

水保方案（川）字第 0114 号

绵竹市中医医院住院楼建设项目
水土保持方案报告表
(报批稿)

建设单位：绵竹市中医医院

编制单位：四川省国环环境工程咨询有限公司

二〇二二年三月

绵竹市中医医院住院楼建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	绵竹市中医医院住院楼建设项目		
	建设内容	包括 1 栋 8 层住院楼及一层地下室、道路、广场、景观绿化工程等附属工程，规划总建筑面积 17895.43m ²		
	建设性质	新建	总投资（万元）	9000
	土建投资（万元）	7050	占地面积（hm ² ）	永久：1.02 临时：0.48
	动工时间	2022 年 4 月	完工时间	2023 年 11 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方
		3.22	1.74	余（弃）方 1.48
	取土（石、砂）场	本项目各建筑材料均在就近建材市场购买，不设置取土场		
项目区概况	涉及重点防治区情况	/	地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	300	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址水土保持评价		项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不位于国家确定的水保长期定位观测站，无明显的水土保持限制因素。本工程选址基本满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，不存在水土保持制约性因素。		
预测水土流失总量		本项目预测时段内可能产生的土壤流失量为 100.35t，原地貌土壤流失量为 13.86t，新增土壤流失量 86.49t		
防治责任范围（hm ² ）		1.53		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准		
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25
水土保持措施	分区	工程措施	植物措施	临时措施
	建构筑物区	表土剥离 0.03 万 m ³	/	密目网 500m ²
	道路硬化区	表土剥离 0.08 万 m ³ ，雨水管 365m、雨水检查井 18 个、集水沉沙池 27 个	/	临时砖砌排水沟 280m、临时砖砌沉沙池 1 座、密目网 1000m ²
	绿化区	表土剥离 0.06 万 m ³ ，土地整治 0.34hm ² 、绿化覆土 1700m ³	绿化 3408.03m ²	密目网 4400m ²
	地下室防治区	/	/	临时砖砌截排水沟 660m、临时砖砌沉沙池 3 座

	施工营地区区	土地整治 0.10hm²	撒草绿化 1000m²	临时砖砌排水沟 160m、临时砖砌沉沙池 1 座、密目网 1000m²					
		临时堆土场区		土地整治 0.38hm²	撒草绿化 3800m²	临时砖砌排水沟 400m、临时砖砌沉沙池 2 座、密目网 7600m²、土袋挡墙 350m			
	水土保持投资估算（万元）		工程措施			30.20		植物措施	51.38
			临时措施			50.08		水土保持补偿费	0.00
独立费用		建设管理费		2.63					
		科研勘测设计费		6.00					
		水土保持监理费		4.50					
		水土保持设施验收费		5.00					
总投资	171.92（新增 72.14）								
编制单位	四川省国环环境工程咨询有限公司		建设单位	绵竹市中医医院					
法人代表	王上辅		法人代表	李锐					
地址	成都市锦江区锦华路三段88号汇融国际1号楼B座		地址	德阳市绵竹市剑南镇天河路60号					
邮编	610023		邮编	618299					
联系人及电话	孙良金 17380657112		联系人及电话	周绍英 13981099981					
电子信箱	188366433@qq.com		电子信箱	/					

目 录

1	综合说明.....	1
1.1	项目简况.....	1
1.2	编制依据.....	3
1.3	设计水平年.....	6
1.4	水土流失防治责任范围.....	6
1.5	水土流失防治目标.....	6
1.6	项目水土保持评价结论.....	8
1.7	水土流失预测结果.....	9
1.8	水土保持措施布设成果.....	10
1.9	水土保持监测方案.....	10
1.10	水土保持投资及效益分析成果.....	11
1.11	结论.....	11
2	项目概况.....	13
2.1	项目组成及工程布置.....	13
2.2	施工组织和施工工艺.....	19
2.3	工程占地.....	22
2.4	土石方平衡.....	23
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	28
2.6	施工进度.....	28
2.7	自然概况.....	28
3	项目水土保持评价.....	33
3.1	主体工程选址水土保持评价.....	33
3.2	建设方案与布局水土保持评价.....	36

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	39
4 水土流失分析与预测.....	43
4.1 水土流失现状.....	43
4.2 水土流失影响因素分析.....	43
4.3 土壤流失量预测.....	45
4.4 水土流失危害分析.....	52
4.5 指导性意见.....	52
5 水土保持措施.....	54
5.1 防治区划分.....	54
5.2 措施总体布局.....	55
5.3 分区措施布设.....	57
5.4 施工要求.....	66
6 水土保持监测.....	69
6.1 范围和时段.....	69
6.2 内容和方法.....	69
6.3 点位布设.....	72
6.4 实施条件和成果.....	72
7 水土保持投资估算及效益分析.....	75
7.1 投资估算.....	75
7.2 效益分析.....	82
8 水土保持管理.....	85
8.1 组织机构和管理措施.....	85
8.2 后续设计.....	86

8.3 水土保持监测.....	87
8.4 水土保持监理.....	87
8.5 水土保持施工.....	88
8.6 水土保持设施验收.....	89

现场照片

附表:

水土保持单价表

附件

附件 1: 委托书

附件 2: 可行性研究报告的批复

附件 3: 可行性研究报告延期的通知

附件 4: 不动产权证书

附件 5: 土石方文件

附件 6: 事业单位法人证书、法人身份证、经办人身份证

附件 7: 专家技术审查意见及职称证

附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀图

附图 4: 项目总平面图

附图 5: 项目竖向平面图

附图 6: 项目给排水总平面图;

附图 7: 项目地下室总平面图;

附图 8: 项目工程地质剖面图

附图 9: 项目基坑支护总平面图

附图 10: 项目分区防治措施总体布局图 (含监测点位)

附图 11: 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

绵竹市中医医院现位于天河路 60 号，医院现有床位远远不能满足日益增多的病员需求，为了解决病员住院难，医院只能采取加床、轻病人合铺等形式解决，仅为权宜之计。医院现有规模远远不能满足日益增长的病员就医需求，业务用房、辅助用房严重不足，供需矛盾十分突出。为了解决病人住院难问题，该院只能通过挤占其他医疗辅助用房、采取走道加床等形式暂时解决，并在剑南社区卫生服务中心借用病房，但这样一来不仅会影响医疗服务质量，而且存在诸多医疗风险与安全隐患。为改善群众就医环境，符合医院用房要求，提高医院防病、治病能力及应对突发公共卫生事件医疗救治的应急能力，项目建设是必要的。

2018 年，绵竹市中医医院通过国家三级中医医院评审。按照三级中医医院建设标准，医院建筑面积太小，现有的业务用房已经远远不能满足医院业务发展的需要。存在急诊科、消毒供应室等面积太小，布局极为不合理等问题。根据医院业务发展需要，必须立即建立重症医学科，改善功能布局，规范急诊科建设，加入“120”急救网络。在复查周期内如果不能整改，三级医院将被摘牌。

综上所述，为了就医环境和医疗救治能力符合医院建筑和服务流程要求，并满足居民日益增长的医疗服务需求，发挥辖区医院在全民基本医疗保障中的能力和作用，绵竹市中医医院住院楼建设项目（以下简称“本项目”）建设是必要的。

1.1.1.2 项目位置

本项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧（地块中心坐标：104°13'17.36"E，31°18'53.63"N）。项目地块南侧为待建空地，东侧为苏绵大道南段，西侧为住宅小区，北侧为规划道路，周边交通便利。

1.1.1.3 项目基本情况

绵竹市中医医院项目共分为两期：绵竹市中医医院住院楼建设项目（本项目）和绵竹市中医医院项目二期。根据计划，先建设本项目，再建设二期。

本项目由绵竹市中医医院开发建设,位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧。项目主要建设内容包括 1 栋 8 层住院楼及一层地下室、道路、广场、景观绿化工程等附属工程。规划总建筑面积 17895.43m²,建筑基底面积 1864.85m²,建筑密度 18%,绿地面积 3408.03m²。

本项目计划 2022 年 4 月动工,2023 年 11 月完工,总工期 20 个月。总投资 9000 万元,其中土建投资 7050 万元,资金来源为向上争取、地方配套及建设单位自筹。

本项目占地面积为 1.50hm²,其中永久占地 1.02hm²,临时占地 0.48hm²。项目地块原始占地类型其他土地。

本项目土石方开挖总量为 3.22 万 m³ (表土 0.17 万 m³),填方总量 1.74 万 m³ (表土 0.17 万 m³),余方 1.48 万 m³,为砂卵石,交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。

本项目为不涉及拆迁安置及专项设施改(迁)建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

截至目前,本项目已完成的前期工作主要有:

(1) 2019 年 8 月 5 日,取得了绵竹市发展和改革局出具的《关于绵竹市中医医院住院楼建设项目可行性研究报告的批复》(竹发改审[2019]53 号);

(2) 2020 年 10 月 28 日,取得绵竹市自然资源和规划局出具的《不动产权证书》(川 2020 绵竹市不动产权第 0005318 号);根据《动产权证书》,项目宗地面积 18619.10m²。

(3) 2020 年 4 月,四川省德阳地质工程勘察院有限公司完成了《绵竹市中医医院住院楼建设项目岩土工程勘察报告》;

(4) 2021 年 4 月,四川省建筑设计研究院有限公司完成了《绵竹市中医医院住院楼建设项目设计图》;

(5) 2021 年 8 月 30 日,取得了绵竹市发展和改革局出具的《关于绵竹市中医医院住院楼建设项目可行性研究延期的通知》(竹发改审函[2021]28 号);

(6) 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》和水土保持有关法律法规,确保工程建设过程中新增水土流失得到全面有效的治理。受建设单位委托,四川省国环环境工程咨询

有限公司承担绵竹市中医医院住院楼建设项目的水土保持方案报告表的编制工作。为了做好水土保持方案报告表编制工作，四川省国环环境工程咨询有限公司技术人员查勘了工程区自然环境现状，收集了大量主体工程设计及工程区社会经济、水土流失、土壤植被等相关资料，结合工程区环境和建设特点，进行了主体工程分析评价、水土流失预测及水土保持措施设计，在此基础上，于 2022 年 3 月编制完成了《绵竹市中医医院住院楼建设项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

本项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧，场地地貌单元属成都平原马尾河二级阶地。根据《岩土工程勘察报告》，建设前原始地貌高程 573.2 ~ 574.9m，相对高差约 1.7m。

拟建场地属于区域地质构造稳定；勘察场地内地层岩性主要由第四系全新统杂填土（ Q_4^{ml} ）和第四系上更全新统冲洪积（ Q_3^{al+pl} ）粉质粘土、含粘土圆砾、圆砾及卵石组成。场地抗震设防烈度为Ⅶ度，地震分组为第三组，工程所在地的地震动峰值加速度为 0.10g，设计特征周期为 0.40s。

场地内无地表水分布。

项目区属于亚热带湿润季风气候，主要特征有气候温和，雨量充足，温湿同季，水热同步，四季分明。区域多年平均气温 15.9℃，极端最高气温 35.9℃，最低 -7.5℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温为 4898℃；年平均降水量 1086.4mm，最多年降水量 1421.4mm，最少年降水量 699.3mm，无霜期 247 天，多年主导风向为东北风

本项目建设场地土壤主要为灰棕冲积土和灰棕冲积水稻土。根据调查，本项目占地范围内可剥离的表层土壤在场地内有分布，可剥离面积共计 0.57hm²。

绵竹市属亚热带常绿阔叶林带，根据现场勘查目前项目所在地植被主要为杂草，林草覆盖率为 55.9%。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。

绵竹市属于西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。项目所在区域不属于水土流失重点预防区和重点治理区。项目区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度侵蚀区。

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》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；
- 2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年12月发布，2012年9月21日修订，2012年12月1日执行）；
- 3、开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定（2017年修正）。

1.2.2 技术标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- 3、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 4、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 5、《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- 6、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 7、《室外排水设计规范》GB50014-2006（2014年版）；
- 8、《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；
- 9、《水利水电工程制图水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 10、《水土保持设施监测通用技术条件》（SL 342-2006）；
- 11、《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号）；
- 12、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 13、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- 14、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- 15、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）。

1.2.3 技术规范文件

- 1、关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知（水保监〔2020〕63号）；
- 2、《关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）；
- 3、《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》

（办水保〔2018〕133号）；

4、《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）；

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

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

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

8、《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）；

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

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

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

12、《关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知》（川水函〔2019〕1237号）；

13、《关于印发德阳市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（德水函〔2018〕143号）；

14、《关于印发德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法的通知》（德水函〔2020〕152号）；

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

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

1.2.4 技术文件及资料

1、《绵竹市中医医院住院楼建设项目岩土工程勘察报告》（四川省德阳地

质工程勘察院有限公司，2020 年 4 月）；

2、《绵竹市中医医院住院楼建设项目设计图》（四川省建筑设计研究院有限公司，2021 年 4 月）；

3、绵竹市水土保持规划（2015-2030 年）；

4、其它与本项目设计有关的基本资料，如气象、水文、交通等。

1.3 设计水平年

本项目属于建设类项目，项目水土流失主要集中在施工期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，建设类项目的水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，本项目计划 2022 年 4 月开工，计划 2023 年 11 月完工，结合施工期安排，本项目设计水平年为工程完工的后一年，即 2024 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），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）以及其他使用和管辖的区域。

本项目水土流失防治责任范围为永久占地及临时占地范围，共计 1.50hm²，防治责任范围划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区和临时堆土场区 6 个防治分区。本项目水土流失责任范围及防治分区及面积详见下表。

表 1.4-1 水土流失责任范围及防治分区统计表

防治分区	项目建设区面积（hm ² ）	防治对象
建构筑物区	0.19	建构筑物
道路硬化区	0.49	道路、硬化广场
绿化区	0.34	景观绿化
地下室防治区	（0.37）	地下室
施工营地区	0.10	施工营地
临时堆土场区	0.38	1#临时堆土场区、2#临时堆土场区
合计	1.50	

（）注：地下室防治区面积与建构筑物区、道路硬化区和绿化区重合，不再计入总面积。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于德阳市绵竹市，属于西南紫色土区。

根据《水利部关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保[2013]188号）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》的通知（川水函[2017]482号）的相关规定，项目所在的绵竹市不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区，不在省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《德阳市水土保持规划（2015-2030）》项目所在地不属于德阳市市级水土流失重点预防区、重点治理区。根据《绵竹市水土保持规划（2015-2030）》项目所在地不属于绵竹市县级水土流失重点预防区、重点治理区。

项目所在地位于县级以上城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）有关规定，本项目水土保持方案执行西南紫色土区一级防治标准。

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）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

- 1、土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；
- 2、位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%，本项目取上限 2%。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标

防治指标	西南紫色土区一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	按林草植被限制修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97				—	97
土壤流失控制比	—	0.85	≤ 1.0			—	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		—	25

综上，本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准，经修正后各项指标如下，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 25%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不位于国家确定的水保长期定位观测站，无明显的水土保持限制因素。

综上所述，本项目选址基本满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价结论

1、建设方案评价结论

本项目为点型建设项目，且选址唯一，不涉及地质灾害易发区；不涉及饮用水源保护地；本项目开挖土石方尽量回填利用，多余的砂卵石交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料，施工期间不设置专项弃渣场，回填土石方利用自身开挖土石方，不设置专项取料场；工程建设均在征地范围内。

主体工程平面布置充分考虑项目区与周边道路衔接情况。主体工程设计中有考虑项目区出入口洗车池，项目运行期排水，项目后期绿化措施。主体工程以上建设方案不存在水土保持制约性因素，并能减少施工期间产生的水土流失，满足水土保持要求。

本项目施工期间无可避免对原始土地的破坏，建设期间将造成一定的水土流失，但项目建成后扰动停止，地面被建构筑物、硬化地面及植被覆盖，同时建设有完善的排水设施，水土流失得到治理，同时改变原始土地结构，减少裸露地表，降低水土流失量。

综上所述，主体工程建设布局满足水土保持要求，方案建设可行。

2、工程占地评价结论

本项目占地面积为 1.50hm^2 ，其中永久占地 1.02hm^2 ，临时占地面积 0.48hm^2 ，不占有基本农田。项目占地面积合理，符合水土保持要求。

3、土石方的合理性分析与评价结论

本项目土石方开挖总量为 3.22 万 m³（表土 0.17 万 m³），填方总量 1.74 万 m³（表土 0.17 万 m³），余方 1.48 万 m³，为砂卵石，交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。项目土石方充分考虑了开挖土方的综合利用，剩余土石方处理合理，符合水土保持要求。

4、工程不设置专项取、弃土场。

5、施工方法与工艺评价结论

工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，控制占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持的要求。

各区域施工工艺、施工时序符合技术规范要求。采用机械施工能够加快工程施工进度，减少裸露时间，从而可减少水土流失。

本项目施工方法和施工工艺满足水土保持的相关要求和规定，有利于水土保持。

6、主体工程水土保持界定

主体工程已有水土保持措施包括雨水管、雨水检查井、集水沉沙池、车辆冲洗池、表土剥离、绿化覆土等。

1.7 水土流失预测结果

工程建设将扰动地表面积 1.50hm²，损毁植被面积 0.57hm²。

本项目预测时段内可能产生的土壤流失量为 100.35t，原地貌土壤流失量为 13.86t，新增土壤流失量 86.49t。工程施工期的新增土壤流失量为 76.68t，占本项目新增土壤流失总量的 88.7%，因此，本项目土壤流失产生的时段为施工期；施工期建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区、临时堆土场区新增土壤流失量分别为 1.85t、16.29t、20.87t、3.13t、3.82t、30.72t，其中临时堆土场区土壤流失量较大，因此本项目新增土壤流失的主要区域为临时堆土场区。

