

空港新城云巴示范线 L1 线工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：深圳市宝安区大空港新城发展事务中心

报告编制单位：中铁二院工程集团有限责任公司

二〇一九年九月 深圳

1 总 则

1.1 建设项目基本情况

1.1.1 项目名称

空港新城云巴示范线 L1 线工程。

1.1.2 建设单位

深圳市宝安区大空港新城发展事务中心。

1.1.3 建设性质

新建。

1.1.4 项目建设地点

深圳市宝安区。

1.1.5 项目功能定位

近期服务会展接驳客流；近远期以服务沿线城市通勤客流出行为主，兼顾会展客流集散功能的小运量公交线路。

1.1.6 项目背景

一方面，空港新城快速发展急需构建多层次交通方式。空港新城位于深圳市宝安区北部，规划面积 45km²。战略定位是前海功能拓展区、海上丝绸之路互联互通枢纽区、大湾区经济核心区、国际一流空港都市区。该区域规划人口密度较大，规划承载就业人口约 70 万，规划居住人口约 40 万。其中生产性服务业就业（含商业办公及研发服务）约为 20 万人，规划承载居住人口 20 万人。同时，随着国际会展中心、会展城及海洋新城的开发建设，空港新城交通需求将急剧增长。高速的城市发展和高水平的城市定位对城市交通的品质提出更高要求。为支撑区域未来发展，应大力建设公交都市，构建多层次（大运量、中运量、小运量）、高品质、一体化的公交系统，为地区提供高品质公交服务。

国际会展中心是空港新城最重要的三大项目之一，占地面积 148 万 m²。其国际会展中心一期工程将于 2019 年开业运营，高峰时段对外交通需求达到 5-10 万人次/h。目前，在国际会展中区域内尚无开通运营的轨道交通线路。

另一方面，现有的交通无法满足该区域建设发展的需求。位于空港新城核心区的国际会展中心于 2019 年建成投入使用后，周边轨道交通尚未建成，最近的运营线路是轨道交通 11 号线，与国际会展中心直线距离 3.4km。由于沿线道路车流量密集，交通拥堵，会展中心建成或地面公共交通系统将面临较大的压

力，将无法满足快速接驳的需求。

在此背景下，深圳市交通运输委组织开展了《空港新城中小运量新型公交系统规划》工作。其中，通过规划 L1 线，可实现国际会展中心与地铁 11 号线及穗莞深城际铁路的衔接，实现国际会展中心与深圳城市轨道交通线网及区域铁路交通线网的对接，弥补国际会展中心对公共交通服务的需求。同时，通过 L1 线将大空港地区与城市轨道交通 11、12、20 号线连接起来，能加强沿线社区与城市大运量轨道交通网络的联系，为沿线市民出行的“最后一公里”提供高品质的公交服务，可促进将区域建设成为绿色、低碳的公交都市范例。经市委市政府研究决策，由宝安区政府负责空港新城云巴示范线 L1 线工程的建设工作。

2019 年 5 月，深圳宝安区政府招标确定深圳市市政设计研究院有限公司（以下简称“深圳市政院”）作为总包单位承担本项目的前期研究工作。2019 年 7 月深圳市市政设计研究院有限公司编制完成《空港新城云巴示范线工程可行性研究报告（送审稿）》。本次评价以该设计文件为依据。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关规定，深圳市政院作为总包单位于 2019 年 6 月委托中铁二院工程集团有限责任公司负责空港新城云巴示范线 L1 线工程的环境影响评价工作。

1.1.7 项目建设意义

（1）建设大空港小运量公交示范线工程，是完善国际会展中心交通配套，保障会展成功运营的需要。

深圳国际会展中心是我市重点建设项目，对带动空港新城发展具有重要作用，目前会展中心展馆建设顺利，拟于 2019 年 6 月开业。但目前国际会展中心 500 米范围内无轨道交通服务，为会展服务的地铁 12 号线、20 号线须至 2022 年才能开通，会展中心开业初期面临较大交通压力。

大空港小运量公交示范线工程西起国际会展中心北部，东至地铁 11 号线，可将国际会展中心客流接驳至穗莞深城际线和平站（2019 年 6 月建成）、现有地铁 11 号线桥头站，为会展客流提供高品质交通服务，是完善国际会展中心交通配套，保障会展成功运营的需要。

（2）建设大空港小运量公交示范线工程，是完善大空港地区公共交通系统，支撑空港新城未来发展的需要。

空港新城是未来深圳最具发展潜力的地区之一，将发展成为深圳西部城市中心极核。根据城市发展定位和交通需求，该区域应构建公交主导、外畅内达、

智慧高效、品质一流的综合交通体系，支撑空港新城未来发展。要实现公交主导，需建立多层次（大运量、中运量、小运量）一体化公交系统，提供高品质公交服务，提升公交竞争力。

大空港小运量公交示范线工程可为空港新城及周边地区之间中短距离交通需求提供高品质小运量公交系统，并可为大运量轨道交通和中运量公交系统提供交通接驳服务，是空港新城地区公交系统的重要组成部分，对完善大空港地区公共交通系统，支撑空港新城未来发展具有重要意义。

（3）建设大空港小运量公交示范线工程，是促进宝安北部地区产业升级转型和城市更新的需要。

空港新城东侧的沙井~福永北地区，主要规划为战略性新兴产业和居住功能，更新潜力大，与空港新城互补性强，联系紧密，亟需通过交通升级来带动产业升级和城市更新。大空港小运量公交示范线工程的建设，可提升空港新城周边公共交通服务品质，对促进宝安北部地区产业升级转型和城市更新的需要具有重要意义。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

通过对空港新城云巴示范线 L1 线工程沿线环境现状的调查，掌握沿线区域的生态环境现状和区域环境质量现状，确定工程沿线的环境保护目标，结合工程环境影响特点，分析本项目实施过程中对区域环境和环境保护目标的影响，从环境保护角度论证线路方案合理性。

预测分析本项目在施工期和运营期环境影响范围和程度，特别是对沿线环境保护目标产生的影响情况。根据预测结果，分析论证工程设计中环保措施的可行性和合理性，提出进一步控制与缓解环境污染的措施和建议，以指导工程下阶段设计，实现主体工程建设与环境保护措施的同步实施，使项目在经济效益、环境效益和社会效益方面做到协调发展。

1.2.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型、环境友好型和可持续发展战略为指导，以可持续发展战略为指导思想，采取“以点为主、点线结合、突出重点”的方法，根据依法评价、早期介入、完整性、广泛参与等评价原则，按环境要素分别选择重点工程、居民区、学校、医院等环境敏感区作为重点评价；根据环境影响预测结果，提出技术可行、经济合理的环境保护对策与措施，尽量降低施工期对周围环境影响和保证运营期项目周围环境功能要求。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- 3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日修正）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019 年 6 月 5 日修正）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 8、《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）；
- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；
- 10、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修改后于 2012 年 7 月 1 日起施行）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日起施行）；
- 12、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起施行）。

1.3.2 环境保护法规、规章

- 1、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 2、国务院办公厅《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发〔2003〕81 号）；
- 3、国务院《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2016 年修订）；
- 4、环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- 5、《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）（国家发展改革委第 21 号令）；
- 6、环境保护部《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办〔2014〕117 号）；
- 7、环境保护部《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7 号）。
- 8、环境保护部《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南〉的通知》（环办〔2013〕103 号）。
- 9、原国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价

中环境噪声有关问题的通知》（国环发[2003]94 号文）；

1.3.3 地方有关环境保护法规、部门规章

- 1、《广东省环境保护条例》（2015.1）；
- 2、《广东省饮用水源水质保护条例》（2010.7.23）；
- 3、《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤环〔2017〕28 号）；
- 4、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2012.3.1 修订）；
- 5、《深圳经济特区饮用水源保护条例》（2012.6.28 修正）；
- 6、《深圳市大气环境质量提升计划（2017-2020 年）》（2017.2.13）；
- 7、《深圳经济特区机动车排气污染防治规定》（2012.6.28 修正）；
- 8、深圳经济特区实施《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定（1997.6.1）；
- 9、《深圳经济特区水土保持条例》（2017.4.27）；
- 10、《深圳市建筑施工噪声管理规定》（2000.8.28 实施）；
- 11、《深圳经济特区市容和环境卫生管理条例》（2003.8.1 实施）；
- 12、《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》（2004.8.26 实施）；
- 13、《深圳市土石方工程管理办法》（1999.1.7 实施）；
- 14、《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》（1998.10.1 实施）；
- 15、《深圳经济特区城市绿化条例》（2016.10.1 实施）；
- 16、《深圳市基本生态控制线管理规定》（深府令〔第 145 号〕，2005.11.1）；
- 17、《深圳市人民政府<关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见>》（深府〔2016〕13 号）；
- 18、“关于发布《房地产项目环境影响评价噪声污染防治距离控制规范（试行）》的通知”（深环〔2007〕307 号）；
- 19、《深圳市扬尘污染防治管理办法》（深圳市人民政府第 187 号令，2008.10.1）。

1.3.4 规划及环境功能区划

- 1、《广东省环境保护规划（2006-2020）》；
- 2、“广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复”（粤府函〔2015〕93 号）；
- 3、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；
- 4、《深圳市城市总体规划》（2010-2020）；

- 5、《深圳市轨道交通规划（2016-2035）》；
- 6、《深圳市综合交通“十三五”规划》（2017）；
- 7、《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020）》；
- 8、《深圳市土地利用规划（2006-2020）》；
- 9、《深圳生态市建设规划（2006-2020）》；
- 10、《深圳市紫线规划》（2009）；
- 11、《深圳市生态保护红线划定方案》（2018）；
- 12、《深圳市城市规划标准与准则》（2014）；
- 13、《深圳市环境空气质量功能区划分》（深府〔2008〕98）；
- 14、《深圳市地面水环境功能区划》（深府〔1996〕352号）；
- 15、《深圳市城市区域环境噪声标准适用区划》（深府〔2008〕99号）。

1.3.5 技术导则及规范

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- 7、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；
- 8、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- 9、《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）；
- 10、《地铁设计规范》（GB50157-2013）；
- 11、《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》（HJ 2055-2018）；
- 13、《建筑工程容许振动标准》（GB50868-2013）；
- 14、《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）。

1.3.6 环境保护标准文件

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 2、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 3、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 4、《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999）；
- 5、《城市区域振动环境标准》（GB10070-88）；
- 6、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

7、《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）；

8、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

9、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）；

10、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

11、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

12、《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；

13、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

14、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；

15、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

1.3.7 设计及其它文件

1、环境影响评价委托书；

2、《空港新城中小运量新型公交系统规划》（深圳市交通运输委员会，2018年7月）。

3、《空港新城云巴示范线 L1 线工程可行性研究报告》（深圳市市政设计研究院有限公司，2019年6月）

1.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.4.1 环境影响识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见下表。

表 1.4-1 工程环境影响要素综合识别

时 段	工程项目	环 境 影 响
施 工 期	施工准备期	<ul style="list-style-type: none"> ●对城市交通和居民出行造成障碍； ●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观； ●拆迁建筑产生弃渣，水土流失； ●干扰居民工作、生活，干扰单位正常生产，造成经济损失；
	车站及综合车场施工	基坑、基础开挖
		<ul style="list-style-type: none"> ●影响范围以点为主，主要为噪声、振动、扬尘影响； ●综合车场以面为主，噪声、振动、扬尘、弃土等影响；
		车站围护结构
		<ul style="list-style-type: none"> ●噪声、泥浆水污染影响；
	基础混凝土浇筑	<ul style="list-style-type: none"> ●形成噪声源，混凝土振捣、输送、振动机械噪声；
		施工材料运输，施工人员驻扎 <ul style="list-style-type: none"> ●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响； ●弃渣和开挖造成水土流失影响；

时 段		工程项目	环 境 影 响
	高架桥梁施工	现浇施工	<ul style="list-style-type: none"> ●地下水文影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响； ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响； ●占道施工影响城市交通； ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失；
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ●高架线路噪声； ●综合车场生产废水及生活污水； ●车站等构筑物城市景观影响； ●车站和综合车场产生生活垃圾和生产垃圾
		列车运行（有利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构； ●减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声环境质量； ●改善城市投资环境，有利于持续性发展；

总体上讲，本工程对环境产生的环境影响表现为以能量损耗型（噪声）为主，以物质消耗型（污水、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市土地利用、城市景观等影响为主，以城市自然生态环境影响为辅。

1.4.2 评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，确定工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质，结合工程沿线环境特征及环境敏感程度情况，对本工程行为环境影响要素进行筛选，筛选结果详见下表。

表 1.4-2 工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目								单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境	社会环境	
施工期	施工准备阶段	征地						-1	-1	-2	
		拆迁				-1		-1	-1	-2	
		树木伐移 绿地占用							-1		
		道路破碎	-2	-2						-1	
		运输	-2			-1					
	车站、地面、高架施工	基础开挖	-2	-2					-1		
		连续墙维护、 混凝土浇筑			-1						
		地下施工			-1			-1			

评价 时段	工程内容	施工与设备	评价项目								单一影 响程度 判定	
			噪 声	振 动	废 水	大 气	电 磁 辐 射	弃 土 固 废	生 态 环 境	社 会 环 境		
		钻孔、打桩	-2	-2								
		运输	-2			-1						
综合影响程度判定			较大	较大	一般	一般	/	一般	一般	较大	较大	
运营 期	列车运行	高架线路	-2							+3	较大	
	车站运营	人员活动						-2				
	综合车场	列车出入、检修、调车	-1									
		生产与生活			-2			-2				
综合影响程度判定			一般	较大	一般	/	一般	一般	一般	一般	/	
注：“+”，正面影响；“-1”，较小影响；“-2”一般影响；“-3”，较大影响。												

通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见下表。

表 1.4-3 环境影响评价因子表

评价 阶段	评价 项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施 工 期	声	昼、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB (A)	昼、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB (A)
	振动	铅垂向 Z 振级， VL_{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级， VL_{Z10}	dB
	地表水	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/m ³ (pH 除外)	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/m ³ (pH 除外)
	大气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂	mg/m ³	PM ₁₀	mg/m ³
	生态环境	土地利用现状	/	占地、水土流失	/
运 营 期	声	昼、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB (A)	昼、夜间等效声级， L_{Aeq}	dB (A)
	水	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/m ³ (pH 除外)	PH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/m ³ (pH 除外)
	大气	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂	mg/m ³	/	/

1.5 评价工作等级

1.5.1 生态环境

本工程用地均为城市已建成区域和规划待发展区，主要为城市生态系统，工程占地面积小于 2 km^2 、长度小于 50 km ；沿线经过区域不涉特殊与重要生态敏感地区，不涉及深圳市生态控制开发区和生态保护区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的规定，本次生态环境影响评价工作按三级评价开展工作，重点突出工程建设对沿线城市生态景观的影响评价。

1.5.2 声环境

本项目为高架敷设，评价范围内声功能区有 4a 类、3 类和 2 类功能区，项目建设前后受噪声影响人口数量增加较多，工程建成后敏感点噪声增量小于 3dB 。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）的规定，本次声环境按三级进行评价。

1.5.3 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本项目地表水环境评价等级按照 HJ/T2.3 中三级执行。

1.5.4 地下水环境

本工程全线均为高架线，其线路区间属非污染类建设项目（IV类），在施工和生产运营过程中，不会造成地下水水质污染，且本项目不涉及地下水源保护区等地下水环境敏感区域，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016），不对线路区间开展地下水环境影响评价，本项目不设车辆段，仅设 1 处涉及综合车场对车辆进行维护和清洁，车辆大修工作交由原厂家进行。本次环评仅对工程涉及的综合车场作地下水影响简要分析。

1.5.5 空气环境

本项目不涉及锅炉，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本项目大气环境影响评价不划分评价等级。

1.5.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响评价等级划分应根据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度进行判定，本项目综合车场为 III 类项目，属污染影响型项目，永久用地 8.97 hm^2 ，

占地规模为中型，其土壤环境敏感程度的判定见下表。

表 1.5-1 污染影响型敏感程度分级表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感 (√)	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的	综合车场周围分布有居民区，故确定评价区土壤环境敏感程度为“敏感”。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的	
不敏感	其他情况	

表 1.5-2 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	III 类项目			本项目评价等级
	大	中	小	
敏感 (√)	三级	三级	三级 (√)	本项目属 III 类项目，占地规模为小型，其土壤环境敏感程度为“敏感”，根据评价工作等级分级表判定为三级评价。
较敏感	三级	三级	-	
不敏感	三级	-	-	

根据等级划分表，本工程土壤环境评价等级为三级评价。

1.6 评价范围及时段

1.6.1 评价涉及的工程范围

工程评价范围即项目设计范围：

本次评价范围为工程设计范围，正线全长约 5.08km，采用高架线敷设方式；设车站 8 座。松福大道两侧绿地内分设综合车场，西侧为检修库，东侧为停车库，出入线于和秀西站至和平站区间接轨。

1.6.2 各环境要素评价范围

生态环境：纵向范围与工程设计范围相同；横向范围，综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地利用规划，取线路两侧 150m，临时用地界 50~100m。

声环境：参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453—2018）中跨座式单轨交通评价范围并适当扩大，本次评价高架线评价范围为外轨中心线两侧 150m 以内区域；综合车场厂界外 50m 内区域。

地表水环境：综合车场污水总排放口。

固体废物：工程沿线车站和综合车场内的生活垃圾和生产垃圾。

1.6.3 评价时段

评价时段同项目设计年度。

1.7 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为施工期环境影响、运营期噪声和振动环境影响。

1.8 环境保护目标

1.8.1 声环境保护目标

根据现场调查，高架段范围内共有 16 处敏感点，其中学校 1 处，居民区 15 处（含 5 处厂区宿舍）。详见下表。

表 1.8-1 声环境保护目标一览表

序号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			距离（m）	
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直
N1	宝安福海街道	涓源工业园宿舍楼	和秀西-和平	高架段	K12+180	K12+240	右	17	9.5
N2	宝安福海街道	锐明工业园宿舍		高架段	K12+290	K12+500	左	17	9.5
N3	宝安福海街道	久阳工业园宿舍楼		高架段	K12+250	K12+500	右	22	9.5
N4	宝安福海街道	和安小区		高架段	K12+600	K12+770	左	11	10.5
N5	宝安福海街道	新福龙幼儿园		高架段	K12+770	K12+810	左	159	10.5
N6	宝安福海街道	海滨路西一巷居民点	和平-桥和	高架段	K12+990	K13+050	右	108	12.5
N7	宝安福海街道	泰德创新科技园宿舍		高架段	K13+090	K13+180	左	100	12.5
N8	宝安福海街道	百港城 和平中心周边居民区		高架段	K13+000	K13+300	右	40	12.5
N9	宝安福海街道	永和路 68 号		高架段	K13+190	K13+270	左	5	12.5
N10	宝安福海街道	玻璃围新村/和顺新村		高架段	K13+450	K14+180	左	20	12.5
N11	宝安福海街道	桥和路 1、3 号		高架段	K13+600	K13+730	右	20	12.5
N12	宝安福海街道	新丰电器宿舍		高架段	K13+970	K14+180	右	26	12.5
N13	宝安福海街道	鸿德园	桥和-永福	高架段	K14+270	K14+600	左	35	12
N14	宝安福海街道	桥荣二区/黄屋二区		高架段	K14+300	K14+900	右	20	12

N15	宝安福海街道	桥头社区桥头广场周围居民点		高架段	K14+750	K14+900	左	78	13
N16	宝安福海街道	桥头新村四巷		高架段	K14+800	K15+120	右	55	13

注：“水平”是指外轨中心线至用地界范围外敏感点的最近水平距离；“垂直”是指敏感点地面至轨道梁面的垂直距离，设敏感点地面高度为“0”，轨面高于地面为“+”，反之为“-”；敏感点概况是指在评价范围内的概况；声环境功能区划是指《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准。

1.8.2 水环境保护目标

根据深府〔1996〕352号，本项目涉及的坳颈涌、玻璃围涌为一般景观用水区；根据粤环〔2011〕14号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”、粤环〔2008〕26号《广东省跨地级以上市河流交接断面水质达标管理方案》和粤环函〔2009〕170号《关于调整淡水河污染整治远期目标的通知》中相关规定，本工程沿线河流保护目标为Ⅴ类水体。

本工程水环境保护目标主要为线路跨越的河流，具体见下表。

表 1.8-2 工程沿线地表水体的分布情况表

序号	里程	河流	穿越形式	水体功能
1	K13+550~AK13+600	坳颈涌	上跨	一般景观用水区，Ⅴ类
2	K11+730~AK11+750	玻璃围涌	上跨	一般景观用水区，Ⅴ类

1.8.3 生态环境保护目标

本工程沿线均为城市生态环境，根据调查，本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程主要生态保护目标为沿线绿地、河流、道路绿化带植被景观等。

1.9 评价标准

1.9.1 声环境

1、质量标准

根据深府〔2008〕99号“深圳市人民政府关于调整深圳市城市区域环境噪声标准适用区域划分的通知”，确定声环境质量标准。本次评价具体执行标准详见下表。

表 1.9-1

声环境影响评价标准表

标准号及名称	标准等级及限值	适用范围	路段
《声环境质量标准》 GB3096-2008	4a 类 昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)	(1) 高于三层楼房以上(含三层)的临街建筑,第一排建筑面向道路一侧区域; (2) 低于三层楼房的临街建筑(含开阔地),将向道路两侧纵深一定距离以内的区域;如相邻区域为 2 类标准适用区域时,纵深距离 35 米以内的区域(含 35 米处的建筑物);如相邻区域为 3 类标准适用区域时,纵深距离 25 米以内的区域(含 25 米处的建筑物)。	其余
	3 类 昼间 65dB (A)、 夜间 55dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	桥和路(松福大道-桥塘路段)、松福大道、和秀西路
	2 类 昼间 60dB (A)、 夜间 50dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	桥和路(宝安大道-桥塘路段)

2、排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)排放限值。

表 1.9-2 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (摘)

昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
70	55

1.9.2 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 1.9-5 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘） 单位：μg/m³

项目		TSP	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	PM _{2.5}
二级标准	年平均	200	60	40	70	/	35
	24 小时平均	300	150	80	150	4	75
	1 小时平均	/	500	200	/	10	/

1.9.3 水环境

1、质量标准

本项目涉及坳颈涌、玻璃围涌两处地表水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水域标准；地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 1.9-7 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）（摘） 单位：mg/L

项目	pH (无量纲)	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷	总氮	溶解氧
GB3838-2002 中 V 类水体	6~9	≤40	≤10	≤2.0	≤1.0	≤0.4	≤2.0	≥2

表 1.9-10 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）（摘） 单位：mg/L

项目	pH	总硬度 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氯化物 (mg/L)
GB/T14848-93III类水体	6.5-8.5	≤450	≤250	≤20	≤0.02	≤250

2、排放标准

根据调查，本工程综合车场位于污水处理厂配套管网完善区域，周边管网均已实施完毕。因此，综合车场出水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）（第二时段）三级标准。

表 1.9-10 废水最高允许排放浓度 单位：mg/L

污染物名称	《广东省水污染物排放限值》（DB44/26—2001）（第二时段）三级标准。
pH	6-9
悬浮物（SS）	400
COD _{cr}	300
BOD ₅	500
石油类	20
氨氮	/

1.9.5 固体废物

执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。

1.9.6 土壤环境

执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

1.10 评价工作程序

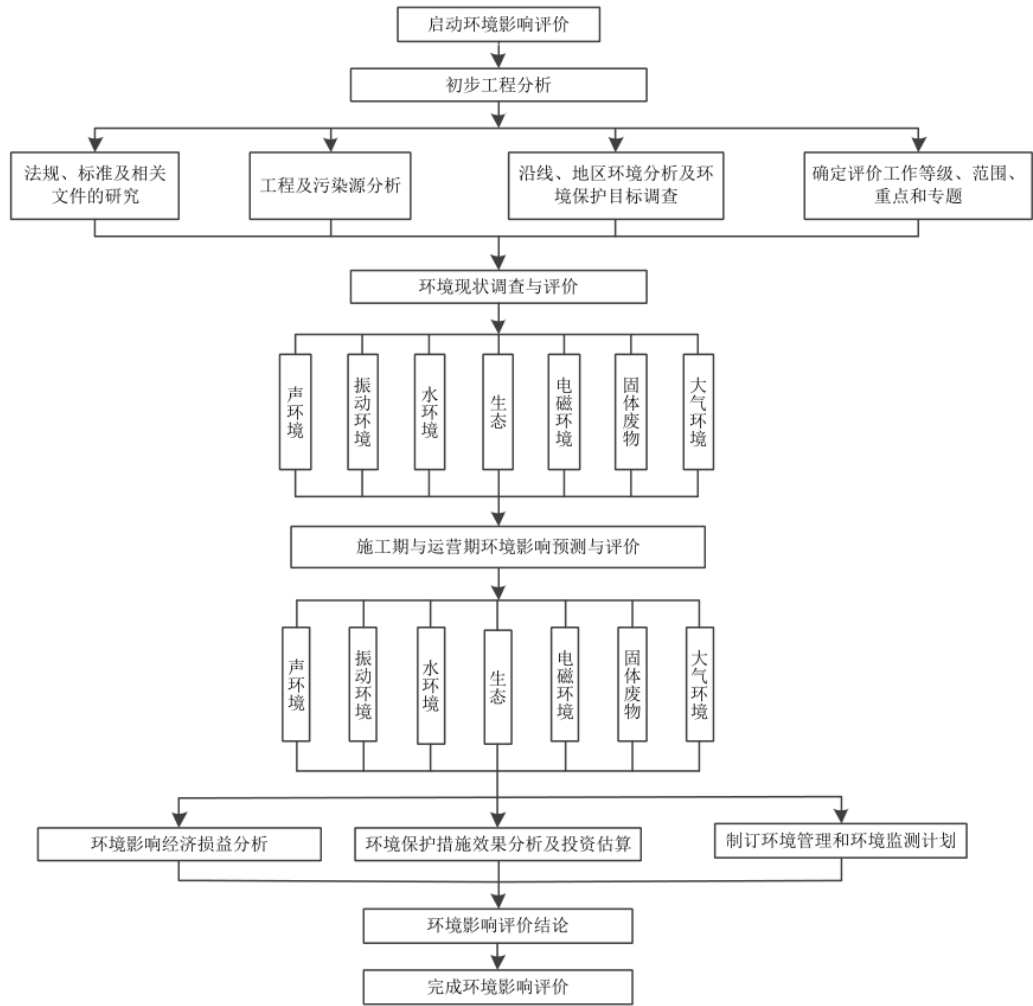


图 1.10-1 城市轨道交通建设项目环境影响评价工作程序

2 建设项目工程概况和分析

2.1 建设项目工程概况

2.1.1 工程地理位置和线路走向

空港新城云巴示范线 L1 线工程起自宝安区大空港新国际会展中心东侧的规划海城路，起点站会展北站临近在建地铁 12 号线会展北站东侧，与 12 号线会展北站分别位于会展休闲带的东西两侧。线路先后沿海城路、和秀西路、松福大道、桥和路敷设，终点站位于既有地铁 11 号线高架桥头站的西南侧，线路全长约 5.08km，全线采用高架敷设方式。共设 8 座车站，平均站间距 0.70km，其中换乘站 4 座，分别是会展北站（与地铁 12 号线换乘）、会展南站（与地铁 12 号线换乘）、和平站（与穗莞深城际、地铁 12 号线换乘）与桥头站（与地铁 11 号线换乘）。松福大道两侧绿地内分设综合车场，西侧为检修库，东侧为停车库，出入线于和秀西站至和平站区间接轨。

2.1.2 工程范围和建设规模

正线全长约 5.08km，全部采用高架线敷设方式；设车站 8 座。综合车场 1 处。

2.1.3 设计年度及设计输送能力

1、工程设计年度

开通年 2020 年，近期 2025 年，远期 2040 年。

2、客流预测

根据客流预测报告，本项目各研究年度客流预测指标汇总详见表 2.1-1。

表 2.1-1 各设计年度客运量预测指标汇总表

项目	开通年 2020 年	近期 2025 年	远期 2040 年
运营里程（km）	4.9	4.9	4.9
高峰小时最大断面 （人次/h）	3508	2632	3638
编组	2		
站立密度（人/平方米）	5		
列车定员	120	120	120
高峰小时开行对数	31	26	32
最小行车间隔（min）	1.94	2.31	1.88
线路输送能力（人次/h）	3720	3120	3840

项目		开通年 2020 年	近期 2025 年	远期 2040 年
输送能力储备		5.7%	15.6%	5.3%
车辆最高运行速度（km/h）		70	70	70
旅行速度（km/h）		26	21	21
配属车（列）	运用车（列）	15	15	19
	备用（列）	2	2	2
	检修车（列）	1	1	1
	备检率（%）	20%	20%	15%
	合计（列）	18	18	22

2.1.4 行车运营组织与管理

1、运行交路设置

（1）正常运行交路

L1 的线路长度较短、车站少，建议全线采用 1 个列车运行交路。L1 线开通年、近、远期早高峰断面客流分别为：2550 人次/小时、2227 万人次/小时、3222 人次/小时；晚高峰断面客流分别为：3508 人次/小时、2632 人次/小时、3638 人次/小时。早晚高峰客流具有一定差别，因此早晚高峰小时开行不同的行车对数，以晚高峰控制设计规模。

