

建设项目环境影响报告表

项目名称：滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程

建设单位（盖章）：深圳市交通公用设施建设中心

编制日期：2021 年 1 月

深圳市生态环境局制

一、建设项目基本情况

项目名称	滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程				
建设单位	深圳市交通公用设施建设中心				
法人代表	**	联系人	**		
通讯地址	福田汽车站四楼 434 室				
联系电话	**	传真	-	邮政编码	518000
建设地点	本项目隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。				
立项审批部门	深圳市发展和改革委员会		批准文号	深发改〔2019〕142 号	
建设性质	改扩建		行业类别及代码	市政道路工程建筑（E4813）	
建设内容及规模	本项目隧道段位于深圳湾总部基地南侧，西起现状沙河东路立交东侧，东至深湾五路。下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。				
总投资（万元）	**	其中：环保投资（万元）	**	环保投资占总投资比例	**
拟开工日期	2021 年 3 月		总工期	30 个月	
<p>1、项目背景情况</p> <p>滨海大道为城市快速路，西接桂庙路和规划海滨大道，东接现状滨河大道，沿线经过了宝安、南山、福田、罗湖等城市组团，串联大空港、宝安机场、宝安中心区、前海、总部基地、福田中心区、罗湖中心等，主要承担沿线跨组团及组团间的中长距离快速交通。随着春风隧道及桂庙路隧道建成以及沙河西路、侨城东路快速化改造实施，交通压力将进一步增大，滨海大道深圳湾超级总部基地段（以下简称“总部基地段”）主线双向 8 车道而南侧无辅道的现状将难以满足未来交通需求，该段将成为滨海大道全线交通瓶颈之一，从完善干线路网的角度，需要进行扩容改造提升。深圳湾超级总部基地定位为未来深圳发展成为世界城市的一个功能中心，规划约 550 万平方米开发量，未来主要到发交通都需要通过滨海大道解决，需提前应对。另外，超总城市设计提出打造“T 型”绿轴，要结合滨海大道、深湾公园路、深湾三路等打造高品质的公共空间。鉴于此，市委市政府研究提出对滨海大道超级总部基地段进行交通综</p>					

合改造。

滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交西侧，东至广深高速公路竹子林立交西侧。主要建设内容包括：

1、本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。滨海大道（总部基地段）由原来地面道路改为下沉隧道，下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。

2、本项目地面道路改造段长度为 4390m，主要改造内容为道路线型优化，将原南侧主路范围内的道路改为南侧辅路等，工程基本在原道路南北主辅路道路边线以内范围进行优化改造。



图 1-1 滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程全线示意图

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等要求，本项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中“五十一、交通运输业、管道运输业”中“125、城市道路（含匝道项目）”中“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，需编制备案类环境影响评价报告表。

本项目全长约 5.95km，由两部分工程组成，一为新建下沉隧道段，长度约 1.56km；二为地面改造段，长度约为 4.39km。根据名录要求，本项目主要环境影响评价对象为滨海大道（总部基地段）下沉隧道段及其对周边环境敏感目标的环境影响。

项目建设方深圳市交通公用设施建设中心委托深圳市汉字环境科技有限公司编制本项目的环境影响报告表。接受委托后，环评单位派环评技术人员深入现场踏勘，收集相关资料，在此基础上编制了本环境影响报告表。

2、本项目隧道段地理位置及周边状况

(1) 本项目隧道段地理位置

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧（北侧主线 X=17241.589，Y=105260.032，南侧主线 X=17223.679，Y=105259.844），东至深湾五路（北侧主线 X=17224.827，Y=106819.933，南侧主线 X=17208.128，Y=106819.767）。

(2) 周边状况

区域现状土地利用以居住用地、商业服务业用地以及公园绿地为主，超总基地内现状多数地块为空地，还未开发使用。滨海大道（总部基地段）现状南侧无辅道，西往东方向交通由主路承担，沿线沙河东路、深湾五路、侨城东路以及广深高速四个立交节点承担主线交通转向功能。

3、道路现状

(1) 道路现状基本情况

表 1-1 现状基本情况一览表

内容	基本情况	
道路名称	滨海大道	
道路等级	城市快速路	
车道数	双向 8 车道	
最大限速	80km/h	
现状路面情况	普通沥青混凝土路面	
	上面层	中粒式沥青混凝土
	中面层	粗粒式沥青混凝土
	下面层	沥青碎石
	基层	水泥石粉渣
	底基层	水泥石粉渣

(2) 现状道路横断面

本项目隧道段现状道路以主线双八+辅路双六模式。

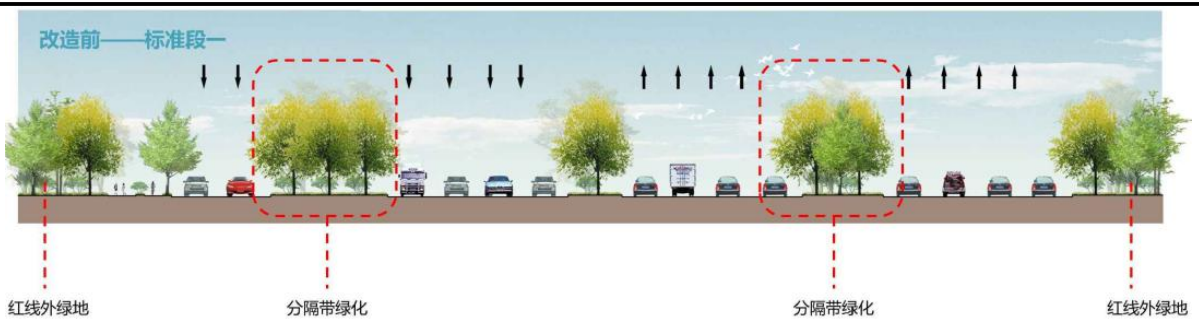


图 1-2 标准段一现状横断面图（沙河东路至深超总基地）

(3) 现状道路交叉状况

本工程自西向东分别与 6 条道路相交，现状交叉道路情况见下表：

表 1-2 现状主要交叉道路一览表

序号	道路名称	等级	路幅宽 (m)	交叉口形式
1	沙河东路	主干道	24	立体交叉
2	深湾一路	次干道	15	右进右出
3	深湾二路	次干道	13	右进右出
4	深湾三路	次干道	5	右进右出
5	深湾四路	次干道	18	右进右出
6	深湾五路	主干道	30	立体交叉

4、项目建设规模及内容

(1) 建设规模

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧（北侧主线 X=17241.589，Y=105260.032，南侧主线 X=17223.679，Y=105259.844），东至深湾五路（北侧主线 X=17224.827，Y=106819.933，南侧主线 X=17208.128，Y=106819.767）。下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。

下沉隧道在南北辅道两侧设置地下港湾式停靠站（站台规模 140m×8m）；根据穗莞深城际线规划于深湾三路附近设超级总部站，由于用地条件限制，超级总部站设置于滨海大道下沉隧道下方，本次仅为超级总部站土建预留工程（不含机电装修等内容），该站为地下两层一岛两线车站，车站规模为 387.4m×29.4m（内净空），车站底板埋深约 35m；根据深圳湾超级总部基地规划要求，隧道上部进行结构空腔土建预留，总开发规模约为 37230 m²，其中西侧约为 16370 m²，东侧约为 20860 m²。

隧道建成后，滨海大道道路等级仍为城市快速路，其中主线基本车道数为双向 8 车道，设计车速为 80km/h，主线道路等级为城市快速路；辅道基本车道数为双向 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h，辅道道路等级为城市次干路。

(2) 建设内容

本项目隧道段建设内容主要包括隧道工程、市政工程、景观工程和海绵城市建设等。项目主要组成见下表：

表 1-3 项目的主要建设内容

主要项目	主要工程内容
隧道工程	隧道段（超总基下沉）主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、引道段长度共 503m（含光过渡段）；南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，引道段长度分别为 310m 及 343m（含光过渡段）。 隧道建成后，滨海大道仍为城市快速路，主线基本车道数为双向 8 车道，设计车速为 80km/h；辅道基本车道数为双向 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h。
市政工程	管线综合设计包括给水、再生水、雨水、污水、电力、电信、燃气、照明八种管线综合设计。工程管线高程上自地表面向下排列的顺序为：电信管线、电力管线、燃气管线、给水管线、排水管线。
景观工程	下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，长度约为 1.2Km。
海绵城市	按照低冲击雨水综合利用理念配套设置雨水综合利用措施，将隧道上盖广场范围的雨水通过干式植草沟及雨水花园进行收集，雨水优先通过植草沟及雨水花园进行渗透、过滤、滞蓄等处置，将大部分雨水径流用于补充地下水，发挥雨水综合利用在“面源污染减污、洪峰流量削减、水文生态修复”等方面的作用。植草沟与雨水花园通过连通管连通，植草沟渗透不及的雨水通过连通管进入雨水花园蓄积，超出植草沟及雨水花园蓄积能力的雨水通过溢流井溢流进入雨水主管道后排往市政雨水系统或河道。

(3) 隧道工程

滨海大道隧道为东西走向，隧道起点位于沙河东路交叉口东侧，隧道沿滨海大道走向，自西向东依次经过深湾一路~深湾四路，终点位于深湾五路西侧。隧道断面为主线隧道双向 8 车道+辅线隧道双向 6 车道，与现状路面道路系统共同构成滨海大道东西向复合通道。主线隧道主要承担过境交通功能，与辅线隧道之间无交通转换，主线隧道暗埋段两侧分别设置敞开段。辅线隧道除了承担部分过境交通外，更多的是服务于超级总部基地地下停车场及地下公共交通枢纽。为保证与地面道路的衔接，本项目主线隧道沿道路中心线处敷设，辅线隧道设置在主线隧道两侧。

主线隧道中心线基本为一直线，仅于北线西侧敞开段设置一大半径曲线（曲线半

径 $R=3992.5\text{m}$) 与西侧地面道路顺接。北侧辅线隧道基本平行主线隧道, 仅在东侧接地点处设置一处 500m 半径圆曲线与地面辅道衔接。南辅道西侧接地点设置一半径为 520m 圆曲线与地面道路顺接后转向东北侧, 后设置一半径为 985m 圆曲线保证南辅道与主线及北辅道平铺布设, 并于东侧接地点设置一半径为 550m 圆曲线顺接地面道路。线路于北侧辅线隧道东段分叉, 设置一单车道进口匝道匝道设半径为 95m 的圆曲线连接深湾五路, 服务北侧地块, 该匝道暗埋段长度 365m , 敞开段长 170m ; 另于南侧辅线隧道敞开段分叉, 设置一单车道出口匝道 (圆曲线半径 80m) 连接深湾五路立交匝道, 该匝道长度约 60m (自分岔点至接地点)。

同时, 为满足未来超级总部基地公交出行需求, 拟于南北辅道超级总部基地中轴处设置一对地下公交港湾式停靠站。该方案于南北辅道最外侧两车道间局部设置一宽度约 0.8m 中隔墙, 保证社会车辆与公交车于局部路段间相互隔离。同时局部加宽断面, 保证港湾式停靠车道为两车道规模 (车道宽度总计 8m)。其中最外侧停靠车道供公交车道停站上下客, 内侧车道为超车道, 满足部分公交车辆超车、越行需求。该方案站台有效长度为 140m , 可提供四个公交停靠泊位, 每一公交停靠泊位供 2 条线路使用, 每个停靠泊位长度以 15m 计, 两泊位间间距以 10m 计, 公交停靠车道两侧各设长度为 35m 渐变段。

本项目分别在东向西辅路、东向西主路各设置 1 个通风竖井 (共 2 个), 其中辅道通风竖井设置在距离东向西辅路西侧隧道口东侧 100m 的隧道内, 排风量 $70\text{m}^3/\text{s}$, 辅道通风竖井地面排放口设置在距离东向西辅路西侧隧道口东侧 155m 的地面上。主路通风竖井设置在距离东向西主路西侧隧道口东侧 100m 的隧道内, 排风量 $140\text{m}^3/\text{s}$, 主路通风竖井地面排放口设置在距离东向西主路西侧隧道口东侧 175m 的地面上。主路通风竖井 (高出地面 1.2m) 收集通风竖井设置处前段污染物量的 22%, 辅路通风竖井 (高出地面 1.2m) 收集通风竖井设置处前段污染物量的 32%。

隧道线路平面设计指标如下表所示。

表 1-4 隧道线路平面设计指标

项目 设计内容	主线隧道		辅线隧道	
	规范规定值	设计采用值	规范规定值	设计采用值
设计速度 (km/h)	80		40	
不设缓和曲线最小圆曲线半径 (m)	2000	3992.5	500	80
不设超高最小圆曲线半	1000		300	

径 (m)				
设超高最小圆曲线半径 一般值 (m)	400		150	
设超高最小圆曲线半径 极限值 (m)	250		70	
圆曲线最小长度 (m)	70	510.981	3	64.88
缓和曲线最小长度 (m)	70	70	35	35

下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，见下表。

表 1-5 隧道区段长度表

区段		里程桩号	长度/m	合计/m
主线隧道	西敞开段	ZN (S) K1+180~ZN (S) K1+448	268	1560
	东敞开段	ZN (S) K2+505~ZN (S) K2+740	235	
	暗埋段	ZN (S) K1+448~ZN (S) K2+550	1057	
南侧辅线隧道	西敞开段	SK1+100~SK1+240	140	1580
	东敞开段	SK2+510~SK2+680	170	
	暗埋段	SK1+240~SK2+510	1270	
东南侧匝道	东南侧匝道敞开段	WSK2+600~WSK2+660	60	60
北侧辅线隧道	西敞开段	NK1+260~NK1+448	188	1480
	东敞开段	NK2+585~NK2+740	155	
	暗埋段	NK1+448~NK2+585	1137	
东北侧匝道	东北侧匝道敞开段	NWK2+830~NWK3+000	70	70

A) 主要技术指标

- ①道路等级：城市快速路
- ②设计时速：主线 80Km/h，南北辅线 40Km/h
- ③建筑限界：
- ④抗震设防基本烈度：7 度；地震动峰值加速度：0.1g
- ⑤隧道设计基准期：100 年
- ⑥隧道设计荷载：城—A 级
- ⑦隧道防洪标准：50 年一遇
- ⑧防水等级：二级

B) 主体结构设计

- ①隧道总平面设计

本次改造工程西接沙河西路立交改造工程，东至广深高速公路，改建道路中心线基本沿既有道路走行，改建长度约 5.95km，其中隧道段（超总基下沉）主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。

滨海大道隧道定位为城市快速路，隧道采用全段明挖施工工艺。全线隧道为双向 16 车道，包括主线双向 8 车道，设计车速为 80km/h；辅线双线 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h。

东西端主线隧道暗埋段洞口以外各设 60m 长的自然光过渡段。在主辅线和匝道暗埋段洞口设共 5 座雨水泵房。

在线路最低点（K1+963.333）设一座废水泵房用于收集隧道废水，分别设于南主线隧道的下部空间内，并与南辅线相邻。在本隧道西端洞口西侧约 4km 处有一个相近隧道（桂庙路隧道）的监控中心，滨海大道下沉隧道的监控中心拟合并于桂庙路隧道的监控中心内，并实行统一管理。隧道根据封闭长度为三类隧道，隧道、地下附属用房、地面出入口与风亭的耐火等级为一级。隧道地面附属用房的耐火等级为二级，地面建筑防水等级为 II 级。根据通风、给排水、照明、供电、监控等专业，隧道全线布置各类设备系统。

②建筑限界

本隧道按地下城市快速道路标准设计，主线设计车速为 80km/h，辅线 40km/h。

隧道地下转弯匝道通向地库和公交枢纽车速为 20km/h。

主线设四根车道，车道宽度为 2x3.5+2x3.75m，限界高度取 5.0m（与现有道路限高一致）；路边缘带宽 0.50m，安全带宽 0.25m，合计净宽 0.75m。由此车道建筑限界为 16m（宽）x5m（高）。

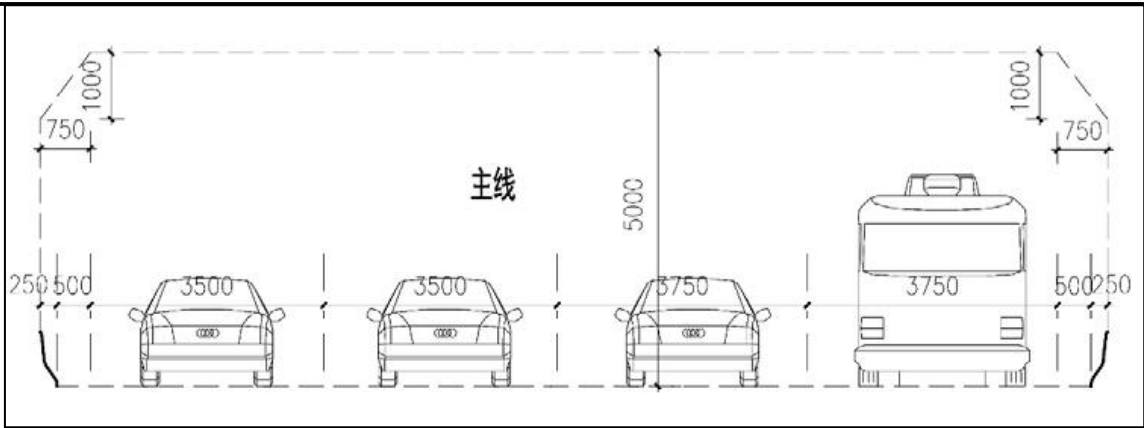


图 1-3 主线限界

辅线设 3 根车道，外加一集散车道，标准段车道宽度为 $2 \times 3.25 + 2 \times 3.5 + 3.5\text{m}$ （集散车道），东西端入口段 3 车道宽度为 $3.5 + 2 \times 3.25\text{m}$ 。限界高度取 4.5m。路边缘带宽 0.25m，安全带宽 0.25m，合计净宽 0.5m。由此车道建筑标准段限界为 14.5m（宽） \times 4.5m（高），敞开段限界为 14.5m（宽） \times 4.5m（高），东端入口段限界 11m（宽） \times 4.5m（高）。

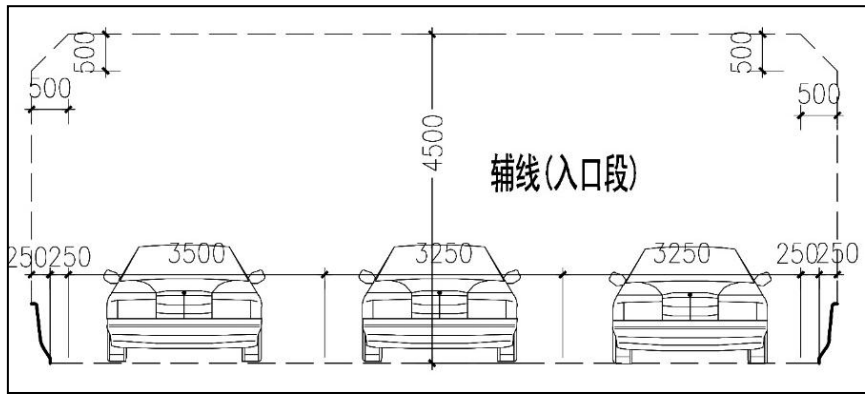
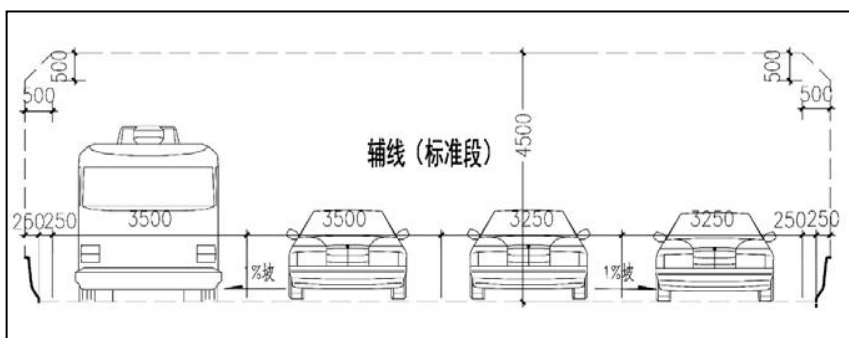


图 1-4 辅线限界

隧道北侧辅道通过右进右出的方式与超总负二层衔接；隧道南侧辅道通过左进左出的方式与超总负三层衔接，主要通向隧道北侧超总基地下-2F、-3F 车库。车道均为

单向单车道，车道宽度为 3.5m+2.5m（应急车道）；边缘带宽 0.25m，安全带宽 0.25m。由此转弯匝道（通向超总基地库）建筑限界为 6.75m（宽）x4.5m（高）。

隧道东端南北侧有两个驶入驶出匝道，北侧为入口匝道，汇入北辅线，南侧为驶出匝道，从南辅线驶出。匝道车道均为单向单车道，车道宽度为 3.5m+2.5m（应急车道），路边缘带宽 0.25m，安全带宽 0.25m。由此入口匝道车道建筑限界为 6.75m（宽）x4.5m（高）。限界两侧顶角高度 0.5m，宽度为 0.5m 和 0.25m，如下图所示。

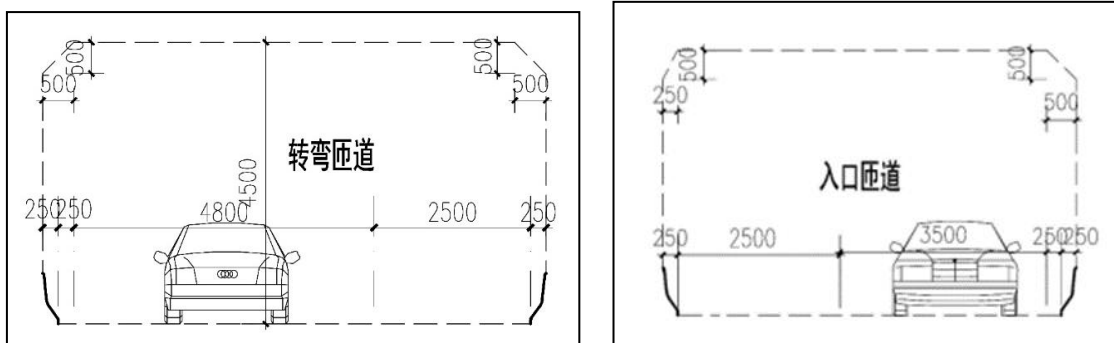


图 1-5 匝道限界

③横断面设计

本工程改建道路基本在道路红线范围内实施，隧道段采用主线双向 8 车道+辅道双向 6 车道+2 集散车道布置。标准横断面布置主要为以下型式：

③-1 隧道暗埋段：

主线隧道内单洞的车道宽度为 0.5m（路缘带）+3.75m*2（机动车道）+3.5m*2（机动车道）+0.5m（路缘带）=15.5m。辅线隧道内单洞的车道宽度为 0.25m（路缘带）+3.5m（集散车道）+3.5m（机动车道）+3.25m*2（机动车道）+0.25m（路缘带）=14m。

③-2 隧道暗埋段+路侧港湾式停靠站标准横断面：

主线暗埋段单洞车道宽度为 0.5m（路缘带）+3.75m*2（机动车道）+3.5m*2（机动车道）+0.5m（路缘带）=15.5m。南北辅道隧道内单洞车道宽度为 0.25m（路缘带）+3.5m（机动车道）+3.25m*2（机动车道）+0.25m（路缘带）=10.5m。此外两侧各设置一公交港湾停靠车道及超车道宽度共计 8m，南北公交站台内径宽 8m。

主线及南侧敞开段车道宽度基本与暗埋段一致，主线隧道内单洞的车道宽度为 0.5m（路缘带）+3.75m*2（机动车道）+3.5m*2（机动车道）+0.5m（路缘带）=15.5m。南侧辅线隧道内单洞的车道宽度为 0.25m（路缘带）+3.5m（集散车道）+3.5m（机动车道）+3.25m*2（机动车道）+0.25m（路缘带）=14m。

③-3 辅线隧道敞开段

北侧辅线隧道及南辅线隧道东侧均设置单向三车道敞开段，单洞内车道宽度为 0.25m （路缘带）+ $3.25\text{m} \times 2$ （机动车道）+ 3.5m （机动车道）+ 0.25m （路缘带）= 10.5m 。

南侧辅线隧道西侧设置单向四车道敞开段，单洞车道宽度为 0.25m （路缘带）+ $3.25\text{m} \times 2$ （机动车道）+ $3.5 \times 2\text{m}$ （机动车道）+ 0.25m （路缘带）= 14m 。

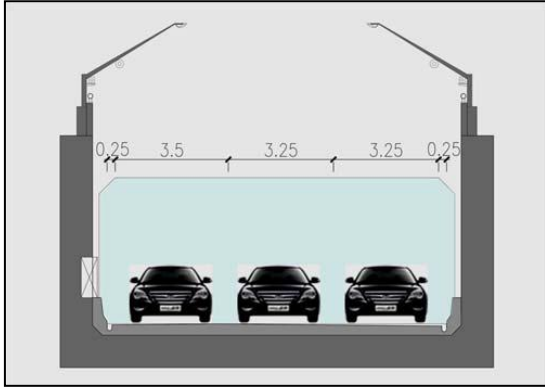


图 1-6 三车道敞开段标准横断面图

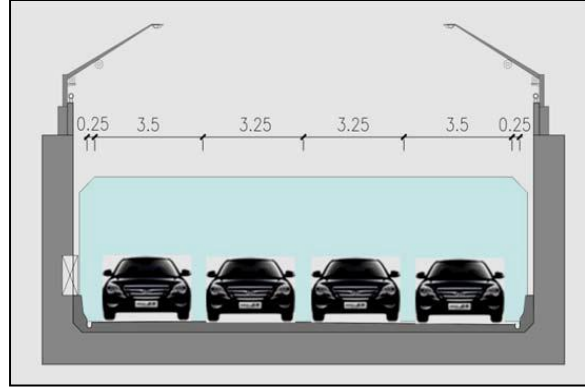


图 1-7 四车道敞开段标准横断面图

③-4 匝道敞开段

线路分别于北辅道东侧及南辅道东侧设置一单车道匝道，单洞内车道宽度为 0.25m （路缘带）+ 3.5m （机动车道）+ 2.5m （紧急停车带）= 6.25m 。

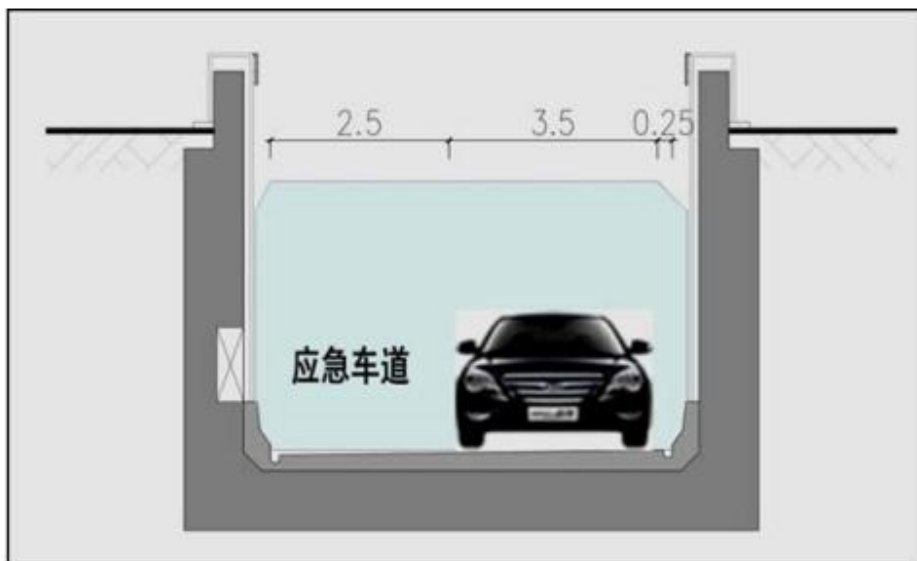


图 1-8 匝道敞开段标准横断面图

④纵断面设计

主线隧道纵断面设计按城市快速路 80km/h 设计车速的技术标准控制，辅线隧道纵断面设计按 40km/h 设计车速技术标准控制；隧道纵断结合平面线形进行设计，设计起点设于沙河东路交叉口，终点位于深湾五路交叉口。纵断面设计过程中充分与道路平面配合，道路坡度满足排水要求，隧道纵段起终点尽量设置反坡 0.3% 以上。主线

中心线设置 5 处变坡点，最大纵坡位于主线隧道敞开段为 4%，最小纵坡 0.3%。凸形竖曲线最小半径为 3500m，凹形竖曲线最小半径为 1900m。辅线隧道纵断面则采用最大 5%纵坡设计。其中北侧辅线隧道暗埋段标高基本与主线一致，南侧辅线隧道考虑到与超级总部基地地下三层停车场衔接，整体加深南侧辅线隧道埋深，与主线高程错开，便于设置转向匝道下穿主线隧道后接入超级总部基地。隧道线路纵断面技术指标如下表所示。

表 1-6 隧道线路纵断面技术指标

内容 项目	主线隧道		辅线隧道	
	规范规定值	设计采用值	规范规定值	设计采用值
设计速度(km/h)	80		40	
最大纵坡(%)	5	4	6	5
最小坡长(m)	200	287.813	110	235
凸形竖曲线最小半径一般值(m)	4500	3500	600	1000
凸形竖曲线最小半径极限值(m)	3000		400	
凹形竖曲线最小半径一般值(m)	2700	1900	700	1100
凹形竖曲线最小半径极限值(m)	1800		450	
竖曲线最小长度一般值(m)	170	70.3	90	45.2
竖曲线最小长度极限值(m)	70		35	

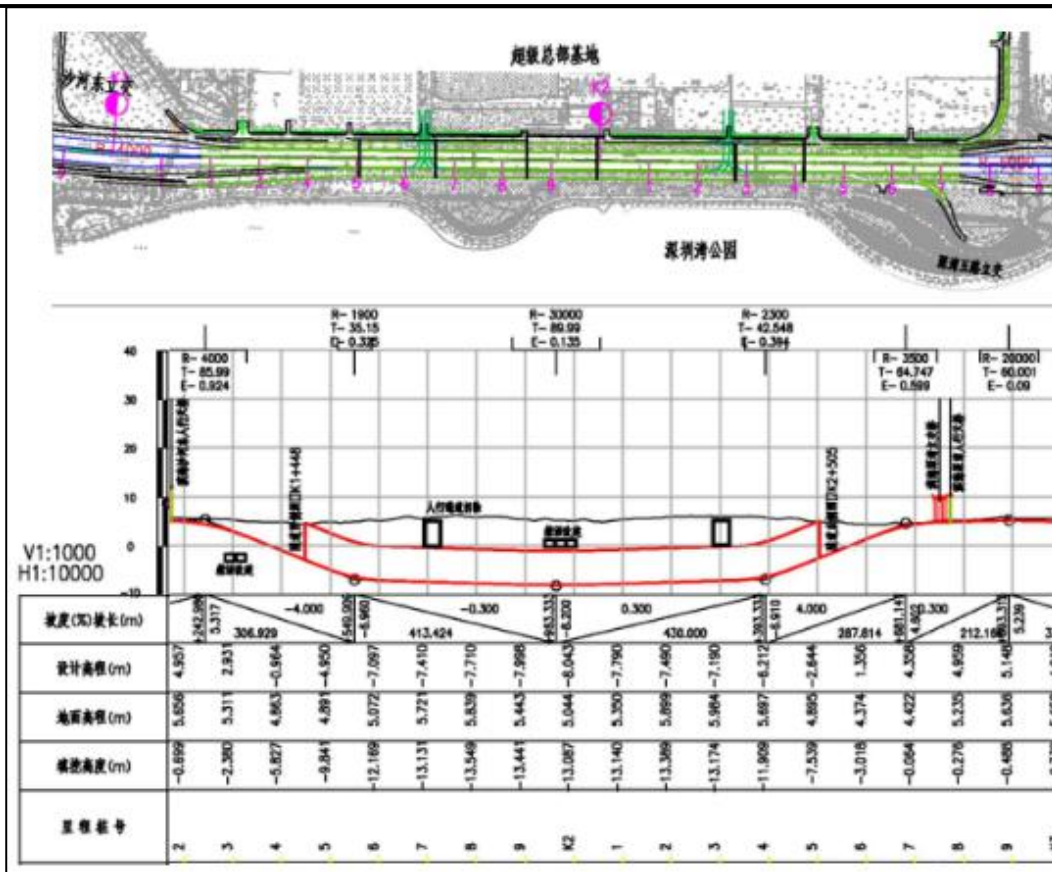


图 1-9 本项目隧道段纵断面图

⑤辅助结构设计（隧道通风、消防、排水设计）

在隧道的东西端各设置两个电缆通道风机房，共四个。每个均位于电缆通道内，尺寸为 14.78m×2m。里程为 K1+468~K1+482.78（西端）、K2+470.22~K2+485。在连接南辅线的地下转弯匝道驶出北辅线边界处设置有匝道机房，每处转弯匝道设置一个，共四个，每个净尺寸为 6.0m×3.5m，约 25m²。

