

行业类别：社会事业类项目

项目代码：2301-532801-04-05-111812

野象谷索道修缮提升项目  
**水土保持方案报告表**  
(报批稿)

送审单位：山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司

法定代表人：韩会宾

地 址：西双版纳州景洪市勐养镇野象谷景区

联 系 人：邵祥杰

电 话：18813075563

送审时间：2023 年 2 月

方案编制单位：云南鼎权工程项目管理有限公司

中华人民共和国水利部制

野象谷索道修缮提升项目水土保持方案特性表

项目概况	位置	景洪市勐养镇野象谷景区内				
	建设内容	项目主要由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成。索道线路水平距离1866.26m，线路高差4.5m，线路上设11—13个支架；安全质量提升后索道型式为单线循环脱挂抱索器8人吊厢式索道，运输能力为2000p/h；索道下站为驱动站，驱动机采用直接驱动型式，车库在下站，站房为二层建筑，建筑面积2385m <sup>2</sup> ；上站为迂回站，站房为一层建筑，建筑面积635m <sup>2</sup> 。				
	建设性质	改扩建 建设类	总投资（万元）	14168		
	土建投资（万元）	2709	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.86 临时：0.87		
	动工时间	2023年6月	完工时间	2024年5月		
	土石方（m <sup>3</sup> ）	项目分区	挖方	填方	借方	余（弃）方
		索道下站	1980	1980	/	/
		索道上站	930	930	/	/
		索道线路	1260	960	/	/
		施工临时道路	4910	5181	/	/
临时堆土场区		120	120	/	/	
表土临时堆场		240	269	/	/	
合计	9440	9440	/	/		
取土（石、渣）场	无					
弃土（石、渣）场	无					
项目区概况	涉及重点防治区情况	“西双版纳省级水土流失重点预防区”	地貌类型	低山浅丘宽谷		
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	401.16	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500		
项目选址（线）水土保持评价		工程选址（线）符合区域总体规划，工程建设区不属于规定的禁止建设区域，不存在水土保持制约性因素。				
预测水土流失总量		87.15t				
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		1.73				
防治标准等级及目标	防治等级标准	建设类项目一级标准				
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0		
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	95		
	林草植被恢复率（%）	96	林草覆盖率（%）	23		
水土保持措施	项目分区	工程措施	植物措施	临时措施		
	索道下站区	主体：室外排水沟160m；	主体：景观绿化1200m <sup>2</sup> ；	方案新增：临时排水沟160m、临时沉砂池1口、密目网临时覆盖3500m <sup>2</sup> 。		
	索道上站区	主体：室外排水沟90m；	主体：景观绿化300m <sup>2</sup> ；	方案新增：密目网临时覆盖500m <sup>2</sup> 。		
	索道线路区	主体：表土剥离及收集300m <sup>3</sup> ；	/	方案新增：密目网临时覆盖1000m <sup>2</sup> 。		
	施工临时道路区	主体：表土剥离及收集2250m <sup>3</sup> ；	方案新增：撒草绿化0.75hm <sup>2</sup> ；	方案新增：临时排水沟1600m。		
	临时堆土场区	主体：表土剥离及收集120m <sup>3</sup> ；	方案新增：撒草绿化0.04hm <sup>2</sup> ；	方案新增：密目网临时覆盖400m <sup>2</sup> 。		
表土临时堆场区	主体：表土剥离及收集240m <sup>3</sup> ；	方案新增：撒草绿化0.08hm <sup>2</sup> ；	方案新增：编织袋装土挡墙160m、临时排水沟180m、密目网临时覆盖800m <sup>2</sup> 。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	11.60	植物措施	36.11		
	临时措施	6.92	水土保持补偿费（元）	12047.0		
	独立费用	建设管理费	0.26			
		水土保持监理费	5.0			
		设计费	5.0			
总投资	74.41					
编制单位	云南鼎权工程项目管理有限公司	建设单位	山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司			
法人代表及电话	马学权/13518787366	法人代表及电话	韩会宾/13969174198			
地址	昆明市五华区小康大道东侧德润春城花园17号楼3218-3221号	地址	云南省景洪市勐养镇野象谷景区			
邮编	650000	邮编	666100			
联系人及电话	饶家信/15012141024	联系人及电话	邵祥杰/18813075563			
电子信箱	raojiaxin@qq.com	电子信箱	shaoxiangjie@163.com			
传真	0871-65879474	传真	/			

# 项目区现状照片集



下站房现状



下站房现状



上站房现状



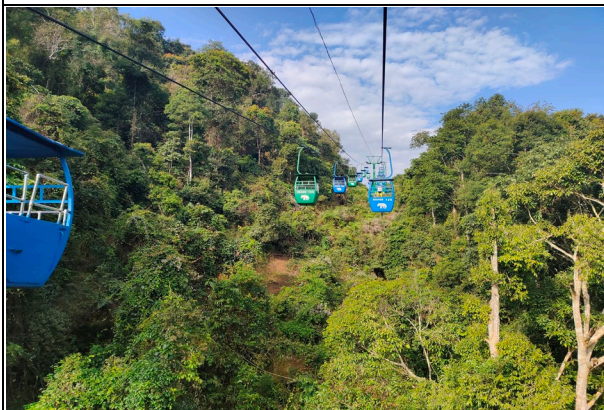
索道线路现状



索道支架及吊箱



索道支架及吊箱



索道线路占用林地和草地现状



索道线路占用林地和草地现状

# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况 .....	1
1.2 编制依据 .....	4
1.3 设计水平年 .....	9
1.4 水土流失防治责任范围 .....	9
1.5 水土流失防治目标 .....	10
1.6 项目水土保持评价结论 .....	10
1.7 水土流失预测结果 .....	11
1.8 水土保持措施布设成果 .....	12
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 结论及建议 .....	15
<b>2 项目概况</b> .....	<b>16</b>
2.1 项目基本情况 .....	16
2.2 项目组成及工程布置 .....	18
2.3 施工组织 .....	21
2.4 工程占地 .....	24
2.5 土石方平衡 .....	24
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	29
2.7 施工进度 .....	29
2.8 自然概况 .....	29
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>32</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	36
<b>4 水土流失分析与预测</b> .....	<b>40</b>
4.1 水土流失现状 .....	40
4.2 水土流失影响因素分析 .....	41
4.3 土壤流失量预测 .....	42
4.4 水土流失危害分析 .....	48
4.5 水土流失预测结果 .....	49
<b>5 水土保持措施</b> .....	<b>50</b>
5.1 防治分区划分 .....	50

5.2 措施总体布局 .....	51
5.3 分区措施布设 .....	54
5.4 施工要求 .....	63
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>64</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析.....</b>	<b>65</b>
7.1 投资估算 .....	65
7.2 效益分析 .....	75
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>79</b>
8.1 组织管理 .....	79
8.2 后续设计 .....	80
8.3 水土保持监测 .....	80
8.4 水土保持监理 .....	80
8.5 水土保持施工 .....	81
8.6 水土保持设施验收 .....	81

## 附 件

附件 1: 委托书

附件 2: 水土保持确认书

附件 3: 《云南省固定资产投资项目备案证》(项目代码: 2301-532801-04-05-111812)

## 附 图

附图一: 项目地理位置示意图

附图二: 项目所在地河流水系分布图

附图三: 项目土壤侵蚀强度分布图

附图四: 项目总平面布置及水土流失防治责任范围图

附图五: 项目水土保持措施布设图

附图六: 沉砂池典型性设计图

附图七: 表土堆场水土保持措施及临时排水沟典型性设计图

# 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

现有野象谷索道建于 1998 年，《客运架空索道安全规范》2007 版已经作废，目前我国现行的《客运架空索道安全规范》是 2018 年颁布实施的，《架空索道工程技术标准》于 2020 年颁布实施。现行规范要求的安全设施，老索道普遍没有，而且不具备增加的可能，只能通过对老索道进行全面安全质量提升，才能满足安全规范的要求。

野象谷索道自 1998 年建成后，距今已连续运行 24 年，经过长时间的运行，机械设备出现磨损、锈蚀、疲劳现象，检修项目逐年增多。另外，由于索道技术升级，与当今主流索道设备相比，野象谷索道电气控制系统、驱动系统及液压系统等已落后，备品备件采购也比较困难。为确保索道的安全运营，野象谷索道设备安全质量提升势在必行。

随着国家经济的快速发展，野象谷景区的旅游业得到持续发展。游客量不断递增，从 2000 年的几十万人次，逐渐达到 2019 年的 200 万人次，而且还将继续呈现上升趋势。由于游客消费水平的提升等原因，近几年索道的乘坐率也逐步增加。旅游高峰时，每天进入景区的游客约 1.5 万人以上。目前索道的运量为 400p/h，索道的运输能力只占总游客量的 20%左右。游客乘坐索道要排队等候几个小时。大批有乘坐索道意愿的游客，由于索道运输力不足而无法及时乘坐，造成索道下站及上站区域游客长时间拥挤滞留，与高峰时段客流疏散及常态化疫情防控的安全要求存在矛盾，有重大安全隐患。

实施野象谷索道安全质量提升项目，提高设备的可靠性、安全性，将 400p/h 的运输量提升到 2000p/h，彻底解决野象谷索道运输能力不足的问题，提高景区的接待水平，满足人们安全、快捷、舒适的游览要求，对实现景区高质量发展具有重要的意义。因此，对野象谷索道进行安全质量提升是十分必要的。

## 二、项目基本情况

### 1、地理位置及交通

野象谷索道修缮提升项目位于景洪市勐养镇野象谷景区，中心地理坐标为：东经  $100^{\circ} 51' 10.38''$ ，北纬  $21^{\circ} 10' 13.14''$ 。项目区处于西双版纳野象谷景区内，距离景洪市约 23km；东侧紧邻国道 213，昆磨高速从项目区东侧经过，距离项目区直线距离约 1.0km，对外交通运输较为便利。

### 2、原索道建设及运行情况

野象谷原索道建成于 1998 年，设计运输能力为 400p/h，野象谷景区经近 30 年的发展，年游客量已达 200 万人，日高峰客流量达 1.5 万~2.0 万人，索道运输能力与运输需求差距非常大。原索道线路上设有 21 个高度为 3.5m~18m 的支架，因支架高度矮，要经常修剪索道沿线的树冠，对雨林植被有一定影响。索道安全质量提升后线路支架改为 11~13 个，减少 8~10 个。支架高度根据沿线树木高度确定，索道从树冠上方通过，不需修剪树木。索道吊厢升高，乘客观景效果更好。

### 3、工程建设性质、内容及规模

工程建设性质：改扩建 建设类项目

建设内容及规模：野象谷索道安全质量提升在原索道线路和站址进行，主要由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成。索道线路水平距离 1866.26m，线路高差 4.5m，线路上设 11—13 个支架；安全质量提升后索道型式为单线循环脱挂抱索器 8 人吊厢式索道，运输能力为 2000p/h；索道下站为驱动站，驱动机采用直接驱动型式，车库在下站，站房为二层建筑，建筑面积 2385m<sup>2</sup>；上站为迂回站，站房为一层建筑，建筑面积 635m<sup>2</sup>。

### 4、工程占地

本项目总占地面积为 1.73hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.86hm<sup>2</sup>，临时占地 0.87hm<sup>2</sup>；按项目组成划分为索道下站 0.62hm<sup>2</sup>、索道上站 0.14hm<sup>2</sup>、索道线路 0.1hm<sup>2</sup>、施工临时道路 0.75hm<sup>2</sup>、临时堆土场 0.04hm<sup>2</sup>、表土临时堆场 0.08hm<sup>2</sup>；占地类型主要有林地、草地、建设用地，其中占用林地 0.57hm<sup>2</sup>、占用草地 0.4hm<sup>2</sup>、占用建设用地 0.76hm<sup>2</sup>。

### 5、土石方工程

工程建设期间共产生土石方开挖量 9440m<sup>3</sup>（含表土剥离 2910m<sup>3</sup>），土石方回填利用量 9440m<sup>3</sup>（含绿化覆土 2910m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

## 6、建设工期

工程建设总工期为 12 月（1.0 年），即 2023 年 6 月～2024 年 5 月。

## 7、工程投资

本项目总投资 14168 万元，其中土建投资 2709 万元，资金来源于企业自筹。

## 8、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目位于景洪市勐养镇野象谷景区内，为索道修缮提升改造项目，工程建设过程中不涉及移民拆迁安置与专项设施改建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1、工程设计情况

（1）2022 年 12 月 16 日，景洪市发展和改革局下发了《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2301-532801-04-05-111812）；

（2）建设单位山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司委托中国恩菲工程技术有限公司承担了本项目的可行性研究报告编制工作，根据相关文件及技术标准要求，主体工程设计单位于 2023 年 1 月完成《西双版纳野象谷索道安全质量提升项目可行性研究报告》、相关设计图纸。

#### 2、方案编制情况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，2022 年 12 月，受建设单位山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司委托，云南鼎权工程项目管理有限公司承担了本项目水土保持方案报告表的编制任务。

根据生产建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，云南鼎权工程项目管理有限公司及时组织工程技术人员对主体工程设计及相关图件进行熟悉，在业主和相关部门的协助下，通过查阅主体工程设计资料，同时结合现场踏勘核实，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于 2023 年 2 月底编制完成了《野象谷索道修缮提升项目水土保持方案报告表》（报批稿）。

### 1.1.3 自然简况

项目建设地点位于景洪市勐养镇野象谷景区，项目占地区域范围内原始地貌高程介于 789.0~915.0m，最大高差为 126m，所在地貌单元以丘陵地貌为主，整体地势起伏较大。

项目所在区域涉及的主要河流有南养散索河、百花山河两条，属澜沧江水系。景区内的白花山河和南养散索河蜿蜒曲折，清澈见底，两岸森林茂密，景色迷人。南养散索河自东向西从项目区流过，与索道 K1+110m、K1+210m、K1+500m、K1+740m 有 4 次交汇，但索道建设时采用支架跨越河道，河道周边不设置索道支架，因此不会对河道的行洪及河堤造成影响及破坏。场地地下水主要来自大气降水、地下孔隙潜水补给。

项目区属于北热带湿润季风气候，多年平均蒸发量为 1131.0mm、多年平均降雨量为 1263.3mm，流域范围内降雨量年内分配并不均匀，多集中于 5~10 月，受局部地形影响，降雨量空间分布也不均，一般随地形变化而变化。根据《云南省水文手册》推算，项目区 20 年一遇 1h、6h、24h 降雨强度分别为 67mm、105mm、135mm。

景洪市在热带、亚热带生物气候和不同地形的条件下，土壤的发育具有明显的地带性、区域性特性。根据现场调查，项目区域占地范围内以红壤为主，土层深厚，自然肥力高。野象谷景区植被资源十分丰富，森林景观复杂多样，热带雨林景观突出。汇集了热带、亚热带的森林和野生动物物种，主要植被类型有热带雨林中的沟谷雨林，热带季雨林中的半落叶季雨林、亚热带常绿阔叶林和热性竹林，林草覆盖率约为 90%。

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区所在地西双版纳州景洪市嘎洒镇属于西南岩溶区（云贵高原区），水土流失类型以水力侵蚀为主，原生平均土壤侵蚀模数 398.82t/(km<sup>2</sup>·a)，属微度侵蚀。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

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

(2)《中华人民共和国水法》(1988年1月21日第六届全国人民代表大会常务委员会第24次会议通过,2016年7月2日第二次修正);

(3)《中华人民共和国环境保护法》(全国人大常委会,2014年4月24日修订,2015年1月1日起施行);

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日第四次修正);