晚高峰列车运行交路（控制规模）：

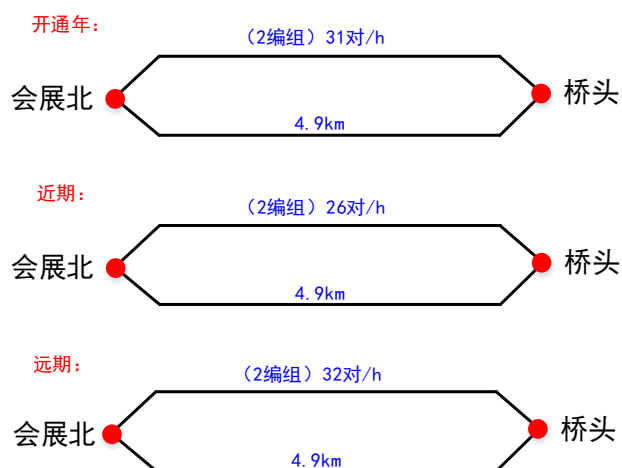


图 2.1.4-1 晚高峰时段列车运行交路图

早高峰列车运行交路：

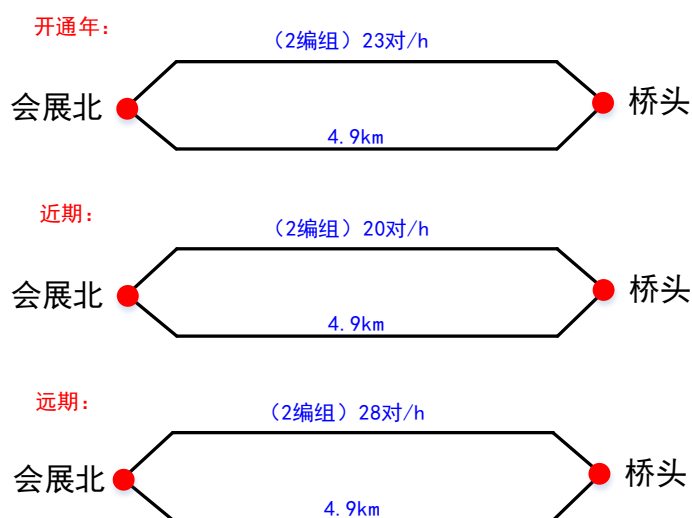


图 2.1.4-2 早高峰时段列车运行交路图

(2) 非正常运行交路

临时列车运行交路可以在运营非正常状态下,由于正常折返交路道岔故障、某段线路堵塞或长时间无法开通等情况下,采取的临时运营方式。

本线可根据实际故障情况,采用穿梭模式运行。

另外,信号设计满足单线双向运行要求,在局部地段一股道堵塞时,可组织列车单线穿梭运行,降级维持全线贯通运营。

2、全日行车计划

根据全日的预测客流特征编制全日行车计划,系统提供运能的大小应根据客流规模的要求在全日各个时段进行调整。开通年早高峰时段为早上 9:00-10:00,晚高峰时段为 17:00-18:00;近、远期早高峰时段为早上 8:00-9:00,晚高峰时段为 18:00-19:00。

该行车计划,开通年高峰小时服务水平为 1.94min,平峰为 6min;近期高峰小时服务水平为 2.31min,平峰为 7.5min;远期高峰小时服务水平为 1.88min,平峰为 6min,有较好的服务水平。

表 2.1-2 全日行车计划表 单位:对/h

时 段	开通年	近期	远期
6:00-7:00	6	6	6
7:00-8:00	8	12	14
8:00-9:00	12	18	24
9:00-10:00	20	14	16
10:00-11:00	14	8	10

11:00-12:00	10	8	10
12:00-13:00	10	8	10
13:00-14:00	10	8	10
14:00-15:00	10	8	10
15:00-16:00	10	8	10
16:00-17:00	14	8	10
17:00-18:00	28	18	20
18:00-19:00	14	24	28
19:00-20:00	10	10	10
20:00-21:00	6	6	8
21:00-22:00	6	6	6
22:00-23:00	6	6	6
23:00-24:00	6	6	6
合计	200	182	214

3、列车定员

列车采用全动车 2 辆编组。2 编组列车长度为 17.6m，宽度为 2.4m。载客量为定员 120 人（5 人/m²），超员 180 人（9 人/ m²），牵引供电采用储能动力电池供电，额定电量不小于 150kw•h。

2.1.5 工程主要技术标准

1、线路

- （1）系统制式：胶轮有轨电车（云巴）
- （2）线路数目：双线；
- （3）列车编组及长度：2 辆编组，列车长度 17.6m；
- （4）有效站台长度：18m
- （5）最高行车速度：70km/h；
- （6）导轨梁：正线、车站配线及出入线高架段采用钢制导轨梁，出入线非高架段及综合车场采用混凝土导轨梁；
- （7）正线最小曲线半径：一般 50m，困难 30m；
- （8）最大坡度：正线一般不宜大于 55‰，困难情况下不应大于 60‰；出入线一般不宜大于 75‰，困难情况不宜大于 80‰。
- （9）最小坡段长度：不小于远期列车长度；
- （10）相邻竖曲线间夹直线段长度不宜小于 20m，困难情况不应小于 10 m。

2、行车组织

- (1) 列车最高运行速度 70km/h;
- (2) 系统为 2 编组, 高峰小时最大开行 32 对/h。
- (3) 车辆定员根据会展中心对服务水平的需求, 车厢内站立密度标准采用 5 人/m²;
- (4) 采用双线右侧行车制, 会展北站至桥头站为上行方向, 反之为下行方向;
- (5) 列车运行采用 GOA4 全自动运行模式, 全自动运行系统不能运行时, 采用 ATP 保护下的人工驾驶模式;
- (6) 会展北站采用站后折返, 桥头站采用站前折返。列车折返时, 可以采用无人自动折返和人工折返模式。

3、车辆

- (1) 车辆总体性能要安全适用、经济耐用、舒适美观、先进可靠。
- (2) 车体外型尺寸: 长 8300mm、宽 2400mm、高 3400mm。
- (3) 平均轴重≤7T。
- (4) 载员: 站席 5 人/m² 时载客量 60 人。
- (5) 列车最高运行速度为 70km/h, 采用车载储能动力电池供电。

4、道岔及车挡

- (1) 正线及车场均采用单开道岔。
- (2) 正线及配线终端采用长行程液压缓冲车挡或缓冲滑动式车挡, 车挡的允许撞击速度为 15km/h, 占线长度 10m。
- (3) 车场线终端固定液压式车挡, 车挡的允许撞击速度为 5km/h, 占线长度 5m。

5、车站

- (1) 高架车站
- (2) 站台宽度: 岛式站台≥4.0m
岛式站台的侧站台≥2.0m
侧式站台(长向范围内设梯)的侧站台≥2.0m
侧式站台(垂直于侧站台开通道口)的侧站台≥3.0m
- (3) 电梯: 各站均设供残疾人使用的无障碍垂直电梯。

6、结构

- (1) 本线的主体区间、车站、综合车场钢结构防腐体系使用年限为 20 年。
- (2) 本线场地类别为 II 类, 土建工程抗震设防烈度为 7 度。
- (3) 车站结构按民建结构和桥梁规范对车站主体结构二者包络设计。

(4) 正线导轨梁采用 380*1200mm 双箱分离式钢箱梁。

(5) 正线汽车荷载设计最大车速取值为 70km/h。

7、供电

(1) 供电系统采用 10kV 电压分散供电方式。

(2) 供电系统容量应根据近、远期负荷计算确定，适当预留发展需要。

(3) 供电系统应从城市电网引入不少于两回独立可靠的 AC10kV 电源，且至少一回应为专线电源。当一回电源发生故障时，其他电源不应同时受到损坏。

(4) 全线只考虑一回外电源故障的情况。当一回外电源故障时，不考虑其车站变电所侧母线（包括中压供电环网电缆）同时故障的情况，此时，相邻的中压外电源应能承担其供电范围内所有的一、二级负荷

(5) 每个车站设置一台动力变压器，正常工况下,由本站变压器为本站所有用电设备供电；故障工况下，切断三级负荷，由相邻车站变压器为本站一、二级负荷供电，一级负荷和重要的二级负荷设置 UPS，应急照明自带蓄电池。

(6) 动力照明系统采用 10/0.4kV 供电方式，带电导体系统的型式采用三相四线制，动力变压器的中性点直接接地。

(7) 车站设置综合接地网，建筑物和电气设备的防雷接地、工作接地、保护接地共用接地装置。

8、通信

(1) 车站、车场仅设置前端设备，由控制中心集中控制，不设站级控制设备。

(2) 采用环形光纤以太网作为控制中心与各车站、综合车场的通信骨干网络。

(3) 无线对讲天馈系统、车地无线通信网络覆盖采用 LTE-U 综合承载方案。

(4) 车站发售非回收式纸质单程票，根据车站规模采用闸机或读卡器检票。

(5) 通信与乘客服务系统的部分服务器硬件采用云平台技术整合，纳入综合调度系统统一规划建设。

(6) 视频监控采用网络高清视频监控技术，采用 H.265 压缩技术。

9、列车自动控制系统

(1) 列车自动控制系统具备支持全自动运行 GOA4 等级运营管理模式及行车组织要求。

(2) 列车自动控制系统采用完整的 ATC 系统，正线及车场统一纳入中央

集中控制，采用区域联锁，车站设置电子执行单元。

10、综合调度系统

(1) 综合调度系统由综合调度、火灾自动报警、应急指挥系统组成。

(2) 综合调度系统以行车调度为核心，集成列车自动监控（ATS）、车辆管理、乘客信息、视频监控、广播、站台门、门禁、火灾报警、应急指挥等系统，互联自动售检票系统、时钟、通信网管等系统，在同一平台实现全线行车调度、车辆管理、乘客服务、电力监控、机电设备监控及应急指挥。

(3) 综合调度系统采用分层分布式体系结构，系统采用一级管理（控制中心管理）、两级控制（控制中心与就地控制）运作模式。

(4) 综合调度系统在控制中心设置云平台，为各系统提供的计算、存储（不含视频图像等非结构化数据的存储）、网络资源，云平台信息安全应满足《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2008 规定的信息系统安全保护能力第三级要求。

(5) 全线按同一时间只发生一次火灾设计。

(6) 车站设备机房设置独立式火灾探测报警器，公共区和设备区设置手动火灾报警按钮，由中央级综合调度系统和现场火灾报警设备共同完成火灾报警和消防联动控制；综合车场火灾自动报警系统采用集中报警系统。

(7) 综合调度系统集成列车自动监控(ATS)，其系统安全完善度等级应满足安全完整性等级（SIL）2 级标准。

11、控制中心

(1) 控制中心设置在综合车场，线路控制中心与车场调度中心合设。

(2) 控制中心的调度大厅、设备机房独立设置，其余设施用房与综合监控合设。

(3) 控制中心具备行车调度与监控、乘客服务、电力调度、机电设备监控、票务管理、防灾与应急指挥等调度和管理等功能，对运营全过程进行集中监控、统一指挥和管理，在车站不设置值班室和车站级控制与管理系统。

12、胶轮有轨电车系统（云巴）概述

胶轮有轨电车系统（云巴）是一种利用电动汽车和全自动运行技术，在专用线路上运行的小运量公交系统。胶轮有轨电车系统（云巴）在一线城市主要用于片区内短距离公交出行和接驳大、中运量轨道交通车站。车辆采用 GOA4 全自动运行模式，牵引供电采用储能动力电池供电，列车通过充氮气的橡胶轮胎走行，通过实心橡胶轮胎作用于导轨梁内侧进行导向。



图 2.1.5-1 胶轮有轨电车系统（云巴）车辆

（2）胶轮有轨电车系统（云巴）特点

1) 系统运能

胶轮有轨电车系统（云巴）一般应用在高峰小时单向客运量不超过 0.5 万人次的中短距离公交走廊。

2) 走廊形式

胶轮有轨电车系统（云巴）走廊主要可分为立体隔离和平面布置两种形式，立体隔离主要采用高架桥专用道，平面布置形式主要用于综合车场。胶轮有轨电车系统（云巴）多采用高架专用道。但由于沿线条件的不同，胶轮有轨电车系统（云巴）走廊形式也有地面、地下等形式。



图 2.1.5-2 胶轮有轨电车系统（云巴）高架走廊形式

3) 车道与车站布局

车站形式主要根据车站所处位置、工程的规划设计条件、车站布局和功能要求，以及线路敷设形式、工程地质条件、采用施工方法、结构形式等。胶轮有轨电车系统（云巴）车站按功能特点分为一般站、换乘站；车站型式主要为高架站；按站台型式，又分为岛式站台和侧式站台两类车站。

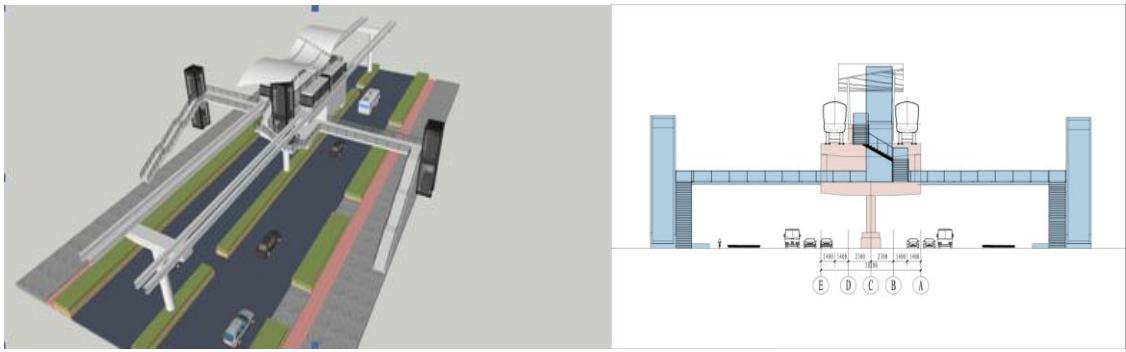


图 2.1.5-3 胶轮有轨电车系统（云巴）车道与车站布局

4) 车辆类型

目前胶轮有轨电车系统（云巴）车辆型式主要分为带操控板的动车（头车 Mc）和不带操控板的动车（中间车 M），可根据客流及线路等条件进行列车编组，编组采用*Mc+nM+Mc*，下图为 2 编组列车示意图。



图 2.1.5-4 胶轮有轨电车系统（云巴）车辆

(5) 驾驶模式

系统采用 GOA4 全自动运行模式，车辆搭载全自动运行系统，深度集成综合调度系统，实现准时准点运输乘客，具有可靠性、高效性、准时性的特点。

2.1.6 主要工程数量

深圳市空港新城云巴示范线 L1 线工程，全长约 5.08km。均为高架线，主要工程数量如下表。

表 2.1-3

主要工程数量表

项目名称		单位	工程数量	备注
全长		正线公里	5.09	
线路	地下线	正线公里		

	高架线	正线公里	5.09	
	过渡段	正线公里		
	山岭隧道	正线公里		
车站	地下站	座		
	高架站	座	8	
	地面站	座		
特殊区间	出入段线	公里	0.21	
供电	主变电所（新建）	座		
	变电所	座	9	
	接触轨	条公里		
电扶梯	自动扶梯	台		
	垂直电梯	台	8	
房屋	主变电所房屋	平方米		
	综合车场房屋	平方米	11721.00	
征地拆迁	征用土地	亩	14.82	
	房屋拆迁	平方米	/	
车辆	初期购置车辆	辆	36	

2.1.7 建设工期及投资

工程计划于 2019 年 10 月开工，2021 年 03 月完工，总工期 18 个月。

本工程投资匡算总额为 96615.85 万元，技术经济指标为 18981.50 万元/正线公里。

2.2 项目组成和主要工程内容

2.2.1 线路

空港新城云巴示范线 L1 线工程起自宝安区大空港新国际会展中心东侧的规划海城路，起点站会展北站临近在建地铁 12 号线会展北站东侧，与 12 号线会展北站分别位于会展休闲带的东西两侧。线路先后沿海城路、和秀西路、松福大道、桥和路敷设，终点站位于既有地铁 11 号线高架桥头站的西南侧，线路全长约 5.09km，均采用高架敷设方式。

全线共设 8 座车站，分别为会展北站、会展南站、和秀西站、和平站、桥和站、永福站、福海站、桥头站。平均站间距 0.7km，最大站间距 1.04km（会展南站至和秀西站区间），最小站间距 0.45km（永福站至福海站区间）。其中

换乘站 4 座，分别是会展北站（与地铁 12 号线换乘）、会展南站（与地铁 12 号线换乘）、和平站（与穗莞深城际、12 号线换乘）与桥头站（与地铁 11 号线换乘）。本线拟分期开通车站，初期（12 号线投入运营前，2022 年底）开通 4 座换乘站。12 号线开通后，开通起于 4 座车站。设综合车场 1 座，出入线采用八字线形式，于会展南站～和秀西站区间段接轨。

根据线路走向及沿线片区用地特征，分以下三段对沿线土地利用现状及规划进行描述：

（1）会展中心段

1) 线路路由

该段线路全长约 1.4km，该段线路主要沿宝安区大空港新会展中心东侧的规划海城路敷设，线位位于道路西侧绿化带及人行道上方。该段线路共设会展北、会展南 2 座车站，与在建地铁 12 号线会展北站及会展南站分别位于休闲带东西两侧，线路在会展北站南侧区间上跨凤塘大道及规划 30 号线，采用一跨跨越方案为 30 号线预留实施条件。

2) 线路所经区域情况

该段线路主要穿越会展中心东侧，沿线为会展及其配套商业设施用地。线路西侧新会展中心、会展休闲带、东侧会展配套商业设施酒店、公寓、办公楼等均在建，线路周边规划以政府社团用地、商业为主。

（2）和秀西路—松福大道段

1) 线路路由

线路出会展南站后转向东，沿和秀西路南侧绿化带敷设，上跨福永海河，线路与在建和秀西路公路桥平面间距 11m。于和秀西路与福园一路交叉口东侧设置和秀西站，出站后沿和秀西路继续向东行进，在与松福大道交叉口转向南下穿在建穗莞深城际铁路桥，沿松福大道东侧绿地敷设，于松福大道与桥和路交叉口东北侧处设置和平站，与在建穗莞深城际铁路高架和平站、在建轨道交通 12 号线地下和平站换乘。

田园综合车场位于福园二路以西，和秀西路以南，截流河以东，在会展南～和秀西站区间采用八字线接轨，西侧为入场线，接轨于跨福永海河桥梁东侧，；东侧为出场线，接轨于和秀西站西侧区间，单线双向设计，与正线并行，上跨福园二路后转入福园二西路西侧地块内敷设。

2) 线路所经区域情况

该段线路主要沿和秀西路、松福大道敷设，所经区域多为已建成区，区间沿线用地以工业、居住用地为主，和秀西路周边用地以工业用地为主；和平站

周边用地以工业用地为主，部分为居住用地、绿地。

（3）桥和路段

1）线路路由

该段线路全长约 2.3km，主要经过桥头片区中心，共设桥和站、永福站、福永站、桥头站 4 座车站。

线路自和平站接出后以半径 40m 的曲线转向东，为避让 12 号线和平站东端风亭，线路紧贴普升塑胶厂南侧围墙，沿厂区内道路及绿地敷设约 110m，避开风亭位置后转入桥和路道路北侧绿化带敷设，结合桥和路规划道路断面，跨过永和路后逐渐转入路中绿化带敷设，并上跨坳颈涌河道。本段线路在桥和路与同富路交叉口东侧、与永福路交叉口东侧、与桥塘路交叉口东南侧分别设置桥和、永福、福海站；出福海站后，为避让路中牌坊与坳颈涌箱涵，线路偏至桥和路东北侧敷设，至宝安大道转向北，沿宝安大道西侧设置桥头站，与轨道交通 11 号线桥头站形成高架-高架换乘。

2）线路所经区域情况

该段线路主要沿桥和路敷设，所经区域多为已建成区，区间沿线用地以居住、工业用地为主，部分为绿地、政府社团用地。

2.2.2 车站

（1）车站位置

本线起自会展北站，终止桥头站。线路全长约 5.09km（右线）；均采用高架线敷设方式，共设 8 座车站（其中换乘站 4 座），平均站间距 0.70km。车站概况见下表。

表 2.2.2-1 工程车站概况表

序号	车站名称	中心里程	站间距	线间距	车站导轨梁净高	备注
1	起点	AK10+177.000		-	-	
2	会展北	AK10+338.218				
3	会展南	AK11+198.114	859.896	6.600 (岛式)	14.20	与在建12号线、规划20号线、30号线通道换乘
4	和秀西	AK12+237.285	1039.171	6.600 (岛式)	14.20	与在建12号线、规划20号线通道换乘
5	和平	AK12+907.209	669.924	7.141 (岛式)	7.90	
				3.000	3.30	与穗莞深城际

序号	车站名称	中心里程	站间距	线间距	车站导轨梁净高	备注
			804.906	(侧式)	6.63	线、在建12号线 通道换乘
6	桥和	AK13+712.115	575.546	7.141 (岛式)	11.30	
7	永福	AK14+287.662		7.141 (岛式)	11.30	
8	福海	AK14+732.954	445.292	6.600 (岛式)	11.30	
9	桥头	AK15+232.005	499.051	8.600 (岛式)	5.95	与既有11号线 通道换乘
10	终点	AK15+263.005		-	-	

(2) 车站结构

1) 会展北站、会展南站

会展北站、会展南站位于海城路路侧，站位西侧为新会展中心休闲平台，东侧为海城路行车道；车站结构采用岛式车站，主体长 27m，线路中距宽 6.6m，线站位落于两者之间的绿化带、人行道及自行车绿道上。由于线站位下部通行需求较强，车站站体较长，车站墩柱落地条件有限，故选择站桥结合的结构体系。

2) 和秀西站

和秀西站位位于和秀西路南侧绿化带，站位北侧为工厂厂区；车站结构采用岛式车站，主体长 27m，线路中距宽 6.6m，车站站体较长，车站墩柱落地条件有限，故选择站桥结合的结构体系。

3) 和平站

和平站位位于松福大道东侧市政绿地，站位东侧为工厂厂区，西侧为松福大道及穗莞深城铁；车站结构采用侧式车站，主体长 27m，行轨面距离地面较低，车站布置空间较充足，可采用站桥结合的结构体系，或采用建筑框架结构。

4) 桥和站

桥和站位位于桥和路路中，站位南北侧为工厂厂区及周边生活区；站结构采用岛式车站，主体长 27m，线路中距宽 6.6m，线站位落于路中绿化带，由于线站位下部通行需求较强，车站站体较长，车站墩柱落地条件有限，故选择站桥结合的结构体系。

5) 永福站、福海站

永福站、福海站位于桥和路路侧，站位南北侧为工厂厂区及周边生活区；站结构采用岛式车站，主体长 27m，线路中距宽 6.6m，线站位落于路侧绿化带，线站旁有地下坳颈涌暗涵结构，车站墩柱落地条件有限，故选择站桥结合的结构体系。

6) 桥头站

桥头站位于宝安大道西侧，站位东侧为宝安大道及地铁 11 号线桥头站，东侧为商业酒店；车站结构采用岛式车站，主体长 18m，线路中距宽 8.6m，考虑到车站悬挑宽度较大，减少车辆荷载对车站结构受力较有利，选择站桥分离的结构体系。

表 2.2.3-1 车站结构信息表

序号	车站名称	中心里程	线间距	主体结构	车站结构体系
1	会展北	AK10+375.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
2	会展南	AK11+260.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
3	和秀西	AK12+242.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
4	和平	AK12+922.000	3.000（侧式）	钢结构	站桥结合/建筑框架
5	桥和	AK13+744.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
6	永福	AK14+341.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
7	福海	AK14+719.000	6.600（岛式）	钢结构	站桥结合
8	桥头	AK15+259.000	8.600（岛式）	钢结构	站桥分离

各类车站示意图如下：

① 岛式车站（线间距 6.6m）

采用岛式车站（线间距 8.6m）的车站有会展北站、会展南站、和秀西站、桥和站、永福站福海站。车站主体采用钢结构，墩柱采用单柱钢管混凝土柱。

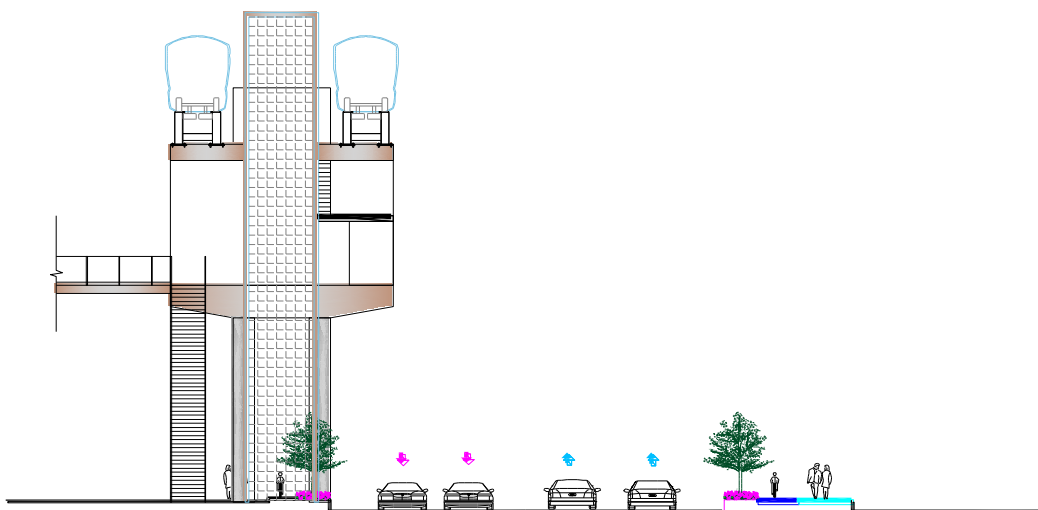


图 2.2.3-1 岛式车站（线间距 6.6m）剖面图

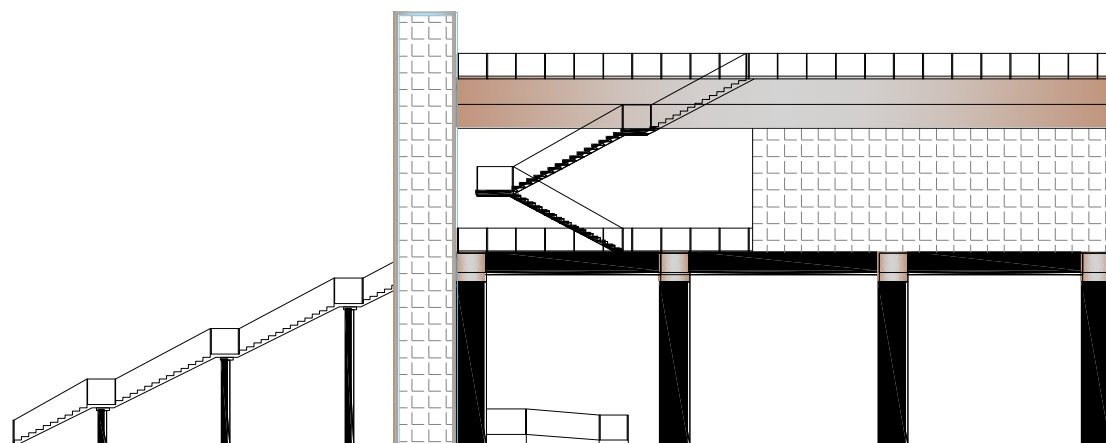


图 2.2.3-2 岛式车站（线间距 6.6m）立面图

②岛式车站（线间距 8.6m）

采用岛式车站（线间距 8.6m）的车站有桥头站。车站主体采用钢结构，墩柱采用双柱钢管混凝土柱。

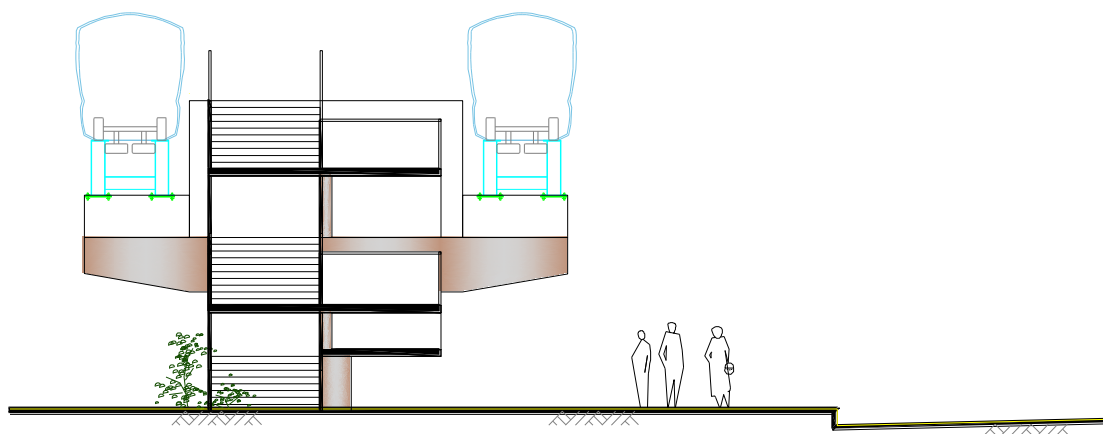


图 2.2.3-3 岛式车站（线间距 8.6m）剖面图

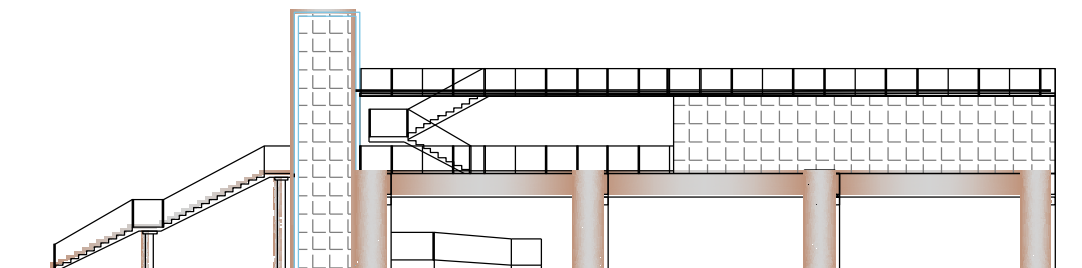


图 2.2.3-4 岛式车站（线间距 8.6m）立面图

③侧式车站（线间距 3.0m）

采用侧式（线间距 3.0m）的车站有和平站。车站主体采用钢结构，墩柱采用建筑框架式方钢柱。

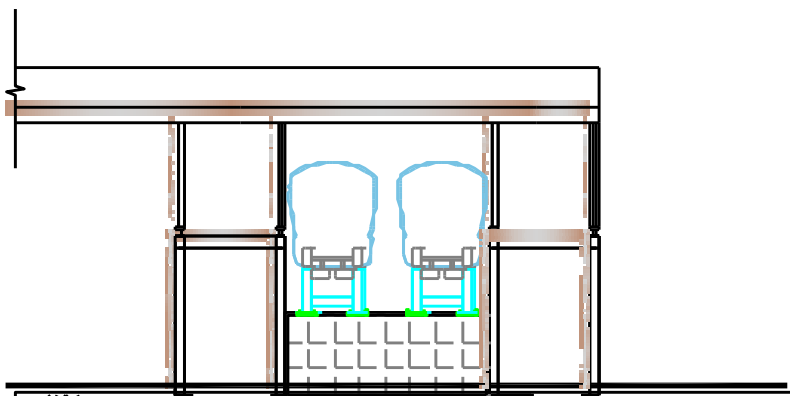


图 2.2.3-5 侧式车站（线间距 3.0m）剖面图

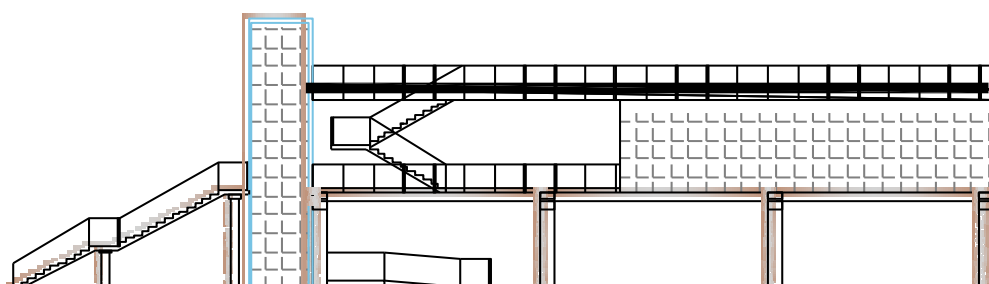


图 2.2.3-6 侧式车站（线间距 3.0m）立面图

（2）导轨梁结构

2.2.3 导轨梁工程

（1）区间节点桥梁方案设计

根据以上设计原则，高架段主要节点桥梁汇总如下表：

表 2.2.3-1

高架区间节点桥汇总表

编号	区间	交叉里程	节点名称	道路(河道)宽度	相交角度	推荐桥梁方案	施工方法
----	----	------	------	----------	------	--------	------

