

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区			
	建设规模	资源库占地规模 230.85hm ² ，其中改建现有原地保存区 194.8hm ² ，新建异地保存区 36.05hm ² 。			
	建设性质	新建	总投资 (万元)	2948	
	土建投资 (万元)	2626.83	占地面积（hm ² ）	永久：4.68 临时：0.08	
	动工时间	2023 年 6 月	完工时间	2025 年 9 月	
	土石方 (万 m ³)	开挖	回填	外借	余（弃）方
		3.46	1.22	0	2.24，用于路面工程、路基防护工程
	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	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区	地貌类型	中山山地地貌	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	1221	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500	
项目选址（线） 水土保持评价		选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）中的约束性规定。			
预测水土流失总量 t		367.19（新增 163.77）			
防治责任范围（hm ² ）		4.76			
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	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	/	
水土保持措施	1.建构筑物区 工程措施（主体设计）：表土剥离 0.01 万 m ³ 。 2.给排水工程区 工程措施（主体设计）：排灌沟 3000m、蓄水池 2 座、DN100-PE 输水管 5000m。 3.道路工程区 工程措施（主体设计）：表土剥离 0.04 万 m ³ ，表土回覆 0.05 万 m ³ 。				
水土保持投资概算（万	工程措施	170.32（主体已有）	植物措施	0	
	临时措施	0	水土保持补偿费	61880 元	
	独立费用	建设管理费			0.10
		水土保持监理费			/

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

元)		水土保持设施验收报告编制费		2.00
	基本预备费	8.62		
	总投资	187.23		
编制单位		四川天保创新生态环保科技有限公司	建设单位	旺苍县国有林场
统一社会信用代码		91510600MA63NWQA0F	统一社会信用代码	12510722MB1174061Q
法人代表及电话		蒋幕飞/13981007190	法人代表及电话	李天君
地址		四川省德阳市区泰山南路与珠江路交汇处风临左岸 5 幢 5-1 号	地址	旺苍县东河镇红星南路
邮编		618000	邮编	628200
联系人及电话		代炜/15008398997	联系人及电话	李天君/13881242662
电子信箱		416603624@qq.com	电子信箱	/
传真		/	传真	/

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目

水土保持方案报告表

编制说明

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	4
1.3 方案设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围及分区	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失分析、预测与调查结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测	9
1.10 投资及效益分析成果	9
1.11 结论与建议	10
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织	33
2.3 工程占地	44
2.4 土石方平衡	45
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	46
2.6 施工进度	46
2.7 自然概况	46
3 项目水土保持评价	51
3.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价	51
3.2 建设方案与布局水土保持评价	54
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	58
4 水土流失分析、调查与预测	60
4.1 水土流失现状	60
4.2 水土流失影响因素分析	60
4.3 土壤流失量调查	61
4.4 水土流失危害分析	65
4.5 指导性意见	65

5 水土流失防治措施布设 67

5.1 防治区划分 67

5.2 措施总体布局 67

5.3 分区措施布设 68

5.4 施工要求 71

6 水土保持监测.....75

7 水土保持投资概算及效益分析 76

7.1 投资概算 76

7.2 效益分析 80

8 水土保持管理 82

8.1 组织机构与管理 82

8.1 组织管理 82

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

附表：

附表 1：单价分析表。

附件：

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：项目立项文件；
- 附件 3：项目作业设计文件批复；
- 附件 4：建设单位营业执照；
- 附件 5：法定代表人及联系人身份证复印件；
- 附件 6：项目土石方情况说明；
- 附件 7：专家审查意见及职称证明；
- 附件 8：公示截图；

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：项目区土壤侵蚀分布图；
- 附图 4：项目总体布局图；
- 附图 5：项目布局图；
- 附图 6：路基标准横断面图；
- 附图 7：水土流失防治责任范围及防治分区图；
- 附图 8：分区防治措施总体布设图；
- 附图 9：典型措施布设图；

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设背景

生物多样性是人类赖以生存的条件，是经济社会可持续发展的基础是生态安全和粮食安全的保障。在全球森林面积锐减、物种濒危加速、森林健康受到威胁、森林功能严重衰退的情况下，加强资源保护和利用成为人类应对发展问题的共识。近年来，随着外来有害物种入侵、转基因生物安全、生物遗传资源获取与惠益共享等问题的出现，生物多样性保护日益受到国际社会的高度重视。

我国是世界上树种和林木种质资源最富集的国家之一，具有古老孑遗物种繁多，特有类群突出，重要经济价值树种多等特点，林木种质资源极为丰富。水青冈属(*Fagus*)植物中的台湾水青冈(*Fagus havatae*)被列入《林木种质资源保存原则与方法》(GB/T 14072)重要树种林木种质资源保存、收集的树种。

林木种质资源保存是一项基础性、长期性、战略性和公益性的重要工作。资源库建设将分期分批抢救和收集保存秦岭淮河以南四川、陕西、重庆、浙江、江西、湖北、湖南、贵州、广西、甘肃、福建等省（区、市）的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎林木种质资源，开展林木种质资源科学评价，能切实有效地加强水青冈等林木种质资源收集保存与合理利用，为林木良种选育等科研工作提供基础材料，保障国家重要的林木种质战略资源，对贯彻落实党中央、国务院种业振兴战略、推动四川林木种质资源保护与开发利用再上新台阶、维护国家物种安全、促进森林“资源库”建设具有重要战略意义，关乎国家物种安全能源安全和生态安全，关乎国家新型生物经济发展，关乎现代林业可持续发展，有利于促进生态文明建设、美丽中国建设、长江上游生态屏障建设、维护国家生态安全，能更好地为现代林业建设和经济社会发展提供保障。

综上所述，林木种质资源的保存与合理利用为林木良种选育提供基础材料，保障国家重要的林木种质战略资源，关乎国家物种安全、能源安全和生态安全，关乎国家新型生物经济发展，关乎现代林业可持续发展。林木种质资源保存是一项基础性、长期性、战略性和公益性的重要工作，建立林木种质资源保存库，能切实有效地加强林木种质资源收集保存，能更好地为现代林业建设和经济社会发展提供保障。因此，建设四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库十分必要。

1.1.2 项目概况

项目名称：四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目；

建设单位：旺苍县国有林场；

建设地点：广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区；

所属流域：嘉陵江流域；

工程性质：新建

项目类型：建设类

建设规模：资源库占地规模 230.85hm²，其中改建现有原地保存区 194.8hm²，新建异地保存区 36.05hm²。

建设内容：

资源调查与收集工程：收集保存省内外水青冈、桦木、栎种质资源 783 份（其中新增 400 份，现有 383 份）。

扩繁与保护工程：建设种质资源扩繁圃和保存区 175.42hm²（其中新建 34.37hm²，改建现有 141.05hm²）；种植保存省内外林木种质资源 28800 株(含补植)；种质挂牌 24383 个。

研究与开发工程：建设林木种质资源库业务用房配套新建化粪池 4m、晒坝硬化 190m²；省内外现有原地和新增异地保存林木种质分子图谱 783 份（其中：省内现有原地保存种质分子图谱 38 份，省内外新增异地保存分子图谱 400 份）。

配套及基础设施：建设镀锌网围栏 6000m、排灌沟 3000m、蓄水池 2 座（100m²/座，计 200m²），大型标牌 2 个、小型标牌 400 个；铺设输水管 5000m。建设生产道路 8.183km（主干道改扩建 3.745km（沥青混凝土），次干道改扩建 0.455km（混凝土路面），步道新建 3.983km）。

设备购置：购置设备 80 台（套），其中资源调查与收集设备 20 台（套）、扩繁与保护设备 28 台（套）、研究与开发设备 21 台（套）、配套工程设备 11 台（套）。

本项目已开工，目前处于施工阶段，未编制水土保持方案，因此本项目为补报方案。

总投资及土建投资：本项目总投资 2948 万元，土建投资 2626.83 万元。

本项目施工期开挖土石方量为 3.46 万 m³（含表土剥离 0.05 万 m³），回填土石方量为 1.22 万 m³（含表土回覆 0.05 万 m³），剩余土石方 2.24 万 m³用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。

建设工期：本项目施工总工期为 28 个月，已于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月竣工验收。

1.1.3 项目前期工作进展情况

2022 年 3 月完成了《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目可行性研究报告》（四川省林业和草原调查规划院）。

2022 年 3 月 10 日取得了《广元市发展和改革委员会关于四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目可行性研究报告的批复》（广发改〔2022〕129 号）。

2022 年 12 月完成了《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目作业设计》（四川省林业和草原调查规划院、四川省林业勘察设计研究院有限公司）。

2023 年 12 月 28 日取得了《广元市林业局关于四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库作业设计的批复》（广林函〔2023〕349 号）。

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》和有关法律法规，确保本项目在建设运行过程中可能产生的水土流失得到全面有效的治理，旺苍县国有林场于 2025 年 8 月委托四川天保创新生态环保科技有限公司（以下简称我公司）承担《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表》的编制工作。

按照水土保持法律法规的相关规定四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目需进行水土保持方案编制工作，本项目目前正处于建设阶段，故本次四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案以项目实际建设现状为基础，进行水土保持综合调查与分析评价，并对水土保持措施进行补充和完善。

接受委托后，我公司派技术人员查勘了项目区自然环境现状，针对工程区自然环境特征和工程建设对水土流失的影响特点等相关问题进行了深入的调研，收集了相关资料，于 2025 年 9 月编制完成《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表》。

1.1.4 自然概况

项目区所在的旺苍县地处米仓山西段，是四川盆地北部丘陵区向盆地边缘中山的过度地带，地质构造为秦岭地槽与四川台地向斜的过度地段，沉积岩较厚，地质构造地貌复杂，出露地层较为齐全。根据《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》，该区地震动峰值加速度 0.05g，地震动反映谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度 VI 度，建筑物抗震设防级别按 VI 度设防，区域稳定性较好。

项目建设场地地质构造简单，无断裂分布；场区及附近无滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降等不良地质作用；场地内除杂填土及风化岩特殊性岩土存在无其他特殊性岩土（如膨胀土、混合土、污染土等）分布。勘察场地未见古河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

旺苍县属于亚热带湿润季风气候。受区域气候和地形影响，总体特点是温暖潮湿、雨量充沛、四季分明、冬干少雨、夏热多雨，并伴有干旱、暴雨(洪涝)冰雹和大风等灾害性天气，雨季集中在每年5月至9月。根据旺苍县多年气象统计资料，多年平均气温为16.2℃，极端最高温度为40℃，极端最低温度为-7.2℃，10℃积温为5083.1℃，多年平均蒸发量为1136.3mm，多年平均降雨量为1209mm，年主导风向为N，多年平均风速为1.2m/s，多年平均相对湿度为74%，多年平均无霜期为266d，5年一遇10min降雨量为27.7mm，10年一遇10min降雨量为24.4mm。

项目区植被类型属落叶阔叶混交林和温带针叶林，区内植被以灌木、乔木为主，覆盖率约40%。项目区土壤类型主要为黄棕壤，占地类型为林地、草地及其他土地。

本项目位于广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区和平村简家坝，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）及四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），广元市旺苍县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

项目选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、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、重要湿地等环境敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订通过，自2011年3月1日实施）；

（2）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（四川省人大常委会，1993年12月15日颁布，1997年10月17日第一次修改，2012年9月21日第二次修订通过，自2012年12月1日起施行）。

1.2.2 部委规章

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

1.2.3 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

(2) 《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）；

1.2.4 技术标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）；

(6) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；

(7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

(8) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

(9) 《生产建设项目土壤流失测算导则》（SL773-2018）；

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

1.2.5 技术文件及工程资料

(1) 《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目可行性研究报告》（四川省林业和草原调查规划院，2022.3）；

(2) 《四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目作业设计》（四川省林业和草原调查规划院、四川省林业勘察设计研究院有限公司，2022.12）；

(3) 项目区地形地貌、气候、土壤、植被、水土流失、土地利用、水土保持规划等自然概况和经济社会资料；

(4) 其他相关设计文件。

1.3 方案设计水平年

1.3.1 方案设计水平年

本项目建设工期 28 个月，已于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月竣工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中“项目设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年”的规定，本方案设计水平年为主体工程完工下一年，即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围及分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，水土流失防治责任范围是指生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目永久征地、临时征地（含租赁用地）以及其他使用与管辖区域。

结合该项目建设涉及的范围，对项目建设区进行分析确定，本项目水土流失防治责任范围为 4.76hm²。根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点等因素的分析，本项目分为建构筑物区、给排水工程区、道路工程区共计 3 个一级防治分区，防治分区情况见下表。

表 2.3-1 项目防治责任分区情况表

防治分区	防治责任范围	永久占地面积	临时占地面积	单位	备注
建构筑物区	0.06	0.06		hm ²	/
给排水工程区	0.13	0.05	0.08	hm ²	
道路工程区	4.57	4.57		hm ²	/
合计	4.76	4.68	0.08	hm ²	/

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 水土流失防治的执行标准

本项目为建设生产类项目，本项目位于四川省广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水土保持规划省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号）项目区所处的广元市旺苍县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。水土流失类型主要为水力侵蚀，属于西南紫色土区依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准为西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

1、定性目标

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- （4）各项水土流失防治指标达到现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

2、定量目标

(1) 干旱程度修正值：项目区为湿润地区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第 4.0.6 的规定，水土流失治理度、林草植被恢复率维持不变。

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

(3) 林草覆盖率：本项目位于旺苍县嘉川镇，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB-50433-2018），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，林草覆盖率应提高 1%~2%，因此本方案将林草覆盖率提高 2%。

但是由于项目建设的涉及到水土保持方案编制范围的建设内容为研究与开发工程中的业务用房、配套及基础设施中的给排水工程和道路工程，此部分建设内容中项目场地无可绿化的面积，故本方案不涉及林草覆盖率。

调整后本工程最终六项防治目标确定为：设计水平年水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

表 1.5.2-1 防治目标值计算表

分类	规范标准		按干旱程 度修正	按土壤侵蚀强 度修正	按地形修 正	按项目地点 修正	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平 年
水土流失治理度（%）	*	97					*	97
土壤流失控制比	*	0.85		+0.15			*	1
渣土防护率（%）	90	92					90	92
表土保护率（%）	92	92					92	92
林草植被恢复率（%）	*	97					*	97
林草覆盖率（%）	*	23		+2			*	/

注：上表“*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程建设符合国家和地方规划产业政策。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，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，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，符

合水土保持法规和相关规范性文件要求，不存在水土保持限制因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

通过对主体工程设计的建设、选址、平面布置、占地及土石方、施工组织以及主体工程水土保持措施的布设等方面分析评价，得出结论如下：

(1) 项目建设的主体工程充分利用了原有的场地，极大的减少了工程占地和土石方量。工程建设节约用地、布局紧凑，工程建设方案及布局符合水土流失的防治要求。因此，项目主体工程建设及布局合理。

(2) 本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的限制类、淘汰类项目，符合国家产业政策、地方产业政策，及地方规划要求。本项目实施主要是治理危岩以及滑坡，项目实施区域不在水土流失严重、生态脆弱的地区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的生态恶化的地区范围内。未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，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）项目区无限制项目建设的水土保持制约性因素。

(3) 主体工程确定的占地面积合理，占地类型符合项目区实际，通过对施工临时占地的控制，减少了工程建设的占地面积，最大限度地减少了施工的扰动范围和对水土保持功能的破坏。

(4) 主体工程在建设过程中产生的土石方主要来源于建设的表土剥离以及土石方开挖，产生的表土已用于场地内部的植物绿化，符合工程建设的实际，符合水土保持相关规定。

(5) 主体工程选择的施工工艺技术成熟，目前国内普遍使用，能够达到水土保持的效果，符合水土保持技术要求。主体工程建设的施工组织形式落实了责任，明确了相互间的关系，有利于水土保持措施和责任的落实，从水土保持角度来看是合理的。

(6) 本项目之前已实施了排水沟、蓄水池等水土保持措施，这些水土保持措施已部分实施建设完成。

(7) 通过本水保方案对已完成的水土保持措施进行分析评价后可知，本项目水土保持措施较为完善，已经形成了完整的水土保持体系，可有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量。因此，从水土保持角度来评价，本项目是合理可行的。

1.7 水土流失分析、预测与调查结果

通过工程建设新增水土流失量回顾性预测分析可知，工程建设期间产生大量水土流

失，做好项目区的水土流失防治工作，对保证工程安全运行，保护和改善项目区生态环境具有重要意义。主要预测结论如下：

(1) 工程建设共扰动地表面积为 4.76hm^2 ，损毁植被面积为 0.08hm^2 ；

(2) 根据主体资料可知，本项目施工期开挖土石方量为 3.46万 m^3 （含表土剥离 0.05万 m^3 ），回填土石方量为 1.22万 m^3 （含表土回覆 0.05万 m^3 ），剩余土石方 2.24万 m^3 用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。

(3) 本项目在预测时段内可能产生水土流失总量为 367.19t ，其中背景流失量为 203.42t ，新增水土流失量为 163.77t 。

1.8 水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，将项目建设区分为建构筑物区、给排水工程区、道路工程区共计 3 个一级防治分区。

水土保持措施布设情况如下：

1. 建构筑物区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.01万 m^3 。

2. 给排水工程区

工程措施（主体设计）：排灌沟 3000m 、蓄水池 2 座、DN100-PE 输水管 5000m 。

3. 道路工程区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.04万 m^3 ，表土回覆 0.05万 m^3 。

1.9 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），本工程是编制水土保持方案报告表的项目，验收材料为水土保持设施验收鉴定书。建设单位可结合本工程生产建设特点及实际需求自行安排水土保持监测工作。

1.10 投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 187.23万元 ，其中，主体工程计列水土保持措施投资 170.32万元 ，其中工程措施投资为 170.32万元 ，水土保持方案新增措施投资为 16.91万元 ，新增投资中，独立费用 2.1万元 （建设管理费 0.1万元 ，水土保持验收报告费 2.00万元 ），基本预备费 8.62万元 ，水土保持补偿费 61880元 。

本工程水土保持措施实施后，水土流失治理度达到 99.99%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率达到 99.99%、表土保护率 99.99%、林草植被恢复率为 99.99%，项目水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、植被恢复率等防治指标均达标。项目总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

1.11 结论与建议

1.11.1 结论

通过本方案主体工程具有水土保持功能措施的实施，可有效控制和减少工程建设产生的水土流失，减轻工程建设对周围环境的影响，使影响区域的水土流失量恢复达到本方案的允许范围内，对项目建设过程中水土流失防治措施的设计和实施，将形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失。因此，从水土保持角度分析，该项目实施是可行的。