在隧道线路的最低处（K1+963.333）共设置一个废水泵房。泵房位于隧道南侧主线下部，南侧辅线北侧的空间，并适当落低来满足废水池的容积要求。废水泵房平面净尺寸为 8.0m×4.0m，净高度为 4.0m，废水池净高度 3.5m。主要排除隧道暗埋段的渗漏水，冲洗水及消防水等。隧道西端、东端分别在主线、辅线及匝道暗埋段洞口设置雨水泵房，总共 5 座雨水泵房，其中将主线排水和辅线排水结合设计。雨水泵房采用外挂形式，东、西雨水泵房设置在隧道暗埋段洞口里侧，距离洞口 5m 或者 10m 以内设置两道 500x500 的横截沟。用来收集洞口引道段的雨水，并汇集于泵房下部的水池，经水泵排入市政管道内。雨水泵房规模主要为两种：12m×4.5m，雨水泵房下设置雨水池底板落地 4.0m；8m×4.5m，雨水泵房下设置雨水池底板落低 4.0m。

(4) 给排水工程

①现状给水管网

本次主要工程范围滨海大道北侧主要有现状 DN1000 给水干管，DN100-DN300 用户配水支管，以及现状绿化带下 DN50-DN100 绿化给水管。

②给水工程

本次给水工程设计主要保留北侧现状 DN1000 干管，在道路南侧非机动车道下按规划新建 DN1000 给水干管接笔架山水厂远期规划 DN1200 供水干管。

③再生水工程

本次设计在深湾一路至深湾五路总部基地下沉段地面新建 DN200 再生水管，同时在相交路口根据规划预留相应管道。

④周边区域现状排水管网

本工程主要工程范围有完善的现状排水管网系统。

沙河东路以西段道路北侧 DN600~A2.5×1.4m 雨水箱涵，道路南侧 DN600~DN800 雨水管，向西排入大沙河；

沙河东路至深湾一路段道路两侧 DN600~DN1000 雨水管，向西接入沙河东路 A3.7×1.0m 雨水箱涵后排入深圳湾，沙河东路 A3.7×1.0m 雨水箱涵埋深 4.0~5.1m；0000 深湾一路至深湾二路段道路两侧 DN600~DN800 雨水管，向西接入深湾一路 A4.5×1.3m 雨水箱涵后排入深圳湾，深湾一路 A4.5×1.3m 雨水箱涵埋深 4.9~5.3m；

深湾二路至深湾三路段道路北侧 A2.3×1.45m~A3.0×1.45m 雨水箱涵，箱涵埋深 4.5~5.5m，南侧 DN600~DN800 雨水管，向东接入深湾三路 3A3.7×2.2 雨水箱涵后排入深圳湾，深湾三路 3A3.7×2.2 雨水箱涵埋深 4.6~5.4m；

深湾三路至深湾四路段道路北侧 A3.0×1.45m 雨水箱涵，箱涵埋深 4.8~5.8m，南侧 DN600~DN800 雨水管，向西接入深湾三路 3A3.7×2.2 雨水箱涵后排入深圳湾；

深湾四路至深湾五路段道路北侧 DN600~A3.5×1.45m 雨水箱涵，道路两侧 DN600~DN1200 雨水管，向东接入深湾五路东侧 3A3.5×2.2m 雨水箱涵后排入深圳湾，箱涵埋深 5.2~5.7m；

深湾五路至桩号 K3+680 段道路北侧 DN600~A1.45×1.35m 雨水箱涵，南侧 DN600~DN1200 雨水管，向西接入深湾五路东侧 3A3.5×2.2m 雨水箱涵后排入深圳湾；

沙河西路至深湾一路段道路北侧人行道下 DN400~DN600 污水管，向东接入深湾

一路 DN1000 污水管，排入白石洲泵站，最终排入福田水质净化厂。

深湾一路道路北侧人行道下 DN500~DN600 污水管，向西接入深湾一路 DN1000 污水管，排入白石洲泵站，最终排入福田水质净化厂。

⑤雨水管道

深湾一路至深湾二路段新建 DN600~DN1000 雨水管道，向西接入深湾一路新建 2A3.0×1.2 雨水箱涵，深湾二路至深湾三路段新建 A2.3×1.45 雨水箱涵，西侧接深湾二路现状箱涵，向东接入深湾三路新建 2A3.5×2.2 雨水箱涵，深湾三路至深湾四路段新建 A3.0×1.45 雨水箱涵，东侧接深湾四路现状箱涵，向西接入深湾三路新建 2A3.5×2.2 雨水箱涵，深湾四路至深湾五路段新建 DN600~DN1000 雨水管道，向西接入滨海大道北侧现状 DN1000 雨水管道。

⑥污水管道

深湾一路至深湾五路段，将现状 DN600 污水管道原位扩容至 DN800~DN1200，接入深湾一路现状污水管，新建污水管道位于机动车道辅道下。深湾五路现状污水管与新建匝道高程冲突，将该段污水管北移至深湾五路下。

(5) 通信及照明工程

①通信工程

本次道路改造除深湾一路~深湾五路段，受道路改造影响外，其余路段未影响到通信主干管道。本次设计拆除深湾一路~深湾五路段通信主干管，另沿新建人行道下敷设 PVC-27Φ110+12Φ63 通信管道；其余路段在现状主干管基础上扩容 PVC-9Φ110。

②照明工程

滨海大道全线设有现状路灯，本次道路改造定位为智慧道路，已有路灯不符合设计要求，故将全线现状路灯拆除，另行新建智慧型灯杆。主车道采用 12 米双臂路灯中心对称布置，臂长 2 米，采用 360W-LED 光源；辅道及人行道采用 10 米高低臂路灯双侧对称布置，高臂长 1.5 米，低臂长 1 米，采用 150W+90W-LED 光源。标准路段路灯间距 35 米，拓宽段适当减小路灯间距，灯杆距离机动车道路缘石约 0.5 米。

(6) 燃气工程

本次燃气工程设计仅考虑将范围内北侧现状 DN200-DN300 燃气主管改扩建为 DN400 中压燃气管；其余路段现状 DN400 燃气管保留现状，其中位于改造后道路机动车道下的现状燃气管，采用包封保护。为保证沿线居民用气不中断，在道路北侧新

建机动车道下先按照规划新建 DN400 燃气管后,再切断气源废除现状 DN300 燃气管。

(7) 绿化工程

下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间,长度约为 1.2Km。

(8) 海绵城市建设

运用到本项的海绵城市类型有:雨水花园、植草沟、透水铺装等。透水铺装作为一种新兴的城市铺装形式,采用大孔隙结构层或排水渗透设施,使得雨水能够通过铺装结构就地下渗,从而控制地表径流、雨水利用等目的。本项目人行道与自行车道均采用透水铺装材料,让雨水能充分下渗,达到补充地下水的目的。雨水花园是自然形成的或人工挖掘的浅凹绿地,被用于汇聚并吸收雨水,通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化,并使之逐渐渗入土壤,涵养地下水,或使之补给景观用水、厕所用水等城市用水。

5、隧道段交通疏解方案

为了保证本项目的施工进度,尽量减少对该道路所在片区的影响。通过设置外围交通疏解线路,更好的引导途经本项目设计范围的过境车辆,通过其他道路快速通行至目的地,以提高通行效率。

第一阶段交通疏解内容:1、施工围挡道路北侧紧贴超总红线 9 米范围,先进行管线及绿化迁改;后新建临时人行道 2 米和 1#疏解路,供下一阶段交通导改使用;2、施工围挡北侧主辅分隔带 17.25 米宽,同时进行铺盖施工,按照永久路面结构施工 2#疏解路;3、施工围挡南侧绿化带 18 米宽,同时进行铺盖施工,按照永久路面结构进行硬化施工 3#疏解路和 4#、5#疏解路;4、施工围挡范围内深湾三路现状南北向箱涵(分段施工);5、施工 A 匝道,按照永久路面结构施工;6、施工深湾五路西侧临时人行道,为下一阶段人行系统导改做准备;7、施工主线及辅道围护结构。

第二阶段实施内容:1、将道路北侧现状人行道及辅道导改至上阶段完成的人行道和 1#疏解道路;2、围挡封闭北侧辅道,将箱涵改建至现状辅道下,改建完毕对现状道路进行恢复;3、将深湾五路西侧人行道导改至上阶段完成的人行道,后封闭相邻区域,准备实施 6#疏解道路。

第三阶段实施内容:1、将主线北侧交通导改至北侧 2#疏解道路;将主线南侧交通导改至 3#疏解道路;实施主、辅道隧道主体、U 槽段及附属工程;2、将深湾五路西侧匝道导改至 6#疏解道路;实施 B 匝道铺盖;实施 B 匝道隧道及 U 槽段。

第四阶段实施内容：1、主、辅道及匝道隧道完成施工验收，将主、辅道交通导改至隧道内；2、拆除基坑开挖时设置的铺盖系统；3、超总基地南侧地面道路、人行道、非机动车道、绿化景观等。

6、施工方式

本项目主要工程量在下沉隧道段，为确保施工期间，滨海大道东西向交通畅通，隧道两侧采用明挖法施工，局部盖挖施工。根据隧道使用功能和建筑布置要求，明挖段分为暗埋段和敞开段两种类型，其中暗埋段北侧辅道与主辅道为地下一层三跨箱型结构形式、南侧辅道为地下两层单跨箱型结构；两侧出地面段为敞开段的 U 型槽结构形式。暗埋段和敞开段均采用现浇钢筋混凝土施工工艺。基坑围护结构受限于交通导改、施工场地需求及南侧深圳湾公园绿地限制，基坑全长范围内南、北两侧采用盖挖法施工。主要施工步序如下：

- (1) 交通导改，做施工围挡，临时改迁施工范围内管线及路面硬化；
- (2) 完成围护桩墙、立柱桩、工程桩、格构柱、盖板及地基加固施工；
- (3) 逐次开挖并架设支撑，直至坑底，浇筑底板；
- (4) 依次回筑侧墙、中隔墙、顶板，按设计要求依次拆除支撑；
- (5) 根据管线改迁方案回迁管线，覆土至地面，恢复路面交通。

7、施工进度计划

下沉隧道施工人数约为 200 人，拟于 2021 年 3 月开工，施工期约 24 个月（总工期 30 个月）。施工营地依托超级总部，位于深湾二路和深湾三路之间，滨海大道北侧。

8、土石方

根据建设单位提供资料，本工程总挖方 190 万 m^3 ，场地回填土方 34 万 m^3 ，弃土量 156 万 m^3 。运往管理部门指定的弃土受纳场处理。

9、现状及预测车流量

现状及预测车流量见噪声及大气评价专章。

二、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

2019年4月2日-2019年4月3日，对现状道路沿线敏感点红树西岸小区环境噪声进行现场监测，噪声监测结果见附件。红树西岸小区临路第一排昼间和夜间均出现噪声超标现象，昼间超标量为1~4dB(A)，夜间超标量为10~14dB(A)，主要是受到交通噪声影响。



深湾一路现状



深湾二路现状



深湾三路现状



深湾四路现状



滨海大道与深湾五路交叉口现状



滨海大道与沙河东路交叉口现状



滨海大道现状

三、建设项目自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、区域位置

本工程位于深圳市南山区和福田区的滨海区域。

南山区位于深圳市西南部的南头半岛，地理坐标为北纬 22°24′至 22°39′，东经 113°53′（陆上）至 114°1′。行政区域东起车公庙与福田区相邻，西至南头安乐村、赤尾村与宝安区毗连，北背羊台山与宝安区接壤，南临蛇口港、大铲岛和内伶仃岛与香港元朗相望。地形为南北长、东西窄，南北最长处约 17 公里（羊台山到狮山），东西最窄处 2.5 公里。全区总面积 193.3 平方公里，其中二线（特区管理线）内 150.6 平方公里，二线外 31.4 平方公里（包括内伶仃岛和大铲岛），海岸线长 43.7 公里。南山区东距汕头 272.8 公里（直线距离），东南隔海距香港元朗 5.5 公里，东北距惠州 61.6 公里，西北距东莞 61.3 公里，西距广州 102.4 公里，西南距珠海、澳门 59.1 公里。

福田区位于深圳中部，东起红岭路与罗湖区相连，西至侨城东路、海园一路与南山区相接，南临深圳河、深圳湾与香港新界的米埔、元朗隔河相望，北至白尾石、大脑壳、黄竹园等山脊与龙华新区民治街道毗邻。

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。

2、地形地貌地质

南山区地处珠江口东岸，依山傍海，地势北高南低，平地、台地、山丘相间，从北向南可分为北部山丘盆地区、中部低丘台地区和南部孤丘平地区三级地形，由北向南逐渐下降。主要山峰北有羊台山，中部有塘朗山，南有大南山，台地面积占 40%，丘陵山地占 30%，平地占 20%，其余为滩涂水面。南山区土壤以花岗岩风化土层为主，岩性为含石英砂粒的硬质粘土，谷底为风化土层，上覆 1~4 米厚的冲积和洪积松散砂性土，局部夹有砂层透镜体，沿海湾一带为滨海平原，地势较平坦，岩性为淤泥和砂层，因河流冲积和海相沉积而成，厚度一般为 10~15m，其下为基岩风化土层。

福田区总面积 78.8 平方公里，主要由 24 平方公里的中心城区和深南大道两侧带状经济开发区域及部分丘陵、山地、海滩组成。福田区地形北高南低，最高点位于辖区西北梅岭，高程 362.7 米；最低点位于南部沙咀附近，高程 3.0 米。山脊分布在西

北和北部边界上，主要入海河流为深圳河，发源于罗湖梧桐山麓，由鹿丹村流入福田区，沿南部边界由东向西在福田保税区西南流入深圳湾。

拟建工程场地所在地段原始地貌为滨海滩涂，后经填方建成为市政快速干道，地形较平坦，改造线路地面高程 3.6~7.5m，下沉段地面高程 4.30~5.30m。

3、气象气候

深圳属于亚热带海洋性季风气候。区内气候温暖湿润，根据深圳市气象局提供的深圳市气象站近 20 年（2000-2019 年）的气象资料，近 20 年来的年平均气温为 23.4℃，累年极端最高气温统计值为 36.1℃，极值为 37.5℃，累年极端最低气温统计值为 6.0℃，极值为 1.7℃，多年平均降水量为 1911.9mm。受亚热带季风的影响，常年主要风向以东北风为主，年平均风速为 2.2m/s。

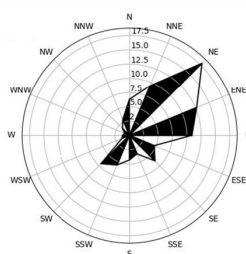


图 3-1 深圳市风向玫瑰图（2000-2019 年）

4、水文情况

项目南边约 100m 即为深圳湾，为深圳市主要海湾之一，西北面为南头半岛、东南面为香港、东北面为福田区。湾内纵深约 14km，平均宽度约 7.5km。项目北侧欢乐海岸一带为华侨城人工湖，水体总面积约 0.4km²，平均水深 2~3m。项目西部约 1.1km 为大沙河，大沙河发源于羊台山南麓，自北向南流入深圳湾，干流长 15km，流域总面积 77.6km²，上游河床比降为 0.6%，下游比降为 0.4%，总落差约 190m，不能通船。

5、工程地质

(1) 地层岩性

根据地勘资料，本项目道路沿线的地层主要为第四系地层、残积层、早白垩系燕山四期花岗岩类侵入岩。

(2) 地质构造及地震基本烈度

深圳市位于华南褶皱系的紫金~惠阳凹褶断束中东西向高要~惠来断裂带的南侧，北东向莲花山断裂带西北支的五华~深圳断裂亚带的南西段展布区。地质构造比

较复杂，以断裂构造为主，可分为北东、东西和北西向三组。

南山区区域构造主要以北西向、北东向构造为主，分布于蛇口和科技园一带。

深圳断裂束较强烈的最后构造活动期为早-晚更新世，晚更新世晚期以来，整个深圳断裂束的构造活动已显著减弱，区内尚未发现全新世沉积层为断裂切割现象及断裂活动形成的构造地貌。构造基本稳定，不会发生突发性构造运动。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），该区域地震动峰值加速度为0.10g，地震基本烈度为Ⅶ度。

（3）不良地质

根据工程地质调查及钻探结果，拟建场地内未见埋藏的河道、防空洞等对工程不利的埋藏物；未发现岩溶、滑坡、泥石流、采空区等不良地质作用；未发现构造痕迹和活动断裂。

6、排水及污水处理：

根据深圳市污水系统布局近期规划，项目所在区域的污水将纳入福田水质净化厂处理。雨水排入市政雨水管网。福田水质净化厂位于福田区滨海大道与红树林路交汇处东侧，设计规模40万吨/日，远期规划80万吨/日，服务福田区内福田河以西49.6平方公里建设用地及区外南山区红树湾片区6.8平方公里建设用地。处理工艺为预处理+多段强化脱氮改良型A²O+辅助化学除磷工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。

7、区域环境功能属性

本项目所在区域的环境功能属性见下表。

表 3-1 本项目所在区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	是否在“基本生态控制线”内	是，隧道段主要为南侧辅道敞开段 SK1+100-SK1+240 及东南侧匝道 WSK2+640-WSK2+660，约 160 米长度，1358m ² 的工程红线范围占用深圳市基本生态控制线。
2	是否在“饮用水源保护区”内	否
3	地表水环境功能区	项目位于深圳湾流域，根据《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号），大沙河、下白石排水渠、小沙河为一般景观用水，水质保护目标为Ⅴ类
4	近岸海域环境功能区	东角头下-深圳河口，三类功能区
5	环境空气功能区	隧道段位于二类区，红树林保护区位于一类区
6	环境噪声功能区	2类及4a类

7	基本农田保护区	否
8	是否风景名胜保护区、自然保护区等	否
9	市政污水处理厂的集水范围	是，福田水质净化厂
10	用地类型	道路用地

四、环境质量状况

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

1、环境空气质量状况

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2019年），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国家环境空气质量二级标准，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、特定百分位数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国家二级标准。区域空气质量现状评价表如下表所示，根据评价结果，项目所在区域为达标区。

表 4-1 2019 年全市平均大气环境监测结果统计表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

污染物	年评价指标	现状浓度 / $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	标准值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	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	年平均质量浓度	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	年平均质量浓度	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}	年平均质量浓度	24	35	68.57	达标
	24小时平均第95百分位数	47	75	62.67	达标
CO	年平均质量浓度	600	—	—	—
	24小时平均第95百分位数	900	4000	22.50	达标
O ₃	年平均质量浓度	64	—	—	—
	日最大8小时滑动平均第90百分位数	156	160	97.50	达标

谱尼测试集团深圳有限公司于2019年4月19日~2019年4月26日对红树西岸小区空气中苯并[a]芘进行监测，监测结果见下表。根据监测结果，红树西岸小区中苯并[a]芘日均值浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

深圳市深港联检测有限公司于2018年12月18日~2018年12月24日对红树林自然保护区环境空气质量进行监测，监测结果见下表。根据监测结果，红树林自然保护区SO₂、NO₂、CO小时值和PM₁₀的日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准。

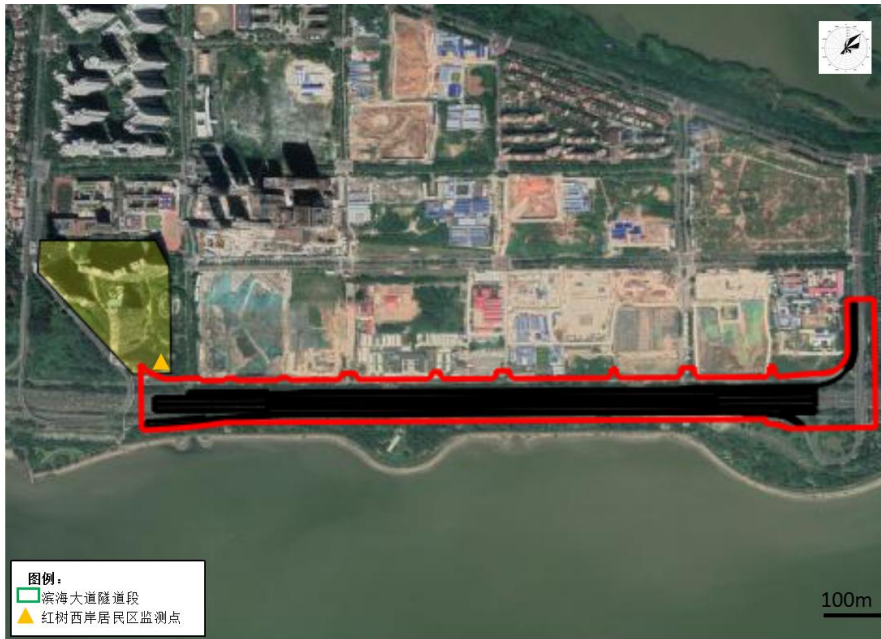


图 4-1 红树西岸小区监测点位情况

表 4-2 红树西岸小区环境空气质量监测结果

采样日期及时间段		监测结果 (24 小时均值)	执行标准
		苯并[a]芘 (ng/m ³)	
2019.04.15	9:01~次日 9:01	<0.1	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准 (小于 0.0025μg/m ³)
2019.04.16	14:44~次日 14:44	<0.1	
2019.04.17	14:46~次日 14:46	<0.1	
2019.04.21	9:00~次日 9:00	<0.1	
2019.04.22	9:02~次日 9:02	<0.1	
2019.04.23	9:07~次日 9:07	<0.1	
2019.04.24	9:10~次日 9:10	<0.1	



图 4-2 红树林监测点位图

表 4-3 红树林自然保护区环境空气质量监测结果

采样时间	采样时间	监测结果	执行标准
------	------	------	------

	段	SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO (mg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	
2018/12/ 18	02:00~03:00	7	15	0.9	日均值 36	执行《环境空气质量标准》 (GB3095-2012))及修改单中的一级标准,其中: 小时值: SO ₂ ≤150μg/m ³ NO ₂ ≤200μg/m ³ CO≤10mg/m ³ 日均值: PM ₁₀ ≤50μg/m ³
	08:00~09:00	10	26	0.6		
	14:00~15:00	11	24	0.7		
	20:00~21:00	9	22	0.8		
2018/12/ 19	02:00~03:00	8	17	0.6	日均值 28	
	08:00~09:00	9	28	0.6		
	14:00~15:00	10	23	0.7		
	20:00~21:00	9	20	0.7		
2018/12/ 20	02:00~03:00	7	14	0.8	日均值 41	
	08:00~09:00	9	27	0.6		
	14:00~15:00	11	24	0.5		
	20:00~21:00	10	21	0.7		
2018/12/ 21	02:00~03:00	8	16	0.7	日均值 32	
	08:00~09:00	10	24	0.7		
	14:00~15:00	11	21	0.8		
	20:00~21:00	10	18	0.8		
2018/12/ 22	02:00~03:00	8	15	0.9	日均值 35	
	08:00~09:00	9	29	0.9		
	14:00~15:00	10	26	0.8		
	20:00~21:00	9	22	0.8		
2018/12/ 23	02:00~03:00	8	16	0.8	日均值 29	
	08:00~09:00	10	30	0.8		
	14:00~15:00	12	25	0.7		
	20:00~21:00	11	19	0.7		
2018/12/ 24	02:00~03:00	7	14	0.8	日均值	

	08:00~09:00	9	26	0.8	37
	14:00~15:00	11	22	0.8	
	20:00~21:00	9	18	0.8	

表 4-4 项目周边环境空气质量监测统计结果汇总表

评价指标	小时值	小时值	小时值	日均值	日均值
指标	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	苯并(a)芘
单位	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³	ng/m ³
最小值	7	14	0.5	28	<0.1
最大值	12	30	0.9	41	<0.1
标准值	150	200	10	50	2.5
最大占标率	8.0%	15.0%	9.0%	82.0%	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

2、水环境质量状况

本工程所在区域的地表水系为深圳湾流域的大沙河、下白石排水渠、小沙河和深圳湾北部海域。

(1) 大沙河、下白石排水渠、小沙河水质环境质量状况

为了解水质现状，引用《深圳市生态环境质量报告书（2019年度）》的监测结果。大沙河、下白石排水渠、小沙河监测结果见下表。

表 4-5 大沙河 2019 年水质监测结果统计表 单位：毫克/升（pH 无量纲）

序号	项目	大沙河	V类标准	污染指数	评价结果
1	pH 值	7.65	6~9	0.325	达标
2	溶解氧	6.38	≥2	0.313	达标
3	高锰酸盐指数	2.7	≤15	0.180	达标
4	化学需氧量	12.6	≤40	0.315	达标
5	生化需氧量	3	≤10	0.300	达标
6	氨氮	0.55	≤2	0.275	达标
7	总磷	0.06	≤0.4	0.150	达标
8	铜	0.005	≤1	0.005	达标
9	锌	0.01	≤2	0.005	达标
10	氟化物	0.4	≤1.5	0.267	达标
11	硒	0.001	≤0.02	0.050	达标
12	砷	0.0006	≤0.1	0.006	达标
13	汞	0.00009	≤0.001	0.090	达标
14	镉	0.00003	≤0.01	0.003	达标
15	六价铬	0.007	≤0.1	0.070	达标
16	铅	0.00167	≤0.1	0.017	达标

17	氰化物	0.001	≤0.2	0.005	达标
18	挥发酚	0.0004	≤0.1	0.004	达标
19	石油类	0.06	≤1	0.060	达标
20	阴离子表面活性剂	0.08	≤0.3	0.267	达标
21	硫化物	0.004	≤1	0.004	达标

表 4-6 2019 年下白石排水渠、小沙河水质环境质量统计结果

序号	河流名称	水质类别	综合水质指数	主要超标污染物	达标情况
1	下白石排水渠	劣 V 类	19.2617	阴离子表面活性剂、氨氮、化学需氧量	阴离子表面活性剂 (0.5)、氨氮 (0.5)、化学需氧量 (0.2)
2	小沙河	V 类	7.6188	无	达标

根据《深圳市生态环境质量报告书（2019 年度）》，大沙河、小沙河水质环境质量能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准要求，下白石排水渠不能满足 V 类标准要求，主要超标因子为阴离子表面活性剂、氨氮、化学需氧量，超标倍数分别为 0.5 倍、0.5 倍、0.2 倍，主要原因可能是受到附近生活及工业污染源影响。

（2）深圳湾海域水环境质量现状

2019 年深圳市开展了近海域功能区和近海岸环境质量监测，共监测 11 个功能区点位和 31 个环境质量点位。本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书（2019 年度）》中深圳河口—东角头下工业用水区的海水水质监测结果评价深圳湾海域的水环境质量现状，深圳湾海水水质常规监测点深圳湾中部位位于三类海域，执行三类标准。

表 4-7 2019 年深圳湾海域水质监测结果年度统计
单位：mg/L（pH 无量纲；大肠菌群:个/L）

序号	项目	深圳湾出口	三类标准	污染指数
1	pH 值	7.54	6.8-8.8	0.37
2	溶解氧	5.87	4	0.68
3	化学需氧量	2.06	4	0.515
4	生化需氧量	0.4	4	0.1
5	活性磷酸盐	0.101	0.03	3.367
6	非离子氨	0.0059	0.02	0.295
7	无机氮	1.319	0.4	3.298
8	汞	0.000005	0.0002	0.025
9	铜	0.0014	0.05	0.028
10	铅	0.00018	0.01	0.018

11	镉	0.0001	0.01	0.01
12	石油类	0.03	0.3	0.1
13	粪大肠菌群	69	2000	0.035

由监测结果可见，2019年深圳河口—东角头下工业用水区水质超标的项目为活性磷酸盐及无机氮，超标倍数分别为2.367和2.298，主要原因可能是受到附近生活及工业污染源影响。

3、声环境质量

(1) 监测布点

为了解项目周边声环境现状，深圳汉字环境科技有限公司委托普尼测试集团深圳有限公司于2019年4月2日~4月3日，对代表性敏感点红树西岸小区（位于沙河东立交及本项目隧道段敞开段交叉位置）临路第一排5、10、15、20、25、30层的声环境进行了监测，本项目区域内噪声源主要是交通噪声和社会噪声。其中N1监测点与滨海大道辅道改造前后距离小于40m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准。监测布点图及监测结果见下表。

表 4-8 项目噪声监测点位置

序号	敏感点	监测层数（代表区域）	监测因子	监测频次
N1	红树西岸临路第一排，距离道路边线约30m	5、10、15、20、25、30层	L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、L _{max} 、L _{min} 、Leq	连续监测2天，昼夜各1次，每次20min



图 4-3 噪声监测点位图

表 4-9 声环境监测结果及分析（dB（A））

监测点位		监测时段	2019.04.02			2019.04.03			执行标准
			监测结果	达标情况	超标量	监测结果	达标情况	超标量	
红树西岸临路第一排	5F	昼间	71	超标	1	72	超标	2	昼间：70 夜间：55
		夜间	67	超标	12	67	超标	12	
	10F	昼间	73	超标	3	70	达标	-	
		夜间	68	超标	13	69	超标	14	
	15F	昼间	74	超标	4	73	超标	3	
		夜间	67	超标	12	69	超标	14	
	20F	昼间	71	超标	1	71	超标	1	
		夜间	68	超标	13	68	超标	13	
	25F	昼间	72	超标	2	71	超标	1	
		夜间	66	超标	11	67	超标	12	
	30F	昼间	70	达标	-	70	达标	-	
		夜间	65	超标	10	65	超标	10	

根据监测结果，红树西岸小区临路第一排连续两日昼、夜间监测结果，均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，其中昼间超标值在1~4dB（A）之间，夜间超标值在10~14dB（A）之间，夜间超标现象严重，超标原因主要受到滨海大道及周边道路现状交通噪声及社会区域噪声综合影响。

4、生态环境现状

（1）区域土地利用现状

区域现状土地利用以居住用地、工业用地、商业服务业用地以及公园绿地为主，滨海大道、沙河西路、北环大道、香蜜湖路所围合区域主要为居住用地和绿地。超总基地内现状多数地块为空地，还未开发使用。

（2）沿线动植被现状

根据现场勘查，本工程沿线现状植被大部分长势较好，沿线全部为人工种植的植被，绿化形式多样化，植被也较为丰富。道路绿化分布在道路两侧、主辅分隔带、道路中心线，植被形式以乔木、灌木相结合。调查结果得出，项目范围区内，没有发现具有特殊保护价值的珍稀植物和濒危植物物种，也没有古树名木。

此外，对项目范围内珍稀植物也进行了调查。经调查，本项目选址范围内没有发现珍稀动植物的存在，区域的动物种类相对并不丰富，选址区域内主要以虫和鼠为主。



图 4-10 本道路沿线现状植被

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本次评价范围内环境保护目标详见下表。

表 4-10 项目运营期隧道周边声环境主要环境保护目标一览表

属性	序号	敏感点名称	所在桩号	方位/与道路高差 m	受体性质	第一排建筑（保护目标）		执行标准第 1 排/后排	环境保护目标	备注	
						栋数、楼层、户数、人数	改建前				改建后
							距道路中心线/边线/红线（m）				
大气、声环境	1	红树西岸	ZNK1+180~ZNK1+260（主路）	N/0.8（主路）	居民区，2 栋 30 层居民楼，约 910 户，约 2730 人	居民区，1 栋 30 层居民楼，约 1365 人。	81.1/57.5/-	81.1/66.8/17.7	4a 类/4a 类	声环境：4a 类，环境空气：二类 与隧道主路的关系	

备注：本项目的声环境评价范围定为项目主要工程量主辅路边线南北两侧 300m 包络线以内的范围，距东北侧匝道东西两侧 30m 包络线以内范围，以及东南侧匝道两侧 40m 包络线以内范围。

表 4-11 项目施工期隧道周边主要环境保护目标一览表

序号	保护目标	与本项目红线距离（m）
1	红树西岸	17.7
2	欢乐海岸蓝楹湾	26.5

备注：本项目不在夜间施工，以声环境 2 类昼间限值达标距离 250m 为评价范围

表 4-12 距项目隧道口较近敏感点与隧道口距离

最近隧道口名称/桩号	附近敏感点	距隧道口距离 m
北辅道西侧洞口/NK1+448	红树西岸	220
主线西侧洞口/ZNK1+448		224
北辅道西侧洞口/NK1+448	深铁万科臻湾汇（在建和已建）	361
主线西侧洞口/ZNK1+448		361
北辅道东侧洞口/NK2+585	欢乐海岸蓝楹湾	332
主线东侧洞口/ZNK2+505		413
北辅道东侧洞口/NK2+585	联泰红树湾项目（在建）	358
主线东侧洞口/ZNK2+505		375

