

# 佛山市城市轨道交通三号线工程 水土保持设施验收报告

建设单位：佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司

编制单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院

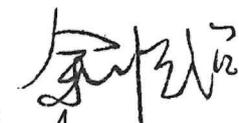
2024年4月



# 佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持设施验收报告

## 责任页

珠江水利委员会珠江水利科学研究院

批准：余顺超（教高） 

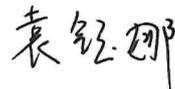
核定：姜学兵（高工） 

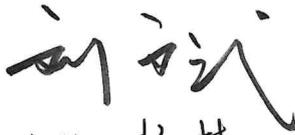
审查：黄俊（高工） 

校核：李乐（工程师） 

技术负责人：刘斌（工程师） 

项目负责人：袁钰娜（工程师） 

编写：袁钰娜（工程师）（负责第1及第4章节） 

刘斌（工程师）（负责第3章节） 

杨林（工程师）（负责第2及第5章节） 

寇馨月（工程师）（负责第6章节） 

李浩（工程师）（负责第7章节） 

林丽萍（工程师）（负责附件整理） 

潘文烽（助理工程师）（负责附图） 

参与人员：尹斌、徐舟、刘清、臧彩霞、周瑞鹏、史燕东、王娟  


# 目 录

前 言.....	I
1 项目及项目区概况.....	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 项目区概况.....	32
2 水土保持方案和设计情况.....	40
2.1 主体工程设计.....	40
2.2 水土保持方案.....	40
2.3 水土保持方案变更.....	41
2.4 水土保持后续设计.....	41
3 水土保持方案实施情况.....	45
3.1 水土流失防治责任范围.....	45
3.2 弃渣场设置.....	50
3.3 取土场设置.....	50
3.4 水土保持措施总体布局.....	50
3.5 水土保持设施完成情况.....	52
3.6 水土保持投资完成情况.....	73
4 水土保持工程质量.....	80
4.1 质量管理体系.....	80
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	84
4.3 弃渣场稳定性评估.....	90
4.4 总体质量评价.....	90

5 项目初期运行及水土保持效果.....	92
5.1 初期运行情况.....	92
5.2 水土保持效果.....	92
5.3 公众满意度调查.....	98
6 水土保持管理.....	100
6.1 组织领导.....	100
6.2 规章制度.....	100
6.3 建设管理.....	101
6.4 水土保持监测.....	101
6.5 水土保持监理.....	106
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	108
6.7 水土保持设施管理维护.....	108
7 结论.....	109
7.1 结论.....	109
7.2 遗留问题安排.....	109
8 附件及附图.....	110
8.1 附件.....	110
8.2 附图.....	111

# 前 言

根据《佛山市城市轨道交通线网规划修编》及《佛山市城市轨道交通建设规划（2011~2018年）》，佛山市城市轨道交通三号线（以下简称“本工程”）为贯通佛山市南北的主干线。本工程南起顺德港站（原顺德客运港站），北至佛科院仙溪校区站（原科技学院站），途经大良、伦教、北滘、佛山新城、文华路、季华路、南海大道、文昌路、佛山火车站、佛山西站、狮山大学城，是联系中心城区与大良容桂组团、北滘陈村组团、狮山组团的南北向骨干线。

本工程线路全长约 69.5km，共设置 38 座车站，其中地下站 35 座，高架站 3 座；设置 1 段 2 场，分别是狮山车辆段、北滘停车场、逢沙停车场；设置 4 座主变电所，分别是博爱主变电所（原狮山主变电所）、文昌主变电所（原火车站主变电所）、夏园主变电所（原大良主变电所）、岳步主变电所（原水口主变电所）；运行控制中心（OCC）设于湾华控制中心。地铁列车为 6 辆编组 B 型车（4 动 2 拖），采用永磁牵引系统，最高设计速度为 100km/h。

本工程由车站区、区间区、车辆段及停车场区、输变电及控制中心区、施工生产生活区组成，工程于 2016 年 11 月开工，2024 年 2 月完工，总工期 88 个月。工程建设实际扰动土地总面积 117.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 68.84hm<sup>2</sup>，临时占地 48.58hm<sup>2</sup>。工程土石方挖方 769.36 万 m<sup>3</sup>，填方 109.80 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 659.56 万 m<sup>3</sup>，弃方由各标段土建施工项目部合法委托给专业第三方承运建筑废弃物公司外运进行综合利用或由其他项目接收利用，未设置弃土场、取土场。工程建设期间没有产生严重的水土流失危害，水土保持各项指标均达到水土保持方案确定的目标值：扰动土地整治率 99.74%、水土流失总治理度 99.30%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 100%、林草植被恢复率 99.25%、林草覆盖率 33.83%。

2012 年 9 月 3 日，国家发展和改革委员会印发《佛山市城市轨道交通近期建设规划》（2011~2018 年）（发改基础〔2012〕2801 号），正式批复了佛山市城市轨道交通三号线工程项目建议书。2015 年 9 月 18 日，广东省发改委印发《关于佛山市城市轨道交通三号线工程可行性研究报告的批复》（粤发改交通函〔2015〕4101 号），本工程可行性研究报告获得批复。2015 年 10 月 22 日，广东省住房和城乡建设厅印发《广东省住房和城乡建设厅关于佛山市城市轨道交通三号线工程

初步设计的批复》（粤建市函〔2015〕2264号），批准了本工程初步设计。

2013年9月，广东省建科建筑设计院与广东省水利电力勘测设计研究院联合编制完成了《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案报告书(报批稿)》，2013年12月，水利部以《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案的批复》（水保函〔2013〕438号）对佛山市城市轨道交通三号线工程水保方案进行批复。方案批复的水土流失防治责任范围为469.77 hm<sup>2</sup>（永久占地121.33 hm<sup>2</sup>，临时占地348.44 hm<sup>2</sup>，直接影响区27.40 hm<sup>2</sup>），其中车站区44.69 hm<sup>2</sup>，区间区38.40 hm<sup>2</sup>，车辆段及停车场61.59 hm<sup>2</sup>，主变电所及控制中心区4.21 hm<sup>2</sup>，施工生产生活区56.08 hm<sup>2</sup>，施工道路区14.46 hm<sup>2</sup>，临时堆土场区15.84 hm<sup>2</sup>，弃渣场区234.5 hm<sup>2</sup>。

2018年8月受建设单位委托，内蒙古大地环保工程设计有限公司承担本工程的水土保持监测工作。工作期间监测单位完成了2018年至2024年期间的监测任务，并于2024年4月提交了《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持监测总结报告》。

2018年8月，建设单位委托广州地铁工程咨询有限公司承担本工程的施工监理工作，水土保持监理作为施工监理的工作内容之一，纳入主体工程监理中一并开展。监理单位于2024年4月提交了《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持监理总结报告》。

建设单位依据水土保持工程质量评定规程，结合项目建设情况和水土流失特点，组织监理、施工、设计等相关单位对完成的水土保持措施进行了自查初验，监理单位根据《水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）》，在项目划分的基础上对工程质量做了全面评定。经施工单位自评、监理单位抽检、建设单位核定，本工程完成的水土保持工程共分为6个单位工程、30个分部工程、1222个单元工程，工程质量全部合格。

根据水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）及《广东省水利厅关于我厅审批及管理的生产建设项目水土保持设施验收报备有关事项的公告》，建设单位于2024年3月，委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院（以下简称为“我院”）承担本工程水土保持设施验收技术咨询工作。验收过程中，我院通过资料查阅、走访和现场核查

等方法对项目法人法定义务履行情况、水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况等进行评价，结合工程设计、招投标、水土保持管理、水土保持监理、水土保持监测、水土保持工程质量评定、财务结算等档案资料核查了本工程水土保持方案的落实情况。在此基础上，经过现场评估，编制完成了《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持设施验收报告》，验收主要结论见《水土保持设施验收特性表》。

我院在编制水土保持设施验收报告的过程中，得到了广东省水利厅等各级水行政主管部门以及工程建设单位、施工单位、设计单位、水土保持监理、监测单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！



狮山车辆段



狮山车辆段



北滘停车场



北滘停车场



逢沙停车场



逢沙停车场



车站区



车站区



车站区



车站区



车站区



车站区



区间区



主变电所及控制中心区



施工生产生活区

佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称		佛山市城市轨道交通三号线工程	验收工程地点	广东省佛山市	
验收工程性质		新建工程	验收工程规模	线路全长约 69.5km	
所在流域		珠江流域	所属国家级、省级水土流失重点防治区	未涉及	
水土保持方案批复部门、时间和文号		2013 年 5 月，水利部，水保函〔2013〕438 号			
工期		2016 年 11 月开工，2024 年 2 月完工，总工期 88 个月			
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		方案批复的防治责任范围	469.8		
		实际扰动土地面积	117.42		
方案拟定的水土流失防治目标值	扰动土地整治率	95%	实际完成的水土流失防治目标值	扰动土地整治率	99.74%
	水土流失总治理度	97%		水土流失总治理度	99.30%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.02
	拦渣率	95%		拦渣率	100.00%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.25%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	33.83%
主要工程量	工程措施	表土剥离 19.32hm <sup>2</sup> 、表土回填 5.79 万 m <sup>3</sup> 、排水管道工程 18000.83m、截水沟 4181m、六棱空心砖护坡 2923 m <sup>2</sup> 、透水砖铺装 7894 m <sup>2</sup> 、排水箱涵 642m、排水槽 8922m、砖砌沉沙池 102 座、雨水调蓄水池 1 座。			
	植物措施	全面整地 39.72 hm <sup>2</sup> 、铺植草皮 29.68 hm <sup>2</sup> 、种植园林灌木 18027 株、播撒草籽 8.25 hm <sup>2</sup> 、种植灌木 1911 株、铺种草皮护坡 17.84 hm <sup>2</sup> 、种植园林乔木 1102 株、种植绿篱 1489 m <sup>2</sup> 。			
	临时措施	排水沟土方开挖 34209 m <sup>3</sup> 、砖砌排水沟 12661m、排水沟水泥砂浆抹面 44020 m <sup>2</sup> 、沉砂池土方开挖 3972 m <sup>3</sup> 、沉沙池砖衬砌 1624 m <sup>3</sup> 、集水井土方开挖 622 m <sup>3</sup> 、集水井泥浆抹面 44926 m <sup>2</sup> 、砖砌集水井 242 座、泥浆池土方开挖 1733 m <sup>3</sup> 、泥浆池砖衬砌 693 m <sup>3</sup> 、编织土袋拦挡（拆除）6980m <sup>3</sup> 、塑料彩条布苫盖 4230 m <sup>2</sup> 。			
工程质量评定		评定项目	总体质量评定	外观质量评定	
		工程措施	合格	合格	
		植物措施	合格	合格	
投资（万元）		水土保持方案投资	5996.80		
		实际完成投资	3771.25		
工程总体评价		本项目完成了水土保持方案相关内容和对建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程安全可靠、质量总体合格，符合水土保持设施验收条件。			
水土保持方案编制单位		广东省建科建筑设计院 广东省水利电力勘测设计研究院	主要施工单位	广东华隧建设集团股份有限公司、中交第二公路工程局有限公司、中交隧道工程局有限公司、中交路桥建设有限公司、中铁一局集团有限公司广州分公司、中铁一局集团有限公司城轨公司、中国铁建港航局集团有限公司三公司、中铁六局集团有限公司广州公司、广东省源天工程公司、广东省基础工程集团有限公司、广东华隧建	

			设股份有限公司、中建交通建设集团有限公司、中国建筑第四工程局有限公司、中国建筑第三工程局有限公司、中铁十九局集团有限公司、中铁十四局集团有限公司、中铁十一局集团有限公司
水土保持监测单位	内蒙古大地环保工程设计有限公司	水土保持监理单位	广州地铁工程咨询有限公司
验收报告编制单位	珠江水利委员会珠江水利科学研究院	建设单位	佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

佛山市城市轨道交通三号线工程（以下简称“本工程”）为贯通佛山市南北的主干线。本工程位于广东省佛山市，途经大良、伦教、北滘、佛山新城、文华路、季华路、南海大道、文昌路、佛山火车站、佛山西站、狮山，是联系中心城区与大良容桂组团、北滘陈村组团、狮山组团的骨干线，线路平面示意图见图 1-1。线路共经过顺德区、禅城区、南海区三个行政区域。工程地理位置见附图 1。

### 1.1.2 主要技术指标

佛山市城市轨道交通三号线工程为新建建设类项目，城市轨道交通工程。本工程线路全长约 69.5km，其中高架段约 6.45km，过渡段长约 0.95km，地下段 62.1km；共设 38 座车站（其中高架站 3 座、地下站 35 座）；平均站间距 1.88km，最大站间距 3.44km，为伦教至三洪奇区间；最小站间距 0.69km，为火车站至佛山站区间。本工程南起顺德港站（原顺德客运港站），北至佛科院仙溪校区站（原科技学院站），本工程系统制式采用 6 辆 B 型车编组，最高设计速度为 100km/h，初期采用一个行车交路，近、远期采用大小交路套跑的运营组织方案，初近、远期高峰小时列车开行对数分别为 13、21、27 对/h，系统最大设计能力 30 对/h，牵引供电制式采用 DC1500V 架空接触网。全线设置一段两场，分别是狮山车辆段、北滘停车场、逢沙停车场；设置 4 座主变电所，分别是博爱主变电所（原狮山主变电所）、文昌主变电所（原火车站主变电所）、夏园主变电所（原大良主变电所）、岳步主变电所（原水口主变电所）；设置湾华控制中心。

本工程建设实际扰动土地总面积 117.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 68.84hm<sup>2</sup>，临时占地 48.58hm<sup>2</sup>。工程土石方挖方 769.36 万 m<sup>3</sup>，填方 109.80 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 659.56 万 m<sup>3</sup>，弃方由各标段土建施工项目部合法委托给专业第三方承运建筑废弃物公司（广东顺控新城网建设投资有限公司、福建典畅建设发展有限公司、广东联谊建筑工程有限公司、湖南圭塘建设有限公司、河南新长城建设有限公司、

佛山市顺德区金方建筑工程有限公司、武胜县粮贸建筑公司、东莞市禹轩建设工程有限公司、广东金钧宝建设有限公司、佛山市逸佳上石方工程有限公司、广东侨邑建设工程有限公司、佛山市映千力建筑工程有限公司、广东飞瑞建设工程有限公司、佛山市英龙建材运输有限公司、广州安莱运输有限公司、佛山市盛夏运输有限公司、佛山市称架建设工程有限公司、佛山市金讯通土石方工程有限公司、佛山市丰鼎胜物流有限公司、广东电白四建工程有限公司、广东飞瑞建设工程有限公司、广东引航建筑工程有限公司、佛山市合基土石方工程有限公司、广东华辉建设有限公司、固始通利市政工程有限公司、广东中钦建设集团有限公司、广州市军辉建设工程有限公司、浙江中垚建设有限公司、河南三丰建设有限公司、湖南万兴建设工程有限公司)外运进行综合利用或由其他项目(民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地)接收利用,未设置弃土场、取土场。本工程于2016年11月开工,2024年2月完工,总工期88个月。项目组成及主要技术指标见表1.1-1。

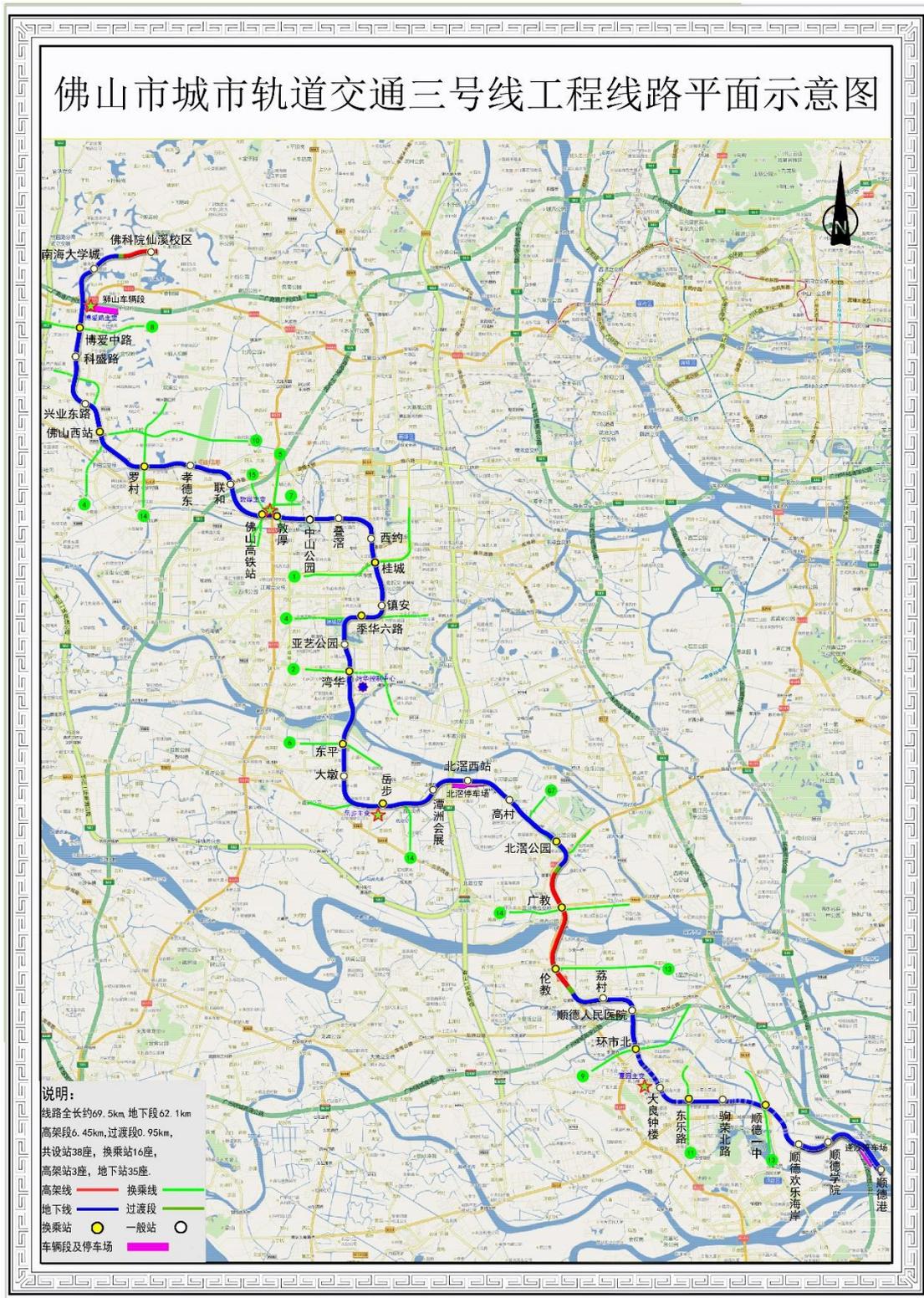


图 1.1-1 工程线路平面示意图

表 1.1-1 工程主要特性表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	佛山市城市轨道交通三号线工程			
2	建设地点	佛山市顺德区、禅城区、南海区	所在流域	珠江流域	
3	工程分类	城市轨道交通工程	工程性质	新建工程	
4	建设单位	佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司			
5	设计标准	最高运行速度 100km/h, 设计客流量 136.98 万人次/日			
6	总投资	446.03 亿元	土建投资	172.38 亿元	
7	建设期	2016 年 11 月开工, 2024 年 2 月完工, 总工期 88 个月			
工程组成	工程名称	规模	工程内容	施工方法	
	车站	地下站	33 座 顺德客运港、顺德学院站、逢沙、创意园、驹荣北站、东乐路、大良、新松、顺德医院、荔村、北滘新城、高村、北滘、美旗、水口、大墩、东平、深村、电视塔站、镇安站、桂城站、南海广场、中山公园站、火车站、桂丹路、佛山机场、罗村、佛山西站、兴业路站、太平站、狮山站、大学城	明挖法	
			2 座	湾华、叠滘	明盖挖
		高架站	3 座	伦教、三洪奇、科技学院站	高架
	区间		56171.6m	顺德客运港顺德学院站、顺德学院~逢沙区间、逢沙~创意园区间、创意园~驹荣北路区间、驹荣北路~东乐路区间、东乐路~大良区间、大良~新松区间、新松~顺德医院区间、顺德医院~荔村区间、北滘新城~高村区间、高村~北滘区间、北滘~美旗区间、美旗~水口站区间、水口~大墩区间、大墩~东平区间、东平~湾华区间、湾华~深村区间、深村~电视塔区间、电视塔~镇安区间、镇安~桂城区间、桂城~南海广场区间、南海广场~叠滘区间、叠滘~中山公园区间、中山公园~火车站区间、火车站~桂丹路区间、桂丹路~佛山机场区间、佛山机场~罗村区间、罗村~佛山西区间、佛山西~兴业路区间、兴业路~太平区间、太平~狮山区间、狮山-大学城盾构区间	盾构
			5519.7m	荔村~伦教明挖区间、三洪奇~北滘新城明挖区间、狮山~大学城明挖区间、大学城站~科技学院明挖区间	明挖
			8335.9m	荔村~伦教高架区间、伦教~三洪奇高架区间、三洪奇~北滘新城高架区间、大学城站~科技学院高架区间	高架
车辆段及停车场	46.94hm <sup>2</sup>	本工程设置 1 段 2 场, 分别为狮山东车辆段、北滘停车场和逢沙停车场		地面施工	

