

友顺金属加工项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	位于广汉市三星堆镇欢喜村4组			
	建设内容	改建2栋生产车间,3栋办公用房及相关配套设施等,总建筑面积2.27万m²。			
	建设性质	新建	总投资(万元)	700	
	土建投资(万元)	681.17		占地面积(hm²)	永久:2.13 临时:0
	动工时间	2025年1月		完工时间	2025年9月
	土石方(万m³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		0.73	0.73	0	0
	取土(石、砂)场	无			
	弃土(石、渣)场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不属于水土流失重点防治区		地貌类型	平坝
	原地貌土壤侵蚀模数t/(km²•a)	300		容许土壤流失量t/(km²•a)	500
项目选址(线)水土保持评价		1.项目区不属于各级政府确定的水土流失重点防治区。 2.本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。 3.本项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。			
预测水土流失总量		64.18t			
防治责任范围(hm²)		2.13			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目二级标准			
	水土流失治理度(%)	97	土壤流失控制比	1.1	
	渣土防护率(%)	94	表土保护率(%)	/	
	林草植被恢复率(%)	/	林草覆盖率(%)	/	
水土保持措施	工程措施:散水暗沟750m、雨水管360m。				
	植物措施:/				
	临时措施:临时遮盖0.32hm²、临时排水沟485m、沉沙池2座、洗车池1座。				
水土保持投资概算(万元)	工程措施	11.96(主体11.96)		植物措施	0(主体0)
	临时措施	9.33(主体9.33)		水土保持补偿费	2.769
	独立费用	建设管理费		2.21	
		水土保持监理费		主体已含	
		设计费		2.50	
	总投资		29.00(主体21.51)		
编制单位	德阳润成工程咨询有限公司		建设单位	四川省友顺金属材料加工有限公司	
法人代表	杨波		法人代表	林强	
地址	德阳市汇通大厦A栋13-10		地址	广汉市三星堆镇欢喜村4组	
邮编	618000		邮编	618300	
联系人及电话	邓罗斌鑫 18980114005		联系人及电话	林强 18383888985	
电子信箱	545657785@qq.com		电子信箱	/	
传真	/		传真	/	

字体加粗部分为主体已有水保措施。

说 明

1、一切单位和个人，必须严格遵守国家和地方有关水土保持的法律法规、切实履行保护水土资源、防治水土流失的义务。

2、本表一式三份。随表附送生产建设项目地理位置平面图、项目总体布置图和水土保持设计图，经水行政主管部门审查批准后，一份留水行政部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批立项的依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

3、在生产建设项目施工过程中，必须按“水土保持方案报告表”中的内容实施各项水土保持措施，并接受水行政主管部门监督检查。

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失调查、预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	10
1.10 水土保持投资及效益分析成果	10
1.11 结论与建议	11
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置	13
2.2 施工组织	17
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	25
2.6 施工进度	25
2.7 自然概况	27
3 项目水土保持评价	32
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价	34
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	41
4 水土流失分析与调查、预测	43
4.1 水土流失现状	43

4.2 水土流失影响因素分析.....	44
4.3 土壤流失量调查.....	44
4.4 指导性意见.....	47
5 水土保持措施.....	49
5.1 防治区划分.....	49
5.2 措施总体布局.....	50
5.3 分区措施布设.....	52
5.4 施工要求.....	55
6 水土保持监测.....	57
7 水土保持投资概算及效益分析.....	58
7.1 投资概算.....	58
7.2 效益分析.....	63
8 水土保持管理.....	66
8.1 组织管理.....	66
8.2 后续设计.....	67
8.3 水土保持监测.....	68
8.4 水土保持监理.....	68
8.5 水土保持施工.....	69
8.6 水土保持设施验收.....	70

附件：

- 1、委托书；
- 2、承诺书；
- 3、用地文件；
- 4、营业执照；
- 5、法定代表人身份证复印件；
- 6、专家技术审查意见；
- 7、专家职称证；
- 8、公示截图。

附图：

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、广汉市土壤侵蚀分布图；
- 4、项目区总平面设计图；
- 5、防治分区、防治责任范围及防治措施布置图；
- 6、临时排水沟及沉沙池典型设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设必要性：本项目建设可填补传统加工产能不足，满足市场需求。保障供应链安全，项目建设增强关键零部件本土生产能力，降低外部依赖，维护制造业供应链安全。采取绿色发展模式，采用节能环保技术降低能耗与污染排放，符合"双碳"及环保政策要求。并可拉动区域经济，创造就业岗位，带动配套产业发展，增加税收并促进经济增长。

本项目的建设符合国家产业发展政策，符合我国国民经济可持续发展的战略目标。项目的建设可带动当地相关产业的集群，拉大产业链条，对当地经济发展起到很大的促进作用，具有良好的社会效益。

工程建设过程中不可避免地会产生一定的水土流失，通过实施本报告补充完善的水土保持措施，将水土流失对项目区生态环境的影响降到最低限度，对项目区环境保护和生态环境改善起到积极重大的作用，对工程的运行及维护企业周边环境有十分重要的意义。

项目名称：友顺金属加工项目。

项目位置：本项目位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组。

建设性质：新建建设类项目。

行业类别：加工制造类项目。

建设内容与规模：新建 2 栋生产车间，3 栋办公用房及相关配套设施等，总建筑面积 2.27 万 m²。

项目组成：本项目由建构筑物工程、道路管线工程等组成。

拆迁（移民）数量及安置方式：本项目不涉及移民安置问题。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改（迁）建。

工期：本项目施工总工期为 9 个月，2025 年 1 月动工，于 2025 年 9 月底完工（方案属于补报方案）。

投资：总投资 700 万元，其中土建投资 681.17 万元，资金来源为企业自筹。

工程占地：总占地面积 2.13hm²，均为永久占地，项目区占地类型为工矿仓储用地。

工程土石方：本项目共开挖土石方 0.73 万 m^3 ，均为普通土；回填土石方 0.73 万 m^3 ，均为普通土；无借方；无弃方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

本项目于 2025 年 1 月开工，于 2025 年 9 月完工。项目区目前排水措施良好，水土保持状况良好。

2025 年 11 月，四川省友顺金属材料加工有限公司委托我单位（德阳润成工程咨询有限公司）承担《友顺金属加工项目水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我单位组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区域及周围的土地利用情况，以及项目建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料。在认真分析项目前期设计成果、施工场地现状调查总结的基础上，于 2025 年 12 月编制完成《友顺金属加工项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

建设场地位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组。地貌单元属于沱江水系湍江一级阶地，场地地形较为开阔、平坦，场地高程 478.88~479.93m，相对高差 1.05m。

广汉市处于四川盆地亚热带湿润季风气候区，年平均气温 16.3°C ，多年平均降雨量 819.40mm，雨季为每年 5~9 月，多年平均无霜期 285d。

湍江（鸭子河）为沱江三源之一，发源于彭州市北部玉垒山红龙池（海拔 4080m），经彭州牛心山七佛崖穿隧洞引水，流经彭州、什邡、于马井入广汉市境内，再经三星、西高、新平，至和兴与石亭江，又东南流至福兴渡注入绵远河。全长 129km，流域面积 2055km^2 。历史上关口最大洪峰 $5060\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量为 6.4 亿 m^3 。

工程施工过程中临时排水沟排水出口处均设置有沉沙池，雨水经过沉淀后最终排入市政管网。项目区内地下水位较深，对基础开挖影响较小。

项目区属平坝地区，土壤主要类型为壤土。疏松，团粒结构好，pH 值 6.5~7.5，适种性相对较广。本项目经调查项目区内无表土可剥离。

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/(km²·a)。区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。

根据《关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函〔2014〕1723号），按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 300t/(km²·a)。

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），项目区不属于国家级、省级、市级水土流失重点防治区。

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、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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布实施，2010年12月25日修订，2011年3月1日正式施行）；

（2）四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法（2012年9月21日四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订）。

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日全国人大常委会通过，2021年3月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

（1）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2000年1月31日发布，2014年8月19日水利部令第46号公布修改并施行）。

（2）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（中华人民共和国水利部令第49号，2017年12月22日发布）。

（3）《水利部关于废止一批规范性文件的公告》（水利部公告〔2021〕1号，2021年3月23日）。

（4）中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加强新时代水土保持工作的意见》（2023年1月3日）。

(5)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号, 2023 年 1 月 17 日)。

1.2.3 规范性文件

(1)《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第 53 号);

(2)《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(办水保〔2023〕177 号);

(3)《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135 号);

(4)《关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号);

(5)《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157 号);

(6)《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);

(7)《关于印发生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139 号);

(8)《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133 号);

(9)《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448 号);

(10)关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610 号);

(11)《关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》(川财综〔2014〕6 号);

(12)《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号);

(13)《转发〈关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知〉的通知》(德市财税〔2021〕1 号);

(14)《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);

(15)《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》(德水函〔2023〕129号)；

(16)《关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(德水保委办〔2020〕8号)。

1.2.4 规范标准

- (1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (3)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (4)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (5)《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (6)《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(SL 387-2020)；
- (7)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；
- (8)《水土流失综合治理技术规范》(DB34/T 4008-2021)；
- (9)《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2024〕323号)；
- (10)《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2024〕323号)；
- (11)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；
- (12)《水利水电工程制图标准 水土保持制图》(SL 73.6-2015)；
- (13)《水利水电工程设计工程量计算》(SL 328-2023)；
- (14)《中国地震动参数区划图》最新修改单(GB 18306-2015)；
- (15)《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)；
- (16)《民用建筑设计统一标准》(GB 50352-2019)；
- (17)《室外排水设计标准》(GB50014-2021)。

1.2.5 技术文件及资料

- (1)《友顺金属加工项目施工图设计》；
- (2)《广汉市水土保持规划(2015—2030年)》(广汉市水务局, 2016.11)；
- (3)《广汉市市域城镇体系规划及城市总体规划(2015—2030年)》。

1.3 设计水平年

设计水平年应为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年。本项目于 2025 年 9 月完工，设计水平年取完工后的后一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括工程永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本项目永久征地面积 2.13hm²。无临时占地以及其他使用与管辖区域。因此，本项目水土流失防治责任范围为 2.13hm²，本项目的水土保持责任主体是建设单位，即四川省友顺金属材料加工有限公司。

表 1-4-1 防治责任范围统计表

单位：hm²

	占地性质	项目组成	用地类型	
			工矿仓储用地	小计
友顺金属加工项目	永久占地	建构筑物工程	1.53	1.53
		道路管线工程	0.60	0.60
	合计		2.13	2.13

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目在运营期基本没有开挖、取土（石、料）、弃土（石、渣）等生产活动，属于建设类项目，应采取建设类项目水土流失防治标准。

本项目位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，“项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准”，本项目应采用西南紫色土区建设类项目水土流失防治二级标准。

1.5.2 防治目标

(1)基本目标

本方案实施后，工程建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；水土保持设施安全有效；水土资源、林草植被应得到最大程度的保护与恢复。

(2)六项指标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，对土壤流失控制比和林草覆盖率进行调整。项目区原地貌为微度侵蚀区，土壤流失控制比根据“在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1”取值为 1.1； 本项目经调查项目区内无表土可剥离，故不计表土保护率；“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整”，根据《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24 号），“工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%”，结合项目实际本项目不计林草植被恢复率、林草覆盖率。水土流失防治目标见表 1-5-1。

表 1-5-1 水土流失防治目标表

防治指标	规范标准		按土壤侵蚀强度修正		按林草植被有限制修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）		94						94
土壤流失控制比		0.80		+0.25				1.1
渣土防护率（%）	85	88					85	88
表土保护率（%）	87	87					*	*
林草植被恢复率（%）		95						*
林草覆盖率（%）		21				-23		*

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

(1)本项目不属于各级政府确定的水土流失重点防治区。

(2)本项目不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(3)本项目不位于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目选址已避让全部水土保持要求应避让的区域，选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1)建设方案评价

