

广州市凤凰山隧道工程

# 水土保持设施验收报告



建设单位：广州市凤凰山隧道建设有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2020年12月



广州市凤凰山隧道工程

# 水土保持设施验收报告



建设单位：广州市凤凰山隧道建设有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2020年12月

项目名称：广州市凤凰山隧道工程

委托单位：广州市凤凰山隧道建设有限公司

编制单位：广东河海工程咨询有限公司



编制单位地址：广州市天河区天寿路 101 号三楼

编制单位邮编：51000

项目联系人：李庆芳

联系电话：13560439699

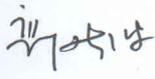
电子邮箱：[50704701@qq.com](mailto:50704701@qq.com)

广州市凤凰山隧道工程水土保持设施验收报告

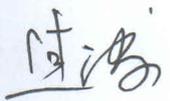
责任页

广东河海工程咨询有限公司

批准：孙栓国  董事长

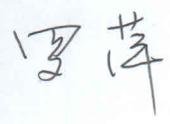
核定：郭新波  副总工/高级工程师

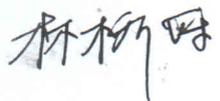
审查：巢礼义  高级工程师

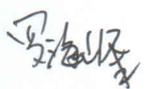
校核：焦波  工程师

项目负责人：李庆芳  高级工程师

编写：

罗萍  高级工程师 前言、第1~4章节

林桥妹  助理工程师 第5~8章节

罗海峰  助理工程师 附件、附图

# 目 录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目区概况.....	14
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>17</b>
2.1 主体工程设计 .....	17
2.2 水土保持方案 .....	17
2.3 水土保持方案变更.....	17
2.4 水土保持后续设计.....	19
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>20</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	20
3.2 弃渣场设置.....	21
3.3 取土场设置.....	21
3.4 水土保持措施总体布局 .....	21
3.5 水土保持设施完成情况.....	24
3.6 水土保持投资完成情况.....	27
<b>4 水土保持工程质量.....</b>	<b>30</b>
4.1 质量管理体系 .....	30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	30
4.3 弃渣场稳定性评估 .....	33
4.4 总体质量评价 .....	33
<b>5 项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>34</b>
5.1 初期运行情况.....	34
5.2 水土保持效果.....	34

5.3 公众满意度调查 .....	35
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>37</b>
6.1 组织领导 .....	37
6.2 规章制度 .....	38
6.3 建设管理 .....	39
6.4 水土保持监测 .....	39
6.5 水土保持监理 .....	41
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	41
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	42
6.8 水土保持设施管理维护 .....	42
<b>7 结论 .....</b>	<b>44</b>
7.1 结论 .....	44
7.2 遗留问题安排 .....	44
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>45</b>
8.1 附件 .....	45
8.2 附图 .....	45

## 前言

广州市凤凰山隧道工程是广惠高速的延伸,将在广州市区与广惠高速公路之间形成车流快速集散干道。项目的建设对于充分发挥广惠高速公路的社会经济效益具有关键的作用。项目的建设有利于调整广州市城市空间结构、完善城市功能,实现城市由单中心向多中心转变,是广州中心城区空间布局结构“南拓、北优、东进、西联”的重要举措,同时有利于完善广东省高速公路网,满足交通量快速增长,缓解相关道路交通压力,加速广州市及周边发展,促进区域经济协调发展,实现广州及周边城市直接快速连通。

广州市凤凰山隧道工程位于广州市天河区、黄埔区,工程线路起于广河高速春岗互通(桩号 GYK1+893.9),终于萝岗互通(桩号 YK15+200)。工程是广佛肇高速公路的起始段,路线总体呈东西走向,路线起自广河高速春岗互通,向东与广河共线,加宽广河高速为 10 车道高速公路断面至渔沙坦互通后与广河高速分离,设隧道穿凤凰山后,上跨天鹿南路,设隧道穿牛鼻山后,沿山谷布线,至黄麻村后转向西南,通过牛鼻头大桥上跨广汕公路并设置黄麻互通,设隧道穿越斜山,经水西村后通过水西村特大桥跨水西路及北二环高速公路,终于广惠高速公路萝岗互通。路线全长 14.041km(以右线计,含广河高速拼宽段 1.1km,广惠高速拼接段 0.98km)。主线隧道长 4.737km/3 座(以右线计),桥梁长 5.297km/12 座(其中特大桥 2 座),主线路基长度 4.007km,互通立交 3 处,分别为渔沙坦、黄麻、萝岗互通立交。设置匝道收费站 2 处,管养中心 1 处。

工程于 2013 年 10 月开工建设,于 2019 年 4 月全面完工试运营,总工期 67 个月。工程实际总投资 40.6 亿元,其中土建投资 20.03 亿元,资金来源为财政出资及银行贷款。

2013 年 12 月 9 日,广州市道路养护中心关于授权广州市凤凰山隧道建设有限公司作为凤凰山隧道工程项目管理实施主体的通知,确定本项目建设单位为广州市凤凰山隧道建设有限公司。

2012 年 11 月 27 日,广东省发展和改革委员会印发了《广东省发展改革委关于广州凤凰山隧道项目建议书的批复》(粤发改交通函[2012]3160);

2013 年 6 月 25 日,广东省发展和改革委员会印发了《广东省发展和改革委员会

关于广州市凤凰山隧道工程可行性研究报告审批的批复》（粤发改交通函[2013]1830号）；

2013年7月19日，广东省交通运输厅印发了《广东省交通运输厅关于广州市凤凰山隧道工程初步设计的批复》（粤交基[2013]872号），同年7月取得广州市交通委员会关于先行标 TJ-01 标施工图设计批复（穗交函[2013]1612号），10月取得广州市交通委员会关于 TJ-02 ~ TJ-07 标施工图设计批复意见（穗交函[2013]2365号）。

2013年11月8日，取得广东省住房和城乡建设厅《建设项目选址意见书》（选字第 440000201300300 号）；

2013年11月21日，取得广州市规划局《建设用地规划许可证》（穗规地证[2013]376号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求，2013年2月，广东河海工程咨询有限公司编制完成了《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2013年4月11日，广东省水利厅以（粤水水保[2013]21号）给予批复。根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）中第三条及第五条之规定，建设单位于2020年7月委托广东河海工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目的水土保持方案变更报告书的编制工作，并于2020年11月完成了《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》（送审稿），2020年11月20日，广州格策工程技术咨询有限公司在广州市天河区组织召开了《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书（送审稿）》专家技术评审会，根据专家评审意见，于2020年12月修编完成《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。2020年12月22日，广东省水利厅以粤水许决字〔2020〕151号文对《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》作出准予变更行政许可决定书。

2015年4月，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作，自2015年4月起，监测单位累计完成了18个季度的水土保持监测工作。收集了项目的设计资料、监理资料、施工资料；沿线拍摄了施工影像资料，以实时掌握水土流失的实际情况，按时编制与提交了监测季度报告及年度报告，

并于 2020 年 12 月编制完成《广州市凤凰山隧道工程水土保持监测总结报告》。

建设单位委托广州诚信公路建设监理咨询有限公司承担本工程的水土保持监理工作。

依据《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）和《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》（广东省水利厅，2017 年 12 月 8 日）要求，受建设单位委托，广东河海工程咨询有限公司承担了本工程水土保持设施验收的技术咨询工作，我公司听取了建设单位、施工单位、监理单位等相关部门对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、建设单位的交工验收报告和工作总结以及施工、监理报告和相关图片等资料，并对工程建设现场进行了勘察、调查和分析，全面、系统地核实了水土保持方案及其设计文件确定的水土保持措施实施情况、已建水土保持设施的质量及运行情况、水土保持效果及管护责任落实情况。在此基础上，于 2020 年 12 月编制完成《广州市凤凰山隧道工程水土保持设施验收报告》。

广州市凤凰山隧道建设有限公司在工程建设过程中积极配合广东省水利厅、广州市水务局、天河区水务局、黄埔区水务局对现场的水土保持监督检查工作。对检查小组提出的各项整改意见和建议，均认真学习并及时落实到位，取得了有效的水土流失治理经验。

根据验收情况，本项目建设过程中实际扰动面积为  $99.98\text{hm}^2$ （不含水域  $4.18\text{hm}^2$ ），本项目此次验收范围为  $104.16\text{hm}^2$ ，防治责任范围为  $104.16\text{hm}^2$ 。

目前，工程水土保持措施已经基本完成，经施工质量评定、监理评定、验收单位初验，工程整体质量验收合格。至此，本工程防治责任范围内的水土流失基本得到控制，水土流失防治目标达到现行标准。水土流失治理度 99.60%，已实施的水土保持措施继续发挥水土保持效益，工程区平均土壤侵蚀模数降至  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  以下，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率达到 98%，表土保护率 100%，林草植被恢复率达 99.80%，林草覆盖率达 38.80%。

工程建设过程中加强了施工管理和水土流失防治工作，要求施工单位按照水土保持方案合理组织施工，采取工程、植物和临时防护相结合的水土保持措施布局，并充分考虑永临结合，最大程度地减少工程建设过程中的水土流失，收到了

良好的治理效果。

经我公司对本工程水土保持设施进行初验,认为本工程水土保持设施从技术上达到了竣工验收条件和要求,特编写了《广州市凤凰山隧道工程水土保持设施验收报告》。

在现场勘查、资料收集等过程中,建设单位、监理单位及施工单位予以积极配合,在此表示感谢!

