

# 目录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>5</b>
1.1 建设项目概况 .....	5
1.2 水土保持工作情况 .....	12
1.3 监测工作实施情况 .....	15
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>20</b>
2.1 扰动土地情况 .....	20
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等） .....	20
2.3 水土保持措施 .....	20
2.4 水土流失情况 .....	21
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>22</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	22
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 .....	24
3.5 其他重点部位监测结果 .....	25
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>26</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	26
4.2 植物措施监测结果 .....	27
4.3 临时防护措施监测结果 .....	27
4.4 水土保持措施防治效果 .....	27

<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>29</b>
5.1 水土流失面积 .....	29
5.2 土壤流失量 .....	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....	31
5.4 水土流失危害 .....	31
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>32</b>
6.1 水土流失治理度 .....	32
6.2 土壤流失控制比 .....	32
6.3 渣土防护率 .....	33
6.4 表土保护率 .....	33
6.5 林草植被恢复率 .....	33
6.6 林草覆盖率 .....	33
<b>7 结论.....</b>	<b>34</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	34
7.2 水土保持措施评价 .....	34
7.3 存在问题及建议 .....	35
7.4 综合结论 .....	35
<b>8 附图及有关资料 .....</b>	<b>36</b>
8.1 附图.....	36
8.2 有关资料 .....	36

## 前言

三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）位于广汉市三星堆镇中兴村 12 组。

建设内容：新建 264 套 3 层住宅和 1 栋 3 层管理用房，以及道路广场、景观绿化，总建筑面积 4.19 万 m<sup>2</sup>。其中成兰铁路安置工程新建 26 套 3 层住宅和道路广场、景观绿化，总建筑面积 0.41 万 m<sup>2</sup>；三星堆镇土地增减挂钩项目新建 238 套 3 层住宅和道路广场、景观绿化，总建筑面积 3.78 万 m<sup>2</sup>。

本项目由成兰铁路安置工程区、三星堆镇土地增减挂钩项目区组成。

本项目总投资 2487.05 万元，其中土建投资 2089.36 万元，资金来源为农发行贷款资金。

实际总工期为 43 个月，分为两段，其中成兰铁路安置工程于 2018 年 1 月动工，2018 年 12 月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于 2021 年 6 月动工，2023 年 12 月完工。

土石方工程量：经过现场调查及查询建设单位土石方资料，实际完成的土石方工程量：按照“开挖+调入+外借=回填+调出+表土利用+废弃”的原则，对项目区的土石方工程量进行平衡分析，本项目开挖总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；回填总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；无借方；无弃方。

本项目总占地面积 6.34hm<sup>2</sup>，其中永久占地 6.02hm<sup>2</sup>，原占地类型为耕地，项目规划后调整为住宅用地；临时占地 0.32hm<sup>2</sup>，原占地类型为其他土地和耕地。

根据《德阳市水务局关于印发〈德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（德水函[2018]143 号），项目区不属于各级政府划定的水土流失重点防治区。

2018 年，成兰铁路在广汉市三星堆镇境内涉及拆迁 26 户，根据三星堆镇统一拆迁安置规划，26 户拆迁户统一安置在中兴村（原义安村、东岗村）。由拆迁户按照集中安置区域层高、外立面的相关要求，自行实施。

2020 年 12 月 31 日，广汉市行政审批局对本项目可行性研究报告进行了批复，《广汉市行政审批局关于三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）可行性研究报告的批复》（广行审[2020]544 号）。

2022年5月，广汉市发展和改革局对本项目初步设计和概算进行了批复，《广汉市发展和改革局关于三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）项目初步设计和概算的批复》（广发改投[2022]37号）。

2021年8月，四川华成辉宇建筑设计有限公司完成《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）施工图设计》。施工图设计阶段将城南铁路安置26户纳入本项目，总占地面积约90亩。

2021年6月，本项目正式动工。由四川瑞泓建设工程有限公司进行施工，中祥冠一建设集团有限公司负责监理。

2023年6月，德阳润成工程咨询有限公司完成《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持方案报告书水土保持方案报告书》（报批稿）。

2023年6月，广汉市行政审批局以广行审[2023]66号对本项目水土保持方案进行了批复。

2023年12月，本项目完工。

为保证经济建设与环境保护协调发展，贯彻国家对开发建设项目水土保持有关法律、法规精神，及时掌握三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）建设过程中水土流失发生的实际状况；分析评价该工程水保方案和水保措施的实施情况与效果，为项目的管理与验收提供科学依据。

2021年6月，我单位自行进行水土保持监测工作，组织人员开展工作。根据本项目相关资料，在现场探勘的基础上，结合已获批复的水土保持方案，编制了《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持监测方案》，并依据监测方案开展水土保持监测工作。水土保持监测工作于2021年6月开始，至2023年12月结束。

根据项目区的地形、气象特征和建设特点，以及水土流失及其防治特点，对场地扰动面积变化、水土流失强度变化、水土流失危害、水土保持措施的实施及效果等内容进行了现场监测。现通过现场取得的调查资料和相关统计资料，结合查阅了建设单位、设计单位、施工单位和监理单位的资料，于2024年1月初编制完成了《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持监测总结报告》。

根据监测结果,三星堆镇中兴村(原义安村、东岗村)土地增减挂钩项目(第一期)建设过程中实际防治责任范围为 6.34hm<sup>2</sup>。项目区施工期间土壤侵蚀总量为 401.70t,工程扰动区域的平均侵蚀模数为 1854t/(km<sup>2</sup>·a)。目前地面除硬化部分外均已进行绿化,后期运行中土壤侵蚀轻微,运行期平均侵蚀模数为 300t/(km<sup>2</sup>·a)。

工程施工期间完成水土保持措施工程量为:

1、工程措施

表土剥离 6900m<sup>3</sup>、表土回覆 6900m<sup>3</sup>、雨水管 2346m、土地整治 0.32hm<sup>2</sup>。

2、植物措施

景观绿化 1.51hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.16hm<sup>2</sup>。

3、临时措施

宣传横幅 1 条、临时排水沟 1087m、沉沙池 7 座、临时遮盖 1.24hm<sup>2</sup>、临时铺垫 0.09hm<sup>2</sup>。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称	三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）								
建设规模	新建 264 套 3 层住宅和 1 栋 3 层管理用房，以及道路广场、景观绿化，总建筑面积 4.19 万 m <sup>2</sup> 。	建设单位联系人	广汉市三星堆镇人民政府 周军 1						
		建设地点	广汉市三星堆镇中兴村 12 组						
		所属流域	长江流域						
		工程总投资	2487.05 万元						
		工程总工期	43 个月						
水土保持监测指标									
监测单位	广汉市三星堆镇人民政府			联系人及电话	周军 18190494598				
自然地理类型	平坝地貌			防治标准	建设类一级防治标准				
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		定位观测法		2.防治责任范围监测		调查监测法		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测法		4.防治措施效果监测		巡查法		
	5.水土流失危害监测		巡查法		水土流失背景值		300t/（km <sup>2</sup> ·a）		
方案设计防治责任范围			6.34hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		500t/（km <sup>2</sup> ·a）		
方案设计水土保持投资			87.69 万元		水土流失目标值		500t/（km <sup>2</sup> ·a）		
防治措施	项目建设防治区	工程措施：表土剥离 6900m <sup>3</sup> 、表土回覆 6900m <sup>3</sup> 、雨水管 2346m、土地整治 0.32hm <sup>2</sup> 。							
		植物措施：景观绿化 1.51hm <sup>2</sup> 、撒播草籽 0.16hm <sup>2</sup> 。							
		临时措施：宣传横幅 1 条、临时排水沟 1087m、沉沙池 7 座、临时遮盖 1.24hm <sup>2</sup> 、临时铺垫 0.09hm <sup>2</sup> 。							
监测结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
	水土流失治理度	94%	100%	防治措施面积	6.34hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	4.51hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	6.34hm <sup>2</sup>
	土壤流失控制比	1.0	1.67	防治责任范围面积	6.34hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	6.34hm <sup>2</sup>		
	渣土防护率	88%	100%	工程措施面积	0hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/（km <sup>2</sup> ·a）		
	表土保护率	87%	100%	植物措施面积	1.67hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	300t/（km <sup>2</sup> ·a）		
	林草植被恢复率	95%	100%	可恢复林草植被面积	1.67hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	1.67hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率	21%	26.34%	实际拦挡弃渣量	2.73 万 m <sup>3</sup>	总弃渣量	0 万 m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	六项指标均达到设计值，水土保持效果良好。							
总体结论	水土保持监测为项目水土保持工作提供了基础资料，水土保持效果良好。								
主要建议	<p>1.项目动工前编报水土保持方案，并进行水土保持监测工作。</p> <p>2.加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。</p> <p>3.加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用，尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。</p>								

