

四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目

水土保持方案报告表

建设单位：四川能投中江燃气发电有限公司

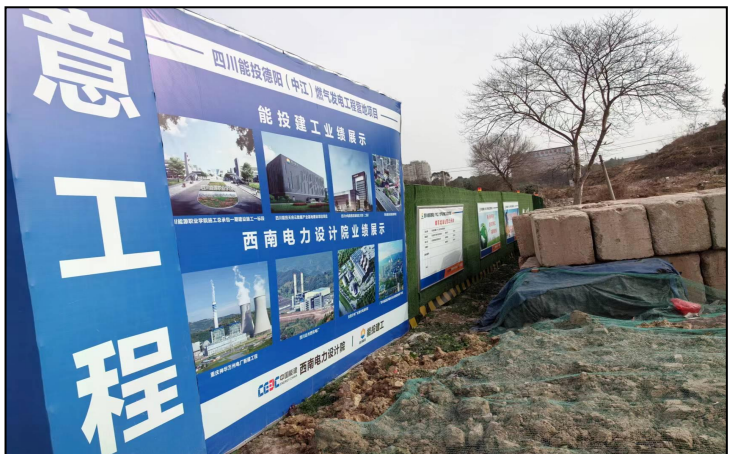
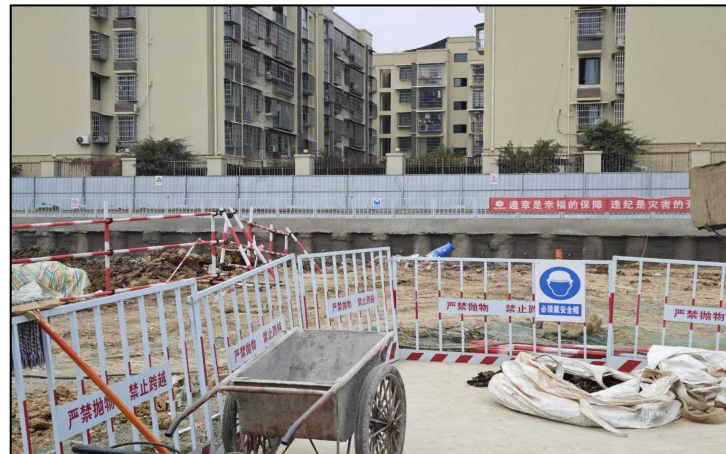
编制单位：四川格律环保科技有限公司

2024年3月

四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	中江县凯江镇金银山村			
	建设内容	项目占地 0.82hm ² ，建设办公楼、接待楼、门卫室、地下室及相关辅助建筑，总建筑面积 16799m ² 。			
	建设性质	新建	总投资（万元）	9500	
	土建投资（万元）	5000	占地面积（hm ² ）	永久：0.82 临时：0.00	
	动工时间	2024 年 1 月	完工时间	2025 年 3 月	
	土石方（万 m ³ ）	挖方 2.42	填方 0.32	借方 / 弃（余）方 2.10	
	取土（石、砂）场	无			
	弃土（石、砂）场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	浅丘	
	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（线）水土保持评价	(1) 项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目提高防治标准，采取建设类一级防治标准，并优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏面积，有效控制可能造成的水土流失。 (2) 本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。 (3) 本项目无全国水土保持监测网络中水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区存在 1 条制约性因素，但通过优化施工方案，提高防治标准，能够达到水土保持的要求，选址基本可行。				
调查/预测水土流失总量	土壤流失总量 15.98t，其中新增 12.53t	防治责任范围（hm ² ）	0.82		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.1	
	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（加粗字体的为主体已有）	建构筑物区：工程措施— 散水沟 330m、表土剥离 0.06 万 m³ ；临时措施—宣传标语 1 条				
	道路硬化区：工程措施— 雨水管（DN300、DN400）350m、透水砖 200m²、表土剥离 0.04 万 m³ ；临时措施— 临时洗车池 1 座、临时沉砂池 1 座、围挡 390m、临时遮盖 3000m² 、				
	景观绿化区：工程措施— 表土剥离 0.05 万 m³，绿化覆土 0.15 万 m³ ；临时措施—临时遮盖 2500m ² ；植物措施— 乔灌木种植 2500m²				
	地下室工程区：临时措施— 截水沟 280m、临时沉砂池 4 座、集水井 4 口、临时土质排水沟 140m、临时遮盖 1000m²				
	临时堆土区：临时措施— 临时遮盖 1000m²、临时土质排水沟 190m、临时土袋拦挡 180m				
水土保持投资估算（万元，含水土保持监测费、基本预备费）	工程措施	17.15（主体已有 17.15）	植物措施	10.55（主体已有 10.55）	
	临时措施	7.73（主体已有 5.69）	水土保持补偿费	1.066	
	预备费	0.10			
	独立费用	建设管理费		0.04	
		水土保持监理费		2.0	
		设计费		6.50	
		竣工验收技术评估费		1.50	
		经济技术咨询费		0	
监测费		0			
总投资	46.636（主体已有 33.39）				
方案编制单位	四川格律环保科技有限公司	建设单位	四川能投中江燃气发电有限公司		
法定代表人	刘桂芳、18683631608	法定代表人	何林、13880729966		
地址	德阳市旌阳区辽河街冶轴文创园	地址	四川省德阳市中江县二环路北一段 89 号 1 号楼 510 号		
邮编	618000	邮编	618199		
联系人及电话	李冲林 18227112306	联系人及电话	谭刚 18380434106		
传真	/	传真	/		
电子信箱	/	电子信箱	/		
统一社会信用代码	91510603MAACL9EB4N	统一社会信用代码	91510623MABXD1NJ26		

现状照片



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 水土流失调查/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	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	13
1.11 结论	13
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	19
2.3 工程占地	27
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	31
2.6 施工进度	31
2.7 自然概况	33
3 项目水土保持评价	37
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价	39
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	43
4 水土流失分析与预测	45
4.1 水土流失现状	45
4.2 水土流失影响因素分析	45
4.3 土壤流失量调查/预测	47

4.4	水土流失危害分析	51
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	59
5.4	施工要求	66
6	水土保持监测	65
6.1	范围和时段	65
6.2	内容和方法	66
6.3	实施条件和成果	68
6.4	点位布设	70
7	水土保持投资概算及效益分析	71
7.1	投资概算	71
7.2	效益分析	78
8	水土保持管理	81
8.1	组织管理	81
8.2	后续设计	82
8.3	水土保持监测	83
8.4	水土保持监理	83
8.5	水土保持施工	83
8.6	水土保持设施验收	84

附件：

- 1、委托书
- 2、承诺书
- 3、备案证明
- 4、土地产权证
- 5、土石方综合利用说明
- 6、营业执照
- 7、法人身份证
- 8、同期项目新增填筑土石方情况说明

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、中江县水系图及项目位置图
- 3、中江县土壤侵蚀分布图及项目位置图
- 4、总平面布置图
- 5、项目区水土流失防治责任范围图
- 6、水土保持措施平面布局
- 7、水土保持措施典型设计图
- 8、土质排水沟和土质沉砂池典型设计图
- 9、洗车池典型设计图
- 10、植物措施典型设计图
- 11、临时堆土典型措施设计图

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

四川能投中江燃气发电有限公司（以下简称“四川能投公司”）于2023年3月在中江县兴隆镇、龙台镇建设四川能投德阳（中江）燃气发电工程，为配合发电工程建成后的运营管理，四川能投公司拟在中江县凯江镇金银山村建设四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目（以下简称“本项目”），本项目拟建设办公楼、接待楼、地下室以及相关辅助建筑，本项目建成后，可有效满足四川能投公司的办公需求，故本项目的建设是必要的。

2、项目概况

项目名称：四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目

项目位置：中江县凯江镇金银山村，中心点经纬度为东经104°40′6.86″，北纬31°1′7.88″。

建设性质：新建。

规模与等级：占地面积0.82hm²，总建筑面积16799m²。

项目主要建设内容为：建设办公楼、接待楼、门卫室、地下室及相关辅助建筑，绿化工程、给排水工程及室外综合管网等设施。

拆迁（移民）数量及安置方式：本项目不涉及拆迁安置。

专项设施改（迁）建：本项目不涉及专项设施改建。

工期：本项目施工总工期为15个月，已于2024年1月开始动工，计划于2025年3月完工。经核实，项目在2023年10月进行了初步场地平整（主要为清理场地杂草），直至2024年1月动工前，未进行任何施工活动。

投资：总投资9500万元，其中土建投资5000万元，资金来源为建设单位自筹2850万元、国内贷款6650万元。

项目占地：本项目总占地面积0.82hm²，均为永久占地，工程占地类型为旅馆用地。

项目土石方：本项目开挖总量为2.42万m³（其中，普通土2.27万m³，表土剥离0.15万m³）。回填总量为0.32万m³（其中，普通土0.17万m³，表土回

覆 0.15 万 m³)。余方总量为 2.10 万 m³，外运至同期建设的“四川能投德阳(中江)燃气发电工程”综合利用，燃气发电工程项目需要约 5 万 m³的土石方用于回填，即燃气发电工程项目可容纳本项目余方 2.10 万 m³。项目无借方。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、前期工作进展情况

2023 年 12 月 18 日，本项目取得不动产权证书（川 2023 中江县不动产权第 0032744 号）

2023 年 12 月 20 日，本项目取得四川省固定资产投资项目备案表（川投资备【2312-510623-04-01-742641】FGQB-0628 号）

2、项目建设过程

本项目施工方四川能投建工集团有限公司已于 2024 年 1 月正式开工，截止 2024 年 3 月，场地已完成场平工程，场地进出口已布设洗车池、沉砂池等水土保持措施，目前正在地下室基坑开挖。

3、方案编制过程

2024 年 3 月，四川能投中江燃气发电有限公司委托我公司（四川格律环保科技有限公司）承担《四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目项目水土保持方案报告表》的编制工作，接受委托后，我公司立即派工作人员，对本项目资料进行收集、现场进行踏勘，业内分析。于 2024 年 3 月编制完成《四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然概况

场地位于中江县凯江镇金银山村，原始地貌属浅丘宽缓斜坡地貌，地势整体呈东高西低状，导致场地局部略有起伏，但地势总体相对平坦、开阔。场地地面高程约 425.6~431.3m，最大高差约 5.7m。

中江县处于亚热带湿润季风气候区范围内，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热。平均气温 16.7℃，多年平均无霜期 270~290d，10 年一遇最大 1h 降雨量为 67.6mm、最大 6h 降雨量为 114.4mm、最大 24h 为降雨量为 166.1mm。

项目区属丘陵地区，按土壤质地分类属于黄壤土。

项目区属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL154-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。区域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

根照四川省省级区划，中江县属于盆北高丘、中丘保土人居环境维护区（VI-3-2tr）。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），中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《德阳市水务局关于印发〈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），项目区属于德阳市划定的水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），最终确定本项目采用建设类水土流失防治一级标准。

本项目不涉及水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 任务来源

四川能投中江燃气发电有限公司关于编制“四川能投德阳（中江）燃气发电营地项目”水土保持方案报告表的《委托书》。

1.2.2 法律、法规

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

(2)《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

(3)《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；

(4)四川省《中华人民共和国水土保持法》实施办法（2012年9月21日四川省第十一届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订）。

1.2.3 部委规章

- (1)《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2014年8月修订）；
- (2)《政府核准投资项目管理办法》（国家发改委令第19号，2014年6月14日施行）；
- (3)《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (4)《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（中华人民共和国水利部令第49号2017年12月22日）。

1.2.4 规范性文件

- (1)《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保【2023】177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）；

(13)《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〔2023〕129号）；

(14)《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）；

(15)《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53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）。

1.2.5 规范标准

(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)《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》（GB/T 22490-2008）；

(5)《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T 15774-2008）；

(6)《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）；

(7)《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；

(8)《防洪标准》（GB 50201-2014）；

(9)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 154-2007）；

(10)《中国地震动参数区划图》最新修改单（GB 18161-2015）；

(11)《水工挡土墙设计规范》（SL379-2007）；

(12)《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）；

(13)《工业企业总平面设计规范》（GB50154-2012）；

(14)《室外排水设计规范》（GB 50014-2006（2016年版））。

1.2.6 技术文件及资料

(1)四川能投中江燃气发电有限公司提供的其他技术资料。

(2)《中江县水土保持规划（2015~2030年）》（中江县水务局，2016.11）；

(3)《2021年中江县国民经济和社会发展统计公报》。

1.3 设计水平年

项目设计水平年为方案确定的各项水土保持措施已布设到位并稳定存续地发挥水土保持功能的时间。根据该项目施工组织设计中的进度安排，本项目施工总工期为 15 个月，已于 2024 年 1 月开工，计划于 2025 年 3 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，建设类项目方案设计水平年为工程完工后当年或次年，本项目设计水平年取当年，为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），项目的水土流失防治责任范围为生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。本项目的水土流失防治责任范围界定为本项目施工扰动范围，初步分析为项目的用地红线范围，总面积 0.82hm²，其中：建构筑物工程区 0.21hm²、道路管线工程区 0.36hm²，绿化工程区 0.25hm²，临时堆土区 0.10hm²（位于道路及绿化区范围内，不新增占地），地下室工程区 0.32hm²（位于建构筑物及道路区范围内，不新增占地），均为项目建设区。防治责任主体为四川能投中江燃气发电有限公司。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目在运营期基本没有开挖、取土（石、料）、弃土（石、渣）等生产活动，属于建设类项目，应采取建设类项目水土流失防治标准。

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），中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本项目应采用西南紫色土区建设类一级标准。

1.5.2 防治目标

水土流失防治目标如下：

1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的规定。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)相关规定，本项目区位于西南紫色土区，水土流失防治指标值参照西南紫色土区防治指标进行修正。具体修正如下：

(1)土壤侵蚀强度修正值

项目区土壤侵蚀以微度为主，结合项目区工程特点和地形地貌，土壤流失控制比不应小于1，取值为1.1。

(2)干旱强度修正值

项目区属西南湿润区，水土流失治理度、林草植被恢复率不做修正，本项目属于城市区的项目，林草覆盖率可提高1%~2%。

(3)地形地貌修正值

项目区属于点型工程，不属于中山区、极高山区、高山区的项目，渣土防护率可不作修正，但本项目属于城市区的项目，渣土防护率可提高1%~2%。

表 1.5-1 水土流失防治目标

防治指标	规范标准		按土壤侵蚀强度修正		按城市区修正		重点防治区修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)		97								97
土壤流失控制比		0.85		+0.25						1.1
渣土防护率(%)	90	92			+2	+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

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

通过逐条对照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，本项目不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会第21号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第40号文【促进产业结构调整暂行规定】中界定的允许类，符合中江县城市建设总体规划。本项目区不属于生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目用地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，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地段；但项目选址涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，本方案评价要优化方案和施工设计，对截排挡工程提高工程等级和防洪标准一级，积极防治项目建设可能造成水土流失。

总体分析，该工程建设存在1条水土保持制约因素，但通过优化方案和施工设计来改善项目建设后的环境，项目选址基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

- 1）本项目不属于公路、铁路工程。
- 2）本项目配套建设有排水、雨水利用设施。
- 3）本项目不属于输电工程。

（2）工程占地评价

本项目严格控制占地，在满足工程建设要求的前提下，将占地面积总面积、损坏水土保持设施控制在较小范围内，减少了对项目周边地表的破坏，符合水土保持要求。

（3）土石方平衡评价

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

（4）取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于施工空地范围即可，购料料场的防治责任由卖方承担，因此本项目不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，减少水土流失，选择成品骨料符合水土保持要求。

(5)弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目余方总量为 2.10 万 m³，用于同期的四川能投德阳(中江)燃气发电工程建设，项目区无需设置弃渣场。

(6)施工方法与工艺评价

本项目施工方法、施工工序合理，能减少土石方量、减少作业面、减低土体裸露时间；本项目施工时段为 15 个月，无法避开雨季，建设单位在施工过程中应合理安排施工时序，使得水土流失最强烈的土方挖填避开雨季；裸露的场地应采取覆盖等措施，水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，砂石等散料应采取覆盖措施。

综上所述，从水土保持角度看，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

(7)具有水土保持功能工程的评价

通过对主体工程方案的总体布置、施工布置、施工组织设计、施工工艺的分析与评价，主体工程在设计和工程布置时将减少工程占地、减少扰动面积、维护生态环境等因素作为设计的重点之一。主体工程施工布置等方面都充分考虑了水土保持的要求，并在工程实际建设过程中实施了设计的水土保持措施，从设计上体现了水土保持理念，从源头上减少了水土流失及其危害。

1.7 水土流失调查/预测结果

本项目扰动地表面积 0.82hm²。

根据各工程单元的调查时段、预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测由于本项目的建设扰动，将产生水土流失总量为 15.98t，其中新增土壤流失总量 12.53t。

