
目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	4
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	9
1.7 水土流失调查与预测结果	10
1.8 水土保持措施布设成果	11
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	15
2.1 项目基本情况	15
2.2 施工组织	21
2.3 工程占地	25
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6 进度安排	30
2.7 自然概况	30
3 项目水土保持评价	37

3.1 主体工程选址水土保持评价	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价	39
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	50
4 水土流失分析与预测	54
4.1 水土流失现状	54
4.2 水土流失影响因素分析	55
4.3 土壤流失量预测	56
4.4 水土流失危害调查	63
4.5 指导性意见	64
5 水土保持措施	66
5.1 防治区划分	66
5.2 防治措施总体布局	67
5.3 分区措施布设	69
5.4 施工要求	75
6 水土保持监测	80
7 水土保持投资概算及效益分析	81
7.1 投资概算	81
7.2 效益分析	88
8 水土保持管理	95
8.1 组织管理	95
8.2 后续设计	96
8.3 水土保持监测	96

8.4 水土保持监理	96
8.5 水土保持施工	97
8.6 水土保持设施验收	98

附件：

附件 1: 水土保持方案编制委托书；

附件 2: 广元市利州区发展和改革局关于《广元市市城区大件垃圾处理厂建设项目实施方案》的批复（广利发改发〔2024〕35 号）；

附件 3: 广元市利州区发展和改革局关于《同意变更广元市市城区大件垃圾处理厂建设项目项目名称的通知》（广利发改发〔2024〕67 号）；

附件 4: 《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程》不动产权证书（川（2023）广元市不动产权第 0061132 号）；

附件 5: 《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）》建设工程规划许可证（建字第 510800202400023 号）；

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: 总平面雨水布置图

附图 7: 总平面给水布置图

附图 8: 总平面污水布置图

附图 9: 防治责任范围及防治分区图

附图 10: 分区防治措施总体布局图

附图 11、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

生活垃圾是指在日常生活中或者为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物，以及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。随着我国社会经济的快速发展、城市化进程的加快以及人民生活水平的迅速提高，城市生产与生活过程中产生的垃圾废物也随之迅速增加，生活垃圾占用土地，污染环境的情况以及对人们健康的影响也越加明显。生活垃圾的大量增加，使垃圾处理越来越困难，由此而来的环境污染等问题逐渐引起社会各界的广泛关注。

综上，广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）（以下简称“本项目”）建设是城市处理垃圾的重要环节，通过垃圾填埋，可以有效减少废弃物对环境造成的污染。项目建设符合环境保护与资源节约综合利用的标准，因此本项目建设十分必要，而且迫在眉睫。

2、基本情况

（1）项目名称：广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）

（2）建设单位：广元广盛环境工程有限公司

（3）项目位置：广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组（项目中心点坐标为 105°45'05"E，32°22'28"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：2024年10月—2025年1月，总工期4个月。目前项目正在进行土石方施工，本水土保持方案属于补报方案。

（7）施工单位：四川城发建筑工程有限公司；

（8）监理单位：四川昌正工程咨询有限公司；

（9）项目总投资：518万元，其中土建投资397.72万元。资金来源为争取

上级补助资金及企业自筹资金。

(10)建设内容及规模:项目新建处理能力为10吨/日的大件垃圾处理厂一座,总建筑面积1312.84m²,主要包含生产区、办公区;配套建设道路、综合管网、停车场等基础设施,并购置破碎、磁吸等设施设备。项目总占地面积0.25hm²,容积率为0.72,建筑密度85.61%,绿化面积472.14m²,绿化率19.19%。

(11)工程占地:本项目总占地面积0.25hm²,均为永久占地。原始占地类型主要为其他土地(空闲地),现已规划为公共设施用地。

(12)土石方平衡:经土石方平衡分析(均为自然方),本项目建设期土石方开挖总量0.12万m³,回填总量0.12万m³,土石方挖填平衡,项目建设无借方,无余(弃)方产生。

(13)施工组织:

1>施工现场驻地布置:本项目项目部及工作人员宿舍布设在项目区东侧道路硬化区内,占地面积0.01hm²,在用地红线范围内,未新增临时占地。

2>施工生产设施:现场设置1个材料堆场,布设在东侧道路硬化区内,用于堆放材料以及加工,占地面积0.01hm²;临时堆土场占地面积0.01hm²,布置在道路硬化区内,项目建设未新增临时占地。

3>施工便道:本项目场地南侧为园区已建道路,交通便利,无需设置施工便道。

4>施工用电及用水:根据现场调查有市政电网,满足项目建设的供电需要。本项目施工用水从项目场地东侧接入一根供水管,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

2023年6月,项目取得不动产权证书,编号为川(2023)广元市不动产权第0061132号。业主所取得的不动产权证上的面积为整个垃圾园区的总面积,即107751.02m²,而本项目占地面积2460.34m²是园区内的一部分,位于园区最南侧。(特此说明,本项目占地面积与不动产权证上的面积关系清晰,无重叠或遗漏。)

2024年2月29日，项目取得由广元市利州区发展和改革局出具的《关于广元市市城区大件垃圾处理厂建设项目实施方案》的批复（广利发改发〔2024〕35号）；

2024年，5月15日，项目取得广元市利州区发展和改革局《关于同意变更广元市市城区大件垃圾处理厂建设项目项目名称的通知》（广利发改发〔2024〕67号）；

2024年8月8日，项目取得《建设工程规划许可证》（建字第510800202400023号）；

2024年8月，中联宏信勘察设计有限公司完成了《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）施工图设计》；

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，2024年11月，广元广盛环境工程有限公司委托四川省中扬地质勘查有限公司（以下简称“我公司”）开展《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）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，2024年12月对本项目进行现场调查和实地踏勘，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2024年12月，编制完成了《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）水土保持方案报告表》。本方案报告表为补报方案。

3、项目建设进展情况

本项目已于2024年10月开工，计划于2025年1月竣工，建设工期4个月。2024年12月底水土保持介入时，项目主体工程已基本完工。据了解，在前期施工过程中未造成水土流失危害事件。

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。

本项目区属低山地貌，地形较为平缓，原始地貌高程介于 552.91~555.26m 之间，相对高差为 2.35m。

项目区属亚热带湿润季风气候区，多年平均降雨量在 941.8 毫米左右，最高年降雨量为 1518.1 毫米，最少年降雨量为 580.9 毫米，多年平均径流深为 599 毫米。年内雨量集中在 6 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 16.1℃，一月均温 6.9℃，七月均温 26℃，极端最高气温 40.3℃(1953 年 8 月 19 日)、极端最低气温-3.80℃(1956 年 1 月 9 日)，除山区外，霜雪少见，无霜期长达 291 天。风向受秦岭和大巴山影响，多为北风平均风速 1.3m/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 59.23%，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，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) 《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印制格式规定(试行)〉的通知》(办水保〔2018〕135号);

(3) 《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》(办水保〔2023〕177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》(GB50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(5) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(6) 《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号);

(7) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);

(9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);

(10) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(11) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(12) 《室外排水设计标准》(GB50014-2021)。

1.2.4 技术资料

(1) 《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程(广元市城区大件垃圾处理厂)施工图设计》(中联宏信勘察设计有限公司,2024年8月);

- (2) 《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源局, 2010年12月)。
- (3) 《四川2023年度水土流失动态监测复核成果》;
- (4) 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《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第4.1.3条,设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本项目为建设类项目,方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年,因此方案设计水平年取主体工程完工后的当年,即2025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经济技术开发区盘龙镇南山村3组,根据设计图件及现场踏勘,项目水土流失防治责任范围0.25hm²,均为永久占地。主要分为建构筑物区0.09hm²、道路硬化区0.11hm²、景观绿化区0.05hm²。

本项目无临时占地(含租赁土地)和其他使用与管辖区域,水土流失防治责任范围为本项目建设永久占地范围。

本项目具体分区情况见下表1-1。

表 1-1 防治责任范围统计表

项目分区	防治责任范围 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
建构筑物区	0.09		0.09
道路硬化区	0.11		0.11
景观绿化区	0.05		0.05
合计	0.25		0.25

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属建设类新建项目，点型工程，位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组。

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），本项目所在地属于国家级水土流失重点防治区。

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西南紫色土区一级标准。

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 1021.7mm，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 0.15 至 1.0。

渣土防护率：

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组，属低山地貌，属于城市建设区，因此渣土防护率提高 2%。

表土保护率：

项目建设前期，园区已对项目区及周边进行统一场平清表，根据现场调查，场地内已无可剥离表土，因此项目区内无法剥离表土，因此项目不对表土保护率作要求。

林草覆盖率：

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）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/T 50434-2018）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%。由于本项目属工业类项目并结合主体设计资料确定，本项目林草覆盖率调整为 20%。

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	+0.15				1.0

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
渣土防护率	90	92		+2		92	94
表土保护率	-	-				-	-
林草植被恢复率		97					97
林草覆盖率		23			-3		20

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 1.0，渣土防护率为 94%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 20%，不涉及表土保护率。

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，本项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

(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。

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) 本项目处于低山地貌，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

本项目涉及面积为 0.25hm²，均为永久占地，项目建设不占用基本农田。

本项目的总体布置最大限度地减少了占地的数量，生产生活设施区和临时堆土区均位于红线内，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，控制项目占地范围内，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，本项目开挖土石方 0.12 万 m³，回填土石方 0.12 万 m³，项目建设无弃方，无借方。

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、绿化覆土及乔灌草绿化、临时排水沟、沉砂池及密目网遮盖等，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 0.25hm²，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 3.63t，其中背景水土流失量为 0.53t，新增水土流失量为 3.10t，新增水土流失量中，施工期新增水土流失量 4.76t，自然恢复期新增水土流失量 0.78t。

3、本项目水土流失防治的重点时段为施工期，建构筑物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建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区共3个防治区。

各分区水土流失防治措施及主要工程量包括：

1.8.1 建构筑物区

1、工程措施

(1) 盖板排水沟（主体已有）

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 10cm，壁厚 12cm，规格为 0.3×0.3m。（实施时间：2024 年 11 月）

2、临时措施

(1) 临时排水沟（主体已有）

主体设计在建构筑物四周布设土质排水沟 72m，排水沟底板宽 0.3m，沟深 0.30m（含 0.20m 安全超高），两侧沟壁坡比为 1:0.5，沟底比降为 0.4%。（实施时间：2024 年 11 月~12 月初）

1.8.2 道路硬化区

1、工程措施

(1) 雨水管网、雨水口（主体已有）

根据主体设计资料，项目区内布置雨水管网共计 220m，其中管径 DN300（长度 72m）、DN500（长度 133m）、DN600（长度 15m），均采用 HDPE 管，布置雨水口 21 个。（实施时间：2024 年 12 月）

2、临时措施

(1) 密目网遮盖（主体已有）

主体设计在施工期间针对道路硬化区管沟开挖产生的裸露区域采用密目网覆盖措施，防止松散土体在雨水冲刷下造成水土流失，共计采取了密目网遮盖 200m²。（实施时间：2024 年 10 月~12 月）

(2) 临时排水沟、临时沉砂池（主体已有）

根据主体设计，项目沿道路一侧布置了临时排水沟及沉砂池，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1:0.5，排水沟布置长度 50m，同时，在合适的位置布置了临时沉砂池 1 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。（实施时间：2024 年 12 月）

