

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司

鹤山市地方公路水运服务中心

编制单位：广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

2021 年 11 月







## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

法定代表人：李江山

单位等级：★★★★★(5星)

证书编号：水保方案(粤)字第0008号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



### 水土保持方案编制单位水平评价证书影印件



## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

法定代表人：李江山

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(粤)字第0056号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



### 水土保持监测单位水平评价证书影印件

编制单位地址：广州天河区兴华路22号

编制单位邮编：510507

编制单位联系人：张翔宇

联系电话：020-83627903

电子邮箱：42105562@qq.com







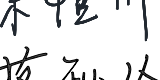







8FD3E-4C7E18-2

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程  
水土保持监测总结报告

责任页

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

批	准:	黄湛军 	总经理	
核	定:	梁立农 	总工程师	
审	查:	张翔宇 	高级工程师	
校	核:	白芝兵 	高级工程师	
项目	负责人:	苏如坤 	工程师	
编	写:	苏如坤 	工程师	第 1、4 章
		宋恒川 	工程师	第 2 章
		蒋秋玲 	助理工程师	第 3 章
		黄碧柔 	助理工程师	第 5 章
		肖 尧 		第 6 章
		陈 振 		第 7 章
		张 雪 		附件



## 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程		
监测时段和防治责任范围		总结报告，113.98 公顷		
三色评价结论		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	项目水土保持方案为补充方案，补充方案批复范围外未新增扰动用地
	表土剥离保护	5	5	可剥离表土均进行剥离
	弃土（石、渣）堆放	15	15	未发生乱堆乱放情况
水土流失状况		15	15	项目为补办水土保持监测，根据补办的两期水土保持监测报告，水土流失总量均小于 100m <sup>3</sup> ，不扣分
水土流失防治成效	工程措施	20	20	实施骨架护坡、截水沟、排水边沟等工程措施进行防护
	植物措施	15	15	根据工程进度对开挖填筑边坡实施喷播植草、客土植草等，对桥底绿化区实施植被恢复措施，对中央分隔带、侧分隔带实施植被恢复措施
	临时措施	10	10	根据施工进度实施临时覆盖措施
水土流失危害		5	4	ZK45+050~ZK45+185 左侧开挖边坡部分裸露，可能对下游道路产生影响
合计		100	99	







8FD3E-4C7E1A-2

## 目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工程概况.....	6
1.1 建设项目概况.....	6
1.2 水土流失防治工作情况.....	50
1.3 监测工作实施情况.....	52
2 监测内容和方法.....	56
2.1 施工期.....	56
2.2 试运行期.....	58
3 重点部位水土流失动态监测.....	59
3.1 水土流失防治责任范围监测结果.....	59
3.2 弃土监测结果.....	60
3.3 工程土石方情况变化分析.....	60
4 水土流失防治措施监测结果.....	62
4.1 工程措施监测结果.....	62
4.2 植物措施监测结果.....	66
4.3 临时措施监测结果.....	70
4.4 水土保持防治效果.....	73
5 土壤流失情况监测.....	74
5.1 水土流失面积.....	74
5.2 土壤流失量.....	75
5.3 水土流失危害.....	76
6 水土流失防治效果监测结果.....	77
6.1 水土流失治理度.....	77





6.2 土壤流失控制比.....	77
6.3 渣土防护率.....	77
6.4 表土保护率.....	77
6.5 林草覆盖率和林草植被恢复率.....	78
7 结论.....	79
7.1 水土流失动态变化.....	79
7.2 水土保持措施评价.....	79
7.3 存在的问题及建议.....	79
7.4 综合结论.....	80
8 附件及附图.....	81
8.1 附件.....	81
8.2 附图.....	81



## 前 言

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于广东省江门市鹤山市，路线起点在沙坪镇黄宝坑，与原国道 G325 分离，沿线经过沙坪镇、雅瑶镇、桃源镇，终点止于桃源镇旺龙村，接回原国道 G325。本项目技术标准采用主道一级公路兼辅道城市道路标准，主道双向六车道（预留八车道）+辅道双向四车道，主道设计速度为 80km/h，辅道设计速度为 40 km/h。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程主道工程的建设单位为鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司，主道工程路线起点在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接国道 G325 线起点桩号 K40+180，路线跨越大雁山互通立交后，沿佛开高速公路西北侧南行，与雁五线相交后前行下穿江门大道鹤山连接线，继续前行与江沙公路相交后从鹤山碧桂园南侧经过，路线转而向西南侧前行，下穿广珠铁路及江肇高速公路，经桃源镇，上跨既有国道 G325 后，终点止于桃源镇旺龙村附近，接既有国道 G325 线，终点桩号 K53+460，对应旧国道 G325 线桩号 GK54+410 路线，路线全长 13.28km，全线桥梁长共 3810.6m（不含互通主道桥），其中特大桥 1085.6m/1 座、大桥共 2694.4m/9 座，中桥 30.6m/1 座，涵洞 7 道，设 2 处互通立交。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程路线起点在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接国道 G325 线，辅道起点桩号为 ZK40+180/YK40+180，路线经大雁山互通立交后，沿佛开高速公路西北侧南行，与雁五线相交后前行下穿江门大道鹤山连接线，继续前行与江沙公路相交后从鹤山碧桂园南侧经过，路线转而向西南侧前行，下穿广珠铁路及江肇高速公路，经桃源镇，上跨既有国道 G325 后，终点止于桃源镇旺龙村附近，接既有国道 G325 线，辅道工程分布在主道工程两侧，路线全长 12.858km（双侧平均长），辅道工程共设置桥梁 234.2m/7 座，均为中桥。

主道工程于 2016 年 9 月开工，由鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司实施，至 2019 年 5 月主道工程完成交工验收，辅道工程于 2017 年 10 月开工，由中水电四局鹤山市投资开发有限公司实施，2019 年 12 月主体工程完工，2020 年 7 月，全部工程完工，累积工期 47 个月。

2020 年 4 月，建设单位鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司委托广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司（下简称“我公司”）开展本项目水土保持监测工作，我公司接





受委托时，工程已经完工并投入试运行，工程沿线实施各项水土保持措施。期间编制完成并上报《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测实施方案》、《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测季度报告》2 期。2020 年 11 月，经过内业资料收集、查阅及分析，编写完成《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测总结报告》。

工程完成的水土保持措施主要包括：

### (1) 路基工程区

工程措施：堑边坡坡顶 C20 砼预制块截水沟 172m<sup>3</sup>，路堤边坡完成 M7.5 浆砌片石排水沟 10094.1m<sup>3</sup>，平台 C20 砼预制块排水沟 800m<sup>3</sup>，C20 砼预制块急流槽兼检查踏步 236m<sup>3</sup>，M7.5 浆砌片石急流槽 198m<sup>3</sup>，完成人字骨架护坡 4604m<sup>3</sup>M7.5 浆砌片石护坡 1330.2m<sup>3</sup>，锚杆格梁护坡 24913m<sup>2</sup>，预应力锚索框梁护坡 1006m<sup>2</sup>，剥离表土 4.19 万 m<sup>3</sup>，回填表土 4.19 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：侧分隔带（含人行道）绿化 86615m<sup>2</sup>（栽植乔木 7377 株、栽植棕榈 396 株、栽植灌木 9428 株、栽植毛竹 16455 株、栽植地被 86615m<sup>2</sup>）；中央隔离带绿化 9875.7m<sup>2</sup>（种植乔木 2049 株、种植灌木 4094 株、种植地被 9875.7m<sup>2</sup>）；完成喷播植草 54832.82m<sup>2</sup>，三维网植草防护 31992.6m<sup>2</sup>，人字形骨架内喷播植草 59591.28m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 6cm）19962m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 8cm）4588m<sup>2</sup>。

临时措施：临时覆盖面积 171966.7m<sup>2</sup>，临时急流槽 150m<sup>2</sup>，临时拦挡 570m<sup>3</sup>，挡水埂 10203m。

### (2) 桥梁工程区

工程措施：完成桥台 C20 砼空心六棱块护坡 44.7m<sup>3</sup>，C20 砼实心六棱块 25m<sup>3</sup>，完成桥梁排水管 3810.6m，剥离表土 4.18 万 m<sup>3</sup>，回填表土 4.18 万 m<sup>3</sup>。

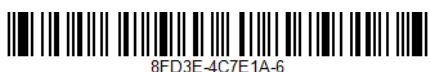
植物措施：完成桥底绿化面积 104408m<sup>2</sup>，桥台 C20 砼空心六棱块内实施植草 332.8m<sup>2</sup>。

临时措施：完成临时拦挡 14.4m<sup>3</sup>。

### (3) 互通工程区

工程措施：完成浆砌片石排水沟 170.2m<sup>3</sup>，浆砌片石急流槽 170.7m<sup>3</sup>，坡面圬工防护 330.8m<sup>3</sup>，剥离表土 1.28 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.28 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：完成互通绿化面积 23041m<sup>2</sup>（植草 23041m<sup>2</sup>，种植乔木 633 株，种植灌



木 1151 株，种植地被 7323m<sup>2</sup>），互通路基边坡喷播植草 1362.8m<sup>2</sup>。

临时措施：完成临时覆盖面积 1362.8m<sup>2</sup>，临时拦挡 92.4m<sup>3</sup>，挡水埂 770m。

#### （4）施工临建区

临时措施：完成临时排水沟 130m。

各项措施落实后，六项指标水土流失总治理度为 98.11%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率达到 98%、表土保护率达到 95%、林草植被恢复率 98.04%、林草覆盖率达到 28.81%。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、监理单位等有关单位对监测工作提供了积极的帮助，在此表示感谢。





水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程			
建设规模	工程用地面积 113.98hm <sup>2</sup> , 主道工程路线全长 13.28km, 全线桥梁长共 3810.6m (不含互通主道桥), 其中特大桥 1085.6m/1 座、大桥共 2694.4m/9 座, 中桥 30.6m/1 座, 涵洞 7 道, 设 2 处互通立交; 辅道工程路线全长 12.858km (双侧平均长), 辅道工程共设置桥梁 234.2m/7 座, 均为中桥, 涵洞 18 道。	建设单位、联系人	鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司 鹤山市地方公路水运服务中心 李河东 13929026511	
		建设地点	广东省江门市	
		所属流域	珠江流域	
		概算总投资	投资 198038.77 万元, 土建投资 145013.29 万元	
		工程工期	2016 年 9 月至 2020 年 7 月	
水土保持监测指标				
监测单位	广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司	联系人及电话	苏如坤 18620471720	
自然地理类型	冲积平原	防治标准	一级	
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)	监测指标	监测方法 (设施)
	1. 水土流失状况监测	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	2. 防治责任范围监测	实地量测、遥感监测、资料分析
	3. 水土保持措施情况监测	实地量测、遥感监测和资料分析	4. 防治措施效果监测	实地量测、遥感监测、资料分析
	5. 水土流失危害监测	实地量测、遥感监测、资料分析	水土流失背景值	500t/km <sup>2</sup> ·a
方案设计防治责任范围	113.98hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a	
水土保持投资 (万元)	5903.02 万元 (实际投资)	水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> ·a	
水土保持措施实施情况	<p>(1) 路基工程区</p> <p>工程措施: 堑边坡坡顶 C20 砼预制块截水沟 172m<sup>3</sup>, 路堤边坡完成 M7.5 浆砌片石排水沟 10094.1m<sup>3</sup>, 平台 C20 砼预制块排水沟 800m<sup>3</sup>, C20 砼预制块急流槽兼检查踏步 236m<sup>3</sup>, M7.5 浆砌片石急流槽 198m<sup>3</sup>, 完成人字骨架护坡 4604m<sup>3</sup> M7.5 浆砌片石护坡 1330.2m<sup>3</sup>, 锚杆格梁护坡 24913m<sup>2</sup>, 预应力锚索框架护坡 1006m<sup>2</sup>, 剥离表土 4.19 万 m<sup>3</sup>, 回填表土 4.19 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>植物措施: 完成侧分隔带 (含人行道) 绿化 86615m<sup>2</sup> (栽植乔木 7377 株、栽植棕榈 396 株、栽植灌木 9428 株、栽植毛竹 16455 株、栽植地被 86615m<sup>2</sup>); 中央隔离带绿化 9875.7m<sup>2</sup> (种植乔木 2049 株、种植灌木 4094 株、种植地被 9875.7m<sup>2</sup>); 完成喷播植草 54832.82m<sup>2</sup>, 三维网植草防护 31992.6m<sup>2</sup>, 人字形骨架内喷播植草 59591.28m<sup>2</sup>, 客土喷播植草 (厚 6cm) 19962m<sup>2</sup>, 客土喷播植草 (厚 8cm) 4588m<sup>2</sup>。</p> <p>临时措施: 完成临时覆盖面积 171966.7m<sup>2</sup>, 临时急流槽 150m<sup>2</sup>, 临时拦挡 570m<sup>3</sup>, 挡水堰 10203m。</p>			



		<p>(2) 桥梁工程区</p> <p>工程措施: 完成桥台 C20 砼空心六棱块护坡 44.7m<sup>3</sup>, 剥离表土 4.18 万 m<sup>3</sup>, 回填表土 4.18 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>植物措施: 完成桥底绿化面积 104408m<sup>2</sup>, 桥台 C20 砼空心六棱块内实施植草 332.8m<sup>2</sup>。</p> <p>临时措施: 完成临时拦挡 14.4m<sup>3</sup>。</p> <p>(3) 互通工程区</p> <p>工程措施: 完成浆砌片石排水沟 170.2m<sup>3</sup>, 浆砌片石急流槽 170.7m<sup>3</sup>, 坡面圪工防护 330.8m<sup>3</sup>, 剥离表土 1.28 万 m<sup>3</sup>, 回填表土 1.28 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>植物措施: 完成互通绿化面积 23041m<sup>2</sup> (植草 23041m<sup>2</sup>, 种植乔木 633 株, 种植灌木 1151 株, 种植地被 7323m<sup>2</sup>), 互通路基边坡喷播植草 1362.8m<sup>2</sup>。</p> <p>临时措施: 完成临时覆盖面积 1362.8m<sup>2</sup>, 临时拦挡 92.4m<sup>3</sup>, 挡水埂 770m。</p> <p>(4) 施工临建区</p> <p>临时措施: 完成临时排水沟 130m。</p>							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量				
	水土流失治理度	98%	98.11%	防治措施面积 hm <sup>2</sup>	34.09	永久建筑物及硬化面积 hm <sup>2</sup>	79.23	扰动土地总面积 hm <sup>2</sup>	113.98
	土壤流失控制比	1	1	防治责任范围面积 hm <sup>2</sup>		113.98	水土流失总面积 hm <sup>2</sup>		113.98
	渣土防护率	98%	98%	工程措施面积 hm <sup>2</sup>		1.26	容许土壤流失强度 t/km <sup>2</sup> ·a		500
	表土保护率	94%	95%	植物措施面积 hm <sup>2</sup>		32.83	监测土壤流失情况 t/km <sup>2</sup> ·a		500
	林草覆盖率	27%	28.81%	可恢复林草植被面积 hm <sup>2</sup>		33.49	林草类植被面积 hm <sup>2</sup>		32.83
	林草植被恢复率	98%	98.04%	实际拦挡弃渣量万 m <sup>3</sup>	土方综合利用		总弃渣量万 m <sup>3</sup>		311.00
	水土保持治理达标评价	工程施工过程中, 通过各项水土保持措施的落实, 项目区水土流失得到有效控制, 区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值, 项目水土流失防治六项指标均达到了水土保持方案设计的目标值。							
总体结论	<p>工程施工过程中, 通过各项水土保持措施的落实, 项目区水土流失得到有效控制, 区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值, 项目水土流失防治六项指标均达到了水土保持方案变更报告中防治标准的要求。</p> <p>国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程防治责任范围内采取了适宜的水土保持措施, 水土保持措施体系布局合理, 各项水土保持措施运行良好。水土流失强度在允许值范围内。水土保持措施效果明显, 有效地减少了土壤流失, 同时对沿线也起到了有效的防护, 有效地控制了因工程建设引起的水土流失, 基本达到水土保持方案设计要求。</p>								
主要建议	对主体工程区运行期间应加强水土保持设施的管理和维护, 包括路基边坡防护、排水和绿化工程, 对于效果不好的应及时落实补充完善措施, 保证水土保持功能的正常效益发挥。								



# 1 建设项目及水土保持工程概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本概况

#### 1.1.1.1 项目地理位置

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于广东省江门市鹤山市，路线起点在沙坪镇黄宝坑，沿线经过沙坪镇、雅瑶镇、桃源镇，终点止于桃源镇旺龙村，接回原国道 G325。

主道工程路线起点在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接接国道 G325 线，起点桩号为 K40+180，路线跨越大雁山互通立交后，沿佛开高速公路西北侧南行，与雁五线相交后前行下穿江门大道鹤山连接线，继续前行与江沙公路相交后从鹤山碧桂园南侧经过，路线转而向西南侧前行，下穿广珠铁路及江肇高速公路，经桃源镇，上跨既有国道 G325 后，终点止于桃源镇旺龙村附近，接既有国道 G325 线，终点桩号为 K53+460，对应旧国道 G325 线桩号为 GK54+410。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程路线起点在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接接国道 G325 线，辅道工程分布在主道工程两侧，线路走位与主道工程一致，辅道起点桩号为 ZK40+180/YK40+180，路线经大雁山互通立交后，沿佛开高速公路西北侧南行，与雁五线相交后前行下穿江门大道鹤山连接线，继续前行与江沙公路相交后从鹤山碧桂园南侧经过，路线转而向西南侧前行，下穿广珠铁路及江肇高速公路，经桃源镇，上跨既有国道 G325 后，终点止于桃源镇旺龙村附近。





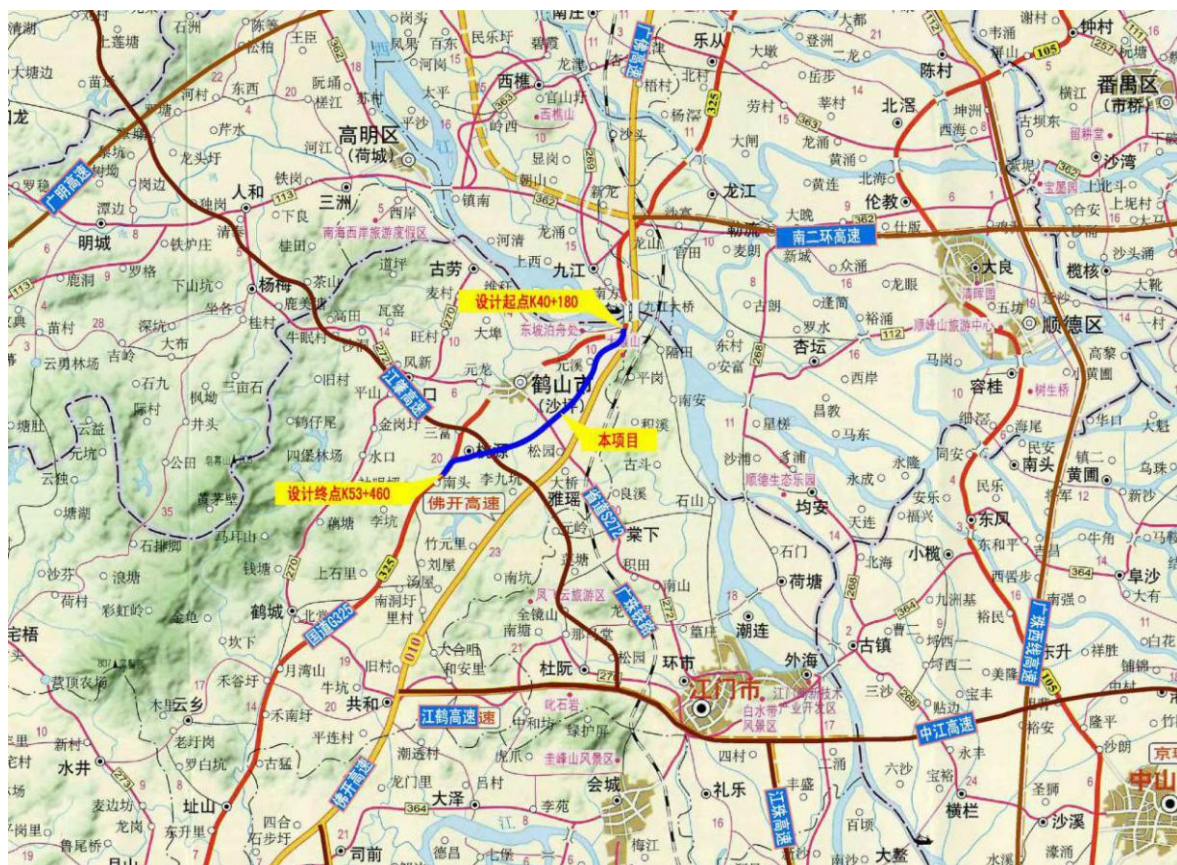


图 1-1 项目地理位置图

### 1.1.1.2 建设性质

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程为改建工程。

### 1.1.1.3 工程规模

本项目技术标准采用主道一级公路兼辅道城市道路标准，主道双向六车道（预留八车道）+辅道双向四车道，主道设计速度为 80km/h，辅道设计速度为 40 km/h。

本项目主道路线起点桩号 K40+180，对应国道桩号为 GK40+180，终点桩号 K53+460，对应国道桩号为 GK43+410，路线总长 13.28km。主道全线设特大桥 1085.6m/1 座、大桥 3945.6m/11 座（包括立交主道桥），中桥 30.6m/1 座，互通立交 2 处，主道涵洞 7 道；桥梁占路线总长的比例为 38.12%。

Z 辅道路线全长 10.931km，起点桩号为 ZK41+330.009，终点桩号为 ZK52+261.278，全线设中小桥 61.2 m/2 座，涵洞 9 道；

Y 辅道路线全长 10.845km，起点桩号为 YK41+340.539，终点桩号为 K52+185.923，全线设中小桥 61.2 m/2 座，涵洞 8 道。

起点段 Z1 辅道长 0.706 km，起点桩号为 Z1K40+180，终点桩号为 Z1K40+885.954；Y1 辅道长 0.796km，起点桩号为 Y1K40+180，终点桩号为 Y1K40+975.877；



终点段 Z2 辅道长 1.212km，起点桩号为 Z2K52+090.365，终点桩号为 Z2K53+302.016，设中小桥 40.6 m/1 座；Y2 辅道长 1.227km，起点桩号为 Y2K52+067.399，终点桩号为 Y2K53+294.229，设中小桥 71.2 m/2 座，涵洞 1 道。

### 1.1.1.4 项目组成

项目组成包括路基工程、桥梁工程、互通立交工程、绿化工程及其他附属设施组成。

#### 1.1.1.4.1 路基工程

##### 1、路基断面布置

(1) 一般路基段路基断面：左侧人非共板 4.0m+左侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5+0.25) m+左侧分带 6m+左侧行车道 3.75m+3×3.75m+0.5m，中分带 1.5m，右侧行车道 0.5+3×3.75m+3.75m，右侧分带 6m+右侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5+0.25) m+右侧人非共板 4.0m。

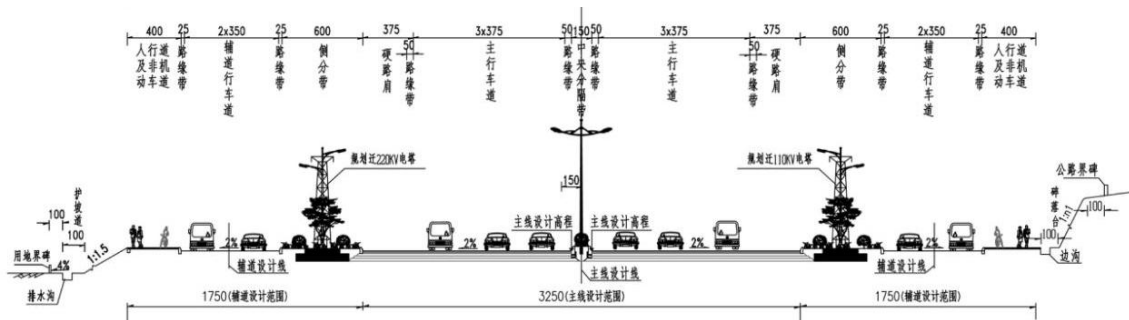


图 1-2 路基标准横断面图（一）

(2) 主道高架桥路基断面：主道为桥梁的路段，左侧人非共板 4.0m+左侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5+0.25) m+左侧分带 6m+左侧行车道 3.75+3×3.75m+0.5m，中分带 1.5m，右侧行车道 0.5+3×3.75m+3.75m，右侧分带 6m+右侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5+0.25) m+右侧人非共板 4.0m。



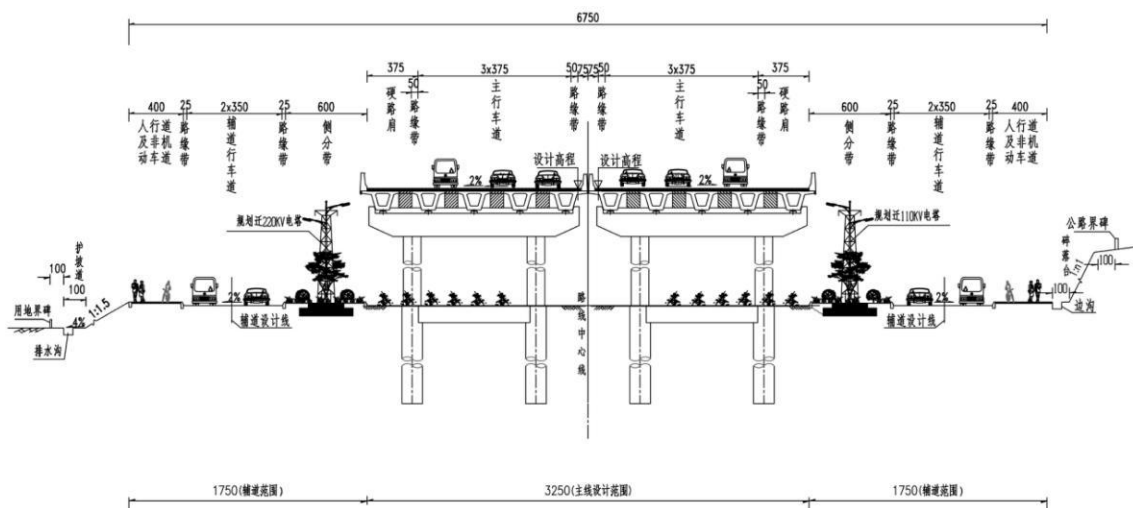


图 1-3 路基标准横断面图（二）

(3) 挡墙路段路基断面：左侧人非共板 4.0m+左侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5+0.25) m+左侧分带 6m+左侧行车道 3.75+3×3.75m+0.5m，中分带 1.5m，右侧行车道 0.5+3×3.75m+3.75m，右侧分带 6m+右侧辅道 (0.25+2×3.5+0.25) m+右侧人非共板 4.0m。

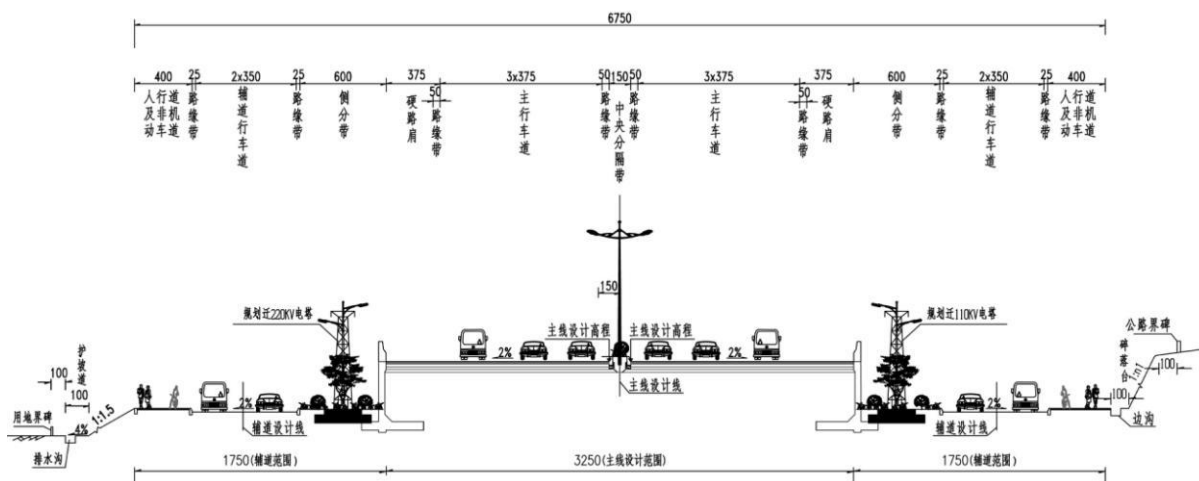


图 1-4 路基标准横断面图（三）

(4) 终点段用地受限路段横断面：左侧人非共板 4.0m+左侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5m+0.25) m+左侧行车道 3.75+3×3.75m+0.5m，中分带 1.5m，右侧行车道 0.5m+3×3.75m+3.75m，+右侧辅道 7.5 (0.25+2×3.5m+0.25) m+右侧人非共板 4.0m。





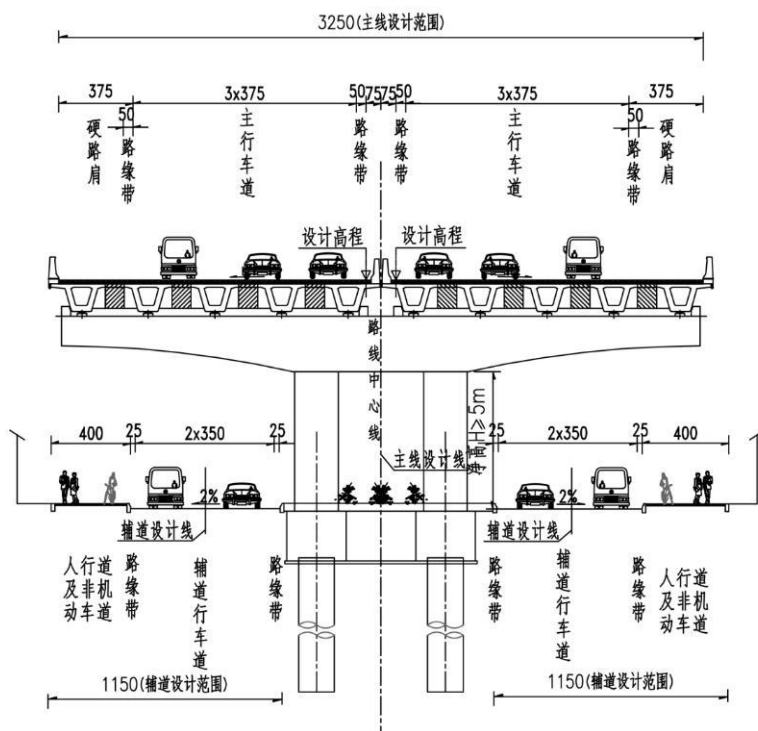


图 1-5 路基标准横断面图（四）

## 2、路基边坡设置

### (1) 边坡坡率

表 1-1

填方路堤边坡坡率表

填方高度	边坡坡率
$H \leq 8m$	1:1.5
$8m < H \leq 12m$	上面 8m 为 1:1.5，下面 1:1.75。
$12m < H \leq 18m$	上面 8m 为 1:1.5，下面 1:1.75，在 8m 处设置 2m 的平台。
超过 18m	上面 8m 为 1:1.5，8~16m 边坡坡率为 1:1.75，超过 16m 边坡坡率为 1:2；每 8m 设置 2m 宽的平台。

### (2) 填方路基防护

本工程填方路基防护考虑植物护坡。

- ①对于一般路段，填土高度小于等于 4m，采用喷播植草（草灌混植）进行防护；
- ②对于一般路段，填土高度大于 4m 小于等于 6m，采用三维网喷播植草（草灌混植）进行防护；
- ③对于一般路段，填土高度大于 6m，采用人字形骨架+植草（草灌混植）进行防护；
- ④对于桥台锥坡及其附近路基边坡，采用等边六角砼块植草进行防护；
- ⑤对于边坡平台、护坡道、排水沟外边缘至用地边界的范围内采用植草防护；



⑥对于沿线圪工挡土墙路段，在护坡道处按一定间距种植攀藤植物和常绿树木。

⑦沿线广泛分布鱼塘、水田，为了保护路基和沿线耕地，当路基通过水（鱼）塘路段时常水位以上 50cm 以及常水位以下路基边坡采用浆砌片石防护，其上部防护同正常路段，当路基通过稻田、苗圃、水田地段，采用粘性土防护。

