
建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 深圳光明燃机电源基地项目

建设单位（盖章）： 深圳能源集团股份有限公司

编制日期： 2021年4月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|---------------------------|---|
| 建设项目名称 | 深圳光明燃机电源基地项目 | | |
| 项目代码 | 2018-440300-44-02-718081 | | |
| 建设单位联系人 | 韩卫华 | 联系方式 | 13670086446 |
| 建设地点 | 广东省(自治区) 深圳市 光明 县(区) 玉塘 乡(街道) (具体地址) 田寮、玉律社区南光高速西侧 | | |
| 地理坐标 | (113 度 52 分 54.48 秒, 22 度 43 分 57.72 秒) | | |
| 国民经济行业类别 | D4411 火力发电 | 建设项目行业类别 | “四十一、电力、热力生产和供应业 44”的“87 火力发电 4411”中“燃气发电” |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批(核准/备案)部门(选填) | 深圳市发展和改革委员会 | 项目审批(核准/备案)文号(选填) | / |
| 总投资(万元) | 791271 | 环保投资(万元) | 19932 |
| 环保投资占比(%) | 2.5 | 施工工期 | 40 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____ | 用地(用海)面积(m ²) | 197708 |
| 专项评价设置情况 | 无 | | |
| 规划情况 | 纳入《广东省能源发展“十三五”规划》、《广东省能源发展“十四五”规划》征求意见稿、《深圳市能源发展“十三五”规划》、《深圳市“十三五”电网规划》等规划 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | |
| 其他符合性分析 | 1、产业政策符合性分析 本项目属于燃气发电项目, 根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录(2016年修订)》, | | |

| | |
|--|--|
| | <p>本项目属于鼓励类，符合国家、广东省和深圳市的产业政策；对照《市场准入负面清单（2020年版）》，本项目属于许可准入类，与《市场准入负面清单（2020年版）》相符。</p> <p>2、与深圳市基本生态控制线的符合性分析</p> <p>根据《深圳市基本生态控制线管理规定》、《深圳市人民政府关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函[2013]129号），本项目位于基本生态控制线范围外。因此，本工程的建设与《深圳市基本生态控制线管理规定》没有冲突。</p> <p>3、与深圳市水源保护区规定的符合性分析</p> <p>经坐标核查，本项目不在《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]424号）规定的水源保护区范围内，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省饮用水源水质保护条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。</p> <p>4、与土地利用规划相容性分析</p> <p>根据《深圳市宝安301-10&13&14&16&T3号片区[公明田寮-玉律片区]法定图则》，本项目选址区属林地（E4），根据深圳市规划和自然资源局光明管理局关于[公明田寮-玉律片区]法定图则01-02地块规划调整的公示，将01-02地块南部用地划分为2个地块，其中01-02-04地块用地性质由林地（E4）调整为普通工业用地（M1），用地面积为197708平方米，调整后法定图则见附图14。</p> <p>5、与《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）、《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日）、《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020年）的通知》（深府〔2017〕1号）相符性分析</p> <p>根据《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）： 第六十八条 地方各级人民政府应当加强对建设施工和运输的管理，保持道路清洁，控制料堆和渣土堆放，扩大绿地、水面、湿地和地面铺装面积，防治扬尘污染。</p> <p>根据《广东省大气污染防治条例》（2019年3月1日）： 第六条 企业事业单位和其他生产经营者应当执行国家和省规定的大气污染物排放标准和技术规范，从源头、生产过程及末端选用污染防治技术，防止、减少大气污染，并对所造成的损害依法承担责任。</p> <p>第十二条 重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发性有机物等污染物。</p> <p>第十九条 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。</p> <p>第二十一条 禁止安装国家和省明令淘汰、强制报废、禁止制造和使用的锅炉等燃烧设备。</p> <p>根据《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020年）的通知》（深府〔2017〕1号）： 进一步降低燃气发电机组氮氧化物排放。2017年起，新建燃气发电机组应配套低氮燃烧器及选择性催化还原法（SCR）脱硝设备，氮氧化物排放浓度控制在15mg/m³以下。2020年底前，全市现有燃气发电机组通过低氮燃烧器改造或SCR脱硝改造，将E级发电机组额定工况下氮氧化物排放浓度控制在25mg/m³以下，F级发电机组额定工况下氮氧化物排放浓度控制在15mg/m³以下。</p> <p>本项目采用天然气作为燃料，并配套低氮燃烧器及选择性催化还原法</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>(SCR)脱硝设备,根据已运行项目北京太阳宫燃气热电有限公司发布的数据,氮氧化物排放量能控制在15mg/m³以下,本项目与《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日)、《广东省大气污染防治条例》(2019年3月1日)、《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020年)的通知》(深府〔2017〕1号)相符。</p> <p>6、与《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号)、《火电厂污染防治技术政策》、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法(HJ562-2010)》相符性分析</p> <p>根据《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10号):</p> <p>1.2本技术政策适用于燃煤发电和热电联产机组氮氧化物排放控制。燃用其他燃料的发电和热电联产机组的氮氧化物排放控制,可参照本技术政策执行。</p> <p>3.1发电锅炉制造厂及其他单位在设计、生产发电锅炉时,应配置高效的低氮燃烧技术和装置,以减少氮氧化物的产生和排放。</p> <p>4.3烟气脱硝技术主要有:选择性催化还原技术(SCR)、选择性非催化还原技术(SNCR)、选择性非催化还原与选择性催化还原联合技术(SNCR-SCR)及其他烟气脱硝技术。</p> <p>根据《火电厂污染防治技术政策》:</p> <p>一、总则</p> <p>本技术政策适用于以煤、煤矸石、泥煤、石油焦及油页岩等为燃料的火电厂,以油、气等为燃料的火电厂可参照执行。不适用于以生活垃圾、危险废物为主要燃料的火电厂。</p> <p>三、大气污染防治</p> <p>(二)火电厂达标排放技术路线选择应遵循以下原则:(1)火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。</p> <p>四、水污染防治</p> <p>(一)火电厂水污染防治应遵循分类处理、一水多用的原则。鼓励火电厂实现废水的循环使用不外排。</p> <p>(三)含油废水宜采用隔油或气浮等方式进行处理;化学清洗废水宜采用氧化、混凝、澄清等方法进行处理,应避免与其他废水混合处理。</p> <p>六、噪声污染防治</p> <p>(一)火电厂噪声污染防治应遵循“合理布局、源头控制”的原则。</p> <p>(二)应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。鼓励采用低噪声设备,对于噪声较大的各类风机、磨煤机、冷却塔等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。</p> <p>七、二次污染防治</p> <p>(一)SCR、SNCR-SCR、SNCR脱硝技术及氨法脱硫技术的氨逃逸浓度应满足相关标准要求。</p> <p>根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法(HJ562-2010)》:</p> <p>本标准规定了火电厂选择性催化还原法烟气脱硝工程的设计、施工、验收、运行和维护等应遵循的技术要求,可作为环境影响评价、工程设计与施工、项目竣工环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。</p> <p>本标准适用于机组容量为200MW及以上火电厂燃煤、燃气、燃油锅炉同期建设或已建锅炉的烟气脱硝工程。机组容量200MW以下的燃煤、燃气、燃油锅炉及其他工业锅炉、炉窑,同期建设或已建锅炉的烟气脱硝工程时,可参照执行。</p> <p>本项目设计原则为:(1)烟气脱硝工艺采用选择性催化还原法(SCR)法;(2)NO_x脱除率约为80%;(3)脱硝系统不设置烟气旁路系统;(4)脱硝</p> |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>装置可用率不小于 98%。综上所述，本项目符合《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）、《火电厂污染防治技术政策》、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法（HJ562-2010）》的要求。</p> <p>7、与“三线一单”相符性分析</p> <p>1) 与生态保护红线的符合性分析</p> <p>本项目选址位于深圳市光明区玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧，属于一般管控区，不涉及广东省划分的生态保护红线，与生态保护红线的管理要求相符。</p> <p>2) 与环境质量底线符合性分析</p> <p>本项目选址位于一般管控区，根据常规监测数据及补充监测数据，本项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。项目区域环境空气中的 HCl、NH₃ 的小时均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，HCl 的日均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，TSP、NO_x 的日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，臭气浓度的小时均值满足天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2 环境恶臭污染物控制标准值。声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，地表水环境质量能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。</p> <p>项目工业废水、生活污水和餐饮废水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者设专管排入光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用），反渗透浓水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准，回用于循环冷却水系统；项目各类废气排放均能满足相应排放标准，对周边环境的影响可以接受。因此，本项目建设不会导致区域环境质量恶化，满足广东省提出的环境质量底线要求。</p> <p>3) 与资源利用上线的符合性分析</p> <p>本项目主要利用资源为水资源和土地资源，本项目采用市政供水及再生水，项目新鲜水用水量122.33m³/h，项目再生水用水量为3061m³/h，再生水取自光明水质净化厂再生水和公明水质净化厂再生水。本项目用地性质为工业用地，满足用地规划要求，满足广东省资源利用上线要求。</p> <p>4) 与环境准入负面清单的符合性分析</p> <p>本项目为燃气发电项目，项目符合国家、广东省和深圳市的相关产业政策，因此本项目与环境准入负面清单没有冲突。</p> |
|--|---|

二、建设项目工程分析

| 建设内容 | 1、项目工程概况 (1) 项目基本情况 1) 项目名称: 深圳光明燃机电源基地项目 2) 项目性质: 新建 3) 建设规模: 4×600MW(H)级燃气蒸汽联合循环发电机组 4) 建设单位: 深圳能源集团股份有限公司 5) 运营单位: 深圳能源光明电力有限公司 6) 建设地点: 深圳市光明区玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧 7) 占地面积: 总占地面积: 19.77hm ² ; 厂区绿化面积: 3.76m ² , 绿化系数 19.01%。 8) 项目总投资: 工程总投资 791271 万元, 其中环保投资为 19932 万元, 占总投资 2.5%。 9) 建设进度: 第一台机 2023 年 6 月投产; 第二台机 2023 年 12 月投产; 第三台机 2024 年 6 月投产; 第四台机 2024 年 12 月投产。 10) 工作制度与劳动动员: 项目劳动定员 270 人, 年运行天数为 300d。 11) 年利用小时数: 发电设备年利用小时数 3000 小时。 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|------------------------------|--|--------------|-------|--------------|------------------------|-----------------------------|----------|-------|-----|-----------|--------|--|--|
| | 表 1-1 项目主要产品方案 | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">发电机组</th> <th style="width: 25%;">单台机组发电功率</th> <th style="width: 25%;">总发电功率</th> <th style="width: 25%;">年利用小时数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组</td> <td style="text-align: center;">750.6MW</td> <td style="text-align: center;">3002.4MW</td> <td style="text-align: center;">3000h</td> </tr> </tbody> </table> | | 发电机组 | 单台机组发电功率 | 总发电功率 | 年利用小时数 | 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组 | 750.6MW | 3002.4MW | 3000h | | | | | |
| | 发电机组 | 单台机组发电功率 | 总发电功率 | 年利用小时数 | | | | | | | | | | | |
| | 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组 | 750.6MW | 3002.4MW | 3000h | | | | | | | | | | | |
| | (2) 项目概况 1) 主要建设内容 本工程拟建设 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组, 为调峰机组工程, 具备供热能力, 以天然气做为清洁能源, 建成后对优化本地区能源结构, 促进低碳经济、改善生态环境将产生积极的影响。 2) 占地面积 本项目厂址总用地面积为 197708m ² , 用地形状呈狭长型, 南北方向长约 690m, 东西方向最宽处约 370m, 现状为绿地, 现状标高为 36.8m~82.0m。 深圳光明燃机电源基地项目的主要建设内容包括主体工程、辅助及公用工程、燃气工程、环保工程等, 各工程主要内容及规模详见表 1-2。 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表 1-2 项目主要建设内容 | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%;">项目名称</td> <td>深圳光明燃机电源基地项目</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td>深圳能源集团股份有限公司</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td>深圳市光明区西南部的玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td>总投资</td> <td style="text-align: center;">791271 万元</td> </tr> <tr> <td>计划投运时间</td> <td> 第一台机 2023 年 6 月 第二台机 2023 年 12 月 第三台机 2024 年 6 月 第四台机 2024 年 12 月 </td> </tr> </tbody> </table> | | 项目名称 | 深圳光明燃机电源基地项目 | 建设单位 | 深圳能源集团股份有限公司 | 建设地点 | 深圳市光明区西南部的玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧 | 建设性质 | 新建 | 总投资 | 791271 万元 | 计划投运时间 | 第一台机 2023 年 6 月 第二台机 2023 年 12 月 第三台机 2024 年 6 月 第四台机 2024 年 12 月 | |
| | 项目名称 | 深圳光明燃机电源基地项目 | | | | | | | | | | | | | |
| | 建设单位 | 深圳能源集团股份有限公司 | | | | | | | | | | | | | |
| 建设地点 | 深圳市光明区西南部的玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧 | | | | | | | | | | | | | | |
| 建设性质 | 新建 | | | | | | | | | | | | | | |
| 总投资 | 791271 万元 | | | | | | | | | | | | | | |
| 计划投运时间 | 第一台机 2023 年 6 月 第二台机 2023 年 12 月 第三台机 2024 年 6 月 第四台机 2024 年 12 月 | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 项目 | 工程建设内容 | 规模 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 主体工程 | 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组, 为调峰机 | 本联合循环机组采用由 H 级燃气轮机组成的单轴一拖一模式燃气-蒸汽联合循环机组, 主要包括燃气轮机、余热锅炉、蒸汽轮机、发电机、电气设备、控制设备等及其配套设施, 单套机组配置为一台燃气轮机+一台 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---|------|------|---|---|
| | | 组工程 | 发电机+一台蒸汽轮机+一台余热锅炉，燃机暂定采用上海电气-AnsaldoGT36-S5。 | |
| 2 | 辅助工程 | 供水系统 | 电厂给水采用自来水给水系统、再生水给水系统（项目设置专管引用光明水质净化厂再生水和公明水质净化厂再生水，专管敷设另做环评，本项目不进行评价）。本工程主水源为光明水质净化厂再生水和备用水源为公明水质净化厂再生水，输水管道由电厂建设，拟设一根 DN900 的管道，直线长度约 9 公里。备用水源公明水质净化厂的再生水，输水管道由电厂建设，拟设一根 DN900 的管道，直线长度约 3 公里。 | |
| | | | 供气系统 | 气源为西气东输二线求大线管输天然气，自西气东输二线管道工程求大线 17# 阀室处，沿南光高速向北敷设至喜德盛碳纤科技有限公司南侧，穿越南光高速，从西南侧绕避喜德盛碳纤科技有限公司然后向北敷设至新玉路，然后穿越玉律互通高架后至光明电厂末站。天然气用量为 $15.659 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。（燃气管道工程另做环评，本项目不进行评价） |
| | | 供氢系统 | 为满足本期工程发电机组启动用氢和补氢的要求，设置氢站，本工程拟采用外购氢气方案。 | |
| | | 热力系统 | 燃气-蒸汽联合循环机组汽水循环系统 | 汽水循环系统采用单元制，主要设备有余热锅炉、蒸汽轮机、凝汽器、凝结水泵、给水泵、管道和其它辅助汽水循环设备，主要系统有三压再热蒸汽及旁路系统、凝结水、给水、抽真空、辅助蒸汽等系统。余热锅炉蒸汽循环系统采用了三压、再热系统。高压蒸汽系统从余热锅炉高压过热器出口联箱至汽机高压主汽门进口。中压系统主蒸汽从余热锅炉中压过热器出口联箱接出与高压缸排汽合并进入余热锅炉再热器，经过再热后到汽轮机中压联合汽门。低压系统主蒸汽从余热锅炉低压过热器出口联箱到汽轮机低压联合汽门。 |
| | | | 燃气-蒸汽联合循环机组燃气循环系统 | 燃气循环系统主要由燃气轮机及其辅机构成。其中又可分为空气和烟气两部分。主要设备是空气滤网、消声器、进气道、燃机本体和高温排烟通道。 |
| | | | 辅助蒸汽系统 | 用作机组启动用汽，提供蒸汽作为汽轮机轴封用汽、汽缸冷却用汽、除氧器供汽等。辅助蒸汽为母管制，有两路汽源，一路来自启动锅炉，另一路来自机组的低压汽包出口蒸汽。由母管上分别接出至 4 台机组的除氧器、汽封系统。 |
| | | | 循环冷却水系统 | 本工程循环冷却水考虑采用带机力通风冷却塔的二次循环供水系统，并采用扩大单元制的供水方案。循环水补给水主水源为光明污水处理厂再生水，备用水源为公明污水处理厂再生水。本工程循环水直接采用再生水，不考虑预处理措施 |

| | | | | |
|---|--|------|----------|--|
| 3 | | | 除盐水系统 | 除盐水系统提供凝汽器补水、闭式冷却水系统补水和余热锅炉的上水等，除盐水来自化学车间。 |
| | | | 凝汽器抽真空系统 | 凝汽器抽真空系统在机组启动初期将凝汽器汽侧空间以及附属管道和设备中的空气抽出以达到汽机启动要求；机组在正常运行中除去凝汽器空气区积聚的非凝结气体，维持汽轮机背压。 |
| | | | 润滑油系统 | 燃机和汽机公用1套润滑油系统。润滑油系统设备由主油箱、电动交流润滑油泵、直流润滑油泵、事故油泵、顶轴油泵、冷油器和套装油管组成。系统向燃气轮机及其发电机、蒸汽轮机及其发电机轴承供给润滑油，保证机组的正常运转。 |
| | | | 接入系统 | 本工程4台机组2+2分厂运行，发电机发电（24kV）通过主变压器升压至220kV，然后经室内220kV GIS系统分别送入拟建的220kV光新站和现状的象山站（由深圳电网建设，不属于本项目评价范围）。主变压器位于继电器楼，采用三相一体变压器，220kV GIS系统既为升压站，220kV系统接线方式考虑双母接线方式，继电器楼和GIS系统位于主厂房西侧。 |
| | | | 启动锅炉 | 项目配套两台20t/h的启动锅炉，一用一备，用于提供辅助蒸汽，对锅炉的管道、旋风分离器等进行暖管，均匀受热，使其达到起炉的标准。 |
| | | 公用工程 | 用水 | 再生水给水系统：循环冷却用水、锅炉冷却用水、辅机冷却用水采用再生水作为冷却介质，连续补水，主水源为光明水质净化厂再生水，备用水源为公明水质净化厂再生水，消防用水主水源为光明水质净化厂再生水，备用水源为公明水质净化厂再生水。 自来水给水系统：除盐水制备（锅炉补给水、化学加药用水、凝结水精处理用水、锅炉清洗用水、燃机清洗用水、膜化学清洗用水、尿素配液用水来自市政自来水，经除盐水制备系统制备后，用于各系统用水），厂区生活用水、暖通空调补水来自市政自来水。 |
| | | | 用电 | 高压厂用变压器从项目发电机出口引接。停电时启用应急柴油发电机，每套机组设置一台应急柴油发电机组作为保安电源，每台功率为1000kW。 |
| | | | 排水 | 厂区排水采用污水与雨水分流制系统。 厂区雨水：项目结合深圳海绵城市概念，道路设置透水路面，雨水经厂区雨水管网收集后，接入厂区的雨水收集池，用于厂区绿化。 生活污水：生活污水排水系统主要排除主厂房、生产管理中心等辅助、附属建筑物卫生间排水及食堂排水。生活污水经化粪池处理后排入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理。 食堂废水经隔油池处理后排入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用） 变压器事故排油：设置事故油池一座，用于接纳机组事故排油和变压器事故排油，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，机组事故排油和变压器事故排油 |

| | | | | |
|---|------|------|---|--|
| | | | | <p>属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物危险废物，收集后交由危险废物处置单位处置。</p> <p>生产废水：冷却塔排污水设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理，锅炉酸洗冲洗废水、锅炉排污水、超滤反洗排水、精处理再生废水进入工业废水处理设施处理后与冷却塔排污水一起设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理，反渗透浓水回用于生产，锅炉酸洗废液、燃机清洗废水以及膜清洗废水收集后委外处理。</p> |
| | | | 消防系统 | <p>原水预处理站区域设消防泵房，内设电动消防泵 1 台 (Q=480m³/h H=80m N=180kW)、柴油消防泵 1 台及气压罐 1 套，供全厂消防用水，消防水源为再生水，设有 2×500m³ 消防水池。</p> |
| | | | 道路 | <p>电厂的主要进厂道路从东北侧的规划环玉路引接，接入电厂主、次入口。需新建进厂道路约 780m。（需另做环评，不属于本项目评价范围）</p> |
| | | | 绿化 | <p>厂区绿化用地面积 37640m²</p> |
| 4 | 环保工程 | 废气 | <p>燃料采用天然气，硫分较低，几乎不含尘。无需采取脱硫、除尘设施。配套低氮燃烧器及选择性催化还原法（SCR）脱硝设备降低 NO_x 排放量，通过高 80m 的烟囱排放，共设置 4 个排气筒，配备烟气排放连续监测系统（CEMS）</p> | |
| | | 废水 | <p>生活污水：生活污水排水系统主要排除主厂房、生产管理中心等辅助、附属建筑物卫生间排水及食堂排水。生活污水经化粪池处理后排入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）</p> <p>食堂废水经隔油池处理后排入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）</p> <p>生产废水：冷却塔排污水设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理，锅炉酸洗冲洗废水、锅炉排污水、超滤反洗排水、精处理再生废水进入工业废水处理设施处理后与冷却塔排污水一起设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理，反渗透浓水回用于生产，锅炉酸洗废液、燃机清洗废水以及膜清洗废水收集后委外处理。</p> | |
| | | 噪声 | <p>燃气发电机组选用低噪声设备。发电机、燃气轮机、蒸汽轮机等加装隔声罩、加隔振垫、厂房隔声。锅炉排气加装消声器。冷却塔在进、排风口设置消声装置。各类水泵等室内布置。</p> | |
| | | 固体废物 | <p>除盐系统废超滤膜滤芯、反渗透膜滤芯、废水处理站污泥等一般工业固废由厂家回收或其他单位处理；废机油、废变压器油、SCR 脱硝废催化剂、废交换树脂等危险废物交由有危废处理资质的单位进行安全处理；生活垃圾由环卫部门定期处理。</p> | |
| 5 | 储运工程 | 天然气 | <p>本工程燃料为天然气，气源由“西气东输二线”提供。发电厂内设有天然气调压站，对管道输送过来的天然气进行过滤、计量、加热、调压，然后进入燃气轮机燃料模块。考虑到天然气可足量稳定供应，厂内不再</p> | |

| | | | |
|--|---------|--|----------|
| | | | 设置天然气储罐。 |
| | 干态尿素 | 外购散装颗粒尿素采用罐车运输、储仓贮存，干尿素的 最大储存量 145 吨。 | |
| | 尿素溶液 | 最大贮存量 130m ³ | |
| | 氢气 | 项目外购氢气，项目采用 40L 氢气钢瓶，压力为 13Mpa，共 212 个氢气钢瓶，项目氢气年耗量 16000Nm ³ ，厂内最大贮存量 1100Nm ³ | |
| | 柴油 | 全厂共 4 台柴油发电机，每台柴油发电机油箱容积为 5500L，0#柴油密度 0.835g/ml，项目内柴油年存储量 为 18.4t/a。 | |
| | 31%盐酸 | 外购，年用量 107.2t，采用储罐贮存 | |
| | 32%氢氧化钠 | 外购，年用量 67.11t，采用储罐贮存 | |
| | 10%次氯酸钠 | 外购，年用量 1716.2t，采用储罐贮存 | |
| | 25%氨水 | 外购，年用量 30.6t，采用桶装贮存 | |
| | 备注 | 厂外天然气管道不包括在本次环评中； 出线线路单独立项，不包括在本次评价中； 专管输水管线和排水管线不包括在本次环评中； 进场道路不包括在本次环评中。 | |

3) 项目四至情况

光明燃机电厂位于深圳市光明区玉塘街道田寮、玉律社区，南光高速和新玉路交界处北侧。项目位置东侧为南光高速（主干道，双向六车道，距离项目红线 27 米）、深圳迈瑞医疗电子股份有限公司光明生产厂（距离项目红线 70 米），北侧为宏源发田寮物流园（距离项目红线 329 米）、飞荣达新材料产业园（距离项目红线 148 米），东南侧为摩比大厦（距离项目红线 105 米）、深圳农牧美益肉业有限公司（距离项目红线 105 米），南侧为临时工业厂房（距离项目红线 219 米），西侧为采石场，西北侧为田寮公交总站，并靠近一小山体。项目所在地理位置和四至情况图见附图 1 与附图 2。

4) 厂址技术经济指标

本项目厂区总平面规划主要经济技术指标详见表 1-3。

表 1-3 厂区总平面规划技术经济指标表

| 序号 | 内 容 | 单位 | 数量 | 备 注 | |
|----|---------------|-----------------|--------------------------------|-------------|---------------------|
| 一 | 厂址总用地面积 | hm ² | 19.77 | 4×600MW(H)级 | |
| 1 | 本期厂区围墙内用地面积 | hm ² | 18.08 | | |
| 2 | 围墙外边坡、排水沟用地面积 | hm ² | 4.24 | | |
| 3 | 厂外道路用地面积 | hm ² | 1.0 | | |
| 4 | 施工生产区用地面积 | hm ² | 4.0 | 厂外租地 | |
| 5 | 施工生活区用地面积 | hm ² | 1.0 | 厂外租地 | |
| 6 | 厂外补给水管线用地面积 | hm ² | 5.2 | 厂外租地 | |
| 二 | 厂外道路路线长度 | m | 780 | | |
| 三 | 厂外排洪沟长度 | m | 1260 | | |
| 四 | 厂外补给水管线长度 | km | 12 | | |
| 五 | 厂址土石方工程总量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 129.77 | 其中 30 万方垃圾 和淤泥外运 |
| | | 填方 | 10 ⁴ m ³ | 99.77 | |
| 1 | 厂区土石方工程量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 63.0 | 松散系数按照 1.03 计 |
| | | 填方 | 10 ⁴ m ³ | 93.22 | |

| | | | | | |
|---|-------------|----|--------------------------------|------|-------------|
| 2 | 厂区垃圾及清淤工程量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 30 | 均为垃圾和淤泥，外运 |
| 3 | 基槽余土 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 13.2 | |
| 4 | 施工区土石方工程量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 32.6 | 松散系数按照1.03计 |
| | | 填方 | 10 ⁴ m ³ | 12.5 | |
| 5 | 厂外道路土石方工程量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 0 | |
| | | 填方 | 10 ⁴ m ³ | 3.0 | |
| 6 | 厂外排洪沟土石方工程量 | 挖方 | 10 ⁴ m ³ | 0.52 | |
| | | 填方 | 10 ⁴ m ³ | 0 | |

5) 主要生产设备

表 1-4 本项目联合循环机组配置方案

| 组成 | 方案 | 内容 |
|----------|--------------------------|---|
| 联合循环机组型式 | 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环调峰机组 | 本工程新建 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环调峰机组，即由 4 台燃气轮机+4 台三压再热余热锅炉+4 台三压再热蒸汽轮机和 4 台发电机组组成。单套联合循环机组纯凝 ISO 工况总出力 750.6MW，扣除 1.78%厂用电之后，每台机组的送入系统电力约 737.239MW。 |
| 燃气轮机选型 | 采用 4 台 H 级燃气轮机 | 天然气与压缩空气混合进入燃气轮机燃烧，成为高温燃气，燃气膨胀带动发电机组转子转动发电；燃气轮机排出烟气温度高达 620.6℃，具备很高的能量，送入余热锅炉。 |
| 余热锅炉选型 | 采用 4 台卧式余热锅炉 | 无补燃、超高压级、三压再热、卧式、自然循环余热锅炉。 |
| 蒸汽轮机选型 | 采用 4 台蒸汽轮机 | 两缸或三缸、三压再热、凝汽式汽轮机、向下排汽或侧排汽 |

2、工程平面布置

(1) 全厂总体规划

1) 厂区用地：光明燃机电厂位于深圳市光明区玉塘街道田寮、玉律社区，南光高速和新玉路交界处北侧。厂址用地形状呈狭长型，南北方向长约 690m，东西方向最宽处约 370m，面积约为 197708m²。

2) 气源：本项目燃料为天然气，本工程气源为西气东输二线求大线管输天然气，在求大线 17#阀室处接气，在接气点后建设光明电厂阀井，设置截断阀用于与求大线隔离。经过 3.5km 管道输送至光明电厂末站，经过滤分离、计量后供给光明电厂。

3) 防排洪：厂址场地主要高程位于 36.8m~82.0m 之间，地势高亢，排水通畅不受内涝影响。厂址对应的茅洲河河段为光侨路桥~同观大道，相应百年一遇洪水水位为 18.35m，厂址不受茅洲河干流洪水影响。厂址附近有五指耙水库、长流陂水库、石岩水库及大鹫水库，厂址地势远高于附近水库的设计洪水水位及校核洪水水位，且有山体阻隔，不受水库洪水影响。厂址西侧为大头岗山、东侧为南光高速，原地势较为低洼，山洪可在厂址区域蓄滞。沿厂址南侧

及西侧合理设置截洪沟，以排除山洪影响。截洪沟汇入厂址北侧底宽约 5m 的排水沟，向北行进约 130m 折向东并通过 2.5×2.0m 的砖混涵洞向东北排入大函水库。

4) 出线

本期4台H级机组共6回出线。其中2台H级燃机3回架空出线，考虑接入预留220kV光新站；另外2台机组3回架空出线，考虑接入厂址西南方向直线距离约1.5km的220kV象山站。（由深圳电网建设，不属于本项目评价范围）。

5) 施工区和施工生活区

施工区位于厂区西侧，分两个台阶，北侧台阶室外地坪设计标高为49.0m，南侧台阶室外地坪设计标高为55.0m。

6) 进厂道路

电厂的主要进厂道路拟从东北侧的规划环玉路引接，接入电厂主、次入口。需新建进厂道路约780m。

(2) 全厂总体平面布置

机组采用单轴低位的布置方式。4台机组的主厂房由北向南顺列布置在厂区中部，主厂房A排朝西。机力通风冷却塔分别布置在主厂房区的北部和南部。

拟利用厂址用地中间地块作为本工程的主厂区。各区域布设情况如下：

①主厂房

主厂房区布置在厂区中部，4台机组的主厂房由北向南顺列布置在厂区中部，主厂房A排朝西。

②天然气调压站

厂内设置一座增压型天然气调压站，位于厂区东南角，便于天然气管道从厂址南侧接入。

③配电装置区

高压配电装置采用室内 220kV GIS，布置在主厂房西侧，出线朝西。

④冷却塔区

机力通风冷却塔分开成组布置，两组冷却塔分别布置在主厂房区的北侧和南侧。冷却塔长边垂直于南光高速。

⑤辅助设施区

辅助生产设施中启动锅炉房、雨水回用区、消防站和材料检修库布置于厂区西北部。空压机房和尿素车间布置于主厂房炉后。

⑥危废暂存库

危废暂存库布置在厂区西南角，天然气调压站以西。

⑦厂前建筑区

厂前建筑区布置在厂区东北角，结合绿化景观营造，可形成较好的办公生活环境。

⑧厂区及进厂道路

进厂道路从厂址东北侧规划环玉路上引接。电厂规划了2个出入口。主入口位于厂区东北侧，靠近厂前建筑区，主要为人流服务。次入口位于厂区西侧，主要为货运服务。进厂道路总长度约780米。本项目不包含进厂道路环境影响评价。

