

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目

建设单位（盖章）：珠海市益天技术有限公司



编制日期：2020年10月

国家环境保护总局制

打印编号: 1602320631000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	43p3ac		
建设项目名称	珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目		
建设项目类别	28_083电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	珠海市益天技术有限公司		
统一社会信用代码	91440400065136486M		
法定代表人 (签章)	赵佳兴		
主要负责人 (签字)	孙向实		
直接负责的主管人员 (签字)	陈凯		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	深圳市汉守环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440300359174752B		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
宛中华	10354443509440039	BH015796	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
宛中华	报告表编制	BH015796	
王晓兰	工程分析专章、污染防治措施技术经济可行性分析专章、环境影响预测与评价专章、环境风险评价专章	BH033425	

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

# 目录

## 目录

建设项目基本情况.....	1
建设项目所在地自然环境简况.....	14
环境质量状况.....	25
评价适用标准.....	69
建设项目工程分析.....	78
项目主要污染物产生及预计排放情况.....	85
环境影响分析.....	87
环保措施分析.....	91
建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	100
产业政策及选址合理性.....	102
结论与建议.....	118
附图.....	123

## 专章

第1章 项目概况及工程分析专章.....	154
第2章 环境影响预测与评价专章.....	277
第3章 环境风险评价专章.....	354
第4章 污染防治措施技术经济可行性分析专章.....	398

## 建设项目基本情况

项目名称	珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目				
建设单位	珠海市益天技术有限公司				
法人代表	赵佳兴	联系人	陈凯		
通讯地址	深圳市南山区科技园中区科发路 1 号富利臻大厦 4 楼				
联系电话	0755-26504336	传真	0755-26504336	邮政编码	519100
建设地点	珠海市斗门区乾务镇富山二路 289 号				
立项审批部门	珠海市富山工业园管理委员会经济发展局		批准文号	2018-440403-39-03-800702	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/> 延期 <input type="checkbox"/> 补办 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	C3563 电子元器件与机电组件设备制造	
占地面积 (平方米)	80000		绿化面积 (平方米)	14400	
总投资 (万元)	60000	其中：环保投资 (万元)	4000	环保投资占总投资比例	6.7%
评价经费 (万元)	50	预期投产日期	2021 年 6 月		
<p><b>工程内容及规模</b></p> <p><b>1、项目背景</b></p> <p>珠海市益天技术有限公司是普联技术有限公司的全资子公司，成立于 2013 年 3 月，位于珠海市富山工业园。普联技术有限公司成立于 2000 年，是全球领先的网络通讯设备供应商，拥有全球知名网络与通信品牌：TP-LINK，是经政府部门认定的首批国家级高新技术企业、中国电子信息百强企业、中国制造业企业 500 强、广东省百强民营企业、广东省网络互联终端设备工程技术研究中心、深圳市工业百强企业、深圳市企业研究开发中心。公司总部位于中国深圳，在北京、上海、广州等 21 个中心城市设有销售和服务中心，并在 43 个国家和地区分别设立了海外直属子公司或代表处，产品已应用于全球 170 多个国家。</p> <p>因企业发展需要，普联技术有限公司收购了珠海市前山紫微五金表面处理厂，交由珠海市益天技术有限公司运营管理，使得珠海市益天技术有限公司的经营范围得以扩大为：生产、销售、技术开发与咨询：线路板及其配套零组配件、网络电子产品、</p>					

通信产品、网络安全产品、电源、电源配套元器件、移动电话机、电子元器件、五金制品；金属表面处理及热处理加工；进出口业务。

珠海市益天技术有限公司为生产供应普联技术有限公司需求量巨大的电路板，在珠海市富山工业园投资建设珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目。该项目已于 2015 年 1 月获得原珠海市富山工业园管理委员会环境保护局的环评批复（珠富环复[2015]002 号），于 2019 年 2 月开始开工建设，目前土建已大部分建成，由于市场需求的变动，项目产品方案需按照市场需求重新调整，因而生产设备、工艺流程、产废情况等都将发生重大变更，因此，该项目需要重新编制环评文件，对项目产生的环境影响重新评价。项目投资总额 6 亿元人民币，环保投资共 4000 万元，占总投资 6.7%。项目主要生产的产品为普通刚性板（PCB），设计生产规模 180 万平方米/年。项目占地面积约为 80000m<sup>2</sup>，总建筑面积 106851.78m<sup>2</sup>，计划员工人数 1500 人；年生产 330 天，每天 2 班制，每班 11 小时。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）、《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号）等有关建设项目环境保护管理的规定，本项目应当编制环境影响报告表。为此，珠海市益天技术有限公司委托深圳市汉宇环境科技有限公司承担本项目的环评工作。环评单位接受委托后，立即组织评价课题组对评价区域进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据相关的环境影响评价技术导则及其它技术规范，编制了《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表》。

## 2、项目基本情况

**项目名称：**珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目

**建设单位：**珠海市益天技术有限公司

**建设地点及四至情况：**项目位于广东省珠海市斗门区乾务镇富山二路 289 号，具体地理位置详见附图 1，项目北面和东面均为池塘；西面为珠海市恒新金属表面处理有限公司和珠海锐达隆五金制品股份有限公司，南面为珠海市凯诺微电子有限公司。项目西、南面主要为工业用地，东、北面为池塘；具体四至情况见附图 2。

**项目性质：**新建

**劳动定员及工作制度：**项目劳动定员约为 1500 人，厂区食宿；年工作日 330 天，2 班制，每班 11 小时。

**投资情况：**项目预计总投资为 60000 万元，其中环保投资 4000 万元，占总投资的

6.7%。

**建设进度：**本项目土建已于 2019 年 2 月开始动工，目前正在建设中。项目预计于 2021 年 6 月完成建设开始投产。

### 3、项目占地

项目占地面积为 80000m<sup>2</sup>，建筑面积 106851.78m<sup>2</sup>，项目建（构）筑物主要为 2 座生产厂房、2 个仓库、2 栋倒班宿舍楼、1 个食堂及 1 个污水处理站等，具体情况见表 1-1。

### 4、项目产品方案及规模

项目产品规模为年产电路板 180 万 m<sup>2</sup>/a，具体详见表 1-2。加工面积详见表 1-3。

**表 1-1 项目主要建（构）筑物情况表**

项目		占地面积 m <sup>2</sup>	层数/层高 m	建筑面积 m <sup>2</sup>
主体工程	A 座厂房	11712.23	3/5.5	37503.94
	B 座厂房	11852.03	3//5.5	38937.43
辅助工程	纯水制备站	750.00	1/3.8	750.00
	一号仓库（化学品库）	606.00	1/3.8	606.00
	二号仓库（危废库）	743.64	事故应急池二层	743.64
配套工程	1#宿舍	1606.14	6/3.6	8548.05
	2#宿舍	1606.14	6/3.6	8548.05
	食堂	1391.18	3/3.8	4263.69
	岗亭	10.24	1/3.8	10.24
环保工程	污水处理站	3355.88	2/6.5	6027.37
	事故应急池	675.21	事故应急池一层	913.37
公用工程	绿化	14400	-	-
	停车场	1085.84	--	-
合计		49794.53	-	106851.78

注：本项目设置 6 个事故应急池，共 3150m<sup>3</sup>。

**表 1-2 项目产品方案**

产品种类		生产规模（万 m <sup>2</sup> /a）
刚性板（PCB）	2 层板	48
	4 层板	120
	6 层板	12
合计		180

### 5、总平面布置

项目占地面积为 80000m<sup>2</sup>，建筑面积 106851.78m<sup>2</sup>，项目建（构）筑物主要为 2 座生产厂房、2 个仓库、2 栋倒班宿舍楼、1 个食堂及 1 个污水处理站等，具体详见全厂总平面布置附图 3。各生产厂房各层平面布置详见附图 4。

#### 6、主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 1-4。

#### 7、主要原辅材料

本项目原辅料使用贮存情况详见表 1-5。

#### 8、能源使用情况

本项目能源使用情况详见表 1-6。

表 1-6 能源使用一览表

序号	名称	年消耗量	来源	备注
1	电	9000 万 KWh	当地电力公司	—
2	天然气	8.25 万 m <sup>3</sup>	云浮市佛燃天然气有限公司	用于食堂炉灶
3	0#柴油	58t	外购	用于柴油发电机
4	水	84.6 万 m <sup>3</sup>	自来水公司	—

表 1-3 项目加工工序及加工面积情况一览表

加工工序及加工面积（万m <sup>2</sup> ）															
开料	内层	压合	钻孔	沉铜	板铜	线路	图电	阻焊	字符	化镍金	化锡	OSP	成型	测试	FQC
213	150	150	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	8	15	166.5	189.5	180	180

注：电镀面积按单面面积计，内层蚀刻全部为酸性蚀刻，面积为150万m<sup>2</sup>/a；外层中酸性蚀刻占1/3，约62万m<sup>2</sup>/a，碱性蚀刻占2/3，约127.5万m<sup>2</sup>/a

表 1-4 主要生产设备情况一览表

序号	工序名称	设备名称	型号	规格（长*宽*高/m）	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能力 (万m <sup>2</sup> /a)	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量
1	开料裁板	烤箱	SCMO-8WS						2
2		自动开料机	KL-100						2
3	内层线路	内层前处理线	14CCP30DPA01	15*2*2.7	4	22	85	150	2
4		内层涂覆烘干机	RC-A24						2
5		全自动曝光机	UVE-M525						3
6		内层 DES 线	14DES40DMA05	34.2*2.6*2.8	4	22	85	150	2
7		在线 AOI	Q5+						2
8		VRS 检修站	UNICORN						8
9		压合	棕化线	13BR30DMA03	22.1*2.2*2.7	4	22	85	150
10	铆钉机		7729						1
11	热熔合机		CEDAL						1
12	回流线		LAMV						1
13	热压机		CEDAL						2
14	冷压机		CEDAL						1
15	X-RAY 打靶机		DX-4H2E						2
16	裁磨线		/						2
17	钻孔	钻孔机	HANS-F6M						120
18		X-RAY 检查机	XC-25DP						2
19		钻嘴研磨机	MDP-9						3
20		自动套套管机	HT-RT62A						2
21	外层线路	水平 PTH		54.8*3.1*2.8	2.5	20	49	49	1
22		水平 DMSE		54.6*3.1*2.8	2.5	22	53	140.5	3
23		板电（VCP）	90123	54.9*2.3*3.5	2.5	18	53	189.5	4
24		外层线路前处理	13SCF30NKA26	19.9*2.2*2.9	3	22	58	189.5	3
25		自动压膜机	CSL0M25R						5
26		全自动曝光机	UVE-A230						5
27		外层显影线	13DLD40NKA12	13.5*2.4*2.7	3	22	64	189.5	3
28		龙门图电线		35.4*7*3.8	2	22	43	30	1
29		图电线（VCP）	90121	74.9*2.2*4.3	1.5	20	29	159.5	6

序号	工序名称	设备名称	型号	规格(长*宽*高/m)	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能 力(万m <sup>2</sup> /a)	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量
30		外层 DES 线		37.7*2.6*2.9	3	22	64	62	1
31		碱性蚀刻线	13SES40NKA09	32.7*2.7*2.9	3	22	64	127.5	2
32	中检 AOI	AOI 光学检测仪	Q5+						3
33		VRS 检修站	UNICORN						12
34	防焊文字	阻焊前处理线	13SCM40NKA03	19.7*2.7*2.7	3	22	64	189.5	3
35		防焊自动印刷线(含 烤炉)							4
36		防焊自动喷涂线	AT-60Q						1
37		自动曝光机	UVE-M730						
38		防焊显影机	13DLM40NKA04	16.9*2.4*2.7	3	22	64	189.5	3
39		文字丝印机	AT-80Q						2
40		全自动文字印刷线	AMO-7A						4
41		隧道炉	NHO-8A						4
42	成型	成品清洗机	13FC40NTA06	11.9*2.2*2.5	3	20	58	189.5	4
43		锣机	SR-470AII						15
44		冲床	JG23-63						8
45		V-CUT 机	JT-R480						8
46	电测	飞针测试机	X600						10
47		测试机	MAH9703-MV300-4K						18
48		板翘矫正机	HAF-5						3
49	表面处理	OSP 线	14EK35NTA01	28.2*1.8*2.7	2.5	20	49	166.5	4
50		化金前处理线	13MGP25NKA09	7.8*1.9*2.4	1	22	21	15	1
52		化镍金线	B1010291	20*5*3.6	1	22	21	15	1
53		化金后处理线	13MGB25NKA02	7.8*1.9*2.4	1	22	21	15	1
54		水平化锡线		20*2.5*2.4	1	22	21	15	1
55	包装	外观检测仪							10
56		验孔机							3
57		真空包装机	IPD-5580						2
58	菲林网版	氨水显影机	NL-25						1
59		菲林检测机	FAPMMPM97084						1

序号	工序名称	设备名称	型号	规格(长*宽*高/m)	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能力 (万m <sup>2</sup> /a)	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量
60		菲林冲孔机	AP-320A						1
61		菲林贴膜机	JCZ						1
62		二次元测量仪	YC-ML800CNC						1
63		光绘机	RP-312 ST						1
64		冲片机	55/21						1
65		张网机	CHEN-2000						1
66		网版曝光机	UVE-M720						1
67	实验测试	X-RAY 对准度检测仪	ASID-XG3000						1
68		长臂板厚测量仪	ASIDA-CB11						1
69		电镀光亮剂及整平剂 CVS 分析仪	CVSMART230V						1
70		CMI900 镀层厚度测量 仪	CMI900						1
71		ROHS 检测仪	ASIDA-YG660						1
72		阻抗测试仪	DSA8200						1
73		金相显微镜	ASIDA-JX22						1
74		剥离强度测试仪	ASIDA-BL12						1
75		孔、面铜厚测试仪	CMI700						1
76		紫外分光光度计	752N						1
77		离子污染度测试仪	ASOD/L12						1
78		绝缘阻值测试仪	TH2683						1
79		恒温恒湿循环测试机	ASID/HW21						1
80		树脂流动性压力测试	ASIDA-LD11						1
81		箱式电阻炉	SX2-04-10						1
82		二次元检测仪	ASIDA-EC7060						1
83	蚀刻液回 收	酸性蚀刻液回收系统	深圳市伟绿达有限公 司提供						1
84		碱性蚀刻液回收系统							1

表 1-5 主要原辅材料贮存情况一览表

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
1	覆铜板	万 m <sup>2</sup>	213	万 m <sup>2</sup>	30	玻璃布、环氧树脂、铜箔	固态	m <sup>2</sup> /板	原材料仓
2	半固化片	万 m <sup>2</sup>	400	万 m <sup>2</sup>	37	玻璃布、树脂	固态	桶装	原材料仓
3	铜箔	吨	600	吨	20	99.8%铜、0.2%锌	固态	卷装	原材料仓
4	干膜	吨	140	吨	12.5	丙烯酸、甲烷脂	固态	卷装	冷库
5	铜球	吨	1000	吨	100	Cu>99.9%，P<0.1%	固态	袋装	原材料仓
6	阻焊油墨	吨	350	吨	30	A: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20~60%，DBE 溶剂 10~30%，Irgacure 907 0.5~10%，Quantacure ITX0.2~5%，四甲苯 2~10%，硫酸钡 8~35%，二氧化硅 0.5~2%，酞青绿 0.1~2%。 B: DPHA5~40%，环氧树脂 10~40%，DBE 溶剂 5~20%，硫酸钡 8~25%。	液态	桶装	冷库
7	文字油漆	吨	24	吨	1.5	环氧树脂<35%，无机颜料<40%，硫酸钡<20%，滑石<5%，二氧化硅<5%，消泡剂及其他<1%，而丙二醇甲醚<5%，二乙二醇乙醚醋酸酯<5%	液态	桶装	冷库
8	锡球	吨	65	吨	5	Sn>99%	固态	袋装	原材料仓
9	氢氧化钠	吨	170	吨	10	NaOH 99%、45%	液态	储罐	化学品仓
10	盐酸	吨	340	吨	10	HCl 31%	液态	储罐	中央供药
11	硝酸	吨	750	吨	100	HNO <sub>3</sub> 41%	液态	储罐	化学品仓
12	硫酸	吨	1800	吨	200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50%	液态	储罐	化学品仓
13	双氧水	吨	550	吨	50	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	液态	桶装	化学品仓
14	高锰酸钾	吨	8.5	吨	0.5	KMnO <sub>4</sub> (固)99%	液态	桶装	化学品仓
15	碳酸钠	吨	195	吨	15	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (固)96.5%	固态	桶装	化学品仓
16	甲醛	吨	55	吨	4	37%	液态	桶装	化学品仓
17	金氰化钾	吨	0.36	吨	0.03	KAu(CN) <sub>2</sub> 金含量 68%	液态	桶装	保险柜
18	沉金助剂	吨	3.8	吨	0.25	柠檬酸、钾盐	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
19	酸性蚀刻液	吨	290	吨	10	CuCl <sub>2</sub> 、180~220g/LNaClO <sub>3</sub>	液态	储罐	中央供药
20	碱性蚀刻液	吨	220	吨	15	10%氨水、NH <sub>4</sub> Cl（18%）、CuCl <sub>2</sub>	液态	储罐	中央供药
21	硫酸镍	吨	21	吨	1.5	NiSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	液态	桶装	化学品仓
22	沉镍助剂	吨	50	吨	4	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> 等	液态	桶装	化学品仓
23	硫酸铜	吨	65	吨	5	电镀级 CuSO <sub>4</sub>	固态	桶装	化学品仓
24	化学铜	吨	380	吨	30.5	9%硫酸铜、11%甲醛	液态	桶装	化学品仓
25	除油剂	吨	60	吨	5	40~50%乙二醇、30~40%磷酸	液态	桶装	化学品仓
26	有机抗氧化膜	吨	32	吨	2.5	烷基苯并咪唑	液态	桶装	原材料仓
27	活化钯	吨	25	吨	2	2%氯化钯、5%氯化亚锡、5%盐酸	液态	桶装	化学品仓
28	内层键合剂等	吨	7	吨	0.5	—	液态	桶装	化学品仓
29	EDTA	吨	0.06	吨	0.005	—	液态	桶装	化学品仓
30	化锡添加剂	吨	1.2	吨	0.05	5%硫酸、柠檬酸	液态	桶装	化学品仓
31	化锡剂	吨	30	吨	0.5	8%聚乙二醇、3%锡盐	液态	桶装	化学品仓
32	助焊剂	吨	0	吨	0.25	80%聚乙二醇，20%松香（树脂酸含量为85.6~88.7%，脂肪酸含量为2.5~5.4%，中性物质含量为5.2~7.6%）	固态	桶装	化学品仓
33	无铅锡条	吨	0	吨	0.5	锡、铜	固态	盒装	化学品仓
34	湿膜（内层油墨）	吨	135	吨	5	苯乙烯马来酸酐共聚树脂 20-30%，丙烯酸树脂 30-40%，滑石粉（SiO <sub>2</sub> ，MgO）8-12%，丙二醇甲醚醋酸酯（PMA 溶剂）10-20%。	液态	桶装	化学品仓
35	洗网水	吨	21	吨	0.5	100%乙二醇丁醚	液态	桶装	化学品仓
37	开油水（稀释剂）	吨	15.6	吨	3	二元酸酯≥99%	液态	桶装	化学品仓
38	定影液	吨	4	吨	0.5	亚硫酸胺混合物	液态	桶装	化学品仓
39	萃取剂 AB 油	升	1440	升	100	β-二酮为主要成分，添加溶剂、改质剂、稳定剂	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
40	硫酸	吨	19.7	吨	2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 98%	液态	桶装	化学品仓
41	阳极钛板	片	13	片	2	钛含量 99.93%	固态	箱装	原材料仓
42	阴极铜板	片	327	片	50	铜含量 99.97%	固态	箱装	原材料仓
43	液氨	吨	26	吨	2	NH <sub>3</sub>	液态	钢瓶装	化学品仓
44	添加剂	L	1965	L	200		液态	桶装	化学品仓

## 7、项目配套设施

### (1) 给水设施

项目总用水量为 21409.2m<sup>3</sup>/d，其中循环用水量为 13200 m<sup>3</sup>/d，线上回用水量 4274.4m<sup>3</sup>/d，纯水弃水回用量为 113m<sup>3</sup>/d，中水回用量为 1257.1m<sup>3</sup>/d，新鲜用水量为 2566.1m<sup>3</sup>/d，分别用于生产工艺、公辅工程及生活用水。其中工艺用水量为 3090.4m<sup>3</sup>/d、公辅工程用水 213.3m<sup>3</sup>/d，生活用水为 232.5m<sup>3</sup>/d。项目生产新鲜水用量为 2389.5 m<sup>3</sup>/d，主要用于生产工艺及公辅工程，公辅工程部分用水来源于制纯水弃水；项目生产废水产生量为 3052.1m<sup>3</sup>/d，其中工艺废水 2990.6m<sup>3</sup>/d、公辅工程废水 61.5m<sup>3</sup>/d。生活用水主要采用新鲜用水，约 174.7m<sup>3</sup>/d，冲洗厕所采用纯水弃水，约 57.8 m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量为 209.3m<sup>3</sup>/d，损耗 23.2m<sup>3</sup>/d。绿化采用纯水弃水，全部损耗。剩余纯水弃水作为清净水直接排放。

### (2) 排水设施

排水采用雨污水分流、污污分流制度。项目产生的废水包括生产废水和生活污水。生产废水包括工艺废水和辅助生产排水，生产废水分类通过厂内污水管网进入自建废水处理站各类废水处理系统，经处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》

(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后部分排入市政废水管网，2022 年底前进入富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海，2023 年起进入富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海；部分根据生产用水水质需求进一步处理后回用于生产用水。生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后进入富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，汇入黄茅海。

综上，项目废水产生总量为 3261.4m<sup>3</sup>/d，其中生产废水量 3052.1m<sup>3</sup>/d，生活废水量 209.3m<sup>3</sup>/d；处理后回用水 1257.1m<sup>3</sup>/d；外排达标生产废水为 1795m<sup>3</sup>/d，生活污水 209.3m<sup>3</sup>/d。本项目废水处理站位于厂区西北部，见附图 3。

本项目雨污管网详见附图 5。

### (3) 供电设施

项目用电来自富山工业园市政供电。通过电力变压器接入配电系统，供电容量为 19000KVA。设置三台备用发电机。另外项目设置 3 台备用发电机，采用 0#柴油。

#### (4) 供热设施

项目不设置锅炉，电镀线、烤箱、隧道炉等热量均用电供应；食堂拟设置8台炉灶，达产后用天然气量约 250m<sup>3</sup>/d。

#### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目为新建项目，不存在原有污染源。

## 建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 1、地理位置

珠海市斗门区地处珠江三角洲西南端(约东经 113°，北纬 22.5° 交汇处)，东临中山市，南与本市金湾区相连，西面和北面与江门市接壤。斗门区毗邻港澳，紧靠珠海机场、珠海港、广珠轻轨，粤西沿海高速公路已建成通车，江珠高速公路通车在即，广珠铁路和港珠澳大桥，斗门口岸是国家一类口岸，斗门港航线直达香港、澳门和沿海各地，交通便利，投资环境优越。

### 2、地形、地貌

珠海市斗门区的地貌类型，有低山、丘陵、台地、广泛沉积平原和仍在发育的滩涂。故呈现平中有凸，凸中有平和平中有凹的明显层状地貌。全区地形特点是低山突起，平原宽广，孤丘众多，水道交错，河涌密布，滩涂淤积浮露迅速。境内东北部低于西南部，山丘边缘的冲积地带高于江河两侧的沉积平原。

斗门区地貌似龟背形，中南部较高，西南部高于东北，中部丘陵隆起，8 座丘陵山峰以黄杨山最高，其海拔高程 580.8m，由于中西部稍高于东南、北部，形成了中西部耕地旱咸，而东、南、北部低渍。低沙田面高程珠基 0.1-0.8m，中沙田面积高程为 0-0.4m，高沙田面高程为 0.4-0.8m。

### 3、气象气候

斗门区地处北回归线以南、滨临南海，海陆风显著。夏半年受海洋季风影响强烈，而冬半年受大陆季风影响较弱，终年热量丰富，光照充足，夏长冬短，夏少酷热，冬少严寒，温度大，云量多，降雨丰沛，雨热同季，干湿季分明。该区属于南亚热带季风湿润气候，年平均气温为 21.8℃。全区最热月为 7 月，月平均气温均在 28.2℃至 28.4℃，最冷月为 1 月，月平均气温为 13.2℃至 14.0℃。年极端最低气温均在 8℃以下，常年值为 3℃至 4℃。年极端最高气温均在 33℃以上，个别年份可达 37 至 38℃以上。偶受台风影响，最大风力 10 级左右。年内日照时数为 1900 小时左右，太阳总辐射量为 4613.2 兆焦/m<sup>2</sup>，是省内太阳辐射资源比较丰富的区份之一。

斗门区降水丰富，年均降水量 1900-2294mm，年均湿度 80%左右，大于或等于 0.1mm 的雨日 150 天左右，多年的水利建设，形成了拥有 500 万 m<sup>3</sup> 的蓄水能力，周边拥有大小水库 8 座，水库容量达到 2500 万 m<sup>3</sup>。地下水资源丰富，客水亦较丰富，虎跳

门水道年过境流量达 106 亿  $m^3$ 。多年平均水面蒸发量为 1231mm，最大为 941mm（1967 年），最小为 1021mm（1973 年），一般为 1300mm。多年平均陆面蒸发量介于 820 至 870mm 之间，平均为 837.5mm。

#### 4、植被、生物多样性

斗门区地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，原生地带性植被破坏严重，仅存少量的次生阔叶林，基本上是人工森林植被。区内植被主要组成种类有 556 种，分别隶属于 145 科 385 属。主要野生经济动物有 169 种，分隶于 4 纲 28 目 61 科。在低山丘陵区有猕猴、野猪、赤鹿、南狐、大灵猫、小灵猫、豹猫、水獭、鼬獾、红颊獾、穿山甲、赤腹松鼠、豪猪及各种鼠类。

本项目所在区域的原生地带性植被是南亚热带常绿植物，由于人类长期的活动影响，原生植被已消亡，基地周边植被主要为次生林、人工果树、农作物和常见的旷野植物，没有国家保护的珍稀、濒危植物。动物主要为林间小型动物和田间动物，基本没有珍稀保护动物。

#### 5、水文及水环境特征

斗门区水资源丰富，水资源总量达  $7.68 \times 10^8 m^3$ ，人均水资源量为 2095 $m^3$ /人。斗门区年径流与年降水分布规律相一致，多年平均径流由北向南递增，变化范围 1000~1500mm 之间，全区多年平均径流深 1210mm，年径流总量为 9.3 亿  $m^3$ 。另有西江过境客水量 769 亿  $m^3$ 。年径流具有年际变化较大，年内分配不均的特点。丰水年（P=10%）径流深 1850mm，径流量 14.4 亿  $m^3$ ，平水年（P=50%）径流深 1141mm，径流量 8.9 亿  $m^3$ ，估水年（P=90%）径流深 637mm，径流量 4.9 亿  $m^3$ ，丰、枯年径流量比为 2.9。汛期（4~9 月）径流占全年径流量的 84~88%。每年枯季，雨量和上游来水量较少时，沿河上溯的海水倒灌入内河，使河水变咸，给水资源的利用带来不利。

项目所在地周边水体是虎跳门水道和崖门水道，而黄茅海通过崖门和虎跳门水道与西江水系和潭江水系沟通，汇集了潭江的全部径流和西江的部分径流。虎跳门水道多年平均径流量  $2.02 \times 10^{10} m^3$ ，多年平均输沙量  $3.87 \times 10^6 t$ 。由于潮流及风浪的作用，崖门、虎跳门水道枯季含沙量大于汛期含沙量，涨潮含沙量大于落潮含沙量。但在口门内，由于虎跳门径流影响大，又表现为落潮含沙量大于涨潮含沙量，落潮输沙量大于涨潮输沙量，这也说明沙源主要来自上游，并有部分床沙参与交换，输沙主要靠径流作用，指向口门外。

斗门区各河道均受南海潮汐的影响，潮水水位每天两次涨落，属混合型不规则半日潮，在一个太阳日中，一般出现两次高潮和低潮，其周期约为 12 小时 25 分，呈周期性变化，一般朔、望后二至三天出现大潮，上、下弦后二至三天出现小潮，每十五天为一周期。每年枯季雨量和上游来水量减少时，海水倒灌进入内河造成咸潮，威胁沿岸农田的农业生产，也影响工业和居民供水用水。咸潮活动规律一般从 9 月下旬至次年 4 月，有时延长至 5 月，长达 7 个多月。

## **6、珠海富山工业园**

富山工业园坐落于珠江三角洲西南端，地处珠海、江门交汇处，与高栏港经济区、三灶航空产业园等区域一起，撑起珠海西部产业发展的骨骼。2008 年底，珠海市整合了原富山工业片区、龙山工业片区、三村工业片区等区域，于 2009 年 3 月 2 日正式成立富山工业园。2009 年 1 月 8 日，国务院批复广东省《珠江三角洲地区改革发展规划纲要 2008-2020》。为此，中共珠海市委、市人民政府制定了《关于整合园区资源、促进产业集群发展的实施意见》。该意见确定了珠海“4+4+1”的工业发展格局，珠海市富山工业园是其中四个重点发展的园区之一。按照珠海市政府印发的《富山工业园管理体制调整方案》部署，2017 年 7 月 1 日，富山工业园管理体制调整正式实施，参照经济功能区行使市级经济管理权限。

## **7、珠海市电路板行业发展规划**

### **(1) 规划概况**

珠海市在现有电路板产业发展基础上，未来新建企业产能全部布局于珠海市电路板核心集聚区，核心集聚区外不得新建电路板企业，升级改造项目要做到“不增污”（原企业环评批复排水量及水污染物排放控制指标）。由于未来新建企业产能全部位于核心集聚区，故本次规划主要针对珠海市电路板核心集聚区范围进行规划。

规划名称：珠海市电路板行业发展规划

核心集聚区位置：本次规划珠海市电路板未来新建项目集中布局于珠海市富山工业园中北部、高栏港经济区原装备制造区。

用地规模：富山工业园拟规划 3.84km<sup>2</sup> PCB 产业发展用地；高栏港经济区在原装备制造区规划约 3.35 km<sup>2</sup> 的电路板产业工业用地。

产业规模：预测规划期末（至 2025 年）产值可达 890 多亿元，以产量来看，珠海地区未来 5-10 年内预计产能占国内总产量 25%左右，建设成为粤港澳大湾区乃至全球

最为集聚的电路板产业集群。核心集聚区外不得新建电路板企业，升级改造项目要做到“不增污”（原企业环评批复排水量及水污染物排放控制指标）。

规划期限：规划年限为 2019-2025 年。

## （2）规划目标与定位

### 1) 发展目标：打造千亿级的电子信息产业带

本次规划依托富山工业园及高栏港区规划拟建工业废水处理厂，5 个在建或已建的固废处理项目，预测未来 5-10 年承接 20 家以上大型电路板企业、以及一批主要为珠三角电子信息产业配套的中小型企业入驻电路板产业核心发展集聚区。至 2025 年产值 890 亿元。

### 2) 战略定位

针对珠海市产业发展的详细调研与分析，目前珠海市在电路板行业、电子信息制造以及港口物流等行业具有相当的发展基础。其中，电路板产业基础是相对较好，为了更好地明确、指导珠海电路板产业的发展，我们特制定了三个战略定位：打造国内外知名的千亿级的电路板基地、构建 5G 信息产业生态圈以及打造高质量电路板的“无废示范区”。

## （3）发展规模与总体布局

### 1) 产业规模

本次规划电路板新建产能全部位于富山工业园及高栏港经济区电路板核心集聚区，规划期末电路板产业用地面积 7.19km<sup>2</sup>，其中富山工业园片区用地规模 3.84km<sup>2</sup>，高栏港经济区片区用地面积 3.35km<sup>2</sup>。根据富山及高栏港拟进入或在谈企业申报规模，并结合国际、国内、珠海市电路板产业发展趋势作为依据，核心集聚区新增电路板发展规模 6651 万 m<sup>2</sup>/a（含已批在建 2290 万 m<sup>2</sup>/a），其中富山片区电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a（含已批在建 1150 万 m<sup>2</sup>/a）、高栏港片区电路板发展规模 2800 万 m<sup>2</sup>/a（含已批在建 1140 万 m<sup>2</sup>/a）。核心集聚区外不得新建电路板企业，升级改造项目要做到“不增污”（原企业环评批复排水量及水污染物排放控制指标）。

本次规划产能包括刚性板、柔性板及 HDI 板等，刚性板、柔性电路板及 HDI 板的比例为 0.5，0.26，0.24，多层板按平均 4 层，柔性电路板 FPC 按平均 2.2 层，DI+IC 载板等按平均 4 层。

### 2) 用地布局

珠海市的电路板产业基础相对较好，根据珠海各工业区的产业特点及相关资源配置的侧重点不同，考虑将富山片区作为珠海电路板产业的重点发展区、高栏港片区作为珠海电路板产业的弹性发展区，新引进项目原则上落户以上两个发展区；将斗门新青工业园及金湾航空产业园作为提升发展区，原则上仅对原有项目进行改造提升，使珠海电路板产业形成一个“1+1+2”的格局规划。

①重点发展区：富山片区

富山工业园规划总面积 152.53 km<sup>2</sup>，陆域面积约 105.17 km<sup>2</sup>，在 2020 年土地利用规划中，建设用地规模 45.66 km<sup>2</sup>，是珠海市土地资源较丰富、企业资源承载力较强、产业发展空间最大的园区。

富山工业园规划 3.84km<sup>2</sup> 的 PCB 产业发展用地，分为雷蛛一围（约 2.53km<sup>2</sup>）和珠峰大道沿线（约 1.31km<sup>2</sup>）两个片区。为这两个 PCB 片区发展，园区配备两个污水处理厂。为一片区配套在建的富山第一水质净化厂位于七星大道以南；为珠峰大道沿线配套拟建的富山第二水质净化厂规划占地 20 万 m<sup>2</sup>，日处理工业废水 4 万吨/天。在园区建设的东江环保、大鼎环保、永兴盛环保等年固废处理能力在 50 万吨以上。

已落户的方正科技、景旺（双赢）、杰赛科技等上市企业为代表，现有的 50 多家企业 2018 年产值超过 100 亿元，已形成 PCB 产业集聚地雏形。并且，有了在建在谈的中京、骏亚、明阳、深联电路、迅捷兴、志博信等优秀企业的加入，总投资超过 300 亿元，在珠海打造出高端电路板产业的核心发展区，富山工业园具有广阔的发展空间和前景。

②弹性发展区：高栏港片区

高栏港经济区规划约 3.35 km<sup>2</sup> 的线路板产业工业用地，位于高栏港装备制造区，配套规划建设高栏港装备制造区工业污水处理厂（汇华工业污水处理二厂），规划日处理工业废水 5 万吨/天，其中近期 1.9 万吨/天，尾水达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 标准后与南水水质净化厂并管排入黄茅海海域。珠海中盈环保工业废物综合处置项目每年综合利用和处置工业危险废物 8.79 万吨，目前已完成建设进度的 70%；珠海高栏港经济区固体废物综合利用处置中心年收集、综合利用和处置工业危险废物 16.5 万吨，目前已开工建设。

已落户高栏港经济区的景旺电子、崇达电路，在建在谈的名幸电子、深南电路、邑升顺、三德冠、兴森快捷、兴英科技等企业，总投资超过 250 亿元，年产值超 390 亿

元，打造国内外知名的 PCB 高质量产业基地。

### ③提升发展区：斗门新青工业园及金湾航空产业园

斗门新青工业园及金湾航空产业园，具备一定的电路板基础，针对现有电路板企业的产能情况及环境容量，应开展产业转型升级工作，积极推动现有的电路板企业进行技术改造和产品创新，促进企业提升生产效率，提高产品竞争力，引导电路板企业向高精尖、高附加值产品类型发展。原则上不再布局新引进电路板项目，对现有电路板企业增资扩产计划或转型升级项目予以适当考虑。

另外，作为以高端服务业和高新技术发展重点的珠海东部地区，要为西部地区电路板产业发展提供强有力的支撑。依托赛纳科技、天威等企业形成打印复印耗材产业的香洲区、以软件和信息技术服务业为主要集聚产业的高新区、与港澳开展长期合作的横琴新区等产业园区，应积极调动全市各区参与其中，为珠海电路板产业的整体发展提供坚实的服务支持。东部地区现有线路板生产企业应制定时序向西部改造搬迁。

## （4）产业发展支撑体系

### 1) 给水规划

#### ①富山工业园

本次规划区依托富山工业园供水管网，规划保留大环泵站、南门泵站、先锋岭水库及五山引淡渠等原水设施。大环泵站远期规模 95.0 万  $m^3/d$ ，南门泵站规划规模 95 万  $m^3/d$ ，先锋岭水库规划调蓄库容 322.1 万  $m^3$ ，五山引淡渠结合未来地块开发进行改暗，控制渠宽 15m，渠深 2m，坡度 0.08%，最高过流能力不低于 148 万  $m^3/d$ 。

规划区生活给水主要由乾务水厂和龙井水厂联合供水，平沙水厂辅助供水。水量满足供水需求，通过局部加压满足需求。规划保留黄杨大道、珠峰大道、高栏港高速等现状主干管，沿高栏港高速、工业大道、新城大道、雷蛛大道及黄杨大道等主要道路规划给水干管，呈环状布置。

#### ②高栏港经济区

规划区给水水源近期取自珠海大道 DN1000 和海工一路 DN800 城市给水干管，远期随着位于规划区域北侧高栏港大道规划给水干管的建成，形成多水源供水，且通过规划区干管相互连通，形成环状供水管网，其水量和水压均能满足规划区需求。

规划区域供水管网相互连通，形成环状供水，提高供水保障率，管道管径按最高日最高时确定，时变化系数取 1.4，日变化系数取 1.5，同时考虑 1.3 弹性系数。规划园

区给水管最小管径 DN200，规划区内沿道路设室外地上式消火栓，布置间距不超过 120 米。

## 2) 雨水规划

雨水按照分散就近排放原则，利用区内水渠河网接纳雨水，减少暗管长度，尽可能提高管底标高，满足自流要求。富山片区及高栏港片区地势低平，建设中应尽可能保留现有沟渠，并保留部分水面作为泄洪区以尽可能降低城乡建设用地的设计标高。规划建设过程中严格落实海绵城市建设要求，通过“源头减排、过程控制、系统治理”，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等工程技术措施，实现城市降雨径流的“自然积存、自然渗透、自然净化”，建设“山水林田湖”的新型园区。

## 3) 污水规划

### ①富山工业园

规划区采用分流制排水体制。

富山工业园计划在现有水质净化厂基础上新建两座水质净化厂。其中第一水质净化厂的设计规模为 50000 m<sup>3</sup>/d（包括工业废水 40000 m<sup>3</sup>/d，生活污水 10000 m<sup>3</sup>/d），纳污范围包括包含本次规划核心区雷蛛片区一围、周边区域工业及配套生活区域，尾水排入江湾涌，汇入黄茅海；第二水质净化厂的设计规模为 40000 m<sup>3</sup>/d，均为工业废水，纳污范围包括本次规划珠峰大道沿线片区，尾水排入黄茅海，第二水质净化厂建成前（2022 年底前）污水依托现有富山水质净化厂处理后排入沙龙涌，第二水质净化厂建成后（2023 年起），珠峰大道沿线生产废水接入第二水质净化厂处理后排放。

### ②高栏港经济区

规划区采用分流制排水体制。沿规划区主要道路布置污水管道，将收集污水输送至污水厂，处理后排放入黄茅海海域。规划区污水管最小管径为 D400，采用高密度聚乙烯中空壁管，为减少填土土方及管道埋深，污水管采用较小坡度：干管坡度一般控制在 0.0008~0.0010 之间。

未来新建企业生活污水经预处理达到接管标准后排入南水水质净化厂集中处理后排放；规划区域东南部为此次规划珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂，该片区规划的线路板企业生产废水依托其进行处理（其中现有在建的 2 个项目 2022 年底前暂时排入南水水质净化厂处理）。污水厂设计处理总体规模 5 万 m<sup>3</sup>/d，一期规模 1.9 万 m<sup>3</sup>/d，排放标准执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 水污染物排

放限值。

#### 4) 燃气规划

##### ①富山工业园

构建清洁、安全的燃气供应系统，进一步提高管道燃气系统的供应能力和安全可靠。本次规划以管道天然气为主要气源，采用高、中压两级管网系统，高压管网设计压力 4.0 兆帕，中压管网设计压力 0.4 兆帕。规划依托斗门天然气门站规划总用地面积 19794m<sup>2</sup>，规划小时设计流量 40000m<sup>3</sup>/h，远景小时设计流量按 80000m<sup>3</sup>/h 控制。规划建设联通斗门天然气门站至井岸高中压调压站、斗门天然气门站至平沙高中压调压站之间的高压燃气管道，管道设计压力 4.0 兆帕，管径为 DN700。沿规划主干路布置中压燃气干管，干管铺设成环状，在干线管网的基础上，沿市政道路发展支线管网，最终实现全覆盖。

#### 2、高栏港经济区

规划区的天然气气源有三个：

##### (1) 中国海洋石油天然气总公司珠海—中山天然气项目

该项目对番禺 30—1、惠州 21—1 两座海上气田进行开发，设计年输天然气量 16 亿立方米，可以保证 15 年以上稳定供气。海底燃气管道在珠海横琴登陆，陆上经珠海大道向西，为珠海市的西部区域供气。

##### (2) 广东省珠海 LNG 项目

该项目选址珠海高栏港平排山，并计划于年内投产，管道将北上粤西，为珠三角西部地区服务。在市内管道与城市市政管网连接，为城市的稳定供气提供气源保障。

##### (3) 中国海洋石油天然气总公司南海天然气陆上终端项目

该项目选址珠海高栏港经济区高栏岛正咀山，主要功能是接收南海区域发现的荔湾 3-1 气田天然气。该项目预计规模为 100 亿方/年，远期扩展到 200-300 亿方/年。该项目计划 2010 年开工建设，2012 年首期工程建成投产。该项目一方面将通过管道输送作为我市城市燃气，另一方面接入广东省天然气管网外输。

以上三个项目管道将接入规划区东边的城市天然气门站，为包括本次规划区在内的高栏港经济区稳定供气。

#### 8、周边污染源

本项目 2.5km 范围内的企业包括珠海南方广立风电设备有限公司、珠海东洋色材

有限公司、珠海佳美彩色印务有限公司、青岛啤酒（珠海）有限公司、富山水质净化厂、珠海杰赛科技有限公司、珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司、珠海市恒新金属表面处理有限公司、珠海双赢柔性线路板有限公司、珠海市凯诺微电子有限公司、珠海新兆丰智能科技股份有限公司、珠海市珈禾电气设备有限公司、珠海市宏进纸业发展有限公司、珠海铂鸥卫浴用品有限公司、珠海爱迪生智能家居股份有限公司、珠海越亚封装基板技术有限公司、珠海方正科技多层电路板有限公司、珠海住化复合塑料有限公司、珠海市东帝龙纺织有限公司、珠海市玛斯特五金塑料制品有限公司、珠海金力防水技术公司等，主要为电路板、五金、造纸、卫浴用品企业，均已建成投产，污染类型主要表现为各种工艺废水、员工生活污水，酸碱废气、有机废气，生产设备噪声，边角料等。项目评价范围内无已批在建、已批未建项目。

**表2-1 项目周边现有工业企业情况表**

序号	企业名称	产品方案	污染源种类
1	珠海南方广立风电设备有限公司	电路板、五金配件	废水、废气、噪声、固废
2	珠海东洋色材有限公司	皮革制品	有机废水、废气、固废、噪声
3	珠海佳美彩色印务有限公司	瓦楞纸、纸箱、包装印刷	废水、有机废气、噪声、固废
4	青岛啤酒（珠海）有限公司	柔性电路板	废水、废气、噪声、固废
5	富山水质净化厂	集中污水处理	恶臭废气、废水、噪声、固废
6	珠海杰赛科技有限公司	锁具、家用五金	废气、废水、噪声、固废
7	珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司	危险废物处理	废水、废气、噪声、固废
8	珠海市恒新金属表面处理有限公司	挠性电路板	废水、废气、噪声、固废
9	珠海双赢柔性线路板有限公司	多层电路板	废水、废气、噪声、固废
10	珠海市凯诺微电子有限公司	多层电路板	废水、废气、噪声、固废
11	珠海新兆丰智能科技股份有限公司	发动机、发动机组	废水、有机废气、噪声、固废
12	珠海市珈禾电气设备有限公司	船用柴油机	废水、有机废气、噪声、固废
13	珠海市宏进纸业发展有限公司	造纸业	废水、废气、噪声、固废
14	珠海铂鸥卫浴用品有限公司	卫浴用品	废水、废气、噪声、固废
15	珠海爱迪生智能家居股份有限公司	电子产品	废水、废气、噪声、固废
16	珠海越亚封装基板技术有限公司	基板	废水、废气、噪声、固废
17	珠海方正科技多层电路板有限公司	线路板	废水、废气、噪声、固废
18	珠海住化复合塑料有限公司	复合塑料	废水、废气、噪声、固废
19	珠海市东帝龙纺织有限公司	纺织品	废水、废气、噪声、固废
20	珠海市玛斯特五金塑料制品有限公司	五金、物料制品	废水、废气、噪声、固废
21	珠海金力防水技术公司	防水产品	废水、废气、噪声、固废

## 9、环境功能属性

### (1) 地表水环境功能区划

项目外排废水在富山第二水质净化厂建成前（2022 年底前）接入市政污水管网，经富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；富山第二水质净化厂建成后（2023 年起）项目生产废水排入富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海，生活污水仍排入富山水质净化厂处理。根据《印发<广东省近岸海域环境功能区划>的通知》（粤府办[1999]68 号），本项目位于珠海雷蛛平沙港口功能区附近，水质目标为海水三类水质。根据《关于珠海市富山第一、第二水质净化厂项目环境影响评价中地表水环境执行标准的复函》（珠海市富山工业园管理委员会环境保护局，2018 年 3 月），沙龙涌和南北大涌执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。本项目所在区域地表水功能区划见附图 7，周边饮用水源保护区分布见附图 8，周边近岸海域环境功能区划图见附图 9，周边海洋功能区划图详见附图 10。

### (2) 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目位于珠江三角洲珠海不宜开采区(H074404003U01)，地下水环境功能保护目标水质类别为V类。本项目所在区域地下水功能区划见图 11。

### (3) 大气环境功能区划

根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环[2011]357），本项目所在地为环境空气二类功能区。见图 12。

### (4) 声环境功能区划

根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》（珠环[2011]357），本项目所在地为 3 类声环境功能区。详见图 13。

项目所在区域环境功能属性见表 2-2。

表 2-2 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	项目	功能属性及执行标准	
1	地表水环境功能区	IV、III类区	执行GB3838-2002 IV、III类标准
2	近岸海域环境功能区划	三类区	执行GB3097-1997三类标准
3	地下水环境功能区	不宜开采区	执行GB/T14848-2017 V类标准
4	环境空气质量功能区	二类区	执行GB3095-2012 二级标准
5	声环境功能区	3类区	执行GB3096-2008 3类标准
6	是否基本农田保护区		否
7	是否风景保护区（市政府颁布）		否
8	是否水库库区		否

9	是否水土流失重点防治区	否
10	是否城市污水集水范围	是
11	是否环境敏感区	否
12	规划用地	工业用地

## 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

### 1、地表水环境质量现状

#### （1）水环境功能区达标状况

根据《2018年珠海市环境质量状况》，2018年前山河两河汇合口断面、前山码头断面、石角咀水闸断面和南沙湾断面水质类别均为IV类，均达到IV类水质目标要求；黄杨河尖峰大桥断面水质类别为II类，优于III类水质目标要求；鸡啼门水道鸡啼门大桥断面水质类别为III类，达到III类水质目标要求；磨刀门水道布洲断面和珠海大桥断面水质均为II类，均达到II类水质目标要求；虎跳门水道河口断面水质类别为II类，优于III类水质目标要求。

2018年，珠海市环境保护监测站对近岸海域水环境功能区2个监测点位开展常规监测。2个点位的监测项目浓度值均为劣四类，超过《海水水质标准》（GB3097-1997）相应类别标准，主要超标指标为无机氮和活性磷酸盐。

2018年，珠海市9个集中式饮用水源地中有4个水源地水质类别为III类，分别为大镜山水库、竹仙洞水库、乾务水库和竹银水库；有5个水源地水质为II类，分别为杨寮水库、广昌泵站、黄杨河泵站、竹洲头泵站和平岗泵站。集中式饮用水源地水质达到或优于III类的比例为100%。

2018年，地表水国控断面国家采测分离监测结果显示，珠海市石角咀水闸断面水质类别为IV类，鸡啼门大桥断面、尖峰大桥断面、布洲断面和珠海大桥断面水质类别均为II类。各断面水质均达到或优于水质目标要求。

#### （2）水质断面达标情况

本评价收集到珠海承鸥卫浴用品有限公司（位于本项目厂址东南侧700m处）委托广东京诚检测技术有限公司于2017年9月14日至9月15日、9月21日至9月22日对沙龙涌和黄茅海交汇海域的监测数据。本项目废水排入富山水质净化厂处理达标后外排，上述监测数据监测时间为2017年，符合导则要求的有效性要求，因而用上述报告地表水监测数据具有合理性。

具体地表水、近岸海域环境质量监测断面设置详见表3-1、表3-2、附图14。

**表 3-1 地表水水环境现状监测断面**

点位	断面位置	所属水体
W1	富山水质净化厂排放口上游500m	沙龙涌
W2	富山水质净化厂排放口处	
W3	沙龙涌与黄茅海交汇处	

**表 3-2 近岸海域环境质量现状监测点位**

序号	位置	所属水体
W4	沙龙涌与黄茅海交汇处上游 2km 处（黄茅海 III 类海域）	黄茅海
W5	沙龙涌与黄茅海交汇处下游 2km 处（黄茅海 III 类海域）	
W6	黄茅海近岸海域 III 类海域和 II 类海域交界处（沙龙涌与黄茅海交汇处西面约 1.5km）（II 类标准）	

2) 监测时间和频率

沙龙涌属于感潮河流，黄茅海属于近岸海域，大潮期监测 2 天，小潮期监测 2 天；每天采样 2 次，分别于涨潮、落潮时采样。

3) 监测项目

①W1~W3 断面监测项目（地表水）

根据项目水污染物特点及周边水体特征，并结合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和所提出的监测因子为基础进行选取，包括：水温、pH 值、DO、COD<sub>Cr</sub>、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、氰化物、硫化物、铜、铬（六价）、镍、镉、铅、锌、砷、汞、粪大肠菌群等共 22 项。

②W4~W6 断面监测项目（海水）

根据项目水污染物特点及周边水体特征，并结合《海水水质标准》（GB3097-1997）和所提出的监测因子为基础进行选取，包括：水温、pH 值、DO、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、无机氮（氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐）、活性磷酸盐、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、铜、总铬、六价铬、镍、镉、铅、锌、砷、汞、粪大肠菌群等共 22 项。

4) 采样及分析方法

水样的采集与分析按照原国家环保局发布的《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》及《环境监测分析方法》中的有关规定，具体详见表 3-3。

表3-3 河流及近岸海域环境质量现状监测分析方法一览表

类别	检测项目	方法依据	分析方法	仪器设备及编号	检出限
地表水	水温	GB 13195-1991	温度计测定法	便携式温度计 YQ-098	——
	pH 值	GB/T 6920-1986	玻璃电极法	pH 计YQ-129-01	——
	悬浮物	GB/T 11901-1989	重量法	电子天平YQ-020-05	5mg/L
	溶解氧	GB/T 7489-1987	碘量法	——	0.2mg/L
	化学需氧量	HJ 828-2017	重铬酸盐法	——	4mg/L
	五日生化需氧量	HJ 505-2009	稀释与接种法	——	0.5mg/L
	石油类	HJ 637-2012	红外分光光度法	红外分光测油仪 YQ-053	0.04mg/L
	氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.025mg/L
	总磷	GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.01mg/L
	氰化物	HJ 484-2009	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.004mg/L
	硫化物	GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.005mg/L
	挥发酚	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0003mg/L
	粪大肠菌群	HJ/T 347-2007	滤膜法	生化培养箱YQ-024-02	——
	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989	滴定法	——	0.5mg/L
	六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.004mg/L
	砷	HJ 694-2014	原子荧光法	原子荧光光度计 YQ-002-01	0.0003mg/L
	汞	HJ 694-2014	原子荧光法	原子荧光光度计 YQ-002-01	0.00004mg/L
	镉	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.001mg/L
	铅	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.010mg/L
	铜	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.001mg/L
锌	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.010mg/L	
镍	GB/T 5750.6-2006	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-185	0.005mg/L	
水温	GB 17378.4-2007	温度计测定法	便携式温度计 YQ-270-04	——	
海水	pH 值	GB 17378.4-2007	玻璃电极法	pH 计YQ-129-12	——
	悬浮物	GB 17378.4-2007	重量法	电子天平YQ-020-05	0.1mg/L
	石油类	GB 17378.4-2007	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-008-02	0.0035mg/L
	溶解氧	GB 17378.4-2007	碘量法	——	0.05mg/L
	化学需氧量	GB 17378.4-2007	碱性高锰酸钾法	——	0.15mg/L
	五日生化需氧量	GB 17378.4-2007	五日培养法	——	0.05mg/L
	挥发酚	GB 17378.4-2007	4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.001mg/L

类别	检测项目	方法依据	分析方法	仪器设备及编号	检出限
海水	氰化物	GB 17378.4-2007	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-008-01	0.0005mg/L
	硫化物	GB 17378.4-2007	亚甲基蓝分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0002mg/L
	氨氮	GB 17378.4-2007	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0007mg/L
	硝酸盐氮	GB 17378.4-2007	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0007mg/L
	亚硝酸盐氮	GB 17378.4-2007	紫外分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0003mg/L
	活性磷酸盐	GB 17378.4-2007	磷钼蓝分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.0006mg/L
	粪大肠菌群	GB 17378.7-2007	多管发酵法	生化培养箱YQ-024-03	——
	六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计YQ-122	0.004mg/L
	铬	GB 17378.4-2007	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-185	0.0004mg/L
	镍	GB 17378.4-2007	原子吸收分光	原子吸收分光光度	0.0005mg/L
	汞	GB 17378.4-2007	原子荧光法	原子荧光光度计YQ-002	0.00001 mg/L
	砷	GB 17378.4-2007	原子荧光法	原子荧光光度计YQ-002	0.0005 mg/L
	铜	GB 17378.4-2007	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.0002 mg/L
	镉	GB 17378.4-2007	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.00001 mg/L
	铅	GB 17378.4-2007	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-001	0.00003 mg/L
锌	GB 17378.4-2007	原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计YQ-185	0.003 mg/L	

### (5) 监测与评价结果

根据地表水及近岸海域环境质量现状监测结果，沙龙涌W1~W3 全部断面监测因子监测平均值均能达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准。黄茅海W4~W5 断面各监测因子监测值平均值均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质标准，W6 断面各监测因子监测平均值能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）二类水质标准。

表3-4 地表水环境质量现状监测结果

监测日期	监测点位	频次	监测因子/浓度 (mg/L)																					
			水温℃	pH值 (无量纲)	SS	DO	COD <sub>Cr</sub>	BO D <sub>5</sub>	石油类	氨氮	总磷	氰化物	硫化物	挥发酚	粪大肠菌群个/L	高锰酸盐指数	六价铬	砷	汞	镉	铅	铜	锌	镍
2017 0914	富水水质净化厂 排放口上游 500m (W1)	涨潮	23.6	7.85	13	6.3	14	3.6	0.03	0.364	0.25	<0.004	<0.005	<0.0003	2100	3	<0.004	0.0011	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.3	7.98	19	6.3	14	3.5	0.04	0.393	0.26	<0.004	<0.005	<0.0003	2200	3.2	<0.004	0.0011	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
	富山水质净化厂 排污口 (W2)	涨潮	23.5	6.89	14	5.6	17	4.2	0.03	0.382	0.3	<0.004	<0.005	<0.0003	1800	3.1	<0.004	0.001	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.4	6.85	14	5.8	16	4.1	0.04	0.394	0.27	<0.004	<0.005	<0.0003	1700	3	<0.004	0.0012	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
	沙龙涌与黄茅海 交汇处 (W3)	涨潮	23.5	7.33	15	6.6	13	3.4	0.03	0.312	0.13	<0.004	<0.005	<0.0003	2300	2.9	<0.004	0.0013	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.4	7.25	15	6.3	14	3.6	0.02	0.286	0.12	<0.004	<0.005	<0.0003	2400	3	<0.004	0.0012	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
2017 0915	富水水质净化厂 排放口上游 500m (W1)	涨潮	23.7	7.88	16	6.9	12	3	0.02	0.392	0.27	<0.004	<0.005	<0.0003	2200	3.1	<0.004	0.001	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.4	8.02	13	6.6	13	3.4	0.03	0.426	0.25	<0.004	<0.005	<0.0003	2400	3.3	<0.004	0.001	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
	富山水质净化厂 排污口 (W2)	涨潮	23.6	6.98	18	5.6	18	4.4	0.03	0.396	0.19	<0.004	<0.005	<0.0003	1700	3	<0.004	0.0011	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.4	6.99	15	5.6	17	4.3	0.03	0.440	0.22	<0.004	<0.005	<0.0003	1400	3.1	<0.004	0.0011	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
	沙龙涌与黄茅海 交汇处 (W3)	涨潮	23.5	7.42	11	6.6	11	2.8	0.03	0.306	0.14	<0.004	<0.005	<0.0003	2400	3.2	<0.004	0.0012	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
		退潮	24.5	7.55	14	6.9	12	3	0.02	0.336	0.15	<0.004	<0.005	<0.0003	2600	3.2	<0.004	0.0011	<0.00004	<0.001	<0.01	<0.001	<0.01	<0.005
2017 0921	富水水质净化厂 排放口上游 500m (W1)	涨潮	23.2	7.89	17	6.7	13	3.3	0.03	0.374	0.25	<0.004	<0.005	<0.0003	2300	3	<0.004	0.0019	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24	8.01	18	6.9	12	2.8	0.03	0.399	0.27	<0.004	<0.005	<0.0003	2200	3.1	<0.004	0.0023	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
	富山水质净化厂 排污口 (W2)	涨潮	23.1	6.96	26	5.7	17	4.3	0.03	0.392	0.30	<0.004	<0.005	<0.0003	1700	2.9	<0.004	0.0014	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24.1	7.01	15	5.6	17	4.4	0.02	0.400	0.25	<0.004	<0.005	<0.0003	1400	2.9	<0.004	0.0024	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
	沙龙涌与黄茅海 交汇处 (W3)	涨潮	23.1	7.43	12	7.1	12	2.9	0.03	0.322	0.21	<0.004	<0.005	<0.0003	2300	3	<0.004	0.0010	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24.0	7.54	15	7.2	11	2.7	0.04	0.296	0.18	<0.004	<0.005	<0.0003	2600	3	<0.004	0.0016	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
2017 0922	富水水质净化厂 排放口上游 500m (W1)	涨潮	23.1	7.9	16	6.3	14	3.5	0.03	0.368	0.25	<0.004	<0.005	<0.0003	1800	2.9	<0.004	0.0012	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24	8.02	15	6.6	13	3.3	<0.01	0.399	0.20	<0.004	<0.005	<0.0003	1700	2.9	<0.004	0.0016	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
	富山水质净化厂 排污口 (W2)	涨潮	23.1	6.97	21	5.4	18	4.3	0.03	0.380	0.24	<0.004	<0.005	<0.0003	2800	2.8	<0.004	0.0018	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24.1	6.99	18	5.7	16	3.9	0.02	0.392	0.27	<0.004	<0.005	<0.0003	2200	2.8	<0.004	0.0018	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
	沙龙涌与黄茅海 交汇处 (W3)	涨潮	23.2	7.44	11	6.6	13	3.2	0.03	0.318	0.18	<0.004	<0.005	<0.0003	2400	2.9	<0.004	0.0015	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005
		退潮	24.0	7.53	13	6.9	12	2.9	0.02	0.280	0.21	<0.004	<0.005	<0.0003	3500	3.0	<0.004	0.0015	<0.00004	<0.001	<0.010	<0.001	<0.010	<0.005

表3-5 近岸海域环境质量现状监测结果

监测时间	监测点位	频次	监测因子/浓度 (mg/L)																							
			水温℃	pH	SS	油类	DO	COD Mn	BOD <sub>5</sub>	挥发 酚	氰化物	硫化 物	氨	硝酸 盐氮	亚硝 酸盐 氮	活性 磷酸 盐	粪大 肠菌 群个 /L	六价 铬	铬	镍	汞	砷	铜	镉	铅	锌
2017 0914	沙龙涌与黄 茅海交汇处 上游2km处	涨潮	23.6	7.65	16.2	0.0296	6.3	0.68	0.33	<0.001	<0.0005	0.0015	0.0162	0.0933	0.0117	0.0084	1100	<0.004	0.0029	0.002	<0.000007	0.0009	0.0013	0.00023	0.00389	0.022
		退潮	24.3	7.66	17.3	0.0291	6.3	0.70	0.34	<0.001	<0.0005	0.0012	0.0176	0.0963	0.0107	0.0073	1300	<0.004	0.0030	0.002	<0.000007	0.0010	0.0018	0.00020	0.00305	0.022
	沙龙涌与黄 茅海交汇处 下游2km处	涨潮	23.5	7.55	18.2	0.0133	6.5	0.54	0.28	<0.001	<0.0005	0.0022	0.0154	0.0658	0.0084	0.0152	1700	<0.004	0.0035	0.002	<0.000007	0.0009	0.0014	0.00029	0.00344	0.022
		退潮	24.4	7.62	16.8	0.0136	6.4	0.59	0.29	<0.001	<0.0005	0.0020	0.0167	0.0684	0.0076	0.0166	1700	<0.004	0.0032	0.0022	<0.000007	0.0009	0.0014	0.00018	0.00321	0.022
	黄茅海近岸 海域III类 海域和II类 海域交界处	涨潮	23.5	7.64	16.8	0.0295	6.4	0.60	0.31	<0.001	<0.0005	0.0015	0.0187	0.128	0.0119	0.0108	1400	<0.004	0.0029	0.002	<0.000007	0.0012	0.0013	0.00024	0.00332	0.022
		退潮	24.4	7.68	16.3	0.0299	6.3	0.62	0.32	<0.001	<0.0005	0.0017	0.0171	0.139	0.0128	0.0096	1100	<0.004	0.0029	0.0021	<0.000007	0.0013	0.0015	0.00011	0.00344	0.022
2017 0915	沙龙涌与黄 茅海交汇处 上游2km处	涨潮	23.7	7.55	16.7	0.0291	6.3	0.69	0.33	<0.001	<0.0005	0.0010	0.0152	0.0936	0.0114	0.0099	1100	<0.004	0.0029	0.0023	<0.000007	0.0011	0.0014	0.00025	0.00381	0.022
		退潮	24.4	7.58	17.2	0.0298	6.3	0.74	0.38	<0.001	<0.0005	0.0014	0.0166	0.103	0.0113	0.0081	1400	<0.004	0.0031	0.002	<0.000007	0.0009	0.0020	0.00019	0.00296	0.022
	沙龙涌与黄 茅海交汇处 下游2km处	涨潮	23.6	7.45	18.3	0.0138	6.5	0.56	0.27	<0.001	<0.0005	0.0019	0.0121	0.0671	0.0078	0.0155	1800	<0.004	0.0035	0.0021	<0.000007	0.0009	0.0014	0.00031	0.00352	0.022
		退潮	24.5	7.49	16.9	0.0135	6.5	0.55	0.28	<0.001	<0.0005	0.0010	0.0144	0.0709	0.0081	0.0134	1700	<0.004	0.0032	0.0022	<0.000007	0.0010	0.0013	0.00019	0.00345	0.022
	黄茅海近岸 海域III类 海域和II类 海域交界处	涨潮	23.6	7.61	16.9	0.0293	6.3	0.63	0.32	<0.001	<0.0005	0.0012	0.0146	0.126	0.125	0.0073	1400	<0.004	0.0029	0.0021	<0.000007	0.0012	0.0013	0.00028	0.00353	0.022
		退潮	24.5	7.59	16.8	0.0304	6.4	0.59	0.31	<0.001	<0.0005	0.0010	0.0138	0.137	0.129	0.0081	1300	<0.004	0.0029	0.0022	<0.000007	0.0011	0.0014	0.00029	0.00344	0.022
2017 0921	沙龙涌与黄 茅海交汇处 上游2km处	涨潮	23.1	7.66	17.2	0.0293	6.3	0.72	0.35	<0.001	<0.0005	0.0011	0.0165	0.0965	0.0115	0.009	1800	<0.004	0.0029	0.0021	<0.000007	0.0009	0.0022	0.00017	0.00368	0.018
		退潮	24	7.65	16.8	0.0289	6.3	0.67	0.34	<0.001	<0.0005	0.001	0.0183	0.0989	0.0111	0.0077	1700	<0.004	0.0030	0.0019	<0.000007	0.0010	0.0022	0.00019	0.00303	0.018
	沙龙涌与黄 茅海交汇处 下游2km处	涨潮	23.0	7.56	17.3	0.0143	6.4	0.52	0.25	<0.001	<0.0005	0.0019	0.0126	0.0700	0.0080	0.0108	1300	<0.004	0.0035	0.002	<0.000007	0.0008	0.0026	0.00016	0.00338	0.018
		退潮	24.1	7.63	16.6	0.0133	6.5	0.59	0.33	<0.001	<0.0005	0.0017	0.0140	0.0716	0.0084	0.0120	1700	<0.004	0.0034	0.0024	<0.000007	0.001	0.0026	0.00016	0.00321	0.018
	黄茅海近岸 海域III类 海域和II类 海域交界处	涨潮	23.1	7.65	16.7	0.0311	6.3	0.66	0.3	<0.001	<0.0005	0.001	0.0171	0.136	0.0131	0.0081	1400	<0.004	0.0030	0.0022	<0.000007	0.0006	0.0021	0.00016	0.00307	0.018
		退潮	24.1	7.67	16.4	0.0301	6.4	0.62	0.32	<0.001	<0.0005	0.0012	0.0179	0.139	0.0134	0.0067	1800	<0.004	0.0028	0.0020	<0.000007	0.0008	0.0021	0.00016	0.00337	0.018
2017 0922	沙龙涌与黄 茅海交汇处 上游2km处	涨潮	23.2	7.56	17.3	0.0317	6.3	0.67	0.35	<0.001	<0.0005	0.0018	0.0171	0.0929	0.0111	0.0084	1400	<0.004	0.0029	0.0022	<0.000007	0.0006	0.0023	0.00017	0.00347	0.018
		退潮	24.1	7.57	16.9	0.0305	6.2	0.72	0.37	<0.001	<0.0005	0.0016	0.0164	0.0977	0.0103	0.0073	1300	<0.004	0.0032	0.0019	<0.000007	0.0006	0.0022	0.00017	0.00302	0.018
	沙龙涌与黄 茅海交汇处 下游2km处	涨潮	23.1	7.5	16.9	0.0146	6.3	0.59	0.34	<0.001	<0.0005	0.002	0.0126	0.0704	0.0076	0.0125	1700	<0.004	0.0036	0.0021	<0.000007	0.0009	0.0022	0.00016	0.0033	0.018
		退潮	24	7.44	17	0.0154	6.4	0.54	0.28	<0.001	<0.0005	0.0024	0.0154	0.0714	0.0086	0.0108	1800	<0.004	0.0033	0.0024	<0.000007	0.0008	0.0026	0.00019	0.0032	0.018
	黄茅海近岸 海域III类 海域和II类 海域交界处	涨潮	23	7.62	16.5	0.0303	6.3	0.66	0.34	<0.001	<0.0005	0.0009	0.0191	0.134	0.0128	0.0099	1100	<0.004	0.0027	0.0023	<0.000007	0.001	0.0021	0.00015	0.00313	0.02
		退潮	24.1	7.6	16.8	0.0294	6.3	0.61	0.31	<0.001	<0.0005	0.0013	0.0179	0.136	0.0129	0.0087	1100	<0.004	0.0026	0.0021	<0.000007	0.001	0.0024	0.00016	0.00344	0.018

表3-6 地表水环境质量现状监测标准指数

监测点位	频次	标准指数																					
		水温℃	pH值	SS	DO	COD <sub>Cr</sub>	BO D <sub>5</sub>	石油 类	氨氮	总磷	氰化物	硫化物	挥发酚	粪大 肠菌 群个 /L	高锰 酸盐 指数	六价铬	砷	汞	镉	铅	铜	锌	镍
富水水质净化厂 排放口上游500m (W1)	涨潮	-	0.44	0.3	0.4	0.4	0.6	0.06	0.25	0.85	0.01	0.005	0.015	0.11	0.30	0.04	0.013	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-
	退潮	-	0.50	0.3	0.3	0.4	0.5	0.07	0.27	0.82	0.01	0.005	0.015	0.11	0.31	0.04	0.015	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-
富山水质净化厂 排污口(W2)	涨潮	-	0.05	0.3	0.5	0.6	0.7	0.06	0.26	0.86	0.01	0.005	0.015	0.10	0.30	0.04	0.013	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-
	退潮	-	0.04	0.3	0.5	0.6	0.7	0.06	0.27	0.84	0.01	0.005	0.015	0.08	0.30	0.04	0.016	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-
沙龙涌与黄茅海 交汇处(W3)	涨潮	-	0.20	0.2	0.3	0.4	0.5	0.06	0.21	0.55	0.01	0.005	0.015	0.12	0.30	0.04	0.013	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-
	退潮	-	0.23	0.2	0.3	0.4	0.5	0.05	0.20	0.55	0.01	0.005	0.015	0.14	0.31	0.04	0.014	0.02	0.1	0.1	0.0005	0.0025	-

表3-7 近岸海域环境质量现状监测标准指数

监测点位	频次	标准指数																					
		水温℃	pH	SS	油类	DO	COD Mn	BOD 5	挥发酚	氰化物	硫化物	无机氮	活性 磷酸 盐	粪大 肠菌 群个 /L	六价铬	铬	镍	汞	砷	铜	镉	铅	锌
沙龙涌与黄 茅海交汇处 上游2km处	涨潮	-	0.34	-	0.0998	0.59	0.17	0.09	0.05	0.003	0.014	0.30	0.30	0.14	0.10	0.015	0.11	0.018	0.018	0.036	0.021	0.37	0.20
	退潮	-	0.34	-	0.0986	0.60	0.18	0.09	0.05	0.003	0.013	0.32	0.25	0.14	0.10	0.015	0.10	0.018	0.018	0.041	0.019	0.30	0.20
沙龙涌与黄 茅海交汇处 下游2km处	涨潮	-	0.29	-	0.0467	0.56	0.14	0.07	0.05	0.003	0.020	0.22	0.45	0.16	0.10	0.018	0.10	0.018	0.018	0.038	0.023	0.34	0.20
	退潮	-	0.30	-	0.0465	0.57	0.14	0.07	0.05	0.003	0.018	0.23	0.44	0.17	0.10	0.016	0.12	0.018	0.019	0.040	0.018	0.33	0.20
黄茅海近岸 海域III类海 域和II类海 域交界处	涨潮	-	0.35	-	0.1002	0.59	0.16	0.08	0.05	0.003	0.012	0.63	0.30	0.13	0.10	0.014	0.11	0.018	0.020	0.034	0.021	0.33	0.21
	退潮	-	0.42	-	0.5990	0.71	0.20	0.11	0.10	0.050	0.026	0.65	0.28	0.13	0.20	0.028	0.21	0.018	0.035	0.185	0.036	0.68	0.40

## 2、地下水环境质量现状

### (1) 地下水环境现状监测情况

为了解项目周边地下水环境质量情况，本次在项目位置及周边布置了 3 个水质监测点和 6 个水位监测点，监测点位具体如表 3-12 所示。

表 3-12 地下水监测布点

编号	监测点地名	相对厂区方位	水位埋深 (m)
U1	项目位置	--	0.82~0.85
U2	东面空地	E, 约 30m	0.83~0.84
U3	西面绿化带	W, 约 560m	0.86~0.9
U4	北面空地	N, 约 50m	0.79~0.83
U5	南面规划居住地	S, 约 360m	0.73~0.78
U6	西南面空地	SW, 约 280m	0.79~0.81

### 2) 监测时间和频率

监测采样时间为 2019 年 05 月 13 日~14 日，进行一期现场监测，监测 2 天，每个监测点按照深度要求采样一次。

### 3) 监测项目和监测单位

地下水水质分析项目包括：pH、总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体（TDS）、耗氧量（CODMn 法）、氯化物、硫酸盐、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氟化物、六价铬（ $\text{Cr}^{6+}$ ）、铜、镍、铁、锰、锌、铝钾、钠、钙、镁、镉、铅、汞、砷、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、挥发性酚类（以苯酚计）、细菌总数、总大肠菌群，共 31 项。同时测量地下水位。

监测单位为：深圳市国恒检测有限公司。

### 4) 采样及分析方法

采样、样品保存与分析按《生活饮用水标准检测方法》（GB5750）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中规定的分析方法进行。具体详见表 3-12。

表 3-12 地下水监测分析方法

检测项目	方法依据	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》GB/T 6920-1986	PHS-3E 型 pH 计 (SZGH-YQ-013)	/
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管 50ml (SZGH-YQ-145)	5mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法》感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8)	电子分析天平 AUW120D (SZGH-YQ-031)	4mg/L
耗氧量	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管 25ml (SZGH-YQ-144)	0.5mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管 50ml (SZGH-YQ-145)	10mg/L

硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	8mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.025mg/L
硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.02mg/L
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.003mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F (SZGH-YQ-058)	0.05mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.004mg/L
铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX (SZGH-YQ-042)	0.04mg/L
镍			0.007mg/L
铁			0.01mg/L
锰			0.01mg/L
锌			0.009mg/L
铝			0.009mg/L
钾			0.07mg/L
钠			0.03mg/L
钙			0.02mg/L
镁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子光谱仪 VISTA-MPX (SZGH-YQ-042)	0.02mg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法》金属指标 GB/T 5750.6-2006 (9)	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.5×10 <sup>-3</sup> mg/L
铅			2.5×10 <sup>-3</sup> mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)	0.4×10 <sup>-3</sup> mg/L
砷			0.3×10 <sup>-3</sup> mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.004mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.005mg/L
挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	3×10 <sup>-4</sup> mg/L
细菌总数	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 水中细菌总数的测定 (B) 5.2.4	隔水式恒温培养箱 GNP-9080BS-III (SZGH-YQ-021)	——
总大肠菌群	《水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法》HJ755-2015	隔水式恒温培养箱 GNP-9080BS-III (SZGH-YQ-021)	20MPN/L

(2) 地下水环境现状评价

项目地下水环境监测结果及分析值见表 3-13~表 3-14。

从监测结果可以看出，各地下水监测点位中，U1~U3 点监测指标均满足《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）V 类标准限值。

表 3-13 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	5月13日			5月14日			单位
	U1 项目位置	U2 东面空地	U3 西面绿化带	U1 项目位置	U2 东面空地	U3 西面绿化带	
pH 值	6.27	7.02	6.18	6.32	6.93	6.23	无量纲
总硬度	37	29	42	33	29	31	mg/L
溶解性总固体	172	145	161	154	126	164	mg/L
耗氧量	3.7	3.8	3.6	3.6	3.8	3.7	mg/L
氯化物	15	13	24	17	11	25	mg/L
氨氮	0.598	2.28	0.948	0.624	2.3	0.908	mg/L
硝酸盐	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	mg/L
亚硝酸盐	ND	ND	0.004	0.003	ND	0.004	mg/L
硫酸盐	19	11	12	13	15	10	mg/L
氟化物	0.11	0.1	0.12	0.1	0.11	0.12	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铁	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	mg/L
锰	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	mg/L
锌	0.01	ND	0.012	0.0012	0.009	0.011	mg/L
铝	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
钾	4.79	4.8	4.97	4.78	4.76	5	mg/L
钠	9.94	8.95	9.57	9.05	9.12	9.97	mg/L
钙	8.98	8.86	9	9.12	9.12	9.72	mg/L
镁	2.98	3	2.95	3.05	2.98	3.01	mg/L
镉	$0.6 \times 10^{-3}$	$0.5 \times 10^{-3}$	$0.5 \times 10^{-3}$	$0.6 \times 10^{-3}$	$0.6 \times 10^{-3}$	$0.6 \times 10^{-3}$	mg/L
铅	$9.2 \times 10^{-3}$	$4.3 \times 10^{-3}$	$5.8 \times 10^{-3}$	$6.9 \times 10^{-3}$	$3.7 \times 10^{-3}$	$4.7 \times 10^{-3}$	mg/L
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
砷	$0.5 \times 10^{-3}$	$0.4 \times 10^{-3}$	$0.4 \times 10^{-3}$	$0.5 \times 10^{-3}$	$0.4 \times 10^{-3}$	$0.3 \times 10^{-3}$	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
阴离子表面活性剂	ND	ND	0.05	0.05	ND	0.05	mg/L
硫化物	0.009	0.013	0.008	0.006	0.007	0.008	mg/L
挥发性酚类	0.0006	0.0008	0.0006	0.0012	0.001	0.0011	mg/L
细菌总数	25	18	29	22	21	32	CFU/mL
总大肠菌群	ND	ND	ND	ND	ND	ND	MPN/L

表 3-15 地下水环境质量现状监测评价结果

检测项目	5月13日			5月14日		
	U1 项目位置	U2 东面空地	U3 西面绿化带	U1 项目位置	U2 东面空地	U3 西面绿化带
pH 值	1.460	0.013	1.640	1.360	0.140	1.540
总硬度	0.082	0.064	0.093	0.073	0.064	0.069
溶解性总固体	0.172	0.145	0.161	0.154	0.126	0.164
耗氧量	1.233	1.267	1.200	1.200	1.267	1.233
氯化物	0.060	0.052	0.096	0.068	0.044	0.100
氨氮	1.196	4.560	1.896	1.248	4.600	1.816
硝酸盐	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
亚硝酸盐	--	--	0.004	0.003	--	0.004
硫酸盐	0.076	0.044	0.048	0.052	0.060	0.040
氟化物	0.110	0.100	0.120	0.100	0.110	0.120
六价铬	--	--	--	--	--	--
铜	--	--	--	--	--	--
镍	--	--	--	--	--	--
铁	0.067	0.100	0.067	0.067	0.100	0.100
锰	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
锌	0.010	--	0.012	0.001	0.009	0.011
铝	/	/	/	/	/	/
钾	/	/	/	/	/	/
钠	/	/	/	/	/	/
钙	/	/	/	/	/	/
镁	/	/	/	/	/	/
镉	0.120	0.100	0.100	0.120	0.120	0.120
铅	0.920	0.430	0.580	0.690	0.370	0.470
汞	--	--	--	--	--	--
砷	0.050	0.040	0.040	0.050	0.040	0.030
氰化物	--	--	--	--	--	--
阴离子表面活性剂	--	--	0.167	0.167	--	0.167
硫化物	0.450	0.650	0.400	0.300	0.350	0.400
挥发性酚类	0.300	0.400	0.300	0.600	0.500	0.550
细菌总数	0.250	0.180	0.290	0.220	0.210	0.320
总大肠菌群	--	--	--	--	--	--

注：上述标准指数以 III 标准作为基准，“/”表示未监测，“—”表示未检出

### 3、环境空气质量现状

根据大气环境影响评价专章，项目环境空气评价范围为珠海斗门区。本次评价环境空气影响评价以 2018 年作为基准年。因而本次搜集《2018 年珠海市环境质量状况公报》中珠海市空气质量统计数据及 2018 年珠海市斗门监测站 1 年的监测数据；并针对本项目特征进行了补充监测。

#### (1) 空气质量达标区判定

根据《2018年珠海市环境质量状况公报》，珠海市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年平均质量浓度、一氧化碳年评价浓度（第95百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，臭氧年评价浓度（第90百分位数）未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域为不达标区。臭氧不达标主要是由于人为源排放的臭氧前体物参与对流层大气光化学反应而造成的近地面臭氧浓度增高。具体见下表3-16所示。

表 3-16 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	30	40	75.00%	达标
CO	百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.00%	达标
O <sub>3</sub>	百分位数8h平均质量浓度	162	160	101.25%	不达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	43	70	61.43%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	27	35	77.14%	达标

#### (2) 基本污染物环境质量现状

结合本区域的地形和污染气象等自然因素综合本项目所在区域环境空气监测站的分布情况，采用距离项目最近的广东省环境质量监测网中斗门空气质量城市站 2018 年连续一年的监测数据作为本项目基本污染物环境质量现状数据。

由表 3-17 可知，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；CO 24 小时平均第 95 百分位数、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 3-17 2018 年珠海市斗门站点基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y							
斗门监测站	113.299000°E	22.228100°N	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	5.6	13.9	0	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	150	14.3			
			NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	26.4	97.7	0	达标
				第 98 百分位数日平均质量浓度	80	66.7			
			PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	40.9	86.7	0	达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	150	79.9			
			PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	28	181.7	1.9	达标
				第 95 百分位数日平均质量浓度	75	58.6			
			CO	第 95 百分位日平均浓度	4000	1013.0	31.2	0	达标
			O <sub>3</sub>	第 90 百分位数日最大 8 小时滑动平均浓度	160	95.2	118.1	0.8	达标

(3) 补充监测

为了解项目周围环境空气中项目特征污染物环境质量背景情况，本次在项目位置及主导风向下风向共设置 2 个大气监测点。监测点编号及位置详见表 3-18 和附图 15。

表 3-18 环境空气质量现状监测布点

编号	监测点地名	相对厂区方位	距离	监测项目
A1	项目位置	--	--	HCl、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、氯气、氨气、臭气浓度
A2	南面规划敏感点	S	约 360m	

②监测项目

监测项目为：HCl、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、氯气、氨气、臭气浓度；监测的同时观测气温、风向、风速等气象要素。

③监测时间和频率

进行一期现场监测，2019 年 5 月 11 日~5 月 17 日，连续采样 7 天。其中，TVOC 的 8 小时浓度每天监测 1 次，每次连续采样 8 小时以上。氯化氢、硫酸、氰化氢、甲醛、NH<sub>3</sub>、臭气浓度 1 小时平均浓度每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min；氯化氢、硫酸雾日均浓度每天监测 1 次，每次连续采样 20 小时以上。非甲烷总烃：一次质量浓度值采样时间为 02:00、

08:00、14:00 和 20:00，每次连续采样 1 小时，每日共采集 4 次。氯气：一次质量浓度值采样时间为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次连续采样 1 小时，每日共采集 4 次。

监测单位：深圳市国恒检测有限公司。

④ 监测分析方法

监测及分析方法均按照原国家环保部《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)要求的方法进行，具体见表 3-19。

表 3-19 环境空气监测分析方法

检测项目	方法依据	检测设备（型号）及编号	检出限
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 (SZGH-YQ-061)	小时值： 0.02 mg/m <sup>3</sup> 日均值： 0.005mg/m <sup>3</sup>
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》 HJ 544-2016	离子色谱仪 CIC-D100 (SZGH-YQ-061)	0.005mg/m <sup>3</sup>
氰化氢	《固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法》 HJ/T 28-1999	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.002mg/m <sup>3</sup>
甲醛	《空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》 GB/T 15516-1995	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.01mg/ m <sup>3</sup>
氯气	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 HJ/T 30-1999	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.03mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV1600 (SZGH-YQ-039)	0.01mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》 GB/T 14675-1993	无油压力正负两用真空泵 HP-01 (SZGH-YQ-047)	10 无量纲
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017	气相色谱仪 GC9790II (SZGH-YQ-036)	0.07mg/m <sup>3</sup>
TVOC	《室内空气质量标准》 GB/T 18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物 (TVOC) 的检验方法 (热解吸/毛细管气相色谱法)	气相色谱仪 GC-1690RJJ (SZGH-YQ-038)	0.0005mg/m <sup>3</sup>

⑤ 补充监测现状结果

各监测点位气象数据见表 3-20，监测数据见表 3-21、表 3-22 所示。

表 3-20 环境空气气象监测数据

日期	时间	气温(°C)	气压(kpa)	风速(m/s)	风向	天气
						情况
5.11	2:00	21.3	101.2	2.1	东南	晴
	8:00	23.9	101.1	0.8	东南	晴
	14:00	29.2	100.6	1.4	东南	晴
	20:00	25.6	100.8	1.8	东南	晴
5.12	2:00	23.6	101.1	2.2	东南	晴
	8:00	25.7	100.9	1.7	东南	晴
	14:00	30.2	100.7	0.4	东南	晴
	20:00	26.3	100.9	0.8	东南	晴
5.13	2:00	24.2	101.1	1.2	东南	多云
	8:00	26.6	100.8	1.8	东南	多云
	14:00	30.3	100.7	0.5	东南	多云
	20:00	27.5	100.8	1.6	东南	多云
5.14	2:00	24.4	101	1.4	东南	多云
	8:00	26.2	100.7	1.5	东南	多云
	14:00	30.5	100.6	0.8	东南	多云
	20:00	26.9	100.7	0.4	东南	多云
5.15	2:00	23.9	101.2	1.2	西南	多云
	8:00	26.7	100.7	0.4	西南	多云
	14:00	30.8	100.6	0.7	西南	多云
	20:00	27.3	101.2	1.2	西南	多云
5.16	2:00	24.7	101.1	2.3	西南	多云
	8:00	26.4	100.8	1.7	西南	多云
	14:00	30.6	100.7	2.1	西南	多云
	20:00	27.3	100.7	0.8	西南	多云
5.17	2:00	25.5	101	1.4	西南	多云
	8:00	26.7	100.7	2.5	西南	多云
	14:00	30.4	100.6	0.9	西南	多云
	20:00	27.3	100.7	1.2	西南	多云

⑥补充监测现状评价

评价结果见表 3-22 所示。评价结果表明，臭气浓度满足参照的《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准；硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、TVOC 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值；氰化氢满足前苏联（1974）居民区大气中有害物质最大允许浓度标准；非甲烷总烃满足参照标准《大气污染物综合排放标准详解》（1997）中有害物质最高容许浓度一次值中的污染物浓度限值。

表 3-21a A1 项目位置环境空气质量现状监测结果

检测项目	检测时段	检测结果 单位：除臭气浓度为无量纲外，其他均为 mg/m <sup>3</sup>						
		5.11	5.12	5.13	5.14	5.15	5.16	5.17
氯化氢	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	日均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸雾	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	日均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化氢	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲醛	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯气	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨	02:00-03:00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02
	08:00-09:00	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
	14:00-15:00	0.04	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.04
	20:00-21:00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02
臭气浓度	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	11	ND
	08:00-09:00	ND	ND	10	ND	13	ND	ND
	14:00-15:00	ND	15	ND	ND	10	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	10	ND	ND	ND
非甲烷总烃	02:00-03:00	0.38	0.39	0.4	0.47	0.41	0.34	0.47
	08:00-09:00	0.35	0.46	0.45	0.43	0.51	0.41	0.43
	14:00-15:00	0.27	0.46	0.34	0.37	0.4	0.28	0.39
	20:00-21:00	0.29	0.37	0.42	0.45	0.39	0.29	0.33
TVOC	8 小时均值	0.207	0.223	0.137	0.177	0.175	0.172	0.149

表 3-21b A2 南面规划居住地环境空气质量现状监测结果

检测项目	检测时段	检测结果 单位：除臭气浓度为无量纲外，其他均为 mg/m <sup>3</sup>						
		5.11	5.12	5.13	5.14	5.15	5.16	5.17
氯化氢	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	日均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸雾	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	日均值	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化氢	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲醛	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯气	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨	02:00-03:00	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01
	08:00-09:00	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02
	14:00-15:00	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
	20:00-21:00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
臭气浓度	02:00-03:00	ND	10	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00-09:00	ND	13	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00-15:00	11	ND	ND	ND	ND	10	ND
	20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
非甲烷总烃	02:00-03:00	0.43	0.42	0.35	0.36	0.44	0.33	0.34
	08:00-09:00	0.44	0.43	0.34	0.25	0.3	0.37	0.34
	14:00-15:00	0.31	0.43	0.42	0.36	0.42	0.35	0.33
	20:00-21:00	0.4	0.36	0.45	0.33	0.42	0.34	0.42
TVOC	8小时均值	0.1	0.136	0.0841	0.108	0.0817	0.0822	0.0914

表 3-22 环境空气质量现状监测评价结果

项目	点位	时段	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大占标率%	超标率%
臭气浓度	A1	1 小时	未检出~15	75	0
	A2	1 小时	未检出~13	65	0
氨	A1	1 小时	0.01~0.04	20	0
	A2	1 小时	0.01~0.03	15	0
甲醛	A1	1 小时	未检出	10	0
	A2	1 小时	未检出	10	0
非甲烷总烃	A1	1 小时	0.27~0.51	22	0
	A2	1 小时	0.25~0.44	25.5	0
氰化氢	A1	1 小时	未检出	10	0
	A2	1 小时	未检出	10	0
氯气	A1	1 小时	未检出	15	0
	A2	1 小时	未检出	15	0
TVOC	A1	8 小时	0.137~0.207	34.5	0
	A2	8 小时	0.0817~0.136	22.7	0
氯化氢	A1	1 小时	未检出	20	0
		日均浓度	未检出	16.7	0
	A2	1 小时	未检出	20	0
		日均浓度	未检出	16.7	0
硫酸雾	A1	1 小时	未检出	0.8	0
		日均浓度	未检出	2.5	0
	A2	1 小时	未检出	0.8	0
		日均浓度	未检出	2.5	0

注：未检出以检出限的一半统计最大占标率

#### 4、声环境质量现状

##### (1) 声环境质量现状监测情况

##### 1) 监测布点

为弄清楚本项目及周围地区的声环境状况，为噪声影响评价提供基础资料，根据厂址及周围环境现状，在边界东、南、西、北边界外 1m 包络线内共布设 4 个点（编号分别为 1#、2#、3#、4#），具体点位见附图 15。

##### 2) 监测时段及监测单位

监测时间：2019 年 5 月 11 日~12 日。

监测时段：昼间 7:00~23:00，夜间 23:00~7:00。

每个测点的监测时间为 10min。

监测单位：深圳市国恒检测有限公司。

### 3) 监测方法

根据《环境影响评价技术导则(HJ2.4-2009)》及《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定,监测期间天气良好,无雨、最大风速 2.3m/s,传声器设置户外 1m 处,高度为 1.5m。

#### (2) 声环境质量现状监测结果

监测结果详见表 3-23。

**表 3-23 厂界声环境监测结果 单位: dB(A)**

监测时间	监测编号和地点		监测结果 噪声级 LeqdB(A)		标准限值 LeqdB(A)	
	编号	监测点位名称	昼间	夜间	昼间	夜间
2019.5.11	▲N1	项目东边界外 1 米处	56	40	65	55
	▲N2	项目南边界外 1 米处	58	42	65	55
	▲N3	项目西边界外 1 米处	60	39	65	55
	▲N4	项目北边界外 1 米处	57	38	65	55
2019.5.12	▲N1	项目东边界外 1 米处	57	40	65	55
	▲N2	项目南边界外 1 米处	57	44	65	55
	▲N3	项目西边界外 1 米处	56	45	65	55
	▲N4	项目北边界外 1 米处	60	41	65	55

#### (3) 声环境质量现状评价

由表 3-22 环境噪声监测结果可知,厂区边界均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

## 5、土壤环境质量现状

### (1) 土壤环境质量现状监测情况

本次评价引用广州京诚检测技术有限公司于 2018 年 12 月 5 日对方正项目及附近土壤进行监测的数据,并根据导则要求委托深圳市国恒检测有限公司在项目位置及周边进行了补充监测。

#### 1) 监测点布设

为了解建设项目场地及周围土壤环境质量现状,根据土壤类型调查,项目所在区域土壤类型为赤红壤,周边土地利用类型为工业用地和居住用地,根据 HJ964-2018 的布点原则,在涉及垂直入渗影响的项目主要产污装置区 S1 项目厂房位置、S2 项目废水站、S3 项目废水站西侧、S7 化学品库位置、S8 事故应急池等位置设置 5 个柱状样;根据评价等级要求,在项目占地范围内 S4 项目厂房东侧、S9 预留用地布设 2 个表层样;在涉及大气沉降影响的占地范围外的主导风向上、下风向各设置 1 个表

层样监测点 S5 厂区范围外北侧空地、S6 厂区范围外南侧空地，在最大落地浓度点附近设 1 个表层样 S10 项目东南侧空地；在相对未受人污染的现状为农田的位置设置 1 个表层样 S11 项目东南侧农田；在厂区内布置 5 个柱状样和 2 个表层样共 7 采样点，在占地范围外共设置 4 个表层样，符合 HJ964-2018 的 7.4.2 布点原则及评价等及要求。具体见表 3-24 和附图 15。

**表 3-24 土壤环境质量现状调查方案**

序号	采样点位置	布设依据	样点类型	监测因子
S1	项目厂房位置	占地范围内污染装置区	柱状样	基本因子和特征因子 46 项
S2	项目废水站	占地范围内污染装置区	柱状样	
S3	项目废水站西侧	占地范围内污染装置区下游	柱状样	
S4	项目厂房东侧	占地范围内污染装置区上游	表层样	
S5	厂区范围外北侧空地	占地范围外主导风向上风向	表层样	
S6	厂区范围外南侧空地	占地范围外主导风向下风向	表层样	
S7	化学品库位置	占地范围内污染装置区	柱状样	
S8	事故应急池等位置	占地范围内污染装置区	柱状样	
S9	预留用地	占地范围内污染装置区下游	表层样	
S10	项目东南侧空地	占地范围外最大落地浓度点	表层样	基本因子和特征因子 48 项
S11	项目东南侧农田	占地范围外相对未受污染区	表层样	特征因子铜、镍

2) 监测时间

S1~S6 采样时间为 2019 年 5 月 11 日，S7~S9 采样时间为，S10~S11 采样时间为 2018 年 12 月 5 日。

3) 监测项目

S1~S9 监测项目为 Hg、As、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Cd、Ni、Cu、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a, h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃共计 46 项，其中特征因子有铜、镍、石油烃。

S10~S11 监测项目为 Hg、As、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Cd、Ni、Cu、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙

烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 共计 46 项。其中特征因子有铜、镍。

本项目监测因子包含基本因子 45 项目和特征因子铜、镍、石油烃等，符合 HJ964-52018 的 7.4.5 现状监测因子要求。

#### 4) 监测单位

S1~S9 监测单位为深圳市国恒检测有限公司；S10~S11 监测单位为广州京诚检测技术有限公司。

#### 5) 监测和分析方法

样品的分析按土壤监测方法参照原国家环保局的《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 的有关规定进行，具体监测分析方法详见表 3-25。

表 3-25 土壤监测分析方法

检测项目	方法依据	使用仪器	检出限
pH 值	《土壤 pH 的测定》NY/T 1377-2007	PHS-3E 型 pH 计 (SZGH-YQ-013)	——
总砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光度计 AFS-8500 (SZGH-YQ-040)	0.01mg/kg
总汞			0.002mg/kg
总铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	1mg/kg
总铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	0.1mg/kg
总镉			0.01mg/kg
总镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	5mg/kg
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (SZGH-YQ-027)	2mg/kg
石油烃	(土壤中石油烃 C10-C40 含量的测定 气相色谱法) ISO16703:2011	气相色谱仪 6890N (SZGH-YQ-244)	6.0mg/kg
pH 值	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006	pH 计(PHS-25CW) YQ-129-12	——

续表 3-25 土壤监测分析方法

检测项目	方法依据	使用仪器	检出限
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	MS 气质联用仪 6890N+5973+7683 (SZGH-YQ-034)	1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯仿			1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯甲烷			1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg
二氯甲烷			1.5×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
四氯乙烯			1.4×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
三氯乙烯			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯乙烯			1.0×10 <sup>-3</sup> mg/kg
苯			1.9×10 <sup>-3</sup> mg/kg
氯苯			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
乙苯			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
苯乙烯			1.1×10 <sup>-3</sup> mg/kg
甲苯			1.3×10 <sup>-3</sup> mg/kg
间、对-二甲苯			1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg
邻-二甲苯	1.2×10 <sup>-3</sup> mg/kg		
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	GC/MS 7890A+5975C+7683 (SZGH-YQ-242)	0.08mg/kg
1,4-二氯苯			0.08mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
2-氯酚			0.1mg/kg
苯并(a)蒽			0.06mg/kg
苯并(a)芘			0.2mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.1mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.09mg/kg
萘			0.09 mg/kg

(2) 土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果及统计结果见表 3-26 和表 3-27。

表 3-26a S1 土壤环境监测结果 单位: mg/kg

检测项目	检测结果			单位
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	
pH 值	6.61	6.71	7.12	无量纲
总砷	5.8	5.61	7.43	mg/kg
总镉	0.28	0.28	0.29	mg/kg
总铜	21	32	23	mg/kg
总铅	157	117	152	mg/kg
总汞	0.062	0.133	0.121	mg/kg
总镍	13	13	11	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	42.1	35	23.2	mg/kg

表 3-26b S2 土壤环境监测结果 单位: mg/kg

检测项目	检测结果			单位
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	
pH 值	8.02	7.45	6.82	无量纲
总砷	5.59	11.4	6.03	mg/kg
总镉	0.34	0.34	0.35	mg/kg
总铜	28	27	28	mg/kg
总铅	71.1	96.8	90.9	mg/kg
总汞	0.094	0.12	0.117	mg/kg
总镍	12	15	11	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	32.1	67	42.5	mg/kg

表 3-26c S3 土壤环境监测结果 单位: mg/kg

检测项目	检测结果			单位
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m	
pH 值	6.43	5.67	6.21	无量纲
总砷	6.94	6.84	9.76	mg/kg
总镉	0.35	0.45	0.29	mg/kg
总铜	9	29	17	mg/kg
总铅	179	147	172	mg/kg
总汞	0.118	0.091	0.108	mg/kg
总镍	23	9	13	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	19.1	27.8	60	mg/kg

表 3-26d S4~S6 土壤环境监测结果

检测项目	检测结果 (0~0.2m)			单位
	S4 项目厂房东侧	S5 厂区范围外北侧空地	S6 厂区范围外南侧空地	
pH 值	6.51	6.72	6.61	无量纲
总砷	6.42	7.73	5.96	mg/kg
总镉	0.4	0.39	0.4	mg/kg
总铜	30	23	28	mg/kg
总铅	172	98	158	mg/kg
总汞	0.098	0.079	0.106	mg/kg
总镍	30	30	15	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	47.3	15.7	46.2	mg/kg

表 3-26e S7 土壤环境监测结果

检测项目	检测结果			单位
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	
铜	29	27	26	mg/kg
镍	20	15	16	mg/kg
铅	49.3	49.8	67.8	mg/kg
镉	0.47	0.44	0.42	mg/kg
砷	4.90	4.93	5.48	mg/kg
汞	0.465	0.498	0.459	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
氰化物	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	1.4×10 <sup>-3</sup>	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	ND	ND	7	mg/kg

表 3-26f S8 土壤环境监测结果

检测项目	检测结果			单位
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m	
铜	17	22	22	mg/kg
镍	12	20	17	mg/kg
铅	76.9	77.5	56.4	mg/kg
镉	0.40	0.39	0.31	mg/kg
砷	6.47	9.68	6.35	mg/kg
汞	0.508	0.446	0.504	mg/kg
六价铬	ND	ND	ND	mg/kg
氰化物	ND	ND	ND	mg/kg
四氯化碳	ND	ND	ND	mg/kg
氯仿	ND	ND	ND	mg/kg
氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	mg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	mg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
苯	ND	ND	ND	mg/kg
氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
乙苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	mg/kg
甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
邻-二甲苯	ND	ND	ND	mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	mg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
蒽	ND	ND	ND	mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND	mg/kg
萘	ND	ND	ND	mg/kg
石油烃 (C10-C40)	14	10	9	mg/kg

表 3-26h S9 土壤环境监测结果

检测项目	单位	检测结果
		项目预留用地 (S9)
铜	mg/kg	18
镍	mg/kg	14
铅	mg/kg	104
镉	mg/kg	0.41
砷	mg/kg	4.96
汞	mg/kg	0.505
六价铬	mg/kg	ND
氰化物	mg/kg	ND
四氯化碳	mg/kg	ND
氯仿	mg/kg	ND
氯甲烷	mg/kg	ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND
二氯甲烷	mg/kg	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND
四氯乙烯	mg/kg	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND
三氯乙烯	mg/kg	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND
氯乙烯	mg/kg	ND
苯	mg/kg	ND
氯苯	mg/kg	ND
乙苯	mg/kg	ND
苯乙烯	mg/kg	ND
甲苯	mg/kg	ND
间, 对-二甲苯	mg/kg	ND
邻-二甲苯	mg/kg	ND
苯胺	mg/kg	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	ND
硝基苯	mg/kg	ND
2-氯酚	mg/kg	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND
蒽	mg/kg	ND
二苯并[a, h]蒽	mg/kg	ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	ND
萘	mg/kg	ND
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	ND

表 3-26i S10~11 土壤环境监测结果

检测项目	单位	检测结果	
		项目东南侧空地 (S10)	项目东南侧农田 (S11)
蔗糖	mg/kg	—	<0.1
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	—	<0.02
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	—	<0.02
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	—	<0.02
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	—	<0.02
1,1-二氯乙烷	mg/kg	—	<0.02
1,1-二氯乙烯	mg/kg	—	<0.01
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	—	<0.02
1,2-二氯苯	mg/kg	—	<0.02
1,2-二氯丙烷	mg/kg	—	<0.008
1,2-二氯乙烷	mg/kg	—	<0.01
1,4-二氯苯	mg/kg	—	<0.008
2-氯酚	mg/kg	—	<0.04
pH 值	mg/kg	—	4.89
苯	mg/kg	—	<0.01
苯并 (a) 蒽	mg/kg	—	<0.1
苯并 (a) 芘	mg/kg	—	<0.1
苯并 (b) 荧蒽	mg/kg	—	<0.2
苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	—	<0.1
苯乙烯	mg/kg	—	<0.02
对-二甲苯	mg/kg	—	<0.009
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	—	<0.1
二氯甲烷	mg/kg	—	<0.02
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	<0.02
镉	mg/kg	—	0.09
汞	mg/kg	—	0.051
甲苯	mg/kg	—	0.017
间-二甲苯	mg/kg	—	<0.009
邻-二甲苯	mg/kg	—	<0.02
六价铬	mg/kg	—	<2
氯苯	mg/kg	—	<0.005
氯甲烷	mg/kg	—	<0.0010
氯乙烯	mg/kg	—	<0.02
萘	mg/kg	—	<0.09
镍	mg/kg	53.1	8.21
铅	mg/kg	—	60
三氯甲烷 (氯仿)	mg/kg	—	<0.02
三氯乙烯	mg/kg	—	<0.009
砷	mg/kg	—	3.83
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	<0.008
四氯甲烷 (四氯化碳)	mg/kg	—	<0.03
四氯乙烯	mg/kg	—	<0.02
铜	mg/kg	65.3	20.8
硝基苯	mg/kg	—	<0.09
乙苯	mg/kg	—	<0.006
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	—	<0.1
苯胺	mg/kg	—	<0.10

表 3-26a S1 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m
总砷	0.097	0.094	0.124
总镉	0.004	0.004	0.004
总铜	0.001	0.002	0.001
总铅	0.196	0.146	0.190
总汞	0.002	0.004	0.003
总镍	0.014	0.014	0.012
六价铬	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	/	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.009	0.008	0.005

注: /表示未检出, --表示无标准

表 3-27b S2 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m
总砷	0.093	0.190	0.101
总镉	0.005	0.005	0.005
总铜	0.002	0.002	0.002
总铅	0.089	0.121	0.114
总汞	0.002	0.003	0.003
总镍	0.013	0.017	0.012
六价铬	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	/	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.007	0.015	0.009

注: /表示未检出, --表示无标准

表 3-27c S3 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.5-3.0m
总砷	0.116	0.114	0.163
总镉	0.005	0.007	0.004
总铜	0.001	0.002	0.001
总铅	0.224	0.184	0.215
总汞	0.003	0.002	0.003
总镍	0.026	0.010	0.014
六价铬	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	/	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.004	0.006	0.013

注: /表示未检出, --表示无标准

表 3-27d S4~6 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果 (0~0.2m)		
	S4 项目厂房东侧	S5 厂区范围外北侧空地	S6 厂区范围外南侧空地
总砷	0.107	0.129	0.099
总镉	0.006	0.006	0.006
总铜	0.002	0.001	0.002
总铅	0.215	0.123	0.198
总汞	0.003	0.002	0.003
总镍	0.033	0.033	0.017
六价铬	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	/	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.011	0.003	0.010

注: /表示未检出, --表示无标准

表 3-27e S7 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m
铜	0.002	0.002	0.001
镍	0.022	0.017	0.018
铅	0.062	0.062	0.085
镉	0.007	0.007	0.006
砷	0.082	0.082	0.091
汞	0.012	0.013	0.012
六价铬	/	/	/
氰化物	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	0.000	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	/	/	0.002

表 3-27f S8 土壤环境监测统计结果

检测项目	统计结果		
	0-0.5m	1.0-1.5m	2.0-2.5m
铜	0.001	0.001	0.001
镍	0.013	0.022	0.019
铅	0.096	0.097	0.071
镉	0.006	0.006	0.005
砷	0.108	0.161	0.106
汞	0.013	0.012	0.013
六价铬	/	/	/
氰化物	/	/	/
四氯化碳	/	/	/
氯仿	/	/	/
氯甲烷	/	/	/
1,1-二氯乙烷	/	/	/
1,2-二氯乙烷	/	/	/
1,1-二氯乙烯	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	/	/	/
二氯甲烷	/	/	/
1,2-二氯丙烷	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	/	/	/
四氯乙烯	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	/	/	/
三氯乙烯	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	/	/	/
氯乙烯	/	/	/
苯	/	/	/
氯苯	/	/	/
乙苯	/	/	/
苯乙烯	/	/	/
甲苯	/	/	/
间, 对-二甲苯	/	/	/
邻-二甲苯	/	/	/
苯胺	/	/	/
1,2-二氯苯	/	/	/
1,4-二氯苯	/	/	/
硝基苯	/	/	/
2-氯酚	/	/	/
苯并[a]蒽	/	/	/
苯并[a]芘	/	/	/
苯并[b]荧蒽	/	/	/
苯并[k]荧蒽	/	/	/
蒽	/	/	/
二苯并[a, h]蒽	/	/	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	/	/	/
萘	/	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	0.003	0.002	0.002

表 3-27h S9~S11 土壤环境监测统计结果

检测项目	单位	统计结果
		项目预留用地 (S9)
铜	mg/kg	0.001
镍	mg/kg	0.016
铅	mg/kg	0.130
镉	mg/kg	0.006
砷	mg/kg	0.083
汞	mg/kg	0.013
六价铬	mg/kg	/
氰化物	mg/kg	/
四氯化碳	mg/kg	/
氯仿	mg/kg	/
氯甲烷	mg/kg	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg	/
1,1-二氯乙烯	mg/kg	/
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	/
二氯甲烷	mg/kg	/
1,2-二氯丙烷	mg/kg	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	/
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	/
四氯乙烯	mg/kg	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	/
三氯乙烯	mg/kg	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	/
氯乙烯	mg/kg	/
苯	mg/kg	/
氯苯	mg/kg	/
乙苯	mg/kg	/
苯乙烯	mg/kg	/
甲苯	mg/kg	/
间, 对-二甲苯	mg/kg	/
邻-二甲苯	mg/kg	/
苯胺	mg/kg	/
1,2-二氯苯	mg/kg	/
1,4-二氯苯	mg/kg	/
硝基苯	mg/kg	/
2-氯酚	mg/kg	/
苯并[a]葱	mg/kg	/
苯并[a]芘	mg/kg	/
苯并[b]荧葱	mg/kg	/
苯并[k]荧葱	mg/kg	/
蒽	mg/kg	/
二苯并[a, h]葱	mg/kg	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	mg/kg	/
萘	mg/kg	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	/

注: /表示未检出, --表示无标准, ——表示未监测

表 3-27i S10~S11 土壤环境监测统计结果

检测项目	单位	统计结果	
		项目东南侧空地 (S10)	项目东南侧农田 (S11)
蒎	mg/kg	—	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	—	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	—	/
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	—	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	—	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg	—	/
1,1-二氯乙烯	mg/kg	—	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	—	/
1,2-二氯苯	mg/kg	—	/
1,2-二氯丙烷	mg/kg	—	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg	—	/
1,4-二氯苯	mg/kg	—	/
2-氯酚	mg/kg	—	/
pH 值	mg/kg	—	--
苯	mg/kg	—	/
苯并 (a) 蒎	mg/kg	—	/
苯并 (a) 芘	mg/kg	—	/
苯并 (b) 荧蒎	mg/kg	—	/
苯并 (k) 荧蒎	mg/kg	—	/
苯乙烯	mg/kg	—	/
对-二甲苯	mg/kg	—	/
二苯并[a,h]蒎	mg/kg	—	/
二氯甲烷	mg/kg	—	/
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	/
镉	mg/kg	—	0.001
汞	mg/kg	—	0.001
甲苯	mg/kg	—	0.000
间-二甲苯	mg/kg	—	/
邻-二甲苯	mg/kg	—	/
六价铬	mg/kg	—	/
氯苯	mg/kg	—	/
氯甲烷	mg/kg	—	/
氯乙烯	mg/kg	—	/
萘	mg/kg	—	/
镍	mg/kg	0.059	0.009
铅	mg/kg	—	0.075
三氯甲烷 (氯仿)	mg/kg	—	/
三氯乙烯	mg/kg	—	/
砷	mg/kg	—	0.064
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	—	/
四氯甲烷 (四氯化碳)	mg/kg	—	/
四氯乙烯	mg/kg	—	/
铜	mg/kg	0.004	0.001
硝基苯	mg/kg	—	/
乙苯	mg/kg	—	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	—	/
苯胺	mg/kg	—	/

注：/表示未检出，--表示无标准，—表示未监测

(3) 土壤环境质量现状评价

土壤现状监测点中，所有监测指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）中第二类用地土壤筛选值标准要求。