(5)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日会议通过,2018年1月1日起施行)。

(6)《中华人民共和国防洪法》(2015年4月24日第二次修正);

(7)《中华人民共和国河道管理条例》(1988年6月10日国务院令第3号,2011年1月8日第1次修订,2017年3月1日第2次修订);

(8)《云南省水土保持条例》(2014年10月1日施行)。

## 1.2.2 部委规章

(1)《水土保持生态环境监测网络管理办法》(2000年1月31日 水利部令第12号);

(2)《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》(水利部第25号令);

(3)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(按照2017年12月22日水利部令第49号第二次修改)。

## 1.2.3 规范性文件

### 1、部级规范性文件

(1)《关于颁发<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》(水总〔2003〕67号);

(2)《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保〔2007〕184号);

(3)《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》(水利部办公厅,办水保〔2013〕188号);

- (4)《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》(水保监〔2014〕58号);
- (5)《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(办水保〔2015〕247号);
- (6)《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程(试行)〉的通知》(办水保〔2015〕139号);
- (7)《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号);
- (8)《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)>的通知》(办水保〔2016〕65号);
- (9)《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);
- (10)《关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》(办水保〔2016〕123号,2016年6月28日,水利部办公厅);
- (11)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》(办水保〔2016〕227号,2016年12月23日印发);
- (12)《水利部关于加强水土保持工程验收管理的指导意见》(水保〔2016〕245号,2016年6月28日);
- (13)《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186号);
- (14)《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);
- (15)《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》(国发〔2017〕46号,2017年9月22日);
- (16)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程试行的通知》(办水保〔2018〕133号);
- (17)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(办水保〔2018〕135号);
- (18)《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)。

(19)《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);

(20)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号);

(21)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号);

(22)《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);

(23)《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)。

## 2、省、市级规范文件

(1)《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲(试行)的通知》(云水保监〔2009〕1号);

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

(3)云南省水利厅文件《云南省水利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》(云水保监〔2011〕1号);

(4)云南省水土保持生态环境监测总站《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查管理办法的通知》(云水保监字〔2013〕6号);

(5)云南省水利厅文件《云南省水利厅转发水利部办公厅关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作文件的通知》(云水保〔2016〕12号);

(6)《云南省水利厅关于进一步加强省级生产建设项目水土保持方案变更管理的通知》(云水保〔2016〕49号);

(7)云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知(云水保〔2017〕97号);

(8)云南省水利厅关于进一步加强和规范生产建设项目水土保持监测工作的通知(云水保〔2017〕108号);

(9) 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);

(10) 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(云南省水利厅第49号公告,2017年8月30日);

(11) 云南省住房和城乡建设厅关于云南省2013版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知(云建标函〔2018〕47号,2018年3月15日);

(12)《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)。

## 1.2.4 规范标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433—2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018);

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

(3)《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)(2015年6月);

(4)《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014);

(5)《防洪标准》(GB50201—2014);

(6)《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774—2008);

(7)《造林技术规程》(GB/T15776—1995);

(8)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453—2008);

(9)《开发建设项目水土保持设施验收规范》(SL387—2007);

(10)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007);

(11)《水利水电工程制图标准 水土保持制图》(SL73.6—2015);

(12)《水土保持监测技术规程》(SL277—2002);

(13)《主要造林树种苗木》(DB53/062—2006);

(14)水利部水总〔2003〕67号文“关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知”及《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》;

(15)《水土保持工程质量评定规程》(SL336—2006);

(16)《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL44—2006);

(17) 其它相关标准与规范。

### 1.2.5 相关文件及技术资料

#### 1、主要技术文件

2022年12月16日,景洪市发展和改革局下发了《云南省固定资产投资项目备案证》(项目代码:2301-532801-04-05-111812)。

#### 2、主要技术资料

(1)2023年1月,中国恩菲工程技术有限公司编制完成的《西双版纳野象谷索道安全质量提升项目可行性研究报告》、相关设计图纸。

(2)《云南省2015年水土流失调查成果公告》(云南省水利厅,2017年8月);

(3)本方案编制项目组相关设计人员实地踏勘的相关资料;

(4)工程设计其它相关图件资料。

### 1.3 设计水平年

本工程属改扩建建设类项目,项目计划于2023年6月开工建设,至2024年5月竣工,结合项目类型及水土保持措施实施进度安排,本项目为上半年完工的项目,设计水平年为完工后的当年,即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)中规定,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。结合本项目特点及项目环境状况,水土流失防治责任范围为项目建设区,总面积为 $1.73\text{hm}^2$ ,其中索道下站区 $0.62\text{hm}^2$ 、索道上站区 $0.14\text{hm}^2$ 、索道线路区 $0.1\text{hm}^2$ 、施工临时道路区 $0.75\text{hm}^2$ 、临时堆土场区 $0.04\text{hm}^2$ 、表土临时堆场区 $0.08\text{hm}^2$ 。

## 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）和《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》（云南省水利厅第49号），项目区位于西双版纳州景洪市勐养镇，属于“西双版纳省级水土流失重点预防区”。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中水土流失防治标准执行等级的规定，项目区水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

### 1.5.2 防治目标

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目区属于西南岩溶区（云贵高原区）；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018），以轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比不应小于1.0；根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，林草覆盖率应提高1%~2%。按此条件进行修正后确定本项目水土流失防治目标，目标值统计见下表：

表 1-1 项目区水土流失防治标准

防治标准	一级标准		修正情况	采用标准
	施工期	设计水平年		设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97	无	97
土壤流失控制比	—	0.85	≥1	1.0
渣土防护率（%）	90	92	无	92
表土保护率（%）	95	95	无	95
林草植被恢复率（%）	—	96	无	96
林草覆盖率（%）	—	21	+2%	23

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目区位于野象谷景区内，经过水土保持制约性因素分析，工程建设基本符合

水利部〔2007〕184号文件、《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）审批条件要求，不存在水土保持制约性因素。本项目砂石料从合法采场购买，无需设置取土（石、料）场，未涉及到在崩塌、滑坡危险区取土、采石；本项目建设过程中未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目建设过程中的开挖土石方部分得以回填利用，土石方挖填平衡无永久弃渣产生，不单独设置弃渣场，不存在渣场选址的制约性因素。

综上所述，本项目无水土保持制约性因素限制，工程建设可行。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

野象谷索道修缮提升项目由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成，平面布置情况为：索道下站站址位于景区南门入口的西北角的休闲游憩区，上站站址位于景区科研监测区的游览体验区，上下站之间由水平距离为 1866.26m 索道线路连接，线路上设 11—13 个支架。项目总平面布置合理、紧凑，在原索道线路和站址进行提升改造。从水土保持角度出发，项目总体布局及建设方案有利于水土保持的防治，不存在水土保持制约性因素。

野象谷索道修缮提升项目在原索道线路和站址进行提升改造，从占地面积看，本工程占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，在原线路和站址进行改造升级减少了对景区地表的扰动和破坏，使工程建设对原地表土壤、植被影响降到了最低；工程建设未占用基本农田，不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围比较合理，基本符合水土保持要求。

根据以上分析，主体工程布置较为紧凑合理，不但可减少土石方的挖填及弃渣量，同时有利于减少地表的扰动和破坏，也有利于项目区植被的保护，从而减弱了对野象谷景区生态环境的影响。从水土保持的角度分析，项目建设方案与布局有利于水土保持的防治，是合理可行的。

## 1.7 水土流失预测结果

本项目总占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，建设扰动地表面积  $1.73\text{hm}^2$ ；可能造成水土流失面积  $1.73\text{hm}^2$ ；项目建设过程中将损毁植被面积  $0.97\text{hm}^2$ 。工程建设期间共产生土石方开挖量  $9440\text{m}^3$ （含表土剥离  $2910\text{m}^3$ ），土石方回填利用量  $9440\text{m}^3$ （含绿化覆土

2910m<sup>3</sup>), 土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

项目原生水土流失量为 20.82t, 预测时段可能产生的水土流失总量为 87.15t, 可能新增水土流失量为 66.33t; 水土流失重点时段为施工期, 重点区域为施工临时道路区, 占新增水土流失总量的 58.80%。水土流失危害主要体现在对野象谷景区生态环境、下游水利设施及水系和工程自身安全造成不利影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 各防治分区措施布设

根据水土流失防治分区, 结合主体工程设计的具有水土保持功能设施以及项目建设过程中已实施的各项水土保持措施, 本方案主要针对未实施景观绿化的区域进行水土流失防治措施设计。结合工程实际建设现状情况分析, 本方案按防治分区进行水土流失防治体系统计如下。

#### 1、索道下站区

索道下站区主体工程设计时已布设有室外排水沟, 同时主体工程施工结束后在占地区域范围内的零星空地实施景观绿化植物措施进行恢复治理, 待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除, 基本能够满足水土流失防治要求。但主体工程设计时未考虑施工期间的水土流失防治, 因此本方案主要新增施工期间场地的临时排水措施及出水口处的临时沉砂措施, 同时局部区域在场地平整完成后处于裸露状态, 为防治水土流失现象的产生新增临时覆盖措施进行防治。

#### 2、索道上站区

索道上站区主体工程设计时已布设有室外排水沟, 同时主体工程施工结束后在占地区域范围内的零星空地实施景观绿化植物措施进行恢复治理, 待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除, 基本能够满足水土流失防治要求。但主体工程设计时未考虑施工期间的水土流失防治, 由于其占地面积较小且在原站址进行修缮提升改造, 因此本方案主要考虑在场地平整完成后局部地表处于裸露状态, 为防治水土流失现象的产生新增临时覆盖措施进行防治。

#### 3、索道线路区

索道线路区主体工程设计时已采取表土剥离的工程措施, 索道支架施工完成后形成硬化覆盖, 不会产生水土流失。但施工期间索道线路支架基础开挖后地表处于

裸露状态，为防治水土流失现象的产生，方案新增临时覆盖措施进行防治。

#### 4、施工临时道路区

施工临时道路区占地范围内在场地平整前已采取表土剥离措施，施工期间为防治水土流失，本方案新增道路一侧临时排水措施，主体工程结束后方案拟对临时占地区域采取撒草绿化进行恢复治理。

#### 5、临时堆土场区

临时堆土场区在临时堆存开挖土石方前已实施表土剥离的工程措施，施工期间为防治水土流失，方案新增临时覆盖措施进行防治；施工结束后采取撒草绿化进行恢复治理。

#### 6、表土临时堆场区

表土临时堆场区在表土临时堆存前已实施表土剥离的工程措施，在表土临时堆存期间为防治水土流失，方案新增临时拦挡、临时排水以及临时覆盖措施进行综合防治；施工结束后采取撒草绿化进行恢复治理。

### 1.8.2 水土保持措施主要工程量

#### 一、主体工程设计工程量

主体工程设计具有水土保持功能并计入本方案投资的措施及工程量如下：

##### 1、工程措施

索道下站区：室外排水沟 160m；

索道上站区：室外排水沟 90m；

索道线路区：表土剥离及收集 300m<sup>3</sup>；

施工临时道路区：表土剥离及收集 2250m<sup>3</sup>；

临时堆土场区：表土剥离及收集 120m<sup>3</sup>；

表土临时堆场区：表土剥离及收集 240m<sup>3</sup>。

##### 2、植物措施

索道下站区：景观绿化 1200m<sup>2</sup>；

索道上站区：景观绿化 300m<sup>2</sup>。

##### 3、临时措施：无

## 二、方案新增水土保持措施工程量

1、工程措施：无

2、植物措施

施工临时道路区：撒草绿化 0.75hm<sup>2</sup>；

临时堆土场区：撒草绿化 0.04hm<sup>2</sup>；

表土临时堆场区：撒草绿化 0.08hm<sup>2</sup>。

3、临时措施

索道下站区：临时排水沟 160m、临时沉砂池 1 口、密目网临时覆盖 3500m<sup>2</sup>；

索道上站区：密目网临时覆盖 500m<sup>2</sup>；

索道线路区：密目网临时覆盖 1000m<sup>2</sup>；

施工临时道路区：临时排水沟 1600m；

临时堆土场区：密目网临时覆盖 400m<sup>2</sup>；

表土临时堆场区：编织袋装土挡墙 160m、临时排水沟 180m、密目网临时覆盖 800m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

根据 2019 年 5 月 31 日水利部下发的《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号),本项目为征占地面积在 0.5hm<sup>2</sup> 以上 5 公顷以下、挖填土石方总量在 1000m<sup>3</sup> 以上 50000m<sup>3</sup> 以下的项目,属于优化审批的项目,因此只需编制水土保持方案报告表,实行承诺制管理。

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中,实行承诺制或则备案制的项目,水土保持设施验收时只需提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

结合工程建设现状和水利部下发的文件,本项目无水土保持监测工作。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

野象谷索道修缮提升项目水土保持估算总投资为 74.41 万元,其中主体工程设计并计入本方案的水保投资为 41.60 万元,本方案新增水保投资为 32.80 万元。在

水土保持总投资中，工程措施费为 11.60 万元，植物措施费为 36.11 万元，施工临时工程费为 6.92 万元，独立费用 16.78 万元；基本预备费 1.79 万元；水土保持补偿费为 1.20 万元。

通过各种防护措施的有效实施，使工程占地区域内水土流失治理度为 99%，土壤流失控制比为 1.57，渣土防护率为 95%，表土保护率为 99%，林草植被恢复率为 99%，林草覆盖率为 58.96%，六项指标均达到一级防治目标值。

## 1.11 结论及建议

本项目的建设虽然会在短时间内造成一定的水土流失，但可通过水土保持措施进行综合防治加以消除减免，把工程水土流失影响降低到最小。且项目建成后在对片的规划和发展、改善周边的人们生活和生产都将产生积极影响，社会效益比较明显，因此，从水土保持角度来说，本项目的建设是可行的。针对主体项目实际情况，本方案提出以下建议：

- 1、建设单位应把本方案新增的水土保持措施保质保量完成，以保证水土保持措施防护效果，积极控制项目建设过程中可能产生的水土流失及危害；
- 2、施工单位、监理单位竞标时，主体工程投标文件应包含本方案设计内容，并在标书中明确提出施工过程中如何满足水土保持要求；
- 3、按照本方案提出的水土流失防治措施，施工单位在施工过程中要强化水土保持意识，落实并加强各施工场地的水土保持防护措施。

## 2 项目概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 地理位置及交通

野象谷索道修缮提升项目位于景洪市勐养镇野象谷景区，中心地理坐标为：东经  $100^{\circ} 51' 10.38''$ ，北纬  $21^{\circ} 10' 13.14''$ 。项目区处于西双版纳野象谷景区内，距离景洪市约 23km；东侧紧邻国道 213，昆磨高速从项目区东侧经过，距离项目区直线距离约 1.0km，对外交通运输较为便利。



图 2—1 项目区地理位置示意图

#### 2.1.2 原索道建设及运行情况

野象谷原索道建成于 1998 年，设计运输能力为 400p/h，野象谷景区经近 30 年的发展，年游客量已达 200 万人，日高峰客流量达 1.5 万~2.0 万人，索道运输能力与运输需求差距非常大。原索道线路上设有 21 个高度为 3.5m~18m 的支架，因支

架高度矮，要经常修剪索道沿线的树冠，对雨林植被有一定影响。索道安全质量提升后线路支架改为 11~13 个，减少 8~10 个。支架高度根据沿线树木高度确定，索道从树冠上方通过，不需修剪树木。索道吊厢升高，乘客观景效果更好。