项目水土流失可能带来的危害主要表现在：破坏土地资源，降低土壤肥力；破坏地表植被，造成地表裸露，加剧区域水土流失；降雨形成的地表径流淤积场地周边排水设施，影响场地排水系统的正常运行，会对城市的行洪产生影响。

项目水土流失可能带来的危害主要表现在：破坏土地资源，降低土壤肥力；

破坏地表植被，造成地表裸露，加剧区域水土流失；降雨形成的地表径流淤积场地周边排水设施，影响场地排水系统的正常运行，会对城市的行洪产生影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据工程布局、施工及产生水土流失的特点，本项目共分为 6 个防治分区，分别为建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区和临时堆土场区。本方案根据实际情况，在主体工程设计的基础上补充完善项目的水土保持措施。

表 1.8-1 水土保持分区防治措施项目汇总表

分区	工程措施	植物措施	临时措施
建构筑物区	表土剥离 0.03 万 m ³	/	密目网 500m ²
道路硬化区	表土剥离 0.08 万 m ³ ，雨水管 365m、雨水检查井 18 个、集水沉沙池 27 个	/	临时砖砌排水沟 280m、临时砖砌沉沙池 1 座、密目网 1000m ²
绿化区	表土剥离 0.06 万 m ³ ， <u>土地整治 0.34hm²</u> 、绿化覆土 1700m ³	绿化 3408.03m ²	密目网 4400m ²
地下室防治区	/	/	临时砖砌截排水沟 660m、临时砖砌沉沙池 3 座
施工营地区	<u>土地整治 0.10hm²</u>	撒草绿化 1000m ²	临时砖砌排水沟 160m、临时砖砌沉沙池 1 座、密目网 1000m ²
临时堆土场区	<u>土地整治 0.38hm²</u>	撒草绿化 3800m ²	临时砖砌排水沟 400m、临时砖砌沉沙池 2 座、密目网 7600m ² 、土袋挡墙 350m

注：_表示新增水土保持措施。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，建设单位自行开展水土保持监测工作。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，本项目水土保持监测时段为从施工准备期至设计水平年结束，即从 2022 年 4 月开始，至 2024 年 12 月结束。

监测范围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。本项目水土保持监测范围主要为防治责任范围，本方案确定的防治责任范围 1.50hm²。

主要监测内容包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防

治成效及水土流失危害等方面。

本方案采用定点监测为主，巡查监测为辅的方式。

监测频次：

- 1、扰动土地情况应至少每月监测 1 次；
- 2、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；
- 3、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。

本项目为点式工程，每个区域各设置一个监测点位，故本方案初步选定 6 个定位监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 171.92 万元，其中，主体工程已列投资为 99.78 万元，水土保持方案新增投资为 72.14 万元。投资中，工程措施费用 30.20 万元（新增 0.30 万元），植物措施费用 51.38 万元（新增 0.26 万元），临时措施费用 50.08 万元（新增 46.58 万元），独立费用 24.63 万元（监测措施费用 6.5 万元），基本预备费 15.63 万元，水土保持补偿费 0.00 万元。

根据《四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 四川省水利厅 中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综[2014]6 号），本项目属于“第十一条 （一）建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”，故本项目水土保持补偿费免征。

生态效益指标分析：本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，水土流失治理达标面积 1.50hm²，林草类植被面积 0.53hm²，可减少土壤流失量 90t，工程占地区域内水土流失治理度达到 99.9%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 98.5%；表土保护率达到 99.9%；林草植被恢复率达到 99.9%；林草覆盖率达到 48%，各项指标均达到防治要求。

1.11 结论

本项目属新建建设类项目，工程位置未在国家及地方自然保护区、湿地、地质灾害易发区等区域，项目区无限制项目建设的水土保持问题。工程建设布局合理，采取了相应水土保持措施，降低了水土流失，符合水土保持要求；主体工程

设计中较好地进行了土石方调配,提高了土石方利用率,能够有效控制水土流失,符合《中华人民共和国水土保持法》相关要求。根据本方案对主体工程的水土保持评价和水土保持措施布局,只要按照水保相关要求落实各项水土保持措施,工程建设不存在显著的水土保持制约因素,项目建设是可行的。

为避免工程建设造成的新增水土流失,落实本水保方案设计中的水土流失防治措施,在下阶段设计和施工过程中需落实水土保持后续设计;认真做好水土保持施工和水土保持监理、监测工作,及时履行水土保持责任和义务。项目建设完成后,及时进行验收,并报水行政主管部门进行备案。

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

2.1.1.1 项目地理位置

本项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧（地块中心坐标： $104^{\circ}13'17.36''\text{E}$, $31^{\circ}18'53.63''\text{N}$ ）。项目地块南侧为待建空地，东侧为苏绵大道南段，西侧为住宅小区，北侧为规划道路，周边交通便利。

表 2.1-1 项目防治责任范围主要拐点坐标表

序号	拐点	坐标	备注
1	项目地块东北角	$104^{\circ}13'18.91''\text{E}$, $31^{\circ}18'55.52''\text{N}$	
2	项目地块西北角	$104^{\circ}13'15.88''\text{E}$, $31^{\circ}18'55.51''\text{N}$	
3	项目地块西南角	$104^{\circ}13'15.57''\text{E}$, $31^{\circ}18'51.91''\text{N}$	
4	项目地块东南角	$104^{\circ}13'18.81''\text{E}$, $31^{\circ}18'51.89''\text{N}$	



图 2.1-1 项目地理位置图

2.1.1.2 项目特性

工程名称：绵竹市中医医院住院楼建设项目

项目业主：绵竹市中医医院

建设地点：德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧

功能定位：医院

建设内容和规模：主要建设内容包括1栋8层住院楼及一层地下室、道路、广场、景观绿化工程等附属工程。规划总建筑面积17895.43m²，建筑基底面积1864.85m²，建筑密度18%，绿地面积3408.03m²。

建设性质：新建

建设工期：2022年4月~2023年11月，总工期20个月。

工程投资：总投资9000万元，其中土建投资7050万元，资金来源为向上争取、地方配套及建设单位自筹。

项目特性表详见表2.1-2。项目主要技术指标表见表2.1-3。

表 2.1-2 项目特性表

一、项目特性								
工程名称		绵竹市中医医院住院楼建设项目						
建设地点		德阳市绵竹市剑南镇 苏绵大道南段西侧		所属流域		长江流域		
工程性质		新建		建设单位		绵竹市中医医院		
工程占地（hm ² ）		1.52		工程总投资（万元）		9000		
医院	征地 （hm ² ）	1.02		建筑面积（m ² ）		17895.43		
	建筑结构形式	框剪		设计使用年限		50 年		
	抗震设防烈度	Ⅶ度		建筑耐火等级		一级		
	绿化面积 （m ² ）	3408.03		绿地率		33%		
二、项目组成及工程征占地								
项目组成			建设项目			占地面积（hm ² ）		
建构筑物区			建构筑物			0.19		
道路硬化区			道路、硬化广场			0.49		
绿化区			景观绿化			0.34		
地下室防治区			地下室			（0.37）		
施工营地区			施工营地			0.10		
临时堆土场区			1#临时堆土场区、2#临时堆土场区			0.38		
合计						1.50		
三、项目土石方工程量（万 m ³ ）								
项目组成		挖方	填方	调入	调出	借方	余方	备注
绵竹市 中医医院住院楼建设	场平、地下室开挖	2.75	0.41	0.03	0.89		1.48	砂卵石 1.48 万 m ³ 交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料
	地下室顶板回填、侧壁回填		0.72	0.72				
	基础及管网工程	0.35	0.32		0.03			

项目	绿化工程		0.17	0.14				
	临时工程	0.12	0.12					
合计		3.22	1.74	0.92	0.92		1.48	

表 2.1-3 项目主要技术指标表

一、规划净总用地面积 (m ²)		10236.62
二、规划总建筑面积 (m ²):		17895.43
(一) 地上计入容积率的建筑面积 (m ²):		14254.61
1、商业用房建筑面积 (m ²):		14026.61
2、门卫建筑面积 (m ²):		48
3、制氧站建筑面积 (m ²):		78
4、污水处理站建筑面积 (m ²):		60
5、垃圾处理站建筑面积 (m ²):		42
(二) 地下建筑面积及层数 (m ²):		3640.82 -1F
1、地下车库及设备用房建筑面积 (m ²):		3640.82
三、容积率		1.75
四、建筑密度	总建筑密度	18%
五、建筑基底面积 (m ²):		1864.85
六、绿地面积 (m ²):		3408.03
七、绿地率 (%)		33
八、机动车车位数 (个)		180
(一) 地上机动车停车位 (个):		132
(二) 地下机动车停车位 (个):		48
九、非机动车车位数 (个)		180

2.1.2 项目分期建设情况

绵竹市中医医院项目共分为两期: 绵竹市中医医院住院楼建设项目(本项目) 和绵竹市中医医院项目二期。根据计划, 先建设本项目, 再建设二期。

1、绵竹市中医医院住院楼建设项目 (本项目)

位于医院地块北侧, 占地面积 10236.62m², 建设内容包括 1 栋住院楼、一层地下室等, 总建筑面积 17895.43m²。

2、绵竹市中医医院项目二期

位于医院地块南侧, 占地面积 8382.48m², 建设内容包括 1 栋治未病中心等, 总建筑面积 23066.04m²。项目未开工, 具体建设时间未定。

2.1.3 项目组成

表 2.1-4 项目组成表

工程分区	项目组成	建设内容	征占地面积 (hm ²)
建构筑物区	建筑物	1 栋建筑物, 建构筑物区占地面积 1864.85m ² , 建筑面积 14026.61m ² 。	0.19

道路硬化区	道路工程、硬化地面工程	区域内部道路宽为4m，采用混凝土路面，同时兼做消防通道，道路纵坡最小坡降为0.3%，以满足区域内部排水要求。本项目道路硬化区总占地面积4943.74m ² ，电力、排水、给水等管线均位于本项目的道路区下方，不新征占地。	0.49
绿化区	绿化	本项目绿化面积为3408.03m ² ，主要为道路两侧以绿化及建筑物四周的空地绿化。	0.34
地下室防治区	地下室	本项目设一层地下室，占地面积为3709.32m ² （0.37hm ² ），总建筑面积3640.82m ² ，包括地下车库及设备用房。	（0.37）

注：（）表示地下室面积与建构筑物区、道路硬化区和绿化区重合。

2.1.3.1 建构筑物

包括1栋建筑物，建构筑物区占地面积1864.85m²，建筑面积14026.61m²。建构筑物区各建筑物性质详见下表。

表 2.1-5 建筑物性质一览表

建筑物名称	结构类型	层数（F）	高度（m）	地下室	±0.00 标高（m）	基础形式
住院楼	框剪	8	35.45	地下一层	575.00	独基/筏基

2.1.3.2 道路工程、硬化地面工程

本项目道路硬化工程主要包括项目内部道路、广场。本项目道路硬化区总占地面积4943.74m²。

本项目内部道路宽为4m，长约280m，道路均采用混凝土路面，道路路面结构从上到下依次为：18cm水泥砼板+15cm砂卵石垫层，抗弯强度为：3.5~4.0Mpa，路基压实采用轻实压实标准。道路均匀分布，形成相对独立的组团式环状道路，避免外界干扰，同时兼做消防通道，车行道路纵坡最小坡降为0.30%，以满足项目内部排水要求。

2.1.3.3 绿化工程

本项目对道路两侧以及建筑物四周的空地进行绿化，总绿化面积3408.03m²。根据设计，本项目采用撒草绿化，并种植乔灌木进行造景，营造出良好的景观效果。

2.1.3.4 地下室

本项目设一层地下室，占地面积为3709.32m²（0.37hm²），总建筑面积3640.82m²，包括地下车库及设备用房。地下室基坑采用放坡网喷支护，地下室地面设计标高569.55m。

2.1.3.5 附属工程

1、给水工程

(1) 水源

本项目水源由市政管网就近引入（0.3MPA），从东侧市政供水主管接入，接入管径为 DN200。

(2) 给水系统

室外生活和消防给水系统采用合一制的环状管线，室内采用生活和消防各自独立的给水系统，支状供水。建筑内部分区供水，充分利用市政管网压力，节约能源。室外管网呈环状敷设，采用钢塑复合管，管道连接采用密封橡胶圈承插接口。室内生活给水管采用 PPR 给水管，熔接，热水采用铝塑复合管材。消防管道采用镀锌钢管及焊接钢管，丝扣、法兰连接或焊接。

2、排水工程

(1) 污水

排水采用雨污完全分流制，生活污水主干管沿地块道路设置，同时在建筑物四周设置污水管网收集后排入道路管网，管径 De315，管道埋深为 1.10~2.16m。污水经项目内污水管收集后，经东侧市政预留污水井进入市政污水管网，最终送往污水处理厂处理达标后排放。

污水管管道采用 UPVC 加筋排水管，橡胶圈承插连接，污水管道沿地下直埋敷设。

(2) 雨水

设计暴雨重现期 P 为 5 年，本项目在道路等区域设置雨水篦子收集雨水；雨水篦子下设沉淀池，然后通过排水支管排入场地四周雨水干管；排水管网每隔一段距离设置一个雨水检查井。雨水就近排入项目东侧道路上的雨水管网。

雨水管网主要收集建筑物四周雨水，管径为 De400~De500，管道埋深为 1.21~2.27m，采用钢筋混凝土承插管，橡胶圈承插连接。雨水管总长 365m，其中 De400 长 257m，De500 长 108m。雨水篦子 27 个，集水沉沙池 27 个、雨水检查井 18 个。

3、供电工程

由红线外市政供电电缆穿保护管埋地引来一路 10KV 高压电源至地下室配电室，并设置柴油发电机组，作为高压电源故障时消防负荷的应急电源及平时保

障设备的应急电源。设计供电电压 220/380V，使用电压 220/380V；光源以荧光灯、节能灯为主，照度按国标中档标准设计。

项目设置低压配电房、高压配电房和弱电机房，均位于地下室。

4、消防工程

本项目地下室设置消防水池，以保证火灾初期消防用水量，室内各层设有室内消火栓，且消火栓给水管道连接成环，保证供水安全。室外设有水泵接合器和室外消火栓。道路宽度为 4m，满足消防要求。

5、其它附属工程

主要包括照明、通讯、暖通等其他各种附属工程。均已包含在主体建筑工程以及道路工程等工程中，故此处不再重复统计。

2.1.4 工程布置

2.1.4.1 项目总平面布局

项目包括 1 栋 8F 住院楼，医院各区域和医疗用房按醒目、明晰、规范的要求设置标识和导向标记。充分利用地形、防护间距和空地布置绿化景观，有条件的情况下适当设置供住院患者康复活动的专用绿地。合理进行功能分区，洁污、医患、人车等流线组织清晰，全院消防环路均能抵达建筑，新建的住院大楼有足够登高面积和消防扑救面、车流量大楼外围通行、不穿越建筑物、确保安全的同时也确保了院区的安静，出入口的设置院区东侧和北侧。在新建的住院楼下以及中心绿地之下布置了 1 层地下停车场，解决医院停车的问题。场地内部设环形消防车道，建筑底层设有消防控制中心，消防控制中心设有独立对外的出口。



图 2.1-2 项目效果图

2.1.4.2 项目竖向布置

拟建场地位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧，场地地貌单元属成都

平原马尾河二级阶地。根据《岩土工程勘察报告》，建设前原始地貌高程 573.2 ~ 574.9m，相对高差约 1.7m。

各建筑物地面设计标高为 575.00m；本项目为一层地下室，地下室一层地面设计标高 569.55m（-5.45m）；内部道路设计标高 574.70~574.85m，绿地设计标高以小区内部道路为控制点，道路纵坡最小坡降为 0.30%，以满足排水的要求。

2.2 施工组织和施工工艺

2.2.1 施工机构

本项目需成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、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、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

2.2.2 施工条件

1、施工组织

本项目前期采用公开招标方式组织施工力量进行施工，选择了资质条件优良的施工队伍进行施工，监理单位保证了工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。各施工单位进行周密的施工进度计划，组织精良的施工队伍，配备先进的机械设备，采购充足的材料，加强各项工程施工的衔接与配合，采取切实有效的措施保证施工的顺利进行。

2、交通运输

本项目建设地点位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧，项目地块东侧为苏绵大道南段，可作为材料运输道路。

3、原材料来源

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

4、施工水源和用电

项目周边市政管网已铺设，水源充足、水质优良。本项目施工期可采用地面铺设塑料管接入施工场地，基本不对地面产生扰动。在项目建设过程中，应定期对项目区进行洒水，以减少因施工产生的扬尘对周边环境造成污染。施工用电就

近引入 10KV 线路供本项目使用。

5、施工期排水方案

地下室施工时，在地下室开挖线上四周设立相应的截水沟、临时沉沙池，在沉沙池中设有潜水泵，收集的雨水通过潜水泵抽至地块东侧雨水管网外排。

本项目道路硬化区在建设时，沿着道路设置临时排水沟，收集的雨水沉淀后排至东侧雨水管网。施工营地、临时堆土场设置了临时排水沟、沉沙池，在沉沙池中设有潜水泵，收集的雨水通过潜水泵抽至地块东侧雨水管网外排。

基坑降水方案：场地基坑降水措施采用集水明排，地下开挖线底部四周设置临时排水沟和临时沉沙池，收集的雨水通过抽水泵排入地面的沉淀池。

2.2.3 施工布置

各分项工程建设区域大小均能满足施工要求，施工作业主要在征地范围内展开，主要在建设区内安排施工管理、施工人员生活区。

1、施工营地

设置 1 处，位于本项目地块南面（红线外，二期地块内），包括办公区、生活区，占地面积约 0.10hm²，占地类型为其他土地，施工营地使用完后，采取撒草绿化迹地恢复措施。