前言

广州市凤凰山隧道工程水土保持设施验收报告特性表

工程名称	广州市凤凰山隧道工程		工程地点	广州市天河区、黄埔区	
工程性质	新建		工程规模	主线全长 14.041km	
所在流域	珠江流域		所在水土流失重点防治区	不属于国家级、广东省省级和广州市市级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			广东省水利厅，2013年4月11日，粤水水保[2013]21号		
水土保持方案变更批复部门、时间及文号			广东省水利厅，2020年12月22日，粤水许决字〔2020〕151号		
工 期		2013年10月~2019年4月，总工期67个月			
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		水土保持方案确定的防治责任范围		104.16hm <sup>2</sup>	
		验收的防治责任范围		104.16hm <sup>2</sup>	
		验收后防治责任范围		89.99hm <sup>2</sup>	
方案拟定水土保持防治目标	水土流失治理度 (%)	98%	实际完成水土保持防治指标	水土流失治理度 (%)	99.60%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	98%		渣土防护率 (%)	98%
	表土保护率 (%)	92%		表土保护率 (%)	100%
	林草植被恢复率 (%)	98%		林草植被恢复率 (%)	99.80%
	林草覆盖率 (%)	27%		林草覆盖率 (%)	38.80%
主要工程量	工程措施	主体工程区	表土剥离 24.73hm <sup>2</sup> ，表土回填 7.42 万 m <sup>3</sup> ，排水沟 32.78km，截水沟 7.85km。网格护坡 7.29hm <sup>2</sup> ，急流槽 4.95km		
	植物措施	主体工程区	撒播草籽 10.23hm <sup>2</sup> 、绿化工程 12.17hm <sup>2</sup> ，植草护坡 17.15hm <sup>2</sup>		
		施工生产生活区	全面整地 0.33hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.33hm <sup>2</sup> 、栽植乔木 200 株		
		临时堆土区	全面整地 0.6hm <sup>2</sup> ，撒播草籽 0.6hm <sup>2</sup> 、栽植乔木 960 株		
	临时措施	主体工程区	临时拦挡 9225m，临时排水沟 3152m，临时沉沙池 50 座，临时苫盖 75147m <sup>3</sup> ，灌注桩泥浆池 900 个，坡面急流槽 1531m，路面挡土埂 11888m		
		施工生产生活区	临时排水沟 1821m，临时沉沙池 6 座		
临时堆土区		临时拦挡 1120m，临时排水沟 1285m，临时沉沙池 4 座，临时苫盖 17225m <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	
	临时措施	合格		合格	
投资 (万元)	水土保持方案投资		4265.68 万元		
	实际投资		4265.68 万元		
	原因		基本一致		
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。			
水土保持方案编制单位	广东河海工程咨询有限公司		主要施工单位	杭州市交通工程集团有限公司、葛洲坝集团第五工程有限公司、广东长宏公路工程有限公司、中铁二十三局集团有限公司、中铁九局集团有限公司、中铁七局集团武汉工程有限公司、湖北天浩公路工程有限公司、广州市公路工程公司等	
主设单位	中交第二公路勘察设计研究院有限公司				
监理单位	广州诚信公路建设监理咨询有限公司				
验收报告编制单位	广东河海工程咨询有限公司		建设单位	广州市凤凰山隧道建设有限公司	
地 址	广州市天河区天寿路三楼		地 址	广州市黄埔区广汕四路 189 号	
联系人	李庆芳		联系人	周青	
电话	13560439699		电话	13925122025	
传真/邮编	020-38259776/510000		邮编/传真	510000	
电子信箱	50704701@qq.com		电子信箱	32151215@qq.com	

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

广州市凤凰山隧道工程位于广州市天河区、黄埔区，是广佛肇高速公路的起始段，路线总体呈东西走向，路线起自广河高速春岗互通，向东与广河共线，加宽广河高速为 10 车道高速公路断面至渔沙坦互通后与广河高速分离，设隧道穿凤凰山后，上跨天鹿南路，设隧道穿牛鼻山后，沿山谷布线，至黄麻村后转向西南，通过牛鼻头大桥上跨广汕公路并设置黄麻互通，设隧道穿越斜山，经水西村后通过水西村特大桥跨水西路及北二环高速公路，终于广惠高速公路萝岗互通。

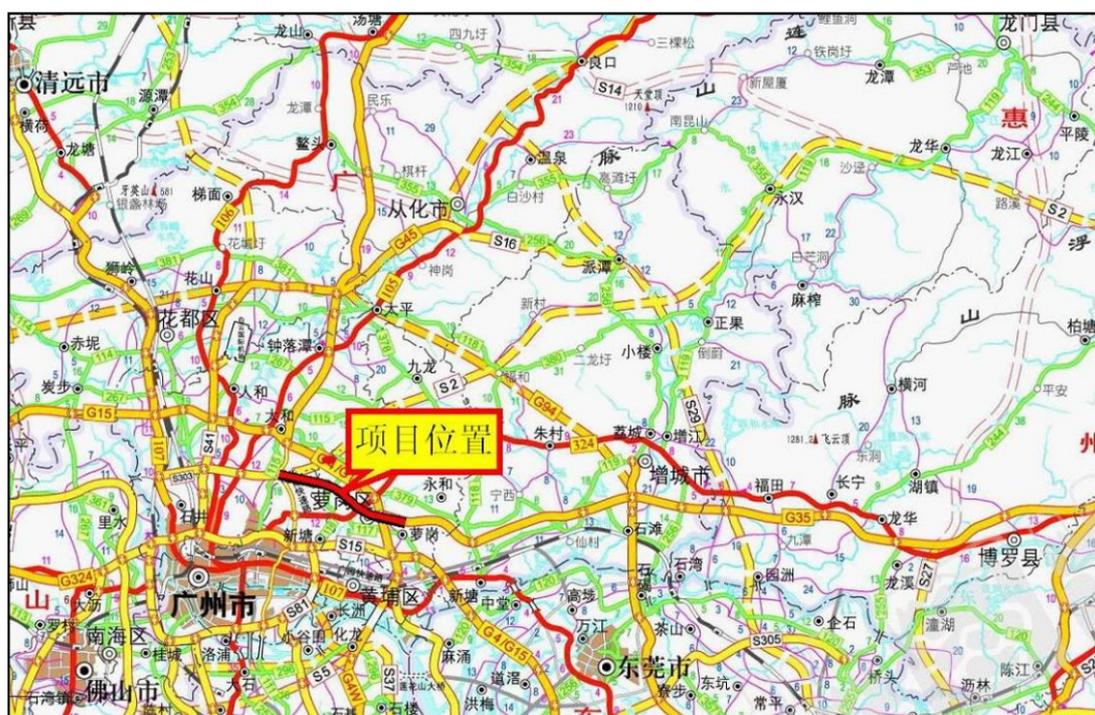


图 1.1-1 项目地理位置图

#### 1.1.2 主要技术指标

本次验收的广州市凤凰山隧道工程，为双向六车道高速公路，路线全长 14.041km。主线隧道长 4.737km/3 座（以右线计），桥梁长 5297m/12 座（其中特大桥 2 座），主线路基长度 4.007km，互通立交 3 处，分别为渔沙坦、黄麻、萝岗互通立交。设置匝道收费站 2 处，管养中心 1 处。用地面积 104.16hm<sup>2</sup>，其中永久占地 89.99hm<sup>2</sup>，临时占地 14.17hm<sup>2</sup>。

## 1 项目及项目区概况

技术标准与主要指标:

公路等级: 高速公路

设计荷载: 路面设计荷载 BZZ-100; 桥梁荷载等级公路—I级。

设计车速: 100km/h

设计洪水频率: 1/100 (特大桥 1/300)

路基宽度: 33.5m, 双向六车道

地震动峰值加速度值: 0.1g

路面结构类型: 沥青混凝土路面

**表 1.1-1 项目基本情况**

一、总体概况											
项目名称	广州市凤凰山隧道工程										
建设地点	广州市天河区、黄埔区										
建设单位	广州市凤凰山隧道建设有限公司										
项目组成	路线全长14.041km (以右线计, 含广河高速拼宽段1.1km, 广惠高速拼接段 0.987km)。主线隧道长4.737km/3座(以右线计), 桥梁长5.297km/12座 (其中特大桥2座), 主线路基长度4.007km, 互通立交3处, 分别为渔沙坦、黄麻、萝岗互通立交。设置匝道收费站2处, 管养中心1处。										
建设规模	项目总占地面积104.16hm <sup>2</sup>										
工程建设期	2013年10月~2019年4月										
工程投资	工程实际总投资40.6亿元, 其中土建投资20.03亿元										
二、工程组成及占地情况											
项目组成	占地类型									占地性质	
	耕地	园地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	小计	永久占地	临时占地
主体工程区	4.72	5.12	46.14	2.2	4.3	25.83	4.18	10.46	102.95	89.99	12.96
施工生产生活区			0.61								0.61
临时堆土场		0.6									0.6
三、合计	4.72	5.72	46.75	2.2	4.3	25.83	4.18	10.46	104.16	89.99	14.17
注:施工生产生活区、临时堆土场、施工便道等占用永久占地的均纳入主体工程区, 不重复统计。											
三、工程土石方量 (万 m <sup>3</sup> )											
项目	挖方	填方	调配利用	借方	余方	备注					
土石方	384.87	165.50	47.96	0	219.37	余方均就近回填平整在桥底、互通或者运至当地碎石场利用。					

### 1.1.3 项目投资

工程实际总投资 40.6 亿元，其中土建投资 20.03 亿元，资金来源为财政出资及银行贷款。

### 1.1.4 项目组成及布置

本工程主要由路基工程、桥涵工程、互通工程、隧道工程、附属设施等组成。路基工程共长 4.007km。桥涵工程包括特大桥 2 座、大中桥 10 座，对起点处广河主线桥进行加宽，扩建原 6 车道为 10 车道，桥梁长 5.297km/12 座。互通工程共新建 3 处，分别为渔沙坦、黄麻、萝岗互通立交。隧道工程包括新建 3 座，分别为凤凰山隧道、牛鼻山隧道、斜山隧道，隧道长为 4.737km/3 座。附属设施主要包括交通安全设施、交通管理设施、收费站等。

表 1.1-2 项目组成一览表

项目构成	基本情况
路基工程	路基工程共长 4.007km，公路等级为高速公路，设计车速为 100km/h，路基宽度为 33.5m，双向六车道，路面结构类型为沥青混凝土路面。
桥涵工程	桥梁总长 5.297km，占路线总长度的 37.55%，特大桥 2052m/2 座、大中桥 3245m/10 座（其中互通主线桥 2636m/4 座）；涵洞 965.86m/17 道（其中互通范围内涵洞 338.94m/9 道）。
隧道工程	项目路线共设隧道 4.737km/3 座（以右线计）占路线总长度的 33.7%。其中长隧道 4202m/2 座、中隧道 535m/1 座。
互通工程	全线设渔沙坦、黄麻、萝岗互通共 3 处，分别与广河高速、广汕公路、北二环高速相接。其中主线互通全长 2636m/4 座（已计入桥涵工程中）；匝道路基全长 13.23km，匝道桥 3.783km/14 座，匝道内涵洞 338.94m/9 道。
交通工程及沿线设施	设置匝道收费站 2 处，管养中心 1 处。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### (1) 土建施工标段划分

根据本工程施工特点及工期要求，广州市凤凰山隧道工程的土建划分为 1 个设计标段、7 个路基桥梁隧道施工标段、1 个路面施工标段、2 个绿化工程施工标段、1 个监理标段，各标段参建单位一览表 1.1-3。

## 1 项目及项目区概况

表 1.1-2项目参建单位标段划分表

名称	参建单位	标段编号	起止桩号	长度 (km) (以右线统计)
设计单位	中交第二公路勘察设计院有限公司	SJ01	全线	14.041
监理单位	广州诚信公路建设监理咨询有限公司	JL01	全线	14.041
路基、桥梁、隧道施工单位	杭州市交通工程集团有限公司	TJ-02	GK1+893.9~GYK2+993.9 GK1+743.9~GZ2+753.9 YK2+259.549~YK2+565.749 ZK1+981.213~ZK2+543.513	1.406
	葛洲坝集团第五工程有限公司	TJ-03	YK2+565.749~YK4+992 ZK2+543.513 ~ ZK4+923	2.426
	广东长宏公路工程有限公司	TJ-01	YK4+992~YK6+098.8 ZK4+923~ZK6+094.8	1.107
	中铁二十三局集团有限公司	TJ-04	YK6+098.8~YK8+143.5 ZK6+094.8 ~ ZK8+244.5	2.045
	中铁九局集团有限公司	TJ-05	YK8+143.5~YK11+123 ZK8+244.5 ~ ZK11+130	2.980
	中铁七局集团武汉工程有限公司	TJ-06	YK11+123~YK12+900 ZK11+130 ~ K12+900	1.777
	湖北天浩公路工程有限公司	TJ-07	K12+900~K15+200	2.3
路面施工单位	广州市公路工程有限公司	LM-01	全线	14.064
绿化施工单位	深圳市华美绿环境建设工程有限公司	LH-01	K2+259.549~K11+123	8.864
	广东能达园林生态工程有限公司	LH-02	K11+123~K15+200	4.077