新增水土流失中，地下室工程区 6.58t，占 52.51%；建构筑物工程区 1.21t，占 9.66%；道路管线工程 0.38t，占 3.03%；绿化工程区 4.36t，占 34.79%。因此

本方案水土流失防治的重点时段是施工期。监测重点区域为地下室工程区、构筑物工程区、道路管线工程区、绿化工程区。

如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧区域水土流失，对工程安全及当地生态环境造成不良影响，其具体表现为：

1.基坑边坡垮塌

基坑开挖形成陡峭的土质边坡，遇暴雨可能造成局部垮塌等流失现象，危及工程安全，影响本项目正常施工及运行。

2.破坏水土资源

项目建设会扰动土地，使水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤中的氮、磷、钾无机盐及有机物含量降低。同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而影响立地条件，减弱土壤的保水能力。

3.大风扬尘

工程建设过程中大量开挖、回填裸露面，遇大风天气会产生大量扬尘，影响周边居民身体健康。

综上所述，工程建设产生的水土流失可能对项目建设、市政管网、周边环境造成一定的影响，但影响集中在工程施工期，只要严格按照水土保持规范落实水土保持治理措施，保障工程建设和运行安全，就能将工程建设造成的水土流失影响和危害降低到最小。

根据水土流失调查与调查结果来看，本项目建设过程中对区域生态环境和水土流失造成一定的影响，但其影响和危害不大。

1.8 水土保持措施布设成果

项目划分为构筑物工程区、道路管线工程区、绿化工程区、地下室工程区、临时堆土区 5 个分区。针对各分区的不同情况，分别采取了相应的工程措施、临时措施、植物措施，以防治水土流失。本项目水土保持措施以临时措施与永久措施相结合，形成完整的防护体系。主体工程已有的水土保持措施有：散水沟、雨水管、沉砂池等，下面分别对各防治区所采取的水土保持措施及主要工程量进行简述：

(1) 地下室工程区：

临时措施：主体已有一临时土质排水沟，在地下室底部四周布设 0.3×0.3m 梯形土质排水沟 250m，实施时间：2024 年 1 月

主体已有一在排水沟转角处布设集水井，共计 4 口，实施时间：2024 年 1 月

主体已有一截水沟，在地下室工程基坑顶部四周布设 0.3×0.3m 矩形砖砌截水沟 280m，实施时间：2024 年 2 月

主体已有一沿截水沟布设沉砂池 4 座，实施时间：2024 年 2 月

方案新增一临时遮盖，地下室施工过程中部分区域会裸露，对该区域采取密目网临时遮盖，共计 1000 m²，实施时间：2024 年 4 月

(2) 建构筑物工程区：

工程措施：主体已有一散水沟，沿建构筑物四周布置 0.3×0.3m 矩形 C20 砼散水沟 330m，实施时间：2024 年 8 月

主体已有一表土剥离，0.06 万 m³，实施时间：2024 年 1 月

方案新增一宣传标语 1 条，在施工生产生活设施范围内悬挂宣传标语，施工时间为 2024 年 4 月。

(3) 道路管线工程区：

工程措施：主体已有一雨水管，沿道路布设雨水沟（D300、D400）350m，实施时间：2024 年 9 月

主体已有一透水砖 200m²，在项目北侧布设透水砖室外停车场。实施时间：2024 年 12 月

主体已有一表土剥离，0.04 万 m³，实施时间：2024 年 1 月

临时措施：主体已有一围挡，在场地四周布置彩钢板围挡约 390m，实施时间：2024 年 1 月。

主体已有一临时洗车池 1 座，在施工出入口布设洗车池，实施时间：2024 年 1 月

主体已有一临时沉砂池 1 座，在洗车池排水口末端设置临时沉砂池，实施时间：2024 年 1 月

方案新增一临时遮盖，对地下室范围外的道路管线工程裸露区域采取临时遮盖，共计密目网 3000 m²，实施时间：2024 年 4 月

(4) 绿化工程区：

工程措施：主体已有一表土剥离，0.05 万 m³，实施时间：2024 年 1 月

主体已有一表土回覆，在景观绿化前回覆表土，共计 0.15 万 m³，实施时间：2025 年 1 月

植物措施：主体已有一种植乔木 100 株，灌木 0.15hm²，散播草籽 2500 m²。实施时间：2025 年 2 月

临时措施：方案新增一临时遮盖，对地下室范围外的绿化工程裸露区域采取临时遮盖，共计密目网 2500 m²，实施时间：2024 年 4 月。

(5) 临时堆土区

临时措施：主体已有一临时遮盖，对临时堆土采用密目网临时遮盖，覆盖面积约 1000m²。实施时间：2024 年 1 月。

方案新增一临时土质排水沟 190m，在临时堆土区四周布设土质排水沟，实施时间：2024 年 4 月

方案新增一临时土袋拦挡 180m，沿临时堆土区四周布设土袋拦挡，实施时间：2024 年 4 月。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测主要包括水土流失现状监测、水土流失影响因子监测、水土流失动态监测及水土保持措施防治效果监测。监测分 3 个时段：

已开工建设期：2024 年 1 月~2024 年 3 月，调查已开工建设期水土流失的状况。

剩余建设期：2024 年 4 月~2025 年 3 月，监测建设期水土流失的状况。

自然恢复期：2025 年 4 月~2027 年 3 月，监测实施水保措施后项目区内水土流失的状况。

监测点位：根据工程特点、施工布置情况，本项目共设置 5 个监测点，构筑物工程区布设 1 个监测点、道路管线工程区布设 1 个监测点、地下室工程区布设 1 个监测点、绿化工程区布设 1 个监测点、临时堆土区布设 1 个监测点。

监测方法：定位观测、调查监测法、巡查监测法。

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。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资概算成果

本项目水土保持投资 46.636 万元，其中主体中已有的水保措施投资为 33.39 万元。新增水土保持投资 13.246 万元中：新增水保措施投资 2.04 万元，独立费用 10.04 万元，基本预备费 0.10 万元，水土保持补偿费 1.066 万元（ $1.066 \text{ 万元} = 0.82 \text{ hm}^2 \times 1.3 \text{ 元/m}^2$ ）。

1.10.2 效益分析

本项目水土流失防治标准执行一级标准，通过水土保持措施治理后，到方案设计水平年，6 指标达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。其中，水土流失治理度目标值为 97%，本方案达到 98.7%；土壤流失控制比目标值为 1.1，本方案达到 1.67；渣土防护率目标值为 94%，本方案达到 99.2%；表土保护率目标值为 92%，本方案达到 100%；林草植被恢复率目标值为 97%，本方案达到 100%；林草覆盖率目标值为 25%，本方案达到 30.5%。通过方案的实施，将有效的改善项目区的水、土资源质量及区域生态环境，促进项目区与周边地区的生态融合与协调发展。

1.11 结论

项目区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，工程地质条件好。建设区内无专项水土保持设施，没有水土保持制约因素。项目符合所在区域相关规划要求。施工组织和工艺设计较为合理，场地基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。建设区水土流失防治措施体系较为完善，主体工程部分

工程具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。本方案所采取的各项措施能有效地减少因工程建设造成的水土流失。从水土保持角度认为该工程项目可行。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

- 1、建设单位应按照法律法规要求积极缴纳水土保持补偿费。
- 2、严格按照水土保持方案落实水土保持措施，对实施的水土保持措施进行维护管理，保证水保措施的运行效率。
- 3、密切联系当地水行政主管部门，积极向当地水行政主管部门报送相关资料，并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议，落实好水土保持措施。
- 4、项目建设完成后，建设单位需按照《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）、《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《德阳市水利局关于印发<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〔2023〕129号），开展水土保持设施自主验收。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通情况

本项目位于四川省中江县凯江镇金银山村，项目场地地形平坦，地貌类型单一，地质构造简单，毗邻市政道路，交通便利。



项目永久占地中心点经纬度为东经 $104^{\circ}40'6.86''$ ，北纬 $31^{\circ}1'7.88''$ 。整个项目区范围的拐点经纬度详见下表 2.1-1：

表 2.1-1 防治责任范围拐点经纬度统计表

节点编号	东经			北纬		
	度	分	秒	度	分	秒
	°	'	''	°	'	''
1#	104	40	9.38	31	1	9.96
2#	104	40	9.86	31	1	9.22
3#	104	40	9.51	31	1	8.19
4#	104	40	5.10	31	1	6.04
5#	104	40	4.16	31	1	6.35
6#	104	40	3.62	31	1	7.20
中心点	104	40	6.86	31	1	7.88

2.1.2 主要技术指标

项目净用地面积 0.82hm²，总建筑面积 16631.31m²，其中地上建筑面积 13428.73m²；地下建筑面积 3202.58m²；建筑总基底面积 2141.88m²，建筑密度 26.09%，容积率 1.60，绿地面积 2462.8m²，绿地率 30%，机动车停车位 93 个。

表 2.1-2 本项目主要技术指标表

	项目	单位	数量	备注
主要 技术 指标	总规划用地指标	hm ²	0.82	
	规划总建筑面积	m ²	16631.31	
	地上计入容积率的建筑面积	m ²	13130.18	
	地上不计入容积率的建筑面积	m ²	298.55	
	地下建筑面积	m ²	3202.58	
	容积率	/	1.60	
	基地建筑面积	m ²	2141.88	
	建筑密度	%	26.09	
	总绿地面积	hm ²	0.25	
	绿地率	%	30	
	机动车位	个	93	地上停车位 10 辆，地下停车位 83 辆

2.1.3 工程布置

1、平面布置

本项目位于中江县凯江镇金银山村，项目占地 0.82hm²，场地整体呈长方形，地势平坦，修建用地东西长约 160 米，南北宽约 45 米。

本项目由 1 栋办公楼、2 栋接待楼以及配套附属用房构成。办公楼位于场地内西南侧，1#接待楼位于场地中部，2#接待楼位于场地内东北侧；项目设置两个出入口，主出入口位于场地南侧，与市政道路连通，同时也作为施工期出入口；次出入口位于场地东北角，项目建设后期布设，不作为施工进出入口。项目总体布局整体统一，结构明确，在保证交通贯通的同时，注意外来车辆和生产车辆的分流。机动车集中停放，配合适当的厂区绿化，提升办公及生产环境。营造现代化生产办公环境。整个厂区规整、有序，风格统一。

本项目总体布置效果见下图。



图 2.1-2 本项目总体布置效果图

2、 竖向布置

根据主体设计，本项目场面设计标高结合周边现有道路及规划道路设计标高进行设计，项目周边道路路面设计标高 428m；项目场内室外道路路面设计标高 428.2~428.6m，本项目新建道路于各出入口与规划市政道路平缓顺接。

场地新建地下室均为地下一层建筑，地下室顶板设计标高 428.2m，地下室底板设计标高 423.2m，层高 5.0m，根据施工资料，地下室区域地形为平地，平均高程约 427m，项目地下室基坑开挖深度平均为 5m。

2.1.4 项目组成

根据工程建设的特点、施工工艺及各建设内容功能区划的不同，本项目由建构筑物工程、道路管线工程、绿化工程、地下室工程组成。

1、 建构筑物工程

建构筑物工程占地 0.21hm²，由 1#办公楼、1#号接待楼、2#接待楼、配套设施（门卫室、消防控制室<位于 1#办公楼>、架空层通道等）组成。

2、 道路管线工程

(1) 道路广场工程

在工程占地范围内沿着用地红线环形布置道路，共布置主道路 350m。本项目道路及广场工程总占地面积为 0.36hm²。

路面型式为沥青砼路面做法构造层次为：10cm 厚沥青面层，20cm 厚 C20 混凝土，15cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层，15cm 厚级配碎砾石，素土夯实。

(2) 管线工程

主要介绍与水土保持相关的给排水管线工程。

1) 给水管线工程

给水体制：本项目采用生活给水管道与消防给水管道合流制。

本项目生活用水和消防用水接自南侧回归路的市政给水管网，引入一根 DN150 的给水管，供水压力 0.30MPa。消防在项目区室外形成环网连接，形成供水，生活水系统支状供水。

室外消火栓系统本项目室外消火栓系统采用低压制，与生活给水管网分设系统，在项目场地内形成环状管网，并设火栓系统加压泵。消火栓加压泵为一用一备，自动切换。室内消火栓按每一着火点均能保证火灾时有两支水枪充实水柱同时到达任何部位进行布置。对消火栓系统中栓口水压超 0.50MPa 的楼层，消火栓改设为减压稳压栓，防止因水压过大而带来的使用困难现象。在每一支消火栓处，均设消防按钮，保证火灾时第一时间报警，同时配备由消防控制中心进行手动启动的措施以及在消防水泵房进行消防水泵的手动启动与停泵控制措施。

室外埋地生活给水管道采用钢丝网骨架 PE 给水管，热熔连接，管道公称压力 $\geq 1.60\text{MPa}$ 。室外埋地雨水回用给水管道采用钢丝网骨架 PE 给水管，热熔连接，管道公称压力 $\geq 1.60\text{MPa}$ 。生活、生产给水管室外埋地管网采用孔网钢带塑料复合管，管道公称压力 1.0MPa。消防管道室外部分消火栓系统、消防冷却系统采用球墨铸铁给水管，橡胶圈柔性接口连接。其余消防管道室外部分采用无缝钢管，焊接连接。

2) 雨污管线工程

本项目采用生活污水与雨水分流制管道系统，与城市排水系统相一致。

室外污水、雨水管采用增强聚丙烯 (FRPP) 双壁加筋波纹管(埋深 $< 4\text{m}$,环刚度 SN8; $4\text{m} < \text{埋深} < 6\text{m}$,环刚度 SN10)，连接方式：密封圈连接和热收缩套连接。产品执行室外污水管道和雨水管道均采用 HDPE 双壁波纹管，橡胶圈接口。管材的环刚度：车行道下 $\geq 8.0\text{KN/m}^2$ ，非车行道下 $\geq 4.0\text{KN/m}^2$ 。

污水管主管管径为 DN300mm，坡度不小于 0.003。排水管道转弯和交汇处，应保证水流转角等于和大于 90° ，但当管径小于 300mm 时，生活污水通过污水

管道汇入项目区内的化粪池预处理后，污水全部排入青衣江西路已建的市政污水管网（共1处）。

沿道路布置雨水管，共计雨水管350m，管材为HDPE双壁波纹管，其中DN300的200m，DN400的150m，坡度不小于0.003。项目区内的雨水通过项目区内的排水系统汇入南侧回归街已建的市政雨水管网（共1处）。

主体设计在施工出入口布设洗车池1座及配套的沉沙池1口。

3、地下室工程

本项目地下室占地面积0.32hm²，地下室顶板设计标高428.2m，地下室底板设计标高423.2m，层高5.0m。

4、绿化工程

绿化工程共布置景观绿化面积0.25hm²，现阶段尚未进行园林绿化设计，参考其他同类型项目，本项目拟种植乔木100株，灌木0.15hm²，铺设草坪0.25hm²。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、交通条件

本项目东侧、南侧邻近市政道路，交通比较便捷。

2、施工用水

项目周边已有的供水管网，供水压力为0.30MPa，施工用水直接从周边已有的供水管网引入即可。

3、施工用电

项目区周边有完善电网，本项目设有配电房，施工用电可以直接引入。

4、主材

建筑材料主要为钢材、砖、砂、商品砼等，在中江县及周边市场购买获得。

2.2.2 施工布置

1、取料场的布置

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于施工生产设施临时占地范围内即可。

2、渣场的布置

本项目土方总量为 2.10 万 m³，土方外运至同期建设的“四川能投德阳(中江)燃气发电工程”综合利用，项目区无需设置弃渣场。

3、临时堆土区

本项目前期需进行场地平整、地下室基坑开挖、建筑物基础开挖等，其中一般土石方开挖总量约 2.27 万 m³，表土剥离量 0.15 万 m³，其中 2.10 万 m³ 一般土石方作为土方外运至同期项目综合利用，0.17 万 m³ 一般土石方回填于场地内低洼地带，表土 0.15 万 m³ 用于后期绿化覆土，因施工顺序原因，一般土石方和表土临时堆存于道路硬化工程区及绿化范围内，临时堆土区占地面积约 0.10hm²，平均堆高约 3.0m，四周设置临时排水沟（与地下室工程区临时沉砂池和道路硬化区临时沉砂池连接），临时土袋拦挡，并用密目网遮盖，所用密目网约 1000m²。土石方及表土用于回填后，按照要求对该区域进行硬化及覆土，不保留临时堆土区。

4、施工生产生活区

本项目不设置施工生活区，施工人员生活与住宿均自行解决。项目仅设置施工生产区用于存放施工器材、材料堆放等，施工生产区位于项目道路管线工程永久占地范围内，占地面积为 0.01hm²，该区域于项目开工前已做地面硬化，且均为活动板房，仅用于项目完工后拆除即可，该区域不会产生水土流失现象，故本方案不评价施工生产生活区水土流失现状。

