

龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）

水土保持方案报告书

（报 批 稿）

建设单位：广元锦鑫置业有限公司

编制单位：四川水方工程勘测设计有限公司

2024 年 11 月



工程设计资质证书

企业名称：四川水方工程勘测设计有限公司
详细地址：成都市青羊区清江东路134号1栋1单元11楼1101号
统一社会信用代码（或营业执照注册号）：91510105MA61WQAF00 **经济性质：**有限责任公司（自然人投资或控股）
证书编号：A251022049 **有效期：**至2024年12月31日
法定代表人：尚绿叶
资质类别及等级：
农林行业（农业综合开发生态工程）专业乙级；水利行业丙级*****



发证机关：
四川省住房和城乡建设厅
2024年8月26日

龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）

水土保持方案报告书

责任页

四川水方工程勘测设计有限公司

批准：尚绿叶（执行董事）

尚绿叶

核定：贾芸竹（总经理）

贾芸竹

审查：张德宝（工程师）

张德宝

校核：梁述林（工程师）

梁述林

项目负责人：朱学志（工程师）

朱学志

编写：

编号	姓名	专业	职务/职称	编写内容	签字
1	梁述林	水利水电	工程师	水土流失分析与预测、项目水土保持评价、水土保持监测	梁述林
2	朱学志	水土保持	工程师	综合说明、水土保持措施、水土保持投资估算及效益分析	朱学志
3	张德宝	水利水电	工程师	项目概况、水土保持管理	张德宝

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	5
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治责任范围	7
1.5 水土流失防治目标	7
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	13
1.8 水土保持措施布设成果	13
1.9 水土保持监测方案	15
1.10 水土保持投资及效益分析成果	16
1.11 结论	16
2 项目概况	21
2.1 项目组成及工程布置	21
2.2 施工组织	32
2.3 工程占地	38
2.4 土石方平衡	39
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	44
2.6 施工进度	44
2.7 自然概况	46

3 项目水土保持评价	52
3.1 主体工程选线水土保持评价	52
3.2 建设方案与布局水土保持评价	54
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	69
4 水土流失分析与调查、预测	72
4.1 水土流失现状	72
4.2 水土流失影响因素分析	73
4.3 土壤流失量调查与预测	74
4.4 水土流失危害分析	84
4.5 指导性意见	85
5 水土保持措施	87
5.1 防治区划分	87
5.2 措施总体布局	88
5.3 分区措施布设	91
5.4 施工要求	104
6 水土保持监测	110
6.1 监测范围和时段	110
6.2 监测内容和方法	110
6.3 监测点位布设	113
6.4 实施条件和成果	113
7 水土保持投资估算及效益分析	117

7.1 投资估算	117
7.2 效益分析	126
8 水土保持管理	131
8.1 组织管理	131
8.2 后续设计	131
8.3 水土保持监测	132
8.4 水土保持监理	133
8.5 水土保持施工	134
8.6 水土保持设施验收	135

附件:

- 1、单价分析表。

附件:

- 1、委托书;
- 2、立项文件;
- 3、用地文件;
- 4、余方处置协议;
- 5、施工许可证;
- 6、种植土采购合同;
- 7、种植土采购情况说明

附图:

- 1、项目地理位置图;
- 2、项目区水系图;
- 3、项目区土壤侵蚀强度分布图;
- 4、项目总平面图;
- 5、水土流失防治责任范围图;
- 6、监测点布置图;
- 7、分区防治措施总体布局图;
- 8、道路广场区临时排水设施典型设计图;
- 9、地上排水设施典型设计图;
- 10、弃土场水土保持措施典型设计图。

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

龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）位于四川省广元市利州区下西坝片区，根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中相关规定，本项目不属于该目录中的鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类。2023 年 1 月，建设单位取得了广元市自然资源局经济开发区事务中心文件，《关于龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）建筑设计方案的批复》（广自然资经开〔2023〕19 号），项目建设方案符合当地产业规划。

本项目为建设中高端住宅社区，规划住宅、商业及配套设施。项目的实施符合利州区总体规划，将取得很好的社会和经济效益；项目的建设有利于提升城市品位、促进就业、解决当地住房需求，将进一步推动利州区的开发建设。综合来看，项目的实施具有明显的社会、经济效益，对利州区建设具有非常大的推动作用。

因此，新建龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）是必要的和迫切的。

(2) 项目基本情况

项目名称：龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）（以下简称本项目）

建设地点：四川省广元市利州区下西坝片区、广元经济技术开发区下西街道活力社区，中心点坐标为东经 105° 47′ 13.98474″，北纬 32° 25′ 12.16212″。位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，通过滨江路与其他区域快速连接，交通便利，周边供水、供电、通信设施完备，地理位置优越。

建设单位：广元锦鑫置业有限公司

建设性质：新建，建设类项目

所属流域：长江流域-嘉陵江流域

建设内容及规模：该项目规划净用地面积 33762.84m²（约 50.60 亩），规划总建筑面积 121146.15m²，分为居住用地和商业用地；其中居住用地 25725.84m²（约 38.60 亩），住宅地块由 6 栋二类 18 层高层纯住宅建筑和 8 栋 11 层小高层住宅建筑组成，容积率 2.80，建筑密度 21.94%，绿地率 35%，规划总建筑面积 97957.14m²；商业用

地 8037.00m² (约 12.00 亩)，地块布置一栋三层底商+上部办公的一类高层公共建筑，容积率 2.2，建筑密度 34.35%，绿地率 20%。

项目投资：本项目总投资 110000.00 万元，其中土建投资 88000.00 万元，资金来源为建设单位自筹。

项目组成：根据现场踏勘，结合本项目设计图纸及工程布局，项目规划净用地面积 3.38hm²，由地上工程和地下工程，地上工程由建构筑物、道路广场、景观绿化等组成；地下工程主要为地下车库和设备用房，位于永久占地范围地下，不重复计列面积。

施工组织：根据调查，本项目堆料场、钢筋加工场主要是分布各建构筑物工程附近，防护措施纳入各区单独考虑；施工员住宿就近租用附近民房，本项目不新增；建设单位在场地南侧 15#楼旁占地范围内修建一处售楼部，占地面积约 0.03hm²，位于红线内，不新增临时占地；本项目设置 1 处弃土场，位于广元市利州区盘龙镇走马岭社区五爱村 5 组，属坡地型弃土场，弃土场占地面积 2.01hm²。

建设工期：已于 2022 年 9 月开工，计划于 2026 年 9 月完工，总工期为 49 个月。

项目占地：本项目总占地面积为 5.39hm²，其中永久占地 3.38hm²，临时占地 2.01hm²，占地类型为耕地、林地、住宅用地和其他土地。

本项目土石方挖填总量为 15.94 万 m³，其中土石方开挖总量为 10.07 万 m³，土石方回填总量为 5.87 万 m³ (含绿化覆土 0.81 万 m³)，土石方综合利用后，借方 0.81 万 m³，借方均为外购种植土，种植土从四川绿意园林绿化工程有限公司购买，弃方 5.01 万 m³，均运至规划的弃土场堆放。弃土场水土流失防治责任由建设单位（广元锦鑫置业有限公司）负责。

项目用地由政府提供净地。项目地块内存在建筑需要进行拆除，拆迁房屋面积 10500.00m²，拆迁补偿采用货币一次性补偿，拆迁安置工作由地方政府负责组织实施。拆迁住户不再自建房，本项目不涉及移民安置。本项目建设不涉及专项设施建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 工程设计情况

2022 年 11 月 21 日，建设单位与广元市自然资源局签订国有建设用地使用权出让合同；

2022 年 12 月，广元城发零八壹勘察设计集团有限公司完成本项目设计图纸；

2023年1月，建设单位取得了广元市自然资源局经济开发区事务中心文件，《关于龙昊航校集团总部基地项目(翡翠滨江)建筑设计方案的批复》(广自然资经开[2023]19号)；

2023年5月，四川东升工程设计有限公司完成本项目施工图。

(2) 工程建设情况

本项目于2022年9月开始建设，施工单位用彩钢板对建设场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动。各楼动工时间不同，截至2024年11月现场调查，1#楼、2#楼、3#楼、4#楼、5#楼、7#楼、8#楼、9#楼、10#楼、12#楼、13#楼主体完工，6#楼、11#楼、14#楼和15#楼基坑开挖已基本完成，正在进行基础施工。

截至目前，本项目建设已扰动地表面积 5.39hm^2 ，已产生土石方挖填总量 14.43万m^3 ，其中挖方 10.07万m^3 ，填方 4.36万m^3 ，余方 5.71万m^3 （包括永久弃方 5.01万m^3 ，后期回采顶板覆土 0.70万m^3 ），均运至规划的弃土场堆存。本项目暂未产生借方。

(3) 水土保持措施实施情况

根据现场调查，工程建设至今，为减少施工造成的水土流失，建设单位已实施了一部分水土保持措施，已实施的水土保持措施如下：

①建设初期，施工出入口处修建有1座洗车槽用于冲洗施工车辆，减少泥土外带，减少水土流失。

②在施工出入口修建有排水沟12m。

③地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，共布设排水沟353m，集水坑3座。

(4) 水土保持方案编制过程

为了贯彻执行《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》等有关法律法规，确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理。2023年3月，建设单位广元锦鑫置业有限公司委托四川水方工程勘测设计有限公司（以下简称“我公司”）承担龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）水土保持方案报告书的编制工作（委托书见附件1）。接受委托后，我公司立即组织技术人员深入项目区，对项目组成、工程布局、自然环境和水土流失现状等进行了调查，并收集相关图件和基础资料。在认真分析工程建设资料及现场工作的基础上，按照《生

产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等规范、标准和文件的要求,于2024年11月底编制完成了《龙昊航校集团总部基地项目(翡翠滨江)水土保持报告书》(报批稿)。

由于本项目已于2022年9月开工,所以本方案为补报方案。

1.1.3 自然简况

(1) 地形地貌

本项目场地属构造剥蚀丘陵地貌。地面原始高程介于473.00~475.00m之间,最大高差约2.00m,整体地势较为平坦。

(2) 地震

根据《中国地震参数区划图》(GB18306-2015),本区地震动峰值加速度为0.10g,地震动反应谱特征周期值为0.45s。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010,2016年版),项目区抗震设防烈度为VII度,设计地震分组为第二组,反应谱特征周期值为0.40s。

(3) 气象

广元市利州区属亚热带温暖湿润季风气候区,四季分明,雨量充沛,冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均气温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),≥10℃积温值5765.4℃,多年平均降水量941.8mm,降水量年内季节分配不均,降水变率较大,主要集中于6~9月,占全年降水量的70%左右,年平均蒸发量1002mm,无霜期291天,年平均相对湿度76%左右,风向受秦岭和大巴山影响,多为北风,年平均风速1.3m/s,最大达8级。除山区外,霜雪少见,无霜期长达291天。5年一遇1/6h最大降雨量16mm。

(4) 河流水系

境内河流以嘉陵江为主干,有西河、东河、黄洋河等河流,场地南侧约205m存在一条河流嘉陵江,本项目与嘉陵江之间为市政道路(滨江路),场地附近嘉陵江在本项目段正常水位绝对标高约472.50m,本项目设计标高为475.00~475.70m,本项目项目设计场地位于滨江路堤防内侧,滨江路已建有堤防,设计洪水标准为五十年一遇,不受嘉陵江洪水影响;但本项目地下室底板开挖设计高程为470.75~472.35m,低于嘉陵江在本项目段正常水位,主体已考虑地下室防渗和抗浮设计,本方案要求在后续施

工过程中加强施工管理，做好地下室施工过程中的基坑降排水工作。主体设计避免使用大开挖基础，减小开挖和地表扰动。方案确定水土流失防治标准为一级，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警示牌、边界线，合理安排工期，禁止汛期施工，施工中采取临时防护措施，不向周围乱排雨污水，防止对周边河流产生影响。

(5) 土壤

项目区土壤类型以棕紫泥土为主，根据调查，工程区表土主要分布在耕地和林地植被生长良好区域，由于建设单位缺乏对水土保持知识的了解以及对表土资源重要性的认知，施工前未进行表土剥离保护；建议建设单位在其他项目建设前，对具有表土资源的区域及时进行表土剥离，切实保护表土资源。

(6) 植被

项目区地带性植被类型属于亚热带常绿阔叶林区，林草覆盖率约 41.42%。

(7) 容许土壤流失量、土壤侵蚀类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007）相关规定，项目区所处的广元市利州区属西南土石山区，项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，水土流失背景值 1283t/km²·a，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

(7) 水土流失重点防治区及其他水土保持敏感区

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划分成果的通知》（办水保〔2013〕188号），项目所在地广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。项目区内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、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

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 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起实施）；

2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（四川省人大常委会，1993 年 12 月 15 日发布，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日起施行）；

3、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 3 月 1 日施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

1、《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）；

2、《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）；

3、《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）。

1.2.3 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433 - 2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434 - 2018）；
- 3、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240 - 2018）；
- 4、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297 - 2018）；
- 5、《水土保持工程设计规范》（GB 51018 - 2014）；
- 6、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 7、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190 - 2007）；
- 8、《土地利用现状分类》（GB/T 21010 - 2017）；
- 9、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6 - 2015）；
- 10、《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490 - 2016）；
- 11、《防洪标准》（GB 50201 - 2014）；
- 12、《室外排水设计规范》（GB 50014 - 2006，2016 年版）。

1.2.4 技术文件及资料

- 1、项目区地理位置图、水系图、土壤侵蚀分布图；
- 2、《广元市利州区水土保持规划（2015-2030 年）》；
- 3、《龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）设计图纸》，广元城发零八壹勘察设计集团有限公司（2022 年 12 月）；
- 4、《四川省中小流域暴雨洪水手册》、《四川省暴雨统计参数等值线图》；

5、其他与本项目有关的技术资料。

1.3 设计水平年

本项目已于2022年9月开工，计划于2026年9月底完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年”规定，结合项目施工工期，本方案的设计水平年为主体工程完工后一年，即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)的要求，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。

根据建设单位提供的设计资料，经现场实际踏勘，以及结合平面布局图综合分析确定，本项目水土流失防治责任范围面积共计约5.39hm²，划分为地上工程区、地下工程区和弃土场区。

地上工程区占地面积3.38hm²，其中建构筑物区0.84hm²、道路广场区1.48hm²、景观绿化区1.06hm²。

地下工程区占地面积2.74hm²，占地位于永久占地范围内，不重复计列面积。

弃土场区占地面积2.01hm²。

本项目的水土流失防治责任主体为广元锦鑫置业有限公司。

占地情况详见表1.4-1。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围面积统计表

项目区		永久占地面积 (hm ²)	临时占地及其他使用与管辖区域 (hm ²)	防治责任面积 (hm ²)
地上工程	建构筑物工程	0.84	/	0.84
	道路广场工程	1.48	/	1.48
	景观绿化工程	1.06	/	1.06
地下工程		(2.74)	/	(2.74)
弃土场区		/	2.01	2.01
合计		3.38	2.01	5.39

注：“（）”为不重复计列面积。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482号），项目所在广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。项目所在地广元市利州区属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区。结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定，项目水土流失防治标准采用西南紫色土区建设类项目一级防治标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）及本项目的建设特点、环境现状等，明确本项目水土流失防治的基本目标为：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。
- （2）水土保持措施应安全有效。
- （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达标。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），结合项目区气候类型、土壤侵蚀强度、地形、所处位置以及项目特性等对水土流失防治标准进行修正：

1、项目区位于湿润区，不对水土流失治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率进行修正；

2、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第4.0.7条规定，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1，本项目场地以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比取1；

3、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第4.0.9条规定，本项目位于城市规划区，渣土防护率提高2%，林草覆盖率提高2%；

4、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第3.2.2条规定，本项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高2%；

其防治目标见表1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值修正计算表

项目名称	标准规定值		修正值						采用目标值	
	施工期	设计水平年	干旱程度修正	土壤侵蚀强度修正	地形修正	城市区修正	重点预防区	其它	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				+2			92	94
表土保护率(%)	92	92							92	92
林草植被恢复率(%)	-	97						-	-	97
林草覆盖率(%)	-	23				+2	+2		-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

1、本项目位于广元市利州区，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划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目所在地为嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本项目建设无法避让，因此本方案采用西南紫色土区一级防治标准，符合水土保持要求。

2、本项目选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。

3、本项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。

4、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

5、场地南侧约 205m 存在一条河流嘉陵江，本项目与嘉陵江之间为市政道路（滨江路），场地附近嘉陵江在本项目段正常水位绝对标高约 472.50m，本项目设计标高为 475.00~475.70m，本项目位于滨江路堤防内侧，滨江路已建有堤防，设计洪水标准为 50 年一遇，本项目不受嘉陵江洪水影响；但本项目地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，低于嘉陵江在本项目段正常水位，主体已考虑地下室防渗和抗浮设计，本方案要求在后续施工过程中加强施工管理，做好地下室施工过程中的基坑降排水工作；主体设计避免使用大开挖基础，减小开挖和地表扰动；方案确定水土流失防治标准为一类，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警

示牌、边界线，合理安排工期，施工中采取临时防护措施，不向周围乱排雨污水，防止对周边河流产生影响。

6、本项目北侧临近宝成线铁路，距离宝成线铁路约 50m，但未占用铁路控制线范围，且沿宝成线铁路一侧设置挡墙分界。本方案建议在后续施工过程中加强施工管理，且本项目不设计临时遮盖措施，为防止大风将遮盖吹入铁路范围内。

综上所述，本项目主体工程选址基本不存在水土保持制约因素，从水土保持角度分析，工程选址是合理的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案评价

本项目大致呈“L”型布置，场地内各建筑平面布置紧凑，联系紧密，场地的竖向布置尽量综合考虑了场地现状地形和排水等功能需求等因素，符合水土保持要求。

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：“①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，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级”，依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本项目排水沟等级为 3 级，但由于项目区地处国家级水土流失重点预防区，故截排水工程等级提高一级；“②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，提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点”，故本项目林草覆盖率提高 2%；③本项目位于城市规划区，故本项目渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 2%。符合水土保持要求。

(2) 工程占地评价

根据对工程占地分析，主体设计在保证工程正常施工用地的前提下，合理利用土地和施工工作面，尽量减少占地面积，减少扰动原地貌，减少水土流失。施工临时占地尽量利用永久占地减少扰动。从水土保持角度评价，工程占地基本符合节约用地和减少扰动要求，工程占地不存在制约性因素，符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡评价

主体工程的挖填土石方，通过内部调配、优化使土石方最大程度综合利用，提高了区域土石方利用率，土石方内部充分综合利用后，余方将全部运至规划的弃土场堆放（协议见附件 4），弃土场实际永久堆渣 5.01 万 m³，弃土场总容量 7.57 万 m³，能够容纳项目产生的弃土，调运土方运输过程中的水土流失防治责任由建设单位负责。

主体工程通过调配利用，减少了弃土量和扰动地表面积，有利于水土保持，符合水土保持要求。

主体工程设计为了节约和减少破坏土地资源，按照“移挖作填”的原则，土石方尽量进行调配平衡，充分利用现有运输条件，以达到减少工程临时用地、土石方挖填平衡的目的。主体设计在保证土石方平衡前提下减少开挖填筑量，已经尽量做到生态环境和经济效益的双赢。建议在实际施工中提高重视土石方运输过程中的管理要求。

主体设计在施工图阶段从以下几个方面考虑了弃土减量化和资源化方案，以达到弃土减量化和资源化要求：①位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，主体工程已结合周边现状道路及项目原始地貌高程情况进行设计，不可避免地下室开挖将产生土方，但主体已通过调整建设方案，优化施工工艺，尽量减少弃土量；②进一步通过顺应地势，贴切地形，合理运用技术指标优化平纵线形，减少了工程占地扰动、挖填边坡面积，减少了土石方开挖回填规模及弃土石方数量。挖方中石方部分利用作为圬工砌筑材料，有效利用开挖方 0.03 万 m^3 ，减少了弃土量。③通过外部综合利用途径调查，周边在建的建设项目均无外部综合利用需求，从水土保持角度评价，工程已充分考虑利用开挖渣料进行综合利用，确实不能利用的，作为弃土运往弃土场集中堆放；工程土石方综合利用满足水土保持要求达到了弃土减量化、资源化目的，符合水土保持要求。

(4) 取土（砂石）场评价

从水土保持角度分析，本项目不新增取土（石、砂）场，减少了工程扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

(5) 弃土场设置评价

共设弃土场 1 处，弃土场容渣量为 7.57 万 m^3 ，本项目经综合利用后仍需产生 5.01 万 m^3 ，弃土场能容纳本项目全部弃方。弃土场未布置在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域；不涉及河湖管理范围（含水库淹没区）、生态红线、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域。

本项目设置的弃土场为 5 级弃土场，弃土场防护工程建筑物级别为 4 级，弃土场失事对主体工程或环境无危害或危害较轻。弃土场所在位置地面坡度基本小于 20° ，地形稳定，均不在崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害危险性大的区域区内，均不涉及河

道、湖泊和建成水库管理范围。

本项目布置的弃土场与居民点及主体工程安全防护距离均满足规范要求。

本方案新增弃土场的排水、拦挡、坡面防护和植被恢复等水土保持措施后，对周边环境基本不会造成明显影响。

本项目设置的弃土场将在堆土结束后采取撒播草籽绿化的方式进行迹地恢复。

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）和《水电工程水土保持设计规范》（NB/T10344-2019），弃土场位置、面积和堆高等满足工程建设和水土保持要求；从水土保持角度，本项目的弃土场设置符合水土保持要求。

（6）施工方法与工艺评价

土建工程跨越了多个雨季，场地平整、应加大非雨季施工强度，缩短工期，并灵活避开雨天施工，注意时刻加强开挖料、露天堆放材料的临时防护措施。施工采用集中布置，建设外部条件好，合理利用土地，减少征占地，较合理的安排工期，并采用先进的施工工艺和方法，加强管理，统一协调，做好安全防护，避免重复施工、相互干扰。主体工程施工组织符合水土保持要求，可以有效减少水土流失隐患。

但在临时防护措施上需要进一步完善。本项目为已开工建设项目，前期未进行表土剥离；施工期间场地内未设置完善的临时排水等措施，不符合水土保持要求，本方案将补充施工期间的临时防护措施。

从水土保持角度分析，本项目施工方法、工艺及时序不够完善，不利于防止水土流失，建设单位在以后类似项目中，应严格按照“先拦后弃”的方式进行回填场平，并对裸露地面设置相应的临时排水、临时苫盖，做好水土流失防护措施。

（7）具有水土保持功能工程评价

主体工程设计对项目各部分工程均设计了部分具有水土保持功能的工程，主要包括地下工程区的临时排水沟和集水坑，道路广场区的排水沟、雨水管、雨水口和洗车槽，景观绿化区的植被绿化等措施，以上措施可以减缓地表径流，减轻水土流失，但对施工期水土保持措施考虑不足，需本方案补充。经水土保持方案补充完善后，本项目水土流失防治措施整体符合水土保持要求。

（8）工程建设水土保持功能工程评价

根据现场调查，本项目现已开工建设，开工前未编制水土保持方案，不符合水土保持要求；工程施工过程中未进行表土剥离，不符合水土保持要求；本项目由于离铁

路较近，主体设计及施工过程中可不进行临时遮盖，符合相关规定；出入口布设的洗车槽能够减少施工车辆将项目区的泥土带出，还能抑制施工扬尘，改善道路环境，符合水土保持相关规定；本项目地下施工阶段在基坑底部设置了排水沟和集水坑，符合水土保持相关规定。。

1.7 水土流失调查与预测结果

(1) 扰动地表、损坏植被面积

本项目建设将扰动原地表总面积 5.39hm²，损坏林草植被面积 1.86hm²。

(2) 可能造成土壤流失总量

本项目建设期预计可能造成土壤流失总量为 644.49t。

(3) 新增土壤流失量

本项目建设期预计可能新增土壤流失总量为 350.73t。

(4) 产生水土流失的重点时段、重点部位

在调查和预测期内，施工期可能发生的土壤流失总量 595.99t，占土壤总流失量的 92.47%，因此施工期是本项目水土流失的重点时段；施工期新增的水土流失量 332.92t 中，建构筑物新增 3.80t，占新增总量的 1.14%；景观绿化新增 86.96t，占新增总量的 26.12%，道路广场新增 70.55t，占新增总量的 21.19%，弃土场新增 189.42t，占新增总量的 56.90%；综合分析新增水土流失量，确定弃土场是本方案施工期水土流失重点防治区域。

(5) 水土流失主要危害

本项目具有工程占地小，但施工扰动程度大等特点，建筑物基础开挖、场地平整、土石方临时堆放等土石方工程施工将扰动地表，破坏项目区植被、地表结皮层和土壤稳定结构，形成一定量的裸露边坡、临时堆放土方、裸露地表等，致使土体疏松，土壤抗蚀性进一步降低，如不加以及时防护，在强降雨作用下极易造成水土流失，致使土层进一步变薄，土壤抗逆性降低，土壤涵养水能力下降，水分丧失。工程建设施工产生的松散土石方可能直接下泄进入周边排水管网，淤塞管道，且对周边河流等造成不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目组成及施工特点，水土流失防治分区分为地上工程区、地下工程区和弃土场区 3 个一级防治区；地上工程区划分为建构筑物区、道路广场区和景观绿化区等

3 个二级防治。

其水土保持措施布设及主要工程量如下（带下划线的为主体工程设计的措施，其余为本方案新增措施）：

一、地上工程区

1、建构筑物区

施工期间，沿场地周边布设少量临时排水设施，建构筑物区临时排水设施与道路广场区的临时排水设施连接后，经道路广场区临时沉砂池沉淀后，排入场地南侧滨江大道市政污水管网。

临时措施：临时排水沟 51m（梯形断面，断面尺寸设计为底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1: 0.5）。

2、道路广场区

施工期间，在施工出入口处修建洗车槽冲洗出入车辆；沿场地周边布设临时排水设施与建构筑物区临时排水措施连接，经道路广场区临时沉砂池沉淀后，排入场地南侧滨江大道市政污水管网；道路路基施工时，沿入口设置排水沟，在道路沿线地下埋设雨水管和雨水井，地表修建单篦式雨水口汇集路面雨水。

工程措施：雨水管 1396m（雨水管管径为 DN200~500，管材采用 PVC-U 双壁波纹管），雨水口 44 座，排水沟 36m（砖砌结构，矩形断面，断面尺寸 40 × 40cm，底部 10cm 厚砼垫层，壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面 2cm）。

临时措施：洗车槽 1 处，临时排水沟 200m（梯形断面，断面尺寸设计为底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1: 0.5），临时沉砂池 1 座（宽 1.0m，长 2.0m，深 1.0m，池壁坡比 1: 0.3，池壁粘土拍实）。

3、景观绿化区

施工期间，与建构筑物区和道路广场区共用临时排水设施；工程建设末期回覆种植土后采用乔灌草相结合的方式进行了植被绿化。

工程措施：绿化覆土 0.32 万 m³，土地整治 1.06hm²。

植物措施：乔灌草绿化 1.06hm²。

二、地下工程区

地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，经道路广场区临时沉砂池沉淀后，排入场地

南侧滨江大道市政污水管网。

临时措施：临时排水沟 442m（矩形断面，断面尺寸 40×40cm，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层），集水坑 5 座（矩形断面，断面尺寸 2.0×1.0×1.0m，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层）。