表 4-13 项目隧道口周边主要环境保护目标一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对最近隧道段辅路方位	相对最近隧道段辅路距离/m
		X	Y					
1	红树西岸	113.9606989	22.52496507	大气：3 栋 4095 人，声：2 栋 2730 人居民区	大气、声环境	大气：二类区；声：4a 类	西北	63.2
2	欢乐海岸蓝楹湾	113.9793242	22.52597592	约 600 人居民区	大气、声环境(施工期)	大气：二类区；声：临路一排 4a 类，后排 2 类	东北	184 (隧道北辅路东侧终点东北侧) 72.2 (东北侧匝道东侧)
3	香港大学深圳医院	113.9910615	22.52833455	约 2100 人医院	大气	大气：二类区	北	1399
4	红树林自然保护区	114.0154374	22.52417224	约 368 公顷	大气	大气：一类区	东	2200
5	深铁万科臻湾汇 (在建和已建)	113.9640248	22.52720479	约 4000 人居民区	大气	大气：二类区	北	352
6	联泰红树湾项目 (在建)	113.9755047	22.52768048	约 6000 人居民区	大气	大气：二类区	北	345
7	东方社区	113.9711434	22.52942472	约 20000 人社区	大气	大气：二类区	北	580
8	金城社区	113.9909918	22.53274454	约 11000 人社区	大气	大气：二类区	北	553
9	香岭社区	113.9935828	22.54224771	约 7000 人社区	大气	大气：二类区	北	1084

10	沙河街道	113.9786912	22.53881911	约 50000 人街道社区	大气	大气：二类区	北	1475
11	白石洲东社区	113.9637352	22.53467682	约 30000 人社区	大气	大气：二类区	北	880
12	白石洲西社区	113.9603449	22.53439935	约 40000 人社区	大气	大气：二类区	北	400
13	高新区社区	113.9448095	22.52789845	约 30000 人社区	大气	大气：二类区	西	560
14	大沙河	113.950068	22.52461964	长约 13.7 公里	地表水	地表水：V类	西	285
15	下白石排水渠	113.9606681	22.52584852	长约 2.7km	地表水	地表水：V类	跨越	位于隧道 NK2+025 位置从北往南
16	小沙河	113.9854302	22.73752	长约 2.4km	地表水	地表水：V类	东	901
17	深圳湾海域	113.970413862	22.517854531	长 14.5km	海域	海水：三类	南	60

五、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>大气环境功能区划及执行标准：根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，红树林保护区执行一级标准。</p> <p>地表水环境功能区划及执行标准：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）和《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府[1996]352号），大沙河、下白石排水渠、小沙河属于一般景观用水区，水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。</p> <p>近海域环境功能区划及执行标准：根据《关于印发深圳市近岸海域环境功能区划的通知》（深府〔1999〕39号），项目所在区域为深圳湾海域为三类海域，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的三类标准。</p> <p>声环境功能区划及执行标准：根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域划分为2类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准。根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号）对城市快速路4a类的划分方法：将道路边界线外一定距离以内的区域划为4a类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为1类声环境功能区时，距离55米以内的区域（含55米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为2类声环境功能区时，距离40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为3类声环境功能区时，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4a类声环境功能区。</p> <p>根据上述原则及评价范围，本项目主要声环境保护目标红树西岸共2栋，临滨海大道前排1栋距离交通干线滨海大道改造段边线最近距离37m，且距离东侧交通干线深湾一路19m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准；临滨海大道后排第2栋距离东侧交通干线深湾一路19m，执</p>
----------------	--

行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准。

表 5-1 本项目所在区域执行的环境质量标准

序号	环境要素	执行标准	指标	取值时间	标准限值	
					一级	二级
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单	SO ₂	年均	20ug/m ³	60ug/m ³
				日均	50ug/m ³	150ug/m ³
				小时均	150ug/m ³	500ug/m ³
			NO ₂	年均	40ug/m ³	40ug/m ³
				日均	80ug/m ³	80ug/m ³
				小时均	200ug/m ³	200ug/m ³
			CO	日均	4mg/m ³	4mg/m ³
				小时均	10mg/m ³	10mg/m ³
			PM ₁₀	年均	40ug/m ³	70ug/m ³
				日均	50ug/m ³	150ug/m ³
			PM _{2.5}	年均	15ug/m ³	35ug/m ³
				日均	35ug/m ³	75ug/m ³
			O ₃	8h 平均	100ug/m ³	160ug/m ³
				1h 平均	160ug/m ³	200ug/m ³
苯并[a]芘（BaP）	年均	0.001ug/m ³	0.001ug/m ³			
	日均	0.0025ug/m ³	0.0025ug/m ³			
2	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准	pH 值		6~9	
			溶解氧		≥2mg/L	
			高锰酸盐指数		≤15mg/L	
			化学需氧量		≤40mg/L	
			生化需氧量		≤10mg/L	
			氨氮		≤2mg/L	
			总磷		≤0.4mg/L	
			铜		≤1mg/L	
			锌		≤2mg/L	
			氟化物		≤1.5mg/L	
			硒		≤0.02mg/L	
			砷		≤0.1mg/L	
			汞		≤0.001mg/L	
			镉		≤0.01mg/L	
			六价铬		≤0.1mg/L	
			铅		≤0.1mg/L	
			氰化物		≤0.2mg/L	
挥发酚		≤0.1mg/L				
石油类		≤1mg/L				
阴离子表面活性剂		≤0.3mg/L				
硫化物		≤1mg/L				
3	近岸海域	海水水质标准（GB3097-1997）三类标准	水温		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 4℃	
			pH 值		6.8~8.8	
			DO		>4mg/L	
			COD _{Cr}		≤4mg/L	
			BOD ₅		≤4mg/L	

				活性磷酸盐	≤0.03mg/L
				非离子氨	≤0.02mg/L
				无机氮	≤0.4mg/L
				汞	≤0.0002mg/L
				铜	≤0.05mg/L
				铅	≤0.01mg/L
				镉	≤0.01mg/L
				石油类	≤0.3mg/L
				粪大肠菌群	≤2000 个/L
4	声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2类	昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)	
			4a类	昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	

废气排放标准：本项目施工及运营期废气排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）中第二时段标准。

污水排放标准：本项目运营期产生隧道冲洗废水、施工期产生的生活污水属于福田水质净化厂服务范围，污水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）中第二时段的三级标准。

声环境污染控制标准：本项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

固体废物排放要求：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》等的有关规定。

表 5-2 应执行的排放标准

序号	环境要素	执行标准名称及级别	污染物名称	排放标准限值
1	废气	广东省《大气污染物排放限值》第二时段中二级标准		无组织排放监控浓度限值
			颗粒物	1.0mg/m ³
			二氧化硫	0.4mg/m ³
			氮氧化物	0.12mg/m ³
2	生活污水	广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准	pH	6~9（无量纲）
			SS	400mg/L
			BOD5	300mg/L
			COD	500mg/L
			NH3-N	——
3	噪声	《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）	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》等的有关规定。		

污
染
物
排
放
标
准

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、重金属污染物。</p> <p>本项目运营期本身无废气排放，故本项目不设总量控制指标；污水、废水经预处理后排入市政污水管网，最终进入福田水质净化厂，水污染物排放总量由区域性调控解决，不分配总量控制指标。</p>
--------	---

六、建设项目工程分析

1、工艺流程的简介：

本工程的施工工艺和工序如下：

(1) 隧道段施工工艺和工序

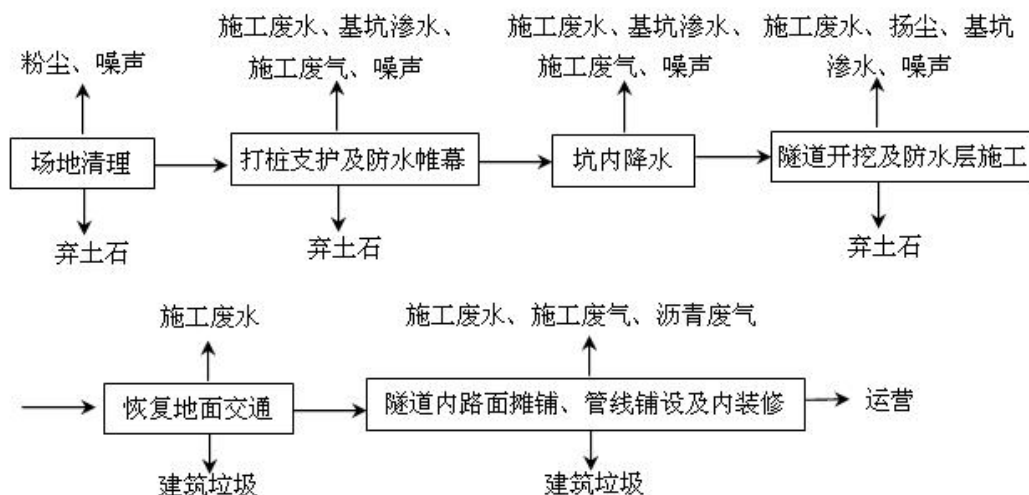


图 6-2 隧道段施工工艺及产污环节分析图

2、环境影响因子识别

项目在施工期和运营期的主要环境影响因子识别见下表。

表 6-1 环境影响因子识别一览表

阶段	影响分类	来源	主要因子	影响程度	特点
施工期	声环境	运输、施工机械	施工及运输噪声	一般	与施工期同步
	生态环境	一定面积破土、现状路面挖除	植被破坏、扬尘、噪声	一般	
	大气环境	运输、施工机械	TSP	一般	
	水环境	施工人员生活废水、施工废水	BOD ₅ 、SS、COD、石油类	一般	
	固体废物	施工过程及施工人员生活	生活垃圾及弃渣	一般	
运营期	声环境	车辆行驶	交通噪声	一般	长期影响
	大气环境	汽车尾气	CO、NO _x 、HC、SO ₂ 、苯并[a]芘	一般	
	水环境	路面雨水径流	COD、SS、石油类等	轻微	
		隧道冲洗水	石油类、SS	一般	

3、污染源强分析

(1) 施工期污染源强分析

本项目在施工中将产生施工废水、施工机械噪声和尾气、施工扬尘、建筑垃圾和工程弃土，以及施工人员的生活污水和生活垃圾。其具体的源强分析如下：

①、水污染物

I、生活污水

根据本项目规模及施工工期，预计施工人数约 200 人/天，施工期约 24 个月。施工人员饮食由专门餐饮企业配送解决。施工人员生活用水按 80L/d·人计，则用水量为 16m³/d。生活污水量按用水量 90%计算，则污水量为 14.4m³/d，主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N、SS，施工期生活污水产生及排放情况见下表。施工期生活污水经化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，接入市政管网进入福田水质净化厂处理。

表 6-2 生活污水产生浓度及排放去向

污染物名称	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理措施	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	排放去向	标准值 mg/L
COD _{Cr}	400	2.074	生活污水经化粪池处理	340	1.763	福田水质净化厂	500
BOD ₅	200	1.037		182	0.943		300
NH ₃ -N	25	0.130		24	0.124		—
SS	250	1.296		175	0.907		400

II、施工废水

根据有关规定，目前深圳市必须使用商品混凝土，施工用水产生的废水量较少。场地施工废水主要来自于施工机械设备的维修、清洗，以及离开项目区域的车辆冲洗。施工废水的主要污染物为石油类和 SS，其浓度一般为 6mg/L 和 400~600mg/L，施工废水可经沉淀、隔油后回用，不外排。

III、基坑渗水

隧道渗水量基本为隧道上方的降雨入渗量，隧道渗水主要集中于雨季，渗水量主要受控于降雨量的多少，因隧道基本为逆向坡施工，隧道施工安排在旱季，降低隧道渗水的影响。建设过程中可能发生的岩溶塌陷，主要诱因为隧道围岩地质应力的破坏，基本与含水层中的地下水无关。隧道施工过程中需做好地质超前预报，隧道浅埋段及围岩强风化带需要进行相应支护。隧道基坑渗水中主要污染物为 SS，浓度一般为 400~600mg/L，经沉淀后回用，不外排。

②、大气污染物

I、扬尘

施工期间的扬尘影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。扬尘主要产生在以下环节：I、土方挖掘和现场堆放扬尘；II、建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；III、建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；IV、物料运输车辆造成的道路扬尘（包括施工区内工地道路扬尘和施工区外道路扬尘）。

根据《关于印发<深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法>的通知》中提供的扬尘基本排放量和可控排放量的计算方法，对于市政工程，可采取以下公式进行计算：

$$W = W_B + W_K$$

$$W_B = A \times B \times T$$

$$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_2 + P_3) \times T$$

W：建筑施工扬尘排放量，吨；

W_B ：基本排放量，吨；

W_K ：可控排放量，吨；

A：施工面积，万平方米；

B：基本排放量排放系数，吨/万平方米·月，本项目为市政工程，取 1.77；

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} ：各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，吨/万平方米·月，见下表：

表 5-3 市政工程施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	可控排放量排放系数 P 吨/万平方米·月		
			代码	措施达标	
				是	否
市政工地	一次扬尘 (累计计算)	道路硬化管理	P11	0	1.65
		边界围挡	P12	0	0.82
		裸露地面覆盖	P13	0	1.03
		易扬尘物料覆盖	P14	0	0.62
	二次扬尘 (P_3 不累计计算)	运输车辆封闭	P2	0	2.72
		运输车辆机械冲洗装置	P3	0	/
		运输车辆简易冲洗装置	P3	1.02	4.08

本项目隧道段占地面积约 11 万 m^2 ，施工期 24 个月，根据上述公式计算可知，在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为

3350t。在采取道路硬化管理、边界围挡、裸露地面和物料覆盖、运输车辆封闭和运输车辆机械冲洗装置等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘产生量为 737t。

II、沥青烟

本工程不设沥青场，工程所用沥青全部为外购的商品沥青。仅在摊铺过程有少量的沥青烟，影响范围基本局限在路基两侧 10m 范围。

III、施工机械尾气

本项目施工过程中用到的施工机械，包括主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等机械，它们以柴油为燃料，都可以产生一定量废气，包括 CO、NO_x、SO₂ 等。

③、噪声

根据设计单位提供资料，隧道段施工主要噪声机械包括槽机、桩机、吊机、挖机、钻机等，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法编制说明》与《环境噪声与振动控制工程技术导则》等资料查得这些机械在运转时的噪声源强见下表。

表 5-4 施工机械噪声源强

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	总数量	平均单台声级 dB (A)
1	沉槽机	5	5 台	80
2	电动液压抓斗	5	6 台	80
3	桩机(钢板桩机/搅拌桩机/旋喷桩机)	5	5 台	90
4	吊机(履带吊/汽车吊/随车吊/塔吊)	5	21 台	80
5	钻机(全套管回旋钻/旋挖钻)	5	8 台	90
6	挖掘机	5	30 台	80

④、固体废物

施工期的固体废弃物主要是项目施工产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

I、弃土、弃渣

根据建设单位提供资料，本工程总挖方 190 万 m³，场地回填土方 34 万 m³，

弃土量 156 万 m³。运往管理部门指定的弃土石方受纳场处理。

II、生活垃圾

本项目施工人数约 200 人，施工人员产生的生活垃圾按 0.5kg/人·天进行计算，排放量约 100kg/d，施工期间产生 36t/a。

⑤、生态影响

本项目隧道段主要为南侧辅道敞开段 SK1+100-SK1+240 及东南侧匝道 WSK2+640-WSK2+660，约 160 米长度，1358m²的工程红线范围占用深圳市基本生态控制线。

根据现场调查情况，占用区域主要为原滨海大道占用生态控制线范围，主要为现状道路。隧道段施工破坏的植被主要包括原道路主辅路中的少量绿化带及乔木等，无珍稀濒危动植物。根据设计资料，项目道路建成后，在本项目道路沿线设置绿化带和行道树，下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，绿地面积约为 11300m²。项目建设过程对乔木等植被进行迁移保护，建成后通过种植绿化植被、海绵城市建设等手段弥补复绿，形成优美的生态环境，对生态环境有一定的改善作用。

(2) 运营期污染源强分析

(1) 大气

运营期大气污染源主要来自汽车尾气，具体见大气评价专章。

(2) 噪声

运营期噪声源主要是道路上行驶的机动车辆，主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等组成。具体见噪声评价专章。

(3) 水污染物

1) 路面径流

影响路面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度等。由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以，典型的路面雨水污染物浓度也就较难确定。根据国家环保总局华南环科所对南方地区路面径流污染情况的研究，路面雨水污染物浓度变化情况见下表，从表中可知，路面径流在降雨开始到形成径流的 30 分钟内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污

染物浓度下降较快，路面径流通过雨水管道排入深圳湾。

拟建项目路面径流计算结果见下表，路面径流污染物年排放量计算公式：

$$E=C*H*L*B*a*10^{-6}$$

其中：E 为路面年排放强度（kg/a）；

C 为 30 分钟平均值（mg/L）；

H 为年平均降雨量（mm），根据深圳国家基本气象站数据，深圳多年平均雨量为 1911.9mm；

L 为路线长度（m）；

B 为路面宽度（m）；

a 为径流系数，无量纲。

表 5-5 路面径流污染物浓度（mg/L）

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
SS	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	125
BOD	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	4.3
COD	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	45.5
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

表 5-6 路面径流污染物排放源强

项目	取值			
年平均降雨量/mm	1911.9			
径流系数	0.9			
项目实施后路面面积/m ²	110000			
污染因子	COD	BOD ₅	SS	石油类
30 分钟平均值（mg/L）	45.5	4.3	125	11.25
项目实施后年均污染物产生总量（t/a）	8.612	0.814	23.660	2.129

2) 隧道冲洗废水

另外，本项目隧道需定期冲洗路面，将产生一定量的冲洗废水。根据设计方案，运营期隧道每月冲洗一次，用水量为 2L/m²·d，隧道面积约 11 万 m²，总用水量为 220m³/次，排污系数取 0.9，则隧道冲洗废水的量为 198m³/次，全年 12 次，主要污染物为石油类和 SS，浓度分别为 10mg/L（0.024t/a）、200mg/L

（0.475t/a），废水经隔油沉淀后浓度分别为 7mg/L（0.017t/a）、100mg/L（0.238t/a），由水泵提升接至地面压力井后，接入滨海大道 D400 市政污水管网，最终进入福田水质净化厂处理。

七、本项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度及 产生量（单位）	排放浓度及 排放量（单位）
大气 污染物	施工期	施工场地	扬尘	737t	监控点（周界外浓度最 高点） $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$
		施工机具	SO_2 、 NO_x 、 CO 等	少量	少量
		摊铺沥青	沥青烟	少量	少量
	运行期	交通尾气	CO、 NO_x 、 SO_2	一定量	
水污染物	施工期	施工场地	SS	400~600mg/L	沉淀、隔油后回用，不外 排
			石油类	6mg/L	
		施工人员	污水量	16m ³ /d	16m ³ /d
			COD_{Cr}	400mg/L(2.074t/a)	340mg/L(1.763t/a)
			BOD_5	200mg/L(1.037t/a)	182mg/L(0.943t/a)
			$\text{NH}_3\text{-N}$	25mg/L(0.13t/a)	24mg/L(0.124t/a)
			SS	250mg/L(1.296t/a)	175mg/L(0.907t/a)
	运行期	地表径流	COD_{Cr}	45.5mg/L(8.612t/a)	45.5mg/L(8.612t/a)
			BOD_5	4.3mg/L(0.814t/a)	4.3mg/L(0.814t/a)
			SS	125mg/L(23.660t/a)	125mg/L(23.660t/a)
			石油类	11.25mg/L(2.129t/a)	11.25mg/L(2.129t/a)
		隧道冲洗	石油类	10mg/L (0.024t/a)	7mg/L (0.017t/a)
SS	200mg/L (0.475t/a)		100mg/L (0.238t/a)		
固体废物	施工期	施工场地	弃土石方	156 万 m ³	156 万 m ³
		施工人员	生活垃圾	36t/a	36t/a
噪声	施工期施工设备噪声为 80~90dB (A)；运行期车辆噪声在 49.4~74.3dB (A) 左右。				

主要生态影响（不够时可附另页）：

本项目建设会在一定程度破坏现状道路两侧及绿化带中的植被。项目道路建成后，在本项目道路沿线设置绿化带和行道树，下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，项目建设过程对乔木等植被进行迁移保护，建成后通过种植绿化植被、海绵城市建设等手段弥补复绿，形成优美的生态环境，对生态环境有一定的改善作用。

八、环境影响分析与评价

施工期环境影响分析与评价

1、地表水环境影响分析

(1) 生活污水

本项目主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N、SS，施工期生活污水经化粪池处理后达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后，接入市政管网进入福田水质净化厂处理，对环境影响较小。

(2) 场地废水

本项目施工过程中产生的施工废水主要来自于基坑水、施工废水、基坑渗水，主要污染物为 SS，浓度约为 400~600mg/L。若不经处理直接排放入周边市政雨水管网，容易使市政雨水管网造成堵塞，影响区域排水，对周边地表水接纳水体水质会造成一定程度的不良影响。施工场地应设置沉砂池，施工废水经沉淀池处理后回用施工场地不排放，沉淀物作为弃土方处理。基坑渗水基本为隧道上方的降雨入渗量，隧道渗水受地表径流、地下水含量影响，主要集中于雨季，渗水量主要受控于降雨量的多少，因隧道基本为逆向坡施工，隧道施工安排在旱季，降低隧道渗水的影响。施工期还将产生少量施工机械和车辆清洗废水。废水经沉淀和隔油处理后回用于施工场地洒水、清洗等，不排放，对周边水体影响较小。

2、环境空气影响分析

(1) 扬尘

根据对深圳市一些施工场所的调查，在没有采取任何措施的情况下，大型施工场所附近会受到扬尘的影响，其中施工场地场界外 100~200m 的范围是重污染区域。在不利的扩散条件下（静风或小风、稳定以及大风等）影响范围、影响程度更大。施工区内车辆运输引起的道路扬尘占扬尘总量 50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右。

项目周边大气环境将受到一定的影响。项目施工期使用围挡喷水、定期清洗地面、定期洒水、运输车加蓬及保持运输车辆箱体完好以避免洒落等有效措施后，可有效控制施工扬尘对周边环境的影响。

(2) 燃油尾气

施工机械因燃油产生的 SO₂、NO_x、CO 等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征；同时项目施工过程中通过加强施工机具管理，确保油料燃烧充分，施工机械尾气对周围环境影响较小。

(3) 沥青烟

本项目直接利用商品沥青砼不用加热，因此对环境空气的影响范围一般比较小，主要受影响的将是现场施工人员，在其量大，影响时间长的时候，对附近的民居也有可能产生一定影响。因此本项目铺设沥青路面的时候，应避免在清晨和晚间大气扩散条件相对不好的时候，避免产生不良影响。

3、噪声影响分析

从预测结果来看，在隧道施工阶段，多台设备同时运转的施工各个阶段，在不考虑其他衰减因素作用的情况下，昼间在距离施工场地外约 78m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中要求的昼间 70dB（A）的要求；夜间在距离施工场地外 440m 处才能达到 55dB（A）噪声限值。因此，应严格控制施工时间，严禁夜间施工。

在不考虑前排建筑物阻挡的隔声作用以及建设单位采取的消声、隔声和隔振措施的情况下，本项目在隧道施工阶段对隧道两侧的敏感点红树西岸、欢乐海岸蓝楹湾等的噪声贡献值超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类及 2 类标准的要求。总体上说，施工期噪声随着施工期的结束而结束，通过加强施工管理和施工组织，合理安排施工时间，严禁夜间施工，并在局部采取临时降噪措施后，其影响可以减轻到最小的程度。

声环境影响分析具体见噪声评价专章。

4、固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

本项目施工人员生活垃圾定期交由环卫部门处理，对环境的影响较小。

(2) 弃土与建筑垃圾

根据前面分析，本工程开挖土方 190 万 m³，填方总量 34 万 m³，产生弃方为 156 万 m³，建筑垃圾 104 万 m³。弃方可经相关部门协调用作深圳市其它项目建设的填方，确实不能用于其他建设项目的弃土，应运至相关部门指定的余泥渣土处置场，禁止随便乱扔弃土，对环境造成不良影响。

5、生态环境影响分析

根据现状调查，本项目道路建设对区域内生态环境的影响大部分发生在施工期，主要途径是路基施工的开挖和填筑，破坏了地表植被和地、地貌；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定不利的影响。本项目区内均为人工植被，未发现珍稀濒危动植物，建设工程破坏的主要为区域性常见的、较低生态价值的人工植被，项目建成后及时恢复绿化，在本项目道路沿线设置绿化带和行道树，下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，对周边生态影响较小。

运营期环境影响分析与评价

1、环境空气影响分析

根据预测结果，受本项目隧道口影响，本项目各运营期 NO_2 及 CO 对环境保护目标短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均、小时平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

在叠加现状浓度后，本项目各运营期对环境保护目标的 NO_2 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度， CO 的 95%保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

本项目大气防护距离为距东隧洞口区域红线外南侧 5m。超标区域为东侧隧道口附近的红树湾公园区域，无居民居住，建议加强隧洞口、竖井附近区域绿化乔木建设，如种植毛柿、白水木、香楠等对氮氧化物等污染物有吸附效果的绿色乔木，减少隧道尾气对周边环境的影响。

环境空气影响分析具体见大气评价专章。

2、声环境影响分析

根据项目运营期声环境影响预测结果，项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。

声环境影响分析具体见噪声评价专章。

3、水环境影响分析

分析表明，正常情况，路面径流污染程度比较轻，本项目的路面径流通过排水系统

及雨水管网最终排入附近河流。隧道冲洗废水经隔油沉淀池处理后通过市政管网最终排入福田水质净化厂处理达标后排放，运营期间在道路两侧进行绿化建设，植草及建设缓冲防护林带，在隧道上盖建设景观工程，以减少降雨路面径流水和扬尘、废气等对水体的污染。因此对水环境的影响较小。

九、环保措施建议

1、水污染防治措施

(1) 施工期水污染防治措施

①、施工人员利用周边居民的配套生活设施解决日常生活所需，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，经福田水质净化厂处理达标排放。

②、对于施工废水、车辆与设备冲洗废水，建议在施工场地修建临时废水收集渠道与沉淀池，以引流施工场地内的污废水，经沉淀、隔油等措施处理后，回用于施工场地洒水等环节。

③、雨季时汇集地表径流经沉砂池处理后排放。

④、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，并及时集中清运。

⑤、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。

⑥、隧道施工过程中需做好地质超前预报，隧道浅埋段及围岩强风化带需要进行相应支护。

⑦、隧道施工中少量的基坑渗水，在施工期采用抽水措施将其收集至沉淀池后回用。隧道施工中需要做好隧道防水层的选材和施工，加强环保工程措施、环境管理和监督。

(2) 运营期水污染防治措施

运营期间加强雨水管网管理与维护，以减少降雨路面径流水和扬尘、废气等对水体的污染。本项目的污废水纳入到福田水质净化厂处理。隧道冲洗废水经隔油沉淀池处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001)中第二时段三级标准后排入市政污水管网，且通过加强施工管理和使用质量良好的管材等措施以保证纳管过程无泄漏和溢流现象，污废水进入福田水质净化厂进一步处理。

2、大气污染防治措施

(1) 施工期大气污染防治措施

①、施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 1.8m；

②、定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘；

③、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；

④、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；

⑤、工程弃土和建筑垃圾等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施；

⑥、在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运；

⑦、严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土；

⑧、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，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；

⑨、根据《2020 年“深圳蓝”可持续行动计划》，继续按照《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》持续做好新建、在建工地的“7 个 100%”：施工围挡及外架 100% 全封闭，出入口及车行道 100% 硬底化，出入口 100% 安装冲洗设施，易起尘作业面 100% 湿法施工，裸露土及易起尘物料 100% 覆盖，出入口 100% 安装 TSP 在线监测和视频监控系统（统称“7 个 100%”）。各项扬尘防治措施必须符合《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》和《建设工程扬尘污染防治技术规范》

（SZDB/Z247-2017）等要求。道路工程每 100 米安装 1 台雾炮设施。施工作业期间作业面应持续喷水压尘，2018 年 5 月 1 日起，未达到“7 个 100%”要求的工地，全部依法责令停工整改。

⑩、选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，及时维修，随时保持施工机械的完好并正常使用；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，鼓励使用 LNG 或电动工程机械。

（2）运营期大气污染防治措施

采用“乔灌草结合”的立体绿化，选择能吸收汽车尾气的物种，加强隧道口周边区域及竖井排放口附近的绿化种植，减少隧道废气对周边环境的影响。

加强交通管理，路面清扫洒水等，减少路面扬尘。

3、噪声防治措施

(1) 施工期噪声防治措施

①、合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~7:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

②、对工程施工进行合理布局，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备，尽可能使动力机械设备较均匀的使用，并尽量使机动设备及施工活动远离敏感区。

③、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。

④、在声源产生处进行控制，可通过选用低噪声设备，或通过使用消声器，隔声罩、减震部件等方法降低噪声。

(2) 运营期噪声防治措施

根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，楼板采用双层隔声材料，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。运营期通过加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速。采取柔性路面，保证施工质量。加强监管，及时纠正或处罚违规车辆，可以进一步降低对环境敏感点噪声影响。

4、固体废物防治措施

生活垃圾：施工人员的生活垃圾，须收集后交给当地街道环卫部门统一无害化处置，收集设施须防雨淋；

弃土：首先通过合理的路基设计，减少弃土产生量；项目的土方尽可能利用自身的挖方，进一步减少弃土量；剩余弃土可经相关部门协调用作深圳市其它项目建设的土方，确实不能用于其他建设项目的弃土，应运至相关部门指定的余泥渣土受纳场，禁止随便乱扔弃土。

5、生态保护及恢复措施

(1) 施工期生态保护措施

- 1) 项目施工区域原有树木尽量保留或者移栽，被破坏表层土尽量回填。
- 2) 加强施工管理，严格限制施工范围，禁止越线施工，严禁占用、破坏设计占地范围以外的草地等。

3) 对施工可能的损坏草地, 先用草席覆盖, 避免施工机械和材料直接占压。

4) 施工结束后, 及时对产生的边坡进行护坡, 并对场地进行绿化。不拖延工期, 尽量在短时间内完成施工, 减少各种污染的持续期, 减少施工对动物的影响, 以保障对该区域生态的影响减小到最小程度。

(2) 运营期生态保护措施

①、构建复合结构的生态绿化带

道路在运营期间, 对周边的生态环境的主要负面影响包括噪声污染、空气污染、扬尘等, 而通过构建合适的复合结构生态绿化带, 对以上多类污染有较好的治理效果。复合结构是在具体的景观、绿化设计时, 减少乔木—草坪(地被)这种单纯的模式, 营造乔—灌—草立体结构模式。

复合结构的生态绿化带, 将有效增强植物吸收空气污染、吸附扬尘的作用。

在植物选择上, 尽量选取叶小、密集、叶面有毛的植物类型, 对该三类污染的控制效果较好。

②、选择合适的乡土植物

进行绿化及植被的恢复工作时, 建议选择当地乡土植物进行绿化设计, 杜绝采用外来物种; 优先选择抗逆性强、耐虫害、水土保持能力强的灌木类型, 再辅以合适的草本、乔木。

③、保证工期

不拖延工期, 尽量在短时间内完成施工, 减少各种污染的持续期, 减少施工对周边环境的影响, 以保障对该区域的环境影响减小到最小程度。

6、海绵城市

海绵城市建设本质是通过控制雨水的产汇流, 恢复城市原始的水文生态特征, 使其地表径流尽可能达到开发前自然状态, 从而实现“修复水生态、改善水环境、涵养水资源、提高水安全、复兴水文化”五位一体的目标。本项目主要海绵城市设施主要为透水铺装、环保型雨水口等。

