水保方案（云）字第 0120 号

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目

水土保持方案报告表

项 目 名 称：姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目

报 送 单 位：姚安县消防救援大队

法定代表人：和鑫

地　　址：云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇宝城路

联 系 人：李敏

电　　话：13908780731

编 制 单 位：云南甲林环境科技有限公司

报 批 时 间：2020 年 12 月

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目

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　（总经理）

核定：　李兴琴　（高级工程师）

审查：　官　旭　（工程师）

校核：　庄仕琼　（工程师）

项目负责人：　欧晏良　（助理工程师）

编写：　张心阳　第 1-4 章　（助理工程师）

汪梅芳　第 5-8 章　（助理工程师）

杨　磊　附表、附件、附图　（助理工程师）

项目区现状照片

<table>
<tr><td>项目区全貌卫星影像（2019 年 11 月）</td><td>项目区航拍影像（2020 年 11 月）</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目区已实施水土保持措施（2020 年 11 月）</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
</table>

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目

水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="8">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇百花冲</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">规划用地面积 10034.73m²，新建综合业务用房、干部周转房、食堂、训练塔、便民服务大厅、值班室、室外道路、绿化等附属工程</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">1664</td></tr>
<tr><td>土建投资（万元）</td><td colspan="2" rowspan="2">1414.9</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td colspan="2">永久：1</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：无</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2020 年 6 月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2021 年 2 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>1.68</td><td>1.68</td><td>无</td><td colspan="2">无</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 colspan="2">涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">无</td><td>地貌类型</td><td>盆地地貌</td></tr>
<tr><td colspan="3">原地貌土壤侵蚀模数【t/(km²·a)】</td><td>1495</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、经调查本项目及周边区域无河流、湖泊、水库等地表水体，同时项目不涉及河流两岸、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">本项目共计原生土壤流失量 24.01t，扰动后土壤流失量 65.71t（其中施工期 62.86t、自然恢复期 2.85t），新增流失量 41.7t</td></tr>
<tr><td colspan="3">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="4">1</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 I 级标准</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失治理度（%）</td><td>97</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>93</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草植被恢复率（%）</td><td>96</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">22</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">经统计，主体工程设计的水土保持措施包括:
1、工程措施：表土剥离 0.16 万 m³（剥离区域为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区，剥离面积共计 0.41hm²，剥离厚度平均为 0.4m），雨水管网 392m（布设区域为道路硬化区，采用 DN300 管道）。
2、植物措施：覆土 0.16 万 m³（覆土区域为绿化工程区，覆土面积共计 0.31hm²，覆土厚度平均为 0.5m），景观绿化 0.31hm²（建议采用乔、灌、花、草、常青、落叶等植物进行科学搭配）。
3、临时措施：车辆清洁池 1 个（布设区域为道路硬化区），临时覆盖 1300m²（布设区域为道路硬化区，采用无纺布覆盖），临时排水沟 86m（布设区域为道路硬化区），临时沉砂池 1 个（布设区域为绿化工程区）。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">水土保持投资估算（万元）</td><td>工程措施</td><td>12.97</td><td>植物措施</td><td colspan="2">52.22</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td>1.82</td><td>水土保持补偿费</td><td colspan="2">0.7</td></tr>
<tr><td rowspan="3">独立费用</td><td>建设管理费</td><td colspan="3">1.34</td></tr>
<tr><td>水土保持监理费</td><td colspan="3">5</td></tr>
<tr><td>设计费</td><td colspan="3">4.02</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td colspan="4">84.96</td></tr>
</table>

编制单位	云南甲林环境科技有限公司	建设单位	姚安县消防救援大队
法人代表及电话	张枫/13308787700	法人代表及电话	和鑫/0878-5711181
地址	云南省昆明市呈贡区实力锦城 B19 幢 12 层 1203 室	地址	云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇宝城路
邮编	650059	邮编	675300
联系人及电话	欧晏良/15812123703	联系人及电话	李敏/13908780731
电子信箱	1038947671@qq.com	电子信箱	461569202@qq.com
传真	/	传真	/

目 录

1 项目概况 1

1.1 项目背景及建设必要性 1
1.2 地理位置及交通 1
1.3 项目前期工作进展情况 1
1.4 项目基本情况 1
1.5 项目现状 2
1.6 工程布置 2
1.7 项目组成 3
1.8 施工组织 4
1.9 工程占地 6
1.10 土石方及其平衡情况 6
1.11 自然概况 9
1.12 水土流失防治责任范围 11
1.13 水土流失防治目标 11

2 项目水土保持评价 14

2.1 主体工程选址（线）水土保持评价 14
2.2 建设方案与布局水土保持评价 14
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 15

3 水土流失预测 17

3.1 水土流失现状 17
3.2 水土流失影响因素 17
3.3 土壤流失量预测 18
3.4 水土流失危害分析 21

4 水土保持措施 22

4.1 防治区划分 22
4.2 措施总体布局 22
4.3 分区措施布设及典型设计 24

5 水土保持监测 27

5.1 监测范围 27
5.2 监测时段 27
5.3 监测频次 27
5.4 监测内容、方法 27
5.5 点位布设 28

6 水土保持投资估算及效益分析 30

6.1 投资估算 30
6.2 效益分析 33

7 水土保持管理 36

附件:

附件 1: 委托书。

附件 2: 姚安县发展和改革局关于对姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告的批复。

附件 3: 承诺制项目专家意见。

附件 4: 修改意见对照表。

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: 分区防治措施总体布局及监测点布置图。

附图 6: 水土保持措施典型设计图。

1 项目概况

1.1 项目背景及建设必要性

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目符合姚安县城市建设整体规划，本项目的实施对于满足消防救援工作需要，提高全县应急管理、防灾减灾救灾能力，维护社会稳定都具有十分重要的意义。综上所述，本项目的建设是十分必要的。

1.2 地理位置及交通

本项目位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇百花冲，中心坐标为 E: 101°13′15.16″、N: 25°30′2.96″。项目区北侧紧邻小寺冲线，西侧为姚安县司法局，东侧为梯坪地，南侧为林草地。

本项目建设过程中的交通运输主要依靠现状小寺冲线，交通极为便利，本项目未设置任何形式的施工便道。

1.3 项目前期工作进展情况

目前项目建设单位已完成以下相关前期工作:

（1）《姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告》（楚雄州工程咨询中心，2019 年 7 月）。

（2）姚安县发展和改革局关于对姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告的批复（姚安县发展和改革局，姚发改投资〔2019〕106 号，2019 年 8 月 6 日）。

（3）《姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目施工图设计》（永建设计集团有限公司，2019 年 11 月）。

1.4 项目基本情况

（1）项目名称：姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目。

（2）建设单位：姚安县消防救援大队。

（3）建设地点：云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇百花冲。

（4）建设性质：新建建设类。

（5）建设内容：规划用地面积 10034.73m²，新建综合业务用房、干部周转房、食堂、训练塔、便民服务大厅、值班室、室外道路、绿化等附属工程。

（6）工程投资：工程总投资 1664 万元，其中土建投资 1414.9 万元，其中省州资金 300 万元，原消防救援大队营房处置资金 700 万元，县级自筹 664 万元。

（7）建设工期：本项目总工期 0.75 年，即 2020 年 6 月-2021 年 2 月。

表 1-1 项目主要技术经济指标统计表

编号	名称	指标	单位	备注
1	规划用地面积	10034.73	m²	约 15 亩
2	规划总建筑面积	5413.58	m²	
其中	综合业务用房	3828.32	m²	
	干部周转房	647.6	m²	
	食堂	296.24	m²	
	训练塔	427.22	m²	
	便民服务大厅	106.76	m²	
	值班室	107.44	m²	
3	总基地面积	1526.08	m²	
4	绿地率	31.27	%	
5	容积率	0.53	-	
6	建筑密度	14.3	%	
7	机动车停车位	18	个	

1.5 项目现状

项目区原地貌由荒地、草地和部分梯坪地组成，总体地势为中间低、南北侧高，西侧高、东侧低，原地貌高程介于 1903.26-1897.06m 之间，最大高程差为 6.2m，原地貌坡度介于 1.25%-6.2%之间。

根据现场调查，目前本项目建构筑物基础已建设完成，正在进行建构筑物的墙体和内部建设，部分道路已经完成硬化，主体设计的景观绿化还未实施。项目区内布设的临时排水沟、临时沉砂池、车辆清洁池等水土保持措施运行良好，并未出现水土流失危害事件。

1.6 工程布置

1.6.1 平面布置

本项目平面布局大体沿小寺冲线呈一个东西向的近似矩形布置，并在用地红线上设置彩钢板将本项目与周边区域相隔。各个建构筑物的平面布局如下：综合业务用房位于项目区场地内中间区域,便民服务大厅和值班室一左一右布设在项目区出入口处，位于综合业务用房北侧，食堂位于项目场地内东侧偏北的区域，靠近小寺冲线，干部周转房位于项目场地内东侧偏南的区域，训练塔位于项目区西南侧一角。道路系统穿插于各建筑之间，作为纽带将各建筑物进行串联，除建筑、道路及硬化场地外的区域均进行绿化。项目出入口位于项目区北侧中部紧靠小寺冲线的位置。

1.6.2 竖向布置

项目区原地貌由荒地、草地和部分梯坪地组成，总体地势为中间低、南北侧高，西侧高、东侧低，原地貌高程介于 1903.26-1897.06m 之间，最大高程差为 6.2m，原地

貌坡度介于 1.25%-6.2%之间。

本项目设计标高介于 1901.35-1899.45m 之间，最大高程差为 1.9m、场平坡度介于 0%-2.3%之间，总体场平地势为西高东低、南高北低，总体由西向东、由南向北进行放坡。本项目建构筑物基础形式以长螺旋钻孔灌注桩基础为主。

1.7 项目组成

根据主体工程建设情况，将本项目建设内容划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区、附属工程等。

1.7.1 建构筑物区

本区建设内容包括：综合业务用房、干部周转房、食堂、训练塔、便民服务大厅、值班室等。本区共计占地面积 0.15hm^2。

综合业务用房共计 1 栋构筑物，占地面积 972.4m²，无地下室，楼层共计 4 层，总建筑面积为 3828.32m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础、承台基础；干部周转房共计 1 栋构筑物，占地面积 124.12m²，无地下室，楼层共计 5 层，总建筑面积为 647.6m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础；食堂共计 1 栋构筑物，占地面积 148.12m²，无地下室，楼层共计 2 层，总建筑面积为 296.24m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础；训练塔共计 1 栋构筑物，占地面积 67.24m²，无地下室，楼层共计 6 层，总建筑面积为 427.22m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础；便民服务大厅共计 1 栋构筑物，占地面积 106.76m²，无地下室，楼层共计 1 层，总建筑面积为 106.76m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础；值班室共计 1 栋构筑物，占地面积 107.44m²，无地下室，楼层共计 1 层，总建筑面积为 107.44m²，结构形式为混凝土框架结构，基础型式为长螺旋钻孔灌注桩基础。

