

年产 20 万吨再生氧化铝原料项目 水土保持方案报告表

(报批稿)

已按专家评审意见修改，
可予审批
周永
2026.6.15

建设单位：四川 TCL 海能环境科技有限公司

编制单位：四川西韦工程咨询有限公司

二〇二六年六月

年产 20 万吨再生氧化铝原料项目 水土保持方案报告表

统一社会信用代码 91510802MA62DM537E	营业执照 (副本) 副本编号: 1-1	扫描二维码登录 “国家企业信用 信息公示系统” 了解更多登记、 备案、许可、监 管信息。
名称 四川西韦工程咨询有限公司	注册资本 壹佰万元整	
类型 有限责任公司(自然人独资)	成立日期 2020年02月18日	
法定代表人 张瀚	住所 四川省广元市利州区东坝办事处万源新区 滨河路南侧万达广场(西区)1号写字楼 11-14号	
经营范围 一般项目: 土地整治服务; 社会稳定风险评估; 环境保护监测; 企业管理咨询; 水土流失防治服务; 水灾害咨询服务; 土地调查评估服务; 土壤污染治理与修复服务; 规划设计管理。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 建设工程设计; 地质灾害危险性评估; 地质灾害治理工程设计; 地质灾害治理工程勘查; 建设工程勘察; 建设工程监理; 安全评价业务; 职业卫生技术服务; 测绘服务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)	登记机关 广元市利州区市场监督管理局	2024 年 3 月 27 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

编制单位名称: 四川西韦工程咨询有限公司

编制单位地址: 四川省广元市利州区东坝办事处万源新区滨河路南侧万达广场(西区)1号写字楼11-14号

编制单位邮编: 628017

项目联系人: 吴菲菲

联系人电话: 15284895752

电子邮箱: 504285852@qq.com

年产 20 万吨再生氧化铝原料项目

水土保持方案报告表

责任页

(四川西韦工程咨询有限公司)

批准：张 灏 总经理

核定：梁 川 工程师

审查：王平华 工程师

校核：任培容 /

编写：

姓名	职称	工作内容	签名
吴菲菲	助理工程师	项目概况、项目区概况、防治责任范围水土保持管理说明、项目选址水土保持分析评价、水土流失预测总量、防治责任范围、防治标准等级及目标、水土保持措施、水土保持投资估算、制图及资料整理装订	

水土保持方案报告表

项目概况	项目名称与代码	年产 20 万吨再生氧化铝原料项目 川投资备【2601-510803-04-01-134232】FGQB-0166J					
	项目地点	四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内（项目中心点坐标为 105°44'40"E, 32°22'42"N）					
	建设内容	项目以高铝料和低盐铝灰为原料，采用国内领先的粉体煅烧工艺，生产再生氧化铝原料。项目占地面积68.87亩，建设原料储存，低盐铝灰分选、高铝料烘干打散、搅拌站、均化库、回转窑、烟气处理设施及空压站、配电室、综合管网、综合配套区等公辅设施。项目分两期建设，建设完成后可实现资源化处理和年产 20 万吨再生氧化铝原料的能力。					
	建设性质	新建，建设生产类			总投资（万元）	23880	
	土建投资（万元）	19820		占地面积（hm ² ）	4.59		永久：4.59 临时：0
	开工时间	2026年7月			完工时间	2028年6月	
	土石方（万m ³ ）	挖方/表土	填方/表土	借方	项目自身建材利用方	弃方	综合利用方
		1.9	1.9	0	0	0	0
	借方来源	不涉及					
	余方去向	不涉及					
项目区概况	涉及重点防治区或其他水土保持敏感区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区					
	自然简况	<p>地形地貌：项目区属低山地貌区，场地分为两个台段，北部平台地面高程介于452m-459m之间，南部台段略低，高程处于440m-446m之间，两台段之间高差约12米。</p> <p>气候条件：年均气温17℃，生长期平均310天，无霜期共263天，年日照时数1342小时。光热资源丰富，雨季集中在5至9月，能满足多种农作物生产。雨量充沛，年均降雨量980毫米。</p> <p>土壤及植被情况：项目区主要分布的土壤类型为黄壤，场地内无表土可剥离，无植被覆盖。</p>					
	水土流失类型	水力侵蚀		土壤侵蚀强度	微度		
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	300		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]	500		
预测土壤流失总量(t)	567.95	新增土壤流失量(t)	524.74	可减少土壤流失量(t)	524.74		
防治责任范围(hm ²)	4.59						
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色区一级标准		水土流失治理度(%)	97		
	土壤流失控制比	1.67		渣土防护率(%)	94		
	表土保护率(%)	/		林草植被恢复率(%)	97		
	林草覆盖率(%)	7		植被覆盖度	98.53		

水土保持措施及效果分析	<p>本项目的防治标准等级为西南土石山区建设类项目一级标准。</p> <p>工程措施：①建构筑物区：200*200排水沟112m，300*300排水沟504m，700m³雨水蓄水池1座；②道路硬化区：DN500 HDPE双层壁立式钢带复合管150m，600*600排水明沟1400m，800*600盖板排水沟400m，植草砖铺装1510m²，透水砖铺装81750m²；③景观绿化区：土壤改良0.14万m³，绿化覆土0.14万m³；</p> <p>临时措施：①建构筑物区：临时苫盖6100m²，0.3m×0.3m土质排水沟630m，土质沉砂池4座；</p> <p>②道路硬化区：临时苫盖11200m²，0.3m×0.3m土质排水沟950m，土质沉砂池6座；</p> <p>③景观绿化区：临时苫盖1000m²；</p> <p>植物措施：乔灌木综合绿化3426.66m²；</p> <p>本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，工程占地区域内水土流失治理度达到99.78%；土壤流失控制比达到1.67；渣土防护率达到97.37%，林草植被恢复率98.53%，林草覆盖率7.4%，由于项目区内无可剥离表土，因此表土保护率不涉及。</p>				
水土保持投资（万元）	工程措施	509.7	植物措施	137.07	
	临时措施	16.24	水土保持补偿费	5.97	
	独立费用	建设管理费	19.89		
		水土保持监理费	0.00		
		科研勘测设计费	2.4		
总投资	639.10				
编制单位	四川西韦工程咨询有限公司	建设单位	四川TCL海能环境科技有限公司		
法人代表	张灏	法人代表	朱益群		
统一社会信用代码	91510802MA62DM537E	统一社会信用代码	91510800MA7DY64Q1Q		
地址/邮编	四川省广安市利州区东坝办事处万源新区滨河路南侧万达广场（西区）1号写字楼11-14号	地址/邮编	广元经济技术开发区袁家坝先锋工业园		
联系人及电话	吴菲菲15284895752	联系人及电话	欧先生15983929205		
电子信箱	504285852@qq.com	电子信箱	/		

现场照片（2026.5）









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	7
1.6 水土保持评价结论	9
1.7 水土流失调查与预测结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	15
1.11 结论	15
2 项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	27
2.3 工程占地	33
2.4 土石方平衡	34
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	38
2.6 进度安排	38
2.7 自然概况	38
3 项目水土保持评价	45

3.1 主体工程选址水土保持评价	45
3.2 建设方案与布局水土保持评价	49
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	58
4 水土流失分析与预测	61
4.1 水土流失现状	61
4.2 水土流失影响因素分析	62
4.3 土壤流失量预测	65
4.4 水土流失危害分析	73
4.5 指导性意见	74
5 水土保持措施	76
5.1 防治区划分	76
5.2 防治措施总体布局	77
5.3 分区措施布设	80
5.4 施工要求	84
6 水土保持监测	90
7 水土保持投资概算及效益分析	91
7.1 投资概算	91
7.2 效益分析	99
8 水土保持管理	106
8.1 组织管理	106
8.2 后续设计	107
8.3 水土保持监测	107

8.4 水土保持监理	107
8.5 水土保持施工	108
8.6 水土保持设施验收	109

附表:

单价分析表

附件:

附件 1: 水土保持方案编制委托书;

附件 2: 四川省固定资产投资项目备案表 (川投资备【2601-510803-04-01-134232】FGQB-0166 号);

附件 3: 《年产 20 万吨再生氧化铝原料项目 (岩土工程勘察报告)》 (2025.12);

附件 4: 国有建设用地使用权出让合同 (不动产单元代码: 510802017018GB00004W00000000);

附件 5: 用地界限图

附件 6: 广元经济技术开发区管理委员会项目方案审查会-会议纪要 (第四期);

附图:

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目区水系分布图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4: 四川省两区划分位置图

附图 5: 总平面布置图

附图 6: 给排水总平面布置图

附图 7: 防治责任范围及防治分区图

附图 8: 总体措施布局图 (建构筑物区)

附图 9: 总体措施布局图 (道路硬化区)

附图 10: 总体措施布局图 (景观绿化工程区)

附图 11: 洗车槽典型设计图

附图 12: 临时排水沟及沉砂池典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

年产 20 万吨再生氧化铝原料项目（以下简称“本项目”）位于四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，建设年产 20 万吨再生氧化铝原料生产线，是贯彻落实国家循环经济发展战略、助力“双碳”目标实现、推动有色金属工业绿色低碳转型的重要举措。本项目致力于解决传统氧化铝行业中原生铝土矿资源对外依存度高、铝工业固废资源化利用率低、再生氧化铝原料供应不足、产业链循环化水平不高的核心问题，通过构建“铝工业固废回收——无害化处置——高值化再生利用——氧化铝原料供应”的闭环循环体系，让再生氧化铝原料在规模化、标准化的工业化生产与工艺实操中实现高效提纯与稳定供应，深化对铝工业固废高值化利用路径的实践应用；在生产过程中锻炼和提升资源综合利用效率、工艺技术水平与绿色低碳运营能力，激发行业绿色转型的内生动力，培养产业链资源循环利用的协同能力与生态环保意识，从而全面提升铝工业的资源保障能力、绿色发展水平与市场核心竞争力。

本项目建设是提升区域铝工业循环经济发展水平、促进氧化铝产业链绿色转型、支撑地方工业高质量发展与全产业链资源安全的关键一步，可有效衔接地方铝产业上下游资源，带动再生资源利用相关产业协同发展，助力地方产业结构优化升级与生态环境保护，综上，项目建设是十分必要的。

2、基本情况

- （1）项目名称：年产 20 万吨再生氧化铝原料项目（以下简称“本项目”）；
- （2）建设单位：四川 TCL 海能环境科技有限公司；
- （3）项目位置：四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内（项目中心点坐标为 105°44'40"E，32°22'42"N）；
- （4）建设性质：新建，建设类；
- （5）所属流域：嘉陵江流域；

(6) 建设时间：2026年7月—2028年6月，总工期24个月。

(7) 项目总投资：23880万元，其中土建投资19820万元。资金来源为业主自筹资金。

(8) 建设内容及规模：项目以高铝料和低盐铝灰为原料，采用国内领先的粉体煅烧工艺，生产再生氧化铝原料。项目占地面积约68亩，建设原料储存，低盐铝灰分选、高铝料烘干打散、搅拌站、均化库、回转窑、烟气处理设施及空压站、配电室、综合管网、综合配套区等公辅设施。项目分两期建设，建设完成后可实现资源化处理和年产20万吨再生氧化铝原料的能力。

(9) 工程占地：本项目总占地面积4.59hm²，均为永久占地面积。占地类型为二类工业用地。

(10) 土石方平衡：经土石方平衡分析，本项目建设期土石方开挖总量1.9万m³（自然方，下同），回填总量1.9万m³（自然方，下同），土石方挖填平衡，项目建设无借方，无余（弃）方产生。

(11) 施工组织：

1>施工现场驻地布置：本项目工作人员居住采用就近租赁的方式解决；施工项目部布设于本次新建区永久占地范围内南侧道路硬化区内，占地面积0.04hm²。本次不重复计入占地面积。

2>施工生产设施：现场布置1个材料堆放场和1处临时堆土区，设置在永久占地红线范围内的道路硬化区内，用于材料堆放与加工以及施工过程中开挖的土方，材料堆放场和临时堆土场分别占地面积0.06hm²，本次不重复计入占地面积。

3>施工便道：本项目场地南侧为省道S205，交通便利，项目施工期间可直接从S205进入用地红线，无需设置施工便道。

4>施工用电及用水：根据现场调查，项目建设区内电网和供水管网接入条件良好。有市政电网可供本项目建设接入，满足项目建设的供电需要。本项目施工用水从项目场地南侧已建的市政供水管道接入一根供水管，直接采用地铺的方式引入，可满足本项目施工期间的供水需求。

1.1.2 项目前期工程进展情况

1、工程设计情况

2025年12月，中泰辉腾工程设计有限公司完成了《年产20万吨再生氧化铝原料项目》岩土工程勘察报告；

2026年1月4日，项目业主（四川TCL海能环境科技有限公司）取得由广元经济技术开发区发展改革局出具的《四川省固定资产投资项目备案表》（备案号：川投资备【2601-510803-04-01-134232】FGQB-0166号）；

2026年4月15日，项目业主与广元市自然资源局签订了国有建设用地使用权出让合同（合同编号：510800-2026-07）；

2026年5月，西安建筑科技大学设计研究总院有限公司完成了本项目施工图设计图；

2026年5月，西安建筑科技大学设计研究总院有限公司完成了《年产20万吨再生氧化铝原料项目》建筑设计方案；

2026年5月19日，本项目通过广元经济技术开发区管理委员会项目方案审查会（第四期）；

2、水土保持方案编制情况

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等法律法规，2026年5月，四川TCL海能环境科技有限公司委托四川西韦工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展《年产20万吨再生氧化铝原料项目的水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我公司成立了方案编制组，对本项目现场进行了调查和实地踏勘，在广泛收集项目设计、项目区水土流失现状等资料基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关标准及规范要求，于2026年6月，编制完成了《年产20万吨再生氧化铝原料项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区处于四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西。区域地层主要有第四系杂填土、粉质粘土、粉砂、砾砂、卵石及侏罗系中统沙溪庙组砂岩和泥岩组成。项目区内未发现喀斯特洞穴、滑坡、泥石流及严重岸边冲刷等不良地质现象。

项目区基本地震烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g，特征周期为 0.45s。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量在 980 毫米左右，多年平均径流深为 599 毫米。年内雨量集中在 5 月至 9 月，占全年的 88%，形成了冬干春旱，盛夏洪、秋涝的一般现象，区域年均温 17℃。风向受秦岭和大巴山影响，多为北风平均风速 1.4m/s，最大达 8 级。

根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数 300t/km²·a，属微度水力侵蚀区。

利州区属亚热带常绿阔叶林带，全区森林覆盖率 64.20%，拟建项目区域植被覆盖率为 10%，植被类型为场平后自生天然杂草等。项目区域主要分布的土壤类型为黄壤，前期场平由园区完成，回填碎、块石含量约 35%~50%，粒径多为 20~150mm。含少量 200~300mm 的块石，回填物质均匀性差，项目区无表土可剥离。

项目建设地点属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，水土保持区划属西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。项目建设区不涉及饮用水源保护区、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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区；未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重的地区。

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》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012 年修正本）》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日通过，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布）；

(2) 《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（水保监〔2020〕63号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和制定格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564号）；

(8) 《水利部办公厅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）；

(9) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于印发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标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）。

1.2.3 技术标准与规范

- 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、《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）
- 7、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

- 8、《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- 9、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 10、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 11、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）。

1.2.4 技术资料

- 1、《年产 20 万吨再生氧化铝原料项目施工图设计》（西安建筑科技大学设计研究总院有限公司，2025 年 6 月）；
- 2、《年产 20 万吨再生氧化铝原料项目岩土工程勘察报告》（中泰辉腾工程设计有限公司，2025 年 12 月）；
- 3、《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010 年 12 月）。
- 4、《四川省 2024 年度水土流失动态监测复核成果》；
- 5、其他有关的工程设计资料及项目区自然概况资料。

1.3 设计水平年

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）中的有关规定，水土保持方案与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，即水土保持方案编制应与主体工程设计同步。目前主体工程为初步设计深度，因此本工程水土保持方案编制阶段为初步设计深度。

本项目属于建设类项目，本项目计划于 2026 年 7 月开工，计划于 2028 年 6 月竣工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，方案设计水平年为主体工程完工后方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间，本项目设计水平年为主体工程完工的当年，即 2028 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，不计直接影响区域面积。

本项目建设场地位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，根据设计图件及现场踏勘，项目水土流失防治责任范围 4.59hm²，均为永久占地面积。

本项目防治责任范围组成情况见下表 1-1。

表 1-1 防治责任范围统计表

项目组成	占地性质		
	永久占地	临时占地	合计
建构筑物工程区	1.53		1.53
景观绿化工程区	0.34	0	0.34
道路硬化工程区	2.72	0.10*	2.72
合计	4.59	0.10*	4.59

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属于建设类新建项目，点型工程，位于利州区盘龙镇先锋循环经产业区内。项目建设场地位于县城城市区域。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点治理区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）以及《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），本项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号），项目位于西南紫色土区。

因此，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，位于县级以上人民政府划定的两区范围内的项目，水土流失防治标准应执行一级标准。本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50434-2018），项目水土流失防治应达到以下基本目标：

①项目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；

②水土保持设施应安全有效；

③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

④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、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定和适用条件，生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本项目执行西南紫色土区的一级防治标准。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、林草覆盖率等六项水土流失防治指标根据区域实际情况按以下原则进行调整：

水土流失治理度：

项目区年均降水量 980mmmm，工程区以微度侵蚀为主；因此水土流失治理度不作调整。

土壤流失控制比：

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2；由于项目区背景水土流失强度为微度，背景土壤侵蚀模数为 300t/（km²·a），因此本方案土壤流失控制比提高 0.82 至 1.67。

渣土防护率：

本项目位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，属低山地貌，属于城市建设区，根据《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）中“位于城市区的项目，渣土防护率可提高 1%~2%”，本方案渣土防护率提高 2%。

表土保护率

执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本项目不作调整。

林草覆盖率：

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“位于国家级水土流失重点治理区和国家级水土流失重点预防区，林草覆盖率可提高1%~2%”，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）第4.0.10条“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”。另根据《工业项目建设用地控制指标》的相关规定，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%。结合本项目实际情况，本项目林草覆盖率调整为3%。

本项目水土流失防治目标值见下表1-2。

表 1-2 本项目水土流失防治目标值

防治指标	一级标准		按原地貌土壤侵蚀强度修正	按城市区域修正	按区划及项目类型修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度		97					97
土壤流失控制比		0.85	0.82				1.67
渣土防护率	90	92		+2		92	94
表土保护率	92	92				-	-
林草植被恢复率		97					97
林草覆盖率		23			-16		7

经修正后，确定本项目设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度为97%，土壤流失控制比达到1.67，渣土防护率为94%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为7%，由于项目区内无可剥离表土，因此表土保护率不计。

1.6 水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

（1）经过红线对比，本项目选址不涉及饮用水水源保护区、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、森林公园等水土保持敏感区域；选址不涉及滑坡、泥石流等生态脆弱区域；

（2）本项目选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，也未占用水土保持长期定位观测站（点）；

（3）本项目选址属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，

本方案执行西南紫色土区一级防治标准，符合规范要求。

(4)项目建设符合《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等文件的约束性规定。

综上所述，本项目主体工程选址除无法避让国家级水土流失重点预防区外，基本不存在其他水土保持制约因素，通过提高防治标准，加强施工期间的临时防护后，可达到减少水土流失的目标，从水土保持角度分析工程选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

通过对主体工程设计的建设、选址、平面布置、占地及土石方、施工组织以及主体工程水土保持措施的布设等方面分析评价，得出结论如下：

1、工程建设方案布局评价

(1)本项目位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，建设场地已由园区进行过场平和清表，本次工程建设区不存在高填深挖，减少了土石方的挖填。

(2)本项目地处嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，方案提高防治标准等级，符合规范要求。

2、工程占地评价

本项目总占地面积为 4.59hm²，均为永久占地面积，项目建设不占用基本农田，项目建设符合土地政策。

本项目的总体布置最大限度地减少了占地的数量，临时堆土区位于红线内，减少了因工程建设而占用当地的土地资源，避免因施工造成水土流失的可能。

本项目在满足工程建设要求的前提下，严格控制占地总面积和扰动地表面积，控制项目占地范围，减少了对占地地表的破坏，符合水土保持要求。

3、土石方评价

经统计，本项目土石方开挖总量 1.9 万 m³ (自然方，下同)；土石方回填总量 1.9 万 m³ (自然方，下同)。经土石方平衡，项目建设无借方，无余(弃)方产生。

4、取土(石、砂)场设置评价

本项目不涉及。

5、弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目不涉及。

6、施工方法与工艺评价

工程建设所用施工工艺及方法均是成熟、可靠的工艺和方法，方案认为，施工方法和工艺是可行的。

7、具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计结合现场调查，项目区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程设计的水土保持工程包括雨水排水管、雨水口、排水沟及防雨布遮盖等，能够起到较好的水土保持措施作用，从而减少水土流失，改善项目区的生态环境。通过项目的实施，项目竣工后使影响区域内水土流失量得到恢复，甚至低于工程建设前的水平，水土流失综合防治目标达到西南紫色土区一级标准要求。综上，从水土保持角度分析，主体工程建设方案与布局合理。

1.7 水土流失调查与预测结果

1、扰动原地貌、损坏土地面积为 4.59hm²，其中损毁植被面积 0hm²；

2、根据各工程单元的预测时段，水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测后期本项目的建设扰动，若不采取水土保持措施，在后续的建设过程中可能造成水土流失总量 567.95t，其中背景水土流失量为 44.71t，新增水土流失量 524.74t，新增水土流失量中，施工期新增水土流失量 542.50t，自然恢复期新增水土流失量 0.24t。

3、本项目水土流失防治的重点时段为施工期，道路硬化工程区是施工期间的重点防治区域。

4、本项目建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将受到不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。

