水保方案（滇）字第 20220014 号

云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目

水土保持方案报告表

项目名称：	云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目
报送单位：	云南姚安产业开发投资有限公司
地　　址：	云南省楚雄彝族自治州姚安县草海工业园区
联 系 人：	郭智丽
电　　话：	18087881313
编制单位：	云南甲林环境科技有限公司
报批时间：	2023 年 1 月

水保方案（滇）字第 20220014 号

云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目

水土保持方案报告表

项目名称：	云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目
报送单位：	云南姚安产业开发投资有限公司
地　　址：	云南省楚雄彝族自治州姚安县草海工业园区
联 系 人：	郭智丽
电　　话：	18087881313
编制单位：	云南甲林环境科技有限公司
报批时间：	2023 年 1 月

生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（副本）

单 位 名 称：云南甲林环境科技有限公司

法 定 代 表 人：张 枫

单 位 等 级：★★（2星）

证 书 编 号：水保方案（滇）字第20220014号

有 效 期：自2022年12月01日至2025年11月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2022年12月

500亩低效无效林地提质改造项目 云南嫣然投资有限公司 水土保持方案报告表 三期800头肉牛养殖小区建设项目

云南姚安产业开发投资有限公司500亩低效无效林地资产盘活一期800头肉牛养殖小区建设项目

水土保持方案报告表

责任页

编制单位：	云南甲林环境科技有限公司		
批准：	张　枫		（高级工程师）
核定：	吴郭锐		（高级工程师）
审查：	李兴琴		（高级工程师）
校核：	刘金艳		（工程师）
项目负责人：	曾　星		（技术员）
编写：	张　枫	第1-2章	（高级工程师）
	曾　星	第3-4章	（技术员）
	王　锦	第5-6章	（技术员）
	汤寅琨	附件、附图	（技术员）

项目区现状照片

地块正射影像	进场道路情况
	
西侧情况	东侧情况
	
现有进场道路现状	东侧防洪沟现状
	
项目区南侧	现代农业园区劳动教育实践基地现状
	

云南姚安产业开发投资有限公司500亩低效无效林地资产盘活一期800头肉牛养殖小区建设项目水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="9">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">姚安县光禄镇草海工业园区
中心地理坐标为 E：101°14′28.98″、N：25°36′9.04″</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">项目主要建设钢结构牛棚、牛棚管理房、储粪池、青贮池各13个，集中尿液池1个，装卸牛台，新打一口水井，新建道路、防洪沟。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建建设类</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">252</td></tr>
<tr><td>土建投资（万元）</td><td colspan="2" rowspan="2">228</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td colspan="2">永久：1.285</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：0.14</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2022年12月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2023年5月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（万m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td colspan="2">余（弃）方</td></tr>
<tr><td>0.76</td><td>0.54</td><td>/</td><td colspan="2">0.22</td></tr>
<tr><td>取土（石.砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石.渣）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">无</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">中低山</td></tr>
<tr><td colspan="2">原地貌土壤侵蚀模数【t(km²·a)】</td><td>370.4</td><td>容许土壤流失量【t(km²·a)】</td><td>500</td></tr>
<tr><td>项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="6">1、项目选址（线）避让了水土流失重点预防区和重点治理区。
2、项目及不涉及湖泊和水库周边的植物保护带。
3、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。
4、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。
5、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、森林公园以及重要湿地等。
综上所述，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。</td></tr>
<tr><td colspan="2">预测水土流失总量</td><td colspan="5">本项目原生土壤流失量3.24t，建设扰动后土壤流失量为37.59t(其中施工期流失量36.15，自然恢复期流失量1.44t)，新增土壤流失量34.35t</td></tr>
<tr><td colspan="3">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="4">1.425</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治标准等级及目标</td><td colspan="2">防治标准等级</td><td colspan="4">西南溶岩区建设类二级标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失治理度（%）</td><td>94</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1</td></tr>
<tr><td colspan="2">渣土防护率（%）</td><td>90</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">90</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草植被恢复率（%）</td><td>94</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">1.67</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">主体已列：
工程措施：表土剥离2244m³；防洪沟240m；生态排水沟460m；混凝土排水沟220m。
方案新增
1、植物措施：覆土54m³，植草绿化0.024hm²（草籽1.2kg）。2、临时措施：临时沉沙池1座、土工布覆盖700m²。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">水土保持投资估算（万元）</td><td colspan="2">工程措施</td><td>6.8</td><td>植物措施</td><td colspan="2">0.16</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时措施</td><td>0.25</td><td>水土保持补偿费</td><td colspan="2">0.998</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">独立费用</td><td>建设管理费</td><td colspan="3">0.15</td></tr>
<tr><td>水土保持监理费</td><td colspan="3">3</td></tr>
<tr><td>设计费</td><td colspan="3">4</td></tr>
<tr><td colspan="2">总投资</td><td colspan="4">21.89</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>编制单位</td><td colspan="2">云南甲林环境科技有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="3">云南姚安产业开发投资有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表及电话</td><td colspan="2">张枫/13308787700</td><td>法人代表</td><td colspan="3">李文广/0878-5715222</td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="2">昆明市呈贡区实力锦城城B19幢12层1203室</td><td>地址</td><td colspan="3">云南省楚雄彝族自治州姚安县草海工业园区</td></tr>
<tr><td>邮编</td><td colspan="2">650599</td><td>邮编</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>联系人及电话</td><td colspan="2">曾星/18214570930</td><td>联系人及电话</td><td colspan="3">郭智丽/18087881313</td></tr>
<tr><td>电子信箱</td><td colspan="2">2419320155@qq.com</td><td>电子信箱</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>传真</td><td colspan="2">/</td><td>传真</td><td colspan="3">/</td></tr>
</table>

目 录

1 项目概况 1

1.1 项目背景及建设必要性 1
1.2 项目基本情况 1
1.3 编制依据 3
1.4 设计水平年 6
1.5 项目现状 6
1.6 项目布置 6
1.7 施工组织 7
1.8 工程占地 8
1.9 土石方平衡 9
1.10 自然概况 12
1.11 水土流失防治责任范围 14
1.12 水土流失防治目标 14

2 项目水土保持评价 17

2.1 主体工程选址（线）水土保持评价 17
2.2 建设方案与布局水土保持评价 17
2.3 主体工程中具有水保功能且计入投资的水保措施分析评价 19

3 水土流失预测 22

3.1 水土流失现状 22
3.2 水土流失影响因素分析 22
3.3 土壤流失量预测 23
3.4 水土流失危害分析 28

4 水土保持措施 29

4.1 防治区划分 29
4.2 措施总体布局 29
4.3 分区措施布设及典型设计 30

5 水土保持监测 33

5.1 监测范围及时段 33
5.2 内容和方法 33
5.3 点位布设 36
5.4 实施条件和成果 37

6 水土保持投资估算及效益分析 40

6.1 投资估算 40
6.2 效益分析 46
7 水土保持管理 50
7.1 组织管理 50
7.2 后续设计 50
7.3 水土保持验收 50

附件:

附件 1: 委托合同

附件 2: 云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目固定资产投资备案证

附件 3: 承诺制项目专家意见

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 项目区水系图

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4: 项目总体布置及防治责任范围图

附图 5: 项目分区防治措施总体布局图

附图 6: 典型措施布设图

1 项目概况

1.1 项目背景及建设必要性

姚安县的农业经济仍是以粮食种植业经济为主的一个经济形态，产值低，利润少，在新的经济形势下，根据《云南省人民政府关于创建“一县一业”示范县加快打造世界一流“绿色食品牌”的指导意见》、楚雄州“一极两区”战略和县委“一城一廊四产业三定位”发展思路。姚安县委、县人民政府按照“一乡两城、三基地、四产业”的总体布局，围绕积极培育姚安“菜、果、花、牛”四大主导产业高原特色现代农业发展思路，姚安县农业农村局积极筹建了肉牛养殖建设项目。

项目的实施把小农户引入“一县一业”发展大格局，做大做强做优肉牛产业，加快打造世界一流“绿色食品牌”，为推动乡村产业兴旺，实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴战略有效衔接提供有力支撑，同时更好地盘活企业闲置资产，切实解决了农户发展规模化养殖的制约难题，因此建设本项具有重要意义。

1.2 项目基本情况

1.2.1 地理位置及交通

本项目位于姚安县光禄镇草海工业园区内，隶属于光禄镇，中心地理坐标为 E: 101° 14′ 28.98″ 、N: 25° 36′ 9.04″。项目西侧紧邻乡村道路，项目东侧、南侧和北侧均为山地。项目建设过程中交通运输依托现有的乡村道路与国道 G227 相连接，通往姚安县城。



图 1-1 项目地理位置图

1.2.2 项目特性

（1）项目名称：云南姚安产业开发投资有限公司 500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目

（2）建设单位：云南省姚安产业开发投资有限公司

（3）建设地点：姚安县光禄镇草海工业园区

（4）建设性质：新建建设类。

（5）项目规模：建筑面积约 20 亩，养殖规模 650 头。

（6）建设内容：项目主要建设钢结构牛棚、牛棚管理房、储粪池、青贮池各 13 个，集中尿液池 1 个，装卸牛台、新打一口水井、场内道路、东侧排洪沟。

（7）建设工期：本项目计划总工期 6 个月，即 2022 年 12 月-2023 年 5 月。

（8）投资：项目总投资 252.42 万元，其中土建投资为 233.5 万元。资金筹措方式：自筹。

表 1-1 项目主要技术经济指标统计表

序号	名称	指标	单位
1	项目占地	1.425	hm^2
2	建构筑物占地	0.69	hm^2
3	道路及硬化占地	0.711	hm^2
4	边坡区	0.024	hm^2
5	建筑结构类型	钢结构	

1.2.3 项目组成

本项目建设内容包括：牛棚、牛棚管理房、储粪池、青贮池各 13 个，集中尿液池 1 个、装卸牛台、新打一口水井、场内道路、东侧排洪沟及相关配套设施等。根据上述项目组成情况，将项目建设内容分为建构筑物区、道路及硬化区、配套工程区等。

1.2.3.1 建构筑物区

建构筑物区包括：牛棚（单层，钢结构）、牛棚管理用房（单层，砖混结构）、储粪池（水泥混凝土结构）、青贮池（水泥混凝土结构）、尿液池（水泥混凝土结构）、装卸牛台（水泥混凝土结构）以及附属设施，建构筑物区共计占地面积为 0.711hm^2。

1.2.3.2 道路及硬化区

道路及硬化区主要建设内容包括场地硬化道路和部分硬化空地。本项目道路宽度介于 4.5m-5m 之间，道路总长度为 979m，包括原有进场道路 220m、新建环场道路 507

和场内道路 252m，共计占地面积为 0.5hm^2，其中进场道路为原有道路，项目仅使用道路,不进行建设,进场道路占地为临时占地,面积为0.14hm^2,建筑空地面积0.071hm^2,道路及硬化区共占地0.711hm^2