本项目的建设符合广元市旺苍县经济发展总体规划，具有重大意义。项目建设是必要，项目建设所产生的水土流失影响，可以通过工程措施加以防治，把工程水土流失影响降低到最小。

因此，从水土保持的角度看，在认真落实本方案水土保持措施的基础上，本项目对当地生态环境造成的水土流失影响较小，因此本项目的建设是可行的。

1.11.2 建议

为使本水土保持方案中的各项水土流失防治措施落到实处，有效控制新增水土流失，避免工程建设可能带来的水土流失，提出以下建议：

(1) 在本项目后续运行中应按批复的水土保持方案落实水土保持措施，防止水土流失。

(2) 建设单位应定期巡查已实施的水土保持措施运行情况。

(3) 依法编制水土保持方案报告表的生产建设项目应由生产建设单位直接组织有关参建单位对水土保持设施进行验收，填写自主验收报备表向相关主管部门报备。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通条件

本项目位于广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区，场地地势开阔，地质条件简单，无不良工程地质现象。地理坐标为东经 $106^{\circ}23'11''\sim 106^{\circ}39'26''$ ，北纬 $32^{\circ}28'57''\sim 32^{\circ}34'12''$ 。见下表。

表 2.1.1-1 资源库地理位置情况表

地块号	已建/新建	位置	四至经纬度
原地保存区一	已建	金马工区	东经 $106^{\circ}39'21''\sim 106^{\circ}39'26''$ ，北纬 $32^{\circ}30'58''\sim 32^{\circ}31'13''$
原地保存区二	已建	金马工区	东经 $106^{\circ}39'21''\sim 106^{\circ}39'26''$ ，北纬 $32^{\circ}30'58''\sim 32^{\circ}31'13''$
原地保存区三	已建	光头山工区	东经 $106^{\circ}26'25''\sim 106^{\circ}26'41''$ ，北纬 $32^{\circ}34'12''\sim 32^{\circ}33'57''$
原地保存区四	已建	金马工区	东经 $106^{\circ}35'41''\sim 106^{\circ}36'18''$ ，北纬 $32^{\circ}33'58''\sim 32^{\circ}33'54''$
新建异地保存区（收集保存区）	新建	老君山工区	东经 $106^{\circ}23'11''\sim 106^{\circ}23'18''$ ，北纬 $32^{\circ}28'58''\sim 32^{\circ}28'57''$
新建异地保存区（育苗区）	新建	金马工区	东经 $106^{\circ}36'32''\sim 106^{\circ}36'31''$ ，北纬 $32^{\circ}29'40''\sim 32^{\circ}29'34''$
新建异地保存区（试验区）	新建	金马工区	东经 $106^{\circ}36'21''\sim 106^{\circ}36'14''$ ，北纬 $32^{\circ}29'58''\sim 32^{\circ}29'51''$

2.1.2 项目简介

项目名称：四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目；

建设单位：旺苍县国有林场；

建设地点：广元市旺苍县国有林场金马工区（原马家坪工区）、光头山工区和老君山工区；

所属流域：嘉陵江流域；

工程性质：新建

项目类型：建设类

建设规模：资源库占地规模 230.85hm^2 ，其中改建现有原地保存区 194.8hm^2 ，新建异地保存区 36.05hm^2 。

建设内容:

资源调查与收集工程: 收集保存省内外水青冈、桢木、栎种质资源 783 份(其中新增 400 份, 现有 383 份)。

扩繁与保护工程: 建设种质资源扩繁圃和保存区 175.42hm^2 (其中新建 34.37hm^2 , 改建现有 141.05hm^2); 种植保存省内外林木种质资源 28800 株(含补植); 种质挂牌 24383 个。

研究与开发工程: 建设林木种质资源库业务用房配套新建化粪池 4m、晒坝硬化 190m^2 ; 省内外现有原地和新增异地保存林木种质分子图谱 783 份 (其中: 省内现有原地保存种质分子图谱 38 份, 省内外新增异地保存分子图谱 400 份)。

配套及基础设施: 建设镀锌网围栏 6000m、排灌沟 3000m、蓄水池 2 座 (100m^2 /座, 计 200m^2), 大型标牌 2 个、小型标牌 400 个; 铺设输水管 5000m。建设生产道路 8.183km (主干道改扩建 3.745km (沥青混凝土), 次干道改扩建 0.455km (混凝土路面), 步道新建 3.983km)。

设备购置: 购置设备 80 台 (套), 其中资源调查与收集设备 20 台 (套)、扩繁与保护设备 28 台 (套)、研究与开发设备 21 台 (套)、配套工程设备 11 台 (套)。

总投资及土建投资: 本项目总投资 2948 万元, 土建投资 2626.83 万元。

本项目施工期开挖土石方量为 3.46万 m^3 (含表土剥离 0.05万 m^3), 回填土石方量为 1.22万 m^3 (含表土回覆 0.05万 m^3), 剩余土石方 2.24万 m^3 用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。

建设工期: 本项目施工总工期为 28 个月, 已于 2023 年 6 月开工, 计划于 2025 年 9 月竣工验收。

2.1.3 项目设计及布置情况

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目建设资源库占地规模 230.85hm^2 , 其中改建现有原地保存区 194.8hm^2 , 新建异地保存区 36.05hm^2 。

资源库建设内容如下:

(1) 资源调查与收集工程

资源调查与收集工程收集保存省内外水青冈、桢木、桢栎种质资源 783 份 (其中新增 400 份, 现有 383 份)。

●林木种质资源收集保存份数: 用 2 年时间, 补充调查现有原地保存区台湾水青冈、米心水青冈林木种质资源 383 份; 补充调查收集秦岭淮河以南四川、陕西、重庆、浙江、

江西、湖北、湖南、贵州、广西、甘肃、福建等省（区、市）的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木分布区，资源库新增收集保存台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木林木种质资源 400 份（40 个种源，360 个家系）；建设期末收集保存林木种质资源总数达到 783 份。

●补充收集方法及收集材料：采用样株、样地调查方法，调查现有原地保存台湾水青冈、米心水青冈家系植株。采用种源或优良家系调查收集方法，收集台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种子。

●种质资源监测：对资源库已保存和设计新增收集保存林木种质资源共 783 份进行监测，其中现有原地保存台湾水青冈、米心水青冈等种质 383 份；新增台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种质资源 400 份。建设野外监控设施设备包括建设通讯光缆 16.5km，配备摄像头及配套设备 7 套。

（2）扩繁与保护工程

扩繁与保护工程建设种质资源扩繁圃和保存区 175.42hm²（其中新建 34.37hm²，改建现有 141.05hm²）；种植保存省内外林木种质资源 28800 株（含补植）。

●整地：对 34.37hm²新建种质资源收集保存区和扩繁圃进行穴状或带状整地，并根据需要筑台，砌石坎。新建收集保存区整地要点：（1）伐除所有树木和植被并集运清理出种植区；（2）清理灌木杂草和地被物并运出种植区；（3）挖掘树桩、大石、树根清理出种植区；（4）沿等高线带状筑台，根据需要浆砌砌石筑墙；（5）结合施用基肥人工精细整地；（6）人工穴状整地，规格：50×50×40cm。新建扩繁圃整地要点：（1）清理灌木杂草和地被物并运出；（2）结合施用基肥人工精细整地；（3）人工带状整地，宽 1.5m；（4）苗床整理。

●苗木培育：设计新建扩繁圃 4.37hm²（育苗区 1.67hm²，试验区 2.7hm²），利用育苗区累计培育各类种质资源苗木 28800 株。

●种质资源异地营造林及抚育管理：将收集的种子繁育移栽到种质资源收集保存区，收集保存林木种质资源。设计收集并异地保存种植林木种质 28800 株（含补植）。对现有收集保存区抚育、管护和病虫害防治。

●种质挂牌：对现有保存和新增的每株林木种质编号、挂牌计 24383 个，其中新增林木种质挂牌 24000 个，镀锌板（10×6cm）；现有保存林木种质挂牌 383 个，彩钢板（20×10cm）。

●保存期限：林木种质保存期限均为长期保存。

（3）研究与开发工程

研究与开发工程建设林木种质资源库业务用房 674.37m²（新建），配套新建化粪池 4m³、晒坝硬化 190m²；省内外异地保存林木种质分子图谱 783 份。

●**建筑工程**：建设林木种质资源库业务用房 674.37m²（其中在改建现有原地保存区新建实验室、档案室、标本室、监控室、种子库房、生产用房共 585.12m²，在新建异地保存区新建生产用房 89.25m²），配套新建化粪池 4m³、晒坝硬化 190m²。

●**主要种质资源分子图谱**：对现有和新增收集保存的林木种质资源建立分子图谱 783 份，其中新增台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈种质资源 340 份，新增桦木种质资源 30 份，新增枹栎种质资源 30 份；现有保存台湾水青冈、米心水青冈种质资源 383 份。

（4）配套及基础设施

配套及基础设施建设镀锌网围栏 6000m、排灌沟 3000m、蓄水池 2 座（100m³/座），大型标牌 2 个、小型标牌 400 个；铺设输水管 5000m。建设生产道路 8.183km（改扩建主干道 3.745km（沥青混凝土），改扩建次干道 0.455km（混凝土硬化），新建步道 3.983km）。

●**确标立界**：建设大型标牌 2 个，小型标牌 400 个。

●**围栏**：沿收集保护区周界建镀锌网围栏 6000m。

●**给排水工程**：修建排灌沟 3000m，蓄水池 2 座（100m³/座），铺设输水管 5000m。

●**道路建设**：生产道路 8.183km，其中：主干道改扩建 3.745km（沥青混凝土），次干道改扩建 0.455km（混凝土硬化），步道新建 3.983km。

（5）设备购置

购置设备 80 台（套），其中资源调查与收集设备 20 台（套）、扩繁与保护设备 28 台（套）、研究与开发设备 21 台（套）、配套工程设备 11 台（套）。

①资源调查与收集设备

购置高倍望远镜、照相机、测高仪、GPS 定位仪、种子水分速测仪、土壤养分测定仪、RTK 定位仪、无人机、资源采集工具和野外作业设备等种质资源调查与收集设备 20 台（套、架、只）。

②扩繁与保护设备

●**病虫害防治设备**：购置高压喷药机 3 台、喷雾器 5 台、高压杀虫网 20 套。

③研究与开发设备

●科研实验设备：购置实验设备、检验设备、贮藏设备、科研辅助设备、马弗炉（箱式电阻炉）、电炉温度控制器等科研实验设备 6 台（套）。

●信息系统设备：购置计算机、平板电脑、网络设备、投影仪、打印机等信息设备 11 台（套）；同时，通过互联网及时收集和发布信息。购置文件夹、资料袋等档案管理设备 1 套，建立并保存新增 783 份林木种质资源信息档案。

●制冷系统设备：购置制冷柜 2 台。

●电力保障系统设备：购置柴油发电机 1 台。

④配套工程设备

●消防设备：2 套。

●通信设备：配置对讲机 4 部。

●办公设备：5 套。

表 2.1.3-1 资源库主要建设内容及规模情况表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
1	资源调查与收集工程					
1.1	种质资源调查与收集		783	383	400	
1.1.1	种源（省内外）	份	40		40	全国5个水青冈属树种（钱氏水青冈1份、光叶水青冈10份、水青冈9份、台湾水青冈10份、米心水青冈10份）
	省内调查与收集	份	11		11	全国5个水青冈属树种（钱氏水青冈1份、光叶水青冈2份、水青冈1份、台湾水青冈3份、米心水青冈4份）
	省外调查与收集	份	29		29	全国4个水青冈属树种（光叶水青冈8份、水青冈8份、台湾水青冈7份、米心水青冈6份）
1.1.2	家系	份	743	383	360	
(1)	原地保存区调查（省内）	份	383	383		样地设置65个，调查原地保存区内优良单株与母树数量、挂牌、采集坐标及分布数量；制作优良单株分布图
(2)	省内调查与收集	份	60		60	收集乡土树种（桦木30份，枹栎30份）
(3)	省内外调查与	份	300		300	全国5个水青冈属树种（钱氏水青冈29份、光叶水青冈70份、水青冈61份、台湾水青冈70

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
	收集					份、米心水青冈70份)
	省内调查与收集		88		88	全国5个水青冈属树种(钱氏水青冈29份、光叶水青冈15份、水青冈3份、台湾水青冈20份、米心水青冈21份)
	省外调查与收集		212		212	全国4个水青冈属树种(光叶水青冈55份、水青冈58份、台湾水青冈50份、米心水青冈49份)
1.2	种质资源监测		783	383	400	
1.2.1	新增保存区监测	份	783	383	400	监测土壤水、肥情况;监测种质资源的存活率、生长、开花结实、病虫害等情况。
1.2.2	野外监控设施设备					敷设光缆;配备摄像头,太阳能供电系统及配套设施
	通讯光缆	km	16.5	12	4.5	敷设光缆
	摄像头及附属设备	套	7	4	3	配备摄像头:摄像头360度无死角,野外防水功能等;太阳能供电系统及配套设施
2	扩繁与保护工程					
2.1	整地					
2.1.1	土地整理	hm ²	34.37		34.37	
	新建收集保存区	hm ²	30		30	1.伐除所有树木和植被并集运清理出种植区;2.清理灌木杂草和地被物并运出种植区;3.挖掘树桩、大石、树根清理出种植区;4.沿等高线带状筑台,根据需要浆砌砌石筑墙;5.结合施用基肥人工精细整地;6.人工穴状整地,规格:50×50×40cm等
	新建扩繁圃	hm ²	4.37		4.37	1.清理灌木杂草和地被物并运出;2.结合施用基肥人工精细整地;3.人工带状整地,宽1.5m;4.苗床整理等
2.2	种质资源扩繁圃	hm ²	4.37		4.37	
2.2.1	试验区	hm ²	2.7		2.7	
2.2.2	苗木培育区	hm ²	1.67		1.67	含播种、第2年移苗人工费
2.3	种质资源异地					

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
	栽植及抚育管理					
2.3.1	植苗					
	浇定根水	hm ²	30		30	1次
	施基肥	t	151.2		151.2	农家肥等有机肥，每株5kg，含人工费
	栽植	hm ²	30		30	株行距3×4m，栽植穴50×50×40cm；栽植28800株，其中：当年栽植24000株，补植4800株（第2、3年各1次；按栽植的20%测算）。
2.3.2	抚育管理					
	整枝、修枝	株	24000		24000	异地库保存株数
	追肥	t	48		48	复合肥，每株1kg，第2年，第3年各1次
	抚育	hm ²	30		30	新建保存区，按3年预算
	抚育浇水	hm ²	30		30	第1、2、3年各1次
	有害生物防治	hm ²	171.05	141.05	30	含现有和新建保存区，含药物费用
	管护	hm ²	171.05	141.05	30	第1、2、3年
2.3.3	挂牌	个	24383	383	24000	新增林木种质挂牌24000个，镀锌板（10×6cm）；现有保存林木种质挂牌383个，彩钢板（20×10cm）
3	研究与开发工程					
3.1	建筑工程及附属设施		674.37	585.12	89.25	
3.1.1	1#业务用房	m ²	585.12	585.12		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.1	实验室	m ²	50	50		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.2	档案室	m ²	20	20		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.3	标本室	m ²	100	100		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.4	办公室	m ²	100	100		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.5	监控室	m ²	20	20		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.6	种子库房	m ²	50	50		新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.1.7	生产用房	m ²	245.12	245.12		新建，框架结构，含水、电、装修

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
3.1.2	2#生产用房	m ²	89.25		89.25	新建，框架结构，含水、电、装修
	生产用房	m ²	89.25		89.25	新建，框架结构，含水、电、装修
3.1.3	附属设施	项	1	1		新建
	化粪池	m ³	4	4		新建，含管道
	晒坝硬化	m ²	190	190		新建，15cm厚
3.2	主要种质资源分子图谱	份	783	383	400	
4	配套及基础设施					
4.1	确标立界					
	大型标牌	个	2	1	1	钢筋混凝土结构，仿大理石面砖板，长4m，高2m，厚0.25m；含安装。
	小型标牌	个	400		400	钢筋混凝土结构，采用工厂预制，现场安装。规格为500mm×200mm×60mm，距地面高800mm。
4.2	围栏	m	6000	2200	3800	镀锌网围栏，高2m
4.3	给排水工程					
	排灌沟	m	3000		3000	砖混结构，宽0.38m，深0.4m。
	蓄水池	座	2		2	钢筋混凝土结构：2座，每座100m ³ ，计200m ³ 。露天。
	输水管	m	5000		5000	PE管，DN100mm、壁厚5.4mm，含材料及安装
4.4	道路工程	km	8.183	6.07	2.113	
	主干道改扩建	km	3.745	3.745		沥青混凝土路面，路基宽5.5m，路面宽4.5m，行车道宽度3.5m
	次干道改扩建	km	0.455		0.455	混凝土路面，路基宽度5m，路面宽4.0m，行车道宽度3.5m
	步道新建	km	3.983	2.325	1.658	混凝土路面；1-4号步道路基宽度1.5m，路面宽度1m；5号步道路基宽度2m，路面宽度2m；1号、3号步道设计有梯步
5	设备购置	台（套）	80	51	29	

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
5.1	资源调查与收集设备	台（套）	20	12	8	
5.1.1	高倍望远镜	架	2	1	1	双筒望远镜，10x50
5.1.2	照相机	台	2	1	1	照相机套机(24-120mm)，有效像素3635万，尼克尔镜头，实际焦距：f=24-120mm，AF-S尼克尔24-120mmf/4GEDVR镜头，广角、长焦，存储卡类型：SD/SDHC/SDXC卡/I型CF卡（兼容UDMA），锂电池（EN-EL15）；另外增加2个镜头，AF-S微距105mmF/2.8GIF-EDVR；尼克尔Z70-200mmF2.8VRS参数
5.1.3	测高仪	台	2	1	1	多功能激光测距仪+(测高度/测角)Model: BK4500，测程范围：5~500M，测距误差：±1M
5.1.4	GPS定位仪	台	4	2	2	北斗GPS定位仪；操作系统GoogleAndroid7.1，处理器QualcommMSM89538核2.2GHz；定位精度：单点：2-5m,SBAS：1-3m；屏幕分辨率1920*1080；界面文字：中文；电池使用时间：20小时；储存：RAM4GB,ROM64GB；屏幕尺寸6英寸；卫星接收BDS.GPS.GLONASS.支持SBAS，通道数72
5.1.5	种子水分速测仪	台	2	1	1	电子卤素水分测定仪，DHS-20A，称量(g)110，天平可读数(g)0.001，重复性0.1%，干燥技术：环形卤形灯，温度范围室温-200℃，温控精度1℃，加热过程标准，快速
5.1.6	土壤养分测定仪	台	1		1	SL-2A土壤养分测试仪，波长范围：红光650nm（带宽型），蓝光440nm（带宽型），测试误差：硫酸铜±2RU，重铬酸钾±6BU，抗震性：合格
5.1.7	无人机	架	2	1	1	搭配禅思ZenmuseH20云台相机+TB60智能电池组；无人机类型：专业级无人机；飞行时间：55分钟；卫星定位模块：GPS+GLONASS+BeiDou+Galileo；感应系统：视觉定位系统，红外感知系统；主要参数：IP防护等级：IP45；上下补光灯：有效照明距离5m；最大载重2.7kg，最大起飞重量9kg；其他性能：FPV摄像头
5.1.8	资源采集工具	套	1	1		
	围尺	个	10	10		ABS料（2米测树尺）精度0.1
	钢卷尺	把	10	10		测量范围5（mm）
	皮尺	把	10	10		皮卷尺，规格50米

