

档号：SCJY-GJGS-2021

序号：21-10-01

广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目

# 水土保持监测总结报告



建设单位：四川广安绕城高速公路有限责任公司

编制单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

2021年09月



广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）  
水土保持监测总结报告责任页  
（四川金原工程勘察设计有限责任公司）

批 准：陈文先 （高级工程师）

核 定：兰 男 （注册水保工程师）

审 查：李明俊 （高级工程师）

校 核：李 霞 （工程师）

项目负责人：李 俊 （工程师）

编 写：李 俊 （工程师，主要参编第 1、2、7 章）

彭想存 （工程师，主要参编第 3、4、5、6 章）

## 水土保持监测特性表

项目名称		广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目		
建设规模	主线路基全长 9.187km，连接线长 2.140km，桥梁 481m/3 座，小沔互通式立交 1 处（包括高速道路路基 1.311km、新建匝道 7.465km）；收费站管理用房 1 处；改移乡村道路 1.859km，施工便道 119m（宽 6.50m），还建便民道路 120m（4.50m），弃渣场 5 处（K69+900 左侧，K72+350 左侧、K73+080 左侧、K74+740 左侧和小沔互通 D 匝道 DK0+250 右侧）。	建设单位、联系人	四川广安绕城高速公路有限责任公司 杨永敏 13350053971	
		建设地点	重庆市合川区、小沔镇境内	
		所属流域	长江流域	
		工程总投资	88635.60 万元	
		工程总工期	本工程于 2018 年 9 月开工建设， 2020 年 12 月完工，总工期为 28 个月；	
水土保持监测指标				
监测单位		四川金原工程勘察设计有限责任公司	联系人及电话	联系人：李俊 联系电话：13330995900
自然地理类型		丘陵地貌	防治标准	建设类一级
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	实地量测、固定点位监测	2.防治责任范围监测	实地量测、遥感监测、无人机监测
	3.水土保持措施情况监测	实地量测、调查监测法、无人机监测	4.防治措施效果监测	实地量测、调查监测法
	5.水土流失危害监测	调查监测	水土流失背景值	3513t/km <sup>2</sup> •a
变更方案设计防治责任范围		85.08hm <sup>2</sup>	土壤容许流失量	500t/km <sup>2</sup> •a
水土保持投资		5351.75 万元	水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> •a
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施
	道路工程区	截排水沟 24769.00m；急流槽 106.00m；沉沙池 67 口；挂铁丝网喷有机基材 11585.00m <sup>2</sup> ；锚杆框架梁喷播植草 1306.00m <sup>2</sup> ；菱形网格护坡 26159.00m <sup>2</sup> ；拱形骨架护坡 10695.00m <sup>2</sup> ；表土剥离 2.43 万 m <sup>3</sup> ；表土回覆 2.04 万 m <sup>3</sup> 。	直喷植草 54510.00m <sup>2</sup> ，中央分隔绿化带 1.83hm <sup>2</sup> ，景观绿化 1.84hm <sup>2</sup> ；	防雨布遮盖 33100m <sup>2</sup> ，临时种草 0.79hm <sup>2</sup> ；
	桥涵工程区	表土回覆 0.29 万 m <sup>3</sup> ；	桥下植被恢复 0.98hm <sup>2</sup> ；	临时沉浆池 12 个；
互通工程区	截排水沟 9334.50m；急流槽 204.20m；沉沙池 9 口；挂铁丝网喷有机基材 12787.00m <sup>2</sup> ；菱形网格护坡 7538.00m <sup>2</sup> ；拱形骨架护坡 15326.00m <sup>2</sup> ；表土剥离 2.31 万 m <sup>3</sup> ；	直喷植草 42757.00m <sup>2</sup> ，中央分隔绿化带 0.21hm <sup>2</sup> ，景观绿化 4.12hm <sup>2</sup> ，桥下植被恢复 1.18hm <sup>2</sup> 。	防雨布遮盖 23300m <sup>2</sup> ，临时沉浆池 38 个；	

		表土回覆 2.31 万 m <sup>3</sup> 。								
	服务管理设施区	截排水沟 204.00m; 表土回覆 0.01 万 m <sup>3</sup> ;		直喷植草 754.00m <sup>2</sup> , 景观绿化 0.05hm <sup>2</sup> ;	防雨布遮盖 1900m <sup>2</sup> ;					
	改移道路区	表土回覆 0.09 万 m <sup>3</sup> ;		直喷植草 9235.00m <sup>2</sup> ;						
	施工便道区	挡土墙 128.00m, 菱形网格护坡 612.00m <sup>2</sup> , 土壤培肥 0.41hm <sup>2</sup> , 复 耕 0.41hm <sup>2</sup> , 浆砌石排水沟 122.00m;								
	弃渣场区	挡渣墙 582.35m, 浆砌石排水沟 1332.90m, 平台及顶面水沟 1563.30m, 菱形网格护坡 1419.00m <sup>2</sup> , 土壤培肥 5.61hm <sup>2</sup> , 复 耕 4.08hm <sup>2</sup> , 削坡平整 20896.00m <sup>3</sup> ;		撒播种草 1.29hm <sup>2</sup> ;	防雨布遮盖 34620m <sup>2</sup> , 临时种草 1.25hm <sup>2</sup> ;					
监测 结论	防治 效果	分类分级 指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		水土流失治 理度(%)	97%	99.69%	防治措施 面积(hm <sup>2</sup> )	40.40	永久建筑物 面积及硬化 面积(hm <sup>2</sup> )	44.68	扰动土 地总面 积 (hm <sup>2</sup> )	85.08
		土壤流失控 制比	0.85	0.87	防治责任范围 面积(hm <sup>2</sup> )	85.08		水土流失总 面积 (hm <sup>2</sup> )		40.40
		渣土防护率	92%	96.80%	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	17.36		容许土壤流 失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)		500
		表土保护率	92%	97.00%	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	22.87		监测土壤流 失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)		574
		林草植被恢 复率(%)	97%	98.26%	可恢复林草植被 面积(hm <sup>2</sup> )	22.87		已恢复林草类 植被面积(hm <sup>2</sup> )		22.47
		林草覆盖率 (%)	25%	31.69%	可拦挡弃土 (万 m <sup>3</sup> )	31.97		实际拦挡弃土 (万 m <sup>3</sup> )		30.95
	水土保持治理 达标评价		水土保持工程措施布局合理, 排水通畅, 工程完好率达 95%以上, 植物措施成 活率达 90%以上, 水土保持措施保存率达 98%以上。各项水土流失防治措施效果 明显, 质量合格, 运行稳定, 达到水土保持变更方案设计要求。							
	总体 结论		建设单位重视水土保持工作; 建设中基本按照批复的水土保持变更方案落实各项水土保持措施; 因工程建设造成的水土流失得到有效控制; 6 项水土流失防治指标全部达标, 满足水土保持要求。							
	主要 建议	加强运行期对沿线的巡视巡查工作;								
加强排水沟道、沉砂池的清淤保证排水畅通。										
加强水土保持设施运行期的管理, 确保水土保持措施正常发挥效益。										
加强后期管理运行的资料归档, 发现问题及时向当地水行政主管部门汇报。										

# 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>1</b>
1.1 建设项目概况 .....	1
1.2 水土保持工作情况 .....	6
1.3 监测工作实施情况 .....	7
<b>2 监测内容及方法 .....</b>	<b>12</b>
2.1 扰动土地情况 .....	12
2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况 .....	14
2.3 水土保持措施 .....	15
2.4 水土流失情况 .....	19
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>21</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	21
3.2 取料监测结果 .....	24
3.3 弃渣监测结果 .....	24
3.4 土石方流向情况监测结果 .....	25
3.5 其他重点部位监测结果 .....	28
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>29</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	29
4.2 植物措施监测结果 .....	32
4.3 临时措施监测结果 .....	34
4.4 水土保持措施防治效果 .....	35
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>42</b>
5.1 土壤流失面积 .....	42
5.2 土壤流失量 .....	44
5.3 水土流失危害 .....	47
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>48</b>
6.1 水土流失治理度 .....	48

6.2 土壤流失控制比 .....	49
6.3 渣土防护率 .....	49
6.4 表土保护率 .....	50
6.5 林草植被恢复率 .....	50
6.6 林草覆盖度 .....	50
<b>7 结论</b> .....	<b>52</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	52
7.2 水土保持措施评价 .....	53
7.3 存在的问题及建议 .....	54
7.4 综合结论 .....	54
<b>8 附件</b>	
<b>9 附图</b>	

## 前 言

广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目位于重庆市合川区三汇镇、小沔镇境内（道路起点坐标：E106°39'27"，N30°10'14"；终点坐标：E106°34'09"，N30°06'54"）。道路主线全长9.187km（扣除互通及桥梁），公路等级为高速公路，设计时速为80km/h；连接线长2.140km，公路等级为三级，设计时速为40km/h；为建设类新建项目。

本项目由道路工程（包括主线及连接线的路基路面、平面交叉、交通设施）、桥涵工程（包括主线及连接线桥梁、涵洞）、互通工程、服务管理设施、改移道路、弃渣场、施工场地、施工便道、拆迁安置及专项设施迁建等项目组成。

本项目建设占地面积为85.08hm<sup>2</sup>。其中永久占地78.78hm<sup>2</sup>，临时占地6.30hm<sup>2</sup>。

本工程总挖方224.04万m<sup>3</sup>（含表土剥离4.74万m<sup>3</sup>），总填方192.07万m<sup>3</sup>（含表土回覆4.74万m<sup>3</sup>），余方31.97万m<sup>3</sup>，折合松方41.56万m<sup>3</sup>，余方分别运至道路沿线两侧设置的5处弃渣场进行集中堆放处理。

项目实际于2018年09月开工，2020年12月完工，总工期为28个月。

工程总投资88635.60万元，其中土建投资52703.15万元，资金来源由四川广安高速公路有限责任公司自筹资金25%，国内银行贷款75%。

通过查阅施工、监理资料，本项目采用由建设单位根据当地拆迁相关政策出资，货币包干拆迁制进行拆迁安置，由地方政府落实了具体的拆迁安置工作，批复的水土保持变更方案已提出相关的水土保持要求，拆迁安置和专项设施改（迁）建不纳入本工程水土保持防治责任范围。

受业主委托，四川金原工程勘察设计有限责任公司于2019年4月，负责开展本项目监测工作。接受委托后，监测工作技术人员通过现场调查及回顾资料，完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测实施方案》；在2019年10月~2021年6月期间，监测小组通过实地调查监测、遥感监测、无人机监测、固定点位监测等方法，对本项目施工期水土流失情况进行了动态监测，并根据工程进度编制并提交了各季度报告（含三色评价）以及各年度监测总结报告。

2021年8月，监测小组对过程监测资料进行汇编整理，对项目措施内容和获取的监测数据进行了统计、分析后，编写完成了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）监测总结报告》。至此，本工程水土保持监测任务全面完成。

## 前 言

---

我公司在开展本项目水土保持监测过程中，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等各参建单位的协助及各级水行政部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

1、项目名称：广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目

2、地理位置：位于重庆市合川区（道路起点坐标：E106°39'27"，N30°10'14"；  
终点坐标：E106°34'09"，N30°06'54"）；

3、建设地点：重庆市合川区三汇镇、小沔镇境内；

4、建设单位：四川广安绕城高速有限责任公司；

5、建设性质：建设类新建项目；

6、工程等级：道路主线全长9.187km（扣除互通及桥梁），公路等级为高速公路，设计时速为80km/h；连接线长2.140km，公路等级为三级，设计时速为40km/h。

7、项目组成：本项目由道路工程、桥涵工程、互通工程、服务管理设施、改移道路工程、施工便道和弃渣场等7部分组成。

8、工程占地：

本项目建设占地面积为85.08hm<sup>2</sup>。其中永久占地78.78hm<sup>2</sup>，临时占地6.30hm<sup>2</sup>。

9、工程建设土石方：

本工程总挖方224.04万m<sup>3</sup>（含表土剥离4.74万m<sup>3</sup>），总填方192.07万m<sup>3</sup>（含表土回覆4.74万m<sup>3</sup>），余方31.97万m<sup>3</sup>，折合松方41.56万m<sup>3</sup>，余方分别运至道路沿线两侧设置的5处弃渣场进行集中堆放处理。

10、施工进度及投资：

本项目实际于2018年09月开工，2020年12月完工，总工期为28个月。工程总投资88635.60万元，其中土建投资52703.15万元，资金来源由四川广安高速公路有限责任公司自筹资金25%，国内银行贷款75%。

11、通过查阅施工、监理资料，本项目的建设拆除了位于道路工程占地范围内的房屋，共拆迁94户，拆迁各类房屋约18200.40m<sup>2</sup>，包括砖混平房308m<sup>2</sup>，土墙瓦房1294m<sup>2</sup>，砖混楼房17698.4m<sup>2</sup>。迁建电力线路5.04km（其中10kV高压线1.65km，220V~380V照明线3.39km），迁建通信线、电视光纤等线路0.51km。拆迁安置包括房屋拆迁安置和专项设施拆建，本项目采用由建设单位根据当地拆迁相关政策

## 1 建设项目及水土保持工作概况

出资，货币包干拆迁制进行拆迁安置，拆迁安置费用已由建设单位统一交给当地政府，由地方政府落实了具体的拆迁安置工作，并负责由此产生的新增水土流失治理。

建设单位已与地方政府协商，拆迁后的安置费用由建设单位一次性补偿后，由地方政府负责落实拆迁安置问题，相关安置事宜及防治责任属地方政府，批复的水土保持变更方案已提出相关的水土保持要求。因此，拆迁安置和专项设施改（迁）建不纳入本工程水土保持防治范围。

### 1.1.2 项目区概况

#### 1、地形地貌

合川地处川中丘陵和川东平行岭谷的交接地带，地形全境地貌大致分为平行岭谷和平缓丘陵两大类型。合川区地貌因受地质构造和岩性的制约，东、北、西三面地势较高，南面地势较低。东为华蓥山脉，西为龙多山脉。境内最高峰位于三汇镇白岩头，海拔高度1284.20m；次高点位于西部龙多山，海拔高度619.70m；最低点位于南面的草街街道嘉陵江边，海拔高度185.00m，大部分地区在250.00~400.00m之间。平行岭谷在境内东南边缘，地形以丘陵为主，沿江岸多平坝。

本工程路线占地区属丘陵地貌，地形起伏绵延，区内丘包群立，沟谷迂回、宽缓延伸，多为海拔不足350m的低丘，丘陵间无组合脉络可寻，丘陵个体大小不一，呈圆形、椭圆形，扁长形，相互掺杂出现，丘坡平缓，期间沟洼不明显。山坡地段表层主要为残坡积粉质粘土，丘间平坝及沟谷地带主要为坡洪积低液限粉质粘土。