1.2.3.3 边坡区

项目南侧由于地势较低，为建设牛棚，需要将南侧约822m^{2}的低地进行填筑，填筑面与平整后第五台台地水平，但部分区域填筑后被牛棚和道路占用，面积不重复计算，边坡区占地面积为 0.024hm^2，为永久占地。

1.2.3.4 配套工程区

本项目配套工程主要包括给排水（洪）沟、集污管道、给水管道等组成，配套工程中的供电线路采用沿建筑物穿管敷设，集污管道和供水线路均在道路及硬化区、建构筑物区的土层下部，故其重复的占地面积分别计入建构筑物区和道路及硬化区，不再重复计列占地。

一、给水系统

项目用水（包括养殖用水和生活用水）从项目北侧新打水井作为供水水源，使用管道接入项目各牛棚储水罐内，用水主要为牛舍饮用水、牛舍冲洗等方面。

二、排水、排污系统

项目排水采用雨污分流制，建筑物的屋面雨水、四周散水就近接入汇入区内雨水系统排出项目区外；项目区东侧修建防洪沟阻挡上游山体因降雨产生的汇水，

生产生活污、废水经集污管道汇集流入位于项目小区出口的集中的尿液池，进行无害化处理后由专车定时清运。

三、供电系统

项目建成后供电由项目区西南侧的电网接入项目内的配电室，养殖小区设总配电箱一个，由总配电箱电源引入各用电位置。供电主要是生活照明、饲料加工及相关配套设备用电等。施工用电从南侧小张冲水库坝梗引入。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

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

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日颁布，2011 年 1 月 8 日修订）；

（3）《中华人民共和国防洪法》（全国人大常委会，2016 年 7 月 2 日第二次修订）；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年主席令第 31 号，2016 年 11 月 7 日修订）；

（5）《云南省水土保持条例》（2014 年 7 月 27 日审议通过，2014 年 10 月 1 日起施行，2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会修订）；

（6）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1986 年 6 月 25 日会议通过，2014 年 7 月 29 日第二次修订）。

1.3.2 部委规章

（1）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部 2000 年第 12 号令，根据 2014 年 8 月 19 日水利部令第 46 号修改）；

（2）《水利工程建设监理规定》（水利部第 28 号令，2006 年 12 月 18 日实施。根据 2017 年 12 月 22 日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修正）；

（3）《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发改委令第 2 号，2017 年 4 月 8 日起施行）；

（4）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第 5 号令，2017 年 12 月 22 日水利部令 49 号修改）；

（5）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部第 49 号令，2017 年 12 月 22 日起施行）。

1.3.3 规范性文件

1.3.3.1 部级规范性文件

（1）水利部办公厅文件《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）；

（2）《水利部关于加强水土保持监测的通知》（水保〔2017〕36 号）；

（3）水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

（4）水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知（办水保

〔2020〕160 号，2020 年 7 月 28 日);

（5）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，2020 年 7 月 28 日）。

（6）《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监〔2020〕63 号）。

（7）《全国水土保持区划导则（试行）》。

1.3.3.2 省市级规范性文件

（1）《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（云水保〔2010〕103 号，2010 年 4 月 21 日);

（2）《云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》（云水保监字〔2010〕7 号，2010 年 6 月 28 日);

（3）《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号 2017 年 8 月 30 日);

（4）《云南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文件的通知》（云水保〔2017〕97 号，2017 年 11 月 20 日）。

1.3.4 规范标准

（1）《水土保持生态工程概（估）算定额》（水总〔2003〕67 号);

（2）《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006);

（3）云南省地方标准《主要造林树种苗木》（DB53/062-2006);

（4）水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007);

（5）云南省地方标准《林木种子质量分级》（DB53/248-2008);

（6）中华人民共和国国家标准《防洪标准》（GB50201-2014);

（7）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014);

（8）《水利水电工程制图标准－水土保持图》（SL73.6-2015);

（9）《造林技术规程》（GB/T15776-2016);

（10）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017);

（11）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018);

（12）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018);

（13）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）;

（14）其它有关的设计规范及技术标准。

1.3.5 技术文件及资料

（1）《500 亩低效无效林地资产盘活一期 800 头肉牛养殖小区建设项目可行性研究报告》（云南省铁路设计有限公司，2022 年 9 月）;

（2）《云南省水土保持公报（2020 年）》（云南省水利厅）;

（3）其它有关的工程设计资料及社会经济资料。

1.4 设计水平年

本工程为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。项目预计 2022 年 12 月开工建设，2023 年 5 月完工，项目施工期为 6 个月，因此确定本项目的设计水平年为 2023 年。

1.5 项目现状

项目区现状地貌为方案的原始地貌，占地为荒废的梯坪地，场内灌木和其他树种较少，基本被杂草覆盖，覆盖度约 90%；项目区整体北高，南低，南侧距离最近的水体为小张冲水库，距离最高水位线约 170m，水库为农用水库，非饮用水源；项目区标高为 1926.4-1922.4m，呈台阶状分布。西南侧有一农业道路与项目区相连接，作为项目的进场道路，计入项目防治责任范围，建设过程中对其进行修整使用，仅作为项目临时占地。

1.6 项目布置

1.6.1 平面布置

本项选址地快为北高南低的台地，最大高度差约为 4m，东西向接近水平，地块西侧邻近乡村道路。项目牛棚顺台地平台建设，南侧牛棚两台三列式分布，共计 9 个牛棚；中部建设一个集中的青贮池和牛棚一个，北侧牛棚两台两列式分布，共计 4 个牛棚；最南侧（最低）为尿液池；沿着项目区外围建设环场地道路，每行牛棚间留够间距修建内部道路，进场道路将原农用道路进行拓宽平整建筑；每个牛棚都单独建设管理房、水罐、储粪池，管理房和水罐位于牛棚北侧，储粪池位于牛棚南侧。项目主出入口位于项目区西南侧。

1.6.2 竖向布置

项目建设区为一块山间沟箐的梯坪地，项目区高程介于1934.7-1930.5m之间、最大高程差约为4m，总体地势北高南低、东西接近水平。为了避免较大的土石方开挖，建筑物充分利用现有地形进行设计，项目区分5台设计，第一台平整后高程为1930.5m，第二台高程为 1931m，第三台高程为 1932m，第四台高程为 1933m，第五台高程为1934m，后四台台阶高差为1m，第一台和第二台高差为0.5米，台间台阶采用混凝土浇筑硬化；以梯台台面为水平面，钢结构牛棚高屋脊标高 6.13m，檐口标高 4.65m，配套的管理房檐口高3m，储粪池高2.5m，独立的青贮池高2.5m，南侧集中尿液池为地下式，池口高程为1928.5m，尿液池深2m，南侧边坡需进行填筑，填筑后边坡坡比为1:2，边坡填筑后实施绿化。

1.7 施工组织

1.7.1 主要材料及来源

（1）砂石料

建筑用砂石料从当地有合法开采手续的采石场购买、建筑用沙从姚安县有合法开采手续的采沙场购买，相应水土保持防治责任由供方负责，在合同中注明，报地方水行政主管部门备案。

（2）其他材料

工程所需的其他建筑材料如钢筋、混凝土、预制构件等均可在姚安县购买。所需钢材从姚安县购置，由卖方送至工程施工场地。根据实际情况，工程建设所需主要材料均能满足。

1.7.2 施工场地

因项目建设距离城镇不远，施工人员不在建筑工地内食宿，因此不存在施工营地。根据施工管理要求，施工场地采取封闭式施工，施工场地主要布置于项目区内部，设置在项目区南侧，紧邻施工出入口，占地面积约0.02hm^2，不重复统计占地。

1.7.3 施工交通及出入口

项目区西侧有乡村道路，现有农用道路与其连接，后续将农用道路进行平整铺垫，作为项目的进场道路，总计长度 220m，无需新修进场道路，本项目施工期交通主要依托乡村路，交通条件良好，运输方便。

1.7.4 施工用电

项目区施工过程中用电主要从南侧小张冲水库坝埂处引入施工电源，能满足项目区施工用电要求。

1.7.5 施工用水

项目在高位新打一口水井，用于解决养牛小区牲畜用水和消防用水，项目建设过程中砼全部外购，建设用水较少，用水采用输水车运送解决，能满足项目区用水需求。

1.7.6 施工排水

1、施工用水排放：工程建设主要为土建工程，施工用水多为砂石料搅拌用水及降尘用水，用水量较小，不存在外排现象。

2、天然降雨：天然降雨形成的地表径流将是施工期间主要排水来源，项目建设期降雨经布设于项目建设区周边的临时排水沟收集后，排水经沉砂池沉淀后排出项目区。

1.7.7 施工工艺

1、建筑物施工

根据设计资料，本项目建筑物基础包括钢柱基础和墙体基础，钢柱基础采用阶梯型独立基础，墙体采用条形基础。钢柱基础施工过程是：平整场地→基础开挖→浇筑垫层→埋设预制件→基础混凝土浇筑→检查质量；墙体基础施工过程：基础开挖→基础清理→浇筑垫层→混凝土浇筑→混凝土找平→检查质量。基础施工完成后进行钢结构柱的吊装→钢梁安装→整体结构矫正→高强度螺栓施工→钢结构防锈除锈处理→墙体砌筑→场地施工。

2、道路及硬化施工

施工内容主要为道路路面及广场铺砌施工。施工过程中采用机械施工和人工施工。道路修建时平整压实，可满足施工期材料运输的要求，场内道路进行混凝土浇筑，进场道路铺设碎石。

1.8 工程占地

本项目共计占地 1.425hm^2，永久占地 1.285hm^2，临时占地 0.14hm^2；占地类型为梯坪地和交通运输用地；按防治分区划分：建构筑物区 0.69hm^2、道路及硬化区 0.711hm^2，边坡区 0.024hm^2，所有占地均位于姚安县境内。

表 1-2 项目占地情况表　　单位 hm^2

分区	占地类型			占地性质		
	小计	梯坪地	交通运输用地	永久占地	临时占地	小计
建构筑物区	0.69	0.69		0.69		0.69
道路及硬化区	0.711	0.571	0.14	0.571	0.14	0.711
边坡区	0.024	0.024		0.024		0.024
合计	1.425	1.285	0.14	1.285	0.14	1.425

1.9 土石方平衡

1.9.1 表土剥离及覆土

1、表土剥离

本项目所在地块为梯坪地，内有植被生长，建设前需要将场地的植被及树根进行清除。根据项目实际情况对部分建构筑物区、部分道路及硬化区进行表土剥离，建构筑物区 0.44hm^2，道路及硬化区 0.58hm^2，可剥离面积总计 1.02hm^2，进场道路原本为农用道路，不进行表土剥离，本项目剥离表土厚度为 20cm~30cm，共计剥离表土约 2244m^3。