7、环保措施投资估算

本项目应采取的环保措施及投资估算见下表。

表 9-1 本项目拟采取的环保措施及投资估算表

内容	数量或内容	投资(万元)
----	-------	--------

水环境防治措施	1、施工车辆洗车设备； 2、施工期生活污水经周边社区化粪池处理后纳入福田水质净化厂； 3、施工废水及设备清洗废水设隔油沉砂池处理	**
大气污染防治措施	1、施工场地围挡、洒水、抑尘； 2、标准化密闭围挡，出口硬底化并安装车辆自动冲洗装置；扬尘在线监测设备等； 3、运营期设置隧道废气收集排放管道及装置 4、加强隧道口周边及竖井排放口周边绿植建设	**
噪声防治措施	1、选用低噪声施工机械设备； 2、施工期设置临时声屏障； 3、运营期加强管理，设置禁鸣区等	**
固体废物治理措施	1、生活垃圾交给当地环卫部门统一处置； 2、弃渣首先考虑回用，其余运往指定填埋场处置； 3、通过合理设计减少弃土；施工中填方尽量使用自身弃土。	**
生态恢复措施	1、在道路沿线进行立体绿化； 2、选择乡土植物，防范入侵植物； 3、水土保持措施。	纳入主体工程
海绵城市措施	透水铺装、环保雨水口等；	纳入主体工程
合计	—	**

8、环境保护验收要求

项目环保“三同时”验收汇总见下表。

表 9-2 项目环保“三同时”验收汇总表

阶段	类别	污染来源	主要环保措施	标准限值
施工期	水环境	施工废水、初期雨水	设置临时废水收集渠道与沉淀池、沉砂池	/
	大气环境	扬尘，机械废气	选用燃烧充分的施工机具，设置围挡、洒水抑尘，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等，安装车辆自动冲洗装置等	/
	声环境	施工噪声	选用低噪声施工机械设备、设置临时声屏障	/
	固体废物	生活垃圾、工程弃土	生活垃圾收集，工程弃土运往指定的余泥渣土受纳场	/
	生态	/	原有树木尽量保留或者移栽，被破坏表层土尽量回填	/
运营期	声环境	交通噪声	运营期采取沥青路面、加强路面养护，加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速。后期加强跟踪监测。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类
	大气环境	隧洞口及道路废气	运营期采取隧道竖井收集排放，加强周边绿植建设。	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27—

				2001) 中第二时段标准
	水环境	隧道冲洗废水	设置隔油沉淀池	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 中第二时段三级标准
	生态环境	/	道路及隧洞口周边绿化种植	/

十、建设项目应采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	施工场地	扬尘	设连续密闭围挡、定期洒水、运输车加蓬等	达标排放
	施工机具	燃油尾气	加强施工机具管理及维护, 确保充分燃烧, 添置柴油颗粒捕集器	
	运营期隧道	NO ₂ 、CO 等	运营期采取隧道竖井收集排放, 加强周边绿植建设	达标排放
水污染物	施工场地	场地废水、 隧道涌水	设隔油沉砂池处理后回用	回用
	施工人员	生活污水	利用周边的生活设施	达标排放
	运营期隧道	石油类、SS	设置隔油沉淀池	达标排放
固体废物	施工场地	弃渣	运往管理部门指定的弃土石方受纳 场处理	资源最大化利用, 处置 率 100%
		弃土		
	施工人员	生活垃圾	定点收集, 交给当地环卫部门统一清 运及无害化处置	无害化处置率 100%
噪声	<p>施工期: 施工时严格按照《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》执行; 所有施工设备应符合深圳市有关部门颁发的“施工噪声许可证”; 加强管理, 合理安排施工时间, 物料运输过程中应严格控制行车速度, 禁止鸣笛。对重点施工机械周围设临时声屏障。加强行驶车辆管理, 禁止鸣笛, 限制车速。采取柔性路面, 保证施工质量。加强监管, 及时纠正或处罚违规车辆。</p> <p>运营期: 运营期采取沥青路面、加强路面养护, 加强行驶车辆管理, 禁止鸣笛, 限制车速。后期加强跟踪监测。</p>			
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>施工期减少对植被的破坏, 施工结束后, 应及时恢复临时用地等的绿化, 使项目建设对生态环境的影响降至最低。</p>				

十一、项目选址合理性分析

1、选址合理性分析

(1) 与土地利用规划相符性分析

项目在原有道路基础上进行改扩建，道路用地性质为城市道路用地，因此，本项目选址符合深圳市土地利用规划。

(2) 与深圳市基本生态控制线的符合性分析

本项目隧道段主要为南侧辅道敞开段 SK1+100-SK1+240 及东南侧匝道 WSK2+640-WSK2+660，约 160 米长度，1358m² 的工程红线范围占用深圳市基本生态控制线。

根据现场调查情况，占用区域主要为原滨海大道占用生态控制线范围，主要为现状道路。隧道段施工破坏的植被主要包括原道路主辅路中的少量绿化带及乔木等，无珍稀濒危动植物。根据设计资料，项目道路建成后，在本项目道路沿线设置绿化带和行道树，下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，绿地面积约为 11300m²。项目建设过程对乔木等植被进行迁移保护，建成后通过种植绿化植被、海绵城市建设等手段弥补复绿，形成优美的生态环境，对生态环境有一定的改善作用。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 145 号令）、《深圳市人民政府关于修改〈深圳经济特区禁止销售燃放烟花爆竹管理规定〉等三项规章的决定》（深圳市人民政府第 254 号令），“除下列情形外，禁止在基本生态控制线内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园；（五）与生态环境保护相适宜的农业、教育、科研等设施。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。已批建设项目，要优先考虑环境保护，加强各项配套环保及绿化工程建设，严格控制开发强度。”本项目为重大道路交通设施建设。因此，本项目的建设符合《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 145 号令）、《深圳市人民政府关于修改〈深圳经济特区禁止销售燃放烟花爆竹管理规定〉等三项规章的决定》（深圳市人民政府第 254 号令）不冲突。

(3) 与深圳市水源保护区的符合性分析

经坐标核查，本项目不在《深圳市人民政府关于深圳市饮用水水源保护区优化调整事宜的通知（深府函〔2019〕258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》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。

2、产业政策相符性分析

根据《中华人民共和国国家发展和改革委员会产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于其规定的鼓励类；根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年修订）》，本项目属于允许发展类；根据《市场准入负面清单（2020年版）》，本项目属于许可准入类。因此，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。

3、与《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的相符性

根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》第三十四条：

“交通噪声污染防治应当对噪声源、传声途径和噪声敏感建筑物实施分层次控制，重点保护噪声敏感建筑物。交通噪声污染防治设施建设费用应当列入工程预算。”

本项目在设计中采取了柔性沥青路面，并在道路两侧进行立体绿化，在一定程度上降低了噪声影响；施工期也按《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的要求落实各项建筑施工噪声的防治措施。因此，本项目建设符合《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》的要求。

4、与环境功能区划相符性分析

（1）与水环境功能区划相符性分析

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）和《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府[1996]352号），大沙河、下白石排水渠、小沙河属于一般景观用水区，水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。

施工人员食宿依托周边社区，生活污水经周边社区化粪池预处理后纳入福田水质净化厂。场地施工废水设隔油沉砂池处理后回用。运营期生活污水、隧道冲洗废水经预处理后纳入福田水质净化厂，对周边地表河流水质影响较小。

（2）与大气环境功能区划相符性分析

根据深府[2008]98号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-

2012) 及其修改单的二级标准。本项目施工期的影响随工期结束而结束,运营期周边绿化环境良好,场地空旷,对大气环境影响较小。

(3) 与声环境功能区划相符性分析

根据《市生态环境局关于印发〈深圳市声环境功能区划分〉的通知》(深环〔2020〕186号),本项目所在区域属于2类声环境功能区,本项目声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准。

本项目施工过程中对所在区域的声环境造成一定的影响,但施工期的影响随着施工结束而结束。根据预测结果,项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查,目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板,在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。因此与声环境功能区划不冲突。

4、与《2020年“深圳蓝”可持续行动计划》相符性分析

根据《2020年“深圳蓝”可持续行动计划》,继续按照《2018年“深圳蓝”可持续行动计划》持续做好新建、在建工地的“7个100%”:施工围挡及外架100%全封闭,出入口及车行道100%硬底化,出入口100%安装冲洗设施,易起尘作业面100%湿法施工,裸露土及易起尘物料100%覆盖,出入口100%安装TSP在线监测和视频监控系統(统称“7个100%”)。各项扬尘防治措施必须符合《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)》和《建设工程扬尘污染防治技术规范》(SZDB/Z247-2017)等要求。道路工程每100米安装1台雾炮设施。施工作业期间作业面应持续喷水压尘,2018年5月1日起,未达到“7个100%”要求的工地,全部依法责令停工整改。

项目施工期间采取设置标准化密闭围挡、地面硬化、遮挡裸露地面、配置车辆冲洗装置等措施,并安装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,其建设与《2020年“深圳蓝”可持续行动计划》相符。

5、与《深圳市内伶仃岛—福田国家级自然保护区管理规定》的相符性分析

本项目隧道段不在深圳市内伶仃岛—福田国家级自然保护区范围内且距离红树林较远,隧道排放的废气对红树林的影响较小,不涉及《深圳市内伶仃岛—福田国家级自然保护区管理规定》中禁止类内容。

综上所述,本项目选址符合土地利用规划,与深圳市基本生态控制线相关规定

不冲突，不属于饮用水源保护区范围。项目施工期及运营期在严格落实本报告提出的各项环保措施后，产生的废水、噪声和固体废物等污染物可做到达标排放，不会对周边环境造成不利影响，符合相关环保要求。因此，本项目选址基本合理。

十二、结论与建议

1、项目概况

滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程位于深圳湾总部基地南侧，西至现状沙河东路立交西侧，东至广深高速公路竹子林立交西侧，全长约 5.95km。

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。滨海大道（总部基地段）由原来地面道路改为下沉隧道，下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。隧道建成后，滨海大道道路等级仍为城市快速路，其中主线基本车道数为双向 8 车道，设计车速为 80km/h，主线道路等级为城市快速路；辅道基本车道数为双向 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h，辅道道路等级为城市次干路。本项目隧道段建设内容主要包括隧道工程、市政工程、景观工程和海绵城市建设等。

2、环境质量现状

环境空气质量现状：根据《深圳市生态环境质量报告书》（2019 年），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国家环境空气质量二级标准，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、特定百分位数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国家二级标准。根据监测结果，红树西岸小区中苯并[a]芘日均值浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。红树林自然保护区 SO₂、NO₂、CO 小时值和 PM₁₀ 的日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准。

水环境质量现状：根据《深圳市生态环境质量报告书（2019 年度）》，大沙河、小沙河水环境质量能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准要求，下白石排水渠不能满足 V 类标准要求，主要超标因子为阴离子表面活性剂、氨氮、化学需氧量，超标倍数分别为 0.5 倍、0.5 倍、0.2 倍，主要原因可能是受到附近生活及工业污染源影响。

声环境质量现状：根据表中监测结果，红树西岸小区临路第一排连续两日昼、夜

间监测结果，均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，其中昼间超标值在1~4dB（A）之间，夜间超标值在10~14dB（A）之间，夜间超标现象严重，超标原因主要受到滨海大道及周边道路现状交通噪声及社会区域噪声综合影响。

3、生态环境影响分析结论

本项目建设会在一定程度破坏现状道路两侧及绿化带中的植被。项目道路建成后，在本项目道路沿线设置绿化带和行道树，下沉隧道上部结合深圳湾公园改造为上盖绿地休闲空间，项目建设过程对乔木等植被进行迁移保护，建成后通过种植绿化植被、海绵城市建设等手段弥补复绿，形成优美的生态环境，对生态环境有一定的改善作用。

4、施工期环境影响及环保措施分析结论

（1）地表水环境影响及治理措施分析结论

施工期主要是施工人员的生活污水和少量场地废水。施工人员食宿依托周边社区，现场生活污水经周边社区化粪池预处理后纳入福田水质净化厂。场地废水、基坑渗水经隔油沉淀处理后可以回用。采取以上措施后，对水环境的影响较小。

（2）环境空气影响及废气治理措施分析结论

施工场地场界外100~200m范围是扬尘污染相对较重的区域。因此本项目施工过程中应采取湿法抑尘处理，以减轻其环境影响。此外，为了避免路面扬尘对环境空气的影响必须对出场的车辆进行冲洗。采取上述措施后，扬尘影响可得到控制。此外，项目施工机械产生的尾气和沥青烟对环境的影响很小。

（3）声环境影响及噪声防治措施分析结论

本项目施工期将对项目沿线范围内环境保护目标造成一定影响，为了减少项目施工对周边环境的影响，建议严格控制施工器械的噪声级，采用低噪声设备，对高噪声设备加装消声器，采取系统的保护措施，如围挡施工等、控制场界噪声值，并且严禁中午（中午12点至下午2点）和夜间（晚上11点至第二天上午7点）施工，确保施工场界达标，减少项目施工对周边环境的影响。

（4）固体废物影响及处置措施分析结论

施工人员生活垃圾交给环卫部门统一处置，弃土方用作其它建设项目的填方，剩余弃方运往指定场地填埋，对环境的影响较小。

5、运营期环境影响及环保措施分析结论

(1) 环境空气影响及治理措施分析结论

根据预测结果，受本项目隧道口影响，本项目各运营期 NO₂ 及 CO 对环境保护目标短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均、小时平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

在叠加现状浓度后，本项目各运营期对环境保护目标的 NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度，CO 的 95%保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

本项目大气防护距离为距东隧洞口区域红线外南侧 5m。超标区域为东侧隧道口附近的红树湾公园区域，无居民居住，建议加强隧洞口、竖井附近区域绿化乔木建设，如种植毛柿、白水木、香楠等对氮氧化物等污染物有吸附效果的绿色乔木，减少隧道尾气对周边环境的影响。

(2) 声环境影响及防范措施分析结论

根据项目运营期声环境影响预测结果，项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。

(3) 水环境影响及治理措施分析结论

正常情况，路面径流污染程度比较轻，本项目的路面径流进入雨水管网，对周边地表水环境的影响很小。隧道冲洗废水经隔油沉淀通过市政管网排入福田水质净化厂处理，达标后排放，对附近水体影响较小。运营期间在道路两侧进行绿化建设，植草及建设缓冲防护林带，在隧道上盖建设景观工程，以减少降雨路面径流水和扬尘、废气等对水体的污染。

综合结论

滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程位于深圳湾总部基地南侧，西至现状沙河东路立交西侧，东至广深高速公路竹子林立交西侧，全长约 5.95km。本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。滨海大道（总部基地段）由原来地面道路改为下沉隧道，下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。

本项目施工及运营期间会产生废水、废气、噪声及固体废物等污染。在严格落实本项目提出的环保措施的前提下，项目建设和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。

在上述前提下，本项目从环保角度可行。

填报单位：深圳市汉宇环境科技有限公司

本人郑重声明：对本表以上所填内容全部认可。

项目（企业）法人代表或委托代理人（签章） _____

2021 年 月 日

滨海大道（总部基地段）交通综合
改造工程

噪声评价专项报告

1、总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (4) 《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）。

1.2 声环境功能区划及执行标准

根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号），本项目所在区域划分为2类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准。根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186号）对城市快速路4a类的划分方法：将道路边界线外一定距离以内的区域划为4a类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为1类声环境功能区时，距离55米以内的区域（含55米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为2类声环境功能区时，距离40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为3类声环境功能区时，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4a类声环境功能区。

根据上述原则及评价范围，本项目主要声环境保护目标红树西岸共2栋，临滨海大道前排1栋距离交通干线滨海大道改造段边线最近距离37m，且距离东侧交通干线深湾一路19m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准；临滨海大道后排第2栋距离东侧交通干线深湾一路19m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类标准。

1.3 评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于3~5dB(A)，本项目所在区域环

境噪声属 2 类区，受噪声影响人口数量增加不明显，因此本项目声环境影响评价工作等定为二级。

根据导则规定，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。经预测，在不考虑前排建筑遮挡的情况下，运营期距离主辅路边线约 280m 时昼间及夜间贡献值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，距东北侧匝道东西两侧 20m 时昼间及夜间贡献值达到 2 类标准，距东南侧匝道东西两侧 30m 时昼间及夜间贡献值达到 2 类标准。

结合实际调查及项目运营期情况，红树西岸主要位于隧道段西侧敞开段北侧受到沙河立交及本项目滨海大道隧道段的影响，而位于东北侧匝道东侧的欢乐海岸蓝楹湾主要受到深湾五路及滨海大道的影响，受本项目匝道段影响较小。东南侧匝道周边无声环境敏感点。因此本项目的声环境评价范围定为项目主要工程量主辅路边线南北两侧 300m 包络线以内的范围，距东北侧匝道东西两侧 30m 包络线以内范围，以及东南侧匝道两侧 40m 包络线以内范围。即运营期主要选取离道路及隧道最近的敏感目标红树西岸进行评价。

1.4 声环境保护目标

声环境保护目标见正文表 4-10 至 4-13。

2、项目概述

滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程位于深圳湾总部基地南侧，西至现状沙河东路立交西侧，东至广深高速公路竹子林立交西侧，全长约 5.95km。

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。滨海大道（总部基地段）由原来地面道路改为下沉隧道，下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。隧道建成后，滨海大道道路等级仍为城

市快速路，其中主线基本车道数为双向 8 车道，设计车速为 80km/h，主线道路等级为城市快速路；辅道基本车道数为双向 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h，辅道道路等级为城市次干路。本项目隧道段建设内容主要包括隧道工程、市政工程、景观工程和海绵城市建设等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等要求，本项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》中“五十一、交通运输业、管道运输业”中“125、城市道路（含匝道项目）”中“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，需编制备案类环境影响评价报告表。

本项目全长约 5.95km，由两部分工程组成，一为新建下沉隧道段，长度约 1.56km；二为地面改造段，长度约为 4.39km。根据名录要求，本项目主要环境影响评价对象为滨海大道（总部基地段）下沉隧道段及其对周边环境敏感目标的环境影响。

3、声环境质量现状监测与评价

为了解项目周边声环境现状，深圳汉宇环境科技有限公司委托普尼测试集团深圳有限公司于 2019 年 4 月 2 日~4 月 3 日，对代表性敏感点红树西岸小区（位于沙河东立交及本项目隧道段敞开段交叉位置）临路第一排 5、10、15、20、25、30 层的声环境进行了监测，本项目区域内噪声源主要是交通噪声和社会噪声。其中 N1 监测点与滨海大道辅道改造前后距离小于 40m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准。

根据监测结果，红树西岸小区临路第一排连续两日昼、夜间监测结果，均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，其中昼间超标值在 1~4dB（A）之间，夜间超标值在 10~14dB（A）之间，夜间超标现象严重，超标原因主要受到滨海大道及周边道路现状交通噪声及社会区域噪声综合影响。具体监测数据见表 4-7。

4、施工期声环境影响预测与评价

4.1 施工期噪声环境影响因素分析

根据设计单位提供资料，隧道段施工主要噪声机械包括槽机、桩机、吊机、挖机、钻机等，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准及测量方法编制说明》与《环境噪声与振动控制工程技术导则》等资料查得这些机械在运转时的噪声源强见下表。

表 4-1 施工机械噪声源强

序号	机械类型	测点距施工机械距离 (m)	总数量	平均单台声级 dB (A)
1	沉槽机	5	5 台	80
2	电动液压抓斗	5	6 台	80
3	桩机 (钢板桩机/搅拌桩机/旋喷桩机)	5	5 台	90
4	吊机 (履带吊/汽车吊/随车吊/塔吊)	5	21 台	80
5	钻机 (全套管回旋钻/旋挖钻)	5	8 台	90
6	挖掘机	5	30 台	80

4.2 施工期噪声环境影响预测与评价

本项目在实际施工中每种施工机械种类存在多台并分散于不同施工区域，本次预测评价按施工机械同时存在 1 台，集中于某点作为总声源，预测距离声源不同垂直距离声压级衰减情况。

施工期噪声主要属中低频噪声，噪声源均在地面产生，可只考虑扩散衰减，将声源看成半自由空间，若在距离声源 r_0 处的声压级为 L_0 时，则在距 r 米处的噪声为：

$$L_{pi}=L_0-20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： L_{pi} ——距离声源 r 米处的声压级，dB (A)；

L_0 ——离声源距离 r_0 米处的声压级，dB (A)；

a——衰减常数，dB（A）；

r——离声源的距离，米；

r₀——参考位置，米；

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

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

式中：n——声源总数；

L_{pt}——对于某点总的声压级。

表 4-2 施工阶段多台设备同时运转到达预定的距离总声压级（dB（A））

距离（m） 施工阶段	5	78	200	248	440	700	780	800	900	1000
隧道施工	93.8	69.9	61.8	59.9	54.9	50.9	49.9	49.7	48.7	47.8

从预测结果来看，在隧道施工阶段，多台设备同时运转的施工各个阶段，在不考虑其他衰减因素作用的情况下，昼间在距离施工场地外约 78m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中要求的昼间 70dB（A）的要求；夜间在距离施工场地外 440m 处才能达到 55dB（A）噪声限值。因此，应严格控制施工时间，严禁夜间施工。

本项目位于深圳湾总部基地南侧，目前深圳湾总部基地正在施工，周边敏感点受到其施工噪声影响。本项目施工阶段施工噪声选取代表性敏感点红树西岸及欢乐海岸蓝楹湾进行预测，本项目施工期对主要环境敏感点的贡献值见下表：

表 4-3 代表性敏感点噪声预测结果单位：dB（A）

敏感点	距施工现场最近距离（m）	隧道施工阶段（dB（A））
红树西岸	17.7	82.8
欢乐海岸蓝楹湾	26.5	79.3

在不考虑前排建筑物阻挡的隔声作用以及建设单位采取的消声、隔声和隔振措施的情况下，本项目在隧道施工阶段对隧道两侧的敏感点红树西岸、欢乐海岸蓝楹湾等的噪声贡献值超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类及 2 类标准的要求。总体上说，施工期噪声随着施工期的结束而结束，通过加强施工管理和

施工组织，合理安排施工时间，严禁夜间施工，并在局部采取临时降噪措施后，其影响可以减轻到最小的程度。

5、运营期噪声影响预测

5.1 敏感点选取

本项目沿线两侧评价范围内主要为红树西岸敏感点。红树西岸位于滨海大道（总部基地段）隧道段 U 型槽北侧。本次选取距离道路边线较近、位于隧道 U 型槽一侧、受到附近沙河东路立交和滨海大道叠加影响较大的声环境敏感点红树西岸为代表，预测道路各运营期对红树西岸的噪声影响，以及运营后及现状受到噪声影响的变化情况。

5.2 交通量现状与预测

根据设计资料，本工程通行大客车、小客车，禁止行人、非机动车、货车及各类危险化学品车辆通行。本项目区域现状及运营期基本无货车通行，主要考虑为载客客车。结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的车型划分规则，本项目小型车主要为总质量 $\leq 3.5t$ 的 M1、M2 类载客汽车，中型车主要为总质量 $3.5t\sim 12t$ 的 M2、M3 载客汽车，无总质量 $>12t$ 的大型车（N3 货车）。

①现状车流量

根据设计单位提供数据，红树西岸周边主要现状道路及其车流量如下：

表5-1 红树西岸周边现状监测车流量（辆/小时）

现状道路	昼间		夜间	
	小型车	中型车	小型车	中型车
深湾一路南往北	109	6	24	1
深湾一路北往南	240	13	53	3
深湾一路转入沙河东路段	422	22	94	5
东向西辅路	755	40	168	9
东向西主路	4624	243	1028	54
西向东主路	4163	219	925	49
西向东辅路 1	518	27	115	6
西向东辅路 2	652	34	145	8
沙河东路转西向东段	421	22	93	5
西向东辅路转沙河东路	307	16	68	4

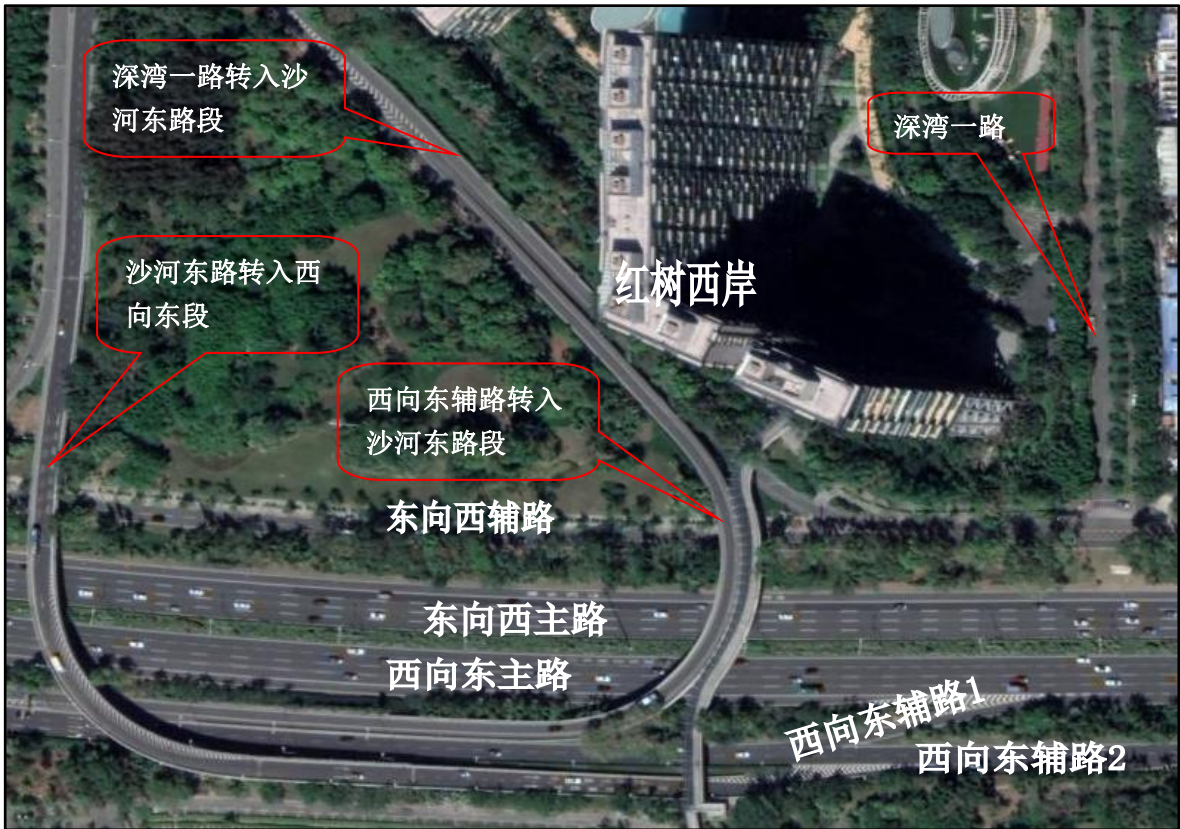


图5-1 红树西岸周边现状道路示意图

②运营期预测车流量

根据设计单位提供 2021 年、2031 年、2041 年本工程及周边道路运营早晚高峰期平均车流量数据，见下表。早晚高峰平均小时车流量占全天车流量 7.1%。项目小型车：中型车比例 95:5，折算系数取 1: 1.5，项目预计在 2023 年通车，因此取 2023 年为项目近期预测年，2029 年为项目中期预测年，2037 年为项目远期预测年。项目车流量按设计单位提供运营期车流量再用内插法进行换算，见下表。项目运营期敏感点周边道路情况见下图。

表 5-2 设计单位提供高峰平均设计车流量 (pcu/h)

类别	路段名称	2021 年	2031 年	2041 年
本项目主要工程范围路段	东向西辅路隧道西侧段	971	2035	2276
	东向西主路隧道西侧段	6181	6477	6551
	西向东主路隧道西侧段	6091	6473	6605
	西向东辅路隧道西侧段	1238	2305	2655

	深湾五路转东向西辅路段(东北侧匝道路段)	254	345	420
	东南侧匝道路段	252	466	534
	东向西辅路东侧段	717	1487	1707
	东向西主路隧道东侧段	6181	6477	6551
	西向东主路隧道东侧段	6091	6473	6605
	西向东辅路隧道东侧段	1238	2200	2514
红树西岸周边其它路段	深湾一路转入沙河东路段	129	208	213
	深湾一路西行段	314	473	611
	东向西辅路转入沙河东路段	696	846	864
	西向东辅路转入沙河东路段	811	884	997
	西向东辅路段	715	1846	1877
	沙河东路转入西向东段	724	762	778
	西向东辅路转入深圳湾超级总部段	209	303	426

表 5-3 本项目运营期主要工程范围及周边各道路预测年日均车流量一览表 (pcu/d)

类别	路段名称	2023 年	2029 年	2037 年
本项目主要工程范围路段	东向西辅路隧道西侧段	16668	25663	30699
	东向西主路隧道西侧段	87889	90386	91844
	西向东主路隧道西侧段	86863	90087	92282
	西向东辅路隧道西侧段	20435	29452	35420
	深湾五路转东向西辅路段(东北侧匝道路段)	3832	4597	5486
	东南侧匝道路段	4145	5954	7131
	东向西辅路东侧段	12261	18768	22800
	东向西主路隧道东侧段	87889	90386	91844
	西向东主路隧道东侧段	86863	90087	92282
	西向东辅路隧道东侧段	20141	28275	33639
红树西岸周边	深湾一路转入沙河东路段	2038	2701	2965

其它路段	深湾一路西行段	4865	6213	7824
	东向西辅路转入沙河东路段	10218	11486	12061
	西向东辅路转入沙河东路段	11623	12244	13401
	西向东辅路段	13255	22808	26259
	沙河东路转入西向东段	10304	10625	10868
	西向东辅路转入深圳湾超级总 部段	3203	4001	5307

表 5-4 本项目运营期主要工程范围各道路预测年昼夜车流量一览表（辆/小时）

预测年份	道路段	昼间		夜间	
		小车	中车	小车	中车
2023 年	东向西辅路隧道西侧段	869	46	193	10
	东向西主路隧道西侧段	4582	241	1018	54
	西向东主路隧道西侧段	4529	238	1006	53
	西向东辅路隧道西侧段	1065	56	237	12
	深湾五路转东向西辅路段（东北侧匝道段）	200	11	44	2
	东南侧匝道段	216	11	48	3
	东向西辅路东侧段	639	34	142	7
	东向西主路隧道东侧段	4582	241	1018	54
	西向东主路隧道东侧段	4529	238	1006	53
	西向东辅路隧道东侧段	1050	55	233	12
2029 年	东向西辅路隧道西侧段	1338	70	297	16
	东向西主路隧道西侧段	4712	248	1047	55
	西向东主路隧道西	4697	247	1044	55

预测年份	道路段	昼间		夜间		
		小车	中车	小车	中车	
	侧段					
	西向东辅路隧道西侧段	1535	81	341	18	
	深湾五路转东向西辅路段（东北侧匝道段）	240	13	53	3	
	东南侧匝道段	310	16	69	4	
	东向西辅路东侧段	978	51	217	11	
	东向西主路隧道东侧段	4712	248	1047	55	
	西向东主路隧道东侧段	4697	247	1044	55	
	西向东辅路隧道东侧段	1474	78	328	17	
	2037年	东向西辅路隧道西侧段	1600	84	356	19
		东向西主路隧道西侧段	4788	252	1064	56
西向东主路隧道西侧段		4811	253	1069	56	
西向东辅路隧道西侧段		1847	97	410	22	
深湾五路转东向西辅路段（东北侧匝道段）		286	15	64	3	
东南侧匝道段		372	20	83	4	
东向西辅路东侧段		1189	63	264	14	
东向西主路隧道东侧段		4788	252	1064	56	
西向东主路隧道东侧段		4811	253	1069	56	
西向东辅路隧道东侧段		1754	92	390	21	

表 5-5 项目红树西岸周边区域各路段不同预测年双向各车型的车流量（辆/小时）

预测年份	道路段	昼间		夜间	
		小车	中车	小车	中车

预测年份	道路段	昼间		夜间	
		小车	中车	小车	中车
2023年	深湾一路转入沙河东路段	106	6	24	1
	深湾一路西行段	254	13	56	3
	东向西辅路转入沙河东路段	533	28	118	6
	西向东辅路转入沙河东路段	606	32	135	7
	西向东辅路段	691	36	154	8
	沙河东路转入西向东段	537	28	119	6
	西向东辅路往深圳湾超级总部段	167	9	37	2
2029年	深湾一路转入沙河东路段	141	7	31	2
	深湾一路西行段	324	17	72	4
	东向西辅路转入沙河东路段	599	32	133	7
	西向东辅路转入沙河东路段	638	34	142	7
	西向东辅路段	1189	63	264	14
	沙河东路转入西向东段	554	29	123	6
	西向东辅路往深圳湾超级总部段	209	11	46	2
2037年	深湾一路转入沙河东路段	155	8	34	2
	深湾一路西行段	408	21	91	5
	东向西辅路转入沙河东路段	629	33	140	7
	西向东辅路转入沙河东路段	699	37	155	8
	西向东辅路段	1369	72	304	16
	沙河东路转入西向东段	567	30	126	7
	西向东辅路往深圳湾超级总部段	277	15	61	3