### 2.1.3 索道修缮提升选址情况

本次索道选址要求索道线路和站址应符合风景区有关规划的要求，开发建设既要守住生态环境保护的红线，更要注重其高质量的发展需求，要做到这两个方面的协调与统一。因此，为减少索道安全质量提升施工对景区环境的影响，并尽可能利用已有设施，此次野象谷索道安全质量提升仍在原索道线路和站址进行。

### 2.1.4 项目基本特性

**项目名称：**野象谷索道修缮提升项目

**建设单位：**山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司

**建设地点：**景洪市勐养镇野象谷景区

**建设性质：**改扩建 建设类项目

**行业类别：**社会事业类项目

**建设内容：**野象谷索道安全质量提升在原索道线路和站址进行，主要由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成。索道线路水平距离 1866.26m，线路高差 4.5m，线路上设 11—13 个支架；安全质量提升后索道型式为单线循环脱挂抱索器 8 人吊厢式索道，运输能力为 2000p/h；索道下站为驱动站，驱动机采用直接驱动型式，车库在下站，站房为二层建筑，建筑面积 2385m<sup>2</sup>；上站为迂回站，站房为一层建筑，建筑面积 635m<sup>2</sup>。

**工程投资：**本项目总投资 14168 万元，其中土建投资 2709 万元，资金来源于企业自筹。

**建设工期：**工程建设总工期为 12 月（1.0 年），即 2023 年 6 月~2024 年 5 月。

表 2-1 工程经济技术指标特性表

序号	指标名称	单位	主要参数	备注
1	索道型式		单线循环脱挂抱索器 8 人吊厢	
2	线路水平距离	m	1866.26	
3	线路高差	m	4.5	
4	线路运行速度	m/s	6	

5	站内运行速度	m/s	0.25	
6	单程运行时间	min	5.30	
7	单向小时运量	p/h	2000	
8	吊厢容量	p	8	
9	吊厢间距	m	86.4	
10	吊厢数量	个	55	
11	运载索直径	mm	48	
12	线路支架	个	11—13	
13	驱动轮直径	mm	5650	
14	迂回轮直径	mm	5650	
15	索距	mm	5700	

## 2.2 项目组成及工程布置

### 2.2.1 项目组成

野象谷索道修缮提升在原索道线路和站址进行，主要由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成。修缮提升后索道型式为单线循环脱挂抱索器 8 人吊厢式索道，运输能力为 2000p/h；索道下站为驱动站，车库在下站，站房为二层建筑；上站为迂回站，站房为一层建筑。上站站房占地面积 1400m<sup>2</sup>，下站站房占地面积 6200m<sup>2</sup>。



图 2—2 项目组成情况示意图

#### 2.2.1.1 索道下站

索道下站站址位于景区南门入口的西北角的休闲游憩区，此站为索道线路驱动

站，站台标高 793.50m，主要有主站房（驱动站）、变配电室、吊厢车库、控制室、进站候车厅等房间。索道下站房占地面积 6200m<sup>2</sup>、为两层建筑物，建筑面积 2385m<sup>2</sup>，站台标高 793.50m，车库布置在索道下站。



图 2—3 索道下站位置示意图



图 2—4 索道下站现状图

### 2.2.1.2 索道上站

索道上站站址位于景区科研监测区的游览体验区，是索道线路的迂回站，站台标高为 789.00m，主要有主站房（迂回）、检修间、变配电室、控制室、值班室、进站候车厅等房间。结合地形索道上站房为单层建筑，占地面积为 1400m<sup>2</sup>、建筑面积 635m<sup>2</sup>。



图 2—5 索道上站位置示意图



图 2—6 索道上站现状图

表 2-2 站房特性表

序号	建筑物名称	单位	占地面积	建筑物面积	建筑层数	站台标高	备注
1	下站房	m <sup>2</sup>	6200	2385	2 层	793.50m	
2	上站房	m <sup>2</sup>	1400	635	1 层	789.00m	
合计		m <sup>2</sup>	7600	3020			

### 2.2.1.3 索道线路

索道线路水平距离 1866.26m，线路高差 4.5m，线路上设 11—13 个支架；安全质量提升后索道型式为单线循环脱挂抱索器 8 人吊厢式索道，最高运行速度 6m/s，运输能力为 2000p/h。索道线路主要为支架基础占地，线路建筑物面积为 565m<sup>2</sup>，索道线路支架占地总面积为 960m<sup>2</sup>。

## 2.2.2 项目布置

### 2.2.2.1 平面布置

野象谷索道修缮提升项目由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成，平面布置情况为：索道下站站址位于景区南门入口的西北角的休闲游憩区，上站站址位于景区科研监测区的游览体验区，上下站之间由水平距离为 1866.26m 索道线路连接，线路上设 11—13 个支架。项目总平面布置合理、紧凑，在原索道线路和站址进行提升改造。

### 2.2.2.2 竖向布置

索道下站站台标高 793.50m，索道上站站台标高为 789.00m，线路高差 4.5m。

## 2.3 施工组织

### 2.3.1 施工条件

#### 1、主要材料及来源

工程建设所需的混凝土、水泥、砖、钢材等全部从景洪市购买。

#### 2、砂、石料来源

工程建设所需的砂、石料从项目区附近的合法砂、石料场外购，相关水土流失

防治责任由开采方负责。

### 3、施工用水、排水

本项目为改扩建工程，项目区位于野象谷景区内，目前已建设有完善的供水和排水体系，施工时从现有供水系统接入可以满足施工需求；施工期间地下水和地表雨水通过临时布设的排水沟汇集至沉砂池中，通过沉淀过滤后排入项目区周边自然冲沟中。

### 4、施工用电

本项目建设地点位于野象谷景区内，项目区配备有完善的 10kV 输电线路及变压器，施工期间直接从电力线接入使用。

### 5、交通运输

#### (1) 对外交通

本项目对外交通较为便利，东侧紧邻国道 213，昆磨高速从项目区东侧经过，且有匝道口接入，距离项目区直线距离约 1.0km，对外交通运输较为便利。

#### (2) 场内交通

野象谷景区内目前已建设有完善的场内交通道路系统，且分别连接至索道各段附近，施工期间可利用现有的景区道路作为场内运输道路，将建设材料分别运输至索道线路附近，然后配合新增的施工临时道路将建筑材料运至各施工作业点。

### 6、临时施工场地布置

本项目占地面积小、建设内容单一，施工临时施工场地结合现有道路及野象谷景区进行布置使用，不再另寻征地作为施工临时场地使用。

### 7、施工生产生活区

项目区位于野象谷景区，施工营地可租用项目区附近的民房作为生活营地，因此无施工生产生活区布置。

## 2.3.2 施工临时道路布置

工程施工期间为方便索道支架基础建设及索道张拉铺设，方案考虑施工时沿索道线路走向布设 4.0m 宽的施工临时道路，如此布置既可以方便索道支架基础材料的运输与施工，同时又可以满足索道张拉铺设。索道线路全长 1866.26m，施工临时道路宽度为 4.0m，占地面积为 7465.04m<sup>2</sup>。

### 2.3.3 临时堆土场布置

索道上、下站各建筑物基础开挖及索道线路支架基础建设时产生的部分土石方临时堆存在各建筑物周边后期用于回填利用，根据项目总平面布置及施工安排，在索道上、下站占地区域范围内各布设临时堆土场 1 个，其中索道下站临时堆土场占地面积为  $100\text{m}^2$ ，临时堆存土石方  $230\text{m}^3$ ，堆土高度为 2.3m，占地为临时占地；索道上站临时堆土场占地面积为  $100\text{m}^2$ ，临时堆存土石方  $140\text{m}^3$ ，堆土高度为 1.4m，占地为临时占地。

索道线路支架建设时，在每个索道支架周边布设临时堆土点 1 个，共布置 12 个，单个占地面积为  $32\text{m}^2$ ，总占地面积为  $384\text{m}^2$ ，临时堆存土石方共计  $960\text{m}^3$ ，堆土高度为 2.5m，占地为临时占地。

表 2-3 临时堆土点特性表

临时堆土点位置	堆土点个数(个)	自然方量( $\text{m}^3$ )	堆土量( $\text{m}^3$ )	占地面积( $\text{m}^2$ )	堆土高度(m)	堆存时间(年)	占地性质
索道下站	1	230	305.90	230	2.3	0.5	临时占地
索道上站	1	140	186.20	100	1.4	0.5	临时占地
索道线路	12	960	1276.80	384	2.5	0.42	临时占地
<b>合计</b>	<b>14</b>	<b>1330</b>	<b>1768.9</b>	<b>714</b>			

备注：松方系数按 1.33 计；索道上、下站临时堆土点位于主体工程占地区域范围内，因此工程占地面积统计时不再重复计列。

### 2.3.4 表土临时堆场布置

根据现场踏勘及主体工程资料收集，索道修缮提升期间占地类型主要为林地和草地，施工前对占用林地和草地的区域采取表土剥离及收集，可剥离的表土为  $2790\text{m}^3$ ，剥离的表土根据总平面布置情况分 2 个临时堆存点进行堆存，每个表土临时堆存点堆存表土  $1395\text{m}^3$ ，平均堆土高度为 3.5~4.0m，占地面积为  $400\text{m}^2$ ，松方系数按 1.33 计，堆土量为  $1855.35\text{m}^3$ 。其中 1#表土临时堆存点位于索道下站周边，2#表土临时堆存点位于索道下站至上站 1.10km 位置处。

表 2-4 表土临时堆场特性表

编号	表土堆场位置	自然方量( $\text{m}^3$ )	堆土量( $\text{m}^3$ )	占地面积( $\text{m}^2$ )	堆土高度(m)	堆存时间(年)	占地性质
1#表土堆场	索道下站周边	1395	1855.35	400	3.5~4.0	0.5	临时占地
2#表土堆场	索道下站至上站 1.10km 位置处	1395	1855.35	400	3.5~4.0	0.5	临时占地
<b>合计</b>		<b>2790</b>	<b>3710.7</b>	<b>800</b>			

## 2.4 工程占地

根据主体工程设计资料，结合项目区现场踏勘调查情况，经图上量算统计，本项目总占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.86\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.87\text{hm}^2$ ；按项目组成划分为索道下站  $0.62\text{hm}^2$ 、索道上站  $0.14\text{hm}^2$ 、索道线路  $0.1\text{hm}^2$ 、施工临时道路  $0.75\text{hm}^2$ 、临时堆土场  $0.04\text{hm}^2$ 、表土临时堆场  $0.08\text{hm}^2$ ；占地类型主要有林地、草地、建设用地，其中占用林地  $0.57\text{hm}^2$ 、占用草地  $0.4\text{hm}^2$ 、占用建设用地  $0.76\text{hm}^2$ 。

表 2—5 项目占地面积及占地类型统计表 单位： $\text{hm}^2$

序号	项目组成	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	占地类型及占地面积 ( $\text{hm}^2$ )			备注
			林地	草地	建设用地	
1	索道下站	0.62			0.62	永久占地
2	索道上站	0.14			0.14	永久占地
3	索道线路	0.1	0.07	0.03		永久占地
4	施工临时道路	0.75	0.5	0.25		临时占地
5	临时堆土场	0.04		0.04		临时占地
6	表土临时堆场	0.08		0.08		临时占地
合计		1.73	0.57	0.4	0.76	

## 2.5 土石方平衡

### 2.5.1 表土资源保护和利用

#### 1、表土剥离

依据水土保持相关规定要求，生产建设项目应注重表土资源的保护，地表开挖或回填施工区域，施工前应采取表土剥离措施。根据建设单位提供的主体工程设计资料，本项目在场地平整建设前对占用林地和草地的区域进行了表土剥离及收集。剥离面积为  $0.97\text{hm}^2$ ，剥离厚度按  $0.3\sim 0.4\text{m}$  计，共计剥离表土  $2910\text{m}^3$ 。剥离的表土集中堆存在方案布置的表土临时堆存点，后期用作植物措施恢复治理覆土绿化。

#### 2、绿化覆土

根据工程实际建设情况，本项目主体工程施工结束后对施工临时道路占地区域、表土临时堆场区域采取植被恢复治理，植被恢复总面积为  $0.87\text{hm}^2$ ，覆土厚度为  $0.3\sim 0.4\text{m}$ ，绿化覆土量为  $2910\text{m}^3$ ，绿化覆土主要来源于项目建设前期的表土剥离及收集。

表 2-6 表土平衡分析统计表 单位: m<sup>3</sup>

项目分区	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (cm)	覆土厚 度(cm)	剥离表土 (m <sup>3</sup> )	调入 (m <sup>3</sup> )	调出 (m <sup>3</sup> )	表土回 覆(m <sup>3</sup> )
索道下站	0	0	/	/	0	0	0	/
索道上站	0	0	/	/	0	0	0	/
索道线路	0.1	0	30	/	300	0	0	/
施工临时道路	0.75	0.75	30	30~40	2250	0	0	2521
临时堆土场	0.04	0.04	30	30	120	0	0	120
表土临时堆场	0.08	0.08	30	30~40	240	0	0	269
合计	0.97	0.87			2910	0	0	2910

## 2.5.2 土石方工程及流向

根据主体工程设计资料,结合现场踏勘情况,工程建设期间产生土石方挖填的各部位主要如下:

### 1、索道下站

#### (1) 场地平整

由于本项目为提升改造项目,工程建设时对索道下站占区域范围内的部分地表进行场地平整,施工过程中产生土石方开挖量 1520m<sup>3</sup>,开挖产生的土石方全部用作场地平整回填利用。

#### (2) 建筑物基础建设

索道下站各建筑物基础建设时产生土石方开挖量 460m<sup>3</sup>,开挖产生的土石方其中有 230m<sup>3</sup>调出用作场地平整,剩余的 230m<sup>3</sup>用作回填利用,土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

### 2、索道上站

#### (1) 场地平整

由于本项目为提升改造项目,工程建设时对索道上站占区域范围内的部分地表进行场地平整,施工过程中产生土石方开挖量 650m<sup>3</sup>,开挖产生的土石方全部用作场地平整回填利用。

#### (2) 建筑物基础建设

索道上站各建筑物基础建设时产生土石方开挖量 280m<sup>3</sup>,开挖产生的土石方其中有 140m<sup>3</sup>调出用作场地平整,剩余的 140m<sup>3</sup>用作回填利用,土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

### 3、索道线路

索道线路支架基础建设时产生土石方开挖量  $960\text{m}^3$ ，开挖产生的土石方全部用作回填利用，土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

### 4、施工临时道路

索道施工临时道路路基平整建设时生土石方开挖量  $2660\text{m}^3$ ，开挖产生的土石方全部用作路基回填利用，土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

综上所述，工程建设期间共产生土石方开挖量  $9440\text{m}^3$ （含表土剥离  $2910\text{m}^3$ ），土石方回填利用量  $9440\text{m}^3$ （含绿化覆土  $2910\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

表 2-7

项目土石方挖填平衡及弃渣流向分析表

单位: m<sup>3</sup>

项目组成	土石方来源	开挖量			回填量			调入		调出		外购		废弃	
		表土剥离	土石方开挖	小计	土石方回填	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
索道下站	场地平整		1520	1520	1750		1750	230	建筑物基础建设						
	建筑物基础建设		460	460	230		230			230	场地平整				
	小计		1980	1980	1980		1980	230		230					
索道上站	场地平整		650	650	790		790	140	建筑物基础建设						
	建筑物基础建设		280	280	140		140			140	场地平整				
	小计		930	930	930		930	140		140					
索道线路	支架基础建设	300	960	1260	960		960			300	施工临时道路 表土临时堆场				
施工临时道路	路基建设	2250	2660	4910	2660	2521	5181	271	索道线路						
临时堆土场		120		120		120	120								
表土临时堆场		240	0	240	0	269	269	29	索道线路						
<b>合计</b>		<b>2910</b>	<b>6530</b>	<b>9440</b>	<b>6530</b>	<b>2910</b>	<b>9440</b>	<b>670</b>		<b>670</b>					