2.2.3 施工工艺

本节针对性的介绍与水土保持相关的施工工艺，主要是基础开挖、回填、绿化等。

1、基坑开挖

项目区地势起伏较小，平坦宽阔，周边环境条件一般，工程地质条件一般；地下水位较高、条件一般，基坑支护分项工程须进行专项设计。

施工工序：工作面开挖—清理边坡—孔位布点—成孔—安设土钉钢筋—注浆—铺设钢筋网—喷射混凝土面层—开挖下一步。以上工序循环进行至基坑底部。

(1) 工作面开挖

土钉支护应按设计规定的分层开挖深度按作业顺序施工，在完成上层作业面的土钉与喷混凝土以前，不得进行下一层深度的开挖。当基坑面积较大时允许在

距离四周边坡 8~10m 的基坑中部自由开挖，但应注意与分层作业区的开挖相协调。支护分层开挖深度和施工的作业顺序应保证修整后的裸露边坡能在规定的时间内保持自立并在限定的时间内完成支护，应及时设置土钉和喷射混凝土。基坑在水平方向的开挖也应分段进行，可按 10~20m 分段。

(2) 清理边坡

基坑开挖后，基坑的边壁宜采用小型机具或铲锹进行切削清坡，以达到设计规定的坡度。

(3) 孔位布点

土钉成孔前，应按设计要求定出孔位并作出标记和编号。

(4) 成孔

根据设计要求的平面位置，孔深，下倾角，孔径，选择合理的钻孔设备，人工成孔常采用洛阳铲成孔。

成孔过程中应做好成孔记录，按土钉编号逐一记载取出的土体特征、成孔质量、事故处理等。应将取出的土体与初步设计时所认定的加以对比，有偏差时应及时修改土钉的设计参数。

(5) 清孔

钻孔后应进行清孔检查，对孔中出现的局部渗水塌孔或掉落松土应立即处理。成孔后应及时安设土钉钢筋并注浆。

(6) 安设土钉钢筋

钢筋使用前应调直，除锈，涂油。为保证钢筋处于钻孔的中心部位，土钉钢筋置入孔中前应先设置定位支架，支架沿钉长的间距为 2~3m，可为金属或塑料件，其构造应不妨碍注浆时浆液的自由流动。

(7) 注浆

土钉钢筋置入孔中后，可采用重力、低压(0.4~0.6MPa)或高压(1~2MPa)方法注浆填孔。水平孔应采用低压或高压方法注浆，压力注浆时应在钻孔口部设置止浆塞（如为分段注浆，止浆塞置于钻孔内规定的中间位置），注满后保持压力 3~5min。

对于下倾的斜孔采用重力或低压注浆时宜采用底部注浆方式，注浆导管底端应先插入孔底，在注浆同时将导管以匀速缓慢撤出，导管的出浆口应始终处在孔中浆体的表面以下，保证孔中气体能全部逸出。

注浆时需加入早强剂和膨胀剂，以提高注浆体早期强度和增大土钉与孔壁土体的摩擦力。

(8) 铺设钢筋网

在喷射混凝土前，面层内的钢筋网片应牢固固定在边壁上并符合规定的保护层厚度要求。钢筋网片可用插入土中的钢筋固定，在混凝土喷射下应不出现振动。钢筋网片可用焊接或绑扎而成，网格允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。钢筋网铺设时每边的搭接长度应不小于一个网格边长或 200mm ，如为搭焊则焊长不小于网筋直径的10倍。

(9) 喷射混凝土面层

喷射混凝土时喷射顺序应自下而上，喷头与受喷面距离宜控制在 $0.8\sim 1.5\text{m}$ 范围内，射流方向垂直指向喷射面，在钢筋部位应先喷钢筋后方，然后再喷填钢筋前方，防止在钢筋背面出现空隙。也可在铺设钢筋网片之前初喷一次，铺设网片之后再行复喷，一次喷射厚度不宜小于 40mm 。喷射混凝土前应先向边壁土层喷水润湿，喷射时应加入速凝剂以提高混凝土的凝结速度，防止混凝土塌落。

为保证喷射混凝土的厚度，可用插入土内用以固定钢筋网片的钢筋作为标志加以控制。当面层厚度超过 100mm 时应分二次喷射，每次喷射厚度宜为 $50\sim 70\text{mm}$ 。喷射混凝土终凝后 2h ，应根据当地条件，采取连续喷水养护 $5\sim 7\text{d}$ ，或喷涂养护剂。

土钉墙支护最下一步的混凝土面层宜插入基坑底部以下，深度不小于 0.2m ，在基坑顶部也宜设置宽度为 $1\sim 2\text{m}$ 的喷混凝土护顶。

土钉墙支护宜在排除地下水的条件下施工，应采取的排水措施包括地表排水、支护内部排水以及基坑排水，以避免土体处于饱和状态并减轻作用于面层上的静水压力。基坑坑应设置临时排水沟和集水井，并与边壁保留 $0.5\sim 1\text{m}$ 的距离，集水井内积水应及时抽。

2、 基坑支护

(1) 一层地下锚杆设计

- 1) 锚杆材质：锚杆为钢质卷管；
- 2) 锚杆规格：直径 $\phi=48\text{mm}$ ，壁厚 $\delta=3.0\text{mm}$ ；
- 3) 成孔方式：采用气动型击入式锚杆机直接将锚杆击入土体。
- 4) 锚杆端部焊钢筋或角钢制作的倒刺，以增加抗拔；

(2) 钢筋砼面层设计

1) 面层钢筋网采用 $\phi 6.5@250 \times 250$ 钢筋绑扎而成。

2) 钢筋网外设加强筋，加强筋采用 $\Phi 12$ 螺纹钢，沿锚杆排列布设。加强筋与锚杆结点采用电焊连接，使之形成整体骨架。

3) 喷砼设计

①喷砼材料：选用 p.c.32.5R 复合硅酸盐水泥，石粉、石屑、水。

②喷砼强度：C20；

③喷砼水灰比：0.45—0.5；

④喷射砼面层厚度：50—80mm；

4) 泄水孔设置：回填土中的上层滞水和其它地表水源向坑中渗漏时，会对基坑产生不利影响。为排除局部地段上层滞水和地表渗水，减小渗透压力，在面层上设置泄水孔，泄水孔直径及间距为 $\Phi 25@1500 \times 1500$ 。

(3) 锚杆压力灌浆设计

为了改善土体的物理力学性质，增加内聚力，提高抗拔力，对钻孔锚杆需进行锚杆压浆处理。浆液水灰比为 0.45—0.5，灌浆压力为 0.3-1.0Mpa。

3、 基坑边坡土方回填

(1) 回填土方从基底最低处开始，水平分层整片回填夯实，每层厚度不大于 250mm。必须做成斜坡形分段填筑，重叠 1m，上下层错缝距离不大于 1m。

(2) 保证填土含水率在一定范围内且符合设计要求；干密度检测值应有 90% 以上符合设计要求。

夯实一层后，撒水湿润，保证上下层接合良好。

4、 地下室顶板土方回填

(1) 工艺流程

种植屋顶：顶板基层清理→SJ 系列防根刺排水板铺设→土工布铺设粘结→回顶支撑搭设完成→覆土运至车库内周边→检验种植覆土土质→分段分层铺土→修整找平→验收。

车行屋顶：顶板基层清理→SJ 系列防根刺排水板铺设→土工布铺设粘结→回顶支撑搭设完成→覆土运至车库内周边→分段分层铺土并压实→水稳层→路面混凝土基层→路面面层→验收。

(2) 主要施工方法

1) 顶板基层清理：排水板铺设前，将防水保护层上的垃圾、钢管、木方等各种建筑废料以及其它杂物处理完毕，清理干净。若低跨处有积水，应先将坑内积水排除后才能施工。

2) 排水板铺设：单面排水板采用搭接法施工，搭接宽度不应小于 100mm。

3) 土工布铺贴：检查进场无纺布观感、比重、滤水性能是否符合要求。土工布边覆土边铺贴，以免铺贴好后被大风掀起。搭接长度不小于 150mm，局部涂胶水粘结固定，与排水板形成一个整体中空层，以便排水通畅并防止填土时土颗粒进入滤水层影响排水效果。土工布收口时要上翻，至少高出出水孔 100mm（起到挡土滤水的作用），顶部用粘胶或钢钉固定。

4) 检验种填土土质：检查土料的种类、粒径，有无不允许的杂物，是否符合要求。检查土料的含水率：含水量偏高时，可采用翻松晾晒、均匀掺入干土等措施，必要时可考虑更换土源。

5) 分段分层铺土，逐步推进：利用自卸汽车将土卸到目的地后，利用推土机将土往前推进。铺土时派专人监督检查，严格将铺土厚度控制在设计要求以内。铺填土方厚度由测量人员配合控制土方铺填后的面标高，要求每层回填不得超过 200mm，直至回填至设计标高-50cm(上部 50cm 为种植土，采用二次回填)。

在回填施工过程中，每层回填 20cm，并应分层取样检验土的干密度和含水量，并每 100m² 设一个取样点，并均匀布置，以检验其压实度是否满足设计要求，要求其压实度须 ≥ 0.94 。

5、管道敷设

(1) 地基条件：管道及检查井基础应置于密实的原状土层上，要求地基承载能力 $R \geq 120\text{Kpa}$ ，管道基础采用 180°砂石基础（中粗砂）。

(2) 管道基础条件不良将导致管道和基础出现不均匀沉陷，一般会造成局部积水，严重时会出现管道断裂或接口开裂。预防措施如下：

1) 认真按设计要求施工，确保管道基础的强度和稳定性。

2) 如果槽底土壤被扰动或受水浸泡，应先挖除松软土层后和超挖部分用砂或碎石等稳定性好的材料回填密实。

6、沟槽回填

密实度要求：胸腔及管顶回填压实度需按下图执行。沟槽两侧应同时回填，两侧高差不得超过 30cm。管顶 50cm 以上直至道路垫层底部范围内应逐层整平夯实及碾压，回填材料应对称运入槽内，严禁用机械推土回填。

回填材料：一般情况下，采用开挖料回填；回填材料中不得含有有机物、淤泥、树根、草皮及其腐植物、玻璃瓶以及直径大于 20mm 的硬物。液限大于 50%，塑性指数大于 26 的细粒土不能直接作为沟槽回填材料，控制填料含水量不大于最佳含水量 20%；当土的含水量过高时，应采取晾晒或掺入石灰、水泥、粉煤灰等材料进行处治。遇地下水或雨后施工必须先排水再分层随填随压密实；杜绝带水回填或水夯法施工。在雨季施工、工期紧张、降水困难时，设计建议采用连砂石回填，但须由业主、监理等各方现场确定。

回填作业规定：沟槽回填从管底基础部分开始到管顶以上 500mm 范围内，必须采用人工回填；管顶 500mm 以上部位，可采用机械从管道轴线两侧同时夯实；每层回填高度应不大于 200mm。

7、植物措施施工

施工流程：验收场地—场地清理—定点放线—挖植坑(整地)—种植(种植前先验苗)—场地清理—养护(明确)—补植—移交。

植物种植要求：

(1)土壤应疏松湿润，排水良好，pH 值为 5~7，含有机质的肥沃土壤。

(2)草坪，花卉种植地应施基肥，翻耕 25-50cm，搂平耙细去除杂物，平整度和坡度符合设计要求。

(3)植物生长最低种植土层厚度应符合下表规定：

表 2.2-2 植物生长最低种植土层厚度要求表

植物类别	草本花卉	草坪地被	小灌木	大灌木	浅根乔木	深根乔木
种植土层厚度	30cm	30cm	45cm	60cm	90cm	150cm

(4)树木土球直径：普通苗木土球直径应为胸径 8~10 倍，大苗木土球应加大，根据不同情况土球是胸径的 7~10 倍，土球厚度应是土球宽度的 2/3。

(5)严格按苗木表规格购苗，应选择枝干健壮，形体优美的苗木，大苗移植尽量减少截枝量，严禁没枝的单干单木，乔木分枝点不少于 4 个；规则式种植的乔灌木，（如广场上列植乔木等）同种苗木的规格大小统一；丛植或群式种植的乔灌木，同种或不同种苗木都应高低错落，充分体现自然生长的特点。植后同种

苗木相差 30cm 左右；孤植树应选种树形姿态优美、造型奇特、冠形圆整耐看的优质苗木；分层种植的灌木花带边缘轮廓线上种植密度应大于规定密度，平面线形流畅，外缘成弧形，高低层次分明；所有植物须健康、新鲜、无病虫害，无缺乏矿物质症状，生长旺盛。

(6)按园林绿化常规方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀。成列的乔木应按苗木的自然高度依次排列；点植的花草树木应自然种植，高低错落有致。种植土应击碎分层捣实，最后起土圈并淋足定根水。

2.2.4 施工工序

本着从前至后，先难后易，分期实施、分期受益的原则来计划安排。工程建设一般分为四个施工阶段：

(1) 工程筹建期

筹建期工程项目包括施工用电、征地（前期已完成）、工程的招标、评标、签约以及部分临时房屋修建等工作。筹建期工程为主体工程正式开工创造条件。筹建期工期在 2024 年 2 月前完成。筹建期不计入总工期。

(2) 工程准备期进度

2024 年 1 月。本项目准备期主要完成：场地平整、场内交通，导流工程、混凝土拌和系统，机修及综合加系统，生产及生活用房建设等工作，由施工单位负责修建。

(3) 主体工程施工期

2024 年 2 月~2025 年 2 月，共 13 个月。主体工程施工期主要完成：

地下室工程：地下室基坑开挖、基坑施工、地下室建设、基坑回填。

建构筑物工程：基础施工、土建施工、水电施工、装修施工。

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

绿化工程：绿化场地回填绿化用土、草种撒播，抚育管理。

(4) 工程完建期

2025 年 3 月，工程完建期主要完成：临建设施的拆除、清理迹地、竣工扫尾、验收工作。

2.3 工程占地

本项目占地面积共计 0.82hm²，均为永久占地 0.82hm²，用地类型为旅馆用地。各项工程占地面积及占地类型见工程占地统计表 2.3-1。

表 2.3-1 项目区占地面积统计表 单位：hm²

占地性质	项目组成	用地类型
		旅馆用地
永久占地	建构筑物工程	0.21
	道路管线工程	0.36
	绿化工程	0.25
	地下室工程	0.32（不重复计算占地）
	临时堆土区	0.10（不重复计算占地）
合计		0.82

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡原则

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

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

(2)各分项工程土石方量均折算为自然方。

2.4.2 表土剥离及利用平衡分析

根据现场调查和查阅施工资料，本项目 2024 年 1 月已进行场地平整，对场地内具有表土剥离条件的区域进行了表土剥离，根据施工资料统计，施工单位共剥离面积约 0.50hm²，剥离厚度平均 0.30m，共剥离表土约 0.15 万 m³，场地内设置表土临时堆放区。

本项目后期表土回覆主要为主体工程的绿化，绿化面积为 0.25hm²，绿化工程采用乔、灌、草相结合的绿化方式，绿化区域表土回覆深度约 0.60m，共需表土约 0.15 万 m³。表土平衡见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡计算表

剥离区域	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)	表土回覆面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土数量 (万 m ³)

建构筑物工程	0.20	0.30	0.06	0	0	0
道路管线工程区	0.13	0.30	0.04	0	0	0
景观绿化工程	0.17	0.30	0.05	0.25	0.60	0.15
合计	0.50	/	0.15	0.25	0.60	0.15

2.4.3 土石方平衡

本方案根据工程项目的总平面布置图，工程资料、原始地面高程，结合土石方工程量预算清单，以及现场实际情况，对土石方进行计算复核。土石方开挖主要来自地下室基坑开挖、道路管线等，土石方回填主要用于绿化区域、基础四周开挖边坡、道路管线、道路垫层、后期植物种植等。

(1) 地下室工程

地下室工程占地面积 0.32hm^2 ，根据施工资料，地下室顶板设计标高 428.2m ，地下室底板设计标高 423.2m ，层高 5.0m 。基坑开挖深度约 5m ，挖方总量为 1.60 万 m^3 （均为普通土），余方总量为 1.60 万 m^3 ，用于同期项目建设，不设置弃渣场。

(2) 建构筑物工程

建构筑物工程占地面积 0.21hm^2 ，挖方总量 0.27 万 m^3 （其中普通土 0.21 万 m^3 ，表土 0.06 万 m^3 ），填方总量为 0.10 万 m^3 （均为普通土），表土 0.06 万 m^3 用于后期绿化覆土，余方总量为 0.11 万 m^3 （均为普通土），用于同期项目建设。

(3) 道路管线工程

道路管线工程占地面积为 0.36hm^2 ，挖方总量 0.40 万 m^3 （其中普通土 0.36 万 m^3 ，表土 0.04 万 m^3 ），填方总量为 0.07 万 m^3 （均为普通土），表土 0.04 万 m^3 用于后期绿化覆土，余方总量为 0.29 万 m^3 （均为普通土），用于同期项目建设。