三、弃土场区

弃土场水土流失主要来源于松散弃土堆放过程中形成裸露表面产生的水土流失，针对水土流失特点以及现场基本情况，由于弃土场周边存在已有排水沟，故本项目在已有排水沟区域不再设置排水沟，仅在局部区域设置排水沟与现有排水沟连接，同时在弃土场顶部临山侧设置截水沟，坡脚布设挡土墙。弃土结束后，对渣顶及边坡通过绿化覆土、土地整治使场地具备植被恢复条件后复耕或撒播草籽。

工程措施：挡土墙 152m（M7.5 浆砌块石重力式挡墙，挡墙基础置于原地面以下 1.0m，地面以上墙高 2.0m，顶宽 0.60m，面坡坡比为 1: 0.4，背坡垂直，墙趾宽 0.3m、墙趾高 0.5m），截排水沟 233.50m（矩形断面，断面尺寸 50×50cm，两侧采用 M7.5 浆砌块石衬砌，两侧衬砌厚度 0.25m，底部采用 C20 垫底，衬砌厚度 0.10m），沉砂池 1 座（M7.5 浆砌片石型式，尺寸如下：容积 1.5m³，长×宽×高 = 1.5×1.0×1.0m，衬砌厚度 25cm，C20 垫底 10cm），绿化覆土 0.49 万 m³，土地整治 1.91hm²。

植物措施：撒播草籽 1.68hm²

临时措施：密目网遮盖 14700.00m²。

1.9 水土保持监测

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目，建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

1、监测内容：通过定期的实地量测和现场巡查，了解整个项目区的扰动土地情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

2、监测范围：水土流失防治责任范围 5.39hm²。

3、监测时段：本项目已经于 2022 年 9 月开工，水土保持监测时段为施工准备期至设计水平年，即 2022 年 9 月至 2027 年 12 月底，共 64 个月。由于目前工程已经开工建设，应针对已建部分进行回顾性调查。

4、监测方法：根据本项目建设特点，采用实地调查监测和定点观测的方法进行水

土保持监测。

5、监测点布设：布设监测点 5 个。地上工程区中的建构筑物区 1 个、道路广场区 1 个、景观绿化区 1 个；地下工程区 1 个；弃土场区 1 个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1、投资估算

本项目水土保持估算总投资为 267.27 万元，其中主体工程已计列投资 126.29 万元，方案新增投资 140.98 万元。水土保持投资中：工程措施投资 138.92 万元，植物措施投资 52.21 万元，监测措施投资 17.82 万元，施工临时工程投资 15.08 万元，独立费用 22.95 万元，基本预备费 13.28 万元，水土保持补偿费 7.01 万元（70073.41 元）。所有投资于 2022 年至 2027 年分年度实施完成。

2、效益分析

通过实施本方案各项水土保持措施后，可治理水土流失面积 5.39hm²，实现林草植被建设面积 2.74hm²，可减少土壤流失量 644.49t。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年结束，本项目水土流失治理度达 100%、土壤流失控制比达 1.0、渣土防护率达 99.30%、林草覆盖率达 54.15%，以上水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率达均能够达到本方案提出的防治目标要求，符合水土保持相关要求。由于建设单位缺乏对水土保持知识的了解以及对表土资源重要性的认知，未进行剥离保护，故本次表土保护率按实际计列，确定为 0。建议建设单位在其他项目建设前，对具有表土资源的区域及时进行表土剥离，切实保护表土资源。

水土保持措施实施后，带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，可明显减少项目减少造成的水土流失，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

1.11 结论

1、结论

本项目为新建建设类项目，通过对本项目选线、建设布局、施工组织等进行水土保持分析论证，项目不存在水土保持制约因素，建设方案合理可行，工程占地、土石方平衡及施工组织设计等方面均不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）及其他水土保持相关法律、法规的绝对限制行为，符合水土保持要求。

项目建设过程中，通过落实主体工程设计和本方案提出的各项水土保持措施后，能有效地防治新增水土流失，到设计水平年各项指标均可达到目标值，总体上可有效地治理工程建设及完工后续阶段的新增和原有水土流失，保护和改善工程区的生态环境，恢复工程区内的林草植被，对保障工程安全运行和促进区域可持续发展起到重要作用。从水土保持角度分析，本项目建设可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下要求：

本项目已开工，水土保持方案属于补报，建设单位在以后的工程建设中，注意做到：

①对后续设计的要求

本方案批复后，将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计中，并单独成章或成册。

②对监理的要求

本项目征占地面积在 20 公顷以下，且挖填方小于 20 万立方米，本项目占地为 5.39 公顷，土石方挖填方总量为 15.94 万方，建设单位可委托主体工程监理单位开展本项目的水土保持工程监理工作。监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理各种勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人单位资格，并报建设单位批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、使用的原材料等；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。水土保持工程监理单位须定期向建设单位提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。工程建设完工后，监理单位应及时提交监理工作总结报告，并参加本项目水土保持设施验收。

③对水土保持施工要求

施工单位应加强组织学习《中华人民共和国水土保持法》、加大宣传力度，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主管部门的监督检查；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。

④对监测的要求

项目开工在建，建设单位应立即依法开展水土保持监测工作，生产建设单位应当

自行或委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。水土保持监测单位应按照批准的水土保持方案报告，制定具体的监测实施方案，监测工作完成后按照相关要求，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，监测成果应当公开，向水行政主管部门报送监测成果报告。

⑤对验收的要求

工程建成完工后，须开展水土保持设施的验收工作，验收的内容、程序等按相关规定严格执行，工程完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收，验收合格后报当地水行政主管部门备案。水土保持设施验收合格手续作为生产建设项目竣工验收的重要依据之一。根据相关法律法规，对验收不合格的项目，主体工程不得投入运行。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）通知》（办水保[2016]65号），水土保持方案经批准后，当生产建设项目地点、规模发生重大变化，或项目水土保持方案有关内容发生较大变化时，及时向原审批部门和相应水行政主管部门报备。

本项目水土保持方案特性详见表 1.11-1。

1 综合说明

表 1.11-1 龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）水土保持方案特性表

项目名称	龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省（市、区）	四川省		广元市	涉及县或个数	利州区
项目规模	本项目规划净用地面积 33762.84m ² ，规划总建筑面积 121146.15m ²	总投资（万元）	110000.00	土建投资（万元）	88000.00
动工时间	2022年9月	完工时间	2026年9月	设计水平年	2027年
工程占地（hm ² ）	5.39	永久占地（hm ² ）	3.38	临时占地（hm ² ）	2.01
土石方量（万 m ³ ）	挖方		填方	外购	弃方
	10.07		5.87	0.81	5.01
重点防治区名称	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区				
地貌类型	丘陵		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 ）	5.39		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
土壤流失预测总量（t）	644.49		新增土壤流失量（t）	350.73	
水土流失防治标准执行等级	西南紫色土区一级标准				
防治目标	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27	
防治措施 及工程量	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	建构筑物区	/		/	临时排水沟长 51m
	道路广场区	DN200 雨水管 81m, DN300 雨水管 845m, DN400 雨水管 392m, DN500 雨水管 78m, 雨水口 44 座, 排水沟 36m		/	洗车槽 1 座、临时排水沟 200m 临时沉砂池 1 座
	景观绿化区	绿化覆土 0.32 万 m ³ 、土地整治 1.06hm ²		乔灌木绿化 1.06hm ²	/
	地下工程区	/		/	临时排水沟 442.00m, 集水坑 5 座
	弃土场区	绿化覆土 0.49 万 m ³ 、土地整治 1.91hm ² , 排水沟 40m, 截水沟 193.50m, 挡土墙 152m		撒播草籽 1.68hm ²	密目网遮盖 14700m ²
投资（万元）	138.92		52.21	15.08	
水土保持总投资（万元）	267.27		独立费用（万元）	22.95	
监理费（万元）	5.00	监测费（万元）	17.82	补偿费（元）	7.01
方案编制单位	四川水方工程勘测设计有限公司		建设单位	广元锦鑫置业有限公司	
法定代表人	尚绿叶		法定代表人	陈辉	
地址	广元市利州区东坝苴国路金橄榄国际中心		地址	四川省广元市利州区万源新区	

1 综合说明

	26 楼		二号路阅兰山
邮编	628000	邮编	628000
联系人及电话	贾芸竹/15378555311	联系人及电话	陈辉/18781208780
传真	0839-3290060	传真	/
电子邮箱	330220810@qq.com	电子邮箱	/

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：龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）；

建设单位：广元锦鑫置业有限公司

建设地点：四川省广元市利州区下西坝片区、广元经济技术开发区下西街道活力社区

建设性质：新建

所属流域：长江流域-嘉陵江流域

项目建设内容及规模：该项目规划净用地面积 33762.84m²（约 50.60 亩），规划总建筑面积 121146.15m²，分为居住用地和商业用地；居住用地 25725.84m²（约 38.60 亩）；住宅地块由 6 栋二类 18 层高层纯住宅建筑和 8 栋 11 层小高层住宅建筑组成，容积率 2.80，建筑密度 21.94%，绿地率 35.0%，规划总建筑面积 97957.14m²；商业用地 8037.00m²（约 12.00 亩），地块布置一栋三层底商+上部办公的一类高层公共建筑。规划总建筑面积 23189.01m²，容积率 2.2，建筑密度 34.35%，绿地率 20%。

项目投资：总投资 110000.00 万元，其中土建投资 88000.00 万元，资金来源为建设单位自筹。

建设工期：已于 2022 年 9 月开工，计划于 2026 年 9 月完工，总工期为 49 个月。

本项目项目组成及主要技术指标详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目项目组成及主要技术指标表

一、项目基本情况							
1	项目名称	龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）					
2	建设地点	广元市利州区下西坝片区	所在流域	长江流域-嘉陵江流域			
3	建设性质	新建					
4	项目业主	广元锦鑫置业有限公司					
5	建设规模及内容	该项目规划净用地面积 33762.84m ² （约 50.60 亩），规划总建筑面积 121146.15m ² ，分为居住用地和商业用地。居住用地 25725.84m ² （约 38.60 亩）；住宅地块由 6 栋二类 18 层高层纯住宅建筑和 8 栋 11 层小高层住宅建筑组成，容积率 2.80，建筑密度 21.94%，规划总建筑面积 97957.14m ² ；商业用地 8037.00m ² （约 12.0 亩），地块布置一栋三层底商+上部办公的一类高层公共建筑，规划总建筑面积 23189.01m ² 。容积率 2.2，建筑密度 34.35%。					
6	建设期	已于 2022 年 9 月开工，计划于 2026 年 9 月完工，总工期为 49 个月					
7	总投资	110000.00 万元	土建投资	88000.00 万元			
二、项目组成							
1	建构筑物区	包括 6 栋二类高层住宅、8 栋 11 层小高层住宅、1 栋带 3 层底商的一类高层办公。占地面积 8405.64m ² 。					
2	道路广场区	包括建筑楼周边的空地广场、车行道及其它公共活动场地，占地 14745.76m ² 。					
3	景观绿化区	包括建构筑物、道路广场周边空地的植被绿化区域，占地面积 10611.44m ² 。					
4	地下工程	包括地下停车场、地下设备用房等，规划地下停车位 1556 辆，地上停车位 28 辆。					
5	弃土场区	包括 1 处弃土场，占地面积 20139.78hm ² 。					
三、主要技术指标							
项目组成		占地面积			备注		
		合计	永久占地	临时占地			
地上工程	建构筑物区	0.84	0.84	/	建构筑物占地范围		
	道路广场区	1.48	1.48	/	道路广场区域		
	景观绿化区	1.06	1.06	/	景观绿化范围		
地下工程区		(2.74)	/	(2.74)	位于永久占地范围内，不重复计列面积		
弃土场区		2.01	/	2.01	弃土场范围		
合计		5.39	3.38	2.01	项目建设总征占地		
四、施工条件							
排水	施工期间利用场内设置的临时排水沟收集施工期的雨水，汇入沉沙池，经沉淀后排入南侧滨江路现有的市政管网。						
用水	工程用水和生活用水直接从南侧滨江路现有的市政给水管网接入。						
用电	工程用电由周边市政电网直接引入，备用 1 台 50kw 柴油发电机，可解决施工用电。						
五、项目土石方挖填工程量（自然方、万 m ³ ）							
项目组成	挖方	填方	调入方	调出方	外购	弃方	去向
龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）	10.07	5.87	1.35	1.35	0.81	5.01	规划的弃土场堆存
合计	10.07	5.87	1.35	1.35	0.81	5.01	

2.1.2 建设内容及规模

本项目规划净用地面积 33762.84m²（约 50.60 亩），规划总建筑面积 121146.15m²，分为居住用地和商业用地；居住用地 25725.84m²（约 38.60 亩），住宅地块由 6 栋二类 18 层高层纯住宅建筑和 8 栋 11 层小高层住宅建筑组成，规划总建筑面积 97957.14m²，容积率 2.80，建筑密度 21.94%，绿地率 35%；商业用地 8037.00m²（约 12.00 亩），地块布置一栋三层底商+上部办公的一类高层公共建筑。规划总建筑面积 23189.01m²，容积率 2.2，建筑密度 34.35%，绿地率 20%。

本项目经济技术指标见表 2.1-2~2.1-4。

表 2.1-2 本项目经济技术指标表（居住用地）

序号	名称	数量	单位	备注
一	总规划用地面积	25725.84	m ²	
二	规划总建筑面积	97957.14	m ²	
(一)	地上建筑面积	73176.52	m ²	
(二)	地下建筑面积	24780.60	m ²	
三	基地面积	5645.03	m ²	
四	绿化面积	9004.04		
五	容积率	2.8		
六	建筑密度	21.94	%	
七	绿地率	35.00	%	
八	机动车停车位	721	个	1 个/100m ² ，位于地下室
九	非机动车位	721	个	1 个/100m ² ，位于地下室
十	户数	742	户	

表 2.1-3 本项目经济技术指标表（商业用地）

序号	名称	数量	单位	备注
一	总规划用地面积	8037.00	m ²	
二	规划总建筑面积	23189.01	m ²	
(一)	地上建筑面积	17681.40	m ²	
(二)	地下建筑面积	5507.61	m ²	
三	基地面积	2760.61	m ²	
四	绿化面积	1607.40		
五	容积率	2.2		
六	建筑密度	34	%	
七	绿地率	20.00	%	
八	机动车停车位	142	个	0.8 个/100m ² ，其中地面 28 个
九	非机动车位	177	个	1 个/100m ² ，位于地面

表 2.1-4 本项目经济技术指标总表

序号	名称	数量	单位	备注
一	总规划用地面积	33762.84	m ²	
二	规划总建筑面积	121146.15	m ²	
(一)	地上建筑面积	90857.92	m ²	
(二)	地下建筑面积	30288.21	m ²	
三	基地面积	8405.64	m ²	
四	绿化面积	10611.44		
五	容积率	2.69		
六	建筑密度	24.90%	%	
七	绿地率	31.43%	%	
八	机动车停车位	863	个	1个/100m ² , 位于地下室
九	非机动车位	898	个	1个/100m ² , 位于地下室

2.1.3 地理位置及交通条件

龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）位于四川省广元市利州区下西坝片区，中心点地理坐标为东经：105° 47′ 13.98474″，北纬：32° 25′ 12.16212″。位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，通过滨江路与其他区域快速连接，交通便利，周边供水、供电、通信设施完备，地理位置优越。

项目地理位置见图 2.1-1。



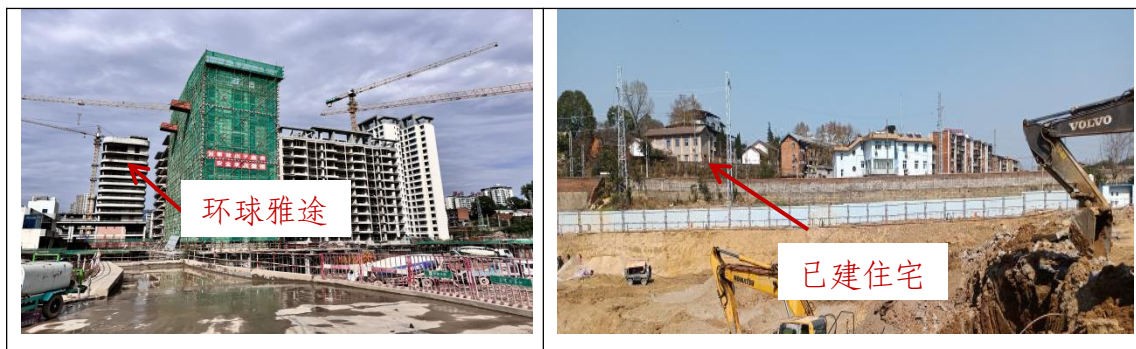
图 2.1-1 项目区地理位置示意图

2.1.4 项目现状

2.1.4.1 项目周边情况

①周边建筑

本项目西南侧为在建环球雅途地块，北侧和东侧均为已建建筑。



②周边交通条件

本项目西南侧临嘉陵江大桥（距离约为 163m），北面临宝成线铁路（距离约为 50m），南侧为滨江路。



③周边水系分布

场地南侧约 205m 存在一条河流嘉陵江，本项目与嘉陵江之间为市政道路（滨江路），场地附近嘉陵江在本项目段正常水位绝对标高约 472.50m，本项目设计标高为 475.00~475.70m，本项目位于滨江路堤防内侧，滨江路已建有堤防，设计洪水标准为 50 年一遇，本项目不受嘉陵江洪水影响；但本项目地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，低于嘉陵江在本项目段正常水位，主体已考虑地下室防渗和抗浮设计，本方案要求在后续施工过程中加强施工管理，做好地下室施工过程中的基坑降排水工作；主体设计避免使用大开挖基础，减小开挖和地表扰动；方案确定水土流失防治标准为一类，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警示牌、边界线，合理安排工期，施工中采取临时防护措施，不向周围乱排雨污水，防止对周边河流产生影响。

2.1.4.2 工程建设进度

本项目于 2022 年 9 月开始建设，施工单位用彩钢板对建设场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动。各楼动工时间不同，截至 2024 年 11 月现场调查，1#楼、2#楼、3#楼、4#楼、5#楼、7#楼、8#楼、9#楼、10#楼、12#楼、13#楼主体完工，6#楼、11#楼、14#楼和 15#楼基坑开挖已基本完成，正在进行基础施工。

截至目前，本项目建设已扰动地表面积 5.39hm²，已产生土石方挖填总量 14.43 万 m³，其中挖方 10.07 万 m³，填方 4.36 万 m³，余方 5.71 万 m³（包括永久弃方 5.01 万 m³，后期回采顶板覆土 0.70 万 m³），均运至规划的弃土场堆存。本项目暂未产生借方。

本项目在前期施工阶段在项目出入口设置了洗车槽；在东侧施工出入口修建有排水沟 12m；地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，共布设排水沟 353m，集水坑 3 座。

经调查，主体工程施工过程中已布设了部分临时防护措施，后续尚需补充施工过程中临时防护措施措施，再加上主体工程已计列的主体绿化和排水等措施，工程施工可满足水保要求。

2.1.4.3 项目建设期间采取的水土保持措施

根据现场调查，工程建设至今，为减少施工造成的水土流失，建设单位已实施了一部分水土保持措施，已实施的水土保持措施如下：

1、地下工程

地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，共布设排水沟 353m，集水坑 3 座。

具体措施实施情况见下表。

表 2.1-5 地下工程水土保持措施实施情况

项目组成	措施类型	措施	单位	数量	实施情况	现状	遗留问题
地下工程	临时措施	排水沟	m	353	已实施	效果良好	无
		集水坑	座	3	已实施	效果良好	无

2、道路广场工程

项目施工时在建设区车辆进出口布置了洗车槽，减少运输车辆轮胎将泥沙粘带扩散到周边市政道路。

在施工出入口修建有排水沟 12m。

具体措施实施情况见下表。

表 2.1-6 道路广场工程水土保持措施实施情况

项目组成	措施类型	措施	单位	数量	实施情况	现状	遗留问题
道路广场工程	工程措施	排水沟	m	12	已实施	效果良好	无
	临时措施	洗车槽	座	1	已实施	效果良好	无

2.1.4.4 水土流失情况调查及存在问题

项目开工后，场地周边修建了彩钢板拦挡，车辆进出口布置了洗车槽，减少了对周边环境的扰动，尽量减少了水土流失。经现场踏勘，本项目建设期间已造成了部分水土流失，泥土随雨水流入周边其他建设场地，对其他工程建设造成了一定影响，但工程建设并未造成大的水土流失，也未发生大的水土流失事件。

现阶段存在的主要问题如下：

- 1、场地内临时排水设施不完善，本方案后续将补充；
- 2、弃土场无相关水土保持措施，本方案将予以补充。

2.1.5 项目组成及工程布置

根据现场踏勘，结合本项目设计图纸及工程布局，项目规划净用地面积 3.38hm²，由地上工程和地下工程，地上工程由建构筑物、道路广场和景观绿化等组成；地下工程主要为地下车库和设备用房，位于永久占地范围地下，不重复计列面积。

本项目项目组成见下表 2.1-7。

表 2.1-7 项目组成表

项目组成		组成内容	占地面积 (hm ²)
地上工程	建构筑物	包括 6 栋二类高层住宅、8 栋 11 层小高层住宅、1 栋带 3 层底商的一类高层办公。	0.84
	道路广场	包括建筑楼周边的空地广场、车行道及其它公共活动场地。	1.48
	景观绿化	包括建构筑物、道路广场周边空地的植被绿化区域。	1.06
地下工程		包括地下停车场、地下设备用房等，规划地下停车位 1556 辆，地上停车位 28 辆。	(2.74)
合计			3.38

注：“（）”为不重复计列面积。

2.1.5.1 建构筑物

本项目建构筑物包括 6 栋二类高层住宅、8 栋 11 层小高层住宅、1 栋带 3 层底商的一类高层办公，占地面积 0.84hm²。

1~6#楼楼高 18 层，建筑高度 53.90m，地下 1 层，采用筏板基础+框架剪力墙结构。

7~11#楼楼高 11 层，建筑高度 34.49m，地下 1 层，采用筏板基础+框架剪力墙结构。

12~14#楼楼高 11 层，建筑高度 33.49m，地下 1 层，采用筏板基础+框架剪力墙结构。

15#楼楼高 15 层，建筑高度 62.55m，地下 1 层，采用筏板基础+框架剪力墙结构。

建构筑物主要技术经济指标见表 2.1-8。

2.1-8 建构筑物主要技术经济指标表

序号	楼号	地坪标高 (m)	层数	建筑高度 (m)	基础型式	结构类型
1	1~6#楼	475.00	18F	53.90	板筏基础	框架结构
2	7~11#楼	475.00	11F	34.49	板筏基础	框架结构
3	12~14#楼	475.00	11F	33.49	板筏基础	框架结构
4	15#楼	475.70	15F	62.55	板筏基础	框架结构

2.1.5.2 道路广场

道路广场占地面积约 1.48hm²，包括建筑楼周边的空地广场、车行道及其它公共活动场地等。

项目区内设置环形道路，车辆通过车行出入口进出，周围交通便利，交通布置合理。设计道路均为城市型道路，水泥砼路面。场区道路类型为 4m 宽道路，路面排水分为横向与纵向排水，横向排水机动车道采用为向外 2% 横坡排水，沿机动车道外侧及非机动车道牙边缘雨水口进行收集后流入相应排水系统。

本项目共布置 6 处出入口，其中 4 个位于场地北侧（1 个小区次出入口，1 个车库出入口，2 个非机动车库出入口），2 个位于场地东侧（1 个小区主入口，1 个车库出入口）。

道路外侧布置有雨水口汇集路面雨水，地表雨水经雨水口流入地下雨水管网后，排入南侧滨江路市政雨水管网。

2.1.5.3 景观绿化

本项目景观绿化包括建构筑物、道路广场周边空地的植被绿化区域，占地面积为 1.06hm²。

设计上以“景观”和“观景”为主导，强调建筑与环境的融合关系，景观视线尽量通透穿越；充分注意景观资源的利用，提高均好性。总体平面设计流畅活泼，空间形态优美自然，为工作人员提供了生态、健康的休闲场所和丰富的景观体验。景观与建筑形式相互搭配，精致的铺装，形成独特的景观。由市政规划绿化带与外界自然分隔，营造出宜人恬静的品质，动静相宜。步行绿带，绿化节点等多层次富有人情味的生活场所的塑造，将增强区域的归属感和自豪感。

景观绿化栽植乔木 189 株，乔木选择桂花、乐昌含笑、桢楠、蓝花楹、小叶香樟、银杏、皂角、栾树、红枫、三角枫、垂丝海棠、紫薇等树种；栽植灌木球 154 株，灌木球选择红花继木球、红叶石楠球、金叶女贞球、海桐球等；栽植地被灌木 1770.74m²，地被灌木选择红花继木、瓜子黄杨、红叶石楠、金禾女贞等；铺设草坪 8840.70m²，草种选择台湾二号。

2.1.5.4 地下工程

地下工程位于地块中部下方，占地面积 2.74hm²，为地下停车场、地下设备用房、物管用房等，为地下 1 层结构，地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，地块地表原始高程为 473.00~475.00m，开挖深度约 2.25~2.65m。基坑支护主要采用：排桩+桩间挂网喷浆、放坡+土钉；基坑采取降水+明排水措施，在基坑顶位置设置波纹管对坑内外集水进行输排或截排水沟对坑内外集水进行输排，排水沟 40×40cm，排水沟砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层，排水沟地坡≥0.010、汇水面积 0.005km²；沉砂池采用矩形断面，断面尺寸 2.0×1.0×1.0m，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层。

地下室建成后，除去建构筑物外的其他区域进行顶板覆土，顶板覆土区域面积约 1.90hm²，平均覆土厚度约 1.0m。

2.1.6 平面布置

本项目位于广元市利州区下西坝片区，位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路。整个场地占地面积约 3.38hm²，场地地势平坦，地块呈刀把形，长约 280m，宽约 60~160m。

建构筑物工程：住宅楼均位于场地北侧，呈三排布置住宅楼，商业楼均位于

地块南侧，临滨江路布置。

道路广场工程：道路广场位于建构筑物周边，沿地块呈环形布置

景观绿化工程：广场空地和车行道周边富余空地点缀景观植被。

地下室：地下室位于地上建筑物、道路广场及景观绿化区域下方。

对外交通布置：本项目共布置 6 处出入口，其中 4 个位于场地北侧（1 个小区次出入口，1 个车库出入口，2 个非机动车库出入口），2 个位于场地东侧（1 个小区主入口，1 个车库出入口）。

对外管线布置：本项目周边为已建成的市政道路或者规划即将建设的市政道路，后期本项目场地内管线均接入周边市政道路预留接入口。市政雨水管网接入口位于地块四周市政道路，市政污水接入口位于地块四周市政道路，市政供水接入点位于地块四周市政道路。

2.1.7 竖向布置

根据现场踏勘，本项目地面原始高程介于 473.00~475.00m 之间，最大高差约 2.00m，整体地势较为平坦。

为减少施工时土石方开挖回填，主体工程依地势结合周边道路高程进行设计，地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，开挖深度约 2.25~2.65m，地下室建成后，基坑回填土方至地表设计高程。

本项目地下室为 1 层，占地面积为 2.74hm²，地下室层高为 4.5m。地下室基底标高为 470.75~472.35m，地下室开挖面积约 2.81m²，开挖深度约 2.25~2.65m。

项目建成后，室外地表呈缓坡，便于地表雨水排放，场地地表高程约 475.00~475.70m，场地整体呈北高南低之势。

2.1.8 排水系统

本项目排水系统采用雨、污分流制排放体系，场地周边有已建成市政道路，项目建成后，地表雨水经雨水口收集后流入埋于地下的雨水井，然后汇入地下雨水管网系统；建构筑物雨水由屋顶雨水斗收集后，通过建筑外排水管流入周边雨水管网；本项目设置一处雨水排出口，位于场地南侧中部，排入滨江大道市政雨水管网。