#### 2、气候气象

项目区位于合川区境内，属亚热带季风气候，气候特点是：春暖秋爽，夏热冬冷，降水集中，雨热同季，四季分明。多年平均气温18.65℃，极端最高气温41.4℃，极端最低气温-3.0℃。≥10℃积温为4938℃，无霜期319天，年均相对湿度84%，年均日照时数1202.5h，多年平均蒸发量933mm，平均年雷暴日数36.0d。多年平均降雨量1202.5mm，5~9月为雨季。5年重现期10min降雨历时的标准降雨强度为2.2mm/min（查中国5年一遇10min降雨强度q5，10等值线图）。根据合川区1987年~2007年30年的气象资料统计，项目区年均降雨日数为130~169天，20年一遇30分钟、60分钟最大降雨强度分别为1.781mm/min、1.210mm/min；10年一遇30分钟、

## 1 建设项目及水土保持工作概况

60分钟最大降雨强度分别为1.030mm/min、0.672mm/min。该气象资料来源于合川区气象局资料，资料系列长度为30年。

项目区域气象条件统计如表1-1:

表1-1 项目气象特征值统计

气象要素		单位	合川区
气温	多年平均	°C	18.65
	极端最高	°C	41.40
	极端最低	°C	-3.00
	≥10°C积温	°C	4938
降水量	多年平均降雨量	mm	1202.5
	5年重现期10min降雨历时的标准降雨强度	mm	2.20
	20年一遇30分钟最大降雨强度	mm/min	1.781
	20年一遇60分钟最大降雨强度	mm/min	1.210
	10年一遇30分钟最大降雨强度	mm/min	1.030
	10年一遇60分钟最大降雨强度	mm/min	0.672
多年平均相对湿度		%	84
无霜期		天	319
多年平均蒸发量		mm	933
多年平均雷暴日数		天	36.0
平均风速		m/s	1.8

### 3、水文

合川区属嘉陵江水系，境内除嘉陵江、渠江、涪江外，还有大小溪流235条（总流长2公里以上及集雨面积1km<sup>2</sup>以上），其中集雨面积1000km<sup>2</sup>以上的4条，为嘉陵江、渠江、涪江和小安溪，50~1000km<sup>2</sup>以上溪流15条，为柏水溪、玉龙河、大蟠溪、建梁桥河、南溪河、三庙河、大沔溪、代峨溪、上马桥溪、大鳌溪、石岸溪、新民河、莲花石溪、打柴沟溪、赤水河。全区多年平均径流总量9.3亿m<sup>3</sup>，径流深最高的东部达到500mm，西部及西北高台地年径流深度仅为300mm，为东部的60%。

本项目沿线没有跨越较大河流，跨越的均为小型溪沟，宽度1.00~6.00m，平常水流较缓，水深0.50~2.00m之间。本项目桥梁无涉水桥墩。

### 4、地质

#### (1) 地质构造

## 1 建设项目及水土保持工作概况

项目区位于四川沉降带内的川中褶皱区，川中褶皱区基底差异运动微弱，是整体较稳定的地块，历次构造运动均未导致剧烈形变，仅盖层部分因周边多方向水平作用力持续推挤与压扭，在复杂的应力体系中，诱导出多方位的轻微褶皱，褶皱呈平坦舒缓状态，其上隆或下褶均不明显，断裂亦不发育。构造简单，全为宽缓褶皱，岩层产状平缓，倾角一般为 $1\sim 3^\circ$ ，局部为 $5\sim 9^\circ$ ，主要为川东褶皱带、东西构造带、断层及节理裂隙。

综合分析，区域地质构造比较复杂，主要构造形迹表现为褶皱和断裂，但活动性断裂较少，区域稳定性较好，无活动性深大断裂通过，不存在影响线路路径成立的地质构造问题。

### (2) 地震

根据《中国地震动反应谱特征周期》（2001，1/400万）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目动峰值加速度0.05，地震反应谱周期为0.35s，对应的地震烈度为VI度。

### 5、土壤

合川区土地的土壤类型共划分为4个土类、6个亚类、18个土属、70个土种、97年变种。其中，农业耕地有17个土属、69个土种和94个变种；非农业耕地有1个土属、1个土种和3个变种。水稻土类是农业耕地的主要土类，约占总耕地面积的61.33%；其次是紫色土，占34.1%；第三位是黄壤土，占2.69%；潮土土类最少，仅为1.81%。从土壤的质地分析：沙土占17.83%，粘土占23.57%，壤土占48.82%，砾质土占9.78%。土壤的酸碱度含量：酸性占5.63%，微酸性占20.21%，中性占60.44%，微碱占13.72%。

根据现场调查，本工程占地区土壤类型主要为水稻土和紫色土。土层厚度在0.30~0.80m之间，抗蚀性较差。

### 6、植被

合川区境内植被属川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区、川中方山丘陵植被小区。植被的基本类型有阔叶林、针叶林、竹林和灌丛4个群系纲、5个群系组、13个群系。植被的种类虽然繁多，但自然组合比较单纯，在华蓥山区主要是马尾松纯林次生灌丛和亚热带低山禾草草丛；其余地区则以柏木疏残林为主，其次是散生的阔叶林和竹林，以及主要植物被破坏后形成的黄荆、

## 1 建设项目及水土保持工作概况

马桑、芭茅、果树、桑树等林木。据初步调查，除苔藓植物外，全区有裸子植物6科13种，被子植物105科392种。

项目沿线植被无明显分布规律，缓坡和谷地许多已被开垦，种植经济果木和农作物，偏远或不易到达的山坡顶部有小面马尾松林地，少量缓坡处有稀疏柏木、桉树林；居民区附近和河流旁以慈竹林为主。山地草丛则是分布于林缘、田间地块及荒地上。

本工程施工前，占地类型主要为耕地，耕地内种植作物主要为玉米、红苕等，林地主要为马尾松、柏树、桉树等乔木，慈竹、马桑、黄荆等灌木，林下植被主要丝茅草、黑麦草、三叶草等，项目区施工前植被覆盖率约为65%。

**表1-2 项目区适生树草种特性表**

树种(草种)名称	树草种特性	适宜区域
小叶榕 ( <i>Ficus concinna</i> Miq.)	乔木，高15-20米，胸径25-40厘米；树皮深灰色，有皮孔；小枝粗壮，无毛	道路工程、互通工程、 服务管理设施 景观绿化
栾树 ( <i>Koelreuteria paniculata</i> )	落叶乔木；树皮厚，灰褐色至灰黑色，老时裂；皮孔小，灰至暗褐色；小枝具疣点，与叶轴、叶柄均被皱曲的短柔毛或无毛	
天竺桂 ( <i>Cinnamomum japonicum</i> Sieb.)	常绿乔木，高10-15米，胸径30-35厘米。枝条细弱，圆柱形，极无毛，红色或红褐色，具香气。	
蔷薇 ( <i>Rosa</i> sp.)	蔓藤蔷薇的变种及园艺品种。大多是一类藤状爬篱笆的小花，是原产于中国的落叶灌木，变异性强。	道路工程、互通工程、 服务管理设施中央分隔 带、景观绿化、边坡 绿化
红叶石楠 ( <i>Photinia × fraseri</i> Dress)	为常绿灌木，高可达2米。叶片革质，长圆形至倒卵状、披针形，叶端渐尖，叶基楔形，叶缘有带腺的锯齿，花多而密，复伞房花序，花白色，梨果黄红色，5-7月开花，9-10月结果。	
南天竹 ( <i>Nandina domestica</i> )	常绿小灌木。茎常丛生而少分枝，高1-3米，光滑无毛，幼枝常为红色，老后呈灰色。叶互生，集生于茎的上部，三回羽状复叶，长30-50厘米。	
小叶女贞 ( <i>Ligustrum quihoui</i> Carr.)	落叶灌木，高1-3米。小枝淡棕色，圆柱形，密被微柔毛，后脱落。	
火棘 ( <i>Pyracantha &amp; nbsp; fortuneana &amp; nbsp; Li</i> )	蔷薇科常绿灌木，喜光，抗旱耐瘠，山坡、路边、田埂上均有生长。喜湿润、疏松、肥沃的壤土，播种或扦插法繁殖	弃渣场坡面植被恢复
马桑 ( <i>Coriaria japonica</i> )	马桑科落叶灌木，喜温暖，耐旱，在暖湿性草地常呈优势种，种子繁殖	
三叶草 ( <i>Trifolium repens</i> L.)	短期多年生草本，生长期达5年，高10-30cm。喜湿润温暖气候，较耐旱、耐寒。适宜于排水良好、富含钙质的粘性土壤生长	道路工程、互通工程、 服务管理设施景观 绿化、边坡绿化，桥涵 工程、互通工程桥梁下 方植被恢复，弃渣场坡 面植被恢复
黑麦草 ( <i>Lolium perenne</i> L.)	喜温凉湿润气候。宜于夏季凉爽、冬季不太寒冷地区生长	
狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> L.)	禾本科多年生，耐寒耐旱、病虫害少，生长缓慢，耐频繁刈割，践踏后易于复苏，绿色观赏期为280天，播种繁殖	
高羊茅 ( <i>Festuca arundinacea</i> )	多年生草本，丛生型禾草，适应性强，抗寒，也较抗热，耐修剪，播种繁殖	

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 7、防治区划和容许土壤流失量

根据水利部办公厅印发《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》（办水保〔2013〕188号）、《重庆市人民政府办公厅关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（渝府办发〔2015〕197号），合川区属重庆市水土流失重点治理区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《重庆市水土保持公报》（2019年）公布数据，合川区国土面积 $2343\text{km}^2$ ，其中水土流失面积 $721.64\text{km}^2$ ，占全区土地总面积的30.80%。水土流失面积中，轻度侵蚀面积 $425.50\text{km}^2$ ，中度侵蚀面积 $221.91\text{km}^2$ ，强烈侵蚀面积 $68.77\text{km}^2$ ，极强烈侵蚀面积 $3.50\text{km}^2$ ，剧烈侵蚀面积 $1.96\text{km}^2$ 。

合川区水土流失现状详见表1-3

表1-3 合川区水土流失现状统计表

项目	流失面积 $\text{km}^2$	流失强度分类( $\text{km}^2$ )					小计
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
	721.64	425.50	221.91	68.77	3.50	1.96	721.64
占水土流失面积的比例(%)	/	55.15	30.75	9.53	0.49	0.27	100.00

## 1.2 水土保持工作情况

### 1、建立了水土保持管理制度

建设单位在项目部组建时，就明确了水土保持工作责任人，明确了水土保持工作职责及任务目标，建立了水土保持工作管理制度。

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，指定工程部具体负责水土保持工作，严格按照批复的水土保持方案和变更方案认真组织实施。同时，制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确工程部负责质量监督和管理，保证工程建设质量信息的通畅传递，保证第一时间到现场解决出现的各种质量问题，做到了工程建设中不发生一起安全质量事故。

### 2、落实了“三同时”制度

即水土保持工程设计与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

工程在建设期间，认真落实水土保持方案和相关要求，做到了水土保持设施建设与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。由于建设单位在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土

## 1 建设项目及水土保持工作概况

保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

### 3、水土保持方案编报、变更报告编报及报批情况

2015年7月，招商局重庆交通科研设计院有限公司编制完成了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持方案报告书（报批稿）》，并于2015年8月取得了重庆市水利局《关于广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持方案的函》（渝水许可[2015]169号）；

由于本工程在初步设计和施工图设计阶段，线位较原方案发生了重大变化。根据相关规定和要求，本项目涉及水土保持方案重大变更。

2020年7月，受建设单位委托，四川嘉源生态发展有限责任公司编制完成本项目水土保持方案变更报告，经专家审评、修改、完善后，形成报批稿。2021年02月，重庆市水利局以《关于广安过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）水土保持变更方案准予行政许可的决定》（渝水许可[2021]15号），对本项目予以批复。

### 4、监测意见和监督检查意见落实情况

从2019年4月至今的现场调查监测中，针对本项目水土保持监测中存在的问题，及时地向建设单位提出了整改意见，建设单位对工程建设中存在的不足进行了整改，包括积极落实并完善水土保持变更手续；对工程建设水土保持措施实施滞后的情况集中整治；沿线定期巡查对已投入试运的道路工程、使用结束后的弃渣场排水沟、沉沙池定期清淤，确保排水通畅；对植被恢复较差的道路挖填边坡及弃渣场边坡区域进行补撒草籽，并加强管护工作。

### 5、重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，未发生过重大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 水土保持执行情况

由于本项目监测委托时工程已开工建设，缺少前期水土保持工程建设实施过程中的监测资料，我公司随即组织监测技术人员开展调查沿线及周边的情况，结合回顾调查施工、监理等相关资料，编制完成《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测实施方案》。

## 1 建设项目及水土保持工作概况

根据实施方案的确定，通过收集整理项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况→调查项目区土壤流失背景值→调查项目建设区施工扰动土地面积→防治责任范围面积→水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况→监测数据统计分析及计算→提交监测阶段成果和监测总结报告的监测技术路线开展监测工作；在监测布局中，基本按照实施方案确定的监测布局划分监测分区，确定重点监测时段和重点监测区域，布设监测点位；在监测内容中，完全按照实施方案确定的扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中采用实地调查量测、固定点位监测、遥感监测、无人机监测等相结合的方法进行监测。通过监测工作的实施，全面完成了水保方案确定的监测任务，实现了水保方案制定的监测目标。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 1、监测任务委托

2019年04月受建设单位委托，四川金原工程勘察设计有限责任公司承担本项目水土保持监测工作，在签订的合同中明确了监测范围、监测内容和监测质量及成果要求。

#### 2、进场及技术交底

2019年05月，我公司监测技术人员开展广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）项目的现场调查和资料调查收集工作，并协助建设单位向施工单位进行了水土保持监测技术交底，重点介绍了本项目水土保持监测内容、目的及要求。

#### 3、监测项目部组成及技术人员配备

根据监测工作需要，我公司组织并成立监测工作小组，监测工作组主要职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，开展水土保持监测工作，提交监测报告。本工程水土保持监测工作实行总监测工程师负责制，监测部配备监测技术员3人。详见表1-4。

## 1 建设项目及水土保持工作概况

表1-4 水土保持监测人员及分工一览表

序号	姓名	职称/职位	专业	组别	分工
1	李俊	总工程师	水土保持	领导组	全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测工作质量。
2	吴伟	工程师	水土保持	技术组	负责数据采集,整理、分析、汇总、校核,编制实施方案,监测总结报告。
3	彭想存	工程师	水土保持	技术组	协助监测数据的采集、整理,负责监测原始记录、档案管理,图件制作,成果管理