(3) 厂区竖向布置

厂址地势西南高、东北低，厂区场地主要高程位于 36.8m~82.0m 之间。厂区采用台阶式布置，分两个台阶。主厂房及其以南区域厂区室外地坪设计标高为 50.0m，室内地坪设计标高为 50.3m。主厂房以北区域厂区室外地坪设计标高为 45.5m，室内地坪设计标高为 45.8m。施工区位于厂区西侧，分两个台阶，北侧台阶室外地坪设计标高为 49.0m，南侧台阶室外地坪设计标高为 55.0m。

3、工程详细介绍

(1) 建设规模及装机方案

1) 主机技术条件

①燃气轮机

本项目暂定采用上海电气-AnsaldoGT36-S5，在 ISO 工况下单台机组联合循环功率：

750.6MW。

②余热锅炉

项目余热锅炉采用4台卧式三压再热、汽包锅炉：

高压蒸汽参数：16.8225MPa(a)，602°C，128.61kg/s

再热热段蒸汽参数：3.4516MPa(a)，598.4°C，142.46kg/s

中压蒸汽参数：3.6036MPa(a)，310.4°C，15.99 kg/s

低压蒸汽参数：0.3518MPa(a)，274.5°C，70.4t/h

③蒸汽轮机

采用4台三缸、三压再热、凝汽式汽轮机，排气方式为向下排汽或侧排汽。

④发电机

采用4台发电机，单台机额定功率：800MW。

2) 机组主要技术参数

表 1-5 机组主要技术参数表

| | 上海-ANSALDO |
|------------------------------------|------------|
| 燃机机型 | GT36-S5 |
| 联合循环机组热耗率(LHV), kJ/kW.h | 5889 |
| 年利用小时数, h | 3000 |
| 联合循环机组净效率, % | 61.13 |
| 联合循环机组厂用电率, % | 1.78 |
| 联合循环机组发电耗气量, Nm ³ /kW.h | 0.1695 |
| 百万千瓦设计耗水指标m ³ /s.GW | 0.291 |

(2) 热力系统

1) 燃气-蒸汽联合循环机组汽水循环系统

汽水循环系统采用单元制，主要设备有余热锅炉、蒸汽轮机、凝汽器、凝结水泵、给水泵、管道和其它辅助汽水循环设备，主要系统有三压再热蒸汽及旁路系统、凝结水、给水、抽真空、辅助蒸汽等系统。

余热锅炉蒸汽循环系统采用了三压、再热系统。高压蒸汽系统从余热锅炉高压过热器出口联箱至汽机高压主汽门进口。中压系统主蒸汽从余热锅炉中压过热器出口联箱接出与高压缸排汽合并进入余热锅炉再热器，经过再热后到汽轮机中压联合汽门。低压系统主蒸汽从余热锅炉低压过热器出口联箱到汽轮机低压联合汽门。

高压、中压、低压系统分别设100%旁路装置，高压旁路系统分别经减温减压器接入低温再热系统，中、低压旁路系统经消能器后直接接入凝汽器。通过旁路装置，以达到余热锅炉的蒸汽参数与汽机的金属温度相匹配，适应燃机电厂频繁启停的要求，并在事故状态时保护汽轮机。

2) 燃气-蒸汽联合循环机组燃气循环系统

燃气循环系统主要由燃气轮机及其辅机构成，其中又分为空气和烟气两部分。主要设备包括空气滤网、消声器、进气道、燃机本体和高温排烟通道等。燃气热力流程为：空气滤网、消声器、进气道、压气机、燃烧室、高温烟气通道、涡轮和排烟扩压管，然后进入余热锅炉的烟气扩散段，再依次经过各汽水受热面，最后进入烟囱排入大气。每台余热锅炉配置一根80m 钢制烟囱。

3) 辅助蒸汽系统

用作机组启动用汽，提供汽轮机轴封用汽、汽缸冷却用汽、除氧器供汽等。辅助蒸汽为母管制，有两路汽源，一路来自启动锅炉，另一路来自机组的低压汽包出口蒸汽。由母管上分别接出至4台机组的除氧器、汽封系统。

4) 循环冷却水系统

蒸汽轮机排汽进入凝汽器。循环水系统来的冷却水作为冷却介质来冷却蒸汽，从凝汽器出来的被加热的循环水回到机力通风冷却塔被冷却。凝汽器真空系统通过水环式真空泵抽出

凝汽器壳侧的空气和未凝结气体来建立和保持真空。

5) 除盐水系统

除盐水系统提供凝汽器补水、闭式冷却水系统补水和余热锅炉的上水等，除盐水来自化学车间。除盐水制备系统工艺流程如下：自来水→清水箱→清水泵→自清洗过滤器→超滤膜组件→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透膜组件→缓冲水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透膜组件→预脱盐水箱→电除盐装置进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

6) 凝汽器抽真空系统

凝汽器抽真空系统在机组启动初期将凝汽器汽侧空间以及附属管道和设备中的空气抽出以达到汽机启动要求；机组在正常运行中除去凝汽器空气区积聚的非凝结气体，维持汽轮机背压。凝汽器抽真空设备拟采用水环式真空泵。

7) 润滑油系统

燃机和汽机公用 1 套润滑油系统。润滑油系统设备由主油箱、电动交流润滑油泵、直流润滑油泵、事故油泵、顶轴油泵、冷油器和套装油管组成。系统向燃气轮机及其发电机、蒸汽轮机及其发电机轴承供给润滑油，保证机组的正常运转。交流主油泵用于机组正常运行时向机组供油，直流事故备用油泵用于交流油泵事故情况下机组的正常停机。

(3) 燃料输送系统

根据《深圳光明燃机电厂天然气供气工程可行性研究》，本工程天然气供气线路起自西气东输二线管道工程求大线 17# 阀室处，沿南光高速向北敷设至喜德盛碳纤科技有限公司南侧，穿越南光高速，从西南侧绕避喜德盛碳纤科技有限公司然后向北敷设至新玉路，然后穿越玉律互通高架后至光明电厂调压站。线路全长约 3.5km，走向大致为南北向，线路路由方案见图 1-1。线路管道管径为 DN800。

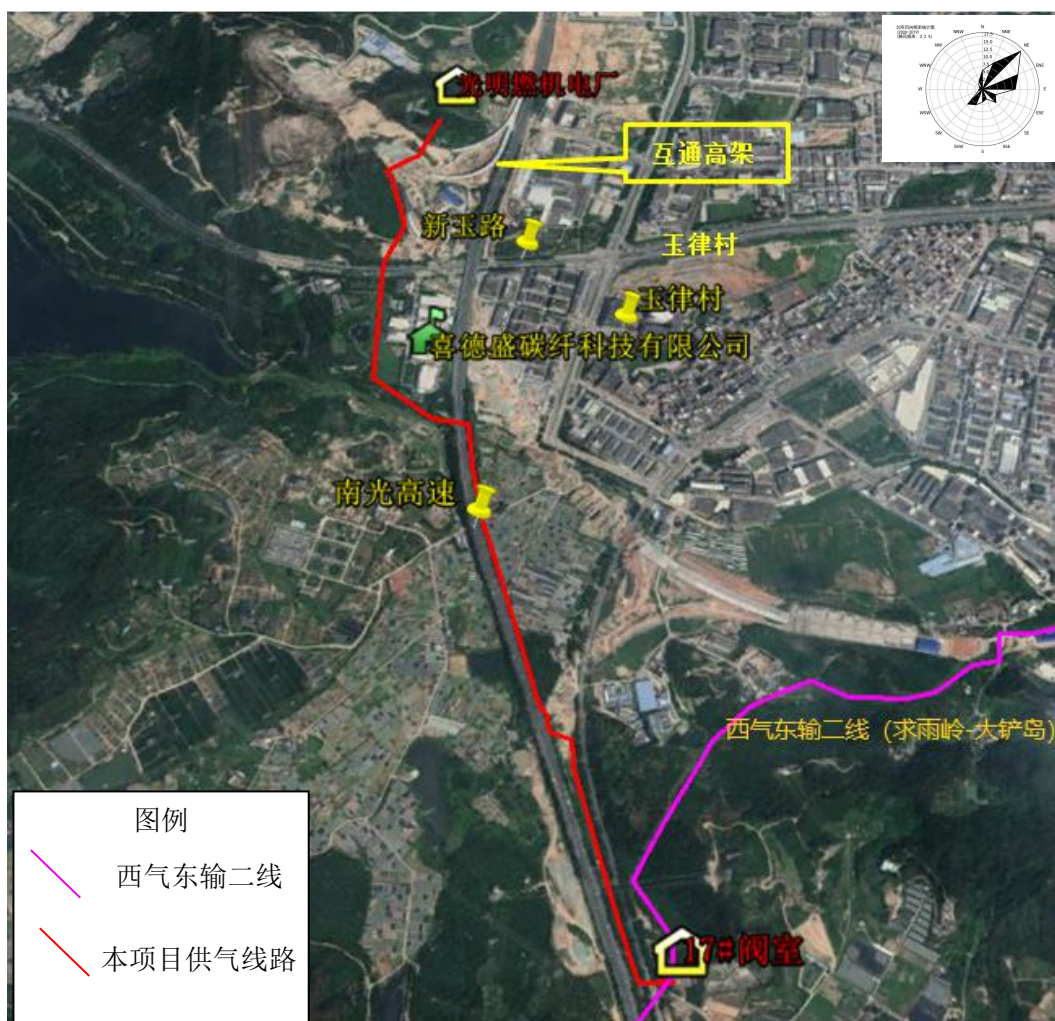


图 1-1 燃料输送路线图

天然气输送至调压站后，在调压站内经过滤、分离、计量、并维持一定的过热度，高于供气压力下的露点温度 28°C 以上，调压后天然气品质可以满足燃气轮机的需要，接入燃气轮机的前置模块。

光明燃机电厂末站主要工艺参数如下：

设计输量：49.52×10⁴Nm³/h；

进站压力：3.46MPa；

进站天然气温度：13.5~21.2°C；

去光明燃机电厂调压站压力：3.46MPa。

表 1-6 调压站压力

| 主机厂及燃气轮机型号 | 前置模块入口压力, MPa(g) | 调压站入口处所需压力, MPa(g) |
|-------------------------|------------------|--------------------|
| 上海电气-Ansaldo GT36-S5 | 4.9~5.5 | 5.4~6.0 |

该机型对调压站入口处设计压力要求为 5.4~6.0MPa(g)，本工程考虑设置一座增压型天然气调压站，调压站内设备一般包括：贸易计量装置、过滤器、调压器和监控器、紧急切断阀、增压模块、冷却装置、放散系统、氮气系统、疏液系统等装置。调压站内设一放散总管，所有调压站系统内放散管及排气管均接入总管，统一排放到安全区域。

(4) 烟气脱硝

1) 脱硝工艺及其还原剂

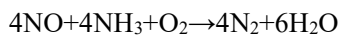
本项目使用尿素作为脱硝还原剂，尿素粉末储存于储仓，由中间储仓定量将尿素排送到溶解罐里，用除盐水将干尿素溶解成40%质量浓度的尿素溶液，通过尿素溶液给料泵输送到尿素溶液储罐。尿素溶液经由供液泵、计量与分配装置、雾化喷嘴等进入绝热分解器内分解，生成NH₃、H₂O和CO₂，分解产物与稀释空气混合均匀并喷入脱硝系统。

干态尿素储仓、尿素溶解罐、尿素溶液储罐、尿素溶液泵、尿素溶液循环泵等为4台机组公用。

2) 脱硝工艺系统及设备

①SCR工艺简介

SCR方法反应的基本原理是：



NH₃通过NH₃喷射格栅注入到烟道与烟气混合，然后进入反应器，通过催化剂层，与NO_x发生反应。

②烟气流程

脱硝装置位于余热锅炉高压蒸发器后，氨气喷射格栅（AIG）放置在SCR反应器上游的一个合适位置。从燃气轮机排出的烟气依次经过余热锅炉的换热面和脱硝系统喷氨格栅、催化剂，然后通过烟囱排入大气。

烟道设置足够的测点接管座，便于试运行和运行中进行测量（温度测量和采样）。此外，安装足够的管座用于监控系统的启动。管座的布置方式满足运行和试验测量需要。

③氨喷射系统

氨水和烟气的混合物一同进入布置在SCR反应器上游的氨水喷射格栅母管，通过流量控制系统和带喷嘴的注射枪，将氨气按照锅炉烟道内的NO_x分布情况分别以不同的流量喷射入烟道。

④SCR反应器

反应器设一层催化剂，其NO_x脱除率在化学寿命期内约为80%，脱硝装置的烟气阻力暂定为0.4kPa(静压)。

⑤SCR催化剂

催化剂采用蜂窝式催化剂，活性温度范围320-420℃，催化剂以TiO₂为载体，活性物质主要为V₂O₅和WO₃。

3) 脱硝还原剂的储存和制备

脱硝还原剂原料干尿素拟采用汽车运输方式进厂。采用40%浓度的尿素溶液作为脱硝还原剂，厂内设置尿素溶液制备、储存和供应系统及设施。

尿素粉末储存于储仓，由中间储仓定量将尿素排送到溶解罐里，用除盐水将干尿素溶解成40%质量浓度的尿素溶液，通过尿素溶液给料泵输送到尿素溶液储罐。尿素溶液经由供液泵、计量与分配装置、雾化喷嘴等进入绝热分解器内分解，生成NH₃、H₂O和CO₂，分解产物与稀释空气混合均匀并喷入脱硝系统。

具体工艺流程为：尿素槽车→尿素储仓(干尿素)→自动给料机→尿素溶解箱→尿素溶液输送泵→尿素溶液储存罐→高流量和循环装置(HFD)→尿素分解装置

4) 还原剂（尿素）的消耗量

本工程脱硝还原剂采用40%尿素溶液，每台锅炉尿素溶液耗量：607.52kg/h。

4台机组年尿素溶液耗量：1822.56t/a。

外购散装颗粒尿素采用罐车运输、储仓贮存，干尿素的最大储存量145吨。

尿素溶液储存时，最大贮存量130m³。

表 1-7 尿素消耗量

| 项 目 | 单 位 | 40%尿素耗量 | 干尿素耗量 | 配液量 |
|-----|-----|---------|-------|-----|
|-----|-----|---------|-------|-----|

| | | | | |
|----------------------------------|------|---------|---------|----------|
| 4 台机组小时耗量 | kg/h | 607.52 | 243.008 | 364.512 |
| 4 台机组年耗量 | t/a | 1822.56 | 729.024 | 1093.536 |
| 注：暂按 SCR 效率 80%、机组年利用小时 3000h 计。 | | | | |

5) 还原剂的输送、贮存和制备系统

按照 4 台机组共用一套储存、制备及供应系统的原则设计。尿素卸料、储存、溶解和氨制备系统包括斗提机、尿素溶解罐、尿素溶液输送泵、尿素溶液储存罐、废水泵、阀门、管路及附件等。

(5) 电气系统

1) 电气主接线

①接入系统

本工程 4 台机组 2+2 分厂运行，发电机发电（24kV）通过主变压器升压至 220kV，然后经室内 220kV GIS 系统分别送入拟建的 220kV 光新站和现状的象山站，本报告按光明燃机电厂以 3 回架空线接入象山站、3 回架空接入拟建的的光新站，导线均暂按 4*300mm²。

②电气主接线

本项目厂内设 220kV 配电装置，通过每组双母线按 3 回架空出线送电至附近的 220kV 变电站，共 6 回。

2) 燃机发电机出口装设断路器（GCB）

大型燃机均在燃机发电机出口设置出口断路器（GCB），以适应燃机频繁启停、保护大容量燃气-蒸汽联合循环发电机组（特别是单轴方案）的要求。

(6) 化学系统

1) 设计概况

①机组水汽质量标准：符合《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》（GB/T 12145-2016）的规定。

②药品供应：化学水各处理系统所用药剂均考虑采用汽车运输方式。

2) 锅炉补给水处理系统

1. 锅炉补给水处理系统选择及系统出力

①系统选择

锅炉补给水水源取自电厂附近市政自来水管网，为保证除盐系统的安全可靠运行，系统采用全膜法工艺进行设计。

锅炉补给水处理工艺流程如下：

自来水→清水箱→清水泵→自清洗过滤器→超滤膜组件→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透膜组件→缓冲水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透膜组件→预脱盐水箱→电除盐装置进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

超滤水回收率约 90%；一级反渗透水回收率约 70%；二级反渗透水回收率约 85%；EDI 设备水回收率 90%。在机组启动或锅炉酸洗期间，两系列可同时运行，并通过 2 台 1500m³ 除盐水箱储备的除盐水来满足机组短时大量用水的要求。

②系统出力

本项目汽水损失计算如下：

表 1-8 项目汽水损失表

| 序号 | 项 目 | 4 台 H 级 |
|----|----------------------|---------|
| 1 | 正常水汽循环损失(t/h)(按 2%计) | 48 |
| 2 | 排污损失(t/h)(按 1%计) | 24 |
| 3 | 正常补给水量(t/h) | 72 |

③主要设备选型

2×125m³/h 的超滤；2×105m³/h 的一级反渗透；2×89m³/h 的二级反渗透；2×80m³/h 的 EDI。

根据 DL5068-2014《发电厂化学设计规范》，除盐水箱容积宜为最大一台锅炉 2~3 小时最大连续蒸发量。为满足机组用水要求，设计考虑设置 2 台 1500m³ 的除盐水箱。

2.除盐水制备车间的布置

除盐水制备车间为一独立建筑，呈 L 形布置。车间室内将布置超滤装置、反渗透装置、一级反渗透产水箱、预脱盐水箱、电除盐装置、泵房、加药间等；室外布置超滤产水箱、除盐水箱、压缩空气贮存系统及废水收集及排水回收系统。

3.化学废液处置系统

超滤反洗水送至工业废水处理设施处理后经专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理，反渗透浓水回用于再生水系统。

4.压缩空气系统

本系统设置压缩空气储罐，仪表用气和工艺用气均从储气罐接出，满足整个水处理中心仪用及工艺用气要求。压缩空气接自设置在主厂房的全厂公用压缩空气系统。

3) 凝结水处理系统

凝结水由凝汽器热井引出，然后分两路至两台全容量的凝结水泵（一台运行、一台备用），至凝结水泵后经轴封冷却器进入余热锅炉凝结水预热器，然后至除氧器。

凝结水在进入汽机轴封冷却器后，系统设置一套精处理装置以保证凝结水水质，经过轴封冷却器后将供给各辅助系统的减温用水和辅助系统的补充用水以及设备或阀门的密封用水，主要为闭式循环冷却水系统补水、疏水扩容器、中低压旁路阀、低压缸轴封蒸汽、低压缸喷水及密封水和凝汽器水幕喷水等提供减温水。

为了保证水汽品质和机组的安全经济运行，设置凝结水处理系统，本工程精处理系统设置除铁装置和除盐装置，并设置备用设备，即采用“2×50%前置过滤器”+“3×50%混床”，同时配置再生系统。精处理单元每机一套，凝结水精处理单元包括二台前置过滤器和三台高速混床，布置于汽机房零米层单元机组的凝结水泵附近；再生单元两机一套，再生装置则考虑布置在精处理装置附近或汽机房零米层的合适区域。再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽旁。

4) 循环冷却水处理系统

①冷却水的水源

循环冷却水主水源为光明水质净化厂再生水，备用水源为公明水质净化厂再生水。

②冷却水系统

冷却水系统为敞开式循环冷却水系统，采用机力通风冷却塔。浓缩倍率3.5倍。

为了有效地控制凝汽器内循环冷却水中微生物的繁殖，进而防止冷却设备的堵塞、腐蚀和结垢，并确保凝汽器一定的传热效率和真空度，对循环水进行加次氯酸钠或其它新型杀菌灭藻剂杀菌处理，以及投加水质稳定剂防止系统结垢。

5) 化学加药系统

为改善热力系统的运行工况，减少腐蚀产物，防止热力系统设备及管道的腐蚀和结垢，项目设置了化学加药系统。

余热锅炉-汽轮发电机组需进行给水和炉水的校正处理，以控制热力系统的水化学工况，并将结垢和腐蚀减低至最小。有运行经验表明采用氨+联氨的还原性全挥发处理(即AVT(R))，会出现给水含铁量偏高的现象，同时运行人员有除氧剂(例如联氨)中毒的风险，加氨的氧化性全挥发处理(AVT(O))后，水汽系统铁含量得到有效控制，从而验证了高纯给水系统非还原性(氧化性)处理的有效性。本工程给水按氧化性全挥发处理(AVT(O))设计，凝结水、给水采用加氨碱化处理。

为了防止锅炉受热面结垢，机组中压、高压(如有)汽包的炉水拟采用磷酸盐校正处理，加药点为对应的汽包内。

为了抑制闭式循环冷却水中产生腐蚀或结垢，拟采用加磷酸盐防腐防垢。

加药装置暂按每两台机组一套集中布置在汽机房零米层。

6) 供氢站

为满足本期工程发电机组启动用氢和补氢的要求，项目拟采用外购氢气方案。

7) 工业废水集中处理系统

①水量及水质

项目产生的废水为反渗透浓水、锅炉酸洗冲洗废水、锅炉排污水、超滤反洗排水、精处理再生废水、冷却塔排污水、锅炉酸洗废水、燃机清洗废水以及膜清洗废水。

表 1-9 各种废水的水质及水量表

| 项目 | 名称 | 平均产生量 (m ³ /h) | 排放规律 | 主要污染因子及 浓度 (mg/L) | 去向 |
|------------|----------|------------------------------|------|--|---|
| 经常性 废水 | 冷却塔排污水 | 691 | 连续 | SS20mg/L COD150mg/L BOD ₅ 50mg/L 氨氮7.5mg/L | 设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 |
| | 反渗透浓水 | 32 | 连续 | SS10mg/L COD10mg/L BOD ₅ 5mg/L 氨氮1mg/L | 回用于生产 |
| | 超滤反洗排水 | 12 | 连续 | SS | 排入工业废水处理站处理后排入专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 |
| | 锅炉排污水 | 24 | 连续 | SS | |
| 非经常性 废水 | 精处理再生废水 | 4*100m ³ /次(7天一次) | 间歇 | pH | 交由有资质公司处理 |
| | 锅炉酸洗冲洗废水 | 4*800m ³ /次(8年一次) | 间歇 | COD、pH、SS | |
| | 膜化学清洗废水 | 75m ³ /次(3个月一次) | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质公司处理 |
| | 锅炉酸洗废液 | 4*400m ³ /次(8年一次) | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质公司处理 |
| | 燃机清洗废水 | 16m ³ /次(3个月一次) | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质公司处理 |

②处理工艺

超滤反洗排水、精处理再生废水、锅炉排污水、锅炉酸洗冲洗废水排入工业废水处理站处理后，排入专管，排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理。处理工艺为：生产废水→废水贮存池→澄清器→最终中和池→清水池→排水泵→排放。

(7) 热工自动化系统

1) 控制方式及控制室

本工程四台燃气-蒸汽联合循环机组用一个集控室，采用“四机一控”的模式，实现在集中控制室中对燃机、汽机、余热锅炉、电气系统及辅助车间的集中监视和操作。机组运行人员在少量就地人员的配合下可在集中控制室内实现整套机组的启停操作和事故处理。

2) 控制方案

燃机-汽机控制系统(TCS)由制造厂配供，机组控制以 DCS 为核心，以 LCD 及键盘监控为主要控制手段，在集中控制室配有少量的紧急事故、启动、停机按钮，以便在 DCS 出现故障时，确保机组安全停运。

每台机组设置一套分散控制系统(DCS)，余热锅炉、电气厂用电、变压器组等的控制均由机组 DCS 实现。机组 DCS 与燃机-汽机控制系统(TCS)之间通过网络通讯和少量硬接线进行信息交互和整合，构成一个完整的监控联合循环机组的控制系统。

全厂辅助生产系统(除盐水制备系统、循环水加药系统、尿素车间、工业废水处理车间、原水预处理系统、雨水回收系统等)采用一套辅助车间分散控制系统(简称辅控 DCS)进行监控,辅控 DCS 网络与机组 DCS 网络分开设置,在集控室设置辅控 DCS 操作员站。与机组联系较密切的循环水泵房(含机力通风冷却塔)、凝结水精处理、汽水取样、化学加药、机组排水槽、空压机房、天然气调压站的控制将纳入机组 DCS。本工程顺控按机组级(机组自启停)、功能组级、子组级、执行级设计,并设置完善的联锁保护系统,以适应调峰机组快速一键式(设置若干断点)启停的要求。

4、燃料和辅料消耗

(1) 燃料

项目燃料为天然气,天然气气源按来自“西气东输二线”,根据业主提供的燃气成分检测报告,本工程燃气的品质见表 1-10。本工程燃气-蒸汽联合循环机组的耗气量见表 1-11:

表 1-10 天然气参数表

| 组 分 | 占比 |
|---|-------------------|
| 甲烷(CH ₄), mol % | 97.392 |
| 乙烷(C ₂ H ₆), mol % | 1.012 |
| 丙烷(C ₃ H ₈), mol % | 0.169 |
| 正丁烷(C ₄ H ₁₀), mol % | 0.028 |
| 异丁烷(C ₄ H ₁₀), mol % | 0.033 |
| 异戊烷(C ₅ H ₁₂), mol % | 0.009 |
| 正戊烷(C ₅ H ₁₂), mol % | 0.013 |
| 二氧化碳(CO ₂), mol % | 0.93 |
| 氮气(N ₂), mol % | 0.378 |
| C ₆ ⁺ | 0.036 |
| 硫化氢(H ₂ S), mg/m ³ | 1.2091 |
| 气相密度, kg/Nm ³ | 0.785 |
| 相对密度 | 0.6072 |
| 低热值, MJ/m ³ | 34.7499 |
| 高热值 MJ/m ³ | 38.5319 |
| 低华白数 MJ/m ³ | 44.5948 |
| 高华白数 MJ/m ³ | 49.4483 |
| 理论空气量 m ³ Air/m ³ Gas | 9.7094 |
| 7.0 MPa 压力下烃露点(°C) | 冬季≤-5°C 夏季≤0°C |
| 7.0 MPa 压力下水露点(°C) | 冬季≤-5°C 夏季≤0°C |

表 1-11 天然气耗气量

| 主机厂及燃气轮机型号 | 功率 MW | 单机小时气耗量 m ³ /h | 年利用小时数 h | 单机年气耗量 m ³ /a | 全厂年气耗量 m ³ /a | 全厂修正年气耗量 m ³ /a | 全厂最大贮存量 |
|----------------------|-------|---------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 上海电气-Ansaldo GT36-S5 | 750.6 | 11.86×10 ⁴ | 3000 | 3.559×10 ⁸ | 14.235×10 ⁸ | 15.659×10 ⁸ | 不设置储存装置,管道内充满天然气量 1.63t |

注:1)表中天然气体积的标准参比条件为 101.325kPa, 20°C;天然气低位热值按 34749.9kJ/Nm³; 2)机组年利用小时数按 3000h 计算; 3)表中天然气修正年气耗量是指在理论计算的基础上,考虑机组起停、低负荷工况和老

化等因素后，额外增加 10%的裕量。

(2) 尿素

脱硝工艺采用 SCR 法，脱硝还原剂为尿素，并采用烟气热解制氨工艺。

表 1-12 尿素消耗量

| 项 目 | 单 位 | 40%尿素耗量 |
|-----------|------|---------|
| 4 台机组小时耗量 | kg/h | 607.52 |
| 4 台机组年耗量 | t/a | 1822.56 |

注：暂按 SCR 效率 80%、机组年利用小时 3000h 计。

(3) 氢气

本工程燃机发电机冷却方式为氢冷，需对发电机氢冷系统补氢。本工程拟采用外购氢气方案。氢气储存采用氢气瓶组，项目采用 40L 氢气钢瓶，压力为 13Mpa，共 212 个氢气钢瓶，项目氢气年耗量 16000Nm³，厂内最大贮存量 1100Nm³。

(4) 柴油

本项目每套机组设置一台应急柴油发电机组作为保安电源，每台柴油发电机油箱容积为 5500L，0#柴油密度 0.835g/ml，项目内柴油年存储量为 18.4t/a。

(5) 化学处理药剂

项目内循环水处理和锅炉水处理需要化学药剂，化学品在工艺设备间储存，使用量如下。

表 1-13 原辅料使用情况一览表

| 类别 | 序号 | 名称 | 年耗量 | 常温状态 | 包装方式及规格 | 最大存储量 | 使用环节 | 来源及储运方式 |
|----|----|--------------------------------------|-------|------|---------|-------|----------|-------------------|
| 辅料 | 1 | 32%氢氧化钠 | 27t | 液态 | 储罐 | 16t | 除盐水制备系统 | 外购，除盐水制备及工业废水处理车间 |
| | | | 2.11t | | | | 工业废水处理系统 | |
| | | | 38t | | | | 凝结水精处理 | |
| | 2 | 10%次氯酸钠 | 7.2t | 液态 | 储罐 | 40t | 除盐水制备系统 | 外购，除盐水制备及工业废水处理车间 |
| | | | 1709t | | | | 循环水加药 | |
| | 3 | 阻垢剂(主要包括一些天然分散剂、膦酸、膦羧酸及膦磺酸和 高分子聚合物等) | 2.2t | 固态 | 桶装 | 0.2t | 除盐水制备系统 | 外购，除盐水制备及工业废水处理车间 |

| | | | | | | | | |
|--------|----|-------------------------------------|----------|----|-------|--------|-------------|--------------------|
| | | 阻垢剂(主要包括一些天然分散剂、磷酸、膦羧酸及膦磺酸和高分子聚合物等) | 4.5t | 固态 | 桶装 | 0.2t | 循环水加药间 | 外购, 循环水加药间 |
| | 4 | 还原剂(亚硫酸氢钠) | 2.2t | 固态 | 桶装 | 0.2t | 除盐水制备系统 | 外购, 除盐水制备车间 |
| | 5 | 31%盐酸 | 30t | 液态 | 储罐 | 32t | 除盐水制备系统 | 外购, 除盐水制备及工业废水处理车间 |
| 0.4t | | | 工业废水处理系统 | | | | | |
| 76.8t | | | 凝结水精处理 | | | | | |
| | 6 | 助凝剂(聚丙烯酰胺(PAM)) | 0.2t | 固态 | 桶装 | 0.1t | 工业废水处理系统 | 外购, 除盐水制备及工业废水处理车间 |
| | 7 | 混凝剂(聚合硫酸铁) | 0.3t | 固态 | 桶装 | 0.1t | 工业废水处理系统 | 外购, 除盐水制备及工业废水处理车间 |
| | 8 | 25%氨水 | 30.6t | 液态 | 桶装 | 1.275t | 凝结水采用加氨校正处理 | 外购, 化学加药间 |
| | 9 | 磷酸三钠 | 74t | 固态 | 桶装 | 1.2t | 炉水磷酸盐处理 | 外购, 化学药品贮存间 |
| | 10 | 润滑油 | / | 液态 | 润滑油系统 | 288t | 润滑油系统 | 外购, 润滑油系统 |
| | 11 | 变压器油 | / | 液态 | 变压器 | 354t | 变压器 | 外购, 变压器 |
| 5、环保投资 | | | | | | | | |

本项目发电工程动态投资 780579 万元，其中：发电工程静态投资 752327 万元，建设期贷款利息 28252 万元。项目计划总资金为 791271 万元，其中：铺底流动资金 10692 万元。环保投资约 19932 万元，占总投资的 2.5%。