### （3）填方路基边坡防护概况

本工程填方路基段均设置在辅道工程中，全线填方路基共有 105 处，其中 6 处为 2 级边坡，其余均为 1 级边坡。各填方路基边坡防护情况详见表 1-2。



表 1-2

路基边坡防护一览表

序号	起讫桩号	位置	处理长度 (m)	加固防护类型	坡面全 面积 (m²)	边坡级数		边坡斜面			边坡斜面 防护工程										护脚		平台				检查踏步					护坡道			
						级 数	位 置	最 大 坡 高 (m)	坡 率	分 段 坡 长 (m)	坡 面 斜 面 积 (m²)	三维网喷播植草			人字形骨架浆砌片石护坡				挖 基 (m³)	M7.5 浆 砌 片 石 (m³)	挖 基 (m³)	M7.5 浆 砌 片 石 (m³)	喷 播 植 草 (m²)	道 数	单 道 长 度 (m)	总 长 度 (m)	M7.5 浆 砌 片 石 (m³)	C20 砼 预 制 块 (m²)	挖 基 (m³)	植 草 (m²)					
												喷 播 植 草 (m²)	三 维 网 (m²)	U 型 钉 (kg)	方 木 桩 (m³)	喷 播 植 草 (m²)	挖 基 (m³)	M7.5 浆 砌 片 石 (m³)													C20 砼 (m³)	喷 播 植 草 (m²)			
						共 n 级	第 n 级																												
Z辅道																																			
1	ZK40+180.00 ~ ZK40+300.00	左侧	120.0	喷播植草	268	1	第1级	1.24	1.5	120	148	148.4																							120.0
2	ZK40+500.00 ~ ZK40+542.00	左侧	42.0	喷播植草	96	1	第1级	3.15	1.5	42	54	54.1																							42.0
3	ZK41+330.00 ~ ZK41+384.00	左侧	54.0	三维网喷播植草	380	1	第1级	7.5	1.5	54	326		421.9	29.4	0.06	325.7																			54.0
4	ZK41+384.00 ~ ZK41+438.00	左侧	54.0	三维网喷播植草	366	1	第1级	6.4	1.5	54	312		407.2	28.1	0.06	312.5																			54.0
5	ZK41+522.00 ~ ZK41+600.00	左侧	78.0	喷播植草	417	1	第1级	3.4	1.5	78	339	338.9																							78.0
6	ZK41+658.00 ~ ZK41+801.00	左侧	143.0	喷播植草	780	1	第1级	3.5	1.5	143	637	637.0																							143.0
7	ZK41+841.00 ~ ZK41+883.00	左侧	42.0	喷播植草	159	1	第1级	3	1.5	42	117	116.6																							42.0
8	ZK42+058.00 ~ ZK42+253.00	左侧	195.0	喷播植草	988	1	第1级	3.4	1.5	195	793	793.2																							195.0
9	ZK42+253.00 ~ ZK42+286.00	左侧	33.0	三维网喷播植草	308	1	第1级	4.3	1.5	33	275		342.5	25.5	0.04	275.2																			33.0
10	ZK42+286.00 ~ ZK42+303.00	左侧	17.0	人字形骨架喷播植草	210	1	第1级	7.7	1.5	17	193						32.7	30.3	3.2	180.3	4.8	4.8				1	6.3	6.3	1.6	0.18	2.1			17.0	
11	ZK42+303.00 ~ ZK42+330.00	左侧	27.0	折线人字形骨架喷播植草	427	1	第1级	8	1.5	27	400						51.9	48.0	5.1	286.4	7.6	7.6				1	8.2	8.2	2.1	0.24	2.8			27.0	
12			27.0	折线人字形骨架喷播植草	42	1	第1级	0.7	1.75	27	15						72.6	65.2	9.1	480.0	7.4	7.4				1	0.3	0.3	0.1	0.01	0.1			27.0	
13	ZK42+330.00 ~ ZK42+372.00	左侧	42.0	人字形骨架喷播植草	590	1	第1级	8	1.5	42	548						80.7	74.7	7.9	445.5	11.8	11.8				1	7.2	7.2	1.8	0.21	2.5			42.0	
14	ZK42+372.00 ~ ZK42+425.00	左侧	53.0	三维网喷播植草	528	1	第1级	6	1.5	53	475		586.4	44.2	0.06	474.7																		53.0	
15	ZK42+425.00 ~ ZK42+486.60	左侧	61.6	人字形骨架喷播植草	868	1	第1级	7.5	1.5	62	807						118.3	109.6	11.6	653.4	17.2	17.2				1	7.3	7.3	1.8	0.21	2.5			61.6	
16	ZK42+486.60 ~ ZK42+593.00	左侧	106.4	人字形骨架喷播植草	1657	1	第1级	8	1.5	106	1551						204.4	189.3	20.1	1128.7	29.8	29.8				1	8.1	8.1	2.0	0.23	2.7			106.4	
17		左侧	106.4	人字形骨架喷播植草	420	2	第2级	5.3	1.75	106	313						286.0	257.1	35.7	1891.7	29.0	29.0	44.7	54.3	138.3	1	1.5	1.5	0.4	0.04	0.5			106.4	
18	ZK42+593.00 ~ ZK42+648.00	左侧	55.0	三维网喷播植草	401	1	第1级	5	1.5	55	346		445.6	31.4	0.06	346.0																		55.0	
19	ZK42+963.00 ~ ZK43+036.00	左侧	73.0	喷播植草	383	1	第1级	4	1.5	73	310	310.4																						73.0	
20	ZK43+247.00 ~ ZK43+279.00	左侧	32.0	喷播植草	140	1	第1级	4	1.5	32	108	108.2																							32.0
21	ZK43+388.00 ~ ZK43+526.00	左侧	138.0	喷播植草	619	1	第1级	2.9	1.5	138	481	480.7																							138.0
22	ZK43+765.00 ~ ZK43+900.00	左侧	135.0	喷播植草	300	1	第1级	0.9	1.5	135	165	164.7																							135.0
23	ZK44+130.00 ~ ZK44+181.00	左侧	51.0	喷播植草	99	1	第1级	0.9	1.5	51	48	48.1																							51.0
24	ZK44+255.00 ~ ZK44+276.00	左侧	21.0	喷播植草	123	1	第1级	6	1.5	21	102	102.2																							21.0
25	ZK44+276.00 ~ ZK44+336.00	左侧	60.0	三维网喷播植草	817	1	第1级	7.5	1.5	60	757		908.1	71.7	0.07	757.2																			60.0
26	ZK44+336.00 ~ ZK44+362.00	左侧	26.0	三维网喷播植草	171	1	第1级	6	1.5	26	145		190.5	13.1	0.03	145.4																			26.0
27	ZK44+667.00 ~ ZK44+729.00	左侧	62.0	喷播植草	295	1	第1级	3.5	1.5	62	233	233.2																							62.0
28	ZK44+768.00 ~ ZK44+833.00	左侧	65.0	喷播植草	386	1	第1级	3	1.5	65	321	320.9																							65.0
29	ZK44+874.00 ~ ZK44+913.00	左侧	39.0	喷播植草	211	1	第1级	4	1.5	39	172	171.9																							39.0



序号	起讫桩号	位置	处理长度 (m)	加固防护类型	坡面全 面积 (m²)	边坡级数					边坡斜面					边坡斜面										护脚		平台				检查踏步					护坡道	
						防护工程					防护工程					防护工程					防护工程																	
						级数	位置	最大 坡高 (m)	坡率	分段 坡长 (m)	坡面斜 面积 (m²)	喷播植 草 (m²)	三维网喷播植草			人字形骨架浆砌片石护坡					挖基 (m²)	M7.5 浆砌片 石 (m²)	挖基 (m²)	M7.5浆 砌片石 (m²)	喷播植 草 (m²)	道 数	单道 长度 (m)	总长度 (m)	M7.5浆 砌片石 (m²)	C20砼 预制块 (m²)	挖基 (m²)	植草 (m²)						
													三维网	U型钉	方木 桩 (m³)	喷播植 草 (m²)	挖基	M7.5浆 砌片石	C20砼	喷播植 草 (m²)													挖基	M7.5浆 砌片石	挖基	M7.5浆 砌片石		
30	ZK44+913.00 ~ ZK44+970.00	左侧	57.0	人字形骨架喷播植草	730	1	第1级	7	1.5	57	673					109.5	101.4	10.8	604.6	15.85	15.85															57.0		
31	ZK44+970.00 ~ ZK44+998.00	左侧	28.0	三维网喷播植草	190	1	第1级	4	1.5	28	182		211.4	14.6	0.03	182.3																			28.0			
32	ZK45+021.00 ~ ZK45+060.00	左侧	39.0	喷播植草	109	1	第1级	4	1.5	39	70	69.7																						39.0				
33	ZK45+178.00 ~ ZK45+314.00	左侧	136.0	三维网喷播植草	1146	1	第1级	5	1.5	136	1010		1273.0	92.8	0.15	1009.6																		136.0				
34	ZK45+353.00 ~ ZK45+410.00	左侧	57.0	喷播植草	306	1	第1级	3	1.5	57	249	248.8																						57.0				
35	ZK45+418.00 ~ ZK45+658.00	左侧	240.0	喷播植草	1467	1	第1级	4.8	1.5	240	1227	1227.1																						240.0				
36	ZK45+673.00 ~ ZK45+760.00	左侧	87.0	三维网喷播植草	948	1	第1级	6.5	1.5	87	861		1052.9	80.6	0.10	860.5																		87.0				
37	ZK45+966.00 ~ ZK45+994.00	左侧	28.0	喷播植草	121	1	第1级	4	1.5	28	93	92.5																						28.0				
38	ZK46+100.00 ~ ZK46+320.00	左侧	220.0	喷播植草	343	1	第1级	0.8	1.5	220	123	122.6																						220.0				
39	ZK46+535.00 ~ ZK46+616.00	左侧	81.0	喷播植草	177	1	第1级	1	1.5	81	96	96.1																						81.0				
40	ZK46+977.00 ~ ZK47+050.00	左侧	73.0	喷播植草	203	1	第1级	4	1.5	73	130	129.8																						73.0				
41	ZK47+616.00 ~ ZK47+674.00	左侧	58.0	喷播植草	242	1	第1级	1.9	1.5	58	184	183.9																						58.0				
42	ZK47+674.00 ~ ZK47+717.00	左侧	43.0	喷播植草	60	1	第1级	4	1.5	43	17	16.8																						43.0				
43	ZK47+717.00 ~ ZK47+978.00	左侧	261.0	喷播植草	503	1	第1级	4	1.5	261	242	241.6																						261.0				
44	ZK48+023.00 ~ ZK48+082.00	左侧	59.0	喷播植草	125	1	第1级	1.8	1.5	59	66	66.1																						59.0				
45	ZK48+133.00 ~ ZK48+170.00	左侧	37.0	喷播植草	68	1	第1级	3.7	1.5	37	31	31.2																						37.0				
46	ZK48+778.00 ~ ZK48+960.00	左侧	182.0	喷播植草	433	1	第1级	1.6	1.5	182	251	251.2																						182.0				
47	ZK49+049.00 ~ ZK49+159.00	左侧	110.0	喷播植草	618	1	第1级	4	1.5	110	508	507.8																						110.0				
48	ZK49+563.00 ~ ZK49+685.00	左侧	122.0	喷播植草	555	1	第1级	4	1.5	122	433	432.7																						122.0				
49	ZK49+685.00 ~ ZK49+802.00	左侧	117.0	折线人字形骨架喷播植草	1958	1	第1级	8	1.5	117	1841					224.8	208.2	22.1	1241.1	32.5	32.5														117.0			
50			117.0	折线人字形骨架喷播植草	131	1	第1级	3.5	1.75	117	14					314.5	282.7	39.3	2080.2	32.2	32.2														117.0			
51	ZK49+802.00 ~ ZK49+852.00	左侧	50.0	三维网喷播植草	322	1	第1级	6	1.5	50	272		357.4	24.3	0.06	271.6																		50.0				
52	ZK50+079.00 ~ ZK50+122.00	左侧	43.0	喷播植草	71	1	第1级	3	1.5	43	28	27.6																						43.0				
53	ZK50+255.00 ~ ZK50+313.00	左侧	58.0	三维网喷播植草	459	1	第1级	5	1.5	58	401		510.5	36.7	0.06	401.4																		58.0				
54	ZK50+449.00 ~ ZK50+520.00	左侧	71.0	三维网喷播植草	722	1	第1级	9	1.5	71	651		802.8	60.7	0.08	651.4																		71.0				
55	ZK50+727.00 ~ ZK50+794.00	左侧	67.0	喷播植草	303	1	第1级	4	1.5	67	236	235.6																						67.0				
56	ZK51+092.00 ~ ZK51+415.00	左侧	323.0	喷播植草	624	1	第1级	0.7	1.5	323	301	300.8																						323.0				
57	ZK51+617.00 ~ ZK51+680.00	左侧	63.0	喷播植草	294	1	第1级	3	1.5	63	231	230.8																						63.0				
58	ZK51+831.00 ~ ZK51+966.00	左侧	135.0	喷播植草	554	1	第1级	3.8	1.5	135	419	419.4																						135.0				
59	ZK52+002.00 ~ ZK52+069.00	左侧	67.0	喷播植草	200	1	第1级	2	1.5	67	133	133.4																						67.0				





1 建设项目及水土保持工程概况

序号	起讫桩号		位置	处理长度 (m)	加固防护类型	坡面全 面积 (m²)	边坡级数					边坡斜面					防护工程		护脚		平台					检查踏步					护坡道						
							级数	位置	最大 坡高 (m)	坡率	分段 坡长 (m)	坡面斜 面积 (m²)	喷播植 草 (m²)	三维网喷播植草			人字形骨架浆砌片石护坡					挖基 (m²)	M7.5 浆砌片 石 (m³)	挖基 (m³)	M7.5浆 砌片石 (m³)	喷播植 草 (m²)	道 数	单道 长度 (m)	总长度 (m)	M7.5浆 砌片石 (m³)	C20砼 预制块 (m²)	挖基 (m²)	植草 (m²)				
														共 n 级	第n级	第n级	U型钉 (kg)	方木 桩 (m³)	喷播植 草 (m²)	挖基 (m²)	M7.5浆 砌片石 (m³)													C20砼 (m³)	喷播植 草 (m²)		
																																				第1级	第2级
Y辅道																																					
60	YK40+180.00	YK40+241.00	右侧	61.0	喷播植草	103	1	第1级	4	1.5	61	42	42.1																					61.0			
61	YK40+400.00	YK40+520.00	右侧	120.0	喷播植草	214	1	第1级	4	1.5	120	94	93.7																					120.0			
62	YK41+330.00	~ YK41+397.00	右侧	67.0	人字形骨架喷播植草	524	1	第1级	8	1.5	67	457				128.7	119.2	12.6	710.7	18.6	18.6									1	3.8	3.8	1.4	0.2	1.7	67.0	
63	YK41+397.00	~ YK41+454.00	右侧	57.0	喷播植草	234	1	第1级	4	1.5	57	177	176.9																					57.0			
64	YK41+516.00	~ YK41+587.00	右侧	71.0	折线人字形骨架喷播植草	878	1	第1级	8	1.5	71	807				136.4	126.3	13.4	753.2	19.7	19.7									1	6.3	6.3	2.3	0.3	2.8	71.0	
65				71.0	折线人字形骨架喷播植草	85			2	1.75		14				190.8	171.5	23.8	1262.3	19.5	19.5									1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	71.0	
66	YK41+587.00	~ YK41+612.00	右侧	25.0	三维网喷播植草	297	1	第1级	6	1.5	25	272			329.6	25.5	0.03	271.6																	25.0		
67	YK41+612.00	~ YK41+690.00	右侧	78.0	喷播植草	434	1	第1级	4	1.5	78	356	355.7																					78.0			
68	YK41+790.00	~ YK41+847.00	右侧	57.0	喷播植草	188	1	第1级	4	1.5	57	131	131.0																					57.0			
69	YK42+085.00	~ YK42+267.00	右侧	182.0	喷播植草	1311	1	第1级	4	1.5	182	1129	1128.5																					182.0			
70	YK42+267.00	~ YK42+358.00	右侧	91.0	人字形骨架喷播植草	1099	1	第1级	8	1.5	91	1008				174.8	161.9	17.2	965.3	25.3	25.3									1	6.1	6.1	2.2	0.3	2.7	91.0	
71	YK42+358.00	~ YK42+470.00	右侧	112.0	折线人字形骨架喷播植草	1635	1	第1级	8	1.5	112	1523				215.2	199.3	21.1	1188.1	31.1	31.1									1	7.5	7.5	2.7	0.4	3.3	112.0	
72				112.0	折线人字形骨架喷播植草	296			3.5	1.75		184				301.0	270.6	37.6	1991.3	30.8	30.8									1	0.8	0.8	0.3	0.0	0.4	112.0	
73	YK42+470.00	~ YK42+662.00	右侧	192.0	喷播植草	674	1	第1级	4	1.5	192	482	481.9																					192.0			
74	YK42+835.00	~ YK42+919.00	右侧	84.0	喷播植草	227	1	第1级	2.7	1.5	84	143	143.0																					84.0			
75	YK43+017.00	~ YK43+062.00	右侧	45.0	喷播植草	201	1	第1级	3	1.5	45	156	156.2																						45.0		
76	YK43+062.00	~ YK43+198.00	右侧	136.0	折线人字形骨架喷播植草	2323	1	第1级	8	1.5	136	2187				261.3	242.0	25.7	1442.7	37.8	37.8										1	8.9	8.9	3.2	0.4	3.9	136.0
77				136.0	折线人字形骨架喷播植草	735			2.2	1.75		599				365.5	328.6	45.7	2418.0	37.4	37.4										1	2.2	2.2	0.8	0.1	1.0	136.0
78	YK43+252.00	~ YK43+276.00	右侧	24.0	喷播植草	53	1	第1级	3.7	1.5	24	29	28.8																						24.0		
79	YK43+340.00	~ YK43+536.00	右侧	196.0	喷播植草	814	1	第1级	3.5	1.5	196	618	617.8																						196.0		
80	YK43+782.00	~ YK43+930.00	右侧	148.0	喷播植草	497	1	第1级	4	1.5	148	349	348.5																						148.0		
81	YK43+930.00	~ YK44+000.00	右侧	70.0	三维网喷播植草	640	1	第1级	5	1.5	70	570			710.8	52.7	0.08	569.7																	70.0		
82	YK44+119.00	~ YK44+219.00	右侧	100.0	喷播植草	533	1	第1级	4	1.5	100	433	432.7																						100.0		
83	YK44+280.00	~ YK44+472.00	右侧	192.0	喷播植草	591	1	第1级	5	1.5	192	399	399.0																						192.0		
84	YK44+472.00	~ YK44+992.00	右侧	520.0	三维网喷播植草	1159	1	第1级	7	1.5	520	639			1288.3	37.3	0.58	639.4																	520.0		
85	YK45+146.00	~ YK45+299.00	右侧	153.0	三维网喷播植草	1671	1	第1级	7	1.5	153	1518			1856.8	142.1	0.17	1517.9																	153.0		
86	YK45+299.00	~ YK45+423.00	右侧	124.0	喷播植草	251	1	第1级	4	1.5	124	127	127.4																						124.0		
87	YK45+429.00	~ YK45+480.00	右侧	51.0	喷播植草	645	1	第1级	4	1.5	51	594	593.7																						51.0		
88	YK45+607.00	~ YK45+759.00	右侧	152.0	喷播植草	1045	1	第1级	4	1.5	152	893	893.0																						152.0		
89	YK45+759.00	~ YK45+821.00	右侧	62.0	三维网喷播植草	426	1	第1级	6	1.5	62	364			473.6	32.8	0.07	364.2																	62.0		
90	YK45+923.00	~ YK45+968.00	右侧	45.0	三维网喷播植草	259	1	第1级	6.5	1.5	45	214			287.7	18.9	0.05	213.9																	45.0		





### 3、路堑边坡设置

#### (1) 一般边坡坡率及坡形

##### 1) 土质及类土质边坡

①边坡高度  $H \leq 13\text{m}$  按 1:1.00~1:1.25 一坡到顶。

②边坡高度  $13\text{m} < H < 23$ ，按二~三级设坡，坡率 1:1~1:1.25，一级边坡级高 8m 或 10m，平台宽 2~3m 并设平台截水沟。

③边坡高度  $H > 23\text{m}$ ，按三级设坡，一、二级边坡高各 8m 或 10m，一级坡率 1:1~1:1.25，二~三级坡 1:1.25，平台宽 2~3m，并设平台截水沟。

##### 2) 强风化~弱风化软质岩边坡

①边坡高度  $H \leq 13\text{m}$ ，按 1:1 的坡率一坡到顶。

②边坡高度  $13\text{m} < H < 23\text{m}$ ，按二级设坡，一级坡率 1:1，坡高 10m，平台宽 2m，设平台截水沟。

③边坡高度  $H > 23\text{m}$ ，按三级设坡，各级坡 1:1，一~二级坡级高 10m。

##### 3) 强风化~弱风化硬质岩边坡

①边坡高度  $H < 15\text{m}$  按 1:0.5~1:0.75 一坡到顶。

②边坡高度  $15\text{m} < H < 30\text{m}$ ，按二级设坡，坡率一级 1:0.5~1:0.75，二级 1:0.75~1:1，一级坡高 15m，平台宽 2m，设平台截水沟。

#### (2) 高边坡坡率及坡形

坡形设计：采用台阶式边坡，一般 8m~12m 一级，边坡平台一般宽 2m，对于高度较大的边坡，有卸载条件的，在坡体中部设计一个或多个 6~12m 的宽平台，以减少坡脚应力集中。

**表 1-3 路堑边坡坡高坡率表**

岩性	风化程度	每级坡高	坡率
花岗岩等	微风化	10~15.0m	1:0.3
	中风化	10.0m	1:0.3~1:0.5
	强风化	10.0m	1:0.5~1:0.75
	全风化	8.0m~10.0m	1:1.0~1:1.50
平台设计	采用台阶式边坡，一般 8m~12m 一级，边坡平台一般宽 2~3m，对于高度较大的边坡，如有卸载条件，常在坡体中部设计一个或多个 6~12m 的宽平台，以减少坡脚应力集中。		



### (3) 路堑边坡防护

①土质边坡和类土质边坡，坡高不大于 6m，喷播植草防护；坡高 6~8m，采用三维网植草防护。

②岩质边坡：强风化层采用人字形骨架植草防护或采用 6cm 客土喷播防护；在软质岩强风化层采用人字形骨架植草防护；硬质岩强风化层采用 6cm 客土喷播防护；中~微风化层采用 8~10cm 客土喷播防护。

③坡残积层及全风化较厚的边坡：采用人字形骨架分割坡面，以减小水流的冲刷。

④边坡两端及堑顶部位采用铺草皮或喷播植草防护。

### (4) 路堑排水工程

坡体表面排水：将坡体表面汇水全部通过平台截水沟排到堑边两端的堑顶截水沟。

堑顶挡水：堑顶山坡有较大的汇水面积时，坡顶外大于 3.0m 处，设置 0.5m 深、底宽 0.5m 的矩形截水沟，将堑顶汇水引向路基边沟。

截水沟和急流槽均采用 C20 砼预制块砌筑。急流槽内做成阶梯状。

### (5) 路堑边坡防护概况

主道工程设置 1 处路堑边坡，位于 K53+220~K53+360 左侧，坡高 17m，坡率 0.50，坡面采取锚杆格梁+6cm 客土喷播方式进行防护，堑顶设置截水沟。主道路堑边坡设置情况见表 1-4。

辅道工程设置路堑边坡 72 处，其中坡高大于 30m 的有 4 处，坡高小于 30m 的有 68 处。辅道工程路堑边坡设置情况详见 2-6。

表 1-4 主道工程路堑边坡设置情况

序号	起讫桩号	位置		挖方高度 (m)	分段长度 (m)	加固防护类型	加固长度 (m)	边坡斜面		堑顶		
		与路基 中线关 系	坡率					边坡 最大 坡高 (m)	宽度 (m)	长度 (m)	截水 沟 (m)	
1	K53+220~K53+360	左		17	140	锚杆格梁+6cm 客土喷播	114	17	0.50	3	151	157





表 1-5 辅道工程路堑边坡设置情况

序号	起讫桩号	位置 与路基 中线关系	挖方 高度 (m)	地质概况	边坡级数		加固防护类型	加固 长度 (m)	边坡斜面				平台			堑顶			坡体排水			备注		
					分段 长度 (m)	级数			位置	边坡 最大 坡高 (m)	坡率	急流 槽 (道)	检查 踏步 (道)	是否 设护 脚	宽度 (m)	长度 (m)	排水沟尺 寸 (m <sup>2</sup> )	宽度 (m)	长度 (m)	截水 沟 (m)	斜孔排 水布设 长度 (m)		斜孔排 水间 距 (m)	单排斜 孔排水 长度 (m)
左侧辅道																								
1	ZK41+430~ZK41+520	左	2	粉质粘土	90	共1级	第1级	喷播植草	2	1.00			否			2	91							
2	ZK41+600~ZK41+620	左	4	粉质粘土	20	共1级	第1级	喷播植草	4	1.00			否			2	24							
3	ZK41+620~ZK41+655	左	5	强~中风化花岗岩	35	共1级	第1级	挡墙(2~4m)	35	5	1.00		否											
4	ZK41+795~ZK41+845	左	11	粉质粘土为主	50	共1级	第1级	人字形骨架三维网植草	11	1.25			是			2	58							
5	ZK41+880~ZK41+950	左	20	粉质粘土,全~强风化花岗岩,坡顶靠近构筑物	70	共2级	第1级	锚杆加固+三维网植草	54	8	0.75		1	否	2	56	0.4×0.4	2	75					
							第2级	锚杆加固+三维网植草	56	12	0.75													
6	ZK41+950~ZK42+008	左	20	粉质粘土,全~强风化花岗岩,坡顶靠近构筑物	58	共2级	第1级	挡墙(2~8m)	58	8			否	2	33	0.4×0.4								
							第2级	锚杆格梁+三维网植草	24	12	0.75													
7	ZK42+830~ZK42+970	左	12	粉质粘土,全风化花岗岩	140	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草		8	1.25		2	是	2	72	0.4×0.4	2	144					
							第2级	喷播植草		4	1.25													
8	ZK43+040~ZK43+225	左	8	粉质粘土	185	共1级	第1级	挡墙(2~4m)	185	8	1.00		否											
9	ZK43+270~ZK43+380	左	6	粉质粘土	110	共1级	第1级	挡墙(2~4m)	110	6	1.00		否											
10	ZK43+555~ZK43+775	左	5	粉质粘土	220	共1级	第1级	喷播植草		5	1.25		否			2	222							
11	ZK43+890~ZK44+135	左	20	粉质粘土,全风化花岗岩	245	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.25		3	是	2	58	0.4×0.4	2	254						
							第2级	人字形骨架三维网植草	10	1.25														
12	ZK44+160~ZK44+215	左	6	粉质粘土	55	共1级	第1级	三维网植草	6	1.25			是			2	61							
13	ZK44+215~ZK44+245	左	6	粉质粘土	30	共1级	第1级	挡土墙(2~5m)	30	6	1.25		否											
14	ZK44+360~ZK44+675	左	38	粉质粘土,全~中风化花岗岩	315	共4级	第1级	锚杆格梁+6cm客土喷播	183	10	1.00		5	否	2	257	0.4×0.4	3	338	42				
							第2级	锚杆格梁+三维网植草+人字形骨架三维网植草	29	10	1.25		3		6	147	0.4×0.4							
							第3级	人字形骨架三维网植草		10	1.25		2		2	80	0.4×0.4							
							第4级	三维网植草		8	1.25													
15	ZK45+050~ZK45+185	左	23	粉质粘土,全~强风化花岗岩	135	共3级	第1级	6cm客土喷播		8	1.00		2	否	2	85	0.4×0.4	2	145					
							第2级	人字形骨架三维网植草		8	1.25		1		2	48	0.4×0.4							
							第3级	三维网植草		7	1.25													
16	ZK45+310~ZK45+345	左	8	粉质粘土	35	共1级	第1级	三维网植草	8	1.25			是			2	41							
17	ZK45+755~ZK45+770	左	2	粉质粘土	15	共1级	第1级	喷播植草	2	1.00			否			2	16							
18	ZK45+830~ZK45+975	左	43	粉质粘土,全~强风化花岗岩	145	共5级	第1级	锚杆格梁+6cm客土喷播	75	10	1.00		3	否	2	95	0.4×0.4	2	175					
							第2级	6cm客土喷播		10	1.25		2		6	58	0.4×0.4							
							第3级	锚杆格梁+6cm客土喷播	33	10	1.25		1		2	38	0.4×0.4							



序号	起讫桩号	位置 与路基 中线关 系	挖方 高度 (m)	地质概况	分段 长度 (m)	边坡级数		加固防护类型	加固 长度 (m)	边坡斜面					平台			蟹顶			坡体排水			备注			
						级数	位置			边坡 最大 坡高 (m)	坡率	急流 槽 (道)	检查 踏步 (道)	是否 设护 脚	宽度 (m)	长度 (m)	排水沟尺 寸 (m <sup>2</sup> )	宽度 (m)	长度 (m)	截水 沟 (m)	斜孔排 水布设 长度 (m)	斜孔 排水 间距 (m)	单排斜 孔排水 长度 (m)				
																									共n级	第n级	
	左侧辅道						第4级	人字形骨架三维网植草		10	1.25		1			2	15	0.4×0.4									
19	ZK46+595~ZK46+620	左	2	粉质粘土	25	共1级	第1级	喷播植草		2	1.00			否					2	31							
20	ZK46+645~ZK46+940	左	9	粉质粘土, 全风化花岗岩	295	共1级	第1级	挡墙 (2~5m) + 三维网植草	295	9	1.00			否													
21	ZK46+940~ZK46+980	左	2	粉质粘土, 全风化花岗岩	40	共1级	第1级	喷播植草		2	1.00			否					2	41							
22	ZK47+045~ZK47+065	左	2	粉质粘土, 全风化花岗岩	20	共1级	第1级	喷播植草		2	1.00			否					2	23							
23	ZK47+065~ZK47+200	左	5	粉质粘土	135	共1级	第1级	挡墙 (2~5m)	135	5				否													
24	ZK47+200~ZK47+340	左	10	粉质粘土	140	共1级	第1级	桩板墙 (6~10m)	140	10				否													
25	ZK47+340~ZK47+430	左	9	粉质粘土	90	共1级	第1级	挡墙 (3~5m)	90	9	1.00			否													
26	ZK47+500~ZK47+590	左	1	粉质粘土	90	共1级	第1级	喷播植草		1	1.00			否					2	90							
27	ZK47+975~ZK48+030	左	7	粉质粘土	55	共1级	第1级	三维网植草		7	1.25			是					2	60							
28	ZK48+080~ZK48+135	左	7	粉质粘土	55	共1级	第1级	三维网植草		7	1.25			是					2	57							
29	ZK48+168~ZK48+270	左	7	粉质粘土, 全~强风化花岗岩	102	共1级	第1级	挡墙 (3~4m)	102	7	1.00			否													
30	ZK48+270~ZK48+785	左	7	粉质粘土, 全风化花岗岩	515	共1级	第1级	喷播植草		7	1.00			否					2	520							
31	ZK48+910~ZK49+025	左	2	粉质粘土	115	共1级	第1级	喷播植草		2	1.00			否					2	115							
32	ZK49+240~ZK49+560	左	21	粉质粘土, 全风化花岗岩	320	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草		10	1.00		4	是	2	184	0.4×0.4	2	325								
							第2级	人字形骨架三维网植草		11	1.25																
33	ZK49+850~ZK49+990		16	粉质粘土, 全风化花岗岩	140	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草		10	1.25		2	是	2	54	0.4×0.4	2	150								
							第2级	三维网植草		6	1.25																
34	ZK49+990~ZK50+090		8	粉质粘土	100	共1级	第1级	三维网植草		8	1.00			是					2	110							
35	ZK50+115~ZK50+260	左	32	粉质粘土, 全~微风化花岗岩	145	共3级	第1级	8cm客土喷播		10	1.00		2	否	2	106	0.4×0.4	3	163	168							
							第2级	6cm客土喷播		10	1.00		2		2	57	0.4×0.4										
							第3级	人字形骨架三维网植草		12	1.25																
36	ZK50+310~ZK50+455	左	22	粉质粘土, 全~强风化花岗岩	145	共2级	第1级	6cm客土喷播		10	1.25		2	否	2	88	0.4×0.4	2	154								
							第2级	人字形骨架三维网植草		12	1.25																
37	ZK50+510~ZK50+730	左	19	粉质粘土, 全~中风化花岗岩 (未开发林地, 有电塔)	220	共2级	第1级	锚索框架+6cm客土喷播	90	10	0.50		2	否	2	99	0.4×0.4	2	173								
							第2级	锚杆框架+三维网植草	63	9	0.75																
38	ZK50+790~ZK50+840	左	9	粉质粘土	50	共1级	第1级	三维网植草		9	1.25			是					2	54							
39	ZK50+855~ZK51+090	左	6	粉质粘土	235	共1级	第1级	三维网植草		6	1.25			是					2	237							
40	ZK51+415~ZK51+590	左	4	粉质粘土	175	共1级	第1级	喷播植草		4	1.25			否					2	151							
41	ZK51+680~ZK51+840	左	8	粉质粘土	160	共1级	第1级	三维网植草		8	1.25			是					2	162							