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
	土壤刀	把	10	10		不锈钢刀刃长度：约200mm、不锈钢刀刃宽度：30mm、木质手柄长度：11mm，能够满足不同工作环境的多种需求
	罗盘仪	套	5	5		12倍正像森林罗盘仪，视距乘常数：100视距加常数：0，水平度盘：度盘格值：1°，游标格值5′；竖直度盘：度盘格值：1°，游标格值5′；量程±50°，带三角架
	海拔仪	个	5	5		精度正负1度，多功能，防水抗压
	计算器	个	5	5		Casio/卡西欧，型号fx-4500PA
	高枝剪	把	10	10		材质钢+铝合金，尺寸大于5米
	放大镜	个	5	5		放大倍数5倍，有效直径62MM（mm）
5.1.9	野外作业设备	套	3	3		每套包括工作包、防护服、登山鞋、帐篷等
	工作包	个	3	3		防水，透气
	防护服、登山鞋	套	3	3		透气、防水、防滑
	帐篷	套	3	3		一室一厅野外露营防晒防雨，空间430×300×200cm
5.1.10	RTK定位仪	台	1	1		产品为国产品牌，RTK的核心板卡模组、天线、通讯模块必须为国产；产品支持北斗三号。主机部分：通道数：不少于800通道，卫星跟踪特性：全星座全频段接收。精度指标：静态：水平：2.5mm+0.5ppm，垂直：5mm+0.5ppm；RTK：水平：8mm+1ppm，垂直：15mm+1ppm；星站差分：≤4CM；产品支持Wi-Fi、蓝牙、4G等无线通讯模式，网络天线为内置，使用网络时无需外接天线；主机采用集成免拆卸电池设计，内置电池使用时间>10小时。智能Linux操作系统，支持WebUI。五年账号，五年流量，三年质保。
5.2	扩繁与保护设备	台（套）	28	13	15	
5.2.1	病虫害防治设备	台（套）	28	13	15	
	高压喷药机	台	3	1	2	手推四轮国产高压喷药杀虫机器，流量20-35L/min，工作压力2.0-3.5Mpa，射程10m
	喷雾器	台	5	2	3	16L背负式喷雾器静电喷雾器智能农用园林用品
	高压杀虫网	套	20	10	10	锂电智能型太阳能高压击杀网杀虫灯，型号：tynccd，365±50mm波长紫外光

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
5.3	研究与开发设备	台（套）	21	18	3	
5.3.1	科研实验设备	台（套）	6	6		
5.3.1.1	实验设备	套	1	1		含烘干箱、电子天平、标本架等
	空调	台	1	1		功率3匹空调技术：变频，适用面积：31-40m ² ，制冷功率：2600W，制冷量：7350W，制热量：8800W，制热功率：3050W
	操作台	个	1	1		20000×750×800mm
	实验用椅	把	1	1		RLX-yz036
	恒温箱	台	1	1		DHP-9052
	烘干箱	台	1	1		材质：不锈钢，功率18000（W）
	电子天平	台	1	1		精密天平仪器，最小称量0mg，最大称量520（g），技术指标：EP系列：电源：115V/230V（允差：+15%/-20%）功耗：12W
	标本架	台	1	1		材质金属，规格2300×900×520mm
	显微镜	台	1	1		生物显微镜，目镜放大倍数10倍，物镜放大倍数4倍-100倍，仪器放大倍数1000倍
	解剖镜	台	1	1		目镜放大倍数10x15x20x，物镜放大倍数8x-50x，仪器放大倍数32x-200x
5.3.1.2	检验设备	套	1	1		含显微镜、解剖镜、电子秤等
	冷藏柜	台	1	1		冰箱BCD-322W
	空调	台	1	1		功率3匹空调技术：变频，适用面积：31-40m ² ，制冷功率：2600W，制冷量：7350W，制热量：8800W，制热功率：3050W
	扦样器	套	1	1		不锈钢单管样扦大中小
	分样器	套	1	1		不锈钢横格式分样器HGG-II
	培养皿及玻璃耗材	套	1	1		含镊子、铝盒、种子玻璃样品瓶、干燥器等
	红外水分测定仪	台	1	1		DHS-16A
	操作台	个	1	1		20000×750×800mm
	样品柜	个	1	1		900×450×1800mm
	座椅	把	1	1		RLX-yz036
	电子秤	台	1	1		30kg*1g有线传输

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
5.3.1.3	贮藏设备	套	1	1		含恒温测湿仪、种子储藏器皿、种子架等
	抽湿机	台	1	1		水箱：移动式，控制方式：数码型，适用范围：工业，作用类型：自动型，除湿量：170L，电脑自动除霜，适用温度/湿度范围：5-38，适用面积：61m ² 及以上，水箱容量：1L以下除湿量：3.1L/h以上功率：1000W以上
	测温测湿仪	台	1	1		类型：数字式温湿度计，精度等级：1.5，分辨率：0.1℃，适用范围：环境测试
	种子储藏器皿	组	2	2		1组(400个)材质高硼硅玻璃，斜口瓶(20*20cm)
	种子架	架	4	4		展示架，材质：铁制，60×30×80CM，5层
5.3.1.4	科研辅助设备	套	1	1		含扫描仪、摄像机、档案柜等
	扫描仪	台	1	1		无线WIFI激光传真机一体机打印机复印机扫描仪多功能
	摄像机	台	1	1		专业4K手持摄录一体机，光学变焦倍数20倍，传感器像素880（万），液晶屏尺寸3.5英寸（英寸），分辨率支持1080p
	档案柜	组	1	1		每组4个，每个550元，每组2200元；材质：钢制，风格中式，4门，偏三斗文件柜，可以定做
5.3.1.5	马弗炉(箱式电炉)	台	1	1		最大电压：380（V）；功率：5k-85k（W）；额定温度：300-1800(℃)；升温速率：19C/h-40℃/min可自由调节；双层风冷结构；表面温度：≤40℃；散热方式：风冷散热；产品体积：100cm×100cm×100cm；炉膛尺寸可按需求定做
5.3.1.6	电炉温度控制器	台	1	1		相数：1相
5.3.2	信息系统设备	台（套）	11	8	3	
5.3.2.1	计算机	台	3	2	1	笔记本电脑，尺寸：5.6-16.1英寸屏幕；CPU：酷睿i7-i9；显卡类型：RTX4050-4060；硬盘容量：500G-1TSSD；CPU主频2.70GHz-5.5GHz；内存容量：16GB.
5.3.2.2	平板电脑	台	3	2	1	麒麟9000芯片，鸿蒙系统，2.5KOLED全面屏，电池容量10000mAh以上
5.3.2.3	网络设备	套	1	1		传输速率300Mbps，无线标准：IEEE802.11n，支持防火墙，速度：300m，无线网络支持频率2.4G&5G
5.3.2.4	投影仪	台	1	1		[免费上门安装+120英寸电动幕布]，办公投

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
						影机，标清XGA4200流明，双HDMI接口，1.6倍光学变焦，垂直梯形校正
5.3.2.5	打印机	台	3	2	1	彩色激光复印机、复合机、打印机，A3、A4办公双面打印复印扫描。一体打印机手机打印，主机+盖板+双面打印+双纸盒
5.3.2.6	档案管理	套	1	1		每份种质保存1份，共计保存783份；购置文件夹、资料袋等，种质资源观测成果建档（文字、影像资料及电子档案）
	文件夹	套	1	1		材质：塑料，A4，783个
	资料袋	套	1	1		材质：牛皮纸，783个
	种质资源观测成果建档	套	1	1		包括文字、影像资料及电子档案等，783套
5.3.3	制冷系统设备	台	2	2		
	制冷柜	台	2	2		立式冷藏展示柜，最大容积：490L，温度范围+2~+8℃
5.3.4	电力保障系统设备	台	1	1		
	柴油发电机	台	2	2		输出功率50（kW），额定电流90（A），频率50（Hz），转速1500（RPM），电压400/230（V）。含170升柴油费
5.4	配套工程设备	部（套）	11	8	3	
5.4.1	消防设备	套	2	1	1	包括灭火器、灭火机、油锯机等
	灭火器	个	2	1	1	类型：手提式七氟丙烷，外形尺寸：高500×宽130（mm），灭火剂类型：气体灭火器，规格4kg
	灭火器	台	2	1	1	背负式风力灭火机，具有重量轻、风力强的特点，可快速扑灭明火。类型：悬挂式灭火器，适用对象：树木，动力类型：汽油，风量21.4，重量10.2，灭火剂类型：气体灭火器
	油锯机	台	2	1	1	排气量56cc（cm ³ ），燃料箱容积0.65（L），机油箱容积0.55（L），导板尺寸55（mm），功率2.5kW/3.4HP（W），转速10200（rpm），质量5.5（kg），适用范围伐木修枝
5.4.2	通信设备	部	4	3	1	
	对讲机	部	4	3	1	数字对讲机，频率范围136-174/403-470（MHz），射频输出功率5（W），信道数16（个）

序号	项目建设内容	单位	数量			规格、型号及特征描述
			合计	改建现有原地保存区	新建异地保存区	
						，理论通讯距离3-8（km）
5.4.3	办公设备	套	5	4	1	每套包括桌、椅、空调、文件柜等
	桌、椅	套	5	4	1	桌椅组合简约现代，桌长 $\geq 1.6\text{m}$ ，质保5年
	空调	台	5	4	1	功率3匹空调技术：变频，适用面积：31-40m ² ，制冷功率：2600W，制冷量：7350W，制热量：8800W，制热功率：3050W
	文件柜	个	5	4	1	900×450×1800mm

改建现有原地保存区主要建设内容：

种质资源调查工程：

（1）补充调查

①资源调查对象及份数

用2年时间，补充调查资源库现有原地保存区的台湾水青冈、米心水青冈，资源库现有收集保存林木种质资源383份，其中：台湾水青冈208份（川选1-208）、米心水青冈175份（川选209-383）。

②样株、样地的设置

●样株设置：选取生长良好、无病虫害成年目标树种植株为样株。每处保存林设置样株数：乔木纯林 ≥ 50 株，混交林 ≥ 30 株，不足30株的全部设为样株。设置样株间距 ≥ 5 倍树高，或乔木株间隔 $\geq 50\text{m}$ 。

●样地设置：样地以样株为中心或为顶角设置。样地面积根据调查种质高度和地形状况来确定。样地面积：大乔木0.04hm²。每块保存林内设样地数 ≥ 5 个；设计样地设置65个。

③样株、样地的调查

●样株调查：调查现有原地保存区内优良单株与母树数量。对选取的每一样株进行编号，挂牌，照片拍摄，GPS定位（或RTK定位）、采集坐标及分布数量，记录，在图上标注，制作优良单株分布图。目标树种保存样株的生长、结实及其他特征特性指标。标牌缺失或损毁要及时更换。

●样地调查：调查现有保存林的环境因子、林分生长状况，目标树种天然更新情况、林分组成、数量等指标。照片拍摄，GPS定位和记录，样株、样地调查后要进行数据检查、数据统计和计算机录入。

④调查与收集资料、人员准备

- 准备调查资料：准备台湾水青冈、米心水青冈种质资源调查相关基础资料。
- 组织调查人员：组织专业调查科技人员及民工，并进行技术培训。

(2) 种质资源监测

对资源库原地保存区现有保存林木种质资源 383 份进行监测,其中;台湾水青冈 208 份、米心水青冈 175 份;主要监测土壤、水、肥情况;监测种质资源的生长、开花结实、病虫害、林分完整性、更新情况、标牌等情况。1 年 2-3 次。

建设野外监控设施设备包括建设通讯光缆 12km, 配备摄像头及配套设备 4 套。

种质资源保护工程:

(1) 抚育管护

根据需要, 设计对现有原地收集保存区抚育、管护和病虫害防治。

①抚育根据需要, 对现有原地收集保存区 141.05hm² 进行适时抚育。伐除枯枝朽木、病害树木并进行清理。

②病虫害防治

设计对现有收集保存区 141.05hm² 进行病虫害防治。

③巡护

由原地保存林管理部门安排人员定期进行巡护, 防止火灾、盗伐盗采、人畜破坏以及其他外来干扰等。

④种质挂牌

对现有原地收集保存区每株林木种质编号、挂牌 383 个; 彩钢板 (20×10cm)。

(2) 保存期限

现有台湾水青冈、米心水青冈种质保存期限均为长期保存。

研究与开发工程:

(1) 建筑工程

本着便于管理、经济适用、少占土地的原则, 设计在改建现有原地保存区新建 1# 业务用房共 585.12m², 包括实验室、档案室、标本室、监控室、种子库房、生产用房等; 同时, 配套新建化粪池 4m³、晒坝硬化 190m²。

在资源库改建现有原地保存区的旺苍县国有林场金马工区住所地原址, 现为建设用地; 设计新建 1# 业务用房, 不新增建设用地。

设计新建 1# 业务用房 (包括实验室、档案室、标本室、监控室、种子库房、生产用

房等），建筑面积：585.12m²；同时配套新建化粪池 4m³、晒坝硬化 190m²。建筑结构为混凝土框架结构，共 3 层；建筑一层层高为 3.6m，二、三层层高 3.3m，建筑高度（防火）：12.11m。建筑使用性质为林业管护业务用房。抗震设防烈度为 6 度，抗震设防类别为标准设防类，抗震等级为二级。第 1 层分布有业务用房、走廊、楼梯间；第 2、3 层分布有业务用房、走廊、楼梯间。

（2）主要种质资源分子谱图

对现有原地保存的林木种质建立分子图谱 383 份，其中现有台湾水青冈 208 份、米心水青冈 175 份。

采用 DNA 分子标记技术，与传统鉴定评价技术研究相结合，主要进行台湾水青冈、米心水青冈林木表型遗传测定，包括遗传多样性研究、遗传图谱的构建、品种鉴定、基因定位等，以判断其优良性状可以真实遗传的程度，从而对选育的材料作出评价。

配套及基础设施：

（1）确标立界

设计建设大型标牌 1 个，主要介绍保存库名称、原地保存林名称、目的树种学名、保存种质数量和面积、林分组成、混生树种名、建设年份、主管单位、技术支撑单位和建设单位等基本情况。

大型标牌：资源库大型标牌，规格为 4000mm×2000mm×250mm。

大型标牌采用 C25 钢筋混凝土结构，仿大理石面砖板，现场安装。

（2）围栏

设计沿林木种质资源改建现有原地保存区二区内道路两侧、改建现有原地保存区一部分周界建设镀锌网围栏 2200m。

设计镀锌网围栏高 2m。镀锌立柱规格为直径 60mm×3.5mm，镀锌立柱及基础高 2.5m，镀锌基础埋入地下 0.5m；镀锌立柱布设间距 3m。热镀锌勾花网高 1.85m，下边沿距离地面 0.15m。网孔为 100×100mm，镀锌网采用直径 3.5mm。

镀锌网围栏采用工厂预制，现场安装。

（3）道路工程

按照尽量利用原有道路、提高技术标准、方便生产、布局合理、实用美观的原则，设计生产道路 6.07km，其中：改扩建主干道 3.745km（沥青混凝土），步道新建 2.325km，用于连接库址外部道路及保存区内施工、管理使用。

①主干道改扩建

改扩建主干道 K0+000-K3+744.54，全长 3744.54m，为改建公路。设计对现有泥巴路面主干道路进行改扩建（连接现有原地保存区在建沥青路（7km）至金马工区住所地原址新建业务用房处），与原地保存区在建沥青路（7km）对接，设计改扩建主干道路，全长 3744.54m，路基宽 5.5m，路面宽度 4.5m，行车道宽度 3.5m。沥青混凝土路面。路面垫层为厚 20cm 未筛分碎石多功能层。路面基层为厚度 20cm 水泥稳定碎石基层。沥青混凝土面层为厚度 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土，稀浆封层。

②步道新建

为便于库区内生产作业需要，作业设计时现场实际调查情况及与业主沟通协调情况，在资源库改建原地保存区共涉及 2 条巡护步道，长 2.325km，混凝土路面，路基宽度 1.5m，路面宽度 1.0m；根据纵坡情况设计为平铺混凝土，1 号步道设计有梯步，施工时根据现场实际情况可适当调整。

设备购置：

（1）资源调查设备购置

购置高倍望远镜、照相机、测高仪、GPS 定位仪、种子水分速测仪、RTK 定位仪、无人机等种质资源调查与收集设备 12 台（套、架、只）。

（2）扩繁与保护设备购置

●病虫害防治设备：购置高压喷药机 1 台、喷雾器 2 台、高压杀虫网 10 套。

（3）研究与开发设备购置

●科研实验设备：购置烘干箱、电子天平、标本架等实验设备 1 套，显微镜、解剖镜、电子秤等检验设备 1 套，恒温测湿仪、种子储藏器皿、种子架等贮藏设备 1 套，扫描仪、摄像机、档案柜等科研辅助设备 1 套，马弗炉（箱式电阻炉）1 台、电炉温度控制器等科研实验设备 1 台。

●信息系统设备：信息设备：购置计算机、平板电脑、网络设备、投影仪、打印机等信息设备 9 台（套）；同时，通过互联网及时收集和发布信息。档案设备：购置文件夹、资料袋等档案管理设备，建立并保存现有 383 份林木种质资源信息档案，保存文字、照片、影像声像及多媒体、技术管理文件、标本等纸质版和电子版信息档案资料。