表 1-15 环保投资一览表

| 类别 | | 环保治理措施 | 投资（万元） |
|------|-----|--|--------|
| 废气 | 施工期 | 设置围挡，洒水抑尘，使用符合排放标准要求的车辆、设备及燃油，优先选用电能设备 | 80 |
| | 运营期 | 低氮燃烧器+SCR 脱硝系统 | 8335 |
| | | 烟气连续监测系统 | 520 |
| | | 厨房油烟净化设施 | 30 |
| | | 备用发电机尾气处理设施 | 190 |
| 废水 | 施工期 | 隔油—沉淀—回用 | 60 |
| | 运营期 | 工业废水处理系统 | 1877 |
| | | 化粪池、隔油池 | 30 |
| 噪声 | 施工期 | 采用低噪声设备，合理安排工作时间等 | 30 |
| | 运营期 | 消声器、降噪、隔声、吸音等 | 7880 |
| 固废 | 施工期 | 弃土和建筑垃圾拉运、生活垃圾 | 160 |
| | 运营期 | 固废暂存、危废暂存间 | 40 |
| 环境风险 | | 事故油池、危废暂存间防渗防腐、应急物资、应急队伍 | 120 |
| | | 绿化 | 450 |
| | | 环保验收及监测 | 130 |
| | | 合计 | 19932 |
| | | 工程总投资 | 791271 |
| | | 环保投资比例 | 2.5% |

一、施工期主要污染工序

1、厂区工艺流程及产污环节

本项目施工期工序包括场地的平整、基础工程的建设、装饰工程、安装工程等。建筑施工的主要工艺流程框图如下：

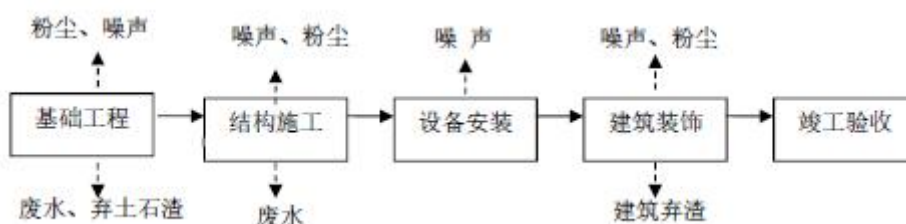


图 2-1 施工期工艺流程及产污图

工程主体建设施工的内容主要包括土石方开挖，基础施工，主体建筑及配套设施建设。在土石方和基础阶段以机械施工为主，人力施工为辅，主要使用挖掘机、推土机等；在主体结构阶段则机械施工及人力施工各占一半，主要使用切割机、电焊机等。施工期间的主要污染源有：施工期机械冲洗废水、施工扬尘、机械噪声、建筑垃圾、运输及动力设备运行产生的燃油废气。

2、产排污环节分析

①基础工程施工

工艺流程和产排污环节

包括土方、地基处理与基础施工时由于挖土机、运土卡车等施工机械的运行将产生噪声；同时产生施工扬尘、施工机械尾气和施工废水。

②主体工程及附属工程施工

卷扬机运行时产生噪声，原料、材料运输车辆产生噪声、扬尘、施工机械尾气等，同时随着施工的进行还将产生原料废弃物以及生产和生活废水。

③装饰工程施工

在对构筑物的室内外进行装修时，钻机、切割机等产生噪声，尤其和喷涂漆产生废气、废弃物料及污水。

④植被破坏

项目用地目前为草地和空地，施工将使土地表面的植被遭到破坏，少量地表裸露，地表裸露后被雨水冲刷将造成水土流失，影响生态系统的稳定性。

二、运营期主要污染工序

1、厂区工艺流程及产污环节

项目所需能源-天然气通过燃气管网输送到电厂供气站，由供气站向燃气轮机组供气，天然气进入燃气轮机的燃烧室，与压气机压入的高压空气混合燃烧，产生高温高压气流推动燃气轮机旋转做功，从燃气轮机排出的高温气体高达 600 摄氏度，进入余热锅炉把水加热成高温高压蒸汽，高温高压蒸汽推动蒸汽轮机旋转做功，将内能转换成机械能，燃气轮机、蒸汽轮机、发电机的转轴相互连接，同轴旋转，实现燃气轮机、蒸汽轮机同时推动发电机旋转发电。

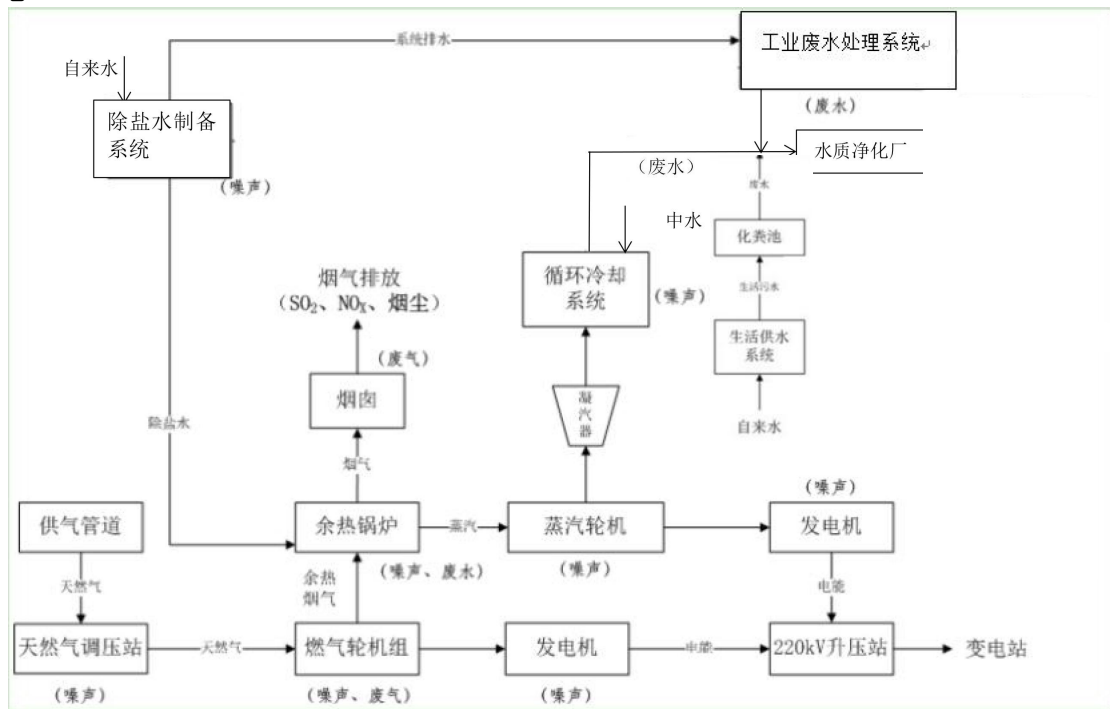


图 2-2 运营期工艺流程及产污图

2、产排污环节分析

①废气：电厂燃气机组内天然气燃烧将产生燃气机组废气；机组每日启停，启停时，脱硝装置不产生作用，启停时废气NOx排放浓度较高；两台启动锅炉，一用一备，用作机组启动用汽，提供汽轮机轴封用汽、汽缸冷却用汽等。启动锅炉启动时产生废气；食堂将产生厨房油烟；备用发电机将产生备用发电机废气。

②废水：员工日常活动将产生生活污水；食堂将产生餐饮废水；循环冷却水通过冷却塔时水份不断被蒸发，蒸发掉的水中不含盐份。随着蒸发过程的进行，循环冷却水中的溶解盐类不断被浓缩，含盐量不断增加，可能会引起结垢和腐蚀。因此必须不断地排掉一部分循环水，补充新鲜水，保持一定的盐度，排掉的水就是冷却塔排污水；项目锅炉补给水要求较高，

| | |
|----------------|---|
| | <p>需使用除盐水，除盐水制备时，有反渗透工艺，反渗透是一种借助于选择透过（半透过）性膜的功能以压力为推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过产水流道流入中心管，然后在另一端流出水中的杂质，如离子、有机物、细菌、病毒等，被截留在膜的进水侧，然后在浓水出水端流出，从而达到分离净化目的，流出的水为反渗透浓水；超滤装置前置自清洗过滤器，自清洗过滤器为精密过滤，将水中的颗粒性杂质截留，并根据压差或时间自动进行反洗，使之恢复原有性能，此部分产生超滤反洗排水；锅炉运行过程中为保证炉水品质而进行的排污，为锅炉排污水；凝结水再生系统 7 天再生一次，再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽旁，此部分产生精处理再生废水；根据光明项目可行性研究报告，项目在首次开机前需采用 EDTA 法对锅炉清洗一次，之后约 8~10 年采用 EDTA 法清洗一次锅炉，采用加热后的 EDTA 清洗溶液对锅炉进行清洗，EDTA 为乙二胺四乙酸二钠，采用药剂清洗锅炉的第一道废水，为锅炉酸洗废液，而后需要对锅炉进行冲洗，为锅炉酸洗冲洗废水；膜组件长期使用运行过程中，膜表面会被它截留的各种杂质所覆盖而形成滤饼层，使水的透膜压力增大，需定期对超滤、反渗透装置使用酸碱进行化学清洗，产生膜化学清洗废水；燃气轮机的压气机经过一段时间运行后，灰尘积聚会使叶片积垢，使流通面积变小，导致压气机的气动性能下降，因此，需定期对燃机进行清洗，燃机清洗采用专业的清洗液，将产生燃机清洗废水。</p> <p>③噪声：项目运行将产生设备噪声。</p> <p>④固体废物：项目运营期产生的一般固体废物主要为员工生活垃圾、废水处理站污泥以及除盐系统废超滤膜滤芯、反渗透膜滤芯。危险废物包括检修期间以及事故情况下废机油、废变压器油、SCR 脱硝废催化剂、废交换树脂。</p> |
| 与项目有关的原有环境污染问题 | <p>一、与本项目有关的原有污染情况</p> <p>本项目属于新建项目，不存在原有污染源问题。</p> <p>二、项目选址区域主要环境问题</p> <p>项目选址范围内有田寮垃圾填埋场，属于简易填埋场，田寮垃圾填埋场位于深圳市光明区玉塘街道，紧邻南光高速，场地四周均为绿地，仅有一条小路通往项目场地。</p> <p>田寮垃圾填埋场为平地型垃圾填埋场。2006 年，填埋场南侧为山丘，东侧紧邻大头岗水库，北侧有一排洪沟，沟外为荔枝林，场区西面为平地。在库区东北侧 200m 不远处有居民及工业厂房。田寮垃圾填埋场的垃圾堆体地势较为平坦，垃圾堆体顶面标高多在 42.5~40.0 米之间。在简易覆土时没有设置填埋气体、渗滤液的收集、导排设施，填埋气体自然排放。</p> <p>根据深圳市人民政府办公厅 2006 年 4 月 13 日印发的《市政府办公会议纪要（144）号》文件的精神及安排，有关部门决定对田寮垃圾填埋场进行封场处理以保护环境。</p> <p>根据实际情况，田寮垃圾填埋场封场处理工程主要工程内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> （1）填埋场表面封场覆盖及绿化； （2）填埋场导排气工程； （3）填埋场库区截排洪工程； （4）填埋场库区周边整治、绿化、场内道路等其他工程。 <p>田寮垃圾填埋场封场处理工程 2007 年开始施工，2008 年完成封场，库区面积约 2 万 m²。根据现场踏勘情况，田寮垃圾填埋场现场设置有填埋气导排竖井，配备 2 名管理人员 24 小时轮班值守。该垃圾填埋场原为鱼塘、平原等低洼区，于 1997 年开始平整作为简易填埋场，于 2007 年进行封场，填埋物主要为生活垃圾。根据早期卫星图资料，填埋场面积约 2 万 m²。根据资料显示，2008 年项目地完成封场，2015 年项目地基本完成复绿。经现场踏勘，在填埋场周围设置有截洪沟，用于对周边雨水进行导排。雨季时，垃圾填埋场雨水经边坡排入截洪沟，再流入垃圾填埋场西北侧的低洼地。垃圾填埋场部分导气管已经损坏，并有少量渗滤液排放，填埋场渗滤液未经处理直接排入附近水体。结合 2019 年 7 月编制的《田寮垃圾填埋场稳定化利用评估报告》，填埋场有机质含量在 6.83%~21%之间，部分填埋物未达到高度利用有机质含量需小于 9%的要求，甲烷浓度在 1.9%~2.5%之间，未满足<1%的要求，尚未达到稳定状态；地表水中的溶解氧、氨氮、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD₅、总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；地下水中的溶解性总固体、氨氮、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数不能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；田寮垃圾填埋场场界</p> |

氨和硫化氢浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界浓度限值新改扩建二级标准，甲烷浓度满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的填埋工作面上 2m 以下高度范围内甲烷的体积百分比应不大于 0.1%的要求；田寮垃圾填埋场土壤各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。存在的主要环境问题为：

- （1）田寮垃圾填埋场渗滤液直接排入附近水体，可能导致周边水体水质较差。
- （2）田寮垃圾填埋场区域大气中氨的浓度超过了嗅觉阈值，不过臭气强度在勉强可感觉出气味和稍可感觉出气味之间。若作为工业厂房使用，长期以往，将对工人造成不良影响。
- （3）田寮垃圾填埋场埋物有机质含量在 6.83%~21%之间（标准值为<9%），尚未达到稳定状态；其中一个导气筒的甲烷浓度在 1.9~2.5%，未满足<1%的要求，不满足高度利用的条件。

光明区城管和综合执法局负责田寮垃圾填埋场的处理工作，将填埋的垃圾挖走并拉运处理，后续建议做好田寮垃圾填埋场区域土壤调查工作，确保土壤各项监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准要求，地下水监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中三类标准，确保项目地块不存在人体健康风险。



图 2-4 田寮垃圾填埋场与本项目选址位置关系图

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

| | | | | | | |
|--|---|------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|------|
| 区域环境质量现状 | 1、环境空气质量状况 (1) 环境空气质量现状 深圳市共布设 11 个国控环境空气子站，本次评价采用《深圳市环境质量报告书（2019 年度）》中全市六项基本污染物监测数据，对项目所在区域环境质量达标情况进行判定，详见表 3-1。 | | | | | |
| | 表 3-1 2019 年深圳市大气环境监测结果统计表单位：μg/m³ | | | | | |
| | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度/ μg/m ³ | 标准值/ μg/m ³ | 占标率 /% | 达标情况 |
| | SO ₂ | 年平均浓度 | 5 | 60 | 8.33 | 达标 |
| | | 24 小时平均第 98 百分位数 | 9 | 150 | 6.00 | 达标 |
| | NO ₂ | 年平均浓度 | 25 | 40 | 62.50 | 达标 |
| | | 24 小时平均第 98 百分位数 | 58 | 80 | 72.50 | 达标 |
| | PM ₁₀ | 年平均浓度 | 42 | 70 | 60.00 | 达标 |
| | | 24 小时平均第 95 百分位数 | 83 | 150 | 55.33 | 达标 |
| | PM _{2.5} | 年平均浓度 | 24 | 35 | 68.57 | 达标 |
| 24 小时平均第 95 百分位数 | | 47 | 75 | 62.67 | 达标 | |
| CO | 年平均浓度 | 600 | — | — | — | |
| | 24 小时平均第 95 百分位数 | 900 | 4000 | 22.50 | 达标 | |
| O ₃ | 年平均浓度 | 64 | — | — | — | |
| | 日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 百分位数 | 156 | 160 | 97.50 | 达标 | |
| 根据《深圳市环境质量报告书》（2019 年度），“2019 年，深圳市环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物和细颗粒物年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物和一氧化碳的日平均浓度以及臭氧日最大 8 小时滑动平均的特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准”。项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。 | | | | | | |
| (2) 常规污染物 本项目收集了光明区市控点光明子站2020年SO ₂ 的监测数据。根据光明子站2020年SO ₂ 逐日监测数据，2020年光明子站有效监测天数为366天，SO ₂ 浓度范围为4~15微克/立方米，平均含量为6.35微克/立方米，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求。 | | | | | | |
| (3) 补充监测 1) 监测项目 项目委托深圳市高迪科技有限公司于2021年1月14日~2021年1月20日对HCl、NH ₃ 、臭气浓度、TSP进行现场监测。委托深圳市人和检测科技有限公司于2021年4月13日~2021年4月15日对NO _x 进行现场监测。 | | | | | | |
| 表 3-2 大气补充监测内容 | | | | | | |
| 类别 | 监测时间 | 监测点位 | 与项目位置关系 | 监测项目 | 监测频次 | |
| 环境空气 | 2021 年 1 月 | A1 | 项目内部区域 | 小时均值： | 小时均值：4 次/ | |

| | | | | | |
|--|-----------------------|----|-------|--|--------------------------|
| | 14日~2021年1月20日 | A2 | 项目西南侧 | HCl、NH ₃ 、臭气浓度 日均值：HCl、TSP | 天×7天，日均值：1次/天×7天 |
| | 2021年4月13日~2021年4月15日 | A3 | 项目西南侧 | NO _x 小时均值和日均值 | 小时均值：4次/天×3天，日均值：1次/天×3天 |



图 3-1 大气补充监测点位图

2) 监测方法

| 类别 | 监测项目 | 监测方法与方法来源 | 使用仪器 | 检出限 mg/m ³ |
|------|------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 环境空气 | 采样依据 | 《环境空气质量手工监测技术规范》 HJ 194-2017 | LH-1 智能空气 微尘/大气采样器、QC-2B 大气采样器 | / |
| | TSP | 重量法 GB/T 15432-1995 | MS105DU 电子分析天平 | 0.001 |
| | HCl | 离子色谱法 HJ 549-2016 | ICS-600 离子色谱仪 | 小时值： 0.02 日均值： 0.002 |

| | | | |
|-----------------|---|-----------------------|---------------|
| NH ₃ | 次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ 534-2009 | UV-1280 紫外可见分光光度计 | 0.004 |
| 臭气浓度 | 三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993 | / | 10（无量纲） |
| NO _x | 《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 | 紫外可见分光光度计 /UV-5100 | 小时值： 0.005 |
| | | | 日均值： 0.003 |

3) 监测结果

| 监测点位 | 监测点坐标 | | 污染物 | 平均时间 | 评价标准/ (mg/m ³) | 监测浓度范围/ (mg/m ³) | 最大浓度占标率/% | 超标率/% | 达标情况 |
|------|---------------|--------------|-----------------|------|-------------------------------|---------------------------------|-----------|-------|------|
| | 经度 | 纬度 | | | | | | | |
| A1 | 113°52'51.08" | 22°43'49.49" | HCl | 小时值 | 0.05 | <0.02 | / | 0 | 达标 |
| | | | NH ₃ | 小时值 | 0.2 | 0.008~0.026 | 4%~13% | 0 | 达标 |
| | | | 臭气浓度 | 小时值 | 20 | <10 | / | 0 | 达标 |
| | | | HCl | 日均值 | 0.015 | <0.002 | / | 0 | 达标 |
| | | | TSP | 日均值 | 0.3 | 0.056~0.099 | / | 0 | 达标 |
| A2 | 113°51'4.77" | 22°42'48.08" | HCl | 小时值 | 0.05 | <0.02 | / | 0 | 达标 |
| | | | NH ₃ | 小时值 | 0.2 | 0.008~0.028 | / | 0 | 达标 |
| | | | 臭气浓度 | 小时值 | 20 | <10 | / | 0 | 达标 |
| | | | HCl | 日均值 | 0.015 | <0.002 | / | 0 | 达标 |
| | | | TSP | 日均值 | 0.3 | 0.051~0.098 | 17%~33% | 0 | 达标 |
| A3 | 113°51'19.40" | 22°42'38.70" | NO _x | 小时值 | 0.25 | 0.058~0.11 | 23.2%~44% | 0 | 达标 |
| | | | | 日均值 | 0.1 | 0.086~0.091 | 86%~91% | 0 | 达标 |

根据项目补充监测结果，项目区域环境空气中的HCl、NH₃的小时均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，HCl的日均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值，TSP、NO_x的日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，臭气浓度的小时均值满足天津市《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表2 环境恶臭污染物控制标准值。

2、水环境质量状况

本项目附近地表水体为茅洲河支流玉田河，生活污水经化粪池处理后、食堂废水经隔油池处理后、工业废水经废水处理设施处理后排入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理达标后，最终排入茅洲河。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），茅洲河水质目标为IV类。根据《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》，茅洲河2020年阶段达标水质目标为V类，本次水环境质量现状评价按2020年水质目标V类进行评价。

深圳市生态环境监测站光明分站2020年对玉田河的监测数据均值见表3-6。

表 3-6 2020 年深圳市生态环境监测站光明分站对玉田河水质监测结果

单位：mg/L；pH 无量纲

| 监测因子 | pH | 溶解氧 | COD Mn | CO D | BO D ₅ | 氨 氮 | 总 磷 | 铜 | 锌 | 氟化 物 | 硒 | 砷 | 汞 | 镉 | 铅 | 挥发 酚 | 石油 类 | LA S |
|------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|------------|-------------|-----------|-----------|
| 监测数据 均值 | 7.5 02 | 5.94 4 | 3.95 6 | 15.3 40 | 3.1 20 | 0.6 49 | 0.2 28 | 0.0 08 | 0.0 42 | 0.36 0 | 0.00 62 | 0.00 12 | 0.000 09 | 0.000 155 | 0.00 28 | 0.001 14 | 0.02 6 | 0.1 1 |
| 标准指数 | 0.2 51 | 0.33 6 | 0.26 4 | 0.38 4 | 0.3 12 | 0.3 25 | 0.5 70 | 0.0 08 | 0.0 21 | 0.24 0 | 0.31 0 | 0.01 2 | 0.090 | 0.016 | 0.02 8 | 0.011 | 0.02 6 | 0.3 67 |
| 地表水V 类 | 6~9 | 2 | 15 | 40 | 10 | 2 | 0.4 | 1 | 2 | 1.5 | 0.02 | 0.1 | 0.001 | 0.01 | 0.1 | 0.1 | 1 | 0.3 |

根据表3-6，玉田河2020年各水质因子监测数据均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的V类标准。

3、声环境质量状况

（1）2020年5月13日~14日

为了解项目声环境质量，结合项目的实际情况，委托深圳市高迪科技有限公司于2020年5月13日~14日对项目厂界噪声进行了现场监测，监测点位见图3-1，监测结果详见表3-8。

表 3-7 噪声监测内容

| 序号 | 监测点位 | 与项目位置关系 | 监测内容 | 监测频次 |
|----|------|---------|---------|---------------|
| 1 | N1 | 北侧 | 等效声级Leq | 监测2天，昼/夜各监测一次 |
| 2 | N2 | 西侧 | | |
| 3 | N3 | 西侧 | | |
| 4 | N4 | 南侧 | | |
| 5 | N5 | 东侧 | | |
| 6 | N6 | 东侧 | | |



图 3-2 噪声监测点位图

表 3-8 噪声监测结果（单位：dB(A)）

| 监测点 位 | 噪声源 | 监测结果 L_{eq} | | | | | | | | 执行 标准 |
|----------|-----|---------------|----------|---------|----------|------------|----------|---------|----------|----------|
| | | 2020年5月13日 | | | | 2020年5月14日 | | | | |
| | | 昼间 | | 夜间 | | 昼间 | | 夜间 | | |
| | | 监测 值 | 达标 情况 | 监测 值 | 达标 情况 | 监测 值 | 达标 情况 | 监测 值 | 达标 情况 | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---------|-------|------|-----|------|----|------|-----|------|----|----------------|
| N1 厂界北侧 | 交通 | 56.5 | 达标 | 52.2 | 达标 | 57.8 | 达标 | 53.8 | 达标 | 昼间：65 夜间：55 |
| N2 厂界西侧 | 环境 | 58.7 | 达标 | 52.8 | 达标 | 58.2 | 达标 | 54.5 | 达标 | |
| N3 厂界西侧 | 环境 | 52.8 | 达标 | 48.4 | 达标 | 55.1 | 达标 | 49.4 | 达标 | |
| N4 厂界南侧 | 环境、交通 | 52.3 | 达标 | 47.9 | 达标 | 54.3 | 达标 | 49.1 | 达标 | |
| N5 厂界东侧 | 环境 | 66.8 | 不达标 | 51.8 | 达标 | 67.3 | 不达标 | 53.7 | 达标 | |
| N6 厂界东侧 | 环境、交通 | 66.9 | 不达标 | 53.0 | 达标 | 68.3 | 不达标 | 54.4 | 达标 | |

根据表 3-3 中的噪声监测结果，项目厂界北侧、西侧、南侧昼夜间、东侧夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求，东侧昼间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。主要是受到东侧南光高速影响。

（2）2021 年 1 月 14 日~15 日

项目编制过程中，缩小了选址，因此对项目南侧噪声进行一个补充监测。

表 3-9 噪声监测内容

| 序号 | 监测点位 | 与项目位置关系 | 监测内容 | 监测频次 |
|----|------|---------|---------|---------------|
| 1 | N7 | 南侧 | 等效声级Leq | 监测2天，昼/夜各监测一次 |

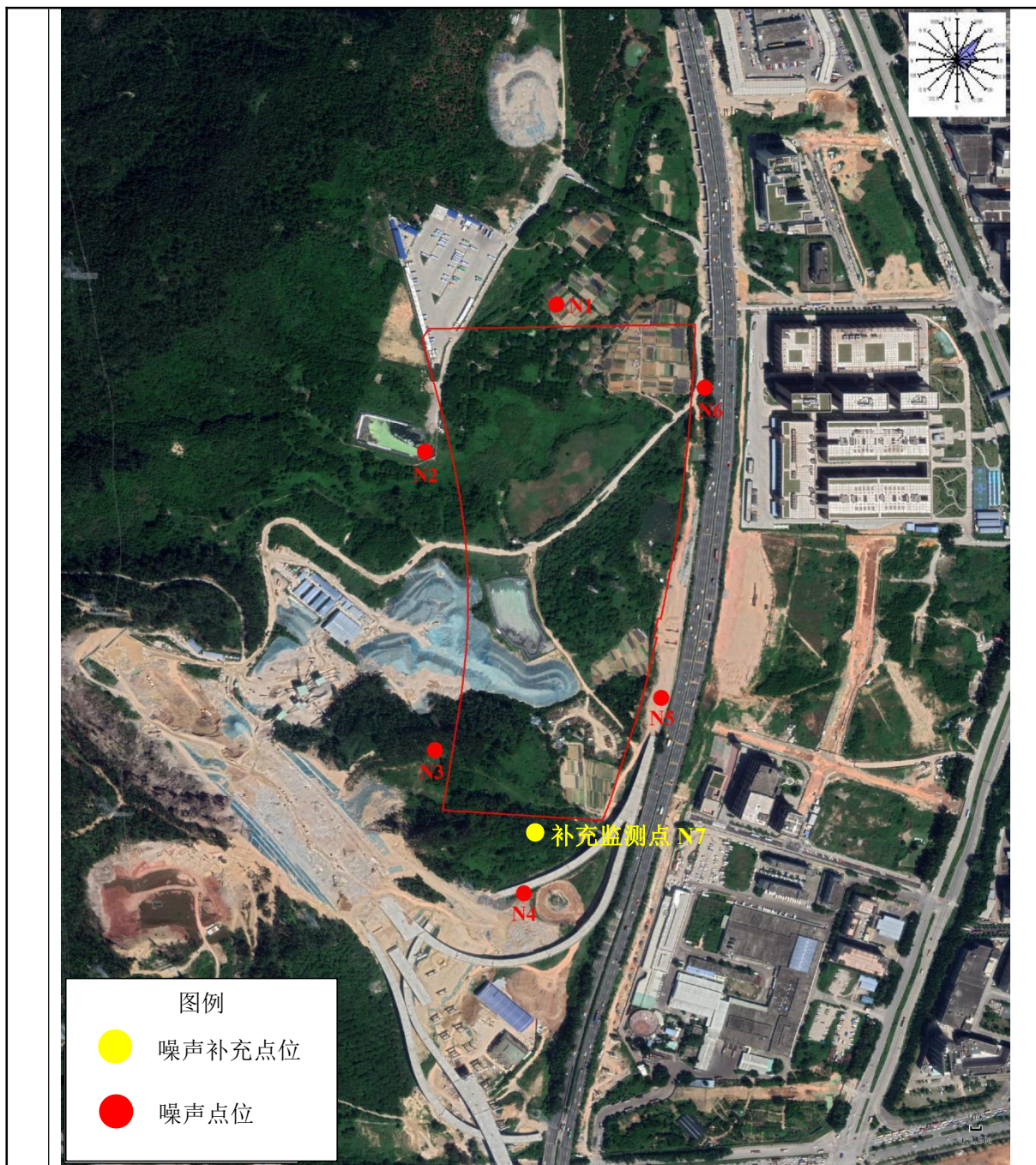


图 3-3 噪声补充监测点位图

表 3-10 噪声补充监测结果（单位：dB(A)）

| 监测点位 | 噪声源 | 监测结果 L_{eq} | | | | | | | | 执行标准 |
|---------|-----|---------------|------|------|------|------------|------|------|------|-----------|
| | | 2021年1月14日 | | | | 2021年1月15日 | | | | |
| | | 昼间 | | 夜间 | | 昼间 | | 夜间 | | |
| | | 监测值 | 达标情况 | 监测值 | 达标情况 | 监测值 | 达标情况 | 监测值 | 达标情况 | |
| N7 厂界南侧 | 交通 | 58.8 | 达标 | 45.6 | 达标 | 58.7 | 达标 | 46.2 | 达标 | 昼间： 65 |

夜间：
55

根据表 3-4 中的噪声监测结果，项目南侧满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

4、电磁辐射环境质量状况

为了解项目所在区域的电磁辐射环境质量，本次评价委托深圳市高迪科技有限公司于 2019 年 12 月 4 日在厂址升压站周围共设 6 个监测点，对电磁辐射进行监测，电磁辐射监测布点图见图 3-3。

表 3-11 电磁辐射监测内容

| 序号 | 监测点位 | 与升压站位置关系 | 监测内容 | 监测频次 |
|----|------|----------|---|--------------------|
| 1 | R3 | 北侧 | ①工频电场：距地面1.5m高度处电场强度； ②工频磁场：距地面1.5m高度处磁感应强度。 | 各点位工频电场、工频磁场白天监测一次 |
| 2 | R6 | 西侧 | | |
| 3 | R7 | 西侧 | | |
| 4 | R8 | 南侧 | | |
| 5 | R9 | 东侧 | | |
| 6 | R10 | 东侧 | | |



图 3-4 电磁辐射监测点位图

表 3-12 电磁辐射监测结果（单位：dB(A)）

| 监测点位及监测时间 (12月04日) | 监测结果 | | 评价标准 | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------|-------|
| | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) | 电场强度 | 磁感应强度 |
| R3 (113°52'50.52"E, 22°43'52.69"N) | 130.7 | 0.127 | 4kV/m | 0.1mT |

| | | | | |
|--|-------|-------|--|--|
| R6 (113°52'49.57"E, 22°43'52.38"N) | 25.7 | 0.028 | | |
| R7 (113°52'48.79"E, 22°43'49.78"N) | 22.0 | 0.023 | | |
| R8 (113°52'51.10"E, 22°43'47.64"N) | 42.6 | 0.067 | | |
| R9 (113°52'50.98"E, 22°43'49.38"N) | 115.9 | 0.043 | | |
| R10 (113°52'50.70"E, 22°43'52.77"N) | 110.9 | 0.042 | | |

由上表得知：项目拟建升压站周边现状工频电场、工频磁场均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中工频感应电场强度推荐限值4kV/m，工频磁感应强度推荐限值0.1mT的要求。