本项目位置不在城镇区，通过实施水土保持措施，优化施工工艺等，可减少工程建设对地表扰动和植被损坏范围。总体来讲，项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的约束性规定，项目建设可行。

（2）工程占地评价

本项目总占地面积 2.13hm^2 ，均为永久占地，施工生产生活设施采取利用厂区已建房屋，不新增临时占地，减少额外的占地和对土地的扰动破坏，也满足施工的需求，用地紧凑合理。

本项目在满足工程建设要求的前提下，将占地总面积、损坏水土保持设施、扰动地表面积，控制工程占地范围内，减少了占地地表的破坏，节约用地，符合水土保持要求。

（3）土石方平衡评价

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

（4）取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于永久占地范围内即可，购料料场的防治责任由卖方承担，因此本项目不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，选择成品骨料符合水土保持要求。

（5）弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃方，不设置弃渣场。减少了对土地的扰动，控制本项目的防治责任范围面积，减少占地，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，减少水土流失。

（6）施工方法与工艺评价

本项目施工方法、施工工序合理，能减少土石方量、减少作业面、减少土体裸露时间；建议建设单位适当安排工序，尽可能的使基础开挖回填避开雨季，减少水土流失。在无法避开雨季时，应完善施工期临时排水体系，裸露地表和堆土应及时遮盖。

(7)具有水土保持功能工程的评价

本项目主体设计的具有水土保持功能工程措施较完善，本方案不再补充。

1.7 水土流失调查、预测结果

本项目扰动地表面积 2.13hm²，损毁植被面积 0hm²。

本项目土壤流失总量为 64.18t，其中新增土壤流失总量 57.79t，占流失总量的 90.03%。

新增土壤流失中，建设期 57.79t。因此，将建设期列为水土流失防治和监测的重点时段。

新增土壤流失中，建构筑物工程 43.57t，占 75.40%；道路管线工程 14.22t，占 24.60%，因此，将建构筑物工程区域列为水土流失防治和监测的重点区域。

1.8 水土保持措施布设成果

根据施工规划布置及可能产生的水土流失部位、特点，将防治责任范围划分为：建构筑物区、道路管线区等 2 个区。水土保持措施布置中，结合项目区自然环境特点，以永久与临时工程措施相结合控制集中、高强度水土流失。水土流失防治措施如下：

1.8.1 建构筑物区

1、主体设计

(1)工程措施

围绕建构筑物周边修建散水暗沟 750m，宽 0.4m，深 0.4m，沟壁、沟底采用 C25 砼现浇，壁厚 0.20m，底厚 0.15m，施工时间为 2025 年 5 月。

(2)临时措施

施工过程中对临时堆存于柱基之间的土方进行遮盖，共需密目网 0.32hm²，施工时间为 2025 年 1 月。

1.8.2 道路管线区

1、主体设计

(1)工程措施

沿道路共布置雨水管 360m，雨水管道管径为 DN400，管材采用 HDPE 双壁波纹管，施工时间为 2025 年 5 月。

(2)临时措施

在项目区出入口处布置 1 座洗车池，洗车池长 14.4m，宽 4m，池内深 0.4m，采用 C20 砼现浇，施工时间为 2025 年 1 月。

围绕项目区布置临时排水沟 485m，临时排水沟为 0.3*0.4m 矩形砖沟，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，厚 12cm，渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面，底板为 C20 砼，厚 8cm，施工时间为 2025 年 1 月。

在排水出口处布置沉沙池 1 座，沉沙池长 1.5m，宽 1m，深 1m，采用标砖砌筑，壁厚 0.24m，底部现浇 C20 砼，厚 0.1m，施工时间为 2025 年 1 月。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号)、《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)等要求，本项目编制水保方案报告表，可不开展监测。项目在建设过程中，建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测做好防护工作，减少水土流失。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资概算成果

本项目水土保持总投资 29.00 万元(其中主体已有水土保持措施投资 21.51 万元，新增水土保持投资 7.49 万元)。新增水土保持投资中独立费用 4.50 万元，预备费 0.23 万元，水土保持补偿费 2.7669 万元(依据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号)文件，按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征，本项目占地面积 2.13hm²，则水土保持补偿费为 2.769 万元)。

1.10.2 效益分析

本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类二级标准，通过水土保持措施治理后，到方案设计水平年，对各建设区域采取对应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 2.13hm²、可减少水土流失量 57.79t、渣土挡护量 0.73 万 m³。

各项指标中水土流失治理度目标值为 94%，本方案达到 99.53%；土壤流失控制比目标值为 1.1，本方案达到 1.67；渣土防护率目标值为 88%，本方案达到 98.63%；本项目无表土剥离，无植被措施。故不计表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。通过方案的实施，将有效地改善项目区的水、土资源质量及区域生态环境，促进项目区与周边地区的生态融合与协调发展。

1.11 结论与建议

项目建设符合国家产业政策的要求，符合城市总体规划要求；工程所在地不涉及水土流失重点治理区和重点预防区、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站等。本方案已按照相关规定执行西南紫色土区二级防治标准，同时，通过实施主体设计及本方案补充设计的水土保持措施后，项目建设可行。

通过实施水土保持措施，可有效控制由工程建设引起的水土流失，减少土壤流失量，减轻工程施工对周围环境的影响，水土保持措施基本达到防治要求，具有一定的生态、环境和社会效益。从水土保持角度分析，工程建设不存在水土保持限制性制约因素，该项目的建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出以下要求：

(1)建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实广汉市行政审批部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好地落实；建设单位应积极开展水土保持监测工作、监理工作。

(2)施工单位应根据本方案的设计原则，在施工过程中落实临时工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施。如局部排水系统与拦挡措施。

(3)根据《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）有关规定，严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，将施工水土流失控制在最低限度，同时监测运行后水土保持工程的运行情况，以便水土保持工程正常、持续发挥效益。

(4)各项水土保持设施竣工后，按《德阳市水利局关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》（德水函〔2023〕129号）规定，开展水土保持设施验收工作，确保各项水保工程质量。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得通过竣工验收和投产使用。

(5)建设单位以后的开发建设项目都应按“三同时”原则在项目动工前及时编制相应的水土保持方案，并积极实施水保措施，从而有效控制因工程建设造成的水土流失。建设单位要重视水土保持工作，认真学习水土保持相关法律法规知识，加强工程管理，规范施工行为。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通情况

本项目位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组，项目区周边已有建成道路，场地交通十分便利。



本项目永久占地防治责任范围中心点经纬度为东经 104°13'20.95"，北纬 30°57'49.23"。各拐点经纬度详见下表：

表 2-1-1 永久占地防治责任范围拐点经纬度统计表

拐点编号	东经			北纬		
	度	分	秒	度	分	秒

	°	'	"	°	'	"
1	104	13	23.25	30	57	51.52
2	104	13	23.71	30	57	47.83
3	104	13	22.80	30	57	47.12
4	104	13	22.14	30	57	46.59
5	104	13	21.73	30	57	45.96
6	104	13	19.07	30	57	45.59
7	104	13	18.44	30	57	52.00
8	104	13	20.63	30	57	51.74
9	104	13	21.51	30	57	51.75
10	104	13	21.51	30	57	51.54
11	104	13	23.25	30	57	51.57

2.1.2 主要技术指标

表 2-1-2 主要技术指标表

序号	经济指标	单位	合计
1	规划净用地面积	m ²	21321.00
2	总建筑面积	m ²	22705.50
3	计容建筑面积	m ²	22705.50
4	容积率		1.06
5	建筑基底面积		15273
6	建筑密度	%	71.63

2.1.3 项目布置

1、布置原则

本项目总平面布置应在总体布置的基础上，根据项目的性质、规模、交通运输、环境保护、防火、安全、卫生等要求，并结合当地自然条件进行布置。

2、总平面布置

本项目出入口位于项目区东侧，连接原已有道路。项目区北侧布置生产车间#2，南侧布置生产车间#1、办公用房#1、#2、#3。中部围绕建构筑物四周布置道路。

3、竖向布置

本项目区原场地高程 478.88~479.93m，相对高差 1.05m。项目区进行局部场平后达到设计标高（生产车间#1 设计标高 479.61m、生产车间#2 设计标高 479.41m、办公用房#1、#2、#3 设计标高 479.35m），与周边道路自然衔接，充分考虑原始地形地貌，合理布置建筑，有效减少土石方的开挖回填。因地就势，通过局部的高挖低填使场地达到合理的竖向高程，不形成挖填边坡。

2.1.4 项目周边市政基础设施建设情况及与本项目衔接情况

1、雨、污水管网与本项目衔接情况

本项目结合已建道路现状，项目区排洪排涝系统与周边建设匹配，雨、污水排入周边道路雨、污水管网。

2、供水与本项目衔接情况

施工生产生活用水利用城市自来水，给水干管管径为 PE 给水管Φ160。

3、电力与本项目衔接情况

项目区内部及周边有完善的电网设施，施工用电直接接入即可，考虑 5%应急发电采用 30kW 的柴油发电机。

2.1.5 项目组成

根据施工时段、施工区域、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容功能划分的不同，分为建构筑物工程、道路管线工程等组成。

1、建构筑物工程

建构筑物工程由 2 栋 1 层生产车间、3 栋办公用房组成，总建筑基底面积 15273m²，总建筑面积 22705.50m²。

主要建筑物设计参数如下表。

表 2-1-3 主要建筑设计参数表

建筑物名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容面积 (m ²)	层数	楼高 (m)	结构类型	基础形式
生产车间#1	5388.00	8082.00	8082.00	1F	7.50	钢结构	独立柱基
生产车间#2	8902.00	13353.00	13353.00	1F	7.50	钢结构	独立柱基
办公用房#1	575.00	862.50	862.50	2F	6.15	砖混结构	条形基础
办公用房#2	220.00	220.00	220.00	1F	3.30	砖混结构	条形基础
办公用房#3	188.00	188.00	188.00	1F	3.30	砖混结构	条形基础
合计	15273.00	22705.50	22705.50				

现将各建筑物分述如下：

1) 生产车间#1

地上建筑面积 5388m²，层数为地上一层，建筑高度为 7.50 米，耐火等级为二级，结构形式为钢结构，为丙类建筑。

2) 生产车间#2

地上建筑面积 8902m²，层数为地上一层，建筑高度为 7.50 米，耐火等级为二级，结构形式为钢结构，为丙类建筑。

3) 办公用房#1

地上建筑面积 575m²，层数为地上二层，建筑高度为 6.15 米，耐火等级为二级，结构形式为砖混结构，为丙类建筑。

4) 办公用房#2

地上建筑面积 220m²，层数为地上一层，建筑高度为 3.30 米，耐火等级为二级，结构形式为砖混结构，为丙类建筑。

5) 办公用房#3

地上建筑面积 188m²，层数为地上一层，建筑高度为 3.30 米，耐火等级为二级，结构形式为砖混结构，为丙类建筑。

沿建筑四周共布置散水暗沟 750m，散水暗沟规格宽 0.4m，深 0.4m，沟壁、沟底采用 C25 砼现浇，壁厚 0.20m，底厚 0.15m。

2、道路管线工程

(1)道路工程

在项目区内布置道路并衔接已成道路，本项目道路工程（含建筑物周边硬化区域，以及路面附属设施等）总占地面积为 0.60hm²。

道路宽 6~20m，路面采用 20cm 厚 C25 混凝土结构，路基采用 20cm 厚 12% 石灰土加 10cm 厚 5% 稳定碎石基层，道路结构层总厚度为 50cm。

(2)排水工程

主要介绍与水土保持相关的给排水管线工程。

A.给水管线工程

①给水体制：本项目采用生活给水管道与消防给水管道合流制。

②水源：本工程的供水水源均为城市自来水，供水压力 0.30MPa，水质符合国家生活饮用水卫生标准。从玉妃路现有的给水管网接入，引入管上设置总水表计量后使用。

③给水系统：给水总引入管后设总水表，设低阻力倒流防止器。消火栓系统与给水系统合用环网，在给水管网上接消火栓。

④管材、接口：根据管道内壁光滑、卫生性好、自重轻、连接简单、施工方便、尺寸小，可以有效提高供水系统的简捷程度、可靠性和高效性的原则。室外埋地生活给水管采用钢丝网骨架给水管，热熔承插连接，管道公称压力 1.0Mpa。