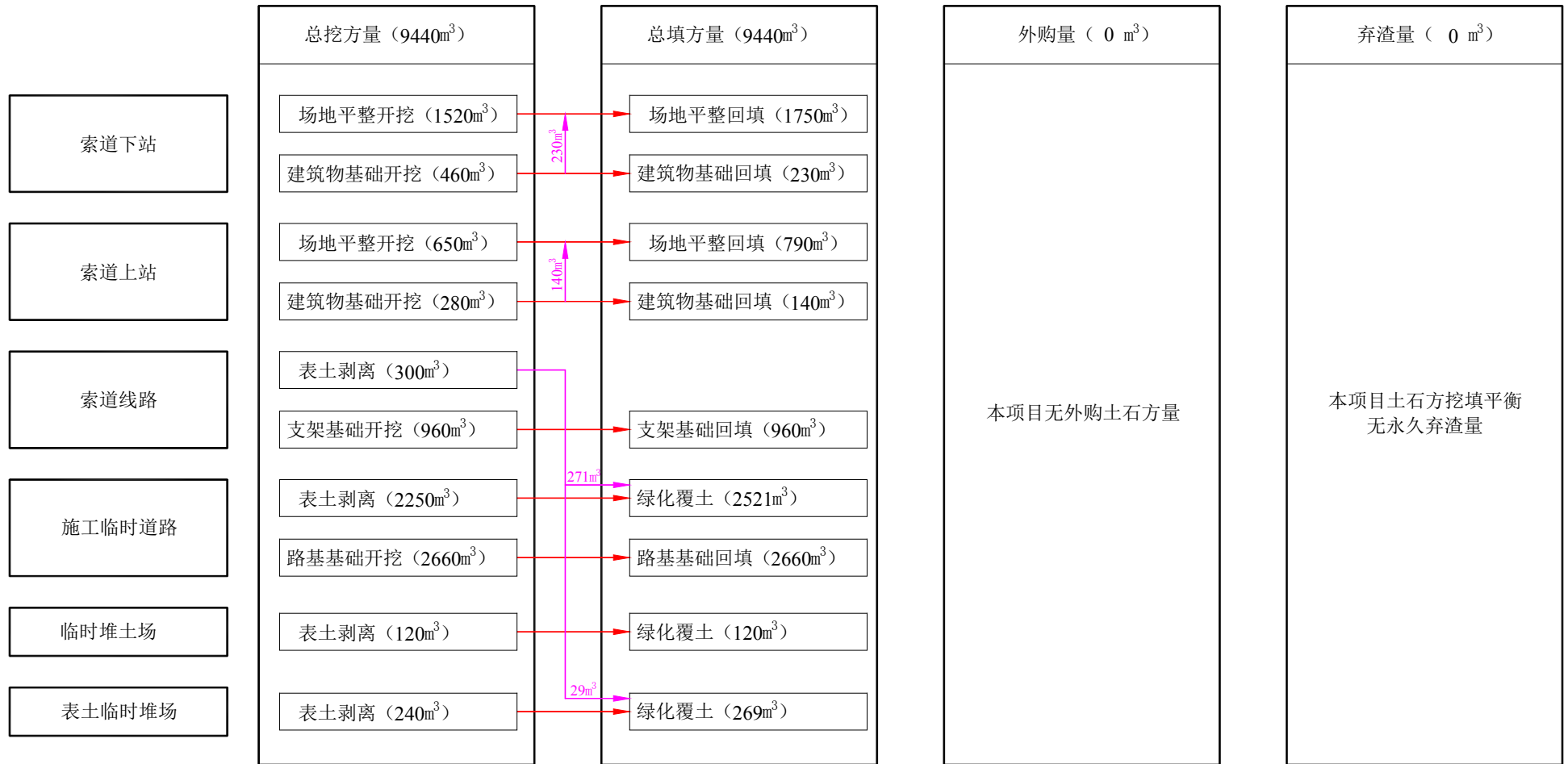
注：1、表中土石方量为“自然方”；

2、土石方平衡计算公式：开挖+调入+外购=回填+调出+废弃。

图 2-7

项目土方平衡及弃渣流向框图

单位: m<sup>3</sup>



## 2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目位于景洪市勐养镇野象谷景区内，为索道修缮提升改造项目，工程建设过程中不涉及移民拆迁安置与专项设施改建。

## 2.7 施工进度

本工程为建设类项目，计划于 2023 年 6 月开工建设，于 2024 年 5 月工程竣工，建设总工期为 1.0 年。

表 2—8 项目实施进度安排表

序号	施工内容	2023 年						2024 年								
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
1	站房场地平整		■	■	■											
2	站房基础建设			■	■	■										
3	索道支架基础建设			■	■	■	■	■	■	■						
4	主体工程建设						■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	附属工程建设											■	■	■	■	
6	绿化工程建设														■	■
7	竣工收尾														■	■

## 2.8 自然概况

### 2.8.1 地形地貌

景洪市在横断山系纵谷区南端，地处澜沧江大断裂带两侧，地貌为低山浅丘宽谷，北高南低，两侧高，中部低，山峦叠嶂，沟壑纵横，最高海拔 2196.8m，最低海拔 485m，市府所在地海拔 552.7m。野象谷景区内主要为低山浅丘宽谷地貌，海拔 747m 至 1091m。

项目建设地点位于景洪市勐养镇野象谷景区，项目占地区域范围内原始地貌高程介于 789.0~915.0m，最大高差为 126m，所在地貌单元以丘陵地貌为主，整体地势起伏较大。

### 2.8.2 地质情况

根据现场初步踏勘项目区内尚未发现不良工程地质，区域整体稳定性较好。

### 2.8.3 不良地质及地震烈度

#### 1、不良地质情况

项目区场地范围内及附近未发现滑坡、泥石流、地面塌陷等不良地质作用存在，亦无墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；场地内及附近范围内无发震断裂存在，适宜建筑。

#### 2、地震烈度

项目区场地位于景洪市勐养镇，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010 2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）的有关规定划分，项目区基本地震动峰值加速度为 0.2g，反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为 8 度，第三组。

### 2.8.4 水文

项目所在区域涉及的主要河流有南养散索河、百花山河两条，属澜沧江水系。景区内的白花山河和南养散索河蜿蜒曲折，清澈见底，两岸森林茂密，景色迷人。南养散索河自东向西从项目区流过，与索道 K1+110m、K1+210m、K1+500m、K1+740m 有 4 次交汇，但索道建设时采用支架跨越河道，河道周边不设置索道支架，因此不会对河道的行洪及河堤造成影响及破坏。场地地下水主要来自大气降水、地下孔隙潜水补给。

### 2.8.5 气象条件

项目区属于北热带湿润季风气候。夏季，主要受来自孟加拉湾的西南暖湿气流和北部湾的东南暖湿气流的影响，湿热多雨，降雨量丰沛；冬季，直驱南下的寒冷空气难以入侵流域上空，形成冬无严寒而干燥、温暖、少雨季节。该地区具有年降雨量集中程度高，光热资源条件好，降雨量丰沛，干湿季分明的特点。

项目区多年平均蒸发量为 1131.0mm，多年平均相对湿度 80%；年平均气温在 18.6~21.9℃，极端最高气温 41.1℃，最低 2.7℃；多年平均风速 0.5~1.0m/s，盛行风向为西南和东南风，年静风率达 67.7%。多年平均降雨量为 1263.3mm，本流域降雨量年内分配并不均匀，多集中于 5~10 月，降雨量占全年降雨量的 81.0%，其中

6~8月雨量为全年降雨量的49.6%，11月~次年4月降雨量仅占全年雨量的19.0%；受局部地形影响，降雨量空间分布也不均，一般随地形变化而变化。

根据《云南省水文手册》推算，项目区20年一遇1h、6h、24h降雨强度分别为67mm、105mm、135mm。

### 2.8.6 土壤

景洪市土壤多样，成土母质复杂。坝区土壤以近代河流冲积砂泥土为主，山区土壤以紫色砂页岩和少部分千枚岩、石灰岩发育而成，土壤母质风化强烈，生物循环旺盛，有机质分解迅速，具有土层深厚、有机质含量丰富的特征。海拔1000m以下丘陵及盆地边缘或沟谷以砖红壤为主；海拔800~1500m山地颁布着赤红壤；海拔1500m以上的山地颁布着红壤；地域性紫色土分布在800~1700m的中低山地和丘陵。景洪市在热带、亚热带生物气候和不同地形的条件下，土壤的发育具有明显的地带性、区域性特性。共有6个土类、13个亚类、36个土属、65个土种。以赤红壤、砖红壤为主、次为红壤、紫色土、水稻土、冲积土。土层深厚，自然肥力高。根据现场调查，项目区域占地范围内以红壤为主。

### 2.8.7 植被

野象谷景区植被资源十分丰富，森林景观复杂多样，热带雨林景观突出。汇集了热带、亚热带的森林和野生动物物种，主要植被类型有热带雨林中的沟谷雨林（分布在海拔800m以下），热带季雨林中的半落叶季雨林（分布在海拔800-900m之间）、亚热带常绿阔叶林和热性竹林。在游道两侧分布有高等植物400多种，主要代表树种有聚榕树、千果榄仁、番龙眼、白花羊蹄甲、多花白头树、箭毒木、云南石梓、毛紫葳、滇南美登木、团花树、大叶木楠、橄榄树、千张纸、老挝天料木、木姜子、毛麻楝、云南苏铁、重阳木等，林草覆盖率约为90%。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

##### 1、与水利部水保〔2007〕184号文相符性分析

水利部文件《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》〔2007〕184号文中规定了多条内容，开发建设项目有其中之一者，则审批部门对该项目水土保持方案不予批准。现就本项目与水保〔2007〕184号文各条款进行逐条对照分析，具体分析结果见下表。经对比分析，本项目符合文件要求，不存在制约性因素。

表 3—1 对照水保〔2007〕184号审批条件相符性分析表

序号	要求内容	项目情况	结论
1	《促进产业结构调整暂行规定》(国〔2005〕40号)、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	项目不属于限制类和淘汰类产业的开发建设项目。	符合
2	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目	项目所在地不属于禁止开发区域，项目的建设符合主体功能定位。	符合
3	违反《水土保持》第十四条，在25度以上陡坡地实施的农林开发项目	项目不属农林开发项目	符合
4	违反《水土保持法》第二十条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目。	项目区不属于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区，本项目不存在取土、挖砂、取石活动。	符合
5	违反了《中华人民共和国水法》第十九条，不符合流域综合规划的水工程	本项目为社会事业类项目，符合规划要求。	符合
6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	本项目已取得景洪市发展和改革委员会下发的《云南省固定资产投资项目备案证》。	符合
7	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本项目不属于分期建设的开发建设项目。	符合
8	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本项目不涉及所述情况	符合
9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	本工程不涉及该区域	符合
10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	本项目不在所述区域	符合

## 2、与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》中规定了禁止生产建设项目建设的一些规定，结合本项目建设情况，进行分析比较，详见表 3—2。

表 3—2 对照《中华人民共和国水土保持法》预防规定分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
1	第十七条 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。	本工程所需材料均外购，不涉及采石、挖砂等活动。	符合
2	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。	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
3	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。	本项目不涉及	符合
4	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。	本工程无铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	符合
5	第二十四条 生产建设项目选线、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。	属于“西双版纳省级水土流失重点预防区”，防治标准执行建设类一级标准。	符合

## 3、与《云南省水土保持条例》的相符性分析

本工程与《云南省水土保持条例》的相符性分析详见表 3—3。经分析，本项目符合文件要求，不存在制约性因素。

表 3—3 对照《云南省水土保持条例》审批条件分析表

序号	水土保持法的规定	本项目情况	相符性
1	第十四条 禁止在下列区域取土、挖砂、采石： （一）河道管理范围边缘线起沿地表外延 500 米以内的地带； （二）水库校核水位线起沿地表外延 500 米以内的地带； （三）塘坝校核水位线起沿地表外延 200 米以内的地带； （四）干渠两侧边缘线起沿地表外延 200 米以内的地带； （五）侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目不属于取土、挖砂、采石	符合
2	第十七条 （一）不符合流域综合规划的	不涉及所述情况	符合
3	第十七条 （二）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为验收等违法行为，尚未改正的	不涉及所述情况	符合
4	第十七条 （三）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	项目区不在所述区域	符合
5	第十七条 （四）对饮用水水源区水质有影响的	本项目不涉及所述区域	符合

#### 4、与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）的相符性分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），从水土保持方面分析，本项目选址符合要求，详细分析如下：

表 3—4 对照 GB50433—2018 审批条件分析表

序号	《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018）的规定	本工程情况	符合性
1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目位于景洪市勐养镇，属于“西双版纳省级水土流失重点预防区”，防治标准执行建设类一级标准。	本项目属于无法避让的省级水土流失重点预防区，主体设计已优化建设方案，提高措施标准，可满足规定的要求。
2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本工程选址均已避开	符合
3	主体工程选址（线）应避让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。	本工程选址不涉及所述区域和站点	符合

#### 5、主体工程选址（线）水土保持评价结论

经综合分析，本项目选址符合水利部〔2007〕184号文件、《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）等法律法规关于工程选址（线）水土保持限制和约束性规定，不存在制约性因素，经对比分析得出水土保持评价结论如下：

（1）根据主体设计，工程区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化地区；

（2）项目建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；

（3）根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）中工程选址规定：项目所在地景洪市勐养镇，属于“西双版纳省级水土流失重点预防区”，水土流失为一级防治标准。本项目通过水土保持措施的防护和实施，能有效的减小地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失，不存在制约因素；

（4）项目选址处不属于生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区；

（5）经咨询建设单位和查阅相关建设和施工资料，本项目未占用国家基本农田，不存在占地方面制约性因素；

(6) 本项目砂石料从合法采场购买，无需设置取土（石、料）场，未涉及到在崩塌、滑坡危险区取土、采石；

(7) 本项目建设过程中未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不存在制约因素；

(8) 本工程建设过程中开挖产生的土石方全部得以回填利用，因此不单独设置弃渣场，不存在渣场选址的制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

野象谷索道修缮提升项目由索道下站、索道上站和索道线路三部分组成，平面布置情况为：索道下站站址位于景区南门入口的西北角的休闲游憩区，上站站址位于景区科研监测区的游览体验区，上下站之间由水平距离为 1866.26m 索道线路连接，线路上设 11—13 个支架。项目总平面布置合理、紧凑，在原索道线路和站址进行提升改造。从水土保持角度出发，项目总体布局及建设方案有利于水土保持的防治，不存在水土保持制约性因素。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.86\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.87\text{hm}^2$ ；按项目组成划分为索道下站  $0.62\text{hm}^2$ 、索道上站  $0.14\text{hm}^2$ 、索道线路  $0.1\text{hm}^2$ 、施工临时道路  $0.75\text{hm}^2$ 、临时堆土场  $0.04\text{hm}^2$ 、表土临时堆场  $0.08\text{hm}^2$ ；占地类型主要有林地、草地、建设用地，其中占用林地  $0.57\text{hm}^2$ 、占用草地  $0.4\text{hm}^2$ 、占用建设用地  $0.76\text{hm}^2$ 。

