

鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱
变生产制造项目

水土保持方案报告表

(报批稿)

送审单位：云南恒虹科技有限公司

法定代表人：高纪山

地 址：鹤庆兴鹤工业园区西邑组团

联 系 人：高纪山

电 话：13708889188

编制单位：云南沧海环保科技有限责任公司

2023 年 11 月

水土保持方案报告表责任页
云南沧海环保科技有限公司

批准：苏 扬

核定：杨耀先

审查：苏 扬

校核：范丽敏

项目负责人：杨 沫

编写：杨 沫

杨 沫

（编写 1~8 章节内容及制图）

鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于鹤庆兴鹤工业园区西邑组团，项目建设区中心地理坐标东经 100°10'48.888"，北纬 26°16'57.804"，项目建设区东侧紧邻溢鑫路，南侧紧邻云南银铝铝业有限公司年产 3 万吨铝棒生产加工项目、西侧紧邻工业园区待开发用地距离上鹤高速约 200m，北侧紧邻工业园区北七路，工程建设期间通过溢鑫路及北七路作为主要的对外交通运输道路，交通便利无需新修施工便道		
	建设内容	本项目用地面积 1.5035hm ² (15034.59m ² 、约 22.66 亩)，总计建筑面积 6595.25m ² (计容建筑面积 8940.560 m ²)，建筑基底面积 0.5997 hm ² (5997.17m ²)，容积率 0.60，建筑密度 39.89%，总计设计建设 6 栋建筑，其中设计建设 1 栋 1F 生产车间、1 栋 1F 仓储车间、1 栋 3F 职工宿舍、1 栋 2F 办公用楼、1 栋 2F 专家楼及门卫室等建筑，无地下室建设；实施道路及场地硬化 0.6751hm ² (6750.66m ²) 及建设停车位 60 个，总计布设绿化 0.2287hm ² (2286.76m ²)，绿化率 15.21%，以及给排水、电力电信等附属工程。		
	建设性质	新建建设类	总投资 (万元)	5000
	土建投资 (万元)	1668.57	占地面积 (hm ²)	永久: 1.5035 临时: 0
	动工时间	2023 年 6 月	完工时间	2024 年 2 月
	土石方 (m ³)	挖方 0.71	填方 0.71	借方 0.00 余 (弃) 方 0.00
	取土 (石、砂) 场	不涉及		
	弃土 (石渣) 场	不涉及		
项目区概况	涉及重点防治区情况	不在两区公告范围内	地貌类型	湖积盆地地形地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km ² ·a]	659.21	容许土壤流失量 [t/km ² ·a]	500
项目选址 (线) 水土保持评价	工程区地势平缓，施工条件方便，从水土保持角度来分析，主体工程选址不存在制约性因素，其选址符合水土保持要求。			
预测水土流失总量	本项目在预测时段内，总计产生土壤流失总量为 74.49t，新增土壤流失量 60.82t			
防治责任范围 (hm ²)		1.5035		
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南岩溶区建设类二级防治标准		
	水土流失治理度 (%)	94 (99.83)	土壤流失控制比	1.0 (2.08)
	渣土防护率 (%)	88 (95.65)	表土保护率 (%)	90 (95.91)
	林草植被恢复率 (%)	94 (98.97)	林草覆盖率 (%)	10 (16.69)
水土保持措施	①工程措施：建构物工程区 400m ³ ，道路及场地硬化工程区雨水管 692.52m、表土收集 300m ³ ；绿化工程区表土收集 300m ³ ；②植物措施：道路及场地硬化工程区生态停车场 825m ² ，绿化工程区景观绿化 2286.76m ² ；③临时措施：建构物工程区临时覆盖 820m ² ；道路及场地硬化工程区：临时覆盖 1500m ² 、车辆清洗池 1 座、沉沙池 1 口；绿化工程区：临时覆盖 1800m ² ；			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	11.17	植物措施	30.48
	临时措施	4.12	水土保持补偿费	1.05 (10524.5 元)
	独立费用	建设管理费	0.65	
		水土保持监理费	0.75	
	勘测设计费	2.5		

	水土保持监测费	3.59	
	水土保持设施验收报告编制费	1	
总投资	56.07		
编制单位	云南沧海环保科技有限公司	建设单位	云南恒虹科技有限公司
法人代表及电话	李永智	法人代表及电话	高纪山 13708889188
地址	大理市下关镇	地址	鹤庆县
邮编	671000	邮编	671500
联系人及电话	苏扬 15987605362	联系人及电话	高纪山 13708889188
电子信箱	dlhdhbkj@vip.sina.com	电子信箱	——
传真	0872-2133345	传真	598785220@qq.com

鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目

水土保持方案报告表

说
明
及
计
算
过
程

项目建设区照片



项目建设区位置（卫星地图）



项目区现状照片





目录

1、综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	12
1.8 水土保持措施布设成果	13
1.9 水土保持监测方案	14
1.10 水土保持投资及效益分析成果	14
1.11 结论	14
2、项目概况	17
2.1 项目组成及工程布置	17
2.2 施工组织	23
2.3 工程占地	24
2.4 土石方平衡	25
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	30
2.6 施工进度	30
2.7 自然概况	30
3、项目水土保持评价	34
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价	36
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	41

4、水土流失分析与预测	44
4.1 水土流失现状	44
4.2 水土流失影响因素分析	44
4.3 土壤流失量预测	45
4.4 水土流失危害分析	51
4.5 指导性意见	51
5、水土保持措施	53
5.1 防治区划分	53
5.2 措施总体布局	54
5.3 分区措施布设	56
5.4 施工要求	60
6、水土保持监测	63
6.1 范围和时段	63
6.2 内容和方法	63
6.3 点位布设	66
6.4 实施条件和成果	68
7、水土保持投资估算及效益分析	69
7.1 投资估算	69
7.2 效益分析	76
8、水土保持管理	84
8.1 组织管理	84
8.2 后续设计	85
8.3 水土保持监测	85
8.4 水土保持监理	85
8.5 水土保持施工	86

8.6 水土保持设施验收 87

==附表==

- 1、单价分析表。

==附件==

- 1、委托书；
- 2、水土流失防治责任范围认定书；
- 3、投资项目备案证“鹤发改备案〔202〕0096号”；
- 4、项目用地确认函；

==附图==

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目水系图；
- 3、项目土壤侵蚀强度分布图；
- 4、项目总体布置图；
- 5、项目分区防治措施总体布局图；
- 6、水土保持措施典型设计图；

1、综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

一、项目建设必要性

近年来，由于东部沿海地区发展较快，目前资源环境承载力日趋减弱，随着国家新一轮产业结构战略性调整进程加快，云南省作为我国西南地区的资源大省，加上鹤庆县具有丰富绿色水电资源、便捷的交通区位，在沿海发达地区产业转移承接上具有较大优势。

为响应国家节能减排政策的需要，顺应区域发展条件的变化，鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区承接了“鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目”。该项目的建设有利于下游产业链的延伸发展，对缓解当地就业压力、带动地方经济的发展起到促进作用，有利于和谐社会的构建，因此，本项目的建设是必要的。

二、用地情况说明

结合 2022 年 9 月 8 日、鹤庆县发展和改革局文件 鹤发改备案〔2022〕0096 号分析，本项目“云鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目”占地面积约 20 亩，建设内容包括建设厂房、办公楼、宿舍楼及附属设施、设备、厂区绿化、硬化等。

同时根据鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目——修建性详细规划分析，由于建设需要，本项目建设用地比备案证面积有所增加，经过建设单位向鹤庆县人民政府申请确认后，本项目实际建设用地为 22.66 亩（约 1.5035hm²）。

因此，在本项目水土保持方案编制过程中占地面积及设计建设内容以鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目——修建性详细规划为主，用地面积以建设单位向鹤庆县人民政府核对后的 22.66 亩（约 1.5035hm²）为准。

四、项目地理位置

本项目位于鹤庆兴鹤工业园区西邑组团，项目建设区中心地理坐标东经 100° 10' 48.888"，北纬 26° 16' 57.804"，项目建设区东侧紧邻溢鑫路，南侧紧邻云南银铝铝业年产 3 万吨铝棒生产加工项目、西侧紧邻工业园区待开发用地距离上鹤高速约 200m，北侧紧邻工业园区北七路，工程建设期间通过溢鑫路及北七路作为主要的对外交通运输道路，交通便利无需新修施工便道。

五、建设性质

按建设性质划分，本项目属新建建设类项目。

六、规模与等级

主体工程占地面积 1.5035hm²（15034.59m²、约 22.66 亩），总计建筑面积 6595.25m²（计容建筑面积 8940.560 m²），建筑基底面积 0.5997 hm²（5997.17m²），均为地上建筑，建筑密度 39.89%，容积率 0.6；绿地面积 0.2287hm²（2286.76m²），绿化率 15.21%，布设机动车停车位 60 个。

七、项目组成及占地

项目总计占地面积 1.5035hm²，均为永久占地，根据主体设计资料及现场踏勘分析，本项目占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地（裸地）。其中建构建筑物工程区占地面积 0.5997hm²、道路及场地硬化工程区占地面积 0.6751hm²、绿化工程区 0.2287hm²。

本项目用地面积 1.5035hm²（15034.59m²、约 22.66 亩），总计建筑面积 6595.25m²（计容建筑面积 8940.560 m²），建筑基底面积 0.5997 hm²（5997.17m²），容积率 0.60，建筑密度 39.89%，总计设计建设 6 栋建筑，其中设计建设 1 栋 1F 生产车间、1 栋 1F 仓储车间、1 栋 3F 职工宿舍、1 栋 2F 办公用楼、1 栋 2F 专家楼及门卫室等建筑，无地下室建设；实施道路及场地硬化 0.6751hm²（6750.66m²）及建设停车位 60 个，总计布设绿化 0.2287hm²（2286.76m²），绿化率 15.21%，以及给排水、电力电信等附属工程。

九、土石方平衡情况

综上所述，本项目建设中总计产生挖方约 1.32 万 m³，回填土方 1.32 万 m³，无永久弃渣产生。

十、拆迁（移民）数量及安置方式

根据主体设计资料、历史资料及现场勘查分析，本项目原地貌类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地，项目建设区内无居民居住，本项目不涉及拆迁。

十一、工程工期及投资

根据项目实际建设情况及建设规划，本项目于 2023 年 6 月开工，计划于 2024 年 5 月竣工，工期 1 个月（约 12 年）。

工程总投资 5000 万元，土建投资 1668.57 万元。

1.1.2 项目前期工作进展情况

一、工程设计情况

(1) 2022 年 9 月 8 日，建设单位取得“鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目”投资项目备案证 鹤发改备案〔2022〕0096 号。

(2) 2023 年 3 月，建设单位委托大理市规划设计院有限公司编制了“鹤庆县年产 1.5

万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目——修建性详细规划”。

(3) 2023 年 2 月 27 日，取得鹤庆县人民政府针对本项目建设用地调整の確認函。

二、方案编制过程

依据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的规定，建设单位于 2023 年 9 月 25 日委托云南沧海环保科技有限责任公司编制本项目水土保持方案报告表，委托书见附件 1。我公司于 2023 年 11 月完成了《鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目水土保持方案报告表》(送审稿)，上报审批后作为主体工程下阶段开展水土保持工作的技术依据。委托书见(附件 1)。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《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)、《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)及相关要求，2023 年 11 月 5 日，建设单位邀请省级专家对《鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目水土保持方案报告表》进行了技术咨询。2023 年 11 月 7 日省级专家对本项目出具《生产建设项目水土保持方案技术评审意见表》，我单位根据专家组咨询意见认真修改后形成报批稿，上报水行政主管部门备案。

在报告编制的过程中，得到了鹤庆县水务局、建设单位及有关单位的的大力支持，在此表示衷心的感谢。

三、项目进展情况

本项目于 2023 年 6 月初开工建设，截止到目前(2023 年 10 月)，项目建设区原地貌均已被扰动，其中生产车间以建设完成、正在进行门卫室及办公楼的建设，其余仓储车间、宿舍楼、研发中心未开始建设。根据现场踏勘，项目建设区内除正在建设的生产车间、门卫室、办公楼地表已被建筑覆盖外其余区域均为裸露地表，存在临时堆土、堆料，若遇到雨水天将造成严重的水土流失，本方案在后续施工过程中将增加临时覆盖措施及出入口布设车辆清洗系统，旱季提出对项目建设区裸露区域实施洒水降尘措施。

1.1.3 自然概况

一、地貌

(1) 鹤庆县地貌

鹤庆县位于云南省西北部，地处滇西横断山脉南端、云岭山脉以东，大理白族自治州北端，地理坐标为东经 100°01'~100°29'、北纬 25°57'~26°42'。县境内峰峦起伏、山体连

绵，形成有山地、丘陵、小盆地、河谷等多种地貌。地势西北高、东南低，南北两端有两个狭长的小盆地：南端的黄坪坝，属低热河谷区，海拔 1300m 至 1700m，东有金沙江与永胜县分界，南与宾川县接壤，西与剑川县、洱源县接壤，北与丽江市毗连。

(2) 项目建设区地形地貌

项目建设区位于鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，本项目原地貌为林地、草地及其他土地，项目建设区原地貌高程在 2265.65~2261.80m 之间，最大高差约 3.85m，整体地势西南高东北低，呈缓坡分布，地形地貌相对简单。

二、地质

场区位于扬子地台西南缘丽江台缘褶皱带鹤庆—洱海台褶束内，川滇南北向构造带南端，主要属滇西径向构造带，区域上构造行迹以南北向或近南北向的压性断裂为主，褶皱一般规模不大。根据钻孔揭露情况，并结合地质成因，拟建场地地层上部为第四系全新统植物层（Q4pd）耕土及第四系全新统人工堆积层（Q4ml）素填土，下部为第四系全新世冲洪积层（Q4al+pl）卵石及粉质黏土层。根据地基土的成因类型及物理力学指标将勘察范围内土层划分为 4 个大层，4 个亚层。

根据现场调查并结合区内其他勘察资料，区内现状地形无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、土洞、河流冲刷以及渗透变形等不良地质作用和地质灾害发育，场地现状基本稳定，拟建建筑物在采用适宜的基础形式并加强上部结构设计强度的前提下，场地基本适宜工程建设。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），项目区抗震设防烈度均为 8 度区，设计基本地震加速度值为 0.30g，设计地震分组为第三组；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.30g，反应谱特征周期值为 0.45s。

三、气象

鹤庆县属亚热带高原山地季风气候，根据鹤庆县气象资料统计，鹤庆县年均气温 13.6℃，极端最高气温 33.4℃，极端最低气温 -11.4℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 4004.4℃，平均日照时数 2270.5 小时，太阳总辐射 6182.8MJ/m²，年平均降雨量 966.4mm，多年平均相对湿度 65%，年主导风向西南风，多年平均风速 2.5m/s。

本项目所处的鹤庆县属南亚热带与寒温带之间的过渡性气候区。为冬干夏湿的高原季风气候，具有雨热同季，干湿分明，夏秋多雨，冬春多旱，年温差小，日温差大的特点。由于特殊的地理环境，悬殊的地貌差异，形成“一山分四季，十里不同天”的立体性气候。

年均降雨 959.5 毫米，年均气温 13.5℃，年均日照 2293.6 小时，年均无霜期为 210 天左右。因受地理环境的影响，低温冷害、暴雨、冰雹等自然灾害较频繁。

根据《云南省降雨径流查算图表》，得到该地区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 46.25mm，6 小时最大降雨量为 58.42mm，24 小时最大降雨量为 92.13mm。

四、水文

鹤庆县水资源丰富，主要河流有金沙江、漾弓江、落漏河、河川河、后山河 5 条，全长均在 10km 以上。其中金沙江流经鹤庆全境 53.5km，位于金沙江上龙开口镇金河村的龙开口电站已投入运行；漾弓江流经鹤庆全境 73km，水能资源得到有效开发利用，沿江建有水电站 6 座；落漏河全长 48km。

项目区附近水系主要有落漏河、响水河、七坪水库、舍茶寺水库及沙磨河水库，本项目距离落漏河约 1.8km、距离七坪水库 2.41km、距离沙磨河水库 2.49km、距离舍茶寺水库 5.27km，项目建设区与落漏河之间有工业园区道路及预留发展用地相隔，本项目的建设不会对该河流造成影响；项目建设区距离沙磨河水库直线距离约 2.49km，本项目建设区不在沙磨河水库流域范围内，本项目建设不会对沙磨河水库造成影响；项目建设区距离七坪水库直线距离约 2.41km，本项目建设区不在七坪水库流域范围内，本项目建设不会对七坪水库造成影响；项目建设区距离舍茶寺水库直线距离约 5.27km，本项目建设区不在舍茶寺水库流域范围内，本项目建设不会对舍茶寺水库造成影响。

根据《云南省水利工程管理条例》（2018 年 3 月 31 日）分析，水库库区校核洪水位以下范围为水库管理范围，水库库区管理范围外延 100~300m 的区域为水库保护范围，沙磨河水库位于项目东北侧与本项目最近距离为 2.48km、七坪水库距离本项目 2.41km、舍茶寺水库距离本项目 5.27km，结合《云南省水利工程管理条例》（2018 年 3 月 31 日）分析本项目建设不在磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库等水库的管理范围及水库保护范围内。

为了避免造成严重的水土流失，本方案提出工程后续建设期间土石方开挖应尽量避免雨季，同时实施临时覆盖、植草护坡等水土保持措施进行防护，同时本项目建设期经历旱季施工做好洒水降尘措施，雨季施工需做好临时覆盖、排水、沉沙等水土保持临时措施，有效的降低本项目建设对周边环境的影响，本项目建设区不在磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库、落漏河及响水河保护范围内，且距离较远，不在不会对磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库、落漏河及响水河水质造成影响。

五、土壤

受地形、地质、气候和生物的影响，鹤庆县土属种发育齐全、类型多样，常沿等高线带状分布。根据鹤庆县土壤普查，全县共分为棕色针叶林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、燥红土、石灰（岩）土、冲积土、水稻土等 9 个土类。拟建场地地层上部为第四系全新世人工堆积层（ Q_4^{ml} ）植被土，其下为第四系全新世冲湖积层（ Q_4^{al+1} ）粉质粘土、粘土、粉砂等土层。

根据现场踏勘及资料分析，土壤主要为黄棕壤，土壤 PH 偏酸性、土壤可蚀性一般。项目于 2023 年 6 月开工建设，截止到目前（2023 年 10 月份）项目建设区已被全部扰动，在以往施工过程中主体工程对项目建设区的林地、草地进行了表土收集，收集表土堆放在绿化工程区内，用于后期绿化覆土使用。

六、林草植被

鹤庆县森林植被属于高原亚热带北部常绿阔叶林地带，植被类型有暖性针叶林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、稀疏灌木草丛、灌木丛、草甸、人工林八大类。

项目建设区海拔在 2265.65~2261.80m 之间，项目建设区内植被类型为常绿阔叶林，占地类型为林地、草地、交通运输用地及其他土地，原地貌绿化覆盖率约为 29.14%。

七、水土保持区划及容许土壤流失量

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目位于云南省大理州鹤庆县，本项目所在地鹤庆县水土保持区划一级区为西南岩溶区（云贵高原区），二级区为滇北及川西南高山峡谷区，三级区为滇西北中高山生态维护区。土壤侵蚀模数允许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