●制冷系统设备：购置制冷柜 2 台。

●电力保障系统设备：购置柴油发电机 1 台。

（4）配套工程设备购置

●消防设备：1 套。

- 通信设备：配置对讲机 3 部。

- 办公设备：4 套。

新建异地保存区主要建设内容：

种质资源调查与收集工程：

新收集的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种质繁殖繁育方式均为种子播种育苗（除桦木属中白桦有扦插和压条繁殖方式外）。

（1）补充调查与资源收集

①资源调查与收集对象及份数

用 2 年时间，补充调查收集四川、陕西、重庆、浙江、江西、湖北、湖南、贵州、广西、甘肃、福建等省（区、市）的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木分布区，资源库新增收集保存林木种质资源 400 份，其中在省内外收集台湾水青冈资源 80 份、米心水青冈资源 80 份、光叶水青冈资源 80 份、钱氏水青冈资源 30 份、水青冈资源 70 份，在省内收集乡土树种桦木家系 30 份、桤木家系 30 份。

②收集材料

收集台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种子。

③补充收集方法

采用种源和家系收集方法，收集台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种源，采种优良母株 20 株以上，各采种母株间距 30m 以上，采集的种子混合后作为收集保存的种源材料。家系从优树单株上采集种子。

④调查与收集资料、人员准备

- 准备调查与收集资料：准备台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、桤木种质资源调查与收集相关基础资料。

- 组织调查与收集人员：组织专业调查科技人员及民工，并进行技术培训。

（2）种质资源监测

对资源库设计新增收集保存林木种质资源 400 份进行监测，其中新增台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈种质计 340 份，新增乡土树种桦木种质 30 份、桤木种质 30 份；主要监测土壤、水、肥情况；监测种质资源的存活率、生长、开花结实、病虫害等情况。1 年 2-3 次。

建设野外监控设施设备包括建设通讯光缆 4.5km，配备摄像头及配套设备 3 套。

种质资源扩繁与保护工程：

（1）整地

整地在定植前 1 个月完成，以利于造林地土壤充分熟化。

设计对资源库新建收集保存区 30hm²和扩繁圃 4.37hm²沿等高线进行穴状或带状整地，并根据需要筑台，砌石坎。

新建收集保存区整地要点：（1）伐除所有树木和植被并集运清理出种植区；（2）清理灌木杂草和地被物并运出种植区；（3）挖掘树桩、大石、树根清理出种植区；（4）沿等高线带状筑台，根据需要浆砌砌石筑墙；（5）结合施用基肥人工精细整地；（6）人工穴状整地，规格：50×50×40cm。

新建扩繁圃整地要点：（1）清理灌木杂草和地被物并运出；（2）结合施用基肥人工精细整地；（3）人工带状整地，宽 1.5m；（4）苗床整理。

（2）苗木培育

设计新建扩繁圃 4.37hm²（育苗区 1.67hm²，试验区 2.7hm²）。利用育苗区繁育种质苗木，为台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎种质资源营造林作准备，利用收集的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎种子，累计培育苗木 28800 株，其中当年种植苗木 24000 株，补植苗木 4800 株。

（3）种质资源异地栽植

将收集的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎种质培育苗木移栽到 30hm²种质资源收集保存区，收集保存林木种质资源。设计收集并异地保存当年种植林木种质 24000 株，预计补植 4800 株。

①栽植密度及挖栽植穴

沿等高线，台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎按株行距 3×4m、挖 50×50×40cm 栽植穴。

②施基肥

结合挖栽植穴施用基肥。台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桦木、枹栎每株施农家肥和厩肥 5kg，总计需施用基肥 151.2t。

③栽植时间及数量

根据种质收集情况，用 2 年时间完成台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏

水青冈、水青冈和桤木、桤木种质造林。设计雨季栽植台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桤木种质苗木，每份种源种质种植 150 株，每份家系种质种植 50 株。

（4）抚育管理

对现有和新建收集保存区抚育、管护和病虫害防治。

①整枝、修枝

适时对栽植的台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桤木种质资源进行整枝、修枝 24000 株。

②施追肥

结合抚育施用追肥。台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桤木每株施复合肥 1kg，总计需施用追肥 48t。

③抚育及灌水

采取扩盘深翻、中耕除草等措施，及时进行抚育、灌水。对新建收集保存区 30hm² 进行抚育。

④病虫害防治

设计对新建收集保存区 30hm² 进行病虫害防治。

⑤密度管理

台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桤木每份种源、家系保存的植株不少于 30 株。

当年株数成活率达到 85%以上，3 年株数保存率达到 80%以上，成活株数与保存株数均为健康株数。

（5）种质挂牌

对新增异地保存区每株林木种质编号、挂牌 24000 个；镀锌板（10×6cm）。

（6）保存期限

台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桤木种质保存期限均为长期保存。

研究与开发工程：

（1）建筑工程

本着便于管理、经济适用、少占土地的原则，设计新建生产用房 89.25m²；同时，配套新建晒坝硬化 89.25m²。

在资源库新建的异地保存区（收集保存区）范围内，设计新建生产用房，不新增建设用地。

设计新建 2#生产用房 1 处、共 89.25m²；同时，配套新建室外踏步硬化约 5.2m。建筑结构为混凝土框架结构，共 1 层，建筑层高 3.3m，建筑高度（防火）：4.885m。建筑使用性质为林业管护业务用房。抗震设防烈度为 6 度，抗震设防类别为标准设防类，抗震等级为二级。第 1 层分布有业务用房、走廊。

（2）主要种质资源分子谱图

对新增收集保存的林木种质建立分子图谱 400 份，其中新增台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桉桉计 400 份。

采用 DNA 分子标记技术，与传统鉴定评价技术研究相结合，主要进行台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桉桉林木表型遗传测定，包括遗传多样性研究、遗传图谱的构建、品种鉴定、基因定位等，以判断其优良性状可以真实遗传的程度，从而对选育的材料作出评价。

配套及基础设施：

（1）确标立界

设计建设大型标牌 1 个，主要介绍保存库名称、收集种质数量和面积、建设年份、主管单位、技术支撑单位和建设单位等基本情况；在收集保护小区设置小型标牌 400 个，为新增收集种质种源、家系标识标牌，说明种质资源的来源和主要特性等。

①大型标牌

大型标牌：资源库大型标牌，规格为 4000mm×2000mm×250mm，厚度含砌墙厚度。大型标牌采用 C25 钢筋混凝土结构，仿大理石面砖板，现场安装。

②小型标牌

台湾水青冈、米心水青冈、光叶水青冈、钱氏水青冈、水青冈和桤木、桉桉种质资源标识标牌设计小型标牌。

小型标牌：种质资源小型标牌，规格为 500mm×200mm×60mm，距地面高 800mm。小型标牌采用 C25 混凝土结构，M5 水泥砂浆抹面。采用工厂预制，现场安装。

（2）围栏

设计沿林木种质资源异地收集保存区、育苗区周界建设镀锌网围栏 3800m。

设计镀锌网围栏高 2m。镀锌立柱规格为直径 60mm×3.5mm，镀锌立柱及基础高 2.5m，镀锌基础埋入地下 0.5m；镀锌立柱布设间距 3m。热镀锌勾花网高 1.85m，下边

沿距离地面 0.15m。网孔为 100×100mm，镀锌网采用直径 3.5mm。

镀锌网围栏采用工厂预制，现场安装。

（3）给排水工程

设计修建排灌沟 3000m，蓄水池 2 座（100m³/座，计 200m³），铺设输水管 5000m。

①排灌沟

排灌沟砖混结构，宽 0.38m，深 0.4m。

②蓄水池

设计蓄水池 2 座、每座 100m³。钢筋混凝土结构，露天。水池壁厚 30cm，水池底板厚 30cm。整个池体设计地下式。

③灌溉设备

设计铺设输水管 5000m；输水管为 PE 管，直径 DN100mm。

（4）道路工程

按照尽量利用原有道路、提高技术标准、方便生产、布局合理、实用美观的原则，设计生产道路 2.113km，其中：次干道改扩建 0.455km（水泥混凝土路面），步道新建 1.658km（混凝土路面；3 号步道设计有梯步），用于连接库址外部道路及保存区内施工、管理使用。

①次干道改扩建

为对接异地保存区老君山工区保存点（收集保存区）库址外部连接道路——在建混凝土路（4.51km），设计次干道改扩建全长 455.08m，路基宽度 5m，路面宽度 4.0m，行车道宽度 3.5m。水泥混凝土路面。厚 20cm 水泥混凝土面层+20cm 未筛分碎石基层。

改扩建次干道 K0+000~K0+455.08，全长 455.08m，为改扩建公路。

②步道新建

为便于库区内生产作业需要，作业设计时现场实际调查情况及与业主沟通协调情况，在新建异地保存区涉及 3 条巡护步道，长 1.658km；混凝土路面，3、4 号步道路基宽度 1.5m，路面宽度 1.0m；5 号步道路基宽度 2.0m，路面宽度 2.0m；根据纵坡情况设计为平铺混凝土，3 号步道设计有梯步，施工时根据现场实际情况可适当调整。

设备购置：

（1）资源调查与收集设备购置

购置高倍望远镜、照相机、测高仪、GPS 定位仪、种子水分速测仪、土壤养分测定仪、无人机、资源采集工具和野外作业设备等种质资源调查与收集设备 8 台（套、架、

只)。

(2) 扩繁与保护设备购置

- 病虫害防治设备：购置高压喷药机 2 台、喷雾器 3 台、高压杀虫网 10 套。

(3) 研究与开发设备购置

●信息系统设备：**信息设备**：购置计算机、平板电脑、打印机等信息设备 3 台(套)；同时，通过互联网及时收集和发布信息。**档案设备**：购置文件夹、资料袋等档案管理设备，建立并保存新增 400 份林木种质资源信息档案，保存文字、照片、影像声像及多媒体、技术管理文件、标本等纸质版和电子版信息档案资料。

(4) 配套工程设备购置

- 消防设备：1 套。
- 通信设备：配置对讲机 1 部。
- 办公设备：1 套。

2.1.4 项目建设条件

2.1.4.1 项目总体建设现状

(1) 场地周边情况

项目四周为村庄道路，有公路接入项目所在场地。项目所在区域基础设施良好，公共服务设施配套良好。

(2) 项目建设工期

本项目施工总工期为 28 个月，已于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月竣工。

2.1.4.2 料场

项目不设置料场，施工原材料就近进行购买。

2.1.4.3 弃渣场

本项目不设弃渣场。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

(1) 交通条件

本项目位于广元市旺苍县国有林场金马工区(原马家坪工区)、光头山工区和老君山工区和平村简家坝，项目区交通便利。

(2) 施工用水用电

项目用水来自当地用水供给。施工用电从当地接入供电。

(3) 主要施工材料

项目建设所需商混、钢材等各种建筑材料均可从本地市场购入，建筑材料均能保证。工程不设取料场，并按工程计划购买，建筑材料购买应在合同中明确水土流失防治责任，不列入本项目的水土流失防治责任范围内。

(4) 施工期降、排水

项目区场地周围无对拟建场地地下存在影响的抽水或者回灌措施。

2.2.2 施工组织机构及管理

2.2.2.1 施工组织机构

通过项目设计资料可知，工程建设单位为旺苍县国有林场。根据项目建设任务构成和项目实施的需要，已由建设单位成立项目实施组织机构，负责项目的管理、组织和实施。工程施工单位、监理单位等均采用国内招标形式确定，严格控制工程质量和进度。

2.2.2.2 施工组织管理

通过项目设计资料可知，为确保本项目工程质量和建设工期要求，施工单位已组建精干有效的管理机构，严格控制施工进度和质量。已根据工程数量、施工难易、工期安排等划分施工单元。

工程实施中施工单位已认真贯彻国家有关方针和质量法规，实行项目法人责任制、监理制和合同管理制，强化质量管理，形成一套行之有效的质量管理体系。

施工单位应具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到边，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，严格执行监理指令。

2.2.2.3 施工组织实施原则

项目全段施工组织应结合区域气候水文特征，充分考虑项目区雨热同季，区内水系汛期与雨季基本一致的特点，组织施工力量进行施工，施工单位已经制定周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的建筑材料，同时加强各分项工程施工的衔接配合，切实采取了有效措施保证施工的顺利推进，目前施工已完成。

各分项工程遵循制订施工计划—施工准备—认可施工报告—组织实施—检验合格—转入下道工序的原则，做好了各工序间的衔接配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

2.2.3 施工工艺及施工方式

2.2.3.1 土建工程

土建工程包括场地平整、基础土方开挖、土方回填碾压、砂石料回填、混凝土浇筑、预埋件制安、砖砌体、立柱、彩钢板房、彩钢瓦等。

1、土方开挖：基坑开挖主要包括主楼及其他附属设施的基础土方开挖施工。土方开挖施工工艺流程为：测量放线→开挖线撒灰→确定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→修整槽边清底。

2、质量控制要点

(1) 施工前根据总平面布置图各部位尺寸，进行定位测量放线，并做好轴线控制桩的保护以便复测，经与测量控制网线复核无误后，用白灰撒出基坑土方开挖线，测量现有的地表面标高确定为相对标高 $\pm 0.000\text{m}$ 。

(2) 根据基础土质以及现场除土等条件，确定合理的开挖顺序，然后再分段分层平均下挖。

(3) 挖土自上而下分段进行，边挖边检查坑底宽度和坡度，开挖尺寸必须满足设计图纸要求，严格控制超挖。开挖至设计标高时，统一进行修坡清底，检查坑底宽度和标高，要求坑底凹凸不超过 15cm。

(4) 人工挖土部分，假如基坑挖好后不能立即进行下道工序时，则预留 20~30cm 保护层，待下道工序开始再由人工开挖清理至设计标高。机械开挖部分，为避免破坏基底土，采取在基底标高以上预留 20cm 人工清理。

(5) 基坑开挖完成后，对基坑地基进行整平，整平后进行砂砾石垫层施工，垫层厚度 15cm，垫层施工完成后进行夯实处理，处理完成后及时进行混凝土浇筑，以免影响基底稳定。

(6) 依据《建筑地基基础设计规划》GB50007-2019 规定，基底承载力要求应不低于 150Kpa。应严格按照要求进行压实碾压。

2.2.3.2 钢筋工程

钢筋制安施工主要包括主楼基础及其他结构的钢筋制安施工。

1、材料要求

(1) 材质要求：钢筋进场时应具有出厂质量证明书及检测报告，特别要注意鉴别质保书和批号的真伪。

(2) 外观检查：材料进场时，按品种、规格、炉号分批检查，对钢材还要进行外

观检查验收，包括锈蚀情况，有无缩径断裂、起皮、油污、损伤等。外观检查或检测不合格的钢材不得下料施工。

(3) 试验检测：按现行国家现行《钢筋混凝土热轧带肋钢筋》GB1499 的规定及时取样送试验室检验，抽取试样作力学性能试验，如为进口钢材，还需作化学分析。钢筋加工过程中如发生脆断，连接性能不正常或机械性能显著不正常，应进行化学成分检验及其他专项检验。待检验合格后，方可使用。

对有抗震设防要求的框架钢筋检验所得强度实测值应符合下列要求：

a、抗拉强度实测值：屈服强度实测值 ≥ 1.25

b、屈服强度实测值：强度标准值 ≥ 1.30

2、钢筋制作

在现场进行加工，钢筋制作必须满足设计和规范要求，钢筋表面应洁净无损伤，油漆污染和铁锈等应在使用前清理干净，带有颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。

3、钢筋安装

(1) 应避免在最大应力处设置接头，并尽可能使接头交替排列，接头间距相互错开之距离应不小于 $30d$ (d 为钢筋直径)，且不小于 500mm 。

(2) 焊缝质量要求：焊缝表面平整，不得有较大之凹缝、焊瘤；接头处不得有裂缝；咬边深度，气孔、夹渣之数量和大小以及接头偏差符合规范要求。

(3) 钢筋直径、根数和间距均应符合设计图纸要求，绑扎或焊接钢筋网和钢筋骨架不得有变形、松脱和开焊。

(4) 箍筋接头应交错排列，垂直放置，箍筋转角与竖筋交叉点均应扎牢，平直部分与主筋交叉点可隔一根互呈梅花形扎牢。

(5) 柱筋同梁、板钢筋交接处，必须校正后进行加固处理，以免砼浇筑时偏移。

2.2.3.3 混凝土工程

混凝土施工主要包括主楼基础、设备基础、及地面硬化的混凝土浇筑施工。均采用 C30 混凝土。

1、施工方法及程序

混凝土施工均采用商品混凝土，混凝土由 2 辆 9m^3 混凝土罐车运送至浇筑场地。由人工卸料后进行混凝土浇筑施工。混凝土浇筑施工严格按以下流程进行：作业准备→混凝土质量检查→卸料→泵送至浇筑部位→混凝土浇筑振捣→养护。

2、模板安装

混凝土施工模板采用塑钢模板，模板的支设方法基本上有两种，即单块组拼和常用组合拼。其中常用组合组拼分为片组拼和整体组拼两种。（在施工时需要多个片幅大的模板，可将片幅分成两块或三块分片组拼）采用分片组拼可加快施工速度，提高工效和模板的安装质量。安装必须满足设计与规范要求，保证混凝土的浇筑质量。对于重要建筑物的模板安装必须严格控制安装精度，且模板安装应牢固，有足够的刚度和稳定性，能满足混凝土浇筑承载力要求，防止模板产生位移，确保砼结构外形尺寸准确，有足够的密封性，避免漏浆。

（1）同一条拼缝上的扣件，应扣在一水平线上，以免影响加固钢管操作。

（2）剪力墙模板的对拉螺栓孔应平直相对，穿插螺栓不得斜拉硬顶，钻孔应采用电钻，严禁采用手锤钢钉锤打。

（3）对现浇混凝土梁、板，当跨度不小于 4m 时，模板应按设计要求起拱，当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的 1/1000—3/1000。

（4）曲面结构或不规则形状可根据现有模板的模数进行配置，或采用木胶板、方木都可与塑钢模板混用。采用平面模板组装楼板时，只需将模板摆放在搭设好钢管格栅上即可，无需扣件连接，缝隙在铺设好后用透明胶带补上即可。