5、土壤、地下水环境质量状况

本项目拟进行地面硬化处理，不存在土壤、地下水环境污染途经，不开展环境质量现状调查。

6、生态环境现状

项目范围内现状植被类型主要为荔枝林，西南侧分布少量相思林，植被经济价值较低。项目区域存在输电线路，会在场地平整时拆除。



图 3-5 项目现状情况

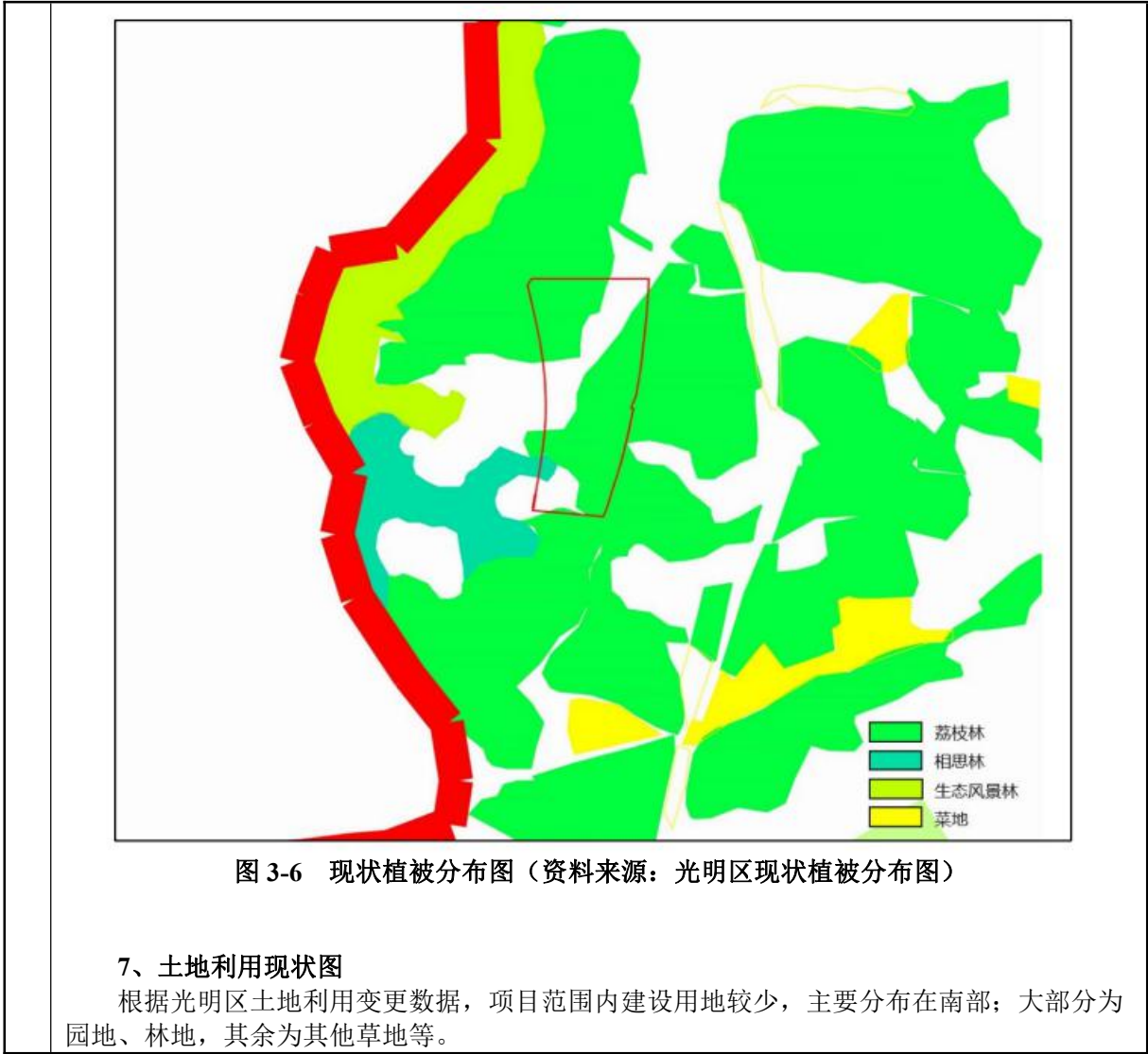




图 3-7 土地利用现状图（资料来源：光明区土地利用变更数据）

项目不在生态控制线，不在水源保护区，位于深圳市光明区西南部的玉塘街道田寮、玉律社区，南光高速和新玉路交界处北侧。

现状厂界周围900m内基本为工业区，900m外主要为工业区与居民区，规划项目北侧距离项目24m为深圳第五看守所，项目东侧距离项目70m为三类居住用地。

主要环境保护目标详见表3-13与附图12。

表 3-13 环境保护目标和环境敏感点

| 环境要素 | 环境保护目标名称 | 坐标 | | 方位 | 距离 m | 属性 | 规模 | 区域环境功能目标 |
|-------|----------|------------|-----------|----|------|----|------|----------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | |
| 地表水环境 | 玉田河 | / | / | 东南 | 1273 | 河流 | 小河 | 水质目标为IV类 |
| | 大陂河 | / | / | 东南 | 2288 | 河流 | 小河 | |
| | 大鹵水 | / | / | 东北 | 1640 | 河流 | 小河 | |
| | 鹅颈水 | / | / | 东北 | 3119 | 河流 | 小河 | |
| | 东坑水 | / | / | 东北 | 3559 | 河流 | 小河 | |
| | 新桥河 | / | / | 西南 | 2254 | 河流 | 小河 | |
| | 五指耙水库 | 113.872471 | 22.748352 | 西北 | 1413 | 水库 | 小型水库 | 水质目标为II类 |

| | | | | | | | | |
|----------|----------------|------------|-----------|----|------|---------|-----------|-----------|
| | 长流陂水库 | 113.891998 | 22.740885 | 西南 | 602 | 水库 | 小型水库 | 水质目标为II类 |
| | 大沔水库 | 113.864703 | 22.720285 | 东北 | 808 | 水库 | 小型水库 | 水质目标为II类 |
| | 石岩水库 | 113.902301 | 22.701346 | 东南 | 2944 | 水库 | 小型水库 | 水质目标为II类 |
| | 铁岗-石岩水库一级水源保护区 | / | | 东南 | 2944 | 一级水源保护区 | / | 水质目标为II类 |
| | 铁岗-石岩水库二级水源保护区 | / | | 东南 | 2433 | 二级水源保护区 | / | 水质目标为III类 |
| | 铁岗-石岩水库准水源保护区 | / | | 东南 | 2245 | 准水源保护区 | / | / |
| 环境 风险 | 深圳第五看守所（规划） | 113.881214 | 22.733898 | 北 | 24 | 行政办公 | / | |
| | 三类居住用地（规划） | 113.883842 | 22.729617 | 东 | 70 | 居住区 | / | |
| | 玉律村 | 113.890794 | 22.720815 | 东南 | 915 | 居住区 | 约 20000 人 | |
| | 田寮村 | 113.894932 | 22.732655 | 东 | 1008 | 居住区 | 约 10000 人 | |
| | 田寮新村 | 113.896477 | 22.729350 | 东 | 1225 | 居住区 | 约 10000 人 | |
| | 田寮小学 | 113.896451 | 22.731612 | 东 | 1329 | 学校 | 约 1000 人 | |
| | 田寮龙湾三区 | 113.900543 | 22.732515 | 东 | 1690 | 居住区 | 约 8000 人 | |
| | 博华学校 | 113.890239 | 22.748490 | 北 | 1771 | 学校 | 约 1000 人 | / |
| | 红星村 | 113.899798 | 22.710816 | 东南 | 2412 | 居住区 | 约 5000 人 | |
| | 沙田坑小区 | 113.896965 | 22.752429 | 东北 | 1989 | 居住区 | 约 3000 人 | |
| | 高墩小区 | 113.899540 | 22.752085 | 东北 | 2206 | 居住区 | 约 3000 人 | |
| | 深圳尚德技工学校 | 113.895763 | 22.753260 | 东北 | 2136 | 学校 | 约 1000 人 | |
| | 石围村 | 113.896956 | 22.755120 | 东北 | 2829 | 居住区 | 约 3000 人 | |
| | 将围新村 | 113.903436 | 22.755678 | 东北 | 3105 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| | 光明区实验学校中学部 | 113.906011 | 22.760141 | 东北 | 3707 | 学校 | 约 2000 人 | |
| | 东坑新村 | 113.912362 | 22.756890 | 东北 | 3890 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| | 大围旧村 | 113.904616 | 22.762974 | 东北 | 3934 | 居住区 | 约 3000 人 | |

| | | | | | | |
|----------------|------------|-----------|----|------|-----|--------------|
| 上石家旧村 | 113.889939 | 22.764132 | 北 | 3312 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 奥园峰荟 | 113.889939 | 22.764132 | 北 | 3942 | 居住区 | 约 1000 人 |
| 光明区高级 中学 | 113.901033 | 22.768917 | 东北 | 4254 | 学校 | 约 2000 人 |
| 新围新村 | 113.902213 | 22.770312 | 东北 | 4510 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 下石家新村 | 113.891235 | 22.769690 | 北 | 4035 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 锦鸿花园 | 113.932189 | 22.158661 | 北 | 3831 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 新围村 | 113.904981 | 22.773381 | 东北 | 4967 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 南庄旧村 | 113.902363 | 22.773681 | 东北 | 4879 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 天汇时代花 园 | 113.891076 | 22.774797 | 北 | 4645 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 中粮云景花 园 | 113.882965 | 22.777951 | 北 | 4918 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 合水口新村 | 113.877901 | 22.778509 | 北 | 4980 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 根竹园村 | 113.871400 | 22.774861 | 北 | 4669 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 深圳市松岗 中学 | 113.891076 | 22.774797 | 西北 | 3434 | 学校 | 约 2000 人 |
| 楼岗南区综 合住宅小区 | 113.851873 | 22.763274 | 西北 | 4408 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 前进公社 | 113.854543 | 22.768735 | 西北 | 4715 | 居住区 | 约 1000 人 |
| 东升实验学 校 | 113.857077 | 22.768735 | 西北 | 4573 | 学校 | 约 1000 人 |
| 桂景园 | 113.854115 | 22.753779 | 西北 | 3510 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 蚌岗村 | 113.847378 | 22.754122 | 西北 | 4089 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 潭头新一村 | 113.842571 | 22.749616 | 西北 | 4278 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 潭头三村 | 113.838108 | 22.749230 | 西北 | 4671 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 新桥社区 | 113.837636 | 22.733051 | 西 | 4401 | 居住区 | 约 10000 人 |
| 上寮村 | 113.835190 | 22.727472 | 西 | 4452 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 南洞新村 | 113.843 | 22.718031 | 西南 | 3879 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 洪田村 | 113.851772 | 22.712795 | 西南 | 3253 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 南浦花园 | 113.843927 | 22.706422 | 西南 | 4320 | 居住区 | 约 3000 人 |
| 勤诚达·正大 城 | 113.909476 | 22.724618 | 东 | 2863 | 居住区 | 约 1500 人 |
| 长圳旧村 | 113.909433 | 22.722 | 东 | 2852 | 居住区 | 约 2000 人 |
| 光侨雅苑 | 113.914379 | 22.725745 | 东 | 3345 | 居住区 | 约 1000 人 |

| | | | | | | | | |
|------|-----------------|------------|-----------|----|------|------|-----------------------|-----------|
| | 甲子塘新区 | 113.912062 | 22.735615 | 东 | 3013 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| | 星悦居 | 113.918499 | 22.739177 | 东 | 3718 | 居住区 | 约 1000 人 | |
| | 光明 1 号 | 113.922404 | 22.740035 | 东 | 4129 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| | 融域名城 | 113.925065 | 22.740679 | 东 | 4396 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| | 张屋村 | 113.927640 | 22.738147 | 东 | 4616 | 居住区 | 约 2000 人 | |
| 大气环境 | 深圳第五看守所（规划） | 113.881214 | 22.733898 | 北 | 24 | 行政办公 | / | 二类环境空气功能区 |
| | 三类居住用地（规划） | 113.883842 | 22.729617 | 东 | 70 | 居住区 | / | |
| | 玉律村 | 113.890794 | 22.720815 | 东南 | 915 | 居住区 | 约 20000 人 | |
| | 田寮村 | 113.894932 | 22.732655 | 东 | 1008 | 居住区 | 约 10000 人 | |
| | 田寮新村 | 113.896477 | 22.729350 | 东 | 1225 | 居住区 | 约 10000 人 | |
| | 田寮小学 | 113.896451 | 22.731612 | 东 | 1329 | 学校 | 约 1000 人 | |
| | 田寮龙湾三区 | 113.900543 | 22.732515 | 东 | 1690 | 居住区 | 约 8000 人 | |
| | 博华学校 | 113.890239 | 22.748490 | 北 | 1771 | 学校 | 约 1000 人 | |
| | 红星村 | 113.899798 | 22.710816 | 东南 | 2412 | 居住区 | 约 5000 人 | |
| | 沙田坑小区 | 113.896965 | 22.752429 | 东北 | 1989 | 居住区 | 约 3000 人 | |
| | 高墩小区 | 113.899540 | 22.752085 | 东北 | 2206 | 居住区 | 约 3000 人 | |
| | 深圳尚德技工学校 | 113.895763 | 22.753260 | 东北 | 2136 | 学校 | 约 1000 人 | |
| 声环境 | 深圳第五看守所（规划） | 113.881214 | 22.733898 | 北 | 24 | 行政办公 | / | 3 类声环境功能区 |
| | 三类居住用地（规划） | 113.883842 | 22.729617 | 东 | 70 | 居住区 | / | |
| 基本农田 | / | / | / | 南 | 920 | / | 约 3.46km ² | / |
| 生态环境 | 不在深圳市基本生态控制线范围内 | | | | | | | |

污
染
物
排
放
控
制
标
准

废气排放标准：

施工期：项目施工废气排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中无组织排放监控浓度限值，以及《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)的Ⅱ类限值。本项目施工期食堂设5个基准灶头，属于中型饮食业单位，食堂厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放控制规范》(SZDB/Z254-2017)中的标准限值，油烟净化设备最低去除效率为90%。建筑装饰装修涂料需使用符合国家强制性标准或特区技术规范要求的涂料。

运营期：考虑到项目建设需按高标准、高要求建设，本项目燃气轮机运行时大气污染物(SO₂、NO_x、烟尘和烟气黑度(林格曼黑度，级))的烟囱排放标准执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)“表2 大气污染物特别排放限值”所列的以气体为燃料的燃气轮机组排放限值：SO₂≤35mg/m³、NO_x≤50mg/m³、烟尘≤5mg/m³、烟气黑度(林格曼黑度，级)≤1。根据《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020年)的通知》，2017年起，新建燃气发电机组应配套低氮燃烧器及选择性催化还原法(SCR)脱硝设备，氮氧化物排放浓度控制在15mg/m³以下。本项目按此文件执行，将燃气发电机组正常工况下NO_x排放浓度控制在15mg/m³以下。氯化氢按照《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)的无组织排放监控浓度限制执行，氨、臭气浓度执行天津市《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表2 环境恶臭污染物控制标准值。项目运行过程中，使用到20t/h的启动锅炉，启动锅炉运行时大气污染物(SO₂、NO_x、颗粒物和烟气黑度(林格曼黑度，级))的烟囱排放标准执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)“大气污染物排放浓度限值”所列的燃气锅炉排放限值：SO₂≤50mg/m³、NO_x≤150mg/m³、颗粒物≤20mg/m³、烟气黑度(林格曼黑度，级)≤1。根据《2021年“深圳蓝”可持续行动计划》，新、扩建天然气锅炉必须配置低氮燃烧器，氮氧化物排放浓度不高于30毫克/立方米。本项目按此文件执行，控制启动锅炉正常工况下NO_x排放浓度不高于30mg/m³。《火电厂烟气脱硝技术导则》(DL/T296-2011)规定采用SCR工艺氨逃逸率浓度宜不大于2.3mg/m³。本项目运营期食堂设4个基准灶头，属于中型饮食业单位，食堂厨房油烟排放执行《饮食业油烟排放控制规范》(SZDB/Z254-2017)中的标准限值，油烟净化设备最低去除效率为90%。备用柴油发电机尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中的第二时段二级标准，根据部长信箱《关于GB16297-1996的适用范围的回复》“我国还没有专门的固定式柴油发电机污染物排放标准，柴油发电机污染物排放控制应参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)执行。该标准除对污染物排放浓度有明确要求外，对排气筒高度和排放速率也有具体规定。考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增大污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行”，因此本评价中发电机废气不执行排放速率要求。

污水排放标准：

施工期：项目施工期生活污水和餐饮废水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者。

运营期：项目生活污水、餐饮废水和生产废水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者，反渗透浓水回用于循环冷却水系统，执行《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准。本项目属于深圳市重大项目，根据《市生态环境局关于重大项目环评问题的复函》，茅洲河流域内新、改扩建的市区重大项目、高新技术项目应严格执行国家行业水污染物排放标准，无行业标准的按照《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A级标准、水质净化厂进水标准的较严者执行。

声环境排放标准：生产期间项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)中的建筑施工场界环境噪声排放限值。

固体废物排放标准: 固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)以及《深圳市危险废物转移管理办法》、《深圳市危险废物包装、标识及贮存的技术规范》等的相关规定。

表 3-14 应执行的污染物排放标准一览表

| 序号 | 污染物 | 执行标准名称及级别 | 指标 | 排放标准限值 | | |
|----|--------------|--|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| | | | | 最高允许排放浓度 | 最高允许排放速率 | 无组织排放监控浓度限值 |
| 1 | 施工废气、柴油发电机尾气 | 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) | 颗粒物 | 120mg/m ³ | / | 1.0mg/m ³ |
| | | | SO ₂ | 500mg/m ³ | / | 0.40mg/m ³ |
| | | | NO _x | 120mg/m ³ | / | 0.12mg/m ³ |
| | 施工废气 | 《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)的II类限值 | 额定净功率/kW | 光吸收系数/m ⁻¹ | 林格曼黑度级数 | |
| | | | P _{max} <19 | 2.00 | 1 | |
| | | | 19≤P _{max} <37 | 1.00 | 1(不能有可见烟) | |
| | | | P _{max} ≥37 | 0.80 | | |
| | 燃气机组废气 | 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2 | SO ₂ | 35mg/m ³ | / | / |
| | | | 烟尘 | 5mg/m ³ | / | / |
| | | | 烟气黑度(林格曼黑度) | 1.0级 | / | / |
| | | 《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017-2020年)的通知》 | NO _x | 15mg/m ³ | / | / |
| | | 《火电厂烟气脱硝技术导则》(DL/T296-2011) | 氨逃逸浓度 | 2.3mg/m ³ | / | / |
| | 启动锅炉废气 | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) | SO ₂ | 50mg/m ³ | / | / |
| | | | 颗粒物 | 20mg/m ³ | / | / |
| | | | 烟气黑度(林格曼黑度) | 1.0级 | / | / |
| | | 《2021年“深圳蓝”可持续行动计划》 | NO _x | 30mg/m ³ | / | / |
| | 无组 | 天津市《恶臭污染物排 | 氨 | / | / | 0.2mg/m ³ |

| | | | | | | | |
|--|---------------|--|--------------------|----------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|
| | 织废气 | 放标准》 (DB12/059-2018)表 2 环境恶臭污染物控 制标准值 | 臭气浓度 | / | / | 20 | |
| | | 《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001) | 氯化氢 | / | / | 0.2mg/m ³ | |
| | 厨房 油烟 | 《饮食业油烟排放控 制规范》 (SZDB12254-2017) | 油烟 | 1.0mg/m ³ | / | / | |
| | | | 臭气浓度 | 500 | / | / | |
| | 2 | 工业 废水、 生活 污水 和餐 饮废 水 | 执行标准 | 项目 | 广东省《水 污染物排 放限值》 (DB44/26 -2001)第 二时段三 级标准 | 光明水 质净化 厂设计 进水水 质标准 | 公明水 质净化 厂设计 进水水 质标准 |
| | | | pH | 6~9(无量 纲) | 6~9(无 量纲) | 6~9(无 量纲) | 6~9(无量 纲) |
| | | | SS | 400 mg/L | 200 mg/L | 200 mg/L | 200 mg/L |
| | | | BOD ₅ | 300 mg/L | 150 mg/L | 150 mg/L | 150 mg/L |
| | | | COD | 500 mg/L | 300 mg/L | 320 mg/L | 300 mg/L |
| | | | NH ₃ -N | — | 40 mg/L | 35 mg/L | 35 mg/L |
| | | | 动植物油 | 100 mg/L | — | — | 100 mg/L |
| | 反渗 透浓 水 | 《城市污水再生利用 工业用水水质》中的 敞开式循环冷却水系 | pH | 6.5~8.5(无量纲) | | | |
| | | | BOD ₅ | 10mg/L | | | |

| | | | | | |
|--------|---|--|--------------------|--------|---------|
| | | 统补充水标准 | COD | 60mg/L | |
| | | | NH ₃ -N | 10mg/L | |
| 3 | 噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的3类标准 | Leq | 昼间 | 65dB(A) |
| | | | | 夜间 | 55dB(A) |
| | | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) | Leq | 昼间 | 70dB(A) |
| | | | | 夜间 | 55dB(A) |
| 4 | 固体废物 | 固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)以及《深圳市危险废物转移管理办法》、《深圳市危险废物包装、标识及贮存的技术规范》等的相关规定。 | | | |
| 总量控制指标 | <p>根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号)、广东省环境保护厅《关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》(粤环〔2016〕51号),总量控制指标主要为化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮(NH₃-N)、总氮、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、挥发性有机物。</p> | | | | |
| | <p>本项目需申请总量指标的废气为正常运行工况下燃气轮机组烟气、启停机过程中燃气轮机组烟气和启动锅炉排放烟气,大气污染物总量指标建议:NO_x为576.56t/a,SO₂为3.576t/a。发电机尾气为间歇排放,且排放时间短,排放量低,不分配总量控制指标。目前已经取得深圳市生态环境局总量批复文件。</p> | | | | |
| | <p>本项目生活污水、食堂餐饮废水和生产废水经专管排入光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理达标后排放,排放总量指标纳入光明水质净化厂和公明水质净化厂总量范围内,不单独申请总量。</p> | | | | |

四、主要环境影响和保护措施

1、水环境保护措施

(1) 施工场地应建立排水沟、隔油池和沉砂池，处理含泥沙量比较大的基坑水、作业泥浆水、地表径流和车辆清洗废水，出水达标后全部回用施工环节，避免直接排入水体，严禁排入附近地表水体，对茅洲河水环境没有影响

(2) 建筑垃圾和施工人员生活垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。

(3) 采取措施控制地表降尘积累，以减小降水前地表积累的污染负荷。

(4) 在施工过程中还应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水中的油类污染物负荷。

(5) 严格落实相关水污染防治措施及水土保持措施，减少水土流失，确保不会对临近的地表水体水质造成不良影响。

2、环境空气保护措施

根据《深圳市人民政府办公厅关于印发深圳市大气环境质量提升计划（2017-2020年）的通知》（深府办[2017]1号）、《深圳市场扬尘污染防治管理办法》（深府办[2008]187号）、《深圳市建设工程扬尘污染防治技术手册》以及《建筑装饰装修涂料与胶粘剂有害物质限量》（SZJG48-2014）的相关要求，结合本项目施工的实际情况，本报告建议施工单位在施工期应采取以下措施：

(1) 2017年起，新开工工地必须设置标准化密闭围挡，出口硬底化并安装车辆自动冲洗装置，施工过程应采取有效措施防治扬尘污染，工地排放总悬浮颗粒物（TSP）应符合特区技术规范要求。占地5000平方米及以上工地出口必须安装TSP在线自动监测和视频监控装置，将扬尘污染防治措施纳入工程监理范围予以严格督促落实。

(2) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡；在主要路段和市容景观道路设置的围挡，其高度不得低于2.5m，在其他路段设置的围挡，其高度不得低于1.8m。

(3) 施工工地必须做到施工现场100%标准化围蔽、工地砂土不用时100%覆盖、工地路面100%硬地化、出工地车辆100%冲净车轮车身、施工现场长期裸土100%覆盖或绿化。

(4) 施工工地路面、车行道路应进行硬化等降尘处理；运输车辆应装载适量，装载物不得超过车厢挡板高度，防止沿途散落；对于散落在车行路面上的少量泥土，应当及时清扫；对运输沿线道路适当增加洒水次数，以抑制扬尘产生量；边坡以及在工地内堆放的工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘。

(5) 气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应停止土石方挖掘等作业。

(6) 废弃土石方等应及时清运，在48小时内未能清运的，应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

(7) 运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。

(8) 需使用混凝土的应当使用预拌混凝土，严禁现场露天搅拌。

(9) 闲置3个月以上的施工工地，建设单位应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装。

(10) 对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。若在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘。

(11) 工程材料、废弃土石方等运输时尽量选择对周围环境影响较小的运输路线，必须限制在规定的对敏感点影响较小的时段内进行，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，防止沿途洒漏。

(12) 施工机械尾气防治措施：选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，加强

施工期环境保护措施

对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。必须采用安装了再生式柴油颗粒捕集器的柴油工程机械进行施工。

(13) 室内装修材料应采用符合国家现行有关标准规定的环保型装修材料，保证建材、有机溶剂和辅助添加剂无毒无害，做到健康设计原则，并加强室内通风，防止装修材料中有毒、有害气体的挥发导致室内空气污染，危害人体健康。

3、声环境保护措施

(1) 施工时间禁止安排在中午 12:00~14:00 和夜间 22:00~次日 6:00。确需连续施工作业的，经建设部门预审后向环保部门申请，经批准取得《建筑施工噪声排放许可证》，并告知周边受影响的民众后，方可施工。

(2) 选用低噪声设备。

(3) 对于噪声较高的设备应设置隔声间或隔声罩，同时结合采取其他的减振、消声等降噪措施尽可能减轻由于施工给周围声环境带来的影响。

(4) 合理安排施工机械设备组合，尽量减少机械设备的使用数量，避免高噪声设备同时在相对集中的地点工作，尽可能使机械设备较均匀的使用，闲置的设备应予以关闭或减速。

(5) 一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的震动或降低噪声部件（如消音器）的损坏而产生很强噪声的设备。

(6) 对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，应尽量选择低噪声的车辆进行运输，减少使用重型柴油引擎车辆，以降低噪声污染，并在环境敏感点限制车辆鸣笛。同时，对车辆定期添加润滑剂以控制噪声产生，保持上路车辆有良好状态，另外，还要加强项目区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间运输作业。

4、固体废物处置措施

(1) 施工期固体废物由于其成分较简单，数量较大，因此收集和运输的原则是集中处理，及时清运；

(2) 工程弃土、建筑和装修垃圾应集中堆放，有条件的应在其周围建立简单的防护带，防护带可以用木桩做支柱，四周用塑料或帆布围成，以防止垃圾的散落，并及时清运，建筑垃圾中木材、钢筋等可考虑回收利用；

(3) 施工期间工程弃土、建筑垃圾、装修垃圾和生活垃圾等固体废弃物临时堆放必须在项目区内统一安排。禁止向项目区域外倾倒一切固体废弃物。建筑垃圾、装修垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运；

(4) 工程弃土运至管理部门指定余泥渣土受纳场处理，建筑垃圾和装修垃圾运至管理部门指定建筑垃圾受纳场处理。

(5) 对于施工人员的生活垃圾，定点设立专用容器（如垃圾箱）加以收集，并按时每天清运。对于非固定人员分散活动产生的垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等加以收集，并派专人定时打扫清理；

(6) 施工期间，对于运送散装建筑材料的车辆，必须按照有关规定用蓬布进行遮盖，以免物料洒落；

(7) 在项目竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时建筑，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责监督施工单位的固体废物处置清理工作。

(8) 田寮垃圾填埋场填埋库区开挖区域面积 2.5 万 m²，所需治理的垃圾总量约 30 万 m³，本次处理工程将清运田寮垃圾填埋场内的全部垃圾。

5、生态保护措施

(1) 施工后期绿化应充分利用当地条件，及时平整，尽快提高植被覆盖率。

(2) 绿化推广乔一灌一草结合的植物群落，在更好的发挥其综合生态效益（释氧、固氮、蒸腾、吸热、滞尘、抑菌及减污）的同时，还可以充分地展示三维空间景观，避免出现单一的草坪占用大量土地，造成景观单调。

(3) 绿化植物配置应在保护原有物种的基础上紧密结合当地气候与生态特点，逐步恢复

植物的多样性，提高生态系统抗御各种干扰的能力，引进物种应组织专家进行充分的论证，防止生态入侵的发生。

(4) 坚持“预防为主，防治结合”的方针，防治外来入侵物种的危害。

(5) 水土保持措施需委托专业机构编制水土保持报告。

运营期环境影响分析和保护措施：

一、水环境影响分析

1) 生活污水和餐饮废水

生活污水：根据项目工程可行性研究报告，光明燃机电厂定员 270 人，含食宿，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），员工生活用水按 80L/人·d，排污系数按 0.9 计，则员工生活用水量为 21.6m³/d（2.16m³/h），员工生活污水产生量为 19.44m³/d（1.94m³/h），生活污水经化粪池处理后接入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理。根据《深圳市环境保护总体规划》、《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》及其他相似项目可知，生活污水产生浓度为 COD_{Cr}400mg/L、BOD₅200mg/L、SS220mg/L、NH₃-N25mg/L。经化粪池处理后，生活污水主要污染物排放浓度为 COD_{Cr}300mg/L、BOD₅150mg/L、SS154mg/L、NH₃-N24mg/L。

餐饮废水：食堂餐饮废水主要来源于厨房热加工、粗加工、洗碗等过程，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等。根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003），专用食堂最高日用水量定额为 15L/（人·次），项目有 270 名员工，用餐人数为 540 人次/d，则食堂用水量为 8.1m³/d（0.81m³/h），项目排水量按用水量的 85%计，则项目食堂餐饮废水量为 6.89m³/d（0.69m³/h），餐饮废水经隔油沉淀池处理后接入专管，然后排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理。根据《广东省第三产业排污系数（第一批）》，餐饮废水产生浓度为 COD_{Cr}800mg/L、BOD₅400mg/L、SS250mg/L、NH₃-N10mg/L、动植物油 150mg/L。经隔油沉淀池处理后，餐饮废水主要污染物排放浓度为 COD_{Cr}350mg/L、BOD₅150mg/L、SS125mg/L、NH₃-N10mg/L。

2) 生产废水

项目生产废水主要包括冷却塔排污水、反渗透浓水、超滤反洗排水、锅炉排污水、精处理再生废水、锅炉酸洗冲洗废水、膜化学清洗废水、锅炉酸洗废液、燃机清洗废水等。

①冷却塔排污水

循环冷却水通过冷却塔时水份不断被蒸发，蒸发掉的水中不含盐份。随着蒸发过程的进行，循环冷却水中的溶解盐类不断被浓缩，含盐量不断增加，可能会引起结垢和腐蚀。因此必须不断地排掉一部分循环水，补充新鲜水，保持一定的盐度。根据光明项目可行性研究报告，冷却塔最大循环水量为 172000m³/h，根据经验，冷却塔蒸发水量按循环水量的 1.25%计，冷却塔蒸发水量为 2150m³/h，冷却塔风吹损失量按循环水量的 0.1%计，冷却塔风吹损失量为 172m³/h，冷却塔排污水量按浓缩倍率 3.5 计，冷却塔排污水量为 691m³/h，项目冷却塔补充水量为 3013m³/h。本项目冷却塔排污水根据冷却塔进水水质和运行条件的计算结果，各污染因子浓度如下：COD150mg/L、BOD₅50mg/L、氨氮 7.5mg/L、SS20mg/L，满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水质标准的较严者，因此设专管排放至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）处理是可行的。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

②反渗透浓水

项目锅炉补给水要求较高，需使用除盐水，项目除盐水系统工艺为：自来水→清水箱→清水泵→自清洗过滤器→超滤膜组件→超滤产水箱→一级反渗透给水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透膜组件→缓冲水箱→二级反渗透给水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透膜组件→预脱盐水箱→电除盐装置进水泵→电除盐保安过滤器→电除盐装置→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