1.8.3 景观绿化区

1、工程措施

(1) 土壤改良（主体已有）

建设单位计划在后期在景观绿化区进行土地改良，占地面积 0.05hm²，土壤改良量为 0.02 万 m³。（实施时间：2024 年 12 月）

(2) 绿化覆土（主体已有）

施工结束后，对景观绿化区域实施植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土，覆土厚度 0.4m，共计需绿化覆土 0.02 万 m³。（实施时间：2025 年 1 月）

2、植物措施

(1) 景观绿化（主体已有）

根据主体设计，对景观绿化区进行乔灌草绿化，种植乔木 12 株，灌木 12 株，撒播草籽 0.05hm²。（实施时间：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督的意见》（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）等文件要求。本项目为水土保持方案报告表，属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，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 22.29 万元，其中主体工程中具有水土保持功能的措施投资 17.72 万元，水土保持方案新增投资 4.57 万元。水土保持总投资中，工程措施投资 10.79 万元，植物措施投资 5.02 万元，临时措施投资 1.91 万元，独立费用 4.25 万元，基本预备费 0.00 万元，水土保持补偿费 0.32 万元（3198.44 元）。

水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 0.25hm^2 ，林草植物建设面积 0.05hm^2 ，可减少土壤流失量 3.10t，渣土防护量 0.12万 m^3 。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 98%、土壤流失控制比 1.67、渣土防护率 100%、林草植被恢复率 100%、林草覆盖率 20%，表土保护率不计，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，能将本项目的水土流失将会降到最低。本项目位于广元市经开区（原利州区）范围内，项目属于点型建设项目，工程区整体稳定性较好，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；项目区域位于广元市经开区（原利州区），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）根据水行政主管部门意见及时完善和落实相应措施。

（2）本方案为补报方案，建议建设单位在以后的工程建设中，应在开工前编报水土保持方案，严格执行“三同时”制度。

（3）项目完工后，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，及时开展水土保持设施验收工作。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 基本情况

1、工程特性

(1) 项目名称：广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）。

(2) 项目建设单位：广元广盛环境工程有限公司。

(3) 项目建设地点：广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组（项目中心点坐标为 105° 45′ 05″ E， 32° 22′ 28″ 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：2024年10月—2025年1月，总工期4个月。

(8) 项目投资：总投资518万元，其中土建投资397.72万元。资金来源为争取上级补助资金及企业自筹资金。

(9) 建设内容及规模：项目新建处理能力为10吨/日的大件垃圾处理厂1座，总建筑面积1312.84m²，主要包含生产区、办公区；配套建设道路、综合管网、停车场等基础设施，并购置破碎、磁吸等设施设备。项目总占地面积0.25hm²（园区总占地面积107751.02m²，本项目位于园区内，详见附件4），容积率为0.72，建筑密度85.61%，绿化面积472.14m²，绿化率19.19%。

(10) 占地面积：项目总占地面积0.25hm²，均为永久占地，占地类型为公共设施用地。

(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	广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）
2	建设地点	广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组
3	建设单位	广元广盛环境工程有限公司

项目概况

4	建设工期	2024年10月~2025年1月，总工期4个月
5	建设规模	项目新建处理能力为10吨/日的大件垃圾处理厂1座，总建筑面积1312.84m ² ，主要包含生产区、办公区；配套建设道路、综合管网、停车场等基础设施，并购置破碎、磁吸等设施。总占地面积0.25hm ² ，容积率为0.72，建筑密度85.61%，绿化面积472.14m ² ，绿化率19.19%。
6	总投资	总投资518万元，其中土建投资397.72万元。
7	基础形式	结构形式为轻钢结构，基础形式为桩基础
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	VII度
11	用地性质	公共设施用地，其他用地

二、主要技术指标

	项目	数量	单位	备注
1	总用地面积	2460.34	m ²	
2	总建筑面积	1312.84	m ²	
其中	生产区	452.41	m ²	
	办公区	857.77	m ²	
3	建筑基地面积	876.04	m ²	
4	新建混凝土挡墙	83.40	m ³	
5	院内硬化	1112.16	m ²	
6	院内绿化	472.14	m ²	
7	小型停车位	14	个	
8	容积率	0.72		
9	建筑密度	85.61	%	
10	绿化率	19.19	%	

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)		
	公共设施用地	合计	永久占地	临时占地	合计
建构筑物区	0.09	0.09	0.09	0	0.09
道路硬化区	0.11	0.11	0.11	0	0.11
景观绿化区	0.05	0.05	0.05	0	0.05
合计	0.25	0.25	0.25	0	0.25

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
场地平整	0.06	0.04	0	0.02		0.00
建构筑物基础开挖	0.04	0.05	0.01	0.00		0.00

回填						
管沟基础开挖回填	0.02	0.01	0	0.01		0.00
绿化覆土		0.02	0.02	0.00		0.00
合计	0.12	0.12	0.03	0.03		0.00

2、项目地理位置

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组，北侧和西侧为现有的垃圾填埋场，南侧为未利用林地，东侧为广元瑞康环保科技有限公司。

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) 周边交通情况：本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组，项目地块东侧紧邻广元瑞康环保科技有限公司，场地周边有已建成的水泥混凝土道路。因此项目建设期间可通过已建道路进入项目区，施工期间无需新建施工便道。

(2) 周边给排水情况：项目场地东侧有已建好的市政供水管网，市政供水水源充足、水质优良。施工用水从地块东侧接入一根供水管，可满足本项目施

工期间的供水需求，施工期采用地埋塑料管接入施工场地，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，收集后的雨水由西向东、由北向南分别排入项目地块内西侧和东侧沉砂池内，经沉砂池沉淀后排入既有排水沟内。

(3) 施工用电、用气：施工用电、用气来自广元市经开区市政基础设施，按施工实际需要布设。

(4) 施工临时设施区布设情况：本项目项目部及工作人员居住布设在项目区东侧道路硬化区内，占地面积 0.01hm²。现场设置 1 个材料堆场，同样布设在东道路硬化区内，用于堆放材料以及加工，占地面积 0.01hm²。

2.1.2 项目组成及工程布置

本项目由建构筑物工程（生产区及办公区）；道路工程（硬化道路及地面停车位）；绿化工程（乔灌草绿化 472.14m²，绿地率 19.19%）；附属工程（给水系统、排水系统、供配电系统）等组成。

表 2-2 项目组成表

项目组成	建设内容
建构筑物工程	生产厂房及办公用房
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土区
景观绿化工程	道路沿线及建筑周边绿化
附属工程	给水系统、排水系统、供配电系统

1、建构筑物工程

本项目建筑主要为生产区及办公区，其中生产区 452.41m²，办公区 857.77m²。总建筑面积为 1312.84m²，建筑物基底面积 876.04m²，建筑密度 85.61%，容积率 0.72。建筑的技术指标详见下表。

表 2-3 建构筑物工程特性一览表

序号	建筑物名称	结构类型	建筑高度 (m)	层数 (F)	地下室	±0.00 标高 (m)	基底标高 (m)	基础形式
1	生产区及办公区	轻钢结构	9.75	2	无	552.80	552.05	承台桩基础

2、道路硬化工程

本项目道路工程包括硬化道路、地面停车位；总硬化面积 0.11hm²。

本项目厂区设置 1 个出入口，设置在厂区东侧，与既有道路相接通；项目内道路呈环形布置，建筑四周呈环形布置，道路可通往生产厂房。

硬化场地：沥青路面喷绘车行道路标线+50 厚细粒式沥青混凝土面层（最大粒径 $\leq 35\text{mm}$ ）+60 厚级配碎石+150 厚碎砾石（或 3:7 灰土分两步夯实）+素土夯实 ≥ 0.93 。根据回顾性调查，施工单位为方便施工，项目在道路广场区内设置了临时堆土区，占地面积 0.01hm^2 ，临时堆土区位于项目地块永久占地红线范围内，堆高控制在 3 米内。

3、景观绿化工程

根据主体设计资料，本项目绿化主要集中在建筑周围及道路硬化场地四周，总共绿化面积 472.14m^2 ，绿地率 19.19%。项目采用乔灌草相结合的绿化方式，树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中的适生树种；乔、灌木基本上选择终年常青，树形优美

4、附属工程

（1）给水系统

本项目由市政供水管网供水，在厂区内呈枝状布置至各用水点，项目内形成 DN150 的给水主环网，水压 0.35MPa ，供水压力和流量能满足项目需求。

（2）排水系统

本项目采用雨、污水分流制排水的管道系统。

1) 污水：

生活污水：经生活污水收集管道收集至化粪池处理后排放至天然沟道。

生产废水：垃圾填埋场产生的沼液经管道收集后输送至化粪池处理后排放至天然沟道。生活污水与生产废水经污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准。

2) 雨水：

项目厂区经盖板排水沟、室外地坪排水沟收集后，经排水沟从场地西侧既有天然沟道排出至地表水系。

雨水量参考广元地区暴雨强度公式：

$$q = \frac{1755.17 \times (1 + 0.736 \lg P)}{(t + 12.576)^{0.685}}$$

式中：

q ——暴雨强度计算值 ($L/hm^2 \cdot s$) ;

t ——降雨历时 (min) ;

雨水汇水面积 $F=153035m^2$, 重现期 $P=3$ 年, 径流系数 0.65 , 降雨历时 $t=5min$, 设计雨水流量 $2.8136 m^3/s$ 。

雨水采用密闭式开沟外排水, 楼层屋面雨水经天沟收集后由雨水斗和雨水立管通过排水检查井排至雨水渠, 再排入周边雨水管道。雨水口采用混凝土预制装配式雨水口, 雨水口与雨水检查井之间接管管径 $DN200$, 坡度 0.010 。

散水及单体建筑物的雨水排水就近排入雨水井。

盖板排水沟: 餐厨垃圾处理厂房周围实施盖板排水沟 $230.00m$, 采用 $C20$ 混凝土浇筑, 规格尺寸为 $0.3*0.3m$ 。

(3) 供配电系统

本项目电源由市政电网供给, $10kV$ 电力专线供给, 设 1 台 $500/10/0.4kV$ 变压器, 厂用电电压等级采用 $AC380/220V$ 。另外配置一台柴油发电机组作为备用电源, 解决部分电力负荷需求。

(4) 停车场

根据主体设计, 本项目地面停车场采用沥青面层铺设。项目共布设机动车停车位 14 个 (含无障碍停车位)。停车位标志标线采用黄色热熔反光标线, 线宽 $120mm$ 。

(5) 围墙

围墙采用 $MU10.0$ 页岩多孔砖, $M7.5$ 水泥砂浆砌筑, 现浇混凝土强度为 $C20$, 预制成 $C25$ 。墙身抹 20 厚 $1:2.5$ 水泥砂浆 (内掺 5% 防水剂) 防潮层一道。围墙每开间中间设计 $120*120$ 过水孔一个。孔底与地面同高, 孔内随砌随抹 20 厚水泥砂浆。

围墙长度超过 40 米设变形缝, 变形缝做法详西南 $11J812$ 页 $52-1$ 。围墙基础的持力层为强风化泥岩, 承载力 $\geq 150kpa$; 围墙栏杆采用热镀锌管, 表面做喷塑处理, 与墙体连接处加设成品盖板, 栏杆净距为 $110mm$ 。