2、施工场地

施工场地均位于永久占地范围内，包括木工加工棚、钢筋加工棚、钢筋堆场、材料库房等。

3、1#临时堆土场（表土）

本项目设置的 1#临时堆土场堆放项目剥离的表土，共计 0.17 万 m³。表土堆放场地设置在项目地块南面（红线外，二期地块内），1#临时堆土场占地面积 0.09hm²，占地类型为其他土地。

4、2#临时堆土场

本项目设置的 2#临时堆土场堆放项目开挖的土石方 0.72 万 m³，用于后期地下室顶板回填、侧壁回填。2#临时堆放场地设置在项目地块南面（红线外，二期地块内），2#临时堆土场占地面积 0.29hm²，占地类型为其他土地。临时堆土场布置情况见下表。

表 2.2-1 临时堆土场布置表

项目	位置	面积 (hm^2)	平均堆 高 (m)	堆土坡比	设计容量 约(万 m^3)	实际堆放量 (万 m^3)	
						自然方	松方
1#临时堆土场	项目地块南(红线外)	0.09	3.4	1:2.0	0.30	0.17	0.23
2#临时堆土场	项目地块南面 (红线外)	0.29	3.4	1:2.0	1.00	0.72	0.96

表 2.2-2 临时用地统计表

工程名称	位置	占地类型	占地面积 (hm^2)	备注
施工营地	项目地块南(红线外)	其他土地	0.10	
施工场地	永久占地范围内	/	/	
1#临时堆土场	项目地块南(红线外)	其他土地	0.09	
2#临时堆土场	项目地块南(红线外)	其他土地	0.29	

2.2.4 施工工艺及方法

1、场地平整

施工时采用 5t 自卸车运土，推土机施工，并使厚度满足要求，振动碾压密实，尽可能减少土方施工工程量。

2、基础开挖、回填

建(构)筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到基底标高 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。挖余土方运至指定地点。

主体建筑施工完毕后，地下室顶板上方回填覆土。基坑回填须待各构筑结构施工完且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

3、地下室施工工艺

本项目有一层地下室，地下室基坑采用放坡网喷支护。

放坡网喷支护施工工艺为：防线→开挖→修坡→安装钢板网→丁字筋固定→喷射混凝土→定期养护。

基坑降水方案：场地基坑降水措施采用集水明排，地下开挖线底部四周设置

临时排水沟和临时沉沙池，收集的雨水通过抽水泵排入地面的沉淀池。

4、管线工程施工工艺

管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

①雨水管和污水管道大部分位于设计道路下（包括顶板上方道路），由于项目区地形较为平坦，根据地形开挖沟槽铺设污水管，即可满足将雨水、污水排出项目区的要求。地下室上方顶板在土方回填后再进行雨污管网的建设。

②沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。本项目沟道开挖断面为梯形断面，边坡 1:0.5。

5、道路硬化区工程

道路及铺筑广场在施工前先压实地基，依次填筑宕渣、碎石垫层，最后铺设 C25 混凝土面层。施工工序包括道路定位→土方开挖(回填)基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→路缘石安装→检查验收。对于顶板上方道路下方采用砂卵石回填，并用压路机将路基压实，道路外模采用槽钢，上平为路面标高，混凝土面层施工采用振捣梁振捣找平，采用插入式振捣器振捣边角，然后抹平拉毛。

6、绿化工程

项目绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。根据主体工程设计方案，本项目绿化区域主要为建筑物周边集中绿化区域。

项目绿化工作主要分为：园林造景、覆土、种植、养护。土地整治采用人土机平整，人工进行施肥，绿化苗木栽种和养护均采用人工施工。

2.3 工程占地

本项目占地面积为 1.50hm²，其中永久占地 1.02hm²，临时占地 0.48hm²。项目地块原始占地类型为其他土地。项目工程占地类型及面积详见下表。

表 2.3-1 工程征占地类型表 hm²

项目区域	占地类型	合计	占地性质
	其他土地		
建构筑物区	0.19	0.19	永久占地
道路硬化区	0.49	0.49	
绿化区	0.34	0.34	
地下室防治区	(0.37)	(0.37)	

施工营地区	0.10	0.10	临时占地
临时堆土场区	0.38	0.38	
合计	1.50	1.50	

() 注：地下室防治区与建构筑物区、道路硬化区和绿化区重合，不再计入总面积。

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据地质勘察报告和地质勘探剖面图，该表层土壤为杂填土(灰黄~灰褐色，松散，潮湿，主要成分为粘性土，含少量植物根系，局部夹少量建筑和生活垃圾)。同时根据现场调查，地块分布有植被，主要为杂草地，杂草地大部分可剥离表层土壤作为后期绿化用土。

经统计，可进行表土剥离面积 0.57hm²，剥离厚度 0.30m，共计剥离表土 0.17 万 m³；剥离表土堆放在 1#临时堆土场区，后期回覆至项目绿化带。

项目绿化带回覆面积 0.34hm²，回覆厚度 0.50m，绿化覆土用量 0.17 万 m³，来源为项目地块剥离的表土。

表 2.4-1 表土需求分析表

项目名称	项目	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(万 m ³)	来源
绵竹市中医医院住院楼建设项目	绿化	0.34	0.50	0.17	项目前期剥离的表土
	合计			0.17	

表 2.4-2 表土平衡表

项目名称	占地类型	厚度(m)	面积(hm ²)	剥离量(万 m ³)	表土回覆(万 m ³)
绵竹市中医医院住院楼建设项目	其他土地	0.30	0.57	0.17	0.17
合计			0.57	0.17	0.17

2.4.2 分项工程土石方

1、场平、地下室开挖

施工前用推土机进行场地平整，同时进行地下室开挖，地下室开挖部分无需进行场地平整。

建设前原始地貌高程为 573.2~574.9m。建筑物地面设计标高为 575.00m；本项目为一层地下室，地下室一层地面设计标高 569.55m (-5.45m)；内部道路

设计标高 574.70~574.85m。

地下室基坑采用放坡网喷支护，-1F 基坑开挖深度为 4.15-5.85m（平均深度 5.0m），地下室区域地下室开挖面积约 5500m²。

根据基坑开挖方案和地形图，场平、地下室开挖土石方约 2.75 万 m³（含表土剥离 0.17 万 m³，砂卵石 1.48 万 m³），填方量为 0.41 万 m³（由基础及管网工程产生的土方 0.03 万 m³，用作周围地块场地回填，考虑为场地平整，为土方调入），表土 0.17 万 m³ 临时堆放在 1#临时堆土场用于后期绿化覆土，一般土方 0.72 万 m³ 临时堆放在 2#临时堆土场用于后期地下室顶板回填、侧壁回填，余方 1.48 万 m³，为砂卵石，交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。

2、地下室顶板回填、侧壁回填

地下室顶板施工结束后，除建筑物外的区域需要进行回填，回填厚度按 1.50m 估算，回填面积约 0.18hm²，共回填 0.27 万 m³；地下室侧壁回填面积约 0.18hm²，平均回填厚度按 2.5m 估算，共回填 0.45 万 m³。地下室顶板回填、侧壁回填的土方全部来源于 2#临时堆土场堆土的土方。

3、基础及管网工程

该项目地下室外建构筑物基础开挖，管网建设时进行管沟的开挖，地下室上方的区域先回填土方后再进行管网建设工程。经统计，共挖方 0.35 万 m³，回填 0.32 万 m³，剩余土方 0.03 万 m³ 调出用作周围地块场地回填（考虑为场地平整）。由于管线施工工期较短，开挖土方临时堆放于开挖作业带一侧，施工完毕后即刻回填。

4、绿化

本项目绿化总面积为 0.34hm²，平均覆土厚度按 0.50m，共覆土 0.17 万 m³，为项目剥离的表土。

5、临时工程（施工营地、临时堆土场等）

施工营地场平、基础开挖回填和临时堆土场场平等，经统计，挖方 0.12 万 m³，填方 0.12 万 m³，土石方平衡。

2.4.3 土石方平衡

本项目土石方开挖总量为 3.22 万 m³（表土 0.17 万 m³），填方总量 1.74 万 m³（表土 0.17 万 m³），余方 1.48 万 m³，为砂卵石，交由绵竹建投建材有限公司运

至商混公司作为砼生产骨料。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	项目	挖方				填方			调入		调出		借方			余方			
		表土	一般土方	砂卵石	小计	表土	一般土方	小计	数量	来源	数量	去向	一般土方	砂卵石	小计	一般土方	砂卵石	小计	去向
①	场平、地下室开挖	0.17	1.10	1.48	2.75		0.41	0.41	0.03	③	0.17 0.72	④ ②					1.48	1.48	砂卵石 1.48 万 m ³ 交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料
②	地下室顶板回填、侧壁回填						0.72	0.72	0.72	①									
③	基础及管网工程		0.35		0.35		0.32	0.32			0.03	①							
④	绿化工程					0.17		0.17	0.17	①									
⑤	临时工程		0.12		0.12		0.12	0.12											
合计		0.17	1.57	1.48	3.22	0.17	1.57	1.74	0.92		0.92						1.48	1.48	

*注: 表中土石方均为自然方; 挖方+借方=填方+余方; 调入=调出。

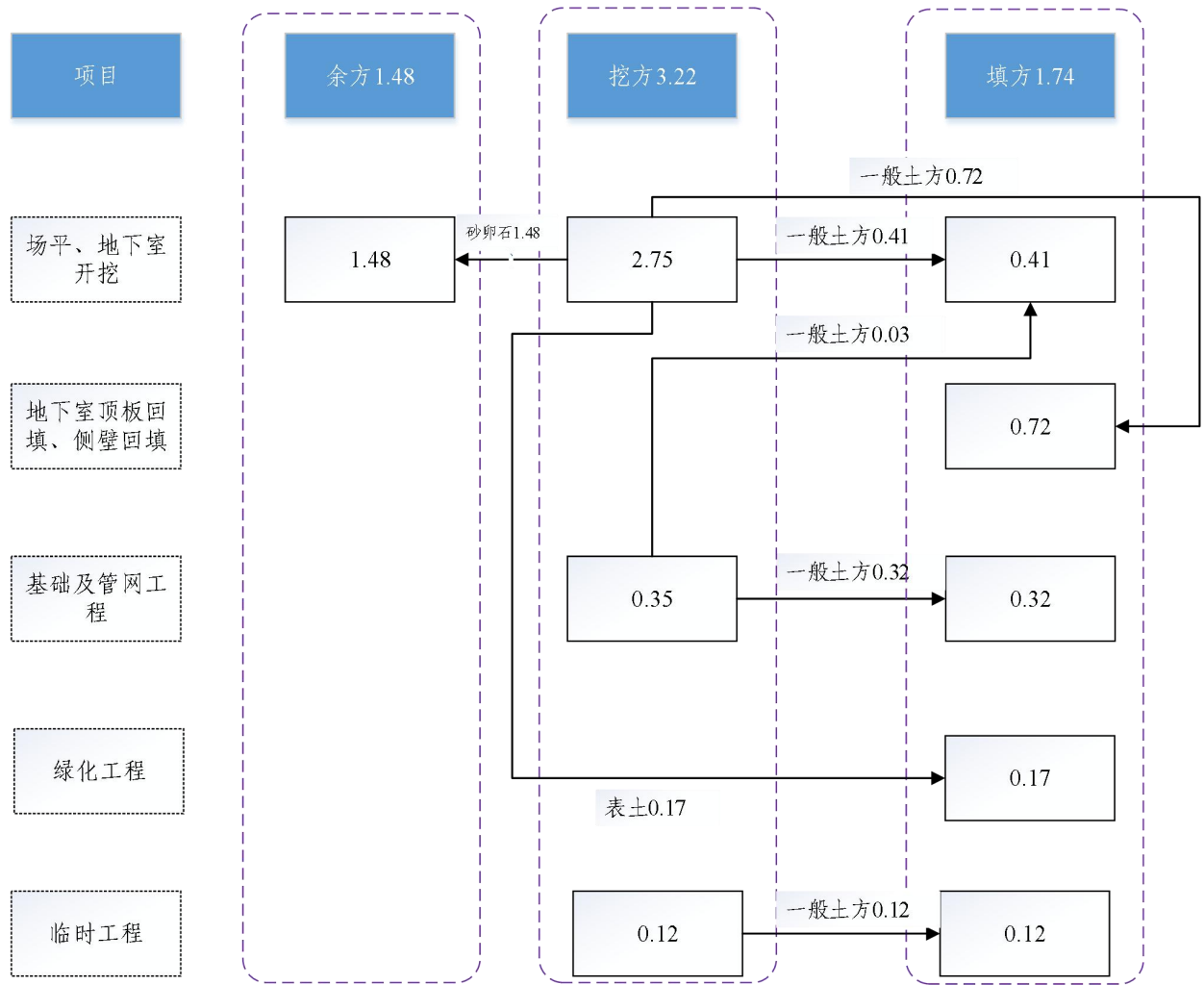


图 2.4-1 项目分区土石方流向框图 (单位: 万 m^3)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧。占地类型为其他土地。本项目不涉及拆迁安置工程。

本项目不涉及专项设施改迁工程。

2.6 施工进度

本项目计划 2022 年 4 月开工，2023 年 11 月完工，共 20 个月。施工进度详见下表。

表 2.6-1 项目实施进度一览表

项目	2022年			2023年			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-11
场平、地下室工程	●	●					
建筑物工程		●	●	●			
管线工程				●	●	●	
道路广场工程					●	●	●
绿化工程							●

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧，场地地貌单元属成都平原马尾河二级阶地。根据《岩土工程勘察报告》，建设前原始地貌高程 573.2 ~ 574.9m，相对高差约 1.7m。

2.7.2 地质、地震

1、地质构造、场地稳定性

工程区位于扬子准地台（Ⅰ级单元）四川台拗（Ⅱ级单元）西缘的川西台陷（Ⅲ级单元）内，属新华夏构造体系四川沉降带川西褶皱带内，处于北东走向的龙门山断裂带和龙泉山断裂带之间，区域构造稳定主要受龙门山断裂带的控制和影响，区域构造背景较复杂，主要由一系列北东—北北东向褶皱断裂组成。工程区外围除龙门山断裂和彭县-名山断裂带分布外，仅新津~成都~德阳隐伏断裂从德阳以西通过，该断裂控制着成都平原第四系沉积厚度。拟建场地位于成都平原北部西侧边缘，据四川省地质灾害易发程度分区图，拟建场地地处地质灾害非

易发区。经对场地及周围进行地质调查，场地内及其周围不存在滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、采空区、地面沉陷等地质灾害。

综上，拟建场地属于区域地质构造稳定区。

2、地层岩性

根据《绵竹市中医医院住院楼建设项目岩土工程勘察报告》，勘察场地内地层岩性主要由第四系全新统杂填土（ Q_4^{ml} ）和第四系上更新统冲洪积（ Q_3^{al+pl} ）粉质粘土、含粘土圆砾、圆砾及卵石组成。

3、不良地质条件

场地内及其周边环境中现状条件下未发现活动断层、滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降及地裂缝等影响工程稳定性的不良工程地质作用，场地内也无暗藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏。场区工程地质及水文地质条件简单，无不良地质作用。

4、地震

依《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场区地震烈度为Ⅶ度，地震分组为第二组，工程所在地的地震动峰值加速度为 0.10g，设计特征周期为 0.40s。

5、水文地质

根据《绵竹市中医医院住院楼建设项目岩土工程勘察报告》，场内地下水为赋存于第四系上更新统砂砾卵石层中的孔隙潜水，主要接受大气降水补给，以地下径流方式向下游河道排泄，勘察期间属平水期，地下水位埋深 8.2~9.3m（黄海高程 565.6~565.9m）。据区域水文地质资料，地下水位年变幅 2.0~3.0m，3~5 年最高地下水位约 568.00m 一线，地下水化学类型为 $HCO_3-Ca \cdot Mg$ 型淡水，根据场地地层结构、地下水条件及区域水文地质普查资料，初步降水设计时，地下水综合渗透系数可取 40~60m/d。

2.7.3 水文

1、区域水系

绵竹境内河流众多，河流均属沱江水系（仅白溪河属涪江水系），发源于西北部山区，流向东南平原。河流山区部分陡峭，落差较大。平原部分比降随地势逐渐减缓。水量变化大，冬春季节少雨季节，水量较为稳定，夏秋为多雨季节，

山洪泥石流时有发生，易造成自然灾害。主要河流有绵远河、石亭江、射水河、马尾河、白水河、龙麟河。马尾河发源于绵竹白云山之分水岭，因其水蜿蜒曲折有如马尾，故名。全长 35km，自分水岭东南流，经绵竹城东至两河口入射水河。山区集雨面积 11.4km²，谷口控制面积 9.3km²。山区出口流量 0.35m³/s。洪峰流量约 100m³/s，年径流量 0.139 亿 m³。多年平均水深 1220mm。

项目地块西面约 10m 处为石拱河，根据地勘资料和现场调查该河流现已废弃，处于四季无水状态。

2、场地地表水

场地内无地表水分布。

2.7.4 气象

绵竹市属四川盆地亚热带湿润季风气候，主要气候特点是：气候温和，降水充沛，四季分明，大陆季风气候特点显著，春季冷空气活动频繁，气温回升不稳定，降雨较少，常有春旱发生；夏季暴雨较多，常有洪涝；秋季气温下降快，常有连绵阴雨；冬季长而少雨多阴天。流域内地形复杂，高差悬殊大，气候受地理位置和地形影响差异较大，小气候特点突出。