## 1 项目及项目区概况

主变电所 及控制中 心区	1.10hm <sup>2</sup>	设控制中心一处，为湾华控制中心；设置 4 座主变电所，分别是博爱主变电所（原狮山主变电所）、文昌主变电所（原火车站主变电所）、夏园主变电所（原大良主变电所）、岳步主变电所（原水口主变电所）。		地面施工
二、项目占地情况				
项目组成	占地面积(hm <sup>2</sup> )			
	合计	永久占地	临时占地	
车站区	42.81	13.45	29.36	
区间区	18.46	7.35	11.11	
车辆段及停车场区	46.94	46.94	0	
主变电所及控制中心区	1.10	1.10	0	
施工生产生活区	8.11	0	8.11	
施工道路区	0	0	0	
临时堆土场区	0	0	0	
弃渣场区	0	0	0	
合计	117.42	68.84	48.58	
三、工程土石方（万 m <sup>3</sup> ）				
项目	挖方	填方	弃方	
车站区	396.24	61.08	335.16	
区间区	324.19	30.09	294.10	
车辆段及停车场区	48.34	18.48	29.86	
主变电所及控制中心区	0.59	0.15	0.44	
施工生产生活区	0.42	0.42	0	
合计	769.78	110.22	659.56	

### 1.1.3 项目投资

本工程总投资 446.03 亿元，其中土建投资工程 172.38 亿元，总投资中 40% 由佛山市政府统筹安排，其余 60% 的建设资金通过银行贷款筹集。

### 1.1.4 项目组成及布置

本工程线路起于顺港北路南侧，并在南国东路与顺港北路交叉口西北侧设置顺德客运港站，出站后线路沿南国东路西侧往北行进，区间下穿五沙大桥后线路转入南国东路继续往北行进，在途经广珠西线高速东侧的空地后，线路转向西，下穿广珠西线高速和广珠城际到达顺德学院站，出站后线路沿规划龙盘东路向西

南向地下敷设，之后转向规划环湖路，在逢沙村西侧设逢沙站；之后继续沿规划环湖路向北行进，下穿南国东路后在顺德一中北侧碧桂公路西侧地块内设创意园站，与十三号线换乘；出站后线路转入东乐路向西行进，在驹荣北路口设驹荣北路站；在东乐路与环市东路交叉口设东乐路站，与十一号线换乘，之后线路沿东乐路往西行进，在清晖路与凤山东路交叉口设大良站；之后线路继续北行，沿锦岩公园西侧、规划甲子路行进，在环市北路与甲子路交叉口北侧设新松站，与九号线换乘；之后线路继续向北过桂畔海，在龙洲公路路口设顺德医院站；出站后线路下穿羊大河，折向西沿羊大路行进，在荔奇路口设荔村站；之后线路再两次下穿羊大河后向西北转入 105 国道，并由地下转为高架敷设，在振兴东路口北侧设伦教站，与十三号线换乘；出站后线路继续沿 105 国道北行，从三洪奇大桥东侧过顺德水道，在广教工业大道路南侧设三洪奇站，与十四号线换乘；出站后继续沿 105 国道向北，至林西桥前由高架转为地下敷设，后转向西北进入林上路，在城德路口北侧设北滘新城站，与规划广州七号线换乘；在高村工业区六路附近设高村站；在高村工业园区北侧转向西并设北滘站，与规划的广佛环线北滘站接驳；之后线路过佛山一环后在林上路南侧设美旗站；出站后线路沿规划银桂路向西行进，在规划百合道路口设水口站，与十四号线换乘；之后线路转向北沿文华路行进，在荷岳路口设大墩站；在裕和路口设东平站，与在建六号线（现为广佛线南延段）换乘；出站后沿文华路继续北行，下穿东平水道，在魁奇二路口设湾华站，与规划二号线换乘；出站后继续北行，在绿景三路口设深村站；之后线路折向东沿季华路行进，在荷园路路口设电视塔站，与规划四号线换乘；出站后折向北沿南海大道行进，在同济路口设镇安站；至南桂路口设桂城站，与已运营的广佛线（即一号线）换乘；之后线路继续沿南海大道向北行进，于海辉路口设南海广场站；出站后线路北行至海三路折向西，在叠滘大道路口设叠滘站；之后线路经过文昌路南侧，在河滨路西侧、中山公园门口设中山公园站，与规划七号线换乘；出站后线路继续沿文昌路南侧敷设，避让开文昌立交桥桩，至佛山火车站北侧设火车站，与规划五号线换乘；出站后线路继续往西行进，下穿佛山大道后，在佛山大道西侧设置佛山站；出站后线路往西北行进，下穿佛开高速公路后在桂丹路与联和大道交叉口东侧设桂丹路站；出站后线路转入机场路向西行进，在佛山机场南侧设佛山机场站；之后线路沿机场西延线向西行进，在北湖一路口设罗村站，与规划十四号线换乘，出站后线路转向西北，在规划的佛山西站站台下方（垂直

方向)设佛山西站,与规划四、十号线换乘;线路出站后折向西北沿兴业路行进,并设置兴业路站;之后线路折向北进入狮山工业大道,在狮山大道与规划路交叉口设太平站;在博爱路口设狮山站,与规划八号线换乘;出狮山站后,线路继续往北行进,下穿广云路后线路沿信息大道敷设,在信息大道与鸿基路交叉口线路转向东北行进,线路下穿上迳水库后,在上迳水库西侧、金虹路下方设置大学城站;出站后线路沿金虹路敷设,在金虹路与科教路交叉口东侧设置出洞口,出洞后继续往东北行进,上跨仙溪水库西路后,在金虹路路中、佛山科学技术学院北侧设置科技学院站。

(1) 车站工程:共设置 38 座车站,其中高架站 3 座、地下站 35 座,换乘站 14 座,平均站间距 1.88km,最大站间距 3.44km,为伦教至三洪奇区间;最小站间距 0.69km,为火车站至佛山站区间。车站区占地面积共 42.81hm<sup>2</sup>。根据不同地层和施工条件,采取明挖、明盖挖、盖挖、明暗挖和高架的施工方法。

(2) 行车区间工程:区间段线路总长 69.5km,其中 62.1km 采取地下敷设方式,6.45km 采取高架敷设方式,过渡段 0.95km。线路主要沿着既有道路和规划道路行进,局部穿越地块。

(3) 车辆段及停车场:本工程设置 1 段 2 场,分别为狮山东车辆段、北滘停车场和逢沙停车场,共占地 46.94hm<sup>2</sup>。

(4) 主变电所工程:本项目设控制中心一处,为湾华控制中心,设置 4 座主变电所,分别是博爱主变电所(原狮山主变电所)、文昌主变电所(原火车站主变电所)、夏园主变电所(原大良主变电所)、岳步主变电所(原水口主变电所),共占地 1.10hm<sup>2</sup>。项目组成及基本情况见表 1-1。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### (1) 标段划分

本工程共划分 6 个标段,主体工程于 2016 年 11 月开工,2024 年 2 月完工,总工期 88 个月。本工程参建各方信息见表 1.1-2,标段划分及各施工单位承建情况见表 1.1-3。

表 1.1-2 工程参建单位一览表

工程建设单位	佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司
工程设计单位	广州地铁设计研究院有限公司
水土保持方案编制单位	广东省建科建筑设计院 广东省水利电力勘测设计研究院
施工单位	广东华隧建设集团股份有限公司 中交第二公路工程局有限公司 中交隧道工程局有限公司 中交路桥建设有限公司 中铁一局集团有限公司广州分公司 中铁一局集团有限公司城轨公司 中国铁建港航局集团有限公司三公司 中铁六局集团有限公司广州公司 广东省源天工程公司 广东省基础工程集团有限公司 广东华隧建设股份有限公司 中建交通建设集团有限公司 中国建筑第四工程局有限公司 中国建筑第三工程局有限公司 中铁十九局集团有限公司 中铁十四局集团有限公司 中铁十一局集团有限公司
工程监理及水土保持监理单位	广州地铁工程咨询有限公司
水土保持监测单位	内蒙古大地环保工程设计有限公司
水土保持验收技术支撑单位	珠江水利委员会珠江水利科学研究院

表 1.1-3 工程标段划分表

标段	承包单位	工区	实施单位	建设内容
3201	广东华隧建设集团股份有限公司	/	广东华隧建设集团股份有限公司	湾华~东平区间
				东平~大墩区间
				大墩站
3202	中国交通建设集团有限公司	3202-1	中交第二公路工程局有限公司	顺德学院站
				顺德学院~起点
				逢沙停车场出入场线
				逢沙停车场
		3202-2	中交隧道工程局有限公司	驹荣北路站
				驹荣北路~创意园区间
				创意园站
				创意园~逢沙区间
				逢沙站
		3202-3	中交路桥建设有限公司	逢沙~顺德学院区间
				大良站
				大良~东乐路区间
3203	中国铁路工程集团有限公司	3203-1	中铁一局集团有限公司广州分公司	东乐路站
				东乐路~驹荣北路区间
		3203-2	中铁一局集团有限公司城轨公司	荔村站
				新松站
				伦教~荔村区间（盾构）
				荔村~顺德医院区间
				顺德医院站
		3203-3	中国铁建港航局集团有限公司三公司	顺德医院~新松区间
				新松~大良区间
				北滘新城~三洪奇区间（明挖+高架）
				三洪奇站
				三洪奇~伦教区间
				三洪奇大桥
		3203-4	中铁六局集团有限公司广州公司	伦教站
				伦教~荔村区间（明挖+高架）
3203-5	中铁一局集团有限公司建安公司	高村站		
		北滘~高村区间（明挖）		
				北滘停车场

## 1 项目及项目区概况

标段	承包单位	工区	实施单位	建设内容
3204	广东省建筑工程集团控股有限公司	3204-1	广东省源天工程公司	镇安站
				电视塔站
		3204-2	广东省基础工程集团有限公司	深村站
				水口站
				北滘站
		3204-3	广东华隧建设股份有限公司	美旗站
				镇安~电视塔区间
				电视塔~深村区间
				深村~湾华区间
				大墩~水口站区间
				水口~美旗区间
				美旗~北滘区间
				北滘~高村区间（盾构）
北滘停车场出入场线				
3205	中国建筑集团有限公司	3205-1	中建交通建设集团有限公司	桂城站
				桂城站联络线
				桂城~镇安区间
		3205-2	中国建筑第四工程局有限公司	火车站
				火车站~中山公园区间
				中山公园站
				中山公园站~叠滘区间
				叠滘站
				叠滘~南海广场区间
				明挖区间
				南海广场站
		南海广场~桂城区间		
		3205-3	中国建筑第三工程局有限公司	罗村站
				罗村~佛山机场区间
				佛山机场站
佛山机场~桂丹路区间				
桂丹路站				
桂丹路~火车站区间				
3206	中国铁道建筑集团有限公司	3206-1	中铁十九局集团有限公司	太平站
				太平~兴业路区间
				兴业路站

标段	承包单位	工区	实施单位	建设内容		
				兴业路~佛山西站区间		
				明挖区间(单层存车线)		
				佛山西站~罗村区间		
		3206-2	中铁十四局集团有限公司			狮山车辆段出入段线
						狮山站
						狮山至大学城明挖区间
						狮山~太平区间
						狮山车辆段
		3206-3	中铁十一局集团有限公司			科技学院站
						科技学院站~大学城区间
						大学城站
						大学城站~狮山区间

### (2) 施工道路

本工程位于佛山市区,工程建设过程中,施工道路全部利用沿线既有的 105 国道、博爱公路、三乐公路等干线交通,以及其它市政、乡村道路,未新建施工道路。

### (3) 施工生产生活区

施工临建场地是在施工围挡范围内用于布设材料堆放场地、机械搅拌场地以及项目部、施工人员的临时住房的面积。本工程施工生产生活区按标段分别布置,多数标段采取租用附近民房方式解决工程施工过程中的办公和住宿需求,施工期间材料堆放及加工场地在用地红线范围内灵活布置;少数标段新建施工生产生活区,新建施工生产生活区总面积为 8.11hm<sup>2</sup>,其中永久占地 0hm<sup>2</sup>,临时占地 8.11hm<sup>2</sup>。施工场地布设情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 施工场地布设情况表

标段	站点/区间	场地名称	坐标位置	使用方式	占地面积
3201	湾华~东平区间	3201 项目 经理部	113°18'53.764" 22°49'24.941"	新建	0.33 公顷
	东平~大墩区间				
	顺德学院站				
3202-1	顺德学院~起点	3202-1 项目 经理部	113°18'8.674" 22°49'52.336"	新建	0.64 公顷
	逢沙停车场入场线				
	逢沙停车场				
3202-2	驹荣北路站	3202-2 项目 经理部	113°17'21.951" 22°50'5.489"	占用	\
	驹荣北路~创意园区间				
	创意园站				
	创意园~逢沙区间				
	逢沙站				
3202-3	逢沙~顺德学院区间	3202-3 项目 经理部	113°16'25.875" 22°52'23.961"	新建	0.88 公顷
	大良站				
	大良~东乐路区间				
	东乐路站				
3202-4	东乐路~驹荣北路区间	3202-4 项目 经理部	113°18'8.388" 22°49'40.372"	租用	\
	伦教~荔村区间				
3203-1	机电标	3203-1 项目 经理部	113°14'18.729" 22°52'37.884"	新建	0.57 公顷
	荔村~顺德医院区间				
	顺德医院站				
	顺德医院~新松区间				
3203-2	新松~大良区间	3203-2 项目 经理部	113°12'51.399" 22°52'32.856"	租用	\
	荔村站				
3203-3	新松站	3203-3 项目 经理部	113°13'55.794" 22°54'40.881"	占用	\
	北滘新城~三洪奇区间 (明挖+高架)				
	三洪站				
	三洪奇~伦教区间				
	三洪奇大桥				
	伦教站				
伦教~荔村区间(明挖 +高架)					
	高村站				

## 1 项目及项目区概况

标段	站点/区间	场地名称	坐标位置	使用方式	占地面积
3203-4	北滘~高村区间（明挖）	3203-4 项目经理部	113°12'55.215" 22°55'22.349"	租用	\
	北滘停车场				
3203-5	美旗站	3203-5 项目经理部	113°10'6.124" 22°56'57.208"	新建	0.26 公顷
3203-6	机电标	3203-6 项目经理部	113°13'24.725" 22°52'33.964"	租用	\
3204-1	镇安~电视塔区间	3204-1 项目经理部	113°8'7.55" 22°56'46.501"	新建	0.67 公顷
	电视塔~深村区间				
	深村~湾华区间				
	大墩~水口站区间				
	水口~美旗区间				
	美旗~北滘区间				
	北滘~高村区间（盾构）				
	北滘停车场入场线				
北滘站					
3204-2	深村站	3204-2 项目经理部	113°7'28.579" 23°0'17.236"	占用	\
3204-3	镇安站	3204-3 项目经理部	113°8'20.154" 23°1'0.871"	占用	\
	电视塔站				
3204-4	机电标	3204-4 项目经理部	113°8'21.59" 22°56'41.366"	新建	0.87 公顷
3205-1	桂城站	3205-1 项目经理部	113°8'10.19" 23°2'10.729"	新建	0.19 公顷
	桂城站联络线				
	桂城~镇安区间				
	南海广场~桂城区间				
3205-2	火车站	3205-2 项目经理部	113°5'19.539" 23°3'18.608"	租用	\
	火车站~中山公园区间				
	中山公园站				
	中山公园站~叠滘区间				
	叠滘站				
	叠滘~南海广场区间				
南海广场站					
3205-3	罗村站			租用	\

## 1 项目及项目区概况

标段	站点/区间	场地名称	坐标位置	使用方式	占地面积
	罗村~佛山机场区间	3205-3 项目 经理部	113°4'54.933" 23°3'39.237"		
	佛山机场站				
	佛山机场~桂丹路区间				
	桂丹路站				
	桂丹路站~火车站区间				
3205-4	机电标	3205-4 项目 经理部	113°7'29.652" 23°2'52.679"	新建	0.41 公顷
3206-1	太平站	3206-1 项目 经理部	113°1'48.734" 25°5'16.815"	新建	1.57 公顷
	太平~兴业路区间				
	兴业路站				
	兴业路~佛山西站区间				
	佛山西路站暗挖区间				
	佛山西站~罗村区间				
3206-2	狮山车辆段出入	3206-2 项目 经理部	113°1'2.464" 23°6'36.361"	租用	\
	狮山站				
	狮山至大学城明挖区间				
	狮山~太平区间				
	狮山车辆段出入				
3206-3	科技学院站~大学城区间	3206-3 项目 经理部	113°0'35.392" 23°7'46.917"	租用	\
	大学城站				
	科技学院站				
	大学城站~狮山区间				
3206-4	机电标	3206-4 项目 经理部	113°1'30.837" 23°5'12.786"	租用	\
3221	轨道标	3221 项目经 理部	113°18'39.542" 22°49'29.458"	新建	1.33 公顷
3222	轨道标	3222 项目经 理部	113°7'25.953" 22°57'31.602"	新建	0.38 公顷
3223	轨道标	3223 项目经 理部	113°4'58.113" 23°3'45.676"	租用	\
<b>合计</b>					<b>8.11 公顷</b>



3201 标项目经理部（已复垦）



3202-1 标项目经理部（已拆除、复绿）



3202-1 标项目经理部（已拆除、复绿）

1 项目及项目区概况



3202-2 标项目经理部（已归还，宏昊广场）



3202-3 标项目经理部（已复绿）



3202-4 标项目经理部（租用）



3203-1 标项目经理部（已复垦）



3203-2 标项目经理部（租用）



3203-3 标项目经理部（已归还，集成科创园二期）

1 项目及项目区概况



3203-4 标项目经理部（租用）



3203-5 标项目经理部（已拆除）



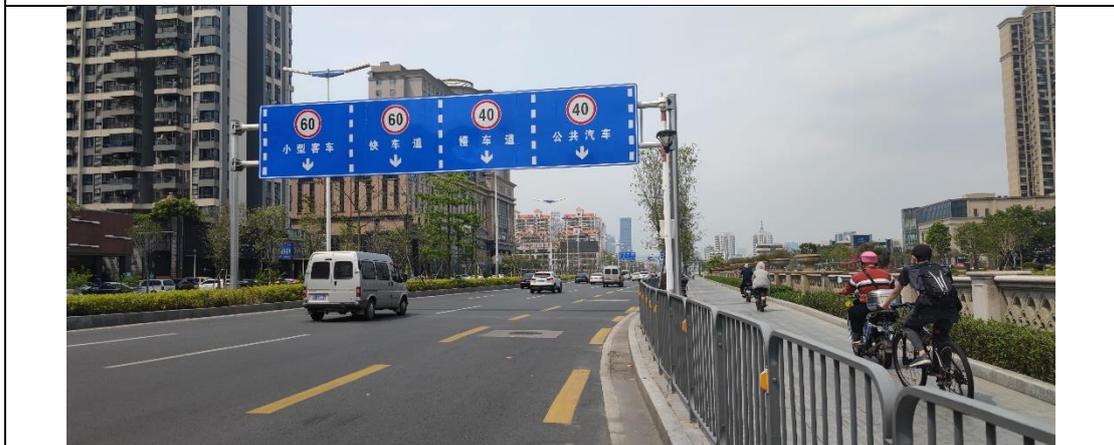
3203-6 标项目经理部（租用）



3204-1 标项目经理部（退场工作正在有序开展）



3204-2 标项目经理部（已归还，亚洲艺术公园）



3204-3 标项目经理部（已归还，南海大道中）



3204-4 标项目经理部（已拆除、复垦）



3205-1 标项目经理部（目前已拆除）



3205-2 标项目经理部（租用）

1 项目及项目区概况



3205-3 标项目经理部（租用）



3205-4 标项目经理部（已办理移交手续）



3206-1 标项目经理部（已拆除、移交）

1 项目及项目区概况



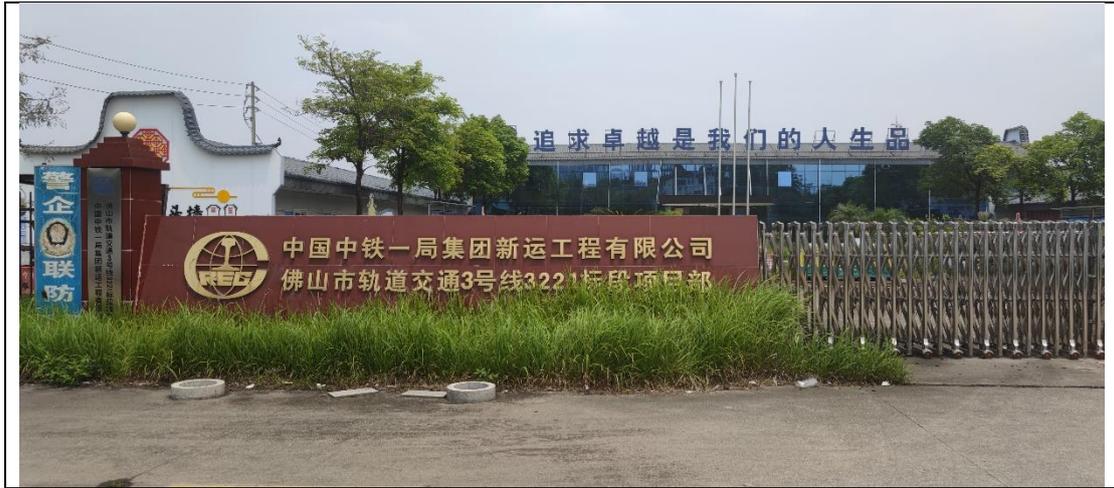
3206-2 标项目经理部（租用）



3206-3 标项目经理部（租用）



3206-4 标项目经理部（租用）



3221 标项目经理部（已移交）



3222 标项目经理部（已办理复垦手续）



3223 标项目经理部（租用）

图 1.1-2 施工生产生活区现状照片

(4) 临时堆土场

本工程位于佛山市中心城区，用地紧张，交通复杂。根据《佛山市建设工程文明施工管理规定》，车站、区间及主变电所及控制中心仅对白天来不及运走的基坑开挖土方进行临时堆放。本工程需要临时堆放的土方主要为施工前剥离的少量表土及需要自身回填利用的挖方，表土与工程挖方分开堆放。表土堆放在停车场及车辆段的边缘空地，位于工程永久占地内，无需新增临时用地，堆高按2.5m控制，采用临时拦挡及苫盖措施进行防护，后期用于工程绿化覆土。项目自身回填土方临时中转场灵活布设在沿线车站的永久占地范围内，不新增临时占地，并采取临时拦挡及苫盖措施进行防护，后续及时进行回填并做好相应的防护措施。弃方统一由第三方承运建筑废弃物公司外运进行综合利用。