表 1-2 建构筑物特性表

序号	名称	楼层	地面标高	建筑高度	占地面积	建筑面积	设计使用年限	结构形式	建筑抗震设防类别	基础型式
		层	m	m	m²	m²	年			
1	综合业务用房	4	1899.6	17.4	972.4	3828.32	50	混凝土框架	乙类	长螺旋钻孔灌注桩基础、承台基础
2	干部周转房	5	1899.8	15.6	124.12	647.6	50		丙类	长螺旋钻孔灌注桩基础
3	食堂	2	1900.05	7.5	148.12	296.24	50			
4	训练塔	6	1901.35	21	67.24	427.22	50			
5	便民服务大厅	1	1899.45	4.2	106.76	106.76	50			
6	值班室	1	1899.45	4.5	107.44	107.44	50		乙类	

1.7.2 道路硬化区

道路硬化区共计占地面积 0.54hm^2，主要建设内容包括硬化训练场、停车位、道路等。车行道宽度介于 7-16m 之间，最小转弯半径 9m，路面为水泥路面，兼具消防车道的功能。停车位布设于便民服务大厅和值班室的两侧，长 6m，宽 3m。本项目共计布设了 1 个出入口，位于便民服务大厅和值班室之间。

1.7.3 绿化工程区

本区主要为主体设计的景观绿化，分布在除建构筑物区及道路硬化区之间的空地内，占地面积为 0.31hm^2。由于本方案设计深度为可研深度，目前主体设计资料还未给出详细的绿化植物配置，本方案对该部分从水土保持角度提出建议，建议景观绿化区域采用乔、灌、花、草、常青、落叶等植物进行科学搭配，树种的选择以地方适生树种为主、行道树以常绿乔木为主。

1.7.4 附属工程

一、给水系统

本项目给水水源为市政自来水。从项目区北侧小寺冲线上既有的市政给水管道引接，引接口位于本项目干部周转房南侧的绿化区域内。

二、排水系统

本项目室内外排水采用雨污分流制。污水经过项目区内的污水管道等污水收集设施收集后经过化粪池集中处理后排入小寺冲线上既有的污水管网中。雨水经过项目区内部的雨水管道收集后首先用于本项目内部的绿化用水，剩余水量经处理后排入小寺冲线上既有的市政雨水收集管网中，本项目共计设置 DN300 雨水管 320m。

三、供电系统

本项目供电系统由项目区北侧小寺冲线上的供电系统接入。

1.8 施工组织

1.8.1 施工生产区和生活区

项目建设过程中需要设置临时施工场地、营地，用于现场办公、住宿、设备停放等。由于本项目区距离城区较近，施工营地可采用租赁民房的形式解决，本项目不设置施工营地；本项目施工场地灵活布置在项目红线用地范围内的空地上，不新增临时用地。

1.8.2 施工道路

本项目开工建设前项目区北侧有早已建成的小寺冲线。本项目建设过程中的交通运输主要依靠现状小寺冲线，交通极为便利，本项目未设置任何形式的施工便道。

1.8.3 施工用水、用电、排水

本项目开工建设前北侧的小寺冲线早已建成，本项目建设过程中的施工用水、施工用电均从小寺冲线上的市政供水、市政供电系统中接入，施工污水经过净化处理后排入小寺冲线上既有的污水管网中。项目建成后需要的生活供水、供电等也均从项目北侧小寺冲线上既有的市政供水、供电系统中接入，生活污水经处理后排入小寺冲线上既有的污水管道中。

1.8.4 取土（石、料）场

本项目建设过程中回填利用的土石方均来源于本项目开挖产生的土石方，建筑所需的砂石料等从当地合法商家处购买，外购砂石料直接由售方运至本项目施工现场，水土流失防治责任由售方负责，本项目运输过程中采用封闭渣土车进行运输，防治沿途洒落。

本项目建设过程中无外借土石方量，同时不涉及取土（石、料）场。

1.8.5 弃渣（土、石）场，表土堆场

1、表土堆场

本项目建设过程中将剥离的表土临时堆放在主体设计的临时表土堆场内，临时表土堆场共计占地 1000m²，位于训练塔东侧的一处空地上，该空地由部分绿化工程区和部分道路硬化区组成，为方便统计其工程量，本方案将临时表土堆场的占地面积计入道路硬化区内，其工程量也纳入道路硬化区内一并统计。本项目共计剥离表土 0.16 万 m³，折合松方为 0.21 万 m³（松方细数取 1.33）。最大堆放时间为 0.58 年，堆土边坡比为 1：2，平均堆高为 3m，临时表土堆场容量为 0.22 万 m³，临时表土堆场容量大于剥离表土松方量，能够满足堆土要求。

表 1-3 表土堆场特性表

位置	长（m）	宽（m）	堆高（m）	坡比	面积（m^2）	容量（万 m^3）	堆土量（万 m^3）		结论
							自然方	松方	
训练塔东侧的一处空地	50	20	3	1：2	1000	0.22	0.16	0.21	容量满足

2、弃渣场

本项目建设过程中开挖产生的土石方量全部用于本项目的回填利用，本项目无弃渣，同时不涉及弃渣场。

1.8.6 施工工艺

1.8.6.1 建构筑物施工工艺

本项目建筑基础形式包括：承台基础、长螺旋钻孔灌注桩基础，建筑抗震设防类别为乙类、丙类。

1、承台基础：工程桩采用长螺旋钻孔灌注桩，桩受力形式为端承摩擦桩，每个承台采用三根长螺旋钻孔灌注桩作为工程桩，相邻两根桩之间间隔 1500mm，承台厚度为 800mm。桩基设计时考虑了 1 米左右回填土引起的下拉荷载影响。有效单桩竖向抗压承载力特征值 Ra 为 1150KN。

2、长螺旋钻孔灌注桩基础：桩端以第 2 层粉质粘土为持力层，单桩竖向抗压承载力特征值 Ra=750KN。桩基施工前，应先查明地下管、线、沟或其他障碍，避免桩基施工时对其造成不利影响。桩端全断面进入持力层土内大于 0.6 米，桩长从基础底面算起为 15m，成桩直径为 500mm。

1.8.6.2 道路硬化施工工艺

道路硬化区施工采用机械和人工相结合的施工方法，路面开挖采用推土机配合 2.0m^3 挖掘机、5T 自卸汽车运至场区进行回填，局部人工辅助平整，13.5T 振动碾压，压实浇灌后铺上水泥。排水管道系统槽的开挖采用人工开挖，土方直接用于道路的路面回填。

1.9 工程占地

本项目共计占地 1hm^2，按占地性质划分包括：均为永久占地，无临时占地；按占地类型划分包括：草地 0.35hm^2、梯坪地 0.06hm^2、其他土地 0.59hm^2；按防治分区划分包括：建构筑物区 0.15hm^2、道路硬化区 0.54hm^2、绿化工程区 0.31hm^2；所有占地均位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇内。

表 1-4 项目占地情况表

分区	占地类型（hm2）				占地性质
	小计	草地	梯坪地	其他土地	
建构筑物区	0.15	0.05		0.1	永久占地
道路硬化区	0.54	0.17		0.37	
绿化工程区	0.31	0.13	0.06	0.12	
合计	1	0.35	0.06	0.59	

1.10 土石方及其平衡情况

1.10.1 表土剥离及覆土

本项目建设过程中对具备表土剥离条件的区域均进行了表土剥离，剥离厚度平均

为 0.4m，剥离的地类为草地、梯坪地，可剥离面积共计 0.41hm²，剥离量约 0.16 万 m³，折合松方 0.21 万 m³（松方系数 1.33），所有剥离的表土均临时堆放在本项目设置的临时表土堆场内，剥离的表土全部用于后期绿化工程的绿化覆土。本项目覆土面积共计 0.31hm²，覆土厚度平均为 0.5m，覆土量共计 0.16 万 m³，折合松方 0.21 万 m³（松方系数 1.33）。本项目不存在外借表土或废弃表土的情况。

1.10.2 土石方挖填

一、场地平整

为便于测量放线及后续工序施工，在进行建构筑物基坑开挖前需要对项目区进行场地平整，本项目场地原始地形平均高程 1900.16m，平均设计标高 1900.4m，根据主体设计资料及现场踏勘统计，本项目场地平整过程中共计土石方开挖 1.2 万 m^3，需土石方回填量为 1.44 万 m^3。回填土石方除来源于场地平整过程中开挖的土石方外，剩余差量 0.24 万 m^3 均来源于本项目建构筑物及硬化道路基础开挖后回填的余量。

二、建构筑物基础开挖及回填

根据主体设计资料，本项目建筑基础形式为长螺旋钻孔灌注桩基础、承台基础，建筑抗震设防类别为乙类、丙类。长螺旋钻孔灌注桩基础成桩直径为 500mm，桩长为 15m，承台厚度为 800mm。根据本项目建筑基础的施工形式、基础深度及施工图中记列的基础、地梁、圈梁等的数量，计算出建构筑物区基础土石方开挖量共计 0.16 万 m^3，基础土石方回填利用量共计 0.03 万 m^3，基础土石方回填后的余量 0.13 万 m^3 用于本项目场地平整过程中的回填差量。

三、道路基础土石方

本项目道路硬化区共计占地 0.54hm^2，根据项目施工工艺，经过表土剥离，场地平整中土石方开挖后，为防止道路硬化区存在不均匀沉降，还需对道路硬化区进行基础土石方开挖，平均开挖深度约为 0.3m，共计土石方开挖 0.16 万 m^3，回填利用 0.05 万 m^3，回填后余量 0.11 万 m^3 用于项目场地平整过程中的回填差量。

1.10.3 土石方平衡结论

本项目共计土石方开挖 1.68 万 m^3（包括表土剥离 0.16 万 m^3、场地平整 1.2 万 m^3、基础开挖 0.32 万 m^3），回填利用 1.68 万 m^3（包括覆土 0.16 万 m^3、土石方 1.52 万 m^3），项目内部调运 0.19 万 m^3，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场。

表 1-5 表土平衡表

分区	表土剥离				覆土				调入		调出		外借		废弃	
	面积（hm^2）	厚度（m）	自然方（万 m^3）	松方（万 m^3）	面积（hm^2）	厚度（m）	自然方（万 m^3）	松方（万 m^3）	自然方（万 m^3）	来源	自然方（万 m^3）	去向	数量	来源	数量	去向
建构筑物区	0.05	0.4	0.02	0.03		0.5				建构筑物区、道路硬化区	0.02	绿化工程区				
道路硬化区	0.17		0.07	0.09							0.07					
绿化工程区	0.19		0.07	0.09	0.31		0.16	0.21	0.09							
合计	0.41		0.16	0.21	0.31		0.16	0.21	0.09		0.09					

表 1-6 土石方平衡及流向表

分区	开挖（万 m^3）				回填利用（万 m^3）			调入（万 m^3）		调出（万 m^3）		外借（万 m^3）		废弃（万 m^3）	
	表土剥离	场地平整	基础开挖	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	0.02	0.18	0.16	0.36		0.24	0.24		建构筑物区、道路硬化区	0.12	绿化工程区				
道路硬化区	0.07	0.65	0.16	0.88		0.83	0.83	0.02		0.07					
绿化工程区	0.07	0.37		0.44	0.16	0.45	0.61	0.17							
合计	0.16	1.2	0.32	1.68	0.16	1.52	1.68	0.19		0.19					