野象谷索道修缮提升项目在原索道线路和站址进行提升改造，从占地面积看，本工程占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，在原线路和站址进行改造升级减少了对景区地表的扰动和破坏，使工程建设对原地表土壤、植被影响降到了最低；工程建设未占用基本农田，不违反国家相关法律法规规定，工程占地范围比较合理，基本符合水土保持要求。

### 3.2.3 土石方平衡评价

依据土石方平衡及流向情况统计，本项目建设期间共产生土石方开挖量  $9440\text{m}^3$

(含表土剥离 2910m<sup>3</sup>), 土石方回填利用量 9440m<sup>3</sup> (含绿化覆土 2910m<sup>3</sup>), 土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

从水土保持的角度出发, 本项目减少了土石方的挖填量及弃渣量, 另外表土的收集利用增加了土石方的回填利用率, 工程建设期间开挖产生的土石方得以全部回填利用, 无永久弃渣产生, 因此方案认为, 本工程的土石方平衡及利用方式是合理可行的。

### 3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目建设所需的砂、石料等材料可从项目区附近购买, 不涉及取料场选址问题, 施工中要求选择项目所在地合法的取土(砂、石)料场, 料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担, 不涉及取土(石、砂)场设置。

### 3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本工程建设过程中剥离收集的表土进行集中堆存后期用于绿化覆土; 土石方挖填平衡, 无永久弃渣产生。因此, 本项目不涉及弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 水土保持措施界定原则

1、主导功能原则: 以防治水土流失为主要目标的工程, 其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中; 以主体工程设计为主、同时具有水土保持功能的工程, 其设计、工程量、投资不纳入水土保持投资, 仅对其进行水土保持分析和评价。

2、责任分区原则: 对建设过程中的临时征地、临时占地, 因施工结束后将归还当地群众或政府, 基于水土保持工作具有公益性质的特点, 需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程, 计入水土保持设计。

3、实验排除原则: 对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程, 可按破坏性试验原则进行排除, 假定没有这些工程, 在没有受到土壤侵蚀外营力的同时, 主体工程设计功能仍旧可以发挥作用的, 此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标, 应算做水土保持工程, 计入水土保持设计。

### 3.3.2 施工过程中具有水土保持功能工程的评价

本项目施工期间从自身功能和角度考虑，实施了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对施工过程中实施的具有水土保持功能的各项工程进行分析论证。

#### 1、不计入水土保持投资工程的分析评价

通过对建设单位和施工单位提供的相关资料统计分析，本项目建设过程中具有水土保持功能但不计入水土保持方案投资的措施主要包括项目区施工期临时拦挡、道路硬化等措施。这些措施虽然有较好的水土保持功能，但是均是为了主体工程安全和运行设计，本方案分析其工程量，但不计入水土保持措施投资。

##### (1) 施工期金属围栏

根据主体工程设计资料，工程建设期间在主要出入口处、开挖边坡周边等设置金属围栏 130m。

水土保持评价：金属围栏属于临时围挡措施，在一定程度上可将项目施工期与外界相隔，控制施工扰动地表范围，但其主要为主体工程施工安全而服务，提醒游客止步，因此不纳入水土保持方案投资的措施中。

##### (2) 硬化覆盖

索道上站、下站室外区域采用混凝土浇筑硬化覆盖，硬化覆盖的总面积为 0.12hm<sup>2</sup>。站外局部区域经硬化覆盖后水土流失轻微，对治理水土流失有积极的效果，但硬化区域的投资主体已考虑，不重复计列。

水土保持评价：硬化覆盖可以有效的排导表面的积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致地面损坏，对于维护周边区域生态环境发挥了重要作用。但由于硬化覆盖的主要目的是为了站房运行期间的正常使用，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。

#### 2、计入水土保持投资工程的分析评价

根据建设单位提供的施工图、相关结算显示，本项目主体工程设计及施工期间实际实施的具有水土保持功能的措施主要有：表土剥离及收集、室外排水沟、站房空地景观绿化等。

### (1) 表土剥离及收集

依据水土保持相关规定要求，生产建设项目应注重表土资源的保护，地表开挖或回填施工区域，施工前应采取表土剥离措施。根据主体工程设计资料及项目占地类型情况，本项目在场地平整前对占用林地及草地的区域进行了表土剥离及收集，剥离厚度按 0.3m 计，共计剥离 2910m<sup>3</sup>。

措施分析：剥离表土保护了珍贵的表土资源，解决了后期的绿化覆土问题，减少了取土引发的水土流失，具有显著的水土保持效果。

### (2) 室外排水沟

为保证运行期间上、下站房排水通畅，主体工程设计了较为完善的室外排水沟，室外排水沟主要沿建筑物周边进行布置，采用免烧砖砌筑、矩形断面、尺寸为：40×40cm，其中上站房室外排水沟 90m、下站房室外排水沟 160m。

措施分析：站房室外排水沟在保障主体工程安全运行的同时能够有效导排站房地表汇水，防止雨水对地表的冲刷，具有良好的水土保持功效。

### (3) 景观绿化

根据主体设计资料，在索道上站、下站建筑物周边及零星空地等区域设置景观绿化 1500m<sup>2</sup>，其中索道下站景观绿化 1200m<sup>2</sup>、索道上站景观绿化 300m<sup>2</sup>。

措施分析：主体工程设计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，具有较好的水土保持功效。

通过对工程施工过程中实施具有水土保持功能措施的分析评价，按界定原则，上述已实施具有水土保持功能措施的位置、工程量、投资详见下表 3—5。

**表 3—5 工程已实施并计入本方案投资的措施工程量统计表**

序号	措施名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
一	工程措施				<b>11.60</b>
1	索道下站				4.40
	室外排水沟	m	160	275	4.40
2	索道上站				2.48
	室外排水沟	m	90	275	2.48
3	索道线路				0.49

	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	300	16.25	0.49
4	施工临时道路				3.66
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	2250	16.25	3.66
5	临时堆土场				0.20
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	120	16.25	0.20
6	表土临时堆场				0.39
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	240	16.25	0.39
二	<b>植物措施</b>				<b>30.00</b>
1	索道下站				24.00
	景观绿化	m <sup>2</sup>	1200	200	24.00
2	索道上站				6.00
	景观绿化	m <sup>2</sup>	300	200	6.00
	<b>合计</b>				<b>41.60</b>

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 景洪市水土流失现状

根据《云南省水土流失调查成果公告(2015年)》(云南省水利厅 2017年8月),项目区所在的景洪市土地总面积 6867.50km<sup>2</sup>,微度流失面积 5667.56km<sup>2</sup>,占总面积的 82.53%;水土流失面积 1199.94km<sup>2</sup>,占总面积的 17.47%。在水土流失面积中,轻度侵蚀面积 873.72km<sup>2</sup>,占流失面积的 72.81%;中度侵蚀面积 245.52km<sup>2</sup>,占流失面积的 20.46%;强烈侵蚀面积 23.72km<sup>2</sup>,占流失面积的 1.98%;极强烈侵蚀面积 29.15km<sup>2</sup>,占流失面积的 2.43%;剧烈侵蚀面积 27.83km<sup>2</sup>,占流失面积的 2.32%。

表 4-1 景洪市水土流失现状统计表 单位: km<sup>2</sup>

项目区 所处 位置	土地总 面积	微度流失		水土流失		强 度 分 级									
						轻 度		中 度		强 烈		极 强 烈		剧 烈	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
景洪市	6867.50	5667.56	82.53	1199.94	17.47	873.72	72.81	245.52	20.46	23.72	1.98	29.15	2.43	27.83	2.32

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号)和《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》(云南省水利厅第49号),项目区位于西双版纳州景洪市勐养镇,属于“西双版纳省级水土流失重点预防区”。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中水土流失防治标准执行等级的规定,项目区水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

本项目水土流失类型为水力侵蚀,目前工程建设过程中水土流失主要为降雨对场地的冲刷引起的面蚀或沟蚀。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)确定本项目区各地类的土壤侵蚀模数,项目区现状水土流失侵蚀模数值为 401.16t/km<sup>2</sup>·a,属微度土壤侵蚀区,土壤允许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

#### 4.1.2 项目区水土流失现状

根据主体工程设计资料及现场踏勘情况,本项目占地类型主要有林地、草地、建设用地。项目建设地点位于野象谷景区内,野象谷景区植被资源十分丰富,森林

景观复杂多样，热带雨林景观突出，地表植被较好，林草覆盖率约为 90%。项目区为微度土壤侵蚀区，基本无水土流失现象。

## 4.2 水土流失影响因素分析

本工程的水土流失主要发生在施工期，工程区内的场地开挖、回填会对工程占地范围内产生扰动和破坏。施工期间，施工活动将对土壤环境造成直接与间接损害，原有地形地貌受到较大程度的扰动和破坏，使区域内土壤抗侵蚀能力降低，水土流失加剧。

施工建设期指开挖、场地填筑以及土建工程大规模施工直至施工结束，此时，由于建筑物基础施工等建设活动破坏了占地范围内原有地貌和植被，将会有大量的开挖和填筑裸露面产生，裸露面表层结构疏松，侵蚀强度较大，施工时土石方的搬运和堆置过程中造成的水土流失量也较大。

自然恢复期由于扰动地表的各项施工活动已基本停止，水土流失量将较施工期明显减少，随着植被的恢复侵蚀模数逐渐减弱并逐渐达到背景值，但此过程中仍有一定量的水土流失。

### 4.2.1 扰动地表面积分析

本项目属改扩建建设类项目，结合工程建设各防治分区用地情况及施工挖损破坏程度综合分析，工程建设扰动地面积为 1.73hm<sup>2</sup>。

表 4-2 项目建设扰动地表面积及类型统计表

序号	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			备注
			林地	草地	建设用地	
1	索道下站	0.62			0.62	永久占地
2	索道上站	0.14			0.14	永久占地
3	索道线路	0.1	0.07	0.03		永久占地
4	施工临时道路	0.75	0.5	0.25		临时占地
5	临时堆土场	0.04		0.04		临时占地
6	表土临时堆场	0.08		0.08		临时占地
合计		1.73	0.57	0.4	0.76	

## 4.2.2 损毁植被面积分析

根据项目占地面积及类型统计分析，本项目建设过程中损坏地表类型主要有林地、草地和建设用地，其中损坏植被面积主要为林地和草地，面积为 0.97hm<sup>2</sup>。

表 4-3 项目建设损毁植被面积统计表

序号	项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁植被类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			备注
			林地	草地	小计	
1	索道下站	0.62			0	永久占地
2	索道上站	0.14			0	永久占地
3	索道线路	0.1	0.07	0.03	0.10	永久占地
4	施工临时道路	0.75	0.5	0.25	0.75	临时占地
5	临时堆土场	0.04		0.04	0.04	临时占地
6	表土临时堆场	0.08		0.08	0.08	临时占地
合计		1.73	0.57	0.4	0.97	

## 4.2.3 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量分析

工程建设期间共产生土石方开挖量 9440m<sup>3</sup>（含表土剥离 2910m<sup>3</sup>），土石方回填利用量 9440m<sup>3</sup>（含绿化覆土 2910m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

#### 1、预测单元类型及面积

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018），预测单元应按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则划分。根据工程总体布局、施工工艺及施工特点，水土流失预测单元为各个防治分区内扰动地表的面积。结合工程建设特点分析，工程施工扰动区域内都可能造成水土流失主要发生在施工期和自然恢复期，本项目施工期可能造成水土流失面积 1.73hm<sup>2</sup>，自然恢复期可能造成水土流失面积 0.87hm<sup>2</sup>。

表 4—4 预测单元类型及面积统计表

序号	水土流失预测单元	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	
			施工期	自然恢复期
1	索道下站	0.62	0.62	0
2	索道上站	0.14	0.14	0
3	索道线路	0.1	0.1	0
4	施工临时道路	0.75	0.75	0.75
5	临时堆土场	0.04	0.04	0.04
6	表土临时堆场	0.08	0.08	0.08
合计		1.73	1.73	0.87

### 4.3.2 预测时段

#### 1、预测时段划分依据

结合本工程建设特点分析，水土流失预测按施工期（包含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行预测。施工期主要是上、下站房、索道线路建设等；自然恢复期主要是植物措施绿化恢复期。

#### 2、预测时段具体划分

水土流失预测时段按最不利条件进行预测，按占雨季（5~10月，共6个月）的长度确定，达到一个雨季长度的按1.0年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。

##### （1）施工期

本项目计划于2023年6月开工建设，至2024年5月建设完工，建设总工期1.0年。该时段主要是对地貌、地表的扰动破坏较为严重，是水土流失预测的重点时期。由于2023年经历了5个月雨季（6月~10月），2024年经历1个月雨季（5月），共计6个月，占1个完整的雨季长度，因此施工期预测时段总长为1.0年。

##### （2）自然恢复期

项目区年降雨强度大，区域属于湿润气候区，植被恢复期水土流失预测时段取2.0年。

在施工过程中，各分区水土流失强度是一个动态变化的过程，各预测分区由于其土石方开挖、堆放，地表裸露时段有所区别，其水土流失预测时段也有所不同，各防治分区预测时段取值见下表4—5所示。

表 4—5 水土流失预测时段统计表

序号	水土流失预测单元	施工期(年)	占雨季的长度(年)	水土流失预测时段(年)		
				建设期	植被恢复期	合计
1	索道下站	1	1	1	2	3
2	索道上站	1	1	1	2	3
3	索道线路	1	1	1	2	3
4	施工临时道路	1	1	1	2	3
5	临时堆土场	1	1	1	2	3
6	表土临时堆场	1	1	1	2	3

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 1、原生模数取值

经过调查和资料收集,结合本工程区的地貌类型、地质土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖情况、地面组成情况等,根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),并咨询当地水行政主管部门和有关专家,确定项目区原生地貌侵蚀模数。本工程所在区域水土流失以水力侵蚀为主,区内占地类型为梯坪地、建设用地、其他土地。

林地:地形坡度处于 $5\sim 30^\circ$ 之间,主要为原生植被类型(乔木和灌木),覆盖率为 $80\sim 90\%$ ,水土流失为微度,土壤侵蚀模数取 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

草地:地形坡度处于 $5\sim 30^\circ$ 之间,主要为原生杂草类型,覆盖率为 $80\sim 90\%$ ,水土流失为微度,土壤侵蚀模数取 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

建设用地:地表现状大部分为原索道站房覆盖,其余地表为水泥硬化区域,基本无水土流失现象,土壤侵蚀模数取 $350\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 4—6 项目区不同地类原生土壤侵蚀模数值

序号	地类	自然因素	原生土壤模数	备注
1	林地	林地地形坡度在 $5\sim 30^\circ$ ,主要为原生植被类型(乔木和灌木),覆盖率为 $80\sim 90\%$ ,水土流失为微度。	$400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	微度侵蚀
2	草地	草地地形坡度在 $5\sim 30^\circ$ ,主要为原生杂草类型,覆盖率为 $80\sim 90\%$ ,水土流失为微度。	$500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	微度侵蚀
3	建设用地	地表现状大部分为原索道站房覆盖,其余地表为水泥硬化区域,基本无水土流失现象。	$350\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	轻度侵蚀

#### 2、扰动后侵蚀模数取值

根据本工程地形、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,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。本项目在建设期间水土流失最主要产生于项目区场地平整及建构物基础施工、景观绿化区的表土临时堆存区域，施工扰动后，受雨水冲刷的影响，各施工扰动面的土壤侵蚀模数急剧增大，可达到原生土壤侵蚀模数的几倍甚至数十倍，各施工阶段的水土流失情况也不尽相同。