### (5) 取土场

本工程未设置取土场。

### (6) 弃渣场

本工程实际未启用弃渣场。

## 1.1.6 土石方情况

本工程挖方主要来源于车站基坑开挖和区间段盾构处理土石方，停车场基础开挖和表土剥离，以及建筑物拆除产生的建筑垃圾等。填方主要包括车站的顶板覆土、区间施工出口的土方回填以及停车场的地基填筑等。填方利用开挖土石方，无借方。

根据水土保持监测单位、施工监理单位提供的资料统计以及现场调查核实，本工程累计开挖土石方 769.78 万  $m^3$ （其中表土 5.79 万  $m^3$ ，全部用于工程建设后期绿化覆土；土石方 658.67 万  $m^3$ ；淤泥 84.04 万  $m^3$ ；建筑垃圾 21.28 万  $m^3$ ），回填土石方 110.22 万  $m^3$ ，弃方 659.56 万  $m^3$ ，无借方。本工程实际土石方平衡利用见表 1.1-5，

本工程弃方共 659.56 万  $m^3$ ，主要包括地下施工产生的土石方、淤泥及拆迁产生的建筑垃圾，弃方由各标段项目部合法委托给专业第三方承运建筑废弃物公司（广东顺控新城网建设投资有限公司、福建典畅建设发展有限公司、广东联谊

建筑工程有限公司、湖南圭塘建设有限公司、河南新长城建设有限公司、佛山市顺德区金方建筑工程有限公司、武胜县粮贸建筑公司、东莞市禹轩建设工程有限公司、广东金钧宝建设有限公司、佛山市逸佳上石方工程有限公司、广东侨邑建设工程有限公司、佛山市映千力建筑工程有限公司、广东飞瑞建设工程有限公司、佛山市英龙建材运输有限公司、广州安莱运输有限公司、佛山市盛夏运输有限公司、佛山市称架建设工程有限公司、佛山市金讯通土石方工程有限公司、佛山市丰鼎胜物流有限公司、广东电白四建工程有限公司、广东飞瑞建设工程有限公司、广东引航建筑工程有限公司、佛山市合基土石方工程有限公司、广东华辉建设有限公司、固始通利市政工程有限公司、广东中钦建设集团有限公司、广州市军辉建设工程有限公司、浙江中垚建设有限公司、河南三丰建设有限公司、湖南万兴建设工程有限公司)外运进行综合利用或由其他项目(民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地)接收利用,弃方去向详见表 1.1-6 及附件 6。

本工程共计剥离表土 5.79 万  $m^3$ ,分别堆放于狮山车辆段、北滘停车场、逢沙停车场的表土暂存场。施工完毕后,及时对剥离的表土进行返还利用,用于工程永久占地以及临时占地范围内的绿化和土地复垦。目前所有表土已回填使用完毕,表土堆放区域已被植被覆盖,未见明显水土流失情况。(复垦规划报告批复详见附件 7)。土石方情况汇总表详见表 1.1-7。

表 1.1-7 工程实际土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	分区	挖方					填方			调入				调出				借方		余(弃)方			
		表土	土石方	淤泥	建筑垃圾	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	来源	土石方	表土	小计	去向	小计	来源	小计	去向		
①	车站区	3.11	335.71	51.20	6.22	396.24	59.81	3.21	61.08		0.10	0.10	②									335.16	合法委 托给专 业第三 方承运 建筑废 弃物公 司
②	区间区	1.38	285.79	32.84	4.18	324.19	29.87	1.18	30.09					0.20		①③						294.10	
③	车辆段及停车场区	1.30	36.16		10.88	48.34	17.89	1.4	18.48		0.10	0.10	②									29.86	
④	主变电所及控制中心区		0.59			0.59	0.15		0.15													0.44	
⑤	施工生产生活区		0.42			0.42	0.42		0.42														
合计		<b>5.79</b>	<b>658.67</b>	<b>84.04</b>	<b>21.28</b>	<b>769.78</b>	<b>108.13</b>	<b>5.79</b>	<b>110.22</b>		<b>0.20</b>	<b>0.20</b>			<b>0.20</b>							<b>659.56</b>	

注: 调入来源、调出去向中①②③分别代表车站区、区间区、车辆段及停车场区。

### 1.1.7 征占地情况

根据查阅工程征占地、主体工程施工、水土保持监测和施工监理等相关资料，结合现场踏勘调查核实，本工程总占地包括永久占地和临时占地两部分，总用地面积 117.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 68.84hm<sup>2</sup>，临时占地 48.58hm<sup>2</sup>，占地统计情况见表 1.1-8。工程占地涉及佛山市的顺德区、禅城区、佛山新城和南海区，占地类型主要有公路用地、公园与绿地、工业用地、城镇住宅用地、旱地、水浇地、其它草地、坑塘水面、河流水面、果园和空闲地等，具体情况见表 1.1-9。

表 1.1-8 工程占地统计表

序号	项目分区	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		
		永久占地	临时占地	小计
1	车站区	13.45	29.36	42.81
2	区间区	7.35	11.11	18.46
3	车辆段及停车场区	46.94	0	46.94
4	主变电所及控制中心区	1.10	0	1.10
5	施工道路区	0	0	0
6	施工生产生活区	0	8.11	8.11
7	临时堆土场区	0	0	0
8	弃渣场区	0	0	0
合计		<b>68.84</b>	<b>48.58</b>	<b>117.42</b>

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程穿越佛山市区，为了满足地铁功能和施工需要，在地铁施工地段需拆除部分房屋车站范围主要作为地铁临时施工用地和永久用地。拆迁的房屋包括居民住宅楼、临街商铺、办公楼、厂房等。全线需拆迁各类建筑物总面积约 71.23 万 m<sup>2</sup>，本工程的拆迁基本为永久拆迁，均采用现金补偿，不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）。

表 1.1-9 工程占地统计表

占地性质	防治分区	行政区域	占地类型及面积											
			交通运输用地	公共管理与公共服务用地	工矿仓储用地	住宅用地	耕地		草地	水域及水利设施用地		园地	其他土地	合计
			公路用地	公园与绿地	工业用地	城镇住宅用地	旱地	水浇地	其它草地	坑塘水面	河流水面	果园	空闲地	
永久占地	车站区	顺德区	2.87	0.65	0.42	1.95	0.21	0.04	0.05	1.23				7.42
		禅城区	0.35	0.70		1.64								2.69
		南海区	0.64	0.82	0.45	1.31						0.12		3.34
		小计	3.86	2.17	0.87	4.90	0.21	0.04	0.05	1.23		0.12		13.45
	区间区	顺德区	2.31		0.15	0.95		0.05			0.21			3.67
		禅城区	0.75			0.37								1.12
		南海区	1.56	0.68		0.22				0.10				2.56
		小计	4.62	0.68	0.15	1.54		0.05		0.10	0.21			7.35
	车辆段及停车场区	顺德区			16.89	6.57								23.46
		南海区			20.10	3.22				0.16				23.48
		小计			36.99	9.79				0.16				46.94
	主变电所及控制中心区	顺德区		0.27										0.27
		禅城区		0.25	0.56				0.02					0.83
		小计		0.52	0.56				0.02					1.10
	合计	顺德区	5.18	0.92	17.46	9.47	0.21	0.09	0.05	1.23	0.21	0.00	0.00	
		禅城区	1.10	0.95	0.56	2.01			0.02					
		南海区	2.20	1.50	20.55	4.75				0.26		0.12		

珠江水利委员会珠江水利科学研究院

1 项目及项目区概况

		小计	<b>8.48</b>	<b>3.37</b>	<b>38.57</b>	<b>16.23</b>	<b>0.21</b>	<b>0.09</b>	<b>0.07</b>	<b>1.49</b>	<b>0.21</b>	<b>0.12</b>		<b>68.84</b>
临时占地	车站区	顺德区	15.30		2.01	1.77								19.08
		禅城区	2.14	0.12		0.68								2.94
		南海区	5.11		1.05	1.18								7.34
		小计	22.55	0.12	3.06	3.63								29.36
	区间区	顺德区	2.98	0.23	1.05	0.70				0.02				4.98
		禅城区	1.69		0.81	0.29								2.79
		南海区	3.34											3.34
		小计	8.01	0.23	1.86	0.99				0.02				11.11
	施工生产生活区	顺德区	3.05		0.95				1.07					5.07
		禅城区	1.06											1.06
		南海区	1.58		0.40									1.98
		小计	5.69		1.35				1.07					8.11
	合计	顺德区	21.33	0.23	4.01	2.47			1.07	0.02				
禅城区		4.89	0.12	0.81	0.97									
南海区		10.03		1.45	1.18									
小计		<b>36.25</b>	<b>0.35</b>	<b>6.27</b>	<b>4.62</b>			<b>1.07</b>	<b>0.02</b>				<b>48.58</b>	
总计	顺德区	26.51	1.15	21.47	11.94	0.21	0.09	1.12	1.25	0.21				
	禅城区	5.99	1.07	1.37	2.98			0.02						
	南海区	12.23	1.50	22.00	5.93				0.26		0.12			
	小计	<b>44.73</b>	<b>3.72</b>	<b>44.84</b>	<b>20.85</b>	<b>0.21</b>	<b>0.09</b>	<b>1.14</b>	<b>1.51</b>	<b>0.21</b>	<b>0.12</b>		<b>117.42</b>	

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本工程线路主要经过顺德区、禅城区、佛山新城、南海区等行政区域，该区域地处珠江三角洲冲积平原，以稠密的河网和孤悬于平原中的残丘为主要地面特征。平原地势低湿平坦，微向河流流向倾斜，河道迂回曲折、分叉交错，零星分布的残丘镶嵌式分布于海陆交互相堆积地貌上。

沿线地貌主要属珠江三角洲冲积平原，地势较平坦、开阔，河网密布，局部为剥蚀残丘地貌，沿线最低标高约为 1.45m，最高标高约为 62.00m。

#### 1.2.1.2 地质概况

##### （一）区域地质构造

佛山位于中国广东省中南部，地处珠江三角洲腹地，在大地构造上属华南加里东地槽褶皱系，并可进一步分为六个二级构造单元。它们是粤东隆起区；粤中、粤北、粤东北拗陷区；桂东拗陷区；粤西、桂东南隆起区；雷琼断陷区和五指山断陷区。

本区自震旦纪以来经历了由地槽—准地台—大陆边缘活动带三个发展阶段：从震旦纪到志留纪属地槽发育阶段，志留纪末的加里东运动结束了地槽发育历史，形成了以北东方向为主的紧密线型褶皱和断裂带；从泥盆纪到中三叠世为准地台发育阶段，地壳活动较弱，只是以大面积的升降为主，处于相对“稳定”状态，中三叠世末的印支运动形成开阔的褶皱。其后，本区进入大陆边缘活动构造带发展阶段，强烈的断裂、褶皱、岩浆侵入、火山喷发和热动力变质作用改造了前期的构造轮廓，形成了以北东至北北东和北东东至东西向两大构造体系并存的构造组合格局，区域性大断裂控制了沿海地区的一系列中小型盆地的形成。

本线路区域位于我国东南沿海地震带的中部地区，经历过多次构造运动，主

要形成有 NE、NW、NEE 和 EW 向的断裂。在历次构造运动中，燕山运动规模宏大，活动强烈，对区域构造的形成、影响尤其深远。项目区地质构造纲要见图 1-2。

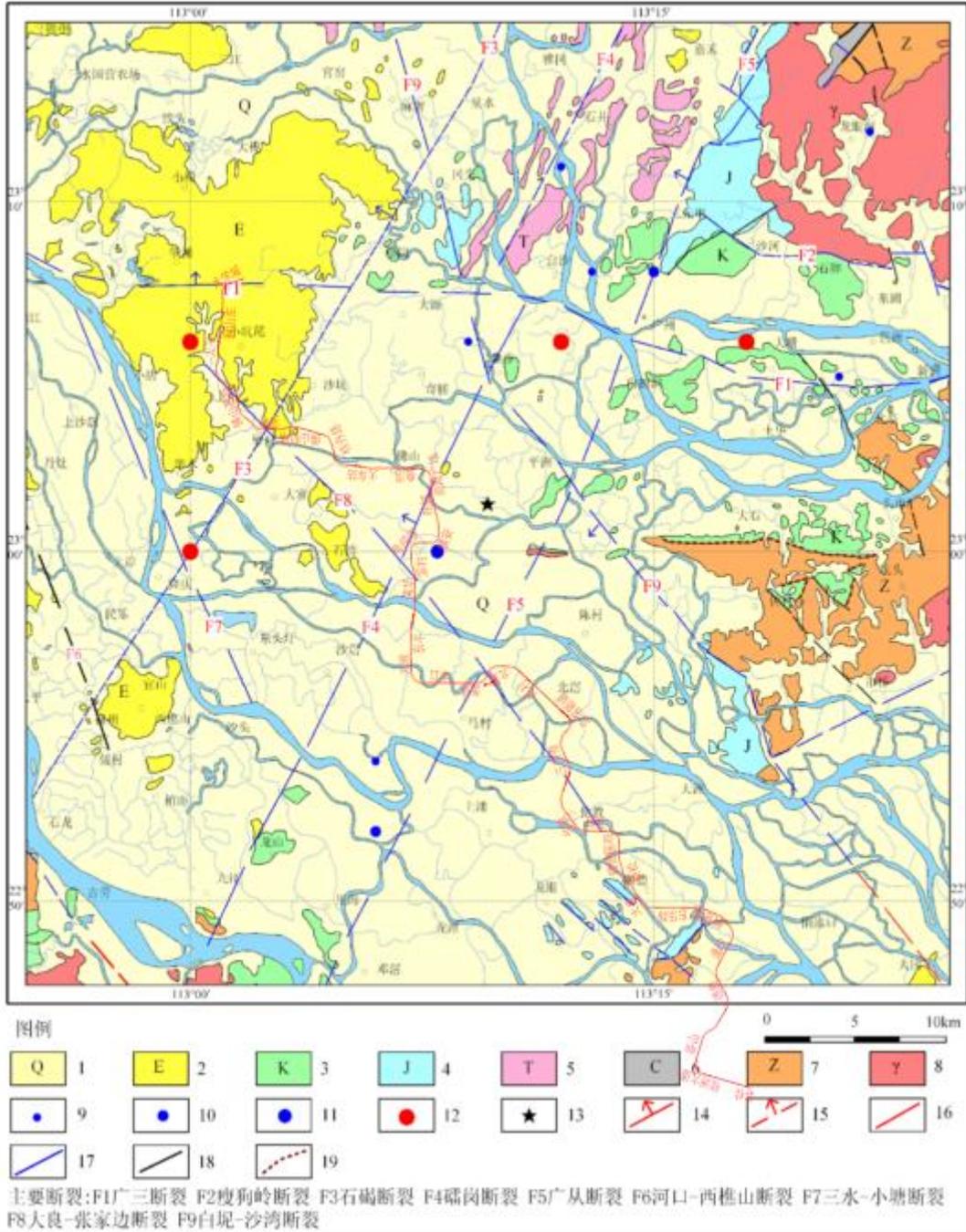


图 1-2 项目区地质构造纲要图

## (二) 地层岩性

沿线穿越的地层有元古界奥陶系、中生界白垩系、新生界古近系及新生界的第四系，局部还发现有花岗侵入岩体。从区域地质角度出发，现由老至新简述如下：

### (1) 奥陶系花岗岩 (O<sub>1</sub>ηγ)

分布于线路起点至德胜一带，属侵入岩，岩性为褐红、褐黄、浅灰等色，为片麻状细粒斑状（含斑）黑云母二长花岗岩。

### (2) 白垩系 (K)

分布于线路德胜~大墩站。

#### 1) 白垩系下统百足山组 (K<sub>1b</sub>)

本组属内陆湖泊相为主的砾、砂泥质建造，与下伏地层呈角度不整合接触。为暗红、淡红色，由砾岩、砂砾岩、含砾岩、砂岩、粉砂岩、泥质粉砂泥岩，含少量凝灰岩，含叶肢介。

#### 2) 白垩系下统白鹤洞组 (K<sub>1bh</sub>)

岩性以紫红色粉砂岩、泥质粉砂泥岩、粉砂质泥岩为主，少量砂砾岩、砂岩、普遍含石膏层，肢介。

#### 3) 白垩系上统大朗山组 (K<sub>2dl</sub>)

上部褐红色粉砂质泥岩、粉砂岩、深灰色泥岩夹玄武岩、含砾砂岩；下部紫红色、褐红色砾岩、砂砾岩夹泥岩。与上覆、下伏地层呈角度不整合接触。

### (3) 古近系 (E)

分布于线路大墩~狮山终点。

#### 1) 古近系莘庄组 (E<sub>1x</sub>)

上部暗褐红色钙质泥岩、粉砂岩、砂岩、夹微层石膏，下部砖红色砾岩、含

砾长石砂岩。与下伏地层呈角度不整合接触。

#### 2) 古近系布心组 (E1-2b)

上部灰色泥岩夹薄层状粉砂岩；中部灰色薄层状含钙质泥岩、夹泥灰岩；下部青灰色，风化紫红色含钙质泥岩，含微层石膏。与上覆地层呈角度不整合接触。

#### 3) 古近系宝月组 (E2by)

紫红色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、砂岩、粉砂岩与泥岩不等厚互层，含介形虫。与下伏地层呈角度不整合接触。

#### 4) 古近系华涌组 (E2h)

紫红色砾岩、砂砾岩，紫红泥岩、砂岩、粉砂岩夹粗面岩、粗面质凝灰岩、火山碎屑岩、火山集块岩、角砾凝灰岩、凝灰质砂岩、碧玄岩，含介形虫。

### (4) 第四系 (Q)

第四系包括全新统 (Q4)、上更新统 (Q3) 及残积土层，缺失中更新统和下更新统。全新统包括人工填土 (Q4ml)、海陆交互相沉积的淤泥、淤泥质土层 (Q4mc)、上更新统冲积—洪积砂层、土层 (Q3+4al+pl)。

### (三) 水文地质

本工程位于珠江三角洲平原区，地貌平缓，水网密布。由于地表水体广泛分布，加之佛山地区雨量充沛，地下水补给来源十分丰富。其中第四系盖层含水性主要受土层孔隙发育情况控制，基岩地下水分布主要受断裂和裂隙发育情况制约。

本工程沿线主要含水层包括：第四系砂层孔隙水，第三系红层裂隙孔隙水，白垩系红层裂隙孔隙水，石炭系基岩裂隙孔隙水及灰岩溶洞水。项目区地下水位普遍埋藏较浅，稳定水位埋深为 0.50~7.80m，标高为 -2.40~23.70m，地下水位的变化与地下水的赋存、补给及排泄关系密切，每年 4~10 月为雨季大气降雨充沛，水位会明显上升，而在冬季因降水减少，地下水位随之下降。