1.8 水土保持措施布设成果

项目区水土保持措施总体布局指导思想为：以工程措施为主，植物措施和临时措施为辅，工程措施、植物措施和临时措施有机结合，充分发挥工程措施和临时措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施的蓄水保土，保护新生地表，实现有效防止水土流失、绿化美化周边环境的目的。

本方案将水土流失防治责任范围划分为构筑物工程区、道路硬化工程区

和景观绿化工程区共3个防治分区。

1.8.1 建构筑物工程区

1、工程措施

(1) 盖板排水沟（主体已有）

主体设计建筑物四周布设了盖板排水沟 616m，其中，规格为 0.2×0.2m 的盖板排水沟 112m；规格为 0.3×0.3m 的盖板排水沟 504m，底板均厚 15cm，级配碎石垫层 8cm，壁厚 12cm。（实施时间：2027 年 10 月至 12 月）

(2) 雨水蓄水池（主体已有）

本项目设置蓄水池 1 座，蓄水池容积 700m³。（实施时间：2027 年 12 月）

2、临时措施

(1) 临时苫盖（方案新增）

主体设计在施工期间针对建构筑物区基础开挖产生的裸露区域采用防雨布覆盖措施，防止松散土体在雨水冲刷下造成水土流失，防雨布遮盖面积 6100m²。施工结束后及时降防雨布遮盖拆除回收，严禁乱弃。（实施时间：2026 年 10 月至 2027 年 6 月）

(2) 临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

本方案对本区域布设临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1:0.5，土工布防渗，沟底纵坡与地表坡度一致，共布设土质排水沟 630m，开挖后进行夯实处理。同时，在合适的位置布设了临时沉砂池 4 座，沉砂池采用土质梯形结构，规格为上宽 1.25m，长 2.0m，下底宽 0.5m，长 1.0m，深 1.0m。经计算，单个沉砂池挖方量约 1.375m³。施工结束后拆除临时沉砂池并回填。收集后的雨水经沉淀池沉淀后排至项目地块内雨水沟内。（实施时间：2026 年 8 月至 10 月）

1.8.2 建构筑物工程区

1、工程措施

(1) 排水系统（主体已有）

主体设计 DN500 雨水管 150m，检查井 4 座；雨水排水沟 1800m，其中 600×600mm 钢筋混凝土明沟 1400m，800×600mm 钢筋混凝土格栅盖板沟 400m。

(实施时间: 2027 年 12 月)

(2) 透水植草砖 (主体已有)

主体设计项目区透水植草砖铺设 1510m², 主要用于停车位区域。(实施时间: 2028 年 2 月至 3 月)

(3) 透水砖铺装 (主体已有)

根据主体设计, 本项目在道路广场区人行道、停车场等不行车区域, 采用透水砖铺装, 铺装面积 8175m²。(实施时间: 2028 年 2 月至 3 月)

2、临时措施

(1) 临时洗车槽 (主体已有)

根据主体设计, 本项目在项目南侧出入口布设了洗车平台 1 套, 并配套沉砂池, 沉砂池内控尺寸: 长×宽×高=2m×1m×1m, 砖砌 12cm 以防冲刷, 内部砂浆抹面。洗车槽规格为 8.0m×5.0m×0.8m, 采用 C25 混凝土浇筑, 洗车槽壁厚 0.3m, 底板厚度为 0.3m。(实施时间: 2026 年 7 月)

(2) 临时苫盖 (方案新增)

考虑到道路硬化区在施工期间可能存在的裸露区域, 需要采用防雨布进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施, 防雨布遮盖面积 11200m²。施工结束后及时降防雨布遮盖拆除回收, 严禁乱弃。(实施时间: 2026 年 8 月至 2027 年 9 月)

(3) 临时排水沟、临时沉砂池 (方案新增)

本方案对本区域布设临时排水沟, 排水沟为梯形断面, 底宽 0.3m、沟深 0.3m, 坡比为 1:0.5, 土工布防渗, 沟底纵坡与地表坡度一致, 共布设土质排水沟 950m, 开挖后进行夯实处理。同时, 在合适的位置布设了临时沉砂池 6 座, 沉砂池采用土质梯形结构, 规格为上宽 1.25m, 长 2.0m, 下底宽 0.5m, 长 1.0m, 深 1.0m。经计算, 单个沉砂池挖方量约 1.375m³。施工结束后拆除临时沉砂池并回填。收集后雨水经沉淀池沉淀后排至项目地块内雨水沟内。(实施时间: 2027 年 10 月至 12 月)

1.8.3 景观绿化工程区

1、工程措施

(1) 土壤改良 (主体已有)

由于本项目无可剥离表土，无法满足本项目景观绿化覆土的需求，因此建设单位计划在绿化实施前进行土壤改良措施，包括翻地，然后进行人工施肥，使土壤熟化，项目区土壤经土壤改良后能够达到绿化种植土的标准，不外购表土，土壤改良面积约 0.34hm²。（实施时间：2028 年 3 月）

（2）绿化覆土（主体已有）

绿化覆土来源于本项目土壤改良的土方，合理利用了土方资源，具有较好的水土保持功能。本项目景观绿化区覆土面积 0.34hm²，平均覆土 0.4m，总覆土措施量约 0.14 万 m³。（实施时间：2028 年 4 月）

2、植物措施

（1）景观绿化（主体已有）

根据主体设计资料，灌木主要采用红色石楠、金森女贞、海桐等常绿植物，乔木主要采用香樟、女贞、构树及珊瑚树等，草皮主要为麦冬草及二月兰等。综合绿化面积 3426.66m²。（实施时间：2028 年 4 月至 6 月）

3、临时措施

（1）临时遮盖（方案新增）

考虑到景观绿化区在施工期间可能存在的裸露区域，需要采用防雨布进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，防雨布遮盖面积 1000m²。施工结束后及时降防雨布遮盖拆除回收，严禁乱弃。（实施时间：2026 年 9 月至 2028 年 2 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）中简化验收报备的要求和《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）、《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5hm²以上或者石方总量在 5 万 m³ 以上的生产建设项目），生产建设单位可自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本方案为水土保持方案

报告表，属于实行承诺制管理的项目，水土保持监测工作不做具体要求，但建设单位应落实水土流失防治责任和义务，依法做好水土流失防治工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 693.10 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的措施投资 648.77 万元，水土保持方案新增投资 44.33 万元。水土保持总投资中，工程措施投资 509.70 万元，植物措施投资 137.07 万元，临时措施投资 16.24 万元，独立费用 22.29 万元，基本预备费 1.83 万元，水土保持补偿费 5.97 万元（59689.487 元）。

水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 4.59hm²，林草植物建设面积 0.34hm²，可减少土壤流失量 524.74 t，渣土防护量 0.85 万 m³。通过水土保持各项措施的实施，设计水平年各项防治指标分别为：水土流失治理度 99.78%、土壤流失控制比 1.67、渣土防护率 97.37%、林草植被恢复率 98.53%、林草覆盖率 7.4%、由于项目区内无可剥离表土，因此表土保护率不涉及，以上指标均达到水土流失防治标准要求，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

1.11 结论

1、结论

本项目在建设过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，产生水土流失主要发生在施工期，工程实施阶段采取的排水沟及防护措施等水土保持工程极大地防止了水土流失的发生，工程建设后期只要全面落实提出的各项水土保持措施，加强施工管理，认真履行水土流失防治责任和法定义务，才能将本项目的水土流失降到最低。本项目位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，项目属于点型建设项目，工程区场区整体地势平缓开阔，地面起伏小，场地呈阶梯式台地分布，局部存在高差分级，整体稳定性较好，不存在滑坡、崩塌等不良地质现象，工程的建设不会产生新的地质灾害和对自然环境的破坏。工程区域不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域；项目选址未征占已建的水土保持重点试验区、监测站点；项目区域位于市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，采用水土流失一级防治标准，并通过优化施工设计，提高防护标准

等措施防治水土流失。综上所述，工程建设无水土保持制约性因素。通过本《方案》提出的水土保持措施和施工管理要求后，不仅可以有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量，还能大大降低项目区原地表水土流失量，改善项目区生态环境，因此，从水土保持角度来评价，该项目的建设是合理可行的。

2、建议

(1) 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。生产建设项目都应按照“三同时”原则，在项目开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。

(2) 在施工期，应对开包的水泥应及时使用和清扫，对土石方装卸和运输产生的扬尘采取洒水、限制车速抑尘措施，以减轻对施工区附近地面环境空气质量的影响；运渣车辆不得超高运输，并覆盖防雨布或彩条布，以免洒落。

(3) 建设单位和施工单位应与各级水行政主管部门密切联系，积极向各级水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，对水土保持方案实施情况和水土保持设施运行情况进行监督检查。及时补报水土保持方案，建设单位应按照《水利部关于加强事中事后监督规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（办水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）及其他相关法律法规要求，及时组织开展水土保持设施竣工自主验收工作。

(4) 项目运行过程中，建设单位应加强对现有水保设施的管理和维护，确保水土保持效益得以正常发挥。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 基本情况

1、工程特性

(1) 项目名称：年产 20 万吨再生氧化铝原料项目。

(2) 项目建设单位：四川 TCL 海能环境科技有限公司。

(3) 项目建设地点：四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，（项目中心点坐标为 105°44'40"E，32°22'42"N）。

(4) 建设性质：新建，建设类。

(5) 所属流域：嘉陵江流域。

(6) 建设工期：2026 年 7 月—2028 年 6 月，总工期 24 个月。

(8) 项目投资：总投资 23880 万元，其中土建投资 19820 万元。资金来源为业主自筹资金。

(9) 建设内容及规模：项目以高铝料和低盐铝灰为原料，采用国内领先的粉体煅烧工艺，生产再生氧化铝原料。项目占地面积约 68 亩，建设原料储存，低盐铝灰分选、高铝料烘干打散、搅拌站、均化库、回转窑、烟气处理设施及空压站、配电室、综合管网、综合配套区等公辅设施。项目分两期建设，建设完成后可实现资源化处理和年产 20 万吨再生氧化铝原料的能力。

(10) 占地面积：项目总占地面积 4.59hm²，均为永久占地面积；占地类型为二类工业用地。

(11) 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

表 2-1 主要技术特性表

一、项目的基本情况		
1	项目名称	年产 20 万吨再生氧化铝原料项目
2	建设地点	四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内
3	建设单位	四川 TCL 海能环境科技有限公司
4	建设工期	2026 年 7 月—2028 年 6 月，总工期 24 个月

5	建设规模	项目以高铝料和低盐铝灰为原料，采用国内领先的粉体煅烧工艺，生产再生氧化铝原料。项目占地面积约 68 亩，建设原料储存，低盐铝灰分选、高铝料烘干打散、搅拌站、均化库、回转窑、烟气处理设施及空压站、配电室、综合管网、综合配套区等公辅设施。项目分两期建设，建设完成后可实现资源化处理和年产 20 万吨再生氧化铝原料的能力。				
6	总投资	总投资 23880 万元，其中土建投资 19820 万元。				
8	所在流域	长江水系嘉陵江流域				
9	结构设计使用年限	50 年				
10	抗震设防烈度	7 度				
11	用地性质	二类工业用地				
二、主要技术指标						
序号	项目	数量	单位	备注		
1	总用地面积	45914.99	m ²			
2	总建筑面积	16703.93	m ²			
2.1	地上建筑面积	16572.68	m ²			
2.2	地下建筑面积	131.25	m ²			
3	计容建筑面积	30152.17	m ²			
4	容积率	0.59				
5	建筑物、构筑物占地面积	15305.20	m ²			
6	露天堆场及作业场地面积	3786.56	m ²			
7	建筑密度	33.33	%			
8	建筑系数	41.58	%	≥40%		
9	绿地面积	3426.66	m ²			
10	绿地率	7.46	20%			
11	机动车停车位	109		按要求应配建≥12 个		
12	非机动车停车位	216		按要求应配建：20 个		
13	生活及办公建筑面积	1978.68	m ²			
14	行政办公及其生活服务设施用地面积占总用地面积比	1.49	≤7%			
15	行政办公及其生活服务设施建筑面积占总建筑面积比	11.85	≤15%			
三、项目组成及工程占地						
项目分区	占地类型 (hm ²)			占地性质 (hm ²)		
	二类工业用地	其他用地	合计	永久占地	临时占地	合计
建构筑物工程区	1.53		1.53	1.53	0	1.53

景观绿化工程区	0.34		0.34	0.34	0	0.34
道路硬化工程区	2.72		2.72	2.72	0.10*	2.72
合计	4.59	0	4.59	4.59	0.10*	4.59
四、项目土石方工程量 (万 m³)						
项目分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
建构筑物工程区	0.89	1.35	0.46	0.00	/	/
景观绿化工程区	0.19	0.14	0.00	0.05	/	/
道路硬化工程区	0.82	0.41	0.00	0.41	/	/
合计	1.90	1.90	0.46	0.46	/	/

2、项目地理位置

该项目位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，项目地块西邻箭龙路，南接 S205，东侧北侧均为山体林地。项目场地周边道路相连，交通相对便捷。项目位置详见下图 2-1。

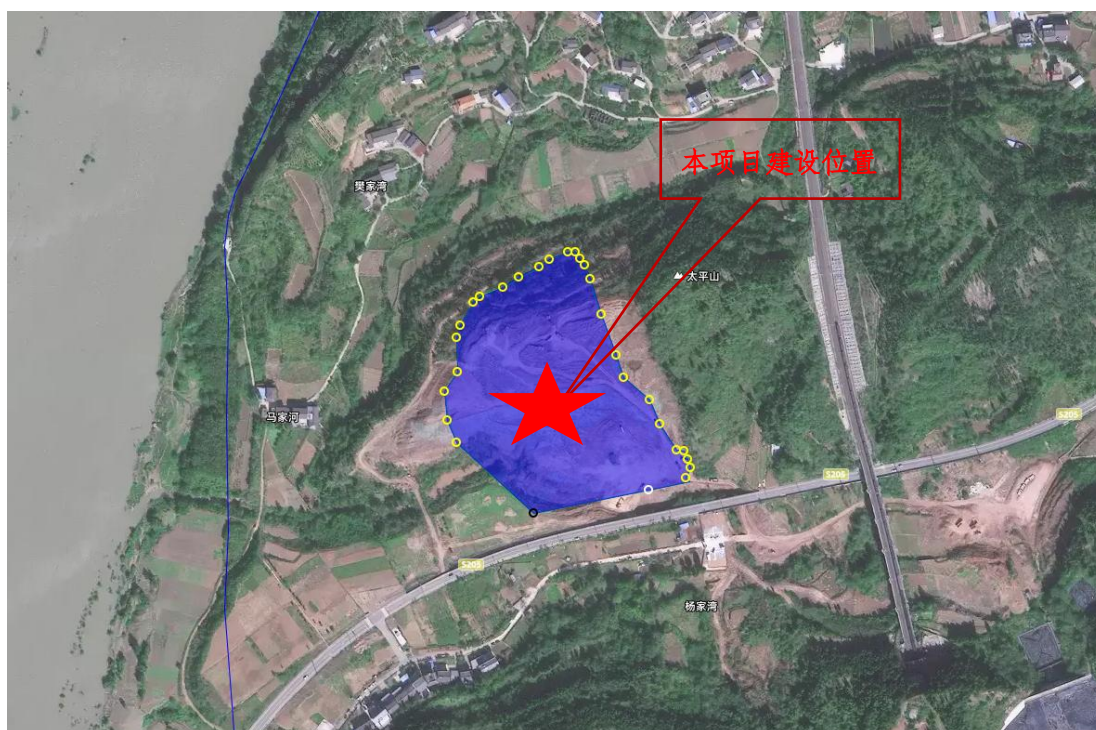


图 2-1 项目位置图

3、项目周边情况介绍及施工条件

(1) 周边交通状况

本项目位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内。距广元盘龙机场约 3.1km，距主城区约 8 公里，占地面积约 0.49 平方公里，园区内省道 205 线已建成通车，

路面平坦，交通流量适中，施工材料可直接运抵施工场地，施工期间无需修建临时便道，基础条件、电力、水源、通信均稳定可靠，交通便利。

(2) 周边给排水情况

项目区周边市政道路已覆盖市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。施工所需的水、电可就近从工业园区现有管网及供电系统接入，能满足项目施工期间的基本需求。基本不对地面产生扰动。

本项目施工期间排水利用场地四周临时排水沟收集场内汇水，收集后的雨水分别由北向南，由东至西进行排放，场地雨水进入西侧临时沉砂池，经沉砂池沉淀后通过抽排的方式排入周边已建成的沟渠内。

(3) 施工用电、用气

施工用电、用气来自工业园区现有供电系统及市政燃气管网，可直接从园区就近接口接入。施工期间不涉及用气。

(4) 施工生产生活场地布设情况

本项目建设位置位于利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，相关工作人员居住采用就近租赁的方式解决；施工项目部布设于本项目道路硬化区内，占地面积 0.04hm^2 ；施工现场设置 1 个材料堆场和 1 个临时堆土场，均布设在道路硬化工程区，用于堆放材料以及加工和临时堆土，占地面积 0.06hm^2 ，3 个临时用地面积均为红线范围内临时占地，因此不重复计算占地面积。

根据项目建设情况，建构筑物基础开挖和管沟开挖期间，均需临时堆放回填土石方，根据建设单位介绍和项目情况，本项目临时堆土量较小，且堆放时间短，不考虑集中堆放，仅临时堆放于开挖区域附近，本项目在施工期间针对堆放区域布设了临时遮盖措施。

2.1.2 项目组成及工程布置

本项目中，道路硬化工程区由地上工程区（建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区及附属设施）和地下工程区组成。

表 2-2 项目组成表

项目组成	建设内容
建构筑物工程	建筑物及附属建筑物
道路硬化工程	道路工程包括硬化道路、地面停车位及临时堆场，施工项目等。
景观绿化工程	道路沿线及建筑周边绿化

项目组成	建设内容
附属工程	给水系统、排水系统、供配电系统

1、建构筑物工程区

本项目建筑主要为原料储存及低盐铝灰分选车间 15404.4m²，空气压缩站 137.75m²，中控楼 1899.2m²，电气室及综合水泵房 429.5m²，熟料吨包及装车车间 1113.36m²，门卫 79.48m²，非机动车棚 270.84m²，预留车间 10817.64m²。项目总建筑面积 16703.93m²，总计容建筑面积 30152.17m²，基底面积 15305.2m²，建筑密度 33.33%，建筑系数 41.58%，绿地面积 3426.66m²，绿地率 7.46%。

建筑的技术指标详见下表。

表 2-3 建构筑物工程特性表

序号	名称	层数	建筑基底面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)		计算容积率 建筑面积	火灾危险 性类别	耐火等级	建筑高度	备注	
				地上	地下						
1	原料储存及低盐铝灰分选车间	1	7702.20	7702.20	—	7702.20	15404.40	戊类	二级	10.031	建筑物
2	空气压缩站	1	137.75	137.75	—	137.75	137.75	丁类	二级	7.75	建筑物
3	中控楼	3	604.96	1899.2	—	1899.2	1899.2	—	二级	14.95	建筑物
4	电气室及综合水泵房	1	429.5	429.5	131.25	560.75	429.5	丁类	二级	6.9	建筑物
5	熟料吨包及装车车间	1	708.89	644.89	—	644.89	1113.36	戊类	二级	9.889	建筑物
	全厂综合性水池	-1	435.53	—	—	—	—	戊类	二级		地下水池
8	门卫	1	79.48	79.48	—	79.48	79.48	丁类	二级	4.25	建筑物
9	搅拌站	6	171.61	—	—	—	—	戊类	二级	25.7	构筑物
10	高铝料及低盐铝灰储存车间	1	226.20	—	—	—	—	戊类	二级	29.64	构筑物
11	高铝料烘干打散——烘干框架		84.00	—	—	—	—	丁类	二级	9	构筑物
12	高铝料烘干打散——打散框架		61.62	—	—	—	—	丁类	二级	4.5	构筑物
13	高铝料烘干打散——收尘框架		145.00	—	—	—	—	丁类	二级	4.5	构筑物
14	烧成系统——窑头		170.00	—	—	—	—	丁类	二级	9.7	设备
15	烧成系统——窑中		417.55	—	—	—	—	丁类	二级		设备
16	烧成系统——窑尾		144.00	—	—	—	—	丁类	二级	55	设备
17	烧成系统操作场地		2980.45								已扣除烧成设备投影区域面积
18	生料均化库	2	113.10	—	—	—	—	戊类	二级	30.5	构筑物
19	熟料粉磨及输送车间	1	314.62	—	—	—	—	戊类	二级	12.5	设备
20	熟料储存车间	2	113.10	—	—	—	—	戊类	二级	25.4	构筑物
21	非机动车棚	1	541.68	270.84	—	270.84	270.84	—	二级	2.65	构筑物
22	预留车间	2	2704.41	5408.82	—	5408.82	10817.64	戊类	二级	17.55	建筑物
23	堆场		806.11								
24	总计		19091.76	16572.68	131.25	16703.93	30152.17				

注：层高超8米，计容面积按两倍计算

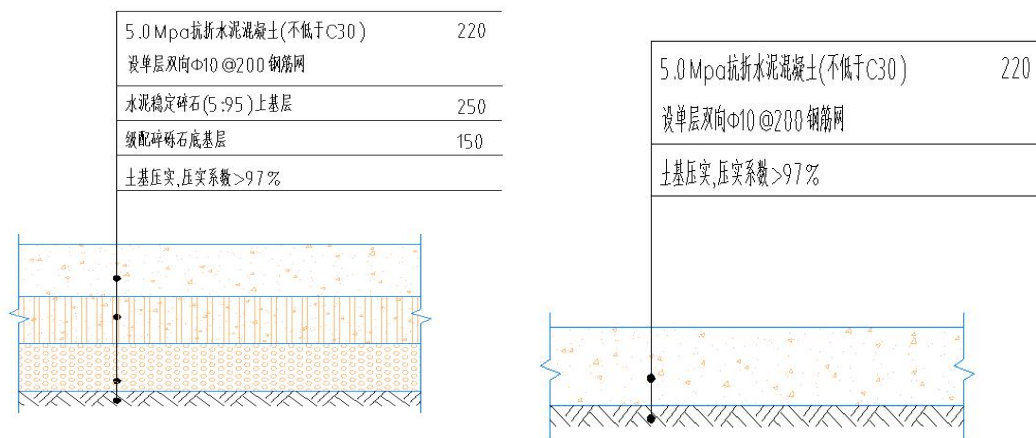
2、道路硬化工程区

根据主体设计，厂区内的运输主干道为 9.0 米宽，次干道为 7.0 米；主要道路转弯半径为 12.0m。各条道路距建构筑物均满足防火间距的要求，并基本形成环形布置，以利于检修及消防车的通行。厂内道路采用城市型，道路横坡为 1.5%，路面采用 22 厘米厚 C30 水泥混凝土内设钢筋的结构形式。