# 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

地理位置：广汉市三星堆镇中兴村 12 组。

建设性质：新建。

项目组成：新建 264 套 3 层住宅和 1 栋 3 层管理用房，以及道路广场、景观绿化，总建筑面积 4.19 万  $m^2$ 。其中成兰铁路安置工程新建 26 套 3 层住宅和道路广场、景观绿化，总建筑面积 0.41 万  $m^2$ ；三星堆镇土地增减挂钩项目新建 238 套 3 层住宅和道路广场、景观绿化，总建筑面积 3.78 万  $m^2$ 。

投资：本项目总投资 2487.05 万元，其中土建投资 2089.36 万元，资金来源为农发行贷款资金。

建设工期：实际总工期为 43 个月，分为两段，其中成兰铁路安置工程于 2018 年 1 月动工，2018 年 12 月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于 2021 年 6 月动工，2023 年 12 月完工。

占地面积：本项目总占地面积 6.34 $hm^2$ ，其中永久占地 6.02 $hm^2$ ，原占地类型为耕地，项目规划后调整为住宅用地；临时占地 0.32 $hm^2$ ，原占地类型为其他土地和耕地。

土石方工程量：经过现场调查及查询建设单位土石方资料，实际完成的土石方工程量：按照“开挖+调入+外借=回填+调出+表土利用+废弃”的原则，对项目区的土石方工程量进行平衡分析，本项目开挖总量为 2.73 万  $m^3$ ，其中表土 0.69 万  $m^3$ 、普通土 2.04 万  $m^3$ ；回填总量为 2.73 万  $m^3$ ，其中表土 0.69 万  $m^3$ 、普通土 2.04 万  $m^3$ ；无借方；无弃方。

项目基本情况见下表。

表 1-1-1 工程特性表

一、项目的基本情况								
1	项目名称	三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）						
2	建设地点	广汉市三星堆镇中兴村 12 组						
3	工程性质	新建						
4	工程组成	项目建设防治区	新建 264 套 3 层住宅和 1 栋 3 层管理用房，以及道路广场、景观绿化，总建筑面积 4.19 万 m <sup>2</sup>					
5	设计单位	四川华成辉宇建筑设计有限公司						
6	监理单位	中祥冠一建设集团有限公司						
7	施工单位	四川瑞泓建设工程有限公司						
8	总工期	成兰铁路安置工程于 2018 年 1 月动工，2018 年 12 月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于 2021 年 6 月动工，2023 年 12 月完工。总工期 43 个月。						
二、项目组成								
	建设区域		面积	挖方量	填方量	借方量	弃方量	备注
			hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	
项目组成	成兰铁路安置工程区	建构物区	0.19	0.14	0.10	0	0	
		道路广场区	0.31	0.15	0.08	0	0	
		景观绿化区	0.63	0.11	0.22	0	0	
	三星堆镇土地增减挂钩项目区	建构物区	1.73	1.20	0.94	0	0	
		道路广场区	2.28	0.89	0.61	0	0	
		景观绿化区	0.88	0.08	0.56	0	0	
		临时堆土区	(0.30)	0	0	0	0	
		施工生产生活区	0.16	0.05	0.12	0	0	
		管线延伸区	0.16	0.11	0.10	0	0	
		合计	6.34	2.73	2.73	0	0	

### 1.1.2 项目组成

本项目根据工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同，本项目由成兰铁路安置工程区、三星堆镇土地增减挂钩项目区组成。。

#### 1、成兰铁安置工程区

##### (1) 建构物区

本项目建构物工程由 26 套 3 层住宅组成，占地 1931.54m<sup>2</sup>，建筑面积 4235.16m<sup>2</sup>。

住宅为 2 至 5 人双联式或四联式低层住宅，基础为条形基础，埋深约 1.5m，结构为砖混结构，高 9.0m。

##### (2) 道路广场区



### 1) 道路工程

本项目环形布置 4~6m 宽道路 432m，道路工程（道路、广场）总占地面积为 0.31hm<sup>2</sup>。道路路面为沥青砼路面。

### 2) 管线工程

主要介绍与水土保持相关的给排水管线工程。

#### I 给水管线工程

给水体制：本工程采用生活给水管道与消防给水管道合流制。

本项目从西侧市政道路引入 1 根 DN50 的给水管，给水压力 0.35MPa。在小区室外形成环网连接，形成双向供水，生活和景观中水系统支状供水。

#### II 雨污管线工程

本小区排水体制采用雨污分流体制。

##### ① 雨水管网

雨水通过道路沿线雨水管排入周边沟渠。

沿道路布置雨水管 378m，管材为 HDPE 管，管径为 DN300~DN400。其中 DN300 的 242m，DN400 的 136m。

##### ② 污水管网

污水经化粪池处理后定期由抽粪车抽走。

### (3) 景观绿化区

本项目景观绿化 0.63hm<sup>2</sup>，以铺植草坪为主。

## 2、三星堆镇土地增减挂钩项目区

### (1) 建构筑物区

本项目建构筑物工程由 238 套 3 层住宅和 1 栋 3 层管理用房组成，占地 17258.11m<sup>2</sup>，建筑面积 37639.89m<sup>2</sup>。

住宅为 2 至 5 人双联式或四联式低层住宅，基础为条形基础，埋深约 1.5m，结构为砖混结构，高 9.0m。

管理用房基础为条形基础，结构为框架结构，高 9.0m。

### (2) 道路广场区

#### 1) 道路工程

本项目环形布置 4~6m 宽道路 1729m，道路工程（道路、广场）总占地面积为 2.28hm<sup>2</sup>。道路路面为沥青砼路面。

## 2) 管线工程

主要介绍与水土保持相关的给排水管线工程。

### I 给水管线工程

给水体制：本工程采用生活给水管道与消防给水管道合流制。

本项目从西侧市政道路引入 1 根 DN150 的给水管，给水压力 0.35MPa。在小区室外形成环网连接，形成双向供水，生活和景观中水系统支状供水。

室外消防用水量为 15L/s，本小区最高日用水量为 117m<sup>3</sup>。室外给水管采用耐压等级为 1.60MPaPE 管。消火栓距路边不应大于 2m，距房屋外墙不宜小于 5m。室外给水管道工作压力为 1.0Mpa，热熔连接，覆土厚度为 0.8 米。室外给水管道穿道路，应采用比该管管径大一级的钢套管。污水管道、合流管道与生活给水管道相交时应敷设在生活给水管道的下面。