1、雨水排放

主体设计时，道路广场地下埋设有雨水管网，雨水管管径为 DN200~500，

1 综合说明

管材采用 PVC-U 双壁波纹管。共布设雨水管 1396m，其中 DN200 雨水管 81m，DN300 雨水管 845m，DN400 雨水管 392m，DN500 雨水管 78m，。

道路广场地表设置单篦式雨水口用于收集地表雨水，地表雨水经雨水口收集后流入埋于地下的雨水井，然后汇入地下雨水管网系统。本项目地表共布设单篦式雨水口 44 座，地下修建雨水井 63 座，雨水井采用成品塑料检查井，直径 Φ 700。

出入口布设有 36m 排水沟用于进出口地面排水，收集的雨水通过 DN200 雨水管就近排入附近雨水井，然后汇入地下雨水管网系统。排水沟采用砖砌结构，矩形断面，断面尺寸 40×40cm，底部 10cm 厚砼垫层，壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面 2cm。

2、污水排放

本项目污水管网主要沿建筑周边布置，生活污水经污水管网收集，流入化粪池处理后，然后排入周边道路市政污水管网系统。

污水管管径为 DN300，管材采用 PVC-U 双壁波纹管，共布设污水管 1124m。

本项目排水设施布置情况如下表 2.1-9 所示。

2.1-9 排水设施统计表

序号	排水设施	规格尺寸	材料	单位	数量
					住宅区
1	雨水管	DN200	PVC-U 双壁波纹管	m	81
		DN300	PVC-U 双壁波纹管	m	845
		DN400	PVC-U 双壁波纹管	m	392
		DN500	PVC-U 双壁波纹管	m	78
		合计			m
2	雨水口	单篦式	砼浇筑+铸铁盖板	座	44
3	雨水井	Φ 700	成品塑料检查井	座	63
4	排水沟	40×40cm	砖砌	m	36
5	污水管	DN300	PVC-U 双壁波纹管	m	1124

2.1.9 供电、供水及通讯系统

1、供电系统

项目位于城市区域内，周边供电系统完善，本项目施工及后期用电从滨江路现有市政电网接入场地内，接入点位于项目区南侧，距离项目区红线约 3m。

2、供水系统

项目位于城市区域内，周边供水系统完善，本项目施工及后期用水从滨江路

现有市政供水管网接入场地内，接入点位于项目区东南角，距离项目区红线约 5m。

3、供气系统

项目位于城市区域内，周边供气系统完善，本项目后期用气从滨江路接入场地内，接入点位于项目区南侧，距离项目区红线约 10m。

4、通信系统

通信系统利用无线通讯方式，包括移动电话和无线对讲机等。

2.2 施工组织

2.2.1 组织机构

1、管理机构

项目成立了建设指挥部及专职的监理部，以利对场地施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，地方参与领导管理，有利于充分发挥在征地拆迁、组织民工、自采材料的开采运输供应、五通一平、相关环节的配合与协调等方面所占地利人和之有利条件，使进场实施可能有序，指挥管理有效。专职的监理机构对工程进行质量监理、计量与支付，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。

建设单位：广元锦鑫置业有限公司

设计单位：四川东升工程设计有限责任公司

监理单位：四川新正建设项目管理有限公司

施工单位：四川省第一建筑工程有限公司

2、施工组织管理

本工程高度重视工程质量和工期，组建了精干的管理机构，严格控制施工进度和质量。工程实施中认真贯彻“百年大计，质量第一”的方针和国家有关质量法规，实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，严格计量支付，形成一套行之有效的质量管理体系。

2.2.2 施工布置

1、施工场地区

根据调查，本项目于 2022 年 9 月开工建设，为方便施工需要，需设置堆料场及钢筋加工场等施工临时占地，堆料场、钢筋加工场主要是分布各建构物工

程附近，防护措施纳入各区单独考虑；施工员住宿就近租用附近民房，本项目不新增；建设单位在场地南侧 15#楼旁占地范围内修建一处售楼部，建设时段为 2022 年 9 月至 2022 年 11 月，占地面积约 0.03hm²售楼部区域全部进行了硬化，有效减少了水土流失。

2、临时堆土场

由于本项目地下室基坑面积较大，场地内基本不具备临时堆土的条件，场地内未进行临时堆存，根据现场调查，不能及时回填的土石方均运至弃土场堆放，顶板覆土回填土方根据施工时序从规划的弃土场运回本项目回填利用，不在场地内设置临时堆土场。

3、弃土场

①弃土来源及弃土量

主体工程施工将产生弃土，弃土主要来源于主体工程地下室开挖，根据施工统计，本项目产生弃土总量为 5.01 万 m³，折合松方 7.44 万 m³。

②弃土场选址

弃土场占地均为坡面或洼地，下游为村道，村道处已修建有排水沟，占地类型为耕地、林地和其他土地，不涉及河道及大的沟道，无行洪隐患，且汇水面积较小；附近无居民点、工业企业等设施，不影响人民群众生命财产安全；区域无滑坡、泥石流等不良地质现象，符合弃土场选址要求。

水利局、水保与建设单位工作人员先查看卫星图，再深入现场，对所选弃土场进行考察，基本同意该弃土场的选择。

弃土场位于广元市利州区盘龙镇走马岭社区五爱村 5 组，中心地理位置坐标为经度 105° 42′ 51.63992″、纬度 32° 24′ 28.10462″，占地面积 2.01hm²。

③弃土场现状

根据调查，弃土场占地面积 2.01hm²，现目前弃土量 5.71 万 m³，主要堆存主体工程的开挖弃土（5.01 万 m³）和后期顶板覆土的回填方（0.70 万 m³），最大堆高 17.14m，属于坡地型弃土场，弃土场等级为 5 级。

场地西南侧约 0.10hm²占地已被当地农民自行进行复耕，该区域地形较为平缓，为弃土场最高处；

预计 2025 年 1 月将从弃土场运回 0.70 万 m³土石方至项目场地内进行顶板覆土。

④弃土场规划

弃土场堆土时序主要分为三个阶段：①开始堆存渣料、②场地多余土石方全部运至弃土场（弃土场最大堆存状态）、③顶板覆土方量回采完成（永久堆存状态）。

弃土场最大堆存状态时堆渣区渣脚高程 461.83m，渣顶高程 478.97m，最大堆渣高度 17.14m，最大堆存量 5.71 万 m³。

永久堆存状态时堆渣区渣脚高程 461.83m，渣顶高程 478.97m，最大堆渣高度 17.14m，此时弃土场堆渣量为 5.01 万 m³。

⑤弃土场存在问题

未先挡后弃；

弃土北侧、西侧和东北侧边坡较陡。

⑥弃土场整改

顶板覆土方量回采完成，于东侧靠近村道一侧设置挡土墙，然后进行场地平整，场地整体由西向东形成 3.0%的坡地利于排水，填方压实度不小于 96%，边坡坡率 1:2；回填完毕后边坡及顶部撒播草籽或复耕。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“5.7 弃土场及拦挡工程”的相应规定，本方案弃土场工程等级为 5 级，弃土场拦渣及截排水工程建筑物级别为 4 级。

弃土场特性情况详见下表：

2 项目概况

表 2.2-3 弃土场特性表

弃土场类型	占地类型	坡度(°)	设计容量(万 m ³)	堆渣(万 m ³)	堆渣边坡	最大堆高(m)	汇水面积(h m ²)	占地面积(h m ²)	弃土场级别	周围环境	弃土场下游敏感点情况			水土保持敏感区	整改堆置方案
											居民点	工矿企业	公共设施		
坡地型	耕地、林地和其他土地	0~20	7.57	5.01	1:2	17.14	0.03	2.01	5	位于呈凹地的缓坡台地，汇水面积较小，占用耕地、林地和其他土地，下游为村道	无	无	弃土场东侧为村道，采取在弃土场边界处设置挡墙	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	于东侧设置挡土墙，渣顶高程478.97m，渣底高程461.83m，弃土边坡坡率1:2；边坡坡面夯实后回覆种植土采用撒播草籽进行防护，渣顶撒播草籽复绿或复耕

4、取料场

本项目不涉及取料场。

5、临时施工道路

根据现场调查，本项目位于位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，工程建设交通便利，建筑材料运输方便，无需再单独布置施工便道。

2.2.2 施工条件

1、骨料

本项目建设所需砼骨料等建筑材料均向外就近采购，特殊材料另行采购。建设单位有责任要求施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，采购时在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

2、交通运输

本项目位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，工程建设交通便利，建筑材料运输方便。

3、施工力能供应

(1) 施工用电：工程用电由周边市政电网直接引入，备用 1 台 50kw 柴油发电机，可解决施工用电。

(2) 施工用水：工程用水和生活用水直接从南侧滨江路现有的市政给水管网接入。

4、施工排水规划

(1) 主体工程基坑施工阶段临时排水

主体设计在基坑内设置了临时排水沟，基坑内临时排水沟根据需要设置集水坑，集水坑内汇水采用水泵抽排至南侧滨江路现有的市政雨水管网。

2、主体工程基坑回填后施工阶段临时排水

主体设计未考虑基坑回填后施工期间临时排水，本方案将进行补充在红线内侧修建临时排水沟，排放施工期间汇水，临时排水沟末端新增临时沉砂池，最终排入南侧滨江路现有的市政管网。

2.2.3 施工工艺

本项目施工主要包括场地平整、地下室基坑施工、建构筑物施工、道路施工及景观绿化施工等部分。

施工时序为：场地场平→地下室基坑施工→建构筑物主体施工→道路施工→管沟施工→植被绿化→清理收尾。本项目建构筑物、施工场地区开挖、道路工程、管沟等施工以机械施工为主，项目绿化工程为机械与人工相结合。其中与水土保持有关的施工工艺主要包括基础开挖、施工场地区、道路工程、回覆种植土、沟槽开挖回填等。

2.2.3.1 场地平整施工

根据设计图纸设计标高进行场地平整，工程建设中一般采用高挖低填的方式实现土石方综合利用，开挖采用机械开挖的方式进行，反铲开挖装运，推土机平整。场平采用 2m³挖掘机开挖，59kw 推土机推运。

2.2.3.2 地下室基坑施工

1、基坑降水

根据地勘报告，本项目场地内地下水丰水期水位较高，会对地下室基础造成影响，因此地下室开挖前需进行基坑降水。

本项目基坑降水采用管井降水，降水井沿基坑周边布置，平均间距 25m，共布置 18 口降水井，井深 20m，孔径 60cm。

2、基坑开挖回填

根据主体设计资料，本项目地下室基坑依原地貌进行设计，减少了土石方开挖，基坑最大开挖深度 4.05m。地下室基坑采用小型反铲进行开挖，开挖前确定开挖坡比，确定坡比后，用反铲自上而下进行开挖，开挖接近基础底部标高时停止机械开挖，人工配合进行清底、休整，防止超挖。

3、基坑支护

基坑开挖成型后形成的边坡较低，为保证边坡稳定，主体工程设计为基坑边坡采取排桩+桩间挂网喷浆、放坡+土钉。

2.2.3.3 建构筑物施工

建构筑物设计为框架结构，采用混凝土现浇。根据现场调查，本项目混凝土直接采用商品混凝土，从周边商混站直接购买，混凝土搅拌车进行运输，混凝土运至施工现场后，泵机泵送入仓。

入仓后采用振捣器进行振捣，以振捣器平仓为主、人工平仓为辅，振捣时要防止漏振及过振，以免产生内部架空及离析。

2 项目概况

混凝土浇筑完成后及时用草袋覆盖，待初凝后人工洒水养护。

2.2.3.4 管沟开挖

本项目管线等基础设施均埋于地下，管线工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

1、雨水管和污水管全部埋于设计道路之下，管径 DN200~500，管道埋深 0.7m；

2、沟槽开挖采用人工辅以小型机械进行施工。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，管线埋设完毕后立马进行回填，恢复原有地表，以减少水土流失。

2.2.3.5 植被绿化

绿化工程安排在主体建筑及道路基本完工后实施，项目绿化工作主要分为：覆土、种植、养护。绿化工程基本采用人力施工。

对规划绿地进行场地清理和微地形平整后，乔灌木和草分层搭配种植，其中，乔灌木采用穴植方式，树草种尽量选用本地适生树种和景观树种。

植被种植后需一定时间管护才能保持其正常生长，在林草恢复期，应定期对区内植被进行洒水、施肥，若植被出现大面积枯萎、死亡迹象，应加大抚育次数或重新采取新的绿化方式对其进行恢复。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 5.39hm²，按占地性质分：永久占地 3.38hm²，临时占地 2.01hm²。占地类型为耕地、林地、住宅用地及其他土地。

征占土地中，分为地上工程、地下工程和弃土场。地上工程占地面积 3.38hm²，其中建构筑物占地面积 0.84hm²，道路广场占地面积 1.48hm²，景观绿化占地面积 1.06hm²；地下工程占地面积 2.74hm²，位于在永久占地范围地下，面积不重复计列；弃土场占地面积 2.01hm²。项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地统计表

项目组成		占地类型				合计	占地性质
		耕地	林地	住宅用地	其他土地		
地上工程	建构筑物区	0.38		0.16	0.3	0.84	永久占地
	道路广场区	0.57		0.36	0.55	1.48	永久占地
	景观绿化区	0.45		0.26	0.35	1.06	永久占地
地下工程		(1.46)		(0.71)	(0.57)	(2.74)	临时占地
弃土场		0.33	0.13		1.55	2.01	临时占地
合计		1.73	0.13	0.78	2.75	5.39	

注：“（）”为不重复计列面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

(1) 表土可剥离量分析

经现场调查，本项目施工前未对场地进行表土剥离，现阶段现场无表土可剥离。

(2) 表土堆存规划

经现场调查及咨询建设单位，本项目绿化覆土将采取采购的形式，根据施工时序直接回填于景观绿化区域，实际未单独设置表土堆存场。

(3) 表土利用规划

本项目景观绿化区域采用乔灌草相结合的方式绿化，景观绿化区域面积 1.06hm²，平均覆土厚度按 30cm 考虑，景观绿化区域需绿化覆土约 0.32 万 m³；弃土场采用复耕和撒播草籽的方式，复耕区域面积 0.33hm²，撒播草籽区域面积 1.68hm²，由于前期当地农民已对部分区域进行复耕（已复耕 0.10hm²），扣除已复耕的面积后，实际复耕区域面积 0.23hm²，复耕区域平均覆土厚度按 30cm 考虑，撒播草籽区域平均覆土厚度按 25cm 考虑，弃土场需绿化覆土约 0.49 万 m³，本项目共计需绿化覆土 0.81 万 m³。绿化覆土采用外购方式解决，本项目已与四川绿意园林绿化工程有限公司签订购土协议，后期绿化覆土从四川绿意园林绿化工程有限公司购买。

本项目后期绿化覆土均采用外购的方式。

2.4-1 表土剥离区域调查表

可剥离表土面积 (hm ²)	可剥离表土厚度 (m)	可剥离表土 量(万 m ³)	实际剥离表 土面积 (hm ²)	实际剥离表 土厚度(m)	实际剥离表 土量(万 m ³)
1.86	0.20~0.30	0.55	0.00	0.00	0.00

表 2.4-2 表土平衡分析表

序号	项目组成	表土剥离				绿化覆土			
		剥离厚 度(cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (万 m ³)	去向	覆土厚度 (cm)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)	来源
①	建构筑物区	/	/	/	/	/	/	/	/
②	道路广场区	/	/	/	/	/	/	/	/
③	景观绿化区	/	/	/	/	30	1.06	0.32	外购
④	弃土场	/	/	/	/	25~30	1.91	0.49	外购
合计		/	/	/	/	/	/	0.81	/

2.4.2 土石方平衡

(1) 场地平整

根据现场调查，项目建设区地表原始高程介于 473.00~475.00m 之间，最大高差约 2.00m，整体地势较为平坦；主体工程依地势进行设计，减少土石方量，项目建成后，整个场地室外地表高程约 475.00~475.70m，场地整体呈北高南低之势。经统计，项目区场地平整土石方挖方量约 0.36 万 m³，填方量约 1.71 万 m³，从地下工程调入 1.35 万 m³ 回填土。

(2) 地下工程

地下工程占地面积约 2.74hm²，底板标高为 470.75~472.35m，地下室开挖范围内地表原始高程 473.00~475.00m，结合施工时序，地下室开挖土方先行调运至其他区域进行场平回填，待地下室结构浇筑完毕后，从弃土场运回土石方进行顶板覆土。经统计，地下工程挖方量约 8.89 万 m³，回填方量约 2.53 万 m³，调出 1.35 万 m³ 用于场地平整，调出 5.01 万 m³ 运至规划的弃土场。

(3) 建构筑物

本区域土石方主要为后期建筑基础开挖回填，经统计，建构筑物施工挖方量约 0.34 万 m³，填方量约 0.34 万 m³。

(4) 道路广场

本区域土石方主要为后期管沟开挖回填等，经统计，道路广场施工挖方量约 0.17 万 m³，填方量约 0.17 万 m³。

(5) 景观绿化

本区域土石方主要为局部平整和后期绿化覆土等，经统计，景观绿化施工挖方量约 0.31 万 m³，填方量约 0.63 万 m³（含绿化覆土 0.32 万 m³），绿化覆土采取外购的形式。

(6) 弃土场

本区挖方主要为后期绿化覆土，弃土场开挖土石方共计 0.00 万 m³，回填土石方共计 0.49 万 m³，回填土石方均为绿化覆土，绿化覆土均采取外购的形式。

综上所述，本项目土石方开挖总量为 10.07 万 m³，土石方回填总量为 5.87 万 m³（含绿化覆土 0.81 万 m³），土石方综合利用后，借方 0.81 万 m³，借方均为外购种植

土，种植土从四川绿意园林绿化工程有限公司购买，弃方 5.01 万 m³，均运至规划的弃土场堆放，弃土场水土流失防治责任由建设单位（广元锦鑫置业有限公司）负责。本项目土石方平衡分析见表 2.4-3，土石方流向情况见图 2.4-1。

2 项目概况

表 2.4-3 土石方平衡表

项目名称		挖方(万 m ³)			填方(万 m ³)			调入方(万 m ³)		调出方(万 m ³)		借方(万 m ³)		弃方(万 m ³)		
		表土剥离	挖土石方	合计	绿化覆土	填土石方	合计	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	合计	
地上工程	①	场地平整		0.36	0.36		1.71	1.71	⑤	1.35					/	/
	②	建构筑工程		0.34	0.34		0.34	0.34							/	/
	③	道路广场工程		0.17	0.17		0.17	0.17							/	/
	④	景观绿化工程		0.31	0.31	0.32	0.31	0.63					外购	0.32	/	/
		小计		1.18	1.18	0.32	2.53	2.85		1.35				0.32	/	/
地下工程	⑤	地下工程		8.89	8.89		2.53	2.53			①	1.35			规划的弃土场堆存	5.01
弃土场	⑥	弃土场				0.49		0.49					外购	0.49		
合计			10.07	10.07	0.81	5.06	5.87		1.35		1.35		0.81	/	5.01	

注：1、表 2.4-1、2.4-2 表中土石方均为自然方；

2、各行均可按“开挖+调入+购买=回填+调出+废弃+综合利用”进行校核，表中没有的项按 0 计。

2 项目概况

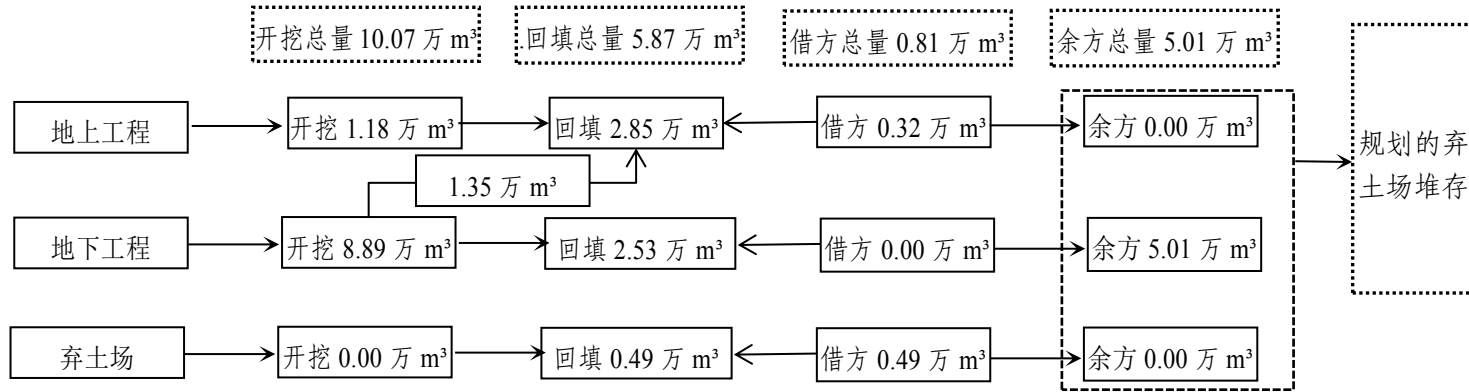


图 2-4 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

1、拆迁安置

项目用地由政府提供净地。项目地块内存在建筑需要进行拆除，拆迁房屋面积10500.00m²，拆迁补偿采用货币一次性补偿，拆迁安置工作由地方政府负责组织实施。拆迁住户不再自建房，本项目不涉及移民安置。

2、专项设施改（迁）建

本项目建设不涉及专项设施建设。

2.6 施工进度

本项目建设总工期49个月，已于2022年9月开工，计划于2026年9月完工，实施进度表见表2.6-1。

本项目于2022年9月开始建设，施工单位用彩钢板对建设场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动。各楼动工时间不同，截至2024年11月现场调查，1、2、3、4、5、7、8、9、10、12、13主体完工，6、11、14和15基坑开挖已基本完成，正在进行基础施工。

截至目前，本项目建设已扰动地表面积5.39hm²，已产生土石方挖填总量14.43万m³，其中挖方10.07万m³，填方4.36万m³，余方5.71万m³（包括永久弃方5.01万m³，后期回采顶板覆土0.70万m³），均运至规划的弃土场堆存。本项目暂未产生借方。

根据现场调查，工程建设至今，为减少施工造成的水土流失，建设单位已实施了一部分水土保持措施，已实施的水土保持措施如下：

①建设初期，施工出入口处修建有1座洗车槽用于冲洗施工车辆，减少泥土外带，减少水土流失。

②在施工出入口修建有排水沟12m。

③地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，共布设排水沟353m，集水坑3座。

2 项目概况

表 2.6-1 主体工程实施进度表

项目名称	2022 年		2023 年				2024 年				2025 年				2026 年			
	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月	7~9 月	
施工准备	—																	
场平工程	—————																	
地下工程			—————															
建筑物工程						—————												
道路广场工程											—————							
景观绿化工程											—————							
竣工验收																	—	

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

龙昊航校集团总部基地项目（翡翠滨江）位于四川盆地北部边缘，广元市利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70% 属山地类型。境内山峰属米仓山山脉西、岷山山脉东，龙门山山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、良台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

场地为低山丘陵区，原始标高为 473.00~475.00m 之间，最大高差约 2.00m，整体地势较为平坦。

2.7.2 地质

（1）地质构造

广元市利州区，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜及广元地区早期两个断裂带（临庵寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西临龙门山边缘拗陷带。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为 $165^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 。

1、工程地质岩组

根据出露地层类型、结构及主要工程地质特征划分为坚硬岩组和松散岩组两类。

坚硬岩组：包括侏罗系中统之变灰色块状长石石英砂岩与紫色粉

砂岩、泥岩互层，黄灰色厚层砂岩、泥岩互层，底部为石英质砾岩，这类岩石坚硬、性脆，由于裂隙发育程度一般，岩石较完整，崩塌、滑坡等地质灾害不发育。

松散岩组：区内第四系松散岩类，按其成因类型主要有坡积、冲洪层和冲积层。

2、斜坡类型

评估区内植被较发育，地形坡度较低，一般为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，局部有丘坝，第四系覆盖层较薄，5m~10m 左右等，斜坡陡坎地段岩体裸露，拟用地范围内主要出露地层

为第四系冲洪积层和残坡积层，两侧山势平缓，岩性为板岩、砂岩、粉砂岩等。故本区斜坡分为土质斜坡和岩质斜坡，两斜坡类型分述如下：

(1) 土质斜坡

一般为第四系冲洪积或坡洪积堆积物，自然坡度多为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 左右，表层多被第四系松散堆积物覆盖，斜坡物质一般为粉质粘土、碎石土组成，结构较致密，坡体稳定性较好。

(2) 岩质斜坡

为调查区内主要斜坡类型、斜坡表面多覆盖薄层第四系覆盖层，坡度在 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 左右，组成斜坡体的岩质成分为砂岩、板岩等，岩层节理、裂隙不发育，风化程度较低，不容易发生崩塌、崩滑等地质灾害。

(2) 地层岩性

本项目场地内地层自上而下为第四系松散岩类分述如下：

1、冲洪积层 (Q4al+pl)：岩性以粉砂质粘土为主，次之为粉砂，局部地段底部有少许的砂和砾石。厚度一般 1.3m ~ 5.8m 之间。

2、残坡积层 (Q4el+dl)：广泛分布于低山区单面山的顺向坡上，少量发育在梯状沟谷的台基上。岩性以粉砂质粘土为主，间夹少许碎石和粉砂，局部地段还有夹杂有崩塌的石块、巨石、厚度一般 3m ~ 5m 之间，局部可达 10m 以上。

评估区内地质构造条件较好，地层主要为河流低丘坝，岩石较完整，裂隙较发育；地层硬度较好，风化作用不是十分强烈，河相沉积物地层致密性较好，地形起伏坡度不大，并无断层等不良地质构造发育；区内地壳活动比较稳定，堆积物覆盖层较薄，崩塌滑坡等地质灾害不发育，因此区内工程地质条件较好。

(3) 区域稳定性及地震

从区域地质资料来看，该区域所处的地壳为稳定的板块，区域构造上，拟建区域为龙门山及摩天岭构造带，地质构造简单，主要表现为一系列舒缓褶皱，无大的断裂破坏。区域构造属于纬向构造带，处于苍溪背斜南翼，为单斜构造区，根据区域地质资料、工程地质测绘，结合现场地表地质调查和钻探揭露表明，目前拟建场地范围内揭露基岩为泥岩，层位稳定，无活动断层、构造破碎带、泥石流、地下洞室、崩塌等不良地质作用。

根据《中国地震动参数区划图》GB18036-2015 查得：项目区地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度为 VII 度，设计地震分组为第二组。

(4) 水文地质

影响区域内地表水极为丰富，地下水类型很多主要以孔隙潜水、基岩裂隙潜水为主。影响项目区域主要为降雨。

(5) 不良地质

场地未发现有明显的滑坡等不良地质路段，场地地质情况稳定，适于修建。

2.7.3 气象

(1) 项目区多年气候气象条件

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，因为北隔秦岭，东南屏华蓥山脉，源自或途经西伯利亚的冷空气难以入侵流域内，具有四川盆地底部共同的气候特征：四季分明，雨量充沛，冬暖、春早、夏热、秋雨、多云雾。项目区年均温 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)，多年平均降水量 941.8mm，降水量年内季节分配不均，降水变率较大，主要集中于 6 月~9 月，占全年降水量的 70%左右，相对湿度 76%左右，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。除山区外，霜雪少见，无霜期长达 291 天。