项目产生反渗透浓水 32m³/h。反渗透是一种借助于选择透过（半透过）性膜的功能以压力为推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过产水流道流入中心管，然后在另一端流出水中的杂质，如离子、有机物、细菌、病毒等，被截留在膜的进水侧，然后在浓水出水端流出，从而达到分离净化目的。反渗透浓水为含盐量较高的澄清水，类比已运行的同类项目情况，中电四会 2×400MW 级燃气热电联产项目（简称四会项目）已于 2019 年 4 月通过竣工环境保护验收，根据监测结果，各污染因子浓度如下：

SS10mg/L、COD10mg/L、BOD₅5mg/L、氨氮 1mg/L，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准冷却用水标准，可以回用，经过上述措施，对地表水环境影响较小。

③超滤反洗排水

超滤装置前设自清洗过滤器，自清洗过滤器为精密过滤，将水中的颗粒性杂质截留，并根据压差或时间自动进行反洗，使之恢复原有性能。清洗过程可以不断流，仍然保证系统的连续运行，满足超滤的进水要求。该过滤器具备不断流自动清洗功能。过滤器、自清洗过滤器、超滤、反渗透装置采用母管制连接、并联运行方式。根据设计资料，超滤反洗排水的主要污染物为 SS，浊度较高，产生量为 12m³/h，排入工业废水处理系统进行处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

④锅炉排污水

锅炉运行过程中为保证炉水品质而进行的排污，主要污染物为 SS，浊度较高，产生量为 24m³/h，排入工业废水处理系统进行处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

⑤精处理再生废水

凝结水再生系统 7 天再生一次，再生所用酸碱贮存及计量设备布置在机组排水槽旁，废水量为 1 台机 100m³/次，共 400m³/次。主要污染物为 pH，排入工业废水处理系统进行处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

⑥锅炉酸洗冲洗废水及锅炉酸洗废液

根据光明项目可行性研究报告，项目在首次开机前需采用 EDTA 法对锅炉清洗一次，之后约 8~10 年采用 EDTA 法清洗一次锅炉，采用加热后的 EDTA 清洗溶液对锅炉进行清洗，EDTA 为乙二胺四乙酸二钠。采用药剂清洗锅炉的第一道废水，为锅炉酸洗废液，产生量为 1 台机 400m³/次，共 1600m³/次，锅炉酸洗废液委外处理，而后需要对锅炉进行冲洗，为锅炉酸洗冲洗废水，产生量为 1 台机 800m³/次，共 3200m³/次，锅炉每 8 年清洗一次，锅炉酸洗冲洗废水年产生量为 400m³/a，0.13m³/h，根据经验，锅炉酸洗冲洗废水主要污染物为 COD、pH、SS。锅炉酸洗废液收集后委外处理，锅炉酸洗冲洗废水排入工业废水处理系统进行处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

⑦膜化学清洗废水

膜组件长期使用运行过程中，膜表面会被它截留的各种杂质所覆盖而形成滤饼层，使水的透膜压力增大，需定期对超滤、反渗透装置使用酸碱进行化学清洗，清洗频率为 3 个月一次，产生量为 75m³/次，300m³/a，0.1m³/h，膜化学清洗废水收集后委外处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

⑧燃机清洗废水

燃气轮机的压气机经过一段时间运行后，灰尘积聚会使叶片积垢，使流通面积变小，导致压气机的气动性能下降，因此，需定期对燃机进行清洗，燃机清洗采用专业的清洗液，清洗频率为 3 个月一次，产生量为 16m³/次，64m³/a，0.02m³/h，燃机清洗废水收集后委外处理。经过上述措施，对地表水环境影响较小。

表 4-3 营运期生产废水排放一览表

| 项目 | 名称 | 平均产生量 (m ³ /h) | 排放 规律 | 主要污染因子及 浓度 (mg/L) | 去向 |
|-----------|--------|------------------------------|----------|--|--|
| 经常性 废水 | 反渗透浓水 | 32m ³ /h | 连续 | SS10mg/L COD10mg/L BOD ₅ 5mg/L 氨氮1mg/L | 达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准回用 |
| | 冷却塔排污水 | 691m ³ /h | 连续 | SS20mg/L COD150mg/L BOD ₅ 50mg/L | 达到广东省《水污染物排放限值》 |

| | | | | | |
|--------|----------|-----------------------|----|-----------------------------|--|
| | | | | 氨氮7.5mg/L | (DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 |
| | 超滤反洗排水 | 12m ³ /h | 连续 | SS | 排入工业废水处理站,达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 |
| | 锅炉排污水 | 24m ³ /h | 连续 | SS | |
| 非经常性废水 | 精处理再生废水 | 400m ³ /次 | 间歇 | pH | (DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者设专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 |
| | 锅炉酸洗冲洗废水 | 3200m ³ /次 | 间歇 | COD、SS、PH | |
| | 膜化学清洗废水 | 75m ³ /次 | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质单位进行处理 |
| | 锅炉酸洗废液 | 1600m ³ /次 | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质单位进行处理 |
| | 燃机清洗废水 | 16m ³ /次 | 间歇 | COD、SS、BOD ₅ 、PH | 交由有资质单位进行处理 |

项目工业用排水情况如表 4-4, 水平衡图见图 4-1。

表 4-4 项目工业用排水统计表

| 名称 | 入方 | | 出方 | | | | 备注 | 来源 |
|---|---------|-----------------------|---------|-----------------------|-----|----------------------|-------------------------|-----|
| | 项目 | 用水量 | 项目 | 损耗量 | 回用量 | 废水量 | | |
| 连续用水量:再生水: 3061m ³ /h; 自来水: 122.33m ³ /h | 循环水系统补水 | 3013m ³ /h | 冷却塔蒸发损失 | 2150m ³ /h | — | — | — | 再生水 |
| | | | 冷却塔风吹损失 | 172m ³ /h | — | — | — | |
| | | | 冷却塔排污水 | — | — | 691m ³ /h | 专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用) | |

| | | | | | | | | |
|--|--------|-----------------------|----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|-----|
| | 锅炉冷却用水 | 28m ³ /h | 锅炉冷却用水损耗 | 28m ³ /h | — | — | — | 再生水 |
| | 化学加药用水 | 2m ³ /h | 化学加药用水损耗 | 2m ³ /h | — | — | — | 自来水 |
| | 锅炉补给水 | 116m ³ /h | 反渗透浓水 | — | 32m ³ /h | — | 回用 | 自来水 |
| | | | 超滤反洗排水 | — | — | 12m ³ /h | 排入工业废水处理系统进行处理 | |
| | | | 锅炉排污水 | — | — | 24m ³ /h | | |
| | | | 锅炉补给水损耗 | 48m ³ /h | — | — | — | |
| | 生活用水 | 2.16m ³ /h | 生活用水损耗 | 0.22m ³ /h | — | — | — | 自来水 |
| | | | 生活污水 | — | — | 1.94m ³ /h | 专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用） | |
| | 暖通空调补水 | 1m ³ /h | 暖通空调补水损耗 | 1m ³ /h | — | — | — | 自来水 |
| | 辅机冷却水 | 20m ³ /h | 辅机冷却水 | 20m ³ /h | — | — | — | 再生水 |
| | 尿素配液 | 0.36m ³ /h | 制备尿素溶液 | 0.36m ³ /h | — | — | — | 自来水 |
| | 餐饮用水 | 0.81m ³ /h | 餐饮用水损耗 | 0.12m ³ /h | — | — | — | 自来水 |
| | | | 餐饮污水 | — | — | 0.69m ³ /h | 专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用） | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----------------------|----------|---|---|-----------------------|----------------|-----|
| 非连续用水 | 凝结水精处理 | 400m ³ /次 | 精处理再生废水 | — | — | 400m ³ /次 | 排入工业废水处理系统进行处理 | 自来水 |
| | 锅炉酸洗冲洗用水 | 3200m ³ /次 | 锅炉酸洗冲洗废水 | — | — | 3200m ³ /次 | | 自来水 |
| | 锅炉酸洗用水 | 1600m ³ /次 | 锅炉酸洗废液 | — | — | 1600m ³ /次 | 委外处理 | 自来水 |
| | 膜化学清洗用水 | 75m ³ /次 | 膜化学清洗废水 | — | — | 75m ³ /次 | | 自来水 |
| | 燃机清洗用水 | 16m ³ /次 | 燃机清洗废水 | — | — | 16m ³ /次 | | 自来水 |
| 备注 | <p>本项目循环水系统补水、锅炉冷却用水、辅机冷却用水采用光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)再生水,根据光明水质净化厂 2019 年 4 月~2019 年 12 月出水水质监测情况: pH6.75~7.24、氨氮 0.02mg/L~0.77mg/L、CODcr4mg/L~34mg/L、BOD₅0.6mg/L~8mg/L、SS 未检出、总磷 0.03mg/L~0.34mg/L 和公明水质净化厂 2019 年 6 月~2019 年 12 月出水水质监测情况: pH6.44~7.28、氨氮<0.01mg/L~0.09mg/L、CODcr<4mg/L~22mg/L、BOD₅0.8mg/L~5.7mg/L、SS 未检出、总磷 0.18mg/L~0.31mg/L, 满足《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准, 因此光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)再生水水质满足项目循环水系统补水、锅炉冷却用水、辅机冷却用水水质要求。</p> | | | | | | | |

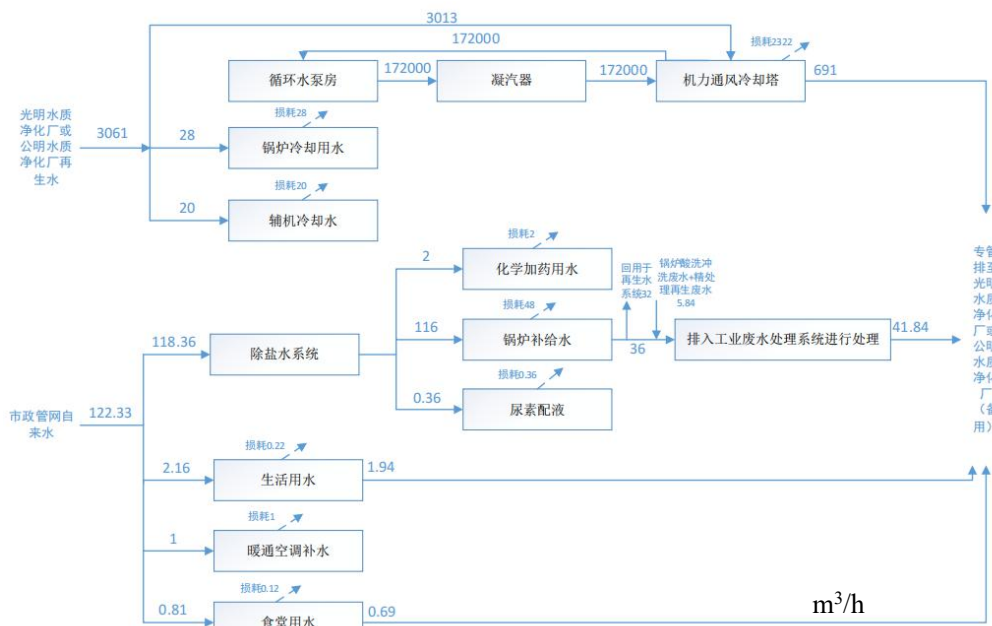


图 4-1 项目水平衡图

表 4-5 项目废水产生及排放情况表

| 序号 | 废水项目 | 措施 | 排放量 m ³ /h | 污染物名称 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 排放浓度 mg/L | 排放量 t/a | 去向 |
|----|---|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|------------|--------------|------------|---|
| 1 | 冷却塔 排污水 | —— | 691 | COD _{cr} | 150 | 310.95 | 150 | 310.95 | 专管排 入光明 水质净 化厂或 公明水 质净化 厂（备 用） |
| | | | | SS | 20 | 41.46 | 20 | 41.46 | |
| | | | | 氨氮 | 7.5 | 15.55 | 7.5 | 15.55 | |
| | | | | BOD ₅ | 50 | 103.65 | 50 | 103.65 | |
| 2 | 超滤反 洗排水、 精处理 再生废 水、锅炉 排污水、 锅炉酸 洗冲洗 废水 | 工业废 水处理 设施 | 41.84 | COD _{cr} | 400 | 50.2 | 200 | 25.1 | |
| | | | | SS | 400 | 50.2 | 100 | 12.55 | |
| | | | | 氨氮 | 35 | 4.39 | 35 | 4.39 | |
| 3 | 生活污 水+餐饮 废水 | 生活污 水经化 粪池、 餐饮废 水经隔 油池 | 2.63 | COD _{cr} | 300 | 2.37 | 300 | 2.37 | |
| | | | | BOD ₅ | 150 | 1.18 | 150 | 1.18 | |
| | | | | NH ₃ -N | 20 | 0.16 | 20 | 0.16 | |
| | | | | SS | 146 | 1.15 | 146 | 1.15 | |
| | | | | 动植物油 | 15.7 | 0.12 | 15.7 | 0.12 | |

二、水环境保护措施可行性分析

项目产生的超滤反洗排水、锅炉排污水、精处理再生废水和锅炉酸洗冲洗废水排入工业废水处理站进行处理根据设计单位提供资料，项目进入废水处理站的综合水质情况为：COD400mg/L、pH2~12、SS400mg/L、氨氮 35mg/L，统一收集后，进入废水处理设施处理，废水处理工艺如下：

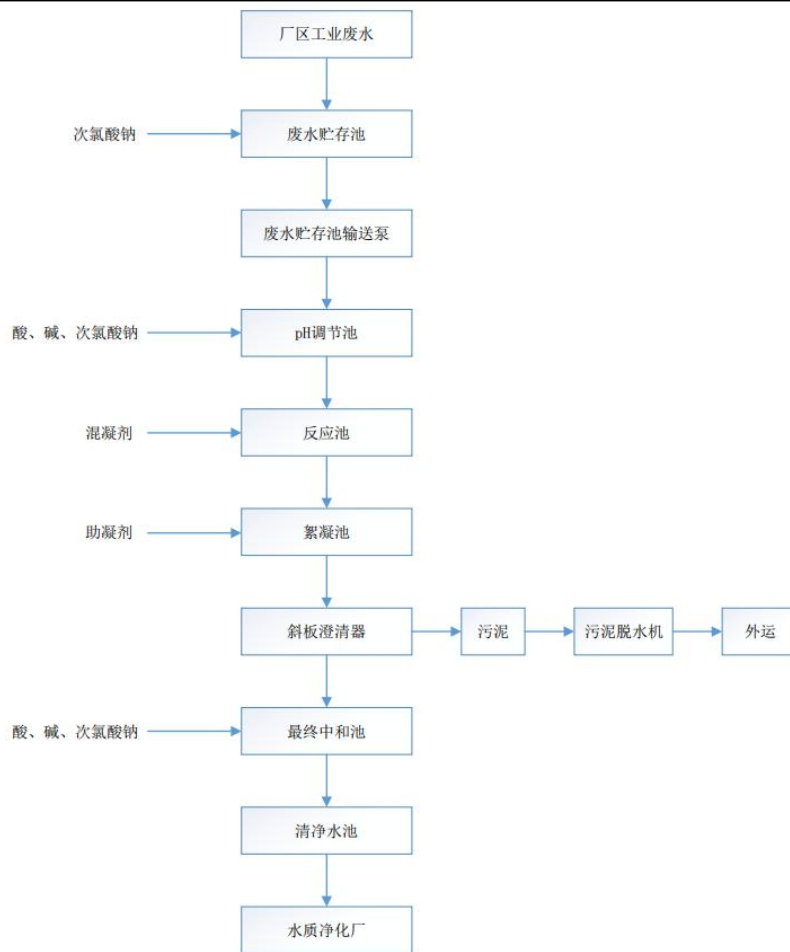


图 4-2 废水处理工艺

各种废水通过管道或废水沟分别进入废水贮存池中，池内设有空气搅拌装置，采用罗茨风机鼓风搅拌，然后用泵送入 pH 值调整池，还要进行混凝、澄清后进入最终中和池，其中加入酸（碱），调节 pH 值达 6~9 范围后，流至清净水池。斜板澄清器底部排出的污泥送入污泥浓缩池、脱水机处理。项目每台机组设置一个 300m³ 机组排水槽，整个项目设置 1 座 1000m³ 经常性废水贮存池和 1 座 1000m³ 非经常性废水贮存池，地下布置，池内壁采用强防腐处理，池内设空气搅拌管道。废水贮存池之间设置倒池管，方便运行和检修时进行废水的调配。每台机组产生的锅炉酸洗冲洗废水、锅炉排污水、精处理再生废水、超滤反洗排水先排入机组排水槽，然后泵入废水贮存池，锅炉清洗每次只清洗一台。经过上述处理工艺处理，通过加酸、碱将废水 pH 调整为 6~9，通过加混凝剂、助凝剂和次氯酸钠将 COD 调整为 200mg/L，将 SS 调整为 100mg/L。最终项目综合废水排放水质为 COD200mg/L、pH6~9、SS100mg/L、氨氮 35mg/L，满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者，措施可行。

三、建设项目污染物排放信息

①废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息情况见表 4-6。

表 4-6 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

| 序号 | 废水类别 | 污染物种类 | 排放去向 | 排放规 | 污染治理设施 | | | 排放口编号 | 排放口设置是 | 排放口类型 |
|----|------|-------|------|-----|--------|---|---|-------|--------|-------|
| | | | | | 污染治理 | 污 | 染 | | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | 律 | 设施编号 | 治理设施名称 | 设施工艺 | | 是否符合要求 | |
|---|------------------------------|--|---|------|-------|----------|-----------|-------|---|--|
| 1 | 生活污水 | COD _{Cr} 、NH ₃ -N等 | 排至厂区内化粪池处理后,专管排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用) | 间接排放 | TW001 | 生活污水处理系统 | 厂区化粪池 | DW001 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放 |
| 2 | 超滤反洗排水、精处理再生废水、锅炉排污水、锅炉酸洗冲洗废 | COD 氨氮 pH SS | 排至厂区内废水处理设施处理后,经专管进入光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 | 间接排放 | TW002 | 废水处理系统 | 中和曝气、絮凝沉淀 | DW001 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放 |
| 3 | 冷却塔排污水 | COD SS 氨氮 BOD ₅ | 设专管进入光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用)处理 | 间接排放 | TW003 | — | — | DW001 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放 |
| 4 | 食堂废水 | COD _{Cr} 、NH ₃ -N等 | 排至厂区内隔油沉淀池处理后,专管排至光 | 间接排放 | TW004 | 餐饮废水处理 | 厂区隔油池 | DW001 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--------------------------------------|
| | | | 明水质 净化厂 或公明 水质净 化厂(备 用) | | | 系 统 | | | | □ 温排水 排放 □ 车间或 车间处理 设施排放 |
|--|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--------------------------------------|

②废水间接排放口基本情况
本项目废水间接排放口情况见表 4-7。

表 4-7 废水间接排放口基本情况表

| 序号 | 排放口 编号 | 排放口地理 坐标 | | 废水 排放量 (万 t/a) | 排放 去向 | 排放 规律 | 间歇排 放时段 | 受纳水质净化厂尾水信息 | | |
|----|-----------|-------------|----|----------------------|----------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | 名称 | 污染物 种类 | 国家或地方污染 物排放标准浓度 限值/(mg/L) |
| 1 | DW001 | / | / | 220.64 | 专管 | 间接排 放, 流 量稳定 | / | 光明水 质净化 厂 | TN | 10 |
| | | | | | | | | | SS | 10 |
| | | | | | | | | | BOD ₅ | 6 |
| | | | | | | | | | COD _{Cr} | 30 |
| | | | | | | | | | NH ₃ -N | 1.5 |
| | | | | | | | | | TP | 0.3 |
| | | | | | | | | 公明水 质净化 厂 | TN | 15 |
| | | | | | | | | | SS | 10 |
| | | | | | | | | | BOD ₅ | 10 |
| | | | | | | | | | COD _{Cr} | 50 |
| | | | | | | | | | NH ₃ -N | 5 |
| TP | 0.5 | | | | | | | | | |

③废水污染物排放执行标准
本项目废水污染物排放执行标准见表 4-8。

表 4-8 废水污染物排放执行标准表

| | | | |
|----------------|--|--------------------|-----------|
| 工业废水、生活污水、餐厨废水 | 广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准、光明水质净化厂设计进水水质标准和公明水质净化厂设计进水水质标准较严者 | pH | 6~9 (无量纲) |
| | | SS | 200 mg/L |
| | | BOD ₅ | 150 mg/L |
| | | COD | 300 mg/L |
| | | NH ₃ -N | 35 mg/L |
| | | 动植物油 | 100 mg/L |

④废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见表 4-9。

表 4-9 废水污染物排放信息表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物种类 | 排放浓度/(mg/L) | 日排放量/(t/d) | 年排放量/(t/a) |
|---------|-------|--------------------|-------------|------------|------------|
| 1 | DW001 | COD _{Cr} | 153.38 | 1.13 | 338.42 |
| 2 | | NH ₃ -N | 9.1 | 0.067 | 20.1 |
| 3 | | SS | 24.9 | 0.18 | 55.16 |
| 4 | | BOD ₅ | 47.5 | 0.35 | 104.83 |
| 5 | | 动植物油 | 0.054 | 0.0004 | 0.12 |
| 全厂排放口合计 | | COD _{Cr} | | | 338.42 |
| | | NH ₃ -N | | | 20.1 |
| | | SS | | | 55.16 |
| | | BOD ₅ | | | 104.83 |
| | | 动植物油 | | | 0.12 |

四、依托污水处理设施环境可行性分析

公明水质净化厂现状处理规模为 10 万 m³/d，远期规划 20 万 m³/d。出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 准 IV 类标准 (COD_{Cr}、氨氮、总磷、BOD₅、阴离子表面活性剂执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准，其他因子执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准)。尾水排入茅洲河。

光明水质净化厂现状处理规模为 25 万 m³/d。出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 准 IV 类标准 (COD_{Cr}、氨氮、总磷、BOD₅、石油类、阴离子表面活性剂执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准，TN≤10mg/L，其他因子执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准)。尾水排入茅洲河。

本项目生活污水、餐饮废水和生产废水总量共 0.74 万 m³/d，占光明水质净化厂和公明水质净化厂的 2%，占比较小，项目污水综合水质为 COD_{Cr}153.38mg/L、SS24.9mg/L、氨氮 9.1mg/L、BOD₅47.5mg/L、动植物油，排入光明水质净化厂或公明水质净化厂（备用）后，对水质净化厂的各处理单元影响不大。因此项目污水达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者后沿专管排入水质净化厂是可行的。

二、大气环境影响分析

1、厨房油烟废气

厨房作业时产生的油烟主要是指动植物油过热裂解、挥发与水蒸汽一起挥发出来的烟气和使用天然气所产生的烟气排放物。厨房需安装油烟净化器，食堂厨房油烟经油烟净化装置处理达标后通过专用排烟管道从楼顶排入大气自然扩散排放。根据经验，居民厨房用油日平均耗油系数为30g/人·d，项目有270名员工，项目耗油量为2.43t/a。烹饪过程中食用油的挥发损失率约2%~4%，取3%，则废气中油烟污染物产生量为0.0729t/a。食堂油烟小时排放废气量约为2500m³/h·灶头，每天早中晚共烹饪8小时，约设4个基准灶头，则总风量为2400万m³/a，油烟产生浓度为3.03mg/m³。本项目设有油烟净化设备，油烟去除效率不低于90%，对则本项目食堂油烟排放量为0.00729t/a，排放浓度为0.303mg/m³，满足深圳市地方标准《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254-2017）要求。

2、发电机烟气

本项目拟设置4台1000kW柴油发电机组作为备用电源，当市政供电发生故障停电时，机组应急启动供电。发电机运行时产生一定浓度的SO₂、NO_x、烟尘等污染物会对周边环境造成污染。应急式柴油发电机组使用的燃料为0#柴油，按单位耗油量300g/kW·h计，耗油量约为240kg/h（实际运行功率以80%计，即800kW）。因为目前深圳市供电较为正常，因而，该发电机组使用的频率较为有限，考虑每月试运一次，每次10分钟，年耗油量约为1.92t。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（第十分册）中的“4411火力发电行业”，1kg柴油产生的烟气体积约为11m³，根据《大气污染工程师手册》，柴油发电机空气过剩系数取1.8，年烟气体积为38016m³。由于柴油发电机使用频率很低，且每次使用时间短暂，因此其影响是暂时的。发电机废气经柴油颗粒捕集器以及脱硝设施净化处理，满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求后高空排放，对周边环境的影响较小。

表 4-10 发电机燃烧柴油主要大气污染物产生量

| 阶段 | 污 染 物 | SO ₂ | NO _x | 烟尘 |
|------|---|-----------------|-----------------|---------|
| 净化前 | 污染物产生负荷（kg/t） ^① | 2.24 | 2.92 | 0.31 |
| | 污染物年产生量（t/a） | 0.0044 | 0.0056 | 0.0006 |
| | 污染物产生浓度（mg/m ³ ） | 115.74 | 147.3 | 15.78 |
| 净化后 | 污染物排放负荷（kg/t） | 1.57 | 2.33 | 0.124 |
| | 污染物年排放量（t/a） | 0.003 | 0.0044 | 0.00024 |
| | 污染物排放浓度（mg/m ³ ） | 78.91 | 115.74 | 6.31 |
| 执行标准 | DB44/27-2001 第二时段二级标准（mg/m ³ ） | 500 | 120 | 120 |

注：①参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材——社会区域类环境影响评价》；

②柴油发电机尾气净化，SO₂去除率按30%计，NO_x去除率按20%计，烟尘去除率按60%计。

3、工业废气

（1）有组织排放

电厂废气主要有燃气机组正常运行和启停时废气，以及启动锅炉废气。本工程采用低氮燃烧技术，并采用脱硝装置对燃气机组废气产生的NO_x进行处置，因天然气的成分组成主要为甲烷和其他碳氢化合物，经低氮燃烧后产生NO_x，项目含硫量较低，产生的SO₂较少，如天然气燃烧不完全，可能有少量碳颗粒产生。启动锅炉废气也采用低氮燃烧技术，不需要额外增加脱硝装置。根据环水体【2016】189号文件附件《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，NO_x的稳定运行达标判定期为机组启动后出力达到额定的50%开始到机组解列前出力降到额定的50%为止。在此期间外的启动和停机时段内的排放数据可不作为火电机组NO_x达标判定依据。其中，启动时间原则上并网后不得超过4小时，如企业可提供一年以上在线监测数据等证明实际启动时间超过4小时的，可适当延长，最高可延长至8小时；停机时间为1小时。

1) 烟气体量

根据光明项目可行性研究报告，机组在 100%负荷、ISO 工况下，烟囱入口标态干烟气量为 $Q_n = 2660000 \text{Nm}^3/h$ ，对应含氧量为 12.33%；折算到 15%基准含氧量下的标态干烟气量为 $Q_n^{\text{折}} = 3843700 \text{Nm}^3/h$ ， $Q_{\text{折年}} = 3843700 \text{Nm}^3/h \times 3000 \text{h} = 11.53 \times 10^9 \text{Nm}^3/a$ 。

2) NO_x 估算

本工程燃气轮机本身装有低氮燃烧器，正常工况下，本工程在采用低 NO_x 燃烧技术后，NO_x 产生浓度不超过 50mg/Nm³，同时余热锅炉同步安装 SCR 烟气脱硝装置，脱硝反应剂采用尿素，脱硝效率最高可达 80%，脱硝系统不设置烟气旁路，脱硝后实际排放浓度可控制在 15mg/Nm³ 以下。

NO_x 排放量根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中的物料衡算法进行核算。

$$M_{\text{NO}_x} = \frac{\rho_{\text{NO}_x} \times V_g}{10^9} (1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100})$$

式中： M_{NO_x} -核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} -锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度，mg/m³；本项目取燃机排烟出口的燃机生产商保证浓度值 50mg/Nm³；

V_g -核算时段内标态干烟气排放量，m³；本项目为 3843700Nm³/h，全年为 11.53×10⁹Nm³/a。

η_{NO_x} -脱硝效率，%。本项目取最大脱硝效率 80%。

单台机组：

$$M_{\text{NO}_x} = \frac{50 \times 11.53 \times 10^9}{10^9} (1 - \frac{80}{100}) = 115.3 \text{t/a} = 38.425 \text{kg/h}$$

4台机组：

$$115.3 \text{t/a} \times 4 = 461.2 \text{t/a} = 153.7 \text{kg/h}$$

$$\text{氮氧化物平均浓度} = 115.3 \text{t/a} \times 10^9 \div (11.53 \times 10^9 \text{Nm}^3/a) = 10 \text{mg/Nm}^3$$

另外，项目为调峰机组，每日起停，每年启停机约300次，每次启停机过程中SCR脱硝装置不能投运的时间约30分钟，一年为150h，此时脱硝效率为0，排放浓度为燃机生产商保证浓度值50mg/Nm³，则4台机组启停机时氮氧化物排放总量为：

$$M_{\text{NO}_x \text{启}} = 50 \times 3843700 \times 150 \times 10^{-9} \times 4 = 115.3 \text{t/a} = 768.67 \text{kg/h}$$

另外，本项目还配备了 20t/h 的天然气管启动锅炉（烟气量 20000m³/h，一备一用）用于第一台联合循环机组的启动，启动锅炉每年启动次数约 300 次，每次运行时间约 20 分钟，项目启动锅炉配备低氮燃烧技术，可将 NO_x 排放浓度控制在 30mg/m³ 以下，所以本工程启动锅炉排放量为：

$$M_{\text{NO}_x}^{\text{锅炉}} = 30 \times 20000 \times 10^{-9} \times 300 \times 20 / 60 = 0.06 \text{t/a} = 0.6 \text{kg/h}$$

3) SO₂ 估算

本项目拟采用物料衡算法和类比法计算 SO₂ 源强，并通过两种方法对比，取较大值。

方法一：

SO₂ 排放量根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中的物料衡算法进行核算。

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_g \times (1 - \frac{\eta_{\text{S1}}}{100}) \times (1 - \frac{\eta_{\text{S2}}}{100}) \times S_{\text{ar}} \times K$$

式中： M_{SO_2} -核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g -核算时段内燃机燃料耗量, Nm^3 ; 本项目4台机为 $15.659 \times 10^8 Nm^3/a$, 单机为 $3.915 \times 10^8 Nm^3/a$;

η_{S1} -除尘器的脱硫效率, %, 电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器取0%; 本项目取0%;

η_{S2} -脱硫系统的脱硫效率, %; 本项目取0%;

q_4 -锅炉机械不完全燃烧热损失, %; 本项目取0%;

S_{ar} -硫的质量浓度, mg/Nm^3 , 根据业主提供的西气东输二线的燃气成分检测报告中硫化氢的质量浓度, $1.21 mg/Nm^3$; 换算成硫的质量浓度为 $1.21 \times 32/34 mg/Nm^3 = 1.14 mg/Nm^3$ 。由于西气东输公司提供的气质分析报告不含总硫含量数据, 因此使用硫化氢含量进行计算。

K -燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。本项目取 1。

单台机组:

$$MSO_2 = 2 \times 3.915 \times 10^8 \times 1.14 \times 10^{-9} = 0.892 t/a = 0.297 kg/h$$

4 台机组:

$$0.892 \times 4 = 3.57 t/a = 1.19 kg/h$$

$$\text{二氧化硫浓度} = 0.892 t/a \div 10^9 \div (11.53 \times 10^9 Nm^3/a) = 0.077 mg/Nm^3$$

方法二:

中电四会 $2 \times 400 MW$ 级燃气热电冷联产项目采用天然气进行发电, 气源来源于西气东输二线, 与光明燃机电厂项目类似, 因此, 选择中电四会项目作为类比对象是合理的。

表 4-11 光明燃机电厂项目和中电四会项目主要技术指标对照表

| 主要指标 | 光明燃机电厂项目 | 中电四会项目 |
|------|----------|---------|
| 项目规模 | 4×600MW | 2×400MW |
| 燃料 | 天然气 | 天然气 |
| 气源 | 西气东输二线 | 西气东输二线 |

根据《中电四会 $2 \times 400 MW$ 级燃气热电冷联产项目建设项目竣工环境保护验收报告》, 中电四会气源来源于国家西气东输二线气源, 工艺为燃料经管道输送至电厂气体计量站(接收站), 经过必要的处理(如过滤、洗涤、调压等)后送入燃气轮机燃烧, 带动燃气轮机做功, 燃烧后的烟气通过余热锅炉, 使余热锅炉的水加热后成为一定温度和压力的过热蒸汽, 进入蒸汽轮机做功, 燃气轮机和蒸汽轮机带动发电机发电, 构成燃气蒸汽联合循环。验收时对燃气轮机组废气进行采样监测, 两个余热锅炉排气筒分别采样两天, 每天采样 3 次, 根据验收监测结果, 中电四会项目燃气轮机组废气 SO_2 浓度均值为 $0.075 mg/Nm^3$ 。本项目使用的气源和工艺与中电四会项目基本相同, 因此参照中电四会项目验收结果计算 SO_2 源强。

单台机组:

$$MSO_2 = 0.075 mg/Nm^3 \times (11.53 \times 10^9 Nm^3/a) \div 10^9 = 0.865 t/a = 0.288 kg/h$$

4 台机组:

$$0.865 \times 4 = 3.46 t/a = 1.15 kg/h$$

综上, 方法一核算出来的 SO_2 浓度为 $0.077 mg/Nm^3$, 与《中电四会 $2 \times 400 MW$ 级燃气热电冷联产项目建设项目竣工环境保护验收报告》验收监测结果接近, 综上考虑, 本项目取较大值, SO_2 为 $3.57 t/a$ 。

另外, 本项目还配备了 $20 t/h$ 的天然气的启动锅炉(烟气量 $20000 Nm^3/h$, 一用一备)用于第一台联合循环机组的启动, 启动锅炉每年启动次数约 300 次, 每次运行时间约 20 分钟, 使用类比法核算 SO_2 源强。深圳青岛啤酒朝日有限公司建设项目配套 $10 t/h$ 天然气锅炉 1 台, $6 t/h$ 天然气锅炉 3 台, 根据《深圳青岛啤酒朝日有限公司建设项目回顾性环境影响报告书》, 青岛啤酒项目于 2019 年 12 月 08 日对天然气锅炉进行监测, SO_2 的排放浓度为 $3 mg/m^3$ 。本项目参照青岛啤酒

项目验收结果计算SO₂源强。则二氧化硫的排放量为：

$$MSO_2 = 3mg / Nm^3 \times (2 \times 10^6 Nm^3 / a) \div 10^9 = 0.006t / a = 0.002kg / h$$

4) 烟尘估算

根据《第二次工业源系数手册》（4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册），烟尘产污系数为 103.9 毫克/立方米-原料，项目天然气单机耗气量为 3.915×10⁸Nm³/a，则烟尘的排放量为：

$$M_{\text{烟尘}} = 103.9mg / Nm^3 \times 3.915 \times 10^8 Nm^3 / a \times 10^{-9} = 40.68t / a = 13.56kg / h$$

$$M_{\text{烟尘}} = 103.9mg / Nm^3 \times 3.915 \times 10^8 Nm^3 / a \times 10^{-9} \times 4 = 162.72t / a = 54.24kg / h$$

$$\text{烟尘浓度} = 40.68t / a \times 10^9 \div (11.53 \times 10^9 Nm^3 / a) = 3.53mg / Nm^3$$

另外，本项目还配备了20t/h的天然气启动锅炉（烟气量20000m³/h，一用一备）用于第一台联合循环机组的启动，启动锅炉每年启动次数约300次，启动锅炉每次运行时间不超过20分钟，启动锅炉的天然气消耗量为1500Nm³/h，根据《第二次工业源系数手册》（4411火力发电、4412热电联产行业系数手册），烟尘产污系数为103.9毫克/立方米-原料，则烟尘的排放量为：

$$M_{\text{烟尘}} = 103.9mg / Nm^3 \times 150000 Nm^3 / a \times 10^{-9} = 0.0155t / a = 0.0052kg / h$$

$$\text{烟尘浓度} = 0.0155t / a \times 10^9 \div 2000000 m^3 / a = 7.75mg / m^3$$

大气污染物排放量情况详见表 4-11。

表 4-11 大气污染物排放量汇总表

| 项目 | | 单位 | G1 | G2 | G3 | G4 | 总体项目 |
|-----------------|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 烟气量 | 排放量 | Nm ³ /a | 11.53×10 ⁹ | 11.53×10 ⁹ | 11.53×10 ⁹ | 11.53×10 ⁹ | 46.12×10 ⁹ |
| | 排放速率 | Nm ³ /h | 3843700 | 3843700 | 3843700 | 3843700 | 15374800 |
| SO ₂ | 正常工况排放量 | t/a | 0.892 | 0.892 | 0.892 | 0.892 | 3.57 |
| | 正常工况排放速率 | kg/h | 0.297 | 0.297 | 0.297 | 0.297 | 1.188 |
| | 正常工况平均排放浓度 | mg/Nm ³ | 0.077 | 0.077 | 0.077 | 0.077 | 0.077 |
| | 启动锅炉排放量 | t/a | 0.006 | | | | 0.006 |
| | 启动锅炉排放速率 | kg/h | 0.002 | | | | 0.002 |
| | 启动锅炉排放浓度 | mg/Nm ³ | 3 | | | | 3 |
| | 总排放量合计 | t/a | 3.576 | | | | |
| NOx | 正常工况排放 | t/a | 115.3 | 115.3 | 115.3 | 115.3 | 461.2 |

| | | | | | | | |
|-------------------|------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | 量 | | | | | | |
| | 正常工 况排放 速率 | kg/h | 38.425 | 38.425 | 38.425 | 38.425 | 153.7 |
| | 正常工 况平均 排放浓 度 | mg/Nm ³ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | 启停机 排放量 | t/a | 28.825 | 28.825 | 28.825 | 28.825 | 115.3 |
| | 启停机 排放速 率 | kg/h | 192.168 | 192.168 | 192.168 | 192.168 | 768.67 |
| | 启停机 排放浓 度 | mg/Nm ³ | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | 启动锅 炉排放 量 | t/a | 0.06 | | | | 0.06 |
| | 启动锅 炉排放 速率 | kg/h | 0.02 | | | | 0.02 |
| | 启动锅 炉排放 浓度 | mg/Nm ³ | 30 | | | | 30 |
| | 总排放 量合计 | t/a | 576.56 | | | | |
| 烟尘 | 排放量 | t/a | 40.68 | 40.68 | 40.68 | 40.68 | 162.72 |
| | 排放速 率 | kg/h | 13.5 | 13.56 | 13.56 | 13.56 | 54.24 |
| | 排放浓 度 | mg/Nm ³ | 3.53 | 3.53 | 3.53 | 3.53 | 3.53 |
| | 启动锅 炉排放 量 | t/a | 0.0155 | | | | 0.0155 |
| | 启动锅 炉排放 速率 | kg/h | 0.0052 | | | | 0.0052 |
| | 启动锅 炉排放 浓度 | mg/Nm ³ | 7.75 | | | | 7.75 |
| | 总排放 量合计 | t/a | 162.73 | | | | |
| 余热锅 炉烟囱 排放参 | 烟囱数 量 | 个 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | 几何高 | m | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |

| | | | | | | | |
|------------|------|----|---------|------|------|------|------|
| 数 | 度 | | | | | | |
| | 出口内径 | m | 8.6 | 8.6 | 8.6 | 8.6 | 8.6 |
| | 烟气温度 | °C | 77.1 | 77.1 | 77.1 | 77.1 | 77.1 |
| 启动锅炉烟囱排放参数 | 烟囱数量 | 个 | 2（一用一备） | | | | |
| | 几何高度 | m | 15 | | | | |
| | 出口内径 | m | 1 | | | | |
| | 烟气温度 | °C | 120 | | | | |

注：1) 烟气量为标准状况下的；2) 排放浓度为折算到大气污染物基准氧含量为 15%时的浓度；3) 机组年利用小时数为 3000 小时，因此污染物排放按每年 3000 小时计算。

(2) 无组织排放

盐酸

本项目储存盐酸，全厂共设 2 个盐酸贮罐，每个容积为 16m³，年用量约为 107.2t。由于盐酸在常温、常压下挥发性较大。因此运营期产生的废气主要为盐酸贮罐大小呼吸产生的废气。

1) 储罐大呼吸

当储罐进料作业时，液面不断升高，气体空间不断缩小，料气混合物被压缩而使压力不断升高。当气体空间的压强大于压力阀的控制时，压力阀打开，混合气体逸出罐外，直到盐酸罐停止收盐酸，这种蒸发损耗即为“大呼吸”损耗。

当储罐进行卸料作业时，液面下降，罐内气体空间压强下降。当压力小于呼吸阀控制真空度时，呼吸阀打开，罐外空气被吸入，罐内液体蒸汽浓度大大降低，由于盐酸液面上方空间氯化氢气体没有达到饱和，促使氯化氢蒸发加速，使其重新达到饱和，罐内压力再次上升，造成部分氯化氢气体从呼吸阀呼出。

固定项罐大呼吸蒸汽损耗量：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_T \times K_C \times Q$$

式中：L_w—固定罐大呼吸损耗量，kg/a；

M—储罐内蒸气的分子量 g/mol；

P—储罐内平均温度下液体的真实蒸汽压。Pa；

K_T—周转系数，与储罐周转次数(K=年投入量/储罐容量)相关；当 K≤36、K_T=1，36<K≤220、K_T=11.467×K^{-0.7026}，K>220、K_T=0.26；

K_C—产品因子，无机液体取值为 0.65；

Q—物料年泵送入罐料，m³/a。

罐区大呼吸废气产生量计算主要参数及结果见表 4-12。

表 4-12 罐区大呼吸废气产生量计算主要参数及结果表

| 储存物质 | 参数选定 | | | | | 计算结果 | |
|------|------|--------|----------------|----------------|-------|----------|-----------|
| | M | P (Pa) | K _T | K _C | Q | 产生量 kg/a | 产生速率 kg/h |
| 盐酸 | 36.5 | 3132 | 4 | 0.65 | 107.2 | 13.34 | 0.0045 |

2) 储罐小呼吸

储罐静置贮存时，由于外界大气温度昼夜变化而引起的损耗，称为储罐的“小呼吸”损耗。白天，储罐空间气体温度不断上升，罐内混合气体膨胀。与此同时，液面蒸发加快，从而促使

罐内气体的压力增高，当压力增高至呼吸阀的正压定值时，开始呼出料气空气，这就是“小呼吸”损耗。夜间则相反，罐内空间气体温度逐步下降，压力不断降低。当压力低于真空阀控制压力时，真空阀被打开，吸入空气。这些吸入的空气可能在第二天的白天又混入蒸汽起呼出。固定罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L = 0.191M \left[\frac{P}{100910 - P} \right]^{0.68} D^{1.73} * H^{0.51} * \Delta T^{0.45} * F_p * C * K_c$$

式中：L—固定罐，小呼吸排放量，k/ga；

M—储罐内蒸气的分子量 g/mol；

P—在大量波体状态下，真实蒸汽压，Pa；

D—储罐直径，m；

H—平均蒸气空间高度，m，本项目中以储罐高度的一半计算；

ΔT—日环境温度变化(每日最高温度与最低温度的差值)的年平均值；

F_p—涂料系数，为 1.0-1.5，本项目储罐刷漆颜色为白色，涂料系数取 1.0；

C—小直径储罐修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)²，储罐大于 9m 的 C=1；

K_c—产品因子

罐区小呼吸废气产生量计算主要参数及结果见表 4-13。

表 4-13 罐区小呼吸废气产生量计算主要参数及结果表

| 储存物质 | 参数选定 | | | | | | | | 单罐产生量 kg/a | 总源强 kg/a | 单位 时间 源强 kg/h |
|------|------|------|---|---|----|----------------|-----|----------------|---------------|-------------|------------------------|
| | M | P | D | H | ΔT | F _p | C | K _c | | | |
| 盐酸 | 36.5 | 3132 | 2 | 1 | 10 | 1 | 0.4 | 0.65 | 1.63 | 3.26 | 0.0011 |

氨水

本项目类比《嵩明杨林协鑫燃机热电项目》，该项目氨水贮存方式与《深圳光明燃机电源基地项目》类似，氨水为桶装贮存，因此具有可类比性。易挥发的液态化学品在储存及输送过程中，在容器、管道接口处可能产生的微量泄漏量约为总使用量的万分之一，本工程储存挥发的化学品有 1.275t25%氨水，储存在化学加药间，氨气排放量为 0.041g/h，呈无组织形式排放。

根据光明项目可行性研究报告，项目氨逃逸率控制在 1.5ppm（1.14mg/Nm³），满负荷时控制在 2ppm（1.52mg/Nm³）。

5) 废气处理工艺达标排放可行性分析

燃气机组废气：本项目采用低氮燃烧器+SCR 脱硝技术对燃气机组废气进行处理，根据北京太阳宫燃气热电有限公司发布的数据，燃气机组废气经低氮燃烧器+SCR 脱硝技术处理后 NO_x 排放浓度基本能达到 10mg/m³ 以下，因此项目的废气处理工艺可行。

监测时间: 2020-03-01 查询

| 序号 | 监测点位 | 监测时间 | 监测项目 | 监测结果 | 标准限值 | 单位 | 是否达标 | 超标倍数 | 评价标准 | 排放去向 | 排放方式 | 备注 |
|----|------|---------------------|------|------|------|-------------------|------|------|---------|---------|------|----|
| 1 | 1号烟囱 | 2020-03-01 23:00:00 | 氮氧化物 | 8.14 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 2 | 2号烟囱 | 2020-03-01 23:00:00 | 氮氧化物 | 9.82 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 3 | 1号烟囱 | 2020-03-01 22:00:00 | 氮氧化物 | 8.25 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 4 | 2号烟囱 | 2020-03-01 22:00:00 | 氮氧化物 | 9.91 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 5 | 1号烟囱 | 2020-03-01 21:00:00 | 氮氧化物 | 8.15 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 6 | 2号烟囱 | 2020-03-01 21:00:00 | 氮氧化物 | 9.87 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 7 | 1号烟囱 | 2020-03-01 20:00:00 | 氮氧化物 | 7.92 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 8 | 2号烟囱 | 2020-03-01 20:00:00 | 氮氧化物 | 9.89 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 9 | 1号烟囱 | 2020-03-01 19:00:00 | 氮氧化物 | 8.14 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |
| 10 | 2号烟囱 | 2020-03-01 19:00:00 | 氮氧化物 | 9.87 | 30 | mg/m ³ | 是 | | 固定式燃... | 排入环境... | 集中排放 | |

启动锅炉废气：本项目采用低氮燃烧技术将 NO_x 排放浓度控制在 30mg/m³ 以下，根据《上海利康瑞生物工程有限公司增加锅炉及食堂项目竣工环境保护验收监测报告》，上海项目使用了天然气锅炉，并采取了低氮燃烧技术控制 NO_x 排放浓度，其竣工验收时实测的天然气锅炉（配备低氮燃烧器）的氮氧化物排放浓度为 21-23mg/m³，因此项目的废气处理工艺可行。

6) 烟囱高度合理性分析

本项目设 80m 高烟囱，充分利用大气自身扩散稀释能力，降低污染物的落地浓度。预测结果表明，正常工况下，在最不利气象条件下，本工程排放的主要大气污染物（NO_x、SO₂、烟尘）的最大落地浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

因此，从环境空气保护的角度出发，本工程选取 80m 高的烟囱是可行的。

7) 大气环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），使用估算模式 AERSCREEN 模型对项目主要大气污染因子的落地浓度进行初步预测。估算模型参数见表 4-14 和表 4-15。

表 4-14 估算模式污染源强（有组织排放）

| 排气筒编号 | 工况 | 污染物 | 排放速率 (g/s) | 排气筒高度(m) | 排气筒内径(m) | 废气出口速度 (m/s) | 废气出口温度 (°C) | 出口环境温度 (°C) |
|--------------|-----|-----------------|------------|----------|----------|--------------|-------------|-------------|
| P1 (余热锅炉) | 正常 | NO _x | 10.67 | 80 | 8.6 | 23.57 | 77.1 | 25 |
| | | SO ₂ | 0.0825 | | | | | |
| | | 烟尘 | 3.75 | | | | | |
| | 非正常 | NO _x | 53.38 | | | | | |
| P5 (启动锅炉) | —— | NO _x | 0.0055 | 15 | 1 | 10.18 | 120 | 25 |
| | | SO ₂ | 0.00055 | | | | | |
| | | 烟尘 | 0.0014 | | | | | |

表 4-15 估算模式污染源强（无组织排放）

| 污染源 | 污染物 | 排放速率 (g/s) | 长度 (m) | 宽度 (m) | 高度 (m) |
|----------------|-----|------------|--------|--------|--------|
| 化学加药间 | 氨 | 0.000011 | 10 | 6 | 4.5 |
| 除盐水制备及工业废水处理车间 | 氯化氢 | 0.0015 | 12 | 9 | 4.5 |

表 4-16 估算模式参数

| 选项 | | 参数 |
|-----------|-------------|--|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 城市 |
| | 人口数 (城市选项时) | 1400000 人 |
| 最高环境温度/°C | | 37.5 |
| 最低环境温度/°C | | 1.7 |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿 |
| 经纬度坐标 | | 经度: 113.8818 纬度: 22.7327 |
| 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 | —— |
| 是否考虑海岸线熏烟 | 考虑海岸线熏烟 | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
| | 岸线距离/km | —— |
| | 岸线方向/° | —— |

计算得, 污染因子最大地面空气质量浓度 C_i 、占标率 P_i 、距离 D_i 如下表所示。

表 4-17 主要污染物最大地面浓度占标率一览表

| 排气形式 | 工况 | 污染物 | 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | C_i ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | P_i (%) | D_i (m) |
|--------------|----|-----------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| 有组织排放 (余热锅炉) | 正常 | NO _x | 250 | 13.72 | 5.49 | 652 |
| | | SO ₂ | 500 | 0.1061 | 0.021 | 652 |
| | | 烟尘 | 900 | 4.847 | 0.54 | 652 |
| 有组织排放 (启动锅炉) | —— | NO _x | 250 | 0.2265 | 0.09 | 22 |
| | | SO ₂ | 500 | 0.023 | 0.0046 | 22 |
| | | 烟尘 | 900 | 0.058 | 0.0064 | 22 |
| 无组织排放 | —— | 氨 | 200 | 0.2261 | 0.11 | 6 |
| | | 氯化氢 | 50 | 27.15 | 54.3 | 7 |

*备注: 依据 HJ2.2-2018, 以日均值乘以 3 倍换算成 1 小时均值。

项目所在区域为达标区，本项目设置油烟净化设备处理收集的厨房油烟废气，食堂厨房油烟经油烟净化装置处理达标后通过专用排气管道从楼顶排入大气自然扩散排放，处理后食堂油烟排放量为 0.00729t/a，排放浓度为 0.303mg/m³，满足深圳市地方标准《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254-2017）要求。

本项目发电机废气经柴油颗粒捕集器以及脱硝设施净化处理后高空排放，处理后发电机废气 SO₂ 排放浓度为 78.91mg/m³、排放量为 0.003t/a，NO_x 排放浓度为 115.74mg/m³、排放量为 0.0044t/a，烟尘排放浓度为 6.31mg/m³、排放量为 0.00024t/a，满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求

本项目采用低氮燃烧器+SCR 脱硝技术对燃气机组废气进行处理，处理后的废气由 80m 高的烟囱进行排放，处理后燃气机组废气 SO₂ 排放量为 3.46t/a、排放浓度为 0.077mg/m³，NO_x 排放量为 461.2t/a、排放浓度为 10mg/m³，烟尘排放量为 162.72t/a、排放浓度为 3.53mg/m³，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准，NO_x 满足《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》要求的氮氧化物排放浓度控制在 15mg/m³ 以下，且根据估算模式预测结果可知正常工况下 NO_x、SO₂、烟尘最大落地浓度占标率分别为 5.49%、0.021%、0.54%，非正常工况下 NO_x 最大落地浓度占标率为 27.5%，未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准的要求。

启动锅炉采用低氮燃烧技术控制氮氧化物的排放浓度，处理后启动锅炉废气 SO₂ 排放量为 0.006t/a、排放浓度为 3mg/m³，NO_x 排放量为 0.06t/a、排放浓度为 30mg/m³，烟尘排放量为 0.0155t/a、排放浓度为 7.75mg/m³，满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）“大气污染物排放浓度限值”要求，NO_x 满足《2021 年“深圳蓝”可持续行动计划》要求的氮氧化物排放浓度不高于 30 毫克/立方米，且根据估算模式预测结果可知 NO_x、SO₂、烟尘最大落地浓度占标率分别为 0.09%、0.0046%、0.0064%，未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准的要求。

项目启停机时，SCR 脱硝装置不能投运，此时燃气机组废气 NO_x 排放浓度平均值为 50mg/m³，根据环水体【2016】189 号文件附件《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，NO_x 的稳定运行达标判定期为机组启动后出力达到额定的 50%开始到机组解列前出力降到额定的 50%为止。在此期间外的启动和停机时段内的排放数据可不作为火电机组 NO_x 达标判定依据，且启停机时 NO_x 排放浓度平均值基本达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 标准，且根据估算模式预测结果可知启停机时 NO_x 最大落地浓度占标率为 27.5%，未超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准的要求。

根据估算模式预测结果可知氨最大落地浓度占标率为 0.11%，未超出《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

根据估算模式预测结果可知氯化氢最大落地浓度占标率为 54.3%，未超出《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

根据以上分析，本项目所排放污染物均满足相关标准要求，且项目现状 700 米范围内没有环境保护目标，因此项目废气排放对环境空气影响较小。

三、声环境影响分析

1) 噪声产生情况

本项目主要噪声源包括汽机、燃机、余热锅炉、各类水泵、空压机、主变、燃气调压机、冷却塔噪声等，这些设备产生的噪声类别为机械动力噪声，空气动力性噪声以及混合噪声，其中燃机、汽机、发电机、燃气调压机、冷却塔等声频特征属于中高频稳态噪声，各类水泵、主变等声频特征属于中低频稳态噪声，余热锅炉属于宽频分布的稳态噪声，此外有在锅炉排汽噪声等偶发噪声。

根据《燃气发电厂噪声防治技术导则》（DL/T1545-2016）推荐的同类型机组噪声源强数据库资料，燃气发电厂主要噪声源数据详见表 4-12。

表 4-18 本工程噪声源强一览表 单位：dB(A)

| 序号 | 设备名称 | 源强 (dB(A)) | 备注 |
|----|------|------------|----|
|----|------|------------|----|

| | | | |
|----|----------------|-----------------|-----|
| 1 | 燃气轮机 | 90 (设备外 1m 处) | 有罩壳 |
| 2 | 汽轮机 | 90 (设备外 1m 处) | 有罩壳 |
| 3 | 燃机进气口及管道 | 80 (设备外 1m 处) | |
| 4 | 余热锅炉过渡段 | 90 (设备外 1m 处) | |
| 5 | 余热锅炉本体 | 75 (设备外 1m 处) | |
| 6 | 余热锅炉给水泵房 | 65 (厂房外 1m 处) | |
| 7 | 锅炉汽包 | 75 (设备外 1m 处) | |
| 8 | 前置模块 | 75 (设备外 1m 处) | 偶发 |
| 9 | 主变压器 | 75 (设备外 1m 处) | |
| 10 | 高厂变 | 70 (设备外 1m 处) | |
| 11 | 机力通风冷却塔进风口 | 85 (设备外 1m 处) | |
| 12 | 机力通风冷却塔排风风机 | 85 (斜向 45°1m 处) | |
| 13 | 机力通风冷却塔排风风机电动机 | 80 (设备外 1m 处) | |
| 14 | 空压机房 | 65 (厂房外 1m 处) | |
| 15 | 天然气调压机 | 85 (设备外 1m 处) | |
| 16 | 锅炉排汽放空 | <85 (配消声器) | 偶发 |
| 17 | 循环水泵房 | 65 (厂房外 1m 处) | |
| 18 | 污泥脱水泵房 | 65 (厂房外 1m 处) | |

2) 处理措施

主厂房区域具体措施为:

- 1.主厂房局部墙体采用复合隔吸声墙体;
- 2.主厂房门窗采用专业隔声门窗;
- 3.主厂房配备进风消声器 (含防雨百叶), 消声量按 15dB 设计;
- 4.燃机进风口设置消声器, 消声量按 15dB 设计;
- 5.屋顶排风机设置消声器, 消声量按 15dB 设计;
- 6.燃气轮机和汽轮机配置带有隔声效果的罩壳。

余热锅炉区域具体措施为:

- 1.锅炉设置隔声围护结构, 插入损失按 15dB 设计;
- 2.锅炉过渡段采用隔声罩, 插入损失按 15dB 设计;
- 3.顶部汽包设置声屏障;
- 4.辅机房门窗采用隔声门窗, 配备通风消声系统;
- 5.锅炉排汽口设置消声器;
- 6.余热锅炉烟囱排口配置针对性的消声器。

机力通风冷却塔区域具体措施为:

- 1.冷却塔进风采用进风消声装置, 消声量按 20dB 设计;
- 2.冷却塔顶部排风口设置声屏障和消声器, 消声量按 15dB 设计。

变压器区域具体措施为:

变压器区域设置声屏障。

天然气调压站具体措施为:

- 1.天然气调压机配置带有隔声效果的罩壳;
- 2.天然气调压站的四侧设置声屏障, 预留与围墙声屏障措施结合布置的可能性。

辅机房具体措施为:

空压机房、循环水泵房、给水泵房、启动锅炉房、工业废水处理车间等辅机房均采用砖混结构, 设备均置于室内, 门窗采用隔声门窗, 并配备必要的通风消声系统。

项目试运行期间, 工艺管道吹扫等会产生很高的噪声排放, 因此需在管道吹扫时制定专门的噪声控制措施, 包括进行安民公示, 设置耐高压的吹管消声器, 设置临时降噪围护措施等。

3) 噪声排放分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境 (HJ2.4-2009)》，预测模式如下：

(1) 室外固定点声源

声音从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减，其计算公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{gr} + A_{bar} + A_{atm} + A_{misc})$$

式中：LA(r) 为距离声源 r 处的 A 声级；A_{div} 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量；A_{gr} 为地面效应引起的 A 声级衰减量；A_{bar} 为声屏障引起的 A 声级衰减量；A_{misc} 为其他多方面效应引起的衰减量。

为保守起见，本次预测仅考虑声波几何发散引起的衰减量。

①点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20lg(r/r_0)$$

式中：LA(r) — 预测点 r 处的声级 dB(A)；

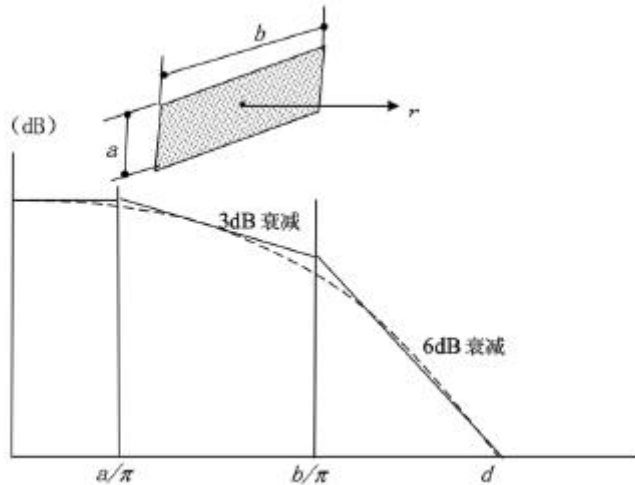
LA(r₀) — 参考位置 r₀ 处的声级 dB(A)；

r — 预测点与点声源之间的距离 (m)；

r₀ — 参考声级处与点声源之间的距离 (m)。

(2) 室外固定面声源

根据《环境影响评价技术导则声环境 (HJ2.4-2009)》的要求，面声源中心轴线上的噪声衰减需分段预测。



a、b 分别为长方形面源的短边及长边。当预测点和面源中心距离 $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20lg(r/r_0)$)

3) 多声源共同叠加作用的等效声级 L_{eq} 为：

$$L_{eq} = 10lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{eqi}}\right)$$

式中：L_{eq} 总—N 个噪声源在同一受声点上的合成声压级 dB(A)；

L_{eqi}—第 i 个噪声源在受声点的声压级 dB(A)。

采取上述噪声控制方案后，对本项目的环境噪声进行预测分析。

表 4-19 本工程噪声治理后噪声预测结果

| 位置 | 预测结果最大值 | 标准限值 (dB(A)) | 达标情况 |
|----|---------|--------------|------|
|----|---------|--------------|------|

| | (dB(A)) | 昼间 | 夜间 | |
|------|---------|----|----|-----------|
| 东侧厂界 | 52 | 65 | 55 | 昼间达标、夜间达标 |
| 南侧厂界 | 50.2 | | | 昼间达标、夜间达标 |
| 西侧厂界 | 52.6 | | | 昼间达标、夜间达标 |
| 北侧厂界 | 47.8 | | | 昼间达标、夜间达标 |

注：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的3类标准。

根据噪声预测结果，在采取上述噪声控制方案后，本工程四侧厂界的噪声贡献值为47.8~52.6dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008），且距离项目最近的敏感点为玉律村，约915m，距离项目最近的规划敏感点为第五看守所，约24m，因此项目噪声对周边环境敏感点影响较小。

四、固废环境影响分析

1) 固体废物产生情况

(1) 生活垃圾

营运期职工270人，根据实际情况，按1.0kg/d·人计，因此营运期产生的生活垃圾量为270kg/d，即81t/a。

(2) 一般工业固废

① 废水处理站污泥

废水处理系统主要处理超滤反洗排水、锅炉排污水、精处理再生废水和锅炉酸洗冲洗废水，废水种类简单，污染较小，不含有毒有害物质及重金属，因此废水处理站污泥属于一般工业固废，交由有资质单位处理。按照经验产污系数，每处理一万吨废水产生的污泥量为3吨，则项目产生的最大污泥量=50×3000×0.0003=45t/a（含水率80%）。

② 除盐系统废超滤膜滤芯、反渗透膜滤芯

根据同类项目实际运营经验，超滤膜滤芯每3年更换一次，超滤膜滤芯存量约15t，废超滤膜滤芯约5t/a；反渗透膜滤芯每2年更换一次，存量约10t，则平均每年产生废反渗透膜滤芯约5t/a，除盐系统废超滤膜滤芯、反渗透膜滤芯属于一般固体废弃物，交由有资质单位处理。

(3) 危险废物

① 废油

4套联合循环机组每年计划一次设备及系统检修，产生的废机油量约0.5吨/月，则全年6t/a，废机油属于《国家危险废物名录》（2021版）的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的900-249-08类别，将由事故油池收集后委托有资质单位进行处理。

废变压器油在火灾、爆炸等事故情况下产生，55t/次，将由事故油池收集后委托有资质单位进行处理，废变压器油属于《国家危险废物名录》（2021版）的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的900-220-08类别，将由事故油池收集后委托有资质单位进行处理。