据绵竹气象站资料统计，多年平均降雨量 1086.4mm，最多年达 1421.4mm，出现在 1963 年。最少年 699.3mm，出现在 1965 年，汛期 5~10 月降雨量占年降雨量的 88.3%，6~9 月主汛期降雨量占年降雨量的 75.1%。多年平均气温 15.9℃，极端最高气温 35.9℃，极端最低气温-7.5℃，最热月 7 月平均气温 25.2℃，最冷月 1 月平均气温 5℃，实测瞬时最大风速 21m/s。多年平均无霜日 247d，初霜 11 月 14 日，终霜 3 月 27 日，多年风向 EN。

表 2.7-1 绵竹市气象特征值表

气象因子	特征值	气象因子	特征值
多年平均气温（℃）	15.9	多年平均降水量（mm）	1086.4
极端最高气温（℃）	35.9	多年最大降水量（mm）	1421.4
极端最低气温（℃）	-7.5	多年最大降水量（mm）	699.3
≥10℃积温（℃）	4898	雨季	5月~10月
无霜期（天）	247	多年主导风向	EN
多年平均相对湿度	85%		

2.7.5 土壤

绵竹市境内土壤由于受气候、地质、地貌、生物等自然要素的影响，在不同区域形成不同类型的土壤。全市大致分为五个土壤区。

1) 西北部山地黄壤、棕壤、灰化、草甸土区 位于市境西北部，包括金花、清平、天池、汉旺山区的大部分，面积 580.7km²。本区主要为自然土分布区，随海拔高度的上升，分布有山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤、山地棕色灰化土、山地灌丛草甸土等自然土。农业土壤分布于海拔 700~1200m 地带，为山地黄壤。土种为矿子黄泥土和冷沙黄泥土。本区分为西北高山灰化、草甸土和西北中、低山黄壤、棕壤土两个亚区。

2)、低中山山地紫色土区 本区含金花、广济、遵道、土门、九龙等镇的 17 个村，面积 78.2km²，耕地 5777.33hm²，海拔 590~700m，土壤为暗紫泥土和棕紫泥土，土层较薄，多砂砾石，呈微酸性—酸性。有机质较缺乏。

3) 沿山台地，二级阶地老冲积黄泥土区 位于市境沿山地带 10 个乡镇的 57 个村，面积 111.7km²，耕地 5777.33hm²，海拔 590~700m。土壤主要是老冲积黄泥土和老冲积黄泥水稻土。土种有死黄泥田、黄泥田、白鳝泥田、黑夹泥田、下湿田、死黄泥田、黄泥土等。多呈酸性。土层深厚，耕层较薄，质地粘重，通透性差，缺乏养分。

4) 平坝-级阶地灰棕冲积土区 位于市境东南部 17 个镇的 146 个村。面积 341.7km²，耕地 22667.6 hm²，海拔 504~650m。土壤为灰棕冲积土和灰棕冲积水稻土。土种有半沙半泥田、黄沙田、泥田、黄泥田、灰鳝田、沙石薄土田、沙田、下湿田等。土层厚度在 1m 以上。土壤胶体品质好，养分较丰富，呈中性—微酸性，水肥气热较协调，宜种度广，为市内粮、经作物主产区。

5) 河漫滩一级阶地新冲积沙石薄土区 包括广济、玉泉、新市、富新、什地、绵远、兴隆、拱星、汉旺 10 镇的 40 个村的河流沿崖。面积 130.6km²，耕地 6450.80hm²。土壤主要为灰棕冲积土和灰棕冲积水稻土。易遭洪水淹没和冲刷。土层薄、质地偏轻、多砾石，保水保肥差。分为绵远河河漫滩一级阶地沙石薄土和石亭江河漫滩一级阶地沙石薄土两个亚区。

项目区土壤主要有灰棕冲积土和灰棕冲积水稻土。

拟建场地以杂填土为主。根据调查，本项目占地范围内可剥离的表层土壤在

场地内有分布，厚度 0.30m，可剥离面积共计 0.57hm²。

2.7.6 植被

绵竹市植被属四川盆地西北边缘亚热带常绿阔叶林区，龙门山小区。因地势气候影响，植物垂直性带谱明显，植物呈散点、带状分布。全市植被大致分为平原“四旁”树竹分布带：

1) 中、低山针阔叶林带，海拔 700~1800m，气候温凉，多为山地黄壤及山地黄棕壤，多为次生性植被。主要由樟科、山矾科、山茶科、山毛榉科、木兰科等常绿树种组成；

2) 中山硬阔叶、暗针叶林带，海拔 1800~3000m。气候温凉湿润、多雾、温差大，日照短，植被主要有硬叶常绿阔叶林和暗针叶林；

3) 亚高山针叶林、灌木林带，海拔在 3000~3600m 之间，生境寒凉。光照较多。本带植被多为针叶混交林，建群树种有冷杉、云杉、高山柏。群落外貌翠绿，林冠整齐，层次简单；

4) 高山灌丛草甸带，海拔 3600~4405m，气候寒冷、干旱、风大，日照强烈，土壤极薄，裸岩不少。主要以禾本科、莎草科为建群种。另有适应其气候和环境的高山柏、香柏、杜鹃、杨柳等植物，均已矮化为灌木丛。珍稀植物有：银杏、连香树等。

根据现场勘查目前项目所在地植被主要为杂草，林草覆盖率为 55.9%。

2.7.7 其它

项目位于德阳市绵竹市剑南镇苏绵大道南段西侧，项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 与《水土保持法》制约因素分析与评价

本项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析见表 3.1-1。对照《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，1991 年颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行），本项目的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-1 本项目与水土保持法相符性分析与评价表

序号	约束性条件	本项目情况	分析评价
1	第十三条：不符合流域综合规划的水工程方案不予批准。	不涉及	符合要求
2	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不涉及	符合要求
3	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	不涉及	符合要求
4	第二十条：在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目方案不予批准。	本项目不属农林开发项目	符合要求
5	第二十四条：生产建设项目选址、选址应当避让水土流失重点预防和重点治理区。	本项目位于德阳市绵竹市，不涉及水土流失重点预防区和重点治理区	符合要求
6	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应该编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土方案，采取水土流失预防和治理措施。	建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制工作，并报水行政主管部门审批	符合要求
7	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	多余的砂卵石交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料	符合要求
8	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水	根据“川财综[2014]6 号”文，本项目属于“第十一条（一）建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项	符合要求

序号	约束性条件	本项目情况	分析评价
	水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	目的”，免征补偿费	
综上分析，本项目符合水保法的相关规定			

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》制约因素分析与评价

本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）制约因素分析与评价水土保持制约性因素分析与评价详见下表。

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》制约因素分析与评价

序号	项目名称	约束性规定	本项目情况	符合性分析
1	工程选址	1.避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2.避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3.全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。 2.项目区不涉及河流两岸植物保护带。 3.项目区占地范围内没有监测站、试验区和观测站。	工程选址能满足约束性规定要求。
2	建设方案	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，建设方案应符合下列规定： 1）应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置； 2）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级； 3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施； 4）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点	1.项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。	建设方案满足约束性要求
3	取土场设置	1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、砂)场。 2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调 3、在河道取土(石、砂)的应符合河道管理的有关规定应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。 4、应综合考虑取土(石、砂)结束后的土地利用。	本项目未布设取土(石、料)场；	满足相关规定。
4	弃渣场选址	1、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； 2、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； 3、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； 4、应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、凹陷区等场地； 5、应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	本项目不设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场；	满足相关规定。
5	施工组织	1.应控制施工场地占地避开植被相对良好的区域和基本农田区。 2.应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	1、本项目严格控制施工场地范围，不占用基本农田； 2、本方案将提出要求； 3、本项目不涉及；	符合相关规定

序号	项目名称	约束性规定	本项目情况	符合性分析
		3.在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。 4.弃土、弃石、弃渣应分类堆放。 5.外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣)，外购土(石、料)应选择合规的料场。 6.大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。 7.工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土(石)方、弃土(石、渣)方和临时占地数量。	4. 本项目不涉及； 5. 本项目外购施工材料均购买自合规的料场； 6. 本项目不涉及； 7. 本项目不划分标段。	
6	工程施工	1.施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内。 2.施工开始时应首先对表土进行剥离或保护剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。 3.裸露地表应及时防护,减少裸露时间;填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。 4.临时堆土(石、渣)应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。 5.施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀再采取其他处置措施。 6.围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。 7.弃土(石、渣)场地应事先设置拦挡措施，弃土(石、渣)应有序堆放。 8.取土(石、砂)场开挖前应设置截(排)水、沉沙等措施。 9.土(石、料、渣、矸石)方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1、本项目施工活动均严格控制在设计的施工道路、施工场地内； 2 本项目剥离表土并进行防护 3、本项目裸露的地表设置了密目网覆盖； 4、本项目不涉及； 5、本项目不涉及； 6、本项目不涉及； 7、本项目不涉及； 8、本项目不涉及； 9、本项目运输过程中采取了加盖运输等保护措施。	符合相关规定
7	城市区域项目特殊规定	1、应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施； 2、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； 3、取土(石、砂)、弃土(石、渣)处置，宜与其他建设项目统筹考虑	1、本项目雨水经收集后排入周边市政管网。 2、本项目出入口处设置了车辆冲洗池； 3、本项目不涉及取土、弃土工程。	符合相关规定
8	西南紫色土区特殊规定	1、弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施； 2、江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、本项目不涉及 2、本项目不涉及	符合相关规定

3.1.3 结论

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施)、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的分析评价，本项目属于国家《产业结构调整指导目录(2019年本)(2021年修改)》中的允许类建设项目，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未通过湿地等环境敏感区域，并不涉及滑坡、

崩塌、泥石流等不良地质区，不位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不位于国家确定的水保长期定位观测站，无明显的水土保持限制因素。

综上所述，本项目选址（线）基本满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，不存在水土保持制约性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目为点型建设项目，且选址唯一，不涉及地质灾害易发区；不涉及饮用水源保护地；本项目开挖土石方尽量回填利用，多余的砂卵石交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料，施工期间不设置专项弃渣场，回填土石方利用自身开挖土石方，不设置专项取料场；工程建设均在征地范围内。

主体工程平面布置充分考虑项目区与周边道路衔接情况。主体工程设计中有考虑项目区出入口洗车池，项目运行期排水，项目后期绿化措施。主体工程以上建设方案不存在水土保持制约性因素，并能减少施工期间产生的水土流失，满足水土保持要求。

本项目施工期间无可避免对原始土地的破坏，建设期间将造成一定的水土流失，但项目建成后扰动停止，地面被建构筑物、硬化地面及植被覆盖，同时建设有完善的排水设施，水土流失得到治理，同时改变原始土地结构，减少裸露地表，降低水土流失量。

综上所述，主体工程建设布局满足水土保持要求，方案建设可行。

3.2.2 工程占地评价

（1）占地类型分析与评价

本项目原始占地类型主要为其他土地，占地符合《生产建设项目水土保持技术规范》的相关规定，不占用水田、水浇地等生产力较高的土地，有利于保护水土资源。

（2）占地面积分析与评价

本项目占地面积为 1.50hm^2 ，其中永久占地 1.02hm^2 ，临时占地面积 0.48hm^2 ，根据施工布局，施工营地和临时堆土场的临时占地不可避免。施工结束后，临时占地进行撒草绿化、迹地恢复，有效解决占地矛盾，防止水土流失。

综上所述，本项目占地面积合理，施工结束后，临时占地进行撒草绿化，有效解决占地矛盾，防止水土流失。随着主体工程的施工建设、水土保持防护措施和本方案补充设计的各项水保防治措施的实施，可以使施工期水土流失得到有效控制，符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量为 3.22 万 m^3 （表土 0.17 万 m^3 ），填方总量 1.74 万 m^3 （表土 0.17 万 m^3 ），余方 1.48 万 m^3 ，为砂卵石。

建设单位与浙江大东吴集团建设有限公司签订了“建设工程施工合同”，浙江大东吴集团建设有限公司与绵竹建投建材有限公司签订了“砂石接管协议”。本项目开挖的砂卵石 1.48 万 m^3 交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。

从水土保持角度分析，本项目的土石方得到了有效合理的处置，符合水土保持相关要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目建设所需钢材、油料、水泥、钢筋、条块石、混凝土用粗细骨料、砂等建筑材料都在德阳市外购，运输过程中相关的水土流失防治责任由建材经营方负责。

综上所述项目建筑材料来源明确，水土流失责任明确，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石）场设置评价

本项目余方 1.48 万 m^3 ，为砂卵石，交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。

本项目有效处置了剩余土石方，不另设弃土场，符合水土保持要求。

3.2.7 施工方法与工艺评价

3.2.7.1 施工组织的评价

主体工程开工时需成立专门的工程建设项目管理处，对项目建设的施工计划、财务、外购材料、施工机械设备、施工技术、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理；主体工程前期采用招投标方式组织施工力量进场施工，通过工程招标选择了资质条件优良的施工队伍，保证了工程质量，降低了工程造价，严

格的合同管理也保证工程的顺利实施；实行了工程监理制，由专职监理机构对工程质量进行监督、计量与支付，确保了工程按质按时顺利进行。其土建工程施工组织要点如下：

（1）临时占地较少，减少了扰动破坏土地面积。

（2）施工进度安排合理，开挖土石方得到有效利用，无重复开挖和土石的多倒运。

（3）在工程建筑材料方面，采用合法外购砂石料，控制了因自主开采、运输这些建材而造成的新增水土流失。

以上施工组织在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析认为，本项目施工组织对主体工程不存在限制性因素，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.7.2 施工方法及工艺的分析与评价

本项目主要由地下工程、建构筑物工程、道路广场工程、景观绿化工程等组成，容易诱发水土流失的环节包括场地平整、地下工程施工、场内道路路基填筑、建筑物基础施工等。

1）场平以机械为主，根据地形开挖，开挖方式应从上而下进行，为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，边开挖边防护；

2）地下工程施工主要为土石方开挖，在开挖的过程中采用机械开挖和人工开挖相结合的方式，减小了土地扰动的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。同时施工过程中采取网喷、排桩+锚索+桩间网喷支护，同时在基坑周边及基坑内布置排水设施，有效排导径流。

3）场内道路修筑，路基施工前，彻底清淤、除掉杂草、植物根茎等腐质物后方可回填，路基垫层采用相应筑路材料整平，路基碾压时应选择合理的碾压机械，并满足路基压实标准。

4）主体工程建筑物基础施工应加强雨季施工管理，防止雨水冲刷而造成水土流失。同时施工过程中采取必要的临时防护措施，有效减少了水土流失。

5）绿化工程采用人工进行挖穴栽植，大型乔木配以机械吊装栽植，以减少栽植时间，同时通过人工培土以保证回填种植土质量，能有效控制种植土回填密实度，保证植被根系生长期间土体含水透气，提高成活率，具有极好的水土保持作用，符合水土保持要求。

以上各项施工方法除了有利于各项工序间的交叉衔接外,还满足工作建设进度要求,保证施工安全,减少地面重复开挖扰动,从水土保持角度来看,本项目施工方法(工艺)是合理的。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、临时围挡

本项目施工过程中在场地四周设置 2m 高的临时围挡。

围挡在雨季能够防止项目区内的含沙径流四处扩散,堵塞市政管道,对周边环境产生的不利影响,具有一定的水土保持功能。

2、地面硬化工程

道路进行地面硬化处理,建筑物以及硬化地面,这些措施在防治项目内水土流失有一定作用。

3、绿化工程

项目绿化区所采取的乔灌木相结合的综合绿化措施,完全符合水土保持要求,既美化了环境又起到了固土作用,具有良好的水土保持功能,属于水土保持措施。项目绿化面积为 3408.03m²。

4、场地排水工程

设计暴雨重现期 P 为 5 年,本项目在道路等区域设置雨水篦子收集雨水;雨水篦子下设沉淀池,然后通过排水支管排入场地四周雨水干管;排水管网每隔一段距离设置一个雨水检查井。雨水就近排入项目东侧道路上的雨水管网。

雨水管网主要收集建筑物四周雨水,管径为 De400~De500,管道埋深为 1.21~2.27m,采用钢筋混凝土承插管,橡胶圈承插连接。雨水管总长 365m,其中 De400 长 257m,De500 长 108m。雨水篦子 27 个,集水沉沙池 27 个、雨水检查井 18 个。

5、表土剥离

本项目表土可剥离面积 0.57hm²,共计剥离表土 0.17 万 m³。

6、绿化覆土

主体工程设计对绿化带进行覆土,绿化覆土量 0.17 万 m³,表土全部来自前期表土剥离。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目的的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施(纳入水土流失防治措施体系)。

(2) 对建设过程中的临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验原则进行排除：假定没有这项措施，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，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 不纳入本水土保持方案的措施