1 建设项目及水土保持工程概况

序号	起讫桩号	位置 与路基 中线关系	挖方 高度 (m)	地质概况	边坡级数			加固防护类型	加固 长度 (m)	边坡斜面					平台			蟹顶				坡体排水				备注															
					分段 长度 (m)	级数 共n级	位置 第n级			边坡 最大 坡高 (m)	坡率	急流 槽 (道)	检查 踏步 (道)	是否 设护 脚	宽度 (m)	长度 (m)	排水沟尺 寸 (m <sup>2</sup> )	宽度 (m)	长度 (m)	截水 沟 (m)	斜孔排 水布设 长度 (m)	斜孔 排水 间距 (m)	单排斜 孔排水 长度 (m)																		
左侧辅道																																									
42	ZK51+965~ZK52+005	左	1	粉质粘土	40	共1级	第1级	喷播植草	1	1.00				否				2	40																						
43	ZK52+070~ZK52+140	左	2	粉质粘土	70	共1级	第1级	喷播植草	2	1.00				否				2	71																						
右侧幅道																																									
44	ZK41+440~ZK41+520	右	13	粉质粘土	80	共1级	第1级	人字形骨架三维网植草	13	1.25				是				2	86																						
45	ZK41+845~ZK42+020	右	11	粉质粘土	175	共1级	第1级	人字形骨架三维网植草	11	1.25				是				2	178																						
46	ZK42+910~ZK43+020	右	15	粉质粘土, 全风化花岗岩	110	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	8	1.25		2	是	2	66	0.4×0.4	2	115																							
							第2级	三维网植草	7	1.25																															
47	ZK43+270~ZK43+340	右	6	粉质粘土	70	共1级	第1级	三维网植草	6	1.25				是				2	73																						
48	YK43+615~YK43+790	右	15	粉质粘土	175	共2级	第1级	三维网植草	8	1.25		2	是	2	102	0.4×0.4	2	181																							
							第2级	三维网植草	7	1.25																															
49	YK43+995~YK44+120	右	8	粉质粘土	125	共1级	第1级	三维网植草	8	1.25				是				2	127																						
50	YK44+210~YK44+280	右	8	粉质粘土	70	共1级	第1级	三维网植草	8	1.25				是				2	72																						
51	YK45+015~YK45+155	右	21	粉质粘土, 全~强风化花岗岩	140	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.00		2	是	2	111	0.4×0.4	2	151																							
							第2级	人字形骨架三维网植草	11	1.25																															
52	YK45+465~YK45+615	右	9	粉质粘土, 全风化花岗岩	150	共1级	第1级	三维网植草	9	1.25				是				2	152																						
53	YK45+805~YK45+940	右	19	粉质粘土, 全风化花岗岩	135	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.25		2	是	2	69	0.4×0.4	2	143																							
							第2级	三维网植草	9	1.25																															
54	YK46+590~YK47+050	右	20	强风化花岗岩	460	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.00		5	是	2	133	0.4×0.4	2	468																							
							第2级	人字形骨架三维网植草	10	1.25																															
55	YK47+070~YK47+260	右	13	强风化花岗岩	190	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.00		3	是	2	70	0.4×0.4	2	195																							
							第2级	喷播植草	3	1.25																															
56	YK47+260~YK47+405	右	8	粉质粘土	145	共1级	第1级	三维网植草	8	1.25				是				2	150																						
57	YK48+100~YK48+200	右	3	粉质粘土	100	共1级	第1级	喷播植草	3	1.00				否				2	102																						
58	YK48+260~YK48+300	右	7	粉质粘土	40	共1级	第1级	三维网植草	7	1.25				是				2	45																						
59	YK48+300~YK48+490	右	3	粉质粘土	190	共1级	第1级	喷播植草	3	1.00				否				2	195																						
60	YK48+490~YK48+740	右	36	粉质粘土, 全~中风化花岗岩	250	共4级	第1级	锚杆格梁+6cm客土喷播	168	10	1.00	4	否	2	222	0.4×0.4	2	264																							
							第2级	人字形骨架三维网植草	10	1.25		3		6	126	0.4×0.4																									
							第3级	人字形骨架三维网植草	10	1.25		1		2	57	0.4×0.4																									
							第4级	三维网植草	6	1.25																															
61	YK49+030~YK49+155	右	6	粉质粘土	125	共1级	第1级	喷播植草	6	1.25				否				2	131																						



序号	起讫桩号	位置 与路基 中线关系	挖方 高度 (m)	地质概况	分段 长度 (m)	边坡级数		加固防护类型	加固 长度 (m)	边坡斜面					平台			蟹顶			坡体排水			备注		
						级数	位置			边坡 最大 坡高 (m)	坡率	急流 槽 (道)	检查 踏步 (道)	是否 设护 脚	宽度 (m)	长度 (m)	排水沟尺 寸 (m <sup>2</sup> )	宽度 (m)	长度 (m)	截水 沟 (m)	斜孔排 水布设 长度 (m)	斜孔排 水间 距 (m)	单排斜 孔排水 长度 (m)			
																									共n级	第n级
	右侧幅道																									
62	YK49+155~YK49+260	右	8	粉质粘土	105	共1级	第1级	桩板墙(6~9m)	105	8				否												
63	YK49+340~YK49+490	右	6	粉质粘土	150	共1级	第1级	挡墙(1~4m)	150	6	1.00			否												
64	YK49+490~YK49+565	右	6	粉质粘土	75	共1级	第1级	三维网植草	6	1.00				是				2	80							
65	YK50+010~YK50+240	右	28	粉质粘土,全~微风化花岗岩	230	共3级	第1级	8cm客土喷播	10	1.00			3	否	2	157	0.4×0.4	3	244	145						
							第2级	6cm客土喷播	10	1.00			2		2	73	0.4×0.4									
							第3级	三维网植草	8	1.25																
66	YK50+270~YK50+440	右	24	粉质粘土,全~微风化花岗岩	170	共3级	第1级	8cm客土喷播	8	1.00			2	否	2	126	0.4×0.4	2	182							
							第2级	人字形骨架三维网植草	8	1.25			1		2	57	0.4×0.4									
							第3级	人字形骨架三维网植草	8	1.25																
67	YK50+440~YK50+685	右	10	粉质粘土	245	共1级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.25				是				2	251							
68	YK50+760~YK50+880	右	13	粉质粘土	120	共1级	第1级	人字形骨架三维网植草	13	1.25				是				2	137							
69	YK50+915~YK50+975	右	17	粉质粘土,全风化花岗岩	60	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	10	1.25			1	是	2	40	0.4×0.4	2	77							
							第2级	三维网植草	7	1.25																
70	YK51+420~YK51+480	右	2	粉质粘土	60	共1级	第1级	喷播植草	2	1.00				否				2	66							
71	YK51+480~YK51+580	右	5	粉质粘土	100	共1级	第1级	挡墙(2~5m)	100	5				否												
72	YK51+620~YK51+875	右	16	粉质粘土,全风化花岗岩	255	共2级	第1级	人字形骨架三维网植草	8	1.00			3	是	2	187	0.4×0.4	2	259							
							第2级	三维网植草	8	1.25																





#### 4、平面交叉

项目全线设置平面交叉共十五处。详见表 1-6。

**表 1-6 辅道平面交叉设置情况**

序号	平面交叉名称	交叉桩号	被交道路名称	交叉形式
1	大雁山景区路平面交叉	K41+339.024	大雁山景区路	T形渠化交叉
2	十六号街平面交叉	K42+077.659	十六号街	十字渠化交叉
3	十五号街平面交叉	K42+805.645	十五号街	十字渠化交叉
4	雁五线平面交叉	K43+573.512	雁五线	十字渠化交叉
5	鹤山连接线辅道平面交叉	K44+810.146	鹤山连接线辅道	十字渠化交叉
6	十一号街平面交叉	K45+417.676	十一号街	十字渠化交叉
7	江沙公路平面交叉	K46+492.175	省道 S272	十字渠化交叉
8	碧桂园园区路平面交叉	K47+060	碧桂园园区路	十字交叉
9	九号街平面交叉	K47+475.108	九号街	T形渠化交叉
10	Y904、碧桂大道平面交叉	K48+987.535、 K49+246.434	Y904、碧桂大道	十字渠化交叉
11	前进南路平面交叉	K50+260.246	前进南路	T形渠化交叉
12	上南村村道平面交叉	K50+900	上南村村道	T形交叉
13	广蟠线平面交叉	K51+611.642	广蟠线	十字交叉
14	国道 G325 平面交叉	K52+160.131	国道 G325	T形渠化交叉
15	富源路、桃源大道平面交叉	K52+565.661、 K52+666.245	富源路、桃源大道	十字交叉

#### 5、路面工程

主道新建路段路面结构为：15cm 级配碎石垫层（中湿、潮湿路段增设）、20cm3.5%水泥稳定碎石底基层、18cm4.5%水泥稳定碎石下基层、18cm5%水泥稳定碎石上基层、热沥青+瓜米石下封层、8cm 粗粒式沥青混凝土 GAC-25 下面层、5.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-20C 中面层、4.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-16C 上面层。

辅道新建路段路面结构为：5cm 级配碎石（中湿、潮湿路段增设）、20cm 3.5%水泥稳定碎石、18cm 4.5%水泥稳定碎石、18cm 5%水泥稳定碎石、热沥青+瓜米石、5.5cm 中粒式沥青混凝土 GAC-20C、4.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-16C。

桥面铺装结构为：改性乳化沥青+改性热沥青+瓜米石防水粘结层、5.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-20C 下面层、4.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-16C 上面层。

匝道路面结构为：15cm 级配碎石垫层（中湿、潮湿路段增设）、20cm3.5%水泥稳定碎石底基层、18cm4.5%水泥稳定碎石下基层、18cm5%水泥稳定碎石上基层、热



沥青+瓜米石下封层、5.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-20C 下面层、4.5cm 中粒式改性沥青混凝土 GAC-16C 上面层。

人非共板结构为：15cm 3.5%水泥稳定碎石、2cm 水泥砂浆、6cm 机制防滑砖。

旧路面加宽方案为：加宽基层 20cmC20 砼，加宽面层 21cmC35 砼（局部路段根据罩面时旧路铣刨厚度调整）。

## 6、路基、路面排水

### （1）路基排水

本工程路基排水采用管道排水，道路基填土不高，路基边坡坡面水采用漫流方式。

### （2）路面排水

路面水进入雨水口，通过连接管汇集到沉泥井或检查井，再通过雨水主管由出水口排入沿线河涌。

### （3）分隔带排水

本工程分隔带内基层表面设置防渗土工布，底部设置碎石盲沟，盲沟内采用带孔 PVC 管将水汇集，纵向碎石盲沟布置于纵向全线（桥梁除外）并通过横向排水管将水排入检查井中。

### （4）桥面及桥下排水

桥面雨水通过排水管汇集后，由桥墩边上的落水井统一收集，再通过横向排水管将雨水引入集水井。在主辅道均为桥梁路段，桥面雨水通过排水管汇集后，统一排放至纵向或横向桥下排水沟，再通过桥下排水沟引入路基排水沟或天然河沟。

## 1.1.1.4.2 桥涵工程

### 1、桥梁工程

本项目桥梁总长 4044.8m/18 座（不含互通主道桥），其中，主道桥梁长共 3810.6m/11 座，包含特大桥 1085.6m/1 座、大桥共 2694.4m/9 座，中桥 30.6m/1 座，左、右辅道设置桥梁 234.2m/7 座，均为中桥。

#### （一）技术标准

**设计速度：**主线 80km/h，辅道 40km/h；

**设计汽车荷载：**主道公路—I级，辅道城—A 级；；

**设计洪水频率：**特大桥 1/300，大、中、小桥及涵洞 1/100；

**地震动峰值加速度：**0.1g，相当于地震基本烈度 VII 度，按 VIII 度设防(根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)版，2016-06-01 实施)；



**桥梁宽度：**主线桥按照上下行分离设置，主线桥梁宽度  $2 \times 16.70\text{m}$ ；左右辅道分离设计，桥梁宽度为  $12.25\text{m}$ 。

**桥面铺装：**10cm 沥青混凝土铺装；

## (二) 设计方案

### (1) K42+076.500 十六号街跨线桥

本桥处于整体式路基段，跨越规划十六号街。桥跨组合为： $3 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(30+40+30)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $3 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

### (2) K42+793.000 十五号街跨线桥

本桥处于整体式路基段，跨越规划十五号街。

左幅桥跨组合为： $2 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(25+30+30)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $20+2 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁；

右幅桥跨组合为： $3 \times 25+20\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(30+30+25)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁；

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

### (3) K43+536.500 雁五线跨线桥

本桥处于整体式路基段。桥跨组合为： $6 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(30+40+30)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $3 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

### (4) K45+430.000 十一号街跨线桥

本桥处于整体式路基段。桥跨组合为： $2 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(30+40+30)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $3 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

### (5) K46+041.500 蚬江河中桥

本桥处于整体式路基段，采用一孔  $25\text{m}$  简支小箱梁斜交  $30^\circ$  跨越蚬江河。

桥跨组合为： $1 \times 25\text{m}$  预应力砼小箱梁；

下部结构：采用柱式桥台，钻孔灌注桩基础。

### (6) K46+487.200 江沙公路跨线桥

本桥处于整体式路基段。桥跨组合为： $4 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+ $(30+40+30)\text{m}$  等截面现浇连续箱梁+ $4 \times 25\text{m}$  预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。



下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

(7) K47+499.800 九号街跨线桥

本桥处于整体式路基段。桥跨组合为：3×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(30+40+30) m 等截面现浇连续箱梁+5×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

(8) K49+133.500 碧桂大道跨线桥

本桥处于整体式路基段。

左幅桥跨组合为：6×25+35+6×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(40+60+40)m 变截面现浇连续箱梁+6×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

右幅桥跨组合为：6×25+35+7×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(40+60+40)m 变截面现浇连续箱梁+5×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为双柱式墩及大框架盖梁柱式墩，钻孔灌注桩基础。

(9) K50+260.000 前进南路跨线桥

桥跨组合为：3×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(25+30+25) m 等截面现浇连续箱梁+3×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为桩柱式墩，钻孔灌注桩基础。

(10) K51+640.751 广蟠线跨线桥

左幅桥跨组合为：2×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(24+30+30) m 等截面现浇连续箱梁+4×25m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

右幅桥跨组合为：2×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁+(30+30+24) m 等截面现浇连续箱梁+4×25m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。

下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为双柱式墩及大框架盖梁柱式墩，钻孔灌注桩基础。

(11) K52+446.000 国道 G325 高架桥

桥跨组合为：28×25+2×20+35+20+35+2×20+5×25+35+2×25 m 预应力砼先简支后桥面连续小箱梁。下部结构：采用挡土式桥台，桥墩为双柱式圆墩、大框架盖梁柱式墩及双柱式方墩接大挑臂盖梁，钻孔灌注桩基础。

(12) 左、右辅道古蚕水中桥

本桥左、右辅道均采用 25m 跨预应力简支小箱梁一跨过河，桥宽 12.25m，其中





人行道宽 4m。上部结构梁高 1.4m。起终点桥台采用薄壁式桥台，台身为 1.25m。为了抵消台后土压力，起终点桥台承台之间设置支撑梁，支撑梁为 1\*1m 的矩形，并埋入河床以下。桩基采用钻孔灌注桩。

(13) 左、右辅道蚬江河中桥

左辅道桥桥宽为 12.25m，上部结构采用 1\*25m 预应力砼筒支小箱梁，斜交 120 度跨越蚬江河，上部结构梁高为 1.4m。

右辅道桥桥宽为 12.25m，上部结构采用 1\*25m 预应力砼筒支小箱梁，斜交 120 度跨越蚬江河，上部结构梁高为 1.4m。

下部结构：起终点均采用柱式桥台，桩基采用钻孔灌注桩，桩径 1.4m。

(14) 右辅道 Y2K52+727.000 中桥

本桥在左辅道处现状道路已有构造物跨越小海河，仅在右辅道布置桥梁。小海河水流方向与辅道路线前进方向夹角为 60 度。本桥采用斜交角度为 60 度，25m 跨预应力筒支小箱梁一跨过河，上部结构梁高 1.4m。

下部结构：起终点均采用柱式桥台，桩基采用钻孔灌注桩，桩径 1.4m。本桥桥台均避开河堤。

(15) 左、右辅道桃源中桥

本桥跨越桃源河，采用与主线一致的 35m 预应力筒支小箱梁一跨跨河。桥面宽为 12.25m，其中人行道宽 4m。上部结构梁高 1.8m。起终点桥台采用柱式台。

下部结构：起终点桥台采用柱式台，桥台桩基直径为 1.6m。

主道桥梁设置情况见表 1-7，辅道桥梁设置情况详见表 1-8、

2、涵洞工程

本工程设置涵洞总长 1253.23m/32 道，其中，主道设涵洞 297.05/7 道，辅道涵洞 956.18m/25 道，均采用钢筋砼盖板涵结构。

主道涵洞设置情况详见表 1-9，辅道涵洞设置情况见表 1-10。



表 1-7

主道桥梁工程设置情况

序号	起点	终点	中心 桩号	河流(线路)名称 或 桥名	交角 (°)	孔数 孔径 (孔-m)	桥面 宽度 (m)	桥梁 全长 (m)	结构类型			
									上部 构造	下部构造		基础
										墩	台	
1	K41+951.500	K42+201.500	K42+076.500	十六号街跨线桥	90	3×25+(30+40+30)+3×25	33.5	255.6	预应力砼小箱梁+现浇连续梁	柱式墩	挡土台	桩基础
2	K42+690.500	K42+895.500	K42+793.000	十五号街跨线桥(左幅)	90	2×25+(25+30+30)+20+2×25	16.70	210.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
	K42+690.500	K42+895.500	K42+793.000	十五号街跨线桥(右幅)	90	3×25+20+(30+30+25)+25	16.70	210.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
3	K43+374.000	K43+699.000	K43+536.500	雁五线跨线桥	90	6×25+(30+40+30)+3×25	33.5	330.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
4	K45+317.500	K45+542.500	K45+430.000	十一号街跨线桥	90	2×25+(30+40+30)+3×25	33.5	230.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
5	K45+978.076	K46+003.076	K45+990.576	蚬江河中桥	120	1×25	33.5	30.6	预应力砼小箱梁	-	柱式台	桩基础
6	K46+337.200	K46+637.200	K46+487.200	江沙公路跨线桥	90	4×25+(30+40+30)+4×25	33.5	305.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
7	K47+349.800	K47+649.800	K47+499.800	九号街跨线桥	90	3×25+(30+40+30)+5×25	33.5	305.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
8	K48+821.000	K49+396.000	K49+108.500	碧桂大道跨线桥(左幅)	90	6×25+35+6×25+(40+60+40)+4×25	16.70	580.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
	K48+821.000	K49+396.000	K49+108.500	碧桂大道跨线桥(右幅)	90	6×25+35+7×25+(40+60+40)+3×25	16.70	580.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
9	K50+145.000	K50+375.000	K50+260.000	前进南路跨线桥	90	3×25+(25+30+25)+3×25	33.5	235.6	预应力砼小箱梁+现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础



序号	起点	终点	中心 桩号	河流(线路)名称 或 桥名	交角 (°)	孔数 孔径 (孔-m)	桥面 宽度 (m)	桥梁 全长 (m)	结构类型			
									上部 构造	下部构造		基础
										墩	台	
10	K51+523.751	K51+757.751	K51+640.751	广蟠线跨线桥 (左幅)	90	2×25+(24+30+30) +4×25	16.70	239.6	预应力砼小箱梁 +现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
	K51+523.751	K51+757.751	K51+640.751	广蟠线跨线桥 (右幅)	90	2×25+(30+30+24) +4×25	16.70	239.6	预应力砼小箱梁 +现浇连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础
11	K51+906.000	K52+986.000	K52+446.000	国道 G325 高架 桥	90	28×25+2×20+35+ 20+35+2×20+5×25+ 35+2×25	33.5	1085.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础

表 1-8 辅道桥梁工程设置情况

序号	起点	终点	中心 桩号	河流(线路)名称 或 桥名	交角 (°)	孔数 孔径 (孔-m)	桥面 宽度 (m)	桥梁 全长 (m)	结构类型			
									上部 构造	下部构造		基础
										墩	台	
1	ZK44+999.000	ZK45+024.000	ZK45+011.500	古蚕水中桥	90	1×25	12.25	30.6	预应力砼小箱梁		薄壁台	
2	ZK45+996.700	ZK46+021.700	ZK46+009.200	蚬江河中桥	120	1×25	12.25	30.6	预应力砼小箱梁		柱式台	
3	Z2K52+913.500	Z2K52+948.500	Z2K52+931.000	桃源中桥	90	1×35	12.25	40.6	预应力砼小箱梁		柱式台	
4	YK44+993.500	YK45+018.500	YK45+006.000	古蚕水中桥	90	1×25	12.25	30.6	预应力砼小箱梁		薄壁台	
5	YK45+964.248	YK45+989.248	YK45+976.748	蚬江河中桥	120	1×25	12.25	30.6	预应力砼小箱梁		柱式台	
6	YK52+714.500	YK52+739.500	YK52+727.000	小海河	60	1×25	12.25	30.6	预应力砼小箱梁		柱式台	
7	Y2K52+893.000	Y2K52+928.000	Y2K52+910.500	桃源中桥	90	1×35	12.25	40.6	预应力砼小箱梁		柱式台	



表 1-9 主道涵洞工程设置情况

序号	中心桩号	孔数-净宽×净高 (m)	结构类型	交角(°)	填土高度(m)	涵长(m)	涵底标高 (m)	进出口形式		备注
								进口	出口	
1	K41+560.000	1-4x3	钢筋砼盖板涵	90	1.33	36.25	16.0	八字墙	八字墙	过人兼过水
2	K42+370.000	1-4x4	钢筋砼盖板涵	90	4.44	40.25	8.0	八字墙	八字墙	
3	K43+274.000	1-4x2.5	钢筋砼盖板涵	90	1.18	32.75	16.1	一字墙	接挡墙	
4	K44+307.000	2-4x4	钢筋砼盖板涵	90	1.29	40.5	8.1	八字墙	八字墙	
5	K47+069.000	1-1x1	钢筋砼盖板涵	90	0.91	72	16.0	无	无	过燃气管线
6	K49+770.000	2-5x5	钢筋砼盖板涵	90	2.6	40.5	23.0	八字墙	八字墙	
7	K50+754.344	1-2x2	钢筋砼盖板涵	69	6.27	34.8	14.0	无	无	过燃气管线



表 1-10

辅道涵洞工程设置情况

序号	中心桩号	孔数-净宽×净高 (m)	结构类型	交角 (°)	填土高度 (m)	涵长 (m)	涵底标高 (m)	进出口形式		备注
								进口	出口	
<b>左辅道</b>										
1	ZK41+353.500	1-3x2	钢筋砼盖板涵	75	4.23	60.00	11.01	八字墙	右辅道涵洞	
2	ZK41+555.641	1-4x3	钢筋砼盖板涵	90	0.78	16.21	16.13	八字墙	主线涵洞	过人兼过水
3	ZK42+175.300	1-4x2	钢筋砼盖板涵	90	1.27	19.00	5.10	八字墙	八字墙	
4	ZK42+353.721	1-4x4	钢筋砼盖板涵	90	4.45	21.00	8.14	八字墙	主线涵洞	
5	ZK43+267.413	1-4x2.5	钢筋砼盖板涵	90	1.18	14.08	16.14	一字墙	主线涵洞	左洞口设踏步
6	ZK43+506.327	1-5x2.5	钢筋砼盖板涵	120	0.81	22.00	7.05	八字墙	八字墙	
7	ZK44+300.056	2-4x4	钢筋砼盖板涵	90	1.29	14.75	8.23	八字墙	主线涵洞	
8	ZK46+475.398	1-1x1	钢筋砼盖板涵	82	0.3~0.8	156.86	6.10	无	右辅道涵洞	燃气管保护涵
9	ZK47+621.600	1-4x2.5	钢筋砼盖板涵	120	1.31	25.00	6.70	八字墙	八字墙	
10	ZK49+036.036	2-6x2.5	钢筋砼盖板涵	135	0.65	39.00	9.82	顺接河沟	顺接河沟	洞口铺砌
11	ZK49+202.887	1-2x2	钢筋砼盖板涵	38	0.92	29.00	11.84	无	无	燃气管保护涵
12	ZK49+782.225	2-5x5	钢筋砼盖板涵	90	3.75	13.75	23.12	八字墙	主线涵洞	
13	ZK50+757.107	1-2x2	钢筋砼盖板涵	69	7.5~9	22.60	11.86	无	主线涵洞	燃气管保护涵
14	ZK51+605.600	1-2x1	钢筋砼盖板涵	65	1.53	36.00	14.50	顺接河沟	顺接河沟	洞口铺砌
<b>右辅道</b>										
1	YK41+364.500	1-3x2	钢筋砼盖板涵	90	3.47	29.00	9.30	左辅道涵洞	八字墙	
2	YK41+564.137	1-4x3	钢筋砼盖板涵	90	1.10	15.54	15.85	主线涵洞	八字墙	过人兼过水
3	YK42+202.000	1-4x2	钢筋砼盖板涵	90	3.08	26.00	4.80	八字墙	八字墙	
4	YK42+388.243	1-4x4	钢筋砼盖板涵	90	4.45	20.75	7.88	主线涵洞	八字墙	
5	YK43+512.764	1-5x2.5	钢筋砼盖板涵	90	0.73	19.00	6.80	八字墙	八字墙	
6	YK44+315.759	2-4x4	钢筋砼盖板涵	90	1.00	15.75	7.85	主线涵洞	八字墙	
7	YK46+478.155	1-1x1	钢筋砼盖板涵	90	0.5~2	62.14	5.47	左辅道涵洞	无	燃气管保护涵
8	YK47+601.800	1-4x2.5	钢筋砼盖板涵	105	1.26	7.40	6.50	八字墙	接改河涵洞	接涵洞洞身
9	YK48+971.820	2-6x2.5	钢筋砼盖板涵	135	0.85	46.00	9.60	顺接河沟	顺接河沟	洞口铺砌
10	YK49+253.754	1-2x2	钢筋砼盖板涵	37.2	0.5~1	41.00	14.00	无	无	燃气管保护涵
11	YK49+759.816	2-5x5	钢筋砼盖板涵	90	3.75	13.75	22.89	主线涵洞	八字墙	
12	YK50+753.622	1-2x2	钢筋砼盖板涵	69	2.5~4	24.60	16.38	主线涵洞	无	燃气管保护涵
13	YK51+597.500	1-2x1	钢筋砼盖板涵	83	1.25	27.00	4.90	顺接河沟	顺接河沟	洞口铺砌
14	Y2K52+810.500	1-5x2.5	钢筋砼盖板涵	83	0.62	19.00	5.90	接旧涵	八字墙	
15	YK47+550~YK47+640	2-5x2.5m	钢筋砼盖板涵	沿改河	1.01	100.00	6.50	顺接改河	顺接改河	改河盖板涵





### 1.1.1.4.3 互通立交工程

全线设互通立交 2 处，分别为大雁山互通、上社立交。详见表 1-11。

#### 1、大雁山互通

大雁山互通立交桩号为 K40+180~K41+550，为本项目起点立交，连接本项目和旧国道 G325 及佛开高速公路，对现状大雁山互通立交进行改造，现状大雁山立交为连接佛开高速和旧国道 G325 的双喇叭形立交。

大雁山互通主道主车道设计速度为 80km/h，匝道设计速度为 40km/h，辅道设计速度为 40km/h。大雁山互通利用原大雁山立交 D、E、F 匝道，改造 C、G 匝道，新增 A、B 匝道，D 匝道部分加宽接顺 A、D、G 匝道。

#### 2、上社互通

上社互通立交桩号为 K44+500~K45+160，本立交为主道与江门大道鹤山连接线相交叉为三层式菱形立交，第一层为本项目辅道与鹤山连接线辅道地面层相接，采用平面交叉口渠化岛和结合交通信号灯的形式组织交通，实现转弯交通转换及人行过街功能。第二层为本项目跨线桥，第三层为鹤山连接线高架桥。



表 1-11 互通立交工程布置情况

序号	名称	中心桩号	起讫桩号	互通型式	交叉方式	被交路名称及等级	主要技术指标									路面			桥梁	
							主道			匝道或辅道			被交路			(类型/厚度 cm)			预应力砼小箱梁	预应力砼连续箱梁+小箱梁
							最小半径	最大纵坡	全长	最小半径	最大纵坡	全长	最小半径	最大纵坡	全长	主道	匝道	被交路		
							(米)	(%)	(米)	(米)	(%)	(米)	(米)	(%)	(米)				(米/座)	(米/座)
1	大雁山互通立交	K40+991.603	K40+180~K41+550	喇叭型	主道上跨	佛开高速、旧国道 G325	895	3.9	1370	52	3.920	1049.8 计入主道	895	3.82	872.594	89	81	69	870.6/1	800.87/3
2	上社互通立交	K44+810.146	K44+500~K45+160	三层菱形	主道下穿	鹤山连接线	4020	0.48	660	3700	3.864	1320.2 计入辅道	900	2.30	300	89	81	69	441.8/3	

表 1-12 大雁山互通匝道路堑布置情况

序号	起讫桩号	位置		挖方高度	分段长度	边坡级数		加固防护类型	加固长度	边坡斜面					平台			堑顶											
		与路基中线关系	位置			级数	位置			边坡最大坡高	坡率	急流槽	检查踏步	是否设护脚	宽度	长度	排水沟尺寸	宽度	长度	截水沟									
																					共 n 级	第 n 级	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
																					(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
1	Z1K40+540~Z1K40+650	左		3	110	共 1 级	第 1 级	喷播植草		3	1.00			否				2	111										



表 1-13

大雁山互通匝道路堤布置情况

序号	起讫桩号	位置	处理长度 (m)	加固防护类型	坡面全面积 (m <sup>2</sup> )	边坡斜面				边坡斜面										护脚		护坡道			
						最大坡高 (m)	坡率	分段坡长 (m)	坡面斜面积 (m <sup>2</sup> )	防护工程															
										喷播植草 (m <sup>2</sup> )	三维网喷播植草			人字形骨架浆砌片石护坡				挖基 (m <sup>3</sup> )	M7.5 浆砌片石 (m <sup>3</sup> )	C20 砼 (m <sup>3</sup> )	喷播植草 (m <sup>2</sup> )				
											三维网 (m <sup>2</sup> )	U 型钉 (kg)	方木桩 (m <sup>3</sup> )	喷播植草 (m <sup>2</sup> )	挖基 (m <sup>3</sup> )	M7.5 浆砌片石 (m <sup>3</sup> )	C20 砼 (m <sup>3</sup> )					喷播植草 (m <sup>2</sup> )			
1	AK0+361.013 ~ AK0+392.00	右侧	31.0	人字形骨架喷播植草	543	12	1.5; 1.75	31	512									83.3	74.9	10.4	550.9	8.52	8.52	31.0	
2	AK0+392.00 ~ AK0+413.00	右侧	21.0	人字形骨架喷播植草	278	8	1.5	21	257									40.3	37.4	4.0	222.8	5.84	5.84	21.0	
3	AK0+413.00 ~ AK0+428.00	右侧	15.0	喷播植草	75	4	1.5	15	60	60.1														15.0	
4	DK0+620.00 ~ DK0+662.00	右侧	42.0	喷播植草	195	4	1.5	42	153	152.6															42.0
5	DK0+662.00 ~ DK0+680.00	右侧	18.0	三维网喷播植草	179	6	1.5	18	161		199.0	15.0	0.02	161.0											18.0
6	DK0+680.00 ~ DK0+710.00	右侧	30.0	人字形骨架喷播植草	415	8	1.5	30	385									57.6	53.4	5.7	318.2	8.34	8.34	30.0	
7	GK0+096.50 ~ GK0+164.83 <sub>8</sub>	左侧	68.3	喷播植草	287	3.8	1.5	68	219	218.7															68.3
8	GK0+050.00 ~ GK0+072.00	右侧	22.0	三维网喷播植草	154	5	1.5	22	132		171.4	11.9	0.02	132.2											22.0
9	GK0+072.00 ~ GK0+164.83 <sub>8</sub>	右侧	92.8	人字形骨架喷播植草	1218	8	1.5	93	1125									178.4	165.2	17.5	984.8	25.81	25.81	92.8	



