

云顶·山居项目（一期）

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：广元望云旅游开发有限公司

编制单位：四川星悦绿水工程咨询有限公司

2025年4月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川星悦绿水工程咨询有限公司
法定代表人：尹洪星
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保方案(川)字第20230042号
有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2023年11月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：四川星悦绿水工程咨询有限公司
法定代表人：尹洪星
单位等级：★★ (2星)
证书编号：水保监测(川)字第20230021号
有效期：自2023年10月01日至2026年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2023年11月



设计单位地址：德阳市沁河路9号

设计单位邮编：618000

项目联系人：张莉

联系电话：18683867960

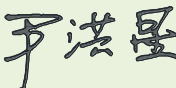
电子信箱：1061896406@qq.com


云顶·山居项目（一期）


水土保持方案报告表

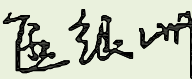
责任页

四川星悦绿水工程咨询有限公司

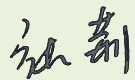
批准：尹洪星(总经理/高级工程师) 


核定：李永俊(高级工程师) 

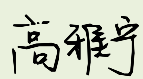
审查：巫青松(高级工程师) 


校核：熊银洲(高级工程师) 

项目负责人：张 莉(工程师) 

编写：张 莉(工程师)(第一、二、三章) 

马天宇(助理工程师)(第四、五章) 

高雅宁(助理工程师)(第六、八章) 

唐 霞(工程师)(第七章) 

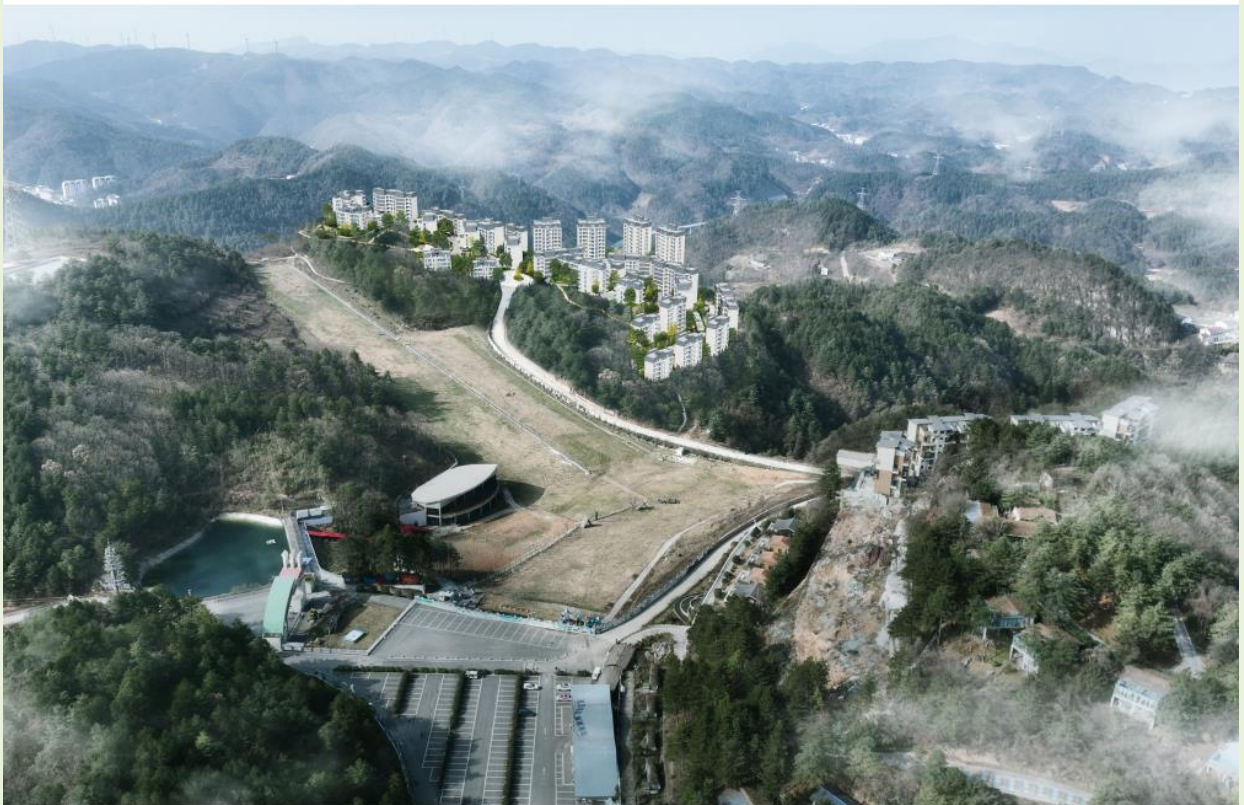
云顶·山居项目（一期）水土保持方案报告表

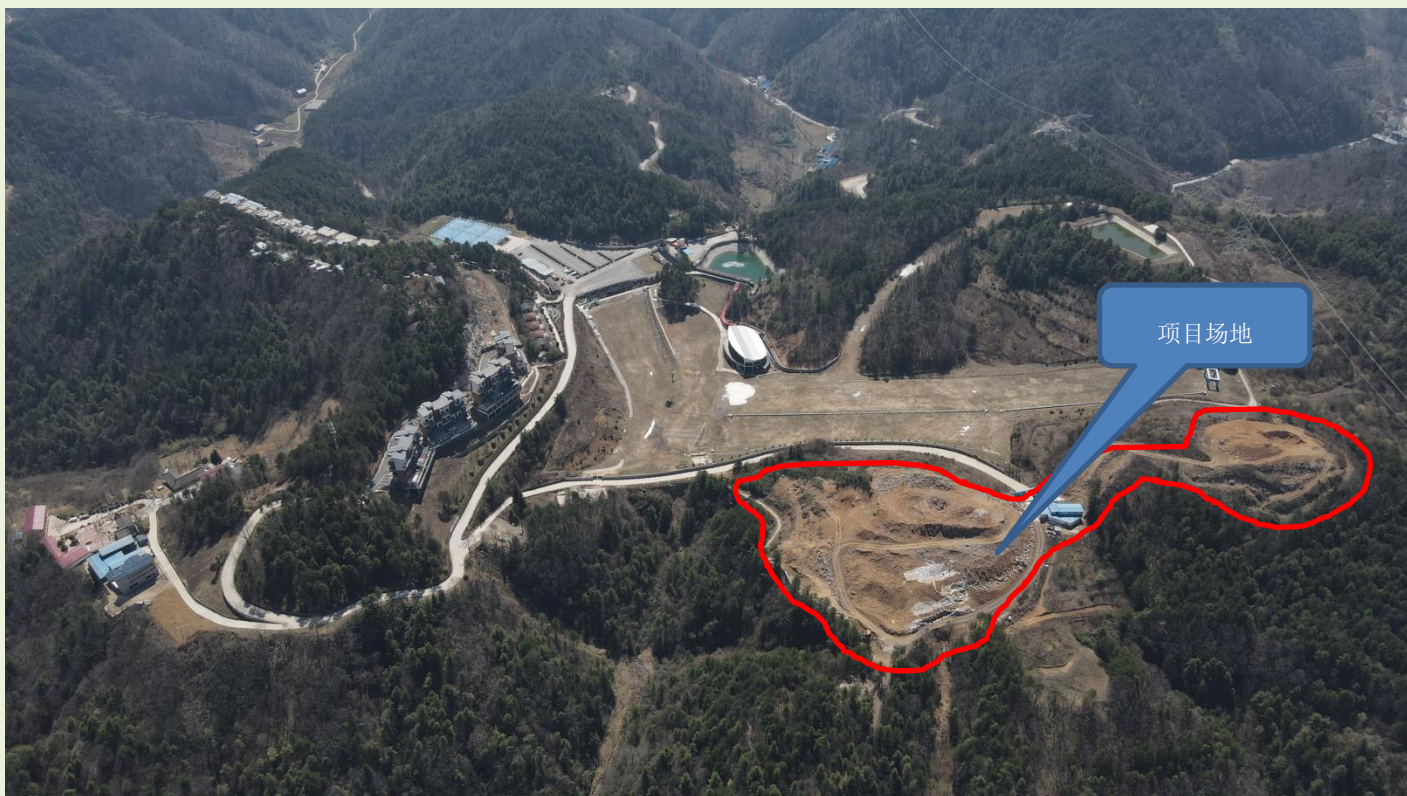
项目名称	云顶·山居项目（一期）			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省区	四川省	涉及地市	广元市	涉及县或个数	朝天区
项目规模	净用地面积 21684.86m ² ，总建筑面积 30269.50 万 m ² 。	总投资（万元）	23600	土建投资（万元）	12000
开工时间	2025 年 4 月	完工时间	2027 年 3 月	设计水平年	2027 年
工程占地 (hm ²)	2.91	永久占地 (hm ²)	2.17	临时占地。(hm ²)	0.74
土石方量 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余（弃）方	
	2.39	2.39	/	/	
重点防治区名称		国家级水土流失重点预防区			
地貌类型		高山地貌	水土保持区划	西南紫色土区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
防治责任范围面积 (hm ²)		2.91	容许土壤流失量 (t/(km ² ·a))	1500	
土壤流失预测总量 (t)		313.87	新增土壤流失量 (t)	178.57	
防治标准等级及目标	防治标准等级		西南紫色土区建设类一级标准		
	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)		92	表土保护率 (%)	92
	林草植被恢复率		97	林草覆盖率 (%)	24
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
建（构）筑物工程区	主体已有：围墙 1077m、表土剥离 0.11 万 m ³ 、		/	/	
道路硬化工程区	主体已有：表土剥离 0.70 万 m ³ 、排水沟 1060m、沉砂池 5 口		/	方案新增：洗车池 1 处、防雨布 2650m ²	
绿化工程区	主体已有：表土剥离 0.14 万 m ³ 、方案新增：土地整治 0.71hm ²		主体已有：景观绿化 0.71hm ²	方案新增：临时遮盖：0.75hm ²	
施工生产生活设施区	无		无	方案新增：宣传标语 1 幅	
边坡工程区	主体已有：表土剥离 0.15 万 m ³ 、方案新增：土地整治 0.74hm ² 、		无	方案新增：临时排水沟 250m、车沙池 1 口，临时挡墙 240m、临设遮盖 0.75hm ²	
投资（万元）	34.83（主体已有 33.87）		34.69（主体已有 34.69）	8.05（主体已有 0.32）	
水土保持总投资（万元）	93.933（主体已有 68.88）		独立费用（万元）	11.96（主体已有 0）	
监理费（万元）	/	监测费（万元）	/	补偿费（万元）	3.783
方案编制单位	四川星悦绿水工程咨询有限公司		建设单位	广元望云旅游开发有限公司	
法定代表人	尹洪星		法定代表人	边平元	
地址	德阳市沁河路 9 号		地址	四川省广元市朝天区曾家镇太平村三组	
邮编	618000		邮编	628012	
联系人及电话	马先生 18284241400		联系人及电话	陈先生 13808105377	
传真	0838-2205009		传真	/	
电子信箱	1461808247@qq.com		电子信箱	/	



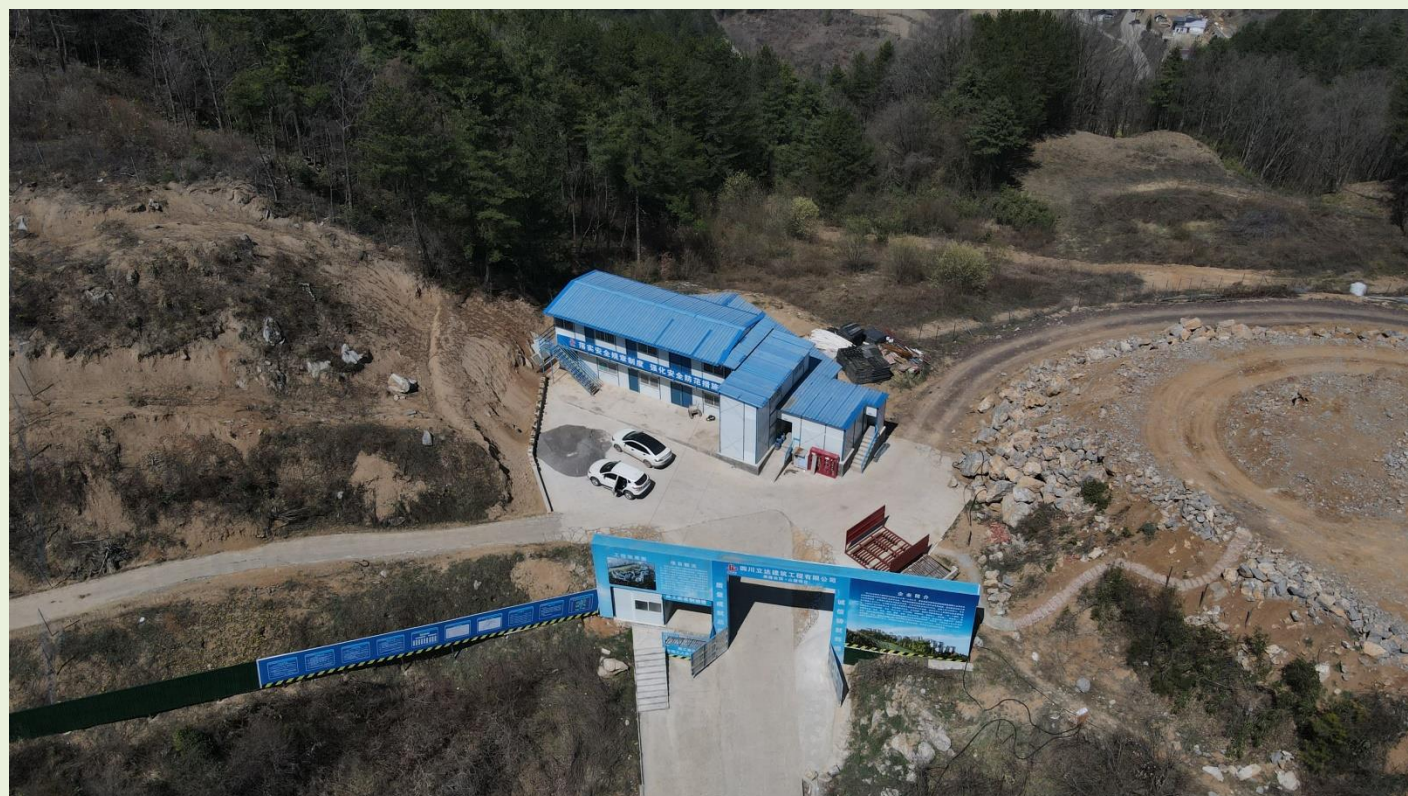
项目平面示意图（红线范围为本项目）

实景嵌入鸟瞰图





项目现状航拍图



施工生产生活设施

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.....	- 8 -
1.7 水土流失预测结果.....	- 9 -
1.8 水土保持措施布设成果.....	- 10 -
1.9 水土保持监测方案.....	- 11 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	- 11 -
1.11 结论.....	- 12 -
2 项目概况	- 13 -
2.1 项目组成及工程布置.....	- 13 -
2.2 施工组织.....	- 21 -
2.3 工程占地.....	- 24 -
2.4 土石方平衡.....	- 25 -
2.5 移民安置及专项设施改（迁）建.....	- 29 -
2.6 进度安排.....	- 29 -
2.7 自然概况.....	- 30 -
3 项目水土保持评价	- 36 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	- 36 -

3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	- 38 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	- 45 -
4 水土流失分析与预测	- 46 -
4.1 水土流失现状.....	- 46 -
4.2 水土流失影响因素分析.....	- 47 -
4.3 土壤流失量预测.....	- 48 -
4.4 水土流失危害分析.....	- 57 -
4.5 指导性意见.....	- 58 -
5 水土保持措施	- 60 -
5.1 防治区划分.....	- 60 -
5.2 措施总体布局.....	- 60 -
5.3 分区措施布设.....	- 64 -
5.4 施工要求.....	- 70 -
6 水土保持监测	- 73 -
6.1 监测范围与时段.....	错误!未定义书签。
6.2 内容和方法.....	错误!未定义书签。
6.3 点位布设.....	错误!未定义书签。
6.4 实施条件和成果.....	错误!未定义书签。
7 水土保持投资概算及效益分析	- 74 -
7.1 投资概算.....	- 74 -
7.2 效益分析.....	- 82 -
8 水土保持管理	- 85 -
8.1 组织管理.....	错误!未定义书签。

8.2 后续设计.....	错误!未定义书签。
8.3 水土保持监测.....	错误!未定义书签。
8.4 水土保持工程监理.....	错误!未定义书签。
8.5 水土保持施工.....	错误!未定义书签。
8.6 水土保持设施验收.....	错误!未定义书签。

附表：

单价分析表；

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：《四川省固定资产投资项目备案表》(备案号：川投资备【2018-510812-47-03-319910】FGQB-0145 号；

附件 3：营业执照；

附件 4：宗地图；

附件 5：《建设用地规划许可证》；

附件 6：《关于云顶·山居项目分期建设的说明》；

附件 7：专家审查意见。

附图：

附图-01 项目区地理位置图

附图-02 项目区水系图

附图-03 广元市朝天区土壤侵蚀分布图

附图-04 工程总平面图

附图-05 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图-06 洗车池典型设计图

附图-07 临时排水及沉砂池典型设计图

附图-08 临时堆土场典型设计图

附图-09 土石方方格网图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

项目建设的必要性：为推动曾家山旅游经济再上新台阶，响应曾家山创建国家级旅游度假区“以特色度假组团、优美度假环境、充裕接待能力、优质度假产品吸引目标客群，拓展客源市场，带动旅游经济发展。”等倡议，以项目品质推动曾家山建成中国旅游度假名山。我公司充分利用曾家山的文化、旅游、康养、空间资源，对原规划设计方案进行优化提升，使小区品质更高、景观与环境更融合、实现更通透，配套设施的通达性及便利性更佳。

项目名称：云顶·山居项目（一期）。

建设单位：广元望云旅游开发有限公司。

项目位置：场地位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。中心点坐标北纬 $32^{\circ} 38' 03.5078''$ ，东经 $106^{\circ} 06' 45.1907''$ 。

建设性质：建设类新建项目。

建设规模：项目规划净用地面积 21684.86m^2 ，总建筑面积 30269.50万 m^2 ，其中地上建筑面积（计入容积率部分） 29888.99m^2 ，地下和半地下建筑面积（不计入容积率部分） 722.27m^2 。本项目由 22 栋（3F 至 7F）住宅楼、配套的道路、绿化、附属工程等组成。