2、覆土

本项目共计剥离表土 2244m^3，部分用于项目区南侧边坡覆土绿化，本项目覆土 54m^3，覆土面积 240m^2，平均覆土厚度为 20cm。剩余表土运送至姚安县现代农业园区劳动教育实践基地进行土地整治。姚安县现代农业园区劳动教育实践基地性质为农业技术教学基地，项目占地 600 亩，开展农业技术教学活动用地面积约有 3000 亩，项目占地内部分耕地土层较薄，需要外购表土进行土地整治，增加土层厚度，需整治土地面积约 40 亩，需要外借表土约 5000m^3。本项目剩余的 2190m^3 表土全部运送至姚安县现代农业园区劳动教育实践基地内进行土地整治利用，不产生弃方。

1.9.2 土石方挖填

1、场地平整：项目所在位置为山间沟箐的荒废梯坪地，整体呈台阶状分布，项目根据地形条件，需将较窄台地进行平整至适合宽度，用于建设牛棚和道路，需要将部分台地进行开挖拓宽，开挖土方就地回填，开挖土石方 3943m^3，回填土石方 3943m^3。场地平整土石方开挖和回填已经包括道路的土石方开挖和回填。

2、建筑基础土石方开挖：

牛棚采用钢柱基础和墙体基础，钢柱基础采用阶梯型独立基础，墙体采用条型基础。钢柱基础深 1.5m，基础底面尺寸 1.2m × 1m，墙体基础采用条形砖砌扩大基础，

深 0.8m，宽 0.5m。基础总计开挖 540m^3，开挖后基础采用混凝土浇筑，不使用土方回填，开挖全部用于场地平整回填。

3、防洪、排水沟土石方开挖：项目主体设计在场内道路设计排水沟，排水沟材质有两种，分别为生态排水沟和混凝土排水沟，混凝土排水沟长 220m，断面为 0.3 × 0.3m，生态排水沟长 460m，净断面（上底 1.25m，下底 0.2m，深 0.3m），总计开挖土石方 245m^3，开挖产生的土石方全部用于边坡区填土。东侧防洪沟为梯形断面（上底 1.2m，下底 0.8m，深 1m），长度为 240m，开挖土石方 593m^3。

4、边坡区土方回填

项目南侧由一块较低地势，根据建设牛棚及道路需要，需要将此区块进行填筑，此块占地面积 822m^2，根据初步计算，需要填筑一般土石方 548m^3；回填土方来源于建构筑物区场地平整产生的土方。

1.9.3 土石方汇总

本项目共计土石方挖填总量 12940m^3，其中，开挖 7565m^3（包括表土剥离 2244m^3、土石方 5321m^3），回填利用 5375m^3（包括覆土 54m^3、土石方 5321m^3），其他项目综合利用 2190m^3，内部调运 604m^3，项目回填土方全部来自于本项目开挖土方，无外借土石方，表土部分回填，多余表土运送至姚安县现代农业园区劳动教育实践基地进行土地整治，本项目无废弃土石方。

表 1-3 土石方平衡及流向表

分区	开挖（m^3）			回填（m^3）			调入（m^3）		调出（m^3）		外借（m^3）		废弃（m^3）	
	表土剥离	土石方	小计	覆土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	924	5076	6000		4773	4773			357	边坡区				
									870	其他项目				
道路及硬化区	1320	245	1565						1320					
									245	边坡区				
边坡区				54	548	602	602	建构筑物区						
合计	2244	5321	7565	54	5321	5375	602		2792					

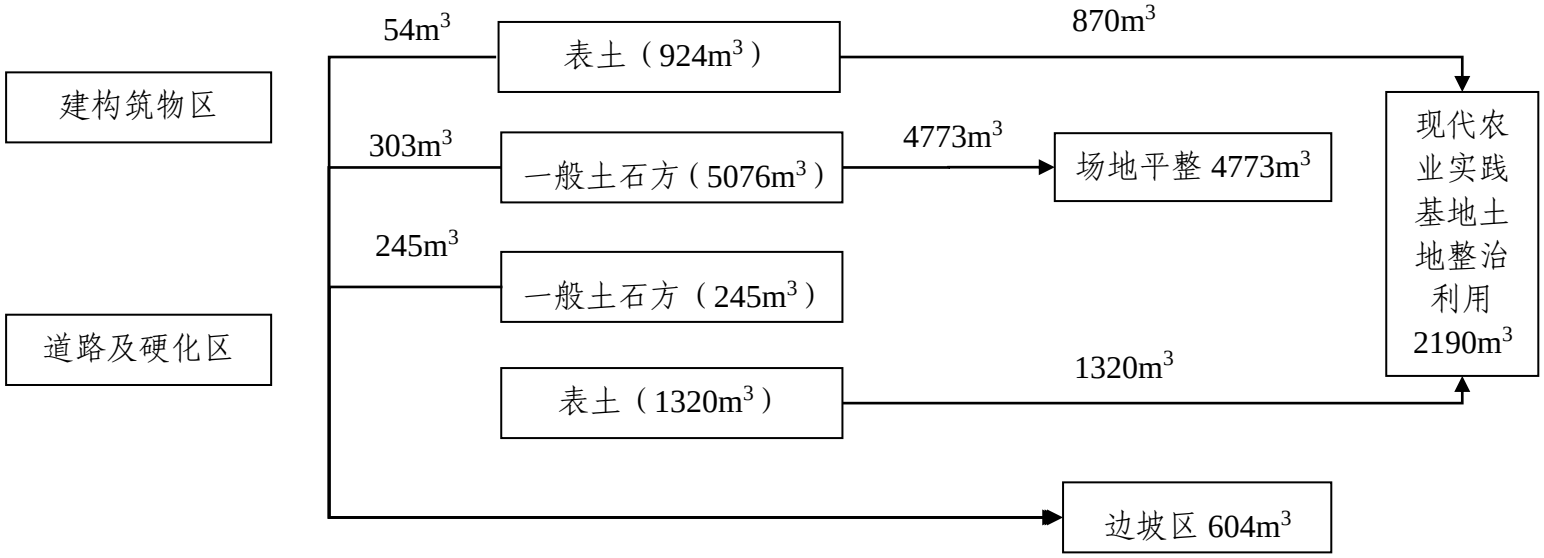


图 1-2 土石方流向框图

1.10 自然概况

1.10.1 地形地貌

姚安县总体地形呈中山、低中山及缓丘地形，多为构造剥蚀中山、低中山地貌。受地壳多次间歇性上升运动影响，可见三级剥夷面，Ⅲ级剥夷面海拔 2400-2600m，Ⅱ级剥夷面海拔 1900-2000m，Ⅰ级剥夷面海拔 700-1500m，山高坡陡，沟壑纵横，地形高差悬殊。

项目所在区域地势北高南低，南北高差最大为 17m，整体为梯台式分布，项目区无特殊岩土，无滑坡、崩塌及地面塌陷等不良地质作用和地质灾害。

1.10.2 地质、地震

根据《楚雄彝族自治州姚安县地质灾害防治规划》（2011-2020 年）（姚安县人民政府，2011 年 7 月），姚安县县域范围内处于扬子准地台川滇台背斜西部，滇中台陷楚雄凹陷中。县域西部边界附近南北向的渔泡江断裂；东部边界内存在一条南北向隐伏断裂，即渡口-双柏间隐伏断裂；在姚安坝子西侧，卫星影像推测一条北东向活动断裂；南部在南华-楚雄间也存在一条北西向隐伏断裂，该断裂不仅控制上新世含煤盆地的形成，而且现今表现较强的地震活动性，是南华-石屏地震带发震的主要断裂之一，姚安县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第二组。

1.10.3 气象

姚安县属于亚热带季风气候，冬少严寒、夏无酷暑，干湿季分明，雨热同季。由于高差大，地形复杂，具有立体气候的特点。多年平均气温为 15.2℃，月平均气温最热月（7 月）为 20.5℃，最冷月（1 月）为 7-9℃，极端最低气温-7℃（1874 年 1 月 1 日），极端最高气温 34℃（1977 年 6 月 18 日）；大于或等于 10℃积温 5887.8℃、年蒸发量 2794.4mm。每年 5-10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，降雨多集中在 6-9 月。年平均降雨量为 790.3mm。年平均风速 2.1m/s、主导风向西南风、累年平均年大风日数 10.7d。无霜期 284.7d。项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量 56mm，6h 最大降雨量为 95mm，24h 最大降雨量 121mm;

1.10.4 水文

姚安县境内水系属长江流域的金沙江水系，主要河流有蜻蛉河、渔泡江、石者河等，由于受独立高原地貌条件的影响，过境河少，径流面积及水量小。地下水资源比较贫乏，年产水量和蓄水量有限，且在时空上分布不均匀，用水与来水也不平衡，形

成水土比严重不协调的常年性干旱。

项目区位于姚安县光禄镇草海工业园区内，项目最近地表水体为南侧的小张冲水库，距离项目区直线距离 170m，中间有部分植物带相隔。根据姚安县人民政府公告，小张冲水库为小（二）型农业水库，库区管理范围面积 7hm^2，项目区占地不在其管理范围之内。

1.10.5 土壤

姚安县土壤类型主要以红壤、紫色土、黄棕壤为主。土壤成垂直分布，海拔 2000m 以下多为水稻土壤，2000—2300m 主要为紫色土壤，2300m—2600m 为黄棕壤，2600m 以上为棕色土壤。其余区域杂有部分非地带性紫色土壤。

根据主体设计资料并结合现场踏勘，项目区原始地表为梯坪地，土壤主要以红壤为主。

1.10.6 植被

姚安县全县森林覆盖率高达 84%，境内地形复杂，气候多样，随着地形的 ，植物群落结构和数量也随之而异，自然植被呈垂直带状分布。县境海拔 2301m 以上地区，自然植被为常绿阔叶林和针、阔混交林，主要树种有锥栎、黄栎、白栎、菠萝栎、水冬瓜、华山松、樟木以及杜鹃、三颗针、榨叶果、箭竹、灌木等；海拔 1401～2300m 中海拔地区，为针、阔叶混交林，主要植被为云南松，次为杉松、栎类、小杨梅、旱冬瓜等；海拔 1400m 以下，自然植被多为稀疏地，植被单薄，主要适生数种有云南松、紫木树、火绳树、红椿、黄杨、木棉等。

本项目建设所在地为梯坪地，地表除杂草外无其他植被，项目区原始植被覆盖率约为 90%。

1.10.7 其他

项目所在的姚安县属于《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）的通知>》（办水保〔2012〕512 号）中划定的一级区代码为“VII”、名词为“西南岩溶区”，二级区代码为“VII-2”、名称为“滇北及川西南高山峡谷区”，三级区代码为“VII-2-4tr”、名称为“滇东高原保土人居环境维护区”。

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的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 08 月 30 日）。工程涉及