红树西岸周边区域红树西岸周边道路示意图见下图。

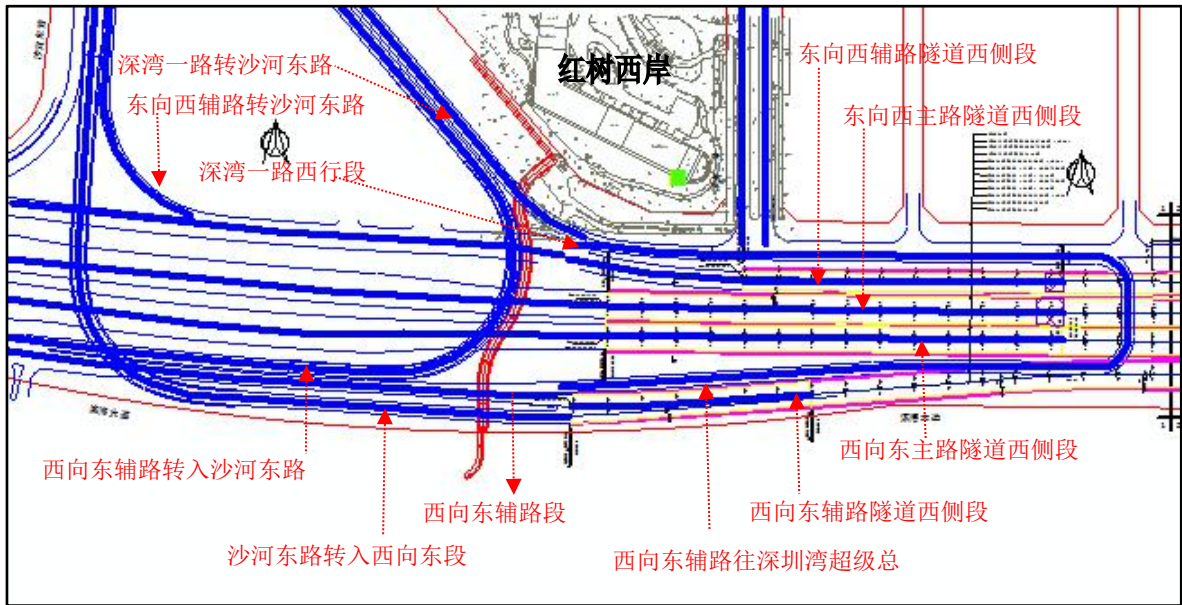


图 5-6 运营期红树西岸周边区域道路示意图

③车流量变化量

表 5-7 滨海大道车流量（红树西岸断面）（pcu/d）

现状	2023 年	2029 年	2037 年
东向西辅路、东向西主路、西向东主路、西向东辅路 2	东向西辅路隧道西侧段、东向西主路隧道西侧段、西向东主路隧道西侧段、西向东辅路隧道西侧段		
195521	211855	235589	250244

以红树西岸周边区域为例，运营首年、中期及远期车流量较现状车流量增量为 8.4%、20.5%、28.0%。

5.3 噪声预测模式

5.3.1 预测源强

① 道路源强

运营期噪声源主要是道路上行驶的机动车辆，主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等组成。

本评价噪声预测采用德国Cadna/A声场仿真软件，该软件由德国DataKustik公司编制。主要依据ISO9613、RLS-90、Schall03等标准，并采用专业领域内认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局认证。项目车辆产生的噪声 $L_{m,E}$ 定义为：

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{stro} + D_{stg}$$

式中： $L_m^{(25)}$ 为自由声场中，距车道中心线水平距离25m、高度2.25m处平均声级：

$$L_m^{(25)} = 37.3 + 10 \times \lg[M \times (1 + 0.082 \times p)]$$

其中： M 为单车道道路小时平均车流量，对于多车道道路，计算最外侧2条车道，每条车道流量为 $M/2$ ； p 为2.8吨以上车辆占有百分比。

D_v --不同车速的声级修正；

D_{Stro} --不同道路表面的声级修正

D_{stg} --不同坡度的声级修正。

计算多车道道路声级，假定最外侧2条车道中心线位置、高度0.5m处为2个线声源，分别计算后叠加得到道路噪声的平均声级 L_m ：

$$L_m = 10 \times \lg \left[10^{0.1 \times L_{m,n}} + 10^{0.1 \times L_{m,f}} \right]$$

式中 $L_{m,n}$ 、 $L_{m,f}$ 分别为距预测点最近、最远车道的平均声级。对于单车道道路最近、最远车道的位置相同。单一车道声级用 L_{mi} 表示：

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

式中： $L_{m,E}$ —车辆产生的噪声；

D_1 —计算中采用的声源分段长度 l 引起的声级不同, $D_1=10 \times \lg(l)$;

D_s —不同距离及空气吸收引起的声级不同:

其中 $D_s = 11.2 - 20 \times \lg(s) - s / 200$;

s 为声源至受声点的距离

D_{BM} —不同地面吸收和气象因素引起的声级不同:

其中 $DBM = (hm/s) \times (34 + 600/s) - 4.8$;

D_B —不同地形、建筑物引起的声级不同。

根据 Cadna/A 预测车辆噪声源强结果见下表。

表 5-8 本项目主要工程量范围各道路 Cadna/A 计算的噪声源强 (Lm, E, L0=25m)

路段	2023 年		2029 年		2037 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东向西辅路隧道 西侧段	62.3	55.8	64.2	57.7	65.0	58.4
东向西主路隧道 西侧段	74.1	67.5	74.2	67.7	74.3	67.7
西向东主路隧道 西侧段	74	67.5	74.2	67.6	74.3	67.7
西向东辅路隧道 西侧段	63.2	56.7	64.8	58.3	65.6	59.1
深湾五路转东向 西辅路段	55.9	49.4	56.7	50.2	57.5	51.0
东南侧匝道段	56.3	49.8	57.9	51.4	58.6	52.1
东向西辅路东侧 段	61	54.5	62.8	56.3	63.7	57.2
东向西主路隧道 东侧段	74.1	67.5	74.2	67.7	74.3	67.7
西向东主路隧道 东侧段	74	67.5	74.2	67.6	74.3	67.7
西向东辅路隧道 东侧段	63.2	56.6	64.6	58.1	65.4	58.8

②隧洞口源强

隧道为一密闭空间, 其内部交通噪声经多次反射、衍射、绕射, 叠加产生相对于开放空间更大的噪声值, 具体表现为道路下穿隧道段洞口对隧道内噪声的放

大和扩散效应。Cadna/A 噪声预测软件将隧道洞口噪声影响简化为与隧道形状一致的垂直面源，通过面源辐射噪声级模拟隧洞洞口的噪声影响。具体计算过程为：吸声长度 $A=\alpha\times 2\times (a+b)$ ，其中 α :平均吸声系数，取 0.1，a:洞口宽度，b:洞口高度，对照下表得到面声源单位面积声功率级修正值 D_L (dB)；面声源单位面积声功率级 $L_w'' = L_m, E+D_L$ ， L_m, E : 隧道内对应道路的源强。

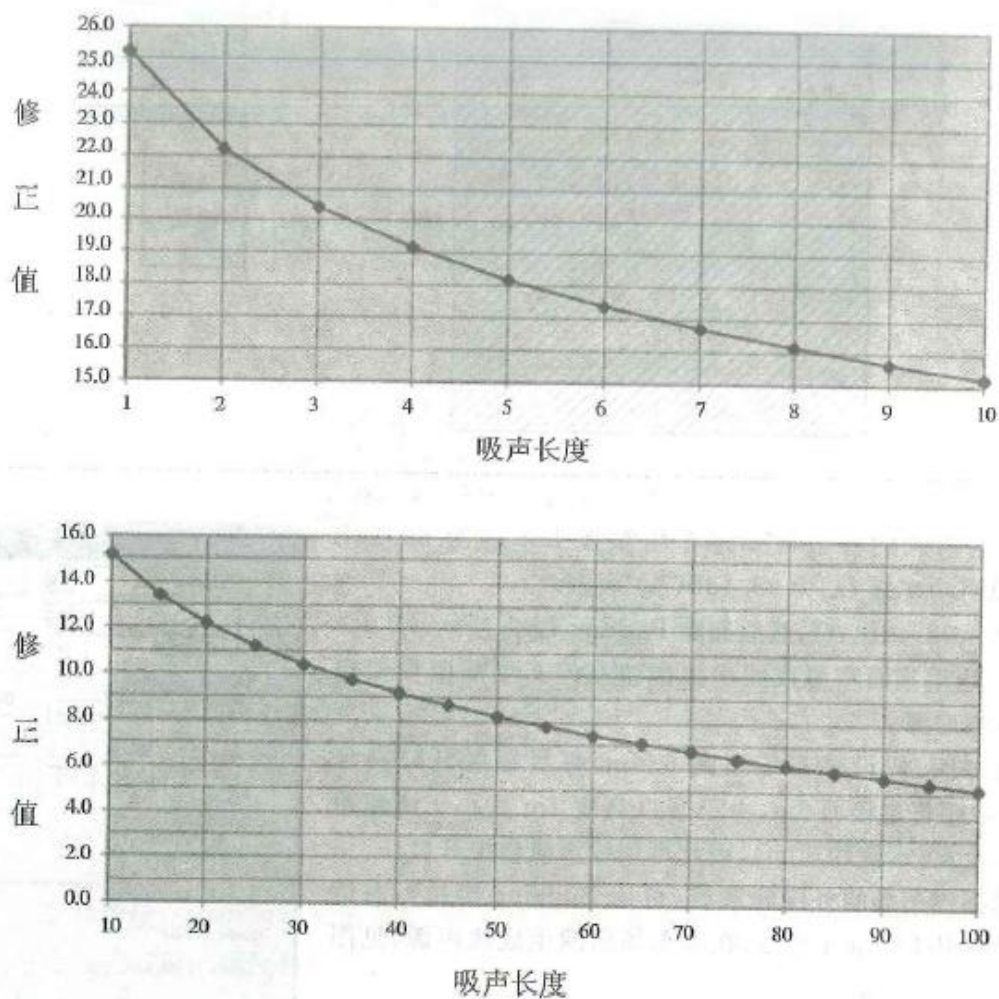


图 5-2 吸声长度与声功率级修正值关系图

隧洞口计算源强结果如下：

表 5-9 本项目设计范围内相关隧道口面声源计算参数（单洞）

预测年份	路段	洞口宽度 (m)	洞口高度 (m)	吸声长度 (m)	昼间道路源强 (dB)	夜间道路源强 (dB)	声功率级修正值 (dB)	单位面积声功率级 (昼间)(dB)	单位面积声功率级 (夜间)(dB)

2023 年	东向西 辅路隧 道西侧 段	10.5	5.7	3.24	62.3	55.8	20.1	82.4	75.9
	东向西 主路隧 道西侧 段	15.5	5.7	4.24	74.1	67.5	18.9	93.0	86.4
	西向东 主路隧 道西侧 段	15.5	5.7	4.24	74	67.5	18.9	92.9	86.4
	西向东 辅路隧 道西侧 段	14	4.95	3.79	63.2	56.7	19.4	82.6	76.1
	深湾五 路转东 向西辅 路段	7	4.95	2.39	55.9	49.4	21.4	77.3	70.8
	东向西 辅路东 侧段	10.5	5.7	3.24	61	54.5	20.1	81.1	74.6
	东向西 主路隧 道东侧 段	15.5	5.7	4.24	74.1	67.5	18.9	93.0	86.4
	西向东 主路隧 道东侧 段	15.5	5.7	4.24	74	67.5	18.9	92.9	86.4
	西向东 辅路隧 道东侧 段	14	5.2	3.84	63.2	56.6	19.4	82.6	76.0
2029 年	东向西 辅路隧 道西侧 段	10.5	5.7	3.24	64.2	57.7	20.1	84.3	77.8
	东向西	15.5	5.7	4.24	74.2	67.7	18.9	93.1	86.6

	主路隧道西侧段								
	西向东主路隧道西侧段	15.5	5.7	4.24	74.2	67.6	18.9	93.1	86.5
	西向东辅路隧道西侧段	14	4.95	3.79	64.8	58.3	19.4	84.2	77.7
	深湾五路转东向西辅路段	7	4.95	2.39	56.7	50.2	21.4	78.1	71.6
	东向西辅路东侧段	10.5	5.7	3.24	62.8	56.3	20.1	82.9	76.4
	东向西主路隧道东侧段	15.5	5.7	4.24	74.2	67.7	18.9	93.1	86.6
	西向东主路隧道东侧段	15.5	5.7	4.24	74.2	67.6	18.9	93.1	86.5
	西向东辅路隧道东侧段	14	5.2	3.84	64.6	58.1	19.4	84.0	77.5
2037年	东向西辅路隧道西侧段	10.5	5.7	3.24	65.0	58.4	20.1	85.1	78.5
	东向西主路隧道西侧段	15.5	5.7	4.24	74.3	67.7	18.9	93.2	86.6
	西向东主路隧道	15.5	5.7	4.24	74.3	67.7	18.9	93.2	86.6

道西侧段									
西向东辅路隧道西侧段	14	4.95	3.79	65.6	59.1	19.4	85.0	78.5	
深湾五路转东向西辅路段	7	4.95	2.39	57.5	51.0	21.4	78.9	72.4	
东向西辅路东侧段	10.5	5.7	3.24	63.7	57.2	20.1	83.8	77.3	
东向西主路隧道东侧段	15.5	5.7	4.24	74.3	67.7	18.9	93.2	86.6	
西向东主路隧道东侧段	15.5	5.7	4.24	74.3	67.7	18.9	93.2	86.6	
西向东辅路隧道东侧段	14	5.2	3.84	65.4	58.8	19.4	84.8	78.2	

5.3.2 预测方案

本次选取距离道路边线较近、位于滨海大道隧道北侧、受到附近沙河东路立交和滨海大道叠加影响较大的声环境敏感点红树西岸为代表，预测道路各运营期对红树西岸的噪声影响，并综合评价对各声环境保护目标的噪声影响。

①预测模型中不考虑绿化降噪效果；

②道路总体呈不规则布置，“距道路不同距离交通噪声预测结果”为将主辅道路等效为并排紧凑布置直线的预测结果，预测点高 1.2m，按标准横断面设置横断面参数；

③项目隧道段 U 型槽及周边立交根据地形条件建模预测；

④为消除现场监测时敏感点受到的社会区域噪声影响，不同噪声预测软件所

带来的误差影响，建筑高差影响，绿化降噪效果影响等误差因素，报告对现状车流量进行预测，将现状实际监测值与现状预测值的差值作为修正值，并对各运营年噪声预测结果进行修正。

5.4 交通噪声预测结果与评价

根据预测模式，结合拟建项目情况确定的各种参数，计算出路线评价特征年度的交通噪声预测值。

①距离道路不同距离交通噪声预测结果

表 5-10 距项目道路（含主路及辅路）不同距离交通噪声预测结果单位：dB（A）

路段	现状		近期 2023 年		中期 2029 年		远期 2037 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
滨海大道 主辅路								
10m	72.9	66.4	73.1	66.6	73.6	67.1	73.8	67.3
20m	70.9	64.4	71.1	64.6	71.4	64.9	71.6	65.1
30m	69.5	63	69.7	63.2	70	63.5	70.2	63.6
40m	68.4	61.9	68.6	62.1	68.9	62.4	69.1	62.5
50m	67.4	60.9	67.6	61.1	67.9	61.4	68.1	61.5
60m	66.5	60	66.7	60.2	67	60.5	67.2	60.6
70m	65.8	59.2	66	59.4	66.2	59.7	66.4	59.9
80m	65	58.5	65.2	58.7	65.5	59	65.6	59.1
90m	64.3	57.8	64.5	58	64.8	58.3	65	58.4
100m	63.7	57.2	63.9	57.4	64.2	57.7	64.3	57.8
150m	61	54.4	61.2	54.6	61.4	54.9	61.6	55.1
200m	58.8	52.2	59	52.4	59.2	52.7	59.4	52.9
280m	56.0	49.4	56.2	49.6	56.4	49.8	56.6	50

表 5-11 距项目东北侧匝道不同距离交通噪声预测结果单位：dB（A）

路段	近期 2023 年		中期 2029 年		远期 2037 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东北侧匝道						
10m	59.1	52.6	59.9	53.4	60.7	54.2
20m	54.5	48	55.3	48.7	56.1	49.5
30m	52	45.5	52.8	46.2	53.5	47
40m	50.3	43.8	51.1	44.5	51.8	45.3
50m	48.9	42.4	49.7	43.2	50.5	44
60m	47.8	41.3	48.6	42	49.3	42.8
70m	46.8	40.3	47.6	41.1	48.4	41.8
80m	45.9	39.4	46.6	40.1	47.4	40.9

90m	45	38.5	45.8	39.3	46.6	40.1
100m	44.3	37.8	45.1	38.6	45.9	39.3
150m	41.2	34.7	42	35.4	42.7	36.2
200m	38.7	32.2	39.5	33	40.3	33.8

表 5-10 距项目道路东南侧匝道不同距离交通噪声预测结果单位：dB (A)

路段	近期 2023 年		中期 2029 年		远期 2037 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东南侧匝道						
10m	59.4	52.9	61.2	54.7	62	55.4
20m	54.8	48.3	56.5	50	57.3	50.8
30m	52.3	45.8	54	47.4	54.7	48.2
40m	50.6	44.1	52.3	45.7	53	46.5
50m	49.3	42.8	50.9	44.4	51.7	45.1
60m	48.1	41.6	49.7	43.2	50.5	44
70m	47.1	40.7	48.8	42.2	49.5	43
80m	46.2	39.7	47.8	41.3	48.6	42.1
90m	45.4	38.9	47	40.5	47.8	41.2
100m	44.6	38.1	46.2	39.7	47	40.5
150m	41.5	35	43.1	36.6	43.9	37.4
200m	39.1	32.6	40.7	34.1	41.4	34.9

由上表可知,在不考虑前排建筑遮挡的情况下,运营期距离主辅路边线约 280m 时昼间及夜间贡献值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求,距东北侧匝道东西两侧 20m 时昼间及夜间贡献值达到 2 类标准,距东南侧匝道东西两侧 30m 时昼间及夜间贡献值达到 2 类标准。

②红树西岸预测结果

红树西岸预测结果见下表:

表 5-11 现状道路环境保护目标噪声监测值及预测值单位：dB（A）

本项目敏感点噪声预测		现状监测值		现状车流量预测值		现状监测值与现状预测值差值（修正值）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
红树西岸	5F	71.5	67	71.6	65	-0.1	2
	10F	71.5	68.5	72.3	65.8	-0.8	2.7
	15F	73.5	68	72.1	65.6	1.4	2.4
	20F	71	68	71.7	65.1	-0.7	2.9
	25F	71.5	66.5	71.2	64.6	0.3	1.9
	30F	70	65	70.6	64.1	-0.6	0.9

表 5-12 道路运营近期（2023 年）环境保护目标噪声预测值单位：dB（A）

本项目敏感点噪声预测		现状值		预测值		预测修正值		变化量		超标量		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
红树西岸	5F	71.5	67	69.5	63	69.4	65	-2.1	-2	0.0	10.0	70	55
	10F	71.5	68.5	70.7	64.2	69.9	66.9	-1.6	-1.6	0.0	11.9	70	55
	15F	73.5	68	70.7	64.1	72.1	66.5	-1.4	-1.5	2.1	11.5	70	55
	20F	71	68	70.3	63.8	69.6	66.7	-1.4	-1.3	0.0	11.7	70	55
	25F	71.5	66.5	69.7	63.2	70	65.1	-1.5	-1.4	0.0	10.1	70	55
	30F	70	65	69.2	62.7	68.6	63.6	-1.4	-1.4	0.0	8.6	70	55

表 5-13 道路运营中期（2029 年）环境保护目标噪声预测值单位：dB（A）

本项目敏感点噪声预测		现状值		预测值		预测修正值		变化量		超标量		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
红树西岸	5F	71.5	67	69.9	63.4	69.8	65.4	-1.7	-1.6	0.0	10.4	70	55
	10F	71.5	68.5	71	64.5	70.2	67.2	-1.3	-1.3	0.2	12.2	70	55
	15F	73.5	68	71	64.4	72.4	66.8	-1.1	-1.2	2.4	11.8	70	55
	20F	71	68	70.6	64.1	69.9	67	-1.1	-1	0.0	12.0	70	55

本项目敏感点噪声预测		现状值		预测值		预测修正值		变化量		超标量		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	25F	71.5	66.5	70	63.5	70.3	65.4	-1.2	-1.1	0.3	10.4	70	55
	30F	70	65	69.5	63	68.9	63.9	-1.1	-1.1	0.0	8.9	70	55

表 5-14 道路运营远期（2037 年）环境保护目标噪声预测值单位：dB（A）

本项目敏感点噪声预测		现状值		预测值		预测修正值		变化量		超标量		执行标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
红树西岸	5F	71.5	67	70.1	63.6	70	65.6	-1.5	-1.4	0.0	10.6	70	55
	10F	71.5	68.5	71.2	64.7	70.4	67.4	-1.1	-1.1	0.4	12.4	70	55
	15F	73.5	68	71.1	64.6	72.5	67	-1	-1	2.5	12.0	70	55
	20F	71	68	70.8	64.2	70.1	67.1	-0.9	-0.9	0.1	12.1	70	55
	25F	71.5	66.5	70.2	63.7	70.5	65.6	-1	-0.9	0.5	10.6	70	55
	30F	70	65	69.7	63.2	69.1	64.1	-0.9	-0.9	0.0	9.1	70	55

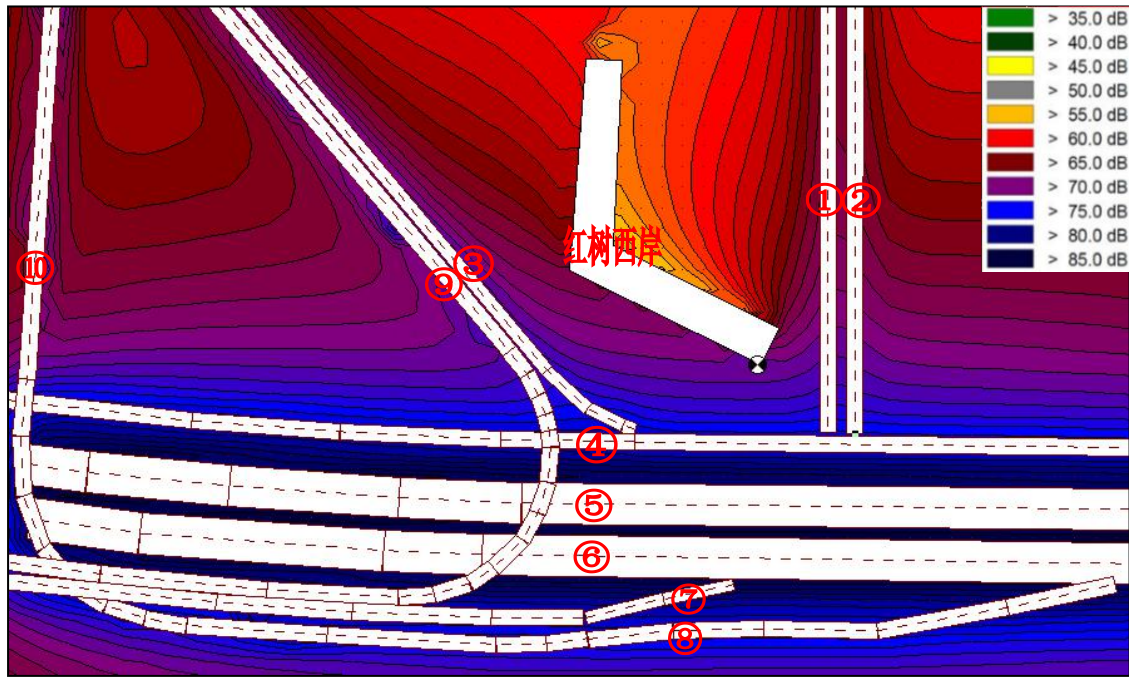


图 5-3 现状噪声预测贡献值平面分布图（昼间）

图例：

- ①深湾一路北往南
- ②深湾一路南往北
- ③深湾一路转入沙河东路段
- ④东向西辅路
- ⑤东向西主路
- ⑥西向东主路
- ⑦西向东辅路 1
- ⑧西向东辅路 2
- ⑨西向东辅路转沙河东路
- ⑩沙河东路转西向东段

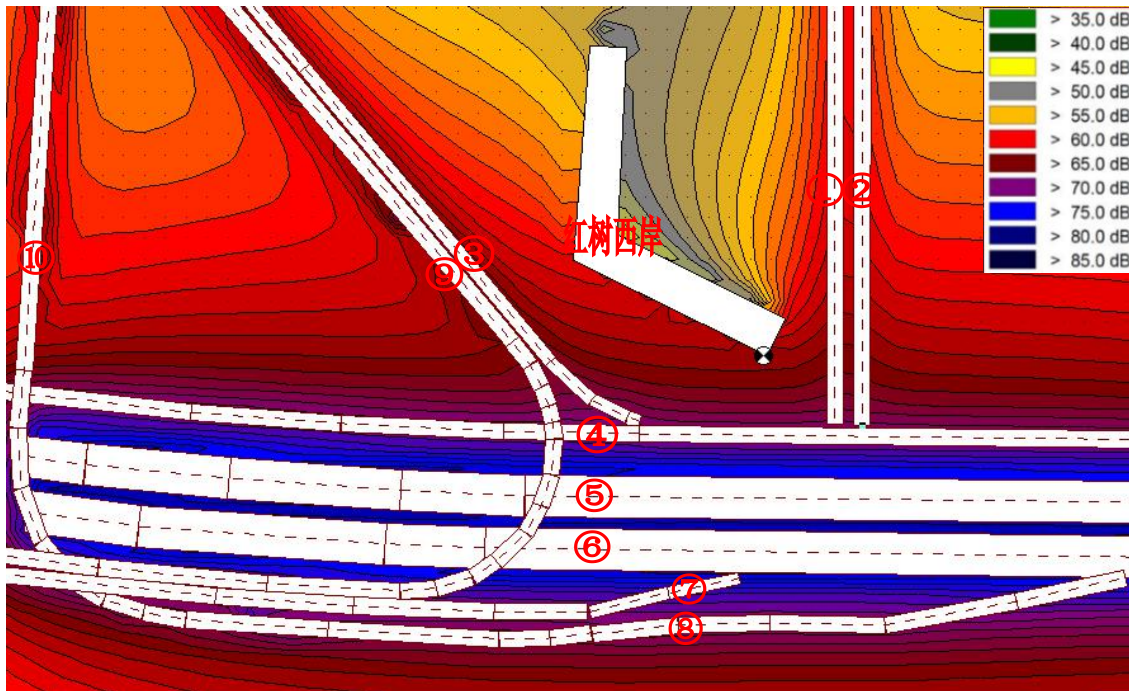


图 5-4 现状噪声预测贡献值平面分布图（夜间）

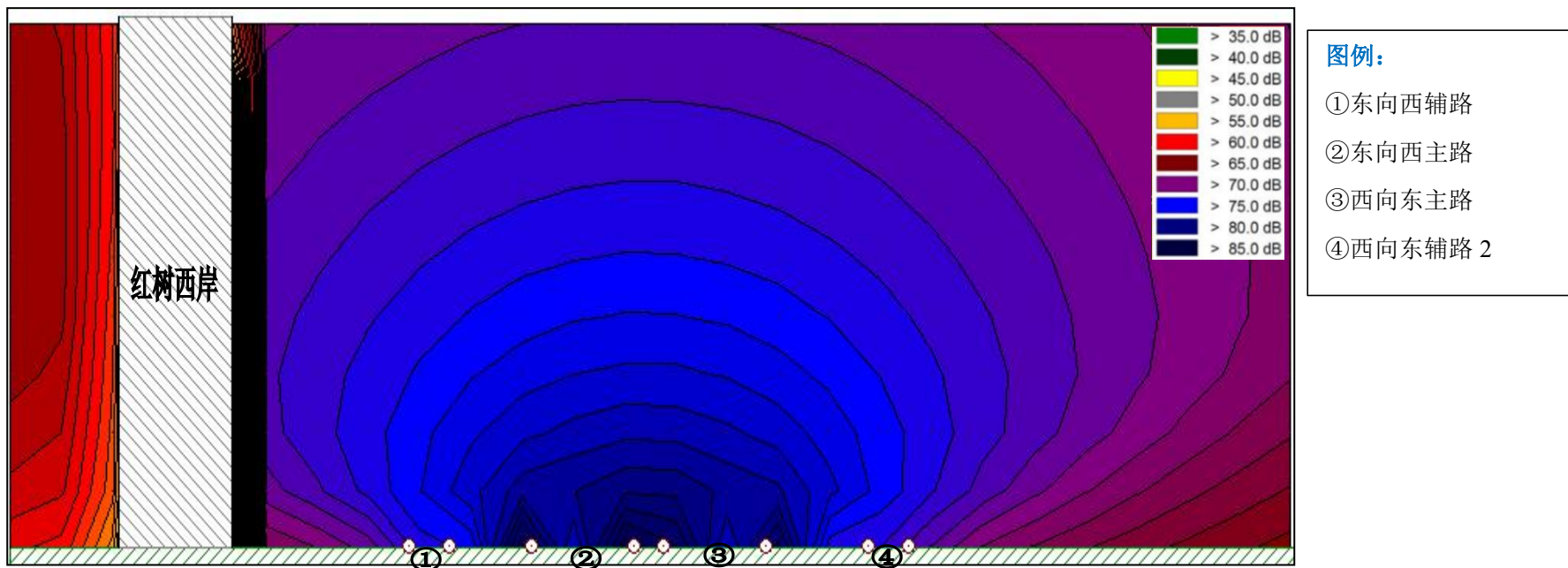


图 5-5 项目现状噪声预测垂向分布图（昼间）

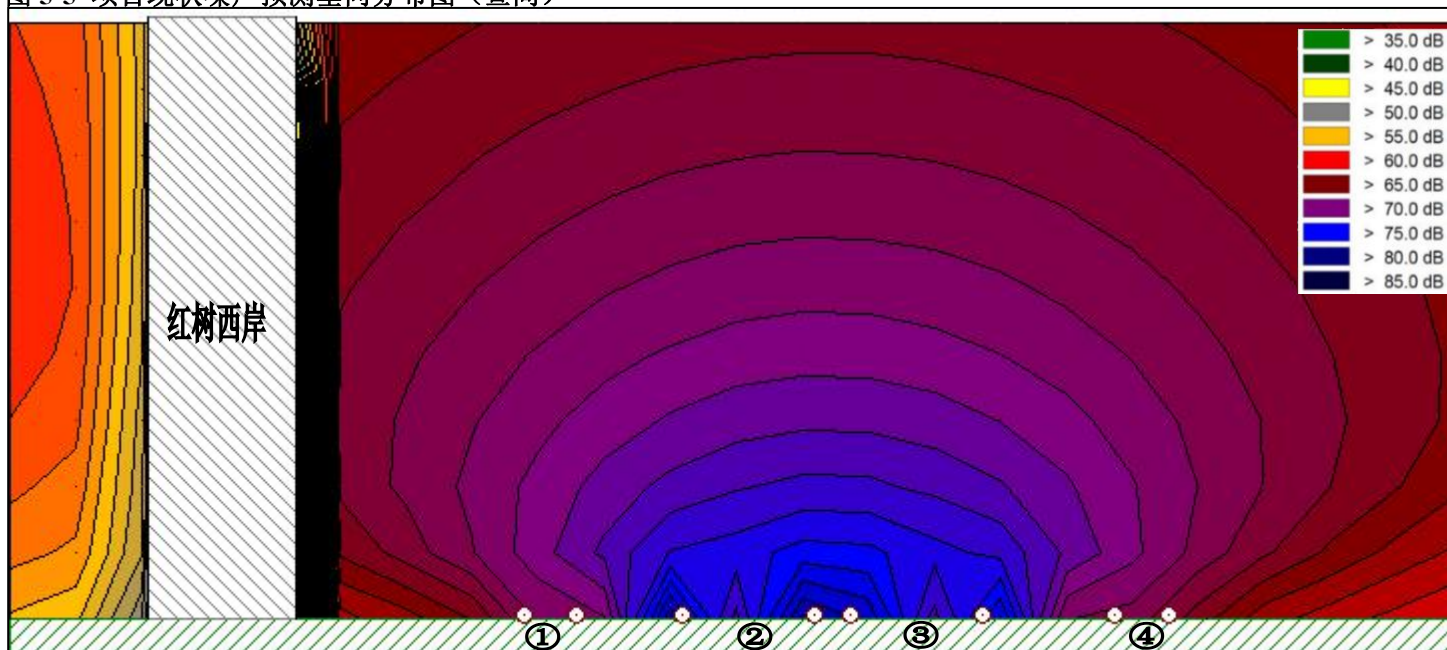


图 5-6 项目现状噪声预测贡献值平面分布图（夜间）

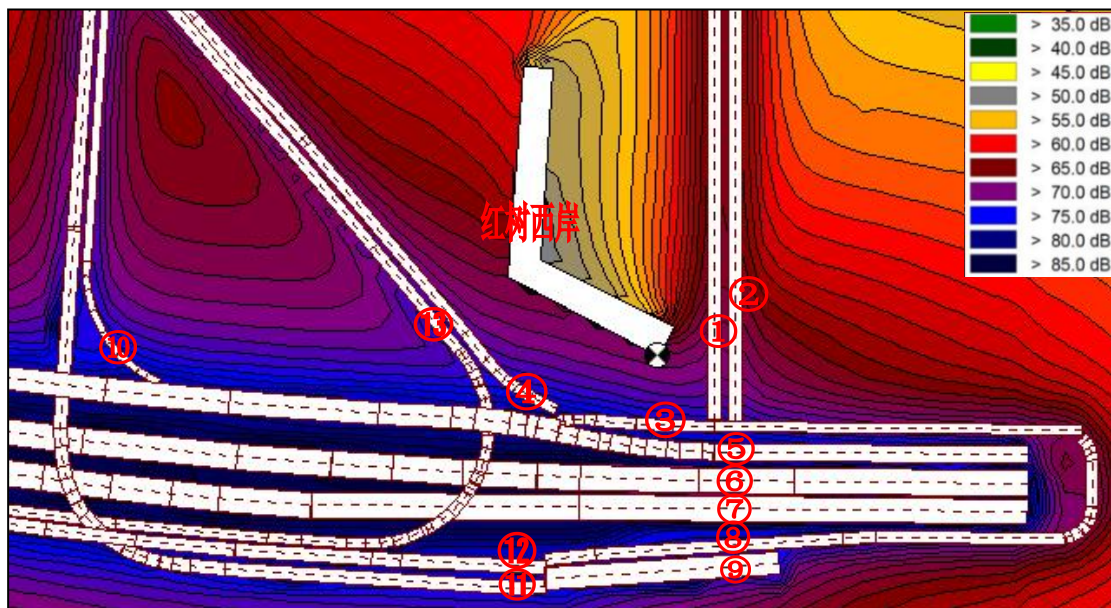


图 5-7 项目 2037 年噪声预测贡献值平面分布图（昼间）

- 图例：**
- ①深湾一路北往南
 - ②深湾一路南往北
 - ③深湾一路西行段
 - ④深湾一路转入沙河东路段
 - ⑤东向西辅路隧道西侧段
 - ⑥东向西主路隧道西侧段
 - ⑦西向东主路隧道西侧段
 - ⑧西向东辅路往深圳湾超级总部段
 - ⑨西向东辅路隧道西侧段
 - ⑩东向西辅路转入沙河东路段
 - ⑪沙河东路转入西向东段
 - ⑫西向东辅路段