#### 1.1.1.4.4 绿化工程

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程绿化工程包括主道中央隔离带绿化、辅道隔离带绿化、人行道绿化、桥底绿化及互通绿化等，总绿化面积为 41hm<sup>2</sup>。

主道工程绿化工程为主道中央隔离带绿化，共设置中央隔离带 8161m，种植宽度 1~2m，共栽植乔木 2049 株，栽植灌木 4094 株，栽植地被植物 9874m<sup>2</sup>。详见表 1-14。

互通绿化工程为主要为大雁山互通绿化工程，共栽植乔木 633 株，栽植灌木 1151 株，栽植地被植物 30364m<sup>2</sup>。详见表 1-15。

辅道隔离带绿化工程采用乔灌草相结合的方式绿化景观升级，辅道隔离带绿化面积 192800m<sup>2</sup>；人行道主要以种植乔木人面子、小叶榄仁为主，折合绿化面积 4286m<sup>2</sup>；桥底绿化主要以种植花叶冷水花、八角金盘、蜘蛛兰、白蝴蝶等地被植物为主，辅以散尾葵等灌木，桥底绿化面积 104408m<sup>2</sup>。





表 1-14

主道绿化工程设置情况

序号	起讫桩号	长度	路段特征	桥长及开口段	种植位置	种植长度	种植宽度	乔木工程数量				灌木工程数量				草本植物工程数量				
								盆架子	小叶榄仁	官粉紫荆	小计	灰莉	红花继木	红车	小计	紫花翠芦莉	福建茶	黄榕	龙船花	小计
		(m)	(m)	(m)	(m)	(株)	(株)	(株)	(株)	(株)	(株)	(株)	(株)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )		
1	K41+550.0 ~ K42+550.0	1000	整体式路基	250	中央隔离带	750	1.5	188			188	376			376	900				900
2	K42+550.0 ~ K43+300.0	750	整体式路基	205	中央隔离带	545	1.5		137		137		273		273		654			654
3	K43+300.0 ~ K43+875.0	575	整体式路基	325	中央隔离带	250	1.5		63		63		126		126		300			300
4	K43+875.0 ~ K43+925.0	50	整体式路基		中央隔离带	50	1.5~2			13	13			26	26			87.5		88
5	K43+925.0 ~ K45+000.0	1075	整体式路基		中央隔离带	1075	1.5			269	269			538	538			1290		1290
6	K45+000.0 ~ K45+900.0	900	整体式路基	225	中央隔离带	675	1.5	169			169	338			338	810				810
7	K45+900.0 ~ K47+000.0	1100	整体式路基	325	中央隔离带	775	1.5	194			194	388			388	930				930
8	K47+000.0 ~ K47+975.0	975	整体式路基	300	中央隔离带	675	1.5		169		169		338		338		810			810
9	K47+975.0 ~ K48+025.0	50	整体式路基		中央隔离带	50	1.5~2		13		13		26		26		87.5			88
10	K48+025.0 ~ K48+340.0	315	整体式路基		中央隔离带	315	1.5		79		79		158		158		378			378
11	K48+340.0 ~ K48+390.0	50	整体式路基		中央隔离带	50	1.5~2			13	13			26	26			87.5		88
12	K48+390.0 ~ K48+800.0	410	整体式路基		中央隔离带	410	1.5			103	103			206	206			492		492
13	K48+800.0 ~ K50+000.0	1200	整体式路基	575	中央隔离带	625	1.5			157	157			313	313			750		750
14	K50+000.0 ~ K51+000.0	1000	整体式路基	230	中央隔离带	770	1.5	193			193	386			386	924				924
15	K51+000.0 ~ K51+800.0	800	整体式路基	234	中央隔离带	566	1.5		142		142		284		284		679.2			679
16	K51+800.0 ~ K53+200.0	1400	整体式路基	1080	中央隔离带	320	1.5			81	81			161	161			384		384
17	K53+200.0 ~ K53+460.0	260	整体式路基		中央隔离带	260	1.5~1			66	66			131	131			312		312
	合计					8161		744	603	702	2049	1488	1205	1401	4094	3564	2908.7	3403		9875.7



表 1-15 互通绿化工程设置情况

序号	种类	名称及规格	单位	大雁山互通立交
		(D: 胸径, DJ: 地径, H: 自然高, P: 冠幅, 单位: cm)		
1	基本信息	总绿化面积	m <sup>2</sup>	30364
2	栽植乔木	麻楝 (H300-350, D12-16, P200-250)	株	56
3		秋枫 (H450-500, D15-20, P400-450)	株	29
4		人面子 (H300-350, D12-16, P200-250)	株	41
5		大叶紫薇 (H300-350, D5-6, P200-250)	株	15
6		凤凰木 (H300-350, D5-6, P200-250)	株	109
7		小叶榕 (H400-450, D15-20, P350-400)	株	15
8		紫花羊蹄甲 (H300-350, D8-10, P200-250)	株	160
9		官粉紫荆 (H300-350, D5-6, P200-250)	株	175
10		黄槐 (H150-200, D3-4, P100-150)	株	33
11		栽植灌木	红车 (H100, P120)	株
12	红果仔 (H100, P120)		株	83
13	大红花 (H100, P120)		株	198
14	勒杜鹃 (H100, P120)		株	195
15	造型红继木 (H100, P120)		株	150
16	金脉龙舌兰 (H100, P120)		株	184
17	栽植草本植物	紫花马樱丹 (H30, P20)	m <sup>2</sup>	761
18		软枝黄蝉 (H30, P20)	m <sup>2</sup>	1632
19		福建茶 (H30, P20)	m <sup>2</sup>	98
20		花叶鸭脚木 (H30, P20)	m <sup>2</sup>	840
21		大叶红草 (H30, P21)	m <sup>2</sup>	1242
22		红继木 (H30, P22)	m <sup>2</sup>	150
23		金叶假连翘 (H30, P23)	m <sup>2</sup>	610
24		巴西野牡丹 (H30, P20)	m <sup>2</sup>	690
25		黄榕 (H30, P21)	m <sup>2</sup>	670
26		龙船花 (H20, P15)	m <sup>2</sup>	630
27	植草	台湾草	m <sup>2</sup>	23041
28		种植土	m <sup>3</sup>	15182



#### 1.1.1.4.5 管线工程

##### 1、排水工程

排水工程为配合国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程的建设而实施的，包括雨水工程和污水工程和两个部分。

##### (1) 雨水工程

根据《鹤山市城区市政工程详细规划（修编）2005-2020》的要求，并结合国道 G325 沿线地势，周边地块地形，进行雨水管道布置；根据管道标高、道路纵坡，保证雨水分段、就近排放至下游雨水管道或周边水系中。

设计雨水管道沿道路两侧南北分段布置，位于非机动车道下，距道路中心线 24.25m，共布设雨水管网 27873m。设计雨水管尺寸为 d600~d1650 及 2000×1800 雨水盖板涵， $i=0.002\sim 0.05$ 。管道在起点、变径、变坡、方向改变及支管接入处均设检查井，管道一般采用管顶平接，在标高不能满足的特殊情况采用管中或管底平接。

考虑到周边地块及道路的开发进度，下游规划雨水管未实施前，设计雨水管考虑就近临时排放至道路沿线周边的鱼塘、河涌或沟渠中。雨水管道每间隔 120m~150m 左右设置街坊预留管，管径为 d600，坡度取 5‰。

##### (2) 污水工程

根据《鹤山市城区市政工程详细规划（修编）2005-2020》的要求，并结合国道 G325 沿线地势，周边地块地形，进行污水管道布置；根据管道标高、道路纵坡，保证污水分段、就近排放至下游污水系统中。

设计污水管道沿道路两侧南北分段布置，位于非机动车道及人行道间侧分带下，距道路中心线 27.75m，共布设无污水管网 21795m。设计污水管尺寸为 DN400~DN600， $i=0.002\sim 0.05$ 。管道在起点、变径、变坡、方向改变及支管接入处均设检查井，管道一般采用管顶平接，在标高不能满足的特殊情况采用管中或管底平接。

考虑到周边地块及道路的开发进度，下游规划污水管未实施前，设计污水管考虑就近临时溢流排放至设计雨水管中。污水管道每隔 120m~150m 左右设街坊预留管及井，预留管管径为 DN400，坡度取 5‰。

##### 2、电力工程

根据《鹤山市城区市政工程详细规划（修编）2005-2020》进行电缆保护排管设计，具体如下：



电缆保护排管沿人行道北侧布置，其中桃源段南北双侧布置；距道路中心线 32.5 ~ 34.5m。起终点均连接现状国道 325 已建 10kv 电缆。

道路沿线采用电缆保护排管敷设，规模为 12 根 $\Phi$ 150mm 电缆保护管；其中桃园段（桃源大道 ~ 交通执法局路段）道路北侧沿线高压塔落地，在北侧人行道下布置 6 根 $\Phi$ 150mm 电缆保护管。电缆保护排管埋深较浅，选用放坡开挖的方式施工；过现状路采用牵引施工。

### 3、通讯工程

根据《鹤山市城区市政工程详细规划（修编）2005 - 2020》进行通信管排设计，具体如下：

12 孔通信排管沿人行道西侧、北侧布置，距道路中心线 22.5（大雁山段）、27.0m（桃园段）；8 孔通信排管沿道路东侧、南侧布置，距道路中心线 22.5（大雁山段）、27.0m（桃园段）。分别连接国道 G325 现状通信管线。

#### 1.1.1.5 项目投资

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程总投资 198038.77 万元，建安费 145013.29 万元，其中主道工程投资 98574.40 万元，建安费 76491.84 万元，辅道工程投资为 99464.37 万元，建安费 68521.45 万元。

#### 1.1.1.6 施工组织及工期

##### 1、施工工期

工程于 2016 年 9 月开工，2019 年 12 月主体工程完工，2020 年 7 月全部完工，总工期 47 个月。其中，主道工程于 2016 年 9 月开工，2019 年 5 月完工，辅道工程于 2017 年 10 月开工，2019 年 12 月主体工程完工并投入试运行，收尾工程于 2020 年 7 月全部完工。

##### 2、施工道路布置情况

本项目周边有大雁山景区路、十五号街、燕五线、省道 272、九号街、碧桂大道、广蟠线、国道 325 等多条道路，组成方便、快捷的公路网络，为本项目的筑路材料供应提供了良好的运输条件。施工过程中，在场地内布置临时施工道路 15576m，均利用开挖的辅道路基。





表 1-16 施工便道设置情况

序号	桩号	分段长度	便道长度	路基宽度	路面宽度	备注
1	Z1K40+180~Z1K40+867	687.0	1396.0	9.0	8.0	辅道用地
2	ZK41+330.0~ZK52+261.6	10931.6	11680.0	6.0	5.0	辅道用地
3	Z2K52+090.4~Z2K53+301.4	1211.0	2500	9.0	8.0	辅道用地

## 3、施工场地布置情况

根据现场调查和收集资料，施工单位租赁江门市恩江塑业有限公司场地布置项目部驻地，充分利用自身优势，水泥拌合站、沥青拌合站等利用项目附近已建成的拌合站，不新建水泥拌合站、沥青拌合站，在 K48+500 右侧布置 1 处水稳站，预制梁场及钢筋加工场利用路基进行布置，工程施工临建区临时占地面积 1.29hm<sup>2</sup>（租用的房屋不扰动地表，不计入临时占地面积；红线范围内占地不计入临时占地面积）。

表 1-17 施工场地设置情况

序号	名称	位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状情况
1	项目驻地	鹤山市隔朗村 182 号	0	租赁江门市恩江塑业有限公司场地，未增加扰动范围
2	预制梁场	K44+900	0	利用主道布置
3	钢筋加工厂	K41+880	0	利用主道布置
4	水稳站	K48+500 右侧	1.29	场地硬化未复绿，移交土地所有者使用

## 1.1.1.7 占地面积

根据现场勘察，结合项目建设资料，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程累计地表扰动面积总占地 113.98hm<sup>2</sup>，按占地性质划分，永久占地 112.69hm<sup>2</sup>，永久占地为红线内用地面积，临时占地 1.29hm<sup>2</sup>，临时占地主要为水稳站的占地，按占地类型划分，工程占用耕地 16.49hm<sup>2</sup>，园地 3.73hm<sup>2</sup>，林地 31.79hm<sup>2</sup>，草地 16.40hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.97hm<sup>2</sup>，住宅用地 4.85hm<sup>2</sup>，交通运输用地 13.88hm<sup>2</sup>，其他土地 21.99hm<sup>2</sup>，设施农用地 3.88hm<sup>2</sup>。工程占地情况详见表 1-18。



表 1-18

工程占地统计表

单位:  $\text{hm}^2$ 

防治分区	占地性质	占地类型									小计
		耕地	园地	林地	草地	设施农用地	住宅用地	交通运输用地	其他土地	水域及水利设施用地	
路基工程区	永久	13.62	2.70	26.66	12.38	3.88	3.20	9.67	15.76	0	87.87
桥梁工程区	永久	1.52	0.34	3.88	1.62	0	0.62	1.45	2.18	0.86	12.47
互通工程区	永久	1.35	0.69	1.25	1.12	0	1.03	2.76	4.04	0.11	12.35
施工临建区	临时	0	0	0	1.29	0	0	0	0	0	1.29
合计		16.49	3.73	31.79	16.40	3.88	4.85	13.88	21.99	0.97	113.98

### 1.1.1.8 土石方量

本工程土石方开挖总量 432.14 万  $\text{m}^3$ , 其中表土剥离总量 9.64 万  $\text{m}^3$ , 土方开挖总量为 363.25 万  $\text{m}^3$ , 石方开挖总量为 48.09 万  $\text{m}^3$ , 拆除建筑垃圾 1.44 万  $\text{m}^3$ , 填方总量 121.10 万  $\text{m}^3$  (自然方), 填方全部利用开挖土方, 弃方总量 311.04 万  $\text{m}^3$ , 其中, 弃土方 261.51 万  $\text{m}^3$ , 弃石方 48.09 万  $\text{m}^3$ , 建筑垃圾 1.44 万  $\text{m}^3$ , 工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

鹤山国际物流港位于鹤山市北部, 占地面积 433.3 $\text{hm}^2$ , 场地平整需回填土石方约 400 万  $\text{m}^3$ , 工程已于 2013 年开工, 目前工程已填筑完成。



表 1-19

土石方量平衡表

单位:m<sup>3</sup>

起讫桩号	挖方(万 m <sup>3</sup> )					填方(万 m <sup>3</sup> )				调出	调入	借方	弃方(万 m <sup>3</sup> )			备注
	总体积	表土	建筑垃圾	土方	石方	总数量	表土	土方	石方				土方	石方	建筑垃圾	
表土工程	9.64	9.64	0	0	0	9.64	9.64	0	0	0	0	0	0	0	0	
路基工程	312.63	0	0	275.25	37.38	108.94	0	108.94	0	32.07	30.04	0	164.28	37.38	0	
(主道工程)																
K41+540 ~ K42+201.500	0.84	0	0	0.84	0	3.99	0	3.99	0	0	3.19	0	0.04	0	0	
K42+201.500 ~ K43+000	2.96	0	0	2.96	0	13.1	0	13.10	0	0	10.28	0	0.15	0	0	
K43+000 ~ K44+000	3.77	0	0	3.77	0	5.63	0	5.63	0	0	2.05	0	0.19	0	0	
K44+000 ~ K45+019	9.88	0	0	8.74	1.14	3.09	0	3.09	0	5.20	0	0	0.45	1.14	0	
K45+019 ~ K46+003.076	11.25	0	0	7.89	3.36	5.37	0	5.37	0	2.13	0	0	0.39	3.36	0	
K46+003.076 ~ K47+000	18.12	0	0	18.12	0	1.18	0	1.18	0	9.54	0	0	7.41	0	0	
K47+000 ~ K48+009.812	19.93	0	0	19.93	0	1.47	0	1.47	0	0	0	0	18.47	0	0	
K48+009.812 ~ K49+396	19.79	0	0	19.79	0	0.78	0	0.78	0	4.81	0	0	14.20	0	0	
K49+396 ~ K50+000	5.21	0	0	5.21	0	8.74	0	8.74	0	0	3.79	0	0.26	0	0	
K50+000 ~ K51+000	16.52	0	0	14.62	1.89	3.42	0	3.42	0	0	0	0	11.21	1.89	0	
K51+000 ~ K52+986	2.47	0	0	2.47	0	1.11	0	1.11	0	0	0	0	1.36	0	0	



1.建设项目及水土保持工程概况

起讫桩号	挖方(万 m <sup>3</sup> )					填方(万 m <sup>3</sup> )				调出	调入	借方	弃方(万 m <sup>3</sup> )			备注
	总体积	表土	建筑垃圾	土方	石方	总数量	表土	土方	石方				土方	石方	建筑垃圾	
K52+986~K53+020	0.00	0	0	0.00	0	0.34	0	0.34	0	0	0.34	0	0	0	0	
K53+020~K53+460	1.17	0	0	0.87	0.31	0.54	0	0.54	0	0.29	0	0	0.04	0.31	0	
(辅道工程)																
Z1K40+180~Z1K40+885.954	0.17	0	0	0.17	0	0.22	0	0.22	0	0	0.07	0	0.02	0	0	
Y1K40+180~Y1K40+975.877	0.44	0	0	0.44	0	0.01	0	0.01	0	0.07	0	0	0.36	0	0	
ZK41+330.009~ZK42+000	3.36	0	0	3.36	0	2.77	0	2.77	0	0.43	0	0	0.17	0	0	
ZK42+000~ZK43+000	3.90	0	0	3.90	0	7.87	0	7.87	0	0	4.18	0	0.22	0	0	
ZK43+000~ZK44+000	6.16	0	0	6.16	0	1.92	0	1.92	0	3.26	0	0	0.97	0	0	
ZK44+000~ZK45+004.262	18.96	0	0	11.99	6.97	3.99	0	3.99	0	0	0.01	0	8.00	6.97	0	
ZK45+004.262~ZK46+003.322	13.38	0	0	9.82	3.56	3.54	0	3.54	0	0	0	0	6.28	3.56	0	
ZK46+003.322~ZK47+000	5.82	0	0	5.82	0	0.23	0	0.23	0	0	0	0	5.59	0	0	
ZK47+000~ZK48+001.331	6.01	0	0	6.01	0	0.62	0	0.62	0	0	0	0	5.39	0	0	
ZK48+001.331~ZK49+000	8.39	0	0	8.39	0	0.38	0	0.38	0	0.10	0	0	7.91	0	0	
ZK49+000~ZK50+003.437	12.47	0	0	12.47	0	3.88	0	3.88	0	0	0	0	8.59	0	0	
ZK50+003.437~ZK51+000	18.37	0	0	9.85	8.52	2.1	0	2.10	0	0	0	0	7.75	8.52	0	



1.建设项目及水土保持工程概况

起讫桩号	挖方(万 m <sup>3</sup> )					填方(万 m <sup>3</sup> )				调出	调入	借方	弃方(万 m <sup>3</sup> )			备注
	总体积	表土	建筑垃圾	土方	石方	总数量	表土	土方	石方				土方	石方	建筑垃圾	
ZK51+000~ZK52+000	2.40	0	0	2.40	0	1	0	1.00	0	0	0	0	1.39	0	0	
ZK52+000~ZK52+261.278	0.25	0	0	0.25	0	0.09	0	0.09	0	0	0	0	0.16	0	0	
YK41+340.539~YK42+020	3.92	0	0	3.92	0	3.19	0	3.19	0	0.53	0	0	0.20	0	0	
YK42+020~YK43+000	2.74	0	0	2.74	0	5.85	0	5.85	0	0	3.25	0	0.14	0	0	
YK43+000~YK44+000	3.10	0	0	3.10	0	4.87	0	4.87	0	0	1.92	0	0.16	0	0	
YK44+000~YK45+006.994	3.39	0	0	3.26	0.13	3.86	0	3.86	0	0	0.76	0	0.16	0.13	0	
YK45+006.994~YK46+000	11.73	0	0	9.58	2.15	3.9	0	3.90	0	4.56	0	0	1.12	2.15	0	
YK46+000~YK47+000	10.61	0	0	10.61	0	0.4	0	0.40	0	0	0	0	10.21	0	0	
YK47+000~YK48+001.261	11.17	0	0	11.17	0	1.9	0	1.90	0	0	0	0	9.27	0	0	
YK48+001.261~YK49+001.254	17.86	0	0	17.86	0	0.8	0	0.80	0	0.50	0	0	16.56	0	0	
YK49+001.254~YK50+000	4.86	0	0	4.86	0	4.26	0	4.26	0	0.01	0	0	0.60	0	0	
YK50+000~YK51+000	23.43	0	0	14.09	9.35	1.44	0	1.44	0	0.43	0	0	12.22	9.35	0	
YK51+000~YK52+000	6.83	0	0	6.83	0	0.35	0	0.35	0	0.15	0	0	6.32	0	0	
YK52+000~YK52+185.923	0.23	0	0	0.23	0	0.03	0	0.03	0	0	0	0	0.20	0	0	
Z2K52+090.365~Z2K53+000	0.32	0	0	0.32	0	0.23	0	0.23	0	0	0	0	0.09	0	0	





1.建设项目及水土保持工程概况

起讫桩号	挖方(万 m <sup>3</sup> )					填方(万 m <sup>3</sup> )				调出	调入	借方	弃方(万 m <sup>3</sup> )			备注
	总体积	表土	建筑垃圾	土方	石方	总数量	表土	土方	石方				土方	石方	建筑垃圾	
Z2K53+000~Z2K53+200	0.10	0	0	0.10	0	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0	0.02	0	0	
Y2K50+067.399~Y2K53+000	0.24	0	0	0.24	0	0.39	0	0.39	0	0	0.20	0	0.05	0	0	
Y2K53+000~Y2K53+187.849	0.09	0	0	0.09	0	0.05	0	0.05	0	0.02	0	0	0.02	0	0	
<b>桥梁段工程</b>	<b>27.27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.98</b>	<b>8.29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.98</b>	<b>8.29</b>	<b>0</b>	
大雁山高架桥 (K41+433.4-K41+450)	1.81	0	0	1.81	0	0	0	0	0	0	0	0	1.81	0	0	
十六号街跨线桥 (K41+951.5-K42+040)	1.49	0	0	1.49	0	0	0	0	0	0	0	0	1.49	0	0	
十五号街跨线桥 (K42+850-K42+895.5)	1.11	0	0	1.11	0	0	0	0	0	0	0	0	1.11	0	0	
雁五线跨线桥 (K43+620-K43+699)	0.89	0	0	0.45	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0.45	0	
上社大桥 (K44+644-K44+670)	0.83	0	0	0.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83	0	0	
十一号街跨线桥 (K45+490-K45+542.5)	0.25	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	
江沙公路跨线桥 (K46+630-K46+642.2)	2.57	0	0	2.57	0	0	0	0	0	0	0	0	2.57	0	0	
九号街跨线桥 (K47+349.8-K47+380)	6.51	0	0	5.01	1.50	0	0	0	0	0	0	0	5.01	1.50	0	
碧桂大道跨线桥 (K49+290-K49+446)	10.64	0	0	4.30	6.34	0	0	0	0	0	0	0	4.30	6.34	0	
前进南路跨线桥 (K50+145-K50+375)	1.08	0	0	1.08	0	0	0	0	0	0	0	0	1.08	0	0	



## 1.建设项目及水土保持工程概况

起讫桩号	挖方(万 m <sup>3</sup> )					填方(万 m <sup>3</sup> )				调出	调入	借方	弃方(万 m <sup>3</sup> )			备注
	总体积	表土	建筑垃圾	土方	石方	总数量	表土	土方	石方				土方	石方	建筑垃圾	
广蟠线跨线桥 (K51+523.8-K51+757.8)	0.07	0	0	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	
<b>互通工程</b>	<b>11.38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.95</b>	<b>2.43</b>	<b>2.56</b>	<b>0</b>	<b>2.56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.03</b>	<b>0</b>	<b>8.42</b>	<b>2.43</b>	<b>0</b>	
大雁山互通立交	0.27	0	0	0.27	0	2.29	0	2.29	0	0	2.03	0	0.01	0	0	
上社立交	11.11	0	0	8.68	2.43	0.27	0	0.27	0	0	0	0	8.41	2.43	0	
<b>管线工程</b>	<b>69.78</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69.78</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69.78</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
雨水管网工程	28.85	0	0	28.85	0	0	0	0	0	0	0	0	28.85	0	0	
污水管网工程	30.98	0	0	30.98	0	0	0	0	0	0	0	0	30.98	0	0	
电力管网工程	9.95	0	0	9.95	0	0	0	0	0	0	0	0	9.95	0	0	
<b>建筑垃圾拆除</b>	<b>1.44</b>	<b>0</b>	<b>1.44</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.44</b>	
<b>合计</b>	<b>432.14</b>	<b>9.64</b>	<b>1.44</b>	<b>372.97</b>	<b>48.09</b>	<b>121.14</b>	<b>9.64</b>	<b>111.50</b>	<b>0</b>	<b>32.07</b>	<b>32.07</b>	<b>0</b>	<b>261.47</b>	<b>48.09</b>	<b>1.44</b>	



## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 自然条件

#### 1.1.2.1.1 地形地貌

项目位于鹤山城区东部，鹤山地形东西宽，南北狭长，中部山峰绵亘，丘陵起伏，地势自西略向东倾斜东部低平，北最低。本项目沿线地貌类型主要为三角洲平原区（标高约 4.0~22.1m），局部为低缓丘陵区（标高约 27.5~64.0m）。沿线主要为丘陵、耕地、鱼塘、河流，地形起伏较大。

#### 1.1.2.1.2 地质

##### 1、地层岩性

###### （1）沉积岩

选线地段内发育的地层自老而新依次有侏罗系和第四系。

###### 1) 侏罗系(J2-3)

侏罗系中上统百足山群分布于线位 K45 至 K46 附近，岩性主要为灰色、紫红色复成分中、细粒砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩等。百足山群厚度大于 369.4m。由砾岩(砂砾岩)~(含砾)砂岩~粉砂岩(或泥岩)组成向上变细的基本层序。纵向上，自下而上由粗变细，表现为下部以复成分砾岩、砂砾岩、含砾砂岩为主，夹少量泥质粉砂岩；中、上部由(含砾)砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质泥岩组成向上变细的基本层序。横向上，自东往西火山物质减少。

###### 2) 第四系(Q)

选线地区内的第四纪沉积类型较多，包括残积~坡积层、冲积~洪积层，岩性主要为砂砾、砾石、砂、粉砂、粘土等，局部为淤泥或淤泥质粘土、腐殖质土等。厚度从几米至 30m 不等。

残积层主要见于丘陵、台地的地表。按风化强度、残积物的物理化学性质、岩性特征和结构构造可将残积物分为碎屑型残积物 and 红壤型残积物两类。碎屑型残积物的岩性主要为砂砾、砂和粉砂，其基岩主要为沉积岩和变质岩。红壤型残积物的岩性主要为粘土和砾质、砂质粘土，其基岩主要为花岗岩。残积物的厚度从几米至数十米不等，容易发生崩塌和水土流失。

坡积层主要分布在丘陵和台地的山坡和坡麓地带，常与残积物共生。根据岩性特征可以分为坡积粘土和坡积砾石、砂和粉砂等。坡积物的砾石大小混杂，磨圆和分选差。



冲积、冲~洪积和洪积层主要分布在河谷盆地及山前平原地带，构成阶地、河漫滩和洪积扇等地貌。岩性主要为粘土、粉砂质粘土、砂和砾石，局部夹淤泥质粘土和粉砂质淤泥等。

## (2) 岩浆岩

此处岩石主要指花岗岩，其形成时代为燕山晚期，全线广泛分布。

### 1) 燕山三期花岗岩类( $\gamma 52(3)$ )

岩性以中粗粒黑云母花岗岩和中粒斑状黑云母花岗岩为主。

## 2、水文地质

地下水的类型、富集及运移规律受地形地貌、岩性、构造及气候气象等因素的制约。根据区内地下水的赋存状态，本项目地下水的主要类型为潜水，地下水位埋深较浅，据本次勘察简易水文观测数据，地下水位埋深约为 0.50~2.20m 之间。主要分布在丘陵洼陷和三角洲海陆交互相沉积平原区及山地风化堆积层中，第四系冲洪积层、海陆交互相沉积平原富水性最好，残坡积碎石土层富水性相对较差，基岩中潜水多赋存在风化壳和破碎构造岩中，比土体的富水性贫乏；根据含水层物质组成、结构构造、地貌特征，可划分为两种：即松散堆积层孔隙潜水和裸露基岩裂隙孔隙水潜水。松散堆积层以大孔隙、高渗透性而具较高的含水性。其中在冲积层、洪积层、海陆交互相积层等土体中，孔隙潜水发育，含水性以河床冲、洪积层最富，残坡积层中含水性相对较低。裸露基岩因其结构致密，孔隙度低，含水性低。裂隙潜水主要发育在基岩风化层、断裂破碎带等具碎裂结构、散体结构岩体中，含水性以断裂带较富、风化带次之。

## 3、不良地质

本项目总体沿线地质灾害不发育。受地形、地层岩性、构造及地下水等因素的影响，沿线主要不良地质有崩塌与滑坡、水土流失、饱和砂土地震液化等。

### (1) 崩塌

线路区分布的花岗岩及碎屑岩裂隙发育，抗风化能力较差，上覆的残破积土厚度较大。在地形坡度陡峭、人工开挖或裸露处，因在雨水冲刷作用下，饱水后抗剪强度大幅下降，极易引发崩塌。同时，不稳定岩体在强烈震动下或遇强降水作用下，会促进和诱发崩塌的发生。

### (2) 饱和砂土地震液化

本项目抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。根据《公路工程抗



震规范》(JTGB02-1713)规定,当抗震设防烈度为7度时,需考虑饱和砂土液化问题。在三角洲平原和山间洼地地带,分布有饱和松散砂层,经判别,液化等级为轻微。

### 1.1.2.1.3 气象

鹤山市属南亚热带季风气候,位于珠江口西岸,受海洋性季风影响,气候特征是温暖多雨,日照平均1797.8小时以上。气候温暖湿润,适宜种植水稻和各种经济植物,无霜期在354天以上,终年无雪,气温年际变化不大,年平均气温全区均在22.5℃左右,年均降雨量1774.1mm。夏秋盛吹偏南风,常有台风侵袭,并夹带暴雨,风力最大达12级。冬、春多吹偏北风,常受寒潮影响而出现霜冻或低温阴雨天气。

### 1.1.2.1.4 水文

鹤山紧靠西江,境内河流众多,项目区域主要河流有西江干流、沙坪河、雅瑶河、宅梧河、址山河等8条,总长200.8km,流域面积1003.28km<sup>2</sup>,除沙坪河属西江交流外,其余均属潭江水系。现将项目区主要河涌水道分述如下:

#### (1) 西江

西江是珠江主干流,位于中国广西东部、广东西部。从上源南盘江的发源地——云南省曲靖市乌蒙山脉的马雄山,到广东省思贤滘。河长2074.8km,流域面积35.5×104km<sup>2</sup>。西江从上源到下游各河段另有别称:从河源至望谟县蔗香双江口称南盘江,双江口至象州县石龙三江口称红水河,由三江口至桂平市称黔江,桂平市至梧州市称浔江,梧州市至思贤滘始称西江。从河源到三江口为上游,包括南盘江和红水河两段,长1573km,河流穿行在高原盆地与峡谷相间的地形中,河道深切,平均比降0.85‰,有急滩跌水。从三江口到梧州市为中游,包括黔江段和浔江段,长294km。黔江段中有著名的黄茅峡和大藤峡,其中大藤峡长44km,河中水急,枯水时最深处亦达85m,是西江干流最深处。在浔江段,两岸有低山、丘陵和平地。梧州至思贤滘为下游,长208km,河宽水深,河道平均比降0.09‰,宽700~2000m,最后由思贤滘进入珠江三角洲河网区。多年平均年径流总量为2277×108m<sup>3</sup>,水资源丰富,主要集中在上游。西江水系是两广交通运输的大动脉。随着西江水系的开发和整治,西江将成为贵州煤炭、西南磷矿外运广东和北方地区的重要通道。