厂区主入口位于项目地块南侧 S205 沿线，厂区东北部预留出入口二，与三期布局进行衔接。

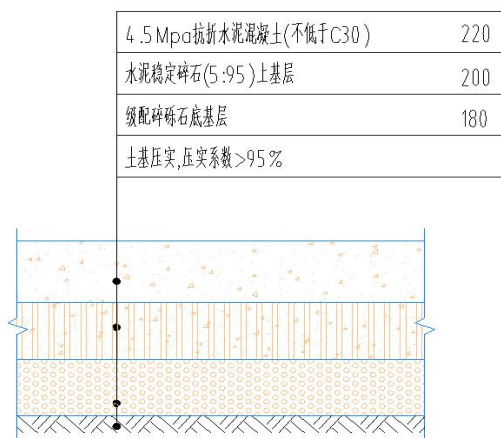
水泥混凝土路面（适用于低台端）结构层由下至上为：素土夯实（夯实系数 $\geq 97\%$ ）+150厚级配碎石底基层+250厚水泥稳定碎石（5:95）上基层+220厚5.0MPa抗折水泥混凝土面层（不低于C30），设单层双向 $\phi 10@200$ 钢筋网。

水泥混凝土路面（适用于高台端）结构层由下至上为：素土夯实（夯实系数 $\geq 97\%$ ）+220厚5.0MPa抗折水泥混凝土面层（不低于C30），设单层双向 $\phi 10@200$ 钢筋网。



水泥混凝土路面一（适用于低台端） 水泥混凝土路面二（适用于低台端）

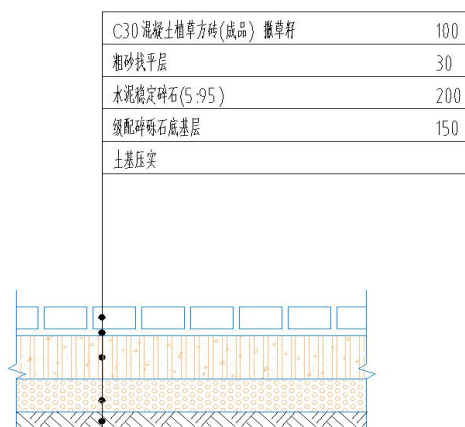
水泥混凝土路面结构层由下至上为：素土夯实（夯实系数 $\geq 95\%$ ）+180厚级配碎石底基层+200厚水泥稳定碎石（5:95）上基层+220厚4.5MPa抗折水泥混凝土面层（不低于C30）。



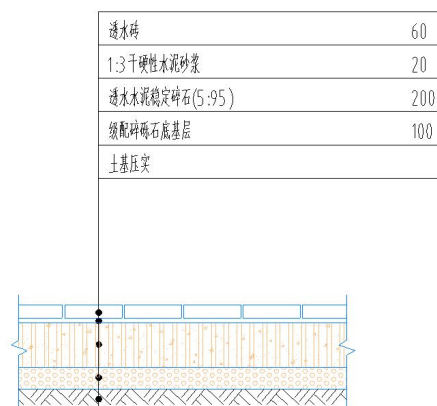
水泥混凝土路面结构图三

植草砖路面结构层由下至上为：素土夯实+150厚级配碎石底基层+200厚水泥稳定碎石（5:95）+30厚粗砂找平层+100厚C30混凝土植草方砖(成品)撒草籽。

透水砖地面结构层由下至上为：素土夯实+100厚级配碎石+200厚透水水泥稳定碎石（5：95）+20厚1：3干硬性水泥砂浆+60厚透水砖面层。



植草砖路面结构图



透水砖地面结构图

3、景观绿化工程区

根据主体设计资料，本项目绿化面积 3426.66m²，绿化率 7.46%。主体在项目区四周空地集中绿化，同时在建筑物周边适当考虑部分零星绿化，绿化设计采用独立绿化与公共绿化分开设计。全厂绿化布置分为外围乔木和内部灌木两类进行分区布局 and 分类引导。外围乔木主要沿围墙进行布局，以防护隔离+降噪防尘为主，主要选取香樟、女贞、构树以及珊瑚树等为核心乔木，主要选取适应性强、耐贫瘠的本土树种。沿 S205 重点以香樟+女贞交替的方式形成连续防护带、降噪、防尘、隔离交通干扰；厂区边界以构树+珊瑚树混植的方式，强化抗污染与隔离效果；转角/开阔处可点缀水杉，增加竖向层次与季相变化。

厂区内部分在道路两侧、车间周边及空地隔离区重点采用灌木进行绿化，核心灌木选用红色石楠、金森女贞、海桐以及紫叶小檗等常绿、耐修剪、耐贫瘠，适合做绿篱造型等木本植物。

在乔木/灌木下或者空地选用麦冬草及二月兰等草本植物进行地被填充，使绿化效果及景观品质得到进一步提升。

4、附属工程

(1) 给排水设计

1) 给水系统

①水源

项目供水由工业园区接入一路 DN150 的给水管道，至厂区边界。压力暂按 0.2~0.3MPa 计，水质需满足《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 的规定。自来水管道经过一次加压后，供给厂区生活用水。

②给水

给水系统分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

生活给水：厂区自来水经生活水泵房的变频给水泵组一次加压后，供给中控楼等厂区内用水点。在生活水泵房内，设置一座有效容积 16.8m³的生活水箱，储存消毒后的给水。

生产给水：本项目生产用水主要为工艺生产用水及循环冷却水系统。厂区内车间内的工业给水管采用焊接钢管，耐压等级 1.6MPa，沟槽或法兰连接；厂区室外架空敷设的工业给水管采用焊接钢管，法兰连接，耐压等级 1.6MPa。

消防给水：消防用水来自新建的消防循环合用水池，同时保证消防用水不被动用。同一时间火灾次数为 1 次，火灾延续时间 3h。室外消防用水量为 25L/s，室内消防水量 10L/s。采用临高压室内外合一消防系统。新建有效容积 345 立方的消防水池。消防水池为钢筋混凝土地下式水池。消火栓栓口的动压不得小于 0.35MPa。

2) 排水系统

①雨水排水系统

本项目雨水通过地面坡度，汇入雨水明沟内，经收集后排入厂区初期雨水池。广元暴雨强度公式： $q=1234.955*(1+0.633\lg P)/(t+7.493^{0.608})$ ，计算得出暴雨强度 $q_{10}=282.23\text{L/s}\cdot\text{ha}$ 。

道路两侧设置了混凝土雨水明沟，根据雨量选择不同沟宽的排水沟，上设镀锌钢格栅盖板，过路的部分采用承重型钢盖板。室外埋地雨水管道采用高密度聚乙烯双壁缠绕排水管，建筑屋面的雨水管道采用 HDPE 抗紫外线排水管。

3) 事故排水系统

厂区设置一座事故水池，有效容积 60m³，用于发生事故时，收集消防排水及废液。

(2) 供配电系统

1) 电源: 供电电源由国家电网供电, 电源接入点在厂区西侧。采用单回路 10kV 接入, 本项目在厂区新建 10kV 配电室和低压配电室。

2) 供配电系统

①供配电方案设置 10kV 配电室一座, 10kV 开关柜采用中置式开关柜, 直接供电给车间 10kV 电动机和 10kV/0.4KV 配电变压器, 开关操作电源采用免维护直流电源装置。

②配电系统

按工艺流程及负荷分布情况, 在全厂设一个 10kV 配电室、2 个低压电气室。

本项目设置一套柴油发电机装置作为二级负荷的备用电源。

(3) 其他附属工程

主要包括照明、通讯、垃圾桶等其他各种附属工程。附属工程占地已包含在建构筑物建设工程、道路硬化工程、景观绿化工程占地统计中, 故此处不再重复统计。

2.1.3 工程布置

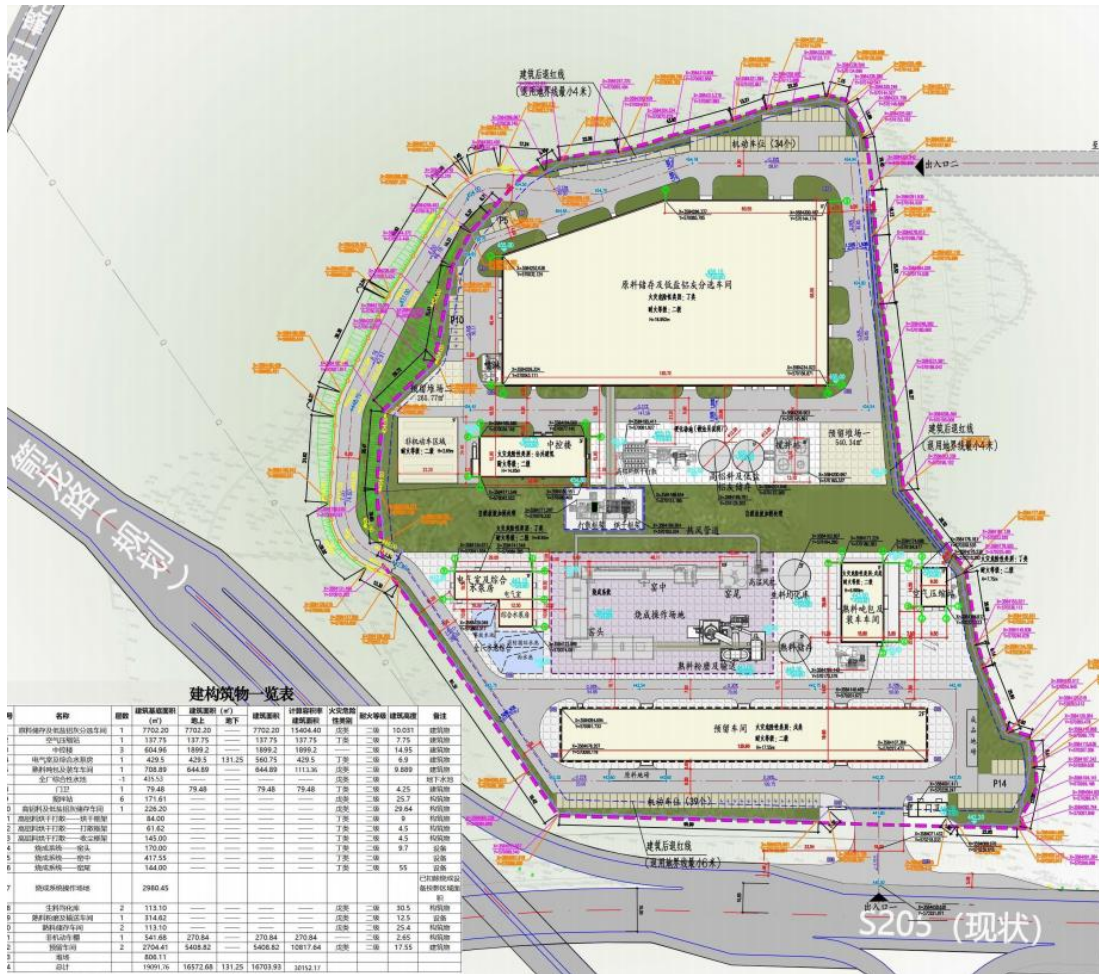
1、总平面布置

根据主体设计, 拟建场地经过政府平整已形成两个台段, 高差约为 12 米, 根据场地特点并结合工艺, 设计自北向南依次分为原料处理区、焙烧区和成品区。其中原料处理区位于高台段, 焙烧区和成品区位于低台段。项目地块交通方便, 道路基础设施完善, 环境安静, 位于 S205 北侧。

根据场地特点及生产工艺, 项目自北向南依次分为原料处理区、焙烧区和成品区。原料处理区位于高台段, 焙烧区和成品区位于低台段。其中原料处理区主要为原料储存、分选粉磨及均化, 主要布置有低盐铝灰分选、高铝饼车间、烘干框架、搅拌站及均化库。同时周围布置有中控楼等辅助设施。焙烧区和成品吨包区, 呈“一字形”布置于低台端。低压电气室和水泵房及循环水池等公辅设施集中布置于焙烧区西侧, 空压站布局在熟料吨包及装车车间北部。成品区南侧布局预留车间。

全厂设置两个出入口, 于厂区南侧东部设置出入口一, 于厂区东北部设置出入口二, 与项目三期有效衔接。

场地内建筑之间间距满足规划、日照及消防要求；周边道路布置合理，交通顺畅。



总平面布置图

2、竖向设计

根据现场及主体设计，本项目采用台阶式布置，北部平台地面高程介于452m-459m之间，南部台段略低，高程处于440m-446m之间，两台段之间高差约12米。低台段建构筑物地面标高为442.85~443.00m，场地内部道路441.85~454.94m，采用城市型道路，横坡为1.5%。本项目雨水通过地面坡度，汇入雨水明沟内，经收集后排入厂区初期雨水池。初期雨水池收集本项目初期15min的雨水量，有效容积700m³，根据场地地势高低，设置了两座。项目中电气室及综合水泵房涉及地面建筑面积131.25平方米，主体工程基础型式分别为独立基础、筏板基础和条形基础。

本项目土石方开挖工程量不大，基础开挖土石方全部在场地道路硬化区域回填利用。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通布置

本项目位于四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，对外施工运输道路依托项目区既有省道 S205。项目场内施工临时道路与场外运输道路相接，便于物资运输；项目施工期间未新增道路。各种筑路材料及机械设备可根据需要选择经济合理的运输方式进行运输。施工交通运输条件可满足工程建设要求。

2、建筑材料

项目建设期所需砂、石、水泥、木材、钢筋、预制钢筋砼构件等建筑材料全部采取外购形式，其中工程建设所需砂、石料均向当地合法料场购买，因生产、开采建材而造成的水土流失由生产商责任治理，该项目不自备取料场；而水泥、木材、阀门、钢材、预制钢筋砼构件等可就近在建材市场购买。

3、施工排水、用水、用电

(1) 施工排水

项目地块四周有已建成的排水沟渠，同时项目施工期间在场地内布设临时排水沟及沉砂池，经沉砂池沉淀后排入排水沟内。

(2) 施工用水用电

根据现场调查，施工用水由工业园区接入，施工期间项目区周边已建成市政电网，施工用电从周边市政电网引入施工场地即可。施工电源由原变电所直接引入项目建设区。因此能够满足本项目施工用水用电要求。

2.2.2 施工布置

1、布置原则

(1) 场地选择应综合考虑地形，场内外交通布置、给水、供电以及排水等要求，尽量选择在地形较平坦、宽阔、靠近施工现场，地质条件好的场地。

(2) 场地的划分和布置应符合国家有关的安全、卫生、环保等规定。

(3) 合理利用地形及场地，布置尽量紧凑减少占地面积和准备工程量。

(4) 各种施工设备的布置，应能满足主体工程工艺要求，避免干扰，避免和减少材料的二次搬运，并为均衡生产创造条件。

(5) 施工布置应满足各施工工期的特点，满足各工序的衔接和施工的连续性，避免拆建和重建；满足运输要求，运营方便、可靠、经济。

2、施工道路

本项目拟建区域南侧有省道 S205，因此本项目设备、施工材料运输均可依托周边既有道路运至本项目施工场地内，满足运输要求。

因此，本项目施工期间未单独设置施工临时道路、施工便道等。

3、洗车设施

根据复核施工资料，本项目在场地南侧施工出入口处设置矩形洗车槽，配套设置沉砂池及自动冲洗设备，确保污水达标排放，防止环境污染，同时方便施工车辆进出时进行清洗作业。

4、施工生产生活区

(1) 施工项目部：本项目施工项目部布设于场地内西南角的道路硬化区内，为红线内永久占地范围，占地面积 0.04hm²，因此本次不重复计算占地面积；本项目工作人员居住采用就近租赁的方式解决。

(2) 材料堆场：现场设置 1 个材料堆场，占地面积 0.06hm²，布设在本项目永久占地红线范围道路硬化区内，主要用于堆放材料以及加工，因此本次不重复计算占地面积。

根据项目建设情况，建构筑物基础开挖和管沟开挖期间，均需临时堆放回填土石方，根据建设单位介绍和项目情况，本项目临时堆土量较小，且堆放时间短，不考虑集中堆放，仅临时堆放于开挖区域附近。堆放坡比 1: 2，堆土坡面采用防雨布进行覆盖。

本项目开挖土石方较少，堆存期间采用防雨布进行苫盖，采取合理的水土保持措施将有效减少水土流失。

(3) 施工便道

本项目紧邻省道 S205，无须建设专门的施工便道。

5、取土（石、砂）场

项目石料、砂、砾、卵石、土料均在当地购买商品料，并在合同中明确水土流失防治责任由料场销售商负责。

本项目施工区域内土石方经综合利用调配后无借方、弃方产生，因此本项目不设置单独的取土（石、砂）场，减少了新增水土流失。

6、弃土（石、渣）场

本项目不设置单独的弃土（石、渣）场。

2.2.3 施工方法

项目区施工主要包括基础施工、建筑物施工、道路停车场修建、绿化施工、配套工程施工等。在施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法。

1、场地平整

根据现场调查及主体设计，拟建场地经过政府平整已形成两个台段。本项目在场平后的平整场地上建设，平整后的场地高程与设计一致。工程地块北部平台地面高程介于 452m-459m 之间，南部台段略低，高程处于 440m-446m 之间，两台段之间高差约 12 米，本项目设计标高为 442.85~455.15m。

2、土石方开挖

土石方工程是产生水土流失的重要环节，施工采用挖掘机进行施工，局部人工开挖，本工程土石方严格按照“施工测量—机械开挖—临时堆放—人工修整”的施工流程进行。

施工测量确定场地设计标高基点、划分基础开挖区域、明确设计开挖边坡边线位置及范围；随后由挖掘机进行开挖，辅以人工进行土方整理，工程土石方开挖过程中严格控制了开挖边界线，减少开挖过程中不开挖区域的地表扰动。

（1）土石方开挖

施工采用挖掘机进行施工，方法采用围护明挖的工艺进行放坡开挖。本工程土石方施工严格按照“施工测量—机械开挖—人工修整”的施工流程进行。施工测量确定场地设计标高基点、划分基坑开挖区域、确定设计开挖边坡边线位置及范围；随后由挖掘机进行开挖，配以自卸汽车进行开挖土石方的运输，工程土石方开挖过程中严格控制开挖边界线，减少开挖过程中不开挖区域的地表扰动。

(2) 土石方回填

本项目可直接进行基础施工，基础开挖回填多余土石方用地场地内道路硬化工程区回填夯实。回填采用水平分层填筑法进行施工。本项目施工周边短，基础回填土石方场内临时覆盖堆存。

3、基坑开挖

基坑开挖主要采用挖掘机、自卸汽车等机械作业结合人工完成，按照施工准备→确定开挖顺序和坡度→施工放样→桩基开挖→修整坑边→基坑支护→清底等工艺流程。开挖自上而下逐层进行，先采用机械开挖到基底，再采用人工清挖，防止超挖。

基坑采用放坡开挖的形式进行施工，开挖后必须做好基坑支护，并随时监控基坑支护，要在确保基坑安全的前提下，根据土质、高度等确定稳定坡比和基坑支护措施，并配备好基坑支护、遮盖和基坑排水设施和其他应急措施。沿基坑底部周边布置排水沟和集水坑，积水汇入集水坑后用水泵抽排。

挖土分类集中堆放、回填利用，基础、基坑回填须待各构筑结构施工完成，且验收合格后方可进行。回填时先清除积水、淤泥等杂物，回填土利用开挖的原土，无有机质和过大的石粒，多余的土运往弃土场堆存。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

4、建构筑物工程

主体结构：放线→复核→柱钢筋绑扎、预留预埋同时进行满堂脚手架搭设→梁模板支撑→钢筋绑扎→隐蔽验收→封柱模（同时进行梁板模板支模）→浇筑砼→梁板钢筋绑扎→预埋、预留→隐蔽验收→砼浇筑→养护。

砌体工程：清理放线→砌墙体、墙内埋管→竖向管道安装→管道试压保温→管井墙体砌筑。

室内装饰：各类管道、箱、盒、门窗框安装→封面抹灰→管道试压→楼地面工程→楼梯踏步→楼梯间、阳台、天棚涂料

室外工程：结构墙体处理→弹线→贴灰饼→粉底灰→部分贴面→外墙涂料→室外排水。

5、道路硬化工程

道路、硬化在施工前先压实地基，依次夯实素土、填筑碎石垫层等，最后铺设 C30 混凝土面层。施工工序包括道路定位→土方开挖（回填）基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。

6、管网工程

管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

（1）雨水管和污水管道大部分位于设计道路下，管道埋深大多为 0.6~1.1m，由于项目区地形自北向南的坡地地形，根据地形开挖沟槽铺设污水管，即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。

（2）沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。

管线开挖土方在一侧堆放，建设区域设施工便道。管线施工以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 0.3~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底，土料堆放于管线旁作回填料。管道安装完毕，试压回填，回填前应排尽沟槽内积水，回填采用原土。回填土中不得掺有砼碎块，石块和大于 100mm 坚实土块，严格分层夯实，沟槽其余部分的回填亦分层夯实。管顶 0.8m 以下用蛙式打夯机夯实，0.8m 以上用拖拉机压实。