工期：本项目施工总工期为 24 个月，已于 2025 年 4 月开工，2027 年 3 月底完工。

移民安置及专项设施改建：项目建设范围占地为林地，不单独布设安置点，不涉及移民安置和专项设施改建。

投资：项目总投资 23600 万元，土建投资 12000 万元，资金来源均为建设单位自筹。

项目占地：本项目占地面积共计 2.91hm²，其中永久占地 2.17hm²、临时占地 0.74hm²。原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，建设单位已于 2024 年 5 月 11 日取得《建设用地规划许可证》，详见附件 5。

土石方工程量（均为自然方）：经统计，工程共开挖土石方 2.39 万 m³（其中表土剥离 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），总填方 2.39 万 m³（其中表土回覆 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），本项目不涉及借方和余方。

取土（石、砂）场数量：工程施工所需的土石方均来自本项目开挖，砂石骨料等材料均在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，项目不设专门的取土场。

弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场数量：本项目不产生弃渣，本方案不设专门的弃土场。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况

2018 年 12 月 5 日，广元望云旅游开发有限公司取得《四川省固定资产投资项目备案表》（备案号：川投资备【2018-510812-47-03-319910】FGQB-0145 号，备案内容为：项目占地面积 5.5 万 m²，建筑面积 8 万 m²，其中住宅 7 万 m²，商业及配套 1 万 m²；目前我公司计划分两期实施，一期建设的净用地面积为 2.17 万 m²，于 2019 年 3 月取得一期宗地图，于 2024 年 4 月，四川省德阳地质工程勘察院有限公司完成《云顶·山居项目（一期）岩土工程勘察报告》；2024 年 4 月，四川宏基原创建筑设计有限公司完成《云顶·山居项目（一期）详规及建筑设计方案》；同年 7 月完成了《云顶·山居项目（一期）施工设计图》，本次编制水土保持方案的范围也是一期，二期项目暂无计划，后期如有规划需要，待取得土地证，完成设计方案，资金等落实到位再计划建设，另行编制水土保持方案。

方案编制过程：2025 年 3 月初，受广元望云旅游开发有限公司委托四川星悦绿水工程咨询有限公司（以下简称“我单位”）承担《云顶·山居项目（一期）水土保持方案报告书》的编制工作。接委托书后，我公司立即派工作人员，对本

项目资料进行收集、现场进行踏勘，业内分析，于 2025 年 4 月编制完成了《云顶·山居项目（一期）水土保持方案报告表》，并通过省级专家技术审查。

2、项目施工进度情况

本项目已于 2025 年 4 月开工，截止目前已修建了施工生产生活设施，布设了洗车池，项目场地正在进行表土剥离和场地平整。

1.1.3 自然简况

地貌类型：云顶·山居项目（一期）场地位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。地貌单元属侵蚀溶蚀低山缓坡地貌，场区为单斜坡，东南高西北低，场区内地势较平缓，坡度约为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。原始地面高程 1496.18~1542.09m，相对高差 45.91m。

气候类型：广元市位于四川盆地与西北高原过渡地带，属低山丘陵地区，以内陆盆地季节气候为主，气候温和湿润，水域丰富。根据广元气象资料，区内多年平均气温 17°C ，7~9 月为高温季节最高温度达 41°C ，12 月至次年 2 月为低温季节，最低温度 -10°C 。6~9 月为雨水季节，占焉焉降雨量的 75%，多年平均降雨量为 1058.40mm，最大达 1587.20mm。由于受西北高原大陆气候的影响，区内高寒多风，城区内少有积雪。四季多风，最大风速可达 28.70m/s，基本风压 $0.35\text{KN}/\text{m}^2$ 。

土壤类型：项目土壤主要为棕壤、暗棕壤、石灰岩土。工程占地为林地，可剥离表土的区域是林地，剥离面积 2.91hm^2 ，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量 0.58 万 m^3 。

林草植被类型：本项目植被主要以林地为主，项目占地基本是林地，郁闭度达到 0.2 以上的覆盖面积，林草覆盖率可达 99%。

水土保持区：按全国水土保持一级区划分，广元市朝天区属于西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区 VI），按全国水土保持二级区划分，广元市朝天区属于秦巴山山地区（VI-1），按全国水土保持三级区划分，广元市朝天区属于大

巴山山地保土生态维护区（VI-1-4tw），按照四川省省级区划，广元市朝天区属于米仓山、大巴山山地保水保土生态维护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》（川水函[2014]1723号），“按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。结合本项目现场实际情况和《朝天区 2023 年土壤侵蚀图》，经分析，工程区平均流失强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值为 $1500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

水土流失重点防治区：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》，工程所在的广元市朝天区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

水土保持敏感区：项目选址不涉及环境敏感问题，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、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1、法律法规

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

（2）四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法（2012年9月21日修订）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）。

2、规范性文件

- (1) 《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)；
- (2) 《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)；
- (3) 《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)；
- (4) 《关于印发〈四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》(川财综〔2014〕6号)；
- (5) 《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) 《水利部关于发布水利工程设计概(估)算编制规定及水利工程系列定额的通知》(水总〔2024〕323号)；
- (7) 《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)；
- (8) 《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)。

3、技术标准

- (1) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)；
- (2) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (3) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)；
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (5) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)；
- (6) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (9) 《生产建设项目土壤流失测算导则》(SL773-2018)；
- (10) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (11) 《水电建设项目水土保持技术规范》(NT/T 10509-2021)；

(12)《水土保持监理规范》(SL/T 523—2024)。

4、技术资料

(1)《四川省固定资产投资项目备案表》(备案号:川投资备【2018-510812-47-03-319910】FGQB-0145号);

(2)《云顶·山居项目(一期)岩土工程勘察报告》(四川省德阳地质工程勘察院有限公司,2024年4月);

(3)《云顶·山居项目(一期)规划建筑方案设计》(四川宏基原创建筑设计有限公司,2024年4月);

(4)建设单位提供的相关文件和资料;

(5)《广元市朝天区水土保持规划》。

1.3 设计水平年

设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。根据该项目施工组织设计中的进度安排,本项目总工期24个月,计划2025年4月动工,2027年3月底完工,根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)4.1.3条规定,方案设计水平年应为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,本方案设计水平年取完工后当年,即取2027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)4.4.1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)以及其他使用与管辖区域。

经统计,本项目水土流失防治责任范围面积共 2.91hm^2 ,其中永久占地 2.17hm^2 ,临时占地 0.74hm^2 ,防治责任主体为广元望云旅游开发有限公司。

1.5 水土流失防治目标

1、执行标准等级

云顶·山居项目（一期）位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。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》，广元市朝天区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，且不能避让的，应执行一级标准”，故本项目执行一级标准。本项属于西南紫色土区项目，故本项目执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

1、定性目标

（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。

2、定量目标

（1）干旱程度修正值

项目区为湿润区，因此，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.6 条的规定，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率维持不变。

（2）土壤侵蚀强度修正值

该项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.7 条的规定，土壤流失控制比不应小于 1，本方案取值 1.0。

（3）地形地貌修正值

本项目地貌单元属高山地貌。项目在试运行过程中产生的水土流失，通过布设水保措施后，能实现有效防护，渣土防护率维持不变。

（4）地域修正值

本项目位于广元市朝天区曾家镇境内，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.9 条的规定，位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本项目非城区，本条标准对渣土防护率和林草覆盖率维持不变。

（5）行业特点修正值

本项目属于房地产工程项目（29），行业是对本项目林草覆盖率没有要求，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.10 条的规定，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。本项目对林草覆盖率保持不变。

（6）水土流失重点预防区和重点治理区建设项目修正值

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）第 3.2.2 条规定，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，建设方案应当提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。本项目所在地属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，且无法避让，依据本条标准将林草覆盖率提高 1 个百分点，故林草覆盖率取值为 24%。

表1-5-1 防治目标值确定过程及结果

防治指标	一级标准基准值		修正值			执行标准确定值	
	施工期	设计水平年	侵蚀强度	地域修正	行业特点	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
渣土防护率（%）	90	92		—		90	92
表土保护率（%）	92	92				92	92
林草植被恢复率（%）	—	97				—	97
林草覆盖率（%）	—	23		—	—	—	24

1.6 项目水土保持评价结论

1、主体工程选址（线）评价

本项目属于房地产工程项目（29），建设征地涉及属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，不可避免。本方案评价优化方案和施工设计，对截排挡工程提

高工程等级和防洪标准一级，并提高植物措施标准，积极防治项目建设可能造成水土流失。建设征地不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站等具有《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的制约水土保持建设因素。工程区地质条件较好，无重大地质隐患。工程建设将尽量减少对周边生态环境和社会经济的不利影响。对主体工程未设置水土保持措施可通过该方案进行完善，并达到水土保持要求，在施工过程中遵循同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度原则，水土保持工程与主体工程同步进行，起到了较好的水土保持作用。总体分析，该项目主体工程选址（线）无水土保持制约性因素存在，从水土保持角度评价，项目建设是可行的。

2、建设方案与布局评价

（1）本项目工程占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合节约用地和减少扰动的水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

（2）主体设计时充分考虑了设计标高，土石方挖填量符合最优化原则，通过土石方平衡后，主体工程回填量全部来自开挖量，不涉及借方和弃方。

（3）从水土保持角度认为工程建设布局合理，本项目占地面积 2.91hm^2 ，其中永久占地 2.17hm^2 ，临时占地 0.74hm^2 ，原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，建设单位已于 2024 年 5 月 11 日取得《建设用地规划许可证》，符合水土保持的要求。

1.7 水土流失预测结果

建设过程中扰动地表面积 2.91hm^2 ，损毁植被面积 2.91hm^2 。

本项目土壤流失总量 313.87t ，其中新增土壤流失量为 178.57t ，背景流失量 135.30t 。

新增土壤流失量中，施工期 124.82t ，占新增土壤流失量的 69.90% ；自然恢复期 53.75t ，占新增土壤流失量的 30.10% 。

新增土壤流失量中，建（构）筑物工程 26t，占新增流失总量的 14.56%；地下开挖工程 0.25t，占新增流失总量的 0.14%；道路硬化工程 34.96t，占新增流失总量的 19.58%；绿化工程 44.80t，占新增流失总量的 25.09%；边坡工程 69.72t，占新增流失总量的 39.04%；施工生产生活设施 2.83t，占新增流失总量的 1.58%；故本项目土壤流失的重要时段是施工期，重点区域是绿化工程、边坡工程。

水土流失主要危害：在工程建成前，施工活动将破坏原有地貌，损坏或压埋原有水土保持功能，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低甚至完全丧失，还会淤积河道。建设期间对地表的开挖、填筑等施工活动，都将使地表受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。本项目的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动；地表裸露，土壤自然稳定状态受到破坏，防冲刷、抗蚀能力下降，增大水土流失量。

1.8 水土保持措施布设成果

项目防治区分为：建（构）筑物工程区、道路硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活设施区，边坡工程区 5 个分区。

1、建（构）筑物工程区

施工前，主体工程在红线范围设置了彩钢围墙，长 1077m。对建构筑物工程可剥离的区域进行表土剥离，剥离量 0.11 万 m^3 。

2、道路硬化工程区

施工前，对道路硬化工程区可剥离的区域进行表土剥离，剥离量 0.18 万 m^3 。

施工前期，在厂区出入口布设洗车池采用开挖长方形回形截水沟，洗车池长 14.4m，宽 4m，池内深 0.4m，在施工进出场位置布设 1 处。主体工程沿道路内侧布设截排水沟，排水沟采用矩形断面，底宽 40cm，高 30~50cm，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，厚 12cm，渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面，底板为 C20 砼，厚 12cm，共计长度 1060m，布置 5 口沉砂池。在建设初期对场平后的裸露地表进行防雨布遮盖，后期管沟开挖的土石均布置在沿线一侧就近堆放，堆放作业面宽约 2.0~3.0m，采用防雨布遮盖，数量共约 2650 m^2 。

3、绿化工程区

施工前，对绿化工程可剥离的区域进行表土剥离，剥离量 0.14 万 m^3 。

施工中，对地下室的运土引道边坡和裸露地表进行防雨遮盖，防雨布 0.04 m^2 。并对场平后的裸露地面及时采取了防雨布遮盖措施，数量 0.71 万 m^2 。

施工后，主体方案进行土地整治 0.71 hm^2 ，进行景观区绿化 0.71 hm^2 。

4、施工生产生活设施

施工前，在板房上张贴水土保持宣传标语 1 幅。

5、边坡工程区

施工前，对边坡工程区可剥离的区域进行表土剥离，剥离量 0.15 万 m^3 。

施工前期，本方案对表土场采用防雨布遮盖，数量约为 0.75 hm^2 。同时，在临时堆土周边布设临时排水沟堆土场采用梯形断面，底宽 30cm，高 30cm，土质边坡，坡比 1:0.75，边坡夯实，共设置临时排水沟约 250m。在临时排水沟出口处布置沉沙池，沉沙池尺寸为 1.5m \times 1.5m \times 1.0m，边墙采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，M10 砂浆抹面，厚 2cm，底板采用 C20 砼，厚 10cm，共设置临时沉沙池 1 座。对临时堆土场周边布置装土编织袋挡墙，总长 240m，墙型采用梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1m，高 1.5m，面坡 1:0.5，背坡 1:0。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。承诺制项目，自行做好监测工作。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、水土保持投资

本项目水土保持总投资 93.933 万元，主体工程中已有的水保措施投资为 68.88 万元。新增水土保持投资 25.053 万元，其中：工程措施 0.96 万元，施工临

时工程 7.73 万元，独立费用 11.96 万元，基本预备费 0.62 万元，水土保持补偿费 3.783 万元。

2、效益分析

通过实施本方案中主体设计和本方案新增的各项水土保持措施，可治理水土流失面积共计 2.91hm²，林草植被建设面积 1.45hm²、可减少土壤流失量 81.18t。整个工程区到设计水平年防治效益值分别为：项目建设区内水土流失治理度为 99.66%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.0（目标值 1.0），渣土防护率 95.98%（目标值 92%），表土防护率为 100%（目标值 92%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 49.83%（目标值 24%）。各项指标均已达到目标值，各项措施具有良好的水土保持效果。

1.11 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，没有水土保持制约因素。项目符合朝天区相关规划要求。施工组织和工艺设计较为合理，场地地下开挖工程等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

（1）认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，及时完善细化相关的水土保持措施设计，从而确保水土保持措施得到较好的落实，力争将工程建设产生水土流失的可能性降到最低限度。

（2）工程竣工后，施工、监理等单位要积极配合业主按《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）文件要求，及时搞好水土保持设施的竣工专项验收工作。验收合格后并经主体工程验收合格后才能投入使用。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：云顶·山居项目（一期）。

建设单位：广元望云旅游开发有限公司。

建设性质：建设类新建项目。

项目位置：场地位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。中心点坐标北纬 $32^{\circ} 38' 03.5078''$ ，东经 $106^{\circ} 06' 45.1907''$ 。

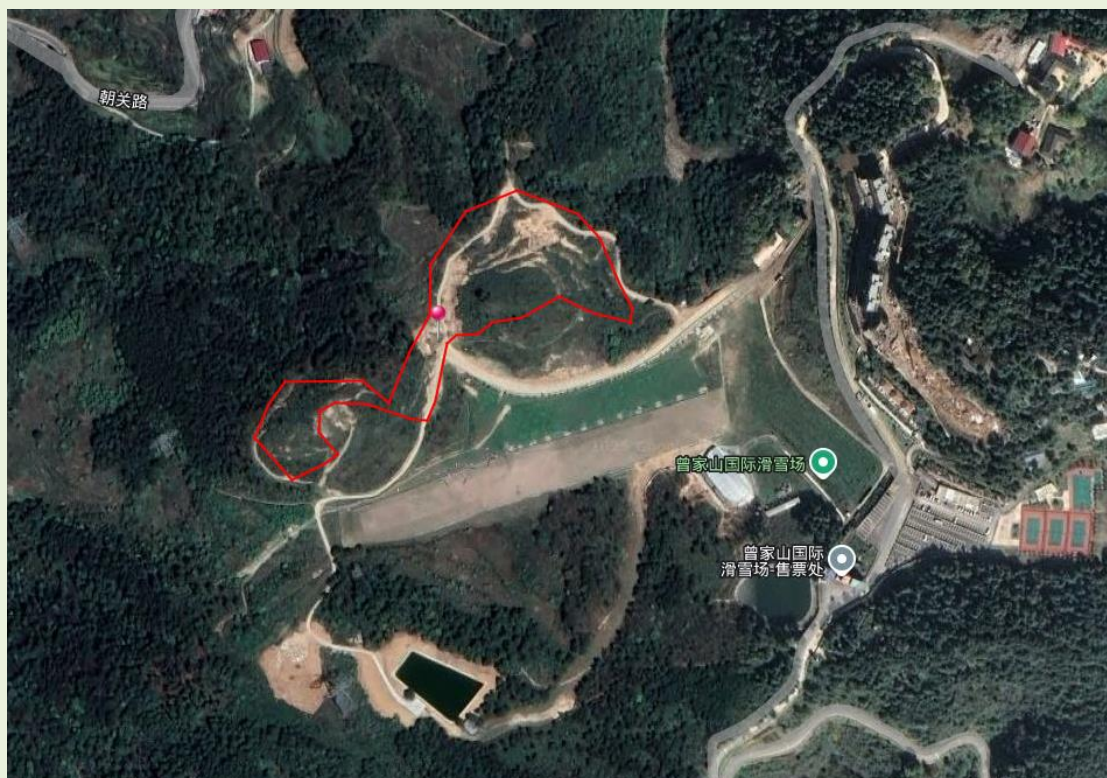


图 2.1-1 地理位置图（项目红线）

表2-1-1 防治责任范围拐点坐标

	北纬			东经		
	°	'	"	°	'	"
中心坐标	32	38	3.51	106	6	45.19
拐点	北纬			东经		
	°	'	"	°	'	"
1	32	38	9.60	106	6	24.54
2	32	38	9.79	106	6	25.17
3	32	38	9.81	106	6	27.73
4	32	38	9.19	106	6	28.60
5	32	38	10.64	106	6	29.32
6	32	38	11.63	106	6	29.99
7	32	38	13.08	106	6	30.02
8	32	38	14.54	106	6	31.17
9	32	38	15.12	106	6	32.85
10	32	38	14.48	106	6	34.88
11	32	38	13.80	106	6	35.60
12	32	38	12.53	106	6	36.26
13	32	38	11.85	106	6	36.71
14	32	38	11.46	106	6	36.61
15	32	38	11.70	106	6	35.37
16	32	38	12.02	106	6	34.60
17	32	38	11.54	106	6	34.29
18	32	38	11.33	106	6	34.02
19	32	38	11.14	106	6	33.72
20	32	38	11.00	106	6	33.21
21	32	38	11.13	106	6	32.63
22	32	38	11.25	106	6	32.21
23	32	38	11.23	106	6	32.04
24	32	38	11.23	106	6	31.70
25	32	38	11.13	106	6	31.54
26	32	38	11.10	106	6	30.87
27	32	38	10.74	106	6	30.91
28	32	38	10.31	106	6	31.33
29	32	38	10.58	106	6	30.89
30	32	38	10.81	106	6	30.58
31	32	38	10.85	106	6	30.57
32	32	38	9.26	106	6	30.18
33	32	38	8.72	106	6	29.91
34	32	38	7.49	106	6	27.78
35	32	38	6.62	106	6	25.98
36	32	38	6.38	106	6	24.85
37	32	38	7.12	106	6	24.14
38	32	38	7.95	106	6	23.23
39	32	38	9.60	106	6	24.54