表 4-7 水土流失预测参数土壤侵蚀模数表

序号	预测单元	侵蚀模数取值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	
		施工期	自然恢复期
1	索道下站	3500	0
2	索道上站	3500	0
3	索道线路	4000	0
4	施工临时道路	5500	500
5	临时堆土场	5500	500
6	表土临时堆场	5500	500

#### 4.3.4 预测结果

##### 1、预测方法

(1) 原生水土流失量预测采用土壤侵蚀模数法进行分析计算：

$$W_i = \sum_i^n (M_i \times F_i \times T_i) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：W<sub>i</sub>——原地貌水土流失量，t；

i——不同土地利用类型；

M<sub>i</sub>——原地貌土壤侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>·a；

F<sub>i</sub>——不同的地貌单元面积，km<sup>2</sup>；

T<sub>i</sub>——水土流失预测时段，年（a）。

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

(2) 扰动地表水土流失量预测

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

可能新增水土流失量按下式计算：

$$\Delta W_{\square} = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 (\Delta \Delta_{ji} \times F_{ji} \times T_{ji}) \quad (\text{公式 4-3})$$

式中：W——土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ ——某时段某单元的预测面积， $\text{km}^2$ ；

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

$\Delta M_{ji}$ ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，只计正值，负值按 0 计；

$T_{ji}$ ——某时段某单元的预测时间，a；

$i$ ——预测单元， $i=1, 2, \dots, n$ ；

$j$ ——预测时段， $j=1, 2$ ，指施工期和自然恢复期两个时段。

(3) 对于以弃渣流失为主的区域，用流弃比法预测，其表达式如下：

$$\square\square W' = \sum_{i=1}^m (S_i \times a_i) \quad (\text{公式 4-4})$$

□式中：

$W'$  ——产生的水土流失总量，t；

$S_i$ ——弃渣量，t；

$a_i$ ——弃渣流失系数；

$i$ ——不同的地貌单元；

## 2、原生水土流失量预测

### (1) 原生土壤侵蚀模数取值

目前项目未开工建设，原生土壤侵蚀模数取值见表 4-6。

### (2) 原生水土流失量预测结果

根据原生土壤侵蚀模数，各防治分区面积和水土流失预测时段，计算得出项目区原生水土流失量为 20.82t，计算结果见下表 4-8。

表 4-8 项目区原生土壤侵蚀模数统计表

序号	水土流失预测单元	占地类型	预测面积 ( $\text{hm}^2$ )	土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	预测时 段 (a)	水土流 失量 (t)
1	索道上站	建设用地	0.62	350	3	6.51
2	索道下站	建设用地	0.14	350	3	1.47
3	索道线路	林地	0.07	400	3	0.84

		草地	0.03	500	3	0.45
4	施工临时道路	林地	0.5	400	3	6.00
		草地	0.25	500	3	3.75
5	临时堆土场	草地	0.04	500	3	0.60
6	表土临时堆场	草地	0.08	500	3	1.20
合计/平均			<b>1.73</b>	<b>401.16</b>		<b>20.82</b>

### 3、扰动后水土流失量预测

#### (1) 施工期

根据建设期土壤侵蚀模数，各防治分区面积和水土流失预测时段，计算得出项目施工期水土流失量为 78.45t。

**表 4-9 项目施工期水土流失量计算表**

序号	水土流失预测单元	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	预测时段 (a)	水土流失量 (t)
1	索道下站	0.62	3500	1	21.70
2	索道上站	0.14	3500	1	4.90
3	索道线路	0.1	4000	1	4.00
4	施工临时道路	0.75	5500	1	41.25
5	临时堆土场	0.04	5500	1	2.20
6	表土临时堆场	0.08	5500	1	4.40
合计		<b>1.73</b>	<b>4534.68</b>		<b>78.45</b>

#### (2) 自然恢复期

根据自然恢复期土壤侵蚀模数，各防治分区面积和水土流失预测时段，计算得出自然恢复期水土流失量为 8.70t。

**表 4-10 自然恢复期水土流失量计算表**

序号	水土流失预测单元	预测面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	预测时段 (a)	水土流失量 (t)
1	索道下站	0	0	2	0
2	索道上站	0	0	2	0
3	索道线路	0	0	2	0
4	施工临时道路	0.75	500	2	7.50
5	临时堆土场	0.04	500	2	0.40
6	表土临时堆场	0.08	500	2	0.80
合计		<b>0.87</b>	<b>500</b>		<b>8.70</b>

#### 4、水土流失总量

根据统计计算，本项目水土流失总量预测为 87.15t，其中施工期 78.45t，自然恢复期 8.70t。

表 4—11 项目水土流失总量计算表

序号	水土流失调查与预测分区	调查与预测面积 (hm <sup>2</sup> )		水土流失量 (t)		
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	合计
1	索道下站	0.62	0	21.70	0	21.70
2	索道上站	0.14	0	4.90	0	4.90
3	索道线路	0.1	0	4.00	0	4.00
4	施工临时道路	0.75	0.75	41.25	7.5	48.75
5	临时堆土场	0.04	0.04	2.20	0.4	2.60
6	表土临时堆场	0.08	0.08	4.40	0.8	5.20
合计		1.73	0.87	78.45	8.70	87.15

#### 5、新增水土流失量预测

根据以上预测结果进行计算，本项目建设期间由于施工可能新增水土流失量为 66.33t。具体各预测分区新增水土流失情况见下表 4—12 所示。

表 4—12 项目新增水土流失量统计表

序号	水土流失调查与预测分区	原生水土流失量 (t)	调查与预测可能产生的水土流失量 (t)			新增 (t)	新增比例 (%)
			施工期	自然恢复期	小计		
1	索道下站	6.51	21.70	0	21.70	15.19	22.90
2	索道上站	1.47	4.90	0	4.90	3.43	5.17
3	索道线路	1.29	4.00	0	4.00	2.71	4.09
4	施工临时道路	9.75	41.25	7.5	48.75	39.00	58.80
5	临时堆土场	0.60	2.20	0.4	2.60	2.00	3.02
6	表土临时堆场	1.20	4.40	0.8	5.20	4.00	6.03
合计		20.82	78.45	8.70	87.15	66.33	100.00

### 4.4 水土流失危害分析

本工程在施工建设期间，占地范围内的地表将受到不同程度的破坏，如不采取水土保持措施，工程建设可能造成水土流失可能对周边环境产生一定影响，主要体现在：

(1) 对景区生态环境造成影响

项目建设地点位于野象谷景区内，工程建设扰动地表后，土壤侵蚀强度增加，

加之降雨量较集中，如不采取有效的水土保持措施，在水力侵蚀和重力侵蚀的双重作用下，将对景区生态环境造成影响。

### (2) 对周边水系造成影响

项目区有南木养河流经，工程建设过程中存在表土临时堆存、施工期外排废水等，若不采取有效的水土流失防治措施，雨水含带泥沙进入下游河道等，对下游水系造成影响和危害。

### (3) 对工程自身造成不利影响

工程建设过程中若不做好水土保持工作，如产生的开挖土石方不能及时有效地处理，长期堆存造成水土流失、工程施工期间泥土随地表径流外流、基础开挖地下水不能有效疏排等，不但会造成水土流失，还将严重影响施工进度，影响工程的安全施工，也对本项目自身形象和影响力造成负面影响。

## 4.5 水土流失预测结果

本项目总占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，建设扰动地表面积  $1.73\text{hm}^2$ ；可能造成水土流失面积  $1.73\text{hm}^2$ ；项目建设过程中将损毁植被面积  $0.97\text{hm}^2$ 。工程建设期间共产生土石方开挖量  $9440\text{m}^3$ （含表土剥离  $2910\text{m}^3$ ），土石方回填利用量  $9440\text{m}^3$ （含绿化覆土  $2910\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡无永久弃渣产生。

项目原生水土流失量为  $20.82\text{t}$ ，预测时段可能产生的水土流失总量为  $87.15\text{t}$ ，可能新增水土流失量为  $66.33\text{t}$ ；水土流失重点时段为施工期，重点区域为施工临时道路区，占新增水土流失总量的  $58.80\%$ 。水土流失危害主要体现在对野象谷景区生态环境、下游水利设施及水系和工程自身安全造成不利影响。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治分区划分

#### 5.1.1 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)中规定的“谁开发谁保护,谁造成水土流失谁负责治理”的原则,水土流失防治责任范围指生产建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围,是项目建设直接造成地貌、土地、植被损坏和扰动的区域。

根据主体工程设计资料,通过现场查勘、调查研究,编制单位初步拟定了项目的水土流失防治范围及面积,并征求了景洪市水务局和建设单位山东浪潮智慧文旅产业发展有限公司野象谷分公司的意见,经三方共同确定本项目水土流失防治责任范围。经确认,本项目水土流失防治责任范围为项目建设区和代征区,总面积为1.73hm<sup>2</sup>,其中索道下站区0.62hm<sup>2</sup>、索道上站区0.14hm<sup>2</sup>、索道线路区0.1hm<sup>2</sup>、施工临时道路区0.75hm<sup>2</sup>、临时堆土场区0.04hm<sup>2</sup>、表土临时堆场区0.08hm<sup>2</sup>。项目水土流失防治责任范围见下表5-1所示。

表 5-1 水土流失防治责任范围面积统计表

序号	项目分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	防治责任面积 (hm <sup>2</sup> )
1	索道下站区	0.62	0.62
2	索道上站区	0.14	0.14
3	索道线路区	0.1	0.1
4	施工临时道路区	0.75	0.75
5	临时堆土场区	0.04	0.04
6	表土临时堆场区	0.08	0.08
合计		1.73	1.73

#### 5.1.2 水土流失防治分区

水土流失防治分区的目的为方便项目水土流失预测和防治,分析各个单元之间存在的差异,更合理地布置水土保持措施,并进行分区典型设计,统计工程量。

水土流失防治分区依据为依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响、征地等进行分区。本项目水土流失防治分区原则

如下：

- 1、各分区具有显著差异性；
- 2、相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- 3、大型线性项目应按地貌类型划分为一级分区，一级分区应具有控制性、整体性、全局性；结合工程布局和施工特点还可进行二级、三级分区；
- 4、各分区应层次分明，具有关联性和系统性。

水土流失防治分区方法：主要采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

根据项目特点、主体工程布置以及不同单元的水土流失特点和水土流失防治范围，水土流失防治分区划分为：索道下站区、索道上站区、索道线路区、施工临时道路区、临时堆土场区、表土临时堆场区。

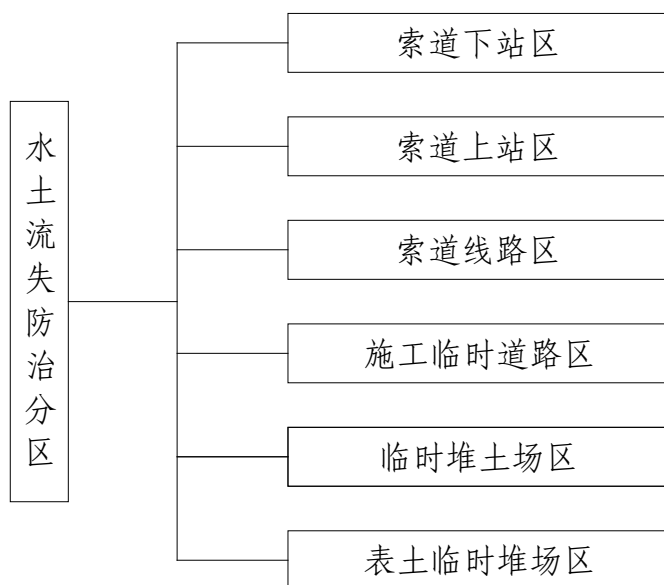


图 5-1 水土流失防治分区图

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

本工程水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、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) 结合工程实际和工程区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、

全面布局、科学配置；

(2) 根据各区水土流失防治需要，分析评价已实施水保设施是否满足防治要求，在已实施水保措施基础上，完善有关防治措施；

(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) 在措施实施进度安排上，实行水土保持“三同时”制度，预防和控制水土流失的发生和发展；

(9) 为了使本方案与项目区建设情况相互协调一致，主体工程设计及工程建设时已实施的具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

## 5.2.2 防治措施布局与体系

水土保持措施布设总的指导思想为：工程措施、植物措施和临时防护工程有机结合，充分发挥工程措施的控制性和时效性，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，实现水土流失全面防治。

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

### 1、索道下站区

索道下站区主体工程设计时已布设有室外排水沟，同时主体工程结束后在占地区域范围内的零星空地实施景观绿化植物措施进行恢复治理，待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除，基本能够满足水土流失防治要求。但主体工程设计时未考虑施工期间的水土流失防治，因此本方案主要新增施工期间场地的临时排水措施及出水口处的临时沉砂措施，同时局部区域在场地平整完成后处于裸露状态，为防治水土流失现象的产生新增临时覆盖措施进行防治。

## 2、索道上站区

索道上站区主体工程设计时已布设有室外排水沟，同时主体工程施工结束后在占地区域范围内的零星空地实施景观绿化植物措施进行恢复治理，待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除，基本能够满足水土流失防治要求。但主体工程设计时未考虑施工期间的水土流失防治，由于其占地面积较小且在原站址进行修缮提升改造，因此本方案主要考虑在场地平整完成后局部地表处于裸露状态，为防治水土流失现象的产生新增临时覆盖措施进行防治。

## 3、索道线路区

索道线路区主体工程设计时已采取表土剥离的工程措施，索道支架施工完成后形成硬化覆盖，不会产生水土流失。但施工期间索道线路支架基础开挖后地表处于裸露状态，为防治水土流失现象的产生，方案新增临时覆盖措施进行防治。

## 4、施工临时道路区

施工临时道路区占地范围内在场地平整前已采取表土剥离措施，施工期间为防治水土流失，本方案新增道路一侧临时排水措施，主体工程施工结束后方案拟对临时占地区域采取撒草绿化进行恢复治理。

## 5、临时堆土场区

临时堆土场区在临时堆存开挖土石方前已实施表土剥离的工程措施，施工期间为防治水土流失，方案新增临时覆盖措施进行防治；施工结束后采取撒草绿化进行恢复治理。

## 6、表土临时堆场区

表土临时堆场区在表土临时堆存前已实施表土剥离的工程措施，在表土临时堆存期间为防治水土流失，方案新增临时拦挡、临时排水以及临时覆盖措施进行综合防治；施工结束后采取撒草绿化进行恢复治理。

表 5-2 水土流失防治措施体系表

序号	项目分区	措施类型	措施名称	备注
1	索道下站区	工程措施	室外排水沟	主体工程设计
		植物措施	景观绿化	主体工程设计
		临时措施	临时排水沟	方案新增
			临时沉砂池	方案新增
密目网临时覆盖	方案新增			
2	索道上站区	工程措施	室外排水沟	主体工程设计

		植物措施	景观绿化	主体工程设计
			临时措施	密目网临时覆盖
3	索道线路区	工程措施	表土剥离及收集	主体工程设计
		临时措施	密目网临时覆盖	方案新增
4	施工临时道路区	工程措施	表土剥离及收集	主体工程设计
		植物措施	撒草绿化	方案新增
		临时措施	临时排水沟	方案新增
5	临时堆土场区	工程措施	表土剥离及收集	主体工程设计
		植物措施	撒草绿化	方案新增
		临时措施	密目网临时覆盖	方案新增
6	表土临时堆场区	工程措施	表土剥离及收集	主体工程设计
		植物措施	撒草绿化	方案新增
		临时措施	临时拦挡	方案新增
			临时排水	方案新增
			密目网临时覆盖	方案新增