### 1.3.3 监测点布设

根据本项目监测点位布设主要是为了获取工程建设期和试运行期各监测分区土壤侵蚀强度、土壤流失量、水土保持工程措施完成和林草植被措施的郁闭度和覆盖率等情况,依据《水土保持监测技术规程》(SL227-2002),2019年4月,受业主委托,我公司负责开展本项目监测工作。同年5月,根据本项目特征,结合相关法律法规和技术规范编制完成《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆合川境)监测实施方案》,明确了本项目监测防治责任范围、监测分区、监测时段和监测方法,结合项目施工布局和水土保持工作成效,布设12个监测点位开展施工期和试运行期的水土流失观测与调查工作。监测点位布设详见下表1-5。

表1-5 水土保持监测点布局表

监测分区	监测点位编号	监测点位	位置	监测方法	监测内容
道路工程防治区	监1	K77+550	路基左侧	实地调查、测钎法、抽样调查	水土流失类型及形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量、植物措施成活率、保存率及生长状况、植物措施郁闭度与盖度、工程措施运行状况
	监2	K73+500	路基右侧	实地调查、侵蚀沟量测法、抽样调查	
	监3	K76+905	沉沙池	集沙池法	
桥涵工程防治区	监4	陈家坝大桥	桥台基础施工沉浆池	集沙池法	土壤流失量、工程措施运行状况
互通工程防治区	监5	K79+100	路基左侧	实地调查、测钎法、抽样调查	水土流失类型及形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量、植物措施成活率、保存率及生长状况、植物措施郁闭度与盖度、工程措施运行状况
	监6	DK0+250	路基右侧	实地调查、侵蚀沟量测法、抽样调查	
	监7	DK0+260	沉沙池	集沙池法	
	监8	E匝道大桥	桥台基础施工沉浆池	集沙池法	土壤流失量、工程措施运行状况

## 1 建设项目及水土保持工作概况

服务管理设施防治区	监 9	K79+700	收费站管理用房	实地调查、测钎法、抽样调查	水土流失类型及形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量、植物措施成活率、保存率及生长状况、植物措施郁闭度与盖度、工程措施运行状况
施工便道防治区	监 10	施工便道	便道边坡	实地调查、侵蚀沟量测法、抽样调查	
弃渣场防治区	监 11	4#弃渣场	坡面	实地调查、实测法、填图法、遥感监测法、侵蚀沟量测法、抽样调查	弃土弃渣监测、水土流失类型及形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量、植物措施成活率、保存率及生长状况、植物措施郁闭度与盖度、工程措施运行状况
	监 12	5#弃渣场	弃渣区	实地调查、实测法、填图法、遥感监测法、侵蚀沟量测法、抽样调查	弃土弃渣监测、水土流失类型及形式、土壤侵蚀强度、土壤流失量、工程措施运行状况

### 1.3.4 监测设施设备

根据监测工作需要，广安过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）工程水土保持监测工作组的技术人员在现场监测时，使用了照相机、摄像机、手持GPS定位仪、坡度仪、激光测距仪、笔记本电脑、ipad平板、皮尺、钢尺、卡尺、望远镜、无人机等量测设备。

### 1.3.5 监测技术方法

根据本项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测主要采用调查监测、实地量测、固定点位监测、遥感监测和资料分析相结合的监测方法。在监测中，主要运用了工程测量技术和数据统计分析技术。不同的监测内容的具体监测方法如下：

- 1、水土流失情况监测，采取现场调查和资料分析相结合；
- 2、防治责任范围面积监测，采取现场调查、实地量测和遥感监测；
- 3、扰动土地和土石方流向情况监测，采用调查监测和资料分析相结合；
- 4、水土保持措施情况监测，采取现场调查和实地量测；
- 5、水土流失防治效果监测，采取现场调查和实地量测；
- 6、水土流失危害监测，采取现场调查、资料分析和走访附近居住居民。

### 1.3.6 监测成果提交情况

1、2019年4月，监测组技术人员到广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目通过现场调查，查阅回顾资料后，完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测实施方案》和《广安过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测设计与实施方案》；

2、2019年4~10月，监测组技术人员通过回顾调查、现场巡视、查阅施工、监理等资料，完成并已简报的形式补报了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）2019年1季度、2季度、3季度水土保持监测季报》；

3、2020年1月，完成并提交了《生产建设项目水土保持监测2019年4季度报告表》、《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测季报（2019年4季度）》；

4、2020年1月，完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测年报（2019年度）》；

5、2020年1~12月，先后完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）2020年1季度、2季度、3季度、4季度（含三色评价）水土保持监测季报》；

6、2021年1月，完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持监测年报（2020年度）》；

7、2021年1~6月，先后完成并提交了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）2021年1季度、2季度（含三色评价）水土保持监测季报》；

8、2021年8月，监测小组对过程监测资料进行汇编整理，对项目措施内容和获取的监测数据进行了统计、分析后，编写完成了《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）监测总结报告》。至此，本工程水土保持监测任务全面完成。

## 2 监测内容及方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《重庆市水土保持监测技术规范》(DB50/T 291-2019)和本项目水土保持监测实施方案,监测内容为扰动土地情况监测、取料(土、石)弃土(石、渣)监测、水土流失情况监测和水土保持措施监测。

### 2.1 扰动土地情况

本项目建设实际扰动土地面积85.08hm<sup>2</sup>。其中,耕地74.14hm<sup>2</sup>,林地6.45hm<sup>2</sup>,水域及水利设施用地0.63hm<sup>2</sup>,住宅用地2.68hm<sup>2</sup>,交通运输用地1.18hm<sup>2</sup>。扰动土地范围、面积、土地利用类型详见表2-1;扰动土地面积在2018~2021年度的变化情况详见表2-2。

表2-1 扰动土地范围、面积、土地利用类型表

占地性质	分类	耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	交通运输用地	小计
永久占地	道路工程	40.22	3.85	0.49	0.39	0.37	45.32
	桥涵工程	1.23	0.11			0.03	1.37
	互通工程	24.54	1.96	0.14	2.29	0.5	29.43
	服务管理设施	0.67					0.67
	改移道路	1.39	0.36			0.24	1.99
	小计	68.05	6.28	0.63	2.68	1.14	78.78
临时占地	施工便道	0.53					0.53
	弃渣场	5.56	0.17			0.04	5.77
	小计	6.09	0.17	0	0	0.04	6.30
总计		74.14	6.45	0.63	2.68	1.18	85.08

2 监测内容及方法

表2-2 实际监测扰动面积变化情况表

占地性质	工程区	2018 年度		2019 年度				2020 年度				2021 年度		
		第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度	第4季度	第1季度	第2季度	第3季度
		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )												
永久占地	道路工程	12.52	26.37	35.31	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32
	桥涵工程	0.29	0.74	1	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37
	互通工程	7.95	15.6	20.6	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43
	服务管理设施	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	改移道路	0.52	1.01	1.45	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
	小计	21.95	44.39	59.03	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78
临时占地	施工便道			0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
	弃渣场	1.27	2.99	4.23	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.77	5.77	5.77
	小计	1.27	2.99	4.76	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.30	6.30	6.30
合计		23.22	47.38	63.79	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	85.08	85.08	85.08

## 2 监测内容及方法

扰动面积、土地利用类型及动态变化情况监测方法：采用现场调查和资料分析。

监测频次：现场调查监测（1次/每月），实地量测（1次/每月）。

各监测分区扰动土地面积变化情况如下：

（1）永久占地（含道路工程、桥涵工程、互通工程、服务管理设施及改移道路）：

永久占地的扰动面积与批复的水土保持方案及变更方案一致。

（2）临时占地（含施工便道和弃渣场）：

截止2020年4季度，实际扰动临时占地面积为6.03hm<sup>2</sup>。随后，施工单位根据已批复的弃渣场设计图纸，对沿线弃渣场进行削坡整治，实际扰动面积增加了0.27hm<sup>2</sup>，临时占地扰动面积和水土保持方案变更后面积一致。

### 2.2 取料（土、石）弃土（石、渣）情况

本项目建设回填土石方均来源于工程开挖土石方，数量及质量满足回填要求，其余外购砂石料均由施工单位从合法料场采购，在购买合同中明确了砂石料开采的水土保持防治责任，工程未设置取土（石、砂）场。

经现场核实，本工程建设共产生余方31.97万m<sup>3</sup>（自然方）。余方的主要来源为道路工程、互通工程和改移道路建设。余方主要为带夹石的黏土，结合实地情况，在沿线共布设弃渣场5处（分别为K69+900左侧，K72+350左侧，K73+080左侧，K74+740左侧，小沔互通D匝道DK0+250右侧），设置的5处弃渣场可满足余土的堆弃要求。建设单位在建设初期已履行了弃渣场的选址及相关专题论证手续，并且均已根据设计要求修建了挡渣墙、截排水沟、沉沙池、植物护坡、菱形网格护坡、复耕等措施，可满足水土保持防治要求。从2018年3季度运行至今，未发生重大水土流失危害事件且运行良好。

本项目在施工期有表土堆放和临时堆土，堆放在各自分区占地范围和临近的弃渣场占地范围内，表土堆放数量为4.74万m<sup>3</sup>，临时堆土量46.00万m<sup>3</sup>。在临时堆放期间采取了防雨布遮盖、土袋拦挡等临时措施量为49.27万m<sup>3</sup>。表土堆放和临时堆土采取了拦挡遮盖数量见表2-3。

## 2 监测内容及方法

表2-3 施工期表土堆放和临时堆土数量监测情况表

监测分区	表土、临时堆土数量 (万 m <sup>3</sup> )		表土、临时堆土堆放位置	采取了拦挡措施的表土、临时堆土量 (万 m <sup>3</sup> )		监测方法和频次
	表土	临时堆土		表土	临时堆土	
	道路工程区	2.43		36.82	2.43	
桥涵工程区		0.6		0.6		
互通工程区	2.31	3.13	2.31	3.13		
服务管理设施区		0.19		0.19		
改移道路区		5.11		4.67		
施工便道区		0.15		0.15		
弃渣场区						
总计	4.74	46.00	4.74	44.53		

表土堆放，临时堆土数量及采取拦挡，遮盖措施情况监测方法，采用现场调查和资料分析相结合的方式。

监测频次：现场调查监测（1-2次/季度）。

### 2.3 水土保持措施

本项目完成水土保持工程措施为浆砌石截排水沟38721.40m，急流槽310.20m，沉沙池76个，挡渣墙582.35m，挂铁丝网喷有机基材23808m<sup>2</sup>，锚杆框架梁+喷播植草1306m<sup>2</sup>，菱形网格护坡35737m<sup>2</sup>，拱形骨架护坡25137m<sup>2</sup>，表土剥离4.74万m<sup>3</sup>，表土回覆4.74万m<sup>3</sup>，复耕4.49hm<sup>2</sup>，削坡平整20896m<sup>3</sup>，土壤培肥5.90hm<sup>2</sup>。

完成植物措施为喷播植草107256m<sup>2</sup>，景观绿化6.01hm<sup>2</sup>，中央分隔绿化带2.04hm<sup>2</sup>，桥下植被恢复2.16hm<sup>2</sup>。

完成临时措施为防雨布遮盖92920m<sup>2</sup>，临时种草2.04hm<sup>2</sup>，临时沉浆池50个。

完成水土保持工程措施、植物措施和临时措施类型、开完工日期、质量、规格、尺寸、数量，林草覆盖度、防治效果、运行状况见表2-4、表2-5和表2-6。

2 监测内容及方法

表2-4 水土保持工程措施情况表

防治分区	措施类型	措施建设内容	单位	实际完成工程量	开完工时间	规格、尺寸	水土保持防治效果	实际运行情况
道路工程防治区	工程措施	截排水沟	m	24769	2020年2月 ~2020年11月	50×70cm (30cm厚、40cm厚), 30×40cm (25cm厚)	各防治分区 防治效果良好, 达到水土保持要求	良好
		急流槽	m	106		进水段 50×40cm、消力池 50×80cm、出水段 50×70cm		
		沉砂池	座	67		120×100×60cm		
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	11585				
		锚杆框架梁+喷播植草	m <sup>2</sup>	1306				
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	26159				
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	10695				
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.43	2019年2月 ~2019年6月	剥离 0.10~0.30m		
表土回覆	hm <sup>2</sup>	2.04	2020年3月 ~2020年10月	回覆厚度 0.30m				
桥涵工程防治区	工程措施	表土回覆	hm <sup>2</sup>	0.29	2020年3月 ~2020年10月	回覆厚度 0.30m		良好
互通工程防治区	工程措施	截排水沟	m	9334.5	2020年2月 ~2020年11月	50×70cm (30cm厚、40cm厚), 30×40cm (25cm厚)	各防治分区 防治效果良好, 达到水土保持要求	良好
		急流槽	m	204.2		进水段 50×40cm、消力池 50×80cm、出水段 50×70cm		
		沉砂池	座	9		120×100×60cm		
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	12787				
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	7538				
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	15326				
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.31	2019年2月 ~2019年6月	剥离 0.10~0.30m		
表土回覆	hm <sup>2</sup>	2.31	2020年3月	回覆厚度 0.30m				

## 2 监测内容及方法

					~2020年10月			
服务管理设施防治区	工程措施	截排水沟	m	204	2020年2月 ~2020年11月	30×40cm (25cm厚)	良好	
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	0.01	2020年10月 ~2020年11月	回覆厚度 0.30m		
改移道路工程防治区	工程措施	表土回覆	hm <sup>2</sup>	0.09	2018年10月 ~2019年9月	回覆厚度 0.30m	良好	
		边沟	m	2959		0.40×0.40m 浆砌石		
施工便道防治区	工程措施	挡土墙	m	128	2020年11月 ~2020年12月	顶宽 1.30m, 墙身高 3.0m, 基础埋深 1.0m, 外坡比 1:0.30, C15 砼现浇;	良好	
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	612		M7.5 浆砌片石;		
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.41		有机肥+无机肥		
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.41				
		排水沟	m	122		0.30×0.3m 浆砌石排水沟		
弃渣场防治区	工程措施	挡渣墙	m	582.35	2019年4月 ~2020年12月	C15 砼现浇、顶宽 1.0m、 墙身高 4.0m, 基础埋深 1.50m	良好	
		排水沟	m	1332.9		0.50×0.60m 浆砌块石		
		平台水沟	m	1563.3		0.30×0.30m 土质		
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	1419				
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.61		有机肥、无机肥		
		复耕	hm <sup>2</sup>	4.08				
		削坡平整	m <sup>3</sup>	20896		按不小于 1:1.75 进行削坡		