建设规模：项目规划净用地面积 21684.86m²，总建筑面积 30269.50 万 m²，其中地上建筑面积（计入容积率部分）29888.99m²，地下和半地下建筑面积（不计入容积率部分）722.27m²。本项目由 22 栋（3F 至 7F）住宅楼、配套的道路、绿化、附属工程等组成。

工期：本项目施工总工期为 24 个月，已于 2025 年 4 月开工，2027 年 3 月底完工。

移民安置及专项设施改建：项目建设范围占地为林地，不单独布设安置点，不涉及移民安置和专项设施改建。

投资：工程总投资 23600 万元，土建投资 12000 万元，资金来源均为建设单位自筹。

工程占地：本项目占地面积共计 2.91hm²，其中永久占地 2.17 hm²、临时占地 0.74hm²。原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，建设单位已于 2024 年 5 月 11 日取得《建设用地规划许可证》，详见附件 5。

土石方工程量（均为自然方）：经统计，工程共开挖土石方 2.39 万 m³（其中表土剥离 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），总填方 2.39 万 m³（其中表土回覆 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），本项目不涉及借方和余方。

取土（石、砂）场数量：工程施工所需的土石方均来自本项目开挖，砂石骨料等材料均在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，项目不设专门的取土场。

弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场数量：本方案不设专门的弃土场。

2.1.2 项目总体布局

规划目标：本规划结合场地现状为依据，以人为本、以社会效益、经济效益、环境效益三者结合为基准，为居民创造环境舒适、安全卫生的小区。

规划布局：住宅区域采用依山而建的围合布局，在山地空间和优势景观得以渗透的同时又围合出自身中心绿化系统，景观相互融合呼应，空间层次丰富。布局形式用地充分，各单元均能享受自然景观又能保证每户最大限度享受阳光，充分达到均好性。



平面示意图（红线范围为永久占地）

表2-1-2 综合技术经济指标表

名称		指标数值	
一、规划建筑净用地面积 (m ²)		21684.86	
二、总建筑面积 (m ²)		30269.50	
(一)、地上总建筑面积 (m ²)		29547.23	
(二)、地上计容建筑面积 (计容容积率部分) (m ²)		29888.99	
分项	1、住宅	1)、住宅建筑面积 (m ²)	29218.83
		2)、住宅计容面积 (m ²)	29560.59
	2、物管用房建筑面积 (m ²)	253.01	
	3、儿童之家建筑面积 (m ²)	48.86	
	4、垃圾房建筑面积 (m ²)	0.00	
	5、地下室出地面楼梯、井道建筑面积 (m ²)	26.53	
	6、升降梯建筑面积	0.00	
7、架空健身活动场所建筑面积 (m ²)	0.00		

	8、公共空间、走道建筑面积 (m ²)	0.00	
	(三)、地上不计入容积率部分 (m ²)	0.00	
	(四)、地下和半地下建筑面积 (不计入容积率部分) (m ²)	722.27	
分项	1、地下机动车停车建筑面积 (m ²)	0.00	
	2、设备用房面积 (m ²)	722.27	
	3、地下垃圾用房面积 (m ²)	0.00	
	4、地下层数	1	
	三、居住户数 (户)	522 户	
	四、容积率	1.378	
	五、建筑基底面积 (m ²)	5571.58	
	六、建筑密度	25.69%	
	七、绿地面积 (m ²)	6574.46	
	八、绿地率	30.32%	
	九、建筑最大高度 (M)	21.75	
	十、机动车位 (总数) (辆)	98 辆	
分项	1、住宅部分 (辆)	98 辆	
	(1)、地面露天机动车停车位 (辆)	98 辆	
	(2)、地下车库机动车停车位 (辆)		
占比	充电车位/占比		0.00%
	字母车位/占比		0.00%
	无障碍车位/占比		0.00%
	室外停车位/占比	98 辆	100.00%
	十一、非机动车位 (总数)	33 辆	
分项	1、住宅部分 (辆)	33 辆	
	(1)、地面非机动车库停车位 (辆)	33 辆	50.00 m ²
	(2)、地下非机动车库停车位 (辆)		
	十二、全民健身场地面积 (m ²) (均为室外场地)	210	
住宅日照分析结论			
(一) 日照分析参数			
1. 广元市经纬度。			
2. 有效时间带: 大寒日 8:00—16:00。			
3. 时间计算精度: 5 分钟。			
4. 日照时间统计方式: 在有效时间带内进行统计累加。			
5. 采样点间距: 1 米×1 米。			
6. 日照计算时均采用真太阳时。			
7. 日照分析软件: 天正 2013			

2.1.3 项目组成

本项目根据工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划的不同, 本项目由建(构)筑物工程、地下室工程、道路硬化工程、绿化工程、施工生产生活设施、边坡工程组成, 工程建设情况如下。

表2-1-3 项目组成表

项目组成		建设内容	占地性质及面积 (hm ²)		
			永久占地	临时占地	小计
建(构)筑物工程	地上建构物工程	本项目由 22 栋 (3F 至 7F) 住宅楼、配套的道路、绿化、附属工程等组成。	0.56		0.56
	地下室工程	在小区绿化带上	(0.07)		(0.07)
道路硬化工程		小区内部道路	0.90		0.90
绿化工程		建筑物四周绿化带	0.71		0.71
施工生产生活设施工程		搭建的 2 层板房工区, 在红线内		(0.08)	(0.08)
边坡工程区		红线外的边坡整治工程, 在施工期堆放表土		0.74	0.74
合计			2.17	0.74	2.91

注: () 内的面积位于小区绿化或者道路占地, 不重复计算。

2、建(构)筑物工程

(1) 地上建构物工程

项目规划净用地面积 21684.86m², 总建筑面积 30269.50 万 m², 其中地上建筑面积 (计入容积率部分) 29888.99m², 地下和半地下建筑面积 (不计入容积率部分) 722.27m²。本项目地上建构物由 1#楼 (3F+吊 2 多层建筑)、2#楼 (3F+吊 2 多层建筑)、3#楼 (4F+吊 2 多层建筑)、4#楼 (5F+吊 2 多层建筑)、5#楼 (5F+吊 2 多层建筑)、6#楼 (6F+吊 2 多层建筑)、7#楼 (6F+吊 2 多层建筑)、8#楼 (6F+吊 2 多层建筑)、9#楼 (7F+吊 2 多层建筑)、10#楼 (7F 多层建筑, 地下室-2F)、11#楼 (7F+吊 1 多层建筑)、12#楼 (5F+吊 2 多层建筑)、13#楼 (5F+吊 1 多层建筑)、14#楼 (4F 多层建筑)、15#楼 (6F 多层建筑)、16#楼 (5F 多层建筑)、17#楼 (4F 多层建筑)、18#楼 (2F+吊 2 多层建筑)、19#楼 (5F 多层建筑)、20#楼 (6F 多层建筑)、21#楼 (6F+吊 2 多层建筑)、22#楼 (3F+吊 2 多层建筑) 组成。建筑基底面积 5571.58m², 总容积率 1.378, 建筑密度 25.69%。

本项目基础采用桩基础, 基础埋深约 1.5-4.5m。

3、道路硬化工程

道路工程围绕建筑物按环状,面积 0.90hm^2 ,主道总长约 643m ,宽 $5.0\sim 11.0\text{m}$ 。道路标高 $1538.15\sim 1503.05\text{m}$ 。路面型式为混凝土整体路面(做法构造层次为: 25cm 厚 C30 细石混凝土面层; 20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层; 20cm 厚级配砾石; 素土夯实)。

4、绿化工程

绿化工程占地面积 0.71hm^2 ,主要是小区内的绿化园林和道路两侧及建筑物周边进行绿化设计。

5、地下室工程

小区地下室-1层,只建设在 10#楼区域,占地 0.07hm^2 ,基坑深度在 ± 0.00 标高以下 $-4.6\sim -5.0\text{m}$,地下室建筑面积 0.07hm^2 ,钻探揭露地层为第四系全新统素填土 (Q_4^{ml}),其下为第四系全新统残坡积 (Q_4^{el+dl})、次生红黏土、粉土和二叠系下统茅口组 (P_1m) 泥灰岩、石灰岩组成。基坑本身处于低洼处,可不必开挖,其上部土质部分自身稳定性较好,岩质部分比较稳定。

6、施工生产生活设施

本项目的施工生产生活设施工程布设在在项目入口绿化广场上,紧靠 11#和 17#楼中间空地,占地 0.08hm^2 。

7、边坡工程

建设场地具有一定高差,在项目红线外东南侧占用临时占地作为边坡工程,占地 0.74hm^2 。项目区内边坡主要分为两类,一类为页岩(较软岩)高边坡,另一类为泥夹石(砾石土)边坡。第一类为页岩(较软岩)高边坡,坡度大于 30 度,通常为 $1:1\sim 1:1.5$,此类边坡占比较少。第二类为泥夹石(砾石土)边坡,坡度小于 30 度,通常为 $1:1.5\sim 1:2$ 。此类边坡占比较大。边坡修整根据现场需求削坡或清理坡面。削坡采取上挖下填的方式,平整度满足边坡播撒草籽的要求,将坡度修整为 15 度以下,主要种植乔木树苗、灌木、草本、藤蔓。灌木、草本、

藤蔓通过喷播种子层的方式实施，乔木树苗通过种植坑进行栽植。推荐植物品类如下：

- (1) 草本：百喜草、狗牙根、乌毛蕨；
- (2) 灌木：小叶女贞、八角金盘、木豆；
- (3) 攀援植物：常春油麻藤、蛇藤、三叶地锦；
- (4) 乔木：银杏、水杉、大叶黄杨等树种。

经统计，播撒草籽（养护 3 个月）7400m²，主要是草本、灌木、攀援植物为主；栽植乔木 246 株。

8、其他辅助工程

①给水工程

室外生活给水：该项目为新建项目，市政给水作为供水水源，其水质经卫生监测达到生活饮用水卫生标准。本项目室外给水利用市政水压，共设 2 根给水引入管，管径为 DN150，引至红线内后，消防水箱、水池补水管等用水分别设置用水计量装置、统计用水量。

应充分利用市政管网的供水压力，由市政管网直接供水。地下一层至地上四层由市政管网直接供水，系统采用上行下给式。地上五层及以上由生活水箱及变频恒压供水设备供水。

②排水工程

室外污水排水：地下部分的污废水设置污水集水池，通过潜污泵排至室外污水管网，地上部分的污废水采用重力流直接排出。餐饮含油废水经地上式隔油器处理后排入室外污水管网。

室外雨水排水：项目排水系统采用雨污分流制。场地雨水由雨水沟、雨水口收集后排至雨水收集池和雨水检查井。

③供电系统：从城市 10kV 电网引来一路 10kV 电源为本项目供电，电源容量 4290kVA（包括预留 1 台 800 kVA 电动汽车充电变压器容量）。

④通讯系统

工程施工主要采用手机、对讲机进行联络。本项目通信配套光纤入户系统，克指出建筑物内语音、数据、图像、多媒体等信息的传输。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

1、施工生产生活设施

根据项目总体布置情况，结合现场实际情况，本项目施工生产生活设施布设在项目入口绿化广场上，紧靠 11#和 17#楼中间空地，该部分面积不纳入重复统计，占地面积为 0.08hm²，是 2 层板房，路面已硬化。

2、施工道路

本项目位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，项目施工中结合周边道路与内部施工道路相连接，交通方便。

3、施工用水、用电

工程施工项目区周边有完善电网，采用市政变电站提供的一路 10KV 的专用高压电源进行供电，施工用电可以直接引入。

由市政给水管网供水。从市政给水管网引入管两根管道，管径为 DN150。市政管网的水压为暂定 0.30MPa。供水方式可根据实际供水压力进行调整。

给水方式：应充分利用市政管网的供水压力，由市政管网直接供水。地下一层至地上四层由市政管网直接供水，系统采用上行下给式。地上五层及以上由生活水箱及变频恒压供水设备供水。

4、临时堆土场

临时堆土场主要堆放表土，全部堆放在边坡工程，占地 0.35hm²，布设在项目场地的东南拐角上，不在红线范围内，堆放表土 0.58 万 m³，平均堆高 1.8m，最大堆高 3m。

2.2.2 施工工艺及方法

本项目主体工程由建筑基础、基坑、路面工程、排水排污工程、附属工程等组成，各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。

工程施工按照先房屋建筑（基础、基坑、土建），再道路（路基、路面），最后绿化的程序进行。其路基、路面、房屋建筑基础工程以机械化施工为主，绿化工程以人工施工为主。

本节针对性的介绍水土保持相关工程的施工工艺。

1、场地平整

采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。

填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同，分层填筑。

2、建筑基础施工

项目多层主楼为筏板基础及纯地下室为柱下独立承台基础+抗水板基础形式；施工工艺流程：测量放线→控制桩→基坑开挖→验槽→浇注垫层→划线→钢筋网片安装→支模→浇注砼→基础验收。

本项目所有建筑物基础、基坑、排管道、管线预埋均需开挖土石方。此工程主要由人工和机械结合完成。

3、基坑施工

本项目基坑开挖深度约 5.0m，当基坑须垂直开挖时，须进行基坑支护，基坑工程安全等级为二级，基坑侧壁安全系数取 1.00。在基坑垂直开挖时，进行专项基坑支护设计。

挖运土方方法采用设坡道开挖方法。土坡道的坡度视土质、开挖深度和运输设备情况而定，坡道两侧采取挡土或其他加固措施。根据场地条件、挖土深度采用反铲挖掘机，操作灵活，挖土卸土均在地面作业，不用开运输道。

4、道路修筑方法

路基土石方工程施工，拟采用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压密实。施工中应采用水平分层、纵向分段，以机械施工为主、人工为辅的作业方法施工。分层填筑厚度及填料粒径应根据设计要求进行。路基填筑施工要点如下：

①完成中线和边线放样，定出路堤的坡脚位置，整理工作场地。

②填筑按照规范设置一定的排水横坡，或开挖临时排水沟，以利施工场地排水，有农田排灌要求横跨路基时，铺设临时排水管道以免造成不必要的干扰。

③路基采用砂砾(卵)石土或碎石土填筑。为做到规范、文明施工，在铺筑前用石灰画出边线，同时在中心线和边缘线上设置松铺厚度控制桩，以对松铺厚度进行有效的控制。

④路堤摊铺，采用推土机和人工相结合的方式摊铺。在摊铺时，摊铺宽度(外缘边线)超过该层路基设计宽度 15~30cm，以保证在边坡修整后路基宽度和路肩处的密实度能满足设计要求。

⑤碾压：碾压时先静后振再静，先慢后快，先边后中地进行碾压。用振动压路机进行碾压，碾压均匀，做到无漏压、无死角。填筑完每一层后，用灌砂法进行压实度或固体体积率的检测，达到所要求的压实度标准后，进行上一层的填筑，否则进行补压。

⑥临时排水：施工时路基两侧开挖临时排水沟。

5、管道沟槽开挖

管道开槽挖土时严禁扰动槽底土壤，如发生超挖，用连砂石回填夯实，管道底挖宽为单边管道基 0.5m。管沟挖深 1.5m 以内开直槽，1.5m 以上管沟坡度为 1:0.75。

沟槽开挖采用人工配合机械开挖，严格控制超挖开挖时如发现不良地质，则根据有关施工规范对沟槽作支撑处理。管槽回填均采用含石量大于 60% 连砂石，填料回填时需对称进行，管道两侧压实面的高差不超过 0.3m。回填采用水夯夯实，回填压实系数不小于 90%（轻击实标准）。管槽回填时，需对称回填并分层压、夯实。每层回填高度不宜大于 0.2m。在管顶以上 0.5m 范围内不宜用夯实机具夯实，管道两侧压实面的高差不应超过 0.3m。沟涵两侧的压实度应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

沟槽回填时槽内应无积水，不得带水回填，不得回填淤泥，回填土中不得含有有机物及大于 50mm 的砖、石等硬块，在抹带接口处应采用细粒土回填。

沟槽开挖施工应尽量避免雨季，并应做好临时排水措施；道路施工与管道施工等应相协调。

6、绿化施工

种植地土质应基本满足植物生长需要，如发现土质太差，应换填种植土，以保植株成活。树穴开挖一般在运取苗木前 1~2 天进行。种植穴的大小依土球及根系情况而定，带土球的应比土球大 16~20cm，穴的深度一般比球高度稍深 10~20cm，栽植裸根苗木应保护根系充分舒展，树穴必须保证上下口径一致，避免出现上大下小的“锅底坑”，挖出的表土、心土应分别堆放。

草坪建植按照初步整平、建坪前除杂草及病虫害的防治、植草前施肥、草坪种植等程序进行。其中草坪种植在土壤整平耙细后进行，一般分播种、栽植两种方式。

2.3 工程占地

经统计，本项目占地面积共计 2.91hm²，其中永久占地 2.17 hm²、临时占地 0.74hm²。原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，建设单位已于 2024 年 5 月 11 日取得《建设用地规划许可证》，详见附件 5。

各组成项目占地面积及占地类型见表 2-3-1。

表2-3-1 项目占地类型统计表

占地性质	项目组成	占地类型及面积 (hm ²)	
		林地	小计
永久占地	建(构)筑物工程	0.56	0.56
	地下室工程	(0.07)	(0.07)
	道路硬化工程	0.90	0.90
	绿化工程	0.71	0.71
	小计	2.17	2.17
临时占地	施工生产生活设施	(0.08)	(0.08)
	边坡工程	0.74	0.74
	小计	0.74	0.74
合计		2.91	2.91