(2) 沙坪河:是西江下游右岸的一级支流,流域面积324km<sup>2</sup>,发源于皂幕山,经金岗、龙口、沙坪、出谷埠沙坪水闸,汇入西江,集雨面积为324km<sup>2</sup>。干流全长37.6公里,总落差804m,平均坡降3.06‰,多年平均流量是9.25m<sup>3</sup>/s。河宽一般为30-60m,





三夹以下河段宽达 100m 以上。

(3) 潭江：是江门市的第一大河，发源于恩平市乌风丰顶山，潭江流经恩平、开平、台山、新会后经银洲湖出崖门口注入黄茅海，全长 248km，是开平、台山、新会的主要内河航道。其它河流均为支流，河流交错，河水易于排泄，河床纵坡平缓，冲淤变化小，流速一般 1m/s 左右。

#### (4) 沿线经过的河流情况

本工程线路所经地区无大江、大河、水库等水域。地表水主要为小河涌和鱼塘。河流主要为蚬江河、桃源河，另有少量其他沟渠。桃源河是沙坪河支流，发源于鹿洞山纸鹤头，流经桃源圩至玉桥下与沙坪河干流汇合。河流全长 18.5km，流域面积 74.7km<sup>2</sup>，坡降 2.3‰，多年平均径流量 11.71m<sup>3</sup>/s，为Ⅱ类水。蚬江河为沙坪河支流，发源于东山沙咀岗，河流全长 8.6km，流域面积 26km<sup>2</sup>，坡降 0.2‰。

#### 1.1.2.1.5 土壤

项目区地带性土壤类型主要为赤红壤。拟建公路沿线地表大部分为第四系冲积物或坡残积物所覆盖。

#### 1.1.2.1.6 植被

根据中国植被区划，项目所在地地带性植被类型为属于亚热带常绿阔叶林。公路沿线主要植被为菜地、蕉林地、荒草地及林地，主要树种有桉树、榕树、竹子及其它常绿树种，植被覆盖率约为 60%。

#### 1.1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据《2019 年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》（广东省水利厅，2020 年 8 月），鹤山市水土流失面积 185.35km<sup>2</sup>，其中轻度侵蚀 124.28km<sup>2</sup>，中度侵蚀 40.64km<sup>2</sup>，强烈侵蚀 12.10km<sup>2</sup>，极强烈侵蚀 5.71km<sup>2</sup>，剧烈侵蚀 2.62km<sup>2</sup>。

表 2-18

鹤山市水土流失现状表

单位：km<sup>2</sup>

县（市、区）	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
鹤山市	124.28	40.64	12.10	5.71	2.62	185.35

根据《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》、《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》鹤山市不属于国家及广东省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》（SL 190-2007），广东省江门市鹤山市土壤侵蚀类型属于水利侵蚀类型区中的 I<sub>4</sub> 南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/（km<sup>2</sup>.a）。项目区的土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀形态主要为面蚀，其次为沟蚀。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 施工期管理机构设置

在项目建设中，建设单位在施工期间成立水土保持管理领导小组，设有专人负责水土保持管理工作，对施工中的每一道工序都严格检查是否满足水保要求，并不定期地对施工点进行监督抽查。

### 1.2.2 三同时制度的落实

建设单位严格执行水土保持“三同时”制度，在前期，及时编报水土保持方案及办理水土保持方案变更报告，并要求主体设计单位将水土保持方案中的主要内容纳入主体设计中一并设计，在施工阶段，严格要求施工单位落实设计中的各项水土保持措施，在施工结束后，工程水土保持措施与主体工程一并投产使用。

### 1.2.3 水土保持方案编报

#### （1）原水土保持方案编制情况

2014年6月，受鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司委托，广东省水利水电科学院负责《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书》的编制工作。2015年5月22日，广东省水利水电技术中心在鹤山市组织召开了《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会。2015年6月9日，广东省水利厅以《广东省水利厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案的批复》（粤水水保〔2015〕45号）对本工程水土保持方案予以批复。

#### （2）水土保持方案变更报告编制情况

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》（试行）（办水保〔2016〕65号）文件规定，本工程属于重大变更，建设单位于2020年4月委托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，于2020年5月编制完成了《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告书》（送审稿）。2020年12月14~15日，广东省水利水电技术中心在江门市鹤山市联合组织召开了《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告书》技术审查工作，并形成审查意见。会后我司根据评审意见进行修改完善，于2021年12月编制完成《国道 G325 线鹤山大雁山



至桃源段改线工程水土保持方案变更报告书》（报批稿）。

2021年2月1日，广东省水利厅以《广东省行政许可通知书》（粤水许决字〔2021〕10号）准予变更行政许可，变更后项目水土流失防治责任范围为113.98hm<sup>2</sup>。

#### 1.2.4 水土保持监测成果报送

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司在每季度完成工程水土保持监测工作后，编报项目水土保持监测实施方案及监测季度报告，共编制完成项目水土保持监测实施方案，项目水土保持监测季度报告2期。

#### 1.2.5 主体工程设计及施工过程中变更、备案

2015年2月，广东省公路管理局以《广东省公路管理局关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的审查意见》（粤公计〔2015〕42号）将可行性研究报告提出审查意见呈报给广东省交通运输厅，根据意见，国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程长约13.2km，采用六车道一级公路技术标准，公路部分路基宽31.5m，中央分隔带3m，左侧路带2×0.5m，行车道2×3×3.75m，硬路肩2×2.5m，两侧设置侧分隔带、非机动车道和人行道，工可报告投资估算约160399万元（其中公路部分投资119993万元，市政公路投资40406万元）。

2015年4月22日，广东省交通运输厅以《广东省交通运输厅关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的审查意见的函》（粤公规函〔2015〕781号）将国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告呈报到广东省发展改革委，根据函文件，国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程长约13.2km，采用六车道一级公路技术标准，主线路幅宽度为32.5m，另外在主线路幅两侧设置侧分隔带、非机动车道和人行道等设施，项目投资估算总额136461万元，其中主线路幅部分投资为105589万元。

##### （1）主道工程

2015年8月19日，广东省发改委以《广东省发展改革委关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的批复》（粤发改交通函〔2015〕3620号）对国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告进行批复，根据批复文件，国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程长约13.2km，采用六车道一级公路技术标准，主线路幅宽度为32.5m，另外在主线路幅两侧设置侧分隔带、非机动车道和人行道等设施，项目投资估算136461万元，其中公路部分投资105589万元。



2016年5月，广东省交通运输厅以《广东省交通厅关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计报告的批复》（粤交基〔2016〕444号）对本项目的初步设计予以批复。根据批复文件，线路长13.3km，采用一级公路技术标准，主线路基宽度为32.5m（主线路幅两侧另设辅道、人行道等设施，属于市政工程，不纳入公路建设范围），初步设计投资概算为102970.76万元。

广东省公路管理局以《广东省公路管理局关于对国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程施工图设计的批复》（粤公基函〔2016〕504号）对本项目施工图设计进行审批复。

## （2）辅道工程

2015年12月25日，鹤山市发展和改革局文件以《关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程可行性研究报告的批复》（鹤发改公〔2015〕158号）同意实施国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程，线路全长26.409公里（左、右侧辅道合计），项目估算投资103419.36万元。

2015年12月31日，鹤山市人民政府以《关于同意国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程采用PPP模式建设运营的批复》（鹤府复〔2015〕172号）同意国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程采用PPP模式建设运营，鹤山市地方公路水运服务中心（原鹤山市地方公路管理站）作为实施机构。

2016年6月20日，江门市住房和城乡建设局以《关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计的批复》（江建〔2016〕177号）批复了辅道工程初步设计，根据批复文件，项目全长25.6km（左右辅道合计），单侧辅道路基宽度17.5米，双向4车道，初步设计建安费约7.2亿元。

鹤山市城乡规划局以《国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程两阶段施工图设计（简本）的意见》（鹤规函〔2016〕266号）批复了施工图设计。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测工作开展

为保证经济建设与环境保护协调发展的目的，贯彻国家对开发建设项目水土保持有关法律、法规，2020年4月，建设单位委托我公司承担本项目水土保持监测工作。

接受委托后，我单位即可成立项目监测小组，组织专业技术人员至施工现场进行全面调查，了解工程建设进度情况，收集项目水土保持相关技术资料。根据实地调查时项



目区地表扰动情况、水土保持措施落实情况及防治效果，以及施工扰动区域内的水土流失状况进行实际监测，于2020年5月编制完成《国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测实施方案》，按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及监测实施方案规划开展本项目的水土保持监测工作。

### 1.3.2 项目部设置

本项目水土保持监测项目部拟投入专业技术人员5人，包括监测总工程师、监测工程师、监测员等。

总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

**表 1-20 监测项目部组成**

姓名	在本项目中分工	职称
苏如坤	项目负责人，报告校核审查	工程师
卓素娟	报告编写	高级工程师
林冠玉	报告编写	高级工程师
罗洪彬	现场监测、数据记录	工程师
黄碧柔	资料整理	助理工程师

### 1.3.3 监测点布设

本项目水土保持监测点的布局按照《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，考虑观测与管理的方便性、可行性进行设置。

本项目设置的监测点为临时监测点。根据各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，结合本项目的特点，主体工程区为重点监测区，在监测时段内，选择了具有代表性、可比性的、重点监测范围工程部位进行监测点位的布设：

本工程布设水土保持监测点5个，以巡查法为主，调查主要内容包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。





表 1-21 监测点布置表

监测时段	监测点位	监测内容	监测方法	监测频次
施工期	1#	扰动土地情况、水土保持措施、水土流失情况等	调查法	扰动土地情况采用实地量测监测频次每季度 1 次。水土保持措施每月监测记录 1 次。土壤流失面积监测每季度 1 次。工程措施及防治效果每月监测记录 1 次；植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每月监测记录 1 次。
	2#	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等	调查法	
	3#	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等	调查法	
	4#	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等	调查法	
	5#	扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等	调查法	
自然恢复期	整个防治责任范围	水土保持防护效果	样方调查，场地巡查	2020 年 11 月~2021 年 9 月。植物措施生长情况每季度监测记录 1 次。

## 1.3.4 监测设备

监测设施设备包括手持 GPS1 个、无人机 2 台、相机 1 部、皮尺、卷尺等。监测设备使用情况见表 1-22。

表 1-22 监测设备作用情况表

监测内容		主要仪器	监测方法	数据处理
水土流失情况	施工前	/	/	/
	自然恢复期	皮尺、GPS、相机、无人机	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	土壤流失量计算
扰动土地面积	规则形状	皮尺、钢卷尺	遥感监测、实地量测、资料分析	按平面几何法计算
	不规则形状	手持 GPS	遥感监测、实地量测、资料分析	面积数据取平均值，形状按三次图形重叠后的拟合
水土流失防治情况	建设管理	/	资料分析	/
	措施实施情况	钢卷尺、皮尺、数码相机、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	工程量、实施时间以监理月报为准，现场核实
	土石方	/	资料分析	工程量签证单中数据
	防治效果	钢卷尺、样方格、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	六项指标按原方案确定的计算公式
水土流失危害		数码相机、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	/



### 1.3.5 监测技术方法

水土保持监测过程中，主要按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的水土保持监测方法开展水土保持监测工作。

在工程水土保持监测过程中，主要采取的监测方法包括：地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析。

### 1.3.4 水土保持监测各类成果

#### 1.3.4.1 监测阶段成果

按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的相关规定，每个季度开展水土保持监测工作，并编制完成水土保持监测季度报告，完成的成果包括：

2020年5月，编制完成《国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测实施方案》；2020年5月至2020年10月，编制完成《国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测季度报告》2期。

#### 1.3.4.2 水土保持监测意见及落实情况

在监测工作完成后，三个工作日内编制并上报项目水土保持监测意见书，建设单位转发监理单位及施工单位，由监理单位监督施工单位落实各项水土保持整改意见。

### 1.3.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，水行政主管部门未提出书面监督检查意见。

### 1.3.6 重大水土流失危害事件处理

本工程在施工过程中未造成重大水土流失危害事件。



## 2 监测内容和方法

### 2.1 施工期

#### 2.1.1 监测内容与指标

项目施工期监测内容主要包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。

##### 1、水土流失影响因素监测

主要为降雨和风力等气象资料的收集或观测。

##### 2、地表扰动情况监测

包括项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况的监测；

##### 3、水土流失状况

包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；分析各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

##### 4、水土流失危害监测

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；

②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

⑤对江河湖泊造成的危害。

##### 5、水土保持措施的实施情况

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

③临时措施的类型、数量和分布；

④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；

⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

#### 2.1.2 监测方法

##### 2.1.2.1 水土流失影响因素

降雨和风力等水文气象通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，在监测过程中，主要利用“广东省水利厅汛情发布系统”查询附



近气象站的降雨资料进行获取。

#### 2.1.2.2 地表扰动情况

地表扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。监测过程中，通过无人机拍摄项目区扰动，对比地表扰动范围及施工图设计中项目平面布置图，分析其扰动范围是否一致，若不一致，通过实地测量法进行量测项目地表扰动范围。

#### 2.1.2.3 水土流失状况

- 1、水土流失类型及形式在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。
- 2、水土流失面积监测采用普查法、调查法进行监测，量测项目区内的硬化地面、水域面积等非水土流失面积，从地表扰动面积中扣除，得到水土流失面积。
- 3、土壤侵蚀强度根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。
- 4、重点区域和重点对象土壤流失量监测，水力侵蚀土壤流失量根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，施工过程中持续监测，采用桩钉法、侵蚀沟测量法、集沙池法等进行测量。

#### 2.1.2.4 水土流失危害监测

通过现场监测及实地调查，本项目施工过程中未发生水土流失危害事件。

#### 2.1.2.5 水土保持措施监测

##### 1、植物措施监测

植物措施类型及面积采用资料分析及实地调查法。成活率、保存率及生长状况采取抽样调查法。郁闭度采用样线法和照相机法。盖度采用针刺法、网格法和照相机法。

本工程植物措施主要布置在光伏阵区、塔基平台及施工生产生活区，植物措施类型单一，为撒播草籽及栽植乔木，成活率通过样方法进行分析确定，盖度通过网格法进行计算，植物措施的工程量通过实地量测法进行确认统计。

##### 2、工程措施监测

工程措施的数量、分布和运行状况采取资料分析法、实地量测法。本工程实际布置的工程措施主要为全面整地措施，主要通过监理月报、施工日志及实地量测进行工程量的统计。

##### 3、临时措施监测

临时措施的数量、分布和防护效果采取资料分析法、实地量测法进行数据分析，本



工程的实际布置的临时措施较少，主要通过分析施工日志及实地量测法进行确定工程临时措施的类型及工程量。

### 2.2 试运行期

#### 2.2.1 监测内容与指标

试运行期监测内容重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

#### 2.2.2 监测方法

植被措施恢复效果与施工期植被措施监测采取一样的方法。

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主，进行定性分析。

水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查为主。

水土流失防治效果通过实地调查和核算的方法进行，通过计算项目水土流失防治六项指标进行分析项目水土流失防治效果。





### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 水土流失防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### 3.1.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土流失防治责任范围的面积为 113.98hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 113.98hm<sup>2</sup>。

表 3-1 批复方案水土流失防治范围统计表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	占地面积 hm <sup>2</sup>	项目组成
路基工程区	87.87	路基长 8.22km
桥梁工程区	12.47	主道桥梁长共 3810.6m（不含互通主道桥），辅道桥梁 234.2m/7 座
互通工程区	12.35	互通 2 处
施工临建区	1.29	1 处水稳站
合计	113.98	

###### 3.1.1.2 建设期实际防治责任范围监测

根据本工程有关设计、施工和竣工图等资料，结合现场核实，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程实际扰动地表面积共计 113.98hm<sup>2</sup>，建设过程中实际发生的水土流失防治范围为 113.98hm<sup>2</sup>，与水土保持方案变更报告一致，水土流失防治责任范围图见附图。方案批复的防治责任范围和工程实际防治责任范围对比情况见表 3-2。

表 3-2 实际发生水土流失防治范围统计表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	调查范围 hm <sup>2</sup>	批复范围 hm <sup>2</sup>	备注
路基工程区	87.87	87.87	一致
桥梁工程区	12.47	12.47	一致
互通工程区	12.35	12.35	一致
施工临建区	1.29	1.29	一致
合计	113.98	113.98	

###### 3.1.1.3 防治责任范围变化分析

本项目水土保持方案变更报告在 2020 年 5 月开始编制，编制时工程已经进入收尾



阶段，编制依据为项目施工图设计资料，后续未发生变更，因此本次验收实际防治责任范围的面积与水土保持方案变更报告一致。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据本项目有关施工、监理和竣工资料及图纸，结合现场核实，本项目水土保持监测进场时，工程扰动地表面积为 113.98hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围 113.98hm<sup>2</sup>；2020 年第 2 季度，工程扰动地表面积为 113.98hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围 113.98hm<sup>2</sup>；2020 年第 3 季度，工程扰动地表面积为 113.98hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围 113.98hm<sup>2</sup>；至工程完工时，工程扰动地表面积为 113.98hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围 113.98hm<sup>2</sup>。详见表 3-3。

表 3-3 扰动土地监测结果表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	监测进场时	2020 年 2 季度	2020 年 3 季度	现阶段
路基工程区	87.87	87.87	87.87	87.87
桥梁工程区	12.47	12.47	12.47	12.47
互通工程区	12.35	12.35	12.35	12.35
施工临建区	1.29	1.29	1.29	1.29
合计	113.98	113.98	113.98	113.98

## 3.2 弃土监测结果

### 3.2.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案变更报告，弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>，其中弃土方 261.47 万 m<sup>3</sup>，弃石方 48.09 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

### 3.2.2 工程弃土监测结果

实际施工过程中，弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>，其中弃土方 261.47 万 m<sup>3</sup>，弃石方 48.09 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

## 3.3 工程土石方情况变化分析

### 3.3.1 方案设计情况

根据批复的《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，本工程土石方开挖总量 432.14 万 m<sup>3</sup>，其中表土剥离总量 9.64 万 m<sup>3</sup>，土



方开挖总量为 372.97 万 m<sup>3</sup>，石方开挖总量为 48.09 万 m<sup>3</sup>，拆除建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，填方总量 121.14 万 m<sup>3</sup>（自然方），填方全部利用开挖土方，弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>，其中弃土方 261.47 万 m<sup>3</sup>，弃石方 48.09 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

### 3.3.2 监测结果

通过分析监测成果，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程建设本工程土石方开挖总量 432.14 万 m<sup>3</sup>，其中表土剥离总量 9.64 万 m<sup>3</sup>，土方开挖总量为 372.97 万 m<sup>3</sup>，石方开挖总量为 48.09 万 m<sup>3</sup>，拆除建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，填方总量 121.14 万 m<sup>3</sup>（自然方），填方全部利用开挖土方，弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>，其中弃土方 261.47 万 m<sup>3</sup>，弃石方 48.09 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

### 3.3.3 土石方量变化分析

通过分析，本工程施工过程中土石方工程没有发生变化。

主要原因是，水土保持方案变更报告中土石方工程根据施工图设计文件进行汇编，方案编制时，项目各项土石方工程已经施工完成，在工程后续收尾工程施工过程中未发生变更，因此工程土石方量未发生变化。

表 3-4 土石方情况监测结果表 单位：万 m<sup>3</sup>

防治分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方
主体工程区	432.14	121.14	311.00	0	432.14	121.14	311.00	0	0	0	0	0
小计	432.14	121.14	311.00	0	432.14	121.14	311.00	0	0	0	0	0



## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

##### 4.1.1.1 路基工程区

###### (1) 边坡防护工程

路堤段边坡布置了 M7.5 浆砌片石人字骨架+喷播植草护坡、M7.5 浆砌片石人字骨架+三维网植草护坡、C20 砼人字骨架+喷播植草护坡、M7.5 浆砌片石+喷播植草护坡多种防护方式,路堑段边坡布置了预制砼块骨架+喷播植草护坡、锚杆格梁+客土喷播护坡、预应力锚索框梁+客土喷播护坡等防护方式。

共设计人字骨架护坡 4604m<sup>3</sup>,锚杆格梁护坡 24913m<sup>2</sup>,预应力锚索框梁护坡 1006m<sup>2</sup>。

###### (2) 截排水工程

路堤堤脚设置排水沟、堑顶设置截水沟、边坡平台布置排水沟、坡面设置 C20 砼预制块急流槽兼检查踏步、护坡道落实植草防护。

共设计堑边坡坡顶 C20 砼预制块截水沟 172m<sup>3</sup>,路堤边坡完成 M7.5 浆砌片石排水沟 10094.1m<sup>3</sup>,平台 C20 砼预制块排水沟 800m<sup>3</sup>,C20 砼预制块急流槽兼检查踏步 236m<sup>3</sup>,M7.5 浆砌片石急流槽 198m<sup>3</sup>。

###### (3) 表土工程

工程开工前,对沿线可剥离表土进行剥离,集中存放;工程实施过程中,绿化前实施表土回填措施,提高绿化立地条件。

共设计剥离表土 4.19 万 m<sup>3</sup>,回填表土 4.19 万 m<sup>3</sup>。

###### (4) 截水沟

为有效拦截边坡上游汇水,在 ZK45+060~ZK45+160 左侧开挖边坡上游设计截水沟,截水沟采用 C20 砼预制块结构,矩形断面,截水沟规格为 50cm×50cm,共设计截水沟 140m,排水沟末端顺接已建成的排水边沟,工程量为土方开挖 97.02m<sup>3</sup>,C20 砼预制块 45.29m<sup>3</sup>。

###### (5) 沉沙池

为减少 ZK45+060~ZK45+160 左侧开挖边坡冲刷的泥沙直接流入下游河沟中,在 ZK45+060~ZK45+160 左侧开挖边坡下游布置一个沉沙池,沉沙池采用 C20 砼预制块结



构，矩形断面，规划为 300cm × 200cm × 125cm（长 × 宽 × 深），共设计沉沙池 1 个，工程量为土方开挖 7.5m<sup>3</sup>，C20 砼预制块 4.18m<sup>3</sup>。

#### 4.1.1.2 桥梁工程区

古蚕水中桥、蚬江河中桥、Y2K52+727.000 中桥、桃源中桥等辅道中桥桥台设计了 C20 砼空心六棱块+六棱块植草护坡进行防护。

##### (1) 桥台边坡防护

桥台 C20 砼空心六棱块护坡 44.7m<sup>3</sup>。

##### (2) 表土工程

工程开工前，对沿线可剥离表土进行剥离，集中存放；工程实施过程中，绿化前实施表土回填措施，提高绿化立地条件。

共设计剥离表土 4.18 万 m<sup>3</sup>，回填表土 4.18 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.1.3 互通工程区

互通工程区设计了边坡防护工程、截排水工程。

##### (1) 截排水工程

设计浆砌片石排水沟 170.2m<sup>3</sup>，浆砌片石急流槽 170.7m<sup>3</sup>。

##### (2) 表土工程

工程开工前，对沿线可剥离表土进行剥离，集中存放；工程实施过程中，绿化前实施表土回填措施，提高绿化立地条件。

共设计剥离表土 1.28 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.28 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.2 工程措施实施情况

根据施工监理资料，工程措施实施时间为 2016 年 9 月至 2020 年 7 月，表土剥离措施在项目开工后进行，对沿线可剥离表土区域实施，截水沟在路基开挖边坡开挖前进行布置，各边坡防护措施在各边坡形成后进行施工。

##### 4.1.2.1 路基工程区

##### (1) 边坡防护工程

完成人字骨架护坡 4604m<sup>3</sup>，锚杆格梁护坡 24913m<sup>2</sup>，预应力锚索框梁护坡 1006m<sup>2</sup>。

##### (2) 截排水工程

共完成堑边坡坡顶 C20 砼预制块截水沟 172m<sup>3</sup>，路堤边坡完成 M7.5 浆砌片石排水沟 10094.1m<sup>3</sup>，平台 C20 砼预制块排水沟 800m<sup>3</sup>，C20 砼预制块急流槽兼检查踏步 236m<sup>3</sup>，





M7.5 浆砌片石急流槽 198m<sup>3</sup>。

(3) 表土工程

共完成剥离表土 4.19 万 m<sup>3</sup>，回填表土 4.19 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.2.2 桥梁工程区

(1) 桥台边坡防护

完成桥台 C20 砼空心六棱块护坡 44.7m<sup>3</sup>。

(2) 表土工程

完成剥离表土 4.18 万 m<sup>3</sup>，回填表土 4.18 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.2.3 互通工程区

(1) 截排水工程

完成浆砌片石排水沟 170.2m<sup>3</sup>，浆砌片石急流槽 170.7m<sup>3</sup>。

(2) 表土工程

完成剥离表土 1.28 万 m<sup>3</sup>，回填表土 1.28 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.3 工程措施监测结果分析

(1) ZK45+060~ZK45+160 左侧开挖边坡

因桃源镇村的阻止，边坡防护工程无法实施，边坡防护工程进行设计变更，由增加截水沟、沉沙池措施调整为边坡下游设置挡墙工程，因此，边坡防护工程工程量减少。



表 4-1 水土保持工程措施增减变化对比表

序号	防治措施	单位	设计工程量	实际完成量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
一	路基工程区				
1	截排水工程				
1.1	截水沟				
1.1.1	壑顶 C20 砼预制块截水沟	m <sup>3</sup>	172	172	0
1.2	急流槽				
1.2.1	C20 砼预制块急流槽兼检查踏步	m <sup>3</sup>	236	236	0
1.2.2	M7.5 浆砌片石急流槽	m <sup>3</sup>	198	198	0
1.3	排水沟				
1.3.1	M7.5 排水沟/边沟	m <sup>3</sup>	10094.1	10094.1	0
1.3.2	平台 C20 砼预制块排水沟	m <sup>3</sup>	800	800	0
2	边坡防护工程				
2.1	锚杆格梁护坡	m <sup>2</sup>	24913	24913	0
2.2	人字形骨架植草防护	m <sup>3</sup>	4604	4604	0
2.3	预应力锚索框梁护坡	m <sup>2</sup>	1006	1006	0
3	表土工程				
3.1	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	4.19	4.19	0
3.2	回填表土	万 m <sup>3</sup>	4.19	4.19	0
4	截水沟				
4.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	97.02	0	-97.02
4.2	C20 砼预制块	m <sup>3</sup>	45.29	0	-45.29
5	沉沙池				
5.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	7.5	0	-7.5
5.2	C20 砼预制块	m <sup>3</sup>	4.18	0	-4.18
二	桥梁工程区				
1	桥台防护工程				



#### 4.水土流失防治措施监测结果

序号	防治措施	单位	设计工程量	实际完成量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
1.1	C20 砼空心六棱块	m <sup>3</sup>	47.7	47.7	0
2	表土工程				
2.1	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	4.18	4.18	0
2.2	回填表土	万 m <sup>3</sup>	4.18	4.18	0
三	互通工程区				
1	排水工程				
1.1	排水沟	m <sup>3</sup>	170.2	170.2	0
1.2	浆砌片石急流槽	m <sup>3</sup>	170.7	170.7	0
2	表土工程				
2.1	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	1.28	1.28	0
2.2	回填表土	万 m <sup>3</sup>	1.28	1.28	0

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

#### 4.2.1.1 路基工程区

##### (1) 侧分隔带绿化

道路主道与辅道之间设置侧分隔带，侧分隔带采用乔灌草相结合的方式实施植被恢复措施，人行道采取栽植乔木方式进行防护，间距 6m。共设计侧分隔带绿化 86615m<sup>2</sup>、栽植乔木 7377 株、栽植棕榈 396 株、栽植灌木 9428 株、栽植毛竹 16455 株、栽植地被 86615m<sup>2</sup>、人行道绿化 4286m<sup>2</sup>；

##### (2) 中央隔离带绿化

主道中间设置中央隔离带，采用灌草相结合方式实施植被恢复措施。共设计中央隔离带绿化 9875.7m<sup>2</sup>（种植乔木 2049 株、种植灌木 4094 株、种植地被 9875.7m<sup>2</sup>）。

##### (3) 边坡绿化

道路边坡采取喷播植草、三维网植草、客土喷播等多种防护方式进行防护。共设计喷播植草 54832.82m<sup>2</sup>，三维网植草防护 31992.6m<sup>2</sup>，人字形骨架内喷播植草 59591.28m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 6cm）19962m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 8cm）4588m<sup>2</sup>。



#### (4) ZK45+060~ZK45+160 左侧边坡防护

边坡实施乔灌草相结合的方式进行了防护，在坡脚栽植两排乔木，间距 4.0m，坡面栽植灌木，间距 2.0m，共设计栽植乔木 20 株，栽植灌木 340 株。

乔木选用马占相思，带土球 50cm；灌木选用七彩大红花，冠丛高 120cm，蓬径 120cm。

#### 4.2.1.2 桥梁工程区

##### (1) 桥底绿化

高架桥底区域实施绿化恢复措施，采用铺种花叶冷水花、蜘蛛兰、白蝴蝶、八角金盘等地被植物，铺种密度满铺。共设计桥底绿化面积 104408m<sup>2</sup>。

##### (2) 桥台边坡防护

桥台 C20 砼空心六棱块内实施植草防护措施，共设计 332.8m<sup>2</sup>。

#### 4.2.1.3 互通工程区

##### (1) 边坡防护工程

互通工程区边坡采用人字形骨架喷播植草、喷播植草、三维网喷播植草等方式进行了防护。共设计喷播植草 1362.8m<sup>2</sup>。

##### (2) 互通绿化工程

互通工程区内空地实施园林绿化措施，采取乔灌草相结合的方式。共设计植草面积 23041m<sup>2</sup>，栽植乔木 633 株，栽植灌木 1151 株，栽植地被植物 7323m<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 植物措施实施情况

根据施工监理资料，工程措施实施时间为 2017 年 8 月至 2020 年 7 月，边坡绿化在骨架护坡、框格护坡等措施实施后进行实施，侧分隔带、中央绿化带绿化在路面工程施工完成后进行实施，桥底绿化工程在路面工程实施后进行施工。

#### 4.2.2.1 路基工程区

##### (1) 侧分隔带绿化

道路主道与辅道之间设置侧分隔带，侧分隔带采用乔灌草相结合的方式实施植被恢复措施，人行道采取栽植乔木方式进行防护，间距 6m。完成侧分隔带绿化 86615m<sup>2</sup>、栽植乔木 7377 株、栽植棕榈 396 株、栽植灌木 9428 株、栽植毛竹 16455 株、栽植地被 86615m<sup>2</sup>、人行道绿化 4286m<sup>2</sup>。

##### (2) 中央隔离带绿化

主道中间设置中央隔离带，采用灌草相结合方式实施植被恢复措施。完成中央隔离



带绿化 9875.7m<sup>2</sup>（种植乔木 2049 株、种植灌木 4094 株、种植地被 9875.7m<sup>2</sup>）。

### （3）边坡绿化

道路边坡采取喷播植草、三维网植草、客土喷播等多种防护方式进行防护。完成喷播植草 54832.82m<sup>2</sup>，三维网植草防护 31992.6m<sup>2</sup>，人字形骨架内喷播植草 59591.28m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 6cm）19962m<sup>2</sup>，客土喷播植草（厚 8cm）4588m<sup>2</sup>，表土回填 11.16 万 m<sup>3</sup>。

## 4.2.2.2 桥梁工程区

### （1）桥底绿化

高架桥底区域实施绿化恢复措施，采用铺种花叶冷水花、蜘蛛兰、白蝴蝶、八角金盘等地被植物，铺种密度满铺。完成桥底绿化面积 104408m<sup>2</sup>。

### （2）桥台边坡防护

桥台 C20 砼空心六棱块内实施植草防护措施，完成 332.8m<sup>2</sup>。

## 4.2.2.3 互通工程区

### （1）边坡防护工程

互通工程区边坡采用人字形骨架喷播植草、喷播植草、三维网喷播植草等方式进行防护。完成喷播植草 1362.8m<sup>2</sup>。

### （2）互通绿化工程

互通工程区内空地实施园林绿化措施，采取乔灌草相结合的方式。完成互通绿化面积 3.04hm<sup>2</sup>，其中植草面积 23041m<sup>2</sup>，栽植乔木 633 株，栽植灌木 1151 株，栽植地被植物 7323m<sup>2</sup>。