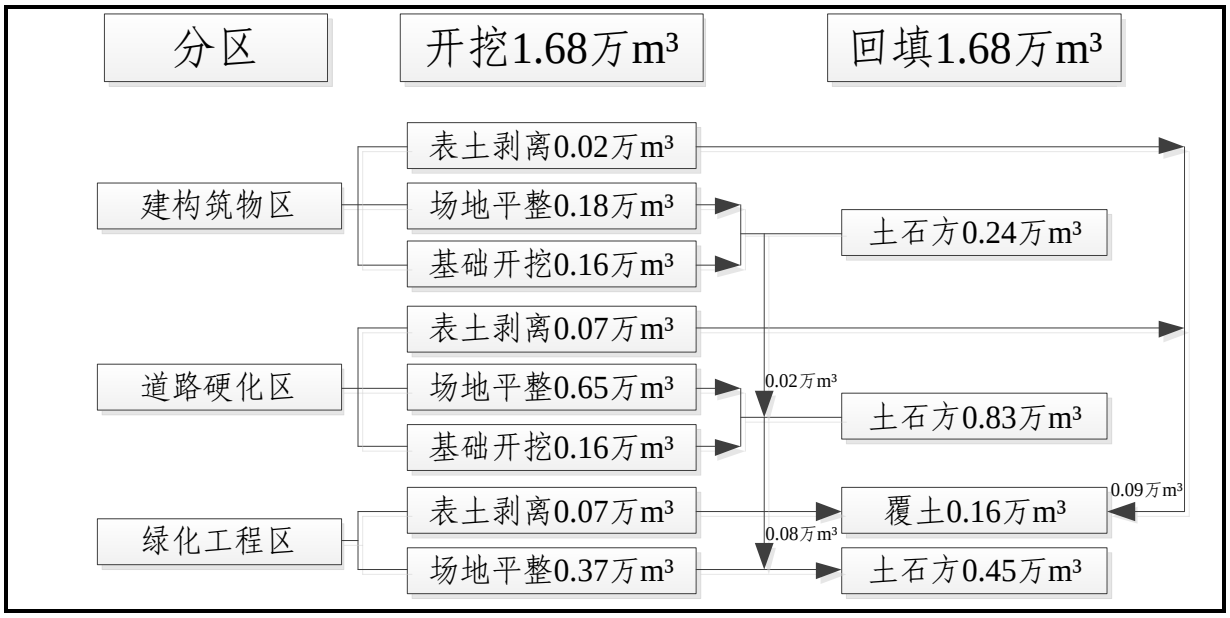


图 1-1 土石方流向框图

1.11 自然概况

1.11.1 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。

项目区原地貌总体地势为中间低、南北侧高，西侧高、东侧低，原地貌高程介于1903.26-1897.06m 之间，最大高程差为 6.2m，原地貌坡度介于 1.25%-6.2%之间。

1.11.2 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。

1.11.3 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；50 年一遇 1h 最大降雨量 66mm，6h 最大降雨量为 112mm，24h 最大降雨量 137mm。

1.11.4 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。

经调查本项目及周边区域无河流、湖泊、水库等地表水体，同时项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

1.11.5 土壤

姚安县土壤约有 19 个类，其中耕作土壤类 14 个，自然土壤类 5 个，以紫色土分布最广，红壤次之。

根据现场调查及查阅相关资料，项目区原始地表为草地、梯坪地和其他土地（荒地），主要土壤类型为红壤、水稻土。项目区剥离表土厚度为 0.4m，可剥离面积为 0.41hm^2。

1.11.6 植被

姚安县植被种类包括天然乔木、人工乔木、灌木、草本。其中主要有：云南松、华山松、桉树、地盘松、杜鹃、铃木、旱茅、野枯草等植被。

根据主体设计资料以及现场勘查，本项目原始地表为自然生长的草地，梯坪地和其他土地（裸露的荒地）。

1.11.7 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）。工程涉及的姚安县栋川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。

1.12 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定：生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

根据主体设计资料及项目实际建设情况，本项目共计占地 1hm^2，占地性质为永久占地；按占地类型划分包括：草地 0.35hm^2、梯坪地 0.06hm^2、其他土地 0.59hm^2；按防治分区划分包括：建构筑物区 0.15hm^2、道路硬化区 0.54hm^2、绿化工程区 0.31hm^2；所有占地均位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇内。

表 1-7 水土流失防治责任范围统计表

分区	占地类型（hm^2）				占地性质
	小计	草地	梯坪地	其他土地	
建构筑物区	0.15	0.05		0.1	永久占地
道路硬化区	0.54	0.17		0.37	
绿化工程区	0.31	0.13	0.06	0.12	
合计	1	0.35	0.06	0.59	

1.13 水土流失防治目标

根据《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），姚安县属于西南岩溶区。

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），项目所在的姚安县栋川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。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）及相关法律法规、规范文件的要求，本项目位于城区，故水土流失防治标准为西南岩溶区建设类I级标准。

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》（GB/T 17297-1998）姚安县位于亚湿润地区；项目原生平均土壤侵蚀模数为 1495t/km^2•a，侵蚀强度为轻度侵蚀；项目平均海拔高度为 1897.06m 左右，项目区位于县城。

1、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.6”规定：水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据干旱程度按下列原则进行调整：

（1）位于极干旱地区的，林草植被恢复率和林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低 5%~8%；

（2）位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%。

本项目位于亚湿润地区，根据规范水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可不进行调整，本方案水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不进行调整。

2、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.7”规定：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

本项目原生平均土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，根据规范土壤流失控制比不应小于 1，本方案土壤流失控制比取 1。

3、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.8”规定：在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

本项目所处位置位于中山区，根据规范渣土防护率可减少 1%~3%，本方案渣土防护率不进行调整。

4、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.9”规定：位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

本项目所处位置属于城市区，根据规范渣土防护率和林草覆盖率需进行调整，本方案对渣土防护率、林草覆盖率均提高 1%。

5、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）中“4.0.10”规定：对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

本项目不属于对林草植被有限制的项目，林草覆盖率不进行调整。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对水土流失防治指标的规定，本方案水土流失防治指标根据以上参数进行相应调整，经调整后，本项目水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 93%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 22%。

表 1-8 水土流失防治目标一览表

防治指标	建设类项目一级标准		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		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
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							1	1	91	93
表土保护率（%）	95	95									95	95
林草植被恢复率（%）	—	96									—	96
林草覆盖率（%）	—	21							1	1	—	22

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、经调查本项目及周边区域无河流、湖泊、水库等地表水体，同时项目不涉及河流两岸、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

本项目设计标高顺原始地形布设和放坡，以此减少了项目的土石方挖填量，竖向布置合理，平面布置紧凑，项目范围内的土地得到充分利用，项目布局及方案与周边区域有机结合，项目建设方案合理。另外，本项目不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于建设方案的项目约束性规定。

综上所述，本项目建设方案基本满足相关水土保持要求。

2.2.2 工程占地评价

从水土保持角度分析本项目布局紧凑，占地面积在同类型项目中属于占地较小、土地利用率较高的项目，为减少项目扰动地表面积，本项目不设置施工便道，项目未占用基本农田。项目占地满足水土保持要求。

2.2.3 土石方平衡评价

1、本项目开挖的土石方全部用于本项目回填利用，土石方挖填数量及挖填区域均不超挖，土石方挖填数量符合最优化原则。

2、土石方调运过程中场平回填量不足的部分由基础土石方回填后的剩余量进行调配补充，各区域之间均充分利用和调配土石方，土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。

3、本项目回填利用的土石方全部来源于本项目开挖产生的土石方量，本项目不存外借土石方，本项目不涉及“外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土石(石、渣)，外购土（石、料）应选择合规的料场。”的规定。

4、本项目土石方挖填平衡、不存在余方。

5、本项目挖填土石方均在本项目内部进行了平衡和消耗，经过项目内部调配和平衡后，项目无弃土（石、渣）方量和取土（石）方量，避免了设置弃渣（土、石）场和取土（石、料）场，减少了项目建设可能扰动的临时用地面积，从源头上减少了水土流失的可能性，基本满足水土保持要求。

综上所述，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、料）场设置评价

本项目回填利用的土石方全部来源于本项目开挖产生的土石方，本项目不设置任何取土（石、砂）场。从源头上减少了本项目建设过程中对地表的扰动，同时减少了可能引起的水土流失。

2.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目开挖产生的土石方量全部用于本项目回填利用，不产生废弃土石方，同时本项目不涉及弃渣（土、石）场，从源头上减少了本项目建设过程中对地表的扰动，同时减少了可能引起的水土流失。本项目仅在占地红线范围内设置了临时表土堆场，用于临时堆放本项目剥离的表土，施工后期用于本项目绿化覆土。

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 主体工程中具有水保功能的水土保持措施

根据《生产建设项目水土保持技术标准》中的水土保持界定原则及主体设计资料，主体工程中具有水保功能且计入投资的水保措施为:

1、工程措施：表土剥离 0.16 万 m^3，雨水管网 392m。

2、植物措施：覆土 0.16 万 m^3，景观绿化 0.31hm^2。

3、临时措施：车辆清洁池 1 个，临时覆盖 1300m^2，临时排水沟 86m，临时沉砂池 1 个。

主体工程设计水土保持措施界定情况详见下表。

表 2-1 主体工程中具有水保功能且计入投资的水保措施数量及投资统计

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.02	27086	0.05
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07	27086	0.19
		雨水管网	m	392	320	12.54
	临时措施	车辆清洁池	个	1	4888	0.49
		临时覆盖	m^2	1300	5.47	0.71
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07	27086	0.19
	植物措施	覆土	万 m^3	0.16	216404	3.46
		景观绿化	hm^2	0.31	1573000	48.76
	临时措施	临时排水沟	m	86	29.38	0.25
		临时沉砂池	个	1	3707	0.37
合计						67.01

2.3.2 现状水土保持措施分析评价

根据现场调查，目前项目区内正在运行的水土保持措施有车辆清洁池、临时覆盖、临时排水沟、临时沉砂池，其运行效果良好。临时排水沟、临时沉砂池，可以有效排除区域内汇水，减少对项目区场地的浸泡，减少了发生水土流失的可能，具有良好的水土保持功效；对剥离的表土实施临时覆盖措施，可以有效防止因雨水冲刷而产生的水土流失，具有良好的水土保持功效；车辆清洁池可以降低因施工车辆在场内施工夹带大量泥土带出项目区的情况，避免对周边环境造成影响。目前项目区内实施的水土保持措施均有效的防治了水土流失，满足了目前项目区内的水土流失防治要求。

3 水土流失预测

3.1 水土流失现状

一、项目所在区域姚安县水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/(km^2•a)。根据《云南省水土流失调查成果公告（2015）》（云南省水利厅，2017 年 8 月），姚安县水土流失面积占总面积的 31.93%，所占比重相对较大，但水土流失面积中，以轻度和中度侵蚀为主，强度侵蚀所占比重很少，无剧烈侵蚀。水土流失区域主要分布在坝区与山区、半山区交界地带，这些地带地形起伏大，山坡陡峻。沟谷深切，倾斜度较大。水土流失类型以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀和沟蚀。