注：() 中的面积不重复统计。

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

根据现场查勘，结合该项目平面布设以及项目所在地的地形、地貌等条件，拟定土石方平衡原则：

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

(2) 防护堆弃的原则：对临时堆置的回填土采用拦挡和覆盖等措施进行防护；

(3) 各分项工程土石方量均折算为自然方。

2.4.2 表土剥离及利用平衡

表土是宝贵的资源，本项目对项目征占地内因项目建设将扰动地表且使表土失去生产功能的区域进行表土剥离，对临时占压但无土石方开挖的区域不进行表土剥离。本项目表土剥离采用“能剥尽剥，合理利用”的原则进行布设，剥离时先对工程扰动区域地表杂物进行清理，然后采用机械与人工结合的方式进行表土剥离，并将剥离表土集中堆放，施工结束后及时对临时占地进行表土回覆。

经表土剥离分析，本项目剥离表土面积 2.91hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量 0.58 万 m³；覆土面积 1.45hm²，平均覆土厚度 0.40cm，覆土量 0.58 万 m³，表土剥离完全可以满足后期的回覆平衡。

表2-4-1 表土剥离及利用平衡分析表

项目组成	剥离表土区域面积及厚度		需覆土区域面积及厚度		剥离量 (万 m ³)	覆土量 (万 m ³)
	林地		面积 (hm ²)	厚度 (m)		
	面积 (hm ²)	厚度 (m)			面积 (hm ²)	厚度 (m)
建(构)筑物工程	0.56	0.2			0.11	
道路硬化工程	0.9	0.2			0.18	
绿化工程	0.71	0.2	0.71	0.35	0.14	0.25
边坡工程	0.74	0.2	0.74	0.45	0.15	0.33
小计	2.91		1.45		0.58	0.58

注：在场地平整阶段已全部表土剥离。

2.4.3 土石方平衡

本项目属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：场地平整、建筑基坑开挖等方面。

本项目在竖向设计时充分利用现状地形，本着减少土方量，以达到项目的经济性、合理性和可行性。本项目原始场地高程为 1496.18~1542.09m，相对高差 45.91m。本次设计充分利用地形西北高东南低的走势，结合周边环境，建筑物±0.000 标高为 1503.15m~1538.15m，道路地面设计标高为 1503.05~1538.05m。道路坡度 $i=0.005$ ，绿化标高为 1497~1538m。土石方主要是场地平整和管沟、基础开挖产生，场地平整设计标高约 1503.15m~1538.15m，根据地形图，原地貌大部分标高在 1505~1540 之间，经统计，工程共开挖土石方 2.39 万 m³（其中表土剥离 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），总填方 2.39 万 m³（其中表土回覆 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），本项目不涉及借方和余方。

项目土石方平衡汇总详见表 2-4-1。

表2-4-2 土石方平衡总表

序号	项目组成	挖方量			填方量			调入		调出	
		表土剥离	土石方	小计	绿化覆土	土石回填	小计	数量	来源	数量	去向
1	场地平整	0.58	1.63	2.21		1.62	1.62			0.59	4
2	建（构）筑物工程		0.05	0.05		0.03	0.03			0.02	4
3	管网工程		0.13	0.13		0.12	0.12			0.01	4
4	绿化工程				0.58	0.04	0.62	0.62	1		
5	小计	0.58	1.81	2.39	0.58	1.81	2.39	0.62		0.62	

备注：1、上表及下图中土石方量均为自然方；

2、场地平整的土石方开挖和回填量依据《云顶山居土方开挖方格网》附图-09，已包含了表土剥离和后期的绿化覆土；

3、建（构）筑物工程主要计算基础开挖，本项目 22 栋建筑，每栋建筑约 7-8 个承台，每个承台 5-6 个基础，基础开挖深约 1.5m，扣除场地平整重复计算量；

4、管网工程主要计算管沟的开挖，管沟长约 1060m，埋深 1m。

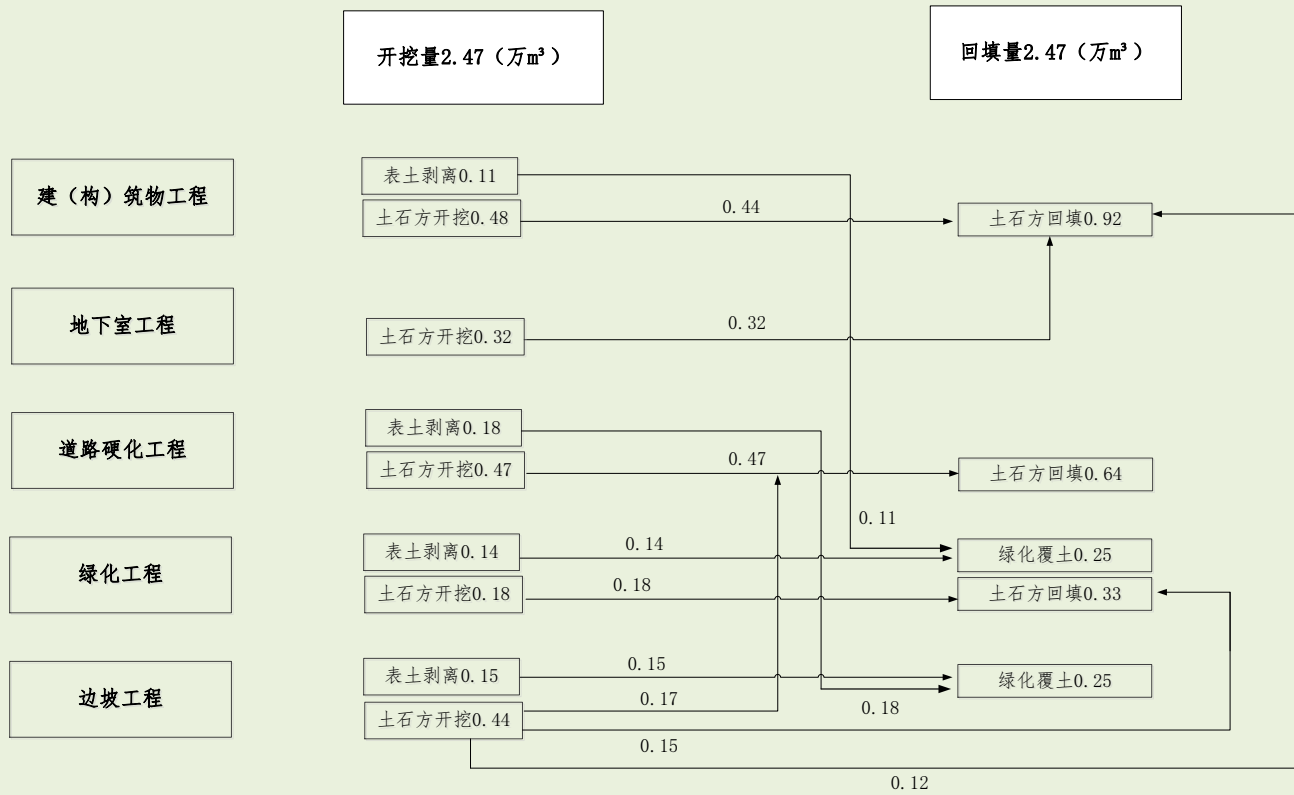


图 2.4-1 土石方流向框图

2.5 移民安置及专项设施改（迁）建

2.5.1 移民安置

项目建设范围占地原为林地，不涉及的住宅用地，不涉及移民安置。

2.5.2 专项设施改建

本项目不涉及移民和专项设施改建。

2.6 进度安排

1、施工进度安排

本项目施工总工期为 24 个月，已于 2025 年 4 月开工，2027 年 3 月底完工。本着从前至后，先难后易的原则来计划安排。工程建设一般分为三个施工阶段：

（1）工程准备期进度

工程 2025 年 4 月~2025 年 5 月。本项目准备期主要完成：场地平整、场地交通，混凝土拌和系统，机修及综合加系统，生产及生活用房建设等工作，由施工单位负责修建。

（2）主体工程施工期

工程 2025 年 5 月~2027 年 2 月，共 22 个月。主体工程施工期主要完成：

建（构）筑物工程：基础施工、土建施工、水电施工、装修施工。

地下建筑物工程：基础施工、土建施工、水电施工、装修施工。

道路硬化工程：道路路基施工；同时进行配套管网、管线工程的施工、房屋建筑施工结束后进行道路的基层、面层、人行道的施工养护。

绿化工程：清理拆除临时拦挡和排水构造物，绿化场地回填绿化用土、土地整治、绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。

（3）工程完建期

工程 2027 年 2 月~2027 年 3 月，工程完建期主要完成：临建设施的拆除、清理迹地、竣工扫尾、验收工作。

主体工程施工进度具体安排见表 2-6-1。

表2-6-1 主体工程施工进度表

项目组成	项 目	2025 年			2026 年				2027 年
		二季 度	三季 度	四季 度	一季 度	二季 度	三季 度	四季 度	一季 度
建(构)筑 物工程	土石方工程	——	——						
	砌体工程		——	——	——	——	——	——	——
	水电装修工程				——	——	——	——	——
地下室工程	土石方工程		——	——					
	砌体工程		——	——	——				
	水电装修工程				——	——	——	——	
道路硬化工 程	土石方工程	——			——	——	——		
	混凝土工程					——	——	——	
	安装工程						——	——	
绿化工程	土石方工程		——				——	——	
	景观绿化工程						——	——	——
施工生产生 活	临时搭建	——							
边坡工程	土石方工程	——	——						
	迹地绿化						——	——	——

2、项目施工进度情况

本项目已于 2025 年 4 月开工，截止目前已修建了施工生产生活设施，布设了洗车池，项目场地正在进行表土剥离和场地平整。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

1、广元市朝天区地形地貌

广元市朝天区地处四川省东北部，位于秦岭-大巴山褶皱带北麓，地形以山地、丘陵为主，地势西南高、东北低，整体呈现典型的川北山地地貌特征。

2、工程地形地貌

云顶·山居项目（一期）场地位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。地貌单元属侵蚀溶蚀低山缓坡地貌，场区为单斜坡，东南高西北低，场区内地势较平缓，坡度约为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。原始地面高程 $1496.18\sim 1542.09\text{m}$ ，相对高差 45.91m 。

2.7.2 水文地质

1、地表水

根据《工程地勘报告》知，拟建场地评估区内无地表水体分布，其南西侧约 30km 为嘉陵江。该区域地下暗河排泄口位于白羊站西侧的汉王洞，汉王洞向西径流最后汇入嘉陵江。

2、地下水

根据《工程地勘报告》知，根据场区水文地质资料，场地地下水为赋存于二叠系下统茅口组（Pm）地层的基岩岩溶裂隙水，水位年变幅 $3\sim 5\text{m}$ ，本次勘察深度范围内未见地下水。基岩岩性为泥灰岩、石灰岩，该场地位于孤立的山丘顶部，岩溶不发育，基岩岩溶裂隙水为场地主要地下水，主要来自土层内地下水下渗和裂隙中的侧向径流补给，沿岩层裂隙、溶洞通道向低处径流排泄，由于岩溶发育不均匀，本场地具有含水不均匀的特点。

2.7.3 场地地层结构

根据《地勘报告》知，场地地层结构简单，钻探揭露地层为第四系全新统素填土①（ Q_4^{m1} ），其下为第四系全新统残坡积（ Q_4^{el+d1} ）次生红黏土②₁、次生红黏土②₂、粉土②₃和二叠系下统茅口组（P_{1m}）泥灰岩④、石灰岩，现从上至下分述如下：

（1）素填土①：全场部分分布，黄褐色，松散、潮湿，属近期堆积，堆积时间小于5年，主要成分为粘性土，含少量碎块石，碎石含量 $10\sim 20\%$ ，粒径 $30\sim 80\text{mm}$ ，块石含量 $15\sim 25\%$ ，粒径 $250\sim 350\text{mm}$ ，个别大于 500mm 。层厚 $0.20\sim 4.00\text{m}$ 。

（2）次生红黏土②：层状及透镜状分布，黄褐-红褐色，可塑，为碳酸盐类及其他类岩石的风化后期产物，矿物成分除仍含一定数量的石英颗粒外，大量的

黏土颗粒主要为多水高岭石、水云母类、胶体 SiO₂ 及三水铝土矿等组成，下伏基岩为泥灰岩或石灰岩，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等。层厚 0.40-11.20m。

(3) 次生红黏土②₂：层状及透镜状分布，黄褐色，软塑，为碳酸盐类及其他类岩石的风化后期产物，矿物成分除仍含一定数量的石英颗粒外，大量的黏土颗粒主要为多水高岭石、水云母类、胶体 SiO₂ 及三水铝土矿等组成，下伏基岩为泥灰岩或灰岩，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等。层厚 1.20-4.70m。

(4) 粉土②₃：似层状及透镜状分布，褐黄色、黄褐色，稍密，稍湿-湿，无光泽，略具摇振反应，干强度低，韧性低，层厚 0.30-1.60m。

(5) 泥灰岩：层状、似层状分布，浅黄-黄色，强-中风化，微粒状结构，块状构造，泥质胶结，倾向 65°，倾角 10°，矿物成分以碳酸钙和粘土为主。该泥灰岩岩溶不发育，未见明显的溶洞。在钻探深度范围内，按风化程度可分为强风化、中风化二个亚层。

强风化泥灰岩：场地内部分分布，岩体结构破坏，岩体较破碎，节理裂隙发育，岩芯呈碎块状，锤击声脆，无回弹，岩芯长度一般 5-10cm，岩芯采取率达 80% 以上，岩石质量指标 RQD 介于 25-50。岩体基本质量等级为 V 类，层厚 0.60-1.80m。

中风化泥灰岩：场地内部份分布，岩体结构部分破坏，岩体较完整，中厚层一厚层状构造，节理裂隙一般发育，岩芯呈短柱状一柱状，锤击不易碎，锤击声脆，无回弹，产状近于水平，岩芯长度一般 20-60cm，岩芯采取率达 90% 以上，岩石质量指标 RQD 大于 90，该层场地内普遍分布。岩体基本质量等级为 IV 类，中风化泥灰岩最大揭露厚度 15.60m。

(6) 石灰岩：层状、似层状分布，灰-深灰色，强-中风化，微晶结构，块状构造，钙质胶结，倾向 65°，倾角 10°，矿物成分以碳酸钙为主。该石灰岩岩溶不发育，未见明显的溶洞，强风化层中溶牙发育。在钻探深度范围内，按风化程度可分为强风化、中风化二个亚层。

强风化石灰岩：场地内大部分分布，岩体结构破坏，岩体较破碎，风化裂隙较发育，岩溶发育高度多为 0.2-0.6m，充填物为次生红黏土。岩芯呈碎块状。锤击

声脆，无回弹，岩芯长度一般 10-15cm，岩芯采取率达 80%以上，岩石质量指标 RQD 介于 25-50。岩体基本质量等级为 V 类，层厚 0.40-2.10m。

中风化石灰岩：场地内大部分布，岩体结构部分破坏，岩体较完整，中厚层-厚层状构造，节理裂隙一般发育，岩芯呈短柱状-长柱状，锤击不易碎，锤击声脆，无回弹，产状近于水平，岩芯长度一般 20-60cm，岩芯采取率达 90%以上，岩石质量指标 RQD 大于 90。岩体基本质量等级为 II 类，中风化石灰岩最大揭露厚度 12.70m。

2.7.4 气象

广元市位于四川盆地与西北高原过渡地带，属低山丘陵地区，以内陆盆地季节气候为主，气候温和湿润，水域丰富。根据广元气象资料，区内多年平均气温 17℃，7~9 月为高温季节最高温度达 41℃，12 月至次年 2 月为低温季节，最低温度-10℃。6~9 月为雨水季节，占焉焉降雨量的 75%，多年平均降雨量为 1058.40mm，最大达 1587.20mm。由于受西北高原大陆气候的影响，区内高寒多风，城区内少有积雪。四季多风，最大风速可达 28.70m/s，基本风压 0.35kN/m²。

表2-7-1 项目区域气象特征值统计表

项目区	气温 (°C)			≥10 积温 (°C)	年平均日照时数 (h)	无霜期 (d)	大风日数 (d)	平均风速 (m/s)	资料系列年限
	年最低	年最高	年平均						
朝天区	-10	41	17	3800	1300	240	50	4.0	50

2.7.5 水文

1、水系

(1) 嘉陵江

嘉陵江是中国长江上游的支流，发源于秦岭，至四川省广元市昭化纳白龙江，南流经南充到合川先后与涪江、渠江汇合，到重庆市注入长江。总长 1119 公里，流域面积近 16 万平方公里，是长江支流中长度仅次于汉水，流量仅次于岷江的大河。上游河谷狭窄，水流湍急，常有滑波、泥石流现象。中游河床平缓，水面宽阔，河曲发育。下游河道流向与四川盆地东部平行岭谷相交，形成著名的“小三峡”，峡谷陡峻，阶地河滩相间。流域内降水充沛，植被覆盖率低，水土流失严重，河水含沙量大。广元以下可以通航。

嘉陵江为区内地表水径流主要通道，该段河床宽坦，顺直，呈宽缓的“U”形。平均宽度约 200m，河流以大气降水补给为主，水量丰沛。洪水特征是历时短、洪水较大，一般不形成洪水害。根据嘉陵江新店子水文站历年最高洪水位标高为 498.88m，最小水位标高 480.49m，最大变化幅度为 18.39m；历年最大洪流量 10100m³/s，最小流量 18.40m³/s，常流量 163m³/s，最大流速 5.38m/s，最小流速 0.25m/s。每年 12 月至次年 3 月为枯水期，6 月至 9 月为洪水期。

2、暴雨资料的选用

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）上查得的数据。

3、设计暴雨

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

表2-7-2 项目区各频率设计暴雨成果表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 X _p (mm)						
				p=1%	p=2%	p=3.3%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	16.0	0.33	3.50	32.5	29.8	27.7	26.0	23.1	19.9	15.0
1h	48.0	0.37	3.50	105.0	95.3	88.1	82.2	71.8	60.8	44.3
6h	81.0	0.45	3.50	204.0	182.0	165.6	152.4	129.5	105.8	71.9
24h	118.0	0.52	3.50	333.4	293.2	263.5	239.7	198.8	157.3	100.6