表 2.7-1 项目区域气象特征值

气象要素		单位	广元市利州区
气温	多年平均	℃	16.1
	极端最高	℃	40.3
	极端最低	℃	-3.8
	=10℃积温值	℃	5514
多年平均风速		m/s	1.3
多年平均无霜期		d	291
多年平均蒸发量		mm	1002
多年平均相对湿度		%	76

表 2.7-2 项目区短历时暴雨特征值表

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨 (mm)			
				P=33%	P=20%	P=10%	P=5%
10 分钟	16	0.38	3.5	13.8	16	21.4	24.7

备注：以上资料采用《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局绘制，2013 年 11 月查算）。

(2) 项目区灾害性气候气象条件

根据项目区有关气象资料可知，区内主要的气象灾害有：干旱、暴雨和洪涝、寒潮、冰雹、大风。在暴雨季节，部分溪沟洪水泛滥，造成山洪爆发，淹没田园，冲毁良田而成涝灾。伏旱也是区内主要的灾害性天气，对夏粮作物生长产生影响。在8月下旬至11月中旬出现的秋绵雨对农业产生的影响极大，区内的大风一般为冬季的寒潮大风和夏季的雷雨大风。

2.7.4 水文

嘉陵江上游流域的径流主要来源于降雨，其次为地下水和高山融雪水补给。据新店子（广元）水文站站 1955~2007 年 53 年径流系列统计，多年平均流量 $188\text{m}^3/\text{s}$ （水文年），径流量 59.2 亿 m^3 ，多年平均径流深 234mm。径流在年内的变化与降雨在年内的变化基本相应，每年 4 月起径流随降雨的增大而增大，7、9 两月水量最丰，8 月份次丰，12 月后由于降雨量的减少，径流开始以地下水补给为主，稳定退水至翌年 3 月。径流在年内的分配较不均匀，丰水期（6~10 月）多年平均流量为 $326\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 72.7%，枯水期（1~3 月）多年平均流量为 $49.6\text{m}^3/\text{s}$ ，占年径流量的 6.5%，最枯月（2 月）多年平均流量为 $42.6\text{m}^3/\text{s}$ ，只占年水量的 1.7%。径流在年际间的变化极为显著，最丰水年平均流量为 $417\text{m}^3/\text{s}$ （1964 年），最枯水年年平均流量为 $59.1\text{m}^3/\text{s}$ （1997 年），相差达 7 倍。

场地南侧约 205m 存在一条河流嘉陵江，本项目与嘉陵江之间为市政道路（滨江路），场地附近嘉陵江在本项目段正常水位绝对标高约 472.50m，本项目设计标高为 475.00~475.70m，本项目位于滨江路堤防内侧，滨江路已建有堤防，设计洪水标准为 50 年一遇，本项目不受嘉临江洪水影响；但本项目地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，低于嘉陵江在本项目段正常水位，主体已考虑地下室防渗和抗浮设计，本方案要求在后续施工过程中加强施工管理，做好地下室施工过程中的基坑降排水工作；主体设计避免使用大开挖基础，减小开挖和地表扰动；方案确定水土流失防治标准为一类，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警示牌、边界线，合理安排工期，施工中采取临时防护措施，不向周围乱排雨污水，防止对周边河流产生影响。

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。质地以中壤和砂壤为主，偶而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5~30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。

项目区占地类型为耕地、林地、住宅用地及其他土地，土壤以棕紫泥土为主，工程区表土主要分布在耕地和林地植被生长良好区域，由于建设单位缺乏对水土保持知识的了解以及对表土资源重要性的认知，施工前未进行表土剥离保护；建议建设单位在其他项目建设前，对具有表土资源的区域及时进行表土剥离，切实保护表土资源。

2.7.6 植被

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过度到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，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。由于环境自然多样，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、小叶榕、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%，其中有林地49411hm²，占林业用地的48.9%，疏林地362.2hm²，占林业用地的0.4%，灌木林地18946.1hm²，占林业用地的18.8%，未成造林地746.3hm²，占林业用地的0.7%，无林地31528.3hm²，占林业用地的31.2%，全区活立木总蓄积量311.68hm³，森林覆盖率为59.23%。项目区无珍惜动植物，不占用基本农田，不涉及景区及自然保护区。

建设区原地貌为耕地、林地、住宅用地及其他土地，占地范围内林草覆盖率为

41.42%。

2.7.7 其他

本项目位于广元市利州区，本项目建设区域不涉及饮水水源保护区，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，未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、地下洞室、岩溶（洞）、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，项目区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家规定的水土保持长期定位观察站，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》（水保办[2013]188号），项目所在地广元市利州区属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区），工程建设无法避让国家级水土流失重点预防区，因此本方案将采用水土流失防治一级标准，最大限度减少水土流失。

本项目北侧临近宝成线铁路，距离宝成线铁路约 50m，但未占用铁路控制线范围，且沿宝成线铁路一侧设置挡墙分界。



图 2.7-1 本项目与宝成铁路相对位置图

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

1、本项目位于广元市利州区，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划分成果》（办水保〔2013〕188号）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），项目所在地为嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

2、本选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区域。

3、本项目周边不存在河流、湖泊和水库周边植物保护带。

4、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

5、场地南侧约 205m 存在一条河流嘉陵江，本项目与嘉陵江之间为市政道路（滨江路），场地附近嘉陵江在本项目段正常水位绝对标高约 472.50m，本项目设计标高为 475.00~475.70m，本项目位于滨江路堤防内侧，滨江路已建有堤防，设计洪水标准为 50 年一遇，本项目不受嘉陵江洪水影响；但本项目地下室底板开挖设计高程为 470.75~472.35m，低于嘉陵江在本项目段正常水位，主体已考虑地下室防渗和抗浮设计，本方案要求在后续施工过程中加强施工管理，做好地下室施工过程中的基坑降排水工作；主体设计避免使用大开挖基础，减小开挖和地表扰动；方案确定水土流失防治标准为一类，提高相关防治标准指标值，同时要求严格控制施工范围，设施醒目警示牌、边界线，合理安排工期，施工中采取临时防护措施，不向周围乱排雨污水，防止对周边河流产生影响。

6、本项目北侧临近宝成线铁路，距离宝成线铁路约 50m，但未占用铁路控制线范围，且沿宝成线铁路一侧设置挡墙分界。本方案建议在后续施工过程中加强施工管理，且本项目不设计临时遮盖措施，防止大风将遮盖吹入铁路范围内。

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

(1) 与《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）的符合性分析

表 3.1-1 《中华人民共和国水土保持法》符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本项目情况	符合性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	1、本项目建设不涉及取土、挖沙、采石活动； 2、本项目建设场地不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合批准条件
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、砂壳、结皮、地衣等。	本项目地处城市建设区域，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合批准条件
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。	项目所在地为嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目建设无法避让，本方案将采用西南紫色土区建设类项目一级水土流失防治标准，同时优化施工工艺（如场地四周设置围栏，设置彩条旗限界限定施工范围；施工时应工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），减少地表扰动和植被损坏范围。	符合批准条件

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析表

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.1	主体工程 选址	1、应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目所在地为嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目建设无法避让，本方案将采用西南紫色土区建设类项目一级水土流失防治标准，同时优化施工工艺（如场地四周设置围栏，设置彩条旗限界限定施工范围；施工时应工期安排上合理有序，除施工必须不得铲除或碾压植被；合理安排工期，避免大风、暴雨天气施工；加强对施工人员的培训，提高水土保持防护意识），减少地表扰动和植被损坏范围，最大限	符合规范要求

3 项目水土保持评价

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
			度减少水土流失。	
		2、应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合规范要求
		3、应避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。	不涉及	符合规范要求

评价结论：本项目主体工程选址基本不存在水土保持制约因素，从水土保持角度分析，工程选址是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目建设包含包括 6 栋二类高层住宅、8 栋 11 层小高层住宅、1 栋带 3 层底商的一类高层办公，以及小区内配套的道路、绿化等附属设施。

水土保持评价：

1、产业政策符合性分析评价

根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中相关规定，本项目不属于该目录中的鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类。

2022 年 6 月 22 日，建设单位在广元市经济开发区发展和改革局进行了备案，备案号：川投资备【2206-510803-04-01-457977】FGQB-0075 号，项目建设方案符合当地产业规划。

2、与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）分析评价

表 3.2-1 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析表

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.2	建设方案	1、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比的方案，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。	不涉及	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。	本项目委托设计单位进行景观设计，提高植被建设标准，并配套建设有雨水排放和利用设施。	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	不涉及	符合规范要求

3 项目水土保持评价

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
		越方式。		
		4、无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的项目，应符合以下规定：	本项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。	
		①应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案，管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜采用阶梯式布置。	本项目主体工程依地势进行设计，减少土石方量。	符合规范要求
		②截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	本项目排水工程和防洪标准提高一级。排水沟等级由3级提高到2级；排水工程防洪标准采用5年一遇短历时暴雨。	
		③宜布设雨洪集蓄、沉砂设施。	本项目布设有排水沉砂设施。	
		④提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	本项目林草覆盖率提高4%。	
3.2.6	西南紫色土区	1、弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施。	本项目弃土场周边已有部分排水措施，本方案将新增弃土场周边的排水和拦挡措施。	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。	项目建设场地周边无江河上游水源涵养区。	符合规范要求
3.3.10	城市区域	1、应采用下凹式绿地和透水材料铺装地面等措施，增加降水入渗。	本项目建筑周边绿地略低于周边道路，便于排水。	符合规范要求
		2、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施。	本项目在地下室设置有蓄水池，部分雨水流入蓄水池后进行利用。	符合规范要求
		3、临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网。	本项目临时堆土将采取防护措施，减少水土流失；项目区入口处修建有洗车槽冲洗运土车辆，减少泥土外带。	符合规范要求
		4、取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑。	本项目共产生弃土5.01万m ³ ，该部分弃土在本项目内无法综合利用，也无法外借给其他项目使用，均运至规划的弃土场堆放。	符合规范要求

由上表可知，建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土保持相关要求。

项目建设前，建设单位用彩钢板对场地周边进行了打围，减少了对周边环境的扰动；工程建设期间，利用项目周边已有市政供水供电系统可满足施工需求；项目区原始地

貌较平，主体设计时已优化设计方案，项目施工不涉及高挖深填；项目建成后，项目区布置有雨水集蓄和排放系统，能够有效利用和排除场地内雨水，场地内栽植有大量景观植被，符合水土保持要求。

评价结论：综上所述，本项目建设方案较为合理，从水土保持角度分析，满足水土保持相关要求。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 永久占地合理性分析

本项目总占地面积为 5.39hm²，其中永久占地 3.38hm²，临时占地 2.01hm²。占地类型为耕地、林地、住宅用地和其他土地，项目占地不涉及基本农田和生态公益林。项目建设对周围的生态环境影响较小；永久占地区域土地损坏后地表均被永久建筑物遮盖及硬化，施工结束后，进行绿化覆土和景观绿化。主体工程设计时充分考虑尽量少占地的原则，有利于减少工程施工对地表的扰动，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.3.5 条的相关规定。

3.2.2.2 临时占地合理性分析

本项目总占地面积为 5.39hm²，临时占地主要为弃土场占地。

（1）施工场地区占地分析

根据调查，本项目于 2022 年 9 月开工建设，为方便施工需要，需设置堆料场及钢筋加工场等施工临时占地，堆料场、钢筋加工场主要是分布各建构筑物工程附近，防护措施纳入各区单独考虑；施工员住宿就近租用附近民房，本项目不新增；建设单位在场地南侧 15#楼旁占地范围内修建一处售楼部，建设时段为 2022 年 9 月至 2022 年 11 月，占地面积约 0.03hm²。未随意征占土地。目前售楼部区域进行了硬化，能有效减少水土流失。

（2）临时堆土场占地分析

本项目不涉及临时堆土场，本项目多余土石方均运至弃土场进行堆放，利用主体工程及现有占地进行堆放，减少了场外新增临时占地和扰动。

（3）取料场占地分析

本项目不涉及取料场，故不对其占地进行分析。

（5）弃土场占地分析

本项目对主体工程开挖土石方进行了充分调配，仍需弃土 5.01 万 m³，对项目周边的在建项目进行了调查，目前周边项目均不需要填方进行综合利用，周边也无低洼、

废弃坑塘需要填方，本工程弃土本阶段无法进行综合利用，因此，本工程设置弃土场对其进行集中处置，新增占地 2.01hm²，经工程施工组织设计分析，依据弃土场地形测算，考虑松实系数后核算弃土场容量满足要求，弃土场占地满足施工需要，弃土完成后绿化覆土、土地整治后进行复耕或绿化，不会对当地土地利用造成较大影响，占地面积合理。

综上所述，主体工程占地范围及类型符合水土保持相关要求，符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土平衡分析评价

(1) 可剥离表土量分析评价

施工前应对对具有表土资源的区域及时进行表土剥离，但根据经现场调查及咨询施工单位，本项目施工前未对场地进行表土剥离，现阶段现场无表土可剥离。

(2) 表土实际剥离量、利用放量及平衡调配分析

经现场调查及咨询建设单位，本项目绿化覆土将采取采购的形式，根据施工时序直接回填于景观绿化区域，实际未单独设置表土堆存场。

2、土石方平衡分析评价

本项目土石方开挖总量为 10.07 万 m³，土石方回填总量为 5.87 万 m³（含绿化覆土 0.81 万 m³），土石方综合利用后，借方 0.81 万 m³，借方均为外购种植土，种植土从四川绿意园林绿化工程有限公司购买，弃方 5.01 万 m³，均运至规划的弃土场堆放。弃土场水土流失防治责任由建设单位（广元锦鑫置业有限公司）负责。

为了减少本项目自身土石方挖填平衡后产生的弃方，充分体现“预防为主”的水土保持工作方针，主体工程设计时，设计单位对方案进行了优化，采取平坡式布置。

项目施工时，土石方主要来源于场地平整、地下室施工、管沟开挖回填及表土剥离和绿化覆土等，土石方施工遵循移挖作填的原则，通过对整个场地土石方进行充分调配，通过场地内的相互调运，弃方全部运至指定地点进行堆存。

3、弃方减量化、资源化分析

主体设计在施工图阶段从以下几个方面考虑了弃土减量化和资源化方案，以达到弃土减量化和资源化要求：①位于嘉临江大桥东北侧，紧邻环球雅途地块，北面临宝成线铁路，南临滨江路，主体工程已结合周边现状道路及项目原始地貌高程情况进行设计，不可以避免地下室开挖将产生土方，但主体已通过调整建设方案，优化施工工

艺，尽量减少弃土量；②进一步通过顺应地势，贴切地形，合理运用技术指标优化平纵线形，减少了工程占地扰动、挖填边坡面积，减少了土石方开挖回填规模及弃土石方数量。挖方中石方部分利用作为圬工砌筑材料，有效利用开挖方 0.03 万 m³，减少了弃土量。③通过外部综合利用途径调查，周边在建的建设项目均无外部综合利用需求，从水土保持角度评价，工程已充分考虑利用开挖渣料进行综合利用，确实不能利用的，作为弃土运往弃土场集中堆放；工程土石方综合利用满足水土保持要求达到了弃土减量化、资源化目的，符合水土保持要求。

综上，从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不涉及取料场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目共产生弃土 5.01 万 m³，布置 1 个弃土场，地下室开挖是本项目的弃方来源。通过对项目区现场调查和本项目施工工艺的分析，该部分弃土在本项目内无法综合利用，也无法外借给其他项目使用，为避免剩余土石方乱堆乱弃，引起水土流失和安全隐患，本项目设置弃土场是合理的。

本项目弃土场位于广元市利州区盘龙镇走马岭社区五爱村 5 组，占地 2.01hm²，中心地理坐标位置为：N105°42'51.63992"，E32°24'28.10462"，弃土场设计总容量为 7.57 万 m³，弃土场最大堆存状态时，堆渣 5.71 万 m³，最大堆高 17.14m；永久堆存状态时，堆渣 5.01 万 m³，最大堆高 17.14m。本项目弃土场属于坡地型弃土场，占用耕地、林地和其他土地，周边有现有村道，无需新建施工便道，满足工程施工弃土需要。

经过实地踏勘，弃土场位置、面积和堆高等满足工程建设和水土保持要求，在选址过程中严格考虑了不良地质影响的可能性。弃土场选址不影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全；没有在河道、湖泊管理范围内设置弃土场。弃土场选址不涉及自然保护区、风景名胜区和生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区域。

本项目弃土场占地 2.01hm²，根据《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）中有关弃土场选址的规定，对本项目弃土场选址情况进行合理性分析，详见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目弃土场选址对应相关标准、规范分析表

3 项目水土保持评价

项目	弃土场选址相关规定	本项目执行情况	符合性
GB50433-2018 3.1.2 第 3 款	弃土(石、渣)应综合利用,不能利用的应集中堆放在专门的存放地。	本项目开挖土方优先用于场地回填利用,剩余土石方弃置于弃土场。	符合
GB50433-2018 3.2.5 条款	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。	不涉及	符合
GB50433-2018 3.2.6 第 1 款	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不涉及	符合
GB50433-2018 3.2.6 第 2 款	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口。	本项目弃土场位于呈凹地的缓坡	符合
GB50433-2018 3.2.6 第 3 款	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、凹陷区等场地。	不涉及	不涉及
GB50433-2018 3.2.6 第 4 款	应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	已充分考虑弃土场的土地利用,通过绿化覆土并补充相关植物措施的恢复方式,尽可能恢复原有土地利用类型。	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 2 款	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土场。	不涉及	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 3 款	弃土场不应影响河流、沟谷的行洪安全,弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟)功能,不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施安全。	本项目弃土场没有影响河流、沟谷的行洪安全。弃土场不涉及水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌(排)干渠(沟);不影响工矿企业、居民区、重要基础设施安全。	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 4 款	弃土场应避免滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃土场;确需设置的,应确保弃土场稳定安全。	不涉及	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 5 款	弃土场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不宜拦截的沟道;对弃土场选址进行论证后,确需在此类沟道弃渣的,应采取安全有效的防护措施。	不涉及	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 6 款	不宜在河道、护坡管理范围内设置弃土场,确需设置的,应符合河道管理和防洪行洪的要求,并应采取保障措施保障行洪安全,减少由此可能产生的不利影响。	不涉及	符合
GB51018-2014 12.2.2 第 7 款	弃土场选址应遵循“少占压耕地,少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土场宜选址在工程地质和水文地质条件相对简单,地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等;平原区弃渣优先弃于洼地、取土(采砂)坑,以及裸地、空闲地、平滩地等。	弃土场遵循了“少占压耕地,少损坏水土保持设施”的原则。弃土场选址在工程地质和水文地质条件相对简单,满足规范的要求。	符合

此外,通过以下几个方面分析评价弃土场选址合理性。

(1) 弃土场选址与弃土远运方案的合理性、可行性分析

距离本项目 11km,弃土场呈缓~斜坡凹地地形,自然坡角 0~20°。场地为荒地,有少量林地和耕地,弃土场周边无冲沟及水系分布,东侧为村道,不涉及公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感因素,不在河道管理范围内弃土。弃土场地质条件稳定,目前弃土场范围内不存在滑坡及泥石流等地质灾害问题。不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等生态环境敏感区以及生态保护红线,不涉及河湖管理范围,已取得权属单位同意。

(2) 弃土场下游地形地物情况

根据现场调查成果及卫星影像复核，本项目弃土场下游 1km 范围内不涉及基础设施、公共设施、工业企业、居民点等重要敏感点。

(4) 与水土保持专项设施的关系

通过咨询地方水行政主管部门和现场实地踏勘调查，本项目弃土场未损坏和占压已建的水土保持专项设施治理工程，弃土场对项目区水土保持专项设施无不良影响。

(5) 与环境敏感区的关系

通过咨询地方相关主管部门确认，本项目弃土场不涉及饮用水源、河道管理范围线、自然保护区、地质公园、基本农田、生态保护红线等环水保敏感区。

(6) 结论和建议

根据项目区地形地貌特点，本项目弃土场不可避免地会对场地周边产生一定的影响，但通过与采取工程防护、排水措施以及后期绿化恢复，减少不利影响。本方案严格按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关要求进行弃土场选址判断：

①本项目弃土场下游无基础设施、公共设施、工业企业、居民点。弃土场按照要求进行压实、拦挡后，基本为稳定弃土场，不会对下游造成安全隐患；

②弃土场未设置在河道、湖泊和建成水库管理范围；

③弃土场建设用地适宜性评价结论为适宜~基本适宜；

④弃土场选址不涉及国家级自然保护区、风景名胜区和生态保护红线、饮用水源保护区等等环境敏感区域；

⑤弃土场选址已考虑项目施工时序，合理布设位置，使之更满足工程施工与水土保持的要求。

综上，本项目弃土场设置符合法律法规和技术标准的规定，是合理可行的。

3 项目水土保持评价

表 3.2-6 弃土场选址合理性分析一览表

弃土量	最大堆渣高度	占地	汇水面积	类型	下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况	弃土场选址原则					应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	选址合理性分析
						严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（渣）场	涉及河道的应符合河流防洪规划和导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山区宜选择荒沟、凹地、支沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口	弃土场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃土场选址进行论证后，确需在此类沟道弃土的，应采取安全有效的防护措施	弃土场应避免开滑坡体等开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃土场；确需设置的，应确保弃土场稳定安全		
万 m ³	m	hm ²	hm ²									
5.01 万 m ³	17.14	2.01	0.03	坡地型	无	不涉及	不涉及	缓坡	汇水面积小于 1Km ²	不涉及	弃土结束后本方案新增绿化覆土并采取绿化措施或复耕进行迹地恢复	水土保持敏感区情况 1.场地地形条件较好，地形平缓，汇水面积 0.03hm ² ，汇水面积小。2.场地下游无居民点、工矿企业、基础设施。3.场地不涉及自然保护区、国家森林公园、生态红线等环境敏感区，但涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。4.根据调查结果，场地范围不涉及滑坡、泥石流等不良地质，弃土场场地定性评价结论为适宜。5.弃土场为坡地型弃土场，采取分级堆放，弃土最大高度 17.14m 堆放，边坡坡率 1:2。弃土堆放边坡比、高度满足水土保持要求。6.本方案将按照弃土场整体、边坡和挡渣稳定性等规范对弃土场进行整理，满足规范要求。7.弃土场采取拦挡、排水等防护措施，减少水土流失，满足水土保持要求。综上，选址满足水土保持技术规范要求，选址合理。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）分析评价。

表 3.2-2 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性对照分析表

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
3.2.7	施工组织设计	1、应控制施工生产生活区占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目施工场地布置在永久占地范围内，无新增临时占地，且不占用基本农田。	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。	本项目土石方施工移挖作填，随挖随填，不能回填的土石方及时运往弃土场。	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。	不涉及	符合规范要求
		4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	不涉及	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。	本项目后期外购土将选用周边合规料场，并在外购合同上明确水土流失责任。	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。	不涉及	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。	不涉及	符合规范要求
3.2.8	工程施工	1、施工活动应控制在设计的施工道路、施工生产生活区内。	本项目所有建设活动均在项目规划范围内开展。	符合规范要求
		2、施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	本项目开工前未对表土进行剥离。	不符合规范要求
		3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	本项目大部分回填料随挖、随运、随填、随压，减少裸露时间。	符合规范要求
		4、临时堆土(石、渣)应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	不涉及	符合规范要求
		5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	不涉及	符合规范要求
		6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	不涉及	符合规范要求
		7、弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。	弃土场未事先设置拦挡措施	不符合规范要求

3 项目水土保持评价

规范序号	项目	约束性规定	分析意见	符合性分析
		8、取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。	不涉及	符合规范要求
		9、土(石、料、渣)方在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散溢。	本项目土石方采用全封闭的运渣车转运。	符合规范要求

2、施工布置

施工布置时,临时工程优先考虑永临结合,尽量利用既有场地的永久征地。本项目所有建设活动均在永久占地范围内进行,满足水土保持要求。

本项目利用周边已有道路可满足施工要求,不新建施工道路,减少了新建施工道路造成的扰动,满足水土保持要求。

3、施工时序

项目土石方施工按照场地平整、基坑土石方开挖回填、管沟开挖回填的时序进行施工,施工时尽量做到移挖作填,施工过程中随挖、随填、随运、随弃,开挖的土方直接调运至场地内需要场平回填的区域,减少临时堆放的时间;基坑回填土无法立马回填,地下室施工完成后,从弃土场运回回填土用于地下室回填。

4、施工工艺

(1) 场地平整

本项目场平土石方量不大,采用挖掘机和推土机平整即可,基本上可实现随挖随填,实现土石方场地内的就地平衡,无外运土石方,有利于水土保持。

(2) 地下室基坑施工

根据地勘报告,本项目场地内地下水丰水期水位较高,会对地下室基础造成影响,因此地下室开挖前需进行基坑降水,在施工过程中做好防渗漏处理和抗浮处理。

地下室基坑挖深较浅,采用小型反铲进行开挖,开挖前确定开挖坡比,由于基础挖深较浅,开挖坡比一般不陡于 1: 0.5; 确定坡比后,用反铲自上而下进行开挖,开挖接近基础底部标高时停止机械开挖,人工配合进行清底、休整,防止超挖。

基坑开挖的土方及时运往弃土场,地下室施工完成后将从弃土场运回土石方用于地下室回填。

(3) 管沟施工

本项目管线等基础设施均埋于地下,因此管线工程全部采用开槽施工,雨水管和污水管管径 DN200~500,管道埋深 0.7m。沟槽开挖采用人工辅以小型机械进行施工,管沟开挖出的土方,临时堆存于管沟一侧或两侧,管线埋设完毕后及时进行回填,恢复

原有地表。

评价结论：从水土保持角度分析，本项目施工方法与工艺较为合理，施工以机械施工为主，施工工艺较为简单且成熟，在国内已普遍应用，有利于缩短工期，减少水土流失，符合水土保持相关要求。

3.2.7 工程建设水土保持分析评价

根据现场调查，本项目现已开工建设，开工前未编制水土保持方案，不符合水土保持要求；工程施工过程中未进行表土剥离，不符合水土保持要求；本项目在施工出入口布设的洗车槽能够减少施工车辆将项目区的泥土带出，还能抑制施工扬尘，改善道路环境，符合水土保持相关规定；本项目地下施工阶段在基坑底部设置了排水沟和集水坑，复核水土保持相关规定。

根据现场调查，本项目于2022年9月开始施工，工程建设至今，为减少施工造成的水土流失，建设单位已实施了一部分水土保持措施，已实施的水土保持措施如下：

1、道路广场工程

项目施工在建设区车辆进出口布置了洗车系统，减少运输车辆轮胎将泥沙粘带扩散到周边市政道路。

在施工出入口修建有排水沟12m。

2、地下工程

地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施，共布设排水沟353m，集水坑3座。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计的多项措施都具有水土保持功能，从水土保持角度对主体设计的工作进行合理界定和评价，可避免项目建设水土保持措施的重复布设，确保防治措施体系布设的完整性，有利于水土保持工作的顺利开展，也可从水土保持角度分析对主体工程设计起到补充和完善的作用。

一、道路广场区

1、道路硬化工程

工程施工结束后，工程区道路将进行硬化处理。

分析评价：在路面硬化后，不会再产生水土流失，具有一定的水土保持功能。

2、施工围墙

本项目区设置了施工围墙作为施工场地和外界的分界线。

分析评价：施工围墙严格控制了项目临时占地，也尽可能保护周边水系和植被。围墙高约 2m，具有一定的水土保持功能。

3、排水沟

根据主体设计，在进出口布设有 36m 排水沟用于收集排放进出口雨水，通过雨水管就近接入附近雨水井。排水沟采用砖砌结构，矩形断面，断面尺寸 40×40cm，底部 10cm 厚砼垫层，壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面 2cm。