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 索道下站区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计

##### 1、室外排水沟

根据主体工程设计资料，索道下站区主体工程设计时已在站房外布设有室外排水沟 160m，待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除，基本能够满足水土流失防治要求。

##### 2、景观绿化

根据主体工程设计资料，索道下站区在站房施工完成后沿建筑物周边及零星空地等区域设置景观绿化 1200m<sup>2</sup>，实施的景观绿化对防治水土流失具有良好的功效。

#### 二、方案新增

##### 1、临时排水沟

索道下站占地面积为 6200m<sup>2</sup>，主体工程设计时未考虑施工期间的临时防护措施，方案新增临时排水沟 160m，临时排水沟结合室外排水沟实施的位置采取永临结合布置，结构形式为土质、断面尺寸为 0.3×0.8×0.5m（底宽×顶宽×深），边坡坡比为 1:0.5，排水沟末端接方案新增沉砂池。

## (1) 排水沟洪峰流量计算

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，临时排水沟防御标准按项目区 20 年一遇 1 小时最大降雨强度计算。

洪水洪峰流量计算公式如下：

$$Q_B = 0.278KiF \quad (\text{式 5-1})$$

式中： $Q_B$ ——最大清水洪峰流量， $m^3/s$ ；

$K$ ——径流系数，为公园或绿地，取 0.2；

$i$ ——20 年一遇最大 1 小时降雨强度，67.0mm/h；

$F$ ——项目区集水面积（图面量测获取）， $0.085km^2$ 。

根据式 5-1 计算，项目区周边排水沟汇水区最大洪峰流量为  $0.317m^3/s$ 。

表 5-3 最大洪峰流量计算表

排水沟布设位置	最大清水洪峰流量 $Q_B$	径流系数 $K$	20 年一遇最大 1h 暴雨强度 $i$	项目区汇水面积 $F$
索道下站	1.684	0.2	67	0.085

## (2) 排水沟断面

排水沟为土质梯形断面，底宽 0.3m、顶宽 0.8m、深 0.5m，坡比为 1:0.5。

## (3) 过水能力

过水能力采用谢才公式进行计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中：

$Q$ ——设计坡面汇流洪峰流量， $m^3/s$ ；

$A$ ——过水断面面积， $m^2$ ；

$C$ ——谢才系数； $C = \frac{1}{n}R^{1/6}$

$R$ ——水力半径， $R = A^2/x$ ；

$i$ ——沟底坡降；

$x$ ——排水沟断面湿周， $m$ ；

$n$ ——糙率。

表 5-4 临时排水沟断面过水能力计算表

排水沟位置	最小坡底	底宽	顶宽	设计水深	安全超高	渠深	糙率	过水断面	湿周	水力半径	谢才系数	设计流量	最大流量
		m	m	m	M			m	m <sup>2</sup>			m	m <sup>3</sup> /s
符号	i	b	B	h	H1	H	N	A	X	R	C	Q	Q 设
索道下站	0.015	0.3	0.8	0.3	0.2	0.5	0.025	0.135	0.971	0.139	28.791	0.324	0.317

经计算，过水量  $Q = 0.324\text{m}^3/\text{s} > 0.317\text{m}^3/\text{s}$ ，索道下站土质临时排水沟设计断面满足行洪要求。

#### (4) 工程量

经图上量算工程施工期间需沿索道下站布设临时排水沟 160m，共产生土石方开挖  $44\text{m}^3$ 。

#### 2、临时沉砂池

为避免沟内汇水含带泥沙造成水土流失和危害，结合索道下站临时排水沟布置情况，在排水沟出口处布设临时沉砂池 1 口，用于沉淀沟内汇水所含带的泥沙，汇水经沉淀过滤后排入项目区东侧浆砌石排水沟中。沉砂池结构为砖砌、厚度为 120mm，断面尺寸为  $3.0 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ （长×宽×深），工程量为土方开挖  $9.0\text{m}^3$ 、M7.5 砖砌筑量  $2.15\text{m}^3$ 、C20 混凝土  $0.56\text{m}^3$ 、M7.5 砂浆抹面  $20.75\text{m}^2$ 。

#### 3、密目网临时覆盖

场地平整完成后、主体工程施工期间，索道下站部分区域处于裸露状态，为减少雨水对裸露地表的溅蚀、减少扬尘，方案考虑采取密目网临时覆盖防治水土流失，经图上量算统计，需采取密目网覆盖的面积为  $3500\text{m}^2$ 。

### 5.3.2 索道上站区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计

##### 1、室外排水沟

根据主体工程设计资料，索道上站区主体工程设计时已在站房外布设有室外排水沟 90m，待站房及硬化实施完成后水土流失现象得以消除，基本能够满足水土流失防治要求。

##### 2、景观绿化

根据主体工程设计资料，索道上站区在站房施工完成后沿建筑物周边及零星空地等区域设置景观绿化  $300\text{m}^2$ ，实施的景观绿化对防治水土流失具有良好的功效。

## 二、方案新增（密目网临时覆盖）

索道上站占地面积较小且在原站址进行修缮提升改造，场地平整完成后、主体工程施工期间，索道上站部分区域处于裸露状态，为减少雨水对裸露地表的溅蚀、减少扬尘，方案考虑采取密目网临时覆盖防治水土流失，经图上量算统计，需采取密目网覆盖的面积为 500m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 索道线路区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计（表土剥离及收集）

索道支架基础开挖前主体工程已采取表土剥离措施，根据相关资料统计，表土剥离量 300m<sup>3</sup>，索道支架施工完成后形成硬化覆盖，不会产生水土流失。

#### 二、方案新增（密目网临时覆盖）

施工期间索道线路支架基础开挖后地表处于裸露状态，为防治水土流失现象的产生，方案新增临时覆盖措施进行防治，根据索道支架的个数及占地面积计算统计，需密目网临时覆盖 1000m<sup>2</sup>。

### 5.3.4 施工临时道路区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计（表土剥离及收集）

施工临时道路路基开挖前主体工程已采取表土剥离措施，根据相关资料统计，表土剥离量 2250m<sup>3</sup>。

#### 二、方案新增

##### 1、植物措施

索道线路主体工程完成后，方案拟对施工临时道路采取植物措施进行恢复治理，由于施工临时道路位于索道线路下方，同时为方便后续运行期间线路的维护、检修、抢险等，施工临时道路采取撒草绿化进行恢复治理。经统计计算，施工临时道路需采取撒草绿化恢复治理的面积共计为 0.75hm<sup>2</sup>。

##### （1）立地条件分析

本工程项目区海拔在 789.0~915.0m 之间，年平均气温 18.6~21.9℃ 之间，年平均降雨量 1263.3mm，整个项目区现状地表土壤以砖红壤为主，总体云贵高原区盆地地貌，经工程开挖回填等土石方活动扰动后，表层土被破坏，故植被恢复是需覆

一定的表土。

### (2) 草种选择

根据当地自然条件及索道运行期间线路的维护、检修、抢险要求，植被恢复草本植物选择百喜草，不进行乔木及灌木栽植，其生物生态学特性如下：



百喜草（学名：*Paspalum notatum* Flugge）是禾本科，雀稗属多年生草本植物。木质、多节根状茎。丛生，高可达 80 厘米。叶鞘基背部压扁成脊，无毛；叶舌膜质，极短，叶片扁平或对折，平滑无毛。总状花序对生，腋间长柔毛，小穗卵形，平滑无毛，花药紫色，柱头黑褐色。9 月开花结果。

原产美洲。中国甘肃及河北引种栽培的一种优良牧草。适宜于热带和亚热带，年降水量高于 750 毫米的地区生长。广东、广西、海南、福建、四川、贵州、云南、湖南、湖北、安徽等南方大部分地区都适宜种植。对土壤要求不严，在肥力较低、较干旱的沙质土壤上生长能力仍很强。

表 5-5 植物措施模式表

立地条件特征	本工程项目区海拔在 789.0~915.0m 之间，年平均气温 18.6~21.9℃ 之间，年平均降雨量 1263.3mm，土壤以砖红壤为主
草种	百喜草
造林方法及时间	撒播，雨季 6~7 月
初植密度	80kg/hm <sup>2</sup> ，考虑 2% 的草籽损失
苗木质量及规格	选用一级种、颗粒饱满
整地方式及规格	全面整地
幼林抚育	造林当年 11 月份进行一次；以后连续抚育两年，每年 8~9 月份进行。
造林规模 (hm <sup>2</sup> )	百喜草 0.75hm <sup>2</sup>
抚育管理	加强病虫害监测与防治，禁止人畜活动

### (3) 幼林抚育

造林当年除草、培土，雨季补植，增施有机肥和适量尿素、过磷酸钙，防火、防虫，防牲畜、人为损害。幼林抚育管理对提高幼林成活率、保存率，加速郁闭，促进初期生长有着十分重要的作用。

### (4) 工程量

施工临时道路区植物措施主要工程量为：全面整地 0.75hm<sup>2</sup>，撒播草籽

80kg/hm<sup>2</sup>，考虑 2%的草籽损失，需百喜草 61.2kg，幼林抚育 0.75hm<sup>2</sup>，覆土 2521m<sup>3</sup>。

## 2、临时措施

施工期间为防治水土流失，本方案新增道路一侧临时排水措施，排水沟结构形式为土质，断面尺寸为 0.3×0.8×0.5m（底宽×顶宽×深），边坡坡比为 1:0.5，经图上统计量算，需布设临时排水沟 1600m，产生土石方开挖 440m<sup>3</sup>。

由于项目区地形地貌相似、汇水面积较小，项目建设内容单一、扰动地表区域较小，因此施工临时道路的排水沟洪峰流量计算、过水能力采用索道下站排水沟的复核成果及参数。

### 5.3.5 临时堆土场区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计（表土剥离及收集）

临时堆土场在堆存开挖土石方前主体工程已采取表土剥离措施，根据相关资料统计，表土剥离量 120m<sup>3</sup>。

#### 二、方案新增

##### 1、植物措施

临时堆土场堆存土石方结束后，方案拟对临时堆土场占地区域范围采取植物措施进行恢复治理，其中索道上、下站的 2 个堆土点位于主体工程占地区域范围内，施工结束后主体工程完善形成覆盖，无水土流失现象产生，因此不采取植物措施进行恢复治理；索道线路区在每个索道支架基础周边布设临时堆土点 1 个，总占地面积为 0.04hm<sup>2</sup>，临时堆土结束后采取撒草绿化进行恢复治理，面积为 0.04hm<sup>2</sup>。

临时堆土场区植物措施主要工程量为：全面整地 0.04hm<sup>2</sup>，撒播草籽 80kg/hm<sup>2</sup>，考虑 2%的草籽损失，需百喜草 3.3kg，幼林抚育 0.04hm<sup>2</sup>，覆土 120m<sup>3</sup>。

##### 2、临时覆盖

为防止临时堆土场雨季时受雨水冲刷造成水土流失，方案拟在临时堆土场顶部采用密目网覆盖，临时堆土场占地面积为 400m<sup>2</sup>，需密目网覆盖 400m<sup>2</sup>。

### 5.3.6 表土临时堆场区水土保持措施布设

#### 一、主体工程设计（表土剥离及收集）

表土临时堆场堆土前主体工程已采取表土剥离措施，根据相关资料统计，表土

剥离量 240m<sup>3</sup>。

## 二、方案新增

### 1、植物措施

表土临时堆存结束后，方案拟对表土临时堆场占地区域范围采取植物措施进行恢复治理，由于每个表土临时堆存点占地面积较小（单个占地 400m<sup>2</sup>），且布设在索道线路附近，因此采取撒草绿化进行恢复治理，面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

表土临时堆场区植物措施主要工程量为：全面整地 0.08hm<sup>2</sup>，撒播草籽 80kg/hm<sup>2</sup>，考虑 2%的草籽损失，需百喜草 6.5kg，幼林抚育 0.08hm<sup>2</sup>，覆土 269m<sup>3</sup>。

### 2、临时拦挡

表土临时堆存期间为防治水土流失，方案拟在表土临时堆场外围采用编制袋挡土墙进行拦挡，编制袋装土挡墙呈“品”字型分布，墙高 1.0m、底宽 1.0m、顶宽 0.5m，需设置编织袋装土挡墙 160m，编织袋填筑及拆除量 120m<sup>3</sup>。

### 3、临时排水

为外排表土临时堆场雨季时地面雨水及汇水，方案拟在表土临时堆场外围底部布设临时排水沟。排水沟结构形式为土质，断面尺寸为 0.3×0.8×0.5m（底宽×顶宽×深），边坡坡比为 1:0.5，排水沟末端接入项目区周边自然沟壑中。经图上量算工程施工期间需沿表土临时堆场外围布设临时排水沟 180m，共产生土石方开挖 49.5m<sup>3</sup>。临时堆土场的排水沟洪峰流量计算、过水能力采用索道下站排水沟的复核成果及参数。

### 4、临时覆盖

为防止表土临时堆场雨季时受雨水冲刷造成水土流失，方案拟在表土临时堆场顶部采用密目网覆盖，表土堆场占地面积为 800m<sup>2</sup>，需密目网覆盖 800m<sup>2</sup>。

## 5.3.7 水土保持完善建议

根据主体工程中具有水土保持功能措施的评价与分析，结合项目水土流失防治要求，本方案针对工程提出施工过程中的水土保持要求。

（1）加强工程施工管理，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，避免在雨季进行各种土石方工程；

（2）每完成一项工程，立即对其施工场地进行清理，完善排水设施，并进行

绿化，尽快恢复植被，减少水土流失；

(3) 工程场地平整及基础开挖尽可能避开大风日或雨天，并采取必要的临时性水土保持措施，减少施工期的水土流失，防止泥沙对周边区域造成危害；

(5) 建设单位在施工过程中应派专人对各项排水、拦挡、苫盖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。

### 5.3.8 水土保持措施工程量汇总

#### 一、主体工程设计并计入方案的措施工程量

本项目主体工程设计具有水土保持功能并计入方案投资的措施及工程量为：

工程措施：表土剥离及收集 2910m<sup>3</sup>、室外排水沟 250m；

植物措施：景观绿化 1500m<sup>2</sup>；

临时措施：无

#### 二、方案新增水土保持措施工程量

本方案新增水土保持措施及工程量统计汇总如下：

工程措施：无

植物措施：撒草绿化 0.87hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时排水沟 1940m、临时沉砂池 1 口、密目网临时覆盖 6200m<sup>2</sup>、编织袋装土挡墙 160m。

具体工程量为：土地整治 0.87hm<sup>2</sup>、绿化覆土 2910m<sup>3</sup>、草籽 71.0kg、幼林抚育 0.87hm<sup>2</sup>；土方开挖 542.5m<sup>3</sup>、C20 混凝土 0.56m<sup>3</sup>、M7.5 砖砌筑量 2.15m<sup>3</sup>、M7.5 砂浆抹面 20.75m<sup>2</sup>、密目网 6200m<sup>2</sup>、编织袋装土填筑及拆除 120m<sup>3</sup>。

表 5-6 主体工程具有水保功能的措施工程量统计表

序号	防治分区	措施分类	措施名称	单位	数量	备注
1	索道下站区	工程措施	室外排水沟	m	160	
		植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	1200	
2	索道上站区	工程措施	室外排水沟	m	90	
		植物措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	300	
3	索道线路区	工程措施	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	300	
4	施工临时道路区	工程措施	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	2250	
5	临时堆土场区	工程措施	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	120	
6	表土临时堆场区	工程措施	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	240	