2.7.6 土壤及植被

1、项目区土壤情况

朝天区曾家镇土壤大致可分为棕壤、暗棕壤、石灰岩土区三个土区。

项目区属于曾家镇太平村三组海拔约 1100-1550 米，属中海拔山区，地形以缓坡丘陵为主。棕壤：海拔 1100-1300 米区域为主，土层厚度 30-50 厘米，pH 6.0-6.8，有机质含量 2.5%-3.5%，质地疏松，适合种植烤烟、核桃、中药材（如杜仲）。暗棕壤：海拔 1300 米以上区域，土层较薄（20-40 厘米），有机质含量可达 4%-5%，保水保肥能力强，适宜冷凉蔬菜（甘蓝、萝卜）和生态牧草。石

灰岩土：局部基岩为石灰岩出露区（如村内山梁），土层浅薄（15-30 厘米），钙含量高（交换性钙 100-200 mg/kg），需改良后种植耐碱作物（如中药材黄精）。

项目土壤主要为棕壤、暗棕壤、石灰岩土。工程占地为林地，可剥离表土的区域是林地，剥离面积 2.91hm²，平均剥离厚度 20cm，表土剥离量 0.58 万 m³。

2、项目区植被情况

广元市朝天区属亚热带常绿阔叶林区，其中海拔 450-1000 米之间：主要乔木树种包括柏木、马尾松、青冈、桉木、杨树，灌木主要有马桑、黄荆、盐肤木、火棘等。海拔 1000 米以上：主要乔木树种有油松、华山松、栎类、落叶常绿混交林，灌木以马桑、忍冬、蔷薇为主，岭脊有少量的箭竹、杜鹃等。

本项目植被主要以林地为主，项目占地基本是林地，郁闭度达到 0.2 以上的覆盖面积，林草覆盖率可达 99%。

2.7.7 水土保持敏感区

项目选址不涉及环境敏感问题，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、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目属于房地产工程项目（29），属于未列入国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2019年本）不属于鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价

对本项目与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3-1-1 工程与《中华人民共和国水土保持法》的符合性评价表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设置取料场	符合法律要求
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。	本项目不在我国水土流失严重、生态生态脆弱区内	符合法律要求
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预防区；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。	本项目涉及嘉陵江上游市级水土流失重点治理区，无法避让，应提高防治标准，为西南紫色土建设类一级标准	符合法律要求
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。	本项目不涉及借方和余方；	符合法律要求
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植草、恢复植被。	本项目施工前期进行表土剥离，并集中堆放保存，用于后期绿化覆土，不涉及余方。	符合法律要求

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价

对本项目与《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3-1-2 工程选址与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性评价表

规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
一、主体工程选址（线）应避免让下列区域		
1、选址（线）应避免让水土流失重点预防区和重点治理区；	本项目涉及嘉陵江上游市级水土流失重点治理区；	符合规范要求
2、选址（线）应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	该区域内无地表水体分布，其南西侧约 30km 为嘉陵江。不涉及河流两岸不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合规范要求
3、选址（线）应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目选址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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合规范要求
二、西南紫色土区应符合下列规定		
1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施；	本项目不涉及借方和余方；	符合规范要求
2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	本项目不在江河上游水源涵养区。	符合规范要求

2、主体工程选址（线）应避免让下列区域：

（1）水土流失重点预防区和重点治理区

工程属房地产工程项目（29），建设征地范围涉及嘉陵江上游市级水土流失重点治理区，无法避让，应提高防治标准，为西南紫色土区建设类一级标准。

（2）河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带

本项目选址距嘉陵江直线距离 30km，不属于河流左岸建筑，故不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围，该区域内无地表水体分布。

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

项目区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、森林公园、重要湿地等。

项目施工组织设计较为合理，路基施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。主体工程中更换雨水管措施具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。从水土保持角度分析，本项目主体工程选址（线）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

项目净用地面积 2.91hm²，总建筑面积 30269.5m²，本项目由 22 栋（3F 至 7F）住宅楼、配套的道路、绿化、附属工程等组成。绿化设计以绿色植物为主，布置采取点、线、面相结合的完整绿化系统。植物配置适应气候特点和厂区要求，形成良好的植物群落。

表3-2-1 建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照评价表

规范所列约束性规定		本项目情况	相符性分析
1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；		本项目不属于公路、铁路工程；	符合规范要求
2、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；		本项目提高了植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	符合规范要求
3、山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；		本项目不属于山丘区输电工程；	符合规范要求
4、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定	应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置；	本项目涉及嘉陵江上游市级水土流失重点治理区，无法避让，应提高防治标准，为西南紫色土区建设类一级标准。	符合规范要求
	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；		符合规范要求
	宣布设雨洪集蓄、沉沙设施；		符合规范要求
	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点		符合规范要求

从水土保持角度认为工程建设布局合理，建设地点不属于水土保持敏感区，占地符合区域土地利用规划，项目建设区不属于水源保护区，无不良地质灾害区。本项目通过土石方平衡后，项目开挖量全部用于回填，不涉及余方和借方，不涉及专门的取土（石、砂）场和弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场。在施工过程中合理安排了施工计划、施工程序，基础开挖施工避开了雨季，同时也作好大雨之前的防护措施，避免易受侵蚀或新填挖的裸露面受到雨水的直接冲刷。项目建成后场地被覆盖，项目建成后可使项目区水土流失得到全面有效的治理，从根本上完全治理原有水土流失，改善和维护工程区生态环境，工程在尽量减少扰动土地、防止水土流失的同时，又能保证工程的顺利进行。

3.2.2 工程占地评价

根据 1:1000 占地地形图，工程建设区位于广元市朝天区曾家镇太平村三组，场地东侧和南侧与已建东方·圣莫里兹国际滑雪度假小镇相邻，北侧和西侧均为林地。本项目占地面积共计 2.91hm²，其中永久占地 2.17hm²，临时占地 0.74hm²。

根据《广元市朝天区城市总体规划》，从占地类型分析，项目占用林地，符合土地政策。工程施工的临时用地完工后马上进行土地整治和临时绿化措施，这些措施有利于防止水土流失。临时工程占地区域在施工过程扰动强度小。因此，综合工程占地类型、面积和占地性质 3 方面考虑，工程占地无水土保持制约性因素，工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

1、土石方平衡评价

本项目属房地产工程项目（29），土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于：表土剥离、场地平整、建筑基坑开挖等方面。

本项目原始场地高程为 1496.18~1542.09m，相对高差 45.91m。本次设计充分利用地形西北高东南低的走势，结合周边环境，建筑物±0.000 标高为 1503.15m~1538.15m，道路地面设计标高为 1503.05~1538.05m。道路坡度 $i=0.005$ ，绿化标高为 1497~1538m。土石方主要是场地平整和地下室开挖产生，场地平整设计标高约 1503.15m~1538.15m，根据地形图，原地貌大部分标高在 1505~1540 之间。

经统计复核，工程共开挖土石方 2.39 万 m³（其中表土剥离 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），总填方 2.39 万 m³（其中表土回覆 0.58 万 m³，一般土石方 1.81 万 m³），本项目不涉及借方和余方。

2、表土剥离与土源平衡评价

表土是重要的资源，工程占地为林地，经调查，可剥离的区域为林地，剥离面积 2.91hm²，平均剥离厚度 0.2m，剥离量 0.58 万 m³；后期绿化覆土面积 1.45hm²，覆土厚度约 0.35~0.45cm，计划剥离的量全部用于后期覆土，覆土量 0.58 万 m³。从水土保持角度分析，工程施工前采取剥离表土，基本满足水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

工程施工所需的土石方，全部来自项目开挖，砂石骨料等材料均在附近商家采购，相应的水土流失防治责任由卖方承担，基本满足水土保持要求。项目不设专门的取土（石、砂）场，不单独做评价。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本方案不设专门的弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工方案评价

（1）场地平整的工艺分析

场地平整就是将自然地面改造成为设计所需要的平面过程，是根据建筑工程项目施工总平面图规定的标高分析，通过测量，计算出挖土填方的工程量，然后设计土方调配方案，组织人力或者机械区进行整平工作。

（2）建筑基坑施工

本项目主体建筑基础形式为独立基础，土石方工程采取机械施工为主，适当配合人工作业的施工方案。填方工程分层压实，场平施工采用机械化作业。建筑所需主要材料集中供应，水稳碎石混合料集中厂拌，混凝土主要采用商混。

（3）道路路基、管线工程、绿化施工

道路路基土石方工程施工，用推土机摊铺、整平、初压，再用振动压路机碾压密实。以机械施工为主、人工为辅的作业方法施工。分层填筑厚度及填料粒径应根据设计要求进行。

沟槽开挖采用人工配合机械开挖，严格控制超挖开挖时如发现不良地质，则根据有关施工规范对沟槽作支撑处理。开挖临时堆土堆放于管沟一侧，施工完成后及时回填，堆放时间较短，可能发生的水土流失较小，主体工程避开雨季进行管沟施工，后期需做好回填后压实及硬化等措施。

绿化工程施工采用机械结合人工场平，表层人工铺设种植土，最后栽植乔灌木、铺设草皮，较快的恢复了地表植被覆盖度，有效的减少了水土流失。

从水土保持角度分析，主体工程施工方案采用机械施工为主，可提高施工效率，减少施工时间；基础开挖回填量小，对地表扰动相对较小，可以减少降水造成的水土流失。从水土保持角度分析，主体工程施工方案合理。

2、施工进度安排评价

从水土保持的角度来看，施工组织首先明确了建设指挥部和专职的监理部，这为管理好项目建设中的水土保持工作打下了牢靠的基础。在建设指挥部的统一管理下，建设单位可以根据批复的水土保持方案和设计，有计划、有针对性的完成相关水土保持措施的建设；而监理部则对这些水土保持措施的质量进行严格把关，确保水土保持措施能有效地发挥作用。

由于项目区内气象水文干湿季分明，河流汛期与雨季基本一致，根据主体工程工期安排，本项目施工总工期为 24 个月，已于 2025 年 4 月开工，2027 年 3 月底完工。主体工程处于雨季施工，但基坑小，未处于主雨期，能一定程度减少水土流失，但遇到大雨、暴雨应停止施工，并做好排水、遮盖措施。

从水土保持角度分析，主体工程施工进度安排合理，建议主体工程进一步优化施工时序，分阶段建设，减少了同时扰动地表面积。

3、施工工艺对水土流失的影响

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

施工场区基础开挖回填施工采用机械施工，缩短了土方工程的施工时段。通过对基础开挖边坡的控制，有效的减少了扰动面积，开挖土方分层堆放，分层回填。主体工程施工设计的施工工艺较规范，各项工程的施工均以减少占地和土石方量为原则。

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

4、施工组织的水土保持约束性规定评价

施工组织设计和工程施工应符合下列规定，详见下表。

表3-2-2 施工组织设计约束性规定评价表

规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区；	合理规划施工场地占地，施工场地布设位置不涉及植被良好区；	符合规范要求
2、应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围；	水保方案中将提出管理要求；	符合规范要求
3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出；	本项目不涉及河岸陡坡；	符合规范要求
4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放；	本方案不设专门的弃土场	符合规范要求
5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场；	本项目不涉及借方和余方；	符合规范要求
6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围；	本项目不涉及大型料场；	符合规范要求
7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本项目小，不分期建设	符合规范要求

从水土保持角度看，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止施工期间新增土壤流失量的产生，符合水土保持技术要求。本方案将在后续章节针对项目临时堆土未完善的部分进一步完善拦挡遮盖措施。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、建（构）筑物工程

表土剥离：在项目建设前对占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.56hm^2 ，平均剥离厚度 0.20m ，剥离量 0.11万 m^3 。这项措施有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，具有水土保持功能。

围墙：在施工前期沿项目区征地红线修建彩钢围墙，围墙总长度约为 1077m 。在雨季围墙能防止项目内含沙径流四处扩散，堵塞管道对周边环境产生不利影响，发挥了良好的水土保持功能。

基坑支护：实际基坑开挖深度约为 $4.5\sim 7.5\text{m}$ ，根据基坑工程经验，结合本项目环境条件，本基坑工程采用放坡及喷锚支护进行支护。基坑支护结构安全等级为二级。基坑支护发挥了良好的水土保持功能。

挡墙：建设场地具有一定高差，采用衡重式挡土墙进行支护；全场挡土墙分布较多，总长约两千余米（每段长在几米到百米以上不等），挡土墙高约 2m~10.6m；沿挡土墙长向、竖向每 2~3m 设直径 100mm 泄水孔；基础持力层为强（中）风化石灰岩和可塑次生红黏土，其承载力特征值 1000kPa 和 160kPa，挡土墙基础埋深 1.00m；挡土墙结构设计工作年限 50 年、安全等级为二级，抗震设计烈度 7 度（0.10g 第二组，0.40s）。经分析挡墙发挥了良好的水土保持功能。

2、道路硬化工程

路面硬化及施工场地硬化：路面硬化及施工场地硬化在满足交通需求的同时，也杜绝了覆盖范围的土壤流失，因此路面硬化工程兼有水土保持功能满足水土保持要求。

表土剥离：在项目建设前对占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.90hm²，平均剥离厚度 0.20m，剥离量 0.18 万 m³。这项措施有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，具有水土保持功能。

排水沟：本项目沿建筑物四周及围墙、道路周边布置排水沟沉沙池，排水沟为矩形断面，底宽 40cm，高 30-50cm，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，厚 12cm，渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面，底板为 C20 砼，厚 12cm，共计长度 1060m。

沉沙池：在排水沟末端布设沉沙池，沉沙池口径为 1.5m×1.5m，深 1.0m，边墙采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，M10 砂浆抹面，厚 2cm，底板采用 C20 砼，厚 10cm。共布设 5 口永久沉沙池，具有水土保持功能。

3、绿化工程

表土剥离：在项目建设前对占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.71hm²，平均剥离厚度 0.20m，剥离量 0.14 万 m³。这项措施有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，具有水土保持功能。

土地整治：对项目占地范围内除建（构）筑物、场地硬化占地外的扰动及裸露土地进行整治，土地整治的主要内容包括场地清理、平整和覆土等，本项目土地整治 1.45hm²。

景观绿化：绿化区共占地面积 1.45hm²，对道路两侧和建筑物周边进行乔灌草种植及临时占地进行绿化恢复。

4、施工生产生活设施

本项目已经开工，在施工生产生活设施。

5、边坡工程

在项目建设前对占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.74hm^2 ，平均剥离厚度 0.20m ，剥离量 0.15 万 m^3 。这项措施有效保护地表熟土资源不流失、不浪费，具有水土保持功能。

播撒草籽：项目完工后对边坡工程进行播撒草籽，播撒草籽（养护 3 个月） 7400m^2 ，主要是草本、灌木、攀援植物为主；栽植乔木 246 株。

6、主体工程水土保持现状、不足及建议

根据主体工程设计分析和水土流失影响因素分析，该工程新增水土流失主要发生在建设期，建成后，工程区水土流失将较建设前明显减少，因此，本项目的水土流失控制主要在施工期。根据主体工程具有水土保持功能措施分析，主体工程水土保持设计存在以下不足：

- (1) 未考虑地下室的运土引道边坡的防护；
- (2) 未考虑管沟开挖过程的临时遮盖；
- (3) 未考虑裸露地表的遮盖；
- (4) 未考虑水土保持宣传标语及其他水土保持措施；
- (5) 未考虑临时堆土后的水土保持措施。

表3-2-3 主体设计中具有水土保持功能工程的评价汇总表

项目组成	主体设计中具有水土保持功能的措施	存在问题	拟新增措施
建（构）筑物工程	表土剥离、施工围墙	无	无
地下室工程	无	未考虑地下室的运土引道边坡的防护	临时遮盖
道路硬化工程	表土剥离、排水沟、沉砂池、场地硬化等	未考虑管沟开挖过程的临时遮盖、出口的洗车池	临时遮盖、洗车池
绿化工程	表土剥离、土地整治、景观绿化等	未考虑裸露地表的遮盖、	临时遮盖
施工生产生活设施	洗车池	未考虑水土保持宣传标语及其他水土保持措施	张贴水保宣传标语
边坡工程	表土剥离、播撒草籽、栽植乔灌木	未考虑临时堆土后的水土保持措施	临时遮盖、排水沟、沉砂池、临时挡墙、土地整治

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1、水土保持措施的界定原则

(1) 主导功能原则。以防治水土流失为目的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) 责任区分原则。对建设项目临时征地、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。

2、界定为水土保持措施的工程

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 主体工程设计中水土保持措施鉴定规定将以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。经 3.2.7 节分析，本方案将主体设计中的表土剥离、围墙、排水沟、沉沙池、土地整治、景观绿化等以水土保持功能为主的措施界定为水土保持措施。挡墙、基坑支护、地面硬化、污水管道等措施虽具有一定的水土保持功能，但主要是主体的核心组成部分或为主体工程安全施工考虑，不应界定为水土保持措施。本项目主体工程设计的水土保持措施及其工程量详见表 3-3-1。

表3-3-1 主体工程界定为水土保持措施工程量及投资表

项目组成	措施类型	建设内容	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
建（构） 筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.11	79700	0.88
		围墙（彩钢围挡）	m	1077	120	12.92
道路硬化 工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.18	79700	1.43
		排水沟	m	1060	140	14.84
		沉沙池（1.5m×1.5m×1.0m）	口	5	1120	0.56
	临时措施	洗车池	座	1	3200.00	0.32
绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	79700	1.12
		土地整治	hm ²	0.71	13000	0.92
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.71	300000	21.30
边坡工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	79700	1.20
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.74	14790	1.09
		栽植乔木	株	246	500	12.30
合计						68.88

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1、朝天区水土流失现状

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》，工程所在的广元市朝天区属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），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

根据 2023 年四川省监测总站《关于 2023 年水土流失动态监测成果的公告》，朝天区幅员面积 1613km^2 ，水力侵蚀面积 610.80km^2 ，占幅员面积 37.87%。其中轻度流失面积 357.70km^2 ，占水力侵蚀面积的 58.56%；中度流失面积 66.61km^2 ，占水力侵蚀面积的 10.91%；强烈流失面积 70.72km^2 ，占水力侵蚀面积的 11.58%；极强烈流失面积 75.52km^2 ，占水力侵蚀面积的 12.36%；剧烈流失面积 40.25km^2 ，占水力侵蚀面积的 6.59%。水利侵蚀以轻度和中度为主，占侵蚀面积的 69.47%。工程所在区域水土流失及土壤侵蚀状况见表 4-1-1。