排水沟有效排导了地表径流，具有较好的水土保持功能。

过流能力复核：

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018 - 2014），结合本项目工程规模和保护对象的重要程度，排水设施选用的设计洪水标准为 5 年一遇。

排水沟过流能力复核采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中排水设计流量计算公式计算，具体如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_m ——设计径流量(m^3/s)；

ϕ ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)；

F ——汇水面积(km^2)。

可按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

C_p 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)在四川地区栏对应重现期取得，5 年一遇 $C_p=1.00$ ； C_t 按照工程所在地区的 60min 转化系数 C_{60} ，查中国 60min 降雨强度转化系数 (C_{60}) 等值线图，得 $C_{60}=0.45$ ；5 年一遇降雨历时取 10min，查表得 $C_t=1.00$ ； $q_{5, 10}$ 查中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图得 $q_{5, 10}=1.60$ 。故降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5, 10} = 1.00 \times 1.00 \times 1.60 = 1.60 \text{ mm/min}。$$

根据项目实际情况，径流系数取 0.9，汇水面积取 0.003 km^2 ，则设计流量：

$$Q_m = 16.67 \phi q F = 16.67 \times 0.9 \times 1.60 \times 0.003 = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}。$$

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A/n$$

式中： Q ——校核流量 (m^3/s)；

A—排水沟断面面积 (m²) ;

n—糙率;

i—排水沟坡降;

R—水力半径 (m) , $R=A/x$, x 为湿周。

本项目排水沟过流能力计算成果如下表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 排水设施过流能力计算成果表

排水设施	断面型式	宽 (m)	深 (m)	坡降 i	糙率 n	设计水深 h(m)	安全超高 F _p (m)	过水面积 A (m ²)	水力半径 R (m)	设计流量 Q _m (m ³ /s)	校核流量 Q (m ³ /s)
排水沟	矩形	0.4	0.4	0.003	0.015	0.3	0.1	0.12	0.12	0.07	0.11

由上表计算成果可知,排水沟校核流量大于设计流量,排水沟过流能力满足相应防洪级别要求。

4、雨水管

主体设计时,道路广场地下埋设有雨水管网,雨水管管径为 DN200~500,管材采用 PVC-U 双壁波纹管。共布设雨水管 1396m,其中 DN200 雨水管 81m, DN300 雨水管 845m, DN400 雨水管 392m, DN500 雨水管 78m。

道路广场地表设置单篦式雨水口用于收集地表雨水,地表雨水经雨水口收集后流入埋于地下的雨水井,然后汇入地下雨水管网系统。本项目地表共布设单篦式雨水口 44 座,地下修建雨水井 63 座,雨水井采用成品塑料检查井,直径Φ700。

分析评价:雨水管、雨水口和雨水检查井有效排导了地表径流,具有较好的水土保持功能。

雨水管排水能力校核:雨水管过流能力按 5 年一遇进行校核,采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中永久排水设计流量计算公式计算,具体如下: :

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中: Q_m ——设计径流量(m³/s);

ϕ ——径流系数,根据当地水文气象资料并结合现场调查情况确定,本项目取 0.90;

q——设计重现期和降雨历时内的平均(本项目为 5 年一遇 10min)降雨强度(mm/min)。

F——汇水面积(km²),汇水面积 $F=0.003\text{km}^2\sim 0.005\text{km}^2$ 。

径流系数 ϕ 取 0.90,则设计流量:

3 项目水土保持评价

$$Q_m=16.67 \times 0.90 \times 1.60 \times 0.003=0.07 \text{m}^3/\text{s}.$$

$$Q_m=16.67 \times 0.90 \times 1.60 \times 0.0035=0.08 \text{m}^3/\text{s}.$$

$$Q_m=16.67 \times 0.90 \times 1.60 \times 0.0040=0.10 \text{m}^3/\text{s}.$$

$$Q_m=16.67 \times 0.90 \times 1.60 \times 0.005=0.12 \text{m}^3/\text{s}.$$

雨水管断面设计流量公式： $Q=vA$ ； $v=1/nR^{2/3} \cdot i^{1/2}$

式中： Q —雨水管设计流量（ m^3/s ）；

v —雨水设计流速（ m/s ）；

A —雨水管过水断面面积（ m^2 ）；

n —粗糙系数，UPVC 双壁波纹管取 0.025；

R —水力半径（ m ）；

i —水力坡度。

经计算，雨水管过流能力计算成果见下表 3.2-4。

表 3.2-4 雨水管过流能力计算成果表

排水设施	汇水面积 F (hm^2)	重现期 P (年)	径流系数 ψ	坡度 i (%)	流速 v (m/s)	设计流量 (m^3/s)	过流能力 (m^3/s)
DN200 雨水管	0.30	5	0.90	0.003	0.39	0.07	0.028
DN300 雨水管	0.35	5	0.90	0.003	0.41	0.08	0.115
DN400 雨水管	0.40	5	0.90	0.003	0.52	0.010	0.144
DN500 雨水管	0.5	5	0.90	0.003	0.62	0.012	0.173

由上表计算成果可知，雨水管网过流能力满足相应防洪级别要求。（注：充满度雨水管按 80%计算；）

三、景观绿化区

1、植被绿化

根据主体设计，植被绿化面积为 1.06hm^2 ，主要为建筑物与道路广场周边空地的集中绿化和零星绿化。景观绿化采用乔灌草相结合的绿化方式。景观绿化栽植乔木 189 株，乔木选择桂花、乐昌含笑、桢楠、蓝花楹、小叶香樟、银杏、皂角、栎树、红枫、三角枫、垂丝海棠、紫薇等树种；栽植灌木球 154 株，灌木球选择红花继木球、红叶石楠球、金叶女贞球、海桐球等；栽植地被灌木 1770.74m^2 ，地被灌木选择红花继木、瓜子黄杨、红叶石楠、金禾女贞等；铺设草坪 8840.70m^2 ，草种选择台湾二号。

分析评价：植被绿化带既美化了环境，又起到了保水固土、减少水土流失的作用，具有良好的水土保持功能。

四、地下工程区

1、基坑排水设施

基坑施工期间，基坑采用明沟+集水坑的方式进行排水，明沟+集水坑具体做法为基坑底部四周修建了一圈砖砌排水沟，沿排水沟每隔 50m 和转角处布置一座集水坑，基坑底部积水经集水坑收集后，用水泵抽排至地表排水系统。

排水沟均采用矩形断面，断面尺寸 40×40cm，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层，排水沟地坡≥0.010、汇水面积 0.005km²；集水坑采用矩形断面，断面尺寸 3.0×2.0×1.0m，砖砌结构，壁厚 24cm，M7.5 砂浆抹面。本项目地下室基坑施工共布设排水沟 442.00m，集水坑 5 座。设计排水标准为 5 年一遇 10min 短历时暴雨。

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018 - 2014），结合本项目工程规模和保护对象的重要程度，选用排水沟的设计洪水标准为 5 年一遇。排水沟过流复核：采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中截水设计流量计算公式计算，具体如下：

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

式中：Q_m——设计径流量(m³/s)；

φ——径流系数，根据当地水文气象资料并结合现场调查情况确定，本项目取 0.60；

q——设计重现期和降雨历时内的平均（本项目为 5 年一遇 10min）降雨强度 (mm/min)。

F——汇水面积(km²)，汇水面积 F=0.003km²。

可按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

C_p 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)在四川地区栏对应重现期取得，5 年一遇 C_p=1.00；C_t 按照工程所在地区的 60min 转化系数 C₆₀，查中国 60min 降雨强度转化系数 (C₆₀) 等值线图，得 C₆₀=0.45；5 年一遇降雨历时取 10min，查表得 C_t=1.00；q_{5, 10} 查中国 5 年一遇 10min 降雨强度等值线图得 q_{5, 10}=1.60。故降雨强度：

q=C_pC_tq_{5, 10}=1.00×1.00×1.60=1.60mm/min。可按下式计算降雨强度：

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

q=C_pC_tq_{5, 10}=1.00×1.00×1.60=1.60mm/min。

径流系数φ取 0.90，则设计流量：Q_m=16.67×0.90×1.60×0.003=0.07m³/s。

排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算：

$$Q=R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A/n$$

式中：Q—校核流量（m³/s）；

A—排水沟断面面积（m²）；

n—糙率；

i—排水沟坡降；

R—水力半径（m），R=A/x，x 为湿周。

本项目排水沟过流能力计算成果见下表 3.2-5。

表 3.2-5 排水沟过流能力计算成果表

排水设施	宽 b (m)	深 h (m)	坡降 i	糙率 n	设计水深 h (m)	安全超高 Fp (m)	过水面积 A(m ²)	水力半径 R (m)	设计流量 Q (m ³ /s)	校核流量 Q (m ³ /s)
排水沟	0.40	0.40	0.003	0.015	0.20	0.20	0.12	0.13	0.07	0.20

由上表计算成果可知，排水沟过流能力均满足相应防洪级别要求。

分析评价：基坑排水设施能够有效排导基坑施工期间的雨水和施工积水，具有较好的水土保持功能。

2、基坑支护

地下室开挖工程中，主体设计的基坑支护措施对基坑安全稳定起到至关重要的作用，兼有保土的功能。

分析评价：考虑基坑支护和降水措施以服务主体安全为主，保证了基坑开挖工程的顺利实施，基坑支护措施不界定为主体工程设计中具有的水土保持措施，不纳入水土流失防治措施体系。

五、弃土场区

本项目共布设 1 处弃土场，由于弃土场未纳入主体设计，本方案将补充弃土场工程防护、绿化等水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不能作为水土保持工程。

(2) 责任区分原则：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 项目水土保持评价

(3) 实验排除原则：难以区分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。即假定没有这些工程，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、乔灌草绿化等，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。

3.3.2 主体工程设计水土保持措施工程量汇总

本项目主体工程设计的水土保持措施界定结果见下表 3.3-1，主体工程设计的水土保持措施工程量及投资见表 3.3-2。

表 3.3-1 主体设计水土保持措施界定表

建设区		主体工程设计的具有水土保持功能但不纳入水土保持投资的措施	防治措施	
			主体工程设计	本方案补充措施
地上工程	建构筑物工程	/	/	/
	道路广场工程	彩钢板围栏、硬化路面	雨水管、雨水口、排水沟、洗车系统、	临时排水沟、临时沉砂池
	景观绿化工程	/	景观绿化	绿化覆土、土地整治
地下工程		基坑支护	临时排水沟、集水坑	/
弃土场		/	/	绿化覆土、土地整治、挡土墙、排水沟、沉砂池、撒播草籽

表 3.3-2 主体工程设计水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		单位	数量	规格尺寸	单价(元)	投资(万元)
地下工程区	临时措施	排水沟	m	442.00	40×40cm	150.00	6.63
		集水坑	座	5.00	3.0×2.0×1.0m	2000.00	1.00
道路广场区	工程措施	排水沟	m	36	40×40cm	200.00	0.72
		雨水管	m	1396.00	DN200~DN500	500.00	69.80
	双篦式雨水口	个	44.00	双篦式	3600.00	15.84	
	临时措施	洗车槽+沉砂池	套	1.00		5000.00	0.50
景观绿化工程区	植物措施	植被绿化	hm ²	1.06		300000.00	31.80
投资合计(万元)							126.29

3.3.3 水土保持评价完善性意见

3 项目水土保持评价

(1) 从水土保持角度看，主体设计没有水土保持方面的限制性因素；

(2) 主体工程选址从水土保持的角度分析，项目属于国家级水土流失重点预防区（嘉陵江上游水土流失重点预防区），工程选址存在制约性因素，本方案将采用一级防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，施工结束后进行景观绿化，能有效控制可能造成水土流失，因此工程选址可行；

(3) 主体工程设计中平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，尽量减少工程建设土石方，节约建设用地，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境；本方案建议在后续施工过程中，优化项目土石方调运，尽量减少土石方调运的次数和数量；

(4) 主体工程中设计的水土保持措施，从植物绿化进行了考虑，这些措施均有良好的水土保持功效；

(5) 主体工程水土保持措施不完善，本方案将进行补充；

(6) 建议工程建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计和本方案新增水土保持措施保质保量完成，以保证水土保持设施防护效果，积极控制项目建设和后期运行过程中的水土流失。

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目区所在区域水土流失现状

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》(办水保[2013]188号),本项目涉及的广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,根据区域水土流失遥感资料分析及水土流失现状调查,项目区水土流失类型主要为水力侵蚀,尤其以面蚀、片蚀、沟蚀等类型为主,面蚀主要发生在疏幼林中,片蚀主要发生在植被局部遭受破坏的山坡,沟蚀是在面蚀和片蚀的基础上产生的,主要发生在岩性松软的裸露山坡地带。

根据四川 2023 年度水土流失动态监测复核成果显示,利州区水土流失面积 526.72km²,其中轻度水土流失面积为 362.10km²,占水土流失面积的 69.07%,中度流失面 48.11km²,占水土流失面积的 8.27%,强烈侵蚀面积 35.09km²,占流失面积的 7.16%,极强烈侵蚀面积 49.05km²,占流失面积的 9.57%,剧烈侵蚀面积 32.37km²,占流失面积的 7.77%。

表 4.1-1 水土流失现状表

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积 (km ²)	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	362.10	68.75
2	中度水力侵蚀	48.11	9.13
3	强烈水力侵蚀	35.09	6.66
4	极强烈水力侵蚀	49.05	9.31
5	剧烈水力侵蚀	32.37	6.15
	合计	526.72	100.00

(2) 项目区水土流失现状

根据土壤侵蚀分布图,经现场踏勘调查,项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等,并结合项目区地貌、土壤和气候特征,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)推出各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度。微度以上的流失区,背景值一般取标准中的区间平均值”。

经计算,确定水土流失强度主要表现为轻度侵蚀,水土流失类型主要为面蚀和沟蚀,水土流失形式以水力侵蚀为主,项目占地区域的土壤侵蚀模数背景值为 1283t/km².a,项目占地范围内年平均土壤侵蚀量约为 69.15t。

表 4.1-2 原始地貌水土流失因子调查表

项目组成	用地类型	面积 (hm ²)	坡度	植被覆盖 度 (%)	侵蚀强度	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	年侵蚀量 (t/a)
建构筑物 区	住宅用地	0.16	/	/	微度		0
	耕地	0.38	5°~8°	/	轻度	1500	5.7
	其他土地	0.3	5°~8°	30~45	轻度	1500	4.5
	小计	0.84	/	/	轻度	1214	10.2
道路广场 区	住宅用地	0.36	/	/	微度		0
	耕地	0.57	5°~8°	/	轻度	1500	8.55
	其他土地	0.55	5°~8°	30~45	轻度	1500	8.25
	小计	1.48	/	/	轻度	1135	16.8
景观绿化 区	住宅用地	0.26	/	/	微度		0
	耕地	0.45	5°~8°	/	轻度	1500	6.75
	其他土地	0.35	5°~8°	30~45	轻度	1500	5.25
	小计	1.06	/	/	轻度	1132	12
弃土场区	耕地	0.33	5~8		轻度	1500	4.95
	林地	0.13	8~15	45~60	轻度	1500	1.95
	其他土地	1.55	5~8	-	轻度	1500	23.25
	小计	2.01	/	/	轻度	1500	30.15
合计		5.39	/	/	轻度	1283	69.15

(3) 项目区所处的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划分成果》(办水保〔2013〕188号),项目所在地广元市利州区属于国家级水土流失重点预防区“嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区”,项目区水土流失以水力侵蚀为主,属西南紫色土区,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区容许土壤流失量为500t/km².a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

本项目在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、构筑人工再塑地貌等活动,由于人为因素损毁原有地貌和地表结皮,改变了侵蚀营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡,破坏了土地的水土保持功能,使潜在的自然因素在人为因素的诱发下发挥作用,导致原地面水土流失加剧。

本项目建设施工对水土流失的影响人为因素主要表现在以下方面:

①场平开挖与回填对水土流失的影响

项目在场平中,开挖和填筑将会对项目区的原始地貌造成较大的变化,产生大量的光滑、裸露的边坡,这将导致坡面径流速度加大,冲刷力增强。

②扰动原地表对水土流失的影响

项目施工期间,将项目占地区域产生占压或开挖的扰动,将原有地表结皮破坏,导致地表土层松散,在无排水、遮盖、拦挡等措施防护的情况,极易因降雨大风等发生水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017),结合实地调查,经统计,本项目建设过程中扰动地表面积 5.39hm²,占地类型为耕地、林地、住宅用地及其他土地,植被损毁面积为 1.86hm²,项目扰动地表面积详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目扰动地表面积表 单位: hm²

项目组成		占地类型				合计	占地性质
		耕地	林地	住宅用地	其他土地		
地上工程	建构筑物区	0.38		0.16	0.3	0.84	永久占地
	道路广场区	0.57		0.36	0.55	1.48	永久占地
	景观绿化区	0.45		0.26	0.35	1.06	永久占地
地下工程		(1.46)		(0.71)	(0.57)	(2.74)	临时占地
弃土场区		0.33	0.13		1.55	2.01	临时占地
合计		1.73	0.13	0.78	2.75	5.39	
扰动地表面积为 5.39hm ²							
植被损毁面积为 1.86hm ²							
注:“()”为不重复计列面积。							

4.2.3 废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

本项目土石方开挖总量为 10.07 万 m³,土石方回填总量为 5.87 万 m³(含绿化覆土 0.81 万 m³),土石方综合利用后,借方 0.81 万 m³,借方均为外购种植土,种植土从四川绿意园林绿化工程有限公司购买,弃方 5.01 万 m³,均运至规划的弃土场堆放。弃土场水土流失防治责任由建设单位(广元锦鑫置业有限公司)负责。

4.3 土壤流失量调查与预测

4.3.1 调查与预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，调查与预测单元确定应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分。

根据工程总体布局、施工工艺、建设过程中所造成水土流失的类型、数量、分布等，将项目区划分为为建构筑物、道路广场、景观绿化和弃土场等四个调查与预测单元。

调查区域主要为施工已造成水土流失的区域，由于整个项目区均进行了施工，因此对整个项目建设区进行调查。预测区域为后续施工可能产生水土流失的区域。

表 4.3-1 水土流失调查与预测范围

序号	项目组成	面积 (hm ²)	
		施工期	自然恢复期
1	建构筑物	0.84	/
2	道路广场	1.48	/
3	景观绿化	1.06	1.06
4	弃土场	2.01	2.01

表 4.3-2 水土流失扰动单位划分

项目组成	调查、预测单元	计算单元	面积 (hm ²)	水土流失类型		
				一级分类	二级分类	三级分类
调查、预测时段	建构筑物		0.84	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻绕型
	道路广场		1.48	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻绕型
	景观绿化		1.06	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻绕型
	弃土场		2.01	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
自然恢复期	景观绿化		1.06	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	弃土场		2.01	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型

4.3.2 调查与预测时段

(1) 施工期（已开工部分）

施工期为项目建设实际扰动地表的时间。

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。

本项目已于 2022 年 9 月开工，对于已开工部分，以实事求是的原则，按照实际施工时段进行调查分析。各调查单元水土流失调查时段根据施工扰动时间、工程施工进

度安排确定，并结合产生水土流失的季节确定。各区调查时段和面积详见下表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目已开工时段水土流失调查单元及时段一览表

调查时段	项目组成	调查单元	计算单元	面积 (hm ²)	施工时段	调查时间 (a)
施工期 (已开工部分)		建构筑物		0.84	2022.9~2024.11	2.25
		道路广场		1.48	2022.9~2024.11	2.25
		景观绿化		1.06	2022.9~2024.11	2.25
		弃土场		2.01	2022.9~2024.11	2.25

(2) 施工期 (后续施工部分)

施工期为项目建设实际扰动地表的时间。

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。

对于后续施工进行预测分析。根据本项目的施工及运行特点,后续工程各预测单元水土流失预测时段根据施工扰动时间、工程施工进度安排确定,并结合产生水土流失的季节,按最不利条件确定预测时段。各区预测时段和面积详见下表 4.3-4。

表 4.3-4 本项目后续施工水土流失预测时段一览表

预测时段	项目组成	预测单元	计算单元	面积 (hm ²)	施工时段	预测时间 (a)
施工期 (后续施工部分)		建构筑物		0.28	2024.12~2025.2	0.25
		道路广场		1.48	2024.12~2026.5	1.33
		景观绿化		1.06	2024.12~2026.8	2.00
		弃土场		2.01	2024.12~2026.8	2.00

(3) 自然恢复期

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的时间。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,自然恢复期应根据当地自然条件确定,一般情况下湿润区取 2 年,半湿润区取 3 年,干旱半干旱区取 5 年。本项目位于广元市,为湿润区,因此自然恢复期按 2 年计。各区预测时段和面积详见下表 4.3-5。

表 4.3-5 本项目自然恢复期水土流失预测时段一览表

预测时段	项目组成	预测单元	计算单元	面积 (hm ²)	施工时段	预测时间 (a)
自然恢复期	景观绿化			1.06	2026.10~2028.9	2
	弃土场			2.01	2026.10~2028.9	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

根据对项目区水土流失特点分析和区域现状调查,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级划分,结合项目区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素,确定工程占地范围内平均水土流失背景值 1283t/km²·a。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

(1) 已开工部分土壤侵蚀模数

由于本项目已于 2022 年 9 月开工建设,在施工过程中,在不采取水土保持措施的前提下,施工区域会产生大量的水土流失。根据工程施工工艺,结合项目周边同类型项目施工经验以及现场调查具体情况,本项目施工期已开工部分侵蚀模数为 1200~1700t/km²·a。

本项目前期施工调查土壤侵蚀模数见表 4.3-6。

表 4.3-6 本项目前期施工期调查土壤侵蚀模数统计表

预测单元	施工期侵蚀模数 (t/km ² ·a)
建构筑物区	1300
道路广场区	1200
景观绿化区	1200
弃土场区	1700

(2) 后期施工期土壤侵蚀模数

本项目土壤侵蚀模数按《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)进行计算,依据扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近为原则,本项目施工前土壤侵蚀模数按植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算,施工期间土壤侵蚀模数按上方无来水工程堆积体和地表翻扰一般扰动地表测算,自然恢复期按地表翻扰型一般扰动地表测算。

1、植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式如下:

$$M_{yd} = 100RKL_y S_y BET$$

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/km²·a;

- R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；
 Kyd——地表翻扰后土壤可侵蚀因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；
 Ly——坡长因子，无量纲；
 Sy——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。

2、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算公式如下：

$$M_{kw} = 100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$$

式中：Mkw——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

- R——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；
 Gkw——上方无来水工程开挖面土石因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；
 Ldw——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；
 Sdw——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲。

3、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算公式：

$$Mdw = 100XRGdwLdwSdw$$

式中：Mdw——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， $\text{MJ} \cdot \text{mm}/(\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；
 Gdw——上方无来水工程堆积体土石质因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h}/(\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；
 Ldw——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；
 Sdw——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表 4.3-7 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量

序号	项目	因子	单位	公式/说明	建构物	道路广场	景观绿化
1	地表翻扰型土壤流失量	M_{yd}	$t/km^2 \cdot a$	$M_{yz}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	4314	4609	4867
2	降雨侵蚀力因子	R	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	参照 SL773-2018“附录 C”	4443.70	4443.70	4443.70
3	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	$K_{yd}=NK$	0.0149	0.0149	0.0149
3.1	土壤可蚀性因子	K	$t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	参照 SL773-2018“附录 C”	0.007	0.007	0.007
3.2	土壤可蚀性因子增大系数	N		取 2.13	2.13	2.13	2.13
4	坡长因子	L_y		$L_y=(\lambda/20)^m$	1.17	1.25	1.32
4.1	水平投影长度	λ	m	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	29.89	34.87	39.85
4.2	斜坡长度	λ_x	m		30	35	40
4.3	坡度	θ	(°)		5	5	5
4.4	坡长指数	m			0.4	0.4	0.4
5	坡度因子	S_y		$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.98	0.98	0.98
5.1	自然对数的底	e		取 2.72	2.72	2.72	2.72
6	植被覆盖因子	B		参照 SL773-2018“6.2.6 节”	0.7	0.7	0.7
7	工程措施因子	E		参照 SL773-2018“6.2.7 节”	1	1	1
8	耕作措施因子	T		参照 SL773-2018“6.2.8 节”	1	1	1

表 4.3-8 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量

序号	项目	因子	单位	公式/说明	景观绿化
1	植被破坏型土壤流失量	M_{yd}	$t/km^2 \cdot a$	$M_{yz}=100RKL_yS_yBET$	790
2	降雨侵蚀力因子	R	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	参照 SL773-2018“附录 C”	4206
3	土壤可蚀性因子	K	$t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	参照 SL773-2018“附录 C”	0.006
4	坡长因子	L_y		$L_y = (\lambda/20)^m$	1.32
4.1	水平投影长度	λ	m	$\lambda = \lambda_x \cos\theta$	49.93
4.2	斜坡长度	λ_x	m		50
4.3	坡度	θ	(°)		3
4.4	坡长指数	m			0.3
5	坡度因子	S_y		$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin\theta)}]$	0.98
5.1	自然对数的底	e		取 2.72	2.72
6	植被覆盖因子	B		参照 SL773-2018“6.2.6 节”	0.242
7	工程措施因子	E		参照 SL773-2018“6.2.7 节”	1
8	耕作措施因子	T		参照 SL773-2018“6.2.8 节”	1

表 4.3-9 上方无来水工程堆积体土壤流失量统计表

序号	项目	因子	单位	公式/说明	弃土场
1	上方无来水工程堆积体土壤流失量	Mdw	t/km ² ·a	$Mdw=100XRGdwLdwSdw$	5697
2	工程堆积体形态因子	X		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	0.92
3	降雨侵蚀力因子	R	MJ·mm/(hm ² ·h)	参照 SL773-2018“附录 C”确定	4206
4	土石质因子	Gdw	t·hm ² ·h(hm ² ·MJ·mm)	$Gdw=a1eb1\delta$	1.42
4.1	土石质因子系数	a1		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	0.046
4.2	土石质因子系数	b1		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	-3.379
4.3	土体砾石含量	δ		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	0.05
5	坡长因子	Ldw		$Ldw=(\lambda/5) f1$	3.84
5.1	水平投影长度	λ	m		42
5.2	坡长因子系数	f1		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	0.632
6	坡度因子	Sdw		$Sdw=(\theta/25) d1$	0.0027
6.1	坡度	θ	(°)		6
6.2	坡度因子系数	d1		参照 SL773-2018“8.2.2 节”确定	1.245

4.3.4 调查与预测结果

1、调查与预测方法

通过对本项目施工特点分析，在工程施工期，施工活动使区域植被受到不同程度的破坏，使土地原有的抗侵蚀能力下降，同时由于人为活动频繁，从而使土壤侵蚀强度增大；工程进入自然恢复期后，随着人力、机械的逐渐退出，地表植被逐渐得到恢复，水土流失逐渐接近自然状态，土壤侵蚀强度降低。因此，在土壤流失量预测时必须分别计算施工期（含施工准备期）水土流失量和自然恢复期水土流失量。

水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算预测，水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (1)$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (2)$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2} \quad (3)$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i ——预测单元，1，2，3，……，n；

k ——预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的水土流失面积， km^2 ；

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

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，只计正值，负值按 0 计；

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

T_i ——预测时段（扰动时段），a。

4 水土流失分析与调查、预测

2、已产生的土壤流失量调查

根据上述调查单元、调查时段和调查方法，本项目开工建设至今，由于工程建设造成土石方开挖，破坏了原地貌的稳定，产生了较大的土壤流失，经调查，本项目已产生的土壤流失量为 170.03t，其中背景流失量为 155.58t，新增流失量为 14.46t。