B.排水管线工程

①排水制度：本项目采用生活污水、废水与雨水分流制管道系统，与城市排水系统相一致。

②管材、接口：室外污水和雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管，承插式密封圈连接在车行道下或承压大的地方。

③排水去向：污水管主管管径为 DN300mm，坡度不小于 0.004。污水经格栅沉砂池处理后排入市政污水管网。

雨水：本项目雨水通过雨水管和排水沟收集并排入周边雨水管网，沿道路布置 DN400 雨水管 360m，采用 HDPE 双壁波纹管。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、交通条件

本项目位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组，周边区域现状道路较多，交通十分便捷。

2、施工用水

周边已有市政管网，市政管网供水压力不小于 0.30MPa，施工用水直接从市政管网引入即可。

3、施工用电

项目区周边有完善电网，施工用电可以直接引入，考虑 5%应急发电采用 30kW 的柴油发电机。

4、主材

建筑材料主要为钢材、砖、砂、商品砼等，在广汉市城区购买获得。

2.2.2 施工布置

1、施工道路

本项目不设置施工道路，利用项目区周边已有道路作业面即可。

2、 施工生产生活设施布设

本项目施工生产生活设施采取利用原厂区已建房屋，不新增占地，节约工程费用。

3、 取料场的布置

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，临时堆存于厂区范围内。

4、 渣场的布置

本项目无弃方，不设置弃渣场。

5、 临时堆土场

本项目仅有基础开挖土方，基础开挖土方临时堆存于建构筑物柱基之间，并对基础开挖土方采用密目网进行遮盖。

2.2.3 施工工艺及方法

本节针对性地介绍与水土保持相关的施工工艺。

1、 基础开挖

项目区地势起伏较小，平坦宽阔，周边环境条件一般，工程地质条件一般；地下水位较高、条件一般，基坑支护分项工程须进行专项设计。

施工工序：工作面开挖—清理边坡—孔位布点—成孔—安设土钉钢筋—注浆—铺设钢筋网—喷射混凝土面层—开挖下一步。以上工序循环进行至基坑底部。

(1) 工作面开挖

土钉支护应按设计规定的分层开挖深度按作业顺序施工，在完成上层作业面的土钉与喷混凝土以前，不得进行下一层深度的开挖。当基坑面积较大时允许在距离四周边坡 8~10m 的基坑中部自由开挖，但应注意与分层作业区的开挖相协调。支护分层开挖深度和施工的作业顺序应保证修整后的裸露边坡能在规定的时间内保持自立并在限定的时间内完成支护，即及时设置土钉和喷射混凝土。基坑在水平方向的开挖也应分段进行，可按 10~20m 分段。

(2) 清理边坡

基坑开挖后，基坑的边壁宜采用小型机具或铲锹进行切削清坡，以达到设计规定的坡度。

(3) 孔位布点

土钉成孔前，应按设计要求定出孔位并作出标记和编号。

(4) 成孔

根据设计要求的平面位置，孔深，下倾角，孔径，选择合理的钻孔设备，人工成孔常采用洛阳铲成孔。

成孔过程中应做好成孔记录，按土钉编号逐一记载取出的土体特征、成孔质量、事故处理等。应将取出的土体与初步设计时所认定的加以对比，有偏差时应及时修改土钉的设计参数。

(5) 清孔

钻孔后应进行清孔检查，对孔中出现的局部渗水塌孔或掉落松土应立即处理。成孔后应及时安设土钉钢筋并注浆。

(6) 安设土钉钢筋

钢筋使用前应调直，除锈，涂油。为保证钢筋处于钻孔的中心部位，土钉钢筋置入孔中前应先设置定位支架，支架沿钉长的间距为 2~3m，可为金属或塑料件，其构造应不妨碍注浆时浆液的自由流动。

(7) 注浆

土钉钢筋置入孔中后，可采用重力、低压(0.4~0.6MPa)或高压(1~2MPa)方法注浆填孔。水平孔应采用低压或高压方法注浆，压力注浆时应在钻孔口部设置止浆塞（如为分段注浆，止浆塞置于钻孔内规定的中间位置），注满后保持压力 3~5min。

对于下倾的斜孔采用重力或低压注浆时宜采用底部注浆方式，注浆导管底端应先插入孔底，在注浆同时将导管以匀速缓慢撤出，导管的出浆口应始终处在孔中浆体的表面以下，保证孔中气体能全部逸出。

注浆时需加入早强剂和膨胀剂，以提高注浆体早期强度和增大土钉与孔壁土体的摩擦力。

(8) 铺设钢筋网

在喷射混凝土前，面层内的钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求。钢筋网片可用插入土中的钢筋固定，在混凝土喷射下应不出现振动。

钢筋网片可用焊接或绑扎而成，网格允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。钢筋网铺设时每边的搭接长度应不小于一个网格边长或 200mm，如为搭焊则焊长不小于网筋直径的 10 倍。

（9）喷射混凝土面层

喷射混凝土时喷射顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 0.8~1.5m 范围内，射流方向垂直指向喷射面，在钢筋部位应先喷钢筋后方，然后再喷填钢筋前方，防止在钢筋背面出现空隙。也可在铺设钢筋网片之前初喷一次，铺设网片之后再进行复喷，一次喷射厚度不宜小于 40mm。喷射混凝土前应先向边壁土层喷水润湿，喷射时应加入速凝剂以提高混凝土的凝结速度，防止混凝土塌落。

为保证喷射混凝土的厚度，可用插入土内用以固定钢筋网片的钢筋作为标志加以控制。当面层厚度超过 100mm 时应分二次喷射，每次喷射厚度宜为 50~70mm。喷射混凝土终凝后 2h，应根据当地条件，采取连续喷水养护 5~7d，或喷涂养护剂。

土钉墙支护最下一步的混凝土面层宜插入基坑底部以下，深度不小于 0.2m，在基坑顶部也宜设置宽度为 1~2m 的喷混凝土护顶。

土钉墙支护宜在排除地下水的条件下施工，应采取的排水措施包括地表排水、支护内部排水以及基坑排水，以避免土体处于饱和状态并减轻作用于面层上的静水压力。基坑应设置临时排水沟和集水井，并与边壁保留 0.5~1m 的距离，集水井内积水应及时抽出。

2、 基坑边坡土方回填

（1）回填土方从基底最低处开始，水平分层整片回填夯实，每层厚度不大于 250mm。必须做成斜坡形分段填筑，重叠 1m，上下层错缝距离不大于 1m。

（2）保证填土含水率在一定范围内且符合设计要求；干密度检测值应有 90% 以上符合设计要求。

夯实一层后，洒水湿润，保证上下层接合良好。

3、 管沟开挖

沟槽开挖：根据确定的开挖形式和放坡比例，采用机械开挖方式进行挖掘。在挖掘过程中，应合理确定开挖顺序和开挖深度，然后分段开挖。对于槽底预留的 20cm，应由人工进行清底。在开挖过程中，需要严格控制挖掘深度，防止超挖或欠挖，以免影响管道安装质量。

沟槽处理：对于开挖出的沟槽，需要进行一定的处理，如排水、夯实等。同时，需要对沟槽进行验收，确保沟槽的质量满足设计要求。

4、 管道敷设

(1)地基条件：管道及检查井基础应置于密实的原状土层上，要求地基承载能力 $R \geq 120\text{Kpa}$ ，管道基础采用 180° 砂石基础（中粗砂）。

(2)管道基础条件不良将导致管道和基础出现不均匀沉陷，一般会造成局部积水，严重时会出现管道断裂或接口开裂。预防措施如下：

1) 认真按设计要求施工，确保管道基础的强度和稳定性。

2) 如果槽底土壤被扰动或受水浸泡，应先挖除松软土层后和超挖部分用砂或碎石等稳定性好的材料回填密实。

5、 沟槽回填

沟槽两侧应同时回填，两侧高差不得超过 30cm。管顶 50cm 以上直至道路垫层底部范围内应逐层整平夯实及碾压，回填材料应对称运入槽内，严禁用机械推土回填。管道回填土压实度详下图。

回填材料：一般情况下，采用开挖料回填；回填材料中不得含有有机物、淤泥、树根、草皮及其腐植物、玻璃瓶以及直径大于 20mm 的硬物。液限大于 50%，塑性指数大于 26 的细粒土不能直接作为沟槽回填材料，控制填料含水量不大于最佳含水量 20%；当土的含水量过高时，应采取晾晒或掺入石灰、水泥、粉煤灰等材料进行处治。遇地下水或雨后施工必须先排水再分层随填随压密实；杜绝带水回填或水夯法施工。在雨季施工、工期紧张、降水困难时，设计建议采用连砂石回填，但须由业主、监理等各方现场确定。

回填作业规定：沟槽回填从管底基础部分开始到管顶以上 500mm 范围内，必须采用人工回填；管顶 500mm 以上部位，可采用机械从管道轴线两侧同时夯实；每层回填高度应不大于 200mm。

6、 夏（雨）季施工

(1)加强地面施工时的养护，避免烈日暴晒造成强度不足，干裂等质量缺陷，砼渗入缓凝型减水剂，延长砼初凝时间。项目部组成防洪领导小组，检查各机械设备，电箱等是否有防雨棚，道路排水是否通畅，以及检查各机电设备并做好记录，对各库房、配电房、塔吊基础的防水情况，吊设备进行检查，外脚手架应安装避雷装置，防治雷击，大风后及时检查其稳定性、安全性。

2.2.4 施工工序

本着从前至后，先难后易，分期实施、分期受益的原则来计划安排。工程建设一般分为四个施工阶段：

(1)工程筹建期

筹建期工程项目包括施工用电、征地（前期已完成）、工程的招标、评标、签约以及部分临时房屋修建等工作。筹建期工程为主体工程正式开工创造条件。筹建期工期在 2025 年 1 月前完成。筹建期不计入总工期。

(2)工程准备期进度

2025 年 1 月上旬。本项目准备期主要完成：机修及综合加系统等工作，由施工单位负责修建。

(3)主体工程施工期

2025 年 1 月~2025 年 8 月，共 8 个月。主体工程施工期主要完成：

建构筑物主体结构施工，道路路基施工，同时进行配套工程的施工；后期进行道路面层施工。

(4)工程完建期

2025 年 9 月，工程完建期主要完成：临建设施的拆除、清理迹地、迹地绿化、完工扫尾、验收工作。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 2.13hm²，均为永久占地，项目区占地类型为工矿仓储用地。各项工程占地面积及占地类型见工程占地统计表 2-3-1。

表 2-3-1 项目区占地面积统计表

单位：hm²

	占地性质	项目组成	用地类型	
			工矿仓储用地	小计
友顺金属加工项目	永久占地	建构筑物工程	1.53	1.53
		道路管线工程	0.60	0.60
	合计		2.13	2.13

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

根据现场查勘，结合该工程平面布设以及工程所在地的地形、地貌等条件，拟定土石方平衡原则：

(1)合理安排施工时序，满足自身利用的原则：应充分满足工程填筑和后续利用需求，以减少工程弃渣量或取土量。工程填筑时，优先考虑利用本区域开挖量，区域内不能满足时，进行区间调运；