### II 雨污管线工程

本小区排水体制采用雨污分流体制。

#### ① 雨水管网

雨水通过小区雨水管渠收集及储存后，弃流雨水直接排入市政雨水管网。

雨水管覆土深度在车行道下不小于 0.7m，在人行道下不小于 0.6m。

沿道路布置雨水管 1968m，管材为 HDPE 管，管径为 DN300~DN800。其中 DN300 的 997m，DN400 的 314m，DN500 的 234m，DN600 的 23m，DN700 的 212m，DN800 的 188m。在南侧道路设置 1 个 DN800 排水出口。

#### ② 污水管网

本项目中无有毒有害废水排放，污水经化粪池处理后排入南侧规划道路污水管网。

生活污水定额按生活给水定额的 90% 计算，污水排水量为 105.30m<sup>3</sup>/d。

生活污水管道采用环刚度为 DN300SN8HDPE 双壁波纹管，橡胶圈承插连接。

污水管覆土深度在车行道下不小于 0.7m，在人行道下不小于 0.6m。

#### (3) 景观绿化区

本项目景观绿化 0.88hm<sup>2</sup>，以铺植草坪为主。

#### (4) 管线延伸区

本项目雨污水设计排放至南侧规划道路市政雨污水管网，目前南侧规划道路仍无明确建设时间。本项目近期将完工，根据实际需要沿规划道路向东延伸约 158m 连接至向新路雨污水管网。

雨污水管道埋深约 2.0m，边坡 1: 0.75，底部两侧各 0.2m 作业面，雨水管管径为 DN800，污水管管径为 DN300。

管线延伸工程沿管沟布设 2m 宽临时道路 158m。

管线延伸工程开挖土方和剥离表土临时堆存于临时道路另外一侧，表土和普通土分开堆放，堆高 2.0~2.5m，占地约 0.05hm<sup>2</sup>。

#### (5) 施工生产生活区

在本项目西侧布置施工营地，占地 0.16hm<sup>2</sup>。

#### (6) 临时堆土区

已剥离表土 0.45 万 m<sup>3</sup>（自然方），集中堆放于项目区东北角和西北角，土方松方系数 1.33，即 0.60 万 m<sup>3</sup>（松方），堆高 2.0m，占地约 0.30hm<sup>2</sup>。

### 1.1.3 项目区概况

#### 1、地形地貌

建设场地位于广汉市三星堆镇中兴村 12 组，场地地貌单元为成都平原青白江水系二级阶地。场地高程在 489.00~490.40m 之间，最大高差 1.40m，西北高东南低，整体地势相对平缓。

#### 2、地质

##### (1) 区域地质构造及地震

根据区域地质资料，德阳广汉市在大地构造位置上处于新华夏系第三沉降带的四川沉降带的川西拗褶上，即新华夏系构造龙泉山隆起带北部，为龙泉山褶皱带西翼向川西平原消失的过渡地带。德阳广汉市区位于下伏的海阳—大汉镇高地之上，其东为绵远河凹陷，西为广汉—三水凹陷。东、西两侧分别发育有绵远河谷断裂及新都—广汉—德阳断裂。区内地层主要受绵远河的侵蚀下切及再堆积作用，阶面西北略高，就整体而言，阶面平整。根据区域地质调查、本次钻探深度所达范围内资料，本场地所处的地段无构造痕迹，区内未发现不良地质作用，新构造运动相对较弱。从区域地质构造来看，该场地属于稳定场地。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015 附录 A、B)，项目区地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第三组，地震动反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度为 VII 度。属构造稳定区。

## (2) 工程区岩土构成

根据周边项目地质资料，场地土主要由第四系全新统人工填土(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)、第四系上更新统冲洪积层(Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>)组成。

## 3、气象

广汉市处于四川盆地亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热等特点，降雨丰沛而季节分配不均，大陆性季风气候显著。

气温自西向东随地势的升高而逐渐降低，全市多年平均气温 16.3℃，7 月份平均气温为 26.6℃，1 月份平均气温 5.4℃，最高气温为 36.9℃，最低气温-5.3℃。

全市降水量比较丰沛，雨量自西北向东南递减，多年平均降雨量 771.20mm，最多降雨量为 1390.6mm（1961 年），最少降雨量为 552.3mm（2006 年）。

全市多年平均日照时数为 1260h，年均相对湿度 80%，全市全年日照时数 1192.2h。

## 4、水文

广汉市位于成都平原东北部，面积大，地下水类型多样复杂，储存量和补给量相对较为丰富。境内四条大河湔江（鸭子河）、绵远河、石亭江、青白江均属沱江水系，地表水资源较为丰富。此外，还有濛阳河、坪桥河、白鱼河、马牧河等小支流。主要江河均发源于龙门山脉，分水岭海拔高程在 4000m 以上。

濛阳河为青白江左岸支流，位于广汉南部边缘，属都江堰内江水系。濛阳河古称濛水，从彭州市义和乡入境，经三星堆镇、新丰街道办事处，至三河镇注入青白江。境内河道长 26.96km，河道比降为 1.4~1.6‰。

濛阳河（马牧河）是三星堆古蜀文明的重要水源地，从该遗址区横穿而过，为三星堆古蜀文明的兴旺、发展带来了重要作用。它不仅穿越了举世闻名的三星堆古文化遗址区，同时横穿了我市政治、文化、经济重镇——雒城街道办事处以及省级经济开发区四川广汉经济开发区。

濠阳河河道在广汉市境内全长 26.96km，由于历史原因，现河道宽仅有 8~80 余米，河道比降为 1.4~1.6‰，流域面积 213.1km<sup>2</sup>。该河道以排洪为主，另兼有 2.8 万亩农田灌溉。区内平原水系发达，两岸除宅基地建筑、林园、道路和沟渠外，其余均为田地，水土保持良好

本项目南侧约 1200m 为濠阳河，属于濠阳河广汉市保留区，起于南兴镇东冈村杨柳堰上游 800m 处，止于三河镇石观村濠阳河入青白江河口处，长 21.9km。施工过程中临时排水沉淀后进入现状沟渠，不会影响周边水系。

## 5、土壤

广汉市境内土壤的成土母质为基岩风化物 and 松散堆积物两大类项目区为第四系松散堆积物。

本项目占地类型主要为耕地，耕地区域表土平均厚度约 0.5m，可剥离表土总量为 3.09 万 m<sup>3</sup>。本项目实施过程中按需剥离在永久占地区域仅剥离表土 0.65 万 m<sup>3</sup>。管线延伸工程应剥尽剥与减少扰动结合。

## 6、植被

根据《中国植被类型分布图》查得，广汉市属于亚热带常绿阔叶林区。境内林木以四旁树、零星树木和竹林为主，有极少部分成片树林分布在丘陵地区，全市有林业用地 6928.7hm<sup>2</sup>，四旁树折合面积 1732.85hm<sup>2</sup>，按林地类型分：有林地 6209.4hm<sup>2</sup>，疏林地 103.8hm<sup>2</sup>，未成林造林地 37hm<sup>2</sup>，无林地 543.7hm<sup>2</sup>，难利用地 40.2hm<sup>2</sup>；全市林业用地率 12.3%，森林覆盖率 11.3%，绿化覆盖率 14.67%。