7、绿化工程

在主体建构筑物 and 道路、管网工程完成后，即进行绿化工作。对规划设计绿化的进行场地清理、回铺表土和园林造景后，采用乔木、灌木和草分层搭配种植，其中，乔木和灌木采用穴植方式，草采用铺植及撒播方式，树草种尽量选用适生树种和景观树木花草种。

①苗木种植：

1) 定位放线：根据施工图和已知坐标的地形、地物进行放线，确定种植点，以使树木栽植准确，整齐，种植效果能达到设计意图。

2) 挖种植坑：人工开挖，植穴的大小应满足设计要求，株行间距符合设计的尺寸开挖时，应将上层好土堆放一边，底层心土堆放在另一边；成片栽植的花灌木和地被物，应全面深翻 50cm，然后开沟栽植。

3) 栽植: 种植穴按一般的技术规程挖掘, 穴底要施基肥并铺设细土垫层, 种植土应疏松肥沃, 把树根部的包扎物除去, 在种植穴内将树苗立正栽好, 填土后稍稍向上提一提, 再插实土壤并继续填土至穴顶, 最后, 在树周围做出拦水的围。裸根苗栽植时应分层回土, 适当提苗, 使根系舒展, 并分层踩实, 最后筑好浇水围堰带土球苗木放入穴中校正后, 应从边缘向土球四周培土, 分层捣实, 并筑浇水围堰, 苗木栽植后的深度应以苗木根茎与地面平齐或稍深为度, 栽植其他地被植物时, 应根据其生物学特性, 确定其栽植深度, 按照要求排入沟中后, 覆土, 扶正, 压实, 平整地面, 然后浇水。

4) 支撑: 大苗、大树栽植后应设支撑架支撑, 不使动摇, 提高成活率, 按设计要求, 甲方的统一要求, 采用钢管门字形支撑。

5) 修剪: 大苗、大树栽植后, 应做适当修剪, 剪去断枝, 枯枝, 部分树, 保证树形, 以防止水分过多散失, 以利成活。其接口宜用乳胶或铅油涂抹保护。组成色块, 绿篱的灌木截植后, 也应按设计要求, 进行整形修剪。

6) 浇水: 苗木栽植后, 应立即浇水, 小苗可一次落透; 大苗、大树栽植后, 应分多次向里充分灌水直至水满围堰。栽植后的第二天, 应重复浇水一次, 对于大树, 因温度较高, 所以应注意保湿, 每天要定期对其树干、树枝、叶面进行喷水, 降低温度, 减少蒸腾量, 提高成活率。

②草坪的种植

1) 场地准备: a、土层的厚度: 因草坪植物是低矮的草本植物, 没有粗大主根, 为了使草坪保持优良的质量, 减少管理费用, 应尽可能使土层厚度达到30cm左右。b、土地的平整与耕翻: 在清除了杂草, 杂物后, 地面上初做一次高填低的平整, 平整后撒基肥, 然后普遍进行一次耕翻, 土壤疏松, 通气良好有利于草坪植物的根系发育, 便于播种, 为了确保新铺草坪的平整, 在换土或耕翻后应灌一次透水或滚压二遍, 使坚实不同的地方能显出高低, 以利最后平整时加以调整。c、排水及灌溉系统: 最后平整地面时, 要结合考虑地面排水问题, 不能有低凹处, 以避免积水, 多利用缓流排水, 在一定面积内修一条缓坡的沟道, 其最低下的一端可设雨水口接纳排出的地面水, 并经地下管道排走。理想的平坦草坪的表面应是中部稍高, 逐渐向四周或边缘倾斜。草坪灌溉系统

是新建草坪的重要项目，目前国内外大多采用喷灌，为此，在场地最后平整前，应将喷灌管网埋设完毕。

2) 草坪种植施工：播种前，要采购纯度高，发芽率高的种子，在播种前可对种子加以处理，提高发芽率，播种方法为撒播，由公司专门负责草坪播种的技术，农艺工人撒种，保证撒播种子的均匀性。

3) 播后管理：水土保持土壤湿度是保证出苗的主要条件，播种后可根据天气情况每天或隔天喷水，幼苗长至 3~6cm 时可停止喷水，但要经常保持土壤湿润，并要及时清除杂草，

③草坪的铺植

1) 以生长健壮的草坪做草源地，草源地的土壤若过于干燥，应在掘草前灌水。掘取草根，其根部最好多带一些宿土，掘后及时装车运走，将草要堆放在阴凉之处，堆放要薄，并经常喷水保持草根潮湿，必要时可搭荫棚存放。

2) 草皮建植采用铺草块（卷）的方式进行。

3) 草块选择无杂草、生长势好，无病虫害的草源

4) 草皮移植前 24 小时修剪并喷水，镇压保持土壤湿润，较好起草皮

5) 起草皮规格宜为 30cmx30cm，厚度掌握在 3~5cm 为宜，否则运输不便，铺植时草皮根系也不容易与原地形土壤相结合而扎根。

6) 草皮运输时应在运输车上用木板分置 2~3 层，以免卸车时草皮破损。

7) 草皮铺植于地面时，草皮间应有 3~5cm 的间距，后用 0.27T 重的碾压器压平也可用圆筒或人工拍实，使草皮与土壤结合紧密，无空隙，易于生根，保证草皮成活 8) 草皮压紧后浇第一遍透水，保证坪床 5~10cm 湿润，使草皮恢复原色或失水不宜过多，之后每隔 3~4 天浇一次水，以保证草皮的需水量。

9) 保证滚压和浇水，直到草皮生根，转入正常的养护管理。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 4.59hm²，均为永久占地面积。结合项目实际情况，本项目划分为建构筑物工程区、道路硬化工程区及景观绿化工程区，共 3 个工程区。

主体工程区主要包括建构筑物占地、道路硬化区等配套设施占地、景观绿化区占地。建构筑物占地主要包括车间、办公楼、辅助用房及门卫室等，建构

筑物总占地面积约为 1.53hm²。道路硬化工程区等配套设施占地为厂区道路、停车位等，堆场等配套设施占地面积为 2.72hm²。景观绿化区占地面积为 0.34hm²。施工生产生活区占地面积为 0.1hm²，主要包括施工项目部及临时堆场等，施工临时设施区位于用地红线范围道路硬化内，不新增临时占地，因此不重复计入占地。

本项目占地类型按现行国家标准《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）的相关规定和水土保持要求分类统计，占地类型为二类工业用地。

项目占地类型、面积及在项目区内分布情况如表 2-6。

表 2-6 工程占地面积统计表

项目分区	占地类型 (hm ²)			占地性质 (hm ²)		
	二类工业用地	其他用地	合计	永久占地	临时占地	合计
建构筑物工程区	1.53		1.53	1.53	0	1.53
景观绿化工程区	0.34		0.34	0.34	0	0.34
道路硬化工程区	2.72		2.72	2.72	0.10*	2.72
合计	4.59	0	4.59	4.59	0.10*	4.59

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

依据主体设计资料及现场踏勘分析，该项目位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，拟建场地已由政府进行场平清表，因此地块内无表土可剥离。

本项目绿化面积为 3426.66m²，实施绿化前进行土壤改良措施，项目区的土壤经土壤改良后能够达到绿化种植土的标准，用于本项目后期绿化覆土，土壤改良面积 3426.66m²，覆土厚度 0.40m，土壤改良方量 0.14 万 m³，不外购表土。

施工后期将场内景观绿化区域采取土壤改良措施，土壤每 m² 按 30% 掺入草炭土和有机肥（或者腐熟的农家肥）拌合均匀。土壤改良要求表土层 300mm，按每 m² 复合肥 500g 拌入，以调整土壤的 PH 值，改善土壤的团粒结构，增加土壤的通透性，提高种植的成活率。

栽植前加入草炭土和有机肥。灌木及乔木挖好种植穴后，栽植前，在坑底均匀铺设草炭土和有机肥；然后草炭土和有机肥将撒在坑边待回填的土壤上，拌均匀；栽植苗木后回填。草坪和地被则是将草炭土和有机肥均匀撒在土面，然后深翻 30cm 混匀耙平。

2.4.2 土石方平衡分析

本项目为新建建设类项目，土石方施工均发生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中挖填方主要来源于场平开挖回填、基础开挖回填、管线开挖回填、场地平整等施工活动。整个项目通过区域内相互调用，内部调运土石方，项目不设置取土场和弃渣场。

1、建构筑物工程区

根据主体设计资料，本项目新建建筑面积 16703.93m²，预计建筑基础开挖土石方量为 0.89 万 m³，建筑基础强夯及室内标高回填量约 1.35 万 m³，回填土方来源于道路硬化工程区和景观绿化工程区回填后的土方。

2、景观绿化工程区

根据主体设计资料，本区域土石方主要为局部平整和后期绿化覆土等，绿化区域面积约 0.34hm²，其中室外绿化平均覆土厚度为 0.4m，本区域预计开挖土石方量为 0.19 万 m³，总回填量为 0.14 万 m³，余土 0.05 万 m³ 运至建构筑物工程区室内标高进行回填。

3、道路硬化工程区

根据主体设计资料，道路硬化工程区域土石方主要为管道沟槽的开挖和回填等，经统计，道路硬化区域施工挖方量约 0.82 万 m³，填方量约 0.41 万 m³，余土 0.41 万 m³ 运至至建构筑物工程区室内标高进行回填。

4、土石方量汇总

经计算，本项目土石方开挖总量 1.9 万 m³（自然方，下同）；土石方回填总量 1.9 万 m³。经土石方平衡，项目建设无借方和弃方产生。

土石方平衡情况详见下表 2-8 和土石方流向框图 2-1。

表 2-8 土石方平衡分析表 (万 m³)

项目分区	挖方			填方			调入				调出				借方	来源	弃方			去向
	表土	一般土石方	合计	表土	一般土石方	合计	表土	一般土石方	合计	来源	表土	一般土石方	合计	去向			表土	一般土石方	合计	
建构筑物工程区①		0.89	0.89		1.35	1.35		0.46	0.46	②③		0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	
景观绿化工程区②		0.19	0.19		0.14	0.14		0.00	0.00			0.05	0.05	①			0.00	0.00	0.00	
道路硬化工程区③		0.82	0.82		0.41	0.41		0.00	0.00			0.41	0.41	①			0.00	0.00	0.00	
合计	0.00	1.90	1.90	0.00	1.90	1.90	0.00	0.46	0.46		0.00	0.46	0.46		0.00		0.00	0.00	0.00	

注：1、表中土石方均为自然方。

2、各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+弃方”进行校核。

项目概况

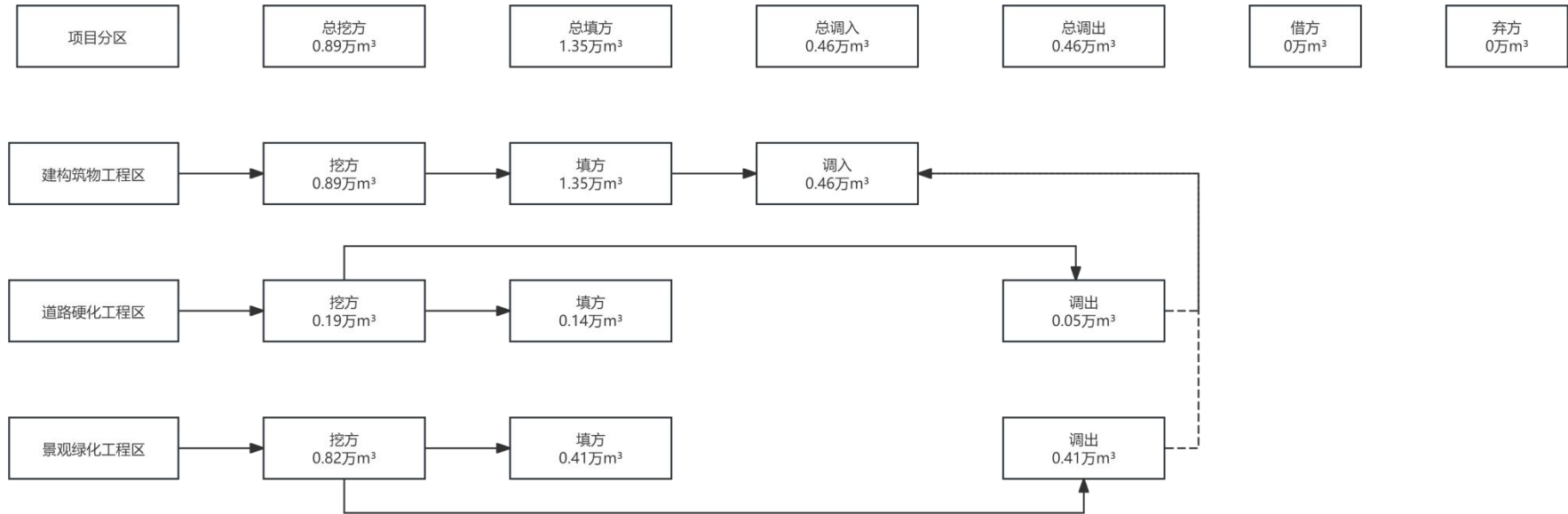


图 2-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建等。

2.6 进度安排

本项目计划于 2026 年 7 月开工，于 2028 年 6 月完工，建设工期 24 个月。具体实施进度如下：

2026 年 7 月前，完成项目的决策、立项审批、工程设计、前期各项准备工作；

2026 年 7 月至 2028 年 6 月，施工准备及本项目全面建设。

2028 年 6 月底，项目竣工验收并投入使用。

本项目实际工作进度随时间按进度安排顺延。

表 2-9 项目进度计划表

单位：月

名称	2026年		2027年				2028年	
	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月
施工准备	■							
建构筑物工程区	■							
道路硬化工程区						■		
景观绿化工程区							■	
竣工验收								■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

广元市处于四川北部边缘，处于山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东南向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西；市南则由剑门山、大栏山等川北弧形山脉覆盖广。

场地属构造剥蚀地形低山地貌区，场地地势较平坦，整体呈北高南低。现状场地分为两个台段，北部平台地面高程介于 452m-459m 之间，南部台段略低，高程处于 440m-446m 之间，两台段之间高差约 12 米。

2.7.2 地质

1、地质构造

广元市地跨扬子准地台、秦岭地槽褶皱系和松潘甘孜地槽褶皱系三个一级构造单元，龙门山大巴山台缘拗陷、四川台坳、西秦岭冒地槽褶皱带、巴颜喀拉冒地槽褶皱带四个二级构造单元，龙门山陷褶断束、汉南台拱、川北台陷、摩天岭地背斜、甘孜—丹巴地背斜五个三级构造单元，雁门陷褶束、米仓山台穹、梓潼台凹、通江台凹四个四级构造单元的部分地段，地质构造复杂，在漫长的地质历史演化中形成了丰富的矿产资源。区内地貌从北向南为中山、低山、深丘和河谷平坝，地势北高南低，地形起伏大。

场地与最近的发震断裂带（北川-映秀断裂）距离约 50km，对处于发震断裂两侧 10km 以外的结构，地震动参数可不计入近场影响。

区域地质构造稳定性较好，对本工程影响较小。

2、地层岩性

经钻探揭露，在勘探深度范围内，拟建场地上部覆盖层由第四系全新统人工填土层（Q4ml）、第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）含碎石粉质黏土组成，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组（J2s）砂质泥岩，现将各岩土层岩性特征从上至下分述如下：

第①层 素填土（Q4ml）：杂色，稍湿，松散状态。主要为砂泥岩碎石、砾石及粉质黏土等，压缩性高，均匀性差，具有一定的湿陷性。堆积年限短，小于 5 年，大部分未完成自重固结，分布于部分场地表层，层厚约 0.2~8.9m。

第②层 含碎石粉质黏土（Q4el+dl）：灰、黄色，主要由粘性土组成，含少量碎石、砾石，稍湿，粉质黏土为可塑状态。碎石含量约 15%左右，粒径 20~40mm，棱角状-次棱角状，局部含量较高，约占 20%；砾石含量约 20%左右，粒径 2~20mm，棱角状-次棱角状，局部含量较高，约占 25%，偶见零星块石，块石的母岩为强风化~中风化板岩及砂岩。该层在部分场地分布，顶板埋深约

2.2~8.2m，层厚 0.5~6.3m。标准贯入试验锤击数 N 一般为 5.4~7.9 击/30cm，平均击数为 6.8 击。

第③层 砂质泥岩 (J2s)：砖红色，主要由粘土矿物组成，砂泥质结构，中厚层构造。局部含少量的灰绿色斑团及钙质结核。岩层产状 $170^\circ \angle 15^\circ$ ，钻探深度范围内按其风化程度可分为强风化砂质泥岩和中风化砂质泥岩两个亚层：

③₁ 强风化砂质泥岩：岩体结构已基本破坏，裂隙发育，主要呈饼状、短柱状、碎块状。为极软岩，岩体较破碎，基本质量等级为 V 级。顶板埋深 7.9~13.7m，层厚 0.3~1.4m。部分场地分布。

③₂ 中风化砂质泥岩：岩体结构部分破坏，裂隙一般发育，层理较为清晰。性脆，断口不平整。岩芯呈柱状、长柱状，RQD 约为 80~90。为极软岩，岩体较完整，RQD 约为 85%~90%，基本质量等级为 V 级。顶板埋深 0.2~14.5m，最大揭露厚度 27.7m。整个场地均有分布。本次勘察未钻穿。

需要指出的是：基岩各风化带的这种划分是相对的，基岩各风化带风化强度总体变化趋势是自上而下，渐变过渡的。

以上各岩土层的分布详见《工程地质剖面图》。

3、抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计标准》GB/T 50011-2010 (2024 年版) 附录 A 的划分，本场地所在的利州区盘龙镇抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组；根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015) 表 C.23 的划分，在场地类别为 II 类的情况下，场地所在地地震动峰值加速度值为 0.10g，地震动加速度反应谱特征周期值为 0.40s。

就抗震重要性而言，按《建筑抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 相关规定划分，拟建建筑抗震设防类别为标准设防类 (丙类)，其抗震设防标准为应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用，达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标。

4、不良地质作用

拟建场地未发现断层、横向扩展、滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、采空区、地下洞室等不良地质作用，也无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空

洞、孤石等对工程不利的埋藏物。拟建场地在勘探揭露深度内未发现放射性矿（气）体存在。

该场地的特殊性岩土主要为素填土：杂色，稍湿，松散状态。主要为砂泥岩碎石、砾石及粉质黏土等，压缩性高，均匀性差，具有一定的湿陷性。堆积年限短，小于5年，大部分未完成自重固结，分布于部分场地表层，层厚约0.2~8.9m。基坑壁的稳定性较差，建议适当放坡。基础及其影响范围内的素填土施工期间直接挖除换填。

2.7.3 气象

项目区属亚热带湿润季风气候，春暖、夏热、秋凉、冬寒、四季分明，日照时间长。年均气温17℃，生长期平均310天，无霜期共263天，年日照时数1342小时。光热资源丰富，热量集中在4至9月，能满足多种农作物生产。雨量充沛，年均降雨量980毫米，年内降雨量集中在5至10月，占全年降雨量的85%以上，形成了冬干、春旱、夏洪、秋涝的一般现象。

气象特征值详见表2-7。区域暴雨统计参数成果详见表2-8。

表 2-7 项目区气象特征值

气象要素	单位	广元市利州区
多年平均气温	℃	17
年均降雨量	mm	980
多年平均风速	m/s	1.4
最大风速	m/s	28.7
多年平均无霜期	d	263

表 2-8 项目区段历时暴雨特征值

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频段设计暴雨 (mm)			
				p=50%	p=33.3%	p=20%	p=10%
10分钟	16	0.35	3.5	15.2	17.28	19.52	22.4
1小时	40	0.5	3.5	34.4	47.2	52.8	66.4
6小时	85	0.55	3.5	71.4	85	113.9	146.2
24小时	130	0.6	3.5	105.3	128.7	175.5	230.1

2.7.4 水文

境内河流属长江水系。集雨面积在50km以上的大小支流有80多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到嘉陵江至

重庆注入长江。广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大。

拟建场地西侧约 300m 为嘉陵江，嘉陵江河水明显低于场地，故河水对拟建工程无影响。

(1) 地表水

河流、水塘等大面积地表水离场地较远。场地内未见常年水流沟谷。

(2) 地下水

场地地下水类型主要为上层滞水、基岩裂隙水。

1) 上层滞水：主要赋存于素填土层中，靠大气降水渗透补给，水量较小，以蒸发方式排泄，无统一自由水面。

2) 基岩裂隙水：主要赋存于基岩层内，主要受邻区地下水侧向补给，无统一的自由水面。水量主要受节理裂隙发育程度、连通性及裂隙面充填特征等因素的控制，各地段富水性不一，无统一的自由水面，水量一般不大，埋藏相对较深。

本次勘察期间为枯水期，未能测得稳定的地下水位，据周边居民处了解，水位为自然地坪下 30m 左右，场地基岩裂隙水水位正常年变化幅度约 1~2m。

综上所述：拟建场地地下水水文地质条件简单，对本工程施工影响小，但应避免雨季施工。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型多样，类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和沙壤为主，偶尔有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，pH 值一般在 5.0~6.0 左右。土层厚度一般在 40~100 厘米之间，表土层为 5 厘米~30 厘米左右。水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全区土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。利州区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、

页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

根据现场踏勘：项目区主要分布的土壤类型为黄壤，项目建设前期场地整平实施表土剥离，并集中调配；开挖弃石、土机械回填形成，物质构成主要为砂泥岩碎屑物和碎、块石，次为黏性土。回填物质风化严重多呈强风化状态，部分砂岩碎石为中等风化状态，项目建设场地内无表土可剥离。