编号	区间	交叉里程	节点名称	道路(河道)宽度	相交角度	推荐桥梁方案	施工方法
1	会展北站~海城路站	右 AK10+450.000	上跨海城路	40m	90°	(35+50+35)m 连续钢箱梁	节段现拼
2	会展南站~和秀西站	右 AK11+660.000	上跨福永海河	75m	39°	(35+50+35)m 连续钢箱梁	节段现拼
3	和平站~桥和站	右 AK13+600.000	上跨截流河明渠	30m	83°	(35+50+35)m 连续钢箱梁	节段现拼

高架段主要沿道路路中或路侧行进，跨越较多规划路和平交道口，并且四次路侧路中转换；基于高架段的线路特点，下文将从上跨道路、上跨河流、岔区连续梁三方面论述高架段节点桥方案。

(2) 上跨道路节点桥方案

高架段沿线上跨道路、路口总计 16 个。对于不同宽度的路口，根据道路立墩条件，优先选择 25m~35m 主梁跨越，工法为吊装现拼；否则根据实际需要，如斜交角度、岔线区等，采用主跨 45m~50m 钢箱梁桥跨越，工法为临时支架现场拼接。

轨道桥下道路净空预留原则：跨越城市主干道、一、二级公路不小于 5m；跨越城市次干道不小于 4.5m；跨越高速公路不小于 5m；跨越城市非机动车道不小于 3.0m。

上跨道路节点桥采用单箱单室箱梁断面，可采用等截面形式，或根据跨度需要，采用变截面形式，跨中到中支点采用二次抛物线变化，跨中采用梁高 1.6m~2m，中支点梁高 2.5m~3.5m。

(3) 上跨福永海河（玻璃围涌）方案

高架线路于左线 AK11+680.000 处由西向东上跨福永海河，高架线路北侧约 9m 处有一平行规划公路桥，桥跨布置为 35m+50m+35m，沿西向东走向，与河道夹角约为 83°；周围规划绿地，现状为施工场地。

规划公路桥现已完成施工图设计，因桥墩占用福永海河河道，已报送水务部门征求意见并进行相关论证。

根据现场地形、线路平纵面设计、对公路、河道干扰、桥梁景观等综合因素考虑，提出以下桥梁结构形式跨越本节点。

推荐方案：(35+50+35)m 连续钢箱梁桥——分节段现场拼装。本桥主跨 50m，跨过福永海河，桥梁中支点梁高 2.5m，边支点、跨中梁高 1.8m，梁宽 5.5m，采用直腹板，梁底按二次抛物线变化，基础采用 4 根直径 1.5m 钻孔灌注桩。

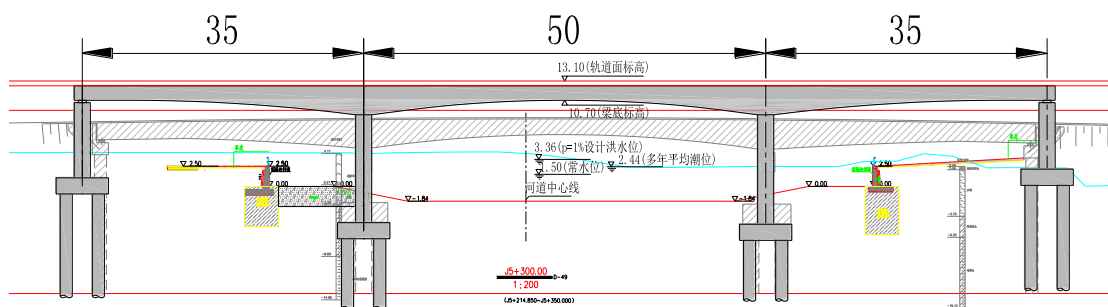


图 2.2.3-1 方案一立面图

主要施工步骤：

- 1) 施工基础、墩柱；
- 2) 架设临时支墩；
- 3) 各节段吊装拼接；
- 4) 附属结构、导轨梁施工，成桥。

本方案桥梁造型与北侧规划公路桥协调一致，跨径相同，有利于减少桥墩占用河道对于河道防洪的影响；结构造型简约，整体线型流畅，墩高和桥跨比例协调，中跨梁底曲线优美，对周围环境友好。且施工期间对福永海河影响较小，维护成本低，推荐该方案。

(4) 区间道岔桥方案

区间道岔桥应优先满足道岔、岔线布置需要，同时应兼顾和标准梁的顺接，以满足景观要求。

道岔桥分别位于起点站、终点站，综合车场出入线接轨点。由于岔线区桥梁位于道路上方，且桥梁较宽，为了避免桥梁体量过大，压缩下方道路净空，给行车造成视觉压迫，应在满足岔区布置的前提下，尽量减小跨度，以减小梁高。

单渡线的道岔结构支撑点较多，单独设置墩柱支撑结构体量较大，视觉感官不佳，因此高架段岔区推荐采用钢梁格构平台支撑，主梁截面形式同标准梁，主梁间采用次纵、横梁连接。

2.2.4 综合车场

全线分设分散综合车场 1 处，含停车库和检修库各 1 处，分别位于和秀西路南侧、松福大道两侧绿地内，西侧为检修库，东侧为停车库，出入线于和秀西站至福海西站区间接轨。

(1) 位置及外环境关系

和平分散综合车场选址位于松福大道与和秀西路交叉口南侧、松福大道两

侧绿地内，两侧地块基本呈长方形。西侧地块现状为绿地，东侧地块现状为公园，规划用地性质均为绿地。西侧地块长约 200m，宽约 24m，用地面积约 0.48 万 m²；东侧地块长约 250m，宽约 24m，用地面积约 0.60 万 m²。两侧地块现状高程 3.6~4.2m，场址周边道路路面高程约 3.4~3.6m。

综合车场停车库西侧为和安小区敏感点，最近距离 8m。

（2）总平面及出入线布置方案

综合车场在松福大道东西两侧设两座库房。西侧为检修库，共设 3 股道，采用尽端式布置，西股道为停车 2 列位、洗车线合设，中间股道为停车线 2 列位、故障修（兼工程车线）1 列位合设，东股道为停车线 2 列位、检修线 1 列位合设；东侧为停车线，采用贯通式布置，共设 3 线 12 列位。为充分提高土地利用效率，实现集约式布局，西侧库房采用 3 层厂房设计，1 层为设备用房，2 层为设备及办公用房，3 层为检修库，利用市政道路及库边硬化场地进行消防疏散，满足消防要求。东侧停车库为高架设置，停车线与正线采用桥梁结构设计，停车库下方恢复原公园功能。

（3）功能定位和规模

根据本线运行交路、车辆配属数量及检修工程量，全线共需停车列检 21 列位，其中正线设停车线 3 列位，综合车场设停车线 18 列位。

本工程为深圳市首条云巴示范线工程，考虑充分利用车辆厂本地资源，将配属车辆的大修按返厂维修的方式，综合车场功能定位为承担二级维护及以下的修程。本次综合车场由停车库、检修库、洗车库、附属楼等组成，场内不设置司机公寓及食堂，考虑委外租赁。在保证运营条件情况下，最大程度缩减对车场用地面积的要求。综合车场不涉及锻件、铸件、电镀、热处理工艺。

（4）主要生产工艺

①周检：主要对与车辆行车安全相关的系统进行日常性技术检查。

②一级维护：除周检作业外，主要进行车辆重点部件及系统的技术状态检查，以部件清洁、润滑为主，对车辆易损件进行检查更换，并检查有关传动、制动、操纵等系统中的安全部件的维护作业，蓄电池根据需要进行检查或更换。

③二级维护：除一级维护外，定期对车辆各系统进行全面状态检查、检测，并拆检轮胎，进行轮胎换位或更换，换轮后对车辆进行动态试验验证。

④清扫洗刷和停放

包括车辆的停放和管理；车辆的外部洗刷、内部清扫及定期消毒；司乘人员每日出、退勤前的技术交接；对运用车辆的日常保养（包括列检和周、月检）及一般性临时故障的处理等。

车辆检修修程和检修周期见下表。

表 2.2.4-1 车辆检修周期及时间表

类别	检修种类	里程（万公里）	时间	检修时间
日常维修	一级维护（列检）	0.2	7 天	2 小时/列
	一级维护	3	30 月	1 天/列
定期检修	二级维护	10	1 年	2 天/列
	大修	50	5 年	10 天/列
故障修	状态修	-	-	-

表 2.2.4-2 设计规模表

修程	开通年		初期		远期	
	计 算 规 模 （列位）	设计规模 （列位）	计算规模 （列位）	设计规模 （列位）	计算规模 （列位）	设计规模 （列位）
大修（列位）	-	-	0.063	-	0.077	-
二级维护（列位）	0.055	1	0.051	1	0.062	1
一级维护（列位）	0.086		0.081		0.098	
一级维护（列位）	0.43		0.41		0.49	
故障修（列位）	-	1	-	1	-	1
停车（列位）	18	18	21	18	21	18

注：大修按返厂维修，正线停 3 列位。

列车日常运用工艺流程如下图：

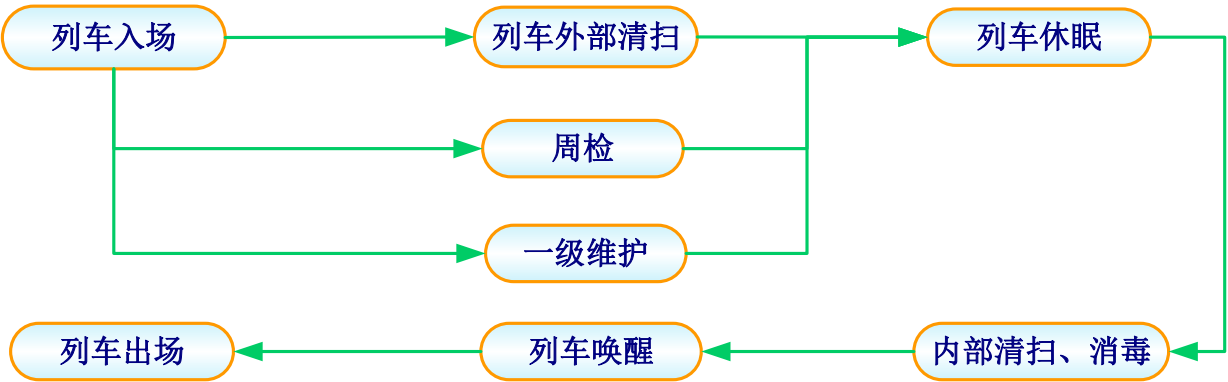


图 2.2.4-5 列车日常维修工艺流程图

列车定期检修工艺流程

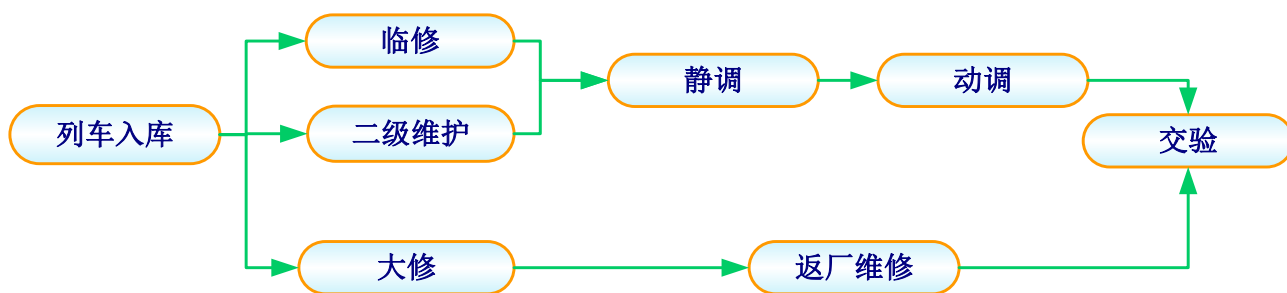


图 2.2.4-6 列车定期检修工艺流程图

运用工艺流程及排污情况见下图。

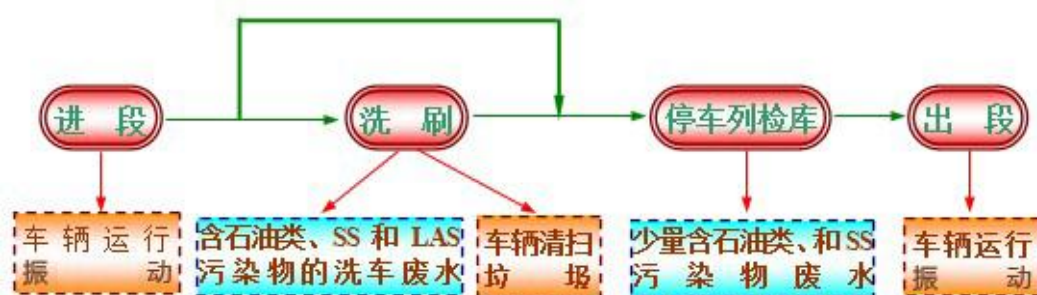


图 2.2.4-7 车辆运用工艺流程及排污情况图

2.2.6 运营控制中心

控制中心设置在综合车场，同时控制中心兼顾车辆调度中心的功能，综合车场占地一般较大，其附属用房可以满足控制中心用房要求。由综合车场为控制中心提供独立的中央控制室、设备机房等用房，其余管理、维护与维修、培训等用房与综合车场合设。

2.2.7 其他

(1) 车辆系统

胶轮有轨电车系统车辆主要部件有：车体及内部设备、转向架、制动装置、电气设备、辅助电源装置、储能动力电池。

列车采用全动车 2 辆编组。2 编组列车长度为 17.6m，宽度为 2.4m。

(2) 供电系统

本工程供电系统由如下几部分组成：中压外部电源、中压供电网络、变电所、动力照明、充电装置、电力监控、接地装置和供电车间。（3）通风与空调系统

1) 中压外部电源：从城市电网引入 10kV 电源，为列车、沿线车站、综合车场及附属设施供电。

2) 中压供电网络：将 10kV 外电源通过中压供电网络分配给沿线各个牵引降压混合变电所。

3) 变电所：将交流 10kV 降压为 0.4/0.23kV，向充电装置和动力照明提供低压电源。

4) 动力照明：将变电所低压 0.4/0.23kV 电源，经电缆回路配送到各用电点，各用电点设置配电柜（箱），为用电设备提供电源。

5) 充电装置：将 AC380V 电源整流为后提供给车辆储能装置充电

6) 电力监控：对全线主要供电设施的运行状态进行实时监视、控制、数据采集及处理，实现遥控、遥信、遥测和遥调等功能。

7) 接地装置

对沿线容易受到过电压侵入而损坏，从而影响系统运行的供电系统电气设备，提出设置过电压保护装置的要求；

全线设置统一的、高低压兼容、强弱电合一的综合接地系统，为设备及人身安全提供防护。

8) 供电车间：负责全线供电系统设备的运营管理和维护。

(3) 通风空调

车站设备房根据工艺要求设置通风空调系统，空调系统优先采用分体空调；候车区利用自然通风，当不能满足自然通风或自然通风效果较差时，设置机械通风系统。

(4) 给排水

因车站无需常驻工作人员，因此正线车站不单独设置生产、生活给水系统。车场生产、生活给水系统优先考虑由市政管网直供，当水压不能满足要求时，需设置增压设置。生产、生活给水管网成枝状布置。正线消防系统宜利用既有市政消防给水系统，即沿线道路的市政消火栓系统。

2.2.8 设计中的环保措施

(1) 降噪措施

空压机、风机、气动电动工具均选用低噪音设备，对于风机设减振装置。

环控通风设备选用低噪声运转平稳的产品。大型轴流风机前后安装高性能的消声器。

尽量集中设置在远离居民区、学校、医院的地点。

(2) 水污染防治措施

综合车站生产废水采用处理达标后排入市政污水管网。

（4）固体废物处理

在车站设置生活垃圾收集箱，及时清扫交环卫部门统一处理。

2.3 施工组织及筹划

2.3.1 施工组织

1、施工准备

为确保各段工程按时开工和顺利进行，应由管理方负责本工程的组织与实施，统筹处理设计、施工中的重大问题，筹措建设资金、编制材料、机电设备、车辆等供应计划以及工程招投标等工作。为此，在借鉴深圳市轨道的建设经验基础上，结合空港新城云巴示范线 L1 线工程的具体情况，应做好技术准备，施工准备和组织准备工作。

（1）技术准备

技术准备是工程设计工作开展的基础，主要包括以下内容：

- 1) 建立工程的控制测量网。
- 2) 根据各设计阶段的要求，完成沿线的工程地质勘探，编制工程地质勘察报告。
- 3) 沿线地形图的补测及修测。
- 4) 进行工程影响范围内地上、地下管线和河道水文等资料的调查及收集工作。
- 5) 进行相关的建筑物、构筑物的调查及资料收集。

（2）施工准备

施工前期准备工作主要围绕施工现场的“三通一平”展开。为了确保工程按计划开工，要切实按工程筹划表排列的施工顺序做好施工前的准备工作，主要包括以下几项内容：

1) 建设用地的征用、施工用地的租借和施工范围内建筑物的拆迁是一项涉及面广、制约关系复杂的系统工程，直接影响到工程建设的顺利开展。因此，应由专门机构来统一协调，安排实施。

2) 施工场地的三通一平，落实施工用水、用电，并向有关管理部门报装水电容量。

3) 施工范围内的各种市政管线要做改移或保护处理，施工前要进行大量的调查和探测工作，形成初步处理意见，并和各种管线的管理部门协商，落实处理意见，编制处理方案，作为以后设计和施工作业依据。

（4）施工期间，有大量的土石方要运输，事先和环保部门协商，落实弃渣

和取土场地，并确定运输路线。

(5) 高架区间的梁采用现浇施工的结构，选择几家质优价廉的商品混凝土供应商，以保证混凝土的供应。

2、工程进度计划安排

空港新城云巴示范线 L1 线工程建设规模大，投资额大。根据指导工期要求，科学合理地安排好各个单位工程的开竣工时间，才能使工程有序地进行，确保总工期的实现，按计划如期通车运营。工期计划安排应遵守以下原则：

开竣工日期以桥墩以及车站的建设为控制条件，有针对性地制定各项工序施工方案科学地安排各单项工程的工期和开、竣工时间，尽量避免各专业平行作业，减少各工序作业的相互干扰。

各单项工程开工、竣工时间的安排应疏密有致，避免因过分集中，而引起的年度建设资金投放不合理。

工期安排考虑到深圳地区的气候特点，土方开挖尽量避开雨季，以保证工程质量和节省工程投资。

科学布置施工用地，尽量减少临时设施，节约施工用地。施工用地尽量利用城市公共用地，力求和沿线开发地块相结合，利用已拆迁的开发空地。

本工程建设以导轨梁生产及架设、供电系统合闸送电、试运行等三项为关键线路，并以此为依据编制工程建设计划。

难点工程、控制总工期的关键工程，如车站的施工，是影响整体工期的工程，应尽量提前安排开工，确保总工期计划完成，按既定计划实现全线贯通运营。本工程整个工程建设可分为 6 个阶段来实施，即：勘察设计阶段、工程招标投标阶段、前期准备阶段、土建施工阶段、设备安装调试阶段和试运行阶段等。

3、地下管线迁改

城市地下管线迁改工程应与城市道路发展规划相协调。本着先地下、后地上的施工原则，按规划部门提供的新设计的地下管线位置，与新、改、扩建城市道路工程同步实施。并与绿化附属工程协同考虑。

4、道路交通疏解

本工程主要经过区域周围建筑物密集，车流、人流较为集中，为减少对周边环境的影响，车站和区间都采用工程预制现场吊装施工，施工范围对部分交通干道上的车辆通行会造成影响，必须作好交通疏解方案。特别是施工时有大量的工程材料要运输，要占用现状道路，事先与交管部门协商确定大宗构件和大型设备及土石方弃运的运输路线及时间，以减轻对现状道路造成的交通压力，把施工期间对城市交通的干扰减小到最低程度。

2.3.2 施工方法与工艺

1、车站及附属工程施工

工程施工方法将直接影响到工程造价、建设周期、工程质量、施工风险以及对周边地区交通、环境、商业和居民生活的影响程度，甚至影响日后的运营。施工方法的选择主要根据地质条件，道路交通现状，周边环境来决定，要进行技术经济比较，既要重视工程本身的情况，还要注意对社会综合效益的影响。在尽量减少对施工现场周边环境和城市道路交通的前提下，选择确定技术成熟、施工进度快、质量易保证、造价低的施工方法。车站结构采用现场吊装拼接的施工工艺，施工步序：工地围挡→施工准备→基础桩施工→主体结构吊装拼接施工→吊装导轨梁施工→站台施工→钢结构罩棚安装→车站装修。出入口天桥采用钢厂预制，现场吊装施工工艺。

本工程车站结构场地环境较复杂，拆迁管改、交通组织、三通一平等工作复杂，高架车站施工时应注意以下几点事项：

（1）基础施工时应重视探明周边地下管线和建筑物的实际情况。施工前应探明所有管线，并完成相关管线的迁改和保护工作后方可施工。

（2）上部结构施工时应考虑结构与空中管线和建筑物、周边绿化树木的安全距离。

（3）高架结构施工时应加强对邻近建筑物的监测工作。施工前应做好对邻近建筑物出现异常的应急预案。

（4）路中车站承台开挖时以及现浇支架施工时，应尽量减少对交通的影响，保证施工期间交通通行顺畅。

2、桥梁工程

目前国内外轨道交通标准梁施工方法主要有整孔预制、节段拼装和现场浇筑等几种方式。结合高架区间线路的特点，通过对标准梁结构形式、合理跨径、主梁断面以及施工方法比选，得出如下结论：

（1）标准梁跨径：结合本线线路特点，周围环境、城市景观施工运输及工法、经济性等方面，区间标准梁跨径推荐 30m。

（3）标准梁断面：由于该段对景观及隔音降噪方面需求不高，线路平面线形复杂，地形起伏较大，所经路口较多，采用钢箱梁能更好的适应各种复杂的情况，因此将钢箱梁推荐方案。

（3）施工方法：结合本线线路特点，推荐采用节段拼装工法

（4）节段拼装方案

桥梁结构的节段预制、整体拼装施工方法，是将梁体沿纵桥向划分为若干个节段，在工厂预制后分段运到桥位处，通过施加预应力使之拼装成整体桥梁。由于预制节段拼装具有较高的经济性和运输方便的特点，已经得到应用。如上海沪闵二期高架道路以及广州地铁四号线等。该施工方法的主要优点为对环境影响小、对运输吊装设备的要求低、混凝土质量容易保证以及徐变变形小对无缝线路铺设有利。



图 2.3.2-1 节段预制拼装技术在工程的应用

2.3.3 大型临时工程及施工场地

本工程主要施工用地按用途可分为 4 类：车站施工用地，区间施工用地，综合车场施工用地，结构物、大宗物资及设备存放基地，经过实地考察，初步拟定各施工用地，现分述如下：

（1）车站施工用地原则：

车站施工用地面积的大小一般取决于车站的施工方法和周边的环境以及工期的长短。云巴车站施工用地相对需求面积较小，一般控制在 400m^2 左右，根据线路敷设条件和云巴工程沿线的地形特点，施工用地尽量利用车站周围的绿地和已拆迁的空地内以缩小用地面积，减少拆迁，以降低工程造价；同时结合规划的车站用地布置施工场地，尽量避免占用城市道路。

（2）区间施工用地

本工程沿线地形较平坦，线路敷设均采用高架线的型式。高架段区间工程

主要沿线路方向布置施工场地，主要为下部结构占地及上部结构施工吊装临时用地，相对比较节省施工场地，施工期间对道路通行影响较小。

（3）综合车场施工用地

综合车场地块现状为市政绿地，地块内无拆迁工程，能够较好的适应本线工程建设工期需求。

（4）结构物、大宗物资及设备存放临时用地

本工程可利用综合车场南侧绿地作为大宗物资和设备的存放场地，面积约为 8300m²。大宗的物资和设备可通过汽车运输到临时存放用地内，线路未贯通前，通过汽车运输到各施工点。设备安装施工一般在车站、区间高架或综合车场内作业，不需要另征作业场地。

2.3.5 土石方工程

本项目总挖方 1.70 万 m³，总填方 0.17 万 m³。土方平衡后，本项目最终弃土方 1.57 万 m³，外购绿化回填土 0.04 万 m³。建筑垃圾统一运往政府制定的建筑垃圾利用厂，绿化回填土统一外购。其余弃土运至合法受纳场。

2.4 规划符合性分析

2.4.1 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正，发展改革委令 2013 第 21 号）中第一类鼓励类第二十二条城市基础设施第 6 款城市及市域轨道交通新线建设，属于《广东省发展改革委、广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210 号）中的鼓励类和《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2013 年本）》中的允许类。因此，项目建设符合国家、广东省及深圳市的产业政策。

2.4.2 项目建设规划符合性分析

根据《空港新城中小运量新型公交系统规划》（深圳市交通运输委员会，2018 年 7 月），大空港区域将构建公交主导、外畅内达、智慧高效、品质一流的综合交通体系，支撑空港新城未来发展。实现公交主导，需建立多层次（大运量、中运量、小运量）、一体化公交系统，提供高品质公交服务，提升公交竞争力。

（1）中运量交通规划

会展东侧配套区、沙井福永老城区轨网密度整体相对较低，轨道对区域的辐射能力相对不足，需要在次级交通需求走廊构建中运量系统作为大运量轨道

的补充。中运量交通规划功能定位为衔接区域内部主要客流吸引点，覆盖主要客运走廊；接驳城际、城市轨道，补充轨道覆盖，共同发挥公共交通的骨干公交作用。中运量通道初步规划方案为三横四纵中运量通道，全长 65km，其中三横为南环路、北环路、重庆路；四纵为交椅湾大道、福园二路、永福路、中心路。



图 2.4.1-1 中运量通道规划方案

(2) 小运量交通规划

小运量公交作为大中运量系统的补充和延伸，主要解决短距离出行。常规公交速度慢、准点率不高、受道路运行状况影响大等问题，需在空港新城热点片区（包括会展中心、会展城、科技馆等）建设高品质小运量公交系统，一方面可实现热点区域与轨道站点接驳，另一方面也为热点区域内部提供高效、便捷的交通联系。

高品质小运量网络规划，根据热点区域以及轨道站点分布，构建 6 环+3 联高品质小运量公交网络，线网总长度 35km。

6 环：会展东配套区、科技馆区域、会议中心区域、会展北配套区、会展南配套区、会展东产业园区；

3 联：会展中心-桥头站、会展中心-科技馆-塘尾站、半岛会议中心-科技馆-会展中心。

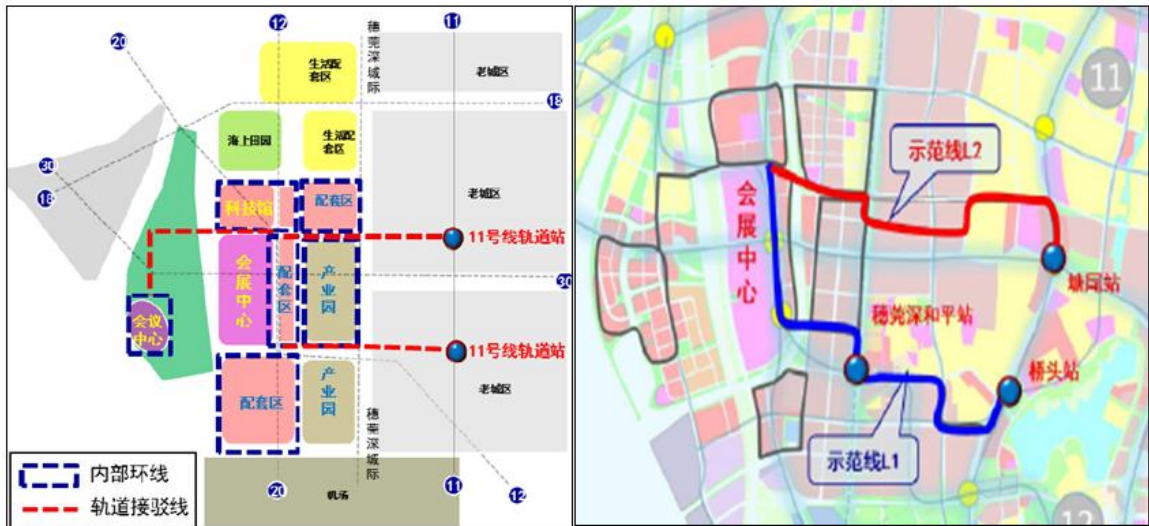


图 2.4.1-2 空港新城高品质小运量公交网络规划图

近期优先推动建设空港新城云巴 L1 线，作为高品质小运量公交示范线。主要联系会展与穗莞深城际线和平站、11 号线桥头站，重点解决会展片区与轨道站点的接驳，同时兼顾沿线出行需求。

本项目为高品质小运量公交系统工程中近期优先推动建设空港新城云巴 L1 线工程，本项目的建设符合《空港新城中小运量新型公交系统规划》。

2.5 工程污染源分析

2.5.1 施工期污染源分析

1、施工期环境影响特性

本项目施工期环境影响主要是工程占地、开挖建设对城市生态和景观造成影响；施工场地布置占用城市道路对区域社会交通的干扰；占地及房屋拆迁对居民生活质量的影响；施工期的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境质量影响，这类环境影响是暂时性的，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降低到最低程度。