八、土壤侵蚀类型及强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分析，项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀，水土流失主要表现为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等。

项目建设区占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地（裸土地）。原地貌土壤侵蚀模数为 $659.21t/km^2 \cdot a$ ，侵蚀强度为轻度侵蚀。

八、水土流失重点防治区

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《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），项目所在地鹤庆县不在全国两区复核划分成果范围内，也不在云南省两区公告范围内。

九、水土保持敏感区情况

本项目所在地不涉及饮用水源保护区、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。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 10 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2010 年 12 月 29 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日实施）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订并开始施行）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《云南省水土保持条例》（2018 年 11 月 29 日云南省十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）；

1.2.2 部委规章

- (1) 《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，2018 年 7 月 12 日）；
- (2) 《水利工程建设监理规定》（水利部第 28 号令，2006 年 12 月 18 日）；
- (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)；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知(办水保函〔2020〕564号)》(2020年7月24日实施)；

(7) 《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)》；

(8) 水利部 水土保持监测中心文件《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》(水保监〔2020〕63号,2020年12月7日)

1.2.3 技术标准

- (1) 《水土保持生态工程概(估)算定额》(水总〔2003〕67号)；
- (2) 水利部《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (3) 《城市防洪工程设计规范》(GB/T50805-2012)；
- (4) 中华人民共和国国家标准《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (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技术标准》(GB50433-2018)；
- (8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (10) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (11) 其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.4 技术资料

(1) 《鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目——修建性详细规划》，大理市规划设计院有限公司(2023年3月)。

(2) 《云南省水土保持公告(2021年)》(云南省水利厅)；

(5) 其它有关的工程设计资料及社会经济资料。

1.3 设计水平年

本项目属建设类项目,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。

本项目于 2023 年 6 月开工,计划于 2024 年 5 月竣工,水土保持方案设计水平年取主

体工程完工后当年，故本项目的设计水平年为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

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

根据本项目主体设计资料及现场建设现状情况，本项目水土流失防治责任范围为项目永久征占地，防治责任范围面积为 1.5035hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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《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），本项目所在行政区鹤庆县不在国家级和省级两区复核划分成果范围内。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190）及《全国水土保持区划（试行）》，项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行西南岩溶区二级标准；本项目位于兴鹤工业园区内，项目距离落漏河约 1.8km、距离七平水库 2.41km、距离沙磨河水库 2.49km、距离舍茶寺水库 5.27km，因此防治标准应执行西南岩溶区二级标准。

1.5.2 防治目标

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在地鹤庆县水土保持区划一级区为西南岩溶区（云贵高原区），二级区为滇北及川西南高山峡谷区，三级区为滇西北中高山生态维护区。土壤侵蚀模数允许值为 500t/km²·a。水土流失防治指标执行西南岩溶区水土流失防治 II 级标准。

根据本工程水土流失防治责任范围内地形地貌、土壤植被、自然条件等分析，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）要求的修正标准进行修正，主要调整如下：

- 1、本项目原地貌土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比增加 0.20；
- 2、根据《工业项目建设用地控制指标》（国土发〔2008〕24号），工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过

20%，同时结合《大理州城市建设项目规划管理技术规定(试行)》第四十四条：新建工业、企业绿地率不得低于 10%，本项目为鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目，场地用途为工业用地工，林草植被覆盖率调整为 10%。

调整后确定本项目设计水平年防治目标为：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比达 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率达到 10%。调整后相应的防治目标值见表 1-1。

表 1-1 水土流失主要防治目标一览表

指标名称	标准规定		修正			采用标准	
	施工期	设计水平年	按降雨量	按土壤侵蚀强度	按地形及区位	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	94				—	94
土壤流失控制比	—	0.8		+0.2		—	1.0
渣土防护率 (%)	85	88				85	88
表土保护率 (%)	90	90				90	90
林草植被恢复率 (%)	—	94				—	94
林草覆盖率 (%)	—	19				—	19

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址位于鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，建设场地唯一，不存在比选。项目区地质稳定，无活动性断裂通过，适宜建筑。项目选址未涉及饮用水水源保护区、自然保护区、生态敏感区、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，符合水土保持选址要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

一、建设方案

(1) 根据项目区现状地形条件，主体工程充分；利用原有地形地貌，减少土石方工程量。

(2) 本项目场地布置充分利用了原有地形条件，结合周边园区道路规划，依照地形布置，开挖土石方均用于项目区内回填使用，无弃渣产生。项目建设方案较为合理。

(3) 工程施营地合理的布设在项目建设区内，使用结束后进行主体工程建设。

(4) 工程建设所需的砂石全部采用外购，避免了自行开采砂石料造成的新增水土流失。

(5) 项目建设使用的混凝土大部分为商品混凝土，少量零星混凝土通过项目区内

拌制，未布设大型的混凝土拌合站，有效的减少了临时占地。

(6) 工程占地在满足主体工程需要的情况下，尽量减少了占地面积和土石方挖填工程量，有利于减少土石方工程量。

(7) 本项目所在的鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区，本项目距离落漏河约 1.8km、距离七平水库 2.41km、距离沙磨河水库 2.49km、距离舍茶寺水库 5.27km，因此防治标准应执行西南岩溶区二级标准。

经分析，主体工程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，从合法厂家购买，起到减少水土流失的作用。

二、工程占地

本项目总计占地面积 1.5035hm²，均为永久占地，根据主体设计资料及现场踏勘分析，本项目占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地（裸地）。其中建构筑物工程区占地面积 0.5997hm²、道路及场地硬化工程区占地面积 0.6751hm²、绿化工程区 0.2287hm²。

(1) 主体工程设计中充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，在不影响主体工程建设的前提下，将施工场地合理的布设在项目建设区内，主体工程占地不存在有漏项。

(2) 本项目已取得投资项目备案证“鹤发改备案〔2022〕0096 号”。

(3) 从临时占地分析，项目建设将临时施工营地布设在项目建设区内，使用结束后进行主体工程建设。

综上所述，本报告认为本项目占地符合水土保持要求，占地合理。

三、土石方平衡

本项目建设中总计产生挖方约 1.32 万 m³，总计回填土方 1.32 万 m³，无永久弃渣产生。

从土石方平衡分析可知，项目建设产生的土石方工程量分析合理，项目建设中土方得到了合理利用，工程土石方平衡合理性分析如下：

(1) 从土石方挖填数量最优化原则分析：

根据主体设计分析，本项目建筑基础采用条形基础、无地下室建设，减少了工程建设土石方开挖及回填，同时土方开挖及回填根据工程施工图设计及建筑设计高程进行，土石方不存在漏项。

(2) 从调运节点、时序、运距分析：项目建设期间产生的土石方均在项目建设区内

相互调运回填利用。

(3) 从余方综合利用等分析：本项目建设开挖土石方均在项目建设区内回填消耗，无需外借土方，也无永久弃渣产生。

综上所述，本项目土石方平衡合理，土方的调配合理可行，避免了土方的浪费，只要做好开挖、回填及运输中的相关水土保持工作，即可最大限度控制项目建设引发的水土流失。

四、取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需的砂、石料等向鹤庆县境内具有合法开采权的砂、石料场就近购买，不涉及工程砂、石料等取料场选址问题。

五、弃土（渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据土石方平衡分析，开挖土方 1.32 万 m^3 ，开挖土方均用于项目建设区内回填利用，无永久弃渣产生。

六、施工方法与工艺

本项目主体土石方开挖量最大的基础开挖施工无法避开雨季，但主体优化了施工工艺，减少了施工时间，降低了水土流失发生的概率；在施工中尽量控制施工场地占地，减少扰动破坏的土地面积。主体施工方法和工艺在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度出发，工程施工方法、施工工艺是可行的。

七、具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料，主体设计了纳入水土保持方案投资的工程包括雨水系统、景观绿化等措施，结合工程建设特点本方案新增的沉沙池、临时覆盖、车辆清洗池等措施与主体设计的水保措施相辅相成，最大限度的提高了水土保持防治效果。

1.7 水土流失预测结果

一、预测结论

(1) 建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段主要为施工期和自然恢复期，水土流失重点时段为施工期，施工期水土流失重点部位为道路及场地硬化工程区、建构筑物工程区；

(2) 本项目预测分区分为建构筑物工程区、道路及场地硬化工程区、绿化工程区等，项目建设可能产生的水土流失面积共 1.5035 hm^2 ；

(3) 本项目在预测时段内，总计产生土壤流失总量为 74.49t，新增土壤流失量 60.82t。

水土流失时段主要集中在施工期,流失主要集中在建筑基槽土方开挖及雨水管敷设建设阶段。

二、水土流失主要危害

1、为剧烈水土流失提供物质源：项目建设形成大面积疏松裸露地表，原有土层结构遭受严重破坏，土壤抗蚀抗冲能力下降，为水土流失的发生和发展创造了物质条件，在项目施工期造成 1.5035hm² 的项目建设占地水土流失加剧；

2、项目建设造成的水土流失最直接危害对象是周边道路。通过调查，本项目施工过程中，通过各种防治手段，项目的建设对周边道路造成的危害较小；

3、建设中将动用大量机械，机械声和飘尘等，若处理不当，对周边环境造成一定影响，本项目施工过程中，通过约束施工行为，对周边环境造成的影响较小；

4、施工期产生的水土流失将会影响施工的正常开展，导致施工成本的增加；

5、项目建设对周边居民、环境及自身建设等产生一定的影响，本项目施工过程中，通过组织管理小组,约束项目会对周边造成影响的施工行为,施工过程中造成的影响较小。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治措施体系由主体工程设计的具有水土保持功能的工程和本方案新增措施两部分组成，措施类型主要分为工程措施、植物措施、临时措施三大部分。具体介绍如下：

一、主体工程具体水土保持功能的措施

1、工程措施

- (1) 建构筑物工程区：表土收集 400m³；
- (2) 道路及场地硬化工程区：雨水管 692.52m、表土收集 300m³；
- (3) 绿化工程区：表土收集 300m³；

2、植物措施

- (1) 道路及场地硬化工程区：生态停车场 825m²；
- (2) 绿化工程区：景观绿化 2286.76m²；

二、方案新增措施

1、临时措施

- (1) 建构筑物工程区：临时覆盖 820m²；
- (2) 道路及场地硬化工程区：无纺布覆盖 1500m²，车辆清洗池 1 座、沉沙池 1 口；

(3) 绿化工程区：无纺布覆盖 1800m²；

1.9 水土保持监测方案

本工程水土保持监测范围为方案确定的水土流失防治责任范围，监测时段为施工期和自然恢复期，施工期重点监测水土流失状况、水土保持措施实施情况和水土流失危害，自然恢复期重点监测水土保持措施防治效果。监测主要采用以调查监测为主，定位调查为辅，资料收集、巡查为辅的方法进行监测。项水土保持监测时段为水土保持监测时段为 1.58 年（2023 年 6 月~2024 年 12 月），其中施工期 1 年（2023 年 6 月~2024 年 5 月），试运行期 0.58 年（2024 年 6 月~2024 年 12 月）。根据工程特点、施工布置，本项目分 3 个监测分区，方案设计施工期布设 3 个监测点，其中建构筑物工程区 1 个监测点，道路及场地硬化工程区布设 1 个监测点，绿化工程区布设 1 个监测点；自然恢复期沿用绿化工程区 1 个监测点，针对绿化植被恢复效果监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

一、水土保持投资

本项目水土保持总投资为 56.07 万元，其中主体工程计列投资 41.65 万元，方案新增投资 14.42 万元。新增投资中临时措施费 4.12 万元，独立费用 8.49 万元，水土保持补偿费 1.05 万元（10524.5 元），基本预备费 0.76 万元。

二、效益分析

通过各种防治措施的有效实施，至设计水平年末，项目区内水土流失面积均得到治理，可治理水土流失面积为 1.5035hm²，水土保持措施实施后可减少水土流失量 41.94t，林草植被建设面积为 0.2535m²，施工期渣土防护率达到 95.65%，表土保护率 95.91%。设计水平年使工程占地区域水土流失治理度达到 99.83%，土壤流失控制比达 2.08，渣土防护率达到 95.65%，表土保护率 95.91%，林草植被恢复率达 98.97%，林草覆盖率达 16.69%。

1.11 结论

本工程从建设地形条件、资源条件、市场条件、交通条件分析，本项目的选址较为有利。从水土保持方面分析，本项目区周边无生态脆弱区、泥石流易发区等易引起严重水土流失和生态恶化的区域；工程选址未占用基本农田等基础设施；本项目选址不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，不在国家规定的水土保持长期定位观测站本项目不在重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区内。本项目不涉及饮用水水源保护区、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。符合水土保持要求。

工程总体布局充分利用了项目区的地形地貌条件，并从环境保护，水土资源保护角度出发，充分利用项目区现有资源，减少了土石方量，还布置了排水、绿化等具有水保功能的措施，有效地减少了项目区的水土流失。同时工程所需的砂石料、混凝土等，均从合法厂家购买，都起到了减少水土流失的作用。本项目建设方案符合水土保持要求。

本工程在建设过程中，不可避免地会产生一定的水土流失，但通过主体工程以及本方案设计的多种措施可以加以消除或减免，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，只要认真落实水土保持措施，就能有效防止新增水土流失，实现项目区环境的保护和改善。本工程不存在限制工程建设的水土保持制约性因素，从水土保持角度，本工程建设是可行的。

针对主体工程设计建设的实际情况，本方案提出以下建议：

(1) 施工单位要按照本方案中提出的水土流失防治措施，在施工过程中落实并加强各施工场地的水土保持临时防护措施，强化水土保持意识。在施工组织设计中明确施工土方调配以及水土保持的施工要求，施工进度、施工工艺和时序安排。

(2) 在土石方运输过程中，建议做好施工管理，采用封闭式渣土运输车，按照做好沿途线路规划及防护措施，统一进出入口，做好运输车辆清洗等管理工作，以免造成水土流失。

(3) 本项目施工期应严格按照相关规定进行建设，建筑物开挖临时土方、砂石料及建筑材料应堆放在工程占地范围内，并做好施工期场地排水、沉沙措施。

(4) 建议施工过程中，严格落实施工期临时防护措施，并加强施工管理。

鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目水土保持方案特性表

项目名称	鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省区	云南省	涉及地市或个数	大理州	涉及县或个数	鹤庆县
建设规模	主体工程占地 1.5035hm ²	总投资（万元）	5000	土建投资（万元）	1668.57
开工时间	2023 年 6 月	完工时间	2024 年 2 月	设计水平年	2024
工程占地 (hm ²)	1.5035	永久占地 (hm ²)	1.5035	临时占地 (hm ²)	——
土石方量 (万 m ³)		挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		1.32	1.32	0.00	0.00
重点防治区名称		不在两区公告范围内			
地貌类型		湖积盆地地形地貌	水土保持区划	西南岩溶区 (云贵高原区)	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度侵蚀	
防治责任范围面积 (hm ²)		1.5035	容许土壤流失量 [t / (km ² ·a)]	500	
土壤流失预测总量 (t)		74.49	新增土壤流失量 (t)	60.82	
水土流失防治标准执行等级		西南岩溶区二级防治标准			
防治目标	水土流失治理度 (%)	94	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	88	表土保护率 (%)	90	
	林草植被恢复率 (%)	94	林草覆盖率 (%)	10	
防治措施及工程量	工程措施	植物措施	临时措施		
	主设：建构筑物工程区表土收集 400m ³ ；道路及场地硬化工程区雨水管 692.52m、表土收集 300m ³ ；绿化工程区表土收集 300m ³ ；	主设：道路及场地硬化工程区生态停车场 825m ² ；绿化工程区景观绿化 2286.76m ² ；	新增：建构筑物工程区临时覆盖 820m ² ；道路及场地硬化工程区临时覆盖 1500m ² 、车辆清洗池 1 座、沉沙池 1 口；绿化工程区临时覆盖 1800m ² ；		
投资 (万元)	11.17	30.48	4.12		
水土保持总投资 (万元)		56.07		独立费用 (万元)	8.49
监理费 (万元)		0.65	监测 (万元)	3.59	补偿费 (万元) 1.05(10524.5 元)
方案编制单位	云南沧海环保科技有限公司		建设单位	云南恒虹科技有限公司	
法定代表人	李永智		法定代表人	高纪山 13708889188	
地址	大理市下关镇		地址	鹤庆县西邑镇	
邮编	671000		邮编	671500	
联系人及电话	苏扬 15987605362		联系人及电话	高纪山 13708889188	
传真	0872-2133345		传真	——	
电子信箱	dlhdhbkj@vip.sina.com		电子信箱	598785220@qq.com	

2、项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本情况

(1) 项目名称：鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目；

(2) 建设地点：鹤庆兴鹤工业园区西邑组团；

(3) 建设单位：云南恒虹科技有限公司；

(4) 建设性质：新建建设类项目；

(5) 建设规模：主体工程占地面积 1.5035hm² (15034.59m²、约 22.66 亩)，总计建筑面积 6595.25m² (计容建筑面积 8940.560 m²)，建筑基底面积 0.5997 hm² (5997.17m²)，均为地上建筑，建筑密度 39.89%，容积率 0.6；绿地面积 0.2287hm² (2286.76m²)，绿化率 15.21%，布设机动车停车位 60 个。

(6) 建设工期：本项目于 2023 年 6 月开工建设，计划于 2024 年 5 月竣工，工期 12 个月（约 1 年）；

(7) 项目总投资：工程总投资 5000 万元，土建投资 1668.57 万元。

2.1.2 建设规模

本项目用地面积 1.5035hm² (15034.59m²、约 22.66 亩)，总计建筑面积 6595.25m² (计容建筑面积 8940.560 m²)，建筑基底面积 0.5997 hm² (5997.17m²)，容积率 0.60，建筑密度 39.89%，总计设计建设 6 栋建筑，其中设计建设 1 栋 1F 生产车间、1 栋 1F 仓储车间、1 栋 3F 职工宿舍、1 栋 2F 办公用楼、1 栋 2F 专家楼及门卫室等建筑，无地下室建设；实施道路及场地硬化 0.6751hm² (6750.66m²) 及建设停车位 60 个，总计布设绿化 0.2287hm² (2286.76m²)，绿化率 15.21%，以及给排水、电力电信等附属工程。

项目主要技术经济指标详见表 2-1。

表 2-1

项目主要经济技术指标表

名称	数值	单位	备注
总用地面积	15034.59	m ²	
计容面积	8940.56	m ²	生产车间建筑面积按两倍计算，生产车间计容建筑面积 15463.12m ² ，其他建筑计容面积 3447.44m ² ，合计 8940.56m ²
总建筑面积	6595.25	m ²	
总建筑占地面积	5997.17	m ²	
绿地面积	2286.76	m ²	
建筑密度	39.89%		

容积率		0.6		
绿地率		15.21%		
机动车停车位		60	个	采用植草砖铺设
其中	停车位	54	个	
	新能源车位	4	个	

2.1.3 项目建设区现状及周边情况

一、项目建设区原地貌情况

根据主体资料及结合历史影像分析，本项目原地貌为林地、草地、交通运输用地及其他土地，项目建设区原地貌高程在 2265.65~2261.80m 之间，最大高差约 3.85m，整体地势西南高东北低，呈缓坡分布。