## 6、底泥/沉积物环境质量现状

### （1）河流底泥及海洋沉积物环境质量现状

本次评价收集到珠海承鸥卫浴用品有限公司委托广东京诚检测技术有限公司于2017年9月14日对纳污水体地表水底泥的监测数据。

#### 1) 监测点布设

本评价在近岸海域监测断面同步进行海洋沉积物环境质量现状监测，监测断面信息见表3-1~2中断面W2、W3、W6，监测断面布点见附图14。

#### 2) 监测时间和采样频率

采样时间为2017年9月14日，采样一次。

#### 3) 监测项目和监测单位

##### ①T1、T2断面

结合本项目的排污特征及周围的污染源情况，本次T1、T2地表水体底泥环境质量现状监测项目选取：镉、汞、砷、铜、铅、总铬、锌、镍、有机质、等9个项目。

##### ②T3断面

结合本项目的排污特征及周围的污染源情况，本次T3近岸海域底质环境质量现状监测项目选取：粪大肠菌群、汞、镉、铅、锌、铜、总铬、砷、镍、有机碳、硫化物等11个项目。

监测单位：广州京诚检测技术有限公司。

#### 4) 监测和分析方法

底泥样品的具体监测分析方法详见表3-28。

表 3-28 底泥监测分析方法

类别	检测项目	方法依据	检测设备（型号）及编号	检出限
底泥	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 (Z-2010)YQ-185	0.01mg/kg
	汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计(PF5-2)YQ-002-01	0.002mg/kg
	铅	《土壤质量 重金属测定 王水回流消解原子吸收法》NY/T 1613-2008	原子吸收分光光度计 (Z-2000)YQ-001	5.0mg/kg
	砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计(PF5-2)YQ-002-01	0.01mg/kg
	铜	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 (Z-2000)YQ-001	1.0mg/kg
	锌	《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 (Z-2000)YQ-001	0.5mg/kg
	铬	《土壤质量 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2009	原子吸收分光光度计 (Z-2000)YQ-001	5.0mg/kg
	镍	《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 (Z-2000)YQ-001	5.0mg/kg

### (2) 评价标准

沙龙涌（T1、T2）底泥环境质量参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值（水田、果园）。黄茅海近岸海域（三角岛至雷蛛岸段）（T3）的海洋沉积物环境质量执行《海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）》第二类标准。

### (3) 监测结果分析

本次底泥现状监测结果及统计结果见表 3-29 和表 3-30。监测结果表明，T1、T2 监测因子监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值（水田、果园）。T3 监测因子监测值均满足《海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）》第二类标准。

**表 3-29 底泥环境质量现状监测结果**

检测结果 单位: mg/kg (注明者除外)

采样时间2017-09-14

采样点位检测项目	T1 (富山水质净化厂排放口处)	T2 (沙龙涌与黄茅涌交汇处)	T3 (黄茅涌近岸海域Ⅲ类海域和Ⅱ类海域交界处)	GB15618-2018 表1 筛选值	GB18668-2002 第二类标准
有机质g/kg	4.72	5.02	/	/	/
铬	51.8	63.6	54.7	水田≤300	≤150.0
铜	20.2	20.4	21.9	果园≤200	≤100.0
铅	10.0	11.9	9.90	水田≤140	≤130.0
镉	0.21	0.16	0.31	水田≤0.6	≤1.50
砷	4.80	5.19	5.55	水田≤25	≤65.0
锌	64.5	68.1	71.4	≤250	≤350.0
镍	19.6	21.2	/	≤100	/
汞	0.030	0.023	0.031	水田≤0.6	≤0.50
硫化物	/	/	4.78	/	≤500
有机碳%	/	/	0.32	/	≤3.0

**表 3-30 底泥污染指数表**

采样点	铬	铜	铅	镉	砷	锌	镍	汞	硫化物	有机碳%
T1	0.173	0.101	0.071	0.350	0.192	0.258	0.196	0.050	/	/
T2	0.212	0.102	0.085	0.267	0.208	0.272	0.212	0.038	/	/
T3	0.365	0.219	0.076	0.207	0.085	0.204	/	0.062	0.010	0.107

**7、固体废物管理情况**

项目所在区域固体废物管理有序，环卫部门对周围垃圾进行收集处理，没有垃圾无组织排放和堆存的现象。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

### 1、环境保护目标

（1）地表水环境保护目标：沙龙涌水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，黄茅海水质达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中的三类标准。

（2）地下水环境保护目标：项目周围地下水环境达到《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）V类标准。

（3）环境空气保护目标：项目评价范围内环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及相关评价标准要求。

（4）声环境保护目标：项目所在区域达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

（5）保护评价区内的居民点，采用适当的管理措施，选用有效的控制技术，以降低或消除本项目的风险事故影响，保护本项目附近人群健康与生态的安全。

### 2、环境敏感点

本项目周围主要环境敏感点见表 3-31，所在位置详见附图 16。项目周边 200 米范围内为工业用地及池塘，无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。

表 3-31 主要环境敏感点

序号	敏感点名称		坐标		性质与规模	方位	与项目厂界最近距离(m)	与项目危化品库最近距离 (m)	保护目标
			东经	北纬					
1	珠海市第二戒毒所		113°7'32.06"E	22°10'9.60" N	200 多人	NW	2444	2526	环境空气二类区、环境风险
2	马山村	马山村	113°8'28.98" E	22°10'11.41" N	居民点, 380 户, 1520 人	N	2397	2502	
3		葵山村	113°9'9.15" E	22°10'19.75" N	居民点, 120 户, 610 人	NE	2429	2634	
4		麒麟村	113°9'31.12" E	22°10'59.64" N	居民点, 80 户, 320 人	NNE	3780	4001	
5	北面规划居住用地		113°8'27.75" E	22°10'11.76" N	现状为池塘	N	2091	2196	
6	新村		113°9'55.42" E	22°9'59.70" N	居民点, 683 户, 2050 人	NE	2675	2954	
7	东面规划居住用地		113°9'32.71" E	22°9'36.84" N	现状为池塘	E	1865	2114	
8	富逸花园		113°9'35.80" E	22°8'49.41" N	居民点, 1000 户, 2500 人	SE	1551	1829	
9	虎山村		113°9'35.65" E	22°8'34.11" N	居民点, 1281 户, 4902 人	SE	1589	1894	
10	南面规划居住用地		113°8'35.70" E	22°8'39.83" N	现状为管桩厂及池塘	S	356	520	
11	夏村		113°8'50.49" E	22°11'26.14" N	居民点, 280 户, 930 人	N	4185	4320	环境风险
12	龙山村		113°8'57.52" E	22°10'35.30" N	居民点, 56 户, 140 人	N	2737	2919	
13	五山中学		113°10'8.12" E	22°10'22.83" N	学校, 1120 人	NE	3495	3754	
14	中和里		113°10'26.76" E	22°10'25.42" N	居民点, 580 户, 1920 人	NE	3858	4148	
15	沙龙社区		113°10'17.03" E	22°10'10.51" N	居民点, 1250 户, 3650 人	NE	3287	3575	
16	南山村		113°10'24.94" E	22°9'56.68" N	居民点, 1020 户, 2880 人	ENE	3018	3296	
17	乾务五山中心小学		113°10'18.68" E	22°9'28.18" N	学校, 1900 多人	ENE	2839	3111	
18	荔山村		113°10'38.27" E	22°9'6.43" N	居民点, 2275 户, 10680 人	E	2877	3134	
19	鹤岗村		113°10'2.38" E	22°7'32.38" N	居民点, 5 户, 18 人	SE	3474	3710	
20	大岗埔		113°9'51.38" E	22°6'59.44" N	居民点, 28 户, 92 人	SE	4084	4267	
21	安居村		113°9'30.83" E	22°6'35.02" N	居民点, 83 户, 386 人	SSE	4491	4641	
22	平沙村		113°9'31.60" E	22°6'9.26" N	居民点, 102 户, 420 人	SSE	4947	5077	
23	大冲尾		113°9'2.94" E	22°6'51.86" N	居民点, 180 户, 780 人	S	3776	3902	

序号	敏感点名称	坐标		性质与规模	方位	与项目厂界最近距离(m)	与项目危化品库最近距离(m)	保护目标
		东经	北纬					
24	五山引淡渠	/	/	河流, 小河	E	220	490	III类水体
25	向阳河	/	/	河流, 小河	N	4855	4960	IV类水体
26	江湾涌	/	/	河流, 小河	N	4426	4537	
27	南北大涌	/	/	河流, 小河	W	1230	1288	
28	虎跳门水道	/	/	河流, 大河	N	6848	6968	III类水体
29	黄茅海	/	/	/	W	2565	2626	海水三类
30	黄茅海经济鱼类繁育场保护区	/	/	/	W	2567	3624	海水二、三类
31	大襟岛海洋保护区	/	/	/	SW	29.2km	/	/
32	都斛农渔业区	/	/	/	W	12.4km	/	海水三类

## 评价适用标准

### (1) 地表水环境质量标准

项目产生的废水主要有生产废水和生活污水。生活污水经过隔油隔渣+化粪池预处理后接入市政污水管网，经富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。生产废水经自建污水处理站处理达标后部分回用，部分接入市政污水管网，在富山第二水质净化厂建成前（2022年底前）经富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；富山第二水质净化厂建成后（2023年起）项目生产废水排入富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。根据地表水环境功能区划，沙龙涌水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准。有关污染物及其浓度限值见表4-1。根据近岸海域环境功能区划，本项目西侧近岸海域为雷蛛平沙港口功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准；对岸为黄茅海海水养殖功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类标准。有关污染物及其浓度限值见表4-2。

**表 4-1 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 除外）**

序号	指 标	III类标准	IV类标准	序号	指 标	III类标准	IV类标准
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2		11	铜	≤1.0	≤1.0
2	pH	6~9		12	铅	≤0.05	≤0.05
3	溶解氧	≥5	≥3	13	镉	≤0.005	≤0.005
4	化学需氧量	≤20	≤30	14	镍	≤0.02	
5	五日生化需氧量	≤4	≤6	15	阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3
6	氨氮	≤1.0	≤1.5	16	硫酸盐	≤250	
7	硫化物	≤0.2	≤0.5	17	总磷	≤0.2	≤0.3
8	氰化物	≤0.2	≤0.2	18	Hg	≤0.0001	≤0.001
9	氯化物	≤250		19	石油类	≤0.05	≤0.5
10	六价铬	≤0.05	≤0.05	20	挥发酚	≤0.005	≤0.01

**表 4-2 海水水质标准(单位：除 pH 为无量纲外，其它为 mg/L)**

污染因子	第三类	第二类	污染因子	第三类	第二类
溶解氧	>4	>5	汞	≤0.0002	≤0.0002
pH 值	6.8~8.8	7.8~8.5	砷	≤0.050	≤0.030
活性磷酸盐	≤0.030	≤0.030	无机氮（以 N 计）	≤0.40	≤0.30
COD	≤4	≤3	镉	≤0.010	≤0.005
BOD <sub>5</sub>	≤4	≤3	铅	≤0.010	≤0.005
镍	≤0.020	≤0.010	锌	≤0.10	≤0.050
硫化物	≤0.10	≤0.05	铜	≤0.050	≤0.010
氰化物	≤0.10	≤0.005	石油类	≤0.30	≤0.05
挥发酚	≤0.010	≤0.005			

环境质量标准

(2) 地下水环境质量标准

根据地下水功能区划，本项目的地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准。有关污染物及其浓度限值见表4-3。

**表 4-3 地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 摘录 (单位: mg/L, pH 除外)**

指 标	III类	V类	指 标	III类	V类
pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	<5.5, >9	硝酸盐	≤20.0	>30.0
色度	15	>25	亚硝酸盐	≤1.00	>4.80
溶解性固体	≤1000	>2000	挥发性酚类	≤0.002	>0.01
耗氧量	≤3.0	>10	铅	≤0.01	>0.10
氟化物	≤1.0	>2.0	汞	≤0.001	>0.002
氯化物	≤250	>350	铜	≤1.00	>1.5
氰化物	≤0.05	>0.1	铬 (六价)	≤0.05	>0.10
硫酸盐	≤250	>350	镉	≤0.005	>0.01
氨氮	≤0.50	>1.5	砷	≤0.01	>0.05
总大肠菌群	≤3.0	>100	镍	≤0.02	>0.10
铁	≤0.3	>2.0	锌	≤1.00	>5.00
锰	≤0.10	>1.50	钠	≤200	>400
总硬度	≤450	>650			

(3) 环境空气质量标准

本项目评价范围属二类功能区，故SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准；硫酸雾、HCl、氨、TVOC参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D浓度限值作为评价标准；氰化氢、臭气浓度、非甲烷总烃在《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中均无标准限值，因此，氰化氢参考前苏联(1974)居民区大气中有害物最大允许浓度执行，臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准(GB14554-1993)》厂界新改扩建二级标准值；非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》(1997)中的浓度限值执行。具体标准值详见表4-4。

(4) 声环境质量标准

根据声环境功能区划，本项目所在区域属声环境3类功能区，采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准，具体限值详见表4-5。

(5) 土壤环境质量标准

土壤环境质量标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)土壤筛选值。有关污染物及其浓度限值详见表4-6。

表 4-4 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源	
1	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500 μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单 二级标准	
		24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>		
2	NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>		
		24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>		
3	PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>		
4	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>		
5	硫酸雾	1 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>		《环境影响评价技术导则 大气 环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
		日平均	100μg/m <sup>3</sup>		
6	HCl	1 小时平均	50μg/m <sup>3</sup>		
		日平均	15μg/m <sup>3</sup>		
7	氯	1 小时平均	100μg/m <sup>3</sup>		
		日平均	30μg/m <sup>3</sup>		
8	氨	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>		
9	甲醛	1 小时平均	50μg/m <sup>3</sup>		
10	TVOC	8 小时均值	600μg/m <sup>3</sup>		
11	氰化氢	昼夜平均值	0.01mg/m <sup>3</sup>	前苏联 (1974) 居民区大气中 有害物最大允许浓度	
12	非甲烷总烃	一次	2.0mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准详 解》(1997)	
13	臭气浓度	一次	20	《恶臭污染物排放标准 (GB14554-1993)》厂界二级 标准值	

表 4-5 声环境质量标准 (GB3096-2008) (等效声级: L<sub>Aeq</sub>:dB)

类别	适用区域	昼间	夜间
3 类标准	指以工业生产、仓储物流为主要功能, 需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。	65	55

表 4-6 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	项目	《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准》(试行)	
		第一类用地	第二类用地
1	砷	20①	60①
2	镉	20	65
3	铬(六价)	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5

序号	项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）	
		第一类用地	第二类用地
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
46	石油烃	826	4500
47	氰化物	22	135

(6) 底泥环境质量标准

底泥环境质量标准参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中水田（铜为其他）标准。有关污染物及其浓度限值详见表4-7。

**表 4-7 底泥环境质量标准单位：mg/kg**

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

污  
染  
物  
排  
放  
标  
准

**（1）废水污染物排放标准**

生产废水经自建污水处理站处理达标后部分回用，部分接入市政污水管网，在富山第二水质净化厂建成前（2022年底前）经富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；富山第二水质净化厂建成后（2023年起）项目生产废水排入富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。生活污水经过隔油隔渣+化粪池预处理后接入市政污水管网，经富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。根据《珠海电路板 行业发展规划环境影响报告书》，外排生产废水需处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及pH执行广东省《电镀水污染物排放标准》表2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表2限值的200%），详见表4-8；生活污水执行广东省《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，详见表4-9；根据生产线工艺用水水质要求，本项目对中水回用水质的要求具体详见表4-10。

**表 4-8 生产废水污染物控制标准 单位：mg/L（pH 除外）**

污染物	pH	悬浮物	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	总磷	总氮	氰化物	总铜
DB44/1597-2015	6-9	≤30	≤50	≤8	≤0.5	≤15	≤0.2	≤0.3
本项目执行标准	6-9	≤60	≤100	≤16	≤1.0	≤30	≤0.4	≤0.6

监控位置	厂区排放口				
污染物	镍	镉	总银	总铬	总汞
DB44/1597-2015	≤0.1	≤0.01	≤0.1	≤0.5	≤0.005
本项目执行标准	≤0.1	≤0.01	≤0.1	≤0.5	≤0.005
监控位置	车间排放口				

**表 4-9 生活污水污染物控制标准 单位: mg/L (pH 除外)**

污染物	pH	悬浮物	COD	BOD5	氨氮	总氮	总磷
DB44/26-2001	6-9	≤400	≤500	≤300	--	--	--
接管标准	6-9	≤200	≤270	≤120	≤22	≤30	≤3.5
本项目执行标准	6-9	≤200	≤270	≤120	≤22	≤30	≤3.5

**表 4-10 回用水污染物控制标准**

污染物	pH	TDS	CODcrmg/L	SSmg/L	电导率 μs/cm
本项目回用水水质要求	6.5~8.5	≤100	≤5	≤10	≤200

(2) 废气污染物排放标准

本项目主要有蚀刻废气、电镀废气、丝印废气以及钻孔粉尘等，主要污染物为：颗粒物、锡及其化合物、氯气、甲醛、硫酸雾、HCl、NO<sub>x</sub>、HCN、VOCs、氨。

颗粒物、锡及其化合物、氯气、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准；硫酸雾、HCl、NO<sub>x</sub>、HCN 执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值；VOCs 参照执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 丝网印刷 II 时段 VOCs 的排放标准；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 排放标准。厂界内监控点非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

另外，备用发电机废气参照执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准；员工食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001) 的要求。具体详见表4-11。单位产品的基准排气量执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中表6 的相关要求，具体详见表4-12。

**表 4-11 大气污染物排放标准**

污染源	污染物	标准限值		标准来源
		浓度限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	速率限值 (kg/h)	
碱性废气	氨	/	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
粉尘废气	颗粒物	120	19	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
沉铜废气	甲醛	25	1.2	
酸性蚀刻回收废气	氯气	65	0.7	
酸性废气	HCl	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业排放限值
	硫酸雾	30	/	
	NO <sub>x</sub>	200	/	
	HCN	0.5	/	
有机废气	总 VOCs	80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)第II时段标准
备用发电机废气	SO <sub>2</sub>	500	3.9*	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	NO <sub>x</sub>	120	1.15*	
	颗粒物	120	3.2*	
食堂油烟	油烟	2.0	/	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)
无组织废气厂界监控浓度限值	HCl	0.2	/	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	硫酸雾	1.20	/	
	NO <sub>x</sub>	0.12	/	
	HCN	0.024	/	
	颗粒物	1.0	/	
	甲醛	0.20	/	
	锡及其化合物	0.24	/	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)
	总 VOCs	2.0	/	
	氨	1.5	/	
	臭气浓度	20	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 新改扩建二级标准
厂区内厂房外监控点	非甲烷总烃	6(1h) 20(一次)	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 限值

注：项目周围200m半径范围内最高建筑为本项目宿舍，高21.6m。所有工艺废气排气筒高度均为30m，满足“高于周围最高建筑5m以上”的要求。备用发电机废气排放高度为19m，排放速率需折算再严格50%；食堂油烟排放高度为15m。

**表 4-12 本项目电镀废气基准排气量一览表（单位：m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>镀件镀层）**

序号	工艺种类	基准排气量	排气量计量位置
1	其他镀种（镀铜、镍等）	37.3	车间或生产设施排气筒

(3) 噪声排放标准

根据声环境功能区划，项目营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准：[昼间≤65dB(A)、夜间≤55 dB(A)]，详见表 4-13。

**表 4-13 噪声排放标准 单位：dB(A)**

阶段	类别	昼间	夜间
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准	65	55

总量控制指标

**(1) 水污染物总量控制建议**

生活污水（209.3m<sup>3</sup>/d）经隔油隔渣+化粪池处理后送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；生产废水（3052.1m<sup>3</sup>/d）分别进入相应处理系统处理，综合废水（1787.2m<sup>3</sup>/d）与含氰废水（21.8m<sup>3</sup>/d）、含镍废水（共12.9m<sup>3</sup>/d）预处理后一起进入中水回用系统处理，约1257.1m<sup>3</sup>/d的淡水回用于生产过程中，564.8m<sup>3</sup>/d的浓水与其他废水（共1230.2m<sup>3</sup>/d）进入有机废水处理系统处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及pH执行广东省《电镀水污染物排放标准》表2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表2限值的200%）后2022年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。外排废水量2004.3m<sup>3</sup>/d（共66.142万m<sup>3</sup>/a），本次提出COD、氨氮、总磷、总氮、总铜、总镍的总量控制建议值分别为19.843t/a、0.992t/a、0.198t/a、9.921t/a、0.178/a、0.059t/a。

**(2) 大气污染物总量控制建议**

本项目生产过程中产生的废气经处理达标后排放，外排废气量为308246万m<sup>3</sup>/a，本次评价提出NO<sub>x</sub>、颗粒物、VOCs的总量控制建议值分别为：3.837t/a、6.986t/a、12.166t/a。

**(3) 固体废物总量控制建议**

项目生活垃圾由市环卫部门统一及时清运处置；项目运营过程产生的废包装袋返供应商回收处理，废钻嘴、锣刀、废固化片等交废品回收；项目运行产生的危险废物废物包括含铜污泥、废蚀刻液、有机废渣、废矿物油、废电路板、废包装桶等，定期送有资质单位处理。因此，无需向当地环保部门申请固体废物排放总量控制指标。

综上所述，本项目污染物总量指标建议值详见表 4-13。

**表 4-13 本项目污染物总量控制建议值**

类别	污染物	本项目排污总量指标(t/a)
废水	排放总量 (万 m <sup>3</sup> /a)	66.142
	CODcr	19.843
	氨氮	0.992
	总磷	0.198
	总氮	9.921
	Cu	0.178
	Ni	0.059
废气	废气量万 m <sup>3</sup> /a	308246
	NOx	3.837
	VOCs	12.166
	颗粒物	6.986
固体废物	固体废物	0

## 建设项目工程分析

### 工程内容简述:

项目主要工程组成见下表。

表 5-1 项目组成一览表

工程类型	工程内容	主要功能及生产线
主体工程	B 座厂房	占地面积 11712.23 m <sup>2</sup> ，共三层，一楼层高 6 米，二层、三楼层高 5.5 米。生产刚性板 180 万平方米/年。生产线包括开料、内层制作、压合、钻孔、孔金属化、全板电镀、外层蚀刻、阻焊、字符、成型、表面处理（OSP）、成品检验等。
	A 座厂房 (备用厂房)	占地面积 11852.03 m <sup>2</sup> ，共三层，一楼层高 6 米，二层、三楼层高 5.5 米。一层设置 3 个发电机房。
仓储工程	一号仓库 (化学品库)	占地面积 606 m <sup>2</sup> ，共一层。
	二号仓库 (危废仓库)	位于事故应急池二层，建筑面积 743.64 m <sup>2</sup> 。
配套工程	宿舍楼	两栋宿舍楼，占地面积 3212.28 m <sup>2</sup> ，各六层。
	食堂	占地面积 1391.18 m <sup>2</sup> ，共三层。
	纯水制备站	占地面积 750 m <sup>2</sup> ，兼做消防用水池。
	给水系统	由市政管网供给新鲜水，用到生产线和生产附属设备；生活用水由市政管网供给。
	供电系统	珠海市政供电，供电容量为 19000KVA。设置三台备用发电机。
环保工程	废气	B 座厂房楼顶各设置 9 套酸碱废气塔，4 套布袋除尘、3 套活性炭吸附+脱附催化燃烧装置。A 座厂房发电机房设置 3 套喷淋箱处理装置。
	废水	设置一套总处理能力为 5000m <sup>3</sup> /d 的生产废水处理系统和一套 2000m <sup>3</sup> /d 的中水回用系统。
	固废	设置在污水处理站的污泥堆放区。
	噪声	设备安装在厂房、专用机房内，辅以隔声、消声、减振等措施。
	风险防范	设置 6 个事故应急池，总容量为 3150m <sup>3</sup> 。

注：项目厂区所有土建一次建成。

## 工艺流程简述（图示）：

### 1、总生产工艺流程

本项目主要生产普通的刚性电路板：既有双面板，也有多层板。

普通 PBC 包括内层转移、酸性刻蚀、压板、电镀等工序。多层板的制作过程是多个双面板的重复操作，四层板是一块双面作内层和两块单面作外层压合一起，六层板是两块双面作内层和两块单面作外层压合一起，依次类推。以四层板为例，首先进行内层板线路的制作：覆铜基板（双面板）经钻孔、贴膜曝光、沉铜线等工序，再分别压伤保护膜，经清洗后内层板的制作即完成。外层版制作：制作完成的内层两面分别用半固化片与一块单面板压合在一起即成为一块四层板，再进行钻孔、孔前处理、孔沉镀铜、版面电镀、外层贴膜曝光、电镀铜、电镀锡、退膜、蚀刻、退锡形成外层线路；外层线路形成后开始进行防焊印刷，而后文字印刷，印上必要的标记，再根据产品的需要，选择进行沉镍金、沉锡及 OSP 抗氧化等表面处理。最终将成型的电路板进行品质检测后即可出厂。

双面印制电路板工艺流程与多层印制电路板工艺流程基本相同，只是少了内层及压合工段，其他工段的参数以及物料、产污环节相同。项目双面板总生产工艺流程及产污环节详见图 5-1，多层板总生产工艺流程及产污环节详见图 5-2。

具体各分工序工艺过程及产污分析详见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。

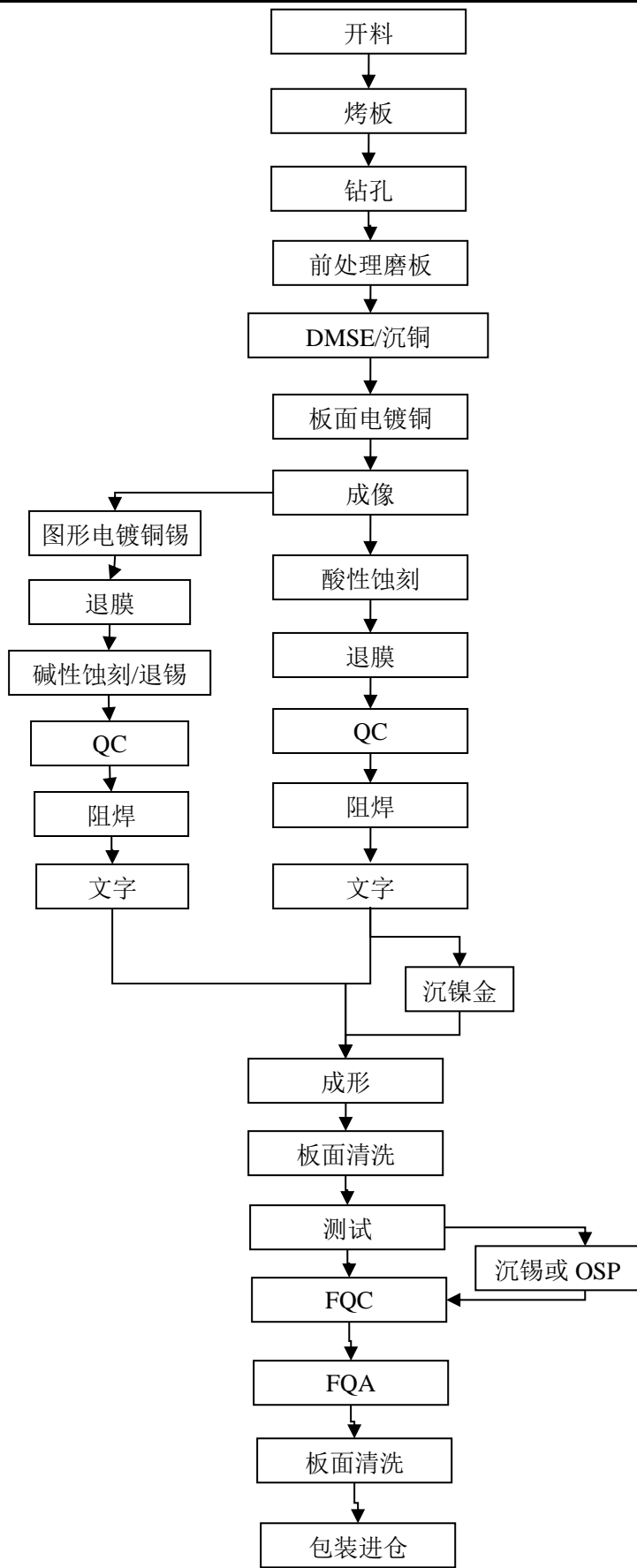


图 5-1 双面板 生产工艺流程图

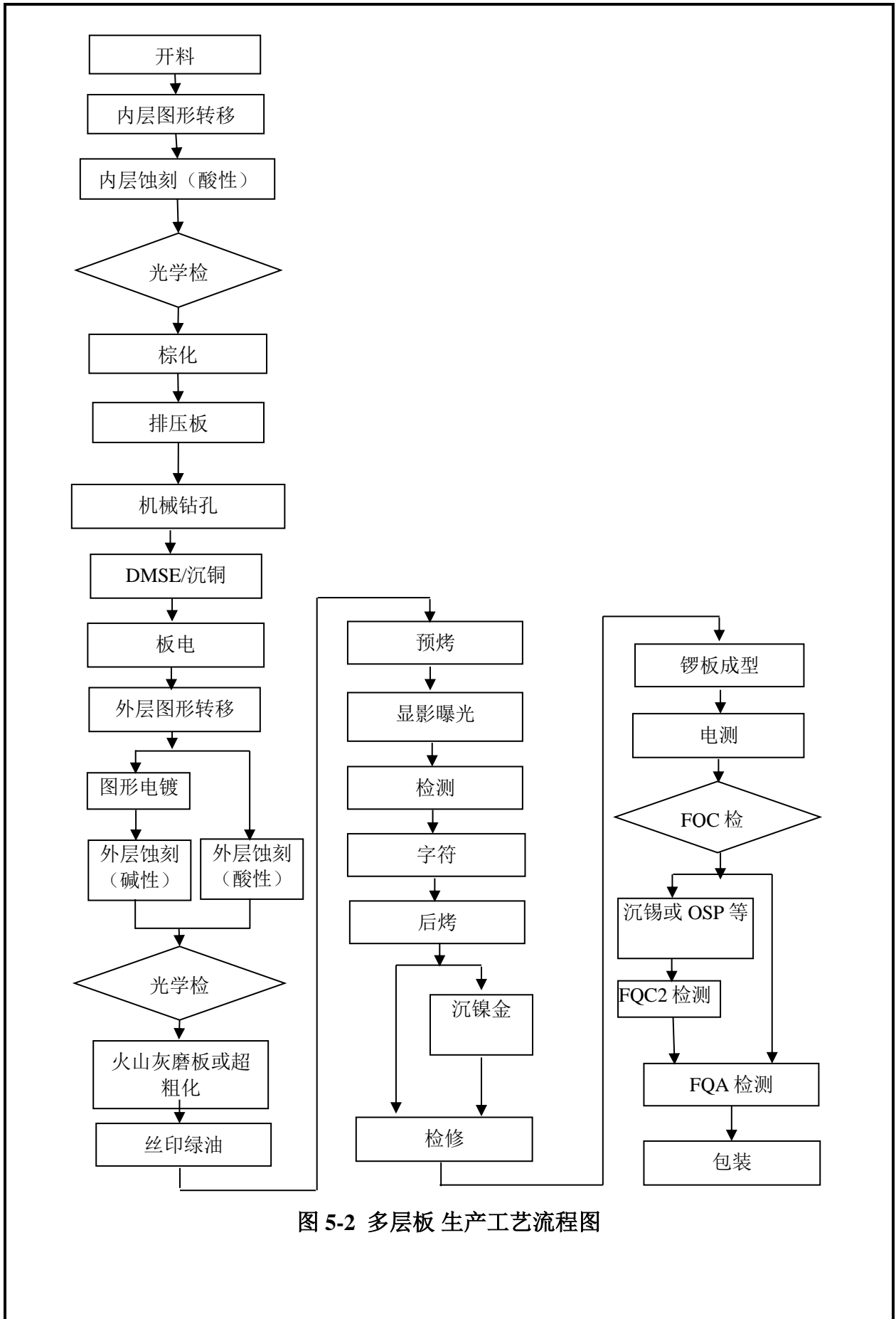


图 5-2 多层板 生产工艺流程图

## 主要污染工序：

### 一、施工期

本项目基建已基本建成，不属于本次评价内容，本项目建设主要是设备安装等，施工期污染源分析具体如下：

#### (1) 水污染源分析

本项目施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工机械冷却水、车辆和场地清洁废水等。降雨时还会产生施工场地雨水。

本项目施工期将建设临时性施工营地。施工人员产生的生活污水主要为临时食堂、冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，主要污染物为 SS、COD、动植物油和氨氮等。这些污水需要经处理后尽量回用，不能回用需达标排放到附近水体。施工期施工人员约为 100 人，污水排放量按 0.155m<sup>3</sup>/人.日计，则施工人员每天共排放生活污水 15.5m<sup>3</sup>。类比同类型生活污水中主要污染物的浓度，本项目施工期生活污水中主要污染物的浓度和污染负荷见表 5-2。

除施工人员生活污水外，施工过程产生的生产废水可就地建临时储水池回用于建筑施工用水。

表 5-2 施工期生活污水中主要污染物浓度及污染负荷

污染物	CODcr	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP
浓度(mg/L)	350	150	25	150	4
污染负荷(kg/d)	5.425	2.325	0.388	2.325	0.062

#### (2) 大气污染源分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工机械设备燃油产生的废气；施工人员食堂燃气废气和油烟；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落等。

#### (3) 噪声源分析

施工阶段噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞及施工人员的活动噪声。根据施工布置情况，施工噪声是施工工地主要污染源之一，噪声源主要为施工机械或设备噪声，其污染影响具有局部性、流动性、短时性等特点。施工期间，单点噪声源或多点噪声源在施工区内缓慢移动，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量。通过类比调查，各阶段主要噪声源及其声级详见表 5-3 和表 5-4。

**表 5-3 各施工阶段主要噪声源状况**

施工阶段	声源	与源强距离	声级 dB(A)
装修与 安装阶段	电钻	1m	100~115
	电锤	1m	100~105
	手工钻	1m	100~105
	多功能木工刨	1m	90~100
	混凝土搅拌机	1m	100~110
	云石机	1m	100~110
	角向磨光机	1m	100~115
	无齿钻	1m	105

**表 5-4 交通运输车辆声级**

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 dB(A)
装修阶段	各种装修材料及必要设备	轻型载重卡车	75

(4) 固体废物产生分析

施工期可能产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾，施工期间施工人员约有 100 人，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按 1.0kg/人.日计，生活垃圾总量为 100kg/日。纳入周围镇的生活垃圾收运及处置系统，交项目所在地环卫部门处置。

(5) 生态影响因素分析

本项目基建已有登记表，不属于本次评价内容，施工期仅为设备安装等，项目建成后绿化面积为 14400m<sup>2</sup>，因而本项目施工期不会对区域的生态环境会造成明显影响。

**二、运营期**

运营期污染源分析详见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》，其污染源汇总详见下表。

表 5-5 项目污染源汇总表

类型	污染物	产生量 (t/a)	削减量/处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	污水处理厂处理后排放量
生产废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	100.719	31.156	59.235	52.953
	COD <sub>Cr</sub>	312.598	253.363	59.235	17.771
	SS	137.202	101.661	35.541	5.924
	氨氮	38.628	29.15	9.478	0.889
	总磷	1.06	0.468	0.592	0.178
	总氮	53.317	35.546	17.771	8.885
	氰化物	0.343	0.106	0.237	0.118
	总铜	31.48	31.125	0.355	0.178
	总镍	0.128	0.069	0.059	0.059
生活污水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	6.907	0	6.907	6.907
	COD <sub>Cr</sub>	24.174	10.360	13.814	2.072
	SS	17.267	8.979	8.288	0.691
	氨氮	1.727	0	1.727	0.104
	总磷	0.276	0.138	0.138	0.021
	总氮	4.144	0	4.144	1.036
有组织废气	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	308246	0	308246	/
	颗粒物	58.025	52.223	5.802	/
	HCl	9.722	9.236	0.486	/
	硫酸雾	43.795	39.416	4.379	/
	氯气	0.394	0.355	0.039	/
	甲醛	0.186	0.093	0.093	/
	NO <sub>x</sub>	19.323	16.424	2.899	/
	氨	34.986	31.487	3.499	/
	氰化氢	0.001	0.0009	0.0001	/
	VOCs	99.083	89.174	9.909	/
无组织废气	颗粒物	1.184	0	1.184	/
	HCl	0.2741	0	0.2741	/
	硫酸雾	1.523	0	1.523	/
	NO <sub>x</sub>	0.938	0	0.938	/
	甲醛	0.004	0	0.004	/
	氨	0.714	0	0.714	/
	氯	0.004	0	0.004	/
	氰化氢	0.0002	0	0.0002	/
	VOCs	2.257	0	2.257	/
固废	危险废物	6501.2	6501.2	0	/
	一般工业固废	125.9	125.9	0	/
	生活垃圾	247.5	247.5	0	/

### 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)		处理后排放浓度及排放量 (单位)		
			产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
大气 污 染 物	施工期	施工场地	扬尘		一定量		
		施工机械、车辆 尾气	CO、 THC 及 NO <sub>x</sub>	少量		少量	
	运营期	B-01	颗粒物	20.874	205.4	2.087	20.5
		B-02	颗粒物	9.290	106.6	0.929	10.7
		B-03	颗粒物	9.290	106.6	0.929	10.7
		B-04	颗粒物	18.571	246.0	1.857	24.6
		B-05	HCl	5.880	20.9	0.294	1.0
			硫酸雾	6.615	23.5	0.662	2.3
			氯气	0.394	1.4	0.039	0.1
		B-06	HCl	1.486	3.4	0.074	0.2
			硫酸雾	16.714	38.4	1.671	3.8
			甲醛	0.186	0.4	0.093	0.2
			NO <sub>x</sub>	7.277	16.7	1.092	2.5
		B-07	硫酸雾	5.458	46.4	0.546	4.6
		B-08	硫酸雾	6.819	17.4	0.682	1.7
			NO <sub>x</sub>	6.061	15.5	0.909	2.3
		B-09	氨	34.986	602.4	3.499	60.2
		B-10	HCl	2.356	9.0	0.118	0.5
			硫酸雾	3.983	15.3	0.398	1.5
			NO <sub>x</sub>	5.985	22.9	0.898	3.4
B-11	硫酸雾	5.571	47.4	0.557	4.7		
B-12	硫酸雾	0.108	1.1	0.011	0.1		
	氰化氢	0.001	0.01	0.0001	0.001		
B-13	硫酸雾	5.454	20.2	0.545	2.0		
B-14	VOCs	19.845	136.7	1.985	13.7		
B-15	VOCs	63.669	154.4	6.367	15.4		
B-16	VOCs	15.569	43.5	1.557	4.4		
B座厂房 无组织	颗粒物	1.184	--	1.184	--		
	HCl	0.274	--	0.274	--		
	硫酸雾	1.509	--	1.509	--		
	NO <sub>x</sub>	0.937	--	0.937	--		
	甲醛	0.004	--	0.004	--		
	氨	0.714	--	0.714	--		
	氯	0.004	--	0.004	--		
	氰化氢	0.0002	--	0.0002	--		
VOCs	2.257	--	2.257	--			

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度及产生量 (单位)		处理后排放浓度及排放量 (单位)		
			产生量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
水污染物	储罐区无组织	HCl	0.0001	--	0.0001	--	
		硫酸雾	0.014	--	0.014	--	
		NOx	0.001	--	0.001	--	
	施工期	生活污水	COD	1.750	350mg/L	1.250	250 mg/L
			BOD <sub>5</sub>	0.750	150 mg/L	0.500	100 mg/L
			氨氮	0.125	25 mg/L	0.125	25 mg/L
			SS	0.750	150 mg/L	0.500	100 mg/L
	运营期	生活污水	COD	24.174	350mg/L	13.814	250 mg/L
			SS	17.267	250 mg/L	8.288	200 mg/L
			氨氮	1.727	25 mg/L	1.727	25 mg/L
			总磷	0.276	4mg/L	0.138	4mg/L
			总氮	4.144	60 mg/L	4.144	30 mg/L
		生产废水	COD	276.166	310.37mg/L	59.235	100 mg/L
			SS	137.202	136.22mg/L	35.541	60 mg/L
			氨氮	38.628	38.35mg/L	9.478	16 mg/L
			总磷	1.06	1.05mg/L	0.592	1 mg/L
			总氮	53.317	52.94mg/L	17.771	30 mg/L
		氰化物	0.343	0.34mg/L	0.237	0.4 mg/L	
		总铜	31.48	31.25mg/L	0.355	0.6 mg/L	
		总镍	0.128	0.13 mg/L	0.059	0.1 mg/L	
固体废物	施工期	建筑垃圾	一定量	--	0	--	
		生活垃圾	5 t	--	0	--	
	运营期	危险废物	6501.2	--	0	--	
		一般工业固废	125.9	--	0	--	
		生活垃圾	247.5	--	0	--	
噪声	施工期	本项目施工期噪声源主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声，产生的噪声级别在 75-115dB(A)之间。					
	运营期	本项目运营后，噪声污染源主要来自车间生产线钻孔设备、抽风设备、冲切设备、空压机、水泵等的噪声，产生的噪声级别在 60-100dB(A)之间。					
<b>主要生态影响（不够时可附另页）</b> 本项目基建已基本建成，不属于本次评价内容，施工期仅为设备安装等。本项目建成后的绿化面积为 14400m <sup>2</sup> ，因而本项目施工期不会对区域的生态环境造成影响。							

## 环境影响分析

### 营运期环境影响分析：

#### 1、环境空气影响分析

本项目废气主要为电镀酸性废气、甲醛废气、含氰废气、蚀刻废气、丝印涂布洗网等有机废气和粉尘等。项目废气排放对环境空气的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》，根据专章预测结果：

本项目大气污染物正常排放情况下，本项目营运期排放的  $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{HCl}$ 、硫酸雾、甲醛、 $\text{VOCs}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCN}$  在评价区域内（包括各环境敏感点）的预测浓度增值较小，叠加背景浓度后均可达到评价标准要求，不会对项目周围的环境空气造成明显影响

根据大气环境防护距离计算结果可知，本项目全厂大气污染源所有污染物的落地浓度均无“超标点”，因而，本项目不需要设置大气环境防护距离。

总体而言，本项目采取有效的大气污染防治措施后，对评价区域（包括各环境敏感点）的影响均在可接受范围内，建设项目运营期对周围大气环境影响较小。

#### 2、地表水环境影响分析

本项目营运期废水主要包括综合废水、综合废水、含氰废水、有机废水、络合废水、含镍废水等生产废水以及生活污水。本项目废水排放对地表水环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》，根据该专章预测结果：

本项目营运期废水产生总量  $3261.4\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产废水的产生量为  $3052.1\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量  $209.3\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目位于珠海市富山水质净化厂及富山第二水质净化厂纳污范围内，因此，本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式。生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用，剩余部分经深度处理可达到广东省《电镀水污染物排放标准》（ $\text{DB44/1597-2015}$ ）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2 “珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海；排放量为  $1795\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后接入富山水质净化厂进行处理，处理达标后排入沙龙涌，汇入黄茅海，排放量为  $209.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

经分析，2022 年底前富山水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水、生产废水；2023 年起富山水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水，富山第二水质净化

厂可接纳并处理本项目产生的生产废水。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将各股废水引至事故应急池（综合废水事故应急池容积为3000m<sup>3</sup>，含镍废水事故应急池50 m<sup>3</sup>，含氰废水事故应急池50m<sup>3</sup>，含银废水事故应急池50m<sup>3</sup>）中，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放，不会对富山水质净化厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对江湾涌及黄茅海的水环境影响。

### 3、地下水环境影响分析

本项目运营对地下水环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。根据该专章预测结果：本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响到评价范围内居民饮用水水质，对地下水质的环境影响可以接受。

### 4、环境噪声影响分析

本项目运营产生的噪声对周围声环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。根据该专章预测结果：本项目运营期间，各边界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

### 5、固体废物影响分析

本项目运营其固体废物对周围环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。根据该专章预测结果：固体废物采取妥善措施后，对周围环境影响较小。

### 6、生态环境影响分析

本项目基建已基本建成，不属于本次评价内容，施工期仅为设备安装等，项目建成后绿化面积为14400m<sup>2</sup>，不会对原有植被及周围生态环境造成影响。且本项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，并且由于项目周边没有生态环境敏感目标，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。

### 7、环境风险分析

本项目环境影响评价见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。根据该专章预测结果：本项目的原辅料盐酸、硝酸及硫酸等危化品是危险物质，存在发生泄漏、废水事故排放及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性，不构

成重大危险源。根据最大可信事故的分析，确定本次评价的最大可信事故为化学品的泄漏事故。经分析，只要加强管理，不会酿成事故。此外，本项目生产废水将建有废水处理及中水回用系统，利用贮存池、事故应急池等，用以预防事故废水直接外排的情况，可以及时控制可以防止事故发生。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

## 环保措施分析

### 营运期污染防治措施分析：

本项目采取的污染防治措施如下，其技术经济可行性分析详见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。

#### 1、废水污染防治措施

##### (1) 生产废水分类

本项目废水种类复杂多样，采取分类收集、分类处理的方式。本项目生产废水可分为以下 7 类废水：综合废水、油墨废水（废酸进入该处理系统）、含氰废水、有机废水、络合废水、含高氨氮废水、含镍废水等 7 股废水。

##### (2) 分类处理措施

##### 1) 含氰废水

含氰废水主要来源于电镀金及沉镍金生产线的沉金段，生产线上使用的是 DI 水，由于成分单一，水质较简单。含氰废水单独收集后，由提升泵定量打入二级破氰池，在氧化剂漂水的作用下，进行破氰反应后，流入综合废水调节池。

##### 2) 含镍废水

含镍废水源于镀镍生产线及沉镍金生产线的沉镍段，主要含有氨基磺酸镍、硫酸镍及其它高有机酸络合物，其中沉镍药水中还有次亚磷酸盐。从以上情况可以看出含镍废水中的污染物主要有 Ni、磷酸盐及 COD。先将含镍废水进入一级反应池破络后进入沉淀池去除大部分的镍和铜，再经过砂滤和树脂吸附，确保出水镍小于 0.1mg/l。处理达标后排入富山水质净化厂。

沉淀池底部污泥通过污泥专用泵打入压滤机内压榨，滤液返回到含镍废水收集池，泥饼交由资质的单位外运处置。

##### 3) 综合废水

综合废水包括磨板废水、碱性废水、显影废水后段清洗废水、退膜后段清洗废水及电镀工序后段清洗废水等，这部分废水水量大、污染物浓度相对较低，一般呈酸性，其污染物浓度较低，pH 为 5 左右，COD 在 70mg/L 以下，通过 pH 调整及混凝、絮凝反应使重金属生成沉淀物去除，经过管式微滤膜及 RO 系统处理后回用。同时接纳含镍、含氰废水预处理后废水。

##### 4) 油墨废水

油墨废水主要来源于显影脱墨产生的高有机物废水，水量及水质存在波动范围，为保证处理系统稳定、可靠的需要，必须设置容量足够的调节池。加之将高浓度的有

机废液，及高 COD 的显影脱膜废水。同时接纳酸性废液、蓬松废液、棕化废液及高锰酸钾废液等少量车间浓液；其中酸性废液及蓬松、棕化、高锰酸钾废液作为酸析药剂均匀加入酸化反应池，然后进入混凝反应和絮凝反应沉淀后进入络合调节池。

#### 5) 高氨氮及络合废水

高氨氮及络合废水主要来源于碱性蚀刻线的清洗水及沉铜的 EDTA 清洗水，同时接纳沉铜废液、除油废液及硫酸铜回收后废液等少量车间浓液；各类废液通过车间收集桶收集后，在废水站均匀配水至络合废水系统；油墨废水经酸化处理后汇入络合废水系统二次处理。该股废水主要表现为较高浓度的络合铜离子，再加污染主要为铜及 COD、氨氮，先进入高氮反应池，采用磷酸铵镁沉淀法（MAP）去除水中氨氮，其基本原理是通过投加镁盐和磷酸盐，使  $Mg^{2+}$ 、 $PO_4^{3-}$  与水中  $NH_4^+$  反应生产复盐  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  沉淀，以达到去除水中氨氮及总氮的目的。再进入络合反应池，络合态铜离子在酸性条件下，可被铁离子置换，经过混凝、絮凝反应后，通过沉淀进行固液分离；然后进入生化预处理系统，针对高浓度难降解废水通过生化厌氧过程去除大量有机物或提高废水可生化性。最后进入有机废水调节池。

#### 6) 有机废水

有机废水经过混凝、絮凝反应后，通过沉淀进行固液分离；用于沉淀去除铜的氢氧化物、硫化物沉淀以及部分非溶解性有机物，提高出水水质，降低后续生化负荷。废水中除去重金属之外，污染物主要有有机物、TP、TN 以及氨氮，因此设计生化主体工艺为水解酸化/缺氧脱氮/接触氧化 ABFT。1) 水解酸化池：在酸化水解池中将大分子有机物分解为小分子有机物，提高废水的可生化性，并降解部分 COD；氨氮因细胞的合成而被去除一部分，使氨氮浓度下降；2) 缺氧脱氮池：在反硝化菌的作用下，硝酸根及亚硝酸根被还原为氮气从而达到脱氮的效果，同时消耗碳源，降低废水中的 BOD，在碳源不足时需补充葡萄糖等以满足脱氮需要。3) 接触氧化池：通过吸附、分解进一步降解废水中的 COD，同时聚磷菌将储存于体内的 PHB 进行好氧分解并大量增殖，吸收废水中的磷，并通过剩余污泥排出，达到除磷的目的；4) 生化二沉池，沉降截留活性污泥，使之与废水分离，部分污泥回流至前端水解或好氧池以保证生化池污泥浓度。再通过曝气生物流化池（ABFT）中投加高效微生物载体，使微生物大量附着并固定于其上，特别利于硝化细菌的生长，满足生化废水中氨氮的深度处理。ABFT 工艺实际上是综合传统活性污泥法与生物膜法优点的双生物反应器污水处理工艺。最后经过生化终沉池，沉降截留活性污泥，使之与废水分离，保障出水水质后外排。

## 2、废气污染防治措施

### (1) 酸性废气及甲醛

本项目酸性废气主要来源于前处理清洗、蚀刻、电镀、酸性蚀刻回收等工序，拟采用 7 套“碳酸钠+氢氧化钠喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（高度约 30 m）。

镀金工序产生的含氰废气毒性较大，本项目采取单独处理方式，拟采用 1 套“次氯酸钠溶液洗涤塔”处理装置处理达标后与同生产线的酸雾废气一起经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### (2) 碱性废气

本项目碱性废气主要来源于显影、蚀刻等工序产生的氨，经 1 套“酸液喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### (3) 有机废气

本项目有机废气主要来源于丝印、隧道炉、烤板等工序，拟采用 3 套“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。每个厂房共用 1 套催化燃烧装置。

### (4) 粉尘废气

本项目粉尘废气主要来源于切割、锣机、V 坑工序，拟采用 4 套“脉冲布袋除尘器”处理装置处理达标后经楼侧排气筒排放（约 30m）。

## 3、固体废物污染防治措施

建设单位将在厂区设置危险废物、一般固废暂存库及垃圾清运点，并放置标示牌。具体处置措施及去向：项目生活垃圾由市环卫部门统一及时清运处置；项目运营过程产生的废包装袋返供应商回收处理，废垫板、铝片、废固化片等交废品回收；项目运行产生的危险废物废物包括含铜污泥、废蚀刻液、有机废渣、膨松废液、退镀废液、退锡废液、感光材料废物、废胶片、废电路板、废包装桶等，定期送有资质单位处理。

## 4、噪声污染防治措施

噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手。本项目噪声治理措施包括：

- ① 选用低噪声设备。

② 设备基础下设置减噪振降设施。

③ 设备加装消声器等。

声环境影响分析表明，采取有效噪声污染防治措施后，主要噪声源排放噪声对项目所在地的声环境质量影响轻微，因此，本项目采取的噪声污染防治措施是可行的。

## 5、地下水污染防治措施

### (1) 源头控制

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

### (2) 分区防治措施

本项目拟采取污染防治分区原则，按照其分区防治的要求严格执行。根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分别是：一般污染防渗区、重点污染防渗区及特殊污染防渗区。本项目特殊防渗区为污水处理站、污水收集管网、废水事故池；重点污染防渗区为危废暂存场以及生产厂房涉及产污环节的生产线；除特殊防渗区及重点防渗区之外的生产、办公区域为一般污染防渗区。

①特殊污染防渗区：废水收集沟渠，废水处理池及事故池等均采用防渗系数为 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 150mm，内壁做相应的防渗防腐处理，这一措施可以有效防止地下水污染；汇集废水的管沟也做了 2mm 厚的聚脂防水材料及 5 布 7 涂的环氧树脂层，此外，沿管道铺设的位置进行地面混凝土硬化处理，同时沿管道设置废水收集槽，废水排放沟渠采用渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 100mm，因此，正常条件下，污水不会下渗到土壤造成地下水污染，因此措施是可行的。

②重点污染防渗区：通过采用防渗系数较小的防渗水泥进行施工，形成人工防渗层，防渗层防渗系数 $\leq 4.29 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ，在该人工防渗层不发生破裂的情况下，可以良好的阻止污染物的渗透，且包气带厚度较厚，渗透性较小。生产区电镀车间采用 2mm（防渗系数 $< 10^{-9} \text{cm/s}$ ）聚脂防水材料防渗。物料储存仓在加强管理，采用防渗系数为 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 150mm 可以防止污染源的下渗，措施较为合理。危废暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求

建设后，可以达到 2mm 厚的人工防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 要求，可以满足地下水特殊污染防渗区的要求。

③一般污染防渗区：无生产废水产生的车间区域及办公区域采用混凝土施工，一般混凝土施工，可以满足防渗系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，这些基础的防渗措施可以达到一般污染防渗的要求。

### （3）监控措施

项目运行期间，将对项目所在地基周边地下水进行监测，分别在枯水期及丰水期进行监测，通过运营期的监测，可以及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。

## 6、环境风险防范措施

项目运营期环境风险防范措施详见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。

## 7、项目三同时验收表

项目三同时验收情况见表 8-1。

表 8-1 三同时验收一览表

类别	处理设施名称	效果	采样口	进度
废气	酸性废气、含氰废气及甲醛	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业排放限值, 甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准	B-05~08、10~13 排气筒	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产
	碱性废气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 标准	B-09 排气筒	
	有机废气	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)第II时段标准	B-14~16 排气筒	
	粉尘废气	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准	B-01~04 排气筒	
	备用发电机废气	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准	D-01~03 排气筒	
	食堂油烟	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)	D-04 排气筒	
	排气筒规范化设置	符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》	/	
废水	雨污分流管网	清污分流		
	生产废水	达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 2 珠三角排放限值(第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2 “珠三角”排放限值, 其他污染物执行表 2 限值的 200%) 后 2022 年底前排入富山水质净化厂, 2023 年起排入富山第二水质净化厂	厂区出水口	
	生活污水	达到接管标准排入富山水质净化厂	厂区出水口	
	排污口规范化设置	符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》	/	
噪声	噪声措施	达标排放, 厂界达到 (GB12348-2008) 3 类标准	厂界外 1 米	
固废	一般固废堆场及危险废物贮存场所	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置标准》及其 2013 年修改单的要求	--	
风险	环境风险防范措施	3 个综合事故池共 3000m <sup>3</sup> , 1 个含镍废水事故池 50 m <sup>3</sup> , 1 个含银废水事故池 50 m <sup>3</sup> , 1 个含氰废水事故池 50 m <sup>3</sup> , 共计 3150 m <sup>3</sup>	--	
地下水	本评价提出的地下水污染防治措施	设置常规监测井	--	

表 8-2 项目主要污染物排放清单

类别	名称	工程污染源名称	污染防治措施及运行参数	执行排放浓度	处理后排放浓度	排放总量(t/a)	排放口信息
废水	COD	生产废水 3052.1m <sup>3</sup> /d 外排 1795m <sup>3</sup> /d	设置含镍废水、含氰废水、油墨废水、高氨氮废水、络合废水预处理系统，含镍废水、含氰废水预处理后与综合废水进入回用水处理系统处理后回用，油墨废水、高氨氮废水、络合废水预处理后与有机废水、反渗透浓水一起进入有机废水处理系统处理后 2022 年底前排入富山水质净化厂；2023 年起排入富山第二水质净化厂。	≤100mg/L	≤100mg/L	59.235	生产废水排放口
	SS			≤60mg/L	≤60mg/L	35.541	
	氨氮			≤16mg/L	≤16mg/L	9.478	
	总磷			≤1mg/L	≤1mg/L	0.592	
	总氮			≤30mg/L	≤30mg/L	17.771	
	氰化物			≤0.4mg/L	≤0.2mg/L	0.237	
	铜			≤0.6mg/L	≤0.3mg/L	0.355	
	镍			≤0.1mg/L	≤0.1mg/L	0.059	
	COD	生活污水排放量 209.3 m <sup>3</sup> /d	经隔油隔渣+化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及接管标准的严者后排入富山水质净化厂。	≤350mg/L	≤250mg/L	2.072	生活污水排放口
	SS			≤250mg/L	≤160mg/L	0.691	
氨氮	≤25mg/L			≤25mg/L	0.104		
总磷	≤4mg/L			≤4mg/L	0.021		
总氮			≤60mg/L	≤30mg/L	1.036		
废气	颗粒物	粉尘废气 10000Nm <sup>3</sup> /h	经布袋除尘处理后高空排放，颗粒物去除率 90%	≤120mg/Nm <sup>3</sup>	20.5mg/Nm <sub>3</sub>	2.087	B-01 排气筒
	颗粒物	粉尘废气 12000Nm <sup>3</sup> /h	经布袋除尘处理后高空排放，颗粒物去除率 90%	≤120mg/Nm <sup>3</sup>	10.7mg/Nm <sub>3</sub>	0.929	B-02 排气筒
	颗粒物	粉尘废气 12000Nm <sup>3</sup> /h	经布袋除尘处理后高空排放，颗粒物去除率 90%	≤120mg/Nm <sup>3</sup>	10.7mg/Nm <sub>3</sub>	0.929	B-03 排气筒
	颗粒物	粉尘废气 10400Nm <sup>3</sup> /h	经布袋除尘处理后高空排放，颗粒物去除率 90%	≤120mg/Nm <sup>3</sup>	24.6mg/Nm <sub>3</sub>	1.857	B-04 排气筒
	HCl	酸雾废气 38800Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，HCl 去除率 95%，硫酸雾 90%，氯气 90%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	1.0 mg/Nm <sup>3</sup>	0.294	B-05 排气筒
	硫酸雾			≤30mg/Nm <sup>3</sup>	2.3 mg/Nm <sup>3</sup>	0.662	
	氯气			≤65mg/Nm <sup>3</sup>	0.1 mg/Nm <sup>3</sup>	0.039	
	HCl	酸雾废气 60000Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，HCl 去除率 95%，硫酸雾 90%，甲醛 50%，NOx85%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.074	B-06 排气筒
	硫酸雾			≤30mg/Nm <sup>3</sup>	3.8 mg/Nm <sup>3</sup>	1.671	
	甲醛			≤25mg/Nm <sup>3</sup>	0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	0.093	
	NOx			≤200mg/Nm <sup>3</sup>	2.5 mg/Nm <sup>3</sup>	1.092	
	硫酸雾	酸雾废气 16200Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，硫酸雾去除率 90%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	4.6 mg/Nm <sup>3</sup>	0.546	B-07 排气筒
	硫酸雾	酸雾废气 54000Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，硫酸雾去除率 90%，NOx85%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	1.7 mg/Nm <sup>3</sup>	0.682	B-08 排气筒
	NOx			≤200mg/Nm <sup>3</sup>	2.3 mg/Nm <sup>3</sup>	0.909	
	氨	碱性废气 8000Nm <sup>3</sup> /h	酸液喷淋处理后高空排放，氨去除率 90%	/	60.2mg/Nm <sub>3</sub>	3.499	B-09 排气筒
	HCl	酸雾废气 35933Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，HCl 去除率 95%，硫酸雾 90%，NOx85%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	0.5 mg/Nm <sup>3</sup>	0.118	B-10 排气筒
	硫酸雾			≤30mg/Nm <sup>3</sup>	1.5 mg/Nm <sup>3</sup>	0.398	
	NOx			≤200mg/Nm <sup>3</sup>	3.4 mg/Nm <sup>3</sup>	0.898	
	硫酸雾	酸雾废气 16200Nm <sup>3</sup> /h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，硫酸雾去除率 90%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	4.7mg/Nm <sup>3</sup>	0.557	B-11 排气筒
硫酸雾	酸雾废气		≤30mg/Nm <sup>3</sup>	0.1 mg/Nm <sup>3</sup>	0.011		

	氰化氢	13968Nm <sup>3</sup> / h	经次氯酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，硫酸雾去除率 90%，氰化氢 90%	≤0.5mg/Nm <sup>3</sup>	0.001 mg/Nm <sup>3</sup>	0.0001	B-12 排气筒
废气	硫酸雾	酸雾废气 27200Nm <sup>3</sup> / h	经碳酸钠+氢氧化钠喷淋处理后高空排放，硫酸雾去除率 90%	≤30mg/Nm <sup>3</sup>	2.0 mg/Nm <sup>3</sup>	0.545	B-13 排气筒
	VOCs	有机废气 20000Nm <sup>3</sup> / h	经水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理后高空排放，VOCs 去除率 90%	≤80mg/Nm <sup>3</sup>	13.7mg/Nm <sup>3</sup>	1.985	B-14 排气筒
	VOCs	有机废气 56800Nm <sup>3</sup> / h	经水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理后高空排放，VOCs 去除率 90%	≤80mg/Nm <sup>3</sup>	15.4mg/Nm <sup>3</sup>	6.367	B-15 排气筒
	VOCs	有机废气 49280Nm <sup>3</sup> / h	经水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理后高空排放，VOCs 去除率 90%	≤80mg/Nm <sup>3</sup>	4.4 mg/Nm <sup>3</sup>	1.557	B-16 排气筒
	颗粒物	B 座厂房无组织 11852m <sup>2</sup> ×6 m	自然通风	≤1.0 mg/Nm <sup>3</sup>	/	1.184	自然通风
	HCl			≤0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.274	
	硫酸雾			≤1.2 mg/Nm <sup>3</sup>	/	1.509	
	NOx			≤0.12 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.937	
	甲醛			≤0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.004	
	氨			≤1.5 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.714	
	氯			≤0.4 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.004	
	氰化氢			≤0.024 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.0002	
	VOCs			≤2.0 mg/Nm <sup>3</sup>	/	2.257	
	HCl			储罐区无组织 625m <sup>2</sup> ×6m	自然通风	≤0.2 mg/Nm <sup>3</sup>	
硫酸雾	≤1.2 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.014				
NOx	≤0.12 mg/Nm <sup>3</sup>	/	0.001				
固体废物	危险废物	生产过程	交由有资质单位处理	/	/	0	交由有资质单位处理
	一般工业固废		交由供应商回收或废品回收公司回收利用	/	/	0	交由供应商回收或废品回收公司回收利用
	办公生活垃圾	办公、生活	交由环卫部门统一处理	/	/	0	交由环卫部门统一处理
	小计			/		/	

## 8、监测计划

### (1) 大气污染物排放监测方案

#### 1) 污染源监测

A、监测位置：酸雾废气排放口、碱性废气排放口、有机废气排放口、粉尘废气排放口和厂界四周。

B、监测项目与监测频率：NO<sub>x</sub>、颗粒物、HCl、硫酸雾、VOCs、甲醛、氰化氢、氨、氯。每季一次。

#### 2) 环境监测

A、监测位置：南面规划敏感点

B、监测项目与监测频率：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、HCl、硫酸雾、氰化氢、TVOC、甲醛、氨、氯。每季一次。

#### 3) 分析方法

监测应在厂区正常生产情况下进行，监测采样及分析方法参考《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》。

### (2) 污水排放监测方案

按照现有监测计划执行，具体如下：

#### 1) 污染源监测

A、监测位置：厂区污水站进、出口

B、监测项目与监测频率：pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总镍、总铜、硫酸盐、氯化物，每日一次，由本厂环境管理机构下设的实验室承担；pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总镍、总铜、硫酸盐、氯化物，每季一次，委托有资质的单位进行监测；污水量、pH、COD<sub>Cr</sub>、氨氮，在线监测，与省及珠海市环保管理部门联网。（本项目总镍为第一类污染物，在车间预处理设施排口进行监测）

#### 2) 分析方法

水样的采集与分析按照国家环保局发布的《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。

### (3) 噪声监测方案

#### 1) 污染源监测

A、监测位置：厂界边界外 1m

B、监测项目与监测频率：东、南、西、北厂界共 4 个监测点，分昼间和夜间两部分，每年一次。

#### (4) 地下水监测计划

##### 1) 水质监测

①监测布点：主要是对评价范围内设置的常规监测井进行定期监测。

②监测因子：pH 值、溶解性总固体、耗氧量、粪大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、NH<sub>3</sub>-N、氰化物、总铜、总镍、总锌、氟化物、铬（六价）、汞、铅、镉、砷、挥发酚，共 18 项。

③监测频率：每年监测两次，分别于枯水期、丰水期进行监测。

④监测层位：以监测浅层地下水为主。

⑤监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，监测井的开口井径在 150mm 左右。

##### 2) 污水防渗设施监测

①监测范围：主要是对厂区内可能产生地下水污染的各个环节防渗材料进行检测，包括：涉及产污的生产先地面防腐防渗层、废水处理系统及事故池等池底、池壁防腐防渗层、物料仓地面防渗层、危废暂存仓地面防渗层、废水收集管沟防渗层等。

②监测内容：主要是防腐防渗层有无破损，防渗层有没有造成地下水污染的可能性。

③监测频率：每年监测两次，分别于枯水期、丰水期进行监测。

④一旦发生防腐防渗层的破损情况，应及时处置修复，并相应的观测各水质监测孔水质。

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果	
大气 污染物	运营 期	B-05~08、 10~11、13 排 气筒	HCl、硫 酸雾、 NOx、氯 气、醛	共 7 套“碳酸钠+氢氧化 钠喷淋塔”	《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008) 新建企 业排放限值，氯气、甲醛执 行广东省《大气污染物排放 限值》(DB44/27-2001) 第 二时段二级标准
		B-12 排气筒	氰化氢、 硫酸雾	共 1 套“次氯酸钠+氢 氧化钠喷淋塔”	
		B-09 排气筒	氨气	共 1 套“酸液喷淋 塔”处理	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 标准
		B-14~16 排气 筒	VOCs	共 3 套“水喷淋+活性 炭吸附+脱附催化燃 烧”	广东省《印刷行业挥发性有 机化合物排放标准》 (DB44/815-2010) 第 II 时段 标准
		B-01~04 排气 筒	颗粒物	共 4 套布袋除尘器	广东省《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001) 第二 时段二级标准
		D-01~03 排气 筒	SO <sub>2</sub> 、 NOx、颗 粒物	喷淋处理	广东省《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001) 第二 时段二级标准
		D-04 排气筒	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试 行)》(GB 18483-2001)
水污 染物	运营 期	总的生产废水	COD、 SS、氨 氮、总 磷、铜、 镍、氰化 物	设置含镍废水、含氰 废水、油墨废水、高 氨氮废水、络合废水 预处理系统，含镍废 水、含氰废水预处理 后与综合废水进入回 用水处理系统处理后 回用，油墨废水、高 氨氮废水、络合废水 预处理后与有机废 水、反渗透浓水一起 进入有机废水处理系 统处理后 2020 年底 前排入富山水质净化 厂；2023 年起排入富 山第二水质净化厂。	广东省《电镀水污染物排 放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值(第 一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污 染物排放标准》表 2 “珠三 角”排放限值，其他污染物 执行表 2 限值的 200%)
		生活污水	COD、 SS、氨 氮、总 磷、	经隔油隔渣+化粪池处 理后排入富山水质净 化厂	富山水质净化厂进水标准
固		危险废物	外委有资质单位处理		

体 废 物	运 营 期	一般工业固废	交资源回收厂家再利用	固体废物得到有效的处置处理，对周围环境造成的影响较小
		生活垃圾	交由环卫部门处理	
噪 声	<p>运营期，生产设备经减震、隔声等治理措施后，使厂区四周边界噪声级达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求：【昼间≤65dB(A)；夜间≤55dB(A)】。</p>			
<p><b>生态保护措施及预期效果</b></p> <p>本项目基建已基本建成，不属于本次评价内容。本项目建成后的绿化面积为14400m<sup>2</sup>，不会对原有植被及周围生态环境造成影响。且本项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，并且由于项目周边没有生态环境敏感目标，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。</p>				

## 产业政策及选址合理性

### 1、产业政策相符性分析

#### ① 《产业结构调整指导目录(2019年本)》

对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目产品为印制电路板，属于“鼓励类”中第二十八大类“信息产业”的第21小类。

#### ② 《广东省主体功能区规划的配套环保政策》

本项目位于珠海市，属于《广东省主体功能区规划》中的优化开发区，根据广东省环境保护厅与广东省发展和改革委员会《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号），总体思路：“优化开发区坚持环境优先，实施更严格的环保准入标准，倒逼产业转型升级，着力推进污染整治，全面改善环境质量。”优化产业空间布局方面：“优化开发区重点发展现代服务业、先进制造业和战略性新兴产业；禁止新建燃油火电机组和热电联供外的燃煤火电机组、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等项目。”实施排污许可和排污权有偿使用与交易制度方面：“优化开发区严格限制排污许可证的发放，率先开展二氧化硫和化学需氧量等主要污染物排污权有偿使用和交易试点，逐步增加排污权有偿使用和交易试点污染因子，建设项目所需总量指标应通过排污权交易市场有偿取得。优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区内的排污企业不得从其他区域购买大气主要污染物排污指标，鼓励其作为出让方将排污指标交易到环境容量相对充足的重点开发区域。供水通道和水质超标河段的排污单位不得从其他流域购买水主要污染物排污指标，鼓励向环境容量充裕的非敏感河段出让排污指标。”实施水环境保护长效管理机制方面：“优化开发区加强水环境功能区达标倒逼管理，对水质未达到控制目标的流域进行限批，实行控制单元内污染物排放等量置换或减量置换。”提升优化开发区城市生态系统服务功能方面：“优化开发区着重加强城市公园绿地、绿道网、绿化隔离带和城际生态廊道建设，将深一莞一惠和博罗县城之间山地绿核、以五桂山一凤凰山为中心的中山珠海之间山地绿核、以白云山一帽峰山一万亩果园一大夫山为中心的广州北部城市连绵带城市绿核等大型自然板块纳入城市‘都市绿核’系统进行重点保护，加快推动形成布局均衡、结构合理、功能完善、景观优美的城市生态绿化体系。严格控制围垦和陆源污染物排放，加强对近岸海域岸线开发、养殖和排海倾废的环境监管，加强滨海湿地和海岛生态保护，逐步恢复珠江口、大鹏湾、镇海湾等

沿海红树林，加快珠江口等海洋生态系统修复。”

本项目属于印制电路板项目，不属于优化开发区禁止类项目，符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》的“总体思路”，“优化产业空间布局”要求；本项目废气量少，废水处理部分回用，部分外排，固废均外委处理不外排，符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》中“实施排污许可和排污权有偿使用与交易制度”、“实施水环境保护长效机制”的相关要求；项目厂区内绿化，厂区外围设置绿化带，符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》中“提升优化开发区城市生态系统服务功能”的要求。综上所述，本项目符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》。

③ 《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》

本项目为生产印刷电路板项目，不属于《珠海市产业发展导向目录（2020 年本）》中限制发展类及禁止发展类；因此，本建设项目符合珠海市产业发展相关规定。

④ 与珠海市主体功能区规划的配套环保政策的相符性

《珠海市环境保护局 珠海市发展和改革局关于印发珠海市主体功能区规划的配套环保政策的通知》（珠环〔2014〕249 号）指出：“（三）优化产业空间布局。提升完善区重点发展高端服务业；聚集发展区充分利用环境资源优势，合理适度发展，重点发展高端服务业、高端制造业、高新技术产业；……………”、“（四）加强项目环境准入管理。完善重污染行业环境准入管理，禁止新建污染物产生和排放强度超过行业平均水平的项目。提升完善区和聚集发展区新建项目清洁生产应达到国际先进水平。提升完善区禁止新建工业产业园区。……………，要按照“产业向园区集中”的原则，以园区为载体推动产业集聚发展，新建项目原则上进园入区，原则上不得引进与园区主导产业无关的工业建设项目。”

本项目选址于珠海富山工业园，产品为电路板，主要为普通刚性板，属于电子信息产业中的电路板生产加工企业，属于高新技术产业，且其产品可应用于通信设备、工业控制设备、电源电子设备等高科技领域。本项目将按照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级水平进行设计规划建设。因此，本项目的建设符合珠海市主体功能区规划的配套环保政策的相关要求。

⑤ 《珠海市实施差别化环保准入指导意见》

《珠海市实施差别化环保准入指导意见》指出“……，我市大力发展装备制造、船舶与海洋工程装备、智能家电、航空产业、轨道交通、生物医药、新材料新能源、集成电路设计等高端制造业、高新技术产业、特色海洋经济。优化发展电子信息、家电电气、服装设计制造、打印设备及耗材等传统优势产业，促进产业转型升级。不再新建专业电镀、纺织印染、制革、发酵等重污染项目。全市严格控制配套电镀、陶瓷项目；……。新建配套电镀、化工、线路板（鼓励类除外，下同）项目原则上进入珠海市统一规划、统一定点基地，区外严格控制新建化工、线路板项目。新建工业项目需进园入区，但不得引进园区禁止类产业。对于国家已颁布清洁生产标准的行业，新建、改建、扩建项目要达到国际清洁生产先进水平。”

本项目产品主要为普通刚性板，属于《珠海市促进产业结构调整暂行规定》（珠府〔2007〕52号）中珠海市电子信息行业重点发展的“电子及通讯设备制造”产业，印制电路板属于国家及广东省信息产业中的鼓励类项目。本项目选址于珠海富山工业园，该工业园是国家和广东省打造先进制造业、现代服务业的前沿阵地，主要发展先进电子元件制造业，符合该工业园分区规划、规划环评及其批复要求；也符合珠海市电路板行业发展规划、规划环评及其批复要求。因此，本项目的建设符合统一规划、统一定点基地，区外严格控制新建化工、线路板项目”的相关要求限制。而且，本项目清洁生产水平将严格按照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）和《电镀行业清洁生产评价指标体系（试行）》（2005年5月）一级水平进行设计。可见，本项目的建设符合《珠海市实施差别化环保准入指导意见》的相关要求。

综上分析可知，本项目的建设符合珠海市差别化环保准入指导意见的相关要求。

## 2、规划政策相符性分析

### （1）与《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》相符性分析

《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》提出将全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区。

其中陆域严格控制区总面积 32320km<sup>2</sup>，占全省陆地面积的 18.0%，包括两类区域：一是自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后备水源地等具有重大生态服务功能价值的区域；二是水土流失极敏感区、重要湿

地区、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域。

陆域有限开发区总面积约 85480km<sup>2</sup>，占全省陆地面积的 47.5%，包括三类区域：一是重要水土保持区、水源涵养区等重要生态功能控制区；二是城市间森林生态系统保存良好的山地等城市群绿岛生态缓冲区；三是山地丘陵疏林地等生态功能保育区。

陆域集约利用区总面积约 62000km<sup>2</sup>，占全省陆地面积的 34.5%，包括农业开发区和城镇开发区两类区域。

广东省三区分布图见附图 17。从图上可以看出，本项目位于有限开发区，不在严格控制区范围内。项目营运后采取严格的污染防治措施，不会导致环境质量的下降和生态功能的损害，并采取积极措施促进区域生态功能的改善和提高。因此，本项目的选址和建设符合《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》的生态保护战略要求。

### （2）与《广东省环境保护“十三五”规划》符合性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》规划目标：“到 2020 年，主要污染物排放持续稳定下降，大气环境质量持续改善，全省各地级以上市空气质量全面稳定达到国家空气质量二级标准，水环境质量全面提升，土壤环境质量总体保持稳定，生态系统服务功能增强，环境风险得到有效管控，环境监管能力显著提升，基本实现环境治理体系和治理能力现代化，推动珠三角生态文明建设示范工作取得重大进展，率先成为国家绿色发展示范区，粤东西北地区绿色发展水平显著提升，人民群众对优质生态产品的获得感显著增强。”

本项目位于珠海富山工业园，项目建成后废水、废气、噪声经处理后稳定达标排放，固体废物得到妥善处置，符合《广东省环境保护“十三五”规划》的有关规定。

### （3）与《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020 年)》相符性分析

《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020 年)》按照对生态保护要求的严格程度，将珠江三角洲划分为严格保护区、控制性保护利用区、引导性开发建设区，以此作为区域生态保护和管理的基礎，具体详见附图 18。引导性开发建设区主要包括以农业利用为主的引导性资源开发利用区和城市建设开发区，本项目的建设位于引导性资源开发利用区，不属于《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020 年)》所规

定的“严格保护区”和“控制性保护利用区”。因此，本项目建设位置完全符合《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020年)》的要求。

(4) 与《珠海市城市总体规划(2001-2020年)》及《珠海市斗门区战略性总体规划(2015-2030年)》等城市总体规划相符性分析

根据《珠海市城市总体规划(2001-2020年)》(2015年修订)中的市域经济发展战略：大力发展高端制造业、高端服务业、高新技术产业、特色海洋经济和生态农业等“三高一特”产业，建立现代产业体系；在改造提升家电电器、服装设计制造、打印设备及耗材等传统优势产业的基础上，发展以装备制造业、航空产业、国家战略性新兴产业为主导的先进装备制造产业带；充分利用高等教育资源，发展以信息技术、生物医药、新材料和光机电一体化为主的高新技术产业为导向的科研教育基地、技术创新中心。其中富山工业园作为重点产业园区，定位重点发展装备制造、家用电器、电子信息及生物医药等先进制造业和现代物流业。

《珠海市斗门区战略性总体规划(2015-2030年)》指出，富山工业园所在的富山新城定位为斗门区的现代产业平台，大力发展先进制造业，推进产城融合。富山工业园目前已经发展成为产业链完整、产业特色鲜明的“三高一特”现代产业发展平台，目前聚集了中国北车、玉柴船动、方正科技、格力电器等一大批世界500强、大型央企、知名企业，形成了家用电器、高端装备制造、高端新型电子信息等产业集群。规划以富山工业园为核心，加强与新青科技工业园的联系，打造现代产业发展平台。重点发展惠普(珠海)智慧产业园、生物医药产业园、节能环保产业园、专业物流园四个特色专业园，建设全球领先家用电器产业、国家高端装备制造业、高端新型电子信息产业、战略性新兴产业和特色生态农业产业五大基地。

本项目位于珠海市斗门区富山工业园用地范围内，为高新技术电路板生产项目，其产品广泛应用于家用电器、电子信息等高科技领域，其建设符合珠海市城市规划、珠海市斗门区战略性总体规划的相关要求。

(5) 与《珠海市土地利用总体规划(2006-2020)》相符性分析

根据《珠海市土地利用总体规划(2006-2020)》建设用地管制分区，及《珠海市斗门区土地利用总体规划(2010-2020年)》中斗门区土地利用规划图，本项目所在区域属于城镇建设用地，不涉及基本农田，用地情况符合珠海市土地利用规划及斗门区土地利用规划的相关要求，见附图19、附图20。

(6) 与《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》相符性分析

《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》(珠环〔2017〕39号)中“3、加强重金属污染防治,强化“净土”工程”指出:“十三五”期间,按照国家、省有关文件要求,制定清洁生产审核工作计划,以铅、汞、镉、和类金属砷等五类重金属污染物为重点,兼顾镍、锌、铜等重金属污染物。突出重点防控行业、重点防控企业的污染整合,强化铅蓄电池、电镀等重金属排放重点行业污染治理,加强涉重金属污染排放企业的环境监管。在近岸海域和陆地的开发建设活动,必须符合相应的海域环境功能要求,禁止在水产养殖区、海水浴场等区域新建、改建、扩建印染、电镀、化工等排放废油、重金属等有害物质的项目和设施。加强源头防控,加快推进”。

本项目位于珠海富山工业园,属于新建电路板项目,电路板生产过程中需要配套电镀铜、锡、镍等,铜、镍列入其兼顾防控的重金属污染物。结合前面分析,本项目位于富山水质净化厂及富山第二水质净化厂纳污范围内,其生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用,其余经处理达标后 2022 年底前进入富山水质净化厂集中处理达标后排入沙龙涌,再汇入黄茅海;2023 年起进入富山第二水质净化厂集中处理达标后排入黄茅海。

另外,根据《印发<广东省近岸海域环境功能区划>的通知》(粤府办[1999]68号),本项目位于珠海雷蛛平沙港口功能区附近;根据《广东省海洋功能区划》(2011-2020),本项目位于斗门港口航运区、黄茅海保留区附近,不在水产养殖区、海水浴场范围内。

因此,综上分析本项目的建设符合《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》的相关要求。

(7) 与《广东省饮用水源水质保护条例》的相符性

《广东省饮用水源水质保护条例》指出:饮用水地表水源保护区内禁止新建、扩建排放含有持久性有机污染物的项目;禁止设置排污口;禁止设置油类及其他有毒有害物品的仓库;禁止排放、倾倒、堆放工业废渣、生活垃圾。

本项目所在厂区不属于饮用水源保护区内,因此与《广东省饮用水源水质保护条例》没有相抵触。

(8) 与《广东省珠江三角洲水质保护条例》的相符性

根据《广东省珠江三角洲水质保护条例》第十八条，在广东省珠江三角洲经济区范围内禁止建设小型化学制浆造纸、制革、电镀、印染、染料、炼油、农药和其他污染严重的企业。本项目为电路板项目，从本项目的规模及行业性质来看，不属于该条例限制的范围。因此，本项目不违背《广东省珠江三角洲水质保护条例》有关要求。

(9) 与《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》相符性分析

《规划》确定了广东省 5 种主要污染物（铅、汞、镉、铬和类金属砷）、11 个重点防控区、6 个重点防控行业。根据《规划》拟定的目标，“到 2020 年，重金属污染物排放总量进一步减少，重点行业重点重金属排放量比 2013 年下降 12%，涉重金属行业绿色发展水平显著提升。城镇集中式地表水饮用水水源重点污染物指标稳定达标，部分重点区域重金属环境质量得到明显改善。重金属环境风险防控和环境监管水平进一步提升，基本建立起完善的重金属全生命周期污染防治、风险防控和健康风险评估管理体系，环境安全得到切实维护。”本项目位于珠海市斗门区富山工业园，也不位于《规划》划分的重点防控区域内，本项目属于新建电路板项目，电路板生产过程中需要配套电镀铜、锡、镍等，不含有《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》中重点防控的重金属污染物，但铜、镍列入兼顾防控的其他重金属污染物。结合前面分析，本项目生产废水经自建污水处理设施处理后部分回用，其余经处理达标后 2022 年底前进入富山水质净化厂集中处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起进入富山第二水质净化厂集中处理达标后排入黄茅海。总的来说，本项目的建设符合《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》的有关要求，不相违背。

(10) 与珠海市富山分区规划及工业园分区规划环评的相符性分析

根据《珠海市富山分区规划（2009-2030）》、《珠海市富山工业园分区规划环境报告书》及其审查意见（珠环建函[2011]24号），富山分区范围与富山工业园的范围重合，具体范围为赤东至斗门大道和规划中的连港大道，南至乾务镇镇域范围边线，西起珠海市与江门市的边界线，北至斗门镇旅游路。

另外，还提出富山分区开发建设应重点做好以下工作：制定严格的产业准入标准，始终贯彻循环经济和生态工业园的理念，入园的项目应符合国家、省、市产业政策要求；严格控制污染物排放总量，实现污染物减量化；工业园区内的建设项目

要设置合理的卫生防护距离和大气防护距离，防护距离内不得规划新建居民、学校、办公等环境敏感点，如现有不符合要求的环境敏感点，应采取搬迁敏感点或重新调整工业布局的方法来妥善解决存在的问题；全面实施固体废物分类收集，提高固体废物综合利用率，减少排放总量；加强危险废物的管理，确保危险废物的安全处置。

本项目位于富山工业园范围内，经前面分析，本项目符合国家、省、市相关的产业政策要求。废水、废气污染物均有配备相应的有效治理措施，经治理达到相应标准后方向外环境排放。经计算，本项目无需设置大气防护距离。项目产生的固体废物分类收集，可利用的一般工业固体废物交由供应商或下游厂家回收利用，危险废物定期由有资质单位处理处置。综上，本项目的建设符合《珠海市富山分区规划（2009-2030）》、《珠海市富山工业园分区规划环境报告书》及其审查意见相符。

#### （11）与珠海市电路板行业发展规划及其环评的相符性分析

根据珠海市电路板行业发展规划及其环评，“规划依托富山工业园及高栏港区规划拟建工业废水处理厂和固体废物处理项目，打造国内外知名的千亿级的电路板基地、构建 5G 信息产业生态圈以及打造高质量电路板的‘无废示范区’。规划电路板新建产能全部位于富山工业园及高栏港经济区电路板核心集聚区，规划期末电路板产业用地面积 7.19km<sup>2</sup>，其中富山工业园片区用地规模 3.84km<sup>2</sup>，高栏港经济区片区用地面积 3.35km<sup>2</sup>。核心集聚区新建电路板发展规模 6651 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a（雷蛛片 3152 万 m<sup>2</sup>/a，珠峰大道片 699 万 m<sup>2</sup>/a）、高栏港经济区电路板发展规模 2800 万 m<sup>2</sup>/a。”本项目位于富山工业园片区珠峰大道片，设计规模为 180 万 m<sup>2</sup>/a，在规划的富山工业园片区珠峰大道片新增规模 699 万 m<sup>2</sup>/a 范围内，符合规划的发展目标及战略定位，也符合其产业规模及用地布局等规划要求。

规划环评提出按照“优先保障生态空间，合理安排生活空间，集约利用生产空间”的原则，提出规划区开发建设过程中的空间管理清单。本项目按照规划设计，符合其生态保护红线空间管理要求。

本项目符合《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）、《电镀行业清洁生产评价指标体系（试行）》（2005 年 5 月）的清洁生产要求，控制用地规模、新鲜用水量，提高中水回用率等，符合规划区资源利用上线管控要求。

本项目采取严格的环保措施，满足规划区环境质量及排放清单标准的要求；另外，项目废水废气污染物排放总量按照规划环评提出的总量控制指标进行控制；环境风险按照规划环评要求的管控清单进行管控，符合保障规划环境质量底线的要求。

本项目总投资 60000 万元，产值约 90000 万元/年，产出投入比约 1.5；员工 1500 人，人均产值约 60 万元/年；符合规划环评对企业准入的要求。另外，本项目双面板、多层板各技术指标均达到或优于规划环评提出的引入技术指标要求。第三，本项目拥有自动化装备，努力实现项目数字化建设，将自动化、信息化及智能化等贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节，符合智能制造要求。第四，本项目工艺废水产生量为 2990.6m<sup>3</sup>/d（即 986898m<sup>3</sup>/a），而产品规模双面板为 48 万 m<sup>2</sup>/a，4 层板 120 万 m<sup>2</sup>/a，6 层板 12 万 m<sup>2</sup>/a；根据规划环评控制系数双面板≤0.42 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>，多层板≤（0.42+0.29n）m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>，则按照项目的产品规模，废水产生量应≤159.12 万 m<sup>3</sup>/a，本项目符合该要求。项目生产废水中铜产生量为 31.201t/a；根据规划环评控制系数双面板≤15.0 g/m<sup>2</sup>，多层板≤（15+3n）g /m<sup>2</sup>，则按照项目的产品规模，废水产生量应≤35.64t/a，本项目符合该要求。项目生产废水中 COD 产生量为 254.609t/a；根据规划环评控制系数双面板≤100 g/m<sup>2</sup>，多层板≤（100+30n）g /m<sup>2</sup>，则按照项目的产品规模，废水产生量应≤266.4t/a，本项目符合该要求。因而，本项目符合规划环评的环境准入清单要求。

综上所述，本项目的建设符合珠海市电路板行业发展规划及其环评的相关要求。

#### （12）水污染物相关政策相符性分析

①《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）提出“制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。“控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。”

②《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）指出“新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。到 2020 年，电力、钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、食品发酵、电镀等高耗水行业达到先进定额标准。”

根据建设单位提供资料，本项目各生产线均采用全自动化生产线，电镀或化学镀工艺、前处理及后处理工序等清洗工艺均采用多级漂洗，清洗水逆流回用，最大限度地使用多级逆流漂洗方式清洗产品，提高了水的重复利用率，有效降低了水耗，本项目工业用水重复利用率可达到 70%以上；本项目将按照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）和《电镀行业清洁生产评价指标体系（试行）》（2005 年 5 月）中的国际先进清洁生产水平的相关要求进行设计。

因此，本项目的建设符合国家和广东省的水污染防治行动计划的相关要求。

### ③《关于加强河流污染防治工作的通知》

《关于印发〈关于加强河流污染防治工作的通知〉的通知》（环发〔2007〕201 号）中指出结合国家产业政策，2009 年起，环保部门要制定并实行更加严格的环保标准，停批向河流排放汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物的项目。

本项目生产废水经厂内自建废水处理系统处理达标后部分回用，剩余部分经深度处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前排入富山水质净化厂集中处理达标排入江湾涌，再汇入黄茅海近岸海域；2023 年起排入富山第二水质净化厂集中处理达标排入黄茅海近岸海域。废水中主要污染因子为 COD、氨氮、镍、铜、氰化物，无环发[2007]201 号中提到的汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物排放。符合该文中对污染物排放的控制要求。

### ④《南粤水更清行动计划（修订本）》（2017~2020 年）

广东省环境保护厅《关于印发〈南粤水更清行动计划（修订本）（2017~2020 年）〉的通知》（粤环〔2017〕28 号）中指出：“根据我省水资源分布及取水口规划情况划定主要供水通道，新规划的河流饮用水水源地原则上应设在供水通道内。供水通道严禁新建排污口，依法关停涉重金属、持久性有机污染物等有毒有害物的排污口，其余现有排污口不得增加污染物排放量，汇入供水通道的支流水质应达到地表水环境质量标准Ⅲ类要求。根据我省地表水环境功能区划以及城市和产业布局划定主要排水通道，排水通道汇水区内污染源全面稳定达标排放，严格控制污染物排放总量，确保水质达到功能目标要求。

本项目位于富山水质净化厂及富山第二水质净化厂的纳污范围内，因此，本项

目生产废水经厂内自建废水处理设施处理后部分回用，其余经处理达标后经市政管道 2022 年底前排入富山水质净化厂（2023 年起排入富山第二水质净化厂）进一步集中处理达标后排放；生活污水经过隔油隔渣+化粪池处理后经市政管道排入富山水质净化厂集中处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海近岸海域。本项目排污口不在供水通道上。因此，本项目的建设符合南粤水更清行动计划的要求。

### （13）与大气污染相关政策相符性分析

① 《关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见》

广东省环境保护厅颁发的《印发<关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见>的通知》（粤环〔2012〕18 号）中提出：“在自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区实行强制性保护，禁止新建 VOCs 污染企业，并逐步清理现有污染源。原则上珠江三角洲城市中心区核心区域内不再新建或扩建 VOCs 排放量大或使用 VOCs 排放量大产品的企业。”、“全面贯彻执行我省印刷、家具、表面涂装（汽车制造业）、制鞋行业四个 VOCs 地方排放标准，采取切实有效的 VOCs 削减及达标治理措施。各地要明确企业治理项目和完成时限，对不能完成减排任务、治理不达标的排污单位，要依法责令关停。”

### ② 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）指出：“鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂；在印刷工艺中推广使用水性油墨；含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放；对于含低浓度 VOCs 的废气，不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放；对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。”

### ③ 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）

根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号），总体要求为：“以改善环境空气质量为核心，以重点地区为主要着力点，以重点行业和重

点污染物为主要控制对象……”，其重点行业为重点推进石化、化工、包装印刷、工业涂装等。

主要任务中“严格建设项目环境准入”要求：“新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园……新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。”

主要任务中“深入推进包装印刷行业 VOCs 综合治理”要求：“推广使用低（无）VOCs 含量的绿色原辅材料和先进生产工艺、设备，加强无组织废气收集，优化烘干技术，配套建设末端治理措施，实现包装印刷行业 VOCs 全过程控制。加强源头控制。大力推广使用水性、大豆基、能量固化等低（无）VOCs 含量的油墨和低（无）VOCs 含量的胶粘剂、清洗剂、润版液、洗车水、涂布液，到 2019 年底前，低（无）VOCs 含量绿色原辅材料替代比例不低于 60%。加强废气收集与处理。对油墨、胶粘剂等有机原辅材料调配和使用等，要采取车间环境负压改造、安装集气装置等措施，有机废气收集率达到 70%以上。对转运、储存等，要采取密闭措施，减少无组织排放。对烘干过程，要采取循环风烘干技术，减少废气排放。对收集的废气，要建设吸附回收、吸附燃烧等高效治理设施，确保达标排放。”

主要任务中“因地制宜推进其他工业行业 VOCs 综合治理”要求：“电子行业应重点加强溶剂清洗、光刻、涂胶、涂装等工序 VOCs 排放控制。”

#### ④ 《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》

根据《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号），“严格 VOCs 新增污染物排放控制。……将 VOCs 排放是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，并依法纳入排污许可管理，对排放 VOCs 的建设项目实行区域内减量替代。推动低（无）VOCs 含量原辅材料替代和工艺技术升级。……严格建设项目环境准入。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。……严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。……电子设备制造业应重点加强溶剂清洗、光刻、涂胶、涂装等工序 VOCs 排放控制。……提升 VOCs 监测监控能力。将石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录，主要排污口要安装污染物排放自动监测设备，并与环保部门联网，其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测

仪。”

本项目为电路板制造项目，不属于重点行业范围；本项目选址于珠海市斗门区（富山工业园），位于《珠江三角洲环境保护规划（2004-2020年）》中的引导性资源开发利用区，不在严格控制区和控制性保护利用区范围，不位于自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区。第二，本项目采用低VOCs含量的原辅材料，和先进生产工艺、设备，加强无组织废气收集，优化烘干技术，配套建设末端治理措施，符合该文件的有关要求；第三，本项目主要污染工序配置密闭收集系统，有机废气收集率为90%以上，本项目VOCs采用活性炭吸附+脱附催化燃烧装置处理，有机废气去除效率可达到90%以上，加强了VOCs的污染治理，减少排放；本项目VOCs排放采取总量控制要求，建成后纳入排污许可管理，符合上述大气污染政策相关要求。

综上，本项目的建设符合挥发性有机物（VOCs）污染防治政策的相关要求。

⑤《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）

《通知》指出：优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。……实施VOCs专项整治方案。制定石化、化工、工业涂装、包装印刷等VOCs排放重点行业和油品储运销综合整治方案，出台泄漏检测与修复标准，编制VOCs治理技术指南。重点区域禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目，加大餐饮油烟治理力度。（重点区域指：京津冀及周边地区，包含北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区，山西省太原、阳泉、长治、晋城市，山东省济南、淄博、济宁、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳市等；长三角地区，包含上海市、江苏省、浙江省、安徽省；汾渭平原，包含山西省晋中、运城、临汾、吕梁市，河南省洛阳、三门峡市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌示范区等。）

由前面分析可知，本项目所在区域不位于广东省各生态红线范围内，不在禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录范围内。另外，本项目不在通知所列明的重点区域内，本项目的VOCs经收集处理后可达标排放。

因此，本项目的建设与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》要求并无冲突。

#### (14) 与土壤防治相关政策相符性分析

##### ①与《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》的相符性分析

根据《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》第十六条，“禁止在居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院等周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。”第十九条，“各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包含对土壤可能造成的不良影响以及应当采取的相应预防措施等内容。”第二十条，“排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当采取以下措施，防止污染土壤：(一)采用清洁生产的工艺和技术，减少污染物的产生；(二)配套建设污染处理设施并保持正常运转，防止产生的废气、废水、废渣、粉尘、放射性物质等对土壤造成污染和危害；(三)收集、贮存、运输、处置化学物品、固体废物及其他有毒有害物品，应当采取措施防止污染物泄漏及扩散；(四)定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况，及时发现并处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题。”

本项目周边 200 米范围内为工业用地及池塘，无居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。本项目依法进行环境影响评价。本次评价包含对土壤可能造成的不良影响以及应当采取的相应预防措施等内容。采取第二十条要求的防止污染土壤的措施。

综上，本项目符合《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》的有关规定。

##### ②与《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号

根据《土壤污染防治行动计划》第十六条要求：“防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用……”本项目为配套电镀项目，本次评价进行了土壤环境调查，增加了对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；提出了需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。符合该文中第十六条要求。

第（十八）条要求：“……加强涉重金属行业污染管控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标……继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。……”本项目属于涉重金属行业，严格执行重金属污染物排放标准；本项目采用先进适用技术和生产工艺，符合行业准入，符合第十八条要求。

第（三十四）条要求：“落实企业责任。有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。……”建设单位将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物达标排放。符合第三十四条要求。

综上，本项目符合《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

③与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》，粤府[2016]145号

根据《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》中第（十六）条要求：“防范建设用地新增污染。有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用……”本项目为配套电镀项目，本次评价进行了土壤环境调查，增加了对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；提出了需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。符合该文中第十六条要求。

第（十八）条要求：“……加强涉重金属行业污染管控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标……完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。”本项目属于涉重金属行业，严格执行重金属污染物排放标准；本项目采用先进适用技术和生产工艺，符合行业准入，符合第十八条要求。

第（三十六）条要求：“落实企业责任。有关重点行业企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确

保重点污染物达标排放……”建设单位将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物达标排放。符合第三十六条要求。

综上，本项目符合《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》的相关要求。

(15) 项目与周边环境功能的相适性

1) 根据《印发<广东省近岸海域环境功能区划>的通知》(粤府办[1999]68号)，本项目位于珠海雷蛛平沙港口功能区附近，水质目标为海水三类水质；本项目附近的黄茅海水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类标准。地下水水质目标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类标准。本项目所有污废水经处理达标后部分回用于生产，部分外排江湾涌，再汇入黄茅海，因此本项目符合其水域功能要求。

2) 本项目所在地区环境空气功能属环境空气二类区，《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准。不属于禁止排放污染物的一类环境功能区，项目建设符合环境空气功能区划要求。

3) 根据《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》(珠环[2011]357)，本项目选址地位于3类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。因此，本项目符合声功能区划要求。

4) 生态环境功能区相符性：根据《珠海市主体功能区规划》(珠府[2013]82号)，本项目选址地位于珠海市“都市高端产业集聚区”，不在禁止开发区范围内。

## 结论与建议

珠海市益天技术有限公司为生产供应普联技术有限公司需求量巨大的电路板，正在珠海市富山工业园投资建设珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目。项目投资总额 6 亿元人民币，环保投资共 4000 万元，占总投资 6.7%。项目主要生产销售的产品主要为普通刚性板（PCB），设计生产规模 180 万平方米/年。项目占地面积约为 80000 m<sup>2</sup>，总建筑面积 106851.78m<sup>2</sup>，计划员工人数：1500 人；年生产 330 天，每天 2 班制，每班 11 小时。

### 1、项目周围环境质量现状

（1）环境空气：根据珠海市环境保护局网上公布的《2018 年珠海市环境质量状况》，二氧化硫年均值为 7 微克/立方米，二氧化氮年均值为 30 微克/立方米，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年均值为 43 微克/立方米，一氧化碳年均值（按 24 小时平均第 95 百分位数统计）为 1.0 毫克/立方米，臭氧年均值（按日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数统计）为 162 微克/立方米，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均值为 27 微克/立方米，除臭氧外其他指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。项目所在区域为不达标区。臭氧不达标主要是由于人为源排放的臭氧前体物参与对流层大气光化学反应而造成的近地面臭氧浓度增高。补充监测结果表明，其他污染物臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准；硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨参照均满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高容许浓度；TVOC 均满足《室内空气质量标准》（GB18883-2002）中的标准值；氰化氢满足前东德的质量标准；非甲烷总烃满足参照标准《大气污染物综合排放标准详解》（1997）中有害物质最高容许浓度一次值中的污染物浓度限值。

（2）地表水环境：沙龙涌 W1~W3 全部断面监测因子监测平均值均能达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准。黄茅海 W4~W5 断面各监测因子监测值平均值均能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）三类水质标准，W6 断面各监测因子监测平均值能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）二类水质标准。

（3）地下水环境：地下水环境质量现状监测结果表明，各地下水监测点位所有监测指标均满足《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）V类标准限值。

(4) 声环境：噪声监测结果表明，项目厂界噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准限值。

(5) 土壤环境：项目位置及周边用地所有指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地土壤筛选值标准要求。

(6) 底泥环境：监测结果表明，沙龙涌 T1、T2 监测点 监测因子监测值均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值（水田、果园）。黄茅海近岸海域（三角岛至雷蛛岸段）监测点 T3 监测因子监测值均满足《海洋沉积物质量标准（GB18668-2002）》第二类标准。

## 2、环境影响评价结论

### (1) 环境空气影响评价

根据《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》预测结果：本项目大气污染物正常排放情况下，本项目营运期排放的 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、硫酸雾、甲醛、VOCs、NH<sub>3</sub>、HCN 在评价区域内（包括各环境敏感点）的预测浓度增值较小，叠加在建、已批未建项目以及背景浓度后均可达到评价标准要求，不会对项目周围的环境空气造成明显影响。

根据大气环境防护距离计算结果可知，本项目全厂污染源所有污染物的落地浓度均无“超标点”，因而，本项目不需要设置大气环境防护距离。

总体而言，本项目采取有效的大气污染防治措施后，对评价区域（包括各环境敏感点）的影响均在可接受范围内，建设项目运营期对周围大气环境影响较小。

### (2) 地表水环境的影响评价

本项目营运期废水主要包括综合废水、综合废水、含氰废水、有机废水、络合废水、含镍废水等以及生活污水。本项目废水排放对地表水环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》，根据该专章预测结果：

本项目营运期废水产生总量 3261.4m<sup>3</sup>/d，其中生产废水的产生量为 3052.1m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量 209.3m<sup>3</sup>/d。本项目位于珠海市富山水质净化厂及富山第二水质净化厂纳污范围内，因此，本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式。生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用，剩余部分经深度处理可达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总

镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2 “珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%) 后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海；排放量为 1795m<sup>3</sup>/d。生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后接入富山水质净化厂进行处理，处理达标后排入沙龙涌，汇入黄茅海，排放量为 209.3m<sup>3</sup>/d。

经分析，2022 年底前富山水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水、生产废水；2023 年起富山水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水，富山第二水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生产废水。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将各股废水引至事故应急池（综合废水事故应急池容积为 3000m<sup>3</sup>，含镍废水事故应急池 50 m<sup>3</sup>，含氰废水事故应急池 50m<sup>3</sup>，含银废水事故应急池 50m<sup>3</sup>）中，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放，不会对富山水质净化厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对江湾涌及黄茅海的水环境影响。

### （3）地下水环境影响分析

厂区可能产生地下水污染的环节采取防渗、防腐处理，采取严格的环境管理手段后，项目的建设对周边的地下水造成的污染影响很小。

### （4）噪声环境影响评价

本项目运营产生的噪声对周围声环境的影响见《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》。根据该专章预测结果：本项目运营期间，各边界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

### （5）固体废物环境影响评价

根据《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目环境影响报告表专章》预测结果：固体废物采取妥善措施后，对周围环境影响较小。

### （6）生态环境影响分析

本项目基建已有登记表，不属于本次评价内容，施工期仅为设备安装等，项目建成后绿化面积为 14400m<sup>2</sup>，不会对原有植被及周围生态环境造成影响。且本项目经过

相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，并且由于项目周边没有生态环境敏感目标，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。

### （7）环境风险分析

珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目的原辅料盐酸、硝酸及硫酸等危化品是危险物质，存在发生泄漏、废水事故排放及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性，不构成重大危险源。根据最大可信事故的分析，确定本次评价的最大可信事故为储罐区储罐的泄漏事故。经分析，只要加强管理，不会酿成事故。此外，本项目生产废水将建有废水处理及中水回用系统，利用贮存池、事故应急池等，用以预防事故废水直接外排的情况，可以及时控制可以防止事故发生。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

## 3、运营期环境保护措施

### （1）酸性废气及甲醛

本项目酸性废气主要来源于前处理清洗、蚀刻、电镀等工序，拟采用 7 套“氢氧化钠喷淋塔”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（高度约 30m）。

镀金工序产生的含氰废气毒性较大，本项目采取单独处理方式，拟采用 1 套“次氯酸钠溶液洗涤塔”处理装置处理达标后与同生产线的酸雾废气一起经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### （2）碱性废气

本项目碱性废气主要来源于显影、蚀刻等工序产生的氨，拟采用 1 套“酸液喷淋喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### （3）有机废气

本项目有机废气主要来源于丝印、隧道炉、烤板等工序，拟采用 3 套“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。每个厂房共用一套催化燃烧装置。

### （5）粉尘废气

本项目粉尘废气主要来源于切割、锣机、V 坑工序，拟采用 4 套“脉冲布袋除尘

器”处理装置处理达标后经楼侧排气筒排放（约 30m）。

## （2）废水污染防治措施

生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后排入富山水质净化厂进行处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。

本项目含氰废水经破氰后进入综合废水池，含镍废水预处理后进入综合废水池，与综合废水一起物化处理、管式微滤膜及 RO 系统处理后回用。油墨废水预处理系统出水、高氨氮预处理系统出水与络合废水一起进入络合废水处理系统再处理，然后络合废水处理系统出水、RO 浓水与有机废水一起进入有机废水处理系统物化+生化处理达标后 2022 年底前排入富山水质净化厂处理；2023 年起排入富山第二水质净化厂处理。

## （3）地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施采取源头控制、分区污染防治、监控监测措施相结合的污染防治措施。

## （4）声环境保护措施

- ① 选用低噪声设备。
- ② 设备基础下设置减噪振降设施。
- ③ 设备加装消声器。

## （5）固体废物处置对策

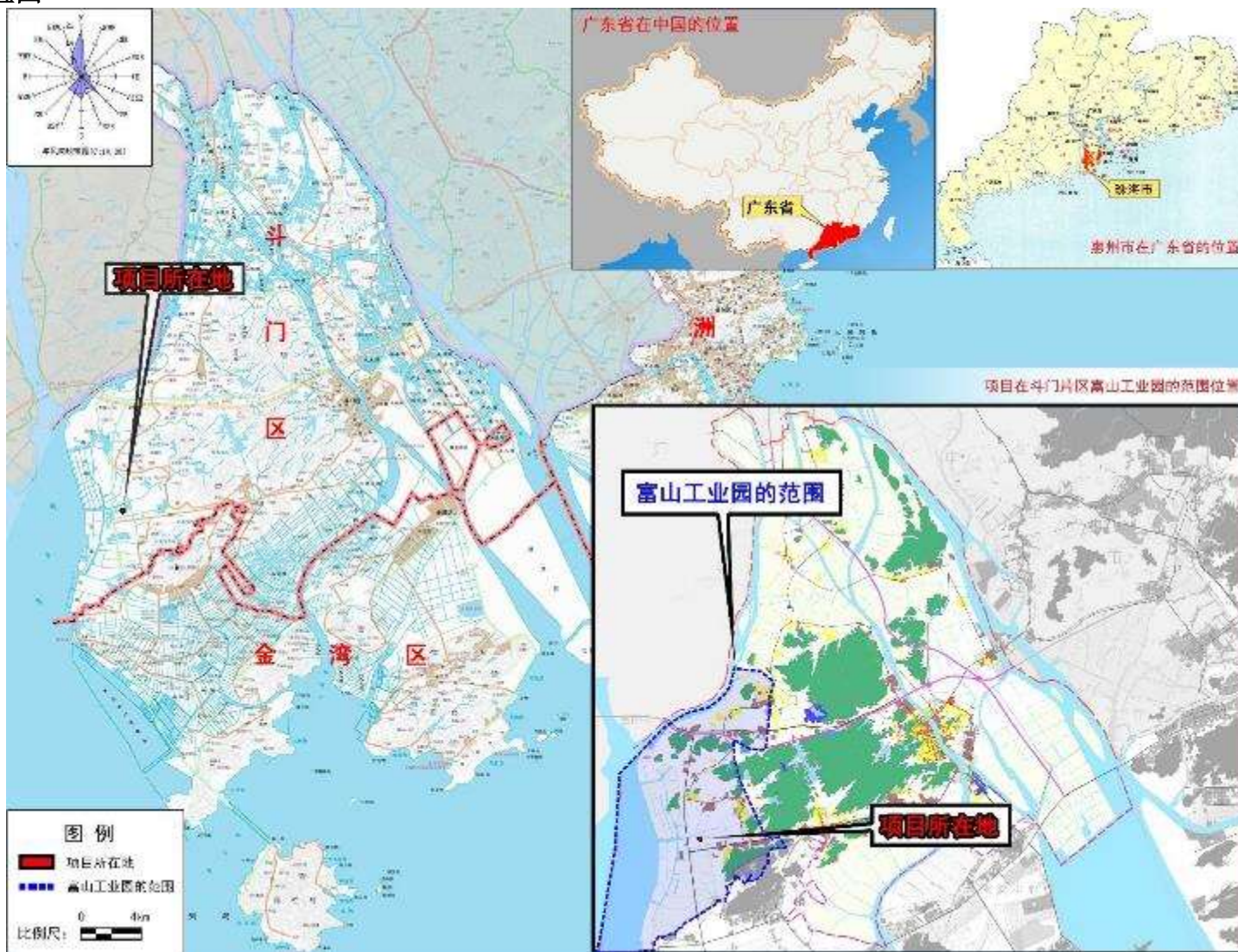
建设单位将在厂区设置危险废物、一般固废暂存库及垃圾清运点，并放置标示牌。具体处置措施及去向：项目生活垃圾由市环卫部门统一及时清运处置；项目运营过程产生的废包装袋返供应商回收处理，废垫板、铝片、废固化片等交废品回收；项目运行产生的危险废物废物包括含铜污泥、废蚀刻液、有机废渣、干膜渣、废菲林、废电路板、废包装桶等，定期送有资质单位处理。