项目区耕地区域无自然植被，其他土地区域植被以自然生长植被为主，植被覆盖度在 30%左右，具有一定的水土保持作用。

## 7、其他

项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、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。

## 8、容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为

500t/(km<sup>2</sup>·a)。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

## 9、水土流失重点防治区划

根据《德阳市水务局关于印发<德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（德水函[2018]143号），项目区不属于各级政府划定的水土流失重点防治区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 水土保持管理工程

我单位认真贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》和《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（2012年9月21日修订）的法律责任，确定专人负责水土保持相关日常工作，做到了水土保持管理有计划、有安排、有结果。在工程建设过程中，设计、施工、监理等相关部门相互配合，相互协调，积极落实水土保持方案的各项措施，起到了防治水土流失的作用，遏制了水土流失的危害。

### 1.2.2“三同时”制度落实

成兰铁路安置工程于2018年1月动工，2018年12月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于2021年6月动工，2023年12月完工。2021年6月我单位自行开展水土保持监测，符合“三同时”制度要求。

但相应水土保持方案编制工作较为落后，后续应认真落实“三同时”制度，在项目动工前委托第三方机构编制水土保持方案。

### 1.2.3 水土保持方案编报及变更

#### 1、方案编报情况

2023年4月，我单位委托德阳润成工程咨询有限公司（以下简称“方案编制单位”）承担水土保持方案报告书的编制工作。

2023年5月，广汉市水利局组织召开了《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持方案报告书水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会，会上专家组同意通过送审稿的评审。会后编制单位根据技术评审意见对报告书进行修改完善，于2023年6月编制完成了《三星堆镇中

兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持方案报告书水土保持方案报告书》（报批稿）。

2023年6月，广汉市行政审批局以广行审[2023]66号对本项目水土保持方案进行了批复。

## 2、方案确定的防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），已批复的水土保持报告书防治目标值见下表。

表 1-2-1 方案确定的水土流失防治目标表

防治目标	目标值
水土流失治理度（%）	94
土壤流失控制比	1.0
渣土防护率（%）	88
表土保护率（%）	87
林草植被恢复率（%）	95
林草覆盖率（%）	21

## 3、防治措施体系

根据项目区各区工程特性以及水土流失特点，项目划分为成兰铁路安置工程区、三星堆镇土地增减挂钩项目区 2 个一级防治分区。依据不同分区防治重点和特点，分别配置了工程措施、植物措施和临时措施。防治措施体系见下表。

表 1-2-3 水土流失防治措施体系表

水土流失防治分区		措施类型	措施名称
成兰铁路安置工程区	建构筑物区	工程措施	表土剥离
	道路广场区	工程措施	表土剥离、雨水管
	景观绿化区	工程措施	表土剥离、表土回覆
植物措施		景观绿化	
三星堆镇土地增减挂钩项目区	建构筑物区	工程措施	表土剥离
		临时措施	临时遮盖
	道路广场区	工程措施	表土剥离、雨水管
		临时措施	宣传横幅
	景观绿化区	工程措施	表土剥离、表土回覆
		植物措施	景观绿化
		临时措施	临时排水沟、沉沙池、临时遮盖
施工生产生活	工程措施	表土回覆、土地整治	

	区	植物措施	撒播草籽
		临时措施	临时排水沟、沉沙池
	临时堆土区	临时措施	临时遮盖、临时排水沟、沉沙池
	管线延伸区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治
临时措施		临时铺垫、临时遮盖	

#### 4、水土流失防治措施落实情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持相关法律法规的要求和已批复的水土保持方案报告书积极认真地开展了水土流失防治工作。

实际完成的水土保持措施为：

##### 1、工程措施

表土剥离 6900m<sup>3</sup>、表土回覆 6900m<sup>3</sup>、雨水管 2346m、土地整治 0.32hm<sup>2</sup>。

##### 2、植物措施

景观绿化 1.51hm<sup>2</sup>、撒播草籽 0.16hm<sup>2</sup>。

##### 3、临时措施

宣传横幅 1 条、临时排水沟 1087m、沉沙池 7 座、临时遮盖 1.24hm<sup>2</sup>、临时铺垫 0.09hm<sup>2</sup>。

#### 5、变更情况

本项目实际实施过程中未发生变化。

### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持方案》于 2023 年 6 月报批。成兰铁路安置工程于 2018 年 1 月动工，2018 年 12 月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于 2021 年 6 月动工，2023 年 12 月完工。我单位于 2021 年 6 月自行开展本项目的水土保持监测工作，根据项目区现状调查，土地整治和绿化均已按照水土保持方案设施实施并已发挥效益，我单位提出要加强已建成水土保持措施的管理维护，保证其正常发挥效益。

### 1.2.5 水土保持监督检查意见落实情况

2021 年 6 月至今，广汉市水利局组成督查组，对三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持工作情况进行了不间断的监督检查。



督查组深入工程建设现场，施工过程中，查看了项目的施工进展、水土保持措施落实情况，并听取了项目建设单位、水土保持监理单位等关于本项目水土保持方案落实情况的汇报，并重点对项目的水土保持管理机构和管理制度监理情况、水土保持后续设计和水土保持措施落实情况、水土保持监测、监理开展情况和服务质量、水土保持措施重大变更报批备案情况、水土保持投资完成情况、水土保持规费缴纳情况进行了检查，并对本项目进行了进一步的了解。

根据每个项目在水土保持方案落实过程中存在的问题，巡查组现场提出了具体的整改要求：

- (1) 管护好各项植物措施；
- (2) 做好水土保持监测工作。

### 1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

本项目在建设期间未发生重大水土流失事件，各项水土保持措施顺利实施，水土保持效果良好。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

2021年6月，我单位在分析和整理工程资料后制定了三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持监测计划。此后根据监测计划开展本项目水土保持监测工作。

根据分析相关资料，结合现场调查和监测计划，本项目选定了7个监测点位，主要对本项目的水土流失防治责任范围、水土保持措施实施情况及效果进行监测。

### 1.3.2 监测项目部设置

2021年6月，我单位组织实施该项目的水土保持监测工作，组织人员开展工作。项目组收集了本项目相关资料，在现场探勘的基础上，编制了《三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持监测方案》，并依据监测方案开展水土保持监测工作。水土保持监测工作于2021年6月开始，至2023年12月结束。

整个监测工作按照监测方案要求进行，采取全面调查与重点监测相结合、状态量观测和动态分析相结合的监测路线，对工程建设过程中项目区防治责任范围内的土地扰动情况、水土流失情况及土地整治恢复情况进行了长期的动态监测。监测程序如图 1.3.1。