本项目建设单位为广州市凤凰山隧道建设有限公司,由中交第二公路勘察设计院有限公司完成设计,广州诚信公路建设监理咨询有限公司承担项目的监理工作,由杭州市交通工程集团有限公司、葛洲坝集团第五工程有限公司、广东长宏公路工程有限公司、中铁二十三局集团有限公司、中铁九局集团有限公司、中铁七局集团武汉工程有限公司、湖北天浩公路工程有限公司、广州市公路工程有限公司、深圳市华美绿环境建设工程有限公司、广东能达园林生态工程有限公司等负责施工。

路基、桥梁、隧道施工标段划分详见图 1.1-2。

## 1 项目及项目区概况



图 1.1-2 施工标段示意图

广东河海工程咨询有限公司

### (2) 施工交通

实际施工期过程中周边已有完善的村道可供车辆出入,无需新增临时占地作为施工便道进出项目现场;施工便道主要布设在用地红线内,占永久用地 $3.31\text{hm}^2$ ,现阶段施工便道均已建设使用或绿化恢复,施工便道纵坡小于9%,挖填方路段纵坡不小于0.3%。本项目共布设红线内临时道路7366m,采用单车道,车道宽度3.5m,路基宽度4.5m。

### (3) 取(弃)土场

本项目未设置取土场、弃渣场,填方均利用开挖土石方,无需借方。余方主要为石方,石方主要运至当地碎石场利用,其余余方主要填在项目建设区互通内、桥底、管理中心等区域,部分标段多余土石方运至广州市北二环高速公路一开创大道出入口工程项目作为临时便道、路基回填及砌体等土石方材料利用。

### (4) 施工生产生活区

施工生产生活区主要是作为砼拌和系统、钢筋加工厂、机械修配、临时堆料场以及桥梁预制厂、施工营地等。共10处,其中红线内8处,红线外2处。

本工程施工生产生活区面积共 $3.61\text{hm}^2$ ,其中占用主体工程永久占地面积 $3.00\text{hm}^2$ ,临时占地面积 $0.61\text{hm}^2$ 。本项目关于临时使用土地的通知和临时用地退地协议书详见附件10。施工生产生活区现状详见图1.1-3。

1 项目及项目区概况

表 1.1-3 施工生活生产区设置一览表

序号	位置	占地面积 (m <sup>2</sup> )	是否属于项目永久占地范围	现状 (按实际统计)	后续情况
1#施工营地	黄麻村村道旁	2766	是	未拆除	作为养护应急基地使用
2#施工营地	水西社区长龙社	2809	否 (新增临时用地)	已移交 (已归还)	无
3#施工营地	水西村大桥桥底	3349	是	未拆除	作为养护应急基地使用
1#钢筋加工厂	牛鼻山隧道口附近 (惠州端)	3599	是	已拆除, 现为本项目高速公路建设使用	无
2#钢筋加工厂	黄麻村村道附近	3330	否 (新增临时用地)	已复绿 (土地权属方自行使用)	无
3#钢筋加工厂	石头尾大桥两幅桥之间	2626	是	已拆除, 现为本项目高速公路建设使用	无
1#预制场	凤凰山隧道口附近 (惠州端)	1867	是	已拆除, 现为本项目高速公路建设使用	无
2#预制场	凤凰山隧道口附近 (广州端)	4930	是	已拆除, 并硬化	无
3#预制场	K10+100 主线路基	3478	是	已拆除, 现为本项目高速公路建设使用	无
4#预制场	萝岗互通范围内	7361	是	已复绿	无
合计		36115			



1#施工营地 (YK10+350) 现状



2#施工营地 (YK10+850) 现状



3#施工营地 (YK13+000) 现状



1#钢筋加工厂 (YK8+100) 现状

## 1 项目及项目区概况



2#钢筋加工厂 (YK10+700) 现状



3#钢筋加工厂 (YK11+800) 现状



1#预制厂 (YK5+000) 现状



2#预制厂 (YK2+500) 现状



3#预制厂 (YK10+100) 现状



4#预制厂 (YK13+600) 现状

图 1.1-3 施工生产生活区现状

### (5) 施工期临时堆土区

临时堆土区主要是作为临时土方、调配使用，堆土高度约 2.5m。本工程临时堆土区面积共 0.60hm<sup>2</sup>，均为临时占地，1#临时堆土区位于 TJ04 标段(K8+250) 竹仔顶大桥(左幅)，用地面积 3740m<sup>2</sup>；2#临时堆土区位于 TJ06 标段(K12+000) 石头尾大桥(左幅)，用地面积 2260m<sup>2</sup>，根据广州开发区规划和自然资源局、广州市规划和自然资源局黄埔区分局出具的关于凤凰山隧道工程临时用地土地复垦验收意见的函，详见附件 11，可知该部分用地已通过临时用地复垦验收。

## 1 项目及项目区概况



1#临时堆土区 (K8+250)

2#临时堆土区 (K12+000)

图 1.1-4 临时堆土区现状

### (6) 石渣处置

本项目隧道工程开挖的石方经过项目充分利用后直接运至隧道口由当地设置的碎石场利用，因此无临时转运场。

### (7) 建筑材料供应

本项目建设所需的砂、石等建筑材料均全部向外就近采购，相应的水土流失防治责任由材料供应商承担，但建设单位有责任要求施工单位向有合法开采、销售资质的供应商采购。项目建设所需其他的水泥、钢材等建筑材料可从市、区购买或直接到厂家采购。

### (5) 施工工期

本工程已于 2013 年 10 月开工，2019 年 4 月完工，总工期为 67 个月。项目施工进度安排详见图 1.1-5。



### 1.1.6 土石方情况

本项目挖方总量 384.87 万  $m^3$ (含表土 7.42 万  $m^3$ )，填方总量 165.5 万  $m^3$ (含表土 7.42 万  $m^3$ )，无借方，余方总量 219.37 万  $m^3$ 。土石方情况详见表 1.1-4 土石方平衡表。

为合理利用余方，并减小弃渣造成的水土流失，余方均就近回填平整在桥底、互通或者运至当地碎石场利用。

### 1.1.7 征占地情况

根据主体设计资料及现场核查，本工程总占地面积为 104.16 $hm^2$ ，其中永久占地 89.99 $hm^2$ ，临时占地 14.17 $hm^2$ （包括萝岗互通红线外 12.96 $hm^2$ ，施工生产生活区红线外 0.61 $hm^2$ ，临时堆土区红线外 0.60 $hm^2$ ），按占地类型划分，共计占用耕地 4.72 $hm^2$ ，园地 5.72 $hm^2$ ，林地 46.75 $hm^2$ ，工矿仓储用地 2.2 $hm^2$ ，住宅用地 4.3 $hm^2$ ，交通运输用地 25.83 $hm^2$ ，水域及水利设施用地 4.18 $hm^2$ ，其他土地 10.46 $hm^2$ 。工程征占地情况表 1.1-5。

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目采用广东地区近年来类似工程常用的办法，拆迁按照和专项设施改建工作主要以货币安置的方法解决。本项目征地拆迁由当地政府负责，场地移交前所有地上建筑垃圾由当地政府负责清运。

1 项目及项目区概况

表 1.1-4 土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

标段	挖方						填方				调配利用				综合利用					
	表土	淤泥	钻渣	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计	调入土方		调出土方		淤泥	钻渣	土方	石方	合计	去向
											数量	来源	数量	去向						
TJ-02	0.22		0.27	0.94		1.43	0.22			0.22						0.27	0.94		1.21	土方填在渔沙坦互通内。
TJ-03	0.04			13.28	56.96	70.28	0.04	1.3	0.56	1.90							11.98	56.4	68.38	土方填在黄陂特大桥底及渔沙坦互通, 石方运至当地碎石场利用。
TJ-01	0.15		0.22	1.86	1.3	3.53	0.15			0.15					0.22	1.86	1.3	3.38	土方填在黄陂特大桥底, 石方运至当地碎石场利用。	
TJ-04	0.05	1.54		25.78	52.41	79.78	0.05	0.3	1.76	2.11				1.54	0	25.48	50.65	77.67	土方及淤泥填在竹仔顶大桥、黄陂特大桥桥底、管理中心, 多出的石方运至当地碎石场利用。	
TJ-05	3.4	9.78	0.6	68.45	56.55	138.78	3.4	67	15.11	85.51				9.78	0.6	1.45	41.44	53.27	土方及淤泥填在黄麻互通内桥底及绿化种植区, 多出的石方运至当地碎石场利用。	
TJ-06	0.74	0.72	0.18	58.67	16.01	76.32	0.74	4.47	9.63	14.84		47.96	TJ-07	0.72	0.18	6.24	6.38	13.52	淤泥及不适用材料填在石头尾桥底, 多出的土石方运至萝岗互通内以及北二环开创大道出入口项目使用。	
TJ-07	2.82	1.25	0.69	9.99		14.75	2.82	57.95		60.77	47.96	TJ-06			1.25	0.69		1.94	挖除的不适用材料填在萝岗互通内绿化种植区。	
合计	7.42	13.29	1.96	178.97	183.23	384.87	7.42	131.02	27.06	165.5	47.96		47.96		13.29	1.96	47.95	156.2	219.37	

注: (1) 标段顺序为本项目起点至终点; (3) 标段线路地理位置, 详见图 1.1-2 施工标段示意图。

1 项目及项目区概况

表 1.1-5 工程占地情况表

项目		合计	占地类型							占地性质		
			耕地	园地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	永久占地	临时占地
主体工程	路基工程	30.27	0.01	1.86	23.46	1.73		3.16	0.01	0.04	30.27	
	桥涵工程	23.11	0.35	1.66	1.79		1.09	17.02	1.03	0.17	23.11	
	互通工程	49.15	4.36	1.4	20.67	0.47	3.21	5.65	3.14	10.25	36.19	12.96
	隧道工程	0.22			0.22						0.22	
	附属设施	0.2		0.2							0.2	
施工生产生活区		0.61			0.61							0.61
临时堆土场		0.6		0.6								0.6
合计		104.16	4.72	5.72	46.75	2.2	4.3	25.83	4.18	10.46	89.99	14.17

注：（1）施工生产生活区实际占地 3.61hm<sup>2</sup>，其中占用主体工程永久占地面积 3.00hm<sup>2</sup>，新增临时占地 0.61hm<sup>2</sup>。占用主体工程范围内占地不再计入总占地面积；