1、临时围挡

临时围挡主要是为了防盗、保障施工顺利进行，不纳入主体工程设计的水土保持功能的措施。

2、地面硬化工程

道路、广场进行地面硬化处理，硬化措施在防治区域内水土流失有一定作用，但不算水保措施。

3.3.3 纳入本水土保持方案的措施

1、绿化工程

从水土保持角度分析认为，主体工程设计的水土保持措施可满足该区域的水土保持要求，可不再进行补充设计。本方案仅提出水土保持防治要求。

2、场地排水工程

本项目主体排水系统设计中在建筑物周边布设排水沟收集主体建筑散排雨水，在道路硬化区地下室顶板上方覆土内作雨水暗沟，并顺接雨水管网。

雨水管道过流能力核算：

(1) 场地汇水量

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)规定，雨水管道设计流

量按照下列公式计算：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q—最大流量（m³/s）；

ϕ —径流系数；

q—重现期和降雨历时内的平均降雨强度 mm/min，本项目取 5 年重现期 10min 标准降雨强度；

F—集水面积（km²）；

根据以上公式计算出边坡汇水流量，下表中按照最大汇水面积进行计算，汇水流量见下表：

3.3-1 汇水流量计算成果表

管径类型	F（km²）	ϕ	q	Q 值
De400	0.0035	0.85	2.0	0.099
De500	0.007	0.85	2.0	0.198

（2）排水管道过流能力校核

排水管道流量设计计算公式：

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

式中：R—水力半径，m；

I—水力坡降；0.002；

n—粗糙系数，n=0.009；

A—水流断面 m²。

表 3.3-2 排水管道过流能力计算表

管径类型	d (m)	充满度 α	Q(m³/s)	最大洪峰流量(m³/s)	过流能力
De400	0.4	65%	0.112	0.099	满足
Dd500	0.5	70%	0.204	0.198	满足

根据验算，本项目各区域布置的排水管道过流能力均大于该区域汇水面积下的最大洪峰流量，满足项目区的防洪排导要求。

根据现场调查情况和本项目设计图纸，本项目主体工程具有水土保持功能措施汇总表详见表下表。

表 3.3-3 主体设计已有水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施类型	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	220000	0.66
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	220000	1.76
		雨水管 De400	m	257	403	10.36
		雨水管 De500	m	108	512	5.53
		集水沉沙池	个	27	800	2.16
		雨水检查井	个	18	3089	5.56
	临时措施	车辆冲洗池	座	1	35000	3.50
绿化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.06	220000	1.32
		绿化覆土	万 m ³	0.17	150000	2.55
	植物措施	绿化	m ²	3408.03	150	51.12
小计						84.52
建设管理费						1.69
工程建设监理费						4.50
基本预备费						9.07
小计						15.26
合计						99.78

3.3.4 结论性意见、要求及建议

- 1、从水土保持角度看，主体工程设计没有水土保持方面的限制性因素；
- 2、主体工程选址符合水土保持要求，工程总体布置合理；
- 3、主体工程设计中对平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，减少了工程建设土石方，节约了建设用地，减少了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，从排水、硬化和绿化进行了考虑，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，需补充施工期间的临时防护措施；
- 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 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188号）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》的通知（川水函[2017]482号）相关规定的有关规定，项目所在的绵竹市不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区，不在省级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《德阳市水土保持规划（2015-2030）》项目所在地不属于德阳市市级水土流失重点预防区、重点治理区。根据《绵竹市水土保持规划（2015-2030）》项目所在地不属于绵竹市县级水土流失重点预防区、重点治理区。

据调查分析，本项目占地包括其他土地。水土流失强度主要表现为微度侵蚀，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，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据四川省水土保持生态环境监测总站发布的 2020 年水土流失数据，绵竹市水土流失面积为 235.89km^2 ，区域土壤侵蚀强度详见下表。

表 4.1-1 绵竹市水土流失现状表

行政区	水土流失面积（ km^2 ）	各级强度水土流失面积（ km^2 ）				
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
绵竹市	235.89	196.93	31.22	5.58	1.49	0.67

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

工程在施工过程中将不可避免的扰动地面，改变原有地貌，损害或压埋了原有植被，不同程度的对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区水土流失量的增加。工程总征占地面积即为项目扰动地表面积，共计 1.50hm^2 。

4.2.2 损毁植被面积

本项目占地类型包括其他土地，根据现场调查，本项目损毁植被面积

0.57hm²。

4.2.3 水土流失影响因素

水土流失影响因素分为自然因素和人为因素。自然因素包括地形地貌、气象主要是降雨、水文、土壤、植被等；人为因素包括主体工程施工，施工车辆、机械的运输、使用，生产生活区的影响等。

4.2.3.1 施工准备期、施工期

1、建构筑物区

建构筑物区域前期场平和材料临时堆放等施工工序中，破坏现有区域地表土体结构，损坏现有水保设施，导致地表裸露、固土防冲能力丧失，加剧区域土壤流失。特别是降雨形成的地表径流冲刷裸露地表，若不注意场地截排水设施的修建和维护，将造成地表径流无组织排放，冲刷场区裸露地表，影响工程施工。场区径流挟带的大量泥沙进入周边沟道，淤积沟道，降低其行洪能力。

2、道路硬化区

在区域场平、排水管道沟挖填、道路施工时等施工活动时，破坏地表植被，致使地表裸露。受雨季地表径流冲蚀后，将产生大量的沟蚀和面蚀，新增水土流失加大。

3、绿化区

绿化区场平、以及绿化均会破坏原有地表植被，损坏相关水保设施，造成地表裸露。若不实施相应的水土保持措施防护，水土流失可达剧烈程度，水土流失形式主要表现为面蚀和沟蚀。因施工工序等原因将绿化土回铺到绿化区域。在绿化区绿化前的时段内，会形成裸露地表，淤积沟道，造成水土流失。同时临时生产生活区也设于该区域，在场地平整时也会产生较大的水土流失。

4、地下室工程

地下室土方开挖，基础开挖过程中会对原有土质进行扰动，地下室开挖边坡也会产生大量水土流失。若不注意场地排水设施的修建和维护，将造成地表径流无组织排放，冲刷场区裸露地表，影响工程施工。

4.2.3.2 自然恢复期

项目建成后，随着各区域水保措施的实施，其水保作用也将明显增强，项目的水土流失将会得到有效控制，水土流失强度将明显降低，建构筑物区和道路硬

化区永久占压或地表硬化部分已无新增水土流失。

4.2.4 弃渣量调查

本项目土石方开挖总量为 3.22 万 m^3 （表土 0.17 万 m^3 ），填方总量 1.74 万 m^3 （表土 0.17 万 m^3 ），余方 1.48 万 m^3 ，为砂卵石，交由绵竹建投建材有限公司运至商混公司作为砼生产骨料。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目土壤流失预测范围为全部项目建设区，施工期预测单元与防治分区一致，项目工程包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区区和临时堆土场区 6 个防治分区；自然恢复期地块建构筑物、道路硬化地面全部由硬化地面和建筑物组成，不计入预测范围，因此自然恢复期预测单元为绿化区的绿化。土壤流失量预测单元划分情况详见下表。

表 4.3-1 土壤流失量预测单元

预测（调查）期	预测（调查）单元	面积（ hm^2 ）
施工期	建构筑物区	0.19
	道路硬化区	0.49
	绿化区	0.34
	地下室防治区	0.37
	施工营地区	0.10
	临时堆土场区	0.38
自然恢复期	绿化区	0.34
	施工营地区	0.10
	临时堆土场区	0.38

4.3.2 预测时段

根据规范并结合工程实际情况，预测时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期三个时段。因本项目施工准备期较短，方案土壤流失预测时将施工准备期并入施工期，各分区单元侵蚀时间根据各自施工进度及与跨雨季的情况综合确定。该项目施工期为 20 个月（2022 年 4 月～2023 年 11 月），施工期各区域预测时间结合项目施工时序进行预测。

1、施工期

施工期预测时间按最不利情况考虑，不足 12 个月，但达到一个雨季长度的，

按一年计。项目区雨季时间为 5 月~10 月，该项目施工期为 20 个月（2022 年 4 月~2023 年 11 月）。

表 4.3-2 各分区土壤流失预测时段表

调查单元	施工期	
	扰动时间	扰动时段 (a)
建构筑物区	2022.7~2023.3	0.75
道路硬化区	2022.7~2023.9	1.50
绿化区	2022.7~2023.11	1.75
地下室防治区	2022.4~2022.6	0.50
施工营地区	2022.4~2023.11	2.00
临时堆土区	2022.4~2023.11	2.00

2、自然恢复期

项目区位于德阳市绵竹市，属于湿润区，根据《生产建设项目水土保持规范》（GB50433-2018）及相关要求，本项目自然恢复期取2.0年。

综上所述，项目各预测单元及预测时段对应的预测范围及侵蚀时间详见下表。

表 4.3-3 项目土壤流失预测范围及时段表

预测（调查）单元	预测（调查）时段及其面积			
	施工期		自然恢复期	
	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时间 (a)
建构筑物区	0.19	0.75		
道路硬化区	0.49	1.50		
绿化区	0.34	1.75	0.34	2.00
地下室防治区	0.37	0.50		
施工营地区	0.10	2.00	0.10	2.00
临时堆土场区	0.38	2.00	0.38	2.00
合计	1.87		0.82	

*注:1、地块分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区，因此预测的总面积大于占地面积；2、在自然恢复期，建构筑物区和道路硬化区基本被建筑物占压或硬化，故不考虑土壤流失预测。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地

面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。根据主体工程设计资料结合现场勘察，背景土壤侵蚀模数按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算得出。计算公式如下：

$$M_{yz}=RK L_y S_y B E T A \quad (\text{公式 1})$$

式中：

M_{yz} ：植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R：降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

K：土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ：坡长因子，无量纲；

S_y ：坡度因子，无量纲；

B：植被覆盖因子，无量纲；

E：工程措施因子，无量纲；

T：耕作措施因子，无量纲；

A：计算单元的水平投影面积，hm²。

根据以上公式，计算得出扰动前的背景土壤侵蚀模数为 325t/km²·a，属于微
度侵蚀。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

项目建设势必损坏原有地形地貌，破坏原有地表，造成大面积的裸露松土，加大了水力对土壤的侵蚀，使土壤侵蚀模数大大增加。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定本项目不同防治分区扰动后的土壤侵蚀模数，具体如下。

1、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算

$$M_{yd}=R K_{yd} L_y S_y B E T A \quad (\text{公式 1})$$

$$K_{yd}=N K \quad (\text{公式 2})$$

M_{yd} —植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数，t/(km²·a)；

R—降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

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

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

L_y —一般扰动地表坡长因子，无量纲， $L_y = (\lambda/20)^m$ ， $\lambda = \lambda_x \cos \theta$ ， L_y 为

坡长因子, λ 为水平投影坡长;

S_y —一般扰动地表坡度因子, 无量纲, $S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$, θ 为坡度 ($^\circ$);

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按公式 (3) ~ 公式 (6) 计算:

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \text{ (公式 3)}$$

式中:

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

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

L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

$$G_{kw} = 0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho} \text{ (公式 4)}$$

式中:

ρ —土体密度, g/m^3 ;

SIL=粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, 取小数;

CLA=黏粒 (<0.002mm) 含量, 取小数。

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

式中:

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

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38 \text{ (公式 6)}$$

式中:

θ —计算单元坡度, ($^\circ$), 取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ 。

3、上方无来水工程堆积体

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \text{ (公式 7)}$$

式中:

M_{dw} ——上方无来水工程开挖面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

G_{dw}——土质因子，无量纲；

L_{dw}——坡长因子，无量纲；

S_{dw}——坡度因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm²

表 4.3-4 各预测工程单元扰动后土壤侵蚀模数表

预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)			备注
	施工期	自然恢复期第 1 年	自然恢复期第 2 年	
建构筑物区	1624			上方无来水工程开挖面
道路硬化区	2542			上方无来水工程开挖面
绿化区	3832	1350	500	地表翻扰型一般扰动地表
地下室防治区	2016			上方无来水工程开挖面
施工营地区	2235	1350	500	地表翻扰型一般扰动地表
临时堆土场区	4367	1350	500	上方无来水工程堆积体

4.3.4 预测结果

(1) 预测分区

本项目土壤流失预测分区包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区、施工营地区、和临时堆土场区。

(2) 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，对可能产生的土壤流失量进行预测，预测采用的经验公式如下：

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

式中：W——土壤流失量（t）；

j ——预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元，i=1，2，3，……，n-1，n；

F_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；

T_{ji}——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

按照以上确定的各分区预测范围、各预测时段土壤侵蚀模数及预测时间，根据公式计算出各预测分区在不同时段内的土壤流失量及新增土壤流失量。

表 4.3-5 土壤流失预测表

序号	预测单元	预测时段	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时间(a)	背景侵蚀模 数(t/km ² ·a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景土壤流 失量(t)	预测土壤流 失量(t)	新增土壤流 失量(t)
1	建构筑物区	施工期	0.19	0.75	325	1624	0.46	2.31	1.85
		小计					0.46	2.31	1.85
2	道路硬化区	施工期	0.49	1.50	325	2542	2.39	18.68	16.29
		小计					2.39	18.68	16.29
3	绿化区	施工期	0.34	1.75	325	3832	1.93	22.80	20.87
		自然恢复期第 1 年	0.34	1.00	325	1350	1.11	4.59	3.48
		自然恢复期第 2 年	0.34	1.00	325	500	1.11	1.70	0.59
		小计					4.15	29.09	24.94
4	地下室防治区	施工期	0.37	0.50	325	2016	0.60	3.73	3.13
		小计					0.60	3.73	3.13
5	施工营地区	施工期	0.10	2.00	325	2235	0.65	4.47	3.82
		自然恢复期第 1 年	0.10	1.00	325	1350	0.33	1.35	1.02
		自然恢复期第 2 年	0.10	1.00	325	500	0.33	0.50	0.17
		小计					1.31	6.32	5.01
6	临时堆土场区	施工期	0.38	2.00	325	4367	2.47	33.19	30.72
		自然恢复期第 1 年	0.38	1.00	325	1350	1.24	5.13	3.89
		自然恢复期第 2 年	0.38	1.00	325	500	1.24	1.90	0.66
		小计					4.95	40.22	35.27
	合计	施工期					8.50	85.18	76.68
		自然恢复期					5.36	15.17	9.81
	总计						13.86	100.35	86.49

由上表可知，本项目预测时段内可能产生的土壤流失量为 100.35t，原地貌土壤流失量为 13.86t，新增土壤流失量 86.49t。工程施工期的新增土壤流失量为 76.68t，占本项目新增土壤流失总量的 88.7%，因此，本项目土壤流失产生的时段为施工期；施工期建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区、临时堆土场区新增土壤流失量分别为 1.85t、16.29t、20.87t、3.13t、3.82t、30.72t，其中临时堆土场区土壤流失量较大，因此本项目新增土壤流失的主要区域为临时堆土场区。

4.4 水土流失危害分析

本项目工程建设造成的新增水土流失具有时段相对集中、局部区域强度大的特点，如不采取有效防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，本项目水土流失可能带来的危害主要表现在：

- 1、破坏土地资源，降低土壤肥力：水土流失带走了项目区域扰动区域大量的有机质和土壤营养物质，导致土层变薄，肥力减退，大大降低了土壤的利用性。
- 2、破坏地表植被，造成地表裸露，加剧区域水土流失。场平、基础挖填、管沟挖填和临时堆料的堆放不仅破坏场区原地表植被和水保设施，而且造成地表裸露，岩土层固土防冲能力丧失，加剧区域水土流失。
- 3、降雨形成的地表径流冲刷裸露施工场地及临时堆放土石方等，挟带的泥沙随水流进入场地排水系统，若不注意及时清理排水沉淀设施，将淤积场地周边排水设施，影响场地排水系统的正常运行。
- 4、产生水土流失进入城市管网和河流，会对城市的行洪产生影响。

4.5 指导性意见

通过预测，临时堆土场区是水土流失防治和水土保持监测的重点区域，工期是水土流失防治和水土保持监测的重点时段。鉴此，对本水土保持方案提出以下几点指导意见：

1、对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时段，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，尽量缩短施工时间。加强施工过程中的水土保持措施。植物措施应结合主体工程施工进度的安排、分期实施。另外，在临时挖填方和堆料堆放之前应控制堆放坡度。

2、对水土流失防治的指导性意见

在本项目建设及生产过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时防护措施相结合的水土保持措施，有效控制因项目建设引起的新增水土流失，特别是重点防治区域的水土流失，尽可能降低项目区域的水土流失，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），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）以及其他使用和管辖的区域。

本项目水土流失防治责任范围均永久占地及临时占地范围，共计 1.50hm²，包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区、和临时堆土场区。

5.1.2 防治分区

1、分区目的、依据、原则

（1）分区目的：合理布设措施，分区进行典型设计，计算工程量

（2）分区依据：根据现场实地调查勘测成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（3）分区原则：

本方案防治分区根据已建项目的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。分区的划定遵循以下原则：

- ①分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- ②分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- ③分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

2、防治分区

根据本项目的工程特点、平面布局、施工工艺及项目建设区内的自然条件等特点，结合水土流失防治责任范围的划分和主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，在全面查勘和分析的基础上，将本项目的水土流失防治分区分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区、地下室防治区、施工营地区和临时堆土场区 6 个防治分区。本项目水土流失防治分区及面积详见下表。

表 5.1-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	防治对象
建构筑物区	0.19	建构筑物
道路硬化区	0.49	道路、硬化广场
绿化区	0.34	景观绿化
地下室防治区	(0.37)	地下室
施工营地区	0.10	施工营地
临时堆土场区	0.38	1#临时堆土场区、2#临时堆土场区
合计	1.50	

() 注：地下室防治区与建构筑物区、道路硬化区和绿化区重合，不再计入总面积。

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上，通过对工程布置的分析，结合项目建设的特点，在预测工程新增水土流失的量及其危害程度的基础上布设本项目水土流失防治措施。遵循以下原则：

- 1、结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、总体设计、全面布局、科学配置。
- 2、注重吸收项目周边同类项目水土保持的成功经验。
- 3、树立人与自然和谐的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。
- 4、工程措施、植物措施、临时措施要合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- 5、防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土保持措施总体布局