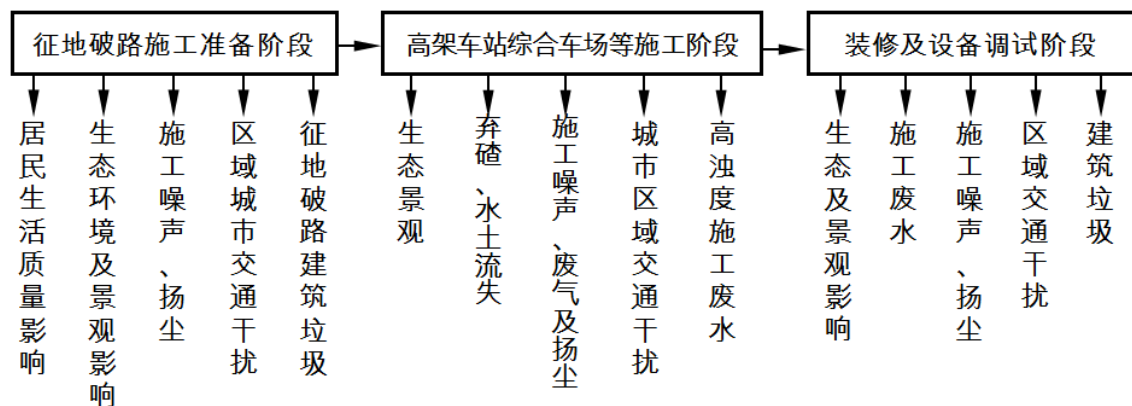


图 2.5-1 工程施工期环境影响特性分析示意图

2、施工期污染源

（1）生态影响

1) 工程占地

本工程永久用地包括车站、综合车场等永久占地，本工程永久占地约 8.96hm²。施工临时用地主要包括满足车站、区间等结构正常施工作业要求的施工围挡内用地、管线改移用地、施工期间交通疏解用地等，施工临时占地面积总计约 9.99hm²。线路范围内无房屋拆迁量。

施工期间施工场地对城市绿地和道路的占用，将对城市土地利用及道路交通产生影响；施工期间施工降水可能引起周围地下水疏干和降低，对周围地面及构筑物稳定影响。车站开挖产生的弃渣水土流失及对城市景观的影响；施工排水对城市排水系统的影响。

2) 土石方

本项目总挖方 1.70 万 m³，总填方 0.17 万 m³。土方平衡后，本项目最终弃土方 1.57 万 m³，外购绿化回填土 0.04 万 m³。建筑垃圾统一运往政府制定的建筑垃圾利用厂，绿化回填土统一外购。其余弃土运至合法受纳场。

（2）施工噪声

工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业。施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机等是最主要的施工噪声源。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强见下表。

表 2.5-1 施工机械噪声源强表 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

按照噪声衰减规律计算，除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在 30m 处约为 65~78dB（A），打桩机在 30m 处为 88~98dB（A）。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在 30m 处的等效声级不高于 81~93dB（A），其余施工

机械在 30m 处的等效声级不高于 62~70dB (A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在 30m 处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因其源强声级较高，传播距离远，其影响距离可远至 100m，除特殊工艺外，应禁止在夜间施工。

(3) 施工振动

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见下表。

表 2.5-2 主要施工机械设备的振动值 单位：dB (VLz)

名称 \ 距离	5m	10m	20m	30m
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84~85	81	74~78	70~76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
钻孔-灌浆机		63		

(4) 施工废水

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。雨水冲刷施工场地和堆放材料产生泥浆水；建筑施工废水包括开挖施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和冲洗废水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

根据调查，施工期生活污水主要含 BOD₅、COD_{cr}、氨氮等各类有机物；施工废水主要为泥浆水，SS 含量相对较高，每个站排放量平均约为 10~20m³/d。

由于施工期往往缺乏完善的排水设施，如果施工期废污水处理和排放不当，会引起市政排水管堵塞或使排水口附近水体的污染物浓度升高，影响周围水环境。

(5) 废气及扬尘

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

- 1) 基坑开挖、沙土装卸、车辆运输过程中引起的二次扬尘。
- 2) 施工机械和运输车辆排放的废气。
- 3) 具有挥发性恶臭的施工材料产生的气体。

(6) 固体废物

本项目施工期间的固体废物包括拆迁建筑物、综合车场开挖土石方、车站、区间修筑产生的弃渣；施工场地布置、车站的土地占用引起的房屋进行拆迁产生的建筑垃圾；施工期施工人员日常生活产生的生活垃圾。

2.5.2 运营期污染源分析

1、运营期环境影响特性

本项目运营期环境影响主要表现为列车运行产生的噪声、废水、固体废物等；地面构筑物对城市生态环境及城市景观影响；其正面影响主要表现为区域交通改善和经济发展区的交通连接对城市社会经济环境影响。

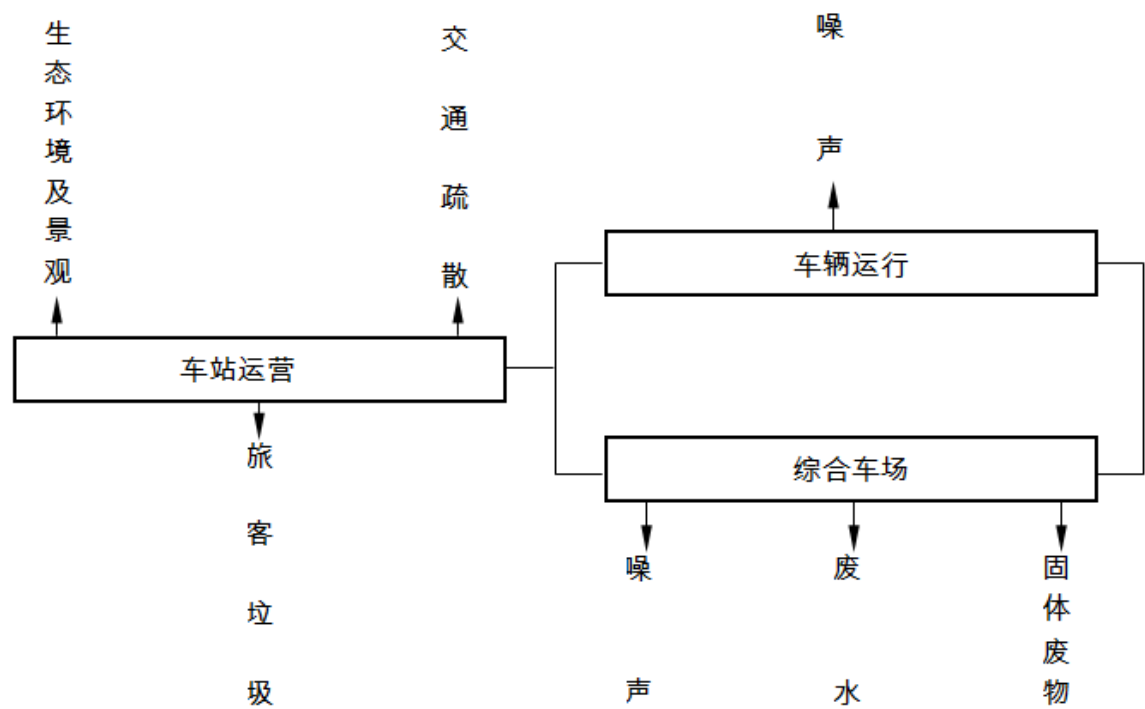


图 2.5-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

(1) 声环境影响分析

本项目运营期噪声主要是车辆行驶噪声和车辆基地作业噪声。车辆行驶噪声主要是车辆电机、压缩机、电刹车、传动系统等产生的噪声以及车辆行驶时产生的磨擦声；车辆基地作业噪声主要是维修车间的机械运转、维修作业、试车及车辆出入等产生的噪声。

（2）大气环境影响分析

本工程牵引类型为电动机车，无废气排放。综合车场不涉及食堂。本项目投入运营后，将减缓地面公交压力，有效地减少机动车尾气污染物的排放量，对周围大气环境质量产生有利影响。

（3）水环境影响分析

运营期水环境影响主要为综合车场生活污水、综合车场生产污水。生活污水均为一般生活污水，经化粪池初步处理后排入市政污水管网，进入城市污水处理厂；生产污水为含油废水，经沉淀、隔油处理达《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级排放标准后，排入市政污水管网，进入城市污水处理厂。

（4）固体废弃物影响分析

运营期固体废物主要为乘客垃圾和车站工作人员生活垃圾，由环卫部门统一收集处理；综合车场生产废料中的油泥、油棉纱、蓄电池等危险废物按照国家 and 深圳市对危险废物的有关规定进行处置，集中运往危险废物处置中心，金属切屑、废边角料由厂家回收再利用。

2、工程环境影响综合分析

综上所述，本工程的主要环境影响按时序分为两个阶段，即工程施工期环境影响和运营期环境影响，各阶段环境影响要素具体详见下表。

表 2.2-13 工程环境影响分析表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及影响方式
施工期	占地	正线、综合车场	永久用地	永久改变土地使用性质
		临时工程、临时渣土堆放	临时用地	临时改变土地使用性质
	土石方	正线、综合车场	1.57 万 m ³	运至城市弃渣场 水土流失
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 70-112dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63-99dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政管网
	气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固体废物	建筑垃圾	0.29 万 m ³	运至建渣处置场
		生活垃圾	拆迁及装修建筑垃圾	收集定期通过环卫部门清运
运营	噪声	车辆运行	轨上 65.2dB（A），轨下 66.0 dB（A）	空间辐射、传播

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及影响方式
期	水	生活污水	综合车场生活污水	市政管网
		生产废水	综合车场生产废水	
	固体废物	综合车场人员	生活垃圾 8.76 t/a	环卫清运
		综合车场维修	废油 0.2 t/a	委托资质单位处置
			生产废料 4.7t/a	回收利用
			废旧轮胎	厂家定期回收
			废旧蓄电池	厂家定期回收

3 工程沿线及地区环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

深圳是中国南部海滨城市，位于北回归线以南，东经 113°46'至 114°37'，北纬 22°27'至 22°52'，总面积 1952.84km²。下辖 6 个行政区和 4 个新区。

宝安区处在粤港澳大湾区的地理中心，深圳市的西北部，广深港南北向发展轴和深中东西向发展轴在宝安交汇，形成了天然的交通要核。宝安土地面积 397 平方公里，占全市 19.9%；境内有海岸线 45 公里，占全市 17.3%；海域 220 平方公里，占全市 10.9%。宝安区现辖新安、西乡、航城、福永、福海、沙井、新桥、松岗、燕罗、石岩 10 个街道，124 个社区。

3.1.2 地形地貌

宝安区属低山丘陵滨海区，背山面海，岗峦起伏。地势是东北高西南低，地貌类型丰富。主要山脉属莲花山系，由羊台山、凤凰山等构成海岸屏障。宝安区地形较为复杂，主要地貌类型为低山、丘陵、台地和平原，最高海拔为宝安区羊台山山顶 587.21 米。东北部主要为低山，中部及北部主要为丘陵台地，西部主要是冲积平原，并残存一些低丘，而西南海岸多为泥岸，滩涂资源丰富。

3.1.3 气象

深圳市地处北回归线以南，属亚热带季风气候，夏长冬短，气候温和温暖，干、湿分明，日照时间长，雨量充沛。气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化，一年内有冷暖和干湿季之分，具有雨热同季，干凉同期的特点。冬季，天气比较干凉；春季，常出现阴雨天气；初夏，常有雷暴雨，盛夏，会出现晴热天气，频频受台风影响；初秋台风仍较活跃，常有冷空气入侵，气温明显下降，秋末，天气清爽，晴天较多。降水和气温的年季变化较大，灾害性天气较多。主要气候要素如下：

- 1、气温：年平均气温 22.4℃，1 月为 14.3℃，7 月为 28.3℃。
- 2、风向频率：常年盛行南东风，频率 17%；北东风，频率 14%；其次为东风，频率 13%和东北风，频率 11%；随季节和地形等不同，风向频率也不同。
- 3、风速：年平均风速 2.5m/s。
- 4、降雨量：多年平均降雨量为 1933.3 mm，雨季（5~9 月）平均降雨量 1516.1 mm；年降水日数 144.7 天，连续最长降水日数 20 天。

5、年平均气压：101.08 kPa。

6、相对湿度：平均相对湿度 79 % 。

3.1.4 地质构造及地层岩性

深圳市位于华南褶皱系的紫金～惠阳凹褶皱断束中，是在加里东褶皱基底的基础上发展起来的晚古生代凹陷，后期被中、新生代构造叠加、改造，形成以北东向断裂为主，北西及东西向断裂次之，加里东期混合花岗岩入侵及燕山期花岗岩大面积侵入的格局。深圳市处在广东省主要构造高要--惠来东西向断裂带南侧和北东向莲花山断裂带的南西端。

空港新城云巴示范线 L1 线工程位于深圳西部沿海区域，原始地貌为海冲积平原、冲洪积平原、滨海滩涂和海陆交互沉积区地貌，后经填海、填筑道路、修建厂房、商业房及居民房等，原始地貌已发生改变。场地现状整体地势平坦，局部微起伏，地面标高为 0.05～6.12m。

3.1.5 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016 年版附录 A、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附表 E 和《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB50909-2014)5.2.1 及 5.2.2，本工程抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，II 类场地基本地震动峰值加速度值和反应谱特征周期值分别为 0.10g、0.35s。故区域地质背景复杂程度为中等。区域地质背景条件中对工程建设的影响主要表现为周边断裂构造发育较多，断裂带附近一般而言岩体结构面较发育，地下水活动较复杂，对相关工程会产生一定的影响。

3.1.6 水文特征

工程区径流主要由降雨形成，径流的年内变化情况与流域降雨的时空变化较为一致，其主要特点为汛期（4～9 月）的径流量较大，约占全年径流总量的 80%，10～次年 3 月的径流量相对较少，仅为全年径流总量的 20%左右。流域内无实测径流资料，应用《广东省水文图集》径流深等值线图，查得大空港地区内多年平均径流深为 900mm。

3.2 环境功能区划

3.2.1 声环境功能区划

根据深府〔2008〕99 号“深圳市人民政府关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知”中关于深圳市声环境功能区划，本工程沿线所属功能区为 4a 类区、2 类区和 3 类区。深圳市声功能区划见图 3.2-1。

3.2.2 大气功能区划

根据深府〔2008〕98号“关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知”和《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》中相关规定，本工程均位于1类缓冲区。深圳市大气功能区划见图3.2-2。

3.2.3 水功能区划

根据深府〔1996〕352号，流域为农灌功能；根据粤环〔2011〕14号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”、粤环〔2008〕26号《广东省跨地级以上市河流交接断面水质达标管理方案》和粤环函〔2009〕170号《关于调整淡水河污染整治远期目标的通知》中相关规定，本工程沿线河流保护目标为Ⅲ类水体。深圳市水环境功能区划见图3.2-3。

3.2.4 生态功能区划

根据深圳市人民政府（2005）145号令“深圳市基本生态控制线管理规定”和《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》中相关规定，本工程大部分位于优化开发区。深圳市生态环境功能区划见图3.2-4。

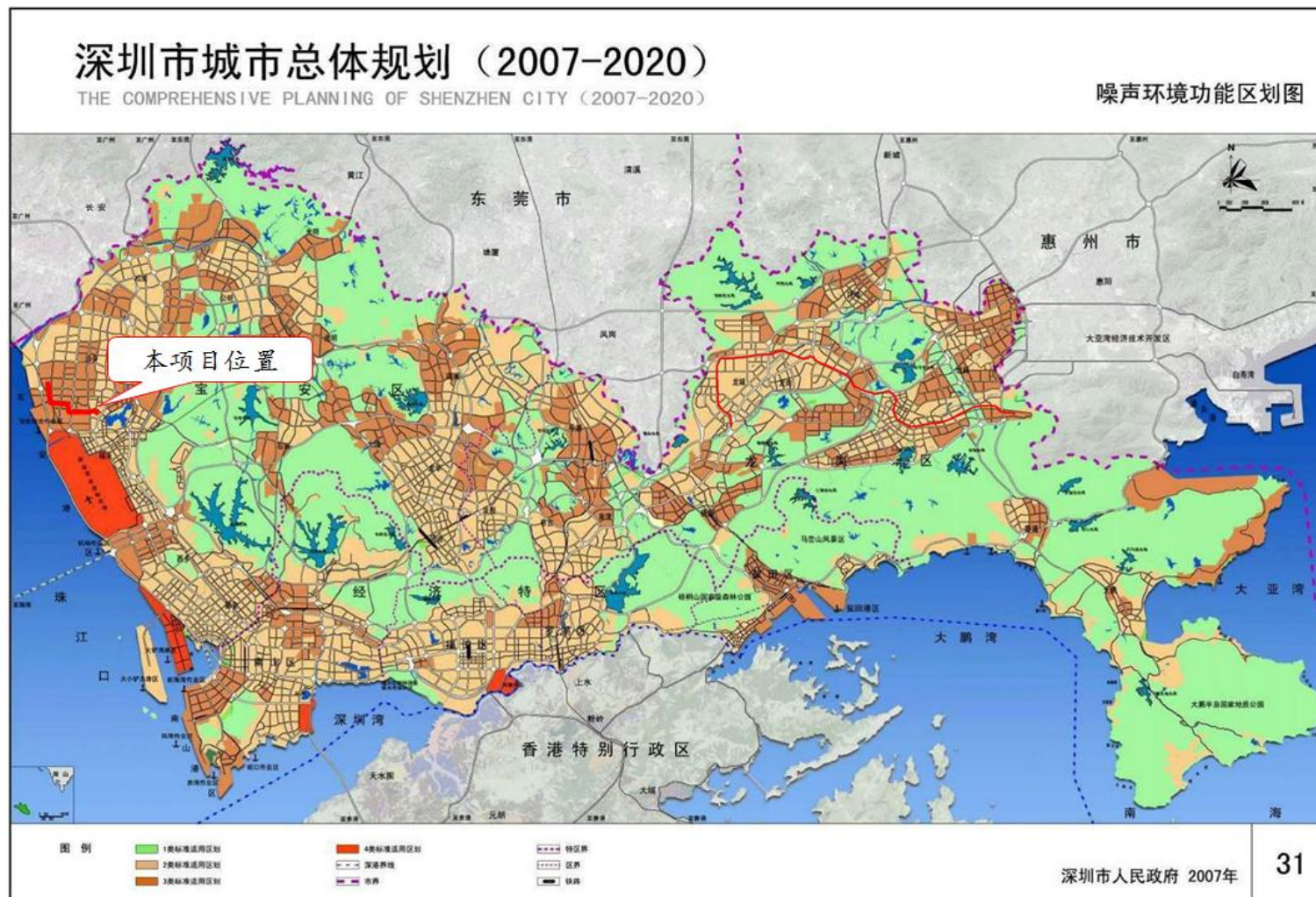


图 3.2-1 本项目与深圳市声环境功能区划位置关系示意图

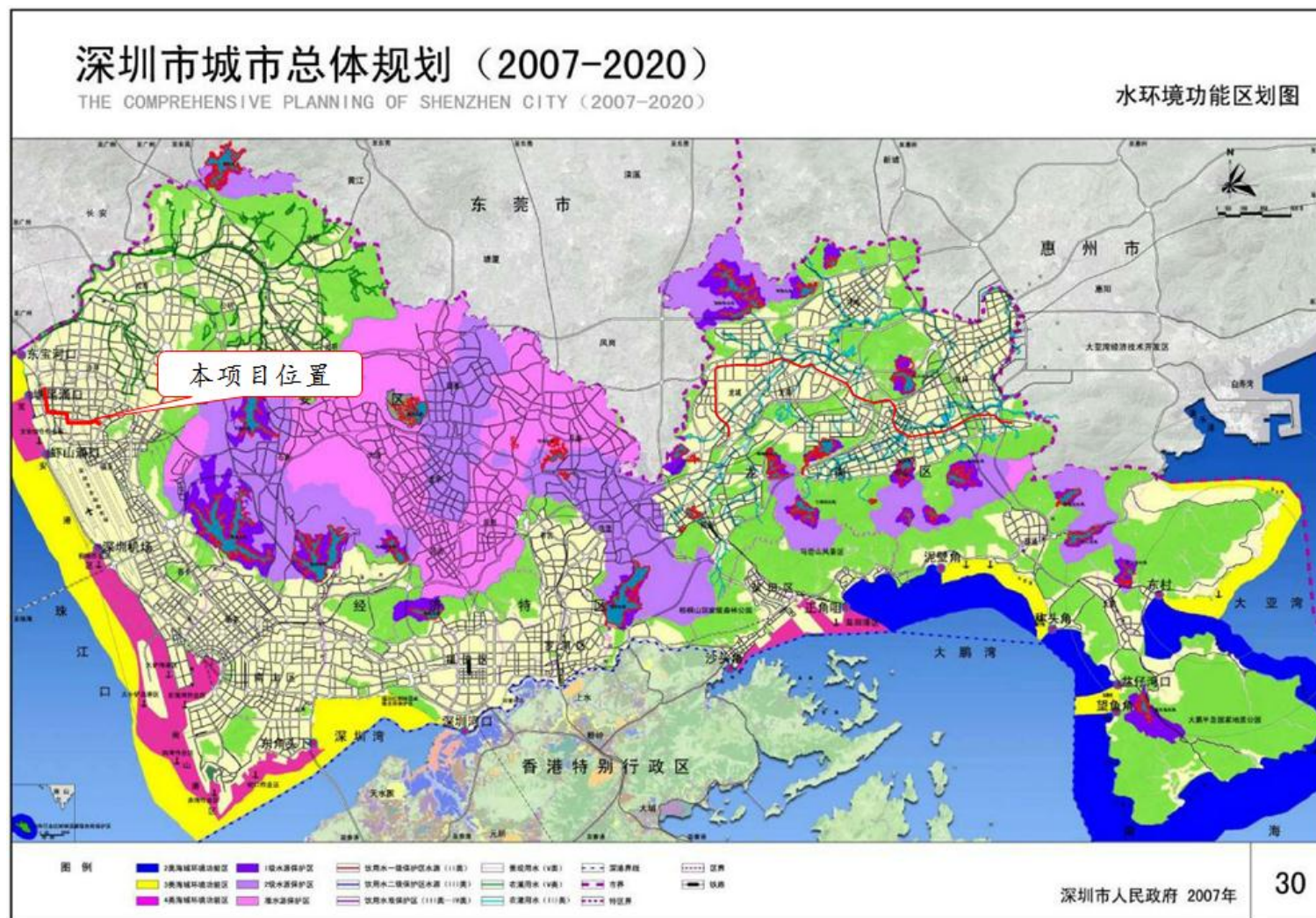


图 3.2-2 本项目与深圳市水环境功能区划位置关系示意图

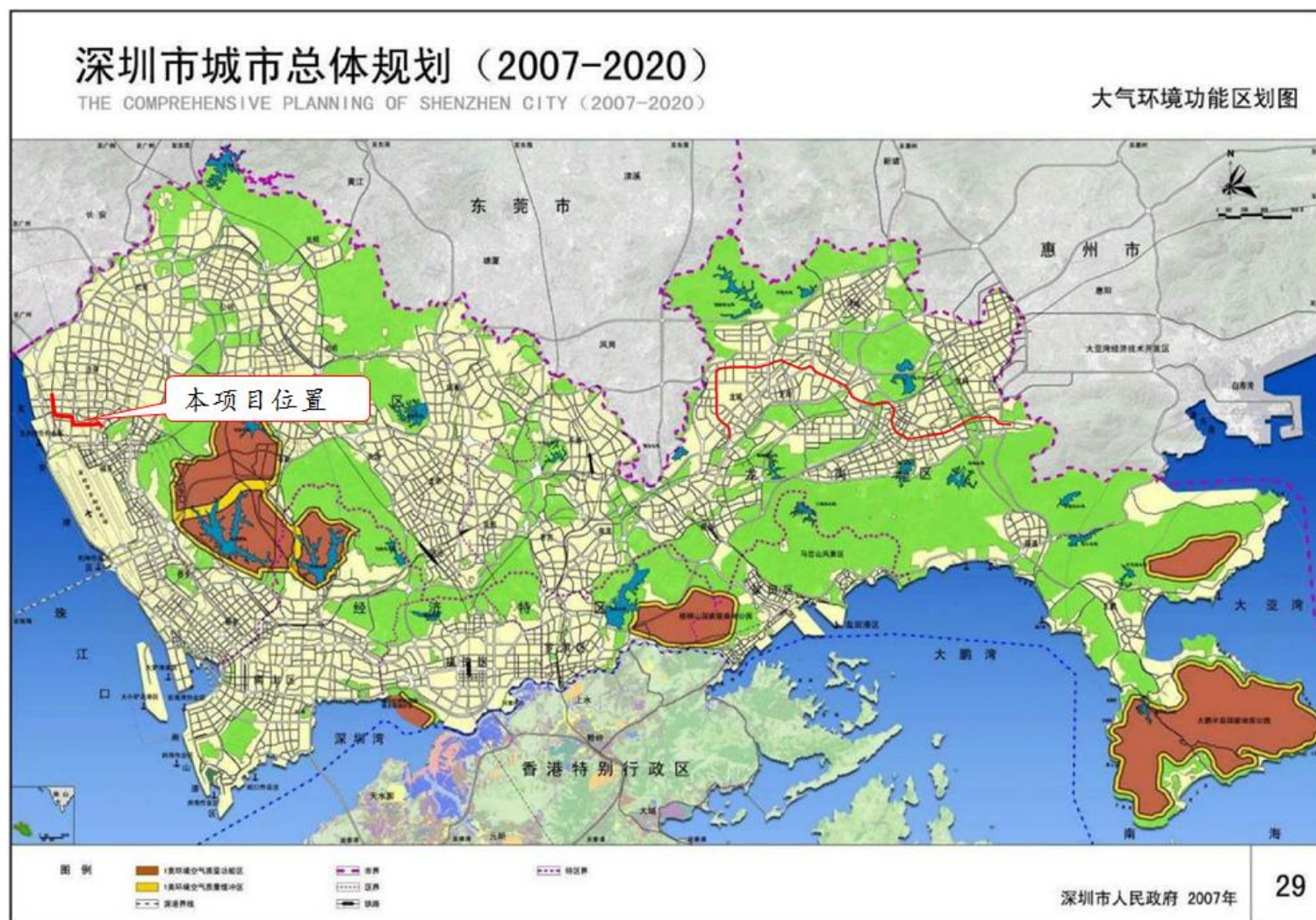


图 3.2-3 本项目与深圳市大气环境功能区划位置关系示意图

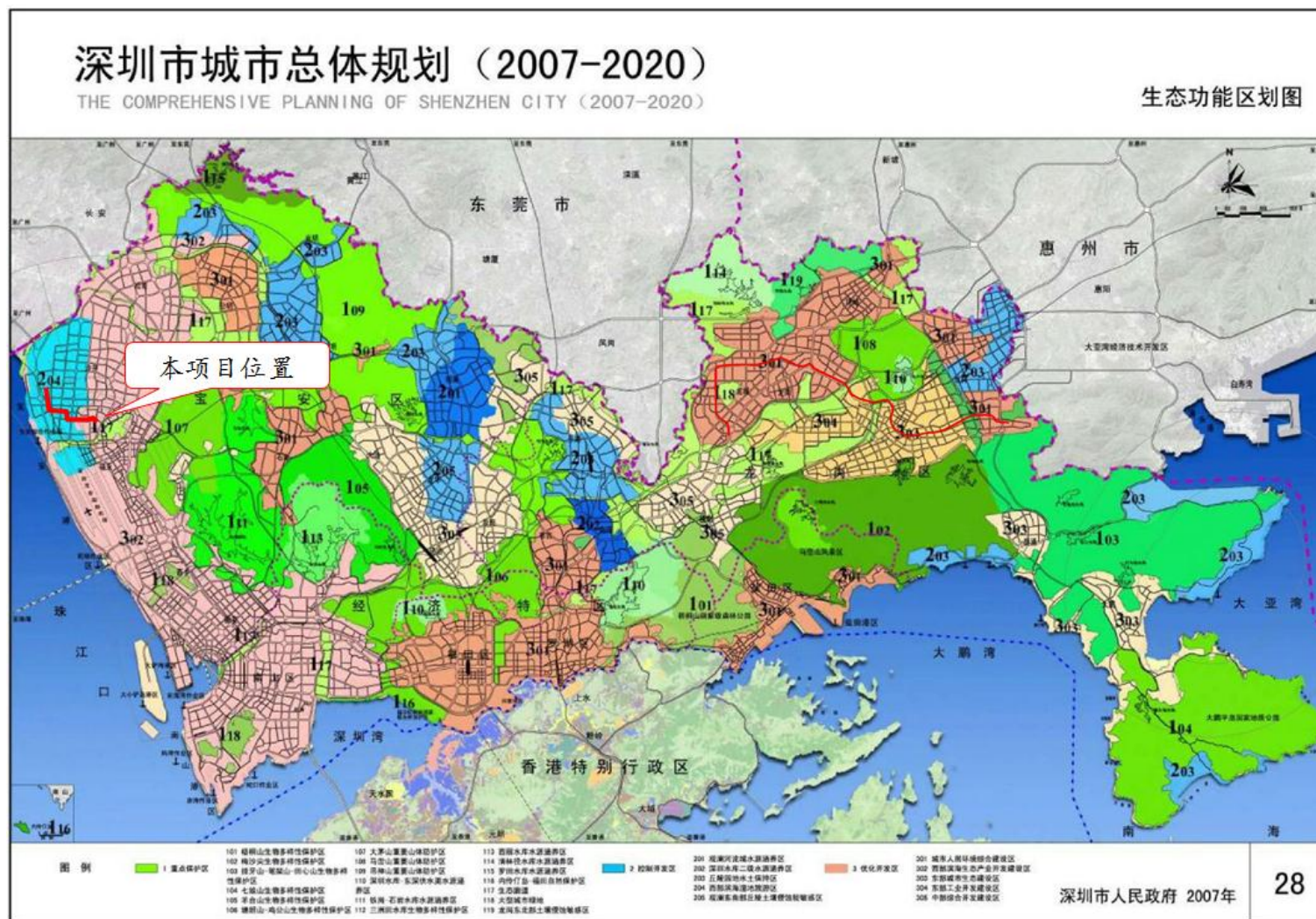


图 3.2-4 本项目与深圳市生态功能区划位置关系示意图

3.3 环境质量现状

3.3.1 空气环境质量现状

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，深圳市全市环境空气质量指数（AQI）达到国家一级（优）和二级（良）的天数共 345 天，占全年监测有效天数（365 天）的 94.5%，比上年上升 0.5 个百分点；空气中首要污染物为臭氧。全年灰霾天数 20 天，比上年减少 2 天。二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳日平均浓度和臭氧日最大 8 小时平均浓度达到二级标准天数比例分别为 100%、99.7%、100%、99.5%、100%和 94.8%。全年二氧化硫平均浓度为 7 微克/立方米，比上年下降 1 微克/立方米；二氧化氮平均浓度为 29 微克/立方米，比上年下降 1 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM10）平均浓度为 44 微克/立方米，比上年下降 1 微克/立方米；细颗粒物（PM2.5）平均浓度为 26 微克/立方米，比上年下降 2 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 0.6 毫克/立方米，比上年下降 0.2 毫克/立方米；臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90%分位数为 137 微克/立方米，较上年下降 10 微克/立方米。

3.3.2 水环境质量现状

深圳境内河流分别归属东江、海湾和珠江水系，深圳河、新洲河为流经市区的主要河流。根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，深圳市饮用水源、河流、近岸海域水环境质量现状如下所述：