### (四) 地震

佛山（顺德、南海、禅城）抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.10g。本工程为佛山市重点工程，建筑物应按抗震设防烈度 7 度进行抗震设防。

### （五）不良地质

本工程主要的不良地质作用或潜在的地质灾害因素主要为地面沉降（软土）及活动断裂。

地面沉降：本工程沿线软土广泛分布（主要分布里程 AK0+000 ~ AK44+500），局部地区由于地下水位变化或软土固结，引发了地面沉降，主要表现为建筑物（民房）、路面沉降或开裂等。

活动断裂：本工程沿线经过断裂有 F1、F3、F4、F5 断裂，该断裂为非全新活动断裂，按不均匀地基处理。

#### 1.2.1.3 气象特征

佛山市属南亚热带季风气候区，主要气候特点是雨热同季、春湿多阴冷、夏长无酷热、秋冬暖而晴旱，气候温和，雨量充足。年平均气温 21.7℃，绝对最高气温 38.2℃，最低气温-1.9℃。年平均降雨量 1643.3mm。雨季集中在 4~9 月，降雨量占全年的 80%左右。夏季降水时空分布不均，秋冬季雨水明显减少；年平均日照时数 1800h，南多北少，春季多阴雨天气，是日照最少的季节。主风向冬季东北风，夏秋两季东南风，两个主风向出现的次数基本相等。佛山的主要气象灾害有热带气旋、暴雨、干旱、强对流、低温阴雨等，秋冬季节的霾和雾相对较多，对人们身体健康和交通安全有一定的影响。项目区气象要素特征值见表 1.2-8。

表 1.2-8 主要气象特征值表

序号	气象指标	单位	数据	备注
1	年平均气温	℃	21.7	
2	一月平均气温最小值	℃	13.4	
3	七月平均气温最大值	℃	28.4	
4	≥10℃ 积温	℃	7350	
5	极端最高气温	℃	38.2	

6	极端最低气温	°C	-1.9	
7	多年平均降水量	mm	1643.3	集中在 4~9 月
8	历年最大降水量	mm	2864.7	
9	历年最小降水量	mm	1113.2	
10	日最大降水量	mm	284.9	
11	多年平均蒸发量	mm	1582	
12	年平均无霜期	天	347	
13	年平均日照时数	h	1800	
14	年平均风速	m/s	1.9	
15	受台风影响极大风速	m/s	35.4	
16	年平均瞬时风速 $\geq 17$ m/s(8 级)大风日数	天	5	
17	主导风向		EN、ES	

#### 1.2.1.4 水文概况

珠江三角洲水系明显地呈棋盘状，西江、北江从西、北两侧进入三角洲地区以后，由于受北西向构造线左右，它的干流或支流均依北西~南东这组优势方向发育。同时，它们还受北东向构造和近东向构造局部影响，使其河流左右摆动。

本工程贯穿佛山市南、北方向，线路穿越较大的水系有容桂水道、顺德水道和东平水道。另外，沿线主要有两个小型水库，分别为黄洞迳水库和东华水库。

##### (1) 河流

容桂水道在顺德区南部。西南起中山市莺歌嘴，流经容奇，东至顺德区板沙尾。长 19km，流域面积 319km<sup>2</sup>。因流经容奇镇和桂洲镇而得名。容桂水道宽约 500m，水深 4~7.00m。本工程线路采用盾构法下穿容桂水道。

顺德水道在佛山市东南部。西起南海县紫洞，东流横贯顺德区中北部，止于东南部的广州市番禺区张松，长 48 km。因绝大部分流经顺德区境而得名，顺德水道宽约 200~300m，根据顺德水道水藤观测站的历年资料，该处历年年平均高潮水位为 1.03m（珠江基面），平均低潮水位为 0.32m，最低潮位为 -0.99m，涨潮最大潮差为 1.75m，落潮最大潮差为 1.60m；距离评估区东南面约 20km 处的三善（大洲）观测站的历年资料，该处历年年平均高潮水位为 0.75m（珠江基面），平均低潮水位为 -0.18m，最低潮位为 -1.22m，涨潮最大潮差为 2.37m，落潮最大潮差为 2.02m。又根据顺德水道西海大桥下游 1200m 处的三善桥水文资料，该

处 50 年一遇洪水位为 3.29m（珠江基面），100 年一遇洪水位为 3.43m。本工程线路采用高架上跨顺德水道下游，接李家沙水道上约 5km 处。

东平水道全长 76km，沿程经三水、佛山、顺德和广州市等珠江三角洲经济发达地区，是西江通往广州市最短的经济航线，也是广东省水上航运的主干航线之一，河宽 90~300m。上段占河口洪流量的 40.23%，下段（又名平洲水道）占 22.56%。据评估区西侧的小布潮水位观测站的历年资料，水位最大值为 5.57m（珠江基面），最小值为 2.38m（1963 年），水位平均值为 4.12m。本工程线路采用盾构下穿东平水道与平洲水道汇合处约 200m。

容桂水道、顺德水道和东平水道属于珠江三角洲的网河区，是广州河道的下段，东流入狮子洋，再南流至伶仃洋出海。珠江三角洲网河区河道纵横交错，互相贯通，潮洪混杂，水流变化十分复杂，汛期既受流溪河、西、北江洪水影响，又受来自伶仃洋的潮汐作用。河道洪水呈随机性变化，潮汐一般呈周期性变化。

### （2）水库

线路由狮山东站出站后，向北跨越广三高速，沿现状信息大道南西侧敷设，右转上跨黄洞迳水库（AK72+900~AK73+300）后，设终点站大学城站。黄洞迳水库位于佛山市南海区狮山镇廊下村，华南师范大学南海校区旁边，属于小型水库，主要功能为养殖和灌溉。黄洞迳水库为天然的水域，非水源保护区，线路经过区域水深约 2.5m。

另外，线路从佛山机场站出站后，向西敷设，下穿东华水库后到达罗村站，采用盾构法施工。东华水库为小型水库，主要功能为养殖，近几年因城市开发，水库面积大幅缩小，水深 1-2m。

#### 1.2.1.5 土壤植被

项目所在地属于珠江三角平原区，土壤以赤红壤为主，其土壤特点是：红色风化壳深厚，上层较松，透水性强，土壤肥力随地形、植被、水热条件等差异较大；土壤质地深受成土母岩和侵蚀程度的影响，由轻壤土至重壤土组成，其中以中壤土居多。

项目区植被类型属于南亚热带常绿阔叶林区。从 2002 年开始，佛山大力发

展生态农业，林地由以木材生产为主向生态建设为主进行转变，种植的树木改以阔叶林为主，提高了生态公益林的林分质量和生态功能等级。截止 2004 年，佛山全市有林业用地面积 72000hm<sup>2</sup>，其中生态公益林 27000hm<sup>2</sup>，占林地面积的 37.7%。林草覆盖率为 30~60%。

沿线植被主要为常绿阔叶林，但历史破坏严重，现多以防护林、风水林等此生形式小片零星分布于村庄周围，主要丛生植被有咸水草、芦苇、双穗雀稗、田葱草、谷精草、厚藤等。沿线人工植被主要有台湾相思、木麻黄、羽杉、柠檬桉和蒲葵等，经济林有香蕉、荔枝、柑桔、橙类等。其它植被主要为道路绿化带。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

本工程主要经过佛山市顺德区、禅城区、南海区等行政区域，工程所在地总体地势为冲积平原地貌，根据现状调查，结合广东省土壤侵蚀现状图进行分析，工程建设用地区域土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保〔2013〕188号）文件、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》及《佛山市水土保持规划（2018-2030年）》，项目区不属于各级政府划定的水土流失重点预防区和重点治理区。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），广东省土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区中的岭南平原丘陵区，土壤侵蚀模数容许值为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据《佛山市水土保持规划（2018-2030年）》：佛山市共有土壤侵蚀面积 254.81km<sup>2</sup>，占全市土地总面积的 6.72%，其中自然侵蚀为 171.03km<sup>2</sup>、人为侵蚀为 83.79km<sup>2</sup>。就侵蚀强烈程度看，剧烈 82.38km<sup>2</sup>（均为生产建设造成的人为侵蚀），占水土流失总面积的 32.33%；极强烈 0.14km<sup>2</sup>（其中自然侵蚀 0.09km<sup>2</sup>，人为侵蚀 0.05km<sup>2</sup>），占水土流失总面积的 0.05%；强烈 0.53km<sup>2</sup>（其中自然侵蚀 0.48km<sup>2</sup>，人为侵蚀 0.05km<sup>2</sup>），占水土流失总面积的 0.21%；中度 12.65km<sup>2</sup>（其中自然侵蚀 11.72km<sup>2</sup>，人为侵蚀 0.93km<sup>2</sup>），占水土流失总面积的 4.96%；轻度 159.12km<sup>2</sup>（其中自然侵蚀 158.74km<sup>2</sup>，人为侵蚀 0.38km<sup>2</sup>），占水土流失总面积的 62.45%。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2012年9月，国家发展改革委以《国家发展改革委关于印发佛山市城市轨道交通近期建设规划（2011-2018年）的通知》，批复了佛山地铁总体规划方案。

2013年1月，佛山市国土资源和城乡规划局以《佛山市国土资源和城乡规划局关于佛山市城市轨道交通三号线工程线站位方案、车辆段选址、主变电站选址及控制中心选址方案的意见》（佛国土规函〔2013〕31号），批复了本工程选址方案。

2015年9月，广东省发展和改革委员会以《广东省发展和改革委员会关于佛山市城市轨道交通三号线工程可行性研究报告的批复》（粤发改交通函〔2015〕4101号），批复了本工程可行性研究报告。

2015年10月，广州市住房和城乡建设厅以《广州市住房和城乡建设厅关于佛山市城市轨道交通三号线工程初步设计的批复》（粤建市函〔2015〕2264号），批复了本工程初步设计报告。

2019年3月，广东省发展和改革委员会以《广东省发展改革委关于佛山市城市轨道交通三号线工程可行性研究调整报告的批复》（粤发改交通函〔2019〕1322号），批复了本工程可行性研究调整报告。

2021年7月，佛山市轨道交通局以《佛山市轨道交通局关于佛山市城市轨道交通三号线工程修改初步设计的批复》（佛轨道通〔2021〕85号），同意本工程修改初步设计的请示。

### 2.2 水土保持方案

2013年1月，建设单位委托广东省建科建筑设计院和广东省水利电力勘测设计研究院编制本工程水土保持方案报告书。

2013年9月，广东省建科建筑设计院和广东省水利电力勘测设计研究院完成《佛山市轨道交通三号线工程水土保持方案报告书》的编制工作。

2013 年 12 月，水利部以《水利部关于佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案的批复》（水保函〔2013〕438 号）批复了本工程的水土保持方案。

### 2.3 水土保持方案变更

根据水利办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理办法规定(试行)的通知》（办水保〔2016〕65 号）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），就工程实际建设情况与批复的水土保持方案进行了逐项梳理对比，经分析，本工程不涉及水土保持重大变更。对比分析情况表 2-1、表 2-2。

### 2.4 水土保持后续设计

在工程后续设计中，广州地铁设计研究院股份有限公司负责开展本工程的施工图及竣工图设计。主体设计单位在工程施工图设计阶段，进一步开展现场调查和勘察，对水土保持方案设计的各项水土保持措施作了进一步落实。由于水土流失主要发生在施工过程，防护措施采取工程措施、植物措施及临时工程相结合的方式，监理单位加强施工过程的管理和监督，促使施工单位按照水土保持方案设计的措施进行施工和防护。

表 2-1 水土保持方案变更条件对比表（办水保〔2016〕65号）

序号	类别	相关规定	水保方案	工程实际	变化情况	是否构成变更
1	项目地点、规模	(1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区;	不涉及	不涉及	无变化	否
		(2) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上;	防治责任范围 469.77 hm <sup>2</sup> 。	防治责任范围 117.42 hm <sup>2</sup>	防治责任范围减少 352.35 hm <sup>2</sup> , 减少比例为 75.00%	否
		(3) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上;	挖方 929.83 万 m <sup>3</sup> , 填方 290.47 万 m <sup>3</sup> , 土石方总量 1220.3 万 m <sup>3</sup>	挖方 769.78 万 m <sup>3</sup> , 填方 110.22 万 m <sup>3</sup> , 土石方总量 880.00 万 m <sup>3</sup>	土石方挖填总量减少 340.30 万 m <sup>3</sup> , 减少比例为 27.89%。	否
		(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上;	不涉及	不涉及	无变化	否
		(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上;	新建施工道路 18km	实际新建改建便道 0km	施工便道减少 18km, 减少比例为 100%	否
		(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上。	不涉及	不涉及	无变化	否
2	水土保持措施	(1) 表土剥离量减少 30% 以上;	表土剥离量 2.09 万 m <sup>3</sup>	表土剥离总量为 5.79 万 m <sup>3</sup>	表土剥离量增加 3.70 万 m <sup>3</sup> , 增加比例 177.03%	否
		(2) 植物措施总面积减少 30% 以上;	植物措施面积 44.16hm <sup>2</sup>	植物措施面积 39.72hm <sup>2</sup>	植物措施面积减少 4.44 hm <sup>2</sup> , 减少比例为 10.05%	否
		(3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失。	措施体系与批复方案一致			
3	弃渣场	(1) 新设弃渣场;	弃渣场 8 处	弃渣场 0 处	未新设弃渣场	否

2 水土保持方案和设计情况

		弃渣场编号	设计堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	使用情况	
	(2) 提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上。	1#	68	未使用	否
		2#	190	未使用	
		3#	83	未使用	
		4#	124	未使用	
		5#	8	未使用	
		6#	22	未使用	
		7#	20	未使用	
		8#	125	未使用	

\*注：此处统计的水土保持方案设计植物措施面积不包括施工道路区、临时堆土场区、弃渣场区等实际建设未涉及区域。

表 2-2 水土保持方案变更条件对比表（水利部令第 53 号）

规定	序号	内容	水保方案阶段	竣工验收阶段	变化情况	是否构成变更
(一) 水土保持方案经批准后存在下列情形之一的, 生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案, 报原审批部门审批	1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	不涉及	不涉及	无变化	否
	2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	防治责任范围面积 469.77 hm <sup>2</sup>	水土流失防治责任范围 117.42 hm <sup>2</sup>	较方案减少 352.35 hm <sup>2</sup> , 减少比例为 75.00%	否
	3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	挖方 929.83 万 m <sup>3</sup> , 填方 290.47 万 m <sup>3</sup> , 土石方总 量 1220.3 万 m <sup>3</sup>	挖方 769.78 万 m <sup>3</sup> , 填方 110.22 万 m <sup>3</sup> , 土石方总量 880.00 万 m <sup>3</sup>	土石方挖填总量减少 340.30 万 m <sup>3</sup> , 减少比例为 27.89%	否
	4	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30% 以上的	不涉及	不涉及	无变化	否
	5	表土剥离量减少 30% 以上的	表土剥离量 2.09 万 m <sup>3</sup>	表土剥离总量为 5.79 万 m <sup>3</sup>	表土剥离量 0.09 万 m <sup>3</sup> , 增 加比例 4.31%	否
	6	植物措施总面积减少 30% 以上的	植物措施面积 44.16 hm <sup>2</sup>	植物措施面积 39.72 hm <sup>2</sup>	植物措施面积减少 4.44 hm <sup>2</sup> , 减少比例为 10.05%	否
	7	水土保持重要单位工程措施发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	措施体系与批复方案一致		无变化	否
(二) 在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的, 或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的, 生产建设单位应当开展弃渣减量化、资源化论证, 并在弃渣前编制水土保持方案补充报告, 报原审批部门审批			设计弃渣场 8 处	启用弃渣场 0 处	未新设弃渣场	否

\*注: 此处统计的水土保持方案设计植物措施面积不包括施工道路区、临时堆土场区、弃渣场区等实际建设未涉及区域。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治责任总面积 469.77hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 434.33hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 35.44hm<sup>2</sup>。按行政区划分：顺德区防治责任范围面积 282.64hm<sup>2</sup>，禅城区防治责任范围面积 72.68hm<sup>2</sup>，南海区防治责任范围面积 114.45hm<sup>2</sup>。批复的防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围一览表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	水土流失防治分区	项目建设区		直接影响区	合计
		永久占地	临时占地		
1	车站区	42.16	0	2.53	44.69
2	区间区	16.86	6.94	14.60	38.40
3	车辆段及停车场区	58.10	0	3.49	61.59
4	主变电所及控制中心区	4.21	0	0	4.21
5	施工生产生活区	0	54.45	1.63	56.08
6	施工道路区	0	8.16	6.30	14.46
7	临时堆土场区	0	15.30	0.54	15.84
8	弃渣场区	0	228.15	6.35	234.50
合计		121.33	313.00	35.44	469.77

##### 3.1.2 建设期实际水土流失防治责任范围

根据本工程水土保持方案、主体工程设计文件、征地资料、水土保持监测资料、交工验收资料等相关资料，结合现场调查核实，本工程施工过程中实际扰动原地貌面积、损坏土地和植被面积共计 117.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 68.84hm<sup>2</sup>、临时占地面积 48.58hm<sup>2</sup>。

本次验收范围为工程实际水土流失防治责任范围，经实地勘察和核查，工程实际水土流失责任范围为 117.42hm<sup>2</sup>，实际水土流失防治责任范围见附图 2，实际水土流失防治责任范围情况见表 3.1-2。

实际水土流失防治责任范围与方案批复的水土流失防治责任范围面积相比有所减少，减少部分主要为施工道路区、临时堆土场区和弃渣场区，水土流失防治责任范围面积变化情况见表 3.1-3。

表 3.1-2 工程实际水土流失防治责任范围一览表

序号	项目分区	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		
		永久占地	临时占地	小计
1	车站区	13.45	29.36	42.81
2	区间区	7.35	11.11	18.46
3	车辆段及停车场区	46.94	0	46.94
4	主变电所及控制中心区	1.1	0	1.1
5	施工生产生活区	0	8.11	8.11
6	施工道路区	0	0	0
7	临时堆土场区	0	0	0
8	弃渣场区	0	0	0
合计		<b>68.84</b>	<b>48.58</b>	<b>117.42</b>

### 3.1.3 水土流失防治责任范围变化原因分析

本工程实际水土流失防治责任范围相比方案批复面积减小了 352.35hm<sup>2</sup>，其中项目建设区实际占地相比方案减小了 352.35hm<sup>2</sup>（其中，实际永久占地相比方案减少 52.49hm<sup>2</sup>，实际临时占地面积相比方案减少了 264.42hm<sup>2</sup>），直接影响区实际占地相比方案减小了 35.44hm<sup>2</sup>，变化对比详见表 3.1-3。佛山市城市轨道交通三号线工程水土流失防治责任范围水土流失防治责任范围变化原因如下：

#### (1) 车站区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，工程建设过程中，由于车站数量的变化（方案中 35 座，实际增加至 38 座）以及对部分车站结构及地面建筑物进行了微调，该区域实际项目建设区占地面积增加 0.65hm<sup>2</sup>，直接影响区面积减少 2.53hm<sup>2</sup>，合计水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 1.88hm<sup>2</sup>。

#### (2) 区间区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，工程建设过程中，根据沿线地形条件及地面建筑情况，部分线路优化调整了施工方法及工艺，区间区永久占地面积减少 9.51 hm<sup>2</sup>；明挖区间段实际施工过程中生产场地布设增加，导致临时占地面积增加 4.17 hm<sup>2</sup>；该区域直接影响区面积减少 14.60 hm<sup>2</sup>，综上所述，区间区水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 19.94 hm<sup>2</sup>。

#### (3) 车辆段及停车场区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，工程建设过程中，车辆段和停车场的布局优化，由原先的狮山东车辆段、荔村停车场和容桂停车场调整为狮山东车辆段、北滘停车场和逢沙停车场，永久占地面积减少 11.16 hm<sup>2</sup>，直接影响区面积减少 3.49 hm<sup>2</sup>，该区域水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 14.65 hm<sup>2</sup>。

#### (4) 主变电所及控制中心区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，主变电所及控制中心区原先设计变电站四座，分别是狮山主变、丹桂主变、水口主变、大良主变，工程建设过程中优化调整为博爱主变电所（原狮山主变电所）、文昌主变电所（原火车站主变电所）、夏园主变电所（原大良主变电所）、岳步主变电所（原水口主变电所），该区域水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 3.11 hm<sup>2</sup>。

#### (5) 施工生产生活区

批复的水土保持方案计划在每个车站附近各设置一处施工生产生活区，共计设施工生产区 52 处，总面积 56.09hm<sup>2</sup>。经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，工程建设过程中，车站工程、区间工程、车辆段及停车场等区域的生产场地与主体工程就近布置，生活及办公场地多数标段采取租房解决，仅少部分标段单独设置，施工生产生活区水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 47.97hm<sup>2</sup>。

#### (6) 施工道路区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，本工程周边交通便利、路网完善，施工过程中借用已有城市路网，没有新建施工道路，该区域水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 14.46  $\text{hm}^2$ 。