二、现状地貌

本项目于 2023 年 6 月初开工建设，截止到目前（2023 年 10 月），项目建设区原地貌均已被扰动，其中生产车间以建设完成、正在进行门卫室及办公楼的建设，其余仓储车间、宿舍楼、研发中心未开工建设。根据现场踏勘，项目建设区内除正在建设的生产车间、门卫室、办公楼地表已被建筑覆盖外其余区域均为裸露地表，存在临时堆土、堆料，若遇到雨水天将造成严重的水土流失，本方案在后续施工过程中将增加临时覆盖措施及出入口布设车辆清洗系统，旱季提出对项目建设区裸露区域实施洒水降尘措施。

三、周边现状

本项目位于鹤庆兴鹤工业园区西邑组团，项目建设区中心地理坐标东经 100° 10' 48.888"，北纬 26° 16' 57.804"，占地面积 1.5035hm²。项目建设区东侧紧邻溢鑫路，南侧紧邻云南银铝铝业有限公司年产 3 万吨铝棒生产加工项目、西侧紧邻工业园区待开发用地距离上鹤高速约 200m，北侧紧邻工业园区北七路，工程建设期间通过溢鑫路及北七路作为主要的对外交通运输道路，交通便利无需新修施工便道。



图 2-2 项目建设区位置及周边现状图

2.1.4 项目组成

根据主体工程设计资料分析，本项目主体工程用地面积 1.5035hm^2 (15034.59m^2 、约 22.66 亩)，总计建筑面积 6595.25m^2 (计容建筑面积 8940.560m^2)，建筑基底面积 0.5997hm^2 (5997.17m^2)，容积率 0.60，建筑密度 39.89%，实施道路及场地硬化 0.6751hm^2 (6750.66m^2)及建设停车位 60 个，总计布设绿化 0.2287hm^2 (2286.76m^2)，绿化率 15.21%，以及给排水、电力电信等附属工程。

根据工程建设特点、施工工艺及主体工程建设内容功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求，本项目主体工程划分为建构建筑物工程、道路广场工程、绿化工程及附属配套设施工程等，各项建设工程建设情况介绍如下：

2.1.4.1 建构建筑物工程

本工程区占地面积 0.5997hm^2 (5997.17m^2)，总计建设 6 栋建筑，其中设计建设 1 栋 1F 生产车间、1 栋 1F 仓储车间、1 栋 3F 职工宿舍、1 栋 2F 办公用楼、1 栋 2F 专家楼及门卫室等建筑，无地下室建设；总计建筑面积 6595.25m^2 (计容建筑面积 8940.560m^2)，容积率 0.60，建筑密度 39.89%。其中生产车间、仓储车间为钢架结构，其余建筑为砖混

结构，基础均采用条形基础。各栋建筑参数如下表所示：

表 2-5 建筑设计一览表

序号	单体建筑	层数 (F)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容建筑面积 (m ²)	建筑高度 (H)m	基础
1	生产车间	1F	3117.81	3117.81	5463.12	9.8	条形基础
2	仓储车间	1F	2345.31	2345.31	2345.31	6.6	条形基础
3	宿舍楼	3F	196.55	594.95	594.95	11.25	条形基础
4	办公楼	2F	199.68	399.36	399.36	7.95	条形基础
5	研发中心	1F	107.45	107.45	107.45	/	条形基础
6	门卫室	1F	30.37	30.37	30.37	/	条形基础
7	小计		5997.17	6595.25	8940.56		

2.1.4.2 道路广场工程

本工程区总占地面积 0.6751hm² (6750.66m²)，其中修建道路长 692.52m，主要出入口道路宽 12m，主干道路宽 7m、次干道宽 6m/4m，道路作为场内运输道路及兼顾消防车道使用，路面采用混凝土硬化，总计布设生态停车位 60 个（新能源停车位 6 个、普通车位 54 个），停车位占地面积 825m²，采用植草砖铺设。同时项目建设区西侧及南侧均低于周边地形，主体设计在西侧及南侧布设浆砌石挡墙进行过度，总计修建浆砌石挡墙约 304m，根据拦挡需要挡墙高在 2.2~0.6m 之间，挡墙高自西向东逐渐降低。本项目总计布设两个出入口位，其中主要出入口位于北侧，应急出入口位于东侧。

2.1.4.3 绿化工程

主体设计在建筑周边及道路两侧实施园林式绿化，共计绿化面积 0.2287hm² (2286.76m²)，绿化率 15.21%，绿化采用乔、灌、草相结合的方式绿化。本方案建议绿化树种选择耐寒、耐旱树种，同时以乡土树种为主避免生态入侵。

2.1.4.4 附属配套设施工程

附属配套设施工程主要包括给排水工程、供电工程等，主要穿插于以上各工程区之中，不再单独占地，本报告主要介绍其建设方案，在后续水土流失防治分区划分时不单独分区。

1、给水工程

给水工程：结合主体资料分析，本项目给水主管从东侧的溢鑫路给水管引入 1 根 DN100 的给水管，水压力约为 0.30MPa，作为生活用水使用；同时从溢鑫路消防水管引入 1 根 DN150 的消防水管作为项目建设区消防用水使用。

2、排水工程

排水系统采用雨污分流、污废合流制。

污水工程：结合主体资料分析，本项目污水主要为生活污水，污水通过 DN300 的污水管收集经过化粪池处理后接入溢鑫路污水管内统一进入污水处理厂进行处理，总计布设污水管 331.12m。

雨水工程：结合主体资料分析，本项目的室外沿道路设置雨水口，屋面及硬地路面雨水经雨水管网收集并接入雨水主管，统一排入项目建设区东侧的溢鑫路雨水管内。总计布设雨水管 692.52m。雨水管径 DN400，雨水收集后排入东侧溢鑫路市政雨水管。

3、供电工程

本项目正常电源来自工业园区市政电网引入，特殊情况自行发电。

2.1.5 平面布置

本项目占地东西长约 166m，南北宽约 145m，呈不规则形状。建设内容包括：建设 6 栋建筑、60 个停车位、道路硬化、绿化等工程。其中生产车间及仓储车间位于项目建设区西南侧，办公楼位于项目区东侧，宿舍楼及中心位于项目建设区西北角，车停车位布设在宿舍楼、研发楼周边布设停车位 21 个，其余 39 个停车位布设办公楼周边，道路环绕在建筑周边并于外界道路衔接形成环状，主要作为交通运输道路及兼顾消防车道使用，项目建设区总计布设绿化 0.2287hm²，绿化位于道路两侧及建筑周边空地，项目建设区总计布设两个出入口，其中主要出入口位于项目建设区北侧，应急出入口位于项目建设区东侧。具体如下图所示：



2.1.6 竖向布置

本项目建设区原地貌场地高程在 2265.65~2261.80m 之间，最大高差约 3.85m，整体地势西南高东北低，呈缓坡分布，场地较为平整，建设过程中无需进行场地平整工作，直接进行主体建设即可。

本项目竖向设计在满足建筑布置及排水的前提下，同时为了避免大量开挖、回填土方，建筑依地势走向进行布设，项目建筑设计高程 2263.95m~2262.65m 之间，建筑设计高程与对应原地貌高差在+1.54~-2.1m，无地下室建设。道路设计高程在 2264.17m~2262.00m，自西向东逐渐降低。绿化布设在建筑及道路硬化场地周边，设计高程略低于道路设计高程。建筑设计高程与原地貌高程差详见下表：

表 2-6 建筑设计高程与原地貌高程差统计表

名称	设计高程 m	对应原地貌高程 m	高差 m
生产车间	2263.6	2265.7~2262.89	+0.71~-2.1
仓储车间	2263.5	2263.43~2262.87	+0.07~+0.63
宿舍楼	2263.3	2265.46	-2.16
研发中心	2263.45	2264.34	-0.89
办公楼	2263.95	2262.43~2262.41	+1.52~+1.54
门卫室	2262.65	2262.46	+0.19

注：负值“-”为挖深，加号“+”为回填深

2.2 施工组织

2.2.1 施工营地布置

根据项目建设规划及现场施工条件，施工总布置中遵循以主体工程需要为中心，统筹兼顾、全面规划、力求布置紧凑，并做到便于管理、方便生产和生活，各施工设施的布置应尽量满足主体工程施工工艺要求，避免干扰，减少物料的重复往返运输的原则进行布置。

施工营地：结合本项目建设的特点，项目建设区施工营地的布置遵循不影响主体工程施工的前提，施工单位将施工营地布设在项目建设区内，使用结束后进行主体工程建设。未新增临时占地。

施工场地：本项目建设期间使用的砣均从合法的商家购买商品砣，本项目不在布设大型拌和场地，零星施工材料就近堆放在建筑周边。

2.2.2 施工交通运输

本项目位于鹤庆兴鹤工业园区西邑组团，工程区北侧有北七路通过，东侧紧邻溢鑫路，施工期间通过溢鑫路及北侧的北七路与外界道路取得联系，项目建设交通方便。工程实际建设中布设有 1 个施工出入口，位于项目建设区北侧，出入口与北七路衔接，建设期间无需新修施工便道。

2.2.3 施工用水、用电及施工期排水

施工用水：建设中施工用水从东侧的溢鑫路工业园区市政给水管网接入使用。

施工用电：本项目位于鹤庆兴鹤工业园区内，项目建设区用电从工业园区市政电网接入，同时为满足二级负荷要求，设置一台柴油发电机组。

施工期排水：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，因此，施工期需要布设临时排水系统以排泄地表来水。

2.2.4 取土（石、砂）场布置

本项目在施工期间所需材料主要包括砂、石、水泥、钢材等，根据项目周边市场情况，水泥从鹤庆县境内的水泥厂购买，钢材从昆明购买，所需砂石料从周边具有合法开采权的料场购买，本项目不另设砂石料场，工程施工中应注意做好砂石料的堆放及管理工作，并做好运输和使用过程中做好水土保持工作即可。

2.2.5 弃土（石、渣）场布置

本项目无永久弃渣产生，不涉及弃渣场布置。

2.2.6 施工方法与工艺

施工准备—测量放线—表层土清理—基槽土方开挖—基础施工—土方回填—墙、板、柱施工—屋面工程—水电安装—室内外粉刷—门窗安装—饰面工程—总体配套（设备安装、场内绿化等）。

本报告结合水土流失环节，主要介绍施工中引发水土流失的工艺。

1、表土清理

在进行主体工程施工过程中对地面腐殖土进行清理，清理厚度在 15~30cm，采用机械清理，表土清理后用于后期绿化覆土使用。

2、基槽土方开挖

基槽土方开挖：土方开挖采取机械开挖、人工辅助的模式，开挖应严格按设计进行，在接近设计标高时必须预留一定厚度的土层使用人工挖掘。

本项目建筑基础采用条形基础，放线后采用挖掘机开挖为主，基槽深 1.5m，开挖过程中预留 30cm 采用人工开挖，避免超挖。

3、土方回填

土方回填施工应均匀对称进行，分层回填时采用小型手持式打夯机压实。

4、绿化工程

在主体工程进入施工后期，依据主体工程设计，对项目建设区进行绿化，绿化建设工序为：覆土、种植、养护等，覆土主要为场地内剥离收集的耕植土。种植完成后，按植物的生长特性做好管护工作，绿化所用苗木的运输采用汽车运输，后期施工基本为人工施工。

5、管线施工

综合考虑现场施工条件、地质情况、工程造价以及工程进度等多方面因素，项目建设区给排水管、电缆沟等工程施工主要采用明挖施工，管道基础采用砂砾垫层基础。

2.3 工程占地

本项目总计占地面积 1.5035hm²，均为永久占地，根据主体设计资料及现场踏勘分析，本项目占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地（裸地）。其中建构筑物工程区占地面积 0.5997hm²、道路及场地硬化工程区占地面积 0.6751hm²、绿化工程区 0.2287hm²。具体占地详见表 2-5。

表 2-5 项目占地面积统计表

项目分区	现状占地类型 (hm ²)				小计	行政区
	林地	草地	交通运输用地	其他土地 (裸土地)		
建构筑物工程区	0.1047	0.0365	0.0121	0.4464	0.5997	鹤庆县
道路及场地硬化工程区	0.0498	0.0948	0.0286	0.5019	0.6751	
绿化工程区	0.1084	0.0439	0.0086	0.0678	0.2287	
合计	0.2629	0.1752	0.0493	1.0161	1.5035	

2.4 土石方平衡

2.4.1 绿化覆土统计

一、表土规划

本项目已于 2023 年 6 月初开工建设，根据建设单位介绍及现场踏勘分析，本项目在以往建设过程中对项目建设区的林地、草地进行了表土清理，清理表土就近分撒堆放在绿化工程区内用于后期绿化覆土使用，以往施工过程中总计收集表土约 0.10 万 m³，收集表土均分撒堆放在绿化工程区内。根据现场分析，表土堆放区域无水土流失防护措施，下雨天容易造成水土流失，本方案在后续章节根据现场情况提出相应的临时覆盖措施。

二、绿化覆土

结合绿化特点，在实施绿化前需要进行绿化覆土，绿化覆土按照草地覆土 15cm、灌木覆土 45cm、乔木覆土 90cm 计算，本项目绿化工程区平均绿化覆土厚度按 45cm 计算。本项目总计实施绿化 0.2287hm²，总计需绿化覆土约 0.10 万 m³，绿化覆土均为前期剥离的表土。

2.4.2 分析原则及方法

根据本项目所在区域的地形地貌、施工工序、施工进度安排等，本项目的土石方工程主要产生在项目的施工期，因此，本项目的土石方平衡分析主要针对施工期进行。分析时遵循以下原则：

(1) 本项目已于 2023 年 6 月开工建设，截止到目前项目建设区地表已被全部扰动，以往发生的土石方工程量以施工单位提供的土石方工程量为准，后续建设过程中产生的土石方工程量以施工设计图提供数据为基准，进行行分析论证。

(2) 本项目土石方平衡分析，以主体工程开挖土方量为主，结合设计高程进行土石方平衡分析。

2.4.3 土石方平衡分析

本项目土石方工程主要集中在构筑物工程区建筑基础施工，道路及硬化工程区道路、硬化场地建设及排水沟建设污水敷设过程中，绿化工程区土石方工程主要为种植土回填过程。

一、构筑物工程区

结合主体设计分析，本区总计占地面积 0.5997hm^2 ，主要建设内容为建设 6 栋建筑，其中设计建设 1 栋 1F 生产车间、1 栋 1F 仓储车间、1 栋 3F 职工宿舍、1 栋 2F 办公用楼、1 栋 2F 专家楼及门卫室等建筑，均采用条形基础，条形基础开挖宽 0.8m 、挖深 1m 。经工程量统计，总计开挖土方约 0.37万 m^3 （含表土剥离 0.04万 m^3 ），开挖土方用于基槽回填利用 0.17万 m^3 ， 0.04万 m^3 表土调入绿化工程区内堆放用于后期绿化覆土使用，剩余一般土方 0.16万 m^3 ，调入道路区内回填利用，无弃土产生。

二、道路及场地硬化工程区

本区占地面积 0.6751hm^2 ，建设内容包含场内道路 692.52m 道路作为场内运输道路及消防车道使用，路面采用混凝土硬化，总计布设停车位 60 个，布设污水管 331.12m 、雨水管 692.52m ，浆砌石挡墙 304m 。本区土石方开挖主要集中在场地硬化、雨污水管、挡墙基础土方开挖过程。场地设计高程在 $2264.17\text{m}\sim 2262.00\text{m}$ 之间，场地原地貌高程在 $2263.95\text{m}\sim 2262.65\text{m}$ 之间，设计高程与场地对应高程最大设计高差在 $-1.48\sim 1.07\text{m}$ ，同时考虑硬化场地混凝土及垫层厚约 30cm 。

经工程量统计场地硬化开挖土方 0.56万 m^3 （含表土剥离 0.03万 m^3 ），敷设雨水管 692.52m ，污水管 331.12m ，管槽开挖土方约 0.08万 m^3 ，回填土方 0.83万 m^3 ，利用本区开挖一般土方 0.71万 m^3 ，从构筑物工程区调入一般土方 0.12万 m^3 回填利用， 0.03万 m^3 表土调入绿化工程区堆放用于后期绿化覆土使用，本区无弃渣产生。

三、绿化工程区

本区占地面积 0.2287hm^2 ，根据现场勘查及历史资料分析，本阶段根据绿化设计高程只对绿化工程区域进行高挖底填及土地整理后实施绿化种植，总计开挖土方约 0.21万 m^3 （含表土剥离 0.03万 m^3 ），表土就近堆放在绿化工程区内，总计回填土方 0.32万 m^3 （含覆土 0.1万 m^3 ），其中回填一般土方 0.022万 m^3 中本区利用一般土方 0.18万 m^3 ，从构筑物工程区调入 0.04万 m^3 一般土方回填使用， 0.1万 m^3 绿化覆土中从构筑物工程区调入 0.04万 m^3 、道路工程广场区调入 0.03万 m^3 ，本区无弃土产生。

综上所述，本项目建设中总计产生挖方约 1.32万 m^3 （含表土剥离 0.1 ），总计回填

土方 1.32 万 m^3 （含覆土 0.1 万 m^3 ），无永久弃渣产生。

土石方平衡及流向详见表 2-6，其土石方平衡流向框图见图 2-3。

表 2-6-1

表土平衡分析表

万 m³ (自然方)

分区	表土剥离	回填	调入		调出		外借(营养土)		剩余表土	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	利用方向
建构筑物工程区	0.04	0	—	—	0.04	③	—	—	—	—
道路及场地硬化工程区	0.03	0	—	—	0.03	③	—	—	—	—
绿化工程区	0.03	0.1	0.07	①②	—	—	—	—	—	—
合计	0.1	0.1	0.07	①②	0.07	③	—	—	—	—

表 2-6-2

土石方平衡及流向表

万 m³ (自然方)

土石方来源		挖方			填方			调入		调出		弃方		借方	
		合计	一般开挖	表土	合计	一般回填	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
项目 建设 区	建构筑物工程区	0.37	0.33	0.04	0.17	0.17	—	—	—	0.2	②、③	—	—	—	—
	道路及场地硬化工程区	0.74	0.71	0.03	0.83	0.83	—	0.12	①	0.03	③	—	—	—	—
	绿化工程区	0.21	0.18	0.03	0.32	0.22	0.1	0.11	①、②	—	—	—	—	—	—
总计		1.32	1.42	0.1	1.32	1.12	0.1	0.23	①、②	0.23	②、③	—	—	—	—