## 5、综合结论

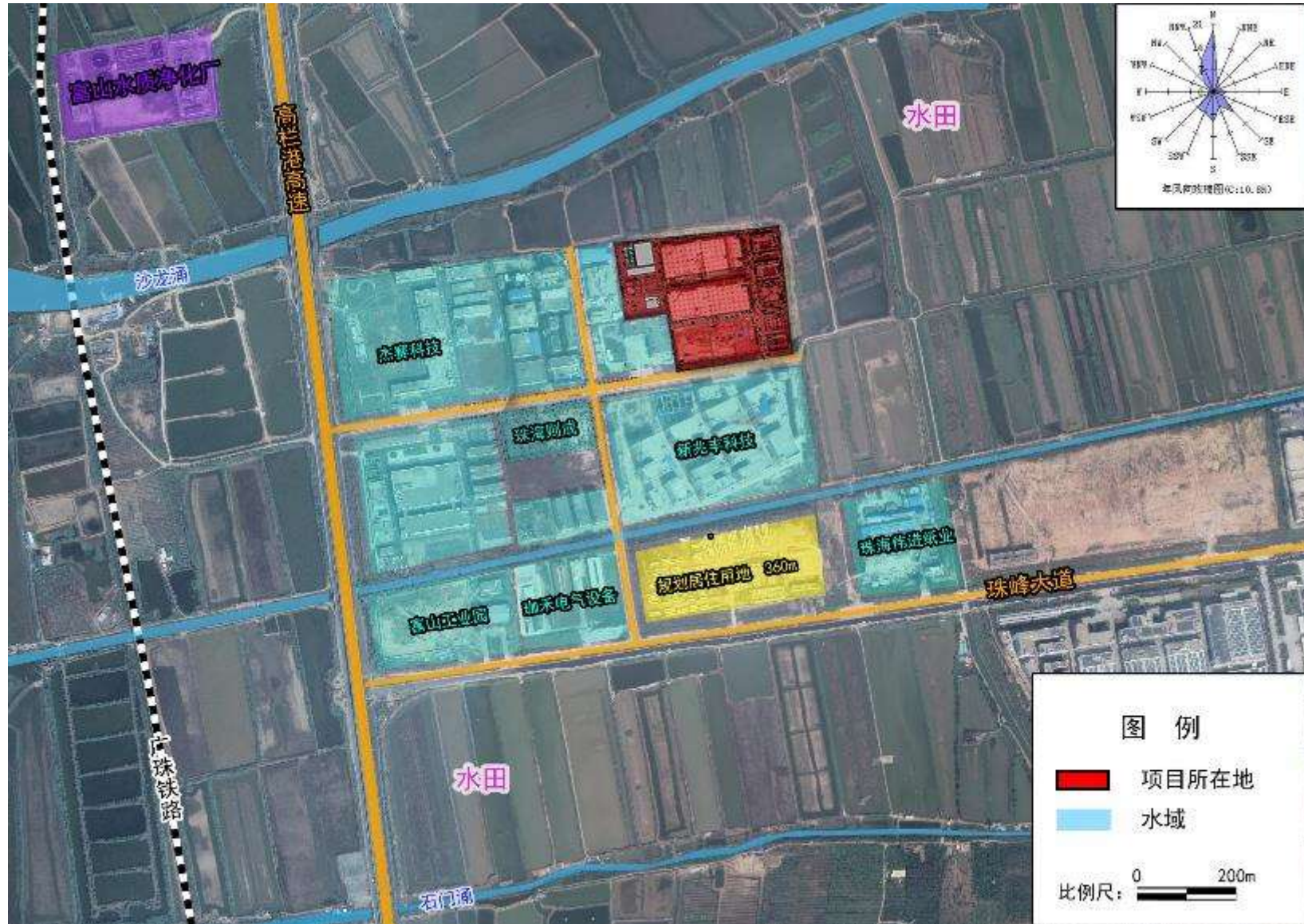
本项目符合国家及地方的产业政策，符合项目所在地的用地规划；项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

附图：

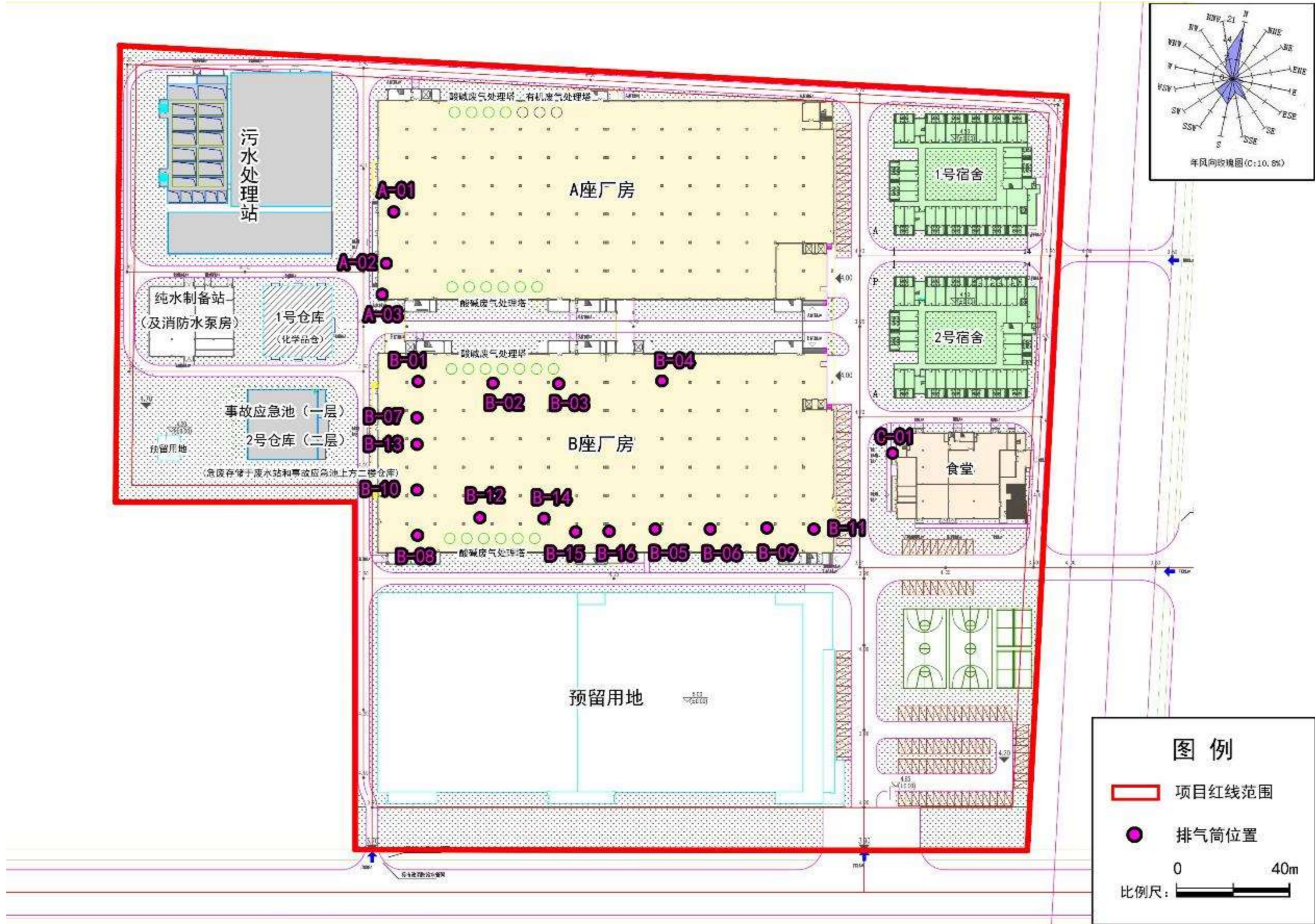
附图 1 地理位置图



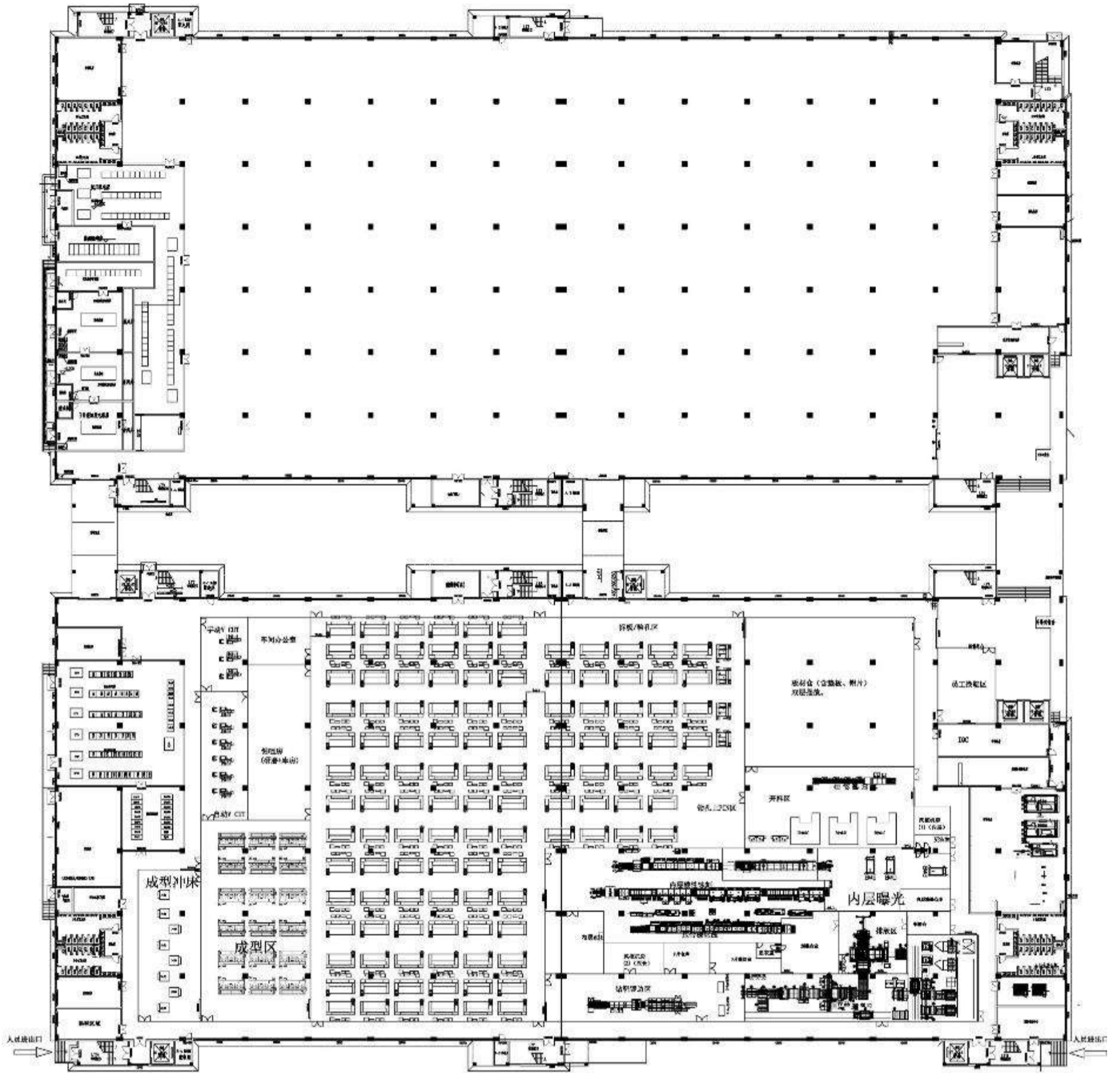
附图 2 项目四至情况图



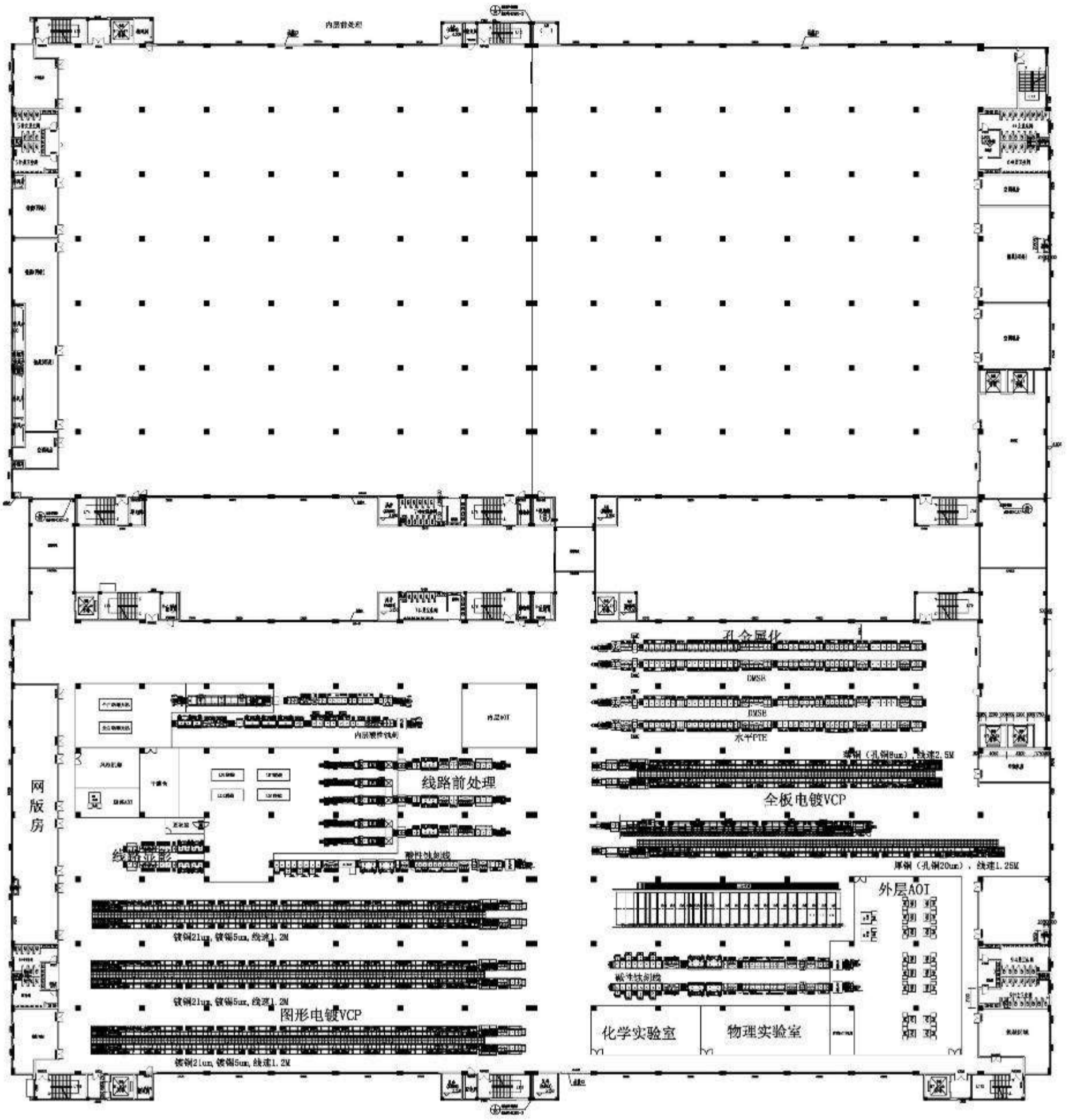
附图3 全厂总平面布置图



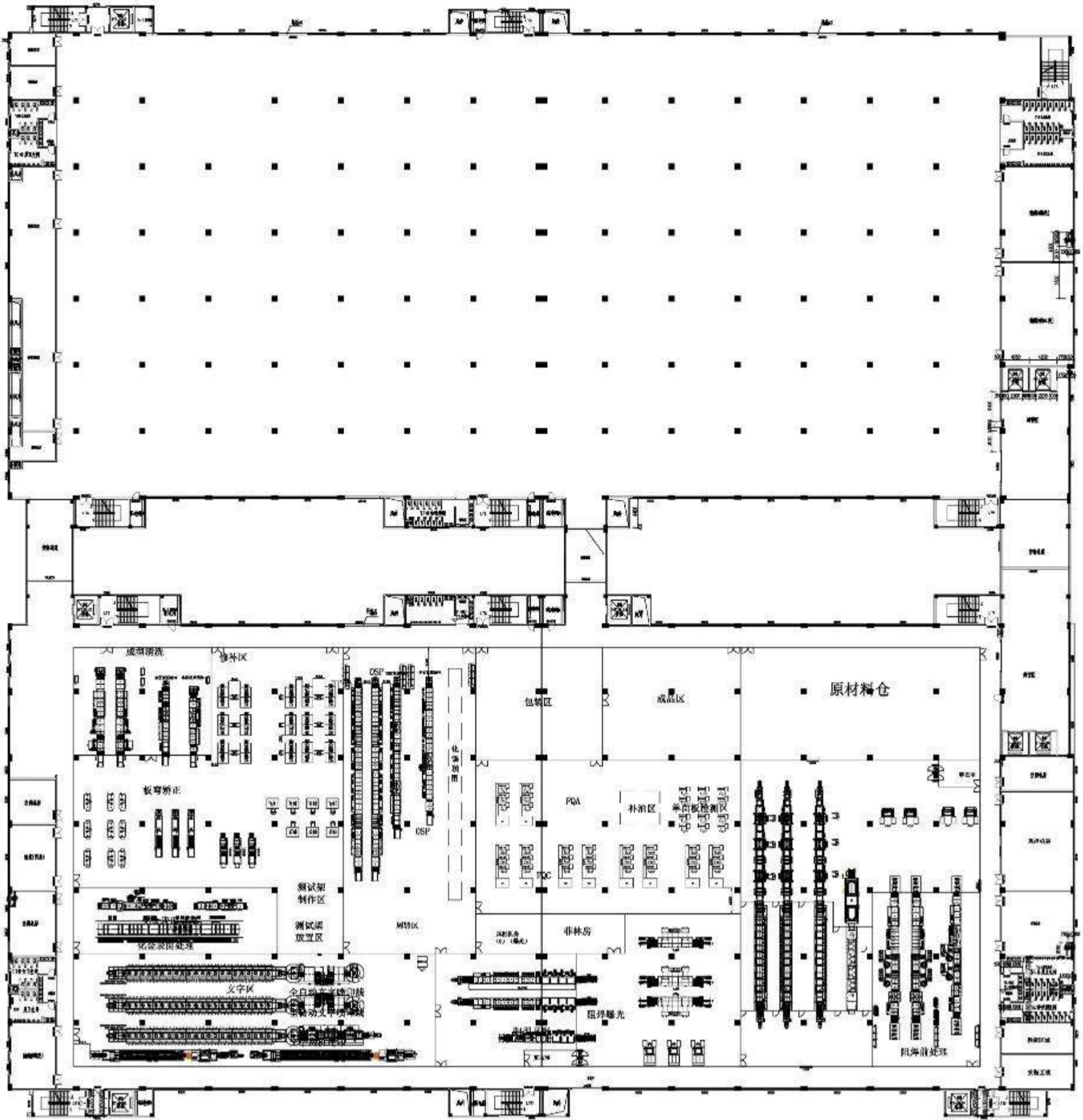
附图 4-1 一层平面布置图



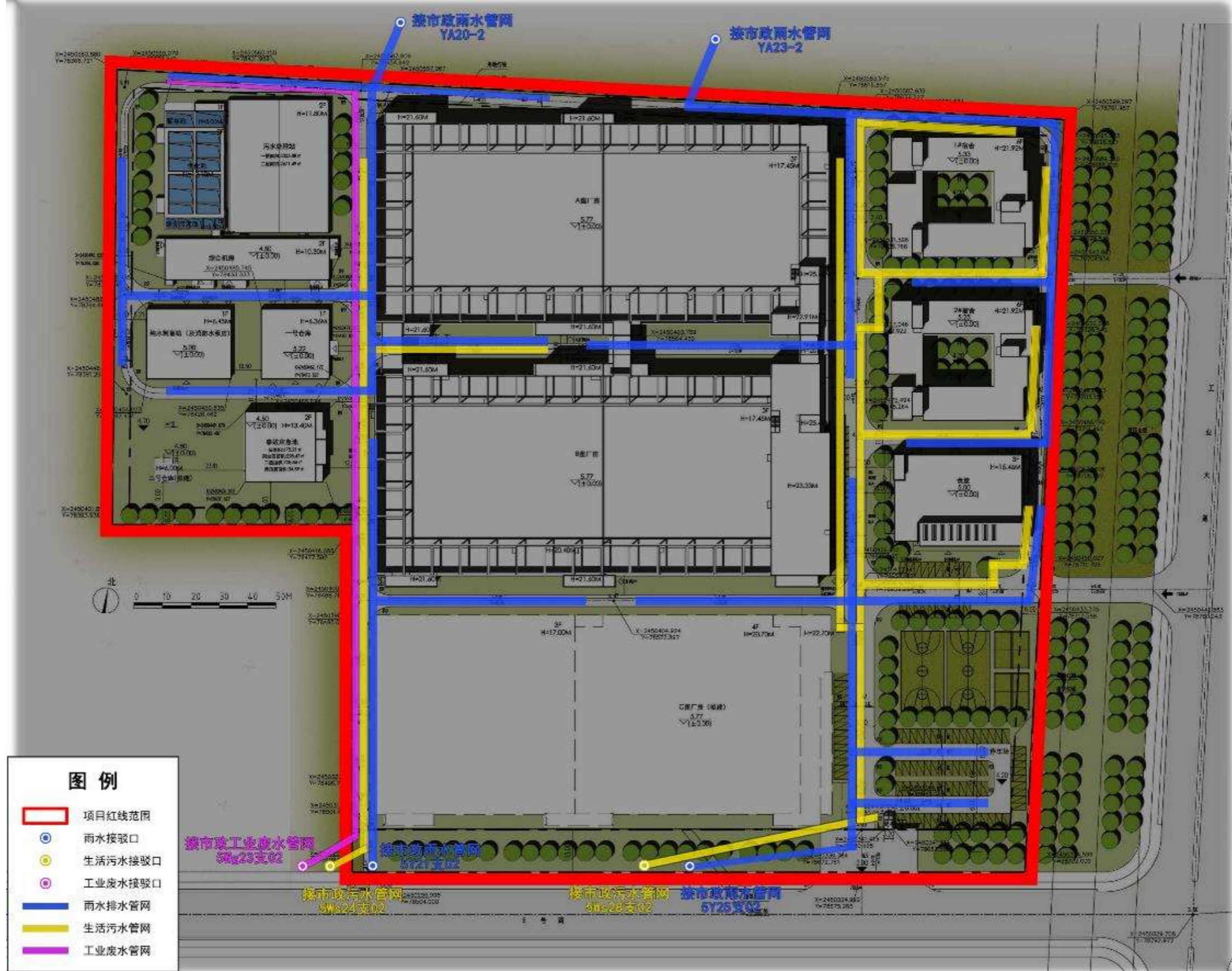
附图 4-2 二层平面布置图



附图 4-3 三层平面布置图



附图 5 项目雨污管网图

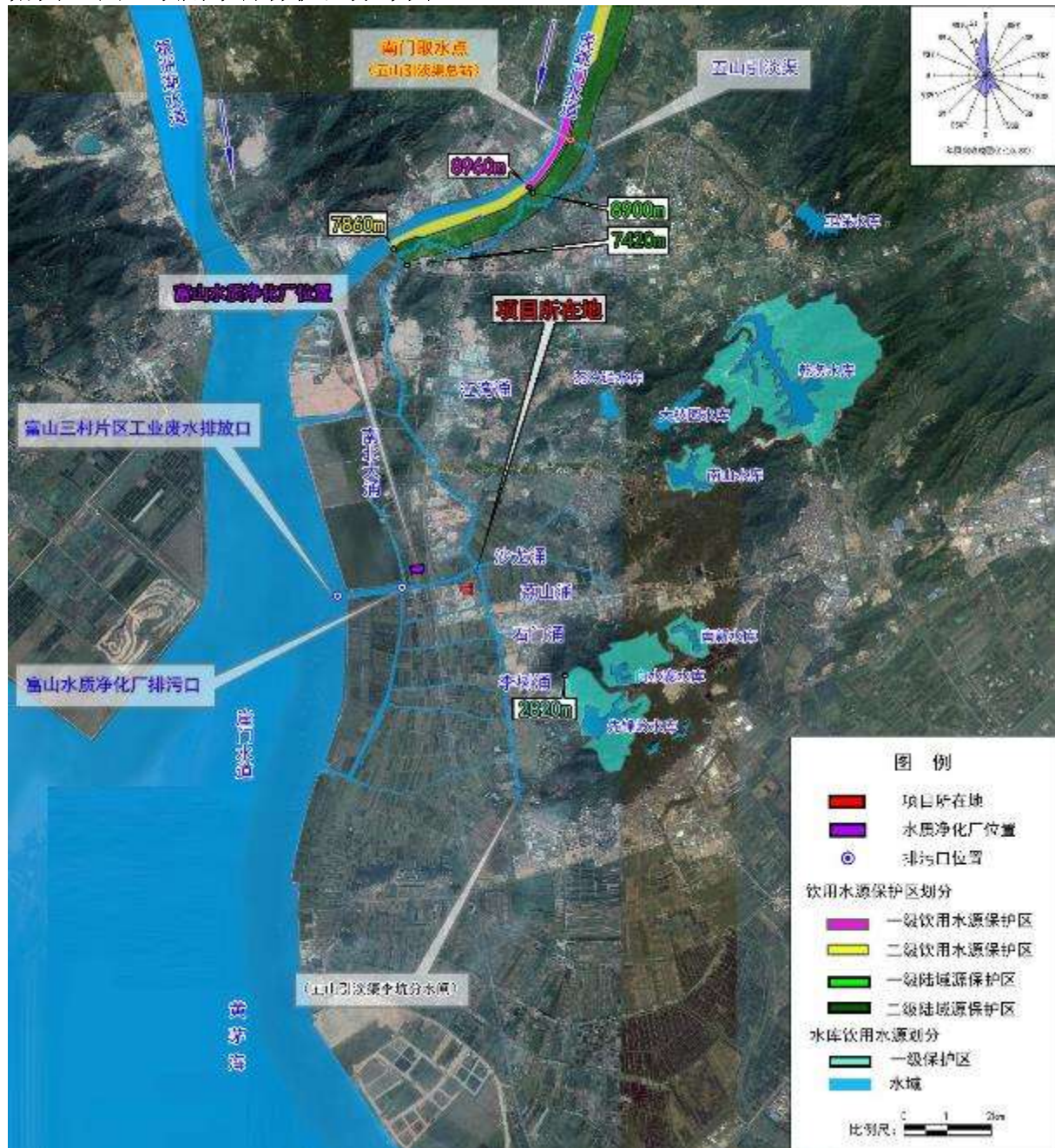


附图 6 项目周围水系图

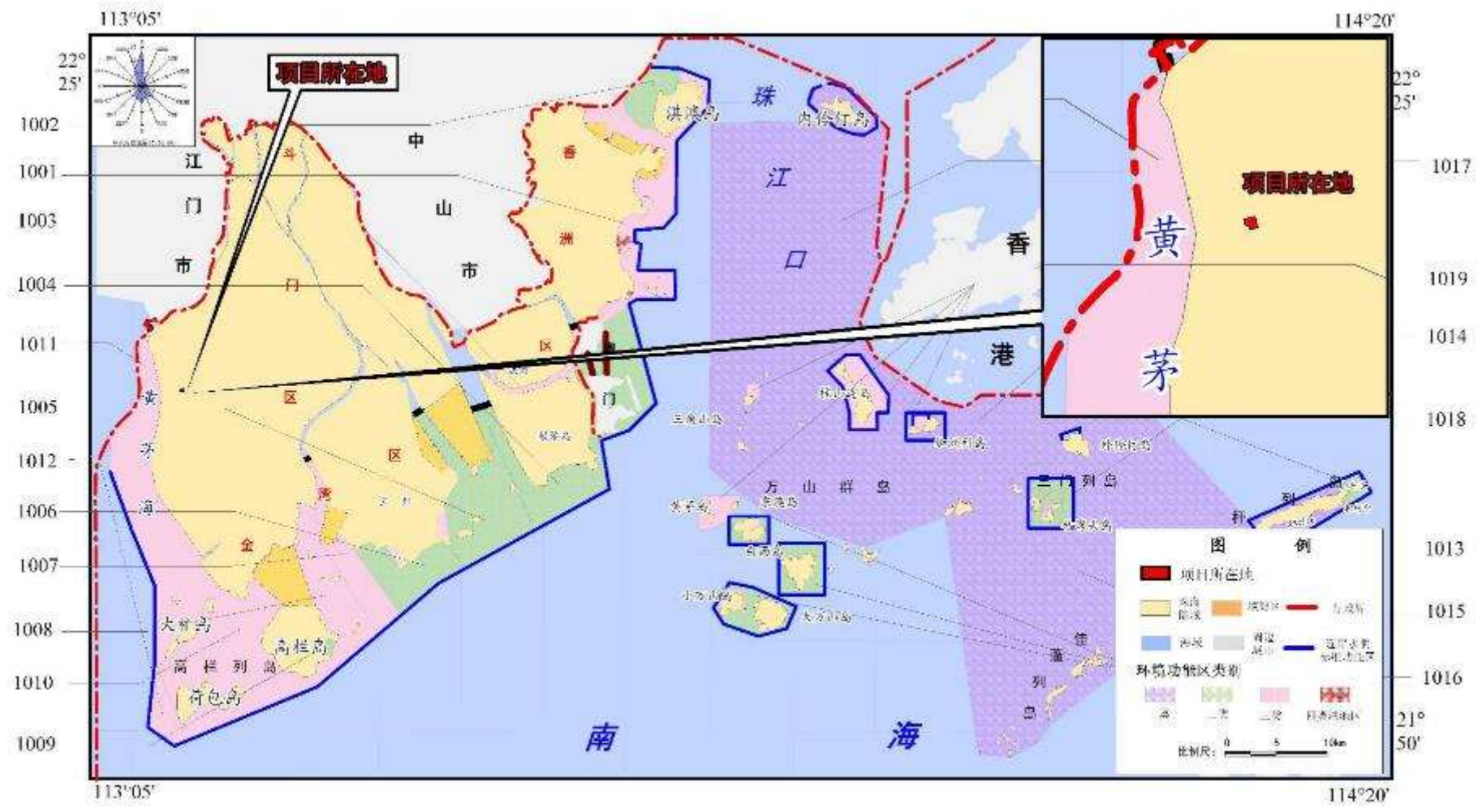




附图 8 周边饮用水源保护区分布图

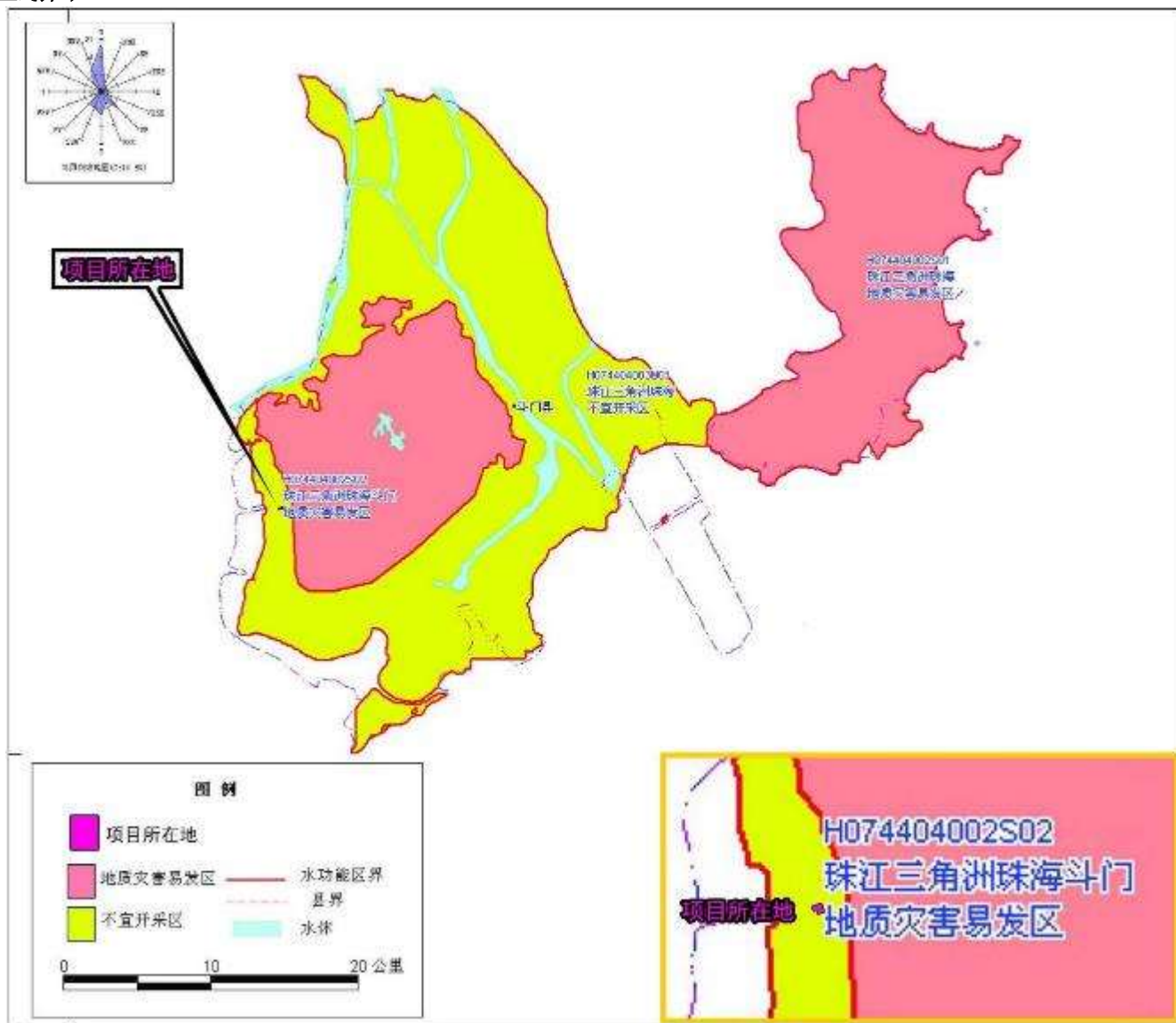


附图 9 周边近岸海域环境功能区划图

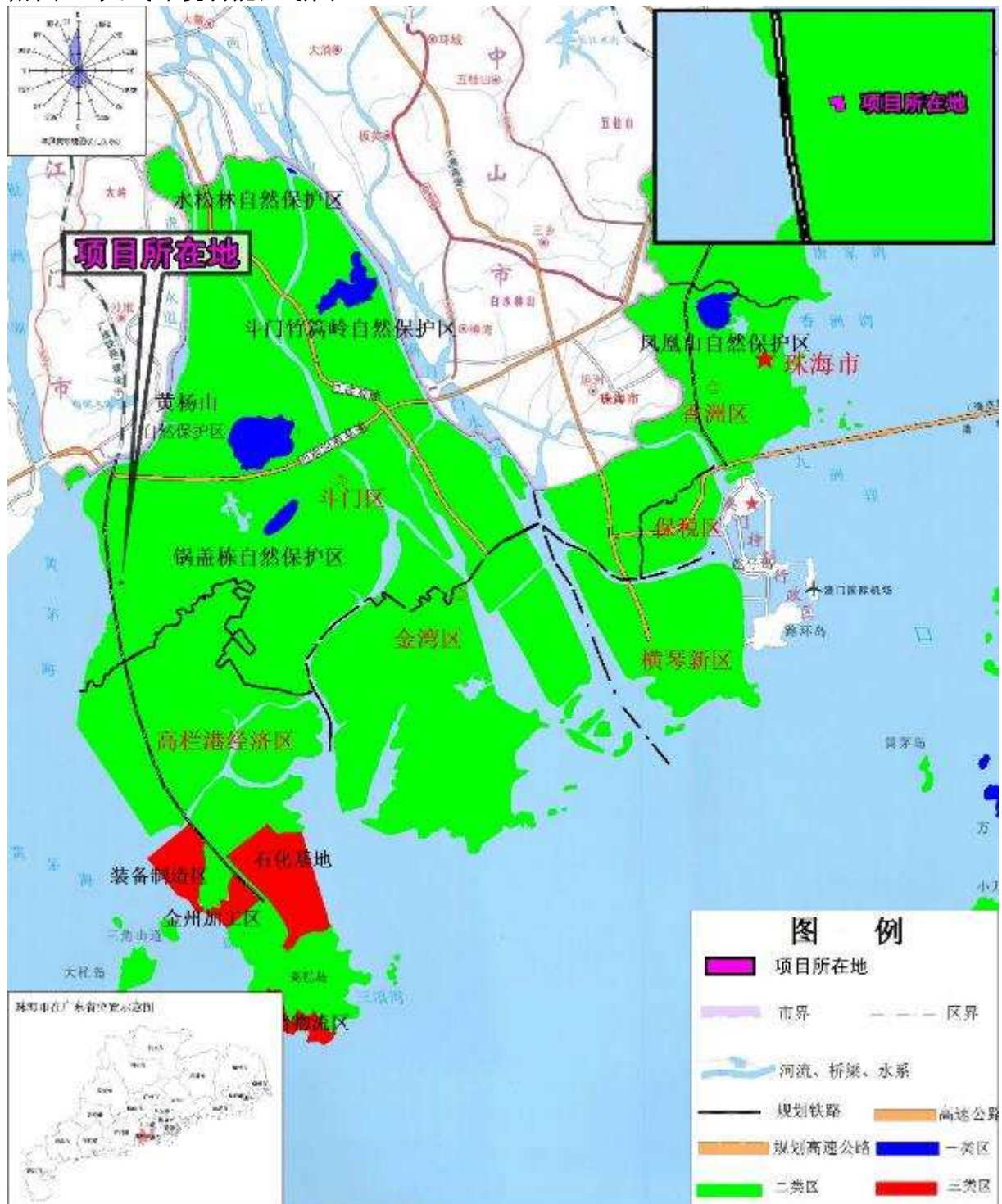




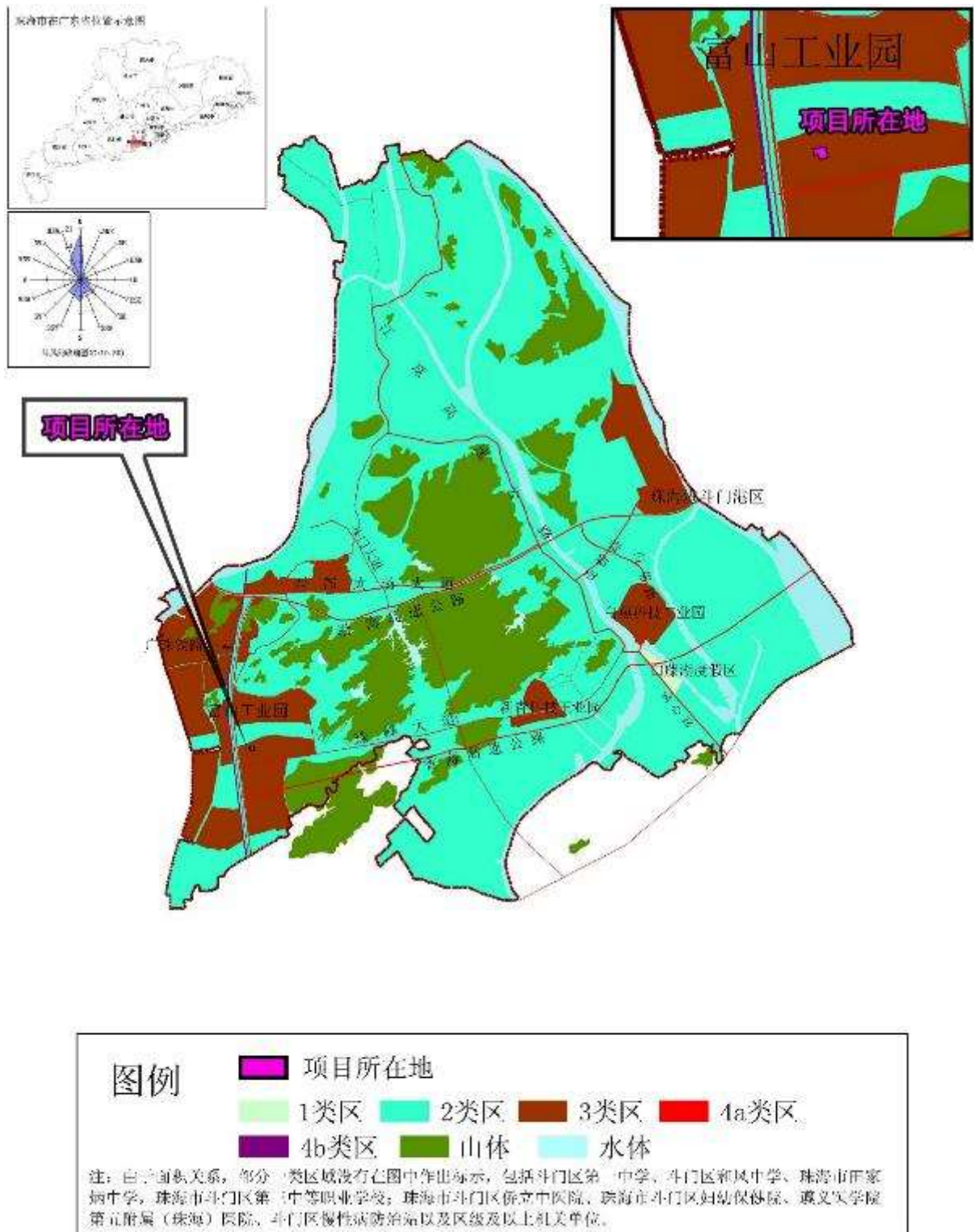
附图 11 地下水功能区划图



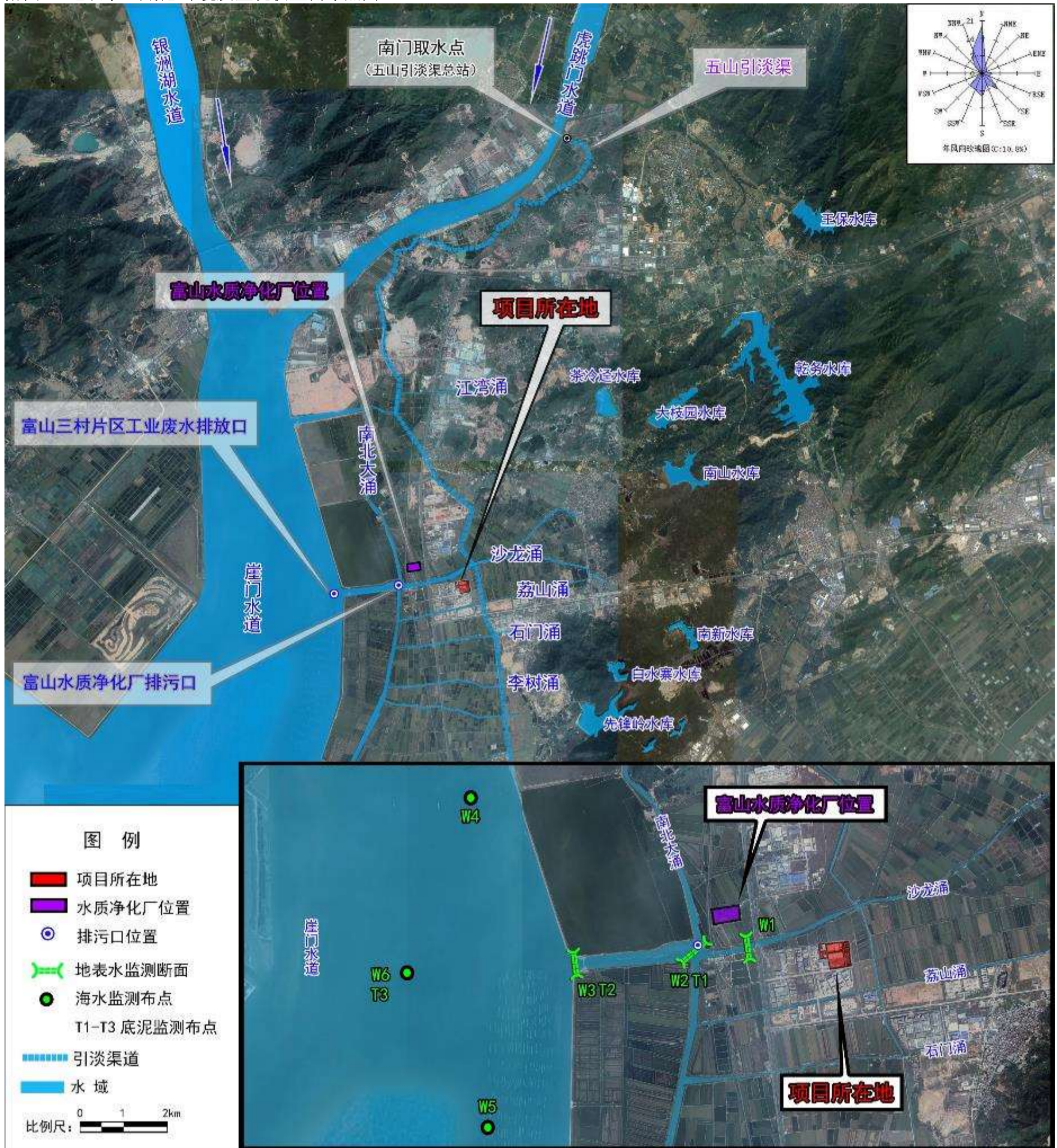
附图 12 大气环境功能区划图



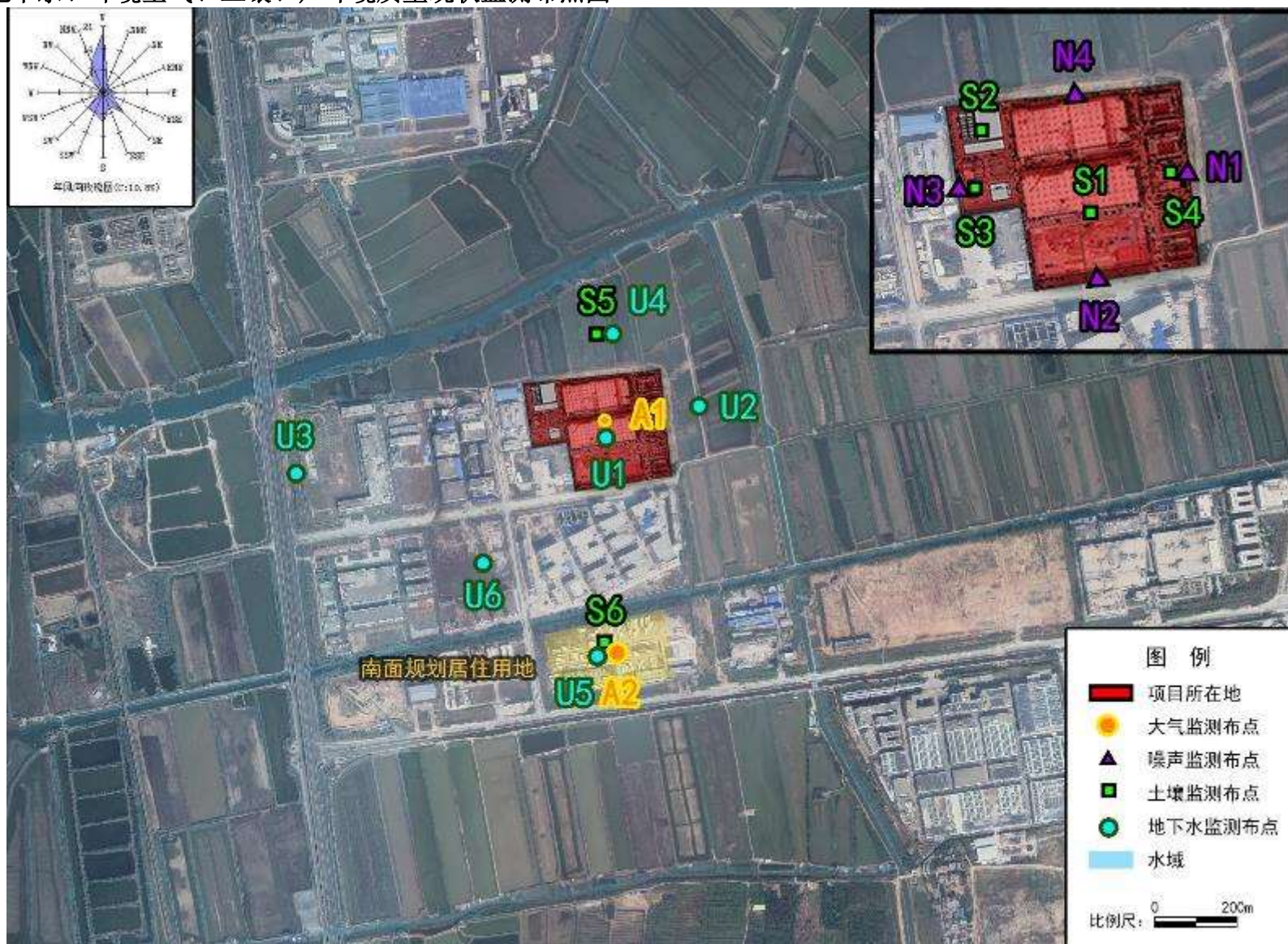
附图 13 声环境功能区划图



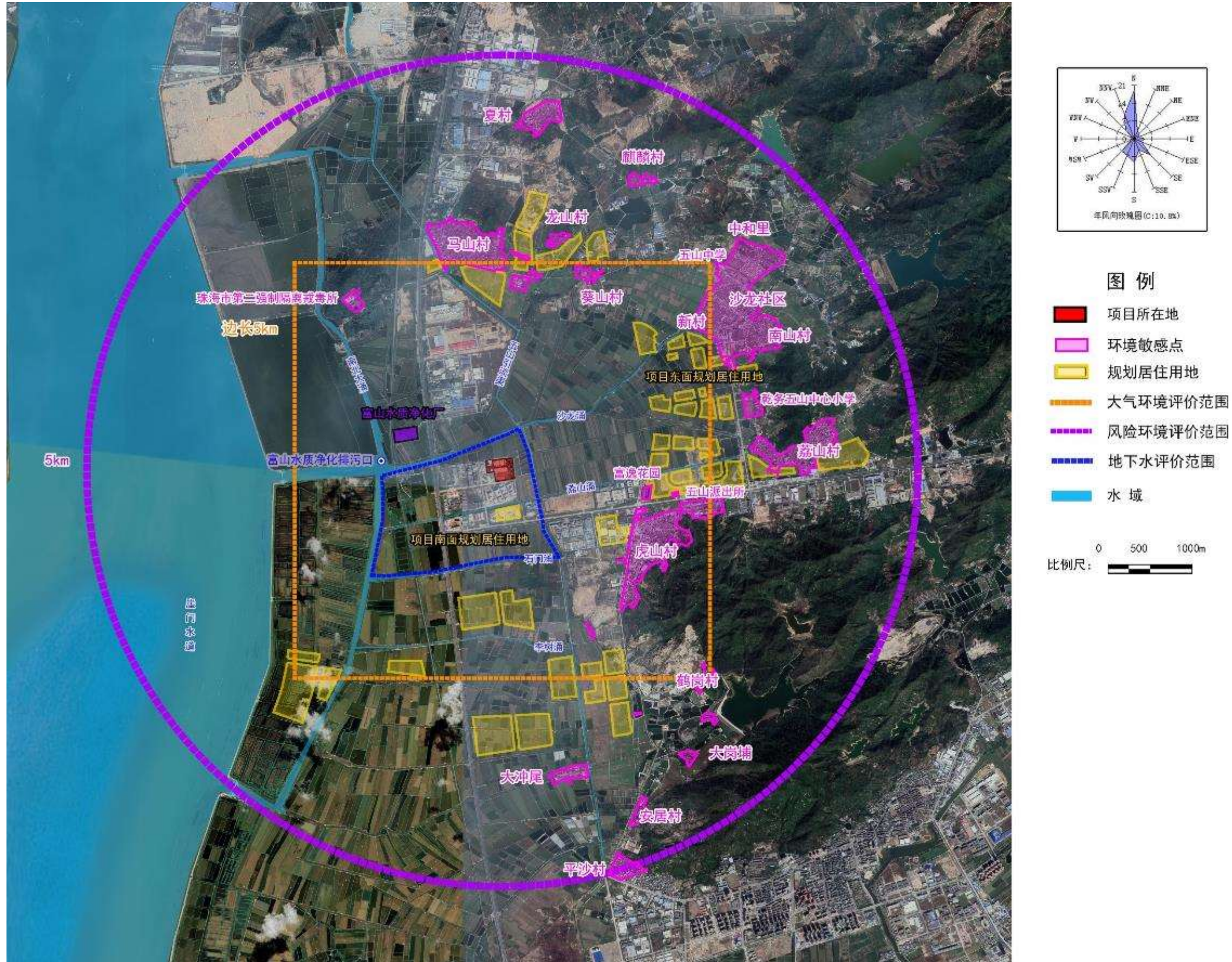
附图 14 地表水、底泥 环境质量现状监测布点图



附图 15 地下水、环境空气、土壤、声环境质量现状监测布点图



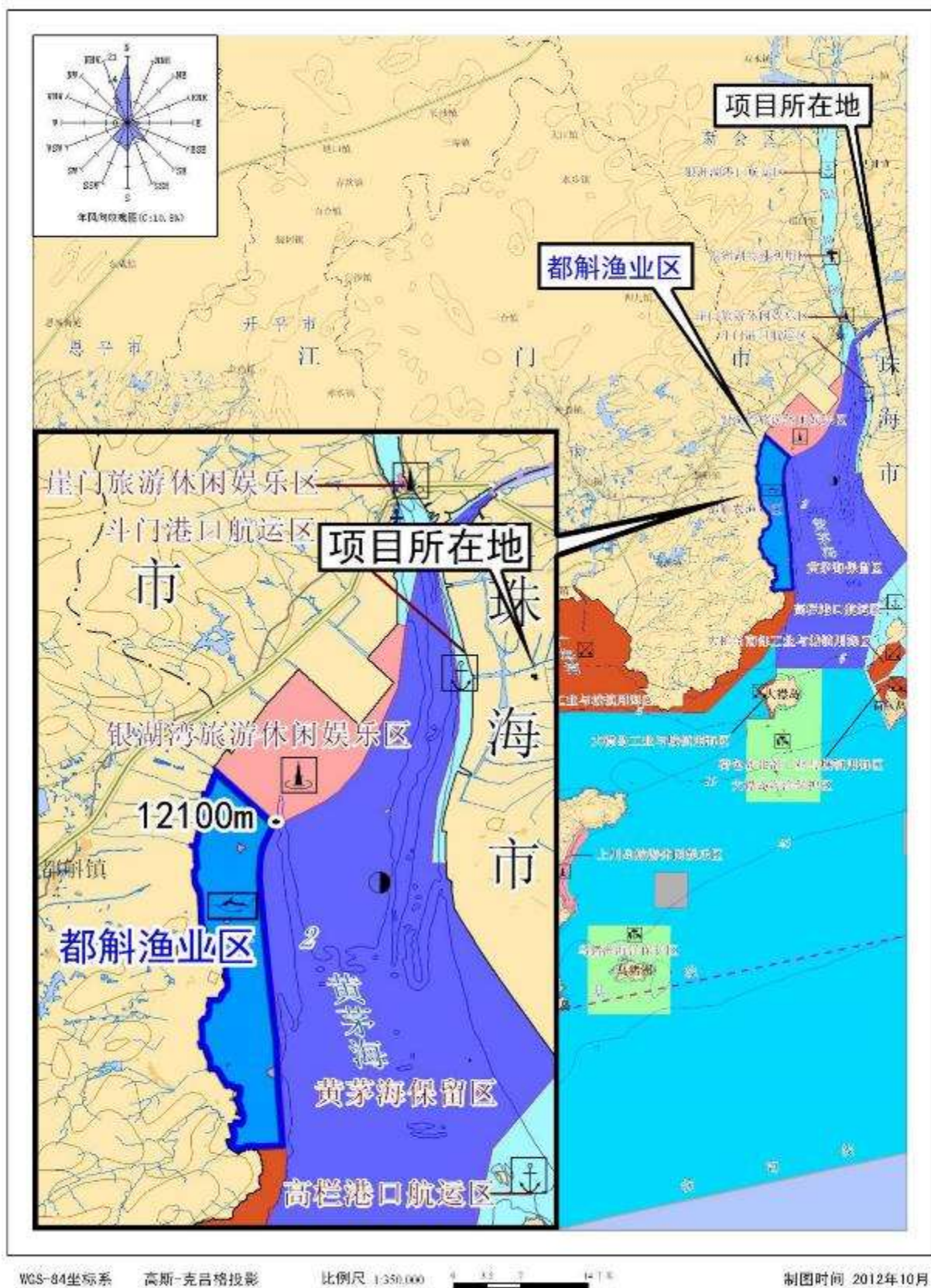
附图 16a 项目周边敏感点及评价范围图



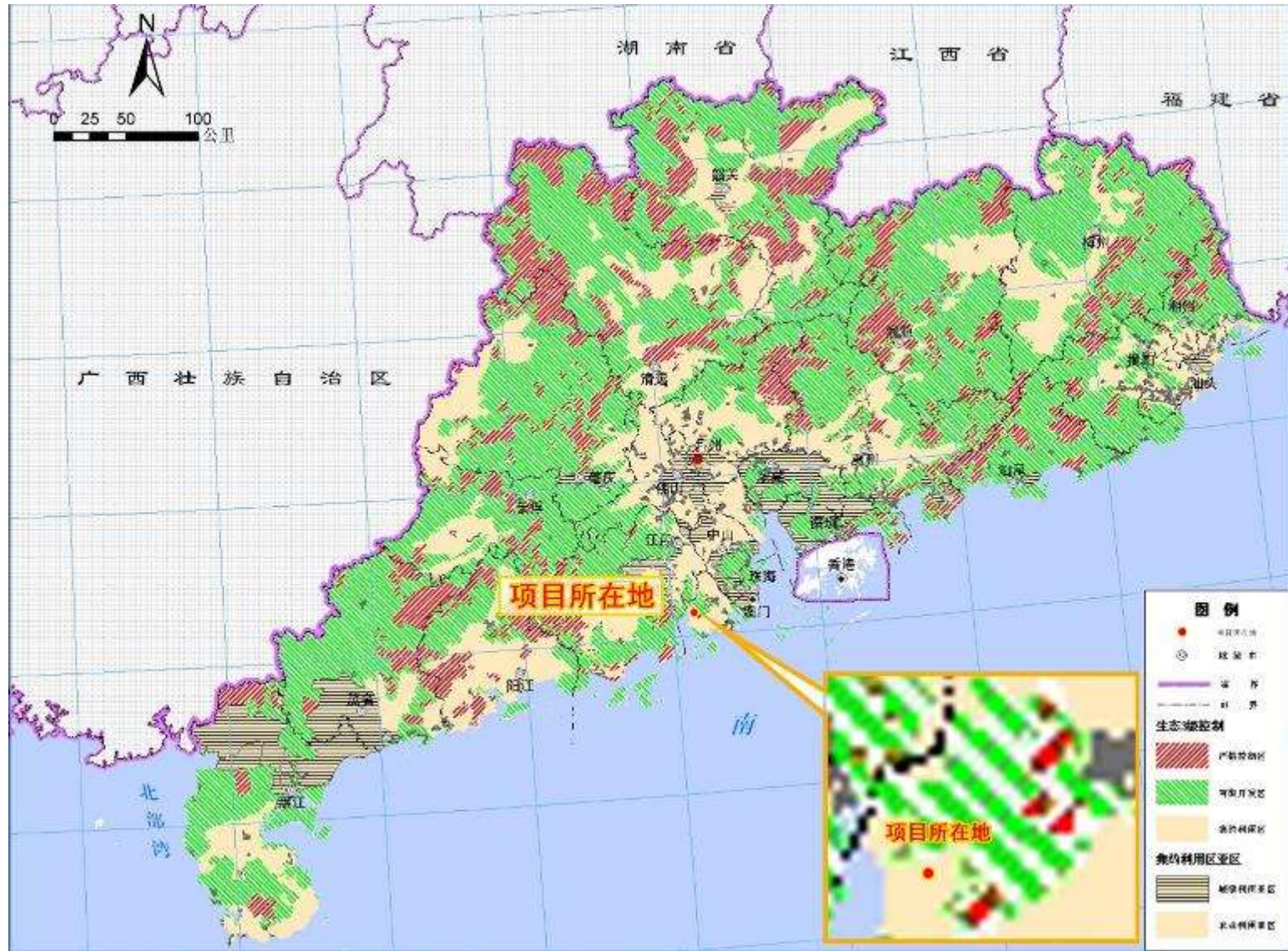
附图 16b 项目周围土地利用规划图



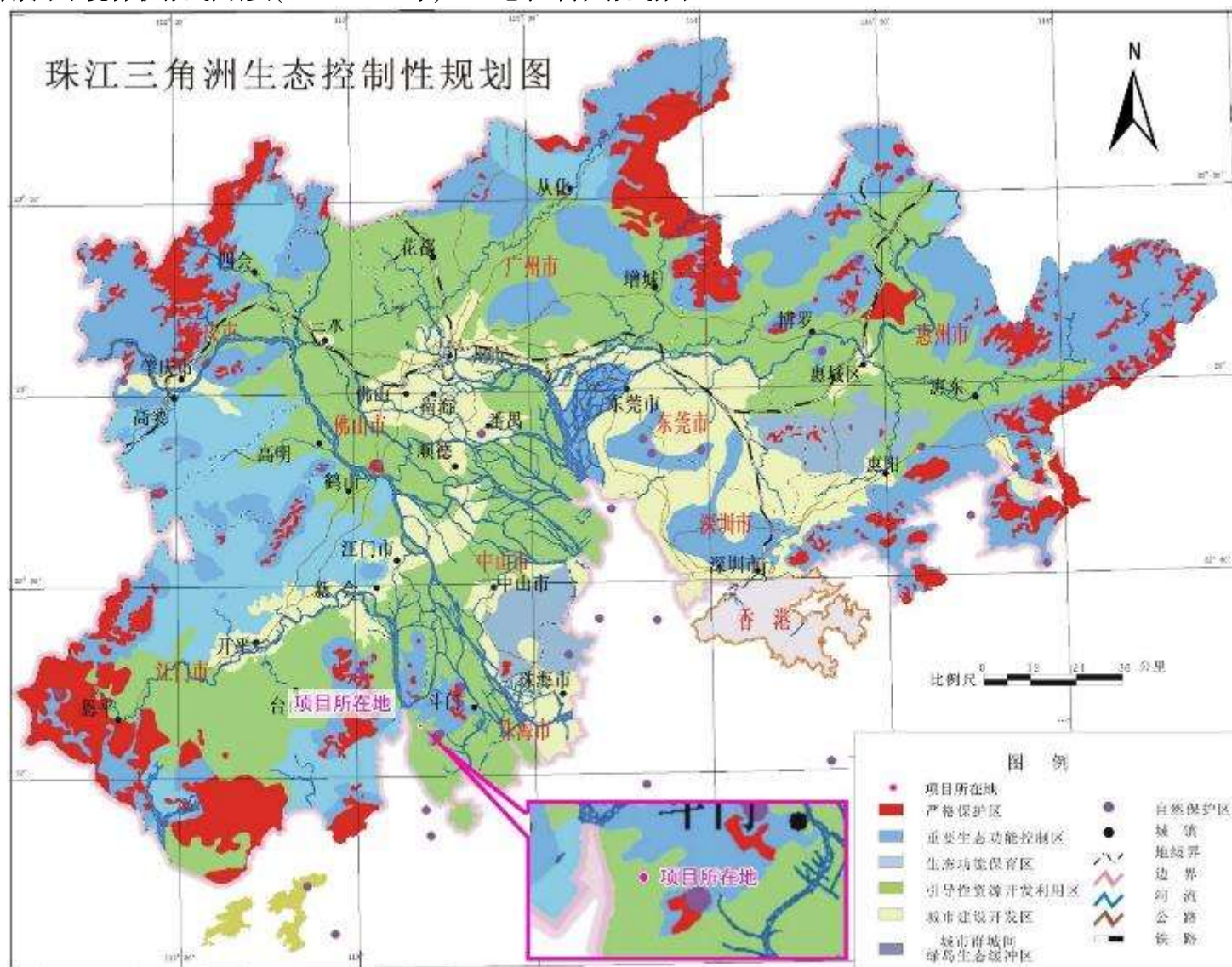
附图 16c 项目与都斛渔业区位置关系图



附图 17 广东省环境保护规划纲要陆域生态控制区图

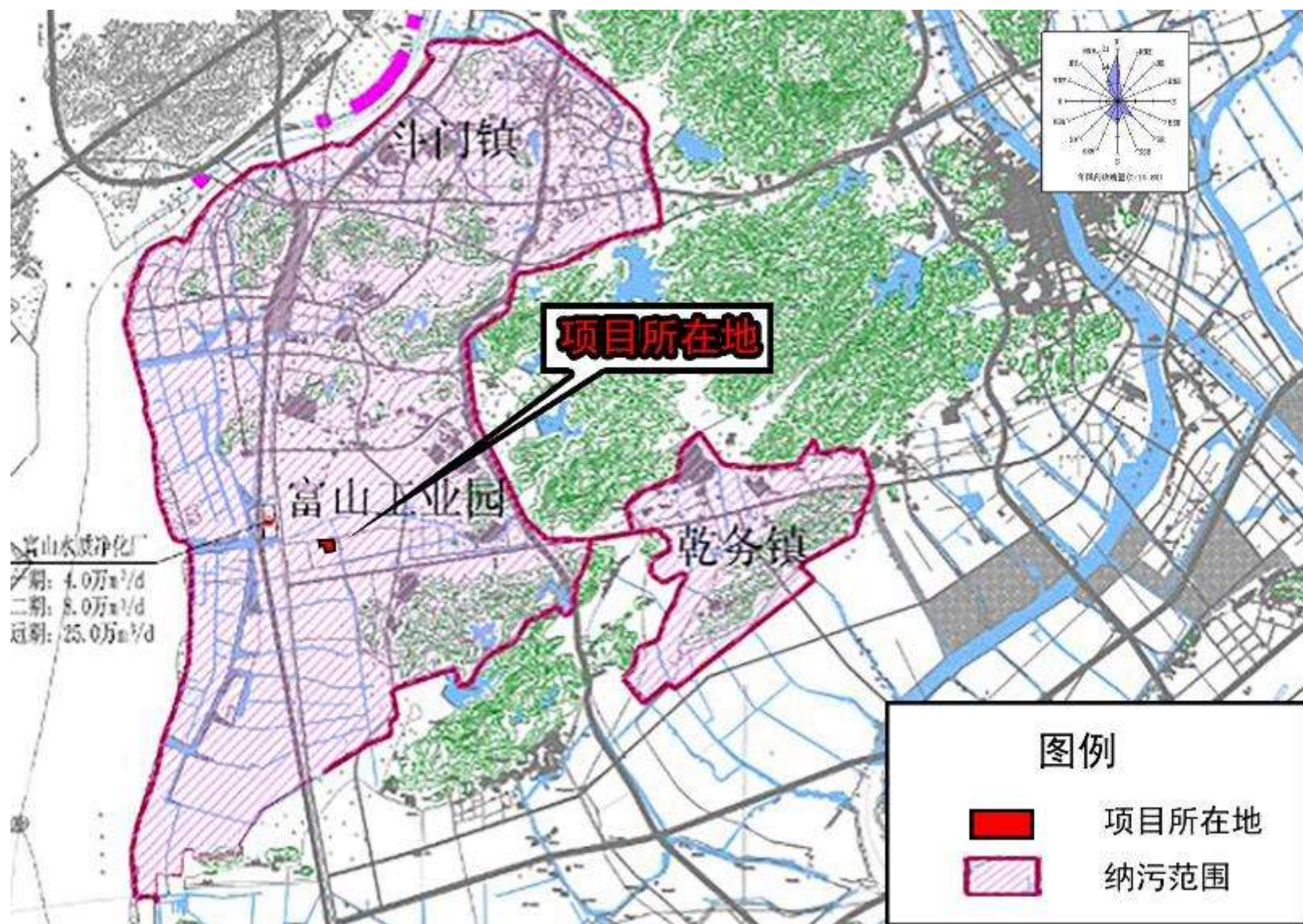


附图 18 《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020 年)》生态控制性规划图

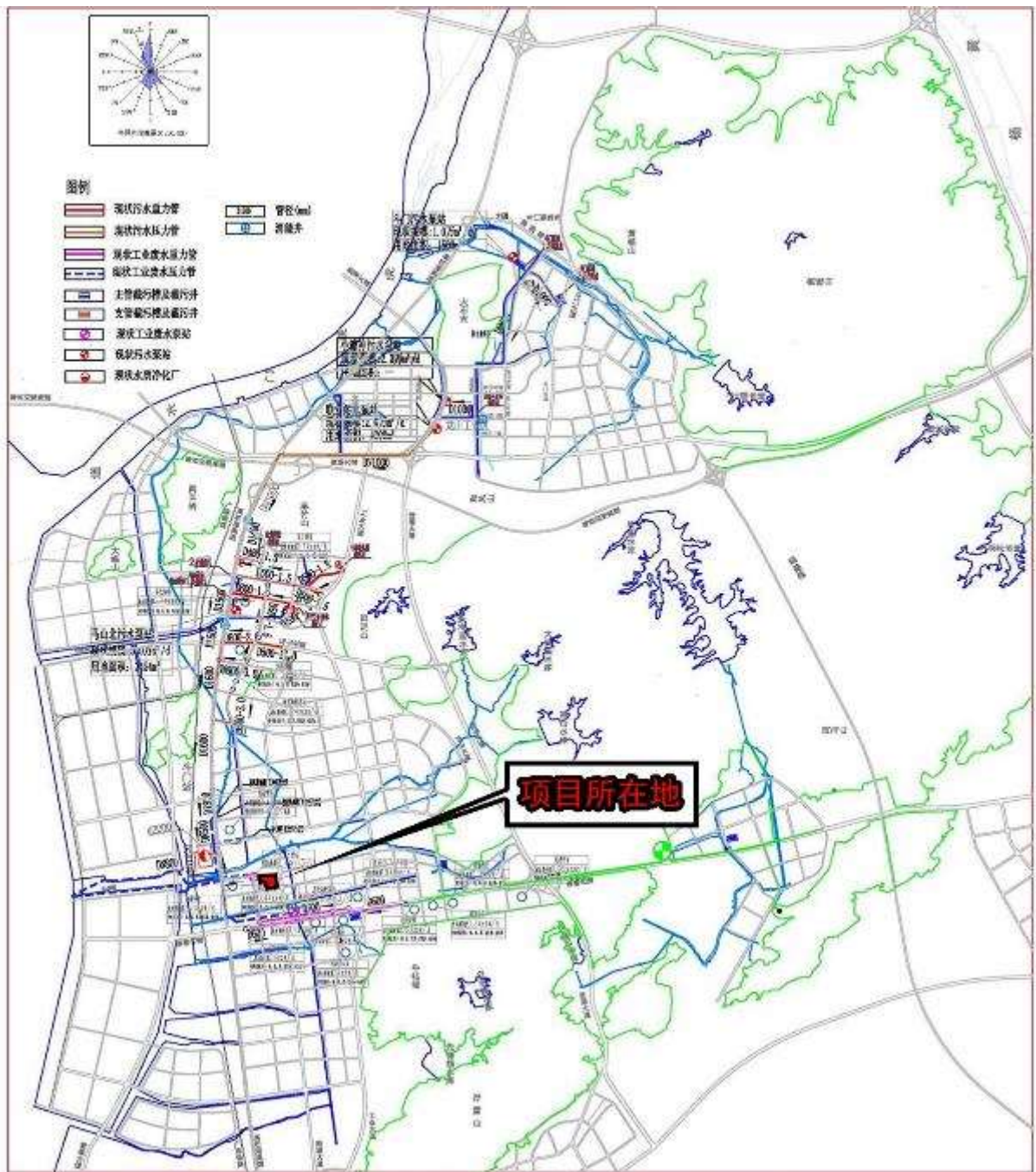




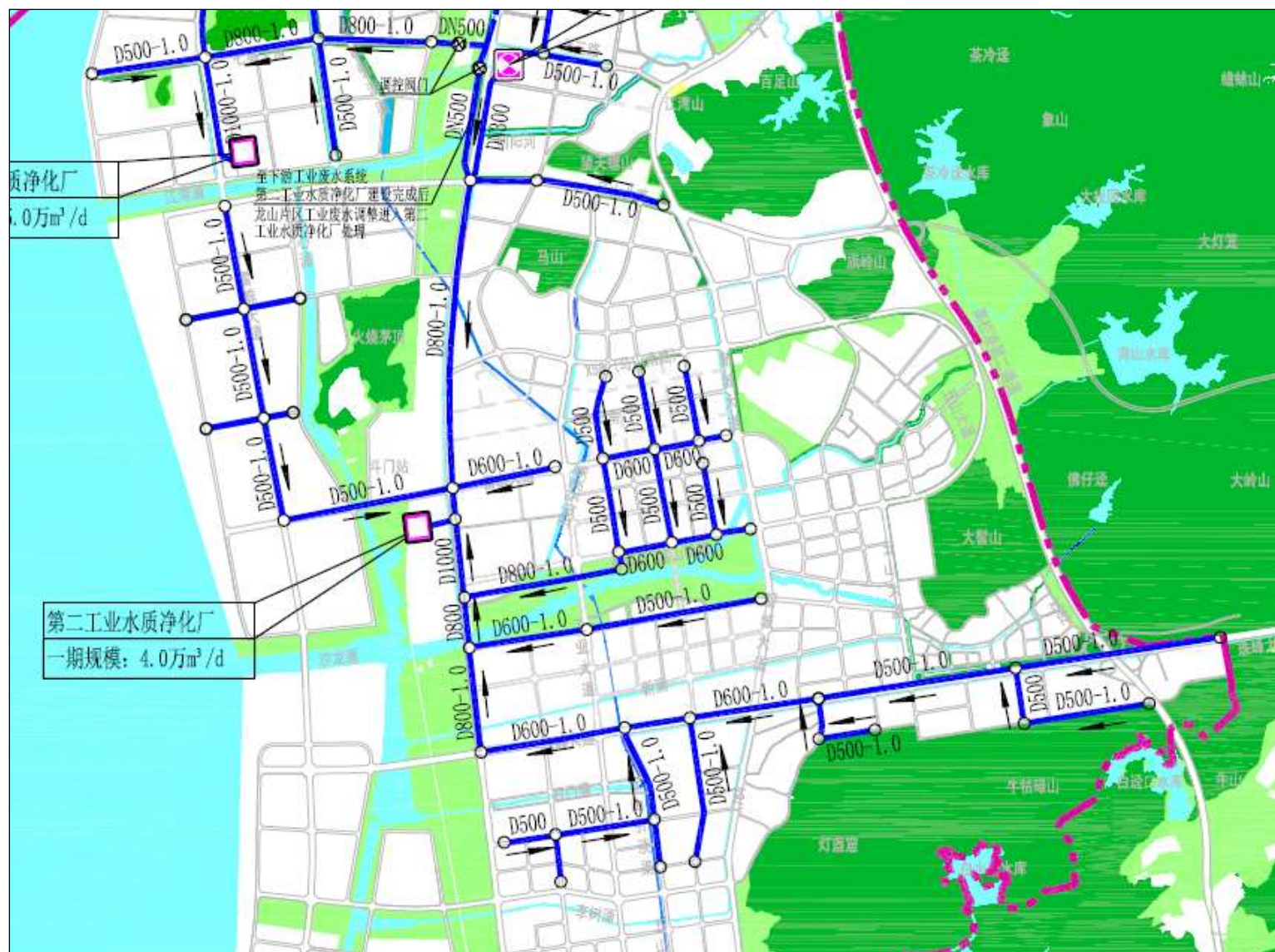
附图 20 富山水质净化厂纳污范围图



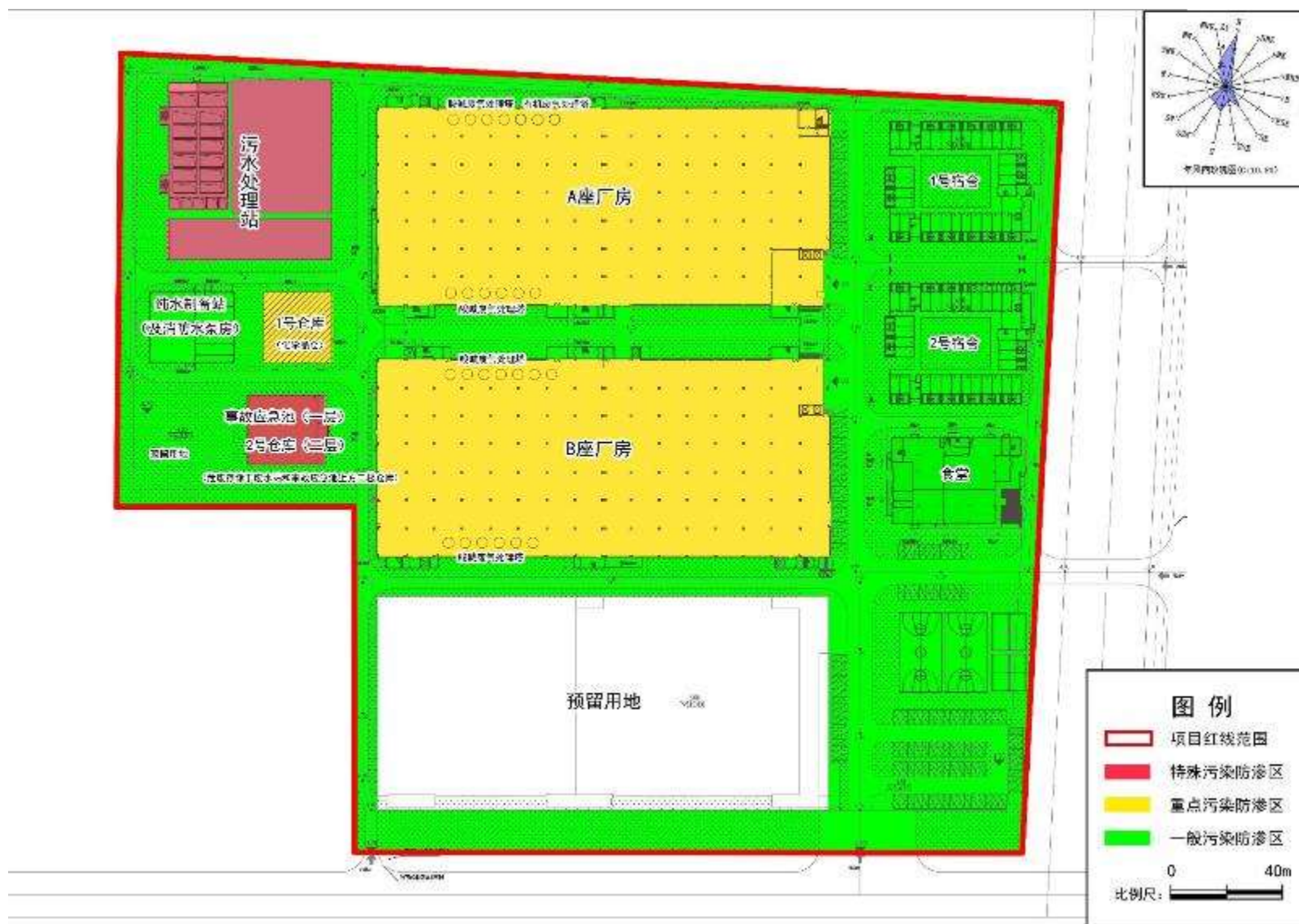
附图 21 富山水质净化厂污水管网图



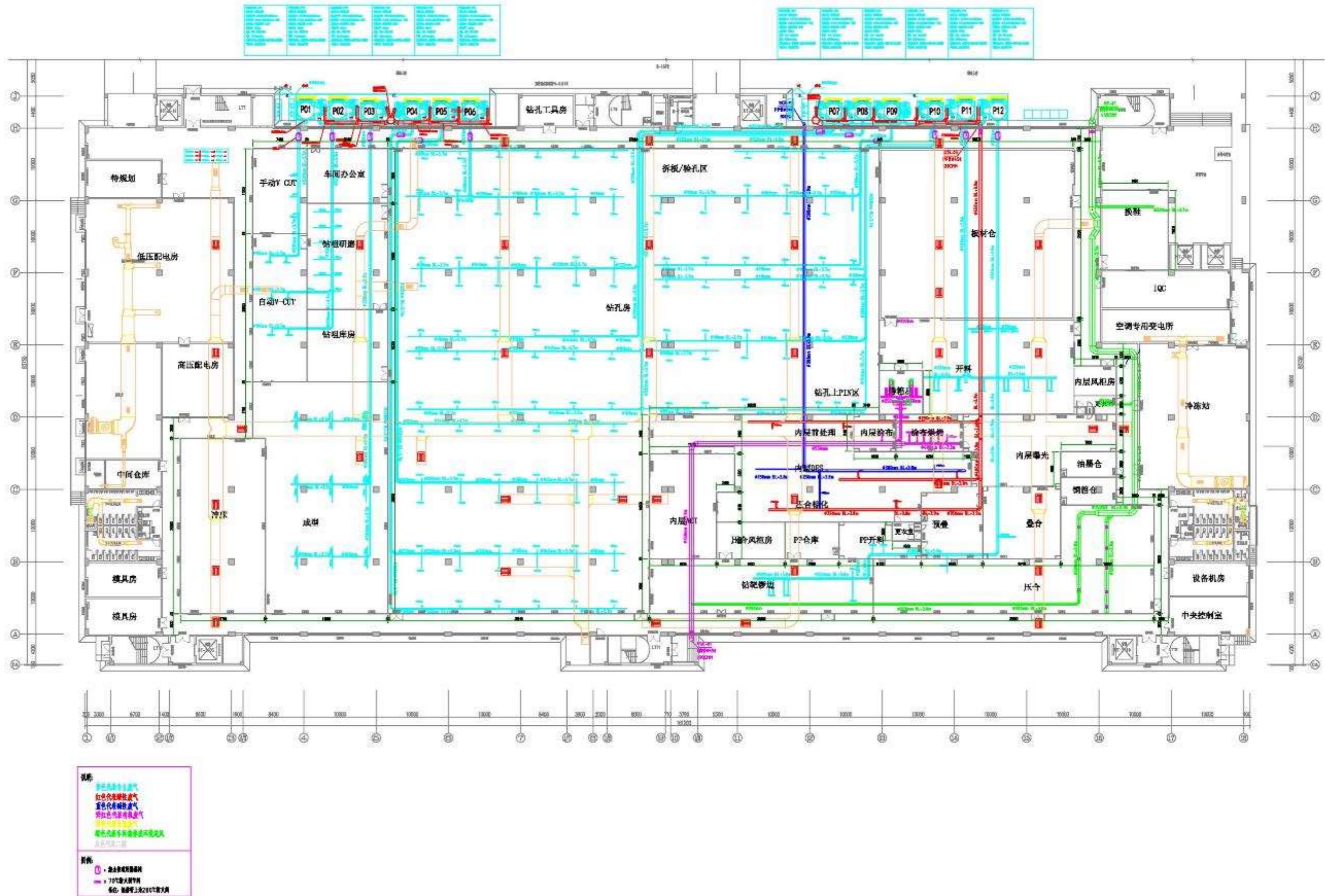
附图 22 富山第二水质净化厂污水管网图

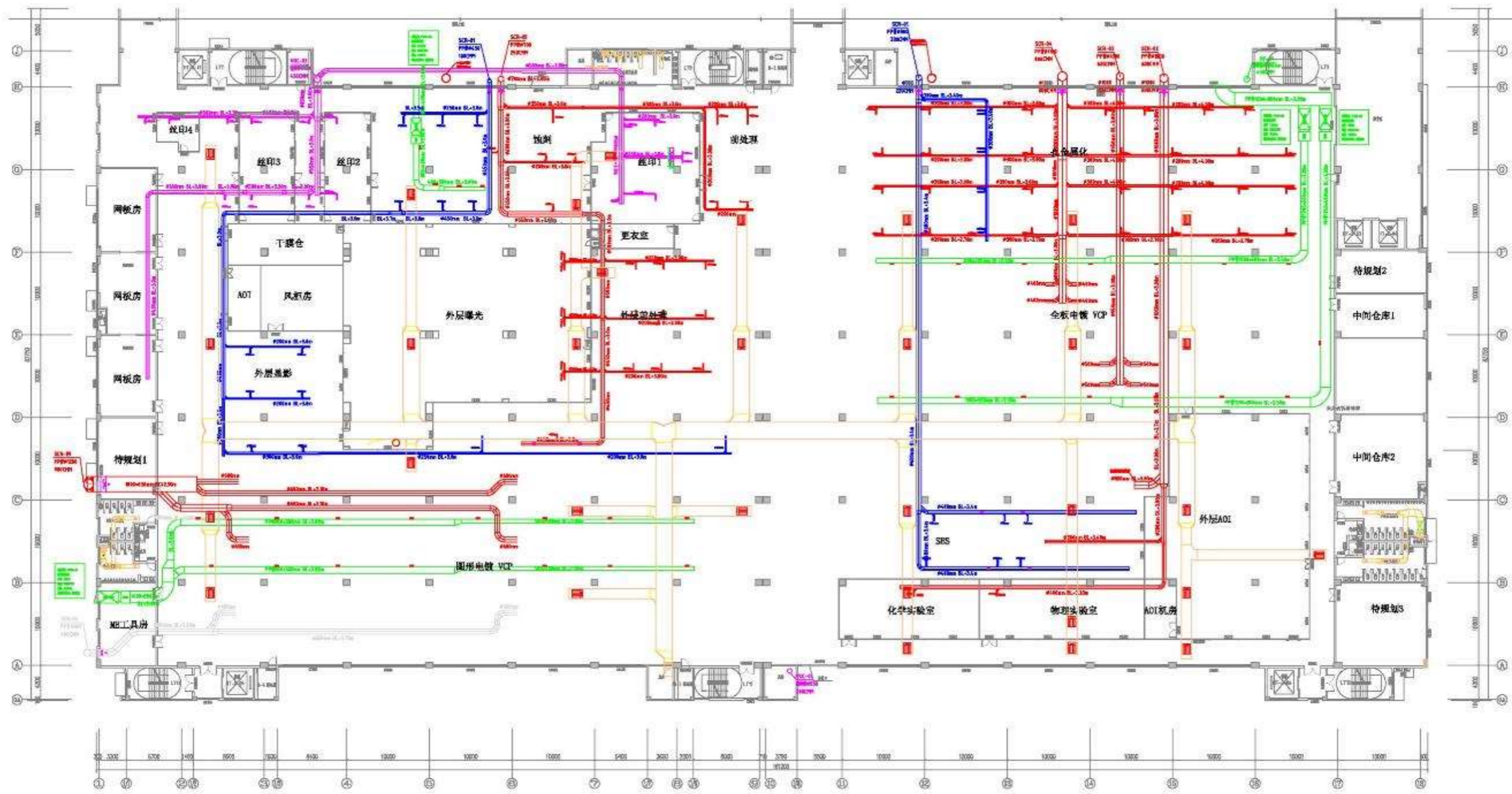


附图 23 地下水污染防治分区图



附图 24 废气收集管网图





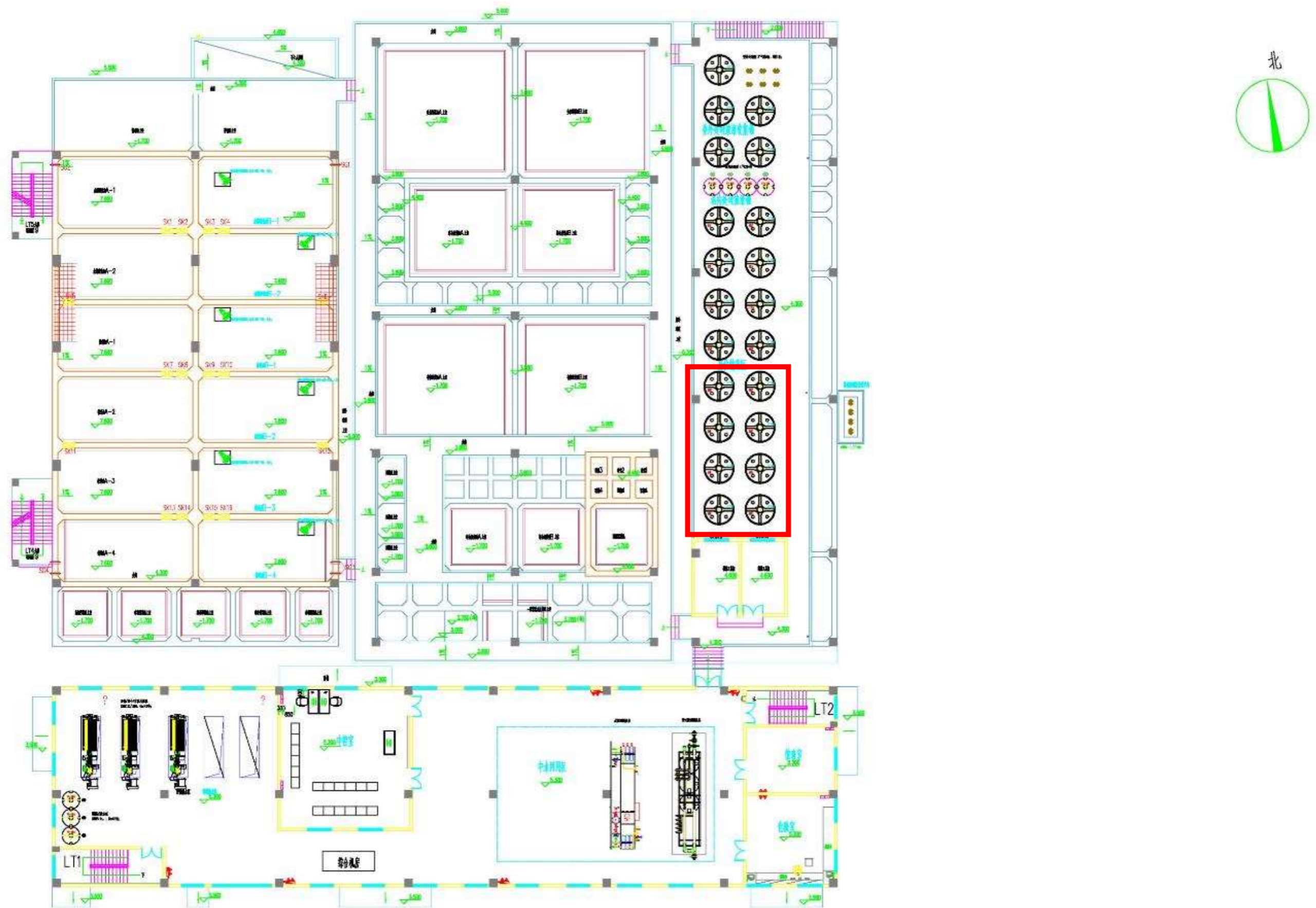
说明	
蓝色	供水系统
红色	蒸汽系统
紫色	冷却水系统
绿色	通风系统
黄色	其他系统

图例	
○	禁止穿越
—	10°C以上热水
—	其他: 温度上限20°C



附图 25 储罐区位置图（废水站二层）



# 第 1 章 项目概况及工程分析专章

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

1、项目名称：珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目

2、建设单位：珠海市益天技术有限公司

3、建设地点及四至情况：项目位于广东省珠海市斗门区乾务镇富山二路 289 号，具体地理位置详见附图 1，项目北面和东面均为池塘；西面为珠海市恒新金属表面处理有限公司和珠海锐达隆五金制品股份有限公司，南面为珠海市凯诺微电子有限公司。项目周边主要为工业用地和池塘；具体四至情况详见附图 2。

4、项目性质：新建

5、劳动定员及工作制度：项目劳动定员约为 1500 人，厂区食宿；年工作日 330 天，2 班制，每班 11 小时。

6、投资情况及进度：项目预计总投资为 60000 万元，其中环保投资 4000 万元，占总投资的 6.7%；计划于 2020 年 12 月完成建设。

### 1.1.2 项目占地及工程组成

项目占地面积为 80000m<sup>2</sup>，建筑面积 106851.78m<sup>2</sup>，项目建（构）筑物主要为 2 座生产厂房、2 个仓库、2 栋倒班宿舍楼、1 个食堂及 1 个污水处理站等，具体情况见下表。

表 1.1-1 项目主要建（构）筑物情况表

项目	占地面积 m <sup>2</sup>	层数/层高 m	建筑面积 m <sup>2</sup>
主体工程	A 座厂房	3/5.5~6	37503.94
	B 座厂房	3//5.5~6	38937.43
辅助工程	纯水制备站	1/3.8	750.00
	一号仓库（化学品库）	1/3.8	606.00
	二号仓库（危废库）	事故应急池二层	743.64
配套工程	1#宿舍	6/3.8	8548.05
	2#宿舍	6/3.8	8548.05
	食堂	3/3.8	4263.69
	岗亭	1/3.8	10.24
环保工程	污水处理站	2/6.5	6027.37
	事故应急池	事故应急池一层	913.37
公用工程	绿化	-	-
	停车场	--	-
合计	49794.53	-	106851.78

项目主要工程组成见下表。

**表 1.1-2 项目组成一览表**

工程类型	工程内容	主要功能及生产线
主体工程	B 座厂房	占地面积 11712.23 m <sup>2</sup> ，共三层，一层层高 6 米，二层、三层层高 5.5 米。生产刚性板 180 万平方米/年。生产线包括开料、内层制作、压合、钻孔、孔金属化、全板电镀、外层蚀刻、阻焊、字符、成型、表面处理（OSP）、成品检验等。
	A 座厂房 (备用厂房)	占地面积 11852.03 m <sup>2</sup> ，共三层，一层层高 6 米，二层、三层层高 5.5 米。一层设置 3 个发电机房。
仓储工程	一号仓库 (化学品库)	占地面积 606 m <sup>2</sup> ，共一层。
	二号仓库 (危废仓库)	位于事故应急池二层，建筑面积 743.64 m <sup>2</sup> 。
配套工程	宿舍楼	两栋宿舍楼，占地面积 3212.28 m <sup>2</sup> ，各六层。
	食堂	占地面积 1391.18 m <sup>2</sup> ，共三层。
	纯水制备站	占地面积 750 m <sup>2</sup> ，兼做消防用水池。
	给水系统	由市政管网供给新鲜水，用到生产线和生产附属设备；生活用水由市政管网供给。
	供电系统	珠海市政供电，供电容量为 19000KVA。设置三台备用发电机。
环保工程	废气	B 座厂房楼顶各设置 9 套酸碱废气塔，4 套布袋除尘、3 套活性炭吸附+脱附催化燃烧装置。A 座厂房发电机房设置 3 套喷淋箱处理装置。
	废水	设置一套总处理能力为 5000m <sup>3</sup> /d 的生产废水处理系统和一套 2000m <sup>3</sup> /d 的中水回用系统。
	固废	设置在污水处理站的污泥堆放区。
	噪声	设备安装在厂房、专用机房内，辅以隔声、消声、减振等措施。
	风险防范	设置 6 个事故应急池，总容量为 3150m <sup>3</sup> 。

### 1.1.3 项目产品方案及规模

项目产品规模为年产电路板 180 万  $m^2/a$ ，具体详见表 1.1-3。加工面积详见表 1.1-4。

表 1.1-3 项目产品方案

产品种类		生产规模 (万 $m^2/a$ )
刚性板 (PCB)	2 层板	48
	4 层板	120
	6 层板	12
合计		180

### 1.1.4 总平面布置

项目占地面积为  $80000m^2$ ，建筑面积  $106851.78m^2$ ，项目建（构）筑物主要为 2 座生产厂房、2 个仓库、2 栋倒班宿舍楼、1 个食堂及 1 个污水处理站等，具体详见全厂总平面布置附图 3。各生产厂房各层平面布置详见附图 4。

### 1.1.5 项目配套设施

#### 1.1.5.1 辅助工程

本项目对微蚀废液设置预处理系统，对酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液设置再生回收系统，化学铜废液、电镀铜废液等其他废液直接外委处理。预处理、再生回收系统概况及工艺描述具体如下：

#### 1、微蚀废液预处理系统

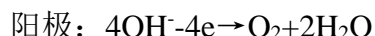
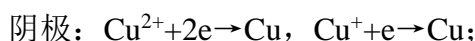
微蚀废液含有大量的铜离子、硫酸根离子和少量双氧水，微蚀废液铜离子浓度  $15\sim 25g/L$ ，为回收废液中的铜离子，本项目拟设置 1 套微蚀废液预处理系统，采用膜电解工艺，处理规模为  $6t/d$ 。以阳离子膜作隔膜，阴极室为需要处理的废液，阳极室加入的  $10\%H_2SO_4$  溶液。废液中的铜离子在电流作用下还原为金属铜沉积于阴极板进行回收，铜回收率约为 95%，阳极则电解析出氧气，而  $H^+$  则穿过阳离子膜进入阴极室以平衡电荷。

表 1.1-4 项目双面板加工工序及加工面积情况一览表

加工工序及加工面积 (万m <sup>2</sup> )															
开料	内层	压合	钻孔	沉铜	板铜	线路	图电	阻焊	字符	化镍金	化锡	OSP	成型	测试	FQC
213	150	150	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	189.5	8	15	166.5	189.5	180	180

注：电镀面积按单面面积计，内层蚀刻全部为酸性蚀刻，面积为150万m<sup>2</sup>/a；外层中酸性蚀刻占1/3，约62万m<sup>2</sup>/a，碱性蚀刻占2/3，约127.5万m<sup>2</sup>/a

具体电化学反应式如下：



当微蚀废液中铜离子浓度降低至 5g/L 以下时，将其作为络合废水排入废水处理站处理。由于微蚀废液中含有硫酸，因此电解槽会有少量硫酸雾逸散。本项目拟将微蚀废液预处理系统设置在密闭空间中,对该密闭空间进行环境抽风，送至酸雾处理设施集中处理。微蚀废液提铜后进入络合废水处理系统处理。

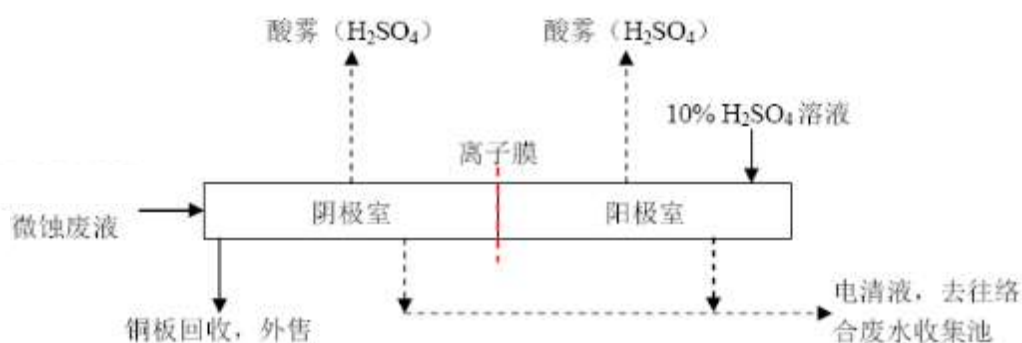


图 1.1-9 微蚀废液预处理系统处理工艺示意图

## 2、酸性蚀刻废液再生回收系统

本项目将配套设置 1 套（每套处理规模 100t/月，约 3.5t/d）酸性蚀刻液再生回收系统，位于厂房内内层 DES 线附近的酸性蚀刻废液再生系统区域。

酸性蚀刻废液来源于内层加工中的酸性蚀刻线蚀刻槽换缸废液，蚀刻液主要组分是  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，因此酸性蚀刻废液又称氯化铜蚀刻液。酸性蚀刻液循环再生系统是采用阴、阳离子膜电解—电沉积氧化法对低 ORP、高含铜量的酸性蚀铜液进行处理。通过电解氧化法提高溶液的 ORP，同时通过电沉积法得到阴极电解铜，降低蚀铜液的铜离子含量使其得以循环利用。废蚀刻液中的铜离子与蚀刻液进行无损分离，保持蚀刻液原有的化学成分，然后通过有效处理等使其成为具有稳定蚀刻性的再生子液重新返回工厂蚀刻线。工艺流程图见图 1.1-10。

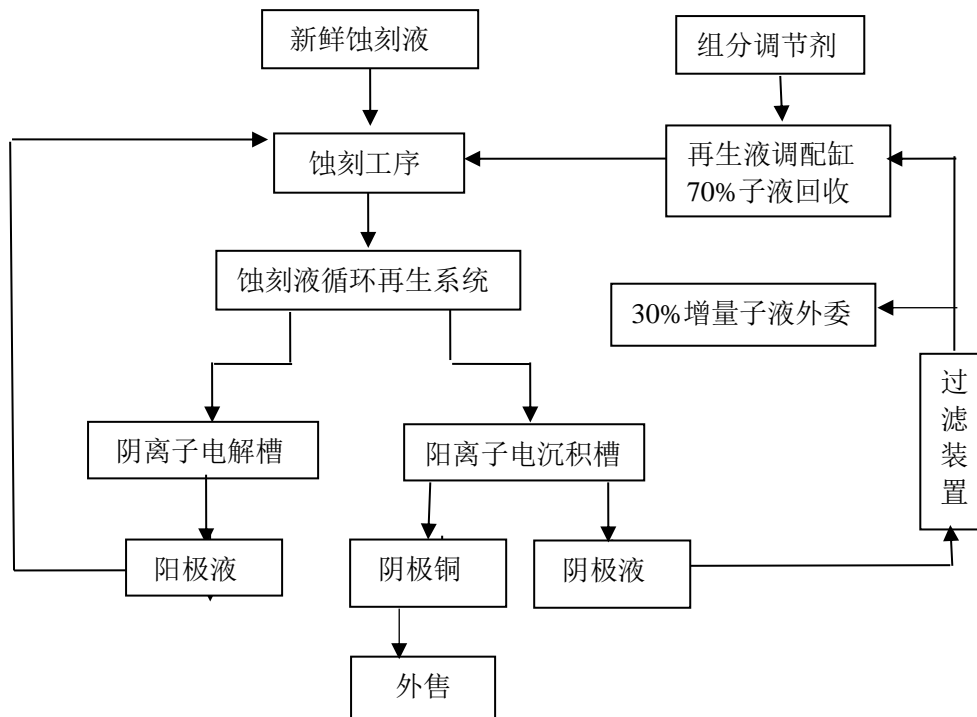


图 1.1-10 酸性蚀刻废液再生回收系统工艺流程图

酸性蚀刻液再生回收系统包含三个子系统，具体如下：

(1) 阴离子膜电解取消氧化剂循环系统

蚀刻机内低 ORP 的酸性蚀刻液，从阴离子膜电解槽阳极低位进入，蚀刻液在电解作用下，酸性蚀刻液中的一价铜离子在阳极失去电子氧化成二价铜离子，二价铜离子增加，一价铜离子减少或消除，提高了蚀刻液的氧化能力，ORP 升高，高 ORP 的酸性蚀刻液再经阳极区高位流出回到蚀刻工序，保证蚀刻工序正常生产的需要，形成蚀刻液提高氧化能力循环通路。电解反应机理如下：

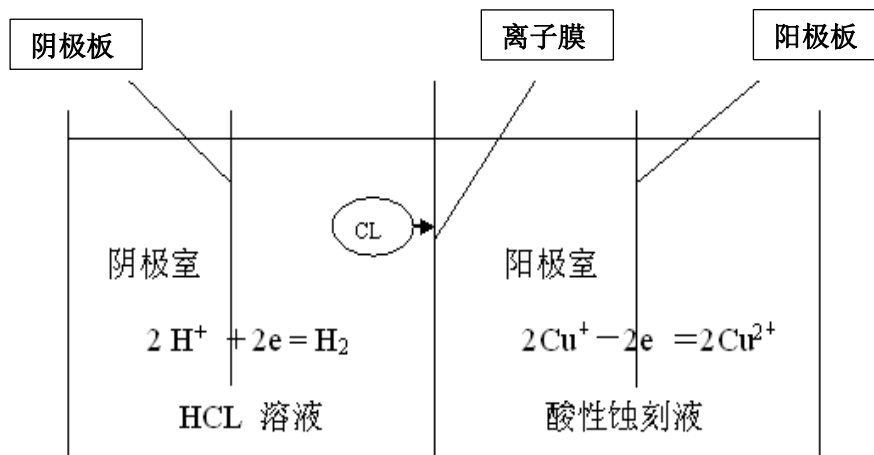
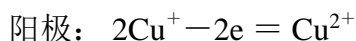


图 1.1-11 阴离子膜电解示意图

## (2) 阳离子膜电沉积提铜循环系统

蚀刻废液（高含铜量的蚀刻液）从阳离子膜槽阴极区低位进入，蚀刻废液在电解作用下，其中的铜离子在阴极被还原为铜单质从而使铜离子浓度降低，降低铜离子含量之后的蚀刻液从阴极高位流出，经调配后返回蚀刻工序使用，形成溶液循环回路。

电沉积反应机理如下：

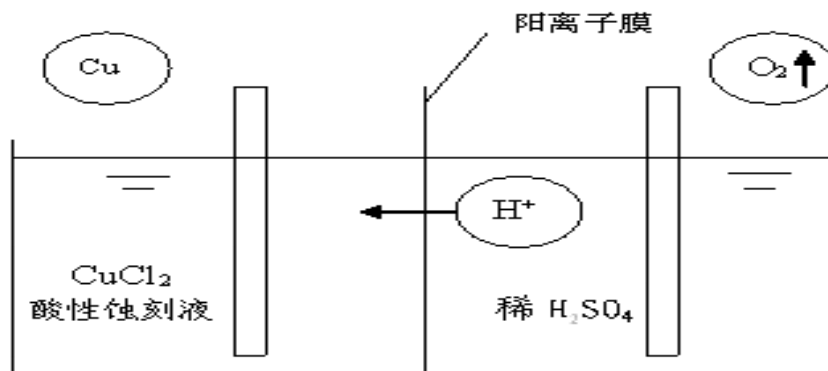
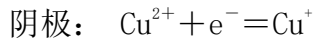
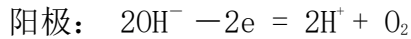


图 1.1-12 阳离子膜电沉积示意图

## (3) 氧化性气体（氯气）和酸雾吸收系统

阴、阳离子膜在电解—电沉积过程中，随着电极反应的进行，溶液温度升高，在最佳的电解温度下，部分盐酸酸雾和电极反应产生的氧化性气体（氯气）会挥发，为了充分的利用这些资源，系统通过射流吸收到再生液中，一方面可以提高再生液的 ORP，同时也可以减少盐酸的消耗。整套系统安装了比重检测仪、ORP 监控仪、酸度计、流量计等多个监控装置，实时对整套系统的运行数据进行控制，既降低了员工的劳动强度，又能够很好的保证系统的正常运转。

多余氯气吸收处理及泄漏报警工艺方案设计：电解槽产生的氧化性气体氯气通过射流吸收槽并通过密封管道在负压状态下回到酸性蚀刻生产线上，被蚀刻缸液吸收后作为氧化剂使用，但多余未能被完全吸收的部分则会从电解槽逸出，被安装在电解槽旁边的抽风管道吸收到碱吸收缸内，然后再三级碱液吸收生成次氯酸钠溶液可排至厂区废水站作为废水处理药剂使用。目前整个氯气回用和吸收系统呈负压状态，氯气不会逸出到车间环境内，同时车间内安装有氯气安全报警器与电解槽整流器开关联动，

如氯气报警器启动，将会自动切断整流器电源，电解槽氯气将停止产生和逸出，这时开大环境抽风以增强室内通风，避免对现场操作人员健康造成影响。电解时氯气在阳极区产生，整个阳极区密封在阳极盒里，通过设备抽风，保证阳极盒呈负压状态，设备的抽风量一般在 1000-2000m<sup>3</sup>/h，这部分气体首先通过蚀刻液吸收，将蚀刻液里的一价铜离子氧化成二价铜离子，回用于生产线，并节约氧化剂。蚀刻液氯气吸收率大概在 90%左右，剩余氯气经过三级碱吸收和三级铁吸收，经过以上 6 级处理，可以保证氯气的达标排放。

在酸性蚀刻废液再生系统区域安装氯气监测探头和报警装置，当氯气浓度达到 1mg/m<sup>3</sup>时，启动报警设施，并降关闭整流器，停止电解，避免氯气泄漏。

#### (4) 增量子液

根据酸性蚀刻液铜回收设备处理工艺，以及客户单位公司酸性蚀刻线生产条件控制，由于产生的氯气不能全部作为氧化剂回用，受产线生产工艺参数控制，必然会有少量增量废液产生，根据华工环保酸性蚀刻液铜回收设备处理能力和氯气回收率统计，华工环保现有运营管理的站点回收率约在 70-80%之间，按最低 70%回用率计算，每日约产生电解后含低铜高酸性增量废液约 1.45 吨，此部分废液含铜量约在 15g/L 左右，直接外委有资质单位处理。

#### (4) 废水产生环节及处理措施

酸性蚀刻废液再生回收系统运行过程中会产生少量废水，主要包括碱液吸收缸废水，铁吸收缸废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及循环增量子液。根据本项目酸性蚀刻废液的产生量，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目酸性蚀刻废液再生循环系统产生的废水分类、产生量及处理去向见表 1.1-7。

**表 1.1-7 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统废水产生情况一览表**

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	处理去向
处理前				
酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序	铜离子≥130g/L, Cl <sup>-</sup> 350~380g/L	4.829	
处理后				
碱液吸收缸废水	废气碱喷淋塔	pH9~11、 COD <sub>cr</sub> <500mg/L	1.0	归入络合废水处理系统
铁吸收缸废水	铁吸收缸处理氯气后产生的三氯化铁溶液	主要成分为三氯化铁 (含铁量 25-30%)	0.3	呈酸性可直接排入废水池储存替代混凝剂使用。

清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	COD <sub>cr</sub> <100mg/L, 弱酸性	1.5	归入综合废水处理系统
增量子液	系统循环产生的多余的酸性蚀刻子液	COD <sub>cr</sub> <500mg/L, H <sup>+</sup> 2.5mol/L	1.45	外委有资质单位处理

### (5) 铜、氯平衡

本项目酸性蚀刻废液再生回收系统铜平衡、氯平衡分析具体见表 1.1-8、表 1.1-9。根据建设单位介绍，盐酸是直接添加至蚀刻缸中，不属于酸性蚀刻废液再生循环系统环节，因此该环节氯平衡中的氯来源主要来自酸性蚀刻废液。

**表 1.1-8 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表**

投入			产出	
酸性蚀刻液产生量 (m <sup>3</sup> /年)	铜含量	铜总量 (吨/年)	产生阴极铜板量 (吨/年)	196.646
1593.6	130g/L	207.164	增量子液含铜量 (吨/年)	7.171
			再生子液含铜量 (吨/年)	3.347
合计		207.164	总铜量 (吨/天)	207.164

注：酸性蚀刻液增量子液铜离子含量<15g/L，按 15g/L 计。

**表 1.1-9 本项目酸性蚀刻废液再生回收系统氯平衡表**

进入			产出	
蚀刻液产生量 (m <sup>3</sup> /年)	氯含量	氯总量 (吨/年)	氯气排放 (吨/年)	0.039
1593.6	350g/L	557.76	再生子液回用 (吨/年)	501.984
			碱液吸收缸废水 (吨/年)	0.351
			铁吸收缸废水 (吨/年)	7.410
			增量子液 (吨/年)	48.015
合计:		557.76	合计	557.76

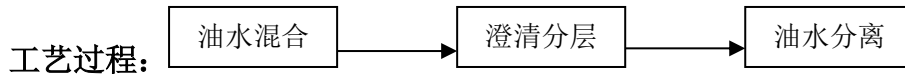
### 3、碱性蚀刻废液再生回收系统

本项目将配套设置 1 套（处理规模 30t/月，约 1t/d）碱性蚀刻液再生回收系统，位于厂房内碱性蚀刻线附近的碱性蚀刻废液再生系统区域。

碱性蚀刻废液来源于图形电镀后碱性蚀刻工序。碱性蚀刻液循环再生系统是通过高效萃取剂使废蚀刻液中的铜离子与蚀刻液进行无损分离，保持蚀刻液原有的化学成分，然后通过有效处理等使其成为具有稳定蚀刻性的再生子液重新返回工厂蚀刻线；同时通过电解液与萃取剂进行反萃，使铜离子与电解液结合，再对含铜离子的电解液进行电积还原，生产高纯度、高附加值的副产品阴极电解铜。碱性蚀刻废液再生回收系统工艺流程见图 1.1-13。