2.7.6 植被

利州区属四川东部湿润森林植被区常绿阔叶植被带，天然植被以南山为界，北部是青冈，马尾松，华山松为代表的植被区，南部是柏木，慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桉木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5hm²，占全区幅员面积的 68.2%，其中有草地 49411hm²，占林业用地的 48.9%，疏草地 362.2hm²，占林业用地的 0.4%，灌木草地 18946.1hm²，占林业用地的 18.8%，未造成草地 746.3hm²，占 0.7%，无草地 31528.3hm²，占林业用地的 31.2%。全区活立木总蓄积量 311.68 立方米，森林覆盖率 64.20%。

根据调查：项目区属亚热带阔叶林区，项目区场地已初步完成平整，无植被覆盖。

2.7.7 其他

项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、重要湿地等生态脆弱区；

项目所在的广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，地处《全国水土保持区划》（办水保〔2012〕512号）中“西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-秦巴山山地区-大巴山山地保土生态维护区”；

依据《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）》，项目所在的利州区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在的广元市利州区，属“水力侵蚀区-西南土石山区”，容许土壤流失量为 $500t/(km^2.a)$ ；

项目所在位置位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，属于城市建设区域。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 主体工程与产业政策及区域规划的符合性分析

本项目为年产 20 万吨再生氧化铝原料项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《国家产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设不属于鼓励类、限制类、淘汰类规定的范围内，因此本项目符合国家产业政策。2026 年 1 月 4 日，项目业主取得由广元经济技术开发区发展改革局出具的《四川省固定资产投资项目备案表》（备案号：川投资备【2601-510803-04-01-134232】FGQB-0166 号）。由此，该项目的建设符合广元市城市基础设施建设发展总体规划相契合。

工程选址无法避让国家级水土流失重点治理区，通过适当提高防治目标值，后续设计和施工采取优化施工方案，减少工程占地和土石方量，提高植物措施标准，有效控制可能造成水土流失，满足水土保持要求。除此之外工程选址不涉及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，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

3.1.2 工程选址制约性因素分析与评价

1、与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本项目符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见下表：

表 3-1 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》相关内容	本项目情况	合规性分析
1	第十七条禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	未涉及崩塌、滑坡危险区等采石取土。	合规
2	第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	未涉及生态脆弱区、水土流失严重区。	合规
3	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	项目选址位于嘉陵江上游国家级水土流失重点	合规

序号	《中华人民共和国水土保持法》相关内容	本项目情况	合规性分析
	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	预防区，水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失一级标准。	
4	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。	建设单位已委托我公司（四川西韦工程咨询有限公司）开展本项目的水土保持方案编制工作。	合规
5	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	本项目土石方经施工区域内综合调配利用后无余方产生。	合规
6	第三十二条开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。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，专项用于水土流失的预防和治理。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。	工程建设将损坏水土保持设施，本方案将计列水土保持补偿费，由建设单位缴纳，专项用于水土流失预防和治理。	合规
8	第四十一条对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或委托具备水土保持监测相应的技术水平的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门	建设单位将按水土保持方案要求采取监测	合规

2、与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表：

表 3-2 工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

名称	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
约束性规定	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	项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高措施等	符合规范要求

名称	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
	监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；	级及标准。占地范围内无监测站、试验站和观测站。不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护区内。	
	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。 取土（石、砂）场设置尚应符合下列规定：1.应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调；2.在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定；3.应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本项目不设置取土（石、砂）场。	符合规范要求
	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、砾石、尾矿）场。 弃土（石、渣、灰、砾石、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的规定，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、砾石、尾矿）结束后的土地利用	本项目土石方经施工区域内综合调配利用后无余方产生。	符合规范要求

3、与《S205 北侧 68.87 亩地块用地规划条件及界图（广经开规条 20250828-01 号）》符合性分析评价

依据《S205 北侧 68.87 亩地块用地规划条件及界图（广经开规条 20250828-01 号）》，规划用地面积 45914.99 平方米，用地性质为二类工业用地，用地开发利用强度主要为：容积率 ≥ 0.9 ，建筑系数 $\geq 40\%$ ，限高-10~24 米，绿地率 $\leq 20\%$ 。

本项目设计总用地面积 45914.99 平方米，容积率 **0.66**（未达到 ≥ 0.9 的要求，由于生产工艺特殊及场地地形条件制约导致容积率偏低），建筑系数 41.58%，除容积率外，其他各项指标均符合《S205 北侧 68.87 亩地块用地规划条件及界图（广经开规条 20250828-01 号）》相关指标。

从选址的水土保持适宜性角度来看，本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于项目选址的基本要求。

4、与敏感性地区分析

经现场踏勘，项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区，项目周边无水利工程建设。同时，项目区内无自然遗产地、风景名胜区地质公园、森林公园、重要湿地、文物、古迹等。项目所在地以粮食生产为主，水旱轮作两熟面积较大，复种指数大，植物主要为人工林和农作物，以及荒废多年地块上生长的杂草，该地区系统生物多样性程度低，野生动植物生存环境受人类影响深远，栖息地遭到破坏，因此项目所在地不涉及珍稀动、植物。

项目区周围无湿地等敏感区域，勘察中未发现岩溶、滑坡、岩堆、泥石流、采空区等不良地质作用。因此本项目周边无水土保持敏感保护目标。

5、结论及建议

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关限制性规定的分析，本项目选址未涉及湖泊和水库周边的植物保护带。本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类，符合国家有关法律法规和政策规定，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未涉及湿地等环境敏感区域，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，无明显的水土保持限制因素。项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，采用水土流失一级防治标准，符合规范要求。

项目建设过程中应提高水土流失防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，严格保护植物，有效控制可能造成的水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低，同时在施工建设中，需要加强临时防护措施，包括苫盖、排水等措施，采取封闭式施工，控制施工扰动范围，并在施工结束后采取各项水土保持防护措施，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本项目建设不存在水土保持制约

因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

1、结论及建议

表 3-3 本项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》分析评价表

序号	名称	制约性规定	工程执行情况	评价结论
1	施工组织	①控制施工生产生活设施区占地，避开植被良好区。 ②应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。 ③应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。 ④施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	①项目施工用地属于临时占地，占地类型为二类工业用地，施工结束后进行恢复； ②本方案提出土石方合理调运及管理要求； ③本项目施工进度与时序合理； ④本项目施工过程中水土保持措施完善。	满足约束性规定要求
2	工程施工	①施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定范围内，减小施工扰动范围，采取拦挡、排水等措施，临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。 ②主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为复耕地、绿化的覆土。 ③减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护；土方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。 ④临时堆土石渣及料场加工的成品骨料应集中堆放，设置沉沙、拦挡等措施。 ⑤开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土（石、料）场以外的地方乱挖。 ⑥土（砂、石）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。	①利用西侧现有道路，不需设置临时道路； ②不涉及； ③开挖土方符合随挖、随运、随填要求； ④工程不涉及取料场； ⑤本项目采取随挖随填，减少损失及水土流失； ⑥已按照相关要求实施。	满足约束性规定要求

2、建设方案评价

本项目区所在地四川省广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内（项目中心点坐标为 105°44'40"E，32°22'42"N），属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，本项目已按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）3.2.2 第 4 条：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；
- （2）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;

(4) 提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。

本项目主体工程设计在确定场地标高时, 依据项目区场地情况, 充分利用现状地形、地势, 尽可能避免减少占地, 避免土方量的大量开挖, 减少土壤侵蚀面积, 从源头上减少水土流失。同时, 项目考虑利用挖方作为回填方, 尽量不产生弃土。施工过程中施工场地、材料堆场及施工项目部均布设在项目区永久占地范围内, 渡河水土保持要求; 同时, 施工结束后拆除并恢复原有占地功能, 因此不新增占地。

本项目属于新建项目, 项目设计了排水措施, 并且本项目场地内部排水工程设计标准提升为 5 年一遇。

3.2.2 工程占地评价

本项目位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内, 根据《S205 北侧 68.87 亩地块用地规划条件及界限图(广经开规条 20250828-01 号)》可知, 项目所在地块为规划为二类工业用地, 项目建设用地性质符合当地规划要求。

本项目占地面积 4.59hm², 占地性质为永久占地, 工程占地区不属于基本农田保护区, 占地类型为其他土地, 项目建设对周围的生态环境影响较小。项目不涉及新增临时占地, 符合水土保持相关规定。项目通过在用地红线范围内布置施工场地, 避免了新增临时占地; 项目给排水、供电、对外交通、施工道路、施工用水用电均可利用周边已有设施满足, 无需新增相关占地。

综上: 本项目占地合理, 但在项目实施过程中, 还应加强项目占地范围监督和管理

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土资源保护利用分析

根据现场调查及主体设计资料, 本项目已经场平, 因此项目地块内无表土可剥离。

2、土石方综合利用分析评价

本项目土石方工程主要分为建构筑物基础、管线施工及道路硬化、绿化工程共 3 部分。根据设计资料分析统计，挖填方总计 3.8 万 m^3 （自然方，下同），其中挖方 1.9 万 m^3 ，填方 1.9 万 m^3 ，土石方挖填平衡，无借方和余方产生。

从土石方项目上，工程土石方包括挖方和填方。土石方平衡中挖方和填方组成合理全面，符合工程施工特点。工程土石方平衡分析到位合理，不存在缺项、漏项。主体设计根据项目地形地貌条件，结合项目情况，进行了土石方数量估算，尽量以挖作填综合利用了开挖土石方。项目在建设期通过优化施工工艺和合理安排施工时序，能够尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料使用，土石方挖填施工尽量在各项工程间综合调配平衡，减少了产生余方和新增水土流失量。

3、余方资源化、减量化分析

主体设计根据建设场地的原始地貌高程和周边道路的高程，合理确定了本项目的的设计标高，将土石方工程最小化。本工程全部挖方全部用于回填，土石方利用率 100%，符合水土保持要求。从水土保持角度分析，工程建设中能够尽可能利用开挖土石方，将开挖土石方作为回填料，挖填方纵向调配，挖填平衡，一定程度上减少了新增水土流失量，符合水土保持要求。达到了土石方资源化利用的目的，同时避免了因堆存防护余土而新设置弃渣场，减少了对地表的扰动，符合水土保持要求。

建设工程在建设期间严格控制施工红线，基本满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取土（石、砂）场设置问题。

本项目施工期所需砂砾卵石、水泥、钢筋等建筑材料全部为采购，混凝土为商品砼，项目不在现场设置拌合场；以上建材均从广元市建材市场外购，因材料运输产生的水土流失由相应的料场经营商负责治理，项目不自备料场。

从水土保持角度分析，本项目不新增取土场，减少了施工项目扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程不设置单独的弃渣（土）场，工程施工期生活垃圾由环卫部门定期

清运。不设置单独的弃渣（土）场也减少了工程占地面积和对地表植被的扰动，减少了水土保持防护设施的工程量和投资，满足水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工布置的分析评价

根据调查，工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。工程施工全部集中布置在工程区防治责任范围内，在工程占地、施工时序衔接等方面安排合理且能够满足工程建设要求，同时符合水土保持等相关法律法规的要求。但是，应结合施工布置特点采取相应的临时防护和管理措施，以免产生水土流失。

总体上来看，施工总体布置依据工程分区建设和工程建设特点而设置，项目总体布局是合理的；项目建设总体符合水土保持要求，对防治水土流失可起到较好的效果。建议施工过程中根据工程实际情况，做好临时防护措施的布设，并及时清理场地排水系统中的淤泥，保证排水的通畅。

2、施工时序的分析评价

在施工组织安排上，项目计划于2026年7月开工，计划于2028年6月开工，共工期24个月。工程建设周期需跨越3个雨季，因此，要尽可能避免在降雨期间进行地表扰动大的施工、开挖土方的工程活动，同时应加强雨季施工过程中的临时防护措施，如地表裸露面、临时堆土裸露面加强苫盖，拦挡修筑、维护好临时排水沟、临时沉砂池等。同时施工单位分区分段推进施工，减少同一时间段内的大面积裸露地表，完工一处就及时对扰动区域进行植被恢复或工程治理，缩短地表裸露时长，能够有效降低雨季发生水土流失的概率。整体来看，项目施工时序安排结合了项目区降雨特征进行调整，总体符合水土保持要求，时序安排合理，仅需在实际施工过程中根据雨情动态调整作业计划，进一步落实好临时防护措施即可。

3、施工工艺与方法的水土保持分析与评价

主体工程施工时场地平整以机械施工为主，人工配合机械对零星场地进行平整。项目区建筑基坑开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，在推土机配合下进行联合作业，空地完全满足施工场地需求。回填时采用分层分时段回填，确保与周边地坪同步抬升，避免高陡边坡的产生，回填采用

机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。自卸汽车运土期间采取密闭棚顶，减少运输期间土方遗撒，此外，项目裸露地表及时采取苫盖措施，填筑土方做到随挖、随运随填、随压，临时防护措施实施到位，符合水土保持要求。道路施工先进行地下管道（线）的布设，减少了二次开挖，降低了水土流失的可能性，符合水土保持要求。各项工程施工工序均预先安排截、排水沟的放样及开挖，排走施工区内的地表水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，然后安排后续工作，符合水土保持要求。

综上，本项目施工时序及施工工艺较为合理，不仅确保主体工程顺利实施，而且综合考虑了水土保持要求，注重施工过程中的临时防护，能有效控制工程建设产生的水土流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

通过对主体设计资料的分析，主体工程设计的具有水土保持功能的工程包括地面硬化、施工围栏、雨水管网等。这些项目均具有一定的水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土、绿化美化环境方面发挥着重要的作用。

经分析，主体工程中具有水土保持功能但不计入水保工程的措施有道路硬化、施工围栏等。具体分析如下：

1、建构筑物工程区

1) 盖板排水沟

在建筑物四周布设盖板排水沟，盖板排水沟结构为 C20 水泥混凝土浇筑，底板厚 15cm，级配碎石垫层 8cm，壁厚 12cm，规格为 0.3×0.3m，盖板排水沟 504m，盖板排水沟收集的雨水排入场地四周雨水沟内。

同时在原料储存及低盐铝灰分选车间内布设了 112m 规格为 0.2×0.2m 的盖板排水沟，排水沟底板及壁厚同上述排水沟，主要收集车间内的生产初期冲洗废水及渗入雨水。

建筑四周盖板排水沟收集的雨水均排入四周雨水沟内。修建排水沟的目的是为了排出建构筑物屋面及周围来水，减少雨水对土壤冲刷造成水土流失。从水土保持角度考虑，排水沟防止了雨水对土石方的冲刷，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

盖板排水沟按照 5 年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其盖板排水沟行洪能力进行复核。

① 排水流量设计

盖板排水沟所需排泄的设计径流量按下式计算：

排水设施设计按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

φ——径流系数；

F——汇水面积（km²）。

本项目盖板排水沟最大汇水面积约在 0.0039km² 左右；

q 按 5 年一遇 10min 历时取降雨强度 1.95mm/min；

φ径流系数按 0.8 计算；

则设计径流量 $Q_m = 16.67 \times 0.8 \times 1.95 \times 0.0039 = 0.101 \text{m}^3/\text{s}$ 。

② 断面设计

盖板排水沟设计断面尺寸根据明渠均匀流公式试算确定：

$$Q = A \cdot C \sqrt{Ri}$$

式中：Q - 排水流量，m³/s；

A - 过水断面面积，m²（安全超高取 0.1m）；

C - 流速系数， $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ；

n - 粗糙系数，取 0.013；

R - 水力半径， $R = A/\chi$ ，m；

i - 盖板排水沟纵坡比降，取值 0.005。

本项目盖板排水沟过水能力见下表。

表 3-4 盖板排水沟过水能力表 (考虑安全超高 0.1m)

规格	排水流量 Q (m ³ /s)	过水断面 面积 A (m ²)	流速系 数 C	糙率 n	水力半径 R (m)	湿周 χ (m)	纵坡 比降 i
盖板排水沟 (0.3×0.3m)	0.105	0.09	52.41	0.013	0.1	0.9	0.005
盖板排水沟 (0.2×0.2m)	0.036	0.04	48.98	0.013	0.07	0.6	0.005

经过验算,设计盖板排水沟排水能力大于设计暴雨强度,盖板排水沟断面满足过流要求。

2) 雨水蓄水池

主体设计在项目地块低台端西侧布设雨水蓄水池 1 座,容量为 700m³,为钢筋混凝土结构,可有效收集项目区内雨水,防止雨水对周边区域冲刷,具有水土保持功能,界定为水土保持措施。

2、道路硬化工程区

(1) 地表硬化

车行道通过水泥混凝土等地表硬化措施可以有效地防止水土流失的发生,从水土保持角度分析,地面硬化具有保持水土的作用,但更重要的是主体工程的一部分,为主体服务,具有水土保持功能但不界定为水土保持措施。

(2) 围墙

主体工程施工组织采用封闭式施工管理,在用地红线范围周边修建围挡,高约 1.8m。围挡的布置具有防止扰动面积扩大的作用,具有一定的水土保持功能。

(3) 临时洗车槽

主体设计在地块南侧出入口布设洗车系统 1 套,用于工程挖方过程中土方外运和以后土方回填过程中用于运土车的冲洗工作,并配套沉砂池,沉砂池内控尺寸:长×宽×高=2m×1m×1m,砖砌 12cm 以防冲刷,内部砂浆抹面。洗车槽规格为 8.0m×5.0m×0.8m,采用 C25 混凝土浇筑,洗车槽壁厚 0.3m,底板厚度为 0.3m。

水土保持评价:临时洗车槽及沉砂池的设置可有效拦截车辆带出的泥沙,避免施工期车辆运输造成的场外水土流失,依据《生产建设项目水土保持技术

标准》（GB50433-2018）附录 D 界定为水土保持措施，并纳入水土保持措施投资。

（4）排水系统

主体设计雨水排水管及雨水明沟沿道路一侧布设，依道路走向设置，在适当的位置每约 20-30m 处布置雨水口。雨水管采用 HDPE 双层壁立式钢带复合管，共计布设 DN500 雨水管 150m，检查井 4 座；布设雨水排水沟 1800m，其中 600×600mm 钢筋混凝土明沟 1400m，800×600mm 钢筋混凝土格栅盖板沟 400m。通过调查及验算，雨水管及雨水沟尺寸均能够满足场地排水需求，雨水经过雨水口收集，最终排入项目场地四周雨水沟内。

水土保持评价：雨水管网及配套的雨水口等可将地块内的汇水通过管道排出，完善了区域排水系统，减少了降水汇流对区域地表的冲刷，主要起到水土保持的功能，依据界定原则及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 界定为水土保持措施，并纳入水土保持措施投资。

下面对排水主管的过水能力进行分析：

排水系统按照 5 年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其排水管行洪能力进行复核。

① 排水流量设计

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计排水流量公式：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中： Q_m - 洪峰流量， m^3/s ；

φ - 径流系数；

q - 设计重现期和降雨历时内的降雨强度， mm/min ；

F - 汇水面积， km^2 。

其中： φ - 根据《水土保持工程设计规范》，考虑到工程区地形地貌、植被类型的不同，径流系数加权平均后取值为 0.8。

q - 根据表 2-10，5 年一遇 10 分钟降雨历时的标准降雨强度为 1.95 mm/min ；

F - 根据地形图对工程区周边地下进行测量，各管径雨水管最大汇水面积见下表。

② 断面设计

排水管网排水能力按下列规定公式计算：

$$Q=VA, V=1/n*R^{2/3}*I^{1/2}$$

式中：n - 粗糙系数，根据《水土保持工程设计规范》，n=0.013；

i - 坡降，取 0.005；

R - 水力半径，m（充盈度取 0.75）；

A - 水流断面面积，m²；

表 3-5 雨水管（沟）过水能力表

名称	汇流计算				过流能力验算					
	Qm=16.67φqF				Q=VA, V=1/n*R ^{2/3} *I ^{1/2}					
	φ	q	F	Qm	R (m)	A (m ²)	i	n	V	Q 验
DN500 雨水管	0.8	1.95	0.00532	0.138	0.151	0.158	0.005	0.013	1.54	0.243
600×600mm 钢筋混凝土明沟	0.8	1.95	0.00730	0.190	0.180	0.270	0.005	0.013	1.73	0.468
800×600mm 钢筋混凝土格栅盖板沟	0.8	1.95	0.01250	0.325	0.212	0.360	0.005	0.013	1.93	0.696

经过验算，DN500 雨水管、600×600mm 钢筋混凝土明沟及 800×600mm 钢筋混凝土格栅盖板沟排水能力均能满足该项目区 5 年一遇 10min 降雨强度下的洪峰流量排水过流要求。

水土保持评价：雨水管沟主要目的是为了汇集场地内部雨水，减少水流对土壤冲刷造成水土流失。从水土保持角度考虑，排水工程达到防止径流对项目区的冲刷，减少水土流失产生，可达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能。

（5）透水铺装

根据主体设计，本项目在道路广场区人行道、停车场等不行车区域，采用透水砖铺装形式。地面采用透水砖铺砌，本项目透水铺装合计 8175m²。

水土保持评价：主体采用透水铺装代替硬化路面的设计，既贯彻了海绵城市设计要求，也具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3、景观绿化工程区

（1）土壤改良

由于本项目无可剥离表土，无法满足本项目景观绿化覆土的需求，因此建设单位计划在绿化实施前进行土壤改良措施，包括翻地，然后进行人工施肥，

使土壤熟化，项目区土壤经土壤改良后能够达到绿化种植土的标准，不外购表土，土壤改良面积约 0.34hm^2 ，土壤改良量为 0.14 万 m^3 。

从水土保持角度考虑，土壤改良措施具有促进地表水土保持功能的效用，该项措施符合水土保持要求，应界定为水土保持工程，纳入水土保持措施体系。

（2）绿化覆土

绿化覆土来源于本项目前期剥离的表土，合理利用了项目区表土资源，具有较好的水土保持功能。本项目景观绿化区覆土面积 0.34hm^2 ，平均覆土厚度为 0.4m ，覆土总量为 0.14 万 m^3 。