(6) 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项目占地统计中, 故此处不再重复统计。

2.1.3 工程布置

1、总平面布置

根据项目总平面布置图，本项目地块呈不规则多边形，其中厂区出入口位于地块东侧，通过厂内道路依次连通生产区及办公区，能够满足物料运输和人员出入，总平面布局合理，建构筑物间距符合安全要求，满足功能分区要求及生产作业要求，方便生产联系和管理，避免人流、物流交叉干扰、污染，以确保生产、运输安全。

2、竖向设计

项目区建设场地为不规则布置，场地为低山地貌，地形较小。项目场地原始标高为 552.91~555.26m，项目地块场平由园区完成，场平后标高为 552.65m。场平后地势较为平缓，西高东低，南高北低。项目建构筑物设计标高 $\pm 0.00=552.80\text{m}$ ，项目道路采用平坡式，道路设计高程为 552.5m ~ 552.65m。项目地块东侧为园区已建道路。

项目场地内排水流向为自西向东，场地内雨水经收集后统一排至项目-地块东侧既有排水沟内。设计中以尽量减少土石方工程为原则，使场地与城市周边道路衔接合理，使建筑有良好的视觉形象。本项目道路设计高程为 552.5m ~ 552.65m，为场地内雨水、污水排放提供了便利条件。本项目道路最大纵坡为 1.04%，最小纵坡为 0.42%，室外场地的连接方式采用平坡式。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通布置

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组，对外施工运输道路依托项目区既有道路。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；项目施工期间可不新增道路。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、取土（石、砂）场布置

天然建筑材料：项目施工过程中所需要的砂料、卵石以及石料等全部在广元市建材市场采购。

主要外来材料的供应：项目施工的主要外来材料主要包括钢筋、木材、水泥等，均能在广元市内市场采购获得。施工材料供应过程中产生的水土流失由供应商负责。

3、施工排水、用水、用电

(1) 施工排水

项目地块西侧有山体自然排水沟，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西侧。

(2) 施工用水

本项目施工用水从地块东侧接入一根供水管，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。

(3) 施工用电

项目施工电源从市政电源接入，施工供电可靠有保障，电量充足，能够满足施工要求。

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、交通运输

本项目场地周边有已建成的园区道路，交通便利，未设置施工便道。

3、施工营地

由于本项目规模不大，且位于城镇区域内，施工人员住宿及办公考虑租用周边民房，不单独布置工人住宿场地及办公板房等。

4、施工场地

本项目施工集中，共设置 1 处临时施工场地，位于项目地块东侧道路硬化区域内，占地面积 0.01hm^2 ，主要用于材料堆置和加工。临时堆土区布设在道路广场区内，占地面积 0.01hm^2 。

2.2.3 施工方法

1、场平工程

本项目利用装载机对施工区域进行场平，场平时未对表层土进行单独剥离与存放。土石方调配：通过计算，对挖、填方及土石方运输量三者综合权衡，制定合理的调配方案，明确各地块的工程量、挖填施工的先后顺序、土石方来源及去向，以及机械、车辆的路线等。根据具体施工条件、运输距离以及挖填土层厚度、土壤类别。本项目场地平整主要采取以下两种机械：①运距在 100m 以内的场地平整采用推土机；②地面起伏不大、坡度在 15° 以内的大面积场地平整，当土壤含水量不超过 27%，平均运距在 800m 以内时，选用铲运机。

填方压实：其遵循的原则是填方有足够的强度和稳定性，土体的沉陷量力求最小。本项目填方施工时所有的填方均分层进行，填方压实采用碾压、夯实、振动夯实等方法，保证符合设计要求。

2、基础开挖

主要建（构）筑物采用独立基础开挖施工。土方开挖时竖向分两层施工，上层采用机械挖土，在实际开挖标高以上预留 200mm，防止超挖；下层采用人工或小型机械开挖至基底标高，并人工清基，在清基过程中，要控制好基底标高，不得超挖。

3、管线工程

本项目室外给水及消防管道顶最小埋深：一般为 0.5~0.6m，穿越汽车道处为 0.7~1.0m。

排水管道的敷设要求：沟槽底土质较好，无地下水，非车行道下时，在沟底铺 100mm 厚砂垫层，其上做 120mm 砂石垫层基础；沟槽底土质较差，有地下水，车行道下时，在沟底铺 200mm 厚砾石砂垫层，其上做 120mm 混凝土条

基；地基土若被扰动，应采取处理措施：扰动 150mm 以内，可原状土夯实，压实系数 > 0.95 ；扰动 150mm 以上，可用 3:7 灰土、卵石、碎石、毛石等填充夯实，压实系数 ≥ 0.95 ；管道回填时，管四周不得夹杂尖硬物直接与塑料管壁接触，应先用砂土或颗粒径不大于 12mm 的土壤回填至管顶上侧 300mm 处，回填土经分层夯实后方可回填原土。

排水沟和污水管道大部分位于设计道路下，管道埋深大多为 0.7~2m，沟槽采用直槽开挖，边坡系数 0.05，挖深 $H < 1.5\text{m}$ 不设支撑。

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，验槽、下管检查后及时回填。

4、道路硬化

道路、硬地在施工前先压实地基，然后铺设 15cm 厚碎砾石和 6cm 级配碎石，最后铺设 50 厚细粒式沥青混凝土面层并喷绘车行道标志标线。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→混凝土面层分块施工→路缘石安装→沥青层（硬质铺装）→检查验收。

5、绿化工程

（1）绿化地平整、清理

- 1) 将种植地表按设计要求平整绿化地面，同时清除砾石杂草及杂物；
- 2) 平整要顺地形和周围环境，整成龟背形、斜坡形等，未设计的地形，坡度定在 2.5%~3.0%之间以利排水；
- 3) 所有靠路边或路牙沿线 50~100cm 宽内的绿地地面低于路边或路牙沿线 30cm，并在地面处理时将地面水引至市政排水管井；

- 4) 绿地地形处理除满足景观要求外，还考虑积水能及时排走；

（2）种植土和基肥

- 1) 种植土的土质要求在 pH 值为 5.5~7.5 的壤土、疏松、不含建筑和生活垃圾；

- 2) 种植土深度要求：草地大于 20cm，花灌木要求大于 30cm，乔木则要求在种植土球周围有大于 80~150cm 的合格土层；

3) 种植层需与地下层连接，无水泥板、沥青、石层等隔断层，以保持土壤毛细管、液体、气体的上下贯通；

4) 地被在施肥后应进行一次 20~30cm 深的耕翻，将肥与土充分混匀，做到肥土相融，起到既提高土壤养分，又使土壤疏松、通气良好。乔木、灌木应在种植前在穴边将肥土混匀，依次放入穴底和种植池。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 0.25hm²，均为永久占地。其中建构筑物区占地面积 0.09hm²，道路硬化区占地面积 0.11hm²，景观绿化区占地面积 0.05hm²；施工临时场地占地面积 0.01hm²，临时堆土区占地面积 0.01hm²（施工临时场地及临时堆土区均位于道路广场区内，不新增临时占地，因此不重复计列）。

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，本项目原始占地类型主要为其他土地（空闲地），现规划为公共设施用地。

根据实际情况，本项目可划分为建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程共 3 个工程区。

项目占地类型、面积及在项目区内分布情况如表 2-4。

表 2-4 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)		
	公共设施用地	其他土地	合计	永久占地	临时占地	合计
建构筑物区	0.09		0.09	0.09	0	0.09
道路硬化区	0.11		0.11	0.11	0	0.11
景观绿化区	0.05		0.05	0.05	0	0.05
合计	0.25	0	0.25	0.25	0	0.25

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

根据资料核实和现场实地调查，本项目位于垃圾处理园区内，已于 2024 年 10 月开工，占地类型为公共设施用地。由于园区已对项目区进行统一场平清表，因此项目区内无表土剥离条件。

项目区景观绿化区面积为 0.05hm^2 ，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，用于本项目后期绿化覆土，土壤改良面积 0.05hm^2 ，覆土厚度 0.40m ，土壤改良方量 0.02 万 m^3 ，不外购表土。

施工后期将场内景观绿化区域进行土壤改良措施，土壤每 m^2 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 m^2 复合肥 500g 拌入，来调整土壤的 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、场平工程

项目场地原始标高为 $552.91\sim 555.26\text{m}$ ，目前已由园区场平至 552.65m 。项目建构筑物设计标高 $\pm 0.00=552.80\text{m}$ ，项目道路采用平坡式，道路设计高程为 $552.5\text{m} \sim 552.65\text{m}$ 。

根据主体设计，场平开挖土石方 0.06 万 m^3 ，回填土石方 0.04 万 m^3 ，剩余 0.02 万 m^3 运至景观绿化区采取土壤改良措施。

2、建构筑物工程

本项目建构筑物包括生产区及办公区，采用承台桩基础。

经计算，建构筑物工程区基础总挖方量为 0.04 万 m^3 ，回填方量为 0.05 万 m^3 。回填土石方来源于管道沟槽开挖回填后的余土。

3、管道基础开挖工程

根据主体设计资料分析，本项目沿道路布设给水、雨水、污水及电力等各

类管道，为避免土石方的重复开挖，各建（构）物建设过程中，预留相关管线出入口。项目实施综合管网共计 220m。

经计算，管线沟槽总挖方量 0.02 万 m³，回填土方量 0.01 万 m³，余方 0.01 万 m³ 运至建构筑物室内标高回填。

土石方量汇总

本项目土石方开挖总量 0.12 万 m³；土石方回填总量 0.12 万 m³。项目建设无借方和弃方产生。

土石方平衡情况详见下表 2-5 和土石方流向框图 2-1。

表 2-5 土石方平衡分析表 (万 m³)

项目组成	挖方			填方			调入				调出				借方	弃方			
	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	去向
场地平整①	0	0.06	0.06		0.04	0.04			0		0	0.02	0.02	④		0	0	0.00	
建构筑物基础开挖回填②		0.04	0.04		0.05	0.05		0.01	0.01	③	0		0.00						
管沟基础开挖回填③		0.02	0.02		0.01	0.01			0		0	0.01	0.01	②					
绿化覆土④				0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	①	0		0.00						
合计	0.00	0.12	0.12	0.00	0.12	0.12	0.02	0.01	0.03		0.00	0.03	0.03		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。