#### (7) 临时堆土场区

经查阅初步设计、施工图设计资料及水土保持监测过程资料，结合卫星影像及现场调查复核，工程建设过程中，除少量剥离表土临时堆放在主体工程永久占地范围内用于后续绿化回填，其余土方均采用随挖随运方式处理，多余土方均采用随挖随运的方式，由各标段项目部合法委托给专业第三方承运建筑废弃物公司外运进行综合利用或由其他项目（民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地）接收利用，详见附件 6，未设置临时堆土场，该区域水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 15.84 $\text{hm}^2$ 。

#### (8) 弃渣场区

经查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，本工程施工过程中未启用弃渣场，弃方均由各标段施工单位合法委托第三方承运建筑废弃物公司外运进行综合利用或由其他项目（民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地）接收利用，详见附件 6，该区域水土流失防治责任范围较方案批复面积减少 234.50  $\text{hm}^2$ 。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围面积变化情况表

单位: hm<sup>2</sup>

防治分区	方案批复					实际扰动					对比增减 (+/-)				
	项目建设区			直接 影响区	合计	项目建设区			直接 影响区	合计	项目建设区			直接 影响区	合计
	永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计		
车站区	42.16		42.16	2.53	44.69	13.45	29.36	42.81	0	42.81	-28.71	+29.36	+0.65	-2.53	-1.88
区间区	16.86	6.94	23.8	14.6	38.4	7.35	11.11	18.46	0	18.46	-9.51	+4.17	-5.34	-14.6	-19.94
车辆段及停车场区	58.1		58.1	3.49	61.59	46.94	0	46.94	0	46.94	-11.16	0	-11.16	-3.49	-14.65
主变电所及控制中心区	4.21		4.21	0	4.21	1.1	0	1.1	0	1.1	-3.11	0	-3.11	0	-3.11
施工生产生活区		54.45	54.45	1.63	56.08	0	8.11	8.11	0	0	0	-46.34	-46.34	-1.63	-47.97
施工道路区		8.16	8.16	6.3	14.46	0	0	0	0	8.11	0	-8.16	-8.16	-6.3	-14.46
临时堆土场区		15.3	15.3	0.54	15.84	0	0	0	0	0	0	-15.3	-15.3	-0.54	-15.84
弃渣场区		228.15	228.15	6.35	234.5	0	0	0	0	0	0	-228.15	-228.15	-6.35	-234.5
合计	121.33	313	434.33	35.44	469.77	68.84	48.58	117.42	0	117.42	-52.49	-264.42	-316.91	-35.44	-352.35

### 3.2 弃渣场设置

本工程水土保持方案批复弃渣场 8 处，工程实际建设过程中未启用弃渣场。

### 3.3 取土场设置

本工程未设置取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

本工程水土保持措施采取分区治理的原则，以防治新增水土流失和改善项目区生态环境为主要目的，将主体工程设计中具有水土保持功能的措施和《水土保持方案》新增措施有机结合，互相补充，合理配置各防治区的水土保持措施。在防治措施上做到临时防护与永久防护相结合，工程措施和植物措施相结合，形成完整、科学的水土保持防护措施体系。

(一) 本工程水土流失分区防治措施体系总体布局详见表 3-4。

表 3-4 水土流失防治措施体系总体布局表

防治分区	措施类型	方案批复措施名称	实际实施措施名称
车站区	工程措施	表土剥离、土方回填	表土剥离、土方回填、 <b>排水管道工程、横向截水沟</b>
	植物措施	全面整地、种植园林灌木、铺植草皮	全面整地、种植园林灌木、铺植草皮
	临时措施	临时砖砌排水沟、集水井、临时沉沙池、临时泥浆池	临时砖砌排水沟、集水井、临时沉沙池、临时泥浆池
区间区	工程措施	表土剥离、土方回填	表土剥离、土方回填、 <b>排水管道工程</b>
	植物措施	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、种植藤本植物、铺植草皮、撒播草籽	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、铺植草皮、撒播草籽
	临时措施	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙、临时泥浆池、临时砖砌排水沟、集水井、临时沉沙池	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙、临时泥浆池、临时砖砌排水沟、集水井、临时沉沙池
车辆段及停车场区	工程措施	表土剥离、土方回填、浆砌石排水沟	表土剥离、土方回填、浆砌石排水沟、 <b>六棱空心砖边坡防护、透水砖铺装、排水箱涵、沉沙池、雨水调蓄水池、排水管道工程</b>
	植物措施	全面整地，种植园林乔木、灌木，铺植草皮	全面整地，种植园林乔木、灌木，铺植草皮、 <b>铺植草皮护坡、种植绿篱</b>

防治分区	措施类型	方案批复措施名称	实际实施措施名称
	临时措施	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙、临时泥浆池、塑料彩条布覆盖	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙、临时泥浆池、塑料彩条布覆盖
主变电所及控制中心区	工程措施	浆砌石排水沟	表土剥离、表土回填、排水管道工程
	植物措施	全面整地，种植园林乔木、灌木，铺植草皮	全面整地，种植园林乔木、灌木，铺植草皮
	临时措施	临时沉沙池、临时泥浆池	临时沉沙池、临时泥浆池
施工生产生活区	植物措施	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、铺植草皮、撒播草籽	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、铺植草皮、撒播草籽
	临时措施	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙	临时土质排水沟、临时沉沙池、编制土袋挡墙
施工道路区	植物措施	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、铺植草皮、撒播草籽	\
	临时措施	临时土质排水沟	\
临时堆土场区	植物措施	全面整地、种植园林灌木、种植灌木、铺植草皮、撒播草籽	\
	临时措施	临时土质排水沟、编制土袋挡墙	\
弃渣场区	工程措施	砖砌排水沟、砖砌沉沙池	\
	植物措施	全面整地、种植灌木、铺植护坡草皮、撒播草籽	\
	临时措施	编制土袋挡墙	\

## (二) 与水土保持方案对照及变化的原因

本工程水土保持措施总体布局与批复的水土保持方案基本保持一致，主要增加了截排水、护坡、透水砖铺装、植被绿化等措施，建设单位严格贯彻“设计上最大限度的保护，施工中最小程度地破坏，完工后最大限度地恢复”的水土保持理念，坚持“因地制宜，因势利导”的水土流失防治原则，根据当地水土流失的特点、立地条件和治理要求，以项目建设区为重点防治区域，工程措施、植物措施协调布设，辅以临时防护措施，综合治理，形成完整的水土流失防治体系。

验收报告编制单位通过查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，经综合分析后认为：上述各项防治措施，构成了本工程水土流失防治措施体系，各防治分区措施布局基本合理，总体布局较为全面，体现了因地制宜、因害设防的水土流失防治原则；在主体工程完工的同时，大部分水土保持工程措施、植物措施和临时措施等水土保持措施基本同时实施完成，基本满足水土保持措施与主体工程“同时设计、同时施工，同时建成”的三同

时制度。本工程布设的水土保持措施体系及布局符合项目及项目区特点，在工程建设过程中发挥了应有的作用，基本满足水土保持要求。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 工程措施

经查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，本工程水土保持工程措施完成情况如下：

##### （一）工程措施实际完成情况

实际实施的水土保持工程措施主要有：斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程四大类，实施时间主要集中在 2019 年 7 月至 2022 年 10 月，主要实施位置在车站区、区间区、车辆段及停车场区等。

实际完成工程措施情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程措施实际完成情况统计表

防治分区	防治措施	单位	实施工程量
车站区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.91
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	1.17
	排水管道工程	m	6051.43
	截水沟	m	4181
区间区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.66
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	1.70
	排水管道工程	m	626
车辆段及停车场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	9.63
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	2.89
	六棱空心砖边坡防护	m <sup>2</sup>	2923
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	7894
	排水箱涵	m	642
	排水槽	m	8922
	沉沙池	座	102
	雨水调蓄水池	座	1
	排水管道工程	m	11165.4
	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12

防治分区	防治措施	单位	实施工程量
主变电所及控制中心区	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.03
	排水管道工程	m	158

## (二) 实际完成工程措施量与方案设计情况比较

表 3.5-2 工程措施实际完成工程量与方案设计工程量比较表

防治分区	防治措施	单位	方案设计工程量	实施工程量	对比增减
车站区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.91	3.91	0
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	1.17	1.17	0
	排水管道工程	m	0	6051.43	+6051.43
	截水沟	m	0	4181	+4181
区间区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.73	5.66	+3.93
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.52	1.70	+1.18
	排水管道工程	m	0	626	+626.00
车辆段及停车场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.31	9.63	+8.32
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.39	2.89	+2.50
	六棱空心砖边坡防护	m <sup>2</sup>	0	2923	+2923.00
	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	0	7894	+7894.00
	排水箱涵	m	0	642	+642.00
	排水槽	m	4896	8922	+4026.00
	沉沙池	座	0	102	+102
	雨水调蓄水池	座	0	1	+1
	排水管道工程	m	0	11165.4	+11165.40
主变电所及控制中心区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0	0.12	+0.12
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0	0.03	+0.03
	排水管道工程	m	0	158	+158.00
	浆砌石排水沟	m	576	0	-576.00



排水管道工程



透水砖铺装



排水箱涵



排水管道工程



排水管道工程



排水管道工程



排水管道工程



排水管道工程



透水砖铺装



六棱空心砖边坡防护



六棱空心砖边坡防护



截水沟



排水箱涵



表土回填



表土回填



### (三) 工程措施量变化合理性分析

从表 3.5-2 可知，佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持工程措施实施量较水土保持方案相比发生了一定变化，新增了截排水、护坡、透水砖铺装、排水管道工程等工程量，发生变化的主要原因是水土保持方案报告书的设计为可行性研究阶段，为本工程如何防治施工过程中产生的水土流失提供了防治方向，由于设计深度的原因，后期施工中，根据工程实际情况，对水土保持方案进行了细化，因此在工程类别及数量上与方案设计有所差别。

#### (1) 车站区

施工过程中，结合车站工程区域周边实际表土情况实施了表土剥离措施，施工结束后对可绿化区域实施了表土回填措施，实施量与批复方案基本一致。此外，车站区在原方案基础上优化完善了车站截排水设计，增加了排水管道工程和截水沟等防洪排导工程，确保本工程后续运行过程中排水通畅和运行安全，车站区防洪排导措施的增加符合区域实际情况，水土保持工程措施工程量变化是合理的。

#### (2) 区间区

区间区在原方案基础上增加了排水管道工程，保证高架区间段两侧排水；且相较于方案设计，进一步优化明确了线路走向和施工工艺，加大了表土保护力度，对于实际扰动区域可保护利用表土资源做到了应剥尽剥，施工结束后对绿化区域回填表土，故表土剥离、回填方量增加变化是合理的。

### (3) 车辆段及停车场区

车辆段及停车场区各项水土保持措施量均比方案设计增加，主要由于原方案在可研阶段编制，随着后期设计深度的加深，区域水土保持措施防治体系进一步细化完善，实施过程中增加了六棱空心砖边坡防护、透水砖铺装、排水箱涵、排水管道工程、雨水调蓄水池等斜坡防护、防洪排导、降水蓄渗工程，保证该区域排水通畅的同时，兼顾了车辆段的边坡安全稳定，这些措施的增加符合区域实际情况，是合理的。

### (4) 主变电所及控制中心区

主变电所及控制中心区施工过程中，结合区域周边实际表土情况，较方案增加了表土剥离措施，并在施工结束后根据规划情况对可绿化区域实施了表土回填。随着后期设计深度的加深，区域水土保持措施防治体系进一步优化，将原先的浆砌石排水沟优化为排水管道工程，变化后的水土保持措施很好地起到了防治水土流失的作用，与原方案相比，水土保持功能没有降低。由于该区域实际扰动范围较方案设计有较大程度缩小，故防洪排导工程量随之减少，故该区域水土保持工程措施工程量的增减变化是合理的。

### (5) 弃渣场区

本工程水土保持方案中设置弃渣场 8 处，设计砖砌排水沟、砖砌沉沙池等措施，实际工程施工过程中未启用弃渣场，故该区与水土保持工程措施工程量减少是合理的。

## 3.5.2 植物措施

经查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，本工程水土保持植物措施完成情况如下：

### (一) 植物措施实际完成情况

本工程实际实施水土保持植物措施的时间主要集中在 2020 年 11 月至 2024 年 3 月，主要实施位置在车站区、区间区、车辆段及停车场区、主变电站及控制中心区、施工生产生活区等。本工程实际完成植物措施详见表 3.5-3。

表 3.5-3 植物措施实际完成情况统计表

防治分区	防治措施	单位	实施工程量
车站区	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.91
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	3.91
	种植园林灌木	株	7520
区间区	全面整地	hm <sup>2</sup>	9.94
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	5.66
	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	4.28
	种植园林灌木	株	1161
	种植灌木	株	1290
	种植藤本植物	株	0
车辆段及停车场区	全面整地	hm <sup>2</sup>	19.63
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	17.84
	铺种草皮护坡	hm <sup>2</sup>	1.79
	种植园林乔木	株	953
	种植园林灌木	株	7976
	种植绿篱	m <sup>2</sup>	1489
主变电所及控制中心区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.13
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	0.13
	种植园林乔木	株	149
	种植园林灌木	株	166
施工生产生活区	全面整地	hm <sup>2</sup>	6.11
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	2.14
	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.97
	种植园林灌木	株	1204
	种植灌木	株	621

## (二) 实际完成植物措施量与方案设计情况比较

表 3.5-4 植物措施实际完成工程量与方案设计工程量比较表

防治分区	防治措施	单位	设计工程量	实施工程量	对比增减
车站区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.84	3.91	+3.07
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	0.84	3.91	+3.07
	种植园林灌木	株	931	7520	+6589
区间区	全面整地	hm <sup>2</sup>	5.80	9.94	+4.14
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	3.51	5.66	+2.15

3 水土保持方案实施情况

防治分区	防治措施	单位	设计工程量	实工程量	对比增减
	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2.29	4.28	+1.99
	种植园林灌木	株	8699	1161	-7538
	种植灌木	株	5723	1290	-4433
	种植藤本植物	株	636	0	-636
车辆段及停车场区	全面整地	hm <sup>2</sup>	14.53	19.63	+5.1
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	13.70	17.84	+4.14
	铺种草皮护坡	hm <sup>2</sup>	0.83	1.79	+0.96
	种植园林乔木	株	1691	953	-738
	种植园林灌木	株	15217	7976	-7241
	种植绿篱	m <sup>2</sup>	0	1489	+1489
主变电所及控制中心区	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.05	0.13	-0.92
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	1.05	0.13	-0.92
	种植园林乔木	株	292	149	-143
	种植园林灌木	株	1169	166	-1003
施工生产生活区	全面整地	hm <sup>2</sup>	21.94	6.11	-15.83
	铺植草皮	hm <sup>2</sup>	9.25	2.14	-7.11
	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	12.69	3.97	-8.72
	种植园林灌木	株	10276	1204	-9072
	种植灌木	株	31725	621	-31104





种植园林乔木



铺植草皮护坡



种植园林乔木



铺植草皮



种植园林灌木



种植园林灌木



种植园林乔木



种植绿篱



铺植草皮



种植绿篱



铺植草皮



种植灌木



种植园林灌木



种植园林乔木

### (三) 植物措施量变化合理性分析

#### (1) 车站区

车站区实际施工过程中，防护面积增加导致实际绿化面积较方案设计的扩大，同时建设单位为提高生态效果，增加了较多的园林绿化设计，故该区域水土保持植物措施工程量变化合理。

#### (2) 区间区

区间区实际施工过程中由于施工工艺改进以及工程线路优化，地上扰动面积减少。该区域在后续施工图设计阶段，改进优化了原先的绿化设计部分，增加了整地、铺植草皮、播撒草籽的面积，减少了种植园林灌木、乔木、藤本的工程量，这种改进在保证水土保持防治效果和生态效果的同时，确保了工程后续运营行车安全，该区域水土保持植物措施工程量变化是合理的。

### (3) 车辆段及停车场区

本工程水土保持方案在可研阶段编制，随着后期设计进一步明确细化，车辆段及停车场区占地面积较方案批复面积减小。此外，施工图设计阶段，优化了原先的绿化设计部分，增加了整地、铺植草皮、铺种草皮护坡、种植绿篱的面积，减少了种植园林乔木、灌木的工程量，这种改进在保证水土保持防治效果和生态效果的同时，确保了工程后续运营行车安全，该区域水土保持植物措施工程量变化是合理的。

### (4) 主变电站及控制中心区

主变电所及控制中心区域为确保设备运行安全，不宜大量种植园林乔木、灌木，且该区域实际扰动面积较方案批复面积减少，故全面整地、铺植草皮面积也相应减少，故该区域全年整地、铺植草皮、种植园林乔木、种植园林灌木等水土保持植物措施工程量减少是合理的。

### (5) 施工生产生活区

本工程实际建设过程中，多数标段采用租用民房的方式解决临时办公、生活需求，实际的施工生产生活区面积较方案设计的面积大幅缩减，故该区域水土保持植物措施工程量相应减少是合理的。

## 3.5.3 临时措施

经查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，本工程水土保持临时措施完成情况如下：

### (一) 临时措施实际完成情况

实际实施的水土保持临时措施主要为临时拦挡工程、临时排水工程、临时覆盖等三类临时防护工程，主要实施时间集中在 2019 年 7 月至 2022 年 4 月，主要实施位置在车站区、区间区、车辆段及停车场区、主变电所及控制中心区、施工生产生活区。

完成的水土保持临时措施工程量包括：排水沟土方开挖 34209 m<sup>3</sup>、砖砌排水沟 12661m、排水沟水泥砂浆抹面 44020 m<sup>2</sup>、沉砂池土方开挖 3972 m<sup>3</sup>、沉沙池

砖衬砌 1624 m<sup>3</sup>、集水井土方开挖 622 m<sup>3</sup>、集水井泥浆抹面 44926 m<sup>2</sup>、砖砌集水井 242 座、泥浆池土方开挖 1733 m<sup>3</sup>、泥浆池砖衬砌 693 m<sup>3</sup>、编织土袋拦挡（拆除）6980m<sup>3</sup>、塑料彩条布苫盖 4230 m<sup>2</sup>。

工程实际完成工程措施详见表 3.5-5。

表 3.5-5 临时措施实际完成情况统计表

防治分区	防治措施	单位	实施工程量
车站区	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	20060
	砖砌排水沟	m	8792
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	2640
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	1052
	集水井土方开挖	m <sup>3</sup>	542
	砖砌集水井	座	130
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	222
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	126
	集水井水泥浆抹面	m <sup>2</sup>	44786
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	740
区间区	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	5860
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	12478
	砖砌排水沟	m	3869
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	678
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	244
	集水井土方开挖	m <sup>3</sup>	80
	砖砌集水井	座	20
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	1240
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	440
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	35210
车辆段及停车场区	集水井水泥浆抹面	m <sup>2</sup>	140
	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	540
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	1203
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	420
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	230
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	286
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	194
塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	4230	

防治分区	防治措施	单位	实施工程量
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	6750
主变电所及控制中心区	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	182
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	77
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	81
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	31
施工生产生活区	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	580
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	468
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	52
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	21
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1320

## (二) 实际完成临时措施量与方案设计情况比较

实际完成的临时措施量与方案对比情况详见表 3.5-6。

表 3.5-6 临时措施实际完成工程量与方案设计工程量比较表

防治分区	防治措施	单位	方案设计量	实施工程量	对比增减
车站区	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	19640	20060	420
	砖砌排水沟	m	9720	8792	-928
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	2645	2640	-5
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	947	1052	105
	集水井土方开挖	m <sup>3</sup>	449	542	93
	砖砌集水井	座	120	130	10
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	238	222	-16
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	92	126	34
	集水井水泥浆抹面	m <sup>2</sup>	54873	44786	-10087
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	877	740	-137
区间区	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	5623	5860	+237
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	13805	12478	-1327
	砖砌排水沟	m	4122	3869	-253
	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	667	678	+11
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	239	244	+5
	集水井土方开挖	m <sup>3</sup>	119	80	-39
	砖砌集水井	座	32	20	-12
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	3485	1240	-2245

防治分区	防治措施	单位	方案设计量	实施工程量	对比增减
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	1353	440	-913
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	60586	35210	-25376
	集水井水泥浆抹面	m <sup>2</sup>	232	140	-92
车辆段及 停车场区	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	404	540	+136
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	1041	1203	+162
	沉沙池土方开挖	m <sup>3</sup>	396	420	+24
	沉沙池砖衬砌	m <sup>3</sup>	126	230	+104
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	204	286	+82
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	79	194	+115
	塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	3100	4230	+1130
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	6374	6750	+376
主变电所 及控制中 心区	沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	172	182	+10
	沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	62	77	+15
	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	68	81	+13
	泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	26	31	+5
施工生产 生活区	编织土袋拦挡（拆除）	m <sup>3</sup>	5040	580	-4460
	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	2800	468	-2332
	沉沙池土方开挖	m <sup>3</sup>	1054	52	-1002
	沉沙池砖衬砌	m <sup>3</sup>	377	21	-356
	排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	17145	1320	-15825