（2）施工便道实际占地 3.311hm<sup>2</sup>，全部为主体工程永久占地范围内，不计入总占地面积；

（3）主体工程中的萝岗互通工程临时占地 12.96hm<sup>2</sup>，为萝岗互通内（红线范围外）面积，其余互通工程均包括整个占地。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### (1) 地形地貌

项目区地处五岭之南，珠江三角洲之北。路线经过地段，低山丘陵与河谷冲洪积槽谷、小平原交替出现，整体属低山陵地貌单元。沿线海拔高程 20.3m ~ 365.5m，相对高差一般 150 ~ 250m，高山顶有凤凰山，海拔 345.5m，牛头山 365.5m，斜山 143.5m。山体斜坡自然坡角一般 10° ~ 25°，局部为人工陡崖。坡面植被主要为灌木、乔木和荔枝树，植被覆盖良好，大部分地段水土保持较好，少见滑坡与崩塌等不良地质现象。山间谷地、山前平原多为耕地，种植蔬菜、荔枝、龙眼等，谷地居民密集。

#### (2) 水文、气象

项目所在地区气候潮湿，雨量充沛，地表水系发育，沟渠、池塘随处可见，路线段大小河沟共有四条，渔沙坦河、天鹿湖河、黄麻河和水西涌，属于珠江水系。渔沙坦河位于路线起点附近，发源于南门咀西坑水库以北，经渔沙坦村、广东树木公园、岑村、黄村，于东圃汇入珠江；黄陂河与路线 K5+600 处相交，发源于水口水库以北，经联合、白石头、石岗、炮楼山，于黄埔汇入珠江；黄麻河发源于黄麻街沙挞村，经黄麻、长龙，于长平汇入水西涌，黄麻河与路线 K9+950、K10+950 处两次相交；水西涌位于路线终点端 K13+260 处，发源于木强水库，经长平、火村、莲塘，于厦圃围汇入东江。勘察季节，河宽一般 1.0 ~ 25m，水深 0.3 ~ 1.0m，水量大小随季节变化。

路线区地处南亚热带海洋性季风气候带，气温受偏南季候风影响，夏长冬短，炎热多雨。多年平均气温为 21.6° C，平均最低气温为 12.1° C，平均最高气温为 28.5° C，冬季极端低温-1.9° C，夏季极端高温为 38.2° C；年无霜期长达 290 天；年总降雨量 1558.5 ~ 1876.5 毫米，4 ~ 6 月多季风雨，占全年降雨量 46.7%，7 ~ 9 月多台风雨，占全年降雨量 36.27%，年内降雨分布不均匀，春旱、夏涝、高温、冷害、暴雨、台风、雷电等恶劣天气交替出现；年平均日照时数为 1875.1 ~ 1959.9 小时，年太阳总辐射量 105.3 ~ 109.8 千卡 / 平方厘米；主导风向为夏季偏南风，冬季偏北风，其余月份为东南、东北风。

### (3) 土壤、植被

项目区主要土壤类型为红壤和水稻土两大类，土壤分布状况随地形而改变，也因土壤受侵蚀及气候植被和人为长期生产活动影响，丘陵台地地区的成土母质皆为花岗岩风化所成，呈酸性，谓花岗岩赤红壤，土壤养分偏低且偏酸性，表现为 PH 值偏低及土壤中全氮、全磷、全钾及速效磷钾中多数含量偏低。谷地内受长期生产活动影响属窄谷冲土田，水稻土分布较多，多属渗育性水稻土。

项目区地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，多数为人工纯林以及少量的天然次生林，植被类型相对简单。人工林主要树种有相思、桉、松、黎蒴等树种；天然次生林主要是壳斗科和樟科，树种有樟树、红椎、米椎、鸭脚木、荷木、黄牛木、梅叶冬青等；果树在本区占有很大的比重，主要树种有荔枝、龙眼、橄榄、杨桃等。灌木有山苍子、桃金娘等，草本植被主要是芒箕、芒草、茅草、蕨类、鹧鸪草等，藤本较为少见，主要有鸡矢藤、拔葵等。高丘陵区域主要有马尾松、马占相思、美叶桉、黎蒴与芒箕、芒草植物群落；低丘坡麓则以荔枝、柑橙、乌榄、板栗、华南毛蕨、芒植物群落为主。本项目区现状植被覆盖率达 63%。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于广东省广州市天河区、黄埔区，属南方红壤丘陵区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（2013 年 8 月 1 日）统计，广州市总侵蚀面积为  $456.84km^2$ ，其中，自然侵蚀面积  $311.73km^2$ ，人为侵蚀面积  $145.11km^2$ 。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为  $286.43km^2$ ，占自然侵蚀总面积的 91.88%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 7.49%，强烈、极强烈面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 0.59%、0.04%，几乎没有剧烈侵蚀类型。

人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为  $103.68km^2$ ，其次为坡耕地，面积为  $39.41km^2$ ，火烧迹地面积最小，为  $2.02km^2$ 。同时，坡耕地侵蚀中，面积最大的侵蚀强度为中度侵蚀，面积为  $14.89km^2$ ，占坡耕地总面积的 37.79%；其次为轻度侵蚀，面积为  $14.79km^2$ ，占坡耕地总侵蚀面积的 37.52%；再次为强烈侵蚀，面积占坡耕地总侵蚀面积的 20.82%，极强烈面积占 3.74%，几乎没有坡

## 1 项目及项目区概况

---

耕地剧烈侵蚀。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土流失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）》和《广东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（2015年10月13日）》，项目所在地广州市天河区、黄埔区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据现场实际调查，项目建设区现状侵蚀强度为轻度，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2012年3月，广州市交委委托中交第二公路勘察设计研究院有限公司开展了本工程可行性研究报告的编制工作；2012年9月，中交第二公路勘察设计研究院有限公司完成了工程可行性研究报告，同年12月广东省交通运输厅组织召开了工可报告专家评审会，2012年12月14日，广东省交通运输厅印发了《广东省交通运输厅关于印发广州市凤凰山隧道工程可行性研究报告评审意见的通知》（粤交规函[2012]2693号）；

2012年11月27日，广东省发展和改革委员会印发了《广东省发展改革委关于广州凤凰山隧道项目建议书的批复》（粤发改交通函[2012]3160号）；

2013年6月25日，广东省发展和改革委员会印发了《广东省发展改革委关于广州市凤凰山隧道工程可行性研究报告审批的批复》（粤发改交通函[2013]1830号）；

2013年7月19日，广东省交通运输厅印发了《广东省交通运输厅关于广州市凤凰山隧道工程初步设计的批复》（粤交基[2013]872号）；

2013年11月8日，取得广东省住房和城乡建设厅《建设项目选址意见书》（选字第440000201300300号）；

2013年11月21日，取得广州市规划局《建设用地规划许可证》（穗规地证[2013]376号）。

### 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的要求，2013年2月广州市凤凰山隧道建设有限公司委托广东河海工程咨询有限公司编报《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案报告书》（报批稿），2013年4月11日广东省水利厅以“粤水水保[2013]21号”对该方案报告书予以批复。

### 2.3 水土保持方案变更

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）规定，本项目在施工过程中项目土石方挖填总量等发生较大变化，根据变更规定中第三条（三）“开挖填筑土石方总量增加

30%以上的”，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报水利部审批……”。

根据上述规定，本项目符合变更要求，具体变更情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 对照办水保〔2016〕65 号文水保方案变更情况表

序号	办水〔2016〕65 文件规定	方案情况	实际情况	项目情况对照	是否符合
1	第三条：方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，报水利部审批	/	/	/	/
1.1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	原水土保持方案编报于 2013 年 3 月，原线路跨越广州市天河区、黄埔区，属于国家级、省级重点监督区	实际线路跨越广州市天河区、黄埔区	项目跨越的区县与原方案保持一致，不属于国家级、广东省，广州市水土流失重点预防区或者重点治理区	否
1.2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	根据原水土保持方案报告书，线路总长 13.916km，方案确定的防治责任范围为 87.62hm <sup>2</sup>	实际线路总长 14.041km，水保方案变更后水土流失防治责任范围面积 104.16hm <sup>2</sup>	实际防治责任范围增加 16.54hm <sup>2</sup> ，比原方案防治责任范围增加了 18.9%	否
1.3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	方案确定的挖方总量约 293.15 万 m <sup>3</sup> ，填方总量约 48.59 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量约 341.74 万 m <sup>3</sup>	实际建设期土石方挖方总量 384.87 万 m <sup>3</sup> ，填方总量 165.50 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量 550.37 万 m <sup>3</sup>	土石方挖方总量增加 91.72 万 m <sup>3</sup> ，填方总量增加 116.91 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量增加 208.63 万 m <sup>3</sup> ，共增加 61%	是
1.4	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%以上的。	根据原水土保持方案报告书，线路总长 13.916km	实际线路总长 14.041km	原方案 and 实际线路横向位移小于 300m，因此无累计长度	否
1.5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的。	根据原水土保持方案报告书，临时道路 7366m	实际共布设临时道路 7366m	原方案 and 实际情况基本保持一致	否
1.6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	根据原水土保持方案，桥梁、隧道总长度约 10.732km	本项目实际桥梁、隧道总长度约 10.034km	桥梁、隧道总长度减少约 0.698km	否
2	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批	/	/	/	/

## 2 水土保持方案和设计情况

序号	办水〔2016〕65 文件规定	方案情况	实际情况	项目情况对照	是否符合
2.1	表土剥离量减少 30%以上的	根据原水土保持方案，表土剥离约 7.42 万 m <sup>3</sup>	本项目实际表土剥离约 7.42 万 m <sup>3</sup>	原方案和实际情况基本保持一致	否
2.2	植物措施面积减少 30%以上的	根据原水土保持方案，植物措施面积约 41.77hm <sup>2</sup>	本项目实际植物措施面积约 40.48hm <sup>2</sup>	植物措施增加约 1.44 hm <sup>2</sup>	否
2.3	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的	根据原水土保持方案，工程措施主要包括表土剥离、排水工程、边坡防护、表土回填、截水沟、消力池、排水沟	本项目实际工程措施包括表土剥离、表土回填、排水沟、截水沟、网格护坡、急流槽或跌水	本项目实施的水土保持工程措施基本一致	否
3	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批	根据原水土保持方案，无设置弃渣场	本项目实际无弃渣场	本项目实施无弃渣场基本一致	否

2020 年 7 月，受建设单位委托，广东河海工程咨询有限公司开始开展水土保持方案变更报告的编制工作，并于 2020 年 11 月完成了《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》（送审稿），2020 年 11 月 20 日，广州格策工程技术咨询有限公司在广州市天河区组织召开了《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书（送审稿）》专家技术评审会，根据专家评审意见，于 2020 年 12 月修编完成《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》。2020 年 12 月 22 日，广东省水利厅以粤水许决字〔2020〕151 号文对《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》作出准予变更行政许可决定书。