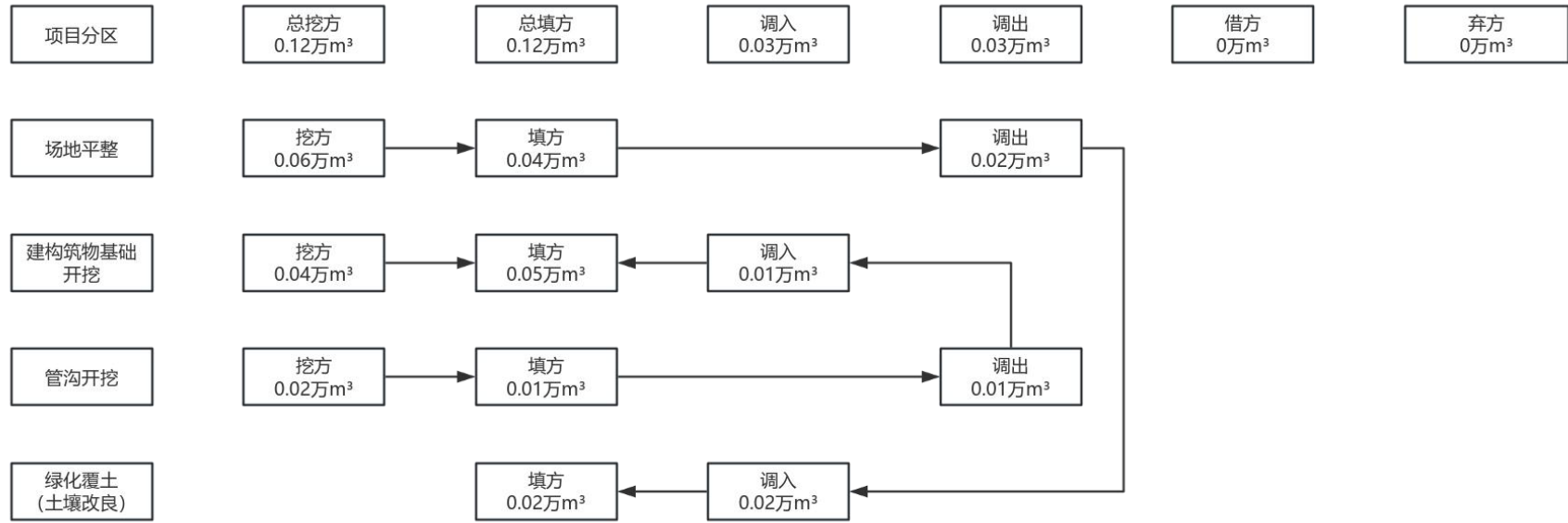


图 2-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

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

2.6.1 项目工期

本项目已于 2024 年 10 月开工，计划于 2025 年 1 月竣工，建设工期 4 个月。具体实施进度如下：

2024 年 10 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；

2024 年 10 月至 2025 年 1 月，完成项目的全部建设。

2025 年 1 月底，项目竣工验收并投入使用。

2.6.2 项目建设现状

经 2024 年 12 月现场踏勘，项目主体已基本完工。

表 2-6 项目实施进度安排表（单位：月）

工程内容	2024 年			2025 年
	10 月	11 月	12 月	1 月
施工准备	■			
建（构）筑物工程	■	■	■	
道路及硬化工程				■
景观绿化工程				■
竣工验收				■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

场地位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组。场地为低山地貌，地形起伏较小，项目场地已由园区场平至 552.65m，场平后地势较为平缓，南高北低。

2.7.2 地质

1、地质构造

本项目位于广元市，两条横贯广元市全境的大断裂把区内分割三个不同的构造区，北为北东向的青川断裂，南为北东向北川-茶坝-林庵寺断裂。青川断裂以北属扬子准地台摩天岭台隆；茶坝断裂以南属扬子准地台龙门山-大巴山台缘褶皱带龙门山褶皱束；两条断裂之间属松潘-甘孜地槽褶皱系之龙门山冒地槽褶皱带。

区域地质构造相对稳定，未发现新构造活动形迹，属相对稳定地块，适宜建筑。

2、地层岩性

场地内土层主要由第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）及侏罗系中统沙溪庙组地层（ J_2^s ）组成，现将各地层的分布及特征由上至下描述如下：

（1）系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

素填土①：杂色，松散-稍密，以回填黏性土、砂石土为主，局部含少量植物根茎，硬质物含量约 60%。回填时间不超过 3 年，层厚 0.60—23.80m，层面标高 490.08 ~ 492.72m。未完成自重固结。主要来源为场地平整挖山回填形成，属高压缩性土，可不考虑其湿陷性。钻探揭露，该层中分布有粒径大于 0.5m 的孤石，孤石强度较高，分布无规律，主要为砂岩。

（2）第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{el+dl} ）

粉质黏土②（ Q_4^{el+dl} ）：褐黄色，可塑，稍湿，以粘粒为主，切面有光泽，无摇振反应，干强度、韧性中等。该层在场地内广泛分布。标准贯入测试击数一般 4~6 击。揭露层厚 0.50 ~ 13.40m，埋深 1.30 ~ 27.20m，层面标高 467.80 ~ 491.87m。

（3）侏罗系中统沙溪庙组（ J_2 ）砂岩、泥岩

砂岩③：浅灰、灰褐、黄褐等色，细粒结构，厚层状构造，以长石、石英等矿物为主组成，局部夹薄层砂质泥岩或泥岩。根据钻取岩芯显示，岩芯层理近水平状，表明该处岩层近水平产出。岩层产状 $220^\circ \angle 5^\circ$ 。在勘探深度范围内，根据其风化程度，将其划分为 2 个亚层：

强风化砂岩③-1: 岩石组织结构大部分破坏, 节理和风化裂隙很发育, 易钻进, 岩心以块状、碎块状为主。岩体极破碎, 呈块状、碎块状结构。每回次取芯率 65%~70%, 岩石质量指标 RQD 为 25-35。受差异风化影响, 局部位置强风化层较厚, 钻探揭露层厚 0.50~8.80m, 埋深 3.60~29.00m, 层面标高 463.64~491.52m。属极软岩。

中等风化砂岩③-2: 岩石组织结构部分破坏, 节理和风化裂隙较发育, 岩芯钻方可钻进, 岩芯以短柱状~长柱状为主, 岩体结构较破碎~较完整, 呈裂隙块状或巨厚层状, 因差异性风化及构造原因, 中风化基岩中夹破碎带。每回次取芯率 87%~95%, 岩石质量指标 RQD 为 80-87, 属软岩。本次勘察未揭穿该层。

泥岩④: 红棕色、黄褐等色, 泥质结构, 厚层状构造, 矿物成分以(高岭石、埃洛石、蒙脱石、水云母、海泡石等)为主, 局部夹薄层砂质泥岩。根据钻取岩芯显示, 岩芯层理近水平状, 表明该处岩层近水平产出。岩层产状 $220^{\circ}\angle 3^{\circ}$, 岩石的质量等级分类 V 类。在勘探深度范围内, 根据其风化程度, 将其划分为 2 个亚层:

强风化泥岩④-1: 层理清晰, 风化裂隙很发育, 岩芯破碎, 呈碎块状, 少量砂状。用手可折断, 岩石质量指标 RQD 为 18~35, 场地部分地段分布, 钻探揭露层厚 1.30~11.20m, 埋深 6.30~28.50m, 层面标高 466.13~486.78m。

中风化泥岩④-2: 岩石组织结构部分破坏, 节理和风化裂隙较发育, 岩芯钻方可钻进, 岩芯以短柱状~长柱状为主, 岩体结构较破碎~较完整, 呈裂隙块状或巨厚层状, 因差异性风化及构造原因。岩石质量指标 RQD 为 78~85。本次勘察未揭穿该层, 揭露最大层厚 3.70m。

需要指出的是: 基岩各风化带总体变化趋势是自上而下风化程度逐渐减弱, 往往呈逐渐过渡的状态, 地层分界线仅是相对而定。

3、抗震设防烈度

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》, 工作区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为 0.40s, 地震动峰值加速度为 0.10g, 对应地震基本烈度为 VII 度。工作区抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.10g, 设计地震分组为第二组。

项目区地质稳定状况较好，没有地质灾害分布，无滑坡、泥石流等不良地质现象。

4、不良地质作用

场地范围内，勘察中未发现构造断层、滑坡、崩塌等不良地质作用。经勘察显示，场地内无地质灾害。

2.7.3 气象

本项目位于广元市利州区，属亚热带湿润季风气候区，气候温和，光照适宜，四季分明。境内年均气温 16.4℃，东西两侧山丘地区略低于嘉陵江干流沿岸地带。年内气温最高在 7 月份，月平均气温 26.3℃；最低气温在 1 月份，月平均气温 4.6℃。霜期变化情况由北向南渐减，年平均无霜期 260 天。境内年均降雨量 941.80mm，多年平均年降雨天数为 153.4 天；夏、秋季节（6 至 9 月）受暖湿海洋气团控制，水汽充足，降水显著增多，约占全年总降水量的 75.6%，月降水以 7 月份最多，其中又以 7 月上旬为最大；冬季（11 至 3 月）降水稀少，仅占全年总降水量的左右。降水年际变化较大，少水年不足丰水年的三分之一，易造成少水年大旱，丰水年多洪水。工程区气象特征详见表 2-7、表 2-8。

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
气温	多年平均	℃	16.4
	极端最高	℃	40.5
	极端最低	℃	-5.7
	10℃积温值	℃	5081.3
多年平均风速		m/s	1.2
多年平均无霜期		d	260
多年平均蒸发量		mm	1136.3
多年平均相对湿度		%	82.88

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

利州区地上地下水资源丰富。境内河流属长江水系。集域面积在 50 公里以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河、南河和回龙河等，这些河流均汇集到嘉陵江至重庆注入长江。

场地紧邻嘉陵江，距嘉陵江直线距离 0.7km，勘察期江中水位标高约为 493.57m。据收集资料，嘉陵江平均比降 0.52 ~ 0.58‰，多年平均流量 2120m³/s，过境洪峰最大流量 19800m³/s，最小流量 112m³/s。项目区段嘉陵江丰水期最高洪水位为 498.57m，本项目最低高程高于 507.40m，嘉陵江在本地块无侧向径流，与本项目无相互影响。

经实地勘察：本项目周边无天然溪沟。

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。土层厚度一般多在 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，项目区无表土可剥离。

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 59.23%。

根据调查：项目区属亚热带阔叶林区，进场前项目区域植被为零星杂草，覆盖率约为 10%，植被类型为天然杂草。

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；

项目所在的广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组，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）》，项目所在的广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组，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/（km².a）；

项目所在位置位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村 3 组，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

本项目为广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂），主要为城市生活垃圾填埋，项目建设不属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目，符合《促进产业结构调整暂行规定》（国发〔2013〕21号）等相关规定要求。另外，业主已经取得了由广元市利州区发展和改革局出具的《关于广元市市城区大件垃圾处理厂建设项目实施方案的批复》（广利发改发〔2024〕35号），该项目于2024年10月15日更名为《广元市城市生活垃圾卫生填埋二期工程建设项目配套工程（广元市城区大件垃圾处理厂）》，批复方案同意项目建设。因此项目建设符合产业政策、符合广元市利州区总体规划。

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	项目选址位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失一级标准	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
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（四川省中扬地质勘查有限公司）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	本项目无弃方产生。	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。	建设单位将按水保方案要求进行水土流失防治措施	合规
7	第三十八条对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	临时堆土场位于道路广场区内，后期用于项目区内绿化覆土。本项目建设不新增弃土堆放场；不布设取土场。	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	建设单位将按水保方案要求采取监测	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

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
主体工程选址避让下	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、重点实验区及国家确定的水	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，提高措施等级及标准。占地范围内无监	符合规范要求

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
列 区 域	水土保持长期定位观测站	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。	本项目不设取土场	符合规范要求

3、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）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）》中的允许类，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项目施工用地占地类型为永久占地和临时占地；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本项目水土保持措施已补充完善。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足规定要求
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利用东侧现有道路，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。	通过水土保持方案提出完善措施，工程施工可以满足规定要求

2、建设方案评价

本项目区所在地广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组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。施工过程中施工项目部及材料堆场均布设在项目区永久占地范围内。