碱性蚀刻液再生回收系统主要包括四个组成部分：蚀刻液的回收、电解液的闭路循环、萃取剂的闭路循环、油相洗水的闭路循环。

(1) 萃取（蚀刻液循环系统）



反应原理：萃取主要反应： $2RH + Cu^{2+} = CuR_2 + 2H^+$  （RH 表示萃取剂）

铜氨络离子的离解反应： $CuL_m^{2+} = Cu^{2+} + mL$  （L 为  $NH_3$  或  $Cl^-$ ）

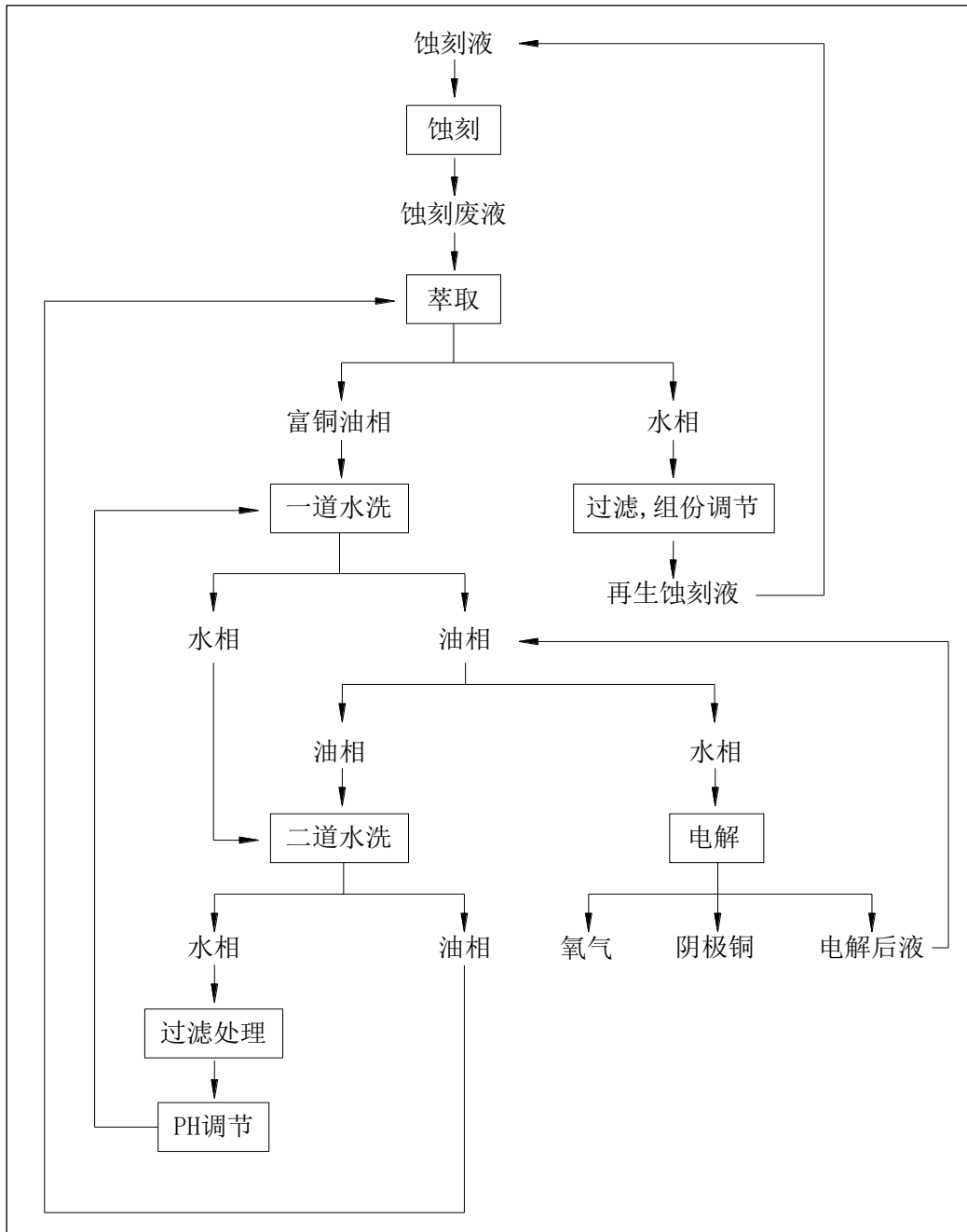
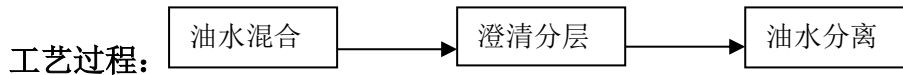


图 1.1-13 碱性蚀刻废液再生回收系统工艺流程图

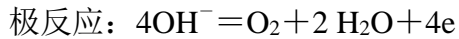
(2) 反萃（萃取剂的循环系统）



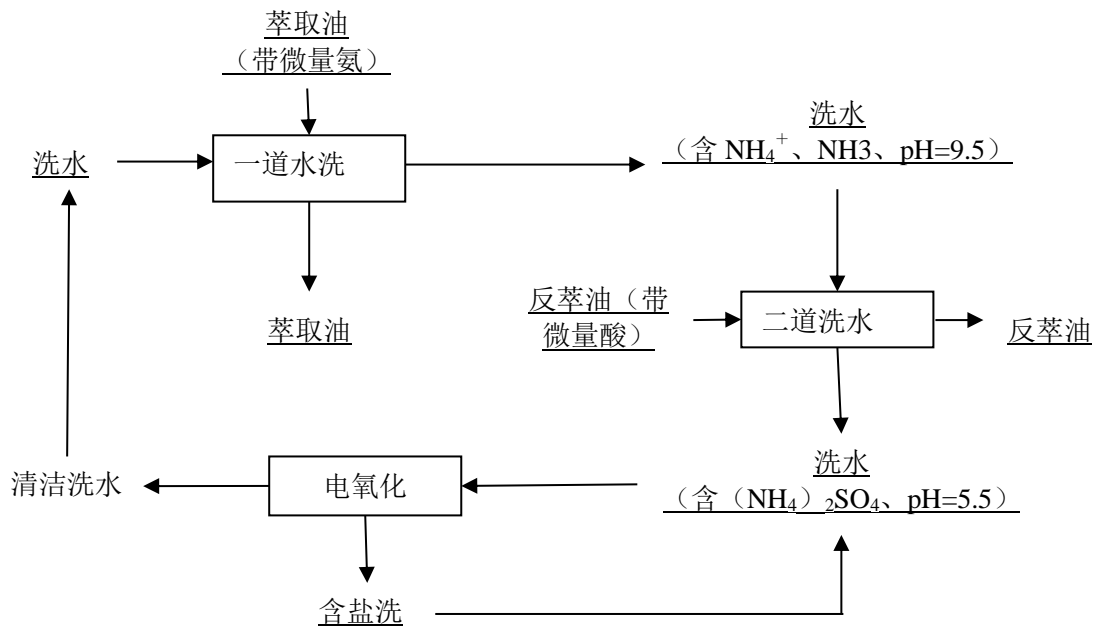
反应原理：反萃主要反应： $CuR_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2RH$ （RH表示萃取剂）

(3) 电沉积提铜（电解液的循环系统）

反应原理：



(4) 油相洗水的循环系统



本项目碱性蚀刻废液再生循环系统运行参数具体见表 1.1-10。

表 1.1-10 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统运行参数一览表

名称	铜离子	硫酸	氯离子	PH	温度
	g/L	质量分数	/	/	°C
电解槽	15~45	15~20%	<50mg/L	/	30~40
再生子液	60~80g/L		175~195 g/L	9.1~9.6	25~35

(3) 废气产生环节及处理措施

该系统运行过程中的废气主要来自萃取槽、过滤后组分调节槽逸散的少量氨气，富铜油相反萃洗槽产生的少量硫酸雾。与碱性蚀刻生产先废气一起经处理达标后经排气筒高空排放。

#### (4) 废水产生环节及处理措施

该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气喷淋废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，铜富油相清洗工序定期更换的高氨氮废水，以及循环增量子液。根据本项目碱性蚀刻废液的产生量，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目碱性蚀刻废液再生循环系统产生的废水分类、产生量及处理去向见表 1.1-13。

**表 1.1-13 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统废水产生情况一览表**

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	处理去向
处理前				
碱性蚀刻废液	碱性蚀刻工序	铜离子≥120g/L, 铵含量约为 20-25%	2.6	回用碱性蚀刻工序
处理后				
高氨氮废水	铜富油相清洗工序定期更换排水	pH=8、COD <sub>cr</sub> <300mg/L、氨氮 3g/L	0.3	归入高氨氮废水预处理系统
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	COD <sub>cr</sub> <100mg/L, 中性, 各污染物浓度较低	0.5	归入综合废水处理系统
增量子液	系统循环产生的多余的碱性蚀刻子液	pH=8、COD <sub>cr</sub> <300mg/L、氨氮 55g/L	0.52	作为危废委外处理

#### (5) 铜、氨平衡

本项目碱性蚀刻废液再生循环系统铜平衡、氨平衡分析具体见表 1.1-14、表 1.1-15。其中，氨水、氯化铵在萃余液进入碱液蚀刻缸前进行添加，因此氨水、氯化铵中的氨含量不计入碱性蚀刻废液再生循环系统氨平衡估算表中。

**表 1.1-14 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表**

进入			产出	
碱性蚀刻液产生量 (m <sup>3</sup> /年)	铜含量	铜总量 (吨/年)	产生阴极铜板量 (吨/年)	58.164
858	130g/L	111.54	进入废水 (吨/年)	0.18
			增量子液带走 (吨/年)	12.012
			再生子液回用 (吨/年)	41.184
合计		111.54	总铜量 (吨/年)	111.54

注：碱性蚀刻废液增量子液委外处理，铜离子含量 60~80g/L。

**表 1.1-15 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统氨平衡表**

进入			产出吨/年	
物料	氨含量	氨总量 (吨/年)	氨气排放	1.339
碱性蚀刻液产生量 858 m <sup>3</sup> /年	60g/L	51.48	再生子液回用	28.654
			进入废水	12.049
			增量子液	9.438
合计：		77.48	合计	77.48

注：处理后子液中的氨含量按 55g/L 计。

### 1.1.5.2 给排水设施

#### 1、给水设施

项目总用水量为 21409.2m<sup>3</sup>/d，其中循环用水量为 13200 m<sup>3</sup>/d，线上回用水量 4274.4m<sup>3</sup>/d，纯水弃水回用量为 113m<sup>3</sup>/d，中水回用量为 1257.1m<sup>3</sup>/d，新鲜用水量为 2566.1m<sup>3</sup>/d，分别用于生产工艺、公辅工程及生活用水。其中工艺用水量为 3090.4m<sup>3</sup>/d、公辅工程用水 213.3m<sup>3</sup>/d，生活用水为 232.5m<sup>3</sup>/d。项目生产新鲜水用量为 2389.5m<sup>3</sup>/d，主要用于生产工艺及公辅工程，公辅工程部分用水来源于制纯水弃水；项目生产废水产生量为 3052.1m<sup>3</sup>/d，其中工艺废水 2990.6m<sup>3</sup>/d、公辅工程废水 61.5m<sup>3</sup>/d。生活用水主要采用新鲜用水，约 174.7m<sup>3</sup>/d，冲洗厕所采用纯水弃水，约 57.8 m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量为 209.3m<sup>3</sup>/d，损耗 23.2m<sup>3</sup>/d。绿化采用纯水弃水，全部损耗。剩余纯水弃水作为清净下水直接排放。

#### 2、排水设施

排水采用雨污水分流、污污分流制度。项目产生的废水包括生产废水和生活污水。生产废水包括工艺废水和辅助生产排水，生产废水分类通过厂内污水管网进入自建废水处理站各类废水处理系统，经处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 20%）后部分排入市政废水管网，2022 年底前进入富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海，2023 年起进入富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海；部分根据生产用水水质需求进一步处理后回用于生产用水。生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后进入富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，汇入黄茅海。

综上，项目废水产生总量为 3261.4m<sup>3</sup>/d，其中生产废水量 3052.1m<sup>3</sup>/d，生活废水量 209.3m<sup>3</sup>/d；处理后回用水 1257.1m<sup>3</sup>/d；外排达标生产废水为 1795m<sup>3</sup>/d，生活污水 209.3 m<sup>3</sup>/d。本项目废水处理站位于厂区西北部，见图 1.1-3。本项目雨污管网详见图 1.1-9。

### 1.1.5.3 供电设施

项目用电来自富山工业园市政供电。通过电力变压器接入配电系统，供电容量为 19000KVA。项目另外设置三台备用发电机，采用 0#柴油。

#### 1.1.5.4 供热设施

项目不设置锅炉，热量用电供应；食堂拟设置 16 台炉灶，达产后用天然气量约 500m<sup>3</sup>/d。

### 1.2 主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 1.2-1。由表 1.2-1 可知，项目设置的设备产能可满足生产规模需求（以单面计的加工面积）的产能，本项目生产设备产能及生产规模是相匹配的。本次设置的设备产能过剩倍数基本在 10% 左右，仅个别生产线过剩倍数较大，如龙门图电线、化镍金线、沉锡线，过剩倍数分别为 43%、40%、40%。考虑项目订单结构存在可能的变动性，为环境安全考虑，因而本次生产线产能过剩倍数在 10% 左右的，按核算产能的工作时间核算产水量，产能过剩倍数较大的生产线（龙门图电线、化镍金线、沉锡线），按过剩倍数重新调整产水量。

表 1.2-1 主要生产设备情况一览表

序号	工序名称	设备名称	型号	规格（长*宽*高/m）	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能力（万m <sup>2</sup> /a）	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量
1	开料裁板	烤箱	SCMO-8WS						2
2		自动开料机	KL-100						2
3	内层线路	内层前处理线	14CCP30DPA01	15*2*2.7	4	22	85	150	2
4		内层涂覆烘干机	RC-A24						2
5		全自动曝光机	UVE-M525						3
6		内层 DES 线	14DES40DMA05	34.2*2.6*2.8	4	22	85	150	2
7		在线 AOI	Q5+						2
8		VRS 检修站	UNICORN						8
9		压合	棕化线	13BR30DMA03	22.1*2.2*2.7	4	22	85	150
10	铆钉机		7729						1
11	热熔合机		CEDAL						1
12	回流线		LAMV						1
13	热压机		CEDAL						2
14	冷压机		CEDAL						1
15	X-RAY 打靶机		DX-4H2E						2
16	裁磨线		/						2
17	钻孔	钻孔机	HANS-F6M						120
18		X-RAY 检查机	XC-25DP						2
19		钻嘴研磨机	MDP-9						3
20		自动套套管机	HT-RT62A						2
21	外层线路	水平 PTH		54.8*3.1*2.8	2.5	20	49	49	1
22		水平 DMSE		54.6*3.1*2.8	2.5	22	53	140.5	3
23		板电（VCP）	90123	54.9*2.3*3.5	2.5	22	53	189.5	4
24		外层线路前处理	13SCF30NKA26	19.9*2.2*2.9	3	22	58	189.5	3
25		自动压膜机	CSL0M25R						5
26		全自动曝光机	UVE-A230						5
27		外层显影线	13DLD40NKA12	13.5*2.4*2.7	3	22	64	189.5	3
28		龙门图电线		35.4*7*3.8	2	22	43	30	1

序号	工序名称	设备名称	型号	规格(长*宽*高/m)	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能力 (万m <sup>2</sup> /a)	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量	
29		图电线(VCP)	90121	74.9*2.2*4.3	1.5	20	29	159.5	6	
30		外层DES线		37.7*2.6*2.9	3	22	64	62	1	
31		碱性蚀刻线	13SES40NKA09		32.7*2.7*2.9	3	22	64	127.5	2
32	中检AOI	AOI光学检测仪	Q5+						3	
33		VRS检修站	UNICORN						12	
34	防焊文字	阻焊前处理线	13SCM40NKA03	19.7*2.7*2.7	3	22	64	189.5	3	
35		防焊自动印刷线(含烤炉)							4	
36		防焊自动喷涂线	AT-60Q						1	
37		自动曝光机	UVE-M730							
38		防焊显影机	13DLM40NKA04		16.9*2.4*2.7	3	22	64	189.5	3
39		文字丝印机	AT-80Q						2	
40		全自动文字印刷线	AMO-7A						4	
41		隧道炉	NHO-8A						4	
42	成型	成品清洗机	13FC40NTA06	11.9*2.2*2.5	3	20	58	189.5	4	
43		锣机	SR-470AII						15	
44		冲床	JG23-63						8	
45		V-CUT机	JT-R480						8	
46	电测	飞针测试机	X600						10	
47		测试机	MAH9703-MV300-4K						18	
48		板翘矫正机	HAF-5						3	
49	表面处理	OSP线	14EK35NTA01	28.2*1.8*2.7	2.5	20	49	166.5	4	
50		化金前处理线	13MGP25NKA09	7.8*1.9*2.4	1	22	21	15	1	
52		化镍金线	B1010291	20*5*3.6	1	22	21	15	1	
53		化金后处理线	13MGB25NKA02	7.8*1.9*2.4	1	22	21	15	1	
54		水平化锡线		20*2.5*2.4	1	22	21	15	1	
55	包装	外观检测仪							10	
56		验孔机							3	
57		真空包装机	IPD-5580						2	
58	菲林网版	氨水显影机	NL-25						1	

序号	工序名称	设备名称	型号	规格（长*宽*高/m）	运行参数 m/min	工作时间 (h/d)	单条线生产能力 (万m <sup>2</sup> /a)	项目需求 (万m <sup>2</sup> /a)	设备数量	
59		菲林检测机	FAPMMPM97084						1	
60		菲林冲孔机	AP-320A						1	
61		菲林贴膜机	JCZ						1	
62		二次元测量仪	YC-ML800CNC						1	
63		光绘机	RP-312 ST						1	
64		冲片机	55/21						1	
65		张网机	CHEN-2000						1	
66		网版曝光机	UVE-M720						1	
67		实验测试	X-RAY 对准度检测仪	ASID-XG3000						1
68			长臂板厚测量仪	ASIDA-CB11						1
69	电镀光亮剂及整平剂 CVS 分析仪		CVSMART230V						1	
70	CMI900 镀层厚度测量 仪		CMI900						1	
71	ROHS 检测仪		ASIDA-YG660						1	
72	阻抗测试仪		DSA8200						1	
73	金相显微镜		ASIDA-JX22						1	
74	剥离强度测试仪		ASIDA-BL12						1	
75	孔、面铜厚测试仪		CMI700						1	
76	紫外分光光度计		752N						1	
77	离子污染度测试仪		ASOD/L12						1	
78	绝缘阻值测试仪		TH2683						1	
79	恒温恒湿循环测试机		ASID/HW21						1	
80	树脂流动性压力测试		ASIDA-LD11						1	
81	箱式电阻炉	SX2-04-10						1		
82	二次元检测仪	ASIDA-EC7060						1		
83	蚀刻液回 收	酸性蚀刻液回收系统	深圳市伟绿达有限公 司提供						1	
84		碱性蚀刻液回收系统							1	

## 1.3 主要原辅材料

### 1.3.1 原辅料使用情况

项目原辅料使用贮存情况详见表 1.3-1。

表 1.3-1 主要原辅材料贮存情况一览表

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
1	覆铜板	万 m <sup>2</sup>	213	万 m <sup>2</sup>	30	玻璃布、环氧树脂、铜箔	固态	m <sup>2</sup> /板	原材料仓
2	半固化片	万 m <sup>2</sup>	400	万 m <sup>2</sup>	37	玻璃布、树脂	固态	桶装	原材料仓
3	铜箔	吨	600	吨	20	99.8%铜、0.2%锌	固态	卷装	原材料仓
4	干膜	吨	140	吨	12.5	丙烯酸、甲烷脂	固态	卷装	冷库
5	铜球	吨	1000	吨	100	Cu>99.9%，P<0.1%	固态	袋装	原材料仓
6	阻焊油墨	吨	350	吨	30	A: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20~60%，DBE 溶剂 10~30%，Irgacure 907 0.5~10%，Quantacure ITX0.2~5%，四甲苯 2~10%，硫酸钡 8~35%，二氧化硅 0.5~2%，酞青绿 0.1~2%。B: DPHA5~40%，环氧树脂 10~40%，DBE 溶剂 5~20%，硫酸钡 8~25%。	液态	桶装	冷库
7	文字油漆	吨	24	吨	1.5	环氧树脂<35%，无机颜料<40%，硫酸钡<20%，滑石<5%，二氧化硅<5%，消泡剂及其他<1%，而丙二醇甲醚<5%，乙二醇乙醚醋酸酯<5%	液态	桶装	冷库
8	锡球	吨	65	吨	5	Sn>99%	固态	袋装	原材料仓
9	氢氧化钠	吨	170	吨	10	NaOH 99%、45%	液态	储罐	化学品仓
10	盐酸	吨	340	吨	10	HCl 31%	液态	储罐	中央供药
11	硝酸	吨	750	吨	100	HNO <sub>3</sub> 41%	液态	储罐	化学品仓
12	硫酸	吨	1800	吨	200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50%	液态	储罐	化学品仓
13	双氧水	吨	550	吨	50	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	液态	桶装	化学品仓
14	高锰酸钾	吨	8.5	吨	0.5	KMnO <sub>4</sub> (固)99%	液态	桶装	化学品仓
15	碳酸钠	吨	195	吨	15	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (固)96.5%	固态	桶装	化学品仓
16	甲醛	吨	55	吨	4	37%	液态	桶装	化学品仓
17	金氰化钾	吨	0.36	吨	0.03	KAu(CN) <sub>2</sub> 金含量 68%	液态	桶装	保险柜
18	沉金助剂	吨	3.8	吨	0.25	柠檬酸、钾盐	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
19	酸性蚀刻液	吨	290	吨	10	CuCl <sub>2</sub> 、180~220g/LNaClO <sub>3</sub>	液态	储罐	中央供药
20	碱性蚀刻液	吨	220	吨	15	10%氨水、NH <sub>4</sub> Cl（18%）、CuCl <sub>2</sub>	液态	储罐	中央供药
21	硫酸镍	吨	21	吨	1.5	NiSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	液态	桶装	化学品仓
22	沉镍助剂	吨	50	吨	4	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> 等	液态	桶装	化学品仓
23	硫酸铜	吨	65	吨	5	电镀级 CuSO <sub>4</sub>	固态	桶装	化学品仓
24	化学铜	吨	380	吨	30.5	9%硫酸铜、11%甲醛	液态	桶装	化学品仓
25	除油剂	吨	60	吨	5	40~50%乙二醇、30~40%磷酸	液态	桶装	化学品仓
26	有机抗氧化膜	吨	32	吨	2.5	烷基苯并咪唑	液态	桶装	原材料仓
27	活化钯	吨	25	吨	2	2%氯化钯、5%氯化亚锡、5%盐酸	液态	桶装	化学品仓
28	内层键合剂等	吨	7	吨	0.5	—	液态	桶装	化学品仓
29	EDTA	吨	0.06	吨	0.005	—	液态	桶装	化学品仓
30	化锡添加剂	吨	1.2	吨	0.05	5%硫酸、柠檬酸	液态	桶装	化学品仓
31	化锡剂	吨	30	吨	0.5	8%聚乙二醇、3%锡盐	液态	桶装	化学品仓
32	助焊剂	吨	0	吨	0.25	80%聚乙二醇，20%松香（树脂酸含量为85.6~88.7%，脂肪酸含量为2.5~5.4%，中性物质含量为5.2~7.6%）	固态	桶装	化学品仓
33	无铅锡条	吨	0	吨	0.5	锡、铜	固态	盒装	化学品仓
34	湿膜（内层油墨）	吨	135	吨	5	苯乙烯马来酸酐共聚树脂 20-30%，丙烯酸树脂 30-40%，滑石粉（SiO <sub>2</sub> ，MgO）8-12%，丙二醇甲醚醋酸酯（PMA 溶剂）10-20%。	液态	桶装	化学品仓
35	洗网水	吨	21	吨	0.5	100%乙二醇丁醚	液态	桶装	化学品仓
37	开油水（稀释剂）	吨	15.6	吨	3	二元酸酯≥99%	液态	桶装	化学品仓
38	定影液	吨	4	吨	0.5	亚硫酸胺混合物	液态	桶装	化学品仓
39	萃取剂 AB 油	升	1440	升	100	β-二酮为主要成分，添加溶剂、改质剂、稳定剂	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
40	硫酸	吨	19.7	吨	2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 98%	液态	桶装	化学品仓
41	阳极钛板	片	13	片	2	钛含量 99.93%	固态	箱装	原材料仓
42	阴极铜板	片	327	片	50	铜含量 99.97%	固态	箱装	原材料仓
43	液氨	吨	26	吨	2	NH <sub>3</sub>	液态	钢瓶装	化学品仓
44	添加剂	L	1965	L	200		液态	桶装	化学品仓

### 1.3.2 主要原辅材料物理化学性质

本项目无中间化学产品，有毒有害原辅材料主要是一些化学品原料，其理化性质和毒性介绍如下。

#### (1) 含 VOCs 的有关物质

##### 1) 油墨

本项目使用分为内层油墨、阻焊油墨及文字油墨等。

##### ①内层油墨

本项目拟采用的内层油墨，其物理化学性质如下表所示。

表 1.3-2 内层油墨的性质

理化性质	外观与性状	乳白色液体，轻微芳香味		
	蒸汽压	---	沸点范围	---
	蒸汽密度	---	闪火点	---
	溶解度	不可溶于水	相对密度(水=1)	1.3
	主要成分	苯乙烯马来酸酐共聚树脂20-30%，丙烯酸树脂30-40%，滑石粉(SiO <sub>2</sub> , MgO) 8-12%，丙二醇甲醚醋酸酯(PMA溶剂) 10-20%。		
毒理学资料	急毒性	---		
	健康危害	皮肤接触可能会引起过敏。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	---		

##### ②阻焊油墨

本项目拟采用的阻焊油墨，其物理化学性质如下表所示。

表 1.3-3 阻焊油墨的性质

理化性质	外观与性状	绿色粘稠液体，轻微气味		
	pH值	---	闪火点	---
	沸点	200°C (DBE溶剂)	相对密度(水=1)	1.35
	蒸汽压	0.3mmHg/20°C	蒸汽密度	---
	主要成分	A: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物20~60%，DBE 溶剂10~30%，Irgacure 907 0.5~10%，Quantacure ITX0.2~5%，四甲苯2~10%，硫酸钡8~35%，二氧化硅0.5~2%，酞青绿0.1~2%。B: DPHA5~40%，环氧树脂10~40%，DBE 溶剂5~20%，硫酸钡8~25%。		
	溶解性	不可溶于水		
毒理学资料	急性毒性	TWA: 100ppm/STEL: 125ppm (皮)		
	亚急性与慢性毒性	造对皮肤搔痒。吸入刺激鼻子、喉咙，造成头痛、恶心。食入稍微刺激胃部。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	第四类易燃液体		

③文字油墨

本项目拟采用的文字油墨，其物理化学性质如下表所示。

表 1.3-4 文字油墨的性质

理化性质	外观与性状	白色糊状液体		
	熔点	<-20°C	沸点	130°C ~160°C
	自燃温度	>360°C	闪火点	88°C (闭杯)
	蒸汽压	<0.5mmHg	密度	1.3/25°C
	主要成分	环氧树脂<35%，无机颜料<40%，硫酸钡<20%，滑石<5%，二氧化硅<5%，消泡剂及其他<1%，而丙二醇甲醚<5%，二乙二醇乙醚醋酸酯<5%		
	溶解性	水中溶解度<12wt%		
毒理学资料	亚急性与慢性毒性	造成皮肤刺激，造成严重眼睛刺激，可能对生育能力或对胎儿造成伤害，对水生生物有毒		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	爆炸界限：1.2~7.5%(参考值)		

2) 洗网水

本项目拟采用的洗网水，其物理化学性质如下表所示。

表 1.3-5 洗网水的性质

理化性质	外观与性状	无色液体，略有气味。		
	熔点	-74.8°C	沸点	170.2°C
	引燃温度	244°C	闪火点	71°C (0. C)
	饱和蒸汽压	40.00/140°C	相对密度	0.9 (水=1)
	主要成分	100%乙二醇丁醚		
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。		
毒理学资料	健康危害	吸入本品蒸气后，导致呼吸道刺激及肝肾损害。蒸气对眼有刺激性。皮肤接触可致皮炎。		
	急性毒性	LD50: 2500 mg/kg(大鼠经口); 1200 mg/kg(小鼠经口)LC50: 无资料		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	爆炸界限：下限1.1(170°C)，上限10.6(180°C)		

## (2) 盐酸

表 1.3-7 盐酸的性质

标识	英文名: Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		化学式: HCl	分子量: 36.46
	危险货物编号: 81013		UN编号: 无资料	CAS号: 7647-01-0
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味		
	熔点(°C):-114.8; 相对密度(水=1):1.20; 沸点(°C):108.6; 相对密度(空气=1):1.26; 饱和蒸气压(kPa):30.66(21°C);			
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液		
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):15; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无		
	急性毒性	LD50900mg/kg(兔经口); LC503124ppm, 1小时(大鼠吸入)		
	亚急性与慢性毒性	对眼、皮肤有强刺激性, 引起灼伤; 有强腐蚀性。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	金属粉末
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。		

## (3) 硫酸

表 1.3-8 硫酸的性质

标识	别名: 磺镪水 英文名: Sulfuric acid		化学式: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量: 98.08
	危险货物编号: 81007		UN编号: 无资料	CAS号: 7664-93-9
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体, 无臭		
	熔点(°C):10.5; 相对密度(水=1):1.83; 沸点(°C):330.0; 相对密度(空气=1):3.4; 饱和蒸气压(kPa):0.13(145.8°C); 燃烧热(Kj/mol): 无资料; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无资料; 辛醇/水分配系数:无资料; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无;			
	爆炸极限[% (V/V)]:无资料; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料			
毒理学资料	溶解性	与水混溶, 溶于碱液		
	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):2; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无		
	急性毒性	LD5080mg/kg(大鼠经口); LC50510mg/m <sup>3</sup> , 2小时(大鼠吸入); 320mg/m <sup>3</sup> , 2小时(小鼠吸入)		
燃烧爆炸危险性	亚急性与慢性毒性	腐蚀性很强, 能造成组织灼伤, 能使粉末状可燃物燃烧, 与高氯酸盐、等其它可燃物发生爆炸或燃烧。		
	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	金属粉末
燃烧爆炸危险性	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性。		

## (4) 硝酸

表 1.3-9 硝酸的性质

标识	别名：硝酸水 英文名：Nitric acid	化学式：HNO <sub>3</sub>	分子量：63.01	
	危险货物编号： 81002	UN编号：无资料	CAS号：7697-37-2	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味		
		熔点(°C):-42；相对密度(水=1):1.50；沸点(°C):86；相对密度(空气=1):2.17；饱和蒸气压(kPa):4.4(20°C)；燃烧热(KJ/mol):无资料；临界温度(°C):无资料；临界压力(Mpa):无资料；辛醇/水分配系数:无资料；闪点(°C):无；引燃温度(°C):无；爆炸极限[%(V/V)]:无资料；最小点火能(Mj):无资料；最大爆炸压力(Mpa):无资料		
	溶解性	与水混溶，溶于碱液		
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无；前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):2		
	急性毒性	高毒性		
	亚急性与慢性毒性	其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	强还原剂
	危险特性	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。		

## (5) 氢氧化钠

表 1.3-10 氢氧化钠的性质

标识	别名：苛性钠；烧碱；火碱；固碱 英文名：Sodium hydroxide; Caustic soda	化学式：NaOH	分子量：40.01	
	危险货物编号：82001	UN编号：无资料	CAS号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解		
		熔点(°C):318.4；相对密度(水=1):2.12；沸点(°C):1390；相对密度(空气=1):无；饱和蒸气压(kPa):0.13(739°C)；燃烧热(KJ/mol):无资料；临界温度(°C):无资料；临界压力(Mpa):无资料；辛醇/水分配系数:无资料；闪点(°C):无；引燃温度(°C):无；爆炸极限[%(V/V)]:无资料；最小点火能(Mj):无资料；最大爆炸压力(Mpa):无资料		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮		
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):0.5；前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无		
	急性毒性			
	亚急性与慢性毒性	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	——
	危险特性	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		

## (6) 双氧水

表 1.3-11 过氧化氢的性质

标识	别名: 双氧水 英文名: hydrogen peroxide	化学式: H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 43.01
	危险货物编号: 51001	UN编号: 无资料	CAS号: 7722-84-1
理化性质	外观与性状	无色透明液体, 有微弱的特殊气味	
		熔点(°C):-2; 相对密度(水=1):1.46; 沸点(°C):158; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa): 0.13kPa(15.3°C); 燃烧热(Kj/mol): 无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[%(V/V)]:无; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料	
	溶解性	溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸	
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):1.4	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> 4060mg/kg(大鼠经皮); LC <sub>50</sub> 2000mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)	
	亚急性与慢性毒性	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物 ——
	危险特性	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸; 与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸。浓度超过74%的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 会产生气相爆炸。	

## (7) 硫酸铜

表 1.3-12 硫酸铜的性质

标识	别名: 蓝矾; 胆矾 英文名: Copper sulfate ; Cupric sulfate	化学式: CuSO <sub>4</sub>	分子量: 159.5
	危险货物编号: ——	UN编号: 无资料	CAS号: 7758-98-7
理化性质	外观与性状	蓝色三斜晶系结晶	
		熔点(°C):200; 相对密度(水=1):2.28; 沸点(°C):无; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa): 无; 燃烧热(Kj/mol): 无资料; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无资料; 辛醇/水分配系数:无资料; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[%(V/V)]:无资料; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料	
	溶解性	溶于水, 溶于稀乙醇, 不溶于无水乙醇、液氨	
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):0.5	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> 300mg/kg(大鼠经口); 33mg/kg(小鼠腹腔)	
	亚急性与慢性毒性	本品对胃肠道有刺激作用, 误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血, 出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼粘膜刺激并出现胃肠道症状。	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物 ——
	危险特性	未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。	

## (8) 氯化铜

表 1.3-13 氯化铜的性质

标识	英文名: Crpric Chloride	化学式: CuCl <sub>2</sub>	分子量: 134.44	
	危险货物编号: 83503	UN编号: 2802	CAS号: 1344-67-8	
理化性质	外观与性状	黄棕色吸湿性粉末		
		熔点(°C):498(分解); 相对密度(水=1):3.386; 沸点(°C):993; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa):无; 燃烧热(KJ/mol): 无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[% (V/V)]:无; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料		
	溶解性	易溶于水, 溶于丙酮、醇、醚、氯化铵		
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):1; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无		
	急性毒性	LD50140mg/kg(大鼠经口)		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	钠、钾、潮湿空气
	危险特性	本身不能燃烧。遇钾、钠剧烈反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。		

## (9) 碳酸钠

表 1.3-14 碳酸钠的性质

标识	英文名: Sodium Carbonate	化学式: Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	分子量: 105.99	
	危险货物编号: 51504	UN编号: 无资料	CAS号: 497-19-8	
理化性质	外观与性状	白色粉末或颗粒		
		熔点(°C):851(分解); 相对密度(水=1):2.532; 沸点(°C):无; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa):无; 燃烧热(KJ/mol): 无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[% (V/V)]:无; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料		
	溶解性	易溶于水, 微溶于无水乙醇, 不溶于丙醇。		
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无		
	急性毒性	LD50: 4090mg/kg(大鼠经口); LC50: :2300 mg/kg(2小时大鼠吸入)		
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物	---
	危险特性	具有腐蚀性, 未有特殊的燃烧爆炸特性		

## (10) 过硫酸钠

表 1.3-15 过硫酸钠的性质

标识	英文名: Sodium Persulphate; Sodium Persulfate	化学式: Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	分子量: 238.13
	危险货物编号: 51504	UN编号: 1505	CAS号: 7775-27-1
理化性质	外观与性状	白色晶状粉末, 无臭	
		熔点(°C):无; 相对密度(水=1):2.4; 沸点(°C):无; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa):无; 燃烧热(KJ/mol): 无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[%(V/V)]:无; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料	
	溶解性	溶于水。	
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> : 226 mg/kg(小鼠腹腔)	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物 强还原剂、活性金属粉末、强碱、醇类、水、硫、磷
	危险特性	与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热可发生爆炸。	

## (11) 氨水

表 1.3-16 氨水的性质

标识	别名: 氨溶液 英文名: Ammonium hydroxide; Ammonium water	化学式: NH <sub>4</sub> OH	分子量: 35.05
	危险货物编号: 82503	UN编号: 2672	CAS号: 1336-21-6
理化性质	外观与性状	无色透明液体, 有强烈刺激性臭味	
		熔点(°C):无; 相对密度(水=1):0.91; 沸点(°C):无; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa): 1.59kPa(20°C); 燃烧热(KJ/mol): 无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[%(V/V)]:25.0/16.0; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料	
	溶解性	溶于水、醇	
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无; 前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):1.4	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 3无资料	
	亚急性与慢性毒性	吸入后对鼻、喉、肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物 酸类、铝、铜
	危险特性	易分解出氨气, 温度越高, 分解越快, 可形成爆炸性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	

## (12) 高锰酸钾

表 3.3-17 高锰酸钾的性质

标识	别名：过锰酸钾，灰锰氧 英文名：Potassium permanganate; Potassium hypermanganate	化学式：KMnO <sub>4</sub>	分子量：35.05158.03
	危险货物编号：51048	UN编号：1490	CAS号：7722-64-7
理化性质	外观与性状	深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽	
		熔点(°C):无；相对密度(水=1):2.7；沸点(°C):无；相对密度(空气=1):无；饱和蒸气压(kPa):无；燃烧热(Kj/mol):无；临界温度(°C):无资料；临界压力(Mpa):无；辛醇/水分配系数:无；闪点(°C):无；引燃温度(°C):无；爆炸极限[%(V/V)]:无；最小点火能(Mj):无资料；最大爆炸压力(Mpa):无资料	
	溶解性	溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸	
毒理学资料	接触限值	中国MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无；前苏联MAC(mg/m <sup>3</sup> ):无	
	急性毒性	LD <sub>50</sub> : 1090mg/kg(大鼠经口)	
	亚急性与慢性毒性	吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤。浓溶液结晶对皮肤有腐蚀性。口服腐蚀口腔和消化道，出现口内烧灼感、上腹痛、恶心、呕吐、咽喉肿胀等。	
燃烧爆炸危险性	火灾危险性分类	不燃	禁忌物 强还原剂、活性金属粉末、硫、铝、锌、铜及其合金、易燃物及可燃物。
	危险特性	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。	

## (14) 其他助剂

## 1) 铜光剂

表 1.3-18 铜光剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品	1	化学品中文名称	铜光剂
	2	物品编号	CU603B
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、PEG10000
	2	化学品名称	铜光剂
	3	PEG10000	13% CAS.NO 25322-68-3
		DI 水	87% CAS.NO 7732-18-5
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃,无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	蓝色透明液体
	2	PH	0.5-2.0
	3	比重	1.02±0.05g/cm <sup>3</sup>
	4	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	5	主要用途	镀铜工艺
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

2) 铜开缸剂

表 1.3-19 铜开缸剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	铜开缸剂
	2	物品编号	CU603BK
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、PEG1000
	2	化学品名称	铜开缸剂
	3	PEG1000	12% CAS.NO 25322-68-3
		DI 水	88% CAS.NO 7732-18-5
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃,无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	蓝色透明液体
	2	比重	1.02±0.05g/cm <sup>3</sup>
	3	PH	0.5-2.0
	4	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	5	主要用途	镀铜工艺
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

### 3) 碱性除油剂

表 1.3-20 碱性除油剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	碱性除油剂
	2	物品编号	FM105
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、聚乙二醇6000、苹果酸
	2	化学品名称	碱性除油剂
	3	苹果酸	5% CAS.NO 97-67-6
		聚乙二醇6000	9% CAS.NO 25322-68-3
	DI 水	86% CAS.NO 7732-18-5	
危险性概述	1	危险性类别	第8.2 类碱性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	浅黄色透明液体
	2	比重	1.05±0.05 g/cm <sup>3</sup>
	3	PH	9-13
	4	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	5	主要用途	板面处理
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

4) 预浸盐

表 1.3-21 预浸盐的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	预浸盐
	2	物品编号	FM201
成份/组成信息	1	组成成分	氯化钠、氯化亚锡
	2	化学品名称	预浸盐
	3	氯化钠	90% CAS.NO 7647-14-5
		氯化亚锡	10% CAS.NO 10025-69-1
危险性概述	1	危险性类别	第8.2类碱性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	白色晶体
	2	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	3	主要用途	板面处理
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

5) 胶体钨活化剂

表 1.3-22 胶体钨活化剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	胶体钨活化剂
	2	物品编号	FM202
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、氯化钨、氯化亚锡、盐酸
	2	化学品名称	胶体钨活化剂
	3	氯化钨	2% CAS.NO 7647-10-1
		DI 水	88% CAS.NO 7732-18-5
		氯化亚锡	5% CAS.NO 10025-69-1
盐酸		5% CAS.NO 7647-01-0	
危险性概述	1	危险性类别	第8.1 类酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	棕黑色液体
	2	比重	>1.10 g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	板面处理
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 6) 加速液

表 1.3-23 加速液的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	加速液
	2	物品编号	FM203
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、硫酸
	2	化学品名称	加速液
	3	硫酸	5% CAS.NO 7664-93-9
		DI 水	95% CAS.NO 7732-18-5
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	无偿援助刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	无色透明液体
	2	比重	1.10±0.05 g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	板面处理
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 7) 沉铜液

表 1.3-24 沉铜液的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	沉铜液
	2	物品编号	FM1000A
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、甲醛、硫酸铜
	2	化学品名称	沉铜液
	3	硫酸铜	9% CAS.NO 10257-54-2
		甲醛	11% CAS.NO 70788-40-8
	DI 水	80% CAS.NO 7732-18-5	
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	蓝色透明液体
	2	pH	3.0±1.0
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	镀铜
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 8) PI 调整剂

表 1.3-27 PI 调整剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品与企业标识	1	化学品中文名称	PI调整剂
	2	物品编号	M103
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、乙醇胺、氢氧化钾
	2	化学品名称	PI调整剂
	3	氢氧化钾	15% CAS.NO 1310-58-3
		乙醇胺	5% CAS.NO 141-43-5
DI 水		80% CAS.NO 7732-18-5	
危险性概述	1	危险性类别	第8.2 类碱性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	无色透明液体
	2	比重	1.05±0.005 g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	板面处理
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

9) 酸性除油剂

表 1.3-29 酸性除油剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品标识	1	化学品中文名称	酸性除油剂
	2	物品编号	M404
危险性确定	1	危险性类别	无资料
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、聚乙二醇、柠檬酸
	2	化学品名称	酸性除油剂
		柠檬酸	18% CAS.NO 77-92-9
		聚乙二醇	16% CAS.NO 25322-68-3
		DI 水	66% CAS.NO 7732-18-5
物化特性	1	外观	浅黄色透明液体
	2	比重	1.050±0.050g/cm <sup>3</sup>
	3	PH	6.0±1.0
	4	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	5	主要用途	铜面除油
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 10) 膨化剂

表 1.3-30 膨化剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品标识	1	化学品中文名称	膨化剂
	2	物品编号	M1601A
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、二乙二醇、邻甲酚酞络合剂
	2	化学品名称	膨化剂
		二乙二醇	26% CAS.NO 111-46-6
		邻甲酚酞络合剂	4% CAS.NO 2411-89-4
		DI 水	70% CAS.NO 7732-18-5
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 弱酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	无色透明液体
	2	比重	1.050±0.050g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	DESMEAR
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 11) 中和剂

表 1.3-31 中和剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品标识	1	化学品中文名称	中和剂
	2	物品编号	M1603
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、二乙烯三胺、EDTA
	2	化学品名称	中和剂
		二乙烯三胺	26% CAS.NO 114-40-0
		EDTA	4% CAS.NO 60-00-4
		DI 水	70% CAS.NO 7732-18-5
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	无色透明液体
	2	比重	1.050±0.050g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	DESMEAR
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 12) 锡光剂

表 1.3-32 锡光剂的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品标识	1	化学品中文名称	锡光剂
	2	物品编号	SN601T
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、聚乙二醇、锡盐
	2	化学品名称	锡光剂
	3	聚乙二醇	8% CAS.NO 25322-68-3
		锡盐	3% CAS.NO 15546-11-9
	DI 水	89% CAS.NO 7732-18-5	
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	黄色透明色液体
	2	比重	1.02±0.02g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	镀锡
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 13) 微蚀液

表 1.3-33 微蚀液的性质

MSDS 项目	序号	MSDS 明细	内容
化学品标识	1	化学品中文名称	微蚀液
	2	物品编号	SN601T
成份/组成信息	1	组成成分	DI 水、硫酸、双氧水、Cu <sup>2+</sup>
	2	化学品名称	微蚀液
	3	硫酸	10~20%
		双氧水	5-10%
		Cu <sup>2+</sup>	< 25 g/L
DI 水	余量		
危险性概述	1	危险性类别	第8.1类 酸性腐蚀品
	2	侵入途径	食入、经皮吸收
	3	健康危害	主要引起皮肤、眼膜的刺激症状
	4	环境危害	对环境有危害，对水体应给予特别注意
	5	燃爆危害	不燃, 无特殊燃爆特性
毒理学资料	1	急毒性	无资料
	2	急性中毒	无资料
	3	慢性中毒	无资料
	4	刺激性	刺激性
	5	亚急性和慢性毒性	无资料
	6	致突变性	无资料
	7	致畸性	无资料
理化特性	1	外观	无色至浅黄色溶液
	2	比重	1.15 ~ 1.25g/cm <sup>3</sup>
	3	溶解性	与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇
	4	主要用途	镀铜
稳定性和反应性	1	稳定性	良好
	2	聚合危害	不聚合
	3	特殊状况下可能产生的危害反应	无资料
	4	分解危害	不分解

## 1.4 环保措施

### 1.4.1 废水治理措施

#### 1.4.1.1 生产废水分类处理措施

本项目废水种类复杂多样，采取分类收集、分类处理的方式。本项目生产废水可分为以下 7 类废水：综合废水、油墨废水（废酸进入该系统）、含氰废水、有机废水、络合废水、高氨氮废水、含镍废水等 7 股废水。本项目生产废水总工艺流程详见图 1.4-1。

#### 1.4.1.2 生活污水处理方式及途径

本项目生活污水，经隔油隔渣及化粪池处理后排入富山水质净化厂处理。其处理工艺流程见图 1.4-8。



图 1.4-8 生活污水处理工艺图

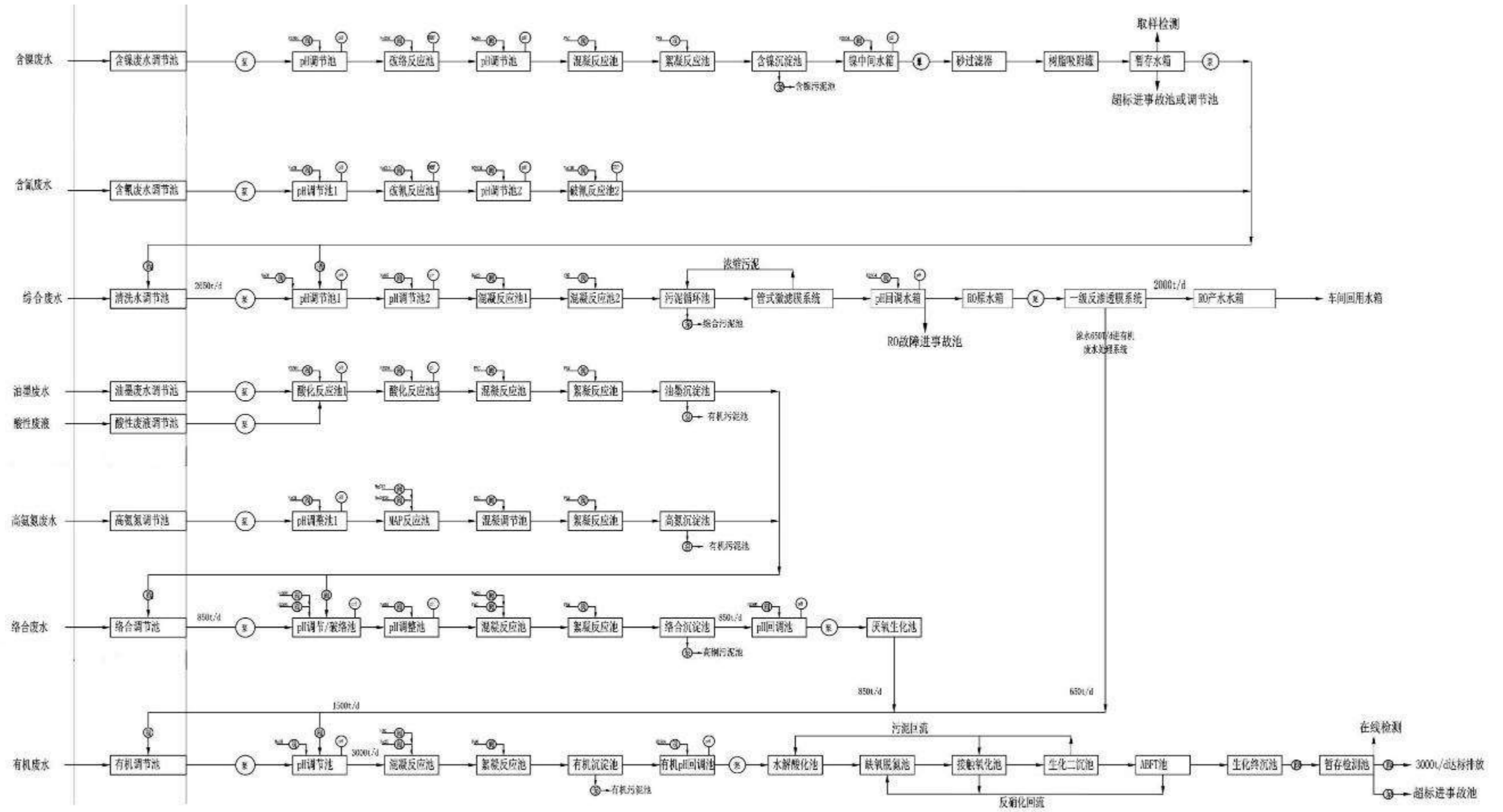


图 1.4-1 本项目生产废水处理工艺流程图

## 1.4.2 废气治理措施

### (1) 酸性废气及甲醛

本项目酸性废气主要来源于前处理清洗、蚀刻、电镀、酸性蚀刻回收等工序，拟采用 7 套“碳酸钠+氢氧化钠喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（高度约 30 m）。

镀金工序产生的含氰废气毒性较大，本项目采取单独处理方式，拟采用 1 套“次氯酸钠溶液洗涤塔”处理装置处理达标后与同生产线的酸雾废气一起经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### (2) 碱性废气

本项目碱性废气主要来源于显影、蚀刻等工序产生的氨，经 1 套“酸液喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。

### (3) 有机废气

本项目有机废气主要来源于丝印、隧道炉、烤板等工序，拟采用 3 套“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。每个厂房共用 1 套催化燃烧装置。

### (4) 粉尘废气

本项目粉尘废气主要来源于切割、锣机、V 坑工序，拟采用 4 套“脉冲布袋除尘器”处理装置处理达标后经楼侧排气筒排放（约 30m）。

## 1.4.3 固体废物治理措施

建设单位将在厂区设置危险废物、一般固废暂存库及垃圾清运点，并放置标示牌。具体处置措施及去向：项目生活垃圾由市环卫部门统一及时清运处置；项目运营过程产生的废包装袋返供应商回收处理，废垫板、铝片、废固化片等交废品回收；项目运行产生的危险废物废物包括含铜污泥、废蚀刻液、有机废渣、膨松废液、退镀废液、退锡废液、感光材料废物、废胶片、废电路板、废包装桶等，定期送有资质单位处理。

## 1.4.4 噪声治理措施

本项目噪声主要来自设置隔声、消声、减振装置，合理布置厂区、加强厂区绿化降噪措施。

## 1.5 生产工艺流程及产污分析

### 1.5.1 总生产工艺流程

本项目主要生产普通的刚性电路板；既有双面板，也有多层板。

普通 PBC 包括内层转移、酸性刻蚀、压板、电镀等工序。多层板的制作过程是多个双面板的重复操作，四层板是一块双面作内层和两块单面作外层压合一起，六层板是两块双面作内层和两块单面作外层压合一起，依次类推。以四层板为例，首先进行内层板线路的制作：覆铜基板（双面板）经钻孔、贴膜曝光、沉铜线等工序，再分别压伤保护膜，经清洗后内层板的制作即完成。外层版制作：制作完成的内层两面分别用半固化片与一块单面板压合在一起即成为一块四层板，再进行钻孔、孔前处理、孔沉镀铜、版面电镀、外层贴膜曝光、电镀铜、电镀锡、退膜、蚀刻、退锡形成外层线路；外层线路形成后开始进行防焊印刷，而后文字印刷，印上必要的标记，再根据产品的需要，选择进行沉镍金、沉锡及 OSP 抗氧化等表面处理。最终将成型的电路板进行品质检测后即可出厂。

双面印制电路板工艺流程与多层印制电路板工艺流程基本相同，只是少了内层及压合工段，其他工段的参数以及物料、产污环节相同。项目双面板总生产工艺流程及产污环节详见图 1.5-1，多层板总生产工艺流程及产污环节详见图 1.5-2。

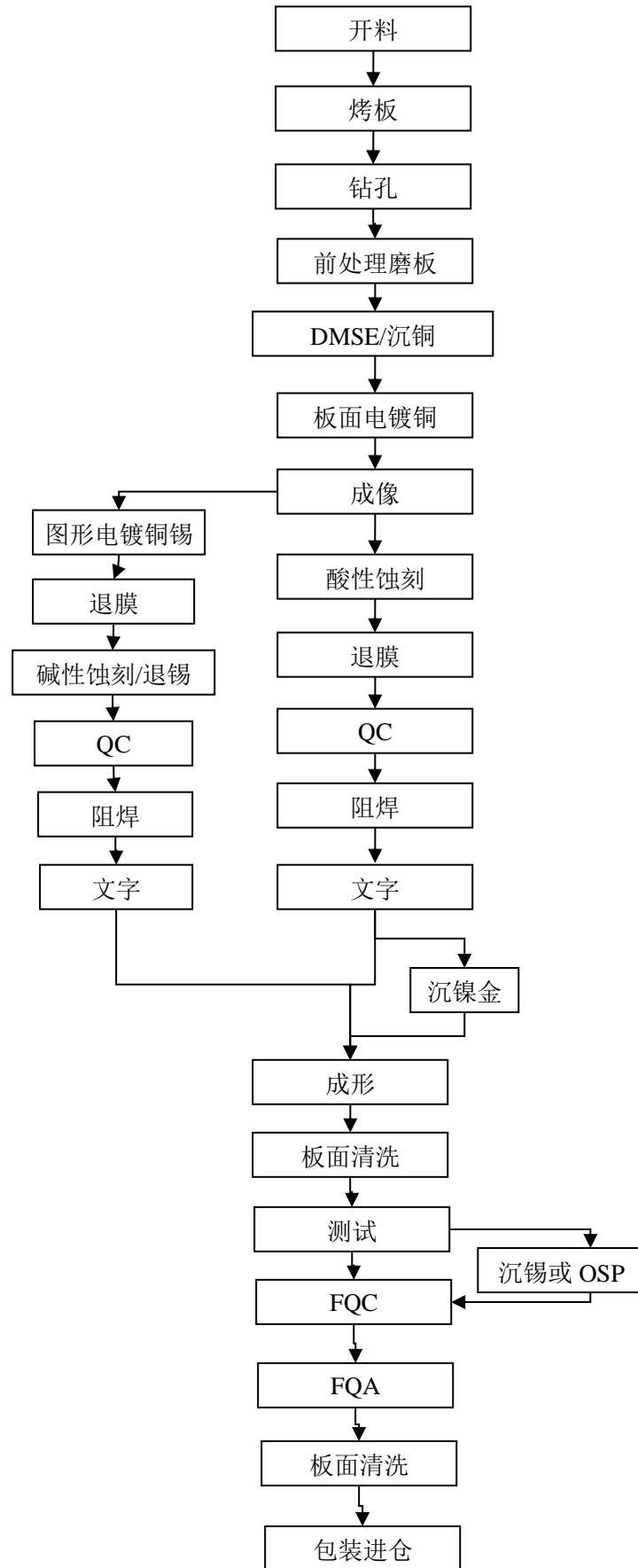


图 1.5-1 双面板 生产工艺流程及产污环节图

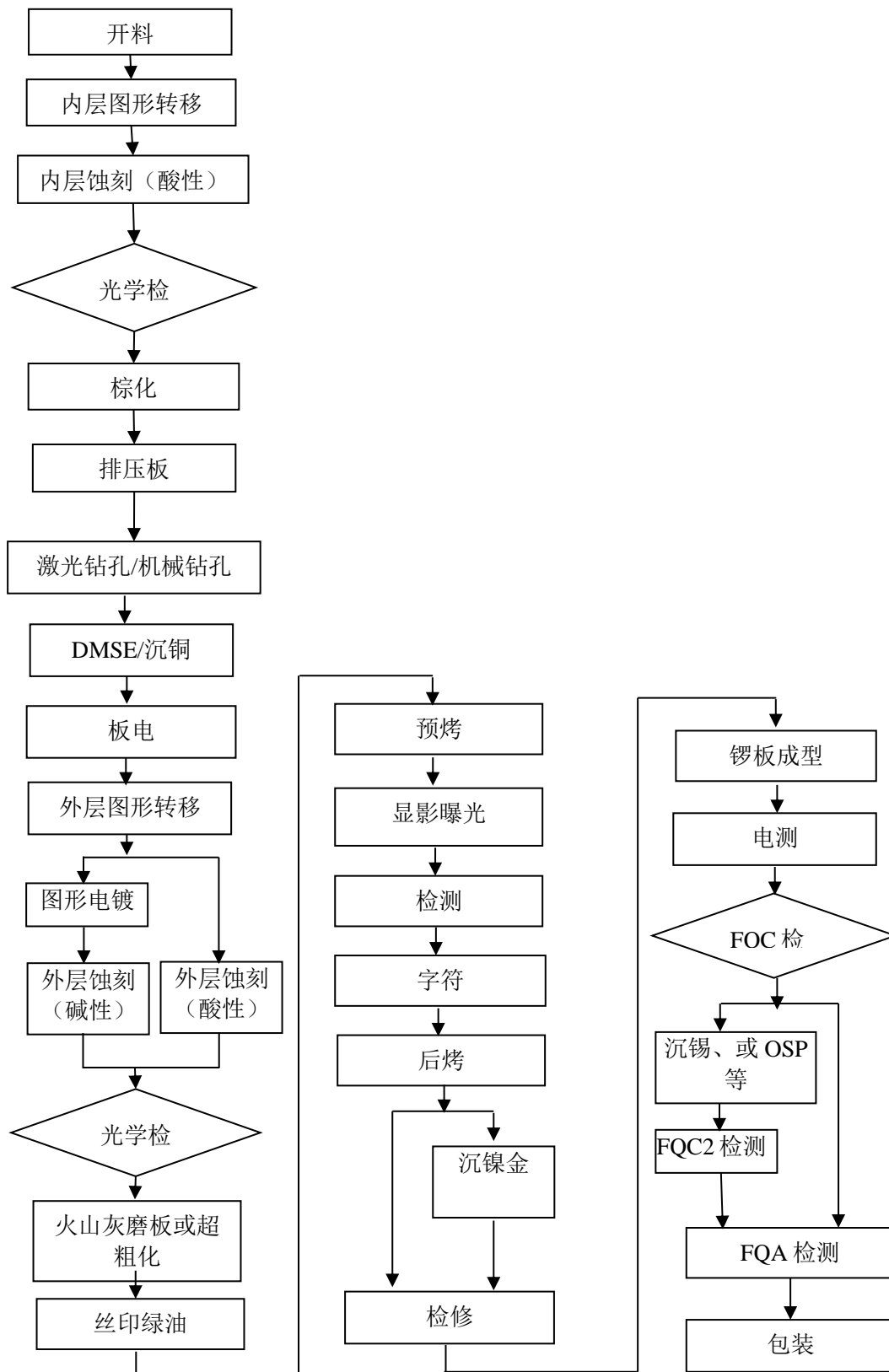


图 1.5-2 多层板 生产工艺流程及产污环节图

## 1.5.2 各分工序工艺过程及产污环节分析

### 1.5.2.1 污染物代号

项目各工段的排污部位较多，为表达方便起见，就其中的废水、废气和固体废物的代号作表 1.5-1 的规定，对同类型污染物进行归类。

表 1.5-1 污染物代号

分类	代号	内容	来源
废水(W)	W1	综合废水	磨板废水、碱性废水、显影废水后段清洗废水、退膜后段清洗废水及电镀前处理清洗废水等
	W2	含氰废水	氰化电镀和氰化过程中产生的清洗废水
	W3	有机废水	显影、退膜、及其一级清洗废水
	W4	废酸液	酸洗槽等工序产生的废酸液
	W5	络合废水	化学沉铜清洗工序及槽缸保养时清洗废水等
	W6	含镍废水	电镍、沉镍工序
	W7	高氨氮废水	碱性蚀刻清洗水
	W8	油墨废水	内外层显影废液、湿菲林显影液、退膜废弃缸液
废气(G)	G1	粉尘	开料、钻孔、后制程序
	G2	氯化氢、硫酸雾	前处理、内层DES、外层正片、酸性蚀刻废液再生工序
	G3	有机废气VOCs	丝印、烤箱、PTH、外层线路印刷工序
	G4	氯气	酸性蚀刻废液回收工序
	G5	氮氧化物	退镀（剥挂架）工序
	G6	氨气	碱性蚀刻、酸性蚀刻废液回收工序
	G7	氰化氢	表面处理工序
固体废物(S)	S1	废板料、边角料	开料、压合钻孔、后制程序
	S2	废油墨	丝印工序
	S3	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序
	S4	含铜废液	镀铜、沉铜、板电工序
	S5	膨松废液	膨松工序
	S6	废菲林	丝印工序
	S7	活化废液	活化工序
	S8	废活性炭	板电、镀锡工序
	S9	退镀废液	退镀工序
	S10	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡工序
	S11	含镍废液	表面处理工序
	S12	干膜渣	去膜工序
	S13	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻工序
	S14	废半固化片	压合钻孔工序
	S15	废电路板	检测工序
	S16	废包装物	后制程序
	S17	含金废液	沉镍金工序
	S18		
S0	微蚀废液	微蚀工序	

### 1.5.2.2 各工序产污节点分析

#### (1) 开料

开料是对覆铜板进行剪裁磨边，先将基板按要求裁切成所需尺寸，再对裁切边进行磨削处理，在这里会有边角料（S1）、粉尘（G1）和噪声（N）产生。

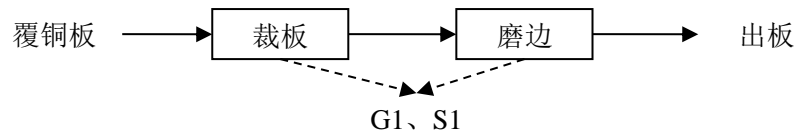


图 1.5-3 开料工序产污节点图

### (2) 磨板清洗

磨板清洗是先微酸（硫酸浓度：3%-5%）清洗，再采用磨板机对基板进行刷磨，以去除基板上的污物，增加板面的粗糙度，之后再以清水多级淋洗，以增强油墨与铜面的附着力。在这里会有综合废水（W1）、酸性废液（W4）、酸雾（G2）产生。

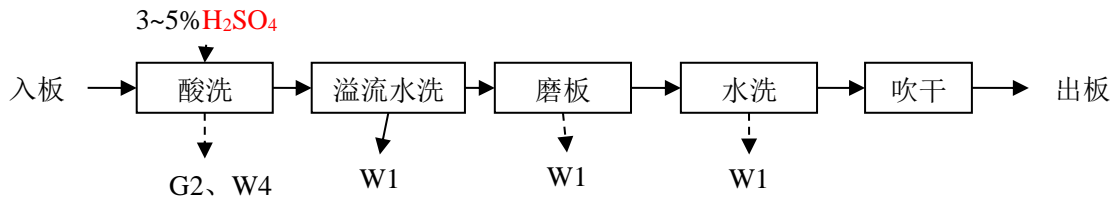


图 1.5-4 磨板工序产污节点图

### (3) 丝印线路

丝印线路包括丝网印刷、曝光和显影。

丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，油墨采用环保 UV 油墨。再以 UV 灯加热完成固化。该工序产生的污染物主要为有机废气（G3）和废油墨（S2）。

油墨具有感光性，在紫外光照射下可发生光化学变化。曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将制作好线路图案的菲林置于贴膜厚的电路板上方，并在紫外光照下进行曝光，使线路图案上的油墨起感光硬化反应，即可将菲林上所设计的线路图形移印至覆铜板上；然后再用稀碱溶液(5% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液)作为显影剂将未感光硬化部分的油墨去除，已感光部分则因为发生聚合反应而不会被洗掉，仍留在铜面上作为后续蚀刻工序的阻蚀剂；之后进行冲污和逆流水洗。该工序产生油墨废水（W8），逆流水洗过程产生有机废水（W3）。

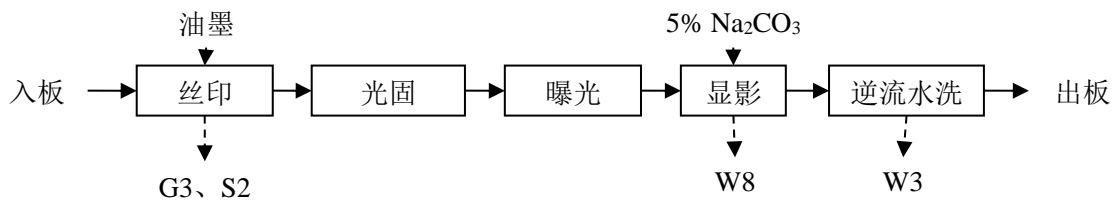


图 1.5-5 丝印线路工序产污节点图

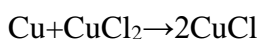
#### (4) 酸性蚀刻

在电路板的制造过程中，用化学方法去除基材上无用导电材料(铜箔)形成电路图形的工艺，称为蚀刻。蚀刻工序是电路板生产过程的重要工序，也是产生污染的主要工序之一，蚀刻的目的是去除覆铜板上未覆盖油墨之铜面，使被油墨保护的部分形成所需要的回路。蚀刻时，受到曝光的油墨部分因发生了聚合反应而留在铜面上形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光部分的油墨在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻机为水平放置，为密封系统，生产线内挥发废气经收集后从楼顶净化排放。

内层蚀刻工序属于  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{HCl}$  体系的酸性蚀刻，蚀刻液主要组分是  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

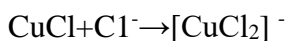
##### ①蚀刻过程

在蚀刻过程，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，能将板面上的铜氧化成  $\text{Cu}^+$ ，其反应式如下：



##### ②络合反应

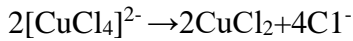
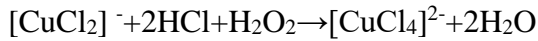
形成的  $\text{CuCl}$  是不溶于水的，在有过量  $\text{Cl}^-$  存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下：



##### ③蚀刻液再生

随着铜被蚀刻，溶液中的  $\text{Cu}^+$  越来越多，蚀刻能力快速下降，以至最后失去效能。

为了保持蚀刻能力，则需对蚀刻液进行再生，使  $\text{Cu}^+$  重新转变成  $\text{Cu}^{2+}$ ，从而能够持续有效地蚀刻。蚀刻机设有自动控制与添加、再生循环系统，本项目中采用双氧水再生，主要反应为：



在自动控制再生系统中，通过控制氧化-还原电位、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 与盐酸的添加比例、比重和液位、温度等项参数，可以达到实现自动连续再生的目的。蚀刻液经连续再生多次后，便无法继续使用，需要进行更换，补充新的蚀刻液。蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中。过程会产生酸性蚀刻废液(S3)、酸雾废气(G2)及综合废水(W1)。

#### ④退膜

去膜是通过3~8%左右的氢氧化钠溶液膨松剥除电路图形的保护膜(已显影部分的油墨)，将覆铜板上作为阻蚀剂已感光部分的油墨去除露出处于油墨保护下的线路图形的过程。去膜后的电路板用去离子水进行水洗，水洗后进入酸洗工序。该工序产生的污染物主要为油墨废水(W8)、有机废水(W3)、废酸液(W4)、综合废水(W1)。

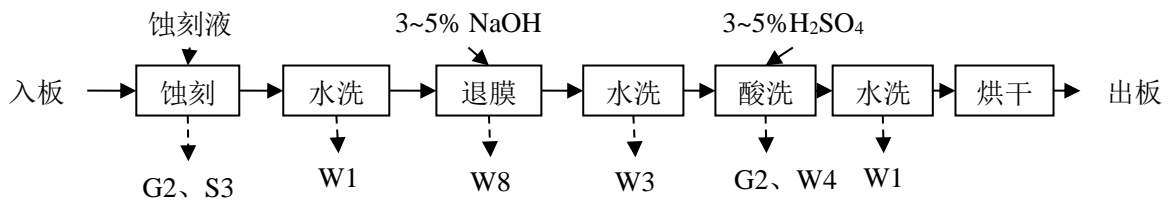


图 1.5-6 酸性蚀刻工序产污节点图

#### (5) 钻孔

钻孔是按照钻孔数据定位程序将台面固定三个靶孔的PIN位，确保钻孔精度。将合格板装进靶孔PIN位上，执行钻孔程序，钻出零件孔、导通孔、定位孔及其他散热孔等。过程会有粉尘(G1)和噪声(N)产生。

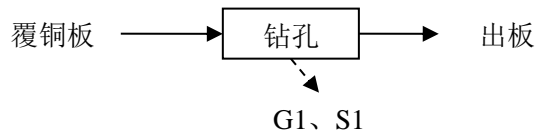


图 1.5-7 钻孔工序产污节点图

#### (6) 丝印阻焊

丝印阻焊处理的目的是在电路板表面不需要焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜(称之为防焊油墨)，使在下面组装焊接时，其焊接只限于制定区域，在后续焊接与清洗过程中保护板面不受污染，以保护线路避免氧化和焊接短路。采用丝网印刷的方式通过真空压膜机将防焊油墨批覆在板面上，经预烤后，感光油墨变为半固化状态，冷却后送入紫外线曝光机中曝光。油墨在底片透光区域(焊接端点以外部分)受紫外

线照射后产生聚合反应(该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来)，以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。产生有机废气（G3）、废油墨（S2）、油墨废水（W8）、有机废水（W3）等。

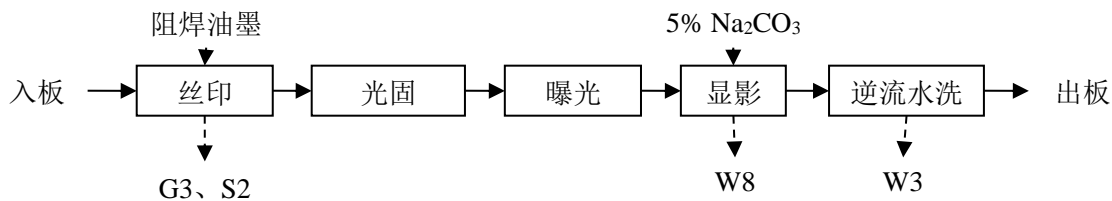


图 1.5-8 丝印阻焊工序产污节点图

### (7) 丝印字符

丝印字符主要是在阻焊层上再涂布一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号以丝网印刷的方式印在板面上，并进行光固处理。过程产生有机废气（G3）。

### (8) 抗氧化工序

OSP 是 Organic Solderability Preservatives 的简称，中译为有机保焊膜，又称护铜剂。OSP 是一种在洁净的裸铜表面上，以化学的方法长出一层有机皮膜的表面处理方法，这层膜又称为护铜膜，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续氧化；但在后续的焊接高温中，此保护膜又很容易被助焊剂所迅速清除，露出的干净铜表面得以在极短时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。

前处理包括酸性除油、微蚀，工艺流程及原理同前述前处理工艺。该工序中微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。微蚀的厚度直接影响到成膜速率，因此，要形成稳定的膜厚，保持微蚀厚度的稳定是非常重要的。一般将微蚀厚度控制在 1.0-1.5 $\mu$ m。

抗氧化(OSP)是“咪唑”之类的化学品，在清洁的铜表面上，形成一层具保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。

OSP 成膜前的水洗采用纯水洗，以防成膜液遭到污染。成膜后的水洗也采用纯水洗，且 pH 值应控制在 4.0~7.0 之间，以防膜层遭到污染及破坏。OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不住高温(190-200 $^{\circ}$ C)，最终影响焊接性厚，在电子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5 $\mu$ m 之间比较合适。大半药液为使成长速率快而升温

操作，水因之蒸发快速，pH控制不易，一般采用醋酸(ACETIC ACID)或甲酸(FORMIC ACID)调整。

OSP 抗氧化工序产生的污染物主要为综合废水(W1)、酸性废液 (W4)、络合废水 (W5)、有机废水(W3)、含铜废液(S4)、微蚀废液 (S0)、酸雾废气(G2)及酸性废水。

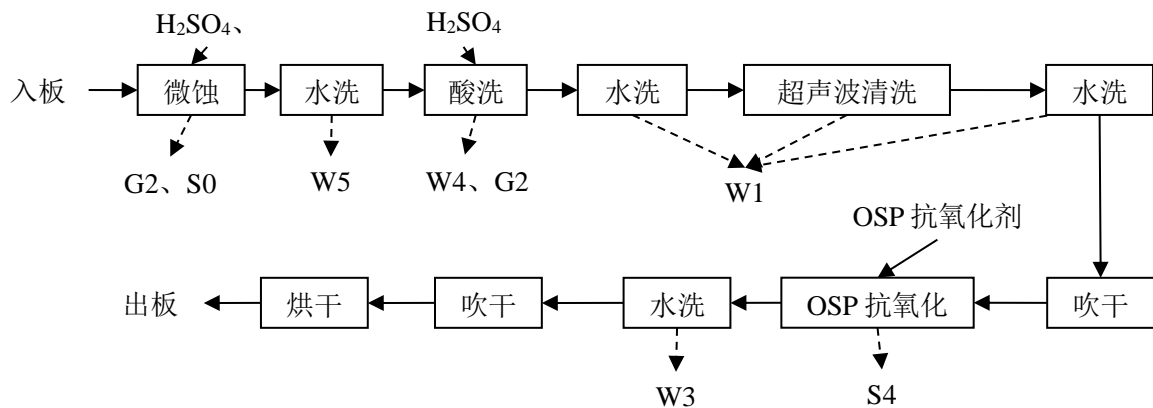


图 1.5-9 OSP 抗氧化工序产污节点图

### (9) 烤板

烤板是为了赶走水蒸气和有机挥发物，释放内应力，促进交联反应，增加板尺寸稳定性、化学稳定性和机械强度，在后续加工时不会引起板材的变形、翘曲。烤板工序再烤箱内完成，控制板材叠加高度，将板送入烤箱，摆好在 145-155℃条件下，烤板 4 小时，冷却后取出。

### (10) PTH 沉铜

PTH 沉铜使经钻孔后的非导体(除胶渣后通孔内有的地方是半固化片(绝缘层))通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。因化学铜的厚度仅约 0.5~1.2μm，需要在化学铜流程后利用电镀铜(药液主要成分为 CuSO4)把孔壁铜增厚以满足客户需求(一般达到 0.6~2.0 密耳，即 15~50μm)。项目 PTH 沉铜生产过程分为去钻污(Desmear)、整孔、微蚀、预浸、活化、速化和化学沉铜等几个工序，化学沉铜后进入电镀铜加厚(全板电镀)工艺。化学沉铜工序产污节点见图 1.5-10。

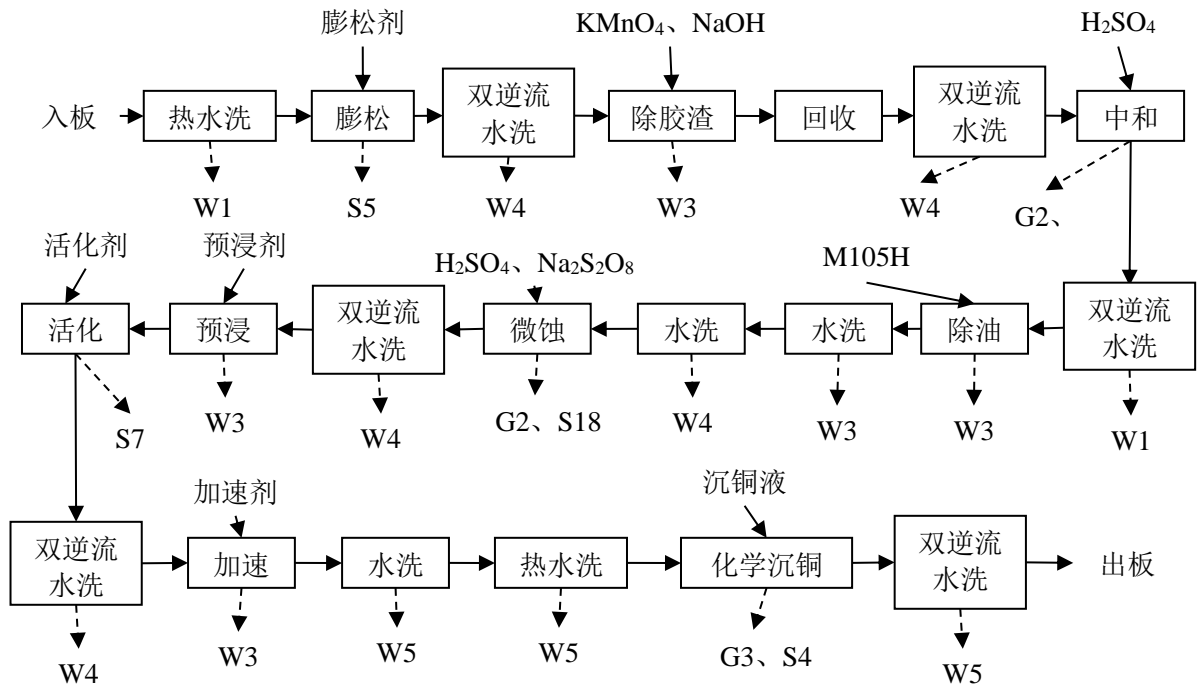
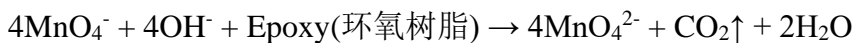


图 1.5-10 化学沉铜工序产污节点图

### ①去钻污(Desmear)

去钻污(Desmear)又称除胶渣。钻孔过程中温度较高，产生的高温会使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生胶渣，胶渣流淌在迭层中的导电层表面。为不影响后续沉铜工序的进行，需对钻孔后电路板进行除胶渣处理，使孔壁粗化便于沉铜。项目采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，除胶渣包括膨松、除胶渣、中和三个步骤。其反应为：



该工序产生的污染物主要为综合废水(W1)、有机废水(W3)、络合废水(W5)、酸雾(G2)。

### ① 除油整孔

整孔又称清洁调整，清洁板面油脂，除去孔内杂质，M105H是专用于调整孔内电荷的弱碱性清洁剂，利用其使孔壁内环氧树脂及玻璃纤维上附一层正电的薄膜。也可除去板材及孔内的有机污物（轻油）、指印、氧化膜，促进表面对催化剂的吸附量，同时增加孔内壁润湿性。该工序产生的污染物主要为有机废水(W3)、络合废水(W5)。

### ③微蚀

工艺同前处理微蚀。该工序微蚀的目的是使铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷和铜面残留的氧化物，为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在  $1\sim 2.5\mu\text{m}$ 。用过硫酸钠/硫酸腐蚀电路板、粗化铜表面。微蚀操作温度在  $25\sim 32^\circ\text{C}$ ，操作时间为  $1'\sim 2'$ ，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达  $25\text{g/L}$  时更换槽液。

该工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、酸雾(G2)以及微蚀废液(S0)。

#### ④预浸、活化

##### A、预浸

为防止微蚀水洗后电路板夹带的水进入到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以该工序预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度( $\text{Cl}^-$ :  $0.4\text{N}$ )的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在室温，操作时间为  $1'\sim 1.5'$ ，酸度控制在  $0.2\sim 0.6\text{N}$ 。

##### B、活化

活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力，从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是化学沉铜生产线上最贵重的一个槽。活化过程是利用氯离子团(负电)和孔壁界面活性剂(正电)形成范德华力键，使绝缘的基材表面吸附上一层活性金属钯粒子，铜离子首先在这些活性的金属钯粒子上被还原，而这些被还原的金属铜晶核本身又成为铜离子的催化层，使铜的还原反应继续在这些新的铜晶核表面上进行，将电路板浸于胶体钯的酸性溶液( $\text{Cl}^- > 3.2\text{N}$ ,  $\text{Pd}^{2+} 600\sim 1200\text{ppm}$ )中，此处的胶体钯溶液主要成分为  $\text{SnCl}_2$ 、 $\text{PdCl}_2$ ，在活化溶液内  $\text{Pd-Sn}$  呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。

操作温度在  $38\sim 42^\circ\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为  $6'\sim 8'$ ，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达  $1500\text{ppm}$  以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。工件进行活化后经水洗进入速化工序。

以上工序产生的污染物主要为有机废水(W3)、活化废液(S7)及络合废水(W5)。

#### ⑤速化

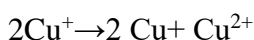
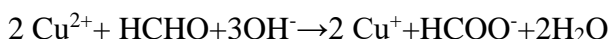
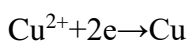
在化学沉铜前除去一部分在钯周围包围着的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，增强胶体钯的活性，称这一处理为加速处理。

Pd 胶体吸附后必须去处 Sn，使 Pd<sup>2+</sup>暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。一般情况下，当加速液中的铜含量达到 800ppm 则需要及时更换，约一周更换槽液一次。操作温度在 40-50℃，操作时间为 2'~4'。速化后经水洗进入化学沉铜工序。以上工序产生的污染物主要为有机废水(W3)和络合废水(W5)。

#### ⑥化学沉铜 PTH

化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。将电路板浸入含氢氧化钠(9~15g/l)、甲醛(6~9g/l)、络合铜(Cu<sup>2+</sup>: 1.5~2.5g/l)的溶液中，使电路板上覆上一层铜。操作温度在 327-33℃，操作时间为 14'~18'，(每升工作液处理 30m<sup>2</sup> 板或铜含量大于 1g/L 时换缸)。化学铜处理后的电路板经水洗和硫酸酸洗后进入电镀铜工序。

化学沉铜时，电子由还原剂甲醛提供，镀液中的 Cu<sup>2+</sup>得到电子还原成金属铜并沉积在孔壁上，发生的化学反应如下：



该工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、有机废水(W3)、综合废水(W1)、酸雾(G2)、有机废气(G3)和含铜废液(S4)、微蚀废液(S0)。

#### (11) DMSE 直接电镀

DMSE直接电镀是替代化学镀铜的环保工艺，人工成本降低近一半。不涉及甲醛等有毒致癌化学成分，工艺简单高效。

DMSE直接电镀主要经过膨松、微蚀、整孔、氧化、催化等工序，主要原理是在氧化槽中，高锰酸钾与树脂发生氧化还原反应，在非导体表面上生成MnO<sub>2</sub>吸附层，它会嵌入印制板非导体基材的孔隙中或化学吸附到印制板表面上。在催化槽中，在有机酸

存在的情况下， $MnO_2$ 催化有机单体（如吡咯、噻吩、苯胺等）在孔壁上形成单键和双键交替存在的导电聚合物，为直接电镀铜提供导电层。此工段生产线产生的污染物主要为酸雾(G2)、综合废水(W1)、络合废水(W5)、有机废水(W3)、微蚀废液（S0）和膨松废液（S5）。具体产污环节分析如下：

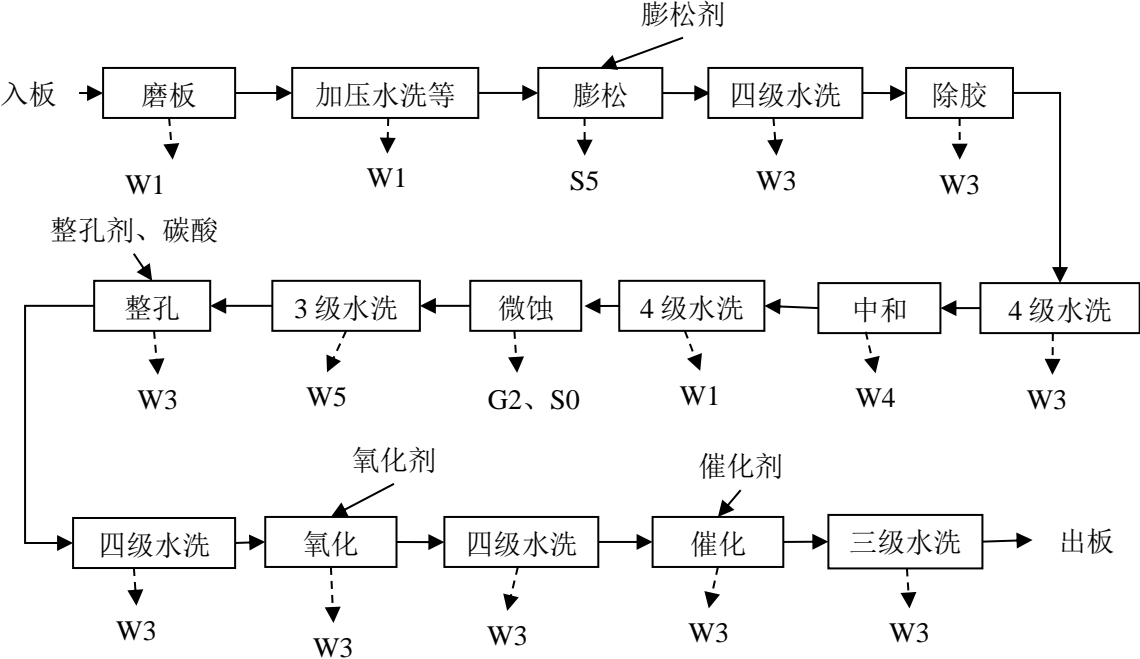


图 1.5-11 DMSE 直接镀铜工序产污节点图

(12) 板面电镀

因化学沉铜的厚度仅约  $0.5\sim 1.2\mu m$ ，需要在化学铜流程后利用电镀铜(药液主要成分为  $CuSO_4$ )把孔壁铜增厚以满足客户需求(一般达到  $0.6\sim 2.0$  密耳，即  $15\sim 50\mu m$ )。在电镀铜(挂度)过程挂件(夹具)和电镀铜液接触后表面被镀上铜，以免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀(剥挂架)。

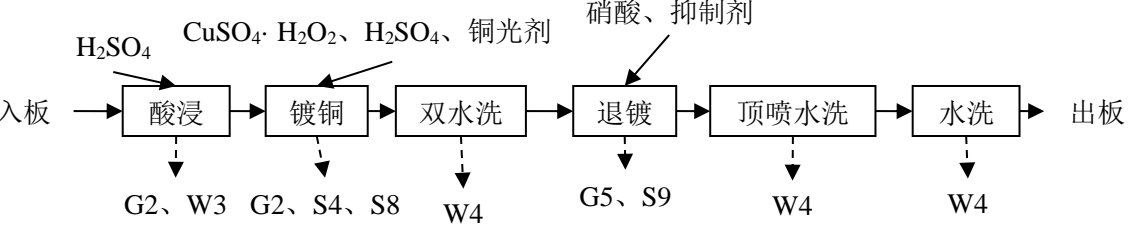


图 1.5-12 板面电镀工序产污节点图

① 电镀铜加厚(一次铜)

电镀铜层的目的是将金属化孔内及板面镀上 18~25 $\mu\text{m}$  的电镀铜层以保护化学铜层不被后制程破坏而造成孔破，使其能够抵抗后续加工及使用环境冲击。本项目镀铜液选择硫酸盐型镀铜液。硫酸盐型镀铜液能获得均匀、细致、柔软的镀层，并且镀液成分简单、分散能力和深镀能力好，电流效率高，沉积速度快，废水治理简单。

电镀铜是以铜球作阳极，电镀液成分主要为 $\text{CuSO}_4$ (55-65g/L)和 $\text{H}_2\text{SO}_4$ （100-130mL/L）作电解液，还有微量 $\text{HCl}$ （40-80ppm）和添加剂（2-5mL/L）。硫酸铜是镀液中主盐，它在水溶液中电离出铜离子，铜离子在阴极上获得电子沉积出铜镀层。硫酸的主要作用是增加溶液的导电性(溶解阳极铜，保持电镀液中铜离子浓度)。电镀铜时，电子由电镀电源提供， $\text{Cu}^{2+}$ 得到电子还原成金属铜。镀铜液在直流电的作用下，在阴、阳极发生如下反应：

阴极： $\text{Cu}^{2+}$ 获得电子被还原成金属铜： $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}^{-}\rightarrow\text{Cu}$

阳极：阳极反应是溶液中 $\text{Cu}^{2+}$ 的来源： $\text{Cu}-2\text{e}^{-}\rightarrow\text{Cu}^{2+}$

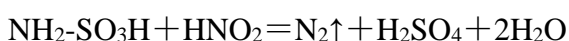
电镀铜操作温度在20-26 $^{\circ}\text{C}$ ，电镀铜采用在线滤液净化系统，镀液经含有活性炭滤芯的过滤系统过滤去杂后重复使用，6-12个月进行一次活性炭处理。电路板经电镀铜加厚后经水洗送入下道工序。该工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、酸雾废气(G2)、含铜废液(S4)和废活性炭(S8)。

## ②褪镀(剥挂架)

项目电镀过程均采用挂镀工艺，在生产过程中挂架(夹具)和电镀液接触后表面被镀上镀层。为了避免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀(剥挂架)。将挂架(夹具)浸入67.5%的硝酸溶液槽中将夹具上的金属镀层予以剥除，夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。挂架褪镀反应方程式为：



根据褪镀工艺要求，当 $\text{HNO}_3$ 浓度低于32~33%时必须添加68%的硝酸，以维持工艺要求的 $\text{HNO}_3$ 浓度，经一定时间后便成为褪镀废液（硝酸铜废液）。虽然添加的硝酸纯度较高，但其中仍含有亚硝酸，亚硝酸的存在，会加速硝酸的分解。为此，本项目将采用环保硝酸雾抑制剂，主要成分为氨基磺酸和烷基磺酸，其会将还原能力较强的亚硝酸还原，从而增强硝酸的稳定性。主要的反应方程式如下：



该工序产生的污染物主要为褪镀废液(S9)、络合废水(W5)、氮氧化物废气(G5)。

### (13) 干膜线路

干膜线路包括刷磨、微蚀和图像转移。

#### ① 刷磨

通过刷磨和水洗确保电路板外层铜箔表面清洁以及做适当的粗化处理，为回收刷磨废水中的铜粉，在刷磨机旁设有铜粉回收系统。刷磨冲洗用水经回收铜粉后大部分循环使用，部分排入废水处理系统。该工序产生的污染物主要为综合废水(W1)。

#### ② 微蚀

使用硫酸/双氧水溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷。操作温度在 $26\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为1~2分，当槽中 $\text{Cu}^{2+}$ 达 $25\text{g/L}$ 时更换槽液。该工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、硫酸雾(G2)及微蚀废液(S0)。

#### ③ 图像转移

图像转移包括贴膜、压膜、曝光、显影以及水洗等工序，整个过程在洁净室内完成。制作图像转移采用干膜作为显影油墨，后续工序基本同内层制作。干膜又称光致抗蚀剂，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。在压膜前先剥去这层保护膜。光致抗蚀剂薄膜是干膜的主体，为感光材料。压膜是以适当的温度及压力将干膜密合贴附在上面。显影槽每天更换槽液。本工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、有机废气(G3)、油墨废水(W8)及有机废水(W3)。

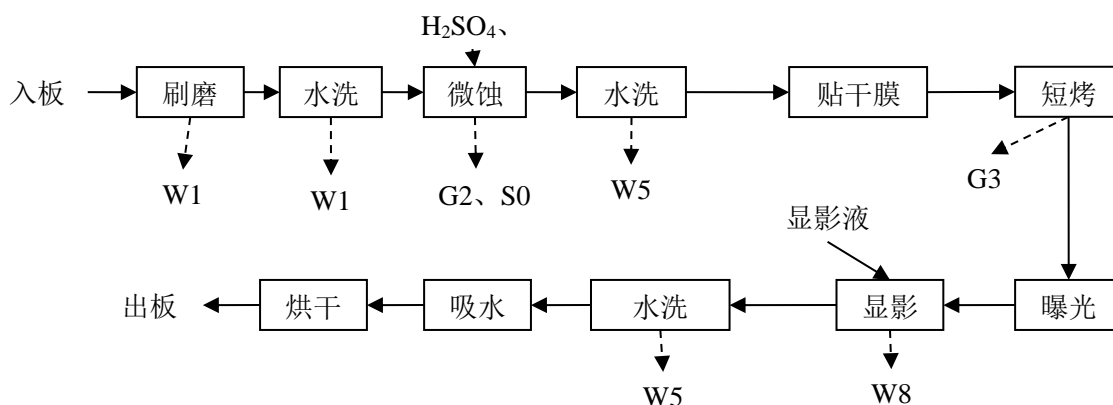


图 1.5-13 干膜线路工序产污节点图

### (14) 图形电镀（二次铜）

图形电镀是指仅对导电图形进行选择性的电镀，图形电镀中电镀铜的目的是为了进一步加厚线路及孔内铜厚，使产品达到客户要求，镀铜后接着电镀锡，以锡镀层作为蚀刻抗蚀层进入下面的蚀刻工序。图形电镀采用VCP自动电镀线，采用生产方式为垂直浸镀(挂镀)方式，镀液均为硫酸盐型。电镀铜工艺基本同前述全板电镀铜加厚工艺。电镀锡工艺过程基本同电镀铜，槽液主要由硫酸亚锡(35~45克/升)、硫酸(90~100毫升/升)和添加剂组成。

图形电镀（铜、锡）工序产生的主要污染物为络合废水(W5)、有机废水(W3)、酸性废液（W4）、综合废水（W1）、酸雾(G2)、含铜废液(S4)、含锡废液(S10)、废活性炭(S8)和微蚀废液（S0）。

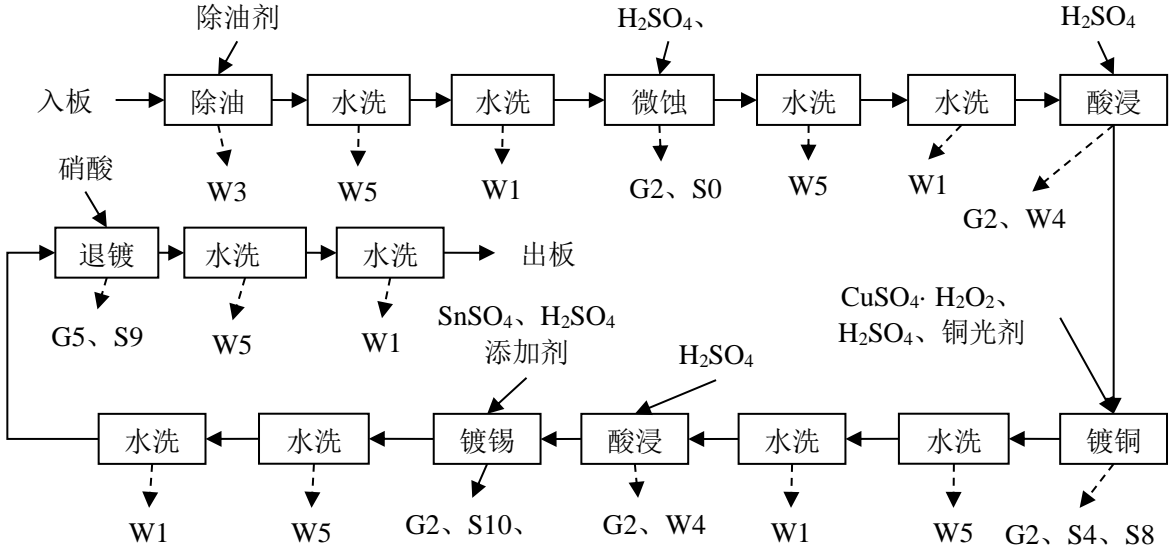
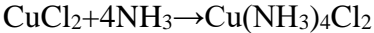


图 1.5-14 图形电镀（Cu、Sn）工序产污节点图

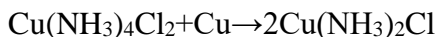
**(15) 碱性蚀刻**

蚀刻的目的是蚀掉非线路底铜，获得成品线路图形，使产品达到导通的基本功能，其主要工序包括退膜、蚀刻和褪锡。退膜是将抗电镀用途的干膜以药水剥除，工艺过程同外层正片制作流程；碱性蚀刻是把非导体部分的铜溶蚀掉；褪锡是最后将抗蚀刻的锡镀层除去，该过程由水平联机设备一次完工。

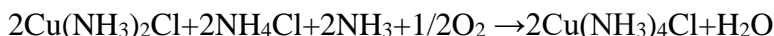
蚀刻采用水平蚀刻线，为碱性蚀刻，碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



在蚀刻过程中，基板上面的铜被 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子氧化，其蚀刻反应：



所生成的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 不具有蚀刻能力，在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子，其再生反应如下：



在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

碱性蚀刻工序产生的主要污染物为油墨废水（W8）、有机废水(W3)、干膜渣(S12)、高氨氮废水(W7)、络合废水(W5)、含氨废气(G6)、碱性蚀刻废液(S13)和含锡废液(S10)。

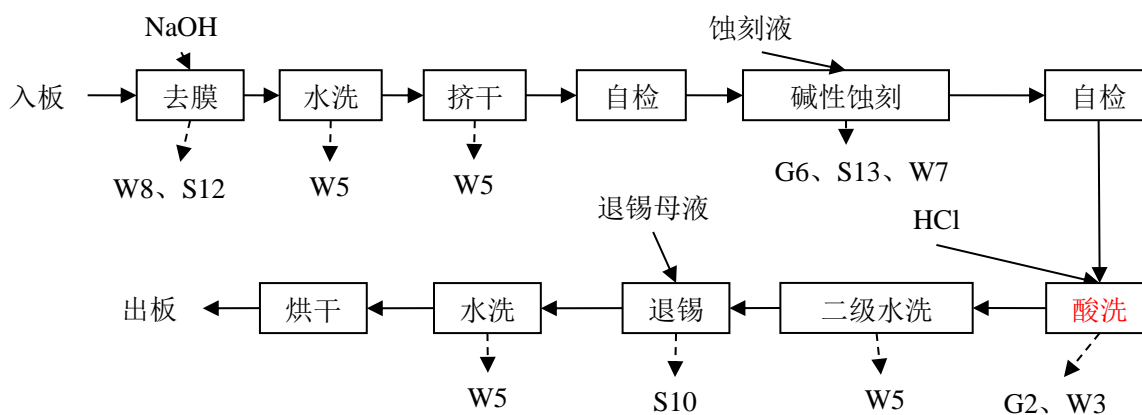


图 1.5-15 碱性蚀刻工序产污节点图

### (16) 沉镍金

沉镍金为在电路板的焊垫部分用化学方法先沉积上一层镍(2-3 $\mu\text{m}$ )后再沉积一层金( $\geq 0.025\mu\text{m}$ )，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。镀镍作用：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散；作为可焊的镀层。镀薄金( $\geq 0.025\mu\text{m}$ )是为了保护镍的可焊性。根据产品的需要，一般大约每块板有8-15%的表面需要通过还原剂将镍、金还原沉积在工件表面。镍槽温度一般在78-84 $^{\circ}\text{C}$ ，pH值4.5-5.2，镍含量4.5-5.0g/L；金槽温度一般在85-90 $^{\circ}\text{C}$ ，金含量0.5-1.5g/L。沉镍金工序产污节点下图所示。

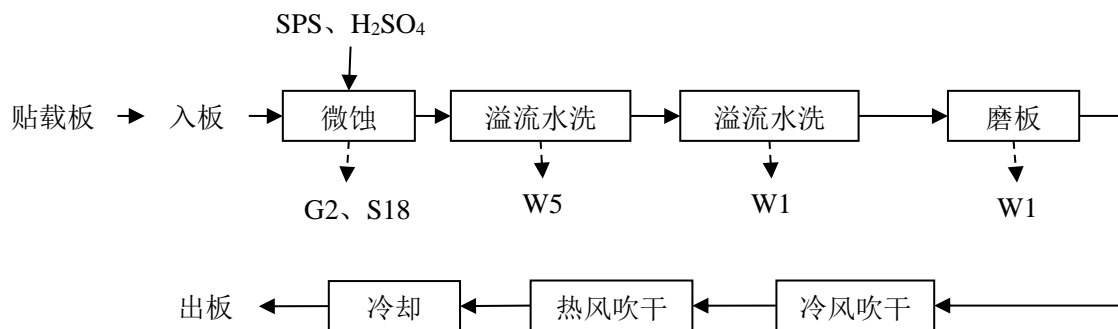


图 1.5-16 沉镍金磨板工序产污节点图

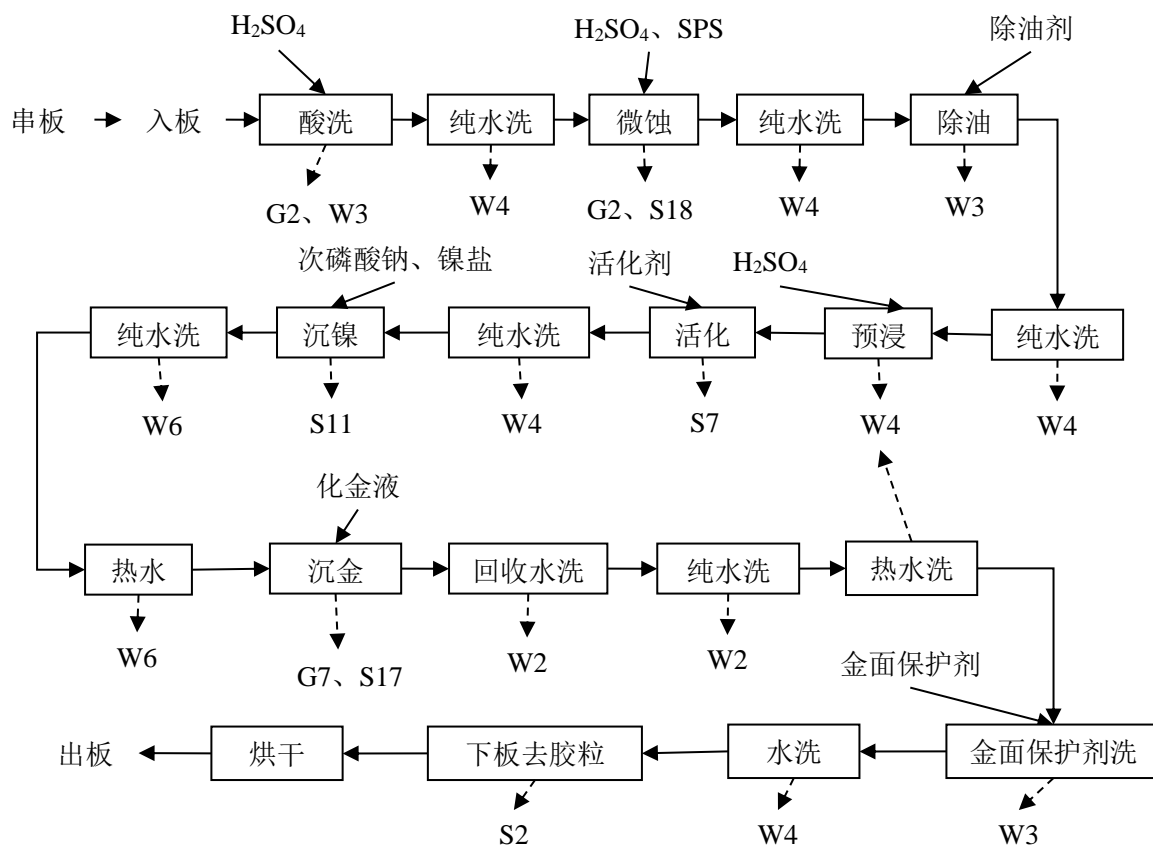


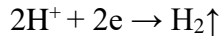
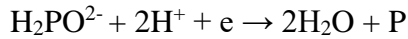
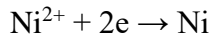
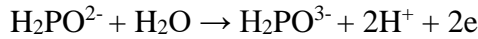
图 1.5-17 沉镍金工序产污节点图

### ①前处理

进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物。经水洗后，采用硫酸/双氧水溶液微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钨活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。

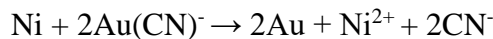
### ②化学沉镍

在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  在有催化剂(如 Pd、Fe)存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。反应式如下：



### ③化学沉金

化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镍的基体上。其机理应为置换反应：



化学沉镍金处理生产线产生的污染物主要为综合废水(W1)、硫酸雾(G2)、含镍废水(W6)、含氰废水(W2)、有机废液(W3)、含铜废液(S4)、氰化氢废气(G7)、含镍废液(S11)、含金废液(S17)、活化废液(S7)和微蚀废液(S0)。

### (17) 沉锡

沉锡是为了有利于 SMT 与芯片封装而特别设计的在铜面上沉积锡金属镀层，是取代喷锡的一种绿色环保工艺。

除油、微蚀、预浸与沉铜工序相同。沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。反应原理： $2\text{Cu} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow 2\text{Cu}^{++} + \text{Sn}$

锡浓度为 20-24g/l，温度控制在 70-75℃，时间 10-15min。后接水洗，清洗水中含有铜和少量从镀液中带出的锡。整个过程中废水有：有机废液(W3)、络合废水(W5)、含锡废液(S10)和微蚀废液(S0)等；废气硫酸雾(G2)产生。

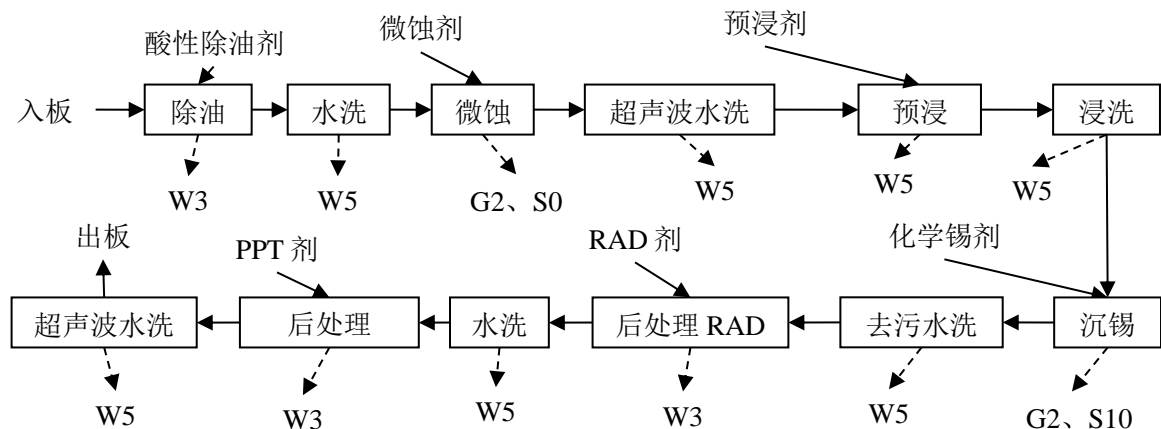


图 1.5-18 沉锡工序产污节点图

### (18) 棕化

棕化是用来提高铜面的粗糙度，加强半固化片(PP片)和铜面的结合力，在棕化铜表面的时候还在铜表面形成了一层隔膜，它能有效的阻止半固化片(PP片)和铜面在高

温下反应生成水从而引起以后产生爆板情况。项目棕化采用水平棕化线，由除油、预浸、活化以及棕化、烘干等工序组成。内层棕化工序工艺流程及产污节点见图 1.5-19。

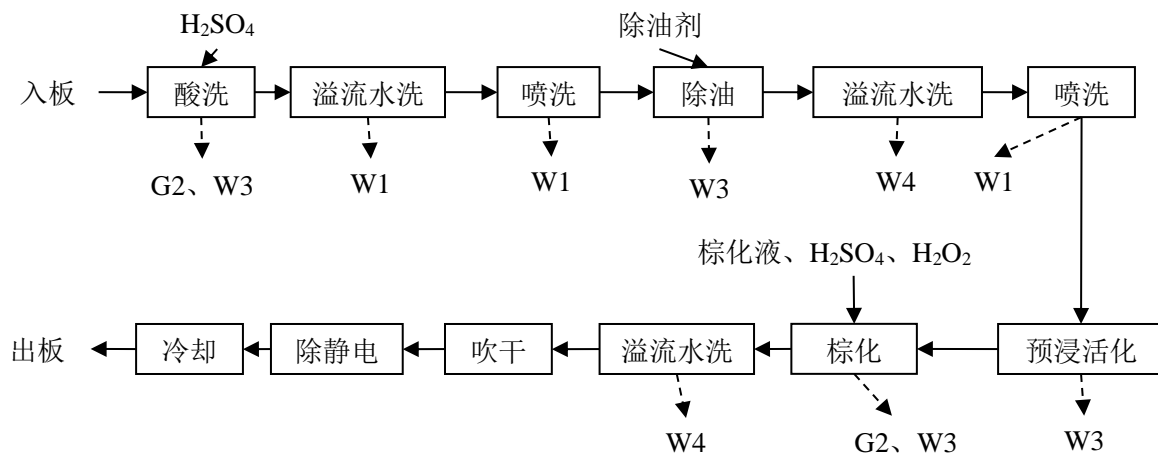


图 1.5-19 棕化工序产污节点图

### ①除油

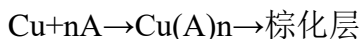
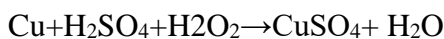
除油前先进进行酸洗处理（同前述工艺）、水洗，再采用碱性化学清洗剂进行除油，主要成分为 ES-211。除油后经水洗后进入预浸工序。该工序产生的污染物主要为络合废水(W5)、酸雾(G2)、有机废水（W3）。

### ②预浸、活化

预浸、活化工序主要是表面预处理，预浸过程可先去除铜表面的细微氧化物，活化过程可以活化铜面以达到均匀棕化的效果，同时也可将棕化槽的金属污染来源降低，保护棕化液免受污染。该工序产生的污染物主要为有机废水(W3)和酸雾(G2)。

### ③棕化

棕化是在铜面经过咬蚀形成粗糙表面，然后在铜表面进行微蚀的同时生成一层极薄的均匀一致的有机金属转化膜，阻隔半固化片(PP 片)和铜反应，咬蚀的粗糙度同时也为半固化片(PP 片)和铜面之间提供了很好的结合力。发生的反应如下：