3、混凝土浇筑

（1）浇筑混凝土前，必须确保钢筋、预埋件按设计要求安装完毕，施工用电、振捣器具等准备就绪方可进行混凝土浇筑作业。

（2）混凝土浇筑采用人工平仓，每个浇筑单元根据仓号大小、结构部位配备足够数量的 $\Phi 50$ 软轴振捣棒，并适量留有备用。浇筑中严禁以平仓代替振捣。混凝土振捣过程中，每一位置的振捣时间以混凝土不再显著下降、不出现气泡并开始泛浆时为准，避免过振和振捣不足。混凝土振捣要求快插慢拔，振捣器应垂直插入混凝土中，插点要均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏；距模板的垂直距离不小于振捣器有效半径的 1/2，并不得触动钢筋及埋件。振捣器应插入下层混凝土 5cm 左右，以加强上下层混凝土的结合。对未振捣密实部位，在上层砼覆盖前，需进行二次振捣，直到满足质量要求后，方可覆盖上层砼。

（3）入仓后的混凝土随浇随平仓，不得堆积，仓内如有粗骨料堆叠时，应均匀地铺撒分散于砂浆较多处，但不得用水泥砂浆覆盖，以免造成蜂窝。

（4）在砼浇筑过程中，仓面出现泌水或积水现象时，及时采取有效措施减少积水，禁止在模板上开孔排水，以免带走灰浆。

(5) 混凝土浇筑完毕后，对已浇筑仓面采取喷雾、洒水等养护方法。对砼的外立面，特别是棱角和边缘部位养护要到位，防止干缩发生裂缝。

2.2.3.4 砌体工程

砌体工程施工主要包括围墙及其他附属设施的砖砌筑。

1、施工工艺

(1) 砌砖前先根据图纸要求对施工部位进行清理及基线复核。砌体用砖必须在砌筑前一天浇水湿润，一般以水浸入砖四边 1.5cm 为宜，含水率为 10%~15%，常温施工不得用干砖上墙；雨期不得使用含水率达饱和状态的砖砌墙。

(2) 所有砂浆均采用 M7.5 强度，砂浆强度等级必须满足设计要求，砂浆应采用机械搅拌，投料顺序先砂、水泥、掺和物后加水，搅拌时间按自投料完毕算起，每槽不得少于 1.5min。砂浆应随拌随用，水泥砂浆必须在搅拌后 3.00 小时内使用完毕，严禁使用隔夜浆。

(3) 砌体砌筑完成后，所有面均用 M7.5 砂浆进行抹面处理，有过水的还应进行防渗处理。

(4) 砌砖体接槎时，必须将接槎处的表面清洗干净，浇水湿润，填实砂浆，保持灰缝平直。砖砌体应上下错缝、内外搭接，灰缝平直，砂浆饱满，水平灰缝和竖向灰缝宽度一般为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

(5) 砌砖采用一铲灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌砖法。砌砖时砖要放平。里手高，墙面就要张；里手低，墙面就要背。砌砖一定要跟线，上跟线，下跟棱，左右相邻要对平。

(6) 外立面砌体，养护期内应避免雨淋或暴晒，砌砖体完工后进行洒水养护 3 天。

2.2.3.5 道路工程

在改建现有原地保存区，按照尽量利用原有道路、提高技术标准、方便生产、布局合理、实用美观的原则，设计改扩建主干道 3.745km（沥青混凝土），用于连接库址外部道路及保存区内施工、管理使用。

改扩建主干道 K0+000-K3+744.54，全长 3744.54m，为改建公路。

改扩建主干道原路为林区公路，近年未曾使用，已年久失修，路基宽 3.5m，局部困难路段有干砌挡墙，路基内侧无边沟，全路段设有 5 道 30cm 圆管涵，进出口已淤积，无交安设施，原有道路路基利用率 75%。

设计对现有泥巴路面主干道路进行改扩建（连接现有原地保存区在建沥青路（7km）

至金马工区住所地原址新建业务用房处），与原地保存区在建沥青路（7km）对接，设计改扩建主干道路，全长 3744.54m，路基宽 5.5m，路面宽度 4.5m，行车道宽度 3.5m。沥青混凝土路面。路面垫层为厚 20cm 未筛分碎石多功能层。路面基层为厚度 20cm 水泥稳定碎石基层。沥青混凝土面层为厚度 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土，稀浆封层。

（1）主干道改扩建路基设计要点：

- 路基宽度：设计改扩建主干道采用单车道路基断面，路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，行车道宽度 3.5m。设计速度为 15km/h，横断面布置为 0.5m（土路肩硬化）+4.5m（路面宽度）+0.5m（土路肩硬化）。

- 路拱横坡：本项目公路路拱横坡采用双向坡面，由路中间向两侧倾斜，行车道、侧向宽度和路肩横坡均为 2.0%。

- 设计标高：本项目设计高程为路基中心线处路面标高。

- 路基加宽：根据《林区防火专用道路技术规范》（DB51/T3030-2023）对半径小于或等于 250m 的平曲线内侧进行加宽。根据本工程的等级及车流量大小、车辆类型，确定加宽类型。本项目采用 1 类加宽。

- 圆曲线超高：根据《林区防火专用道路技术规范》（DB51/T3030-2023）设置；本工程超高采用绕路中线旋转方式：超高设置方式为绕路基中心线旋转，超高过渡方式为，按长度分配，线性过渡。

- 路堤边坡：当填土高度小于等于 8m 时，采用直线型边坡，边坡坡率采用 1:1.50，当路基填土高度大于 8m 时，采用折线型边坡，上部 8m 边坡坡率为 1:1.50，设置 1.5m 宽护坡道一道，下部 12m 边坡坡率为 1:1.75。

- 路堑边坡：当土质挖方边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 时，一般采用直线型边坡；当挖方边坡高度 $> 8\text{m}$ 时，采用台阶式边坡，一般每 8m 一级，设 1.5~2.0m 宽(一般情况)平台一道；石质挖方边坡高度 $\leq 10\text{m}$ 时，一般采用直线型边坡；当挖方边坡高度 $> 10\text{m}$ 时，采用台阶式边坡，一般每 10m 一级，设 1.5~2.0m 宽(一般情况)平台一道；边坡坡率根据岩层产状、岩体力学性质和开挖高度确定。

- 路基基底处理：当地面自然横坡缓于 1:5 时，若路基基底存在松散坡积层或松散耕植土时，为确保路堤稳定，必须清除地表覆盖坡积薄层，将地基表层碾压密实后再填筑路堤。

- 路基压实标准：路堤填方均应进行分层压实，一般路堤填方分层压实厚度不大于

30cm；挡土墙墙背回填因工作面窄小，无法使用压路机碾压时，填天然级配砂砾石或合成土粒料，采用人工或打夯机夯实。

●路基支挡、加固及防护工程设计：路堤边坡防护，对于斜坡路段和与建筑物发生干扰路段的路堤，为减少占地、收缩坡脚和避免拆迁，一般采用衡重式路肩墙、直立护肩进行防护。

●路基排水：地表排水一般采用边沟、排水沟等形式，本项目采用矩形浆砌边沟与桥涵构造物共同形成公路排水系统。水沟纵坡一般与路线纵坡一致，或单独设计，沟底纵坡 $\geq 0.3\%$ 。

(2) 干道改扩建路面设计要点：

●设计改扩建主干道行车道宽度 3.5m。路面采用沥青混凝土路面，厚 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土，稀浆封层+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 未筛分碎石多功能层。

●路面结构设计指标：路面基层为无机结合料稳定类，根据《公路沥青路面设计规范》JTGD50-2017 的要求选择无机结合料稳定层层底拉应力、沥青混合料层永久变形量为设计指标：

●路面结构方案：根据沿线的地质、气象水文条件、路基填挖高度和路床填料，并采用 HPDS2017 对拟定的路面结构进行验算满足要求后拟定路面结构如下：AC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土厚度 5cm，稀浆封层，水泥稳定碎石基层厚度 20cm，未筛分碎石多功能层厚度 20cm。

●验收弯沉：路床顶面验收弯沉为：232.9(0.01mm)，路表验收弯沉为：29.3(0.01mm)。

●沥青混凝土材料要求：

1) 沥青等级。采用 B 级道路石油沥青。

2) 沥青标号。沥青采用 70 号道路石油沥青。

3) 改性沥青。改性沥青混凝土面层采用 SBS(I-A)型改性沥青，其基质沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青，改性沥青技术要求满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 中表 4.6.2 要求。

4) 稀浆封层。采用 ES-2 乳化沥青，其基质沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青，乳化沥青技术要求详见《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 中表 4.3.2 要求。

5) 粗集料。生产碎石用的原石不得含有土块、杂物，集料成品不得堆放在泥土地面上；粗集料宜采用碱性石料轧制，可采用卵石（粒径不小于 5cm）或片石；粗集料与沥

青的粘附性应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.8.5 的要求，当使用不符合要求的粗集料时（酸性石料），宜掺加消石灰或水泥，必要时可同时在沥青中掺加耐热、耐水、长期性能好的抗剥落剂；粗集料的粒径规格应按《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.8.2 的规定生产和使用。

6) 细集料。应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，可采用碎石加工过程中的石屑，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.9.2 中的规定，细集料必须由具有生产许可证的采石场、采砂场生产或施工单位自行加工；细集料可用天然砂、机制砂、石屑，天然砂可采用河砂，通常宜采用粗、中砂，其规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.9.3 的规定，砂的含泥量超过规定时应水洗后风干使用；开采天然砂必须取得当地政府主管部门的许可，并符合水利及环境保护的要求。

7) 填料。沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。

8) 沥青混合料动稳定度指标要求。根据《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）中相关要求及本项目所在地的气候特点，要求本项目所采用的改性沥青混凝土的动稳定度不小于 2400 次/mm。

●水泥稳定碎石基层材料要求：

1) 水泥：采用强度等级 32.5 或 42.5 普通硅酸盐水泥，且宜选用初凝时间 3 小时以上，终凝时间宜在 6~10 小时的水泥，不得采用快硬水泥、早强水泥以及受潮变质的水泥。

2) 水：应洁净，不能含有害物质。符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的饮用水可直接用于无机结合料的拌和、养生。非饮用水需进行水质检测，其技术要求应满足《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/TF20—2015）中表 3.5.2 要求。

3) 粗集料：水泥稳定碎石基层可采用各种硬质岩石或砾石加工成的碎石，其压碎值不大于 35%，其规格要求应满足《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/TF20—2015）中表 3.6.1 及 3.6.2 要求。

4) 细集料：可采用天然砂砾或轧制的细碎石集料，应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。其规格要求应满足《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/TF20—2015）中表 3.7.2 及 3.7.3 要求。

5) 基层压实度不小于 97%，7 天无侧限抗压强度不小于 2.5MPa；水泥剂量根据强

度要求由试验确定合理用量，设计中建议采用 5%。施工单位应根据材料的来源和品质，做混合料组成设计的试验并根据试验结果进行调整，上报批准后执行。

- 未筛分碎石多功能层原材料要求：未筛分碎石可采用各种硬质岩石或砾石加工成的碎石，级配和 CBR 强度应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/TF20—2015）表 4.5.9 要求。液限不大于 28%。

- 路面排水：路面排水一般通过路拱横坡排入边沟或排水沟，由边沟引至桥涵出口，或经排水沟直接引至路基以外的低洼处或天然沟渠中。

在新建异地保存区，按照尽量利用原有道路、提高技术标准、方便生产、布局合理、实用美观的原则，设计次干道改扩建 0.455km（混凝土路面），用于连接库址外部道路及保存区内施工、管理使用。

改扩建次干道 K0+000~K0+455.08，全长 455.08m，为改扩建公路。

次干道为改扩建公路，原路林区公路，近年未曾使用，已年久失修，路基宽 3.5m，路基内侧无边沟，无交安设施，原有道路路基利用率 80%。

为对接异地保存区老君山工区保存点（收集保存区）库址外部连接道路——在建混凝土路（4.51km），设计次干道改扩建全长 455.08m，路基宽度 5m，路面宽度 4.0m，行车道宽度 3.5m。水泥混凝土路面。厚 20cm 水泥混凝土面层+20cm 未筛分碎石基层。

（1）次干道改扩建路基设计要点：

- 路基宽度：次干道采用单车道路基断面，路基宽度 5.0m，路面宽度 4.0m，行车道宽度 3.5m。设计速度为 15km/h，横断面布置为 0.5m（土路肩硬化）+4.0m（路面宽度）+0.5m（土路肩硬化）；

- 路拱横坡：本项目公路路拱横坡采用双向坡面，由路中间向两侧倾斜，行车道、侧向宽度和路肩横坡均为 2.0%。

- 设计标高：本项目设计高程为路基中心线处路面标高。

- 路拱横坡：本项目公路路拱横坡采用双向坡面，由路中间向两侧倾斜，行车道、侧向宽度和路肩横坡均为 2.0%。

- 设计标高：本项目设计高程为路基中心线处路面标高。

- 路基加宽：根据《林区防火专用道路技术规范》（DB51/T3030-2023）对半径小于或等于 250m 的平曲线内侧进行加宽。根据本工程的等级及车流量大小、车辆类型，确定加宽类型。本项目采用 1 类加宽。

- 圆曲线超高：根据《林区防火专用道路技术规范》（DB51/T3030-2023）设置；本

工程超高采用绕路中线旋转方式：超高设置方式为绕路基中心线旋转，超高过渡方式为，按长度分配，线性过渡。

- 路堤边坡：当填土高度小于等于 8m 时，采用直线型边坡，边坡坡率采用 1:1.50，当路基填土高度大于 8m 时，采用折线型边坡，上部 8m 边坡坡率为 1:1.50，设置 1.5m 宽护坡道一道，下部 12m 边坡坡率为 1:1.75。

- 路堑边坡：当土质挖方边坡高度 $\leq 8\text{m}$ 时，一般采用直线型边坡；当挖方边坡高度 $> 8\text{m}$ 时，采用台阶式边坡，一般每 8m 一级，设 1.5~2.0m 宽(一般情况)平台一道；石质挖方边坡高度 $\leq 10\text{m}$ 时，一般采用直线型边坡；当挖方边坡高度 $> 10\text{m}$ 时，采用台阶式边坡，一般每 10m 一级，设 1.5~2.0m 宽(一般情况)平台一道；边坡坡率根据岩层产状、岩体力学性质和开挖高度确定。

- 路基基底处理：当地面自然横坡缓于 1:5 时，若路基基底存在松散坡积层或松散耕植土时，为确保路堤稳定，必须清除地表覆盖坡积薄层，将地基表层碾压密实后再填筑路堤。

- 路基压实标准：路堤填方均应进行分层压实，一般路堤填方分层压实厚度不大于 30cm；挡土墙墙背回填因工作面窄小，无法使用压路机碾压时，填天然级配砂砾石或合成土粒料，采用人工或打夯机夯实。

- 路基支挡、加固及防护工程设计：路堤边坡防护，对于斜坡路段和与建筑物发生干扰路段的路堤，为减少占地、收缩坡脚和避免拆迁，一般采用衡重式路肩墙、直立式护肩进行防护。

- 路基排水：地表排水一般采用边沟、排水沟等形式，本项目采用矩形浆砌边沟与桥涵构造物共同形成公路排水系统。水沟纵坡一般与路线纵坡一致，或单独设计，沟底纵坡 $\geq 0.3\%$ 。

(2) 次干道改扩建路面设计要点：

- 设计改扩建次干道行车道宽度 3.5m。路面采用水泥混凝土路面，厚 20cm 水泥混凝土面层+20cm 未筛分碎石基层。

- 混凝土路面结构设计：水泥混凝土模板设计抗拉强度不小于 4.0MPa。水泥混凝土模板设计弯拉弹性模量 27000MPa，土基回弹模量弯拉弹性模量 $\geq 40\text{MPa}$ 。

- 路面结构方案：根据沿线的地质、气象水文条件、路基填挖高度和路床填料，并采用 HPDS2017 对拟定的路面结构进行验算满足要求后拟定路面结构：厚 20cm 水泥混凝土面层+20cm 未筛分碎石基层。

●验收弯沉：路床顶面验收弯沉为：232.9（0.01mm），未筛分碎石基层验收弯沉为：198.3（0.01mm）。

●水泥混凝土面层材料要求：

1）水泥。可采用旋窑生产的道路硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥；各龄期的实测抗折强度、抗压强度应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》

（JTG/TF30-2014）表 3.1.2 要求；水泥成分应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）表 3.1.3 要求；水泥物理指标要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）表 3.1.4 要求。水泥选用还应对拟采用厂家水泥进行混凝土配合比对比试验，根据所配置的混凝土弯拉强度、耐久性和工作性，选择适宜的水泥品种和强度等级。

2）粗集料：水泥砼粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石。

3）细集料：水泥混凝土细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂。路面和桥面用天然砂宜为中砂，也可使用细度模数在 2.5-3.5 之间的砂。同一配合比用砂的细度模数变化范围不应超过 0.3，否则，应分别堆放，并调整配合比中砂率后使用。路面和桥面混凝土若使用机制砂，还应检验砂浆磨光值，其值宜大于 35，不宜使用抗磨性较差的泥岩、页岩、板岩等水成岩母岩品种生产机制砂。配制机制砂混凝土应同时掺引气高效减水剂。

4）水：符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749）可直接作为混凝土搅拌和养护用水。非饮用水应进行水质检验符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》

（JTG/TF30-2014）表 3.5.2 的要求，还应与蒸馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比试验。

5）外加剂：可采用外加剂以满足提前开放交通、提高早期强度、减少混凝土成熟期的质量缺陷，和工作性(振动烈度)的要求。路面可考虑掺加适量的质量优良的混凝土外加剂。外加剂质量除应符合国家和行业的要求外，还应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）表 3.6.1 的要求。

●未筛分碎石基层原材料要求：未筛分碎石可采用各种硬质岩石或砾石加工成的碎石，级配和 CBR 强度应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/TF20—2015）表 4.5.9 要求。液限不大于 28%。

2.3 工程占地

据现场踏勘及项目施工资料可知，本项目总占地面积 4.76hm²，其中永久占地

4.68hm²，临时占地 0.08hm²，占地类型为林地、其他土地。项目占地面积详情见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目占地情况表

项目组成	占地面积	永久占地面积	临时占地面积	单位	占地类型	备注
建构筑物区	0.06	0.06	/	hm ²	林地、其他土地	/
给排水工程区	0.13	0.05	0.08	hm ²	林地、其他土地	
道路工程区	4.57	4.57	/	hm ²	林地、其他土地	/
合计	4.76	4.68	0.08	hm ²	/	/

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离平衡分析

本项目已经完成项目表土剥离，通过项目施工资料可知，项目建设过程中对原有地表的表土进行剥离，平均剥离厚度约 0.15m。剥离产生的表土全部用于后期项目建设场地综合绿化的表土回覆，表土剥离及表土回覆情况见下表。