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，且本项目景观绿化设计标准提高为 2 级。

3.2.2 工程占地评价

本项目属于新建，建设类项目中的点型项目，不涉及线型工程相关的桥隧必选、穿跨越以及深挖高填等方面的问题。

本项目总占地面积 0.25hm^2 ，均为永久占地，占地类型为均为公共设施用地。施工临建设施均布设在永久占地范围内，主要用于施工场地布置和存放施工期间产生的多余土方，待工程结束后，按照主体设计进行硬化或绿化。工程占地统计不存在漏项，占地土地利用规划，未占用基本农田。因此，从水土保持角度分析，本项目占地是合理的。主体工程建设采取封闭式施工管理，施工扰动集中在建设用地范围内，最大限度考虑了减少施工扰动范围和对水土保持设施的破坏。

施工场地布置合理性分析与评价：主体工程将施工临时场地布置在地块内东侧入口处，位于红线用地范围内，施工后期对该区域采取硬化措施，符合减少扰动的要求及水土保持要求。

同时，根据项目业主介绍，项目建设期未设置施工临时便道，购买的建材临时堆存于临时施工场地，且临时施工场地布设于项目永久占地内，无扰动地表面积，不计入防治责任范围。从水土保持角度分析，本项目最大限度地减少了临时占地。

项目区不属于水土保持的敏感地区，项目占地不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围合理，工程建设从占地性质角度来看是可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设期产生土石方工程包括：场地平整、建筑基础开挖、管网工程管沟开挖、回填，附属设施基础开挖、回填，景观绿化区表土回覆等。

经土石方平衡分析（均为自然方），本项目建设期土石方开挖总量 0.12 万 m^3 ，回填土石方总量 0.12 万 m^3 ，回填利用率达到了 100%，项目建设无弃方和借方产生。

从水土保持角度分析，工程土石方平衡统计数据不存在缺项漏项，开挖土石方通过内部调运尽量用于回填利用，绿化覆土直接利用场地内开挖土方，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种植，符合水土保持要求。

项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量，降低了项目投资和新增水土流失量；无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

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、砂）场设置评价

本项目不涉及弃土（石、砂）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工布置的分析评价

本项目施工道路利用现有的道路；施工用水、用电就近取用；施工材料大部分采用外购形式，不设置取土场、取料场，临时设施区及临时堆土区均位于用地红线内，共占地面积 0.02hm^2 ，用地性质为公共设施用地，产权为广元广盛环境工程有限公司。

本项目总体本着“方便生产、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工布置合理，有利于水土流失防治措施的实施，同时尽可能减少了新增临时占地和占用植被良好的区域，从源头上减少了新增水土流失，符合水土保持要求。

2、施工时序的分析评价

在施工组织安排上，项目施工期从2024年10月开工，计划于2025年1月竣工。目前，本项目主体工程已基本完工，正在进行收尾工程。根据相关资料

介绍，项目区气候特征，降雨量年内分配不均匀，大多集中在汛期。从水土流失成因看，降雨是水土流失产生的动力因素，裸露的松散堆土是水土流失产生的物质来源。施工单位在施工已尽量避免雨季，土石方施工安排在非雨天施工。

工程自整个施工时段内（2024年10月至2025年1月），避免了雨季施工，但现场不可避免存在裸露面，考虑到该部分裸露面面积较小，且在施工期间增设了临时苫盖措施，尽可能减少这个阶段的水土流失。

3、施工工艺的分析评价

（1）土石方工程

本项目不涉及地下室工程，土石方工程主要为场地平整、建构筑物基础开挖及管沟开挖，根据主体设计资料及原地貌标高，场地原地貌高差约为2.35m。地形较为平整，本项目采用“高挖低填”方式，采用机械进行开挖，开挖至设计标高以上20mm以后用人工挖除，施工方法基本合理，基本满足水土保持要求。

人工回填土方时，采用手推车运土，人工用铁锹、耙等工具进行填土，由一端向另一端自下而上分层铺垫，分层夯实，每层铺土厚度不大于250mm，回填土用素土或级配砂石分层对称夯实回填，施工前通过了压实试验确定填料含水率，控制铺土厚度和打夯遍数等参数。土石方做到及时回填，避免了临时堆放造成的水土流失，基本满足水土保持要求。

（2）管线工程

管道工程开挖管槽时，应保留基底设计标高以上0.2~0.3m的原状土，待铺管前用人工开挖至设计标高。管道敷设后应立即进行沟槽回填，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于0.5m，从管底基础至管顶0.5m范围内，沿管道、检查井两侧采用人工对称、分层回填压实，严禁使用机械推土回填，管顶0.5m以上沟槽采用机械回填时，应从管轴线两侧同时均匀进行，做到分层回填、夯实、碾压。施工期间产生的水土流失较少，施工工艺及方法成熟，基本满足水土保持要求。

（3）景观绿化工程

初步地形造好后严格按照施工规范进行人工改造，保证地形饱满，轮回廓线自然，不积水，同时考虑到下雨和浇水后地形沉降的因素，所以标高均应超出设计标高5—10cm，待沉降后达到设计标高。景观绿化区采用土壤改良的方

式，使绿化更具立体感、层次感，有利于地形排水畅通，表土回填土壤改良时避开了雨季。基本满足水土保持要求。

从水土保持的角度来看，主体工程在优化主体工程布局的基础上，做到土石方挖填平衡，不涉及大开挖及回填活动；施工安排合理，施工方法和施工工艺合理，有利于减少施工过程中的水土流失。工程建设采用的主体工程施工采用机械为主，人工为辅的方式进行，工程的施工方法与工艺符合水土保持要求。项目施工组织及施工方法和工艺基本符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计中具有水土保持功能的工程包括乔灌草绿化、排水措施等。这些措施具有水土保持功能，在减少土壤侵蚀、保持水土方面发挥着重要的作用。以下将分区对主体工程设计和施工中具有水土保持功能的措施进行分析评价。

1、建构筑物区

(1) 盖板排水沟

建筑构筑物周围实施盖板排水沟（暗沟）120m；结构为 C20 水泥混凝土浇筑，断面为 0.3*0.3m，底板厚 10cm，壁厚 12cm。盖板排水沟（暗沟）与道路区域排水系统相连接，使得雨水能及时有效进入管网；排水沟的实施起到较好的水土保持效果。盖板排水沟（暗沟）应界定为水土保持工程。

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 0.003km² 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 0.80 计算；

则设计径流量 $Q_m = 16.67 \times 0.8 \times 1.95 \times 0.003 = 0.078 \text{m}^3/\text{s}$ 。

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 0.018；

R - 水力半径， $R = A/\chi$ ，m；

i - 盖板排水沟纵坡比降，取值 0.03。

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

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)	0.112	0.06	36.89	0.018	0.09	0.70	0.03

经过验算，设计盖板排水沟排水能力为 $Q_{\text{验}} = 0.112 \text{m}^3/\text{s} > Q_{\text{汇}} = 0.078 \text{m}^3/\text{s}$ ，盖板排水沟断面满足过流要求。

(2) 临时排水沟

经回顾性调查，本项目施工期间建构筑物四周布设了临时排水沟 72m，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1:0.5。

从水土保持角度考虑，临时排水沟能够防止项目地块内产生积水，减少水土流失产生，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施，并纳入水土保持投资，纳入水土保持措施体系。

2、道路硬化区

(1) 雨水管、雨水口

主体设计的雨水排水管沿道路一侧布设，结合本项目实际情况，项目区内建构筑物区及景观绿化区仅布设雨水口，与道路共用雨水管网。项目区内雨水管采用 HDPE 管，管径 DN300（长度 72m）、DN500（长度 133m）、DN600（长度 15m），总布设长度 220m，雨水口共 21 个，场地排水总体方向为由南向北，由西向东分别排入北侧和西侧既有雨水沟内，接管管径为 DN300。竖向布置采用平坡式，地表水排除方式为暗管系统，排水坡度 0.3%。

雨水管道建设的主要目的是排出构建筑物及道路周围来水，减少雨水对土壤冲刷造成水土流失。从水土保持角度考虑，雨水管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，界定为水土保持措施。

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：

$$Q_m=16.67\phi qF$$

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 0.65。

q - 根据表 3-5，5 年一遇 10 分钟降雨历时的标准降雨强度为 1.95mm/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：

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

式中：n - 粗糙系数，根据《水土保持工程设计规范》，HDPE 排水管取 $n=0.010$ ；

i - 坡降，取 0.003；

R - 水力半径，m（充盈度取 0.7）；

A - 水流断面面积， m^2 ；

表 3-5 雨水管过水能力表

名称	汇流计算				过流能力验算					
	$Q_m=16.67\varphi q F$				$Q=VA, V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$					
	φ	q	F	Q_m	R (m)	A (m^2)	i	n	V	Q 验
DN400 雨水管	0.65	1.95	0.0036	0.076	0.20	0.09	0.003	0.010	1.180	0.104
DN500 雨水管	0.65	1.95	0.0063	0.133	0.25	0.20	0.003	0.010	1.369	0.188
DN600 雨水管	0.65	1.95	0.0072	0.152	0.3	0.66	0.003	0.010	2.46	0.327

经过验算，DN400~DN600 雨水管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。

（2）地面硬化

车行道通过沥青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。

（3）彩钢板围挡

为减小施工过程中对周边居民环境的影响，主体设计在场地四周布置彩钢板围栏进行拦挡，彩钢板可重复使用，施工结束后拆除和回收所有围栏材料。彩钢板围栏减少了本项目施工对周边造成的影响，合理控制了项目占地，为主体施工安全考虑，故本项目围墙不界定为水土保持措施。

（4）密目网遮盖

根据回顾性调查，项目建设期间，施工单位对道路硬化区开挖的裸露区域布设了临时覆盖，覆盖面积为 200 m^2 ，覆盖材料为密目网。

水土保持分析评价：场地裸露的临时覆盖避免了雨水对地表的直接溅蚀，减轻了径流对地表的冲刷，但无法使雨水下渗，维持地下水的良性循环，避免

了水土流失的发生，具有水土保持功能。

(5) 临时排水沟、临时沉砂池

根据回顾性调查，施工期间项目沿雨水管网布设了临时排水沟，排水沟为梯形断面，底宽 0.3m、沟深 0.3m，坡比为 1:0.5，共布设土质排水沟 50m，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 1 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。

从水土保持角度考虑，临时排水沟及临时沉砂池能有效防止项目地块内产生积水，减少水土流失产生，具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施，并纳入水土保持投资，纳入水土保持措施体系。

3、景观绿化区

(1) 土壤改良

建设单位计划在后期在景观绿化区进行土壤改良，占地面积为 0.05hm²，土壤改良量为 0.02 万 m³。具体改良方案如下：

土壤每 m³ 按 30% 掺入草炭土和有机肥（或者腐熟的农家肥）拌和均匀。土壤改良要求土层 400mm，按每 m³ 复合肥 500g 拌入，来调整土壤的 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。

土壤概念可以改善土壤性状，提高土壤肥力增强土壤的蓄水保肥能力，土壤改良措施具有良好的水土保持功能。

(2) 绿化覆土

根据主体设计，施工结束后对景观绿化区域实施植物措施，植物措施实施之前，需要进行绿化覆土，覆土面积为 0.05hm²，平均覆土厚度为 0.4m，共计需绿化覆土 0.02 万 m³。绿化覆土来源于本项目的场地平整后剩余的土石方。