(2)各分项工程土石方量均折算为自然方。

2.4.2 表土剥离及利用平衡分析

项目区属平坝地区，土壤主要类型为壤土。疏松，团粒结构好，pH 值 6.5~7.5，适种性相对较广。本项目经调查项目区内无表土可剥离。

2.4.3 土石方平衡

本方案根据工程的总平面布置图，地质勘察报告，原始地面高程，结合工程实际，对土石方进行复核。土石方主要来源于路基、沟槽开挖回填。

(1)建构筑物工程

建构筑物工程共开挖土石方 0.61 万 m³，均为普通土；回填土石方 0.55 万 m³，均为普通土；无借方；无弃方。

(2)道路管线工程

道路管线工程共开挖土方 0.12 万 m³，均为普通土；回填土方 0.18 万 m³，均为普通土；无借方；无弃方。

(3)合计

方案经复核后主体设计中的土石方工程量：本项目共开挖土石方 0.73 万 m³，均为普通土；回填土石方 0.73 万 m³，均为普通土；无借方；无弃方。

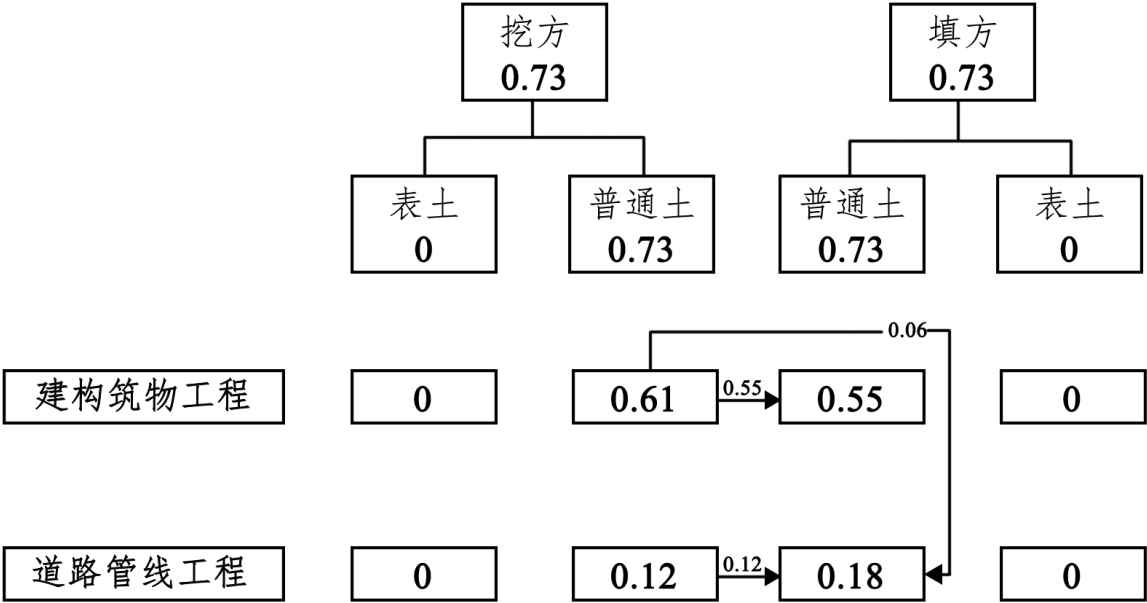
表 2-4-2 土石方平衡表

单位：万 m³

序号	项目组成	挖方			填方			调出		调入	
		表土	普通土	小计	表土	普通土	小计	数量	去向	数量	来源
1	建构筑物工程		0.61	0.61		0.55	0.55	0.06	2		
2	道路管线工程		0.12	0.12		0.18	0.18			0.06	1
3	合计		0.73	0.73		0.73	0.73	0.06		0.06	

图 2.2 土石方流向框图

单位：万 m³



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 移民安置

本项目不涉及移民安置问题。

2.5.2 专项设施改建

本项目不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

本项目施工期为 9 个月，2025 年 1 月动工，于 2025 年 9 月完工。

表 2-6-1 主体工程施工总进度表

项 目			2025 年								
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
建构筑物区	主体	建筑基础挖填									
		主体结构									
		墙体砌筑									
		室内管线									
		设备、安装调试									
道路管线区	主体	路基挖填									
		路面工程									
		管线工程									
竣工验收											

主体工程：_____

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

建设场地位于广汉市三星堆镇欢喜村 4 组。地貌单元属于沱江水系湍江一级阶地，场地地形较为开阔、平坦，场地高程 478.88~479.93m，相对高差 1.05m。

2.7.2 地质

1、区域地质构造及地震

(1)区域地质构造

据区域地质资料，场地地处成都平原东北部龙泉山脉西麓，为沱江冲积平原地带。地势由西北向东南缓倾，以平原为主；东部有浅丘，区域构造是夹持在西部北北东（NNE） $N30^{\circ}\text{--}60^{\circ}$ 华夏系龙门山断裂带与东部接近构造活动相对稳定的 $N15^{\circ}\text{--}60^{\circ}E$ 的新华夏系龙泉山褶皱带之间。造成东西两侧尤以西部的龙门山地域大规模剧烈隆生，并伴随强烈断裂活动。而夹持在东西两侧隆起的地带处于相对拗陷沉降堆积了大量厚度不等的第四系冲洪积与冰水冲堆积物，并迭覆于上白垩统之上，构成现今地壳稳定的呈北北东（NNE）向平行展布的川西成都平原地貌景观。

(2)抗震设防烈度及分组

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 年版）及川震防 2016（63#）文件，该工程区场地地震抗震设计烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期 0.45s，设计地震分组为第三组。

2、项目区岩土构成

根据区域地质资料，沿线地层主要由第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲积层（ Q_4^{al+pl} ）组成，现从上至下分述如下：

(1)第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{ml} ）

素填土：灰黄色，松散~稍密，稍湿，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，高压缩性，以粘性土为主，次以砖头、瓦块等；该层土属新近沉积土，场地大部分布，一般层厚 2.50~3.90m。

(2)第四系全新统冲积层（ Q_4^{al+pl} ）：

卵石：灰色、灰黄色。卵石成份主要为岩浆岩、变质岩等。卵石粒径一般以 20~80mm 居多，少量卵石粒径可达 100mm 以上。卵石磨圆度较好，多呈圆形、亚圆形，分选性较好。大多数卵石表面呈中~微风化状，卵石骨架间被砂、少量圆砾充填，充填物含量约 5%~35%。

①松散卵石：层位不连续，局部呈薄层或透镜状分布，均匀性差，颗粒排列十分混乱，卵石颗粒间基本不接触，该层局部夹薄层细砂，局部圆砾富集。卵石粒径在 20~80mm，含量 50%~55%。

②稍密卵石：层位连续，呈层状分布，均匀性差，颗粒排列十分混乱，卵石颗粒间基本接触，局部圆砾富集。卵石粒径在 20~100mm，个别大于 100mm，卵石含量 55%~60%。

3、不良地质作用及地质灾害

经对场地及周围进行地质调查，场地不存在活动断裂、滑坡、泥石流、采空区、溶洞、古河道等不良地质作用及地质灾害。无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

2.7.3 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-0.4℃。

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 819.40mm，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%，多年平均蒸发量 800~950mm，全市全年日照时数 1192.2h。

表 2-7-2 广汉市气候特征值表

项目市	站名	气温 (°C)			多年平均 降雨量 (mm)	年平均 日照时数 (h)	无霜期 (d)	多年平 均年最 多风向	平均风速 (m/s)
		年最高	年最低	年平均					
广汉市	广汉市 气象站	36.9	-0.4	16.3	819.40	1260	285	东北	1.5

2.7.4 水文

1、地表水系

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。

湔江（鸭子河）为沱江三源之一，发源于彭州市北部玉垒山红龙池（海拔4080m），经彭州牛心山七佛崖穿隧洞引水，流经彭州、什邡、于马井入广汉市境内，再经三星、西高、新平，至和兴与石亭江，又东南流至福兴渡注入绵远河。全长129km，流域面积2055km²。历史上关口最大洪峰5060m³/s，年径流总量为6.4亿m³。

马牧河曾经是湔江主河道，于彭州市关口从湔江分为2支，1支东流于广汉白马寺汇入鸭子河；另一支东南流，在广汉西会濛阳河后，于三水镇六陵村汇入青白江。建国后湔江主河道改至小石河，马牧河东南流一支上游段始废，仅余广汉市塔子村以下河段排泄区间径流，此即马牧河。马牧河河道全长30km，河宽8~80m，平均比降1.42‰。

本项目最近处地表水体为东南侧约780m处的马牧河。工程施工过程中临时排水沟排水出口处均设置有沉沙池，雨水经过沉淀后最终排入市政管网。项目区内地下水位较深，对基础开挖影响较小。

2、地下水

场地内地下水为埋藏于第四系砂卵石层中的孔隙潜水，且埋藏深度较浅，其补给来源主要为大气降水。

3、暴雨资料的选用

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》上查得的数据。

4、设计暴雨

由于项目区内无暴雨实测资料，故本次1/6h、1h、6h、24h的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。详见表2-7-2。

表 2-7-3 广汉市各频率设计暴雨成果

时 段	均 值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 Xp(mm)
-----	-----	----	-------	---------------

				p=2%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	16.0	0.32	3.50	29.3	25.7	22.9	19.8	14.9
1h	45.0	0.38	3.50	90.8	78.0	67.9	57.2	41.2
6h	70.0	0.45	3.50	157.3	131.7	111.9	91.4	62.1
24h	108.0	0.56	3.50	283.4	228.5	187.0	145.3	89.7

2.7.5 土壤

1、广汉市土壤情况

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。

主要土属是灰棕冲积壤土，占总耕地的 48.72%，其主要土种为半沙泥田和二泥田，占 74.36%。质地属中壤一重壤土，托水托肥，水分渗透适中，水气热协调，有机质与全氮含量及有效磷、有效钾成分等均丰富，为市内高产稳产农田。灰色冲积水稻土稍次，占总耕地的 10.60%，主要问题是土壤渗漏较大，但也是多年培育出的良好水稻土。再积黄泥水稻土又次之，占总耕地的 21.96%，这种土属由于土质粘重，保水性强，但耕性不良；灰棕冲积土占耕地的 8.43%，由于沙性重，保水保肥力差，只宜旱作，易受旱灾；红紫泥土分布在松林、双泉两镇、乡的丘陵坡面上，占总耕地的 4.55%。

2、项目区土壤情况

项目区属平坝地区，土壤主要类型为壤土。疏松，团粒结构好，pH 值 6.5~7.5，适种性相对较广。本项目经调查项目区内无表土可剥离。

2.7.6 植被

1、广汉市植被情况

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 6928.7hm²，四旁树折合面积 1732.85hm²，按林地类型分：有林地 6209.4hm²，疏林地 103.8hm²，未成林造林地 37hm²，无林地 543.7hm²，难利用地 40.2hm²；全市林业用地率 12.3%，森林覆盖率 11.3%，绿化覆盖率 14.67%。

2、项目区植被情况

项目区无植被覆盖。

2.7.7 水土保持敏感区

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、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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 主体工程选址与水土保持法的相符性分析

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3-1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日实施），本项目的建设符合水土保持相关法律法规的要求。

表 3-1-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不单独设取土场、取沙场和石料场。 ②本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	符合
2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区不属于各级政府确定的水土流失重点防治区。	符合
3	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位委托我公司开展本项目水土保持方案编报工作，满足要求。	符合
4	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃方，无需设置弃渣场。	符合
5	第三十八条 在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区。	符合
6	第三十二条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	在方案审批后建设单位应主动缴纳水土保持补偿费。	符合

3.1.2 主体工程选址的合理性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），主体工程选址（线）应避让下列区域：

(1)水土流失重点预防区和重点治理区

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），项目区不属于水土流失重点防治区。

(2)河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带

本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围，场地周边较近的地表水体为场地东南侧约 780m 处的马牧河。

(3)全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

本项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

表 3-1-2 国标 GB50433-2018 的选址符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
主体工程（线）应避免下列区域： 1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期地面观测站。	1、本项目不属于水土流失重点预防区和重点治理区。 2、本项目选线避开了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3、避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期地面观测站。	符合规范要求

综上所述，本项目选址合理。

3.1.3 水土保持制约因素分析与评价

(1)项目的敏感性分析

场地内无全新活动断层也无其它不良地质作用和地质灾害，项目场地是稳定和安全的，不存在绝对制约性因素，符合水土保持要求，适宜建造本项目。项目区域内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点及重点试验区，满足《生产建设项目水土保持技术标准》的要求。