表4-1-1 朝天区水土流失现状统计表

单位：面积： km^2 ，比例：%

行政区划	侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
广元市朝天区	流失面积 (km^2)	357.7	66.61	70.72	75.52	40.25	610.8
	占流失面积的%	58.56	10.91	11.58	12.36	6.59	100.00
	占幅员面积的%	22.18	4.13	4.38	4.68	2.50	37.87

2、项目区水土流失类型

依据主体工程设计文本，在收集本项目所在地区的土地利用现状、水土流失现状、气象水文资料及类似工程的水土流失调查监测等资料的基础上，展了外业调查工作。根据项目区的地形地貌、土地利用及植被等情况，根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》（川水函[2014]1723号），“按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）确定，对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值；对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。微

度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值”。结合本项目现场实际情况和《朝天区 2023 年土壤侵蚀图》，经分析，工程区平均流失强度为轻度，土壤侵蚀模数背景值为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

1、影响水土流失的主要因素

项目区位于广元市朝天区，属于西南紫色土区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。项目区夏季降雨集中，主要集中于 5~9 月，雨季降雨强度大，易发生水蚀，其形式主要有面蚀、片蚀、细沟侵蚀和浅沟侵蚀等。

2、人为因素

(1) 土石方工程

项目建（构）筑物基础、基坑开挖、回填均对水土流失有影响，造成新的水土流失。

(2) 地表扰动及水土保持措施不到位

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有的具有水土保持功能的设施造成破坏，增加了项目区土壤流失量，加之各种水土保持措施的实施不到位等因素是造成水土流失的主要环节。

表4-2-1 项目建设水土流失影响因素分析表

流失单元	施工期	自然恢复期
建（构）筑物工程	基础开挖、回填土石等	
道路硬化工程	土地平整、管沟开挖、路基回填等	
绿化工程	土地平整、基坑开挖	植被恢复初期由于草木根系固土能力差，植被覆盖率低，易发生水土流失
施工生产生活设施	临时设施的搭建	
边坡工程	土地平整、土石堆放	植被恢复初期由于草木根系固土能力差，植被覆盖率低，易发生水土流失

综上所述，自然因素的存在为水土流失形成了内因素，而人为活动进一步改变、加剧了内因素，形成了水土流失的推动力，因此，减少人为活动和采取必要的水土保持措施是减少水土流失的重要方法。

4.2.2 扰动地表、损坏植被面积

建设过程中扰动地表面积 2.91hm²，损毁植被面积 2.91hm²。

表4-2-2 工程建设扰动地表、损坏植被面积表

项目组成	扰动地表面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	占地性质
建(构)筑物工程	0.56	0.56	永久占地
地下室工程	(0.07)	(0.07)	
道路硬化工程	0.90	0.90	
绿化工程	0.71	0.71	
小计	2.17	2.17	
施工生产生活设施	(0.08)	(0.08)	临时占地
边坡工程	0.74	0.74	
小计	0.74	0.74	
合计	2.91	2.91	

注：() 中的面积不重复统计。

4.2.3 弃渣量

本方案不设专门的弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设及其对水土流失的影响特点分析，本项目水土流失预测范围包括工程建设扰动原地貌、损坏植被可能造成水土流失区域，包括建(构)筑物工程、地下室工程、道路硬化工程、绿化工程、施工生产生活设施工程、边坡工程等，面积总计 2.91hm²。根据对工程建设引起的水土流失影响分析，结合工程区地形地貌、土地利用、扰动地表物质组成及扰动方式等相关因素，将土壤流失预测范围进行预测。详见表 4-3-1。

4.3.2 预测时段

由于工程建设导致的地面扰动、植被破坏等新增土壤流失产生于工程施工期(含施工准备期)、自然恢复期。

本项目水土流失主要发生在工程施工期，施工期为实际扰动地表时间，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。

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，项目所在广元市朝天区，属于湿润区，取 2 年。

预测时段为本方案编制时间至植被恢复期结束时，即工程 2025 年 4 月~2029 年 3 月底。水土保持预测单元及时段划分见表 4-3-1。

表4-3-1 土壤流失预测单元及时段一览表

预测和调查单元	建设期面积 (hm ²)	自然恢复期 面积 (hm ²)	预测时段 (a)	
			建设期	自然恢复期
建(构)筑物工程	0.56		2 (2025.4-2027.3)	
地下室工程	(0.07)		2 (2025.4-2027.3)	
道路硬化工程	0.9		2 (2025.4-2027.3)	
绿化工程	0.71	0.71	2 (2025.4-2027.3)	2 (2027.4-2029.3)
施工生产生活设施	(0.08)		2 (2025.4-2027.3)	
边坡工程	0.74	0.74	2 (2025.4-2027.3)	2 (2027.4-2029.3)
合计	2.91	1.45		

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

根据川水函【2014】1723号文的相关要求结合本项目现场实际情况经分析，工程区原地貌平均土壤侵蚀模数为 1500t/km²·a，平均流失强度表现为微度。背景流失量见下表。

表4-3-2 背景流失量汇总表

预测单元	建设期面积 (hm ²)	自然恢复 期面积 (hm ²)	原地貌平均土 壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)		背景流失量 (t)		
				建设 期	自然 恢复 期	建设 期	自然恢复 期	小计
建(构)筑物工程	0.56		1500	2		16.80		16.80
地下开挖工程	0.07		1500	2		2.10		2.10
道路硬化工程	0.9		1500	2		27.00		27.00
绿化工程	0.71	0.71	1500	2	2	21.30	21.30	42.60
边坡工程	0.74	0.74	1500	2	2	22.20	22.20	44.40
施工生产生活 设施	0.08		1500	2		2.40		2.40
合计	2.91	1.45				91.80	43.50	135.30

2、扰动后各单元土壤流失量测算方法

预测单元包含工程的建(构)筑物工程、地下开挖工程、道路硬化工程、绿化工程、边坡工程、施工生产生活设施、预测时段为2025年4月~2029年3月底。预测时段土壤流失量采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定进行计算。

(1) 施工期土壤流失量的计算

本项目施工期土壤流失量采用地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量、上方有来水工程开挖面土壤流失量、上方有来水工程堆积体土壤流失量测算,预测单元划分为:建(构)筑物工程、地下开挖工程、道路硬化工程、绿化工程、边坡工程、施工生产生活设施。

1) 地表翻扰型一般扰动地表

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中的规定,依据其中的公式(1)、(10)、(11)、(12)、(19)、(20)、(23)进行计算:

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按公式(19)计算:

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA \dots \dots \dots (19)$$

$$K_{yd}=NK \dots \dots \dots (20)$$

式中:

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。

本项目施工期“地表翻扰型一般扰动地表”扰动类型的单元有：建（构）筑物工程、道路硬化工程、绿化工程、施工生产生活设施。

表4-3-3 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	Myd	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A
建（构）筑物工程	47.21	8412	0.0128	1.3797	4.0595	0.140	1	1	0.56
道路硬化工程	61.96	8412	0.0128	1.3797	3.3153	0.140	1	1	0.90
绿化工程	44.52	8412	0.0128	1.3797	4.4501	0.095	1	1	0.71
施工生产生活设施	5.23	8412	0.0128	1.3195	4.8510	0.095	1	1	0.08
合计	111.71								2.25

2) 上方无来水工程开挖面

①上方无来水工程开挖面土壤流失量按公式计算：

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

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量（t）；

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

$$G_{kw} = 0.04e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

ρ ——土体密度， g/cm^3 ；

SIL——粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CLA——黏粒（<0.002mm）含量，取小数；

L_{kw} ——上方无来水坡长因子，无量纲；

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

S_{kw} ——上方无来水坡度因子，无量纲。

$$S_{kw} = 0.80\sin\theta + 0.38$$

表4-3-4 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	M _{kw}	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A
地下室工程	0.79	8412	0.0073	0.2059	0.8942	0.07

②上方有来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

$$M_{ky} = F_{ky} G_{ky} L_{ky} S_{ky} A + M_{kw}$$

式中： M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子，t hm²/(hm² MJ)；

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子 F_{ky} 按下式计算：

$$F_{ky} = 10000W^{0.95}$$

式中： W ——上方单宽次来水总量，m³/m。

上方有来水工程开挖面土质因子 G_{ky} 按下式计算：

$$G_{ky} = 0.004e^{\frac{1.86SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

上方有来水工程开挖面坡长因子 L_{ky} 按下式计算：

$$L_{ky} = (\lambda / 5)^{-0.73}$$

上方有来水工程开挖面坡度因子 S_{ky} 按下式计算：

$$S_{ky} = 1.18 \sin \theta + 0.10$$

本项目施工期“上方有来水工程开挖面”扰动类型的单元有：地下开挖工程。

表4-3-5 上方有来水工程开挖面土壤流失量计算表

预测单元	M _{ky}	F _{ky}	G _{ky}	L _{ky}	S _{ky}	A
地下室工程	2.35	19318.73	0.0034	0.3635	0.9344	0.0700

3) 上方有来水工程堆积体

上方有来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dy} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} A + M_{dw}$$

$$M_{dw} = X R G_{dw} L_{dw} S_{dw} A$$

式中： M_{dy} ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

G_{dy} ——上方有来水工程堆积体土质因子，t hm²/(hm² MJ)；

L_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dy} ——上方有来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

上方无来水工程堆积体土壤流失量计算公式如下：

$$M_{dw} = X R G_{dw} L_{dw} S_{dw} A$$

式中： M_{dw} ——上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

R ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子，t hm² h/(hm² MJ mm)；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算：

$$G_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数，取值；

a_1 、 b_1 ——上方无来水工程堆积体土石质因子系数；

上方无来水工程堆积体坡长因子 L_{dw} 按下式计算：

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

式中： f_1 ——上方无来水工程堆积体坡长因子系数。

上方无来水工程堆积体坡度因子 S_{dw} 按下式计算：

$$S_{dw} = (\theta / 25)^{d_1}$$

式中： d_1 ——上方无来水工程堆积体坡度因子系数。

上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子 F_{dy} 按下式计算：

$$F_{dy} = 10000W^{0.95}$$

式中： W ——上方单宽次来水总量， m^3/m 。

工程堆积体土石质因子 G_{dw} 按下式计算：

$$G_{dw} = a_2 e^{b_2 \delta}$$

式中： δ ——计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数，取值；

a_2 、 b_2 ——上方有来水工程堆积体土石质因子系数；

上方有来水工程堆积体坡长因子 L_{dy} 按下式计算：

$$L_{dy} = (\lambda / 5)^{f_2}$$

式中： f_2 ——上方有来水工程堆积体坡长因子系数。

上方有来水工程堆积体坡度因子 S_{dy} 按下式计算：

$$S_{dy} = (\theta / 25)^{d_2}$$

式中： d_2 ——上方有来水工程堆积体坡度因子系数。

本项目施工期“上方有来水工程堆积体”扰动类型的单元有：边坡工程。

表4-3-6 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算表

预测单元	M _{dw}	X	R	G _{dw}	L _{dw}	S _{dw}	A
边坡工程	59.74	1	8412	0.0328	9.1719	0.03190	0.74

表4-3-7 上方有来水工程堆积体土壤流失量计算

预测单元	M _{dy}	F _{dy}	G _{dy}	L _{dy}	S _{dy}	A
边坡工程	59.75	28,396.52	0.0290	0.2432	0.0001	0.74

表4-3-8 施工期土壤流失量统计表

预测单元	施工期土壤流失量 (t)	施工期侵蚀面积 (hm ²)	施工期平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建(构)筑物工程	42.80	0.56	3821
地下开挖工程	2.35	(0.07)	3357
道路硬化工程	61.96	0.9	3442
绿化工程	44.52	0.71	3135
边坡工程	59.75	0.74	4036
施工生产生活设施	5.23	(0.08)	3268
小计	216.62	2.91	

注：() 中的面积不重复统计。

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

本项目自然恢复期采用“植被破坏型一般扰动地表”测算土壤流失量，扰动类型的单元有：绿化工程、边坡工程。

植被破坏型一般扰动地表土壤流失量按公式(19) 计算：

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

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——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲。

B——植被覆盖因子，无量纲。

E——工程措施因子，无量纲。

T——耕作措施因子，无量纲。

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

表4-3-9 自然恢复期植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	Myz	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A
绿化工程	42.88	8412.00	0.0060	1.3797	11.5636	0.075	1	1	0.71
边坡工程	54.37	8412.00	0.0060	1.3797	10.0478	0.105	1	1	0.74
合计	97.25								1.45

表4-3-10 自然恢复期土壤流失量统计表

预测单元	自然恢复期土壤流失量 (t)	自然恢复期面积 (hm ²)	施工期平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
绿化工程	42.88	0.71	3019
边坡工程	54.37	0.74	3673
合计	97.25	1.45	

表4-3-11 本项目各工程单元扰动后土壤流失量汇总表

预测单元	施工期土壤流失量 (t)	自然恢复期土壤流失量(t)	小计 (t)
建(构)筑物工程	42.80		42.80
地下开挖工程	2.35		2.35
道路硬化工程	61.96		61.96
绿化工程	44.52	42.88	87.40
边坡工程	59.75	54.37	114.12
施工生产生活设施	5.23		5.23
合计	216.62	97.25	313.87

4.3.4 预测结果

本项目土壤流失总量 313.87t,其中新增土壤流失量为 178.57t,背景流失量 135.30t。

新增土壤流失量中,施工期 124.82t,占新增土壤流失量的 69.90%;自然恢复期 53.75t,占新增土壤流失量的 30.10%。

新增土壤流失量中,建(构)筑物工程 26t,占新增流失总量的 14.56%;地下开挖工程 0.25t,占新增流失总量的 0.14%;道路硬化工程 34.96t,占新增流失总量的 19.58%;绿化工程 44.80t,占新增流失总量的 25.09%;边坡工程 69.72t,占新增流失总量的 39.04%;施工生产生活设施 2.83t,占新增流失总量的 1.58%;故本项目土壤流失的重要时段是施工期,重点区域是绿化工程、边坡工程。

各预测单元预测时段土壤流失量见表 4-3-12。

表4-3-12 项目土壤流失预测结果统计表

预测单元	背景流失量 (t)			预测流失总量			新增流失量		
	建设期	自然恢复期	小计	预测建设期	自然恢复期	小计	建设期	自然恢复期	小计
建(构)筑物工程	16.80		16.80	42.80		42.80	26.00		26.00
地下开挖工程	2.10		2.10	2.35		2.35	0.25		0.25
道路硬化工程	27.00		27.00	61.96		61.96	34.96		34.96
绿化工程	21.30	21.30	42.60	44.52	42.88	87.40	23.22	21.58	44.80
边坡工程	22.20	22.20	44.40	59.75	54.37	114.12	37.55	32.17	69.72
施工生产生活设施	2.40	0.00	2.40	5.23		5.23	2.83		2.83
合计	91.80	43.50	135.30	216.62	97.25	313.87	124.82	53.75	178.57

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 对工程本身建设的影响

项目绿化工程和边坡工程域是水土流失易发区域，也是水土流失的重点区域，如不采取有效防护措施，极易产生严重水土流失，影响工程施工，严重时可能诱发施工安全事故，所以建设单位及施工单位要高度重视水土流失防治工作，严格按照主体设计要求进行施工，在施工过程中及时采取相应的临时防护措施加以防护。

4.4.2 对项目区及周边环境的影响

项目建设期间，工程区域的地表将受到不同程度的破坏，地形、地貌将产生一定的变化，新增水土流失如不进行有效的治理，将会对项目区域的生态环境和社会环境造成严重的负面影响。对项目及周边环境可能造成水土流失危害主要包括：

(1) 对生态环境的影响

由于工程建设破坏了区域内原有稳定的地表和植被，加剧了水土流失，对当地环境造成影响。工程区植被的破坏，在一定程度上对当地陆生生物的生境条件产生干扰，对当地生态环境会造成一定的影响。

(2) 对土地资源的影响

工程建设将扰动和破坏大量地表，损毁植被面积，扰动后的土壤将失去原有的防冲固土能力。若不采取水土保持措施对其加以防护，特别是工程完工后不对临时占用土地

进行植被恢复治理，将导致大量的水土流失，并致使土地贫瘠，加大后期施工迹地的治理和绿化的工作难度。

(3) 加剧当地水土流失治理难度

由于工程建设过程中对土石体的开挖、搬运、回填，改变了原地貌形态，使这一部分地区的土壤侵蚀程度加剧，增加了水土流失治理的难度。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合结论

(1) 建设过程中扰动地表面积 2.91hm^2 ，损毁植被面积 2.91hm^2 ；本方案不设专门的弃土场。

本项目土壤流失总量 313.87t ，其中新增土壤流失量为 178.57t ，背景流失量 135.30t 。

新增土壤流失量中，施工期 124.82t ，占新增土壤流失量的 69.90% ；自然恢复期 53.75t ，占新增土壤流失量的 30.10% 。

新增土壤流失量中，建（构）筑物工程 26t ，占新增流失总量的 14.56% ；地下开挖工程 0.25t ，占新增流失总量的 0.14% ；道路硬化工程 34.96t ，占新增流失总量的 19.58% ；绿化工程 44.80t ，占新增流失总量的 25.09% ；边坡工程 69.72t ，占新增流失总量的 39.04% ；施工生产生活设施 2.83t ，占新增流失总量的 1.58% ；故本项目土壤流失的重要时段是施工期，重点区域是绿化工程、边坡工程。

(2) 该项目工程占地范围较大，工程施工可能造成水土流失危害较大。须重点防止流失的泥沙进入农田及河流，必须根据有关水土保持法规，按照“预防为主”的方针，针对水土流失特点，把握好防治重点对象，切实落实水土保持措施，达到减轻水土流失危害。

4.5.2 指导性意见

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

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要

的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将项目的绿化工程、边坡工程列为水土流失防治和监测的重点区域。

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

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

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

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

5.1.2 分区原则

- (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，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、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。

5.1.3 分区结果

根据工程项目组成及施工布局，结合水土流失预测成果，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法，项目防治区分为：建（构）筑物工程区、道路硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活设施区，边坡工程区 5 个分区，结果见表 5-1-1。

表5-1-1 水土流失防治分区汇总统计表

防治分区	面积 (hm ²)	备注 (防治重点)
建（构）筑物工程	0.56	土地平整、基础开挖、回填土石等
地下开挖工程	(0.07)	土地平整、管沟开挖、路基回填等
道路硬化工程	0.9	基坑开挖、土地平整
绿化工程	0.71	土地平整
边坡工程	0.74	土石方堆放
施工生产生活设施	(0.08)	前期临时设施的搭建和后期的拆除
小计	2.91	