注：1、土石方平衡计算公式为：挖方+调入+借方=填方+调出+弃方；①建构筑物工程区、②道路及场地硬化工程区、③绿化工程区

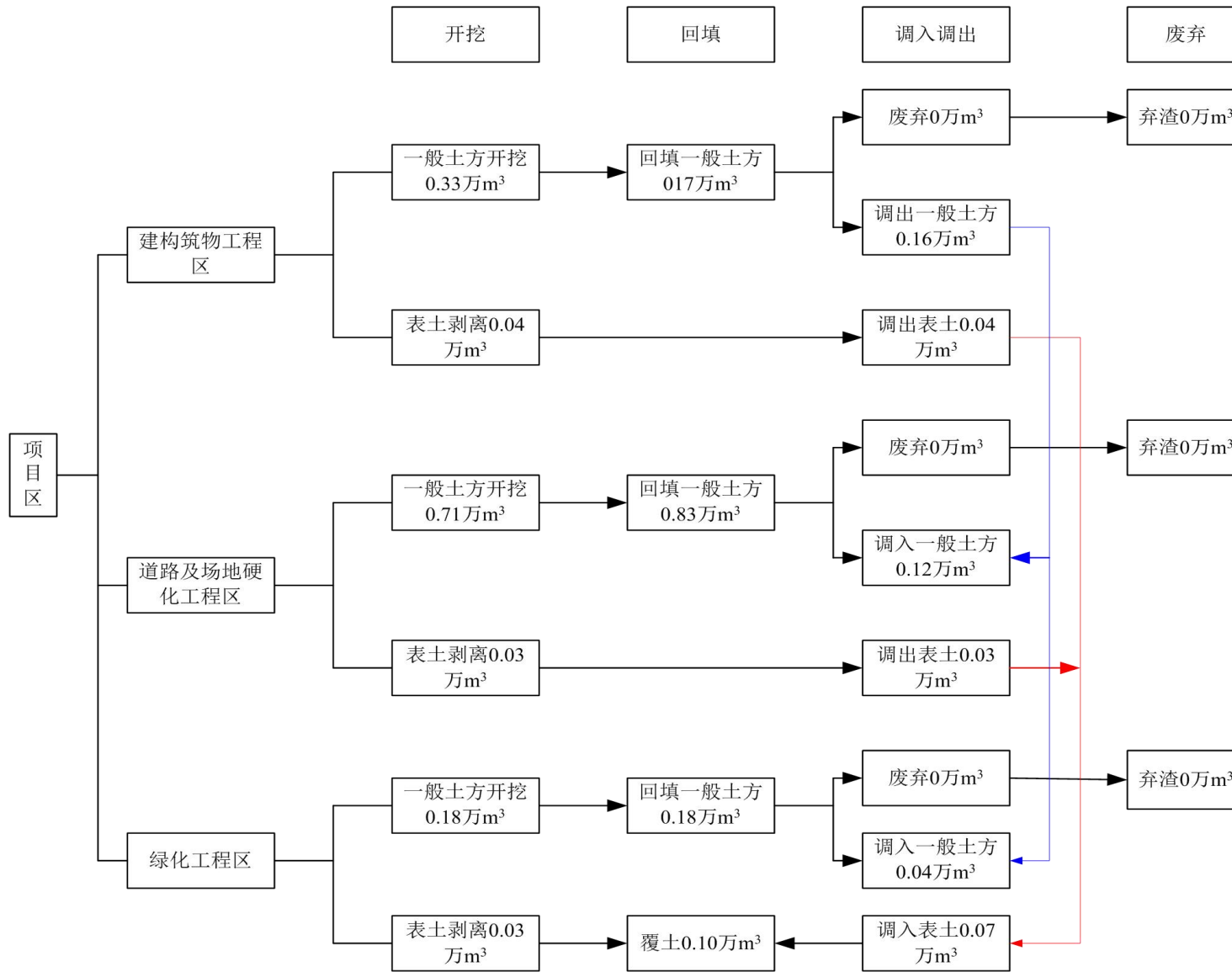


图 2-3 土石方流向框图

2.4.4 弃土处置合理性分析

本项目开挖土石方 1.32 万 m³，均用于项目建设区内回填利用，无弃渣产生。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计资料、历史资料及现场勘查分析，本项目原地貌类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地，项目建设区内无居民居住，本项目不涉及拆迁。

2.6 施工进度

根据项目实际建设情况及建设规划，本项目于 2023 年 6 月开工，计划于 2024 年 5 月竣工，工期 12 个月（约 1 年）。工程具体进度详见表 2-7。

表 2-7 工程进度实施进度计划

项目	2023 年 1~6 月	2023 年 7~12 月	2024 年 1~6 月	2024 年 7~12 月
项目建设区	—	— — — — —	— — — — —	

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

一、鹤庆县地貌

鹤庆县位于云南省西北部，地处滇西横断山脉南端、云岭山脉以东，大理白族自治州北端，地理坐标为东经 100°01′~100°29′、北纬 25°57′~26°42′。县境内峰峦起伏、山体连绵，形成有山地、丘陵、小盆地、河谷等多种地貌。地势西北高、东南低，南北两端有两个狭长的小盆地：南端的黄坪坝，属低热河谷区，海拔 1300m 至 1700m，东有金沙江与永胜县分界，南与宾川县交界，西与剑川县、洱源县接壤，北与丽江市毗连。

二、项目建设区地形地貌

项目建设区位于鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，项目建设区原地貌高程在 2265.65~2261.80m 之间，最大高差约 3.85m，整体地势西南高东北低呈缓坡分布，项目建设区地形相对平坦，场地属湖积盆地地形地貌。场地原地貌为林地、草地、交通运输用地及其他土地，地形地貌相对简单。

2.7.2 地质

场区位于扬子地台西南缘丽江台缘褶皱带鹤庆—洱海台褶束内，川滇南北向构造带南端，主要属滇西径向构造带，区域上构造行迹以南北向或近南北向的压性断裂为主，褶皱一般规模不大。根据钻孔揭露情况，并结合地质成因，拟建场地地层上部为第四系全新统

植物层 (Q4pd) 耕土及第四系全新统人工堆积层 (Q4ml) 素填土, 下部为第四系全新世冲洪积层 (Q4al+pl) 卵石及粉质黏土层。根据地基土的成因类型及物理力学指标将勘察范围内土层划分为 4 个大层, 4 个亚层。

根据现场调查并结合区内其他勘察资料, 区内现状下无滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、土洞、河流冲刷以及渗透变形等不良地质作用和地质灾害发育, 场地现状基本稳定, 拟建建筑物在采用适宜的基础形式并加强上部结构设计强度的前提下, 场地基本适宜工程建设。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010), 项目区抗震设防烈度均为 8 度区, 设计基本地震加速度值为 0.30g, 设计地震分组为第三组; 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 拟建场地 II 类场地基本地震动峰值加速度为 0.30g, 反应谱特征周期值为 0.45s。

2.7.3 气象

鹤庆县属亚热带高原山地季风气候, 根据鹤庆县气象资料统计, 鹤庆县年均气温 13.6℃, 极端最高气温 33.4℃, 极端最低气温 -11.4℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 4004.4℃, 平均日照时数 2270.5 小时, 太阳总辐射 6182.8MJ/m², 年平均降雨量 966.4mm, 多年平均相对湿度 65%, 年主导风向西南风, 多年平均风速 2.5m/s。

本项目所处的鹤庆县属南亚热带与寒温带之间的过渡性气候区。为冬干夏湿的高原季风气候, 具有雨热同季, 干湿分明, 夏秋多雨, 冬春多旱, 年温差小, 日温差大的特点。由于特殊的地理环境, 悬殊的地貌差异, 形成“一山分四季, 十里不同天”的立体性气候。年均降雨 959.5mm, 年均气温 13.5℃, 年均日照 2293.6 小时, 年均无霜期为 210 天左右。因受地理环境的影响, 低温冷害、暴雨、冰雹等自然灾害较频繁。

根据《云南省降雨径流查算图表》, 得到该地区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 46.25mm, 6 小时最大降雨量为 58.42mm, 24 小时最大降雨量为 92.13mm。

2.7.4 水文

鹤庆县水资源丰富, 主要河流有金沙江、漾弓江、落漏河、河川河、后山河 5 条, 全长均在 10km 以上。其中金沙江流经鹤庆全境 53.5km, 位于金沙江上龙开口镇金河村的龙开口电站已投入运行; 漾弓江流经鹤庆全境 73km, 水能资源得到有效开发利用, 沿江建有水电站 6 座; 落漏河全长 48km。

项目区附近水系主要有落漏河、响水河、七坪水库、舍茶寺水库及沙磨河水库, 本项

目距离落漏河约 1.8km、距离七坪水库 2.41km、距离沙磨河水库 2.49km、距离舍茶寺水库 5.27km，项目建设区与落漏河之间有工业园区道路及预留发展用地相隔，本项目的建设不会对该河流造成影响；项目建设区距离沙磨河水库直线距离约 2.49km，本项目建设区不在沙磨河水库流域范围内，本项目建设不会对沙磨河水库造成影响；项目建设区距离七坪水库直线距离约 2.41km，本项目建设区不在七坪水库流域范围内，本项目建设不会对七坪水库造成影响；项目建设区距离舍茶寺水库直线距离约 5.27km，本项目建设区不在舍茶寺水库流域范围内，本项目建设不会对舍茶寺水库造成影响。

根据《云南省水利工程管理条例》（2018 年 3 月 31 日）分析，水库库区校核洪水位以下范围为水库管理范围，水库库区管理范围外延 100~300m 的区域为水库保护范围，沙磨河水库位于项目东北侧与本项目最近距离为 2.48km、七坪水库距离本项目 2.41km、舍茶寺水库距离本项目 5.27km，结合《云南省水利工程管理条例》（2018 年 3 月 31 日）分析本项目建设不在磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库等水库的管理范围及水库保护范围内。

为了避免造成严重的水土流失，本方案提出工程后续建设期间土石方开挖应尽量避免雨季，同时实施临时覆盖、植草护坡等水土保持措施进行防护，同时本项目建设期经历旱季施工做好洒水降尘措施，雨季施工需做好临时覆盖、排水、沉沙等水土保持临时措施，有效的降低本项目建设对周边环境的影响，本项目建设区不在磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库、落漏河及响水河保护范围内，且距离较远，不在不会对磨河水库、七坪水库、舍茶寺水库、落漏河及响水河水质造成影响。

2.7.5 土壤

受地形、地质、气候和生物的影响，鹤庆县土属种发育齐全、类型多样，常沿等高线带状分布。根据鹤庆县土壤普查，全县共分为棕色针叶林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、燥红土、石灰（岩）土、冲积土、水稻土等 9 个土类。拟建场地地层上部为第四系全新世人工堆积层（ Q_4^{ml} ）植被土，其下为第四系全新世冲湖积层（ Q_4^{al+1} ）粉质粘土、粘土、粉砂等土层。

根据现场踏勘及资料分析，土壤主要为黄棕壤，土壤 PH 偏酸性、土壤可蚀性一般。项目于 2023 年 6 月开工建设，截止到目前（2023 年 10 月份）项目建设区已被全部扰动，在以往施工过程中主体工程对项目建设区的林地、草地进行了表土收集，收集表土堆放在绿化工程区内，用于后期绿化覆土使用。

2.7.6 植被

鹤庆县森林植被属于高原亚热带北部常绿阔叶林地带，植被类型有暖性针叶林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、稀疏灌木草丛、灌木丛、草甸、人工林八大类。

项目建设区海拔在 2265.65~2261.80m 之间，项目建设区内植被类型为常绿阔叶林，占地类型为林地、草地、交通运输用地及其他土地，原地貌绿化覆盖率约为 29.14%。

2.7.7 其他

本项目位于鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，不涉及饮用水源保护区、自然保护区核心区、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。本工程所在的区域近来无山洪、滑坡、泥石流等自然灾害的发生，不存在影响工程建设的自然灾害。施工单位已严格按照施工要求进行施工，项目运行期间未对周边环境、河流水系等产生大的影响。

3、项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

为贯彻落实科学发展观，保护生态环境，建设资源节约型、环境友好型社会，促进经济发展与人口、资源、环境相协调；同时落实工程建设是否符合《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）、《云南省水土保持条例》等相关强制性条款的规定，本方案通过对主体工程设计认真分析，结合以上法律法规对项目进行综合比较分析，具体分析结果详见表 3-1、3-2、3-3。

表 3-1 本项目与《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

序号	《中华人民共和国水土保持法》预防规定	本项目情况	符合性
1	水保法第十七条： 地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、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、挖砂、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。	本项目不在所述区域	符合
2	水保法第十八条： 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。 在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不在所述区域	符合
3	水保法第二十条： 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目位于工业园区内不存在“陡坡地开垦”活动	符合
4	水保法第二十一条： 禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目位于工业园区内不存在所述活动	符合
5	水保法第二十四条： 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。	本项目所在地不在两区公告范围内，同时项目位于工业园区内不在所述区域	符合

表 3-2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定	本项目情况	符合性
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区，河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目所在地不在两区公告范围内，同时项目位于工业园区内不在所述区域	符合
2	选址应避让全国水土保持网络中的水土保持监测站点、重点实验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目未占用	符合
3	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本项目不存在取土（石、料）场	符合

4	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不存在弃土场	符合
5	弃土场涉及河道的，应符合防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	本项目无弃土场	符合
6	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目不存在外借土方，回填土为借调回用	符合

表 3-3 项目与《云南省水土保持条例》各条款对照分析表

序号	《云南省水土保持条例》的规定	本项目情况	符合性
1	在云南省水土保持条例规定禁止区域取土、挖砂、采石；（1）河道管理范围边缘线起沿地表外延 500m 以内的地带；（2）水库校核水位线起沿地表外延 500m 以内的地带；（3）塘坝校核水位线起沿地表外延 200m 以内的地带；干渠两侧边缘线起沿地表外延 200m 以内的地带；（4）铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、破碎台、路基坡面；（6）侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目位于工业园区内，同时项目建设区周边 500m 范围无河流水系	符合
2	实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施未验收等违法行为，尚未改正的；	本项目不存在所述情况	符合
3	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位按照规定，将水土保持方案报项目审批、核准、备案部门的同级水行政主管部门审批；	本项目正在开展相关工作	符合
4	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的；	本项目不存在所述情况	符合
5	对饮用水水源区水质有影响的；	本项目不存在所述情况	符合
6	土地所有权人、使用权人或有关管理单位应当按照水土保持规划在下列区域营造植物保护带：（一）有提防的河道以内堤脚线起、无提防的河道以历史最高洪水起沿地表外延不少于 10m；（二）湖泊以最高运行水位起沿地表外延不少于 30m；（三）水库以正常蓄水位起沿地表外延不少于 30m。 禁止开垦、开发植物保护带。	本项目不存在上述行为，项目建设区周边 500m 范围无河流水系	符合

综上所述，可得出以下结论：

（1）本项目位于鹤庆兴鹤工业园区西邑组团内，周边市政道路设施完善，交通便利，项目建设不存在交通运输等方面的制约性因素；

（2）本项目场地内未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等不良地质作用，未发现潜在不良地质作用，场地整体稳定，适宜建筑；

（3）项目建设区内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，以及不在小流域治理成果区内；

（4）项目所在地不属于“禁止开发区域”、泥石流易发区和崩塌滑坡危险区、水土流失严重、生态脆弱的区域以及华北、西北等水资源严重短缺；

（5）本项目附近水系主要有落漏河。

落漏河位于项目建设区南侧，距离项目建设区最短距离约 1.8km，项目建设区与落

漏河之间有工业园区道路及预留发展用地相隔，本项目的建设不会对该河流造成影响。

综上所述，本项目选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的基本要求。从水土保持角度出发，本项目选址不存在水土保持制约因素，其选址符合水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

一、建设方案评价

(1) 根据项目区现状地形条件，主体工程充分；利用原有地形地貌，减少土石方工程量。

(2) 本项目场地布置充分利用了原有地形条件，结合周边园区道路规划，依照地形布置，开挖土石方全部用于项目建设区回填使用，无弃渣产生。因此项目建设方案较为合理。

(3) 为了不影响主体工程施工，工程建设期间将工程施营地合理的布设在项目建设区内，使用结束进行主体工程建设，施工营地布置较为合理。

(4) 工程建设所需的砂石全部采用外购，混凝土全部采用商品混凝土，避免了自行开采砂石料造成的新增水土流失。

(5) 工程占地在满足主体工程需要的情况下，尽量减少了占地面积和土石方挖填工程量，有利于减少土石方工程量。

(6) 本项目位于兴鹤工业园区内，项目距离落漏河约 1.8km、距离七平水库 2.41km、距离沙磨河水库 2.49km、距离舍茶寺水库 5.27km，因此防治标准应执行西南岩溶区二级标准。

经分析，主体工程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，从合法厂家购买，起到减少水土流失的作用。

二、水土保持敏感区调查

1、重点预防区

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《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），项目所在地鹤庆县不在全国两区复核划分成果范围内，也不在云南省两区公告范围内。

2、其它敏感区

本项目位于鹤庆县西邑镇兴鹤工业园区内，所在地不涉及饮用水源保护区、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。

三、优化建议

根据主体工程建设方案，本方案提出优化建议，建议如下：

- 1、绿化专项设计时，建议适当提高本项目绿地率，绿化宜采用下凹式绿化等。
- 2、雨水应当考虑积雨蓄水池，收集雨水用于旱季绿化用水使用。

3.2.2 工程占地评价

本项目总计占地面积 1.5035hm²，均为永久占地。占地类型为林地、草地、交通运输、其他土地。其中建构筑物工程区占地面积 0.5997hm²、道路及场地硬化工程区占地面积 0.6751hm²、绿化工程区 0.2287hm²。

(1) 主体工程设计中充分考虑地形条件，在满足工程布置的同时，尽量减少占用土地，在不影响主体工程建设的前提下，将施工场地合理的布设在项目建设区内，主体工程占地不存在有漏项。

(2) 本项目已取得投资项目备案证“鹤发改备案〔2022〕0096 号”。

(3) 从临时占地分析，为了不影响主体工程施工项目建设将临时施工营地布设在项目区内，使用结束后进行主体工程建设。

综上所述，本报告认为本项目占地符合水土保持要求，占地合理。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目建设中总计产生挖方约 1.32 万 m³，总计回填土方 1.32 万 m³，无永久弃渣产生。

从土石方平衡分析可知，项目建设产生的土石方工程量分析合理，项目建设中土方得到了合理利用，工程土石方平衡合理性分析如下：

(1) 从土石方挖填数量最优化原则分析：

根据主体设计分析，本项目建筑基础采用条形基础、无地下室建设，减少了工程建设土石方开挖及回填，同时土方开挖及回填根据工程施工图设计及建筑设计高程进行，土石方不存在漏项。

(2) 从调运节点、时序、运距分析：项目建设期间产生的土石方均在项目建设区内

相互调运回填利用。

(3) 从余方综合利用等分析：本项目建设开挖土石方均在项目建设区内回填消耗，无需外借土方，也无永久弃渣产生。

综上所述，本项目土石方平衡合理，土方的调配合理可行，避免了土方的浪费，只要做好开挖、回填及运输中的相关水土保持工作，即可最大限度控制项目建设引发的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场置评价

本项目建设所需的砂、石料等向鹤庆县内具有合法开采权的砂、石料场就近购买，不涉及工程砂、石料等取料场选址问题。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、轩石、尾矿）场设置评价

根据土石方平衡分析，本项目无永久弃渣产生，不涉及弃渣场选址。

3.2.6 施工方法与工艺评价

一、施工组织分析评价

(1) 施工营地：根据现场勘查，在不影响主体工程施工的前提下，本项目合理的将施工营布设在项目建设区内，使用结束后进行主体工程建设。

(2) 施工场地布置：施工期间所需的砣均采用商品砣，项目区内不在布设大型的拌和场地，施工零星材料就近堆放在建筑周边。

(3) 施工材料、临时堆土：施工材料就近堆放在建筑施工区域周边，临时回填土方就近堆放在基槽周边方便回填。

(4) 施工交通：对外交通通过周边的工业园区道路与外界取得联系，无需新修施工便道；

(4) 材料来源：本项目建设所需的砂石料、砖等材料均采用外购方式，不涉及新建取料场，避免了新建料场可能引发的大面积水土流失；

综上所述，本项目施工组织设计合理，最大限度减少了新增临时占地，有效减少了因工程建设引发的水土流失，符合水土保持要求，但施工期不可免的经历雨季，后续建设中尽量避免雨季进行土石方工程的施工，加强施工管理及相关临时防护措施的实施。