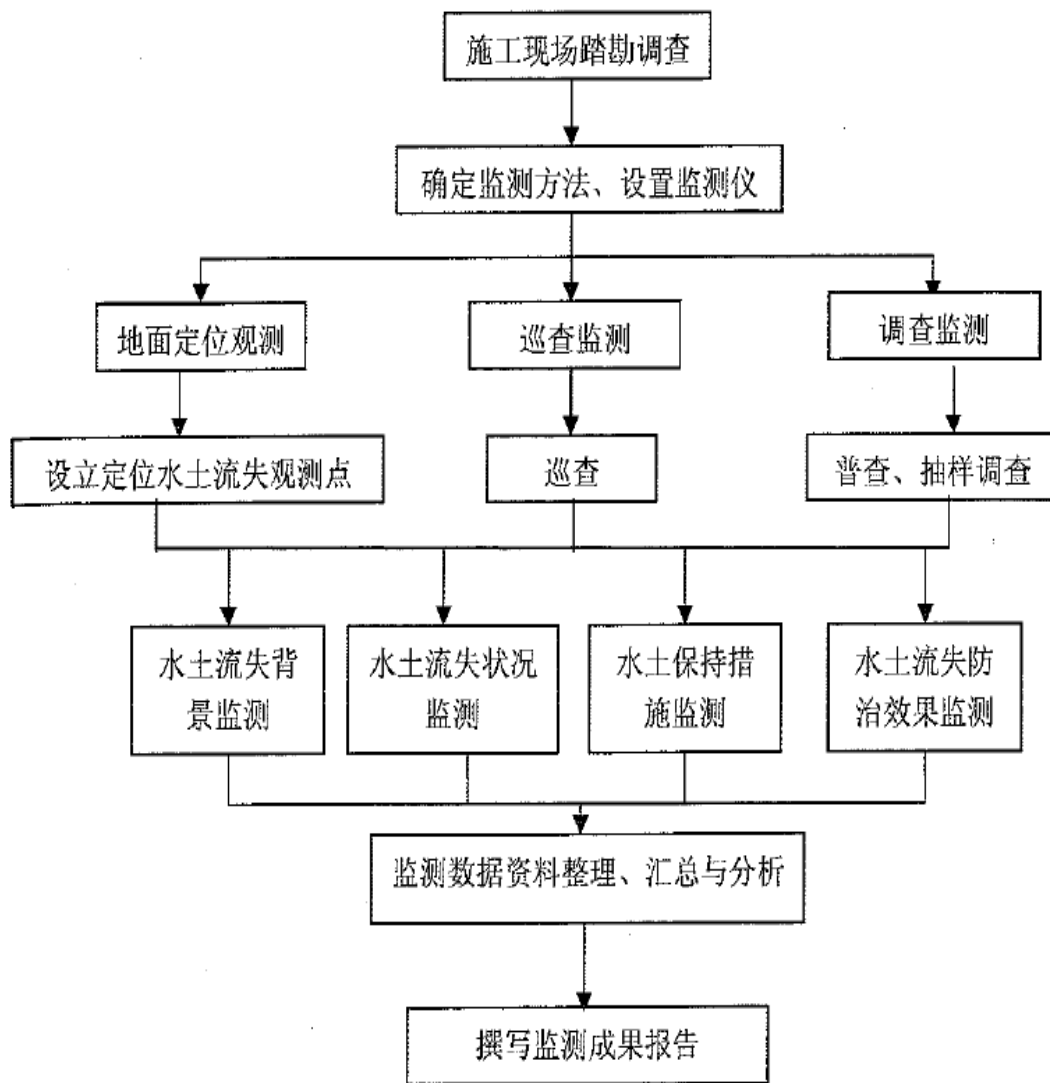


图 1.3.1 水土保持监测程序图

### 1.3.3 监测点布设

根据水土保持方案及初次现场踏勘情况，在监测过程中，根据现场实际情况，并结合监测设施运行情况进行调整完善，共布设了 7 个定位监测点。

### 1.3.4 监测设施设备

本项目水土保持监测需要的设备情况见下表。

表 1-3-1 主要监测设备一览表

序号	类型	名称	单位	数量
1	耐用设备	坡度仪	台	1
2		烘箱	台	1
3		电子天平	台	1
4	消耗性设备	铝盒	个	25
5		环刀	个	5
6		50m 卷尺	个	2
7		5m 卷尺	个	2
8		标志绳	m	60
9		标志牌	个	2

### 1.3.5 监测技术方法

依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）及《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号）等技术规程规范，结合项目建设内容和实施进度，水土保持监测主要采用调查监测法、定位观测法、巡查法。

#### 1、调查监测法

调查监测是通过现场实地勘测，采用测尺、大比例地形图、数码照相机、罗盘仪等工具测定不同类型的地表扰动面积、植被覆盖率等。也包括搜集相关资料，例如查阅工程监理月报、工程进度报表等。然后详细记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。

##### （1）面积监测

主要是对工程建设开挖和占地的土地面积进行调查核实，首先对调查点按扰动类型进行分类，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地测量和图上量算相结合的方式确定。

##### （2）植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为垂直投影面积，要求 2\*2m。

$$D=f_d/f_c C=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

- C—林草植被覆盖度， %；
- $f_c$ —样方面积，  $m^2$ ；
- $f_d$ —样方内树（草）冠垂直投影面积，  $m^2$ ；
- f—林（草）地面积，  $hm^2$ ；
- F—类型区总面积，  $hm^2$ 。

关于标准地的灌丛、草木等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行，见下表。

**1-3-2 植被多度分级表**

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度（%）
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互连接	76%~100%
COP <sub>3</sub>	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP <sub>2</sub>	植株遇见较多	26%~50%
COP <sub>1</sub>	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一、二株	个别

## 2、定位观测法

根据本项目所在地形地貌，对不同地表扰动类型侵蚀强度进行监测，尽量利用工程已有措施，根据各区的面积大小和坡度情况分别采用简易水土流失观测场法（测钎法、沉沙池法）、简易坡面量测法（侵蚀沟样法）进行定位监测。

### （1）测钎法

对于分散河滩取料区适宜采用测钎法。在汛前将直径 0.5cm~1cm，长 50cm~100cm 的钢钎按相距 0.5m\*0.5m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）在坡面上沿垂直方向打入坡面，钉帽与坡面平齐并涂红，编号登记入册。每次暴雨及汛期终了及监测时段末，观测钉帽露出地面高度，计算土壤侵蚀深度和侵蚀量，同时收集雨量资料。考虑沉降产生的影响，在平坦地段设置对照组。

$$A = (Z_0 - \phi) S / 1000 \cos \theta$$

式中：A—土壤侵蚀量，  $m^3$ ；

$Z_0$ —观测值， mm；

$\phi$ —沉降高度， mm；

$S$ —水平投影面积， $m^2$ ；

$\theta$ —斜坡坡度值， $^\circ$ 。

### (2) 沉沙池法

利用工程建设的沉沙池，通过在测出沉沙池内的淤积量推算出该区域的土壤流失量。

### (3) 侵蚀沟样法

对于暂不扰动的临时堆土开挖回填坡面适宜采用侵蚀沟样法。在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5m~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（沟宽>100cm）、中（沟宽 30cm~100cm）、小（沟宽<30cm）分三类统计，每次降雨后或多次降雨后，测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

## 3、巡查法

随着主体工程的施工进度，对水土流失防治措施实施情况和防治效果、水土流失存在问题和隐患是不断变化的，为了及时掌握工程建设过程中可能出现的各种水土流失问题、防治情况及发展趋势，及时处理，消除隐患，采用巡查的方法进行全面调查，为落实好水土保持措施提供技术支持和建议。

### 1.3.6 监测成果提交情况

我单位于 2021 年 6 月自行开展本项目水土保持监测，编制了监测实施方案；对于 2018 年 1 月至 2021 年 5 月的监测季报根据施工过程中资料进行补报；2021 年 6 月至 2023 年 12 月根据现场调查编制监测季报；项目完工后编制监测总结报告。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