表 2.4.1-1 项目表土剥离及回覆情况表

项目组成	占地面积	单位	表土剥离	表土回覆	单位	备注
建构筑物区	0.06	hm ²	0.01	0	万 m ³	/
道路工程区	4.57	hm ²	0.04	0.05	万 m ³	/
合计	4.63	/	0.05	0.05	万 m ³	/

2.4.2 土石方量平衡状况

根据项目施工资料可知，本项目在建设时期进行资源库、道路、排水沟、蓄水池等工程建设，各个区域的土石方开挖及回填情况如下。

1、建构筑物区土石方情况：表土开挖 0.01 万 m³，土石方开挖 0.05 万 m³，开挖土石方总计 0.06 万 m³（含表土 0.01 万 m³），土石方回填 0.01 万 m³，回填土石方总计 0.01 万 m³。

2、给排水工程区土石方情况：土石方开挖 0.07 万 m³，开挖土石方总计 0.07 万 m³，土石方回填 0.07 万 m³，回填土石方总计 0.07 万 m³。

3、道路工程区土石方情况：表土开挖 0.04 万 m³，土石方开挖 3.30 万 m³，表土回填 0.05 万 m³，土石方回填 1.07 万 m³，开挖土石方总计 3.34m³（含表土 0.04 万 m³），回填土石方总计 1.22 万 m³（含表土 0.05 万 m³），项目剩余土石方 2.24 万 m³用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。

项目各个分区土石方开挖及回填情况见下表。

表 2.4.1-1 项目土石方开挖回填情况表

项目组成	表土剥离	表土回覆	单位	土石方开挖	土石方回填	单位	备注
建构筑物区	0.01	0	万 m³	0.04	0.01	万 m³	/
给排水工程区	0	0	万 m³	0.07	0.07		
道路工程区	0.04	0.05	万 m³	3.30	1.09	万 m³	/
合计	0.05	0.05	万 m³	3.41	1.17		/

综上，本项目施工期开挖土石方量为 3.46 万 m³（含表土剥离 0.05 万 m³），回填土石方量为 1.22 万 m³（含表土回覆 0.05 万 m³），剩余土石方 2.24 万 m³ 用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。工程土石方平衡和土石方流向情况详见图 2.4-1。

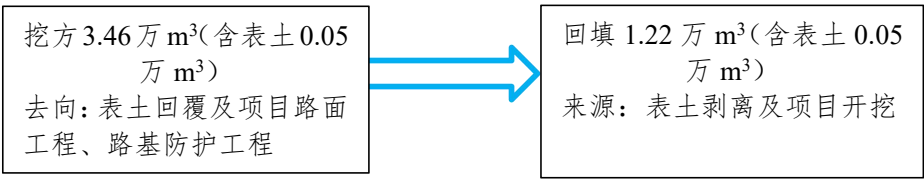


图 2.4-1 土石方平衡流向框图

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与专项设施改（迁）建。本项目租赁村民房屋，相关协议见附件。

2.6 施工进度

建设工期：本项目施工总工期为 28 个月，已于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月竣工，施工进度如下表所示：

表 2.6 项目主体工程施工进度

工程分类	施工期			
	2023 年 6 月	2023 年 7 月-12 月	2024 年 1 月-12 月	2025 年 1 月-9 月
施工前准备				
基础工程				
建构筑物工程				
给排水工程				
道路工程				

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

旺苍县地处米仓山西段，是四川盆地北部丘陵区向盆地边缘中山的过度地带，地质构造为秦岭地槽与四川台地向斜的过度地段，沉积岩较厚，地质构造地貌复杂，出露地层较为齐全，除泥盆、石炭系外，自元古界至第四纪均有出露。全县相对海拔 380—2281m，

县城海拔 458m，境内山、丘、坝兼有，地势北高南缓，腹部低平，形成一条东西走向的槽谷地带且横贯全境。北部鼓城山、光头山、云雾山、汉王山、老君山、欧家坪等群峰雄踞，构成米仓山西段主体，山体多为砂岩、碳酸盐和变质岩浆岩组成；南部崇山突兀，壑谷纵横，山区属低山，山体多由侏罗纪、白垩纪的砂岩、粉砂岩和紫色泥岩组成；腹部丘坝相间，溪河交错，嘉陵江一级支流东河南北纵贯，山体主要由紫色泥页岩、砂岩、粉砂岩组成。境内地貌划分为平坝、阶地、低丘、高丘、低山、中山、山源七个类型。

2.7.2 地质

一、区域地质构造与地震

根据 1:20 万区域地质图，境内地质西北受龙门山断裂带的影响，东受米仓山东西向构造带与巴中莲花状构造的控制，西南受绵阳带状构造制约，属川中坳陷燕山褶皱带的川北凹陷的边缘，项目区断裂构造不发育，岩层具有单斜构造特征，岩层倾向近水平状，地质构造较简单。但项目区处于龙门山中、高山区与四川盆地北缘弧形褶皱低山丘陵过渡地带，距离龙门山断裂带较近，区域稳定性将受到龙门山构造活动的不利影响。

按照《中国地震动参数区划图(GB18306-2015)》，该区地震动峰值加速度 0.05g，地震动反映谱特征周期为 0.40s，地震基本烈度 VI 度，建筑物抗震设防级别按 VI 度设防，区域稳定性较好。

二、地层岩性

区内地层主要出露嘉陵江组 (T_{2j})、三叠系中统雷口坡组 (T_{2l}) 和三叠系上统须家河组 (T_{3x})，现由老到新叙述如下：

①三叠系中统嘉陵江组 (T_{2j})：上部为深灰色灰岩及浅灰白色白云岩夹有孔虫灰岩；中部为灰色灰质角砾岩；下部为浅红灰、灰色中层泥质灰岩、底部为灰色灰质角砾岩。整合于三叠系下统铜街子组 (T_{1t}) 之上，厚度 532~587m，倾向 140°~160°，倾角 45°~47°。

②三叠系中统雷口坡组 (T_{2l})：岩性主要为灰白色—厚层状白云岩、灰色白云质灰岩及深灰色致密石灰岩夹黄灰色灰质页岩，白云岩具缝合状构造。整合于嘉陵江组之上，厚 124~176m。

③三叠系上统须家河组第一段 (T_{3x})

深灰色泥岩、粉砂质泥岩为主，中部夹薄层细粒砂岩及粉砂岩。泥岩水平层理发育，层面含白云母碎片和炭化植物化石。厚 38~54 米，一般 46m。

④第四系（Q₄）：由残积、坡积、洪积、洞积混合成因形成的粘土质粉砂、碎石组成，厚度 0.5~3.0m 不等，沿缓坡地带及凹地分布。

三、水文地质条件

地下水类型主要为第四系松散堆积层中之孔隙潜水。场地地下水主要由大气降水及地表水补给，向河床排泄。地下水位年最大变化幅度达 1.0~3.0m。，根据有关水文试验资料，其渗透系数 K=20~30m/d，属强透水层。

2.7.3 气象

旺苍属亚热带湿润季风气候，因特殊的地理地貌影响，四季分明，雨量充沛，光热资源丰富，无霜期较长，山地气候明显。根据旺苍县气象局提供资料：旺苍县全年平均气温 16.1℃，历年最高气温 39.0℃，历年最低气温为 -7.2℃；全年无霜期 260 天，年平均降雨量 1200mm，年最大降雨量为 2092.4mm，年最小降雨量为 728.8mm，极差为 1363.6mm；历年年平均日照时数为 1355.3 小时；大于 10℃积温为 5083.1℃；平均湿度为 64%；风向以偏北风为主，平均风速 1.2m/s，项目区气象要素及暴雨特征值见下表 2.7.3-1 及 2.7.3-2。（数据来源于旺苍县气象局）

表 2.7.3-1 项目区气象要素表

气象因子	特征值	气象因子	特征值
年平均气温（℃）	16.1	年最多降雨量（mm）	2092.4
极端最高气温（℃）	39	年最少降雨量（mm）	728.8
极端最低气温（℃）	-7.2	多年平均风速（m/s）	1.2
多年平均降水量（mm）	1200		

表 2.7.3-2 项目区暴雨特征表

项目内容	1/6（小时）	1（小时）	6（小时）	24（小时）
H（均值）	14	40	80	110
5 年一遇	17.9	52.4	105.6	147.4
10 年一遇	21.28	64	132.8	188.1
20 年一遇	24.5	75.2	159.2	227.7

2.7.4 水文

旺苍县属盆周岩溶裂隙水区，主要含水层为三叠系中统嘉陵江组和雷口坡组中的灰岩岩溶水含水层，其中的页岩隔水层出露厚度不大，出露位置较高，地下水补给以大气降水为主，其径流特征为沿裂隙和层面运移，地下水主要流向为南东向，属嘉陵江水系。

全县水能资源丰富，旺苍县境内大小河、溪计 1584 条，有名称的河溪 147 条。境内流域面积 200km² 以上主要河流 8 条。境内属嘉陵江水系的有东河、黄洋河、白水河及其支流，属渠江水系的有恩阳河、清江河、寨坝河、洛平河及其支流。

地下水的主要赋存空间为基岩裂隙。砂、砾岩中裂隙相对较发育，为含水层；泥质岩类结构致密、裂隙不发育，为隔水层。一般情况下，含水层在浅部裂隙发育，富水性相对较强，随深度增加，裂隙发育程度及富水性均减弱。充水含水层分别为白田坝组第一段以及煤层顶底板须家河组第五段第一亚段顶部至第二亚段顶部和须家河组第四段。

白田坝组第一段含水层富水性弱~中等；顶板直接充水含水层：由须家河组第五段第一亚段顶部至第二亚段顶部的细~粗粒砂岩、砾岩组成，裂隙不甚发育，一般情况下富水性弱；底板直接充水含水层：由须家河组第四段细~中粒砂岩组成，富水性弱。隔水层为须家河组第五段第三亚段和须家河组第五段第一亚段。地下水的主要补给来源于大气降水及少部分溪沟渗漏水。井田内少量的浅风化裂隙水经短距离径流以泉的形式在地势低洼处排泄，泉的流量多小于 0.1L/s。

2.7.5 土壤

根据旺苍县第二次土壤普查土壤分类结果：区域内多为紫色土、黄壤土、黄棕壤土 3 个土类。形成比较复杂，成土岩种类多为湖泊沉积的棕红色粉砂质泥岩、紫色沉钙质粉砂岩，风化后形成棕紫色泥土；白垩纪的河积物的棕紫色泥质粉砂岩、青灰色钙质长石石英砂岩，风化后形成的土壤为黄红紫泥土。有机质平均含量 2.47%，全氮 0.145%，全磷 0.055%，全钾 1.89%，碱解氮 110PPM，有效磷 5.1PPM，有效钾 100PPM。

2.7.6 植被

全县有乔木和直立灌木 68 科 152 属 292 种，其中裸子植物 8 科 21 属 35 种，被子植物 68 科 131 属 257 种，乔木树种主要有桦木、华山松、水青冈、山毛榉、杨树、柏木、马尾松、桉木等，县域内还有银杏、杜仲、天麻、厚朴、鹅掌楸、水杉、水青冈等多种珍稀、保护植物。森林主要分布在英翠、国华、五权等北部乡镇，又集中分布在川陕界岭和广旺、旺南边境线附近，以及江河分水岭上。由于水热条件等方面的原因，由南向北随海拔升高过渡为常绿、落叶阔叶混交林和温带针叶林。其水平分布为：南部低山区以马尾、川柏林为主；北部中山区为华山松、巴山林、栎类林和落叶、常绿阔叶混交林，以及亚箭竹、杜鹃丛；中部走廊地带以马尾松、川柏林和桉木林最多。其垂直分布，在腹部走廊和南部不明显，而北部十分明显；低山河谷地带（1000m 以下）为马尾松林；山坡中部（1200m 以上）为巴山松、华山松林、水青杠红桦林、槲栎、刺叶栎林；2000m 以上的山峰岭脊为箭竹、杜鹃灌丛。

项目区内植被以灌木、乔木为主，区内植被覆盖率为 42.36%。

2.7.7 其他

根据资料收集及现场调查，项目所在地旺苍县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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。

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）、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），旺苍县属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价

3.1.1 与产业政策符合性分析

根据国家发展改革委令第 9 号《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目不属于限制类和淘汰类产业的开发建设项目，符合现行国家产业政策和地方产业政策，符合《中华人民共和国城乡规划法》、《四川省城乡规划条例》等相关规定。

3.1.2 与新水土保持法的符合性分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）规定，进行项目与水土保持法符合性对照分析，结果详见表 3.1.2-1。由表中可见，本项目建设基本符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定。

表 3.1.2-1 对照《中华人民共和国水土保持法》相关条款分析表

《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本项目情况	相符性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	①本项目不单独设取土场、取砂场和石料场，在周边合法的商品料场采购，“取土、挖砂、采石等”活动造成的水土流失由料场负责治理。 ②本项目主要是建设资源库。	符合批准条件
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合法律要求
第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；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。	本项目所在地旺苍县属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，将提高防治标准。	符合批准条件
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。	本项目水土保持方案已委托第三方机构编制。	符合法律要求

《中华人民共和国水土保持法》 第三、四章预防与治理规定	本项目情况	相符性分析
第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	本项目水土保持方案已委托第三方机构编制	符合法律要求
第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、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。	本项目生产过程中产生的沙、石、土已全部综合利用。	符合批准条件
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目利用现有的场地，减少扰动范围，合理布设水土保持措施，这些措施具有良好的水土保持效果，满足水土保持要求。	符合批准条件

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）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，项目建设应满足规范要求的强制性条款，本项目不属于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，也不属于基本农田保护区，工程不单独设置取土（石、料）场，本项目无水土保持限制性因素，符合生产建设项目水土保持技术标准要求。详见《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性对照分析表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的符合性对照分析表

序号	项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
1	工程选址	1、选址(线)必须兼顾水土保持要求。应避开泥石流易发区、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。	本项目主要是为了建设资源库。	满足要求
		2、选址(线)应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目占地范围内无监测站、试验站和观测站。	
		3、城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目主体设计已充分考虑了工程排水等措施。	
		4、公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目不涉及。	

四川省旺苍县国有林场水青冈国家林木种质资源库建设项目水土保持方案报告表

		5、选址(线)宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区,最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	本项目不涉及。	
		6、工程占地不宜占用农耕地,特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。	本项目未占用农耕地。	
2	料场选址	1、 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土(石、料)场。 2、在山区、丘陵区选址,应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。 3、应符合城镇、景区等规划要求,并与周边景观相互协调,宜避开正常的可视范围。	本项目不设置取料场。	无料场,不存在选址限制性因素。
3	弃渣场选址	1、不得影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全。	本项目不涉及。	不存在选址限制性因素。
		2、涉及河道的,应符合治导规划及防洪行洪的规定,不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土(石、渣)场。	本项目不涉及。	
		3、禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。	本项目不涉及	
		4、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、工业用地、风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。	本项目不涉及	
4	施工组织	1、控制施工场地占地,避开植被良好区。	工程施工场地避开了植被良好区域。	通过水土保持方案相关措施,工程施工组织可以满足约束性规定要求。
		2、应合理安排施工,减少开挖量和废弃量,防止重复开挖和土(石渣)多次倒运。	工程本着减少弃渣量的原则,全部综合利用,合理安排施工时序,不存在多次调运。	
		3、应合理安排施工进度与时序,缩小裸露面积和减少裸露时间,减少施工过程中因降雨和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。	本项目已经合理安排施工工序及管理要求。	
		4、施工开挖、填筑、堆置等裸露面,应采取临时拦挡、排水、沉沙、遮盖等措施。	本方案已形成完善的水土流失防治措施体系。	
5	工程施工	1、施工道路、伴行道路、检修道路等应控制在规定的范围内,减小施工扰动范围、采取拦挡、排水等措施,必要时可设置桥隧;临时道路在施工结束后应进行迹地恢复。	施工期运输利用项目区既有道路,减小扰动。	通过水土保持方案相关措施,工程施工可以满足约束性规定要求。
		2、主体工程动工前,应剥离熟土层并集中堆放,施工结束之后作为复耕地、林草地的覆土。	本方案表土已作为覆土。	
		3、减少地表裸露时间,遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季填筑土方时应随挖、随运、随填、随压,避免产生水土流失。	根据设计资料及项目现状已加强防护措施。	
		4、临时堆土(石、渣)及料场加工的成品料应集中堆放,设置沉沙、拦挡等措施。	提出水土保持要求,已形成良好的水土保持措施体系。	
		5、开挖土石和取料场地应先设置截排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖。不得在指定取土(石、料)场以外的地方乱挖。	工程不涉及料场。	
		6、土(沙、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。	不涉及。	

6	工程管理	1、将水土保持工程纳入招标文件、施工合同，将施工过程中防治水土流失的责任落实到施工单位。合同段划分要考虑合理调配土石方，减少取土、弃土（石）方数量和临时占地数量。	已完成相关的管理要求。	通过施工资料记录查询，工程施工已满足相关约束性规定要求。
		2、工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程进度、质量和投资。	已完成相关的管理要求。	
		3、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，由监测单位开展水土流失动态变化及防治效果监测。	已完成相关的管理要求。	
		4、建设单位应通过合同管理、宣传培训和检查验收等手段对水土流失防治工作进行控制。	已完成相关的管理要求。	
		5、工程检查验收文件中应落实水土保持工程检查验收程序、标准和要求，在主体工程竣工验收前完成水土保持设施的专项验收。	已完成相关的管理要求。	
		6、外购土（沙、石）料的，必须选择合法的土（沙、石）料场，并在供料合同中明确水土流失防治责任。	已完成相关的管理要求。	
		3、施工场地、渣料场上部坡面应布设截排水工程，可根据实际情况适当提高防护标准。	本项目不涉及。	符合规范要求
		4、应保护和建设水系，石灰岩地区还应避免破坏地下暗河和溶洞等地下水系	本项目不涉及。	符合规范要求

3.1.4 综合分析结论

通过逐条对照《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）相关限制性规定进行分析，本项目所在地广元市旺苍县属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，通过提高防治标准，减少地表扰动和植被损坏范围，可以有效控制可能造成的水土流失，符合水土保持要求。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区；本项目不涉及河流两岸、护坡和水库周边的植物保护带；项目场址内及周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上，本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》项目选址的基本要求，因此，从水土保持的角度出发本工程的建设无制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程所在区域，不存在深挖和高填情况，从而减少了占地和地表扰动面积，符合水土保持的要求，减小水土流失危害，保护周边生态环境。