表2-5 水土保持植物措施情况表

防治分区	措施类型	措施建设内容	单位	实际完成 工程量	开完工时间	规格、尺寸	水土保持 防治效果	实际 运行情况
道路工程防治区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	55673	2020年3月	三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播	各防治分区	良好

## 2 监测内容及方法

		中央分隔带	hm <sup>2</sup>	1.83	~2020年11月	乔灌木结合	防治效果良好, 达到水土保持要求	良好
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.84		乔灌木结合		
桥涵工程防治区	植物措施	桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.98	2020年3月 ~2020年11月	三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播		
互通工程防治区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	42757	2020年3月 ~2020年11月	三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播		
		中央分隔带	hm <sup>2</sup>	0.21		乔灌木结合		
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	4.12		乔灌木结合		
		桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.18		三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播		
服务管理设施防治区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	754	2020年10月 ~2020年12月	三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播		
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.05		乔灌木结合		
弃渣场防治区	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.29	2020年11月 ~2021年1月	三叶草、黑麦草、狗牙根、高羊茅混播		

表2-6 水土保持临时措施情况表

防治分区	措施类型	措施建设内容	单位	实际完成工程量	开完工时间	规格、尺寸	水土保持防治效果	实际运行情况
道路工程防治区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	33100	2019年2月 ~2020年11月	黑麦草、狗牙根混播	各防治分区防治效果良好, 达到水土保持要求	良好
		临时种草	hm <sup>2</sup>	1000				
桥涵工程防治区	临时措施	临时沉浆池	座	12	2018年9月 ~2020年6月	4.0×2.0×1.5m, 砌筑厚0.40m		良好
互通工程防治区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	23300	2018年9月 ~2020年11月	120×100×60cm		良好
		临时沉浆池	座	38				
服务管理设施防治区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1900	2018年9月 ~2020年11月			良好
弃渣场防治区	临时措施	临时种草	hm <sup>2</sup>	1.25	2019年4月 ~2020年5月	黑麦草、狗牙根混播		良好
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	34620				

## 2 监测内容及方法

---

水土保持措施监测方法：采取现场调查和实地量测。

监测频次：现场调查监测、实地量测（1次/每月）。

### 2.4 水土流失情况

本项目施工期和试运行期土壤流失量为6395t。其中：施工期为6354t，试运行期为42t。

本项目建设回填土石方均来源于工程开挖土石方，砌筑砂石料均由施工单位从合法料场采购，在购买合同中明确了砂石料开采的水土保持防治责任，因此工程未设置取土（石、砂）场，故无取土（石、渣）侵蚀量监测。

本项目建设产生弃方31.97万m<sup>3</sup>，弃土主要源于道路工程、互通工程和改移道路工程。结合主体工程进度，本项目在道路沿线共布设5处弃渣场，在建设初期已采取了“先挡后弃”，按设计要求修建了挡渣墙和四周临时排水等措施，渣场的选址唯一，为坡地型和沟道型（填凹）渣场，在建设造成的潜在土壤流失量轻微，因此弃（土、石）渣的潜在土壤流失量纳入各防治分区一并监测。

根据工程建设实际，本项目水土流失主要发生在2019~2020年，由于本时段工程全面进入施工期，各防治分区均已全扰动，建设过程中主体工程随水土保持措施工程同步进行，但由于措施建设初期不能够达到防治目的，因此造成水土流失。随着工程建设的收尾，根据主体设计已实施的排水沟、挡渣墙、护坡工程、土地平整及复耕、复绿的实施，在2021年初显成效，试运行期的水土流失得到了有效控制。

本项目在施工期和试运行期，没有发生水土流失危害事件。

本项目施工期和试运行期产生水土流失面积、时间和土壤流失量见表2-7、2-8。

## 2 监测内容及方法

表2-7 施工期土壤流失情况表

防治分区	施工期土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )				施工期 平均土壤 侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀时间 (a)			侵蚀量 (t)				监测方法 和频次
	2018年	2019年	2020年	流失 面积		2018年	2019年	2020年	2018年	2019年	2020年	累计 侵蚀量	
道路工程区	26.37	45.32	45.32	45.32	10600	0.33	1	0.67	126	1706	1667	3500	水土流失 情况监测， 采用资料 收集及周 边临近类 似工程现 场调查类 比2次。
桥涵工程区	0.74	1.37	1.37	1.37	3800	0.33	1	0.67	3	48	44	96	
互通工程区	15.6	29.43	29.43	29.43	10600	0.33	1	0.67	58	843	842	1743	
服务管理设施区	0.67	0.67	0.67	0.67	4300	0.16	1	0.25	2	9	10	20	
改移道路区	1.01	1.99	1.99	1.99	2500	0.16	1	0.25	4	55	50	109	
施工便道区		0.53	0.53	0.53	8800		0.83	0.25		7	7	14	
弃渣场区	2.99	5.5	5.77	5.77	14500	0.16	1	0.42	28	428	417	872	
总计	47.38	84.81	85.08	85.08					220	3096	3037	6354	

表2-8 试运行期土壤流失情况表

防治分区	试运行土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )	试运行期土壤侵蚀模数	侵蚀时间 (a)	侵蚀量 (t)	监测方法和频次
	2021年	t/km <sup>2</sup> ·a	2021年	2021年	
施工便道区	0.53	570	1	3	采用资料收集及周边临近工 程现场调查类比1次
弃渣场区	5.77	700	1	39	
总计	6.30			42	

水土流失情况监测方法：采用资料收集及周边临近工程现场调查进行类比。

监测频次：1次/季度。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### 1、原批复的水土保持防治责任范围

2015年6月,根据招商局重庆交通科研设计院有限公司编制完成的《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆合川境)水土保持方案报告书(报批稿)》及重庆市水利局《关于广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆合川境)水土保持方案的函》(渝水许可[2015]169号)》,确定本项目水土流失防治责任包括建设区101.05hm<sup>2</sup>和直接影响区10.39hm<sup>2</sup>,水土流失防治责任范围面积总计111.44hm<sup>2</sup>。

表 3-1 原批复的水土保持方案防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

占地性质	工程区	行政区	工程建设区									直接影响区	防治责任范围
			水田	旱地			林地	草地	水域坑塘水面	其他	合计		
			土坎梯田	土坎梯土	坡耕地	小计							
永久占地	路基工程	合川区	16.06	9.69	14.17	23.86	23.64	3.18	0.18	2.49	69.41	2.89	72.30
	桥梁工程	合川区	0.27	0.33	0.52	0.85	0.08	2.41	0.07	0	3.68	1.45	5.13
	互通工程	合川区	6.90	1.66	2.86	4.52	0.40	0.33	0	0.07	12.22	0.64	12.86
	小计	合川区	23.23	11.68	17.55	29.23	24.12	5.92	0.25	2.56	85.31	4.98	90.27
临时占地	弃渣场	合川区	0.47	0.44	0.9	1.34	0.58	0.65	0.71	0.14	3.89	0.72	4.61
	表土堆放场	合川区	1.50	1.50	0.85	2.35	0	0	0	0	3.85	0.35	4.20
	施工便道	合川区	0	0	2.50	2.50	1.35	0.90	0	1.25	6.00	4.00	10.00
	施工生产生活区	合川区	0	0	1.00	1.00	0	0.60	0	0.40	2.00	0.34	2.34
	小计	合川区	1.97	1.94	5.25	7.14	1.93	2.15	0.71	1.79	15.74	5.41	21.15
拟建公路		合川区	25.20	13.62	22.80	36.42	26.05	8.07	0.96	4.35	101.05	10.39	111.44

###### 2、变更报告批复的水土保持防治责任范围

本工程建设期间的防治责任范围指项目建设实际扰动区域,由于受初步设计及施工图设计影响,本工程项目线位横向位移超过300m的累积长度8.059km,调整后线路总长约10.979km,达到了该部分线路长度的73.40%,超过《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保[2016]65号)规定

### 3 重点部位水土流失动态监测

的“线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过300米的长度累积达到该部分线路长度的20%以上的”情况。因此，在实际建设期间，本项目履行了水土保持方案变更手续并取得变更报备批复。

2021年1月，四川嘉源生态发展有限责任公司编制完成的《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）水土保持变更方案》，并取得重庆市水利局《关于广安过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）水土保持变更方案准予行政许可的决定》（渝水许可[2021]15号），确定本项目防治责任范围为85.08hm<sup>2</sup>（其中，永久占地78.78hm<sup>2</sup>，临时占地6.30hm<sup>2</sup>），工程建设期实际发生的水土流失防治范围见表3-2。

表 3-2 变更报告批复的水土流失防治责任范围 单位: hm<sup>2</sup>

占地性质	工程区	耕地	林地	水域及水利设施用地	住宅用地	交通运输用地	小计
永久占地	道路工程	40.22	3.85	0.49	0.39	0.37	45.32
	桥涵工程	1.23	0.11			0.03	1.37
	互通工程	24.54	1.96	0.14	2.29	0.5	29.43
	服务管理设施	0.67					0.67
	改移道路	1.39	0.36			0.24	1.99
	小计	68.05	6.28	0.63	2.68	1.14	78.78
临时占地	施工便道	0.53					0.53
	弃渣场	5.56	0.17			0.04	5.77
	小计	6.09	0.17			0.04	6.30
总计		74.14	6.45	0.63	2.68	1.18	85.08

#### 3、防治责任范围监测结果分析

通过实地巡测、遥感监测结合对主体工程、水土保持工程设计、施工和监理资料综合分析，本项目实际监测的水土流失防治责任范围面积为85.08hm<sup>2</sup>，其中，道路工程45.32hm<sup>2</sup>，桥涵工程1.37hm<sup>2</sup>，互通工程29.43hm<sup>2</sup>，服务管理设施0.67hm<sup>2</sup>，改移道路1.99hm<sup>2</sup>，施工便道0.53hm<sup>2</sup>，弃渣场5.77hm<sup>2</sup>，与批复的变更报告建设区防治范围一致。

#### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查和对主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，本项目施工期实际扰动土地面积85.08hm<sup>2</sup>。按各监测分区叙述如下：

建设期扰动土地面积监测结果详见表3-3。

### 3 重点部位水土流失动态监测

表3-3 建设区扰动土地面积监测结果 单位: hm<sup>2</sup>

占地性质	工程区	2018 年度		2019 年度				2020 年度				2021 年度		
		第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度
		累计面积 (hm <sup>2</sup> )												
永久占地	道路工程	12.52	26.37	35.31	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32	45.32
	桥涵工程	0.29	0.74	1	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37
	互通工程	7.95	15.6	20.6	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43	29.43
	服务管理设施	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	改移道路	0.52	1.01	1.45	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
	小计	21.95	44.39	59.03	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78	78.78
临时占地	施工便道			0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
	弃渣场	1.27	2.99	4.23	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.77	5.77	5.77
	小计	1.27	2.99	4.76	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.03	6.30	6.30	6.30
合计		23.22	47.38	63.79	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	84.81	85.08	85.08	85.08

扰动土地面积监测方法：采用现场实际监测、遥感监测、无人机监测和资料回顾调查的方式；

监测频次：1-2次/季度。

### 3.2 取料监测结果

本项目建设回填土石方均来源于工程开挖土石方，数量及质量满足回填要求，其余外购砂石料均由施工单位从合法料场采购，在购买合同中明确了砂石料开采的水土保持防治责任，工程未设置取土（石、砂）场。

### 3.3 弃渣监测结果

本工程建设共产生余方31.97万m<sup>3</sup>（自然方）。余方的主要来源为道路工程、互通工程和改移道路建设。余方主要为带夹石的黏土，结合实地情况，本工程共布设临时弃渣场5处，均已履行了弃渣场选址、论证等相关手续。

根据现场实际，1#弃渣场位于本项目道路K69+900路基左侧，渣场类型为坡地型弃渣场，渣场等级为5级弃渣场；2#弃渣场位于本项目道路K72+350路基左侧，渣场类型为坡地型弃渣场，渣场等级为5级弃渣场；3#弃渣场位于本项目道路K73+080路基左侧，渣场类型为坡地型弃渣场，渣场等级为4级弃渣场；4#弃渣场位于本项目道路K74+740路基左侧150m处，渣场类型为坡地型弃渣场，渣场等级为4级弃渣场；5#弃渣场位于本项目小沔互通D匝道DK0+250右侧，占地面积1.62hm<sup>2</sup>，占地类型为耕地、林地，渣场类型为填凹型弃渣场，渣场等级为5级弃渣场。

弃渣场设置的位置均不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等生态、环境敏感区域，也不涉及水土保持监测站，且选址无水土保持制约性因素。

弃渣场设置情况、弃渣场建设期监测情况详见下表3-4、表3-5；

表 3-4 弃渣场设置情况表

弃渣场编号	位置	经度	纬度	渣场类型	平均堆高	弃渣量	容渣量
					m	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>
1#弃渣场	K69+900 左侧	E106°39'07"	N30°09'45"	坡地型	3.60	1.47	2.14
2#弃渣场	K72+350 左侧	E106°38'02"	N30°08'48"	坡地型	5.90	3.84	5.79
3#弃渣场	K73+080 左侧	E106°37'43"	N30°08'34"	坡地型	7.60	3.23	4.79
4#弃渣场	K74+740 左侧	E106°37'09"	N30°07'47"	坡地型	9.00	15.51	22.58

### 3 重点部位水土流失动态监测

5#弃渣场	小沔互通D匝道DK0+250右侧	E106°34'48"	N30°07'10"	沟道型(填凹)	6.40	7.92	12.15
-------	------------------	-------------	------------	---------	------	------	-------

表 3-5 弃渣场建设期监测情况统计表

渣场编号	弃渣场位置	2018 年度		2019 年度		2020 年度		2021 年度	
		扰动面积	弃渣数量	扰动面积	弃渣数量	扰动面积	弃渣数量	扰动面积	弃渣数量
		hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>						
1#	K69+900 左侧	0.29	0.75	0.53	1.40	0.53	1.47	0.53	1.47
2#	K72+350 左侧	0.46	1.97	0.85	3.66	0.85	3.84	0.85	3.84
3#	K73+080 左侧	0.27	1.66	0.5	3.08	0.50	3.23	0.55	3.23
4#	K74+740 左侧	1.10	7.96	2.05	14.78	2.05	15.51	2.22	15.51
5#	小沔互通D匝道DK0+250右侧	0.87	3.92	1.62	7.26	1.62	7.92	1.62	7.92
合计		2.99	16.26	5.50	30.18	5.50	31.97	5.77	31.97