总体来说，项目场地符合要求。项目区内降雨量大，树木成活率高，植被恢复较容易。项目建设不可避免的产生了水土流失，但不存在绝对制约性因素。

(2)水土流失及其它影响分析

本项目建设过程中，主体工程的开挖等环节引起了一定的水土流失。在施工过程中，采取了完善水土保持防护措施控制水土流失。

综上所述，本项目的选址（线）无水土保持的限制性因素，符合水土保持的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本方案进行了项目与国标符合性对照分析，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，项目建设方案应满足规范要求的强制性条款，该项目建设方案不设置取土（石、料）场和弃渣场，项目建设方案基本合理。

表 3-2-1 国标 GB50433-2018 的建设方案与符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
建设方案应符合下列规定： 1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案； 2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。 3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式； 4、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： 1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	1、本项目不属于公路、铁路项目。 2、本项目位置不在城镇区。 3、本项目不涉及输电工程。 4、本项目不位于水土流失重点预防区和重点治理区。	符合规范要求
西南紫色土区应符合下列规定： 1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目不涉及弃土（石、渣）场。 2、本项目不涉及江河上游水源涵养区。	符合规范要求
平原地区应符合下列规定： 1、应保存和利用耕作层土壤。 2、应采取沉沙措施，防治河渠淤积。 3、取土（石、砂）场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。 4、应优化场地、路面设计标高，或采取其他措施，减少外借土石方量。	1、本项目经调查项目区内无表土可剥离。 2、本项目已设置临时排水沟、沉沙池等措施 3、本项目不涉及取土场。 4、本项目无借方。	符合规范要求

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
城市区域项目应符合下列规定： 1、应采取下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。 2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施。 3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。 4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	1、本方案对主体设计提出要求。 2、本方案对主体设计提出要求。 3、主体设计按要求土方清运车辆全部遮盖。 4、本项目不涉及取土场；无弃方，不设置弃渣场。	符合规范要求

从平面的角度分析，本项目总体布置位置合理，本项目施工生产生活设施采取利用原厂区已建房屋，施工区域采取结合永久道路的方式布置施工道路，有效减少了占地，各项目组成平面布置合理，减少了临时占地面积，施工较为便利，土石方调运距离合理，基本满足水土保持要求。

本项目主体设计了在项目区内修建散水暗沟、雨水管等，能有效地导排工程占地区域的汇水。项目区四周设有围墙，对周边影响较小，工程建设方案基本合理。

结论：综上所述，本项目建设方案基本合理。

3.2.2 工程占地评价

1、占地类型分析评价

依据本项目主体资料，本项目总占地面积 2.13hm²，均为永久占地。现状占地类型为工矿仓储用地。

项目建设区均不涉及基本农田，本项目占地类型不存在制约性因素，符合国家土地利用的相关政策法规及水土保持要求。

2、工程永久占地分析评价

依据本项目主体资料，本项目永久占地面积 2.13hm²，总体用地布置紧凑，场地规划合理，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，施工生产生活设施采取利用原厂区已建房屋，不涉及堆土场，不新增临时占地，减少额外的占地和对土地的扰动破坏，也满足施工的需求，用地紧凑合理，符合水土保持要求。

3、工程临时占地分析评价

本项目不涉及临时占地，工程建设占地紧凑，布局合理，符合水土保持要求。

结论：综上所述，本项目严格控制占地面积，做到了节约用地。尽量采用科学的工艺流程以达到节约用地的目的，减少了占地面积，减少地表扰动，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土保护分析评价

(1)可剥离表土量分析

本项目经调查项目区内无表土可剥离。

(2)表土利用分析

本项目经调查项目区内无表土可剥离，后期主体无绿化区域。

2、土石方平衡分析与评价

根据主体设计，本项目共开挖土石方 0.73 万 m³，均为普通土；回填土石方 0.73 万 m³，均为普通土；无借方；无弃方。本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设置取土（石、砂）场，所需建筑材料均由施工单位根据施工时序外购进入施工区，购料料源开采的水土保持责任由卖方承担，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，符合水土保持要求，因此本项目不存在料场选址的限制性因素。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目无弃方，不设置弃土场。减少了对土地的扰动，控制本项目的防治责任范围面积，减少占地，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，减少水土流失。

表 3-2-2 国标 GB50433-2018 的取土场、弃土场符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
---	-------	-------

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场； 2、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 3、弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置尚应符合下列规定： 1）涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 2）在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。 3）应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。 4）应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。	1、本项目不设置取土场。 2、本项目不设置弃土场。 3、本项目不设置弃土场。	符合规范要求

3.2.6 弃渣减量化、资源化分析评价

1、弃渣减量化分析评价

本工程为新建建设类项目，竖向布置结合周边道路的控制标高，场地标高尽量贴近周边地形高程进行设计，形成了较为优化的竖向布置。工程区位于广汉城区内，场地内地势开阔，地形平缓，场地内设计标高与周边厂区路标高相协调，不形成挖填边坡，不涉及大挖大填。

总体来说，本项目的竖向布置在保证工程质量及技术指标和雨水竖向排水去向的同时，也尽量减少了土石方挖填工程量，达到了弃渣减量化目的，符合水土保持要求。

2、弃渣资源化分析评价

根据主体资料以及现场调查，建设期内无弃方产生，不设置弃渣场，符合弃渣资源化的要求。

综上，本项目无弃方，减少了项目建设产生的挖填量、工程扰动面积及指标损坏面积，有利于减轻因项目建设造成的新增水土流失，符合水土保持要求。

3、弃渣减量化和资源化分析评价总结

综上所述，通过现阶段项目主体设计的优化布置，在满足规划要求、尽量减少了土石方挖填工程量、扰动面积等，无弃方产生，所有土方均得到了妥善处置，达到了弃渣减量化、资源化的目的，符合水土保持要求。

3.2.7 施工方法与工艺评价

1、施工时段的分析评价

根据该项目施工组织设计的进度安排，本项目施工总工期为 9 个月，2025 年 1 月动工，于 2025 年 9 月完工。本项目主要水土流失来源于基础开挖回填，施工时序安排上尽可能地避开雨季，无法避开雨季时采取相应的遮盖、排水措施，可显著减少水土流失，基本符合要求。

通过施工时段、施工工艺等各环节分析，易产生水土流失的施工环节如基础开挖回填、管沟开挖回填，所以裸露地表的防护措施和地表径流截排水措施是保存土方、控制水土流失的关键，要求主体工程加强施工管理，及时清运土方至指定地点，有序回填，尽量减少堆置时间，水土保持的重点是做好裸露地表的防护措施和地表径流的截排水措施。

2、施工布置对水土流失的影响

(1)施工生产生活设施布置分析评价

本项目施工生产生活设施采取利用厂区已建房屋，减少了占地与对土地的扰动，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，工程尽量减少占地，同时要求工程在施工中应严格控制在临时占地内产生水土流失，采取硬质防护、苫盖等防护措施，提高防治要求，起到一定的治理作用。

按照本方案提出的防治要求，施工单位在工程施工过程中严格按照本《方案》布置的防治措施进行防护，可达到防治水土流失的目的，同时满足水土保持要求。

(2)施工道路布置分析评价

施工道路基本利用周边道路，施工期间采取结合永久道路的方式布置施工道路，有效减少了占地，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，施工道路基本利用项目区周边已有道路，减少了临时占地，从而减少了水土流失面积。因此，本项目的施工道路布置合理，有利于水土保持防护。

表 3-2-3 国标 GB50433-2018 的施工组织符合性对照分析表

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
---	-------	-------

《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018) 相关规定	本项目情况	相符性分析
施工组织设计应符合下列规定： 1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2、应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。 3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。 6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1、本项目施工场地占地均在永久占地范围内，且不涉及基本农田区。 2、本项目施工工序安排合理，不存在重复开挖和多次倒运，有效减少裸露时间和范围。 3、本项目不涉及陡坡开挖。 4、本项目无弃方。 5、本项目外购料均从合规料场购买，料源开采的水土保持责任由卖方承担。 6、本项目不涉及取料场。 7、本项目无标段划分。	符合规范要求
工程施工应符合下列规定： 1、施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内； 2、施工开始时应对首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方应随挖、随运、随填、随压。 4、临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，在采取其他处置措施。 6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。 8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。 9、土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1、本项目采取内部永久道路与施工道路相结合的方式，施工已严格控制施工用地，要求施工活动控制在施工道路内。 2、本项目经调查项目区内无表土可剥离。 3、本方案将新增裸露地表的苫盖措施，对临时堆土挖填提出随挖、随运、随填、随压的施工要求。 4、本项目不涉及临时堆土场。 5、本项目不涉及泥浆沉淀池，项目区设置沉沙池。 6、本项目不涉及围堰。 7、本项目不涉及弃土（石、渣）场。 8、本项目不涉及取土（石、砂）场。 9、土石方运输车辆将采取车顶覆盖措施，防止沿途散溢。	符合规范要求

3、施工工艺对水土流失的影响

根据项目工程建设的特点，以及工程建设区的地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，分析该项目工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序是土石方开挖、土石方填筑等。

施工场区基础开挖回填施工采用机械施工，缩短了回填土的临时堆放时间。通过对基础开挖边坡的控制，有效地减少了扰动面积，开挖土方分层堆放，分层回填。主体工程设计的施工工艺较规范，各项工程的施工均以减少占地和土石方量为原则。

此外，在工程施工中还应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，遇降雨或大风天气加强临时防护，防止沿途散落。

4、 施工组织的水土保持分析与评价

施工安排合理，在满足工程需要的基础上，将开挖量控制在最小范围内，不存在重复开挖和土方的多次倒运。

施工进度与时序安排合理，裸露面积较小，裸露时间较短，减少了施工过程中因降雨等水土流失影响可能产生的水土流失。

施工开挖、填筑采取了部分遮盖、排水措施，减少了施工过程中因土方的开挖及回填可能产生的水土流失。

总体上讲施工组织设计基本符合水土保持要求，本方案将在后续章节针对未完善的部分进一步完善。

5、 根据目前的设计深度分析，本《方案》认为：

(1) 合理安排施工计划、施工程序，基础开挖施工做好大雨之前的防护措施，避免易受侵蚀或新填挖的裸露面受到雨水的直接冲刷。

(2) 裸露的场地采取了覆盖等措施，水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，砂石等散料采取了覆盖措施。

从水土保持角度看，在施工过程中加强组织与管理，有效防止施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、 建构筑物工程

建构筑物工程施工过程中对临时堆存于柱基之间的土方布置临时遮盖，周边布置有散水暗沟排导雨水，项目建成后建构筑物占压地表，不再产生水土流失，水土保持措施完善。本方案不再补充。

2、 道路管线工程

道路管线工程施工过程中在出入口处布置洗车池，防止施工过程中泥水散溢，围绕用地范围布设临时排水沟，在排水出口处布置沉沙池；项目建成后雨水管排导雨水，地面硬化，不再产生水土流失，水土保持措施完善。本方案不再补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1、水土保持措施界定原则

(1)主导功能原则——以防治水土流失为主要目标的工程,其设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中。

(2)责任分区原则——项目建设区范围内过程中的各项防护措施算作水土保持工程,计入水土保持方案。

(3)试验排除原则——遵照开发建设项目拦挡和排水工程水土保持界定原则和本项目特性,对主体设计的工程防护进行评价。

2、属于水土保持措施的工程

(1)建构筑物工程

沿建筑物四周布置散水暗沟 750m,宽 0.4m,深 0.4m,沟壁、沟底采用 C25 砼现浇,壁厚 0.20m,底厚 0.15m。

施工过程中对临时堆存于柱基之间的土方进行遮盖,共需密目网 0.32hm²。

(2)道路管线工程

沿道路布设雨水管,雨水管道管径 DN400 的 360m,采用 HDPE 双壁波纹管。

在项目区出入口布置 1 座洗车池,洗车池长 14.4m,宽 4m,池内深 0.4m,采用 C20 砼现浇。

项目区域布设临时排水沟 485m,临时排水沟为 0.3*0.4m 矩形砖沟,采用 M7.5 浆砌标砖砌筑,厚 12cm,渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面,底板为 C20 砼,厚 8cm。