### 2.4 水土保持后续设计

根据调查，项目建设单位广州市凤凰山隧道建设有限公司在初步设计阶段、施工阶段和投产使用阶段基本根据“三同时”制度去落实水保措施，加强对水土保持工作的管理，将水土保持确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### (1) 方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案变更报告书，本项目水土流失防治范围为 104.16hm<sup>2</sup>，为项目建设区 104.16hm<sup>2</sup>。分别隶属广州市天河区、黄埔区。详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 方案编制确定的水土流失防治责任范围

行政区划	项目建设区		防治责任范围
黄埔区	主体工程区	路基工程区	25.84
		互通工程区	43.67
		桥涵工程区	20.34
		隧道工程区	0.04
		附属工程区	0.20
	施工生产生活区		0.61
	临时堆土区		0.60
小计		<b>91.30</b>	
天河区	主体工程区	路基工程区	4.43
		互通工程区	5.48
		桥涵工程区	2.77
		隧道工程区	0.18
	小计		<b>12.86</b>
合计		<b>104.16</b>	

##### (2) 建设期水土流失防治责任范围及变化

本项目建设期实际防治责任范围为 104.16hm<sup>2</sup>，主要为项目建设区面积，与批复的水土保持方案变更报告防治责任范围一致。

##### (3) 验收后建设单位应当承担的水土流失防治责任范围

本项目运行期水土流失防治责任范围为 89.99hm<sup>2</sup>，相较项目建设期防治责任范围减少 37.58hm<sup>2</sup>，减少面积主要施工生产生活区、临时堆土区、互通内临时占地，该临时占地均已交还用地，主体工程中互通内地临时占地主要为河流水面及河道管理范围，施工结束后对河岸进行防护、对河道管理范围进行绿化后由河道管理部门负责。

表 3.1-2 方案批复防治责任范围表 单位:  $\text{hm}^2$ 

行政区划	项目建设区		项目建设期防治责任范围		项目运行期防治责任范围	
			防治责任范围	较方案增 (+) 减 (-)	防治责任范围	较方案增 (+) 减 (-)
黄埔区	主体工程区	路基工程区	25.84	0	25.84	0
		互通工程区	43.67	0	30.71	-12.96
		桥涵工程区	20.34	0	20.34	0
		隧道工程区	0.04	0	0.04	0
		附属工程区	0.20	0	0.20	0
	施工生产生活区		0.61	0	0	-0.61
	临时堆土区		0.60	0	0	-0.60
	小计		<b>91.30</b>	<b>0</b>	<b>77.13</b>	<b>-14.17</b>
天河区	主体工程区	路基工程区	4.43	0	4.43	0
		互通工程区	5.48	0	5.48	0
		桥涵工程区	2.77	0	2.77	0
		隧道工程区	0.18	0	0.18	0
	小计		<b>12.86</b>	<b>0</b>	<b>12.86</b>	<b>0</b>
合计			<b>104.16</b>	<b>0</b>	<b>89.99</b>	<b>-14.17</b>

### 3.2 弃渣场设置

本工程建设期余方总量 219.37 万  $\text{m}^3$ ，余方均就近回填平整在桥底、互通或者运至当地碎石场利用。

### 3.3 取土场设置

本项目不设取土（料）场，施工期间需回填的土方利用项目挖方。不涉及取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

项目实际水土保持措施布局与水土保持方案变更报告设计一致。项目实施的水土保持措施体系完整、合理，项目水土保持措施总体布局良好，能有效控制项目防治责任范围的水土流失。

本工程的水土流失防治措施总体布局如下：

#### （一）主体工程区

主体工程在路基工程布设的措施有表土剥离、表土回填、排水沟、截水沟、网格护坡、急流槽或跌水、撒播草籽、绿化工程、植草护坡、临时沉沙池、临时排水

沟、临时苫盖、临时拦挡、坡面急流槽、路面挡土埂等措施；互通工程布设的措施有表土剥离、表土回填、排水沟、截水沟、网格护坡、急流槽或跌水、绿化工程、植草护坡、灌注桩泥浆池、临时沉沙池、临时排水沟、临时苫盖、临时拦挡、坡面急流槽、路面挡土埂等措施；桥涵工程布设的措施有表土剥离、表土回填、绿化工程、灌注桩泥浆池、临时沉沙池、临时排水沟、临时苫盖等措施；隧道工程布设的措施有截水沟、急流槽或跌水、绿化工程等措施；附属工程已布设的措施有表土剥离、排水沟、临时沉沙池等措施。

#### （二）施工生产生活区

主体工程布设的措施有临时排水沟、临时沉沙池、全面整地、撒播草籽、栽植乔木等措施。

#### （三）临时堆土区

主体工程布设的措施有全面整地、撒播草籽、栽植乔木、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖、临时拦挡等措施。

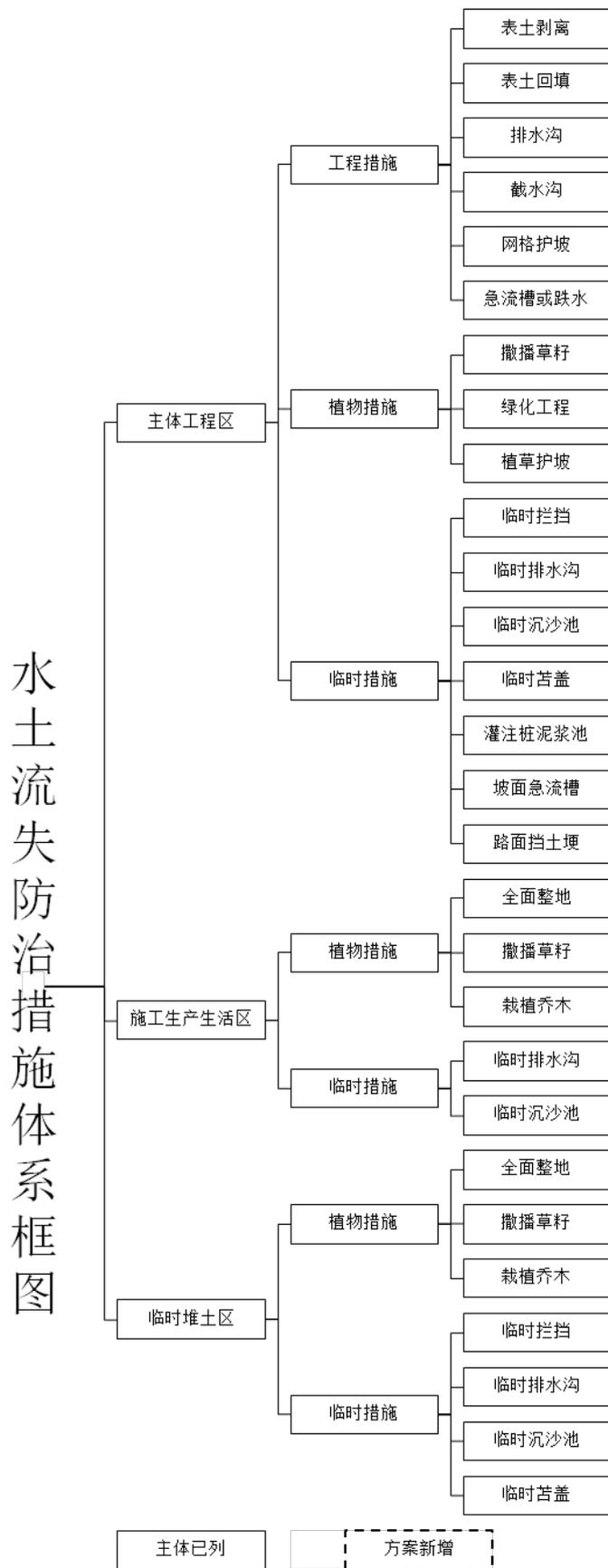


图 3.4-1 各防治分区实际水土保持措施布置体系框图

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 工程措施完成情况

##### (1) 水土保持工程措施实际完成情况

本项目实际完成的水土保持工程措施包括表土剥离 24.73hm<sup>2</sup>、表土回填 7.42 万 m<sup>3</sup>、排水沟 32.78km、截水沟 7.85km、网格护坡 7.29hm<sup>2</sup>、急流槽或跌水 4.95km。详见表 3.5-1。

表 3.5-1 各防治区完成工程措施工程量表

防治分区	措施类型	单位	工程量	措施实施时间
主体工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	24.73	2013.10~2014.3
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	7.42	2016.10~2019.4
	排水沟	km	32.78	2015.1~2019.4
	截水沟	km	7.85	2014.11~2019.4
	网格护坡	hm <sup>2</sup>	7.29	2014.11~2019.4
	急流槽或跌水	km	4.95	2014.6~2018.12

##### (2) 水土保持工程措施方案设计情况

根据水土保持方案变更报告，实际实施的工程措施与方案设计一致。

##### (3) 工程措施实际完成情况与方案设计对比分析

与方案设计相比，实际完成工程措施的类型及工程量无变化，能满足水土保持要求。

表 3.5-2 各防治工区工程措施工程量完成对比情况表

防治分区	措施类型	单位	方案计列工程量	实际完成工程量	增 (+) 减 (-)
主体工程区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	24.73	24.73	0
	表土回填	万 m <sup>3</sup>	7.42	7.42	0
	排水沟	km	32.78	32.78	0
	截水沟	km	7.85	7.85	0
	网格护坡	hm <sup>2</sup>	7.29	7.29	0
	急流槽或跌水	km	4.95	4.95	0

#### 3.5.2 植物措施完成情况

##### (1) 水土保持植物措施实际完成情况

本项目实际完成的水土保持植物措施包括撒播草籽 11.16hm<sup>2</sup>、绿化工程 12.17hm<sup>2</sup>、植草护坡 17.15hm<sup>2</sup>、全面整地 0.93hm<sup>2</sup>、栽植乔木 1160 株。

表 3.5-3 各防治工区完成植物措施工程量

防治分区	措施类型	单位	工程量	措施实施时间
主体工程区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	10.23	2016.4~2019.4
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	12.17	2016.4~2019.1
	植草护坡	hm <sup>2</sup>	17.15	2015.5~2019.1
施工生产生活区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.33	2017.12~2019.4
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.33	2017.12~2019.4
	栽植乔木	株	200	2017.12~2019.4
临时堆土区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.6	2018.6~2019.1
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.6	2018.6~2019.1
	栽植乔木	株	960	2018.6~2019.1

## (2) 水土保持植物措施方案设计情况

根据水土保持方案变更报告，实际实施的植物措施与方案设计一致。

## (3) 植物措施实际完成情况与方案设计对比分析

与方案设计相比，实际完成植物措施的类型及工程量无变化，能满足水土保持要求。

表 3.5-4 各防治工区植物措施工程量完成对比情况表

防治分区	措施类型	单位	方案计列工程量	实际完成工程量	增 (+) 减 (-)
主体工程区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	10.23	10.23	0
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	12.17	12.17	0
	植草护坡	hm <sup>2</sup>	17.15	17.15	0
施工生产生活区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	10.23	10.23	0
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	12.17	12.17	0
	植草护坡	hm <sup>2</sup>	17.15	17.15	0
临时堆土区	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.6	0.6	0
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.6	0.6	0
	栽植乔木	株	960	960	0