建设单位在建设初期已履行了弃渣场的选址及相关专题论证手续，并且均已根据设计要求修建了挡渣墙、截排水沟、沉沙池、植物护坡、菱形网格护坡、复耕等措施，可满足水土保持防治要求。从2018年施工到运行至今，未发生重大水土流失危害事件且运行良好。

弃渣监测方法：采用现场巡查、无人机监测和资料回顾调查的方式；

监测频次：1次/季度。

#### 3.4 土石方流向情况监测结果

##### 1、原水土保持方案设计情况

根据《广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持方案报告书》（报批稿）及《重庆市水利局关于广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆合川境）水土保持方案的函》（渝水许可[2015]169号）的批复，方案阶段工程总挖方161.46万m<sup>3</sup>（自然方，下同），总填方118.53万m<sup>3</sup>，弃方42.93万m<sup>3</sup>。

##### 2、方案变更设计情况

批复的水土保持变更方案计列工程总挖方224.04万m<sup>3</sup>（含表土剥离4.74万m<sup>3</sup>），总填方192.07万m<sup>3</sup>（含表土回覆4.74万m<sup>3</sup>），余方31.97万m<sup>3</sup>（折合松方41.56万m<sup>3</sup>），余方通过运至道路沿线设置的5处弃渣场进行集中堆放处理。

##### 3、水土保持监测情况

### 3 重点部位水土流失动态监测

经水土保持监测调查及分析，道路工程挖方135.89万 $m^3$ （含表土剥离2.43万 $m^3$ ），填方106.88万 $m^3$ （含表土回覆2.04万 $m^3$ ），调出至桥涵工程0.29万 $m^3$ ，互通工程4.14万 $m^3$ ，服务管理设施0.01万 $m^3$ ，改移道路0.09万 $m^3$ ，余方24.48万 $m^3$ （折合松方31.82万 $m^3$ ）；

桥涵工程挖方0.72万 $m^3$ ，填方0.41万 $m^3$ （含表土回覆0.29万 $m^3$ ），从道路工程调入0.29万 $m^3$ ，余方0.60万 $m^3$ （折合松方0.78万 $m^3$ ）；

互通工程挖方80.13万 $m^3$ （含表土剥离2.31万 $m^3$ ），填方82.83万 $m^3$ （含表土回覆2.31万 $m^3$ ），从道路工程调入4.14万 $m^3$ ，余方1.44万 $m^3$ （折合松方1.87万 $m^3$ ）；

服务管理设施挖方0.83万 $m^3$ ，填方0.65万 $m^3$ （含表土回覆0.01万 $m^3$ ），从道路工程调入0.01万 $m^3$ ，余方0.19万 $m^3$ （折合松方0.25万 $m^3$ ）；

改移道路挖方5.49万 $m^3$ ，填方0.47万 $m^3$ （含表土回覆0.38万 $m^3$ ），从道路工程调入0.09万 $m^3$ ，余方5.11万 $m^3$ （折合松方6.64万 $m^3$ ）；

施工便道挖方0.98万 $m^3$ ，填方0.83万 $m^3$ ，余方0.15万 $m^3$ （折合松方0.20万 $m^3$ ）；

经现场调查：工程建设余方通过运至道路建设临近（1~5#）弃渣场进行集中弃存处理，弃渣场均根据设计要求设计了拦挡、排水、沉沙措施进行防护，从现场抽查情况来看，并无垮塌或堆放不稳定等情况。

#### 4、与批复的水土保持报告比较情况

从监测情况来看，工程建设完全按照施工图设计进行，原设计线位与原方案规划线位发生了较大的变化，土石方挖填总量较原批复的水土保持方案设计发生了变化；由于本项目在施工阶段已履行水土保持变更手续，变更报告数据源于实际监测数据，因此实际监测土石方挖填总量较变更报告设计一致。

工程建设土石方流向监测情况详见下表3-6；

### 3 重点部位水土流失动态监测

表3-6 工程建设土石方流向监测情况表

项目分区	原水土保持方案阶段					水土保持方案变更阶段					实际监测结果					变化原因
	挖方	填方	调入	调出	弃方	挖方	填方	调入	调出	弃方	挖方	填方	调入	调出	弃方	
道路工程区	153.7	94.2		17.15	42.35	135.89	106.88		4.53	24.48	135.89	106.88		4.53	24.48	本项目在变更报告编制时已基本完工，除部分弃渣场、施工便道的防护、绿化措施略有滞后，其余土石方量均采用实际完成结算工程量计列；因此，此表反应实际监测土石方挖填工程量与方案变更阶段一致。
桥涵工程区	0.58	0			0.58	0.72	0.41	0.29		0.60	0.72	0.41	0.29		0.60	
互通工程区	3.65	16.27	13.99	1.37		80.13	82.83	4.14		1.44	80.13	82.83	4.14		1.44	
服务管理设施区						0.83	0.65	0.01		0.19	0.83	0.65	0.01		0.19	
改移道路区						5.49	0.47	0.09		5.11	5.49	0.47	0.09		5.11	
施工便道区	1.5	3.4	1.9			0.98	0.83			0.15	0.98	0.83			0.15	
弃渣场区	0.75	2.86	2.11													
施工生产生活区	1.28	1.8	0.52													
合计	161.46	118.53	18.52	18.52	42.93	224.04	192.07	4.53	4.53	31.97	224.04	192.07	4.53	4.53	31.97	

### 3.5 其他重点部位监测结果

#### 3.5.1 其他工程监测结果

本项目新建道路工程路堤边坡、路堑边坡防护；桥涵工程锥形护坡及网格护坡；互通工程开挖填筑边坡；服务管理设施占地挖填及改扩建道路工程扩宽段挖填，在施工过程中裸露面易造成土壤流失。根据实际监测情况，施工单位在实施各防治分区挖填边坡及占地范围大开挖时，及时的采用防雨布进行了裸露区域的遮盖工作，并随主体施工进度及时的实施了菱形网格护坡，拱形网格护坡、植草护坡等工程措施。目前道路及互通工程、桥涵工程、服务管理设施、改移道路工程已基本硬化，边坡处已实施了复绿且苗木生长较好，边坡下侧及周边均已实施了浆砌石排水沟、挡土墙等措施，运行良好。

#### 3.5.2 临时堆土及防护监测结果

通过查阅监理、施工资料，结合现场实地监测分析，在施工期有表土堆放和临时堆土，均堆放在各自分区占地范围和临近的弃渣场占地范围内，表土堆放数量为4.74万m<sup>3</sup>，临时堆土量46.00万m<sup>3</sup>。在临时堆放期间采取了防雨布遮盖、土袋拦挡、临时种草等临时措施，可防护临时堆土约49.27万m<sup>3</sup>。根据现场监测，本项目施工期间的临时堆土由于采取了临时遮盖、拦挡等防护措施，并及时得到了利用，临时堆土没有对下游及周边环境造成不利影响和危害，施工期渣土防护率达97.10%，满足施工期的临时堆土防护要求。表土堆放和临时堆土采取了拦挡遮盖数量见表3-7。

表3-7 施工期表土堆放和临时堆土数量监测情况表

监测分区	表土、临时堆土数量 (万 m <sup>3</sup> )		表土、临时堆土堆放位置	采取了拦挡措施的表土、临时堆土量 (万 m <sup>3</sup> )		监测方法和频次
	表土	临时堆土		表土	临时堆土	
	道路工程区	2.43		36.82	2.43	
桥涵工程区		0.6		0.6		
互通工程区	2.31	3.13	2.31	3.13		
服务管理设施区		0.19		0.19		
改移道路区		5.11		4.67		
施工便道区		0.15		0.15		
弃渣场区						
总计	4.74	46.00	4.74	44.53		

## 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、道路工程区

变更方案设计：截排水沟24769.00m；急流槽106.00m；沉沙池67口；挂铁丝网喷有机基材11585.00m<sup>2</sup>；锚杆框架梁喷播植草1306.00m<sup>2</sup>；菱形网格护坡26159.00m<sup>2</sup>；拱形骨架护坡10695.00m<sup>2</sup>；表土剥离2.43万m<sup>3</sup>；表土回覆2.04万m<sup>3</sup>。

监测结果：截排水沟24769.00m；急流槽106.00m；沉沙池67口；挂铁丝网喷有机基材11585.00m<sup>2</sup>；锚杆框架梁喷播植草1306.00m<sup>2</sup>；菱形网格护坡26159.00m<sup>2</sup>；拱形骨架护坡10695m<sup>2</sup>；表土剥离2.43万m<sup>3</sup>；表土回覆2.04万m<sup>3</sup>。

与变更方案对比分析：根据主体设计同步实施了截排水沟、骨架护坡等防护措施与变更方案设计措施一致。

#### 4.1.2、桥涵工程区

变更方案设计：表土回覆0.29万m<sup>3</sup>；

监测结果：表土回覆0.29万m<sup>3</sup>；

与变更方案设计对比分析：根据桥下恢复植被要求，实施了表土回覆，与变更方案设计措施一致。

#### 4.1.3、互通工程区

变更方案设计：截排水沟9334.50m；急流槽204.20m；沉沙池9口；挂铁丝网喷有机基材12787.00m<sup>2</sup>；菱形网格护坡7538.00m<sup>2</sup>；拱形骨架护坡15326.00m<sup>2</sup>；表土剥离2.31万m<sup>3</sup>；表土回覆2.31万m<sup>3</sup>。

监测结果：截排水沟9334.50m；急流槽204.20m；沉沙池9口；挂铁丝网喷有机基材12787.00m<sup>2</sup>；菱形网格护坡7538.00m<sup>2</sup>；拱形骨架护坡15326.00m<sup>2</sup>；表土剥离2.31万m<sup>3</sup>；表土回覆2.31万m<sup>3</sup>。

与变更方案对比分析：根据主体设计同步实施了截排水沟、骨架护坡等防护措施与变更方案设计措施一致。

#### 4 水土流失防治措施监测结果

---

##### 4.1.4、服务管理设施区

变更方案设计：截排水沟204.00m；表土回覆0.01万m<sup>3</sup>；

监测结果：截排水沟204.00m；表土回覆0.01万m<sup>3</sup>；

与变更方案对比分析：根据主体设计同步实施了截排水沟、表土回覆等防护措施，与变更方案设计措施一致。

##### 4.1.5、改移道路区

变更方案设计：表土回覆0.09万m<sup>3</sup>；

监测结果：表土回覆0.09万m<sup>3</sup>；

与变更方案对比分析：同步实施了表土回覆措施与变更方案设计措施一致。

##### 4.1.6、施工便道区

变更方案设计：挡墙128.00m，菱形网格护坡612.00m<sup>2</sup>，土壤培肥0.41hm<sup>2</sup>，复耕0.41hm<sup>2</sup>，浆砌石排水沟122.00m；

监测结果：挡墙128.00m，菱形网格护坡612.00m<sup>2</sup>，土壤培肥0.41hm<sup>2</sup>，复耕0.41hm<sup>2</sup>，浆砌石排水沟122.00m；

与变更方案对比分析：同步实施了水土保持措施与变更方案设计措施一致，实际监测调查水土流失轻微，符合设计防护要求。

##### 4.1.7、弃渣场区

变更方案设计：挡渣墙246.00m，新增挡渣墙367.00m，浆砌石排水沟772.00m，新增浆砌石排水沟709.00m，平台及顶面水沟1737.00m，菱形网格护坡2365.00m<sup>2</sup>，土壤培肥5.61hm<sup>2</sup>，复耕4.08hm<sup>2</sup>，削坡平整26120.00m<sup>3</sup>；

监测结果：挡渣墙582.35m，浆砌石排水沟1332.90m，平台及顶面水沟1563.30m，菱形网格护坡1419.00m<sup>2</sup>，土壤培肥5.61hm<sup>2</sup>，复耕4.08hm<sup>2</sup>，削坡平整20896.00m<sup>3</sup>；

与变更方案对比分析：根据主体设计同步实施了挡渣墙、浆砌石排水沟、平台土质排水沟、菱形网格护坡、复耕等防护措施；在方案变更后，集中对5处弃渣场进行削坡平整，整治后对弃渣场实施了新增的水土保持工程措施，与变更方案设计措施数量相比有所减少，符合现场实际和水土流失防治要求。

#### 4 水土流失防治措施监测结果

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目水土保持工程措施监测结果见表4-1。

**表4-1 水土保持工程措施数量监测结果表**

防治分区	措施类型	措施名称	单位	变更方案设计工程量	监测实际完成工程量	工程量变化
道路工程区	工程措施	截排水沟	m	24769	24769.00	0.00
		急流槽	m	106	106.00	0.00
		沉砂池	座	67	67.00	0.00
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	11585	11585	0.00
		锚杆框架梁+喷播植灌草	m <sup>2</sup>	1306	1306.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	26159	26159.00	0.00
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	10695	10695.00	0.00
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.43	2.43	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.04	2.04	0.00
桥涵工程区	工程措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.29	0.29	0.00
互通工程区	工程措施	截排水沟	m	9334.5	9334.50	0.00
		急流槽	m	204.2	204.20	0.00
		沉砂池	座	9	9.00	0.00
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	12787	12787.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	7538	7538.00	0.00
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	15326	15326.00	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.31	2.31	0.00
服务管理设施区	工程措施	截排水沟	m	204	204.00	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0.00
改移道路工程区	工程措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.09	0.09	0.00
		边沟	m	2959	2959.00	0.00
施工便道区	工程措施	挡墙	m	128.00	128.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	612.00	612.00	0.00
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.41	0.29	-0.12
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.41	0.41	0.00
		排水沟	m	122.00	122	0.00
弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	246	246	0.00
			m	367	336.35	-30.65
		排水沟	m	772	772	0.00
			m	709	560.9	-148.10
		平台及顶面水沟	m	1737	1563.3	-173.70
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	2365	1419	-946.00

#### 4 水土流失防治措施监测结果

		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.61	5.61	0.00
		复耕	hm <sup>2</sup>	4.08	4.08	0.00
		削坡平整	m <sup>3</sup>	26120	20896	-5224.00

### 4.2 植物措施监测结果

#### 4.2.1、道路工程区

变更方案设计：直接喷播植草55673.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带1.83hm<sup>2</sup>，景观绿化1.84hm<sup>2</sup>；

监测结果：直接喷播植草54510.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带1.83hm<sup>2</sup>，景观绿化1.84hm<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：受主体施工工艺优化，实际喷播植草面积较变更方案有所减少，与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