水土保持评价：绿化覆土措施增加地表植被覆盖度，减少雨水对地表直接冲刷，降低水土流失风险。同时，合理利用项目区内改良后的土方资源，避免土方外运和堆放，减少土方活动引发的水土流失问题。因此，该措施符合水土保持要求，应界定为水土保持工程并纳入水土保持措施体系。

（3）景观绿化

根据主体设计，主体在建筑物周边及道路一侧进行绿化。设计以乔、灌、草结合绿化，采用乔灌草复合种植的绿化方式，树草种的选择以主体景观设计为基础，乔木树种为香樟、女贞、构树以及珊瑚树等；灌木为红色石楠、金森女贞、海桐等；草种为地毯草、黑麦草。共布设绿化面积 3426.66m^2 。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，绿化工程既美化了环境又起到了固土保水作用，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中第 4.3.32 条的规定，水土保持工程的界定已遵循以下原则：

（1）主导功能原则

以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程。

（2）责任分区原则

对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

(4) 各类植物措施均应界定为水土保持工程

基于主体工程施工、安全、周边环境影晌等方面考虑，在主体设计中已采取一定的防护措施，包括排水沟、景观绿化等，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

主体工程设计和施工中，从工程安全、运营安全及环境保护角度出发，已在站内工程区采取了防护措施，有效地减少了工程建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水土保持功能。

3.3.2 主体设计具有水土保持功能的措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中的界定原则，结合主体设计内容，主体设计中以水土保持功能为主的雨水管、雨水口、检查井、排水沟、临时苫盖等措施界定为水土保持措施，其投资纳入本方案投资估算中。主体工程中具有水土保持功能措施的工程量及投资详见下表：

表 3-6 水土保持措施界定表

项目分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施
建构筑物工程区	盖板排水沟、雨水池	
道路硬化工程区	雨水管、排水沟、临时洗车槽、植草砖铺装、透水砖铺装，临时洗车槽	地表硬化、彩钢板围栏、围墙
景观绿化工程区	土壤改良、绿化覆土、乔灌木综合绿化	

表 3-7 主体设计中具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
建构筑物工程区	工程措施	盖板排水沟 200*200	m	112	220	2.46
		盖板排水沟 300*300	m	504	260	13.10
		雨水池	m ³	700	1000	70.00

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
道路硬化工程区	工程措施	DN500 HDPE 双层壁立式钢带复合管	m	150	400	6.00
		排水明沟 600*600	m	1400	530	74.20
		盖板排水沟 800*600	m	400	700	28.00
		植草砖铺装	m ²	1510	350	52.85
	透水砖铺装	m ²	8175	320	261.6	
	临时措施	临时洗车槽	套	1	20000	2.00
景观绿化工程区	工程措施	土壤改良	万m ³	0.14	19840	0.28
		绿化覆土	万m ³	0.14	86757	1.21
	植物措施	乔灌木综合绿化	m ²	3426.66	400	137.07
合 计						648.77

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型和形式分布

本项目属建设类新建项目，项目区位于广元市利州区。根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在区域属于西南紫色土区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《四川省水土保持规划（2015~2030年）》，经开区（原利州区）属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量 $500t/km^2 \cdot a$ 。主要形式有面蚀、沟蚀等，侵蚀强度以微度为主。

4.1.2 区域水土流失现状

项目位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，属西南紫色土区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号文），本项目区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

利州区幅员面积为 1534 平方公里，区境内农业发达，坡耕地多，水土流失严重。根据四川省最新水土流失动态监测成果，利州区水土流失面积达 $505.47km^2$ ，占幅员面积的 32.95%。

区域水土流失现状详见下表 4-1。

表 4-1 旺苍县水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积（ km^2 ）	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	349.01	69.05
2	中度水力侵蚀	45.25	8.95
3	强烈水力侵蚀	32.45	6.42
4	极强水力侵蚀	47.13	9.32
5	剧烈水力侵蚀	31.63	6.26
合计		505.47	100

4.1.2 项目区水土流失背景值

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预

防区和重点治理区复核划分成果)的通知》(办水保〔2013〕188号)。利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)项目区属于西南紫色土区,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区为水力侵蚀,侵蚀强度以微度侵蚀为主。表现形式主要为面蚀和沟蚀。根据调查及结合1:500地形图,工程场平前占地类型为二类工业用地。根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果,并按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的侵蚀等级的划分,确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,属微度水力侵蚀区。项目区平均土壤侵蚀模数详见表4-2。

表 4-2 项目区水土流失背景值表

项目组成	占地面积 (hm^2)	地形坡度	植被覆盖 度%	侵蚀强度	平均侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
建构筑物区	1.53	0~5	/	微度	300
景观绿化区	0.34	0~5	/	微度	300
道路硬化区	2.72	0~5	/	微度	300
合计	4.59				300

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、破坏植被、构筑人工再塑地貌等活动,在侵蚀营力的作用下产生的,其形成包括自然因素和人为因素两种。

1、自然因素

自然因素包括地形坡度、气候、土壤、植被等因素,其中降雨、风、温度等气候因素是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

(1)地形坡度:在自然状况下,水土流失随地表坡度的增大而增大,在工程施工等外力作用下,地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大,水土流失强度成倍增加。本项目区地形较为平缓,坡度一般 $0^\circ\sim 5^\circ$ 地形坡度对水土流失的影响较小。

(2) 降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区属于亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量 980mm，降雨量分布在 5 月~9 月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

(3) 风：项目区多年平均风速为 1~2m/s，土质以粉质黏土及碎石土等为主，在人工地表扰动条件下，风力对水土流失的影响将随之加大。

(4) 土壤：项目区土壤类型主要为黄壤，土壤本身就具有侵蚀的危险性，土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨、风力等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

2、人为因素

在施工期间，该项目工程建设产生的水土流失具有“暂时性”的特点，在施工期间，场地平整开挖等工程挖填方量大，原稳定地形地貌受到破坏，地表结皮遭到扰动破坏，使占地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲和固土能力，加剧水土流失，特别是在管沟开挖、地面裸露，在外力的作用下将使水土流失成倍增加。

4.2.2 水土流失危害

本项目水土保持建设过程中，项目占地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，具有影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散堆土产生的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

1、对土地资源和土地生产力的影响分析

在施工过程中若不注意规范施工，乱堆弃渣、乱修临时建筑物，也会造成土地资源的占用与浪费，原本可利用的土地因堆放弃渣或临时建筑的搭建而失去其原有的使用功能，因此应加强施工建设管理。

2、对周边生态环境可能造成的影响分析

建设中若不做好水土保持工作将不可避免地破坏地表植被，影响周边景观。同时，植被遭到破坏会使自然体系生产能力受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低。

3、对河流域的影响分析

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失对周边水系造成一定的淤积，增加雨季水体的含沙量。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

4、对水资源的影响分析

因施工破坏基面的植被和微地貌，使原有的水土保持功能降低或丧失，地表径流系数增大，地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，在产生强地表径流的同时，加剧对裸露地表土壤的侵蚀。

5、对工程本身可能造成的危害

工程施工建设期内将进行土方开挖、回填，在遇到强度较大的降水时，冲刷开挖、回填形成的坡面，产生集中坡面径流，在水力和重力作用下，沿坡面可能产生不同程度面蚀、沟蚀，若不及时布设水土保持措施，产生的泥沙可能随水流入地势较低的施工区域，影响主体工程施工及设施安全。

4.2.3 扰动地表面积、损毁植被面积

项目施工将扰动原地表，损毁原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。根据建设单位提供的工程设计文件、技术资料 and 当地土地利用类型，结合实地勘察的测量统计，对工程建设开挖扰动、压占地表和损坏植被面积进行测量统计，本项目共计扰动地表面积 4.59hm²，其中损毁植被面积 0hm²。

表 4-3 工程扰动面积表

项目分区	扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	合计	占地性质	
				永久占地	临时占地
建构筑物区	1.53		1.53	1.53	
景观绿化区	0.34		0.34	0.34	
道路硬化区	2.72		2.72	2.72	
合计	4.59	0	4.59	4.59	0.10*

注：施工生产生活区临时占地均为红线范围内，因此不重复计算占地面积。

4.2.4 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

经计算，本项目开挖土石方量 1.9 万 m³（自然方，下同），填方 1.9 万 m³（自然方，下同），土石方挖填平衡，项目建设无借方，无余（弃）方产生。

本项目不具备表土剥离的条件，绿化实施前进行土壤改良措施，项目区的土壤经土壤改良后能够达到绿化种植土的标准，可用于本项目后期绿化覆土，不外购表土。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据以上对工程建设期各建筑物施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目水土流失预测范围为项目扰动地表区域，面积为 4.59hm²。施工期水土流失划分为 3 个预测单元，即建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区；自然恢复期水土流失预测划分为 1 个预测单元，即景观绿化区 0.34hm²。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50433-2018），水土流失发生在施工建设期的建设类项目，其时段标准划分为施工建设期、试运行期（植被恢复期）。

本工程水土流失预测时段包括：施工期（含施工准备期）和试运行期（植被恢复期）两个大时段。

1、施工期（含施工准备期）

施工期预测时段为 2026 年 7 月至 2028 年 6 月，总工期 24 个月。每个预测单元的预测时段按最不利的情况考虑，按照“按最不利情况考虑”的规定，超过雨季的按全年计算，不超过雨季的按占雨季比例计算。项目区雨季为 5~9 月，因此施工期（含施工准备期）预测时段取 3.0 年。

（2）自然恢复期

按照《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》（GB/T17297）中“多年平均干燥度指标”计算利州区属于湿润区。按照《生产建设项目水土保持技术

标准》（GB50433-2018）中水土流失预测的要求，湿润区自然恢复期水土流失预测取2年。

水土流失调查与预测时段详见下表4-4。

表4-4 水土流失预测时段情况表

预测单元	施工期		自然恢复期	
	预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)	预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)
建构筑物区	1.53	3.0		
景观绿化区	0.34	3.0		
道路硬化区	2.72	3.0	0.34	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数确定

1、原地貌土壤侵蚀模数

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在地属于西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 500tkm²/a；按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定，项目区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区，经计算，工程区平均土壤侵蚀模数为 300tkm²/a，侵蚀强度为微度。

2、土壤侵蚀类型的划分

项目施工建设将损坏原有地形地貌，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。结合工程实施情况，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。

本项目所有预测单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表和工程堆积体，三级分类包括地表翻扰型一般扰动地表以及上方有来水工程堆积体，划分结果详见下表所示：

表 4-5 土壤流失单元划分表

预测单元		一级分类	二级分类	三级分类
施工期	建构筑物区	水力作用下的 土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	景观绿化区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	道路硬化区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	道路硬化区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

3、扰动后土壤侵蚀模数

本项目扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

（1）施工期侵蚀模数

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA\cdots \quad \cdots \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：

M_{yd} 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，单位：t；

R 为降雨侵蚀力因子，单位：MJ·mm/（hm²·h）；

K_{yd} 为地表翻扰后土壤可蚀性因子，单位：t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

L_y 为坡长因子，无量纲；

S_y 为坡度因子，无量纲；

B 为植被覆盖因子，无量纲；

E 为工程措施因子，无量纲；

T 为耕作措施因子，无量纲；

A 为计算单元的水平投影面积，hm²。

2、自然恢复期

植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad (\text{公式 4-2})$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K——土壤可侵蚀因子，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， hm^2 。

(1) 降雨侵蚀力因子

本方案土壤可蚀性因子依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，取广元市利州区 R 值 $4206MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ；

(2) 土壤可蚀性因子

方案土壤可蚀性因子依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，取广元市利州区 K 值 0.006 ；

(3) 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数

地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数宜通过分别布设与扰动前和扰动后下垫面状况、坡长、坡度等均相同的径流小区进行实测资料对比得出，由于本项目无实测条件，因此按《生产建设项目土壤流失量测算导则》取值 2.13 。

(4) 坡长因子

坡长因子按公式③和公式④计算：

$$L_y = (\lambda/20) m \text{ ③}$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta \text{ ④}$$

式中：

λ ：计算单元水平投影坡长度， m ，对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 时按 $100m$ 计算。

θ ：计算单元坡度，取值范围为： $0 \sim 90^\circ$ 。

m ：坡长指数，其中， $\theta \leq 1^\circ$ 时， m 取 0.2 ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， m 取 0.3 ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时，取 0.4 ；

$\theta > 5^\circ$ 时， m 取 0.5 。

λ_x ：计算单元斜坡长度， m 。

(5) 坡度因子

坡度因子按公式⑤计算：

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e(2.3 - 6.1 \sin \theta)] \quad \text{⑤}$$

式中：

e：自然对数的底，取 2.72；

θ ：计算单元坡度，取值范围为：0~90°。0≤35°时按实际值计算； $\theta > 35^\circ$ 时按 35°计算； θ 为 0°时 S_y 取 0。

(6) 植被覆盖因子、工程措施因子、耕作措施因子

扰动地表土壤流失量测算的植被覆盖因子、工程措施因子、耕作措施因子参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》取值。

本方案编制前，对本项目周边在建同类项目进行了现场调查、现场调查测量并对当地群众进行了调查访问，结合现场调查数据并通过数字模型计算法计算类比本项目扰动后各扰动单元土壤侵蚀模数。

表 4-6 各单元扰动后的年土壤流失量

预测单元		类型	各单元年土壤流失量									
施工期 (含施 工准备 期)	建构筑物工程区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Mkw	土壤侵蚀模数
			4602	0.01278	1.013	0.6547	1	1	1	1.53	59.68	3901
	景观绿化工程区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Mkw	土壤侵蚀模数
			4602	0.01278	1.013	0.632	1	1	1	0.34	12.80	3765
	道路硬化工程区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Mkw	土壤侵蚀模数
			4602	0.01278	1.013	0.7165	1	1	1	2.72	116.11	4269
自然恢 复期(第 一年)	景观绿化工程区	植被破坏性一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
			4602	0.0053	1.024	0.5074	0.45	1	1	0.34	1.94	570
自然恢 复期(第 二年)	景观绿化工程区	植被破坏性一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
			4602	0.0053	1.024	0.4723	0.4	1	1	0.34	1.60	472

4、预测方法

根据可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算土壤侵蚀（流失）量，计算公式如下：

土壤流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad \Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量（t）；

ΔW ——新增土壤流失量（t）；

i——预测单元（1，2，3，...，n-1，n）；

k——预测时段，1、2，指施工期和自然恢复期；

F_i ——第i个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_{ik} ——预测时段（扰动时段），a。

当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算土壤流失量。

5、土壤流失量

表 4-7 土壤流失量预测结果表

预测单元	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)
2026年7月~2028年6月(预测时段)							
建构筑物工程区	1.53	300	3901	3	13.77	179.06	165.29
景观绿化工程区	0.34	300	3765	3	3.06	38.40	35.34
道路硬化工程区	2.72	300	4269	3	24.48	348.35	323.87
小计	4.59				41.31	565.81	524.50
自然恢复期第一年							
景观绿化工程区	0.34	500	570	1	1.70	1.94	0.24
小计	0.34				1.70	1.94	0.24
自然恢复期第二年							
景观绿化工程区	0.34	500	472	1	1.70	0.20	0.00
小计	0.34				1.70	0.20	0.00
水土流失总量及新增流失总量							
建构筑物工程区	1.53				13.77	179.06	165.29
景观绿化工程区	0.34				6.46	40.54	35.58
道路硬化工程区	2.72				24.48	348.35	323.87
合计	4.59				44.71	567.95	524.74

(1) 扰动原地貌、损坏土地面积为4.59hm²，损毁植被面积0hm²；

(2) 本项目预测水土流失总量为567.95t，其中新增土壤流失总量524.74t，占预测水土流失总量的92.93%。

新增水土流失中，建设期水土流失量524.50t，自然恢复期的水土流失量为0.24t，所以本项目的建设期水土流失严重，建设期是水土流失的主要来源，为水土流失防治和治理的重点时段。

预测新增水土流失中，建构筑物区水土流失量为165.29t，占31.50%；道路硬化区水土流失量为323.87t，占61.72%；景观绿化区水土流失量为35.58t，占6.78%。

(3) 本项目水土流失防治的重点时段为施工期，道路硬化工程区是施工期间的重点防治区域。

(4) 本工程建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。

4.4 水土流失危害分析

本项目由于工程占地相对较小，土石方挖填方量较小，施工过程中也采取了相应的水土保持措施，因此水土流失问题并不严重。但施工单位及建设单位仍需持续关注并采取有效的措施进行防治。如不加强防治，工程建设对工程所在区域和工程本身将造成较大危害，主要体现在以下几方面：

1、项目建设可能导致土地生产力的降低。

施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，本项目属于点型工程，建设中形成的扰动点是造成水土流失的主要因素，因此扰动点的位置、形式不同，流失程度有较大差异，所造成的危害也有所不同。

2、影响主体工程及周边建筑物的安全

本项目基础开挖及填方都严重影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生，水土流失可能会引发基坑失稳。如不及时做好这区域水土流失防治工作，一旦发生灾害，必然对周边建筑物造成严重威胁，同时也严重影响工程施工的正常进行。

3、影响周边的生态环境质量

因项目建设扰动地表、破坏植被，土壤结构受到破坏，土壤保水、保土能力下降，大面积土壤松懈、裸露，土地稳定性能减弱，裸露地表晴天或大风时尘土飞扬，遇大雨将会泥水横流，严重影响周围生态环境质量。尤其在施工期，若不重视治理，会使水土流失加剧，并由此带来一系列的环境影响。

4、影响排水防洪

工程建设过程中，施工将诱发一定的水土流失，使得施工期土壤侵蚀模数增加，新增水土流失量增大，可能造成沟道含沙量增加，使沟道泄洪能力下降；同时由于水土流失的加剧，大量的泥沙流出项目区，淤积沿线市政雨水、污水通道，加重城市排水防洪压力。

5、对周边水环境的影响

项目建设使该区域下垫面特征产生变化，改变汇水格局。施工潜在的水土流失如未经防护，将增加周边水系含沙量，可能导致河道的淤积，影响区域排涝，降低河道水质，进而影响项目区周边水环境。

6、对周边安全的影响

新开挖或填筑的边坡，若不采取必要的水土保持措施，易诱发新的地质灾害，导致滑坡、崩塌等水土流失危害发生，而施工产生的临时弃渣，如果未采取有效的防护措施，有可能直接滑落至河道，从而影响河道行洪安全。

本项目暂未开工，虽处于雨季，项目区整体汇流面积不大，现有水土流失防治体系暂未受到明显破坏，但施工过程中若不做好坡面排水、临时堆土防护等措施，雨季冲刷裸露地表产生的泥沙会直接随汇流进入周边水体，不仅会抬高水体浊度，还会在水体流速放缓后淤积库容或河道过水断面，进一步降低区域防洪调蓄能力，同时泥沙携带的少量施工机械油污、悬浮物进入水体后，也会对周边水环境质量造成短期不利影响。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

从预测的流失量结果来看，水土流失时段主要集中在施工建设期，水土流失主要产生区域为道路硬化工程区内。

根据水土流失预测结果，需加强对项目区水土保持措施的布设，确保泥沙

不流出项目区外，临时防治措施布设要和主体工程进度相适应。

4.5.2 指导意见

1、防治重点时段与部位

通过以上预测和分析，施工期为本项目水土流失重点防护时段；施工中道路硬化工程区内为本项目水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目施工期新增水土流失，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，本水保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预测结果，将道路硬化区作为本工程水土流失防治的重点。由于主体工程设计中已采取一定的具有水土保持功能的措施，本水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行分析评价，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，针对主体工程水保措施的不足，按水土保持要求进行补充和完善，充分保障工程建设安全、达到减少水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，道路硬化工程区是本工程水土流失的主要来源，主要原因是其扰动面积大、施工作业面松散、裸露，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及时对地上工程区裸露面进行防护，以减少水土流失，避免水土流失危害的发生。施工前做好各项防护措施，施工中对整个绿化区域及时采取绿化措施，以减少地表裸露时间，减少水土流失。

4、对水土保持监测的指导性意见

从水土流失预测结果来看，道路硬化工程区是新增水土流失的主要来源，不仅水土保持措施主要针对该区域开展，而且水土保持监测也应以以上区域为重点，并兼顾其他水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分规定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）条规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他适应于管辖区域，本项目水土流失防治责任范围面积 4.59hm²，均为永久占地面积。根据调查勘测结果，依据工程区所处土壤侵蚀类型、地形地貌、主要工程布局、施工扰动特点、建设时序、土壤侵蚀强度等因素，划分一级或多级防治分区。

5.1.2 防治分区目的、依据与原则

1、分区目的

合理布设措施，分区进行典型设计，计算工程量。

2、分区依据

根据现场实地调查勘测成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、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。

3、分区原则

水土流失防治分区划分应便于分区分类进行典型设计，便于与主体工程设计衔接。分区原则如下：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区域内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- （6）对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区；

(7) 分区的结果应对防治措施的总体布局 and 水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

5.1.3 防治区划分

根据本项目沿线地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合项目总体布局、施工时序及占用方式，造成的水土流失类型等情况，将项目分为建构筑物工程区、景观绿化工程区和道路硬化工程区 3 个防治分区，水土流失防治分区情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区一览表

序号	防治分区	防治范围组成内容	分区面积 (hm ²)
			项目建设区
1	建构筑物工程区	车间、搅拌站、综合楼、水泵房、水池、车棚等建构筑物	1.53
2	景观绿化工程区	乔灌草综合绿化区	0.34
3	道路硬化工程区	道路及硬质铺装区域、施工生产生活区	2.72
合计			4.59

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取工程和临时措施，预防和防治因项目建设诱发的新增水土流失，同时对项目占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失的目的。在方案设计中应按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土流失防治措施，并坚持以下原则：

1、坚持“预防为主、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的原则，对因工程造成的水土流失进行全面治理。

2、坚持“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，明确项目建设单位应承担的水土保持责任和义务。