具体过程为：进入棕化液的内层铜表面在硫酸和双氧水作用下，进行微蚀，使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状，增大铜与树脂接触的面积的同时，棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜，这层膜能有效地嵌入铜表面，在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化膜，增强内层铜与树脂结合力，提高层压板的抗热冲击和抗分层能力。棕化液主要成分为棕化液、硫酸和双氧水。该工序产生的污染物主要为有机废水(W3)、酸雾(G2)以及络合废水(W5)。

## (19) 层压

压合工艺是将经过内层线路、棕化处理后的基板两侧叠上半固化片，半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，当温度为 100℃时可熔化，具有粘性和绝缘性。并在半固化片外铺上铜箔作外层，压合机承载盘组合配置见图 2.9-19。再将铜箔线路层和绝缘层按照电路板层数需要，热压在一起，其热压温度为 200-220℃(采用热媒炉加热)、压力 2.45Mpa、持续 2 小时，再经冷压合处理。产生的污染物主要为废半固化片(S14)、废边角料(S1)。

→盖板
→牛皮纸 (16 张)
→隔离钢板
→铜箔
→PP 片
→内层板
→PP 片
→铜箔
→隔离钢板
→牛皮纸 (16 张)
→底盘

图 1.5-20 压合机承载盘组合配置图

### (20) FQC和FQA工序

FQC和FQA工序：对电路板进行全面检查和抽样检查，确保产品质量的同时也可以及时反馈到上游生产部门，及时的解决异常问题。此过程不产生污染物。

### (21) 后制程工序

后制程工序包括外形加工、电测、成品检查和成品包装等，工艺流程及产污环节见图 1.5-21。

#### 1)成型切割

将电路板以 CNC 成型机或模具冲床切割成客户所需要的外型尺寸，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路板还有可能用到 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解，最后再将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节清洗干净。

#### 2)电气测试/成品检查

外形加工后的电路板已经为成品电路板，但在包装前还需对电路板进行最后的电性导通、阻抗测试及焊锡性、热冲击耐受性试验。并以适度的烘烤消除电路板在制程中所吸附的湿气及积存的热应力，最后再用真空袋封装出货。

此工段生线产生的污染物主要为粉尘废气(G1)、废边角料(S1)、综合废水(W1)和不

合格产品(废电路板 S15)。

### 3) 成品包装

检验合格后将包装入库，该过程有废包装物（S16）产生。

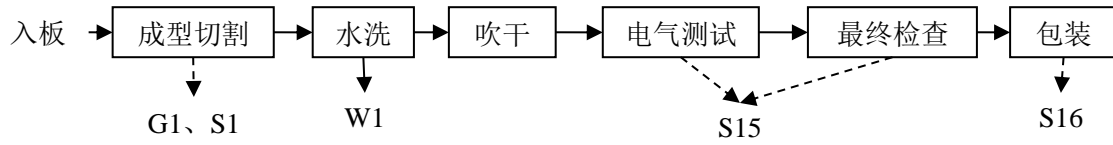


图 1.5-21 后制程工序产污节点图

项目生产工艺过程涉及废水产生的工序流程及废水产生情况详见表 1.5-2。

表1.5-2 项目各类工艺槽工艺参数及废水产生情况一览表

编号	设备名称	设备数量	工作槽	药水缸体 积 L	处理时间 min	水洗缸体 积 L	水洗缸个 数	溢流量 (L/min)	溢流水产生 量 (m3/d)	清洗更换 周期 (次/周)	循环水量 (m3/d)	每天保养排水量 (m <sup>3</sup> )	损耗量	每天排水量 (m3/d)	废水类型
1	开料磨边清洗线	1	3级溢流水洗	0		100	3	8	10.56	7	21.12	0.60	0.528	10.63	综合废水
2	内层前处理线	2	除油	440	0.25				0	7	0	3.52	0	3.52	有机废水
		2	3级溢流水洗			100	3	8	21.12	7	42.24	1.20	1.056	21.26	有机废水
		2	微蚀	615	0.4				0	1	0	0.70	0	0.70	废酸
		2	4级溢流水洗			100	4	8	21.12	7	63.36	1.60	1.056	21.66	综合废水
		2	酸洗	100	0.1				0	7	0	0.80	0	0.80	废酸
		2	3级溢流水洗			100	3	8	21.12	7	42.24	1.20	1.056	21.26	综合废水
3	内层 DES	2	显影	1500	1				0	7	0	12.00	0	12.00	油墨废水
		2	4级溢流水洗			100	4	8	21.12	7	63.36	1.02	1.056	21.08	有机废水
		2	蚀刻	2600	2				0	3	0	8.91	0	8.91	蚀刻废液
		2	4级溢流水洗			100	4	8	21.12	7	63.36	1.60	1.056	21.66	络合废水
		2	退膜	1410	1				0	7	0	11.28	0	11.28	油墨废水
		2	水洗			100	1	8	21.12	7	0	0.40	1.056	20.46	有机废水
		2	酸洗	100					0	7	0	0.80	0	0.80	废酸
		2	2级溢流水洗			100	2	8	21.12	7	21.12	0.80	1.056	20.86	综合废水
4	棕化线	2	酸洗	225	0.25				0	7	0	1.02	0	1.65	废酸
		2	2级溢流水洗			100	2	8	21.12	7	21.12	0.80	1.056	20.86	综合废水
		2	除油	500	0.5				0	7	0	4.00	0	4.00	有机废水
		2	3级溢流水洗			100	3	8	21.12	7	42.24	1.20	1.056	21.26	有机废水
		2	预浸	450	0.5				0	0.5	0	0.26	0	0.26	有机废水
		2	棕化	1000	1				0	0.5	0	0.57	0	0.57	棕化废液
		2	4级溢流水洗			100	4	8	21.12	7	63.36	1.60	1.056	21.66	有机废水
5	水平沉铜	1	磨板												
		1	加压水洗 1	100	0.1				0	7	9.6	0.40	0	0.40	综合废水
		1	超声水洗	160	0.1				0	7	9.6	2.02	0	2.02	综合废水
		1	HFS 水洗			100	1	8	9.6	7	0	0.20	0.48	9.32	综合废水
		1	高压水洗	195	0.2				0	7	9.6	0.78	0	0.78	综合废水
		1	加压水洗 2			100	1	8	9.6	7	0	0.20	0.48	9.32	综合废水
		1	膨松	1830	2				0	0.25	0	0.26	0	0.26	膨松废液
		1	止水洗			100	1		0	2	0	0.06	0	0.06	有机废水
		1	4级溢流水洗			100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	综合废水
		1	除胶	3675	3.5				0	0.08	0	0.17	0	0.17	有机废水
		1	回收水洗			120			0	7	0	0.00	0	0.00	有机废水
		1	4级溢流水洗			100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	综合废水
		1	预中和	515	0.5				0	1	0	0.29	0	0.29	废酸
		1	3级溢流水洗			100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	综合废水
		1	中和	830	1				0	1	0	0.47	0	0.47	废酸
		1	4级溢流水洗			100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	综合废水
		1	整孔	1370	1				0	2	0	1.57	0	1.57	有机废水
		1	整孔后热水洗			100	1	8	9.6	7	0	0.20	0.48	9.32	有机废水
		1	3级溢流水洗			100	3	8	9.6	7	19.2	3.02	0.48	12.14	综合废水
		1	微蚀	1040	1				0	2	0	1.19	0	1.19	微蚀废液
1	3级溢流水洗			100	3	8	9.6	7	19.2	0.60	0.48	9.72	络合废水		

编号	设备名称	设备数量	工作槽	药水缸体积 L	处理时间 min	水洗缸体积 L	水洗缸个数	溢流量 (L/min)	溢流水产生量 (m3/d)	清洗更换周期 (次/周)	循环水量 (m3/d)	每天保养排水量 (m³)	损耗量	每天排水量 (m3/d)	废水类型	
		1	预浸	390	0.3				0	2	0	0.45	0	0.45	络合废水	
		1	活化	1100	1				0	0.5	0	0.31	0	0.31	活化废液	
		1	冲污水	350	0.3					0	2	0	0.40	0	0.40	络合废水
		1	4级溢流水洗				100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	综合废水
		1	还原	675	0.6					0	2	0	3.02	0	3.65	有机废水
		1	4级溢流水洗				100	4	8	9.6	7	28.8	0.80	0.48	9.92	有机废水
		1	沉铜	3150	3					0	0.25	0	0.45	0	0.45	含铜废液
		1	3级溢流水洗				100	3	8	9.6	7	19.2	0.60	0.48	9.72	络合废水
		1	酸洗	320	0.3					0	2	0	0.37	0	0.37	废酸
6	DMSE	1	3级溢流水洗				100	3	8	7	19.2	0.60	0.48	9.72	综合废水	
		3	磨板							7						
		3	加压水洗 1	100	0.1					0	7	0	1.20	0	1.20	综合废水
		3	超声水洗	160	0.1					0	7	0	1.92	0	1.92	综合废水
		3	HFS 水洗				100	1	10	39.6	7	0	4.02	1.98	41.64	综合废水
		3	高压水洗	195	0.2					0	7	0	2.34	0	2.34	综合废水
		3	加压水洗 2				100	1	10	39.6	0.25	0	0.02	1.98	37.64	综合废水
		3	膨松	1830	2					0	2	0	6.27	0	6.27	膨松废液
		3	止水洗				100	1		0	7	0	0.60	0	0.60	有机废水
		3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	0.08	118.8	0.03	1.98	37.65	综合废水
		3	除胶	3675	3.5					0	7	0	44.10	0	44.10	有机废水
		3	回收水洗				120			0	7	0	0.00	0	4.65	有机废水
		3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	1	118.8	0.34	1.98	37.96	综合废水
		3	预中和	515	0.5					0	7	0	5.02	0	5.02	废酸
		3	3级溢流水洗				100	4	10	39.6	1	118.8	0.34	1.98	37.96	综合废水
		3	中和	830	1					0	7	0	9.96	0	9.96	废酸
		3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	2	118.8	0.69	1.98	38.31	综合废水
		3	微蚀	1040	1					0	7	0	12.48	0	12.48	微蚀废液
		3	3级溢流水洗				100	3	10	39.6	7	79.2	1.80	1.98	39.42	络合废水
		3	整孔	390	0.3					0	2	0	1.34	0	1.34	有机废水
		3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	7	118.8	2.40	1.98	40.02	有机废水
3	氧化	675	0.6					0	0.08	0	0.09	0	0.09	有机废水		
3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	7	118.8	6.02	1.98	43.64	有机废水		
3	催化	3150	3					0	0.25	0	1.35	0	1.35	有机废水		
3	3级溢流水洗				100	3	10	39.6	0.25	79.2	0.06	1.98	37.68	有机废水		
7	VCP (板电)	4	酸洗	350	0.35				0	0.7	0	0.56	0	0.56	废酸	
		4	前缓冲槽	1800	2				0	0.02	0	0.08	0	0.08	含铜废液	
		4	镀铜槽	76554	20				0	0.02	0	3.50	0	3.50	含铜废液	
		4	后缓冲槽	120	0.2				0	0.02	0	0.01	0	0.01	含铜废液	
		4	2级溢流水洗				150	2	10	52.8	0.7	52.8	0.24	2.64	50.40	络合废水
		4	退镀	450	0.5				0	0.02	0	0.02	0	0.02	退镀废液	
		4	浸泡水洗				150	1		0	0.7	0	0.12	0	0.12	络合废水
		4	喷洗				150	1	10	52.8	0.7	0	0.12	2.64	50.28	综合废水
8	外层线路前处理	3	磨板													
		3	级溢流水洗				100	1	10	7	0	0.60	1.98	38.22	综合废水	
		3	超粗化	960	1					0	0.25	0	0.41	0	0.41	有机废水

编号	设备名称	设备数量	工作槽	药水缸体 积 L	处理时间 min	水洗缸体 积 L	水洗缸个 数	溢流量 (L/min)	溢流水产生 量 (m3/d)	清洗更换 周期 (次/周)	循环水量 (m3/d)	每天保养排水量 (m <sup>3</sup> )	损耗量	每天排水量 (m3/d)	废水类型
		3	溢流水洗			100	1	10	39.6	7	39.6	0.60	1.98	38.22	有机废水
		3	HFS 水洗			100	1		0	7	39.6	0.60	0	0.60	综合废水
		3	酸洗			100	1		0	7	39.6	0.60	0	0.60	废酸
		3	溢流水洗			100	1	10	39.6	7	39.6	0.60	1.98	38.22	综合废水
		3	超声波水洗			100	1		0	7	39.6	0.60	0	0.60	综合废水
		3	HFS 水洗			100	1		0	7	39.6	0.60	0	0.60	综合废水
		3	加压水洗			100	1	10	39.6	7	0	0.60	1.98	38.22	综合废水
9	外层显影	2	显影	1345	1				0	7	0	10.76	0	10.76	油墨废水
		2	7级溢流水洗			100	7	10	26.4	7	158.4	2.80	1.32	27.88	有机废水
		2	4级溢流水洗			100	4	10	26.4	7	79.2	1.60	1.32	26.68	综合废水
10	外层 DES	1	显影	1500	1				0	7	0	6.00	0	6.00	油墨废水
		1	7级溢流水洗			100	7	10	13.2	7	79.2	1.40	0.66	13.94	有机废水
		1	蚀刻	2600	2				0	7	0	10.40	0	10.40	蚀刻废液
		1	4级溢流水洗			100	4	10	13.2	7	39.6	0.80	0.66	13.34	络合废水
		1	退膜	1410	1				0	7	0	5.64	0	5.64	油墨废水
		1	水洗			100	1	10	13.2	7	0	0.20	0.66	12.74	有机废水
		1	酸洗	100					0	7	0	0.40	0	0.40	废酸
11	龙门图电线	1	除油	1992	1				0	0.7	0	0.80	0	0.80	有机废水
		1	水洗			4183	1	10	13.2	0.7	0	0.84	0.66	13.38	有机废水
		1	微蚀	1992	0.3				0	0.7	0	0.80	0	0.80	微蚀废液
		1	水洗			4183	1	10	13.2	0.7	0	0.84	0.66	13.38	络合废水
		1	酸浸	1992	0.3				0	0.7	0	0.80	0	0.80	综合废水
		1	镀铜槽*12	62364	20				0	0.02	0	0.71	0	0.71	含铜废液
		1	后缓冲槽	4183	3				0	0.02	0	0.05	0	0.05	含铜废液
		1	酸洗	1992	0.3			10	13.2	0.7	0	0.80	0.66	13.34	废酸
		1	镀锡*2	10358	5				0	0.7	0	4.14	0	4.14	含锡废液
		1	水洗 1			4183	1	10	13.2	0.7	0	0.84	0.66	13.38	综合废水
		1	水洗 2			4183	1	10	13.2	0.7	0	0.84	0.66	13.38	综合废水
		1	退镀	778	1				0	0.02	0	0.01	0	0.01	退镀废液
		1	浸泡水洗			821	1		0	0.7	0	0.16	0	0.16	络合废水
12	图电 VCP	6	除油	350	1				0	0.7	0	0.84	0	0.84	有机废水
		6	水洗			150	1	10	72	0.7	0	0.18	3.6	68.58	有机废水
		6	微蚀	150	0.3				0	0.7	0	0.36	0	0.36	微蚀废液
		6	水洗			150	1	10	72	0.7	0	0.18	3.6	68.58	络合废水
		6	酸洗	150	0.3				0	0.7	0	0.36	0	0.36	废酸
		6	前缓冲槽	1800	4				0	0.02	0	0.12	0	0.12	含铜废液
		6	镀铜槽	76554	20				0	0.02	0	5.25	0	5.25	含铜废液
		6	后缓冲槽	1200	3				0	0.02	0	0.08	0	0.08	含铜废液
		6	2级溢流水洗			150	2	10	72	0.7	72	0.36	3.6	68.76	络合废水
		6	酸洗	150	0.3				0	0.7	0	0.36	0	0.36	废酸
		6	镀锡	9000	5				0	0.7	0	21.60	0	21.60	含锡废液
		6	水洗			150	1	10	72	0.7	0	0.18	3.6	68.58	络合废水
		6	退镀	450	1				0	0.02	0	0.03	0	0.03	退镀废液
6	浸泡水洗			150	1		0	0.7	72	0.18	0	0.18	络合废水		

编号	设备名称	设备数量	工作槽	药水缸体 积 L	处理时间 min	水洗缸体 积 L	水洗缸个 数	溢流量 (L/min)	溢流水产生 量 (m3/d)	清洗更换 周期 (次/周)	循环水量 (m3/d)	每天保养排水量 (m <sup>3</sup> )	损耗量	每天排水量 (m3/d)	废水类型	
		6	喷洗			150	1	10	72	0.7	0	0.18	3.6	68.58	综合废水	
13	外层碱性蚀刻	2	膨松	440	0.3				0	7	0	3.52	0	3.52	膨松废液	
		2	退膜	1220	1				0	7	0	9.76	0	9.76	油墨废水	
		2	4级溢流水洗				100	4	10	24	7	79.2	1.60	1.2	24.40	有机废水
		2	蚀刻	1300	1					0	7	0	10.40	0	10.40	蚀刻废液
		2	3级溢流水洗				100	3	10	24	7	52.8	1.20	1.2	24.00	高氨氮废水
		2	酸洗	300	0.3					0	7	0	2.40	0	2.40	废酸
		2	3级溢流水洗				100	3	10	24	7	52.8	1.20	1.2	24.00	综合废水
		2	退锡	900	1					0	0.08	0	0.08	0	0.08	退锡废液
		2	3级溢流水洗				100	3	10	24	7	52.8	1.20	1.2	24.00	络合废水
		2	磨板3级溢流水洗				100	3	10	24	7	52.8	1.20	1.2	24.00	综合废水
14	阻焊前处理	3	磨板													
		3	2级溢流水洗				100	2	10	39.6	7	39.6	1.20	1.98	38.82	综合废水
		3	酸洗	100	0.1					0	7	0	1.20	0	1.20	废酸
		3	2级溢流水洗				100	2	10	39.6	7	39.6	1.20	1.98	38.82	综合废水
		3	2级溢流水洗				100	2	10	39.6	7	39.6	1.20	1.98	38.82	综合废水
		3	超粗化	860	1					0	0.25	0	0.37	0	0.37	有机废水
		3	2级溢流水洗				100	2	10	39.6	7	39.6	1.20	1.98	38.82	有机废水
		3	盐酸洗	350	0.4					0	7	0	4.20	0	4.20	废酸
15	阻焊显影	3	显影	1345	1				0	7	0	16.14	0	16.14	油墨废水	
		3	7级溢流水洗				100	7	10	39.6	7	237.6	4.20	1.98	41.82	有机废水
		3	4级溢流水洗				100	4	10	39.6	7	118.8	2.40	1.98	40.02	综合废水
16	成品清洗线	4	酸洗	200	0.2				0	7	0	3.20	0	3.20	废酸	
		4	3级溢流水洗				100	3	8	38.4	7	76.8	2.40	1.92	38.88	综合废水
		4	3级溢流水洗				100	3	8	38.4	7	76.8	2.40	1.92	38.88	综合废水
17	沉金前处理	1	喷砂													
		1	2级溢流水洗				100	2	10	13.2	7	13.2	0.40	0.66	12.94	综合废水
		1	微蚀	350	0.4					0	7	0	1.40	0	1.40	废酸
		1	3级溢流水洗				100	3	10	13.2	7	26.4	0.60	0.66	13.14	综合废水
18	沉镍金线	1	除油	420					0	7	0	1.68	0	1.68	有机废水	
		1	2级溢流水洗				300	2	10	13.2	7	13.2	1.20	0.66	13.74	有机废水
		1	微蚀	420						0	1	0	0.24	0	0.24	废酸
		1	2级溢流水洗				300	2	10	13.2	7	13.2	1.20	0.66	13.74	综合废水
		1	酸洗	420						0	1	0	0.24	0	0.24	废酸
		1	2级溢流水洗				300	2	8	10.56	7	10.56	1.20	0.528	11.23	综合废水
		1	预浸	420						0	1	0	0.24	0	0.24	络合废水
		1	活化	420						0	1	0	0.24	0	0.24	活化废液
		1	3级溢流水洗				300	3	8	10.56	7	21.12	1.80	0.528	11.83	络合废水
		1	化镍	420						0	3	0	0.72	0	0.72	含镍废液
		1	2级溢流水洗				300	2	8	10.56	7	10.56	1.20	0.528	11.23	含镍废水
		1	化金	420						0	0.3	0	0.07	0	0.07	含金废液
1	金回收	300						0	7	0	1.20	0	1.20	含金废液		
1	2级溢流水洗				300	2	8	10.56	7	10.56	1.20	0.528	11.23	含氰废水		

编号	设备名称	设备数量	工作槽	药水缸体 积 L	处理时间 min	水洗缸体 积 L	水洗缸个 数	溢流量 (L/min)	溢流水产生 量 (m3/d)	清洗更换 周期 (次/周)	循环水量 (m3/d)	每天保养排水量 (m <sup>3</sup> )	损耗量	每天排水量 (m3/d)	废水类型	
		1	热水洗			300	1	5	6.6	7	0	0.60	0.33	6.87	含氰废水	
19	沉金洗板线	1	热水洗	450					0	7	0	1.80	0	1.80	综合废水	
		1	4级溢流水洗			100	4	8	10.56	7	31.68	0.80	0.528	10.83	综合废水	
20	OSP	4	除油	320					0	0.7	0	0.51	0	0.51	有机废水	
		4	2级溢流水洗			100	2	8	38.4	7	38.4	1.60	1.92	38.08	有机废水	
		4	微蚀	320						0	0.7	0	0.51	0	0.51	废酸
		4	2级溢流水洗			100	2	8	38.4	7	38.4	1.60	1.92	38.08	综合废水	
		4	预浸	400						0	0.7	0	0.64	0	0.64	络合废水
		4	2级溢流水洗			100	2	8	38.4	7	38.4	1.60	1.92	38.08	综合废水	
		4	防氧化	800						0	0.08	0	0.15	0	0.15	有机废水
		4	4级溢流水洗			100	4	8	38.4	7	115.2	3.20	1.92	39.68	有机废水	
21	化锡	1	除油	320					0	0.7	0	0.13	0	0.13	有机废水	
		1	2级溢流水洗			100	2	8	10.56	7	10.56	0.40	0.528	10.43	有机废水	
		1	微蚀	320						0	0.7	0	0.13	0	0.13	微蚀废液
		1	2级溢流水洗			100	2	8	10.56	7	10.56	0.40	0.528	10.43	络合废水	
		1	预浸	1000						0	0.7	0	0.40	0	0.40	络合废水
		1	2级溢流水洗			100	2	8	10.56	7	10.56	0.40	0.528	10.43	综合废水	
		1	沉锡	1000						0	0.08	0	0.05	0	0.05	含锡废液
		1	4级溢流水洗			100	4	8	10.56	7	31.68	0.80	0.528	10.83	络合废水	
		1	去离子	1000						0	0.08	0	0.05	0	0.05	综合废水
		1	3级溢流水洗			100	3	8	10.56	7	21.12	0.60	0.528	10.63	综合废水	
		1	抗氧化去离子	1000						0	0.08	0	0.05	0	0.05	有机废水
		1	3级溢流水洗			100	3	8	10.56	7	21.12	0.60	0.528	10.63	有机废水	
一期合计																
														1740.66	综合废水	
														28.80	高氨氮废水	
														507.89	络合废水	
														651.89	有机废水	
														17.90	油墨废水	
														20.76	含氰废水	
														12.96	含镍废水	
														9.68	废酸	
														0.361	含金废液	
														0.180	含镍废液	
														3.012	含铜废液	
														0.951	含锡废液	
														0.319	活化废液	
														0.143	棕化废液	
														2.514	膨松废液	
														4.829	酸性蚀刻废液	
														2.600	碱性蚀刻废液	
														0.018	退镀废液	
														3.738	微蚀废液	

## 1.6 物料平衡及水平衡

### 1.6.1 物料平衡

根据项目原辅料使用情况及污染物产生排放情况，项目物料平衡分析如下所示：

#### (1) 铜物料平衡

本项目的电路板生产线含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、磷铜球、硫酸铜、化学铜药剂等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以  $\text{Cu}^{2+}$  离子或铜粉形态存在）、废液、固废（以金属铜、 $\text{CuSO}_4$  等形态）。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的利用率为 90% 左右；另外，电路板沉铜工序厚度为  $1.0\mu\text{m}$  左右、全板镀铜厚度为  $15\mu\text{m}$  左右、图形电镀铜厚度为  $10\mu\text{m}$  左右；而铜元素的密度按  $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  计算。酸性蚀刻增量废液量为  $452.0 \text{m}^3/\text{a}$ ，含铜量为  $15 \text{g/L}$ ；碱性蚀刻增量废液量为  $162.2 \text{m}^3/\text{a}$ ，含铜量为  $70 \text{g/L}$ ；含铜废液量为  $779.7 \text{m}^3/\text{a}$ ，含铜量为  $35 \text{g/L}$ ；退镀废液为  $4.7 \text{m}^3/\text{a}$ ，含铜量为  $50 \text{g/L}$ ；废水污泥量为  $943.8 \text{t/a}$ ，铜含量约 3%。则本项目铜平衡分析具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 铜物料平衡表

投入				产出	
名称	数量 t/a	含铜率	铜含量 t/a	去向名称	铜含量 t/a
覆铜板	213 万 $\text{m}^2/\text{a}$	$0.612 \text{kg/m}^2$	1303.56	产品	2077.623
铜箔	600	99.80%	598.8	边角料、报废板	230.847
硫酸铜	65	25.50%	16.58	钻孔粉尘	49.302
铜球	1000	99.90%	999	回收铜	194.278
化学沉铜液	380	9% 硫酸铜	8.72	蚀刻废液、电镀、退镀废液等	55.184
				外排废水	0.336
				污泥	88.314
合计			2927.1	合计	2927.1

注：污泥中含铜量为废水处理削减量

#### (2) 镍物料平衡

本项目电路板生产中涉及金属元素镍的为沉镍金线以及电镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为化镍补充剂（45% 氨基磺酸镍（镍含量 18%）、硫酸镍（含镍 38.5%）等。电镀过程中大部分的镍进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥、废品以及含镍废槽液。根据建设单位提供资料，沉镍金线的镍厚度均为  $2-4 \mu\text{m}$  左右，按  $3 \mu\text{m}$  计。镍元素的密度为  $8.88 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

镍的物料平衡见表 1.6-2。

表 1.6-2 镍物料平衡表

投入				产出	
名称	数量	浓度	镍含量 t/a	去向名称	镍含量 t/a
化镍补充剂	50t/a	45%氨基磺酸镍 (含镍 18%)	4.05	产品	8.495
硫酸镍	21t/a	38.5%	8.085	废品	0.607
				废镀镍槽液, 退镀 废液	2.683
				外排废水	0.056
				污泥	0.294
合计			12.135	合计	12.135

注：污泥中含镍量为废水处理削减量

### (3)金物料平衡

本项目电路板生产中涉及金属元素金的为沉镍金线和电镀镍金，根据工艺设计参数，生产过程中的投入工作槽的原料主要为氰化亚金钾（含金量 68.3%）。沉镍金和电镀镍金的过程中大部分的金进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥、废品。根据建设单位提供资料，沉镍金线、电镍金线的金厚度均为 0.03-0.05 $\mu\text{m}$  左右，按 0.04 $\mu\text{m}$  计。金元素的密度为  $19.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。金的物料平衡见表 1.6-3。

表 1.6-3 金物料平衡表

投入				产出	
名称	数量	浓度	金含量 t/a	去向名称	金含量 t/a
氰化亚金钾	0.36t/a	68.30%	0.246	产品	0.120
				树脂回收	0.101
				含金废液	0.025
合计			0.246	合计	0.246

### (4)氰物料平衡

本项目电路板配套电镀线生产过程中投入方中含氰的是金盐——氰化金钾（含氰率 31.77%），主要应用于电镀金工序和沉金工序。根据生产工艺特点，氰酸根主要进入外排废水、废气及废液中，其余为反应消耗。氰的物料平衡见表 1.6-4。

表 1.6-4 氰物料平衡表

投入				产出	
名称	数量	浓度	氰含量 t/a	去向名称	氰含量 t/a
氰化金钾	0.36t/a	31.70%	0.114	废气	0.001
				含金废液	0.072
				破氰氧化	0.025
				外排废水	0.016
合计			0.114	合计	0.114

### (6)氨物料平衡

氨的投入方为补充新蚀刻液中含氨量、回用碱性蚀刻子液的含氨量、添加的液氨量，产出方为废水排放、废水处理、废液、废气的氨。氨的物料平衡见表 1.6-6。

表 1.6-6 氨物料平衡表

投入			产出		
名称	数量	浓度	氨含量 t/a	去向名称	氨含量 t/a
碱性蚀刻液（氨水）	220t/a	10%	22	外排废水	8.961
酸性蚀刻液（氯化铵）	490t/a	18%	17.563	废水处理	17.32
回收碱性蚀刻子液	686.4t/a	--	28.654	蚀刻废液	66.232
液氨	26t/a	100%	26	废气	1.704
合计			94.217	合计	94.217

### (7)HCl 物料平衡

盐酸主要用于电路板的蚀刻工序，作为蚀刻剂参与  $\text{Cu}^{2+}$ 氧化反应。在蚀刻过程中，盐酸的浓度为 2mol/L（2N），氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$ 具有氧化性，可将板面上的铜氧化为  $\text{Cu}^+$ ，形成  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  不溶于水，当有过量的  $\text{Cl}^-$ 存在的情况下，就形成可溶性的络离子  $2[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 。溶液中的  $\text{Cu}^+$ 随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，原辅材料中约 89%以上的盐酸参与反应或是残留在废液中，其余进入清洗废水和废气。其中，废气中的氯化氢经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的盐酸经过混凝、絮凝等一系列处理措施后，极少量会随污泥含水进入到污泥，可忽略不计，即除了进入外排废气外，主要是进入外排水体。综上，HCl 的物料平衡见表 1.6-7。

表 1.6-7 HCl 物料平衡表

投入			产出	
名称	使用量 t/a	盐酸含量 t/a	去向名称	盐酸含量 t/a
盐酸（31%）	340	105.4	外排废气带走	1.191
			反应槽液带走	80.877
			废水或污泥带走	23.332
合计		105.4		105.4

### (8)硫酸物料平衡

本项目生产过程中原料硫酸主要用于电路板生产过程中的酸洗、微蚀、预浸和电镀等工作槽，根据建设单位提供的资料，酸洗、酸浸等工序使用硫酸主要是用于除去表面的氧化物，或是活化铜面。电镀/化镀过程中使用硫酸进行导电，利用其导电性能，降低槽电压。由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水和废

液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走；废液委外交由有资质单位处理处置。

硫酸的物料平衡见表 1.6-8。

**表 1.6-8 硫酸物料平衡表（单位 t/a）**

投入			产出	
名称	使用量 t/a	硫酸含量 t/a	去向名称	硫酸量 t/a
硫酸（50%）	1800	900	外排废气带走	5.019
			废液	89.4
			废水、污泥带走	805.581
合计		900		900

#### (9)硝酸物料平衡

本项目使用的硝酸主要来自于电路板电镀铜和电镀镍金线剥挂架、沉镍金炸缸保养工序使用的硝酸（68%）以及碱性蚀刻后退锡工序使用的退锡水（25~40%，按 35%计）。其中，电镀铜、电镀镍金线剥挂架工作槽及沉镍槽保养时炸缸过程、退锡工作槽等产生的废液均交由有资质单位处理处置，其余硝酸主要是进入废水、废气。

硝酸的物料平衡见表 1.6-9。

**表 1.6-9 硝酸物料平衡表（单位 t/a）**

投入			产出	
名称	使用量	硝酸含量	去向名称	硝酸量
硝酸（68%）	750	510	外排废气带走	2.556
退锡水（硝酸含量 32.5%）	328	106.6	反应槽液带走	412.43
			废水或污泥带走	201.614
合计		616.6		616.6

#### (10)VOCs 物料平衡

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自内层油墨、阻焊绿油、文字油墨以及配套的网房生产中使用的原辅料，见表 1.6-10a。本评价按上述各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量，根据各工序产生工艺特点，VOCs 一部分随内层显影、阻焊显影进入显影废液并进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气，其去向明细表详见表 1.6-10b。VOCs 的物料平衡见表 1.6-10c。

表 1.6-10a 本项目原辅料中可挥发性组分情况一览表

原辅材料名称	主要成分/组分	可挥发性组分所占均值 (%)
内层油墨	苯乙烯马来酸酐共聚树脂 20-30%，丙烯酸树脂 30-40%，滑石粉 (SiO <sub>2</sub> , MgO) 8-12%，丙二醇甲醚醋酸酯 (PMA 溶剂) 10-20%。	15%
阻焊油墨	A: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20~60%，DBE 溶剂 10~30%，Irgacure 907 0.5~10%，Quantacure ITX0.2~5%，四甲苯 2~10%，硫酸钡 8~35%，二氧化硅 0.5~2%，酞青绿 0.1~2%。B: DPHA5~40%，环氧树脂 10~40%，DBE 溶剂 5~20%，硫酸钡 8~25%。	20%
文字油墨	环氧树脂<35%，无机颜料<40%，硫酸钡<20%，滑石<5%，二氧化硅<5%，消泡剂及其他<1%，二丙二醇甲醚<5%，二乙二醇一丙醋酸酯<5%	5%
稀释剂	戊二酸二甲酯 50~75%、丁二酸二甲酯 15~25%、己二酸二甲酯 20~25%	100%
洗网水	100% 乙二醇丁醚	100%

表 1.6-10c VOCs 物料平衡表 (单位 t/a)

投入				产出	
名称	数量	浓度	VOCs 含量	去向名称	VOCs 含量
湿膜	135	15%	20.25	外排废气	12.459
防焊油墨	350	20%	70	废气处理	89.175
文字油墨	24	5%	1.2	废液、废水	19.14
稀释剂	15.6	100%	15.6	凝结溶剂	7.276
洗网水	21	100%	21		
合计			128.05	合计	128.05

表 1.6-10b 本项目 VOCs 去向情况表

工序		使用量 t/a	VOC 含量		进入气态				进入液态		
			百分比	t/a	损耗比例	产生量 t/a	无组织量 t/a	凝结溶剂 量 t/a	有组织量 t/a	损耗比例	进入废液、 废水量 t/a
内层湿膜	涂布+固化	135	15%	20.25	100%	20.25	0.405	0	19.845	0	0
阻焊油墨	丝印	350	20%	70	14%	11.984	0.599	1.198	10.186	0	0
	预烤				36%	30.816	0.616	3.082	27.118	0	0
稀释剂	后烤	15.6	100%	15.6	35%	29.960	0.599	2.996	26.365	15%	12.840
	丝印				14%	0.168	0.017	0	0.151	0	0
文字油墨	后烤	24	5%	1.2	86%	1.032	0.021	0	1.011	0	0
	洗网水				洗网+擦洗	21	100%	21	70%	14.7	0.294

## 1.6.2 水平衡

本项目各股废水产生量是根据生产线的设计参数进行核算，包括溢流漂洗级数、流量和工作时间，以及清洗缸的大小和换槽频率等参数。根据同类项目实际运行情况，本项目拟采取的节水措施如下：

- 安装水电自动在线抄表系统，对接工厂能源管理平台，实时监控并分析每一台设备的用水情况，根据对每一个用水点设定的用水指标，对用水有异常的点进行实时报警，督促改善。

- 所有水平用水设备给水主管增加电磁阀，设备开启运行时电磁阀开启供水，设备停机时关闭，溢流补水管路加装电磁阀，设备进板时电磁阀开启补水，待机时电磁阀关闭。

- 对电镀线水洗缸溢流补水部分，在运行程式中设置落靶加水，每一挂板进入缸内开启补水，出缸后马上停止补水。

- 根据工艺实际需求及品质跟踪，减少 40%-60%的水平线清洗缸溢流量，清洗工序采取“溢流排水+每班换槽”方式，可大大减少生产线的废水排放量；

- 所有水平线设备加装无板停机功能，分段无板设定时间，自动停线（比如说，酸性蚀刻线采用三段式控制，显影、蚀刻、退膜，每段起点设置无板停机功能，若每段内无板 30s 内此工段将立即断电）。

- 减少用水点，如内层 DES 线蚀刻后酸洗后水洗有一个产水点（流量计），退膜后酸洗后水洗还有一个产水点（流量计），用退膜后酸洗后水洗循环水，接到蚀刻后酸洗水洗流量计上，更改管路利用循环水洗板，降低溢流水洗流量。

采取上述节水措施后，根据建设单位提供的各生产线用水设计参数，本项目生产线用水排水情况具体如下。

### （1）生产工艺用排水

根据工艺过程废水产生分析（见表 1.5-2），整个项目产生的工艺废水量约 2990.6m<sup>3</sup>/d（包括进入有机预处理系统的废酸）。其中综合废水量约 1740.7m<sup>3</sup>/d，含氰废水量约 20.8m<sup>3</sup>/d，油墨废水量约 17.9m<sup>3</sup>/d，废酸量为 9.7m<sup>3</sup>/d，有机废水量约 651.9m<sup>3</sup>/d，高氨氮废水量约 28.8m<sup>3</sup>/d，络合废水量约 507.9m<sup>3</sup>/d，含镍废水量约 12.9m<sup>3</sup>/d。项目工艺给排水情况详见表 1.6-11。

表 1.6-11 工艺给排水情况一览表

工序	工序名称	损失水量 (a)	循环水量 (b)	线上循环 量 (c)	废水产生 量 (d)	废液产生 量 (e)	中水回用 量 (f)	新鲜水补 充量 (h)	中水回 用率 (%)	工业用水 循环利 用率 (%)
1	开料磨边清洗线 (1 条)	0.32	0	21.12	11.76	0	12.08	0	41.99	75.09
2	内层前处理线 (2 条)	1.9	0	147.84	75.26	0	77.16	0		
3	内层 DES (2 条)	3.17	0	184.8	120.42	2.23	0	125.82		
4	棕化线 (2 条)	2.38	0	158.4	91.11	0.14	58.77	34.86		
5	水平沉铜 (1 条)	4.68	0	312	177.17	0.55	41.83	140.57		
6	DMSE (3 条)	17.82	0	1306.8	668.94	4.69	266.55	424.9		
7	板电 VCP 线 (4 条)	3.89	0	64.8	131.25	1.35	0	136.49		
8	外层线路前处理 (3 条)	4.75	0	0	167.51	0	172.26	0		
9	外层显影 (3 条)	1.58	0	237.6	64.29	0	0	65.87		
10	外层 DES (1 条)	1.58	0	132	61.41	2.6	0	65.59		
11	龙门图电线 (1 条)	2.38	0	0	88.01	0.54	29.14	61.79		
12	图电 VCP (6 条)	10.8	0	72	363.54	2.23	159.62	216.95		
13	外层碱性蚀刻 (2 条)	3.96	0	290.4	147.84	3.5	0	155.3		
14	阻焊前处理 (3 条)	5.94	0	277.2	214.12	0	220.06	0		
15	阻焊显影 (3 条)	2.38	0	356.4	96.44	0	0	98.82		
16	成品清洗线 (4 条)	2.53	0	168.96	94.88	0	0	97.41		
17	沉金前处理 (1 条)	0.79	0	39.6	28.75	0	29.54	0		
18	沉镍金线 (1 条)	2.39	0	79.2	94.08	0.78	40.87	56.38		
19	沉金洗板线 (1 条)	0.32	0	31.68	13.96	0	0	14.28		
20	OSP (4 条)	5.76	0	288	209.43	0	115.9	99.29		
21	化锡线 (1 条)	1.9	0	105.6	70.38	0.04	31.95	40.37		
合计		81.22	0	4274.4	2990.55	18.65	1255.73	1834.69		

## (2) 公辅工程用排水

生产废水除以上生产工艺过程的排水外，还有公辅工程产生的一些废水，包括纯水系统弃水、废气洗涤塔的废水和地面冲洗水。

### ① 纯水系统用排水

本项目工艺中有多处需要使用纯水，该部分采用反渗透回用水和自来水制备。纯水制备系统用水量为  $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，产生纯水量  $600\text{m}^3/\text{d}$ ，产生纯水弃水  $400\text{m}^3/\text{d}$ 。纯水弃水中部分回用于冲洗厕所、绿化及地面冲洗用水，剩余作为清净下水直接外排。

### ② 冷却塔用排水

根据项目设计方案，拟设置 2 套冷却塔系统，每套冷却塔循环水量约为  $300\text{m}^3/\text{h}$ ，则循环水量共  $600\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发量约为循环量的 1%，日工作 22 小时，则每天需补充水约为  $132\text{m}^3/\text{d}$ 。

### ③ 废气喷淋塔用排水

本项目工艺中酸性/碱性废气、有机废气均有设置喷淋塔处理，根据废气处理方案，项目设置 8 套酸雾喷淋塔，1 套碱雾喷淋塔，循环水量共为  $150\text{m}^3$ ，半个月更换一次，则废水产生量为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量约  $2.0\text{m}^3/\text{d}$ 。项目设置 3 套有机废气喷淋塔，循环水量共为  $90\text{m}^3$ ，10 天更换一次，则废水产生量为  $9\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量约  $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，废气喷淋塔废水产生量约  $19\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量约  $3.8\text{m}^3/\text{d}$ ，需补充水量  $22.8\text{m}^3/\text{d}$ ，均采用新鲜水。

### ④ 地面冲洗用排水

项目生产车间需进行冲洗，约每 2 天冲洗一次，根据《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2014)，地面冲洗用水量为  $2.1\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，项目生产厂房为 B 栋厂房，其总建筑面积为  $37503.94\text{m}^2$ ，用水约  $78.8\text{m}^3$ ，采用纯水弃水，每次损耗量为  $7.9\text{m}^3$ ，每次废水量约为  $70.9\text{m}^3$  (即  $35.5\text{m}^3/\text{d}$ )。

### ⑤ 废液回收辅助工程排水

本项目微蚀废液经电解回收铜后废水进入络合废水处理系统处理，无需用水，根据前述分析，废水量约为  $3.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目酸性蚀刻废液回收过程碱液吸收液更换及设备清洗过程用水，共  $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。碱液吸收缸废液更换会产生废水，设备清洗也会产生废水，根据前述分析，碱液吸收缸产生废水量约  $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，进入络合废水处理系统处理；设备清洗废水量约  $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，进入综合废水处理系统处理。

本项目碱性蚀刻废液回收过程铜富油相清洗工序定期更换及设备清洗过程用水量约 $0.8\text{ m}^3/\text{d}$ 。铜富油相清洗工序定期更换排水产生高氨氮废水，设备清洗也会产生废水，根据前述分析，高氨氮废水产生量约 $0.3\text{ m}^3/\text{d}$ ，进入高氨氮废水预处理系统处理；设备清洗废水量约 $0.5\text{ m}^3/\text{d}$ ，进入综合废水处理系统处理。

### （3）生活用排水

根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），小城镇居民生活用水定额为 $155\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}$ 。项目定员为1500人，则项目生活用水量约为 $232.5\text{ m}^3/\text{d}$ ，其中 $57.8\text{ m}^3/\text{d}$ 来自于纯水弃水，用于冲洗厕所，其他采用新鲜水；生活污水产生量约为 $209.3\text{ m}^3/\text{d}$ 。

### （4）绿化用排水

根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），园林绿化用水定额为 $1.1\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，绿化面积约 $14400\text{ m}^2$ ，用水量约 $15.8\text{ m}^3/\text{d}$ ，采用纯水弃水，全部损耗。

### （5）水平衡分析

综上所述，项目总用水量为 $21409.2\text{ m}^3/\text{d}$ ，其中循环用水量为 $13200\text{ m}^3/\text{d}$ ，线上回用水量 $4274.4\text{ m}^3/\text{d}$ ，纯水弃水回用量为 $113\text{ m}^3/\text{d}$ ，中水回用量为 $1257.1\text{ m}^3/\text{d}$ ，新鲜用水量为 $2566.1\text{ m}^3/\text{d}$ ，分别用于生产工艺、公辅工程及生活用水。其中工艺用水量为 $3090.4\text{ m}^3/\text{d}$ 、公辅工程用水 $213.3\text{ m}^3/\text{d}$ ，生活用水为 $232.5\text{ m}^3/\text{d}$ 。项目生产新鲜水用量为 $2389.5\text{ m}^3/\text{d}$ ，主要用于生产工艺及公辅工程，公辅工程部分用水来源于制纯水弃水；项目生产废水产生量为 $3052.1\text{ m}^3/\text{d}$ ，其中工艺废水 $2990.6\text{ m}^3/\text{d}$ 、公辅工程废水 $61.5\text{ m}^3/\text{d}$ 。生活用水主要采用新鲜用水，约 $174.7\text{ m}^3/\text{d}$ ，冲洗厕所采用纯水弃水，约 $57.8\text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $209.3\text{ m}^3/\text{d}$ ，损耗 $23.2\text{ m}^3/\text{d}$ 。

喷淋塔废水、地面冲洗废水、废液回收系统产生废水等公辅工程废水分别并入综合废水、络合废水、含氰废水、有机废水处理系统处理。

综上所述，整个项目废水量为 $3052.1\text{ m}^3/\text{d}$ ，其中综合废水量约 $1787.2\text{ m}^3/\text{d}$ ，含氰废水量约 $21.8\text{ m}^3/\text{d}$ ，油墨废水量约 $27.6\text{ m}^3/\text{d}$ （包括废酸），有机废水量约 $660.9\text{ m}^3/\text{d}$ ，高氨氮废水 $29.1\text{ m}^3/\text{d}$ ，络合废水量约 $512.6\text{ m}^3/\text{d}$ ，含镍废水量约 $12.9\text{ m}^3/\text{d}$ 。分别进入相应处理系统处理，综合废水（ $1787.2\text{ m}^3/\text{d}$ ）与预处理后的含氰废水（ $21.8\text{ m}^3/\text{d}$ ）、含镍废水（共 $12.9\text{ m}^3/\text{d}$ ）一起进入中水回用系统处理，约 $1257.1\text{ m}^3/\text{d}$ 的淡水回用于生产过程中，约 $564.8\text{ m}^3/\text{d}$ 的浓水与其他废水（ $1230.2\text{ m}^3/\text{d}$ ）进入有机废水处理系统处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（第一

类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%) 后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。

209.3m<sup>3</sup>/d 的生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。

综上所述，排入富山水质净化厂的水量为 2004.3m<sup>3</sup>/d。水平衡表详见表水平衡图见图 1.6-2。

#### (6) 本项目用水情况分析

工业用水重复利用率指工业企业中工业用水重复利用水量（工艺回用水、间接循环冷却水及废水经处理后中水回用量等）与总用水量之比，计算公式：工业用水重复利用率=工业用水重复利用水量÷（工业用水新水量+工业用水重复利用量）×100%

工业废水的中水回用率=工业废水处理中水回用量÷工业废水产生量×100%

则本项目工业用水重复利用率=（13200+4274.4+113+1257.1）/  
（13200+4274.4+113+1257.1+2566.1）×100% =88.0%；

本项目工业废水中水回用率=1257.1/3052.1×100% =41.2%。

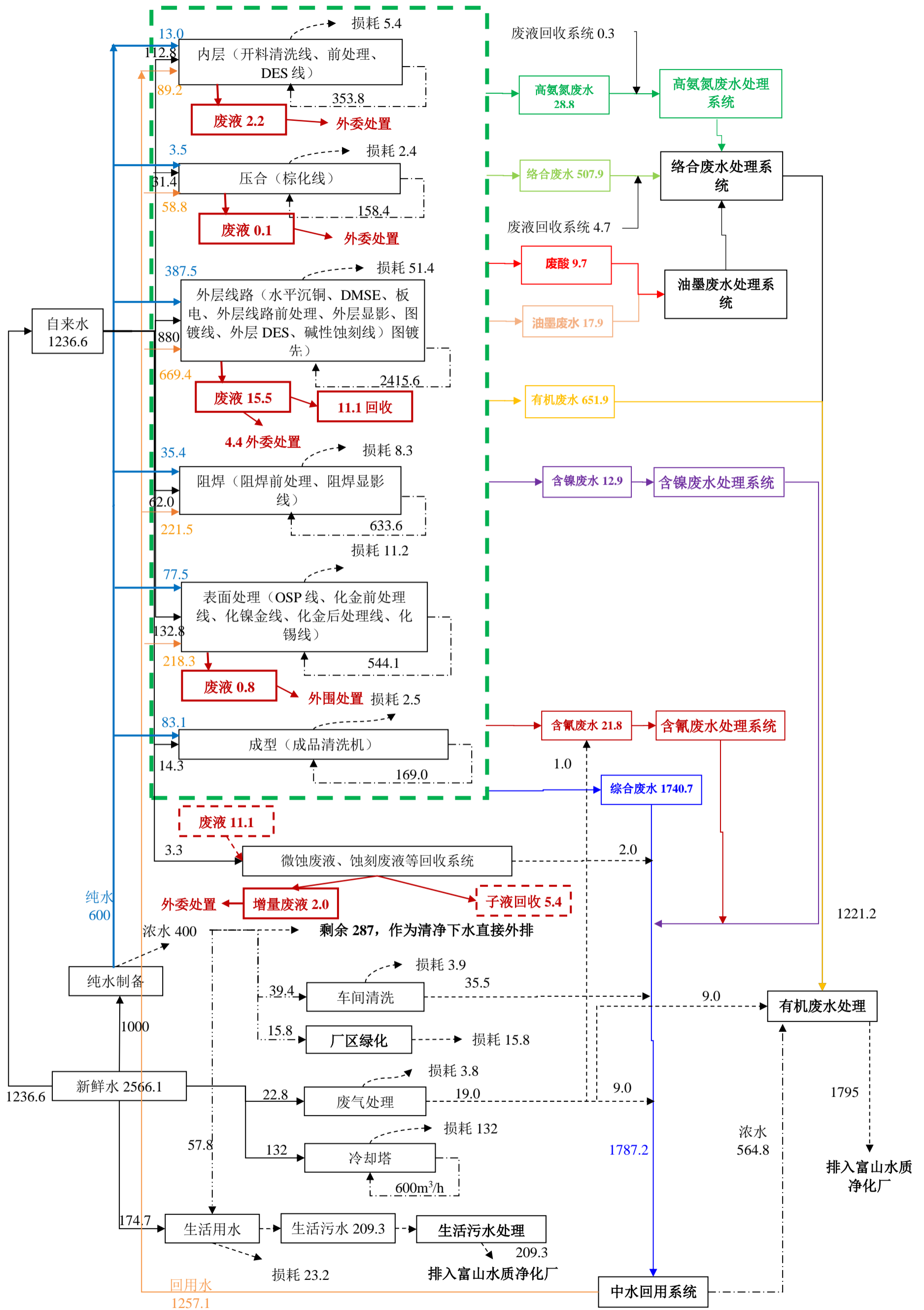


图 1.6-2 水平衡示意图 (单位: m³/d)

## 1.7 运营期污染物源强

### 1.7.1 水污染物

#### 1.7.1.1 生活污水

根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），小城镇居民生活用水定额为155L/人·日。项目定员为1500人，则项目生活用水量约为232.5m<sup>3</sup>/d，其中115.6m<sup>3</sup>/d来自于纯水弃水，用于冲洗厕所，其他采用新鲜水；生活污水产生量约为209.3m<sup>3</sup>/d。污水中主要特征污染物为COD、SS、氨氮、总磷、总氮等，经隔油隔渣+化粪池处理后送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。类比同类项目，本项目生活污水中污染物的产生量和排放量见表1.7-1。

表 1.7-1 项目生活污水主要污染物产排情况

主要污染物		COD <sub>Cr</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮	
生活污水 209.3m <sup>3</sup> /d	产生情况	产生浓度(mg/L)	350	250	25	4	60
		产生量(t/a)	24.174	17.267	1.727	0.276	4.144
	经隔油隔渣+化粪池处理后	排放浓度(mg/L)	250	160	25	4	30
		排放量(t/a)	17.267	11.051	1.727	0.276	2.072
	富山水质净化厂处理后	排放浓度(mg/L)	30	10	1.5	1.5	1.5
		排放量(t/a)	2.072	0.691	0.104	0.104	0.104

注：年工作330天

#### 1.7.1.2 生产废水

##### (1) 工艺废水

本项目生产工序排放的废槽液部分设置在线回收系统（如蚀刻废液等），酸性废液进入有机废水处理系统，其他废槽液作为危险废物外委有资质单位处理。

根据本项目废水处理设计方案，本项目进入废水处理站的废水种类分为：综合废水、含氰废水、有机废水、络合废水、含镍废水。根据前述分析，各类工艺废水来源、及主要污染物详见表1.7-2。

表 1.7-2 项目工艺废水来源及主要污染物

废水种类	来源	产生量		主要污染物
		m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	
综合废水	包括磨板废水、除油清洗废水及电镀前处理清洗废水等	1740.7	574431	主要污染物为 SS、COD、铜等
含氰废水	沉金后清洗工序	20.8	6864	主要污染物为总氰
油墨废水	自于内外层显影废液、湿菲林显影液、退膜废弃缸液	17.9	5907	主要污染物为 COD、二价铜等
有机废水	显影、退膜清洗废水以及除油及其清洗废水	651.9	215127	主要污染物为 COD、二价铜等、少量氨氮
废酸	酸洗工序产生的废水	9.7	3201	主要污染物为 COD、二价铜等
络合废水	主要源自化学沉铜清洗工序及槽缸保养时清洗废水	507.9	167607	主要污染物为 pH、COD、SS、络合铜、离子铜
高氨氮废水	主要来自碱性蚀刻清洗工序	28.8	9504	主要污染物为 pH、COD、SS、络合铜、氨氮
含镍废水	来源于化学沉镍及电镀镍清洗工序	12.9	4257	主要污染物为 SS、铜、COD、镍等
合计		2990.6	986898	--

根据《印制电路板行业废水治理工程技术规范》（DB44/T622-2009）、《深圳市线路板行业生产废水治理工程设计指引》（SZHB-SJZY-02）中各类废水中污染物浓度以及同类项目数据，具体各类废水污染物浓度情况情况详见表 1.7-3。

结合前述分析，根据对同类型企业的调查，印制电路板项目在生产过程中使用了多种原辅材料，水质较为复杂。因此，类比目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺要求，确定本项目废水的污染物评价指标为 pH、总铜、COD、氨氮、总磷、总镍、总氰、SS、石油类等。

本项目主要产品为普通刚性板，根据目前印制电路板行业废水治理规范及指引中废水污染物产生情况及同类项目废水污染物产生情况，并根据废水处理设计方案分析估算得到项目废水的主要污染物产生情况，排放浓度以排放标准计，则本项目废水产生排放情况详见表 1.7-4。

## （2）公辅工程废水

### 1) 纯水弃水

本项目工艺中有多处需要使用纯水，该部分产生纯水弃水 400m<sup>3</sup>/d。纯水弃水中 113m<sup>3</sup>/d 回用于冲洗厕所、绿化及地面冲洗用水，剩余 287 m<sup>3</sup>/d 作为清净下水直接外排。

### 2) 废气喷淋塔废水

本项目工艺中酸性/碱性废气及有机废气均有设置喷淋塔处理，根据前述分析，废气喷淋塔废水产生量约 19.0m<sup>3</sup>/d，损耗量约 3.8m<sup>3</sup>/d，需补充水量 22.8m<sup>3</sup>/d，采用新鲜水。废气喷淋塔废水中酸碱废气处理废水主要为酸碱废水，归入综合废水（9 m<sup>3</sup>/d）一起处理；含氰废气喷淋塔产生的废水（1 m<sup>3</sup>/d）归入含氰废水；有机废气处理废水（9 m<sup>3</sup>/d）归入有机废水一同处理。酸碱废水其污染成分较轻，主要污染物为盐类、COD、SS，类比同类项目，浓度分别为 COD：80 mg/L、SS：60 mg/L；有机废水主要为 COD、SS，浓度分别为 COD：250 mg/L、SS：40 mg/L。

### 3) 地面冲洗用排水

本项目生产车间需进行冲洗，根据前述分析，废水量约为 35.5m<sup>3</sup>/d。主要污染物为 COD、SS，类比同类项目，其污染物浓度分别为 COD：100 mg/L、SS：300 mg/L；可归入综合废水一同处理。

### 4) 废液回收辅助工程排水

本项目微蚀废液经电解回收铜后废水进入络合废水处理系统处理，根据前述分析，废水量约为 3.7m<sup>3</sup>/d。

本项目酸性蚀刻废液回收过程碱液吸收缸会产生废水，设备清洗也会产生废水，根据前述分析，碱液吸收缸产生废水量约 1.0 m<sup>3</sup>/d，进入络合废水处理系统处理；设备清洗废水量约 1.5 m<sup>3</sup>/d，进入综合废水处理系统处理。

本项目碱性蚀刻废液回收过程铜富油相清洗工序定期更换排水产生高氨氮废水，设备清洗也会产生废水，根据前述分析，高氨氮废水产生量约 0.3 m<sup>3</sup>/d，进入高氨氮废水预处理系统处理；设备清洗废水量约 0.5 m<sup>3</sup>/d，进入综合废水处理系统处理。

综上所述，整个项目废水量为 3052.1 m<sup>3</sup>/d，其中综合废水量约 1787.2m<sup>3</sup>/d，含氰废水量约 21.8m<sup>3</sup>/d，油墨废水量约 27.6m<sup>3</sup>/d（包括废酸），有机废水量约 660.9m<sup>3</sup>/d，高氨氮废水 29.1m<sup>3</sup>/d，络合废水量约 512.6m<sup>3</sup>/d，含镍废水量约 12.9m<sup>3</sup>/d。分别进入相应处理系统处理，综合废水（1787.2m<sup>3</sup>/d）与预处理后的含氰废水（21.8m<sup>3</sup>/d）、含镍废水（共 12.9m<sup>3</sup>/d）一起进入中水回用系统处理，约 1257.1m<sup>3</sup>/d 的淡水回用于生产过程中，约 564.8m<sup>3</sup>/d 的浓水与其他废水（1230.2m<sup>3</sup>/d）进入有机废水处理系统处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。

本项目废水产生排放情况详见表 1.7-4。

### (3) 单位产品基准排水量分析

#### 1) 单位电镀面积基准排水量分析

根据广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597-2015)中新建项目水污染物排放限值(表 2),单位产品基准排水量是指用于核定水污染物排放浓度而规定的生成单位面积镀件镀层的废水排放量上限值。

本项目产品包括为普通刚性板,产品总生产规模为 180 万平方米/年,产品均属于多层镀,根据项目工序加工面积一览表(表 1.1-4),电镀面积为 1183 万平方米/年。而根据水平衡,本项目电镀工序产生的废水量为  $1636.1\text{m}^3/\text{d}$ ,回用量为  $599.5\text{m}^3/\text{d}$ ,排放量为  $1036.6\text{m}^3/\text{d}$ (即  $342078\text{m}^3/\text{a}$ )。经计算,本项目单位电镀面积基准排水量  $=342078/(1183\times 10000)=0.029\text{m}^3/\text{m}^2$ ( $29\text{L}/\text{m}^2$ ),符合(DB44/1597-2015)中表 2 单位产品基准排水量多层镀 $\leq 250\text{L}/\text{m}^2$ 的要求。

#### 2) 单位电镀面积产水量分析

根据水平衡,本项目产生的废水量为  $1636.1\text{m}^3/\text{d}$ (即  $539913\text{m}^3/\text{a}$ )。则本项目电镀工序单位面积的产水量  $=539913/(1183\times 10000)=0.046\text{m}^3/\text{m}^2$ ( $46\text{L}/\text{m}^2$ )。

表 1.7-3 电路板废水水质情况 单位: mg/L, pH 除外

数据来源	废水种类	pH	总铜	COD	总镍	总氰	氨氮	总磷	甲醛	总银	说明
《深圳市线路板行业生产废水治理工程设计指引》(SZHB-SJZY-02)	磨板废水	7.6	2.5								铜粉、火山灰
	铜氨络合废水	4~8.5	70~100	150~170			120				铜氨络合物
	化学沉铜废水	3~7.5	70~100	200~350							EDTA 络合物
	化学镀镍废水	5~6		300~500	10~30		100~200				
	油墨废水	13		11000							
	含氰废水	7~9	2~10	100~150							
	有机废水	5~7.5		200~350							
	综合废水	4	35	80~100							
《印制电路板行业废水治理工程技术规范》(DB44/T622-2009)	磨板废水	5~7	<3	<30							
	络合废水	10	<50	200~300							化学镀铜等清洗水, 含EDTA 等络合物
	高浓度有机废水	>10	2~10	5000~15000							显影、剥膜、除胶废液和显影首级清洗水
	一般有机废水	<10		200~600							脱膜、显影工序的二级后清洗水; 贴膜、氧化后、镀锡后以及保养清洗水
	电镀废水	3~5	10~50	<60							
	综合废水	3~5	20~35	80~300							一般清洗水
	含氰废水	8~10		30~50			<200				挠性板含氰废水较多
	含镍废水	2~5		<80	<100						镀镍清洗水
	含氨废水	8~10						60~200			碱性蚀刻清洗水
	含铜清洗废水	4~7	3.5	50							
	络合废水	11	7.3	2185.83	2.6						

数据来源	废水种类	pH	总铜	COD	总镍	总氰	氨氮	总磷	甲醛	总银	说明
汕头超声印制板一期	脱膜显影废水	>13	2.5	8975.8							
	非络合含铜废水	<4	35.3	2146.65							
	高锰酸钠废液	>13	5								
广州市兴森电子科技有限公司	含银废水	1~2		100~160						0.5~1	
	含锡废水	3~5		140~180							
	含铜碱性废水	7~8	40~90	100~160			50~70				
广州美美维电子有限公司、广东世运电路科技股份有限公司	磨板废水	6~8	1~15	20~30							
	络合废水	3~5	40~216	200~392			130~137		0.7~6		
	一般有机废水	2~5	10.6~15	200~500							
	有机废液	11~13	10~10.5	2400~4000							
	综合废水	2~4	20~49.2	50~108							
	含镍废水	4~6	5	40~169	25~28.4			57.6			
	含氰废水	5~7	5	20~50		0.5~1.6					
	酸性废液	1~2	208~350	100~232							
	含银废水	3~5		40							
江门崇达公司	综合废水	2.2~3.4	50-100	204-330			14-27	2-5			除了其他分水外的其他工序排水
	络合废水	2.9~6.4	76-195	520-825			20-59	3-4			沉铜后水洗车、碱性时刻后水洗车
	有机废水	9.9~12.5	10-15	2080-3520			6-10	2-7			脱膜、显影槽液及后续清洗废水
	含镍废水	2.3~7.6		128-174	22-78			57.7			化/电镀镍清洗废水
	含氰废水	4.5-6.7				0.8-1					化/镀金清洗废水

表 1.7-4 本项目各类污废水水质及污染物产生情况

废水类型		废水量 m <sup>3</sup> /d	指标	pH	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	氰化物	总铜	总镍	
生产 废水	综合废水	1742.7	产生浓度 (mg/L)	4~6	100	80	5	1	15		35		
			产生量 (t/a)		57.509	46.007	2.875	0.575	8.626		20.128		
	含氰废水	20.8	产生浓度 (mg/L)	7~9	100	30					50		
			产生量 (t/a)		0.686	0.206					0.343		
	油墨废水 (含废酸)	27.6	产生浓度 (mg/L)	10~13	6000	500						15	
			产生量 (t/a)		54.648	4.554						0.137	
	有机废水	651.9	产生浓度 (mg/L)	8~10	500	300						10	
			产生量 (t/a)		107.564	64.538						2.151	
	络合废水 (含高氮废水)	541.7	产生浓度 (mg/L)	2~5	300	100	200	2	250			50	
			产生量 (t/a)		53.628	17.876	35.752	0.358	44.690			8.938	
	含镍废水	12.9	产生浓度 (mg/L)	3~6	80	60			30				30
			产生量 (t/a)		0.341	0.255			0.128				0.128
	喷淋塔废水	19	产生浓度 (mg/L)	7~9	80	40						20	
			产生量 (t/a)		0.502	0.251						0.125	
	地面冲洗废水	35.5	产生浓度 (mg/L)	7~9	110	300							
			产生量 (t/a)		1.289	3.515							
合计	3052.1	产生浓度 (mg/L)		274.19	136.22	38.35	1.05	52.94	0.34		31.25	0.13	
		产生量 (t/a)		276.166	137.202	38.628	1.060	53.317	0.343		31.480	0.128	
生活污水	209.3	产生浓度 (mg/L)	7~9	350	250	25	4	60					
		产生量 (t/a)		24.174	17.267	1.727	0.276	4.144					
合计			产生量 (t/a)		<b>300.340</b>	<b>154.469</b>	<b>40.354</b>	<b>1.337</b>	<b>57.461</b>	<b>0.343</b>	<b>31.480</b>	<b>0.128</b>	
排放 情况	生活污水	209.3	排放浓度 (mg/L)	7~9	200	120	25	2	60				
			排放量 (t/a)		13.814	8.288	1.727	0.138	4.144				
	生产废水	1795	排放浓度 (mg/L)	7~9	100	60	16	1	30	0.4	0.6	0.1	
			排放量 (t/a)		59.235	35.541	9.478	0.592	17.771	0.237	0.355	0.059	
	合计			排放量 (t/a)		<b>73.049</b>	<b>43.829</b>	<b>11.204</b>	<b>0.730</b>	<b>21.915</b>	<b>0.237</b>	<b>0.355</b>	<b>0.059</b>

## 1.7.2 大气污染物

### 1.7.2.1 源强分析

#### (1) 废气产生、收集及处理方式

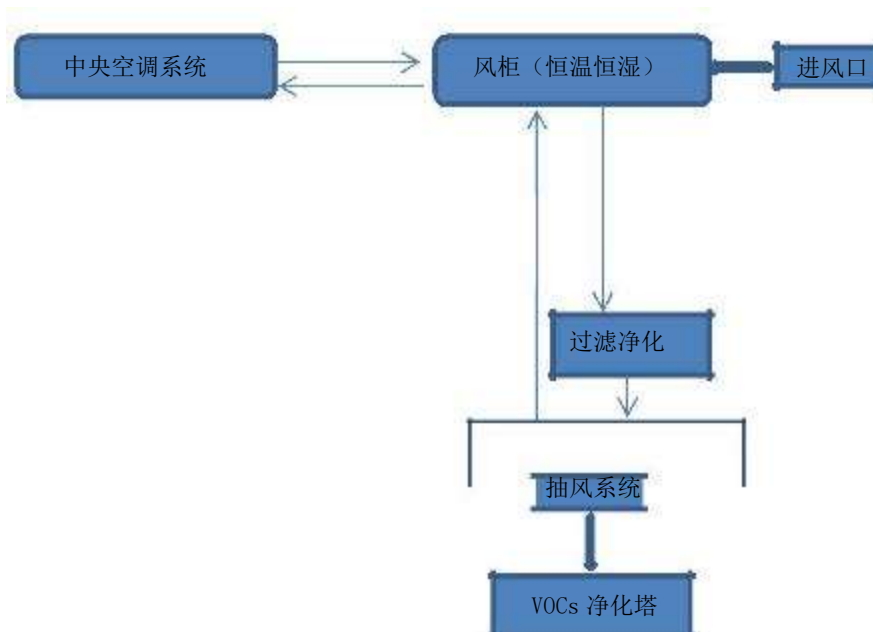
##### 收集方式

##### ① 厂房抽排风设计情况

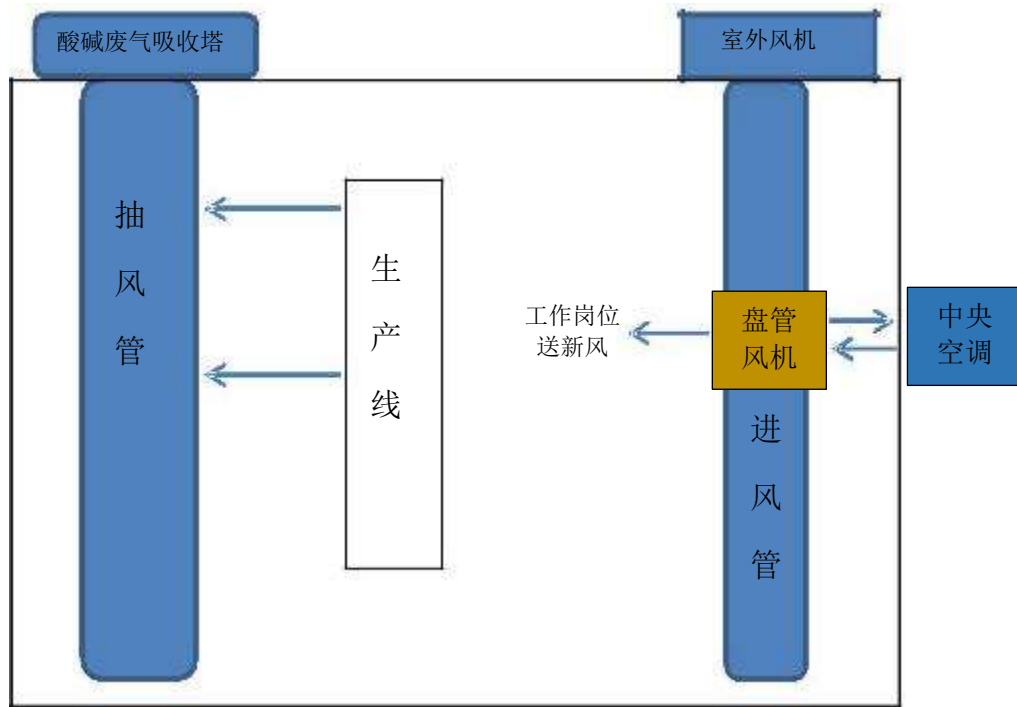
根据建设单位提供资料，本项目各生产厂房将按与外环境呈负压状态进行设计，即厂房内排风均通过“设备抽排风+设备局部环境抽风”来实现，再无其他抽排风设施，车间送风均由中央空调来控制（送风量占整个厂房排放量的 80%左右），采取工作岗位直接送风的方式。

② 车间送风、排风系统 根据建设单位提供资料，本项目各生产车间中，内层涂布线、曝光机；压合叠合线、叠合排板；外层压膜段、曝光机；阻焊涂覆印刷线（含预烤）、曝光机等所在车间均为密闭式无尘车间；其他生产车间均为普通车间。

无尘车间：设有空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施；另外，为保证车间内的微正压环境，车间内送风就通过风柜的新风系统进行配送；车间排风主要是通过设备抽风来完成，再无其他排风设施。无尘车间通排风情况见下图：



普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位送风，抽风管主要是针对设备抽风，无设置专门的车间抽排风系统，其车间通排风情况见下图：



另外，为保证车间内工作环境，建设单位在普通车间临近厂房外墙一侧设置“百叶窗+初效过滤器”，普通车间的工艺废气由设备抽排风系统集中抽至楼顶处理后高空排放，而产生负压除了工作岗位送新风补充外，受负压影响将由百叶窗+初效过滤器过滤外环境空气后进行车间自然补风。如本项目电镀车间，其中岗位送风约占设备抽排风的 20%，其他将通过百叶窗+初效过滤器进行自然补新风，保证车间的负压抽风。

本项目废气主要为电镀酸性废气、甲醛废气、含氰废气、蚀刻废气、蚀刻液回收废气、丝印涂布洗网等有机废气和粉尘等，本项目采取分类收集处理方式，主要收集方式有在废气产生点采用集气罩、集气管方式收集或者设备、生产线空间密闭收集等收集处理方式。

龙门电镀线（如龙门图电线、沉镍金线等）：在生产线的两侧、后端及顶部均设置围护，仅剩同一侧的进料出口处理敞开状态，整条生产线置于一个较为狭小的半密闭空间，抽取足够风量，可保证收集效率达到 90% 以上。空间废气收集管道一起引至楼顶集中处理。沉金的沉浸槽采用集气罩独立收集，设计收集率 90%。龙门电镀线整个半封闭空间的换气次数均在 20 次以上，其抽风量见表 1.7-5：

VCP 线（如板铜线等）：整条生产线的工艺槽均处于密闭状态，采用全自动控制系统，仅进料口（板面厚度的进料缝）产开，生产线设计的废气收集效率可达 95%。

表 1.7-5 本项目垂直电镀线的换气次数及抽风量核算表

设备名称	隔间长宽高 (m)	隔间体积 (m <sup>3</sup> )	缸体长宽高 (m)	生产线所占体积 (m <sup>3</sup> )	设备抽风量 (m <sup>3</sup> /h)	抽风体积 (m <sup>3</sup> )	换气次数 (次/h)
龙门线	38*16.6*4.6	2901.6	34*5.5*1.8	673.2	26933	2565	21
沉镍金线	20.5*2.55*4.5	235.25	18.5*1.55*1.1	31.5	9168	203.74	45

水平线：除了上述生产线属于龙门生产线及 VCP 线外，电路板生产过程中的其他生产线（如蚀刻、清洗、前处理等）基本为水平线，水平线工作过程中基本上各工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过槽边设置的集气管道使槽内呈微负压状态，废气引至楼顶集中处理。水平线设计的废气收集效率达到 98% 以上。

上述水平线及 VCP 线抽风量，由供应商提供。

油墨混合、调节工序：本项目设置 3 独立的油墨混合调节房（每个厂房一个），油墨混合、调节工序过程挥发经独立房的环境抽风系统抽至与相应的涂布、阻焊、文字油墨工序废气一起处理。

涂布、丝印、文字印刷等工序：涂布设备为设备密闭，全自动化设备（设备图见图 1.7-1），其废气收集率可达 98% 以上；丝印、文字印刷采用全自动三机连印，在印刷机上设置集气罩（设备图见图 1.7-2），废气经收集后一起引至楼顶集中处理，设计的废气收集效率为 95% 以上。隧道炉、烤箱、洗网房工序，空间密闭，设计的废气收集效率为 98% 以上。

全自动涂布设备、全自动丝印机、全自动文字印刷设备、隧道炉、烤箱等抽风量均由设备供应商提供，洗网房、调油墨房为密闭空间，根据密闭空间及其换气次数估算抽风量，具体见表 1.7-6。



图 1.7-1 内层涂布机



图 1.7-2 丝印、文字印刷机

表 1.7-6 丝印、文字印刷抽风量估算表

生产线	参数	抽风空间 m <sup>3</sup>	小时换气次数	抽风量 m <sup>3</sup> /h
	洗网房	300	32	9600
	调油墨房	200	24	4800

锣机、V坑、切割等工序：设置中央集尘房，设计的废气收集效率达到98%以上。

其抽风量由设备供应商提供。

酸性蚀刻液回收系统：设置密闭空间。设备上主要是电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口，保证槽内呈负压状态抽气），槽体四周均匀设有抽风口，采取离心风机负压吸收阴极室产生的氯化氢气体和阳极溢出的氯气，收集率 98% 以上。阳极室采用密封的阳极盒框，采用射流器负压吸收产生的氯气和挥发的氯化氢气体，收集效率 98% 以上。该系统的再生缸和铁吸收缸均分上下 2 层，再生缸的氯气经吸收后，剩余气体溢出至下层上部空间，通过铁吸收缸的射流负压进入铁吸收缸吸收。再生缸和铁吸收缸的气体收集效率为 99% 以上。其系统自带抽风设备，抽风两由供应商提供，约 2000 m<sup>3</sup>/h。密闭空间环境抽风量约 6000m<sup>3</sup>/h。

碱性蚀刻液回收系统：设备上主要是萃取槽处于半封闭状态，有少量氨气挥发溢出萃取槽，再生子液调配时也有少量氨气溢出，萃取槽及再生子液调配槽均采取垂帘集气收集方式，收集效率 95% 以上。电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口），采用离心风机负压吸收酸雾，其产生的废气与碱性蚀刻线的废气一起处理。其系统自带抽风设备，抽风两由供应商提供。抽风量约 2000 m<sup>3</sup>/h。

### ③排气筒设置情况

本项目废气处理设施及排气筒数量在进行设计时已经充分考虑了同类废气生产线的就近合并收集、处理排放，且从便于生产操作的角度，在排气筒设置上已充分考虑数量上的优化设计，并从减少风阻影响等角度尽量合并减少排气筒的数量。根据废气处理设计方案，本项目废气收集处理具体情况详见表 1.7-7。

表 1.7-7 本项目废气产生、收集及处理方式一览表

厂房名称	排气筒编号	生产线名称	数量	所在车间楼层	污染物	每台设备排风量 m <sup>3</sup> /h	总排风量 m <sup>3</sup> /h	合并排气量 m <sup>3</sup> /h	收集方式	处理装置	排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)
B 栋 厂房	B-01	开料	2	一	颗粒物	4000	8000	14000	中央集尘房 98%	布袋除尘器	30	600
		裁磨机	2	一		3000	6000					
	B-02	钻孔	60	一	颗粒物	200	12000	12000	中央集尘房 98%	布袋除尘器	30	600
	B-03	钻孔	60	一	颗粒物	200	12000	12000	中央集尘房 98%	布袋除尘器	30	600
	B-04	研磨机	2	一	颗粒物	600	1200	10400	中央集尘房 98%	布袋除尘器	30	500
		锣机	15			400	6000					
		V-CUT	8			400	3200					
	B-05	棕化线	2	一	氯化氢、硫酸雾、氯气	5000	10000	38800	水平线处理槽加密闭盖，微负压收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	1000
		内层前处理线	2	一		2400	4800					
		内层 DES	2	一		6000	12000					
酸性蚀刻液再生		1	一	12000		12000						
B-06	水平沉铜	1	二	氯化氢、硫酸雾、NO <sub>x</sub> 、甲醛	6000	6000	60000	VCP 线密闭收集 95%；水平线处理槽密闭收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	1200	
	水平 DMSE	3	二		6000	18000						
	板电 VCP	4	二		9000	36000						
B-07	外层线路前处理	3	二	硫酸雾	2400	7200	16200	水平线处理槽加密闭盖，微负压收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	600	
	外层显影	3	二		3000	9000						
B-08	图电 VCP	6	二	硫酸雾、NO <sub>x</sub>	9000	54000	54000	VCP 线密闭收集 95%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	1200	
B-09	碱性蚀刻	2	二	氨	2000	4000	8000	水平线处理槽加密闭盖，微负压收集 98%	酸液喷淋	30	400	
	碱性蚀刻再生	2	二		2000	4000						
B-10	碱性蚀刻酸雾段	2	二		1500	3000	35933			30	1000	

厂房名称	排气筒编号	生产线名称	数量	所在车间楼层	污染物	每台设备排风量 m <sup>3</sup> /h	总排风量 m <sup>3</sup> /h	合并排气量 m <sup>3</sup> /h	收集方式	处理装置	排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)	
		外层 DES 线	1	二	氯化氢、硫酸雾、NO <sub>x</sub>	6000	6000		龙门线半密闭收集 90%；水平线处理槽密闭收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋			
		龙门图电线	1	二		26933	26933						
	B-11		阻焊前处理	3	三	硫酸雾	2400	7200	16200	水平线处理槽加密闭盖，微负压收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	600
			阻焊显影	3	三		3000	9000					
	B-12		化镍金前处理	1	三	硫酸雾、氰化氢	2400	2400	13968	龙门线半密闭收集 90%；水平线处理槽密闭收集 98%	次氯酸钠+氢氧化钠喷淋	30	600
			化镍金后处理	1	三		2400	2400					
			化镍金	1	三		9168	9168					
	B-13		成品清洗线	3	三	硫酸雾	2400	7200	37200	水平线处理槽加密闭盖，微负压收集 98%	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	30	1000
			OSP 线	4	三		6000	24000					
			沉锡线	1	三		6000	6000					
	B-14		内层涂覆烘干机	2	一	VOCs	10000	20000	20000	内层涂覆设备密闭收集 98%	水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧	30	800
	B-15		阻焊印刷+预烤炉	4	三	VOCs	13000	52000	56800	丝印空间半密闭收集 90%，油墨房空间密闭收集 98%，烤箱等设备密闭收集 98%	水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧	30	1200
			调油墨房	1	三		4800	4800					
	B-16		文字丝印+隧道烤箱	4	三	VOCs	8000	32000	49280	丝印空间半密闭收集 90%，洗网房空间密闭收集 98%，烤箱等设备密闭收集 98%	水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧	30	1200
			全自动文字印刷线	4	三		1920	7680					
			网板房	1	三		9600	9600					
			全自动文字印刷线	4	三		1920	7680					
			网板房	1	三		9600	9600					

## (2) 工艺废气污染源估算

本评价废气污染源强的估算方法主要采用类比法、资料复用法、物料平衡法等。其中，酸雾主要采用《环境统计手册》（1985年，四川科学技术出版社）提供的估算方法及《简明通风设计手册》提供的产污系数进行估算分析，含锡废气、粉尘主要类比同类项目单位产污数据进行类比估算，有机废气主要采用物料衡算法进行估算等等。具体分析如下：

### 1) 粉尘废气

粉尘废气主要是开料、钻孔、锣边成型、V坑等工序产生的，开料机、钻孔机、锣机、V坑机等均自带收尘系统，根据废气设计方案，本项目每栋厂房拟设置4套脉冲布袋除尘器对开料、钻孔、锣边成型、V坑等工序产生的粉尘进行集中处理。根据同类项目（其产品包括单面板、双面板、多层板、HDI板等）的实际运行数据，开料、钻孔、锣边成型、V坑等工序产生的粉尘产污系数为 $0.01\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积，本次评价根据各设备加工面积核算粉尘废气污染源产生情况，开料加工面积为213万 $\text{m}^2/\text{a}$ ，钻孔加工面积为189.5万 $\text{m}^2/\text{a}$ ，研磨、锣机、V坑等加工面积为189.5万 $\text{m}^2/\text{a}$ 。

各粉尘产生点经自带管道收集后输送到中央集尘房的布袋除尘系统进行处理，收集效率按98%计。调查资料显示，布袋除尘器对于 $0.1\mu\text{m}$ 的尘粒，其分级除尘效率可达95%，对于大于 $1\mu\text{m}$ 的尘粒，布袋除尘器的去除率可达到99%以上，考虑到电路板开料、钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，且其产生浓度不高，去除率按90%计，处理后的废气排气筒排放。

根据各厂房生产加工面积各设备自带抽风系统抽风量情况及废气处理设计方案，本项目粉尘废气产生排放情况详见表1.7-8。

### 2) 酸性废气（氯化氢、硫酸雾、氰化氢和氮氧化物）、甲醛、氨等

酸性废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气等酸性废气污染物，其中，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序及电镀铜、沉铜预浸和活化工序（电镀铜主要是调节pH和槽液中的Cl<sup>-</sup>，使用量较少，本评价不考虑其源强）；氮氧化物主要来自电镀铜（板铜、线路镀铜）剥挂架工序和沉镍金定期保养炸缸过程；氰化氢主要来自沉金工序使用的氰化亚金钾；甲醛主要来自沉铜工序（作为还原剂）；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序及碱性蚀刻液再生系统。

表 1.7-8 本项目粉尘废气产生排放情况一览表

排气筒编号	污染来源	污染源参数	污染物	产生源强			治理措施		排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-01	开料（开料机、裁磨机）	风量14000m <sup>3</sup> /h，高度30m，内径0.6m，40℃	颗粒物	205.4	2.875	20.874	布袋除尘	90%	20.5	0.288	2.087	120	19
B-02	钻孔	风量12000m <sup>3</sup> /h，高度30m，内径0.6m，40℃	颗粒物	106.6	1.280	9.290	布袋除尘	90%	10.7	0.128	0.929	120	19
B-03	钻孔	风量12000m <sup>3</sup> /h，高度30m，内径0.6m，40℃	颗粒物	106.6	1.280	9.290	布袋除尘	90%	10.7	0.128	0.929	120	19
B-04	研磨、镟机、V坑	风量10400m <sup>3</sup> /h，高度30m，内径0.5m，40℃	颗粒物	246.0	2.558	18.571	布袋除尘	90%	24.6	0.256	1.857	120	19
B座厂房无组织粉尘		11852m <sup>2</sup> ×6m	颗粒物	--	0.163	1.184	--	--	--	0.163	1.184	1	--

注：1）年工作 330 天，每天 22 小时；2）由于整栋厂房每层均存在无组织废气排放的情况，因而本次以整栋厂房统计无组织源强，为安全考虑，以厂房第一层高度作为无组织排放高度

#### A、酸性废气主要废气收集方式，主要如下：

龙门电镀线（如龙门图电线、沉镍金线等）：在生产线的两侧、后端及顶部均设置围护，仅剩同一侧的进料出口处于敞开状态，整条生产线置于一个较为狭小的半密闭空间，保持微负压状态，可保证收集效率达到 90% 以上。空间废气收集管道一起引至楼顶集中处理。沉金的沉浸槽采用集气罩独立收集，设计收集率 90%。

VCP 线（如板铜、图电 VCP 线）：整条生产线的工艺槽均处于密闭状态，采用全自动控制系统，仅进料口（板面厚度的进料缝）产开，生产线设计的废气收集效率可达 95%。

水平线：除了上述生产线属于龙门生产线及 VCP 线外，电路板生产过程中的其他生产线（如蚀刻、清洗、导电膜线等）基本为水平线，水平线工作过程中基本上各工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过槽边设置的集气管道使槽内呈微负压状态，废气引至楼顶集中处理。水平线及密闭房设计的废气收集效率达到 98% 以上。

酸性蚀刻液回收系统：设置密闭空间。设备上主要是电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口，保证槽内呈负压状态抽气），槽体四周均匀设有抽风口，采取离心风机负压吸收阴极室产生的氯化氢气体和阳极溢出的氯气，收集率 98% 以上。阳极室采用密封的阳极盒框，采用射流器负压吸收产生的氯气和挥发的氯化氢气体，收集效率 98% 以上。该系统的再生缸和铁吸收缸均分上下 2 层，再生缸的氯气经吸收后，剩余气体溢出至下层上部空间，通过铁吸收缸的射流负压进入铁吸收缸吸收。再生缸和铁吸收缸的气体收集效率为 99% 以上。其系统自带抽风设备，抽风两由供应商提供，约 2000 m<sup>3</sup>/h。密闭空间环境抽风量约 6000m<sup>3</sup>/h。

碱性蚀刻液回收系统：设备上主要是萃取槽处于半封闭状态，有少量氨气挥发溢出萃取槽，再生子液调配时也有少量氨气溢出，萃取槽及再生子液调配槽均采取垂帘集气收集方式，收集效率 95% 以上。电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口），采用离心风机负压吸收酸雾，其产生的废气与碱性蚀刻线的废气一起处理。其系统自带抽风设备，抽风两由供应商提供。抽风量约 2000 m<sup>3</sup>/h。

#### B、污染源类比估算

本评价以江门崇达公司为类比对象，根据其正常运行工况下的实测监测数据（监测时，各生产线均处于满负荷正常生产工况，即连续过板、正常运行）和生产线的产

能情况，取其各废气污染物的最大产生速率推导出各生产线加工单位产品面积线路板的污染物产生系数，具体为：其DES线蚀刻工序单位产品氯化氢的产生系数为 $0.004\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板），DES线（微蚀、酸洗等前处理工作槽硫酸浓度控制在3%-5%）硫酸雾的产生系数为 $0.0015\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板）；沉镍金、电镍金和电镀厚金线氯化氢的产生系数为 $0.00002\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板）；沉铜工序甲醛产生系数为 $0.0001\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板）、氯化氢产生系数为 $0.0008\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板）；电镀铜线（硫酸控制浓度为8%-11%）硫酸雾产生系数为 $0.0045\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板），剥挂架工序氮氧化物产生系数为 $0.004\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板）。鉴于棕化、减铜、阻焊前处理、沉金前处理、抗氧化前处理、沉锡前处理及成品清洗工序的硫酸控制浓度与DES线硫酸控制浓度基本相同，为此，上述生产工序硫酸雾的产生系数参照DES线硫酸雾的产生系数进行核算。另外，SES线（类比惠州中京电子科技有限公司项目，验收监测时，SES线处于满负荷正常生产工况，即连续过板、正常运行，具有可类比性）氨气的产生系数为 $0.0175\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积（双面板），碱性蚀刻液回收系统氨气的产生系数为 $0.0105\text{kg}/\text{m}^2$ 加工面积计算。

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》，10%的碳酸钠+氢氧化钠溶液喷淋对硫酸雾的去除效率可达90%以上，本次按90%计；对NO<sub>x</sub>的去除效率可达85%以上，本次按85%计。低浓度氢氧化钠溶液喷淋对氯化氢的去除效率可达95%以上，本次按95%计。喷淋塔吸收氧化法对氯化氢的去除率达90%以上，本次按90%计。根据设计方案及同类工程实例，氨的去除率可达90%以上，本次按90%计，甲醛的去除率按50%计。本评价根据本项目各生产工序加工面积及污染物产生情况（见表1.7-9），并根据各类生产线的收集效率、风量及各处理措施对污染物的处理效果，经过类比估算，本项目氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、甲醛、氨气的污染源强情况见表1.7-10。

### C、酸性蚀刻液回收系统氯气

酸性蚀刻液回收系统自带“循环再生缸、铁还原吸收缸”，根据类比调查及该系统的设计参数，吨酸性蚀刻液回收产生的氯气约5kg，氯气在再生缸吸收率约50%，铁吸收缸吸收率约45%，剩余5%通过末端配置的碱液吸收塔（处理效率约90%）处理后排放，具体源强详见表1.7-10。

表1.7-9 本项目各生产线或工序加工产品面积及污染物产生情况表

加工工序	加工面积 万m <sup>2</sup> /a	污染物	产污系数 Kg/m <sup>2</sup>	产生量 t/a
内层前处理	150	硫酸雾	0.0015	2.250
内层 DES	150	氯化氢	0.004	6.000
		硫酸雾	0.0015	2.250
棕化	150	硫酸雾	0.0015	2.250
沉铜	189.5	氯化氢	0.0008	1.516
		硫酸雾	0.0045	8.528
		甲醛	0.0001	0.190
全板电镀	189.5	硫酸雾	0.0045	8.528
		NOx	0.004	7.580
外层前处理	189.5	硫酸雾	0.0015	2.843
外层显影	189.5	硫酸雾	0.0015	2.843
图形电镀（VCP线）	159.5	硫酸雾	0.0045	7.178
		NOx	0.004	6.380
图形电镀（龙门线）	30	硫酸雾	0.0045	1.350
		NOx	0.004	1.200
外层 DES	62	氯化氢	0.004	2.480
		硫酸雾	0.0015	0.930
外层碱性蚀刻	127.5	硫酸雾	0.0015	1.913
		NOx	0.004	5.100
		氨	0.0175	22.313
碱性蚀刻液回收	127.5	氨	0.0105	13.388
阻焊前处理	189.5	硫酸雾	0.0015	2.843
阻焊显影	189.5	硫酸雾	0.0015	2.843
沉镍金（含沉金前处理）	8	硫酸雾	0.0015	0.120
		氰化氢	0.00002	0.002
沉锡	15	硫酸雾	0.0015	0.225
OSP	166.5	硫酸雾	0.0015	2.498
成品清洗	189.5	硫酸雾	0.0015	2.843

### C、单位产品基准排气量的计算

根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）知，若单位产品实际排气量超出单位产品基准排气量，须将大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量排放浓度。

本项目产能为180万平方米/年，其生产过程中需要进行电镀面积情况见表1.1-4，单位加工面积的基准排气量分析情况见表1.7-11。可见，本项目电镀/化镀工序排放的酸雾废气，经折算为基准排气量后排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放浓度限值的要求。

表 1.7-10 本项目酸碱废气及甲醛产生排放情况一览表

排气筒编号	污染源	污染物	废气量 (m³/h)	产生源强			治理措施		排气筒			排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m³	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	浓度 mg/m³	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 Kg/h
B-05	内层处理、DES、棕化	HCl	38800	20.9	0.810	5.880	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	30	1.0	30	1.0	0.040	0.294	30	/
		硫酸雾		23.5	0.911	6.615		90%				2.3	0.091	0.662	30	/
		氯气		1.4	0.054	0.394		90%				0.1	0.005	0.039	65	0.7
B-06	沉铜、DMSE、板电等	HCl	60000	3.4	0.205	1.486	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	30	1.2	30	0.2	0.010	0.074	30	/
		硫酸雾		38.4	2.302	16.714		90%				3.8	0.230	1.671	30	/
		甲醛		0.4	0.026	0.186		50%				0.2	0.013	0.093	25	1.2
		NOx		16.7	1.002	7.277		85%				2.5	0.150	1.092	200	/
B-07	外层前处理、显影	硫酸雾	16200	46.4	0.752	5.458	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	30	0.6	30	4.6	0.075	0.546	30	/
B-08	图电 VCP	硫酸雾	54000	17.4	0.939	6.819	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90% 85%	30	1.2	30	1.7	0.094	0.682	30	/
		NOx		15.5	0.835	6.061						2.3	0.125	0.909	200	/
B-09	碱性蚀刻	氨	8000	602.4	4.819	34.986	酸液喷淋	90%	30	0.4	30	60.2	0.482	3.499	/	20
B-10	碱性蚀刻酸雾段、外层 DES、龙门图电	HCl	35933	9.0	0.325	2.356	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	30	1.0	30	0.5	0.016	0.118	30	/
		硫酸雾		15.3	0.549	3.983		90%				1.5	0.055	0.398	30	/
		NOx		22.9	0.824	5.985		85%				3.4	0.124	0.898	200	/
B-11	阻焊前处理、显影	硫酸雾	16200	47.4	0.767	5.571	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	30	0.6	30	4.7	0.077	0.557	30	/
B-12	沉镍金	硫酸雾	13968	1.1	0.015	0.108	次氯酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	30	0.6	30	0.1	0.0015	0.011	30	/
		氰化氢		0.01	0.00014	0.001		90%				0.001	0.000014	0.0001	0.5	/
B-13	成品清洗、	硫酸雾	37200	20.2	0.751	5.454	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	30	1.0	30	2.0	0.075	0.545	30	/

排气筒编号	污染源	污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生源强			治理措施		排气筒			排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
	OSP、沉锡															
B座厂房无组织酸碱废气	HCl	--	--	0.038	0.274	--	--	11852m <sup>2</sup> ×6m	--	0.038	0.274	0.2	/			
	硫酸雾	--	--	0.208	1.509	--	--		--	0.208	1.509	1.2	/			
	NOx	--	--	0.129	0.937	--	--		--	0.129	0.937	0.12	/			
	甲醛	--	--	0.001	0.004	--	--		--	0.001	0.004	0.2	/			
	氨	--	--	0.098	0.714	--	--		--	0.098	0.714	1.5	/			
	氯	--	--	0.001	0.004	--	--		--	0.001	0.004	0.4	/			
	氰化氢	--	--	0.00002	0.0002	--	--		--	0.00002	0.0002	0.024	/			

表 1.7-11 本项目电镀线准排气量分析一览表

排气筒编号	污染源	污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放源强		电镀面积 (万 m <sup>2</sup> /a)	单位电镀面 积排气量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	基准排气量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	折算后排放 浓度 mg/m <sup>3</sup>	执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h					浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-06	沉铜、 DMSE、板电 等	HCl	60000	0.2	0.010	758	57.5	37.3	0.31	30	/
		硫酸雾		3.8	0.230				5.85	30	/
		甲醛		0.2	0.013				0.31	25	1.2
		NOx		2.5	0.150				3.85	200	/
B-08	图电 VCP	硫酸雾	54000	1.8	0.096	319	122.9	37.3	5.93	30	/
		NOx		2.4	0.128				7.91	200	/
B-10	龙门图电	硫酸雾	26933	0.6	0.017	60	325.9	37.3	5.24	30	/
		NOx		0.6	0.015				5.24	200	/
B-12	沉镍金	硫酸雾	13968	0.1	0.0015	16	633.8	37.3	1.70	30	/
		氰化氢		0.001	0.000014				0.02	0.5	/
B-13	沉锡	硫酸雾	6000	0.5	0.003	30	145.2	37.3	1.95	30	/

### 3) 有机废气

根据工艺流程及产物环节分析，VOCs主要来自内层涂布机、丝印、阻焊、字符、隧道炉、烤箱等工序以及洗网房。各工序有机废气的产生源强主要采用物料衡算法进行估算。考虑物料中可挥发性组分具有变化性，为此，本评价按各工序使用原辅料中可挥发性组分（见表 1.6-10a）核算其挥发性有机污染物的产生量，具体见表 1.7-12。

油墨混合、调节工序：本项目设置 2 独立的油墨混合调节房（每个厂房一个），油墨混合、调节工序过程挥发经独立房的环境抽风系统抽至与相应的涂布、阻焊、文字油墨工序废气一起处理。

内层涂布工序：本项目内层涂布油墨根据其 MSDS 及固化原理，其涂布及后续光固化过程中挥发性有机废气污染物占 100%左右，主要通过密闭收集系统以气态形式进入楼顶废气处理装置。

丝印阻焊工序：整个阻焊油墨工序包括“丝印+预烤+曝光显影+后烤”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴漏出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 15%左右，该工序的损耗主要是进入显影废液，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 35%的损耗均以有机废气形式损耗，以气态形式进入楼顶废气处理装置。

洗网网房：本项目拟设网房主要是对阻焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，本项目采用自动洗网机一体化装置（配备洗网水真空负压再生回收系统）清洗网版，清洗过程中全封闭式，双重密封、有抽风口，收集效率可达 98%以上。洗网机洗网过程除了网版清洗带走和膜渣带走、产生挥发性有机废气外，洗网水经过滤后循环回用，并补充日常损耗量。根据建设单位提供资料，全厂洗网水的消耗量（清洗过程损耗、网版带走和膜渣带走）为 40t/a，100%乙二醇丁醚。根据建设单位提供的经验参数和洗网水的物理特性，本评价按其中可挥发性组分的 70%以有机废气形式损耗考虑，30%的洗网水以危废的形式（废抹布、废膜渣）委外处理。

涂布、丝印、文字印刷等工序：涂布设备为设备密闭，其废气收集率可达 98%以上；丝印、文字印刷等工序布置于半密闭空间内，空间换风收集废气，废气经收集后一起引至楼顶集中处理，设计的废气收集效率为 90%以上。隧道炉、烤箱、洗网房工序，空间密闭，设计的废气收集效率为 98%以上。

根据前述分析可知，项目设置有 6 套有机废气处理系统，采用“水喷淋活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理工艺，对有机废气的处理效率约 90%，其中脱附催化燃烧装置每个厂房设置 1 套，共设置 2 套经处理达标后经 30m 高排气筒排放；本项目有机废气产生排放情况详见表 1.7-13。

表 1.7-12 本项目 VOCs 产生源强估算表

项目	工序		使用量 t/a	VOC 含量		进入气态					进入液态		
				百分比	t/a	损耗比例	产生量 t/a	无组织量 t/a	凝结溶剂 量 t/a	有组织量 t/a	排气筒	损耗 比例	进入废液、 废水量 t/a
一期	内层湿膜	涂布+固化	135	15%	20.25	100%	20.25	0.405	0	19.845	B-14	0	0
	阻焊油墨	丝印	350	20%	70	14%	11.984	0.599	1.198	10.186	B-15	0	0
		预烤				36%	30.816	0.616	3.082	27.118		0	0
	稀释剂	后烤	15.6	100%	15.6	35%	29.960	0.599	2.996	26.365		15%	12.840
		文字油墨	丝印	24	5%	1.2	14%	0.168	0.017	0	0.151	B-16	0
	后烤		86%				1.032	0.021	0	1.011	0		0
	洗网水	洗网+擦洗	21	100%	21	70%	14.7	0.294	0	14.406	30%		6.3

表 1.7-13 本项目 VOCs 产生排放情况一览表

排气筒 编号	污染来 源	污染源参数	污染 物	产生源强			治理措施		排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-14	涂布	风量 20000m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 0.8m, 30℃	VOCs	136.7	2.733	19.845	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	13.7	0.273	1.985	80	5.1
B-15	阻焊	风量 56800m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 1.2m, 31℃	VOCs	154.4	8.770	63.669	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	15.4	0.877	6.367	80	5.1
B-16	文字、洗网	风量 49280m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 1.2m, 30℃	VOCs	43.5	2.144	15.569	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	4.4	0.214	1.557	80	5.1
B 座厂房无组织 VOCs		11852m <sup>2</sup> ×6m	VOCs	--	0.311	2.257	--	--	--	0.311	2.257	2.0	--

注：年工作 330 天，每天 22 小时

#### 4) 备用发电机废气

根据生产需要，本项目拟设置 3 台备用发电机，两用一备，其型号均为 1000KAV，以 0#柴油为燃料，预计每月累积使用时间 24 小时计，轻柴油消耗量为 58.0 吨（0#柴油小时耗量为 120L、密度取 0.84t/m<sup>3</sup>）/年。

参考《社会区域》中有关柴油发电机的相关参数：备用发电机运行时主要大气污染物排放系数烟尘 0.714g/L、NO<sub>x</sub>2.56g/L，本项目采用低硫轻柴油，柴油含硫量为 0.001%，核算出按照新标准执行时，SO<sub>2</sub> 产生量为 0.008g/L。另外，根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11m<sup>3</sup>。一般情况下，柴油发电机空气过剩系数为 1.8，即柴油发电机的烟气量按 20 m<sup>3</sup>/kg 柴油计。

本项目备用发电机尾气将通过配套设置的碱液喷淋装置处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准后引至楼顶排放。综上，本项目备用发电机尾气的产生排放情况见表 1.7-15。

**表 1.7-15 备用发电机尾气污染物产生、排放源强表**

污染物种类	排放系数 (g/L 油)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	年产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	年排放量 (t/a)	执行排放标准
SO <sub>2</sub>	0.008	0.48	0.002	0.48	0.002	≤500
NO <sub>x</sub>	2.56	152.3	0.354	114.23	0.266	≤120
烟尘	0.714	42.5	0.098	21.25	0.050	≤120

#### 5) 员工食堂废气

本项目将分两期分别配套一个员工饭堂，建成达产后每天总用餐人数为 1000 人，食堂拟设置 8 个炉灶。各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气，油烟污染物的产生浓度为 20mg/m<sup>3</sup> 左右。本项目每天开 3 餐、每天工作 5 小时、每个灶头油烟设计抽风量为 2300m<sup>3</sup>/h，则本项目食堂油烟废气的产生量约为 0.607t/a。

本项目食堂将配套设置的一套静电油烟处理装置，油烟废气经处理引至楼顶高空排放，保证油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/Nm<sup>3</sup>），具体见表 1.7-16。

**表 1.7-16 员工食堂油烟废气污染源强统计一览表**

废气量 m <sup>3</sup> /h	污染防治措施	产生浓度 (mg/L)	产生源强		排放浓度 (mg/L)	排放源强		执行排放标准 mg/L
			kg/h	t/a		kg/h	t/a	
18400	静电油烟除尘器	20	0.368	0.607	2	0.037	0.061	≤2

### (3) 排气筒高度合理性分析

项目每栋厂房排气筒高度均为 30m，均位于每期厂房楼顶，其周围 200m 半径范围内最高的建筑为本项目宿舍，高 21.6m。排气筒均满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)和《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“排放废气的排气筒高度不低于 15m、排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上”的要求，也满足“排放含氰化氢气体的排气筒高度不低于 25m”的要求。

### (4) 等效排气筒分析

假定所有排气筒距离均小于 60m，需进行等效分析，统计等效排气筒总排放速率，并根据这些排气筒总风量核算浓度，详见表 1.7-17。本项目排气筒在等效情况下仍达到排放标准要求。

表 1.7-17 本项目等效排气筒分析

编号	污染源	污染物	污染源参数		排放源强		排放标准	
			废气量 (m <sup>3</sup> /h)	高度 (m)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-01~04	粉尘废气	颗粒物	44400	30	18.0	0.800	120	19
B-05~08、B-10~13	酸性废气	硫酸雾	272301	30	2.6	0.699	30	--
B-05~06、10		HCl	134733	30	0.5	0.066	30	--
B-06、08、10		NOx	149933	30	2.7	0.399	200	--
B-14~16	有机废气	VOCs	126080	30	10.8	1.364	80	5.1

### (5) 无组织废气

#### 1) 车间无组织废气

生产中无组织排放的废气种类、排放量与生产环境和收集方式相关，其估算已在工艺废气污染源强里核算。

#### 2) 储罐大小呼吸无组织废气

本项目在废水处理站二层设置储罐区，根据建设单位提供资料，在储罐区拟设置 2 个容积为 30m<sup>3</sup>的硝酸储罐，1 个容积为 30m<sup>3</sup>的盐酸储罐和 5 个容积为 30m<sup>3</sup>的硫酸储罐。本项目盐酸、硫酸和硝酸储罐均采用玻璃钢构造，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。

#### A、“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$LB = 0.191 \times M \left( P / (101283 - P) \right) 0.68 \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：LB：固定项罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硫酸 98、硝酸 63；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），根据《化学化工物性数据手册 无机卷》，本评价取常温 25°C 下 31% 盐酸溶液氯化氢的蒸汽压力为 3.173pa、50% 硫酸溶液的硫酸蒸汽压力为 145.768pa（1.096 毫米汞柱）、41% 硝酸溶液硝酸的蒸汽压力为 22.265pa（0.167 毫米汞柱）；

D：罐的直径（m），30m<sup>3</sup>储罐直径为 3.2m；

H：平均蒸气空间高度（m），30m<sup>3</sup>储罐高度 4.4m，平均装填量 80%，则蒸汽空间高度为 0.88m；

T：一天之内的平均温度差（°C），10°C 左右；

FP：涂层因子（无量纲），1~1.5，根据涂层因子取值表，浅灰取值 1.33；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，

$C = 1 - 0.0123 (D - 9)^2$ ，罐径大于 9m 的  $C = 1$ 。

KC：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

## B、“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$$LW = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：LW：固定项罐的“大呼吸”排放量（kg/m<sup>3</sup>投入量），本项目采用储罐储存的盐酸的年使用量即年投入量为 340m<sup>3</sup>；采用储罐储存的硫酸消耗量即年投入量为 1800m<sup>3</sup>；采用储罐储存的硝酸消耗量即年投入量为 750m<sup>3</sup>。

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硫酸 98、硝酸 63；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），同上；

KC：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

KN：取值按年周转次数（K）确定。 $K \leq 36$ ， $KN = 1$ ； $36 < K \leq 220$ ，

$KN = 11.467 \times K - 0.7026$ ； $K > 220$ ， $KN = 0.26$

根据罐区储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况，本项目盐酸、硫酸和硝酸储罐的大小呼吸损失量计算结果见表 3.7-18。

表 3.7-18 本项目主要储罐的大小呼吸损失量计算结果表

名称	储罐大小 (L)	储罐个数	用量 (m <sup>3</sup> /a)	单个罐周转次数 (次)	小呼吸总损失 (kg/a)	大呼吸总损失 (kg/a)	排放量	
							kg/a	g/h
盐酸	30000	1	340	11	0.093	0.016	0.109	0.016
硫酸	30000	5	1800	12	3.379	10.769	14.148	2.061
硝酸	30000	2	750	13	0.605	0.441	1.046	0.152

注：30m<sup>3</sup> 储罐高度 4.4m，无组织排放高度取 4.4m。

另外，为降低酸储存过程中酸雾的产生量，建议建设单位采取如下措施：①在罐体的表面涂喷防太阳辐射的涂料，定期对储罐喷涂防太阳辐射的涂料可有效减少储罐的静置呼吸损耗。②做好大呼吸阀废气的收集和日常维护，减少储罐废气的无组织排放。

### 3) 污水处理站无组织废气

由废水性质可知，有机废水 COD 的浓度较高，生化处理（厌氧水解）过程中会产生一定的恶臭气体。由于恶臭物质的逸出和扩散机理复杂，难以准确估算其产生量，而且，本项目有机废水将与其他废水混合后处理，其中产生恶臭的污染物浓度降低，恶臭气体的产生量也减少，为此，本评价仅就恶臭气体的产生环节提出污染防治措施，不做产生量估算，具体如下：

①厌氧池、污泥浓缩池等采取封盖措施。

②水解池定期排泥，并安装搅拌设备，使废水在厌氧池中混合充分，不存在死角；合理控制厌氧停留时间。

③充分利用污水站周围空地，种植能吸收恶臭气味的绿化树种，合理培植乔木、灌木（应以赏花类为主）、草坪相结合的绿化带。

### 1.7.2.2 源强汇总

本项目废气污染源强汇总详见表 1.7-20。

表 1.7-20 本项目废气污染源强一览表

排气筒编号	污染来源	污染源参数	污染物	产生源强			治理措施		排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-01	开料（开料机、裁磨机）	风量 14000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.5m，40℃	颗粒物	205.4	2.875	20.874	布袋除尘	90%	20.5	0.288	2.087	120	19
B-02	钻孔	风量 12000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	颗粒物	106.6	1.280	9.290	布袋除尘	90%	10.7	0.128	0.929	120	19
B-03	钻孔	风量 12000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	颗粒物	106.6	1.280	9.290	布袋除尘	90%	10.7	0.128	0.929	120	19
B-04	研磨、锣机、V坑	风量 10400m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.5m，40℃	颗粒物	246.0	2.558	18.571	布袋除尘	90%	24.6	0.256	1.857	120	19
B-05	内层处理、DES、棕化	风量 38800m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.0m，30℃	HCl	20.9	0.810	5.880	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	1.0	0.040	0.294	30	/
			硫酸雾	23.5	0.911	6.615		90%	2.3	0.091	0.662	30	/
			氯气	1.4	0.054	0.394		90%	0.1	0.005	0.039	65	0.7
B-06	沉铜、DMSE、板电等	风量 60000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，30℃	HCl	3.4	0.205	1.486	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	0.2	0.010	0.074	30	/
			硫酸雾	38.4	2.302	16.714		90%	3.8	0.230	1.671	30	/
			甲醛	0.4	0.026	0.186		50%	0.2	0.013	0.093	25	1.2
			NOx	16.7	1.002	7.277		85%	2.5	0.150	1.092	200	/
B-07	外层前处理、显影	风量 16200m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，30℃	硫酸雾	46.4	0.752	5.458	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	4.6	0.075	0.546	30	/
B-08	图电 VCP	风量 54000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，30℃	硫酸雾	17.4	0.939	6.819	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	1.7	0.094	0.682	30	/
			NOx	15.5	0.835	6.061		85%	2.3	0.125	0.909	200	/
B-09	碱性蚀刻	风量 8000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.4m，30℃	氨	602.4	4.819	34.986	酸液喷淋	90%	60.2	0.482	3.499	/	20
B-10	碱性蚀刻酸雾段、外层 DES、龙门图电	风量 35933m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.0m，30℃	HCl	9.0	0.325	2.356	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	95%	0.5	0.016	0.118	30	/
			硫酸雾	15.3	0.549	3.983		90%	1.5	0.055	0.398	30	/
			NOx	22.9	0.824	5.985		85%	3.4	0.124	0.898	200	/