#### 4.2.2、桥涵工程区

变更方案设计：桥下植被恢复0.98hm<sup>2</sup>；

监测结果：桥下植被恢复0.98hm<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

#### 4.2.3、互通工程区

变更方案设计：直接喷播植草42757.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带0.21hm<sup>2</sup>，景观绿化4.12hm<sup>2</sup>，桥下植被恢复1.18hm<sup>2</sup>。

监测结果：直接喷播植草42757.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带0.21hm<sup>2</sup>，景观绿化4.12hm<sup>2</sup>，桥下植被恢复1.18hm<sup>2</sup>。

与变更方案对比分析：与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

#### 4.2.4、服务管理设施区

变更方案设计：直接喷播植草754.00m<sup>2</sup>，景观绿化0.05hm<sup>2</sup>；

监测结果：直接喷播植草754.00m<sup>2</sup>，景观绿化0.05hm<sup>2</sup>；

#### 4 水土流失防治措施监测结果

与变更方案对比分析：与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

##### 4.2.5、改移道路区

变更方案设计：直接喷播植草9235.00m<sup>2</sup>；

监测结果：直接喷播植草9235.00m<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

##### 4.2.6、施工便道区

变更方案设计：未设计植物措施；

监测结果：实际在复耕前进行了撒播种草防护；

与变更方案对比分析：主体设计未对平整后的施工便道区域进行植被恢复；实际对施工便道进行集中土地平整后，采取撒播种草尽快恢复植被，避免雨季来临对边坡冲刷造成水土流失；目前施工便道绿化区域已逐步进行复耕，完善手续一并移交给当地。

##### 4.2.7、弃渣场区

变更方案设计：撒播种草1.29hm<sup>2</sup>；

监测结果：撒播种草1.29hm<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：与主体设计同步实施了植物措施，与变更方案设计措施一致。

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目水土保持植物措施监测结果见表4-2。

表4-2 水土保持植物措施监测结果表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	变更方案设计工程量	监测实际完成工程量	工程量变化
道路工程区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	55673	55673.00	0.00
		中央分隔绿化带	hm <sup>2</sup>	1.83	1.83	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.84	1.84	0.00
桥涵工程区	植物措施	桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.98	0.98	0.00
互通工程区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	42757	42757.00	0.00

#### 4 水土流失防治措施监测结果

		中央分隔绿化带	hm <sup>2</sup>	0.21	0.21	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	4.12	4.12	0.00
		桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.18	1.18	0.00
服务管理设施区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	754	754.00	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0.00
改移道路工程区	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	9235	9235.00	0.00
弃渣场区	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.29	1.29	0.00

#### 4.3 临时措施监测结果

由于本工程监测委托时，主体工程已经开工建设，实际临时措施监测采取实地调查结合主体设计、施工、监理资料进行整理分析。

##### 4.3.1、道路工程区

变更方案设计：防雨布遮盖30200.00m<sup>2</sup>，新增防雨布遮盖2900.00m<sup>2</sup>，临时种草0.79hm<sup>2</sup>；

监测结果：防雨布遮盖33100.00m<sup>2</sup>，临时种草0.79hm<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：经查阅施工、监理资料，临时措施的实施与主体设计同步，与变更方案设计措施一致。

##### 4.3.2、桥涵工程区

变更方案设计：临时沉浆池12个；

监测结果：临时沉浆池12个；

与变更方案对比分析：实际实施与变更方案设计措施一致。

##### 4.3.3、互通工程区

变更方案设计：防雨布遮盖21400.00m<sup>2</sup>，新增防雨布遮盖1900.00m<sup>2</sup>，临时沉浆池38个；

监测结果：防雨布遮盖23300.00m<sup>2</sup>，临时沉浆池38个；

与变更方案对比分析：经查阅施工、监理资料，临时措施的实施与主体设计同步，与变更方案设计措施一致。

#### 4 水土流失防治措施监测结果

##### 4.3.4、服务管理设施区

变更方案设计：防雨布遮盖1900m<sup>2</sup>；

监测结果：防雨布遮盖1900m<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：经查阅施工、监理资料，临时措施的实施与主体设计同步，与变更方案设计措施一致。

##### 4.3.5、弃渣场区

变更方案设计：防雨布遮盖34620.00m<sup>2</sup>，临时种草1.25hm<sup>2</sup>；

监测结果：防雨布遮盖34620.00m<sup>2</sup>，临时种草1.25hm<sup>2</sup>；

与变更方案对比分析：经查阅施工、监理资料，临时措施的实施与主体设计同步，与变更方案设计措施一致。

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目水土保持临时措施监测结果见表4-3。

表4-3 水土保持临时措施监测结果表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	变更方案设计工程量	监测实际完成工程量	变化工程量
道路工程区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	30200	30200	0.00
			m <sup>2</sup>	2900	2900	0.00
		临时种草	hm <sup>2</sup>	0.79	0.79	0.00
桥涵工程区	临时措施	临时沉浆池	个	12	12.00	0.00
互通工程区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	21400	21400	0.00
			m <sup>2</sup>	1900	1900	0.00
		临时沉浆池	个	38	38	0.00
服务管理设施区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	200	200	0.00
			m <sup>2</sup>	1700	1700	0.00
弃渣场区	临时措施	临时种草	hm <sup>2</sup>	1.25	1.25	0.00
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	34620	34620	0.00

#### 4.4 水土保持措施防治效果

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目建设引起的水土流失，主要发生在路堤、路堑施工土石方挖填、桥梁及互通工程基础开挖，服务管理设施基础施工、改移道路改移段挖填区域、新建施工便道开挖以及扰动区域的边坡裸露，临时堆土和弃渣堆放等过程。通过与主体工程建设同步实施的水土保持工

#### 4 水土流失防治措施监测结果

程、植物和临时措施，有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。各监测分区实施的工程、植物和临时措施汇总情况和防治效果情况如下：

##### 4.4.1 水土保持措施汇总

1、道路工程区先后实施了截排水沟24769.00m，急流槽106.00m，沉沙池67座，挂铁丝喷播有机基材11585.00m<sup>2</sup>，锚杆框架梁喷播植草1306.00m<sup>2</sup>，菱形网格护坡26159.00m<sup>2</sup>，拱形骨架护坡10695.00m<sup>2</sup>，表土剥离2.43万m<sup>3</sup>，表土回覆2.04万m<sup>3</sup>，直接喷播植草55673.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带1.83hm<sup>2</sup>，景观绿化1.84hm<sup>2</sup>，防雨布遮盖33100.00m<sup>2</sup>，临时种草0.79hm<sup>2</sup>；

2、桥涵工程区先后实施了表土回覆0.29万m<sup>3</sup>，桥下植被恢复0.98hm<sup>2</sup>，临时沉浆池12个；

3、互通工程区先后实施了截排水沟9334.50m，急流槽204.20m，沉沙池9座，挂铁丝网喷有机基材12787.00m<sup>2</sup>，菱形网格护坡7538.00m<sup>2</sup>，拱形骨架护坡15326.00m<sup>2</sup>，表土剥离2.31万m<sup>3</sup>，表土回覆2.31万m<sup>3</sup>，直接喷播植草42757.00m<sup>2</sup>，中央分隔绿化带0.21hm<sup>2</sup>，景观绿化4.12hm<sup>2</sup>，桥下植被恢复1.18hm<sup>2</sup>，防雨布遮盖23300.00m<sup>2</sup>，临时沉浆池38个；

4、服务管理设施先后实施了截排水沟204.00m，表土回覆0.01万m<sup>3</sup>，直接喷播植草754.00m<sup>2</sup>，景观绿化0.05hm<sup>2</sup>，防雨布遮盖1900.00m<sup>2</sup>；

5、改移道路工程先后实施了表土回覆0.09万m<sup>3</sup>，边沟2959.00m，直接喷播植草9235.00m<sup>2</sup>；

6、施工便道先后实施了挡土墙128.00m，菱形网格护坡612.00m<sup>2</sup>，土壤培肥0.41hm<sup>2</sup>，复耕0.41hm<sup>2</sup>，浆砌石排水沟122.00m；

7、弃渣场先后实施了挡渣墙582.35m，浆砌石排水沟1332.90m，平台及顶面水沟1563.30m，菱形网格护坡1419.00m<sup>2</sup>，土壤培肥5.61hm<sup>2</sup>，复耕4.08hm<sup>2</sup>，削坡平整20896.00m<sup>3</sup>，植被恢复1.29hm<sup>2</sup>，临时种草1.25hm<sup>2</sup>，防雨布遮盖34620.00m<sup>2</sup>。

监测实施的水土保持措施情况见表4-4。

表4-4 水土保持措施汇总表

监测分区	措施类型	防治措施	单位	变更方案设计工程量	监测实际完成工程量	变化量
道路工程区	工程措施	截排水沟	m	24769	24769.00	0.00
		急流槽	m	106	106.00	0.00

#### 4 水土流失防治措施监测结果

		沉砂池	座	67	67.00	0.00
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	11585	11585	0.00
		锚杆框架梁+喷播植灌草	m <sup>2</sup>	1306	1306.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	26159	26159.00	0.00
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	10695	10695	0.00
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.43	2.43	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.04	2.04	0.00
	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	55673	55673	0.00
		中央分隔绿化带	hm <sup>2</sup>	1.83	1.83	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.84	1.84	0.00
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	30200	30200	0.00
			m <sup>2</sup>	2900	2900	0.00
		临时种草	hm <sup>2</sup>	0.79	0.79	0.00
桥涵工程区	工程措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.29	0.29	0.00
	植物措施	桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.98	0.98	0.00
	临时措施	临时沉浆池	个	12	12.00	0.00
互通工程区	工程措施	截排水沟	m	9334.5	9334.50	0.00
		急流槽	m	204.2	204.20	0.00
		沉砂池	座	9	9.00	0.00
		挂铁丝网喷有机基材	m <sup>2</sup>	12787	12787.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	7538	7538.00	0.00
		拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	15326	15326.00	0.00
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.31	2.31	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	2.31	2.31	0.00
	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	42757	42757.00	0.00
		中央分隔绿化带	hm <sup>2</sup>	0.21	0.21	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	4.12	4.12	0.00
		桥下植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.18	1.18	0.00
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	21400	21400	0.00
			m <sup>2</sup>	1900	1900	0.00
		临时沉浆池	个	38	38	0.00
服务管理设施区	工程措施	截排水沟	m	204	204.00	0.00
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0.00
	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	754	754.00	0.00
		景观绿化	hm <sup>2</sup>	0.05	0.05	0.00
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	200	200	0.00
			m <sup>2</sup>	1700	1700	0.00
改移道路工程区	工程措施	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.09	0.09	0.00

#### 4 水土流失防治措施监测结果

		边沟	m	2959	2959.00	0.00
	植物措施	直接喷播植草	m <sup>2</sup>	9235	9235.00	0.00
施工便道区	工程措施	挡墙	m	128.00	128.00	0.00
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	612.00	612.00	0.00
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	0.41	0.41	0.00
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.41	0.41	0.00
		排水沟	m	122.00	122	0.00
弃渣场区	工程措施	挡渣墙	m	246	246	0.00
			m	367	336.35	-30.65
		排水沟	m	772	772	0.00
			m	709	560.9	-148.10
		平台及顶面水沟	m	1737	1563.3	-173.70
		菱形网格护坡	m <sup>2</sup>	2365	1419	-946.00
		土壤培肥	hm <sup>2</sup>	5.61	5.61	0.00
		复耕	hm <sup>2</sup>	4.08	4.08	0.00
	削坡平整	m <sup>3</sup>	26120	20896	-5224.00	
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	1.29	1.29	0.00
	临时措施	临时种草	hm <sup>2</sup>	1.25	1.25	0.00
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	34620	34620	0.00

#### 4.4.2 水土保持措施防治效果评价

本项目建设施工时，在道路沿线两侧和互通工程路基内设置了截排水沟、急流槽、沉沙池，能够有效进行地表汇水的排放及沉沙；在道路及互通工程、服务管理设施和弃渣场的坡面实施了综合护坡（采用菱形网格护坡、拱形骨架护坡、植物综合护坡等型式），可有效的防治坡面降水径流带来的冲刷，减少水土流失危害；对沿线可恢复绿化区域实施了喷播植草，撒播种草等植物措施，能有效恢复因工程建设造成的地表扰动和裸露破坏，尽早恢复至原地貌的林草植被，可有效改善项目区小气候及林草覆盖率；因施工造成的长时间裸露区域，尽可能的采取临时种草，防雨布遮盖等措施，能够有效减少新增的土壤流失量，防治因施工造成的水土流失。

从现场监测情况来看，本项目实施水土保持措施，已经形成了完整的水土保持防治体系，减少水土流失效果明显。实际防治效果见下图所示；

4 水土流失防治措施监测结果



互通工程综合护坡



道路工程菱形综合护坡



道路工程挂网喷播植草



道路工程拱形骨架综合护坡



道路两侧排水沟



道路两侧排水沟及边坡绿化

4 水土流失防治措施监测结果



服务管理设施景观绿化



连接线道路边沟及综合护坡



施工期道路边坡临时遮盖



施工期临时堆放及遮盖



临时遮盖及临时种草



临时种草

4 水土流失防治措施监测结果



K73+800 渣场截排、拦渣、复耕复绿



K74+740 渣场截排、拦渣、复耕复绿



K72+350 渣场截排、拦渣、菱形护坡



K69+900 渣场截排、拦渣、复耕复绿

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 土壤流失面积

#### 5.1.1 施工期土壤流失面积

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目建设是在批复的水土保持变更方案确定的项目建设区内进行。经现场调查、实地监测，结合主体工程和水土保持工程设计、施工和监理资料分析，施工期（含施工准备期）的土壤流失面积为85.08hm<sup>2</sup>。

##### 1、道路工程区

施工期产生土壤流失主要来源于路基工程施工扰动区域；

监测结果：道路工程区于2018年9月开工建设，实际于2020年8月完工，产生土壤流失部位为道路路基基础的挖填、道路路堤的填筑和路堑的开挖形成边坡裸露区域，监测的道路工程区土壤流失面积为45.32hm<sup>2</sup>。

##### 2、桥涵工程区

施工期产生土壤流失主要来源于桥梁施工扰动区域；

监测结果：桥梁工程实际于2018年10月开工建设，2020年8月完工，产生土壤流失部位主要为桥梁基础、承台及桥台的钻孔、填筑及扰动地表裸露区域，监测的桥涵工程区土壤流失面积为1.37hm<sup>2</sup>。

##### 3、互通工程区

施工期产生土壤流失主要来源于互通占地范围内的扰动区域；

监测结果：互通工程于2018年10月开工建设，2020年8月完工，产生土壤流失部位主要为互通路基段挖填及边坡、互通高架基础钻孔、填筑及扰动地表裸露区域，监测的互通工程土壤流失面积为29.43hm<sup>2</sup>。