(4) 绿化工程

绿化工程占地面积为 0.25hm^2 ，挖方总量 0.15 万 m^3 （其中普通土 0.10 万 m^3 ，表土 0.05 万 m^3 ），填方总量为 0.15 万 m^3 （均为表土），余方总量为 0.10 万 m^3 （均为普通土），用于同期项目建设。

综上所述，本项目开挖总量为 2.42 万 m^3 （其中，普通土 2.27 万 m^3 ，表土剥离 0.15 万 m^3 ）。回填总量为 0.32 万 m^3 （其中，普通土 0.17 万 m^3 ，表土回覆

0.15 万 m³)。余方总量为 2.10 万 m³，外运至同期建设的“四川能投德阳(中江)燃气发电工程”综合利用，燃气发电工程项目需要约 5 万 m³的土石方用于回填，即燃气发电工程项目可容纳本项目余方 2.10 万 m³。项目无借方。

土石方平衡见下表 2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目组成	挖方			填方			调出		调入		余方		借方	
		普通土	表土	合计	普通土	表土	合计	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	来源
①	地下室工程	1.60	/	1.60	/	/	/					1.60	用于四川能投德阳(中江)燃气发电工程建设	无	
②	建构筑物工程	0.21	0.06	0.27	0.10	/	0.10	0.06	④			0.11			
③	道路管线工程	0.36	0.04	0.40	0.07	/	0.07	0.04	④			0.29			
④	绿化工程	0.10	0.05	0.15	/	0.15	0.15			0.10	②③	0.10			
	合计	2.27	0.15	2.42	0.17	0.15	0.32					2.10			

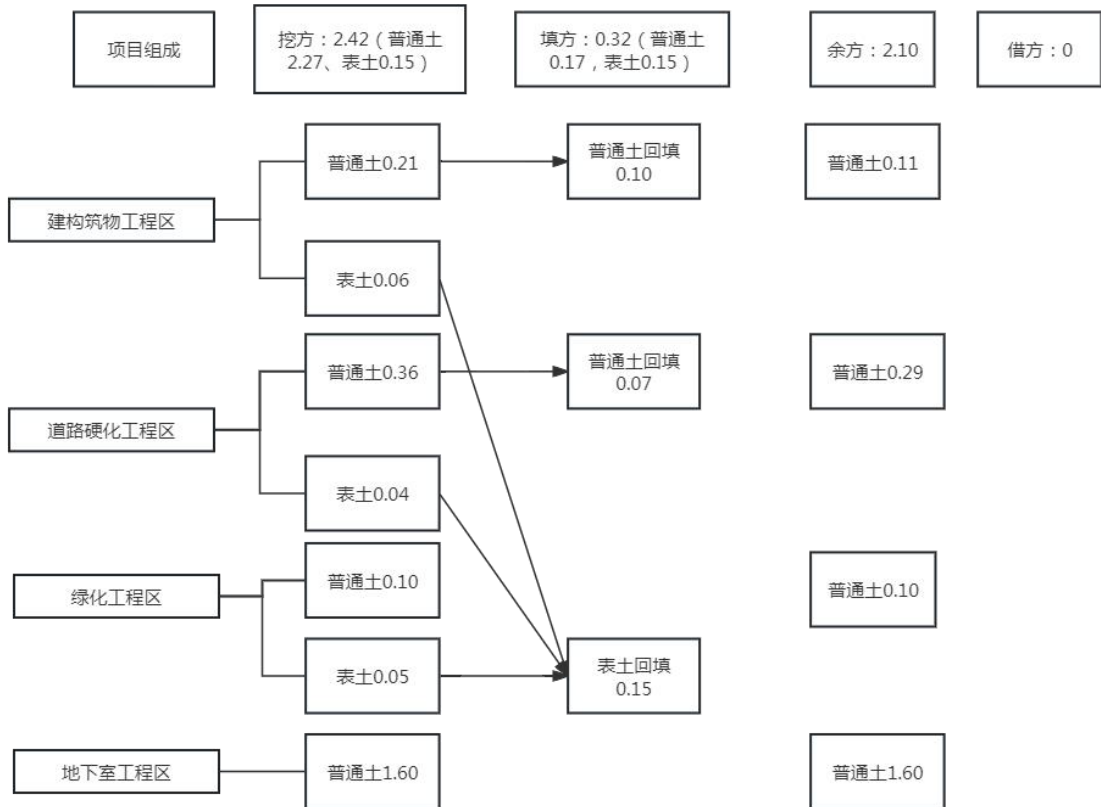


图 2.4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

2.6 施工进度

本项目施工总工期为 15 个月，2024 年 1 月~2025 年 3 月。其中施工准备期 1 个月，为 2024 年 1 月；主体工程施工工期为 13 个月，2024 年 2 月~2025 年 2 月；完建期 1 个月，为 2025 年 3 月。主体工程施工进度具体安排见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工总进度表

项目	2024 年												2025 年		
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
测量定位、场地平整	■														
地下室工程		■	■	■	■	■	■								
建构筑物工程							■	■	■	■	■	■			

项目概况

道路管线工程															
绿化工程															
竣工验收															

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

建设场地位于中江县凯江镇金银山村，原始地貌属浅丘宽缓斜坡地貌，地势整体呈东高西低状，导致场地局部略有起伏，但地势总体相对平坦、开阔。场地地面高程约 425.6~431.3m，最大高差约 5.7m。

2.7.2 地质

1、区域地质构造及地震

(1)区域地质构造

场区位于成都平原东部龙泉山脉北侧，在区域构造上属新华夏系第三沉降带之四川褶皱带中的成都断陷，该断陷形成始于印支期，造山期得以进一步加强，第三纪末的“造山运动”使成都断陷明显下降，“造山运动”之后，成都断陷主要表现为间歇性继续下降，沉积了厚大的下中更新统地层，不整合于白垩系地层之上，至上更新世之后，成都断陷相对稳定或轻微升降，广泛沉积了上更新统地层和全新统地层。

场地内未发现有影响场地稳定的不良地质作用及地质灾害，场地稳定性好，适宜建筑。

(2)抗震设防烈度及分组

工程区位于大地构造部位系四川沉降带川西褶皱带内，西北与龙门山隆起褶皱带相邻，南东紧接龙泉山褶皱带。按 GB18306—2015《中国地震动参数区划图》及其第 1 号修改单，本区地震基本烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.15s，区域构造稳定性好。

2、工程区岩土构成

场地覆盖地层为第四系全新统人工填土和第四系全新统坡洪积物，下覆为白垩系下统苍溪组粉砂质泥岩。现将各地基土结构及特征从上至下分述于后：

(1) 填土①(Q₄^{ml})：杂色，湿，松散，主要为粉质粘土，含大量泥岩碎块和硬质物，层厚 0.50-3.80m。为新近填土，场地均有分布。

(2) 粉质粘土② (Q_4^{dl+pl})：黄褐色-黄色，稍湿，可塑，无摇振反应，稍有光泽反应，含少量铁锰质条纹，局部含少量钙质结核，干强度一般，韧性中等，顶面埋深 0.50-3.80m，揭露厚度 7.50-8.60m，未揭穿。

3、不良地质作用及地质灾害

经对场地及周围进行地质调查，场地不存在活动断裂、古河道等不良地质作用。经勘察及了解，场区内未发现河道、沟滨、墓穴、防空洞、孤石等不利埋藏物存在。

2.7.3 气象

中江县处于亚热带湿润季风气候区范围内，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热，春季冷暖无常、秋季降温迅速，雨量丰沛而季节分配不均等特点，气候具有明显的垂直变化。气温自东南向西北随地势的升高而逐渐降低，多年平均气温 16.7℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温 -5.9℃，年平均无霜期 282d，年平均日照系数为 1163h。

本县属涪沱江分水岭，降水量适中，多年（30）平均降雨量为 841.8mm，最多年 1464.5mm，最少年为 369.7mm。年内降水多集中在 7~9 月，12~翌年 2 月降水较少。年平均无霜期 270~290d。平均每年降雪日数 1~3d，多出现在隆冬季节。盛行偏北风，年平均风速 1.4~1.6m/s，春季风最大，3~5 月平均风速在 1.6~2.0m/s 之间，最大风速达 14~19m/s。秋冬季风最小，10~2 月平均风速 0.9~1.5m/s 之间。

日照受纬度和地形地貌的影响，在丘陵区年日照数为 998.6~1290.5h，季节分布多集中在 4~8 月，秋冬两季由于四川盆地云雾日数增多，属于少日照季节。

表 2.7-1 气候特征值表

站名	气温 (°C)			多年平均 降雨量 (mm)	年平均 日照 时数 (h)	无霜期 (d)	多年平 均 年最多 风向	平均 风速 (m/s)
	年最高	年最低	年平均					
中江县气 象站	38.5	-5	16.7	841.8	1069.2	270~290	东北	1.4~1.6

2.7.4 水文

1、水系

中江县境内主要河流为凯江、鄯江。

凯江：凯江为涪江右岸的一级支流，发源于安县太平乡境内，主流干河流经太平场、睢水关、于文星镇两河口进入罗江境内称磊水河。在罗江县城北云盖山南与支流秀水河汇合后始称凯江，其下游流经通江镇、中江县瓦店乡、回龙镇，于三台县城南注入涪江。凯江属丘陵区河流，干流全长209km，流域面积2585km²，中江境内长50.5km，境内流域面积237.4km²。流域内径流、洪水主要由暴雨产生，水系分布有利于汇流，暴雨强度较大，河床坡降陡，洪水涨落迅速。

鄯江：鄯江发源于中江县太平乡的胡家瓦窑，由西向东流经石笋、三洞、永兴、民主、白果、广福、马安、石龙等地，又沿三台中江两县县界向南延伸，至普兴的二水口出境入大英县，主要支流有：玉江河、通山河、继光河、仓山河、太安河、会龙河、马丽河等。

工程区内及周边无水系通过。

2、暴雨资料的选用

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

3、设计暴雨

由于项目区内无暴雨实测资料，故本次1/6h、1h、6h、24h的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。详见表2.7-2。

表 2.7-2 项目区各频率设计暴雨成果表

时段	均值	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 X _p (mm)						
				p=1%	p=2%	p=3.3%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	16.0	0.33	3.5	32.5	29.8	27.8	26	23.1	19.9	15
1h	43.0	0.43	3.5	100.80	93.8	85.8	79.1	67.6	55.8	38.5
6h	70.0	0.48	3.5	185.3	164.2	149.0	136.1	114.4	92.3	61.0
24h	100.0	0.5	3.5	215.9	241.6	218.3	198.9	166.1	131.27	86.3

2.7.5 土壤

1、项目区土壤情况

全县土壤分布特点是具有极强的区域性，即水平分布明显。水稻土分布于平坝和丘陵区，山区主要是黄壤。平坝地区土壤分布成带状，沿河床多为近代河流沉积物，离河较远的二级阶地多为再积黄泥水稻土，从河床由近到远质地由砂到

粘，分布次序是沙土—砂壤—中壤—重壤—轻粘。一般丘陵下部及丘间为水稻土，丘陵中上部为旱作土壤。潜育型水稻土分布于丘谷中排水不良处，老冲积黄泥分布于台地上。从坡脚至坡顶，土壤质地由粘到砂，土层由厚到薄，肥力由高到低。

2、工程区土壤情况

项目区属丘陵地区，按土壤质地分类属于黄壤土，土质疏松，团粒结构好，pH值 6.5-7.5，适种性广，适宜多种作物生长。

2.7.6 植被

1、项目区植被情况

中江县属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

2、工程区植被情况

本工程施工范围内沿线主要植物为乔木以及小灌木等，工程区林地面积较少，仅有零星松柏，其余为杂灌丛，荒山草坡占一定面积。经济林主要有桑、柑桔、柚等；工程区附近植被以农业植被和人工植被为主，田地中盛产水稻、小麦、玉米、豆类、薯类、油菜、花生、甘蔗、蔬菜等。均具有一定的水土保持作用。

2.7.7 水土保持敏感区

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、地址公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 选址与水土保持法的相符性分析

项目区建设与《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》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日实施），项目区的建设符合水土保持相关法律、法规的要求。

表 3.1-1 项目区与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目情况	符合性
1	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。	项目区属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，本项目提高防治标准，采取建设类一级防治标准，并优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏面积，有效控制可能造成的水土流失。	符合
2	第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位委托我公司开展水土保持方案编报工作，满足要求。	符合
3	第二十八条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无弃渣，不设置弃渣场	符合
4	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。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。	方案审批后建设单位应主动缴纳水土保持补偿费。	符合
5	第三十八条 在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区。	符合

3.1.2 与国标《GB50433-2018》的符合性分析

根据中华人民共和国《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，进行项目与国标符合性对照分析，结果见表 3.1-2。由表中可见，根据《生

产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定，项目建设满足规范要求的强制性条款。

表 3.1-2 本项目与国标《GB50433-2018》相符性分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》 (GB50433-2018)	本项目情况	符合性
1	选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避免开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	本工程选址（线）不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，但涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，已采取西南紫色土石山区一级防治标准	符合规范要求
2	选址（线）应避免全国水土保持网络中的水土保持监测站点、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	项目区不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站	符合规范要求
3	控制施工场地占地，避开指标良好区，应合理安排施工，减少开挖量和废弃量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运	本工程施工场地就在项目区内	符合规范要求
4	应合理安排施工进度与时序，缩小裸露面积和减少裸露时间，减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失	本次施工期为 15 个月，合理安排了施工进度与时序，本方案提出相应的水土保持要求	符合规范要求
5	施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	本工程施工期有临时拦挡、排水、沉沙池等措施	符合规范要求
6	土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失	本方案提出相应的水保要求	符合规范要求
7	施工场地、渣料场上部坡面应布置截排水过程，可根据实际情况适当提高防护标准	防治标准提高后为一级防治标准	符合规范要求
8	应做好表土的剥离与利用，恢复耕地或指标	项目前期进行表土剥离 0.15 万 m ³	符合规范要求
9	点型建设类工程弃土（石、渣）应分类集中堆放，在城镇及其规划区、开发区、工业区的项目，应提高防护标准	项目无弃渣，不单独设置弃渣场。	符合规范要求
10	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	项目已提高植被建设标准，配套建设灌溉、排水等设施	符合规范要求
11	西南紫色土区应符合下列规定：		
	（1）弃土（石、渣）场应注重防洪排水、拦挡措施；	项目不涉及弃土（石、渣）场	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	项目不涉及水源涵养区	符合规范要求

3.1.3 主体工程选址与产业政策的相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定，为允许类。符合国家现行产业政策。

本项目主体设计在工程建设阶段就对项目的选址进行了详细的论述和比较，本项目选址的水土保持制评价如下：

(1) 项目选址涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，无法避让，主体设计已优化方案和施工设计，对截排挡工程提高工程等级和防洪标准一级，积极防治项目建设可能造成的水土流失。

(2) 本工程建设区内地质构造相对稳定，无滑坡、泥石流、地下洞室、岩溶(洞)等不良地质现象，场地稳定，工程地质条件较好，适宜本工程建设。

(3) 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。

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

项目施工组织设计较为合理，基础施工等土建工程施工工艺基本符合规范要求。主体工程中截排水沟、洗车池和拦挡等措施具有水土保持功能，可在一定程度上防治新增水土流失。从水土保持角度分析，该工程建设存在 1 条水土保持制约因素，但通过优化方案和施工设计来改善项目建设后的环境，达到水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

建设场地位于城市区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的项目约束性规定，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。

本项目建设提高植被建设标准，注重景观效果。

本项目位于德阳市中江县，不涉及灌溉设施建设。

本项目内部布设有完善的排水设施且靠近市政雨污排水管网，排水便利。

本项目建设方案符合水土保持项目约束性规定。

3.2.2 工程占地分析与评价

从占地性质来看，本项目占地总面积 0.82hm²，均为永久占地，工程占地类型为旅馆用地。

本项目在建设过程中不可避免的会扰动地表，将施工扰动范围控制在本项目的永久占地发范围内，在满足工程建设要求的前提下，控制本项目的防治责任范

围面积，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持设施的破坏，减少水土流失。本项目各项用地可以满足施工要求。

综合本项目占地类型、面积和占地性质等方面，从水土保持方面考虑，施工后期永久占地范围内地面进行硬化，项目区内被硬化地面、建构筑物占压，其他区域进行景观绿化，本项目后期占地范围内，无裸露表面，增加了景观绿化，同时减少了水土流失，使工程建设对周边环境的影响降到最低。本项目占地基本合理。