注：（）中的面积不重复计算

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施总体布设原则

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。

(2) 应控制和减少对原地貌、地表植被、水系的扰动和损毁，保护原地表植被、表土层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

(3) 开挖、排弃、堆垫的场地必须采取拦挡、护坡、排水以及其他土地平整压实等措施。

(4) 施工迹地应及时进行土地平整压实，采取水土保持措施，恢复其利用功能。

(5) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为干扰及产生的弃土、石、渣。

(6) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术。

(7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 措施布设原则

1、工程措施布设原则

(1) 设计原则

所采取的水土保持工程措施与工程建设协调一致，相关工程要兼顾主体建设和水土保持两方面的需要。使新增措施与主体已有工程有机结合，合理防治工程建设中的水土流失，并节约投资。

(2) 相关工程采用标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》，并参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范确定水土保持工程等级及设计标准。

工程等级：截水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

2、植被恢复与建设工程设计原则

(1) 设计原则

因地制宜、因害设防；适地适树适草、采用乡土树草种；防护功能多样性与景观协调。设计过程中需考虑防治区的治理与生态环境治理和周边景观协调一致，坡面、坡度等满足植被恢复基本条件。

(2) 工程等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，本项目植被建设工程等级应为2级，因本项目区所在的区域为城区，植被建设工程等级提高1级，按植被建设工程1级标准执行。

(3) 立地条件类型与草种选择

根据对当地适生物种的调查，为满足防治水土流失、恢复项目区绿化和美化环境要求，本着“安全、舒适、美观、生态”原则，根据项目区立地条件和沿线气候特点，选择适生能力强、生长速度快、栽培和养护容易的优良草种。

3、临时防护工程设计原则

本方案根据项目建设特点及施工工艺和组织特性，进行施工期间临时防护措施布设，主要有临时拦挡、临时苫盖、临时排水、临时沉沙等，在暴雨期间需进行临时应急措施安排。同时在施工过程中加强砂、土、石等建筑材料和清场、清基废料的挡护、覆盖，减少施工过程中造成人为水土流失，以确保临时性防治措施与主体防治措施的衔接，达到控制新增水土流失的目的。

5.2.3 水土流失防治措施体系

在对主体工程设计分析评价的基础上，将主体已列和方案新增的工程措施、植物措施和临时措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。

水土流失防治措施体系见框图 5.2-1。

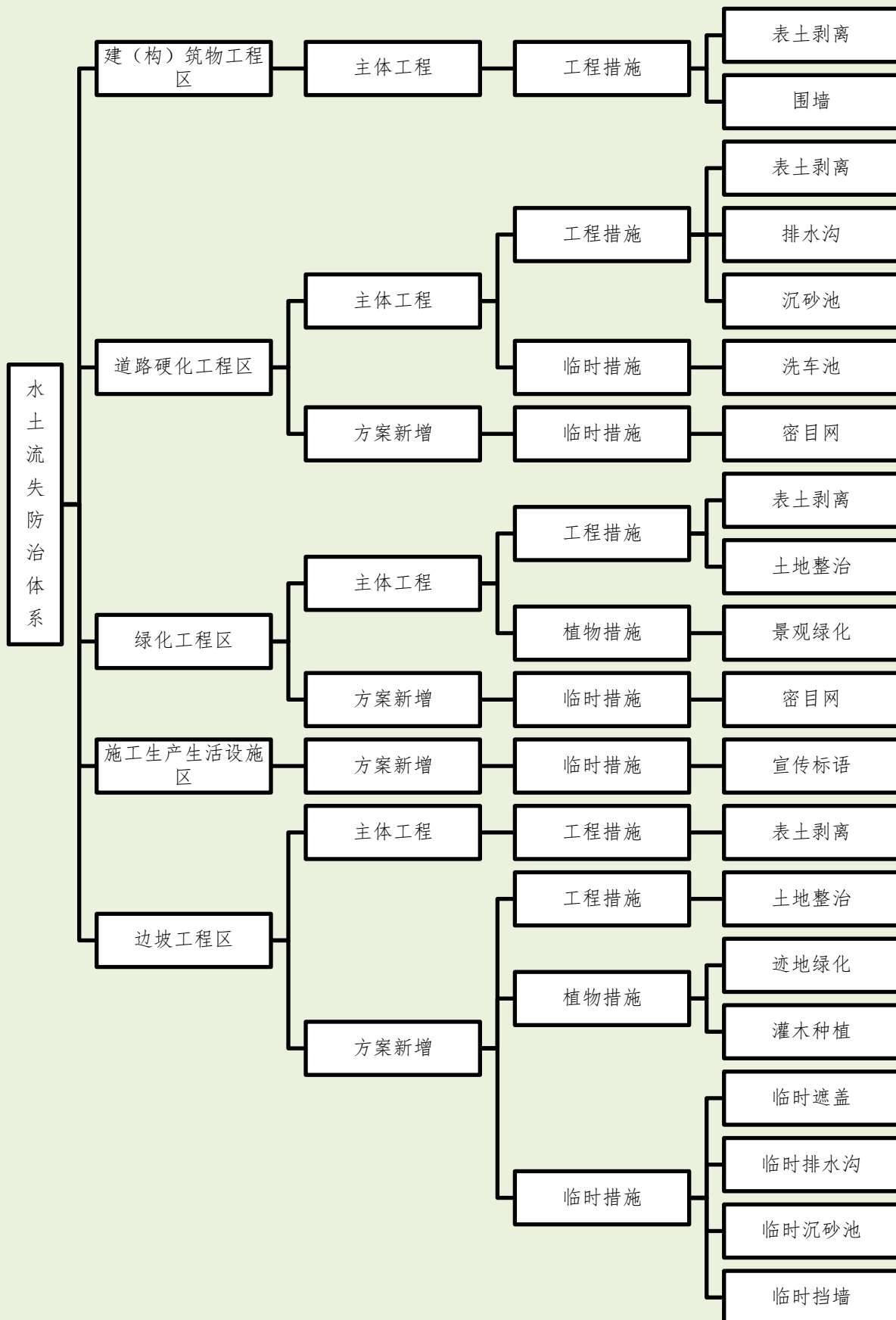


图 5.2-1 工程区水土流失防治措施总体布局框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 分区措施设计

1、建（构）筑物工程区

建（构）筑物工程区均为永久占地，占地面积 0.56hm^2 ，原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地。主体有工程措施（表土剥离、围墙、散水沟、沉砂池），新增措施（临时遮盖）。

（1）主体工程已有

表土剥离：在建设前建（构）筑物工程区占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.56hm^2 ，耕地平均剥离厚度为 20cm ，剥离量 0.11万 m^3 。

围墙：在施工前期沿项目区征地红线修建彩钢围墙，围墙总长度约为 1077m 。

表5-3-1 建（构）筑物工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m^3	0.11	主体设计
	围墙	——	m	1077	

2、道路硬化工程区

本项目道路硬化工程区总占地面积 0.90hm^2 ，原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，本项目主体工程措施（表土剥离、排水沟、沉砂池），本方案新增措施（临时遮盖、洗车池），其水土保持防护设计如下。

（1）主体工程已有

表土剥离：在建设前道路硬化工程区占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.90hm^2 ，林地平均剥离厚度为 20cm ，剥离量 0.18万 m^3 。

排水沟：本项目沿建筑物四周及围墙、道路周边布置排水沟沉砂池，排水沟为矩形断面，底宽 40cm ，高 $30\text{-}50\text{cm}$ ，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，厚 12cm ，渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面，底板为 C20 砼，厚 12cm ，共计长度 1060m 。

本项目小区内已设计有排水沟，本方案进行对其进行过流能力复核。

① 洪峰流量验算

设计流量采用 5 年一遇洪峰流量，洪峰流量计算采用下列公式：

$$Q = 0.278KiF$$

式中： Q ——洪峰流量， m^3/s ；

K ——径流系数，根据实际地形坡度和植被情况取 0.55；

i ——按 5 年一遇平均 1 小时降雨强度，56.00mm；

F ——集水面积， km^2 ；

暴雨洪峰流量见表 5-3-1。

表5-3-2 洪峰流量验算成果统计表

工程名称	最大集水面积 $F(km^2)$	降雨强度 $i(mm)$	径流系数 K	洪峰流量 $Q1(m^3/s)$
40*50 矩形排水沟	0.08	56.00	0.55	0.6849

②过流能力复核

排水沟过流能力引用谢才公式进行复核，计算过程如下：

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

式中： A ——过水面积， m^2 ；

C ——谢才系数，用公式 $C = R^{1/6} / n$ 计算；

R ——水力半径， m ；

i ——底坡。

复核结果见表 5-3-3。

表5-3-3 截水沟设计断面过水能力计算表

工程名称	断面型式	底坡 i	糙率 n	沟宽 $b(m)$	沟深 $h(m)$	设计水深 (m)	设计过流流量 $Q(m^3/s)$	洪峰流量 $Q1(m^3/s)$
排水沟	矩形	0.067	0.018	0.40	0.40	0.35	0.6929	0.6849

主体设计的排水沟过流能力大于洪峰流量，满足过流要求。

沉沙池：在排水沟末端布设沉砂池，沉砂池口径为 1.5m×1.5m，深 1.0m，边墙采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，M10 砂浆抹面，厚 2cm，底板采用 C20 砼，厚 10cm。共布设 5 口永久沉沙池，具有水土保持功能。

洗车池：洗车池采用开挖长方形回形截水沟，洗车池长 14.4m，宽 4m，池内深 0.4m，在施工进出场位置布设 1 处。

(2) 方案新增

临时遮盖：参考同类型项目，在建设初期对场平后的裸露地表进行防雨布遮盖，后期管沟开挖的土石均布置在沿线一侧就近堆放，堆放作业面宽约 2.0~3.0m，采用防雨布遮盖，数量共约 2650m²。

表5-3-4 道路硬化工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	土石方	万 m ³	0.18	主体设计
	排水沟（40cm*40cmM7.5 浆砌标砖矩形沟，厚 12cm）	——	m	1060	
	沉沙池（1.5m×1.5m×1.0m）	——	口	5	
临时措施	洗车设施	洗车池	座	1	
	临时遮盖	防雨布	m ²	2650	

3、绿化工程区

本项目绿化工程占地面积 0.71hm²，原始占地类型为林地，现永久占地已调整为城镇住宅用地，本项目主体已有工程措施（表土剥离、土地整治），植物措施（景观绿化）。本方案新增临时措施（临时遮盖）。

(1) 主体工程已有

表土剥离：在建设前绿化工程区占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.71hm²，耕地平均剥离厚度为 20cm，剥离量 0.14 万 m³。

土地整治：对项目占地范围内除建（构）筑物、场地硬化占地外的扰动及裸露土地进行整治，土地整治的主要内容包括场地清理、平整和覆土等，本项目土地整治 0.71hm²。

景观绿化：绿化区共占地面积 0.71hm²，对小区园林和道路两侧和建筑物周边进行乔灌草种植。

(2) 方案新增

临时遮盖：根据同类工程施工经验，地下室施工是边开挖边进行混凝土锚喷支护，因此本方案不对其开挖边坡布设临时覆盖措施，而地下室的运土引道边坡并不进行混凝土锚喷支护，在工程施工过程中，遇大风、暴雨天气时，由于其边坡表层土松散裸露，易产生流失，因此要求在施工过程中，遇到大风、暴雨或晚上停止施工前要对运土引道边坡采取临时覆盖措施，防雨布 0.04hm²。

临时遮盖：方案新增对场平后的绿化空地采取防雨布遮盖措施，数量 0.71 万 m²。

表5-3-5 绿化工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m ³	0.14	主体设计
	土地整治	---	hm ²	0.71	
植物措施	景观绿化	---	hm ²	0.71	
临时措施	临时遮盖	防雨布遮盖	hm ²	0.75	方案新增

4、施工生产生活设施

本项目施工生产生活设施占地面积 0.08hm²，占地类型为林地，该区域临时占用道路硬化场地，该区新增临时措施（宣传标语）。

(1) 方案新增

宣传标语：为贯彻《水土保持法》及加强人们对水土保持的意识，应在施工办公区张贴水土保持宣传语，宣传水土保持政策，主张保护水土的理念。宣传语如水土保持是生态建设的主体；保持水土，利在当代，功在千秋；保持水土，人人有责等。

临时排水系统：因施工生产生活设施布置在项目内，临时排水结项目内道路临时排水沟综合利用，不重复布置。

表5-3-6 施工生产生活设施区工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
临时措施	宣传标语	横幅	幅	1	方案新增

5、边坡工程区

建设场地具有一定高差，在项目红线外东南侧占用临时占地作为边坡工程，占地 0.74hm^2 。边坡工程根据现场需求削坡或清理坡面后作为临时堆土场，堆置后期绿化覆土，占地 0.35hm^2 ，堆放表土 0.58 万 m^3 。项目主体已有工程措施（表土剥离、播撒草籽、乔木种植）。本方案新增工程措施（土地整治）、临时措施（临时遮盖、排水沟、沉砂池、临时挡墙）。

（1）主体工程已有

表土剥离：该区域土地平整前对占地范围可剥离表土的区域进行表土剥离。剥离区域面积 0.74hm^2 ，耕地平均剥离厚度为 20cm ，剥离量 0.15 万 m^3 。

播撒草籽及灌木种植：项目完工后对边坡工程进行播撒草籽，播撒草籽（养护 3 个月） 7400m^2 ，主要是草本、灌木、攀援植物为主；栽植乔木 246 株。

（2）方案新增

土地整治：对边坡工程占地范围内扰动及裸露土地进行整治，土地整治的主要内容包括场地清理、平整和覆土等，本项目土地整治 0.74hm^2 。

迹地绿化：边坡工程占地范围内扰动及裸露土地进行整治，整治后播撒草籽 0.74hm^2 。

临时遮盖：在边坡工程剥离表土的区域进行防雨布遮盖，数量约为 0.75hm^2 。

临时排水沟：本方案新增在临时堆土周边布设临时排水沟堆土场采用梯形断面，底宽 30cm ，高 30cm ，土质边坡，坡比 $1:0.5$ ，边坡夯实。共设置临时排水沟约 250m 。方案新增的临时排水沟过流能力满足过流要求。

临时沉砂池：在临时排水沟出口处布置沉砂池，临时沉砂池口径为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，深 1.0m ，边墙采用 M7.5 浆砌标砖砌筑， M10 砂浆抹面，厚 2cm ，底板采用 C20 砼，厚 10cm 。沉砂池应每周进行一次人工清理，如遇暴雨，暴雨后也应及时清理，清出泥沙就近利用。临时堆土场区共设置临时沉砂池 1 座。

临时挡墙：对临时堆土场周边布置装土编织袋挡墙，总长 240m ，墙型采用梯形断面，顶宽 0.5m ，底宽 1m ，高 1.0m ，面坡 $1:0.5$ ，背坡 $1:0$ 。

表5-3-7 边坡工程区工程量统计表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m ³	0.15	主体工程
	土地整治	——	hm ²	0.74	方案新增
植物措施	迹地绿化	播撒草籽	hm ²	0.74	主体工程
	灌木种植	乔木、灌木	株	246	
临时措施	临时遮盖	防雨布	hm ²	0.75	方案新增
	临时排水沟（250m）	土方开挖	m ³	33.75	
	临时沉沙池（1口）	土方开挖	m ³	5.10	
		土方填筑	m ³	1.77	
		M7.5 浆砌标砖	m ³	0.86	
		C20 砼底板	m ³	0.23	
	砂浆抹面 2cm	m ²	6.60		
临时挡墙（240m）	装土编织袋挡墙	m ³	180		

5.3.2 防治措施工程量汇总

本项目分区分标段水土保持措施工程量汇总详见表 5-3-8。

表5-3-8 工程区水土保持措施汇总表

措施类型	措施名称	工程量指标	单位	数量	备注
建（构）筑物工程区工程量					
工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m ³	0.11	主体设计
	围墙	——	m	1077	
道路硬化工程区工程量					
工程措施	表土剥离	土石方	万 m ³	0.18	主体设计
	排水沟（40cm*40cmM7.5 浆砌标砖矩形沟，厚 12cm）	——	m	1060	
	沉沙池（1.5m×1.5m×1.0m）	——	口	5	
临时措施	洗车设施	洗车池	座	1	方案新增
	临时遮盖	防雨布	m ²	2650	
绿化工程区工程量					
工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m ³	0.14	主体设计
	土地整治	——	hm ²	0.71	
植物措施	景观绿化	——	hm ²	0.71	
临时措施	临时遮盖	防雨布遮盖	hm ²	0.75	方案新增
施工生产生活设施工程量					
临时措施	宣传标语	横幅	幅	1	方案新增
边坡工程区工程量					

工程措施	表土剥离	土方开挖	万 m ³	0.15	主体工程
	土地整治	——	hm ²	0.74	方案新增
植物措施	迹地绿化	播撒草籽	hm ²	0.74	主体工程
	乔木种植	乔木	株	246	
临时措施	临时遮盖	防雨布	hm ²	0.75	方案新增
	临时排水沟 (250m)	土方开挖	m ³	33.75	
	临时沉沙池 (1口)	土方开挖	m ³	5.1	
		土方填筑	m ³	1.77	
		M7.5 浆砌标砖	m ³	0.86	
		C20 砼底板	m ³	0.23	
	砂浆抹面 2cm	m ²	6.6		
临时挡墙 (240m)	装土编织袋挡墙	m ³	180		

5.4 施工要求

1、基本原则

根据水土保持工程与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

- (1) 根据工程总进度安排，合理安排措施实施进度；
- (2) 体现预防为主方针，以尽量减少工程施工期和完工后的水土流失为原则；
- (3) 水保工程措施施工应与主体工程施工同时进行；植物措施实施计划应充分考虑植物对季节的要求。

2、施工条件

- (1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- (2) 建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- (3) 水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避免雨天。

3、施工方法、工艺

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,所有的措施均主要采用人工作业,针对个别措施,在机械允许的情况下,可使用主体工程配备的设备。

(1) 工程措施主要包括土地整治,主要是人工作业进行,配以简单的机械作业(自卸汽车、手推车和拖式铲运机)。

(2) 植物措施主要是撒播种草,采用人工撒播的方式进行,后期的洒水、施肥的抚育管理措施也主要由人工进行。

(3) 临时措施主要包括临时排水沟和覆盖等,排水沟的开挖、夯实和回填全部采用人工作业,临时覆盖则采用人工铺设、搭接方法施工。

4、施工进度安排

工程工期为 24 个月,于 2025 年 4 月动工,2027 年 3 月底竣工;按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则,以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的进度计划。水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道见图 5.4-1。