在排水出口处布置沉沙池 1 座,沉沙池长 1.5m,宽 1.0m,深 1.0m,采用标砖砌筑,壁厚 0.24m,底部现浇 C20 砼,厚 0.1m。

表 3-3-2 工程主体已有水土保持措施统计表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	投资（万元）	位置
建构筑物区	工程措施	散水暗沟	0.4*0.4m 矩形 C20 砼沟	m	750	9.00	建筑物周边
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm ²	0.32	0.94	柱基间堆土区域
道路管线区	工程措施	雨水管	DN400HDPE 双壁波纹管	m	360	2.96	沿道路布设
	临时措施	洗车池	洗车池	座	1	1.89	项目区出入口
		临时排水沟	0.3*0.4m 矩形砖沟	m	485	5.45	围绕项目区范围
		沉沙池	1.5*1.0*1.0 砖砌水池	座	2	0.29	排水出口处

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

1、项目区水土流失类型

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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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。

2、广汉市水土流失现状

广汉市水土流失类型以水力侵蚀为主，根据四川省水土保持生态环境监测总站公布的2024年水土流失监测数据成果，广汉市水力侵蚀面积 $16.76km^2$ ，占幅员面积3.05%。其中轻度流失面积 $12.54km^2$ ，占水力侵蚀面积的74.82%；中度流失面积 $2.68km^2$ ，占水力侵蚀面积的15.99%；强烈流失面积 $1.17km^2$ ，占水力侵蚀面积的6.98%；极强烈流失面积 $0.35km^2$ ，占水力侵蚀面积的2.09%；剧烈流失面积 $0.02km^2$ ，占水力侵蚀面积的0.12%。水土流失受自然因素和人为活动的综合影响，其分布有明显的区域性，总的趋势是丘陵区比平原区严重。

表 4-1-1 广汉市水土流失现状统计表

单位： km^2

面积 县市	侵蚀面积	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	km^2	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
广汉市	16.76	12.54	74.82	2.68	15.99	1.17	6.98	0.35	2.09	0.02	0.12

3、项目区水土流失现状

项目区地形整体平坦，整体地形坡度小于 5° ，用地现状为工矿仓储用地。项目区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，水土流失强度为微度。本项目建筑场地不属于坡地场地。未动工前林草植被覆盖度较高，主要为自然生长植物。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

1、扰动地表面积

本项目扰动地表面积为项目征占地面积，即 2.13hm²。

2、损毁植被面积

本项目无损毁植被。

3、弃渣量调查

本项目无弃方，不设置弃渣场。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查单元

根据项目组成和工程占地、结合工程建设对水土流失的影响分析，主要调查单元划分为：建构筑物工程、道路管线工程。调查总面积为 2.13hm²。各调查单元调查范围见下表 4-3-1。

表 4-3-1 水土流失调查单元时段一览

调查单元	调查时段	建设期	
		调查时段	调查范围
		(年)	(hm ²)
建构筑物工程		1	1.53
道路管线工程		1	0.60
合计			2.13

4.3.2 调查时段

根据施工进度安排，调查时段为 2025 年 1 月到 2025 年 9 月（跨过完整雨季按 1 年计）；各调查单元水土流失调查时段见表 4-3-1。

4.3.3 调查结果

1、施工期扰动后土壤侵蚀模数

(1)土壤侵蚀类型划分

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地

貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值。结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本工程所有预测单元一级分类均属于水力侵蚀作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表和工程堆积体，三级分类包括上方无来水工程开挖面、地表翻扰型一般扰动地表、植被破坏型一般扰动地表和上方无来水工程堆积体，划分结果详见下表所示。

表 4-3-2 土壤流失各单元类型划分表

扰动单元	一级分类	二级分类	三级分类
建构筑物工程	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	上方无来水工程开挖面
道路管线工程			地表翻扰型一般扰动地表

(2)土壤流失量

1) 地表翻扰型一般扰动地表

道路管线工程的扰动类型为地表翻扰型一般扰动地表，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式（19）进行计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K_{yd} ——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 4-3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

调查区域	M_{yd}	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A
------	----------	-----	----------	-------	-------	-----	-----	-----	-----

道路管线工程	16.02	4689.2	0.016827	0.693	2.012	0.242	1	1	0.60
--------	-------	--------	----------	-------	-------	-------	---	---	------

表 4-3-4 地表翻扰型一般扰动地表施工期侵蚀模数计算表

序号	项目	施工期侵蚀量 (t)	施工期侵蚀面积 (hm ²)	施工期侵蚀时间 (a)	施工期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
1	道路管线工程	16.02	0.60	1.00	2661

2) 上方无来水工程开挖面

建构筑物工程扰动类型为上方无来水工程开挖面,根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定,依据其中的公式(23)进行计算:

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中:

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

表 4-3-5 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	M_{kw}	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A
建构筑物工程	48.16	4689.2	0.022	0.674	0.450	1.53

表 4-3-6 上方无来水工程堆积体施工期侵蚀模数计算表

项目	施工期侵蚀量 (t)	施工期侵蚀面积 (hm ²)	施工期侵蚀时间 (a)	施工期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建构筑物工程	48.16	1.53	1.00	3148

(3) 水土流失预测结果

表 4-3-7 土壤流失量调查统计表

单元	面积 (hm ²)	背景值 t/(km ² ·a)	侵蚀模数 t/(km ² ·a)	时段 (a)	背景 水土 流失 量(t)	水土 流失 总量 (t)	新增水 土流失 量(t)
建设期							
建构筑物工程	1.53	300	3148	1.00	4.59	48.16	43.57
道路管线工程	0.60	300		1.00	1.81	16.02	14.22
合计	2.13				6.40	64.18	57.79
自然恢复期							
建构筑物工程							
道路管线工程							
合计							
水土流失总量及新增流失总量							
建构筑物工程	1.53				4.59	48.16	43.57
道路管线工程	0.60				1.81	16.02	14.22

合计	2.13				6.40	64.18	57.79
----	------	--	--	--	------	-------	-------

根据调查，本项目土壤流失总量为 64.18t，其中新增土壤流失总量 57.79t，占流失总量的 90.03%。

新增土壤流失中，建设期 57.79t。

新增土壤流失中，建构筑物工程 43.57t，占 75.40%；道路管线工程 14.22t，占 24.60%。

4.3.4 水土流失危害分析

项目建设过程中，受人为活动因素极易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式。根据水土流失调查分析，项目新增水土流失量主要来源于基础和沟槽的开挖。本新建工程具有流失量较大、流失时段集中的特点。由于采取了有效的防护措施，水土流失得到控制，对工程安全及当地生态环境的影响较小。水土流失危害主要是临时排水体系未建成前，泥土随雨水乱流，影响周边环境。在项目完善措施后，项目建设无大的水土流失危害发生。

4.4 指导性意见

4.4.1 综合结论

本项目扰动地表面积 2.13hm²，损毁植被面积 0hm²。

本项目土壤流失总量为 64.18t，其中新增土壤流失总量 57.79t，占流失总量的 90.03%。

新增土壤流失中，建设期 57.79t。因此，将建设期列为水土流失防治和监测的重点时段。

新增土壤流失中，建构筑物工程 43.57t，占 75.40%；道路管线工程 14.22t，占 24.60%，因此，将建构筑物工程区域列为水土流失防治和监测的重点区域。

4.4.2 指导性意见

为确保本项目在施工过程中产生的水土流失在可控及允许范围内，针对上述分析提出如下指导性意见：

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制工程建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障工程施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不

同施工区域特点和水土流失调查结果，将建构筑物工程作为水土流失防治的重点。

水土保持措施采用植物措施、工程措施和临时措施相结合的方式。永久工程排水措施已由主体工程进行设计。本方案将通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，补充临时水土保持措施，充分发挥保障工程建设安全、减少水土流失的目的。

水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本项目的水土流失绝大部分发生在建设期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少本项目水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。所以，水土保持工程实施与进度必须与主体工程一致，防止水土流失防治措施与主体工程脱节。

水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的调查结果可以看出，工程施工扰动，使项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了植被恢复期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区目的

水土流失防治分区是为了科学合理地布设防治措施,将水土流失的影响因素基本相同的区域划分在一起,采用大致相同的防治措施及典型设计具体到各个防治地点,进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时,水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持监测奠定基础。

5.1.2 分区依据

根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果,按照主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.3 分区原则

本项目水土流失防治分区的依据主要是根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果,按照点型工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。具体为以下几点:

(1)相似性原则。区内有明显相似性,区间具有显著差异性原则。在地形地貌、施工布局,扰动地表时段、可能造成水土流失强度及防治措施等方面一致。同一分区内具有明显的相似性,不同分区之间有明显的差异性。

(2)主导因素原则。本项目主要考虑施工布局、水土流失类型、强度及原因作为主导因素。

(3)综合性与层次性原则。水土流失防治分区不可能过细,需要集中各种影响因素和防治要求的组合,应注意分区的综合性。各级分区应层次分明,具有关联性和系统性,水土流失预测时,多在一级分区的基础上再进行多级预测单元的划分。

(4)用途去向性原则。各分区内的防治措施体系应基本相同,具有较为一致的改造利用途径和措施。

(5)地域完整性原则。遵循集中连片,便于水土保持措施体系布置和施工的原则。

5.1.4 水土保持分区

根据工程组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，进行防治分区划分，分区结果见表 5-1-1。

表 5-1-1 水土流失防治分区汇总统计表

水土流失防治分区	占地面积(hm ²)	分区特征
建构筑物区	1.53	水土流失主要来源于施工过程中对土体的扰动
道路管线区	0.60	水土流失主要来源施工初期对土体的扰动
合计	2.13	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设的原则

根据现场查勘、设计资料分析和本项目的特点，本方案原则总体上必须满足水土保持法及其相关管理规定，满足施工现场水土保持和环境保护需要，总体上应遵循以下原则：

(1)法制性原则。遵循国家有关水土保持、环境保护的法律法规要求，坚持预防为主、防治结合、因地制宜、因害设防的原则。

(2)针对性原则。根据项目区的地貌类型、工程建设时序、建设期新增水土流失特点等，采取多种形式的水保临时工程、水保工程和植物工程防护措施。

(3)有效性原则。植物措施与临时工程和永久性工程措施相结合，点线面相结合，有效地控制和预防工程建设水土流失。采取先拦后弃的原则，力求控制工程建设期的水土流失。

(4)协调性原则。水土流失防治措施与经济发展、环境保护以及生态建设相结合，与当地水土保持分区和措施相协调。

(5)经济性原则。采取因地制宜、因害设防、临时工程与永久建筑工程相结合等经济合理的措施。对于主体工程设计中已具有水土保持功能的设施，本实施方案投资概算不再重复计列其费用。

(6)功能性原则。实施方案中的临时工程和永久性工程防护措施应具有集中拦挡工程弃渣、防止水土流失功能，土石方调配尽量做到移挖作填，合理调配土石方。对于临时堆土按照“先拦、后弃”的原则施工，迹地恢复应按照土地利用现状，植物措施按照“适地适树”的原则选择树草种。项目区面上采用的植物措施应