3.2.3 土石方平衡评价

根据主体设计资料、以及本方案土石方复核分析，本项目开挖总量为 2.42 万 m^3 （其中，普通土 2.27 万 m^3 ，表土剥离 0.15 万 m^3 ）。回填总量为 0.32 万 m^3 （其中，普通土 0.17 万 m^3 ，表土回覆 0.15 万 m^3 ）。余方总量为 2.10 万 m^3 ，外运至同期建设的“四川能投德阳(中江)燃气发电工程”综合利用，燃气发电工程项目需要约 5 万 m^3 的土石方用于回填，即燃气发电工程项目可容纳本项目余方 2.10 万 m^3 。项目无借方。

本项目土石方挖方、填方合理，无漏项。且施工过程中通过合理安排施工进度，注重各分项工程之间的土方时空调配，做到了移挖做填，减少了临时堆存量。项目区内土石方设计基本合理，有利于减少水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，需临时堆存时，将临时堆料布置于施工生产生活设施范围即可，因此本项目不存在料场选址的限制性因素。从水土保持的角度讲，使用成品砂石骨料可避免料场开挖造成新增扰动面，选择成品骨料符合水土保持要求。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目余方外运，不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工时段的分析评价

根据该项目施工组织设计的进度安排，工程施工工期为 2024 年 1 月~2025 年 3 月。项目的建设无法避开雨季，如遇降雨，需采取相应的水土保持防护措施，

加强对场地内水情的监察，增加排水沟、沉沙池的清理次数，以减少水土流失。

通过施工时段、施工工艺等各环节分析，易产生水土流失的施工环节如基础开挖回填、管沟开挖回填，所以施工期间临时防护拦挡措施是保存土方、控制水土流失的关键，主体工程加强施工管理，及时清运土方至指定地点，有序回填，尽量减少堆置时间。

3.2.6.2 施工布置对水土流失的影响

根据设计资料结合现场查勘，施工总体布置结合工程建设特点而设，本项目施工布置能够满足主体工程施工需求，项目总体布局是合理的。

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，严格控制施工占地，尽量避开植被相对较好的区域和基本农田区，施工过程中均严格控制在施工作业范围。本项目施工布置合理、可行，符合水土保持等相关法律法规的要求。

3.2.6.3 施工工艺对水土流失的影响

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

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

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

3.2.6.4 施工组织的水土保持分析与评价

施工安排合理，在满足工程需要的基础上，将开挖量控制在最小范围内，不存在重复开挖和土方的多次倒运。

施工进度与时序安排合理，裸露面积较小，裸露时间较短，减少了施工过程中因降雨等水土流失影响可能产生的水土流失。

施工开挖、填筑采取了部分水土保持措施。但主体设计未考虑水土保持措施不够完善，本方案将予以补充。

总体上讲施工组织设计基本符合水土保持要求，本方案将在后续章节针对未完善的部分进一步完善。

根据目前的设计深度分析，本《方案》认为：

1、合理安排施工计划、施工程序，基础开挖施工作好大雨之前的防护措施，避免易受侵蚀或新填挖的裸露面受到雨水的直接冲刷。

2、裸露的场地应采取覆盖等措施，水泥和其他易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，砂石等散料应采取覆盖措施。

从水土保持角度看，只要在施工过程中加强组织与管理，可有效防止施工期间新增水土流失量的产生，符合水土保持技术要求。

综上所述，本项目施工方法（工艺）满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及水利部水土保持监测中心文件《关于印发〈开发建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监[2014]58号）的有关规定，界定主体工程具有水土保持功能的措施。根据设计方案，主体工程在设计了相应的工程措施、植物措施、临时措施，在一定程度上具有水土保持功能。例如路面排水和绿化工程等。这些措施布局合理，能够起到保水固土、防治水土流失的目的。虽然这些工程主观上是为主体工程服务的，但其在客观上具有水土保持功能，因此将其纳入本项目水土保持防治体系进行分析评价，对不完善部分由本方案补充。

1、建构筑物工程占地范围内

建构筑物最终将地表全面硬化，且具有屋顶排水、落雨管、四周散水沟等措施，均能起到一定程度的水土保持作用。该区域由于后期主要由建构筑物占压，四周的散水沟能够满足水土流失防治的要求，方案补充在施工生产生活设施范围内悬挂宣传横幅，宣传水土保持法律法规。

2、道路管线工程占地范围内

道路管线工程主体设计有前期的项目区四周彩钢围挡，后期的雨水排水管等具有水土保持功能的措施，道路设雨水口，收集雨水，最终汇入市政雨水管网具有较显著的水土保持作用。道路工程将进行硬化，地面硬化后能起到一定的保土作用。主体设计有施工过程中沿红线布设彩钢围挡，在施工出入口处布设有洗车

池，并配套有沉沙池，施工生产生活设施位于道路工程永久占地范围内，地面硬化，并对地下室范围外的裸露区域采取遮盖措施。

3、地下室工程区占地范围内

地下室施工完毕后，地面被建筑占压或成为道路进行硬化，无水土流失。施工过程中边坡喷砂浆，主体设计在地下室顶部四周布设截水沟、沉砂池，在底部布设临时土质排水沟、集水井，方案新增对地下室工程部分裸露区域采取临时遮盖措施。

4、绿化工程区占地范围内

绿化工程主体设计有表土剥离、后期的表土回覆、景观绿化，具有较明显的水土保持功能，方案补充施工期间地下室范围外的临时遮盖措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

1、水土保持措施界定原则

(1)主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的防护工程，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。

(2)责任分区原则

对建设过程中的临时征地、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)试验排除原则

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，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，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。

2、措施界定

通过对主体工程中具有水土保持功能的工程分析可知，主体工程中界定为水土保持措施包括：表土剥离、散水沟、表土回覆、沉砂池、植物措施等。这些措施根据项目特点具有较强的针对性，做到了因地制宜、因害设防，在一定程度上

实现了“硬化、绿化和美化”三者结合。主体工程纳入方案的水土保持措施详见下表。

表 3.3-1 建构筑物主体已有水土保持措施统计表

项目分区	措施类型	建设规模			位置
		措施内容	单位	数量	
地下室工程	临时措施	临时截水沟	m	280	基坑顶部四周
		临时沉砂池	座	4	基坑顶部四周
		临时土质排水沟	m	250	基坑底部四周
		集水井	口	4	基坑底部
建构筑物工程区	工程措施	散水沟	m	330	建筑物周边
		表土剥离	万 m ³	0.06	可剥离表土区域
道路管线工程区	工程措施	雨水管	m	350	沿道路布设
		透水砖	m ²	200	地面停车场
		表土剥离	万 m ³	0.04	可剥离表土区域
	临时措施	临时洗车池	座	1	施工出入口
		临时沉砂池	座	1	施工出入口
		围挡	m	390	项目区红线四周
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.05	绿化工程区范围内
		表土回覆	万 m ³	0.15	
	植物措施	乔木	株	100	
		灌木	m ²	1500	
		草籽	m ²	2500	
临时堆土区	临时措施	临时遮盖	m ²	1000	临时堆土区

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

1、区域水土流失现状

中江县水土流失类型以水力侵蚀为主，根据四川省生态环境监测总站 2022 年水土流失统计数据，中江县水力侵蚀面积 764.29km²。其中轻度流失面积 282.44km²，占水力侵蚀面积的 36.95%；中度流失面积 188.01km²，占水力侵蚀面积的 24.60%；强烈流失面积 128.62km²，占水力侵蚀面积的 16.83%；极强烈流失面积 133.94km²，占水力侵蚀面积的 17.52%；剧烈流失面积 31.28km²，占水力侵蚀面积的 4.09%。

表 4.1-1 中江县水土流失现状统计表 单位：面积：km²，比例：%

侵蚀面积	轻度	轻度比例	中度	中度比例	强烈	强烈比例	极强烈	极强烈比例	剧烈	剧烈比例
764.29	282.44	36.95	188.01	24.60	128.62	16.83	133.94	17.52	31.28	4.09

2、项目区水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

水土流失强度为微度，根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函〔2014〕1723 号），以微度为主的水土流失区土壤侵蚀模数背景值为 300t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失是自然现象，是多种因素共同作用的结果，产生原因既有自然因素，也有社会人为因素。自然因素主要包括气候、地形、土壤（地面物质组成）、植被等；社会因素主要指对水土流失有影响的人类社会活动。

4.2.1 自然因素

地形：地面坡度越陡，地表径流的流速越快，对土壤的冲刷侵蚀力就越强。坡面越长，汇集地表径流量越多，冲刷力也越强。

降雨：产生水土流失的降雨，一般是强度较大、历时较短的暴雨，降雨超过土壤饱和入渗量后产生地表超渗径流，造成对地表的冲刷侵蚀。

地面物质组成：项目区土壤以壤土为主，一旦遇到暴雨将产生地表径流，造成土壤流失，加之这类土壤和水的亲合力较大，团粒结构易损坏和解体，引起土壤透水性变小和土壤表层的淤积，为项目区水土流失形成主要方式。

植被：达到一定郁闭度的林草植被有保护土壤不被侵蚀的作用。郁闭度越高，保持水土能力越强。工程所在地区部分区域植被覆盖度较低，固土能力相对较弱，一旦遭受到人为损坏，恢复和治理难度加大，从而加剧水土流失量。

4.2.2 人为因素

人为因素是造成水土流失发生、发展和加剧的诱导因素，尤其是工程建设中的弃渣、开挖形成的高陡边坡。

工程建设影响：项目建设扰动和开挖了原地貌，从而使原地表覆盖物受到破坏，增加了地表裸露面积，加剧了水土流失；工程建设中的弃渣、开挖形成的高陡边坡，如果处理不当，或不处理，以及布置的区域选择不合适，都将造成严重的水土流失，甚至造成泥石流等山地灾害；沟槽开挖，形成了部分裸露边坡，易受降雨冲刷造成水土流失。

总体来说工程所地区水土流失的首要原因为人为因素，自然因素相对较小。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积预测

1、扰动地表面积

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成项目区水土流失量的增加。工程总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 0.82hm²。

2、损毁植被面积

通过查阅主体资料及实地调查，损毁植被面积 0.50hm²，植被以杂草为主。

4.2.4 弃渣量预测

经计算统计，本项目开挖总量为 3.63 万 m³，为普通土。回填总量为 1.16 万 m³，其中普通土 1.01 万 m³，表土量为 0.15 万 m³。余方总量为 3.63 万 m³，用于同期的四川能投德阳(中江)燃气发电工程建设。借方总量为 1.16 万 m³，其中表

土 0.15 万 m³，普通土 1.01 万 m³，均为外购。场内不设置弃渣场，符合水土保持要求。

4.3 土壤流失量调查/预测

4.3.1 调查/预测单元

根据前面对工程建设期各项施工活动与新增水土流失的相关性分析，本项目建设期水土流失预测单元为建构筑物工程区、道路管线工程区、绿化工程区、地下室工程区，涉及总面积 0.82hm²；自然恢复期对绿化工程进行预测，自然恢复期预测面积为 0.25hm²。

4.3.2 调查/预测时段

本项目属新建项目，因工程建设带来的地面扰动、植被破坏等产生的新增水土流失主要集中在建设期。水土保持措施（临时措施、工程措施、植物措施）应与主体工程同时实施并完工，但考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性，工程投入运行后，自然恢复期内还会有少量水土流失，因此，本项目水土流失预测段延至自然恢复期，即工程投入使用后第二年。

根据施工进度安排，本项目工期为 2024 年 1 月到 2025 年 3 月，共 15 个月；本方案对动工阶段采取水土流失调查，为调查时段；对未动工阶段采取水土流失预测，为预测时段。本项目已于 2024 年 1 月动工建设，本方案水土流失分析时段以 2024 年 1 月~3 月为调查阶段，以 2024 年 4 月~2025 年 3 月为预测阶段。由于本项目位于湿润区域，自然恢复期取 2 年。结合产生土壤流失的季节，按最不利的条件确定分别对各预测单元进行建设期、自然恢复期的水土流失量预测。

表 4.3-1 土壤流失调查/预测单元及时段表

调查/预测时段	调查/预测单元	施工期		自然恢复期	
		时间（年）	面积（hm ² ）	时间（年）	面积（hm ² ）
调查时段	地下室工程	0.25	0.32	/	/
	建构筑物工程区	0.25	0.21	/	/
	道路管线工程区	0.25	0.36	/	/
	绿化工程区	0.25	0.25	/	/
预测时段	地下室工程	0.25	0.32	/	/
	建构筑物工程区	0.42	0.21	/	/
	道路管线工程区	0.42	0.36	/	/
	绿化工程区	0.17	0.25	2	0.25

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、原地貌土壤侵蚀模数

本项目建设区占地面积 0.82hm^2 ，依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，结合该项目影响土壤侵蚀的降水侵蚀力、土壤可蚀性、坡度坡长、植物覆盖率及水土保持措施等因子以及《水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》(川水函【2014】1723号)，对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，微度以上的流失区，背景值一般取标准中的区间平均值，综合确定项目区平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，属微度水力侵蚀。

2、施工期扰动后土壤侵蚀模数

(1) 土壤侵蚀类型划分

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候(降雨、风速等)、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)确定取值。结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有调查单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表、工程开挖面，三级分类包括地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面，划分结果详见下表所示。

表 4.3-2 土壤流失单元类型划分表

扰动单元	一级分类	二级分类	三级分类
地下室工程	水利作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面
建构筑物工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
道路管线工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
绿化工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
入场道路工程		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

(2) 侵蚀模数取值计算

1) 地表翻扰型一般扰动地表

本项目地表翻扰型一般扰动地表扰动单元为建构筑物工程、道路管线工程、绿化工程，根据《生产建设项目土壤流失测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式进行计算：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

K_{yd} ——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲；

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm²。

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

序号	工程单元	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd} (t)
1	建构筑物工程	4724.4	0.0069	1.6207	0.4756	0.310	1	1	0.21	1.64
2	道路管线工程	4724.4	0.0069	1.6207	0.3862	0.150	1	1	0.36	1.10
3	绿化工程	4724.4	0.0069	1.7540	0.7589	0.200	1	1	0.25	2.17
合计										4.91

2) 上方无来水工程开挖面

地下室工程扰动类型为水力侵蚀，按上方无水工程开挖面土壤流失量进行测算，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）中的规定，依据其中的公式进行计算：

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

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）；

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

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；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

表 4.3-4 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表

序号	工程单元	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{yd} (t)
1	地下室工程	4724.4	0.0069	1.0361	0.6536	0.32	7.06

表 4.3-5 施工期土壤侵蚀模数计算表 单位： $t/(km^2 \cdot a)$

预测单元	施工期侵蚀量 (t)	施工期侵蚀面积 (hm^2)	施工期侵蚀时间 (a)	施工期侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)
地下室工程	7.06	0.32	0.50	4412
建构筑物工程	1.64	0.21	0.67	1165
道路管线工程	1.10	0.36	0.67	456
绿化工程	2.17	0.25	0.42	2066

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

自然恢复期土壤流失量根据自然恢复期侵蚀模数计算，侵蚀模数按恢复 2 后逐渐降低至背景值综合考虑取值，本项目自然恢复期土壤侵蚀模数取 $800t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.3.4 预测结果

本项目水土流失总量为 15.98t，其中新增土壤流失总量 12.53t。

新增水土流失中，建设期 10.03t，占 80.05%。

新增水土流失中，地下室工程区 6.58t，占 52.51%；建构筑物工程区 1.21t，占 9.66%；道路管线工程 0.38t，占 3.03%；绿化工程区 4.36t，占 34.79%。水土流失调查/预测结果详见下表 4.3-6、4.3-7。

表 4.3-6 工程区土壤流失量调查结果统计

调查单元	调查范围	调查时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	背景流失量	调查流失量	新增流失量
	hm^2	年	$t/(km^2 \cdot a)$	$t/(km^2 \cdot a)$	t	t	t
建设期							
地下室工程区	0.32*	0.25	300	4412	0.24	3.53	3.29
建构筑物工	0.21	0.25	300	1165	0.16	0.61	0.45

程区							
道路管线工程区	0.36	0.25	300	456	0.27	0.41	0.14
绿化工程区	0.25	0.25	300	2066	0.19	1.29	1.10
合计	0.82				0.86	5.84	4.98

表 4.3-7 工程区土壤流失量预测结果统计

预测单元	预测范围	预测时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	背景流失量	预测流失量	新增流失量
	hm ²	年	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	t	t	t
建设期							
地下室工程区	0.32*	0.25	300	4412	0.24	3.53	3.29
建构筑物工程区	0.21	0.42	300	1165	0.27	1.03	0.76
道路管线工程区	0.36	0.42	300	456	0.45	0.69	0.24
绿化工程区	0.25	0.17	300	2066	0.13	0.89	0.76
小计	0.82				1.09	6.14	5.05
自然恢复期							
绿化工程	0.25	2	300	800	1.50	4.00	2.50
小计	0.25				1.50	4.00	2.50