的姚安县光禄镇不在上述两个文件划定的成果范围内。故本项目不涉及水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目容许土壤流失量为 500t/km^2•a，现状土壤侵蚀模数为 370.4km^2•a，侵蚀强度为微度。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、森林公园以及重要湿地等。

1.11 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）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，包括项目征地、占地、使用及管辖的土地等。本项目防治责任范围应包括建筑物占地、道路及广场占地和临时扰动区域。

根据主体设计资料，本项目永久建筑物及道路占地 1.285hm^2，建筑物及场内道路为永久占地，进场道路仅临时使用，占地面积 0.14hm^2，为临时占地；项目区占地类型为梯坪地和交通运输用地，本项目水土流失防治责任范围总面积确定为 1.425hm^2，详见下表 1-4。

表 1-4 水土流失防治责任范围统计表

项目分区	小计（hm^2）	水土流失防治责任面积（hm^2）	
		梯坪地	交通运输用地
建构筑物区	0.69	0.69	
道路及硬化区	0.711	0.571	0.14
边坡区	0.024	0.024	
合计	1.425	1.285	0.14

1.12 水土流失防治目标

1.12.1 执行标准等级

项目所在的姚安县属于《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）的通知>》（办水保〔2012〕512 号）中划定的一级区代码为“VII”、名词为“西南岩溶区”，二级区代码为“VII-2”、名称为“滇北及川西南高山峡谷区”，三级区代码为“VII-2-4tr”、名称为“滇东高原保土人居环境维护区”。

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的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 08 月 30 日），项目所在的姚安县光禄镇不在上述两个文件的划分成果内。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及相关法律法规、规范文件的要求，本项目水土流失防治标准为西南岩溶区建设类二级标准。

1.12.2 防治目标

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》（GB/T17297-1998）姚安县位于亚湿润地区；项目原生平均土壤侵蚀模数为 500t/km^2.a，侵蚀强度为微度侵蚀；现状平均土壤侵蚀模数为 370.4t/km^2.a，侵蚀强度为微度侵蚀；项目区为开阔平坦的平地。

本项目水土流失防治指标根据以上参数进行调整，调整情况如下:

1、项目位于亚湿润地区，水土流失治理度不进行调整。

2、项目原生平均土壤侵蚀模数为 500t/km^2.a，侵蚀强度为微度侵蚀；现状平均土壤侵蚀模数为 370.4t/km^2.a，侵蚀强度为微度侵蚀，土壤流失控制比不应小于 1。

3、项目南侧距离小张冲水库约 170m，为防治建设过程中可能影响到水库，渣土防护率提高 2%。

4、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定：对林草植被有限制的项目，林草植被覆盖率按照有关规定调整。项目用地性质属于工业用地，根据《工业项目建设用地控制指标》的相关规定：工业企业内部原则上不得安排绿地。但因生产工艺等有特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%。本本项目绿化率为 1.67%，水土流失防治目标值确定为 1.67%。

通过修正后，本项目水土流失防治指标确定为：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1，渣土保护率 90%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 1.67%。详细见表 1-5。

表 1-5 水土流失防治目标一览表

防治指标	建设类项目二级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按地貌调整		按区位修正		按主体工程所在行业修正		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	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	94											—	94
土壤流失控制比	—	0.80				0.20							—	1
渣土防护率（%）	85	88							2	2			87	90
表土保护	90	90											90	90

率（%）														
林草植被恢复率(%)	—	94											—	94
林草覆盖率（%）	—	19										-17.33	—	1.67%

2 项目水土保持评价

2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

1、项目选址（线）避让了水土流失重点预防区和重点治理区。

2、项目及不涉及湖泊和水库周边的植物保护带。

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

4、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。

5、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、森林公园以及重要湿地等。

综上所述，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。

2.2 建设方案与布局水土保持评价

2.2.1 建设方案评价

根据本工程实际情况及建设布局，本项目主要由建构筑物区、道路及硬化区两部分组成，项目道路围绕建构筑物布设，且与周边道路相连；场地平整依照原地貌标高进行适当平整，未进行较大的基础开挖，一定程度减少了工程土石方量；建筑物合理利用台地高差，分台建设。排水沟顺路建设，便于项目区内雨水及生活污、废水等排泄。从水土保持的角度看，施工总体布局充分利用了工程区的地形、地貌条件，并从环境保护、保护水土资源角度出发，充分利用工程区的现有资源，符合水土保持要求。同时工程所需的砂石料、混凝土等从合法厂家购买，起到减少水土流失的作用。

经分析，工程整体布局充分利用了工程区的地形、地貌条件，并从环境保护，保护水土资源角度出发，符合水土保持要求。另外，本项目不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）中关于建设方案的项目约束性规定。

2.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 1.425hm^2，工程占用土地类型为梯坪地和交通运输用地，永久占地 1.285hm^2，临时占地 0.14hm^2。在项目建设完工后，建设区大部分区域被建构筑物及场地硬化所覆盖，水土流失大幅降低，水土流失能得到有效控制。本项目未占压地带性植被，不会对生态环境造成影响。施工场地合理布设在项目区红线范围内，

减少新增占地。项目的建设对周边基础设施的建设有着较为重要的作用，土地的经济价值比项目建设前大幅提高，对项目所在地的经济发展有着积极的推动作用。本项目建设未占用基本农田，不会对项目区的耕地资源造成大的影响。后期运行中，严格按照主体设计水保措施进行防护，项目建设不会对周边项目区造成影响。从水土保持角度看，本项目的征占地符合水土保持要求。

2.2.3 土石方平衡评价

本项目共计土石方挖填总量 12940m^3，其中，开挖 7565m^3（包括表土剥离 2244m^3、一般土石方 5321m^3），回填利用 5375m^3（包括覆土 54m^3、一般土石方 5321m^3），内部调运 602m^3，其他项目土地整治利用 2190m^3。本项目无外借土石方，本项目建设过程中未设置和使用取土（石、砂）场；本项目开挖一般土石方全部用于本项目回填利用，表土部分作为边坡绿化覆土，其余全部用于姚安县现代农业园区劳动教育实践基地进行土地整治。故本项目无废弃土石方。

姚安县现代农业园区劳动教育实践基地是云南姚安产业开发投资有限公司建设的其他项目，主要利用耕地开展农业种植学教学活动，现状耕地土层较薄，需要外借表土进行土地整治活动，本项目多余表土运至此项目内开展耕地整治活动。项目目前暂未开工建设，预计开工时间为 2023 年 2 月，项目剥离表土直接运送至现代农业园区劳动教育实践基地内临时堆放，堆放时段内的水土流失防治义务由姚安县现代农业园区劳动教育实践基地履行，临时堆放应当做好拦挡和覆盖措施。土地整治合理利用了表土资源，减少了废弃土方的产生，降低了水土流失。

本项目土石方平衡过程中挖填数量最优，内部调运合理，本项目土石方平衡基本满足相关水土保持要求。

2.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目回填土石方全部来源于开挖土石方，故不设置取土（石、砂）场。

2.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目开挖出的土石方用于本项目的基础施工过程中的回填利用，剥离的表土部分用于本项目边坡覆土，多余表土运送至姚安县现代农业园区劳动教育实践基地进行土地整治，不设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

2.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程施工工艺设计中，对场地开挖、填筑、地基处理等进行了详细的设计，

同时在工程设计中，还充分的考虑排水工程，施工中加强管理。以上工作均具有一定的水土保持效果，满足水土保持要求。

工程建设土石方开挖以大型机械和人力施工为主，土方开挖从上到下分层分段依次进行，有利于开挖方的控制，减少土石方运输；使用大型机械，有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。开挖填筑土方时随挖、随填、随压，填筑土方进行集中堆放，减轻水土流失。

项目施工工序：清表→场地平整→基础开挖及回填→建筑物施工→道路硬化施工→配套设施安装。各个施工阶段中都融入了水土保持的因素，场地平整改变了地形坡度，减缓水流速度，基础开挖及回填后及时进行道路及硬化场地的硬化，硬化地表结构紧密，抗蚀力增强，最后的绿化措施覆盖了裸露地表，减少水土流失的产生，整个工序利于水土保持。

2.3 主体工程中具有水保功能且计入投资的水保措施分析评价

2.3.1 水土保持措施界定原则

主体设计中，界定水土保持工程措施的原则主要有以下几点：

1、主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，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，不纳入水土流失防范措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

2、责任区分原则：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，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

2.3.2 主体工程中具有水土保持功能措施的界定

根据水土保持措施界定原则，本工程具有水土保持功能纳入水土保持措施和不纳入水土保持措施具体情况见表 2-1。

表 2-1 水土保持措施界定表

主体设计功能分区	计入水土保持措施	不计入水土保持措施
建构筑物区	表土剥离、防洪沟	
道路及硬化区	表土剥离、生态排水沟、混凝土排水沟	地表硬化、污水管网

2.3.3 计入水土保持方案投资的措施分析

根据主体设计资料分析，项目可以界定为水保措施的包括清表、防洪沟和沿道路排水沟，计入水保工程措施

（1）建构筑物区

防洪沟：项目区位于山间沟箐内，地势较低，上游汇水面积约 11hm^2，主体设计在项目区东侧设计了梯形断面（上底 1.2m，下底 0.8m，深 1m）的防洪沟，长度为 240m，主体设计标准是按 5 年一遇 10 分钟暴雨强度设计，主要为了阻挡雨季产生的汇水径流，防止对项目产生冲刷，发挥水土保持功能，故计入水土保持措施投资。

清表：建筑物占地为梯坪地，为了珍贵的表土资源，需要在场地平整前进行清表，清除表层植被和土壤，清表 968m^3，实施的清表有效的保护了表土资源，起到了良好的水土保持效果。

（2）道路及硬化区

生态排水沟：项目整体东、北高，西南低，汇水面积约 2hm^2，为了满足雨季排水需要，主体设计在场内道路及进场道路设计了排水沟，梯形断面，排水沟断面尺寸为上底 1.25m，下底 0.2m，深 0.3m，沟壁坡比为 1:1.75，沟内壁条播植草，共计长度约 460m。建设及运行过程中发挥水土保持功能，计入水土保持措施投资。

混凝土排水沟：为了收集场内场内雨水，主体设计在场内设计了多条排水沟，为混凝土材质，矩形断面尺寸为 0.4m × 0.4m，共计长度 220m，建设及运行过程中发挥水土保持功能，计入水土保持措施投资。

清表：道路及硬化区占地为梯坪地和交通运输用地，为了珍贵的表土资源，需要在场地平整前进行清表，清除表层植被和土壤，清表 1276m^3，实施的清表有效的保护了表土资源，起到了良好的水土保持效果。

综上所述，本项目主体计列水土保持措施为：工程措施：表土剥离；建构筑物区防洪沟 240m，道路及硬化区生态排水沟 460m、混凝土排水沟 220m。

主体设计具有的水土保持投资为建构筑物区：表土剥离 968m^3，防洪沟 240m；道

路及硬化区：表土剥离 1276m^3，生态排水沟 460m，混凝土排水沟 220m。主体设计具有水土保持功能措施投资为 6.8 万元，计入水土保持投资中。具体如下表。