具有减免和控制水土流失功能。所有的水土保持措施实施后，应作为主体工程的组成部分，并为主体工程服务。

5.2.2 水土流失防治措施体系

根据项目的施工方法、水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

水土流失防治措施体系见图 5.1 和表 5-2-1。

表 5-2-1 水土流失防治体系布局表

水土流失防治分区	措施类型	措施名称
建构筑物区	工程措施	散水暗沟
	临时措施	临时遮盖
道路管线区	工程措施	雨水管
	临时措施	洗车池、沉沙池、临时排水沟

注：加粗字体为主体已有水土保持措施。

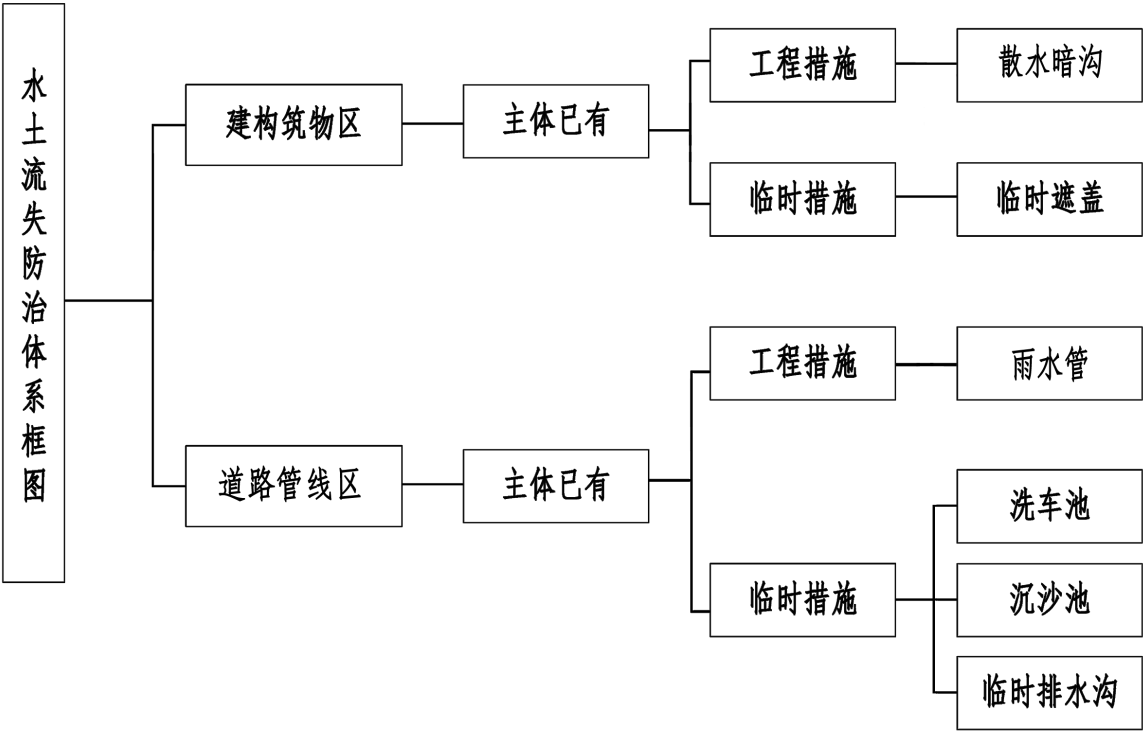


图 5.1 水土流失防治措施总体布局框图

5.2.3 措施标准及等级

(1)工程措施设计标准及等级

主体设计排水工程：根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）设计，设计暴雨重现期 5 年。

(2)临时措施设计标准及等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）设计，临时排水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物区

建构筑物区占地 1.53hm²，施工过程中对临时堆存于柱基之间的土方布置临时遮盖，周边布置有散水暗沟排导雨水，项目建成后建构筑物占压地表，不再产生水土流失，水土保持措施完善。本方案不再补充，仅对散水暗沟进行过流能力校核。

(1)散水暗沟过流能力复核

1) 洪峰流量验算

散水暗沟设计流量采用 5 年一遇洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q_m = 16.67\phi qF$$

式中：Q_m——洪峰流量，m³/s；

φ——径流系数，根据实际地形坡度和植被情况取 0.70；

q——设计暴雨重现期和降雨历时内的平均降雨强度，1.98mm/min；

F——汇水面积，km²；

5 年一遇暴雨洪峰流量见表 5-3-1。

表 5-3-1 散水暗沟洪峰流量验算成果统计表

工程名称	径流系数 φ	平均降雨强度 q(mm/min)	最大汇水面积 F(km ²)	洪峰流量 Q1(m ³ /s)
散水暗沟	0.70	1.98	0.005	0.116

2) 过流能力复核

散水暗沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中： A —过水面积， m^2 ；
 C —谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；
 R —水力半径， m ；
 i —底坡。

复核结果见表 5-3-2。

表 5-3-2 散水暗沟设计断面过水能力计算表

工程名称	底坡 i	糙率	沟宽	沟深	超高	水流断面	湿周	水力半径	谢才系数	过流流量 $Q(m^3/s)$	洪峰流量 $Qs(m^3/s)$
		n	$b(m)$	$h(m)$	$\Delta h(m)$	$A(m^2)$	$P(m)$	$R(m)$	C		
散水暗沟	0.005	0.015	0.40	0.40	0.10	0.06	0.80	0.10	45.42	0.138	0.116

散水暗沟过流流量大于洪峰流量，满足过流要求。

5.3.1 道路管线区

道路管线区占地 0.60hm²，施工过程中在出入口处布置洗车池，防止施工过程中泥水散溢，围绕用地范围布设临时排水沟，在排水出口处布置沉沙池；项目建成后雨水管排导雨水，地面硬化，不再产生水土流失，水土保持措施完善。本方案不再补充。

5.3.1 防治措施工程量汇总

表 5-3-3 水土保持防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	位置	施工时段	性质
建构筑物区	工程措施	散水暗沟	0.4*0.4m 矩形 C20 砼沟	m	750	建筑物周边	2025 年 5 月	主体已有
	临时措施	临时遮盖	密目网	hm²	0.32	柱基间堆土区域	2025 年 1 月	
道路管线区	工程措施	雨水管	DN400HDPE 双壁波纹管	m	360	沿道路布设	2025 年 5 月	主体已有
	临时措施	洗车池	洗车池	座	1	项目区出入口	2025 年 1 月	
		临时排水沟	0.3*0.4m 矩形砖沟	m	485	围绕项目区范围	2025 年 1 月	
		沉沙池	1.5*1.0*1.0 砖砌水池	座	2	排水出口处	2025 年 1 月	

5.4 施工要求

1、 施工条件

(1)施工用水

周边已有市政管网，市政管网供水压力不小于 0.30MPa，施工用水直接从市政管网引入即可。

(2)施工用电

项目区周边有完善电网，施工用电可以直接引入。

(3)主材

水土保持措施所需材料主要为密目网、砖、水泥等，在广汉市购买获得。

2、 施工方法

(1)排水沟、沉沙池、临时遮盖

由于工程量较小，采用人工开挖土沟、砌筑沉沙池，铺设密目网，胶轮车运输材料的方式施工。

(2)宣传横幅

厂家定制，人工悬挂。

(3)绿化种植、临时遮盖

采用人工种植，铺设密目网。

3、 施工工期安排

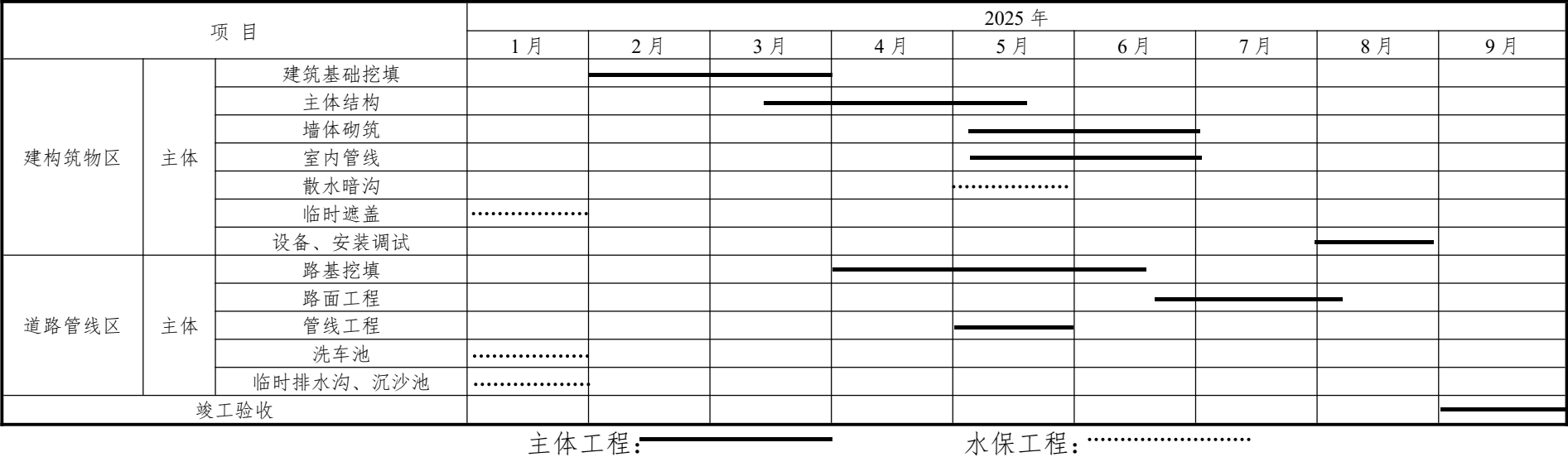
(1)水土保持措施实施计划安排原则

根据本项目水土流失防治分区及分区措施布局，本次水保设计的各种措施，在施工时间安排上，根据预防为主，及时防治的设计思路，结合主体工程施工时间、施工强度和各工区出渣量进度，在主体工程施工同时，采取相应的水保措施，将施工过程中造成的水土流失降至最低。

(2)进度计划安排

水土保持工程进度安排应尽量与主体工程保持一致。水土保持措施施工进度双横道图见图 5.2。

图 5.2 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图



6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)、《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)等要求,本项目编制水保方案报告表,可不开展监测。项目在建设过程中,建设单位应自行对建设区内的水土流失进行防治和观测做好防护工作,减少水土流失。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 投资概算编制的项目划分、费用构成、表格形式等执行水利部现行有关水土保持概（估）算编制规定编写；

(2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致；

(3) 新增水土保持项目中有与主体工程定额相同的应按主体工程一致，主体工程定额中没有的项目，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

2、编制主要依据

(1)《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

(2)《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2015 年）；

(3)四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610 号）；

(4)水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号）；

(5)《德阳市财政局、国家税务总局德阳市税务局、德阳市水利局转发〈关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知〉的通知》（德市财税〔2021〕1 号）。

7.1.2 编制说明与概算成果

1、编制方法

(1)基础价格

本工程水土保持投资概算的编制依据、价格水平年、基础单价和主要工程单价等均与主体工程一致，不足部分参考相关规定。

(2)人工预算单价

根据工程类型，按《编规》，本项目人工预算单价参照主体工程人工。

(3)主要材料及机械单价

钢材、砂、碎石、水泥等主要材料的单价与主体工程预算单价一致，绿化用的苗木、草籽、肥料等价格根据市场调查确定。

(4)措施单价

措施单价由直接费、间接费、利润、材料补差、税金组成。

1) 直接工程费

直接费由基本直接费和其他直接费组成。

①基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工概算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料概算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

②其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

2) 间接费

由直接工程费×间接费率计算

3) 利润

按(直接工程费+间接费)×企业利润率计算

4) 材料补差

按(材料预算价格-材料基价)×材料消耗量

5) 税金

按直接工程费、间接费、利润、材料补差之和乘以综合税率计算

6) 工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金。

(5)概算编制

1) 工程措施

按设计工程量或设备清单乘以工程(设备)单价进行编制。

2) 植物措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

3) 监测措施

①水土保持监测

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

②弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

③建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）规定插值计算。

4) 施工临时工程

①临时防护工程

按临时防护措施的实际工程量乘以工程单价编制。

②其他临时工程

按一至三部分投资合计的 1%~2% 计算。

③施工安全专项

按一至四部分建设工作量（不含设备购置费）之和的 2.5% 计算。

5) 独立费用

包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费 3 项组成。

①建设管理费

项目经常费按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5% 计算。

水土保持竣工验收费：参照国家相关标准，结合本项目实际情况计列。

技术咨询费按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算。

②科研勘测设计费：结合本项目实际情况计列。

③工程建设监理费：结合本项目实际情况计列。

6) 基本预备费

按一至五部分投资合计的 3%~5% 计算。

7) 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号），本工程水土保持补偿费收费标准为 1.3 元/m²。