从水土保持角度考虑，绿化覆土措施具有促进地表植被生长和改善土壤结构的作用，有助于增强土壤的保水保肥能力，减少水土流失。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。

(3) 植物措施

1) 景观绿化

根据主体设计，景观绿化工程占地面积 0.05hm^2 ，为美化环境，主体在项目区四周实施绿化措施，同时在建筑物周边适当考虑部分零星绿化。地面绿化工程主要以草坪为主，并配以灌木和乔木，形成景观，达到园林美化的作用。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的适生树种，乔、灌木选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，乔木主要采用海棠和丹桂为主，灌木主要采用高桩玫瑰为主，草籽采用混播草籽。共种植。本项目共种植乔木 12 株，灌木 12 株，撒播草籽 0.05hm^2 。

主体已对绿化区进行了植物措施设计，设计内容包括采用乔灌草相结合的方式绿化，主体设计的植物措施配置合理、树草种选取恰当，工程量能够满足工程绿化、美化和水土保持要求，故本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求。

植物物种选择原则及栽植方式：

①设计原则

在进行植物措施设计时应考虑和周围环境和谐、一致，按照“适地适树”的原则对景观绿化区采取合适的植物措施，恢复和提高植被覆盖率，达到保持水土、改善生态环境的目的。

②植物种选择原则

树、草种的选择应遵循以下原则：

- a. 具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；
- b. 尽量采用当地常用绿化物种作为绿化植物，以防外来物种入侵。

③植物种子及树苗选择

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。草坪、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 95% 以上。

绿化施工单位进场的各类苗木必须持检验单，按设计要求的树种必须枝叶完好、根系发达、长势良好、无病虫害、土球饱满、包装合理。批量苗木要求规格一致。

④种植方式及用量

针对不同树种及立地条件和水土保持的要求，确定合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。因场地绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林分尽早郁闭及结构的稳定，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。在实际施工中，施工单位应根据树苗的规格和大小以及公路立地条件，按照相关施工规范，灵活控制株距和行距或进行散植，达到生态效益和经济效益统一。

⑤种植要求

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过长根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给予必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土 - 栽植 - 再填土 - 浇水沉降 - 树苗土球落正 - 再回填土、浇水。植树穴必须进行客土（种植土）改良，客土改良的土壤能提高植物保水能力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。由于树苗大多是异地移栽，所以包装土球要适当大一点，减少栽植或运输时对树苗的损伤，栽后要经常对树体浇水，以保持树木内水分平衡。

从水土保持角度考虑，绿化工程完全符合水土保持要求，既美化了环境又起到了固土作用，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），水土保持工程界定原则如下：

（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，已在主体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

根据水土保持工程界定原则，将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施，纳入水土保持方案防治体系中：

表 3-6 水土保持措施界定表

分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施
建构筑物区	盖板排水沟、临时排水沟	
道路广场区	雨水管网、雨水口、密目网遮盖、临时排水沟、临时沉砂池	地面硬化、彩钢板围挡
景观绿化区	土壤改良、绿化覆土、景观绿化	

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

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	投资(万元)	备注
建构筑物区	工程措施	盖板排水沟(暗沟)	m	120	2.76	已实施
	临时措施	临时排水沟(土质)	m	72	1.01	已实施
道路硬化区	工程措施	DN300 雨水管	m	72	1.73	已实施
		DN500 雨水管	m	133	4.12	已实施
		DN600 雨水管	m	15	0.71	已实施
		单算雨水口 ϕ 700	个	21	1.26	已实施
	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	0.10	已实施
		临时排水沟(土质)	m	50	0.70	已实施

		临时沉砂池（土质）	座	1	0.10	已实施
景观绿化区	工程措施	土壤改良	万 m ³	0.02	0.03	未实施
		绿化覆土	万 m ³	0.02	0.17	未实施
	植物措施	高桩玫瑰	株	12	0.96	未实施
		海棠	株	7	1.05	未实施
		丹桂	株	5	3.00	未实施
		撒播草籽	hm ²	0.05	0.01	未实施
合计					17.72	

3.4 施工期水土保持回顾分析评价

3.4.1 已实施水土保持措施评价

1、已实施水土保持措施基本情况

方案介入时，项目主体已基本完工。经通过现场调查和询问业主单位、翻阅主体设计等相关资料，项目已实施的水土保持措施实施情况如下：

表 3.4-1 项目建设区水土保持措施实施情况

项目分区	措施类型	措施内容	单位	数量	实施情况	投资(万元)
建构筑物区	工程措施	盖板排水沟（暗沟）	m	120	已实施	2.76
	临时措施	临时排水沟（土质）	m	72	已实施	1.01
道路硬化区	工程措施	DN300 雨水管	m	72	已实施	1.73
		DN500 雨水管	m	133	已实施	4.12
		DN600 雨水管	m	15	已实施	0.71
		单箴雨水口φ700	个	21	已实施	1.26
	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	已实施	0.10
		临时排水沟（土质）	m	50	已实施	0.70
临时沉砂池（土质）		座	1	已实施	0.10	
景观绿化区	工程措施	土壤改良	万 m ³	0.02	未实施	0.03
		绿化覆土	万 m ³	0.02	未实施	0.17
	植物措施	高桩玫瑰	株	12	未实施	0.96
		海棠	株	7	未实施	1.05
		丹桂	株	5	未实施	3.00
		撒播草籽	hm ²	0.05	未实施	0.01
合计						17.72

2、已实施水土保持措施评价

经 2024 年 12 月现场勘查，本项目主体施工已经基本完成，建筑四周布设了雨水排水沟。根据查阅施工监理资料，本项目在施工期间采取了密目网遮盖及临时排水沟等水土保持措施。

总体来说，主体工程已设计的水土保持措施系统较为完善，但仍然存在一定的不足之处，本方案将进行补充设计，以完善本项目的水土保持措施体系。

3.4.2 项目水土保持评价结论及建议

项目选址于广元经济技术开发区（原利州区）。项目建设符合国家产业政策，选址符合广元市土地利用规划，选址合理。主体工程占地、施工布置、施工组织设计、施工工艺等基本符合水土保持相关要求。主体工程设计能够正确处理工程建设与水土保持之间的关系，基本做到了开发建设项目与水土保持同步进行。项目选址及施工工艺，符合水土保持要求。从水土保持角度看，方案选址基本合理，主体工程设计中具有一定水土保持功能的设计，能减少建设过程中水土流失量。建议建设单位按照施工进度及时实施主体已设计的水土保持措施，同时对本方案新增的水土保持措施同步进行实施，以完善水土保持措施体系，减少水土流失。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

项目位于广元经济技术开发区，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）和《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）及《广元市市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，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，根据2023年全国水利普查水蚀普查成果，利州区水土流失面积达519.79km²，占幅员面积的33.88%。根据《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），本项目所在利州区属于嘉陵江上中游国家级水土流失重点治理区。区域水土流失现状详见下表4-1。

表 4-1 利州区水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		侵蚀面积（km ² ）	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	358.30	68.92
2	中度水力侵蚀	46.66	8.98
3	强烈水力侵蚀	33.93	6.53
4	极强水力侵蚀	48.59	9.35
5	剧烈水力侵蚀	32.31	6.22
合计		519.79	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），项目区属于西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km².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 1:10000 地形图：工程场平前占地类型为其他土地。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分析的结果，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

工程单元	用地类型	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	公共设施 用地	0.09	0~5	/	微度	300
道路硬化区		0.11	0~5	/	微度	300
景观绿化区		0.05	0~5	/	微度	300
合计		0.25			微度	300

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

根据本项目的实际情况，本项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区施工期土方开挖、填筑、调运过程中扰动原地貌，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。该项目建设生产过程中产生的新增水土流失其主要特点如下：

1、土方开挖和调运

本项目土方在开挖后，土质松软，黏结度降低，在同等侵蚀引力作用下较原土壤更易发生水土流失。

2、地表扰动范围呈点状分布

本项目所扰动地表面积较其他项目相对集中，扰动区域集中在项目建设区内。

3、扰动区水土流失以水力侵蚀为主

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2/\text{a}$ ，施工期间的水土流失以水力侵蚀为主。

4、水土流失时段集中

在工程施工期，地表可蚀性加强，在雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土流失同时，大量土石方堆置不当也会造成严重的水土流失。工程完成后，场地内绿化基本完成，水土流失减少。因此，工程水土流失主要集中在工程施工期。

4.2.2 扰动地表面积

根据用地文件、施工图件及现场踏勘，项目建设扰动原地貌面积共计 0.25hm²。

表 4-3 工程扰动面积表

预测单元	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	0.09	0	0.09	0.09	/
道路硬化区	0.11	0	0.11	0.11	/
景观绿化区	0.05	0	0.05	0.05	/
合计	0.25	0	0.25	0.25	/

4.2.3 损毁植被分析

根据回顾调查，项目原始占地类型为其他土地，现已规划为公共设施用地；施工未损毁林草植被面积。

4.2.4 开挖土石方、弃渣量

项目土石方开挖总量 0.12 万 m³；土石方回填总量 0.12 万 m³；项目建设无借方和借方产生。

4.3 土壤流失量调查与预测

4.3.1 调查与预测单元

1、调查单元

根据水土流失防治分区，本项目调查期划分为 3 个调查单元，即建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区，共涉及计占地面积 0.25hm²。

2、预测单元

根据水土流失防治分区，施工期水土流失划分为4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0.05hm²。

4.3.2 调查与预测时段

根据现场踏勘及查阅施工资料，本项目已于2024年10月开工建设，预计2025年1月完工。由于施工准备期较短，本项目将施工准备期和施工期合并为一个时段，水土流失分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，施工期预测时间应按连续12个月为一年计；不足12个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

1、调查时段

本项目自2024年10月开工建设至2024年12月，经过了3个月，调查时段按最不利因素考虑，结合项目施工工期，建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区水土流失时段均取0.25年。

2、预测时段

（1）预测时段

本项目自2024年10月至2025年1月，须经历4个月，调查时段按最不利因素考虑，结合项目施工工期，建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区水土流失时段均取0.33年。

（2）自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，项目区属于湿润区，该区自然恢复期大约需要2年时间，因此本项目各单元自然恢复期按2年计算，预测范围为植物措施面积，共计0.05hm²。

水土流失调查与预测时段详见下表4.4。

表4-4 水土流失调查与预测时段情况表

调查与预测单元	调查与预测时段及面积			
	调查面积 (hm ²)	调查时段(a)	预测面积 (hm ²)	预测时间(a)

调查与预测单元		调查与预测时段及面积			
		调查面积 (hm ²)	调查时段(a)	预测面积 (hm ²)	预测时间(a)
调查单元	建构筑物区	0.09	0.25	/	/
	道路广场区	0.11	0.25	/	/
	景观绿化区	0.05	0.25	/	/
预测单元	建构筑物区	/	/	0.09	0.33
	道路广场区	/	/	0.11	0.33
	景观绿化区	/	/	0.05	0.33
自然恢复期	景观绿化区	/	/	0.05	2

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 500t/km²/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 300t/km²/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
	道路硬化区		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
自然恢复期	建构筑物区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
	道路硬化区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
	景观绿化区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