表 4.3-8 工程区土壤流失量总量结果统计

调查/预测单元	调查/预测范围	调查/预测时段	背景侵蚀模数	扰动后侵蚀模数	背景流失量	调查/预测流失量	新增流失量
	hm ²	年	t/(km ² ·a)	t/(km ² ·a)	t	t	t
地下室工程区	0.32*				0.48	7.06	6.58
建构筑物工程区	0.21				0.43	1.64	1.21
道路管线工程区	0.36				0.72	1.10	0.38
绿化工程区	0.25				1.82	6.18	4.36
合计	0.82				3.45	15.98	12.53

注：地下室工程不重复计算占地

4.4 水土流失危害分析

项目建设过程中，受人为活动因素极易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式。根据水土流失预测分析，项目新增水土流失量主要来源于建构筑物工程基础的开

挖。本新建工程具有流失量较大、流失时段集中的特点。如不采取有效的防护措施，将在一定程度上加剧区域水土流失，对工程安全及当地生态环境造成不良影响，其具体表现为：

(1)淤塞市政排水管网

项目施工过程中泥水散溢，最终进入市政排水管网，容易造成管网淤塞，影响排水。

(2)大风扬尘

工程建设过程中大量开挖、回填裸露面，遇大风天气会产生大量扬尘，影响周边居民身体健康。

综上所述，工程建设产生的水土流失可能对项目建设、市政管网、周边环境造成一定的影响，但影响集中在工程施工期，只要严格按照水土保持规范落实水土保持治理措施，保障工程建设和运行安全，就能将工程建设造成的水土流失影响和危害降低到最小。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合结论

本项目建设占压扰动地面积为 0.82hm^2 ，损坏水土保持功能面积 0.82hm^2 。

项目区在建设期、自然恢复期的水土流失总量为 15.98t ，其中背景流失量为 3.45t ，新增水土流失量为 12.53t ，占流失总量的 78.41% 。工程建设期水土流失最为严重，占本项目新增水土流失总量的 80.05% 。因此，将建设期列为水土流失防治和监测的重点时段，重点监测的区域为地下室工程区、建构筑物工程区、道路管线工程区、绿化工程区。

由于工程开挖扰动破坏剧烈，要重视施工期的临时措施问题，在土石开挖、填筑等施工活动应加强临时防护措施，如拦挡、覆盖、截排水等措施，遇到大雨或暴雨应停止施工；施工时，临时排水沟和沉沙池结合施工等。

4.5.2 指导性意见

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

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

是必要的。因此，本方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将建构筑物工程区作为水土流失防治的重点。

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

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

水土流失监测地段和时段的选择要体现本项目建设的水土流失特点。从前面的预测结果可以看出，工程施工扰动，使项目区内水土流失迅速增加，施工结束后，工程防护和植物防护都已完成，水土流失得到有效控制，各项水土保持措施开始发挥功效。到了植被恢复期，水土保持的工程措施和植物措施都已完备，项目区的水土流失逐渐达到新的平衡状态，周边的生态环境得到改善。因此，水土流失监测的重点时段为建设期，根据预测结果，将建构筑物工程区定为水土流失监测的重点单元。在后期的管护中，及时清理排水、沉砂中的淤积物、杂草，保持排水通畅。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区

1、分区目的

水土流失防治分区是为了科学合理地布设防治措施,将水土流失的影响因素基本相同的区域划分在一起,采用大致相同的防治措施及典型设计具体到各个防治地点,进而可以用典型设计的工程量推算整个分区的工程量。同时,水土流失防治分区还可以为水土流失预测及水土保持监测奠定基础。

2、分区依据

根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果,按照主体工程布局、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

本项目水土流失防治分区的依据主要是根据实地调查勘测、资料收集与数据分析结果,按照点型工程布局、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。具体为以下几点:

(1)相似性原则。区内有明显相似性,区间具有显著差异性原则。在地形地貌、施工布局,扰动地表时段、可能造成水土流失强度及防治措施等方面一致。同一分区内具有明显的相似性,不同分区之间有明显的差异性。

(2)主导因素原则。本项目主要考虑施工布局、水土流失类型、强度及原因作为主导因素。

(3)综合性与层次性原则。水土流失防治分区不可能过细,需要集中各种影响因素和防治要求的组合,应注意分区的综合性。各级分区应层次分明,具有关联性和系统性,水土流失预测时,多在一级分区的基础上再进行多级预测单元的划分。

(4)用途去向性原则。各分区内的防治措施体系应基本相同,具有较为一致的改造利用途径和措施。

(5)地域完整性原则。遵循集中连片,便于水土保持措施体系布置和施工的原则。

4、水土保持分区

根据工程项目组成及施工布局,结合水土流失预测成果,采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法,将水土保持防治责任范围划分为5个防治分区。分区结果见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区汇总统计表 单位: hm²

水土流失防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	分区特征
地下室工程区	0.32*	水土流失主要来源于施工初期中对土体的扰动
建构筑物工程区	0.21	水土流失主要来源于施工过程中对土体的扰动和地表的裸露
道路管线工程区	0.36	水土流失主要来源于施工过程中地表的裸露
绿化工程区	0.25	水土流失主要来源于施工初期中对土体的扰动
临时堆土区	0.10	水土流失主要来源施工过程中对土体的扰动和地表的裸露
合计	0.82	/

*: 在永久占地范围内, 面积不叠加

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设的原则

根据现场查勘、设计资料分析和本项目的特点,本方案原则总体上必须满足水土保持法及其相关管理规定,满足施工现场水土保持和环境保护需要,总体上应遵循以下原则:

(1)法制性原则。遵循国家有关水土保持、环境保护的法律、法规要求,坚持预防为主、防治结合、因地制宜、因害设防的原则。

(2)针对性原则。根据项目区的地貌类型、工程建设时序、建设期新增水土流失特点等,采取多种形式的水保临时工程、水保工程和植物工程防护措施。

(3)有效性原则。植物措施与临时工程和永久性工程措施相结合,点线面相结合,有效的控制和预防工程建设水土流失。采取先拦后弃的原则,力求控制工程建设期的水土流失。

(4)协调性原则。水土流失防治措施与经济发展、环境保护以及生态建设相结合,与当地水土保持分区和措施相协调。

(5)经济性原则。采取因地制宜、因害设防、临时工程与永久建筑工程相结合等经济合理的措施。对于主体工程设计中已具水土保持功能的设施，本实施方案投资概算不再重复计列其费用。

(6)功能性原则。实施方案中的临时工程和永久性工程防护措施应具有集中拦挡工程弃渣、防止水土流失功能，土石方调配尽量做到移挖作填，合理调配土石方。对于临时堆土按照“先拦、后弃”的原则施工，迹地恢复应按照土地利用现状，植物措施按照“适地适树”的原则选择树草种。工程区面上采用的植物措施应具有减免和控制水土流失功能。所有的水土保持措施实施后，应作为主体工程的组成部分，并为主体工程服务。

5.2.2 水土流失防治措施体系

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施三类。以工程措施和临时措施相结合，控制大面积、高强度流失，保障防治区的安全，为植物措施实施创造条件；同时以植物措施与工程措施配套，提高水保效益、减少工程投资、改善生态环境。水土流失防治措施体系见表 5.2-1 和图 5.1。

表 5.2-1 水土流失防治体系布局表

防治分区	措施类型	水土保持措施	投资属性	实施时段	实施部位
地下室工程区	临时措施	临时土质排水沟	主体已有	建设前期	基坑底部
		集水井	主体已有	建设前期	基坑底部
		临时遮盖	方案新增	建设期	基坑底部
		截水沟	主体已有	建设前期	基坑顶部四周
		沉砂池	主体已有	建设前期	基坑顶部
建构筑物工程区	工程措施	散水沟	主体已有	建设中期	建构筑物区四周
		表土剥离	主体已有	建设前期	可剥离表土区域
	临时措施	水土宣传标语	方案新增	建设前期	围挡
道路管线工程区	工程措施	表土剥离	主体已有	建设前期	可剥离表土区域
		雨水管	主体已有	建设后期	道路沿线
		透水砖	主体已有	建设后期	地面停车场

水土保持措施

	临时措施	围挡	主体已有	建设前期	项目区红线四周
		临时洗车池	主体已有	建设前期	出入口
		临时沉砂池	主体已有	建设前期	出入口
		临时遮盖	方案新增	建设期	基坑范围外的该区域裸露地表
绿化工程区	工程措施	表土回覆	主体已有	建设后期	绿化区域
	植物措施	种植乔灌木草籽	主体已有	建设后期	绿化区域
	临时措施	临时遮盖	方案新增	建设期	基坑范围外的该区域裸露地表
临时堆土区	临时措施	临时土质排水沟	方案新增	建设前期	临时堆土区
		临时土袋拦挡	方案新增	建设前期	
		临时遮盖	主体已有	建设前期	
注：加粗字体为主体已有水保措施。					

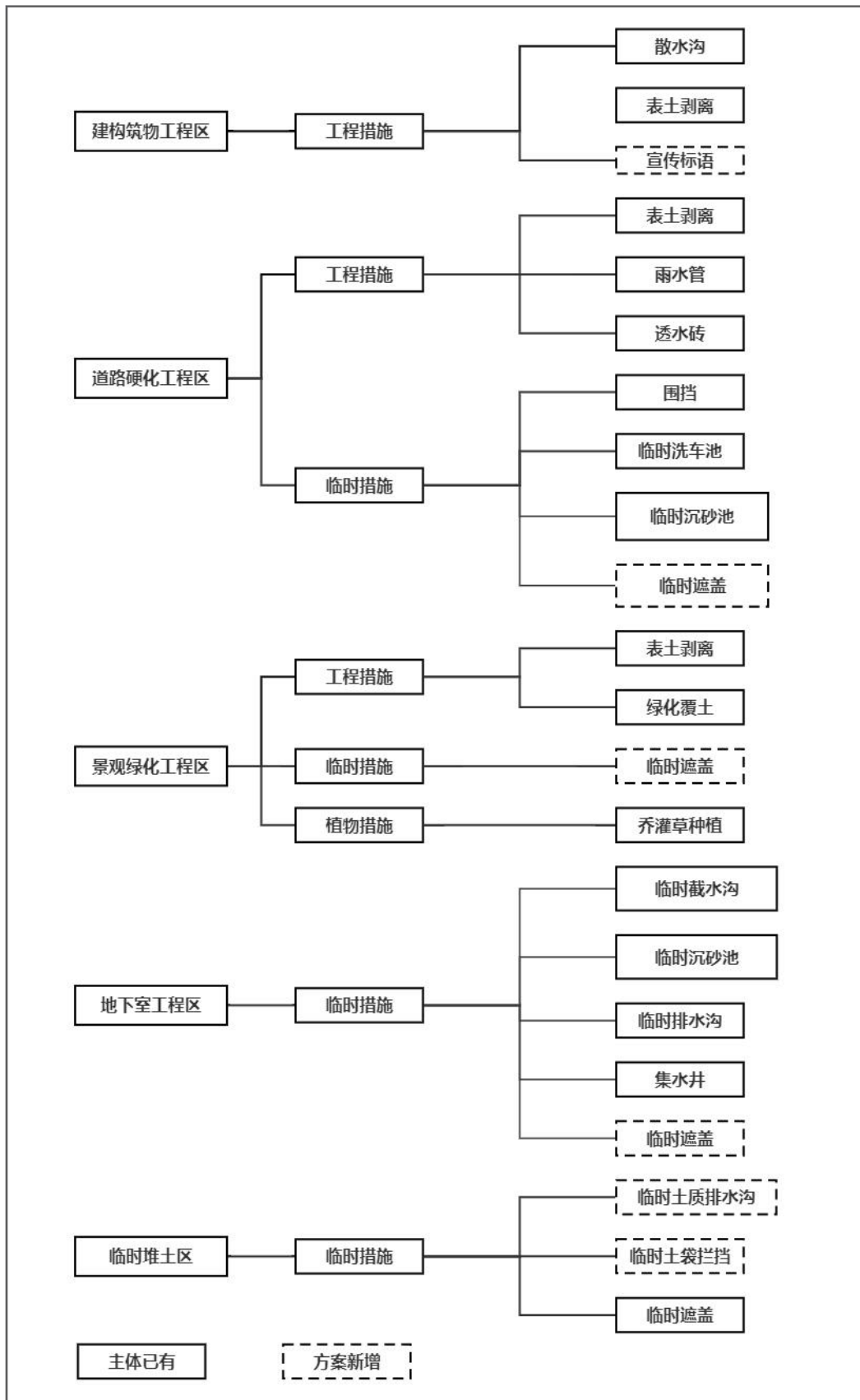


图 5.1 水土流失防治措施总体布局框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物工程区

建构筑物区占地 0.21hm²，最终将全部被建筑物占压，主体工程设计有建构筑物四周的散水沟，本方案对散水沟进行过流能力校核。

5.3.1.1 工程措施

1、散水沟（主体已有）及过流能力复核

（1）截排水设计流量按下式计算：

$$Q_{\text{洪}}=16.67\varphi qF \quad (1)$$

式中：

$Q_{\text{洪}}$ ——设计洪峰流量(m³/s)；

φ ——径流系数；

F ——汇水面积；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度(mm/min)。

$$q=C_p C_t q_{5,10} \quad (2)$$

式中：

$q_{5,10}$ ——5年重现期和10min降雨历时的标准降雨强度(mm/min)，可按工程所在地区，查中国5年一遇10min降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图确定；

C_p ——重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_t 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值(q_t/q_5)，按工程所在地区确定；

C_t ——降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同10min降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值(q_t/q_{10})，按工程所在地区的60min转换系数(C_{60})， C_{60} 可由图查取。

各因子确认如下：

1) 径流系数：

本项目所在区域，经查径流系数为 $\varphi=0.50$ ；

2) 汇水面积：

本次需排洪区域汇水面积为 $F=0.006$ ；

3) 设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度：

a、根据重现期转换系数(C_p)表查的，项目区所在地 $C_p=1.22$ ；

b、经查中国 60min 降雨强度转换系数 C_{60} 等值线图，项目区所在区域 C_{60} ，根据降雨历时查得 $C_t=1.00$ ；

c、经查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 ($q_{5,10}$) 等值线图，项目区所在区域 $q_{5,10}=2.08$ ；

根据公式 (2) 计算得：

$$q=C_p C_t q_{5,10}=1.22 \times 1.00 \times 2.08=2.54 \text{mm/min}$$

将 1)、2)、3) 确定的各数代入公式 (1) 计算得：

$$Q_{\text{洪}}=16.67 \phi q F=16.67 \times 0.50 \times 0.006 \times 2.54=0.0013 \text{m}^3/\text{s}$$

洪峰流量计算如下表：

表 5.3-1 洪峰流量验算成果统计表

名称	径流系数	径流系数	汇水面积	重现期折算系数	降雨历时折算系数	五年一遇 10 分钟降雨强度	平均降雨强度	洪峰流量
代号	K	ϕ	F	C_p	C_t	$q_{5.10}$	q	Q 洪
单位			km^2			mm/min	mm/min	m^3/s
数量	16.67	0.50	0.006	1.22	1.00	2.08	2.54	0.0013

(2) 过流能力复核

本矩形断面截排沟断面尺寸为：水深 $H=0.30\text{m}$ ，安全超高 $\Delta h=0.28\text{m}$ ，沟宽 $w=0.30\text{m}$ ，经过核对，本截排沟为粗糙的混凝土护面，所以糙率 $n=0.017$ ，沟渠坡降 $i=0.005$ 。

其他各水利要素计算如下：

1) 湿周，按下式计算：

$$x = 2H + w = 0.34\text{m}$$

2) 过水断面面积，按下式计算：

$$A = Hw = 0.01\text{m}^2$$

3) 水力半径，按下公式计算：

$$R = \frac{A}{x} = 0.02\text{m}$$

4) 谢才系数，按下式计算：

$$C = \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n} = 30.01\text{m}^3$$

5) 最大过水流量，按下式计算：

$$Q_{\text{max}} = CA\sqrt{Ri} = 0.0017\text{m}^3$$

浆砌石矩形断面截排沟各水力要素计算如下表:

表 5.3-2 散水沟设计断面过水能力计算表

名称	水深	底宽	糙率	坡降	湿周	过水面积	水力半径	谢才系数	最大流量
代号	H	w	n	i	x	A	R	C	Q _{max}
单位	m	m			m	m ²	m		m ³ /s
数量	0.30	0.30	0.017	0.005	0.34	0.01	0.02	30.01	0.0017

散水沟最大过水量 $Q_{\max}=0.0017\text{m}^3/\text{s}$ ≥ 洪峰流量 $Q_{\max}=0.0013\text{m}^3/\text{s}$, 满足过流要求。

工程量: 散水沟长度约 330m, 土方开挖 150m³, 土方回填 79m³, M7.5 浆砌标砖 23m³, M10 水泥砂浆抹面 258m², C20 砼 17m³。

2、表土剥离 (主体已有)

主体设计在项目建设前对部分区域进行表土剥离, 剥离量 0.06 万 m³。

5.3.1.2 工程措施

1、水土宣传标语 (方案新增)