水土流失调查计算下表 4.3-10。

表 4.3-10 土壤流失量调查表

调查单元	调查时段	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物	施工期	1214	1300	0.84	2.25	22.94	24.57	1.63
道路广场	施工期	1135	1200	1.48	2.25	37.80	39.96	2.16
景观绿化	施工期	1132	1200	1.06	2.25	27.00	28.62	1.62
弃土场	施工期	1500	1700	2.01	2.25	67.84	76.88	9.04
施工期合计						155.58	170.03	14.46

3、后续施工可能产生的土壤流失量预测

根据上述预测单元、预测时段和预测方法，结合现场实际情况，本项目在后续工程建设过程中，在不采取水土保持措施的情况下，可能产生的土壤流失量为 525.20t，其中背景流失量为 138.19t，新增流失量为 387.01t。

水土流失预测计算下表 4.3-11。

表 4.3-11 土壤流失量预测表

预测单元	预测时段	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	原地貌流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增流失量 (t)
建构筑物	施工期	1214	4314	0.28	0.25	0.85	3.02	2.17
道路广场	施工期	1135	4609	1.48	1.33	22.34	90.73	68.39
弃土场	施工期	1500	5697	2.01	2	60.30	229.02	168.72
	自然恢复期	500	790	2.01	2	20.10	31.76	11.66
景观绿化	施工期	1132	4867	1.06	2	24.00	103.19	79.19
	自然恢复期	500	790	1.06	2	10.60	16.75	6.15
施工期合计						107.49	425.95	318.47
自然恢复期合计						30.70	48.51	17.81
自然恢复期+施工期总计						138.19	474.46	336.27

4、水土流失调查与预测汇总

本项目从开工建设到自然恢复期结束，在不采取水土保持措施的情况下，可能产生的土壤流失总量为 644.49t，其中背景流失量为 293.77t，新增流失量为 350.73t；

表 4.3-12 水土流失量总表

调查、预测单元	背景土壤流失量 (t)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
建构筑物	23.79	27.59	3.80
道路广场	60.14	130.69	70.55
景观绿化	61.60	148.56	86.96
弃土场	148.24	337.66	189.42
施工期	263.07	595.99	332.92
自然恢复期	30.70	48.51	17.81
合计	293.77	644.49	350.73

施工期土壤流失总量 595.99t, 占土壤总流失量的 92.47%, 因此施工期是本项目水土流失的重点时段; 施工期新增的水土流失量 332.92t 中, 建构筑物新增 3.80t, 占新增总量的 1.14%; 景观绿化新增 86.96t, 占新增总量的 26.12%, 道路广场新增 70.55t, 占新增总量的 21.19%, 弃土场新增 189.42t, 占新增总量的 56.90%; 综合分析新增水土流失量, 确定弃土场是本方案施工期水土流失重点防治区域。

4.4 水土流失危害分析

1、施工已造成的水土流失危害调查

本项目于 2022 年 9 月开始开工建设, 项目动工后, 由于场地平整、建构筑物开挖等施工活动, 对地表造成了扰动, 改变了原有地形地貌及土壤的物理结构, 损坏地表植被, 使地表裸露, 已产生部分水土流失。

根据调查, 建设场地周边为其他建设项目, 工程建设期间部分泥土随雨水流入到其他项目, 对周边项目建设产生了一定的影响; 泥土随施工车辆出入带入周边道路, 或者被雨水冲刷流入道路, 对环境 and 道路运行产生了一定的影响。

工程建设虽造成了一定的水土流失, 但并未造成大的影响, 也未发生大的水土流失事件。

2、后续施工可能造成水土流失危害

在后续施工过程中, 如若不采取必要的防治措施, 施工产生的水土流失可能造成水土流失造成的危害主要表现为:

1、对市政管网造成的影响

项目周边已建市政道路布设有市政雨污管网, 降雨携带部分泥沙通过项目区的排水系统进入周边市政管网, 可能造成部分市政管网淤塞。

2、对周边公路造成的影响

项目区周边为市政道路，施工过程中，施工产生的泥土可能随降雨冲至道路，或被施工车辆携带至道路，影响道路环境及安全运行。

3、对项目区生态环境的影响

工程施工活动一方面破坏了地表的土层物理结构，原地貌受破坏新成裸露地表，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，降雨期间增加洪水径流泥沙含量，影响区域水环境。工程施工，地表受到机械车辆大碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植被生长，使项目区内的陆地生态环境遭受破坏，一定程度上影响环境景观。

4、对嘉陵江造成影响

工程建设施工产生的松散土石方可能直接下泄进入周边市政管网，严重进入嘉陵江，泥浆淤积，影响嘉陵江的行洪排涝。

4.5 指导性意见

4.5.1 结论

1、项目区原地貌侵蚀模数为 $1283\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀量为 $69.15\text{t}/\text{a}$ ，土壤流失强度表现为轻度。

2、由于工程建设，项目扰动原地貌地表面积为 5.39hm^2 ，损毁植被 1.86hm^2 。

3、根据项目设计资料以及施工资料分析，本项目土石方开挖总量为 10.07万 m^3 ，土石方回填总量为 5.87万 m^3 （含绿化覆土 0.81万 m^3 ），土石方综合利用后，借方 0.81万 m^3 ，借方均为外购种植土，弃方 5.01万 m^3 ，均运至规划的弃土场堆放。弃土场水土流失防治责任由建设单位（广元锦鑫置业有限公司）负责。

4、本项目开工建设至今，已产生的土壤流失量为 170.03t ，其中背景流失量为 155.58t ，新增流失量为 14.46t 。

5、本项目从开工建设到自然恢复期结束，产生的土壤流失总量为 644.49t ，其中背景流失量为 293.77t ，新增流失量为 350.73t 。

6、施工期土壤流失总量 595.99t ，占土壤总流失量的 92.47% ，因此施工期是本项目土壤流失的重点时段。

7、综合分析各区域新增土壤流失量，确定弃土场为施工期水土流失重点区域。

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，弃土场水土流失

量较大，是本项目水土流失防治的重要区域，加强上述区域的防护是本方案防治重点。

2、防治措施意见

本方案水土流失预测是在没有采取防护措施情况下发生的水土流失，根据水土流失防治的主要经验，在施工期间，防护采取工程措施为主，结合植物措施和临时措施，减少水土流失量。

3、对施工进度安排的意见

根据调查与预测结果，施工期是新增水土流失最严重的时期，建议在施工中加强主体工程施工进度，紧凑安排，有效缩短流失时段。如：主体工程开挖，土石方填筑应尽量避免降雨季节，难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施，同时加快雨季的施工进度，在未降雨时加快土石方工程施工；植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施，实施还需对植被多加养护，以尽快发挥植物措施效益。

4、对水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失较为突出，应加强施工期的水土保持监测，施工期的主要监测内容应包括：水土流失量和植被因素及其它水土流失因子的变化等；监测重点部位为弃土场；重点监测时段为雨季。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区原则

(1) 区内气候特征、地貌、地面物质组成和外营力（侵蚀营力和抗蚀性）相似，区间存在差异。

(2) 分区的工程建设类型一致，造成水土流失的成因、形式、强度、发生发展过程保持相对一致，区间存在差异。

(3) 区内防治措施选择具有相似性，区间存在差异。

(4) 根据工程的特点、区内地形地貌、工程布局、建设时序、新增水土流失特点、防治责任范围等因素，进行水土流失防治分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。

5.1.2 防治分区

根据建设单位提供的设计资料，经现场实际踏勘，以及结合平面布局图综合分析确定，本项目水土流失防治责任范围面积共计约 5.39hm²，划分为地上工程区、地下工程区和弃土场区。

地上工程区占地面积 3.38hm²，其中建构筑物区 0.84hm²、道路广场区 1.48hm²、景观绿化区 1.06hm²。

地下工程区占地面积 2.74hm²，占地位于永久占地范围内，不重复计列面积。

弃土场区占地面积 2.01hm²。

本项目水土流失防治分区结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 （单位：hm²）

序号	防治分区		防治责任范围面积 (hm ²)	防治对象
1	地上工程区	建构筑物区	0.84	包括 6 栋二类高层住宅、8 栋 11 层小高层住宅、1 栋带 3 层底商的一类高层办公。占地面积 8405.64m ² 。
		道路广场区	1.48	包括建筑楼周边的空地广场、车行道及其它公共活动场地，占地 14745.76m ² 。
		景观绿化区	1.06	包括建构筑物、道路广场周边空地的植被绿化区域，占地面积 10611.44m ² 。
2	地下工程区		(2.74)	包括地下停车场、地下设备用房等，规划地下停车位 1556 辆，地上停车位 28 辆。
3	弃土场区		2.01	共布置 1 个坡地型弃土场。
合计			5.39	项目建设总征占地。
注：“（）”为不重复计列面积。				

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布局原则

水土保持措施设计应符合《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》等国家及地方相关法律法规，遵循科学合理、三个效益显著、便于实施的原则，与主体工程相互协调。对主体工程设计中已满足水土保持要求的措施，在方案中仅进行说明，不再计列投资，防止重复投资；对于不能满足水土保持要求的，进行补充设计，并增加部分其水土保持措施投资。

具体应遵循以下几条原则：

1、预防为主的原则。本方案将依据国家、四川省以及地市的水土保持有关法规和技术标准，布置多项预防性措施，尽量使水土流失消失在前期状态，减少对本项目和周边环境的不利影响。合理安排实施进度和施工工序，减少施工中对地表的扰动、植被的破坏，尽可能避免由于施工不当而造成新的水土流失。

2、确保防洪安全的原则。尽量减少因工程开挖、回填对周边管网造成淤积、污染。

3、与主体工程相衔接的原则。方案编制在充分论证主体工程具有的水土保持功能的基础上进行，与主体工程设计相衔接，避免重复设计。根据主体工程施工工艺及工程进程，逐步推进落实项目区的水土保持措施。

4、综合防治的原则。在设计中通过对水土流失防治区域的划分，遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，从改善景观、有效防治水土流失的目的出发，按照工程建设时序、工程布局，因地制宜、因害设防，采取水土保持工程措施、植物措施、临时措施及施工组织措施相结合，进行区内控制、分段治理，合理配置各项防治措施。

5、生态优先的原则。根据项目区的自然特点，以有效防治工程建设过程中可能产生的水土流失为主要目的，在坚持生态环境效益第一的前提下，注重工程建设与自然协调环境协调发展，改善生态景观，优化美化周边环境。水土保持措施与环境、景观要求相结合，植物品种的选择尽量考虑乡土树草种、生态景观的要求

6、经济可行的原则。通过对主体工程中具有水土保持功能的措施分析和评价，确定补充完善和新增水土保持措施项目，达到投资最省，使水土流失降到最低程度的经济合理的设计方案。

5.2.2 措施总体布局

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施布置。

本方案对主体设计中具有水土保持功能措施已进行了评价和水土保持工程界定，对以防治水土流失为主要目标而界定为水土保持工程的措施本方案将其纳入防治措施体系，对以主体工程设计功能为主同时兼有水土保持功能的工程不将其纳入水土流失防治体系。对不满足水土保持对主体工程的约束性规定的已提出了应补充的范围，本方案将对补充新增的措施进行细化设计，使其与主体已有的防治措施构建完整的水土流失防治体系。

各区的措施布局如下：

1、建构筑物区

施工期间，沿场地周边布设少量临时排水设施。

建构筑物区水土流失防治体系：临时措施（临时排水沟）。

2、道路广场区

施工期间，在施工出入口处修建洗车槽冲洗出入车辆；沿场地周边布设临时排水设施与建构筑物区临时排水措施连接；道路路基施工时，沿入口设置排水沟，在道路沿线地下埋设雨水管和雨水井，地表修建单篦式雨水口汇集路面雨水。

道路广场区水土流失防治体系：工程措施（雨水管、雨水口、排水沟）+临时措施（临时排水沟、沉砂池）。

3、景观绿化区

施工期间，与建构筑物区和道路广场区共用临时排水设施；工程建设末期绿化覆土后采用乔灌草相结合的方式进行植被绿化。

景观绿化区水土流失防治体系：工程措施（绿化覆土、土地整治）+植物措施（乔灌草绿化）。

4、地下工程区

地下室基坑施工期间，沿基坑底部周边布设集水沟和集水坑用于基坑排水，集水坑收集的汇水用水泵抽排至地表排水设施。

地下工程区水土流失防治体系：临时措施（排水沟、集水坑）。

5、弃土场区

5 水土保持措施

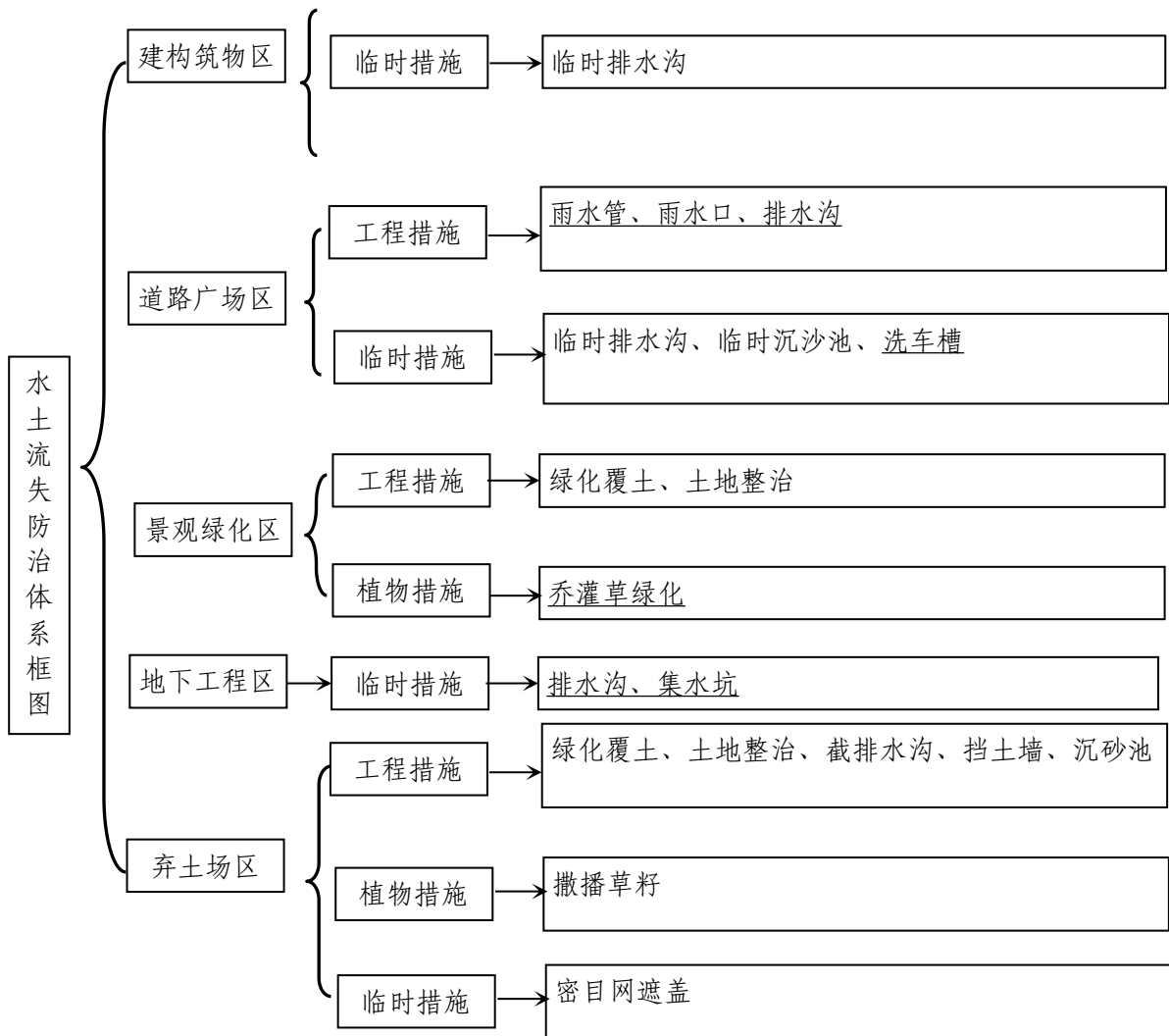
弃土场防治区水土流失主要来源于松散弃土堆放过程中形成裸露表面产生的水土流失，针对水土流失特点以及现场基本情况，由于弃土场周边存在已有排水沟，故本项目在已有排水沟区域不再设置排水沟，仅在局部区域设置排水沟与现有排水沟连接，同时在弃土场顶部临山侧设置截水沟，坡脚布设挡土墙。弃土结束后，对渣顶及边坡通过绿化覆土、土地整治使场地具备植被恢复条件，后复耕或撒播草籽。

弃土场区水土流失防治体系：工程措施（绿化覆土、土地整治、截排水沟、沉砂池、挡土墙）+植物措施（撒播草籽）。

综上所述，本项目水土流失防治体系总体布局见表 5.2-1、图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系表

防治区	措施类型	措施名称	措施位置	投资属性	备注
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	场地周边	方案新增	未实施
道路广场区	工程措施	雨水管	道路沿线地下	主体设计	未实施
		雨水口	道路地表外侧	主体设计	未实施
		排水沟	出入口	主体设计	部分实施
	临时措施	洗车槽	场地入口处	主体设计	已实施
		临时排水沟	场地周边	方案新增	未实施
		临时沉砂池	场地周边转角处	方案新增	未实施
景观绿化区	工程措施	绿化覆土	植被绿化区域	方案新增	未实施
		土地整治	植被绿化区域	方案新增	未实施
	植物措施	乔灌木绿化	植被绿化区域	主体设计	未实施
地下工程区	临时措施	排水沟	基坑底部和顶部周边	主体设计	部分实施
		集水坑	基坑底部转角处	主体设计	部分实施
弃土场区	工程措施	绿化覆土	撒播草籽和复耕区域	方案新增	未实施
		土地整治	撒播草籽和复耕区域	方案新增	未实施
		截水沟	在弃土场内侧坡顶设置截水沟	方案新增	未实施
		排水沟	坡脚局部区域设置排水沟	方案新增	未实施
		沉砂池	排水出口	方案新增	未实施
		挡土墙	堆渣体坡脚	方案新增	未实施
	植物措施	撒播草籽	弃土场范围	方案新增	未实施
	临时措施	密目网遮盖	撒播草籽区域	方案新增	未实施



说明：“xxx”为主体工程设计措施，其余为方案新增措施。

图 5.2-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 布设标准及布设原则

5.3.1.1 布设标准

水土保持工程设计标准按照《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)确定。

1、工程措施布设标准

(1) 排水工程设计标准

由于本项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》中规定：截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。

故排水沟按 2 级标准进行设计，采用为 5 年一遇 10min 最大降雨量暴雨排水工程设计标准。

(2) 土地整治工程

绿化覆土：工程绿化覆土厚度约 20~30cm，要求整治后的场地与周边地形坡度均匀一致；平整工作量应做到最小，要求移高填低，就近填挖平衡，运距最短，功效最高；宜选择机械化施工为主、人工为辅的土地整治方案。

2、植物措施布设标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），生产建设项目的植被恢复与建设工程级别，应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

本项目为房地产建设项目，绿化工程级别执行 3 级标准，生态公益林绿化标准执行，但涉及国家级水土流失重点治理区（嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区）应提高一级，故采用 2 级标准，按生态公益林绿化标准执行。

植物措施采用草种均选择 I、II 级标准，草种纯度 90%，发芽率 85%以上。

3、临时措施布设标准

本方案临时措施设计主要依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的相关规定，临时排水沟设计标准按 5 年一遇 10min 的降雨强度计算，沉沙池的设计施工应符合《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定。

4、弃土场类别、级别、防治措施体系及设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）关于弃土场类别的判定标准进行划分，本项目弃土场为坡地型弃土场，占地 2.01hm²，最大堆高 17.14m，弃土场容量约 7.57 万 m³，规划堆渣 5.01 万 m³，弃土场周边汇水面积约为 0.03hm²。根据上述规范要求，坡地型弃土场坡脚设置挡土墙，弃土场周边有汇水的，宜布设截水沟、排水沟，但由于弃土场下游村道已有排水沟，且紧邻本项目，本方案将在部分区域新增排水措施与现有排水设施连接；根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定判别，本项目为 5 级弃土场，弃土场截（排）措施的排水设计标准采用 3 年一遇 10min 短历时设计暴雨，由于本项目位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，弃土场挡渣工程级别提高一级为 4 级。弃土场截（排）措施提高一级为 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。具体如下：

(1) 弃土场稳定安全系数：4 级(正常运用 1.20，非常运用 1.05)；

(2) 拦挡工程抗滑稳定安全系数(土质地基)：挡土墙级别 4 级(正常运用 1.20、非常运

用 1.05)。

(3) 拦挡工程抗倾覆安全系数(土质地基): 挡土墙级别 4 级(正常运用 1.20, 非常运用 1.05);

(4) 地基承载力(土质地基): 不超过地基允许承载力允许值;

(5) 坡面截排水工程: 永久性截排水措施设计标准取重现期 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

(6) 林草工程 3 级。

5.3.2 分区措施布设

5.3.2.1 建构筑物区

本方案新增水土保持措施:

1、临时措施

(1) 临时排水沟

主体工程设计时对临时排水系统考虑不够完善, 本方案将进行补充。沿场地周边布设少量临时排水设施, 将汇水排入周边管网。临时排水沟设计断面为梯形断面, 断面尺寸设计为底宽 0.4m, 沟深 0.4m, 坡比 1: 0.5, 沟壁粘土拍实, 每延米临时排水沟开挖土方量 0.24m³, 共计修建临时排水沟长 51m。雨水经沉淀后, 排入场地南侧滨江大道市政污水管网。

过流能力复核:

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018 - 2014), 结合本项目工程规模和保护对象的重要程度, 排水设施选用的设计洪水标准为 5 年一遇。

排水沟过流能力复核采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 中排水设计流量计算公式计算, 具体如下:

$$Q_m = 16.67\phi q F$$

式中: Q_m ——设计径流量(m³/s);

ϕ ——径流系数, 根据当地水文气象资料并结合现场踏勘情况确定, 本项目取 0.60;

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)(本项目为 5 年一遇 10min);

F ——汇水面积(km²)。

可按下式计算降雨强度:

5 水土保持措施

$$q=C_p C_t q_{5, 10}$$

C_p 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)在四川地区栏对应重现期取得, 5年一遇 $C_p=1.00$; C_t 按照工程所在地区的 60min 转化系数 C_{60} , 查中国 60min 降雨强度转化系数(C_{60})等值线图, 得 $C_{60}=0.45$; 5年一遇降雨历时取 10min, 查表得 $C_t=1.00$; $q_{5, 10}$ 查中国 5年一遇 10min 降雨强度等值线图得 $q_{5, 10}=1.60$ 。故降雨强度:

$$q=C_p C_t q_{5, 10}=1.00 \times 1.00 \times 1.60=1.60\text{mm/min.}$$

根据项目实际情况, 径流系数取 0.6, 汇水面积取 0.003km^2 , 则设计流量:

$$Q_m=16.67\phi qF=16.67 \times 0.6 \times 1.60 \times 0.003=0.05\text{m}^3/\text{s.}$$

临时排水沟过流能力采用明渠均匀流公式计算:

$$Q=R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A/n$$

式中: Q —校核流量 (m^3/s);

A —排水沟断面面积 (m^2);

n —糙率, 取 0.015;

i —排水沟坡降, 取 0.003;

R —水力半径 (m), $R=A/x$, x 为湿周。

本项目临时排水沟过流能力计算成果见下表 5.3-1。

表 5.3-1 临时排水沟过流能力计算成果表

排水设施	宽 b (m)	深 h (m)	坡降 i	糙率 n	设计水深 h (m)	安全超高 F_p (m)	过水面积 A (m^2)	水力半径 R (m)	设计流量 Q (m^3/s)	校核流量 Q (m^3/s)	每延米开挖土石方量 (m^3)
临时排水沟	0.4	0.4	0.003	0.015	0.2	0.2	0.12	0.13	0.05	0.20	0.24

由上表计算成果可知, 临时排水沟过流能力均满足相应防洪级别要求。。

建构筑物区水土保持措施工程量见表 5.3-2。

表 5.3-2 建构筑物区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	工程量	投资属性
建构筑物工程区	临时措施	临时排水沟	长度	m	51	方案新增
			土石方开挖	m^3	12.24	
			土石方回填	m^3	12.24	

5.3.2.2 道路广场区

主体工程设计的水土保持措施:

1、工程措施

(1) 雨水管

项目建设区雨水采用有组织排水，本项目雨水排水采用雨水管，雨水通过雨水篦子后进入雨水管后进入雨水干管，从项目出口进入市政雨水管网。

主体设计时，道路广场地下埋设有雨水管网，雨水管管径为 DN200~500，管材采用 PVC-U 双壁波纹管。共布设雨水管 1396m，其中 DN200 雨水管 81m，DN300 雨水管 845m，DN400 雨水管 392m，DN500 雨水管 78m。道路广场地表设置单篦式雨水口用于收集地表雨水，地表雨水经雨水口收集后流入埋于地下的雨水井，然后汇入地下雨水管网系统。本项目地表共布设单篦式雨水口 44 座，地下修建雨水井 63 座，雨水井采用成品塑料检查井，直径 Φ 700。

(2) 排水沟

根据主体设计，在进出口布设有 36m 排水沟用于收集排放进出口雨水，通过雨水管就近接入附近雨水井。排水沟采用砖砌结构，矩形断面，断面尺寸 40×40cm，底部 10cm 厚砼垫层，壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面 2cm。

2、临时措施

(1) 洗车系统

基坑开挖前，在施工出入口设置洗车系统 1 处。

本方案新增水土保持措施：

1、临时措施

(1) 临时排水沟

主体工程设计时对临时排水系统考虑不够完善，本方案将进行补充。在项目施工期，为有效防止场区周边淤积水和地表径流对场内道路的冲刷影响，需在建设区域周边，根据场地竖向规划情况布置临时排水沟，将汇水排入雨水经沉淀后，排入场地南侧滨江大道市政污水管网。与建构筑物临时排水措施连接。临时排水沟设计断面为梯形断面，断面尺寸设计为底宽 0.4m，沟深 0.4m，坡比 1: 0.5，沟壁粘土拍实，每延米临时排水沟开挖土方量 0.24m³，共计修建临时排水沟长 200m。

(2) 临时沉砂池

临时排水沟出水口或交汇处设临时沉砂池，拦截泥沙，沉砂池设计尺寸统一为底宽 1.0m，长 2.0m，深 1.0m，池壁坡比 1: 0.3，池壁粘土拍实，每座临时沉砂池开挖土方量 4.0m³，两端分别设进水口和排水口，出水口和进水口应错开。共开挖沉砂池 1 座。为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

5 水土保持措施

道路广场区水土保持措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 道路广场区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	工程量	投资属性
道路广场区	工程措施	雨水管	DN200	m	81.00	主体设计
			DN300	m	845.00	
			DN400	m	392.00	
			DN500	m	78.00	
		雨水口		座	44	
		排水沟		m	36	
	临时措施	临时排水沟	长度	m	200	方案新增
			土石方开挖	m ³	48	
			土石方回填	m ³	48	
		临时沉砂池	数量	座	1	
			土石方开挖	m ³	4	
			土石方回填	m ³	4	
		洗车槽		座	1	