排气筒编号	污染来源	污染源参数	污染物	产生源强			治理措施		排放源强			执行标准	
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	产生量 t/a	设备	效率 (%)	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h
B-11	阻焊前处理、显影	风量 16200m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 0.6m, 30℃	硫酸雾	47.4	0.767	5.571	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	4.7	0.077	0.557	30	/
B-12	沉镍金	风量 13968m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 0.6m, 40℃	硫酸雾	1.1	0.015	0.108	次氯酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	0.1	0.0015	0.011	30	/
			氰化氢	0.01	0.00014	0.001		90%	0.001	0.000014	0.0001	0.5	/
B-13	成品清洗、OSP、沉锡	风量 27200m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 0.8m, 30℃	硫酸雾	20.2	0.751	5.454	碳酸钠+氢氧化钠喷淋	90%	2.0	0.075	0.545	30	/
B-14	涂布	风量 20000m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 0.8m, 30℃	VOCs	136.7	2.733	19.845	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	13.7	0.273	1.985	80	5.1
B-15	阻焊	风量 56800m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 1.2m, 31℃	VOCs	154.4	8.770	63.669	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	15.4	0.877	6.367	80	5.1
B-16	文字、洗网	风量 49280m <sup>3</sup> /h, 高度 30m, 内径 1.2m, 30℃	VOCs	43.5	2.144	15.569	“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”	90%	4.4	0.214	1.557	80	5.1
B 座厂房无组织	11852m <sup>2</sup> ×6m	颗粒物	--	0.163	1.184	--	--	--	0.163	1.184	1.0	/	
		HCl	--	0.038	0.274	--	--	--	0.038	0.274	0.2	/	
		硫酸雾	--	0.208	1.509	--	--	--	0.208	1.509	1.2	/	
		NOx	--	0.129	0.937	--	--	--	0.129	0.937	0.12	/	
		甲醛	--	0.001	0.004	--	--	--	0.001	0.004	0.2	/	
		氨	--	0.098	0.714	--	--	--	0.098	0.714	1.5	/	
		氯	--	0.001	0.004	--	--	--	0.001	0.004	0.4	/	
		氰化氢	--	0.00002	0.0002	--	--	--	0.00002	0.0002	0.024	/	
		VOCs	--	0.311	2.257	--	--	--	0.311	2.257	2.0	/	
储罐区无组织	625m <sup>2</sup> ×6m	HCl	--	0.00002	0.0001	--	--	--	0.00002	0.0001	0.2	/	
		硫酸雾	--	0.002	0.014	--	--	--	0.002	0.014	1.2	/	
		NOx	--	0.0002	0.001	--	--	--	0.0002	0.001	0.12	/	

注：年工作 330 天，每天 22 小时，部分生产线为 20 小时；储罐区硝酸全部转化为 NOx

### 1.7.3 噪声

本项目噪声源较多，但大多数声源都安置在工厂厂房内或相应的设备室内。生产设备噪声污染不严重，污染源主要来自车间生产线钻孔设备、抽风设备、冲切设备、空压机、水泵等的噪声，产生的噪声级别在 70-100dB(A)之间。具体详见下表。

表 1.7-21 项目现状噪声情况

地点	工序名称	产生源强(dB(A))	噪声源位置
车间生产线	开料机	85~95	厂房
	剪切机	80~95	厂房
	钻孔机	85~95	厂房
	蚀刻机	75~90	厂房
	电镀线	80~90	厂房
	压板机	80~90	厂房
污水处理站	水泵	70~75	污水站
废气净化装置	风机	85	厂房楼顶
公用设备	空压机	90~100	厂房楼顶
	冷却塔	70~75	厂房楼顶

### 1.7.4 固体废物

本项目产生的固体废物有危险废物、一般固体废物和生活垃圾，拟在厂区设置危险废物、一般固废暂存库及垃圾清运点，并放置标示牌。

#### (1) 危险废物

本项目运行产生的危险废物废物包括废水处理污泥、废蚀刻液、有机废渣、废矿物油、感光材料废物、废显定影液、废胶片、废电路板、废包装桶等危险废物，定期送有资质单位处理。根据表 1.5-2~表 1.5-4 及《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），本次评价废液产生量根据生产线换槽废液量及其更换频率综合确定，废气处理系统产生的废活性炭根据吸收塔数量及活性炭更换频率确定，污泥量根据废水处理规模及处理工艺综合确定。其他固废产生量类比同类项目工厂固体废物产生量，按照产能折算本项目固废产生量。其中酸、碱废蚀刻液设置回收系统，根据建设单位及设计单位资料，酸性回用率为 70%，碱性回用率 80%。本项目危险废物的类别、代码、产生源、形态、主要成分、有害成分、产生周期、危险特性、污染防治措施等详见表 1.7-22。

表 1.7-22 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
1	S2 废油墨	HW12	900-253-12	50	丝印阻焊工序	固态	油墨	油墨	1 周	T, I	桶装贮存
2	S3 酸性蚀刻废液	HW22	397-051-22	478.0	酸性蚀刻	液态	Cl、氨、铜、络合物	铜、络合物	1 周	T	储罐贮存
3	S13 碱性蚀刻废液	HW22	397-051-22	171.6	碱性蚀刻	液态	Cl、氨、铜、络合物	铜、络合物	2 周	T	储罐贮存
4	S4 含铜废液	HW17	397-058-17 397-062-17	994.0	沉铜、镀铜	液态	络合物、氢氧化钠、硫酸铜	铜、络合物	1 年	T	桶装贮存
5	S7 活化废液	HW17	336-059-17	105.3	活化工序	液态	氯化钯、盐酸	氯化钯、盐酸	1 周~1 个月	T	桶装贮存
6	S10 含锡废液	HW17	336-063-17	313.8	镀锡、褪锡、沉锡	液态	氯化亚锡、硫酸亚锡	锡	2 周~1 个月	T/C	桶装贮存
7	S18 棕化废液	HW17	336-063-17	47.2	棕化	液态	铜、有机物	铜、有机物	2 个星期	T/C	桶装贮存
8	S5 膨松废液	HW17	336-063-17	829.6	沉铜、DMSE、碱性蚀刻	液态	有机物	有机物	1 天~1 个月	T/C	桶装贮存
9	S12 干膜渣	HW13	900-016-13	112.5	退膜、去胶渣	固态	有机树脂	有机树脂	1 天~1 周	T	桶装贮存
10	S6 废菲林	HW16	397-001-16	9.2	丝印	固态	废菲林	有机物	每天	T	桶装贮存
11	S17 含金废液	HW17	336-057-17	119.1	沉金	液态	金	金	1 年	T	桶装贮存
12	S11 含镍废液	HW17	336-055-17	59.4	沉镍、镀镍	液态	镍	镍	1 年	T	桶装贮存
13	S19 废水处理污泥	HW17	--	2943.8	废水处理	固态	重金属	重金属	1 个月	T/C	桶装贮存
14	S20 废过滤棉芯、碳芯	HW49	900-041-49	26.8	清洁过程	固态	布、吸附毒性物质	吸附毒性物质	1 个星期	T/In	袋装贮存
15	S21 废离子交换树脂	HW13	900-015-13	0.7	生产线	固态	树脂、镍	树脂、镍	5 年	T	袋装贮存

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
16	S16 废包装物	HW49	900-041-49	24.7	化学品贮存	固态	塑料、吸附毒性物质	吸附危化品成分	1 个星期	T/In	袋装贮存
17	S22 收集粉尘	HW13	900-451-13	52.2	布袋除尘器	固态	树脂粉	树脂粉	1 个月	T	袋装贮存
18	S8 废活性炭	HW49	900-041-49	7.4	活性炭吸附	固态	碳、挥发性有机物	有机物	1 年	T	袋装贮存
19	S15 废电路板、S1 边角料	HW49	900-045-49	150	开料、成型等	固态	树脂、铜、镍	树脂、铜、镍	每天	T	散装贮存
20	S9 退镀废液	HW17	336-066-17	5.9	图镀线退镀	液态	铜、锡、硝酸根	铜、锡、硝酸根	1 个月	T	桶装贮存

注：①根据废气处理措施活性炭吸附-脱附原理，当活性炭吸附有机废气量达到 15~20%时（根据设计约 7 天，近饱和状态），将自动切换备用活性炭吸附塔继续进行废气处理使用，循环上百次后活性炭将失活，为保证活性炭处理效率，建设单位按设计每年更换一次，项目活性炭使用及更换情况见表 4.2-2，活性炭使用数量为 9.2m<sup>3</sup>（约 7.4t），则废活性炭产生量为 7.4t/a。②根据表 1.5-2 酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液产生量分别为 4.828 t/d（即 1593.2t/a）、2.6t/d（即 858t/a）；根据酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液再生情况，酸性蚀刻废液回用率为 70%，碱性蚀刻废液回用率为 80%，则最终酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液的产生量为 478.0t/a、171.6t/a。

(2) 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要来源于废原辅料废铜箔、废垫板、铝片、废半固化片、边角料等。类比同类项目及建设单位实践经验，本项目废铜箔产生量为 29.1t/a，边角料产生量为 14.6t/a，垫板、铝片产生量为 82.2t/a。

(3) 生活垃圾

本项目劳动定员 1500 名员工，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 估算，则本项目生活垃圾的产生量为 247.5t/a。

综上，本项目固体废物产生情况和处置方式如下表所示。

表 1.7-23 本项目固体废物产生量和处置方式

序号	名称	废物编号	产生工序	产生量(吨/年)	分类	处理方式
1	S2 废油墨	HW12	丝印阻焊工序	50	危险废物	委托有资质单位处理
2	S3 酸性蚀刻废液	HW22	酸性蚀刻	478.0		
3	S13 碱性蚀刻废液	HW22	碱性蚀刻	171.6		
4	S4 含铜废液	HW17	沉铜、镀铜	994.0		
5	S7 活化废液	HW17	活化工序	105.3		
6	S10 含锡废液	HW17	镀锡、褪锡、沉锡	313.8		
7	S18 棕化废液	HW17	棕化	47.2		
8	S5 膨松废液	HW17	沉铜、DMSE、碱性蚀刻	829.6		
9	S12 干膜渣	HW13	退膜、去胶渣	112.5		
10	S6 废菲林	HW16	丝印	9.2		
11	S17 含金废液	HW17	沉金	119.1		
12	S11 含镍废液	HW17	沉镍、镀镍	59.4		
13	S19 废水处理污泥	HW17	废水处理	2943.8		
14	S20 废过滤棉芯、碳芯	HW49	清洁过程	26.8		
15	S21 废离子交换树脂	HW13	生产线	0.7		
16	S16 废包装物	HW49	化学品贮存	24.7		
17	S22 收集粉尘	HW13	布袋除尘器	52.2		
18	S8 废活性炭	HW49	活性炭吸附	7.4		
19	S15 废线路板、S1 边角料	HW49	开料、成型等	150		

序号	名称	废物编号	产生工序	产生量(吨/年)	分类	处理方式
20	S9 退镀废液	HW17	图镀线退镀	5.9		
21	S23 废铜箔	—	压合	29.1	一般工业固体废物	返回供应商回收处理
22	S1 边角料	—	钻孔	14.6		交废品回收站回收
23	S24 垫板、铝片	—	包装	82.2		
24	生活垃圾	—	生活区	247.5	生活垃圾	分类收集后交环卫站回收
25	合计			6874.6	其中危险废物 6501.2t/a	

## 1.8 施工期污染源强

本项目基建已完成备案，不属于本次评价内容，本项目施工主要对设备进行安装，施工期污染源分析具体如下：

### 1.8.1 水污染源分析

本项目施工期废水主要来自施工人员的生活污水，由于基建已完成备案，不属于本次评价内容，本项目施工主要对设备进行安装，无施工废水产生。施工期施工人员产生的生活污水主要为冲洗厕所和日常洗浴产生的废水，这些污水需要经处理后尽量回用，不能回用需达标排放到附近水体。

本项目施工期施工人员约为 100 人，污水排放量按  $0.155\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}$  计，则施工人员每天共排放生活污水  $10\text{m}^3$ ，主要污染物为 SS、COD、动植物油和氨氮等。类比同类型生活污水中主要污染物的浓度，本项目施工期生活污水中主要污染物的浓度和污染负荷见表 1.8-1。

施工过程无生产废水产生。

表 1.8-1 施工期生活污水中主要污染物浓度及污染负荷

污染物	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP
浓度(mg/L)	350	150	25	150	4
污染负荷(kg/d)	5.425	2.325	0.388	2.325	0.062
产生量 (t/a)	1.75	0.75	0.125	0.75	0.02

注：施工期按 300 天计

### 1.8.2 大气污染源分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工机械设备燃油产生的废气；施工人员食堂燃气废气和油烟。

### 1.8.3 噪声源分析

施工阶段噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞及施工人员的活动噪声。根据施工布置情况，施工噪声是施工工地主要污染源之一，噪声源主要为施工机械或设备噪声，其污染影响具有局部性、流动性、短时性等特点。施工期间，单点噪声源或多

点噪声源在施工区内缓慢移动，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量。通过类比调查，各阶段主要噪声源及其声级详见表 1.8-2 和表 1.8-3。

**表 1.8-2 各施工阶段主要噪声源状况**

施工阶段	噪声来源	声源	声级 dB(A)
装修与安装阶段	设备噪声	电钻	100~115
		电锤	100~105
		手工钻	100~105
		无齿钻	105
		多功能木工刨	90~100
		混凝土搅拌机	100~110
		云石机	100~110
	角向磨光机	100~115	
交通运输设备	轻型载重卡车	75	

### 1.8.4 固体废物产生分析

施工期可能产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾，施工期间施工人员约有 100 人，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按 1.0kg/人.日计，生活垃圾总量为 100kg/日。纳入周围镇的生活垃圾收运及处置系统，交项目所在地环卫部门处置。

### 1.8.5 生态影响因素分析

本项目基建已完成备案，不属于本次评价内容。本项目建成后的绿化面积为 14400m<sup>2</sup>，增加大面积绿化，不会对原有植被及周围生态环境造成影响。

## 1.9 污染源强汇总

本项目运营期污染源强汇总情况见表 1.9-1。

**表 1.9-1 项目污染源汇总表**

类型	污染物	产生量 (t/a)	削减量/处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	污水处理厂处理后排放量
生产废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	100.719	31.156	59.235	52.953
	COD <sub>Cr</sub>	276.166	216.931	59.235	17.771
	SS	137.202	101.661	35.541	5.924
	氨氮	38.628	29.15	9.478	0.889
	总磷	1.06	0.468	0.592	0.178
	总氮	53.317	35.546	17.771	8.885
	氰化物	0.343	0.106	0.237	0.118

类型	污染物	产生量 (t/a)	削减量/处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	污水处理厂处理后排放量
	总铜	31.48	31.125	0.355	0.178
	总镍	0.128	0.069	0.059	0.059
生活污水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	6.907	0	6.907	6.907
	COD <sub>Cr</sub>	24.174	10.360	13.814	2.072
	SS	17.267	8.979	8.288	0.691
	氨氮	1.727	0	1.727	0.104
	总磷	0.276	0.138	0.138	0.021
	总氮	4.144	0	4.144	1.036
	有组织废气	废气量万 Nm <sup>3</sup> /a	308246	0	308246
颗粒物		58.025	52.223	5.802	/
HCl		9.722	9.236	0.486	/
硫酸雾		43.795	39.416	4.379	/
氯气		0.394	0.355	0.039	/
甲醛		0.186	0.093	0.093	/
NO <sub>x</sub>		19.323	16.424	2.899	/
氨		34.986	31.487	3.499	/
氰化氢		0.001	0.0009	0.0001	/
VOCs		99.083	89.174	9.909	/
无组织废气	颗粒物	1.184	0	1.184	/
	HCl	0.2741	0	0.2741	/
	硫酸雾	1.523	0	1.523	/
	NO <sub>x</sub>	0.938	0	0.938	/
	甲醛	0.004	0	0.004	/
	氨	0.714	0	0.714	/
	氯	0.004	0	0.004	/
	氰化氢	0.0002	0	0.0002	/
	VOCs	2.257	0	2.257	/
固废	危险废物	6501.2	6501.2	0	/
	一般工业固废	125.9	125.9	0	/
	生活垃圾	247.5	247.5	0	/

## 第 2 章 环境影响预测与评价

### 2.1 营运期水环境影响预测与评价

#### 2.1.1 废水排放方案

本项目营运期废水产生总量  $3261.4\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产废水的产生量为  $3052.1\text{m}^3/\text{d}$ ，（主要包括综合废水、含氰废水、油墨废水、有机废水、络合废水、含镍废水及其他废水等），生活污水的产生量为  $209.3\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目生产废水处理预处理达标后 2022 年底前可排入富山水质净化厂处理达标后排放；2023 年起可排入富山第二水质净化厂处理达标后排放。生活污水经预处理后可排入富山水质净化厂处理达标后排放。

##### 1、生活污水

生活污水（ $209.3\text{m}^3/\text{d}$ ）经隔油隔渣+化粪池处理后送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。

##### 2、生产废水

本项目综合废水量约  $1787.2\text{m}^3/\text{d}$ ，含氰废水量约  $21.8\text{m}^3/\text{d}$ ，油墨废水量约  $27.6\text{m}^3/\text{d}$ （包括废酸），有机废水量约  $660.9\text{m}^3/\text{d}$ ，高氨氮废水  $29.1\text{m}^3/\text{d}$ ，络合废水量约  $512.6\text{m}^3/\text{d}$ ，含镍废水量约  $12.9\text{m}^3/\text{d}$ 。分别进入相应处理系统处理，综合废水（ $1787.2\text{m}^3/\text{d}$ ）与预处理后的含氰废水（ $21.8\text{m}^3/\text{d}$ ）、含镍废水（共  $12.9\text{m}^3/\text{d}$ ）一起进入中水回用系统处理，约  $1257.1\text{m}^3/\text{d}$  的淡水回用于生产过程中，约  $564.8\text{m}^3/\text{d}$  的浓水与其他废水（ $1230.2\text{m}^3/\text{d}$ ）进入有机废水处理系统处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。

#### 2.1.2 污水排放方案可行性分析

##### 2.1.2.1 富山水质净化厂概况

###### （1）概况

根据《珠海市富山水质净化厂工程（一期）环境影响报告表》（珠富建环字[2010]006号）、《关于富山水质净化厂管网配套工程建设等事宜会议纪要》、富山水质净化厂排污管线变更文件（珠富建环复[2017]007号）、《珠海市富山水质净化厂一期工程环境影响后评价报告表》（珠富建环备[2013]001号）、《珠海市富山水质净化厂一期工程项目竣工环境保护验收意见》（环富建环验[2013]006号），珠海市富山水质净化厂位于珠海市富山工业园区内，珠峰大道与珠港大道交汇路口北侧，富山水质净化厂工程分三期建设，一期设计处理规模为原本为4万m<sup>3</sup>/d，后由于运营收集水量不足，为满足验收要求调整为2万m<sup>3</sup>/d，实际规模为4万m<sup>3</sup>/d，二期规模4万m<sup>3</sup>/d，远期总规模25万m<sup>3</sup>/d，污水包括生活污水（占80%），工业废水（占20%）两部分。富山水质净化厂现状废水排放口位于沙龙涌，废水排放进入沙龙涌，再汇入黄茅海；排污管线穿越广珠城际轨道延伸约80米排入沙龙涌，排污口距离沙龙涌北岸约40米。

### （2）处理工艺

珠海市富山水质净化厂一期工程采用生物除磷脱氮工艺，具体见图2.1-2所示。

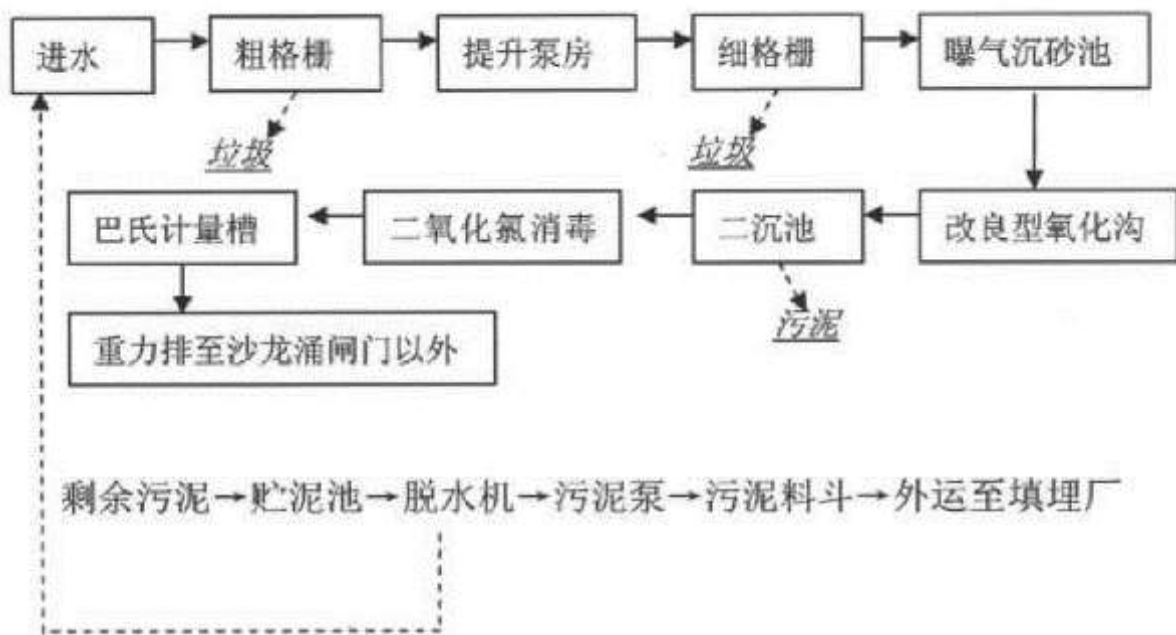


图2.1-1 富山水质净化厂废水处理工艺

### （3）进水水质

富山水质净化厂进水水质标准要求见下表 2.1-1。

表2.1-1 富山水质净化厂进水水质表（除pH值外，单位mg/L）

项目	CODCr	BOD5	NH3-N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤270	≤120	≤22	≤30	≤3.5	≤200	6~9

#### (4) 出水水质

根据珠海电路板行业发展规划，富山水质净化厂出水提标至广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中规定的第二时段一级排放标准及国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准中较严值。具体见表 2.1-2。

表2.1-2 富山水质净化厂出水水质标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	排放限制		富山水质净化厂执行标准
		广东省《水污染排放限值标准》DB44/26-2001 第二时段一级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准	
1	色度	≤40 稀释倍数	30	30
2	化学需氧量	≤90	50	50
3	生化需氧量	≤20	10	10
4	氨氮	≤10	5	5
5	总氮TN	-	15	15
6	悬浮物SS	≤60	10	10
7	总磷	-	0.5	0.5
8	粪大肠菌群数	-	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
9	总汞	≤0.05	0.001	0.001
10	总镉	≤0.1	0.01	0.01
11	总铬	≤1.5	0.1	0.1
12	六价铬	≤0.5	0.05	0.05
13	总砷	≤0.5	0.1	0.1
14	总铅	≤1	0.1	0.1

#### (5) 纳污范围

珠海市富山水质净化厂纳污范围及收集管网如附图 20 所示。富山水质净化厂服务范围包括斗门镇、富山工业园、乾务镇。由图可知，富山水质净化厂纳污范围包括本项目所处区域。

##### 2.1.2.2 富山第二水质净化厂概况

###### (1) 概况

富山第二水质净化厂收集富山片区电路板企业及周边的生产废水，设计污水日处理能力分别为 40000m<sup>3</sup>/d，污水处理工艺为“预处理+BFBR 立体生态处理技术+深度处理工艺”。尾水各污染物指标执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角地区排放限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严值。处理达标后的尾水直接经专管排入黄茅海。

建设进度方面，富山第二水质净化厂目前正处于项目可研阶段，计划 2020 年开工建设，2022 年底前建成投产。

## (2) 处理工艺

富山第二水质净化厂采用“预处理+BFBR立体生态处理技术+深度处理工艺”，具体见图2.1-3所示。

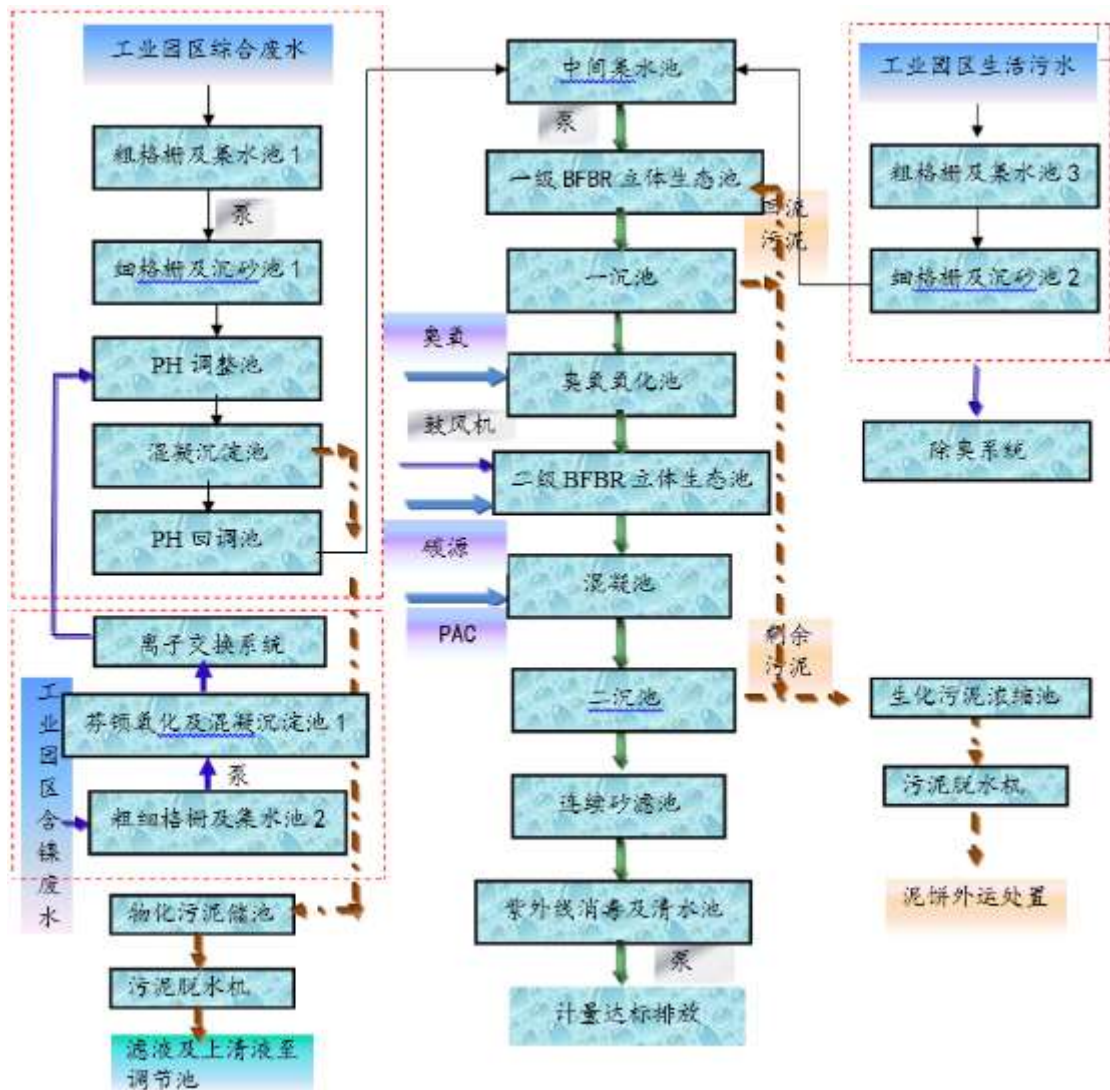


图2.1-2 富山第二水质净化厂废水处理工艺

## (3) 进水水质

### ① 生活污水进水水质

富山第二水质净化厂接纳生活污水进水水质标准要求见下表 2.1-3。

表2.1-3 生活污水进水水质表（除pH值外，单位mg/L）

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤250	≤160	≤25	≤30	≤5	≤200	6~9

## ② 生产废水进水水质

富山第二水质净化厂进水主要为电路板企业及周边的生产废水，废水中的重金属主要为镍和铜。含镍废水进水水质见表 2.1-4。其他生产废水进水水质见表 2.1-5。

**表2.1-4 富山第二水质净化厂含镍废水进水水质标准 单位：mg/L，pH 除外**

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤200	≤50	≤32	≤60	≤2.0	≤120	6~9
项目	总镍	总铬	总镉	总银	总铅	总汞	总锌
设计进水水质	≤0.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005	≤1.0
项目	总铁	总铝	六价铬	总氰			
设计进水水质	≤2.0	≤2.0	≤0.1	≤0.2			

**表2.1-5 富山第二水质净化厂综合废水进水水质标准 单位：mg/L，pH 除外**

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤200	≤50	≤32	≤60	≤2.0	≤120	6~9
项目	总铜	总铬	总镉	总银	总铅	总汞	总锌
设计进水水质	≤1.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005	≤1.0
项目	总铁	总铝	六价铬	总氰			
设计进水水质	≤2.0	≤2.0	≤0.1	≤0.2			

## (4) 出水水质

富山第二水质净化厂出水水质执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角地区排放限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，以及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准的较严值。具体见表 2.1-6。

**表2.1-6 富山第二水质净化厂出水水质标准 单位：mg/L，pH 除外**

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	SS	pH
设计出水水质	30	6	1.5	15	0.3	10	6~9
项目	总镍	总铜	粪大肠菌群	氰化物			
设计出水水质	0.1	0.3	1000 个/L	0.2			

## (5) 纳污范围

富山第二水质净化厂纳污范围及收集管网如附图 22 所示。由图可知，富山第二水质净化厂纳污范围包括本项目所处区域珠峰大道片区。

### 2.1.2.3 废水依托污水处理厂处理的可行性分析

#### 1、依托富山水质净化厂可行性

##### (1) 富山水质净化厂（一期工程）与本项目的衔接分析

富山水质净化厂（一期工程）于 2011 年 3 月动工兴建，2012 年 12 月建成，于 2013 年 1 月开始试运行，2013 年 7 月通过环保验收。目前本项目区域内污水收集管网系统基本已配套建成，项目外排废水可接驳富山水质净化厂的管网，进入富山水质净化厂进行处理，纳污管网详见附图 21。

##### (2) 外排水量可行性分析

根据工程分析可知，本项目营运期废水排放总量为 2004.3m<sup>3</sup>/d，其中生产废水 1795m<sup>3</sup>/d，生活污水 209.3m<sup>3</sup>/d。

根据《珠海市富山水质净化厂工程（一期）环境影响报告表》（珠富建环字[2010]006 号）、《珠海市富山水质净化厂一期工程环境影响后评价报告表》（珠富建环备[2013]001 号）、《珠海市富山水质净化厂一期工程项目竣工环境保护验收意见》（环富建环验[2013]006 号），结合实际调查，富山水质净化厂一期设计处理规模为 4 万 m<sup>3</sup>/d，污水包括生活污水（占 80%），工业废水（占 20%）两部分。根据珠海市城市排水有限公司富山水质净化厂关于富山水质净化厂现状情况的说明，富山水质净化厂 2018 年 1 月-11 月日均处理水量 1.99 万吨，12 月日均处理量（12 月 1 日-12 月 17 日）1.92 万吨。富山水质净化厂设计处理能力为 4 万吨/日，可处理空余量为 2 万吨/年。按照工业废水及生活污水 2: 8 的比例，可处理空余量包括工业废水 0.4 万 m<sup>3</sup>/d，生活污水 1.6 万 m<sup>3</sup>/d。另外，根据《广东省生态环境厅关于印发〈珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审[2020]166 号），珠峰大道片电路板企业排入富山水质净化厂的生产废水量控制在 1.82 万吨/日内（2020 年底前暂时排入富山水质净化厂），本项目排放生产废水包含在该废水量内，且由于富山第二水质净化厂建成投产前的排水方案（进入富山水质净化厂处理排放），仅是一种暂时性的过渡方案（富山第二水质净化厂目前已处于可研阶段，计划 2020 年即开工，2022 年底前建成投产），使用时间短，且区域电路板企业引入是一个过程，期间废水量是逐渐上升的，因而本项目废水量依托富山水质净化厂是可行的。

##### (2) 水质接纳可行性分析

本项目生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用，剩余部分经深度处理可达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及pH执行广东省《电镀水污染物排放标准》表2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表2限值的200%）后，2022年底前接入富山水质净化厂进行处理。本项目生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后接入富山水质净化厂进行处理。本项目生产废水、生活污水排放浓度与富山水质净化厂进水水质标准的对比情况具体见表2.1-7，可见本项目外排废水满足富山水质净化厂的进水水质要求。

**表2.1-7 本项目废水排放浓度与富山水质净化厂进水水质表对比一览表**

单位：mg/L，pH除外

项目	CODCr	BOD5	NH3-N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤270	≤120	≤22	≤30	≤3.5	≤200	6~9
本项目生产废水排放浓度	100	100	16	30	1	60	6~9
项目	总铜	总镍	总铬	总镉	总银	总铅	总汞
设计进水水质	≤1.5	≤0.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005
本项目生产废水排放浓度	0.6	0.05	0.1	0.01	0.1	0.1	0.001
项目	总锌	总铁	总铝	六价铬	总氰		
设计进水水质	≤1.0	≤2.0	≤2.0	≤0.1	≤0.4		
本项目生产废水排放浓度	1.0	2.0	2.0	0.05	0.4		

## 2、依托富山第二水质净化厂可行性

富山第二水质净化厂规划占地20万m<sup>2</sup>，日处理工业废水4万吨/天。目前已处于可研阶段，计划2020年即开工，2022年底前建成投产。为确保本项目生产废水的排放去向，在富山第二水质净化厂建成前（2022年底前），本项目生产废水收入已建成运行的富山水质净化厂进行处理，待富山第二水质净化厂建成后，本项目生产废水再排入富山第二水质净化厂处理。

### （1）外排水量可行性分析

根据工程分析可知，本项目营运期外排生产废水量为1795m<sup>3</sup>/d。

根据《广东省生态环境厅关于印发<珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书审查意见>的函》（粤环审[2020]166号），珠峰大道片电路板企业排入富山水质净化厂的生产废水量控制在1.82万吨/日内。根据《珠海市电路板行业发展规划环境影响报告书》，现有企业废水排放量为11545m<sup>3</sup>/d（包含已批在建或已批未建项目）；剩余6619m<sup>3</sup>/d的废水量，而本项目外排生产废水量为1795m<sup>3</sup>/d，在剩余废水排放量的范

围内，符合粤环审[2020]166号的有关要求。因此，富山第二水质净化厂在水量方面有  
能力接纳本项目生产废水。

### (2) 水质接纳可行性分析

本项目生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用，剩余部分经深度处理  
可达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值  
（第一类污染物总镍、总银及pH执行广东省《电镀水污染物排放标准》表2“珠三  
角”排放限值，其他污染物执行表2限值的200%）后，2023年起接入富山第二水质净  
化厂进行处理。本项目生产废水排放浓度与富山第二水质净化厂进水水质标准的对比  
情况具体见表2.1-8，可见本项目外排废水满足富山第二水质净化厂的进水水质要求。

**表2.1-8 本项目废水排放浓度与污水处理厂综合废水进水水质对比一览表**

单位：mg/L，pH除外

项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	SS	pH
设计进水水质	≤200	≤50	≤32	≤60	≤2.0	≤120	6~9
本项目生产废水 排放浓度	100	/	16	/	1	60	6~9
项目	总铜	总镍	总铬	总镉	总银	总铅	总汞
设计进水水质	≤1.5	≤0.5	≤0.5	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.005
本项目生产废水 排放浓度	0.6	0.1	/	/	0.002	/	/
项目	总锌	总铁	总铝	六价铬	总氰		
设计进水水质	≤1.0	≤2.0	≤2.0	≤0.1	≤0.4		
本项目生产废水 排放浓度	/	/	/	/	0.4		

### 2.1.3 生产废水排放对水环境的影响分析

根据《珠海市电路板发展行业规划环境影响报告书》预测结果显示：

核心集聚区废水正常排放时，虽然排水量较大，但纳污水域为近岸海域为主，潮  
汐动力强、水量大、对污染物的稀释扩散能力强，即纳污能力较强，因此排污造成的  
污染物浓度增值较小。此外，雷蛛片富山第一水质净化厂排污口、珠峰大道片富山水  
质净化厂排污口均设置于河涌，但实由于紧邻黄茅海近岸海域，与黄茅海水力连通密  
切，污染物能够利用海域潮汐动力迅速扩散出去，因此各排污口排污对周边水体影响  
总体较小。排污口1#、2#和4#排污时将在排污口附近水域形成小范围的超标混合区，  
混合区面积分别为0.017km<sup>2</sup>（江湾涌、超标因子Ni）、0.023km<sup>2</sup>（黄茅海的江湾涌出口

附近水域、超标因子无机氮)、 $0.032\text{km}^2$  (沙龙涌, 超标因子氨氮)、为  $0.044\text{km}^2$  (黄茅海高栏港经济区附近水域, 超标因子无机氮), 其余因子以及上述超标混合区范围以外的污染物叠加背景浓度值后均能满足相应功能标准要求。同时, 由于各敏感点距离排污口距离较远, 各污染物浓度增值均较小, 叠加背景浓度值后均满足相应功能标准要求。综合而言, 核心集聚区废水正常排放至江湾涌、黄茅海, 对水环境的影响在可承受的范围内。

可见, 项目达标排水对富山水质净化厂、富山第二水质净化厂及周边近岸海域的水环境影响很小。

另外, 本项目建设了事故应急池, 同时设置了相应的环境风险防范和应急措施。当本项目发生事故排放时, 一经发现后将及时切断外排废水阀门, 并将各股废水引至事故应急池 (综合废水事故应急池容积为  $3000\text{m}^3$ , 含镍废水事故应急池  $50\text{m}^3$ , 含氰废水事故应急池  $50\text{m}^3$ , 含银废水事故应急池  $50\text{m}^3$ ) 中, 若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行, 将立即采取停车措施, 避免未经处理的废水排入外环境水体。待废水处理系统正常运行时, 再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放, 不会对富山水质净化厂的废水处理工艺造成严重冲击, 影响其外排废水水质, 减小对沙龙涌及黄茅海的水环境影响。

#### 2.1.4 小结

本项目建后全厂营运期废水产生总量为  $3261.4\text{m}^3/\text{d}$ , 其中生产废水产生量  $3052.1\text{m}^3/\text{d}$ , 生活污水产生量  $209.3\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目位于珠海市富山水质净化厂及富山第二水质净化厂纳污范围内, 因此, 本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式。生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用, 剩余部分经深度处理可达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值 (第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值, 其他污染物执行表 2 限值的 200%) 后, 2022 年底前排入富山水质净化厂处理, 处理达标后排入沙龙涌, 汇入黄茅海; 2023 年起排入富山水质净化厂处理达标后排入黄茅海, 排放量为  $1795\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后接入富山水质净化厂进行处理, 处理达标后排入沙龙涌, 汇入黄茅海, 排放量为  $209.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

经分析, 富山水质净化厂可接纳并处理本项目产生的生活污水。生产废水 2022 年

底前排入富山水质净化厂处理；2023年起排入富山第二水质净化厂处理。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将各股废水引至事故应急池（综合废水事故应急池容积为 3000m<sup>3</sup>，含镍废水事故应急池 50m<sup>3</sup>，含氰废水事故应急池 50m<sup>3</sup>，含银废水事故应急池 50m<sup>3</sup>）中，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放，不会对富山水质净化厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对沙龙涌及黄茅海的水环境影响。

表 6.2-16 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜保护区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	数据来源	
		排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	调查时期	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源
水文情势调查	生态环境主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input checked="" type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
补充监测	调查时期		
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	数据来源	
评价范围	监测时期		
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	监测因子	监测断面或点位
现状评价	/		/
	评价范围	河流: 长度 (5) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (1.5) km <sup>2</sup>	
评价因子	河流 (水温、pH、DO、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、TP、SS、铜、锌、砷、汞、镉、氟化物、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、类大肠菌群、镍、氨氮、银、铅、锡、LAS) 海水 (水温、悬浮物、pH 值、DO、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、硝态氮、亚硝态氮、氨氮、活性磷酸盐 (以 P 计)、硫化物 (以 S 计)、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂 (LAS)、六价铬、铜、铅、		

工作内容		自查项目	
		镍、锌、砷、汞、镉)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（/）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km <sup>2</sup>	
	预测因子	/	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目				
水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		生产废水	COD <sub>Cr</sub>	59.235	100	
			SS	35.541	60	
			氨氮	9.478	16	
			总磷	0.592	1	
总氮			17.771	30		
氰化物			0.237	0.4		
总铜			0.355	0.6		
生活污水		总镍	0.059	0.1		
		COD <sub>Cr</sub>	13.814	250		
		SS	8.288	200		
		氨氮	1.727	25		
		总磷	0.138	4		
总氮		4.144	30			
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	（ / ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
台防	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				

工作内容		自查项目		
	监测计划	环境质量	污染源	
		监测方式	手动√; 自动□; 无监测□	手动√; 自动√; 无监测□
		监测点位	(江湾涌、黄茅海)	(生产废水处理设施排放口)
	监测因子	(pH、CODCr、BOD5、SS、氨氮、总镍、总铜、硫酸盐、氯化物)	(pH、CODCr、BOD5、SS、氨氮、总镍、总铜、硫酸盐、氯化物)	
污染物排放清单	√			
评价结论	可以接受√; 不可以接受□			
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

## 2.2 营运期大气环境影响预测与评价

为分析项目所在地气象气候特征，本次评价收集了项目所在地珠海市斗门气象站（市区，地理坐标为北纬：22° 14'，东经：113° 18'）近 20 年（1999 年至 2018 年）的气象观测资料，对污染气象相关因素进行统计分析。

斗门国家一般气象站位于珠海市斗门区白蕉镇连兴一路 251 号，与本项目的距离约 18.9km，小于 50km，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）对气象观测资料的要求。

### 2.2.1 常规气象统计资料

斗门 1999~2018 年主要气候统计结果见表 2.2-1~2.2-3。1999~2018 年累年全年风向频率结果见表 2.2-4、图 2.2-1。

表 2.2-1 斗门气象站 1999 年~2018 年累年气象统计结果表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.7
最大风速(m/s)及出现的时间	22.8 相应风向：NNE 出现时间：2012 年 7 月 24 日
年平均气温（℃）	23.2
极端最高气温（℃）及出现的时间	37.6；出现时间：2008 年 7 月 28 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.4；出现时间：2016 年 1 月 24 日
年平均相对湿度（%）	76.5
年均降水量（mm）	2237.7
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：3156 mm 出现时间：2001 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1416 mm 出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1435
年平均风速(m/s)	2.7
近五年（2012-2016 年）平均风速(m/s)	2.78

图 2.2-2 斗门累年各月平均风速（m/s）平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	3.0	2.7	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.4	2.6	2.6	2.9	3.1
气温	14.9	16.4	19.0	23.0	26.4	28.4	29.1	28.9	28.0	25.5	21.2	16.6

表 2.2-3 斗门累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频（%）	14.0	5.4	3.9	3.1	4.2	6.2	8.4	7.1	9.2	7.1	4.3	2.0	2.3	3.1	6.0	11.8	2.0

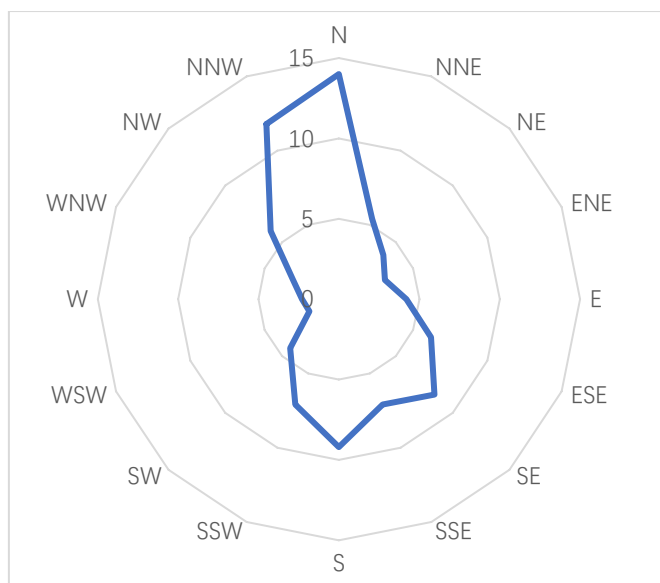


图 2.2-1 斗门 1999~2018 年风向玫瑰图 (静风频率 2.0%)

## 2、斗门逐日、逐次地面气象参数

斗门气象站 2018 年全年逐日风向、风速等资料统计分析如下：

表 2.2-5 斗门 2018 年平均温度的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	15.63	15.88	20.81	23.21	28.54	28.79	29.19	28.71	28.2	25.04	22.43	17.81

表 2.2-6 斗门 2018 年平均风速月变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)	1.81	1.65	1.96	2.02	2.24	2.16	2.32	1.83	1.98	1.65	1.71	1.96

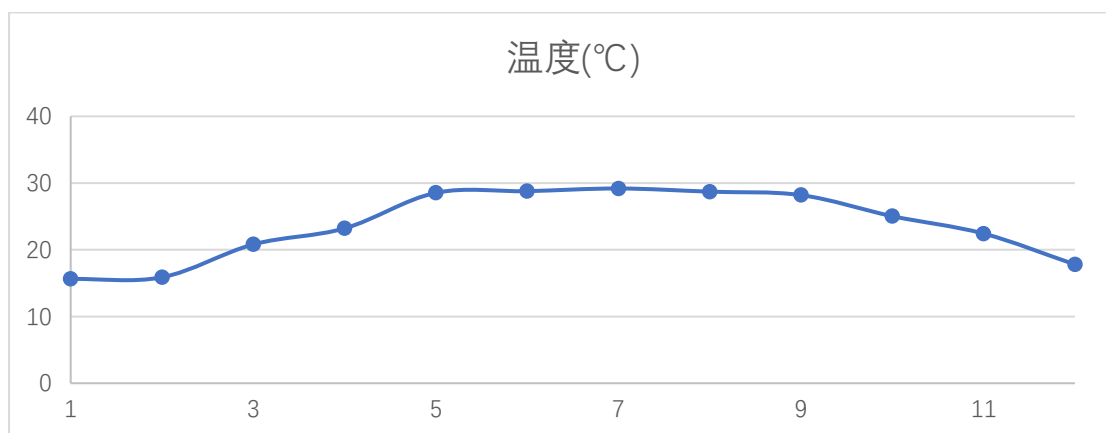


图 2.2-2 斗门 2018 年平均温度的月变化曲线图

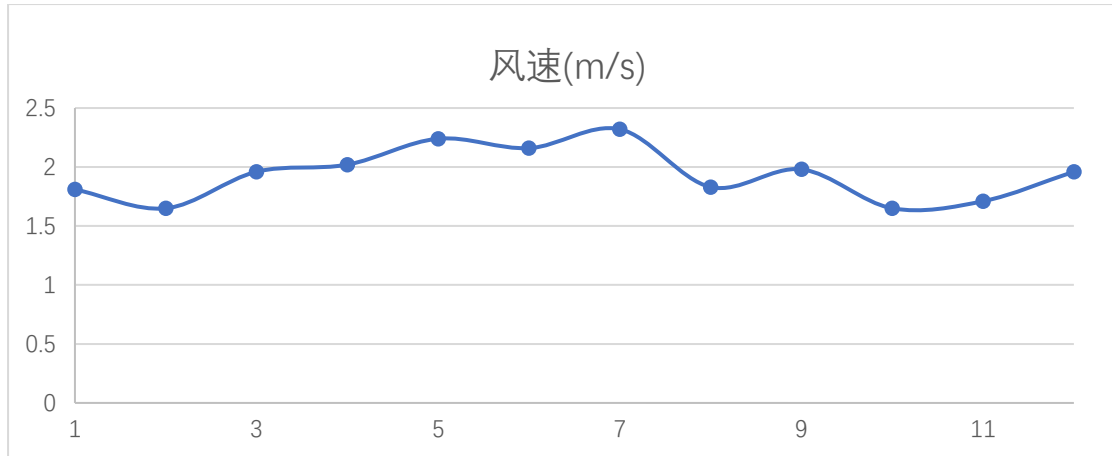


图 2.2-3 斗门 2018 年平均风速月变化曲线图

表 2.2-7 斗门 2018 年季小时平均风速日变化表

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.67	1.64	1.56	1.54	1.44	1.5	1.5	1.69	1.97	2.21	2.33	2.42
夏季	1.8	1.69	1.69	1.64	1.57	1.53	1.48	1.72	1.94	2.14	2.41	2.53
秋季	1.43	1.51	1.51	1.42	1.45	1.46	1.51	1.57	1.85	1.96	2.02	2.15
冬季	1.51	1.54	1.59	1.58	1.52	1.58	1.55	1.64	1.72	1.92	2.04	2.18

风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.70	2.83	2.89	2.75	2.73	2.43	2.2	2.07	2.05	1.91	1.86	1.84
夏季	2.72	2.8	2.72	2.67	2.61	2.43	2.35	2.24	1.98	1.98	1.94	1.88
秋季	2.15	2.11	2.32	2.29	2.21	2.04	1.78	1.72	1.62	1.59	1.53	1.46
冬季	2.13	2.21	2.28	2.23	2.03	2.02	1.93	1.7	1.72	1.64	1.61	1.57

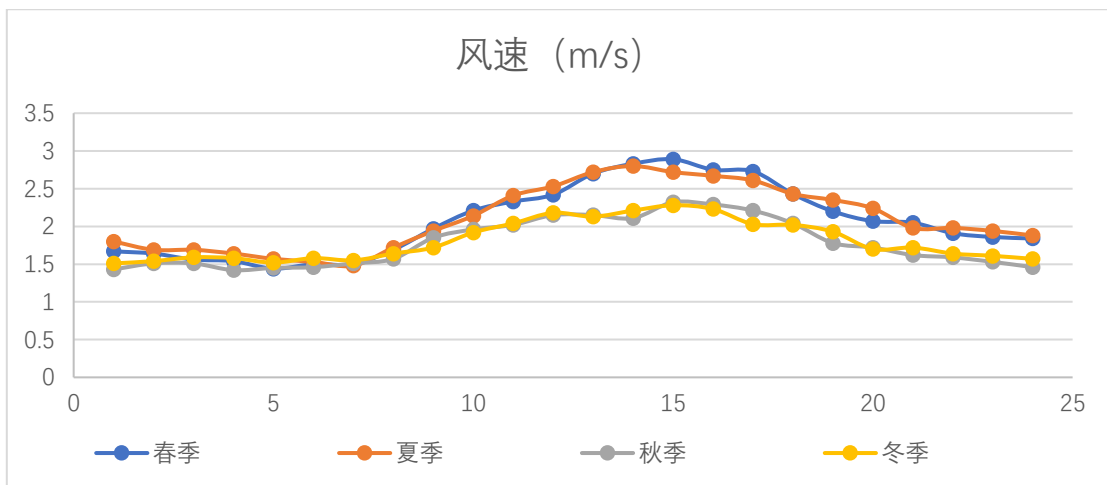


图 2.2-4 斗门 2018 年各季小时平均风速日变化曲线图

表 2.2-8 斗门 2018 年平均风频的月变化、季变化及及年均风频 单位：%

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	10.75	13.84	13.44	5.78	6.18	7.8	6.18	1.75	2.15	2.02	1.34	2.82	2.96	5.38	8.2	9.01	0.4
二月	10.71	17.11	14.58	3.57	5.06	8.33	4.61	2.68	2.83	2.83	2.53	1.64	3.42	4.46	5.65	9.23	0.74
三月	2.96	6.45	9.81	3.23	9.27	20.03	13.44	7.53	7.12	3.09	1.34	3.36	4.3	2.42	1.75	3.36	0.54
四月	6.11	4.86	6.25	1.67	4.03	21.25	16.53	6.67	8.06	5.42	1.53	1.67	3.89	2.64	3.06	6.11	0.28
五月	1.21	1.75	4.3	1.75	9.14	9.27	4.57	5.78	14.38	21.77	15.46	3.36	1.75	1.61	2.28	1.48	0.13
六月	1.39	3.33	8.89	7.08	7.22	13.47	5.97	3.61	5.83	13.75	15	4.58	2.22	1.39	3.19	2.5	0.56
七月	0.67	0.4	7.26	9.81	12.63	14.65	7.39	7.66	8.47	14.38	8.6	2.69	1.75	2.02	1.21	0.27	0.13
八月	1.88	4.03	12.77	10.48	5.78	8.06	3.76	3.9	6.59	9.81	8.87	5.65	5.11	5.78	4.17	3.09	0.27
九月	5.97	7.22	12.36	4.44	4.44	11.81	6.53	3.19	6.81	8.06	5.14	4.72	5.14	4.17	4.58	4.86	0.56
十月	9.41	13.98	14.65	4.97	4.17	9.41	7.93	2.02	1.88	0.54	1.08	2.55	5.65	6.59	6.59	8.2	0.4
十一月	8.89	12.78	11.67	5.56	7.64	9.86	4.03	1.25	0.97	0.97	0.97	1.25	3.61	6.25	10.14	13.06	1.11
十二月	17.88	17.34	13.17	2.02	2.15	6.59	4.84	2.15	2.15	1.08	0.94	0.94	3.49	6.05	4.17	14.78	0.27
春季	3.4	4.35	6.79	2.22	7.52	16.8	11.46	6.66	9.87	10.14	6.16	2.81	3.31	2.22	2.36	3.62	0.32
夏季	1.31	2.58	9.65	9.15	8.56	12.05	5.71	5.07	6.97	12.64	10.78	4.3	3.03	3.08	2.85	1.95	0.32
秋季	8.1	11.36	12.91	4.99	5.4	10.35	6.18	2.15	3.21	3.16	2.38	2.84	4.81	5.68	7.1	8.7	0.69
冬季	13.19	16.06	13.7	3.8	4.44	7.55	5.23	2.18	2.36	1.94	1.57	1.81	3.29	5.32	6.02	11.06	0.46
全年	6.46	8.54	10.74	5.05	6.5	11.71	7.16	4.03	5.63	7.01	5.25	2.95	3.61	4.06	4.57	6.3	0.45

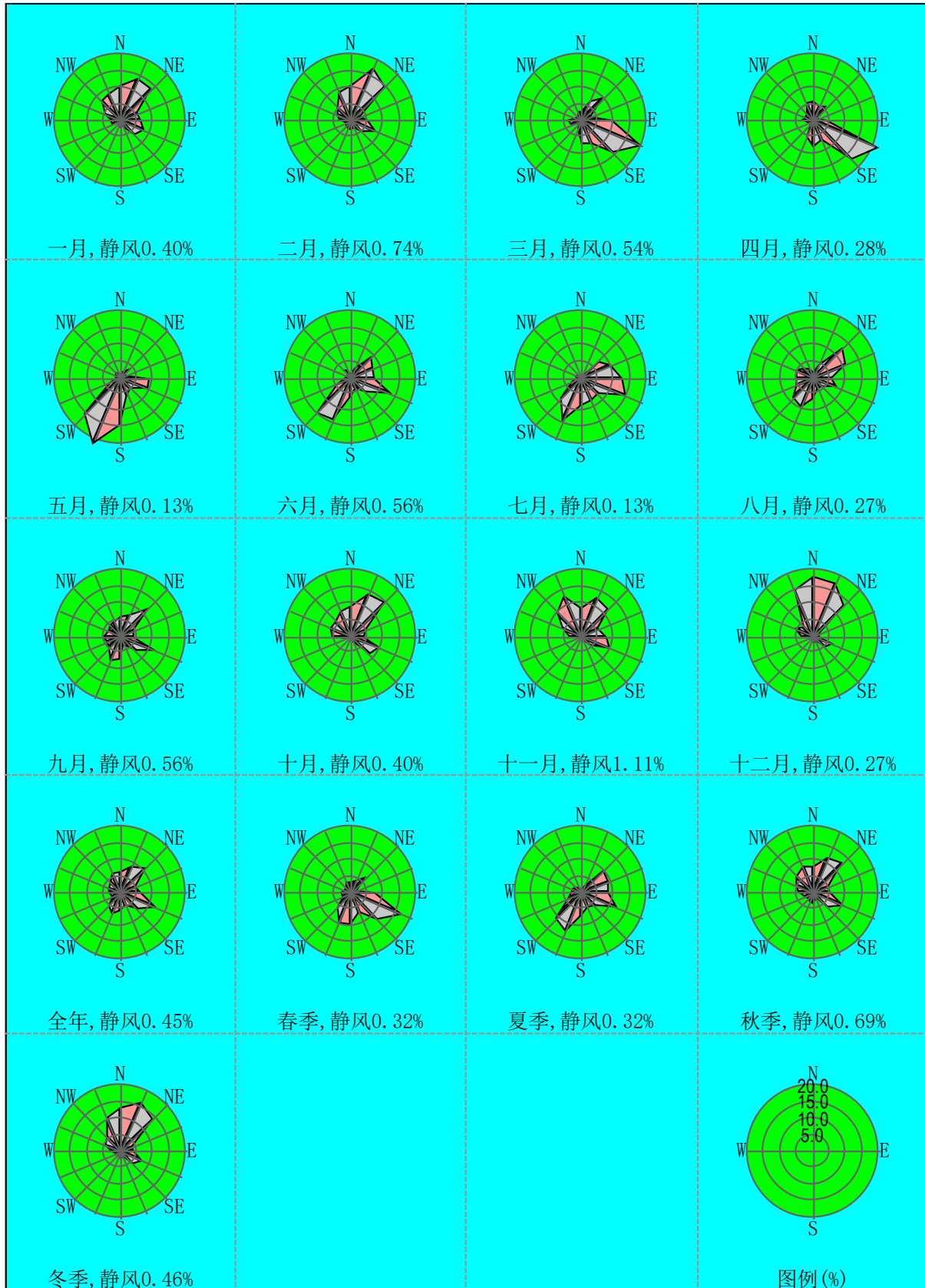


图 2.2-5 斗门 2018 年风频玫瑰图

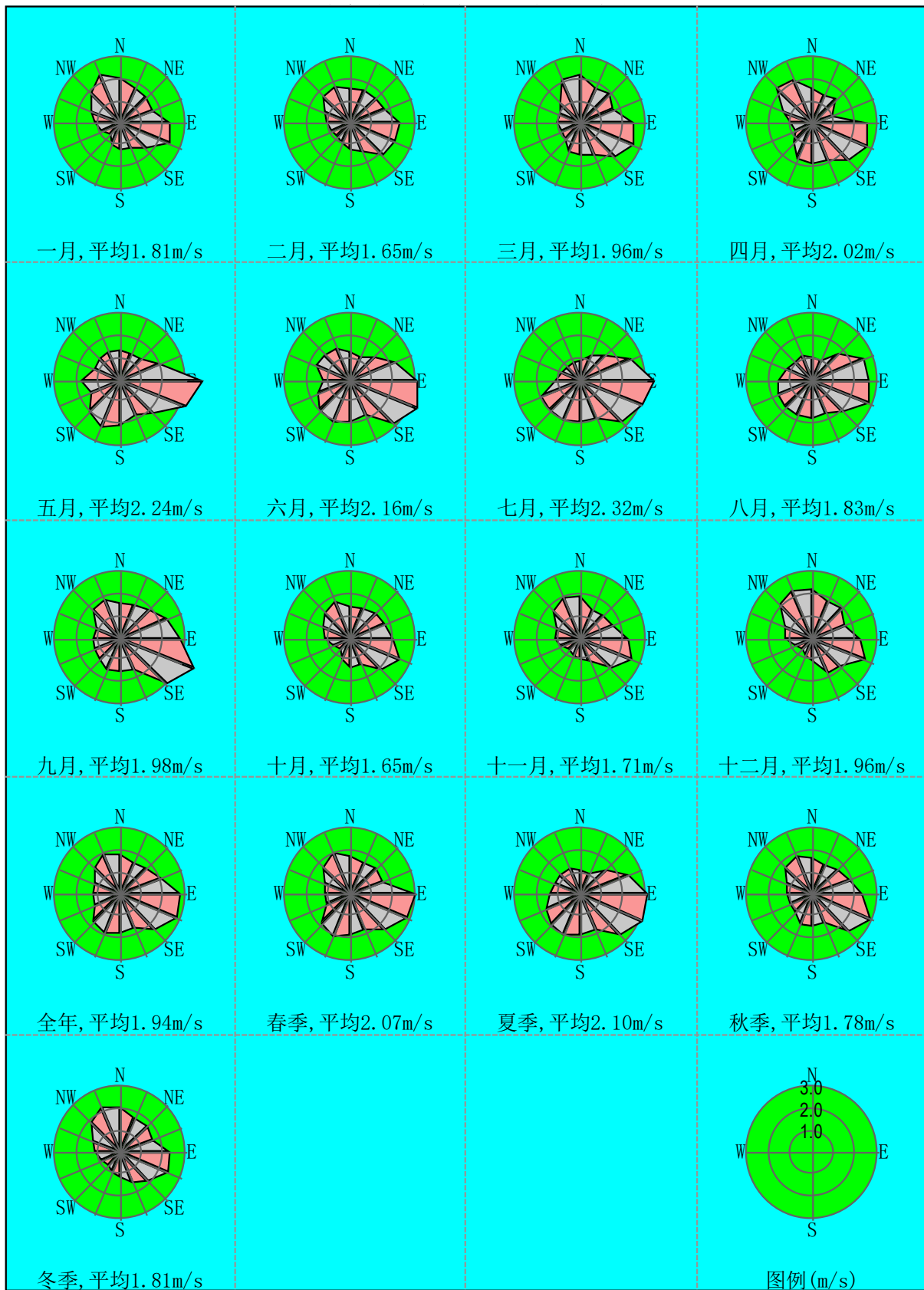


图 2.2-6 斗门 2018 年风速玫瑰图

## 2.2.2 预测源强

### (1) 正常排放情况

根据工程分析核算结果，正常排放情况下大气源强见表 2.2-9a。

表 2.2-9a 本项目正常情况下大气污染物排放情况一览表

排气筒 编号	污染来源	污染源参数	污染物	排放源强		
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a
B-01	开料（开料机、 裁磨机）	风量 14000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	颗粒物	20.5	0.288	2.087
B-02	钻孔	风量 12000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	颗粒物	10.7	0.128	0.929
B-03	钻孔	风量 12000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	颗粒物	10.7	0.128	0.929
B-04	研磨、锣机、V 坑	风量 10400m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.5m，40℃	颗粒物	24.6	0.256	1.857
B-05	内层处理、 DES、棕化	风量 26800m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.8m，30℃	HCl	1.0	0.040	0.294
			硫酸雾	2.3	0.091	0.662
			氯	0.1	0.005	0.039
B-06	沉铜、DMSE、 板电等	风量 60000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，30℃	HCl	0.2	0.010	0.074
			硫酸雾	3.8	0.230	1.671
			甲醛	0.2	0.013	0.093
			NOx	2.5	0.150	1.092
B-07	外层前处理、显 影	风量 16200m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，30℃	硫酸雾	4.6	0.075	0.546
B-08	图电 VCP	风量 54000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，30℃	硫酸雾	1.7	0.094	0.682
			NOx	2.3	0.125	0.909
B-09	碱性蚀刻	风量 6000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.4m，30℃	氨	60.2	0.482	3.499
B-10	碱性蚀刻酸雾 段、外层 DES、 龙门图电	风量 35933m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.0m，30℃	HCl	0.5	0.016	0.118
			硫酸雾	1.5	0.055	0.398
			NOx	3.4	0.124	0.898
B-11	阻焊前处理、显 影	风量 16200m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，30℃	硫酸雾	4.7	0.077	0.557
B-12	沉镍金	风量 13968m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.6m，40℃	硫酸雾	0.1	0.0015	0.011
			氰化氢	0.001	0.000014	0.0001
B-13	成品清洗、 OSP、沉锡	风量 27200m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.8m，30℃	硫酸雾	2.0	0.075	0.545
B-14	涂布	风量 20000m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 0.8m，30℃	VOCs	13.7	0.273	1.985
B-15	阻焊	风量 56800m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，31℃	VOCs	15.4	0.877	6.367
B-16	文字、洗网	风量 49280m <sup>3</sup> /h，高度 30m，内径 1.2m，30℃	VOCs	4.4	0.214	1.557
B 座厂房无组织		11852m <sup>2</sup> ×6m	颗粒物	--	0.163	1.184
			HCl	--	0.038	0.274
			硫酸雾	--	0.208	1.509
			NOx	--	0.129	0.937
			甲醛	--	0.001	0.004
			氨	--	0.098	0.714
			氯	--	0.001	0.004
氰化氢	--	0.00002	0.0002			

排气筒 编号	污染源	污染源参数	污染物	排放源强		
				浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 Kg/h	排放量 t/a
			VOCs	--	0.311	2.257
			HCl	--	0.00002	0.0001
			硫酸雾	--	0.002	0.014
			NOx	--	0.0002	0.001
	储罐区无组织	625m <sup>2</sup> ×6m				

## (2) 非正常排放情况

废气处理设施发生故障，不能正常工作时，项目产生的酸雾、有机废气、粉尘等不能达标排放，甚至未经处理即直接排入周围大气环境中。本次按最不利原则，各废气处理装置均发生故障导致各废气未经处理直接排放的情况下，各废气污染物的排放情况见下表。

表 2.2-9b 按最不利原则，废气处理设施发生故障的事故排放源强情况

序号	名称	污染源参数	非正常排放小时排放量 (kg/h)
1	颗粒物	B-01, 风量14000m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径0.5m, 40°C	2.875
2	HCl	B-05, 风量26800m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径0.8m, 30°C	0.810
3	氯		0.054
4	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	B-06, 风量60000m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径1.2m, 30°C	2.302
5	NO <sub>x</sub>		1.002
6	甲醛		0.026
7	HCN	B-12, 风量13968m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径0.6m, 30°C	0.00014
8	氨气	A-09, 风量8000m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径0.4m, 30°C	4.819
9	VOCs	B-15, 风量56800m <sup>3</sup> /h, 高度30m, 内径1.2m, 30°C	8.770

## 2.2.3 评价等级及范围

### 2.2.3.1 确定依据

本项目排放的主要大气污染物为颗粒物、HCl、硫酸雾、NO<sub>x</sub>、VOCs、氰化氢、甲醛、NH<sub>3</sub>等，按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P<sub>i</sub> (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。其中 P<sub>i</sub> 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>---采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>---第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>。一般选取 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量

浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.2-10 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取  $P_i$  值最大者 ( $P_{\max}$ ) 和其对应的  $D_{10\%}$ 。

同一项目有多个(两个以上，含两个)污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。

表 2.2-10 大气评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

### 2.2.3.2 估算模式计算过程

估算模型计算参数和判定依据说明见表 2.2-12。本项目大气污染源强见表 2.2-9a。

表 2.2-12 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/℃		37.6
最低环境温度/℃		2.4
土地利用类型		农用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 2.4℃，最高 37.6℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度  $U^*$  不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季度分；AERMET 通用地表类型为农村；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 通用地表类型选取。

### 2.2.3.3 估算模式计算结果

本项目估算模式的计算结果见表 2.2-13。

### 2.2.3.4 评价等级确定

由于本项目生产运营过程中产生的 HCl、硫酸雾、甲醛、HCN、NO<sub>x</sub>、VOCs、氨、PM<sub>10</sub>等废气及生产车间进料、出料过程产生及未完全收集的无组织废气等，根据计算结果，本项目所有污染物最大地面浓度占标率  $P_i$  最大值为 15.54%（厂房无组织 HCl），大于 10%；根据《环境影响评价的技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定（第 5.3 条），确定本项目大气评价等级为一级。

表 2.2-13 最大地面浓度占标率  $P_i$  及 D10%计算结果

排气筒编号	污染物	最大落地浓度(mg/m <sup>3</sup> )	Coi mg/m <sup>3</sup>	Pi(%)	D10%(m)
B-01	颗粒物	1.66E-02	0.45	3.69	
B-02	颗粒物	7.36E-03	0.45	1.64	
B-03	颗粒物	7.36E-03	0.45	1.64	
B-04	颗粒物	1.47E-02	0.45	3.27	
B-05	HCl	2.30E-03	0.05	4.60	
	硫酸雾	5.23E-03	0.3	1.74	
	氯气	2.88E-04	0.1	0.29	
B-06	HCl	5.75E-04	0.05	1.15	
	硫酸雾	1.32E-02	0.3	4.40	
	甲醛	7.48E-04	0.05	1.50	
	NO <sub>2</sub>	7.76E-03	0.2	3.88	
B-07	硫酸雾	4.31E-03	0.3	1.44	
B-08	硫酸雾	5.41E-03	0.3	1.80	
	NO <sub>2</sub>	6.50E-03	0.2	3.25	
B-09	氨	2.77E-02	0.2	13.85	2450
B-10	HCl	9.20E-04	0.05	1.84	
	硫酸雾	3.16E-03	0.3	1.05	
	NO <sub>x</sub>	6.44E-03	0.2	3.22	
B-11	硫酸雾	4.43E-03	0.3	1.48	
B-12	硫酸雾	8.63E-05	0.3	0.03	
	氰化氢	8.05E-07	0.01	0.01	
B-13	硫酸雾	4.31E-03	0.3	1.44	
B-14	VOCs	1.57E-02	1.2	1.31	
B-15	VOCs	5.04E-02	1.2	4.20	
B-16	VOCs	1.23E-02	1.2	1.03	
B 座厂房无组织	颗粒物	3.33E-02	0.45	7.40	
	HCl	7.77E-03	0.05	15.54	275
	硫酸雾	4.25E-02	0.3	14.17	225
	NO <sub>2</sub>	2.37E-02	0.2	11.85	150
	甲醛	2.05E-04	0.05	0.41	

排气筒编号	污染物	最大落地浓度(mg/m <sup>3</sup> )	Coi mg/m <sup>3</sup>	Pi(%)	D10%(m)
	氨	2.00E-02	0.2	10.00	100
	氯	2.05E-04	0.1	0.21	
	氰化氢	4.09E-06	0.01	0.04	
	VOCs	6.36E-02	1.2	5.30	
储罐区无组织	HCl	1.24E-05	0.05	0.02	
	硫酸雾	1.24E-03	0.3	0.41	
	NO <sub>2</sub>	1.12E-04	0.2	0.06	

### 2.2.2.5 评价范围

由表 2.2-13 可知，项目大气污染物 D<sub>10%</sub> 最远距离为 2450m，则根据《环境影响评价的技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定（第 5.3 条），项目环境空气质量评价范围以厂界分别向东、南、西、北 4 个方向各延伸 2.5 公里，面积为 6.25 平方公里的正方形区域内。

### 2.2.4 评价因子

本项目选取 NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、HCl、硫酸雾、氨、氯、HCN、甲醛、VOCs 为主要评价因子。

### 2.2.5 确定计算点

本项目选择区域最大地面浓度点作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用网格等间距法布设，网格距选 50m。以项目西南角为中心建立坐标系，以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴，各评价关注点坐标值见表 2.2-14。

表 2.2-14 大气环境评价关注点坐标值

序号	名称	X	Y	地面高程
1	珠海市第二戒毒所	-1888	2175	21.28
2	马山村	198	2364	1.12
3	葵山村	1088	2532	6.74
4	北面规划居住用地	-211	2270	0.97
5	东面规划居住用地	1895	27	-0.26
6	富逸花园	1853	-255	0.73
7	虎山村	1780	-874	7.36
8	下沙村	-12	-570	-2.95
9	南面规划居住用地	19	-633	-0.22

## 2.2.6 地形数据及气象地面特征参数

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)，区域四个顶点的坐标(经度，纬度)为：西北角(112.865416, 22.405416) 东北角(113.417916, 22.405416) 西南角(112.865416, 21.887083) 东南角(113.417916, 21.887083)；高程最小值-24m，高程最大值 972m，地形数据范围覆盖评价范围。地形图见图 2.2-7。

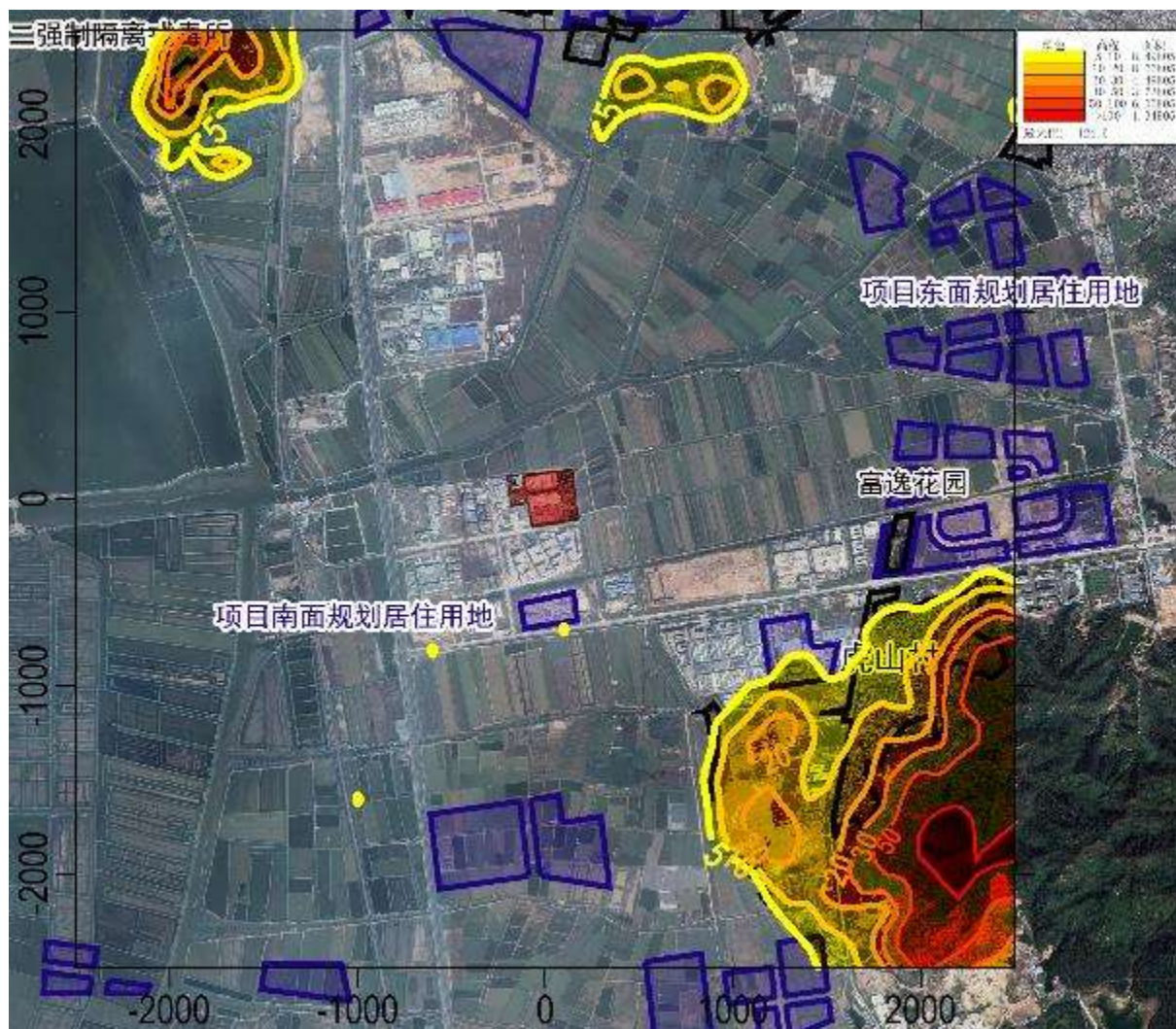


图 2.2-7 评价范围地形图

## 2.2.7 预测内容和预测情景

(1)项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(2)项目正常排放条件下，预测评价叠加评价范围内其他排放同类污染物的在建、拟建项目的环境影响及环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污

染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

(3)项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1 h 最大浓度贡献值及占标率。

(4)大气环境保护距离计算。

## 2.2.8 预测模式

本项目大气评价等级为一级，项目所在地为农村地区，选择《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 的 A.2 进一步预测模式 AERMOD 模式。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。因本项目位于平原，本评价在预测气象生成时依据实际情况选取地面特征参数，参数值见表 2.2-15。

表 2.2-15 地面特征参数选取

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.6	1.5	0.01
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.3	0.03
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.2	0.5	0.2
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.18	0.7	0.05

注：地面特征参数采用 AERMET 自动计算结果。

其他相关参数选项：

- (1)地形高程：考虑地形高程影响
- (2)预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)
- (3)烟囱出口下洗：不考虑
- (4)计算总沉积：不计算（污染物类型为颗粒物的考虑）
- (5)计算干沉积：不计算（污染物类型为颗粒物的考虑）
- (6)计算湿沉积：不计算（污染物类型为颗粒物的考虑）
- (7)面源计算考虑干去除损耗：否
- (8)使用 AERMOD 的 BETA 选项：否
- (9)考虑建筑物下洗：否
- (10)考虑城市效应：否

- (11)作为平坦地形源处理的源个数：0
- (12)考虑化学反应：考虑，采用烟羽体积摩尔率法（PVMRM）
- (13)考虑全部源速度优化：是
- (14)考虑扩散过程的衰减：否
- (15)考虑浓度的背景值叠加：否
- (16)气象起止日期：2018-1-1至2018-12-31
- (17)地面特征参数：0-360、农作地
- (18)NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>取值：在计算1小时平均浓度、日均浓度和年均浓度时均取0.9

## 2.2.9 预测结果及评价

### 2.2.9.1 正常排放影响预测及评价

#### (1) NO<sub>2</sub>

评价区域内网格及各敏感点的NO<sub>2</sub>浓度预测结果详见表2.2-17，NO<sub>2</sub>预测分布图详见图2.2-9。

#### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内网格最大浓度点及各环境敏感点NO<sub>2</sub>的小时浓度最大贡献值在0.002651~0.015504mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在1.33~7.75%之间；日均浓度最大贡献值在0.000235~0.002100mg/m<sup>3</sup>之间，占标率0.29~2.62%之间；年均浓度最大贡献值在0.000021~0.000533mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在0.05~1.33%之间；均无超标点。

#### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模5663万m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模3851万m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模1812万m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，98%保证率下评价范围内NO<sub>2</sub>最大地面日均浓度叠加值为40.61μg/m<sup>3</sup>，占标率为50.76%；在长期气象条件下评价范围内NO<sub>2</sub>最大地面年均浓度叠加值为6μg/m<sup>3</sup>，占标率为15%；均达标。可见，本项目NO<sub>2</sub>的叠加影响在可接受范围内。

表 2.2-17 NO<sub>2</sub>贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.006125	18120701	3.06	达标
		日平均	0.000255	181207	0.32	达标
		全时段	0.000021	平均值	0.05	达标
2	马山村	1 小时	0.002651	18121820	1.33	达标
		日平均	0.000255	180926	0.32	达标
		全时段	0.000031	平均值	0.08	达标
3	葵山村	1 小时	0.002987	18080107	1.49	达标
		日平均	0.000351	180630	0.44	达标
		全时段	0.000034	平均值	0.09	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.002878	18112501	1.44	达标
		日平均	0.000235	180804	0.29	达标
		全时段	0.000032	平均值	0.08	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.002848	18032522	1.42	达标
		日平均	0.000278	180118	0.35	达标
		全时段	0.000035	平均值	0.09	达标
6	富逸花园	1 小时	0.002918	18102103	1.46	达标
		日平均	0.000458	181022	0.57	达标
		全时段	0.000042	平均值	0.10	达标
7	虎山村	1 小时	0.003096	18080603	1.55	达标
		日平均	0.000285	180808	0.36	达标
		全时段	0.000033	平均值	0.08	达标
8	下沙村	1 小时	0.003146	18020910	1.57	达标
		日平均	0.000775	181017	0.97	达标
		全时段	0.000099	平均值	0.25	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.003368	18112608	1.68	达标
		日平均	0.000833	181017	1.04	达标
		全时段	0.000094	平均值	0.23	达标
10	网格	1 小时	0.015504	18031408	7.75	达标
		日平均	0.002100	181209	2.62	达标
		全时段	0.000533	平均值	1.33	达标

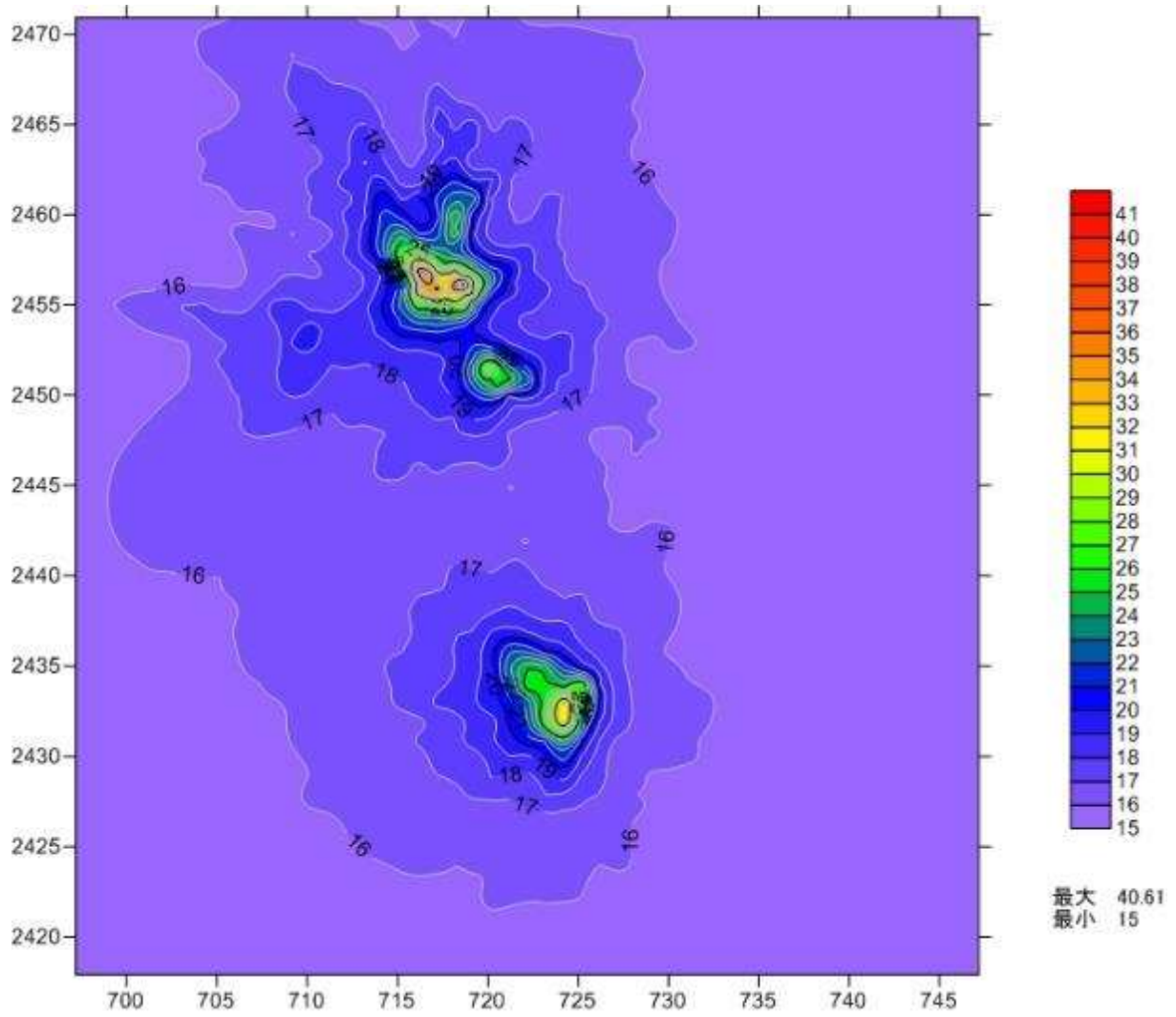


图 2.2-9 NO<sub>2</sub> 98%保证率日均质量浓度叠加值分布图(µg/m<sup>3</sup>)

## (2) PM<sub>10</sub>

评价区域内网格及各敏感点的PM<sub>10</sub>浓度预测结果详见表2.2-18，PM<sub>10</sub>预测分布图详见图2.2-10。

### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内网格最大浓度点及各环境敏感点PM<sub>10</sub>的日均浓度最大贡献值在0.000356~0.003774mg/m<sup>3</sup>之间，占标率0.24~2.52%之间；年均浓度最大贡献值在0.000040~0.001005mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在0.06~1.44%之间；均无超标点。

表 2.2-18 PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	日平均	0.000406	180901	0.27	达标
		全时段	0.000040	平均值	0.06	达标
2	马山村	日平均	0.000417	180926	0.28	达标
		全时段	0.000050	平均值	0.07	达标
3	葵山村	日平均	0.000375	180630	0.25	达标
		全时段	0.000053	平均值	0.08	达标
4	北面规划居住用地	日平均	0.000356	180517	0.24	达标
		全时段	0.000053	平均值	0.08	达标
5	东面规划居住用地	日平均	0.000479	180118	0.32	达标
		全时段	0.000057	平均值	0.08	达标
6	富逸花园	日平均	0.000714	181022	0.48	达标
		全时段	0.000069	平均值	0.10	达标
7	虎山村	日平均	0.000491	181024	0.33	达标
		全时段	0.000055	平均值	0.08	达标
8	下沙村	日平均	0.001907	181231	1.27	达标
		全时段	0.000197	平均值	0.28	达标
9	南面规划居住用地	日平均	0.001847	181231	1.23	达标
		全时段	0.000187	平均值	0.27	达标
10	网格	日平均	0.003774	181209	2.52	达标
		全时段	0.001005	平均值	1.44	达标

### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，95%保证率下评价范围内 PM<sub>10</sub>最大地面日均浓度叠加值为 92.46ug/m<sup>3</sup>，占标率为 61.64%；在长期气象条件下评价范围内 PM<sub>10</sub>最大地面年均浓度叠加值为 41ug/m<sup>3</sup>，占标率为 58.57%；均达标。可见，本项目 PM<sub>10</sub> 的叠加影响在可接受范围内。

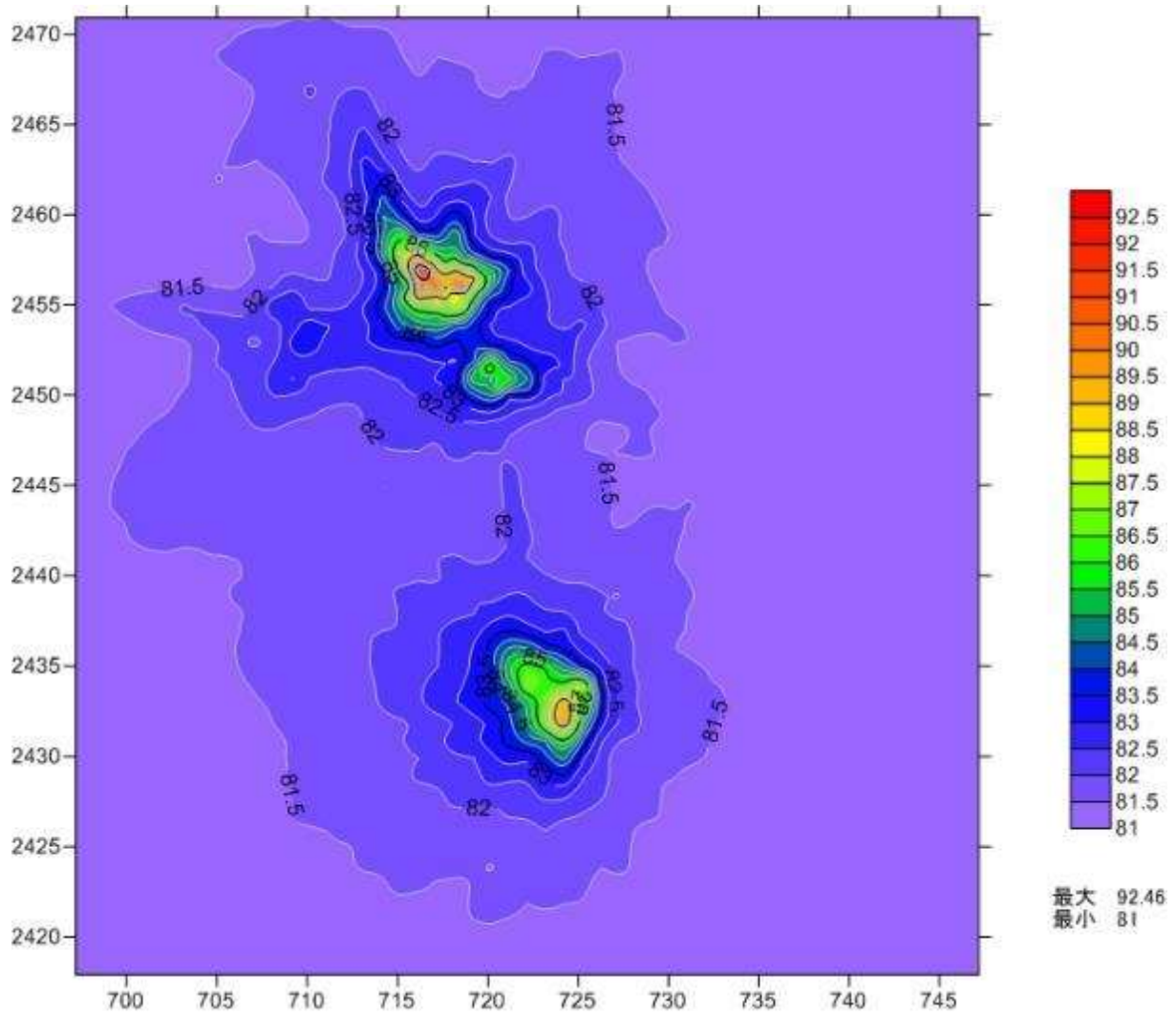


图 2.2-10 PM<sub>10</sub> 95%保证率日均质量浓度叠加值分布图(µg/m<sup>3</sup>)

### (3) HCl

评价区域内网格及各敏感点的HCl浓度预测结果详见表2.2-19，HCl预测分布图详见图2.2-11。

#### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内网格最大浓度点及各环境敏感点HCl的小时平均浓度最大贡献值在0.000951~0.005643mg/m<sup>3</sup>之间，占标率1.90~11.29%之间；日均浓度最大贡献值在0.000089~0.000750mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在0.60~5.00%之间；均无超标点。

表 2.2-19 HCl 贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.002228	18120701	4.46	达标
		日平均	0.000093	181207	0.62	达标
2	马山村	1 小时	0.000964	18121820	1.93	达标
		日平均	0.000089	180926	0.60	达标
3	葵山村	1 小时	0.000951	18081303	1.90	达标
		日平均	0.000103	180630	0.68	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.001046	18112501	2.09	达标
		日平均	0.000079	180804	0.52	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.001036	18032522	2.07	达标
		日平均	0.000097	180418	0.65	达标
6	富逸花园	1 小时	0.001061	18102103	2.12	达标
		日平均	0.000167	181022	1.11	达标
7	虎山村	1 小时	0.001126	18080603	2.25	达标
		日平均	0.000104	180808	0.69	达标
8	下沙村	1 小时	0.001067	18080407	2.13	达标
		日平均	0.000266	181017	1.77	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.001225	18112608	2.45	达标
		日平均	0.000290	181017	1.93	达标
10	网格	1 小时	0.005643	18031408	11.29	达标
		日平均	0.000750	181229	5.00	达标

#### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内 HCl 最大地面小时平均浓度叠加值为 48ug/m<sup>3</sup>，占标率为 96%，均达标。可见，本项目 HCl 的叠加影响在可接受范围内。

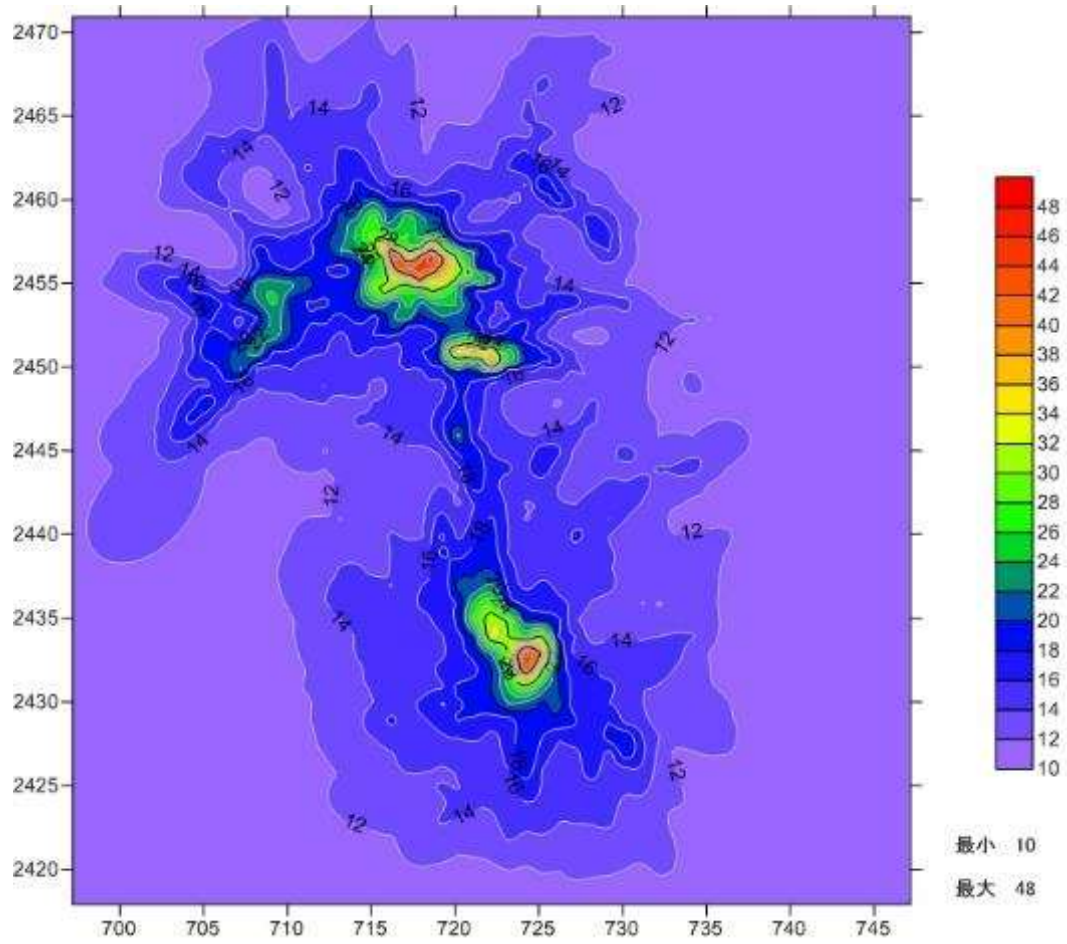


图 2.2-11 HCl 小时平均质量浓度叠加值分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

#### (4) 硫酸雾

评价区域内网格及各敏感点的硫酸雾浓度预测结果详见表2.2-20，硫酸雾预测分布图详见图2.2-12。

##### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内网格最大浓度点及各环境敏感点硫酸雾的小时平均浓度最大贡献值在0.005321~0.030888mg/m<sup>3</sup>之间，占标率1.77~10.30%之间；日均浓度最大贡献值在0.000480~0.004231mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在0.48~4.23%之间；均无超标点。

表 2.2-20 硫酸雾贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.012280	18120701	4.09	达标
		日平均	0.000512	181207	0.51	达标
2	马山村	1 小时	0.005321	18121820	1.77	达标
		日平均	0.000518	180926	0.52	达标
3	葵山村	1 小时	0.006278	18080107	2.09	达标
		日平均	0.000742	180630	0.74	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.005781	18112501	1.93	达标
		日平均	0.000480	180804	0.48	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.005714	18032522	1.90	达标
		日平均	0.000566	180118	0.57	达标
6	富逸花园	1 小时	0.005857	18102103	1.95	达标
		日平均	0.000919	181022	0.92	达标
7	虎山村	1 小时	0.006205	18080603	2.07	达标
		日平均	0.000573	180808	0.57	达标
8	下沙村	1 小时	0.006905	18020910	2.30	达标
		日平均	0.001661	181209	1.66	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.007223	18020910	2.41	达标
		日平均	0.001685	181017	1.69	达标
10	网格	1 小时	0.030888	18031408	10.30	达标
		日平均	0.004231	181209	4.23	达标

##### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内硫酸雾最大地面小时平均浓度叠加值为 151.77ug/m<sup>3</sup>，占标率为 50.59%，均达标。可见，本项目硫酸雾的叠加影响在可接受范围内。

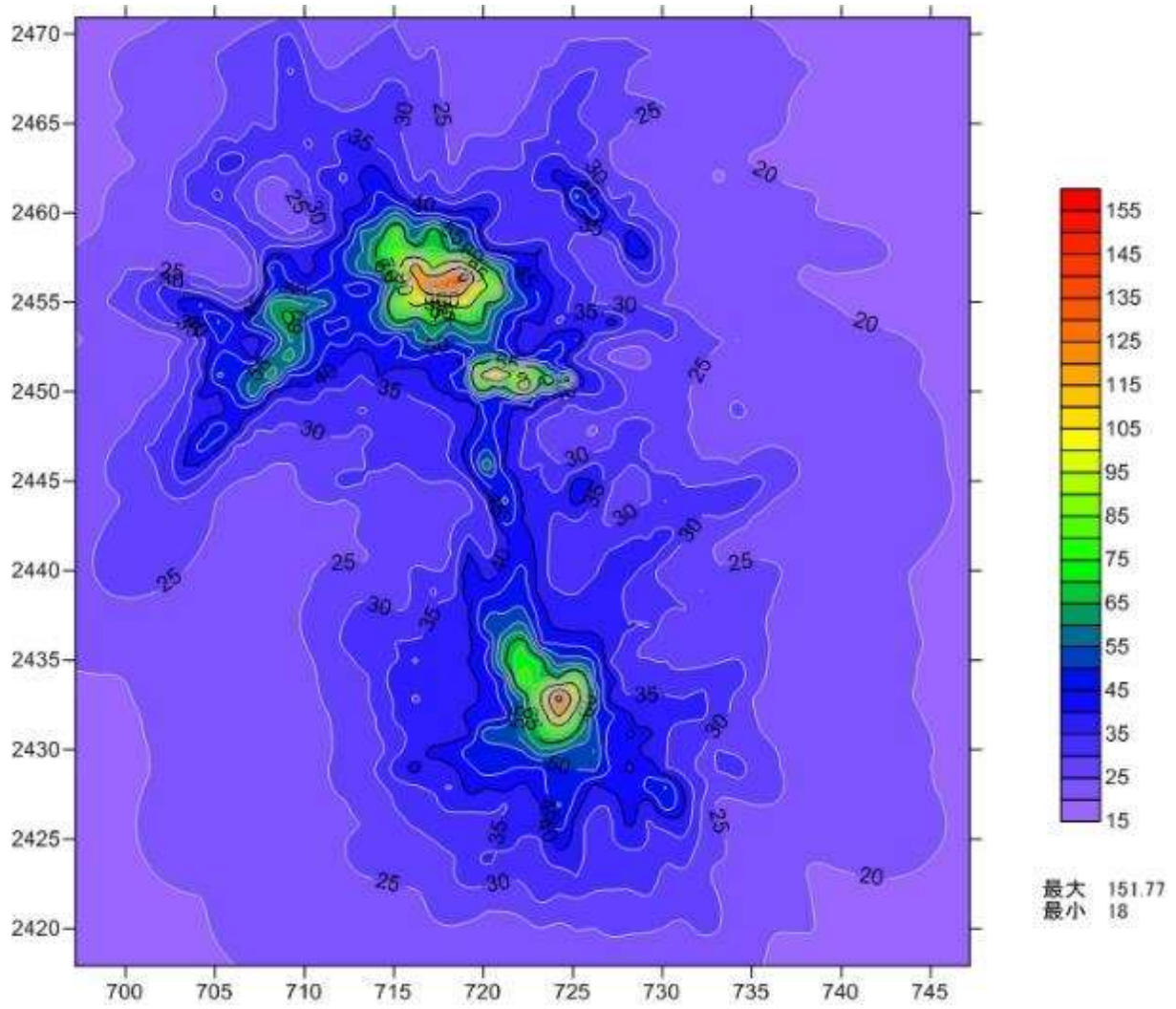


图 2.2-12 硫酸雾小时平均质量浓度叠加值分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## (5) HCN

评价区域内网格及各敏感点的 HCN 浓度预测结果详见表 2.2-22，HCN 预测分布图详见图 2.2-14。

### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内 HCN 的网格小时平均浓度最大贡献值在 0.000001~0.000003mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率 0.01~0.03% 之间；均无超标点。

表 2.2-22 HCN 贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.000001	18120701	0.01	达标
2	马山村	1 小时	0.000001	18121820	0.01	达标
3	葵山村	1 小时	0.000001	18081303	0.01	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.000001	18112501	0.01	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.000001	18032522	0.01	达标
6	富逸花园	1 小时	0.000001	18102103	0.01	达标
7	虎山村	1 小时	0.000001	18080603	0.01	达标
8	下沙村	1 小时	0.000001	18080407	0.01	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.000001	18112608	0.01	达标
10	网格	1 小时	0.000003	18031408	0.03	达标

### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内 HCN 最大地面小时平均浓度叠加值为 1.06ug/m<sup>3</sup>，占标率为 10.6%，均达标。可见，本项目 HCN 的叠加影响在可接受范围内。

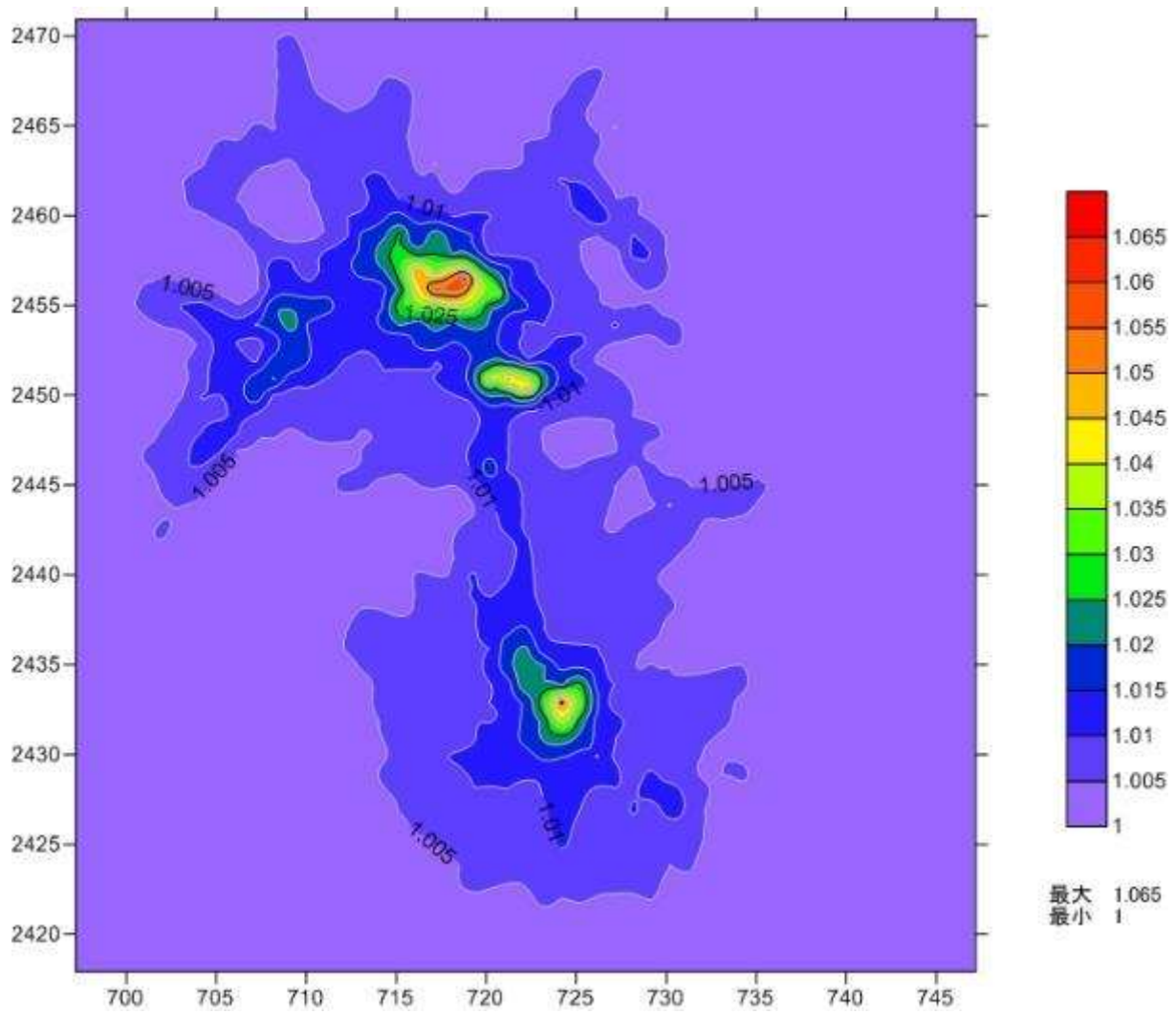


图 2.2-13 HCN 小时平均质量浓度叠加值分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## (6) 氯气

评价区域内网格及各敏感点的氯气浓度预测结果详见表 2.2-22，HCN 预测分布图详见图 2.2-14。

### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内氯气的网格小时平均浓度最大贡献值在 0.000025~0.000215mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率 0.03~0.22%之间；均无超标点。

### 2) 叠加后环境质量浓度预测

由于《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》中未对氯进行影响预测，因而本项目氯单独做叠加影响预测，氯叠加在建、已批未建项目后网格最大浓度点及各敏感点小时平均浓度贡献值在 0.000025~0.000215mg/m<sup>3</sup> 之间，叠加现状浓度后为 0.015025~0.015215mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在 15.03~15.22%之间；均无超标点。

表 2.2-22a 氯气贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.000059	18120701	0.06	达标
2	马山村	1 小时	0.000025	18121820	0.03	达标
3	葵山村	1 小时	0.000036	18080107	0.04	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.000028	18112501	0.03	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.000027	18032522	0.03	达标
6	富逸花园	1 小时	0.000028	18100618	0.03	达标
7	虎山村	1 小时	0.000030	18080603	0.03	达标
8	下沙村	1 小时	0.000040	18020910	0.04	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.000041	18020910	0.04	达标
10	网格	1 小时	0.000215	18061001	0.22	达标

表 2.2-22b 氯气叠加后环境质量浓度预测

序号	点名称	平均时段	贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	背景浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	叠加后浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.000059	18120701	0.015	0.015059	0.1	15.06	达标
2	马山村	1 小时	0.000025	18121820	0.015	0.015025	0.1	15.03	达标
3	葵山村	1 小时	0.000036	18080107	0.015	0.015036	0.1	15.04	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.000028	18112501	0.015	0.015028	0.1	15.03	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.000027	18032522	0.015	0.015027	0.1	15.03	达标
6	富逸花园	1 小时	0.000028	18100618	0.015	0.015028	0.1	15.03	达标
7	虎山村	1 小时	0.000030	18080603	0.015	0.015030	0.1	15.03	达标
8	下沙村	1 小时	0.000040	18020910	0.015	0.015040	0.1	15.04	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.000041	18020910	0.015	0.015041	0.1	15.04	达标
10	网格	1 小时	0.000215	18061001	0.015	0.015215	0.1	15.22	达标

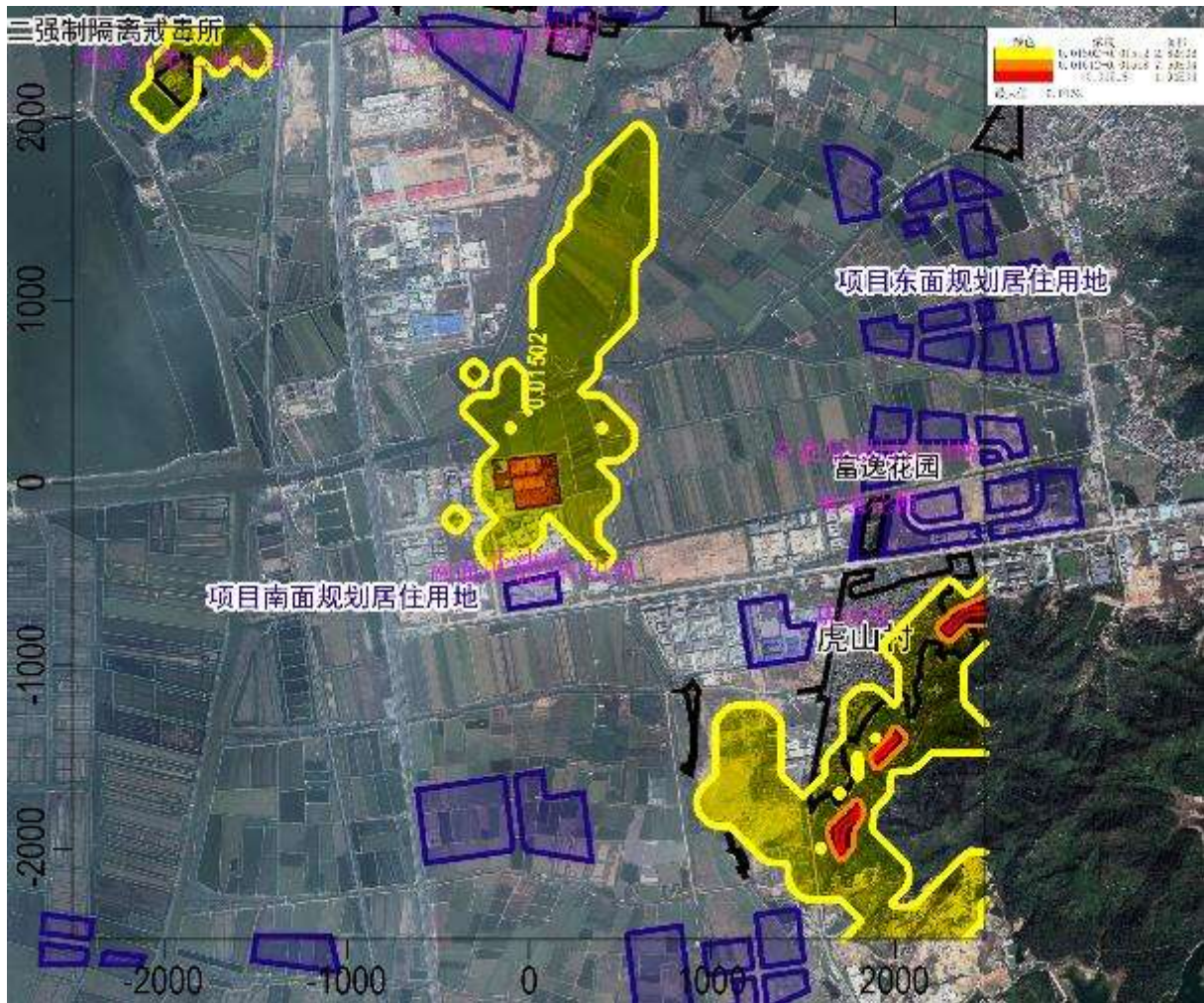


图 2.2-14 氯气小时平均质量浓度叠加值分布图(mg/m<sup>3</sup>)