表 3-1 姚安县土壤侵蚀强度分级面积统计表

项目涉及县	总面积（km^2）	无明显（km^2）		流失面积（km^2）		土壤侵蚀强度分级（km^2）							
						轻度		中度		强烈		极强烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
姚安县	1693.41	1152.64	68.07	540.77	31.93	381.71	70.59	131.75	24.36	27.3	5.05	0.00	0.00

二、项目建设区水土流失现状

项目区属于以水力侵蚀为主的西南岩溶区（云贵高原区），土壤侵蚀模数允许值为 500t/km^2·a，侵蚀强度属微度水土流失区域，侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失主要表现为溅蚀。项目区占压原始土地类型为草地、梯坪地和其他土地（荒地），原生土壤侵蚀模数为 1495t/km²·a，侵蚀强度为轻度。

表 3-2 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	土地利用类型	侵蚀模数（t/km^2 •a）	取值依据	备注
1	草地	480	项目区内自然生长的草地，覆盖度 80-85%，坡度 8°以下。	微度侵蚀
2	梯坪地	490	以种植农作物为主的土地、坡度 8°以下。	微度侵蚀
3	其他土地	2200	项目区内的裸露荒地。	轻度侵蚀

表 3-3 原生土壤侵蚀模数加权平均值计算表

占地类型	占地（hm^2）	侵蚀模数（t/km^2 •a）	加权平均侵蚀模数（t/km^2 •a）
草地	0.35	480	1495
梯坪地	0.06	490	
其他土地	0.59	2200	
小计	1		

3.2 水土流失影响因素

3.2.1 扰动地表面积

本项目共计扰动地表面积 1hm^2，按占地性质划分包括：均为永久占地，无临时占

地；按占地类型划分包括：草地 0.35hm^2、梯坪地 0.06hm^2、其他土地 0.59hm^2；按防治分区划分包括：建构筑物区 0.15hm^2、道路硬化区 0.54hm^2、绿化工程区 0.31hm^2；所有占地均位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇内。详见表 3-4。

表 3-4 扰动地表面积统计表

分区	占地类型（hm^2）				占地性质
	小计	草地	梯坪地	其他土地	
建构筑物区	0.15	0.05		0.1	永久占地
道路硬化区	0.54	0.17		0.37	
绿化工程区	0.31	0.13	0.06	0.12	
合计	1	0.35	0.06	0.59	

3.2.2 损坏植被面积

本项目建设过程中损坏植被面积共计 0.35hm²，均为草地。

表 3-5 项目损坏植被面积统计表

分区	损坏植被（hm^2）
	草地
建构筑物区	0.05
道路硬化区	0.17
绿化工程区	0.13
合计	0.35

3.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目共计土石方开挖 1.68 万 m^3(包括表土剥离 0.16 万 m^3、场地平整 1.2 万 m^3、基础开挖 0.32 万 m^3)，回填利用 1.68 万 m^3(包括覆土 0.16 万 m^3、土石方 1.52 万 m^3)，项目内部调运 0.19 万 m^3，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场。

3.3 土壤流失量预测

3.3.1 预测单元

根据本项目地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则和工程平面布置等综合确定，对本项目预测单元进行划分，具体划分情况如下:

表 3-6 水土流失预测单元划分表

分区	水土流失预测面积（hm^2）	
	施工期	自然恢复期
建构筑物区	0.15	
道路硬化区	0.54	
绿化工程区	0.31	0.31
合计	1	0.31

3.3.2 预测范围

本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围，面积共计 1hm²。

3.3.3 预测时段

本项目总工期 0.75 年，即 2020 年 6 月-2021 年 2 月。根据本项目建设进度安排确定各预测分区的预测时段。

建构筑物区的扰动地表类型为项目建设过程中进行场地的基础挖填，此区域建设完成后全部处于硬化，故施工期的预测流失时段为整个施工期，不存在自然恢复期的预测时段，施工期为 2020 年 6 月-2021 年 1 月；道路硬化区的扰动地表类型为项目建设过程中进行场地平整、基础挖填，此区域建设完成后全部处于硬化，故施工期的预测流失时段为整个施工期，不存在自然恢复期的预测时段，施工期为 2020 年 6 月-2021 年 2 月；绿化工程区的扰动地表类型为项目建设过程中进行场地平整，建设完成后全部进行绿化，仍然存在一定程度的水土流失，故施工期的预测流失时段为整个施工期，存在自然恢复期，施工期为 2020 年 6 月-2021 年 1 月，自然恢复期经本项目实际情况综合考虑取 2 年。同时本项目水土流失预测时段还需要考虑雨季因素按最不利条件确定。

表 3-7 水土流失预测时段表

分区	水土流失预测时段（年）			
	已发生	将要发生		合计
	施工期	施工期	自然恢复期	
建构筑物区	0.83	0.08		0.91
道路硬化区	0.83	0.17		1
绿化工程区	0.83	0.17	2	3

3.3.4 土壤侵蚀模数

3.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数

由于土地类型的不同，土壤侵蚀模数也存在差异。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），结合实地踏勘和项目区周边其他项目的经验综合分析后进行取值，取值情况详见下表。

表 3-8 原生土壤侵蚀模数平均值表

分区	占地类型	占地（hm^2）	侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）	加权平均侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）
建构筑物区	草地	0.05	480	1627
	梯坪地		490	
	其他土地	0.1	2200	
	小计	0.15		
道路硬化区	草地	0.17	480	1659
	梯坪地		490	
	其他土地	0.37	2200	
	小计	0.54		
绿化工程区	草地	0.13	480	1148
	梯坪地	0.06	490	
	其他土地	0.12	2200	
	小计	0.31		
合计	草地	0.35	480	1495
	梯坪地	0.06	490	
	其他土地	0.59	2200	
	小计	1		

3.3.4.2 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后土壤侵蚀模数取值根据专家经验法以及以往的水土保持方案经验拟定得出。各个分区侵蚀模数取值如下:

表 3-9 扰动后土壤侵蚀模数表

预测分区	施工期			自然恢复期		
	面积（hm^2）	模数（$t/km^2 \cdot a$）	模数平均值（$t/km^2 \cdot a$）	面积（hm^2）	模数（$t/km^2 \cdot a$）	模数平均值（$t/km^2 \cdot a$）
建构筑物区	0.15	8000	5835			460
道路硬化区	0.54	6000				
绿化工程区	0.31	4500		0.31	460	
合计	1			0.31		

3.3.5 预测结果

3.3.5.1 预测方法

结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行预测，从而得出新增水土流失量。对于以弃渣流失为主的区域，用流弃比法预测。

3.3.5.2 土壤流失量预测结果

本项目共计原生土壤流失量 24.01t，扰动后土壤流失量 65.71t（其中施工期 62.86t、自然恢复期 2.85t），新增流失量 41.7t；主要流失时段为施工期，主要流失区域为建构筑物区、道路硬化区。见表 3-10~13。

表 3-10 原生土壤流失量计算表

项目分区	面积（hm^2）	加权平均模数（$t/km^2.a$）	时段（a）	流失量（t）
建构筑物区	0.15	1495	0.91	2.04
道路硬化区	0.54		1	8.07
绿化工程区	0.31		3	13.9
合计	1			24.01

表 3-11 扰动后土壤流失量计算表

预测分区	流失面积（hm^2）		预测时段（a）			侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）		流失量（t）		小计
	施工期	自然恢复期	已发生	将要发生		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
			施工期	施工期	自然恢复期					
建构筑物区	0.15		0.83	0.08		8000		10.92		10.92
道路硬化区	0.54		0.83	0.17		6000		37.99		37.99
绿化工程区	0.31	0.31	0.83	0.17	2	4500	460	13.95	2.85	16.8
合计	1	0.31						62.86	2.85	65.71

表 3-12 临时堆土流失量计算表

分区	堆土量（万 m^3）	堆存时间（a）	流弃比	容重（t/m^3）	流失量（t）
表土堆场	0.21	0.58	0.30%	1.53	5.59

表 3-13 土壤流失总量情况表

预测分区	原生流失量（t）	扰动后流失量（t）			新增流失量（t）	新增流失量比例（%）
		施工期	自然恢复期	小计		
建构筑物区	2.04	10.92		10.92	8.88	21.29
道路硬化区	8.07	37.99		37.99	29.92	71.76
绿化工程区	13.9	13.95	2.85	16.8	2.9	6.95
合计	24.01	62.86	2.85	65.71	41.7	100

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。如不采取任何防治措施，新增土壤流失量不仅影响工程本身的建设及安全，也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响,其可能产生的危害有以下几个方面:

（1）由于项目建设过程中存在土石方工程，如不采取有效的防治措施，不仅影响施工进度，还对项目及周边的水土资源和生态环境造成较大的破坏。

（2）本工程建设造成的水土流失如不进行有效的治理，会对周边区域造成危害，也将影响该区域经济开发建设。

根据现场踏勘，目前项目区已实施的各项水土保持措施运行良好，项目区内基本无水土流失，对工程本身及周边环境基本无影响。

4 水土保持措施

4.1 防治区划分

根据该项目建设的实际情况，结合外业实地调查勘测、资料收集分析与数据分析，确定本项目水土流失防治责任范围为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，面积共计 1hm²。水土流失防治分区划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区等 3 个一级分区。具体分区情况见下表及框图。

表 4-1 水土流失防治责任范围统计表

一级分区	面积(hm²)
建构筑物区	0.15
道路硬化区	0.54
绿化工程区	0.31
合计	1

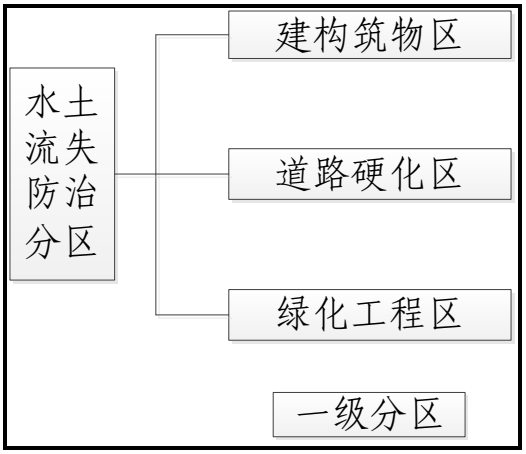


图 4-1 水土流失防治分区框图

4.2 措施总体布局

根据主体设计资料及现场踏勘，项目区内已实施的各项水土保持措施运行良好，项目区内基本无水土流失，满足水土流失防治要求，同时主体设计也考虑了本项目后续的水土流失防治措施，根据项目区内水土流失防治情况，本方案除管理措施外不再新增水土流失防治措施。各防治分区水土流失防治措施总体布局如下:

4.2.1 建构筑物区

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，剥离的表土统一堆放在表土堆场内。

4.2.2 道路硬化区

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，剥离的表土统一堆放在表土堆场内。

主体设计在道路硬化区下部的土层内埋设了雨水收集设施，用于收集和集中排放降雨后形成的地表径流，最后接入小寺冲线的市政雨水管网系统中，形成一个有机、循环、整体的排水系统。