本工程修建过程中应严格执行相应的水土流失防治标准，除施工过程中必须占用

的永久占地外，施工期间应尽量减少临时占地，优化土石方平衡，优化施工工艺，并做好了施工期间的水土保持工作，将工程施工对水土流失的影响降到最低程度。

工程建设按节约用地、布局紧凑、少挖低填、便于施工以及生产管理的原则进行平面布局。这些措施减少了工程占地和土石方量，工程建设方案及布局符合水土流失的防治要求。因此，项目主体工程建设方案及布局合理。

3.2.2 工程占地评价

工程占地 4.76hm^2 。施工平面布局紧凑，已充分利用了工程的占地范围。施工道路尽量利用已有的道路。施工用电用水均在临近供水管、电源接入，该区域不会影响周边道路交通，也不会对周边民众生活造成影响，在施工过程中，已做好水土保持相关工作，未对周边环境造成明显不良影响。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合区域土地利用规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡分析评价

经调查复核计算，本项目施工期开挖土石方量为 3.46万 m^3 （含表土剥离 0.05万 m^3 ），回填土石方量为 1.22万 m^3 （含表土回覆 0.05万 m^3 ），剩余土石方 2.24万 m^3 用于路面工程及路基防护工程及项目相关的客土。本项目各个项目区域内开挖土石方量不大，挖方在场地内回填，无弃方。工程开挖量首先考虑自身利用，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石方时空调配，做到了移挖作填；在纵面指标方面，最大限度地控制填、挖方高度和土方工程量，减少水土流失，符合水土保持要求。

综上，土石方平衡及调配基本合理，无漏项，符合水土保持要求。

3.2.3.1 土石方资源化、减量化分析与评价

主体工程设计考虑到了本工程内部的表土剥离资源化利用，根据前述，本工程表土剥离量 0.05万 m^3 ，表土回覆量 0.05万 m^3 ，施工初期对项目建设区范围内的表层土进行有效剥离，做到了应剥尽剥，最大程度地保护原有地表的表土资源。覆土后期用于项目区绿化，不仅使占地区域内宝贵的表土资源得到了有效的保护和利用，也为后期的绿化措施创造了条件，本工程表土的利用和保护符合土石方资源化要求。

本工程开挖土石方用于自身回填，主体设计对主体工程要求尽量同步建设，避免重复开挖，主体设计通过合理的开挖深度及坡比，且项目施工严格控制施工扰动范围，将

扰动范围控制在占地范围内，减少了土石方的开挖量，践行了水土保持设计理念，符合水土保持要求。

综上所述，主体设计通过减少本工程土石方开挖量，将开挖土石方最大限度地利用，符合相关水土保持法律、法规和技术规范要求，土石方处置符合资源化、减量化相关要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置分析评价

通过主体设计资料可知，本项目所需施工材料均从合法商户购买，工程建设所需填方均来自项目自身挖方，不单独设立取料场。

3.2.5 弃渣场设置分析评价

本项目，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的水土保持分析与评价

本工程施工道路利用现有的道路，施工用水、用电与主体工程一致。施工材料采用外购形式；施工区域集中布置在工程区内，有力减少对工程区内施工布置的影响，方便建设管理，能满足工程建设的需要减少因扰动地表而造成的水土流失，符合水土保持的要求。

本项目总体本着“方便生产、利于运输、易于管理”的原则进行布置，同时也兼顾了一定的水土保持要求，从水土保持角度分析，工程的施工布置是合理可行的。

3.2.6.2 施工时序的水土保持分析与评价

根据项目施工安排进度表，本工程已于2023年6月开工建设，计划于2025年9月竣工。施工中已避免开挖及填筑地表长时间裸露，以减少降雨造成的新增水土流失量，加强临时防护措施，防止水土流失。工程施工进度、施工时序安排合理可行，无水土保持限制因素。

3.2.6.3 施工工艺的水土保持分析与评价

1、施工场地组织安排的分析与评价

本项目施工场地应根据实际情况进行充分合理布设，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，避免了新增临时占地，符合水土保持等相关法律法规的要求。从水土保持角度看，施工场地布置合理，但应结合施工布置特点，采取相应的临时防护和管理措施，以免造成水土流失，影响施工。

2、施工组织安排的分析与评价

在施工组织中，工程施工的用水、用电应充分利用当地的方便条件就近接引，避免了施工设施的重复布设，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动破坏土地植被面积，降低了本方案治理水土流失费用投入，因此从水土保持角度分析，认为本项目施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

3、施工方法与工艺的分析评价

目前本项目充分利用了现有场地，不需要新增相关地面建设内容。本方案对地面工程补充完善相应的水土保持防护措施，水土流失可控制在最小范围。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价

3.2.7.1 建构筑物区

(1) 表土剥离

项目进行表土剥离 0.01 万 m^3 ，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.2.7.2 给排水工程区

(1) 排灌沟

设计修建排灌沟 3000m。排灌沟采用砖混结构，排灌沟采用 $380 \times 400mm$ 规格的矩形明沟，垫层采用 100mm 厚 C10 混凝土垫层，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(2) 蓄水池

项目设计修建蓄水池 2 座，蓄水池为矩形蓄水池，采用钢筋混凝土蓄水池，砼强度为 C30，蓄水池规格尺寸 $8000 \times 4000 \times 3500mm$ 。水池底板厚为 250mm、池壁厚为 250mm，水池不采用盖板，在池壁上做 1200mm 不锈钢栏杆，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(3) DN100-PE 输水管

项目设计铺设 DN100-PE 输水管 5000m，钢丝网骨架 PE 管，DN100；敷设深度 0.6m；PN=1.6MPa；配置闸阀 14 个，给水取水阀 50 套，浇灌软管 5 根，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.2.7.3 道路工程区

(1) 表土剥离

项目进行表土剥离 0.04 万 m^3 ，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

(2) 表土回覆

项目进行表土回覆 0.05 万 m^3 ，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB·50433-2018)，水土保持工程界定原则为：应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定，即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 主体已建的具有水土保持功能的措施分析

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，本项目主体设计中已有的水土保持措施及工程量有：

1.建构筑物区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.01 万 m³。

2.给排水工程区

工程措施（主体设计）：排灌沟 3000m、蓄水池 2 座、DN100-PE 输水管 5000m。

3.道路工程区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.04 万 m³，表土回覆 0.05 万 m³。

主体工程已列水土保持投资 170.32 万元。主体设计的具有水土保持功能工程的工程量及投资见表 3.3-1。

表 3.3-1 主体工程界定为水土保持工程量及投资表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.01	91100	0.09
2	给排水工程区	工程措施	排灌沟	m	3000	219.42	65.83
			蓄水池	座	2	115920	23.18
			输水管	m	5000	161.17	80.59
3	道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.04	91100	0.36
			表土回覆	万 m³	0.05	54500	0.27
合计							170.32

3.4 结论性意见

通过对主体设计中对项目选址、建设方案、施工方法和工艺等分析与评价，认为无限制本工程建设的水土保持制约因素，工程充分利用开挖弃渣，尽量减少开挖弃渣，施工工艺较先进，施工时序安排基本合理得当。工程建设是可行合理的。

通过本方案完善水土保持措施，形成较完整的水土保持综合防治体系，达到预防和

防治水土流失，美化工程区环境的目的。

4 水土流失分析、调查与预测

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《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），本项目所在地广元市旺苍县白水镇，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。本项目所在地属于西南紫色土区，容许土壤流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失类型以水力侵蚀为主。

根据广元市 2023 年水土流失动态监测数据，旺苍县水土流失面积 1071.92km^2 ，其中轻度流失面积 749.8km^2 ，占水土流失面积的 69.95%；中度流失面积 79.00km^2 ，占水土流失面积的 7.37%；强烈流失面积 75.12km^2 ，占水土流失面积的 7.01%；极强烈流失面积 97.34km^2 ，占水土流失面积的 9.08%；剧烈流失面积 70.66km^2 ，占水土流失面积的 6.59%。2023 年旺苍县水土流失按侵蚀强度分级的情况见下表。

表 4.1-1 2023 年旺苍县水土流失现状统计表 单位：万亩

行政区划	侵蚀强度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
旺苍县	流失面积 (km^2)	749.8	79	75.12	97.34	70.66	
	占流失面积 的%	69.95	7.37	7.01	9.08	6.59	100

4.1.1 项目区水土流失现状

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，因此确定工程区土壤侵蚀模数背景值为 $1221\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，属轻度水力侵蚀。详见下表。

表 4.1-2 原地貌土壤侵蚀模数计算表

预测单元	地类	面积(hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖率%	侵蚀强度	平均侵蚀模数	流失量 (t/a)
建构筑物区	林地、其他土地	0.06	5~8	<30	轻度	1134	0.68
给排水工程区	林地、其他土地	0.13	15~30	<30	轻度	1015	1.32
道路工程区	林地、其他土地	4.57	15~30	<30	轻度	1228	56.12
合计		4.76				1221	58.12

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积预测

通过查阅相关设计资料，详细分析工程初步设计报告和图纸，并对工程区进行实地调查分析统计。项目区占地面积 4.76hm²。工程建设过程中，将对占地区域进行扰动，因此，扰动原地貌面积共计 4.76hm²，损毁植被面积 0.08hm²。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 水土流失调查范围及单元

本工程水土流失预测范围为工程建设扰动地表、损坏水土保持功能可能造成水土流失的防治责任范围，即项目扰动区，预测范围面积 4.76hm²。

根据项目建设地点工程总体布局、施工工艺、建设过程中所造成水土流失的类型、数量、分布等，将预测范围划分为建构筑物区、给排水工程区、道路工程区，共 3 个预测单元。

4.3.2 水土流失调查时段

根据主体设计资料，本项目施工总工期为 28 个月，已于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 9 月竣工，水土保持措施已经实施，施工期调查时段取 2.5 年，自然恢复期预测时段取 1.0 年。工程水土流失预测时段详见表 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 调查、预测时段统计表

预测单元	预测时段及面积			
	施工期（含施工准备期）		自然恢复期	
	调查范围面积（hm ² ）	调查时段（a）	预测范围面积（hm ² ）	预测时段（a）
建构筑物区	0.06	2.5	0.06	1.0
给排水工程区	0.13	2.5	0.13	1.0
道路工程区	4.57	2.5	4.57	1.0
合计	4.76	2.5	4.76	1.0

4.3.3 水土流失量调查

4.3.3.1 扰动后土壤流失量

1、土壤流失量计算

本项目扰动地表后土壤侵蚀模数采用数学模型法确定，土壤流失量的主要影响因子根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）计算。

由于本项目的特点组成的复杂性，本项目选择的计算公式为工程开挖面上方有来水工程开挖面土壤流失量测算公式：

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

M_{ky} ——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ/hm²；

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

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

F_{ky} ——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子按公式：

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

式中： W ——上方单宽次来水总量，m³/m。

G_{ky} ——上方有来水工程开挖面土质因子按公式：

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

L_{ky} ——上方有来水工程开挖面坡长因子按公式：

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

上方有来水工程开挖面坡度因子按公式：

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

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A$$

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·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；

上方无来水工程开挖面土质因子按公式：

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$$

式中： ρ ——土体密度， g/cm^3 ；本方案取 $1.5g/cm^3$ 。

SIL——粉粒（ $0.002\sim 0.05mm$ ）含量，取小数，本方案取 0.40；

CLA——黏粒（ $<0.002mm$ ）含量，取小数，本方案取 0.20；

上方无来水工程开挖面坡长因子按公式：

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

上方无来水工程开挖面坡度因子按公式：

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

表 4.3.3-1 工程区土壤流失量调查及预测表

测算时段	测算单元	调查及预测时段 (a)	Fky	Gkw	Lkw	Skw	SIL	CLA	Gky	Lky	Sky	R	A (hm ²)	Mky (t)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
背景值	建构筑物区	3.50	10000	0.001	0.469	0.424	0.4	0.02	0.004	0.11	0.331	4649.6	0.06	2.38	1134
	给排水工程区	3.50	10000	0.001	0.469	0.424	0.4	0.02	0.004	0.11	0.331	4649.6	0.13	4.62	1015
	道路工程区	3.50	10000	0.001	0.469	0.424	0.4	0.02	0.004	0.11	0.331	4649.6	4.57	196.42	1228
小计													4.76	203.42	1221
施工期(含施工准备期)	建构筑物区	2.50	10000	0.001	0.481	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.396	4649.6	0.06	3.36	2237
	给排水工程区	2.50	10000	0.001	0.481	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.396	4649.6	0.13	7.99	2458
	道路工程区	2.50	10000	0.001	0.481	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.396	4649.6	4.57	289.51	2534
小计													4.76	300.86	
自然恢复期	建构筑物区	1.00	10000	0.001	0.345	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.314	4649.6	0.06	0.82	1368
	给排水工程区	1.00	10000	0.001	0.345	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.314	4649.6	0.13	1.80	1382
	道路工程区	1.00	10000	0.001	0.345	0.513	0.4	0.02	0.004	0.21	0.314	4649.6	4.57	63.71	1394
小计													4.76	66.33	
施工期和自然恢复期合计													4.76	367.19	/

表 4.3.3-2 可能造成的水土流失量统计表

预测单元	背景流失量 (t)			调查流失量 (t)			新增流失量 (t)		
	施工期	自然恢复期	小计	调查施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
建构筑物区	1.7	0.68	2.38	3.36	0.82	4.18	1.66	0.14	1.80
给排水工程区	3.3	1.32	4.62	7.99	1.80	9.79	4.69	0.48	5.17
道路工程区	140.3	56.12	196.42	289.51	63.71	353.22	149.21	7.59	15638
合计	145.3	58.12	203.42	300.86	66.33	367.19	155.56	8.21	163.77

根据上表可知, 本项目在调查和预测时段内可能产生水土流失总量为 367.19t, 其中背景流失量为 203.42t, 新增水土流失量为 163.77t。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在裸露地表受到雨水冲刷过程中，本项目在施工期间给建设区的地表带来较大的扰动，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

(1) 本工程施工活动将破坏地表，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低，从而产生新的人为水土流失。

(2) 施工期间对地表的开挖、填筑等施工活动，都将使地表受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，产生新的人为水土流失。

(3) 本工程的施工使得原地表、地面组成物质以及地形地貌受到扰动；地表裸露，土壤自然稳定状态受到破坏，防冲刷能力下降，增大了水土流失量。

(4) 工程建设导致植被破坏，地表扰动，占地面积较大，容易产生较大水土流失，在整个施工期应加强水土流失防治，方案将对该区域进行必要的水土保持措施的布设。

由于本项目建设的特点和所在区域地形、气候等因素的影响，本工程建设过程中将会产生水力侵蚀、重力侵蚀等水土流失类型，其中以水力侵蚀为主，主要有以下类型：

①水力侵蚀

项目建设施工工作面、临时材料及土石方堆放等松散堆积物，其结构疏松，孔隙度大，在雨滴溅蚀和地表径流的冲刷下容易造成较大的水土流失。基坑开挖形成的裸露边坡，雨滴击溅、坡面径流冲刷和沟槽水流冲刷引起的溅蚀、面蚀和沟蚀，水力侵蚀是该项目的主要水土流失类型。

②重力侵蚀

由于本项目区域地势平坦，不易产生坍塌，因此重力侵蚀造成的水土流失较小。

4.5 指导性意见

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

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目建设期新增水土流失，保护生态环境，同时保障项目施工、运行安全，对本工程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，将工程建设区域作为水土流失防治的重点。

(2) 永久工程排水措施已由主体工程完成。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后续提出补充和完善措施，充分发挥保障项目建设安全、减少水土流失的目的。

（3）水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本工程的水土流失绝大部分发生在施工期。因此施工过程中水土保持措施进度安排对于减少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。水土保持工程实际施工进度与主体工程一致，施工过程中未造成较大的水土流失。

5 水土流失防治措施布设

5.1 防治区划分

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、水土流失影响进行分区。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。

根据确定的分区原则，结合项目区自然条件、主体工程施工特点、施工工期等因素的分析，本项目分为建构筑物区、给排水工程区、道路工程区共计 3 个一级防治分区。

工程水土流失防治分区详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)
建构筑物区	0.06
给排水工程区	0.13
道路工程区	4.57
合计	4.76

5.2 措施总体布局

5.2.1 总体布局原则

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，结合送出工程建设项目的特点，在调查预测工程新增水土流失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) 减少对原地貌和植被的破坏，合理布设临时堆土。
- (3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动。
- (4) 注重吸收当地水土保持的成功经验。
- (5) 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。
- (6) 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。

(7) 工程要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(8) 植物措施要选用当地的品种，并考虑绿化美化效果。

(9) 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 防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

根据对工程布置、施工工艺特点分析的结果，进行水土保持分区措施布设，工程水土流失防治措施体系详见下表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	单位	数量	备注
1	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计
2	给排水工程区	工程措施	排灌沟	m	3000	主体设计
			蓄水池	座	2	主体设计
			输水管	m	5000	主体设计
3	道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	主体设计
			表土回覆	万 m ³	0.05	主体设计

5.3 分区措施布设

根据水土保持防治责任范围界定及防治分区，本项目共划分为建构筑物区、给排水工程区、道路工程区共计 3 个一级防治分区。按照水土保持法律法规和技术规范的要求，结合主体工程设计方案，本方案实施的水土保持措施如下。

5.3.1 建构筑物区

主体设计已有措施

工程措施：表土剥离。

(1) 表土剥离

项目进行表土剥离 0.01 万 m³。

5.3.2 给排水工程区

主体设计已有措施

工程措施：排灌沟 3000m、蓄水池 2 座、DN100-PE 输水管 5000m。

(1) 排灌沟

主体设计修建排灌沟 3000m。排灌沟采用砖混结构，排灌沟采用 380mm×400mm 规格的矩形明沟，垫层采用 100mm 厚 C10 混凝土垫层。

排灌沟过流能力校核验算如下：根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，本工程排灌沟建设工程等级应为 3 级，排水标准 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

a 洪峰流量计算

洪峰流量计算公式如下：

$$Q_s = 16.67 \phi q F$$

式中： Q_s —洪峰流量， m^3/s ；

ϕ —径流系数，本次取 0.65；

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，经计算为 1.99mm/min；

F —集水面积， km^2 。

计算结果如下表：

表 5.3.2-1 排灌沟校核洪峰流量表

排灌沟名称	集雨面积 (km^2)	径流系数	5 年一遇历时暴雨 (mm/min)	设计洪峰流量 (m^3/s)
排灌沟	0.004	0.65	1.99	0.04

b 对排灌沟断面过流能力校核

排灌沟过流能力复核计算公式如下：

按式 $Q = CA\sqrt{Ri}$ 进行计算

式中： A —过水断面面积

$$C\text{-谢才系数 } C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

$$R\text{-水力半径} = \frac{A}{X}$$

式中： n ——糙率，取 0.015；

i ——沟渠比降，与设计坡度一致取 0.01；

R——水力半径，m；

A——沟渠断面面积，m²；

b——渠道底宽，m；

h——沟渠水深，m；

χ ——湿周，m。

经复核，排灌沟的设计流量为 0.09m³/s，大于最大洪峰流量 0.04m³/s，满足相关的防洪标准。

表 5.3.2-2 排灌沟过水能力分析

名称	断面	底坡	糙率 n	上下宽 (m)	深 (m)	过水面 积 (m ²)	湿周 (m)	水力 半径 R	过流流量 Q (m ³ /s)	设计洪峰 流量 (m ³ /s)
排灌 沟	矩 形	0.01	0.015	0.38/0.38	0.40	0.152	0.9	0.49	0.09	0.04