图 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

防治分区	措施类型	措施名称	2025 年			2026 年				2027 年
			二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度
地上建筑物工程区	主体工程施工进度		[实线进度条]							
	工程措施	围墙	[虚线进度条]							
		表土剥离	[虚线进度条]							
道路硬化工程区	主体工程施工进度		[实线进度条]							
	工程措施	表土剥离	[虚线进度条]							
		排水沟及沉沙池	[虚线进度条]							
	临时措施	防雨布	[虚线进度条]							
洗车池		[虚线进度条]								
绿化工程区	主体工程施工进度		[实线进度条]							
	工程措施	表土剥离	[虚线进度条]							
		土地整治	[虚线进度条]							
	植物措施	景观绿化	[虚线进度条]							
临时措施	防雨布	[虚线进度条]								
施工生产生活设施	主体工程施工进度		[实线进度条]							
	临时措施	宣传标语	[虚线进度条]							
边坡工程区	主体工程施工进度		[实线进度条]							
	工程措施	表土剥离	[虚线进度条]							
		土地整治	[虚线进度条]							
	植物措施	迹地绿化	[虚线进度条]							
	临时措施	排水沟及沉沙池	[虚线进度条]							
临时挡墙		[虚线进度条]								
临时措施	临时遮盖	[虚线进度条]								

注：表格中虚线表示水土保持措施实施进度，实线表示相对应的二期主体工程实施进度。

6 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。

承诺制项目，自行做好监测工作。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

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

(2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致；

(3) 新增水土保持项目中有与主体工程相同的项目应按主体工程一致，主体工程项目中未明确的项目，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

2、编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2) 水利部水土保持监测中心文件关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监[2014]58号文）；

(3) 《水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程）》（水总[2024]323号）（以下简称《编规》）；

(4) 水利部文件关于印发《水土保持工程概算定额》的通知（水总[2024]323号文）；

(5) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

(6) 《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2020年）；

(7) 《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》（发改价格〔2015〕299号）；

(8) 《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费征收使用管理实施办法〉的通知》（川财综[2014]6号）；

(9)《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)。

7.1.2 编制说明与概算成果

1、编制说明

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

根据工程类型,按《编规》,本项目人工预算单价按一般地区 6.38 元/工时计取。

2) 电、风、水价格

按《编规》,参照主体工程单价,施工供电综合电价为 0.95 元/kW.h;施工用风价格为 0.18 元/m³,水价为 3.49 元/m³。

3) 材料预算价格

工程所需商品砼等主要材料均参照主体材料预算价格。

(2) 取费标准

其他直接费,间接费,企业利润及税金等费率标准均按水总[2024]323号文规定计取。详见下表。

表7-1-1 取费标准表

序号	项目名称	其他直接费费率	间接费率	利润率	税率
1	土方工程	3.6%	5%	7%	9%
2	石方工程	3.6%	8%	7%	9%
3	混凝土工程	3.6%	7%	7%	9%
4	其他工程	3.6%	7%	7%	9%

(3) 其他

1) 监测措施

根据本项目实际情况,监测措施费用暂不计取。

2) 施工临时工程

①临时防护工程

临时措施费=临时措施工程量×工程单价；

②其他临时工程

根据本项目实际情况，暂不计列。

③施工安全生产专项

按新增水保保持投资一至四部分建安工程量(不含设备购置费)之和的 2.5% 计算。

3) 独立费用

独立费用包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费等 3 项。

①建设管理费

建设管理费包括项目经常费、水土保持竣工验收费和技术咨询费,按《编规》,结合本项目的实际情况及市场调查情况计列。

②工程建设监理费

根据本项目实际情况,暂不计取。

③科研勘测设计费

按《编规》,结合本项目的实际情况及市场调查情况计列。

4) 预备费

基本预备费按第一至五部分投资之和的 3% 计取；

价差预备费按照《国家计委关于加强对基本建设大中型项目估算中“价差预备费”管理有关问题的通知》精神,暂不计价差预备费。

5) 水土保持补偿费

依据《水土保持法》,企事业单位在建设和生产过程中损坏水土保持面积的,应当给予补偿。

根据国家发展改革委、财政部、水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号），按照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）文的相关规定，本项目水土保持补偿费占用土地面积按 1.3 元/m² 计算。本项目总占地面积为 2.91hm²，水土保持补偿费为 3.783 万元。

2、概算成果

本项目水土保持总投资 93.933 万元，主体工程中已有的水保措施投资为 68.88 万元。新增水土保持投资 25.053 万元，其中：工程措施 0.96 万元，施工临时工程 7.73 万元，独立费用 11.96 万元，基本预备费 0.62 万元，水土保持补偿费 3.783 万元。

表7-1-2 投资概算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费	独立费用	新增小计	主体已有	合计
	第一部分：工程措施	0.96			0.96	33.87	34.83
一	建（构）筑物工程区					13.80	13.80
二	道路硬化工程区					16.83	16.83
三	绿化工程区					2.04	2.04
四	边坡工程区	0.96			0.96	1.20	2.16
	第二部分：植物措施					34.69	34.69
一	绿化工程区					21.30	21.30
二	边坡工程区					13.39	13.39
	第三部分：监测措施						
	第四部分：施工临时工程	7.73			7.73	0.32	8.05
一	道路硬化工程区	0.71			0.71	0.32	1.03
二	绿化工程区	2.00			2.00		2.00
三	施工生产生活设施区	0.03			0.03		0.03
四	边坡工程区	4.99			4.99		4.99
	第五部分：独立费用			11.96	11.96		11.96
一	建设管理费			5.35	5.35		5.35
二	工程建设监理费			0	0		0
三	科研勘测设计费			6.62	6.62		6.62
	一至五部分合计	8.69		11.96	20.65	68.88	89.54
	基本预备费(3%)				0.62		0.62
	水土保持补偿费（1.3元/m ² ）				3.783		3.783
	总投资				25.053	68.88	93.933

表7-1-3 分区措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
一	建(构)筑物工程区				13.80	
(一)	工程措施				13.80	
1	表土剥离				0.88	主体已有
	表土剥离	m ³	1100	7.97	0.88	
2	围墙				12.92	主体已有
	彩钢围墙	m	1077	120.00	12.92	
(二)	施工临时工程					
1	施工安全生产专项					方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5			
二	道路硬化工程区				17.86	
(一)	工程措施				16.83	
1	表土剥离				1.43	主体已有
	表土剥离	m ³	1800	7.97	1.43	
2	排水沟				14.84	主体已有
	排水沟(40cm*40cmM7.5浆砌标砖矩形沟,厚12cm)	m	1060	140.00	14.84	
3	沉沙池				0.56	主体已有
	沉沙池(1.5m×1.5m×1.0m)	口	5	1120	0.56	
(二)	施工临时工程				1.03	
1	洗车设施				0.32	主体已有
	洗车池	座	1	3200.00	0.32	
2	临时遮盖				0.69	方案新增
	防雨布遮盖	m ²	2650	2.60	0.69	
3	施工安全生产专项				0.02	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	6890.00	0.02	
三	绿化工程区				25.34	
(一)	工程措施				2.04	
1	土地整理				0.92	主体已有
	土地整理	m ²	7100	1.30	0.92	
2	表土剥离				1.12	主体已有
	表土剥离	m ³	1400	7.97	1.12	
(二)	植物措施				21.30	
1	景观绿化				21.30	主体已有
	景观绿化	hm ²	0.71	300000	21.30	
(三)	施工临时工程				2.00	
1	临时遮盖				1.95	方案新增

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
	防雨布遮盖	m ²	7500	2.60	1.95	
2	施工安全生产专项				0.05	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	19500.00	0.05	
四	施工生产生活设施区				0.03	
(一)	施工临时工程				0.03	
1	宣传标语				0.03	方案新增
	宣传横幅	副	1	300.00	0.03	
2	施工安全生产专项				0.001	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	300.00	0.001	
五	边坡工程区				20.54	
(一)	工程措施				2.16	
1	土地整理				0.96	方案新增
	土地整理	m ²	7400	1.30	0.96	
2	表土剥离				1.20	主体已有
	表土剥离	m ³	1500	7.97	1.20	
(二)	植物措施				13.39	
1	迹地绿化				1.09	主体已有
	播撒草籽	hm ²	0.74	14790	1.09	
2	乔木种植				12.30	主体已有
	乔木	株	246	500.00	12.30	
(三)	施工临时工程				4.99	
1	临时遮盖				1.95	方案新增
	防雨布遮盖	m ²	7500	2.60	1.95	
2	临时排水沟(250m)				0.05	方案新增
	土方开挖	m	33.75	15.38	0.05	
3	临时沉沙池(1口)				0.07	方案新增
	土方开挖	m ³	5.10	15.38	0.01	
	土方填筑	m ³	1.77	13.97	0.00	
	M7.5浆砌标砖	m ³	0.86	452.94	0.04	
	C20砼底板	m ³	0.23	547.34	0.01	
	M10水泥砂浆抹面2cm	m ²	6.60	16.79	0.01	
4	临时挡墙(240m)				2.77	方案新增
	装土编织袋挡墙	m ³	180	153.94	2.77	
5	施工安全生产专项				0.15	方案新增
	施工安全生产专项	%	2.5	58077.67	0.15	
	合计				77.57	

表7-1-4 独立费用投资表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第五部分：独立费用		11.96
一	建设管理费	按《编规》，结合本项目的实际情况及市场调查情况计列	5.35
二	工程建设监理费	根据本项目实际情况，暂不计取	0
三	科研勘测设计费	按《编规》，结合本项目的实际情况及市场调查情况计列	6.62

表7-1-5 水土保持补偿费计算表

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元/m ²)	合计(万元)
一	补偿费用				3.783
	占地面积	hm ²	2.91	1.3	3.783

表7-1-6 分年度投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设工期(年份)		
			2025	2026	2027
	第一部分：工程措施	34.83	26.42	7.99	0.42
一	建(构)筑物工程区	13.80	13.80		
二	道路硬化工程区	16.83	10.10	6.73	
三	绿化工程区	2.04	1.22	0.61	0.20
四	边坡工程区	2.16	1.29	0.65	0.22
	第二部分：植物措施	34.69			34.69
一	绿化工程区	21.30			21.30
二	边坡工程区	13.39			13.39
	第三部分：监测措施				
	第四部分：施工临时工程	8.05	4.84	2.51	0.70
一	道路硬化工程区	1.03	0.62	0.41	
二	绿化工程区	2.00	1.20	0.60	0.20
三	施工生产生活设施区	0.03	0.03		
四	边坡工程区	4.99	2.99	1.50	0.50
	第五部分：独立费用	11.96	9.29	1.60	1.07
一	建设管理费	5.35	2.67	1.60	1.07
二	工程建设监理费	0			
三	科研勘测设计费	6.62	6.62		
	一至五部分合计	89.54	40.55	12.10	36.88
	基本预备费(3%)	0.62			0.62
	水土保持补偿费(1.3元/m ²)	3.783	3.783		
	总投资	93.933	44.333	12.10	37.50

表7-1-7 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价(元)	备注
1	表土剥离	m ³	7.97	主体已有单价
2	彩钢围墙	m	120.00	主体已有单价
3	排水沟(40cm*40cmM7.5浆砌标砖矩形沟,厚12cm)	m	140.00	主体已有单价
4	沉沙池(1.5m×1.5m×1.0m)	口	1120.00	主体已有单价
5	洗车池	座	3200.00	主体已有单价
6	防雨布遮盖	m ²	2.60	方案新增单价
7	土地整理	m ²	1.30	主体已有单价
8	景观绿化	hm ²	300000	主体已有单价
9	宣传横幅	副	300.00	方案新增单价
10	播撒草籽	hm ²	14790	主体已有单价
11	乔木种植	株	500.00	主体已有单价
12	土方开挖	m ³	15.38	方案新增单价
13	土方填筑	m ³	13.97	方案新增单价
14	M7.5浆砌标砖	m ³	452.94	方案新增单价
15	C20砼底板	m ³	547.34	方案新增单价
16	M10水泥砂浆抹面2cm	m ²	16.79	方案新增单价
17	装土编织袋挡墙	m ³	153.94	方案新增单价

表7-1-8 施工机械台时费汇总表

单位:元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费
1	挖掘机 1.0m ³	73.02	35.33	22.38		15.31	
2	蛙式夯实机	14.86	0.14	0.86		11.48	2.38
3	振动器 插入式 1.1kW	1.70	0.25	0.69			0.76
4	风水枪	51.69	0.17	0.30			51.22
5	载重汽车 5t	23.50	6.47	9.37		7.66	
6	汽车起重机 5t	37.65	12.41	9.93		15.31	

表7-1-9 主要材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	柴油	kg	7.76
2	汽油	kg	8.78
3	编织袋	个	0.60
4	商品混凝土 C20	m ³	400
5	商品砂浆 M7.5	m ³	326.83

6	商品砂浆 M10	m ³	331.71
7	防雨布	m ²	1.20
8	标砖 240*115*53	千块	398.06

表7-1-10 主体工程已有的投资表

项目组成	措施类型	建设内容	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
建(构)筑物工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.11	79700	0.88
		围墙(彩钢围挡)	m	1077	120	12.92
道路硬化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.18	79700	1.43
		排水沟	m	1060	140	14.84
		沉沙池(1.5m×1.5m×1.0m)	口	5	1120	0.56
	临时措施	洗车池	座	1	3200.00	0.32
绿化工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.14	79700	1.12
		土地整治	hm ²	0.71	13000	0.92
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.71	300000	21.30
边坡工程	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.15	79700	1.20
	植物措施	播撒草籽	hm ²	0.74	14790	1.09
		栽植乔木	株	246	500	12.30
小计						68.88

7.2 效益分析

建设区面积 2.91hm²，扰动范围为建设区面积，总扰动面积 2.91hm²，造成水土流失面积 2.91hm²。对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，水土流失治理面积 2.91hm²、林草植被建设面积 1.45hm²、可减少土壤流失量 81.18t、渣土挡护量 2.39 万 m³。在水土保持方案实施后，能有效地控制因工程建设带来的新增水土流失，防治土壤被雨水、径流冲刷。工程建成后，主体工程永久占地区域水土流失将降为 500t/km²·a 以下，一定程度上减轻和改善了当地的水土流失现状。但水土流失的治理不可能做到百分之百，总会有点缺少，因此至设计水平年水土保持各项措施实施后水土流失治理度详见表 7-2-2。

(1) 水土流失治理度

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。

(2) 土壤流失控制比

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。

项目区容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(3) 渣土防护率

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。

(4) 表土防护率

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。

(5) 林草植被恢复率

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。

(6) 林草覆盖率

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。

根据本方案采取的各项措施，达标情况见表 7-2-2。

表7-2-2 设计水平年达标情况计算

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	计算结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm^2	2.9	99.66	达标
		水土流失治理总面积	hm^2	2.91		
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	500	1	达标
		治理后平均土壤流失强度	$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$	500		
渣土防护率 (%)	92	实际挡护临时堆土数量	万 m^3	2.29	95.98	达标
		临时堆土总量	万 m^3	2.39		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m^3	0.58	100	达标
		可剥离表土总量	万 m^3	0.58		
林草植物恢	97	林草类植被面积	hm^2	1.45	100	达标

复率 (%)		可恢复林草植被面积	hm ²	1.45		
林草覆盖率 (%)	24	林草类植被面积	hm ²	1.45	49.83	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	2.91		

由上述各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，经预测项目建设区内水土流失治理度为 99.66%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.0（目标值 1.0），渣土防护率 95.98%（目标值 92%），表土防护率为 100%（目标值 92%），林草植被恢复率为 100%（目标值 97%），林草覆盖率为 49.83%（目标值 24%）。各项指标均已达到目标值，各项措施具有良好的水土保持效果。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持是我国的一项基本国策，为预防和治理水土流失，保护和合理利用水土资源，减少自然灾害，改善生态环境，发展生产，使项目影响区域可持续发展，需要各级领导高度重视项目水土流失的防治工作，建立、健全领导协调组织、专职机构，实行目标责任制，真正把水土保持的各项措施落到实处。

8.1.1 组织机构

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

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

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

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

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

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

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

8.1.2 管理措施

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

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

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

(4) 专项管理,加强财务检查和审计工作,做到专款专用,严禁挪用和挤占。

(5) 施工完毕后,根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函[2018]887号),取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项,转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收,明确要求生产建设单位应当加强水土流失监测,在生产建设项目投产使用前,依据经批复的水土保持方案及批复意见,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

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),各级行政审批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设计完善主体施工图资料,并补充纳入到施工合同内。

水土保持方案报告书经批准后，生产建设项目地点、规模、面积、土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，生产建设单位应当及时补充、修改水土保持方案，并报原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），对水土保持方案报告表，实行承诺制管理。

承诺制项目，自行做好监测工作。

8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

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）的要求，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 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，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 200 公顷以上或者挖填土石方总量在 200 万立方米以上的项目，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。故本项目不要求配备具有水土保持专业监理资格的工程师，也不必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。

8.5 水土保持施工

1、施工责任

(1) 建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒。

(2) 建设单位根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。

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

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

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

2、 招标、投标

水土保持方案实施过程中应实行“三制”质量保证措施,即项目法人责任制、工程招标投标制、工程建设监理制,以保证水土保持方案的顺利实施,并达到预期的设计目标。

项目法人须将水土保持工程纳入项目的招投标管理中,并在设计、施工、监理、验收等各个环节逐一落实,合同文件中应有明确的水土保持条款。

在工程发包标书中应有专门章节的水土保持要求,将水土保持工程列入招标文件正式条款中。建设单位应明确施工单位的施工责任,明确其防治水土流失的责任范围。

中标后,应该以合同条款形式明确建设单位、施工单位、应承担的防治水土流失的责任、义务和罚则。对工程建设中的外购土石料,应在购买合同中应明确购买方及料场的水土流失防治责任。

在主体工程施工中,必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施,保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时,如对设计内容如有变更,应按有关变更的规定实施报批程序。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)以及《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)的要求,生产建设项

目水土保持设施验收由建设单位自主开展水土保持设施。竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用，各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

验收程序如下：

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

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

（三）验收报备。生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施自主验收报备申请表、公示网页截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家职称证。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份(PDF 格式)，纸质版材料应当加盖建设单位公章，并经相关责任人员签字。