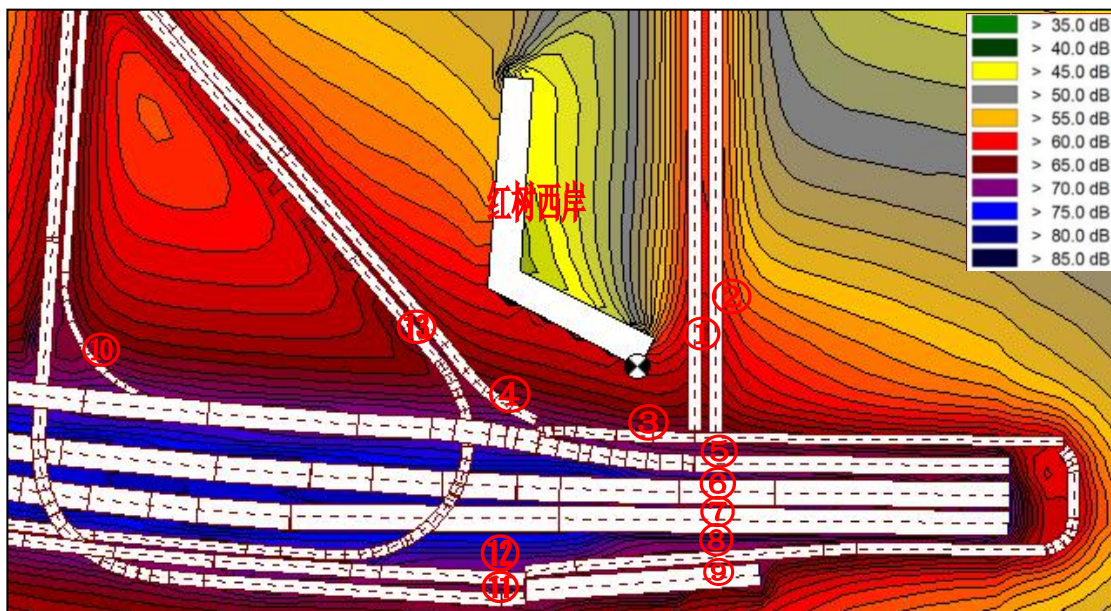
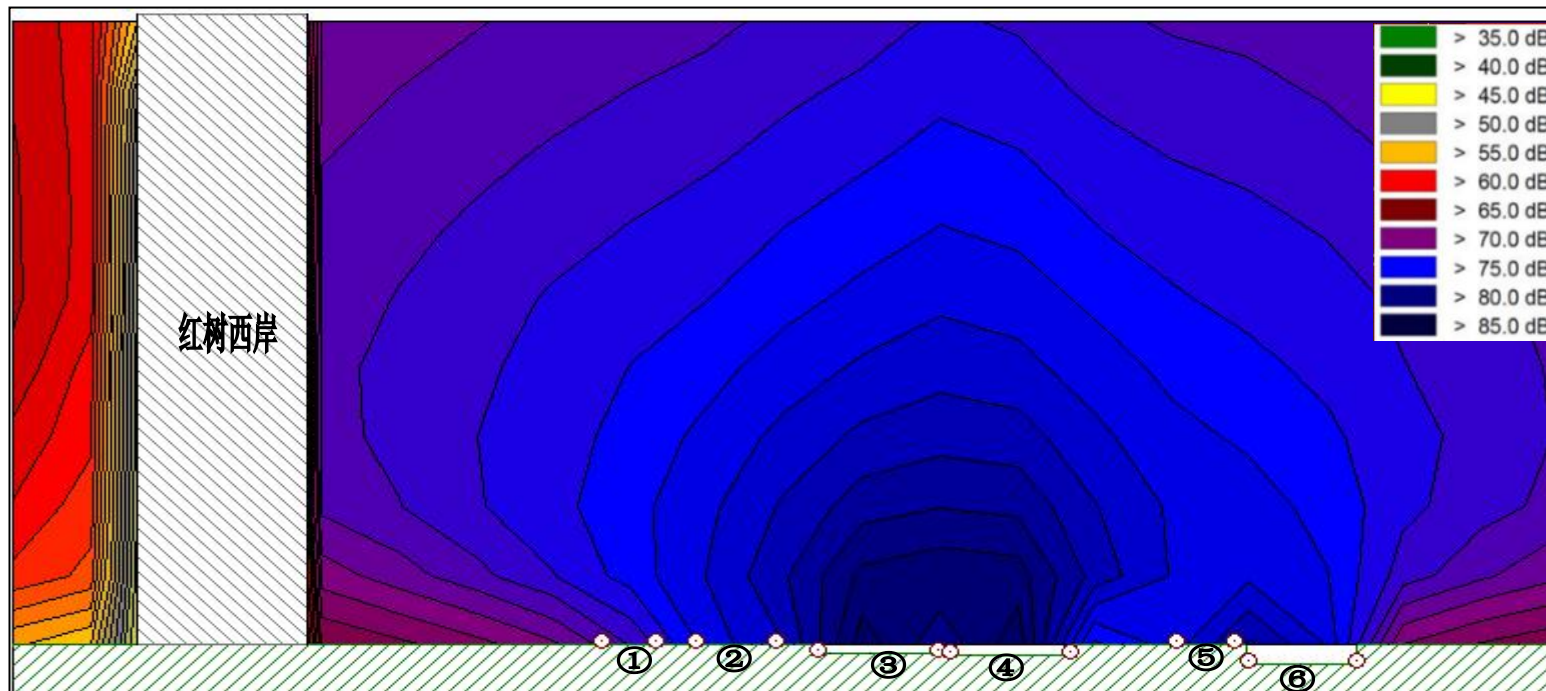


图 5-8 项目 2037 年噪声预测贡献值平面分布图（夜间）



- 图例:
- ①深湾一路西行段
 - ②东向西辅路隧道西侧段
 - ③东西向主路隧道西侧段
 - ④西向东主路隧道西侧段
 - ⑤西向东辅路往深圳湾超级总部段
 - ⑥西向东辅路隧道西侧段

图 5-9 2037 年项目噪声预测垂向分布图（昼间）

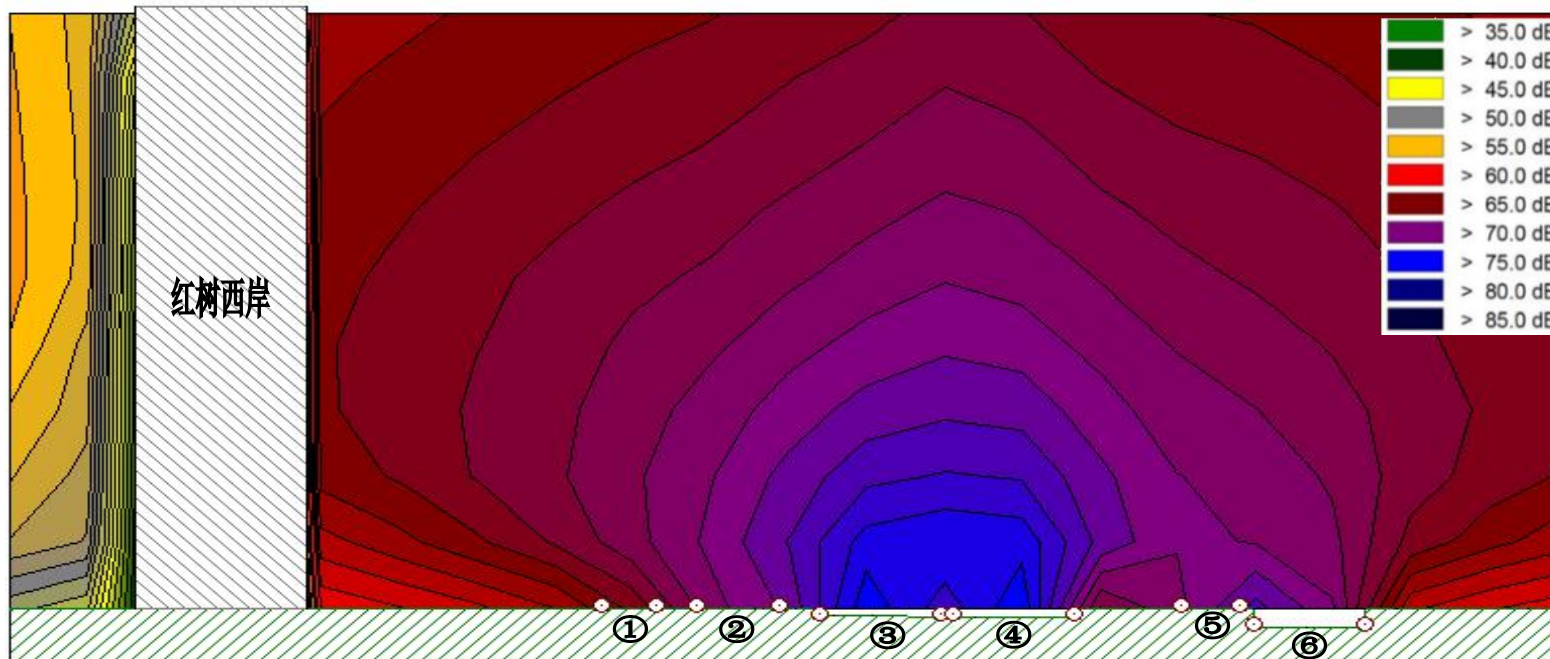


图 5-10 2037 年噪声预测贡献值平面分布图（夜间）

1)、运营近期(2023年)本项目主要环境保护目标红树西岸声环境分析情况如下:根据噪声预测修正结果,红树西岸2023年受到周边道路、社会区域等综合噪声影响昼间预测值68.6~72.1dB(A),较现状变化量-2.1~-1.4dB(A),超标量2.1dB(A);夜间预测63.6~66.9dB(A),较现状变化量-2~-1.3dB(A),超标量8.6~11.9dB(A)。

2)、运营中期(2029年)本项目主要环境保护目标红树西岸声环境分析情况如下:根据噪声预测修正结果,红树西岸2029年受到周边道路、社会区域等综合噪声影响昼间预测值68.9~72.4dB(A),较现状变化量-1.7~-1.1dB(A),超标量0.2~2.4dB(A);夜间预测63.9~67.2dB(A),较现状变化量-1.6~-1dB(A),超标量8.9~12.2dB(A)。

3)、运营近期(2037年)本项目主要环境保护目标红树西岸声环境分析情况如下:根据噪声预测修正结果,红树西岸2037年受到周边道路、社会区域等综合噪声影响昼间预测值69.1~72.5dB(A),较现状变化量-0.9~-1.4dB(A),超标量0.1~2.5dB(A);夜间预测64.1~67.4dB(A),较现状变化量-1.4~-0.9dB(A),超标量9.1~12.4dB(A)。

根据噪声预测结果,本项目建设后,红树西岸受到周边道路、社会区域等综合影响噪声值较现状噪声值减小,主要原因包括以下几点:

- ①红树西岸区域道路车流量较现状车流量变化量较小且噪声增量较小;
- ②线型优化使原北侧辅路往南偏移,对敏感点噪声影响降低;
- ③沙河东立交新建匝道,使北侧辅道车流从原来临近红树西岸一侧进入沙河东路往西移至远离红树西岸的沙河东路附近进入,对敏感点噪声影响降低;
- ④下沉隧道U型槽两侧挡土墙对道路噪声向敏感点方向传播起到一定的阻挡作用等。

总体来说,项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查,目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板,在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。

6、噪声防治措施

6.1 施工期噪声防治措施

道路施工产生的噪声影响是不可避免的,只要有建筑工地就会有施工噪声,

防治噪声污染以减小其对周围环境的影响是必要的。本项目在具体施工过程中，必须严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和地方法规。在不考虑前排建筑物阻挡的隔声作用以及建设单位采取的消声、隔声和隔振措施的情况下，本项目在隧道施工阶段对隧道两侧敏感点红树西岸、欢乐海岸蓝楹湾等的噪声贡献值超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类及2类标准的要求。因此，本项目在施工期间，应采取下面噪声防治措施以减少对周围环境的污染。

①、合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00~14:00）和夜间（23:00~7:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

②、对工程施工进行合理布局，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备，尽可能使动力机械设备较均匀的使用，并尽量使机动设备及施工活动远离敏感区。

③、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。

④、在声源产生处进行控制，可通过选用低噪声设备，或通过使用消声器，隔声罩、减震部件等方法降低噪声。

6.2 营运期噪声防治措施

根据项目运营期声环境影响预测结果，项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。运营期通过加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速。采取柔性路面，保证施工质量。加强监管，及时纠正或处罚违规车辆，可以进一步降低对环境敏感点噪声影响。

7、结论及建议

（1）声环境现状

红树西岸小区临路第一排连续两日昼、夜间监测结果，均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求，其中昼间超标值在1~4dB（A）之间，夜间超标值在10~14dB（A）之间，夜间超标现象严重，超标原因主要受到滨海

大道及周边道路现状交通噪声及社会区域噪声综合影响。

(2) 声环境影响

施工期：在不考虑前排建筑物阻挡的隔声作用以及建设单位采取的消声、隔声和隔振措施的情况下，本项目在隧道施工阶段对隧道两侧敏感点红树西岸、欢乐海岸蓝楹湾等的噪声贡献值超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类及2类标准的要求。总体上说，施工期噪声随着施工期的结束而结束，通过加强施工管理和施工组织，合理安排施工时间，严禁夜间施工，并在局部采取临时降噪措施后，其影响可以减轻到最小的程度。

运营期：根据项目运营期声环境影响预测结果，项目运营期主要环境敏感目标红树西岸敏感点受到本项目一定程度的影响。根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。

(3) 环保措施

施工期：施工时严格按照《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》执行；所有施工设备应符合深圳市有关部门颁发的“施工噪声许可证”；加强管理，合理安排施工时间，物料运输过程中应严格控制行车速度，禁止鸣笛。对重点施工机械周围设临时声屏障。采用低噪声机械；施工前实施搬迁和隔声窗等措施；在存在距线位较近且受施工影响较重的敏感点的路段严禁高噪声施工机械夜间（23:00~次日7:00）施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理同时封闭施工场界；关注施工期振动对敏感点的影响，相差路段加强施工管理；合理安排物料运输线路和时间；加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施。

运营期：根据现场调查，目前红树西岸小区统一安装了双层隔声窗及隔声楼板，楼板采用双层隔声材料，在一定程度上可以降低道路产生的噪声影响。运营期通过加强行驶车辆管理，禁止鸣笛，限制车速。采取柔性路面，保证施工质量。加强监管，及时纠正或处罚违规车辆，可以进一步降低对环境敏感点噪声影响

滨海大道（总部基地段）交通综合
改造工程

大气评价专项报告

1、总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《广东省大气污染防治条例》，2019.3.1；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

1.2 大气环境功能区划及执行标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，红树林保护区执行一级标准。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对新建包含1km及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级。大气环境影响评价工作分级的划分依据为主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，同时依据“同一项目有多个（两个以上、含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级”。

其中中最大地面浓度占标率 P_i 的计算公式：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

ρ_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

ρ_{0i} ——第 i 个污染物环境空气质量标准， mg/m^3 。

本项目选取运营首年为估算年限，选取隧道出口排放的代表性污染物 NO_2 、

CO进行估算（各洞口体源及通风竖井点源），参数见下表。

表 1-1 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	福田区及南山区
	人口数	3127300 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
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	0.04
	岸线方向/°	—

表 1-2 体源参数表

名称	体源边长 (m)	体源中心高 度 (m)	初始横向扩散 参数	初始纵向 扩散参数	污染物排放速率 (g/s)	
					NO ₂	CO
东向西辅 路西侧隧 道口	10.5	2.85	4.88	1.33	0.01	0.076
东向西主 路隧道口	15.5	2.85	7.21	1.33	0.043	0.494
西向东主 路隧道口	15.5	2.85	7.21	1.33	0.053	0.812
西向东辅 路东侧隧 道口	14	2.6	6.51	1.21	0.019	0.246

表 1-3 估算模式污染源强

排气筒名 称	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 (K)
东向西辅 路通风竖 井	NO ₂	0.004	1.2	3.91	5.83	298.15
	CO	0.053				
东向西主 路通风竖 井	NO ₂	0.011	1.2	3.91	11.67	298.15
	CO	0.164				

预测结果见下表：

表 1-4 东向西辅路西侧隧道口估算模式计算结果一览表

下风向距离/m	NO ₂	CO
---------	-----------------	----

	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	1.95E+01	9.7%	1.48E+02	1.5%
50	5.85E+00	2.9%	4.45E+01	0.4%
75	2.90E+00	1.4%	2.20E+01	0.2%
100	1.76E+00	0.9%	1.34E+01	0.1%
200	5.40E-01	0.3%	4.11E+00	0.0%
300	2.72E-01	0.1%	2.07E+00	0.0%
400	1.67E-01	0.1%	1.27E+00	0.0%
500	1.15E-01	0.1%	8.74E-01	0.0%
600	8.63E-02	0.0%	6.56E-01	0.0%
700	6.73E-02	0.0%	5.11E-01	0.0%
800	5.39E-02	0.0%	4.10E-01	0.0%
900	4.41E-02	0.0%	3.35E-01	0.0%
1000	3.68E-02	0.0%	2.80E-01	0.0%
下风向最大质量浓度及占标率/%	7.11E+01	35.5%	5.40E+02	5.4%
D ₁₀ %最远距离/m	24		—	

表 1-5 东向西主路隧道口估算模式计算结果一览表

下风向距离/m	NO ₂		CO	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	8.38E+01	41.9%	9.63E+02	9.6%
50	2.52E+01	12.6%	2.89E+02	2.9%
75	1.25E+01	6.2%	1.43E+02	1.4%
100	7.58E+00	3.8%	8.71E+01	0.9%
200	2.32E+00	1.2%	2.67E+01	0.3%
300	1.17E+00	0.6%	1.34E+01	0.1%
400	7.20E-01	0.4%	8.27E+00	0.1%
500	4.95E-01	0.2%	5.68E+00	0.1%
600	3.71E-01	0.2%	4.26E+00	0.0%
700	2.89E-01	0.1%	3.32E+00	0.0%
800	2.32E-01	0.1%	2.66E+00	0.0%
900	1.90E-01	0.1%	2.18E+00	0.0%
1000	1.58E-01	0.1%	1.82E+00	0.0%
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.61E+02	80.6%	1.85E+03	18.5%
D ₁₀ %最远距离/m	58		24	

表 1-6 西向东主路隧道口估算模式计算结果一览表

下风向距离/m	NO ₂		CO	
	预测质量浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)
25	1.03E+02	51.7%	1.58E+03	15.8%
50	3.10E+01	15.5%	4.75E+02	4.7%
75	1.53E+01	7.7%	2.35E+02	2.4%
100	9.35E+00	4.7%	1.43E+02	1.4%
200	2.86E+00	1.4%	4.39E+01	0.4%
300	1.44E+00	0.7%	2.21E+01	0.2%
400	8.87E-01	0.4%	1.36E+01	0.1%
500	6.10E-01	0.3%	9.34E+00	0.1%
600	4.57E-01	0.2%	7.01E+00	0.1%
700	3.56E-01	0.2%	5.46E+00	0.1%
800	2.85E-01	0.1%	4.37E+00	0.0%
900	2.34E-01	0.1%	3.58E+00	0.0%
1000	1.95E-01	0.1%	2.99E+00	0.0%
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.99E+02	99.3%	3.04E+03	30.4%
D _{10%} 最远距离/m	68		30	

表 1-7 西向东辅路东侧隧道口估算模式计算结果一览表

下风向距离/m	NO ₂		CO	
	预测质量浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)	预测质量浓度 (µg/m ³)	占标率 (%)
25	3.74E+01	18.7%	4.85E+02	4.8%
50	1.12E+01	5.6%	1.44E+02	1.4%
75	5.51E+00	2.8%	7.14E+01	0.7%
100	3.36E+00	1.7%	4.34E+01	0.4%
200	1.03E+00	0.5%	1.33E+01	0.1%
300	5.17E-01	0.3%	6.69E+00	0.1%
400	3.18E-01	0.2%	4.12E+00	0.0%
500	2.21E-01	0.1%	2.86E+00	0.0%
600	1.66E-01	0.1%	2.15E+00	0.0%
700	1.30E-01	0.1%	1.68E+00	0.0%
800	1.04E-01	0.1%	1.35E+00	0.0%
900	8.53E-02	0.0%	1.10E+00	0.0%
1000	7.12E-02	0.0%	9.22E-01	0.0%
下风向最大质量浓度及占标率/%	7.64E+01	38.2%	9.89E+02	9.9%
D _{10%} 最远距离/m	40		—	

表 1-8 东向西辅路通风竖井估算模式计算结果一览表

下风向距离 /m	NO ₂		CO	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	8.24E+00	4.1%	1.09E+02	1.1%
50	2.38E+00	1.2%	3.15E+01	0.3%
75	1.17E+00	0.6%	1.55E+01	0.2%
100	7.09E-01	0.4%	9.40E+00	0.1%
200	2.16E-01	0.1%	2.87E+00	0.0%
300	1.09E-01	0.1%	1.44E+00	0.0%
400	6.69E-02	0.0%	8.87E-01	0.0%
500	4.60E-02	0.0%	6.09E-01	0.0%
600	3.38E-02	0.0%	4.48E-01	0.0%
700	2.61E-02	0.0%	3.46E-01	0.0%
800	2.09E-02	0.0%	2.77E-01	0.0%
900	1.71E-02	0.0%	2.27E-01	0.0%
1000	1.44E-02	0.0%	1.90E-01	0.0%
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	4.24E+02	211.9%	5.61E+03	56.1%
D _{10%} 最远距 离/m	12		—	

表 1-9 东向西主路通风竖井估算模式计算结果一览表

下风向距离 /m	NO ₂		CO	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
25	2.26E+01	11.3%	3.38E+02	3.4%
50	6.55E+00	3.3%	9.76E+01	1.0%
75	3.21E+00	1.6%	4.79E+01	0.5%
100	1.95E+00	1.0%	2.91E+01	0.3%
200	5.95E-01	0.3%	8.87E+00	0.1%
300	2.99E-01	0.1%	4.46E+00	0.0%
400	1.84E-01	0.1%	2.74E+00	0.0%
500	1.26E-01	0.1%	1.89E+00	0.0%
600	9.31E-02	0.0%	1.39E+00	0.0%
700	7.19E-02	0.0%	1.07E+00	0.0%
800	5.74E-02	0.0%	8.57E-01	0.0%
900	4.72E-02	0.0%	7.03E-01	0.0%
1000	3.95E-02	0.0%	5.89E-01	0.0%
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.17E+03	582.6%	1.74E+04	173.7%
D _{10%} 最远距	27		—	

离/m		
-----	--	--

根据估算结果，存在污染源最大浓度占标率 $P_{max} > 10\%$ ，确定该部分污染源评价等级为一级，同时根据“同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级”，最终确定本项目大气评价等级为一级。

1.4 评价范围

以东西隧洞口为中心区域，自厂界外延 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，预测隧道建设对周边敏感目标其造成的影响。

1.5 评价标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，红树林保护区执行一级标准。

1.6 大气环境保护目标

大气环境保护目标见正文表 4-10 至 4-13。

2、项目概述

滨海大道（总部基地段）交通综合改造工程位于深圳湾总部基地南侧，西至现状沙河东路立交西侧，东至广深高速公路竹子林立交西侧，全长约 5.95km。

本项目评价对象隧道段位于深圳湾超级总部基地南侧，西起沙河东路立交东侧，东至深湾五路。滨海大道（总部基地段）由原来地面道路改为下沉隧道，下沉隧道包括主线隧道及南北辅道隧道，其中主线下沉隧道暗埋段长度 1057m、敞开段长度 503m，南北辅道下沉隧道暗埋段长度分别为 1270m 及 1137m，敞开段长度分别为 310m 及 343m，北辅道东侧设置一入口地下匝道与北侧地块衔接，南辅道东侧设置一出口匝道连接既有深湾五路立交。隧道建成后，滨海大道道路等级仍为城市快速路，其中主线基本车道数为双向 8 车道，设计车速为 80km/h，主线道路等级为城市快速路；辅道基本车道数为双向 6 车道（两侧各设置一条集散车道，与超级总部基地地下空间形成连接），设计车速为 40km/h，

辅道道路等级为城市次干路。本项目隧道段建设内容主要包括隧道工程、市政工程、景观工程和海绵城市建设等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等要求，本项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021年版）》中“五十一、交通运输业、管道运输业”中“125、城市道路（含匝道项目）”中“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，需编制备案类环境影响评价报告表。

本项目全长约 5.95km，由两部分工程组成，一为新建下沉隧道段，长度约 1.56km；二为地面改造段，长度约为 4.39km。根据名录要求，本项目主要环境影响评价对象为滨海大道（总部基地段）下沉隧道段及其对周边环境敏感目标的环境影响。

3、大气环境质量现状监测与评价

谱尼测试集团深圳有限公司于 2019 年 4 月 19 日~2019 年 4 月 26 日对红树西岸小区空气中苯并[a]芘进行监测，监测结果见下表。根据监测结果，红树西岸小区中苯并[a]芘日均值浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。深圳市深港联检测有限公司于 2018 年 12 月 18 日~2018 年 12 月 24 日对红树林自然保护区环境空气质量进行监测，监测结果见下表。根据监测结果，红树林自然保护区 SO₂、NO₂、CO 小时值和 PM₁₀ 的日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准。

4、施工期大气环境影响预测与评价

4.1 施工期大气环境影响因素分析

I、扬尘

施工期间的扬尘影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。扬尘主要产生在以下环节：I、土方挖掘和现场堆放扬尘；II、建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；III、建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；IV、物料运输车辆造成的道路扬尘（包括施工区内工地道路扬尘和施工区外道路扬尘）。

项目占地面积 781377m²，施工期 24 个月，根据上述公式计算可知，在未采取有效扬尘污染控制措施的情况下，施工期场地内扬尘产生量为 3350t。在采取道路硬化管理、边界围挡、裸露地面和物料覆盖、运输车辆封闭和运输车辆机械冲洗装置等有效的扬尘污染控制措施后，施工期场地内扬尘产生量为 737t。

II、沥青烟

本工程不设沥青场，工程所用沥青全部为外购的商品沥青。仅在摊铺过程有少量的沥青烟，影响范围基本局限在路基两侧 10m 范围。

III、施工机械尾气

本项目施工过程中用到的施工机械，包括主要有挖掘机、装载机、推土机、平地机等机械，它们以柴油为燃料，都可以产生一定量废气，包括 CO、NO_x、SO₂ 等。

4.2 施工期大气环境影响预测与评价

(1) 扬尘

根据对深圳市一些施工场所的调查，在没有采取任何措施的情况下，大型施工场所附近会受到扬尘的影响，其中施工场地场界外 100~200m 的范围是重污染区域。在不利的扩散条件下（静风或小风、稳定以及大风等）影响范围、影响程度更大。施工区内车辆运输引起的道路扬尘占扬尘总量 50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天 4~5 次)，可以使空气中粉尘量减少 70%左右。

项目周边大气环境将受到一定的影响。项目施工期使用围挡喷水、定期清洗地面、定期洒水、运输车加蓬及保持运输车辆箱体完好以避免洒落等有效措施后，可有效控制施工扬尘对周边环境的影响。

(2) 燃油尾气

施工机械因燃油产生的 SO₂、NO_x、CO 等污染物对大气环境也将有所影响，但此类污染物排放量不大，且表现为间歇特征；同时项目施工过程中通过加强施工机具管理，确保油料燃烧充分，施工机械尾气对周围环境影响较小。

(3) 沥青烟

本项目直接利用商品沥青砵不用加热，因此对环境空气的影响范围一般比较小，主要受影响的将是现场施工人员，在其量大，影响时间长的时候，对附

近的民居也有可能产生一定影响。因此本项目铺设沥青路面的时候，应避免在清晨和晚间大气扩散条件相对不好的时候，避免产生不良影响。

5、营期大气影响预测

5.1 交通量预测

根据设计资料，本工程通行大客车、小客车，禁止行人、非机动车、货车及各类危险化学品车辆通行。本项目区域现状及运营期基本无货车通行，主要考虑为载客客车。结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的车型划分规则，本项目小型车主要为总质量 $\leq 3.5t$ 的M1、M2类载客汽车，中型车主要为总质量 $3.5t\sim 12t$ 的M2、M3载客汽车，无总质量 $>12t$ 的大型车（N3货车）。

根据设计单位提供2021年、2031年、2041年本工程及周边道路运营早晚高峰期平均车流量数据，见下表。早晚高峰平均小时车流量占全天车流量7.1%。项目小型车：中型车比例95:5，折算系数取1:1.5，项目预计在2023年通车，因此取2023年为项目近期预测年，2029年为项目中期预测年，2037年为项目远期预测年。项目车流量按设计单位提供运营期车流量再用内插法进行换算，见下表。项目主要工程范围平面布置图见下图。

表 5-1 设计单位提供高峰平均设计车流量（pcu/h）

类别	路段名称	2021年	2031年	2041年
本项目主要工程范围路段	东向西辅路隧道西侧段	971	2035	2276
	东向西主路隧道西侧段	6181	6477	6551
	西向东主路隧道西侧段	6091	6473	6605
	西向东辅路隧道西侧段	1238	2305	2655
	深湾五路转东向西辅路段	254	345	420
	东南侧匝道段	252	466	534
	东向西辅路东侧段	717	1487	1707
	东向西主路隧道东侧段	6181	6477	6551
	西向东主路隧道东侧段	6091	6473	6605
	西向东辅路隧道东侧段	1238	2200	2514