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：

$$Myd = RKy dLySyBETA \cdots \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：

Myd 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）；

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

Ly 为坡长因子，无量纲；

Sy 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。

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：

$$Myz = RKLySyBETA \quad (\text{公式 4-2})$$

式中：Myz——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， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

K——土壤可侵蚀因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

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 。

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	建构筑物区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	土壤侵蚀模数
			4206	0.01278	1.213	0.6233	1	1	1	0.09	3.66	4064
	道路硬化区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	土壤侵蚀模数
			4206	0.01278	1.1752	0.6357	1	1	1	0.11	4.42	4016
	景观绿化区	地表翻扰型一般扰动地表	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myd	土壤侵蚀模数
			4206	0.01278	1.2151	0.6053	1	1	1	0.05	1.98	3954
自然恢复期（第一年）	景观绿化区	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
			4206	0.006	1.2330	0.6121	0.43	1	1	0.05	0.41	819
自然恢复期（第二年）	景观绿化区	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
			4206	0.006	1.0117	0.6121	0.25	1	1	0.05	0.20	391

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，km²；

M_{ik}——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

ΔM_{ik}——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

M_{i0}——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/（km²·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。

3、土壤流失量

表 4-7 土壤流失量预测结果表

调查、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)	背景水土流失总量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失总量 (t)
调查期（2024年10月~2024年12月）							
构筑物区	0.09	300	4064	0.25	0.07	0.91	0.84
道路硬化区	0.11	300	4016	0.25	0.08	1.10	1.02
景观绿化区	0.05	300	3954	0.25	0.04	0.49	0.45
小计	0.25				0.19	2.51	2.32

预测期（2025年1月）							
道路硬化区	0.11	300	4016	0.08	0.03	0.35	0.32
景观绿化区	0.05	300	3954	0.08	0.01	0.16	0.15
小计	0.16				0.04	0.51	0.47
自然恢复期（第一年）							
景观绿化区	0.05	300	819	1	0.15	0.41	0.26
小计	0.05				0.15	0.41	0.26
自然恢复期（第二年）							
景观绿化区	0.05	300	391	1	0.15	0.20	0.05
小计	0.05				0.15	0.20	0.05
水土流失总量及新增流失总量							
构筑物区	0.09				0.07	0.91	0.84
道路硬化区	0.11				0.11	1.46	1.35
景观绿化区	0.05				0.35	1.26	0.91
合计	0.25				0.53	3.63	3.10

（1）扰动原地貌、损坏土地面积为0.25hm²，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3.63t，其中背景水土流失量为0.53t，新增水土流失量为3.10t。新增水土流失量中，施工期水土流失量2.32t，自然恢复期新增水土流失量0.78t。

（3）本项目水土流失防治的重点时段为施工期，构筑物区是施工期间的重点防治区域。

根据现场踏勘及查阅施工资料，本项目建设虽造成了水土流失，但截止目前，项目建设过程中基本不存在重大的水土流失危害，通过后期水土保持措施的不断实施并逐步发挥效益，本项目基本不存在重大的水土流失隐患。

4.4 水土流失危害调查

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要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、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。

2、对局部生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响；此外，随着工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生长环境条件产生干扰，对当地生态环境造成影响。

3、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。

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建构筑物区。

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；施工中建构筑物区域为本项目水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见

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，建构筑物区为水土流失防治的重点。施工过程中主体已布设了相应的水土保持措施，如排水沟、密目网等，以减少地表径流和土壤侵蚀。同时，施工单位及时发现和处理水土流失问题，确保工程安全和环境质量。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，建构筑物区是本项目水土流失的主要来源，主要原因是地表翻挖，水土流失产生的基数值大，因此应合理安排主体工程施工作业时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及对开挖填筑裸露面进行防护，以减少水土流失危害。

4、对水土保持监测的指导性意见

本项目水土保持监测的重点时段为工程施工期，重点区域为建构筑物区施工期间。

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 0.25hm²，均为永久占地。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 防治区划分原则

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和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区、道路硬化区、景观绿化区 3 个防治区，水土流失防治分区情况详见表 5-1。

表 5-1 防治分区汇总表

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	建构筑物区	生产区及办公区	0.09
2	道路硬化区	硬化道路、地面停车位;	0.11
3	景观绿化区	绿化 0.05hm ² , 绿地率 19.19%	0.05
合计			0.25

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

开发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区、道路硬化区、景观绿化区 3 个防治区。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	盖板排水沟（暗沟）	建筑物四周	主体已有
	临时措施	临时排水沟（土质）	沿建筑四周布设	主体已有
道路广场区	工程措施	DN300 雨水管	道路一侧	主体已有
		DN500 雨水管	道路一侧	主体已有
		DN600 雨水管	道路一侧	主体已有
		单算雨水口 $\phi 700$	道路一侧	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	施工期间裸露区域	主体已有
		临时排水沟（土质）	道路一侧或四周	主体已有
		临时沉沙池（土质）	布设在截排水沟出口处	主体已有
景观绿化区	工程措施	土壤改良	主体设计的景观绿化区域	主体已有
		绿化覆土		主体已有
	植物措施	高桩玫瑰		主体已有
		海棠		主体已有
		丹桂		主体已有
		撒播草籽		主体已有



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

1、工程措施

（1）根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），排水沟管设计标准按 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计；

（2）在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

（3）设计采用的技术标准 of 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施

（1）适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，恢复林草植被，控制水土流失。

（2）草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

（3）植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改

善项目建设区的生态环境。

(4) 本项目采用乔灌草景观绿化, 植被恢复与建设工程级别为 1 级, 设计标准执行工程所在地区的园林绿化工程标准; 绿化覆土厚度按 40cm 设计。

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、临时沉沙池等临时防护工程, 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、建构筑物区

(1) 工程措施

1) 盖板排水沟(主体已有)

建筑构筑物周围实施盖板排水沟(暗沟) 120.00m; 结构为 C20 水泥混凝土浇筑, 断面为 0.3*0.3m, 底板厚 10cm, 壁厚 12cm。盖板排水沟(暗沟) 与道路区域排水系统相连接, 使得雨水能及时有效进入管网; 排水沟的实施起到较好的水土保持效果。盖板排水沟(暗沟) 应界定为水土保持工程。

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 (m^3/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 (km^2)。

本项目盖板排水沟最大汇水面积约在 0.003 km^2 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 0.80 计算;

则设计径流量 $Q_m=16.67 \times 0.8 \times 1.95 \times 0.003=0.078\text{m}^3/\text{s}$ 。

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, m^3/s ;

A - 过水断面面积, m^2 (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 0.018;

R - 水力半径, $R = A/\chi$, m;

i - 盖板排水沟纵坡比降, 取值 0.03。

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

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)	0.112	0.06	36.89	0.018	0.09	0.70	0.03

经过验算, 设计盖板排水沟排水能力为 $Q_{\text{验}}=0.112\text{m}^3/\text{s} > Q_{\text{汇}}=0.078\text{m}^3/\text{s}$, 盖板排水沟断面满足过流要求。

(2) 临时措施

1) 临时排水沟 (主体已有)

因本项目建构筑物基础施工时间较短, 在基坑底部布设临时梯形断面土质排水沟, 以便收集雨水, 排水沟底板宽 0.3m, 沟深 0.30m (含 0.20m 安全超高), 两侧沟壁坡比为 1:0.5, 沟底比降为 0.4%, 开挖土方平铺于排水沟两侧, 经计算每延米开挖土方约 0.135m^3 , 布设长度约 72m, 开挖土方 9.72m^3 , 使用结束后填埋排水沟。

2、道路硬化区

(1) 工程措施

1) 雨水管、雨水口 (主体已有)

主体设计的雨水排水管沿道路一侧布设, 结合本项目实际情况, 项目区内建构物区及景观绿化区仅布设雨水口, 与道路共用雨水管网。项目区内雨水管采用 HDPE 管, 管径 DN300 (长度 72m)、DN500 (长度 133m)、DN600 (长度 15m), 总布设长度 220m, 雨水口共 21 个。

(2) 临时措施

1) 密目网遮盖 (主体已有)

根据查阅施工监理资料, 主体设计对道路硬化区施工过程中产生的裸露区域布设了密目网遮盖措施, 遮盖面积 200m²。施工结束后及时将密目网拆除回收, 严禁乱弃。

2) 临时排水沟、临时沉砂池 (主体已有)

方案设计对道路硬化区施工过程中一侧布设临时排水沟。临时排水沟规格为梯形断面, 排水沟底宽 0.3m、沟深 0.3m, 坡比为 1:0.5, 共计设置土质排水沟 50m, 开挖后进行夯实处理。在临时排水沟中间以及出水口处设临时沉砂池, 沉砂池采用土质梯形结构。在临时排水沟每隔 400m 设置临时沉砂池, 临时土质沉砂池规格为梯形上宽 1.25m, 长 2.0m, 下底宽 0.5m, 长 1.0m, 深 1.0m。施工结束后拆除临时沉砂池并回填, 本项目区共布置临时沉砂池 1 座。

3、景观绿化区

(1) 工程措施

1) 土壤改良 (主体已有)

建设单位计划在后期在景观绿化区进行土地改良, 占地面积 0.05hm², 土壤改良量为 0.02 万 m³。

(2) 植物措施

1) 景观绿化 (主体已有)

根据主体设计, 景观绿化工程占地面积 0.05hm², 为美化环境, 主体在项目区四周实施绿化措施, 同时在建筑物周边适当考虑部分零星绿化。地面绿化工程主要以草坪为主, 并配以灌木和乔木, 形成景观, 达到园林美化的作用。树种选择栽种容易, 成活率高, 树冠大小适中, 根系发达的适生树种, 乔、灌木

选择终年常绿，树形优美，有较高的观赏价值的品种。根据主体设计资料，乔木主要采用海棠和丹桂为主，灌木主要采用高桩玫瑰为主，草籽采用混播草籽。共种植。本项目共种植乔木 12 株，灌木 12 株，撒播草籽 0.05hm²。

主体已对绿化区进行了植物措施设计，设计内容包括采用乔灌草相结合的方式绿化，主体设计的植物措施配置合理、树草种选取恰当，工程量能够满足工程绿化、美化和水土保持要求，故本方案不再新增景观绿化区的植物措施，仅对其采取的绿化措施提出水土保持要求。

植物物种选择原则及栽植方式：

①设计原则

在进行植物措施设计时应考虑和周围环境和谐、一致，按照“适地适树”的原则对景观绿化区采取合适的植物措施，恢复和提高植被覆盖率，达到保持水土、改善生态环境的目的。

②植物种选择原则

树、草种的选择应遵循以下原则：

- a.具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；
- b.尽量采用当地常用绿化物种作为绿化植物，以防外来物种入侵。

③植物种子及树苗选择

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。草坪、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 95%以上。

绿化施工单位进场的各类苗木必须持检验单，按设计要求的树种必须枝叶完好、根系发达、长势良好、无病虫害、土球饱满、包装合理。批量苗木要求规格一致。

④种植方式及用量

针对不同树种及立地条件和水土保持的要求，确定合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。因场地绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林分尽早郁闭及结构的稳定，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。