饮用水源：全市主要集中式饮用水源地水质达标率为 100%。枫木浪水库、径心水库和三洲田水库水质达到国家地表水Ⅰ类标准，深圳水库、西丽水库、铁岗水库、罗田水库、清林径水库、赤坳水库和松子坑水库水质达到国家地表水Ⅱ类标准，水质为优；石岩水库水质达到国家地表水Ⅲ类标准，水质良好。与上年相比，所有水库水质保持稳定。

河流：盐田河水质达到国家地表水Ⅱ类标准，沙湾河（罗湖）、福田河、大沙河和王母河水质达到国家地表水Ⅳ类标准；深圳河、龙岗河和坪山河上游水质达到或优于国家地表水Ⅱ类标准；主要河流中下游水质氨氮、总磷等指标超过国家地表水Ⅴ类标准，其它指标达到Ⅴ类标准。与上年相比，盐田河水质保持为Ⅱ类，大沙河和王母河水质保持为Ⅳ类，布吉河水质保持为Ⅴ类；沙湾河（罗湖）和福田河水质明显改善；茅洲河干流污染程度显著减轻，深圳河干流污染程度明显减轻，新洲河、观澜河和坪山河污染程度有所减轻，西乡河、皇岗河和凤塘河水质保持稳定。

近岸海域：东部近岸海域水质为优，达到国家海水水质第一类标准；西部近岸海域海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮、活性磷酸盐和粪大

肠菌群。与上年相比，东部海域水质保持为优，西部海域水质污染程度有所减轻。

3.3.3 声环境质量现状

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，全市区域环境噪声等效声级平均值为 57.2 分贝，处于一般（三级）水平。功能区噪声 1 类区昼间达标率为 91.7%，2、3、4 类区昼间达标率均为 100%。全市道路交通干线噪声等效声级加权平均值为 69.0 分贝，处于较好（二级）水平，比上年下降 1.0 分贝；北环大道、深南大道、香蜜湖路、月亮湾大道、泥岗路等部分路段道路交通噪声有超标现象。

3.3.4 城市生态环境现状

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，全市森林面积 79339.28 公顷，森林覆盖率 39.76%。2017 年生态环境质量级别为“良”，生态环境状况指数（EI）为 67.33，比上年提高 0.5%。从区域分布来看，东部沿海地区生态状况好于其他区域，其中大鹏新区生态环境状况最好。

3.3.5 固废废物

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，2018 年，全市共收集处置生活垃圾 671.74 万吨，其中垃圾焚烧量 253.09 万吨，填埋量为 418.65 万吨；收集处置工业危险废物 54.45 万吨，处置利用率为 100%；收集处置医疗废物 1.5 万吨，集中处置率为 100%；收集处置城市污水厂污泥 108.16 万吨。

3.3.6 土壤环境

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，深圳市开展首次土壤环境质量普查，完成 244.3 平方公里农用地、324.5 平方公里饮用水水源地土壤环境质量调查，对 1800 余家重点行业企业用地开展基础信息调查和风险筛查。初步调查结果表明，深圳市耕地及一级水源保护区用地土壤环境质量整体较好，个别地块存在污染迹象，但未影响农产品质量及饮用水水源水质安全。

3.3.7 辐射环境

根据《2018 年度深圳市环境状况公报》，深圳市全市辐射环境质量状况良好。环境电离辐射水平保持稳定，环境地表 γ 辐射剂量率在 62.2~119.2 纳戈瑞/小时范围内，环境 γ 辐射累积剂量季度累积均值在 0.2321~0.4865（毫希沃特/季）范围内，大气气溶胶中氡浓度在 6.69~23.00 贝克/立方米范围内，均处于正常天然本底水平；水库水中总 α 值 ≤ 0.225 贝克/升，总 β 值 ≤ 0.826 贝克/升，均未超出标准限值；土壤中放射性核素含量均在正常天然本底水平范围内。核设施、核技术利用设备周围环境电离辐射水平未见异常变化。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 声环境现状调查与评价

4.1.1 声环境现状调查

1、工程沿线外环境调查

10 号线三期工程沿线路沿规划海城路-和秀西路-松福大道-桥和路敷设。沿线主要位于城市建成区和在建区域。根据现场调查，受交通噪声和社会生活噪声影响，沿线声环境质量较差。

2、声环境敏感点调查

根据现场调查，本项目高架段评价范围内共有 16 处敏感点，敏感点概况见表 1.8-1。

4.1.2 声环境现状监测

1、监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。昼间测量选在 7:00~23:00 之间，夜间测量选在 23:00~7:00 之间进行。敏感点附近无固定声源，主要社会生活噪声，现状测量记录 10min 等效连续 A 声级。

2、测量仪器

采用性能满足要求的积分式声级计 B&K2238F。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，在每次测量前后用检定过的声源校正器进行校准。

3、测点布置原则

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要是为掌握轨道交通沿线声环境现状，本次环境噪声现状监测选择合适的测点，使所测量的数据能反映评价区域的环境现状。

4、监测结果

此次现状监测共布设 62 个监测点。具体监测结果见下表。

表 4.2-1 振动敏感点现状监测表

序号	所在行政区域	敏感点名称	线路形式	测点编号	测点位置	与本项目位置关系			测点编号	现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
						位置	水平	垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	宝安福海	涓源工业园宿舍楼	高架段	N1-1	第一排 2 楼	右	17	9.5	N1-1	66.3	52.9	70	55	达标	达标
2				N1-2	第一排 4 楼	右	17	3.5	N1-2	66.6	53.4	70	55	达标	达标
3				N1-3	第一排 7 楼	右	17	-5.5	N1-3	69.0	53.2	70	55	达标	达标
4	宝安福海	锐明工业园宿舍	高架段	N2-1	第一排 2 楼	左	11	10.5	N2-1	66.3	52.6	70	55	达标	达标
5				N2-2	第一排 4 楼	左	11	4.5	N2-2	68.0	52.9	70	55	达标	达标
6				N2-3	第一排 6 楼	左	11	-1.5	N2-3	68.5	53.1	70	55	达标	达标
7	宝安福海	久阳工业园宿舍楼	高架段	N3-1	第一排 2 楼	右	22	9.5	N3-1	65.3	52.2	70	55	达标	达标
8				N3-2	第一排 4 楼	右	22	3.5	N3-2	65.7	52.5	70	55	达标	达标
9				N3-3	第一排 6 楼	右	22	-2.5	N3-3	66.7	53.1	70	55	达标	达标
10	宝安福海	和安小区	高架段	N4-1	第一排 2 楼	左	11	10.5	N4-1	65.3	50.6	70	55	达标	达标
11				N4-2	第一排 4 楼	左	11	4.5	N4-2	66.1	51.1	70	55	达标	达标
12				N4-3	第一排 7 楼	左	11	-4.5	N4-3	67.0	51.6	70	55	达标	达标
13				N4-4	第二排 2 楼	左	46	10.5	N4-4	65.1	48.4	65	55	0.1	达标
14				N4-5	第二排 4 楼	左	46	4.5	N4-5	64.9	48.0	65	55	达标	达标
15				N4-6	第二排 8 楼	左	46	-4.5	N4-6	66.1	49.2	65	55	1.1	达标
16	宝安福海	新福龙幼儿园	高架段	N5-1	第一排 1 楼	左	159	10.5	N5-1	63.5	49.3	60	50	3.5	达标
17				N5-2	第一排 3 楼	左	159	4.5	N5-2	63.5	49.3	60	50	3.5	达标
18	宝安福海	海滨路西一巷居民点	高架段	N6-1	第一排 2 楼	右	108	12.5	N6-1	59.9	46.6	70	55	达标	达标
19				N6-2	第一排 4 楼	右	108	6.5	N6-2	60.2	48.3	70	55	达标	达标
20				N6-3	第一排 7 楼	右	108	-2.5	N6-3	60.2	48.3	70	55	达标	达标
21				N6-4	第二排 1 楼	右	150	15.5	N6-4	58.2	46.9	65	55	达标	达标
22				N6-5	第二排 4 楼	右	150	6.5	N6-5	58.8	47.2	65	55	达标	达标
23				N6-6	第二排 7 楼	右	150	-2.5	N6-6	60.6	48.0	65	55	达标	达标
24	宝安	泰德创新科	高架段	N7-1	第二排 2 楼	左	97	12.5	N7-1	53.8	47.2	65	55	达标	达标

序号	所在行政区域	敏感点名称	线路形式	测点编号	测点位置	与本项目位置关系			测点编号	现状值(dBA)		标准值(dBA)		超标量(dBA)	
						位置	水平	垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
25	福海	技园宿舍		N7-2	第二排 4 楼	左	97	12.5	N7-2	53.9	47.4	65	55	达标	达标
26				N7-3	第二排 6 楼	左	97	12.5	N7-3	55.3	48.7	65	55	达标	达标
27	宝安福海	百港城 和平中心周边居民区	高架段	N8-1	第一排 1 楼	右	40	12.5	N8-1	63.8	50.6	70	55	达标	达标
28				N8-2	第一排 3 楼	右	40	6.5	N8-2	64.2	51.4	70	55	达标	达标
29				N8-3	第一排 6 楼	右	40	-2.5	N8-3	66.1	50.9	70	55	达标	达标
30	宝安福海	永和路 68 号	高架段	N9-1	第一排 2 楼	左	5	9.5	N9-1	63.2	50.8	70	55	达标	达标
31				N9-2	第一排 3 楼	左	5	6.5	N9-2	64.8	51.3	70	55	达标	达标
32				N9-3	第一排 5 楼	左	5	0.5	N9-3	63.8	51.2	70	55	达标	达标
33	宝安福海	玻璃围新村/和顺新村	高架段	N10-1	第一排 1 楼	左	20	12.5	N10-1	61.8	49.6	70	55	达标	达标
34				N10-2	第一排 3 楼	左	20	6.5	N10-2	63.0	50.3	70	55	达标	达标
35				N10-3	第一排 6 楼	左	20	-2.5	N10-3	63.5	50.6	70	55	达标	达标
36				N10-4	第二排 1 楼	左	55	12.5	N10-4	61.8	47.2	65	55	达标	达标
37				N10-5	第二排 3 楼	左	55	6.5	N10-5	59.9	46.5	65	55	达标	达标
38				N10-6	第二排 6 楼	左	55	-2.5	N10-6	60.5	46.9	65	55	达标	达标
39	宝安福海	桥和路 1、3 号	高架段	N11-1	第一排 1 楼	右	20	12.5	N11-1	63.7	51.5	70	55	达标	达标
40				N11-2	第一排 3 楼	右	20	6.5	N11-2	63.2	51.3	70	55	达标	达标
41				N11-3	第一排 5 楼	右	20	0.5	N11-3	63.8	51.8	70	55	达标	达标
42	宝安福海	新丰电器宿舍	高架段	N12-1	第一排 1 楼	右	26	12.5	N12-1	63.2	51.3	70	55	达标	达标
43				N12-2	第一排 3 楼	右	26	6.5	N12-2	64.6	52.1	70	55	达标	达标
44				N12-3	第一排 6 楼	右	26	-2.5	N12-3	64.8	52.3	70	55	达标	达标
45	宝安福海	鸿德园	高架段	N13-1	第一排 1 楼	左	35	6	N13-1	67.6	55.6	70	55	达标	0.6
46				N13-2	第一排 3 楼	左	35	0	N13-2	66.1	54.7	70	55	达标	达标
47				N13-3	第一排 18 楼	左	35	-45	N13-3	65.4	54.3	70	55	达标	达标
49				N13-4	第二排 1 楼	左	65	6	N13-4	59.5	46.9	60	50	达标	达标
52				N13-5	第二排 18 楼	左	65	-51	N13-5	61.3	50.3	60	50	1.3	0.3
53	宝安	桥荣二区/黄	高架段	N14-1	第一排 2 楼	右	20	12	N14-1	66.0	54.9	70	55	达标	达标

序号	所在行政区域	敏感点名称	线路形式	测点编号	测点位置	与本项目位置关系			测点编号	现状值(dBA)		标准值(dBA)		超标量(dBA)	
						位置	水平	垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
54	福海	屋二区		N14-2	第一排 4 楼	右	20	6	N14-2	66.8	55.2	70	55	达标	0.2
55				N14-3	第一排 7 楼	右	20	-3	N14-3	67.3	55.6	70	55	达标	0.6
56				N14-4	第二排 1 楼	右	50	15	N14-4	60.6	48.8	60	50	0.6	达标
57				N14-5	第二排 3 楼	右	50	9	N14-5	64.2	50.4	60	50	4.2	0.4
58				N14-6	第二排 6 楼	右	50	0	N14-6	64.4	50.7	60	50	4.4	0.7
59	宝安福海	桥头社区桥头广场周围居民点	高架段	N15-1	第一排 1 楼	左	78	13	N15-1	64.1	56.4	60	50	4.1	6.4
60				N15-2	第一排 4 楼	左	78	4	N15-2	61.9	54.3	60	50	1.9	4.3
61				N15-3	第一排 8 楼	左	78	-8	N15-3	62.1	55.2	60	50	2.1	5.2
62	宝安福海	桥头新村四巷	高架段	N16-1	第一排 2 楼	右	55	13	N16-1	64.8	53.3	70	55	达标	达标
63				N16-2	第一排 3 楼	右	55	10	N16-2	63.9	53.5	70	55	达标	达标
64				N16-3	第一排 5 楼	右	55	4	N16-3	63.8	52.6	70	55	达标	达标
65				N16-4	第二排 1 楼	右	75	16	N16-4	60.7	48.9	60	50	0.7	达标
66				N16-5	第二排 4 楼	右	75	7	N16-5	60.9	49.1	60	50	0.9	达标
67				N16-6	第二排 7 楼	右	75	-2	N16-6	62.6	49.7	60	50	2.6	达标

注：“水平”指外轨中心线至敏感点的最近水平距离，“垂直”是指敏感点建筑至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，高于轨面为正，低于轨面为负。

4.2.3 声环境现状评价

根据现场调查，本工程线路基本沿既有城市道路行进，受既有道路交通噪声影响，各测点出现不同程度超标。各敏感点噪声监测值昼间为 53.8~69.0dB（A），夜间 46.5~56.4dB（A），昼间 14 处测点超标，超标量 0.1~4.4dB（A），夜间 9 处测点超标，超标量 0.2~6.4dB（A）。超标主要由道路交通噪声引起的。

4.2 大气环境现状调查与评价

4.2.1 沿线气象条件

深圳市地处北回归线以南，属亚热带季风气候，夏长冬短，气候温和湿润，干、湿分明，日照时间长，雨量充沛。气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化，一年内有冷暖和干湿季之分，具有雨热同季，干凉同期的特点。冬季，天气比较干凉；春季，常出现阴雨天气；初夏，常有雷暴雨，盛夏，会出现晴热天气，频频受台风影响；初秋台风仍较活跃，常有冷空气入侵，气温明显下降，秋末，天气清爽，晴天较多。降水和气温的年季变化较大，灾害性天气较多。主要气候要素如下：

（1）气温：年平均气温 22.4℃，1 月为 14.3℃，7 月为 28.3℃。

（2）风向频率：常年盛行南东风，频率 17%；北东风，频率 14%；其次为东风，频率 13%和东北风，频率 11%；随季节和地形等不同，风向频率也不同。

（3）风速：年平均风速 2.5m/s。

（4）降雨量：多年平均降雨量为 1933.3 mm，雨季（5~9 月）平均降雨量 1516.1 mm；年降水日数 144.7 天，连续最长降水日数 20 天。

（5）年平均气压：101.08 kPa。

（6）相对湿度：平均相对湿度 79 % 。

4.2.2 沿线大气环境现状

根据《深圳市宝安区 2018 年度环境质量公报》，2018 年宝安区全区空气质量 AQI 指数范围在 23~205 之间，空气质量优良天数合计为 294 天，空气质量优良率为 82.6%；其中空气质量优的天数为 110 天，占全年总天数-的 30.9%，良的天数为 184 天，占比为 51.7%；轻度污染的天数为 44 天，占比为 12.4%；中度污染的天数为 14 天，占比为 3.9%；重度污染的天数为 4 天，占比为 1，1%(备注:2018 年实际有效统计天数为 356 天)。

2018 年全区二氧化硫年平均浓度为 9 微克/立方米，二氧化氮日年平均浓度

为 44 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM10)年平均浓度为 61 微克/立方米，细颗粒物(PM2.5)年平均浓度为 32 微克/立方米，一氧化碳年平均浓度为 1.1 毫克/立方米，臭氧年平均浓度(日最大 8 小时平均浓度)为 178 微克/立方米，其中二氧化氮和臭氧是宝安区环境空气中的主要污染物。

4.3 地表水环境现状调查与评价

4.3.1 工程与水体位置关系

根据深府〔1996〕352 号，本项目涉及的坳颈涌、玻璃围涌为一般景观用水区；根据粤环〔2011〕14 号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”、粤环〔2008〕26 号《广东省跨地级以上市河流交接断面水质达标管理方案》和粤环函〔2009〕170 号《关于调整淡水河污染整治远期目标的通知》中相关规定，本工程沿线河流保护目标为 V 类水体。

本工程水环境保护目标主要为线路跨越的河流，具体见下表。

表 4.3-1 工程沿线地表水体的分布情况表

序号	里程	河流	穿越形式	水体功能
1	K13+550~AK13+600	坳颈涌	上跨	一般景观用水区，V 类
2	K11+730~AK11+750	玻璃围涌	上跨	一般景观用水区，V 类

4.3.2 区域水环境治理情况

工程位于宝安区，属于珠江口流域，本项目位于宝安区福永街道，范围内建成 1 座污水处理厂，总处理规模 12.5 万立方米/日，其规模见下表。

表 4.3-2 宝安区污水处理厂建设情况一览表

行政区	污水处理厂	流域	处理能力 (万 m ³ /d)		服务区	建设状态
			现状	规划		
宝安区	固戍	珠江口流域	24.0	70.0	西乡、新安	建成
	福永		12.5	35	福永、机场	建成
	沙井		15.0	70	沙井、石岩	建成

4.3.3 水环境质量现状监测与评价

本项目环评委托深圳市中检联技术服务有限公司对项目涉及的坳颈涌、玻璃围涌水质现状进行了监测。监测断面位于线路与地表河流交汇处，监测断面见地表水监测报告，具有代表性与合理性。

(1) 监测断面布设、监测频次、监测时间

根据拟建工程地表水环境评价范围内，本工程对于评价范围内涉及的坳颈涌、玻璃围涌设置 2 个监测断面，具体情况如下表。

表 4.3-3 地表水监测断面一览表

断面名称	监测项目	监测频次	采样天数
本工程下穿坳颈涌、玻璃围涌处	pH（无量纲）、石油类、粪大肠菌群（MPN/L）、悬浮物、总磷、总氮、氨氮、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、化学需氧量（COD _{Cr} ）	1 次/天	3 天

(2) 监测分析方法

表 4.3-4 监测项目及方法概况表

检测项目	检测方法与方法来源	检出限	主要仪器（名称、型号及编号）
pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）第三篇 第一章 六（二）	/（无量纲）	便携式双通道多参数分析仪 HQ40D （TTE20187319）
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01	紫外可见分光光度计 UV-7504 （TTE20131341）
粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法（9.1.1 15 管法） HJ/T 347.2-2018	20（MPN/L）	生化培养箱 LRH-250 （TTE20110263）等
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4	电子天平 XS105DU （TTE20110294）
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01	紫外可见分光光度计 UV-1800PC （TTE20178071）
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05	紫外可见分光光度计 UV-1800PC （TTE20178071）
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	紫外可见分光光度计 UV-7504 （TTE20140224）
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5	数字滴定器 （TTE20186420）
化学需氧量（COD _{Cr} ）	快速密闭催化消解法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）第三篇 第三章 二（三）	5	自动电位滴定仪 （TTE20164472）

悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4	电子天平 XS105DU (TTE20110294)
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01	紫外可见分光光度计 UV-1800PC (TTE20178071)

4.5 地下水环境现状调查与评价

1、项目区地质特征

根据本次钻探揭露，结合区域收集到的沿线既有工程资料，沿线第四系松散层覆盖，下伏基岩为加里东期混合花岗岩。主要地层由老至新概述如下：

- (1) 第四系人工填土层 (Qml)
- (2) 第四系全新统海陆交互冲积层(Qmc)
- (3) 第四系上更新统冲洪积层(Qal+pl)
- (4) 第四系残积层 (Qel)

2、水文地质条件现状

(1) 区域地下水类型

按含水介质将沿线地下水划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、填海区孔隙水三类。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于该区主要河流中、下游的两岸阶地、冲洪积平原及近海地段海积平原下部松散砂层及卵石层中。含水层厚度一般为 1.5-5.0m，局部地段有二层含水层。由于其上覆多有相对隔水粘性土覆盖，故而这部分地下水多具微承压性。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布于该区基岩裸露及浅埋区，基岩以块状花岗岩为主，部分为变质的混合岩，其浅部因遭受强烈风化作用，致使风化裂隙发育，为地下水赋存提供了一定空间。不同岩石类型地下水类型也不同。层状基岩裂隙水：主要分布在震旦系变质岩中。块状基岩裂隙水：主要分布在古生代及中生代的侵入岩中。

③填海区孔隙水

这类地下水由于填海工程的特殊性形成一个新的特殊的水文地质条件，即由原始海水区人为改造为陆域，形成上部为人工填土，下部为原始海底各类地层的这种特殊情况。海底沉积物多为海相淤泥、含砂淤泥等构成，个别地段为基岩。人工填土多为淤泥和余泥渣土（建筑垃圾中的惰性部分），开山块石、碎石土、含砾粉质粘土等组成，其厚度变化一般不大，多为 3—5m，最厚 10-20m。

（2）含水层（组）的富水特征

①松散岩类孔隙含水层：A、海积层孔隙水赋存于第四系海积砂、砾石层内，由于海积层中普遍含有淤泥和黏土等，孔隙比虽然很大，但由于黏粒间空隙小，且充满结合水，不利于地下水的渗透与径流，富水性普遍较差，属水量贫乏的含水层；B、冲洪积层孔隙水赋存于第四系河流相的地层中，主要岩性为砂砾-砾石层、砂质黏土和黏土质砂等，冲洪积砂砾层其孔隙率高，孔隙大，有利地下水的赋存与径流，在有充足的补给来源的情况下，为富水层。但由于该类沉积物分布不稳定，厚度变化较大，同时受到补给来源及补给量的限制，属中等富水的含水层；

②基岩类裂隙含水层：A、块状岩类裂隙水赋存于岩浆岩中，以花岗岩为主，局部为混合花岗岩，均不同程度地含有裂隙水，花岗岩的富水性因不同地段而异，属水量贫乏至中等的含水岩组；B、层状基岩裂隙水赋存于震旦系变质岩中，岩层经构造及变质作用，裂隙一般呈闭合状态，对地下水的赋存及运移不利，属水量贫乏的含水岩组。

③填海区孔隙含水层：填土局部地段具大孔隙性，可赋存一定的地下水，因此地下水的富水性受填海材料的影响，一般由淤泥、余泥渣土和含砾石粉质粘土作为填海材料的，由于孔隙小，富水性较差，水量极贫乏；由块石、碎石土、组成部分的填海区，由于孔隙度较大，透水性较强，但由于含水层厚度不大，富水性也不强，多为贫乏级。

综合地区经验确定地层填筑区渗透系数 K 值：

填土：富水性较差，具弱透水性，建议取渗透系数 $K=0.5\text{m/d}$ ；

填石：富水性好，具强透水性，建议取渗透系数 $K=50\text{m/d}$ ；

填砂：富水性好，具强透水性，建议取渗透系数 $K=20\sim 30\text{m/d}$ 。

（3）地下水的补给、径流、排泄

①地下水的补给来源

深圳市地下水的主要补给来源为大气降水，补给量受大气降雨量及入渗系数的影响。地表水的补给是地下水的另一重要补给来源，这种补给主要发生在丰水季节，地表河流水位高于其两侧平原地带的潜水位，通过砂砾层孔隙向潜水面侧流。

②地下水的径流

深圳市地下水径流方向受地形地貌控制，由低山或丘陵区向河谷盆地、山前平原和海湾流动，最终流入大海。地下水流向大致是由北东方向流向南西方向。地表水与地下水具有水力联系，且可相互转化。丰水期大气降雨及河流入渗，地表水转为地下水，补充枯水季节地下水；枯水季节基岩地区的地下水通过切割的沟

谷流出，流入平原地区的河流，转为地表水。

③地下水的排泄

地下水分散排入河流、海水等地表水体，枯水季节河水流量由地下水泄流供给，海湾地带，地下水以地下潜流方式向大海泄流排汇。蒸发排泄是另一种排泄方式，包括潜水土面蒸发和植物叶面蒸发，土面蒸发只有在潜水面埋深较浅，毛细水带距地表较近，空气相对湿度较低时，这种蒸发形式在滨海区强度较大。植被发育地段，植物根系发达，有利叶面蒸发。

4.6 生态环境现状调查与评价

4.6.1 区域主要生态现状

深圳市属于亚热带海洋性季风气候，全年温和湿润，夏长而不酷热，冬暖有阵寒，无霜期长，雨量充沛，干湿季节分明。市内酸性强的红壤类土地较多，基本分布在山地和丘陵地带；水稻土类的酸性次之，分布在平原地区；酸性较弱的土壤分布于沿海地区。

深圳拥有怡人的城市自然环境，根据《2014 年深圳市环境状况公报》全市绿化覆盖面积 98805.26 hm^2 ，建成区绿化覆盖率为 45.08%，建成区绿地率为 39.19%，人均公园绿地面积为 16.84 m^2 ，森林面积 828.68 km^2 ，森林覆盖率达到 41.5%。

深圳市现有农业保护用地 274 km^2 ，城市建设用地 478 km^2 ，自然生态用地 701 km^2 ，水源保护用地 83 km^2 ，分别占全市土地面积的 13.6%、23.7%、34.7%、4.2%。本项目位于深圳市城区范围内，用地类型多为城市建设用地，部分道路交通用地以及绿化用地。

4.6.2 沿线土地利用现状及景观现状

线路所经区域属于城市建成区和规划区，以现代城市景观风貌为主。沿线景观要素主要包括城市绿地、城市广场、公园、林荫道、城市建筑等。

4.6.3 工程沿线动植物现状

1、区域植被现状

在深圳植物区系中，主要科有樟科、山茶科、大戟科、蝶形花科、壳斗科、桑科、茜草科、菊科、兰科、莎草科、禾本科。其中七个科大多数为木本植物。深圳的植物区系主要以热带、亚热带分布成分为主，而且含有一些典型的热带科，如第伦桃科、金虎尾科、田葱科和山柑科，同时也有一些温带的科，如越橘科、小檗科、杜鹃花科、桔梗科、胡颓子科、槭树科等，深圳的植被类型多

样，从红树林到滨海沙生植被，沟谷雨林，山地常绿阔叶林，灌丛和草地等均有代表。红树林主要由木榄、秋茄树、蜡烛果、银叶树等组成。滨海沙生植被主要以厚藤、露兜树、鬣刺、盐地鼠尾粟、蔓茎栓果菊等为主。海岸林主要由香蒲桃、乌饭树、密花树等组成。风水林在深圳的分布相当普遍，主要由黄桐、红车、鸭脚木等组成。沟谷雨林主要由水同木、水东哥、山杜英为主。山地常绿阔叶林主要由浙江楠、假苹婆、厚壳桂等组成。灌丛主要以桃金娘、岗松、毛稔、大头茶为主。草地主要由刺芒野古草、青香茅等组成。

深圳野生维管植物共 1889 种，分别隶属 205 科 857 属；其中蕨类植物 41 科 86 属 188 种，裸子植物 5 科 6 属 7 种，被子植物 159 科 766 属 1694 种。其中，自然分布有 22 种国家珍稀濒危植物，其中国家一级保护植物 1 种，国家二级保护植物 11 种，广东省级保护植物 1 种，其中有些种类的分布数量在本区相对较多，如金毛狗 *Cibotium barometz*、土沉香 *Aquilaria sinensis*、珊瑚菜 *Glehnia littoralis*、白桂木 *Artocarpus hypargyreus*、樟树 *Cinnamomum camphora* 等，但有些种类则相当稀少，如大苞白山茶 *Camellia granthamiana*、乌檀 *Nauclea officinalis*、野龙眼 *Dimocarpus longan*。这些珍稀濒危植物主要分布在中部梅林水库、塘朗山和东部大鹏半岛片区。

全市有古树名木 1607 株。其中，其中，国家一级古树 17 株，二级古树 55 株，三级古树 1519 株，名木 16 株。主要树种是樟树、榕树、秋枫、金叶树、银叶树、朴树。还有我国国家领导人及国际知名人士在深圳亲手栽植名木共 17 株，主要分布在“锦绣中华”的世界名人植物园内。经调查，本工程评价范围内未发现古树名木。

2、沿线植被现状

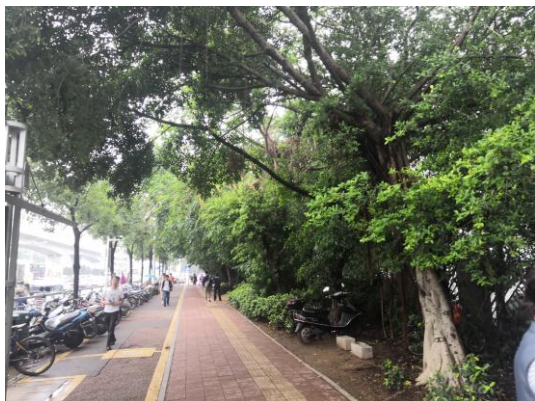
根据现场踏勘，沿线地区植被类型以城市绿化植被为主，绿化植物乔木有合欢、小叶榕、椰树、棕榈树、黄角楠等，灌木有小叶女贞、红花檵木等，这些都是城市绿化树种，均为人工栽培植被。

3、区域野生动物现状

本工程主要位于城市区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物类型主要以鸟类为主。

4.6.4 沿线景观资源现状

工程沿线景观资源主要有河流、绿化带植被景观等。



城市绿化景观现状



河流景观现状

4.7 固体废物现状调查与评价

4.7.1 固体废物排放种类

1、生活垃圾

深圳市共建成并运行生活垃圾处理处置设施 10 座，总设计处理能力约 12000 吨/日，其中：垃圾卫生填埋场 4 座，设计处理能力为 4400 吨/日；焚烧发电厂 6 座，设计处理能力为 7425 吨/日。为满足 14800 吨/日的生活垃圾处理需求，2014 年深圳市六座垃圾焚烧厂满负荷运行，四座卫生填埋场以 1.7 倍的设计处理能力运行，生活垃圾通过卫生填埋处理与焚烧处理的比例约为 1：1。