3、坚持分区防治的原则，并结合水土流失预测和区域水土保持综合治理要求，采取工程措施、永久措施与临时措施相配套。

4、坚持全面治理、突出重点的原则，对因工程造成水土流失的范围进行全面治理；并对水土流失重点部位进行重点治理。

5、坚持效益统一、生态效益优先原则，在水土保持各项措施中，以生态建设为先导，水土保持措施要达到经济合理，最终达到水保效益、生态效益、经济效益的统一和控制水土流失、改善生态环境的目的。

6、遵循经济性、技术可行性和易操作性原则，各种水土保持措施材料应尽量就地取材，节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工进度安排，在不影响水土保持效能的前提下，应尽可能以最少的投入获得最大的效能。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本项目共划分为建构筑物工程区、景观绿化工程区和道路硬化工程区 3 个一级防治分区。在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程已考虑具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

本项目的水土保持措施总体布局详见表 5-2，水土保持措施体系框图见图 5-1。

表 5-2 水土保持措施总体布局表

项目组成	措施类型	措施内容	实施部位	备注
建构筑物区	工程措施	排水沟 200*200	原料储存及低盐铝灰分选车间南侧	主体已有
		排水沟 300*300	沿建构筑物区四周布置	主体已有
		雨水池	低台端南侧	主体已有
	临时措施	防雨布苫盖	施工裸露区	方案新增
		0.3m×0.3m 土质排水沟		方案新增
		土质沉砂池		方案新增

项目组成	措施类型	措施内容	实施部位	备注
道路硬化区	工程措施	DN500 HDPE 双层壁立式钢带复合管	低台端西南侧道路硬化区	主体已有
		排水明沟 600*600	道路硬化区及场地四周	主体已有
		盖板排水沟 800*600		主体已有
		植草砖铺装	停车区域	主体已有
		透水砖铺装	人行道区域	主体已有
	临时措施	临时洗车槽	地块南侧施工出入口	主体已有
		防雨布苫盖	施工裸露区	方案新增
		0.3m×0.3m 土质排水沟	沿道路硬化区透水铺装区及永久排水沟一侧布设	方案新增
土质沉砂池		方案新增		
景观绿化区	工程措施	土壤改良	景观绿化区	主体已有
		绿化覆土		主体已有
	植物措施	乔灌木综合绿化		主体已有
	临时措施	防雨布苫盖		施工裸露区

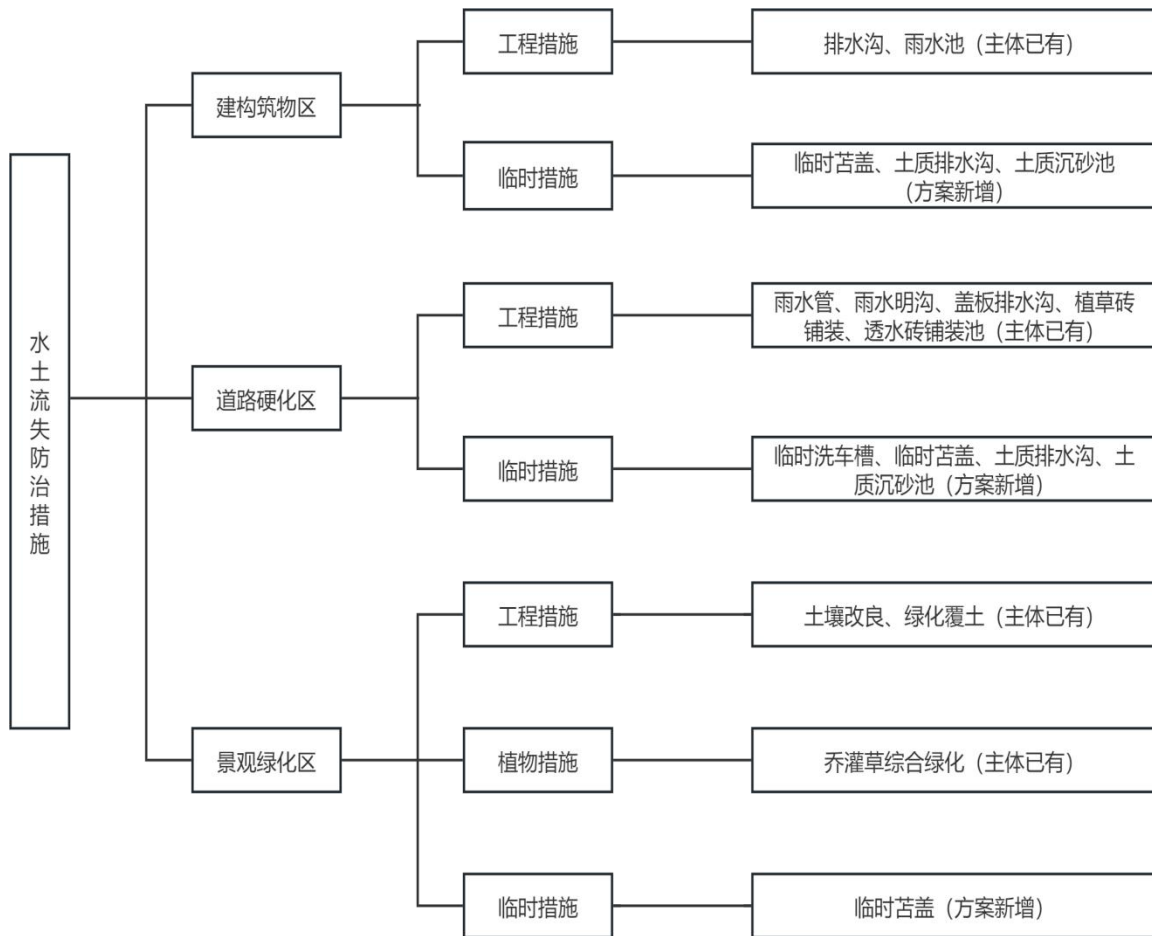


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计

项目水土水保措施标准和等级按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中标准和等级进行。

1、工程措施

(1) 工程措施

防洪排导工程：根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006(2016年版))，本项目雨水管排水设计标准采用5年重现期短历时设计暴雨。

土地整治：土地整治覆土厚度参考《城市园林绿化工程施工及验收规范》(DB11/T212-2003)，本项目植物生长所必需的最低土层厚度，覆土厚度大于20cm。

2、植物措施

植被恢复与建设工程级别参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)。项目植被恢复与建设工程级别为1级。苗木及种子必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。植物配置尽量采用灌草结合的方式，恢复生物多样性。

3、临时措施

(1) 临时排水沟设计标准按5年一遇10分钟短历时暴雨设计；

(2) 临时苫盖、临时沉砂池等临时防护工程，按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)进行设计。

(3) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

5.3.2 水土保持措施设计

1、建构筑物工程区

(1) 工程措施

① 盖板排水沟(主体已有)

主体设计建筑物四周布设了盖板排水沟，盖板排水沟结构为C25水泥混凝土浇筑，底板厚15cm，级配碎石垫层8cm，壁厚12cm，规格为0.3×0.3m，盖

板排水沟 616m，其中，规格为 0.2×0.2m 的盖板排水沟 112m；规格为 0.3×0.3m 的盖板排水沟 504m，盖板排水沟结构均为 C20 水泥混凝土浇筑，底板厚 15cm，级配碎石垫层 8cm，壁厚 12cm。盖板排水沟收集的雨水排入场地四周雨水沟内。

②雨水蓄水池（主体已有）

本项目设置蓄水池 1 座，蓄水池容积 700m³，位于地块内低台端西侧，紧邻消防循环水池。

（2）临时措施

①临时遮盖（方案新增）

主体设计在施工期间可能存在的裸露区域，需要采用防雨布进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，防雨布遮盖面积 6100m²。施工结束后及时将防雨布遮盖拆除回收，严禁乱弃。

②临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

本方案对本区域布设临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1:0.5，土工布防渗，沟底纵坡与地表坡度一致，共布设土质排水沟 630m，开挖后进行夯实处理。同时，在合适的位置布设了临时沉砂池 4 座，沉砂池采用土质梯形结构，规格为上宽 1.25m，长 2.0m，下底宽 0.5m，长 1.0m，深 1.0m。经计算，单个沉砂池挖方量约 1.375m³。施工结束后拆除临时沉砂池并回填。收集后雨水经沉淀池沉淀后排至项目地块内雨水沟内。

2、道路硬化工程区

（1）工程措施

①排水系统（主体已有）

主体设计雨水排水管及雨水明沟沿道路一侧布设，依道路走向设置，在适当的位置每约 20-30m 处布置雨水口。雨水管采用 HDPE 双层壁立式钢带复合管，共计布设 DN500 雨水管 150m，检查井 4 座；布设雨水排水沟 1800m，其中 600×600mm 钢筋混凝土明沟 1400m，800×600mm 钢筋混凝土格栅盖板沟 400m。通过调查及验算，雨水管及雨水沟尺寸均能够满足场地排水需求，雨水经过雨水口收集，最终排入项目场地四周雨水沟内。

场地排水总体方向由南向北，由东至西分别排入场地四周既有雨水沟内。通过调查及验算，雨水管、沟尺寸均能够满足场地排水需求。

②透水植草砖（主体已有）

本项目区设置了地面机动车停车位 109 个,为生态停车场,占地面积 1510m²。停车位采用透水植草砖铺设,结构由下至上依次为:素土夯实+150 厚级配碎石底基层+200 厚水泥稳定碎石(5:95)+30 厚粗砂找平层+100 厚 C30 混凝土植草方砖(成品)撒草籽。

③透水砖铺装（主体已有）

根据主体设计,本项目在道路广场区人行道、停车场等不行车区域,采用透水砖铺装形式。地面采用透水砖铺砌,本项目透水铺装合计 8175m²。结构由下至上依次为:素土夯实+100 厚级配碎石+200 厚透水水泥稳定碎石(5:95)+20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆+60 厚透水砖面层。

(2) 临时措施

①临时洗车槽（主体已有）

根据主体设计,本工程在项目南侧紧邻省道 S205 施工出入口布设洗车平台 1 套,在工程挖方过程中土方外运和以后土方回填过程中用于运土车的冲洗工作,并配套沉砂池,沉砂池内控尺寸:长×宽×高=2m×1m×1m,砖砌 12cm 以防冲刷,内部砂浆抹面。洗车槽规格为 8.0m×5.0m×0.8m,采用 C25 混凝土浇筑,洗车槽壁厚 0.3m,底板厚度为 0.3m。

②临时遮盖（方案新增）

考虑到景观绿化区在施工期间可能存在的裸露区域,需要采用防雨布进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施,防雨布遮盖面积 11200m²。施工结束后及时将防雨布遮盖拆除回收,严禁乱弃。

③临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

本方案计划对道路硬化区布设临时排水沟,排水沟为梯形断面,底宽 0.3m、沟深 0.3m,坡比为 1:0.5,土工布防渗,沟底纵坡与地表坡度一致,共布设土质排水沟 950m,开挖后进行夯实处理。同时,在合适的位置布设了临时沉砂池 6 座,沉砂池采用土质梯形结构,规格为上宽 1.25m,长 2.0m,下底宽 0.5m,长 1.0m,深 1.0m。经计算,单个沉砂池挖方量约 1.375m³。施工结束后拆除临时沉砂池并回填。收集后雨水经沉淀池沉淀后排至项目地块内雨水沟内。

3、景观绿化工程区

(1) 工程措施

1) 土壤改良(主体已有)

由于本项目无可剥离表土,无法满足本项目景观绿化覆土的需求,因此建设单位计划在绿化实施前进行土壤改良措施,包括翻地,然后进行人工施肥,使土壤熟化,项目区土壤经土壤改良后能够达到绿化种植土的标准,不外购表土,土壤改良面积约 0.34hm²。

2) 绿化覆土(主体已有)

绿化覆土来源于本项目土壤改良的土方,合理利用了土方资源,具有较好的水土保持功能。本项目景观绿化区覆土面积 0.34hm²,平均覆土 0.4m,总覆土措施量约 0.14 万 m³。

(2) 植物措施

1) 景观绿化(主体已有)

根据主体设计资料,灌木主要采用红色石楠、金森女贞、海桐等常绿植物,乔木主要采用香樟、女贞、构树及珊瑚树等,草皮主要为麦冬草及二月兰等。综合绿化面积 3426.66m²。

(3) 临时措施

1) 临时遮盖(方案新增)

考虑到景观绿化区在施工期间可能存在的裸露区域,需要采用防雨布进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施,防雨布遮盖面积 1000m²。施工结束后及时将防雨布遮盖拆除回收,严禁乱弃。

5.3.3 方案措施及工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分,主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置,在主体工程设计、施工中采取了必要的工程措施、临时措施、植物措施。

各防治分区水土流失防治措施工程量汇总见表5-3:

表 5-3 防治措施工程量汇总表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	投资(万元)	备注
建构物	工程	排水沟 200*200	m	112	2.46	主体已有

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	投资 (万元)	备注
区	措施	排水沟 300*300	m	504	13.1	主体已有
		雨水蓄水池	m ³	700	70	主体已有
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	6100	3.93	方案新增
		0.3m×0.3m 土质排水沟	m	630	0.92	方案新增
		土质沉砂池	座	4	0.04	方案新增
道路硬化区	工程措施	DN500 HDPE 双层壁立式钢带复合管	m	150	6	主体已有
		排水明沟 600*600	m	1400	74.2	主体已有
		盖板排水沟 800*600	m	400	28	主体已有
		植草砖铺装	m ²	1510	52.85	主体已有
		透水砖铺装	m ²	8175	261.6	主体已有
	临时措施	临时洗车槽	套	1	2.00	主体已有
		防雨布苫盖	m ²	11200	7.21	方案新增
		0.3m×0.3m 土质排水沟	m	950	1.39	方案新增
		土质沉砂池	座	6	0.06	方案新增
	景观绿化区	工程措施	土壤改良	万 m ³	0.14	0.28
绿化覆土			万 m ³	0.14	1.21	主体已有
植物措施		乔灌草综合绿化	m ²	3426.66	137.07	主体已有
临时措施		防雨布苫盖	m ²	1000	0.64	方案新增
合计 (万元)					662.96	

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

1、与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。与主体工程相互配合、优化，在施工过程中尽量利用主体工程已有的临时设施，减少临时工程量。

4、施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，临时堆土场应先采取拦挡措施，再堆土；主体工程完工后，各项植物防护措施应及时实施，实施后需加强植被抚育管理工作。

项目建设单位应有专职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时措施、管理措施、绿化措施，以及监督管理工作。

5.4.2 施工布置

本方案防治措施主要有工程措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

充分利用主体工程已有施工场地，如施工通道等，利用主体工程已有施工机械等。

5.4.3 施工材料

本项目水土保持措施所需要的材料主要有水泥、砖、防雨布等，这些材料均可在当地就近购买。

5.4.4 施工方法及施工质量要求

考虑到本项目水土保持措施相对简单、工程量较小，施工点相对集中的特点，所有的措施施工方式均以机械作业为主，人工作业为辅。

1、工程措施

(1) 雨水管、雨水检查井、雨水口：主要采用人工作业。

(2) 绿化覆土：绿化覆土采用机械倒运、回铺。覆土须使土壤均匀，可逐层覆土场地平整时采用 0.5-2m³ 挖掘机开挖，推土机运土，自卸汽车运输。

(3) 土地整治：绿化回覆土壤应该进行松土、回填，将土块打碎使之成为均匀的种植土，不能打碎的土块、碎石、树根、树桩和其他垃圾及时清除。通过松土、加填或挖除以保持地表的平整，达到要求。

2、临时措施

(1) 临时覆盖：采用人工铺设、搭接方法施工。并利用石头对周边压实，

施工结束后人工拆除、清理。

(2) 临时排水沟、沉砂池：工艺流程为：定位放线测量—沟槽开挖—基底处理、砌筑—防水—灌水、通水试验。人工开挖沟槽至指定宽度和深度，砌砖前应检查垫层或平基尺寸，垫层混凝土抗压强度满足要求后，方可开始砌砖，砌砖时，砌砖体应上下错缝，内外搭接，砂浆应满铺满挤；水泥砂浆抹面应分两道抹成，第一道抹成后，用杠尺刮平，并将表面划出纹道，完成后间隔 48h，进行第二道抹面。抹面完成后，应进行养护，砂浆初凝后，应保持表面湿润，每隔 4h 洒水一次，养护时间为 14d。

排水沟和沉砂池拆除：施工前，拆除区域及附近区域洒适量水，减少灰尘对环境的污染，做到文明施工。拆除采用人工拆除（用一些简单工具，如锤子、撬棍、铁锹、瓦刀等）的方法施工。拆除时，自上而下进行。拆除完毕，建筑垃圾要求外运，现场清理干净。

3、植物措施

按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本项目植被恢复与建设工程级别为 I 级。

(1) 乔、灌木穴植

①植树整地

首先对施工绿化场地进行清理，然后机械翻耕、清石、碎土。整地尺寸按照挖穴的大小和深度略大于苗木根系的原则实施，栽植穴根据树木地径大小，一般为地径的 10 倍左右，外购苗木均带有土球，回填 40cm 左右的表土。

②植树密度

根据所选树种的生长习性，规划苗木株行距，行列整齐布置。

③种苗选择

种苗需选择种株健壮，顶芽饱满，根系完整，无病虫害的、I 级苗木，严禁使用 III 级苗木，要求种苗为苗高 1.5m 以上、直径 3cm 左右的两年生树苗。

④栽植方法

植苗要求专班栽植，根据当地造林经验，选择在降雨量集中的 6~9 月份进行：苗木种植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后提苗踩实最后覆上虚土。

(2) 铺植草皮

本项目植草采用人工铺植的方式，草种选用当地适生草种。种植时应先清除有碍植物生长的石子、杂草、树根等杂物，并将土块细碎化，将表面整理成符合要求的平面；将从园林公司购买的草皮平整铺植于绿化区域，并压实。将从园林公司购买的草皮平整铺植于绿化区域，并压实

5.4.5 水土保持施工管理要求

结合本项目特点，拟对项目施工提出如下要求：

1、严格遵循坚持预防为主，及时进行防治；

2、科学合理地安排施工时序，尽量缩短施工周期，本项目沟开挖等土石方挖填作业均应避开雨季，但同样需严格按照方案要求设计完善雨水排水系统，减少施工过程中因降雨等水土流失影响因素可能产生的水土流失；

3、应合理安排施工，减少开挖量和回填量，防止重复开挖和土方多次倒运，遇暴雨或大风天气应该加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

5.4.6 水土保持工程进度安排

水土保持工程要求与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。为达到防治水土流失的目的，应把握好施工工序和时机。实施过程中可结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。

1、施工进度安排原则

(1) 根据水土保持与主体工程同步实施的原则，参照工程施工进度，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接，同时保证重点，又点面结合。

(2) 在生态效益优先的基础上，考虑经济效益。年度投资平衡和工程量平衡综合考虑，合理安排各项水土保持措施的实施进度。

(3) 合理安排水土保持工程实施进度，主体工程完成后完成所有水土保持措施。

2、施工进度

项目计划于 2026 年 7 月开工，计划于 2028 年 6 月开工，建设工期 24 个月。项目建设进度分别包括施工准备、建设施工、竣工验收几大部分。

按照尽量减少工程施工期间和建成之后的水土流失为原则，确定本项目防护措施的进度。由于主体工程中已有具有水土保持功能的措施，同时其实施的时间上对控制新增的水土流失有重要作用，因此将其实施进度纳入本方案中统一进行安排。

本方案确定的水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5-4。

表 5-4 水土保持措施实施进度表

项目分区	措施类型	2026年		2027年				2028年	
		7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月
施工准备									
主体工程									
建筑物区	排水沟200*200								
	排水沟300*300								
	雨水蓄水池								
	临时苫盖								
	0.3m×0.3m土质排水沟								
	土质沉砂池								
道路硬化区	DN500 HDPE双层壁立式钢带复合管								
	排水明沟600*600								
	盖板排水沟800*600								
	植草砖铺装								
	透水砖铺装								
	临时洗车槽								
	临时苫盖								
	0.3m×0.3m土质排水沟								
	土质沉砂池								
景观绿化工程区	土壤改良								
	绿化覆土								
	乔灌木综合绿化								
	临时苫盖								
竣工验收									

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）中简化验收报备的要求和《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）的相关规定：编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作；对编制水土保持报告表的项目实行承诺制管理，在水土保持设施验收时可不提交水土保持监测总结报告，只需要提交水土保持设施验收鉴定书。本项目水土保持方案实行承诺制管理，水土保持监测是否开展可由项目建设单位根据项目验收需要和实际情况自行确定，但建设单位应加强施工过程中的水土保持管理，落实水土流失防治责任和义务，按照水保方案保证各项水土保持措施的完整性，发挥应有的水土保持效益。

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) 水土保持投资包括主体工程已列和方案新增投资两部分，不重复计列。

(2) 水土保持投资估算价格水平、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的，采用水土保持定额、取费项目及费率。

(3) 主体工程中兼有水土保持功能措施的费用，不再计算其独立费用中的建设管理费、工程监理费、勘测设计费等。

(4) 本方案投资编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》及《生产建设项目水土保持技术标准》等进行编制。

(5) 本方案水土保持投资作为主体工程投资组成部分，计入建设项目总投资中。

(6) 价格水平年与主体工程一致。

2、编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 《水利工程设计概（估）算编制规定》（水土保持工程）（水总〔2024〕323号）；

(3) 《水土保持工程概算定额》《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323号）；

(4) 四川省水利厅关于执行水利部《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额工作的通知（川水函〔2025〕512号）；

(5) 《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）；

(6)《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)；

(7)四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2024〕44号)；

(8)《四川省工程造价信息》。

7.1.2 编制说明与概算成果

1、编制说明

(1) 编制方法

本方案投资概算分为以下几个部分：第一部分工程措施投资；第二部分植物措施投资；第三部分监测措施费；第四部分施工临时工程投资；第五部分独立费用；第六部分基本预备费；第七部分水土保持补偿费。