在开发建设活动中，对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为均属扰动地表行为，主要包括：

①毁坏原有地表植被。全部或部分毁坏地表植被，但未扰动表土，例如倾倒渣土、堆放建材、机械等压埋植被。

②表土被剥离。按规定，生产建设过程中被剥离的表土应集中堆存，以保护珍贵的土壤资源，表土部分或全部被剥离时毁坏地表植被。

③改变原有地形。例如填挖过程中对原地形地貌的改变。扰动地表面积水土保持监测的内容包括扰动地表类别及面积、损坏水土保持设施种类、数量及面积。

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

#### 2.2.1 取料场

本项目建设所需的钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均在当地购买，实际未布设料场。

#### 2.2.2 弃渣场

本项目无弃方，不设置弃渣场。

### 2.3 水土保持措施

水土保持方案编制过程中，主体已有的工程措施、植物措施均属于项目后期建设；方案新增的水土保持措施均已实施。因此本项目监测水土保持措施未发生遗漏。

表 2-3-1 水土保持措施监测表

措施类型	措施名称	单位	实际工程量	监测时段	监测频次与方法
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	6900	2018年1月~ 2023年12月	每月监测1次， 采用调查监测法
	雨水管	m	2346		
	表土回覆	m <sup>3</sup>	6900		
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32		
植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.51		
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.16		
临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	1.24		
	宣传横幅	条	1		
	临时排水沟	m	1087		
	沉沙池	座	7		
	临时铺垫	hm <sup>2</sup>	0.09		

## 2.4 水土流失情况

成兰铁路安置工程于 2018 年 1 月动工，2018 年 12 月完工；三星堆镇土地增减挂钩项目于 2021 年 6 月动工，2023 年 12 月完工。我单位于 2021 年 6 月自行开展水土保持监测工作。

表 2-4-1 水土流失监测表

监测内容	监测频次	监测方法
水土流失面积	每月监测 1 次	调查监测法
土壤流失量	每月监测 1 次，遇暴雨加测 1 次	定位观测法
水土流失危害	每月监测 1 次	巡查法
合计	/	/

## 3 重点对象水土流失动态监测

### 3.1 防治责任范围监测

#### 3.1.1 水土流失防治责任范围

##### 1、批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围面积 6.34hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积 6.02hm<sup>2</sup>，临时占地 0.32hm<sup>2</sup>，无其他使用与管辖区域。

##### 2、实际扰动范围

通过查阅主体工程征占地资料及竣工资料，工程建设过程中实际发生的防治责任范围为 6.34hm<sup>2</sup>，其中永久征地面积 6.02hm<sup>2</sup>，临时占地 0.32hm<sup>2</sup>，无其他使用与管辖区域。

##### 3、水土流失防治责任范围变化情况

水土流失防治责任范围变化对比见下表。

表 3-1-1 水土流失防治责任范围变化对比表

防治分区		方案设计	实际监测	增减情况
成兰铁路安置工程区	建构筑物区	0.19	0.19	0.00
	道路广场区	0.31	0.31	0.00
	景观绿化区	0.63	0.63	0.00
三星堆镇土地增减挂钩项目区	建构筑物区	1.73	1.73	0.00
	道路广场区	2.28	2.28	0.00
	景观绿化区	0.88	0.88	0.00
	临时堆土区	(0.30)	(0.30)	0.00
	施工生产生活区	0.16	0.16	0.00
	管线延伸区	0.16	0.16	0.00
合计		6.34	6.34	0.00

本项目实际发生的防治责任范围为 6.34hm<sup>2</sup>，未发生变化。

#### 3.1.2 背景值监测

本项目水土流失背景值以水土保持方案为准 300t/(km<sup>2</sup>·a)。



### 3.1.3 建设期扰动土地面积

三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）建设用地是在遵守《中华人民共和国土地管理法》等法律法规的前提下，遵循保护环境、尽可能减少用地、合理利用土地的原则进行项目用地的规划。在工程建设过程中，各项施工活动尽可能控制在规划用地范围内。

地表扰动面积的监测包括两个方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键，扰动类型的划分和判定是由其侵蚀强度确定的，监测过程中根据流失状态进行了归类和面积监测。

施工初期水土流失防治责任范围属于原地貌类型，基础开挖回填、临时堆土所占比例虽然不大，因其侵蚀确定较大，是该阶段水土流失主要来源。

施工中期，水土流失防治责任范围内的原地貌逐渐减少。该阶段水土流失比较严重的临时堆土、开挖面的面积均增大。

施工后期，随着各项防治措施的不断实施，无危害扰动面积进一步增大，水土流失逐步减小。

根据水土保持方案和现场实地查勘，对项目施工期扰动地表、占压土地和损坏林草植被面积及扰动类型分别进行测算，本项目施工期项目区扰动地貌、损坏土地和植被面积为 6.34hm<sup>2</sup>，详见表 3-1-2。

表 3-1-2 项目区占地统计表

单位：hm<sup>2</sup>

占地性质	项目组成		原用地类型		
			耕地	其他土地	小计
永久占地	成兰铁路安置工程	建构筑物工程	0.19		0.19
		道路广场工程	0.31		0.31
		景观绿化工程	0.63		0.63
	三星堆镇土地增减挂钩项目	建构筑物工程	1.73		1.73
		道路广场工程	2.28		2.28
		景观绿化工程	0.88		0.88
		临时堆土场	(0.30)		(0.30)
临时占地	施工生产生活设施		0.16	0.16	
	管线延伸工程	0.16		0.16	
合计			6.18	0.16	6.34

临时堆土场位于永久占地范围面积不重复计算。

目前工程已投入运行，所有区域的扰动均已完毕，水土保持措施也实施完成，布设的林草植物措施生长正常，自然植被在当地气候条件下恢复情况良好，有危害扰动面积绝大部分已转化为无危害扰动面积。工程建设实际扰动土地面积

6.34hm<sup>2</sup>，各防治分区内建构筑物及地面硬化面积 4.51hm<sup>2</sup>、复耕面积 0.16hm<sup>2</sup>、植物措施面积 1.67hm<sup>2</sup>，目前扰动整治面积为 6.34hm<sup>2</sup>，达全部扰动面积的 100%。

### 3.2 取料监测结果

本项目建设所需的钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均在当地购买，实际未布设料场。

### 3.3 弃渣监测结果

本项目无弃方，不设置弃渣场。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### (1) 批复的土石方情况

土石方量：按照“开挖+调入+外借=回填+调出+表土利用+废弃”的原则，对项目区的土石方工程量进行平衡分析，本项目开挖总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；回填总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；无借方；无弃方。

#### (2) 实际的土石方情况

根据实际监测结果，本项目土石方开挖回填依照施工规程进行，无乱堆乱弃情况，土石方量项目内部平衡。

土石方工程量：经过现场调查及查询建设单位土石方资料，实际完成的土石方工程量：按照“开挖+调入+外借=回填+调出+表土利用+废弃”的原则，对项目区的土石方工程量进行平衡分析，本项目开挖总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；回填总量为 2.73 万 m<sup>3</sup>，其中表土 0.69 万 m<sup>3</sup>、普通土 2.04 万 m<sup>3</sup>；无借方；无弃方。