表 5-2 本项目运营期主要工程范围及周边各道路预测年日均车流量一览表（pcu/d）

类别	路段名称	2023年	2029年	2037年
本项目主要工程范围路段	东向西辅路隧道西侧段	16668	25663	30699
	东向西主路隧道西侧段	87889	90386	91844
	西向东主路隧道西侧段	86863	90087	92282

	西向东辅路隧道西侧段	20435	29452	35420
	深湾五路转东向西辅路段	3832	4597	5486
	东南侧匝道段	4145	5954	7131
	东向西辅路东侧段	12261	18768	22800
	东向西主路隧道东侧段	87889	90386	91844
	西向东主路隧道东侧段	86863	90087	92282
	西向东辅路隧道东侧段	20141	28275	33639

表 5-3 本项目运营期主要工程范围各道路预测年车流量一览表（辆/小时）

预测年份	道路段	日均小时		高峰小时	
		小车	中车	小车	中车
2023 年	东向西辅路隧道西侧段	644	34	1097	58
	东向西主路隧道西侧段	3394	179	5784	304
	西向东主路隧道西侧段	3354	177	5716	301
	西向东辅路隧道西侧段	789	42	1345	71
	深湾五路转东向西辅路段	148	8	252	13
	东南侧匝道段	216	11	272	14
	东向西辅路东侧段	473	25	807	42
	东向西主路隧道东侧段	3394	179	5784	304
	西向东主路隧道东侧段	3354	177	5716	301
	西向东辅路隧道东侧段	778	41	1325	70
	2029 年	东向西辅路隧道西侧段	991	52	1689
东向西主路隧道西侧段		3491	184	5948	313
西向东主路隧道西侧段		3479	183	5928	312
西向东辅路隧道西侧段		1137	60	1938	102
深湾五路转东向西辅路段		178	9	303	16
东南侧匝道段		310	16	392	21
东向西辅路东侧段		725	38	1235	65
东向西主路隧道东侧段		3491	184	5948	313
西向东主路隧道东侧段		3479	183	5928	312
西向东辅路隧道东侧段		1092	57	1861	98
2037 年	东向西辅路隧道西侧段	1186	62	2020	106

	东向西主路隧道西侧段	3547	187	6044	318
	西向东主路隧道西侧段	3564	188	6073	320
	西向东辅路隧道西侧段	1368	72	2331	123
	深湾五路转东向西辅路段	212	11	361	19
	东南侧匝道路段	372	20	469	25
	东向西辅路东侧段	880	46	1500	79
	东向西主路隧道东侧段	3547	187	6044	318
	西向东主路隧道东侧段	3564	188	6073	320
	西向东辅路隧道东侧段	1299	68	2214	117

5.2 大气预测模式

5.2.1 预测源强

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》，全面推动电动、天然气等新能源车替代轻型柴油车，2017年6月底前，依法禁止轻型柴油货车和小型柴油客车新注册登记及转入。

根据《2018年“深圳蓝”可持续行动计划》：2018年7月1日起，对注册、登记及转入的轻型柴油车，执行国VI排放标准。2018年12月31日起，对注册、登记及转入的轻型汽油车，执行国VI排放标准...制定鼓励性政策，2018年5月1日起，新增营运类轻型货车全部为纯电动车；2018年12月31日前，淘汰2万辆营运类轻型柴油车。2018年6月30日前，协调国家和省有关部门出台我市国VI车用燃油价格政策...2018年6月30日前，制定我市国VI车用燃油价格政策落实前的油品差价补贴方案。协调省经信委和供油企业，于2018年7月1日起供应国VI车用燃油。

根据《2020年“深圳蓝”可持续行动计划》：根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），组织实施重型柴油车国六排放标准。自2020年7月1日起，对在我市注册登记的邮政车、环卫车等行业车辆执行重型柴油车国六排放标准。在注册登记环节开展新登记的柴油车环保信息系统前置核查...对未达到我市所执行的国家阶段性机动车污染物排

排放标准、污染控制装置与环保信息公开内容不一致的车流，不予办理注册登记。严格实施重型柴油车燃料消耗量限值标准，不满足标准限值要求的新车型禁止进入道路运输市场...通过财政补贴、强制报废等手段，淘汰老旧车...加大宣传力度，重点促进老旧汽油车加快淘汰...对超标车、外地车辆、运营 5 年以上的老旧柴油车等在深年检的重点车辆排放检验数据的年度核查率达到 80%以上。落实排放检验机构监测数据的监督抽查项目，对排放检验机构伪造检验结果、出具虚假报告等违法行为进行查处和处罚。严厉查处老旧汽油车临时更换三元催化器通过排放检验的行为...以临深、临港柴油加油站为重点，开展加油站、储油库以及在用机动车油箱的油品质量抽查..严厉打击生产销售、使用非标油行为...协助市商务局开展打击成品油非法经营专项行动，负责生产、流通领域成品油质量抽查，依法查处生产、销售质量不合格成品油行为；依法查处经营无合法来源、质量不合格成品油行为以及无证无照、证照不符或超范围经营行为等，并处置涉案成品油及工具设备。

由上可知深圳市近年来高度重视机动车汽车污染排放问题，通过油品使用、机动车检测、注册登记、路检监控、加速淘汰老旧车等多种手段，不断加大对汽油机动车、特别是柴油机动车的监管力度。从 2018 年-2020 年，深圳市逐步要求注册登记的轻型汽油、轻重型柴油机动车全面执行国 VI 排放标准。

小型车：

随着深圳市国 VI 排放标准全面展开，至运营首年 2023 年，项目周边区域小型车型主要考虑为国 V 及国 VI 车型。轻型车国 V 标准颁布日期离项目运营首年时间为 5 年，国 V 车型仍占一定的比例，国 V 和国 VI 车流量各占总车流量的 50%，运营中期及远期小型车则全部按国 VI 考虑，具体见下表。

表 5-4 项目区域道路小型车各预测年份车辆机动车比例

机动车排放标准名称	不同年份车辆执行标准比例		
	2023 年	2029 年	2037 年
国 V	50%	0%	0%
国 VI	50%	100%	100%
总计	100%	100%	100%

本项目运营期“小型车”（总质量≤3.5t）的单车尾气污染物 NO_x 及 CO 排放因子，国 V 车型参照《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）（全国范围 2018 年 1 月 1 日起实施）点燃式（以汽

油车为主) 排放限值, 国 VI 车型《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016)(全国范围 2020 年 7 月 1 日期实施) 6b 排放限值, 具体见下表。根据设计单位提供资料, 本项目运营期“小型车”主要是第一类车(总质量≤2.5t)的小轿车、SUV、商务车等。

表 5-5 本项目小型车各阶段机动车尾气排放系数(g/km/辆)

类别	基准质量	国 V		国 VI	
		NOx	CO	NOx	CO
第一类车	≤2.5t	0.06	1	0.035	0.5

中型车:

根据设计单位提供资料, 本项目隧道建设主要为深圳湾超级总部(目前仍在规划中)配套, 至深圳湾建成及本项目 2023 年运营首年时, 进出隧道的“中型车”(3.5t~12t)以公交车以及新型中大巴客车(商业办公、旅游观光等配套)为主, 其分担比例各占 50%。目前深圳市所有公交车已实现 100%电动化, 中大巴客车部分使用柴油, 部分使用天然气、石油液化气等, 考虑到深圳市对重型柴油车的监管力度不断加严, 本项目运营期“中型车”(总质量 3.5t~12t 载客汽车)中大巴客车的单车尾气污染物 NOx 及 CO 排放因子统一参照《《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018)(全国范围 2019 年 7 月 1 日起实施)压燃式发动机标准循环(稳态工况)排放限值。其中客车发动机功率平均按 30-40 人座位客车的平均功率 150kw, 行驶速度按本项目设计车速主路 80km/h, 辅路 40km/h。

表 5-6 本项目中型车机动车尾气排放系数

阶段	mg/kwh		g/km/辆(主路)		g/km/辆(辅路)	
	NOx	CO	NOx	CO	NOx	CO
国 VI	400	1500	0.750	2.813	1.5	5.625

本项目道路各预测年份执行不同机动车排放标准的车辆数如下表所示, 在环境空气中 NO₂ 占 NOx 的比例视所在区域的大气化学反应条件不同可以是 50%-80%。本评价中 NOx 转化为 NO₂ 的系数按 0.8 考虑。

本项目机动车尾气排放因子 CO、NO₂ 排放源强计算方法:

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中： Q_j 为 j 类气态污染物排放源强度(mg/s·m)； A_i 为 i 型车预测年的小时交通量(辆/h)； E_{ij} 为汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子(mg/辆·m)。

根据以上计算得到本项目大气污染物源强计算结果，具体见下表。

表 5-7 项目下沉隧道段不同预测年的大气污染源强 (mg/辆·m)

年份	路段	日均小时车流量		高峰小时车流量	
		NO ₂	CO	NO ₂	CO
2023 年	东向西辅路隧道西侧段	0.012	0.161	0.021	0.274
	东向西主路隧道西侧段	0.051	0.777	0.086	1.324
	西向东主路隧道西侧段	0.050	0.768	0.085	1.308
	西向东辅路隧道西侧段	0.015	0.197	0.026	0.335
	深湾五路转东向西辅路段	0.003	0.037	0.005	0.063
	东南侧匝道段	0.004	0.054	0.005	0.068
	东向西辅路东侧段	0.009	0.118	0.016	0.201
	东向西主路隧道东侧段	0.051	0.777	0.086	1.324
	西向东主路隧道东侧段	0.050	0.768	0.085	1.308
	西向东辅路隧道东侧段	0.015	0.194	0.026	0.331
2029 年	东向西辅路隧道西侧段	0.016	0.178	0.028	0.304
	东向西主路隧道西侧段	0.042	0.557	0.072	0.948
	西向东主路隧道西侧段	0.042	0.555	0.072	0.945
	西向东辅路隧道西侧段	0.019	0.205	0.032	0.349
	深湾五路转东向西辅路段	0.003	0.032	0.005	0.054
	东南侧匝道段	0.005	0.056	0.006	0.071
	东向西辅路东侧段	0.012	0.130	0.020	0.222
	东向西主路隧道东侧段	0.042	0.557	0.072	0.948
	西向东主路隧道东侧段	0.042	0.555	0.072	0.945
	西向东辅路隧道东侧段	0.018	0.197	0.031	0.335
2037 年	东向西辅路隧道西侧段	0.020	0.213	0.033	0.364

东向西主路隧道西侧段	0.043	0.566	0.074	0.964
西向东主路隧道西侧段	0.043	0.568	0.074	0.968
西向东辅路隧道西侧段	0.023	0.246	0.039	0.420
深湾五路转东向西辅路段	0.004	0.038	0.006	0.065
东南侧匝道段	0.006	0.067	0.008	0.084
东向西辅路东侧段	0.015	0.159	0.025	0.270
东向西主路隧道东侧段	0.043	0.566	0.074	0.964
西向东主路隧道东侧段	0.043	0.568	0.074	0.968
西向东辅路隧道东侧段	0.021	0.234	0.037	0.398

竖井设置:

本项目分别在东向西辅路、东向西主路各设置 1 个通风竖井（共 2 个），其中辅道通风竖井设置在距离东向西辅路西侧隧道口东侧 100m 的隧道内，排风量 70m³/s，辅道通风竖井地面排放口设置在距离东向西辅路西侧隧道口东侧 155m 的地面上。主路通风竖井设置在距离东向西主路西侧隧道口东侧 100m 的隧道内，排风量 140m³/s，主路通风竖井地面排放口设置在距离东向西主路西侧隧道口东侧 175m 的地面上。主路通风竖井（高出地面 1.2m）收集通风竖井设置处前段污染物量的 22%，辅路通风竖井（高出地面 1.2m）收集通风竖井设置处前段污染物量的 32%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.3.4，对新建包含 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级。本项目主要考虑隧道出口排放的污染物及通风竖井排放的污染物对周边环境空气的影响，结合隧道通风及竖井设置情况，进一步将隧道口出口污染物模拟为体源，竖井排放污染物模拟为点源，具体设置如下表。

表 5-8 本项目隧道出口体源设置参数

预 测 年	路段	隧道长 度(m)	体源宽 度(m)	体源中 心高度 (m)	体源长 度(m)	日均小时排放率		高峰小时排放率	
						g/m ³ /s		g/m ³ /s	
						NO ₂	CO	NO ₂	CO

份									
2023年	东向西辅路 西侧隧道口	1137	10.5	2.85	31.5	5.313E-06	6.858E-05	9.053E-06	1.169E-04
	东向西主路 西侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	1.045E-05	1.601E-04	1.780E-05	2.728E-04
	西向东主路 东侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	1.290E-05	1.976E-04	2.197E-05	3.366E-04
	西向东辅路 东侧隧道口	1270	14	2.6	42	6.244E-06	8.059E-05	1.064E-05	1.373E-04
2029年	东向西辅路 西侧隧道口	1137	10.5	2.85	31.5	7.005E-06	7.619E-05	1.194E-05	1.298E-04
	东向西主路 西侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	8.748E-06	1.147E-04	1.491E-05	1.954E-04
	西向东主路 东侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	1.089E-05	1.427E-04	1.855E-05	2.432E-04
	西向东辅路 东侧隧道口	1270	14	2.6	42	7.506E-06	8.164E-05	1.279E-05	1.391E-04
2037年	东向西辅路 西侧隧道口	1137	10.5	2.85	31.5	8.379E-06	9.114E-05	1.428E-05	1.553E-04
	东向西主路 西侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	8.889E-06	1.165E-04	1.515E-05	1.986E-04
	西向东主路 东侧隧道口	1057	15.5	2.85	46.5	1.115E-05	1.462E-04	1.900E-05	2.491E-04
	西向东辅路 东侧隧道口	1270	14	2.6	42	8.930E-06	9.713E-05	1.522E-05	1.655E-04

表 5-9 本项目通风竖井点源设置参数

预测年份	路段	长*宽*高(m)	风量(m ³ /s)	风速(m/s)	日均小时排放速率		高峰小时排放速率	
					g/s		g/s	
					NO ₂	CO	NO ₂	CO
2023年	东向西辅路	4*3*1.2	70	5.83	4.13E-03	5.33E-02	7.03E-03	9.08E-02
	东向西主路	4*3*1.2	140	11.67	1.07E-02	1.64E-01	1.82E-02	2.79E-01
2029年	东向西辅路	4*3*1.2	70	5.83	5.44E-03	5.92E-02	9.27E-03	1.01E-01
	东向西主路	4*3*1.2	140	11.67	8.94E-03	1.17E-01	1.52E-02	2.00E-01
2037年	东向西辅路	4*3*1.2	70	5.83	6.51E-03	7.08E-02	1.11E-02	1.21E-01
	东向西主路	4*3*1.2	140	11.67	9.08E-03	1.19E-01	1.55E-02	2.03E-01

5.2.2 预测方案

1) 预测内容

拟建道路机动车废气对沿线环境保护目标的影响采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的ADMS

（AtmosphericDispersionModelingSystem）系列模型进行大气质量评价。根据前文体源及点源源强数据结果，本项目NO₂及CO源强各预测年总体上呈下降趋势，本项目选取运营首年（2023年）为预测年限，选取距离隧道口较近，位于隧道U型槽一侧的红树西岸，以及红树林自然保护区为代表性大气敏感点预测点进行预测。为考虑不利影响，预测时将本项目主辅路隧道口污染物体源设置于地面，考虑其向周边扩散的影响情况，同时考虑地形参数，网格分辨率小于50m。选取NO₂、CO为预测因子，大气环境影响预测内容见下表：

表 5-10 预测内容

评价对象	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	NO ₂ 、CO	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
		NO ₂ 、CO	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
大气环境保护距离	新增污染源	NO ₂ 、CO	短期浓度	大气环境保护距离

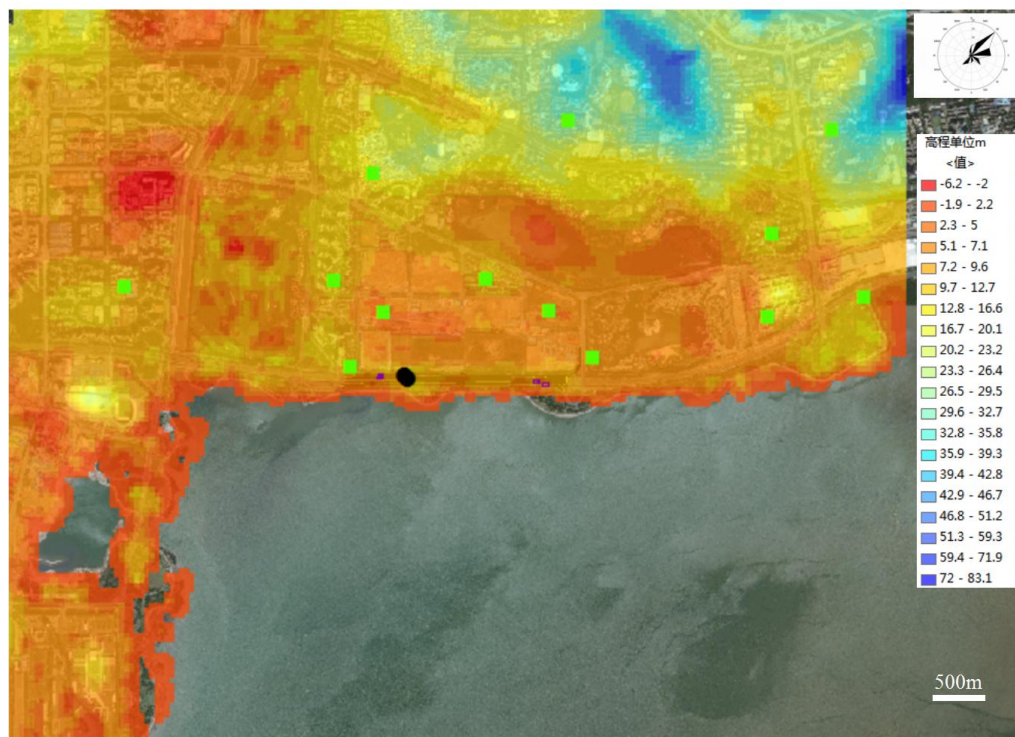


图 5-2 项目及周边区域地形参数

2) 气象数据

采用深圳国家基本气象站 2019 年全年逐时气象数据。区站号：59493；地址：深圳市福田区竹子林四路园博园内（市区），距离本项目选址约 12km；海拔高度：63.0m；经度：114°00'E；纬度：22°32'N；风速仪离地高度：10.0m。

3) 预测参数

本项目时间排放系数设置如下：

表 5-11 时间排放系数（所有系数加和为 1）

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
系数	0.011	0.007	0.007	0.007	0.007	0.018	0.071	0.071	0.053	0.053	0.053	0.053
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
系数	0.036	0.053	0.053	0.053	0.062	0.071	0.062	0.053	0.053	0.036	0.036	0.018

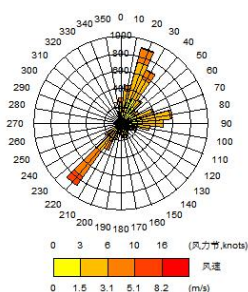


图 5-1 深圳市竹子林气象站 2019 年风玫瑰图

5.3 预测结果与评价

1、贡献值：

①环境保护目标

本项目运营期评价范围内各环境敏感点 NO_2 的小时浓度最大贡献值在 $1.756\sim 14.849\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 $0.878\sim 7.424\%$ 之间；日均浓度最大贡献值在 $0.171\sim 3.891\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 $0.214\sim 4.863\%$ 之间；年均浓度最大贡献值在 $0.017\sim 1.016\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 $0.043\sim 2.540\%$ 之间，均无超标点。

本项目运营期评价范围内各环境敏感点 CO 的小时浓度最大贡献值在 $25.823\sim 220.990\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 $0.258\sim 2.210\%$ 之间；日均浓度最大贡献值在 $2.524\sim 57.310\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率在 $0.063\sim 1.433\%$ 之间，均无超标点。

本项目各运营期 NO_2 及 CO 对环境保护目标短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均、小时平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

②网格点

本项目运营期评价范围内对区域网格点 NO_2 年均浓度最大贡献值 $134.394\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 335.984% ，日均浓度最大贡献值 $280.135\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 350.169% ，小时浓度最大贡献值 $527.477\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 263.739% ； CO 日均浓度最大贡献值 $3663.795\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 91.595% ，小时浓度最大贡献值 $8076.458\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 80.765% 。超标范围中， NO_2 日均浓度最大贡献值超出东侧隧道口南侧红线外 5m （ 190m^2 ），其它超标范围均在红线范围内。

项目各运营期对项目区域网格点的 CO 小时浓度最大贡献值、日均浓度最大贡献值满足二类浓度限值要求， NO_2 小时浓度最大贡献值、日均值、年均值均不满足二类限值要求。

表 5-12 2023 年周边敏感点污染物最大浓度贡献值和占标率情况一览表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 /%	达标情况	限值 (μg/m ³)
		X	Y						
NO ₂	红树西岸	105302.9	17317.13	年均值	1.016	2019/1/1	2.540%	达标	40
	欢乐海岸蓝楹湾	107005	17376.1		0.230	2019/1/1	0.575%	达标	40
	香港大学深圳医院	108239.2	17668.07		0.024	2019/1/1	0.059%	达标	40
	红树林自然保护区	108910.7	17801.91		0.017	2019/1/1	0.043%	达标	40
	深铁万科臻湾汇	105532.9	17692.95		0.227	2019/1/1	0.568%	达标	40
	联泰红树湾项目	106703.7	17708.82		0.195	2019/1/1	0.488%	达标	40
	东方社区	106251.2	17935.04		0.166	2019/1/1	0.415%	达标	40
	金城社区	108263.4	18249.9		0.039	2019/1/1	0.098%	达标	40
	香岭社区	108687.5	18979.09		0.026	2019/1/1	0.064%	达标	40
	沙河街道	106838.1	19046.56		0.028	2019/1/1	0.069%	达标	40
	白石洲东社区	105459.1	18676.14		0.041	2019/1/1	0.103%	达标	40
	白石洲西社区	105187.9	17922.08		0.101	2019/1/1	0.253%	达标	40
	高新区社区	103719.4	17875.78		0.046	2019/1/1	0.114%	达标	40
		红树西岸	105302.9		17317.13	日均值	3.891	2019/6/16	4.863%
欢乐海岸蓝楹湾		107005	17376.1	1.695	2019/7/17		2.119%	达标	80
香港大学深圳医院		108239.2	17668.07	0.212	2019/8/22		0.265%	达标	80
红树林自然保护区		108910.7	17801.91	0.171	2019/11/1		0.214%	达标	80

护区				8				
深铁万科臻湾汇	105532.9	17692.95		1.222	2019/4/9	1.528%	达标	80
联泰红树湾项目	106703.7	17708.82		0.911	2019/6/7	1.138%	达标	80
东方社区	106251.2	17935.04		0.759	2019/9/9	0.949%	达标	80
金城社区	108263.4	18249.9		0.311	2019/10/11	0.389%	达标	80
香岭社区	108687.5	18979.09		0.221	2019/3/29	0.277%	达标	80
沙河街道	106838.1	19046.56		0.195	2019/10/11	0.244%	达标	80
白石洲东社区	105459.1	18676.14		0.316	2019/9/9	0.394%	达标	80
白石洲西社区	105187.9	17922.08		0.686	2019/9/9	0.857%	达标	80
高新区社区	103719.4	17875.78		0.230	2019/8/31	0.287%	达标	80
红树西岸	105302.9	17317.13	小时 值	14.849	2019/5/25	7.424%	达标	200
欢乐海岸蓝楹湾	107005	17376.1		5.854	2019/7/16	2.927%	达标	200
香港大学深圳医院	108239.2	17668.07		2.575	2019/9/20	1.288%	达标	200
红树林自然保护区	108910.7	17801.91		1.821	2019/9/20	0.910%	达标	200
深铁万科臻湾汇	105532.9	17692.95		4.466	2019/9/28	2.233%	达标	200
联泰红树湾项目	106703.7	17708.82		4.548	2019/5/14	2.274%	达标	200
东方社区	106251.2	17935.04		2.478	2019/8/23	1.239%	达标	200
金城社区	108263.4	18249.9		2.287	2019/6/2	1.144%	达标	200
香岭社区	108687.5	18979.09		1.869	2019/8/9	0.934%	达标	200

CO	沙河街道	106838.1	19046.56	日均值	1.756	2019/6/25	0.878%	达标	200	
	白石洲东社区	105459.1	18676.14		2.054	2019/7/18	1.027%	达标	200	
	白石洲西社区	105187.9	17922.08		2.666	2019/8/23	1.333%	达标	200	
	高新区社区	103719.4	17875.78		1.861	2019/6/28	0.931%	达标	200	
	红树西岸	105302.9	17317.13	日均值	57.310	2019/6/16	1.433%	达标	4000	
	欢乐海岸蓝楹湾	107005	17376.1		24.604	2019/7/17	0.615%	达标	4000	
	香港大学深圳医院	108239.2	17668.07		3.120	2019/8/22	0.078%	达标	4000	
	红树林自然保护区	108910.7	17801.91		2.524	2019/11/18	0.063%	达标	4000	
	深铁万科臻湾汇	105532.9	17692.95		18.025	2019/4/9	0.451%	达标	4000	
	联泰红树湾项目	106703.7	17708.82		13.404	2019/6/7	0.335%	达标	4000	
	东方社区	106251.2	17935.04		11.200	2019/9/9	0.280%	达标	4000	
	金城社区	108263.4	18249.9		4.569	2019/10/11	0.114%	达标	4000	
	香岭社区	108687.5	18979.09		3.268	2019/3/29	0.082%	达标	4000	
	沙河街道	106838.1	19046.56		2.879	2019/10/11	0.072%	达标	4000	
	白石洲东社区	105459.1	18676.14		4.652	2019/9/9	0.116%	达标	4000	
	白石洲西社区	105187.9	17922.08		10.148	2019/9/9	0.254%	达标	4000	
	高新区社区	103719.4	17875.78		3.390	2019/8/31	0.085%	达标	4000	
	红树西岸	105302.9	17317.13		小时值	220.990	2019/5/25	2.210%	达标	10000
	欢乐海岸蓝楹湾	107005	17376.1			85.459	2019/7/16	0.855%	达标	10000
	香港大学深圳	108239.2	17668.07			37.923	2019/9/20	0.379%	达标	10000

医院									
红树林自然保护区	108910.7	17801.91		26.828	2019/9/20	0.268%	达标	10000	
深铁万科臻湾汇	105532.9	17692.95		66.260	2019/9/28	0.663%	达标	10000	
联泰红树湾项目	106703.7	17708.82		66.718	2019/5/14	0.667%	达标	10000	
东方社区	106251.2	17935.04		36.418	2019/8/23	0.364%	达标	10000	
金城社区	108263.4	18249.9		33.747	2019/6/2	0.337%	达标	10000	
香岭社区	108687.5	18979.09		27.616	2019/8/9	0.276%	达标	10000	
沙河街道	106838.1	19046.56		25.823	2019/6/25	0.258%	达标	10000	
白石洲东社区	105459.1	18676.14		30.270	2019/7/18	0.303%	达标	10000	
白石洲西社区	105187.9	17922.08		39.400	2019/8/23	0.394%	达标	10000	
高新区社区	103719.4	17875.78		27.456	2019/6/28	0.275%	达标	10000	

表 5-13 2023 年网格点污染物最大浓度贡献值和占标率情况一览表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况	限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		X	Y						
NO ₂	区域最大落地浓度	105489.4	17244.41	年均值	134.394	2019/1/1	335.984%	超标	40
		105489.4	17244.41	日均值	280.135	2019/6/18	350.169%	超标	80
		105489.4	17244.41	1小时均值	527.477	2019/7/10	263.739%	超标	200
CO		105492.2	17231.86	日均值	3663.795	2019/6/18	91.595%	达标	4000

		105489.4	17244.41	1 小时均值	8076.458	2019/7/10	80.765%	达标	10000
--	--	----------	----------	--------	----------	-----------	---------	----	-------

2、叠加值：

①环境保护目标

本项目运营期，各敏感点 NO₂ 年均浓度贡献值在 $1.38 \times 10^{-6} \sim 2.62 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，叠加现状浓度后在 $1.38 \times 10^{-6} \sim 2.62 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间；98%保证率日平均质量浓度在 $1.38 \times 10^{-6} \sim 2.62 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，叠加现状浓度后在 $1.38 \times 10^{-6} \sim 2.62 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间。各敏感点 CO95%保证率日平均质量浓度在 $1.38 \times 10^{-6} \sim 2.62 \times 10^{-5} \mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，均无超标点。

在叠加现状浓度后，本项目各运营期对环境保护目标的 NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度，CO 的 95%保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

②网格点

在叠加现状浓度后，本项目运营期评价范围内对区域网格点 NO₂98%保证率最大贡献值 $215.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 269.875%，最大叠加值 $273.900 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加值最大占标率 342.375%，超标范围西侧隧道红线外北侧 38m（ 3485m^2 ），南侧 46m（ 3392m^2 ），东侧隧道红线外北侧 22m（ 1731m^2 ），南侧 70m（ 9266m^2 ）。

在叠加现状浓度后，本项目运营期评价范围内对区域网格点 NO₂ 年均浓度最大贡献值 $134.394 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 335.984%，最大叠加值 $159.394 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加值最大占标率 398.484%，超标范围西侧隧道红线外北侧 4m（ 261m^2 ），南侧 15m（ 657m^2 ），东侧隧道红线外南侧 35m（ 3563m^2 ）。

在叠加现状浓度后，本项目运营期评价范围内对区域网格点 CO95%保证率最大贡献值 $3084.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率 77.123%，最大叠加值 $3984.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，叠加值最大占标率 99.623%，无超标点。

在叠加现状浓度后，项目各运营期区域网格点的 NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均不能满足二类限值要求。CO 的 95%保证率日平均质量浓度能够满足二类限值要求。

表 5-14 2023 年周边敏感点贡献值叠加背景值占标率情况一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	占标率/%	达标情况	限值 μg/m ³
NO ₂	红树西岸	年均值	1.016	2.540%	25	26.016	65.040%	达标	40
	欢乐海岸蓝楹湾		0.230	0.575%	25	25.230	63.075%	达标	40
	香港大学深圳医院		0.024	0.059%	25	25.024	62.559%	达标	40
	红树林自然保护区		0.017	0.043%	25	25.017	62.543%	达标	40
	深铁万科臻湾汇		0.227	0.568%	25	25.227	63.068%	达标	40
	联泰红树湾项目		0.195	0.488%	25	25.195	62.988%	达标	40
	东方社区		0.166	0.415%	25	25.166	62.915%	达标	40
	金城社区		0.039	0.098%	25	25.039	62.598%	达标	40
	香岭社区		0.026	0.064%	25	25.026	62.564%	达标	40

沙河街道		0.028	0.069%	25	25.028	62.569%	达标	40
白石洲东社区		0.041	0.103%	25	25.041	62.603%	达标	40
白石洲西社区		0.101	0.253%	25	25.101	62.753%	达标	40
高新区社区		0.046	0.114%	25	25.046	62.614%	达标	40
红树西岸	98%保证率日平均质量浓度	3.223	4.029%	58	61.223	76.529%	达标	80
欢乐海岸蓝楹湾		1.276	1.594%	58	59.276	74.094%	达标	80
香港大学深圳医院		0.154	0.193%	58	58.154	72.693%	达标	80
红树林自然保护区		0.125	0.156%	58	58.125	72.656%	达标	80
深铁万科臻湾汇		0.939	1.174%	58	58.939	73.674%	达标	80
联泰红树湾项目		0.835	1.044%	58	58.835	73.544%	达标	80
东方社区		0.626	0.783%	58	58.626	73.283%	达标	80
金城社区		0.237	0.296%	58	58.237	72.796%	达标	80

	香岭社区		0.133	0.167%	58	58.133	72.667%	达标	80
	沙河街道		0.122	0.152%	58	58.122	72.652%	达标	80
	白石洲东社区		0.232	0.290%	58	58.232	72.790%	达标	80
	白石洲西社区		0.485	0.606%	58	58.485	73.106%	达标	80
	高新区社区		0.145	0.181%	58	58.145	72.681%	达标	80
CO	红树西岸	95%保证率日平均质量浓度	41.170	1.029%	900	941.170	23.529%	达标	4000
	欢乐海岸蓝楹湾		13.842	0.346%	900	913.842	22.846%	达标	4000
	香港大学深圳医院		1.794	0.045%	900	901.794	22.545%	达标	4000
	红树林自然保护区		1.409	0.035%	900	901.409	22.535%	达标	4000
	深铁万科臻湾汇		11.256	0.281%	900	911.256	22.781%	达标	4000
	联泰红树湾项目		9.683	0.242%	900	909.683	22.742%	达标	4000
	东方社区		7.705	0.193%	900	907.705	22.693%	达标	4000