在实际施工中，施工单位应根据树苗的规格和大小以及公路立地条件，按照相关施工规范，灵活控制株距和行距或进行散植，达到生态效益和经济效益统一。

⑤种植要求

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过长根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给予必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根茎部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土 - 栽植 - 再填土 - 浇水沉降 - 树苗土球落正 - 再回填土、浇水。植树穴必须进行客土（种植土）改良，客土改良的土壤能提高植物保水能力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。由于树苗大多是异地移栽，所以包装土球要适当大一点，减少栽植或运输时对树苗的损伤，栽后要经常对树体浇水，以保持树木内水分平衡。

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	备注
建构筑物区	工程措施	盖板排水沟（暗沟）	m	120	主体已有
	临时措施	临时排水沟（土质）	m	72	主体已有
道路广场区	工程措施	DN300 雨水管	m	72	主体已有
		DN500 雨水管	m	133	主体已有
		DN600 雨水管	m	15	主体已有
		单算雨水口φ700	个	21	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	m ²	200	主体已有
		临时排水沟（土质）	m	50	主体已有

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	备注
		临时洗车槽	套	1	主体已有
景观绿化区	工程措施	土壤改良	万 m ³	0.02	主体已有
		绿化覆土	万 m ³	0.02	主体已有
	植物措施	高桩玫瑰	株	12	主体已有
		海棠	株	7	主体已有
		丹桂	株	5	主体已有
		撒播草籽	hm ²	0.05	主体已有

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、植物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，施工营地等，利用主体工程已有施工机械等。

5.4.3 施工材料

本方案新增防治措施主要为施工临时防护措施，施工材料主要包括密目网等。其材料供应主要在广元市进行采购。

植物措施采用乔灌木进行综合绿化。

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) 土方开挖

土方开挖主要是建筑基础开挖、管沟基础开挖。根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机和人工开挖、安装。

2、植物措施

主要种植乔木、灌木及草坪铺设。在树种选择上必须做到适地适树，设计选择适合工程区土壤、气候条件下种植的树种，最好选择乡土树种，乡土树种适生性强，有利于成活和生长繁衍。

乔木种植要求：严格保证土球规格，胸径超过 25cm 的乔木、土球的规格应该超过 2.0m，以保证树木的及时种植效果及成活率。

灌木种植要求：每种灌木种植前须完成施工样板（灌木及地被植物的种植按照现场封样的种植密度经项目主管工程确认后大面积施工），灌木必须满足土质规格及密度要求，效果上要求不露土，不同品种灌木之间过渡自然平缓，与硬景交接处不露土。

植物措施在具备条件后尽快实施，结合立地条件；在植苗及草种撒播前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率；苗木选择参照绿化方案设计，保证其数量、规格等符合设计要求。植物措施实施后加强抚育管理。

3、临时措施

临时工程措施主要为临时排水、沉沙池及临时遮盖等，主要在主体工程区设置临时排水沟及沉砂池。同时对工程区内的裸露区域采用密目网进行遮盖。

- (1) 临时排水沟：人工开挖沟槽，沟边坡及沟底人工夯实。
- (2) 截水沟：采用人工挖基，人工修整坡面，人工整平基底。
- (3) 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。

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已避开雨季，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、进度计划安排

项目已于2024年10月开工，计划于2025年1月竣工，建设工期4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和建成之后的水土流失为原则，确定本项目防护措施进度。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

防治分区	工程内容	2024 年			2025 年
		10 月	11 月	12 月	1 月
	前期准备	—			
	主体工程	—————			
建构筑物区	盖板排水沟（暗沟）		—		
	临时排水沟（土质）		—————		
道路广场区	DN300 雨水管			—————	
	DN500 雨水管			—————	
	DN600 雨水管			———	
	单算雨水口 φ700			—————	
	密目网遮盖			—————	—————
	临时排水沟（土质）			—————	
	临时沉沙池（土质）			—————	
景观绿化区	土壤改良			—————	
	绿化覆土				—————
	高桩玫瑰				—————
	海棠				—————
	丹桂				—————
	撒播草籽				—————
	竣工验收				———
主体工程进度：—————		水土保持工程进度：—————		方案新增：.....	

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) 为了和主体工程概算编制保持一致，工程水土流失防治投资概算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法，不足部分按四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定的通知》（川水发〔2015〕9号）进行编制。

(2) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分，概算的编制主要工程单价、费用计取等与主体工程一致。

(3) 本次编制主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，植物措施单价依据当地价格水平确定。

(4) 本项目水土保持投资估算水平年为2024年第四季度。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算定额》水利部水总〔2003〕67号；

(2) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行关于印发《四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法》的通知（川财综〔2014〕6号）

(3) 《四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概估算编制规定》的通知》（川水发〔2015〕9号）；

(4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格〔2015〕299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) 《水利部办公厅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）；

(7) 四川省水利厅关于印发《增值税率调整后《四川省水利水电工程概（估）

算编制规定及定额)相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

(8)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〔2022〕33号);

(9)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);

(10)《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 = (1)~(5)项之和的10%计算。

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

本项目位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村3组,行政区划属于广元市利州区,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），本项目措施人工预算单价和植物措施人工计算单价均采用168元/工日，折算为21.00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〔2003〕67号文）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 建筑工程单价费率取值表

序号	名称	其他直接费率	间接费率	利润率	税率	扩大系数
1	土石方工程	4.7%	4.5%	7%	9%	10%
2	砌石工程	4.7%	4.4%	7%	9%	10%
3	其他工程	4.7%	4.4%	7%	9%	10%
4	植物措施	2%	7.5%	7%	9%	10%

(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：按一至四部分投资合计的 1.0%~2.0% 计列。；

2>科研勘测设计费：参照《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉》（川水发〔2015〕9 号）及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 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。

4>水土保持监测费：本项目为水土保持方案报告表，无需开展水土保持监测。因此不计算此项费用。

5>水土保持设施验收费：参照《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉》（川水发〔2015〕9 号）规定，结合本项目实际计取。

6) 基本预备费

由于本项目主体工程已完工，正在进行收尾工作，结合现场实际情况，后续不新增措施，因此本项目基本预备费不计。

(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。”本项目总占地面积 2660.34m²，补偿费按 1.3 元/m²计，水土保持补偿费约 0.32 万元（3198.44 元）。

表7-3 水土保持补偿费

行政区划	费用名称	征收面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (元)	备注
广元市	水土保持补偿费	2460.34	1.3	3198.44	永久占地
合计		2660.34		3198.44	

根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）文件第十一条第四项规定：“建设保障性安居工程、市政生态环境保护基础设施项目的免征水土保持补偿费”。由于本项目垃圾填埋场建设项目配套工程符合水土保持补偿费免征条件，因此建设单位可向地方相关单位申请免征水土保持补偿费。

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，本项目水土保持工程总投资为 22.29 万元，主体工程中具有水土保持功能的投资为 17.72 万元，水土保持方案新增投资 4.57 万元。在水土保持总投资中，工程措施投资 10.79 万元，植物措施投资 5.02 万元，临时措施投资 1.91 万元，独立费用 4.25 万元，基本预备费 0.00 万元，水土保持补偿费 0.32 万元（3198.44 元）。水土保持工程投资总概算表、水土保持工程估算表见表 7.4~7.6。

表7-4 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					主体已列投资	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	10.79	10.79
(一)	建构筑物区					0.00	2.76	2.76
(二)	道路广场区					0.00	7.82	7.82
(三)	景观绿化区					0.00	0.21	0.21
	第二部分植物措施					0.00	5.02	5.02
(一)	建构筑物区					0.00	0.00	0.00
(二)	道路广场区					0.00	0.00	0.00
(三)	景观绿化区					0.00	5.02	5.02
	第三部分监测措施	0.00				0.00	0.00	0.00
	第四部分临时措施	0.00				0.00	1.91	1.91
(一)	建构筑物区					0.00	1.01	1.01
(二)	道路广场区					0.00	0.90	0.90
(三)	景观绿化区					0.00	0.00	0.00
	第五部分独立费用				4.25	4.25	0.00	4.25
(一)	建设管理费				0.35	0.35	0.00	0.35
(二)	科研勘测设计费				2.40	2.40		2.40
(三)	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
(四)	水土保持监测费				0.00	0.00		
(五)	水土保持设施验收费				1.50	1.50		1.50
	第一至五部分合计				4.25	4.25	17.72	21.97

水土保持管理

基本预备费	结合实际情况，本项目不计列	0.00		0.00
水土保持补偿费	按 1.3 元/m ² 计算	0.32		0.32
水土保持总投资		4.57	17.72	22.29

表7-5 分部分项概算表（水保新增）

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				0.00
	第五部分 独立费用				4.25
(一)	建设管理费	%	2	177200	0.35
(二)	科研勘测设计费				2.40
(三)	水土保持监理费				0.00
(四)	水土保持监测费				0.00
(五)	水土保持设施验收费				1.50
I	第一至五部分合计				4.25
II	基本预备费	%	10	0.00	0.00
IV	水土保持补偿费	hm ²	0.25	1.30	0.32
V	新增工程投资合计				4.57

表7-6 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（万元）	合价（万元）	备注
	第五部分独立费用				4.25	
1	建设管理费	%	2	17.72	0.35	
2	工程建设监理费				0.00	结合本项目实际情况估算，不计列此项费用。
3	水土保持监理费	并入主体工程一同实施			0.00	
4	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）			2.40	
5	水土保持设施验收费	参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）			1.50	

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 7-7。

表 7-7 各防治分区水土流失面积表（单位：hm²）

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
建构筑物区	0.09	0.09	0.09			0.09
道路硬化区	0.11	0.11	0.11			0.11
景观绿化区	0.05	0.05	0.05		0.05	
合计	0.25	0.25	0.25		0.05	0.2

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 0.25hm²，本项目水土流失总面积为 0.25hm²，水土流失治理达标面积为 0.245hm²，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 98%。

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 1.0 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 0.12 万 m³，回填土石方 0.12 万 m³，项目建设无借方，无弃方。项目临时堆放回填土的总土量为 0.12 万 m³；实际挡护渣土量为 0.12 万 m³，因此渣土防护率为 100%，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。经调查，项目施工单位进场前，园区已将场地内表土进行剥离，因此本项目表土保护率不计。

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 0.05hm²，方案实施后至设计水平年（2025 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 0.05hm²，本项目区林草植被恢复率达到 100%；本项目建设区总面积 0.25hm²，林草类植被面积 0.05hm²，林草覆盖率为 20%。

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 7-8。

表 7-8 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	0.245	98%
		水土流失总面积	hm ²	0.25	
土壤流失控制比 (%)	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.67
		治理后每平方公里年均土壤流失量	t/km ² ·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	0.12	100%
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	0.12	
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	0.05	100%
		可恢复的林草植被面积	hm ²	0.05	
林草覆盖率 (%)	20	林草类植被面积	hm ²	0.05	20%
		项目建设区总面积	hm ²	0.25	

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 7-9 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	98%	达标
2	土壤流失控制比	1	1.67	达标
3	渣土防护率 (%)	94	100	达标
4	表土保护率 (%)	-	-	-
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	20	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，工程占地区域内水土流失治理度达到 98%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 100%，林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率达 20%，表土保护率不计。

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，具有了法律效力。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

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），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。本项目为补报水土保持方案报告表，且项目主体建设已经完工，设计单位在设计阶段已基本将水土保持纳入相关设计中，故结合项目实际情况，不再新增措施，因此无后续设计。

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，在招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，如使用密目网等，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。