实际监测认为与方案设计的土石方开挖、回填、借方弃方总量未发生变化。施工过程中采取合理防护措施，符合水土保持方案要求。土石方平衡表见下表。

表 3-4-1 本项目土石方平衡表

	建设区域		面积	挖方量	填方量	借方量	弃方量	备注
			hm <sup>2</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	万 m <sup>3</sup>	
项目组成	成兰铁路安置工程区	建构筑物区	0.19	0.14	0.10	0	0	
		道路广场区	0.31	0.15	0.08	0	0	
		景观绿化区	0.63	0.11	0.22	0	0	
	三星堆镇土地增减挂钩项目区	建构筑物区	1.73	1.20	0.94	0	0	
		道路广场区	2.28	0.89	0.61	0	0	
		景观绿化区	0.88	0.08	0.56	0	0	
		临时堆土区	(0.30)	0	0	0	0	
		施工生产生活区	0.16	0.05	0.12	0	0	
		管线延伸区	0.16	0.11	0.10	0	0	
	合计		6.34	2.73	2.73	0	0	

### 3.5 其他重点部位监测结果

#### 1、大型开挖填筑区

项目开挖来源于基础土石方的挖填，在施工期间及时布设水土保持措施，减少水土流失。后期施工结束后大部分区域被建筑物占压或硬化或绿化，水土流失微弱。

#### 2、临时堆土

施工过程中基础开挖土方，设置临时堆土，施工过程中采取了完善的防护措施，使得水土流失受到控制。

## 4 水土流失防治措施监测结果

本项目总体水土流失防治措施体系是根据工程施工总布置、施工特点，运用水土保持综合防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合的原则，布设水土流失防治措施。

广汉市三星堆镇人民政府和各参建单位非常重视水土保持工作，按照“建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”原则，工程建设过程中实施了工程措施：表土剥离、表土回覆、雨水管；植物措施：景观绿化、撒播草籽；临时措施：临时排水沟、沉沙池、临时遮盖、宣传横幅等水土保持措施，使水土流失得到有效控制，水土保持措施防治效果明显。

### 4.1 工程措施监测结果

按照各分区的监测内容和监测指标，针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测；对新增的水土保持工程措施进行重点调查，通过实地测量进行监测。

三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）建成后即进入运行阶段，在工程建设过程中，参建各方严格遵守施工规范，按照设计施工工艺施工，有效控制施工活动对周边环境的不良影响，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治。对主体工程中具有水土保持功能的措施同时属于主体工程的单位工程（或单项、单元工程），全部按照主体工程施工进度计划完成；水土保持方案设计新增的水土保持措施也按照施工进度计划结合主体工程施工施工进度调整后顺利实施。

表 4-1-1 水土保持工程措施数量及实施时间表

措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减	监测时段
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	6900	6900	0	2018年1月 ~2023年12月
	雨水管	m	2346	2346	0	
	表土回覆	m <sup>3</sup>	6900	6900	0	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	

## 4.2 植物措施监测结果

按照划分的监测分区，逐区进行调查统计植物措施实施情况、种类、分布及面积。

表 4-2-1 水土保持植物措施数量及实施时间表

措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减	监测时段
植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.51	1.51	0.00	2018年1月 ~2023年12月
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.16	0.16	0.00	

## 4.3 临时防护措施监测结果

工程施工过程中，施工扰动区域、开挖或回填产生的松散堆积物及坡面等在大风及暴雨的条件下极易引发水土流失。因此，在各倒工序施工过程中采取有效的临时防护措施进行防治，临时措施结合主体工程进度在施工期间按计划实施。

表 4-3-1 水土保持临时措施数量及实施时间表

措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减	监测时段
临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	1.24	1.24	0	2018年1月 ~2023年12月
	宣传横幅	条	1	1	0	
	临时排水沟	m	1087	1087	0	
	沉沙池	座	7	7	0	
	临时铺垫	hm <sup>2</sup>	0.09	0.09	0	

## 4.4 水土保持措施防治效果

总结本项目水土流失防治措施实施量，与方案设计量相比较，完全一致，各参建方都严格按照批复的水土保持方案认真执行。

根据竣工资料项目建设防治区工程措施、植物措施、临时措施均未发生变化。

总体上，批复的水土保持方案布设的水土保持措施较为完善，具有良好的水土保持效果。

表 4-4-1 水土保持措施实施量与方案设计量对比表

措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减	监测时段
工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	6900	6900	0	2018年1月 ~2023年12月
	雨水管	m	2346	2346	0	
	表土回覆	m <sup>3</sup>	6900	6900	0	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.32	0.32	0	
植物措施	景观绿化	hm <sup>2</sup>	1.51	1.51	0.00	
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.16	0.16	0.00	
临时措施	临时遮盖	hm <sup>2</sup>	1.24	1.24	0	
	宣传横幅	条	1	1	0	
	临时排水沟	m	1087	1087	0	
	沉沙池	座	7	7	0	
	临时铺垫	hm <sup>2</sup>	0.09	0.09	0	

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本项目水土流失面积为项目占地范围面积，即 6.34hm<sup>2</sup>。

通过对项目建设区采取工程措施、植物措施相结合的水土保持综合防治，待措施充分发挥效益后，能够减少或遏制因项目建设而引起的水土流失量，促进项目区的生态系统的恢复。

表 5-1-1 本项目水土流失面积统计表

防治分区		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	
		施工期	试运行期
成兰铁路安置工程区	建构筑物区	0.19	0.19
	道路广场区	0.31	0.31
	景观绿化区	0.63	0.63
三星堆镇土地增减挂钩项目区	建构筑物区	1.73	1.73
	道路广场区	2.28	2.28
	景观绿化区	0.88	0.88
	临时堆土区	(0.30)	(0.30)
	施工生产生活区	0.16	0.16
	管线延伸区	0.16	0.16
合计		6.34	6.34

### 5.2 土壤流失量

为了有效控制和动态监测建设过程中的水土流失，监测项目组一方面通过场地巡查，把现场发现可能造成比较严重的水土流失区域，及时通报给项目施工单位，并督促他们尽快整改；另一方面，采用简易水土流失观测场法和简易坡面量测法，定期获取各监测点的土壤侵蚀量。

根据本项目扰动面积监测结果得到工程施工期项目区工程扰动区域各防治分区的土壤侵蚀量以及侵蚀强度，见表 5-2-1。

表 5-2-1 工程施工期土壤侵蚀情况表

防治分区	扰动特征	堆渣	开挖面	平台	合计
	侵蚀对象形态	土质堆渣	土质开挖面	施工场地	
成兰铁路安置工程区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	0.00	0.50	0.63	1.13
	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	0	3000	1500	2164
	侵蚀量(t)	0.00	15.00	9.45	24.45
三星堆镇土地增减挂钩项目区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	0.39	3.94	0.88	5.21
	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	5000	3000	1500	2896
	侵蚀量(t)	48.75	295.50	33.00	377.25
扰动面积合计 (hm <sup>2</sup> )		6.34			
扰动区域平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		1854			
扰动区域总侵蚀量(t)		401.70			

从上表可以看出，项目区扰动区域施工期总侵蚀量为 401.70t，各扰动类型区平均土壤侵蚀模数为 1854t/(km<sup>2</sup>·a)。

表 5-2-2 工程运行初期土壤侵蚀情况表

防治分区	扰动特征	堆渣	绿化区域自然恢复	合计
	侵蚀对象形态	土质堆渣	/	
项目建设区	自然恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	0	1.67	1.67
	平均侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	0	800	800
	侵蚀量(t)	0	13.36	13.36
自然恢复面积合计 (hm <sup>2</sup> )		1.67		
自然恢复平均侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)		800		
总侵蚀量(t)		13.36		