5.3.2.3 景观绿化区

主体工程设计的水土保持措施：

1、植物措施

(1) 绿化工程

根据主体设计，植被绿化面积为 1.06hm²，主要为建筑物与道路广场周边空地的集中绿化和零星绿化。景观绿化采用乔灌草相结合的绿化方式。景观绿化栽植乔木 189 株，乔木选择桂花、乐昌含笑、桢楠、蓝花楹、小叶香樟、银杏、皂角、栾树、红枫、三角枫、垂丝海棠、紫薇等树种；栽植灌木球 154 株，灌木球选择红花继木球、红叶石楠球、金叶女贞球、海桐球等；栽植地被灌木 1770.74m²，地被灌木选择红花继木、瓜子黄杨、红叶石楠、金禾女贞等；铺设草坪 8840.70m²，草种选择台湾二号。

本方案新增水土保持措施：

1、工程措施

(1) 绿化覆土

在绿化之前，对绿化区域进行绿化覆土，绿化面积 1.06hm²，覆土量为 0.32 万 m³。

(2) 土地整治

植被种植前，回覆 0.32 万 m³ 种植土至绿化区域，然后对其进行土地整治，以便于后续植被绿化工作的开展，土地整治主要将绿化区域土地的杂物清理，保证覆土平整疏松，本项目土地整治面积 1.06hm²。

5 水土保持措施

景观绿化区水土保持措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 景观绿化区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称		单位	工程量	投资属性	
景观绿化区	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.32	主体已有	
		土地整治	hm ²	1.06		
	植物措施	乔灌草绿化	乔木	株		189
			灌木球	株		154
			地被灌木	m ²		1770.74
草坪	m ²		8840.70			

5.3.2.4 地下工程区

主体工程设计的水土保持措施：

1、临时措施

(1) 临时排水沟及集水坑

在坑底采用明沟+集水坑的方式进行排水，明沟+集水坑具体做法为在基坑底部四周布置一圈砖砌排水沟，沿排水沟每隔 50m 和转角处布置一座集水坑，基坑底部积水经集水坑收集后，用水泵抽排。

排水沟均采用矩形断面，断面尺寸 40×40cm，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层，排水沟地坡≥0.010、汇水面积 0.005km²；集水坑采用矩形断面，断面尺寸 2.0×1.0×1.0m，砖砌结构，沟壁厚 12cm，M7.5 砂浆抹面，底部 10cm 厚砼垫层。共布设排水沟 442.00m，集水坑 5 座。

2、地下工程区水土保持措施工程量见表 5.3-5。

表 5.3-5 地下工程区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称		单位	工程量	投资属性
地下工程区	临时措施	排水沟	m	442.00	主体已有
		集水坑	座	5.00	

5.3.2.5 弃土场区

项目共布设 1 处弃土场，由于弃土场未纳入主体设计，本方案将补充弃土场工程防护、绿化等水土保持措施。

①弃土场特性：该弃土场属于坡地型弃土场，中心点坐标：N 105°42'51.63992"，E32°24'28.10462"。弃土场主要占用耕地、林地和其他土地，面积共计 2.01hm²，本项目弃土 5.01 万 m³，最大堆高 17.14m，弃土场等级为 5 级，堆渣高程 461.83~478.97m，汇水面积为 0.03km²。

5 水土保持措施

②堆置方式：弃土体主要为土石混合，弃土场边坡分2级，坡面坡比为1:2。

③措施布设：由于弃土场周边存在已有排水沟，故本项目在已有排水沟区域不再设置排水沟，仅在局部区域设置排水沟与现有排水沟连接，在弃土场内侧坡顶设置截水沟，坡脚布设挡土墙。弃土结束后，对渣顶及边坡通过全面整地使场地具备植被恢复条件，对弃土场进行绿化覆土后复耕或撒播草籽。

本方案新增水土保持措施：

1、工程措施

(1) 挡土墙

挡墙型式采用M7.5浆砌块石重力式挡墙，挡墙基础置于原地面以下1.0m，地面以上墙高2.0m，顶宽0.60m，面坡坡比为1:0.4，背坡垂直，墙趾宽0.3m、墙趾高0.5m；墙体离地面0.3m、1.3m处各设置一排泄水孔，泄水孔采用PVC管，孔径50mm，比降2%，向下游倾斜，泄水孔间水平间距为2m，管口用复合土工布反滤。挡土墙每隔8m设置沉降缝一道，缝宽20mm，填缝材料沥青木板。共布置挡土墙152m。

①渣体稳定性验算

首先建立拦挡工程安全稳定计算模型，选取弃土场最大断面为计算断面，依据弃土地质勘查资料，采用理正岩土软件计算挡渣墙的结构强度及稳定性。

弃土场工程地勘资料：根据地勘调查，本工程设置了1处弃土场，弃土场不涉及滑坡、泥石流、岩溶发育等不良地质。场地地震基本烈度为VII度，场地附近无断裂通过，区域构造稳定。场地内地层自上而下为第四系松散岩类，各类岩、土层展布连续，厚度较大，岩土力学性质较好；地形整体较为平缓，坡度 $<20^\circ$ ，自然条件下整体稳定性较好；调查期间未见场地内地面及斜坡存在变形开裂迹象，整体稳定性较好。

主要土层的物理力学参数：

表 5.3-6 设计参数建议表

地层代号	岩、土名称	状态	天然状态		承载力特征值	钻孔桩桩侧土摩阻力标准值	基底摩擦系数
			粘聚力	内摩擦角			
			c (kPa)	ϕ (°)	(MPa)	(MPa)	μ
Q4al+pl	粉质黏土	稍密状	5	18	0.35		0.40
		中密状	10	25	0.45	0.20	0.50

弃土场及拦挡工程设计安全系数：

表 5.3-7 弃土场及拦挡工程允许安全系数设计值表

项目		应用情况	弃土场级别	拦挡工程级别	备注
			4	4	
弃土场渣体	抗滑	正常运用	≥ 1.20		简化毕肖普法
		非常运用	≥ 1.05		
拦挡工程	抗滑	正常运用		≥ 1.20	
		非常运用		≥ 1.05	
	抗倾	正常运用		≥ 1.20	
		非常运用		≥ 1.05	
地基承载力		不超过地基允许承载力允许值			

注：1、表中取值以简化毕肖普法计算为依据；

2、正常情况指施工完毕后渣料固结一段时间后的工况，非常运用为正常与地震组合工况。

弃土场及拦挡工程稳定性验算：根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）相关要求，对弃土场及其拦挡工程的正常运用工况下稳定性及强度进行验算；根据《建筑抗震设计规范》及工程设置的弃土场区位。弃土场的抗滑稳定安全系数根据弃土场的级别确定。采用简化毕肖普法计算。

公式如下：

$$F_s = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{m_{\theta_i}} [c_i l_i \cos \theta_i + (G_i + G_{bi} - U_i \cos \theta_i) \tan \varphi_i]}{\sum_{i=1}^n [(G_i + G_{bi}) \sin \theta_i + Q_i \cos \theta_i]}$$

式中： F_s ——边坡稳定性系数；

c_i ——第 i 计算条块滑面黏聚力（kPa）；

φ_i ——第 i 计算条块滑面内摩擦角（°）；

l_i ——第 i 计算条块滑面长度（m）；

θ_i ——第 i 计算条块滑面倾角（°），滑面倾向与滑动方向

相同时取正值，滑面倾向与滑动方向相反时取负值；

U_i ——第 i 计算条块滑面单位宽度总水压力（kN/m）；

G_i ——第 i 计算条块单位宽度自重（kN/m）；

G_{bi} ——第 i 计算条块单位宽度竖向附加荷载（kN/m）；方向指向下方时取正值，指向上方时取负值；

Q_i ——第 i 计算条块单位宽度水平荷载（kN/m）；方向指向坡外时取正值，指向坡内时取负值；

$h_{w_i}, h_{w_{i-1}}$ ——第 i 及第 $i-1$ 计算条块滑面前端水头高度（m）；

γ_w ——水重度，取 10kN/m^3 ；

i ——计算条块号，从后方起编；

n ——条块数量。

计算结果如下。

表 5.3-8 弃土场渣体抗滑稳定安全系数计算结果一览表

弃土场名称	普通情况稳定性		最不利情况稳定性		结论
	安全系数		安全系数		
	计算值	指标	计算值	指标	
弃土场	1.429	1.15	1.178	1.05	稳定

从计算结果可知，弃土场渣体稳定安全系数均大于规范允许安全系数 1.15，故渣体在指定弃土场堆放坡度情况下能满足稳定性要求。

②挡土墙稳定计算

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，利用理正岩土计算软件对拦挡工程抗滑、抗倾覆及地基承载力进行稳定性分析。

弃土场所在区域地震基本烈度为 VII 度区，对拦挡工程抗滑、抗倾覆及地基承载力进行稳定性分析时按正常运用工况和连续降雨工况、地震工况考虑。

挡渣墙稳定性计算公式如下：

A.挡渣墙基底抗滑稳定安全计算

$$K_S = (W + P_{ay})\mu / P_{ax}$$

式中： W —墙体自重，kN；

P_{ay} —主动土压力的垂直分力， $P_{ay} = P_a \sin(\delta + \varepsilon)$ ，kN；

μ —基底摩擦系数；

P_{ax} —主动土压力的水平分力， $P_{ax} = P_a \cos(\delta + \varepsilon)$ ，kN；

P_a —主动土压力，kN；

δ —墙摩擦角；

ε —墙背倾斜角度。

B.挡渣墙抗倾覆稳定安全计算

抗倾覆稳定安全系数 K_t 计算公式如下：

抗倾覆稳定计算公式如下：

$$K_i = \frac{\text{抗倾覆力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{Wa + P_{ay}b}{P_{ax}h}$$

式中： K_i —最小抗倾覆安全系数；

—W 墙体自重;

Pay —作用于墙体的外部荷载的竖向分力;

Pax—作用于墙体的外部荷载的水平分力;

a— 对墙址点的力矩, m;

b — 对墙址点的力矩, m;

h— 对墙址点的力矩, m。

C.地基允许承载力及不均匀系数计算

基底应力计算公式如下:

$$\delta_{yu} = \sum W/B + 6 \sum M/B^2$$

$$\delta_{yd} = \sum W/B - 6 \sum M/B^2$$

式中: δ_{yu} 、 δ_{yd} —水平截面上的正应力, kN/m²;

$\sum W$ —作用在计算截面以上的全部荷载的铅直分力之和, kN;

$\sum M$ —作用在计算截面以上的全部荷载对截面形心的力矩之和, kN·m;

B—计算截面的长度, m。

挡渣墙稳定性计算结果见下表:

表 5.3-9 弃土场挡墙稳定计算成果

挡渣墙基底抗滑稳定安全系数				挡渣墙抗倾覆安全系数				结论
正常工况		非正常工况		正常工况		非正常工况		
计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值	计算值	允许值	
4.548	1.25	2.719	1.10	6.676	1.45	4.928	1.35	满足

(2) 截、排水沟

弃土场周边有排水沟对周边来水进行排导, 故本方案在已有排水沟区域不再设置排水沟, 仅在局部区域新增排水沟与现有排水沟连接, 在弃土场内侧坡顶设置截水沟, 共布置 C20 混凝土排水沟 40m, 截水沟 193.50m。截、排水沟采用矩形断面, 断面尺寸 50×50cm, 两侧采用 M7.5 浆砌块石衬砌, 两侧衬砌厚度 0.25m, 底部采用 C20 垫底, 衬砌厚度 0.10m。

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中设计径流量公式:

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

式中: Q_m —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; 本项目截排水沟

5 水土保持措施

按重现期 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨计算，本地区 5 年一遇 10min 最大暴雨值为 1.60mm/min。

φ —径流系数，结合弃土场周边地形地貌、植被情况，本弃土场汇水区域平均径流系数根据其周边地形及占地类型取值为 0.65；

F—汇水面积（ km^2 ），根据地形图及周边已有水系及排水措施对弃土场周边汇水区域进行量测。

经计算，弃土场排水沟设计降雨频率下的流量为 $0.60\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据项目区降雨强度、地形地貌及弃土场情况，截排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

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

式中：A—截、排水沟的断面面积， m^2 ；

C—谢才系数；

R—水力半径，m；

i—截、排水沟坡降。

设计根据实际情况，在扣除安全超高(截排水沟 0.2m)后，根据下列公式计算出 Q_b ：

$$Q_b = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n—排水（洪）沟糙率系数，取 0.025；

i—排水（洪）沟坡降，由设计取 0.03；

R—排水（洪）沟水力半径。

经计算，弃土场排水沟设计流量为 $0.92\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 5.3-11 弃土场排水（洪）能力判断表

占地面积 (hm^2)	汇水面积 (km^2)	径流系数	汇水面径流 量 Q (m^3/s)	排水沟尺寸 (m)	设计流量 (m^3/s)	结论
2.01	0.03	0.65	0.03	0.5*0.5	0.92	满足排水要求

经校核，本项目弃土场排水措施满足过水能力要求，满足水土保持要求。

(3) 沉砂池

施工过程中考虑在截排水沟末端新增沉沙池，排水经沉淀后接北侧现状自然水系沉砂池采用 M7.5 浆砌片石型式，尺寸如下：容积 1.5m^3 ，长×宽×高 = $1.5 \times 1.0 \times 1.0\text{m}$ ，衬砌厚度 25cm，C20 垫底 10cm，新增沉砂池 1 座

(4) 绿化覆土

5 水土保持措施

弃土场采用复耕和撒播草籽的方式，复耕区域面积 0.33hm²，撒播草籽区域面积 1.68hm²，由于前期当地农民已对部分区域进行复耕（已复耕 0.10hm²），扣除已复耕的面积后，实际复耕区域面积 0.23hm²，复耕区域平均覆土厚度按 30cm 考虑，撒播草籽区域平均覆土厚度按 25cm 考虑，弃土场需绿化覆土约 0.49 万 m³。

（5）土地整治

植被种植前，回覆 0.49 万 m³ 种植土至绿化区域，然后对其进行土地整治，以便于后续植被绿化工作的开展，土地整治主要将绿化区域土地的杂物清理，保证覆土平整疏松，本项目土地整治面积 1.91hm²。

2、植物措施

（1）撒播草籽

工程完工后，主体工程设计对弃土场进行撒播草籽，撒播草籽面积 1.68hm²。草种选择狗牙根，撒播密度为 60kg/hm²。

3、临时措施

（1）密目网遮盖：

防护的裸露面在主体工程完工，对弃土场进行撒播草籽绿化后，绿化措施不能及时发挥效益，在林草恢复期采取密目网苫盖措施，共计需实施苫盖面积 14700.00m²，密目网规格为 1500 目/100cm²。

表 5.3-6 弃土场水土保持工程量表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	投资属性	
弃土场	工程措施	绿化覆土	万 m ³	0.49	方案新增	
		土地整治	hm ²	1.91	方案新增	
		挡土墙	长度	m	152	方案新增
			土石方开挖	m ³	384.56	
			土石方回填	m ³	148.96	
			M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	562.40	
		截排水沟	长度	m	233.50	方案新增
			土石方开挖	m ³	116.75	
			土石方回填	m ³	11.675	
			M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	21.015	
			C20 垫层	m ³	46.7	
		沉砂池	数量	座	1	方案新增
			土石方开挖	m ³	4.55	

5 水土保持措施

			土石方回填	m ³	1.25	
			M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	0.30	
			C20 垫层	m ³	1.25	
	植物措施	撒播草籽		hm ²	1.68	方案新增
	临时措施	密目网苫盖		m ²	14700	方案新增

5.3.2.8 水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量见表 5.3-7。

表 5.3-7 水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称		单位	工程量	投资属性		
建构筑物区	临时措施	临时排水沟	长度	m	51	方案新增	
			土石方开挖	m ³	12.24		
			土石方回填	m ³	12.24		
道路广场区	工程措施	雨水管	DN200	m	81.00	主体已有	
			DN300	m	845.00		
			DN400	m	392.00		
			DN500	m	78.00		
		雨水口	座	44			
		排水沟	m	36			
	临时措施	临时排水沟	长度	m	200	方案新增	
			土石方开挖	m ³	48		
			土石方回填	m ³	48		
		临时沉砂池	数量	座	1		
土石方开挖			m ³	4			
土石方回填			m ³	4			
	洗车槽	座	1				
景观绿化区	工程措施	绿化覆土		万 m ³	0.32	方案新增	
		土地整治		hm ²	1.06	方案新增	
	植物措施	乔灌木绿化	乔木	株	189	主体已有	
			灌木球	株	154		
			地被灌木	m ²	1770.74		
			草坪	m ²	8840.70		
	地下工程区	临时措施	排水沟		m	442.00	主体已有
			集水坑		座	5.00	
弃土场	工程措施	绿化覆土		万 m ³	0.49	方案新增	
		土地整治		hm ²	1.91	方案新增	
		排水沟		m	40	方案新增	
		截水沟		m	193.50	方案新增	

5 水土保持措施

		挡土墙	m	152	方案新增
		沉砂池	座	1	方案新增
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.68	方案新增
	临时措施	密目网苫盖	m ²	14700	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

1、按照“三同时”制度，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。水土保持工程均围绕主体工程布设，与主体工程相配合、协调，实行同时施工，在不影响主体工程施工的前提下，可利用主体工程一切施工场地、道路交通、物资供应、供电供水等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、与主体工程相协调一致原则，根据水土保持工程数量组织劳动力，使其与主体工程相互协调，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，避免窝工浪费。

3、先工程措施再植物措施，工程措施安排在先，土方工程应避免大风天气；植物措施应以春、秋季为主；施工完毕后，及时进行土地平整，植物措施在土地平整的基础上尽快实施。

4、主体工程设计的具有水土保持功能的各项工程的实施，严格按照主体工程组织设计进行，合理安排施工工序。

5.4.2 材料供应及苗木来源

1、施工交通条件

水土保持工程交通与主体工程交通保持一致，利用主体工程的交通条件，主要利用现有的周边道路。

2、施工材料来源

水土保持工程措施建设所需建筑材料主要为骨料以及绿化用土，其中骨料来源与主体工程保持一致，在当地正规供应商处购买；绿化用土对外购买。植物措施苗木主要来源于当地的苗木公司，采用商品购买的方式解决。

3、施工用水、用电

水土保持工程施工用电和施工用水同主体工程一致。

5.4.3 施工方法及工艺

1、工程措施

(1) 覆土

绿化之前用 74kw 推土机进行覆土平整，采用 10t 自卸汽车运输土料。

(2) 排水设施

排水沟采用机械结合人工开挖，按断面尺寸开挖，尽可能平顺，严禁出现倒坡，必要时可采用沟底加厚垫层或局部浅层开挖方式确保排水沟纵坡。排水沟施工应遵循先后纵后横的原则，自上而下分段连续完成。开挖沟道顺直，平纵面形态圆顺连接，不布设死弯道、不留道坎。采取机械结合人工挖基槽、人工砌筑施工。

(3) 土地整治

施工结束后对整个受施工扰动的区域进行土地整治。根据不同的区域采取不同的整治方式，用小型推土机等正平后，进行坑凹回填时，尽量使颗粒较细的砂砾土压在下面，较大粒径的碎石铺在上面，然后碾压平整；粗整结束后，对扰动施工区边缘、死角等部位、机械整治后遗留的小型坑洼地，采用人工方式，利用铁锹等工具进行详细的铲平、填埋处理，最终达到平整设计要求。

(4) 挡土墙

浆砌石砌筑采用坐浆法，先铺砂浆在砌，无架空、通缝、叠砌现象，达到平整、稳定、密实、错缝及设计高等要求，参照主体设计。采用经纬仪、水准仪对挡土墙的主要四大角轴线相关尺寸进行测量放线。根据测量放线结果设置定位桩，采用外控轴线向设计轴线量取。用石灰洒出开挖线，进行基础开挖。土方开挖采用挖掘机及自卸车配合进行，由边到中，自上而下，分层循序进行取土。当开挖到接近路基设计顶面时，根据土质情况注意预留碾压沉落高度，严防超挖。挖土过程中，基底工作面按设计保持一定的纵、横坡度。

2、植物措施

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) 植物物种选择原则

树、草种的选择应遵循以下原则：

- ①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；
- ②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纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，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、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、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保水固土功能。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) 抚育管理要求

撒种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求95%以上发芽率；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用密布网进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时及时补播。

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、病虫害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，给以必要的修整。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。

(6) 弃土场撒播草籽

对于缓坡边坡，覆盖种植土的操作通常由施工机械直接从坡顶向下倾倒，然后人工整平；随后在坡面播种。

在覆土前对坡面上进行清理，保证坡面无浮石和污染物后，将表层土均匀的覆盖在表面，覆土厚度为25~30cm。

对坡面进行平整，使覆土厚度保持一致，然后在表层土上均匀的撒上植物种子，接

着表层土覆盖于种子层上，并适当压实。

在边坡表面覆盖密目网，在种子出苗前应多次补充水分，保持坪床湿润。当种子全部出苗且达到一定的覆盖度时，揭去密目网，使植物自然生长。

3、临时措施

(1) 临时排水沟、沉砂池施工：临时排水沟和沉砂池开挖，采用机械和人工结合的方式施工，以机械施工为主，在机械施工不便的地方，再配合人工随时进行挖掘。开挖基槽时，应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。土方开挖宜从上到下分层分段依次进行。

5.4.4 施工进度安排

本项目建设总工期 49 个月，已于 2022 年 9 月开工，计划于 2026 年 9 月底完工。方案结合水土流失防治分区所采取的水土保持综合措施，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度计划。

在制定具体施工计划时，一是要在可能产生水土流失的地段采取防治措施；二是部分工程在主体工程建设前就要布设水土保持措施；三是主体工程竣工时大部分水土保持措施也应竣工。另外，水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施。

本项目水土保持措施施工进度安排详见下表 5.4-1 所示。

6 水土保持监测

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求，依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》的规定和《水土保持监测技术规程》等技术标准、规范，开发建设项目必须做好水土保持监测工作。

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018），生产建设项目水土保持监测范围应包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目为建设类项目，结合项目特点，确定项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 5.39hm²。包括建构筑物区、道路广场区、景观绿化区、地下工程区和弃土场区。

6.1.2 监测时段

本项目已经于 2022 年 9 月开工，水土保持监测时段为施工准备期至设计水平年，即 2022 年 9 月至 2027 年 12 月底，共 64 个月。由于目前工程已经开工建设，应针对已建部分采取回顾性调查。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），生产建设项目水土保持监测内容应包括扰动土地情况、水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

（1）扰动土地情况监测应包括下列内容：

- ①实际发生的永久和临时占地等变化情况；
- ②扰动地表植被面积情况；
- ③永久和临时弃渣量及变化情况；

（2）水土流失影响因素监测包括以下内容：

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；

- ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式及变化情况；
 - ⑤项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。
- (3) 水土流失状况监测应包括下列内容：
- ①水土流失的类型、形式、面积、分布、土壤流失量及变化情况；
 - ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。
- (4) 水土流失危害监测应包括下列内容：
- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
 - ②水土流失掩埋冲毁道路、居民点等的数量、程度；
- (5) 水土保持措施监测应包括下列内容：
- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
 - ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
 - ③临时措施的类型、数量、分布；
 - ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
 - ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
 - ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《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）相关要求和工程实际情况，监测方法采取实地调查监测和地面定位观测相结合的方法，在不同重点工程地段，根据监测的内容、要求，布设监测点位，对水土流失量变化、水土流失强度变化，植被生长状况、覆盖度等采用定点观测的监测方法，从而获得监测数据资料。

1、调查监测

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积及扰动强度的变化，采用实地量测、线路调查、地形测量等方法，应用对地形和植被的变化进行监测。

(2) 场地占用土地面积和扰动地表面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积和扰动地表面积。

(3) 项目挖方、填方数量及堆放面积采用查阅设计文件资料，沿扰动边缘进行跟

踪作业，结合实地情况调查，地形测量分析，进行对比核实，计算项目区挖方、填方数量及堆土面积。人工开挖边坡坡度及高度等采用地形测量法。

(4) 水土保持措施的实施面积、数量和质量采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

(5) 水土保持措施的保土效益，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

2、实地量测

利用皮尺、测距仪、手持 GPS 等常规量测设备，根据测区实际情况，对工程扰动范围、面积、水土保持措施等开展测量。

按照上述监测方法与频次，对项目区进行监测，监测以实地量测为主，现场巡查为辅，现场巡查的同时需及时填写生产建设项目水土保持监测记录表，及时掌握各种可能出现的水土流失问题及隐患，并向项目建设单位汇报，及时提出整改意见，建设单位应根据监测单位反应的情况制定相应的处理方案。

6.2.3 监测频次

本项目监测频次根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）执行。本项目施工前首先对各监测点进行一次的全面的监测，以了解当前的水土流失状况。

施工期间，各项监测内容对应的监测频率如下：

①地形地貌整个监测期监测 1 次；地表物质施工准备期和设计水平年个监测 1 次；植被状况施工准备期测定 1 次；气象因子每月 1 次。

②扰动土地情况项目建设区巡查每季度不少于 1 次，其中正在使用的取土弃土场至少每两周监测 1 次；对 3 级以上弃土场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

③水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

④水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

⑤水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

设计水平年监测频次如下：

①水土流失量监测按水、风蚀季节进行，大风和大雨后要及时加测；

②植被生长、成活率、盖度及防治土壤侵蚀效果工程实施后以及恢复一年后各测 1

次;

- ③工程措施防治效果，在工程实施前后各测 1 次；
- ④水土流失治理面积，工程实施前后各监测 1 次；
- ⑤土地平整面积及效果，在工程实施前后各测 1 次。

6.3 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）对监测点布局规定及数量的要求，结合本项目建设的状况和水土流失预测结果分析，为充分掌握各个分区不同时段的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，遵循“代表性、方便性、少受干扰”的原则，结合项目实际情况，在项目区布设水土流失临时监测点位共 5 处，水土保持监测点位详见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点位一览表

序号	监测区	监测编号	监测点位置	监测内容	监测方法
1	建构筑物区	1#监测点	裸露地表	1、扰动面积； 2、水保措施施工进度； 3、土壤流失量； 4、水保措施运行情况； 5、林草植被生长情况。	1、调查监测：收集现场资料； 2、定点和巡查监测。
2	道路广场区	2#监测点	沉沙池	1、扰动面积； 2、水保措施施工进度； 3、土壤流失量； 4、水保措施运行情况。	1、调查监测：收集现场资料； 2、定点和巡查监测。
3	景观绿化区	3#监测点	裸露地表	1、扰动面积； 2、水保措施施工进度； 3、土壤流失量； 4、水保措施运行情况； 5、林草植被生长情况。	1、调查监测：收集现场资料； 2、定点和巡查监测。
4	地下工程区	4#监测点	集水坑	1、扰动面积； 2、水保措施施工进度； 3、土壤流失量； 4、水保措施运行情况； 5、林草植被生长情况。	1、调查监测：收集现场资料； 2、定点和巡查监测。
5	弃土场区	5#监测点	绿化区域	1、扰动面积； 2、水保措施施工进度； 3、土壤流失量； 4、水保措施运行情况； 5、林草植被生长情况。	1、调查监测：收集现场资料； 2、定点和巡查监测。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施、人员配备及费用

本项目水土保持监测由建设单位可自行监测或委托监测机构进行监测工作，承担

6 水土保持监测

监测任务的单位应具体相应水土流失监测技术条件和能力，由于目前工程已经开工建设，针对已建部分采用回顾性调查，本项目监测时间为 64 个月，监测范围为 5.39hm²，因此，本方案建议配置 2 名监测人员，包括 1 名监测工程师、1 名监测员。监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量、负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