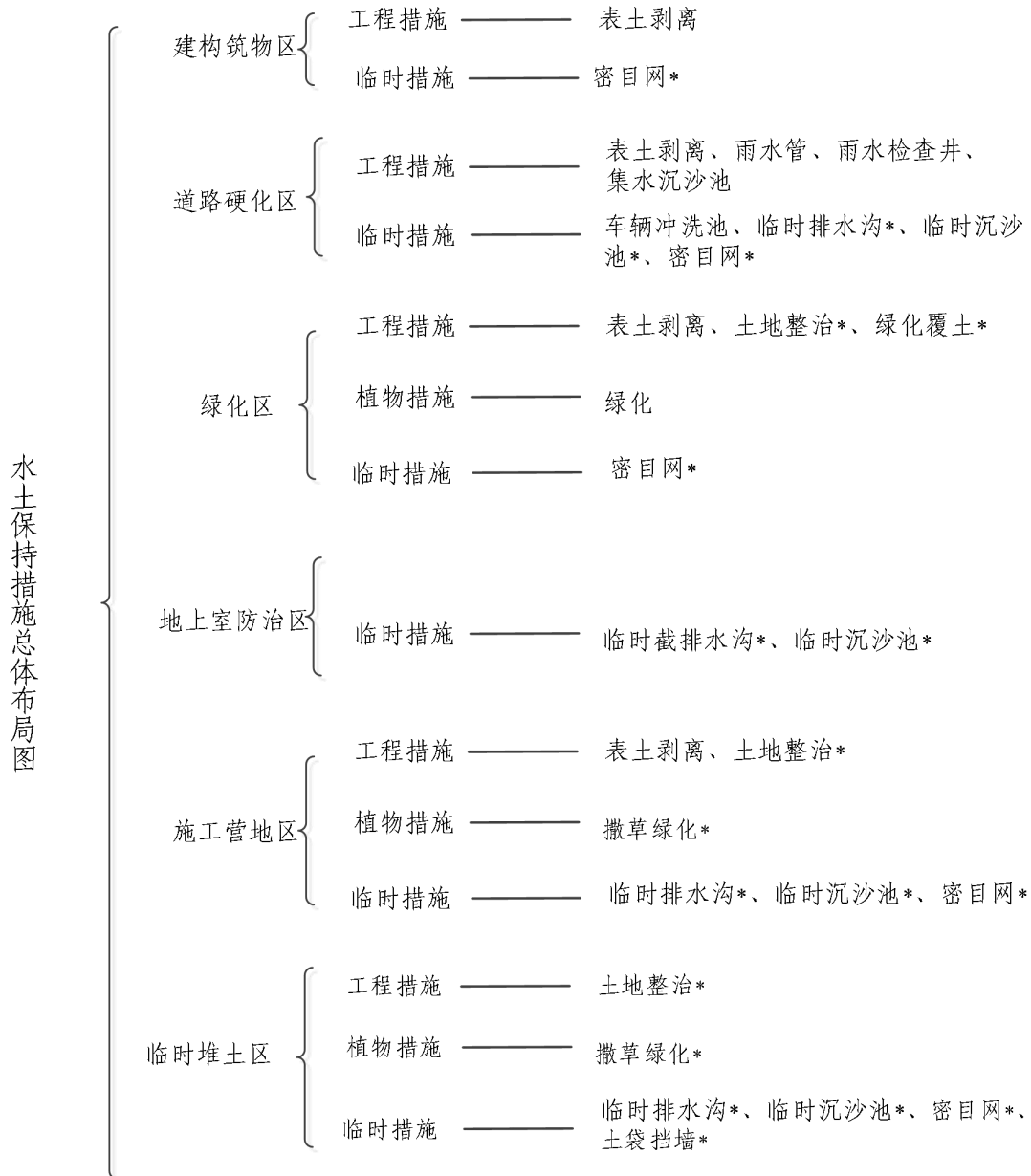
根据项目建设水土流失特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

本项目其工程防护措施和植物防护措施在主体工程设计中均已考虑，在水保方案中补充现设计阶段未考虑的施工期临时防护措施和施工管理措施等，以形成由工程措施、植物措施和临时措施组成的综合防治体系。

本项目水土保持措施总体布局下表，水土保持措施总体布局下图。

表 5.2-1 水土流失防治体系表

防治分区	措施类型	防治措施	布设位置	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	可剥离表土的区域	主体已有
	临时措施	密目网	裸露地面的区域	水土保持新增
道路硬化区	工程措施	表土剥离	可剥离表土的区域	主体已有
		雨水管、雨水检查井、集水沉沙池	道路周边	主体已有
	临时措施	车辆冲洗池	场地出入口	主体已有
		临时排水沟、临时沉沙池	道路一侧	水土保持新增
		密目网	裸露地面的区域	水土保持新增
绿化区	工程措施	表土剥离	可剥离表土的区域	主体已有
		绿化覆土	整个绿化区域	主体已有
		土地整治	整个绿化区域	水土保持新增
	植物措施	绿化	整个绿化区域	主体已有
	临时措施	密目网	整个绿化区域	水土保持新增
地下室防治区	临时措施	临时截水沟、临时沉沙池	地下室基坑外四周	水土保持新增
		临时排水沟、临时沉沙池	地下室基坑内四周	水土保持新增
施工营地区	工程措施	土地整治	施工营地区域	水土保持新增
	植物措施	撒草绿化	施工营地区域	水土保持新增
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池	施工营地外侧四周	水土保持新增
		密目网	施工营地区域	水土保持新增
临时堆土场区	工程措施	土地整治	临时堆土场区域	水土保持新增
	植物措施	撒草绿化	临时堆土场区域	水土保持新增
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池、土袋挡墙	临时堆土场外侧四周	水土保持新增
		密目网	临时堆土场区域	水土保持新增



注：“*”表示新增的水保措施。

图 5.2-1 水土保持措施总体布局图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物区

1、主体已有水土保持措施

1) 表土剥离

建构筑物区表土剥离厚度 0.30m，共计剥离表土 0.03 万 m³。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时措施

1) 临时防护措施

本项目地下室外的区域为空地,为防止裸露地面遇到降雨产生较大的水土流失,采用密目网进行覆盖,本项目共设置 500m²。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计,建构筑物区水土保持措施及工程量表如下:

表 5.3-1 建构筑物区水土保持措施及工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	主体已有
临时措施	密目网	m ²	500	方案新增

5.3.2 道路硬化区

1、主体已有水土保持措施

(1) 工程措施

1) 表土剥离

道路硬化区表土剥离厚度 0.30m, 共计剥离表土 0.08 万 m³。

2) 雨水管网

本项目在道路等区域设置雨水篦子收集雨水;雨水篦子下设沉淀池,然后通过排水支管排入场地四周雨水干管;排水管网每隔一段距离设置一个雨水检查井。雨水管网管径为 De400~De500,管道埋深为 1.21~2.27m,采用钢筋混凝土承插管,橡胶圈承插连接。雨水管总长 365m,其中 De400 长 257m,De500 长 108m。雨水篦子 27 个,集水沉沙池 27 个、雨水检查井 18 个。

(2) 临时措施

1) 车辆冲洗池

在出入口设置了一座车辆冲洗池,对车辆进出场地进行冲洗。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时措施

1) 临时排水措施

本项目道路硬化区在建设时,为了将区域的雨水排出场地外,以免乱流形成新的水土流失,沿着道路设置临时排水沟,本项目,共需要设排水沟 280m,临时砖砌排水沟断面形式采用矩形断面,排水沟断面尺寸为: B×h=0.3m×0.4m,对

临时砖砌排水沟采取水泥砂浆抹面处理。每隔 200~300m 设置一个沉沙池，设置 1 座，规格为 1.5m×1.0m×1.2m，沉沙池底部及侧面采取水泥砂浆抹面处理。

临时排水沟过流能力核算：

①场地汇水量

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，设计流量按照下列公式计算：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q—最大流量（m³/s）；

ϕ —径流系数；

q—重现期和降雨历时内的平均降雨强度 mm/min，本项目取 5 年重现期 10min 标准降雨强度；

F—集水面积（km²）；

本项目在施工建设过程中，临时排水沟最大汇水面积约在 0.0035km² 左右。

根据以上公式计算出边坡汇水流量，下表中按照最大汇水面积进行计算，汇水流量见下表：

5.3-2 汇水流量计算成果表

F（km ² ）	ϕ	q	Q 值
0.0035	0.85	2.00	0.099

②排水沟过流能力校核

过水能力按明渠恒定均匀流计算：

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

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中：n——糙率，取 0.018；

i——沟渠比降，取 0.005；

R——水力半径，m；

A——沟渠断面面积，m²；

表 5.3-3 临时排水沟过流能力计算表

过水面积 (m ²)	湿周（m）	水力半径R	谢才系数C	糙率n	坡降i	过流能力Q (m ³ /s)
0.12	1.1	0.109	38.402	0.018	0.005	0.108

经计算，临时排水沟过流能力为 0.108m³/s，大于场地汇水量 Q=0.099m³/s，

故临时排水沟断面尺寸满足设计要求。

2) 遮盖措施

道路硬化区施工时,管线开挖以及施工过程中还未硬化区域的砂卵石以及地下室开挖线外的土石方,若遇暴雨将产生严重的水土流失,因此本方案拟增加降雨天气的密目网临时覆盖措施,经估算,共需密目网 1000m²。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计,道路硬化区水保措施及工程量见下表。

表 5.3-4 道路硬化区水土保持措施及工程量表

措施类型	措施名称		单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离		万 m³	0.08	主体已有
	雨水管 De400		m	257	主体已有
	雨水管 De500		m	108	主体已有
	集水沉沙池		个	27	主体已有
	雨水检查井		个	18	主体已有
临时措施	车辆冲洗池		座	1	主体已有
	临时排水沟	土方开挖	m³/m	33.6/280	方案新增
		浆砌砖砌筑	m³	35.95	
		砂浆抹面	m²	880	
		浆砌砖拆除	m³	35.95	
		土方回填	m³/m	33.6/280	
	临时沉沙池	土方开挖	m³/座	1.8/1	方案新增
		浆砌砖砌筑	m³/座	0.9/1	
		砂浆抹面	m²/座	7.5/1	
		浆砌砖拆除	m³/座	0.9/1	
		土方回填	m³/座	1.8/1	
	密目网		m²	1000	方案新增

5.3.3 绿化区

1、主体已有水土保持措施

(1) 工程措施

1) 表土剥离

本项目绿化区表土剥离厚度 0.30m, 共计剥离表土 0.06 万 m³。

2) 绿化覆土

绿化施工前, 进行绿化覆土, 覆表土 0.17 万 m³, 为前期剥离的表土。

(2) 植物措施

1) 景观绿化

项目对道路两侧以及建筑物四周的空地进行绿化。根据主体工程设计资料,

绿化工程占地面积 3408.03m²。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

1) 土地整治

项目无可以剥离的表层土壤，直接外购土方绿化，后期绿化时先进行土地整治，共整治 3408.03m² (0.34hm²)。

先进行场地清理，拣除石块、石砾，然后翻松，以便后期迹地绿化，整地的同时要施足 N、P、K 复合肥或有机肥，整地深度按照栽植植物深度要求而定。

(2) 临时措施

1) 临时防护措施

本项目绿化区域回填土回填后遇降雨天气无法施工，需设置密目网进行覆盖，以减轻因降雨而产生的水土流失。经估算，本区域共需密目网 1000m²，绿化植物栽植后，考虑用密目网进行遮盖，共需密目网 3400m²。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计，绿化区水保措施及工程量见下表。

表 5.3-5 绿化区水土保持措施及工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
工程措施	表土剥离	万 m ³	0.06	主体已有
	土地整治	hm ²	0.34	方案新增
	绿化覆土	万 m ³	0.17	主体已有
植物措施	绿化	m ²	3408.03	主体已有
临时措施	密目网	m ²	4400	方案新增

5.3.4 地下室防治区

1、主体已有水土保持措施

建构物区无主体已有水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

(1) 临时措施

1) 临时排水措施

施工过程中，为减少降水进入地下室，对地下室的施工产生影响，在地下室

的四周设立相应的截排水沟，共设置截排水沟 360m，临时砖砌排水沟断面形式采用矩形断面，排水沟断面尺寸为： $B \times h = 0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，对临时砖砌排水沟采取水泥砂浆抹面处理，在截排水沟末端设置临时沉沙池，共设置 2 个沉沙池，规格为 $1.5\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，沉沙池底部及侧面采取水泥砂浆抹面处理。收集的雨水排入东侧的雨水管网。

场地基坑降水措施采用集水明排，地下开挖线底部四周设置临时排水沟（ $B \times h = 0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ ）300m，临时沉沙池 1 座（ $1.5\text{m} \times 1.0\text{m} \times 1.2\text{m}$ ），收集的雨水通过抽水泵排入地面的沉淀池。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计，地下室防治区水土保持措施及工程量表如下：

表 5.3-6 地下室防治区水土保持措施及工程量表

措施类型	措施名称		单位	工程量	备注
临时措施	临时截排水沟	土方开挖	m^3/m	79.2/660	方案新增
		浆砌砖砌筑	m^3	84.74	
		砂浆抹面	m^2	726	
		浆砌砖拆除	m^3	84.74	
		土方回填	m^3/m	79.2/660	
	临时沉沙池	土方开挖	$\text{m}^3/\text{座}$	5.4/3	方案新增
		浆砌砖砌筑	$\text{m}^3/\text{座}$	2.7/3	
		砂浆抹面	$\text{m}^2/\text{座}$	22.5/3	
		浆砌砖拆除	$\text{m}^3/\text{座}$	2.7/3	
		土方回填	$\text{m}^3/\text{座}$	5.4/3	

5.3.5 施工营地区

1、主体已有水土保持措施

施工营地区无主体已有水土保持措施。

2、方案新增水土保持措施

（1）工程措施

1) 土地整治

施工营地区使用完毕后进行场地清理，拣除石块、石砾，然后翻松，以便后期迹地绿化。场地土层满足撒草要求，不再另外取土。整地的同时要施足 N、P、K 复合肥或有机肥，整地深度按照栽植植物深度要求而定。据统计，共进行土地整治 0.10hm^2 。

（2）植物措施

1) 撒草绿化

施工结束后,防止沟蚀和面蚀,拟在该区域撒播草籽,撒草绿化面积 1000m²,草种植方式为:草籽选用黑麦草和马尼拉草。

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

施工营地需设置临时排水沟,排水沟为矩形断面(B×H=0.3m×0.4m),共设置排水沟 160m,对临时砖砌排水沟采取水泥砂浆抹面处理;在排水沟出口布置沉沙池,沉沙池规格为 1.5m×1.0m×1.2m(长×宽×深),沉沙池底部及侧面采取水泥砂浆抹面处理,布设临时沉沙池 1 座。在沉沙池中设有潜水泵,收集的雨水通过潜水泵抽至地块东侧雨水管道外排。

2) 临时遮盖

撒草绿化撒播草籽后需对草籽进行临时覆盖,采用密目网进行覆盖,密目网覆盖面积 1000m²。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计,施工营地区水土保持措施及工程量见下表。

表 5.3-7 施工营地区水土保持措施及工程量表

项目	措施	单位	工程量	备注
工程措施	土地整治	hm ²	0.10	方案新增
植物措施	撒草绿化	hm ²	0.10	方案新增
临时措施	临时排水沟	土方开挖	m ³ /m	19.2/160
		浆砌砖砌筑	m ³	20.54
		砂浆抹面	m ²	176
		浆砌砖拆除	m ³	20.54
		土方回填	m ³ /m	19.2/160
	临时沉沙池	土方开挖	m ³ /座	1.8/1
		浆砌砖砌筑	m ³ /座	0.9/1
		砂浆抹面	m ² /座	7.5/1
		浆砌砖拆除	m ³ /座	0.9/1
		土方回填	m ³ /座	1.8/1
	密目网	m ²	1000	方案新增

5.3.6 临时堆土场区

1、主体已有水土保持措施

本项目表土可剥离区域有耕地、林地,表土剥离面积 0.69hm²,共计剥离表土 0.15 万 m³。

2、方案新增水土保持措施

(1) 工程措施

1) 土地整治

临时堆土场区使用完毕后进行场地清理，拣除石块、石砾，然后翻松，以便后期迹地绿化。场地土层满足撒草要求，不再另外取土。整地的时候要施足 N、P、K 复合肥或有机肥，整地深度按照栽植植物深度要求而定。据统计，共进行土地整治 0.38hm²。

(2) 植物措施

1) 撒草绿化

施工结束后，防止沟蚀和面蚀，拟在临时堆土场区撒播草籽，撒草绿化面积 3800m²，草种植方式为：草籽选用黑麦草和马尼拉草。

(1) 临时措施

1) 临时排水沟

在 1#临时堆土场外侧布置临时排水沟，总长约 160m，临时砖砌排水沟断面形式采用矩形断面，排水沟断面尺寸为：B×h=0.3m×0.4m，对临时砖砌排水沟采取水泥砂浆抹面处理；在排水沟出口布置沉沙池，沉沙池规格为 1.5m×1.0m×1.2m（长×宽×深），沉沙池底部及侧面采取水泥砂浆抹面处理，布设临时沉沙池 1 座。在沉沙池中设有潜水泵，收集的雨水通过潜水泵抽至地块东面雨水管外排。

在 2#临时堆土场外侧布置临时排水沟，总长约 240m，临时砖砌排水沟断面形式采用矩形断面，排水沟断面尺寸为：B×h=0.3m×0.4m，对临时砖砌排水沟采取水泥砂浆抹面处理；在排水沟出口布置沉沙池，沉沙池规格为 1.5m×1.0m×1.2m（长×宽×深），沉沙池底部及侧面采取水泥砂浆抹面处理，布设临时沉沙池 1 座。在沉沙池中设有潜水泵，收集的雨水通过潜水泵抽至地块东面雨水管外排。