(2) 蓄水池

项目设计修建蓄水池 2 座，蓄水池为矩形蓄水池，采用钢筋混凝土蓄水池，砼强度为 C30，蓄水池规格尺寸 8000×4000×3500mm。水池底板厚为 250mm、池壁厚为 250mm，水池不采用盖板，在池壁上做 1200mm 不锈钢栏杆。

(3) DN100-PE 输水管

项目设计铺设 DN100-PE 输水管 5000m，钢丝网骨架 PE 管，DN100；敷设深度 0.6m；PN=1.6MPa；配置闸阀 14 个，给水取水阀 50 套，浇灌软管 5 根。

5.3.3 道路工程区

工程措施：表土剥离、表土回覆。

(1) 表土剥离

项目进行表土剥离 0.04 万 m³。

(2) 表土回覆

项目进行表土回覆 0.05 万 m³。

5.3.4 防治措施工程量汇总

1. 建构筑物区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.01 万 m³。

2. 给排水工程区

工程措施(主体设计):排灌沟 3000m、蓄水池 2 座、DN100-PE 输水管 5000m。

3.道路工程区

工程措施（主体设计）：表土剥离 0.04 万 m³，表土回覆 0.05 万 m³。

表 5.3.4-1 水土流失防治措施体系及总体布局表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	单位	数量	备注
1	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	主体设计
2	给排水工程区	工程措施	排灌沟	m	3000	主体设计
			蓄水池	座	2	主体设计
			输水管	m	5000	主体设计
3	道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.04	主体设计
			表土回覆	万 m ³	0.05	主体设计

5.4 施工要求

5.4.1 施工安全及管理要求

贯彻执行水土保持工程与主体工程“三同时”制度，组织安排施工。临时防护措施在施工前或施工过程中布置安排。工程措施与主体工程同步安排，排水系统优先布设。植物措施待地面整理完成后及时布设，避免裸露期超过一年。

本项目水土保持将纳入主体工程招投标文件，按国家基本建设管理程序进行施工管理，保证施工的安全。

为了及时有效防止工程运行过程中的水土流失，水土保持措施的实施必须有计划、有组织、有步骤地对项目区水土流失进行治理，对具体的水土保持工程实行集体承包或分包，签订施工合同，使水土保持措施能尽快投入使用，并加强植物措施的后期管护。

5.4.2 水土保持工程施工要求

5.4.2.1 施工组织要求

本方案在水土流失防治措施布设的基础上，已完成施工组织相关如下要求：

（1）土石方工程避开雨季施工。由于工程区雨季为 5~9 月，历时相对较短，但降雨强度大，工程土石方挖填及运转作业建设过程中的挖方、填方易受降雨冲刷而流失，已做好遮挡设施。

（2）分段进行施工，每段距离不宜过长，拦挡、排水工程的已预先做好，施工时应完善排水沟，避免了雨水沿施工面漫流造成大量水土流失。

（3）施工期间遇降雨特别是暴雨时，对正在开挖、回填的边坡，已事先准备防雨布，将上述极易造成水土流失的部位遮盖起来，同时做好排水工作。

(4) 施工期间的建筑砂石料堆放进行分类堆放并进行拦挡、遮盖和排水措施,以防止风、雨及地表径流引起水土流失。临时用地在使用完成后及时恢复原貌。

5.4.2.2 施工组织形式

水土保持方案中的水土保持防治措施是对工程建设中,可能产生的水土流失防护措施不足的补充,本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则,水土保持防治工程纳入主体工程,实行项目法人制、招投标制及项目监理制,本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标,签订施工合同,按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

水土保持工程施工进度遵循“三同时”制度,按照主体工程建设工期、进度安排,施工工艺坚持积极稳妥、尽快发挥效益的原则,分期实施,合理安排,保证水土保持工程施工的组织性、计划性和有序性,以及资金、材料和机械设备等资源的合理有效配置,确保工程按期完成。

5.4.2.3 施工条件

(1) 交通条件

项目区位于广元市旺苍县,周边交通便利。施工所需的材料均可到当地市场就近购买。

(2) 水、电供应条件

水土保持防治措施是与主体工程同一区域施工,主体工程施工已有施工布置可以满足水保施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小,施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

(3) 天然建筑材料

本项目所需要的天然建筑材料包括商混、砂浆、砖等,均由主体工程提供。

(4) 施工场地

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,其工程量相对较小,可依托和利用主体工程施工场地、设施等施工条件,同主体设计中一道以合同形式列入工程施工任务。

可见,本水土保持方案措施的施工条件满足工程要求。

5.4.3 实施进度安排

水土保持方案的实施与主体工程施工已同时进行，已纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持措施。

根据主体施工进度安排，结合各水土流失防治分区所采取的水土保持措施，按照“三同时”的原则，以尽量减少工程施工期间的水土流失为宗旨，安排水土流失防治分区的水土保持措施实施进度。水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施。

表 5.4.2-1 水土保持措施与主体工程施工进度双横道图

防治分区	措施类型	防治措施	2023 年 6 月-12 月	2024 年 1 月——12 月	2025 年 1 月—9 月
主体工程					
建构筑物区	工程措施	表土剥离			
给排水工程区	工程措施	排灌沟			
		蓄水池			
		输水管			
道路工程区	工程措施	表土剥离			
		表土回覆			

主体工程： 工程措施：

6 水土保持监测

依据《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）文件要求，本项目属于编制水土保持方案报告表，实行承诺制项目。

“水保〔2019〕160号”文还规定“水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或者备案制管理的项目，只需要提交水土保持设施验收鉴定书……”，故本工程水土保持设施自主验收报备只需要提交水土保持设施验收鉴定书。

《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172号）第八条也规定“……编制水土保持方案报告书的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书”。本工程是编制水土保持方案报告表的项目，验收材料为水土保持设施验收鉴定书。

综上，建设单位可结合本工程生产建设特点及实际需求自行安排水土保持监测工作，水土保持监测相关技术可参照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《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）、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）等技术标准和政策文件执行。

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

7.1.1.1 编制原则

- (1) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定；
- (2) 本方案报告表的投资概算以主体工程投资概算单位为基础；
- (3) 材料价格与主体工程一致；
- (4) 植物措施单价依据当地水土保持植树造林价格确定；
- (5) 本方案价格水平为 2023 年第二季度。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 水利部关于发布《水利工程设计概(估)算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323 号）；
- (2) 四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅印发《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）；
- (3) 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（川水办〔2019〕610 号）；
- (4) 《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）；

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 编制方法

根据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，本项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用。

工程措施：包括本项目各项水土保持工程措施。按设计工程量×工程单价计算；工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成。

植物措施：包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其概算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

施工临时工程：包括临时防护工程和其他临时工程。临时防护工程按设计方案的工程量×单价编制；其他临时工程按一至三部分合计的 2.0%编制。

独立费用：包括建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、招标代理服务费等。

基础单价

人工单价

根据主体设计资料，本方案人工、工程措施人工、机械人工取 14.07 元/工时，植物措施人工取 14.07 元/工时。

2) 材料预算单价

材料预算价格编制年采用《四川省工程造价信息》2023 年第二季度价格水平。详见表 7.1-1。

表 7.1-1 主要材料概算单价 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	限价
1	柴油	kg	7.60	3
2	汽油	kg	8.60	3.1
3	板枋材	m³	2300	
4	水泥 32.5	kg	0.44	0.26
5	中砂	m³	190	70

3) 施工用电、水、风价格

施工用电：0.78 元/kW.h，

施工用水：0.85 元/m³

施工用风：0.30 元/m³。

4) 施工机械台时使用费

施工机械使用费根据《水土保持工程概算定额》附录中施工机械台时费定额计算。详见施工机械工时费汇总表 7.1-2。

表 7.1-2 施工机械工时费汇总表 单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	推土机功率 74kW	104.48	16.52	20.74	0.86	34.6	32
2	混凝土搅拌机出料 0.255m³	34.39	2.86	4.86	1.07	18.7	6.9
3	振动器插入式 1.1kW	2.03	0.28	1.11			0.6
4	风(砂)水枪耗风量 6.0m³/min	75.69	0.21	0.38			75.2
5	胶轮车	0.81	0.23	0.58			

说明：施工机械台时费定额的折旧费除以 1.17 调整系数，修理及替换设施费除以 1.11 调整

系数，安装拆卸费不变。

(3) 有关费率的取费标准

根据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（川水办〔2019〕610号）确定本项目取费费率，具体详见表 7.1-3。

表 7.1-3 投资概算费率取值表 单位：%

编号	项目	计算基础	工程措施	植物措施	其他工程
一	直接工程费				
1	直接费				
2	其他直接费	直接费	4.20	3.55	4.50
二	间接费	直接工程费	4.50	3.30	5.50
三	企业利润	一+二	7.00	7.00	7.00
四	税金	一+二+三	9.00	9.00	9.00

(4) 独立费用

1) 建设管理费：因主体工程已计列建设管理费，本方案仅计算水土保持新增措施建设管理费，根据《水土保持工程概（估）算编制规定》，按水土保持新增措施费之和的 2%计取。

2) 水土保持监理费：根据本工程的水土保持实际情况，本工程水土保持监理有主体监理单位承担，与主体工程监理一同实施。

3) 科研勘测设计费：已由主体计列，本方案不再重复计算。

4) 招标代理服务费：已由主体计列，本方案不再重复计算。

5) 经济技术咨询费：已由主体计列，本方案不再重复计算。

6) 水土保持设施验收报告编制费：根据本工程的水土保持实际情况以及市场调查情况，概算 2.0 万元。

(5) 基本预备费

因主体工程已计列基本预备费，本方案仅计算水土保持新增措施的基本预备费，基本预备费按新增投资第一部分～第五部分之和的 5%计取。

(6) 水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）文及关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综〔2014〕8号）的规定，水土保持补偿费按照征占地面积征收，按 1.3 元/m²的标准计算水土保持补偿费，本项目占地 4.76hm²，

水土保持补偿费总计缴纳 61880 元。

7.1.2.2 水土保持投资概算成果

本项目水土保持总投资为 187.23 万元，其中，主体工程计列水土保持措施投资 170.32 万元，其中工程措施投资为 170.32 万元，水土保持方案新增措施投资为 16.91 万元，新增投资中，独立费用 2.1 万元（建设管理费 0.1 万元，水土保持验收报告费 2.00 万元），基本预备费 8.62 万元，水土保持补偿费 61880 元。

具体投资详见概算表 7.1-4~7.1-6。

表 7.1-4 水土保持工程投资概算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	新增水保工程	主体工程已有	合计	备注
	第一部分：工程措施	170.32				170.32	170.32	
一	建构筑物区	0.09				0.09	0.09	
二	给排水工程区	169.6				169.6	169.6	
三	道路工程区	0.63				0.63	0.63	
	第二部分：植物措施						0	
	第三部分：监测措施				0		0	
一	设施				0		0	
二	设备及安装				0		0	
三	监测期观测运行费				0		0	
	第四部分：施工临时工程						0	
	第五部分：独立费用			2.1	2.1		2.1	
一	建设管理费			0.1	0.1		0.1	
二	科研勘测设计费			0	0		0	
三	招标代理服务费			0	0		0	
四	经济技术咨询费			0	0		0	
五	水土保持设施验收报告编制费			2	2		2	
	一至五部分合计	170.32		2.1	2.1	170.32	172.42	
	基本预备费(5%)				8.62		8.62	
	水土保持补偿费				6.19		6.19	
	新增水土保持费用				16.91		16.91	
	主体工程中具有水保功能的投资					170.32	170.32	
	总投资						187.23	

表 7.1-5 主体已有工程措施投资概算表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.01	91100	0.09
2	给排水工程区	工程措施	排灌沟	m	3000	219.42	65.83
			蓄水池	座	2	115920	23.18
			输水管	m	5000	161.17	80.59
3	道路工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.04	91100	0.36
			表土回覆	万 m³	0.05	54500	0.27
合计							170.32

表 7.1-6 独立费用计算表

序号	费用名称	公式	费率	总价 (万元)	备注
一	建设管理费			0.10	
二	科研勘测设计费			0	
三	经济技术咨询费			0	
四	招标代理服务费			0	
五	水土保持验收报告费			2.00	
	合计			2.10	

7.2 效益分析

本项目的水土保持方案以减轻和控制防治责任范围内的水土流失为目的,落实国家及地方有关水土保持法律法规的要求,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,防止产生新的水土流失,促进区域生态环境的改善,使项目区的水土保持效益、生态效益、经济效益等方面都有较大的改善和提高。

7.2.1 水土保持效益

本项目水土保持防治责任范围面积为 4.76hm²。经测算,施工扰动原地貌、损坏土地面积 4.76hm²,施工期水土流失面积 4.76hm²,自然恢复期水土流失面积 0.08hm²。可治理水土流失面积 4.76hm²、整治扰动土地面积 4.76hm²、恢复林草植被面积 0.08hm²,减少水土流失量 163.77t。

通过对项目建设区采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土保持综合防治,待措施充分发挥效益后,基本能够减少或遏制因项目建设而引起的水土流失量,促进项目区的生态系统的恢复。

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、林草覆盖率等。根据本方案采取的措施,计算结果详见表 7.2-1。

表 7.2-1 设计水平年方案 6 项指标目标值分析对比表

指标名称	目标值 (%)	计算依据	单位	数量	设计值 (%)	达标情况
水土流失治理度(%)	97	水保措施治理面积	hm ²	4.76	99.99%	达标
		建设区水土流失总面积	hm ²	4.76		
土壤流失控制比	1	土壤容许值	t/(km ² ·a)	500	1	达标
		方案目标值	t/(km ² ·a)	500		
渣土防护率(%)	92	采取措施后实际拦渣量	万 m ³	3.39	99.99%	达标
		总拦渣量	万 m ³	3.39		
表土保护率(%)	92	水保措施保护总量	万 m ³	0.05	99.99%	达标
		剥离表土总量	万 m ³	0.05		
林草植被恢复率(%)	97	林草植被面积	hm ²	0.08	99.99%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.08		

由上表可以看出，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、表土保护率、渣土防护率、植被恢复率等防治指标均达标。项目总体水土保持效果明显，符合水土保持要求。

7.2.2 生态效益

方案实施后，使项目区扰动区域水土流失得到治理。各工程区等皆采取相关的水土保持措施，减少可能造成的水土流失危害，并结合水土流失防治和生态景观要求，采用工程措施和植物措施，恢复原有的水土保持功能和自然景观。通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物方面改善生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步完善，生态环境走向良性循环。

7.2.3 社会效益

水土保持方案的实施，减少了因工程建设而产生的水土流失，不仅可保证工程顺利建设和运行，还可以保障项目区附近环境的稳定，不影响项目区周围基础设施和居民的安全。

7.2.4 效益分析结论

通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的效益较明显，基础效益、生态效益和社会效益好，它对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此水土保持是可行的和必要的。

8 水土保持管理

8.1 组织机构与管理

8.1 组织管理

为使本水土保持方案落实到实处，建设单位应设置水保管理机构，并配备水土保持专职人员，明确其工作职责，建立水土保持规章制度以及水土保持工程档案，定期向相关主管部门报告建设信息和水土保持工作情况。

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

(1) 将水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

(2) 提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识，加强水土保持的宣传、教育工作，在施工场地张贴水土保持宣传标语，推荐宣传标语如下：

- ①谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁治理；
- ②合理开发自然资源，防止人为水土流失发生；
- ③依法防治水土流失，合理利用水土资源；
- ④保护水土资源就是保护人类自己；
- ⑤珍爱有限水土资源，创造无限生存条件。

(3) 制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

(4) 在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。

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）文件相关要求，本项目应在水保方案批复后立即进行后续设计，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，并严格按照后续设计进行施工。

按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号，2023 年 1 月 17 日发布，2023 年 3 月 1 日起施行），水土保持方案经批准后存在下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批：

- （1）工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- （2）水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；
- （3）线型工程山区、丘陵区部分线路横线位移超过 300 的长度累计达到该部分线路长度的 30%以上的；
- （4）表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；
- （5）水土保持重要单位工程措施发生改变，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。

因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。

8.3 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等规范要求，本项目可不用提供监测报告，建设单位可视项目水土流失防治需要自行开展必要的监测工作。

8.4 水土保持监理

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等规范要求，本项目可不用提供监测报告，建设单位可视项目水土流失防治需要自行开展必要的监测工作。已有主体工程监理的项目，建设单位可与主体工程监理单位签订补充协议，根据已批复的本水土保持方案报告书向监理单位明确应当开展的水土保持监理工作，包括对施工过程中的水土保持措施工程施工进行监理，完成各项水土保持监理过程资料，最终配合建设单位完成项目水土保持自主验收工作。

8.5 水土保持施工

项目施工过程中对水土保持措施施工有如下要求：

- （1）对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作实施到位，提高了水土保持法律意识。

(2) 工程措施施工中，对施工质量进行了自检，对不符合设计要求或质量要求的水保措施进行了返工。

(3) 植物措施施工后，加强了植物措施后期抚育工作，保证树草种的成活率，发挥了植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号），建设单位应当及时开展水土保持设施自主验收工作。生产建设项目水土保持设施自主验收程序如下：

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

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

(三) 公开验收情况。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、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告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。

(四) 报备验收材料。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报备申请函和水土保持设施验收鉴定书，报备的材料为纸质版1份电子版1份（PDF+word格式）（可供网上公开），纸质版材料

应当加盖单位公章，并经相关责任人员签字（原件）。生产建设单位、第三方机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

对报备材料完整且已向社会公示完成的，报备机关应在收到报备材料后 5 个工作日内出具水土保持设施报备证明。水土保持设施验收合格并交付使用后，运行单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。