表 6.4-1 水土保持监测费计算表

序号	费用名称	单位	数量	单价	金额（元）	备注
一	人工费				106600.00	
1	观测技术员	人	2人 5.33年	10000 元/人.年	106600.00	
二	消耗性材料费				21320.00	
1	办公材料	年	4.75	1000	5330.00	
2	实验材料	年	4.75	1500	7995.00	
3	取样材料	年	4.75	1000	5330.00	
4	其它工具	年	4.75	500	2665.00	
三	水土保持监测设备折旧费				50245.91	
1	计算机	台	1	6000	3997.50	折旧年限 8 年
2	打印机	台	1	2000	1776.67	折旧年限 6 年
3	烘箱	个	1	2600	1385.80	折旧年限 10 年
4	数码照相机	个	1	5500	4885.83	折旧年限 6 年
5	全站仪	台	1	30000	26650.00	折旧年限 6 年
6	激光测距仪	个	1	4000	3553.33	折旧年限 6 年
7	机械天平	台	2	1670	890.11	折旧年限 10 年
8	气象站观测仪	套	1	8000	7106.67	折旧年限 6 年
合计					178165.91	

6.4.2 监测机构

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）的规定，本项目水土保持监测工作可由建设单位按要求自行组织监测，编制水土保持监测报告，也可委托有关机构组织实施完成。

6.4.3 监测成果

监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工程结束后，

对监测工作做出综合分析和评价。

监测成果及要求具体如下：

1、生产建设项目水土保持监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展伊始，应根据本方案和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制切实可行的监测实施方案，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，并结合水行政主管部门批准的水土保持方案细化监测点设置，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

2、监测应满足《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）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）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）相关要求，且实行“绿黄红”三色评价。

3、生产建设项目水土保持监测季度报告表

在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表，并在季报中明确“绿黄红”三色评价结论。季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等），特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等内容。

4、生产建设项目水土保持监测总结报告

监测总结报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失量分析、水土流失防治效果监测结果及监测结论等。

5、严重水土流失危害事件报告

因降雨、大风、或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

6、影像资料

影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。影像资料包

6 水土保持监测

括项目重要位置、建设期间临时防护措施、监测过程、监测设施等影像资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片应标注拍摄时间。

7、图件

监测图件主要为监测分区及监测点布设图、防治责任范围图等。

8、附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案行政审批文件等。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成，水土保持工程应和主体工程设计阶段保持一致，工程水土流失防治投资估算编制采用主体工程估算的编制依据、原则和方法，不足部分按水利厅颁布的《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》（川水发〔2015〕9号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场调查价格进行计算。

(3) 本方案新增的工程、绿化、临时、监测等工程措施费计入水土保持工程投资中。

(4) 价格水平年采用 2024 年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概算编制定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

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

(3) 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）；

(4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670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收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）；

(6) 四川省建设工程造价总站关于对成都市等 22 个市、州 2015 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〕14号）；

(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》（国家发展和改革委员会，发改价格〔2015〕299号）；

(8) 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）。

3、编制方法

根据四川省《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、监测措施、临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成。

临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费（本项目主要为方案编制费）、工程建设监理费、水土保持设施验收报告编制费、招标代理费、经济技术咨询费等项目组成。

预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

3、编制方法

根据四川省《四川省水利水电工程概（估）算编制规定及定额》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、监测措施、临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数等 5 部分组成。

临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费（本项目主要为方案编制费）、工程建设监理费、竣工验收技术评估费、招标代理费、经济技术咨询费等项目组成。

预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 项目划分

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

(1)人工、材料预算单价

水土保持措施投资人工预算单价与主体工程预算保持一致，本项目主体工程人工单价为 16.88 元/工时。

主要材料单价采用主体价格，其余辅材采用市场价和信息价。根据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），材料采购及保管费费率取 2.8%，其中苗

7 水土保持投资估算及效益分析

木、草、种子采购及保管费费率取 1.1%。本项目主要材料价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 材料预算价格表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)	基价(元)	价差(元)
1	柴油	kg	8.41	3.10	5.31
2	汽油	kg	9.91	3.00	6.91
3	中砂	m ³		70.00	
4	块石	m ³		70.00	
5	水泥 42.5	kg		0.26	
6	碎石	m ³		70.00	
7	草籽	kg	60.00	60.00	
8	乔木	株	350.00	15.00	335.00
9	灌木	株	0.55	15.00	
10	商品砼	m ³	526.41	200	326.41
11	M10 砂浆	m ³	512.53	200	312.53
12	板枋材	m ³	500		
13	钢模板	kg	4.5		
14	铁件	kg	4.4		

(2)施工机械台时费施工机械使用费按《水土保持工程概算定额》附录一“施工机械台时费定额”计算。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.15，修理及替换设备费除以 1.11，安装拆卸费不变。本项目施工台时费见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工机械台时汇总表

设备名称	合计	折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
37kW 轮式拖拉机	43.54	2.64	3.29	0.16	21.94	15.50
74kW 推土机	96.43	1.65	20.55	0.86	40.51	32.86
0.4m ³ 混凝土搅拌机	38.00	2.86	4.81	1.07	21.94	7.31
0.5m ³ 油动挖掘机	117.77	19.10	18.44	1.48	45.58	33.17
59kw 推土机	88.16	9.39	11.73	0.49	40.51	26.04
自卸汽车 5.0t	64.32	9.33	4.84		21.94	28.21
蛙式夯实机 2.8kw	36.94	0.15	0.91		33.76	2.13
88kw 推土机	130.06	23.23	26.19	1.06	40.51	39.06
液压挖掘机 1m ³	156.32	30.29	32.05	3.14	45.58	45.26
振捣器 1.1kW	59.36	10.74	0.54	1.98	43.55	2.55
风水枪	68.44	0.21	0.38			67.85

7.1.2.2 估算单价

1、新增水保措施单价

本项目工程措施单价、植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大系数组成。

(1) 直接工程费

直接工程费由基本直接费、其他直接费组成。

1) 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

2) 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

(2) 间接费

由直接工程费×间接费率计算

(3) 企业利润

按(直接工程费+间接费)×企业利润率计算

(4) 税金

按(直接工程费+间接费+企业利润)×综合税率计算,根据川水函〔2019〕610号计取税金。

(5) 工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+估算扩大

其各项费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 水保定额措施单价费率取费表

序号	费率名称	植物措施 (%)	土石方工程 (%)	混凝土工程 (%)	基础处理工程 (%)	其他工程 (%)
1	其他直接费费率	4.05	4.7	4.7	4.7	5.0
2	间接费率	4.5	4.5	6.5	7.5	5.5
3	企业利润率	7	7	7	7	7
4	税率	9	9	9	9	9
5	扩大系数	10	10	10	10	10

备注:参照最新《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》的通知规定,其他直接费费率主要参照主体工程执行。

7.1.2.4 独立费用

1、建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施、监测措施和临时措施费用之和的 2% 计列。

2、科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《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）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

3、工程建设监理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《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）对项目建设监理费取费规定，并结合本项目实际情况计列。

4、水土保持设施验收报告编制费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知及《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）对项目竣工验收技术评估费规定，并结合本项目实际情况计列。

5、招标代理费：以工程土建投资中标金额为计算基数，《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，结合该工程实际情况计算。

6、经济技术咨询费：以工程土建投资中标金额为计算基数，《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，结合该工程实际情况计算。

7.1.3 水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）和四川省财政厅、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）两个文件要求规定执行，本项目为一般性生产建设项目，水土保持补偿费按 1.3 元/m² 计算。本项目征占地面积共计 5.39hm²（53902.62m²），共需缴纳水土保持补偿费约 7.01 万元（70073.41 元）。

7.1.4 预备费

7.1.4.1 基本预备费

按工程措施、植物措施、监测措施、临时措施及独立费用五部分之和的 11% 计算。

7.1.4.2 价差预备费

根据国家计委投资（1999）1340 号文的规定，价差预备费暂不计列。

7.1.5 投资总估算

本项目水土保持估算总投资为 267.27 万元，其中主体工程已计列投资 126.29 万元，方案新增投资 140.98 万元。水土保持投资中：工程措施投资 138.92 万元，植物措施投资 52.21 万元，监测措施投资 17.82 万元，施工临时工程投资 15.08 万元，独立费用 22.95 万元，基本预备费 13.28 万元，水土保持补偿费 7.01 万元（70073.41 元）。所有投资于 2022 年至 2027 年分年度实施完成。

表 7.1-4 水土保持投资估算总表（单位：万元）

编号	工程或费用名称	主体 计列	方案新增					合计
			建安 工程费	设备费	植物 措施	独立 费用	小计	
第一部分	工程措施	86.36	52.56				52.56	138.92
1	建构筑物区		0.00					0.00
2	道路广场区	86.36	0.00					86.36
3	景观绿化区		3.99				3.99	3.99
4	地下工程区		0.00					0.00
5	弃土场区		48.57				48.57	48.57
第二部分	植物措施	31.8			20.41		20.41	52.21
1	建构筑物区				0.00			0.00
2	道路广场区				0.00			0.00
3	景观绿化区	31.8			0.00			31.80
4	地下工程区				0.00			0.00
5	弃土场区				20.41		20.41	20.41
第三部分	监测措施	0	10.66	7.16	0.00	0.00	17.82	17.82
1	土建设施						0.00	0.00
2	设备及安装			7.16			7.16	7.16
3	观测运行费		10.66				10.66	10.66
第四部分	临时工程	8.13	6.95				6.95	15.08
1	建构筑物区		0.08				0.08	0.08
2	道路广场区	0.5	0.34				0.34	0.84

7 水土保持投资估算及效益分析

3	景观绿化区		0.00				0.00	
4	地下工程区	7.63	0.00				7.63	
5	弃土场区		4.72			4.72	4.72	
6	其他临时工程		1.82			1.82	1.82	
第五部分	独立费用					22.95	22.95	
1	建设管理费					1.95	1.95	
2	科研勘察设计费					10.00	10.00	
3	水土保持监理费					5.00	5.00	
4	水土保持设施验收报告编制费					6.00	6.00	
5	招标代理服务费					0.00	0.00	
6	经济技术咨询费					0.00	0.00	
I	一至五部分合计	126.29	70.16	7.16	20.41	22.95	120.69	
II	基本预备费		一至五部分合计×11%				13.28	13.28
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费					7.01	7.01	
V	工程投资合计	126.29					140.98	
	静态投资 (I + II + IV)	126.29					140.98	
	总投资 (I + II + III + IV)	126.29					140.98	

表 7.1-5 方案新增措施投资估算表 (单位: 万元)

序号	工程名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				52.56
一	景观绿化区				3.99
1	绿化覆土	m ³	3200	8.53	2.73
2	土地整治	hm ²	1.06	11880.11	1.26
二	弃土场区				48.57
1	绿化覆土	m ³	5000	8.53	4.18
2	土地整治	hm ²	1.91	11880.11	2.27
3	挡墙				35.82
	土石方开挖	m ³	384.56	28.70	1.10
	土石方回填	m ³	148.96	34.60	0.52
	M7.5 浆砌块石挡墙	m ³	562.4	608.04	34.20
4	排水沟				6.14
	土石方开挖	m ³	116.75	28.70	0.34
	土石方回填	m ³	11.675	34.60	0.04

7 水土保持投资估算及效益分析

	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	21.015	608.04	1.28
	C20 垫层	m ³	46.7	961.04	4.49
5	沉砂池		1		0.16
	土石方开挖	m ³	4.55	28.70	0.01
	土石方回填	m ³	1.25	34.60	0.01
	M7.5 浆砌块石衬砌	m ³	0.3	608.04	0.02
	C20 垫层	m ³	1.25	961.04	0.12
第二部分 植物措施					20.41
一	弃土场区				20.41
	撒播草籽	m ²	16800	12.15	20.41
第三部分 监测措施					17.82
(一)	土建设施				0.00
(二)	设备及安装				7.16
(三)	观测运行费				10.66
第四部分 施工临时工程					6.95
一	建构筑物区				0.08
(一)	临时防护工程				0.08
1	临时排水	m	51		0.08
	土方开挖	m ³	12.24	28.70	0.04
	土方回填	m ³	12.24	34.60	0.04
二	道路广场区				0.34
(一)	临时防护工程				0.34
1	临时排水	m	200		0.30
	土方开挖	m ³	48	28.70	0.14
	土方回填	m ³	48	34.60	0.17
2	临时沉沙池	个	1		0.03
	土方开挖	m ³	4	51.98	0.02
	土方回填	m ³	4	28.70	0.01
三	弃土场区				4.72
(一)	临时防护工程				4.72
1	苫盖防护				4.72
	密目网	m ²	14700	3.21	4.72
四	其他临时措施	新增一至三部分 2%			1.82

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-6 主体已有水保措施投资估算表 (单位: 万元)

防治分区	措施类型		单位	数量	规格尺寸	单价(元)	投资(万元)
地下工程区	临时措施	排水沟	m	442.00	40×40cm	150.00	6.63
		集水坑	座	5.00	3.0×2.0×1.0m	2000.00	1.00
道路广场区	工程措施	雨水管	m	1396.00	DN200~DN500	500.00	69.80
		双篦式雨水口	个	44.00	双篦式	3600.00	15.84
		排水沟	m	36	40×40cm	200	0.72
	临时措施	洗车槽+沉沙池	套	1.00		5000.00	0.50
景观绿化工程区	植物措施	植被绿化	hm ²	1.06		300000.00	31.80
投资合计(万元)							126.29

表 7.1-7 独立费用计算表 (单位: 万元)

序号	第五部分 独立费用	费用(万元)	备注
1	建设管理费	1.95	按水土保持新增措施费之和的 2% 计取。
2	科研勘察设计费	10.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
3	水土保持监理费	5.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
4	水土保持设施验收报告编制费	6.00	参考相关编规, 结合项目实际计列
5	招标代理服务费等	/	参考相关编规, 结合项目实际计列
6	经济技术咨询费	/	参考相关编规, 结合项目实际计列
合计		22.95	

表 7.1-8 水土保持补偿费计算表 (单位: 万元)

项目	征占地面积(m ²)	补偿标准	合计(元)
龙昊航校集团总部基地项目 (翡翠滨江)	53902.62	1.30 元/m ²	70073.41 元

表 7.1-9 水保措施分年度投资表 (单位: 万元)

工程或费用名称	总投资	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
第一部分 工程措施	138.92				59.35	79.57	
第二部分 植物措施	52.21				32.09	20.12	
第三部分 监测措施	17.82	3.82	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
第四部分 临时措施	15.08	0.50		4.08	7.37	3.13	
基本预备费	13.28			13.28			
独立费用	22.95	11.95		5.00			6.00
水土保持补偿费	7.01			7.01			
水土保持总投资	267.27	16.27	3.00	32.37	101.81	105.82	8.00

7 水土保持投资估算及效益分析

表 7.1-10 单价汇总表单位：元

工程名称	单位	定额编号	预算单价 (10%扩大系数)	其 中								
				小计	人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	企业利润	价差	税金
人工挖排水沟	m ³	01006	28.70	26.09	19.85	0.60		0.96	0.96	1.57		2.15
沉砂池开挖	m ³	01019	51.98	47.26	35.95	1.08		1.74	1.74	2.84		3.90
绿化覆土	m ³	01152	8.53	7.75	0.83	0.09	3.44	0.20	0.21	0.33	2.01	0.64
土地整治	hm ²	01146	11880.11	10800.10	1181.60	200.87	4725.25	287.06	287.77	467.78	2758.01	891.75
密目网遮盖	m ²	03005	3.21	2.92	1.69	0.57		0.11	0.13	0.18		0.24
撒播草籽	m ²	08061	12.15	11.05	2.53	6.18		0.35	0.41	0.66		0.91
土方回填	m ³	01155+01294	34.60	31.45	16.09	0.80	7.76	1.16	1.16	1.89		2.60
砖砌	m ³	03006	608.04	552.77	97.60	263.90	2.28	17.10	17.14	27.86	81.26	45.64
砂浆抹面	m ²	03079	36.55	33.23	14.48	4.97	0.20	0.98	1.14	1.52	7.19	2.74
C20 砼	m ³	04012	961.04	873.67	93.06	228.20	53.37	15.73	29.28	29.37	352.52	72.14

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持效益计算指标

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施，预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项控制性指标。根据方案设计的水土保持措施的数量，可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、渣土防护量、表土剥离及保护量，可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久构筑物占地（包括场地、道路硬化面积和水面面积）、可绿化面积等，从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

方案中对可绿化的占地实施了植被恢复措施，随着林草的逐渐成长，植物治理坡面的拦截径流、增加入渗、积蓄降雨、固坡保土、改善土壤结构的能力逐年增强，项目区内重塑坡面的新增土壤侵蚀及固有的自然侵蚀将从根本上得到控制。此外，随着项目区内植被覆盖及郁闭度的提高，对于项目区周边地区的景观和小气候也会带来很多有益的作用。项目运行 2~3 年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并将发挥其综合环境效应。

水土流失防治效益分析主要是对照方案采取的水土流失防治措施，预测可能达到的防治效果。具体的量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项控制性指标。根据方案设计的水土保持措施的数量，可明确水土保持方案实施后水土流失治理面积、林草植被建设面积、渣土防护量、表土剥离及保护量，可列表给出各防治区工程措施面积、植物措施面积、永久构筑物占地（包括场地、道路硬化面积和水面面积）、可绿化面积等，从而计算设计水平年六项防治指标的预期达到值。

水土流失防治目标六项指标具体如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目区容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量
项目区容许土壤流失量 500t/km²·a。

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际拦挡的永久弃渣和临时堆土/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

本项目征占地面积 5.39hm²，水土流失面积 5.39hm²，经过水土保持措施治理后，可治理水土流失面积 5.39hm²，实现林草植被建设面积 2.74hm²。

项目所在地属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，通过采取各种水土保持措施治理后，项目区土壤侵蚀模数平均值预计可达到 500t/km²·a，可减少土壤流失量 644.49t。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50434-2018）4.0.5 条规定，恢复耕地面积在计算林草恢复率时刻在防治责任范围中扣除，本项目完工后，复耕面积为 0.33hm²，防治责任范围扣除相应面积，计算指标项目建设区总面积为 5.06hm²。

本项目项目区水土流失防治面积情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目区水土流失防治面积统计表

防治区	占地面积 (hm ²)	水土流失面 积 (hm ²)	水域面积 (hm ²)	建构筑物面 积 (hm ²)	硬化道路面 积 (hm ²)	工程措施面 积 (hm ²)	植物措施面 积 (hm ²)
建构筑物区	0.84	0.84	/	0.84	/	/	/
道路广场区	1.48	1.48	/	/	1.48	/	/
景观绿化区	1.06	1.06	/	/	/	1.06	1.06
弃土场区	2.01	2.01				2.01	1.68
合计	5.39	5.39	/	0.84	1.48	3.07	2.74

根据上表统计情况，本项目水土流失防治六项指标计算结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治指标计算表

防治指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算结果	达标情况
水土流失治理度	97%	水土流失治理达标面积	hm ²	5.39	100%	达标
		水土流失总面积	hm ²	5.39		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km ² ·a	500	1.0	达标
		治理后每平方公里年平均土壤流失量	t/km ² ·a	500		
渣土防护率	94%	实际拦挡永久弃渣和临时堆土	万 m ³	10.00	99.30%	达标
		永久弃渣和临时堆土	万 m ³	10.07		
表土保护率	92%	保护表土数量	万 m ³	/	/	/
		可剥离表土总量	万 m ³	/		
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	2.74	100.00%	达标
		可绿化面积	hm ²	2.74		
林草覆盖率	27%	林草总面积	m ²	2.74	54.15%	达标
		项目建设区面积	m ²	5.06		

通过水土保持措施治理后，至设计水平年结束，本项目水土流失治理度达 100%、土壤流失控制比达 1.0、渣土防护率达 99.30%、林草覆盖率达 54.15%，以上水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率均能够达到本方案提出的防治目标要求，符合水土保持相关要求。由于建设单位缺乏对水土保持知识的了解以及对表土资源重要性的认知，未进行剥离保护，故本次表土保护率按实际计列，确定为 0。建议建设单位在其他项目建设前，对具有表土资源的区域及时进行表土剥离，切实保护表土资源。

7.2.2 水土保持效益分析

1、保土效益

各防治区域经主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护治理后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到 1.0，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 500t/km²·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，项目区内水土流失得到有效控制，土地利用结构得到一定调整，水土流失得到全面治理。特别是防治了建设过程中的水土流失，既涵养水源，又遏制水土流失，改良了土壤物理化学性质，提高了土壤肥力。建设区除了布设植物绿化的区域外，基本已被建筑物覆盖和硬化，基本不再产生土壤流失，这些区域的水土

保持功能得到了加强，有利于生态环境的恢复和改善。

通过本方案的实施，将有效地控制项目建设造成的水土流失，同时可使工程建设破坏的生态环境得到有效的治理和恢复，对于全面落实科学发展观、建设资源节约型和环境友好型和谐社会的战略思想，具有重要的意义。

8 水土保持管理

水土保持方案实施保障措施是保证水土保持方案顺利实施的重要规划。根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规规定，建设单位应按照批准后的水土保持方案严格执行，并在主体工程竣工验收时应同时验收水土保持设施等。为确保本项目水土保持方案的顺利实施、新增水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保按时保质保量实施批准的水土保持方案，使该方案设计的水土保持措施发挥最大效益。同时为实现本方案确定的防治目标，还应建立健全水土保持领导协调的组织、机构，落实方案实施的技术手段和资金来源，严格资金管理，实行全方位管理，确保水土保持方案的顺利实施。

8.1 组织管理

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，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理机构，建立健全水土保持管理的有关规章制度，建立水土保持工程档案。建设单位应尽快成立水土保持管理机构，设专人负责水土保持工作，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。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）、《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）在工程管理中，建设单位应主要采取以下管理措施：

（1）加强水土保持宣传、教育工作，提高施工人员和管理人员的水土保持意识。

并通过合同管理和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。

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

（3）在方案实施过程中建设单位应与水行政主管部门密切配合，对水行政主管部门监督检查中发现的问题立即处理解决，对不符合设计要求的，应责令其重建。建设单位应加强对施工单位的监督检查，及时向水行政主管部门报告建设信息和水土保持工作情况，自觉接受水行政主管部门的监督检查。

8.2 后续设计

因为本项目属于已开工建设项目，主体工程运行过程中已经设计并布设了相对完善的水土保持措施。在后续施工过程中，工程布局和工程量应更加细化和精确，建设单位要委托设计部门对照已批复的水土保持方案报告书及其批复意见，按照有关规定进行后续水土保持工程的施工图设计，在主体工程的施工图设计中应将批复后的防治措施和投资纳入，编制单册或专章，并报当地水行政主管部门备案。水土保持工程因主体工程设计变更的或因实际需要变更的，按有关规定及时到有关部门报批。

根据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）中相关规定，经审批的项目，如性质、规模、建设地点、水土保持措施等发生重大变化时，建设单位应及时修改水土保持方案，并按照规定程序重新报批水土保持方案，对重要措施变更时原行政审批机关备案。具体按照水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）、《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）等相关文件要求执行。

8.3 水土保持监测

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《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）》相关规定，编制水土保持方案报告书的生产建设项目，应由项目建设单位自行组织或委托水土保持监测单位，依法开展水土保持监测工作。监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行，监测设备必须正常运行。监测人员必须具备操作监测仪器的能力和相关专业知 识，能对监测结果进行整理、分析和评价。

本项目开工在建，监测单位接受委托后应及时进场开展一次全面的背景值监测，根据相关技术标准和本方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测期间应按时编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，定期对监测的原始资料进行系统的汇总、整编，编制季度水土保持监测报告表。工程建设过程中若发生严重水土流失灾害事件，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

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）及《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）》，监测单位应根据扰动土地情况、水土流失状况、

防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目部公开。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。水行政主管部门对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的项目，应进行现场检查和验收核查。对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，依法追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”。

本项目开工在建，并已经历两个雨季，根据现场调查及回访调查情况，工程施工已造成土壤流失总量 644.49 t。建议建设单位切实落实水土保持监测工作，履行建设单位的法定义务，及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制，也能为各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作提供依据和支撑。

8.4 水土保持监理

8.4.1 水土保持监测管理

水土保持监理是落实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和水土保持资金的使用效益，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〕060号）“凡是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 以上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”。

本项目占地为 5.39 公顷，土石方挖填方总量为 15.94 万方，建设单位可委托主体

工程监理单位开展本项目的水土保持工程监理工作。

8.4.2 水土保持监理内容

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施,通过质量控制、进度控制和投资控制,保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥,结合现场巡查,提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督,提交监理日志、监理月报,及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

(3) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查,提出审查、修改意见。

(4) 依据有关法律、法规及工程承包合同,协助处理各种水土保持纠纷。

(5) 监理单位对水土保持工程施工建设各阶段随时进行实施进度、质量、资金落实等情况的监督检查,将出现的問題及时向业主汇报,在监督方法上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、经济等手段使水保措施真正落到实处。

(6) 编制水土保持监理工作报告,作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告,工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点,定期归档监理成果。

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》(水利部令第53号)规定,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。

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)中要求,施工单位要严格按照水土保持方案和设计要球施工,开展临时堆土区等临时工程设计,规范施工行为,优化施工工艺,与主体工程同步实施各项水土流失防治措施。施工过程中应严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被,生产建设单位将加强对施工单位的管理,在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度。

(1) 明确水土流失防治责任。建设单位在招标的标段划分中，应有利于土石方的调配利用。并把水土保持工程实施，作为招投标承诺内容，并纳入有关合同条款，以便监督和管理建设项目的水土保持措施的实施。建设单位在工程发包时，发包标书中应有水土保持技术要求，并列入招标合同，明确承包商防治水土流失的责任。外购土、石料料场造成的水土流失由供货商负责防治。

(2) 本项目产生的水土流失主要在工程施工过程中，施工单位应合理安排施工组织计划，施工单位在编制实施性施工计划时，应把水土保持工程实施计划作为重点，纳入其编制内容中；施工中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) 控制工程施工过程中的水土流失，水土保持措施必须与主体工程同步实施，部分水土保持设施应先于主体工程施工前完成，才能起到水土保持的作用，否则就会形成先流失后治理的局面，不利于水土保持。

8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定，本项目施工结束后应及时按照批复的水保方案实施各项水保措施，工程建设完成后建设单位及时开展水土保持验收工作，并报水行政主管部门备案。

水土保持设施的验收按照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），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，并主持项目验收会议。验收组包括生产建设单位、水土保持方案编制单位、监测单位、监理单位、施工单位。在10个工作日内，向社会公开水土保持设施验收材料至少20个工作日，投交使用前，向水土保持验收监管部门提交水土保持设施验收总结报告、水土保持监测总结报告、验收鉴定书进行备案，并取得备案回执。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得通过竣工验收和投产使用。

水土保持设施的验收工作应严格执行水土保持设施验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治，水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）及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）、《水利部关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）执行：

（一）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构（指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告。

（二）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（三）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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。

（四）报备验收材料。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

水行政主管部门将加强对本项目水土保持方案实施情况的跟踪检查，依法查处水土违法违规行为，处罚结果纳入国家信用平台，实行联合惩戒。

水行政主管部门对本项目进行批复后，方案编制单位需将水土保持方案及时录入水土保持监管系统。工程施工过程中，监测、监理单位应及时将水土保持监测季报、年报以及水土保持监理季报、年报及时录入监管系统，工程验收后，验收单位及时将水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告、验收鉴定书录入监管系统。