## 4.2.3 植物措施监测结果分析

实际完成的水土保持植物措施较批复的水土保持方案变更报告工程量减少，主要原因：

### （1）ZK45+060~ZK45+160 左侧开挖边坡

因桃源镇村的阻止，边坡防护工程无法实施，致使栽植乔木工程量减少 20 株，栽植灌木工程量减少 340 株。





表 4-2 水土保持植物措施增减变化对比表

序号	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
一	路基工程区				
1	边坡防护工程				
1.1	喷播植草	m <sup>2</sup>	54832.82	54832.82	0
1.2	三维网植草防护	m <sup>2</sup>	31992.6	31992.6	0
1.3	人字形骨架喷播植草	m <sup>2</sup>	59591.28	59591.28	0
1.4	客土喷播植草 (6cm)	m <sup>2</sup>	19962	19962	0
1.5	客土喷播植草 (8cm)	m <sup>2</sup>	4588	4588	0
2	中央绿化带防护	m <sup>2</sup>			
2.1	种植乔木	株	2049	2049	0
2.2	种植灌木	株	4094	4094	0
2.3	种植灌地被	m <sup>2</sup>	9875.7	9875.7	0
3	侧分隔带防护				
3.1	隔离带地被	m <sup>2</sup>	86615	86615	0
3.2	人行道	m <sup>2</sup>	4286	4286	0
3.3	栽植毛竹	株	16455	16455	0
3.4	种植灌木	株	9428	9428	0
3.5	种植棕榈	株	396	396	0
3.6	种植乔木	株	7377	7377	0
4	绿化恢复				
4.1	栽植乔木	株	20	0	-20
4.2	栽植灌木	株	340	0	-340
二	桥梁工程区				
1	桥台边坡防护				
1.1	C20 砼实心六棱块内植草	m <sup>2</sup>	332.8	332.8	0
2	桥底绿化工程				



#### 4.水土流失防治措施监测结果

序号	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
2.1	桥底绿化	m <sup>2</sup>	104408	104408	0
三	互通工程区				
1	边坡防护工程				
1.1	喷播植草	m <sup>2</sup>	1362.8	1362.8	0
2	互通立交绿化				
2.1	植草	m <sup>2</sup>	23041	23041	0
2.2	种植乔木	株	633	633	0
2.3	种植灌木	株	1151	1151	0
2.4	种植地被	m <sup>2</sup>	7323	7323	0

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计结果

##### 4.3.1.1 路基工程区

###### (1) 临时覆盖

边坡植被恢复前,设计临时覆盖措施对边坡进行防护,共设计临时覆盖面积 170966.7m<sup>2</sup>。

###### (2) 临时排水工程

工程临时排水工程本着永临结合的方式进行布置,边坡开挖前先进行截水沟开挖,排泄上游汇水,其工程量计入工程措施中。路堤边坡填筑完成后,坡面设计临时急流槽措施,共设计临时急流槽 150m<sup>2</sup>。

###### (3) 临时拦挡

填方边坡下游设计临时拦挡措施,共设计临时拦挡 570m<sup>3</sup>。

###### (4) 挡水埂

在填筑边坡坡面上游设置临时挡水埂,避免路面地表径流冲刷填筑边坡,共设计挡水埂 10203m。

##### 4.3.1.2 桥梁工程区

###### (1) 临时拦挡



鱼塘段施工区，在填筑边坡下游设计临时拦挡措施，共设计临时拦挡 14.4m<sup>3</sup>。

#### 4.3.1.3 互通工程区

##### (1) 临时覆盖

边坡植被恢复前，设计临时覆盖措施对边坡进行防护，共设计临时覆盖面积 1362.8m<sup>2</sup>。

##### (3) 临时拦挡

填方边坡下游设计临时拦挡措施，共设计临时拦挡 92.4m<sup>3</sup>。

##### (4) 挡水埂

在填筑边坡坡面上游设置临时挡水埂，避免路面地表径流冲刷填筑边坡，共设计挡水埂 770m。

#### 4.3.1.4 施工临建区

在场地四周布置施工临建区，共设计临时排水沟 130m。

#### 4.3.2 临时措施实施情况

根据施工监理资料，工程措施实施时间为 2016 年 9 月至 2020 年 7 月，施工期间对长时间不施工的区域实施临时覆盖措施，临时排水工程采用永临结合方式进行布置，填方路段填筑完成后布置临时急流槽措施引导区域地表汇水。

##### 4.3.2.1 路基工程区

##### (1) 临时覆盖

边坡植被恢复前，设计临时覆盖措施对边坡进行防护，共设计临时覆盖面积 170966.7m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时排水工程

工程临时排水工程本着永临结合的方式进行布置，边坡开挖前先进行截水沟开挖，排泄上游汇水，其工程量计入工程措施中。路堤边坡填筑完成后，坡面设计临时急流槽措施，共设计临时急流槽 150m<sup>2</sup>。

##### (3) 临时拦挡

工程填筑区下游布置临时拦挡工程，共完成临时拦挡 570m<sup>3</sup>。

##### (4) 挡水土埂

在施工过程中，为防止路面汇水冲刷已完成填筑的边坡，在填筑边坡上游布置挡水土埂，共完成挡水埂 10203m。



#### 4.3.2.2 桥梁工程区

##### (1) 临时拦挡

沿河桥台施工过程中布置临时拦挡 14.4m<sup>3</sup>。

#### 4.3.2.3 互通工程区

##### (1) 临时覆盖

为保障互通绿化区植被恢复措施的有效落实，区域实施植被恢复措施后布置无纺布临时覆盖措施，临时覆盖（无纺布）面积 1362.8m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时拦挡

工程填筑区下游布置临时拦挡工程，共完成临时拦挡 92.4m<sup>3</sup>。

##### (3) 挡水土埂

在施工过程中，为防止路面汇水冲刷已完成填筑的边坡，在填筑边坡上游布置挡水土埂，共完成挡水土埂 770m。

#### 4.3.2.4 施工临建区

根据施工资料、监理资料及现场调查，施工临建区实际实施的临时措施有：临时排水沟 130m。

#### 4.3.3 临时措施监测结果分析

实际完成的水土保持临时措施较批复的水土保持方案变更报告工程量一致，主要是水土保持方案变更报告编制时，工程已经完工，后续设计中，未增加水土保持临时措施的设计及实施。

表 4-3 水土保持临时措施增减变化对比表

序号	防治措施	单位	设计工程量	实际完成	较方案增 (+) 减 (-) 变化
一	路基工程区				
1	临时覆盖	m <sup>2</sup>	170966.7	170966.7	0
2	临时急流槽	m <sup>2</sup>	150	150	0
3	临时拦挡	m <sup>3</sup>	570	570	0
4	挡水土埂	m	10203	10203	0
二	桥梁工程区				
1	临时拦挡	m <sup>3</sup>	14.4	14.4	0



序号	防治措施	单位	设计工程量	实际完成	较方案增 (+) 减 (-) 变化
三	互通工程区				
1	临时覆盖	m <sup>2</sup>	1362.8	1362.8	0
2	临时拦挡	m <sup>3</sup>	92.4	92.4	0
3	挡水埂	m	770	770	0
四	施工临建区				
1	临时排水沟	m	130	130	0

#### 4.4 水土保持防治效果

工程施工过程中，采取以工程措施为主，植物措施、临时措施相结合的水土保持防治体系落实水土保持防治工作，将项目区水土流失控制在允许范围内，项目施工过程中未出现明显的水土流失现象，各防治分区防治效果较好。

路基工程边坡开挖、填筑前先进行截排水沟的开挖，采用永临结合方式，排泄地表汇水，边坡形成后，设置临时急流槽措施，将路面汇水有效接入设置的排水沟中，在边坡植被措施发挥效益前实施临时覆盖措施，降低地表径流对施工场地的冲刷强度，降低水土流失危害强度。边坡防护工程、截排水工程及绿化工程实施后，有效控制施工过程中产生的水土流失情况。

桥梁工程区施工过程中主要采用临时覆盖措施进行防护，有效控制施工过程中水土流失情况，在施工后期桥底实施植被恢复措施，桥梁工程区施工扰动区域得到有效治理。

互通工程区边坡开挖、填筑前先进行截排水沟的开挖，采用永临结合方式，排泄地表汇水，在边坡植被措施发挥效益前实施临时覆盖措施，降低地表径流对施工场地的冲刷强度，降低水土流失危害强度，有效控制施工过程中水土流失现象，施工后期实施植被恢复措施，施工扰动区域得到有效治理。





## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### 5.1.1 施工准备期水土流失面积

根据批复方案，项目前期占地类型为耕地、园地、林地、草地、设施农用地、交通运输用地、住宅用地、水域及水利设施用地、其他用地 9 类，施工准备其水土流失区域主要为耕地、园地、林地、草地等，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程施工准备期水土流失面积为 68.41hm<sup>2</sup>。

表 5-1 施工准备期水土流失面积统计表

防治分区	占地类型				
	耕地	园地	林地	草地	小计
路基工程区	13.62	2.70	26.66	12.38	55.36
桥梁工程区	1.52	0.34	3.88	1.62	7.36
互通工程区	1.35	0.69	1.25	1.12	4.41
施工临建区	0	0	0	1.29	1.29
合计	16.49	3.73	31.79	16.40	68.41

#### 5.1.2 施工期水土流失面积

根据工程施工期间水土保持监测季度报告，项目施工期实际扰动地表面积随着工程施工进度的推进不断变化，主要是路面工程施工、边坡防护工程的实施施工营区的恢复等，项目水土流失面积随着工程的进展发生变化，路基工程区路基开挖填筑、路面工程实施、边坡防护措施的落实等，桥梁工程区桩基施工扰动、桥底绿化工程的实施，互通工程区开挖填筑、路面工程实施、边坡防护措施的落实等，使得项目区水土流失面积发生动态变化，现阶段水土流失面积为 34.75hm<sup>2</sup>。

表 5-2 施工期水土流失面积统计表

防治分区	监测进场时	2020 年 2 季度	2020 年 3 季度	现阶段
路基工程区	21.10	21.10	21.10	21.10
桥梁工程区	10.45	10.45	10.45	10.45
互通工程区	3.20	3.20	3.20	3.20
施工临建区	0	0	0	0
合计	34.75	34.75	34.75	34.75



### 5.1.3 试运行期水土流失面积

工程试运行期间,各构建筑物施工已经结束,植被绿化区域均已完成植被建设工程,植被恢复较好,工程水土流失面积为 34.75hm<sup>2</sup>。

表 5-3 试运行期水土流失面积统计表

防治分区	建设区	水面、硬化面积	水土流失面积
路基工程区	87.87	66.77	21.10
桥梁工程区	12.47	2.02	10.45
互通工程区	12.35	9.15	3.20
施工临建区	1.29	1.29	0
合计	113.98	79.23	34.75

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 土壤侵蚀背景值

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子,结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-4),调查项目区土壤侵蚀背景值。

表 5-4 面蚀(片蚀)分级标准

地 类 \ 坡 度		5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
		非耕地林 草覆盖度 (%)	60~75	轻 度	中 度	度
45~60						
30~45	度		强度		极强烈	
<30	强度		极强烈	剧烈		
坡耕地		轻度	中度	强度	极强烈	剧烈

注:土壤侵蚀模数(t/km<sup>2</sup>.a):轻度 500、中度 2500~5000、强度 5000~8000、极强度 8000~15000、剧烈>15000。低于轻度指标时称为微度,不计入水土流失面积。

通过现场勘查以及查阅资料,项目区施工前以林地、耕地为主,原地形图量测地面坡度 1~15°,现场调查项目附近未扰动区域植被情况,植被覆盖度约 41.8%,结合表 5-4,项目区原地貌属无明显侵蚀现象,土壤侵蚀模数 500t/km<sup>2</sup>.a。



### 5.2.2 施工期土壤流失量

根据《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测季度报告表（2020 年第 2 季度）》，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程处于收尾阶段，水土流失总量为 81.9t，平均土壤侵蚀模数为 240t/km<sup>2</sup>.a。

根据《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持监测季度报告表（2020 年第 3 季度）》，国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程各项工程已经施工完成，水土流失总量为 72.78t，平均土壤侵蚀模数为 213t/km<sup>2</sup>.a。

本项目施工期土壤流失总量 154.67t。

各监测时段内，从 2020 年第 2 季度和 2020 年第 3 季度的水土流失情况分析，两个监测季度项目区平均土壤侵蚀模数低于区域土壤侵蚀模数背景值 500t/km<sup>2</sup>.a，施工扰动面积基本得到治理，各项水土保持措施基本落实，植物措施发挥了较好的水土保持效益，区域土壤侵蚀强度降低。

### 5.3 水土流失危害

施工过程中没有发生水土流失危害事件。



## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 水土流失治理度

本项目占地总面积为 113.98hm<sup>2</sup>，建设扰动土地面积为 113.98hm<sup>2</sup>，建筑物及硬化固化面积 79.23hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 34.75hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 34.09hm<sup>2</sup>，其中实施的工程措施面积为 1.26hm<sup>2</sup>，植物措施面积为 32.83hm<sup>2</sup>，项目建设区扰动土地整治率为 98.11%。达到批复水土保持方案设计的水土流失防治防治要求。详见表 6-1。

表 6-1 项目扰动土地整治率计算表

分区	占地面积 hm <sup>2</sup>	扰动面积 hm <sup>2</sup>	硬化面积及 其他 hm <sup>2</sup>	水土流失面 积 hm <sup>2</sup>	水土流失治理达标面积 hm <sup>2</sup>			水土流失 治理度%
					工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	87.87	87.87	66.77	21.10	1.26	19.27	20.53	97.30%
桥梁工程区	12.47	12.47	2.02	10.45		10.44	10.44	99.90%
互通工程区	12.35	12.35	9.15	3.20		3.12	3.12	97.56%
施工临建区	1.29	1.29	1.29	0			0	/
合计	113.98	113.98	79.23	34.75	1.26	32.83	34.09	98.11%

### 6.2 土壤流失控制比

项目区所处区域容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)，工程各项水土保持防治措施实施后，各分部防治措施开始发挥其水土保持效益，项目区内扰动类型多转化为无危害扰动。工程项目区内扰动地表经治理后，平均土壤侵蚀强度降低至 213t/(km<sup>2</sup>·a)或以下，土壤流失控制比为 1.0。

### 6.3 渣土防护率

本工程土石方开挖总量 432.14 万 m<sup>3</sup>，其中表土剥离总量 9.64 万 m<sup>3</sup>，土方开挖总量为 372.97 万 m<sup>3</sup>，石方开挖总量为 48.09 万 m<sup>3</sup>，拆除建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，填方总量 121.14 万 m<sup>3</sup>（自然方），填方全部利用开挖土方，弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>，其中弃土方 261.47 万 m<sup>3</sup>，弃石方 48.09 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 1.44 万 m<sup>3</sup>，工程中弃方全部运往鹤山国际物流港进行场地平整，总体渣土防护率达 98% 以上。

### 6.4 表土保护率

工程全线可剥离表土面积 68.41hm<sup>2</sup>，可剥离表土量约为 10.11 万 m<sup>3</sup>，工程实际剥离



表土量为 9.64 万 m<sup>3</sup>，表土保护率 95%。

### 6.5 林草覆盖率和林草植被恢复率

项目建设区面积 113.98hm<sup>2</sup>，可恢复植被面积 33.49hm<sup>2</sup>，实际实施植被恢复措施面积为 32.83hm<sup>2</sup>（边坡绿化已转投影面积），林草植被恢复率 98.04%，林草覆盖率 28.81%，详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率、覆盖率计算表

分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	87.87	19.84	19.27	97.13%	21.93%
桥梁工程区	12.47	10.45	10.44	99.90%	83.71%
互通工程区	12.35	3.20	3.12	97.56%	25.26%
施工临建区	1.29	0	0	/	/
合计	113.98	33.49	32.83	98.04%	28.81%





## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

通过分析项目水土保持方案，确定国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程方案设计的防治标准、方案预计达到的指标、实际完成的指标情况详见表 7-1。

表 7-1 六项指标对比表

水土流失防治目标	防治标准	实际完成指标
水土流失治理度	95%	98.11%
土壤流失控制比	1.0	1.0
渣土防护率	95%	98%
表土保护率	87%	95%
林草覆盖率	22%	28.81%
林草植被恢复率	95%	98.04%

各项水土保持措施落实后，水土保持六项指标均达到水土流失防治标准的一级标准，通过对比方案预计指标，六项指标均能达到水土保持方案设计的防治目标。

工程在落实各项水土保持措施后，各项指标能达到水土保持方案设计要求，项目水土流失得到有效控制。

### 7.2 水土保持措施评价

工程施工过程中采用合理的施工工序，在边坡开挖填筑前实施截排水沟开挖，采取永临结合方式进行布置，施工期间布置临时覆盖、临时排水等临时工程，有效控制施工过程中水土流失现象，在施工后期实施边坡防护措施、植被恢复措施等。

工程中实际完成的水土保持措施包括边坡防护工程、绿化工程、截排水工程及临时防护工程等。

通过分析，主体工程区水土保持措施布局合理，采用临时措施、植物措施相结合的防护方式，有效控制施工过程中水土流失，现阶段，各项水土保持措施落实后，水土保持运行良好，防治效果较好。

### 7.3 存在的问题及建议

沿线部分区域植被恢复效果一般，应及时落实补充完善措施，保证水土保持功能的



正常效益发挥。

对主体工程区运行期间应加强水土保持设施的管理和维护，包括路基边坡防护、排水和绿化工程，保证水土保持功能的正常效益发挥。

#### 7.4 综合结论

本项目水土保持监测为补办项目，根据水土保持监测季度报告分析，本项目三色评价结论为绿色。主要评价为，施工扰动范围未扰动水土保持方案批复范围，项目实施过程中弃土集中运至鹤山国际物流港进行回填，无乱堆乱弃现象，根据水土保持监测季度报告，水土流失情况控制较好。

工程施工过程中，通过各项水土保持措施的落实，项目区水土流失得到有效控制，区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值，项目水土流失防治六项指标均达到了水土保持方案变更报告中防治标准的要求。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程防治责任范围内采取了适宜的水土保持措施，水土保持措施体系布局合理，各项水土保持措施运行良好。水土流失强度在允许值范围内。水土保持措施效果明显，有效地减少了土壤流失，同时对沿线也起到了有效的防护，有效地控制了因工程建设引起的水土流失，基本达到水土保持方案设计要求。



## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 项目原水土保持方案批复文件;

附件 2: 水土保持方案变更报告批复文件;

附件 3: 广东省发展改革委关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的批复;

附件 4: 广东省公路局关于 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的审查意见;

附件 5: 广东省交通运输厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告审查意见函;

附件 6: 广东省交通运输厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计的批复;

附件 7: 鹤山市发改委关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程可行性研究报告的批复;

附件 8: 江门市住房和城乡建设局关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计的批复;

附件 9: 土方综合利用协议;

附件 10: K50+500~K50+700 两侧边坡设计变更有关文件;

附件 11: ZK45+060~ZK45+160 左侧边坡开挖利用的文件;

附件 12: 监测过程照片 (2020 年 6 月);

附件 13: 监测过程照片 (2020 年 9 月);

附件 14: 建设单位名称变更文件。

### 8.2 附图

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 水土保持监测点分布图;

附图 3: 水土流失防治责任范围图。



附件 1: 项目原水土保持方案批复文件

# 广东省水利厅文件

粤水水保〔2015〕45号

## 广东省水利厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案的批复

鹤山市交通发展实业公司:

你单位关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书报审申请函及有关材料收悉。我厅委托省水利水电技术中心对该报告书进行了技术审查,提出了审查意见(见附件)。经研究,我厅基本同意该审查意见,现批复如下:

### 一、项目概况

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于江门鹤山市境内,线路起于沙坪镇大雁山,与既有国道 G325 线分离,总体沿旧路东侧南行,终于桃源镇旺龙村,接既有国道 G325 线。线路全长 13.2 公里,采用六车道一级公路标准建设,设计行车速度 80 公里



/小时。工程建设内容包括路基工程、桥涵工程、互通立交等，工程占地总面积 124.97 公顷，其中永久占地 116.3 公顷、临时用地 8.67 公顷。土石方挖方总量 266.77 万立方米，填方总量 120.58 万立方米，弃方总量 146.19 万立方米（其中，8.37 万立方米剥离表土拟用于后期绿化覆土；0.8 万立方米钻渣泥浆运至立交互通和桥梁下低凹地就地摊平处理；137.02 万立方米弃渣运往鹤山国际物流港利用）。工程估算总投资 13.65 亿元，其中土建投资 9.03 亿元。计划于 2015 年 9 月开工，2017 年 8 月建成通车，建设总工期 24 个月。项目区属省级水土流失重点监督区。

## 二、项目建设水土保持总体要求

（一）基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价的结论。

（二）同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

（三）同意水土流失防治责任范围为 130.9 公顷，其中项目建设区 124.97 公顷、直接影响区 5.93 公顷。

（四）基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动地表面积 124.92 公顷，其中损坏水土保持设施面积 77.44 公顷（需缴纳水土保持补偿费面积 55.53 公顷）。工程建设可能产生水土流失总量 2.24 万吨，其中新增 2.11 万吨。

（五）基本同意本工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。项目建设过程中，应切实做好表土的保护利用，加强路基挖填期间的临时防护措施，避免造成水土流失影响周边



河道、公路、居民点等重要区域。土建施工结束后，应及时恢复桥底和施工迹地植被。

(六) 基本同意水土保持监测的内容和方法。

(七) 同意水土保持估算编制的原则、依据和方法。核定工程水土保持估算总投资为4605.15万元(主体设计已列4237.85万元、本方案新增367.3万元)，其中，水土保持补偿费16.66万元。

### 三、建设单位在工程建设和运行管理中应重点做好的工作

(一) 加强水土保持工作的日常管理,做好水土保持后续设计,将水土保持方案落实到主体工程初步设计、施工图设计中。工程招标文件和施工合同中应明确水土保持内容,将水土流失防治责任落实到各施工单位。

(二) 落实水土保持专项资金,按水土保持“三同时”制度的要求,落实各项水土流失防治措施。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度。

(三) 切实做好水土保持监测工作。委托具有水土保持监测资质的机构开展水土保持监测工作,并按规定向我厅、省水土保持监测站以及江门市水务局和鹤山市水务局提交监测实施方案和监测报告。监测工作应从施工准备期开始。

(四) 加强水土保持工程建设监理工作,确保水土保持工程建设进度和质量。

(五) 定期向我厅以及江门市水务局和鹤山市水务局通报水土保持方案的实施情况,接受水行政主管部门的监督和检查。工





程实际开工建设时间、监理情况须报我厅以及江门市水务局和鹤山市水务局备案。

(六)项目建设如涉及防洪安全、水利设施建设等其他方面的问题,需按规定报有审批权限的部门审批。

(七)项目建设地点、工程规模如发生重大变化,须及时补充或修改水土保持方案报我厅审批。水土保持方案实施过程中,弃渣点、水土保持措施发生重大变更的,须报我厅批准。

(八)核定缴纳水土保持补偿费 1.666 万元,须在项目开工前一次性向我厅缴纳。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前须通过我厅组织的水土保持设施验收。

附件:省水利水电技术中心《关于报送国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书(报批稿)审查意见的函》(粤水技术〔2015〕218号)



# 广东省水利水电 技术中心 文件

粤水技术〔2015〕218号

## 关于报送国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段 改线工程水土保持方案报告书（报批稿） 审查意见的函

政务中心：

5月14日，你中心转来鹤山市交通发展实业公司报送的《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《水保方案》（送审稿））及附件收悉。5月22日，我中心在鹤山市主持召开了《水保方案》（送审稿）技术评审会，会后印发了初步审查意见（粤水技术〔2015〕199号）。根据初步审查意见，编制单位广东省水利水电科学研究院对《水保方案》（送审稿）进行了补充、修改和完善，于6月8日将经

-5-



过修改完善后的《水保方案》(报批稿)报送我中心复审。经审查,该《水保方案》(报批稿)基本达到《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求。现将审查意见(详见附件)报送你中心。

附件:国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持  
方案报告书(报批稿)审查意见

  
广东省水利水電技術中心  
2015年6月9日

---

抄送:厅水保处,鹤山市交通发展实业公司,广东省水利水电科学研究院。

---

广东省水利水電技術中心

2015年6月9日印发

---



附件

## 国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程 水土保持方案报告书（报批稿）审查意见

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于鹤山市境内，广东省发展和改革委员会于 2014 年 12 月以粤发改交通〔2014〕830 号将该工程列入广东省 2014 年至 2017 年政府投资普通国省道项目建设计划，线路起于沙坪镇大雁山（K0+860）与现有国道 G325 线在桩号 K40+180 分离，终于桃源镇（K14+060）接回国道 G325 线桩号 K54+330 处，路线全长 13.20km，采用双向六车道一级公路标准建设，设计行车速度 80km/h，主线路幅宽 32.5m，另外在主线两侧设置侧分隔带、非机动车道和人行道等设施，采用沥青砼路面，全线设特大桥 2142m/2 座、大桥 1229m/4 座、中桥 112m/2 座、涵洞 43 道、互通立交 4 处。工程总占地面积 124.97hm<sup>2</sup>，其中永久占地 116.30hm<sup>2</sup>；土石方挖方总量 266.77 万 m<sup>3</sup>，填方总量 120.58 万 m<sup>3</sup>，弃方总量 146.19 万 m<sup>3</sup>（其中 8.37 万 m<sup>3</sup>为剥离表土用于绿化覆土，0.80 万 m<sup>3</sup>钻渣泥浆就地平摊在立交和桥梁下部，其余全部用于鹤山国际物流港场地平整）；工程估算总投资约 13.65 亿元，其中土建投资约 9.03 亿元；计划于 2015 年 9 月开工，2017 年 8 月建成通车，建设总工期 24 个月。

-7-



项目区为西江冲积平原地貌，属南亚热带季风气候，多年平均气温 21.6℃，多年平均降水量 1735.6mm；土壤类型主要为赤红壤，地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，现状林草植被覆盖率约 60%；现状土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。项目区属广东省水土流失重点监督区。

5 月 22 日，广东省水利水电技术中心在鹤山市主持召开了《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《水保方案》（送审稿））技术评审会，参加会议的有鹤山市人民政府、江门市水务局、鹤山市水务局、鹤山市交通运输局，建设单位鹤山市交通发展实业公司，主体工程设计单位广东省公路勘察规划设计院股份有限公司，《水保方案》（送审稿）编制单位广东省水利水电科学研究院等单位的代表和专家。与会代表和专家察看了项目区现场，听取了建设单位关于项目前期工作进展情况、主体工程设计单位关于工程设计概况、编制单位关于《水保方案》（送审稿）编制成果的汇报，并进行了认真讨论。会后，我中心印发了初步审查意见（粤水技术〔2015〕199 号）。

根据初步审查意见，编制单位对《水保方案》（送审稿）进行了补充、修改和完善，于 6 月 8 日将《水保方案》（报批稿）报送我中心复审。经审查，该《水保方案》（报批稿）基本达到《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）要求。主



要审查意见如下:

### 一、方案编制总则

(一) 同意编制原则和依据。

(二) 同意设计阶段为可行性研究阶段,设计水平年为主体工程完工后的第一年,即2018年。

### 二、项目概况

(一) 基本同意项目概况介绍。项目基本情况、项目组成及布置、施工组织与施工工艺、工程占地、土石方平衡、工程拆迁、工程投资及进度安排等介绍比较清晰。

(二) 本项目弃方总量146.19万 $m^3$ ,其中8.37万 $m^3$ 为剥离表土用于绿化覆土,0.80万 $m^3$ 钻渣泥浆就地平摊在立交和桥梁下部,其余全部用于鹤山国际物流港场地平整。

### 三、项目区概况

(一) 基本同意项目区概况介绍。自然概况、项目区经济社会概况、水土流失及水土保持现状、水土流失敏感区域分析和同类工程水土流失治理经验等的介绍和分析比较全面。

(二) 线路跨越的蚬江河、桃源河等河流,雁五线、肇珠线等道路,元溪村、碧桂园等居民点,沿线的农田和周边的植被等为本项目的水土流失敏感区域。

### 四、主体工程水土保持分析与评价

(一) 基本同意主体工程选线的水土保持制约性因素、线路





方案比选、主体工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工组织、施工工艺、工程建设对水土流失的影响因素等在水土保持方面的分析和评价结论。从水土保持角度分析，本工程建设不存在绝对限制性因素，项目建设可行。

(二)基本同意主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价结论。主体工程设计考虑了浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、浆砌石骨架护坡、其他排水工程、表土剥离、坡面植物护坡、急流槽、隔离带绿化等水土流失防治措施，但缺乏施工过程中的临时拦挡、临时截(排)水、沉沙池、表土剥离后的保护及利用等措施，需在本方案中进行补充、完善设计。

#### 五、防治责任范围及防治分区

(一)基本同意水土流失防治责任范围的界定和防治分区划分。项目区划分为主体工程区、施工临建区、施工便道区等3个一级防治分区；其中主体工程区划分为挖方区、填方区、半挖半填区、桥涵区、交叉工程区等5个二级分区。

(二)经编制单位测算，本工程水土流失防治责任范围为130.90hm<sup>2</sup>，其中项目建设区124.97hm<sup>2</sup>，直接影响区5.93hm<sup>2</sup>。

#### 六、水土流失预测

(一)基本同意水土流失预测范围、预测时段、预测内容和预测方法。

(二)基本同意水土流失预测结果及其综合分析结论。本项



目扰动地表面积为 124.92hm<sup>2</sup>，其中损坏水土保持设施面积 77.44hm<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费面积为 55.53hm<sup>2</sup>。据编制单位测算，若不采取有效的防治措施，工程建设可能产生水土流失总量为 22397t，其中新增水土流失量 21057t。施工期为水土流失防治和监测的重点时段，挖方区和填方区是水土流失防治和监测的重点区域。

### 七、防治目标及防治措施布设

(一) 根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)和省水利厅粤水农〔2000〕23号等有关规定，项目区属广东省水土流失重点监督区，同意本工程水土流失防治标准执行建设类项目二级标准。

(二) 基本同意本项目水土流失防治目标。试运行期防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 22%。

(三) 基本同意本项目水土流失防治措施布设原则、措施体系 and 总体布局。

#### 1.主体工程区

##### (1)挖方区

该区主体工程设计已采取了表土剥离、浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、浆砌石拱形骨架、砼预制块拱形骨架、坡面植物护坡、



隔离带绿化等措施，基本同意新增表土回填、沉沙池、彩条布苫盖等水土流失防治措施。该区施工前应做好表土剥离及保护和截排水等措施，开挖土方应及时回填；施工结束坡面应及时进行植被恢复。

#### (2) 填方区

该区主体工程设计已采取了表土剥离、浆砌石排水沟、急流槽、坡面植物护坡、隔离带绿化等措施，基本同意新增表土回填、坡面挡水埂、彩条布苫盖、编织土袋拦挡、临时急流槽、沉沙池、临时排水沟等水土流失防治措施。该区施工前应做好表土剥离及保护和拦挡、沉沙等措施，施工结束坡面应及时进行植被恢复。

#### (3) 半挖半填区

该区主体工程设计已采取了表土剥离、浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、浆砌石拱形骨架、砼预制块拱形骨架、急流槽、坡面植物护坡、隔离带绿化等措施，基本同意新增表土回填、坡面挡水埂、彩条布苫盖、编织土袋拦挡、沉沙池、临时急流槽等水土流失防治措施。该区施工前应做好表土剥离及保护和截排水等措施，开挖土方应及时回填；施工结束坡面应及时进行植被恢复。

#### (4) 桥涵区

该区主体工程设计已采取了浆砌石排水沟等措施，基本同意新增全面整地、植草、编织土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池、泥浆池等水土流失防治措施。该区施工前，应做好拦挡措施，施工



结束区域及时恢复植被。

#### (5) 交叉工程区

该区主体工程设计已采取了浆砌石截水沟、浆砌石排水沟、植物防护等措施，基本同意新增编织土袋拦挡、临时排水沟、沉沙池等水土流失防治措施。该区施工前，应做好拦挡措施，施工结束区域及时恢复植被。

#### 2. 施工临建区

基本同意新增全面整地、撒播草籽、栽植乔木、临时排水沟、沉沙池等水土流失防治措施。

#### 3. 施工便道区

基本同意新增全面整地、撒播草籽、临时排水沟、沉沙池等水土流失防治措施。

(四) 基本同意水土保持工程施工组织设计。下阶段应进一步优化施工方案，减少扰动地表面积及土石方量。遵循先工程措施再植物措施、先拦后弃的原则，合理安排施工进度，工程措施应安排在枯水期，尽量避免雨季施工，减少水土流失量及其危害；植物措施应结合立地条件，优先选择乡土品种，做好抚育措施。