1) 水土保持专项工程措施投资 = 工程措施单价 × 工程量。

2) 水土保持专项植物措施投资 = 植物措施单价 × 工程量。

3) 监测措施费 = 土建设施费 + 设备及安装费 + 建设期观测运行费。

4) 水土保持专项施工临时工程投资 = 临时防护工程投资 + 其他临时工程投资。其中临时防护工程投资 = 工程量 × 单价，其他临时工程投资 = (水土保持专项工程措施投资 + 水土保持专项植物措施投资) × 2%。

5) 独立费用 = 建设管理费 + 科研勘测设计费 + 水土保持监理费 + 水土保持设施验收报告编制费 + 招标代理服务费 + 经济技术咨询费。

6) 基本预备费：结合本项目实际情况，本项目基本预备费费率取上限 5%。

7) 水土保持补偿费 = 征占地面积 × 补偿标准。根据四川省财政厅、四川省水利厅关于制定《水土保持补偿费收费标准》的通知(川发改价格〔2017〕347号)相关规定“对一般性生产建设项目，按照征占土地面积一次性征收，每平方米按 1.3 元计算。”。

(2) 基础价格编制

1) 人工预算单价

本项目位于广元市利州区盘龙镇先锋循环经济产业园内，行政区划属于广元市经开区(原利州区)，根据四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2023〕

9号)，本项目主体工程人工预算单价采用168元/工日，折算为21.00元/工时。方案新增措施人工预算单价根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）确定；本项目所在地属于一般地区，人工预算基本单价为6.38元/工时。

2) 电、风、水价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致。

3) 材料预算价格

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程材料计算单价。不足部分参考广元市近期同类工程价格。

4) 施工机械台时费

按水利部《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323号）附录中施工机械台时费定额计列。

5) 建筑、安装工程单价

建筑工程费用构成及计算方法详见下表：

表 7-1 建筑工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	基本直接费+其他直接费
1	直接费	人工费、材料费和施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量×材料预算单价
(3)	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	直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费率
三	企业利润	直接费与间接费之和乘以企业利润率
四	税金	(直接费+间接费+企业利润)×综合税率
五	工程措施单价	直接费+间接费+企业利润+税金

表 7-2 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)
1	其他直接费	2	1
2	企业利润	7	7
3	税金	9	9

表 7-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
(一)	工程措施		
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	8
3	混凝土工程	直接工程费	7
4	基础处理工程	直接工程费	10
5	其他工程	直接工程费	7
(二)	植物措施	直接工程费	6

(3) 各部分概算编制

1) 工程措施

工程措施费 = 工程量 (设备清单) × 工程 (设备) 单价

安装费按设备费的百分率计算

2) 植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

3) 监测费用

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备使用费，参照水土保持有关规定，结合实际情况计列。

4) 施工临时工程

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 1.5% 计算。

5) 独立费用

1>建设单位管理费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）对建设管理费取费规定，建设管理费包括“项目经常费（包括水土保持竣工验收）和技术咨询费（包括弃渣场稳定安全评估费）”。项目经常费按一至四部分投资合计的 0.6%~2.5% 计算（水土保持竣工验收收费可按市场调节价计列或根据实际计算）；技术咨询费根据工作内容，按一至四部分投资合计的 0.4%~1.5% 计算。本项目根据《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）规定，结合项目实际计取。

2>科研勘测设计费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总〔2024〕323号）规定，结合本项目实际计取。

3>水土保持监理费：根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的通知，本项目水土保持监理纳入主体监理费，结合本项目实际计取。

6) 基本预备费

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施和独立费用五部分投资合计的3%~5%计算，结合本项目实际情况，本项目基本预备费费率取上限5%。

(4) 水土保持补偿费

根据文件《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成都分行关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）和《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号）：“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米1.30元一次性计征”。

补偿费计算如下表。

表7-4.1 水土保持补偿费

序号	行政区划	费用名称	征收面积 (m ²)	单价 (元)	合计(元)	备注
1	广元市经开区	水土保持补偿费	45914.99	1.3	59689.49	永久占地
2	合计		45914.99		59689.49	

2、概算成果

本项目总投资为主体工程中具有水保功能的投资部分及水土保持新增投资部分之和。

经计算，本项目水土保持总投资为693.10万元，其中主体工程中具有水土保持功能的投资648.77万元，水土保持方案新增投资44.33万元。水土保持总投资中，工程措施投资509.70万元，植物措施投资137.07万元，临时措施投资16.24万元，独立费用22.29万元，基本预备费1.83万元，水土保持补偿费5.97万元（59689.487元）。水土保持工程投资总概算表、水土保持工程估算表见表7-5~7-8。

表7-5 水土保持工程投资总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资					主体 已有 投资	合计
		建安 工程 费	设备 费	植物措 施费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	509.70	509.70
(一)	建构筑物区					0.00	85.56	424.14
(二)	道路硬化区					0.00	422.65	422.65
(三)	景观绿化区					0.00	1.49	1.49
	第二部分 植物措施					0.00	137.07	137.07
(一)	建构筑物区					0.00	0.00	137.07
(二)	道路硬化区					0.00	0.00	0.00
(三)	景观绿化区					0.00	137.07	137.07
	第三部分 监测措施	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
	第四部分 临时措施	14.24	0.00	0.00	0.00	14.24	2.00	16.24
(一)	建构筑物区	4.91				4.91	0.00	4.91
(二)	道路硬化区	8.69				8.69	2.00	10.69
(三)	景观绿化区	0.64				0.64	0.00	0.64
	第五部分 独立费用				22.29	22.29	0.00	22.29
(一)	建设管理费				19.89	19.89		19.89
1.1	项目经常费				13.26	13.26		13.26
1.2	技术咨询费				6.63	6.63		6.63
(二)	工程建设监理费				0.00	0.00		0.00
(三)	科研勘测设计费				2.40	2.40		2.40
第一至五部分合计					22.29	36.53	648.77	685.30
基本预备费		按第一至第五部分之和的 5%计算				1.83		1.83
水土保持补偿费		按 1.3 元/m ² 计算				5.97		5.97
水土保持总投资						44.33	648.77	693.10

表7-6 分部分项概算表（水保新增）

单位：万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计(万元)
	第一部分 工程措施				0.00
	第二部分 植物措施				0.00
	第三部分 监测措施				0.00
	第四部分 临时措施				14.24
(一)	建构筑物区				4.91
1	临时苫盖	m ²	6100.00	6.44	3.93
2	临时排水沟				0.94
2.1	土方开挖	m ³	85.05	8.86	0.08
2.2	土方回填	m ³	85.05	26.67	0.23
2.3	土工布	m ²	617.4	10.24	0.63
3	临时沉砂池				0.04
3.1	土方开挖	m ³	5.50	8.86	0.00
3.2	土方回填	m ³	5.50	26.67	0.01
3.3	土工布	m ²	30	10.24	0.03
(二)	道路硬化区				8.69
1	临时苫盖	m ²	11200.00	6.44	7.21
2	临时排水沟				1.40
2.1	土方开挖	m ³	128.25	8.86	0.11
2.2	土方回填	m ³	128.25	26.67	0.34
2.3	土工布	m ²	931	10.24	0.95
3	临时沉砂池				0.08
3.1	土方开挖	m ³	8.25	8.86	0.01
3.2	土方回填	m ³	8.25	26.67	0.02
3.3	土工布	m ²	45	10.24	0.05
(二)	景观绿化区				0.64
1	临时苫盖	m ²	1000.00	6.44	0.64
	第五部分 独立费用				22.29
(一)	建设管理费				19.89

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	项目经常费				13.26
	技术咨询费				6.63
(二)	工程建设监理费				0.00
(三)	科研勘测设计费				2.40
	工程科学研究试验费				0.00
	工程勘测设计费				2.40
I	第一至五部分合计				36.53
II	基本预备费	%	5	365300.00	1.83
IV	水土保持补偿费	hm ²	4.59	1.30	5.97
V	新增工程投资合计				44.33

表7-7 独立费用计算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)	备注
一	建设管理费				19.89	
1	项目经常费	%	2	663.01	13.26	按一至四部分投资合计的 2.0% 计列, 水土保持竣工验收费按实际计列
2	技术咨询费	%	1	663.01	6.63	按一至四部分投资合计的 1.0% 计列
二	工程建设监理费				0.00	本项目与主体工程一并监理, 不再计列
三	科研勘测设计费				2.40	
1	工程科学研究试验费				0.00	本项目无需工程科学研究试验费
2	工程勘测设计费				2.40	结合实际情况计列
	合计				22.29	

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算

效益分析指生态效益分析, 包括水土保持方案实施后, 水土流失影响的控制程度, 水土资源保护、恢复和合理利用情况, 生态环境保护、恢复和改善情况。在明确建设项目水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土防护量及保护量的前提下, 分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标达到情况。效益分析依据:

(1) 中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15744-2008);

(2) 国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的相关规定。

7.2.2 效益分析计算办法

1、水土流失治理度

水土流失治理度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。

水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失防治责任范围内水土流失总面积}} \times 100\%$$

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{水土流失防治责任范围内容许流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 1.0$$

3、渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{水土流失防治责任范围内的永久弃渣、临时堆土总量}} \times 100\%$$

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣（土、石、灰、矸石、尾矿）；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土（石、渣、灰、矸石）。实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

4、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{水土流失防治责任范围内保护表土数量}}{\text{水土流失防治责任范围内可剥离表土数量}} \times 100\%$$

保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离

(或铺垫)、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度,综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量,包括采取铺垫措施保护的表土量。

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{水土流失防治责任范围内林草类植被面积}}{\text{水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

可恢复林草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,不含恢复农耕的面积。林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。

6、林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{水土流失防治责任范围内林草植被面积}}{\text{水土流失防治责任范围内水土流失总面积}} \times 100\%$$

7.2.3 防治效果预测

依据项目施工过程分析得出的一些水保措施,项目建设区原有水土流失得到基本治理新增水土流失得到有效控制,随着水土保持措施的效益发挥,项目区土壤侵蚀模数较施工前明显下降,通过绿化措施生态得到最大限度的保护,环境得到明显改善,水土保持设施安全有效。

至设计水平年,各区水土流失总面积、扰动地表面积、水土保持措施防治面积及硬化面积详见表 7-9。

表 7-9 各防治分区水土流失面积表 (单位: hm^2)

防治分区	建设区面积 (hm^2)	扰动地表面积 (hm^2)	水土保持措施防治面积			
			小计	工程措施	植物措施	硬化面积
建构筑物工程区	1.53	1.53	1.53			1.53
景观绿化工程区	0.34	0.34	0.34		0.34	
道路硬化工程区	2.72	2.72	2.72			2.72

防治分区	建设区面积 (hm ²)	扰动地表面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积			
			小计	工程措施	植物措施	硬化面积
合计	4.59	4.59	4.59		0.34	4.25

1、水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失治理度=水土流失治理达标面积/水土流失面积。同时，根据主体设计资料及现场踏勘，本项目防治责任范围面积为 4.59hm²，本项目水土流失总面积为 4.59hm²，水土流失治理达标面积为 4.58hm²，通过本方案的实施，项目区内水土流失面积得到有效治理，大部分区域土壤流失量达到容许流失量或以下，项目水土流失总治理度达到 99.78%。

2、土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度。项目所在地土壤侵蚀模数容许值为 500t/km²·a，至方案设计水平年，随着水土保持措施的效益发挥，项目区平均土壤侵蚀模数下降到 300t/km²·a，土壤流失控制比为 1.67，达到 1.67 的防治目标。

3、渣土防护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

根据主体设计，本项目共计开挖土石方 1.9 万 m³（自然方，下同），回填土石方 1.9 万 m³，经土石方平衡，项目建设无借方无弃方产生。项目临时堆放回填土的总土量为 1.9 万 m³；实际挡护渣土量为 1.85 万 m³，因此渣土防护率为 97.37%，高于方案目标值 92%。

4、表土保护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目区占地属于硬化区域无可剥离表土量，因此不涉及表土防护率。

5、林草植被恢复率与林草覆盖率

本方案防治责任范围内可恢复植被面积 0.34hm^2 ，方案实施后至设计水平后当年（即 2028 年），项目建设区林草植被将得到最大限度地恢复，植物措施面积为 0.335hm^2 ，本项目区林草植被恢复率达到 98.53%；本项目建设区总面积 4.59hm^2 ，林草类植被面积 0.34hm^2 ，林草覆盖率为 7.4%。

由于本项目为工业项目，依据《工业项目建设用地控制指标》：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%。因此，本项目林草覆盖率为 7.4%

结合项目实际占地面积与植被恢复面积得出的客观结果，既满足了水土保持的基本要求，也与项目整体布局相协调。

方案实施后至设计水平年项目区域内各项水土保持防治指标见表 7-10。

表 7-10 水土保持所采取的各项措施指标计算表

评估指标	防治指标	计算依据	单位	数量	计算结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm^2	4.58	99.78%
		水土流失总面积	hm^2	4.59	
土壤流失控制比 (%)	1.67	项目区容许土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	500	1.67
		治理后每平方公里年均土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	300	
渣土防护率 (%)	94	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	1.85	97.37%
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m^3	1.9	
表土保护率 (%)	-	保护的表土数量	万 m^3	-	-
		可剥离表土总量	万 m^3	-	
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm^2	0.335	98.53%
		可恢复的林草植被面积	hm^2	0.34	
林草覆盖率 (%)	7%	林草类植被面积	hm^2	0.34	7.4%
		项目建设区总面积	hm^2	4.59	

综上所述，各项指标均能达到防治指标目标值。从水土保持角度看项目建设基本可行。

本项目水土保持方案编制目标达标情况详见表 7-9。

表 7-11 水土保持方案编制目标实现情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	97	99.78	达标
2	土壤流失控制比	1.67	1.67	达标
3	渣土防护率 (%)	94	97.37	达标
4	表土保护率 (%)	-	-	不涉及
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.53	达标
6	林草覆盖率 (%)	7	7.4	达标

方案实施后，可以使项目区扰动区域水土流失得到治理。各分区等皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成水土流失危害。

生态效益流向指标分析：本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，工程占区域内水土流失治理度达到 99.78%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 97.37%，林草植被恢复率 98.53%，林草覆盖率 7.4%，由于项目区内无可剥离表土，因此表土保护率不涉及。

本方案六项有效指标均超过方案目标值，通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

7.2.4 水土保持效益分析

1、保土效益

水土保持方案中的防护工程、植物措施将产生明显的基础效益，即保水、保土效益。通过增加地表植被等措施，可增加地表径流入渗，减轻水力侵蚀。保水效益的实现最终体现在植物措施的实施上，因而在其实施过程中，从整地到栽植后管理的全过程中体现了上述三项措施的实施效果。植被有改良土壤的作用，随着植被的生长，土壤的水热条件、理化性质和植物活动状况逐渐得到改善，肥力不断提高，植被的生长环境也不断得到改善，形成了生态系统的良性循环。

根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达 1.67，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $300/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

2、生态效益

通过本方案的实施，可使项目区扰动区域水土流失得到有效治理。各防治分区皆采取了相应水土保持措施，降低了可能造成水土流失危害，并结合水土流失防治和生态景观要求，采用工程措施和植物措施，恢复原有的水土保持功能和自然景观，及时恢复了地表植被。各个施工地块皆设置完善的排水系统，使天然降雨通过排水沟等设施，顺畅排导通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

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流失预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期、运行期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，有力地保障了工程的顺利建设和生产。通过建立排水系统和采取林草措施，提高环境容量，使人口、资源、环境与经济发展走上良性循环。通过实施水土保持方案，控制水土流失，避免造成水土流失危害，从而促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，为维护社会稳定和促进地方经济的可持续发展都具有积极重要意义。

8 水土保持管理

为确保项目各项水土保持措施顺利实施、工程建设期和自然恢复期内新增水土流失得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，建设单位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，保质保量完成各项措施水土保持；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。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，本项目的水土保持管理主要包括组织管理、后续设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工、水土保持设施验收等方面。

8.1 组织管理

方案经报批后，具有法律效力。应由建设单位统一组织实施，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施，确保水土保持“三同时”制度的落实。建设、施工、设计和施工监理单位都应当加强水土保持法律法规的学习和宣传，提高对水土保持作为基本国策的认识，增强其法治观念，落实本方案确定的水土保持措施。在本项目的建设过程中，业主应设立专门的水土保持机构，抽调专业技术人员负责本水土保持方案的管理和组织实施，并配备懂技术和法律的人员配合当地水土保持监督执法机构向施工单位及附近群众广泛宣传水土保持法律法规，以提高施工队伍和群众对水土保持的认识，增强其水土保持的法律意识，促进水土保持方案的实施和治理成果的防护，减少水土流失带来的负面影响。

在方案实施过程中，建设单位应当积极主动地与水行政主管部门加强合作，自觉接受水行政主管部门的监督管理，并认真落实监督检查的意见和建议，定期向当地水行政主管部门报告水土保持工作进展情况，包括方案落实计划、进度安排、资金落实、监理监测开展情况等。

建设单位对水行政主管部门监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实施检查，对不符合设计要求的工程，责令其重建。直

到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.2 后续设计

项目水土保持方案批复后，建设单位应委托工程设计单位按设计程序将本方案的水土流失防治措施和投资纳入主体工程的设计当中，以便使水土保持措施能按设计要求顺序实施。水土保持方案经审批主管部门批复后，建设单位应将水土保持方案确定的防治措施和投资纳入主体工程施工图文件。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号发布，2023年3月1日起施行），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （1）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的。
- （2）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的。
- （3）线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300m的长度累计达到该部分线路长度30%以上的。
- （4）表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的。
- （5）水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

8.3 水土保持监测

根据水利部文件《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》《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）等有关规定，编制水土保持方案报告表的生产建设项目可不要求开展水土保持专项监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

本项目为编制水土保持方案报告表的项目，可不进行水土保持监测，同时不计列水土保持监测费用。

对于实行承诺制或备案制管理的项目，不需要提交水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

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）中要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm² 或者挖填土石方总量在 20 万 m³ 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

由于本项目征占地面积在 20hm² 之下，挖填土石方总量在 20 万 m³ 以下，本项目由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

监理单位应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，落实施工期水土保持措施和水土保持监测的实施等；建立监理档案及临时措施影像资料等。监理单位须定期向建设单位和水行政主管部门提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。

8.5 水土保持施工

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布）。生产建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。对水土保持措施的质量、进度和投资进行控制。在施工期开始，施工现场需派专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。根据查阅相关资料了解，本项目在施工期间应采取的水土保持措施如下：

- 1、项目建设前，应成立水土保持施工管理小组，明确岗位职责，保证各项施工正常进行。在施工期间，组织专业人员对现场进行定期巡查，及时发现并纠正违规行为，确保施工活动符合水土保持要求。

2、施工过程中，施工单位应合理地制定施工组织计划，同时，施工单位在编制施工计划时，把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中，并与主体工程同时付诸实施；施工中已尽量缩短土石方临时堆置时间，避开雨季施工并采取临时防护措施等，以尽可能减少工程建设引起的水土流失。

3、施工期间，在项目施工区域外围设置稳固的施工围挡，防止施工活动对周边环境的直接影响，同时减少扬尘和噪声污染。同时布设临时排水沟和沉沙池，有效引导并收集施工区域内的雨水及废水，防止水流冲刷裸露地表，减少水土流失。此外，项目施工期间，对开挖裸露后的地面应进行临时覆盖，如使用防雨布等，以减少风蚀和水蚀。

4、施工过程中，水土保持措施与主体工程进行同步实施。

8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》（水保〔2019〕172号文）、《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）的规定，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展。

编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组织中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。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。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收资料。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其他水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

附表 1

单价分析表

铺设防雨布					
定额编号:	03005			单位:	100m ²
工作内容:	场内运输、铺设、接缝(针缝)				
序号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一	直接费				515.87
(一)	基本直接费				506.74
1	人工费	工时	10.00	6.38	63.80
2	材料费				442.94
	土工布	m ²	113.00	3.84	434.26
	其他材料费	%	2.00	434.26	8.69
(二)	其他直接费	%	1.80	506.74	9.12
二	间接费	%	7.00	515.87	36.11
三	利润	%	7.00	551.98	38.64
四	材料补差	%	/	/	/
五	税金	%	9.00	590.61	53.16
	合计				643.77

人工挖排水沟、截水沟					
定额编号:	01009			单位:	100m ³
工作内容:	挖槽,抛土并倒运到槽边两侧 0.5m 以内,修整底、边				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一	直接费				709.78
(一)	基本直接费				697.23
1	人工费	工时	106.10	6.38	676.92
2	材料费				20.31
	零星材料费	%	3.00	676.92	20.31
(二)	其他直接费	%	1.80	697.23	12.55
二	间接费	%	7.00	709.78	49.68
三	利润	%	7.00	759.46	53.16
四	材料补差	%	/	/	/
五	税金	%	9.00	812.62	73.14
	合计				885.76

土石方回填					
定额编号:	01091			单位:	100m ³
工作内容:	平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一	直接费				2137.35
(一)	基本直接费				2099.56
1	人工费		319.50	6.38	2038.41
2	材料费				61.15
	零星材料费	%	3.00	2038.41	61.15
(二)	其他直接费	%	1.80	2099.56	37.79
二	间接费	%	7.00	2137.35	149.61
三	利润	%	7.00	2286.97	160.09
四	材料补差	%	/	/	/
五	税金	%	9.00	2447.06	220.24
	合计				2667.29

铺土工布					
定额编号	3004			定额单位	100m ²
工作内容: 场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接。防渗。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				820.39
(一)	基本直接费				805.88
1	人工费	工时	106	6.38	676.28
2	材料费				129.60
	复合土工膜	m ²	2	3.5	7
	工程胶	kg	4	30.05	120.2
	其他材料费	%	2	120.2	2.40
(二)	其他直接费	%	1.8	805.884	14.51
二	间接费	%	7	820.39	57.43
三	利润	%	7	877.82	61.45
四	材料补差				/
五	税金	%	9	939.26	84.53
合计					1023.80