二、施工方法（工艺）分析评价

建构筑物工程区主要工序：施工准备——测量放线——腐殖土清理——基槽土方开挖——基础施工——土方回填——屋面工程——水电安装总体配套。

结合以上工序分析，项目建设中已考虑了封闭施工，施工工序的安排符合水土保持要求，能最大限度的减少水土流失。

工程建设建筑施工以人力为主，基槽开挖采用机械和人工相结合的方法，土方由自卸汽车运输。填筑土方时做到了“随挖、随运、随填、随压”，需暂时堆放的进行集中堆放，避免产生水土流失。施工工序采取先挡后填的顺序进行施工，有效防止了由于自身重力或外力作用造成的坍塌和雨水冲刷造成的水土流失对周边环境的影响。

综上所述，主体工程施工的工艺在一定程度上有利于水土流失的防治，从水土保持角度分析，所选用的施工工艺合理，不存在水土保持限制因素。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、建构筑物工程区

(1) 建筑覆盖

本工程区主要建设生产车间、办公楼、研发楼、仓储车间、宿舍楼等建筑，建筑物覆盖地表面积 5997.17m²。

水土保持评价：建筑物覆盖地表将侵蚀物质隔离，避免了水土流失的发生，具有一定的水土保持功能，但其建设主要是为主体工程服务，其建设是必不可少的。

(2) 表土剥离

根据建设单位介绍在以往施工过程中对林地、草地实施了表土剥离，剥离表土分撒堆存在绿化工程区内，作为后期绿化覆土使用，总计剥离表土 0.04 万 m³。

水土保持评价：表土剥离措施有效的保护了表土资源，符合水土保持要求。将其纳入水土保持方案投资。

完善建议：施工期主体工程实施了表土剥离，具有良好的水土保持效果，本方案根据施工时段造成的水土流失，针对施工期临时堆土新增无纺布临时覆盖措施，提高本项目的水土流失防治效果。

二、道路及场地硬化工程区

(1) 污水管网

项目区采用雨、污分流制排水体制。污水管沿干路及建筑物及道路周边敷设，生活污水经化粪池处理后统一排入市政污水管道，污水管采用 DN300 的 HDPE 双壁波纹塑料排水管。

水土保持评价：污水管网主要目的是维护项目区的主要运行，同时能有效排泄项目区内的污水。项目区所占区域地表基本已被硬化，基本不再发生水土流失，具有一定的水土

保持功能。但由于该措施的主要目的是维护项目区的主要运行，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

(2) 雨水管

本项目实施雨污分流的方法，将污水处理、净化后再对其进行排放；雨水直接进行排放。雨水管长度为 692.52m。

水土保持评价：主体在道路沿线和建筑物周边布设的排水管可以有效排导路面的积水，防止地表长期受雨水浸渍导致路面损毁，对于维护道路及周边区域生态环境发挥了重要作用，具有良好的水土保持功能。因此，将其纳入水土保持方案投资。

(3) 地面硬化工程

主体设计对道路、消防扑救场地、地面停车位等采用混凝土硬化等进行硬化，实施道路及场地硬化面积 5926m²。

水土保持评价：硬化的实施可隔断流失物与侵蚀力的接触，避免了雨水冲刷造成的水土流失，具有一定的水土保持功能，是主体工程必不可少的内容。

(4) 生态停车位

主体设计总计布设停车位 60 个，停车位采用植草砖铺设，增加地表下渗，具有良好的水土保持效果，纳入水土保持投资。

(5) 表土剥离

根据建设单位介绍在以往施工过程中对林地、草地实施了表土剥离，剥离表土分撒堆存在绿化工程区内，作为后期绿化覆土使用，总计剥离表土 0.03 万 m³。

水土保持评价：表土剥离措施有效的保护了表土资源，符合水土保持要求。将其纳入水土保持方案投资。

(6) 浆砌石挡墙

主体设计在项目建设区西侧及南侧布设浆砌石挡墙 304m，浆砌石挡墙主要用于过度周边地形与项目建设区的高差，是主体工程外围墙体建设不可减少的部分，具有一定的水土保持效果，但不纳入水土保持投资。

完善建议：施工期主体工程实施了表土剥离、生态停车场、雨水管等水土保持措施，以上措施具有良好的水土保持效果，本方案根据施工时段造成的水土流失，针对施工期临时堆土、堆料新增无纺布临时覆盖措施，出入口布设车辆清洗系统，提高本项目的水土流失防治效果。

四、绿化工程区

(1) 园林式绿化

根据主体设计资料,本项目绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及项目区空地内,总计地面绿化面积 2286.76m²。采用乔、灌、草相结合的方式绿化,在植物选择上本方案建议采用乡土树种为主,避免生态入侵及保证植被的成活率。

水土保持评价:项目区布设的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用,还可以改变地温和气温,改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用,以及植物枝叶和地被植物的土壤改良作用能达到涵养水源的目的,并能降低和防止雨水冲刷,阻止或减少地表径流,避免水土流失,此外,绿化工程区域可降低由于损毁原地表植被对项目区的影响,具有很好的水土保持效果。因此,将其纳入水土保持方案投资。

(2) 表土剥离

根据建设单位介绍在以往施工过程中对林地、草地实施了表土剥离,剥离表土分撒堆存在绿化工程区内,作为后期绿化覆土使用,总计剥离表土 0.03 万 m³。

水土保持评价:表土剥离措施有效的保护了表土资源,符合水土保持要求。将其纳入水土保持方案投资。

完善建议:施工期主体工程实施了表土剥离、施工末期实施了绿化措施,以上措施具有良好的水土保持效果,本方案根据施工时段造成的水土流失,针对植草区域及表土堆放区域新增无纺布临时覆盖措施,提高本项目的水土流失防治效果。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

一、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。

出于主体工程安全角度考虑,主体工程设计了各类防护措施,在满足主体工程需要的同时,也具有水土保持效果。在本方案编制过程中,需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价,论证防护措施的水土流失防治能力,有助于完善工程水土保持防治体系,同时还可以对主体工程的设计进一步优化,避免措施的重复设计。

二、界定结果

经分析,本项目主体工程设计的水土保持界定结果详见表 3-6。

表 3-6 主体工程设计水土保持工程界定表

序号	防治分区	界定为水土保持的措施	不界定为水土保持的措施
2	建构筑物工程区	表土剥离	建筑覆盖
3	道路及场地硬化工程区	表土剥离、雨水管、生态停车位	污水管网、地面硬化工程、浆砌石挡墙
4	绿化工程区	景观绿化、表土剥离	——

根据分析统计,本项目主体工程纳入水土保持措施的投资为 41.65 万元,具体详见下表:

表 3-7 主体设计具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

序号	项目分区	措施	数量		单价		投资(万元)
1	建构筑物工程区	表土剥离	400	m ³	21.8	元/m ³	0.87
2	道路及场地硬化工程区	雨水管	692.52	m	130	元/m	9
		表土剥离	300	m ³	21.8	元/m ³	0.65
		生态停车场	825	m ²	120	元/m ²	9.9
3	绿化工程区	景观绿化	2286.76	m ²	90	元/m ²	20.58
		表土剥离	300	m ³	21.8	元/m ³	0.65
合计							41.65

三、主体工程水土保持功能综合评价及结论

综合分析评价,本项目主体选址符合《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)、《云南省水土保持条例》等法律法规规定,选址不存在制约性因素。主体工程根据项目规划的土地范围及地形情况进行布置和设计,没有考虑比选方案;工程布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及工序、施工布置等在水土保持方面合理可行的;主体工程设计中已从维护主体工程安全运营、环境保护和水土保持的角度考虑了绿化、雨水管等防护措施,这些措施既是主体工程的一部分,同时也具

有水土保持功能。但从本项目自身水土流失防治要求考虑，这些措施还有所不足。主要体现在以下几方面：

1、建构筑物工程区：本区主体工程考虑了表土剥离措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施土工布临时覆盖措施。

2、道路及场地硬化工程区：本区主体考虑了雨水管、生态停车场、表土剥离措施等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗系统。

3、绿化工程区：本区主体考虑了表土剥离、景观绿化等措施，符合水土保持要求。本方案提出对绿化工程区撒草部分及表土堆放区域实施无纺布临时覆盖措施。

4、水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

一、项目所在区域鹤庆县水土流失现状

依据《云南省水土保持公告（2021 年）》（云南省水利厅）的资料，鹤庆县国土总面积 2395km²，微度流失面积 1567.85km²，占国土面积的 65.46%。水土流失面积 827.15 km²，占总面积的 34.54%，轻度侵蚀面积为 646.89km²，占水土流失面积的 78.21%；中度侵蚀面积为 130.79km²，占水土流失面积的 15.81%；强烈侵蚀面积为 40.65km²，占水土流失面积的 4.91%；极强侵蚀面积为 8.03km²，占水土流失面积的 0.97%；剧烈侵蚀面积为 0.79km²，占水土流失面积的 0.10%。侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟状侵蚀。

二、项目建设区水土流失现状

项目区属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/km²·a，项目区侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部存在重力侵蚀，水土流失主要表现为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等。项目建设区占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地（裸土地）。原地貌土壤侵蚀模数为 659.21t/km²·a，侵蚀强度为轻度侵蚀，现状土壤侵蚀模数取值详见表 4-1。

表 4-1 项目建设区原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	地貌描述	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	备注
1	林地	灌木林地，郁闭度一般	450	微度侵蚀
2	草地	其他草地郁闭度低	500	微度侵蚀
3	交通运输用地	土质路面	1500	轻度侵蚀
4	其他土地（裸土地）	地表裸露	700	轻度侵蚀

4.2 水土流失影响因素分析

一、水土流失影响因素

根据项目区自然条件、工程施工特点，本工程为建设类项目，项目建设与生产对水土流失影响因素如下：

1、流失区域相对集中

（1）工程施工建设将改变原地貌形态和地表土层结构，同时损毁了植被层，在施工机械的开挖及碾压下，使土壤下渗和涵养水分的能力降低，形成大面积裸露地表，如不采

取有效的水土保持措施，将会加剧项目区水土流失，降低土地生产力，影响项目区植被恢复能力。

(2) 工程施工结束后，场地内部分区域被建构筑物、地表硬化和绿化覆盖，水土流失得到遏制。

(3) 本项目在施工期间水土流失主要集中在绿化工程区，其水土流失具有流失时段长、强度大，且相对集中的特点，若不采取有效的防护措施，必将造成严重的水土流失。

2、新增侵蚀的特点主要体现在以下几个方面：

- (1) 扰动地表造成地表植被破坏，形成新的土壤侵蚀；
- (2) 临时堆土或堆积物引起新的水土流失。

二、扰动地表、损毁植被面积

本项目建设和生产过程中扰动地表面积为 1.5035hm²，项目建设区占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地，损毁植被面积为 0.4381hm²。详见表 4-2。

表 4-2 扰动地表及损毁植被面积统计表

项目分区	原地貌占地类型 (hm ²)				小计	行政区
	林地	草地	交通运输用地	其他土地(裸土地)		
建构筑物工程区	0.1047	0.0365	0.0121	0.4464	0.5997	鹤庆县
道路及场地硬化工程区	0.0498	0.0948	0.0286	0.5019	0.6751	
绿化工程区	0.1084	0.0439	0.0086	0.0678	0.2287	
合计	0.2629	0.1752	0.0493	1.0161	1.5035	

三、废弃土石量

本项目开挖土石方 1.32 万 m³，均用于项目建设区内回填利用，无弃渣产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失预测单元为各防治分区的扰动地表面积，结合主体工程组成内容及施工布置，按照各分区的性质和扰动方式的不同，遵循《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中规定的根据同一预测区段扰动地表的地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的划分原则，将本项目分为建构筑物工程区、道路及场地硬化工程区、绿化工程区。

根据项目平面布置结合地形图以及预测时段确定预测单元的面积。本项目总计占地面 1.5035hm²，工程建设可能产生的水土流失面积共 1.5035hm²，水土流失预测预测单元及面

积，详见表 4-3。

表 4-3 预测单元及面积表

预测单元	预测面积 (hm ²)		备注
	建设期	自然恢复期	
建构筑物工程区	0.5997	/	自然恢复期本区已被建筑覆盖
道路及场地硬化工程区	0.6751	0.0825	自然恢复期生态停车场依然存在水土流失
绿化工程区	0.2287	0.2287	自然恢复期植被覆盖依然存在水土流失
合计	1.5035	0.3112	

4.3.2 预测时段

根据本项目特点，产生水土流失主要为工程施工建设阶段，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），将项目预测时段分为施工期（含施工准备期）、自然恢复期。施工期主要进行建构筑物工程区建筑基础建设及建设施工，道路及场地硬化工程区管网建设及场地硬化，绿化工程区绿化施工等，施工期结束后，土石方施工也随之结束，水土流失逐渐减少，进入自然恢复期后，随着主体工程中具有水土保持功能的措施发挥作用和植被的逐渐恢复，水土流失在一定范围内将得到控制。

1、施工期及施工准备期

在建设期间由于土方开挖等施工活动，破坏了原地貌和土地，扰动了地表结构，致使土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。根据主体工程施工进度计划，本项目于 2023 年 6 月开工，计划于 2024 年 5 月竣工，工期 12 个月（约 1 年）。

项目所在地鹤庆县雨季为 5~10 月，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）之规定，施工期预测时段应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。本项目施工时段为 2023 年 6 月至 2024 年 5 月份经历 1 个雨季，按照经历雨季长度的比例进行计算，因此施工期预测时段为 1 年。

本项目施工准备期为 15 天，施工准备期进行测量放线、临时设施搭建、施工供排水系统、施工用电的建立，制定施工总进度计划并着手安排主要机械进场、劳动力进场等工程，考虑到施工准备期较短，本方案将其并入施工期的水土流失预测时段一次性预测。

2、自然恢复期

在主体施工结束后，人为扰动较小，项目建设区的水土流失明显减弱，但水土流失依然存在，经过自然恢复期后，土壤侵蚀量可达到容许流失量，根据工程的建设特点和扰动强度及当地自然条件，项目所在地为半湿润区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)，湿润区自然恢复期取 2.0 年，本项目所在地鹤庆县年平均降雨量 959.50mm，属湿润区，自然恢复期预测时段取 2.0 年。

具体的水土流失预测时段详见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测时段

预测单元	预测时段 (a)		备注
	施工准备期+施工期	自然恢复期	
建构筑物工程区	1	/	自然恢复期本区已被建筑覆盖
道路及场地硬化工程区	1	2.0	自然恢复期本生态停车场依然存在流失
绿化工程区	1	2.0	自然恢复期依然存在水土流失

4.3.3 土壤侵蚀模数

一、原地貌土壤侵蚀模数确定

根据《云南省水土保持公告（2021 年）》（云南省水利厅），参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合实地调查，综合项目占地就当地水土流失现状，分析确定原地貌土壤侵蚀模数，本项目原地貌土壤侵蚀模数取值见表 4-1，平均值见表 4-5。

表 4-5 项目建设区现状地貌平均土壤侵蚀模数取值表

项目分区	原地貌占地类型 (hm ²)				小计	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
	林地	草地	交通运输用地	其他土地 (裸土地)		
建构筑物工程区	0.1047	0.0365	0.0121	0.4464	0.5997	660.32
道路及场地硬化工程区	0.0498	0.0948	0.0286	0.5019	0.6751	687.36
绿化工程区	0.1084	0.0439	0.0086	0.0678	0.2287	573.2
合计	0.2629	0.1752	0.0493	1.0161	1.5035	659.21

二、扰动后土壤侵蚀模数确定

扰动后土壤侵蚀模数采用数学模、或实验观测等方法进行确定，本项目扰动后土壤侵蚀模数根据本项目地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况等，结合当地有关部门及专家的经验值，按水土流失最不利条件来取最大土壤侵蚀模数，最后确定扰动后的土壤侵蚀模数。扰动后项目不同区域在不同阶段土壤侵蚀模数见表 4-7。

表 4-6 预测分区扰动后土壤侵蚀模数取值汇总表

预测分区	平均土壤侵蚀模数 t/km ² ·a
------	-------------------------------

	施工准备期和施工期	自然恢复期
建构筑物工程区	5000	/
道路及场地硬化工程区	4500	800
绿化工程区	4000	800

4.3.4 预测结果

一、预测方法

水土流失量预测:根据流失形式不同,对于本项目建设过程中可能产生的水土流失量,根据有关技术规范并结合项目区水土流失现状调查成果,采用侵蚀模数法进行预测。

侵蚀模数法是一种经验法,通过分析工程建设项目特点、对地表的扰动情况及施工过程中的地表形态,结合工程区的自然条件及工程区水土流失背景值,并结合专家经验,确定地表在扰动破坏后的侵蚀模数,据此分析计算扰动区域的水土流失量。该方法适用于以面蚀为主的建构筑物工程区、道路及场地硬化工程区、绿化工程区等区域的土壤流失量预测,计算公式如下。

1、项目水土流失预测单元内的土壤流失预测,按式 4-1 进行计算:

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{式 4-1})$$

式中: W——土壤流失量 (t);

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

i—预测单元, i=1, 2, 3, ..., n-1, n;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2);

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

2、项目水土流失预测单元内的新增土壤流失预测,按式 4-2、式 4-3 进行计算

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} \Delta M_{ji} T_{ji} \quad (\text{式 4-2})$$

$$\Delta M_{ji} = \frac{(M_{ji} - M_{i0}) + |M_{ji} - M_{i0}|}{2} \quad (\text{式 4-3})$$

式中: ΔW ——新增土壤流失量 (t);

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

i—预测单元, i=1, 2, 3, ..., n-1, n;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2) ;

ΔM_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的新增土壤侵蚀模数 [$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$];

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a) ;

M_{i0} —第 i 预测单元原地貌土壤侵蚀模数 [$\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$]。

二、预测结果

根据项目水土流失预测单元、预测时段、土壤侵蚀模数取值等，通过土壤流失预测公式（4-1、4-2、4-3）分别计算预测单元施工期、自然恢复期的土壤流失总量和新增土壤流失总量。

经过计算，本项目在预测时段内，总计产生土壤流失总量为 74.49t，新增土壤流失量 60.82t。计算结果详见表 4-7。

表 4-7

土壤流失量计算表

序号	预测单元	预测时段	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	土壤侵蚀模数 背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² ·a)	背景流失量(t)	预测流失总 量 (t)	新增流失量 (t)
1	建构物工程区	施工期	0.5997	1	660.32	5000	3.96	29.99	26.03
2	道路及场地硬化 工程区	施工期	0.6751	1	687.36	4500	4.64	30.38	25.74
		自然恢复期	0.0825	2	687.36	800	1.13	1.32	0.19
3	绿化工程区	施工期	0.2287	1	573.2	4000	1.31	9.15	7.84
		自然恢复期	0.2287	2	573.2	800	2.62	3.66	1.04
总计							13.67	74.49	60.82