2) 临时遮盖

临时堆土场堆放过程中需进行临时覆盖，采用密目网进行覆盖，密目网覆盖面积 3800m²。临时堆土场撒草绿化撒播草籽后需对草籽进行临时覆盖，采用密目网进行覆盖，密目网覆盖面积 3800m²。

3) 土袋挡墙

1#临时堆土场，临时堆土期间需进行临时拦挡，方案设计采用填土编织袋进行防护，底宽 1.0m，高 0.8m，顶宽 0.5m 等腰梯形断面结构，土方来源于剥离的

表土，施工结束后对填土编织袋拆除，土袋挡墙长约 140m。

2#临时堆土场，临时堆土期间需进行临时拦挡，方案设计采用填土编织袋进行防护，底宽 1.0m，高 0.8m，顶宽 0.5m 等腰梯形断面结构，土方来源于堆放的土方，施工结束后对填土编织袋拆除，土袋挡墙长约 210m。

3、水土保持措施及工程量汇总

经统计，临时堆土场区水保措施及工程量见下表。

表 5.3-8 临时堆土场区水土保持措施及工程量表

项目	措施		单位	工程量	备注
工程措施	土地整治		hm ²	0.38	方案新增
植物措施	撒草绿化		hm ²	0.38	方案新增
临时措施	临时排水沟	土方开挖	m ³ /m	48/400	方案新增
		浆砌砖砌筑	m ³	51.35	
		砂浆抹面	m ²	440	
		浆砌砖拆除	m ³	51.35	
		土方回填	m ³ /m	48/400	
	临时沉沙池	土方开挖	m ³ /座	3.6/2	方案新增
		浆砌砖砌筑	m ³ /座	1.8/2	
		砂浆抹面	m ² /座	15/2	
		浆砌砖拆除	m ³ /座	1.8/2	
		土方回填	m ³ /座	3.6/2	
	密目网		m ²	7600	方案新增
	土袋挡墙		m ³ /m	210/350	方案新增

5.3.7 施工过程预防保护措施

1、施工单位应及时的将水土保持方案报告表及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监理到场，责任到人；

2、施工时，应将施工范围控制在项目围墙内，防止施工对周边环境产生不利影响；

3、施工中，外来车辆进出场地时，必须进行车辆清洗，以防止尘土飞扬，造成水土流失的同时又污染了环境；

4、加强对施工人员的宣传教育，增强生态环境保护及防治水土流失意识。并需安排专人对施工环境状况进行日常监督检查，并将水土保持及生态环境保护纳入个人收入考核范围；

5、积极关注天气情况，必要时与气象部门联系，避免在雨天施工，暴雨来临前做好临时防护工作。

5.4 施工要求

5.4.1 项目施工要求

1、方案实施及进度安排原则

(1) 与主体工程相互配合、协调的原则，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少水保施工辅助设施工程量和投资。

(2) 水土保持措施实施进度与主体工程建设、开挖进度相适，及时防治新增水土流失。

(3) 施工进度安排以“预防为主，防治结合”的原则进行。

2、施工条件

(1) 交通条件

水土保持工程基本位于主体工程施工区内，交通条件与主体工程基本一致，能满足水保工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。

由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可依据和利用主体工程施工条件，主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务，工程措施和生物措施由专业队伍分标段完成。

(3) 施工材料

施工用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，工程所需的砂砾石料在工程所在地购买解决；同时可利用主体工程的部分临时设施。

植物措施的苗木和草种可在工程所在地购买。

可见，本水保方案措施的施工条件满足工程要求。

3、施工方法

(1) 工程措施

土石方挖填：因本项目涉及地下室开挖，土石方量较大，因此土石方开挖采用机械为主，人工为辅的方式进行开挖，可利用部分堆放于回填区外侧用于回填，弃土外运。

排水沟：人工开挖沟槽，压实。

排水管网安装：挖掘机挖土、装土、自卸汽车运土，机械吊运，人工校正，先用人工回填，后用机械回填。

（2）植物措施

植物措施在具备条件后尽快实施，在造林前秋、冬季进行场地平整，覆土、施基肥，促进生土熟化，从而获得较高的造林成活率和初期生长量，整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的墒情，于翌年春夏季或秋季播种、起苗、栽植。幼林抚育自林木栽植后至第3年，每年进行1次，主要是补植、浇水、施肥、松土、除草、修剪整形等。

（3）临时措施

密目网：采用人工进行铺设。

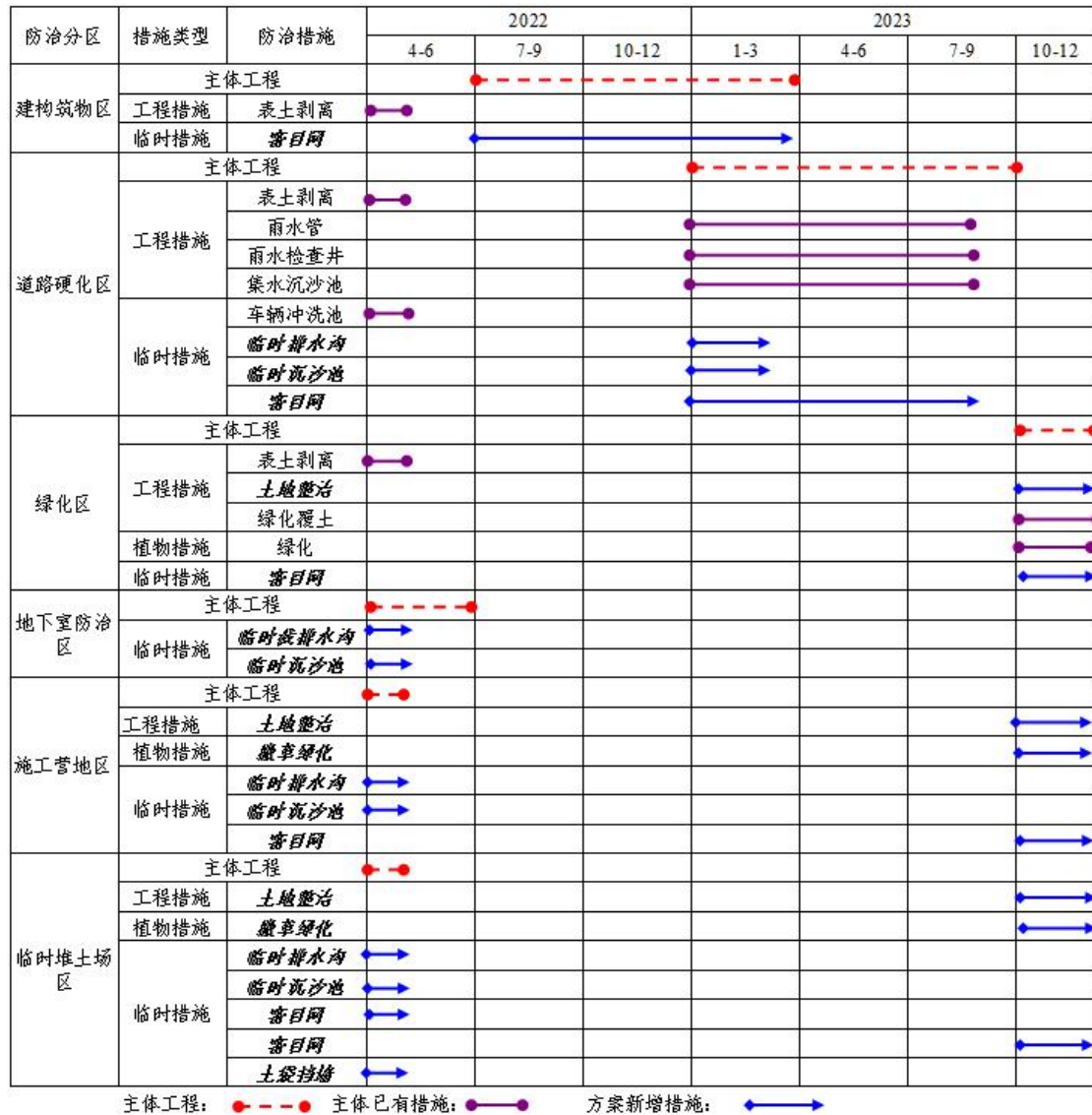
临时排水沟、临时沉淀池：临时排水沟和临时沉沙池的土石方开挖，均采用人工开挖及回填。

5.4.2 水土保持措施施工进度安排

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，主体工程于2022年4月开工建设，计划2023年11月工程完工，建设总工期20个月。

工程中各项水土保持措施的进度安排：排水工程与主体工程同步实施。在主体工程结束时，基本完成水土保持工程措施的工程量；竣工时，完成剩余水土保持措施的工程量，水土保持措施与主体工程施工进度双横道图见下图s。

表 5.4-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图



6 水土保持监测

6.1 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/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测范围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。本项目水土保持监测范围主要为防治责任范围，本方案确定的防治责任范围 1.50hm²。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目水土流失监测分为施工准备期、施工期与试运行期。各区域动工之前，对项目建设区的水土流失现状和水土保持状况进行监测，以地面监测和巡查监测方式进行，以校正和补充本《方案》提出的水土流失及防治措施的本底值。由于项目区降雨多集中在 5~10 月，因此 5~10 月为本项目的重点监测时段。本项目的水土保持监测时段确定从施工准备期到设计水平年结束。本项目的水土保持监测时段确定从施工准备期到设计水平年结束，即从 2022 年 4 月开始，至 2024 年 12 月结束。

6.2 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）规定，生产建设项目水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时

措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

依据《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），监测单位应当针对不同监测内容和重点综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。

根据本项目特点，本方案采用定点监测为主，巡查监测为辅的方式。在监测点根据监测内容要求，定时观测和采样分析，获取监测数据。

1、水土流失影响因素

（1）气象

降雨和风等资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站和水文站收集。

（2）地形地貌

地形地貌通过实地调查结合项目区勘探资料进行收集。

（3）地表组成物质

通过实地调查获得。

（4）植被生长情况

通过实地调查，应按照植被类型选择3~5个有代表性样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其平均值作为郁闭度（盖度）。郁闭度采用样线法和照相法确定，盖度采用网格法和照相法测定。

（5）扰动范围

通过实地调查结合项目施工资料收集，实地测量采用测绳、测尺、全站仪、GPS等。

（6）防治责任范围

通过实地调查结合施工资料确定，并对资料进行现场测量核对。

2、水土流失状况监测

（1）水土流失面积监测

水土流失面积通过普查法获得。

(2) 土壤侵蚀强度监测

土壤侵蚀强度根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190-2007 确定。

(3) 土壤流失量监测

土壤侵蚀量通过定点监测获得，定点监测包括径流小区法、测钎法、集沙池法。本项目单一，根据施工特点，选择沉沙法进行定点监测。

①集沙池法

集沙池法适用于径流冲刷物颗粒较大、惠水面积不大、有几种出口汇水区的土壤流失监测。按照设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度。宜在沉沙池四角及中心量测泥沙厚度，并计算泥沙密度。土壤流失量可采用式(6-1)计算。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4 \quad (6-1)$$

式中：

ST——汇水区土壤流失量（g）；

hi——沉沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S——沉沙池底面面积（m²）；

ps——泥沙密度（g/cm³）。

3、水土流失危害监测

水土流失危害监测采用实测法、调查法、问询法进行监测。

4、水土保持措施监测

(1) 工程措施监测

工程措施采用实地调查结合设计资料、监理资料、施工资料进行监测。

(2) 植物措施监测

植物措施类型、面积、成活率在综合分析相关资料基础上，实地调查确定。

郁闭度与盖度采用样地调查法进行预测。

林草覆盖率在统计林草地面积基础上分析得出。

(3) 临时措施

临时措施采用实地调查结合设计资料、监理资料、施工资料，同时结合问询等方法进行监测，并拍照或摄制影像资料。

6.2.3 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）结合本项目的实际情况，监测频次如下：

- 1、扰动土地情况应至少每月监测 1 次；
- 2、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；
- 3、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；
- 4、工程措施实施每月监测 1 次，工程措施整体状况、植物措施每季度监测 1 次，临时措施不少于每月监测 1 次；措施实施情况每季度统计 1 次。

6.3 点位布设

监测点位布设应遵循如下原则：

- 1、有代表性的原则。不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。
- 2、方便监测的原则。尽量做到交通方便，便于管理。
- 3、排除干扰的原则。尽量避开人为活动的干扰。

根据以上原则和水土流失预测综合分析，本工程共设置监测点 6 个。监测点位布置见下表。

表 6.3-1 监测点位布置表

监测区域	设置区域	设置个数
建构筑物区	住院楼	1
道路硬化区	临时沉沙池	1
绿化区	绿化地	1
地下室防治区	临时沉沙池	1
施工营地区	临时沉沙池	1
临时堆土场区	临时沉沙池	1
合计		6

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测工作量

根据实际情况，本工程监测所需消耗性设备及必须的监测设施见下表。该监测设备均为监测单位常规设施，其费用不另行计入水保投资中，仅进行折旧补偿

即可。

表 6.4-1 监测主要设施表

分类	仪器设备	单位	数量
1	皮尺	把	5
2	钢卷尺	把	10
3	测绳	条	5
4	GPS	个	1
5	照相机	台	1
6	计算机	台	1

6.4.2 监测费用

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料进行调整。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费。对监测设备只计折旧费，不计算监测设备购置费；监测人工费参照监理费按人年费用计取。计费时段应从监测开始，至设计水平年结束。监测费用取 6.50 万元。

表 6.4-2 监测费用表

序号	设施和设备	单位	数量	监测年限(年)	单价(元)	总价(万元)	备注
1	手持式 GPS	台	1	/	折旧价格	0.30	用于监测点及场地的定位和量测
2	计算机	台	1	/	折旧价格	0.40	数据统计
3	照相机	台	1	/	折旧价格	0.20	用于现场拍照
4	钢钎、皮尺、卷尺	套	1	/	1000	0.10	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其他测量
5	监测人员	人·年	1	2.75	20000	5.50	监测、巡查及数据汇总统计及分析
合计						6.50	

6.4.3 监测成果

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），本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，建设单位自行开展水土保持监测工作。

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）及《水利部办公厅印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）规定：在监测工作开展前要制定监

测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。建设单位存档监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。监测总结报告应附照片集。报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。附图应按相关制图规范编制。

影像资料包括照片集和影音资料。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。

生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、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评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规。

(2) 凡治理因工程建设造成的水土流失所采取的措施和所需费用，均列入主体工程投资中。投资估算包括新增水土保持工程投资和主体工程中已有的具有水土保持功能工程的投资两部分，不重复计列。

(3) 以 2021 年第 4 季度市场价格为准。

(4) 投资估算的预算单价与主体工程一致，未明确规定的按水利部[2003]67 号文《水土保持工程概算定额》或其他行业、地方标准和当地现行市场价格计算。

(5) 水土保持投资费用构成按《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》执行。

(6) 本项目水土保持投资估算，作为主体工程投资组成部分，计入总投资中。

2、编制依据

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2) 四川省水利厅《关于发布〈四川省水利水电工程概（估）算编制规定〉的通知》（川水发[2015]9 号）；

(3) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448 号）；

(4) 《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》（川财综[2014]6 号）；

(5) 《四川省发展和改革委员会 四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347 号）；

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

7.1.2 编制说明与估算成果

1、基础价格编制

(1) 人工预算单价：本项目为建筑类建设项目，根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》2016 年版，水土保持投资估算中的人工预算单价按建筑行业人工单

价标准执行。根据《关于对成都市等8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》人工费调整幅度及计日工人工单价，水土保持投资估算中的人工预算单价为148元/日，即18.50元/工时。

（2）材料预算价格：材料预算价格由材料原价、包装费、运杂费、采购及保管费五项组成。材料价格以四川省2021年第4季度造价信息及当地市场价格为准，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率视实际情况而定；

（3）苗木单价按当地苗木单价计。苗木、草种的预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率按运到工地价的1.0%计算；

（4）施工用水用电价格：与主体工程一致。项目区主要材料价格见下表。

表 7.1-1 项目区主要材料单价表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
1	水泥	kg	0.55	已包括运杂费及采购及保管费
2	河沙	m ³	190.40	已包括运杂费及采购及保管费
3	水	m ³	2.60	
4	电	度	1.05	
5	密目网	m ²	1.5	已包括运杂费及采购及保管费
6	柴油	升	7.61	已包括运杂费及采购及保管费
7	机砖	千块	675.22	已包括运杂费及采购及保管费
8	复合肥	kg	1.5	已包括运杂费及采购及保管费
9	草籽	kg	55	已包括运杂费及采购及保管费

2、工程单价编制

（1）直接工程费

工程措施及植物措施费包括直接费和其他直接费。

①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

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

②其他直接费

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费，按直接费乘以其它直接费率计算。

（2）间接费

间接费包括企业管理费、社会保障费、住房公积金、危险作业意外伤害保险，按直

接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。

(4) 税金

按直接工程费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算。

建筑工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(5) 工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

(6) 费率汇总

其各项费率见下表。

表 7.1-2 单价费率表 (%)

编号	项目	计算基础	土石方工程	其它工程	植物措施
一	直接工程费				
1	直接费				
2	其他直接费	直接费	4.6	4.6	3.0
二	间接费	直接工程费	5.5	4.4	3.3
三	企业利润	一+二	7.0	7.0	7.0
四	税金	一+二+三	9.0	9.0	9.0

3、水土保持估算编制

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物工程

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制。

②栽(种)植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

(3) 临时工程

临时工程按实际发生工程量计算。

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2.0% 计取。

(4) 独立费用

包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、竣工验收报告编制费、招标代理服务费、经济技术咨询费和水土保持监测措施费。