因施工车辆在场内施工将夹带大量的泥土，在车辆出施工作业区前，需对车辆进行清洗，避免对周边环境造成影响，故主体设计在施工出入口处布设了一座车辆清洁池。根据本项目实际情况，车辆清洁池中的洗车水通过抽排的方式排入到临时沉砂池中进行沉淀处理，经达标后当做项目区的施工用水使用。

主体工程在本区布设了 1 个临时表土堆场，为防止表土堆场的裸露边坡因雨水冲刷而产生水土流失，主体设计在表土堆场的堆土坡面上采用临时覆盖的形式进行临时防护。根据现场勘查，临时覆盖措施运行良好，没有造成新的水土流失，对工程本身及周边环境基本无影响，故本方案不新增其他临时防护措施。

4.2.3 绿化工程区

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，剥离的表土统一堆放在表土堆场内。施工结束后先对此区域实施覆土措施，再根据主体设计对此区域实施景观绿化措施。

主体设计在此区域布设了临时排水沟措施，用来拦截和疏导上游侧项目区外的地表径流，并在临时排水沟的末端设置临时沉砂池，用来沉淀临时排水沟中汇集地表径流的泥沙含量，最后将达标后的地表径流用作本项目的施工建设。

表 4-2 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	防治措施		备注
		主体已列	方案新增	
建构筑物区	工程措施	表土剥离	管理措施	已实施
道路硬化区	工程措施	表土剥离		已实施
		雨水管网		未实施
	临时措施	车辆清洁池		已实施
		临时拦挡		已实施
		临时覆盖		已实施
绿化工程区	工程措施	表土剥离		已实施
	植物措施	覆土		未实施
		景观绿化		未实施
	临时措施	临时排水沟		已实施
		临时沉砂池		已实施

4.3 分区措施布设及典型设计

4.3.1 建构筑物区

1、表土剥离

本区动工建设前首先对本区范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，剥离面积共计 0.05hm²，剥离厚度平均为 0.4m，剥离量为 0.02 万 m³。剥离后的表土集中堆放在表土场内。

4.3.2 道路硬化区

1、表土剥离

本区动工建设前首先对本区范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，剥离面积共计 0.17hm²，剥离厚度平均为 0.4m，剥离量为 0.07 万 m³。剥离后的表土集中堆放在表土场内。

2、雨水管网

主体设计在道路硬化区下部的土层内埋设了雨水收集设施，用于收集和集中排放降雨后形成的地表径流，最后接入小寺冲线的市政雨水管网系统中，形成一个有机、循环、整体的排水系统。本项目雨水排水工程中共计设置 DN300 雨水管道 392m（该工程量中已经一并包含了雨水管道附属的雨水篦子、雨水检查井或雨水沟的工程量）。

3、车辆清洁池

主体设计在项目施工出入口处设置一个车辆清洁池，车辆清洁池在本项目施工结束后进行回填夯实。车辆清洁池设计长 5m，宽 3m，顺长方向弧形设置，即中间最深处 50cm，圆弧夹角 45°，C20 砼浇筑，池底和周边浇筑厚 20cm。车辆清洁池的工程量为：土方开挖 12.16m³，C20 砼 6.52m³。

4、临时覆盖

主体工程在本区布设了 1 个临时表土堆场，为防止表土堆场的裸露边坡因雨水冲刷而产生水土流失，主体设计在表土堆场的堆土坡面上采用临时覆盖的形式进行临时防护。根据现场勘查，临时覆盖措施运行良好，没有造成新的水土流失，对工程本身及周边环境基本无影响，故本方案不新增其他临时防护措施。

为防止因雨水冲刷而产生水土流失，在表土场的堆土坡面上采用临时覆盖的形式对其裸露的边坡进行临时防护，采用无纺布进行覆盖，覆盖面积为 1300m^2。

4.3.3 绿化工程区

1、表土剥离

本区动工建设前首先对本区范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，剥离面积共计 0.19hm²，剥离厚度平均为 0.4m，剥离量为 0.07 万 m³。剥离后的表土集中堆放在表土场内。

2、覆土

主体设计对本区实施景观绿化措施之前进行覆土，覆土面积为 0.31hm²、平均覆土厚度为 0.5m，覆土量为 0.21 万 m³。

3、景观绿化

主体设计在本项目中设计了景观绿化措施，分布在除建构筑物区及道路硬化区之间的空地内，绿化工程面积共计 0.31hm^2。

4、临时排水沟、临时沉砂池

主体设计的临时排水沟为土质排水沟，断面为梯形，断面尺寸为净底宽 0.3m、净深 0.3m、坡比为 1，其工程量为：临时排水沟 86m。主体设计根据本项目区的实际情况，布设了 1 个临时沉砂池，临时沉砂池为土质沉砂池，净空断面为 1.5m×1.0m×1.0m，使用结束后进行回填夯实。

4.3.4 管理措施

1、建设单位需要对已实施且保留下来的水土保持措施加强养护管理，保障其能够正常高效的发挥水土保持效益。

2、建设单位应当及时积极主动地委托水土保持监测单位。

4.3.5 水土保持措施类型及工程量汇总

1、工程措施：表土剥离 0.16 万 m³，雨水管网 392m。

2、植物措施：覆土 0.16 万 m³，景观绿化 0.31hm²。

3、临时措施：车辆清洁池 1 个，临时覆盖 1300m²，临时排水沟 86m，临时沉砂池 1 个。

表 4-3 水土保持措施类型及工程量统计表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.02
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07
		雨水管网	m	392
	临时措施	车辆清洁池	个	1
		临时覆盖	m^2	1300
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07
	植物措施	覆土	万 m^3	0.16
		景观绿化	hm^2	0.31
	临时措施	临时排水沟	m	86
		临时沉砂池	个	1

5 水土保持监测

5.1 监测范围

根据工程水土流失特点，确定本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，主要为项目建设区，包括建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区等占地，共计监测面积为 1hm^2。

5.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号），《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）等相关规程、规范、标准、文件的规定和要求，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，结合本工程特点和实际情况，监测时段如下：施工期监测时段为 2021 年 1 月-2021 年 2 月（合 0.17 年），自然恢复期监测时段 2021 年 3 月-2023 年 2 月（合 2 年）。本项目应在施工准备期前进行本底值监测，但由于本项目存在监测工作滞后的情况，建设单位还未委托水土保持监测单位，故本方案建议监测单位接受监测委托后可通过项目周边区域及建设单位和各参建单位提供的资料和数据进行本项目本底值对比监测。

5.3 监测频次

监测工作应全程开展，并满足六项指标测定需要，其中：扰动土地情况至少每季度监测 1 次；正在实施的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场、表土剥离情况和临时防护措施至少 2 周监测 1 次，必要时每周 1 次；堆渣量大于 500 万立方米的弃渣场在施工期间应当采用视频监控设备开展全程实时监测；工程措施、植物措施至少每月监测 1 次；土壤流失量、取土(石、料)、弃土（石、渣）潜在土壤流失量至少每月监测 1 次，遇暴雨、大风等应当加测；水土流失危害至少每季度监测 1 次。

5.4 监测内容、方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等相关规程、规范、标准、文件的规定和要求，结合本工程实际情况，主要监测内容如下：

1、扰动土地情况

施工前进行本底调查，收集项目区地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

施工过程中按分区调查统计扰动类型、范围、面积及其动态变化情况，并按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中一级地类统计土地利用类型及其变化情况等。

2、取土（石、料）情况

施工期主要监测取土（石、料）的类型、来源情况，对存在设置取土（石、料）场的情况要对其选址合理性、扰动面积、取土量、储量、取土方式、分台情况、防护措施进展情况等进行动态监测。

3、弃土（石、渣）情况

施工期主要监测弃土类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施进展情况及拦渣率。对存在设置弃渣（土、石）场的情况，要对其选址合理性提出监测意见。

根据项目弃土弃渣动态变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程实际发生的弃土弃渣动态变化情况进行监测。

4、水土流失情况

结合水土流失类型和监测分区，调查项目区水土流失因子变化情况，统计不同水土流失类型的土壤流失面积和流失量，核查水土流失危害等。

5、水土保持措施情况及效果

（1）水土保持防治措施的数量和质量;

（2）工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况;

（3）林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率;

（4）各种已实施的水土保持措施的拦沙（渣）保土效果监测，包括挖方、填方数量及面积、弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；控制土壤流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等;

（5）防治目标监测，监测各个防治目标的达标情况;

（6）监督、管理措施的落实情况。

运行初期水土保持措施防治效果的监测是针对整个工程的全部区域开展的。

5.5 点位布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等相关规程、规范、标准、文件的

规定和要求，结合项目实际情况，在全面监测的基础上，施工期共计布置 3 个监测点（其中建构筑物区、道路硬化区、绿化工程区各布设一个）；自然恢复期共计布设 1 个监测点（位于绿化工程区）。水土保持监测点布设详见下表 5-1。

表 5-1 水土保持监测点位表

项目分区	施工期		自然恢复期	
	数量	位置	数量	位置
建构筑物区	1	综合业务用房		
道路硬化区	1	施工出入口		
绿化工程区	1	训练塔东北侧的绿化区域	1	训练塔东北侧的绿化区域
合计	3		1	

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《开发建设项目水土保持技术规范》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。

6.1.2 综合单价

一、工程措施费

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

二、植物措施费

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、种子的预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。

三、施工临时工程费

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之和的 2%计算。

根据主体设计资料，本项目水土保持措施单价均为主体工程综合单价。

表 6-1 主体工程已有价格表

编号	措施名称	单位	主设提供单价（元）
1	表土剥离	万 m^3	27086
2	表土剥离	万 m^3	27086
3	雨水管网	m	320
4	车辆清洁池	个	4888
5	临时覆盖	m^2	5.47
6	表土剥离	万 m^3	27086
7	覆土	万 m^3	216404
8	景观绿化	hm^2	1573000
9	临时排水沟	m	29.38
10	临时沉砂池	个	3707

四、独立费用

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。

1、建设单位管理费：建设单位管理费是建设单位为项目水土保持工程建设、竣工验收、总结等工作所发生的管理费用，费用以工程措施、植物措施和临时防护措施估

算费用之和的 2%计算。

（2）水土保持监理费：根据建设单位提供的资料信息，本项目的水土保持监理费为 5 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以工程措施、植物措施和临时防护措施估算费用之和的 6%计算。

（4）水土保持方案编制费：根据实际合同额，本项目水土保持方案编制费为 3 万元。

（5）水土保持监测费：根据云水保监字〔2010〕7 号规定，本项目监测费用由监测人工费、设备折旧费和消耗材料 3 部分组成。详见下表。

表 6-2 监测费计算表

序号	费别	单价（万元）		年数、个数（年、个）		费用（万元）		合计
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
1	监测人工费	8	4	0.17	2	1.36	8	9.36
2	设备使用折旧费	0.2	0.1	3	1	0.6	0.1	0.7
3	消耗性材料费	0.1	0.06	3	1	0.3	0.06	0.36
4	合计					2.26	8.16	10.42

根据云水保监字〔2010〕7 号规定计算出本项目的监测费用为 10.42 万元，本方案结合目前水土保持的监测要求，建设单位可自行监测，当监测单位不具备监测条件时可委托具有相应水土保持监测资质的单位开展水土保持监测工作，本方案同时结合目前的市场行情，确定本项目委托具有相应水土保持监测资质的单位开展水土保持监测工作的监测费为 2 万元。