4.4 水土流失危害分析

(1) 对当地水土资源的影响

项目施工期的开挖扰动破坏了原来的地表形态，使该地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。通过实施主体设计的排水、绿化以及方案新增的临时防护措施，可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

(2) 对当地生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若本工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，土壤肥力和土地生产力降低，使生态环境质量下降。

做好本工程水土保持工作，不仅可以维持工程区良好的生态环境，还可以抑制原生水土流失的发生和发展。反之，如果水土保持工作做得不好，则将会进一步加剧项目建设区的水土流失。

(3) 对周边水系的影响

本项目施工过程中造成原地貌破坏，水土流失严重，在施工过程中通过方案新增排水、沉沙池、拦挡、覆盖等临时防护措施，减少水土流失，且施工排水经过沉淀处理后最终排至周边道路排水沟，对周边河流水系等几乎不会造成影响。

(4) 对当地居民的影响

本项目位于工业园区内，项目的建设不会对当地居民造成影响的。

4.5 指导性意见

根据以上分析结果，本方案拟提出以下指导性意见：

(1) 防治措施的指导性意见

结合建设工程的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。绿化工程区是产生水土流失的重点地段，水土流失强度较大，应做好相应的防护措施，并在工程建设结束后尽快恢复植被。

(2) 施工时序的指导性意见

本工程水土流失主要为水蚀，因此在主体土石方施工安排尽量避开雨天。水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，减少施工中的水土流失。

(3) 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，本工程水土保持监测的重点区域为建构物工程区、道路及场地硬化

工程区。虽然工程建设存在着可能造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响。

5、水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据、原则及方法

1、分区依据

根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

2、分区的原则

- (1) 各分区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区方法

应采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 防治分区划分

根据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，同时结合不同施工场地的水土流失特征、土地整治后的发展利用方向、水土流失防治重点及建设时段等因素，将本项目分为建构筑物工程区、道路及场地硬化工程区、绿化工程区。具体分区详见图 5-1。

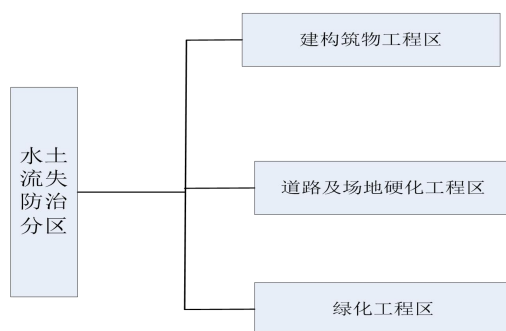


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 指导思想

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》以及水利部《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《云南省水土保持条例》和有关技术规范要求，结合本项目的特点以及工程所在区域的自然条件，提出本水土保持方案的指导思想为：尽快完善水土保持措施设计；以预防和保护为主，开发建设与防治并重，边建设边防治，以防治保障开发建设；采取必要的工程措施、植物措施以及临时防护措施；因地制宜，因害设防，合理布局，以防治新增人为水土流失，保障安全施工，恢复和改善区域生态环境为目标。

结合本项目建设特点及项目所在区域的自然环境状况，提出本项目水土保持方案的指导思想如下：

（1）从水土保持、生态环境保护角度出发，在论证主体工程设计合理性的基础上，提出优化方案。

（2）全面贯彻国家和地方有关法律、法规，以及服务于项目区建设为基本出发点，解决好工程建设与环境保护之间的关系，防止项目区建设新增水土流失并保障主体工程安全运行，促进项目建设与自然环境的和谐发展。

（3）针对该工程建设可能造成水土流失量和重点流失区域，结合工程区水土流失现状，遵循防治结合、因害设防、因地制宜的原则和坚持全局观点，采用水土保持措施与主体工程及其它环保措施相结合的方法，使水土保持措施与工程安全及环境保护紧密协调、互为裨益。

5.2.2 布设原则

项目水土保持工程建设以防治新增水土流失为目标，保护建设、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

（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、全面布局、科学配置；

（2）项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；

（3）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

- (4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (6) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- (8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.3 总体布局

项目区水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施和植物措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互辅佐，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，利用水保林草和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治。根据本项目实际情况，防治措施总体布局按照功能分区进行划分。

1、建构筑物工程区：本区主体工程考虑了表土剥离等水土保持措施，本方案提出临时堆土及临时施工材料堆放期间实施无纺布临时覆盖措施。

2、道路及场地硬化工程区：本区主体考虑了雨水管、生态停车场、表土剥离等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案提出对管槽开挖临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖措施、出入口布设车辆清洗池及沉沙设备。并提出相应的水土保持管理要求。

3、绿化工程区：主体工程设计景观绿化、表土剥离等水土保持措施，符合水土保持要求。本方案新增临时覆盖，并提出相应的水土保持管理要求。

各防治分区措施详见下表。

表 5-1 水土流失防治措施体系表

防治分区	防治措施	措施类型	备注
建构筑物工程区	表土剥离	工程措施	主体实施
	临时覆盖	临时措施	方案新增
道路及场地硬化工程区	雨水管	工程措施	主体设计
	生态停车场	植物措施	主体设计
	表土剥离	工程措施	主体实施
	临时覆盖	临时措施	方案新增
	车辆清洗池	临时措施	方案新增
	沉沙池	临时措施	方案新增
绿化工程区	景观绿化	植物措施	主体设计
	表土剥离	工程措施	主体实施
	临时覆盖	临时措施	方案新增

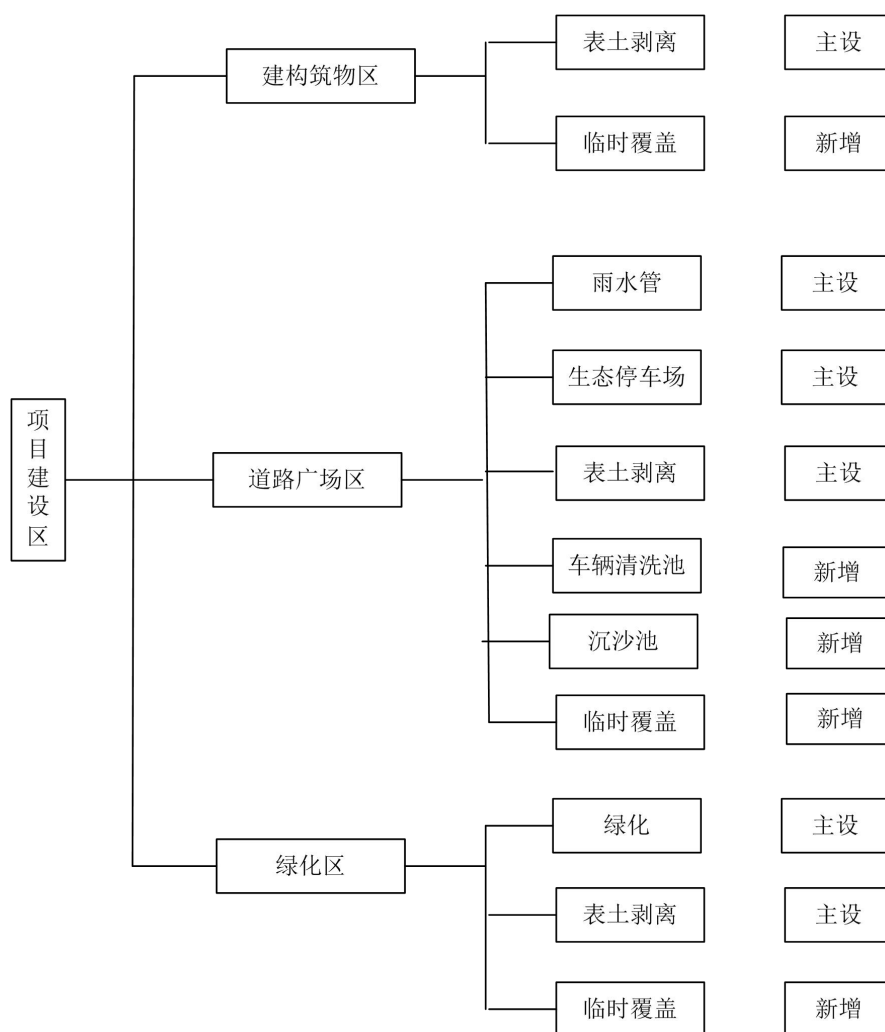


图 5-1 水土流失防治体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计原则

根据水土保持方案编制的目标，结合项目和项目区特点，本项目水土保持措施的设计应遵循以下原则：

(1) 对本次新增的水土保持措施，设计时要以安全、经济、水土保持效果好为原则；工程措施设计应同时考虑与植物措施相结合，确保水土保持效果良好；

(2) 水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工；

(3) 设计采用技术标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足技术规范的要求。

5.3.2 分区水土保持措施设计

一、主体设计具有水土保持功能的措施

1、建构筑物工程区

根据主体设计资料分析，本区主体工程考虑了表土剥离措施具有水土保持功能的措施。总计收集表土 400m³。

2、道路及场地硬化工程区

(1) 雨水管：主体设计在道路单侧敷设雨水管 692.52m；

(2) 表土收集：本区实施表土收集 300m³；

(3) 生态停车场：主体工程设计布设停车位 825m²，停车场采用植草砖铺设，植草砖内植草。

3、绿化工程区

(1) 景观绿化：绿化主要布设于建筑周边、道路两侧及空地内，总计地面绿化面积 2286.76m²。

(2) 表土收集：主体工程在进行土地整平期间实施表土 300m³；

二、方案新增水土保持措施设计

1、建构筑物工程区

①临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 820m²。

2、道路及场地硬化工程区

截止到目前（2023 年 11 月份），后续项目建设已进入旱季施工，结合项目建设时序分析，后续施工本方案不在新增临时截、排水设施，只针对临时堆土实施遮盖措施及出入口布设车辆清洗系统。

(1) 临时覆盖：避免雨水冲刷临时堆土及临时施工材料，本区提出对临时堆土及临时施工材料实施土工布临时覆盖，共实施土工布临时覆盖 1500m²；

(2) 车辆清洗池：

为了防止项目施工期进出车辆携带泥沙对周边道路及环境造成影响，本方案新增施工出入口布设车辆清洗池 1 座。车辆清洗池位于项目建设区主要出入口，具体位置见措施布置图。车辆清洗系统建设包括以下工程：

车辆清洗池设计长 8m，宽 3m，厚 30cm，采用 C30 砼浇筑，车辆清洗场地边缘布设宽 15cm，深 6cm 的排水沟，目的是将冲洗后的水排入沉沙池沉淀后统一排放。

工程量：单个车辆清洗池工程量，根据需要车辆侵袭场地土方开挖深度为 20cm，共开挖土方开挖 5.02m³，采用 C30 砼浇筑长 8m、宽 3m、厚 30cm 的车辆清洗池，浇筑后车辆清洗池高出周边约 10cm，共需 C30 砼 7.56m³。

(3) 沉沙池:

为避免施工期车辆清洗池废水排放过程中携带泥沙流出项目建设区,施工期共布设 1 口沉沙池,其中 1 口布设在车辆清洗系统旁,主要用收集车辆清洗清洗系统产生的废水,废水通过沉沙池收集沉淀后循环用于车辆清洗使用,设计的沉沙池尺寸为 2.0m×1.0m×1.26m,采用砖砌筑,中间设立 2 道砖砌隔板,单口沉沙池开挖方量为 5.62m³、回填 0.90m³、砌砖工程量 2.79m³、砂浆抹面 15.78m²。

工程量为:土方开挖 5.62m³、回填 0.9m³、砌砖工程量 2.79m³、砂浆抹面 15.78m²。沉沙池建成使用后,需指定专人负责运行管理,做到沉沙池日常清淤;使用结束后予以拆除。

3、绿化工程区

(1) 临时覆盖:避免雨水对裸露面造成溅蚀,本区对植草裸露面实施土工布覆盖,共实施土工覆盖 1800m²。

5.3.3 水土保持管理要求

1、严格按照工程设计及施工进度计划进行施工,减少地表裸露时间,尽量避免在雨天进行各种土石方工程;

2、建设单位在施工过程中应派专人对各项排水措施及其防护效果进行定期检查,对出现问题的措施应及时整改和补救。

5.3.4 防治措施工程量汇总

一、主体工程具体水土保持功能的措施工程量

(1) 建构筑物工程区

工程措施:表土收集 400m³;

(2) 道路及场地硬化工程区

工程措施:雨水管 692.52m、生态停车场 825m²、表土收集 300m³;

(3) 绿化工程区

工程措施:表土收集 300m³;

植物措施:景观绿化 2286.76m²。

二、方案新增水土保持功能的措施工程量

(1) 建构筑物工程区

临时措施:无纺布覆盖 820m²;

(2) 道路及场地硬化工程区

临时措施：无纺布覆盖 1500m²，车辆清洗池 1 座、沉沙池 1 口；

(3) 绿化工程区

临时措施：无纺布覆盖 1800m²；

方案新增措施工程量见表 5-4。

表 5-4 方案新增措施工程量汇总表

第一部分 临时措施		单位	工程量
一	建构筑物工程区		
1	临时覆盖	m ²	820
二	道路及场地硬化工程区		
1	临时覆盖	m ²	1500
2	车辆清洗池	座	1
3	沉沙池	口	1
三	绿化工程区		
1	临时覆盖	m ²	1800

5.4 施工要求

5.4.1 措施施工要求

1、施工条件

①水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、机械等施工条件，不需新增施工便道，施工所需的机械设备，可使用主体工程施工配备的机械设备。

②本项目所需材料均外购成品，无需布设预制场、拌料场和堆料场等施工场地。

③建筑材料纳入主体工程材料供应体系，苗木、种子在当地采购。

④水土保持设施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展。工程措施应避开主汛期，植物措施应以雨季为主。

2、施工组织形式

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和管理。

①工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，主体工程分标规划时，应尽可能将水土保持措施纳入其中。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

②植物措施

主要包括绿化工程区的绿化美化措施。施工时，由专业绿化公司竞标并实施，选择具有相应资格和能力的施工单位承担。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有经验的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植或重新造林与合格验收，补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗(幼林抚育及补植工程费用来自预备费)。

③临时工程

施工单位在施工过程中，结合施工时序及当地气候条件，要做好临时排水设施及拦挡防护。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动

面积和损毁地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

④资金条件

施工期水土保持措施资金来源于主体工程建设投资中，并要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中。采取招标方式确定施工单位，也有助于保证质量、进度和资金得到全面落实。

5.4.2 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部 2002 年第 16 号令）等的相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后应基本完好。

5.4.3 水土保持措施实施进行安排

（1）基本原则

①与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工生产生活工程量。

②施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则，临时堆土先采取拦挡措施，临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在土地整治的基础上尽快实施。

③水保工程措施施工应尽量避免雨季。

（2）进度安排

根据本工程现状，结合工程建设施工计划安排，同时考虑到水土保持措施的先期预防作用，施工期临时水土流失预防措施应提前修筑。具体施工安排见下表。

6、水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，生产建设项目水土保持监测范围应包括项目水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。故本项目水土保持监测范围为项目水土流失防治责任范围，包括构筑物工程区、道路及场地硬化工程区、绿化工程区为重点监测区域。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、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）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期。

根据资料分析，本项目施工期短，施工结束后绿化工程区仍然存在水土流失。由此确定本项目监测时段仅为施工期和试运行期，水土保持监测时段为 1.58 年（2023 年 6 月～2024 年 12 月），其中施工期 1 年（2023 年 6 月～2024 年 5 月），试运行期 0.58 年（2024 年 6 月～2024 年 12 月）。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）、水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161号）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）之规定，水土保持监测主要内容应包括水土流失背景值监测、扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况和水土保持措施实施情况及效果等。具体内容和要求如下：

（1）水土流失背景值监测

在工程施工期，要对项目区的土壤、植被、地形地貌以及水土流失背景值进行本底值监测。

（2）扰动土地情况监测

应对施工扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等监测。

(3) 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况监测

应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

(4) 水土流失情况监测

分别对工程施工期间各分区水土流失情况进行监测，包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆存潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

(5) 水土保持措施实施情况及效果监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。防治措施的数量和质量；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。措施防护效果监测应把工程的水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等衡量水土流失防治效果的指标反映清楚。

(6) 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。

6.2.2 监测方法

监测方法包括调查监测、地面定位观测、临时监测、巡查等。在监测中主要以调查监测法和地面定位观测为主，巡查、临时监测等多种监测方法辅助对项目的水土流失防治责任范围、水土流失防治面积、工程措施和植物措施的实施情况及效果、弃渣量、水土流失危害等多方面进行监测，且监测过程中对监测结果采取交叉检查的方法，有效的保证了监测结果的准确性。

(一) 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦挡工程、护坡工程和土地整治工程等）实施情况。

(1) 地表扰动情况及防治责任范围

应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。监测中，可采用实测法、填图法和

遥感监测法。实测法采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜采用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨遥感影像。

(2) 植被监测

植被监测主要是选取有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10m×10m~30m×30m，灌木林 2m×2m~5m×5m，草地 1m×1m~2m×2m，绿篱、行道树、防护林带等植物措施样地长度不应小于 20m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。植被监测主要是在运行初期开展监测工作，针对整个工程的全部区域进行监测。

(3) 其它调查监测

主要包括对水土流失因子、水土流失防治动态监测。水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

对于项目建设区的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子，在现场实地踏勘的基础上查阅相关资料、询问、对照《水保方案》等形式获取。

水土流失防治动态监测主要是对水土流失状况、水土保持措施防治效果进行监测。

(二) 定位监测

定位监测方法主要用于施工期。在工程施工过程中进行施工期土壤流失量动态监测。对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要通过以下三种方法获得：

A 实测法

通过布置监测设施（简易坡面量测法、简易水土流失观测场等）进行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

B 类比法

采用已有的其它同类工程监测数据为基础，结合本项目实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

C 经验推测法

对于部分监测区域的侵蚀模数，可采取人工经验推测的方式。即根据实际的坡度、地面组成物质、侵蚀类型、坡长、植被盖度等，直接根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）对各个侵蚀单元的侵蚀模数进行取值，再根据各侵蚀单元的面积，求得全区土壤流失量。

本项目土壤侵蚀模数选用的方法根据实际情况确定，方法的确定遵守优先性原则，即：A 优于 B 优于 C。

（三）临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

（四）巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中针对整个工程的全部区域所采用的监测方法，尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。

6.2.3 监测频次

扰动土地情况应至少每月监测 1 次。

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

监测点布设应遵循以下原则及要求：

（1）代表性原则，结合新增水土流失预测结果，以道路及场地硬化工程区为重点，选择典型场所进行监测。

（2）方便性原则，布点监测应力求经济、适用、方便可操作。本项目监测点主要布设在工程建设对原地貌及植被破坏较严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较大水土流失的地区。

（3）少受干扰的原则，根据项目总体布局及建设情况，应布设于不容易被施工干扰的位置。

(4) 每个监测区至少布设 1 个监测点，长度超过 100km 的监测区每 100km 宜增加 2 个监测点；

(5) 监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征；

(6) 监测点应与项目构成和工程施工特性相适应；

(7) 监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；

(8) 监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；

(9) 监测点应相对稳定，满足持续监测要求。

根据工程特点、施工布置，本项目分 3 个监测分区，方案设计施工期布设 3 个监测点，其中建构筑物工程区 1 个监测点，道路及场地硬化工程区布设 1 个监测点，绿化工程区布设 1 个监测点；试运行期沿用绿化工程区 1 个监测点，针对绿化植被恢复效果监测。监测点位布置见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点布设表