2、概算成果

本项目水土保持总投资 29.00 万元(其中主体已有水土保持措施投资 21.51 万元,新增水土保持投资 7.49 万元)。新增水土保持投资中独立费用 4.50 万元,预备费 0.23 万元,水土保持补偿费 2.7669 万元(依据《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347 号)文件,按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征,本项目占地面积 2.13hm²,则水土保持补偿费为 2.769 万元)。

表 7-1-1 水土保持工程总投资概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	性质	
						主体已有	方案新增
	第一部分 工程措施	9.00			9.00	9.00	
一	建构筑物区	9.00			9.00	9.00	
(一)	防洪排导工程	9.00			9.00	9.00	
	第二部分 植物措施		0		0		
	第三部分 监测措施	0			0		
一	水土保持监测	0			0		
二	弃渣场稳定监测	0			0		
三	建设期观测费	0			0		
	第四部分 施工临时工程	9.33			9.33	9.33	
一	建构筑物区	0.94			0.94	0.94	
(一)	临时防护工程	0.94			0.94	0.94	
二	道路管线区	7.64			7.64	7.64	
(一)	临时防护工程	7.64			7.64	7.64	
三	其他施工临时工程费	0.24			0.24	0.24	
四	施工安全专项	0.51			0.51	0.51	
	第五部分 独立费用			4.71	4.71	0.21	4.50
一	建设管理费			2.21	2.21	0.21	2.00
二	科研勘测设计费			2.50	2.50		2.50
三	工程建设监理费			主体已含	主体已含	主体已含	
	一至五部分投资	21.29	0	4.71	26.01	21.51	4.50
	基本预备费(3%)				0.23		0.23
	水土保持补偿费				2.769		2.769
	总投资				29.00	21.51	7.49

表 7-1-2 水土保持工程措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	其中	
						主体已有	方案新增
	工程措施				11.96	11.96	
一	建构筑物区				9.00	9.00	
(一)	防洪排导工程				9.00	9.00	
1	散水暗沟	m	750	120	9.00	9.00	
二	道路管线区				2.96	2.96	
(一)	防洪排导工程				2.96	2.96	
1	雨水管				2.96	2.96	
	DN400HDPE 双壁波纹管	m	360	82.30	2.96	2.96	

表 7-1-3 水土保持施工临时工程措施投资概算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	投资(万元)	其中	
						主体已有	方案新增
	施工临时措施				9.33	9.33	
一	建构筑物区				0.94	0.94	
(一)	临时防护工程				0.94	0.94	
1	密目网	m ²	3200	2.93	0.94	0.94	

二	道路管线区				7.64	7.64	
(一)	临时防护工程				7.64	7.64	
1	洗车池	座	1	18900	1.89	1.89	
2	沉沙池	座	2	1473.63	0.29	0.29	
3	临时排水沟	m	485	112.44	5.45	5.45	
六	其他临时工程	%	2	11.96	0.24	0.24	
七	施工安全专项	%	2.5	20.54	0.51	0.51	

表 7-1-4 水土保持独立费用投资概算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第五部分：独立费用		4.71
一	建设管理费		2.21
1	项目经常费		2.13
1.1	项目经常费	一至四部分×0.6%	0.13
1.2	水土保持竣工验收费	水土保持竣工验收费根据市场情况核定	2.00
2	技术咨询费	一至四部分×0.4%	0.09
二	科研勘测设计费	根据市场情况核定	2.50
三	水土保持监理费	根据市场情况核定	主体已含

表 7-1-5 水土保持补偿费计算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
1	水土保持补偿费	永久占地面积 2.13hm ² ×1.3 元/m ²	2.769

7.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制水土流失方面产生的保土保水、改善生态环境、保障工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

7.2.1 水土保持效益

在水土保持方案拟定的各项措施实施后，使建设期和自然恢复期水土流失基本得到控制，方案实施可有效防治因工程建设中造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。

各效益指标的计算方法如下：

$$\text{水土流失治理度 (\%)} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}}$$

$$\text{渣土防护率 (\%)} = \frac{\text{实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}} \times 100\%$$

$$\text{表土保护率 (\%)} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$\text{林草植被恢复率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区占地面积}} \times 100\%$$

项目建设区面积 2.13hm²，扰动范围为项目建设区，总扰动面积 2.13hm²，造成水土流失面积 2.13hm²。对各建设区域采取对应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 2.13hm²、可减少水土流失量 57.79t、渣土挡护量 0.73 万 m³。达标情况见表 7-2-1。

表 7-2-1 设计水平年达标情况计算

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	计算结果
水土流失治理度 (%)	94	水土流失治理达标面积	hm ²	2.12	99.53	达标
		水土流失总面积	hm ²	2.13		
土壤流失控制比	1.1	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率 (%)	88	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	0.72	98.63	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.73		
表土保护率 (%)	*	保护的表土数量	万 m ³	/	/	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	/		
林草植被恢复率 (%)	*	林草类植被面积	hm ²	/	/	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	/		
林草覆盖率 (%)	*	林草类植被面积	hm ²	/	/	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	/		

由上表各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，完全达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。工程建设中，根据《方案》采取水土保持工程措施、植被措施、临时措施综合防治后，将取得显著的保水、保土、改善生态环境、保障工程安全等多方面的作用和效益。

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，水土流失治理度目标值为 94%，本方案达到 99.53%；土壤流失控制比目标值为 1.1，本方案达到 1.67；渣土防护率目标值为 88%，本方案达到 98.63%；本项目无表土剥离，无

植被措施。故不计表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。本项目水土保持方案实施后,不仅能防治因工程建设中新增的水土流失,还能治理原有水土流失。

7.2.2 工程效益

在实施各项水土保持措施后,各开挖面得到有效防护,工程安全施工和运行得到有效保障。

7.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规,因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施,使项目建设期、生产期可能发生的水土流失及危害降到最低限度,从而确保项目建设和生产顺利进行,不仅有利于项目区社会经济发展,又美化项目区环境,促进当地经济持续发展。项目实施后,可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展,实现项目建设带动地方经济发展的目标,将明显增加地方税收和劳动就业,并产生巨大的社会效益。

8 水土保持管理

为确保本项目各项水土保持措施顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，建设单位必须严格按照批复的水土保持方案所确定的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成水土保持各项措施；预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案。本项目的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的组织结构与管理、后续设计、工程施工、水土保持工程监理、水土保持监测、检查与验收、资金来源及使用管理等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和措施是关键。本方案由四川省友顺金属材料加工有限公司组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

(1)根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需专门配备一名以上水土保持专业人员，负责水土保持方案的委托编制、报批和方案实施工作。

(2)认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程的安全实施，充分发挥水保工程效益。

(3)建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门，报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

(4)工程施工期间，建设单位需负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，减少或避免工程建设中可能造成水土流失和对周边生态环境的影响及破坏。

(5)工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和施工期间的水土流失及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(6)建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

(1)建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的学习、宣传工作，使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律法规进行，最终达到上至领导、下至参与建设的每一位建设者，都能自觉自愿地做好本项目的水土保持工作。

(2)制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

(3)积极与工程涉及区、县的水行政主管部门联系，依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监测，分析水土保持方案的防治效果，对需补充水土保持措施的及时制定相应的治理方案。

(4)专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用和挤占。施工完毕后，在主体工程投入运营前水土保持设施按“三同时”制度应与主体工程同时完工验收合格后才能投入使用。

8.2 后续设计

(1)水土保持方案报告批复后，建设单位必须委托具有相应资质的设计单位完成水土保持招标设计和施工图设计，并报水行政主管部门备案。

(2)水土保持方案和水土保持工程设计变更应按规定报水行政主管部门报审批准。

8.3 水土保持监测

加强技术监督,对建设期和自然恢复期的水土流失量、水土保持措施等要进行监测,分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果,及时补充、完善水土保持措施,以制定相应的治理方案。

监测方按方案规定的监测内容、方法和时段,结合工程施工实际情况,监测单位应编制《水土保持监测实施细则》,监测成果应按时向建设单位报告。监测单位在监测结束后应编制监测报告,同时应向当地水行政主管部门报告,水土保持监测报告要作为水土保持设施完工验收的依据。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失情况、防治成效及水土流失危害等监测结果,对生产建设项目水土流失防治情况进行评价,在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据,也是各县(市、区)水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法,满分为100分;得分80及以上的为“绿”色,60及以上的为“黄”色,不足60分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分,监测总结报告三色评价得分为全部季报得分的平均值。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理应列入主体工程监理任务中,与水土保持监理单位签订合同,合同中应明确水土保持工程监理任务。工程完工后,监理单位应提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中,必须实行监理制度,形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约、以质量、进度和投资为控制目标的合同管理模式,达到降低投资,保证进度,提高施工质量的目的。监理方法可采用跟踪、旁站、抽检等监理方法,控制水土保持工程的质量、进度和投资,对水土保持工程实行信息管理和合同管理,确保工程按期保质完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持合同管理,按照合同控制工程建设的投资、工期和质量,并协调有关各方的关系,包括水土保持实施阶段的招标工作、设计、施工等全过程。

建设期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告;审查承包商选择的分包单位;组织设计交底和图纸会审;审查承包商提出的水土保持施工方案,施工进度和资金、物质、设备计划等;督促承包商执行工程承包合同,按照国家 and 行业技术标准和批准的设计文件施工;监督工程进度和质量,检查安全防护措施;核实完成的工程量;签发工程付款凭证,整理合同文件和技术档案资料;处理违约和变更事件;协助项目法人进行工程各阶段验收,提出完工验收报告。

8.5 水土保持施工

(1)为了保证本项目水土保持设计提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,采取业治理的方式,将水土保持设计内容纳入主体工程施工管理体系中,按照水土保持设计的治理措施、进度安排、技术标准等,严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度,提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时配备环境保护专业人员,以解决措施实施过程中的技术问题,接受当地水行政主管部门的监督检查。值得注意的是,工程施工是分标段进行,为避免施工单位乱取、乱弃等问题,建设单位应加强施工管理。

(2)建设单位应根据批复的水土保持方案,对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中,对其责任范围内的水土流失负责。施工单位必须具有懂水土保持专业业务的技术人员,熟悉各项水土保持措施技术要求;并加强水土保持技术培训,强化施工人员的水土保持意识,提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。对实施水土保持方案确有困难的施工队伍,应聘请水土保持技术人员进行技术指导或委托水土保持部门实施。

(3)施工单位应采取各种有效措施,减少在其防治范围内发生水土流失,避免对其范围外的土地进行扰动、破坏地表植被,对周边生态环境的影响。

(4)严格按照水土保持要求进行施工,施工过程中,如需进行设计变更,及时与建设单位、设计单位和监理单位协商,按相关程序变更或补充设计批准后,再进行相应的施工。

(5)植物措施施工过程中,应注意加强绿化植物的后期抚育工作,抓好幼林抚育和管护,确保各种植物的成活率,尽早发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

根据《德阳市水利局关于印发〈德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法〉的通知》(德水函〔2023〕129号),对于水土保持区域评估范围以外编制水土保持方案报告表的生产建设项目和水土保持区域评估范围以内征占地面积在0.5公顷以上或者挖填土石方总量在1千立方米以上的生产建设项目简化水土保持设施自主验收程序。

(1)验收组织。在生产建设项目投产使用前,由生产建设单位组织有关参建单位及1-2名水土保持专业或行业专家对水土保持设施进行验收,形成验收鉴定书。

(2)验收公示。对验收合格的项目,除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应在10个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开,公示的时间不得少于20个工作日,并注明该项目建设单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(3)验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施自主验收报备申请函、水土保持设施自主验收报备申请表、水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告。报备的材料为纸质版1份,电子版1份(PDF格式),纸质版材料应当加盖单位公章,并经相关责任人员签字。