①建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程

之和的 2% 计算。

②科研勘测设计费：根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》，同时结合本项目实际情况，本项目取 6.00 万元。

③工程建设监理费：根据《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》，同时结合工程实际情况计列，本工程取 4.50 万。

④竣工验收报告编制费：参照国家相关标准，结合本项目实际情况计列，本项目取 5.00 万。

⑤招标代理服务费：结合本项目实际情况计列，本项目不计取此费用。

⑥经济技术咨询费：结合本项目实际情况计列，本项目不计取此项费用。

⑦水土保持监测措施费：结合本工程实际情况，计算得 6.50 万元。

（5）基本预备费

基本预备费按新增投资第一部分～第四部分之和的 10% 计取。

（6）水土保持补偿费

根据《四川省财政厅 四川省发展和改革委员会 四川省水利厅 中国人民银行成都分行关于印发<四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法>的通知》（川财综[2014]6 号），本项目属于“第十一条 （一）建设学校、幼儿园、医院、养老服务设施、孤儿院、福利院等公益性工程项目的”，故本项目水土保持补偿费免征。

4、水土保持投资估算编制成果

经计算，本项目水土保持总投资为 171.92 万元，其中，主体工程已列投资为 99.78 万元，水土保持方案新增投资为 72.14 万元。投资中，工程措施费用 30.20 万元（新增 0.30 万元），植物措施费用 51.38 万元（新增 0.26 万元），临时措施费用 50.08 万元（新增 46.58 万元），独立费用 24.63 万元（监测措施费用 6.5 万元），基本预备费 15.63 万元，水土保持补偿费 0.00 万元。

本项目投资估算成果见下表。

表 7.1-3 水土保持投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	新增水土保持投资	主体工程水土保持投资	合计
1	第一部分 工程措施	0.30			0.30	29.90	30.20
1.1	建构筑物区					0.66	0.66
1.2	道路硬化区					25.37	25.37
1.3	绿化区	0.12			0.12	3.87	3.99
1.4	施工营地区	0.04			0.04		0.04
1.5	临时堆土场区	0.14			0.14		0.14

2	第二部分 植物措施		0.26		0.26	51.12	51.38
2.1	绿化区					51.12	51.12
2.2	施工营地区		0.05		0.05		0.05
2.3	临时堆土场区		0.21		0.21		0.21
3	第三部分 临时措施	46.58			46.58	3.50	50.08
3.1	建构筑物区	0.33			0.33		0.33
3.2	道路硬化区	7.64			7.64	3.50	11.14
3.3	绿化区	2.99			2.99		2.99
3.4	地下室防治区	11.72			11.72		11.72
3.5	施工营地区	3.54			3.54		3.54
3.6	临时堆土场区	19.45			19.45		19.45
3.7	其它临时措施	0.91			0.91		0.91
4	一至三部分合计				47.14	84.52	131.66
5	第四部分 独立费用			18.44	18.44	6.19	24.63
5.1	建设管理费			0.94	0.94	1.69	2.63
5.2	科研勘测设计费			6.00	6.00		6.00
5.3	工程建设监理费			0.00	0.00	4.50	4.50
5.4	竣工验收报告编制费			5.00	5.00		5.00
5.5	招标代理服务费			0.00	0.00		0.00
5.6	经济技术咨询费			0.00	0.00		0.00
5.7	水土保持监测措施费				6.50		6.50
6	一至四部分合计				65.58	90.71	156.29
7	第五部分 基本预备费				6.56	9.07	15.63
8	第六部分 水土保持补偿费				0.00		0.00
9	总投资				72.14	99.78	171.92

表 7.1-4 新增水土保持分部工程投资估算表

编号	工程或项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
1	第一部分 工程措施				0.30
1.1	绿化区				0.12
①	土地整治	hm ²	0.34	3665.77	0.12
1.2	施工营地区				0.04
①	土地整治	hm ²	0.10	3665.77	0.04
1.3	临时堆土场区				0.14
①	土地整治	hm ²	0.38	3665.77	0.14
2	第二部分 植物措施				0.26
2.1	施工营地区				0.05
①	撒草绿化	hm ²	0.10	5464.80	0.05
2.2	临时堆土场区				0.05
①	撒草绿化	hm ²	0.38	5464.80	0.21
3	第三部分 临时措施				46.58
3.1	建构筑物区				0.33
①	密目网	m ²	500	6.51	0.33
3.2	道路硬化区				7.64
①	临时排水沟				
	土方开挖	m ³	33.6	55.30	0.19

水土保持投资概算及效益分析

	浆砌砖砌筑	m ³	35.95	739.62	2.66
	砂浆抹面	m ²	880	33.69	2.96
	浆砌砖拆除	m ³	35.95	231.64	0.83
	土方回填	m ³	33.6	26.37	0.09
②	临时沉沙池				
	土方开挖	m ³	3.6	74.69	0.03
	浆砌砖砌筑	m ³	1.8	739.62	0.13
	砂浆抹面	m ²	15	33.69	0.05
	浆砌砖拆除	m ³	1.8	231.64	0.04
	土方回填	m ³	3.6	26.37	0.01
③	密目网	m ²	1000	6.51	0.65
3.3	绿化区				2.99
①	密目网	m ²	4600	6.51	2.99
3.4	地下室防治区				11.72
①	临时截排水沟				
	土方开挖	m ³	79.2	55.30	0.44
	浆砌砖砌筑	m ³	84.74	739.62	6.27
	砂浆抹面	m ²	726	33.69	2.45
	浆砌砖拆除	m ³	84.74	231.64	1.96
	土方回填	m ³	79.2	26.37	0.21
②	临时沉沙池				
	土方开挖	m ³	5.4	74.69	0.04
	浆砌砖砌筑	m ³	2.7	739.62	0.20
	砂浆抹面	m ²	22.5	33.69	0.08
	浆砌砖拆除	m ³	2.7	231.64	0.06
	土方回填	m ³	5.4	26.37	0.01
3.5	施工营地区				3.54
①	临时排水沟				
	土方开挖	m ³	19.2	55.30	0.11
	浆砌砖砌筑	m ³	20.54	739.62	1.52
	砂浆抹面	m ²	176	33.69	0.59
	浆砌砖拆除	m ³	20.54	231.64	0.48
	土方回填	m ³	19.2	26.37	0.05
②	临时沉沙池				
	土方开挖	m ³	1.8	74.69	0.01
	浆砌砖砌筑	m ³	0.9	739.62	0.07
	砂浆抹面	m ²	7.5	33.69	0.03
	浆砌砖拆除	m ³	0.9	231.64	0.02
	土方回填	m ³	1.8	26.37	0.01
③	密目网	m ²	1000	6.51	0.65
3.6	临时堆土场区				19.45
①	临时排水沟				
	土方开挖	m ³	48	55.30	0.27
	浆砌砖砌筑	m ³	51.35	739.62	3.80
	砂浆抹面	m ²	440	33.69	1.48
	浆砌砖拆除	m ³	51.35	231.64	1.19
	土方回填	m ³	48	26.37	0.13
②	临时沉沙池				

水土保持投资概算及效益分析

	土方开挖	m ³	3.6	74.69	0.03
	浆砌砖砌筑	m ³	1.8	739.62	0.13
	砂浆抹面	m ²	15	33.69	0.05
	浆砌砖拆除	m ³	1.8	231.64	0.04
	土方回填	m ³	3.6	26.37	0.01
③	密目网	m ²	7600	6.51	6.12
④	土袋挡墙	m ³	144	430.81	6.20
3.7	其它临时设施	%	2	45.67	0.91
	一至三部分合计				47.14
4	第四部分 独立费用				18.44
4.1	建设管理费	%	2	47.14	0.94
4.2	科研勘测设计费				6.00
4.3	工程建设监理费				
4.4	竣工验收报告编制费				5.00
4.5	招标代理服务费				
4.6	经济技术咨询费				
4.7	水土保持监测措施费				6.50
5	一至四部分合计				65.58
6	基本预备费	%	10	65.58	6.56
7	水土保持补偿费	hm ²			0.00
8	总投资				72.14

表 7.1-5 主体工程已列措施投资估算表

分区	措施类型	措施类型	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.03	220000	0.66
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	220000	1.76
		雨水管 De400	m	257	403	10.36
		雨水管 De500	m	108	512	5.53
		集水沉沙池	个	27	800	2.16
		雨水检查井	个	18	3089	5.56
	临时措施	车辆冲洗池	座	1	35000	3.50
绿化区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.06	220000	1.32
		绿化覆土	万 m ³	0.17	150000	2.55
	植物措施	绿化	m ²	3408.03	150	51.12
小计						84.52
	建设管理费					1.69
	工程建设监理费					4.50
	基本预备费					9.07
	小计					15.26
合计						99.78

表 7.1-6 水土保持投资分年度实施计划表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	分年度投资		合计
		2022 年	2023 年	
1	第一部分 工程措施	3.74	26.46	30.20
1.1	建构筑物区	0.66		0.66

1.2	道路硬化区	1.76	23.61	25.37
1.3	绿化区	1.32	2.67	3.99
1.4	施工营地区		0.04	0.04
1.5	临时堆土场区		0.14	0.14
2	第二部分 植物措施		51.38	51.38
2.1	绿化区		51.12	51.12
2.2	施工营地区		0.05	0.05
2.3	临时堆土场区		0.21	0.21
3	第三部分 临时措施	35.78	14.3	50.08
3.1	建构筑物区	0.32	0.01	0.33
3.2	道路硬化区	3.50	7.64	11.14
3.3	绿化区		2.99	2.99
3.4	地下室防治区	11.72		11.72
3.5	施工营地区	2.89	0.65	3.54
3.6	临时堆土场区	16.98	2.47	19.45
3.7	其它临时措施	0.37	0.54	0.91
4	一至三部分合计	39.52	92.14	131.66
5	第四部分 独立费用	13.76	10.87	24.63
5.1	建设管理费	2.63		2.63
5.2	科研勘测设计费	6.00		6.00
5.3	工程建设监理费	2.08	2.42	4.50
5.4	竣工验收报告编制费		5.00	5.00
5.5	招标代理服务费			0.00
5.6	经济技术咨询费			0.00
5.7	水土保持监测措施费	3.05	3.45	6.50
6	一至四部分合计	53.28	103.01	156.29
7	第五部分 基本预备费	15.63		15.63
8	第六部分 水土保持补偿费			0.00
9	总投资	68.91	103.01	171.92

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算方法

本项目的水土保持方案以减轻和控制责任范围内的水土流失为目的，落实国家及地方有关法律法规的要求，通过水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区内被破坏的水土保持设施将得到有效治理，可恢复项目区的植被，提高林草覆盖率，防治产生新的水土流失，促进区域生态环境的改善，使项目区域的安全效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）及国家计委《建设项目与经济评价方法》等文件的有关规定。

7.2.2 生态效益分析

依据第4章“水土流失分析与预测”结果分析，在工期预测时段内土壤流失总量为

100.35t，其中新增土壤流失量 86.49t。在水土保持方案实施后，能有效地控制因工程建设带来的新增水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护了水土资源，可减少水土流失量 90t。项目实际挡护弃渣、临时堆土数量约 3.22 万 m³。

在方案拟定的各项措施实施后，施工期的水土流失基本得到控制，在自然恢复期的水土流失也较小，方案实施可有效防治因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占地区的水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到可持续利用。水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率。根据本方案采取的各项措施，计算结果见下表。

表 7.2-1 水土流失防治效益指标计算表

项目	计算方法	计算数据		计算结果
水土流失治理度	$\frac{\text{防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}}$	水土流失治理达标面积	水土流失总面积	99.9%
		1.50	1.50	
土壤流失控制比	$\frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$	容许土壤流失量	治理后年均土壤流失量	1.67
		500	300	
渣土防护率	$\frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}}$	实际挡护弃渣、临时堆土数量	永久弃渣和临时堆土总量	98.5%
		3.17	3.22	
表土保护率	$\frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}$	保护的表土数量	可剥离表土数量	99.9%
		0.57	0.57	
林草植被恢复率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$	林草类植被面积	可恢复林草植被面积	99.9%
		0.72	0.72	
林草覆盖率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{防治责任范围总面积}}$	林草类植被面积	防治责任范围总面积	48%
		0.72	1.50	

表 7.2-2 水土保持防治指标达标情况

序号	指标	目标值	设计水平年预期值	达标情况
1	水土流失治理度	97%	99.9%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.67	达标
3	渣土防护率	94%	98.5%	达标
4	表土保护率	92%	99.9%	达标
5	林草植被恢复率	97%	99.9%	达标
6	林草覆盖率	25%	48%	达标

生态效益指标分析：本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，水土流失治

理达标面积 1.50hm^2 ，林草类植被面积 0.53hm^2 ，可减少土壤流失量 90t，工程占地区域内水土流失治理度达到 99.9%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 98.5%；表土保护率达到 99.9%；林草植被恢复率达到 99.9%；林草覆盖率达到 48%，各项指标均达到防治要求。

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。本项目水土保持方案实施保障措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织机构和管理措施

8.1.1 组织机构

建设单位应充分重视由于工程的兴建可能给该地区带来的水土流失危害，为保证水土保持方案、措施的顺利实施，建立强有力的组织领导是十分必要的。

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报经水行政主管部门审批后，由建设单位负责组织实施，同时应协调本方案与主体工程的关系。在工程建设期，建设单位安排专人负责水土保持方案的委托编制、报批和方案的实施工作，在实施过程中委托主体工程监理单位进行水土保持监理。

1、人员编制

水土保持管理机构（办公室）由建设单位安排专人担任领导，有关技术人员参加。协调好水保方案与主体工程的关系，全力保证该项工程的水土保持工作按计划进行。

2、工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案的详细计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并保证水土保持按时竣工，最大限度地减少本项目建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

④水土保持工程建成后，为保证工程的安全和正常运行，充分发挥工程的效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理

工作。

⑥加强管理人员的培训和工作业绩考核，使工程能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

3、操作程序

①严格执行生产建设项目水土保持方案申报和审批制度。

②水土保持措施的设计与相应的主体工程一起，参与招、投标工作。

③由建设单位按招、投标方式选定工程监理单位（应包括水土保持方案实施的监理），对方案的实施进行全过程监理。

④在施工过程中委托有相应资质的施工单位负责建设，施工单位必须严格按照设计要求施工。

⑤施工完成后，按照设计要求进行验收。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

1、水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正作到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施，施工中加强管理、文明施工、定期检查，并接受社会监督。

2、加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

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

4、成立专业的技术监督队伍，确保水土保持工程的工程质量，使其能够发挥出最大作用。

5、及时将水土保持工程施工的进度情况向当地水行政主管部门报送。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保[2019]160号）》，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

1、水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补

充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。否则，根据《中华人民共和国水土保持法》第五十三条规定，生产建设项目的地点、规模发生重大变化，未补充、修改水土保持方案或者补充、修改的水土保持方案未经原审批机关批准的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令停止违法行为，限期补办手续；逾期不补办手续的，处五万元以上五十万元以下的罚款；对生产建设单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

2、施工阶段：后期施工，项目业主必须严格按照审批的水土保持方案进行。经审批的项目，如性质、规模、建设地点等发生变化时，项目单位或个人应及时进行水土保持工程设计变更，并按照《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的程序上报审批，重大变更需另行编报水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目水土保持方案报告表实行承诺制管理，建设单位自行开展水土保持监测工作。

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），建设单位在监测工作开展前要制定监测实施方案，在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告，在水土保持设施验收前应编制监测总结报告；监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报；生产建设项目水土保持监测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。

本项目的水土保持工程建设过程中，在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，由建设单位开展水土流失动态变化及防治效果的监测，应编制水土保持监测实施方案，应针对本项目施工特点进行监测：扰动土地情况、取土（石、料）情况、水土流失情况、水土保持措施等；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、照片等档案资料。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保

[2019]160号)，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 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 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 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。本项目挖填土石方总量在 20 万 m^3 以下、征占地面积在 20hm^2 以下，无配备具有水土保持专业监理资格的工程师，无需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。本项目水土保持施工监理纳入主体工程施工监理中。

1、监理目的

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。

2、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) 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

1、水土保持措施的施工建设应与主体工程一同开展，由施工单位统一实施。

2、水土保持工程施工中，建设单位对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，

并要求施工单位对其范围内的水土流失负责。

3、为了保证水土保持工程的质量，施工单位采取了各种有效措施防治在其利用或占用的土地上发生不必要的水土流失，以及对占用地范围外土地的侵占及水土、植被资源的损坏。

4、各类工程措施，从总体部署、施工设计到清基、备料、开挖、填筑、砌石等，直到工程完成，各道工序的质量都及时进行测定，不合要求的及时改正，保证其质量经受暴雨、洪水的考验。

5、植物措施从总体部署、施工设施到工程整地、种籽、苗木、栽植等直到完成，各道工序的质量都及时进行测定，不合要求的及时改正。并加强植物措施的后期抚育工作，作好幼林（草）抚育和管护，确保其成活率与保证率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

6、水土保持方案经批准后，主动与各级水行政主管部门取得联系，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

7、要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划，加强水土保持工程的计划管理，以确保各项水土保持设施与主体工程同时施工，确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持设施验收

水土保持设施验收由建设单位开展自主验收，按照《德阳市生产建设项目水土保持设施自主验收办法》（德水函[2020]152号）等文件规定严格执行。

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

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

生产建设单位应当在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定

书、水土保持设施自主验收报备申请表、网页公示截图、水土保持措施典型图片、补偿费缴纳凭据、专家职称证。报备的材料为纸质版 1 份，电子版 1 份（PDF 格式），纸质版材料应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字。