2、建筑垃圾

除了各建筑工地之间市场自发的利用基坑土进行土地平整之外，深圳市产生的建筑垃圾目前一般被送往各余泥渣土受纳场采用单一的填埋技术处理。

4.7.2 深圳市生活垃圾处理场分布

根据深圳市生活垃圾处理设施分布情况，结合所处位置，本工程运营期固体废物将运往老虎坑垃圾焚烧厂。



图 4.7-1 深圳市生活垃圾处理场分布

4.8 土壤环境现状调查与评价

1、土壤环境概况

本项目设综合车场一处，分设与和秀西路两侧。该地块土地性质为一绿化用地。

2、土壤环境现状质量评价

(1) 评价标准

停车场所在区域执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值。

(2) 评价方法

采用标准指数法进行监测区域土壤环境质量的现状评价，其指数计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中：

P_i ——评价因子 i 的标准指数；

C_i ——评价因子 i 的实测浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——评价因子的评价标准， mg/m^3 。

(3) 土壤环境现状评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），针综合车场所在区域设置了 A1~A3 共 3 处测点，均为表层样点，在 0~0.2m 取样，A2 监测基本因子、特征因子、其他因子，A1、A3 监测特征因子、其他因子。

监测结果表明：综合车场所在区域土壤环境较好，所有监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类

用地筛选值限值。

5 施工期环境影响分析与评价

5.1 施工期对城市生态景观影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响，主要是视觉上的，表现为对和谐、连续生态景观的破坏，增加视觉上的杂乱、破碎，给人造成不舒服的感觉，破坏美感。这类影响主要集中在施工场地外 300m 范围内，具体表现为：

1、对城市绿地的占用和树木的迁移，将破坏连续、美观的绿地生态系统，造成居民视觉上的冲击，并对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大。

2、在雨季由于雨水冲刷，大量泥浆及高浊度废水四溢，影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响。

3、施工场地及废弃渣土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响。

4、车站及综合车场等施工场地的裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放，以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放，对周围景观产生负面影响。

5.2 施工期声环境影响分析

1、施工期噪声污染源

（1）施工场地噪声源分析

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一，当施工在人口稠密的市区进行时，使施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工场地噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、钻孔机、打桩机。

除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在 30m 处约为 65~78dB(A)，打桩机在 30m 处为 84~103dB(A)。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在 30m 处的等效声级不高于 81~100dB(A)，其余施工机械在 30m 处的等效声级不高于 62~75dB(A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在 30m 处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因其源强声级较高，传播距离远，其影响距离可远至 100m。

（2）运输车辆噪声源分析

工程在施工材料、弃土的运输过程中，重型运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。根据同类工程施工工地的测试，距载重汽车（10t）10m 处，声级为 79.6dBA，30m 处为 72.7dBA。但工程每天运输车辆相对于川流不息的

城市道路车流量来说，其噪声贡献量较小。

(3) 工程施工引起的道路交通噪声变化分析

由于施工引起的道路交通噪声变化与总车流量的变化无必然联系，但道路交通噪声基本随单位车道车流量增加而升高。因此，施工期间的城市交通组织应充分考虑单位车道车流量因素，按不显著增加单位车道车流量的原则实施交通分流与调整。

2、施工期声环境影响分析

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线建设项目环境监理总结报告》（深圳市环境工程科学技术中心，2011 年 5 月）中对 5 号线施工全过程场界噪声监测内容，施工噪声趋势变化如下图：

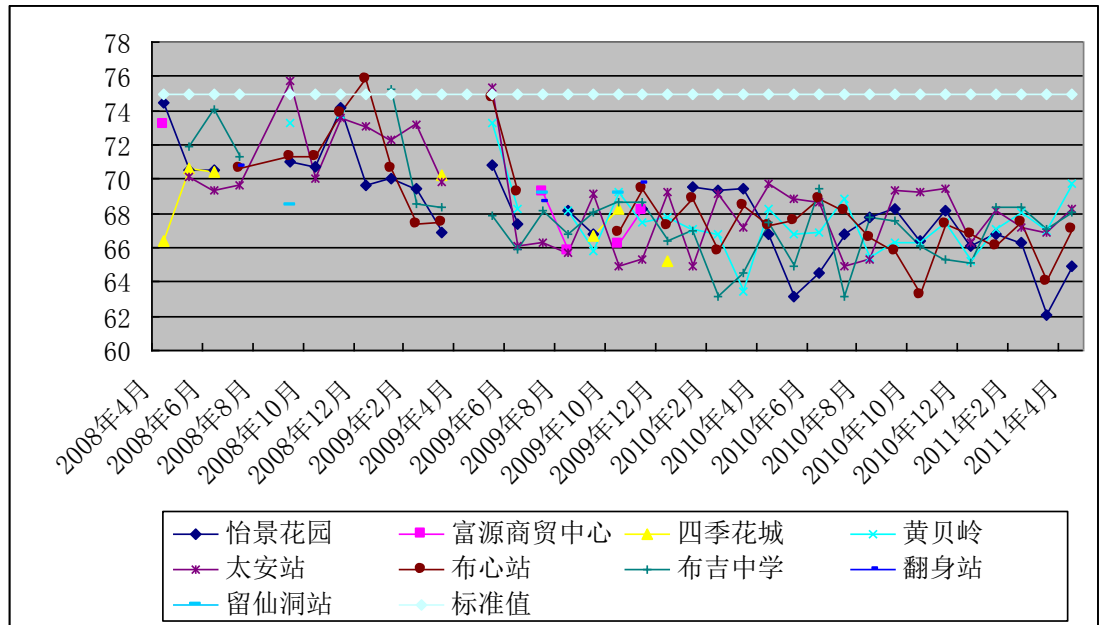


图 5.2-1 施工期噪声监测走势图

由上图可见，施工期噪声影响在初期较为明显，施工场界噪声影响较大，接近标准限值要求，但总体呈随施工进度而逐渐降低的走势。

初期主要受基坑开挖及结构施工受施工机械作业噪声影响，以及运输车辆噪声影响，后期则主要受运输车辆噪声影响；主要受基坑开挖、弃碴运输等噪声影响，其中挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声影响程度较大，但随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至 5~6m 深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。

虽然本工程施工期会产生一定的噪声扰民现象，但在做好施工期噪声控制措施情况下，施工场地总体能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

5.3 施工期振动环境影响分析

1、施工期振动源分析

施工振动包括重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。施工作业产生振动的影响通常在距振源 30m 以内。

2、施工期振动环境影响分析

破碎路面和主体结构施工，以使用各高频振动机械，对车站周围的建筑影响较大，但其影响为间断性，主要集中在施工初期的路面破碎。

施工场地振源可能对敏感点居民生活和休息产生一定振动影响，但在采取合理振动控制措施情况下，其对居民的影响有限。

5.4 施工期水环境影响分析

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。建筑施工废水包括基坑开挖、围护结构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

对于施工废水应在合适的位置设置沉淀池进行处理，将泥浆水和洗涤水进行沉淀后排入市政管道。施工营地的生活污水采用化粪池处理后达标后外运或排入市政管网。在采取措施后，可将施工期水污染降至最低程度。

1、施工人员生活污水

按照施工组织设计，施工驻地一般选在车站工点附近，由于施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少污染行为单一，主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等在内的生活污水。

本工程线路所在区域管网建设完善，具备污水处理厂纳管条件，施工人员生活污水可经市政管网纳入城市污水处理厂处理。

2、建筑施工废水

建筑施工废水主要为开挖、围护结构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；泥浆水 SS 含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 $10\sim 20\text{m}^3/\text{d}$ 。在每个车站设置沉淀池 1 座，将施工排放的泥浆水沉淀处理后排入附近的雨水管网，对于含油

废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后回用。

根据目前参照深圳类似项目施工情况，项目施工过程中产生的施工人员生活及建筑施工废水均按照环评要求执行处理措施，未因乱排乱放对周围水环境产生影响。

5.5 施工期大气环境影响分析

1、施工期大气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

- (1) 基坑开挖、沙土装卸、车辆运输过程中引起的二次扬尘。
- (2) 施工机械和运输车辆排放的废气。
- (3) 具有挥发性恶臭的施工材料产生的气体。

2、施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘影响分析

施工扬尘主要来自以下三个方面：

①干燥地表的开挖和钻孔产生的扬尘，粒径 $>100\mu\text{m}$ 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

②开挖的泥土在未运走前被晒干和受风力作用，形成风吹扬尘。

③开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分扬尘扬起和洒落。

④在施工期间，植被破坏，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时，均会产生扬尘。

施工扬尘主要发生在车站处，施工场地周围敏感点众多，施工扬尘影响较为严重。根据对同类项目施工情况调查可知：扬尘影响主要集中在基础开挖阶段 5~6 个月时段内。工程开挖产生大量弃土，深圳市降雨量及空气湿度相对较大，土壤湿润，起尘量相应较小。并且，施工场界周围设有高约 2m 的施工围墙，阻止部分扬尘向场外扩散，场地内定时洒水、清扫现场，场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池，极大限度降低扬尘对周围的敏感点的影响。

(2) 运输过程扬尘影响分析

施工场地内的渣土，需要通过车辆及时清运。车辆在行驶过程中，颗粒较小的渣土，由于车辆颠簸极易从缝隙中泄露出来，抛撒到路面上。车辆经过造成二次污染，影响运输道路两侧空气环境。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。根据类比调查结果，在

正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达 $8 \sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随与道路垂直距离增加而减小，影响范围为 200m 左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

(2) 运输车辆尾气环境影响分析

全线工程土石方量较大，预计将动用约 10 万辆次的大型渣土运输车，车辆的运输过程中将排放一定量的尾气。运输车辆尾气排放量见下表。

表 5.5-1 施工期间运输车辆尾气排放量表

污染物	NO_x	CO
排放系数 ($\text{g}/\text{km 辆}$)	10.44	5.25
污染物排放量 (t)	31.0	15.6

施工期间短期内将导致运输道路沿线汽车尾气排放量有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着弃渣运输的结束，汽车尾气对沿线影响也将随之消除。

(3) 装修废气的影响分析

工程在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物。根据参照目前深圳同类施工情况来看，深圳同类施工过程中产生的空气污染物均按照环评要求执行处理措施，空气影响的到减缓。

5.6 施工期固体废弃物影响分析

在本工程的施工过程中，施工人员生活垃圾主要为施工驻地、厨房等生活垃圾，按照 $0.5\text{kg}/\text{d}/\text{人}$ ，预计产生的生活垃圾排放量为 $50\text{t}/\text{a}$ 。

施工期施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康。

空港新城云巴示范线 L1 线工程主要采用高架线敷设，线路基本位于城市规划用地，全线区间高架有部分上跨经过周边工业厂区，工程不涉及房屋拆迁。施工期主要固体废弃物为施工人员垃圾和路面破碎

施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康。

5.7 施工期地下水影响分析

根据类比调查，施工时产生的污水、废水污染地下水的情况主要有以下几

类：

1、施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

施工场地废水浑浊、泥沙含量较大。本工程需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，并伴有少量石油类。这部分污水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积，对下部土壤包气带及浅层地下水产生污染。

2、散体建筑材料的运输与堆放

在车站、施工场地附近，建筑材料和弃土往往直接长久堆放在地表。露天堆放的建筑材料和弃土（渣）在降水渗滤、浸泡后，发生一系列的物理、化学、微生物变化，形成的渗滤液携带少量污染物质在水动力的作用下，进入地表水和浅层地下水，进而补给深层地下水，造成周围地区的土壤和地下水污染。

6 运营期环境影响分析与评价

6.1 声环境影响评价

6.1.1 预测方法

1、预测模式选取

因云巴属于新型公共交通，尚无相关技术标准与评价导则，根据云巴制式特点，其轨道结构类型与车辆形式与跨坐式单轨类似，参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）中跨坐式单轨预测模式进行声环境影响预测。

2、高架段噪声预测方法

列车运行噪声等效连续 A 声级基本预测计算式如（6.1-1）所示。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,Tp})} \right) \right] \quad (\text{式 6.1-1})$$

式中：

$L_{Aeq, TR}$ ——评价时间内预测点处列车运行等效连续 A 声级，dB（A）；

T——规定的评价时间，s；

n——T 时间内列车通过列数；

t_{eq} ——列车通过时段的等效时间，s；

$L_{Aeq, Tp}$ ——单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级，按式 6.1-3 计算，dB（A）。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} ，其近似值按式（6.1-2）计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (\text{式 6.1-2})$$

式中：

l——列车长度，m；

v——列车通过预测点的运行速度，m/s；

d——预测点到线路中心线的水平距离，m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \quad (\text{式 6.1-3})$$

式中：

L_{p0} ——列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，dB（A）或 dB；

C_n ——列车运行噪声修正，可为 A 计权声压级修正或频带声压级修正，

按式（6.1-4）计算，dB（A）或 dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (\text{式 6.1-4})$$

式中：

C_v ——列车运行噪声速度修正，dB；

C_t ——线路和轨道结构修正，dB；

C_d ——列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

C_θ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

C_a ——空气吸收引起的衰减，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，dB；

C_b ——声屏障插入损失，dB；

C_h ——建筑群衰减，dB；

C_f ——频率 A 计权修正，dB。

a. 速度修正因子 C_v

当列车运行速度 $v < 35 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式（6.1-5）计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.1-5})$$

式中：

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h；

v_0 ——噪声源强的参考速度，km/h。

当列车运行速度 $35 \text{ km/h} \leq v \leq 160 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式（6.1-6）和（6.1-7）计算。

高架线：

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.1-6})$$

地面线：

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.1-7})$$

b. 线路和轨道结构修正 C_t 见下表。

表 6.1-1 不同线路轨道条件的噪声修正值

线路类型		修正量/ dB
线路平面圆曲线半径 (R)	$R < 300\text{m}$	+8
	$300\text{m} \leq R \leq 500\text{m}$	+3
	$R > 500\text{m}$	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道 (上坡, 坡度 $> 6\%$)		+2

c. 列车运行噪声几何发散衰减, C_d

列车运行辐射噪声几何发散衰减 C_d 按式 (6.1-8) 进行计算。轨顶面以上和轨顶面以下区域采用不同的噪声源强值分别进行预测。

$$C_d = -16 \lg \frac{d}{d_0} \quad (\text{式 6.1-8})$$

式中:

d_0 — 源强点至外轨中心线的直线距离 ($d_0=7.5\text{m}$);

d — 预测点至外轨中心线的水平距离, m;

d.垂向指向性修正, C_θ

地面线或高架线无挡板结构时:

当 $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时, 垂向指向性修正按式 (6.1-9) 计算。

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 21.5^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-9})$$

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$ 时, 垂向指向性修正按式 (6.1-10) 计算。

$$C_\theta = -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-10})$$

当 $\theta < -10^\circ$ 时, 按照 -10° 进行修正; 当 $\theta > 50^\circ$ 时, 按照 50° 进行修正。高架线轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时:

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ$ 时, 垂向指向性修正按式 (6.1-11) 计算。

$$C_\theta = -0.035(31^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-11})$$

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$ 时, 垂向指向性修正按式 (6.1-12) 计算。

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 31^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-12})$$

式中: θ ——声源和预测点之间的连线与水平面的夹角, 声源位置为高于轨顶面以上 0.5 m, 预测点高于声源位置角度为正, 预测点低于声源位置角度

为负，（°）。

当 $\theta < -10^\circ$ 时，按照 -10° 进行修正；当 $\theta > 50^\circ$ 时，按照 50° 进行修正。

e. 空气吸收衰减 C_a

$$C_a = -\alpha d \quad (\text{式 6.1-13})$$

式中：

α ——空气吸收引起的纯音衰减系数，由 GB/T 17247.1 查表获得，dB/m；

d ——预测点至线路中心线的水平距离，m。f. 地面效应引起的衰减， C_g

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应引起的衰减量 C_g 参照 GB/T17247.2，按式（6.1-14）计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \quad (\text{式 6.1-14})$$

d ——预测点至线路中心线的水平距离，m； h_m ——传播路程的平均离地高度，m。

当声波掠过反射面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面时，地面效应引起的衰减量 $C_g = 0\text{dB}$ 。

g. 声屏障插入损失 C_b

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T 90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，声屏障顶端绕射衰减按式（6.1-15）计算，当声屏障为有限长时，应根据 HJ/T 90 中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10\lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10\lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (\text{式 6.1-15})$$

式中：

C'_b ——声屏障顶端绕射衰减，dB；

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声波在空气中的传播速度，m/s。

声源与声屏障之间应考虑 1 次反射声影响，声屏障插入损失 C_b 可按式

(6.1-15) 计算。

$$C_b = L_r - L_{r0} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{r0} - C'_{b0})} + 10^{0.1 \left(L_{r0} + 10 \lg(1 - \text{NRC}) - 10 \lg \frac{d_1}{d_0} - C'_{b1} \right)} \right) - L_{r0} \quad (\text{式 6.1-16})$$

式中:

C_b ——声屏障插入损失, dB;

L_r ——安装声屏障后, 受声点处声压级, dB;

L_{r0} ——未安装声屏障时, 受声点处声压级, dB;

C'_{b0} ——安装声屏障后, 受声点处声源 S_0 顶端绕射衰减, 可参照式 (6.1-21) 计算, dB;

NRC ——声屏障的降噪系数;

d_1 ——受声点至一次反射后虚声源 S_1 直线距离, m;

d_0 ——受声点至声源 S_0 直线距离, m;

C'_{b1} ——安装声屏障后, 受声点处一次反射虚声源 S_1 的顶端绕射衰减, 可参照式 (4-21) 计算, dB。

当声源与受声点之间存在遮挡时 (如高架线路桥面的遮挡等), 受声点位于声影区, 此时应参考屏障插入损失方法进行计算。

h. 建筑群衰减, C_h

建筑群衰减应参照 GB/T 17247.2 计算, 建筑群的衰减 C_h 不超过 10 dB 时, 近似等效连续 A 声级按式 (6.1-17) 估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时, 不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 6.1-17})$$

式中 $C_{h,1}$ 按式 (6.1-18) 计算, 单位为 dB。

$$C_{h,1} = -0.1 B d_b \quad (\text{式 6.1-18})$$

式中:

B ——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积 (包括建筑物所占面积);

d_b ——通过建筑群的声路线长度, 按式 (6.1-19) 计算, d_1 和 d_2 如图 6.1-2 所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 6.1-19})$$

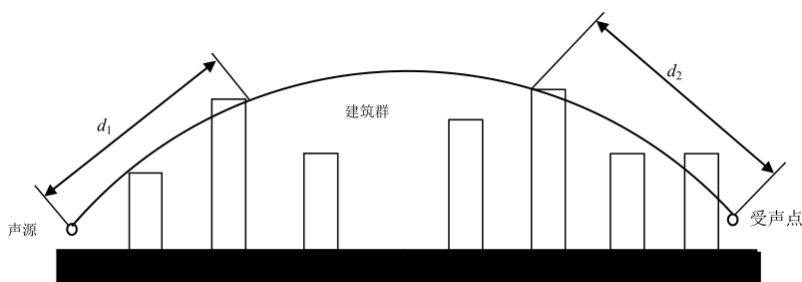


图 6.1-1 建筑群中声传播路径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 C_h ，2 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h,2}$ 按式（6.1-20）计算。

$$C_{h,2} = 10 \lg \left[1 - \left(\frac{p}{100} \right) \right] \quad (\text{式 6.1-20})$$

式中： p ——沿城市轨道交通线路纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的城市轨道交通线路长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 C_h 与地面效应引起的衰减 C_g 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般应不考虑地面效应引起的衰减 C_g ；但地面效应引起的衰减 C_g （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 C_h 时，则不考虑建筑群插入损失 C_h 。

3、车辆基地固定声源设备噪声衰减公式

（1）车辆基地强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad (6.1-21)$$

式中：

$L_{p\text{固}}$ ——预测点的 A 声级，dBA；

$L_{p\text{固}0}$ ——声源参考位置 r_0 处的声级，dBA；

r ——预测点至声源的位置，m；

r_0 ——预测点至声源的位置，m。

（2）预测点处的总等效声级 L_{Aep}

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aep\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aep\text{背景}}} \right) \quad (6.1-22)$$

式中：

L_{Aeq} ——预测点处总等效连续 A 声级，dBA；
 $L_{P固i}$ ——第 i 种固体设备在预测点的 A 声级，dBA；
 $t_{固i}$ ——第 i 种固体设备在预测点的作用时间，s；
 $L_{Aeq列车}$ ——列车通过等效声级，dBA；
 $L_{Aeq背景}$ ——预测点处背景噪声，dBA。

6.1.2 主要预测参数

1、噪声源强

本项目运营期噪声主要是车辆行驶噪声和车辆基地作业噪声。车辆行驶噪声主要是车辆行驶时产生的磨擦和撞击声，车辆和发动机、压缩机、电刹车、传动系统等产生的噪声。车辆基地作业噪声主要是维修车间的机械运转、维修作业、试车等产生的噪声。

(1) 车辆噪声源强

本项目由于采用橡胶轮胎和空气弹簧转向架，因此获得了理想的减振降噪效果，其噪声低于一般交通。目前云巴系统运营实例较少，生产厂商汽车工业有限公司于 2019 年 4 月 23 日对云巴试验线进行了噪声源强测试，根据生产厂商提供的测试报告，距行车线路中心线水平距离 7.5m，速度区间 60-64km/h 时，距轨顶面以上 1.5m 区间高架段噪声测试值为 63.6-66.7dBA，距轨顶面以下 1.5m 区间高架段噪声测试值为 64.0-67.3dBA。

本次评价噪声源强取速度修正后平均值：距轨顶面以上 1.5m 为 65.2dB(A)，轨顶面以下 1.5m 为 66.0dB(A)，其边界条件为距离轨道梁中心线 7.5m，钢梁，车辆轴重≤7t，速度为 60km/h。

(2) 综合车场固定声源源强

综合车场噪声源有检修、洗车污水处理等噪声设备，固定声源设备的噪声源强见下表。出入线噪声源强与正线相同。

表 6.1-2 车场内主要固定噪声源强表

声源名称	洗车库	污水处理站	联合检修
距声源距离 (m)	5	5	3
声源源强 (dB (A))	72	72	73
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜

2、设计参数

列车类型、编组及长度：采用云巴车辆，车辆编组初、近、远期均为 2 辆，车辆总长度按 17.6m。

运营时间：每日运营时间为早 6：00～24：00，共 18h；其中昼间运营 16h（7：00～23：00）；夜间运营 2h（23：00～24：00、6：00～23：00）。

导轨梁：正线、车站配线及出入线采用 1.2m 高钢箱梁结构形式。

运行速度：正线预测速度速度曲线图取值计算。

运营对数：行车安排见全日行车计划表 2.1-2。

6.1.3 高架段噪声影响预测与评价

对本工程高架段线路两侧共 16 处敏感点进行预测，其预测结果见下表。

表 6.1-5 声环境保护目标预测结果表（高架段）

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与线路位置关系			预测年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		预测值-现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
		起始里程	终止里程			位置	距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	涪源工业园宿舍楼	K12+180	K12+240	N1-1	第一排 2 楼	右	17	9.5	近期	66.3	52.9	38.6	35.8	66.3	53.0	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			39.6	35.8	66.3	53.0	0.0	0.1			达标	达标
				N1-2	第一排 4 楼	右	17	3.5	近期	66.6	53.4	39.5	36.7	66.6	53.5	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			40.5	36.7	66.6	53.5	0.0	0.1			达标	达标
				N1-3	第一排 7 楼	右	17	-5.5	近期	69.0	53.2	38.7	35.9	69.0	53.3	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			39.7	35.9	69.0	53.3	0.0	0.1			达标	达标
2	锐明工业园宿舍	K12+290	K12+500	N2-1	第一排 2 楼	左	11	10.5	近期	66.3	52.6	39.1	36.2	66.3	52.7	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			40.0	36.2	66.3	52.7	0.0	0.1			达标	达标
				N2-2	第一排 4 楼	左	11	4.5	近期	68.0	52.9	40.9	38.1	68.0	53.0	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			41.9	38.1	68.0	53.0	0.0	0.1			达标	达标
				N2-3	第一排 6 楼	左	11	-1.5	近期	68.5	53.1	40.9	38.1	68.5	53.2	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			41.9	38.1	68.5	53.2	0.0	0.1			达标	达标
3	久阳工业园宿舍楼	K12+250	K12+500	N3-1	第一排 2 楼	右	22	9.5	近期	65.3	52.2	37.9	35.1	65.3	52.3	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			38.9	35.1	65.3	52.3	0.0	0.1			达标	达标
				N3-2	第一排 4 楼	右	22	3.5	近期	65.7	52.5	38.5	35.7	65.7	52.6	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			39.5	35.7	65.7	52.6	0.0	0.1			达标	达标
				N3-3	第一排 6 楼	右	22	-2.5	近期	66.7	53.1	37.9	35.0	66.7	53.2	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			38.8	35.0	66.7	53.2	0.0	0.1			达标	达标
4	和安小区	K12+600	K12+770	N4-1	第一排 2 楼	左	11	10.5	近期	65.3	50.6	39.1	36.2	65.3	50.8	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			40.0	36.2	65.3	50.8	0.0	0.2			达标	达标
				N4-2	第一排 4 楼	左	11	4.5	近期	66.1	51.1	40.9	38.1	66.1	51.3	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			41.9	38.1	66.1	51.3	0.0	0.2			达标	达标
				N4-3	第一排 7 楼	左	11	-4.5	近期	67.0	51.6	40.6	37.8	67.0	51.8	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			41.6	37.8	67.0	51.8	0.0	0.2			达标	达标

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点 编号	测点位置	与线路位置 关系			预测 年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预 测值 (dBA)		预测值-现 状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)					
		起始里程	终止里程			位置	距 离	高 差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标	达标				
5	新福龙幼 儿园	K12+770	K12+810	N4-4	第二排 2 楼	左	46	10.5	近期	65.1	48.4	35.7	32.9	65.1	48.5	0.0	0.1	65	55	0.1	达标				
									远期			36.7	32.9	65.1	48.5	0.0	0.1			0.1	达标				
				N4-5	第二排 4 楼	左	46	4.5	近期	64.9	48.0	35.9	33.0	64.9	48.1	0.0	0.1	65	55	达标	达标				
									远期			36.8	33.0	64.9	48.1	0.0	0.1			达标	达标				
				N4-6	第二排 8 楼	左	46	-4.5	近期	66.1	49.2	35.1	32.3	66.1	49.3	0.0	0.1	65	55	1.1	达标				
									远期			36.1	32.3	66.1	49.3	0.0	0.1			1.1	达标				
	新福龙幼 儿园	K12+770	K12+810	N5-1	第一排 1 楼	左	159	10.5	近期	63.5	49.3	31.9	29.1	63.5	49.3	0.0	0.0	60	50	3.5	达标				
									远期			32.9	29.1	63.5	49.3	0.0	0.0			3.5	达标				
				N5-2	第一排 3 楼	左	159	4.5	近期	63.5	49.3	31.9	29.1	63.5	49.3	0.0	0.0	60	50	3.5	达标				
									远期			32.9	29.1	63.5	49.3	0.0	0.0			3.5	达标				
				6	海滨路西 一巷居民 点	K12+990	K13+050	N6-1	第一排 2 楼	右	108	12.5	近期	59.9	46.6	33.1	30.2	59.9	46.7	0.0	0.1	70	55	达标	达标
													远期			34.0	30.2	59.9	46.7	0.0	0.1			达标	达标
N6-2	第一排 4 楼	右	108					6.5	近期	60.2	48.3	33.1	30.3	60.2	48.4	0.0	0.1	70	55	达标	达标				
									远期			34.1	30.3	60.2	48.4	0.0	0.1			达标	达标				
N6-3	第一排 7 楼	右	108					-2.5	近期	60.2	48.3	32.3	29.5	60.2	48.4	0.0	0.1	70	55	达标	达标				
									远期			33.3	29.5	60.2	48.4	0.0	0.1			达标	达标				
N6-4	第二排 1 楼	右	150					15.5	近期	58.2	46.9	32.0	29.2	58.2	47.0	0.0	0.1	65	55	达标	达标				
									远期			33.0	29.2	58.2	47.0	0.0	0.1			达标	达标				
N6-5	第二排 4 楼	右	150					6.5	近期	58.8	47.2	32.1	29.3	58.8	47.3	0.0	0.1	65	55	达标	达标				
									远期			33.0	29.3	58.8	47.3	0.0	0.1			达标	达标				
N6-6	第二排 7 楼	右	150					-2.5	近期	60.6	48.0	31.3	28.5	60.6	48.0	0.0	0.0	65	55	达标	达标				
									远期			32.3	28.5	60.6	48.0	0.0	0.0			达标	达标				
7	泰德创新 科技园宿 舍	K13+090	K13+180	N7-1	第二排 2 楼	左	97	12.5	近期	53.8	47.2	33.4	30.6	53.8	47.3	0.0	0.1	65	55	达标	达标				
									远期			34.4	30.6	53.8	47.3	0.0	0.1			达标	达标				
				N7-2	第二排 4 楼	左	97	12.5	近期	53.9	47.4	33.4	30.6	53.9	47.5	0.0	0.1	65	55	达标	达标				

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与线路位置关系			预测年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		预测值-现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
		起始里程	终止里程			位置	距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标	达标
8	百港城和平中心周边居民区	K13+000	K13+300	N7-3	第二排 6 楼	左	97	12.5	远期			34.4	30.6	53.9	47.5	0.0	0.1			达标	达标
									近期	55.3	48.7	33.4	30.6	55.3	48.8	0.0	0.1	65	55	达标	达标
									远期			34.4	30.6	55.3	48.8	0.0	0.1			达标	达标
				N8-1	第一排 1 楼	右	40	12.5	近期	63.8	50.6	36.0	33.2	63.8	50.7	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			37.0	33.2	63.8	50.7	0.0	0.1			达标	达标
				N8-2	第一排 3 楼	右	40	6.5	近期	64.2	51.4	36.3	33.5	64.2	51.5	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			37.3	33.5	64.2	51.5	0.0	0.1			达标	达标
				N8-3	第一排 6 楼	右	40	-2.5	近期	66.1	50.9	35.6	32.8	66.1	51.0	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			36.6	32.8	66.1	51.0	0.0	0.1			达标	达标
				N9-1	第一排 2 楼	左	5	9.5	近期	63.2	50.8	39.8	37.0	63.2	51.0	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			40.8	37.0	63.2	51.0	0.0	0.2			达标	达标
9	永和路 68 号	K13+190	K13+270	N9-2	第一排 3 楼	左	5	6.5	近期	64.8	51.3	41.5	38.7	64.8	51.5	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			42.5	38.7	64.8	51.5	0.0	0.2			达标	达标
				N9-3	第一排 5 楼	左	5	0.5	近期	63.8	51.2	45.4	42.6	63.9	51.8	0.1	0.6	70	55	达标	达标
									远期			46.4	42.6	63.9	51.8	0.1	0.6			达标	达标
				N10-1	第一排 1 楼	左	20	12.5	近期	61.8	49.6	37.7	34.9	61.8	49.7	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			38.7	34.9	61.8	49.7	0.0	0.1			达标	达标
10	玻璃围新村/和顺新村	K13+450	K14+180	N10-2	第一排 3 楼	左	20	6.5	近期	63.0	50.3	38.6	35.8	63.0	50.5	0.0	0.2	70	55	达标	达标
									远期			39.6	35.8	63.0	50.5	0.0	0.2			达标	达标
				N10-3	第一排 6 楼	左	20	-2.5	近期	63.5	50.6	38.3	35.4	63.5	50.7	0.0	0.1	70	55	达标	达标
									远期			39.2	35.4	63.5	50.7	0.0	0.1			达标	达标
				N10-4	第二排 1 楼	左	55	12.5	近期	61.8	47.2	35.1	32.3	61.8	47.3	0.0	0.1	65	55	达标	达标
									远期			36.1	32.3	61.8	47.3	0.0	0.1			达标	达标
				N10-5	第二排 3 楼	左	55	6.5	近期	59.9	46.5	35.2	32.4	59.9	46.7	0.0	0.2	65	55	达标	达标
									远期			36.2	32.4	59.9	46.7	0.0	0.2			达标	达标