##### 4、服务管理设施区

施工期产生土壤流失主要来源于施工管理服务设施占地扰动范围；

监测结果：服务管理设施区于2018年8月开工建设，2020年12月完工，产生土壤流失部位主要为构建筑物基础开挖及四周护坡工程裸露区域，监测的服务管理设施区土壤流失面积为0.67hm<sup>2</sup>。

## 5 土壤流失情况监测

### 5、改移道路区

施工期产生土壤流失主要来源于改移道路占地范围扰动区域；

监测结果：改移道路实际于2018年11月开工建设，2020年3月完工，产生土壤流失部位主要为新建改移道路路基挖填区域占地范围，监测的改移道路区土壤流失面积为1.99hm<sup>2</sup>。

### 6、施工便道区

施工期产生土壤流失主要来源于施工便道区占地范围扰动区域；

监测结果：施工便道区实际于2019年2月开工建设，2020年3月完工，产生土壤流失部位主要为新建施工便道路基挖填区和施工扰动边坡占地范围，监测的施工便道区土壤流失面积为0.53hm<sup>2</sup>。

### 7、弃渣场区

施工期产生土壤流失主要来源于弃渣场占地范围扰动区域；

监测结果：弃渣场区于2018年10月开始弃渣，实际于2020年12月弃渣结束并恢复植被，产生土壤流失部位主要为堆渣体的扰动范围，监测弃渣场土壤流失面积为5.77hm<sup>2</sup>。

广安市过境高速公路东环线及渝广高速（重庆段）项目工程施工期土壤流失面积监测结果见表5-1。

表5-1 施工期间土壤流失面积监测结果表

序号	监测分区	施工期土壤流失面积（hm <sup>2</sup> ）			
		2018 年度	2019 年度	2020 年度	土壤流失累计面积
1	道路工程区	26.37	45.32	45.32	45.32
2	桥涵工程区	0.74	1.37	1.37	1.37
3	互通工程区	15.6	29.43	29.43	29.43
4	服务管理设施区	0.67	0.67	0.67	0.67
5	改移道路区	1.01	1.99	1.99	1.99
6	施工便道区		0.53	0.53	0.53
7	弃渣场区	2.99	5.5	5.77	5.77
8	总计	47.38	84.81	85.08	85.08

### 5.1.2 试运行期土壤流失面积

试运行期，扰动地表活动已停止，实施的工程措施已陆续发挥效果，建构筑物占压面积已不产生水土流失，即工程建设引起的水土流失明显减小。这期间产生水土流失范围主要为林草植被恢复区域，虽然在这些区域已实施植树种草措施，

## 5 土壤流失情况监测

但植树和种草需经成活，生长和提高覆盖度的过程。在未达到完全防治水土流失要求的覆盖度以前，还会产生水土流失，试运行期土壤流失面积6.30hm<sup>2</sup>。

各监测分区水土流失面积变化情况如下：

施工便道区在使用结束后进行土地平整，并采用撒播种草对扰动破坏区域进行植被恢复；弃渣场区在使用结束后进行了复耕复绿，但根据现场实际情况，不能达到验收要求，因此在2021年1-2月进行了集中整治，并根据设计要求进行复耕复绿，完善挡墙、排水措施。临时占地区虽已实施了植物措施，但短时间内植被成活率、覆盖度较低，不能达到防治水土流失的目标和要求，因此，计入试运行期土壤流失面积共计6.30hm<sup>2</sup>。

工程试运行期土壤流失面积监测结果见表5-2。

表5-2 试运行期间水土流失面积监测结果表

序号	监测分区	试运行土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )	
		2021 年度	
1	施工便道区	0.53	
2	弃渣场区	5.77	
3	总计	6.30	

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 土壤侵蚀模数及流失时间

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《重庆市水土保持监测技术规范》(DB50/T 291-2019)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)“土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量”的规定，结合本项目在施工期和试运行期产生输出项目建设区土壤流失情况的现场调查和措施水土流失因子的分析，并考虑在施工期和试运行期已实施的水土保持措施发挥的作用，同时参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)取值和临近类似工程类比分析后，确定各监测分区在施工期和试运行期的土壤侵蚀模数。

各监测分区土壤侵蚀模数值见表5-3。

表5-3 监测分区施工期和试运行期土壤侵蚀模数表

序号	监测分区	施工期土壤侵蚀模数	试运行期间土壤侵蚀模数
		t/km <sup>2</sup> ·a	t/km <sup>2</sup> ·a
1	道路工程区	10600	
2	桥涵工程区	3800	

## 5 土壤流失情况监测

3	互通工程区	10600	
4	服务管理设施区	4300	
5	改移道路区	2500	
6	施工便道区	8800	570
7	弃渣场区	14500	700

### 5.2.2 土壤流失量

根据监测获得的施工期（含施工准备期）和试运行期土壤流失面积及流失时段和土壤侵蚀模数，计算得到施工期（含施工准备期）及试运行期的土壤流失量，结果见表5-4、表5-5。

5 土壤流失情况监测

表5-4 施工期（含施工准备期）土壤流失量表

防治分区	施工期土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )				施工期 平均土壤 侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀时间 (a)			侵蚀量 (t)			
	2018年	2019年	2020年	流失 面积		2018年	2019年	2020年	2018年	2019年	2020年	累计 侵蚀量
道路工程区	26.37	45.32	45.32	45.32	10600	0.33	1	0.67	126	1706	1667	3500
桥涵工程区	0.74	1.37	1.37	1.37	3800	0.33	1	0.67	3	48	44	96
互通工程区	15.6	29.43	29.43	29.43	10600	0.33	1	0.67	58	843	842	1743
服务管理设施区	0.67	0.67	0.67	0.67	4300	0.16	1	0.25	2	9	10	20
改移道路区	1.01	1.99	1.99	1.99	2500	0.16	1	0.25	4	55	50	109
施工便道区		0.53	0.53	0.53	8800		0.83	0.25		7	7	14
弃渣场区	2.99	5.5	5.77	5.77	14500	0.16	1	0.42	28	428	417	872
总计	47.38	84.81	85.08	85.08					220	3096	3037	6354

表5-5 试运行期土壤流失量表

防治分区	试运行土壤流失面积 (hm <sup>2</sup> )	试运行期平均土壤侵蚀模数	侵蚀时间 (a)	侵蚀量 (t)
	2021年	t/km <sup>2</sup> ·a	2021年	2021年
施工便道区	0.53	570	1	3
弃渣场区	5.77	700	1	39
总计	6.30			42

### 5.3 水土流失危害

本项目在施工期（含施工准备期）和试运行期间，建设单位十分重视水土保持工作，根据工程进度和项目实际定期进行巡视、检查，并按照批复的水土保持变更方案，落实了变更方案批复的工程措施、植物措施和临时措施，能够有效控制和减少因本项目建设引起的土壤流失。

本项目运行至今，尚未发生一起水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《重庆市水土保持监测技术规范》(DB50/T 291-2019)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)等规范规定,本项目水土流失防治效果监测主要围绕水土流失治理度、渣土防护率、表土保护率、土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项指标,通过实地调查动态监测,结合资料分析计算得出水土流失防治效果监测结果。

### 6.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据实地调查监测和对主体工程设计、施工和监理资料的统计分析,广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆段)工程建设区面积为85.08hm<sup>2</sup>,建筑物及场地道路硬化面积为44.68hm<sup>2</sup>,造成水土流失总面积40.40hm<sup>2</sup>,水土流失治理措施达标面积为40.14hm<sup>2</sup>,水土流失治理度为99.69%。各分区水土流失总治理度见表6-1。

表 6-1 水土流失总治理度

序号	监测分区	项目建设区	建筑物及场地道路硬化	造成水土流失面积	水土流失治理措施达标面积	水土流失治理度
		hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	%
1	道路工程防治区	45.32	28.43	16.89	16.88	99.98
2	桥涵工程防治区	1.37	0.37	1.00	0.98	98.54
3	互通工程防治区	29.43	14.57	14.86	14.8	99.80
4	服务管理设施防治区	0.67	0.51	0.16	0.16	100.00
5	改移道路工程防治区	1.99	0.77	1.22	1.21	99.50
6	施工便道防治区	0.53	0.03	0.50	0.42	84.91
7	弃渣场防治区	5.77		5.77	5.69	98.61
8	合计	85.08	44.68	40.40	40.14	99.69

## 6.2 土壤流失控制比

根据监测，本项目建设实施的浆砌石挡墙、截排水沟、急流槽、沉砂池等工程措施；实施的喷播植草、景观绿化、中央分隔带绿化、桥下撒播种草等植物措施；实施的防雨布遮盖、临时种草等临时措施，能够有效控制和减少了施工期产生的水土流失。

广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）工程区土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；工程施工中，通过采取临时拦挡等临时防护措施有效地控制施工期间产生的水土流失；按照施工进度安排，施工迹地废弃后及时采取复耕、表土回填、压实等工程措施进行防治，有条件的区域种草种树恢复植被，从而有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。平均土壤侵蚀模数降为 $574\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达0.87，满足防治目标。

表 6-2 土壤流失控制比计算表

序号	监测分区	建设区面积 $\text{hm}^2$	容许土壤流失量 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	采取措施后 侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失 控制比
1	道路工程防治区	45.32	500	580	0.86
2	桥涵工程防治区	1.37	500	550	0.91
3	互通工程防治区	29.43	500	580	0.86
4	服务管理设施防治区	0.67	500	510	0.98
5	改移道路工程防治区	1.99	500	530	0.94
6	施工便道防治区	0.53	500	570	0.88
7	弃渣场防治区	5.77	500	700	0.71
8	合计	85.08	500	574	0.87

## 6.3 渣土防护率

通过实地监测及分析过程资料，在施工期间，本工程约临时堆放了 $46.00\text{万m}^3$ 不能及时回填的土石方，临时堆存了表土 $4.74\text{万m}^3$ ，共计临时堆放土石方 $50.74\text{万m}^3$ ，在采取防雨布遮盖、临时种草等水土保持措施后，可防护临时堆土 $49.27\text{万m}^3$ ，施工期渣土防护率为97.10%。本工程余方为 $31.97\text{万m}^3$ ，全部运至弃渣场进行堆放。在弃渣场采取了挡渣墙、截排水沟、植被恢复、复耕等水土保持措施后，方案设计水平年可拦挡弃方 $30.95\text{万m}^3$ ，设计水平年渣土防护率为96.80%。

从实际监测情况来看，各弃渣场堆渣稳定，达到方案防治目标。

#### 6.4 表土保护率

广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆段)项目实际总挖方224.04万 $m^3$ (含表土剥离4.74万 $m^3$ ),总填方192.07万 $m^3$ (含表土回覆4.74万 $m^3$ ),总弃方31.97万 $m^3$ 。

根据实际监测,结合查阅施工、监理等资料分析:工程建设过程中,施工单位对沿线可剥离表土区域进行了表土剥离,道路工程可剥离表土约2.67万 $m^3$ ,互通工程可剥离表土约2.31万 $m^3$ 。表土通过临时堆放在道路路基和弃渣场占地范围内,并采取了临时遮盖、拦挡措施。由于长时间堆放,造成了部分损耗,共计保护表土4.74万 $m^3$ ,施工期表土保护率可达95.18%;在设计水平年,施工中产生的表土经各防治分区覆土平整后,进行复耕复绿,表土得到充分保护,表土保护率可达97.00%。

#### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目建设区内林草植被恢复面积占项目建设区内可恢复林草植被面积百分比,可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下,通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积。

经实地监测,项目区可恢复林草面积22.87 $hm^2$ ,已恢复林草植被达标面积22.47 $hm^2$ 。经核算,本项目林草植被恢复率为98.26%,详见下表6-3。

#### 6.6 林草覆盖度

林草覆盖度则是指项目建设区内的林草植被恢复面积占项目建设区总面积的百分比。

经实地监测,本项目建设区面积为85.08 $hm^2$ ,已恢复林草植被面积为22.47 $hm^2$ ,复耕面积为4.49 $hm^2$ ,经计算,林草覆盖率为31.89%,各监测分区林草植被覆盖度监测结果见下表6-3。

**表6-3 林草植被恢复率及林草覆盖度监测结果表**

防治分区	项目建设区	可恢复植被面积	已恢复植被面积	复耕面积	林草植被恢复率	林草覆盖度
	$hm^2$	$hm^2$	$hm^2$	$hm^2$	%	%
道路工程防治区	45.32	9.24	9.24		100.00	20.39
桥涵工程防治区	1.37	0.98	0.98		100.00	71.53

## 6 水土流失防治效果监测结果

互通工程防治区	29.43	9.79	9.79		100.00	33.27
服务管理设施防治区	0.67	0.13	0.13		100.00	19.40
改移道路工程防治区	1.99	0.92	0.92		100.00	46.23
施工便道防治区	0.53	0.12	0.12	0.41	100.00	10.00
弃渣场防治区	5.77	1.69	1.29	4.08	76.33	93.07
小计	85.08	22.87	22.47	4.49	98.26	31.69

综上所述，本项目建设扰动面积为85.08hm<sup>2</sup>，建构筑物及场地道路硬化面积为44.68hm<sup>2</sup>，造成水土流失面积为40.40m<sup>2</sup>，可水土流失治理达标面积为40.14hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达到99.69%；随着项目建设后人为扰动结束，实施的工程、植物措施发挥作用，扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定，试运行期土壤侵蚀模数降为574t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比可达0.87，渣土防护率可达96.80%，表土保护率可达97.00%；本项目可恢复林草植被面积22.87hm<sup>2</sup>，已实施的林草植被面积为22.47hm<sup>2</sup>，复耕面积为4.49hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率可达98.26%，林草覆盖率可达31.69%。

监测实际的6项指标均达到或高于已批复的水土保持变更报告目标值。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据实际监测调查，广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线（重庆段）项目的水土流失防治责任范围面积为85.08hm<sup>2</sup>，与批复的水土保持变更方案确定的防治责任范围面积一致。

本工程实际总挖方224.04万m<sup>3</sup>（含表土剥离4.74万m<sup>3</sup>），总填方192.07万m<sup>3</sup>（含表土回覆4.74万m<sup>3</sup>），弃方31.97万m<sup>3</sup>（自然方，折合松方41.56万m<sup>3</sup>）。

其中，道路工程挖方135.89万m<sup>3</sup>（含表土剥离2.43万m<sup>3</sup>），填方106.88万m<sup>3</sup>（含表土回覆2.04万m<sup>3</sup>），调出至桥涵工程0.29万m<sup>3</sup>，互通工程4.14万m<sup>3</sup>，服务管理设施0.01万m<sup>3</sup>，改移道路0.09万m<sup>3</sup>，弃方24.48万m<sup>3</sup>（折合松方31.82万m<sup>3</sup>）；