② SCR 脱硝废催化剂

SCR 脱硝装置更换的废催化剂，该催化剂每3年更换一次，单台机组一次更换的催化剂量约为40m³，四台机组产生量为160m³/3a。脱硝废催化剂属于《国家危险废物名录》（2021版）的“HW50 废催化剂”中的772-007-50类别，需交由有危废处理资质的单位进行安全处理。

③ 废交换树脂

化水系统水处理中的交换树脂根据水质和产品质量，约3~5年更换一次，一次更换量约50m³。废交换树脂属于《国家危险废物名录》（2021版）的“HW13 有机树脂类废物”中的900-015-13类别，需交由有危废处理资质的单位进行安全处理。

厂内危险废物收集、贮存措施：危废在厂内各生产车间产生后应分类收集至危废桶，并运

至危废暂存间暂存。拟建项目危废厂内收集、暂存措施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）及其修改单要求。危废暂存间应设有防风、防雨、防晒、通风设施。危废暂存间采取人工防渗和废液收集措施；暂存危废按类别采用桶装等方式贮存，禁止混装，盛装危废的桶等包装上贴有符合标准的标签。

危险废物运输措施：拟建项目危险废物运输应执行危险废物运输“五联单”制度，委托具有危险废物运输资质的单位承运，按照国家有关危险物品运输的规定，将危废安全运抵联单载明的接受地点，防止非法转移与处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

表 4-20 项目危险废物产生源与产生量 (t/a)

| 序号 | 废物名称 | 废物类别 | 废物代码 | 产生量 | 产生工序 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险性 | 污染防治措施 |
|----|------------|------|------------|-----------------------|----------|----|------------|-----------|---------|--------|--------------------|
| 1 | 废机油 | HW08 | 900-249-08 | 6t/a | 设备维修 | 液态 | 苯系物 | 重金属、有机化合物 | 每月 | 毒性物质含量 | 交由有危废处理资质的单位进行安全处理 |
| 2 | 废变压器油 | HW08 | 900-220-08 | 55t/次 | 事故泄漏 | 液态 | 苯系物 | 重金属、有机化合物 | —— | 毒性物质含量 | |
| 3 | SCR 脱硝废催化剂 | HW50 | 772-007-50 | 160m ³ /3a | SCR 脱硝装置 | 固态 | 五氧化二钒、二氧化钛 | 重金属 | 每 3 年 | 浸出毒性 | |
| 4 | 废交换树脂 | HW13 | 900-015-13 | 50m ³ /次 | 化水系统水处理 | 固态 | 高分子化合物 | 有机化合物 | 每 3~5 年 | —— | |
| 5 | 废铅蓄电池 | HW31 | 900-052-31 | 4000 个/6a | 设备 | 固态 | 二氧化铅、硫酸铅 | 重金属、有机化合物 | 每 6 年 | 毒性物质含量 | |

五、电磁环境影响分析

(1) 电磁环境影响要素

220kV 升压站在运行期才会对周围环境产生电磁环境影响，其主要的的影响要素为工频电场、工频磁场。

(2) 环境敏感区域和保护目标

电磁环境敏感区域为拟建220kV升压站站界外40m范围，本项目保护目标是深圳光明燃机电源基地项目内的工作人员等。



图4-3 项目升压站位置及电磁环境影响评价范围

(3) 评价方法及类比对象选择

1) 类比对象选择

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014), 采用类比分析的方法, 对项目电磁环境影响进行预测分析。本项目类比分析对象选择地处江苏省苏州市境内的木渎(苏州西) 500kV 变电站(以下简称“木渎变电站”)。

表 4-21 光明燃机电厂升压站和木渎变电站主要技术指标对照表

| 主要指标 | 光明燃机电厂升压站 | 木渎变电站 |
|------|----------------|------------------|
| 电压等级 | 220kV | 500kV |
| 项目规模 | 4×600MVA, 户内布置 | 2×1000MVA, 户外布置 |
| 配电装置 | 室内 220kV GIS | 220kV 为户外 GIS 装置 |
| 周围环境 | 平原 | 平原 |

根据可比性分析, 在规模上, 光明燃机电厂升压站和木渎变电站类似, 在电压等级、主变容量上, 木渎变电站略大于光明燃机电厂升压站, 可使类比结果更为保守; 在配电装置上, 光明燃机电厂升压站为室内, 木渎变电站为户外, 也可使类比结果更为保守。因此, 选择木渎变电站作为类比对象是合理的。

2) 类比监测

①监测单位: 南京电力设备质量性能检验中心。

②监测项目: 地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

③监测时间: 2013 年 11 月 21 日。

3) 运行工况

监测期间木渎变电站运行工况见表 4-22。

表 4-22 木渎变电站运行工况

| 名称 | 电流 (A) | 电压 (kV) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (MVar) |
|-------|--------|---------|-----------|-------------|
| #1 主变 | 553.15 | 503.67 | -442.52 | -156.30 |
| #2 主变 | 548.23 | 501.45 | -438.13 | -153.30 |

5) 测量时间及气象状况

测量时间为 2013 年 11 月 21 日, 多云, 温度 17~19°C, 相对湿度 52~54%, 风速 2~3m/s。

6) 监测布点

工频电场、工频磁场监测点位布设见表 4-23 和图 4-4。

表 4-23 变电站围墙监测点位一览表

| 监测点 | 监测因子 |
|------------|--------------|
| 木渎变电站厂界 | 工频电场 工频磁场 |
| 木渎变电站南侧围墙外 | |

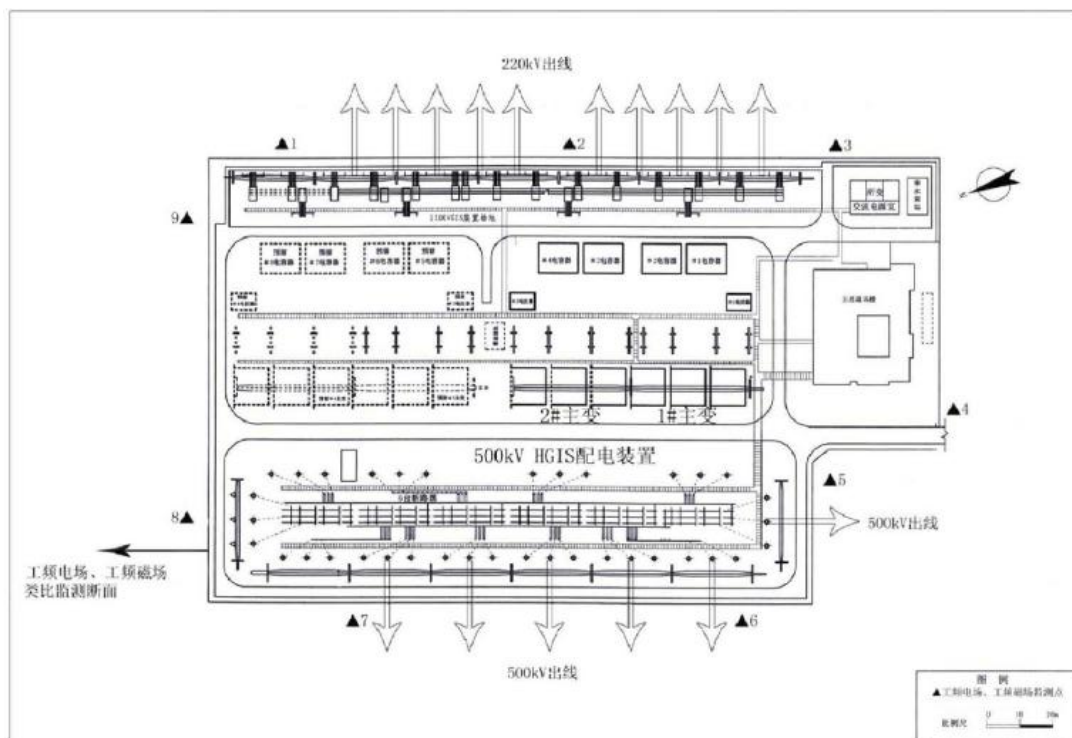


图 4-4 木渎变电站工频电场、工频磁场监测布点示意图

7) 测量结果

表 4-24 木渎变电站四周围墙外工频电场、工频磁场测试结果

| 序号 | 测量点 | 工频电场强度 | 工频磁感应强度(mT) |
|-------|--------|--------|------------------------|
| 变电站站界 | | | |
| 1 | 东侧(1#) | 0.021 | 0.683×10^{-3} |

| | | | |
|---------|--------|-------|------------------------|
| 2 | 东侧(2#) | 0.631 | 0.391×10^{-3} |
| 3 | 东侧(3#) | 0.242 | 0.883×10^{-3} |
| 4 | 南侧(4#) | 0.134 | 0.446×10^{-3} |
| 5 | 南侧(5#) | 1.466 | 0.603×10^{-3} |
| 6 | 西侧(6#) | 0.639 | 0.887×10^{-3} |
| 7 | 西侧(7#) | 1.214 | 4.235×10^{-3} |
| 8 | 北侧(8#) | 0.050 | 0.582×10^{-3} |
| 9 | 北侧(9#) | 0.043 | 0.490×10^{-3} |
| 变电站西侧断面 | | | |
| 10 | 围墙外5m | 0.081 | 0.656×10^{-3} |
| 11 | 围墙外6m | 0.081 | 0.641×10^{-3} |
| 12 | 围墙外8m | 0.080 | 0.604×10^{-3} |
| 13 | 围墙外10m | 0.076 | 0.551×10^{-3} |
| 14 | 围墙外12m | 0.073 | 0.524×10^{-3} |
| 15 | 围墙外14m | 0.070 | 0.493×10^{-3} |
| 16 | 围墙外15m | 0.069 | 0.479×10^{-3} |
| 17 | 围墙外20m | 0.061 | 0.417×10^{-3} |
| 18 | 围墙外25m | 0.055 | 0.363×10^{-3} |
| 19 | 围墙外30m | 0.052 | 0.327×10^{-3} |
| 20 | 围墙外35m | 0.048 | 0.298×10^{-3} |
| 21 | 围墙外40m | 0.045 | 0.270×10^{-3} |
| 22 | 围墙外45m | 0.044 | 0.252×10^{-3} |
| 23 | 围墙外50m | 0.041 | 0.239×10^{-3} |
| 24 | 围墙外55m | 0.037 | 0.225×10^{-3} |
| 25 | 围墙外60m | 0.033 | 0.211×10^{-3} |

木渎变电站厂界处的工频电场强度在 0.021~1.466kV/m 之间,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 的标准限值要求。其中,南侧围墙(500kV 侧)处的工频电场强度最大,为 1.466kV/m;西侧围墙(500kV 侧)处的工频电场强度相对较大,为 1.214kV/m。同时根据北侧围墙的断面监测结果可以看到,在围墙外 5~60m 范围内,工频电场强度从 0.081kV/m 降到了 0.033kV/m,工频电场强度随距离的增加呈衰减趋势,距离变电站越远工频电场强度越小。木渎变电站厂界处的工频磁感应强度在 $0.391 \times 10^{-3} \sim 4.235 \times 10^{-3}$ mT 之间,工频磁感应强度最大值位于西侧,为 4.235×10^{-3} mT,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频磁感应强度 0.1mT 的标准限值要求。同时根据北侧围墙的断面监测结果可以看到,工频磁感应强度最大值为 0.656×10^{-3} mT,且随距离的增加呈衰减趋势,距离变电站越远工频磁感应强度越小。

(四) 电磁环境影响类比评价

由前述的类比可行性分析可知,木渎变电站运行期产生的工频电场远小于工频电场限值标准要求,能够反映主变容量略小和同类型变电站投运后的电磁环境现状,亦能够反映本工程 220kV 升压站投运后产生的工频电场;由上述类比监测结果可知,类比监测的木渎变电站其工频电场能够满足相应环境标准的限值要求,因此本工程 220kV 升压站投运后产生的工频电场也能够满足相应评价标准的限值要求。

六、土壤、地下水环境影响分析

本项目主要土壤、地下水污染源为工业废水处理系统、危险废物仓库和危化品间,本项目废水处理站、危险废物仓库和危化品间等区域均对地面进行硬化,污水、污泥构筑物及管道、危废仓库地面均采用符合工程标准要求的防腐、抗渗材料,不存在土壤、地下水环境污染途经,

正常情况下不会发生地下水和土壤污染事故，无需进行跟踪监测。

6、环境监测计划

具体监测计划见下表。

表4-25 本项目监测计划一览表

| 序号 | 类别 | 实施措施 | 采样地点 | 监测频率 | 监测项目 |
|----|------|---------------------|---------|-----------------|---|
| 1 | 生产废水 | 废水站 | 废水总排口 | 一季度一次 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、溶解性总固体、动植物油、流量 |
| 2 | 废气 | 低氮燃烧器+SCR 烟气脱硝装置 | 余热锅炉排气筒 | 烟气自动连续监测系统 CEMS | NO _x 、SO ₂ 、O ₂ 、烟尘、林格曼黑度、烟气温 度、湿度、烟气量、氧 量、压力、流量、氨逃 逸 |
| | | 低氮燃烧技术 | 启动锅炉排气筒 | 一季度一次 | 氮氧化物、颗粒物、二 氧化硫、林格曼黑度 |
| | | —— | 氨水容器周边 | 一季度一次 | 氨、臭气浓度 |
| | | —— | 盐酸储罐周边 | 一季度一次 | 氯化氢 |
| 3 | 噪声 | 隔声、减振等 | 厂界四周 | 昼夜各一次，一季度 一次 | Leq |

六、生态环境影响分析及保护措施

1) 生态环境影响分析

(1) 生态系统

①土地利用方式的改变

场区内原生植被已破坏殆尽，被次生植被所代替。项目建成后，项目用地的土地使用功能将转变为工业用地，使土地利用方式发生了改变，致使局部区域生态系统发生了改变。

②破坏自然地形地貌，改变地表覆盖层

项目所占用地需经场地平整、建筑施工和铺路等施工活动，使用地内局部微地形地貌发生改变，由此引起地表径流的自然流态发生改变，并且因项目建设，原有可渗透的土壤耕层，大部分变为不可渗透的人工水泥地面，地面的硬化将会增加降雨的地表径流量。但只要项目建成后，通过修建完善的排水系统，这些微地形的改变影响很小。

③植被类型发生改变

项目建设前，场地现状主要杂树和野生杂草，当项目建成后，植被类型及植物种类发生变化，现有植被被人工栽培的花草树木取代。

(2) 对生物多样性的影响分析

本项目采用天然气作为燃料，不会造成当地植被的破坏，不会造成当地生物多样性的减少。另外，根据大气影响预测结果，本项目排放的 SO₂、NO₂ 最大落地浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)规定的二级标准值要求。只要加强项目和周边地区的绿化及生态建设，最大限度地保留原有植被，多采用土著种绿化，就能够补偿原有生态环境的破坏，维持区域的生物多样性。

因此，本项目建设不会对周边的生态系统造成明显影响。

2) 生态保护措施

项目在建设过程中将破坏原有的生态环境，造成了一定的生态损失，同时在施工后的运营、研究过程中，也将会对周边的生态环境造成影响，建议该项目在具体设计、施工时更多考虑环保、生态的需要，该项目为天然气发电项目，其主要污染物为废水废气。因此进行复绿时候可

以考虑吸收多种气体污染物的能力较强的植物，包括玉兰、铁冬青等，同时择当地乡土植物进行复绿工程，杜绝采用外来物种；在乡土植物中，应优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型，减少再辅以合适的草本、乔木，减少日常维护成本。同时，在项目地内的南亚次生灌木林中，就具有部分非常优良的乡土景观树种。建议选择的植物种类详见下表。

表 4-26 建议使用的乡土植物

| 植物类型 | 优良深圳乡土植物 |
|------|---|
| 乔木 | 樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、山乌柏 (<i>Sapium discolor</i>)、木荷 (<i>Schima superba</i>)、大头茶 (<i>Gordonia axillaris</i>)、麻栎 (<i>Quercus acutissima</i>)、铁冬青 (<i>Ilex rotunda</i>)、土沉香 (<i>Aquilaria sinensis</i>)、红楠 (<i>Machilus thunbergii</i>)、潺槁树 (<i>Litsea glutinosa</i>)、黄樟 (<i>Cinnamomum porrectum</i>)、黎蒴 (<i>Castanopsis fissa</i>) |
| 灌木 | 桂花 (<i>Osmanthus fragrans</i>)、假苹婆 (<i>Sterculia lanceolata</i>)、翻白叶 (<i>Pterospermum heterophyllum</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyifera</i>)、假鹰爪 (<i>Desmos chinensis</i>) |
| 草本 | 结缕草 (<i>Zoysia japonica</i>)、狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)、沟叶结缕草 (<i>Zoysia matrella</i>)、细叶结缕草 (<i>Zoysia tenuifolia</i>)、类芦 (<i>Neyraudia reynaudiana</i>)、香根草 (<i>Vetiveria zizanioides</i>)、假俭草 (<i>Eremochloa ophiuroides</i>) |



图 假鹰爪 (*Desmos chinensis*)



图 樟树 (*Cinnamomum camphora*)



图 构树 (*Broussonetia papyifera*)



图 铁冬青 (*Ilex rotunda*)

项目建设过程中，应充分采用海绵城市设计。根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》、《深圳市海绵城市规划要点和审查细则》及《深圳市推进海绵城市建设工

作实施方案》，考虑本工程项目总图布置和场地的实际情况，按照科学性、典型性并体现深圳市自然本地特征的原则，采取下列海绵城市措施：PP 雨水渗透渠、透水混凝土、环保雨水口、环保生态树池、雨水立管断接、雨水罐等，尽可能满足海绵城市雨水控制要求。

七、环境风险评价

1) 风险识别

(1) 物质风险性调查

本项目的危险化学品包括天然气（含有 97.392%甲烷）、氢气、柴油、31%盐酸、10%次氯酸钠、25%氨水、32%氢氧化钠、变压器油、润滑油，其危险性见表 8-9。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 B：重点关注的危险物质及临界量，本项目使用的天然气（含有 97.392%甲烷）、柴油、31%盐酸、10%次氯酸钠、25%氨水、变压器油、润滑油属于重点关注的危险物质，其危险特性及分布情况见下表 4-27。

表 4-27 项目风险物质的物化性质及危险性一览表

| 序号 | 物质名称 | 相态 | CAS 号 | 闪点 °C | 沸点°C | 爆炸极限 (%) | | 危险性类别 | 毒性 | 贮存位置 | 厂区最大 存储量 t |
|----|-----------------|----|-----------|----------|---------|-------------|-----|---|------------------------------|------------|---------------|
| | | | | | | 上限 | 下限 | | | | |
| 1 | 天然气 | 气态 | 8006-14-2 | - | -160 | 5 | 14 | 易燃气体，类别 1 加压气体 | - | 厂区内天然气在线管道 | 1.63 |
| 2 | 甲烷 (天然气主要成分) | 气态 | 74-82-8 | - | -161 | 5 | 15 | 易燃气体，类别 1 加压气体 | 吸入-小鼠 LC50: 50000ppm/2 小时 | 厂区内天然气在线管道 | 1.59 |
| 3 | 氢气 | 气态 | 1333-74-0 | - | -253 | 4 | 76 | 易燃气体，类别 1 加压气体 | - | 汽轮发电机氢冷系统 | 0.097 |
| 4 | 柴油 | 液态 | - | ≤60 | 200~365 | 1.5 | 6.5 | 易燃液体，类别 3 | 低毒物质 | 备用柴油发电机 | 18.4 |
| 5 | 31% 盐酸 | 液态 | 7647-01-0 | - | 84 | - | - | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害，类别 2 | - | 化学水处理间 | 32 |
| 6 | 32% 氢氧化钠 | 液态 | 1310-73-2 | - | 1390 | - | - | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 | 小鼠腹腔 LD5040mg/kg | 化学水处理间 | 16 |
| 7 | 10% 次氯酸钠 | 液态 | 7681-52-9 | - | 102.2 | - | - | 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺 | LD505800mg/kg(小鼠经口) | 循环水处理间 | 40 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|-----------|-----|----|---|----|---|-----------------------|--------|-------|
| | | | | | | | | 激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1 | | | |
| 8 | 25%氨水 | 液态 | 1336-21-6 | - | 36 | - | 27 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1 | 口服-大鼠 LD50:350mg/kg | 主厂房加药间 | 1.275 |
| 9 | 变压器油 | 液态 | - | 135 | - | - | - | 可燃 | 口服 LD50: 大于 5000mg/kg | 变压器内 | 354 |
| 10 | 润滑油 | 液态 | - | 76 | - | - | - | 易燃液体, 类别 4 | - | 燃机、汽机 | 288 |

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018), 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q; 当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量, t。

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

对照《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 相关内容, 将项目涉及的危险化学品临界量和最大在线总量进行比较, 结果如表 4-28 所示。

表 4-28 项目重点关注的危险物质数量与临界量比值

| 序号 | 名称 | 相态 | CAS 号 | 物质危险性 | 贮存地点 | 贮存方式 | 厂区最大贮存量 q (t) | 临界量 Q (t) | q/Q |
|----|--------------|----|---------|-----------------|------------|------|---------------|-----------|---------|
| 1 | 甲烷 (天然气主要成分) | 气态 | 74-82-8 | 易燃气体, 类别 1 加压气体 | 厂区内天然气在线管道 | 管道 | 1.59 | 10 | 0.159 |
| 2 | 柴油 | 液态 | / | 易燃液体, 类别 3 | 备用柴油发电机 | 油箱 | 18.4 | 2500 | 0.00736 |
| 3 | 润滑油 | 液态 | / | 易燃液体, 类别 3 | 主厂房油 | 油箱 | 288 | 2500 | 0.11 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------|----|-----------|---|--------|-------|-----------------|------|--------|
| | | | | | 箱 | | | | |
| 4 | 变压器油 | 液态 | / | 易燃液体, 类别 3 | 变压器油箱 | 油箱 | 354 | 2500 | 0.14 |
| 5 | 10%次氯酸钠 | 液态 | 7681-52-9 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1 | 循环水处理间 | 桶装、储罐 | 13.5 (纯物质 1.35) | 5 | 0.27 |
| 6 | 25%氨水 | 液态 | 1336-21-6 | 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) | 主厂房加药间 | 储罐 | 1.275 | 10 | 0.1275 |
| 合计 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0.814 |

根据上表辨识结果可知, 本项目 Q 值类型为 $Q=0.814 < 1$ 范畴。该项目环境风险潜势为 I, 项目的评价工作等级为简单分析。因此本项目可以直接开展简单分析。

(2) 生产系统风险性调查

本项目为电力生产和供应 D4411, 属于涉及危险物质使用、存储的项目。

1) 生产过程潜在的风险因素

项目使用的天然气经站内调压站调节后输送到各设备中, 若设施、管道的泄漏、断裂或损伤等, 会导致天然气泄漏等事故, 遇静电、明火等火源可能发生火灾事故。

项目设置供氢站, 外购的氢气存放在氢气瓶后运送到主厂房, 若设施、管道的泄漏、断裂或损伤等, 会导致天然气泄漏等事故, 遇静电、明火等火源可能发生火灾事故。

本项目废气和废水处理过程中使用多种有机溶剂, 可能会因操作方法不当而引起事故; 设施、管道、机泵等的泄漏、断裂或损伤等, 也会导致相应化学品泄漏等事故。

2) 存储过程潜在的风险因素

厂内在化学水处理间、循环水处理间、主厂房加药间均设置了存放危险化学品的点。本仓库中存放的溶剂发生泄漏, 遇静电、明火等火源可能发生火灾事故。

3) 运输过程潜在的风险因素

本项目生产中的桶装原料通过汽车运输进厂, 存放于厂区内。由于各物质化学性质在正常情况下比较稳定, 不易发生事故, 运输过程中风险也较低。

4) 污染物排放事故风险因素

用于处理生产过程产生的废气处理设备和废水处理设备不能正常运行,导致发生大气污染事故、废水污染事故。

变压器等设备使用冷却和绝缘油。在变压器运行的过程中,这些冷却和绝缘油都封闭在电气设备内,不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故时有可能泄漏变压器油,污染环境。

2) 环境敏感目标概况

根据调查,项目周边 5km 范围内的环境敏感点涉及将石社区、塘尾社区、田寮社区和玉律社区,现状距离项目最近的居民区为玉律村,为 915m,现状距离项目最近的生产区为深圳迈瑞医疗电子股份有限公司光明生产厂,为 70m,规划距离项目最近的居民区为深圳第五看守所,为 24m,其次为规划三类居住用地,为 70m。

3) 环境风险识别

1、天然气调压站、增压站、管道风险识别

本工程厂内不设天然气储气罐,只设天然气调压站和增压站。如果管道材料、质量不符合要求,或者受到腐蚀、疲劳,可能会发生管道爆炸事故,或者在调压站、增压站、安全阀、放空阀等设备处有天然气泄漏或者释放,遇到明火或者火花,将可能引起火灾、爆炸,对周围建筑物、人身安全构成威胁。因此站内天然气泄露引起火灾、爆炸事故是最可能发生的风险事故类型。

2、储氢站危险性识别

本工程厂内不设制氢站,只设储氢站。氢气瓶中的压力达到 13MPa,如果管道材料、质量不符合要求,或者受到腐蚀、疲劳,可能会发生管道爆炸事故,或者有氢气泄漏或者释放,遇到明火或者火花,将可能引起火灾、爆炸,对周围建筑物、人身安全构成威胁。因此储氢站内氢气的泄漏引起火灾、爆炸事故是最可能发生的风险事故类型。

3、氨水系统风险识别

为减少热力系统二氧化碳及氧腐蚀,凝结水拟采用加氨校正处理。本工程在汽机房氨水贮存间内对氨水采用桶装进行常温、常压贮存,氨水浓度为 25%。在加药过程中,若出现容器及其附件破裂、损坏等,会造成氨水泄漏。因此容器泄漏事故和由此引发的环境污染是氨水系统最可能发生的风险事故类型。

4、主变区域和燃机机组风险识别

本期工程主变压器等设备发生火灾爆炸会导致变压器油泄漏,燃机机组发生火灾会导致废润滑油泄漏。

5、酸碱储罐等系统风险识别

生产过程中由于管道、阀门、法兰、垫片不合格、工作人员操作不当,抑或是外界因素(发生停水、停电等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时),也可能引发盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠的泄漏事故,进而可能对周边环境造成污染。

6、废水事故排放识别

废水输送设施被损坏,如管道堵塞、破裂、反应池破损等,这类事故发生后,废水外溢,如未能及时阻断废水的流动,一方面,废水有可能进入周围土壤环境,继而进一步下渗,污染地下水体,另一方面,废水有可能进入厂区排水系统,通过排污口直接进入纳污水体,外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关,由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高,排入任何水体都将对水质产生较大影响。

在发生重大泄漏或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过雨水管网从雨水排口进入周边地表水体,可能成为主要的事故水环境污染隐患。

6、废气事故排放识别

废气设备在发生事故性停车的情况下,燃烧烟气未经治理排放,其中 NO_x 污染物浓度较高,直接排放短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

7、最大可信事故

根据上述分析,评价确定本项目最大可信事故内容见表 4-29。

表 4-29 最大可信事故

| 序号 | 事故源 | 最大可信事故情形 |
|----|----------------|---|
| 1 | 天然气泄露 | 天然气泄露引起火灾、爆炸事故，不完全燃烧产生一氧化碳 |
| 2 | 氢气泄露 | 氢气的泄露引起火灾、爆炸事故 |
| 3 | 氨水 | 泄漏后，少量氨气挥发，并向大气环境扩散 |
| 4 | 变压器油、机组润滑油泄漏 | 主变压器等设备发生火灾、爆炸导致变压器油泄漏而产生环境风险另外燃机/汽机房的机组发生火灾时将产生废润滑油。 |
| 5 | 盐酸、氢氧化钠、次氯酸钠泄漏 | 泄漏后，污染地表水和地下水 |
| 6 | 废水事故排放 | 泄漏后，污染地表水和地下水 |
| 7 | 废气事故排放 | 泄漏后，污染大气 |

4) 源项分析

(1) 天然气和氢气

天然气和氢气是本项目生产过程中危险性最大的危险物质，天然气或氢气一旦泄漏，其后果不单与天然气和氢气的贮存量、易燃性有关，而且与天然气的相态、压力、温度等状态有关，天然气或氢气泄漏后与空气混合达到燃烧极限时，遇到引火源就会发生燃烧或爆炸。

①立即起火。可燃气体从容器中往外泄出时即被点燃，发生扩散燃烧，产生喷射性火焰或形成火球，它能迅速地危及泄漏现场。

②滞后起火。可燃气体泄出后与空气混合形成可燃蒸气云团，并随风飘移，遇火源发生爆炸或爆轰，能引起较大范围的破坏。

假定厂内天然气或氢气管道发生损坏导致天然气或氢气出现泄漏时，如果泄漏点附近有激发能源，天然气和氢气达到爆炸下限的泄漏量一般约为 10kg。

(2) 氨水

氨水是氨气的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，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。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。如果身体皮肤有伤口一定要避免接触伤口以防感染。

(3) 变压器油和废润滑油

本项目单台主变压器含油 55t。事故状态下按最不利情况考虑，单台主变压器油完全泄漏，则泄漏的变压器油为 55t。燃机机组事故时废润滑油量约 30t。

(4) 31%盐酸、32%氢氧化钠、10%次氯酸钠、40%尿素溶液泄漏

本工程使用的 31%盐酸、32%氢氧化钠、10%次氯酸钠、40%尿素溶液采用罐装，布置在室外的低位槽内，假设某一酸碱储罐系统或储罐阀门损坏导致泄漏，将对环境产生影响。

(5) 污水处理设施风险事故

污水处理设施出现故障，造成废水超标排放。

(6) 废气处理设施风险事故

废气处理设施出现故障，造成废气超标排放。

5) 环境影响分析

(1) 天然气和氢气泄漏环境影响分析

由于天然气和氢气爆炸下限比较低，一旦泄漏，由于泄漏量大，在泄漏区域天然气或氢气浓度很快升高，达到爆炸下限，因此天然气或氢气一有泄漏，立即发生爆炸，它能迅速地危及泄漏现场，造成周边区域生命财产损失，但爆炸事故半径一般在 50m 范围内。

根据现场调查，现状距离项目最近的敏感点为玉律村，距离本项目东厂界为 915 米，距离本项目制氢站 1494 米，规划距离项目最近的敏感点为深圳第五看守所，距离本项目北厂界为 24m，距离本项目制氢站 100 米，因此天然气和氢气泄漏引起的火灾爆炸对厂址周边居民产生的影响较小。

(2) 氨水泄漏环境影响分析

凝结水拟采用加氨校正处理，本工程为了降低对周边环境可能造成的风险，机组给水加氨直接采用氨水，本工程的氨水浓度为 25%。

本工程氨水桶装储存于阴凉、干燥、通风的汽机房氨水贮存间内。在正常情况下，氨水桶装加盖密封贮存，不会对外产生恶臭影响。

在事故状态下，为了确保氨水泄漏能及时得到控制，氨水桶周边设有氨水泄漏检测报警装置，一旦氨水泄漏就会启动周边的自动喷淋系统，同时将事故信号传递给控制室值班人员，另外，氨水贮存间设置视频监控系统，方便控制室值班人员及时掌控氨水贮存间的实时情况。因氨极易溶于水，且氨水塑料桶下方设有围堰，氨水泄漏挥发到空气中的大部分氨会被喷淋水吸收下来，喷淋水被收集于下方的围堰中，收集后委外处理。