（6）水土保持设施验收报告编制费：按市场行情并结合项目实际情况，取 1.5 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/m^2，按项目占地面积记列水土保持补偿费。

表 6-3 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积（m^2 ）	单价（元/m^2 ）	合计（元）
姚安县	10034.73	0.7	7024.31

6.1.3 估算成果

本项目水保工程总投资 84.96 万元，其中主体已列 77.37 万元（其中包括工程措施 12.97 万元、植物措施 52.22 万元、临时措施 1.82 万元、独立费用 10.36 万元），方案新增 7.59 万元。新增投资中均为新增独立费用，新增独立费用 6.5 万元（其中水土保持监测费 2 万元，水土保持方案编制费 3 万元，水土保持设施验收资料收集编制费 1.5 万元），水土保持补偿费 7024.31 元。见表 6-4~6-6。

表 6-4 水土保持投资估算总表

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		12.97				12.97	12.97
第二部分 植物措施			52.22			52.22	52.22
第三部分 临时措施		1.82				1.82	1.82
第一至三部分合计		14.79	52.22			67.01	67.01
第四部分 独立费用				16.86	6.5	10.36	16.86
一	建设管理费			1.34		1.34	1.34
二	工程建设监理费			5		5	5
三	科研勘测设计费			4.02		4.02	4.02
四	水土保持监测费			2	2		2
五	水土保持方案编制费			3	3		3
六	水土保持设施验收报告编制费			1.5	1.5		1.5
第一至四部分合计		14.79	52.22	16.86	6.5	77.37	83.87
第五部分 基本预备费				0.39	0.39		0.39
第六部分静态总投资		14.79	52.22	17.25	6.89	77.37	84.26
第七部分水土保持补偿费				0.7	0.7		0.7
总投资		14.79	52.22	17.95	7.59	77.37	84.96

表 6-5 分部工程投资表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.02	27086	0.05
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07	27086	0.19
		雨水管网	m	392	320	12.54
	临时措施	车辆清洁池	个	1	4888	0.49
		临时覆盖	m^2	1300	5.47	0.71
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.07	27086	0.19
	植物措施	覆土	万 m^3	0.16	216404	3.46
		景观绿化	hm^2	0.31	1573000	48.76
	临时措施	临时排水沟	m	86	29.38	0.25
		临时沉砂池	个	1	3707	0.37
合计						67.01

表 6-6 独立费用表

序号	工程及费用名词	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
第四部分 独立费用					16.86
一	建设管理费	万元	实际发生		1.34
二	工程建设监理费	万元			5
三	科研勘测设计费	万元			4.02
四	水土保持监测费	万元	2	100%	2
五	水土保持方案编制费	万元	3	100%	3
六	水土保持设施验收资料收集编制费	万元	1.5	100%	1.5

6.2 效益分析

6.2.1 生态效益分析

本项目建设完成后，项目用地范围内的地表均进行了绿化和硬化，可使项目占用土地范围内的水土流失影响得到有效控制。水土资源得到有效保护，土地的保水、保土能力得到进一步的合理利用，且较原土地使用性质得到进一步的恢复和提高。本项目建成后提高项目所在区域的景观效果和生态环保功能，具有良好的生态环保效益和社会效益。

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水土流失总治理度（%）= $\frac{\text{水土保持措施达标面积}}{\text{建设区水土流失总面积}}\times 100\%$

②土壤流失控制比 = $\frac{\text{防治责任范围内容许土壤流失量}}{\text{治理后年平方公里年平均土壤流失量}}$

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

④表土保护率（%）= $\frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}\times 100\%$

⑤林草植被恢复率（%） = $\frac{\text{林草种植面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}\times 100\%$

⑥林草覆盖率（%）= $\frac{\text{林草植被面积}}{\text{项目建设区总面积}}\times 100\%$

6.2.3 指标计算

经计算，至设计水平，本项目防治责任范围 1hm^2，扰动土地面积 1hm^2，无工程措施面积，植物措施面积 0.31hm^2，永久建筑及硬化占地面积 0.69hm^2，无复耕区域，无土地整治区域，渣土防护量 0.154 万 m^3，弃土（石、渣）量 0.16 万 m^3，保护表土量 0.154 万 m^3，可剥离表土量 0.16 万 m^3，原生流失量 1495t/km^2•a，方案实施后流失量 460t/km^2•a，流失强度减少量 1035t/km^2•a。见表 6-7。

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，本项目水土流失治理达标面积 0.987hm^2、水土流失总面积 1hm^2、水土流失治理度达 98.7%。容许土壤流失量 500t/km^2·a、方案实施后土壤侵蚀强度 460t/km^2·a、土壤流失控制比达 1.09。实际拦渣量 0.154m^3、弃土（石、渣）量 0.16m^3、渣体防护率达 96.25%。保护表土量 0.154m^3、可剥离表土总量 0.16m^3、表土保护率达 96.25%。林草植被面积 0.302hm^2、可恢复林草植被面积 0.31hm^2、水土流失防治责任范围面积 1hm^2、林草植被恢复率达 97.42%、林草覆盖率达 31%。六大指标均能达到方案设计的目标值。见表 6-8。

表 6-7 方案实施后各项指标统计表

项目区	防治责任范围	扰动土地面积	工程措施面积	植物措施面积	永久建筑及硬化占地面积	复耕	土地整治	渣土防护量	弃土（石、渣）量	保护表土量	可剥离表土量	减少土壤流失量		
												原生流失量	方案实施后流失量	流失强度减少量
单位	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	万 m^3	万 m^3	万 m^3	万 m^3	$t/km^2•a$		
建构筑物区	0.15	0.15			0.15			0.154	0.16	0.154	0.16	1495	460	1035
道路硬化区	0.54	0.54			0.54									
绿化工程区	0.31	0.31		0.31										
合计	1	1		0.31	0.69									

表 6-8 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	0.987	98.7	97	达标
		hm^2	1			
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	$t/km^2·a$	500	1.09	1	达标
		$t/km^2·a$	460			
渣体防护率(%)	=实际拦渣量/弃土（石、渣）量	万 m^3	0.154	96.25	93	达标
		万 m^3	0.16			
表土保护率(%)	=保护表土量/可剥离表土总量	万 m^3	0.154	96.25	95	达标
		万 m^3	0.16			
林草植被恢复率(%)	=林草植被面积/可恢复林草植被面积	hm^2	0.302	97.42	96	达标
		hm^2	0.31			
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	0.31	31	22	达标
		hm^2	1			

7 水土保持管理

根据本项目实际情况，本项目已经开始施工，根据现场踏勘，项目区内已实施的各项水土保持措施运行良好，项目区内基本无水土流失，满足水土流失防治要求，下阶段建设单位应加强对已实施的水土保持设施的管理维护工作，确保各项设施发挥水土保持效益。

由于本项目还未开展水土保持监测工作，建议建设单位尽快开展水土保持监测工作，建设单位无法自行开展水土保持监测工作的可委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。

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。

水土保持设施验收合格投入运行后，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。

委　托　书

云南甲林环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规及云南省的有关文件规定，开发建设项目必须编报水土保持方案并予以实施，以防治工程建设过程中造成的水土流失，减轻由此给环境带来的危害，切实维护和改善项目区及其周边地区的生态环境。为此，我单位现委托贵公司编制《姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目水土保持方案报告表》。

特此委托！

姚安县消防救援大队

2020 年 12 月

姚安县发展和改革局文件

姚发改投资〔2019〕106号

姚安县发展和改革局关于对姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告的批复

姚安县消防救援大队：

你单位报来的《姚安县消防救援大队关于请求对姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告审批的请示》（姚消〔2019〕34号文件）及可行性研究报告文本收悉，根据《姚安县第十七届人民政府第30次常务会议纪要》，按照项目基本建设程序，县发改局于2019年7月17日邀请专家对《可行性研究报告》进行了审查，依据专家组评审意见，经研究，现批复如下：

一、经专家组审查后认为，《姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可行性研究报告》章节齐全，内容详实，基本达到可研报告编制深度要求，原则同意你们上报的《可行性研究报告》，对于存在的问题必须严格按照专家组评审意见进行修改。

二、建设性质：新建

三、建设地点：姚安县栋川镇西街村委会百花冲。

四、建设起止年限：2019—2021 年

四、建设内容及规模：总建筑面积 5366.74 ㎡,新建综合业务用房和干部周转房、食堂、训练塔、便民服务大厅、值班室、室外道路、绿化等附属工程。

五、项目投资估算及资金筹措方案：项目估算总投资 1664 万元，其中省州资金 300 万元，原消防救援大队营房处置资金 700 万元，县级自筹 664 万元。

六、效益分析：姚安县消防救援大队执勤备战用房新建后，进一步提升全县综合应急救援力量，深化综合应急救援专业训练，充分整合全县应急成员单位人力、物资、装备等资源，建立和完善全县应急救援指挥体系，确保各类灾害事故发生后，县委、县人民政府在第一时间全方位指挥调度应急救援救灾工作，最大限度抢救人民群众生命财产，减少灾害损失。

附件：专家组评审意见

姚安县发展和改革局

2019年8月6日

姚安县发展和改革局办公室　　2019年8月6日印发

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目

可行性研究报告专家评审意见

根据姚安县发展和改革局”关于召开姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目可研评审会议的通知”，于2019年7月17日下午四时在姚安县发改局六楼会议室召开专家评审会，与会专家和代表听取了编制单位对可研报告编制内容的汇报，经认真讨论评议，形成如下评审意见：

一、本项目可研报告文本结构基本完整，建设项目符合国家现行政策和其他有关工程建设强制性标准。

二、本项目可研报告文本达到规定的编制深度要求，能够满足投资决策和编制初步设计的需要。

三、本项目可研报告的必要性和可行性分析基本符合实际情况，项目实施后能发挥较好的社会效益，应加紧组织实施。

四、需修改完善以下内容后评审通过：

1、该项目为整体搬迁项目，在项目建设的必要性分析中，应针对现有营房区进行阐述，分析无法满足使用功能需要搬迁的具体理由；

2、项目建设标准确定不明确，仅列出标准规定的指标表，未针对本项目确定的消防站级别进行具体的说明和分析，无法确定本项目建设内容及建筑面积指标是否满足标准的规定；

3、结构设计文本中抗震设防烈度为8度确定错误，应复核修改；

4、项目建设进度计划建议按实际时间进行调整修改；

5、招标方案引用依据文件与现行文件不相符（招标范围及规范），建议按新文件规定执行，招标要求与姚安县保密局复函相矛盾，应明确该项目招标方式；

6、其他费用组成复核是否完整（实体检测、环境检测、消防检测等）；

7、完善工程施工过程中的环保措施，环保标准按现行标准进一步细化；

8、文本中投资估算编制依据及办法中引用的文件大部分过期，建议改成现行的计费文件，比如《建设项目投资估算编审规程》（ECH/GCL-2007），现行规程为(CECA/GCL-2015),工程前期咨询费、勘察费、设计费、工程监理费建议改为（2015-299 号）；建议参考同地块在建项目工程造价作为参考，确保投资造价合理性；