表 2-2 主体工程中具有水保功能的措施及投资统计

分区	措施	单位	数量	单价（元)	合计（万元）
建构筑物区	表土剥离	m^3	968	15	1.46
	防洪沟	m	240	17.98	0.43
道路及硬化区	表土剥离	m^3	1276	15	1.91
	生态排水沟	m	460	15.35	0.7
	混凝土排水沟	m	220	104	2.3
合计					6.8

3 水土流失预测

3.1 水土流失现状

1.姚安县水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告（2015 年）》资料，姚安县土地总面积1693.41km²，其中微度侵蚀面积 1293.28km²，占土地面积比例 76.37%，水土流失面积400.13km²，占土地面积比例 23.63%。水土流失情况详见表 3-1。

表 3-1 姚安县水土流失现状表 单位：km²

行政区划	土地总面积	微度流失		水土流失		强度分级									
						轻度流失		中度流失		强烈流失		极强烈流失		剧烈流失	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
姚安县	1693.41	1293.28	76.37	400.13	23.63	233.36	58.32	81.03	20.25	19.23	4.82	28.09	7.02	38.42	9.60

2.项目区水土流失现状

根据现场调查，项目区及其周围附近地区现状未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、塌陷等地质灾害及危石、危岩等不良岩土工程地质现。矿区地表植被发育植被，植被覆盖率达 90%，水土流失不明显。

工程主要占地为林地、草地、其他土地，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，参照《云南省土壤侵蚀现状遥感调查报告（2004 年）》，结合工程占地类型进行综合分析，为与水土流失量预测对应。经综合分析得出项目现状水土流失为微度侵蚀，平均侵蚀强度为 370.4t/km²·a。

3.2 水土流失影响因素分析

3.2.1 水土流失影响因素

工程建设当中产生水土流失的主要环节为施工期土石方工程的开挖，水土流失的发生将主要集中在土建施工期。项目建设过程中主要影响因素有以下 2 个方面:

（1）工程建设期间，项目建设区地表将遭受较大的扰动、破坏和影响，地貌将发生较大改变。施工期新增的水土流失主要集中于建构筑物区、道路及硬化区，工程施工时土石方的开挖改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，产生大量的裸露地表和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降。

（2）工程建设期间项目区地表大面积处于裸露状态，如施工过程当中遇到降雨则

可能产生较大的水土流失。

综上所述，本工程属于建设类项目，建设时期水土流失主要发生在土石方工程较多的土建时期，项目建设区各个区域产生水土流失的特点及形式不尽相同，但针对各个分区水土流失的防治都将非常必要，本水土保持方案将以侧重点的不同来对各个分区产生的水土流失进行有效防治。

3.2.2 扰动地表面积

根据主体资料和现场调查情况，对分区占地面积反复进行量算和统计，得出本项目扰动地表面积为 1.425hm^2，全部为梯坪地和交通运输用地。

表 3-2 扰动原地貌、损坏土地及植被面积统计表 单位：hm^2

分区	占地类型（hm^2）			占地性质		
	小计	梯坪地	交通运输用地	永久占地	临时占地	小计
建构筑物区	0.69	0.69		0.69		0.69
道路及硬化区	0.711	0.571	0.14	0.571	0.14	0.711
边坡区	0.024	0.024		0.024		0.024
合计	1.425	1.285	0.14	1.285	0.14	1.425

3.2.3 损毁植被面积

项目扰动损毁植被面积，主要是根据主体工程设计资料统计计算，部分是结合实地查勘和图面量测获得，本项目总占地面积 1.425hm^2，目前梯坪地均被植被覆盖，原农业道路无植被覆盖，建设过程中扰动损毁植被面积为 1.285hm^2。

3.2.4 弃渣（砂、石、土、矸石、尾矿、废渣）量

本工程共计开挖土石方 7656m^3，回填土石方 5417m^3（其中一般回填土方 5321m^3，绿化覆土 96m^3），多余的 2190m^3 表土运送至姚安县现代农业园区劳动教育实践基地进行土地整治，无外借土方和废弃土石方。

3.3 土壤流失量预测

3.3.1 预测单元

根据工程的总体布局、施工工艺及运行特点，结合项目区的实际情况，在分析可能造成水土流失的特点及危害的基础上，进行水土流失预测分区。参照水土流失防治分区情况，水土流失预测范围为项目建设区域，预测分区划分为 3 个分区：建构筑物区、道路及硬化区和边坡区。

表 3-3 水土流失预测分区及水土流失面积统计表 单位 hm^2

项目分区	施工期	自然恢复期
建构筑物区	0.69	
道路及硬化区	0.711	
边坡区	0.024	0.024
小计	1.425	0.024

3.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018），水土流失预测分为施工期和自然恢复期两个阶段进行。针对本工程涉及的项目工程特点，工程建设产生的水土流失主要是在施工期，自然恢复期内基本上不产生新的水土流失。因此，水土流失预测时段选择为施工期和自然恢复期两个阶段。

1、施工期

（1）建构筑物区：施工期水土流失预测时段主要考虑场地平整到建筑物施工完毕时段，为 6 个月（2022 年 12 月~2023 年 5 月），故施工期按照 0.5a 预测。

（2）道路及硬化区：施工期水土流失预测时段主要考虑场地平整到道路硬化完毕时段，为 6 个月（2022 年 12 月~2023 年 5 月），故以施工期按照 0.5a 预测。

（3）边坡区：施工期水土流失预测时段主要考虑场地平整填筑到绿化施工完毕，为 6 个月（2022 年 12 月~2023 年 5 月），故以施工期按照 0.5a 预测。

2、自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，项目区处于湿润区，考虑 2 年的自然恢复期（2023 年 5 月-2025 年 5 月）。具体见表 3-4。

表 3-4 水土流失预测时段划分表

预测分区	水土流失预测时段（a）		
	施工期（T_1）	自然恢复期（T_2）	合计（T_1+T_2）
建构筑物区	0.5		0.5
道路及硬化区	0.5		0.5
边坡区	0.5	2	2.5

3.3.3 土壤侵蚀模数

（1）现状土壤侵蚀模数

由于地形地貌及土地利用方式为荒弃的梯坪地，杂草丛生，植被覆盖度较高。本方案水土流失预测中，各土地类型原生土壤侵蚀模数取值依照《云南省水土流失调查成果

公告（2015）》（云南省水利厅，2017 年 8 月），结合实地踏勘综合分析后进行取值。各土地类型土壤侵蚀模数取值详见表 3-5。

表 3-5 现状土壤侵蚀模数取值

地类	自然因素及现状情况	现状土壤侵蚀模数（t/km²·a）	备注
梯坪地	植被覆盖	370.4	微度侵蚀

（2）扰动后土壤侵蚀模数

项目建设过程中，不同预测分区功能不同，建设内容不同，其施工工艺及对地表的扰动不相同，造成的水土流失强度也不尽相同。根据分区的特点以及土壤、地形地貌对地表扰动后的土壤侵蚀模数进行分析。

1、建构筑物区：考虑建构筑物区在场地平、基础开挖和部分区域填筑过程中扰动大，土石方开挖，水土流失严重，施工期土壤侵蚀模数取 5000t/（km^2·a）；自然恢复期全部被建筑物覆盖，不再产生水土流失，不进行预测。

2、道路及硬化区：施工期间要对场地进行平整，存在的水土流失，考虑施工期间侵蚀模数取 5000t/（km^2·a）；场内道路施工完成后混凝土浇筑硬化，不再产生水土流失，不进行预测。

3、边坡区：边坡去施工期进行表土剥离和土方回填，考虑施工期侵蚀模数取 6000t/（km^2·a）；填筑完成后被建筑物及场内道路占压，自然恢复期时间较长，且随时间的推移侵蚀模数降低至允许的侵蚀模数以下，所以在自然恢复期取 900t/（km^2·a）。扰动后各预测分区土壤侵蚀模数取值见表 3-6。

表 3-6 扰动后各预测分区土壤侵蚀模数取值表

预测分区	土壤侵蚀模数（t/km²·a）	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	5000	
道路及硬化区	5000	
边坡区	6000	900

3.3.4 预测结果

3.3.4.1 预测方法

1、扰动原地貌、损坏土地面积预测

在查阅主体工程设计资料基础上，采用实地调查和图面量测、数据统计相结合的方法进行测算。

2、可能造成的水土流失面积预测

根据项目区扰动原地貌、损坏土地面积的类型和数量预测结果，结合项目主体工程设计资料和地形地貌、地质、土壤、植被、气候等因子综合判定和测算。

3、可能造成的水土流失量预测

结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量和施工期间可能造成的水土流失量进行分析计算，得出工程施工期间新增水土流失量。

（1）原生水土流失量预测

原生水土流失量预测采用土壤侵蚀模数法进行分析计算:

$$W_i = \sum_{i}^{n} (M_i \times F_i \times T_i) \qquad \text{（公式 4-1）}$$

式中：W_i——原地貌水土流失量，t;

i——不同土地利用类型;

M_i——原地貌土壤侵蚀模数，$t/km^2 \cdot a$;

F_i——不同的地貌单元面积，km^2;

T_i——水土流失预测时段，年（a）。

因工程建设扰动地表而产生的水土流失量的预测方法和原生水土流失量的预测方法相同，采用土壤侵蚀模数法进行预测。

（2）扰动地表水土流失量预测

$$W = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{3} (M_{ji} \times F_{ji} \times T_{ji}) \qquad \text{（公式 4-2）}$$

式中：W——土壤流失量，t;

F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km^2;

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，$t/km^2 \cdot a$;

T_{ji}——某时段某单元的预测时间，a;

i——预测单元，i=1、2、3，n;

j——预测时段，j=1、2、3，指施工期和自然恢复期。

（4）新增水土流失量预测

可能新增水土流失量按下式计算:

$$W_{新}=W_{扰}-W_{原} \qquad \text{（公式 4-3）}$$

式中：$W_{新}$——工程建设新增水土流失量，t;

$W_{扰}$——工程建设扰动地表水土流失量，t;

$W_{原}$——工程区原生水土流失量，t。

在具体计算时，将根据有关调查资料并结合工程区域的自然条件，经综合分析确定有关的计算参数。

（5）可能造成水土流失危害的预测

根据工程的实施规模、施工工艺的位置和数量，结合区域自然环境条件，预测由于工程建设引起新的水土流失可能造成的危害,为制定项目区防治措施提供科学依据。

3.3.4.2 预测结果

一、现状地貌水土流失量预测

结合预测时段,现状地貌土壤侵蚀模数分析,得出项目区现状水土流失量为3.24t，具体计算成果见表3-7。

表3-7 项目区现状水土流失量预测表

预测单元	侵蚀面积（hm^2）	土壤侵蚀背景值（$t/km^2·a$）	预测时间（a）	原生水土流失量（t）
建构筑物区	0.69	370.4	0.5	1.22
道路及硬化区	0.711	370.4	0.5	1.28
填方区	0.024	370.4	2.5	0.74
合计	1.425			3.24