从上表可以看出，项目区试运行期总侵蚀量为 13.36t，平均土壤侵蚀模数为 800t/(km<sup>2</sup>·a)。

开发建设项目的侵蚀强度和侵蚀量，既受不同季节的降雨量和降雨强度的直接影响，也与扰动面积和扰动类型有关。在不同的扰动类型中，以堆渣扰动类型侵蚀强度最大，开挖面次之，平台相对较小。由于不同的防治分区，各扰动类型面积所占的比例不同，所以也形成不同侵蚀区域强度的差别。根据监测分区原则，该工程建设主要扰动区域为项目防治区。



## 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

### 5.3.1 取料场潜在土壤流失量

本项目建设所需的钢材、水泥、砂、石材、砖瓦、石灰、木材等均在当地购买，实际未布设料场。

### 5.3.2 弃渣场潜在土壤流失量

本项目无弃方。

## 5.4 水土流失危害

本项目未发生明显的水土流失危害。

对周边有一定影响的主要是：

扬尘。施工过程中尤其是挖填边坡，遇大风天气产生一定的扬尘，由于项目建设过程中周边 500m 范围，有较多居住人员，在施工过程中采取洒水降尘的措施，使得对周边影响较小。

本项目在建设期间未发生水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已发挥效益，总体看该工程施工单位对水土保持工作比较重视，按照批复的水土保持方案报告书的要求施工，方案落实较好，项目区六项防治指标均达到方案目标值，满足当地防治水土流失的标志，达到了预防和治理水土流失的效果。

本项目六项水土流失防治指标汇总情况与本项目水土保持方案确定的指标及开发建设项目建设类项目规定的一级标准对照情况见下表。

水土流失防治指标汇总表

防治目标	目标值
水土流失治理度（%）	94
土壤流失控制比	1.0
渣土防护率（%）	88
表土保护率（%）	87
林草植被恢复率（%）	95
林草覆盖率（%）	21

### 6.1 水土流失治理度

本项目占地面积为 6.34hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 6.34hm<sup>2</sup>。经计算，工程区水土流失治理度为 100%。详见下表。

表 6-1-1 水土流失治理度表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积 (hm <sup>2</sup> )	建（构）筑物及地面硬化面积 (hm <sup>2</sup> )	复耕面积 (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 (%)
					工程措施面积	植物措施面积	小计	
成兰铁路安置工程区	1.13	1.13	0.50	0.00	0	0.63	1.13	100
三星堆镇土地增减挂钩项目区	5.21	5.21	4.01	0.16	0	1.04	5.21	100
合计	6.34	6.34	4.51	0.16	0.00	1.67	6.34	100

### 6.2 土壤流失控制比

根据土壤流失量监测结果，扰动后平均土壤侵蚀模数为 300t/（km<sup>2</sup>·a），允许土壤流失量为 500t/（km<sup>2</sup>·a），计算得土壤流失控制比为 1.67。

### 6.3 渣土防护率

本项开挖土方施工过程中全部挡护，渣土防护率为 100%。

### 6.4 表土保护率

本项目可剥离表土 6900m<sup>3</sup>，全部剥离，表土保护率为 100%。

### 6.5 林草植被恢复率

根据植物措施监测结果，本项目可恢复植被的面积为 1.67hm<sup>2</sup>，已恢复植被面积 1.67hm<sup>2</sup>。经计算，运行期林草植被恢复率为 100%，各分区的林草植被恢复率见下表。

表 6-5-1 林草植被恢复率和林草覆盖率表

防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施面积(hm <sup>2</sup> )		林草植被恢复率 (%)	林草植被覆盖率 (%)
			栽植绿化面积	自然恢复面积		
成兰铁路安置工程区	1.13	0.63	0.63	0	100	55.75
三星堆镇土地增减挂钩项目区	5.21	1.04	1.04	0	100	19.96
合计	6.34	1.67	1.67	0	100	26.34

### 6.6 林草覆盖率

根据监测结果，本项目绿化措施面积为 1.67hm<sup>2</sup>。经计算，本项目林草覆盖率为 26.34%，各分区的林草覆盖率见表 6-5-1。

综上所述，本项目按照水土保持方案实施后，六项指标均已超过设计防治目标值，水土保持效果良好。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本项目建设过程中水土流失呈动态变化，施工前原地貌土壤流失轻微；建设过程中土方开挖回填、土方临时堆放等，破坏了原有土地结构，显著降低植被覆盖度，土壤流失剧增；项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量强度降至微度。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在大风暴雨等外营力作用下，土壤流失量暴增；在采取各项水土保持措施后，土壤流失量控制在容许的范围内。本项目水土流失动态变化印证了人为扰动是开发建设项目的主要水土流失因素，采取防治措施使控制水土流失的必要手段。

### 7.2 水土保持措施评价

经实地对现状进行水土保持监测，本项目实施的具有水土保持功能的工程措施、植物措施、临时措施和非工程措施完成情况如下：

(1) 本项目涉及的工程措施主要有表土剥离（保护表土，用于后期绿化）、雨水管（运行期导排雨水）、绿化覆土（景观绿化需求）、土地整治（翻松平整土地，便于植物生长）。

(2) 本项目的植物措施主要是景观绿化、撒播草籽。植物措施覆盖土体，减轻雨水对土体的击溅作用，增加雨水入渗，减少水土流失。

(3) 宣传横幅（增进参建人员水保意识）、临时排水沟（主要排水通道）、沉沙池（沉淀泥沙）、临时遮盖（减少雨水对裸露地表的击溅作用）、临时铺垫（减轻对地表的扰动破坏）。

(4) 非工程措施主指的主要是管理及管理，包括建设单位对水土保持工作极为重视，经常定期和不定期检查；施工单位对水土流失防治理念清晰，施工中重视水土流失防治，对挖填边坡或扰动区域等及时采取工程或植物措施，最大限度的防止水土流失。

## 7.3 存在问题及建议

本项目已投入运行，在水土保持监测工作过程中，取得了一些对以后得监测工作有借鉴意义的经验，为确保水土保持的连续性，监测单位从项目治理的实际出发，总结出以下问题，在后续其他项目建设过程中应全力避免。

(1)虽然本项目的水土保持方案对工程施工期的水土保持措施座了具体详细的设计，但同主体工程质量、进度和施工安全方面相比，对水土保持工作的重视程度仍显不够。

(2)项目对主体工程等相对重视，绿化工程滞后，土体长期裸露。

## 7.4 综合结论

监测结果表明，三星堆镇中兴村(原义安村、东岗村)土地增减挂钩项目(第一期)水土保持方案的设计合理可行。在施工过程中，施工单位按照水土保持方案的要求施工，水土保持措施及时，水土保持设施建设完善，项目总体水土保持情况较好。

截止到2024年3月，经过一段时间的试运行，特别是项目区内林草植物措施及植被的自然生长，取得了较好的水土保持防护效果。项目区的六项防治指标均已达到开发建设项目水土流失防治的一级标准。

监测数据显示工程实施后，水土流失治理度为100%，土壤流失控制比为1.67，渣土防护率为100%，不计表土保护率，林草植被恢复率为100%，林草覆盖率为26.34%。与批复的水土保持方案确定的防治目标对比，各项指标均达到目标值。

项目建设单位对本项目水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本项目水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区整体区域水土流失强度由强度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- 1、项目区地理位置图；
- 2、总平面图；
- 3、监测分区及监测点布设图。

### 8.2 有关资料

- 1、《广汉市行政审批局关于三星堆镇中兴村（原义安村、东岗村）土地增减挂钩项目（第一期）水土保持方案报告书的批复》（广行审[2023]66号）。