(五) 施工过程应加强组织与管理，各类施工活动要严格控制在使用范围内，禁止随意占压、扰动地表和损坏植被及水土保持设施。

### 八、水土保持监测



(一)基本同意水土保持监测时段、监测内容、监测方法和监测频次。重点做好雨季施工的监测工作,监测时段应从施工准备期开始,到设计水平年结束。

(二)基本同意初定的监测点位布设,下阶段应根据施工组织设计,进一步优化监测点布设和监测方法。

#### 九、投资估算及效益分析

(一)同意投资估算的编制原则、依据和方法。

(二)审核调整了部分项目的工程量和单价,并相应调整了有关费用。

(三)经审核,本工程水土保持方案投资总估算为 4605.15 万元(主体已列 4237.85 万元,本方案新增投资 367.30 万元)。本方案:工程措施 98.19 万元,植物措施 73.96 万元,临时措施 124.02 万元,独立费用 34.62 万元(其中:建设管理费 5.92 万元、工程建设监理费 7.47 万元、科研勘测设计费 16.79 万元、水土保持监测费 4.44 万元),基本预备费 19.85 万元,水土保持补偿费 16.66 万元。详见投资估算审核表。

(四)基本同意本工程水土保持效益分析方法和内容。实施本方案各项防治措施后,设计水平年六项指标可达到或超过防治目标值。

#### 十、实施保证措施

基本同意编制单位拟定的本《水保方案》(报批稿)实施保证措施。



**国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程  
水土保持方案投资估算审核表**

单位：万元

序号	工程或费用名称	原报投资 (万元)	审定投资 (万元)	增减额 (万元)	备注
I	主体工程已列水保投资	4182.23	4237.85	55.62	
II	新增水保投资	443.86	367.30	-76.56	原报合计有误
一	第一部分 工程措施	233.04	98.19	-134.85	
二	第二部分 植物措施	11.29	73.96	62.67	
三	第三部分 临时措施	113.58	124.02	10.44	
四	第四部分 独立费用	45.11	34.62	-10.49	原报小计有误
(一)	建设单位管理费	7.16	5.92	-1.24	
(二)	工程建设监理费	12.53	7.47	-5.06	
(三)	科研勘测设计费	20.05	16.79	-3.26	
(四)	水土保持监测费	5.37	4.44	-0.93	
五	基本预备费	24.18	19.85	-4.33	
六	水土保持补偿费	16.66	16.66	0.00	
III	工程总投资	4626.09	4605.15	-20.94	原报合计有误

注：本审核只对新增水保投资予以核定，主体工程已列水保投资照列。





公开方式：依申请公开

---

抄送：水利部水土保持司，省发展改革委、环境保护厅，厅水利水政监察局，江门市水务局，鹤山市水务局，省水利水电技术中心，省水利水电科学研究院。

---

广东省水利厅办公室

2015年6月15日印发

---



附件 2: 水土保持方案变更报告批复文件

# 广东省水利厅

粤水许决字〔2021〕10号

## 广东省水利厅准予变更行政许可决定书

鹤山市交通发展实业公司、鹤山市地方公路水运服务中心:

你单位关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更审批的申请及相关材料收悉。我厅委托省水利水电技术中心对你单位提交的水土保持方案等申请材料进行了技术审查,提出了审查意见(见附件)。现根据《中华人民共和国水土保持法》《广东省水土保持条例》等法律法规的规定及水土保持有关技术规范 and 标准,我厅作出准予变更行政许可决定如下:

### 一、同意该水土保持方案

该工程位于江门市鹤山市境内,线路全长 13.28 公里。工程建设内容主要包括主道工程及辅道工程两部分。工程总占地面积 113.98 公顷,其中永久占地面积 112.69 公顷,临时占地面积 1.29 公顷。土石方挖方总量 432.14 万立方米,填方总量 121.14 万立方米,弃方总量 311.00 万立方米。工程估算总投资 198038.77 万元,其中土建投资 145013.29 万元。工程已于 2016 年 9 月开工。

### 二、水土保持方案总体意见



(一)基本同意建设期水土流失防治责任范围为 113.98 公顷。

(二)同意水土流失防治执行南方红壤区建设类项目二级标准。

(三)同意水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。应做好场地内排水、拦挡、覆盖等措施，落实绿化措施，防止产生水土流失危害。

(五)同意新增水土保持补偿费为 3.86 万元。该项目免征省级收入水土保持补偿费 3.474 万元，征收省级代收上缴中央水土保持补偿费 0.386 万元。

### 三、有关工作要求

(一)落实主体责任。项目法人单位是水土流失预防和治理工作的责任主体，你单位应按照水土保持“三同时”制度的要求，加强对水土保持工作的管理，将水土保持方案确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。组织开展水土保持宣传和知识培训，提高施工单位和人员的水土保持意识。

(二)做好水土保持工程的后续设计工作。水土保持工程的初步设计和施工图设计应与主体工程设计同步开展，报主体工程审查、审批部门办理水土保持工程的初步设计和施工图设计的审



查、审批手续。

(三)强化施工期预防保护措施。施工组织设计和施工时序安排上应充分体现预防为主的原则,严格控制好各阶段的施工用地范围,减少植被破坏和土地扰动面积,缩短地表的裸露时间。施工结束后,应及时恢复迹地植被。

(四)做好水土保持监理工作,明确水土保持分部工程及单项工程的划分,确保水土保持工程质量,根据建设进度及时做好水土保持分部工程及单元工程的验收工作。

(五)项目主体工程竣工验收时,应依照有关法规的规定及时办理水土保持设施验收手续。

(六)配合做好监督检查工作。我厅以及江门市水务局将对水土保持方案的实施情况进行监督检查,你单位应配合做好相关工作。

附件:关于报送国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告审查意见的函(粤水技术〔2021〕24号)



# 广东省水利水电 技术中心 文件

粤水技术〔2021〕24号

## 关于报送国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告审查意见的函

政务中心：

2020年12月4日，你中心转来鹤山市交通发展实业公司报送的《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告（送审稿）》（办理号：1057360，以下简称《变更报告》）及附件收悉。12月14~15日，我中心在鹤山市开展了《变更报告》技术审查工作，之后印发了初步审查意见（粤水技术〔2020〕573号）。

根据初步审查意见，《变更报告》编制单位广东省交通规划设计研究院股份有限公司对《变更报告》进行了补充、修改和完

-4-





善，于2021年1月13日将《变更报告》报送我中心复审。经复审，该《变更报告》基本达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等有关规定和要求，现将审查意见（详见附件）报送你中心。

附件：国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告（报批稿）审查意见



---

抄送：厅水保处，鹤山市交通发展实业公司，鹤山市地方公路水运服务中心，广东省交通规划设计研究院股份有限公司。

---

广东省水利水電技術中心

2021年1月25日印发

---





附件

## 国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程 水土保持方案变更报告审查意见

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于鹤山市境内，线路全长 13.28km。2015 年 6 月，省水利厅以粤水水保〔2015〕45 号批复了国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案。由于在后续设计和施工过程中，工程土石方数量、植物措施实施面积等均发生较大变化。项目建设内容包括主道工程及辅道工程两部分，主线起点（桩号 K40+180）在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接国道 G325 线，沿线经过沙坪镇、雅瑶镇、桃源镇，终点（桩号 K53+460）止于桃源镇旺龙村接既有国道 G325 线，线路全长 13.28km，设计宽度范围为 32.5m，采用双向六车道（预留八车道）一级公路标准，设计行车速度 80km/h；全线设特大桥 1085.6m/1 座，大桥 3945.6m/11 座（含 2 座立交桥），中桥 30.6m/1 座，互通立交 2 处，涵洞 7 道；辅道工程布置在主道两侧，包括辅道、1#辅道、2#辅道三段，路线起点在沙坪镇黄宝坑南侧附近对接国道 G325 线，终点止于桃源镇旺龙村附近接既有国道 G325 线，路线全长 12.858km（双侧平均长），路基宽度为 2×17.5m，采用双向四车道城市次干道标准，设计行车速度 40km/h，全线设中桥 234.2m/7 座，涵洞 25 道。项目总占地 113.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地 112.69hm<sup>2</sup>，临时占地 1.29hm<sup>2</sup>；土石

-6-



方挖方总量 432.14 万 m<sup>3</sup>,填方总量 121.14 万 m<sup>3</sup>,弃方总量 311.00 万 m<sup>3</sup>全部运往鹤山国际物流港进行场地平整;工程估算总投资 198038.77 万元,其中土建投资 145013.29 万元;工程已于 2016 年 9 月开工,2020 年 7 月建成通车,建设总工期 47 个月。

项目区为珠江三角洲平原区,属南亚热带季风气候区,多年平均气温 22.5℃,多年平均降水量 1774.1mm,土壤类型主要为赤红壤,地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林,现状植被以人工次生林为主,项目区植被覆盖率 60%;项目区属于以轻度水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,容许土壤流失量 500t/(km<sup>2</sup>·a)。工程沿线经过区域不属于各级政府部门划定的水土流失重点防治区。

2020 年 12 月 14~15 日,广东省水利水电技术中心在鹤山市组织开展了《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案变更报告(送审稿)》(以下简称《变更报告》)技术审查工作,参加审查工作的有:江门市水利局、鹤山市水利局,建设单位鹤山市交通发展实业公司、鹤山市地方公路水运服务中心(原鹤山市地方公路管理站),主体工程设计和《变更报告》编制单位广东省交通规划设计研究院股份有限公司等单位的代表。参加审查工作的代表查看了项目现场,听取了建设单位关于项目建设及水土保持工作开展情况、主体工程设计单位关于设计成果的介绍和《变更报告》编制单位对《变更报告》成果的汇报,



并进行了讨论和总结。之后，我中心印发了初步审查意见（粤水技术〔2020〕573号）。

根据初步审查意见，编制单位对《变更报告》进行补充、修改和完善，于2021年1月13日将修改完善后的《变更报告》报送我中心复审。经复审，该《变更报告》基本达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等有关规定和要求。

主要审查意见如下：

### 一、综合说明

（一）同意《变更报告》变更依据和编制依据。

（二）同意《变更报告》设计水平年为主体工程完工后的第一年，即2021年。

（三）基本同意责任水土流失防治范围。根据编制单位测算，本工程水土流失防治责任范围面积为113.98hm<sup>2</sup>。

（四）同意水土流失防治标准执行南方红壤区二级标准和防治目标值。试运行期防治目标值为：水土流失总治理度95%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率95%，表土保护率87%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率22%。

（五）基本同意水土流失防治分区。项目区划分为路基工程区、桥梁工程区、互通工程区、施工临建区等4个水土流失防治分区。

### 二、项目概况



(一)基本同意项目概况介绍。项目组成及工程布置、施工组织、工程占地、土石方平衡、拆迁(移民)安置及专项设施改(迁)建、施工进度、自然概况等介绍比较清晰。

(二)本工程共产生弃方总量为 311.00 万 m<sup>3</sup>,已经全部运往鹤山国际物流港进行场地平整。

(三)本工程建设范围内不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

### 三、项目水土保持评价

(一)基本同意主体工程选址(线)制约性因素、建设方案与布局(建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法和施工工艺等的分析和评价结论。从水土保持角度分析,本工程建设不存在绝对制约性因素,工程建设可行。

(二)基本同意主体工程设计的水土保持措施分析与评价结论。主体工程设计和实施了防洪排水工程、路基边坡防护工程、景观绿化、临时占地部分区域的植被恢复和临时排水等措施;但部分边坡防护措施落实不到位,需在方案中进行进一步补充、完善。

### 四、水土流失调查与预测

(一)基本同意水土流失调查内容和方法。





(二) 基本同意水土流失预测成果及其综合分析结论。本工程扰动地表面积为 113.98hm<sup>2</sup>，损毁水土保持设施面积为 68.41hm<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费面积为 68.41hm<sup>2</sup>。

## 五、水土保持措施

(一) 基本同意水土流失防治措施布设原则、措施体系和总体布局。

### 1. 路基工程区

该区主体工程设计和已经实施了整顶 C20 砼预制块截水沟、M7.5 浆砌片石急流槽、C20 砼预制块平台排水沟、M7.5 边沟、M7.5 坡脚排水沟、锚杆格梁植草护坡、人字形骨架植草护坡、预应力锚索框梁植草护坡、表土剥离、表土回填、喷播植草、三维网植草护坡、客土喷播植草、中央分隔带绿化、侧分隔带防护、临时覆盖、临时急流槽、临时拦挡和挡水土埂等措施，基本同意在现状存在水土流失的挖方边坡区域新增截水沟、沉沙池、栽植乔木、栽植灌木等水土流失防治措施。

### 2. 桥梁工程区

该区主体工程设计和已经实施了表土剥离、表土回填、C20 砼空心六棱块内植草、桥底绿化、临时拦挡等措施，基本同意不再新增水土流失防治措施。

### 3. 互通工程区

该区主体工程设计和已经实施了表土剥离、表土回填、排水



沟、浆砌片石急流槽、坡面喷播植草、立交绿化、挡水埂、临时覆盖、临时拦挡等措施，基本同意不再新增水土流失防治措施。

#### 4.施工临建区

该区主体工程设计和已经实施了临时排水沟等措施，由于该区域已经硬化并移交当地原土地所有权人，基本同意不再新增水土流失防治措施。

(二)基本同意水土保持工程施工组织设计。后续应及时落实部分裸露边坡防护措施，进一步做好植物措施的抚育工作。

### 六、水土保持监测

(一)基本同意水土保持监测时段、监测内容、监测方法和监测频次。

(二)基本同意监测点位布设。

### 七、水土保持投资估算及效益分析

(一)同意投资估算的编制原则、依据和方法。

(二)审核调整了部分项目的工程量和单价，并相应调整了有关费用。

(三)经审核，本工程水土保持方案投资总估算为 5909.69 万元（主体已列 5873.39 万元，本方案新增投资 36.30 万元）。详见投资估算审核表。

(四)基本同意本工程水土保持效益分析方法和内容。实施本方案各项防治措施后，设计水平年六项指标均可达到或超





过防治目标值。

#### 八、水土保持管理

基本同意编制单位拟定的本《变更报告》水土保持管理。



## 国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程水土保持方案 变更报告投资估算审核表

单位：万元

序号	工程或费用名称	原报投资 (万元)	审定投资 (万元)	增减额 (万元)	备注
I	主体工程已列水保投资	6380.02	5873.39	-506.63	
II	新增水保投资	68.15	36.30	-31.85	
一	第一部分 工程措施	0.00	2.53	2.53	
二	第二部分 植物措施	0.10	5.78	5.68	
三	第三部分 监测措施	0.00	0.00	0	
四	第四部分 临时工程	14.25	0.17	-14.08	
五	第五部分 独立费用	49.94	25.40	-24.54	
六	基本预备费	3.86	2.03	-1.83	
七	水土保持补偿费	0.00	0.39	0.39	
III	工程总投资	6448.17	5909.69	-538.48	
注:本审核只对新增水保投资予以核定,主体工程已列水保投资照列。					



公开方式：主动公开

抄送：国家税务总局广东税务局，江门市水利局，鹤山市水利局，广东省  
交通规划设计研究院股份有限公司。



附件 3: 广东省发展改革委关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的批复

# 广东省发展和改革委员会

粤发改交通函〔2015〕3620 号

## 广东省发展改革委关于国道 G325 线 鹤山大雁山至桃源段改线工程 可行性研究报告的批复

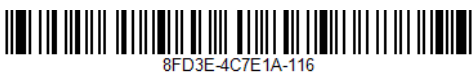
江门市发展改革局:

你局《关于上报国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的请示》(江发改交能〔2015〕651 号)收悉。经研究,现批复如下:

一、国道 G325 线穿越鹤山市城区,路段沿线街道化严重,平交路口多,存在交通安全隐患。为改善区域交通条件,消除交通安全隐患,提高通行能力,促进当地经济发展,原则同意建设国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程项目。

二、项目路线起于沙坪镇大雁山(与现有国道 G325 线分离),总体沿旧路东侧往南,经云溪山庄、鹤山碧桂园,下穿广珠铁路、江肇高速公路,终于桃源镇旺龙村(接回现有国道 G325 线),路线长约 13.2 公里。

三、项目采用设计速度为 80 公里/小时的六车道一级公路技术





附件 4: 广东省公路局关于 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的审查意见

## 广东省公路管理局文件

粤公计〔2015〕42 号

签发人: 任美龙

### 广东省公路管理局关于国道 G325 线鹤山 大雁山至桃源段改线工程可行性 研究报告的审查意见

省交通运输厅:

我局收到《江门市交通运输局关于上报国道 G325 线鹤山过境公路新建工程（大雁山～桃源段）工程可行性研究报告的请示》（江交规建〔2015〕77 号），依据省发展改革委批复的 2014 至 2017 年政府投资普通国省道项目建设计划、工可编制办法及





有关技术标准，现对工可报告提出以下审查意见：

### 一、建设的必要性

国道 G325 线穿越鹤山城区，穿城路段为四车道一级公路。随着公路两侧城市建设的快速发展，该路段沿线街道化严重、混合交通量大，平交路口多，现有的公路技术状况不适应现代交通运输发展需要。为了改善交通环境，消除安全隐患，提高过境车辆的运输效率，适应地方经济发展，省发展改革委《广东省 2014 至 2017 年政府投资普通国省道项目建设计划》同意建设国道 G325 线鹤山过境公路项目。

### 二、建设规模与技术标准

工可报告路线方案起于沙坪镇大雁山（K40+180），离开旧路开始改线，经云溪山庄、鹤山碧桂圆，跨广珠铁路、江肇高速公路，终于桃源镇旺龙村（改线桩号 K54+330）。路线长约 13.2 公里。

鹤山市南部为工业聚集区，是高新技术产业扩展的主空间，现有的国道 G325 线位于鹤山主城区，承担了大量通往工业园区的货物运输，路线方案布置在城市南侧具有明显的优势。路线通道内，产业布局、人流密度高度集中，工可报告采用的路线方案是鹤山市城市规划线位，该线位路线走向基本明确，并控制好了公路建筑区。鉴于难以踏勘出更加理想的公路线位，拟同意此路线方案。



根据交通量预测，到 2037 年现有国道 G325 线（若不实施改线）的日平均交通量为 74664 辆，改线后新线承担的日平均交通量为 50280 辆。依据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），工程采用六车道一级公路技术标准，设计速度 80 公里/小时，公路部分路基宽 31.5 米。路基横断面布置中各类技术指标为：中央分隔带 3 米，左侧路带  $2 \times 0.5$  米，行车道  $2 \times 3 \times 3.75$  米，硬路肩  $2 \times 2.5$  米。鉴于该公路沿线人口、经济要素集中，除了承担公路的干线功能外，还需考虑城市道路的集散功能，原则同意在硬路肩外侧设置侧分隔带、非机动车道和人行道。工程采用沥青混凝土路面。

关于中央分隔带，下阶段设计时应进一步优化中央分隔带宽度，应以节约用地、对向隔离、安全防护为原则，结合隔离设施形式合理确定其宽度。

关于桥梁工程，全线设大桥 6 座（3371 米），中桥 2 座，桥涵与路基同宽，汽车荷载等级采用公路—I 级。

关于路线交叉，全线设置互通立交 4 处。国道 G325 线（本项目主线）与佛开高速公路交叉采用双喇叭互通式立体交叉。国道 G325 线与其它一级公路交叉，若采用平面交叉，冲突交通量较大，通过渠化或信号控制仍不能满足通行要求，为提高一级公路主线及交叉处的通行能力，与雁五线、鹤山连接线、江沙公路的交叉采用菱形立交交叉，主线跨线桥承担直线交通，



被交道路及交叉处的交通采用平交方式实现交通转换。

### 三、投资估算与资金来源

工可报告投资估算约 160399 万元（其中公路部分投资 119993 万元，市政工程投资 40406 万元），由于工程规模和投资较大，建议转请省造价部门审查。工程建设资金除省按规定给予补助外，其余由地方筹措解决。

以上意见，供省厅参考。

附件：国道 G325 线鹤山过境公路新建工程（大雁山～桃源段）工程可行性研究报告两套（共 4 册）



（联系人：许薛军，联系电话：87612442）

---

广东省公路管理局办公室

2015 年 2 月 16 日印发

---



附件 5: 广东省交通运输厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告审查意见函

# 广东省交通运输厅

粤交规函〔2015〕781号

## 广东省交通运输厅关于国道 G325 线鹤山 大雁山至桃源段改线工程可行性 研究报告审查意见的函

省发展改革委:

省公路局报来《广东省公路管理局关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的审查意见》（粤公计〔2015〕42号），结合省交通运输工程造价站意见（粤交造价〔2015〕43号），现将我厅审查意见函报如下：

### 一、建设必要性

现有国道G325线从鹤山城区穿越，随着公路两侧城市建设的快速发展，该路段沿线街道化严重，混合交通量大，平交路口多，交通拥挤严重，现有公路技术状况不适应现代交通运输发展需要，对该路段进行改线，对改善鹤山市的交通运输环境，消除国道交通安全隐患，提高过境车辆的运输效率，适应地方经济发展



具有积极作用。该项目已纳入《广东省2014至2017年政府投资普通国省道项目建设计划》，项目建设是必要的。

## 二、建设规模与技术标准

该项目起于沙坪镇大雁山（与现有国道G325线分离），总体沿旧路东侧往南，经云溪山庄、鹤山碧桂园，下穿广珠铁路、江肇高速公路，终于桃源镇旺龙村（接回现有国道G325线），长约13.2公里。

全线采用六车道一级公路技术标准，设计速度80公里/小时，主线路幅宽度为32.5米，另外在主线路幅两侧再设置侧分隔带、非机动车道和人行道等设施。具体横断面布置在下阶段按照《公路工程技术标准》结合城市规划需要研究确定。沥青混凝土路面。

桥涵与路基同宽，汽车荷载等级为公路—I级。

三、投资估算与资金筹措。经审查，该项目投资估算总额136461万元，其中：主线路幅部分投资估算总额为105589万元，平均每公里造价为7999万元。

按照《关于印发广东省普通公路（桥梁）建设省投资补助标准的通知》（粤财综〔2015〕13号）规定，省给予补助19472万元，其余资金由地方自筹解决。

四、按国家有关规定办理工程招投标手续。

— 2 —



联系人：江超 联系电话：83825927

附件：国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程投资估算审查表





公开方式：不公开

— 4 —



附件 6: 广东省交通运输厅关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计的批复

# 广东省交通运输厅文件

粤交基〔2016〕444号

## 广东省交通运输厅关于国道 G325 线 鹤山大雁山至桃源段改线工程 初步设计的批复

江门市交通运输局:

《江门市交通运输局关于审批国道325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计的请示》(江交规建〔2015〕861号)及相关资料收悉。

2016年1月,厅组织召开了国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计评审会议,根据评审会议有关要求,设计单位修编了初步设计文件(含设计概算)。根据《广东省发展改革委



关于国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程可行性研究报告的批复》(粤发改交通函〔2015〕3620号,以下简称《工可批复》),经研究,对国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计批复如下:

## 一、建设规模和技术标准

### (一)建设规模

路线长 13.3km,设特大桥 1056.6m/1座、大桥 4530m/13座、天桥 156m/2座、涵洞 10道,设互通立交 2处。

### (二)技术标准

采用一级公路技术标准,主要技术指标如下:

- 1.设计速度:80km/h;
- 2.桥涵设计汽车荷载等级:公路-I级;
- 3.路基宽度:主线32.5m(主线路幅两侧另设置辅道、人行道等设施,属于市政工程,不纳入公路建设范围);
- 4.地震动峰值加速度:0.05g。

其余技术指标应符合交通运输部《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的规定要求。

## 二、路线

### (一)路线走向

工程起于现有国道G325线鹤山沙坪黄宝坑村附近,沿东侧向南改线,经雅瑶镇、鹤山碧桂园、下穿广珠铁路及江肇高速公路,终于桃源镇旺龙村(接回现有国道G325线)。



经审查，路线走向及主要控制点符合《工可批复》的要求。

### （二）路线方案

初步设计根据路网现状和规划布局，征求了沿线地方政府及有关部门的意见，根据实地勘察情况，结合沿线地形、地物、地质、水文、地方规划及征地拆迁等因素，布设路线方案。原则同意设计推荐的路线方案。

### （三）路线设计

1. 原则同意路线平面设计。部分路段线形欠均衡，应尽量予以优化，改善行车条件。

2. 部分竖曲线半径偏小，如主线设计起点等，个别主辅出入口处纵坡较大，存在安全隐患，应予以调整，并加强交通安全措施，确保行车安全。

3. 部分凹形竖曲线底部位于桥梁范围内，桥面排水不畅顺，应予以调整；纵坡平缓（小于0.5%）路段，应加强排水设计，以利行车安全。

## 三、路基、路面及排水

（一）同意路基标准横断面设计。路基宽度32.5m（公路部分），其中：中央分隔带宽1.5m，左侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ，行车道宽 $2 \times (3 \times 3.75)\text{m}$ ，硬路肩宽 $2 \times 3.75\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ）。

（二）原则同意一般路基设计方案。路基设计（用地界范围等）应充分考虑节约用地，按国家用地指标严格控制用地数



量。

(三) 沿线部分路段分布软土，原则同意浅层软土采用清淤换填、深层软土采用排水固结为主的软基处理方案。施工图设计时应加强软土勘探及测试工作，深化细化软基处理方案。

(四) 根据地勘资料，加强边坡稳定性分析，补充完善路基防护设计方案。施工图设计应在保证边坡稳定、安全的条件下，以绿色植被（草灌结合）为主，少用圬工砌体，采用生态防护结构，使防护方案经济、适用、美观，并与周围环境相协调。部分挖方高度较大的路段，应做到“一坡一图”，以确保高边坡设计深度。加强施工期间的动态设计，同时结合生态防护要求，提出完善、可行的边坡处理方案，尽量减少使用锚杆、锚索。

(五) 施工图设计应根据区域气候特征和水文特点，加强水文分析和计算，落实低碳绿色生态理念，认真制定路基路面排水设计原则，完善综合排水设计，并注意与沿线城镇和市政排水设施相衔接，保证工程和运营安全。

(六) 同意主线采用沥青路面，面层厚度 18cm，即：4cm 厚 AC-16C（改性）+ 6cm 厚 AC-20C（改性）+ 8cm 厚 AC-25；基层采用 36cm 水泥稳定级配碎石，底基层采用 20cm 水泥稳定碎石。施工图设计时应核实预测交通量和交通类型组成，认真做好路面设计，合理确定路面结构。原则同意改建路段加铺设计方案，应补充完善旧路调查、检测等相关资料，为路面加铺设计提供

— 4 —



依据。

#### 四、桥梁、涵洞

桥型选择及孔跨布置基本合理。施工图设计时，应结合路线平纵面优化，桥位详勘资料，合理确定桥长、桥型及跨径布置；跨河桥梁桥跨布置应取得水利等相关部门的书面意见。认真推进落实设计标准化和施工标准化，加强桥梁防震抗震和耐久性设计，确保结构安全可靠和经济合理。

（一）同意国道G325线高架桥主要采用25m PC小箱梁方案，下部结构采用柱式墩，钻孔灌注桩基础；同意江沙公路跨线桥采用（30+40+30）m PC连续箱梁、25m PC小箱梁方案，下部结构采用柱式墩，钻孔灌注桩基础；同意碧桂大道跨线桥采用（40+60+40）m PC连续箱梁及25m、30m PC小箱梁方案，下部结构采用柱式墩、框架墩，钻孔灌注桩基础。

（二）同意沿线其余标准跨径的常规桥梁主要采用25m、30m PC小箱梁方案；跨越被交道路及特殊要求的桥梁采用非标跨径PC连续箱梁方案。鉴于路线所经区域城镇化程度较高，桥梁下部结构形式的选择应重视美观要求，选择经济、美观的方案。

（三）对于常规标准跨径的桥梁，上部结构应采用我省高速公路设计标准化成果；下部结构及基础应因地制宜，结合地质条件、墩高等因素，加强对结构的计算和验算，合理确定结构尺寸及配筋。

（四）原则同意沿线涵洞设计方案。施工图设计时，应根据





路线平纵面优化调整情况，结合排洪和灌溉的需要，认真核查涵洞的数量和布置、孔径等，确保桥涵泄洪能力及结构安全可靠。

### 五、路线交叉

全线设置大雁山、上社互通立交共2处。

（一）大雁山互通立交：连接国道G325线及佛开高速公路，同意采用方案五（A型单喇叭）。

（二）上社互通立交：连接江门大道鹤山连接线，同意采用方案二（三层菱形）。

（三）下阶段应结合《咨询报告》意见进一步优化互通立交平纵面线形，完善匝道横断面布置和匝道分、合流段的线形过渡设计，加强平交口交通渠化设计，确保行车安全。

（四）原则同意设置主道分离、辅道与被交路相连的菱形立交共12处，并纳入市政工程中实施。

### 六、交通工程及沿线设施

（一）原则同意交通工程及沿线设施设计方案。应加强纵坡较大路段的交通工程设计，补充施工期间交通组织设计，确保原有道路通行顺畅、行车安全。

（二）按照厅《广东省普通干线公路交通标志和标线设置技术指南》（粤交基〔2014〕1746号）的要求，完善交通标志和标线设计。

### 七、环境保护和景观设计

原则同意环境保护和景观设计方案。应结合项目自然环境、



社会环境及交通需求、地区经济等条件，按照保护沿线自然环境、防止水土流失、降低环境污染、收集利用耕植土等原则，完善环境保护设计和工程方案。

## 八、概算

初步设计概算按交通运输部《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（JTG B06-2007）和厅有关“补充规定”等进行编制。省交通运输工程造价管理站对设计概算进行了审查，并提出了概算审查意见（粤交造价〔2016〕57号）。经核查，我厅同意该站审查意见。

上报本项目初步设计概算为111009.65万元（含建设期贷款利息3981.47万元），经审查，核减费用8038.89万元，核定国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计概算为102970.76万元（含建设期贷款利息3693.15万元），在《工可批复》的投资估算（公路部分）105589万元以内。

本项目总投资（政策性因素影响除外）应控制在初步设计批复的概算范围之内，最终工程造价以竣工决算为准。

## 九、其他

（一）设计文件中的错、漏、碰、缺等，应按《咨询报告》意见认真加以核实、修改。设计单位应对《咨询报告》提出的问题和意见进行认真研究，合理化建议应消化吸收，并贯彻、落实在施工图设计之中。

（二）关于项目建设单位组织机构。本项目建设单位为鹤山



市交通发展实业公司，应根据我厅《转发交通运输部关于进一步加强公路项目建设单位管理若干意见的通知》（粤交基〔2011〕2366号）要求进一步完善派驻工程现场的建设管理机构、管理人员、管理制度等。建设单位应贯彻落实“五化”的现代工程管理理念，加快完善、组建建设管理团队。

（三）请认真组织建设单位，严格执行基本建设程序，按本初步设计批复的要求抓紧编制施工图设计文件，把好设计质量关，严格工程质量和造价管理。施工图设计完成后，由省公路管理局组织审查（批），请认真核查本批复意见在施工图设计中的落实情况，做好施工图设计的审查（批）把关工作，审查（批）意见及本批复执行情况报厅备案。

（四）工程实施中，应按照《广东省交通厅关于公路工程设计变更管理的实施细则》（粤交基〔2007〕1241号）、交通运输部《关于进一步加强公路勘察设计工作的若干意见》（交公路发〔2011〕504号）等有关要求，加强设计变更管理，按规定及时办理设计变更手续，未经审查批准的设计变更（含设计变更申请）不得实施（紧急抢险工程或特殊规定除外）。

（五）请按国家、交通运输部和省有关规定，开展施工、监理、材料采购等招投标工作，招投标监督管理、施工许可等基建程序按粤交规〔2014〕138号规定，由江门市交通运输局负责，有关文件及结果抄送厅和省公路管理局。工程决算和竣工验收由省公路管理局负责。应抓紧做好开工前的各项准备工作，及



时办理用地审批等各项手续，加强建设过程中的监督管理，确保工程质量与安全。做好环境保护和水土保持工作。工程实施中，如有重大工程变更，须按规定程序报批。项目工期自开工之日起不少于2年。

附件：国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线工程初步设计概算审查表



附件

**国道G325线鹤山大雁山至桃源段改线  
工程初步设计概算审查表**

工程项目或费用名称	上报概算 (万元)	调整费用 (万元)	审查概算 (万元)
第一部分 建筑安装工程费	80244.13	-1263.64	78980.49
一、临时工程	855.00	0.00	855.00
二、路基工程	8410.27	-1047.82	7362.45
三、路面工程	8650.02	-80.82	8569.20
四、桥梁涵洞工程	42375.64	-1040.00	41335.64
五、交叉工程	17119.57	625.00	17744.57
七、公路设施及预埋管线工程	2305.55	530.00	2835.55
八、绿化及环境保护工程	528.08	-250.00	278.08
第二部分 设备及工具、器具购置费	534.80	-244.54	290.26
一、设备购置费	524.75	-250.00	274.75
三、办公及生活用家具购置费	10.05	5.46	15.51
第三部分 工程建设其他费用	20293.20	-5861.27	14431.93
一、土地征用及拆迁补偿费	14849.00	-4904.00	9945.00
二、建设项目管理费	3140.57	-27.29	3113.28
1. 建设单位（业主）管理费	1052.54	-11.88	1040.67
2. 工程监理费	2006.10	-31.59	1974.51