二、扰动后水土流失量预测

结合预测时段，扰动后土壤侵蚀模数分析，得出项目区扰动后水土流失量为37.59t，具体计算成果见表3-8。

表 3-8 项目区扰动后水土流失量预测表

预测分区	水土流失预测							
	面积（hm^2）	施工期			自然恢复期			水土流失量（t）
		时段（a）	侵蚀模数（$t/km^2·a$）	流失量（t）	时段（a）	侵蚀模数（$t/km^2·a$）	流失量（t）	
建构筑物区	0.66	0.5	5000	16.5			0	16.5
道路及硬化区	0.69	0.5	5000	17.25			0	17.25
填方区	0.08	0.5	6000	2.4	2	900	1.44	3.84
合计	1.43			36.15			1.44	37.59

三、可能新增水土流失量预测

根据项目区原生水土流失量和扰动后的水土流失量的预测结果进行计算，本项目可能产生的水土流失总量 37.59t，新增水土流失量为 34.35t。新增水土流失主要区域是建构筑物区和道路及硬化区，共占总新增水土流失量的 90.08%，建构筑物区和道路及硬化区为水土流失重点区域，建设期为水土流失的重点时段。项目区土壤流失总量及新增流失量详见表 3-9。

表 3-9 项目区可能新增水土流失量预测表

预测分区	现状流失量（t）	扰动后水土流失总量（t）	新增流失量（t）	占新增流失量比例（%）
建构筑物区	1.22	16.5	15.28	44.48%
道路及硬化区	1.28	17.25	15.97	46.50%
填方区	0.74	3.84	3.10	9.02%
合计	3.24	37.59	34.35	100.00%

3.4 水土流失危害分析

本项目在建设过程中，工程建设区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，新增水土流失不仅影响工程本身的建设及安全，也将对该区域及周围环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下两个方面:

1、对区域环境的影响

在本项目建设期间，工程施工过程中对原地表造成扰动，场地开挖、回填区域，形成大量裸露地表，表层土质松散，容易随雨水流走，使得地表径流含沙量增加，并挟带泥沙流向项目区低坡处，造成该区域下游水库淤积，影响水库蓄水量。同时施工过程中，扬尘会对周边区域造成污染，施工过程中应定期安排洒水除尘或安装喷淋系统。

2、对主体工程安全运营的影响

工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，产生的大量土石方如不能及时有效地处理，造成水土流失将严重影响施工进度，以及工程的安全运行，也对企业的今后的运营安全会造成一定影响。

4 水土保持措施

4.1 防治区划分

根据项目特点、项目对水土流失的影响、区域自然条件、项目功能分区等特点，以及不同场地的水土流失特征、水土流失防治重点等因素，确定水土保持分区，将工程水土流失防治分区分为建构筑物区，道路及硬化区，边坡区 3 个一级分区。

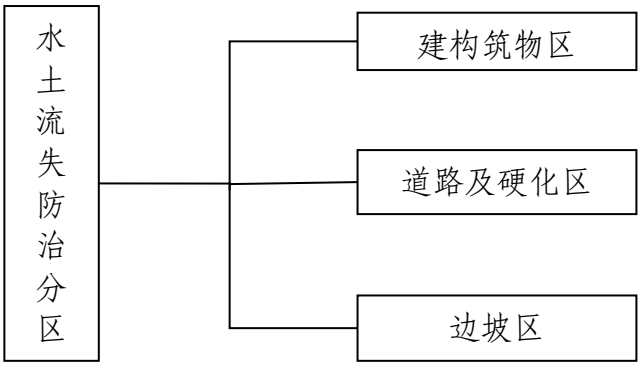


图 4-1 水土流失防治分区框图

4.2 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，针对工程建设及运行过程中可能造成的水土流失特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施体系。本项目水土流失防治将以植物措施、临时措施与工程措施相结合，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、科学的水土流失防治体系。

（1）建构筑物区:

本项目占地为梯坪地，为保护和利用表土这一珍贵资源，主体设计对本区占地范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离；项目区东侧修建防洪沟，阻挡雨季的山体汇水。

项目前期进行土石方开挖和场地平整，开挖土方不能立即回填，方案考虑在建设过程中新增临时土工布覆盖。

（2）道路及硬化区: 主体设计对本区占地范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离。本项目主体设计在项目区的进场道路、场内道路的一侧设计了生态排水沟和

混凝土排水沟，同时在排水沟较低处修建临时沉砂池。

（3）边坡区：项目最南侧进行土方回填，方案考虑在边坡进行覆土，覆土后条播种草。

表 4-1 水土流失防治措施体系表

分区	措施类型	措施名称	
		主体已列	方案新增
建构筑物区	工程措施	表土剥离	
		防洪沟	
	临时措施		临时覆盖
道路及硬化区	工程措施	表土剥离	沉砂池
		生态排水沟	
		混凝土排水沟	
边坡区	植物措施	/	覆土
			条播种草

4.3 分区措施布设及典型设计

4.3.1 设计标准

项目主体设计中防洪沟、排水沟设计标准为 5 年一遇 10 分钟暴雨强度设计; 项目区植物措施植被恢复与建设工程 2 级设计。

4.3.2 建构筑物区

1、表土剥离

本区剥离表土的面积为 0.44hm^2，剥离厚度为 0.2~0.25m，共计剥离约 968m^3。

2、临时覆盖

项场地平整过程中存在地表裸露，临时堆土裸露等，案考虑新增临时覆盖以降低暴雨天气的击溅侵蚀，采用土工布进行覆盖，共需要土工布 700m^2。

3、防洪沟

本项目主体设计在项目建筑物区最东侧设计了防洪沟，防洪沟材质为土质。防洪沟长度共计 240m，梯形断面，断面净空尺寸为上底 1.2m，下底 0.8m，深 1m。具体工程量为：土方开挖 460.8m^3。

4.3.3 道路及硬化区

1、表土剥离

本区剥离表土的面积为 0.6hm^2，剥离厚度为 0.1~0.3m，共计剥离 1320m^3。

2、生态排水沟

本项目主体设计在进场道路、西侧环场道路设计了生态排水沟，排水沟材质为土

质。生态排水沟长度共计 460m，梯形断面，断面净空尺寸为上底 1.25m，下底 0.2m，深 0.3m，坡比为 1:1.75，排水沟基础开挖完成后，在排水沟两侧及沟底进行条播种草，具体工程量为：土方开挖 115m^3，条播种草 575m^2，种植草种为狗牙根。

3、混凝土排水沟

主体设计在场内道路一侧设计了排水沟，排水沟材质为混凝土材质，排水沟总长 220m，矩形断面，断面净空尺寸为长 0.4m、宽 0.4m，开挖完成后随场地硬化施工进行混凝土浇筑，沟帮和沟底浇筑厚度为 10cm。具体工程量为：土方开挖 84m^3，C20 砼 33.6m^3。

4、临时沉砂池

道路区排水沟汇集后，需要在项目区南侧道路内侧较低位置修建一座沉砂池用于沉淀项目排水沟排出的雨水和泥水，沉沙池为土质，梯形断面，池底尺寸为 2m × 1m 深 1m，池壁坡比为 1:0.5，为了避免严重的流水冲刷，沉砂池采用土工布铺垫，具体工程量为：土方开挖 3.33m^3，土工布覆盖 22.34m^2。

4.3.4 边坡区

1、覆土

本项目覆土面积 240m^2 在项目区南侧的回填边坡，覆土量厚度为 20cm，总计覆土量 54m^3。

2、撒草绿化

本区在实施覆土后对边坡进行种草绿化，条播种草面积 240m^2，绿化草种为狗牙根。

4.3.5 水土保持措施类型及工程量汇总

一、主体已有

1、工程措施:

建构筑物区: 表土剥离 968m³; 东侧防洪沟 240m（断面尺寸上底 1.2m、下底 0.8m、高 1m，土方开挖 460.8m^3），

道路及硬化区：表土剥离 1320m³；道路生态排水沟 460m（池底尺寸为 2m × 1m 深 1m，坡比为 1:0.5；土方开挖 115m^3、条播种草 575m^2）；场内混凝土排水沟 220m（净断面尺寸 0.4m × 0.4m，土方开挖 84m^3，C20 砼 33.6m^3）。

二、方案新增

1、建构筑物区：临时覆盖 700m^2，土工布 700m^2

2、道路及硬化区：临时沉砂池 1 座（土方开挖 3.33m^3，土工布覆盖 22.34m^2）。

3、边坡区：覆土 54m^3，条播种草 240m^2（草籽 1.2kg），

表 4-4 水土保持措施类型及工程量统计表

序号	名称	单位	工程量
工程措施			
一	建构筑物区		
1	表土剥离	m^3	924
2	防洪沟	m	240
	土方开挖	m^3	460.8
二	道路及硬化区		
1	表土剥离	m^3	1320
2	生态排水沟	m	460
	土方开挖	m^3	115
	条播种草	m^2	575
	草籽	kg	2.87
3	混凝土排水沟	m	220
	土方开挖	m^3	84
	C20 砼	m^3	33.6
临时措施			
一	建构筑物区		
1	土工布临时覆盖	m^2	700
	土工布	m^2	749
二	道路及硬化区		
1	沉砂池	座	1
	土方开挖	m^3	3.33
	土工布覆盖	m^2	22.34
植物措施			
一	边坡区		
1	覆土	m^3	54
2	条播种草	m^2	240
	草籽	kg	1.2

5 水土保持监测

开展水土保持监测的目的主要是以调查评价水土保持设施的生态保护效果，同时为工程水土保持设施竣工验收提供技术依据。

5.1 监测范围及时段

5.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T51240—2018）的要求，水土保持监测范围为本工程的水土流失防治责任范围。

本工程水土保持监测范围即水土流失防治责任范围，面积为 1.425hm^2。根据工程水土流失防治责任范围的水土流失特点，确定重点监测区域为道路硬化区、建构筑物区。

5.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240—2018），建设类项目水土保持监测应从施工期开始至设计水平年结束。监测时段可分为施工期和试运行期。

本项目预计 2022 年 12 月开工建设，2023 年 5 月底竣工，设计水平年为 2023 年。因此本项目的监测时段自项目施工期开始至设计水平年结束。综上，本项目水土保持监测时段为 2022 年 12 月～2023 年 12 月，共计 1 年。

5.2 内容和方法

5.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，生产建设项水土保持监测内容应包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效、水土流失危害等。

1、水土流失自然影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2、扰动土地监测

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况等。

3、水土流失状况监测

（1）水土流失的类型、形式、面积、分布及强度;

（2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

4、水土流失防治效果监测

重点监测采取水土保持工程、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。主要包括:

（1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。

（2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度。

（3）临时措施的类型、数量和分布。

（4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

（5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

（6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害监测

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。主要包括:

（1）水土流失对项目区周边雨水管网的影响。

（2）水土流失对周边水域的影响。

5.2.2 监测方法与频次

监测方法、频次应符合《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和相关文件要求。

1、监测方法

针对不同监测内容和重点，结合工程实际，综合采取无人机遥感、地面观测、实地调查量测、查阅资料等多种方法，对生产建设项目水土流失进行定量监测和过程控制。

（1）调查监测

调查监测是施工期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合 1：5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。

（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。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法、测纤法及沉砂池法等，并以桩钉法和沉砂池法为主。同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

（3）巡查监测

巡查主要是在工程施工建设过程中和试运行期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于项目区周边的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和突发性重大水土流失事件动态监测。

（4）无人机航拍监测

①水土流失危害性事件监测

通过无人机航拍，能够准确判读水土流失对附近河流上下游及周边居民的影响及危害，水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象，水土流失对区域生态环境影响状况。

②土地类型及面积监测

无人机可以在低空、低速的情况下对各监测分区及监测分区的周边区域进行拍摄，通过对拍摄图像的判读，能快捷地提取到各监测分区的土地利用类型，能够精准地判读项目建设过程中对周边环境造成的影响。

无人机在航拍过程中通过精确计算及绘制出各区的界限，能够精确计算和绘制出项目扰动范围，同时结合调查监测中地面量测的数据，经计算、分析处理后得出项目各监测分区的实际扰动面积。

表 5-1 监测指标及监测方法

监测内容	监测指标	监测方法
水土流失自然影响因素监测	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素	调查监测
扰动土地监测	项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况等	调查监测、巡查监测
水土流失状况监测	水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等	调查监测、地面观测及无人机遥感监测
水土流失防治效果监测	措施类型、措施的数量和质量；林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果	调查监测、地面观测
水土流失危害监测	水土流失危害方式、数量及程度等	调查监测、无人机遥感监测

2、监测频次

（1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

（2）扰动土地面积

地表扰动情况：点式项目每月监测 1 次。

（3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

（4）水土流失防治效果

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

（5）水土流失危害

结合监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

5.3 点位布设

5.3.1 监测点布设原则

（1）代表性原则

结合新增水土流失预测结果及监测重点地段及重点对象，选择具有水土流失代表性的场所进行监测。

（2）可操作性原则

结合工程项目对水土流失的影响特点，力求经济、适用、可操作。

（3）结合工程实际情况布设原则

布设水土保持监测点应结合工程实际情况，这样才能更好的为项目水土保持监测服务，使得水土保持监测工作与项目具体情况接轨。

（4）时段对应性原则

工程建设期，在工程建设区建立适当的监测点，建立原则主要以能有效、全面的监测水土流失状况、危害及防治措施的效果为主。

5.3.2 监测点布设结果

依据主体工程建设特点及施工中易产生水土流失的区域、水土流失类型、强度等，根据工程特点、施工布置，施工期共布设 3 个监测点：其中建构筑物区 1 个，道路及硬化区 1 个、边坡区 1 个；试运行期布设 1 个监测点：边坡区 1 个。具体监测点布设情况见 5-2。

表 5-2 水土保持监测点布设表

监测分区	施工期监测点（个）	试运行期监测点（个）	监测内容	监测方法
建构筑物区	1		开挖土方、扰动面积、水土流失情况监测	调查、无人机遥感监测
道路硬化区	1		扰动面积、开挖土方、实施水保措施工程量、水土流失情况、植物成活率	调查、无人机遥感监测
边坡区	1	1	绿化覆土、植物成活率	地面监测、植被样方

5.4 实施条件和成果

5.4.1 监测设施设备及人员配备

5.4.1.1 监测设施设备

在本工程监测中所采用的主要仪器设备见表 5-3。

表 5-3 监测使用设备、仪器名录表

序号	监测点监测内容	监测设施设备	尺寸及规格
1	成活率、冠幅、地径、盖度与密度、生长率	测绳、测高仪、手持罗盘仪	常规
2	水土流失面积、土壤流失量、水土流失危害	无人机、GPS、卡尺、测绳、塑料绳、标竿	常规
3	扰动地表面积	无人机、GPS 定位仪、标竿	常规
4	防护工程的稳定性、完好程度	GPS 定位仪、激光测距仪、测绳、卷尺、标竿	常规

5.4.1.2 监测人员配备

本工程应及时开展水土保持监测工作，监测人员设 3 人，其中工程师 1 人、监测员 2 人。

监测单位应在监测结束后向业主提供监测总结报告，该报告作为水土保持措施专项验收的依据。

5.4.1.3 监测工程量

在本工程水土保持监测过程中，对于布设的监测样点需使用相关的监测设备。水土保持措施效果监测样方、植被生长状况监测样方的选取，应遵循监测样点具有代表性，可集中、突出反映所处水土流失类型区和防治责任分区的特点，圈定一定范围，定期对其进行调查、量测。水土保持措施效果监测样方和植被生长状况监测样方规格一般为 1m × 1m 或 2m × 2m。

5.4.2 监测成果

5.4.2.1 水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失

状况、防治成效及水土流失危害等监测成果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

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。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理,对监测发现的问题建立台账,及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

5.4.2.2 监测成果要求

每次监测结束后，需对监测结果和原始调查资料数据进行统计对比分析，做出简要评价，及时报送业主。若发现异常情况，应立即通知业主、当地水行政主管部门，进行补救措施。每年年末，进行一次资料整理及归档，编制监测完善意见，内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果、六大指标现状情况以及存在的问题和下一阶段水土流失防治的建议等，并提交给业主。

在每次定期监测完成后，需要采用次数分配、平均数、标准差和变异系数等几个方面应用统计学原理和方法对原始资料进行整理，使之系统化，作为进一步研究搜索和资料整编的依据。

水土保持监测工作结束后，根据各阶段的监测情况，对水土保持监测结果进行总结、分析，编写水土保持监测报告，并协助做好水土保持设施验收工作。

5.4.2.3 监测成果形成

（1）监测总报告：监测工作结束后，将监测资料、数据汇总，编制水土保持监测报告，作为水土保持专项验收依据。

（2）数据记录册：在监测数据较多时，单独成册作为报告的附件。

（3）附件及图像：可作为其它报告的附件提交。

（4）图片影像资料：监测结束后，需对整个监测过程的图片影像资料进行整理，以图片集的形式提交。

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 费用组成

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持工程概(估)编制规定》，本工程水土保持工程投资划分为工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费、水土保持设施补偿费组成。各项工程单价和费用组成计算方法为:

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金 4 部分组成。

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设单位管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持方案编制费、水土保持设施验收报告编制费等组成。

预备费包括基本预备费和价差预备费。

6.1.2 基础单价

根据水利部水总〔2003〕67 号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定》计算，采用的主要估算单价如下:

（1）人工预算单价

人工预算单价按《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 2013 版建设工程造价计价依据的通知》（云建标〔2013〕918 号）规定计算，人工单价为 7.99 元/工时，根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47 号）人工费上调 28%，其中调整的人工费用（2.23）差额不作为计取其他费用的基础，仅计算税金。

（2）主要材料估算价格

主要材料估算价格以材料原价，加上采、运、保等费用作为该工程的估算价。主要材料的估算价格详见表 6-1。

表 6-1 主要材料单价表

编号	名称及规格	单位	综合单价（元）	备注
1	水泥	t	420	含运输费、保管费
2	中砂	m^3	75	含运输费、保管费
3	粗砂	m^3	65	含运输费、保管费
4	细沙	m^3	70	含运输费、保管费

编号	名称及规格	单位	综合单价（元）	备注
5	卵石	m^3	60	含运输费、保管费
6	红砖	千块	380	含运输费、保管费
7	钢模板	kg	4.85	含运输费、保管费
8	铁件	kg	4.35	含运输费、保管费
9	板枋材	m^3	735	含运输费、保管费
10	土工布	m^2	3	含运输费、保管费
11	C20 砼	m^3	380	含运输费、保管费
13	钢板	m^2	335	市场询价
14	狗牙根草籽	kg	54	市场询价

（3）混凝土砂浆单价

按照水利部水总[2003]67 号文《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》中附录《混凝土、砂浆配合比及材料用量》进行计算，详见表 6-2。

表 6-2 混凝土砂浆单价表

强度等级	水泥标号	水灰比	配合比	$1m^3$ 材料用量					单价（元/m^3）
				水泥（kg）	粗砂（m^3）	细砂（m^3）	卵石（m^3）	水（m^3）	
M7.5	32.5	0.99	1:5.5	292		1.10		0.273	190.01
M10	32.5	0.89	1:4.8	327		1.08		0.291	203.60
C20	32.5	0.57	1:2.89:3.84	302	0.59		0.74	0.168	209.59

（4）施工机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程施工机械台时费定额》进行计算，此外根据“《云南省水利厅　云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46 号文）”文件对施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变，详见表 6-3。

表 6-3　施工机械台时费汇总表　　单位：元/台

序号	定额编号	名称及规格	其中					定额台时费
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费	
1	2002	搅拌机 $0.4m^3$	2.91	4.90	1.07	10.39	6.02	25.29
2	3059	胶轮架子车	0.23	0.59				0.82

6.1.3 费用组成

（1）工程措施投资

工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

（2）植物措施投资

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量进行编制；种植费按种植工程量乘以种植工作单价计算。

（3）施工临时工程投资

施工临时工程投资包括临时防护措施和其它临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时工程投资按工程措施和植物措施和的2%计算。

（4）独立费用投资

独立费用主要包括建设管理费、工程建设监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费等。

①建设管理费：按水土保持工程措施费、植物措施费及施工临时工程费之和的2%计算；

②工程建设监理费：由主体工程监理兼职承担，按监理工程师 6 万元/人·年的工资计算，共1名兼职监理工程师监理0.50年，合计3万元；

③科研勘测设计费：根据国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文《工程勘察设计收费标准（2002 年修订本）》规定，结合本项目特性，本项目科研勘测设计费为主体设计中含有，科研勘测设计费4万元，包含水土保持方案编制费2万元。

④水土保持监测费：本项目实行承诺备案制，本项目可不开展水土保持监测工作，本方案监测费用根据工程实际情况考虑，取费标准参照《云南省水土保持生态环境监测总站关于生产建设项目水土保持方案编制有关问题的意见》（云水保监字〔2010〕7号），本项目建设区扰动面积为1.425hm^2，在监测取值中参照5hm^{2}以下标准取值。水土保持监测可取值详见表6-4

表 6-4 监测费计算表

扰动面积		5hm² 以下	5-20hm²	20-80hm²	80hm² 以上
费别	单价				
监测人工费	万元/年 3 人组	8.0	8.0×1.5	8.0×2.0	8.0×3.0
设备使用折旧费	万元/个	0.2×n			
土建设施费	万元/个	0.15×n			
消耗性材料费	万元/个	0.1×n			