### （三）临时措施量变化合理性分析

水土保持临时措施的工程量根据各防治分区的实际扰动大小有所增减；其次车站区和区间区由于施工时序的合理安排、施工工艺的提升改进，以及有效衔接了后续排水管道工程，使得这些区域的临时排水沟、集水井等措施量减少。

3 水土保持方案实施情况



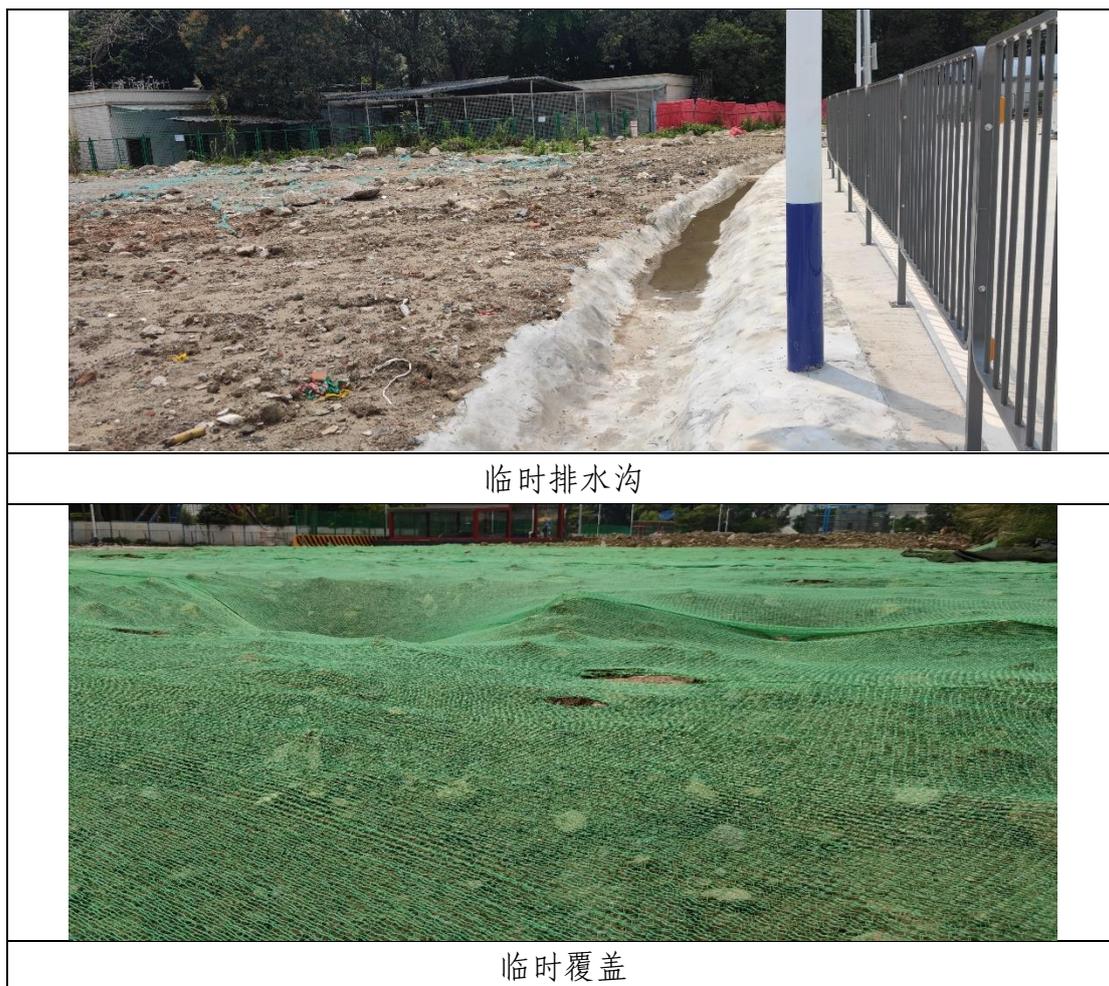
临时覆盖



临时覆盖



临时覆盖



### 3.6 水土保持投资完成情况

根据佛山市城市轨道交通三号线工程监理资料及相关资料汇总,工程水土保持总投资 3771.25 万元,其中工程措施 1534.76 万元,植物措施 820.86 万元,临时措施 932.04 万元,独立费用 477.90 万元,水土保持补偿费 5.70 万元。

表 3.6-1 项目水土保持措施实际完成投资量表

措施类型	防治分区	防治措施	单位	实施工程量	单价 (元)	合价 (万元)
工程措施	车站区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.91	28523.53	11.15
		表土回填	万 m <sup>3</sup>	1.17	81900.00	9.58
		排水管道工程	m	6051.43	315.00	190.62
		截水沟	m	4181	295.35	123.49
	区间区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.66	28523.53	16.14
		表土回填	万 m <sup>3</sup>	1.70	81900.00	13.92
		排水管道工程	m	626	315.00	19.72

3 水土保持方案实施情况

措施类型	防治分区	防治措施	单位	实施工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	车辆段及 停车场区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	9.63	28523.53	27.47
		表土回填	万 m <sup>3</sup>	2.89	81900	23.67
		六棱空心砖边坡防护	m <sup>2</sup>	2923	120.34	35.18
		透水砖铺装	m <sup>2</sup>	7894	68.12	53.77
		排水箱涵	m	642	4196.11	269.39
		排水槽	m	8922	220.50	196.73
		沉沙池	座	102	574.44	5.86
		雨水调蓄水池	座	1	以实际发生 金额计价	180.79
		排水管道工程	m	11165.4	315.00	351.71
	主变电所 及控制中 心区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.12	28523.53	0.34
		表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.03	81900.00	0.25
		排水管道工程	m	158	315.00	4.98
		<b>小计</b>				
植物措施	车站区	全面整地	hm <sup>2</sup>	3.91	996.66	0.39
		铺植草皮	hm <sup>2</sup>	3.91	174225.15	68.12
		种植园林灌木	株	7520	68.63	51.61
	区间区	全面整地	hm <sup>2</sup>	9.94	996.66	0.99
		铺植草皮	hm <sup>2</sup>	5.66	174225.15	98.61
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	4.28	913.06	0.39
		种植园林灌木	株	1161	68.63	7.97
		种植灌木	株	1290	10.90	1.41
		种植藤本植物	株	0	36.56	0.00
	车辆段及 停车场区	全面整地	hm <sup>2</sup>	19.63	996.66	1.96
		铺植草皮	hm <sup>2</sup>	17.84	174225.15	310.82
		铺种草皮护坡	hm <sup>2</sup>	1.79	149202.31	26.71
		种植园林乔木	株	953	172.94	16.48
		种植园林灌木	株	7976	68.63	54.74
		种植绿篱	m <sup>2</sup>	1489	856.13	127.48
	主变电所 及控制中 心区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.13	996.66	0.01
		铺植草皮	hm <sup>2</sup>	0.13	174225.15	2.26
		种植园林乔木	株	149	172.94	2.58
		种植园林灌木	株	166	68.63	1.14
	施工生产 生活区	全面整地	hm <sup>2</sup>	6.11	996.66	0.61
		铺植草皮	hm <sup>2</sup>	2.14	174225.15	37.28

## 3 水土保持方案实施情况

措施类型	防治分区	防治措施	单位	实施工程量	单价 (元)	合价 (万元)	
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.97	913.06	0.36	
		种植园林灌木	株	1204	68.63	8.26	
		种植灌木	株	621	10.90	0.68	
	小计					<b>820.86</b>	
临时措施	车站区	排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	20060	22.81	45.76	
		砖砌排水沟	m	8792	352.37	309.80	
		沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	2640	30.59	8.08	
		沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	1052	352.37	37.07	
		集水井土方开挖	m <sup>3</sup>	542	17.32	0.94	
		砖砌集水井	座	130	352.37	4.58	
		泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	222	352.37	7.82	
		泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	126	30.59	0.39	
		集水井水泥浆抹面	m <sup>2</sup>	44786	17.32	77.57	
		排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	740	17.32	1.28	
		区间区	编织土袋拦挡(拆除)	m <sup>3</sup>	5860	185.19	108.52
	排水沟土方开挖		m <sup>3</sup>	12478	22.81	28.46	
	砖砌排水沟		m	3869	352.37	136.33	
	沉砂池土方开挖		m <sup>3</sup>	678	30.59	2.07	
	沉砂池砖衬砌		m <sup>3</sup>	244	352.37	8.60	
	集水井土方开挖		m <sup>3</sup>	80	17.32	0.14	
	砖砌集水井		座	20	352.37	0.70	
	泥浆池土方开挖		m <sup>3</sup>	1240	30.59	3.79	
	泥浆池砖衬砌		m <sup>3</sup>	440	352.37	15.50	
	排水沟水泥砂浆抹面		m <sup>2</sup>	35210	17.32	60.98	
	集水井水泥浆抹面		m <sup>2</sup>	140	17.32	0.24	
	车辆段及 停车场区	编织土袋拦挡(拆除)	m <sup>3</sup>	540	185.19	10.00	
		排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	1203	22.81	2.74	
		沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	420	352.37	14.80	
		沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	230	30.59	0.70	
		泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	286	30.59	0.87	
		泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	194	352.37	6.84	
		塑料彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	4230	4.20	1.78	
		排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	6750	17.32	11.69	
			沉砂池土方开挖	m <sup>3</sup>	182	352.37	6.41
			沉砂池砖衬砌	m <sup>3</sup>	77	30.59	0.24

3 水土保持方案实施情况

措施类型	防治分区	防治措施	单位	实施工程量	单价 (元)	合价 (万元)
	主变电所 及控制中 心区	泥浆池土方开挖	m <sup>3</sup>	81	30.59	0.25
		泥浆池砖衬砌	m <sup>3</sup>	31	352.37	1.09
	施工生产 生活区	编织土袋拦挡(拆除)	m <sup>3</sup>	580	185.19	10.74
		排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	468	22.81	1.07
		沉沙池土方开挖	m <sup>3</sup>	52	352.37	1.83
		沉沙池砖衬砌	m <sup>3</sup>	21	30.59	0.06
		排水沟水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1320	17.32	2.29
	小计					<b>932.04</b>
	合计					<b>3287.66</b>

表 3.6-1 项目实际完成投资与《水保方案》设计投资对比表

工程或费用名称	方案投资(万元)	实际投资(万元)	投资变化(万元)
<b>第一部分 工程措施</b>	<b>1339.58</b>	<b>1534.76</b>	<b>+195.18</b>
车站区	20.73	334.84	+314.11
区间区	0.92	49.79	+48.87
车辆段及停车场区	165.10	1144.57	+979.47
主变电所及控制中心区	18.98	5.56	-13.42
弃渣场区	1133.85	0.00	-1133.85
<b>第二部分 植物措施</b>	<b>1838.57</b>	<b>820.86</b>	<b>-1017.71</b>
车站区	28.34	120.12	+91.78
区间区	130.79	109.37	-21.42
车辆段及停车场区	386.10	538.18	+152.08
主变电所及控制中心区	31.51	5.99	-25.52
施工生产生活区	273.18	47.20	-225.98
施工道路区	113.70	0.00	-113.70
临时堆土场区	94.58	0.00	-94.58
弃渣场区	780.37	0.00	-780.37
<b>第三部分 临时工程</b>	<b>1425.35</b>	<b>932.04</b>	<b>-493.31</b>
车站区	534.98	493.28	-41.70
区间区	456.50	365.35	-91.15
车辆段及停车场区	31.26	49.43	+18.17
主变电所及控制中心区	3.84	7.99	+4.15
施工生产生活区	145.93	15.99	-129.94
施工道路区	92.77	0.00	-92.77
临时堆土场区	36.18	0.00	-36.18
弃渣场区	60.33	0.00	-60.33
其他临时工程	63.56	0.00	-63.56
<b>第四部分 独立费用</b>	<b>1048.52</b>	<b>477.90</b>	<b>-570.62</b>
<b>基本预备费</b>	<b>339.12</b>	<b>0.00</b>	<b>-339.12</b>
<b>水土保持补偿费</b>	<b>5.70</b>	<b>5.70</b>	<b>0.00</b>
<b>总投资</b>	<b>5996.83</b>	<b>3771.25</b>	<b>-2225.58</b>

注：表中对比一栏“-”表示投资减少。

投资主要变化原因为：方案设计为可研阶段，施工图阶段深化设计，各项水土保持措施量发生变化（详见 3.5 章节），故投资随之改变。此外，工程水土保持方案批复的水土流失防治责任范围面积为 469.8 hm<sup>2</sup>，工程建设实际扰动土地

面积 117.42 hm<sup>2</sup>，实际扰动范围面积较水土保持方案有较大程度减少（设计的 8 处弃渣场未启用），故相应布设水土保持措施工程量减少，水土保持投资相应减少。

#### （一）工程措施投资变化原因分析

本工程完成水土保持工程措施投资 1534.76 万元，较批复水土保持投资增加了 195.18 万元。工程措施投资变化主要原因如下：

（1）车站区工程措施投资增加 314.11 万元，主要原因是车站区实际施工过程中较方案设计新增加了排水管道工程、截水沟等措施，故投资也相应增加。

（2）车辆段及停车场区工程措施投资增加 979.47 万元，主要原因是车站区实际施工过程中较方案设计新增加了排水管道工程、六棱空心砖护坡、透水砖铺装、排水箱涵、沉沙池雨水调蓄水池等措施，表土剥离、表土回填、排水槽等水土保持工程措施工程量也有所增加，故投资也相应增加。

（3）水土保持方案中设计弃渣场 8 处，占地面积 234.5 hm<sup>2</sup>，工程实际建设过程中弃方由各标段施工单位合法委托给第三方土石方承运公司或由其他项目（民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地）接收利用，未启用弃渣场，该区域未布设水土保持工程措施，弃渣场区工程措施投资减少 1133.85 万元。

#### （二）植物措施投资变化原因分析

本工程完成水土保持植物措施投资 820.86 万元，较批复的水土保持投资总体减少了 1017.71 万元。投资减少主要原因为弃渣场区、施工道路区、临时堆土场区、施工生产生活区等区域的实际扰动范围均减少，这些区域布设的水土保持植物措施工程量减少，故植物措施投资相应减少。

#### （三）临时措施投资变化原因分析

本工程完成的水土保持临时措施投资 932.04 万元，较批复的水土保持投资减少了 493.31 万元。投资减少的主要原因是弃渣场区、施工道路区、临时堆土场区、施工生产生活区等区域的实际扰动范围均减少，这些区域布设的临时防护措施工程量减少，故临时措施投资相应减少。

#### （四）独立费用变化原因分析

本工程完成的独立费用投资 477.90 万元，较批复的水土保持投资减少了 570.62 万元。投资减少的主要原因是建设管理费纳入主体工程建设管理中，未发生，其他项均以实际签订合同价计列。

#### （五）水土保持补偿费

经查阅《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案报告书》《水利部关于佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案的批复》（水保函〔2013〕438号），本工程需缴纳水土保持补偿费 5.70 万元，根据建设单位提供资料（见附件 7），补偿费已于 2019 年足额缴纳。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

本工程建设实行项目法人负责制，项目建设按照项目法人责任制、工程招标投标制、工程监理制和工程合同制进行项目建设管理，构建形成“业主负责、施工保证、工程监理、政府监督”的全项目工程质量管理体制。

针对重要的分部分项工程与关键工序，建设各方实行重点监控。首先，设计单位在重要的分部分项工程开工前，根据设计的功能要求和工程的具体情况、并结合国家有关规程规范，提出具有针对性的施工技术要求，作为施工质量控制的依据；监理单位制定专门的质量监理细则或质量控制程序；施工单位制定专门的施工技术方案的和质量保证措施。

#### 4.1.1 建设各方

建设单位：佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司

设计单位：广州地铁设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：广东省建科建筑设计院、广东省水利电力勘测设计研究院

水土保持监理单位：广州地铁工程咨询有限公司

施工单位：广东华隧建设集团股份有限公司、中交第二公路工程局有限公司、中交隧道工程局有限公司、中交路桥建设有限公司、中铁一局集团有限公司广州分公司、中铁一局集团有限公司城轨公司、中国铁建港航局集团有限公司三公司、中铁六局集团有限公司广州公司、中铁一局集团有限公司建安公司、广东省源天工程公司、广东省基础工程集团有限公司、广东华隧建设股份有限公司、中建交通建设集团有限公司、中国建筑第四工程局有限公司、中国建筑第三工程局有限公司、中铁十九局集团有限公司、中铁十四局集团有限公司、中铁十一局集团有限公司、广东威恒输变电工程有限公司

水土保持监测单位：内蒙古大地环保工程设计有限公司

水土保持设施验收报告编制单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院

#### 4.1.2 建设单位质量管理

工程以建设质量为主线，以参建各方合同分工为子系统，以合同质量责任为界面，由公司、监理单位、施工单位等参建各方组成了项目工程建设质量管理体系，建立了相应工程质量管理组织机构，健全了系统的质量管理制度，同时接受水行政主管部门工程质量监督总站的质量监督检查。

佛山市铁路投资建设集团有限公司负责工程建设与管理工作并成立了佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司，负责工程施工期的对内对外水土保持管理事务，统筹落实水土保持措施。佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中，强调参建各方要以质量控制为中心，并建立了以项目法定代表人为质量第一责任人的质量管理体系，配备相应的管理人员。按照国家有关规定，按照业主项目部管理手册组织、指导、控制本工程的管理工作。

佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司按照合同约定，严格落实水土保持设施“三同时”、完善质量控制管理，并加强监督检查。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等方面工作。在工程建设管理中，按照合同质量目标分项目对施工质量监督检查管理，建立现场巡查和质量例会制度，协调控制解决现场施工质量问题，协调指导监理单位及施工单位的质量管理工作。为规范质量管理，保证工程质量，制定了一系列有关规章制度，并在工程实践中不断完善。主要质量保证措施如下：

(1) 建立健全管理制度。组织制定了《轨道交通工程质量管理办法》、《绿色施工安全防护措施费使用管理办法》、《现场协调及场地移交管理办法》《绿化迁移及恢复管理办法》等一系列质量安全管理制度的。

(2) 严格实行工程招投标制，择优选择监理和施工单位。工程的监理、施工单位，均通过招标选定。

(3) 强化质量工作教育宣传机制。在工程建设期间，按照国家有关要求并考虑工程具体情况，开展质量安全月活动或质量月活动。

(4) 建立健全规范的质量控制体系。通过合同约定、制度规定、日常检查、结算控制等措施,保证了监理、施工单位质量控制体系的有效运行。

(5) 严格实行工程质量检测制度。对于原材料、半成品及成品的质量检测检验,在施工自检基础上,监理单位和业主按一定比例进行抽检。

(6) 实行工程竣工验收前的质量普查制度。

在工程建设中,佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司认真贯彻落实以上措施,在建设质量管理方面做出了大量实际有效的工作,克服重重困难,实现了工程建设的总体目标,工程质量处于受控状态。

验收单位查验了工程的多项完工文件,主要是质量检验评定资料、检验试验资料、质量评定报告和施工文件等。验收单位认为,工程现行的水土保持管理措施基本符合水土保持工作的需要,可以保证项目区水土流失防治责任范围内水土保持设施正常运行,并能达到防治水土流失的目的。

### 4.1.3 设计单位质量管理

主体设计和水土保持设计单位贯彻 ISO9000 质量体系标准,实行以设计单位法人代表为质量第一责任人、设计总工程师为设计质量直接责任人的设计质量分工负责制,建立了包括质量方针、总体质量目标、质量手册、程序文件及过程控制等方面的质量管理体系文件,建立了行之有效的质量管理程序,按时完成施工详图设计,及时提供技术保障。同时,还组建了工程设计代表处,长驻现场提供设计服务,设代处主要职责为:进行动态设计、做好技术交底、参加现场工程协调会、参加工程验收等。

### 4.1.4 监理单位质量管理

广州地铁工程咨询有限公司负责水土保持综合监理,并承担新增水土保持措施施工监理,为了全面履行监理合同,监理公司组建了机构健全的佛山市城市轨道交通三号线工程监理部,监理部实行水保监理工作总监负责制,总监为工程水保工作第一责任人,配备了专职副总监直接分管安全环水保工作,监理各部门分工负责,水土保持监理责任体系完善。

监理单位均按 ISO9000 系列质量标准，能够遵从国家有关质量法规和《水利工程项目施工监理规范》等监理规范的要求，建立健全质量监控体系和《监理工作管理制度》等监理制度，依据监理规划、监理细则、质量控制程序，通过巡查、旁站、试验检测、工序检查、单元验收、质量评定等措施，较好地履行了质量监理职责。

监理单位遵循的监理质量管理原则是：严格施工程序，强化施工监理；严格技术标准，加强质量检验；狠抓关键部位，确保重点质量；采用先进技术，提高工程质量；严格工程验收，确保缺陷处理质量。在开展监理业务时，制定了一套全面细致、科学合理的质量管理体系。从保证工程质量全面履行工程承建合同出发，审查施工单位上报的施工组织设计、施工技术措施，指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。在施工过程中，把好每道工序的质量关，实行严格的巡视检查与工序验收制度，无论是重要项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工。