桥涵工程挖方0.72万m<sup>3</sup>，填方0.41万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.29万m<sup>3</sup>），从道路工程调入0.29万m<sup>3</sup>，弃方0.60万m<sup>3</sup>（折合松方0.78万m<sup>3</sup>）；

互通工程挖方80.13万m<sup>3</sup>（含表土剥离2.31万m<sup>3</sup>），填方82.83万m<sup>3</sup>（含表土回覆2.31万m<sup>3</sup>），从道路工程调入4.14万m<sup>3</sup>，弃方1.44万m<sup>3</sup>（折合松方1.87万m<sup>3</sup>）；

服务管理设施挖方0.83万m<sup>3</sup>，填方0.65万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.01万m<sup>3</sup>），从道路工程调入0.01万m<sup>3</sup>，弃方0.19万m<sup>3</sup>（折合松方0.25万m<sup>3</sup>）；

改移道路挖方5.49万m<sup>3</sup>，填方0.47万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.38万m<sup>3</sup>），从道路工程调入0.09万m<sup>3</sup>，弃方5.11万m<sup>3</sup>（折合松方6.64万m<sup>3</sup>）；

施工便道挖方0.98万m<sup>3</sup>，填方0.83万m<sup>3</sup>，弃方0.15万m<sup>3</sup>（折合松方0.20万m<sup>3</sup>）；

经现场实际调查：工程建设弃方通过运至道路建设临近（1~5#）弃渣场进行集中堆放，弃渣场均根据设计要求设计了拦挡、排水、沉沙措施进行防护，从现场实际情况来看，并无垮塌或堆放不稳定等情况。

根据水土保持监测各季度监测报告评价情况：2020年1季度本项目三色评价得分86分，评价结论为绿色；2020年2季度三色评价得分85.5分，评价结论为绿色；2020年3季度三色评价得分82分，评价结论为绿色；2020年4季度三色评价得分89分，评价结论为绿色；2021年1季度三色评价得分94分，评价结论为绿色；2020年2季度三色评价得分95分，评价结论为绿色（各季度三色评价得分、评价结论详

## 7 结论

见季度报告)。综上所述,采用算数平均的方式得出本项目监测总结报告三色评价得分为88.58分,评价结论为绿色。

根据水土流失动态监测,结合水土保持工程设计、施工资料和监理资料分析,本项目建设扰动面积为85.08hm<sup>2</sup>,建构物及场地道路硬化面积为44.68hm<sup>2</sup>,造成水土流失面积为40.40hm<sup>2</sup>,可水土流失治理达标面积为40.14hm<sup>2</sup>,水土流失总治理度达到99.69%;随着项目建设后人为扰动结束,实施的工程、植物措施发挥作用,扰动区域土壤侵蚀逐渐趋于稳定,试运行期土壤侵蚀模数降为574t/km<sup>2</sup>·a,土壤流失控制比可达0.87,渣土防护率可达96.80%,表土保护率可达97.00%;本项目可恢复林草植被面积22.87hm<sup>2</sup>,已实施的林草植被面积为22.47hm<sup>2</sup>,复耕面积为4.49hm<sup>2</sup>,林草植被恢复率可达98.26%,林草覆盖率可达31.69%。

实际监测的6项水土流失防治效果指标,均达到或高于本项目水土保持变更方案确定的目标值。监测值与目标值对比情况见表7-1。

表7-1 水土流失防治目标监测与方案对比情况表

序号	防治目标	计算方法	方案目标值	监测结果值	结果分析
1	水土流失治理度	(水土保持措施面积+永久建筑物占地面积)/建设区扰动地表面积×100%	97%	99.69	达到防治目标
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	0.85	0.87	达到防治目标
3	渣土防护率	采取措施后实际拦挡的弃土量/弃土总量×100%	92%	96.80	达到防治目标
4	表土保护率	防治责任范围内保护表土数量/可剥离表土数量×100%	92%	97.00	达到防治目标
5	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%	97%	98.26	达到防治目标
6	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区总面积×100%	25%	31.69	达到防治目标

### 7.2 水土保持措施评价

通过监测,本工程实施的水土保持措施布局较合理,选取的措施项目符合水土保持要求,完成的措施数量基本满足防治水土流失需要,水土保持措施施工进度基本达到与主体工程“三同时”。实施的工程措施稳定、完好,能发挥正常作用;实施的植物措施,适应工程建设区的立地条件和自然环境条件,基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和生长要求;实施的临时措施具有较好的针对性和时效性,对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

### 7.3 存在的问题及建议

#### 7.3.1 存在的问题

从现场监测的总体情况看，工程区各防治区域基本按照水保变更方案的设计要求实施了水土保持措施，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。从调查监测状况看来，沿线截排水沟、沉砂池设施存在淤堵现象；施工过程中虽然也实施了各项措施的防护，但施工人员施工作业时还有不规范的地方，防护意识较为薄弱。

#### 7.3.2 建议

建议在今后的公路建设过程中加强道路路堑及路堤边坡工程、桥梁基础及桥台施工区域、弃渣场临时占地区域的水土流失的监测，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期公路线路巡检，应注重对水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视检查，重点是植物生长、复耕恢复的情况，水保工程措施有无损毁情况，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。施工单位应在以后的公路工程建设中，加强规范文件的宣传和学习，增强水土保持防护意识。

### 7.4 综合结论

本项目从设计到施工再至管理，都较好的贯彻执行了水土保持的法律法规和标准；水土保持工程措施布局合理，排水通畅，工程完好率达95%以上，植物措施成活率达90%以上，水土保持措施保存率达98%以上。水土流失防治目标的水土流失治理度达到99.69%，试运行期土壤流失控制比达到0.87，渣土防护率达到96.80%，表土保护率达到97.00%，林草植被恢复率达到98.26%，林草覆盖率达到31.69%。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，达到水土保持变更方案设计要求。

实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合水土保持要求，完成的措施数量基本满足防治水土流失需要；实施的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效控制和减少了工程建设产生的水

## 7 结论

---

土流失；项目区生态环境已逐渐得到恢复和改善。6项防治目标监测指标均达到或高于本工程水土保持方案确定的目标值。

**广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线  
(重庆段) 工程水土保持监测**

**项目照片**

**四川金原工程勘察设计有限责任公司**

**2021年9月**



菱形网格护坡现状



拱形网格护坡现状



挂网喷播植草现状



高速公路两侧排水沟现状



连接线道路边沟现状



弃渣场截排水沟现状



弃渣场挡渣墙现状



服务管理设施及硬化现状



1#弃渣场（主线 K69+900 右侧）现状



2#弃渣场（主线 K72+350 右侧）现状



3#弃渣场（主线 K73+080 右侧）现状



4#弃渣场（主线 K74+740 右侧）现状

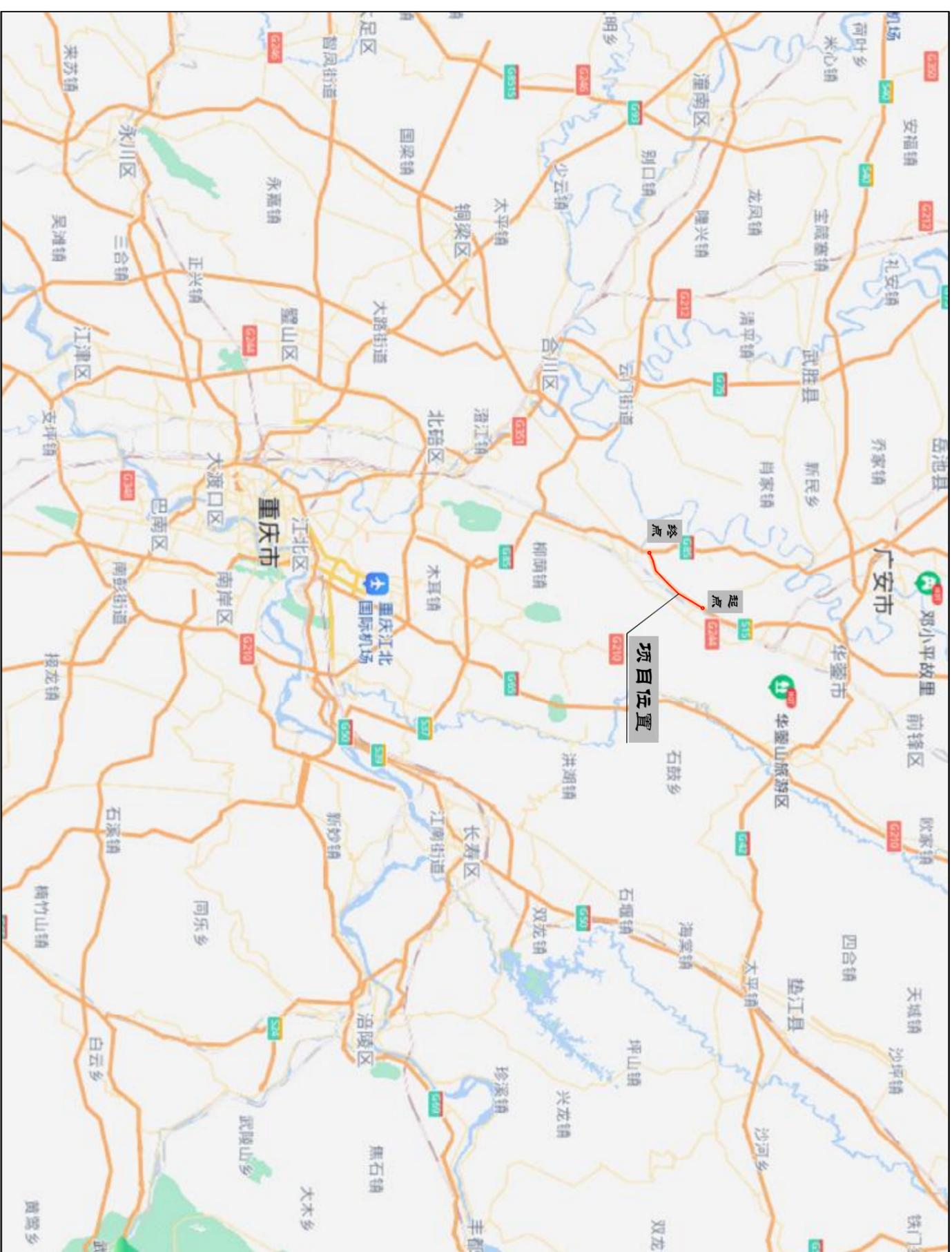
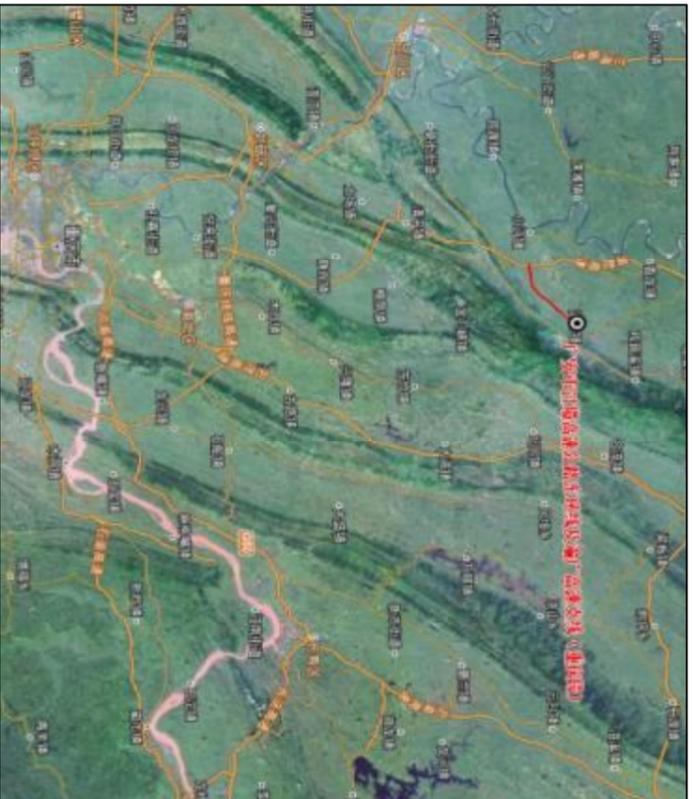
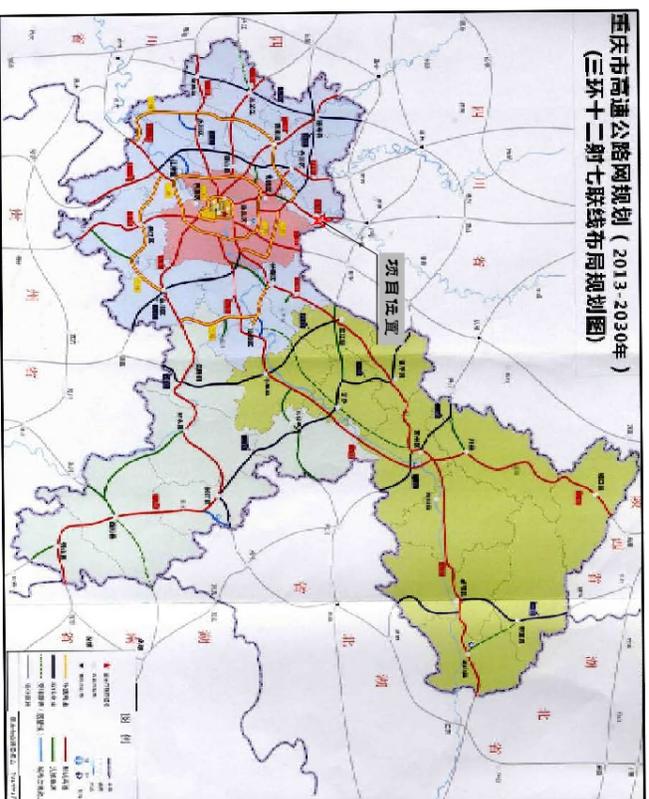


5#弃渣场（主线互通 D 匝道 DK+250 右侧）现状

项目建设过程中监测照片







### 四川金原工程勘察设计有限责任公司

核定	兰男	广安市过境高速公路东环线及渝广高速支线(重庆段)工程	验收阶段
审核	张高勇		
设计	李霞	项目区地理位置图	
制图	李俊		
描述	彭想存		

设计资质	水平评价证书(3星)	比例	见图	日期	2021.9
证书编号	水保监测(川)字第0012号	图号	附图-01		