9、工程保险费是否列入应复核；

10、投资估算单方造价过低，建议复核；

11、文本内容较为健全，文章文字应校对核实修改；

12、社会概况数据应与姚安县 2018 年统计一致；

13、项目组织机构、组长不一致。

专家组长：刘健

二０一九年七月十七日

承诺制项目专家意见

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td>姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td>姚安县消防救援大队</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td>云南甲林环境科技有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">省级水土保持
专家库专家
信　息</td><td>姓　名：周开永　　联系方式：13987071315</td></tr>
<tr><td>单位名称：姚安县水务局</td></tr>
<tr><td>证件类型和号码：身份证，证号：532325196506290313</td></tr>
<tr><td>加入专家库时间及文号：2020 年 3 月 13 日，《云南省水利厅关于公布 2020-2022 年省级生产建设项目水土保持方案评审专家名单的通知》</td></tr>
<tr><td rowspan="8">专家审核意见</td><td>主体工程水土保持评价</td><td>项目占地面积 10034.73m²，新建综合业务用房、干部周转房、食堂、训练塔、便民服务大厅、值班室、室外道路、绿化等附属工程。取得建设用地手续，主体工程是建设已进行大部分工作，按设计图施工工，对水土流失的治理比较注重，没有产生水土流失危害。项目选址没有制约因素。</td></tr>
<tr><td>防治责任范围和防治分区</td><td>项本项目共计占地 1hm2，占地性质为永久占地；按占地类型划分包括：草地 0.35hm2、梯坪地 0.06hm2、其他土地 0.59hm2；按防治分区划分包括：建构筑物区 0.15hm2、道路硬化区 0.54hm2、绿化工程区 0.31hm2；防治责任范围面积为 10034.73m².要在防治范围责任图中标注拐点坐标及坐标值表，提交防治范围责任的 shapefileo 数据文件。</td></tr>
<tr><td>水土流失预测内容</td><td>水土流失预测方法及内容基本合理，现状及危害分析比较结合实际。</td></tr>
<tr><td>防治标准及防治目标</td><td>防治标准及目标确定合理。按一级防治防治取值符合项目位置实际、</td></tr>
<tr><td>措施体系及分区防治措施布设</td><td>水土保持措施工程量及分区合理。布设的水土保持措施结合项目建设的需要，同时地考虑了施工区水土流失的防治措施，措施布置安排可行。</td></tr>
<tr><td>水土保持监测</td><td>按水土保持监测三色评价完善水土保持监测内容，但结合项目所处区域，可不要求监测。</td></tr>
<tr><td>投资估算及效益分析</td><td>水土保持投资估算的方法及依据合理，同意概算结果，确定水土保持补偿费为：7024.31 元</td></tr>
<tr><td colspan="2">综上，审阅认为《方案报告表》基本符合技术标准的规定和要求，同意该《方案》。
专家签字：
2020 年 12 月 14 日</td></tr>
</table>

备注：本专家意见可附于水土保持方案封面后第一页，或者单独与水土保持方案一并报送有关水行政主管部门。

姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目水土保持方案报告表

专家评审意见修改对照表

序号	专家意见	修改情况
1	认真校对文本，全文复核格式	已对全文进行了校核、修改
2	复核主体已列水土保持措施类型、数量和评价	已复核，详见 p15~16、22~26
3	完善水土保持监测内容	已复核，详见 p28~30
4	复核水土保持验收费名称	已复核，详见 p32~33
5	根据以上完善和补充情况的修改结果，同步更新、完善水土保持工程投资情况。	已同步更新、完善，详见 p31~23

项目地理位置图

比例标尺：0 500 1000 1500 2000M

N

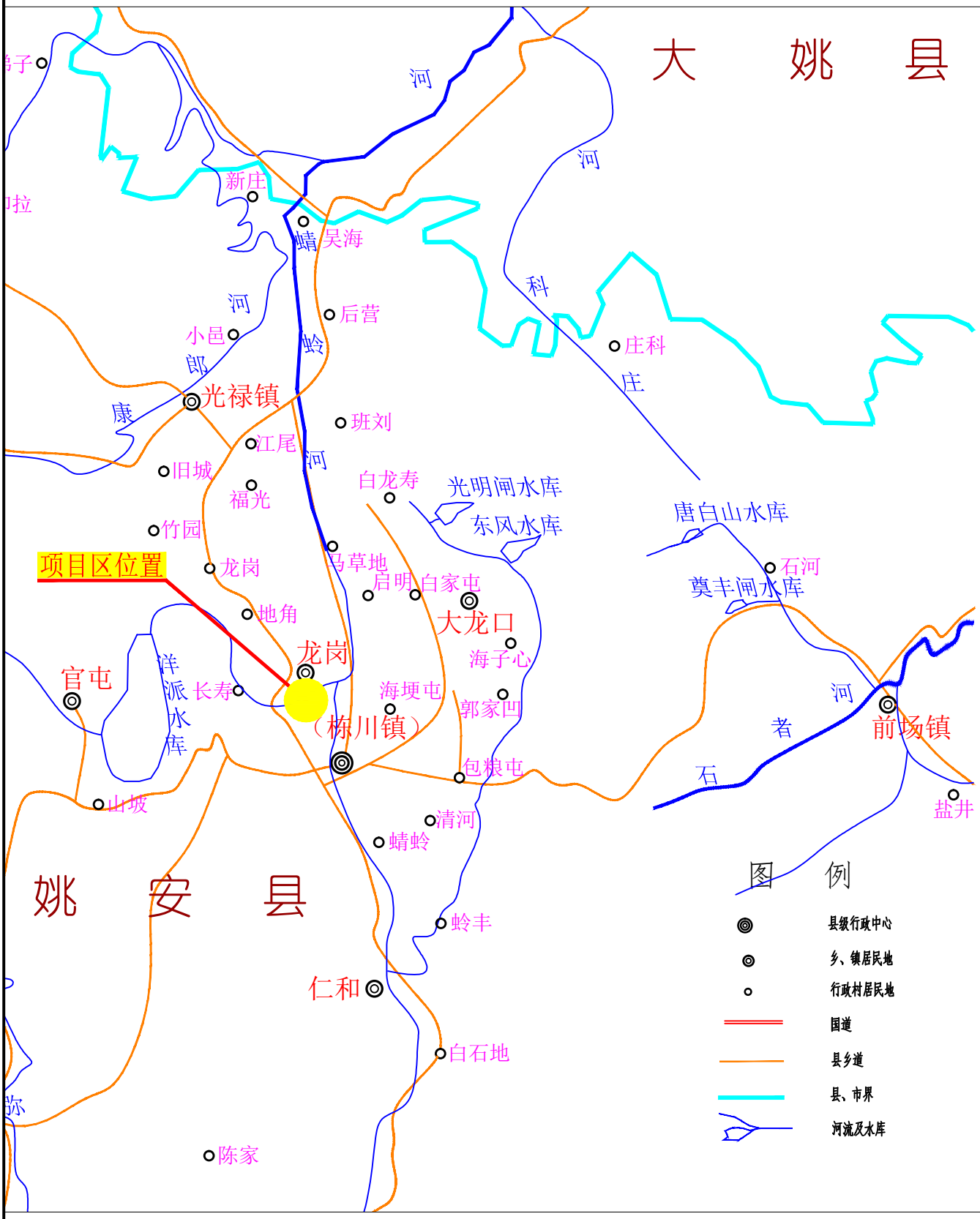


附图1

项目区水系图

比例标尺：0 1 2 3 4 5KM

N



附图2

项目区土壤侵蚀强度分布图

比例标尺：0 10 20 30 40M

N



图例

	项目用地红线
•1903.43	原始标高
1899.6	设计标高
	微度侵蚀
	轻度侵蚀

原生土壤侵蚀模数平均值表

分区	占地类型	占地（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	草地	0.05	480	1627
	梯坪地		490	
	其他土地	0.1	2200	
	小计	0.15		
道路硬化区	草地	0.17	480	1659
	梯坪地		490	
	其他土地	0.37	2200	
	小计	0.54		
绿化工程区	草地	0.13	480	1148
	梯坪地	0.06	490	
	其他土地	0.12	2200	
	小计	0.31		
合计	草地	0.35	480	1495
	梯坪地	0.06	490	
	其他土地	0.59	2200	
	小计	1		

云南甲林环境科技有限公司				
核定	李兴琴		可研	设计
审查	官 旭		水土保持	部分
校核	庄仕琼		姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目	
设计	欧晏良		项目区土壤侵蚀强度分布图	
制图	欧晏良			
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图
			日期	2020.12
			图号	附图3