在监理期间，监理单位对进场前工程存在问题及时形成书面巡查报告，要求设计单位进行设计交底，并协助各承建单位对部分变更重新组织设计；进场后对项目整体生态工程现状进行调研，随即展开现场质量巡查工作，对临时施工区整治防护及水土保持工程进行巡查，对巡查中发现的问题逐一分析，做出了相应的质量巡查通知，并就存在问题及时提出了建议和意见，通过现场指导和跟踪调查等方式完成了问题处理和措施落实；在保证工程质量的同时，与施工单位和建设单位及时沟通，积极协调组织，促进了工程进度的落实，加强了投资控制，提高了合同管理和信息管理水平。

### 4.1.5 施工单位质量保证

施工单位建立质量管理部门，配备相应数量的质检人员，按三检为质量部人员、二检为作业队配置、一检为中队或班组施工员兼任，各主标施工单位均按照合同在工程现场建立有施工试验室，进行施工实物质量检测控制，形成系统地施工质量控制自保体系。认真实施 ISO9001 质量管理体系，落实了质量责任制和质量保证措施。各施工单位设项目经理对本合同工程的施工质量、进度、安全负责形成自上而下的质量管理体系，全面控制施工质量管理的每个环节。在工程开

工前，各施工单位对施工人员有针对性地进行了技术培训和资格确认。

在施工过程中，施工单位与现场监理密切配合，服从业主、各级监理单位和质量监督单位的监督、检查和指导。坚持对工程原材料、中间产品及成品质量进行抽样检验和测试，发现不合格品及时处理。为加强施工过程的质量控制，严格实行了“自检、互检、专检”的“三检制”，并保存了较完整的质量保证资料。

综上所述，佛山市城市轨道交通三号线工程各参建单位均建立健全了质量管理体系，质量目标和管理职能明确，配置了质量管理机构及专职人员，制定了相应的质量管理规章制度，对重要工程和重要工序还制定了专门的质量保证措施，质量管理运行有效。

### 4.1.6 监测单位质量管理

本工程水土保持监测单位制定了监测项目管理制度、现场监测人员工作制度、监测项目进度控制、监测成果质量控制、档案管理等内容。

(1) 监测项目部依据水土保持方案和监测实施方案，结合工程进度，编制年度水土保持监测实施计划，明确年度工作目标、任务，职责分工等。

(2) 为了控制和保证监测数据质量建立与监测工作相适应的管理制度，保证监测工作的进度和成果质量。包括采集数据登记与审查、工作总结制度、工作报告制度、文档管理制度和成果审核等。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

#### (1) 划分依据

根据中华人民共和国行业标准《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)、水利部《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008)以及工程建设的合同规范、技术标准，并结合工程建设的具体情况而制订。

#### (2) 项目划分

单位工程：指可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单

项工程。本工程按水土保持防护措施类型进行划分。

分部工程：单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程。

监理单位在验收签证资料的基础上，将已有资料进行整理统计，共划分为土地整治、防洪排导、降水蓄渗、斜坡防护、植被建设、临时防护 6 个单位工程，30 个分部工程，1222 个单元工程，项目划分结果详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目水土保持措施质量评定项目划分

单位工程编号	单位工程	分部工程编号	分部工程	单元工程编号	单元工程	合格单元工程	单元工程优良数量	开完工日期
FSSB01	防洪排导工程	FSSB01-1	车站区排水	FSSB01-1-001~053	车站区截排水沟	53	52	2019.10.16~2023.8.22
				FSSB01-1-054~103	车站区排水管道	50	50	2019.10.16~2023.8.22
		FSSB01-2	区间区排水	FSSB01-2-001~007	区间区排水管道	7	7	2019.10.16~2023.8.19
		FSSB01-3	车辆段及停车场区排水	FSSB01-3-001~134	车辆段及停车场混凝土截排水沟	134	133	2019.10.16~2023.4.19
				FSSB01-3-135~142	车辆段及停车场箱涵	8	8	2019.10.16~2023.4.19
				FSSB01-3-143~253	车辆段及停车场排水管道工程	111	110	2019.10.16~2023.4.19
				FSSB01-3-254~355	车辆段及停车场沉沙池	102	102	2019.10.16~2023.4.19
		FSSB01-3-356	车辆段雨水调蓄水池	1	1	2019.10.16~2023.4.19		
FSSB01-4	主变电所及控制中心排水	FSSB01-4-001~005	变电站排水管道	3	3	2020.6.10~2022.8.20		
FSSB02	植被建设工程	FSSB02-1	车站区点片状植被	FSSB02-1-001~036	车站出入口种植乔灌木	36	36	2023.7.10~2024.3.19
				FSSB02-1-037~040	车站出入口及风亭种植马尼拉草	4	3	2023.7.10~2024.3.19
		FSSB02-2	区间区点片状植被	FSSB02-2-001~024	各区间跟随所种植灌木	24	24	2023.7.10~2024.3.19
				FSSB02-2-025~041	各区间跟随所种植马尼拉草	7	7	2023.7.10~2024.3.19
				FSSB02-2-042~79	风亭绿化区域种植灌木	38	38	2023.7.10~2024.3.19
				FSSB02-2-080~097	风亭绿化区域种植马尼拉草	18	18	2023.7.10~2024.3.19
				FSSB02-2-098~100	高架段恢复区域种植马尼拉草	3	3	2023.7.10~2024.3.19
		FSSB02-3	车辆段及停车场点片状植被	FSSB02-3-001~154	车辆段及停车场种植乔、灌木	154	153	2020.11.16~2023.8.22
				FSSB02-3-155~163	停车场种植绿篱	9	8	2020.11.16~2023.8.22
				FSSB02-3-164~181	车辆段及停车场铺种草皮	18	18	2020.11.16~2023.8.22
		FSSB02-4	施工生活生产区点片状植被	FSSB02-4-001~076	施工生活生产区种植乔、灌木	76	75	2020.11.10~2023.10.10
				FSSB02-4-077~085	施工生活生产区种植马尼拉草	9	9	2020.11.10~2023.10.10
		FSSB02-5	主变电所及控制中心区点片状植被	FSSB02-5-001	主变电所种植灌木	1	1	2022.6.10~2023.3.19
				FSSB02-5-002	主变电所种植马尼拉草	1	1	2022.6.10~2023.3.19
		FSSB03	斜坡防护工程	FSSB03-1	车辆段及停车场区植草六棱砖护坡	FSSB03-1-001~013	狮山车辆段植草六棱砖护坡	13
FSSB03-1-014~030	逢沙停车场植草六棱砖护坡					17	17	2019.10.16~2023.8.22
FSSB03-2	车辆段及停车场区草皮护坡			FSSB03-2-001~018	车辆段及停车场植草皮护坡	18	17	2022.7.10~2024.3.12
FSSB04	降水蓄渗工程	FSSB04-1	车辆段及停车场区透水砖铺设	FSSB04-1-001~008	车辆段及停车场区铺设透水砖	8	8	2019.11.23~2023.7.16
FSSB05	土地整治工程	FSSB05-1	车站区全面整地	FSSB05-1-001~004	车站区全面整地	4	4	2020.4.15~2023.7.10
		FSSB05-2	区间区全面整地	FSSB05-2-001~010	区间区全面整地	10	9	2020.4.15~2023.7.10
		FSSB05-3	车辆段及停车场区全面整地	FSSB05-3-001~020	车辆段及停车场区全面整地	20	19	2020.4.15~2023.7.10

## 4 水土保持工程质量

单位工程编号	单位工程	分部工程编号	分部工程	单元工程编号	单元工程	合格单元工程	单元工程优良数量	开完工日期
		FSSB05-4	施工生产生活区全面整地	FSSB05-4-001~005	施工生产生活区全面整地	5	5	2020.4.15~2023.7.10
		FSSB05-5	主变电所及控制中心区全面整地	FSSB05-4-001	主变电所及控制中心区全面整地	1	1	2020.4.15~2023.7.10
		FSSB05-6	车站区表土剥离	FSSB05-6-001~004	车站出入口绿化区域表土剥离	4	4	2019.6.10~2020.8.13
		FSSB05-7	区间区表土剥离	FSSB05-7-001~006	明挖段、出入线、高架恢复区域表土剥离	6	6	2019.6.10~2020.8.13
		FSSB05-8	车辆段及停车场区表土剥离	FSSB05-8-001~010	车辆段及停车场压盖区域表土剥离	10	9	2019.6.10~2020.8.13
		FSSB05-9	主变电所及控制中心区表土剥离	FSSB05-9-001	各主变电站表土剥离	1	1	2019.6.10~2020.8.13
FSSB06	临时防护工程	FSSB06-1	车站区临时排水工程	FSSB06-1-001~044	车站区临时排水沟	44	43	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-1-045~106	车站区临时沉砂池	62	62	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-2	区间区临时排水工程	FSSB06-2-001~021	区间区临时排水沟	21	20	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-2-022~031	区间区沉沙池	10	10	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-2-032~034	区间区集水井	3	3	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-3	区间区临时拦挡工程	FSSB06-3-001~006	区间区编制土袋拦挡	6	6	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-4	车辆段及停车场区临时覆盖	FSSB06-4-001~005	车辆段及停车场区彩条布苫盖	5	5	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-5	车辆段及停车场区临时拦挡工程	FSSB06-5-001~006	车辆段及停车场区编制土袋拦挡	6	6	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-6	车辆段及停车场区临时排水工程	FSSB06-6-001~020	车辆段及停车场临时排水沟	20	20	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-6-021~032	车辆段及停车场临时沉沙池	12	12	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-6-033~047	车辆段及停车场临时泥浆池	15	14	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-7	主变电所及控制中心区临时排水工程	FSSB06-7-001~010	主变电所及控制中心区临时沉沙池	10	9	2019.7.10~2022.4.19
				FSSB06-7-011~015	主变电所及控制中心区临时泥浆池	5	5	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-8	施工生产生活区临时拦挡工程	FSSB06-8-001~006	施工生产生活区编制土袋拦挡	6	6	2019.7.10~2022.4.19
		FSSB06-9	施工生产生活区临时排水工程	FSSB06-9-001~008	施工生产生活区临时排水沟	8	8	2019.7.10~2022.4.19
FSSB06-9-009~013	施工生产生活区沉沙池			5	5	2019.7.10~2022.4.19		

表 4.2-2 单位工程质量评定情况表

序号	单位工程名称	工程质量评定					单位工程 评定结果
		分部工程 数量	单元工程 数量	合格数	优良数	优良率 %	
1	防洪排导工程	4	469	469	466	99.36	优良
2	植被建设工程	5	398	398	394	98.99	优良
3	斜坡防护工程	2	48	48	46	95.83	优良
4	降水蓄渗工程	1	8	8	8	100.00	优良
5	土地整治工程	9	61	61	58	95.08	优良
6	临时防护工程	9	238	238	234	98.32	优良

通过对施工过程中材料、监理过程资料、监理总结报告以及相关验收签证资料的核查，结合现场查看，对工程质量进行验收。

内业资料核查和现场工程抽查结果表明：佛山市城市轨道交通三号线工程项目工程相关资料基本按《档案资料管理办法》入库、归档。所有工程都有施工合同，各项工程资料基本齐全，基本符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收的标准。

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

本项目水土保持工程共划分为 6 个单位工程，30 个分部工程，根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)规定，单元工程质量全部合格，其中 95% 以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位单元工程质量优良，且未发生过质量事故的分部工程确定为优良，本工程水土保持分部下的单元工程优良率大部分达到 95% 以上，施工过程中未发生质量事故，故 30 个分部工程评定为优良。分部工程质量评定情况见表 4.2-3。

表 4.2-3 分部工程质量评定情况表

序号	分部工程名称	工程质量评定				评定结果
		单元工程数量	合格数	优良数	优良率 %	
1	车站区排水	103	103	102	99.03	优良
2	区间区排水	7	7	7	100.00	优良
3	车辆段及停车场区排水	356	356	354	99.44	优良
4	主变电所及控制中心排水	3	3	3	100.00	优良
5	车站区点片状植被	40	40	39	97.50	优良
6	区间区点片状植被	90	90	90	100.00	优良
7	车辆段及停车场点片状植	181	181	179	98.90	优良
8	施工生活生产区点片状植被	85	85	84	98.82	优良
9	主变电所及控制中心区点片状植被	2	2	2	100.00	优良
10	车辆段及停车场区植草六棱砖护坡	30	30	29	96.67	优良
11	车辆段及停车场区草皮护坡	18	18	17	94.44	优良
12	车辆段及停车场区透水砖铺设	8	8	8	100.00	优良
13	车站区全面整地	4	4	4	100.00	优良
14	区间区全面整地	10	10	9	90.00	优良
15	车辆段及停车场区全面整地	20	20	19	95.00	优良
16	施工生产生活区全面整地	5	5	5	100.00	优良
17	主变电所及控制中心区全面整地	1	1	1	100.00	优良
18	车站区表土剥离	4	4	4	100.00	优良
19	区间区表土剥离	6	6	6	100.00	优良
20	车辆段及停车场区表土剥离	10	10	9	90.00	优良
21	主变电所及控制中心区表土剥离	1	1	1	100.00	优良
22	车站区临时排水工程	106	106	105	99.06	优良
23	区间区临时排水工程	34	34	33	97.06	优良
24	区间区临时拦挡工程	6	6	6	100.00	优良
25	车辆段及停车场区临时覆盖	5	5	5	100.00	优良
26	车辆段及停车场区临时拦挡工程	6	6	6	100.00	优良
27	车辆段及停车场区临时排水工程	47	47	46	97.87	优良
28	主变电所及控制中心区临时排水工程	15	15	14	93.33	优良
29	施工生产生活区临时拦挡工程	6	6	6	100.00	优良
30	施工生产生活区临时排水工程	13	13	13	100.00	优良

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未启用弃渣场，故不涉及弃渣场稳定性评估。

### 4.4 总体质量评价

本项目水土保持工程共划分为 6 个单位工程，30 个分部工程，1222 个单元工程，经施工单位自检和监理抽检进行质量评定，评定结果表明 6 个单位工程均评定为优良，30 个分部工程均评定为优良，1222 个单元中 1206 个单元工程被评定为优良。

在工程建设过程中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理对水土保持设施的质量验收结论为合格。

#### (1) 工程措施

通过对水土保持措施外观检查，结果表明：斜坡防护工程、土地整治工程等工程措施外形美观，无明显工程缺陷，外观质量总体合格。所用原材料及施工工艺基本达到设计要求，混凝土强度符合设计要求，表面光滑无裂纹，无蜂窝、麻面、露筋等现象。

经过对内业资料检查和现场工程抽检分析后，对该项目水土保持工程措施质量评定为：该工程建设项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准，工程质量总体合格，水土保持工程措施经过几个汛期暴雨的检查，没有出现大的质量问题，发挥了保护主体工程安全运行，保护项目区边坡稳定，保护植被及自然环境的作用，具备水土保持效果。

#### (2) 植物措施

通过对现场情况核实，结果表明：植被建设工程中植物的成活率较高，生长情况良好。植被的覆盖度较高，外观整齐，造型美观。工程的质量总体合格。植物措施达到了设计与合同的要求，符合行业规范的要求。

通过查阅有关竣工资料及现场调查，工程实施的各项水土保持植物措施已按

设计要求完成，单位工程和分部工程总体质量合格。工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

综上所述：本工程水土保持措施外观质量及内部质量基本达到设计要求，工程质量总体合格；措施防护效果达到水土保持方案设计要求。施工单位全面落实了水土保持方案设计中的植物措施，并建立了有效的内部管理制度，从植物措施的苗种选育、栽植技术、抚育管理、后期养护等实施过程都作了详细的记录，并编制归档；植物措施完成质量合格，防护效果明显，达到了水土保持方案设计防治目标，满足水土保持验收要求。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

佛山市城市轨道交通三号线工程首通段（顺德学院站~镇安站）已于 2022 年 12 月开通试运行，2023 年 12 月，后通段（镇安站~佛科院仙溪校区站）具备动车调试条件。建设过程中，由于施工扰动损坏的水土保持设施和新形成并易造成水土流失的开挖面、填筑面均已采取了工程措施和植物措施进行防护。佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，并委托专业养护单位设置专人负责对绿化植物进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理截、排水沟道内淤泥的泥沙，对于已实施的水土保持措施将继续使用并维护和巡查，发现有损毁需及时完善和修葺，对于植物措施需加强管护，不定期组织补种，主体建设中对其水土保持措施制定了质量管理体系，有效地保障了水土保持设施的运行，有效地控制了工程建设期间的水土流失程度。项目投入运行后，由建设单位负责日常的水土保持工作。项目现行的水土保持管理措施符合水土保持工作的需要，可以保证水土保持设施正常运行，运行期管理责任是可行的。

综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

### 5.2 水土保持效果

本工程水土保持措施的实施主要是为了防治项目区的水土流失，确保项目区建筑物安全、保障安全运行、绿化美化项目区环境。内蒙古大地环保工程设计有限公司承担该工程水土保持监测工作。建设单位 2024 年 3 月委托我院作为该项目工程水土保持设施验收服务单位。根据水土保持方案报告书，本工程的水土流失防治目标执行建设类项目一级标准，防治目标值：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

### 5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率主要指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比，包括水土保持措施面积和永久建筑物及固化硬化面积，反映了开发建设项目对扰动破坏土地的整治程度。

根据水土保持监测成果结合现场调查复核，本工程水土流失防治责任范围内实际扰动面积为 117.42hm<sup>2</sup>。工程完工后，扰动土地整治面积 117.12hm<sup>2</sup>，其中水土保持工程措施面积 1.08hm<sup>2</sup>，水土保持植物措施面积 39.72hm<sup>2</sup>，建筑物及场地道路硬化 74.551hm<sup>2</sup>，恢复农地、土地整平等复垦面积 1.77hm<sup>2</sup>。经分析，项目区扰动土地整治率为 99.74%，达到 95%的防治目标。各区域扰动土地整治情况详见表 5.2-1。

### 5.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据水土保持监测成果结合现场调查复核，本工程水土流失防治责任范围内实际扰动面积为 117.42hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 42.87hm<sup>2</sup>，水土流失区域采取水土保持工程措施、水土保持植物措施后，土壤流失量达到容许土壤流失量的面积为 42.57hm<sup>2</sup>。经分析，水土流失总治理度为 99.30%，达到 97%的防治目标。各区域水土流失总治理度情况详见表 5.2-2。

### 5.2.3 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土（石、渣）总量的百分比。

根据水土保持监测成果结合现场调查复核，本工程永久弃渣 659.56 万 m<sup>3</sup>，均由各标段施工单位合法委托给第三方土石方承运公司或由其他项目接收利用，未启用弃渣场，工程施工过程中未发现乱堆、乱弃土石方现象，拦渣率为 100%，达到 95%的防治目标。

### 5.2.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的百

分比。

项目区所处区域容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据水土保持监测成果结合现场调查复核，确定本工程治理后的平均土壤流失量为  $489.17\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.02，达到了 1.0 的防治目标。

### 5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内植被面积占可恢复植被面积的百分比。

根据水土保持监测成果结合现场调查复核，本工程水土流失防治责任范围内实际扰动面积为  $117.42\text{hm}^2$ ，工程完工后，防治责任范围内可恢复林草植被面积为  $40.02\text{hm}^2$ ，实际恢复林草植被  $39.72\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.25%，达到了 99% 的防治目标，详见表 5.2-3。

### 5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率指项目建设区内，植被面积占项目建设区总面积的百分比。

根据水土保持监测成果结合现场调查复核，本工程项目建设区面积为  $117.42\text{hm}^2$ ，实际恢复林草植被  $39.72\text{hm}^2$ 。经抽样调查，项目区实施的灌木林、草地等植物措施的盖度达到 0.4 以上，经分析，林草覆盖率为 33.83%，达到了 27% 的目标，详见表 5.2-3。

表 5.2-1 扰动土地整治率分析表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地 道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地 整治面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地 整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
车站区	42.81	42.81	38.87	3.91		3.91				42.78	99.93
区间区	18.46	18.46	8.48	9.94		9.94				18.42	99.78
车辆段及停车场区	46.94	46.94	26.23	19.63	1.08	20.71				46.94	100.00
主变电所及控制中心区	1.1	1.1	0.97	0.13		0.13				1.1	100.00
施工道路区	0	0				0				0	
施工生产生活区	8.11	8.11	0	6.11		6.11	1.77		1.77	7.88	97.16
临时堆土场区	0	0				0				0	
弃渣场区	0	0				0				0	
合计	117.42	117.42	74.55	39.72	1.08	40.80	1.77	0	1.77	117.12	99.74