## 3.5.3 临时措施完成情况

## (1) 水土保持临时措施实际完成情况

本项目实际完成的水土保持临时措施包括临时拦挡 10345m、临时排水沟 6258m、临时沉沙池 60 座、临时苫盖 92372m<sup>2</sup>、灌注桩泥浆池 900m、坡面急流槽 1531m、路面挡土埂 11888m。

表 3.5-5 各防治工区完成临时措施工程量

防治分区	措施类型	单位	工程量	措施实施时间
主体工程区	临时拦挡	m	9225	2013.10~2017.5
	临时排水沟	m	3152	2013.10~2017.5
	临时沉沙池	座	50	2013.10~2017.5
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	75147	2013.10~2019.4
	灌注桩泥浆池	m	900	2013.10~2016.8
	坡面急流槽	m	1531	2015.3~2018.6
	路面挡土埂	m	11888	2014.1~2017.5
施工生产生活区	临时排水沟	m	1821	2013.10~2014.3
	临时沉沙池	座	6	2013.10~2014.3
临时堆土区	临时拦挡	m	1120	2013.10~2015.5
	临时排水沟	m	1285	2013.10~2015.5
	临时沉沙池	座	4	2013.10~2015.5
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	17225	2014.1~2014.8

## (2) 水土保持临时措施方案设计情况

根据水土保持方案变更报告，实际实施的临时措施与方案设计一致。

## (3) 临时措施实际完成情况与方案设计对比分析

与方案设计相比，实际完成临时措施的类型及工程量无变化，能满足水土保持要求。本项目实际完成的水土保持临时措施工程量与方案设计的对比情况，详见表 3.5-6。

表 3.5-6 各防治工区临时措施工程量完成对比情况表

防治分区	措施类型	单位	方案计列工程量	实际完成工程量	增(+)减(-)
主体工程区	临时拦挡	m	9225	9225	0
	临时排水沟	m	3152	3152	0
	临时沉沙池	座	50	50	0
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	75147	75147	0
	灌注桩泥浆池	m	900	900	0
	坡面急流槽	m	1531	1531	0
	路面挡土埂	m	11888	11888	0
施工生产生活区	临时排水沟	m	1821	1821	0
	临时沉沙池	座	6	6	0
临时堆土区	临时拦挡	m	1120	1120	0
	临时排水沟	m	1285	1285	0
	临时沉沙池	座	4	4	0
	临时苫盖	m <sup>2</sup>	17225	17225	0

### 3.6 水土保持投资完成情况

#### (1) 水土保持方案批复投资

根据广东省水利厅批复的《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》（报批稿），本项目水土保持工程总投资为 4265.68 万元，包括工程措施费 2336.02 万元，植物措施费 1519.92 万元，施工临时工程费 314.17 万元，独立费用 81.98 万元（其中建设单位管理费 0 万元，水土保持监理费 13.46 万元，科研勘测设计费 0 万元，监测措施费 48.52 万元，水土保持设施验报告编制费 20.00 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 13.59 万元。

#### (2) 水土保持工程实际完成投资情况

通过对结算资料、水土保持工程、植物和临时措施的工程量进行核实查对，本项目水土保持设施实际完成投资 4265.68 万元，包括工程措施费 2336.02 万元，植物措施费 1519.92 万元，施工临时工程费 314.17 万元，独立费用 81.98 万元（其中建设单位管理费 0 万元，水土保持监理费 13.46 万元，科研勘测设计费 0 万元，监测措施费 48.52 万元，水土保持设施验报告编制费 20.00 万元），基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 13.59 万元。详见表 3.6-1。

**表 3.6-1 水土保持设施投资完成情况表**

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）
一	第一部分 工程措施			2336.02
(1)	主体工程区			2336.02
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	24.73	301.21
2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	7.42	69.90
3	排水沟	km	32.78	1080.76
4	截水沟	km	7.85	133.45
5	网格护坡	hm <sup>2</sup>	7.29	587.50
6	急流槽或跌水	km	4.95	163.20
二	第二部分 植物措施			1519.92
(1)	主体工程区			1517.68
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	10.23	5.49
2	绿化工程	hm <sup>2</sup>	12.17	934.75
3	植草护坡	hm <sup>2</sup>	17.15	577.44
(2)	施工生产生活区			0.50
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.33	0.03
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.33	0.18
3	栽植乔木	株	200	0.29

### 3 水土保持方案实施情况

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计(万元)
(3)	临时堆土区			1.74
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.6	0.05
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.6	0.32
3	栽植乔木	株	960	1.37
三	第三部分 临时措施			314.17
(1)	主体工程区			247.18
1	临时拦挡	m	9225	21.22
2	临时排水沟	m	3152	31.52
3	临时沉沙池	座	50	4.15
4	临时苫盖	m <sup>2</sup>	75147	141.88
5	灌注桩泥浆池	m	900	45.00
6	坡面急流槽	m	1531	1.15
7	路面挡土埂	m	11888	2.26
(2)	施工生产生活区			18.71
1	临时排水沟	m	1821	18.21
2	临时沉沙池	座	6	0.50
(3)	临时堆土区			48.28
1	临时拦挡	m	1120	2.58
2	临时排水沟	m	1285	12.85
3	临时沉沙池	座	4	0.33
4	临时苫盖	m <sup>2</sup>	17225	32.52
一至三部分之和				4170.11
四	第四部分 独立费用			81.98
1	建设单位管理费	项	1	
2	水土保持监理费	项	1	13.46
3	科研勘测设计费	项	1	
4	水土保持监测费	项	1	48.52
5	水土保持设施验报告编制费	项	1	20
一至四部分之和				4252.09
五	基本预备费	项	0	0
2	水土保持补偿费	项	1	13.59
水土保持总投资				4265.68

#### (3) 水土保持投资比较及变化分析

本项目水土保持实际完成投资与水土保持方案变更报告设计投资一致。

表 3.6-2 水土保持投资实际完成量及与变更方案批复投资的对比情况表

序号	工程或费用名称	批复投资(万元)	实际完成投资(万元)	投资增减(+/-,万元)
	第一部分工程措施	2336.02	2336.02	0
	第二部分植物措施	1519.92	1519.92	0
	第三部分临时措施	314.17	314.17	0
	第四部分独立费用	81.98	81.98	0
1	建设管理费			0
2	科研勘测设计费	13.46	13.46	0
3	水土保持监理费			0
4	水土保持监测费	48.52	48.52	0
5	水土保持设施验收咨询费	20	20	0
	第五部分 基本预备费	0	0	0
	第六部分水土保持设施补偿费	13.59	13.59	0
	第七部分水土保持总投资	4265.68	4265.68	0

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

本项目按照项目负责制，广州市凤凰山隧道建设有限公司作为本项目的项目法人，其主要的质量管理工作有：设计勘察质量管理、基本建设程序管理、建设单位质量监控保证体系、对现场施工质量进行日常巡视检查和对监理工作进行日常检查和监督等。同时，项目法人在设计阶段、施工阶段和投产使用阶段均能根据“三同时”制度去落实水保措施，通过落实批复的水土保持措施，使得项目区水土流失情况得到控制，最终取得很好的水土保持效果。

设计单位配备项目负责人、专业设计负责人及其他相关设计人员。设计单位所配人员的技术、专业、资质与素质均满足项目主体设计的要求。在进行主体工程设计时，设计单位能从水土保持的角度出发，做到尽量减少土石方工程，尽量减少因工程建设而新增的水土流失量及避免生态破坏。

项目实行水土保持工程监理制，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。

施工单位是工程质量的直接责任人，施工单位的质量自控能力和水平是保证工程质量的根本因素。施工单位必须建立“横向到边，竖向到底，控制有效”的质量自检体系，认真执行三检制度。施工单位在水土保持施工过程中，建立健全了各项规章制度和管理机构，水土保持工作已纳入主体工程的建设管理中，制定了一系列质量管理制度；施工单位按照惯例制度去落实各工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃，尤其要加强施工过程中的临时防护措施。

### 4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

本次验收采用查阅资料、实地勘察量测等方式来核查广州市凤凰山隧道工程水土保持工程措施的施工质量。验收人员在质量评估工作中检查了施工管理制度、工程质量检验、单元工程验收资料和质量评定记录等相关资料。认为本工程在施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理也纳入了整个工程的建设管理体系中。

水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量检验和质量评定资料齐全，程序

完善，均有监理、业主单位的签章，符合质量管理的要求。所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收的标准。

根据监理单位提供的竣工资料检查汇总结果显示，本工程实施的水土保持工程主要集中在主体工程区，措施类型主要包括斜坡防护工程、土地整治、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程等。经施工单位自评，建设单位和监理单位认定，质量监督机构核定，本项目各防治分区水土保持工程全部合格，合格率 100%。

#### 4.2.1 工程项目划分及结果

根据水土保持质量评定规程（SL336-2006），并结合工程实际水土保持措施实施情况及监理单位、施工单位提供的相关资料，本工程水土保持设施现场检查，是在对本工程水土保持设施评价的基础上对已完工的水土保持设施进行质量抽查、普查和详查。主要是对主体工程区的斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程及临时防护工程等单位工程中的工程护坡、植物护坡、截（排）水、排洪倒流设施、线网状植被、拦挡、沉沙池、临时排水、覆盖等进行抽查。

工程措施质量检查，主要是对工程外观质量、结构尺寸及缺陷进行评价。抽查了现场保留的斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程共 22 个单位工程、94 个分部工程。对全部单位工程进行核查，核查率 100%，对全部分部工程进行核查，核查率 100%。单位工程、分项工程、单元工程质量评定划分表见表 4-1。质量评定依据详见附件。

表 4.1-1 水土保持工程划分情况表

单位工程			分部工程			单元工程划分及评定		
名称	数量	质量评定	名称	数量	质量评定	划分	数量	质量评定
斜坡防护工程	15	合格	工程护坡	13	合格	按每个单元工程 100m 划分	128	合格
		合格	植物护坡	18	合格	按每个单元工程 100m 划分	215	合格
		合格	截（排）水工程	20	合格	按每个单元工程 30~50m 划分	6556	合格
土地整治工程	2	合格	土地整治	5	合格	按每个单元工程 0.01~0.1hm <sup>2</sup> 划分	22	合格
		合格	植被恢复	5	合格	按每个单元工程 100m <sup>2</sup> 划分	93	合格
防洪排导工程	2	合格	排洪导流设施	5	合格	按每个单元工程 30~50m 划分	157	合格
植被建设工程	2	合格	点片状植被	13	合格	以设计的一个独立的绿化地块作为一个单元工程	33	合格
			线网状植被	7	合格	按每个单元工程 100m 划分	40	合格
临时防护工程	1	合格	临时拦挡	8	合格	按每个单元工程 50~100m 划分	92	合格