	金城社区		2.728	0.068%	900	902.728	22.568%	达标	4000
	香岭社区		1.613	0.040%	900	901.613	22.540%	达标	4000
	沙河街道		1.310	0.033%	900	901.310	22.533%	达标	4000
	白石洲东社区		2.380	0.060%	900	902.380	22.560%	达标	4000
	白石洲西社区		5.015	0.125%	900	905.015	22.625%	达标	4000
	高新区社区		1.951	0.049%	900	901.951	22.549%	达标	4000

表 5-15 2023 年区域最大落地贡献值叠加背景值占标率情况一览表

污染物	预测点	坐标/m		平均时段	贡献值 μg/m ³	占标率%	现状浓度 μg/m ³	叠加浓度 μg/m ³	占标率 /%	达标情况	限值 μg/m ³
		X	Y								
NO ₂	区域最大落地浓度	10548 9.45	17244.4 1	98%保证率日平均质量浓度	215.900	269.875 %	58	273.900	342.375 %	超标	105489 .45
		10548 9.45	17244.4 1	年平均质量浓度	134.394	335.984 %	25	159.394	398.484 %	超标	105489 .45
CO	区域最大落地浓度	10548 9.45	17244.4 1	95%保证率日平均质量浓度	3084.90 0	77.123%	900	3984.90 0	99.623%	达标	105489 .45

表 5-16 NO₂ 及 CO 叠加浓度（百分位数日均值及年均值）超标范围统计表

污染物	平均时段	超红线范围			
		西隧洞口区域红线外北侧(m)	西隧洞口区域红线外南侧(m)	东隧洞口区域红线外北侧(m)	东隧洞口区域红线外南侧(m)
NO ₂	年均叠加值	4	15	0	35
	98%分位数日均叠加值	38	46	22	70
CO	年均叠加值	/	/	/	/
	95%分位数日均叠加值	0	0	0	0
最远距离		38	46	22	70

3、防护距离：

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

大气环境防护距离内不应有长期居住的人群。

表 5-17 NO₂ 及 CO 短期浓度贡献值（小时值及日均值）超标范围统计表

污染物	平均时段	超红线范围			
		西隧洞口区域红线外北侧(m)	西隧洞口区域红线外南侧(m)	东隧洞口区域红线外北侧(m)	东隧洞口区域红线外南侧(m)
NO ₂	1 小时均值	0	0	0	0
	日均值	0	0	0	5
CO	1 小时均值	0	0	0	0
	日均值	0	0	0	0
最远距离		0	0	0	5

本项目大气防护距离为距东隧洞口区域红线外南侧 5m。超标区域为东侧隧道口附近的红树湾公园区域，无居民居住，建议加强隧洞口、竖井附近区域绿化乔木建设，如种植毛柿、白水木、香楠等对氮氧化物等污染物有吸附效果的绿色乔木，减少隧道尾气对周边环境的影响。



图 5-2 叠加现状后网格点 NO₂ 98%保证率日均质量等值浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

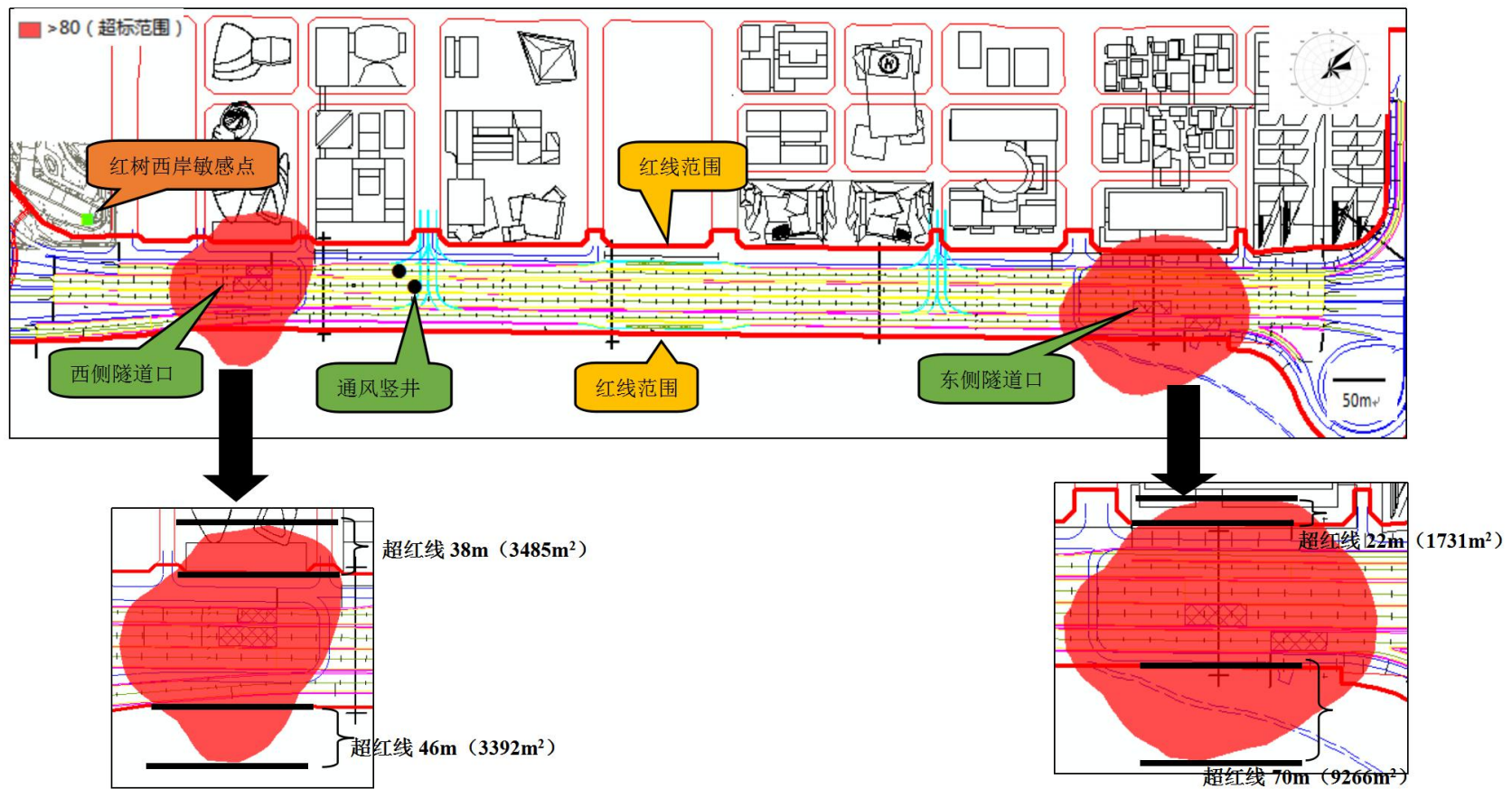


图 5-3 叠加现状后网格点 NO₂ 98%保证率浓度超标范围图 (ug/m³)



图 5-4 叠加现状后网格点 NO₂ 年均质量等值浓度分布图 (ug/m³)

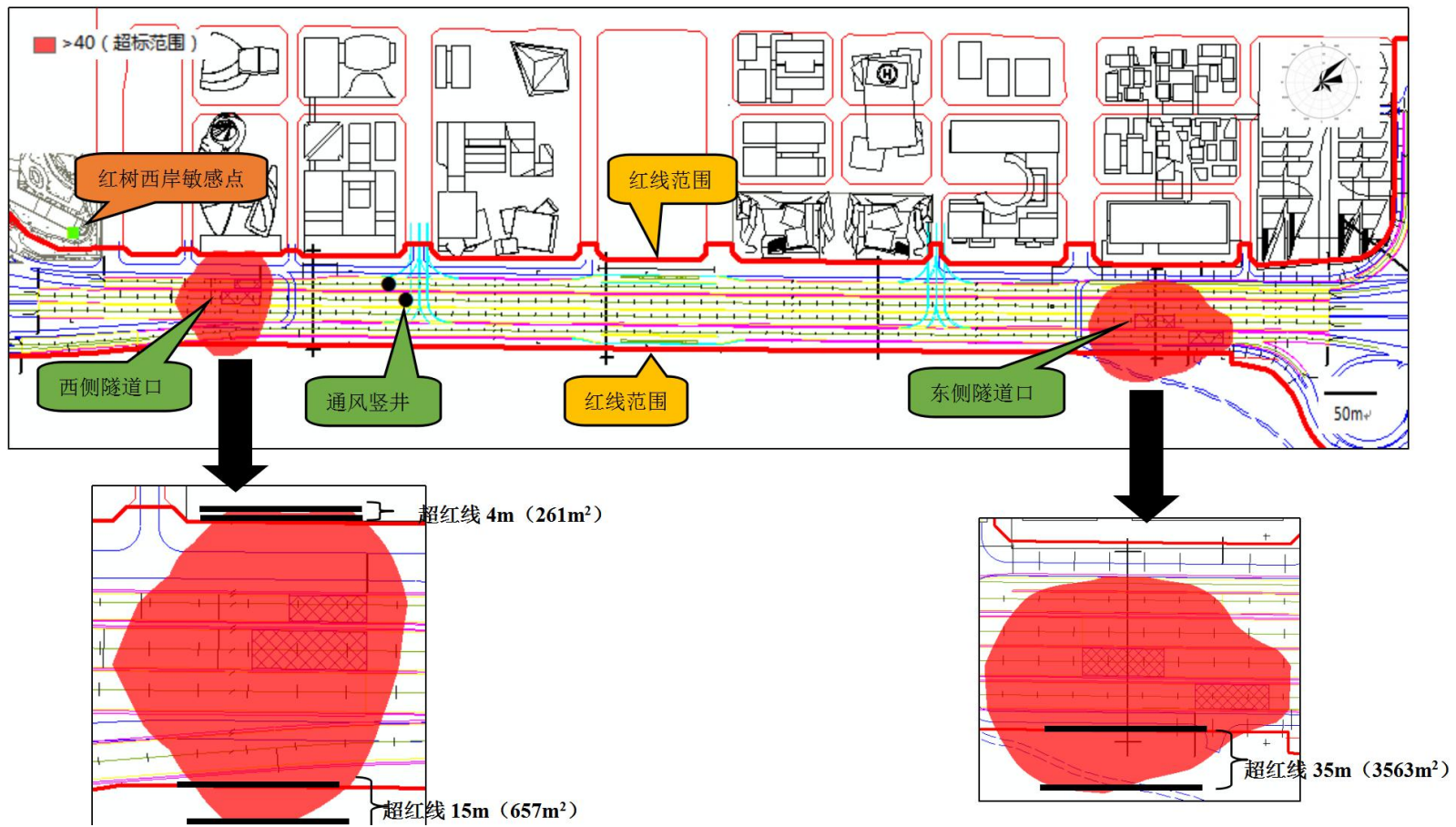


图 5-5 叠加现状后网格点 NO₂ 年均质量浓度超标范围图 (ug/m³)

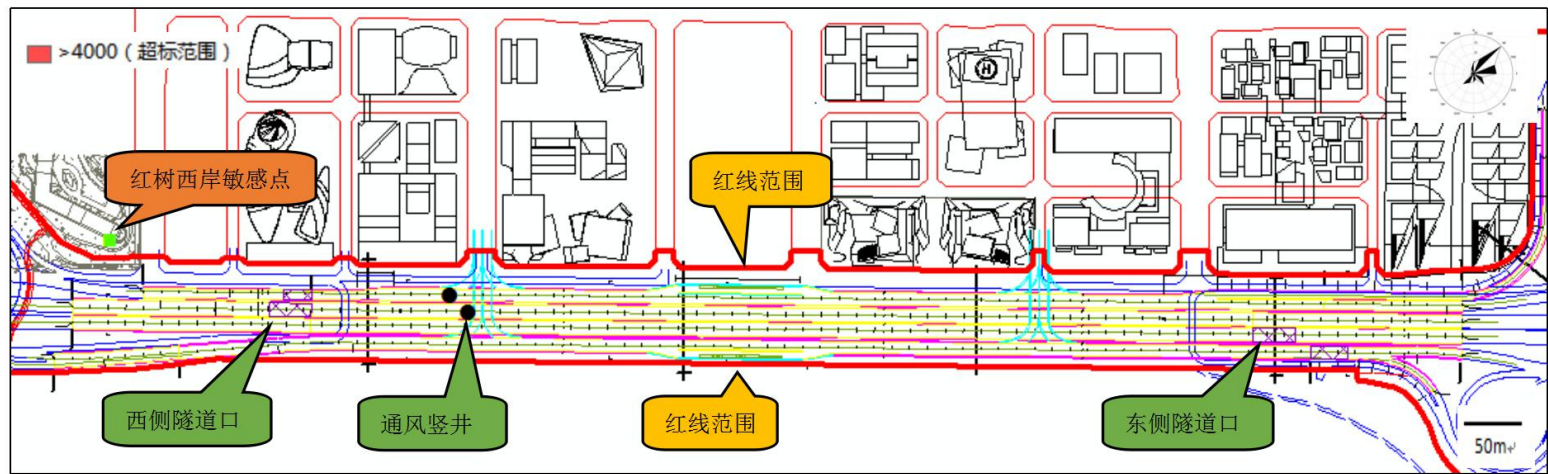


图 5-6 叠加现状后网格点 CO 95%保证率日均质量等值浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

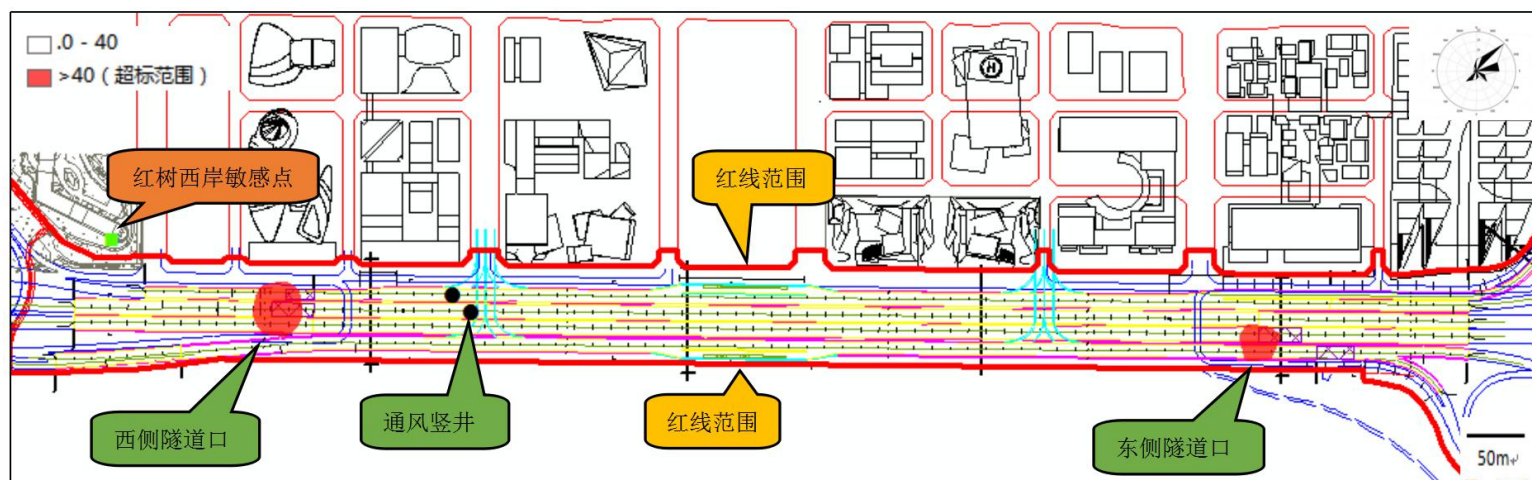


图 5-7 NO₂ 年均最大浓度贡献值分布图/浓度超标范围图 (μg/m³)

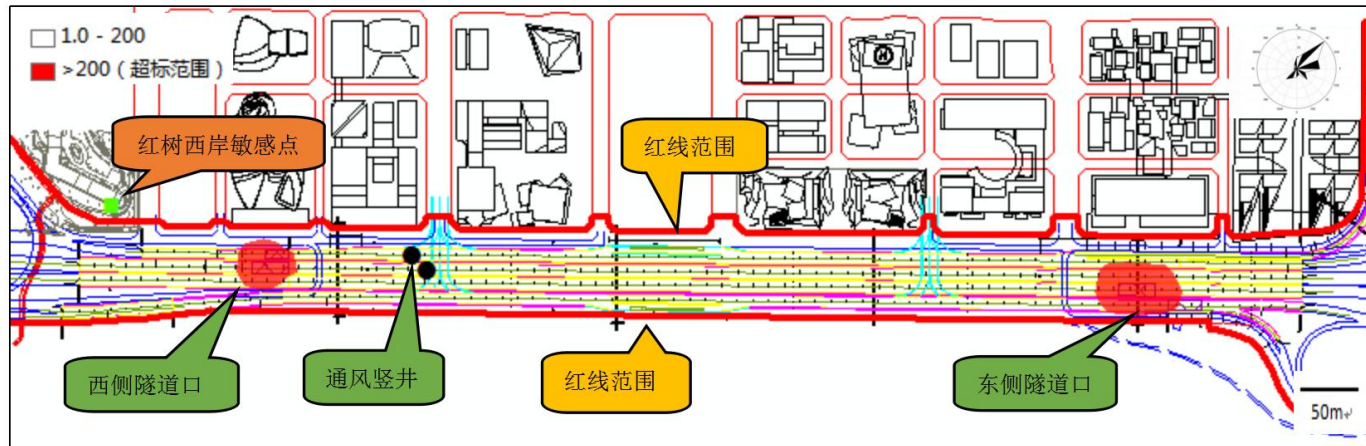


图 5-8 NO₂ 小时最大浓度贡献值分布图/浓度超标范围图 (ug/m³)



图 5-9 NO₂ 日均最大浓度贡献值分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

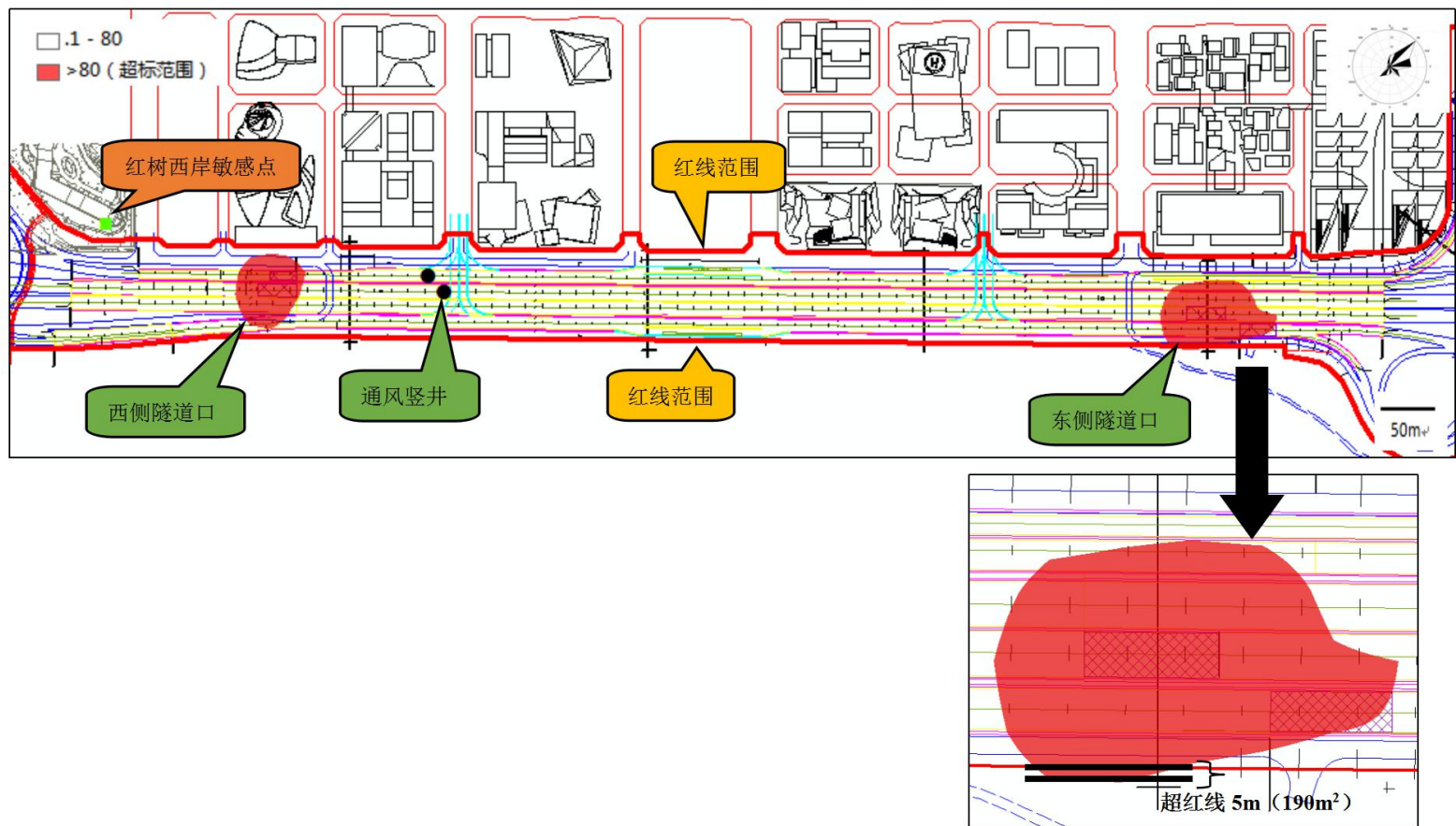


图 5-10 NO₂ 日均最大浓度贡献值分布图/浓度超标范围图 (ug/m³)



图 5-11 CO 小时最大浓度贡献值分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

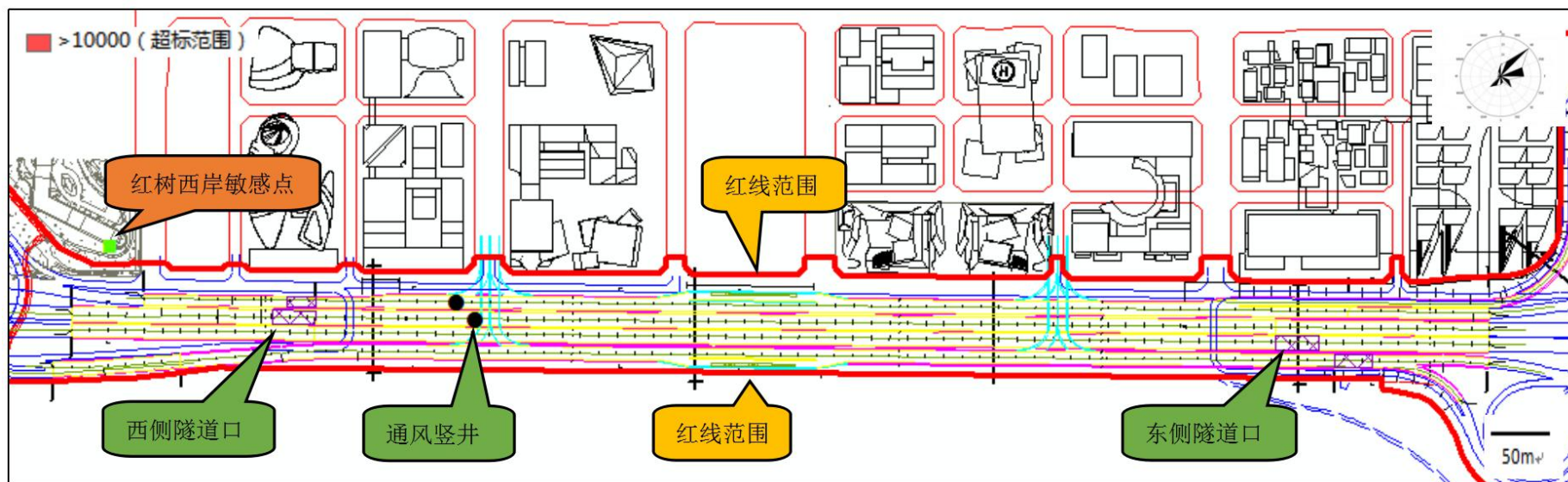


图 5-12 CO 小时最大浓度贡献值分布图/浓度超标范围图 (ug/m³)



图 5-13 CO 日均最大浓度贡献值分布图/浓度超标范围图 (ug/m³)

苯并[a]芘类比分析

类比分析应选择车型构成相似，长度和车流量都尽可能接近的隧道作为类比对象。根据对深圳市现有隧道情况的调研，选择以福龙路横龙山北往南隧道为类比对象。

①监测点位

监测点位设置在距离福龙路横龙山北往南隧道出口外道路边线100、200米处，本项目敏感目标红树西岸。位于滨海大道东向西辅道隧道出口西北方向230m，预测对象为滨海大道隧道出口外道路边线200米。滨海大道隧道及横龙山隧道情况如下：

表 5-18 滨海大道隧道及横龙山隧道情况

道路名称	日均车流量 (辆/小时)	车型比(小 车:中大车)	隧道长度 (m)	有无安装净 化设备	有无通风竖 井	监测点或预 测点距离洞 口距离
横龙山隧道 北往南	4126(现状)	83:17	2300	无	无	100m、200m
滨海大道	6725(2035 年东向西主 辅路)	95:5	1057	无	有	200m



图5-14 横龙山隧道北往南监测点位图

②监测因子

监测因子为苯并[a]芘的24小时平均浓度，气象参数(气压、干球温度、风向、风速、低云量、总云量)，与监测时间对应的各车型(大、中、小)车流量。

③监测频次

连续监测7天，每次监测期间各监测点同步监测。

④监测结果

表 5-19 横龙山隧道北往南隧道外监测结果

监测点位置	指标	苯并[a]芘	标准值
		24 小时平均浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
横龙山北往南隧道外 100m	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.0001	0.0025
	超标率 (%)	0	
	最大超标率 (%)	2	
横龙山北往南隧道外 200m	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	<0.0001	
	超标率 (%)	0	
	最大超标率 (%)	2	

注：监测因子检出限 $0.1\text{ng}/\text{m}^3$ ，取检出限一半即 $0.05\text{ng}/\text{m}^3$ 作超标率计算。

⑤类比预测结果

根据隧道长度、车流量、车型构成及净化情况等类比预测本项目建成后隧道出口200m处的苯并[a]芘浓度，计算公式如下：

$$C_i = C_0 \times \frac{L_i}{L_0} \times \frac{Q_i}{Q_0} \times (1 - \eta)$$

式中：

C_i ——拟建隧道出口外某处的预测污染物浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_0 ——已建隧道出口外某处的预测污染物浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

L_i ——拟建隧道长度，m；

L_0 ——已建隧道长度，m；

Q_i ——拟建隧道车流量，辆/小时；

Q_0 ——已建隧道车流量，辆/小时；

η ——净化效率，%。

类比预测结果如下：

表 5-20 类比预测结果

隧道名称		隧道长度 (m)	车流量 (辆/小时)	车型构成 (小: 中: 大)	净化效率	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率
类比对象	横龙山北往南隧道外200m	2300	4126	83:17	0	5E-05	2%
预测	滨海大道隧道出口	1057	6725	95:5	0	3.745E-05	1.5%

对象	外200米						
----	-------	--	--	--	--	--	--

由类比预测结果可知，滨海大道隧道出口外 200 米处苯并[a]芘 24 小时平均浓度 $3.745E-05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.5%，红树西岸敏感点位于隧道出口西北侧 220m 以上，经进一步扩散后敏感点处浓度可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。

结论：

根据预测结果，受本项目隧道口影响，本项目各运营期 NO₂ 及 CO 对环境保护目标短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均、小时平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

在叠加现状浓度后，本项目各运营期对环境保护目标的 NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度，CO 的 95%保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

本项目大气防护距离为距东隧洞口区域红线外南侧 5m。超标区域为东侧隧道口附近的红树湾公园区域，无居民居住，建议加强隧洞口、竖井附近区域绿化乔木建设，如种植毛柿、白水木、香楠等对氮氧化物等污染物有吸附效果的绿色乔木，减少隧道尾气对周边环境的影响。

6、大气污染防治措施

6.1 施工期大气污染防治措施

- ①、施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，其高度不得低于 1.8m；
- ②、定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘；
- ③、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；
- ④、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；

⑤、工程弃土和建筑垃圾等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施；

⑥、在进行产生大量泥浆的施工作业时，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外溢，废浆应当采用密封式罐车外运；

⑦、严禁现场露天搅拌混凝土，应当使用预拌混凝土；

⑧、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，尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；

⑨、根据《2020 年“深圳蓝”可持续行动计划》，继续按照《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》持续做好新建、在建工地的“7 个 100%”：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装 TSP 在线监测和视频监控系统（统称“7 个 100%”）。各项扬尘防治措施必须符合《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》和《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SZDB/Z247-2017）等要求。道路工程每 100 米安装 1 台雾炮设施。施工作业期间作业面应持续喷水压尘，2018 年 5 月 1 日起，未达到“7 个 100%”要求的工地，全部依法责令停工整改。

⑩、选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，及时维修，随时保持施工机械的完好并正常使用；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，鼓励使用 LNG 或电动工程机械。

6.2 营运期大气污染防治措施

采用“乔灌草结合”的立体绿化，选择能吸收汽车尾气的物种，加强隧道口周边区域及竖井排放口附近的绿化种植，减少隧道废气对周边环境的影响。

加强交通管理，路面清扫洒水等，减少路面扬尘。

7、结论与建议

（1）大气环境现状

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2019 年），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国家环境空气质量二级标准，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、特定百分位数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国家二级标准。根据监测结果，红树西岸小区苯并[a]芘日均值浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。

（2）大气环境影响

施工期：施工场地场界外 100~200m 范围是扬尘污染相对较重的区域。因此本项目施工过程中应采取湿法抑尘处理，以减轻其环境影响。此外，为了避免路面扬尘对环境空气的影响必须对出场的车辆进行冲洗。采取上述措施后，扬尘影响可得到控制。此外，项目施工机械产生的尾气和沥青烟对环境影响很小。

营运期：根据预测结果，受本项目隧道口影响，本项目各运营期 NO₂ 及 CO 对环境保护目标短期浓度和长期浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均、小时平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

在叠加现状浓度后，本项目各运营期对环境保护目标的 NO₂ 的 98%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度，CO 的 95%保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的年平均、日平均浓度二类限值要求，红树林自然保护区满足一类限值要求。

本项目大气防护距离为距东隧洞口区域红线外南侧 5m。超标区域为东侧隧道口附近的红树湾公园区域，无居民居住，建议加强隧洞口、竖井附近区域绿化乔木建设，如种植毛柿、白水木、香楠等对氮氧化物等污染物有吸附效果的绿色乔木，减少隧道尾气对周边环境的影响。

（3）环保措施

施工期：根据《2020 年“深圳蓝”可持续行动计划》，继续按照《2018 年“深圳蓝”可持续行动计划》持续做好新建、在建工地的“7 个 100%”：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，出入口 100%安装 TSP 在线监测和视频监控系统（统称“7 个 100%”）。各项扬尘防治措施必须符合《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》和《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SZDB/Z247-2017）等要求。道路工程每 100 米安

装 1 台雾炮设施。施工作业期间作业面应持续喷水压尘，2018 年 5 月 1 日起，未达到“7 个 100%”要求的工地，全部依法责令停工整改。

运营期：建议采用“乔灌木结合”的立体绿化，选择能吸收汽车尾气的物种，降低汽车尾气对周边环境空气的影响。

附图与附件

附图：

附图 1 本项目隧道段及改造段地理位置图

附图 2 本项目隧道段与周边敏感点关系图

附图 3 本项目隧道段平面布置图

附图 4 本项目与水源保护区关系图

附图 5 本项目隧道段及其周边水系图

附图 6 本项目地表水功能区划图

附图 7 本项目近岸海域功能区划图

附图 8 本项目环境空气功能区划图

附图 9 本项目声环境功能区划图

附图 10 本项目隧道段与生态控制线关系图

附图 11 本项目与污水管网关系图

附表 1 大气自查表

附表 2 地表水自查表

附件：

附件 1 监测报告

附件 2 法人证书

附件 3 立项文件

附件 4 用地文件

附件 5 基础信息表