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与线路位置关系			预测年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		预测值-现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)			
		起始里程	终止里程			位置	距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标	达标		
				N10-6	第二排 6 楼	左	55	-2.5	近期	60.5	46.9	34.5	31.7	60.5	47.0	0.0	0.1	65	55	达标	达标		
									远期			35.5	31.7	60.5	47.0	0.0	0.1			达标	达标		
11	桥和路 1、3 号	K13+600	K13+730	N11-1	第一排 1 楼	右	20	12.5	近期	63.7	51.5	37.7	34.9	63.7	51.6	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
																				达标	达标		
				N11-2	第一排 3 楼	右	20	6.5	近期	63.2	51.3	38.6	35.8	63.2	51.4	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
				N11-3	第一排 5 楼	右	20	0.5	近期	63.8	51.8	39.0	36.2	63.8	51.9	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
									远期			40.0	36.2	63.8	51.9	0.0	0.1			达标	达标		
12	新丰电器宿舍	K13+970	K14+180	N12-1	第一排 1 楼	右	26	12.5	近期	63.2	51.3	37.2	34.3	63.2	51.4	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
				N12-2	第一排 3 楼	右	26	6.5	近期	64.6	52.1	37.7	34.9	64.6	52.2	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
				N12-3	第一排 6 楼	右	26	-2.5	近期	64.8	52.3	37.2	34.4	64.8	52.4	0.0	0.1	70	55	达标	达标		
									远期			38.2	34.4	64.8	52.4	0.0	0.1			达标	达标		
13	鸿德园	K14+270	K14+600	N13-1	第一排 1 楼	左	35	6	近期	67.6	55.6	36.8	33.9	67.6	55.6	0.0	0.0	70	55	达标	0.6		
				N13-2	第一排 3 楼	左	35	0	近期	66.1	54.7	36.9	34.1	66.1	54.7	0.0	0.0	70	55	达标	达标		
				N13-3	第一排 18 楼	左	35	-45	近期	65.4	54.3	32.8	30.0	65.4	54.3	0.0	0.0	70	55	达标	达标		
				N13-4	第二排 1 楼	左	65	6	近期	59.5	46.9	34.7	31.9	59.5	47.0	0.0	0.1	60	50	达标	达标		
				N13-5	第二排 18 楼	左	65	-51	近期	61.3	50.3	33.3	30.5	61.3	50.3	0.0	0.0	60	50	1.3	0.3		
									远期			34.3	30.5	61.3	50.3	0.0	0.0			1.3	0.3		
14	桥荣二区	K14+300	K14+900	N14-1	第一排 2 楼	右	20	12	近期	66.0	54.9	38.8	36.0	66.0	55.0	0.0	0.1	70	55	达标	达标		

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与线路位置关系		预测年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		预测值-现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)		
		起始里程	终止里程			位置	距离		高差	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标	达标
	/黄屋二区			N14-2	第一排 4 楼	右	20	6	远期			39.8	36.0	66.0	55.0	0.0	0.1			达标	达标
									近期	66.8	55.2	39.6	36.8	66.8	55.3	0.0	0.1	70	55	达标	0.3
				N14-3	第一排 7 楼	右	20	-3	近期	67.3	55.6	38.2	35.4	67.3	55.6	0.0	0.0	70	55	达标	0.6
									远期			39.2	35.4	67.3	55.6	0.0	0.0			达标	0.6
				N14-4	第二排 1 楼	右	50	15	近期	60.6	48.8	35.3	32.5	60.6	48.9	0.0	0.1	60	50	0.6	达标
									远期			36.3	32.5	60.6	48.9	0.0	0.1			0.6	达标
				N14-5	第二排 3 楼	右	50	9	近期	64.2	50.4	35.5	32.7	64.2	50.5	0.0	0.1	60	50	4.2	0.5
									远期			36.5	32.7	64.2	50.5	0.0	0.1			4.2	0.5
				N14-6	第二排 6 楼	右	50	0	近期	64.4	50.7	35.6	32.8	64.4	50.8	0.0	0.1	60	50	4.4	0.8
									远期			36.6	32.8	64.4	50.8	0.0	0.1			4.4	0.8
15	桥头社区 桥头广场 周围居民点	K14+750	K14+900	N15-1	第一排 1 楼	左	78	13	近期	64.1	56.4	34.0	31.2	64.1	56.4	0.0	0.0	60	50	4.1	6.4
									远期			35.0	31.2	64.1	56.4	0.0	0.0			4.1	6.4
				N15-2	第一排 4 楼	左	78	4	近期	61.9	54.3	34.1	31.3	61.9	54.3	0.0	0.0	60	50	1.9	4.3
									远期			35.1	31.3	61.9	54.3	0.0	0.0			1.9	4.3
				N15-3	第一排 8 楼	左	78	-8	近期	62.1	55.2	33.3	30.5	62.1	55.2	0.0	0.0	60	50	2.1	5.2
									远期			34.3	30.5	62.1	55.2	0.0	0.0			2.1	5.2
16	桥头新村 四巷	K14+800	K15+120	N16-1	第一排 2 楼	右	55	13	近期	64.8	53.3	35.1	32.3	64.8	53.3	0.0	0.0	70	55	达标	达标
									远期			36.1	32.3	64.8	53.3	0.0	0.0			达标	达标
				N16-2	第一排 3 楼	右	55	10	近期	63.9	53.5	35.2	32.3	63.9	53.5	0.0	0.0	70	55	达标	达标
									远期			36.1	32.3	63.9	53.5	0.0	0.0			达标	达标
				N16-3	第一排 5 楼	右	55	4	近期	63.8	52.6	35.3	32.5	63.8	52.6	0.0	0.0	70	55	达标	达标
									远期			36.3	32.5	63.8	52.6	0.0	0.0			达标	达标
				N16-4	第二排 1 楼	右	75	16	近期	60.7	48.9	34.1	31.3	60.7	49.0	0.0	0.1	60	50	0.7	达标
									远期			35.1	31.3	60.7	49.0	0.0	0.1			0.7	达标

序号	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置	与线路位置关系			预测年度	现状值 (dBA)		贡献值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		预测值-现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
		起始里程	终止里程			位置	距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标	达标
				N16-5	第二排 4 楼	右	75	7	近期	60.9	49.1	34.2	31.4	60.9	49.2	0.0	0.1	60	50	0.9	达标
									远期			35.2	31.4	60.9	49.2	0.0	0.1			0.9	达标
				N16-6	第二排 7 楼	右	75	-2	近期	62.6	49.7	33.5	30.7	62.6	49.8	0.0	0.1	60	50	2.6	达标
									远期			34.5	30.7	62.6	49.8	0.0	0.1			2.6	达标

注： 1、“距离”是指新建地段工程拆迁后的敏感点的主要建筑物至铁路外轨中心线的最近距离；
2、“高差”是指地面与轨面的相对高差，以轨面标高为±0.00m，“-”表示轨面高出敏感点地面，“+”表示轨面高于敏感点地面。
3、“/”表无此项。

根据预测结果可以看出，在设计近期，沿线各敏感点环境噪声贡献值昼间为 31.3-45.4dB（A），夜间为 28.5-42.6dB（A），各点环境噪声预测值昼间为 53.8~69.0dB（A），夜间为 46.7~56.4。昼间 13 处测点预测值超标，超标量为 0.1~4.4 dB（A），夜间 9 处敏感点超标，超标量为 0.3~6.4 dB（A）。各超标敏感点增量为 0.0~0.1 dB（A），超标主要由于现状噪声引起的。

6.1.4 综合车场噪声影响预测与评价

对本工程高架段线路两侧共 16 处敏感点进行预测，其预测结果见下表。

表 6.1-6 声环境保护目标预测结果表（综合车场）

序号	敏感点名称	测点编号	与厂界位置关系		环境现状声级/dB（A）		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		预测值-现状值		标准限值/dB(A)		试车期超标情况/dB(A)	
			位置	距离（m）	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜	昼	夜
综合车场	检修库厂界	CN1	检修库南侧	1	59.9	45.7	66.1	47.1	/	/	/	/	70	55	达标	达标
	停车库厂界	CN2	停车库南侧	1	60.4	46.2	43.7	39.1	/	/	/	/	70	55	达标	达标
	和安小区	CN3	东侧	8	65.3	50.6	41.0	36.3	65.3	50.8	0.0	0.2	70	55	达标	达标

根据预测结果可以看出，综合车场厂界噪声预测值昼间为 43.7~66.1dB（A），夜间为 39.1-47.1dB（A），敏感点环境噪声预测值昼间 65.3dB（A），夜间为 50.8dB（A）均满足相应标准限值要求。

6.1.5 线路对规划区域声环境预测与评价

本次评价根据相关预测参数计算得出本项目的典型路段达标距离。由于本项目采用我国自主研发的车辆，车辆为橡胶轮，轨道梁为平顺度较高的钢导轨道梁，其噪声振动源强较低，可以有效从源头上控制噪声，根据预测，在距离轨道中心线 10 外均能满足功能区各声功能区限值要求。具体达标距离情况见下表。

表 4.5-1

典型路段噪声达标距离表（近期）

单位：m

线路形式	4a 类区		3 类区		2 类区	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
高架线	<10	<10	<10	<10	<10	<10

注：典型高架线高 15m，只考虑本线噪声影响，不考虑前排建筑物遮挡，预测速度为 60km/h，考虑最大车辆对数路段。

本项目起点至和秀西站段穿越规划区域，该区域为在建深圳国际会展中心，该区域主要功能为商业和办公为主。本项目线路在该区域沿规划海城路敷设，海城路为城市支路，规划红线宽度 24m，双向 4 车道，设计速度为 30km/h。本线沿道路西侧绿化带及人行道敷设，共设有会展北、会展南 2 座车站，车站二层接驳区与休闲带一层屋面平接。线路与周边规划建筑最近距离为 15m。根据预测，本项目对该规划区域声环境影响满足相关标准要求。

6.2 大气环境影响评价

本工程牵引类型为电动机车，无废气排放。综合车场不设食堂。

6.2.1 车辆内部环境空气影响

深圳市地处热带，一年四季湿度较大，温度较高，客流高峰期时，来往旅客呼出的 CO_2 、水蒸气、散发的热量、排出的汗液等若在通风供应不足的环境下，将导致车站内部温度上升、 CO_2 浓度、细菌总数、氨浓度偏高，车辆内部异味明显，尤其是在雨季湿度较大时，湿气促使霉菌、细菌和病毒生长，微生物污染（霉菌、细菌和病毒等）加重，旅客进入地下车站易感到压抑、烦躁。

因此，从卫生及室内空气环境保护的角度出发，应保持车站内部空气流通。

6.2.2 轨道交通替代汽车减少尾气污染物排放量

目前机动车尾气已成为城市大气污染的重要因素，严重危害着市民的健康。随着城市规模的扩大，经济的发展，人们的出行距离将进一步扩大，由交通产生的环境问题将越来越突出。轨道交通本身就是一种能耗低、排放少的运输方式，本项目建设能够缓解宝安区地面道路交通运输拥堵程度，无疑将减少机动车的出行量，相应地减少了各类车辆排放出的废气对城市环境空气的污染，有利于改善城市的环境空气质量状况。

6.3 地表水环境影响评价

1、污水量及处理工艺

本工程运营期污水主要是综合车场产生的污水

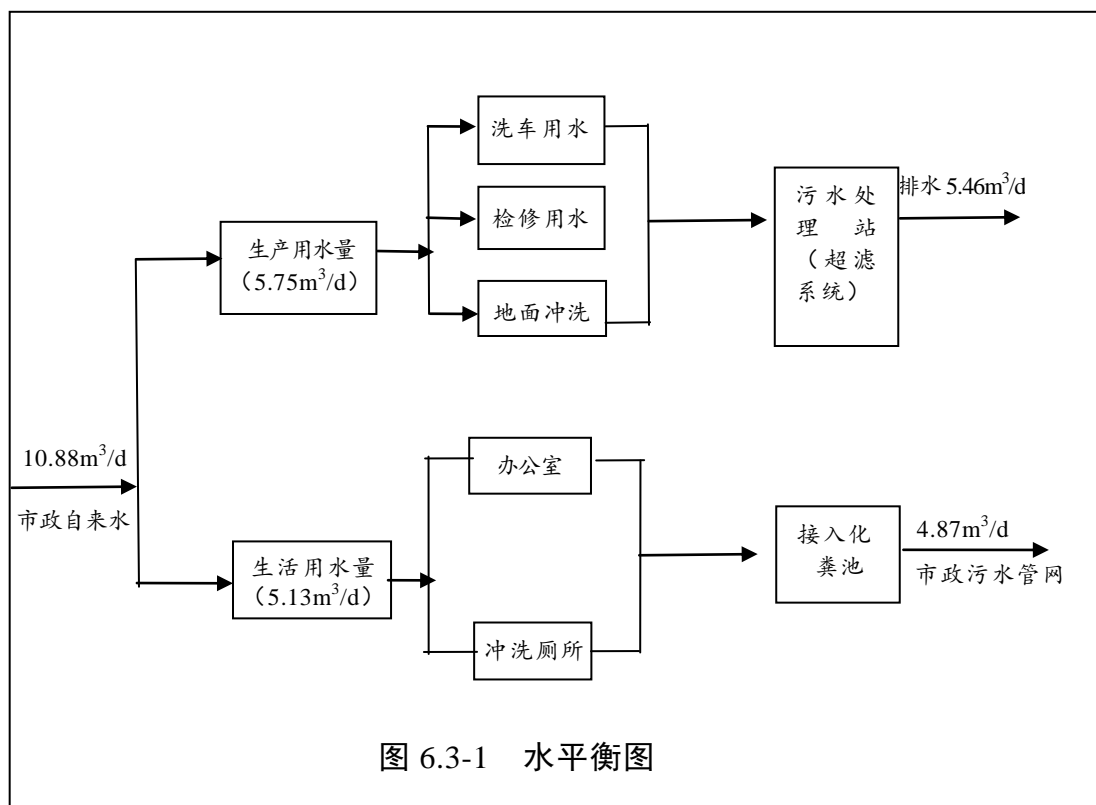
（1）生产废水

综合车场生产废水为 $5.46\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水主要为车辆洗刷废水和检修产生的含油废水，排水特点为油类含量较高，采用含油废水处理系统，即经超滤系统处理达标后，再与生活污水一起排入市政污水管网。洗车库内洗车废水单独设置水处理设备，循环使用，事故排水接入含油废水处理系统。

（2）生活污水

生活污水排放量约 $4.87\text{m}^3/\text{d}$ ，主要来自办公区的生活排水及冲洗厕所废水等。排水特点为 BOD_5 、 COD 较高，还含有一定量的阴离子洗涤剂（LAS）。生活污水预处理后排入市政污水管网。

综合车场水量分析及水平衡图：



① 处理工艺

综合车场产生的废水主要是生产废水及生活污水，生产废水及生活污水处理工艺为化粪池。

类比深圳其它车辆段及停车场出水水质，经该处理工艺后的生活污水及生产废水水质可满足城镇二级污水处理厂的污水执行《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）；由此可见，综合车场生产废水及生活污水经处理后排入城市污水管网，最终进入污水处理厂，不会对区域水环境造成污染影响。

表 6.3-1 综合车场废水排放分析

排放点	污水量	项目	污染物质（c:mg/l, w:t/a）					
	（m³/d）		pH	SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮	石油类
综合车场	5.46（生产）	浓度 C	7.51	6.98	10.68	31.9	0.17	0.3
	4.87（生活）	浓度 C	6.99	23	70.9	165	0.17	/
	10.33（混合）	浓度 C	7.21	16.20	45.32	108.46	0.17	0.13
		重量 W	/	0.47	1.32	3.18	0.01	0.005
DB4426-2001 第二时段三级标准			6~9	400	300	500	/	20
等标污染指数 Si			0.40	0.04	0.15	0.22	/	0.01

2、污水排放去向

可接入市政管网，属于污水处理厂服务范围内，处理后水质满足《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）限值要求，评价认为设计污水处理工艺合理。

3、废水排放总量汇总

本工程的污水主要是综合车场的生活污水和生产废水，其主要污染物为COD、BOD₅、SS和氨氮。本工程水污染物产生量见表6.2-6。

表 6.3-2 本工程主要水污染物产生量

项目	项目	污水量 (m ³ /d)	污水量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)				
				SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮	石油类
综合车场	综合车场	10.33	3770	0.061	0.170	0.411	0.001	0.001

4、生产废水回用标准

综合车场回用污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中建筑施工类水质标准回用。

表 6.3-3 本工程主要水污染物产生量

项目	水质标准
PH	6-9
色度≤	30
浊度/NTU≤	20
BOD ₅ / (mg/l) ≤	15
氨氮/ (mg/l) ≤	20
阴离子表面活性剂/ (mg/l)	1.0
溶解氧/ (mg/l) ≥	1.0
总余氯/ (mg/l)	接触 30min 后≥1.0, 官网末端≥0.2
总大肠菌群/ (个/L) ≤	3

6.4 地下水环境影响评价

综合车场作业流程中，仅洗车环节存在污水产生，其主要特征污染物为石油类。由于车场采用了防渗措施，并进行了污水处理，正常工况下不会对地下水污染，本次预测非正常工况下的地下水影响，预测因子为石油类。

(1) 地下水渗流模型建立

根据前面水文地质条件分析，车场周边地下水以水平方向径流为主，将车场周边地下水渗流模型刻画为一维稳定流动一维水动力弥散，其水动力弥散方程如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) \quad (6.4-1)$$

式中：

- X——距污染泄漏点距离，m；
T——时间，d；
C(x, t) ——t 时刻 x 处污染物浓度，mg/L；
C₀——注入示踪剂浓度，mg/L；
U——水流速度，m/d；
erfc() ——余误差函数；
D_L——纵向弥散系数，m²/d；

本次渗透系数取 15m/d，水流速度取 2m/d。

(2) 地下水环境影响预测

本次预测考虑在车场污水防渗措施不发挥作用，车场含油生产废水直接进入地下水的工况条件下的地下水环境变化。由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

根据与已建设运营的轨道交通工程停车场类比分析，本工程综合车场生产废水水质见下表。

表 6.4-1 综合车场生产废水水质参照标准 单位：mg/L (pH 除外)

项目	pH	BOD ₅	COD _{cr}	SS	石油类	氨氮
水质	7.51	10.68	31.90	6.98	0.3	0.17

综合车场生产废水特征污染物石油类在地下水含水层的迁移情况见下表。

表 6.4-2 石油类在地下水含水层中的迁移预测一览表 单位：mg/l

距离 (X)	1d	5d	10d	30d	100d	200d
10	0.1339	0.5035	0.5980	0.6471	0.6500	0.6500
15	0.0285	0.3974	0.5530	0.6442	0.6500	0.6500
20	0.0035	0.2876	0.4955	0.6399	0.6500	0.6500
30		0.1124	0.3555	0.6254	0.6500	0.6500
40		0.0288	0.2142	0.6002	0.6500	0.6500
50		0.0047	0.1061	0.5614	0.6499	0.6500
60		0.0005	0.0425	0.5077	0.6498	0.6500
70			0.0137	0.4406	0.6497	0.6500
100			0.0001	0.2106	0.6481	0.6500
140				0.0320	0.6378	0.6498

190				0.0006	0.5822	0.6480
360					0.0445	0.4476
450					0.0011	0.1601
510						0.0461
GB3838-2002 III类	≤0.05					

由于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中未控制石油类指标，本次评价参照《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准进行评价。由上表可见，若泄露时长为1天时，石油类污染物在地下水含水层中的迁移距离15m后即可满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；若泄露时长达200天时，石油类污染物在地下水含水层中的迁移距离在510m后也可满足相应标准要求。

可见，在非正常工况下，车场生活污水及少量生产含油废水发生泄漏，其污染对区域地下水环境影响都较为有限，如果考虑吸附、化学反应等降解作用，预测结果中污染物对地下水质的影响将更小。

6.5 生态环境影响评价

6.5.1 工程占地生态环境影响分析

工程永久占地主要为高架线路、综合车场的永久占地，施工临时用地主要为车站施工场地等。根据对深圳同类工程的施工情况调查。施工场地多选择在交通道路上及拆迁空地上，在工程施工过程中，采用修筑围墙方式将施工场地与周围环境隔离，避免了对周围环境产生直接影响。在施工场地内，施工机械和施工营地合理布局，未产生杂乱现象。

类比分析，工程临时占地对环境的影响，在采取修筑围墙等防护隔离措施以后，工程建设对周围环境的影响轻微。

6.5.2 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

本工程占用植被及城市绿地主要来自于占用既有城市道路绿化带，另外，综合车场和车站地面构筑物设置不可避免会占用部分绿化用地，造成一定面积绿地植被破坏或树木移植。但本工程主要沿城市既有道路敷设，可最大限度的减少占用城市绿地，即使在施工期占用部分道路绿化，在工程完工后均将予以恢复。另外，工程建设将带动两侧土地规划实施，车站周边均将进行绿化设计，增加绿地面积，有利于城市生态基础设施建设。

据资料和现场调查，工程沿线用地范围内无名木古树，工程占用的植物树种主要为近年城市道路改造常见的道路绿化树种。工程完毕后对占用绿化带及城市

绿地进行绿化恢复。本工程建设对道路绿化及城市绿地影响较小。

6.5.3 工程实施动物影响分析

本线位于城市建成区，区内人类活动频繁，野生动物分布较少。

6.5.4 景观影响

本工程地面建筑主要是车站和高架线路。本次评价主要从视觉景观和生态景观对工程造成的景观影响进行分析。本工程其他的地面建筑则是车站和高架线路。本次评价主要从视觉景观工程造成的景观影响进行分析。

本项目位于城市建成区，该部分区域主要景观类型为城市景观。根据相关设计资料，该区间线路距地面约 12m，轨道梁位置与路两侧楼房 3~4 层平行，项目实施后将在一定程度上影响城市建成区沿线住宅的视线，对沿线城市景观造成一定遮挡，但主要对 3~4 层居民的视线影响。工程设计标准跨径为 30m，轨道梁宽度约 4m，为道路两侧景观留下一定可视空间，对视线的遮挡作用有限，路上行人及高层住户的视线受本项目影响较小。同时，本项目建成后，车内乘客将有一个更好视角来欣赏深圳城市景观，从而提升车内乘客的景观游览体验。

综上所述，本项目线路在一定程度上对沿线的景观造成了切割，高架线路、车站对景观造成了视觉影响。但通过对车站、桥梁等建筑的设计融入现代文化艺术元素，本项目运营后可成为区域内新的景观。因此，总体而言，工程建设对景观视觉有一定影响，但是可通过采取相应措施将这种影响降低到可接受范围。

6.6 固体废物环境影响评价

6.6.1 固体废物种类及数量

运营期固体废物主要为沿线车站乘客垃圾，工作人员的生活垃圾，车辆清扫产生的乘客垃圾等。

1、生活垃圾

类比同类项目，本工程定员按照初期 118 人，近期、远期 80 人计算，工程定员产生的生活垃圾按 0.3kg/人·日计算，每年的生活垃圾排放量为初期 12.92t/a，近期 8.76t/a，远期 8.76t/a。

由于本项目的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量较小。车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等。根据对深圳地铁车站的调查资料，各车站可按 25kg/站·日计算，本工程排放量约为 12.92t/a。

2、生产废物

生产垃圾主要来自综合车场检修和少量的机械加工作业。综合车场主要承担配属车辆的停放、列检、运用和一般故障处理；承担配属车辆的外部洗刷、内部清扫及消毒工作。承担配属车辆的二级维护、一级维护及故障修工作；承担场内设备和机具的维护维修工作；承担列车事故救援工作；承担场内的行政管理、技术管理和材料供应、后勤等工作；承担全线工务、桥梁、房屋建筑、机电、供电、通信、信号及自动化设备的维护和管理的工作。

根据对同类工程的类比调查，本工程综合车场内生产垃圾性质主要为废旧金属或塑料配件等，产生数量初期约 4.7t/年。废泡沫、废油沙（泥）、擦拭油布等危险废物排放量约 0.2t/年。其他废旧电池，废旧轮胎定期由原生产厂家回收，不进入环境中。

3、固体废物排放总量

本工程产生的固体废物的种类及数量见下表。

表 6.6-1 固体废物的种类及数量表（按照近期计算）

污染源	固体废物名称	产生量 t/a	处理方式
全线定员	生活垃圾	8.76	交由环卫部门处理
旅客		12.92	
综合车场日常作业	一般生产废料	4.7	回收再利用
	危险废物	0.2	暂存，定期交有资质单位处理
合计		26.58	

6.6.2 固体废物环境影响分析

1、车站固体废物环境影响分析

由于轨道交通的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量不大，并且随着文明程度的提高，随手乱抛乱弃的现象进一步减少，地面卫生条件将会得到进一步的改善。根据对国内地铁运营车站的调查，车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等，数量不大，并且由于车站内均设有垃圾箱等设施，这部分垃圾全部收集并交由地方环卫部门统一处理，最终去向为城市垃圾处理厂。

2、综合车场固体废物环境影响分析

在综合车场建成投入运营后，场内的生活垃圾进行统一收集，交由地方环卫部门统一处理。场内各生产车间产生的废旧金属、塑料配件等工业垃圾，可通过回收利用，危险废物集中暂存后定期运往有资质单位处理，不会对环境造

成影响。

6.7 土壤环境影响评价

本工程对土壤环境影响主要来自综合车场，车辆检修及洗车环节存在含油污水，其主要特征污染物为污水中的石油类。

含石油类的废水、废渣进入土壤后，污染物在土壤中迁移、滞留和沉积，破坏土壤结构，影响土壤的通透性，改变土壤有机质的组成和结构，降低土壤质量。土壤性质的改变会直接影响土壤化合物的行为，破坏土壤的生产功能。在一定环境条件下，石油烃不易被土壤吸收的部分将渗入地下并污染地下水，进而对地下水产生潜在危害。

综合车采用了地面硬化及防渗措施，设置了污水处理装置，正常工况下不会对土壤造成污染。非正常工况下的土壤影响，预测因子为石油类。非正常工况下，即车场污水防渗措施不发挥作用时，车场含油生产废水直接进入土壤，对土壤造成污染。停车场生产废水中石油类含量约为 0.3mg/L，进入土壤后石油类含量为 0.3mg/kg，可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 既有同类工程调查

深圳轨道交通二期工程各地铁线路在施工过程中，开展了专项环境监理工作，委托深圳市环境工程技术中心对轨道交通施工过程中的环境保护工作进行监督落实，并定期进行环境监测，每月向业主和深圳市人居环境委提交《环境监理月报》。我公司承担了二期工程中 2、3 号线的设计和环评工作，在配合施工过程中，技术人员对施工现场进行了走访调查，各施工阶段环境影响差异较大，且主要为车站施工场地，在施工初期的基坑开挖和结构施工阶段，高噪声、高振动作业较多，投入的施工机械也较多，其环境影响表现较为突出；在车站主体结构封顶后，进入到车站内部施工和装修阶段，其环境影响降至最低。总的看来，地铁施工期严格执行深圳市相关环境保护要求，各项环境保护措施落实到位，对施工场地周围影响很小。通过对措施落实情况的调查，对施工过程中的环境保护措施进行了总结。具体如下：

1、生态环境保护措施

(1) 施工场地集中布置，把施工区、管理区、生活区、材料加工区、弃土场地等紧凑、有机地布置在一个区域，以减少占用场地的数量，尽量不破坏原有植被绿化。施工场地布置完毕对其进行适当绿化，改善生态环境。

(2) 施工场地周边采用硬式围挡，材料堆放、材料加工、出渣等场地均设置围挡封闭，施工结束后恢复地面和原有植被。



图 7.1-1 施工场地布置及周边围挡

2、水环境保护措施

(1) 施工管理区、生活区产生的粪便污水设化粪池预处理，其它生活污水与

经预处理后的粪便污水集中排入城市下水道。

(2) 施工开挖产生的地下水渗漏扬升至地面后，设沉淀池沉淀后再排入市政雨水管道。

(3) 钻孔、开挖使用或产生的泥浆设置专门的泥浆池，使用结束后统一由环卫部门专用槽车运走。



图 7.1-2 施工场地车辆清洗设备及泥浆干化池

3、大气环境保护措施

(1) 施工场地及道路进行硬化，适时洒水，并在施工场地出入口设洗车池，对出场车辆全部洗胎。

(2) 土、石、砂、水泥等材料运输和堆放进行遮盖，避免大量砂、灰暴露导致扬尘。结构现浇混凝土均采用商品混凝土，不在施工场地进行混凝土搅拌。

(3) 路面破除或基坑开挖时，适当喷水，保持作业面有一定湿度。



图 7.1-3 施工场地清扫和车辆清洗

4、固体废物处置措施

(1) 在施工场地内设置弃土存放池，用于工程挖方的临时存放。

(2) 委托专业运输部门负责运输工程弃土弃碴，并使用专门的车辆运输，避免因操作不当、管理不严、可能导致的环境污染。

(3) 剩余料具、包装及时回收清理，对可再利用的废弃物尽量回收利用。

(4) 对施工人员加强宣传教育，强化环保、卫生意识，禁止随意抛撒垃圾，各施工场地内设置垃圾站，生活垃圾和建筑垃圾分开集中收集，生活垃圾每班清扫、每日清运。



图 7.1-4 施工场地生活垃圾收集和弃土转运

5、施工噪声、城市景观控制措施

(1) 在施工场界处设置 2.5m 高围墙，有效阻隔了施工噪声向外界传播。

(2) 施工机械作业时间限制在 7:00~12:00 和 14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。并将噪声较大的施工机械尽量布置在远离声环境保护目标一侧。