表 5.2-2 水土流失总治理度分析表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地 道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失 总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
车站区	42.81	42.81	38.87	3.94	3.91		3.91				99.24
区间区	18.46	18.46	8.48	9.98	9.94		9.94				99.60
车辆段及停车场区	46.94	46.94	26.23	20.71	19.63	1.08	20.71				100.00
主变电所及控制中心区	1.1	1.1	0.97	0.13	0.13		0.13				100.00
施工道路区	0	0		0			0				
施工生产生活区	8.11	8.11	0	8.11	6.11		6.11	1.77		1.77	97.16
临时堆土场区	0	0		0			0				
弃渣场区	0	0		0			0				
合计	117.42	117.42	74.55	42.87	39.72	1.08	40.8	1.77	0	1.77	99.30

表 5.2-3 林草植被恢复率与林草覆盖率分析表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率 (%)
车站区	42.81	3.94	3.91	99.24	3.91	9.13
区间区	18.46	9.98	9.94	99.60	9.94	53.85
车辆段及停车场区	46.94	19.63	19.63	100.00	19.63	41.82
主变电所及控制中心区	1.1	0.13	0.13	100.00	0.13	11.82
施工道路区	0					
施工生产生活区	8.11	6.34	6.11	96.37	6.11	75.34
临时堆土场区	0					
弃渣场区	0					
合计	117.42	40.02	39.72	99.25	39.72	33.83

### 5.2.7 水土流失防治达标情况

经查阅初步设计、施工图设计及水土保持监测等资料，通过卫星影像及现场调查复核，截至 2024 年 4 月，佛山市城市轨道交通三号线工程水土流失六项防治指标分别为：扰动土地整治率为 99.74%，水土流失治理度 99.30%，土壤流失控制比 1.02，拦渣率 100%，林草植被恢复率 99.25%，林草覆盖率 33.83%，各项指标均达到并超过了方案的目标值。

表 5.2-4 防治目标达标情况表

防治标准	方案目标值		验收阶段	备注
	施工期	试运行期		
扰动土地整治率 (%)	*	95	99.74	达标
水土流失总治理度 (%)	*	97	99.30	达标
土壤流失控制比	0.6	1.0	1.02	达标
拦渣率 (%)	95	95	100	达标
林草植被恢复率 (%)	*	99	99.25	达标
林草覆盖率 (%)	*	27	33.83	达标

### 5.3 公众满意度调查

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》要求，综合验收调查组向项目建设区周边群众发放水土保持公众调查表进行民意调查，目的在于了解项目水土保持工作与水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，并作为本次验收工作参考依据。

调查内容包括以下五个方面：项目建设过程中植树种草活动、项目施工期间对农事活动影响、施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象、项目扬尘对周边居民生产生活的影响以及对周边河流淤积影响等。本项目累计发放问卷 20 份，回收问卷调查 16 份，调查对象主要为工程区周边居民，其中男性 9 人，女性 7 人。被访问者对问卷上所提的问题的回答情况见表 5.3-1。

调查结果显示，被访者认为工程建设过程中进行了植树种草活动、后期进行了绿化，工程施工期间对农事活动基本无影响、施工期间无弃土弃渣乱弃现象、工程建设扬尘对周边居民生产生活影响较小或无影响，工程建设对周边河流淤积

无影响。调查结果显示，本工程水土保持工作基本得到了项目周边居民的认可。

**表 5.3-1 水土保持公众调查统计表**

调查内容	观点	人数	比例
施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象	有	0	0%
	没有	12	75%
	不清楚	4	25%
施工期间对农事活动影响	有	5	31%
	没有	10	63%
	不清楚	1	6%
施工期间建设扬尘对正常生产生活影响	影响较大	7	44%
	影响较小	3	19%
	无影响	2	13%
	不清楚	4	25%
施工对周边河流（沟渠）淤积影响	有	1	6%
	没有	15	94%
	不清楚	0	0%
施工期间是否进行了植树种草	是	12	75%
	否	1	6%
	不知道	3	19%

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司作为工程的建设单位，根据《中华人民共和国水土保持法》中的“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理”的原则，积极组织实施了佛山市城市轨道交通三号线工程各项水土保持措施的实施。佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，接受市、区的水行政主管部门监督指导。本工程各参建单位汇总见表 6.1-1。

表 6.1-1 工程建设相关单位

工程建设单位	佛山市城市轨道交通三号线发展有限公司
工程设计单位	广州地铁设计研究院有限公司
水土保持方案编制单位	广东省建科建筑设计院 广东省水利电力勘测设计研究院
施工单位	广东华隧建设集团股份有限公司 中交第二公路工程局有限公司 中交隧道工程局有限公司 中交路桥建设有限公司 中铁一局集团有限公司广州分公司 中铁一局集团有限公司城轨公司 中国铁建港航局集团有限公司三公司 中铁六局集团有限公司广州公司 广东省源天工程公司 广东省基础工程集团有限公司 广东华隧建设股份有限公司 中建交通建设集团有限公司 中国建筑第四工程局有限公司 中国建筑第三工程局有限公司 中铁十九局集团有限公司 中铁十四局集团有限公司 中铁十一局集团有限公司
工程监理及水土保持监理单位	广州地铁工程咨询有限公司
水土保持监测单位	内蒙古大地环保工程设计有限公司
水土保持验收技术支撑单位	珠江水利委员会珠江水利科学研究院

### 6.2 规章制度

为了加强工程施工期间的水土保持工作，做到规范管理，有章可循，有据可

依，建设单位制定了《绿色施工安全防护措施费使用管理办法（试行）》、《轨道交通工程质量管理办法（试行）》、《绿化迁移及恢复管理办法（试行）》、《现场协调及场地移交管理办法（试行）》等一系列管理规章制度，规范管理水土保持工作，加强对现场施工作业监督、检查，较好的发挥了奖惩作用，为水土保持工作落实提供了制度保障。

## 6.3 建设管理

各参建单位高度重视水土保持宣传教育工作，在施工区落实水土保持宣传横幅、宣传展板等，并且开展水土保持教育培训，召集各参建单位积极学习，增强水土保持意识。在工程施工过程中，上级领导多次到工程工地检查、指导工作，使工程各相关单位增强了对工程施工质量的重视，也增强了水土保持意识，积极落实了水土保持施工和监理，对做好本项目的水土保持工作，起到了积极、有效的促进作用。同时，在工程施工过程中认真接受当地群众的监督，也为提高工程质量提供了保障。

在工程建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，将水土保持的施工材料采购及供应纳入了主体工程程序中。工程开工后，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检，保障了工程建设的质量。

## 6.4 水土保持监测

### 6.4.1 监测工作实施

佛山市城市轨道交通三号线工程于2016年11月全线开工，建设单位于2018年8月委托内蒙古大地环保工程设计有限公司承担该项目的水土保持监测工作，合同签约后监测单位立即成立了该工程水土保持监测项目组，按照《水利部《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定的要求，于2018年9月编制完成了该工程水土保持监测实施方案，明确了每年的监测内容和监测技术、为监测工作的全面开展奠定了基础，并及时向各级水行政主管部门提交了工程监测季度报告23期，监测年度报告6期。

### 6.4.2 监测设施和过程

按照《水土保持监测技术规程》要求，结合项目工程建设特点，监测内容主要包括施工过程中产生的水土流失状况和工程项目已采取的水土保持措施的水土保持功效的发挥情况。对不同的监测分区监测内容不同，总的内容包括：扰动土地变化情况、弃土弃渣量及其堆放情况、取土（石、料）情况、土壤流失因子及水土流失量、水土流失防治措施实施数量、质量，防护工程的稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果；植物措施实施面积及数量、成活率、生长情况及覆盖度、植被恢复情况及效果等监测。

监测单位根据制定的水土保持监测设计与实施计划积极开展水土保持监测，监测期间采取定位观测（地面观测）、测钎监测、沉沙池监测、侵蚀沟监测、植物样地监测、调查监测、无人机航拍监测、实地量测、临时监测、巡查监测等多种水土保持监测方法，结合卫星遥感影像对工程施工期地面扰动面积、挖填土石方量、取土、弃土（渣）、水土保持工程、植物及临时措施数量、运行情况等进行了监测，还对项目区降雨、水土流失情况等进行了监测，随时掌握主体工程的建设进度、施工过程中的扰动面积、弃土（渣）量、土壤侵蚀强度和土壤流失量等指标以及各项水土保持措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失状况，并做好监测记录。

工程共布设监测点 24 处，其中车站区布置 9 处监测点、区间区布置 5 处监测点、车辆段及停车场区布置 3 处监测点、主变电所及控制中心区布置 1 处监测点、施工生产生活区布置 6 处监测点。

表 6.4-1 监测点位表

序号	监测区域	编号	监测点	监测方法
1	车站区	6#监测点	桂丹路站	巡查、调查法
2		5#监测点	电视塔站	
3		2#监测点	北滘站	
4		8#监测点	北滘新城	
5		3#监测点	创意园站	
6		1#监测点	逢沙站	
7		4#监测点	驹荣北路站	
8		7#监测点	美旗站	

9		9#监测点	水口站	
10	区间区	10#监测点	伦教站~三洪奇站	巡查、调查和 定点观测法
11		11#监测点	太平站~大学城站	
12		12#监测点	湾华~东平区间	
13		13#监测点	三洪奇~伦教区间	
14		14#监测点	狮山~太平区间	
15	车辆段及停 车场区	15#监测点	北滘停车场	巡查、调查法
16		16#监测点	狮山车辆段	
17		17#监测点	逢沙停车场	
18	主变电所及 控制中心区	18#监测点	狮山主变	巡查、调查法
19	施工生产生 活区	19#监测点	施工生产生活区（北滘站）	巡查、调查法
20		20#监测点	施工生产生活区（顺德医院 站）	
21		21#监测点	施工生产生活区（创意园）	
22		22#监测点	施工生产生活区（火车站）	
23		23#监测点	施工生产生活区（镇安站）	
24		24#监测点	施工生产生活区（顺德区）	巡查、调查法

监测单位根据《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持监测实施方案》，于2018~2024年对本工程进行了监测，通过监测点布置、全线调查和监测数据的整编、统计，在监测期分别编制完成2018~2024年度的水土保持监测季度报告表和年度监测报告书。

2024年4月，根据工程建设资料，分析汇总大量监测数据，在与相关专家充分沟通的基础上，编制完成《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持监测总结报告》。本项目水土保持监测工作提交成果统计情况见表6.4-2。

表 6.4-2 监测工作提交成果一览表

水土保持监测工作提交成果		数量	备注
监测报告	水土保持监测实施方案	1	于监测工作开展后1月内提交
	水土保持监测季度报告表	23	从开展工作到完工，共23个季度
	水土保持监测年度报告	6	每年度初提交上一年度报告
	水土保持监测总结报告	1	监测工作结束后提交，作为验收依据
图片影像资料	水土保持监测图片集	1	作为监测总结报告附件提交

### 6.4.3 监测结果

根据监测结论及验收单位调查核实,本工程实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。其中,工程措施主要包括表土剥离、边坡防护、透水砖铺设、排水沟、截水沟、雨水调蓄水池、排水箱涵、排水管道等。植物措施主要栽植灌木、栽植乔木、种植草皮、播撒草籽等。临时措施主要是临时排水、临时拦挡、临时覆盖等措施。

本工程水土保持措施总体布局合理,完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务,水土保持设施工程质量总体合格,水土流失得到有效控制,项目区生态环境得到根本改善。经试运行,未发现重大质量缺陷,水土保持工程运行情况良好,达到了防治水土流失的目的,整体上已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。通过对本工程进行水土保持监测工作,现得出如下结论:

(1) 本工程建设期内未造成的大面积水土流失现象,也未发生严重的水土流失危害事件。

(2) 在工程建设过程中,施工单位基本遵守“三同时”原则,按照本项目水土保持方案要求,对各防治分区采取水土保持措施,使工程建设中的水土流失总体得到有效控制。通过对工程建设区水土保持措施的逐步实施和完善,使水土流失得到治理,水土流失强度明显减小,尤其是路基撒播草籽措施和施工便道区和取(弃)土场防治区的土地平整等措施已基本发挥蓄水保土功能,防治水土流失的效果明显,不仅减少了水土流失危害发生的可能性,同时撒播草籽绿化也起到了美化环境的作用。

(3) 根据《中华人民共和国水土保持法》和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》〔水土保持(2009)187号文〕的要求,建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了高度重视,基本履行了水土流失的防治责任,通过采取各种管理措施,确保水土保持工作的正常实施,有效实现了本工程的水土保持生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述,本项目在建设过程中,建设单位和施工单位基本能够履行水土保

持法律、法规规定的防治责任，基本落实了防治责任范围内的水土保持措施。项目区各项已实施水土保持措施，尤其是植物措施已基本发挥作用，各项水土流失防治指标达到了水土保持方案目标要求。项目区 6 项指标监测结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 水土流失防治效果监测结果

防治标准	方案目标值		验收阶段	备注
	施工期	试运行期		
扰动土地整治率 (%)	*	95	99.74	达标
水土流失总治理度 (%)	*	97	99.30	达标
土壤流失控制比	0.6	1.0	1.02	达标
拦渣率 (%)	95	95	100	达标
林草植被恢复率 (%)	*	99	99.25	达标
林草覆盖率 (%)	*	27	33.83	达标

#### 6.4.4 监测结论评价

经过实地调查对比监测结果，验收单位认为：

(1) 监测单位制定的监测实施方案及计划确定的监测范围合理、内容安排合理、监测时段划分合理、设计监测点合理、监测方法实用有效、设计内容能够满足监测工作需要。

(2) 监测单位按照监测开始制定的监测计划实施了监测工作，现场监测工作细致、监测工作落实到位、获得监测数据可靠。

(3) 监测单位编制的监测成果报告基本符合相关规范规定、监测成果数据分析基本合理准确、监测成果数量基本满足开发建设项目水土保持监测要求，监测成果报告对工程建设过程中存在的水土流失隐患，提出相关整改建议，及时提交了成果报告，并能将成果数据和相关意见建议及时反馈给业主、施工单位；

(4) 监测总结报告数据分析合理、水土保持措施工程量与验收踏勘基本相符、监测六项指标计算方式合理、计算结果准确可靠。

综上所述，监测总结报告可作为项目验收依据之一。

## 6.5 水土保持监理

建设单位委托广州地铁工程咨询有限公司承担佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持综合监理任务以及专项水土保持措施施工监理任务。

依据监理合同，监理单位设立现场监理机构，配置现场监理人员，建立监理工作规章制度，为及时开展现场监理做好各项准备工作。

建立水土保持工程监理工作制度主要指水土保持工程技术文件审核、审批制度，原材料、草种等检验制度，工程质量检验制度，计量签证制度、会议制度、工作报告制度和工程验收制度等各项制度的建立。为有效实施工程监理，按照设计要求保质保量完成提供了保障。及时组织技术人员编写监理规划和各专业监理实施细则，为水土保持工程顺利实施提供技术依据。

在承包人提交验收申请后，监理机构对其是否具备验收条件进行审核，并根据有关工程验收规程或合同约定，参与、组织或协调发包人组织工程验收。工地调度联合会议，由现场监理工程师代表主持，协调解决施工中的实际问题。质量分析会议。施工质量由总监理工程师随时召集有关人员，分析处理施工中出现的重大质量问题。

### 6.5.1 监理规划

(1) 监理范围：根据佛山市城市轨道交通三号线工程的总体规划，该项目水土保持监理工作范围为：车站区、区间区、车辆段及停车场区、输变电及控制中心区、施工生产生活区及所有因工程建设可能造成环境影响的区域。

#### (2) 监理内容

①对工程质量、进度、与投资的目标控制、对安全生产文明施工及合同、资料的管理。

②全面组织协调现场建设单位、设计单位、施工单位等工作关系。

③负责监理施工单位每月的技术资料汇总整理，质量评定表，技术、商务签证，按月提供监理月报、情况通报；每周提供工地例会及工程相关会议的会议纪要。

④编制并执行监理规划、实施细则，新建现场管理办法所包含的内容。

⑤工程结束后向工程建设单位提交完整的监理档案资料，质量、进度、投资控制和合同信息、安全管理及协调工作。

## 6.5.2 监理组织机构、人员及制度

### (1) 组织机构及人员

接收委托后，监理单位成立佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持工程监理项目部，根据监理合同，全面负责新建佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持工程监理工作的管理和重大问题的决策。

监理人员的具体工作由总监理工程师根据项目的实际情况进行安排，配合总监理工程师，积极开展项目的监理工作，按工程进度计划的要求及时到位，实施工程监理。

### (2) 监理制度

监理单位收到项目法人提供的工程承包合同文件、设计文件等资料后，根据工程施工特点，总监理工程师组织编制了《水土保持监理大纲和管理实施细则》。

根据工程的实际情况，在明确总监理工程师、监理工程师和监理员职责的同时，监理处主要制定了监理技术制度（主要包括工程洽商制度、技术管理制度、技术逐级交底制度、材料检测制度）、工地例会制度、设计交底会议制度、监理实施细则交底会议的制度、专题会议制度、监理月报制度、隐蔽工程检查验收制度、工艺流程规范操作制度、信息管理制度、专题汇报制度、考勤制度、监理工作日志制度等监理处内部管理制度。

## 6.5.3 监理过程

监理工作严格依据现行规范和标准、施工图和文件、监理服务合同开展监理工作。各监理单位在监理工作中以质量控制为核心，对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施旁站监理制度，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台帐。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、

检查。

监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为工程水土保持设施验收提供了数据依据。

#### 6.5.4 监理效果

监理人员能够及时完成监理月报，质量控制体系完整，资料整理较为齐全，满足相关规范和技术规程要求。按照水土保持工程施工监理规范的要求，在工程施工过程中，监理单位能够履行监理职能。

2024年4月，水土保持监理单位编写完成了《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持监理工作总结报告》。

#### 6.5.5 监理总体评价

工程施工过程中，水土保持监理工程师执行了国家水土保持法律法规和监理合同要求，落实了水土保持管理制度和相应措施，减少水土流失影响，基本完成了水土保持监理任务，基本满足水土保持监理要求，监理成果基本符合工程建设实际情况，为水土保持设施验收报告提供了技术依据。

### 6.6 水土保持补偿费缴纳情况

经查阅《佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案报告书》《水利部关于佛山市城市轨道交通三号线工程水土保持方案的批复》（水保函〔2013〕438号），佛山市城市轨道交通三号线工程需缴纳补偿费5.70万元，根据建设单位提供资料（见附件7），补偿费已于2019年足额缴纳。

### 6.7 水土保持设施管理维护

本项目运行期水土保持设施管理主要由佛山市地铁运营有限公司负责，同时，负责对接地方水利监督部门进行日常监督，协助计合部审核、安排水土保持设施养护、新增投资计划。运行期水土保持由专人员处理日常工作，并落实专业养护单位具体实施养护。

## 7 结论

### 7.1 结论

建设单位依法依规履行了水土保持方案的编报、审批程序，从项目地点、规模、水土保持措施等三个方面对工程进行逐条梳理后，工程水土保持方案不涉及重大变更；委托内蒙古大地环保工程设计有限公司开展了水土保持监测工作；委托广州地铁工程咨询有限公司开展了水土保持监理工作；工程开挖废弃的土石方由各标段项目部合法委托给专业第三方承运建筑废弃物公司外运进行综合利用或由其他项目（民旺翰星科学城项目、星星广场项目五期、广东瀚秋智能装备股份有限公司数字化智能环保涂饰生产线装备制造基地）接收利用（详见附件 6），废弃土石方处置基本符合相关要求；已实施的水土保持措施体系、等级及标准基本与水土保持方案一致，不影响、不降低水土保持功能；工程未设置专门的弃渣场，不涉及弃渣场稳定性评估；水土保持分部工程和单位工程已全部验收且均达到合格标准；水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料基本符合工程实际情况，满足相关技术标准规范要求，不存在重大技术问题；依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

建设单位在工程建设过程中，水土保持设施已经建设完成，水土保持设施质量合格，水土流失防治效果显著，各项水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求，水土保持设施的运行、管理及维护责任到位，工程水土保持设施符合专项验收条件。

### 7.2 遗留问题安排

通过对工程区内水土保持现状进行调查验收，验收组认为工程水土保持工作还有以下不足之处需要完善：

（1）由于后通段列车运营调试工作正在开展，部分轨道标和机电标段施工单位新建临时项目经理部存在少量临时建筑尚未拆除的情况，后续随着列车调试工作结束，需严格落实临时用地恢复责任，加快推进临时用地整治进度。

（2）加强已实施水土保持设施的管护工作，确保其功能正常发挥。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- 附件 1 项目建设及水土保持大事记；
- 附件 2 国家发展改革委关于佛山市轨道交通规划文件；
- 附件 3 项目立项（审批、核准、备案）文件；
- 附件 4 水土保持方案、重大变更及其批复文件；
- 附件 5 水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料；
- 附件 6 项目临时使用土地的批复；
- 附件 7 水土保持补偿费缴纳凭证；
- 附件 8 分部工程和单位工程验收签证资料；
- 附件 9 重要水土保持单位工程验收照片；
- 附件 10 土石方转运协议。

## 8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图;
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设图;
- (3) 项目建设前、后遥感影像图;
- (4) 竣工验收图