— 10 —



3. 设计文件审查费	80.24	-1.26	78.98
4. 竣（交）工验收试验检测费	1.68	17.44	19.12
三、研究试验费	66.40	-55.00	11.40
四、建设项目前期工作费	1931.46	-783.89	1147.57
五、专项评价（估）费	265.65	-51.81	213.84
八、联合试运转费	40.12	-39.29	0.83
第一、二、三部分 费用合计	101072.13	-7369.45	93702.68
预留费用	5053.61	-368.47	4685.13
其他费用项目	902.44	-12.64	889.80
建设期贷款利息	3981.47	-288.32	3693.15
公路基本造价	111009.65	-8038.89	102970.76





公开方式: 依申请公开

---

抄送: 省发展改革委, 省公路管理局、省交通运输工程质量监督站、省交通运输工程造价管理站、省交通运输规划研究中心, 省交通集团有限公司, 省高速公路有限公司, 江门市公路局, 鹤山市交通运输局、公路局、交通发展实业公司, 广东省佛开高速公路有限公司、广东江肇高速公路管理中心, 广珠铁路有限责任公司, 省交通规划设计研究院股份有限公司。

---

广东省交通运输厅办公室

2016年5月3日印发

---

— 12 —



附件 7: 鹤山市发改委关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程可行性研究报告的批复

## 鹤山市发展和改革局文件

鹤发改公〔2015〕158 号

签发人: 张雁威

### 关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段 改线工程辅道工程可行性研究报告的批复

市地方公路管理站:

报来《关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程申请立项的请示》和《国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程可行性研究报告》及附件材料收悉。经我局研究, 批复如下:

一、为改善区域路网布局, 保障国道干线通行能力, 促进经济社会发展, 同意你站实施国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程。

二、项目路线起于沙坪街道石溪东侧附近国道 G325 线, 经

- 1 -



大雁山互通立交，沿佛开高速公路西北侧南行，与雁五线相交后，接江门大道鹤山连接线辅道，继续前行与江沙公路相交后从鹤山碧桂园南侧经过，转向西南下穿广珠铁路及江肇高速公路，经桃源镇沿现状国道 G325 线改造，止于桃源镇旺龙村，接既有国道 G325 线。路线全长 26.409 公里（左、右侧辅道合计）。

三、项目采用设计速度为 40 公里/小时的四车道城市次干路技术标准，单侧路基宽度 17.5 米（含辅道、非机动车道、人行道、绿化带等），改性沥青砼路面，桥涵设计荷载等级：城-A 级。

四、项目估算投资 103419.36 万元，其中：（1）建安工程费 66972.57 万元，（2）勘察设计费 2344.04 万元，（3）监理费 1083.58 万元，（4）工程其它费用 20245.37 万元，其中土地征用及补偿费 5363.49 万元，拆迁补偿费 11712.47 万元，（5）基本预备费 9064.56 万元，（6）贷款利息 3709.24 万元。项目资金由市财政资金统筹解决。

五、根据《中华人民共和国招标投标法》等有关法律法规，项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备和重要材料采购等全部实行公开招标，招标组织形式采用委托招标。《招标核准意见》详见附件。

六、项目在工程设计、建设及使用中的能耗必须符合国家相关能耗标准和节能规范，从设备选型、节水节电等方面采用先进



技术降低能耗，落实项目节能登记表的各项措施，实现节能目标。

七、工程的建设及运行要满足国家、省、市环保标准，严格执行环境保护“三同时”制度，落实环境影响评价文件提出的消声降噪、污染防治以及水土保持和生态保护措施。合理利用资源，依靠科学技术降低资源消耗，提高资源利用效率。

八、项目建设期间要加强管理，落实征地拆迁相关政策，合理掌握建设工期，确保工程质量。

九、项目批复的相关文件分别是：鹤山市城乡规划局建设项目选址意见书（选字第 440784201500009 号）；鹤山市国土资源局《关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程项目用地的回复意见》、鹤山市环境保护局《关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程环境影响报告书的批复》（鹤环审〔2015〕262 号）等。

十、请按规定办理好相关城乡规划、土地使用、资源利用、安全生产等手续。

附件：招标核准意见

  
鹤山市发展和改革局  
2015 年 12 月 25 日

- 3 -



公开方式：主动公开

---

抄送：市府办公室，市监察局、财政局、国土资源局、环境保护局、  
交通运输局、安全监管局、统计局、城乡规划局。

---

鹤山市发展和改革局公共投资股

2015年12月25日印发

---

- 4 -





附件 8: 江门市住房和城乡建设局关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计的批复

# 江门市住房和城乡建设局文件

江建〔2016〕177 号

## 关于国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计的批复

鹤山市地方公路管理站:

报来国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计资料收悉。经委托鹤山市城市综合管理局组织初步设计审查会审查,原则同意由广东省交通规划设计研究院股份有限公司和珠海市规划设计研究院编制的初步设计文件,现根据专家审查意见批复如下:

### 一、建设规模

项目起于沙坪镇大雁山,终于桃源镇旺龙村,全长约 25.6km (左右辅道合计),单侧辅道路基宽度 17.5 米,双向 4 车道,按行车速度为 40Km/h 的城市次干路设计。建设内容包括道路、桥涵、给排水、电气、绿化和交通设施等。初步设计投资概算的建安费约 7.2 亿元。

1





## 二、对于以下问题在下一阶段设计中应进行修改和完善

### (一) 道路及交通工程

1、建议每两个主要交叉路口之间均设置一组以上主辅道出入口；每组主辅道出入口间，在辅道上设置连续的集散道，以减少对辅道交通的干扰。

2、优化公交车站平面布置，尽量避开主辅道出入口交织段。

3、应结合周边已建场地竖向条件、片区城市防排洪要求和非机动车的要求，进一步优化道路竖向设计。

4、建议完善沿线与规划路线平交口的设计，优化部分交叉口设计，如大雁山立交尽可能利用原有匝道，以节约工程造价。

5、路基设计中，辅道应采用与主道一致的设计标准，并与主道同期实施。

6、建议加大软基处理方案中排水固结法的超载比。

7、建议路基处理方案中厚度大于 3m 的人工填土增加翻挖分层回填碾压的比选方案。

8、建议统一调配主辅道土石方。

9、应按照《江门市道路交通标志和标线设置指引》设计，如增设限高标志和部分限高设施。

### (二) 给排水工程

1、结合沿线雨污水设施的现状，复核雨污水的纳水量和做好衔接措施。

2、建议增设路基边的排水沟。

### 三、电气工程

1、建议统筹考虑主道和辅道的照明系统及配电系统设置。

2、完善公交车停靠站的管线设计。



#### 四、工程概算

- 1、建议进一步核实部分材料单价。
- 2、应按照“营改增”计价模式调整本概算。

五、工程设计除应满足现行相关技术标准要求外，同时还应符合发改、财政、环保、水务、规划、城管和交通等相关管理部门的规定，请结合有关管理部门意见作相应调整。

六、本初步设计文件作进一步修改完善后，可作为施工图设计的依据。提交施工图设计审查时，应将本批复文件以及设计单位对审查意见采纳情况的说明一并送施工图审查机构作为审查依据。

附件：国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程初步设计审查会议专家评审意见

江门市住房和城乡建设局  
2016年6月20日



公开方式：依申请公开

联系人：林海 联系电话：3829880 传真：3831660

抄送：鹤山市城市综合管理局，广东省交通规划设计研究院股份有限公司，  
珠海市规划设计研究院

江门市住房和城乡建设局办公室

2016年6月20日印发



## 附件 9: 土方综合利用协议

43

①  
土石方利用协议

甲方:鹤山市交通发展实业公司

乙方:鹤山市物流港发展有限公司

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程位于沙坪镇、桃源镇,全长 13.20 公里,是《广东省 2014 至 2017 年政府投资普通国省道项目建设计划》确定的项目一。本项目由鹤山市交通发展实业公司负责建设,计划于 2015 年 9 月开工,2017 年 8 月完工,工程将产生约 150 万  $m^3$  弃渣。

鹤山国际物流港位于鹤山市北部,依托广珠铁路鹤山市站,首期开发 433  $hm^2$ ,采取组团式布局,内设保税功能区、先进制造业区、综合配套服务区、非保税功能区(含仓储服务、海港货物服务、航空货物服务、城市配送服务、运输服务等),由鹤山市物流港发展有限公司负责建设。该项目已于 2013 年开工,计划 2020 年完工,首期开发场地平整需回填土石方约 400 万  $m^3$ ,目前大部分用地仍未进行场地平整。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程和鹤山国际物流港均属鹤山市发展规划确定的重点项目,由市政府统一协调建设。为了使鹤山市土石方资源得到充分利用,节约建设成本,减少水土流失和保护生态环境,本着互惠互利,互助协作的原则,甲、乙双方达成如下协议:

双方同意国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程产生的 150 万  $m^3$  土石渣全部利用于鹤山国际物流港场地平整填方。鹤山市交通发展实业公司负责将剩余土石方运至鹤山国际物流港建设场地,承担土石方开挖及运输过程中的水土流失防治责任,鹤山市物流港发展有限公司负责鹤山国际物流港填方施工,协调施工进度,指定土石方堆放位置,承担场地填方施工的水土流失防治责任。本协议一式肆份,双方各执贰份,协议自签订之日生效。

甲方:鹤山市交通发展实业公司

乙方:鹤山市物流港发展有限公司

甲方代表人:

乙方代表人:

日期:

日期:



## 土石方利用协议

甲方:鹤山市地方公路管理站

乙方:鹤山市物流港发展有限公司

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程位于沙坪镇、雅瑶镇、桃源镇,全长 12.858 公里,是省、市两级重点项目。本项目为 PPP 建设项目,计划于 2015 年 9 月开工,2017 年 8 月完工,工程将产生约 200 万 m<sup>3</sup> 弃渣。

鹤山国际物流港位于鹤山市北部,依托广珠铁路鹤山市站,首期开发 433 hm<sup>2</sup>,采取组团式布局,内设保税功能区、先进制造业区、综合配套服务区、非保税功能区(含仓储服务、海港货物服务、航空货物服务、城市配送服务、运输服务等),由鹤山市物流港发展有限公司负责建设。该项目已于 2013 年开工,计划 2020 年完工,首期开发场地平整需回填土石方约 400 万 m<sup>3</sup>,目前大部分用地仍未进行场地平整。

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程和鹤山国际物流港均属鹤山市发展规划确定的重点项目,由市政府统一协调建设。为了使鹤山市土石方资源得到充分利用,节约建设成本,减少水土流失和保护生态环境,本着互惠互利,互助协作的原则,甲、乙现达成如下协议:

双方同意国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程辅道工程产生的 200 万 m<sup>3</sup> 土石渣全部利用于鹤山国际物流港场地平整填方。鹤山市地方公路管理站负责将剩余土石方运至鹤山国际物流港建设场地,承担土石方开挖及运输过程中的水土流失防治责任,鹤山市物流港发展有限公司负责鹤山国际物流港填方施工,协调施工进度,指定土石方堆放位置,承担场地填方施工的水土流失防治责任。本协议一式肆份,双方各执贰份,协议自签订之日生效。

甲方:鹤山市地方公路管理站

乙方:鹤山市物流港发展有限公司

甲方代表人:  

乙方代表人:  

日期: 2015.4.29

日期: 2015.4.30





附件 10: K50+500~K50+700 两侧边坡设计变更有关文件

### 关于协调北古村自留地平整开挖边坡的函

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程建设管理协调组:

根据我镇与蟠龙北古村签订的 325 改线工程征地协议,桃源镇政府负责北古村在 325 线两侧规划村级自留地作为发展集体经济用。现该自留地进行平整开挖施工,由于该平整地块需要挖平 325 线两侧已经完成的边坡(挖平后该土地的标高高出道路两侧约 50 厘米),具体桩号为 K50+500~K50+700 两侧(见附图),现请协调相关事宜,以便于自留地土方平整工作的开展。

专此函达。

鹤山市桃源镇人民政府

2018年6月30日



G325TY007

## 协 议 书

甲 方：鹤山市桃源镇人民政府

乙 方：鹤山市桃源镇蟠龙村委会北古村

乙方拟在 G325 国道过境公路新建后北古段公路两侧规划村级自留用地，甲方考虑乙方村集体经济发展的需要，同意给予协助解决。现经甲乙双方协商，达成如下一致意见，供双方共同遵守。

一、乙方拟在新建 G325 国道过境公路北古段两侧规划村级自留用地，用地规模为 10 亩（见附图，初步选址如附图所示，具体位置需调整时双方另行协商确定）。

二、乙方在符合相关土地法规情况下确定自留用地的选址，土地的使用、青苗补偿等由乙方自行解决，甲方不作任何补偿。

三、甲方负责帮助乙方对该自留用地进行平整，其它的水、电等一切设施由乙方自行负责。

四、甲方承诺在 2017 年 12 月 30 日前帮助乙方办理《土地使用证》，办证的费用由甲方负责。

五、乙方在任何时候使用该地块时，必须符合相关的法律法规，不得违规使用土地。

六、协议未尽事宜，双方可协商解决。

七、本协议一式二份，甲、乙双方各执一份，协议自签字（盖章）之日起生效。

镇



22

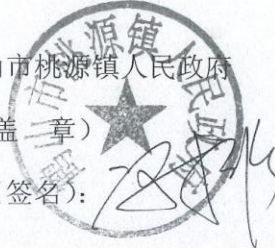




甲方：鹤山市桃源镇人民政府

(盖章)

法定代表人(签名):



乙方：鹤山市桃源镇蟠龙村民委员会北古村

(盖章)

法定代表人(签名):



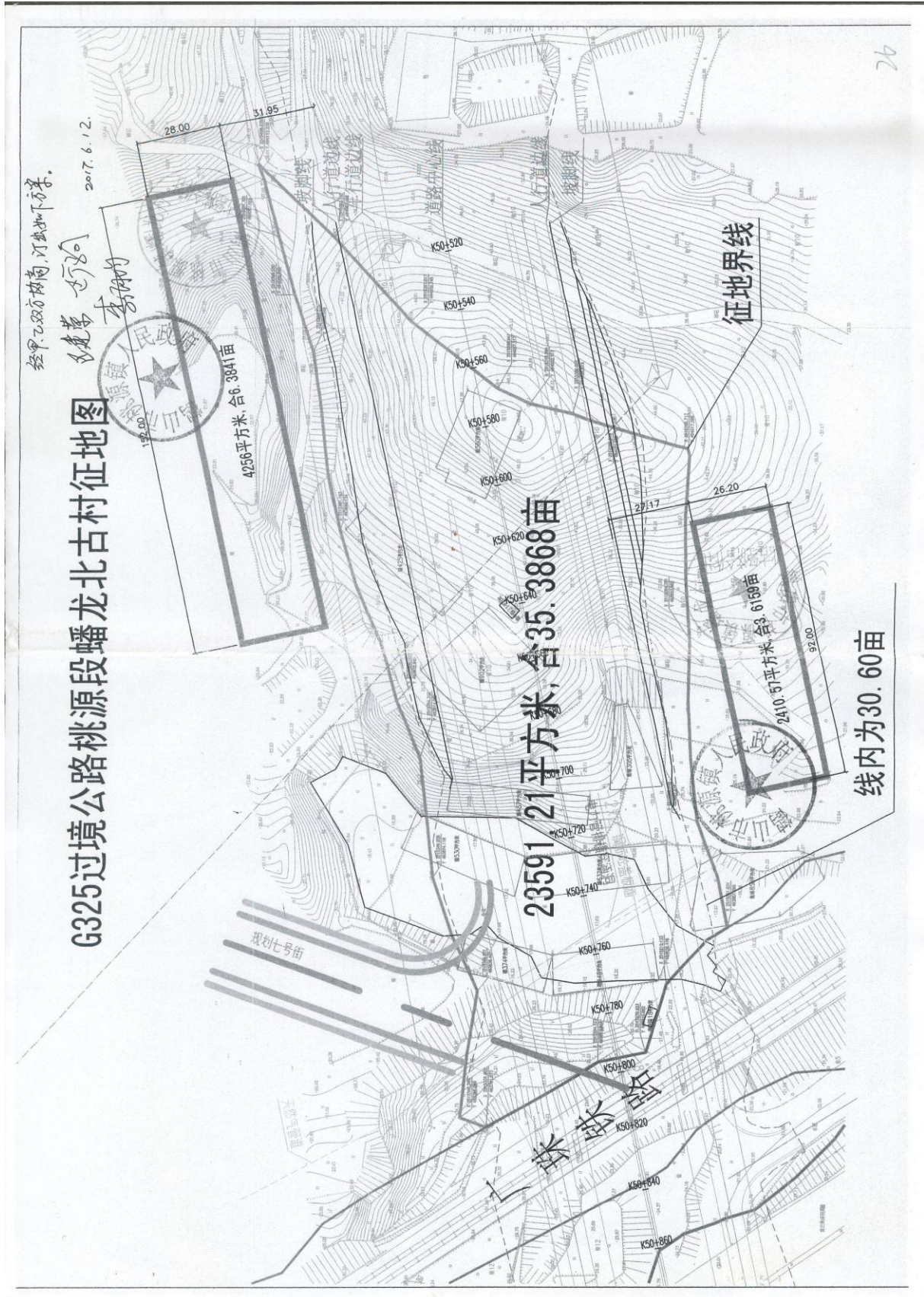
二〇一五年十二月十八日



23

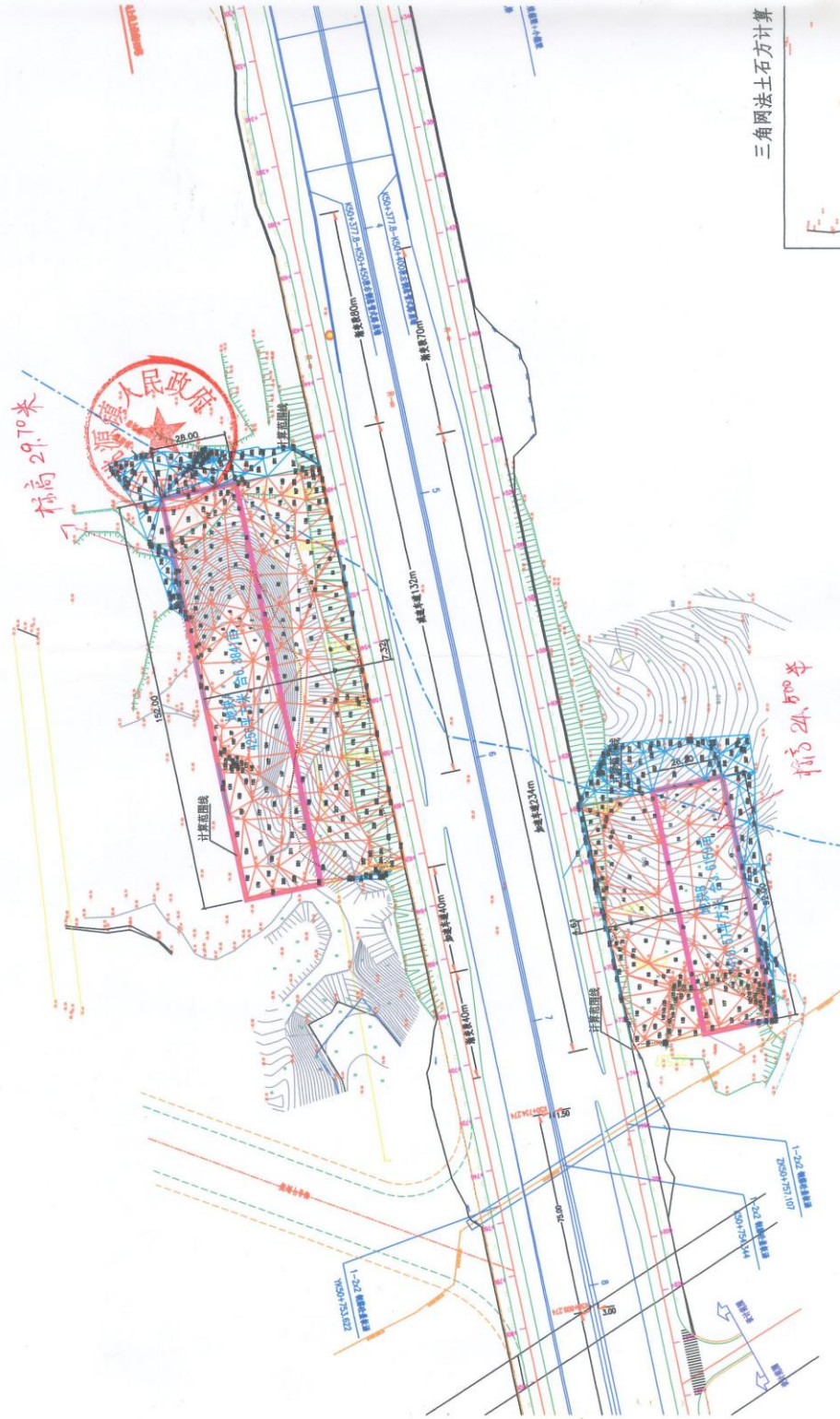




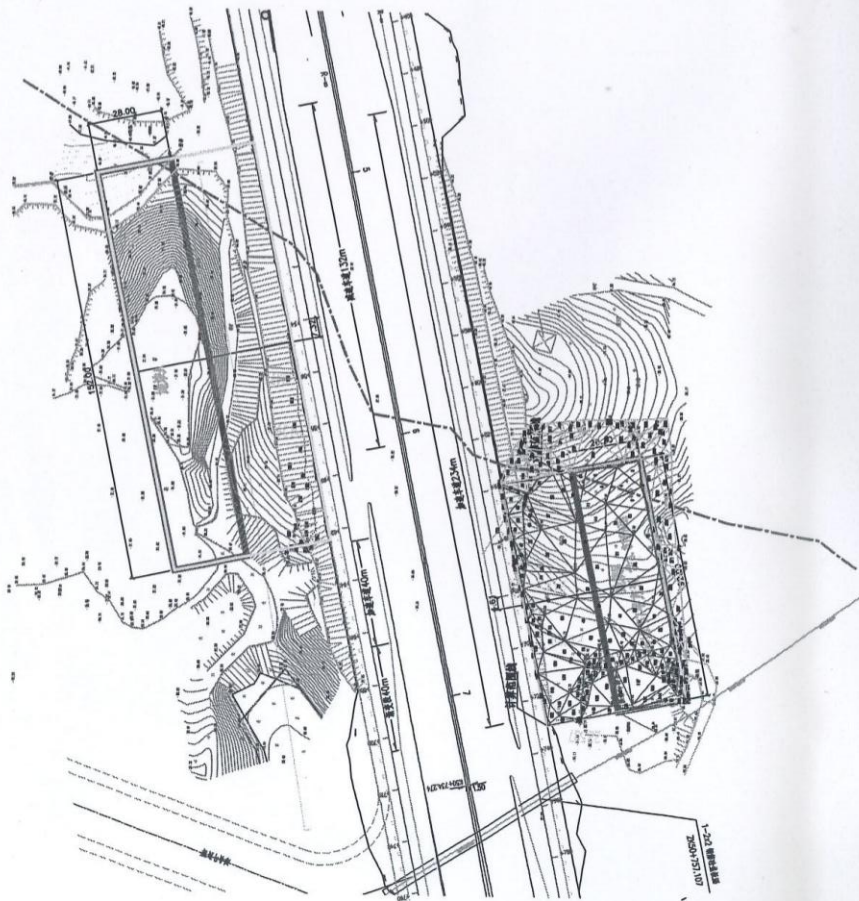




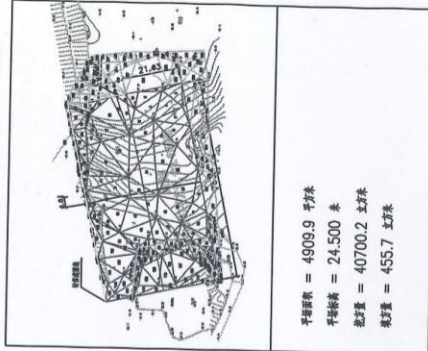
桃源镇G325改线工程幡龙北古村自留地土方平整图



# 桃源镇G325改线工程蟠龙北古村自留地地块B土方工程



三角网土石方计算 地块B



平面面积 = 4909.9 平方米  
 平均高程 = 24.500 米  
 挖方量 = 40700.2 立方米  
 填方量 = 455.7 立方米

计算日期: 2018/12/28 计算人:

**说明:**

- 一、本次计算依据:
  - 1、在数据量政府提供地形图基础上,按测量队补测的最新地形图;
  - 2、计算软件:南方公司的CASS 1.0;
  - 3、G325公路改线工程龙北古村设计图;
  - 4、地块B平均高程为24.5米(由测量队提供)。

**二、计算方法:**

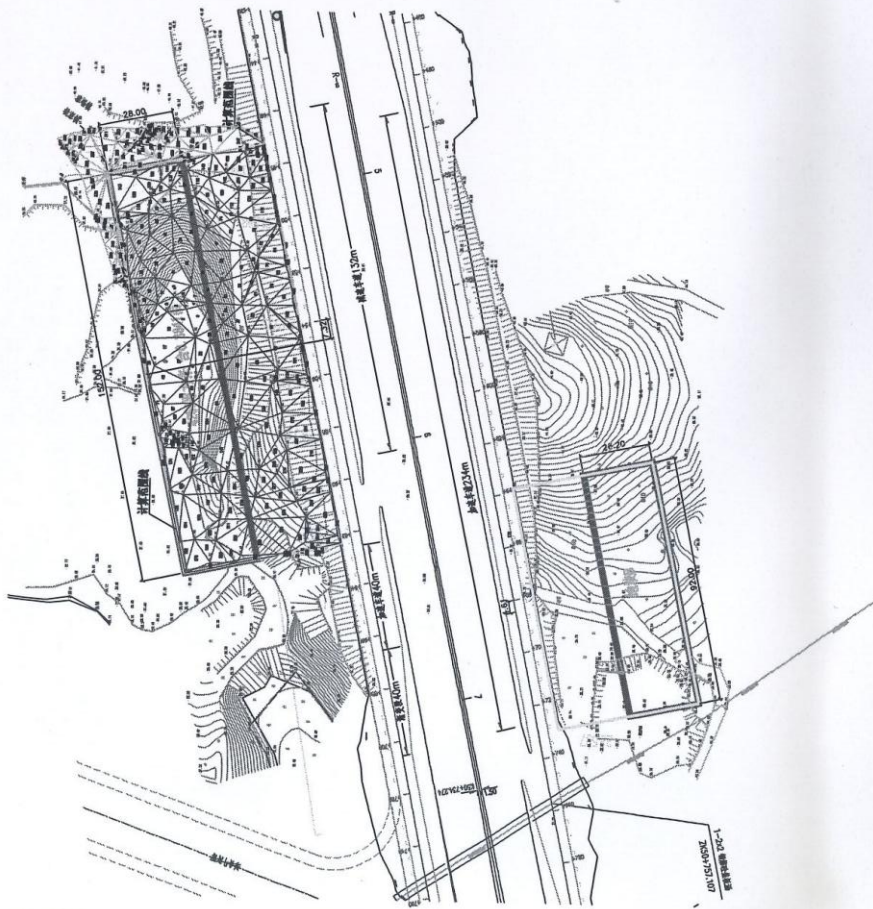
- 1、地块B采用三角网计算(1:1向上放坡)。
- 三、计算结果如下:  
 挖方量:  $V_{挖}=40700.2$  立方米  
 填方量:  $V_{填}=455.7$  立方米

项目名称: 桃源镇G325改线工程蟠龙北古村自留地地块B土方工程		编制日期: 2018/12/28	编制人: [ ]
审核人: [ ]	审核日期: [ ]	计算人: [ ]	计算日期: [ ]
审批人: [ ]	审批日期: [ ]	复核人: [ ]	复核日期: [ ]

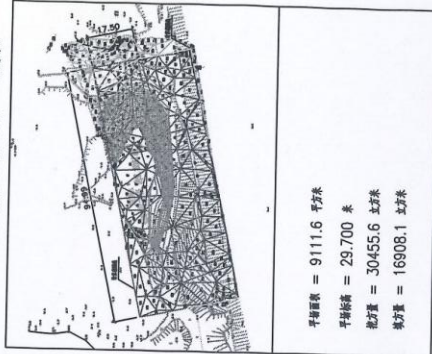




# 桃源镇G325改线工程蟠龙北古村自留地块A土方工程



三角网法土方计算 地块A



特印日期: 2018年2月8日 核算人:

说明:

- 一、本次计算依据:
  - 1、在桃源镇政府提供的地形图基础上,剔除测量员补测的最新地形图, (采用西空0的标高系, 1985国家高程基准)
  - 2、计算软件: 南方公司的CASS9.1,
  - 3、G325过城公路标段蟠龙北古村改线图,
  - 4、地块A平均标高为29.7米 (由桃源镇政府提供)。
- 二、计算方法:
  - 1、地块 A 采用三角网计算 (1:1向上放坡)。
- 三、计算结果如下:
  - 1、地块 A 挖方量:  $V_{挖}=30455.6$  立方米
  - 填方量:  $V_{填}=16908.1$  立方米

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司		图名		图号	
项目负责人	项目负责人	设计人	设计人	审核人	审核人
日期	日期	日期	日期	日期	日期



附件 11: ZK45+060~ZK45+160 左侧边坡开挖利用的文件

## 关于雅瑶镇龙口村临近国道 G325 线辅道工程路段山坡相关情况的说明

国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程协调组办公室:

根据国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改线工程协调组会议纪要〔2018〕4 号文要求,由我镇按征地承诺负责平整复绿 ZK45+060-ZK45+160 段山坡,该山坡为龙口村自留发展用地,目前正在办理用地手续,后续我镇将继续协调有关单位加快办理进度。

特此说明

雅瑶镇人民政府  
2020 年 12 月 16 日





附件 12: 监测过程照片 (2020 年 6 月)



大雁山互通绿化区完成平整未绿化



大雁山互通



大雁山互通主线桥底部分区域裸露



大雁山互通主线桥底部分区域已实施植被恢复



K41+900 段采用锚杆加固+三维网植草防护



K43+699 段桥底完成绿化恢复措施







燕五线跨线桥桥底完成绿化恢复措施



K45+100 左侧边坡出现坍塌



上社立交桥底完成绿化恢复



K47+649 完成中央绿化带、侧分隔带绿化



碧桂大道跨线桥桥底完成绿化恢复



K49+300 设置排水边沟







ZK50+115~ZK50+260 第1级及第2级采用客土喷播防护，第3级采用人字骨架三维网植草防护



前进南跨线桥桥底绿化



广蟠线跨线桥桥底绿化



K51+800 两侧边坡采用喷播植草防护



K51+800 排水边沟



国道 G325 高架桥







K53+220~K53+360 边坡采用锚杆格梁+客土喷播防护



桃源中桥桥台实施 C20 砼六棱块防护



蚬江河中桥桥台实施 C20 砼六棱块防护





水稳站场地硬化





附件 13: 监测过程照片 (2020 年 9 月)

	
<p>大雁山互通绿化</p>	<p>K46+100~K46+300 段路基</p>
	
<p>K53+220~K53+360 边坡采用锚杆格梁+客土喷播防护</p>	<p>K45+100 左侧边坡因用地问题未进行治理</p>
	
<p>项目部, 租用</p>	<p>水稳站, 已归还地方使用</p>





## 附件 14: 建设单位名称变更文件

## 核准变更登记通知书

粤江核变通内字(2021)第44070012100358496号

名称: 鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司

统一社会信用代码: 91440784617677302R

以上企业于二〇二一年九月二十九日经我局核准变更登记, 经核准的变更登记事项如下:

登记事项	变更前内容	变更后内容
名称	鹤山市交通发展实业公司	鹤山市鹤凯交通发展实业有限公司
公司类型	全民所有制	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)
注册资本(万元)	400万元	11774.627425万元人民币

经核准的备案事项如下:

备案事项	备案前内容	备案后内容
董事、经理、监事	郑国华(负责人);	郑国华(董事, 经理, 董事长); 黄智勇(董事); 杨少云(董事); 钟文志(监事);
公司章程		章程

特此通知。



注: 根据国家市场监督管理总局规范文件《市场准入与退出数据规范市场主体分册》要求, 企业类型表述由有限责任公司(法人独资)调整为有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)。