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### (1) 质量评定标准

质量评定以分部工程评定为基础，评定等级分为优良、合格两级。

分部工程质量评定合格标准为：①单元工程全部合格；②中间材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生任何质量事故；②中间材料质量全部合格，其中砼拌和物质量达到优良。

单位工程质量评定合并标准为：①分部工程全部合格；②中间材料质量全部合格；③外观得分率达到 70 分以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要工程质量优良，且未发生任何质量事故；②中间材料质量全部合格，其中砼拌和物质量达到优良；③外观得分率达到 85 分以上；④施工质量检验资料齐全。工程质量评定合格标准为：单位工程全部合格；优良标准为：单位工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单位工程质量优良。

### (2) 质量评定组织

单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核；分部工程质量评定在施工单位质量部门自评的基础上，由监理单位复核，报质量监督机构核备；单位工程质量评定在施工单位自评的基础上，由监理单位复核，报质量监督机构核定。整个工程的质量评定由项目质量监督站在单位工程质量评定的基础上进行核定。

### (3) 质量评定结果

工程措施的分部工程质量评定是在分部工程竣工验收意见的基础上。由建设单位和监理单位组成评定小组，对工程的建设过程和运行情况进行考核，根据施工记录、监理记录、外观质量、工程缺陷和管理清理等进行综合评定。参与质量评定的各方，本着认真、公正、负责的原则，对工程建设中的各项水土保持工程给予了公正的评定。

植物措施的分部工程质量评定由建设单位直接验收，以成活率、保存率为主要评定依据。根据本地区气候条件，植物成活率达 95%，保存率达 90%为优良；植物成活率达 90%，保存率达 85%为合格。

本工程水土保持工程措施、植物措施各分部工程质量评定均达到合格标准。

水土保持工程质量评定结果详见附表。

广东河海工程咨询有限公司

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目不另设弃渣场，因此不涉及弃渣场稳定性评估。

### 4.4 总体质量评价

综合以上质量评定结果，本工程各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，临时工程、土地整治工程和植被建设工程相结合的情况下，能有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本工程的水土保持措施质量合格。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

工程水土保持工程各项防治措施已经完成，目前已投入使用。经自查自验，水土保持措施运行良好，防治效果明显，达到水土保持方案确定的防治目标。

排水工程等措施布局合理，设计满足要求，基本没有发生坍塌、水毁或人为毁坏情况，起到了保持水土的作用。现场尚没有因工程质量缺陷或各种原因引起的重大水土流失现象发生。

植物措施林草品种合理，覆土整治和种植技术符合技术规范要求，草坪外观整齐，整体绿化景观效果好，质量优良。

从各项设施的运行情况看，已建设施运行安全稳定，水土保持方案设计防护措施基本得到落实，施工过程中的水土流失基本得到有效控制，水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用。

### 5.2 水土保持效果

#### (1) 水土流失治理度

本项目占地面积  $104.16\text{hm}^2$ ，水土流失面积为  $99.98\text{hm}^2$ （不含水域  $4.18\text{hm}^2$ ），水土流失治理达标面积  $99.58\text{hm}^2$ ，水土流失治理度达  $99.60\%$ ，本项目水土流失治理度计算详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理达标面积 ( $\text{hm}^2$ )				水土流失总治理度%
		工程措施	植物措施	硬化或其它	小计	
主体工程区	98.77	7.29	39.55	51.81	98.65	99.90
施工生产生活区	0.61		0.33		0.33	54.10
临时堆土区	0.60		0.60		0.60	100.00
合计	99.98	7.29	40.48	51.81	99.58	99.60

#### (2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量(侵蚀模数) $\div$ 方案实施后土壤侵蚀强度 $\times 100\%$ 。根据本项目所在区域的土壤侵蚀类型与强度，项目区容许土壤侵蚀模数值为  $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，通过实施本水土保持方案中确定的各项水土保持措施，项目建成后的平均土壤侵蚀强度将 $\leq 500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，建设区土壤流失控制比 $\geq 1.0$ ，能够达到目标值。

### (3) 渣土防护率

渣土防护率(%)=采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量÷弃土(石、渣)总量×100%。本项目挖方总量 384.87 万 m<sup>3</sup>(含表土 7.42 万 m<sup>3</sup>), 填方总量 165.5 万 m<sup>3</sup>(含表土 7.42 万 m<sup>3</sup>), 无借方, 余方总量 219.37 万 m<sup>3</sup>。其中淤泥 13.29 万 m<sup>3</sup>、钻渣 1.96 万 m<sup>3</sup>、土方 47.95 万 m<sup>3</sup>、石方 156.17 万 m<sup>3</sup>。施工期渣土防护率超过 97%, 设计水平年渣土防护率超过 98%。

(4) 表土保护率: 表土保护率(%)=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。根据施工实际情况, 本项目共剥离表土 7.42 万 m<sup>3</sup>, 项目设计剥离表土量为 7.42 万 m<sup>3</sup>。因此表土保护率可达 100%。

### (5) 林草植被恢复率

本项目可恢复植被面积 40.48hm<sup>2</sup>, 至设计水平年末, 恢复林草类植被面积 40.41hm<sup>2</sup>, 林草植被恢复率 99.8%, 本项目林草植被恢复率计算详见表 7.2-2。

### (6) 林草覆盖率

本项目水土流失防治责任范围面积 104.16hm<sup>2</sup>, 恢复林草类植被面积 40.41hm<sup>2</sup>, 林草覆盖率 38.8%, 本项目林草覆盖率计算详见表 5.2-2。

表 5.2-2 林草植被恢复率和林草覆盖率计算表

项目区名称	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草种植面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	102.95	39.55	39.5	99.8	38.3
施工生产生活区	0.61	0.33	0.33	100	54.1
临时堆土区	0.6	0.6	0.6	100	100
合计	104.16	40.48	40.41	99.80	38.8

水土保持效果分析详见表 5.2-3

表 5.2-3 水土流失防治指标对比分析表

序号	指标	目标值 (%)	达到值 (%)	达标情况	备注
1	水土流失治理度 (%)	98	99.60	达标	/
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标	/
3	渣土防护率 (%)	98	98	达标	/
4	表土保护率 (%)	92	100	达标	/
5	林草植被恢复率 (%)	98	99.80	达标	/
6	林草覆盖率 (%)	27	38.80	达标	/

## 5.3 公众满意度调查

全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及

所产生的危害等，我公司结合现场查勘，就工程建设的挖填土方管理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，走访了当地水行政主管部门，并调查结果作为本次技术评估工作的参考依据。在评估工作过程中，我公司共向工程附近群众发放 28 张水土保持公众调查表。

在被调查者 28 人中，89.3% 的人认为工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；对当地环境的影响方面，82.1% 的人认为项目对当地环境总体影响是好的；在林草植被建设方面，92.9% 的人认为项目区林草植被建设工作起到了保护生态环境的作用，取得了较好的成效；在弃土弃渣管理方面，满意率为 89.3%；有 85.7% 的人认为项目对所扰动的土地恢复的好。详见表 5.4。

项目建设过程中，建设单位严格工程管理，层层落实项目建设责任制，整个工程建设均有条不紊进行，没有大的水土流失事件发生。项目区位于广州市，评估过程中对当地群众的走访及民意调查，没有收到有关工程建设水土流失引起的投诉。

表 5.3-1 水土保持公众调查表

调查年龄段	青年		中年		老年		男		女	
人数 (人)	15		10		3		16		12	
调查项目评价	好		一般		差		说不清			
	人数	占总人数 (%)	人数	占总人数 (%)	人数	占总人数 (%)	人数	占总人数 (%)		
项目对当地经济影响	25	89.3	1	3.6			1	3.6		
项目对当地环境影响	23	82.1	1	3.6	1	3.6	3	10.7		
挖填土方管理	25	89.3	2	7.1			1	3.6		
项目林草植被建设	26	92.9	1	3.6			1	3.6		
土地恢复情况	24	85.7	1	3.6	1	3.6	1	3.6		

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

广州市凤凰山隧道建设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，积极组织实施了广州市凤凰山隧道工程各项水土保持措施的实施。在工程建设过程中，广州市凤凰山隧道建设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，并随时与工程涉及市、区的水行政主管部门联系，接受其监督、指导。

本工程水土保持工程包括主体工程设计中具有水土保持功能的工程和方案补充的相关工程，其各项内容均在水土保持方案报告书中反映。根据国家基本建设程序要求以及有关法律法规的规定，通过招投标，确定了施工、监理等单位。

中交第二公路勘察设计研究院有限公司作为设计单位加强了工程建设过程中的信息交流和现场服务，常驻工地，不定期巡视工程各施工面，发现与设计意图不符之处，及时通知监理工程师责令承包商改正。加快了设计问题处理速度，加强了现场控制力度，取得了良好效果。

广州诚信公路建设监理咨询有限公司作为主体工程与水土保持工程监理单位，根据业主的授权和合同规定对承包商实施全过程监理，建立了以总监理工程师为中心、各监理工程师代表分工负责、全过程、全方位的质量监控体系。

施工单位杭州市交通工程集团有限公司、葛洲坝集团第五工程有限公司、广东长宏公路工程有限公司、中铁二十三局集团有限公司、中铁九局集团有限公司、中铁七局集团武汉工程有限公司、湖北天浩公路工程有限公司、广州市公路工程公司、深圳市华美绿环境建设工程有限公司、广东能达园林生态工程有限公司等均实行了项目经理负责制度，对工程从开工到竣工的全过程进行了有效控制和管理，在现场设立质量控制点进行监控和测量。工程建设的质量管理体系是健全和完善的。

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	广州市凤凰山隧道建设有限公司
工程运行管理单位	广州市凤凰山隧道建设有限公司
工程设计单位	中交第二公路勘察设计研究院有限公司
水土保持方案编制单位	广东河海工程咨询有限公司
施工单位	杭州市交通工程集团有限公司、葛洲坝集团第五工程有限公司、广东长宏公路工程有限公司、中铁二十三局集团有限公司、中铁九局集团有限公司、中铁七局集团武汉工程有限公司、湖北天浩公路工程有限公司、广州市公路工程公司、深圳市华美绿环境建设工程有限公司、广东能达园林生态工程有限公司等
工程监理及水土保持监理单位	广州诚信公路建设监理咨询有限公司
工程质量监督单位	广州市交通工程质量监督站
水土保持监测单位	广东河海工程咨询有限公司
水土保持验收技术支撑单位	广东河海工程咨询有限公司

## 6.2 规章制度

在工程建设初期，建设单位就制定了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，并制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为的发生。建设单位对工程建设的水土保持工作较重视，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络。在工程建设工程中，落实专人负责水土保持工作，将水土流失防治责任以合同文件形式分配给各施工单位，责任明确；同时负责协调水土保持工作与主体工程的关系，以保证各项水保措施与主体工程同时设计，同时施工和同时投产使用。

施工单位在工程建设上建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了招投标管理、施工管理、环境管理、财务管理等办法，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，依据制度建设、管理工程，公司对工程建设的水土保持工作较重视，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络、环境管理组织保证体系和环境管理程序。