监测区域	建设期监测点位	试运行期监测点位
建构筑物工程区	1	——
道路及场地硬化工程区	1	——
绿化工程区	1	沿用 1 个监测点
合计	3	1

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

一、监测设备

水土保持监测单位具备的设备、仪器应是水利部第 12 号令和《水土保持监测技术规程》中所规定的各种测量、监测的仪器和设备。

根据本项目特点，确定的主要监测设备和仪器如下：

- (1) 样瓶、铝盒、烘箱、天平等；
- (2) 在定点监测站点采用仪器进行观测，主要仪器有、铁制测针、测桩、标桩等；
- (3) 其他调查设备有 GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、数码相机、计算机等。

二、监测人员

监测人员需 3 人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需 1 组。

每组监测人员专业配备：测量人员 1 名、调查人员 1 名、记录人员 1 名。

监测设备主要有：无人机、GPS、计算机、配套车辆等。

6.4.2 监测成果

严格按照水利部《水土保持监测技术规程》和《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）的要求执行，监测过程中单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位、水行政主管部门报告。

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，并协助建设单位、水土保持设施验收单位做好水土保持设施自主验收工作。

7、水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

一、编制原则

(1) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分。估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定》进行补充，包括机械台时费、材料费、苗木费等。

(2) 主要材料预算价格按照主体工程的材料预算价格计入。

(3) 水土保持工程设施的施工方法按常规施工组织考虑。

(4) 本项目原地貌高程介于 2000~2500m 之间，需调整人工定额系数和机械定额系数（人工定额系数乘以 1.1，机械定额系数乘以 1.25）。

(5) 对于主体已设计的水土保持措施将纳入水土保持投资总估算中。

(6) 价格水平年与主体工程一致，以 2022 年 9 月份为准。

二、编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(3) 《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 1926 版建设工程造价计价依据的通知》（云建标〔1926〕918号）；

(4) 关于进一步开放建设项目专业服务价格的通知（发改价格〔2015〕299号文）；

(5) 水利部关于发布《水利工程设计概（估）算编制规定》的通知（水利部水总〔2014〕429号）；

(6) 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）；

(7) “关于印发《云南省水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知”（云南省水利厅、云南省发展和改革委员会，云水规计〔2016〕171号）；

(8) 《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云南省物价局、云南省财政厅、云南省水利厅云价收费〔2017〕113号）；

(9) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

(10) 《云南省住房和城乡建设厅关于云南省 1926 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）；

(11) 《云南省住房和城乡建设厅关于调整云南省建设工程造价计价依据中税金综合税率的通知》（云建标〔2018〕89号）；

(12) 《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）；

(13) 《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计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）；

(14) 工程涉及地区现行苗木、材料价格。

三、项目划分

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》，开发建设项目水土保持工程项目划分为工程措施、植物措施、施工临时措施和独立费用四部分。

本项目水保投资由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用以及预备费、补偿费等组成。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、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。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收技术评估报告编制费等组成。

预备费只计基本预备费，不考虑价差预备费。

四、工程单价及取费标准

1、工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

2、取费标准

①工程单价依据主体工程取费标准；

②工程措施、植物措施按水利部 67 号文《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，并结合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）及《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）的规定进行计算，具体标准详见表 7-1。

表 7-1 基本费率表

项目	措施	计算基础	费率 (%)
其他直接费费率	工程措施	直接费	2.0
	植物措施	直接费	1.0
现场经费费率	土石方工程	直接费	5.0
	混凝土工程	直接费	6.0
	其他工程	直接费	5.0
	植物措施	直接费	4.0
间接费费率	土石方工程	直接工程费	5.5
	混凝土工程	直接工程费	4.3
	其他工程	直接工程费	4.4
	植物措施	直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	直接工程费+间接费	7.0
	林草措施	直接工程费+间接费	5.0
税金	工程措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.0
	林草措施	直接工程费+间接费+企业利润	9.0

7.1.2 编制说明与估算成果

一、基础单价及费用标准

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》、《水土保持工程概算定额》计算，采用的主要预算单价如下：

1、人工预算单价

参照主体工程人工单价，人工预算单价按 63.88 元/工日计，每个工作日 8 小时计算，则人工预算单价为 7.99 元/工时。结合《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人工费的通知》（云南省住房和城乡建设厅，云建标函〔2018〕47 号，2018 年 3 月 15 日），调整的人工费用不作为计取其他费用的基础，仅计算税金，则预算时仅在税金计算时人工单价上调 28%，则为 10.22 元/工时。

2、主要材料预算价格

主要材料预算价格参考《云南省工程建筑材料设备价格信息》和主体工程估算材料预算价格确定，并结合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）进行调整。不足部分按当地现行市场价计算。主要材料的预算价格详见表 7-2。

表 7-2 主要材料预算单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)	备注
1	32.5#水泥	t	450	含运输、保管费, 不含增值税
2	砖	千块	400	
3	中砂	m ³	160	
4	无纺布	m ²	3.55	

(3) 次要材料预算价格

按当地现行市场价计算。

(4) 施工用风、水、电价

施工用风价格按 0.103 元/m³ 计, 施工用水价格按 3.08 元/m³ 计, 施工用电按 0.703 元/kw·h 计, 柴油价格按 6.85 元/kg 计(以上价格均为扣除增值税价格)。

(5) 主体工程估算单价

表 7-3 主体工程综合单价统计表

序号	单价名称	单位	单价(元)	备注
1	绿化	m ²	90	主体设计已经计算的单价, 本方案单价计算与之一致。
2	雨水管	m	130	
3	C30 混凝土浇筑	m ³	580	
4	生态停车场	m ²	120	

(6) 砂浆材料单价

表 7-4 砂浆材料单价计算表

砂浆强度等级	水泥标号	水灰比	水泥(t)	砂(m ³)	水(m ³)	单价(元)
砂浆 M10	32.5	0.89	0.327	1.08	0.291	212.85
砂浆 M7.5	32.5	0.99	0.292	1.11	0.289	198.89

(7) 施工机械台时费

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》、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)进行计算, 详见表 7-5。

表 7-5 施工机械台时费汇总表 单位: 元/台

定额编号	名称及规格	台时费	折旧费	修理及替	安拆费	人工费	动力燃料费
				换设备费			
2002	搅拌机 0.4m ³	26.36	2.91	4.90	1.07	11.43	6.05
3059	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59			

(8) 方案新增单价

按照水利部水总〔2003〕67 号文《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》进行计算, 方案新增措施单价汇总见表 7-6, 具体单价分析详见估算附

表。

表 7-6 方案新增单价估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	估算单价	概算单价	直接工程费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	01023	土方开挖(沉沙池)	元	34.32	31.2	20.71	1.14	1.53		2.58
2	01093	土方回填	元	52.33	47.57	31.58	1.74	2.33		3.93
3	03007	M7.5 浆砌砖	元	557.82	507.11	372.47	16.02	27.19	27.75	41.87
4	03079	M10 砂浆抹面	元	24.32	22.11	14.06	0.6	1.03	2.48	1.82
5	03003	土工布覆盖	元	8.04	7.31	5.65	0.25	0.41		0.6

二、水土保持措施投资估算编制

(1) 工程措施投资

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施投资

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。

(3) 施工临时措施投资

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

(4) 独立费用投资

独立费用主要包括建设单位管理费、科研勘测设计费、水土保持方案编制费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告服务费等。

①建设单位管理费：结合项目建设特点取。

②科研勘测设计费：水保方案编制费按合同价 2.5 万元计列；

③水土保持监理费：按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号），结合实际情况计取，本项目监理费为 0.75 万元/年。

④水土保持监测费：参照《云南省水土保持生态环境监测总站文件<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），本方案监测费用考虑为人工费、设备使用折旧费、消耗性材料费、监测土建设施费和监测成果编制费五部分。经分析，本项目水土保持监测费 3.59 万元，详见

下表。

表 7-7 项目水土保持监测费计算表

序号	项目名称	单位	数量	单价 (万元)	投资 (万元)
1	建设期				2.85
1.1	监测人工费	万元/年.组	1	1.5	1.5
1.2	设备使用折旧费	万元/个	3	0.2	0.6
1.3	土建设施费	万元/个	3	0.15	0.45
1.4	消耗性材料费	万元/个	3	0.1	0.3
2	运行期/自然恢复期				0.74
2.1	监测人工费	万元/年.组	0.58	1	0.58
2.2	设备使用折旧费	万元/个	1	0.1	0.1
2.3	土建设施费	万元/个	1	0	0
2.4	消耗性材料费		1	0.06	0.06
小计	建设期				2.48
	运行期/自然恢复期				0.67
合计					3.59

⑤水土保持设施验收技术评估报告编制费：结合项目特点取 1.00 万元。

5、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的通知》（云价收费〔2017〕113号文）”中第二章第（一）条，本项目属于一般性建设项目。水土保持设施补偿费征收按照项目征占地面积 0.7 元/m² 进行计算，不足 1 平米的按 1 平米计算。本项目占地 15034.59m²，按照 15035 m² 征收，应缴纳的补偿费为 1.05 万元（10524.5 元）。

6、基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和的 6% 计算。

三、水土保持总投资及年度安排

本项目水土保持总投资为 56.07 万元，其中主体工程计列投资 41.65 万元，方案新增投资 14.42 万元。新增投资中临时措施费 4.12 万元，独立费用 8.49 万元，水土保持补偿费 1.05 万元（10524.5 元），基本预备费 0.76 万元。

具体投资分析见表 7-8~7-11。

表 7-8

水土保持投资总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	方案新增水土保持投资				主体计列投资	水土保持总投资	
		建安工程费	林草措施费		独立费用			合计
			栽植费	苗木费				

第一部分：工程措施						11.17	11.17
一	建构筑物工程区					0.87	0.87
二	道路广区					9.65	9.65
三	绿化工程区					0.65	0.65
第二部分：植物措施						30.48	30.48
一	道路及场地硬化工程区					9.9	9.9
二	绿化工程区					20.58	20.58
第三部分：临时措施		4.12			4.12		4.12
一	建构筑物工程区	0.66			0.66		0.66
二	道路广区	1.95			1.95		1.95
三	绿化工程区	1.51			1.51		1.51
第四部分：独立费用				8.49	8.49		8.49
一	建设管理费			0.65	0.65		0.65
二	水土保持监理费			0.75	0.75		0.75
三	科研勘测设计费			2.5	2.5		2.5
四	水土保持监测费			3.59	3.59		3.59
五	水土保持设施验收制费			1	1		1
一至四部分合计					12.61	41.65	54.26
基本预备费		按一至四部分的 6%计取			0.76		0.76
水土保持补偿费		15035m ² ×0.7 元/m ² =10524.5 元			1.05		1.05
总投资					14.42	41.65	56.07

表 7-9 水土保持分部投资估算表

序号	项目	单位	工程量	单价	新增(万元)	主体(万元)	合计(万元)
第一部分工程措施						11.17	11.17
一	建构筑物工程区					0.87	0.87
1	表土剥离	m ³	400	21.8		0.87	0.87
二	道路及场地硬化工程区					9.65	9.65
1	雨水管	m	692.52	130		9	9
2	表土剥离	m ³	300	21.8		0.65	0.65
三	绿化工程区					0.65	0.65
1	表土剥离	m ³	300	21.8		0.65	0.65
第二部分 植物措施						30.48	30.48
一	道路及场地硬化工程区					9.9	9.9
1	生态停车场	m ²	825	120		9.9	9.9
二	绿化工程区					20.58	20.58
1	景观绿化	m ²	2286.76	90		20.58	20.58

第三部分 临时措施					4.12		4.12
一	建构筑物工程区				0.66		0.66
1	无纺布覆盖	m ²	820	8.04	0.66		0.66
二	道路及场地硬化工程区				1.95		1.95
1	无纺布覆盖	m ²	1500	8.4	1.26		1.26
2	车辆清洗池				0.46		0.46
2.1	土方开挖	m ³	5.02	32.91	0.02		0.02
2.2	C30 砼浇筑	m ³	7.56	580	0.44		0.44
3	沉沙池	口	1		0.23		0.23
3.1	土方开挖	m ³	5.62	34.32	0.02		0.02
3.2	土方回填	m ³	0.9	52.33	0.01		0.01
3.3	砖砌体	m ³	2.79	557.82	0.16		0.16
3.4	砂浆抹面	m ²	15.78	24.32	0.04		0.04
三	绿化工程区				1.51		1.51
1	无纺布覆盖	m ²	1800	8.4	1.51		1.51
合计					4.12	41.65	45.77

表 7-10 独立费用计算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	合价(万元)
一	建设管理费	结合项目建设特点取	0.65
二	水土保持监理费	按 1 万元/年计	0.75
三	科研勘测设计费	按合同价计列	2.5
四	水土保持监测费	详见表 7-9	3.59
五	水土保持设施验收费	结合项目特点计取	1
合计			8.49

表 7-11 水土保持分年度投资表 单位:万元

序号	工程或项目名称	合计	2023 年	2024 年
一、工程措施		11.17	7.7	3.47
1	建构筑物工程区	0.87	0.87	0
2	道路广区	9.65	6.18	3.47
3	绿化工程区	0.65	0.65	0
二、植物措施		30.48	15.3	15.18
1	道路及场地硬化工程区	9.9	5.87	4.03
2	绿化工程区	20.58	9.43	11.15
三、临时措施		4.12	3.12	1
1	建构筑物工程区	0.66	0.48	0.18
2	道路广区	1.95	1.22	0.73
3	绿化工程区	1.51	1.42	0.09
四、独立费用		8.05	6.5	1.55
1	建设管理费	0.65	0.45	0.2

2	水土保持监理费	0.75	0.62	0.13
3	科研勘测设计费	2.5	2.5	0
4	水土保持监测费	3.59	2.37	1.22
5	水土保持设施验收费	1	1	0
五、基本预备费		0.76	0.76	0
六、水土保持补偿费		1.05	1.05	0
水土保持总投资		56.07	34.87	21.2

7.2 效益分析

7.2.1 分析依据

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及其它相关资料。

7.2.2 分析原则

（1）建设项目水土保持措施实施的主要目的是：维护工程建筑物的安全、保障工程施工顺利进行；绿化美化项目区环境。因此，对方案实施后的水土保持效益不进行经济效益分析，只对其生态效益、损益及社会效益进行分析。

（2）鉴于水土保持效益分析的不确定因素较多，定量分析难度较大，本方案对项目水土保持措施效益只进行简要分析，并以定性分析为主。

7.2.3 生态效益

一、生态效益评定指标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》GB50434-2018 规定的要求，本项目水土流失防治等级执行西南岩溶区二级标准。根据《工业项目建设用地控制指标》（国土发〔2008〕24号），工业企业内部一般不得安排绿地。但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过 20%，同时结合《大理州城市建设项目规划管理技术规定(试行)》第四十四条：新建工业、企业绿地率不得低于 10%，本项目为鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目，场地用途为工业用地工，林草植被覆盖率调整为 10%。本项目防治目标为：水土流失治理度 94%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 10%。

本水土保持方案中对各防治区均规划了水土保持措施。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。

以上指标计算方法为：

（1）水土流失治理度：指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。计算方法为：

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

（2）土壤流失控制比：指项目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。计算方法为：

$$\frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后平均土壤流失量}} = \text{土壤流失控制比}$$

（3）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。计算方法为：

$$\frac{\text{采取措施后永久弃渣和临时堆土量}}{\text{永久弃渣和临时堆土量}} \times 100\% = \text{土壤流失控制比}$$

（4）表土保护率：指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。计算方法为：

$$\frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离的表土数量}} \times 100\% = \text{表土保护率}$$

（5）林草植被恢复率：指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。计算方法为：

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

(6) 林草覆盖率：指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。计算方法为：

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

二、指标计算

(一) 施工期

(1) 渣土防护率

根据工程实际，本项目共产生土石方开挖 1.32 万 m³，土方回填 1.32 万 m³，本项目没有产生多余的弃方，扣除土方随挖随填部分，临时堆土量约 0.46 万 m³，经综合分析计算本项目施工期拦渣量约 0.44 万 m³。渣土防护率为 95.65%。

(2) 表土保护率

根据建设单位介绍，及现场踏勘分析，在以往施工过程中，主体工程对项目建设区林地、草地等具有表土资源的区域实施了表土收集措施，总计收集表土 0.1 万 m³，根据原地貌分析，可剥离表土约 0.1047 万 m³。

(3) 可减少水土流失量

可减少水土流失量通过对比“不采取任何水土保持措施（最不利情况）”及“水土保持方案实施后”两种情况下的水土流失量，从而知道水土流失影响的控制程度。

1、不采取任何水土保持措施情况下水土流失量

根据本方案 4.3.4 章节，在最不利情况下本项目在施工期和自然恢复期背景流失量为 13.67t，总计产生土壤流失总量为 74.49 t，新增土壤流失量 60.82 t。

2、水土保持方案实施后水土流失量

本项目水土流失量预测时段包含施工期和自然恢复期，根据本项目地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况，结合当地有关部门及专家的经验值，可以得出本方案实施后相应侵蚀模数，最终算出水土保持方案实施后水土流失量。

表 7-13 水土保持方案实施后土壤流失量

预测单元	预测时段	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	土壤侵蚀模数背景值(t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² ·a)	背景流失量(t)	预测流失总量(t)	新增流失量(t)
建构筑物工程区	施工期	0.5997	1	660.32	2000	3.96	11.99	8.03
道路及场地	施工期	0.6751	1	687.36	1800	4.64	12.15	7.51

硬化工程区	自然恢复期	0.0825	2	687.36	800	1.13	1.32	0.19
绿化工程区	施工期	0.2287	1	573.2	1500	1.31	3.43	2.12
	自然恢复期	0.2287	2	573.2	800	2.62	3.66	1.04
总计						13.67	32.56	18.89

根据表 4-8 和表 7-13 分析，水土保持措施实施后可减少水土流失量 41.94t。

(二) 设计水平年

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度为项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程水土流失总面积为 1.5035hm²，针对可能造成水土流失的不同防治区不同防治部位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，本方案水土流失治理达标面积 1.5009m²，使本工程水土流失治理度达到 99.83%。具体计算见下表。

表 7-14 水土流失治理度分析表

序号	项目分区	水土流失防治责任范围 hm ²	设计水平年末水土流失达标面积 (hm ²)				水土流失治理度 (%)
			建构筑物	硬化路面	绿化植物	小计	
1	建构筑物工程区	0.5997	0.5997			0.5997	99.99
2	道路及场地硬化工程区	0.6751		0.6503	0.0222	0.6725	99.61
3	绿化工程区	0.2287			0.2287	0.2287	99.99
合计		1.5035	0.5997	0.6503	0.2509	1.5009	99.83

注：道路及场地硬化工程区生态停车场 825m²，绿化面积按照 30%计算，绿化面积约 248m²。

(2) 土壤流失控制比

土壤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。容许土壤流失模数 500t/km².a，采取措施治理后的平均土壤流失模数为 240.54t/km².a，因此，土壤流失控制比为 2.08。