施工期间, 在围挡上设置宣传标语, 宣传水土保持法律法规。

5.3.2 道路管线工程区

道路管线工程区占地 0.36hm², 主体工程设计有表土剥离、雨水管、沉砂池、洗车池等措施, 本方案对雨水管进行过流能力校核。

5.3.2.1 工程措施

1、雨水管 (主体已有) 及过流能力复核

本项目雨水管道大多沿景观绿化场地下布设, 管道采用 DN300-DN400 的硬聚氯乙烯双壁波纹管, 总长约 350m, 埋设纵坡 $i \geq 0.003$ 。

表 5.3-3 雨水管洪峰流量验算成果统计表

工程名称	径流系数 K	降雨强度 i(mm)	最大集水面积 F(km ²)	洪峰流量 Q _i (m ³ /s)
DN300HDPE 双壁波纹管	0.7	67.6	0.006	0.090
DN400HDPE 双壁波纹管	0.7	67.6	0.010	0.150

表 5.3-4 雨水管设计断面过水能力计算表

工程名称	底坡 i	糙率 n	半径 r (m)	设计水深 h (m)	过流流量 Q(m ³ /s)	洪峰流量 Q _i (m ³ /s)
DN300HDPE 双壁波纹管	0.005	0.015	0.15	0.27	0.152	0.090
DN400HDPE 双壁波纹管	0.005	0.015	0.20	0.33	0.179	0.150

雨水管过流能力大于洪峰流量, 满足过流要求。

2、透水砖 (主体已有)

主体设计在室外地面停车场布设透水砖，铺装面积为 200m²。

3、表土剥离（主体已有）

主体设计在项目建设前对部分区域进行表土剥离，剥离量 0.09 万 m³。

5.3.2.2 临时措施

1、临时洗车池（主体已有）

在施工前期为防止施工车辆将泥土带出场外，在场地主要出入口（北侧）布设洗车池 1 座，对施工区外出车辆进行冲洗。洗车池采用 C30 混凝土浇筑，长×宽=6m×3m，底部呈弧形，由两端向中间逐渐降低，两端厚度 40cm，洗车池壁厚度 15cm，池中水深约 25cm。洗车池出水与道路硬化工程区沉砂池相连。

2、临时沉砂池（主体已有）

在临时洗车池出水口处布置沉沙池，共计 1 座。沉沙池长 2.0m，宽 1.5m，池内深 1.0m，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，墙厚 24cm，池底采用 C20 砼浇筑，厚 10cm，池内采用 M10 水泥砂浆抹面，厚 2cm。

工程量：土方开挖 14.1m³，土方回填 6.02m³，M7.5 浆砌标砖 4.08m³，M10 水泥砂浆抹面 15.0m²，C20 砼 0.60m³。

3、密目网苫盖（方案新增）

项目建设前，主体工程对项目道路管线工程区裸露区域地表采用密目网进行苫盖，苫盖面积约 0.30hm²，利用密目网约 3000m²，遮盖较为严密，有效避免地表裸露。

4、围挡（主体已有）

施工前期，沿项目区用地红线布设彩钢围挡，长约 390m，高 6m。

5.3.3 地下室工程区

地下室工程占地面积为 0.32hm²，地下室施工完毕后，地面被建筑占压或成为道路进行硬化，无水土流失。施工过程中边坡喷砂浆，主体对地下室工程部分裸露区域采取临时遮盖措施，在地下室顶部四周布设临时截水沟、沉沙池，在底部布设排水沟、集水井。

5.3.3.1 临时措施

1、临时土质排水沟（主体已有）

在地下室底部布设临时土质排水沟，长度 250m，宽度深度为 0.3×0.3m。

工程量：土方开挖 25m³。

2、集水井（主体已有）

在临时排水沟转角处布设集水井，共计 4 口。

3、临时遮盖（方案新增）

地下室施工过程中部分区域会裸露，对该区域采取密目网临时遮盖，共计 1000 m²。

4、截水沟（主体已有）

沿基坑顶部四周布设截水沟 280m，截水沟尺寸为 30cm×30cm（宽×高），采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，厚 12cm，渠道边墙采用 M10 水泥砂浆抹面，底板为 C20 砼，厚 8cm。

工程量：土方开挖 128m³，土方回填 67m³，M7.5 浆砌标砖 20m³，M10 水泥砂浆抹面 228m²，C20 砼 15m³。

5、沉砂池（主体已有）

在截水沟间距 200m 及截水沟出口布置沉沙池，共 4 座沉沙池。沉沙池长 1.5m，宽 1.0m，池内深 1.0m，采用 M7.5 浆砌标砖砌筑，墙厚 24cm，池底采用 C20 砼浇筑，厚 10cm。

工程量：土方开挖 15.48m³，土方回填 2.56m³，M7.5 浆砌标砖 5.72m³，M10 水泥砂浆抹面 20.00m²，C20 砼 1.16m³。

5.3.4 绿化工程区

5.3.4.1 工程措施

1、表土剥离（主体已有）

主体设计在项目建设前对部分区域进行表土剥离，剥离量 0.05 万 m³。

2、表土回覆（主体已有）

乔灌木植被建设前需回覆约 60cm 厚种植土，回覆面积约 0.25hm²、覆土量约 0.15 万 m³，来源于场地剥离表土。

5.3.4.2 植物措施

1、乔灌木种植（主体已有）

在附属设施完善后对绿化范围设置 0.25hm²绿化带，以灌木、乔木、草绿化为主。

5.3.4.3 临时措施

1、密目网苫盖（方案新增）

方案新增对裸露地表采用密目网临时覆盖，降低降雨对堆土的冲刷，减少水土流失，防雨布可重复使用，共实施的密目网苫盖工程约 2500m²。

5.3.5 临时堆土区

1、临时土质排水沟（方案新增）

沿道路四周布设土质临时排水沟约 190m，宽度深度为 0.3×0.3m。

工程量：土方开挖 18m³。

2、临时遮盖（主体已有）

对裸露地表采用密目网临时覆盖，降低降雨对堆土的冲刷，减少水土流失，密目网可重复使用，共实施的密目网苫盖工程约 1000m²。

3、临时土袋拦挡（方案新增）

方案新增在临时堆土四周采取编织土袋拦挡措施，实施长度为 180m，编织土袋砌筑及拆除量 180m³，土袋规格为 1.0m×0.5m×1.0m（底宽×顶宽×高），边坡比为 1:0.25，土袋装填土来源为临时堆存的土方。

5.3.6 防治措施工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置，在主体工程设计、施工中采取了必要的工程措施。主体工程为完善水土保持综合防护体系，提出了相应的工程措施、植物措施和临时措施，本项目各分区水土保持措施工程量详见表 5.3-5。

表 5.3-5 水土保持措施工程量统计表

防治分区	措施类型		措施数量		工程量		
			单位	数量		单位	数量
建构筑物工程区	工程措施	散水沟	m	330	土方开挖	m ³	150
					土方回填	m ³	79
					M7.5 浆砌标砖	m ³	23
					M10 水泥砂浆抹面	m ²	258
					C20 砼	m ³	17
	临时措施	表土剥离	hm ²	0.20	挖方	万 m ³	0.06
道路管线工程区	工程措施	宣传标语	条	1	/	条	1
		表土剥离	hm ²	0.13	挖方	万 m ³	0.04
		雨水管	m	350	/	m	350
	临时措施	透水砖	m ²	200	/	m ²	200
		洗车池	座	1	/	座	1
		临时沉砂池	座	1	土方开挖	m ³	14.1
					土方回填	m ³	6.02
					M7.5 浆砌标砖	m ³	4.08
					M10 水泥砂浆抹面	m ²	15.0
		密目网苫盖	hm ²	0.30	/	m ²	3000
围挡	m	390	彩钢板	m ²	2340		
绿化工程区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.17	挖方	万 m ³	0.05
		表土回覆	hm ²	0.25	覆土量	万 m ³	0.15
	植物措施	乔灌木	hm ²	0.25	/	hm ²	0.25
	临时措施	临时遮盖	hm ²	0.25	/	m ²	2500
地下室工程区	临时措施	临时土质排水沟	m	250	土方开挖	m ³	25
		集水井	座	4	/	座	4
		临时截水沟	m	280	土方开挖	m ³	128
					土方回填	m ³	67
					M7.5 浆砌标砖	m ³	20
					M10 水泥砂浆抹面	m ²	228
		C20 砼	m ³	15			
临时沉砂池	座	4	/	座	4		
临时遮盖	hm ²	0.10	/	m ²	1000		
临时堆土区	临时措施	临时遮盖	m ²	1000	密目网	m ²	1000
		临时土质排水沟	m	190	土方开挖	m ³	18
		临时土袋拦挡	m	180	编织袋装土	m ³	180
拆除装土编织袋	m ³				180		

5.4 施工要求

1、施工条件

(1)施工用水

项目周边已有的供水管网，供水压力为 0.30MPa，施工用水直接从周边已有的供水管网引入即可。

(2)施工用电

项目区周边有完善电网，本项目设有配电房，施工用电可以直接引入。

(3)主材

建筑材料主要为钢材、砖、砂、商品砼等，在中江县及周边市场购买获得。

2、施工方法

(1)排水沟、沉沙池

采用人工开挖、砌筑，胶轮车运输材料的方式施工。

(2)密目网遮盖

人工进行铺设。

3、施工工期安排

(1)水土保持措施实施计划安排原则

根据本项目水土流失防治分区及分区措施布局，本次水保设计的各种措施，在施工时间安排上，根据“三同时”原则和预防为主、及时防治的设计思路，结合主体工程施工时间、施工强度和各工区出渣量进度，在主体工程施工同时，采取相应的水保措施，将施工过程中造成的水土流失降至最低。

(2)进度计划安排

水土保持工程进度安排应尽量与主体工程保持一致。根据主体工程施工进度计划和水土保持措施布设情况，以及植物措施需考虑的季节状况，主体设计总工期 15 月。本方案水土保持防治措施实施进度安排横道图见下表。

表 5-3-8 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

项 目		2024 年												2025 年			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
主体 施 工	施工准备	————															
	地下室工程		————														
	建构筑物工程							————									
	道路管线工程							————									
	绿化工程												————				
	竣工验收															————	
建 构 筑 物	工程措施	表土剥离	——														
		散水沟							——								
	临时措施	宣传标语														
工程措施	表土剥离	——															

水土保持措施

道路管线工程	雨水管										— —						
	透水砖												— — .				
临时措施	临时洗车池	— —															
	临时沉砂池	— —															
	临时遮盖																
	围挡	— —															
绿化工程	工程措施	表土剥离	— —														
	表土回覆													— — —			

		乔灌木															—— — —
	临时措施	临时遮盖														
地下室工程	临时措施	临时土质排水沟					—— — —										
		集水井					—— — —										
		临时遮盖												
		截水沟		—— — —													
		临时沉砂池		—— — —													
临时堆土区	临时措施	临时土质排水沟														
		临时土袋拦挡														
		临时遮盖	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —	—— — —

主体工程进度：————— 主体已有措施：—— — — 方案新增措施：.....

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

监测范围为项目水土流失防治责任范围，共计 0.82hm²。

6.1.2 监测分区

本项目造成水土流失加剧的主要原因是开挖、占压等形成地表扰动的是施工活动，故水土保持监测区域为：

- (1) 构筑物工程区；
- (2) 道路管线工程区；
- (3) 地下室工程区；
- (4) 绿化工程区
- (5) 临时堆土区

6.1.3 监测时段

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定和要求，项目建设工程开工扰动前，应对项目永久占地和直接影响区的水土流失现状、水土流失影响因子和水土保持状况（包括水土流失类型，水土流失量等）进行监测，以调查监测和现场巡查监测方式进行。

本项目水土流失监测分为 3 个时段：

已开工建设期：2024 年 1 月~2024 年 3 月，调查已开工建设期水土流失的状况。

剩余建设期：2024 年 4 月~2025 年 3 月，监测建设期水土流失的状况。

自然恢复期：2025 年 4 月~2027 年 3 月，监测实施水保措施后项目区内水土流失的状况。

本项目水土保持监测时段主要是建设期。另外由于项目区所在区域的降雨量集中在 5~9 月，降雨量大、持续时间长，因此以 5~9 月为重点监测时段。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

应围绕下述内容展开监测：

1、影响水土流失主要因子监测

包括项目区降水及地表径流、地形地貌、植被覆盖率、土壤性质、风等因子。

2、水土保持生态环境监测

包括项目区地形、地貌情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量和占地面积，弃渣量、堆放形态（面积、高度、坡长、坡度），临时堆土的数量、堆放时间、形态和占地面积，项目区林草覆盖率。

3、水土流失动态监测

包括项目区水土流失类型、面积、强度和水土流失量变化，分析对周边地区造成的危害和趋势。

4、水土保持措施防治效果监测

包括项目区各类水土保持措施的数量和质量，林草存活率，保存率、生长情况和覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，各类措施的拦渣保土效果。

5、防治目标监测

监测项目的6项防治指标值：扰动土地整治率、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、林草覆盖率。

6.2.2 监测方法

执行《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定的监测方法，并结合本项目建设特点，采用调查监测与地面观测相结合的方法进行水土保持动态监测。

1、调查监测

（1）项目建设占用地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用GPS技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行地形测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

(2)工程挖方、填方数量和弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料结合 GPS 技术进行实地测量分析，计算项目挖方、填方数量及各施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

(3)水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况进行调查；植物措施主要调查植物措施面积、林草的成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

(4)水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

(5)水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774—2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

2、地面观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如沉沙池法，同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

沉沙池法：利用沿线布置的临时沉沙池等，每次降雨结束以及时段末，对沉沙池等内泥沙进行观测，测量水土流失量。

6.2.3 监测频次

按照《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），监测内容对照修改完善，监测频次根据监测内容确定。

1、扰动土地情况监测中，实地量测监测频次应不少于每月1次。

2、水土流失情况监测中，土壤流失面积监测应不少于每月1次；土壤流失量，遇暴雨、大风等应连续监测。

3、水土保持措施监测，工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次；施工进度、植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次；临时措施不少于每月监测记录1次。

4、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积不少于每月1次。

5、水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

6.3 实施条件和成果

6.3.1 监测成果

工程的水土保持监测是验证工程建设水土保持方案实施情况及其所产生的效益的直接的手段。开工前应向行政主管部门和业主报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。工程建设期间,应于每个季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》,因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及其危害事件的,应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后,应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

建设单位应报送上述报告和报告表。报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章,并由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

监测成果应包括水土保持监测报告、监测表格及相关的监测图件。

(1)监测设计与实施计划:在监测工作开展前编制监测设计与实施计划,并提交业主审议,修改后指导监测工作的开展。

(2)水土保持监测报告

监测结束后要编写“监测报告”,监测报告必须资料齐全,分析到位,结论明确,符合水土保持专项验收的要求,报告中应包含以下内容:

1)综合说明:主要介绍任务来源情况、组织领导、监测计划确定、监测任务的组织实施、监督管理(监测资料的检查核定)、监测结果分析、监测阶段上报、上级检查等;

2)编制依据:包括法律、法规、规范性文件、技术标准、应用的主要技术资料和监测技术服务合同等;

3)项目区及项目概况;

4)水土保持监测布局:包括监测原则与目标、监测范围及分区、监测点布设、监测时段和工作进度;

5)监测内容与方法;

6)水土流失监测结果及分析;

7)结论及建议(包括防治达标情况、水土流失及防治综合评价、监测工作中的经验与问题、今后工作的建议等);

8) 附件。

(3)相关监测表格：作为监测成果报告的附表。监测表格资料要齐全，数据真实可信，对于需连续观测的项目，数据应连续，尽量不出现断点。

相关监测图件：包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

实行水土保持监测“绿红黄”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和监测总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

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，同时在业主项目部和施工项目部公开，水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入终点监管对象。

6.3.2 实施条件

1、 监测设备

本次监测点选取是根据水土流失防治分区对环境敏感程度，以及主要的工程水土流失因子，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的施工作业面。结合本项目水土保持监测规模和监测点位设置，本项目水土保持监测需要的设备及设施情况见表6-3-1。

表 6-3-1 主要监测设施及设备一览

序号	类型	名称	单位	数量
1	消耗性材料	自记雨量计	台	1
2		量筒	个	2~4
3		烧杯	个	2~4
4		漏斗	个	2~4
5		雨量自计纸	张	若干
6		过滤纸	张	若干
7		打印纸	张	若干
8	可重复	测尺	把	2~4

序号	类型	名称	单位	数量
9	使用设备	测绳	条	2~4
10		高程仪	部	1
11		计算机	台	1
12		打印机	台	1
13		数码摄像机	部	1
14		GPS	台	1
15		越野车	台	1
16		电子天平	台	2
17		通讯设备	台	2~3
18		计算器	台	2~3
19		烘箱	台	1
20		罗盘	个	1~2