人工费：人工费 8 万元/年，预计需要 3 人（3 人 1 组）监测 0.50 年，需 4.00 万元。

土建设施费：本项目无土建设施费，不计列。

消耗材料费：消耗的材料主要有测针、测桩、标桩、样瓶、测绳、皮尺、围尺等，共 3 个监测点，按每个监测点消耗 1000 元计算，共需 0.30 万元。

监测设备折旧费：用于监测的大设备主要有：烘箱、经纬仪、水准仪、GPS、计算机、配套车辆等，共 3 个监测点，按每个监测点 2000 元计算，共需 0.60 万元。

工程建设期间监测费用合计为 4.9 万元

⑤水土保持设施验收费：按市场行情并结合项目实际情况，取 1.2 万元。

(5)基本预备费：基本预备费取工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费之和的 6%，不考虑价差预备费。

(6)、水土保持补偿费

根据云南省物价局、云南省财政厅、云南省水利厅《关于水土保持补偿费收费标准的通知》(云价收费[2017]113 号，2017 年 9 月 19 日)，本项目按照 0.7 元/m²，按项目占地面积计列水土保持补偿费。

表 6-5 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积（m²）	单价（元/m²）	合计（元）
姚安县	14252	0.7	9976.4

6.1.4 工程单价收取标准

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成。

（1）直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、机械使用费;

②其他直接费：包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、高原地区施工增加费、

施工辅助费等费用。

其他直接费=直接费×其他直接费费率

③现场经费：包括临时设施费和现场管理费（由基本管理费和其他单项费用组成，其他单项费为主副食运费补贴、职工探亲费、职工取暖补贴、工地转移费四项）。

现场经费=直接费×现场经费费率

（2）间接费：间接费由企业管理费、财务费用组成和其他费用组成。包括工作人员工资、办公费、差旅交通费、劳动保护费、固定资产使用费、管理用具使用费和其他费用等。

间接费=直接工程费×间接费费率

（3）企业计划利润

企业计划利润=（定额直接工程费 + 间接费）×企业利润率

表 6-6 基本费率一览表

项目	措施类型	计算基础	费率（%）
其他直接费费率	工程措施	占直接费	2
	植物措施	占直接费	1
现场经费费率	工程措施	占直接费	5
	植物措施	占直接费	4
间接费费率	土石方工程	占直接工程费	4.0（3.3～5.5）
	混凝土工程	占直接工程费	4.3
	基础处理工程	占直接工程费	6.5
	其他工程	占直接工程费	4.4
	植物措施	占直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	占（直接工程费+间接费）	7
	植物措施	占（直接工程费+间接费）	5

注：间接费费率按“《水利部办公厅关于印发（水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法）的通知》（办水总〔2016〕132 号）”文件规定标准进行相应调整。

（4）税金

根据《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）文件，本项目税金税率取 9%。

税金=（直接工程费 + 间接费 + 企业利润）×税率（税率 9%）

6.1.5 投资估算成果

本项目水保工程总投资21.89万元,其中主体已列10.8万元(包括工程措施6.87万元),方案新增13.18万元。新增投资中工程措施0.07万元，植物措施0.15万元，临时工程0.27万元，独立费用11.09万元（其中建设管理费0.15万元、工程建设监理费3万元、水土保持监测4.9万元，水保验收1.2万元），水土保持补偿费1.00万元。

表 6-7 水土保持投资总表

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已列	总投资（万元）
第一部分 工程措施		6.79			0	6.8	6.8
第二部分 植物措施			0.16		0.16		0.16
第三部分 临时措施		0.25			0.25		0.25
第一至三部分合计		7.04	0.16		0.41	6.8	7.21
第四部分 独立费用				13.25	9.25	4	13.25
一	建设管理费			0.15	0.15		0.15
二	工程建设监理费			3	3	0	3
三	科研勘测设计费			4		4	4
四	水土保持监测费			4.9	4.9		4.9
五	水土保持设施验收报告编制费			1.2	1.2		1.2
第一至四部分合计		7.04	0.16	13.25	9.66	10.8	20.46
第五部分 基本预备费					0.43		0.43
第六部分 静态总投资		7.04	0.16	13.25	10.09	10.8	20.89
第七部分 水土保持补偿费					1.00		1.00
总投资		7.04	0.16	13.25	11.09	10.8	21.89

表 6-8 主体工程中计入水土保持方案投资的措施工程量与投资

分区		措施	单位	数量	单价（元)	合计（元）
建构筑物区	工程措施	表土剥离	m^3	968	15	14520
		防洪沟	m	240	17.98	4315.2
道路及硬化区		表土剥离	m^3	1276	15	19140
		生态排水沟	m	460	15.35	7061
		混凝土排水沟	m	220	104	22880
合计						67916.2

表 6-9 施工期方案新增水土保持防治措施分部估算表

分区	措施	单位	数量	单价（元)	合计（元）
临时措施					2460.76
道路及硬化区					
1	临时沉砂池	座	1		213.76
	土方开挖	m^3	4.6	15	69.00
	土工布覆盖	m^3	22.34	3.48	77.74
	土工布	m^3	22.34	3	67.02
建构筑物区					
1	土工布覆盖	m^2	700	3.84	2247.00
	土工布	m^2	749	3	2247.00
植物措施					1608.00
边坡区					
1	覆土	m^3	54	15	1440.00
2	条播种草	m^2	240	0.43	103.20
	草籽	kg	1.2	54	64.80
合计					4068.76

6.2 效益分析

6.2.1 分析依据

水土保持综合治理效益分析的主要依据为:《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15574-2008）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）及其它相关资料。

6.2.2 生态效益评定指标

通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，取得良好的生态效益。具体表现在以下几个方面:（1）水土流失治理度;（2）土壤流失控制比;（3）渣土防护率;（4）表土保护率;（5）林草植被恢复率;（6）林草覆盖率。

$$（1）水土流失治理度（\%）=\frac{水土流失治理达标面积}{水土流失总面积}\times 100\%$$

$$（2）土壤流失控制比（\%）=\frac{项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量}{治理后每平方公里年平均土壤流失量}$$

$$（3）渣土防护率（\%）=\frac{采取措施后实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}{永久弃渣和临时堆土总量}\times 100\%$$

$$（4）表土保护率（\%）=\frac{保护的表土数量}{可剥离表土总量}\times 100\%$$

$$（5）林草植被恢复率（\%）=\frac{林草类植被面积}{可恢复林草植被面积}\times 100\%$$

$$（6）林草覆盖率（\%）=\frac{林草类植被面积}{总面积}\times 100\%$$

6.2.3 指标计算

（1）水土流失治理程度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本项目建设区内水土流失总面积为 1.425hm^2，本方案设计针对可能造成水土流失的不同防治区都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，项目区治理达标面积为 1.425hm^2，使本工程水土流失总治理度达到 99.00%。具体分析见表 6-10。

表 6-10 水土流失总治理度分析结果

防治分区	项目建设区水土流失面积(hm^2)			治理达标面积(hm^2)	水土流失总治理度(%)
	项目区	道路硬化及永久建筑物面积	植物措施面积		
建构筑物区	0.69	0.69		0.69	99.00%
道路及硬化区	0.711	0.711		0.711	99.00%
边坡区	0.024		0.024	0.024	99.00%
合计	1.425	1.401	0.024	1.425	99.00%

（2）土壤流失控制比

水土流失控制比为水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为 27.97t/km^2·a，项目区容许土壤流失量 500t/km^2·a，其土壤流失控制比为 17.87。

表 6-11 水土流失治理度分析表

分区	面积（hm^2）	侵蚀模数($t/km^2·a$)	加权平均侵蚀模数($t/km^2·a$)
建构筑物区	0.66	0	27.97
道路及硬化区	0.69	0	
边坡区	0.08	500	
合计	1.43		

（3）渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目多余表土运输至现代农业教育基地进行土地整治，不产生永久弃渣，建设过程中需临时堆存土方为 2190m^3，采用土工布临时覆盖等措施后防护土方 2190m^3，渣土防护率为 99％。

（4）表土保护率

本项目具备剥离的表土剥离面积为 1.02hm^2，总计剥离表土量为 2244m^3，保护的表土数量包括采取临时防护的表土和后期利用的表土数量，总计为 2244m^3，表土保护率为 99%。

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比，本项目可恢复林草植被面积 0.024hm^2，林草植被面积为 0.024hm^2，林草植被恢复率达 99.0%。

（6）林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占总面积的百分比。项目建设区总面积为 0.024hm^2，结合本工程实际情况本方案实施后林草植被面积为 1.425hm^2，林草覆盖率为 1.68%。具体指标计算见表 6-12。

表 6-12 水土保持效益值计算表

指标	计算式	单位	各单项指标	效益值	目标值	达标情况
水土流失治理度(%)	=水土流失治理达标面积/水土流失总面积	hm^2	1.425	99	94	达标
		hm^2	1.425			
土壤流失控制比	容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	$t/km^2 \cdot a$	500	17.87	1	达标
		$t/km^2 \cdot a$	27.97			
渣体防护率(%)	=实际拦渣量/弃土（石、渣）量	万 m^3	2190	99	90	达标
		万 m^3	2190			
表土保护率(%)	=保护表土量/可剥离表土总量	m^3	2244	99	90	达标
		m^3	2244			
林草植被恢复率(%)	=林草植被面积/可恢复林草植被面积	hm^2	0.024	99	94	达标
		hm^2	0.024			
林草覆盖率(%)	=林草植被面积/水土流失防治责任范围面积	hm^2	0.024	1.68	1	达标
		hm^2	1.425			

7 水土保持管理

7.1 组织管理

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，组织领导和管理措施是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件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）组织实施水土保持方案提出的防治措施;

（2）制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求;

（3）负责资金的筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位;

（4)做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水保监督管理部门的检查与监督;

（5）切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，增强参与者的水保意识;

（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。

7.2 后续设计

（1）方案批复后，在主体工程的初步设计文件中，要将批复的防治措施和估算纳入，并单独成章；项目初步设计审查时应邀请水土保持方案原审查部门参加。

（2）如有水保方案和工程设计的变更，要及时与工程所在地水行政主管部门进行交流并取得其同意后到地方水行政主管部门备案。

（3）为便于水土保持方案实施和管理，应将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档，为水土保持措施施工和水土保持管理提供充分的依据。

7.3 水土保持验收

当本项目施工结束后建议建设单位严格按照承诺制管理的项目进行本方案水土保持各项措施的验收，依据水利部文件《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）相关意见积极开展工作。本项目为实行承诺制管理的项目，只需提交水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收组中应当

有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

水土保持设施验收合格后方可投入运行，验收合格后项目区的水土保持设施后续管理和维护，由运营单位负责，定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常管护维修，消除隐患，维护工程安全、有效运行。