表 7-15 工程实施后项目区水土流失控制比一览表

序号	项目分区	土壤流失控制比				
		水土流失防治责任范围 hm^2	设计水平年末流失模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	平均土壤流失模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	容许土壤流失模数 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	土壤流失控制比
1	建构筑物工程区	0.5997	150	240.54	500	2.08
2	道路及场地硬化工程区	0.6751	250			
3	绿化工程区	0.2287	450			
合计		1.5035				

(3) 渣土防护率

根据工程实际，本项目共产生土石方开挖 1.32 万 m^3 ，土方回填 1.32 万 m^3 ，本项目没有产生多余的弃方，扣除土方随挖随填部分，临时堆土量约 0.46 万 m^3 ，经综合分析计算本项目施工期拦渣量约 0.44 万 m^3 。渣土防护率为 95.65%。

(4) 表土保护率

根据建设单位介绍，及现场踏勘分析，在以往施工过程中，主体工程对项目建设区林地、草地等具有表土资源的区域实施了表土收集措施，总计收集表土 0.1 万 m^3 ，根据原地貌分析，可剥离表土约 0.1047 万 m^3 。表土保护率 95.51%。

(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，本项目设计植物措施面积 0.2535 m^2 ，可绿化面积 0.2509 hm^2 ，考虑生态停车场植被成活率一般，林草植被恢复率达 98.97%。各防治分区具体分析见下表。

表 7-16 林草植被恢复率计算结果

防治分区	面积 (hm^2)	设计植被措施面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
建构筑物工程区	0.5997	—	—	—	—
道路及场地硬化工程区	0.6751	0.0248	0.0222	0.0222	89.52
绿化工程区	0.2287	0.2287	0.2287	0.2287	99.99
合计	1.5035	0.2535	0.2509	0.2509	98.97

注：道路及场地硬化工程区生态停车场 825 m^2 ，绿化面积按照 30% 计算，绿化面积约 248 m^2 。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，结合本工程实际情况，林草覆盖率仅计算工程扰动范围内，工程扰动土地总面积为 1.5035 hm^2 ，

方案实施后林草总面积为 0.2509hm²，项目建设区内林草覆盖率为 16.69%。

表 7-17 林草覆盖率计算结果

防治分区	项目建设区面积(hm ²)	林草植被面积(hm ²)	林草植被覆盖率(%)
建构筑物工程区	0.5997	——	——
道路及场地硬化工程区	0.6751	0.0222	3.29
绿化工程区	0.2287	0.2287	99.99
合计	1.5035	0.2509	16.69

(三) 设计水平年防治指标分析

通过以上分析，计算得出本项目六项防治指标值，具体计算结果见表 7-18。

表 7-18 本项目六项防治指标计算表

指标	计算式	各单项指标	效益值	目标值	评价
水土流失治理度 (%)	水土流失治理达标面积	1.5009m ²	99.83	94	达标
	水土流失总面积	1.5035hm ²			
土壤流失控制比	容许土壤流失量	500t/km ² ·a	2.08	1.0	达标
	治理后平均土壤流失量	240.34t/km ² ·a			
渣土防护率 (%)	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	0.44 万 m ³	95.65	88	达标
	永久弃渣和临时堆土总量	0.46 万 m ³			
表土保护率 (%)	保护的表土数量	0.1	95.91	90	达标
	可剥离表土总量	0.1047			
林草植被恢复率 (%)	林草类植被面积	0.2509hm ²	98.97	94	达标
	可恢复林草植被面积	0.2535hm ²			
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积	0.2509hm ²	16.69	10	达标
	防治责任范围总面积	1.5035hm ²			

综上所述，通过本方案各种防治措施的有效实施，本项目六项指标均大于方案拟定的目标值。各项水土保持措施实施到位后，防治责任范围内水土流失治理度达到 99.83%，土壤流失控制比达 2.08，渣土防护率达到 95.65%，表土保护率 95.91%，林草植被恢复率达到 98.97%，林草覆盖率为 16.69%。

7.2.4 损益分析

本项目水土保持损益分析主要从以下方面考虑：

(1) 对土地资源影响分析

根据统计，本项目建设扰动地表面积 1.5035hm²，均为永久占地，占地类型为林地、草地、交通运输用地、其他土地，工程建设结束后永久占地作为工业用地使用。

(2) 对生态环境的影响

工程占地面积为 1.5035hm²，项目建设完成后绿化率可达到 16.69%，经过改良后的绿化、美化效果优于原有天然状态，水土保持效果也将优于原始状态。

(3) 对水土保持功能影响

建设项目建设区无专项的水土保持设施，无国家或省级专项水土流失治理成果，主体设计的截水沟有效地防治水土流失，同时本方案根据项目建设区水土流失防治要求，完善了相关水土保持措施设计，通过各项水土保持措施的实施，可有效控制项目区水土流失。

(4) 社会效益分析

工程建设完工后，水土保持措施特别是植物措施的有效实施，可大大改善项目区及周边地区的生态环境，减少因工程建设对工程区域及周边地区的影响。项目区地处西南岩溶区，水土保持工作具有积极意义，由工程建设扰动和损毁的地表将采取有效的水土保持工程措施恢复，是项目区生态保护的重要组成。本项目的实施，对促进当地社会、经济及各项事业的发展将起到积极作用，具有一定的社会经济效益。

(5) 水土流失分析评价

工程建设期末可恢复植被面积 0.2535hm²，工程施工期和试运行期如不采取防护措施，将产生水土流失总量为 74.49t。但是通过实施各类防护措施，土壤侵蚀模数控制在 500t/(km²·a)以下，项目区土壤侵蚀程度将比工程建设前减轻。

(6) 对周边和下游水土流失的影响评价

建设项目建设区无专项的水土保持设施，无国家或省级专项水土流失治理成果，主体设计的截排水、挡土墙等措施，有效地防止水土流失，同时本方案根据项目建设区水土流失防治要求，完善了相关水土保持措施设计，通过各项水土保持措施的实施，可有效控制项目区水土流失。

8、水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导及责任

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,组织领导和管理工作是关键。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各项防治措施。
- (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,接受水土保持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,在工程开工前夕,组织有关人员进行环保、水保知识培训,增强参与者的水保意识。

8.1.2 管理措施

(1) 建立健全管理机制和监督机制,加强监督管理水土保持方案的实施效果;对水土保持措施的实施进度、质量与资金进行监控管理,保证水土保持措施工程质量;

(2) 在实施水土保持措施前,应选择经验丰富、技术力量强的施工单位,并在合同中明确施工单位应承担的水土保持工作责任;

(3) 若主体工程施工过程中出现设计变更时,水土保持方案也应作出相应的变更设计,并报原审批单位重新审批;

(4) 建设单位应积极主动与地方水行政主管部门取得联系,自觉接受其监督检查,并定期向水行政主管部门汇报水土保持工作实施情况;

(5) 建设单位应按照工程招标法规定,选择具有水土保持工程监理资质的监理单位进行水土保持监理;

(6) 建设单位应自行或委托水土保持监测单位,开展本项目的水土保持监测工作;

(7) 在工程建设过程中要加强领导和管理,组建专门的水土保持工程实施领导小组,提高施工人员的水土保持意识,落实水土保持工程资金,确定水土保持方案的有效实施;

(8) 建设单位、设计单位、施工单位、监测单位和监理单位应加强《中华人民共和

国水土保持法》、《云南省水土保持条例》等法律法规的学习、宣传和贯彻落实，协调、有序、扎实的做好本项目的水土保持工作；

(9) 严格落实水土保持“三同时”制度，按《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》与主体工程同时竣工验收合格后方可投入运营；

(10) 开发建设项目水土保持方案是生态环境建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，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，接受社会监督。

8.2 后续设计

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

为了切实做好本工程的水土保持工作，本方案经水行政主管部门批复后，建设单位应当首先抓好组织领导工作。在主体工程的初步设计、施工图设计阶段，将水土保持方案的设计纳入总体设计，认真落实经水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，并且在水土保持方案设计时，建议采用招投标方式进行。项目初步设计审查应有省级水行政主管部门参加并提出书面意见，经审查同意的水土保持方案应送省级水行政主管部门备案。在水土保持方案实施过程中，如果由于水保方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新备案。

8.3 水土保持监测

严格按照水利部《水土保持监测技术规程》和《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）的要求执行，监测过程中单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位及水行政主管部门报告。

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，并配合建设单位及水土保持设施验收单位做好水土保持设施自主验收工作。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理，由于本项目征占地面积和挖填土石方总量均小于 20 万立方

米，因此，水土保持监理工作可由主体工程监理单位代为监理。工程施工期间，建设单位根据水土保持方案中各项防护措施的设计要求，将水土保持工程的监理纳入主体工程监理一起监理，但监理过程中需配备专门的水保监理工程师。形成以项目法人（业主）、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到有效合理的资金投入，确保施工进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

水土保持监理单位应按照水土保持相关要求，做好施工阶段的监理工作，其主要职责和任务：

(1) 依据合同相关内容，监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底，审核施工单位组织设计，经批准后施工单位方开工。同时，在施工过程中，建立工程材料检验和复检制度，建立工序质量检验和技术复核制度。

(2) 对施工组织实施情况，监理工程师以监理日记、月报和年报的形式进行记录，说明施工进度、施工质量、资金使用依据存在的问题、处理意见、有价值的经验等，全面控制水土保持工程的实施。监理月报、年报应报水行政主管部门备案。

(3) 对施工过程中的临时措施应留有影像资料。

(4) 协调建设单位和施工单位、建设单位与水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

8.5 水土保持施工

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

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

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

(4) 植物措施施工过程中，应注意加强绿化植物的后期抚育工作，抓好幼林抚育和

管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 检查

水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督检查。在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。建设单位对水行政主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林的抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

8.6.2 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）的要求，生产建设项目投产使用前，生产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，生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对报备材料的真实性负责。

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监测监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。编制水土保持方案报告表的生产建设项目，其生产建设单位应当组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。编制水土保持方案报告表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；生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。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。对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

根据《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235 号），开发区内实行水土保持承诺制管理的项目，在其投产使用或者竣工验收前，应当开展水土保持设施自主验收，并按规定向相应水行政主管部门报备，报备时只需提供水土保持设施验收鉴定书。

8.6.3 水土保持设施验收后管理要求

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持防护措施的落实和实施，也包括水土保持工程建成运行后的设施维护。

在今后的建设过程中，建设单位以水土保持方案为技术指导，并结合项目建设实际情况，在领导的统一领导下，由主体工程项目部同时负责水土保持工作，项目部下设工程部和财务部，工程部具体负责主体工程建设质量、进度及水土保持措施的运行管理，对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收，同时在建设过程中积极配合水行政主管部门的监督检查，为水土保持方案的顺利实施提供组织和领导保障，同时确保水土保持效益长期稳定发挥；财务部负责工程建设资金的统筹管理。

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。

附表

单价分析表

附表 1 土方开挖（沉沙池）单价表

序号		1	定额编号		01023	
工程名称		土方开挖	计算单位		100m ³ 自然方	
施工说明		挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				2070.94
2	(一)	直接费				1935.46
3	(1)	人工费				1879.09
4		人工	工时	235.18	7.99	1879.09
5	(2)	零星材料费	%	3	1879.09	56.37
6	(二)	其他直接费	%	2	1935.46	38.71
7	(三)	现场经费	%	5	1935.46	96.77
8	二	间接费	%	5.5	2070.94	113.90
9	三	企业利润	%	7	2184.84	152.94
10	四	人工税金价差		235.18	2.23	524.45
11	五	税金	%	9	2862.23	257.60
		概算价	元			3119.83
		估算价	元			3431.81

附表 2 土方回填单价表

序号		2	定额编号		01093	
工程名称		土方回填	计算单位		100m ³ 实方	
施工说明		平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价（元）	合计（元）
1	一	直接工程费				3157.75
2	(一)	直接费				2951.17
3	(1)	人工费				2865.21
4		人工	工时	358.6	7.99	2865.21
5	(2)	零星材料费	%	3	2865.21	85.96
6	(二)	其他直接费	%	2	2951.17	59.02
7	(三)	现场经费	%	5	2951.17	147.56
8	二	间接费	%	5.5	3157.75	173.68
9	三	企业利润	%	7	3331.43	233.20
10	四	人工税金价差		358.6	2.23	799.68
11	五	税金	%	9	4364.31	392.79
		概算价	元			4757.10
		估算价	元			5232.81

附表 3

M7.5 浆砌砖单价表

单价序号		3	定额编号		03007	
工程名称		M7.5 浆砌砖	计算单位		100m ³	
施工说明		拌浆、洒水、砌筑、勾缝				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价 (元)	合计 (元)
1	一	直接工程费				37246.90
2	(一)	直接费				34487.87
3	(1)	人工费				7815.18
4		人工	工时	978.12	7.99	7815.18
5	(2)	材料费				26463.91
6		砖	千块	53.4	400.00	21360.00
7		M7.5 砂浆	m ³	25	198.89	4972.25
8		其他材料费	%	0.5	26332.25	131.66
9	(3)	机械费使用费				208.78
10		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	5.63	26.36	148.28
11		胶轮架子车	台时	73.78	0.82	60.50
12	(二)	其他直接费	%	2	34487.87	689.76
13	(三)	现场经费	%	6	34487.87	2069.27
14	二	间接费	%	4.3	37246.90	1601.62
15	三	企业利润	%	7	38848.52	2719.40
16	四	材料差价				
17		砂	m ³	27.75	100.00	2775.00
18	五	人工税金价差		978.12	2.23	2181.21
19	六	税金	%	9	46524.13	4187.17
		概算价				50711.30
		估算价	1.1			55782.43

附表 4

M10 砂浆抹面单价表

单价序号		4	定额编号		03079	
工程名称		M10 砂浆抹面	计算单位		100m ³	
施工说明		冲洗、制浆、抹粉、压光				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价 (元)	合计 (元)
1	一	直接工程费				1406.41
2	(一)	直接费				1302.24
3	1	人工费				754.10
4		人工	工时	94.38	7.99	754.10
5	2	材料费				528.71
6		M10 砂浆	m ³	2.30	212.85	489.55
7		其他材料费	%	8.00	489.55	39.16
8	3	机械使用费用				19.43
9		砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	0.51	26.36	13.51
10		胶轮架子车	台时	6.99	0.82	5.73
11		其他机械费	%	1.00	19.24	0.19
12	(二)	其他直接费	%	2.00	1302.24	26.04
13	(三)	现场经费	%	6.00	1302.24	78.13
14	二	间接费	%	4.30	1406.41	60.48
15	三	企业利润	%	7.00	1466.89	102.68
16	四	材料差价				
17		砂	m ³	2.48	100.00	248.40
18	五	人工税金价差		94.38	2.23	210.47
19	六	税金	%	9.00	2028.44	182.56
		概算价				2211.00
		估算价				2432.10

附表 5

无纺布单价表

序号		5	定额编号		03003	
工程名称		铺无纺布	计算单位		100m ²	
施工说明		场内运输、铺设、搭接				
编号	序号	名称及规格	单位	定额数量	单价(元)	合计(元)
1	一	直接工程费				565.03
2	(一)	直接费				528.07
3	(1)	人工费				140.62
4		人工	工时	17.6	7.99	140.62
5	(2)	材料费				387.45
6		密目网	m ²	107	3.55	379.85
7		其他材料费	%	2	379.85	7.60
8	(二)	其他直接费	%	2	528.07	10.56
9	(三)	现场经费	%	5	528.07	26.40
10	二	间接费	%	4.4	565.03	24.86
11	三	企业利润	%	7	589.89	41.29
12	四	人工税金价差		17.6	2.23	39.25
13	五	税金	%	9	670.43	60.34
		概算价				730.77
		估算价				803.85

附件 1

委托书

委托方：云南恒虹科技有限公司

受托方：云南沧海环保科技有限责任公司

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》（2010年12月29日修订，2011年3月1日实施）等法规，按照上级主管部门的要求，在编制建设项目设计报告的同时，必需编制水土保持方案。为此，委托云南沧海环保科技有限责任公司进行《鹤庆县年产1.5万吨光伏支架及100台光伏箱变生产制造项目水土保持方案报告表》的编制工作。请尽快完成《鹤庆县年产1.5万吨光伏支架及100台光伏箱变生产制造项目水土保持方案报告表》的编制工作，上报审批。

委托方：云南恒虹科技有限公司

法定代表人（委托代理人）：

受托方：云南沧海环保科技有限责任公司

法定代表人（委托代理人）：

2023年9月25日

附件 2

鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目

水土流失防治责任范围认定书

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、水利部第 5 号令《开发建设项目水土保持方案编制审批管理规定》、《云南省水土保持条例》等规定，建设业云南恒虹科技有限公司必须履行鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目建设过程中所造成水土流失的防治责任。

经现场勘察，结合该工程的实际情况，依照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的有关规定，认定该工程的水土流失防治责任范围为鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架及 100 台光伏箱变生产制造项目永久征地及临时占地范围。

本项目的建设包括永久占地范围及临时占地，防治责任范围面积为 1.5035hm²，行政区为鹤庆县。

在建设过程中，建设单位应认真落实水土保持方案，做好项目的水土保持防治工作。

表 1 项目水土流失防治责任范围面积统计表 单位: hm²

项目分区	现状占地类型 (hm ²)				小计	行政区
	林地	草地	交通运输用地	其他土地 (裸土地)		
建构筑物工程区	0.1047	0.0365	0.0121	0.4464	0.5997	鹤庆县
道路广场工程区	0.0498	0.0948	0.0286	0.5019	0.6751	
绿化工程区	0.1084	0.0439	0.0086	0.0678	0.2287	
合计	0.2629	0.1752	0.0493	1.0161	1.5035	

当地水行政主管部门:

鹤庆县水务局

建设单位:

云南恒虹科技有限公司

设计单位:

云南沧海环保科技有限公司

2023年9月28日

鹤庆县发展和改革委员会

鹤发改备案〔2022〕0096号

投资项目备案证

申办企业：云南恒虹科技有限公司

企业类型：有限责任公司

项目名称：鹤庆县年产1.5万吨光伏支架及100台光伏箱变生产制造项目

项目建设地点：鹤庆县西邑工业园区

建设性质：新建

主要内容：项目占地面积约20亩。建设厂房、办公楼、宿舍楼及附属设施，设备购置，厂区绿化、硬化等。

项目总投资：总投资5000万元

计划开工时间：2022年10月

计划竣工时间：2023年10月

项目代码：2209-532932-04-05-755478

联系人及电话：高纪山 13708889188

提示：企业在项目备案后，须依法向县自然资源局、州生态环境局鹤庆分局、县住房和城乡建设局、县林业和草原局、县公安局、县应急管理局、县商务和市场监督管理局、县水务局、县政法委等相关部门申请办理建设项目的有关手续后，方可开工建设。



注：1、本备案证一式五份，备案机关一份，业主四份；

2、本备案证有效期二年，自发放之日起计算，逾期自动失效。

确认函

致：鹤庆县人民政府

现就江苏华中电器有限公司投资鹤庆县年产 1.5 万吨光伏支架制造生产项目建设用地。

予以确认：该项目建设用地拟选址在鹤庆工业园区西片区溢鑫路西侧地块持有地块内，用地面积约 22.66 亩。我公司予以确认。