另外，为保证工作人员不直接接触氨，贮存间还设有安全淋浴器、机械排风装置以及氨雾吸收器（氨雾吸收器中装有酸液可中和氨雾）等设备，其中氨雾吸收器通过中和的原理可大大减少泄漏到汽机房外面的氨。

通过以上措施的采取，本工程在事故状态下，由于氨水泄漏产生的少量氨气对周边敏感点的影响很小。因此本工程氨水泄漏的环境风险是可接受的。

(3) 变压器油和废润滑油泄漏环境影响分析

每台变压器下均铺有卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连，事故过程中卵石层起到冷却油和隔离火源的作用，不易发生火灾。变压器发生火灾、爆炸时，消防水与变压器油可通过变压器下的油坑及油管，汇入厂内事故油池，由有资质的单位立即进行回收处理。

燃机机组均设有事故放油管道，事故情况下，燃机机组的润滑油通过事故放油管道排至水封井再排至事故油池，由有资质的单位立即进行回收处理。

事故油池均为全现浇钢筋混凝土结构，采用抗渗等级不低于 W6 的混凝土，渗透系数小于 10^{-8}cm/s 。发生事故时事故油池的油将被及时抽走，不会对地下水产生污染。

因此变压器油和废润滑油泄漏的环境风险是可接受的。

(4) 次生污染环境影响分析

本项目天然气爆炸、火灾情况下，将伴生次生影响。

本项目天然气成分主要化学组成为碳、氢、氧及氮元素，因此在燃烧充分的条件下，主要产生的物质为二氧化碳、NO_x 及水，对周边环境影响较小。当燃烧不完全时，主要影响物质为 CO，会对环境造成一定的影响，在火灾结束后，影响会逐渐减消失。

(5) 化学品泄漏事故影响分析

本项目盐酸(31%)和氢氧化钠(32%)的最大储存量约 32t 和 16t，次氯酸钠（10%）最大储存量 40t，尿素溶液（40%）大储存量 130t，上述化学品均为腐蚀性、刺激性危险化学品。31%盐酸采用储罐储存，发生盐酸泄漏事故时，对外界的影响主要是液态扩散流入附近的土壤和地表水体中，同时，盐酸泄漏会产生刺激性气味，可能造成泄漏区域邻近职工眼、呼吸道、皮肤等刺激，但在迅速采取措施制止泄漏，并用碱液迅速中和泄漏出来的盐酸的情况下，泄漏期间盐酸蒸发量可控制在相对较小的水平。32%氢氧化钠采用储罐储存，其发生泄漏时，也可能造成泄漏区域邻近职工眼和呼吸道刺激，如遇少量水还可形成腐蚀性溶液。一般可收集后中和或用大量水稀释后排入废水处理系统，从而控制其对环境的影响。40%尿素溶液采用储罐贮存，尿素对人体的眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用，泄漏后立即采取措施，修补和堵塞裂口，用大量水稀释后排入废水处理系统；次氯酸钠具有腐蚀性，10%次氯酸钠采用储罐贮存，泄漏后，如工人不慎接触到，将对工人产生影响。泄漏后采取措施，切断泄漏源，并将泄漏的次氯酸钠及时收集起来。

储罐均拟设置在低位槽内，槽内将设置防渗措施；即使发生泄漏事件，上述危险化学品也

不会泄漏到槽外，更不会进入地表水，泄漏的液体也不会进入土壤。次氯酸钠位于化水车间的加药间，加药间设有排水沟，一旦有泄漏将用水冲至排水沟后排入废水池纳管排放。

上述化学品储存区与敏感目标最近距离在 200m 以上，因此对周围敏感目标基本没有影响。

(6) 废水事故排放的环境风险分析

废水输送设施被损坏，如管道堵塞、破裂、反应池破损等，这类事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断废水的流动，一方面，废水有可能进入周围土壤环境，继而进一步下渗，污染地下水体，另一方面，废水有可能进入厂区排水系统，通过排污口直接进入纳污水体，外泄废水量及污染物排放量与发现及抢修的时间有关，由于反应池或输送干管内废水的污染物浓度较高，排入任何水体都将对水质产生较大影响。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，如果废水已对周围的土壤环境造成污染，应及时将污染的土壤挖除，切断其污染地下水的途径，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故水池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。

在发生重大泄漏或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过雨水管网从雨水排口进入周边地表水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。应将事故废水截留在事故应急池内，以切断事故情况下雨水管网排入外环境的途径。当发生火灾事故时，应关闭雨水管网排放口的阀门并打开事故应急池的阀门，使厂区事故时的雨污水流入事故应急池，确保事故时的雨污水不外流。

(7) 废气事故排放的环境风险分析

废气设备在发生事故性停车的情况下，燃烧烟气未经治理排放，其中 NO_x 污染物浓度较高，直接排放短时间内将对周边大气环境产生不良影响。一旦有机废气处理设施上发生故障停止运行，废气处理设施操作人员要及时向废气处理设施负责人汇报，废气处理设施负责人确认消息后要及时与废气处理设施相对应的工序或车间负责人联系，要求停止生产，以减少废气量的产生，然后联系应急救援办公室派抢险抢修组进行处理设施的抢修。对于废气处理设施所有的易损部件（如皮带、轴承）等，废气处理设施负责人要及时委托采购购买备用件，一旦发生损坏及时更换。发生事故，只要反应及时、控制得当，则对项目周围敏感目标的环境空气质量影响较小，不会对其产生不利影响。

6) 风险防范措施

电厂设计风险防范措施

电厂厂区应按《火力发电厂和变电所设计防火规范》（GB50229-2006）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《燃气—蒸汽联合循环电厂设计规范》（DL/T5174-2003）等相关规定进行风险防范，对天然气管道和调压站应按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）和《石油天然气管道安全规程》（SY6186-2007）等相关规定进行风险防范设计。

①选址、总图布置和建筑安全防范措施

厂区周围工矿企业、交通干道等设置安全防护距离和防火间距。厂区总平面布置符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。

②危险化学品贮运安全防范措施

对贮存危险化学品数量构成危险源的贮存地点、设施和贮存量提出要求，与环境保护目标的距离符合国家有关规定。

③工艺技术方案安全防范措施

自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统；防火、防爆等事故处理系统。

④自动控制设计安全防范措施

有可燃气体检测报警系统和在线分析系统设计方案。

天然气管道环境风险防范应急措施

①天然气管道建设的措施

1) 工艺管件的选择、设置、施工验收及其安全距离将按国家的标准规范执行。

2) 管线的公称压力设计留有足够的裕度，并选用有足够强度的材质。其设计、制造、安装

与检验及投运的各个环节符合规范要求，同时管道本身应尽量减少潜在的泄漏点，并保持各种阀门、安全阀、调节阀、支吊架及附属仪表等布置的安全性。

3)天然气管线在满足工艺要求的情况下，尽可能短捷，系统设计具有良好的密闭性。进站管线上设置手动紧急截断阀，紧急截断阀的位置便于发生事故能及时切断气源。

4)输送管线的设计考虑抗震和管线振动、脆性破裂、温度应力、失稳、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，具有足够的强度，并采取相应的对策加以控制。

5)输气管线敷设前，加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事故的发生。

6)管道上按规定设置紧急切断阀。

7)管道采用焊接，以减少泄漏点。

8)天然气管道的阀门，宜采用球阀、截止阀。

②输气管道投产试运行的对策措施

1)投产前的准备工作

a 制定各种安全规章制度。如各工种以岗位责任制为中心的制度、安全检查路线图、设备保养维护制度等。

b 对输气操作人员进行培训。各操作人员应熟悉本岗位工艺流程、安全规定及异常事故处理办法等。培训后应进行考核，合格者方能上岗操作。

c 工程全面完工后，要组织质量检查验收。各站场管道要清扫，保持畅通；各设备、仪器仪表安装完毕后要调试合格；全线通信要畅通。

d 投产领导小组及各专业组的人员要落实，职责分工应明确，保证各部门能在统一指挥下，紧密配合、协同一致地工作。

e 组织好抢险队伍，配备好抢修用的车辆、器材、救护设备、足够的消防器材。

f 制定切合实际情况的投产试运行方案，报公司管理层批准后，应向员工反复交底。

g 管线在下沟回填后应清管和试压，清管和试压应分段进行。试压人员应采取必要的安全措施，气体排放口不得设在人员密集区、公共设施集中区。

2)投产试运行的安全

a 天然气置换操作要平稳，升压要缓慢，一般应控制天然气的进气流速或清管球的运行速度不超过 5m/s。站内管线置换时，起点压力应控制在 0.1MPa 左右。置换放空时，根据情况适当控制放空气量，在放空口附近设取样点，定时取样分析，直至天然气含氧量小于 2%时，才能结束置换。

b 在通球、置换及严密性试压的升压过程中，无关人员不得进入管道两侧 50m 以内，没有下达检查命令，工作人员不得在管道上停留。投产领导小组下达检查命令后，各岗位人员应对站内及管道进行检漏，发现问题及时报告、处理。

天然气调压站、增压站风险防范应急措施

①天然气调压站、增压站的布局、建筑、间距等均符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）要求。

②天然气管道压力和设计温度均按各段管内天然气最高工作压力和最高工作温度确定。

③天然气管道可根据实际情况选择地下埋设或地上高支架架空敷设，不得采用管沟敷设。

④进厂天然气气源紧急切断阀前总管和厂内天然气系统管道设置放空管，输气管道在进站气源设手动或自动事故切断系统。

⑤进出口联络管或总管上均装设安全阀。站内的受压设备和容器也设置安全阀。

⑥设置避雷设施，站内管道及设备有防静电接地设施。

⑦厂内设置天然气管道停用时的惰性气体置换系统。置换气体的容量宜为被换气体容量的两倍。

⑧天然气管道属于压力管道，设计、管线、施工、验收应符合特种设备管理的规范要求。

⑨天然气管线在使用前应按照规定进行试压、吹扫等工作。

⑩站内的各类电器选型符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《爆

炸危险场所安全规定》的要求。

⑪站内设置安全警示标志，严禁烟火，与周围建筑有安全间距。

⑫埋地管线设置角桩、交叉和警示牌等永久性标志。

⑬站内设置自动报警装置和移动式灭火器。

⑭在可能泄漏天然气的地方均设置可燃气体报警设备。初步考虑在前置模块上方和调压管路上方安装天然气泄漏报警仪，全厂安装套数不少于4套。

⑮站内作业人员应进行安全技术培训，做到持证上岗。

⑯在投入使用前应通过消防、燃气管理部门的验收。

氢气风险防范措施

氢气系统的设计严格遵循《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和现行的《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2008）合理布局，与其它建(构)筑物防火间距达标，管材、壁厚及相关附件选型正确。

①氢气瓶的布置，符合现行的国家标准《氢气站设计规范》（GB50177-2005）的有关规定。

②氢气瓶安装压力表、安全阀。安全阀连接装有阻火器。

③氢气放空时，要提前采取措施，在雷雨时做到尽量不进行放空作业，如必须放空时，要做好防火准备。

④氢气贮存区设置明显的禁火标志，并有可靠的防雷装置。

⑤储氢厂房独立设置，并采用敞开结构，并设置必要的泄压设施。

⑥氢气系统的吹洗置换采用氮气（或其他惰性气体）置换法或者注水排气法。

⑦氢气管道上设放空管、取样口和吹扫口，氢气放空管上采取静电接地，并在避雷保护范围之内。

⑧氢气瓶设置放空阀、安全阀和压力表，安全附件的设计、制造和检验要符合《压力容器安全监察规程》要求。

⑨设氢气检漏报警装置，并与相应的事故排风机连锁。

⑩作业人员禁止穿戴合成纤维等易产生静电的衣服、手套等。

⑪氢气贮存区有消除人员静电的装置，对避雷针接地和氢管接地，按规程要求定期进行测试，接地电阻不大于10Ω。

氨水风险防范措施

本工程的氨水泄漏主要对汽机房的工作环境会造成一定的影响，为了降低该影响，本工程也采取了相应的措施，具体措施如下：

①氨水加药处设有安全淋浴器。

②疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区。

③应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。

④泄漏后喷淋装置作用，经稀释的废水收集于下方围堰，再输送至厂区工业废水处理系统，处理达标后纳管排放。

⑤设有洗气功能的隔离阀，减少加料时氨气外溢。

⑥氨水储存于阴凉、干燥、通风的氨水贮存间，远离火种和热源。

⑦氨水搬运作业注意个人防护，搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

变压器区风险防范措施

①变压器区及其建筑物（构筑物）的设计应符合《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）、《燃气-蒸汽联合循环电厂设计规定》（DL/T5174-2003）、《火力发电厂建筑设计规程》（DL/T5094-1999）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及其他相应电压等级的国家标准、行业标准；

②加强对变压器类设备从选型、定货、验收到投运的全过程管理，明确变压器专职人员及其职责。严格按有关规定对新购变压器设备进行验收；

③变压器投运前应作详细检查，以确认变压器及其保护装置是否在良好状态，是否具备带

电运行条件，特别注意临时地线是否拆除，变压器上无异物，分接开关位置是否正确，各阀门开闭是否正确等。投运前变压器的保护应按规定投入；

④主变压器区设火警探测器及水喷雾灭火装置。

化学品风险防范措施

①加强教育

定期对工作人员进行针对性安全卫生教育；生产现场配置各种工作帽、防护服，防护手套等劳动保护用品；配备工业卫生医生、急救药品和专用设备；对不同理化性质的化学药品做到不混储、不混运。

②加强化学药品管理

明确危害特性：对所涉及的化学品进行危险性鉴别，确定其危害性，并对其进行标识，以提供其类别、理化性能、危害性和安全使用的注意事项。

③严格储存管理

化学药品分类储存，并设置警示标志，并配备灭火器、消防沙等消防器材。储存区设置泄露收集措施和地面防渗措施，设置泄漏液体收集裙角或收集沟，用以防止储存库区在特殊风险事故情况下的事故废水流出库区范围，导致废水中的多种有毒有害或腐蚀性渗出液污染周边的土壤或水体，所有事故废水统一收集后运至本项目事故应急池。

事故废水防控体系

事故应急池用以收集事故情况下的事故废水，包括围堰收集的消防废水、污水处理站废水、泄漏的化学品、初期雨水。参考《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43）和《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009），事故储存池总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：V₁—收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，m³；所有储罐最大贮存量约为 50m³

V₂—发生事故的消防水量，m³；根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2010）规定，厂区内建筑室外消防用水量为 25L/s，室内 15L/s，火灾延续时间为 3h，消防一次灭火用水量为 432m³。

V₃—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄—发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量，根据现场情况取 0；

V₅—发生事故时可能进入该收集池的降雨量，按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计：

$$V_5 = (q_a/n) F$$

q_a—年平均降雨量（深圳市年平均降水量约为 1935.8mm）；

n—年平均降雨日数（深圳市年平均降雨日数为 142d）；

F—必须进入事故池的雨水汇水面积，项目项目区域面积约 19.77hm²。以上各区域相关参数取值及计算结果见下表。

表 4-30 处理区各区域计算参数一览表（m³）

| 区域 | V ₁ | V ₂ | V ₃ | V ₄ | V ₅ | V _总 |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (1) 项目区域 | 50 | 432 | 0 | 0 | 270 | 752 |

根据上表，考虑一定余量，要求处理区工程应急事故污水池有效容积≥1000m³，收集处理区工程任一着火点消防废水及事故废水。

事故油池风险防范措施

为避免漏油事故对人身及环境造成的危害，应采取积极的防范措施：

①在设计时，选取性能优良、品质可靠的设备。

②经常性地对设备进行维护，并定期取样检测油品，根据设备运行参数或其他表现以及油品取样检测结果，及时发现细小问题，防患于未然。

③在运行过程中，如果需要对变压器油或润滑油进行过滤净化，须请专业机构实施，使用性能良好的油液抽取设备及容纳器材，严格依照规程操作。

④为避免可能发生的事事故漏油污染环境，本项目设有事故油池。进入事故贮油池中的废油不得随意处置，必须由有资质单位回收再利用或送有资质的危险废物处理机构进行无害化处理。

储罐风险防范措施

为防止储罐区中存有物料的容器中的物料泄漏进入外环境对其地表水环境造成污染，采取风险事故防控方案，事故防控体系设为三级：（1）一级防护措施：对储罐区设置围堰，并对储罐区地面进行硬化防渗处理。（2）二级防护措施：设置排污闸板：在罐区进入厂区内集、排水系统管网中设置排污闸板，尤其是在厂区集、排水系统总排放口设置排污闸板，防止污染物及消防废水等进入厂外管网。（3）三级防护措施：为确保风险事故情况下消防废水及物料不排入厂区外，除在全厂的雨污水排放口设置排污闸板控制外，还需设置相应的风险事故池/渠收集接纳消防废水及物料等，真正将污染物控制在厂区内，并且不进入雨水系统。

危险废物贮存风险防范措施

- (1)危废储存间门口悬挂“严禁烟火”、“危险废物”警告标识牌及应急联系电话。
- (2)严格按照《危险废物转移联单管理办法》进行危废转移。
- (3)危险废物的存放和转移都要派专人负责进行记录登记，其中包括存放和转移的量以及日期等。
- (4)危废间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001(2013年修订)要求进行设置。
- (5)危废储存间内配备灭火器、吸附棉、沙包等应急救援物质。
- (6)设置巡检制度，生产班组每天巡检一次，负责主管不定期进行抽查。

应急预案

建设单位应根据深圳市生态环境局编制的《深圳市企事业单位突发环境事件应急预案管理工作指引》，针对本工程涉及的化学品的危险特性制定相应的应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

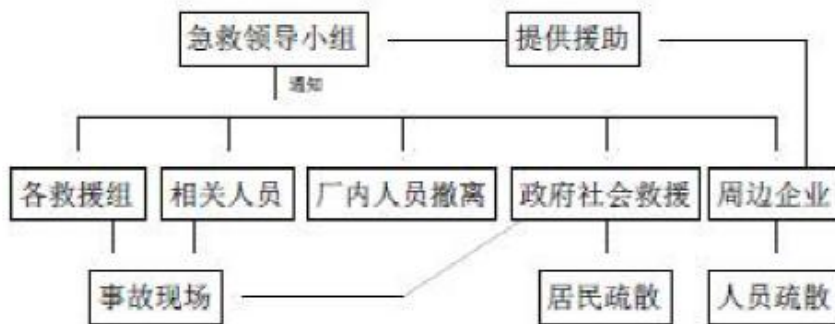


图 4-6 应急反应系统建议

表 4-31 应急预案内容

| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
|----|-----------|--|
| 1 | 应急计划区 | 危险目标：天然气调压站、天然气管道、供氢站、变压器区等； 保护目标：电厂厂区 3km 范围内的居民 |
| 2 | 应急组织机构、人员 | 电厂、地区应急组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 规定预案的级别及分级响应程序 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施，设备与器材等 |

| | | |
|----|-------------------------|--|
| 5 | 报警、通讯联络方 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制 |
| 6 | 应急环境监测、抢险、救援及控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据 |
| 7 | 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、电厂邻近区、受事故影响的区域人员，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 规定应急状态终止程序事故现场善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 应急培训计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对电厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息 |

事故应对措施

一旦发生危险化学品意外泄漏事故，应根据化学危险物质的危害级别及危害途径采取相应的应急处置措施，主要包括：立即关闭和隔离泄漏源；控制有害物质进一步外泄；必要时对可能受影响的人群进行隔离、观察，限制人员进出等。

建设单位应重点明确：火灾爆炸事故现场处置程序与方法，化学药品泄漏事故现场处置程序与方法等，以下列出部分处理控制措施供参考。

1) 火灾爆炸事故处理控制措施

①立即报告指挥中心，并按下声光报警器（声光报警自动启动除外），同时立即组织周围员工使用现场灭火器、消火栓进行初起火灾灭火；

②通知通讯联络组组长(60秒内完成)，通知消防值班室启动消防设施；同时根据通讯组反馈情况向“119”或友邻单位请求支援，并上报环保局、环保应急中心、安监局；当预警升级到厂区红色警报以上时，必须通知周边企业进行密切关注或进行人员疏散，同时请求深圳市应急中心给予援助；

③通知抢修组、医疗救护组、保护组立即去现场处理；同时汇总各小组反馈情况，及时汇报指挥中心。当预警升级到厂区红色警报以上时，指挥部必须通知周边企业进行密切关注或进行人员疏散，同时请求市区应急中心给予援助；

④立即关闭总雨水外排阀门，打开消防尾水池阀门，消防水收集至废水池，经处理后纳管排放，防止救火的消防水（含化学物质）流入河道，污染河水；

⑤用毛毡、海草帘堵住下水井、窨井口等处，防止火焰蔓延，限制燃烧范围；对周围设施及时采取冷却保护措施，并迅速疏散受火势威胁的物资；

⑥遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。切忌用沙土盖压，以免增强爆炸性废物爆炸时的威力；

⑦灭火人员应尽量利用现场现成的掩蔽体或尽量采用卧姿等低姿射水，尽可能地采取自我保护措施。消防车辆不要停靠离爆炸性废物太近的水源；

⑧灭火人员发现有发生爆炸的危险时，应立即向现场指挥报告，现场指挥应迅即作出准确判断，确定有发生再次爆炸征兆或危险时，应立即下达撤退命令。灭火人员看到或听到撤退信号后，应迅速撤至安全地带，来不及撤退时，应就地卧倒。

2) 氨水泄漏事故应急处理处置方法

①值班员通知应急救援指挥部启动应急预案。

②区域班长组织力量利用现场设施进行堵漏。

③立即组成自救、互救与紧急疏散小组，有组织地进行人员救护，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，合理通风，加速扩散。

④中毒人员立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗身体污染部位；如眼睛接触氨应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟；吸入氨人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，并迅速护送伤员去附近医院就医。另外电厂一旦发生事故，应立即告知附近的居民，做好个人防护措施及撤离的准备。电厂毗邻企业之间相互安全距离符合相关标准要求，本工程厂址周围无严重火灾、爆炸危险的工厂、仓库，厂址选择满足安全条件要求。评价建议建设单位委托有资质单位编制安全评价，并按照安评要求建设、运行。本工程在严格采取各项风险防范措施及应急预案前提下，项目环境风险是可接受的。

五、环境保护措施监督检查清单

| 要素 | 内容 | 排放口(编号、名称)/污染源 | 污染物项目 | 环境保护措施 | 执行标准 | | |
|------|----|------------------|------------------|-------------------|--|---|---|
| 大气环境 | | 营运期燃气轮机 机组烟气 | SO ₂ | 低氮燃烧+SCR 脱 硝技术 | 《火电厂大气 污染物排放标 准》 (GB13223-2 011)表 2, NO _x 按照深圳市要 求《深圳市人 民政府关于印 发大气环境质 量提升计划 (2017-2020 年)的通知》 进行收严, 2017年起, 新 建燃气发电机 组应配套低氮 燃烧器及选择 性催化还原法 (SCR)脱硝设 备, 氮氧化物 排放浓度控制 在 15mg/m ³ 以 下 | | |
| | | | NO _x | | | | |
| | | | 烟尘 | | | | |
| | | | 烟气黑度 (林格 曼黑度) | | | | |
| | | | | | 氨逃逸浓度 | —— | 《火电厂烟气 脱硝技术导 则》 (DL/T296-20 11) |
| | | | 营运期启动锅炉 烟气 | SO ₂ | 低氮燃烧技术 | 《锅炉大气污 染物排放标 准》(DB 44/765-2019), NO _x 按照深圳 市要求《2021 年“深圳蓝” 可持续行动计 划》进行收严, 新、扩建天然 气锅炉必须配 置低氮燃烧 器, 氮氧化物 排放浓度不高 于 30 毫克/立 | |
| | | NO _x | | | | | |
| | | 烟尘 | | | | | |
| | | 烟气黑度 (林格 曼黑度) | | | | | |

| | | | | |
|-------|-----------|--|---|---|
| | | | | 方米。 |
| | 无组织废气 | 氨 | —— | 天津市《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)表2 环境恶臭污染物控制标准值 |
| | | 臭气浓度 | —— | |
| | | 氯化氢 | —— | |
| | 营运期食堂 | 食堂油烟 | 经油烟净化装置处理达标后通过专用排烟管道从楼顶排入大气自然扩散排放。 | 《餐饮业油烟排放控制规范》 (SZDB12254-2017) |
| | 营运期备用发电机 | 烟气 | 经柴油颗粒捕集器以及脱硝设施净化装置处理后满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)中的第二时段二级标准要求 | 《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)中的第二时段二级标准 |
| 地表水环境 | 营运期反渗透浓水 | COD、氨氮、SS、BOD ₅ | 满足《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准回用于循环水系统 | 达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中的敞开式循环冷却水系统补充水标准回用 |
| | 营运期冷却塔排污水 | COD、氨氮、SS、BOD ₅ | 满足广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用) | 满足广东省《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)中第二时段三级标准、光明水质净化厂和公明水质净化厂设计进水水质标准的较严者排至光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用) |
| | 营运期生活污水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 和SS等 | 经化粪池处理后排入专管,然后排至光明水质净化厂或 | 光明水质净化厂或公明水质净化厂(备用) |

| | | | | |
|--------------|--|---|--|---|
| | | | 公明水质净化厂 (备用) | |
| | 营运期餐饮废水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 和 SS 等 | 经隔油池处理后排 至专管，然后排至 光明水质净化厂或 公明水质净化厂 (备用) | |
| | 营运期超滤反洗 排水、精处理再 生废水、锅炉排 污水、锅炉酸洗 冲洗废水 | COD _{Cr} 、SS、氨 氮等 | 经废水处理设施后 排入专管，然后排 至光明水质净化厂 或公明水质净化厂 (备用) | |
| | 营运期锅炉酸洗 废液 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 和 SS 等 | 委外处理 | 委外处理 |
| | 营运期膜化学清 洗废水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 和 SS 等 | 委外处理 | 委外处理 |
| | 营运期燃机清洗 废水 | COD _{Cr} 、BOD ₅ 和 SS 等 | 委外处理 | 委外处理 |
| 声环境 | 营运期运行设备 | 噪声 | 选用低噪声设备， 产噪设备进行消 声、隔声、减震等 措施 | 执行《工业企 业厂界环境噪 声排放标准》 (GB12348-2 008)3类标准。 |
| 电磁辐射 | 营运期升压站 | 工频电场 | — | 《电磁环境控 制限值》(GB 8702-2014)限 值要求：频率 为0.05kHz的 公众暴露控制 限值 |
| | | 工频磁场 | | |
| 固体废物 | <p>营运期：生活垃圾：电厂设有生活垃圾收集装置，生活垃圾定期由环卫部门定期清运处置。</p> <p>一般固体废物：废水处理站污泥贮存于污泥暂存间，采用罐车定期清运污泥，交有资质单位处理；除盐系统废超滤膜滤芯、反渗透膜滤芯交由有资质单位处理。</p> <p>危险废物：危废在厂内各生产车间产生后应分类收集至危废桶，并运至危废暂存间暂存。拟建项目危废厂内收集、暂存措施应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18579-2001)及其修改单要求。危废暂存间应设有防风、防雨、防晒、通风设施。危废暂存间采取人工防渗和废液收集措施；暂存危废按类别采用桶装等方式贮存，禁止混装，盛装危废的桶等包装上贴有符合标准的标签。</p> | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 无 | | | |

| | |
|----------|---|
| 生态保护措施 | <p>项目在建设过程中将破坏原有的生态环境，造成了一定的生态损失，同时在施工后的运营、研究过程中，也将会对周边的生态环境造成影响，建议该项目在具体设计、施工时更多考虑环保、生态的需要，该项目为天然气发电项目，其主要污染物为废水废气。因此进行复绿时候可以考虑吸收多种气体污染物的能力较强的植物，包括玉兰、铁冬青等，同时择当地乡土植物进行复绿工程，杜绝采用外来物种；在乡土植物中，应优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型，减少再辅以合适的草本、乔木，减少日常维护成本。同时，在项目地内的南亚次生灌木林中，就具有部分非常优良的乡土景观树种。</p> |
| 环境风险防范措施 | <p>①危险化学品风险防范措施：专人管理，规范储存、使用，化学品仓设置围堰及防渗措施，使用后的容器妥善储存，并交由有资质公司处置。化学品小量泄漏时可用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，已污染的吸收物质和外泄物具有同样的危害性，须置于加盖并标示的适当容器里，收集后交由有资质公司处置。</p> <p>②废气事故排放防范措施：做好设备保养、定期维护；定期监测；发生故障及时维修。</p> <p>③废水事故排放防范措施：定期维护，定期监测，及时更换易损零部件，发生事故及时抢修。</p> <p>④火灾等伴/次生污染事故防范措施：设置应急池。</p> <p>⑤健全各项制度，强化安全管理意识，加强各机械设备、废水废气处理系统、用电设备及线路的检修及管理。</p> |
| 其他环境管理要求 | 无 |

六、结论

光明燃机电厂位于深圳市光明区玉塘街道田寮、玉律社区南光高速西侧，由深圳能源集团股份有限公司投资建设，本项目建设容量 4×600MW(H)级燃气-蒸汽联合循环机组。

本项目符合国家和地方相关产业政策，符合《深圳市基本生态控制线管理规定》、《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省饮用水源水质保护条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《广东省大气污染防治条例》、《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划（2017-2020 年）的通知》、《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）、《火电厂污染防治技术政策》、《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法（HJ562-2010）》的要求。

在严格落实本报告提出的环保措施后，项目生产过程产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物不会对周边环境造成明显影响。因此，在严格执行国家、广东省和深圳市的环境保护要求，切实落实本报告提出的环保措施，确保各项污染物达标排放前提下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

| 分类 | 项目 | 污染物名称 | 现有工程 排放量（固体废物 产生量）① | 现有工程 许可排放量 ② | 在建工程 排放量（固体废物 产生量）③ | 本项目 排放量（固体废物 产生量）④ | 以新带老削减量 （新建项目不填）⑤ | 本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥ | 变化量 ⑦ |
|--------------|----|---------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| 废气 | | SO ₂ | | | | 3.576t/a | | 3.576t/a | +3.576t/a |
| | | NO _x | | | | 576.56t/a | | 576.56t/a | +576.56t/a |
| | | 烟尘 | | | | 162.73t/a | | 162.73t/a | +162.73t/a |
| | | 油烟 | | | | 0.00729t/a | | 0.00729t/a | +0.00729t/a |
| 废水 | | COD _{Cr} | | | | 338.42t/a | | 338.42t/a | +338.42t/a |
| | | NH ₃ -N | | | | 20.1t/a | | 20.1t/a | +20.1t/a |
| | | SS | | | | 55.16t/a | | 55.16t/a | +55.16t/a |
| | | BOD ₅ | | | | 104.83t/a | | 104.83t/a | +104.83t/a |
| | | 动植物油 | | | | 0.12t/a | | 0.12t/a | +0.12t/a |
| 一般工业 固体废物 | | 生活垃圾 | | | | 81t/a | | 81t/a | +81t/a |
| | | 除盐系统废超 滤膜滤芯、反 渗透膜滤芯 | | | | 10t/a | | 10t/a | +10t/a |
| | | 废水处理站污 泥 | | | | 45t/a | | 45t/a | +45t/a |

| | | | | | | | | |
|------|----------------|--|--|--|---------------------|--|---------------------|----------------------|
| 危险废物 | 废机油 | | | | 6t/a | | 6t/a | +6t/a |
| | 废变压器油 | | | | 5.5t/a | | 5.5t/a | +5.5t/a |
| | SCR 脱硝废 催化剂 | | | | 53m ³ /a | | 53m ³ /a | +53m ³ /a |
| | 废交换树脂 | | | | 16m ³ /a | | 16m ³ /a | +16m ³ /a |
| | 废铅蓄电池 | | | | 4000 个/6a | | 4000 个/6a | +4000 个 /6a |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①