2、 监测土建设施

本方案监测可以利用水土保持措施中的沉沙池作为土建设施,无需另外修建土建设施,此处工程量不重复计算。

3、 监测人员

监测方需配备2名以上熟悉水土保持、植物学、工程学等的专业人员实施监测工作,完成水土保持监测报告。

6.4 点位布设

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》(水保[2019]160号)、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)等文件要求,因工程占地面积及挖填土石方工程量较小,可不开展水土保持监测工作,但建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务,加强施工期的监管,避免发生严重水土流失现象。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

1、编制原则

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

(2) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致；

(3) 新增水土保持项目中有与主体工程定额相同的应按主体工程一致，主体工程定额中没有的项目，采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

2、编制主要依据

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

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

(3)四川省水利厅文件《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发[2015]9号文）（以下简称《编规》）；

(4)水利部文件关于印发《水土保持工程概算定额》的通知（水总[2003]67号文）；

(5)《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；

(6)《四川省建设工程工程量清单计价定额》（2015年）；

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

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

(9)四川省水利厅办公室关于印发《营业税改增值税后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>调整办法》（试行）的通知（川水办[2016]109号）；

(10)《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格[2017]1186号)；

(11)《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)；

(12)《四川省水利厅办公室关于增值税税率调整后<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》(川水办〔2018〕62号)。

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

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制方法

(1)人工预算单价

本项目人工预算单价依据四川省建设工程造价总站关于对各市、州2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复(川建价发〔2021〕4号)，按19.75元/工时计。

(2)主要材料价格

主要材料价格直接采用主体工程材料价格。

(3)施工机械台班费

施工机械台时按《水土保持工程估算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

7.1.2.2 工程措施、植物措施单价

水土保持投资概(估)算的编制依据、价格水平年、工程主要材料价格、机械台时费、主要工程单价及单价中的有关费率与主体工程相一致(计算标准同主体工程)。主体工程概(估)算中未明确的，查当地造价信息确定，或参照相关行业标准。本概算涉及这些单价时参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》、《水土保持工程估算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

7.1.2.3 水土保持工程概算编制

(1)工程措施

工程措施费=工程量×工程单价

(2)植物措施

植物措施费=工程量×工程单价

(3)临时措施

临时防护措施费=工程量×工程单价

其他临时工程费可按新增工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 2%进行计算。

(4) 监测措施

监测措施费包括人工费、土建设施费、监测设备使用费及安装费和建设期观测运行费组成，参考相关资料，结合实际工作量计列。

(5) 独立费用

1) 建设管理费：根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，按第一至第三部分之和的 2%计取。

2)工程建设监理费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》的通知对项目建设监理费取费规定，结合本项目实际情况计列。

3)科研勘察设计费：参照水土保持相关规定和《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。

4)水土保持设施验收报告编制费：参照水土保持相关规定和《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。

5)招标代理服务费

招标代理服务费参照附录七工程招标代理服务收费参考计算标准。

6)经济技术咨询费

经济技术咨询费以主体工程土建投资合计为计算基数，按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》中表 3-1-9 所列标准计列。

(6) 基本预备费

基本预备费按一至四部分合计的 10~12%计列，本项目已开工，按照 5%计算。

(7) 水土保持补偿费

按照《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），计费标准为 1.3 元/m²。

2、概算成果

本项目水土保持投资 46.636 万元，其中主体中已有的水保措施投资为 33.39 万元。新增水土保持投资 13.246 万元中：新增水保措施投资 2.04 万元，独立费用 10.04 万元，基本预备费 0.10 万元，水土保持补偿费 1.066 万元（ $1.066 \text{ 万元} = 0.82 \text{ hm}^2 \times 1.3 \text{ 元/m}^2$ ）。

表 7-1-1 水土保持工程总投资概算 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	合计
		主体 已有	方案 新增			
一	第一部分 工程措施					17.15
1	建构筑物区	3.65				
2	道路管线区	11.25				
3	绿化工程区	2.25				
4	地下室工程区					
5	临时堆土区					
二	第二部分 植物措施					10.55
1	建构筑物区					
2	道路管线区					
3	绿化工程区			10.55		
4	地下室工程区					
5	临时堆土区					
三	第三部分 临时措施					7.73
1	建构筑物区		0.05			
2	道路管线区	1.57	0.23			
3	绿化工程区		0.60			
4	地下室工程区	3.88	0.23			
5	临时堆土区	0.24	0.93			
四	第四部分 独立费用					10.04
1	建设管理费				0.04	
2	科研勘测设计费				6.50	
3	工程建设监理费				2.0	
4	竣工验收技术评估费				1.50	
5	经济技术咨询费				0	
6	监测措施				0	
五	一至四部分投资	22.84	2.04	10.55	10.04	45.47
六	基本预备费（一至四部分新增投资 5%）					0.10
七	水土保持补偿费（按 1.3 元/m ² 计算）					1.066
八	新增水土保持投资					13.246

水土保持投资概算及效益分析

九	主体中已有的水保投资					33.39
十	总投资					46.636

表 7-1-2 新增独立费用计算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
	第四部分：独立费用		10.04
一	建设管理费	一至三部分（新增措施总和）×2%	0.04
二	科研勘测设计费	根据市场情况核定	6.50
三	工程建设监理费	根据市场情况核定	2.0
四	竣工验收技术评估费	根据市场情况核定	1.50
五	经济技术咨询费	根据市场情况核定	0
六	监测措施	根据市场情况核定	0

表 7-1-4 新增水土保持措施投资概算

序号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	新增措施				2.04
一	建构筑物工程区				0.05
1	水土宣传标语	条	1	500	0.05
二	道路管线工程区				0.23
1	临时遮盖	m ²	1000	2.38	0.23
三	绿化工程区				0.60
1	临时遮盖	m ²	2500	2.38	0.60
四	地下室工程区				0.23
3	临时遮盖	m ²	1000	2.38	0.23
五	临时堆土区				0.93
1	临时土质排水沟				0.03
	土方开挖	m ³	18	14	0.03
2	临时土袋拦挡				0.90
	编织袋装土	m ³	180	40	0.72
	拆除装土编织袋	m ³	180	10	0.18

表 7-1-5 水土保持补偿费计算表

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计(万元)
1	水土保持补偿费	占地面积 0.82hm ² ×1.3 元/m ²	1.066

表 7-1-6 主体工程中已有的水保措施投资

序号	名称及规格	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)
	主体已有总投资				33.39

水土保持投资概算及效益分析

一	建构筑物工程区				3.65
1	表土剥离	m ³	600	15	0.90
2	散水沟				2.75
	土方开挖	m ³	150	14	0.21
	土方回填	m ³	79	16	0.12
	M7.5 浆砌标砖	m ³	23	400	0.92
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	258	32	0.82
	C20 砼	m ³	17	400	0.68
二	道路管线工程区				12.82
1	表土剥离	m ³	400	15	0.60
2	围挡	m ²	2340	5	1.17
3	透水砖	m ²	200	200	4.00
4	雨水管	m	350	190	6.65
5	临时洗车池	座	1	1500	0.15
6	临时沉砂池				0.25
	土方开挖	m ³	14.1	14	0.02
	土方回填	m ³	6.02	16	0.01
	M7.5 浆砌标砖	m ³	4.08	400	0.16
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	15.0	32	0.04
	C20 砼	m ³	0.60	400	0.02
三	绿化工程区				12.8
1	表土剥离	m ³	500	15	0.75
2	表土回覆	m ³	1500	10	1.50
3	绿化工程				10.55
	乔木	株	100	155	1.55
	灌木	m ²	1500	35	5.25
	草籽	m ²	2500	15	3.75
四	地下室工程区				3.88
1	截水沟				2.38
	土方开挖	m ³	128	14	0.18
	土方回填	m ³	67	16	0.10
	M7.5 浆砌标砖	m ³	20	400	0.80
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	228	32	0.70
	C20 砼	m ³	15	400	0.60
2	临时沉砂池				1.06
	土方开挖	m ³	56.4	14	0.08
	土方回填	m ³	24.08	16	0.04
	M7.5 浆砌标砖	m ³	16.32	400	0.65
	M10 水泥砂浆抹面	m ²	60.0	32	0.19

水土保持投资概算及效益分析

	C20 砼	m ³	2.40	400	0.10
3	临时土质排水沟				0.04
	土方开挖	m ³	25	14	0.04
4	集水井	口	4	1000	0.40
五	临时堆土区				0.24
1	临时遮盖	m ²	1000	2.38	0.24

表 7-1-7 分年度投资计算表

项目	建设期投资（万元）		合计
	2024 年	2025 年	
第一部分 工程措施	15.65	1.50	17.15
第二部分 植物措施	/	10.55	10.55
第三部分 临时措施	7.73	/	7.73
第四部分 独立费用	8.54	1.50	10.04
第五部分 基本预备费	0.10	/	0.10
第六部分 水土保持补偿费	1.066	/	1.066
总投资	33.086	13.55	46.636

表 7-1-8 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费（元）	其中				
			折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	人工费	动力燃料 费
1	挖掘机 0.5m ³	122.43	19.10	18.44	1.48	51.30	32.10
2	推土机 59kw	92.41	9.39	12.44	0.49	45.60	25.20
3	自卸汽车 5t	66.17	9.33	4.70		24.70	27.30
4	胶轮架子车	0.80	0.23	0.58			

表 7-1-9 工程单价汇总表

序号	名称	单位	单价	其中							
				人工 费	材料 费	机械 使用 费	其他直 接费	间接费	利润	价差	税金
1	表土剥离	m ³	15	1.00	3.10	6.99	0.60	0.64	1.00	0.90	1.28
2	表土回覆	m ³	10	1.20	2.00	4.00	0.38	0.40	0.63	1.25	1.02
3	排水沟	m	85	25.50	35.00	1.60	3.28	3.52	5.47	3.75	6.80
4	沉砂池	个	2500	32	1305	108	94.00	100.71	156.66	438	262

表 7-1-10 主要材料单价总表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）	规格或说明
1	柴油	Kg	6.16	
2	水	m ³	2.11	
3	电	Kw h	0.89	
4	砖	块	0.559	

5	水泥 32.5	Kg	0.492	
6	卵石	m ³	215	
7	细砂	m ³	194.63	
8	编织袋	个	0.38	
9	密目网	m ²	0.80	

7.2 效益分析

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制水土流失方面产生的保土保水、改善生态环境、保障工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次才考虑其它方面的效益。

7.2.1 水土保持效益

在水土保持方案拟定的各项措施实施后，使建设期和自然恢复期水土流失基本得到控制，方案实施可有效防治因工程建设中造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使占区域内的水土流失得到有效控制，生态环境得到恢复。

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。

各效益指标的计算方法如下：

1、水土流失治理度

治理度=(项目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

控制比=项目容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量之比

项目区容许土壤流失量 500t/km²·a

3、渣土防护率

渣土防护率=(实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

4、表土保护率

表土保护率=(保护的表土数量/可剥离表土总量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率=(林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草类植被面积/项目建设区总面积)×100%

根据本方案采取的各项措施，达标情况见表 7-2-1。

表 7-2-1 设计水平年达标情况计算

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	设计达到值	计算结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	0.81	98.7	达标
		水土流失总面积	hm ²	0.82		
土壤流失控制比	1.1	容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km ² ·a)	300		
渣土防护率 (%)	94	实际挡护的临时堆土数量	万 m ³	2.40	99.2	达标
		临时堆土总量	万 m ³	2.42		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	万 m ³	0.15	100	达标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.15		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm ²	0.25	100	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.25		
林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积	hm ²	0.25	30.5	达标
		项目建设区占地面积	hm ²	0.82		

由上表各项计算可以看出，通过水土保持措施治理后，完全达到水土保持拟定的目标要求，水土保持效益较好。工程建设中，根据《方案》采取水土保持工程措施、植被措施、临时措施综合防治后，将取得显著的保水、保土、改善生态环境、保障工程安全等多方面的作用和效益。

经分析计算，本水土保持方案实施后，到方案设计水平年，水土流失治理度目标值为 97%，本方案达到 98.7%；土壤流失控制比目标值为 1.1，本方案达到 1.67；渣土防护率目标值为 94%，本方案达到 99.2%；表土保护率目标值为 92%，本方案达到 100%；林草植被恢复率目标值为 97%，本方案达到 100%；林草覆盖率目标值为 25%，本方案达到 30.5%。6 项生态效益指标均达到或超过方案制定的目标值，具有良好的生态效益。本项目水土保持方案实施后，不仅防治了因工程建设中新增的水土流失，而且也治理了原有水土流失，林草植被完全恢复，区域生态环境得到改善。

7.2.2 工程效益

在实施各项水土保持措施后，各建筑开挖面得到有效防护，工程安全施工和运行得到有效保障。

7.2.3 生态效益

本项目绿化区域面积共计 0.25hm²。有效地提高项目区绿地面积，水土流失的控制、植被恢复对改善项目区生态环境，促进生态系统良性循环具有重要意义。

7.2.4 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律、法规，因地制宜地采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期、生产期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设和生产顺利进行，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化项目区环境，促进当地经济持续发展。项目实施后，可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现项目建设带动地方经济发展的目标，将明显增加地方税收和劳动就业，并产生巨大的社会效益。

8 水土保持管理

为确保本项目各项水土保持措施顺利实施、项目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，建设单位必须严格按照批复的水土保持方案所确定的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量完成水土保持各项措施；预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案。本项目的水土保持方案实施保证措施主要包括水土保持工程的组织结构与管理、后续设计、工程施工、水土保持工程监理、水土保持监测、检查与验收、资金来源及使用管理等方面。

8.1 组织管理

8.1.1 组织机构

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，并能达到预期的防治效益，组织领导和组织措施是关键。本方案由四川能投中江燃气发电有限公司组织实施，其要求是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

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

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

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

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

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

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

8.1.2 管理措施

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

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

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

(4)专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用和挤占。

施工完毕后，按《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》在主体工程投入运营前水土保持设施按“三同时”制度应与主体工程同时竣工验收合格后并报县水行政主管部门备案才能投入使用。

8.2 后续设计

(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，项目业主必须严格按照审批的水土保持方案进行施工。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。

(3) 为便于工程管理和监理等工作，水土保持工程初步设计和施工图设计应设置专章或单独成册。

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）的要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“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，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理应列入主体工程监理任务中，与水土保持监理单位签订合同，合同中应明确水土保持工程监理任务。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

在水土保持工程施工中，必须实行监理制度，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约、以质量、进度和投资为控制目标的合同管理模式，达到降低投资，保证进度，提高施工质量的目的。监理方法可采用跟踪、旁站、抽检等监理方法，控制水土保持工程的质量、进度和投资，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程按期保质完成。

8.5 水土保持施工

(1) 为了保证本项目水土保持设计提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，采取业主治理的方式，将水土保持设计内容纳入主体工程施工管理体系中，

按照水土保持设计的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。同时对施工单位组织学习《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。同时配备环境保护专业人员，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。值得注意的是，工程施工是分标段进行，为避免施工单位乱取、乱弃等问题，建设单位应加强施工管理。

(2)建设单位应根据批复的水土保持方案，对施工单位水土保持实施提出具体要求。施工单位在施工过程中，对其责任范围内的水土流失负责。施工单位必须具有懂水土保持专业业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强水土保持技术培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的水土保持工程施工技术水平。对实施水土保持方案确有困难的施工队伍，应聘请水土保持技术人员进行技术指导或委托水土保持部门实施。

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

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

植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

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《德阳市水利局关于印发<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[2023]129号）等文件规定严格执行：

一、对于水土保持区域评估范围以外编制水土保持方案报告表的生产建设项目简化水土保持设施自主验收程序

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

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

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

二、验收报备管理

(一) 出具报备证明。对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公示无异议的项目，水土保持设施验收报备机关应当在收到报备材料后 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执(格式详见附件 7、附件 8)。验收报备机关应定期在门户网站对报备项目进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。

(二) 填报验收信息。水土保持设施验收报备机关应当在出具报备证明后 5 个工作日内登录全国水土保持监督管理系统平台，填报生产建设项目基本信息、水土保持设施验收情况等相关信息。

三、依法履行生产建设项目水土保持设施自主验收监管职责

(一) 指导生产建设单位开展自主验收。各级水行政主管部门应按照审批权限，全面梳理已批复水土保持方案的项目建设情况，督促和指导各生产建设单位尽快开展已完建未验收项目的水土保持设施自主验收工作，规范报备程序和材料要求，强化报备材料格式审查，努力为生产建设单位提供规范高效的报备服务。

(二) 加强水土保持设施自主验收监管。各级水行政主管部门应建立核查制度，通过随机抽查的方式，加强对已完成验收报备生产建设项目的监管，对存在水土保持违法违规行为的生产建设单位要严格依法查处，对弄虚作假或存在重大

技术问题的技术服务机构要视其情节轻重给予警告、约谈、通报、信用惩戒等处理，并将相关信息报送全国水利建设市场监管服务平台，实行联合惩戒。