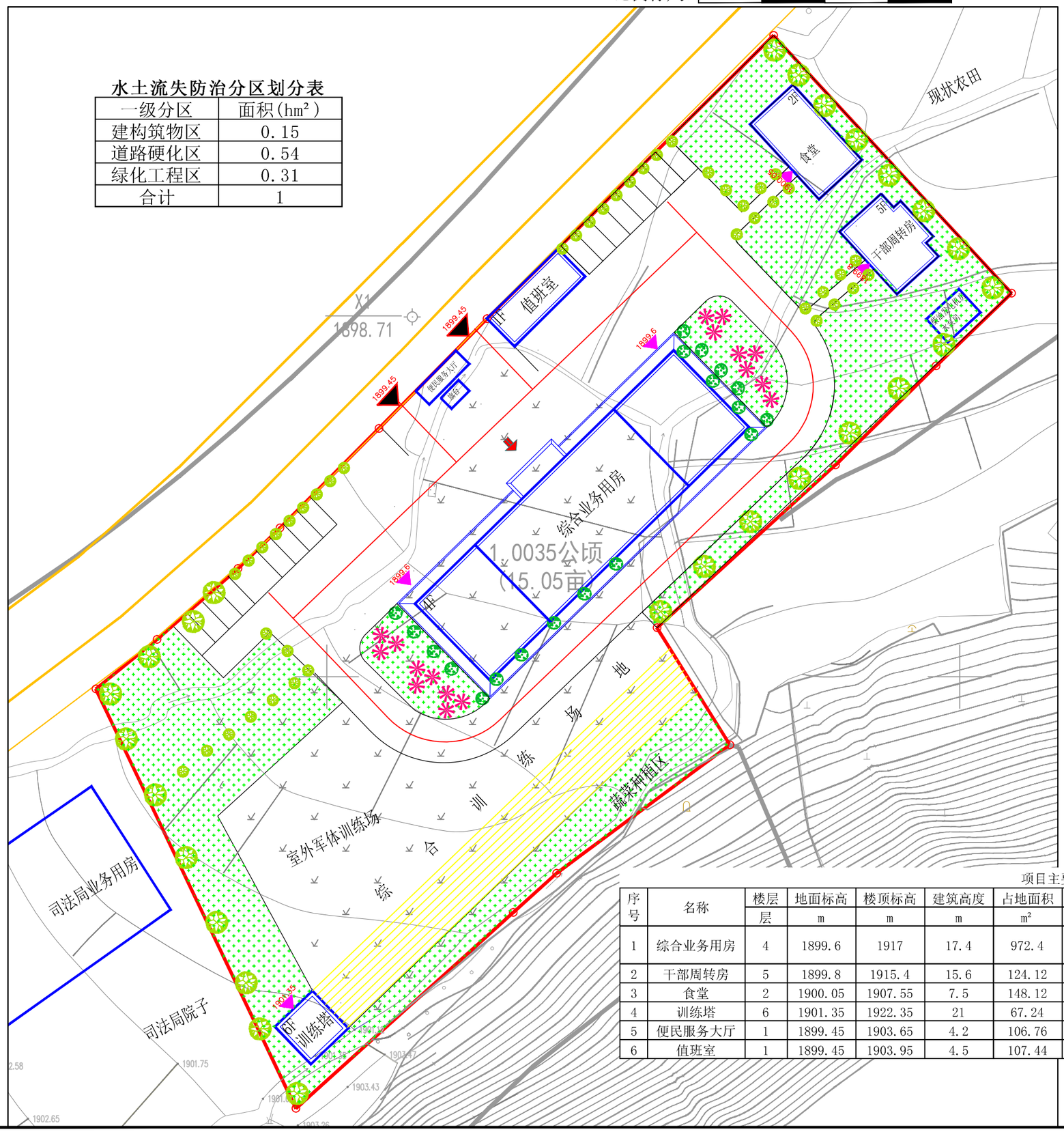
项目总体布置及防治责任范围图

比例标尺：0 10 20 30 40M

N

水土流失防治分区划分表

一级分区	面积(hm²)
建构筑物区	0.15
道路硬化区	0.54
绿化工程区	0.31
合计	1



图例

	项目用地红线
	停车位
4F	建构筑物
	道路
	景观绿化
1903.43	原始标高
1899.6	设计标高
	防治责任范围

项目技术经济指标表

编号	名称	指标	单位	备注
1	规划用地面积	10034.73	m²	约15亩
2	规划总建筑面积	5413.58	m²	
其中	综合业务用房	3828.32	m²	
	干部周转房	647.6	m²	
	食堂	296.24	m²	
	训练塔	427.22	m²	
	便民服务大厅	106.76	m²	
	值班室	107.44	m²	
3	总基地面积	1526.08	m²	
4	绿地率	31.27	%	
5	容积率	0.53	-	
6	建筑密度	14.3	%	
7	机动车停车位	18	个	

项目主要地上建构筑物特性表

序号	名称	楼层	地面标高	楼顶标高	建筑高度	占地面积	建筑面积	设计使用年限	结构形式	建筑抗震设防类别	基础型式
		层	m	m	m	m²	m²	年			
1	综合业务用房	4	1899.6	1917	17.4	972.4	3828.32	50	混凝土框架	乙类	长螺旋钻孔灌注桩基础、承台基础
2	干部周转房	5	1899.8	1915.4	15.6	124.12	647.6	50		丙类	长螺旋钻孔灌注桩基础
3	食堂	2	1900.05	1907.55	7.5	148.12	296.24	50			
4	训练塔	6	1901.35	1922.35	21	67.24	427.22	50			
5	便民服务大厅	1	1899.45	1903.65	4.2	106.76	106.76	50			
6	值班室	1	1899.45	1903.95	4.5	107.44	107.44	50		乙类	

附图4

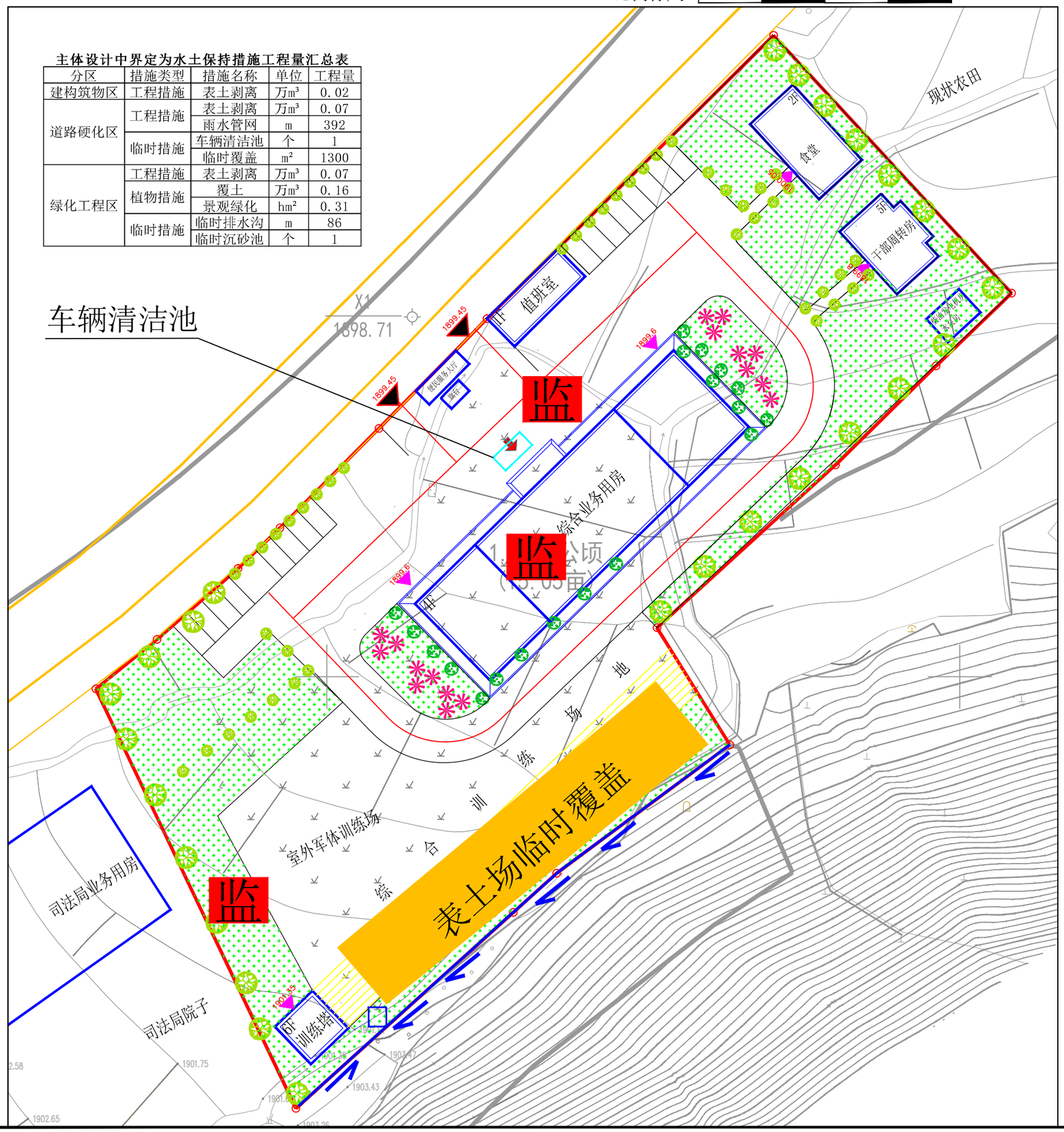
项目分区防治措施总体布局及监测点布置图

比例标尺：0 10 20 30 40M

N

主体设计中界定为水土保持措施工程量汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万m³	0.02
道路硬化区	工程措施	表土剥离	万m³	0.07
		雨水管网	m	392
	临时措施	车辆清洁池	个	1
		临时覆盖	m²	1300
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万m³	0.07
	植物措施	覆土	万m³	0.16
		景观绿化	hm²	0.31
	临时措施	临时排水沟	m	86
		临时沉砂池	个	1



图例

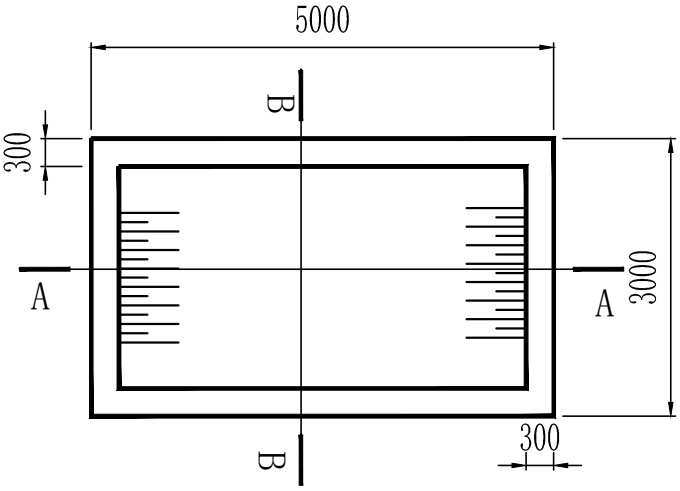
	项目用地红线
	停车位
4F	建构筑物
	道路
	景观绿化
•1903.43	原始标高
1899.6	设计标高
	防治责任范围
	车辆清洁池
监	监测点
	表土场临时覆盖
	临时排水沟
	临时沉砂池

水土保持监测点统计表

项目分区	施工期		自然恢复期	
	数量	位置	数量	位置
建构筑物区	1	业务用房		
道路硬化区	1	施工出入口		
绿化工程区	1	训练塔东北侧的绿化区域	1	训练塔东北侧的绿化区域
合计	3		1	

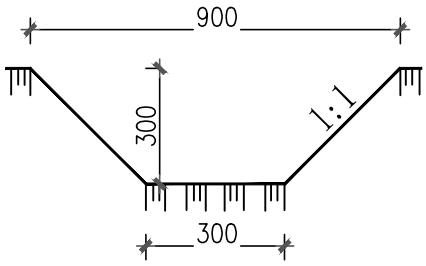
云南甲林环境科技有限公司					
核定	李兴琴		可研	设计	
审查	官 旭		水土保持	部分	
校核	庄仕琼		姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目		
设计	欧晏良		项目分区防治措施总体布局及监测点布置图		
制图	欧晏良				
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期 2020.12
			图号	附图5	

水土保持措施典型设计图



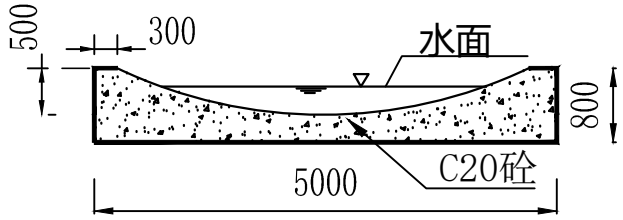
车辆清洁池平面图

比例：1:100



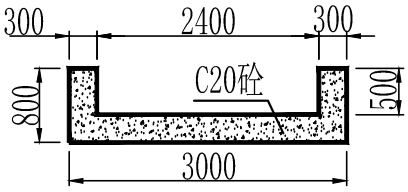
临时排水沟断面图

比例：1:20



车辆清洁池A-A剖面图

比例：1:100



车辆清洁池B-B剖面图

比例：1:100

说明：

1、除特别标准和说明外，本图纸中的尺寸单位均为毫米。

2、车辆清洁池、临时排水沟在使用结束后就地回填。

云南甲林环境科技有限公司						
核定	李兴琴		可研	设计		
审查	官　旭		水土保持	部分		
校核	庄仕琼		姚安县消防救援大队执勤备战用房建设项目			
设计	欧晏良		水土保持措施典型设计图			
制图	欧晏良					
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期	2020.12
			图号	附图6		