工程监理公司内部已建立有完善的《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度，确保项目各项水土保持措施保质保量按时完成。承包商亦建有工序施工的检验和验收程序等

办法。

以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

### 6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持方案措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中，实行了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。广州市凤凰山隧道建设有限公司负责工程水土保持方案的落实，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，监理单位在建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合进来，保障了工程质量。

工程施工期间，广州市凤凰山隧道建设有限公司主动督促施工单位按照《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案报告书》（报批稿）及其批复文件要求，实施各项水土保持措施。施工单位认真履行合同，依据设计要求落实水土保持措施。

### 6.4 水土保持监测

#### 6.4.1 监测单位

广州市凤凰山隧道工程于2013年10月开工建设，于2019年4月完工。2015年4月，广州市凤凰山隧道建设有限公司委托广东河海工程咨询有限公司承担本工程水土保持监测工作。

#### 6.4.2 监测时段及频次

本工程监测时段为2015年4月至2020年12月，包括工程建设期和水土保持措施试运行期。

#### 6.4.3 监测内容

##### （1）扰动土地情况监测

主要包括工程建设扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

##### （2）弃渣情况

弃渣情况监测内容包括弃渣场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

##### （3）水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃渣潜在水土流失量和水土流失危害等内容。

①土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、砂数量。

②弃渣潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的弃渣数量。

③水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

#### (4) 水土保持措施实施情况及效果

水土保持措施情况监测应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

### 6.4.4 监测成果

#### (1) 监测实施方案

合同签订后向业主提交项目水土保持监测实施方案，并报水行政主管部门备案（广东省水利厅、广州市水土保持监测站、天河区水务局及黄埔区水务局）。

#### (2) 监测年报。

本项目共编制水土保持监测年报 4 份，分别为 2016 年~2019 年水土保持监测年报。

#### (3) 监测成果季度报表。

每季度第一个月向建设单位、原批准水土保持方案机关以及项目所在的水行政主管部门提交上季度水土保持监测季度报表，共提交水土保持监测季报 18 期。

监测任务完成后，提交《水土保持监测总结报告》。

### 6.4.5 监测结果

根据水土保持监测结果，工程水土流失面积为  $99.98\text{hm}^2$ （不含水域  $4.18\text{hm}^2$ ），水土流失治理达标面积  $99.58\text{hm}^2$ ，水土流失治理度达 99.60%。项目建设区内各项措施都已经基本完工，具备完善的防护措施体系，对扰动后的治理到位，平均土壤流失量已经达到轻度的要求。运行初期土壤流失控制比达到 1.0，监测六项指标达到方案设定的目标值。

项目建设区扰动地表面积  $99.98\text{hm}^2$ ，可绿化面积  $40.48\text{m}^2$ ，对项目区内绿化植

被样方抽检，项目区内植物成活率达到 99.80%。实际实施植物措施总面积 40.41hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到 38.8%，林草植被恢复率达到 99.8%。

根据查阅相关资料和现场复核，水土保持监测单位能按时完成监测任务，监测内容全面，监测周期合适，监测季报数据详实可信，并按规范要求向水行政主管部门报送监测成果，所得出的监测结果与现场检查结果基本相符。

## 6.5 水土保持监理

工程施工过程中，本项目实行水土保持工程监理制(由主体工程监理一并监理)，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，委托广州诚信公路建设监理咨询有限公司开展监理工作。水土保持监理单位严格遵循水土保持“三同时”制度，对水土保持方案的落实情况实时监管。

施工现场检查制度：水土保持监理对工程施工现场的水土保持工程实施情况进行不定期巡视监理工作。

水土保持监理工作按以下程序执行：

(1) 如发现施工现场存在水土保持问题，监理人员以口头或书面文件形式提出意见呈报建设单位工程建设管理部门。

(2) 建设单位工程建设管理部门对查处意见进行审核并同意后，由监理单位下发施工单位。

(3) 施工单位完成整改后报主体工程监理单位，并同时验收。

(4) 监理单位将验收情况呈报建设单位。

日常工作中出现重大水土保持问题，如水土保持与工程进度发生冲突、水土保持措施涉及经济费用等问题时，监理单位及时向建设单位报告并提出建议和意见，供建设单位决策。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2015 年 11 月 10 日，广州市黄埔区水务局关于做好凤凰山隧道工程项目水土保持措施的函(埔水函〔2015〕143 号)，发现 TJ-04 标段未做好覆盖及拦挡措施、TJ-05 标段施工中堆土侵占了河道，裸露土方没有覆盖、TJ-06 标段护坡未种植草皮、TJ-07 标段在北二环高速跨南岗河桥底河道边施工时没有对土方进行覆盖。

整治情况：2015 年 11 月 22 日，TJ-04 合同段施工单位已对淤积的管涵进行了清理，并实施覆盖拦挡措施；TJ-05 合同段已清理河边泥浆，并使用土工布覆盖；TJ-06

合同段裸露的边坡进行防绿化防护; TJ-07 合同段已对北二环高速跨南岗河桥底河周边进行土工布覆盖, 并用砂包码砌拦挡。

2016 年 7 月 6 日, 广州市水土保持监测站关于广州市凤凰山隧道工程水土保持监督检查意见的函(穗水保监测函〔2016〕2 号), 项目部分路基部分挖、填方边坡防护不及时, 缺乏临时水土保持措施; 施工场地缺乏有效的排水、沉沙措施; TJ-07 标段桥梁跨越河涌, 河涌中有泥沙淤积, 两岸防护措施不够完善, 存在一定的水土流失隐患。

整治情况: 2016 年 7 月, 在河涌内设置了临时拦挡, 采用土工布对沿河边坡进行了覆盖, 在坡脚码砌沙包围堰, 并疏通了淤积的泥砂。

2017 年 1 月 5 日, 广东省水利厅关于广州市凤凰山隧道工程水土保持监督检查意见的函(粤水水保函〔2017〕21 号), TJ-07 标段桥梁跨越南岗河, 桩基施工造成的水土流失对河道淤积较严重; TJ-05 标段施工场地裸露面较大, 截、排水和拦挡等防护措施不足, 防护标准低, 水土流失较为严重。黄麻村高填方路段仍有较大的水土流失隐患。

整治情况: 2017 年 3 月, 施工单位(中铁九局集团有限公司)增加作业人员按照图纸在填方路段边坡设置了人字形骨架防护和排水沟。并对黄麻互通内的黄麻渠沟清淤工作, 同时增加投资在原有土沟边增设石笼防护并接上之前已施工改造好的混凝土排水沟, 并完成在坡顶施作拦水堰; 施工单位(湖北天浩公路工程有限公司)已完成水西村大桥 13-14 # 墩、H 匝道桥 12 # 墩以及施工便桥前后 30m 范围内的河道清淤工作, 同时对沿河边坡进行了绿化或土工布覆盖。

### 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《广州市凤凰山隧道工程水土保持方案变更报告书》(报批稿), 本工程于变更方案前, 建设单位已于 2014 年 3 月 14 日已按原方案计列水土保持补偿费进行缴纳, 共缴纳水土保持补偿费 13.59 万元。

### 6.8 水土保持设施管理维护

主体工程中的水土保持措施基本与主体工程同步实施, 各项治理措施已完成。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由广州市凤凰山隧道建设有限公司负责。广州市凤凰山隧道建设有限公司十分重视本工程水土保持设施的建设管理工作, 由专员全面负责水保工作, 并落实到各方面相关专职人员。

该项目试运行过程中，广州市凤凰山隧道建设有限公司建立了一系列的规章制度和管护措施，各部门依照公司内部制定的《部门工作职责》等管理制度，建立了完善的水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到位，奖罚分明，从而为水土保持工程长期发挥功能奠定了基础。

该项目的水土保持防治措施基本已完工，据现场调查，广州市凤凰山隧道建设有限公司加强了对防治责任范围内水土保持设施的管理维护，有关水土保持设施养护责任落实较好，工程管理、施工和项目养护部门认识明确，责任到位，发现问题及时整改，养护基本到位，水土流失防治措施设施的正常运行有一定的保证。从目前运行情况看，项目区水土流失治理取得了一定的效果，能够持续发挥水土保持效益。

## 7 结论

### 7.1 结论

广州市凤凰山隧道建设有限公司重视工程建设中的水土保持工作,按照有关水土保持法律、法规的规定,编报了水土保持方案报告书,并上报广东省水利厅审查、批复。之后将水土保持内容纳入初步设计中,并将其纳入到主体工程的招标投标、施工组织设计中,明确了建设过程中项目法人、设计单位、施工单位和监理单位各自的职责。同时加强设计和施工监理,强化设计、施工变更管理,使水土保持工程设计随主体工程的设计优化而不断优化,确保了水土保持方案的实施,有效地防治了工程建设期间的水土流失。工程质量管理体系健全,设计、施工和监理的质量责任明确,确保了水土保持设施的施工质量。水土保持设施的管理维护责任基本明确,可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

在工程建设期间,主体工程中具有水土保持功能的措施实施后起到了积极的水土流失防治作用;水土保持措施也随主体工程施工同步实施,防治工程建设可能产生的水土流失。水土流失防治责任范围内的均得到了及时有效的治理,工程建设区的水土保持工程标准较高,质量合格,工程水土流失防治责任范围的水土流失得到了较为有效的治理,项目区的生态环境较工程施工期有所改善,总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

综上所述,广州市凤凰山隧道工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求,水土保持工程总体质量合格;水土流失防治六项指标均达到了水土保持方案确定的目标值。运行期间的管理维护责任落实,较好的完成了水土保持方案所要求的防治任务,工程质量总体合格,水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。达到本工程批复的水土保持方案的要求。

### 7.2 遗留问题安排

项目在工程施工过程中,建设单位及施工单位非常重视水土保持工作,按照项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施的管理体系,对主体工程及水土保持工程、植物措施进行施工,取得了较好的水土保持效果,但是也存在一些不足:由于植物的生长特性,在运行管护过程中,应加强巡查力度,发现枯死、病死植株应立即采取措施,防病治虫、补植补种、更新草种。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记
- (2) 项目建议书的批复、可行性研究报告审批的批复
- (3) 项目原水土保持方案报告书的批复、水土保持方案变更报告书水行政许可决定书
- (4) 项目初步设计的批复、施工图设计审批
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见及建设单位整改落实情况
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料
- (7) 水土保持补偿费缴费证明文件
- (8) 项目弃土说明文件
- (9) 工程交工验收报告
- (10) 关于临时使用土地的通知及临时用地退地协议
- (11) 临时用地（临时堆土区）土地复垦验收意见的函
- (12) 授权广州市凤凰山隧道建设有限公司作为项目管理实施主体的通知
- (13) 水土保持单位工程验收照片

### 8.2 附图

- (1) 路线平、纵缩图
- (2) 水土流失防治责任范围及防治分区图
- (3) 水土保持措施布设竣工验收图
- (4) 项目建设前、后遥感影像图