### (7) NH<sub>3</sub>

评价区域内网格及各敏感点的 NH<sub>3</sub> 浓度预测结果详见表 2.2-23，NH<sub>3</sub> 预测分布图详见图 2.2-15。

#### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内 NH<sub>3</sub> 的网格小时平均浓度最大贡献值在 0.002590~0.022684mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率 1.30~11.34%之间；均无超标点。

表 2.2-23 NH<sub>3</sub> 贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.005744	18120701	2.87	达标
2	马山村	1 小时	0.002590	18080107	1.30	达标
3	葵山村	1 小时	0.004133	18080107	2.07	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.002697	18112501	1.35	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.002669	18032522	1.33	达标
6	富逸花园	1 小时	0.003449	18100618	1.72	达标
7	虎山村	1 小时	0.002903	18080603	1.45	达标
8	下沙村	1 小时	0.005135	18020910	2.57	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.005145	18020910	2.57	达标
10	网格	1 小时	0.022684	18072106	11.34	达标

#### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内 NH<sub>3</sub> 最大地面小时平均浓度叠加值为 78.29ug/m<sup>3</sup>，占标率为 39.15%，均达标。可见，本项目 NH<sub>3</sub> 的叠加影响在可接受范围内。

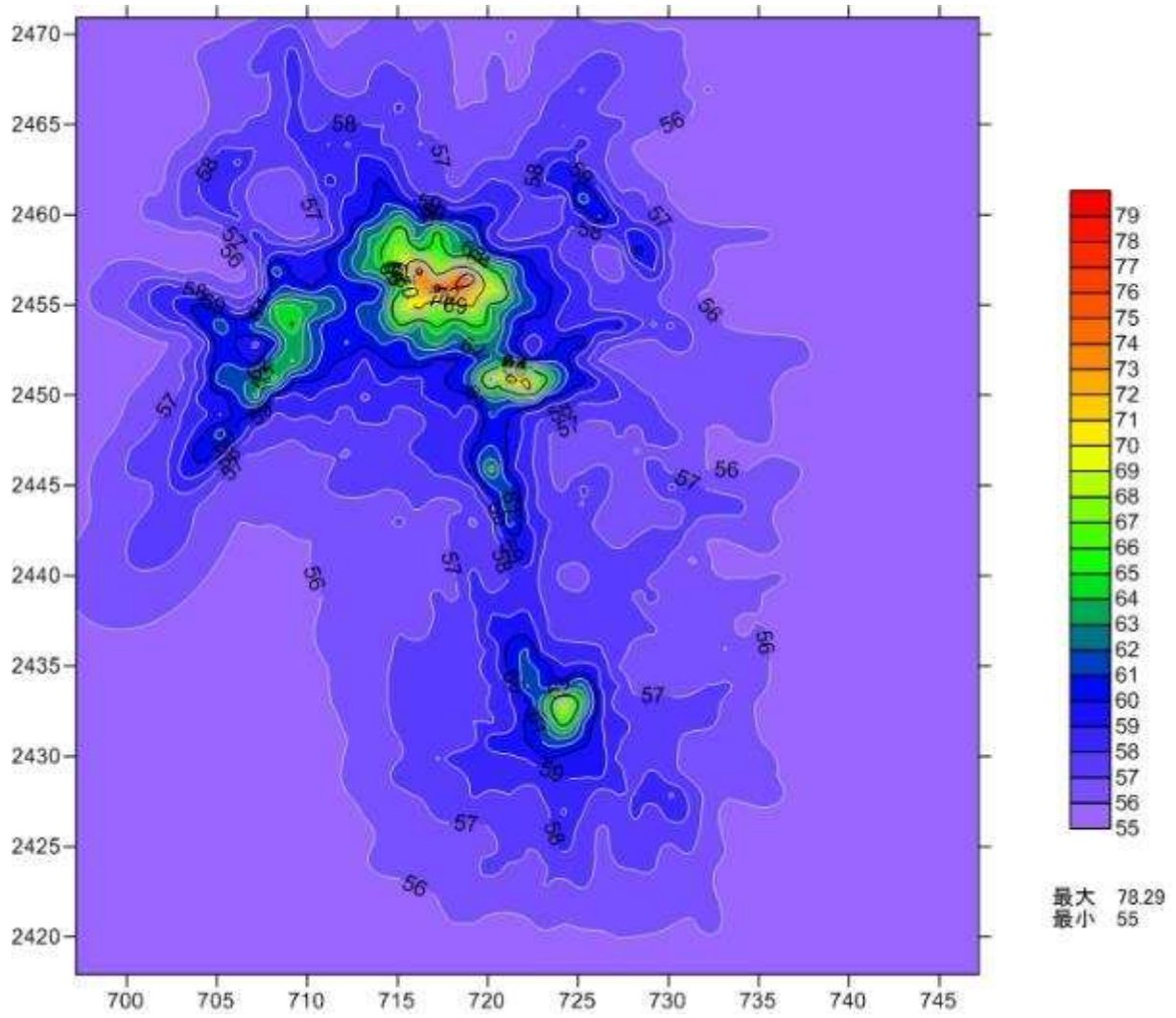


图 2.2-15  $\text{NH}_3$  小时平均质量浓度叠加分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### (8) 甲醛

评价区域内网格及各敏感点的甲醛浓度预测结果详见表 2.2-24，甲醛预测分布图详见图 2.2-16。

#### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内甲醛的网格小时平均浓度最大贡献值在 0.000040~0.000554mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率 0.08~1.11%之间；均无超标点。

表 2.2-24 甲醛贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	1 小时	0.000059	18120701	0.12	达标
2	马山村	1 小时	0.000048	18080107	0.10	达标
3	葵山村	1 小时	0.000062	18080107	0.12	达标
4	北面规划居住用地	1 小时	0.000040	18052021	0.08	达标
5	东面规划居住用地	1 小时	0.000040	18011809	0.08	达标
6	富逸花园	1 小时	0.000050	18100618	0.10	达标
7	虎山村	1 小时	0.000043	18032308	0.09	达标
8	下沙村	1 小时	0.000054	18020910	0.11	达标
9	南面规划居住用地	1 小时	0.000058	18020910	0.12	达标
10	网格	1 小时	0.000554	18061001	1.11	达标

#### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内甲醛最大地面小时平均浓度叠加值为 15.62ug/m<sup>3</sup>，占标率为 31.24%，均达标。可见，本项目甲醛的叠加影响在可接受范围内。

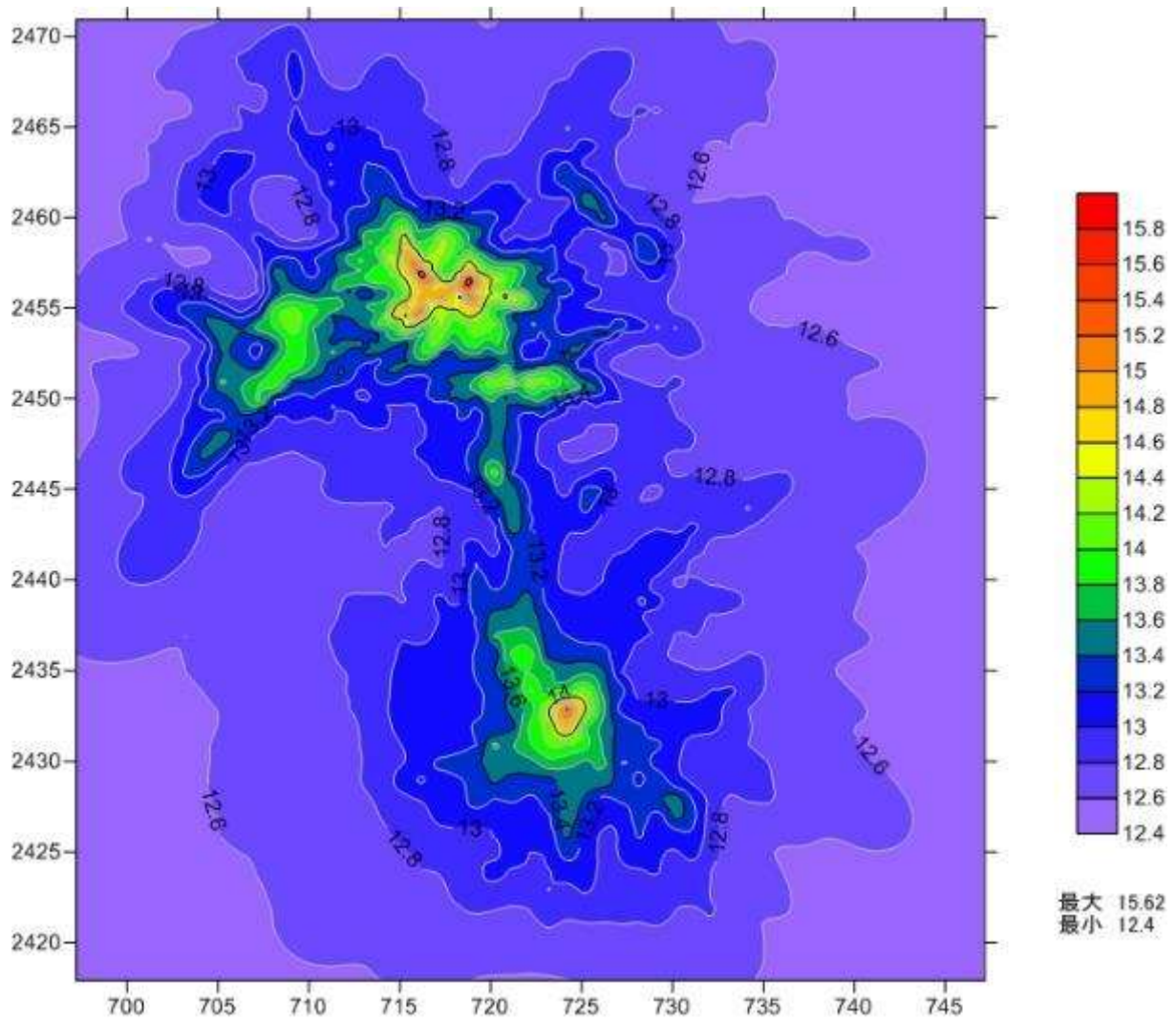


图 2.2-16 甲醛小时平均质量浓度叠加值分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

## (9) TVOC

评价区域内网格及各敏感点的 TVOC 浓度预测结果详见表 2.2-25，TVOC 预测分布图详见图 2.2-17。

### 1) 贡献质量浓度预测

评价范围内 TVOC 的网格 8 小时平均浓度最大贡献值在 0.001727~0.015020mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率 0.14~1.25%之间；均无超标点。

表 2.2-25a TVOC 贡献质量浓度预测

序号	预测点	平均时段	最大贡献值(mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率%	达标情况
1	珠海市第二戒毒所	8 小时	0.002278	18120708	0.19	达标
2	马山村	8 小时	0.001727	18011924	0.14	达标
3	葵山村	8 小时	0.003102	18061208	0.26	达标
4	北面规划居住用地	8 小时	0.002114	18080424	0.18	达标
5	东面规划居住用地	8 小时	0.002344	18092208	0.20	达标
6	富逸花园	8 小时	0.003514	18102208	0.29	达标
7	虎山村	8 小时	0.002550	18080808	0.21	达标
8	下沙村	8 小时	0.004800	18101724	0.40	达标
9	南面规划居住用地	8 小时	0.005379	18101724	0.45	达标
10	网格	8 小时	0.015020	18020916	1.25	达标

### 2) 叠加后环境质量浓度预测

根据《珠海电路板行业发展规划环境影响报告书》，核心集聚区近期新建电路板发展规模 5663 万 m<sup>2</sup>/a，其中富山工业园电路板发展规模 3851 万 m<sup>2</sup>/a、高栏港经济区电路板发展规模 1812 万 m<sup>2</sup>/a。本项目规模已包含在该行业发展规划的近期发展规模中，因而本次叠加影响引用该环境影响报告书的评价结论，根据该环境影响报告书的大气环境影响预测结果，评价范围内 TVOC 最大地面 8 小时平均浓度叠加值为 437.83 ug/m<sup>3</sup>，占标率为 72.97%，均达标。可见，本项目 TVOC 的叠加影响在可接受范围内。

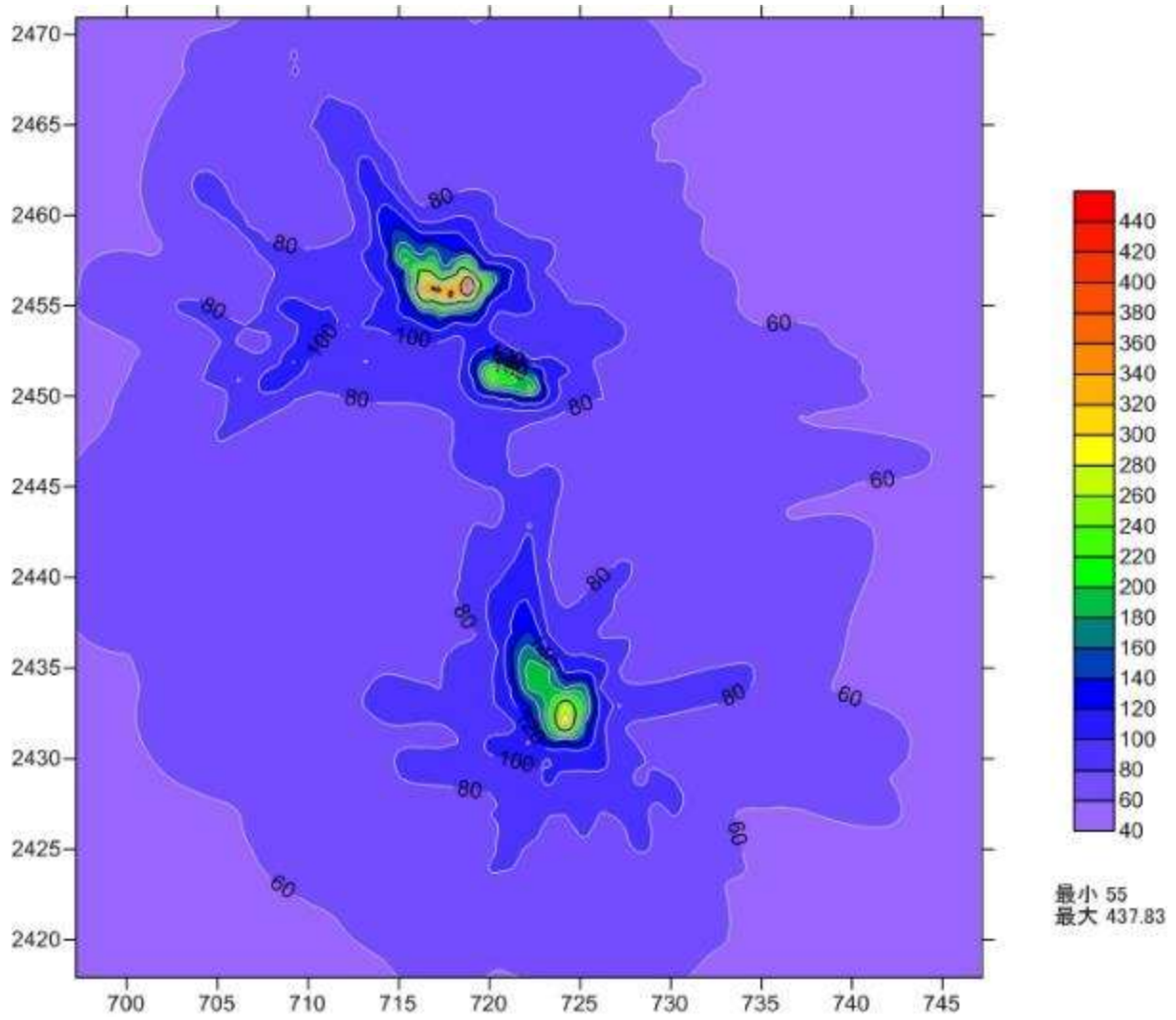


图 2.2-17 TVOC 8 小时平均质量浓度叠加值分布图( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

### 2.2.9.2 非正常排放影响预测及评价

#### (1) NO<sub>2</sub>

非正常排放下，评价范围内 NO<sub>2</sub> 的网格小时浓度最大增值为 0.038333mg/m<sup>3</sup>，占标率为 19.17%；各环境敏感点 NO<sub>2</sub> 的小时浓度增加值在 0.002320~0.003472mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率在 1.16~1.74% 之间，无超标点。

表 2.2-26 NO<sub>2</sub> 非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	珠海市第二戒毒所	0.002912	18072722	0.2	1.46	达标
2	马山村	0.002964	18080107	0.2	1.48	达标
3	葵山村	0.003472	18090520	0.2	1.74	达标
4	北面规划居住用地	0.002508	18052021	0.2	1.25	达标
5	东面规划居住用地	0.002320	18011809	0.2	1.16	达标
6	富逸花园	0.002906	18100618	0.2	1.45	达标
7	虎山村	0.002418	18032308	0.2	1.21	达标
8	下沙村	0.003230	18082508	0.2	1.61	达标
9	南面规划居住用地	0.003083	18082508	0.2	1.54	达标
10	网格	0.038333	18061001	0.2	19.17	达标

#### (2) HCl

非正常排放下，评价范围内 HCl 的网格小时浓度最大增值为 0.033555mg/m<sup>3</sup>，占标率为 67.11%，各环境敏感点 HCl 的小时浓度增加值在 0.002397~0.003788mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率在 4.80~7.58% 之间，无超标点。

表 2.2-27 HCl 非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否超标
1	珠海市第二戒毒所	0.002486	18072722	0.05	4.97	达标
2	马山村	0.003160	18080107	0.05	6.32	达标
3	葵山村	0.003214	18080107	0.05	6.43	达标
4	北面规划居住用地	0.002397	18052021	0.05	4.79	达标
5	东面规划居住用地	0.002398	18011809	0.05	4.80	达标
6	富逸花园	0.003639	18100618	0.05	7.28	达标
7	虎山村	0.002584	18032308	0.05	5.17	达标
8	下沙村	0.003788	18020910	0.05	7.58	达标
9	南面规划居住用地	0.003635	18020910	0.05	7.27	达标
10	网格	0.033555	18061002	0.05	67.11	达标

### (3) 硫酸雾

非正常排放下，评价范围内硫酸雾的网格小时浓度最大增值为 0.098048mg/m<sup>3</sup>，占标率为 32.68%；各环境敏感点硫酸雾的小时浓度增加值在 0.005934~0.008881mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率在 1.98~2.96%之间，无超标点。

表 2.2-28 硫酸雾非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.007449	18072722	0.3	2.48	达标
2	马山村	0.007582	18080107	0.3	2.53	达标
3	葵山村	0.008881	18090520	0.3	2.96	达标
4	北面规划居住用地	0.006415	18052021	0.3	2.14	达标
5	东面规划居住用地	0.005934	18011809	0.3	1.98	达标
6	富逸花园	0.007433	18100618	0.3	2.48	达标
7	虎山村	0.006186	18032308	0.3	2.06	达标
8	下沙村	0.008262	18082508	0.3	2.75	达标
9	南面规划居住用地	0.007885	18082508	0.3	2.63	达标
10	网格	0.098048	18061001	0.3	32.68	达标

### (4) HCN

非正常排放下，评价范围内 HCN 的网格小时浓度最大增值为 0.000006mg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.06%；各环境敏感点 HCN 的小时浓度增加值在 0.000000 ~0.000001mg/m<sup>3</sup> 之间，占标率在 0.00~0.01%之间，无超标点。

表 2.2-30 HCN 非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.000000	18042307	0.01	0.00	达标
2	马山村	0.000001	18080107	0.01	0.01	达标
3	葵山村	0.000001	18080107	0.01	0.01	达标
4	北面规划居住用地	0.000000	18052021	0.01	0.00	达标
5	东面规划居住用地	0.000000	18082407	0.01	0.00	达标
6	富逸花园	0.000001	18100618	0.01	0.01	达标
7	虎山村	0.000000	18032308	0.01	0.00	达标
8	下沙村	0.000001	18080507	0.01	0.01	达标
9	南面规划居住用地	0.000001	18080507	0.01	0.01	达标
10	网格	0.000006	18072106	0.01	0.06	达标

### (5) 氯气

非正常排放下，评价范围内氯气的网格小时浓度最大增值为 0.002237 mg/m<sup>3</sup>，占标率为 2.24%；各环境敏感点氯气的小时浓度增加值在 0.000160 ~0.000253mg/m<sup>3</sup> 之间占标率在 0.16~0.25%之间，无超标点。

表 2.2-31 氯气非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.000166	18072722	0.1	0.17	达标
2	马山村	0.000211	18080107	0.1	0.21	达标
3	葵山村	0.000214	18080107	0.1	0.21	达标
4	北面规划居住用地	0.000160	18052021	0.1	0.16	达标
5	东面规划居住用地	0.000160	18011809	0.1	0.16	达标
6	富逸花园	0.000243	18100618	0.1	0.24	达标
7	虎山村	0.000172	18032308	0.1	0.17	达标
8	下沙村	0.000253	18020910	0.1	0.25	达标
9	南面规划居住用地	0.000242	18020910	0.1	0.24	达标
10	网格	0.002237	18061002	0.1	2.24	达标

### (6) NH<sub>3</sub>

非正常排放下，评价范围内 NH<sub>3</sub>的网格小时浓度最大增值为 0.236241 mg/m<sup>3</sup>，占标率为 118.12%，超过标准限值，位于东南部小山丘；各环境敏感点 NH<sub>3</sub>的小时浓度增加值在 0.014757 ~0.032182 mg/m<sup>3</sup> 之间占标率在 7.38~16.09%之间，无超标点。

表 2.2-31 NH<sub>3</sub>非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.014757	18072722	0.2	7.38	达标
2	马山村	0.018924	18080107	0.2	9.46	达标
3	葵山村	0.023133	18080107	0.2	11.57	达标
4	北面规划居住用地	0.016456	18082719	0.2	8.23	达标
5	东面规划居住用地	0.019699	18082407	0.2	9.85	达标
6	富逸花园	0.026447	18100618	0.2	13.22	达标
7	虎山村	0.018102	18032308	0.2	9.05	达标
8	下沙村	0.032182	18020910	0.2	16.09	达标
9	南面规划居住用地	0.031009	18020910	0.2	15.50	达标
10	网格	0.236241	18072106	0.2	118.12	超标

### (7) TVOC

非正常排放下，评价范围内 TVOC 的网格小时浓度最大增值为 0.376184mg/m<sup>3</sup>，占标率为 31.35%；各环境敏感点 TVOC 的小时浓度增加值在 0.021156~0.034127mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在 1.76~2.84%之间，无超标点。

表 2.2-32 TVOC 非正常小时浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标 率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.029806	18072722	1.2	2.48	达标
2	马山村	0.029395	18080107	1.2	2.45	达标
3	葵山村	0.034127	18090520	1.2	2.84	达标
4	北面规划居住用地	0.021156	18052021	1.2	1.76	达标
5	东面规划居住用地	0.024291	18011809	1.2	2.02	达标
6	富逸花园	0.030100	18100618	1.2	2.51	达标
7	虎山村	0.025719	18032308	1.2	2.14	达标
8	下沙村	0.032282	18082508	1.2	2.69	达标
9	南面规划居住用地	0.031522	18082508	1.2	2.63	达标
10	网格	0.376184	18080603	1.2	31.35	达标

注：TVOC 无小时浓度标准值，取 8 小时浓度标准值的 2 倍

### (8) PM<sub>10</sub>

非正常排放下，评价范围内 PM<sub>10</sub> 的网格小时平均浓度最大增值为 0.093275mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为 20.73%；各环境敏感点 PM<sub>10</sub> 的小时平均浓度增加值在 0.007010~0.013926mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在 1.77~3.09%之间，无超标点。

表 2.2-33 PM<sub>10</sub> 非正常小时平均浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标 率%	是否 超标
1	珠海市第二戒毒所	0.007975	18042307	0.45	1.77	达标
2	马山村	0.009178	18080107	0.45	2.04	达标
3	葵山村	0.009240	18031508	0.45	2.05	达标
4	北面规划居住用地	0.007010	18083124	0.45	1.56	达标
5	东面规划居住用地	0.008608	18011809	0.45	1.91	达标
6	富逸花园	0.012344	18100618	0.45	2.74	达标
7	虎山村	0.009324	18032308	0.45	2.07	达标
8	下沙村	0.013926	18020910	0.45	3.09	达标
9	南面规划居住用地	0.013232	18020910	0.45	2.94	达标
10	网格	0.093275	18080603	0.45	20.73	达标

注：PM<sub>10</sub> 无小时浓度标准值，取 1 小时浓度标准值的 3 倍

### (9) 甲醛

非正常排放下，评价范围内甲醛的网格小时平均浓度最大增值为 0.001107 mg/m<sup>3</sup>，最大占标率为 2.21%；各环境敏感点甲醛的小时平均浓度增加值在 0.000067~0.000100mg/m<sup>3</sup>之间，占标率在 0.13~0.20%之间，无超标点。

表 2.2-34 甲醛非正常小时平均浓度预测

序号	点名称	浓度增量 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	占标 率%	是否超标
1	珠海市第二戒毒所	0.000084	18072722	0.05	0.17	达标
2	马山村	0.000086	18080107	0.05	0.17	达标
3	葵山村	0.000100	18090520	0.05	0.2	达标
4	北面规划居住用地	0.000072	18052021	0.05	0.14	达标
5	东面规划居住用地	0.000067	18011809	0.05	0.13	达标
6	富逸花园	0.000084	18100618	0.05	0.17	达标
7	虎山村	0.000070	18032308	0.05	0.14	达标
8	下沙村	0.000093	18082508	0.05	0.19	达标
9	南面规划居住用地	0.000089	18082508	0.05	0.18	达标
10	网格	0.001107	18061001	0.05	2.21	达标

#### 2.2.10 防护距离分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的大气环境防护距离计算模式计算 VOCs、甲醛、硫酸雾、HCl、NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、HCN、氯气等全厂大气污染源的大气环境防护距离，根据预测结果可知，本项目全厂污染源所有污染物的落地浓度均无超标点，因而，本项目不需要设置大气环境防护距离。

#### 2.2.11 小结

本项目位于达标区域，环境空气影响预测结果表明，a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。本项目的环境影响可以接受。

根据大气环境防护距离计算结果可知，本项目各无组织排放面源的落地浓度均无

“超标点”；因而，本项目不需要设置大气环境保护距离。

表 2.2-35 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目								
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥ 2000t/a <input type="checkbox"/>			500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (TVOC、氰化氢、HCl、硫酸雾、甲醛、 氯气氨、臭气浓度、非甲烷总烃)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2018) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长 ≥ 50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长 = 5 km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TVOC、氰化氢、HCl、硫酸雾、甲醛、氯气、氨)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 100% <input checked="" type="checkbox"/>					C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 10% <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤ 30% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率 > 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		D非正常占标率 ≤ 100% <input type="checkbox"/>			D非正常占标率 > 100% <input checked="" type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、HCl、硫酸雾、氰化氢、氯气、VOCs、甲醛、氨)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HCl、硫酸雾、氰化氢、氯气、TVOC、甲醛、氨)			监测点位数 (1)			无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>								
	大气环境保护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m								
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a		NO <sub>x</sub> : (3.837) t/a		颗粒物: (6.986) t/a		VOCs: (12.166) t/a		

注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

## 2.3 营运期声环境影响预测与评价

### 2.3.1 预测声源

本项目噪声源较多，但声源的声功率不高，且大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内。主要噪声源具体情况见表 1.2-24 所示。

### 2.3.2 噪声预测范围与标准

噪声范围是厂内及边界外 200 米包络线的区域范围，本项目所在区域环境噪声属 3 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

### 2.3.3 预测模式

据工程分析，本项目建设后的主要噪声源是各种生产机械设备，根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则声环境》(HJ/T2.4-2009)的要求，本评价选择点声源预测模式，来模拟预测这些声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

#### 1、预测模式

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式 (2.3-1) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (2.3-1)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)

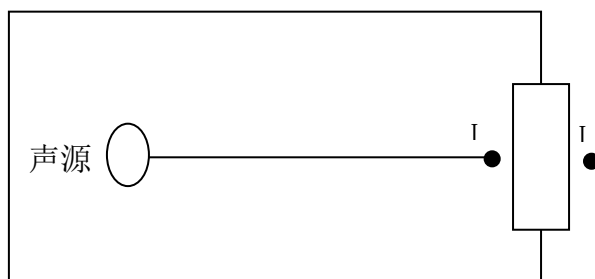


图2.3-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式 (4.3-2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (2.3-2)$$

式中:  $Q$ —指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当入在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$

$R$ —房间常数;  $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸声系数

$r$ —声源到靠近围护结构某点处的距离,  $m$

然后按公式 (4.3-3) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right) \quad (2.3-3)$$

式中:  $L_{p1j}(T)$ —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级,  $dB$

$L_{p1j}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级,  $dB$

$N$ —室内声源总数

在室内近似为扩散声场时, 按公式 (6-6) 计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (2.3-4)$$

式中:  $L_{p2j}(T)$ —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级,  $dB$

$TL_i$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量,  $dB$

然后按公式 (4.3-5) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \quad (2.3-5)$$

然后按室外声源预测方法计处预测点处的  $A$  声级。

#### 4.3.4 预测结果和影响分析

##### 1、厂界噪声预测

利用模式可以模拟预测主要声源同时排放噪声在采取措施情况下对边界声环境

质量叠加影响，本项目各种噪声经过衰减后，离声源不同距离的噪声等值线图见图 2.3-1，在厂界噪声值结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 厂界噪声预测

点位	位置	标准值	项目贡献值 (dB (A))
N1	东边界	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	45.3
N2	西边界		39.2
N3	南边界		47.1
N4	北边界		41.2

根据表2.3-1的预测结果，本项目建成后，若考虑生产车间的墙体及其它控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，这些声源排放噪声将使各边界贡献值达到39.2~47.1dB (A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，“进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量”，本项目为新建项目，因此该项目各边界贡献值即为项目边界噪声值。

本项目各边界外200米包络线的区域范围内无敏感点，厂界噪声的最大值出现在西边界，各边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准的要求。

## 2、小结

预测结果表明：本项目运营期间，各边界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

## 2.4 营运期固体废物处置措施分析

### 2.4.1 固体废物的产生情况分析

建设项目的废物主要为生活垃圾、生产性固体废物和生产性废液等，具体见表 1.2-26。

### 2.4.2 废物污染控制措施分析

本项目生产过程中产生危险废物，尤其是高浓度废液，绝对不能随意填埋或倾倒在水体里，否则会严重污染土壤、地表水及地下水。重金属溶剂一旦进入土壤或地下水，其污染就很难得到根治。故必须严格、妥善的处理项目产生的危险废液、废渣等，

拟采用的污染控制措施具体如下：

1、推行清洁生产，采用先进生产工艺，从源头上减少危险废物的产生。

2、危险废物外委有资质的危险废物专业处理单位进行收集处理。根据《国家危险废物名录（2016）》（环境保护部令第39号），本项目生产中产生的各类废液和污水处理产生的污泥等均属于危险废物。项目在处理时应按《废弃危险化学品污染环境防治办法》、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》等国家和地方关于危险品管理的有关规定进行严格管理，严禁焚烧、就地填埋、混入生活垃圾中或在排水系统管网排放，项目交由有资质单位进行处理。

3、外委处理的危险废物在厂内危废仓库妥善储存。

根据国家的固废法及地方的管理规定，产生废物的单位应当采取措施防止或减少废物对环境的影响，危险废物必须做到：①必须按国家有关规定申报登记。②建立健全污染防治责任制度，采取防治措施，即建设单位除自设回收系统外，外运处理的废物必须交由有资质的专业工业废物处理部门处理，转移危险废物的步骤必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

本项目产生的危险废物在按照有关规定交有资质单位处理之前，需在厂区内进行短期的储贮存，现有贮存场所已设置在本项目污水处理站旁边。对于本项目危险废物的短期贮存，应遵循以下原则：

（1）贮存仓库必须单独设置，不得与生产原料设置在同一仓库内，危险废物（如废液等）应采用符合《危险废物贮存污染控制标准》规定的容器进行收集存放，但不得混合贮存以免发生化学反应，贮存仓库只能作为短期贮存使用，不得长期存放危险废物。

（2）贮存仓库必须按照规定设置警示标志，周围应设置围墙或者防护栅栏，配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施，定期清理出来的泄漏物，一律按照危险废物处理。

（3）贮存仓库的地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，设施内要有安全照明设施和观望窗口，用以存放装载液体、半固体危险废物的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无缝隙，同时必须做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

施。固体废物特别是危险废物转移运输途中应采取相应的污染防范及事故应急措施。

(4) 建设单位需设置专职人员对危险废物仓库进行管理，对管理人员进行公安部门的专业培训，持证上岗，并定期进行安全和消防培训。

对于项目产生的有利用价值的固废可外卖处理；生活垃圾在厂区内设置生活垃圾固定收集点，定期由垃圾运送车运送环卫部门集中处置。

#### 4、危险废物外委处置分析及建议

本项目危险废物共产生 6501.2t/a，分别为 HW12 类 50t/a、HW13 类 113.2t/a、HW16 类 9.2t/a、HW17 类 5418.1t/a、HW22 类 649.6t/a、HW49 类 261.1t/a。根据广东省环境保护厅危险废物经营许可证颁发情况（截止 2020 年 9 月 30 日），目前珠海市共有 7 家持有危险废物经营许可证的危险废物处理处置单位，分别位于斗门、临港工业区、高栏港、金湾区等地方，收集、贮存、利用或处置危险废物共计 16.1 万 t/a，本项目涉及的危险废物类别及处理能力分别为 HW06 类 1720t/a、HW12 类 1350t/a、HW13 类 3000 t/a、HW16 类 1820t/a、HW17 类 18200t/a、HW22 类 68500t/a、HW49 类 17700t/a。根据项目所在区域危险废物处理的资质类别及处理能力，本项目危险废物均可委托珠海市有危废处理资质单位处理，如 HW06、HW12、HW13、HW16、HW17、HW22、HW49 类危险废物可外委珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司，其种类比较齐全。

综上所述，本项目固体废物采取以上措施后，对周围环境影响较小。

## 2.5 营运期地下水环境影响评价

### 2.5.1 水文地质条件调查

#### 1、区域水文地质

##### (1) 区域地形地貌

本区域位于珠江三角洲南部、珠海市斗门区西部，包括河流冲积平原和低丘陵两种地貌单元。总体上，中部～西部区域为河流冲积平原，地势较低；北部～东部区域为低丘陵，地势相对较高。

##### *a 河流冲积平原*

为银洲湖、虎跳门水道冲积形成，区域内分布面积较广泛，主要位于本区域的中部～西部，主要沿崖门口及虎跳门水道两岸展布，总体呈条带状，地势平坦宽阔，偶见残丘，河溪及灌溉沟渠发育，地表高程一般 1.3～5m（黄海高程，下同），区内有七星村、碓蛛村等村落。地表为工业园区、耕地、村落、沟溪、水塘等。厂房、民宅低矮错落，道路纵横交错，建筑物多为砖混、框架或钢结构，楼高一般 1～4 层。区内第四系厚度约 15～25m，土性包括淤泥、细砂、粉质粘土、粗砂等。

##### *b 低丘陵*

分布于区域的北部～东部。山体外形呈馒头状，丘顶高程一般 22～183m，坡度一般 10～25°。植被较发育，地表生长果树、杂树、灌木等。因厂房、民宅或道路建设部分山体被人为开挖形成高陡人工边坡，坡体主要由全风化～强风化花岗岩、中风化花岗岩构成。

##### (2) 区域地质特征

根据区域水文地质资料和水文地质综合调查，本区域地层为第四系（Q），岩浆岩为燕山三期（ $\gamma y^3$ ）和燕山四期（ $\gamma y^4$ ）花岗岩。本区域地质图见附图 15。区域地层与岩浆岩的分布及特征分述如下：

##### *a 地层*

区内地层为第四系，其自下而上包括残积层（ $Q^{el}$ ）、坡积层（ $Q^{dl}$ ）和海陆交互相沉积层（ $Q^{mc}$ ），它们的特征如下：

残积层（ $Q^{el}$ ）：广泛发育于第四系底部，土性为砂质粘性土或砾质粘性土，为花岗岩风化残积而成，厚度一般 1～3m。

坡积层 ( $Q^{dl}$ ): 发育于低丘斜坡中下部及坡脚一带, 坡脚较上部坡体较厚, 土性为粉质粘土, 含较多粗砂粒, 厚度一般 1~3m。

海陆交互相沉积层 ( $Q^{mc}$ ): 发育于河流冲积平原区, 发育厚度较大, 向河流两岸越靠近低丘厚度逐渐变薄, 土性包括淤泥、细砂、粉质粘土、粗砂等, 厚度一般 15~25m。

### **b 岩浆岩**

#### 燕山三期 ( $\gamma y3$ )

岩性为花岗岩, 细粒结构, 块状构造, 岩质较硬~坚硬, 矿物成分主要为石英、长石、黑云母等, 主要发育于北部、东部及东南部区段, 分布面积较广, 发育厚度大于 405m。

#### 燕山四期 ( $\gamma y4$ )

局部发育于本区域中部~西部, 岩性为花岗岩, 细粒结构, 块状构造, 矿物成分主要包括石英、长石、云母, 发育厚度大于 340m。

### **c 构造**

本区大地构造上位于南岭纬向构造带南缘, 地处新华夏系隆起带的次一级断陷沉降区。区域上构造活动不太频繁, 断裂对本区域的影响较小。

根据区域地质构造资料、钻孔揭露和现场调查, 拟建场区未见明显断裂构造经过痕迹。

### **(3) 区域水文地质条件**

根据区域水文地质资料, 本区域地下水类型包括: 松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水两种类型。本区域水文地质图见图 2.5-1。

松散岩类孔隙水分布广泛, 发育于河流冲积平原, 赋存于第四系海陆交互相沉积层 ( $Q^{mc}$ ) 的细砂、粗砂层, 富水性中等; 块状岩类裂隙水广泛分布于区域内, 含水层为燕山期 ( $\gamma y3$ 、 $\gamma y4$ ) 的强风化~中风化花岗岩, 富水性中等。

本区域北部~东部为低丘地貌, 中部~西部为冲积平原地貌, 而平原区为东北部较西南部稍高, 因此, 地下水径流由北部~东部低丘区段通过渗流向低洼处的河流及冲积平原区段汇流, 地下水总体流向为由北部~东部低丘区流向中部~西部平原区, 最终汇入崖门口水道。





根据区域水文地质资料和水文地质调查，调查评价区地下水类型包括：松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水两种类型。

同样，松散岩类孔隙水赋存于第四系海陆交互相沉积层（Qmc）的粗砂层；块状岩类裂隙水赋存于燕山期（ $\gamma y_3$ 、 $\gamma y_4$ ）的强风化~中风化花岗岩。

### **a 松散岩类孔隙水**

因低丘区第四系地层为坡残积土，土性为砂质粘性土，其颗粒微小，透水性微弱，为隔水层，故区内松散岩类孔隙水主要发育于中部~西部的冲积平原中。这些地段第四系发育的粗砂层为松散岩类孔隙水的含水层，而含水层的富水程度受粒组成分和层厚等因素影响。根据区域水文地质资料和钻探揭露，粗砂含水层厚度约 4.50~5.50m，透水性中等~强。因调查评价区包括低丘和冲积平原两种地貌，且地表水系发育，故松散岩类孔隙水具有径流途径较短及排泄条件较好的特点，河流沿岸地段受河水影响较明显。平原地区地下水埋藏较浅，并具承压性。

根据区域水文地质资料，本区松散岩类孔隙水含水层单井涌水量 113~240m<sup>3</sup>/d，总体富水性中等，地下水化学类型主要为 Cl—Na，矿化度 0.14~1.54g/L，属淡水~微咸水区。

### **b 块状岩类裂隙水**

该地下水广泛分布于调查评价区内，其含水层为燕山期（ $\gamma y_3$ 、 $\gamma y_4$ ）的强风化~中风化花岗岩。含水层的富水性及透水性决定于地质构造条件和岩石节理裂隙发育情况，据钻孔揭露和现场调查，本区强风化~中风化岩节理裂隙很发育。

根据区域水文地质资料和现场调查，强风化~中风化花岗岩含水层的透水性弱~中等，富水性中等，泉流量一般 0.13 ~ 0.29L/s，平均地下径流模数为 3.22 ~ 6.45L/(s·km<sup>2</sup>)；地下水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·Cl—Na，矿化度 0.02~0.25g/L。

### **c 补径排条件和动态特征**

本区属亚热带季风性气候区，雨水丰富，降雨量大于蒸发量，大气降雨是本区地下水的主要补给来源。受降雨作用的影响，每年 4~9 月份是地下水的补给期，10 月至次年 3 月为地下水的消耗期和排泄期。

本区北部~东部为低丘，东南部偶见残丘，中部~西部为河流冲积平原，故本区地形有所起伏，总体为北部~东部低丘区段相对较高，其余区段较低。区内地表水为河溪水。松散岩类孔隙水主要受降雨入渗补给和同一含水层地下水之间越流补给。丰

水期第四系松散岩类孔隙水以潜流的方式向附近河流等排泄或汇集，补给地表水；枯水期则接受上述地表水体反向补给。此外，该区区域上地下水具径流强度较强、径流途径较短的特点。基岩裂隙水主要受同一含水层贯通和渗透补给，同时也接受上部松散岩类孔隙水的越流补给，但因含水层之间存在较厚的隔水层，故越流补给不强烈。

按照区域水文地质资料和现场调查，区内地下水动态变化具季节性，每年4~9月处于高水位期，9月以后随着降雨减少而缓慢下降，常在1月份出现水位低谷。松散岩类孔隙水水位因埋藏较浅，每次暴雨后即出现水位明显上升现象。根据现场测量及调查访问，平原区丰水期水位埋深约0.8~1.5m，枯水期埋深约1.3~1.8m；低丘区坡脚一带丰水期水位埋深约1~3m，枯水期埋深约2~5m。基岩裂隙水因渗入补给时间较长，往往具滞后现象，区内基岩裂隙水水位及流量高峰期普遍比雨季滞后约1个月。松散岩类孔隙水水位年变幅约0.5~1.5m，基岩裂隙水水位年变幅约5~15m。

根据地表水流向、地下水运移规律及本调查评价区所处区段位置，调查评价区地下水径流及排泄特征概述如下：

- 1) 本调查评价区包括地下水补给区~径流区~排泄区。
- 2) 地下水总体径流方向为由北部~东部低丘区流向中部~西部平原区，后汇入崖门口水道。
- 3) 低丘区基岩裂隙水以越流方式侧向补给附近低洼地段的松散岩类孔隙水，并向附近河溪排泄。
- 4) 地下水除主要由北部~东部低丘区流向中部~西部平原区外，并补给地表水外，一部分通过地表、植被蒸发消耗。

## 2、项目场地水文地质调查

### (1) 场地岩土分层及特征

根据《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目场地岩土工程勘察报告》，根据野外钻探揭露及参考区域地质资料，勘察场地岩土层按其成因自上而下划分为：人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）（层号①）、海陆交互相沉积层（ $Q_4^{ml}$ ）（层号②）、冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）（层号③）、残积层（ $Q^{el}$ ）（层号④）和燕山三期花岗岩层（ $\gamma_5^{2-3}$ ）（层号⑤）。

#### 1) 人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）（层号①）

##### 1、素填土

为人工新近回填而成，黄褐色、浅黄色、棕黄色，主要由花岗岩风化土经人工新近回填而成，主要成份为粘性土及石英砾砂，堆填时间为钻探期间，均匀性差，稍湿，欠压实。

该层分布于整个场地，层厚 1.70 米~4.80 米，平均 3.59 米；层底高程-1.92 米~1.18 米。

## 2、块石填土

黄褐色、灰白色，主要由大量中微风化花岗岩块石及其风化土新近回填而成，碎块石含量约为 85%，碎块石粒径大小不一，一般约 100~200mm，均匀性差，堆填时间为钻探期间，松散，欠压实。

该层仅在 ZK9、ZK37、ZK38、ZK49、ZK52、ZK80、ZK102 和 ZK109 有揭露，层厚 0.60 米~2.50 米，平均 1.44 米；层底高程-0.96 米~1.09 米。

## 2) 第四系海陆交互相沉积层 ( $Q_4^{mc}$ ) (层号②)

土性以淤泥为主，局部为淤泥质土。灰、浅灰、深灰色，局部灰黑，一般质较纯，手捏较滑腻，具腐泥臭味，污手，局部含少量粉细砂、贝壳碎屑。底部含粉细砂较为富集，干强度中等，韧性中等，饱和，流塑。

该层分布于整个场地，层厚 6.20 米~22.10 米，平均 10.06 米；层底高程-23.73 米~-6.89 米。

## 3) 第四系海陆交互相沉积层 ( $Q_4^{mc}$ ) (层号③)

### 1、粉质粘土 (层号③<sub>1</sub>)

黄褐色、红褐色为主，局部杂褐黄、砖红色，由粘土及粉砂组成，含量不均匀，干强度高，湿时手捏粘手，刀切面较光滑-稍光滑。饱和，可塑。

该层场地内共计 105 个钻孔有揭露，局部呈多层分布，之间夹淤泥质土层、砂土层。层厚 0.50 米~11.50 米，平均 3.91 米；层底高程-32.41 米~-10.13 米。

### 2、淤泥质土 (层号③<sub>2</sub>)

灰、浅灰、深灰色，主要由有机质腐烂物组成，一般质较纯，手捏较滑腻，污手，局部含少量粉细砂、贝壳碎屑和腐木碎屑。饱和，流-软塑。

该层场地内共计 42 个钻孔有揭露，层厚 0.70 米~10.20 米，平均 3.78 米；层底高程-24.50 米~-14.33 米。

### 3、砾砂/粗砂 (层号③<sub>3</sub>)

以砾砂为主，局部为角砾、粗砂等。浅黄色、灰色为主，局部呈深灰，颗粒呈次棱角状-次圆状，由粘土及石英砂组成，含少量粘性土，分选性较差。饱和，松散~稍密为主，局部中密。

该层分布于整个场地，厚度 1.10 米~20.30m，平均 11.22m，层底相对标高-34.92~-8.99m。

#### 4) 残积层 ( $Q^{el}$ ) (层号④)

土性以砾质粘性土为主，局部为砂质粘性土。浅黄、黄褐、灰白等色，为花岗岩风化残积土，原岩花岗结构已破坏，组分主要为粘性土及石英砾砂。湿，遇水易软化，硬塑。

该层分布于整个场地，厚度 1.40 米~10.00m，平均 4.86m，层底高程-39.02~-29.87m。

#### 5) 燕山三期黑云母花岗岩风化层 ( $\gamma_5^{2-3}$ ) (层号⑤)

##### 1、全风化花岗岩 ( $\gamma_5^{2-3}$ ) (层号⑤<sub>1</sub>)

褐黄、褐红、灰白色，岩芯土柱状，原岩结构可辨，长石及云母已风化为土状，组分主要为粘土、石英及少量长石碎屑，湿，遇水易软化，硬塑。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度极破碎，岩体基本质量等级为V类。

该层分布于整个场地，厚度 0.70 米~10.70m，平均 5.95m，层底高程-45.67~-34.17m。该层顶板起伏情况详见强风化花岗岩 (⑤<sub>1</sub>) 层顶板等高线图。

##### 2、强风化花岗岩 ( $\gamma_5^{2-3}$ ) (层号⑤<sub>2</sub>)

褐黄、浅黄、灰白色，长石多风化成碎屑状，少量粉末状，斜长石风化成粉末、土状，石英呈砂砾状，原岩结构较明显，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状，干钻不易钻进，遇水易软化。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度极破碎，岩体基本质量等级为V类。

该层分布于整个场地，根据技术要求，大部分钻孔没有揭穿该层，揭露厚度 1.80 米~17.40m，平均 7.35m，层底高程-56.78~-39.13m。该层顶板起伏情况详见强风化花岗岩 (⑤<sub>2</sub>) 层顶板等高线图。

##### 3、中风化花岗岩 层号 (⑤<sub>3</sub>)

肉红、灰黄、灰白色等花斑杂色，中粗粒花岗结构，块状构造，岩芯呈块状~短柱状，岩石较破碎，风化裂隙较发育，岩质较硬。RQD 为差的~较差的，岩体完整程

度为较破碎，岩石坚硬程度为较软~较软岩，岩体基本质量等级为IV类。

该层场地内共计 35 个钻孔有揭露，没有揭穿该层，揭露厚度 0.50~8.00m，平均揭露厚度 2.26m，层顶标高为-57.56~41.41m。

### (2) 场地地下水类型、特征和赋存状态

场地地下水主要赋存于砾（粗）砂（③<sub>3</sub>）孔隙中与花岗岩风化裂隙中，其中赋存于砾（粗）砂（③<sub>3</sub>）层和赋存于花岗岩风化裂隙中的地下水具有承压性。此外，场内素填土（①<sub>1</sub>）和块石填土（①<sub>2</sub>）孔隙中为上层滞水。

场地砾砂层为透水性较强，厚度 1.10~20.30m，为场地主要含水层，分布连续性较好，富水性中等；花岗岩风化层风化裂隙发育，为场地次要含水层；此外，表层素填土层赋存上层滞水不可忽视。淤泥、淤泥质土和粉质粘土层透水性弱，为相对隔水层。局部砾砂层与花岗岩风化层中的地下水有较好的水力联系。

### (3) 场地地下水补给、径流、排泄条件及动态

拟建场地地下水埋藏较浅，勘察期间测得地下水稳定水位埋深为 0.10~2.80m，对应标高 0.50~3.01m，根据珠海地区经验，场地附近地下水位年变化幅度在 0.8~1.5 米左右。

场地地下水主要接大气降水渗入及侧向迳流补给，排泄则以侧向地下径流方式排泄。

### (4) 渗透系数

根据《珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目场地岩土工程勘察报告》，各土层渗透系数为：淤泥层渗透系数为  $1.24 \times 10^{-8} \sim 1.98 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，平均为  $1.72 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ 。

## 2.5.2 地下水环境影响分析

根据项目及其周边的水文地质剖面图，项目所在地浅层地下水与块状裂隙含水层之间水力联系较差，两者之间连通性不强，浅层地下水发生污染，污染物也很难渗透到承压水，不会对承压水产生影响。本项目建设不涉及地下水开采，没有造成两层地下水的连通，可能发生的污染主要影响浅层地下水，为此，本章节主要分析本项目建设对项目场地浅层地下水的影响。

1、生产区：生产区涉及产污生产线拟采用 2mm（防渗系数 $<10^{-9} \text{cm/s}$ ）聚脂防水材料防渗，汇集废水的管沟拟采用 2mm 厚的聚脂防水材料及 5 布 7 涂的环氧树脂层，

此外，沿管道铺设的位置进行地面混凝土硬化处理，同时沿管道设置废水收集槽，废水排放沟渠采用渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 100mm，因此，正常条件下，污水不会下渗到土壤造成地下水污染。当防渗层出现破损时，有可能有污水下渗，生产区包气带渗透性较小，且包气带较厚，起到了很好的防污作用，在采取措施后，生产区造成的地下水污染影响较小。

2、废水事故池、废水处理系统：废水事故池及废水处理系土层较厚，包气带及潜水含水层透水性较差，可以起到较好的防污作用，且不存在水力联系密切的多含水层，加之，项目采取厚度大于 150mm 的混凝土浇筑及 2mm 厚的聚脂防水材料做相应的防腐防渗处理，正常条件下污水渗入量很小，因此，分析认为项目废水处理系统及事故池也不会对地下水造成较大的污染。

3、物料储存区：本项目设置独立的仓库及储罐区等区域，其地面已做了基础防腐及防渗处理并设置围堰，防止可能下渗的污染物。可能造成地下水污染的物料均单独存放在容器中，正常条件下，不会对地下水造成污染。只有当物料泄漏，才有可能造成污染。存储仓经常进行巡查，发现泄漏时及时进行处理，污染源的存在只是短时的间断存在，只要及时发现，及时处理，污染物作用时间段，很难穿透基础防渗层。同时，油脂库储罐周围设置围堰。采取以上处理措施后可有效防止泄露液体向周围扩散，减少可能受污染的范围、防止泄露液体污染土壤。因此，在加强管理，及时发现泄漏并采取有力措施的前提下，新建的存储仓不会造成地下水影响。

4、危废暂存场所：本项目新建危废暂存场所将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求设计相关地下水防护措施，并且加强管理，防止危险废物的泄漏。包气带厚度较厚，潜水含水层透水性较差，不存在水力联系密切的多含水层。危险废物暂存库还应做到如下要求：①危险废物贮存场基础设置防渗地坪。②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，设计堵截泄漏的裙脚；衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。③不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断，加强危险废物的管理，防止其包装出现破损、泄漏等问题。危险废物堆要防风、防雨、防晒等。④设施内有安全照明设施和观察窗口。

因此，在严格做好相应设施的防渗措施的前提下，危险废物暂存场不会对地下水造成较大影响。

5、由前面分析可知，由于本项目废水处理站作为特殊防渗区域，废水收集池及事故池均采用特殊的防渗措施，可以有效的防止重金属废水直接与土壤接触。因此在完善事故应急的条件下，使含重金属废水汇入事故池后处理，不会造成地下水污染。

综上所述，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响到评价范围内居民饮用水水质，对地下水质的环境影响可以接受。

## 2.6 运营期土壤环境环境影响评价

### 2.6.1 评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A，本项目为污染影响型项目，项目类别为 I 类。项目占地 8 万平方米，在 5~50hm<sup>2</sup> 之间，属于中型占地规模。根据项目环境保护目标识别，项目 1km 范围内有规划居民区，则项目敏感程度为敏感。因此，本项目土壤环境影响评价等级定为一级。土壤环境影响预测范围与现状调查评价范围一致，为项目占地范围外 1km 范围。

### 2.6.2 预测评价时段

本项目属于重大变更项目，重新申报环评，该项目基建于 2020 年 9 月底基本建设完成，建设期污染源主要来源于设备安装等，基本不会对土壤产生污染影响，因此本次预测评价时段确定为本项目运营期。

### 2.6.3 情景设置

本项目行业类别为电路板制造项目，对土壤产生影响的区域主要为有生产废水产生区域（含重金属废水）、污水收集管线、污水处理系统、危险废物及一般固体废物暂存区域，如未采取防渗等污染控制措施，或保护措施不当，则可能导致部分污染物进入土壤，从而对土壤环境产生影响。本评价从正常工况（即污染防治措施正常运行状态）、非正常工况（污染防渗措施失效，部分污染物进入土壤）两种工况分别进行分析。

#### 1、正常工况

电路板企业将使用较多化学药品，污染物产生量大且复杂，根据源强分析，核心集聚区开发建设将产生一定量一般工业固废、危险废物等，按照本次评价要求，一般工业固废暂存区域应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》

(GB18599-2001) 相关要求进行了暂存、处置, 危险废物暂存区域严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 的相关要求建设危险废物暂存场, 对于管线、污水厂、生产车间等也严格防渗、防腐体系, 一般区域防渗层渗透系数普遍 $\leq 1 \times 10^{-7}$  cm/s, 对于危废暂存区域等应达到  $10^{-11}$  cm/s 防渗级别。此外, 生产过程中, 各入驻企业应严格操作流程, 减少危险物质抛洒, 所存储化学物质、生产废水、固体废物等很难与土壤直接接触, 正常工况下对土壤环境影响可以接受。

因此根据建设项目特征, 正常工况主要考虑项目正常排放情况下, 外排的废气污染物氰化物、铜通过大气沉降进入土壤环境的累积影响。预测时段为 10 年、20 年、30 年。

## 2、非正常工况

项目污水处理站、涉水车间发生泄漏, 防渗层破损导致排出的重金属进入土壤, 因其不容易降解, 可在土壤中进行累积, 重金属会在土壤中积累, 对土壤环境造成影响, 主要影响途径是垂直入渗和地面漫流。

对于地上设施, 在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流, 进一步污染土壤。建议企业设置废水三级防控, 设置围堰拦截事故水, 进入事故缓冲池, 当事故缓冲池储满, 事故水进一步进入厂外末端事故缓冲池, 此过程由各阀门, 溢流井等调控控制。同时根据地势, 在东西向穿越道路的明沟上方设置栅板, 并于南侧设置小挡坝, 保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟, 最终进入厂外末端事故缓冲池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下, 物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

因此根据建设项目特征, 非正常工况主要考虑废水废液污染物氰化物、铜、镍通过垂直入渗进入土壤环境的累积影响。预测时段按防渗层破损未及时发现, 事故持续时间为 100 天。

### 2.6.4 预测评价标准

本项目选址位于珠海市富山工业园, 项目所在地及周边土地利用规划属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类用地中的工业用地 (M), 其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值。预测因子对应评价标准详见下表。

**2.6-1 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg**

序号	预测因子	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值	本项目取值
1	氰化物	22	135	135
2	铜	2000	18000	18000
3	镍	150	900	900

## 2.6.5 预测与评价方法

### 1、正常工况

本项目正常工况下土壤环境影响途径为大气沉降，选取导则附录 E 进行预测分析，具体方法如下：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量可用以下公式计算

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

$\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；取 0；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；取 0；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；根据项目场地地质勘察报告，表层主要为素填土，主要成分为粘性土和石英砾砂，其土壤容重为 1.47~1.52g/cm<sup>3</sup>，取 1500kg/m<sup>3</sup>。

A——预测评价范围，m<sup>2</sup>；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m；

n——持续年份，a。取 10 年、20 年、30 年。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值计算，具体如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

$S_b$ ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg，取现状监测点位最大值，则铜、氰化物现状值分别为 32mg/kg、0.01mg/kg（未检出，取检出限）；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg；

### 2、非正常工况

本次评价采用饱和水流进行计算，具体如下：

$$X_E = \frac{C_i \cdot V}{\rho_b \cdot D}$$

其中,  $X_E$ : 污染物的输入值,  $\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{a})$ ;

$C_i$ : 污染物的浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; 根据废水产生情况, 络合废水铜为  $29.28\text{mg}/\text{L}$  (即  $29280 \text{mg}/\text{m}^3$ )、含镍废水镍为  $0.13 \text{mg}/\text{L}$  (即  $130\text{mg}/\text{m}^3$ )、含氰废水氰化物为  $0.14 \text{mg}/\text{L}$  (即  $140\text{mg}/\text{m}^3$ )

$V$ : 污染物输入的速度,  $\text{m}/\text{a}$ ; 根据项目场地地质勘察报告, 素填土渗透系数为  $0.03\text{m}/\text{d}$ , 即  $10.95\text{m}/\text{a}$ 。

$\rho_b$ : 土壤容重,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ; 根据前述分析, 取  $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。

$D$ : 土壤厚度,  $\text{m}$ 。事故持续 100 天后污染物渗透厚度约  $3\text{m}$ 。

则污染物累积输入值为:  $X = X_E \cdot n$

式中,  $X$ :  $n$  年污染物的累积输入值,  $\text{mg}/\text{kg}$ ;

$N$ : 污染物累积输入年份,  $\text{a}$ 。预测时段按防渗层破损未及时发现, 事故持续时间为 100 天, 即  $0.27\text{a}$ 。

## 2.6.6 预测评价结果及分析

### 1、正常工况

#### (1) $I_s$ 的确定

本次评价采用大气环境影响评价导则模型估算出的最大落地浓度计算氰化物在预测评价范围内单位年份表层土壤中的输入量。

根据大气环境影响预测结果, 正常工况下氰化物 (以氰化氢计) 1 小时总沉积网格最大值为  $1.29 \times 10^{-5} \text{g}/\text{m}^2$ , 颗粒物 (按含铜量 30% 计) 年总沉积网格最大值为  $6.37 \times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$ , 则铜的总沉积为  $1.91 \times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$ 。

项目土壤评价范围为占地范围内全部、占地范围外  $0.2\text{km}$  范围, 本项目占地面积  $8000\text{m}^2$ , 则整个评价范围面积约为  $431840\text{m}^2$ , 根据相关研究, 污染物进入土壤后, 由于土壤的固定作用, 多集中分布在表层, 因而取表层土壤深度为  $0.2\text{m}$ 。

取正常工况下氰化物 (以氰化氢计) 及铜的总沉积计算预测范围内单位年份表层土壤中的输入量, 则氰化物的  $I_s (\text{g}) = \text{总沉积} (\text{g}/\text{m}^2) \times \text{预测范围占地面积} (\text{m}^2)$

$=1.29 \times 10^{-5} \text{g/m}^2 \times 431840 \text{m}^2 = 5.571 \text{g}$ ；铜的  $I_s (\text{g}) = \text{总沉积} (\text{g/m}^2) \times \text{预测范围占地面积} (\text{m}^2) = 1.91 \times 10^{-3} \text{g/m}^2 \times 431840 \text{m}^2 = 824.8 \text{g}$ 。

## (2) 预测结果及评价结论

根据前述公式，计算项目评价范围内土壤环境累积输入量，大气沉降对土壤环境的影响具体预测参数及预测结果如表 2.6-2 所示：

**表 2.6-2 正常情况大气沉降土壤环境影响预测结果分析**

预测因子	评价范围	$I_s$ (g)	$\rho_b$ (kg/m <sup>3</sup> )	$A$ (m <sup>2</sup> )	$D$ (m)	$n$ (a)	$\Delta S$ (mg/kg)	$S_b$ (mg/kg)	$S$ (mg/kg)	标准值 (mg/kg)
氰化物 (以氰化氢计)	厂界 200 范 围内	5.571	1500	431840	0.2	10	4.30E-04	0.01	0.0105	135
						20	8.60E-04	0.01	0.0110	135
						30	1.29E-03	0.01	0.0115	135
铜	厂界 200 范 围内	824.8	1500	431840	0.2	10	6.37E-02	32	32.06	18000
						20	1.27E-01	32	32.13	18000
						30	1.91E-01	32	32.19	18000

可见，项目运营期间正常排放的氰化物、铜通过大气沉降对周围土壤环境的累积影响较低，评价范围内土壤环境在叠加现状监测值后，均能满足相应评价标准的要求，项目运营对土壤环境影响在可承受范围内。

## 2、非正常工况

根据前述公式，计算非正常工况下项目评价范围内土壤环境累积输入量，垂直入渗对土壤环境的影响具体预测参数及预测结果如表 2.6-3 所示：

**表 2.6-3 非正常情况垂直入渗土壤环境影响预测结果分析**

预测因子	污染物浓度 $C_i$ (mg/m <sup>3</sup> )	污染物输入速度 $V$ (m/a)	土壤容重 $\rho_b$ (g/cm <sup>3</sup> )	土壤厚度 $D$ (m)	污染物输入 $X_E$ [mg/ (kg·a)]	累积年份 $N(a)$	累积输入量 $X$ (mg/kg)
铜	29280	10.95	1.5	3	71248	0.27	19234.0
镍	130	10.95	1.5	3	316.3	0.27	85.4
氰化物	140	10.95	1.5	3	340.7	0.27	92.0

根据上述预测结果显示，在防渗系统破损情景下，产生的废液直接下渗至土壤，污染物总镍、总铜、总氰化物分别入渗至土壤累积值为 19234.0mg/kg、85.4mg/kg、92.0mg/kg。铜的累积输入量已超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，已对土壤环境造成污染；镍及氰化物累积输入量、叠加背景值后均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控

标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值，其对土壤环境均存在一定影响，在长时间渗透状态下，污染物会不断累积，且随时间推移逐步向深层迁移，故应严格参照地下水防渗体系建设要求，完善项目防渗措施。对于有物料或废水散落情况应及时清理，确保不被长期搁置。此外，应对项目土壤环境进行跟踪监测，一旦发现污染迹象，即迅速查明原因，并进行应急补救措施。

表2.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型√; 生态影响型□; 两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√; 农用地□; 未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	(8) hm <sup>2</sup>				
	敏感目标信息	敏感目标 ( )、方位 ( )、距离 ( )				
	影响途径	大气沉降√; 地面漫流√; 垂直入渗√; 地下水水位□; 其他 ( )				
	全部污染物	NO <sub>x</sub> 、颗粒物、HCl、硫酸雾、甲醛、氨、VOCs、锡及其化合物、铜、镍、氰化物				
	特征因子	氰化物、铜、镍				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√; II类□; III类□; IV类□				
	敏感程度	敏感□; 较敏感□; 不敏感√				
评价工作等级		一级□; 二级√; 三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √; b) √; c) □; d) √				
	理化特性	pH、阳离子交换量、土壤容重、氧化还原电位、土壤入渗率、总孔隙度				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1个	2个	0~0.2m	
		柱状样点数	3个	/	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	
现状监测因子	GB36600-2018表1所列全部45项因子及氰化物、石油烃					
现状评价	评价因子	GB36600-2018表1所列全部45项因子及氰化物、石油烃				
	评价标准	GB 15618□; GB 36600√; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ( )				
	现状评价结论	各监测点所测各项指标均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中的二类标准限制, 满足评价标准要求。				
影响预测	预测因子	氰化物、铜、镍				
	预测方法	附录 E□; 附录 F□; 其他 (√)				
	预测分析内容	影响范围 (较小) 影响程度 (较小)				
	预测结论	达标结论: a) √; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制√; 过程防控√; 其他 (√)				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1个	pH、铜、锡、镍、铅、镉、汞、六价铬、砷、氰化物		5年一次	
信息公开指标	监测指标达标情况					
评价结论		本项目厂区内采取防渗措施, 运营过程中正常情况下不会对厂区及周边土壤环境造成不良影响。				

注 1: “□”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。

注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

## 2.7 运营期生态环境影响评价

本项目基建已基本建成，不属于本次评价内容，根据工程分析可知，本项目建成后增加绿化面积，不会对原有植被及周围生态环境造成影响。且本项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，对周边生态及人群健康造成的影响较小，并且由于项目周边没有生态环境敏感目标，因此，即便在发生环境污染事故时，造成的生态影响也不大。总体来说，项目运营期造成的生态环境影响较小。

## 2.8 施工期环境影响评价

### 2.8.1 施工期的声环境影响评价

本项目施工阶段主要是设备安装，其主要噪声设备是电锯、电动卷物机等。项目施工期间的主要噪声源强为 85~95dB（A）。

为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建设单位和工程施工单位应按照有关建设施工要求进行施工，同时，采用可行的措施来防治噪声污染：

①合理安排好施工时间和施工场所，尽量避免高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。②尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。③合理布置高噪声的施工设备。④对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对四周边界声环境的影响。⑤合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪设备应采取相应的限时作业。⑥合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

类比分析可知，采取上述措施后，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标。

### 2.8.2 施工期大气环境影响分析

本项目施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

施工期间对环境空气影响最主要的是扬尘。施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，飘落在周围海域与植被上，影响景观和生态。

为使施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，本项目采取

以下防护措施：1、道路硬化与管理；2、边界围挡；3、裸露地（含土方）覆盖；4、易扬尘物料覆盖；5、定期喷洒水；6、运输车辆按规定配置防洒落装备，装载适当，保证运输过程中不散落，并设置简易冲洗装置；7、规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在市区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶；8、运输车辆机械驶出工地前应对车轮、车身、车槽帮等部位进行清理或清洗以保证车辆清洁上路。

采取上述措施后对周围环境空气影响较小。

### **2.8.3 施工期地表水环境影响分析**

本项目施工期废水主要是来自施工人员的生活污水。施工期间，施工人员产生的施工生活污水，经简单处理后排入市政管网进富山污水处理厂处理。经妥善处理后不会对地表水环境造成明显影响。

### **2.8.4 施工期固体废物影响分析**

本项目施工过程固体废弃物主要包括施工过程中金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器等。采取的措施主要是外卖可回收利用公司进行再利用，经妥善处置后对周围环境影响较小。

## 第3章 环境风险评价

### 3.1 风险调查

#### 3.1.1 建设项目风险源调查

本项目危险物质数量和分布情况详见表 3.1-1。本项目生产工艺涉及危险物质使用及贮存，设置有 2 座厂房、2 个仓库、1 个储罐区等。本项目不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼行业，也不属于管道、港口/码头等行业，也不属于天然气，属于其他行业类别，为涉及危险物质使用、贮存的项目。其涉及危险各类原辅材料性质详见 1.3.2 小节及表 3.1-2。

#### 3.1.2 环境敏感目标调查

项目评价范围内的环境敏感目标情况详见表 3.1-3 和附图 16。

### 3.2 环境风险潜势初判

#### 3.2.1 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 3.2-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺 (P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

#### (1) P 的分级确定

##### 1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B 对照本项目生产过程中所涉及的原辅材料，项目生产过程中涉及的危险物质及其临界量情况详见表 3.2-2。

表 3.1-1 项目危险物质贮存情况一览表

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
1	覆铜板	万 m <sup>2</sup>	213	万 m <sup>2</sup>	30	玻璃布、环氧树脂、铜箔	固态	m <sup>2</sup> /板	原材料仓
2	半固化片	万 m <sup>2</sup>	400	万 m <sup>2</sup>	37	玻璃布、树脂	固态	桶装	原材料仓
3	铜箔	吨	600	吨	20	99.8%铜、0.2%锌	固态	卷装	原材料仓
4	干膜	吨	140	吨	12.5	丙烯酸、甲烷脂	固态	卷装	冷库
5	铜球	吨	1000	吨	100	Cu>99.9%，P<0.1%	固态	袋装	原材料仓
6	阻焊油墨	吨	350	吨	30	A: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20~60%，DBE 溶剂 10~30%，Irgacure 907 0.5~10%，Quantacure ITX0.2~5%，四甲苯 2~10%，硫酸钡 8~35%，二氧化硅 0.5~2%，酞青绿 0.1~2%。B: DPHA5~40%，环氧树脂 10~40%，DBE 溶剂 5~20%，硫酸钡 8~25%。	液态	桶装	冷库
7	文字油漆	吨	24	吨	1.5	环氧树脂<35%，无机颜料<40%，硫酸钡<20%，滑石<5%，二氧化硅<5%，消泡剂及其他<1%，而丙二醇甲醚<5%，乙二醇乙醚醋酸酯<5%	液态	桶装	冷库
8	锡球	吨	65	吨	5	Sn>99%	固态	袋装	原材料仓
9	氢氧化钠	吨	170	吨	10	NaOH 99%、45%	液态	储罐	化学品仓
10	盐酸	吨	340	吨	10	HCl 31%	液态	储罐	中央供药
11	硝酸	吨	750	吨	100	HNO <sub>3</sub> 41%	液态	储罐	化学品仓
12	硫酸	吨	1800	吨	200	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 50%	液态	储罐	化学品仓
13	双氧水	吨	550	吨	50	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%	液态	桶装	化学品仓
14	高锰酸钾	吨	8.5	吨	0.5	KMnO <sub>4</sub> (固)99%	液态	桶装	化学品仓
15	碳酸钠	吨	195	吨	15	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (固)96.5%	固态	桶装	化学品仓
16	甲醛	吨	55	吨	4	37%	液态	桶装	化学品仓
17	金氰化钾	吨	0.36	吨	0.03	KAu(CN) <sub>2</sub> 金含量 68%	液态	桶装	保险柜
18	沉金助剂	吨	3.8	吨	0.25	柠檬酸、钾盐	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
19	酸性蚀刻液	吨	290	吨	10	CuCl <sub>2</sub> 、180~220g/LNaClO <sub>3</sub>	液态	储罐	中央供药
20	碱性蚀刻液	吨	220	吨	15	10%氨水、NH <sub>4</sub> Cl（18%）、CuCl <sub>2</sub>	液态	储罐	中央供药
21	硫酸镍	吨	21	吨	1.5	NiSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	液态	桶装	化学品仓
22	沉镍助剂	吨	50	吨	4	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub> 等	液态	桶装	化学品仓
23	硫酸铜	吨	65	吨	5	电镀级 CuSO <sub>4</sub>	固态	桶装	化学品仓
24	化学铜	吨	380	吨	30.5	9%硫酸铜、11%甲醛	液态	桶装	化学品仓
25	除油剂	吨	60	吨	5	40~50%乙二醇、30~40%磷酸	液态	桶装	化学品仓
26	有机抗氧化膜	吨	32	吨	2.5	烷基苯并咪唑	液态	桶装	原材料仓
27	活化钯	吨	25	吨	2	2%氯化钯、5%氯化亚锡、5%盐酸	液态	桶装	化学品仓
28	内层键合剂等	吨	7	吨	0.5	—	液态	桶装	化学品仓
29	EDTA	吨	0.06	吨	0.005	—	液态	桶装	化学品仓
30	化锡添加剂	吨	1.2	吨	0.05	5%硫酸、柠檬酸	液态	桶装	化学品仓
31	化锡剂	吨	30	吨	0.5	8%聚乙二醇、3%锡盐	液态	桶装	化学品仓
32	助焊剂	吨	0	吨	0.25	80%聚乙二醇，20%松香（树脂酸含量为85.6~88.7%，脂肪酸含量为2.5~5.4%，中性物质含量为5.2~7.6%）	固态	桶装	化学品仓
33	无铅锡条	吨	0	吨	0.5	锡、铜	固态	盒装	化学品仓
34	湿膜（内层油墨）	吨	135	吨	5	苯乙烯马来酸酐共聚树脂 20-30%，丙烯酸树脂 30-40%，滑石粉（SiO <sub>2</sub> ，MgO）8-12%，丙二醇甲醚醋酸酯（PMA 溶剂）10-20%。	液态	桶装	化学品仓
35	洗网水	吨	21	吨	0.5	100%乙二醇丁醚	液态	桶装	化学品仓
37	开油水（稀释剂）	吨	15.6	吨	3	二元酸酯≥99%	液态	桶装	化学品仓
38	定影液	吨	4	吨	0.5	亚硫酸胺混合物	液态	桶装	化学品仓
39	萃取剂 AB 油	升	1440	升	100	β-二酮为主要成分，添加溶剂、改质剂、稳定剂	液态	桶装	化学品仓

序号	原辅料	单位	年使用量	最大贮存量		主要成分	物态	贮存方式	储存位置
				单位	数量				
40	硫酸	吨	19.7	吨	2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 98%	液态	桶装	化学品仓
41	阳极钛板	片	13	片	2	钛含量 99.93%	固态	箱装	原材料仓
42	阴极铜板	片	327	片	50	铜含量 99.97%	固态	箱装	原材料仓
43	液氨	吨	26	吨	2	NH <sub>3</sub>	液态	钢瓶装	化学品仓
44	添加剂	L	1965	L	200		液态	桶装	化学品仓

表 3.1-2 危险物质危险特性一览表

序号	物质名称	危险特性	危险特性	应急及毒性消除措施
1	氢氧化钠	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。</p>	<p>泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。</p> <p>防护措施：呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。</p> <p>急救措施：皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。</p> <p>雾状水、砂土。</p>
2	硫酸	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛和皮肤。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。</p> <p>危险特性：本身不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火。遇金属即反应放出氢气。</p>	<p>应急、消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服及其用品，防治灼伤。</p> <p>泄漏处理：泄漏物处理必须戴好全身耐酸防护服、防毒面具与橡皮手套。</p> <p>污染地面撒上碳酸钠中和后，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。急救：脱去污染衣物，洗净后再用。皮肤接触用大量水冲洗15分钟以上，并用碱性溶液中和。眼睛刺激，则冲洗的水流不宜过急。解除硫酸蒸汽时应立即使患者脱离污染区，脱去可疑的污染衣物，吸入2%的碳酸氢钠气雾剂。患者应休息，并尽快转送医院。误服立即漱口，急送医院抢救。</p>
3	盐酸	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支</p>	<p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中</p>

序号	物质名称	危险特性	危险特性	应急及毒性消除措施
			气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。即能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	和。也可用大量水扑救。急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15 就医。眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15 分钟、就医。吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难给饮牛奶或蛋清、就医。
4	硝酸	8 腐蚀性物质 5.1 氧化性物质	健康危害：本品的蒸汽对眼睛、呼吸道等的黏膜盒皮肤有强烈刺激性。蒸汽浓度高时可引起水肿，对牙齿也具有腐蚀性。如皮肤沾上液体可引起灼伤，腐蚀而留下疤痕。如误咽，对口腔以下的消化道可产生强烈的腐蚀性烧伤，严重时发生休克死亡，引入可引起肺炎。	应急、消防处理：用水灭火，消防人员须传到全身防护服。 泄漏处理：对泄漏物处理须戴好防毒面具和手套。一旦泄漏立即用水冲洗，如大量溢出，则工作人员均要撤离储库，用水或碳酸钠中和硝酸，稀释的污水pH 值降至5.5-7.5 后放入废水系统。急救：应使吸入蒸汽的患者脱离污染区，安置在新鲜空气处，休息并保暖。严重的须就医诊治。皮肤沾染要离开污染区，脱去污染衣物，用大量水冲洗，如有灼伤须就医诊治。误服立即漱口，急送医院救治。
5	氰化亚金钾	6.1 毒性物质	有剧毒，氰化亚金钾是剧毒化学品，毒性基本同氰化钾，致死量约0.1 克。	/
6	高锰酸钾	5.1 氧化性物质	健康危害：强氧化剂，有毒，且有一定的腐蚀性。吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤后呈棕黑色。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性，对组织有刺激性。危险性质：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。有害燃烧产物：氧化钾、氧化锰。	急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄露应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰收集回收或运至废物处理场所处置。
7	双氧水	5.1 氧化性物质 8 腐蚀性物质	侵入途径：吸入、食入、经皮接触。健康危害：对眼睛、皮肤有化学灼伤，通过呼吸道吸入皮肤接触或吞入等途径引起中毒。液滴溅入眼内，可引起结膜炎，虹膜睫状体炎及角膜上皮变性、坏死和浑浊、影响视力或导致完全失明。危险特性：爆炸性强氧化剂，	应急消防处理：用水扑救，并用水冷却其他容器，若发现高浓度过氧化氢容器排气孔中冒出蒸汽，所有人员应迅速撤至安全地方。 泄漏处理：操作人员应穿戴全身防护物品。若发现高浓度过氧化氢泄漏，用水冲洗泄漏液，若发现温度比外界温度升高5℃以上，可加入适量安定剂或用蒸馏水稀释。若无法控制分解，温度比大气温度高10℃以上，可将过氧化氢紧急泻出，。若发生着火，用水扑灭，并用水冷却其他容器。若

序号	物质名称	危险特性	危险特性	应急及毒性消除措施
			与有机物反应或由于杂质催化分解而发生爆炸。与可氧化物混合存在潜在的危险性。杂质污染可大大加速它的分解。	发现容器排气孔中冒出蒸汽，所有人应迅速撤至安全地方，过氧化氢泄漏用大量水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。 急救：皮肤沾染时，应立即用水冲洗，也可用3%高锰酸钾或2%碳酸钠溶液冲淡。眼睛沾染时，应立即用水冲洗15分钟以上，然后就医。误食立即催吐或洗胃，送医院急救。
8	硫酸铜	6.1 毒性物质	健康危害：对胃肠道有刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭和尿毒症。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼粘膜刺激并出现胃肠道症状。 毒理学资料：毒性：属中等毒性。 急性毒性：LD50：300mg/kg（大鼠经口）；33mg/kg（小鼠腹腔） 危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。 燃烧（分解）产物：氧化硫、氧化铜。	急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用0.1%亚铁氰化钾或硫代硫酸钠洗胃。也可内服大量鸡蛋清以保护胃粘膜及甜茶收敛，并用盐类泻剂，排除肠道内积存的铜制剂农药。体内铜过量时可用络合剂如依地酸二钠钙，每日1克，用50%葡萄糖溶液或生理盐水20~40毫升稀释后静注射。并及时就医。 泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志。应急人员戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
9	硫酸镍	6.1 毒性物质	健康危害：吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。 环境危害：对环境有危害，对大气可造成污染。 燃爆危险：本品不燃，具刺激性。	急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。 消防措施：危险特性：受高热分解产生有毒的硫化物烟气。有害燃烧产物：氧化硫。灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
10	甲醛	6.1 毒性物质	甲醛的主要危害表现为对皮肤粘膜的刺激作用。甲醛在室内达到一定浓度时，人就有不	去除方法有：1）通风法：通过室内空气的流通，可以降低室内空气中有害物质的含量，从而减少此类物质对人体的危害。冬天，人们常常紧闭门

序号	物质名称	危险特性	危险特性	应急及毒性消除措施
			<p>适感。大于0.08 mg/m<sup>3</sup>的甲醛浓度可引起眼红、眼痒、咽喉不适或疼痛、声音嘶哑、喷嚏、胸闷、气喘、皮炎等。新装修的房间甲醛含量较高，是众多疾病的主要诱因。</p> <p>急性毒性：LD<sub>50</sub>：800mg/kg（大鼠经口），700mg/kg（兔经皮）；LC<sub>50</sub>：590mg/m<sup>3</sup>（大鼠吸入）。人吸入60~120mg/m<sup>3</sup>，发生支气管炎、肺部严重损害。人吸入12~24mg/m<sup>3</sup>，鼻、咽黏膜严重灼伤、流泪、咳嗽；人经口10~20mL，致死。甲醛浓度过高会引起急性中毒，表现为咽喉烧灼痛、呼吸困难、肺水肿、过敏性紫癜、过敏性皮炎、肝转氨酶升高、黄疸等。</p> <p>另外，甲醛还有致突变性、致癌性以及生殖毒性。</p>	<p>窗，室内外空气不能流通，不仅室内空气中甲醛的含量会增加，氡气也会不断积累，甚至达到很高的浓度。2)除味法：甲醛除味剂对甲醛、苯及紫色氨气有害污染物的捕捉和分解，杀灭病菌、及螨虫有害微生物，净化空气，消除异味</p>
11	碳酸钠	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：该品具有弱刺激性和弱腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入其粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触该品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触该品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。</p> <p>毒理学资料：LD<sub>50</sub>：4090 mg/kg（大鼠经口）；LC<sub>50</sub>：2300mg/m<sup>3</sup>，2小时（大鼠吸入）</p>	<p>急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。（在实验里，不小心沾到了碱液的时候，我们要用较多的水去冲洗，然后再涂上硼酸溶液来进行反应）眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>消防措施：危险特性：具有腐蚀性。未有特殊的燃烧爆炸特性。有害燃烧产物：自然分解产物未知。灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。</p>

表 3.1-3 项目环境风险敏感点

序号	敏感点名称		坐标		性质与规模	方位	与项目厂界最近距离(m)	与项目危化品库最近距离 (m)	保护目标
			东经	北纬					
1	珠海市第二戒毒所		113°7'32.06"E	22°10'9.60" N	200 多人	NW	2444	2526	环境风险
2	马山村	马山村	113°8'28.98 " E	22°10'11.41" N	居民点, 380 户, 1520 人	N	2397	2502	
3		葵山村	113°9'9.15" E	22°10'19.75" N	居民点, 120 户, 610 人	NE	2429	2634	
4		麒麟村	113°9'31.12" E	22°10'59.64" N	居民点, 80 户, 320 人	NNE	3780	4001	
5	北面规划居住用地		113°8'27.75" E	22°10'11.76" N	现状为池塘	N	2091	2196	
6	新村		113°9'55.42" E	22°9'59.70" N	居民点, 683 户, 2050 人	NE	2675	2954	
7	东面规划居住用地		113°9'32.71" E	22°9'36.84" N	现状为池塘	E	1865	2114	
8	富逸花园		113°9'35.80" E	22°8'49.41" N	居民点, 1000 户, 2500 人	SE	1551	1829	
9	虎山村		113°9'35.65 " E	22°8'34.11" N	居民点, 1281 户, 4902 人	SE	1589	1894	
10	南面规划居住用地		113°8'35.70" E	22°8'39.83" N	现状为管桩厂及池塘	S	356	520	
11	夏村		113°8'50.49" E	22°11'26.14" N	居民点, 280 户, 930 人	N	4185	4320	
12	龙山村		113°8'57.52" E	22°10'35.30" N	居民点, 456 户, 1400 人	N	2737	2919	
13	五山中学		113°10'8.12" E	22°10'22.83" N	学校, 1120 人	NE	3495	3754	
14	中和里		113°10'26.76" E	22°10'25.42" N	居民点, 580 户, 1920 人	NE	3858	4148	
15	沙龙社区		113°10'17.03" E	22°10'10.51" N	居民点, 1250 户, 3650 人	NE	3287	3575	
16	南山村		113°10'24.94" E	22°9'56.68" N	居民点, 1020 户, 2880 人	ENE	3018	3296	
17	乾务五山中心小学		113°10'18.68" E	22°9'28.18" N	学校, 1900 多人	ENE	2839	3111	
18	荔山村		113°10'38.27" E	22°9'6.43" N	居民点, 2275 户, 10680 人	E	2877	3134	
19	鹤岗村		113°10'2.38" E	22°7'32.38" N	居民点, 5 户, 18 人	SE	3474	3710	
20	大岗埔		113°9'51.38" E	22°6'59.44" N	居民点, 28 户, 92 人	SE	4084	4267	
21	安居村		113°9'30.83" E	22°6'35.02" N	居民点, 83 户, 386 人	SSE	4491	4641	
22	平沙村		113°9'31.60" E	22°6'9.26" N	居民点, 102 户, 420 人	SSE	4947	5077	
23	大冲尾		113°9'2.94" E	22°6'51.86" N	居民点, 180 户, 780 人	S	3776	3902	

序号	敏感点名称	坐标		性质与规模	方位	与项目厂界最近距离(m)	与项目危化品库最近距离(m)	保护目标
		东经	北纬					
24	五山引淡渠	/	/	河流, 小河	E	220	490	III类水体
25	向阳河	/	/	河流, 小河	N	4855	4960	IV类水体
26	江湾涌	/	/	河流, 小河	N	4426	4537	
27	南北大涌	/	/	河流, 小河	W	1230	1288	
28	虎跳门水道	/	/	河流, 大河	N	6848	6968	III类水体
29	黄茅海	/	/	/	W	2565	2626	海水三类
30	黄茅海经济鱼类繁育场保护区	/	/	/	W	2567	3624	海水二、三类
31	大襟岛海洋保护区	/	/	/	SW	29.2km	/	/
32	都斛农渔业区	/	/	/	W	12.4km	/	海水三类

表 3.2-2 项目突发环境事件风险物质临界量一览表

序号	危险物质名称	最大贮存量 (t)	生产线等存在量 (t)	厂界内最大存在量q (t)	临界量Q (t)	q/Q	危险特性
1	盐酸	10 (浓度31%)	18.75 (浓度3~5%)	0 (浓度≥37%)	7.5 (浓度≥37%)	0	腐蚀性
2	硫酸	200 (浓度50%)	19.492 (浓度3~10%)	219.492	10	21.95	腐蚀性
3	硝酸	100 (浓度41%)	4.078 (浓度30%)	104.078	7.5	13.88	腐蚀性
4	碱性蚀刻液#	15 (氨水含量10%)	6.5 (浓度10%)	0 (浓度≥20%)	10 (浓度≥20%)	0	腐蚀性
5	酸性蚀刻液	10 (次氯酸钠含量180~220g/L)	3.8	5.8	5	1.16	
6	双氧水*	50 (浓度35%)	51.6	101.6	--	--	氧化性物质
7	高锰酸钾#	0.5	0.32	0.82	50	0.02	氧化性物质
8	碳酸钠*	15	10.85	25.85	--	--	腐蚀性
9	氰化钾#	0.03	0.02	0.05	5	0.01	毒性
10	氢氧化钠*	10	5.375	15.375	--	--	腐蚀性

11	硫酸铜	5 (以铜离子计 40%)	2.85	4.85	0.25 (以铜离子计)	19.4	毒性
12	化学铜	30.5 (9%硫酸铜)	25.6	2.020	0.25 (以铜离子计)	8.080	毒性
13	甲醛	4 (浓度37%)	1.57	3.05	0.5	6.10	毒性
14	硫酸镍	1.5	0.21	1.71	0.25	6.84	毒性
15	化锡添加剂	0.05 (5%硫酸)	0.05	0.005	10	0.001	毒性
16	液氨	2	--	2	5	0.4	毒性
17	含镍废液	0.329 (以镍计)	--	0.329	0.25 (以镍计)	1.32	毒性
18	含铜废液	3.815 (以铜计)	--	3.815	0.25 (以铜计)	15.26	毒性
19	含锡废液	1.8 (以硝酸计)	--	1.8	7.5 (以硝酸计)	0.24	毒性
20	酸性蚀刻废液#	2 (以次氯酸钠 计)		2	5	0.4	毒性
21	碱性蚀刻废液	30 (10%氨水)	--	0 (浓度 $\geq$ 20%)	10 (浓度 $\geq$ 20%)	0	毒性
22	CODcr 浓度 $\geq$ 10000mg/L 的有 机废液	53.7	17.9	75.2	10	7.52	污染
合计						102.581	
注: #不属于 HJ169-2018 附录 B 表 B.1 的物质, 为表 B.2 临界量推荐值; *不属于 HJ169-2018 附录 B 表 B.1 的物质, 也不属于健康危害急性毒性物质类别 1~3 和危害水环境物质急性毒性类别 1 的物质							

根据表 3.2-2，项目危险物质数量与临界量比值  $Q=102.581 \geq 100$ 。

## 2) 行业及生产工艺 (M)

项目生产过程中涉及“危险物质使用、贮存”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 中“表 C.1 行业及生产工艺 (M)”，根据前述分析，本项目属于其他行业类别涉及危险物质使用、贮存的项目，其行业及生产工艺  $M=5$ ，则项目行业及生产工艺为 M4。

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 按照下表确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，则本项目 P 为 P3。

**表 3.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)**

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

## (2) E 的分级确定

根据项目危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，各个环境介质敏感性分析如下：

### 1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 D，依据环境敏感目标及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见下表。

**表 3.2-4 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性	判定结果
E1	周边半径 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总是大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人；	本项目位于珠海市富山工业园，周边半径 5km 范围内的居住区主要为马山村、新村、虎山村等居民点，居住人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，则本项目大气环境敏感程度为：E2
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人；	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边人口总数小于 500 人；	

	油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人；	
--	---	--

## 2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点收纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，地表水分级原则详见表 3.2-5，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 3.2-6、表 3.2-7。

**表 3.2-5 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

**表 3.2-6 地表水功能敏感性分区**

分级	地表水环境敏感特征	判定结果
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	本项目废水间接排放，排放点进入近岸海域，环境功能为三类，则项目地表水环境敏感特征应属：较敏感 F3
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述区域职务的其他地区	

**表 3.2-7 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标	判定结果
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域	根据调查，项目所在危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内不存在类型 1 和类型 2 包括的敏感保护区，因此本项目环境敏感目标应属：S3
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖场；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	

S3	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护区	
----	---	--

结合表 3.2-6 及表 3.2-7，可知项目地表水环境敏感特征为：较敏感 F3，环境敏感目标分级为：S3，对照表 3.2-5，则项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

### 3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见表 3.2-8，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.2-9、表 3.2-10。

**表 3.2-8 地下水环境敏感程度分级**

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

**表 3.2-9 地下水功能敏感性分区**

分级	地下水环境敏感特征	判定结果
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	项目所在区域地下水为珠江三角洲珠海不宜开采区，不存在“敏感 G1”、“较敏感 G2”所列出的环境敏感区，地下水环境敏感特征属于：不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（入热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

<sup>a</sup>“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的设计地下水的环境敏感区。

**表 3.2-10 包气带防污性能分级**

分级	包气带岩土渗透性能	判定结果
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定	根据水文地质条件调查，项目所在区域上层滞水主要为包气带水，本场地包气带主要为人工填土层和淤泥质土层。人工填土层层厚 1.70~4.80m，平均 3.59m，全场均有分布；淤泥
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定	

	$Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定	质土层层厚 6.20~22.10m, 平均 10.06m, 全场均有分布。根据地勘报告, 淤泥质土层渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。则本项目包气带岩土渗透性能应为: D3
D1	岩(土)层不满足上述“D1”和“D2”条件	
备注: Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数。		

结合表 3.2-9 及表 3.2-10, 可知项目地下水环境敏感特征为: 不敏感 G3, 包气带岩土的渗透性能分级为: D3, 对照表 3.2-8, 则项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

### 3.2.2 环境风险潜势的确定

根据表 3.2-1、项目 P 值以及各影响途径 E 值分析结果, 项目潜势划分如下表所示。

表 3.2-11 项目潜势划分依据及结果

影响途径	P 值	E 值	风险潜势级别
大气环境	P3	E2	III
地表水环境	P3	E3	II
地下水环境	P3	E3	II
综合	P3	E2	III

综上, 本项目环境风险潜势确定为 III。

## 3.3 风险评价工作等级及评价范围

### 3.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 确定本项目风险评价工作等级。

表 3.3-1 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为 III, 则本项目环境风险评价等级为二级。

### 3.3.2 评价等级及评价范围

根据上述分析，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），本项目的风险评价等级为二级，则风险评价范围为以项目为中心，半径 5km 的圆形范围，具体范围见报告表附图 16。

## 3.4 环境风险源项识别

### 3.4.1 危险物料识别

根据前述分析，本项目生产使用的原辅材料可能对环境和健康造成危险和损害的物质见表 3.1-1，危险物质的危险性识别见表 3.1-2。

### 3.4.2 生产系统危险性及危险物质转移途径识别

本项目的环境风险来自于化工产品的进出厂运输、装卸、储存以及生产过程使用等因泄漏、火灾、爆炸引起环境污染的风险，评估的内容可以具体划分为：

#### (1) 装卸货物

对储存和运输各环节事故率的比较表明，装卸活动是防止事故的关键环节。本项目使用原辅材料主要为液体和固体，采用的化学品均采用密封包装，装卸过程没有进行拆封，过程主要环境风险事故为装卸时操作不当引起跌落破裂，导致液态化学品(如硫酸、盐酸、硝酸等)泄漏，可能污染水体及挥发污染大气环境；固态污染物装卸过程无环境风险。

#### (2) 运输

运输过程主要环境风险有交通事故，如碰撞(车与车、车与固定物体等)等导致化学品包装破损引起泄漏，严重时引起的火灾爆炸事故；可能污染水体及大气环境。

#### (3) 维修操作

化学品仓及生产车间内不安全的维修安排，特别是涉及动火、焊接操作，引起火灾爆炸；可能污染水体及大气环境。

#### (4) 生产作业

对生产中作业各环节，如投料、换槽、清槽等作业中的错误作业都可能造成泄漏事故发生，引发环境污染事故。

#### (5) 设备维护

生产设备的定期检修维护是避免危险发生的保障，很多生产及辅助设备的故障都可能造成危险，如槽体、管道、阀门、法兰、泵的破裂等都可能导致泄漏事故，电气设备及零件的老化、车间静电通常也是发生火灾、爆炸的原因，引发环境污染事故。

#### (6)管理问题

规章制度不全，安全设施配备不合格，事故防范意识薄弱，应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为原因，引起泄漏、火灾事故，从而引发环境污染事故。

### 3.4.3 风险识别结果

综上所述，本项目环境风险识别情况详见下表。

**表 3.4-1 建设项目环境风险识别表**

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	生产装置	电镀线化学药液、涂布线涂布机的油墨	泄漏	大气、地表水、地下水	马山村、虎山村、新村、沙龙涌等
2	道路	运输汽车	危险废物、危险物质原料	泄漏	大气、地表水	运输线路周围敏感点
3	储罐区	储罐	盐酸(31%)、硝酸(41%)、硫酸(50%)	泄漏	大气、地表水、地下水	马山村、虎山村、新村、沙龙涌等
4	环保设施	环保设施	废气、废水	事故排放	大气、地表水	马山村、虎山村、新村、沙龙涌等

### 3.5 风险事故情形分析

#### 3.5.1 风险事故案例

化学品的火灾和泄漏事故，是事故构成的最主要部分。因此也是对化学品使用和贮存进行风险评估的基本内容。因此，根据近年来发生在国内的与本项目相同及相似的风险事故，选取其中一些作为典型案例，详见下表 3.5-1。

**表 3.5-1 近年来主要案例发生情况**

时间	地点	危害物质	泄漏量	事故原因	后果
2006-2-14	广东顺德	盐酸	7吨	交通事故	污染河涌
2006-1-16	广州天河	盐酸	4.6吨	交通事故	疏散人群、堵塞交通

2005-11-17	广东潮安某氯化石蜡厂	盐酸	—	罐体破裂	20人住院
2005-12-26	浙江杭州半山某厂	盐酸	13t	罐体破裂	威胁饮用井水
2006-3-28	新疆吐乌大	盐酸	—	槽车爆炸	1人死亡
2006-4-7	浙江杭州富阳某纸厂	双氧水	—	储罐破裂	人员疏散
2005-6-15	福建建瓯	双氧水	20t	交通事故	人员疏散
2004-5	广东番禺某电子厂	双氧水	—	液压阀损坏	人员疏散
2006-2-8	广东珠海某电子厂	双氧水 盐酸	4t 4t	储罐破裂	双氧水储罐爆炸、 盐酸泄漏
2003-7-10	广西三江	硫酸	17t	交通事故	50.4亩水田、3亩鱼塘受 污染
2005-7-26	江苏江都某磷肥厂	硫酸	60t	储罐破裂	人员疏散
2005-5-26	广东湛江某化工厂	硫酸	—	储罐破裂	90人中毒及灼伤

由表 3.5-1 可见，项目储存的主要化学品均有发生风险事故的可能，主要事故原因以交通事故导致泄漏为主，厂区内则以储罐破裂导致泄漏事故为主，也曾经发生过阀门损坏、静电等原因导致的事故。

### 3.5.2 其它环境风险事故

参照同类型企业的类比情况，确定本项目还存在的环境风险因素有(1)废水排放、(2)废气排放、(3)危险废物等。

### 3.5.3 最大可信事故确定

根据使用化学品的相近行业的有关资料对引发风险事故概率的介绍，主要风险事故的概率见表 3.5-2a。

表 3.5-2a 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率(次/年)	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	$10^{-1}$	可能发生	必须采取措施
贮槽、贮罐、反应釜等破裂泄漏事故	$10^{-2}$	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	$10^{-3}$	偶尔发生	采取对策
贮罐等出现重大火灾、爆炸事故	$10^{-3}\sim 10^{-4}$	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	$10^{-5}\sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心
钢瓶阀门损坏泄漏事故	$4.7\times 10^{-4}$ 次/年/瓶		关心和防范
钢瓶大裂纹引起大量泄漏次/年/瓶	$6.9\times 10^{-7}$ 次/年/瓶		

从表 3.5-2a 可见，输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为  $10^{-1}$  次/年，即每 10 年大约发生一次。而贮罐等出现重大火灾、爆炸事故概率  $10^{-3} \sim 10^{-4}$  次/年，属于极少发生的事故。

而根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率的推荐值，见表 3.5-2b。

表 3.5-2b 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}$ /a
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}$ /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}$ /a
内径 $\leq 75$ mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}$ / (m · a)
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$ / (m · a)
75mm < 内径 $\leq 150$ mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}$ / (m · a)
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}$ / (m · a)
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6}$ / (m · a) *
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}$ / (m · a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4}$ /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$3.00 \times 10^{-7}$ /h
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}$ /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}$ /h
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}$ /h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；\*来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010,3)。

从表 3.5-2b 可知，常压全包容储罐储罐全破裂的泄漏频率为  $1 \times 10^{-8}$ /年，为发生频率小于  $10^{-6}$ /年的极小概率事件，可作为最大可信事故设定。

综合上述分析，结合本项目化学品存储方式，本项目最大可信事故确定主要为化学品储罐全罐破裂产生泄漏事故以及火灾爆炸事故二次污染物对大气环境的影响。

### 3.6 环境风险评价

本项目在运营过程中不可避免的涉及到危险化学品和有害物质的运进及化学品的运出，运输车辆在纳污水体流域内发生翻车、泄漏等事故均可能对黄茅海造成不利影

响。项目运输的物质中有大部分是属于危险品，且形态多为液态，发生泄漏将极易扩散危及大气及地表水环境。此外本项目各种污染物的排放也将对所在区域环境造成影响。下面对项目运行过程中可能造成的环境风险事故进行分析评价。

### 3.6.1 运输过程风险事故影响分析

以运输有毒、有害物质的车辆发生翻车、泄漏的事故作为本故障树的顶事件 A，每年、每 100km 发生事故的的概率设为  $P(A)$ (次/年 100km)；导致事故发生的事故树见图 3.6-1。

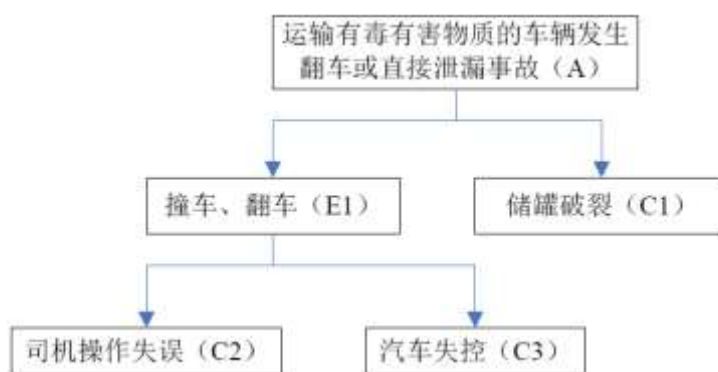


图 3.6-1 事故树

由图 3.6-1 可知，顶事件的发生概率为：

$$P(A) = P(C1) + P(C2) + P(C3)$$

式中， $P(C1)$ 、 $P(C2)$ 和  $P(C3)$ 发生事故的的概率分别为  $10^{-5}$ 、 $10^{-5}$  和  $10^{-7}$ ，因此顶事件 A 发生的概率为  $10^{-5}$ 。该项目的运输车辆没有选择特定路线，于是在纳污水体流域 15km 范围内发生危险事故的的概率为  $1.5 \times 10^{-6}$ 。饮用水源保护区距离项目较远，运输路线也未直接经过水源保护区且该概率很小，但一旦发生事故，后果可能会非常严重，故必须高度关注。

目前，国家相继颁布了《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）、《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》（环办[2011]115 号）。本项目使用的硫酸、碱、盐酸、硝酸及其他化学品均由供货商运输至公司，而且，各供货公司均具有危险化学品道路运输经营许可证，管理制度完善。危废公司由有资质运输车间密闭运输。

总的来说，在严格执行相关规定并合理选择运输路线的基础上，可大大降低本项目危险化学品运输风险事故的概率。

### 3.6.2 贮存泄漏风险事故影响分析

#### 3.6.2.1 泄漏源强分析

本项目所涉及废液、液体化学品，不少具有毒性或腐蚀性，一旦发生泄漏，可能会腐蚀地面和附近设备，使工作人员中毒。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，本项目危险物质储存容器泄漏风险发生频率详见下表。

表 3.6-1 危险物质储存装置泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	发生频率
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 <sup>-8</sup> /a

本项目将发生频率小于 1.00×10<sup>-6</sup>/a 的储罐全部泄漏完在围堰内的事件作为最大可信事故，本次主要考虑盐酸泄漏到围堰内产生的蒸发量。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

盐酸储存时泄漏属常压液体泄漏，因此，泄漏后流至地面的液体只有质量蒸发。

#### (1) 闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \times W_T / t_1$$

式中：Q<sub>1</sub>——闪蒸量，kg/s；

W<sub>T</sub>——液体泄漏总量，kg；

t<sub>1</sub>——闪蒸蒸发时间，s；

F——蒸发的液体占液体总量的比例；按下式计算

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中：C<sub>p</sub>——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T<sub>L</sub>——泄漏前液体的温度，K；

T<sub>b</sub>——液体在常压下的沸点，K；

H——液体的气化热，J/kg。

#### (2) 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q<sub>2</sub>按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q<sub>2</sub>——热量蒸发速度，kg/s；

T<sub>0</sub>——环境温度，k；

T<sub>b</sub>——沸点温度；k；

S——液池面积，m<sup>2</sup>；

H——液体气化热，J/kg；

λ——表面热导系数（见表 3.6-2），W/m·k；

α——表面热扩散系数（见表 3.6-2），m<sup>2</sup>/s；

t——蒸发时间，s。

表 3.6-2 某些地面的热传递性质

地面情况	λ (w/m·k)	α (m <sup>2</sup> /s)
水泥	1.1	1.29×10 <sup>-7</sup>
土地（含水 8%）	0.9	4.3×10 <sup>-7</sup>
干阔土地	0.3	2.3×10 <sup>-7</sup>
湿地	0.6	3.3×10 <sup>-7</sup>
砂砾地	2.5	11.0×10 <sup>-7</sup>

### (3) 质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q<sub>3</sub>按下

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q<sub>3</sub>——质量蒸发速度，kg/s；

a,n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，Pa，31%（按 32%计）盐酸蒸气压为 23.5 毫米汞柱

**3.133kPa；**

R——气体常数；kg/mol；**8.314J/(mol·K)；**

T<sub>0</sub>——环境温度，k；取珠海斗门多年平均气温 **273.15+23.2=296.35 k**

u——风速，m/s；取多年平均风速 **2.7 m/s**

r——液池半径，m；围堰最大等效半径 **3.37m**。围堰内面积约 **100m<sup>2</sup>**，储罐占

地面积约 **64.31 m<sup>2</sup>**，则液池面积约 **35.69 m<sup>2</sup>**。

表 3.6-3 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A,B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性(D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定(E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

#### (4) 液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：  $W_p$ ——液体蒸发总量， kg；

$Q_1$ ——闪蒸蒸发液体量， kg；

$Q_2$ ——热量蒸发速率， kg/s；

$t_1$ ——闪蒸蒸发时间， s；

$t_2$ ——热量蒸发时间， s；

$Q_3$ ——质量蒸发速率， kg/s；

$t_3$ ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间， s。以 30 分钟即 1800s 计算。

液体泄漏事故源强计算结果见表 3.6-4。

表 3.6-4 液体泄漏事故污染源强

泄漏物质	释放速率 (kg/s)
盐酸	0.0041

### 3.6.2.2 风险物质泄漏对周围环境的影响预测

#### (1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目泄漏事故产生有毒有害气体盐酸是属于重质气体还是轻质气体。

##### 1) 判定是连续排放还是瞬时排放

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间  $T_d$  和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间  $T$  确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，取 1.5m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放的。

污染物到达最近的受体点（敏感点：南面规划敏感点）的时间

$T=2 \times 356 / 1.5 = 474.7s = 7.9$  分钟。项目盐酸泄漏风险排放时间按 30 分钟，因此  $T_d > T$ ，可认为事故排放是连续排放的。

## ②重质气体和轻质气体判定

### (一) 连续排放

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{1/3}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $kg/m^3$ ；

Q——连续排放烟羽排放速率， $kg/s$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，取 1.5 m/s。

根据预测软件的风险源强估算结果，理查德森数  $R_i = 0.01262611$ ， $< 1/6$  为轻质气体。扩散计算建议采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 推荐的 AFTOX 模型进行预测。

## (2) 预测因子

根据本项目所涉及物质的风险识别结果以及相应的环境质量要求，选择氰化氢作为泄漏风险事故预测因子。

## (3) 预测范围与计算点

1) 预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

2) 计算点距离风险源 5000m 范围内设置 50m 的间距。

## (4) 气象参数

本次选取最不利气象条件进行后果预测，其中取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 23.2°C，相对湿度 76.5%。

#### **(5) 评价标准**

本次评价标准选取按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 选取，氯化氢 1 级毒性终点浓度为 150mg/m<sup>3</sup>，2 级毒性终点浓度为 33mg/m<sup>3</sup>。其中 1 级毒性终点浓度为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

#### **(6) 泄漏事故排放影响预测结果**

根据导则推荐模型，计算下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，具体如下：

表 3.6-5 泄漏事故氯化氢轴线各点最大浓度值

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10	0.11	447.99
60	0.67	35.91
110	1.22	15.75
160	1.78	8.97
210	2.33	5.86
260	2.89	4.17
310	3.44	3.13
360	4.00	2.45
410	4.56	1.98
460	5.11	1.64
510	5.67	1.38
560	6.22	1.18
610	6.78	1.03
660	7.33	0.90
710	7.89	0.80
760	8.44	0.71
810	9.00	0.64
860	9.56	0.58
910	10.11	0.53
960	10.67	0.48
1010	11.22	0.44
1060	11.78	0.41
1110	12.33	0.38
1160	12.89	0.35
1210	13.44	0.33
1260	14.00	0.31
1310	14.56	0.29
1360	15.11	0.27
1410	15.67	0.25
1460	16.22	0.24
1510	16.78	0.23
1560	17.33	0.22
1610	17.89	0.21
1660	18.44	0.20
1710	19.00	0.20
1760	19.56	0.19
1810	20.11	0.18
1860	20.67	0.17
1910	21.22	0.17
1960	21.78	0.16
2010	22.33	0.16
2060	22.89	0.15
2110	23.44	0.15
2160	24.00	0.14
2210	24.56	0.14
2260	25.11	0.13
2310	25.67	0.13
2360	26.22	0.13
2410	26.78	0.12
2460	27.33	0.12
2510	27.89	0.12
2560	28.44	0.11
2610	29.00	0.11

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
2660	29.56	0.11
2710	38.11	0.11
2760	38.67	0.10
2810	39.22	0.10
2860	39.78	0.10
2910	40.33	0.10
2960	41.89	0.09
3010	42.44	0.09
3060	43.00	0.09
3110	43.56	0.09
3160	44.11	0.09
3210	44.67	0.08
3260	45.22	0.08
3310	45.78	0.08
3360	47.33	0.08
3410	47.89	0.08
3460	48.44	0.08
3510	49.00	0.07
3560	49.56	0.07
3610	50.11	0.07
3660	50.67	0.07
3710	51.22	0.07
3760	52.78	0.07
3810	53.33	0.07
3860	53.89	0.07
3910	54.44	0.06
3960	55.00	0.06
4010	55.56	0.06
4060	56.11	0.06
4110	56.67	0.06
4160	57.22	0.06
4210	58.78	0.06
4260	59.33	0.06
4310	59.89	0.06
4360	60.44	0.06
4410	61.00	0.06
4460	61.56	0.05
4510	62.11	0.05
4560	62.67	0.05
4610	64.22	0.05
4660	64.78	0.05
4710	65.33	0.05
4760	65.89	0.05
4810	66.45	0.05
4860	67.00	0.05
4910	67.56	0.05
4960	68.11	0.05