(3) 在场界围挡喷涂诸如工程介绍的彩色图案，对其进行适当美化。



图 7.1-5 施工场地周边围挡及美化

6、施工期环保措施的效果

轨道交通二期工程施工中全面落实了环评报告书提出的环保措施，环保效果非常明显，有效控制了扬尘、污水对环境的污染，建筑、生活垃圾也得到比较妥善处置，未对区域环境造成明显污染影响。

类比轨道交通二期工程施工期环保措施效果，本次施工期在采取上述环保措

施后，对区域环境不会造成明显污染影响。

7.1.2 施工期噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在开工之五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业时间公告附近居民。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下防治措施与建议：

1、修建施工围挡

根据同类项目施工场地的调查，在施工场界修建围墙具有良好的隔声降噪效果，同时根据《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》相关要求，“第六条建设工程施工现场周围应设置连续、密闭的围挡。其标准如下：（一）在本市主要路段和市容景观道路及机场、码头、车站广场设置围挡，其高度不得低于2.5米，使用的材料应保证围挡稳固、整齐、美观。（二）在其他路段设置的围挡，其高度不得低于1.8米，使用的材料应保证围挡稳固、整齐、美观。（三）围挡外应做简易装饰，色彩与周围环境协调。”严格遵守相关规范要求设置围挡，以降低施工噪声对周围居民日常生活影响。

2、合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

3、尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市人居委批准。应采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

4、合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响。

5、采用合理的施工方法

对车站施工，在靠近居民区附近车站结构尽量降低施工噪声对居民日常生活的影响。

6、明确施工噪声控制责任

在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

针对施工场地附件居民点，应在开工前做好与居民的沟通工作，在条件允许情况下尽量满足其环保诉求，最大程度地取得他们的谅解。施工应提前做好施工组织计划，规范施工，并做好交通疏解，减缓对周边居民出行的影响。

7.1.3 施工期振动环境影响防护措施

1、一般产生振动的机械设备作业同时辐射噪声，并由于振动在介质中衰减速率大于噪声，故对振动而言，同一机械设备的最小防护距离小于噪声防护距离，只要采取了施工期噪声控制措施，振动干扰也将得到控制。故在施工场地中设备布置应充分考虑可能产生的噪声振动影响，将产生较大振动影响的设备靠内设置，或采用减振垫等降低其振动源强；加强设备维护保养，保持设备良好工况，防止由于使用不当或磨损过度导致的振动。

2、优化施工组织，合理安排施工运输车辆走行路径，尽量避免穿行振动敏感区；禁止在夜间（23：00～次日 7：00）进行强振动施工作业。应加强与附近受振动影响居民的沟通联系，设置接待处，加强解释说明工作，取得其理解与支持。

3、经过特殊地段时应适当增加地面监测力度，配合施工进度进行实时监测，发现问题立即解决。如果振动超过相关标准规定应与施工、设计沟通，通过改进施工方法等予以解决。此外在采取工程防护措施时，还应注意在防护工程施工的振动影响。

4、在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。

7.1.4 施工期大气环境影响防治措施

1、在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。



图 7.1-3 施工场地渣土覆盖和冲洗

2、对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

3、现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

4、在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

5、严格执行广东省、深圳市有关文件要求，不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

7.1.5 施工期地表水环境影响防治措施

根据对深圳地铁二期工程施工期水环境类比调查表明，虽然施工期间会产生一定量的废水，但只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

1、跨河桥梁桥施工应避开雨季，若须在雨天施工，需在明挖段合适的位置设临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀处理达标后排入市政管网。并组织专门的队伍定期对工程穿越段河流水面及其周边区域的废弃物进行清理和集中处理，减少污染物对水体的污染，并保持良好的水体景观，打造洁净的水源。

2、严格执行《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据深圳市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

3、生活污水排放城市下水道执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂

池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理达标后回用。



图 7.1-4 施工期废水沉淀池

4、施工人员临时驻地应设置化粪池，生活污水经化粪池处理后排入城市市政管网或进行外运填埋。

5、施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

6、施工期河流水质应达到三个“三无”，即河面清洁“三无”（无影响水生态植物、无漂浮物、无施工污水和畜禽粪便直排）、河坡整洁“三无”（无施工生活垃圾、无乱堆乱建、无乱种乱垦）和河道畅通“三无”（无行洪、排涝、输水障碍物，无阻水高秆作物，无筑坝）。

7.1.6 施工期地下水环境影响防治措施

1、在基坑开挖中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水冲刷而进入地下水环境。由于施工排水量较大，在条件具备时，可以考虑将抽排的地下水回灌地下，但不得污染地下水水质。

2、施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

3、施工期间做好临时废水收集防渗处理，车辆冲洗废水、机械设备冷却废水等废水收集设施均采取混凝土结构。

7.1.7 施工期生态环境影响防治措施

1、工程土石方防护措施

对弃渣进行综合利用。运输砂石、散装水泥和易产生外泄、扬尘等散装物料的车辆，应当采用密闭、加盖等措施。制定严格的管理要求，不能将弃渣随意堆放，施工期间做好临时开挖弃渣的苫盖措施。

2、施工组织计划水保措施

(1) 工程施工单位应结合城市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季（5~9月份）进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。

(2) 在雨季来临前将施工点的弃碴清运，填筑的路面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

3、生态影响防护与恢复监管措施

(1) 防护与恢复措施

建议对站场工程建设形成的裸露地表，除修筑建筑物的区域外，均需采取植树或种草绿化，实现工程区绿化和美化有机结合，同时形成综合性保水保土防护体系。

(2) 环境管理措施

根据国内及深圳市既有同类项目施工过程中积累的经验，完善的环境管理措施是环境保护恢复补偿措施得到有效落实的有力保障：

1) 由建设单位、施工单位和监理单位组成生态恢复建设小组，成立专门的机构，并落实专职人员进行此项工作，负责监督落实各项生态环境保护和恢复措施的到位情况。

2) 建设单位、施工单位等自觉接受当地居民、街道办以及居委会等监督，在居民中设立义务监督员，并公布联系电话和人员，及时听取居民反映的意见和要求。

3) 地方的行政主管部门以及环保局等部门加强协作，监督和检查本工程的各项环保措施（如渣土的运输处置、施工期的噪声、振动、扬尘等污染防治措施）及绿化措施的落实执行情况。

7.1.8 施工期固体废物影响防治措施

为减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

1、严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

2、加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

3、严格遵守《深圳经济特区余泥渣土管理办法》中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时

内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

4、提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

5、加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

7.2 运营期环境保护措施及可行性

7.2.1 运营期噪声污染防治措施

本项目采用我国自主研发的车辆，车辆为橡胶轮，其噪声振动源强较低，可以有效从源头上控制噪声。根据预测，本项目超标原因主要为现状值超标，环境噪声预测值较现状值增量小于 1dB（A），因此评价认为工程建成后，敏感点声环境质量可基本维持现状。同时，评价主要提出了以下几点措施及建议。

1、低噪声的车辆及导轨梁结构类型

车辆噪声的大小、导轨梁结构的优劣决定着地面区段运行噪声的污染水平，选用低噪声的车辆及轨道梁结构类型是预防噪声污染最重要的环节。本项目采用我国自主研发的车辆，车辆为橡胶轮，导轨梁为平顺度较高的钢导轨梁，根据生产厂商提供的测试报告来看，其噪声源强较低，可以有效从源头上控制噪声。

2、运营管理

加强运营管理，可有效地降低噪声对外环境的影响，建议运营区加强管理和保养，定期进行导轨梁保养等，使车辆在较佳的线路条件下运行。

3、城市规划控制及建筑物合理布局

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发【2010】7号）和《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发【2010】144号）的文件精神，坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。评价建议在城市规划中科学规划建筑物的布局及沿线土地利用，依据噪声达标距离的要求，临近高架段线路两侧的建筑宜规划为商业、生产用房等非噪声敏感建筑，不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。

4、运营期间对高架段处进行跟踪监测。

运营期对距离线路较近的敏感点采取定期跟踪监测，掌握敏感点所受噪声影响情况。

7.2.2 运营期地表水污染防治措施

沿线市政管网规划比较完善，具备接管条件，生活污水排入城市污水管网，生产废水经污水处理设施处理达标后排入城市污水管网，最终进入污水处理厂，满足《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）》（第二时段）三级标准。设计污水处理工艺合理。

7.2.3 运营期地下水环境影响防治措施

分区防渗处理。本项目建设运营过程中会产生生活污水及少量生产含油废水，针对生产工序以及不同污染物进行分区，从而采取相应的防渗措施，防止污水污染地下水环境。运营期车站污水经处理达标后排入城市下水管网，对综合车场厕所、污水处理设施等设施采取防渗漏措施，确保工程运营期间不污染地下水。

7.2.4 运营期固体废物污染防治措施

1、对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱，安排管理人员在地面和车厢内及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一收集，送至当地垃圾填埋场处理。

2、综合车场内产生的少量废金属、废塑料可回收再利用。

3、重视危险废物的贮存和处置工作，要求下阶段应按《危险废物贮存污染控制标准》相关规定进行危险废物贮存设施的设计工作。停车场内需设置专门地点室内集中堆放，生产废物中的危险废物按国家和深圳市对危险废物的有关规定交有资质的单位进行妥善处置。废电池由厂家统一回收处理。

4、废电池由厂家统一回收处理。评价要求在综合车场内设置危险废物暂存场所，面积约 10m²，并采取地面硬化的防渗措施。

7.2.5 运营期土壤环境影响防治措施

综合车场污水处理后进入市政污水管网，固体废物妥善处置，不随意堆放，对综合车场内污水处理设施、检修车间、危废贮存等可能产生污染源的设施采取防渗漏措施，可确保工程运营期间不向土壤环境排放污染物。

项目运营后开展跟踪监测，若发现土壤环境受到污染，尽快采取措施进行修复。

8 环境影响经济效益分析

8.1 环境经济效益分析

城市轨道交通是公益性建设项目，虽然企业内部的经济效益不突出，但有很好的外部社会经济效益，此部分效益部分可以量化计算，部分难以用货币值估算。可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益；提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益，减少噪声及大气排放的环境效益等；不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

8.1.1 环境直接经济效益

1、节约旅客在途时间的效益

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省时间。

$$E_{\text{时间}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 8.1-1})$$

式中：E_{时间}——节约时间效益，万元/年；

N_{乘客}——预测年客运量，万人次/日；

T——人次节约时间，小时；

K_{客流}——工作客流系数；

P——人均小时国内生产总值。

2、提高劳动生产率的效益

由于轨道交通较为舒适，加上减少了塞车带来的烦躁和疲劳，是乘坐城市轨道交通工具上班的乘客较乘坐地面公共汽车有较高的劳动生产率，参考有关统计资料，本工程建成运营可提高劳动生产率按 5.6% 考虑。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 8.1-2})$$

式中：E_{劳动}——提高劳动生产率效益，万元/年；

N_{乘客}——预测年客运量，万人次/日；

K_{劳动}——提高劳动生产率系数；

K_{客流}——工作客流系数；

t——人次节约时间，小时；

P——人均小时国内生产总值。

3、减少交通事故的效益

由于轨道交通安全性，大大降低了乘客的交通事故损失，据有关统计资料，

考虑每人次的减少交通事故损失率收益为 0.01 元/人次。

减少交通事故效益=年客运量×每人次减少交通事故损失收效益

4、减少噪声污染经济效益

本工程主体为地下工程，相比地面公共交通，城市轨道交通有利于降低城市交通噪声污染。减少噪声污染经济效益估算方法如式 8.1-3。

$$R_{L\text{ 噪声}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{ 旅客}} \times R_{D\text{ 旅客}}) \times R_{L\text{ 噪声 } 0} \times 365 \quad (\text{式 } 8.1-3)$$

式中： $R_{L\text{ 噪声}}$ ——道路噪声产生的环境经济损失，元/年；
 R_N ——道路两侧受机动车噪声影响的人数，以 5 万人计；
 R_V ——道路平均时速，本次取 45 公里/时；
 R_H ——道路交通每日运行时间，本次取 18 小时/日；
 $R_{N\text{ 旅客}}$ ——预测年道路交通旅客量，万人/天；
 $R_{D\text{ 旅客}}$ ——道路交通旅客旅行距离，公里；
 $R_{L\text{ 噪声 } 0}$ ——道路交通噪声环境经济损失计算系数，取 1.2 元/100 人公里。

表 8.1-1 减少噪声污染经济效益

项目	近期旅客人数 (万人/天)	平均运距 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	3.7	2.6	5	852

5、减少环境空气污染经济效益

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO₂、TSP、C_nH_m 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。本工程建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对深圳市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了深圳市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如式 8.1-4。

$$R_{L\text{ 废气}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{ 旅客}} \times R_{D\text{ 旅客}}) \times R_{L\text{ 废气 } 0} \times 365 \quad (\text{式 } 8.1-4)$$

式中： $R_{L\text{ 废气}}$ ——道路废气产生的环境经济损失，元/年；
 $R_{L\text{ 废气 } 0}$ ——道路交通废气环境经济损失计算系数，取 0.35 元/100 人公里。

表 8.1-2 减少环境空气污染经济效益

项目	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行 距离 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	3.7	2.6	5	234

8.1.2 环境间接经济效益

城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述。具体包括以下方面：

- 1、改善城市交通布局、缓解城市道路交通紧张拥挤状况，提高机动车辆车速和道路通行能力；
- 2、促进城市经济和旅游文化事业的发展，带动整个城市走向现代化；
- 3、减少城市公交车的负担，提高城市公共交通的服务水平；
- 4、促进上、下游行业的发展，增加就业机会，为社会稳定做出贡献；
- 5、提升城市形象，吸引外来投资，加快深圳城市发展步伐。

8.1.3 环境经济效益合计

本工程为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见下表。

表 8.1-3 本工程建设工程经济效益

项 目	数量（万元/年）
节约旅客在途时间的效益	165
提高劳动生产率的效益	250
减少交通事故的效益	6
减少环境噪声污染经济效益	804
减少环境空气污染经济效益	235
减少公交系统投资效益	1381
效益合计	2840

8.2 工程环境经济损失分析

8.2.1 生态环境破坏经济损失

主要为工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

1) 沿线地表植被破坏，造成区域植被覆盖率降低，植被释放氧气等功能丧失。年释放氧气量减少损失计算

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 8.2-1})$$

式中：E_{氧气}——年释放氧气量减少损失，万元/年；

W_{氧气}——年释放氧气量，t/hm² a；

P_{氧气}——氧气修正价格，元/t。

据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30~100 吨/

hm² 年；常绿林等为 200~300 吨/hm² 年；氧气市场价格 680 元/吨。

2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$L=P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g \quad (\text{式 8.2-2})$$

式中：P_w—乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计；

P_b—灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计；

P_g—草坪在当地的平均市场价，以 8.0 元/m² 计；

N_w、N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量，N_g 为草坪面积。

3) 占用土地生产力下降损失

土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，主要表现在工程施工期间，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 8.2-3})$$

式中：E_{土地}——占用土地生产力下降损失，万元/年；

S_{土地}——占用土地面积，亩；

X_{土地}——占用土地净产值，元/亩。

8.2.2 生态环境破坏经济损失合计

拟建工程生态环境破坏经济损失估算值列于下表。

表 8.2-1 生态环境破坏损失表

项 目	效益（万元/年）
年释放氧气量减少损失	7.5
生态资源的损失	17.1
占用土地生产力下降损失	14.8
合 计	39.3

8.2.2 噪声污染经济损失

交通工程施工期间，短时间内会造成高声级环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。工程噪声污染影响主要为长期处于低声级环境中的乘客及少量工作人员。噪声污染经济损失计算公式为：计算公式为：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 8.2-4})$$

式中：E_{噪声}——噪声污染经济损失，万元/年；

N_{乘客}——预测乘客量，万人次/日；

L_{运距}——平均运距，公里；

K_{噪声}——损失估价系数，元/人·公里，根据国内外有关轨道交通噪声对乘客产生的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为 0.012 元/人·公里。

本工程噪声污染产生的环境经济损失为 401 万元。

8.2.3 环境经济损失

根据估算,本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失见表 8.2-2,实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 8.2-2 本工程实施工程环境经济损失分析表

项 目	数量 (万元/年)
生态环境破坏环境经济损失	39.3
噪声污染坏环境经济损失	401
合 计	440.3

8.3 评价小结

综上所述,本工程的建设和对沿线影响区的社会环境有积极的促进作用,工程实施虽然会对沿线区域生态环境产生破坏和污染而造成环境经济损失,但工程采取环保措施后,可将工程环境损失控制在最小范围内。本线的建设将带来巨大的社会效益和环境效益,避免了地面城市道路建设给深圳市空气环境、声学环境质量带来的污染影响,符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

9 污染物排放总量及控制

9.1 大气污染物总量控制

本工程建成运营后，运用的车辆均采用电力牵引，可以基本实现大气污染的零排放。工程建成运营后，可替代部分地面道路交通，减少汽车尾气排放，总体而言，从大气环境影响角度，其环境正效益明显。故本次评价不对本工程作大气污染物总量控制。

9.2 水污染物排放量及控制

1、综合车场污染物排放量统计

工程建成后综合车场污染物排放量统计见下表。

表 9.2-1 综合车场车辆段污染物排放量统计表 单位：mg/L

	污水量 (m ³ /d)	pH	BOD ₅	COD _{cr}	SS	氨氮	石油类
综合车场排水	10.33	7.21	45.32	108.46	16.20	0.17	0.13

综合车场生活污水和生产废水均处理后达标排放，生活污水主要来自职工办公区生活排水及冲洗厕所废水等。排水特点为 BOD₅、COD_{cr} 较高，还含有一定量的阴离子洗涤剂（LAS）。

2、水污染物总量控制

本次评价对工程 COD_{cr} 排放总量作出统计，供深圳市环境主管部门作为制定区域总量控制计划的依据。

本工程水污染物 COD_{cr} 排放量合计总量，见表 13.2-3。

表 9.2-2 总排放量统计表

污染物名称	综合车场 污染物排放量 (t/a)	合计污染物排放量 (t/a)
COD _{cr}	0.408	0.408

因此，本工程处理后的水污染物排放总量 COD 为 0.408 t/a。

为做好本线的污染物排放总量控制工作，提出以下建议：

在工程建设完成以后，运营管理部门应做好排污申报及其核定工作，通过详细的监测和分析，科学合理的核定各单位污染物排放量，为地方环保部门控制目标的分解提供科学的依据。

10 环境管理与环境监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构设置

1、设置目的

贯彻执行国家环境保护法律、法规和广东省及深圳市有关环境保护的地方性法律法规，正确处理工程建设和发展经济与环境保护的关系，在工程施工建设和运营期间，保护工程沿线区域的自然生态环境，最大限度的减轻工程建设带来的环境污染，实现项目经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

2、机构组成

在工程建设前期，建设单位应设 1 名专职或兼职的环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。

在工程施工期，建设单位应设 1 名专职环境保护管理人员，负责施工期环境管理和环境监理工作，并负责处理环境问题投拆。并委托环境监理单位，负责施工期间环境保护措施落实监督工作。

在工程运营期，建设单位应设 1 名专职或兼职环境保护管理人员负责本工程运营期的环境保护工作，并受深圳市生态环境局宝安管理局的指导和监督。

10.1.2 环境管理职责

1、对沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

2、认真落实环境保护“三同时”政策，对本工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

3、做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

4、做好有关环保的考核和统计工作，接受市环境部门的检查与指导。

5、建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

6、编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

7、领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

8、搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

10.1.3 环境管理措施

1、建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、

设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

2、施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受深圳市生态环境局的监督管理。

在工程施工期，委托具有环境监理资质的单位开展环境监理工作。由于工程位于城市区域内，施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理应设置专门的环境监理人员进行控制。

3、运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受深圳市生态环境局的监督管理。

4、监督体系

从整个工程的全过程中而言，地方的环保、水利、交通、环卫等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体和敏感环节中，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测目的

1、跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围，及时提出有针对性的防止污染的措施，随时解决出现的环境纠纷和投诉。

2、在运营阶段，了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向，并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为项目的环境管理提供科学的依据。

10.2.2 监测机构

建议由具有监测资质的单位承担。

10.2.3 监测职责

- 1、制定环境监测年度计划，建立和健全各种规章制度。
- 2、完成环境监测计划规定的各项监测任务。
- 3、做好仪器的调试、维修、保养和送检工作，确保监测工作的正常进行。
- 4、加强业务学习，掌握各项环境监测技术要求和最新监测工作动态。

10.2.4 监测时段

施工期：在工程施工过程中，并在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

10.2.5 监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水；运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水根据各项目的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

表 10.2-1 建设期和运营期环境监测方案

类别	项 目		分期监测方案	
			施工期	运营期
振动环境	监测点位		距离线路较近敏感点	/
	监测因子		垂直 Z 振级 VL_{10}	/
	执行标准	质量标准	《城市区域环境振动标准》 GB10070-88	/
		测量标准	《城市区域环境振动测量方法》 GB10071-88	/
	监测频次		1 次/月，施工过程中 2 次/天	/
声环境	监测点位		各施工场地边界及周围噪声敏感点	
	监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级
	执行标准	质量标准	《声环境质量标准》GB3096-2008	
		排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011	《声环境质量标准》GB3096-2008
		测量标准	《声环境质量标准》GB3096-2008	《声环境质量标准》GB3096-2008
	监测频次		不定期，至少 1 次/月	不定期，分昼夜，连续 2 天
水环境	监测点位		泥水分离场（隔油沉淀池）	综合车场污水总排放口
	监测因子		pH、SS、石油类、COD、水位	pH、石油类、COD、SS、氨氮
	质量标准		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	
	监测频次		每月一次，每次连续监测 3 天	不定期，每次连续监测 3 天
大气环境	监测点位		各车站地段场界外的学校、居民点	/
	监测因子		TSP	/
	质量标准		《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）	/

类别	项 目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	监测频次	每季一次，连续监测 5 天	/

10.3 施工期的环境监测

10.3.1 环境监测机构设置及监测范围

工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染等环境影响，对沿线区域生态环境造成一定影响，因此有必要在工程施工期间采取环境监测工作。建议结合工程监理同步实施环保监理。

根据本工程特点，设置一级直线制监理组织机构，监理组织机构如下图所示。

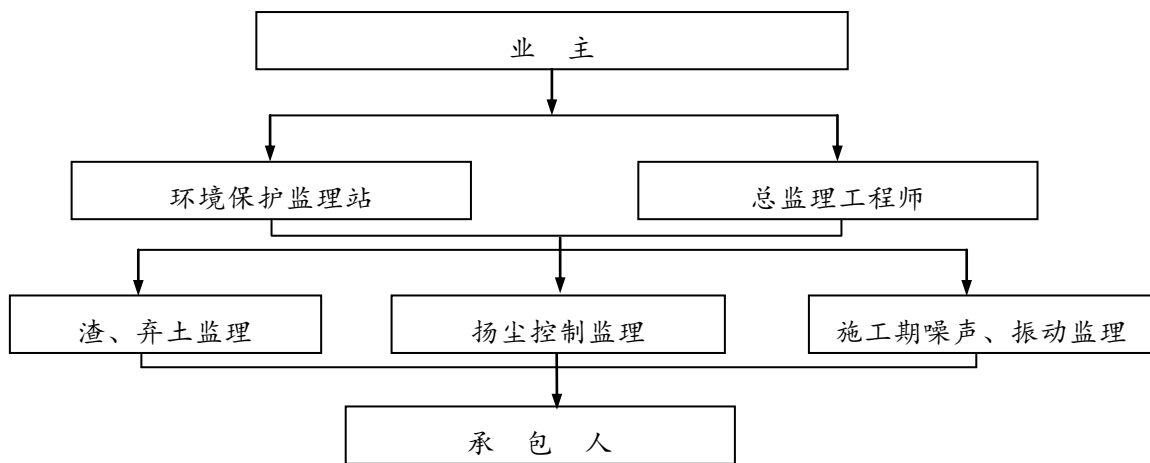


图 10.3-1 施工期环境监测组织机构框架图

建议环保监理站配总监理工程师 1 人（经过环境保护专业培训），监理工程师 2 人。

施工期环境监测范围为工程范围；时段为工程施工全过程，并对各工点进行定期巡视和不定期的重点抽查；监督检查重点对综合车场出渣与弃置地点的环保措施，以及工程范围地表稳定等进行监督检查。

通过施工环境监测，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实情况。

10.3.2 环境监测内容、方式及措施

1、工程施工期环境监测内容

- （1）包括弃土（料）场的位置、规模，取弃土量、粉尘、噪声控制措施，地表植被保护措施；
- （2）工程用地内绿化、城市绿化及植物防护措施；生产、生活废水排放与处理措施；
- （3）机械、运输车辆、土石方开挖等噪声的预防、控制措施；

(4) 施工作业场场尘、烟尘的排放及控制措施；

(5) 施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置措施等。

2、施工期环境监理方式

采取以巡查为主，辅以必要的定期环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使工程设计、环境影响评价，水土保持方案、环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

3、应达到的效果

(1) 对建设和设计单位进行环境监理，确保措施、资金的落实，以利工程施工期环境管理纳入程序，强化城市区域生态环境的保护，工程实施中的环境问题得以及时反馈，把施工行为对生态环境的影响降到最低水平。

(2) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

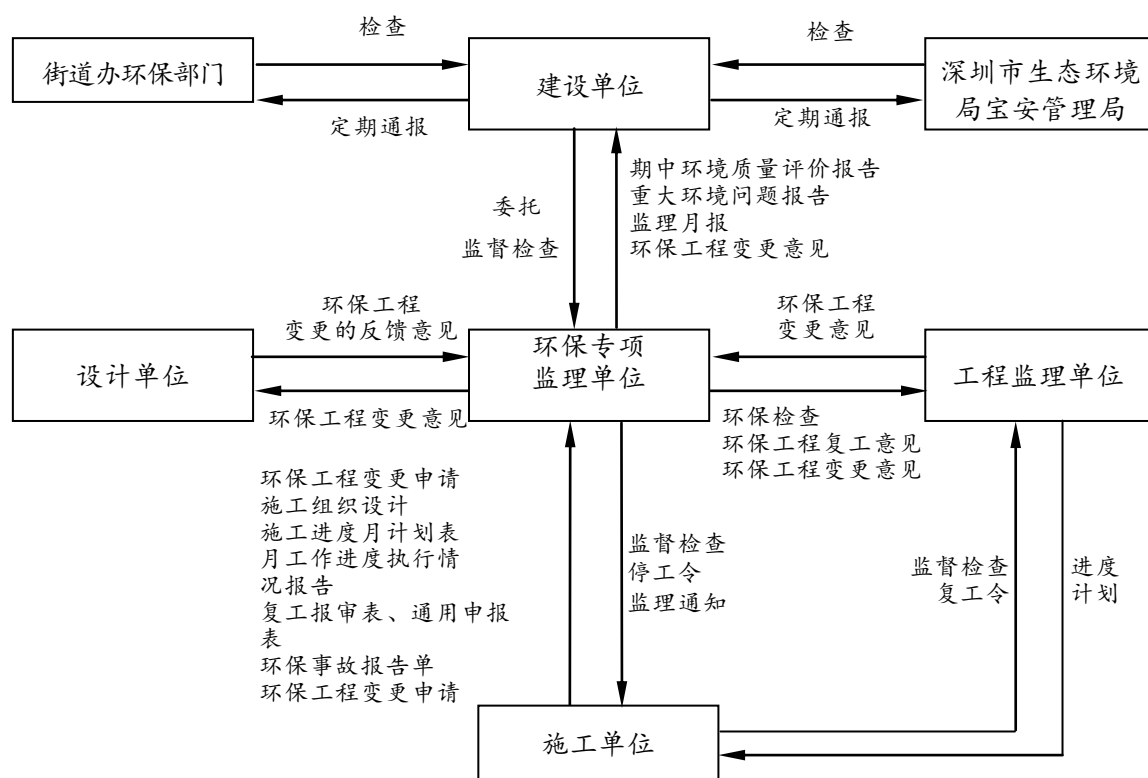
(3) 负责与主体工程质量，控制与主体工程质量相关的有关环保措施，应起到对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(4) 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家、广东省及深圳市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

10.3.3 环保专项监理程序及实施方案

(1) 环保专项监理程序

环保专项监理拟按下图所示的程序实施：



(2) 环保专项监理程序实施方式和内容

- 1) 环保专项监理工程师，按月、季向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；
- 2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；
- 3) 发现环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；
- 4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；
- 5) 及时处理业主和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

10.4 竣工环保验收内容

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

本工程竣工环保验收内容见下表。

表 10.4-1 工程环保措施“三同时”验收清单（环境管理部分）

管理部门职责	单位	职责与工作内容	验收内容
--------	----	---------	------

和机构 文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保主管部门通报工程情况	招标文件；委托书；汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	监测报告

10.5 环境管理措施与建议

1、在工程施工期配备专职的环境监理人员，负责处理工程施工期产生的环境影响以及设计中环保措施的落实。根据环境监理工作量及施工阶段，每年的环境监理费用约为 30 万元，施工期 18 月共计 45 万元。

2、施工期、运营期环境监测，暂列监测费用 45 万元。

3、运营期环保验收，暂列验收费用 50 万元。

4、建议运营管理部门在配备环境管理人员和制定环境监测计划时统一考虑与本工程同期建设的项目。

11 环境影响评价结论

11.1 工程项目概况

空港新城云巴示范线 L1 线工程起自宝安区大空港新国际会展中心东侧的规划海城路，起点站会展北站临近在建地铁 12 号线会展北站东侧，与 12 号线会展北站分别位于会展休闲带的东西两侧。线路先后沿海城路、和秀西路、松福大道、桥和路敷设，终点站位于既有地铁 11 号线高架桥头站的西南侧，线路全长约 5.08km，全线采用高架敷设方式。共设 8 座车站，平均站间距 0.70km，其中换乘站 4 座，分别是会展北站（与地铁 12 号线换乘）、会展南站（与地铁 12 号线换乘）、和平站（与穗莞深城际、地铁 12 号线换乘）与桥头站（与地铁 11 号线换乘）。松福大道两侧绿地内分设综合车场，西侧为检修库，东侧为停车库，出入线于和秀西站至和平站区间接轨。计划建设总工期 18 个月。

11.2 评价总结论

本项目为新型城市轨道交通，具有安全、舒适、少污染等特点，日益成为世界各城市客运交通的主流，用以改善城市日益严重的交通拥挤和城市污染等环境问题。建设多种形式的轨道客运系统，是实现城市可持续发展战略的必然趋势。

本工程建设符合产业政策、符合《空港新城中小运量新型公交系统规划》。工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、大气、水和固体废物污染，对各环境要素有一定程度的影响，通过采取各种有效的工程和管理措施，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。

因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。