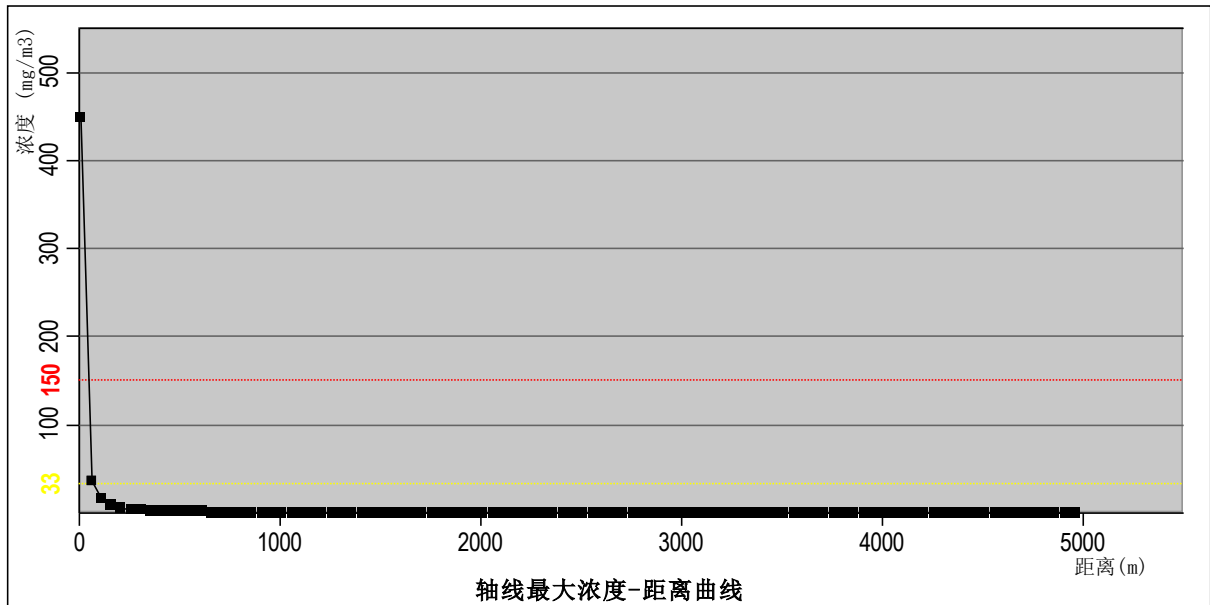


图 3.6-2 泄漏事故氯化氢轴线最大浓度-距离曲线图

表 3.6-6 事故源项及事故后果基本信息表（氯化氢）

风险事故情形分析 <sup>a</sup>					
代表性风险事故情形描述	盐酸储罐泄漏				
环境风险类型	泄漏风险				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响 距离/m	到达时 间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	20	0.23
		大气毒性终点浓度-2	33	65	0.71
		敏感目标名称	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离/m	到达时 间/min
南面规划敏感点	2.45	356	4		

本项目危险物质发生泄漏时对周围环境有一定影响，但储存量很小，持续时间很短，氯化氢 1 级毒性终点浓度范围为 20m，2 级毒性终点浓度范围为 65m。本项目选址位于珠海富山工业园，选址周围最近敏感点为南面规划敏感点，与厂界最近距离为 356m。可见在设定事故情形下，风险事故毒性终点浓度范围内无常住居民。因此，只要处置及时，本项目危险物质泄漏事故不会对周围敏感点人员产生不可逆伤害，其风险事故影响可以接受。

### 3.6.3 火灾爆炸二次污染环境风险影响分析

本项目易燃物质贮存过程中存在发生火灾的风险。

#### (1) 火灾伴生污染物排放量的计算

火灾事故发生时，除了产生热辐射和爆炸冲击波对周围环境造成影响外，火灾和爆炸过程中产生伴生/次生产生的废气将对周边大气环境产生一定影响。

由于发生火灾和爆炸后，物料的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，燃烧过程中产生的 CO 量很大，为此，本项目将就易燃物质稀释剂燃烧过程中的 CO 排放情况进行预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 火灾伴生/次生一氧化碳产生量的计算公式： $G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ：一氧化碳的产生量，kg/s；

C：物质中碳的含量，取 85%；

q：化学不完全燃烧值，取 1.5~6.0%，本次取 4.0%；

Q：参与燃烧的物质质量，t/s。本项目稀释剂最大贮存量约 3t，约 30 分钟烧完，则参与燃烧的物质质量约 0.0017t/s。

根据上述估算公示，事故期间稀释剂燃烧产生的伴生 CO 产生量为 0.132kg/s。

表 3.6-7 火灾事故产生一氧化碳源强

物质	燃烧时间(min)	释放量(kg/s)	排放高度(m)	温度(°C)	事故类型
CO	30	0.132	2	500	火灾

#### (2) 最不利情景设定

设定风险事故为：稀释剂引起的火灾/爆炸事故，本节假设最不利事故情形如下：取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 23.2°C，相对湿度 76.5%。

#### (3) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目稀释剂火灾事故产生有毒有害气体 CO 是属于重质气体还是轻质气体。根据计算结果见下表：

表 3.6-8 本项目排放物质进入大气的初始密度计算一览表

项目	指标	环境空气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	连续排放烟羽排放速率 (kg/s)	源直径 (m)	10m 高处风速 (m/s)	排放物质进入大气的初始密度 (kg/m <sup>3</sup> )	理查德森数

CO	1.293	0.132	20	1.5	0.015	-1.081
----	-------	-------	----	-----	-------	--------

$R_i < 1/6$ ，因此本项目废塑料火灾事故产生的有毒有害气体属于轻质气体，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 推荐的 AFTOX 模型进行预测。

#### （4）预测因子

选择 CO 作为火灾二次污染风险事故预测因子。

#### （5）预测范围与计算点

- 1) 预测范围即预测浓度达到评价标准时最大影响范围，由预测模型计算获取。
- 2) 计算点距离风险源 5000m 范围内设置 50m 的间距。

#### （5）评价标准

本次评价标准选取按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 选取，CO1 级毒性终点浓度为  $380\text{mg}/\text{m}^3$ ，2 级毒性终点浓度为  $95\text{mg}/\text{m}^3$ 。其中 1 级毒性终点浓度为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，但超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

#### （6）火灾事故二次污染影响预测结果

根据导则推荐模型，计算下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，具体如下：

表 3.6-9 火灾事故 CO 轴线各点最大浓度值

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	14460.00
60	0.67	1158.90
110	1.22	508.47
160	1.78	289.64
210	2.33	189.20
260	2.89	134.45
310	3.44	101.13
360	4.00	79.23
410	4.56	64.00
460	5.11	52.95
510	5.67	44.65
560	6.22	38.24
610	6.78	33.18
660	7.33	29.11
710	7.89	25.78
760	8.44	23.02
810	9.00	20.70
860	9.56	18.73
910	10.11	17.05
960	10.67	15.59
1010	11.22	14.32
1060	11.78	13.21
1110	12.33	12.23
1160	12.89	11.36
1210	13.44	10.59
1260	14.00	9.90
1310	14.56	9.27
1360	15.11	8.71
1410	15.67	8.15
1460	16.22	7.78
1510	16.78	7.44
1560	17.33	7.12
1610	17.89	6.83
1660	18.44	6.56
1710	19.00	6.30
1760	19.56	6.06
1810	20.11	5.84
1860	20.67	5.63
1910	21.22	5.44
1960	21.78	5.25
2010	22.33	5.08
2060	22.89	4.92
2110	23.44	4.76
2160	24.00	4.61
2210	24.56	4.48
2260	25.11	4.34
2310	25.67	4.22
2360	26.22	4.10
2410	26.78	3.99
2460	27.33	3.88
2510	27.89	3.78
2560	28.44	3.68
2610	29.00	3.58

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
2660	29.56	3.50
2710	38.11	3.41
2760	38.67	3.33
2810	39.22	3.25
2860	39.78	3.17
2910	40.33	3.10
2960	41.89	3.03
3010	42.44	2.96
3060	43.00	2.90
3110	43.56	2.84
3160	44.11	2.78
3210	44.67	2.72
3260	45.22	2.66
3310	45.78	2.61
3360	47.33	2.56
3410	47.89	2.51
3460	48.44	2.46
3510	49.00	2.41
3560	49.56	2.37
3610	50.11	2.32
3660	50.67	2.28
3710	51.22	2.24
3760	51.78	2.20
3810	53.33	2.16
3860	53.89	2.13
3910	54.44	2.09
3960	55.00	2.05
4010	55.56	2.02
4060	56.11	1.99
4110	56.67	1.96
4160	57.22	1.92
4210	58.78	1.89
4260	59.33	1.86
4310	59.89	1.83
4360	60.44	1.81
4410	61.00	1.78
4460	61.56	1.75
4510	62.11	1.73
4560	62.67	1.70
4610	64.22	1.68
4660	64.78	1.65
4710	65.33	1.63
4760	65.89	1.61
4810	66.45	1.58
4860	67.00	1.56
4910	67.56	1.54
4960	68.11	1.52

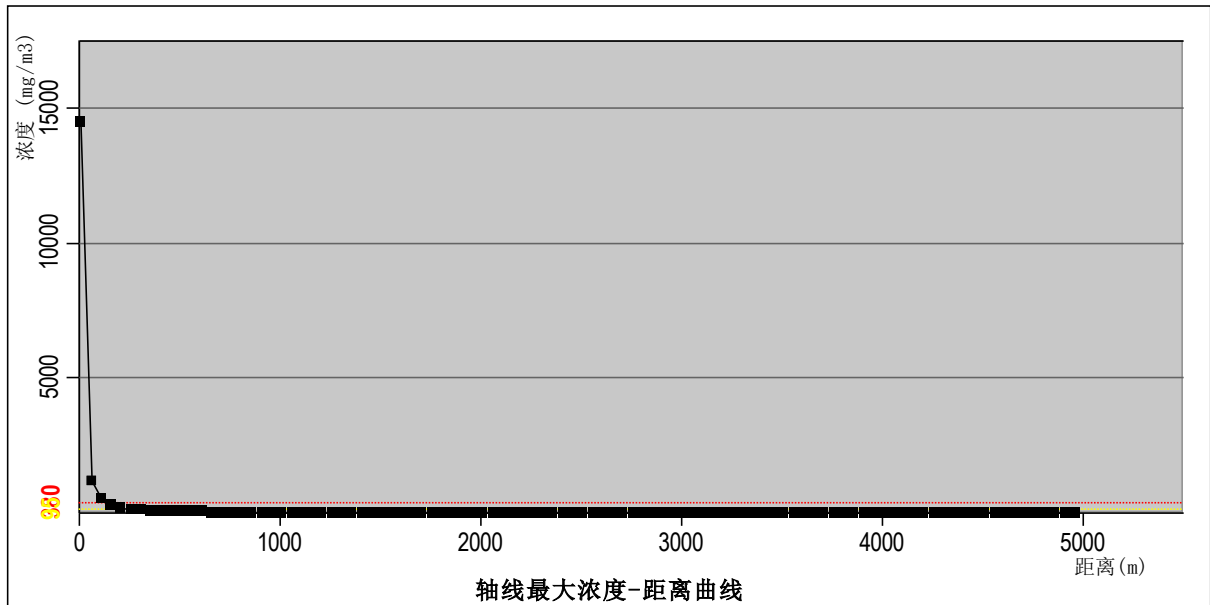


图 3.6-3 火灾事故 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

表 3.6-10 事故源项及事故后果基本信息表 (CO)

风险事故情形分析 <sup>a</sup>					
代表性风险事故情形描述	稀释剂引发火灾				
环境风险类型	火灾				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响 距离/m	到达时 间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	130	1.56
		大气毒性终点浓度-2	95	320	3.62
		敏感目标名称	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	距离/m	到达时 间/min
南面规划敏感点	79.23	356	4		

本项目危险物质发生火灾时产生的二次污染物 CO 对周围环境有一定影响，CO 1 级毒性终点浓度范围为 130m，2 级毒性终点浓度范围为 320m。本项目选址位于珠海富山工业园，选址周围最近敏感点为南面规划敏感点，与厂界最近距离为 356m。可见在设定事故情形下，风险事故毒性终点浓度范围内无常住居民，对周围环境影响可接受。

### 3.6.4 污水事故排放的环境风险

本项目水污染事故风险主要源于厂区废水处理车间的工程事故。事故隐患包括两点：

一是污水输送系统不正常，如管道堵塞、破裂等。管道破裂，一般是由于其他工程施工不慎导致污水管破裂，污水外溢，并通过雨水管或地表径流汇入附近水体，其外泄污水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关。由于输送干管污水流量较大，污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生重大影响。因此必须做好这类事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

二是污水处理车间不正常运转，如设备故障、处理工序异常等。出现设备故障的原因很多，如停电导致机器设备不能运转，污水处理设施、设计、施工等质量问题或养护不当，有故障的设备不能及时得到维修，日常保养不好等。

事故排放情况下，若废水未能处理达标，或处理不当，项目产生的废水事故排放进入周围水体，将对周围环境产生不良影响。

本项目设置 3000m<sup>3</sup> 的综合废水事故池，并预留独立的含镍、含银、含氰废水（150m<sup>3</sup>）事故池，总容量共约 3150m<sup>3</sup>，可用于废水事故应急功能，根据 3.6.1 节分析可容纳生产废水、泄漏事故所产生的全部废水；另外，消防废水池可进入综合废水事故池，有足够容积可容纳项目产生的消防废水；事故废水可分批次进入废水处理车间，处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海；不会对周围水环境造成明显影响。

### 3.6.5 废气事故排放的环境风险

本项目在液体化学品生产加工过程中都有化学反应，其中多个工序中会产生一定量的有毒废气。如果抽排风机发生故障，停止运装，将导致工作场所空气中的有毒物质浓度增加，危害员工的人身安全。

本项目废气污染物未经处理直接排放的事故情况下，排放的各污染物浓度较正常排放时污染物浓度有所增加，评价范围出现超标情况，敏感点未出现超标情况。

综上所述，本项目的废气防治工作效果良好与否将直接成为周边环境空气质量保障的关键，建设单位必须在日常环保工作中加大废气处理的力度和加强环保管理工应通过定期检测，坚持维护保养，保证废气处理设施的正常运转及去除效率，一旦发现去除效率降低，应立即停机检测。

## 3.7 环境风险管理

### 3.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

### 3.7.2 项目事故风险防范及应急措施

由于本项目潜在的泄漏事故等污染特性，要求本项目在设计、施工和运营上要科学规划、合理布置、严格执行国家有关设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。对本项目风险防范及应急措施的实地核查结果如下：

#### 3.7.2.1 废水、废气事故排放风险防范措施

废水、废气处理系统若发生收集管道破裂、泵站/引风机故障、操作不当和系统失灵等事故可导致污水、废气的事故性排放，应采取如下防范措施：

##### 1、管网日常维护措施

重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。

##### 2、设置废水事故池和管道切换系统

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中：(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>) max ——是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>，取其中最大值，m<sup>3</sup>；

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， $m^3$ ；注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

全厂液态化学品发生泄漏的最大事故量为 30t、废液暂存区发生泄露的最大事故量为 10t，则本项目该部分物料量按 40t（约  $40 m^3$ ）计；

V2——为在生产车间及仓库一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量， $m^3$ ；根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）相关规定，本消防用水系数 50L/s（室外 30L/s、室内 20 L/s）、灭火时间按 3h、消防废水产生系数 85%计，本项目消防废水的产生量为  $459m^3$ 。

V3——为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

注：如事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和；

为安全考虑，本项目按 0 计。

V4——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；根据用水平衡分析，本项目生产工艺废水产生量为  $2990.6m^3/d$ ，一个班次废水产生量为  $1495.3m^3/d$ ，则本项目该生产工艺废水量按  $1495.3m^3$  计。

V5——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ 。

项目储罐区位于厂房内，项目不产生需要处理的初期雨水。

综上，事故储存设施总有效容积  $V_{\text{事故池}}=40+459-0+1495.3=1994.3m^3$ 。而本项目设置的应急总容积为  $3000+150=3150m^3>1994.3m^3$ ，可满足收集要求，另外，实际上项目各类围堰也缓解一定的应急需求。

根据生产厂房和废水收集管线的布设情况，并根据事故应急反应情况，本项目将在废水处理站地下设置 3 座总容积为  $3000m^3$  的综合废水事故应急池，主要用于生产废水处理系统的事故应急用，并兼消防废水池、化学品仓/储罐区、危废（废液）暂存仓的泄露事故应急暂存池；同时，针对每股废水的性质，对含特殊污染物的废水单独设置事故应急池，本项目拟设置 3 个总容积  $150m^3$  的事故应急池，包括含 1 个含镍废水事故池  $50m^3$ 、1 个含银废水事故池  $50m^3$ 、1 个含氰废水事故池  $50m^3$ 。

一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭废水外排口，将废水分别暂存于设置的事故应急池，若一天内无法确保废水处理系统正常运行，将立即采

取涉水生产线停产措施，避免废水排入市政管道。待应急结束后，生产废水事故应急池及收集池内废水直接进入各自配套的预处理系统进行处理后再排入废水处理系统处理达标后排放。

本项目预设置独立含银废水、含镍废水、含氰废水事故应急池（共 150 m<sup>3</sup>），一旦发生事故排放，不同性质的生产废水可分别暂存于其收集池以及单独设置的事故应急池，可避免后续末端事故废水处理的难度；同时，本项目将设置 3 个总容积为 3000m<sup>3</sup>的事故应急池，作为废水处理系统、中水回用处理系统发生故障下事故废水以及消防废水的暂存池。

综合废水事故池将兼做化学品和危废泄漏（最大容器泄漏总量为 40t）事故收集池，若发生化学品泄漏事故，事故产生的废液、废水将引入该事故池暂存，事故结束后引入废水处理站处理达标排放。可见，本项目设置事故应急池、事故应急储罐及消防废水池可满足本项目事故应急需要。

项目收集系统均采用空中甲架管收集，可有效增强水管事故风险应急相应。

3、车间设置消防废水隔水围堰、将火灾时消防废水纳入厂区的消防废水池，污水站排放口设置自动控制闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入事故池的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。

4、严格控制各处理系统处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保各处理系统或处理单元处理效果的稳定性。

5、定期对废水处理系统、废气处理设备进行巡检、调节、保养和维修，及时更换易坏或破损零部件，避免发生因设备损耗而出现的风险事故。

6、加强对废水处理系统、废气处理系统工作人员的操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

7、废气处理系统应按相关的标准要求设计、施工和管理。项目的生产线应尽可能采用密闭的生产方式。对于系统的设备，在设计过程中应选用耐酸碱材料，并充分考虑对抗震动等要求。对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。

另外，建设单位制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证烟气处理系统发生故障时能及时作出反应及有效的应对。

### 3.7.2.2 运输过程中事故风险防范措施

项目危险化学品由供应商运输至厂内，危险化学品供应商应有营业执照及合法的危险化学品经营手续；危险废物外委有资质运输公司运输。发生事故时由运输公司启动应急预案并由运输公司向珠海市益天技术有限公司报告。建设单位应对运输公司提出运输过程的环境风险应急要求，具体如下：

(1) 运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，槽车应有接地链，严禁与氧化剂和食品混装运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越市区。

(2) 装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

(3) 在管理上，应制定运输规章制度，规范运输行为，工作人员必须持有效的上岗证才能从事危险化学品的运输工作，并应具备各事故的应急处理能力。对于化学品的储存，应具备应急的器械和有关用具，如沙池、隔板等，并建议在地面留有倒流槽（或池），以备化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放。化学品的储存应由专人进行管理，管理人员则应具备应急处理能力。

(4) 发生泄漏后应迅速通知当地环保、交通部门以及相关处理部门，对泄漏事故和泄漏化学品进行妥善处理。

(5) 设备及其维护，运输设备以及存放容器必须符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，应立即进行维修，如不能维修，应及时更换运输设备或容器。

### 3.7.2.3 储存泄漏、火灾、爆炸事故风险防范措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，达到同行业可接受风险水平，建设单位必须采取相应的储存风险防范措施，本评价提出以下建议。

#### 1、总图布置防范措施

由厂区总平面布置图可知，本项目各种化学品均设置在仓库内（根据需要分别在生产厂房设置化工仓、辅料仓、重金属仓、剧毒品仓、冷仓等），储罐设置在厂房内接近废水处理站旁的储罐区，不露天；危险废物暂存于废水处理站旁的危废暂存库，根据危废性质，设有废液暂存区和固体危废区。

结合现场调查，距离本项目最近的居民点是位于项目南厂界外356m的规划居住地，距离相对较远。因此，一旦发生危险品或危废泄漏事故，产生的挥发性有毒有害气体基本上不会对周边居民点等敏感点的环境空气质量造成影响影响。另外，化学品仓和危废仓分别采取相应的风险防范措施，具体如下：

①本项目化学仓或储罐区原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，各种化学品的储量一般按1周到2周的用量来考虑。A、对于一般化学品的存放，同时按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，如设有碱性药水仓、酸性药水仓和表面处理药水仓；且化学品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有托盘和导流渠，即将化学品分类堆放在托盘上，一旦发生泄露，泄露的危化品会储存在托盘内，集中清理做危废处理，导流渠连接专用管道与事故应急池相通，大剂量泄露会导向事故应急池；另外，剧毒化学品——氰化金钾存放于表面处理药水仓的保险箱内。B、储罐区，拟设置在废水处理站旁，便于发生泄漏事故的收集。根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，且围堰内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向事故应急池。

②危废仓，A、废液：暂存于专用密封塑钢罐内，生产过程中产生的废液直接通过管道分类收集后以重力流的形式，直接排到各自的废液储存罐暂存。废液储存罐周边设有围堰，储存桶或储罐一旦溢出，废液暂存于储池或围堰内的积液坑，不会进入外环境；另外，为防止泄漏废液污染土壤和地下水，所有储池和储罐区均采用防渗漏及重防腐措施；同时设置导流渠连通废水处理站事故应急池，少量泄漏由导流渠引入积液坑收集，大量泄漏则导向事故应急池。B、其他危废包括废水处理产生的污泥、废气处理产生的废活性炭以及生产线上产生的废油墨和油墨桶、干膜胶渣、废过滤棉芯、废菲林以及废水处理产生的污泥等等均分类暂存于危废仓（废水处理站旁）。其中，针对干膜胶渣、废过滤棉芯暂存过程中可能产生的渗滤液，危废仓设有导流渠直接引入络合废水提升池，统一提升至络合废水收集罐再进入废水处理站处理。废水处理产生的污泥分类暂存于污泥间，污泥暂存产生的渗滤液分别经暂存区的导流渠引入含镍废水、含氰废水和络合废水收集池。

采取上述措施可有效避免其进入外环境而对区域环境造成污染，因此，本项目化学品仓储区一旦发生泄漏，基本上不会对周边居民的生活环境及周边河流水体带来较

为明显的影响。另外，据全国化工行业统计，可接受的事故风险率为 $4.0 \times 10^{-4}$ 。总的来说，本项目有毒有害物质泄漏的环境风险水平是可以接受的。

但建设单位一定要按照国家对危险物质的使用、储运及相关管理规定，加强管理，做好预防措施，将其风险水平尽可能的降低。

## 2.从生产工艺、储存条件、储存设备等方面

### (1) 减少贮存量

项目最大可信事故为仓库一次性泄漏全部化工原料。危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

### (2) 改进工艺、贮存方式和贮存条件

当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：

- 贮存和运输采用多次小规模进行。
- 危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。
- 改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。
- 通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。
- 厂区内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。此外，车间还应设有排污管道，化学品泄漏后可通过管道排到事故池。
- 建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。
- 化学品仓积液池和中央供药区围堰的体积均按照其中储存的单个最大储罐或桶的体积进行设计。

## 3.从日常管理上

·通过设置厂区系统的自动控制水平，实现自动预报、切断泄漏源等功能，减少和降低危险出现概率。

·建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

·对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。

·装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

·定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

·建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

#### 4. 预案演习

企业安全委员会应定期组织一次抢救、灭火等模拟演习；对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。

### 3.7.2.4 生产车间事故风险防范措施

生产车间发生环境事故风险主要在电镀车间，现有的防范措施如下：

(1) 电镀生产线采用管道加药。药品配好后，通过泵进入管道，人工控制阀门，将药品加到电镀槽中。

(2) 每个电镀槽均有液位、温度探测计，当液位、温度发生异常时，及时报警。

(3) 电镀槽中溶液定期更换，更换时，通过各组管道用泵及自动控制阀门分类泵入危险废弃物储存罐中。

(4) 清洗槽的水通过管道送到废水处理设施。清洗水分为碱性、酸性、中性，分别通过3套管道进入废水处理设施。

(5) 电镀槽下，均有托槽。整个车间均铺防腐地板。若电镀液溢或漏处电镀槽，先流到托槽、再流到地板；工作人员会将流出的电镀液围堵，再用泵吸取流出的电镀液；电镀液再进行分析处理。

### 3.7.2.5 地面沉降及极端天气风险分析及风险防范措施

#### 1、地面沉降

为防止地基下沉对建筑物造成影响。采取如下措施处理:

(1) 为防止建筑物使用过程中出现下沉, 结构的基础形式, 所有建筑均拟采用统一的管桩基础, 避免建筑下沉。

(2) 厂房首层拟采用结构地平, 即首层地板与建筑是一个整体, 保证首层地面不会出现下沉或局部断裂下沉。

(3) 所有的室外储存管区及污水管沟, 均采用管桩基础施工, 以保证使用过程中不会出现基础沉降、变型及管沟断裂现象。

#### 2、极端天气

(1) 为有效预防厂区内涝: 工厂建设将根据周边市政道路总体标高, 规划厂区内室外道路高面出市政道路标高 30-50cm, 以防止厂区外市政道路积水倒灌至厂区内。

(2) 为进一步防止厂区内积水过多倒灌入建筑内, 特别是生产厂房一楼, 规划厂区内建筑一楼正负零地面高出厂区室外路面 80—100cm, 以防止厂区内发生的积水不会影响到建筑物内。

#### 3、厂房承重设计方面

(1) 考虑整个厂房极限载荷, 厂房一层采用结构地板施工, 厂房地基为整体基础, 不会发生局部沉降断裂带来的危废泄露风险。

(2) 仓库对承重安全性考虑如下: 化学品仓库药水区按储存桶最大量算, 柱间承重需求为 120 吨, 每平方米承重需求为 1.2 吨。

项目楼面载荷安全承重按 2 吨/平方米设计, 柱间承重安全载荷可达 200 吨, 每平方米承重为 2 吨, 可满足安全承重需求。

### 3.7.2.6 其他风险防范措施

(1) 操作人员根据不同物资的危险特性, 分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作后进行清洗或消毒, 放在专用的箱柜中保管。

(2) 在贮运系统操作人员管理方面, 制定了相应的管理制度, 并严格执行, 加强对设施的维护保养和巡检。

(3) 厂房的防雷、防静电设计严格执行《建筑防雷设计规范》《工业与民用电力装置的接地设计规范》(试行)的有关规定。消防设计执行《建筑设计防火规范》、《低倍数泡沫灭火系统设计规范》和《建筑灭火器配置设计规范》等。

(4) 细化并落实各级安全生产责任制,明确各部门的生产与环保责任。

(5) 公司注重职工的职业培训和安全教育。培养职工具备高度的安全生产责任心,职工均能熟悉相应的业务,并有熟练的操作技能,具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识,在紧急情况下能采取正确的应急方法。

(6) 针对可能发生事故已制定详细的事故应急救援预案,制定一整套的环境保护管理文件,为安全生产管理及环境保护管理提供指导性工作。

### 3.7.3 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)等文件要求,企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求,提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下:应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则,与地方政府突发环境事件应急预案相衔接,明确分级响应程序。

## 3.8 环境风险评价结论

综上所述,珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目的原辅料盐酸、硝酸及硫酸等危化品是危险物质,存在发生泄漏、废水事故排放及火灾爆炸等环境风险污染事故的可能性。根据最大可信事故的分析,确定本次评价的最大可信事故为储罐区储罐的泄漏事故。经分析,只要加强管理,不会酿成事故。此外,本项目生产废水将建有废水处理及中水回用系统,利用贮存池、事故应急池等,用以预防事故废水直接外排的情况,可以及时控制可以防止事故发生。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

表 3.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	硫酸	硝酸	甲醛	硫酸镍	高锰酸钾	氰化钾	硫酸铜	
	环境敏感性	存在总量/t	219.492	104.078	3.05	1.71	0.82	0.05	4.85	
		名称	液氨	铜及其化合物(以铜离子计)	镍及其化合物(以镍计)		次氯酸钠	COD 大于 10000mg/L 的有机废液		
		存在总量/t	2	10.685	0.329		2	75.2		
		大气	500m 范围内人口数 0人				5km 范围内人口数 29828 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数最大						/人	
		地表水	地表水功能敏感区	F1□		F2□		F3√		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3√		
	地下水	地下水功能敏感区	G1□		G2□		G3√			
		包气带防污性能	D1□		D2□		D3√			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100√		10≤Q<100□		
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4√		
	P 值	P1□		P2□		P3√		P4□		
环境敏感程度	大气	E1□		E2√		E3□				
	地表水	E1□		E2□		E3√				
	地下水	E1□		E2□		E3√				
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> □	IV□		III√		II□		I□		
评价等级	一级□	二级√		三级□		简单分析□				
风险识别	物质危险性	有毒有害√			易燃易爆√					
	环境风险类型	泄漏√			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√					
	影响途径	大气√	地表水√			地下水√				
事故情形分析	源强设定方法	计算法□		经验估算法		其他估算法□				
风险预测与评价	大气	预测模式	SLAB□		AFTOX√		其他□			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1, 最大影响范围 130/ m 大气毒性终点浓度-2, 最大影响范围 320/ m							
	地表水	最近环境敏感目标 /, 到达时间 /h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 /d								
		最近环境敏感目标 /, 到达时间 /h								
重点风险防范措施	设置围堰和事故池, 配备相应的消防设施, 加强员工培训, 制定应急处理措施, 编制事故应急预案, 应对意外突发事件。									
评价结论与建议	项目事故风险在可接受范围内									
注: “□”为勾选项, “_”为填写项。										

## 第 4 章 污染防治措施技术经济可行性分析

### 4.1 废水污染防治措施技术经济可行性分析

#### 4.1.1 废水处理方案

本项目营运期废水产生总量 3261.4m<sup>3</sup>/d，其中生产废水的产生量为 3052.1m<sup>3</sup>/d，（主要包括综合废水、含氰废水、油墨废水、有机废水、络合废水、含镍废水及其他废水等），生活污水的产生量为 209.3m<sup>3</sup>/d。本项目生产废水处理预处理达标后 2022 年底前可排入富山水质净化厂处理达标后排放；2023 年起可排入富山第二水质净化厂处理达标后排放。生活污水经预处理后可排入富山水质净化厂处理达标后排放。

##### 1、生活污水

生活污水（209.3m<sup>3</sup>/d）经隔油隔渣+化粪池处理后送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海。

##### 2、生产废水

本项目综合废水量约 1787.2m<sup>3</sup>/d，含氰废水量约 21.8m<sup>3</sup>/d，油墨废水量约 27.6m<sup>3</sup>/d（包括废酸），有机废水量约 660.9m<sup>3</sup>/d，高氨氮废水 29.1m<sup>3</sup>/d，络合废水量约 512.6m<sup>3</sup>/d，含镍废水量约 12.9m<sup>3</sup>/d。分别进入相应处理系统处理，综合废水（1787.2m<sup>3</sup>/d）与预处理后的含氰废水（21.8m<sup>3</sup>/d）、含镍废水（共 12.9m<sup>3</sup>/d）一起进入中水回用系统处理，约 1257.1m<sup>3</sup>/d 的淡水回用于生产过程中，约 564.8m<sup>3</sup>/d 的浓水与其他废水（1230.2m<sup>3</sup>/d）进入有机废水处理系统处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值（第一类污染物总镍、总银及 pH 执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2“珠三角”排放限值，其他污染物执行表 2 限值的 200%）后 2022 年底前送富山水质净化厂处理达标后排入沙龙涌，再汇入黄茅海；2023 年起送富山第二水质净化厂处理达标后排入黄茅海。

#### 4.1.2 废水处理依托可行性分析

##### 1、正常排放情况

根据前述分析，富山水质净化厂（一期工程）于 2011 年 3 月动工兴建，2012 年 12 月建成，于 2013 年 1 月开始试运行，2013 年 7 月通过环保验收。目前本项目区域

内污水收集管网系统基本已配套建成，项目外排废水可接驳富山水质净化厂的管网，进入富山水质净化厂进行处理。而富山水质净化厂接收生产废水量较少，富山第二水质净化厂建成投产前的排水方案（进入富山水质净化厂处理排放），仅是一种暂时性的过渡方案（富山第二水质净化厂目前已处于可研阶段，计划 2020 年即开工，2022 年底前建成投产），使用时间短，且区域电路板企业引入是一个过程，期间废水量是逐渐上升的，水质满足进水水质要求，因而本项目生产废水暂时依托富山水质净化厂是可行的。

而富山第二水质净化厂规划占地 20 万  $m^2$ ，日处理工业废水 4 万吨/天。目前已处于可研阶段，计划 2020 年即开工，2022 年底前建成投产。为确保本项目生产废水的排放去向，在富山第二水质净化厂建成前（2022 年底前），本项目生产废水收入已建成运行的富山水质净化厂进行处理，待富山第二水质净化厂建成后，本项目生产废水再排入富山第二水质净化厂处理。根据前述分析，本项目生产废水依托其进行集中处理从水量、水质等方面均是可行的。

因此，本项目生活污水依托富山水质净化厂进行处理，生产废水 2022 年底前依托富山水质净化厂进行处理，2023 年起依托富山第二水质净化厂进行处理的排水方案是可行的。

## 2、非正常排放情况

由于项目在废水处理站拟设置单独的废水事故池和事故应急储罐，废水发生事故时则泵入综合废水事故池（ $3000m^3$ ）和含镍废水事故池（ $50m^3$ ）、含氰废水事故池（ $50m^3$ ）、含银废水事故池（ $50m^3$ ），且根据前述分析，本项目废水事故池完全有能力接纳本项目事故性排放的废水。为确保本项目排放废水不对富山水质净化厂及富山第二水质净化厂的正常运营造成冲击影响，需在本项目排放口设置自动监测设备，并设置自动控制阀，若有超标情况控制阀自动截断外排废水进入市政管网。

综上所述，在做好排放口自动控制系统的保障措施下，本项目外排废水（生产废水、生活污水）纳入富山水质净化厂或生产废水纳入富山第二水质净化厂进行集中处理是可行的，其排放水污染物浓度满足富山水质净化厂及富山第二水质净化厂进水水质要求。

### 4.1.3 废水处理措施技术可行性分析

#### 4.1.3.1 生产废水处理

本章主要对生产废水及生活污水处理设施进行技术经济可行性论述。

本项目废水种类复杂多样，废水总的治理原则是清污分流，分而治之，具体按清污分流、分质收集、分质处理、分质回收的“四分”原则进行设计。本方案将生产废水分为生化处理有机类废水（包括有机废水、油墨废水、络合废水等）、无机废水（包括综合废水、含镍、含氰废水）、废液三大类。

对有机类废水，根据该废水的污染物来源及水质特征，前端该类废水不与含重金属的线路板废水合并处理，需单独进行生化处理，体现出“四分”设计原则和思想；对无机废水，采用中国电镀协会推荐的线路板废水处理工艺并结合实际工程经验进行处理，主要应用化学法对废水进行成熟有效的达标处理。对于各类废液，根据废液类别分别采取站内直接处理及委外处置等多种处理方式。对于拟回用处理的废水，考虑整体工艺流程、设施用地等多个因素，选择管式微滤膜+反渗透工艺。本项目生产废水总工艺流程详见图 4.1-1。

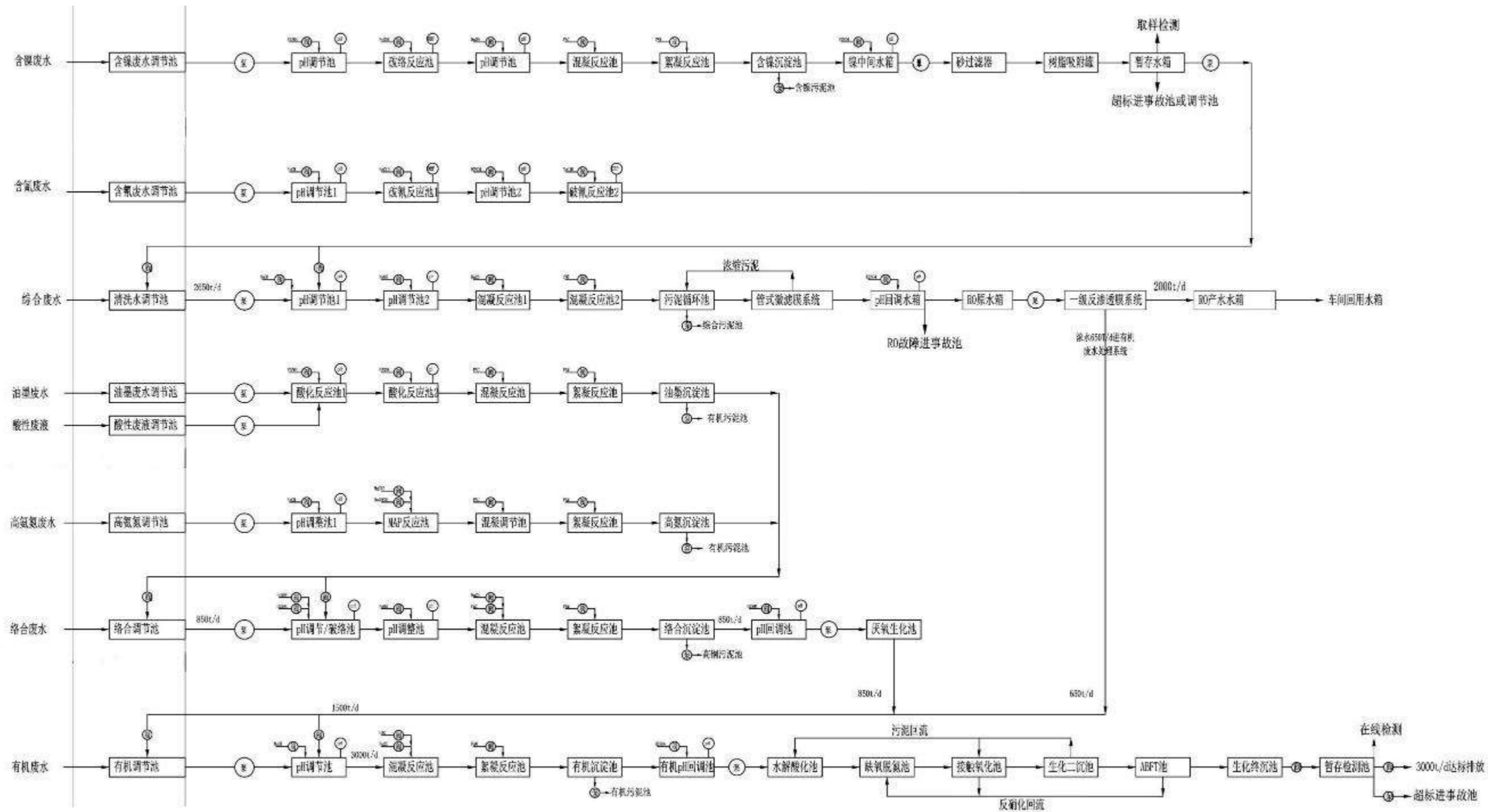


图 4.1-1 本项目生产废水处理工艺流程图

### (1) 含镍废水

镍作为一类重金属污染物，需单独收集后进行达标处理。该部分废水单独收集后进行中和、混凝、沉淀，经沉淀后利用离子交换法进一步去除镍，确保总镍的达标。含镍废水每天水量约 50 立方，设置容量为 82 立方的调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。废水系统处理能力以 2.5 立方/小时计。

### (2) 含氰废水

含氰废水来自镀金线漂洗水，金作为贵金属需单独收集后进行离子交换树脂吸附回收，再通过二级破氰、混凝、沉淀，经沉淀后的上清液汇入下级处理系统。含氰废水每天水量约 50 立方，设置容量为 82 立方的调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。废水系统处理能力以 2 立方/小时计。

采用次氯酸钠破氰： $2\text{CN}^- + 3\text{NaClO} = 3\text{NaCl} + \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

### (3) 综合废水

#### 1) 综合废水调节系统

本单元处理对象为线路板生产线产生较低浓度清洗废水及磨板清洗水。根据企业废水排放规律及工程实践，水量及水质存在波动范围，为保证处理系统稳定、可靠的需要，必须设置容量足够的调节池。一般清洗水（含磨板废水）每天水量为 2500 立方，二期接纳含镍、含银及含氰废水共计 150 立方，设置容量为 605 立方的调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。一期废水系统处理能力以 56 立方/小时计。

#### 2) 综合废水反应池

该股废水主要是车间后道清洗废水组成，一般呈酸性，其污染物浓度较低，pH 为 5 左右，COD 在 70mg/L 以下，通过 pH 调整及混凝、絮凝反应使重金属生成沉淀物去除。

### (4) 油墨废水

本单元处理对象为显影脱墨产生的高有机物废水。根据企业废水排放规律及工程实践，水量及水质存在波动范围，为保证处理系统稳定、可靠的需要，必须设置容量足够的调节池。油墨废水每天水量约 300 立方，同时接纳酸性废液 50 立方、蓬松废液、棕化废液及高锰酸钾废液等少量车间浓液；其中酸性废液及蓬松、棕化、高锰酸钾废液作为酸析药剂均匀加入酸化反应池。

设置容量为 110 立方的调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。一期废水系统

处理能力以 15 立方/小时计。

### **(5) 高氨氮及络合废水**

#### 1) 高氨氮及络合废水调节系统

本单元处理对象主要为沉铜废水和碱性蚀刻清洗废水。根据企业废水排放规律及工程实践，水量及水质存在波动范围，为保证处理系统稳定、可靠的需要，必须设置容量足够的调节池。络合废水每天水量约 500 立方（其中含高氨氮废水 50 立方），同时接纳沉铜废液、除油废液及硫酸铜回收后废液等少量车间浓液；各类废液通过车间收集桶收集后，在废水站均匀配水至络合废水系统；油墨废水经酸化处理后汇入络合废水系统二次处理。

设置容量分别为 82 立方、220 立方的高氨氮废水、络合废水调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。高氨氮废水处理系统处理能力以 2.5 立方/小时计；一期络合废水系统处理能力以 18 立方/小时计。

#### 2) 高氨氮废水反应及沉淀系统

磷酸铵镁沉淀法（MAP）去除水中氨氮的基本原理是通过投加镁盐和磷酸盐，使  $Mg^{2+}$ 、 $PO_4^{3-}$  与水中  $NH_4^+$  反应生产复盐  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  沉淀，以达到去除水中氨氮及总氮的目的。

#### 2) 络合废水反应及沉淀系统

络合态铜离子在酸性条件下，可被铁离子置换，经过混凝、絮凝反应后，通过沉淀进行固液分离。

#### 3) 络合废水及油墨废水生化预处理系统

针对高浓度难降解废水通过生化厌氧过程去除大量有机物或提高废水可生化性。

### **(6) 有机废水**

有机废水一般由脱膜、显影工序后的二级清洗水以及贴膜、氧化后镀锡后的清洗水、保养清洗水组成。有机废水每天水量约 1500 立方，同时接纳油墨及络合生化出水 850 立方/天，中水回用系统 RO 浓水 650 立方/天，合计 3000 立方/天。一期处理能力按 1500 立方/天设计。

#### 1) 有机废水调节系统

根据企业废水排放规律及工程实践，水量及水质存在波动范围，为保证处理系统稳定、可靠的需要，必须设置容量足够的调节池。

设置容量为495立方的调节池以保证水质充分混合，减少水质波动。一期废水系统处理能力以62.5立方/小时计。

有机废水经过混凝、絮凝反应后，通过沉淀进行固液分离；沉淀池用于沉淀去除铜的氢氧化物、硫化物沉淀以及部分非溶解性有机物，提高出水水质，降低后续生化负荷。

## 2) 有机废水生化系统

线路板废水中除去重金属之外，污染物主要有有机物、TP、TN以及氨氮，因此设计生化主体工艺为水解酸化/缺氧脱氮/接触氧化 ABFT。

①水解酸化池：在酸化水解池中将大分子有机物分解为小分子有机物，提高废水的可生化性，并降解部分 COD；氨氮因细胞的合成而被去除一部分，使氨氮浓度下降；

②缺氧脱氮池：在反硝化菌的作用下，硝酸根及亚硝酸根被还原为氮气从而达到脱氮的效果，同时消耗碳源，降低废水中的 BOD，在碳源不足时需补充葡萄糖等以满足脱氮需要。

③接触氧化池：通过吸附、分解进一步降解废水中的 COD，同时聚磷菌将储存于体内的 PHB 进行好氧分解并大量增殖，吸收废水中的磷，并通过剩余污泥排出，达到除磷的目的；

④生化二沉池，沉降截留活性污泥，使之与废水分离，部分污泥回流至前端水解或好氧池以保证生化池污泥浓度。

## 2) 曝气生物流化床 (ABFT) 系统

通过在曝气生物流化池 (ABFT) 中投加高效微生物载体，使微生物大量附着并固定于其上，特别利于硝化细菌的生长，满足生化废水中氨氮的深度处理。ABFT 工艺实际上是综合传统活性污泥法与生物膜法优点的双生物反应器污水处理工艺

### (7) 外排及检测系统

设置暂存监测池：待排废水收集检测，如有超标则及时联动事故提升废水至事故池，检测达标方可排放；设置暂存检测池 2 个，轮流交替使用。

### (8) 污泥处理系统

污泥处理系统包括污泥浓缩池及污泥脱水压滤机，沉淀池污泥泵入污泥浓缩池后经进一步浓缩，然后泵入压滤机脱水，压滤出水流入相应废水调节池或反应池，脱水

污泥装袋后暂存，定期委外处置。污泥装卸及存储区地面需做环氧地坪，并设置集水沟槽和集水池，用于收集地面冲洗水，并提升至废水调节池。

主要设置综合污泥池（接纳综合废水等系统排放污泥）、有机污泥池（接纳油墨、有机废水系统排放污泥）、含铜污泥池（接纳络合、含铜废水系统排放污泥）、含镍/含银污泥池（接纳含镍/含银废水系统排放污泥）

### （9）标准化排放系统

达标废水通过标准化排放口排放，在此对排放量及水质情况做在线监测。

#### 4.1.3.2 中水回用系统

根据业主及有关要求，以综合废水管式膜产水作为中水回用原水，设计处理规模为产水 2000m<sup>3</sup>/d，每天按 24 小时运行。一期处理能力为 50%，即处理规模为产水 1000m<sup>3</sup>/d。

常规中水回用处理系统，主要分为四个处理单元：机械过滤处理单元、超滤预处理单元、反渗透单元，活性炭吸附单元，所有单元递进串联运行，联为一个有机整体。选用管式微滤膜在替代废水沉淀池的同时，也替代了机械过滤处理单元、超滤预处理单元；管式微滤膜过滤精度为 0.1μm 完全满足反渗透进水要求。中水回用系统工艺流程详见下图。

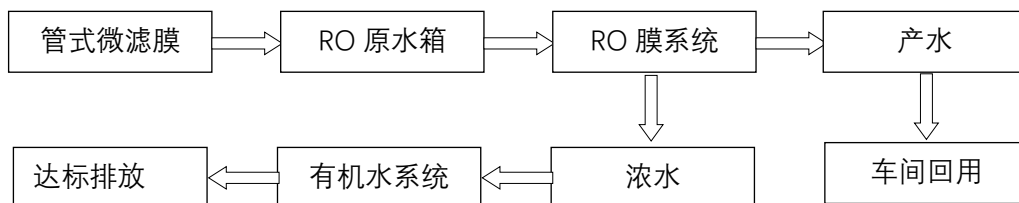


图 4.1-2 中水回用系统工艺流程图

### （1）管式微滤膜系统

线路板废水含有各种重金属，基本的处理工艺是碱性沉淀法，即添加碱性药剂使得重金属形成氢氧化物沉淀，调整 pH 到一定值使该重金属离子的溶解度最低，必要时添加铁盐或铝盐以增加沉淀效果，含有大量悬浮固体的废水用泵送往管式膜，利用错流过滤原理将悬浮固体截留，透过水即处理水达标排放或进一步回用或者循环。

浓缩槽（循环槽）内不断累积的悬浮固体会定期送往脱水机系统，以维持槽内 3% 到 5% 的污泥浓度。

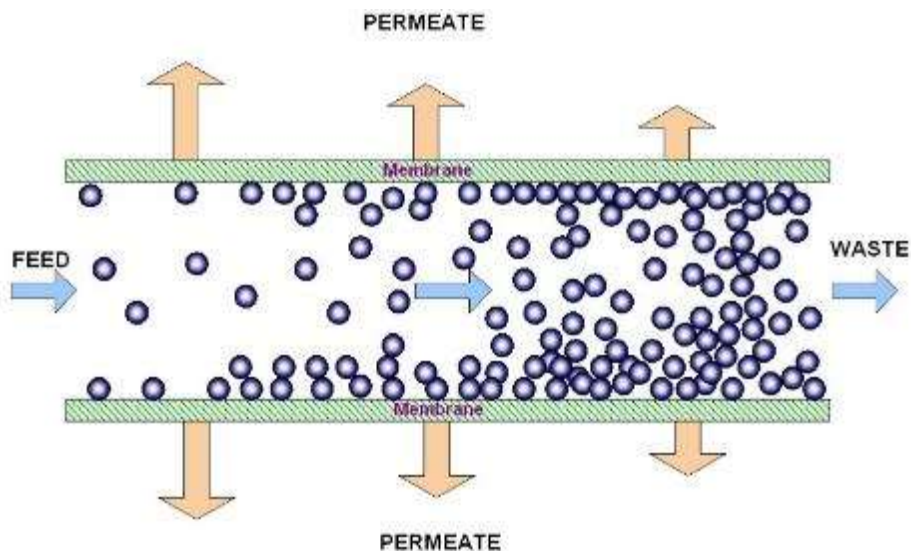
本设计方案中对废水选择了化学加药混凝+Porex 管式过滤膜处理工艺。其中的 DF

管式过滤膜是本处理工艺的最关键部分，承担着取代沉淀池做固液分离的功能，在废水回用时，还同时起到作为反渗透预处理的作用，等同于传统处理工艺中的沉淀池+多介质过滤器+中空纤维超滤这三个单元的处理效果。

### 管式膜过滤(TMF)工艺简介

从世纪 80 年代初开始由 MEMTEK 公司采用管式过滤膜，用来取代过时的重力澄清工艺，满足当时的严格的金属排放要求。整个 80 年代 MEMTEK®安装了数百套微滤膜的系统，取代了不能满足严格排放标准的系统。由此 TMF 管式微滤系统成为处理金属加工工业、专门的电子、印刷电路板和高科技电子制造业这些难处理废水的可靠方法。

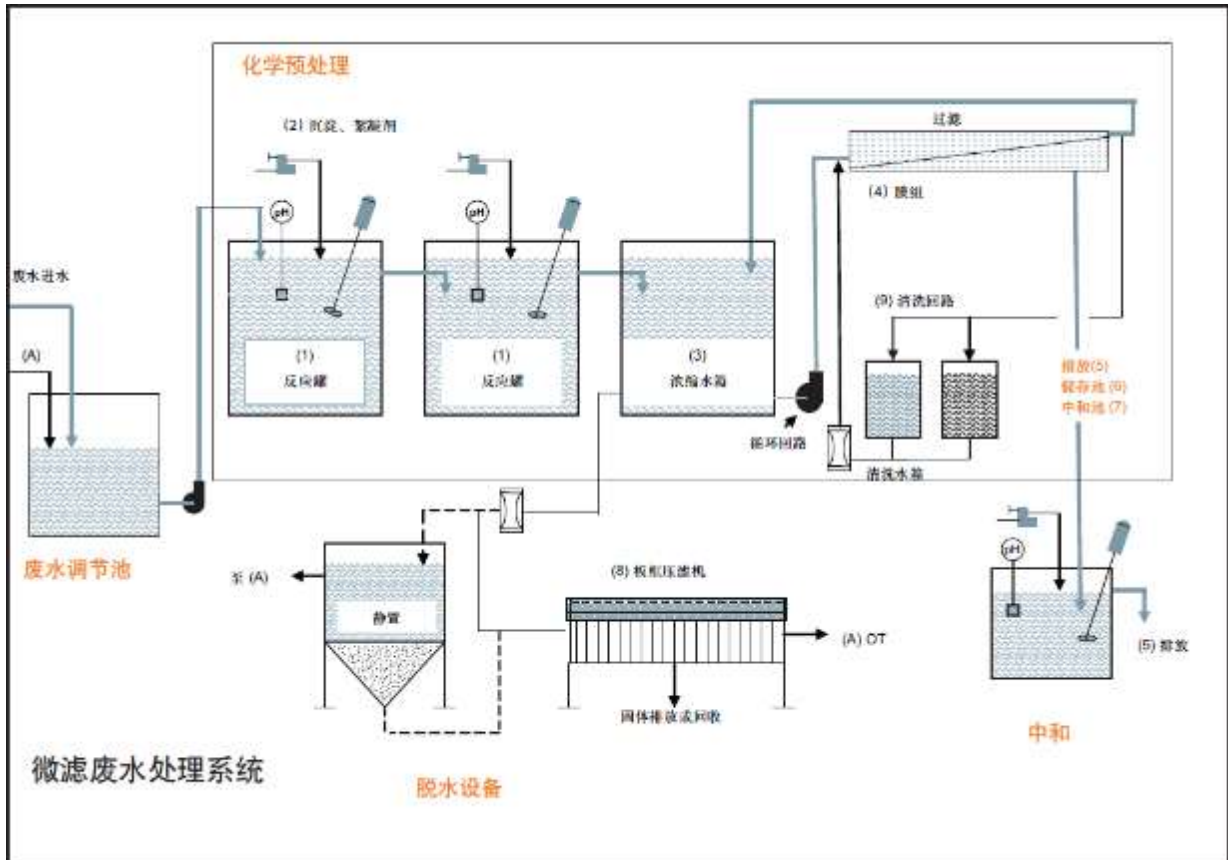
### 错流过滤原理



最早错流式微滤作为过滤是为了达到非常好的出水水质代替传统的沉降或澄清工艺。微滤利用微孔的膜把废水中的沉淀物分离出来。它不需要沉淀物粒径足够大和比重足够大，所以当把物质从溶解状态转化为不溶状态后，它是一种更有效的分离方法。

微滤的结构是膜被浇铸在多孔材料管的内部。含被过滤物质的水流透过膜后，再透过多孔支撑材料。为了防止被过滤物质堵塞膜孔，通过膜管应该有足够高的流速。

## TMF 系统简介



- 废水直接进入调节池后再进入微滤系统。在反应池内根据水质的不同，相应的选择合适的药剂，在反应池内充分反应后，出水靠重力流到微滤的浓水罐里。这就开始了固体分离。来自浓水罐的水被泵提升到微滤膜组件。
- 利用错流过滤技术，废水中的污泥被高速打到膜管中间，然后回到浓水罐。澄清水或渗透水透过膜后进到最终 pH 调节系统。每通过膜一次，污泥就浓缩一点。为了阻止快速的堵塞或污堵膜要用气和干净的产水反洗。从而迫使膜孔内或膜表面的堵塞物回到污泥流里。
- 在浓水罐里安装了一套液位计来控制微滤供给泵的启和停。这个罐子的目的是保证被打到膜组件的水固体浓度在 2-5% 之间，固体的脱水是自动的。浓水罐的固体用气动隔膜泵打到污泥浓缩池或压滤机。气动隔膜泵的周期和频率是自动控制的。有时运行人员需要从浓水罐里取样做一个简单的沉降测试。测试的结果可能用于气动隔膜泵的现场调节。
- 产水流量连续监测。如果运行人员观察到流量低到预定值时，那么膜就需要化学清洗了。根据膜组件的排列布置，可以对全部或部分膜进行清洗。每清洗一

次需要几个小时完成。在清洗操作时，运行人员需要手动开关阀门。酸性清洗液用来清洗无机污垢，NaClO 用来去除有机物。在重新投入运行前，需要用新鲜水冲洗膜。化学清洗罐和新鲜水罐以及循环泵是就地清洗系统的主要部分。

- 膜组件的产水在压力下流到最终 pH 调节系统。
- 浓水罐里的污泥被泵周期性的打到污泥浓缩池或压滤机。

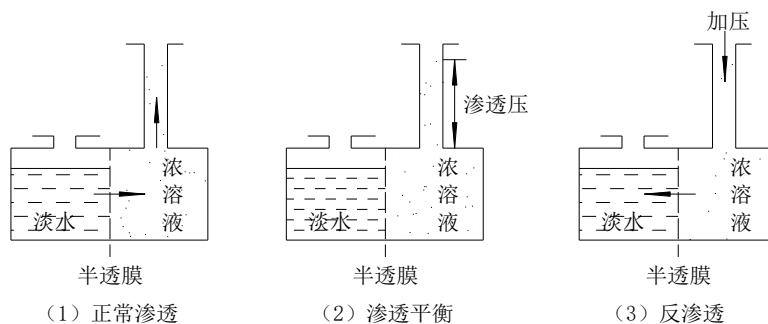
管式微滤膜系统包括固定架、反洗装置、循环泵、就地清洗系统、清洗罐、气动隔膜泵、电力控制、仪表、浓水罐和 PLC 控制。

微滤膜可以拦截绝大多数的胶体、悬浮物、细菌和几乎所有的固体，而只有溶解态的液体可以透过。使用管式膜结合化学加药混凝的方法处理后，水中重金属甚至可以低至 0.1mg/l，同时，管式膜的透过水浊度可稳定的低于 1 个 NTU。处理效果优于一般排放标准，多数情况下可以直接串接反渗透进行回用处理，或输送回工厂直接回用。

## (2) 反渗透 (RO) 装置

反渗透是 60 年代发展起来的一项新的薄膜分离技术，是依靠反渗透膜在压力下使溶液中的溶剂与溶质进行分离的过程。对于除盐系统来说，预处理水进入反渗透膜，在高压力的作用下，小分子（如水分子）透过半透膜进入淡水室，大分子（如  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HSiO}_3^-$  等离子）则留在浓水室，最后排放。

反渗透系统控制自动控制，根据程序进行过滤产水、加药、停机冲洗。



反渗透除盐原理示意图

微滤的产水通过输水泵提升进入 5um 保安过滤器再进入高压泵，由高压泵提供一定的压力和流量送入反渗透膜堆，反渗透膜截留各种有机物、盐份后的透过液（即最终产水）自然流入终端回用水箱。

反渗透系统控制同样采用全自动控制，根据程序进行过滤产水、加药、停机冲洗、以及在线 CIP 清洗。

## 1、膜的选型与设计参数

- 1) 一级 RO 系统处理产水水量 45m<sup>3</sup>/h;
- 2) RO 膜选用原装进口美国陶氏化学抗污染膜 BW30FR-400/34;
- 3) RO 装置组装在一个支架上, 可实现单支膜壳清洗, 在一个膜壳发生故障时, 关闭阀门, 系统可照常运行;
- 4) RO 高压泵采用变频控制;
- 5) 系统配置仪表为“GF”品牌, 装置上必须配置自动冲洗及防爆系统;
- 6) RO 装置采用全自动控制, 故障报警;
- 7) RO 系统配置清洗系统。

## 2、系统设备参数:

- 1) 产水量: 45m<sup>3</sup>/h (25℃)
- 一级回收率:  $\geq 70\%$
- 设计水温: 20~25℃
- 设计水压:  $\geq 0.2\text{MPa}$

### 2) RO 膜元件

- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| 型号:    | DOW, BW30FR-400/34    |
| 材质:    | 复合膜                   |
| 标准脱盐率: | >95%                  |
| 外形尺寸:  | 8 英寸 5 芯装             |
| 膜面积:   | 400ft <sup>2</sup> /支 |

### 3) 压力容器

- |        |         |
|--------|---------|
| 型号:    | 8-S-300 |
| 材质:    | FRP     |
| 膜数量/根: | 6 支/根   |
| 长度:    | 6000mm  |
| 设计压力:  | 2.1MPa  |
| 直径:    | 200mm   |

## 中水回用系统设备配置

综合废水、含镍废水、含氰废水通过物化反应后再经管式微滤膜泥水分离, 膜产

水作为一级中水回用原水。通过一级反渗透膜脱盐处理，出水满足车间回用要求；中水回用系统设置综合机房二层，紧邻管式微滤膜系统，预留二期设备用地；一期中水系统产水量为 1000 立方/天，中水回用装置产水能力为 45 立方/时，每日运行时间 22 小时。

#### 4.1.3.3 生活污水处理

本项目生活污水，经隔油隔渣+化粪池处理后排入富山水质净化厂处理。其处理工艺流程见图 4.1-3。

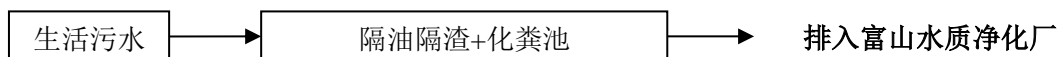


图 4.1-3 生活污水处理工艺图

#### 4.1.3.4 生产废水处理技术可行性分析

本项目各类废水处理系统主要工序污染物去除率详见表 4.1-2，根据处理工艺去除率克制，本项目外排生产废水能达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段一级标准、广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）水污染物特别排放限值（两者取其严格者）的要求，生活污水经隔油隔渣+化粪池处理后排入富山水质净化厂处理。

#### 4.1.3.5 中水回用技术可行性分析

根据废水处理设计单位提供资料，本项目中水回用进出水水质详见表 4.1-3 和表 4.1-4。本项目中水回用系统出水水质与各工序用水水质要求对比见表 4.1-5。

表 4.1-3 中水回用进水水质一览表

序号	名称	单位	进水参数	备注
1	COD	mg/L	≤60	
2	Cu	mg/L	≤0.5	
3	Ni	mg/L	≤0.3	
4	TP	mg/L	≤1.0	
5	电导率	μS/cm	≤4000	
6	PH	---	6-9	
7	进水温度	°C	25≤Tf≤35	

表 4.1-2 各类废水处理系统各主要工序污染物去除率表

处理系统	项目	类别	pH	COD <sub>cr</sub>	总铜	总镍	SS	NH <sub>3</sub> -N	总氰化物	总银	总磷	总氮
含氰废水 预处理系 统	含氰废水	原水 mg/L	7~9	100	/	/	30	/	20	/	/	/
	两级破氰	进水 mg/L	7~9	100	/	/	30	/	20	/	/	/
		出水 mg/L	6.5~7	70	/	/	40	/	0.2	/	/	/
		去除率	/	30%	/	/	-33%	/	99%	/	/	/
	混凝沉淀	进水 mg/L	6.5~7	70	/	/	40	/	0.2	/	/	/
		出水 mg/L	9~9.5	60	/	/	30	/	0.2	/	/	/
		去除率	/	14.20%	/	/	25%	/	0%	/	/	/
中水回用 系统（综 合废水）	预处理含 氰废水	进水 mg/L	9~9.5	60	/	/	30	/	0.2	/	/	/
	综合废水	原水 mg/L	4~6	100	35	/	80	5	/	/	1	15
	物化+微 滤	进水 mg/L	4~6	100	35	/	80	5	/	/	1	15
		出水 mg/L	9~9.5	85	0.3	/	1	5	/	/	1	15
		去除率	/	15%	97.10%	/	62.50%	0%	/	/	/	0%
	RO 反渗 透装置	进水 mg/L	6~7	85	0.3	/	1	5	/	/	1	15
		出水 mg/L	6~7	5	0.05	/	0.5	0.5	/	/	0.1	1.5
去除率		/	94.10%	95%	/	98.30%	90%	/	/	90%	90%	
油墨废水 预处理系 统	有机废水	原水 mg/L	10~13	5000	10	/	500	/	/	/	/	/
	酸析+混 凝沉淀	进水 mg/L	10~13	5000	10	/	500	/	/	/	/	/
		出水 mg/L	6~6.5	1350	4	/	100	/	/	/	/	/
		去除率	/	75%	50%	/	80%	/	/	/	/	/
高氨氮废 水预处理 系统	高氨氮废 水	原水 mg/L	3~6	280	3	/	100	150	/	/	3.5	50
	物化沉淀	进水 mg/L	3~6	280	3	/	100	150	/	/	3.5	50
		出水 mg/L	8.5~9.0	240	1	/	40	50	/	/	1	25
		去除率	/	14.30%	66.70%	/	60.00%	66.70%	/	/	71.40%	50%

处理系统	项目	类别	pH	COD <sub>cr</sub>	总铜	总镍	SS	NH <sub>3</sub> -N	总氰化物	总银	总磷	总氮
络合废水 预处理系统	预处理油墨废水	进水 mg/L	6~6.5	1350	4	/	100	/	/	/	/	/
	预处理高氨氮废水	进水 mg/L	8.5~9.0	240	1	/	40	50	/	/	1	25
	络合废水	原水 mg/L	2~5	600	50	/	100	150	/	/	2	200
	破络+混 凝沉淀	原水 mg/L	2~5	875	28.2	/	96.5	82.4	/	/	1.0	107.4
		出水 mg/L	5~7	300	5	/	60	50	/	/	0.5	60
		去除率	/	66%	82%	/	31%	39%	/	/	50%	45%
有机废水 处理系统	预处理络合废水	进水 mg/L	5~7	300	5	/	60	50	/	/	0.5	60
	RO 反渗透浓水	进水 mg/L	8.5~9.0	240	1	/	40	15	/	/	1	47
	有机废水	原水 mg/L	8~10	800	10	/	350	30	/	/	1	60
	混凝沉淀	进水 mg/L	7~9	537	6.6	/	200.7	32.4	/	/	0.9	57.2
		出水 mg/L	8.5~9.0	240	0.3	/	50	30	/	/	0.75	45
		去除率	/	55.31%	95.48%	/	75.08%	7.46%	/	/	12.62%	21.31%
	生化段 (水解酸化)	进水 mg/L	8.5~9.0	240	0.3	/	50	30	/	/	0.75	45
		出水 mg/L	7~7.5	150	0.3	/	100	25	/	/	1	45
		去除率	/	38%	0%	/	-100%	17%	/	/	-33%	0%
	生化段 (缺氧段)	进水 mg/L	7~7.5	150	0.3	/	100	25	/	/	1	45
		出水 mg/L	7~7.5	120	0.3	/	70	15	/	/	0.5	15
		去除率	/	20%	0%	/	30%	40%	/	/	50%	67%
	生化段 (接触氧化+二沉)	进水 mg/L	7~7.5	120	0.3	/	70	15	/	/	0.5	15
		出水 mg/L	7~7.5	70	0.3	/	60	12	/	/	0.5	12
		去除率	/	42%	0%	/	14%	20%	/	/	0%	20%
物化段 (曝气流化)	进水 mg/L	7~7.5	70	0.3	/	60	12	/	/	0.5	12	
	出水 mg/L	7~7.5	50	0.3	/	30	8	/	/	0.5	10	
	去除率	/	29%	0%	/	50%	33%	/	/	0%	17%	

处理系统	项目	类别	pH	COD <sub>cr</sub>	总铜	总镍	SS	NH <sub>3</sub> -N	总氰化物	总银	总磷	总氮
	总去除率	总进水 mg/L	7~9	537	6.6	/	200.7	32.4	/	/	0.9	57.2
		总出水 mg/L	7~7.5	50	0.3	/	30	8	/	/	0.5	10
		总去除率	/	90.69%	95.48%	/	85.05%	75.32%	/	/	41.75%	82.51%
有机废水排放标准			6~9	≤100	≤0.3	≤0.1	≤60	≤16	≤0.2	≤0.1	≤1.0	≤30
含镍废水处理系统	含镍废水	原水 mg/L	3~6	200	/	30	60	/	/	/	/	/
	破络+混凝沉淀	进水 mg/L	3~6	200	/	30	60	/	/	/	/	/
		出水 mg/L	5~7	100	/	1	60	/	/	/	/	/
		去除率	/	50%	/	97%	0%	/	/	/	/	/
	砂滤+离子交换系统	进水 mg/L	5~7	100	/	1	60	/	/	/	/	/
		出水 mg/L	9~9.5	80	/	0.1	50	/	/	/	/	/
去除率		/	20%	/	90%	17%	/	/	/	/	/	
含镍废水排放标准			6~9	≤100	≤0.3	≤0.1	≤60	≤16	≤0.2	≤0.1	≤1.0	≤30

表 4.1-4 中水回用出水水质一览表

RO 产水技术指标	
产水量 Fo	Fo≥68m <sup>3</sup> /hr
PH	6--9
硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	≤30mg/L
浊度	≤1NTU
嗅	无
电导率	≤200μS/cm
出水温度 To	25°C≤To≤35°C
RO 系统级数	一级
RO 膜清洗周期	≥15 天

表4.1-5 废水处理系统中水水质与各回用水点用水水质对比

（电导率：μS/ c m、其余:mg/L）

回用工序及回用处理系统	类别	COD	SS	氨氮	铜	镍	石油类	TP	电导率
前处理生产用水	用水要求	—	—	—	0.3	0.1	—	—	<250
冷却塔、软水机等用水	用水要求	60	30	10	—	—	—	—	<250
回用系统	中水水质	<5	<1	<1	<0.1	—	—	<0.1	<200

由表 4.1-5 可知，经废水回用处理系统处理后的中水水质可以满足各回用水的水质要求，且各工序能合理消纳这部分回用水水量，因此，本项目所采用的中水回用工艺及路线在技术上是可行的。

#### 4.1.3.6 膜浓液达到电镀水污染物排放重金属控制要求可行性分析

膜浓水处理系统前段为芬顿絮凝沉淀，若重金属浓度为 2mg/L，处理后浓度可低于 0.5mg/L，后续生化处理、MBR 池可进一步处理到重金属低于 0.1 mg/L，而含镍废水量小，预处理系统已处理达到排放标准要求，与其他废水混合后浓度很低，即使有膜有富集的效果，浓水中镍的含量也不会超过排放标准。

#### 4.1.3.7 非正常排放处理设施的技术可行性分析

项目生产工艺废水的最大产生量为 5066.5m<sup>3</sup>/d，一个班次为 2533.3m<sup>3</sup>。本项目在废水处理站地下设置了约 3 个 1000 m<sup>3</sup> 的综合事故池（共 3000 m<sup>3</sup>）、1 个 50 m<sup>3</sup> 的含镍事故池、1 个 50 m<sup>3</sup> 的含银事故池、1 个 50 m<sup>3</sup> 的含氰事故池，可用于各类事故泄漏及事故废水、消防废水暂存。而实际上本项目围堰还可容纳一定的泄漏量；根据 3.6.1 节分析可知，本项目设置的事故应急设施容积满足事故池所需容积最大量。考虑到废水处理

设施主要在设备方面容易出现事故，其维修时间相对较短，一般在 24h 内就可以排除，如处理设施在一天内无法修复、处理出水不能达到接管标准时，将立即通知生产部门停产。因此，废水处理设施调节池的设置是完全可以避免事故性排放废水时对周边水体的影响。

#### 4.1.4 废水处理措施经济可行性分析

根据建设单位提供的资料，本项目无需新增废水处理装置，主要为新增污水管道，则本项目废水处理设施投资费用估算见表 4.1-3。

表 4.1-3 项目废水处理设施投资费用核算一览表

处理系统	费用（万元）
络合废水处理系统	100
含氰废水预处理系统	100
有机废水处理系统	700
含镍废水预处理系统	200
综合废水回用处理系统	800
污水管网	50
合计	1950

由表4.1-3可知，本项目废水处理设施的投资费用约为1950万元，占项目总投资额的2.44%，废水处理及回用系统成本来自三大块：系统运行维护更换费用、电费和药剂费用。结合本项目废水处理及回用系统处理工艺，以及处理工艺各阶段所用的药剂、系统运行所需的电力、系统维护所需的费用等，按建设单位实际计算值，可知废水处理及回用总成本为2.6元/m<sup>3</sup>左右（包括废水处理及回用费用），浓液外委处理费用为65元/m<sup>3</sup>，加上回用水节省新鲜水的投资，企业是可以承担的。

考虑到废水是本建设项目的重点污染物及项目所在区域水体的环境特征，加强废水治理措施，严格出水水质，是本项目污染防治的重点。因此，项目采用的废水处理措施从经济上分析是可行的。

#### 4.1.5 小结

通过对项目水污染防治措施技术经济可行性的分析，本项目废水处理工艺在技术上和经济上是可行的。

## 4.2 废气污染防治措施技术经济可行性分析

### 4.2.1 废气收集方式

本项目废气主要为电镀酸性废气、甲醛废气、含氰废气、蚀刻废气、丝印涂布洗网等有机废气和粉尘等，本项目采取分类收集处理方式。具体设计如下：

#### ① 厂房抽排风设计情况

根据建设单位提供资料，本项目各生产厂房将按与外环境呈负压状态进行设计，即厂房内排风均通过“设备抽排风+设备局部环境抽风”来实现，再无其他抽排风设施，车间送风均由中央空调来控制（送风量占整个厂房排放量的80%左右），采取工作岗位直接送风的方式。

② 车间送风、排风系统 根据建设单位提供资料，本项目各生产车间中，内层涂布线、曝光机；压合叠合线、叠合排板；外层压膜段、曝光机；阻焊涂覆印刷线（含预烤）、曝光机等所在车间均为密闭式无尘车间；其他生产车间均为普通车间。

无尘车间：设有空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），

首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施；另外，为保证车间内的微正压环境，车间内送风就通过风柜的新风系统进行配送；车间排风主要是通过设备抽风来完成，再无其他排风设施。无尘车间通排风情况见下图：

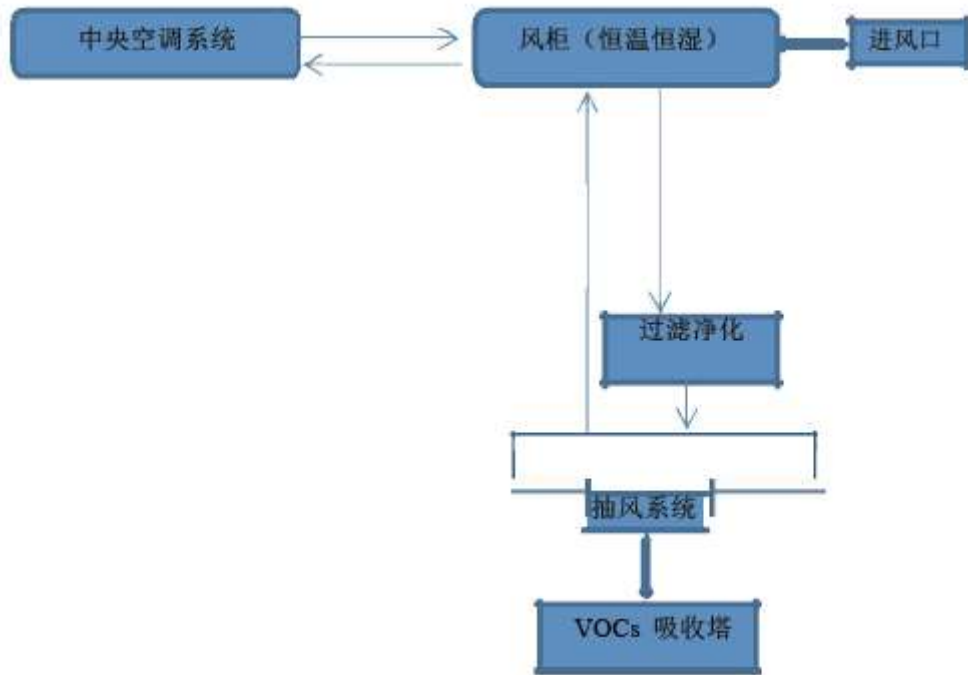


图 4.2-1 无尘车间通排风情况示意图

普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位送风，抽风管主要是针对设备抽风，无设置专门的车间抽排风系统，其车间通排风情况见下图：

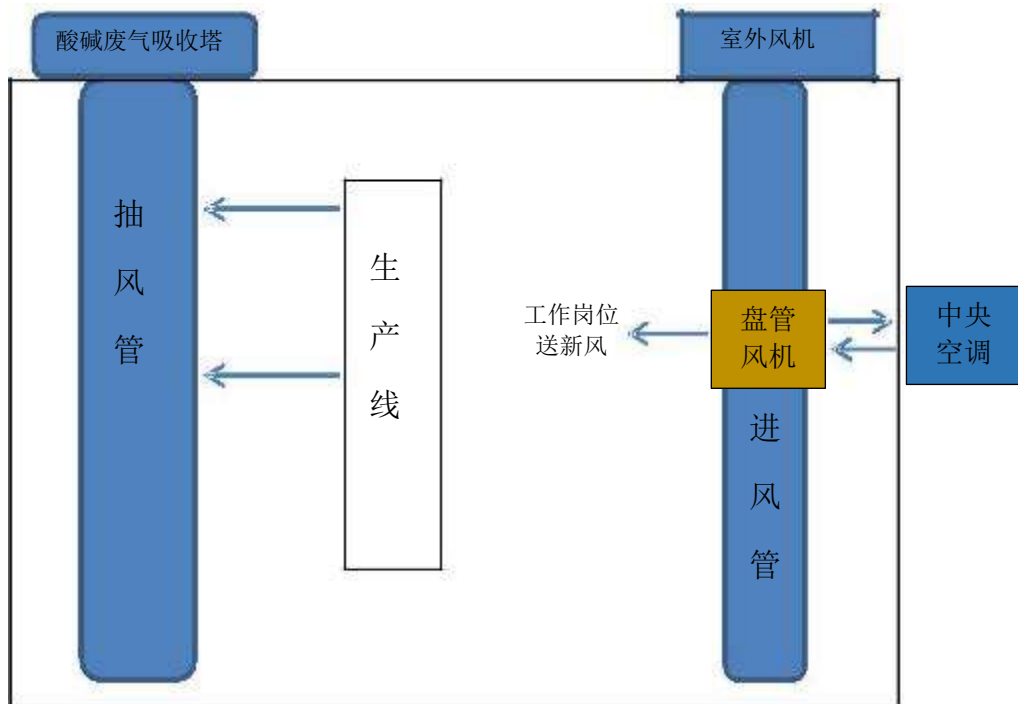


图 4.2-2 普通车间通排风情况示意图

另外，为保证车间内工作环境，建设单位在普通车间临近厂房外墙一侧设置“百叶窗+初效过滤器”，普通车间的工艺废气由设备抽排风系统集中抽至楼顶处理后高空排放，而产生负压除了工作岗位送新风补充外，受负压影响将由百叶窗+初效过滤器过

滤外环境空气后进行车间自然补风。如本项目电镀车间，其中岗位送风约占设备抽排风的 20%，其他将通过百叶窗+初效过滤器进行自然补新风，保证车间的负压抽风。

本项目废气主要为电镀酸性废气、甲醛废气、含氰废气、蚀刻废气、丝印涂布洗网等有机废气和粉尘等，本项目采取分类收集处理方式，主要收集方式有在废气产生点采用集气罩、集气管方式收集或者设备、生产线空间密闭收集等收集处理方式。

垂直电镀线（如龙门图镀线、沉镍金线等）：在生产线的两侧、后端及顶部均设置围护，仅剩同一侧的进料出口处理敞开状态，整条生产线置于一个较为狭小的半密闭空间，抽取足够风量，可保证收集效率达到 90%以上。空间废气收集管道一起引至楼顶集中处理。沉金的沉浸槽采用集气罩独立收集，设计收集率 90%。

VCP 线（如图镀 VCP 线、板电 VCP 线等）：整条生产线的工艺槽均处于密闭状态，采用全自动控制系统，仅进料口（板面厚度的进料缝）产开，生产线设计的废气收集效率可达 95%。

水平线：除了上述生产线属于垂直生产线及 VCP 线外，电路板生产过程中的其他生产线（如蚀刻、清洗、前处理等）基本为水平线，水平线工作过程中基本上各工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过槽边设置的集气管道使槽内呈微负压状态，废气引至楼顶集中处理。水平线设计的废气收集效率达到 98%以上。

油墨混合、调节工序：本项目设置 2 独立的油墨混合调节房（每个厂房一个），油墨混合、调节工序过程挥发经独立房的环境抽风系统抽至与相应的涂布、阻焊、文字油墨工序废气一起处理。

涂布、丝印、文字印刷等工序：涂布设备为设备密闭，全自动化设备（设备图见图 1.7-1），其废气收集率可达 98%以上；丝印、文字印刷采用全自动三机连印，在印刷机上设置集气罩（设备图见图 1.7-2），废气经收集后一起引至楼顶集中处理，设计的废气收集效率为 95%以上。隧道炉、烤箱、洗网房工序，空间密闭，设计的废气收集效率为 98%以上。

锣机、V 坑、切割等工序：设置中央集尘房，设计的废气收集效率达到 98%以上。

酸性蚀刻液回收系统：设置密闭空间。设备上主要是电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口，保证槽内呈负压状态抽气），槽体四周均匀设有抽风口，采取离心风机负压吸收阴极室产生的氯化氢气体和阳极溢出的氯气，收集率 98%以上。

阳极室采用密封的阳极盒框，采用射流器负压吸收产生的氯气和挥发的氯化氢气体，收集效率 98%以上。该系统的再生缸和铁吸收缸均分上下 2 层，再生缸的氯气经吸收后，剩余气体溢出至下层上部空间，通过铁吸收缸的射流负压进入铁吸收缸吸收。再生缸和铁吸收缸的气体收集效率为 99%以上。

碱性蚀刻液回收系统：设备上主要是萃取槽处于半封闭状态，有少量氨气挥发溢出萃取槽，再生子液调配时也有少量氨气溢出，萃取槽及再生子液调配槽均采取垂帘集气收集方式，收集效率 95%以上。电解槽上部设有玻璃盖板（仅留有少许导电铜条通风口），采用离心风机负压吸收酸雾，收集率 99%以上。

### ③排气筒设置情况

本项目废气处理设施及排气筒数量在进行设计时已经充分考虑了同类废气生产线的就近合并收集、处理排放，且从便于生产操作的角度，在排气筒设置上已充分考虑数量上的优化设计，并从减少风阻影响等角度尽量合并减少排气筒的数量。根据废气处理设计方案，本项目废气收集处理具体情况详见表 1.7-7。

## 4.2.2 废气处理方式

本项目酸性废气主要来源于前处理清洗、蚀刻、电镀等工序，经“碳酸钠+氢氧化钠喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放，其中氰化氢单独收集至“次氯酸钠喷淋”单独处理后排放。本项目碱性废气主要来源于蚀刻、碱性蚀刻液回收等工序产生的氨，采用“酸液喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放。本项目酸性蚀刻液回收系统产生的氯气采用“氢氧化钠喷淋”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放。本项目有机废气主要来源于丝印、烤板工序，拟采用“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放。本项目粉尘废气主要来源于切割、锣机、V坑工序，拟采用“脉冲布袋除尘器”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放。

## 4.2.3 废气处理工艺及其可行性分析

### 1、酸雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢）、甲醛、氨气

由工艺流程及产污环节分析可知，酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氯、氮氧化物、氰化氢等酸性废气污染物，其中，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、镀金、沉锡等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序及电镀铜、沉铜预浸和活化工序（电镀铜主要是调节 pH 和槽液中的 Cl<sup>-</sup>，

使用量较少)；氯主要来自酸性蚀刻液回收系统电解工序；氮氧化物主要来自电 镀铜（板铜、线路镀铜）剥挂架工序和沉镍金定期保养炸缸过程；氰化氢主要来自电金、沉金工序使用的氰化亚金钾；甲醛主要来自沉铜工序（作为还原剂）；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序。

本项目酸雾（硫酸雾、氯化氢、氯、氮氧化物）、甲醛等废气拟采用 16 套“碳酸钠+氢氧化钠喷淋塔”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（高度约 30m）。

氨拟采用 2 套“酸液喷淋塔”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（高度约 30 m）。

镀金工序产生的氰化氢毒性较大，本项目采取单独处理方式，拟采用 2 套“次氯酸钠溶液洗涤塔”处理装置处理达标后排放（约 30m）。

### 工作原理及处理效果

废气呈酸性、且有亲水性，根据废气特点，本项目采用碱液喷淋系统处理上述废气，工艺说明：因废气性质为酸性且具有亲水性，故处理设施采用逆流式洗涤，气体经过分配板，将气体平均分布于兰花形拉西环，每只呈点接触，摆列后呈 ZW 路线行走，避免有偏流现象，在配合龙卷式不阻塞喷嘴，呈 120° 喷洒。废气喷淋塔是利用液体和气体之间的接触，把气体中的污染物传送到液体上，其中包括惯性、紊性，质量传送及化学反应等方式，达到分离污染物与气体的目的。喷淋塔的底部为循环水槽，水槽上方有一个进气口，在塔顶有一喷淋液的入口接着喷嘴，塔内有一段惰性固状物，称为塔的填充物，含有废气的气体，由填充物段之右侧进口向内流动，经由填充物的空隙与雾状喷淋的液体逆向流动，填充物有很大液体与气体接触面积，使“液”与“气”两相密切的接触；在空气中之溶质，由流入塔内的洗涤液所吸收，故气体稀释经除雾层离开洗涤塔，进入风机至排气筒排出，酸碱废气在塔内与喷淋液接触停留时间一般为 3-4s。其工艺装置图详见图 4.2-3。HCl、硫酸、氮氧化物、氰化氢均属于酸性气体，与碱极易发生中和反应。

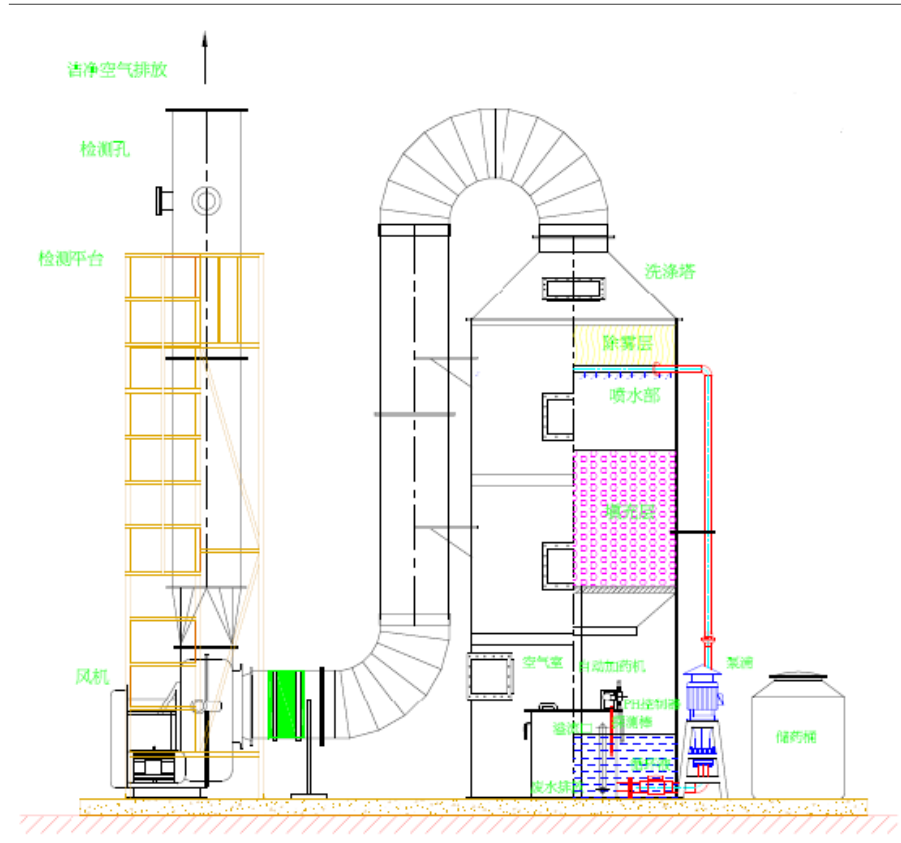
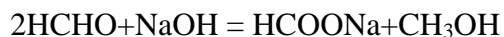
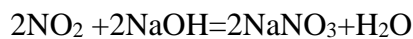
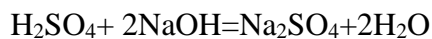
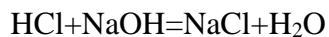


图 4.2-3 喷淋塔处理装置原理图

**氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氯、甲醛、氰化氢：**考虑酸性废气与碱液极易发生中和反应，而甲醛可以溶于水，且第一个氢原子是阿尔法一氢，具有较大的反应活性，可以和碱液发生歧化反应，生成甲醇（ $\text{CH}_3\text{OH}$ ）和甲酸钠  $\text{HCOONa}$ 。并结合排放标准要求，上述废气采用碱液喷淋处理工艺， $\text{HCl}$ 、硫酸、氮氧化物、甲醛采用 10% 的碳酸钠+氢氧化钠溶液作为喷淋液，氰化氢采用 2% 次氯酸钠溶液作为喷淋液。

相关反应方程式如下：



氯气极易溶于碱液，生产次氯酸钠，去除效率可达 90%，主要方程式如下：



酸碱性废气在喷淋塔横断面上的平均流速称为空塔速度，空塔速度一般为 0.5-1.5m/s，废气在塔内与喷淋液接触停留时间一般为 3-4s，喷淋塔的液气比一般按 2.0-2.5L/m<sup>3</sup> 设计。

根据《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜.环境科学与技术，2001年第4期），线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后，酸性废气的去除率在90%以上。另外，根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录F对电镀废气治理技术及效果的说明，采用喷淋塔吸收氧化法对氰化氢的去除率可达90%~96%；10%碳酸钠和氢氧化钠溶液喷淋塔中和处理硫酸雾，去除率可达90%以上；低浓度氢氧化钠溶液喷淋塔中和处理氯化氢，去除率可达95%以上；另结合类比企业实际运行情况，氯的去除效率可达90%以上，因而本次评价氯化氢、硫酸雾、氯按90%的去除率是可以达到的，其排放浓度均达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中新建企业排放限值。

电镀退镀工序产生的氮氧化物主要为NO和NO<sub>2</sub>，采用10%碳酸钠和氢氧化钠溶液喷淋塔中和处理，根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录F对电镀废气治理技术及效果的说明，其处理效率可达85%以上，本次按85%计是可以达到的，其排放浓度可达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放限值。

甲醛其产生浓度较低和硫酸废气一并通过喷淋废气处理装置处理。类比调查，本评价按50%考虑，其排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

氰化氢单独收集处理，采用次氯酸钠溶液喷淋预处理，氰化氢的设计去除效率为90%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业排放标准。

氨极易溶于水，单独收集后通过酸液喷淋处理装置处理，可达到90%的去除效率，其排放浓度设计达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

综上所述，采取以上处理措施后，本项目氯化氢、硫酸雾、氯、氮氧化物、甲醛、氰化氢、氨气均能达标排放。

### 3、有机废气

有机废气的来源多种多样，其产生方式及排放方式也不尽相同。因此，有机废气的治理技术也多种多样，各种治理技术也存在自己不同的优缺点。目前国内常采用的几种净化方法分析比较（见表4.2-1）。

**表4.2-1 国内外有机废气常用处理方法的优缺点比较**

净化类别	优点	缺点
------	----	----

活性炭吸附法	1、可处理大风量、低浓度的有机废气。 2、可回收溶剂。 3、不需要加热。 4、净化效率高, 运转费用低。	1、废气净化前要进行预处理。 2、仅限于低浓度。 3、设备庞大, 占地面积多。
催化燃烧法	1、设备简单、投资少、操作方便、占地面积小。 2、热量可以循环利用。 3、有利于净化高浓度废气。	1、催化剂成本高。 2、要考虑催化剂中毒和表面异物附着, 易失效。
液体吸收法	1、流程较简单, 吸收剂价格便宜。 2、废气净化不需预处理。 3、建造快、占地少。	1、后处理投资大, 费用高。 2、对溶剂成份选择性大。
等离子分解	1、设备占地小, 操作方便 2、一次投资, 后期耗材少 3、有利于净化高浓废气	1、前期投资大, 能耗高 2、废气分解不完全
光催化分解	1、设备占地小, 操作方便 2、一次投资, 后期耗材少 3、有利于净化低浓度大风量废气	1、前期投资大, 能耗高 2、光催化剂要考虑催化剂中毒和表面异物附着, 易失效。

综上, 本次拟采用“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”相结合的方式处理有机废气。具体流程见图 4.2-4。

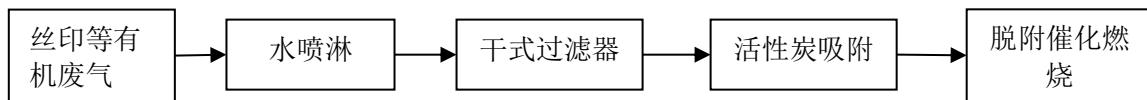


图 4.2-4 有机废气处理流程

本项目有机废气拟采用 3 套“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约 30m）。

根据调查, 活性炭吸附装置的最大优点是在满足经济条件的情况下, 可有效去除废气中的挥发性有机气体, 因此, 在空气污染防治方面, 特别适用于处理风量大、有机废气浓度低、温度不高的有机废气, 一般采取活性炭吸附后, 各有机废气污染物的浓度可满足排放标准要求, 且活性炭回收、再生方便。为此, 活性炭吸附法一般设计最大的进气浓度一般可达 10000ppm, 处理后排放浓度一般正常操作下, 可以降到 50~100ppm。可见, 活性炭在有机废气处理方面由于吸附效率高、净化彻底、能耗低、工艺成熟、易推广等原因, 已经得到了广泛的应用。

调查资料显示, 活性炭吸附有机气体的有效温度在 50℃ 以下。本项目预烤、后烤的温度分别为 75℃、150℃ 左右, 预烤、后烤废气由集气设施通往楼顶进入活性炭吸附装置前温度大概在 50℃~65℃; 另外, 预烤、后烤过程中产生的有机废气中常含有一定量的粘性颗粒雾（气态大分子有机污染物）, 一部分在管道壁遇冷凝结呈油状物, 一

部分会随气体进入楼层废气处理装置，因此，为保证活性炭吸附的有效性，本项目将在活性炭吸附装置前增加水喷淋塔，为保证活性炭吸附效果，需对喷淋塔出来的废气进行汽水分离，采用喷淋塔出口设置汽水分离挡板，在吸附塔前设置干式过滤器，分离挡板的折档作用下进行汽水分离，去除约 60~70%的水份，干式过滤器能去除约 98% 的剩余废气中所含水份。

本项目活性炭吸附装置配备活性炭在线脱附再生催化燃烧装备，活性炭吸附塔采用一用一备两个。为保证活性炭的吸附效果，需控制保证废气经过活性炭停留时间大于 0.8S，则活性炭吸附塔填料量需满足停留时间要求，具体详见表 2。而当活性炭吸附有机废气量达到 15~20%时（根据设计约 7 天，近饱和状态），将自动切换备用活性炭吸附塔继续进行废气处理使用。而近饱和的活性炭塔自动进入热气脱附状态，脱附装置气量按照活性炭吸附废气量的 10%设计；脱附温度约 60~80℃，脱附形成的高浓度有机废气混合空气后进入催化燃烧装置（约 300~350℃）分解成无害化的 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，脱附催化燃烧完成时间一般为 6~8 小时。脱附并冷却完的活性炭可作为备用塔继续使用，燃烧后的尾气部分送往吸附器，用于活性炭再生，部分与活性炭处理后废气一起高空排放。催化燃烧采用电能，由于催化燃烧比较彻底，燃烧后基本上不含有毒有害污染物，且燃烧温度较低，基本不会产生氮氧化物等，主要以二氧化碳和水蒸气为主。

根据类比调查（“电路板生产废气的治理”，《环境科学与技术》2001 年第 4 期；余倩，邓欣等，活性炭吸附技术对 VOCs 净化处理的研究进展），采用活性炭吸附可保证有机废气的去除率。

目前，该工艺已应用于佛山市名美轩家具实业有限公司喷漆有机废气末端治理工程，其废气主要成分为甲苯、二甲苯和 VOCs，总处理风量为 7 万 m<sup>3</sup>/h，采用废气处理工艺为预处理（水喷淋+除雾装置）+活性炭吸附浓缩+催化燃烧再生，根据其实际运行效果，有机废气的处理效率可达到 90% 以上。

因此，本项目有机废气经“水喷淋+活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理装置可保证处理后可达广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）中第 II 时段标准总 VOCs 标准限值要求。

各类活性炭吸附塔设备规格和技术参数见表 4.2-2。

**表 4.2-2 各类活性炭吸附塔设备规格和技术参数**

排气筒编号	活性炭吸附塔	过滤风速	活性炭规格	活性炭数量	保养次数
B-14	5000*3500*3200mm	0.8m/s	3200*3000*200mm	1.9M <sup>3</sup>	1年更换一次
B-15	5000*4000*4000mm	0.8m/s	3900*3900*200mm	3.0M <sup>3</sup>	1年更换一次
B-16	5000*4000*4000mm	0.8m/s	3900*3900*200mm	3.0M <sup>3</sup>	1年更换一次

## 5、粉尘废气

本项目粉尘废气主要来源于切割、锣机、V坑工序，每期拟采用8套“脉冲布袋除尘器”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放（约30m）。

袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。采用布袋除尘器处理粉尘的处理效率可达到98%以上，除尘效率不受颗粒物比电阻的影响。袋式除尘器作为一种干式高效除尘器，广泛应用于各工业部门，与静电除尘器相比结构简单、投资省、运行稳定可靠，可回收高比电阻粉尘。与文丘里除尘器相比，它能量消耗小，能回收干的粉尘，不存在泥浆处理问题。

另外，调查资料显示，布袋除尘器对于布袋除尘器对于0.1 μm的尘粒，其分级除尘效率可达95%，对于大于1 μm的尘粒，布袋除尘器的去除率可达到99%以上，考虑到电路板开料、钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，且其产生浓度不高，去除率可达到90%以上。

综上，本项目粉尘废气经布袋除尘器处理后可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。

### 4.2.4 废气处理设施运行管理要求

为保证各废气处理设施的正常运行、满足达标排放要求，本项目建成后，应加强对各废气处理设施的运行管理和日常监管，并在严格执行相关操作流程基础上，建议从以下几个方面进行强化：

- （1）严格遵守工艺技术规程、安全规程和岗位操作规程；
- （2）按规定的工艺设备和废气处理设备之间的开车、停车顺序启闭设备；设置自动加药系统，根据吸收废气的情况调节pH酸碱度，保证废气的有效吸附等；

(3) 加强设备的日常维护和检修等，做好废气处理措施运行台账等，如：废气处理设备的启动、停止时间；吸附材料、吸收剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；主要设备维修情况等。

(4) 建立烟气治理设施的事故预防、大气污染物排放超标应急预案等。

(5) 机构设置和人员培训等，企业应对废气处理设施的管理和运行人员进行培训，使管理和运行人员掌握废气处理设备及其其他附属设施的具体操作和应急情况下的处理措施。

(6) 建设单位必须定期再生活性炭确保活性炭的吸附效率，并将定期更换下来的废活性炭要做危险废物处理处置，不得随意丢弃。

#### 4.2.5 废气处理经济可行性分析

根据本项目废气处理的工艺工程建设费用预算，废气处理系统投资约为 2000 万人民币，占总投资 8 亿元的 2.5%，企业可以接受，在经济上合理可行。

#### 4.2.6 小结

上述治理措施均是广泛应用于配套电镀企业废气治理，实际操作性高，效果稳定，只要合理设计参数，确定处理目标，经上述措施后，生产工艺废气、其它废气和食堂油烟中污染物均可达到相关排放标准的要求。结合类比分析，本项目营运期采取的废气处理措施，在技术和经济上分析是可行的。同时，建议建设单位不断改进废气处理工艺，确保废气满足排放标准的同时不断减少废气污染物的排放量。

### 4.3 噪声治理对策可行性分析

#### 4.3.1 噪声治理措施

本项目的噪声源主要来自生产机械设备中开料、钻孔、锣机、蚀刻机、电镀线、压板机等生产设备、空压机、冷却塔等公用设备以及废气处理的风机、水泵等。结合类比调查可知，噪声级一般在 70~100dB(A)。根据噪声预测结果，如果本项目的噪声没有得到有效的控制，将会对周边环境造成一定的影响。建设单位采取隔声、消声和减振等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

1.本项目在设备选型，隔音消声设计等方面应严格按照《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）的要求进行，对施工质量也要严格把关。

2.从声源上降低噪声是积极的措施，具体措施如下：

（1）在噪声较大的设备基础上安装橡胶隔震垫或减震器。

（2）管道采用隔震避震喉，以减少噪声的传播。

（3）空压机气体进口管道装消声器，减少由于气扰动产生的噪声。

3.在设备安装时，噪声大的设备不要安排在临厂界一侧，应安排在厂房与厂房之间。

4.高噪声设备安置车间内壁采用具有较高吸声功能的建筑材料，以减少噪声在车间内混响及向环境传播。据调查类似企业引风机位于车间外，可能对声环境造成较大的影响。可采取以下治理措施：引风机出气管进入隔音间，隔音间采取扩张管和膨胀室相结合的技术措施可降低气体流速，同时又起抗性消声作用。当低流速的气体进入降噪间进一步膨胀后，再经过阻性材料吸声降噪，通过管道引至排气底部的抗性消声器，废气经排气筒顶部的膨胀管排入大气。由于风机的出口噪声较高，须对裸露风管的表面隔声处理，可用10cm树脂棉外加玻璃纤维布包扎，同时要注意运行设施的维护。

5.噪声的产生与机械设备的运动情况也有很大的关系，工厂应加强设备运行管理，对各机械设备定期检查，维修，使各机械设备保持良好的工作状态。

通过以上噪声控制措施，可有效地降低项目产生噪声对环境的影响。

#### 4.3.2 噪声措施可行性分析

由2.3节可知，通过采取上述各项减振、隔声、吸声、消声等综合治理措施后，项目各边界昼间噪声可低于65dB（A），夜间噪声可低于55dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值要求。

因此，建设单位采取的噪声治理措施是可行的。

#### 4.4 固体废物防治对策可行性简要分析

建设项目投入运行后，固体废物包括：各类生产废液、生产固废、生活垃圾等。

#### 4.4.1 危险废物、一般工业废物

##### 1.处理、处置方式

危险废物、一般工业废物在厂内妥善临时存放后，定期委托有资质的危险废物专业处理单位处理或回收利用。项目设置固体废物临时堆放场，废物拟分类分区存放，特别是对废液、废渣等将分门别类以专用容器存放。

##### 2.固体废物临时堆放场的管理要求

厂区固体废物临时堆放场的建设和管理需做好防渗、防漏等防止二次污染的措施。

本项目危险废物暂存场所应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求规范建设和维护使用，其主要二次污染防治措施包括：

- (1) 设计渗滤液集排水设施。
- (2) 按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。
- (3) 建立档案制度，详细记录入场的固体废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。
- (4) 在常温、常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。
- (5) 禁止将不兼容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。
- (6) 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- (7) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。
- (8) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。
- (9) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔带。
- (10) 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，作好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。
- (11) 必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。
- (12) 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

##### 3.危险废物转运的控制措施

本项目固体废物特别是危险废物将交由有资质的专业废物处理单位进行安全处置。固体废物特别是危险废物转移运输途中应采取相应的污染防范及事故应急措施。这些措施主要包括：

- (1) 装载固体废物和危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施。
- (2) 有化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输。
- (3) 装载危险废物车辆的行驶路线须绕开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。

同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向市固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

#### **4.4.2 生活垃圾**

生活垃圾分类收集、贮存后，交由环卫部门统一处理。并要做好垃圾堆放点的消毒，杀灭害虫，以免散发恶臭，蚊蝇滋生，影响周围环境卫生，影响职工日常生活。

#### **4.4.3 危废处理经济可行性分析**

根据建设单位提供资料，本项目危废委外进行处理处置的费用大概在 5244 万人民币，而危废委外进行综合利用的费用为 25000 万人民币，可见，相对于委外处理处置费用来说，本项目各种危废处理处置在经济上是可行的。

总的来说，本项目采取以上固废处理措施可保证各固废污染物得到合理可行的处理处置，类比调查，从经济技术角度分析，该处理方式是合理可行的，不会二次污染。

#### **4.4.4 固废处理措施小结**

项目产生的危险废物委托有资质的危险废物专业处理单位处理、一般工业废物交由相应的资源回收厂家再利用。生活垃圾交由环卫部门定期清运，采取以上措施后，项目产生的固体废物对周边的环境影响极小，所采取的各类固废处理措施合理可行。

### **4.5 地下水防治对策可行性分析**

- (1) 源头控制

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

## （2）分区防治措施

本项目拟采取污染防治分区原则，按照其分区防治的要求严格执行。根据可能造成地下水污染的影响程度的不同，将全场进行分区防治，分别是：一般污染防渗区、重点污染防渗区及特殊污染防渗区。本项目特殊防渗区为污水处理站、污水收集管网、废水事故池；重点污染防渗区为危废暂存场以及生产厂房涉及产污环节的生产线；除特殊防渗区及重点防渗区之外的生产、办公区域为一般污染防渗区。

①特殊污染防渗区：废水收集沟渠，废水处理池及事故池等均采用防渗系数为 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 150mm，内壁做相应的防渗防腐处理，这一措施可以有效防止地下水污染；汇集废水的管沟也做了 2mm 厚的聚脂防水材料及 5 布 7 涂的环氧树脂层，此外，沿管道铺设的位置进行地面混凝土硬化处理，同时沿管道设置废水收集槽，废水排放沟渠采用渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 100mm，因此，正常条件下，污水不会下渗到土壤造成地下水污染，因此措施是可行的。

②重点污染防渗区：通过采用防渗系数较小的防渗水泥进行施工，形成人工防渗层，防渗层防渗系数 $\leq 4.29 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ，在该人工防渗层不发生破裂的情况下，可以良好的阻止污染物的渗透，且包气带厚度较厚，渗透性较小。生产区电镀车间采用 2mm（防渗系数 $< 10^{-9} \text{cm/s}$ ）聚脂防水材料防渗。物料储存仓在加强管理，采用防渗系数为 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 150mm 可以防止污染源的下渗，措施较为合理。危废暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的相关要求建设后，可以达到 2mm 厚的人工防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$  要求，可以满足地下水特殊污染防渗区的要求。

③一般污染防渗区：无生产废水产生的车间区域及办公区域采用混凝土施工，一般混凝土施工，可以满足防渗系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，这些基础的防渗措施可以达到一般污染防渗的要求。

## （3）监控措施

项目运行期间，将对项目所在地基周边地下水进行监测，分别在枯水期及丰水期进行监测，通过营运期的监测，可以及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。

综上所述，本项目地下水污染防治措施是可行的。

## 4.6 土壤污染防治措施及可行性分析

### 4.6.1 源头控制措施

(一) 采用清洁生产的工艺和技术，减少污染物的产生；

(二) 配套建设污染处理设施并保持正常运转，防止产生的废气、废水、废渣、粉尘、放射性物质等对土壤造成污染和危害；

(三) 收集、贮存、运输、处置化学物品、固体废物及其他有毒有害物品，应当采取措施防止污染物泄漏及扩散；

(四) 定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况，及时发现并处理生产过程中材料、产品或者废物的扬散、流失和渗漏等问题。

本项目属于电路板制造项目，项目运营期间主要污染物产生及处理措施如下：生产过程产生的废气污染物主要包括 HCl、硫酸雾、NO<sub>x</sub>、颗粒物、氨、氰化氢、VOCs、甲醛、锡及其化合物；项目生产废水经自建废水处理系统处理后部分回用部分排入富山水质净化厂处理，生活污水通过市政污水管网进入富山水质净化厂处理后达标排放；项目产生的危险废物暂存于项目危废暂存区，定期委托有资质单位处理处置，生活垃圾由环卫部门定期清运；项目危废暂存区严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）建设，地面做基础防渗处理，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚道其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

### 4.6.2 过程防控措施

本项目建设运营过程污染物可能迁移进入土壤环境的主要包括大气沉降影响、垂直入渗影响、地表漫流影响。针对上述迁移方式，本项目过程防控措施包括：

#### 1、大气沉降污染途径防控措施

加强项目废气处理设施运行维护，确保各废气处理设施稳定运行，各类污染物达标排放，杜绝事故排放减轻大气沉降影响。项目厂区内加强绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物。

## **2、垂直入渗污染途径防控措施**

生产过程中严格落实废水收集、治理措施，确保废水处理稳定达标排放，杜绝事故排放影响。

按照地下水分区防渗措施划分的一般污染防渗区、重点污染防渗区及特殊污染防渗区进行分区防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，具体详见 4.5 节地下水分区防渗措施。

## **3、地面漫流污染途径防控措施**

对涉及地面漫流途径拟设置三级防控措施。

三级防控对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

1) 厂区一级防控：对危废暂存库、化学品库、储罐区、涉水生产区等涉及可能泄露的区域设置围堰和导流沟，并通过管道接至事故应急池。

2) 厂区二级防控：设置事故应急池，用于收集消防废水、事故废水等，避免项目泄漏通过地表漫流造成对土壤环境的影响。

3) 厂区三级防控：厂界设置围墙，防止厂区污水漫流进入外环境，预防污染物通过地面漫流对土壤环境造成影响。

## **4、土壤环境跟踪监测**

对土壤采取监控措施，定期对厂区污染区土壤环境进行监测。

**建设项目环评审批基础信息表**

填表单位（盖章）：		 珠海市益天技术有限公司			填表人（签字）：			项目经办人（签字）：				
<b>建设 项目</b>	项目名称	珠海市益天技术有限公司电子信息产业基地项目			<b>建设内容、规模</b>	（建设内容： <u>电路板</u> 规模： <u>180</u> 计量单位： <u>万m<sup>2</sup>/a</u> ）						
	项目代码 <sup>1</sup>	2018-440403-39-03-800702										
	建设地点	珠海市斗门区乾务镇富山二路289号										
	项目建设周期（月）	6.0			计划开工时间	2021年1月						
	环境影响评价行业类别	83电子元件及电子专用材料制造——印刷电路板			预计投产时间	2021年6月						
	建设性质	新建（迁建）			国民经济行业类型 <sup>2</sup>	C3563电子元器件与机电组件设备制造						
	现有工程排污许可证编号 （改、扩建项目）				项目申请类别	变动项目						
	规划环评开展情况	已开展并通过审查			规划环评文件名	珠海电路板行业发展规划环境影响报告书						
	规划环评审查机关	广东省生态环境厅			规划环评审查意见文号	粤环审（2020）166号						
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	113.142607	纬度	22.150003	<b>环境影响评价文件类别</b>		<b>环境影响报告表</b>				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）		
总投资（万元）	60000.00			环保投资（万元）	4000.00		所占比例（%）	6.70%				
<b>建设 单位</b>	单位名称	珠海市益天技术有限公司	法人代表	赵住兴	<b>评价 单位</b>	单位名称	深圳市汉字环境科技有限公司		证书编号	A2806		
	统一社会信用代码 （组织机构代码）	91440400065136486M	技术负责人	陈凯		环评文件项目负责人	宛中华		联系电话	13570303167		
	通讯地址	深圳市南山区科技园中区科发路1号 富利臻大厦4楼		联系电话		18565850618	通讯地址	深圳市福田区红荔西路7058号市政大厦510				
<b>污 染 物 排 放 量</b>	<b>污染物</b>	现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）	总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）			<b>排放方式</b>				
		①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减量 （吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年）					⑦排放增减量 （吨/年）
	<b>废水</b>	废水量(万吨/年)			66.142			66.142	66.142	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放： <input checked="" type="checkbox"/> 市政管网 <input checked="" type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____		
		COD			19.843			19.843	19.843			
		氨氮			0.992			0.992	0.992			
		总磷			0.198			0.198	0.198			
	<b>废气</b>	总氮			9.921			9.921	9.921			
		废气量（万标立方米/年）			308246			308246.000	308246.000	/		
		二氧化硫						0.000	0.000	/		
		氮氧化物			3.837			3.837	3.837	/		
<b>挥发性有机物</b>	颗粒物			6.986			6.986	6.986	/			
	挥发性有机物			12.166			12.166	12.166	/			
<b>项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况</b>	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象 （目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	自然保护区								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地表）								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
	饮用水水源保护区（地下）								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			
风景名胜区								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）				

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)  
 3、对多点项目仅提供主体工程中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤，⑧=②-④+③