表 5—7 方案新增水土保持措施工程量统计表

序号	项目分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	土方开挖(m <sup>3</sup> )	C20 垫层砼(m <sup>3</sup> )	M7.5 砖砌筑量(m <sup>3</sup> )	M7.5 砂浆抹面(m <sup>2</sup> )	密目网(m <sup>2</sup> )	土地整治(hm <sup>2</sup> )	绿化覆土(m <sup>3</sup> )	草籽(kg)	幼林抚育(hm <sup>2</sup> )	编织袋填筑及拆除(m <sup>3</sup> )		
1	索道下站区	临时措施	临时排水沟	m	160	44											
			临时沉砂池	口	1	9	0.56	2.15	20.75								
			密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	3500						3500						
2	索道上站区	临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	500					500							
3	索道线路区	临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	1000					1000							
4	施工临时道路区	植物措施	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.75						0.75	2521	61.2	0.75			
		临时措施	临时排水沟	m	1600	440											
5	临时堆土场区	植物措施	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.04						0.04	120	3.3	0.04			
		临时措施	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	400					400							
5	表土临时堆场区	植物措施	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.08						0.08	269	6.5	0.08			
		临时措施	编织袋装土挡墙	m	160												120
			临时排水沟	m	180	49.5											
			密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	800						800						
合 计						542.5	0.56	2.15	20.75	6200	0.87	2910	71.0	0.87	120		

## 5.4 施工要求

为确保水土保持措施按时保质完成，建设单位应聘请专职水土保持监理工程师对各项措施进行监理。每项措施施工前，承包商应依据相关设计提出施工技术报告或实施计划，经监理工程师审批后方可施工。并在施工过程中接受业主和监理工程师的管理。

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设施自主验收规程（试行）》及《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）等的相关规定执行。

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基本完好。

## 6 水土保持监测

根据 2019 年 5 月 31 日水利部下发的《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160 号),本项目为征占地面积在  $0.5\text{hm}^2$  以上 5 公顷以下、挖填土石方总量在  $1000\text{m}^3$  以上  $50000\text{m}^3$  以下的项目,属于优化审批的项目,因此只需编制水土保持方案报告表,实行承诺制管理。

水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中,实行承诺制或则备案制的项目,水土保持设施验收时只需提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

结合工程建设现状和水利部下发的文件,本项目无水土保持监测工作。

## 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

##### 1、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，不足部分按水利部颁布的《水土保持工程概算（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）补充计算；

(2) 水土保持工程措施的施工方法按常规施工组织设计考虑；

(3) 主要材料估算价格按照市场价格进行计算；

(4) 价格水平按 2022 年 12 月份为准。

##### 2、编制依据

(1) 《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) 《施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号文）；

(4) 设计的工程量和调查的造林种草的苗木种子价格；

(5) 《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〔2010〕7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) 《关于印发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（财综〔2014〕8号）；

(8) 《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2014〕58号）；

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

(10) 云南省住房和城乡建设厅关于《云南省 2013 版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号）；

(11) 水利部办公厅《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),2019年4月4日;

(12)《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);

(13)主体工程相关设计资料。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 一、编制说明

本水土保持方案总投资包括主体工程已列水土保持措施投资和水土保持方案新增投资两部分。其中主体工程已列水土保持措施投资与本项目的主体工程一致;新增水土保持措施投资采用《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》(水利部〔2003〕67号)进行编制。

总费用由工程措施费、植物措施费、临时措施费、水土保持独立费、基本预备费和水土保持补偿费六部分组成。

①工程措施:指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程。包括拦渣工程、护坡工程、排水工程、设备及安装工程等。

②植物措施:指为防治水土流失而采取的植物防护工程、植被恢复工程及绿化美化工程等。

③施工临时工程:包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程:指为防止施工期水土流失而采取的各项临时防护工程。

其他临时工程:指施工期的临时仓库、生活用房等。

④水土保持独立费用

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

⑤预备费

主要为解决在施工过程中,经上级批准的设计变更工程项目和为预防意外事故而采取的措施所增加的费用,包括基本预备费和价差预备费。

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)相关规定执行。

## 二、基础单价

水土保持工程措施单价采用主体工程预算单价。

植物措施单价参照当地林业部门提供的单价及同类工程的造林单价，根据水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定》计算。

### 1、人工预算单价

根据《云南省住房和城乡建设厅关于发布实施云南省 2013 版建设工程造价计价依据的通知》（云建标〔2013〕918号），工程措施、植物措施和临时措施人工预算单价均按 63.88 元/工日计，即 7.99 元/工时。另根据云南省住房和城乡建设厅关于《云南省 2013 版建设工程造价计价依据中定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号），人工费上调 28%，调整的人工费用差额不作为计取其他费用的基础，仅计算税金。

### 2、主要材料概算单价

主要材料基础单价参考《云南省建设工程材料及设备价格信息》（2022 年 12 月）和主体工程估算材料预算价格确定，不足部分通过走访项目所在地市场询价确定。主要材料预算价格，一般包括材料市场价、包装费、运杂费、采购及保管费等。各种材料的估算价格详见表 7-1。

表 7-1 主要材料估算价格表

序号	名称	单位	估算单价(元)	备注
1	汽油 92#	t	11460	市场询价
2	柴油 0#	t	9880	市场询价
3	电	KW·h	0.65	市场询价
4	水	t	4.30	市场询价
5	风	m <sup>3</sup>	0.3	市场询价
6	细砂	m <sup>3</sup>	129	市场询价
7	碎石	m <sup>3</sup>	102	市场询价
8	毛石	m <sup>3</sup>	97	市场询价
9	普通硅酸盐水（42.5）	t	530	市场询价
10	密目网	m <sup>2</sup>	1.5	市场询价
11	编织袋	个	1.0	市场询价
12	免烧砖	千块	360	市场询价
13	百喜草	kg	60	市场询价

### 3、机械台时费

按照《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号文）进

行计算，此外根据“云水规计〔2019〕46号”文件对施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变计算得施工机械定额台时。具体计算详见下表：

表 7-2 施工机械台时费计算表

序号	名称及规格	台时费 (元)	其中					编号
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	电/柴油	
1	砂浆搅拌机 (0.4m <sup>3</sup> )	24.86	2.91	4.90	1.07	10.39	5.59	2002
2	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59				3059
3	推土机 74kw	162.50	16.81	20.93	0.86	19.18	104.73	1031
4	推土机 59kw	124.16	9.56	11.94	0.49	19.18	82.99	1030
5	单斗挖掘机 (1.0m <sup>3</sup> )	216.93	25.46	27.18	2.42	21.57	140.30	1002
6	自卸汽车 5t	114.72	9.50	4.93		10.39	89.91	3012
7	装载机 (2.0m <sup>3</sup> )	157.86	28.45	22.20		10.39	96.82	1022

#### 4、水泥砂浆单价

按照《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号文)进行计算。此外根据“办水总〔2016〕132号”文，外购砂、碎石(砾石)、块石、料石等，最高限价由原来的 70 元/m<sup>3</sup> 调整为 60 元/m<sup>3</sup>，超过部分计取价差费。

表 7-3 砂浆单价计算表

序号	砂浆强度 等级	1m <sup>3</sup> 砂浆材料用量及单价						预算单 价(元)	价差(元)
		水泥(kg)	单价(元)	砂(m <sup>3</sup> )	单价(元)	水(m <sup>3</sup> )	单价(元)		
1	M7.5 砂浆	292	0.53	1.11	129	0.289	4.3	299.19	76.59

#### 5、主体工程中已有的相关单价

为了和主体工程估算编制保持一致，主体工程投资中和本方案估算中已有的同种措施的相关单价，本方案直接采用。主体工程中已有单价见表 7-4。

表 7-4 主体工程中已有的相关单价表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	16.25
2	景观绿化	m <sup>2</sup>	200
3	C20 砼浇筑	m <sup>2</sup>	635

### 三、费用组成及取费标准

本工程的水土保持工程费用组成按《水土保持工程概(估)算编制规定》及《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的费用组成和取费标准，同时参照主体

工程的费用组成。

### 1、水土保持工程措施及植物措施

工程措施及植物措施费由直接工程费、间接费、企业计划利润、税金等组成，具体取费详见下表所示：

**表 7-5 其它直接费费率表**

序号	工程类别	计算基础	其他直接费 (%)
1	工程措施	占直接费	2.0
2	植物措施	占直接费	1.0

**表 7-6 现场经费费率表**

序号	工程类别	计算基础	现场经费 (%)
1	工程措施		
1.1	土石方工程	直接费	5 (3~5)
1.2	混凝土工程	直接费	6
1.3	基础处理工程	直接费	6
1.4	其他工程	直接费	5
2	植物措施	直接费	4

**表 7-7 间接费费率表**

序号	工程类别	计算基础	现场经费 (%)
1	工程措施		
1.1	土石方工程	直接费	4 (3.3~5.5)
1.2	混凝土工程	直接费	4.3
1.3	基础处理工程	直接费	6.5
1.4	其他工程	直接费	4.4
2	植物措施	直接费	3.3

**表 7-8 企业利润费率表**

序号	工程类别	计算基础	间接费 (%)
1	工程措施	直接工程费+间接费	7
2	植物措施	直接工程费+间接费	5

注：间接费费率按“办水总〔2016〕132号”文件规定标准进行相应调整。

### 2、税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率(9%)

根据“云水规计〔2019〕46号，税率为9%。

### 3、水土保持临时工程

施工临时工程包括临时防护和其它临时工程两部分。其中，临时防护工程根据实际发生的工程量，按设计方案工程量乘以单价编制；其它临时工程费按工程措施和植物措施投资之和的2%计。

#### 4、水土保持独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持方案编制费、水土保持设施验收报告编制费等。

##### 1) 建设单位管理费

建设管理费是建设单位为建设项目的立项、筹建、建设、竣工验收、总结等工作所发生的管理费用。根据水保监〔2014〕58号文“按水土保持投资中第一至第三部分之和的1%~2.4%计取，本项目根据项目实际情况按2%计取。

##### 2) 工程建设监理费

本工程属于新建建设类项目，结合项目实际特点分析，本工程水土保持工程建设监理费考虑由主体工程监理兼职，按5.0万元/年计。

##### 3) 科研勘测设计费

参照《开发建设项目水土保持工程勘测设计取费标准》，工程科研费本项目不计；勘测设计费以工程措施、植物措施及临时防护工程费用之和的4%计列。

##### 4) 水土保持方案编制费

水土保持方案编制费根据实际合同额计列，取5.0万元。

##### 5) 水土保持监测费

结合“水保〔2019〕160号”无水土保持监测工作开展，费用为0万元。

##### 5) 水土保持设施验收费

本工程属改扩建建设类项目，结合项目建设性质按6.0万元计列。

#### 5、基本预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

1) 基本预备费：按投资估算中工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分投资合计数的3%计算（初设阶段），可研阶段按前四部分投资的6%计算，本方案为初设阶段以6%计算。

2) 价差预备费：与主体工程一致，不计此项费用。

#### 6、水土保持补偿费

按照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），本项目属一般性生产建设项目，水土保持补偿费按征占用土地面积每平方米0.70元一次性计征（不足1平方米的按1平方米

计), 本工程建设征占地面积为 17209.04m<sup>2</sup>, 水土保持补偿费计征面积为 17210m<sup>2</sup>, 共计征收水土保持补偿费 12047.0 元。

#### 四、估算成果

##### 1、水土保持估算总投资

野象谷索道修缮提升项目水土保持估算总投资为 74.41 万元, 其中主体工程设计并计入本方案的水保投资为 41.60 万元, 本方案新增水保投资为 32.80 万元。在水土保持总投资中, 工程措施费为 11.60 万元, 植物措施费为 36.11 万元, 施工临时工程费为 6.92 万元, 独立费用 16.78 万元; 基本预备费 1.79 万元; 水土保持补偿费为 1.20 万元。

表 7-9 水土保持投资总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	方案新增投资						主体工程计入投资	合计	占总投资比例 (%)
		建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	小计			
			栽(种)植费	苗木、草、种子费						
<b>第一部分 工程措施</b>							<b>11.60</b>	<b>11.60</b>	<b>15.60</b>	
1	索道下站						4.40	4.40		
2	索道上站						2.48	2.48		
3	索道线路						0.49	0.49		
4	施工临时道路						3.66	3.66		
5	临时堆土场区						0.20	0.20		
6	表土临时堆场						0.39	0.39		
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>5.68</b>	<b>0.43</b>			<b>6.11</b>	<b>30.00</b>	<b>36.11</b>	<b>48.53</b>
1	索道下站						24.00	24.00		
2	索道上站						6.00	6.00		
3	索道线路									
4	施工临时道路		4.92	0.37			5.29	5.29		
5	临时堆土场区		0.24	0.02			0.26	0.26		
6	表土临时堆场		0.53	0.04			0.56	0.56		
<b>第三部分 临时措施</b>		<b>6.92</b>					<b>6.92</b>	<b>6.92</b>	<b>9.30</b>	
1	索道下站	1.91					1.91	1.91		
2	索道上站	0.23					0.23	0.23		
3	索道线路	0.46					0.46	0.46		
4	施工临时道路	0.72					0.72	0.72		
5	临时堆土场区	0.18					0.18	0.18		
6	表土临时堆场	3.29					3.29	3.29		
	其它临时工程	0.12					0.12	0.12		
<b>第四部分 独立费用</b>							<b>16.78</b>	<b>16.78</b>	<b>22.55</b>	
1	建设单位管理费						0.26	0.26	0.26	

2	工程建设监理费					5.00	5.00		5.00	
3	科研勘测设计费					0.52	0.52		0.52	
4	水土保持方案编制费					5.00	5.00		5.00	
5	水土保持监测费					0	0		0	
6	水土保持设施验收收费					6.00	6.00		6.00	
一至四部分合计		6.92	5.68	0.43		16.78	29.81	41.60	71.41	
基本预备费							1.79		1.79	2.40
总投资							31.60	41.60	73.20	
水土保持补偿费							1.20		1.20	1.62
合计							<b>32.80</b>	<b>41.60</b>	<b>74.41</b>	<b>100.00</b>

表 7-10 主体工程设计并计入本方案投资的措施工程量统计表

序号	措施名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
一	<b>工程措施</b>				<b>11.60</b>
1	索道下站				4.40
	室外排水沟	m	160	275	4.40
2	索道上站				2.48
	室外排水沟	m	90	275	2.48
3	索道线路				0.49
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	300	16.25	0.49
4	施工临时道路				3.66
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	2250	16.25	3.66
5	临时堆土场				0.20
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	120	16.25	0.20
6	表土临时堆场				0.39
	表土剥离及收集	m <sup>3</sup>	240	16.25	0.39
二	<b>植物措施</b>				<b>30.00</b>
1	索道下站				24.00
	景观绿化	m <sup>2</sup>	1200	200	24.00
2	索道上站				6.00
	景观绿化	m <sup>2</sup>	300	200	6.00
合计					<b>41.60</b>

表 7-11 方案新增水土保持投资总估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计	总投资比例(%)
			栽(种)植费	苗木、草、种子费				
第一部分 工程措施								
第二部分 植物措施							<b>6.11</b>	<b>18.63</b>
1	施工临时道路区		4.92	0.37			5.29	
	撒草绿化		4.92	0.37			5.29	

2	临时堆土场区		0.24	0.02			0.26	
	撒草绿化		0.24	0.02			0.26	
3	表土临时堆场区		0.53	0.04			0.56	
	撒草绿化		0.53	0.04			0.56	
<b>第三部分 临时措施</b>		<b>6.79</b>					<b>6.92</b>	<b>21.09</b>
1	索道下站区	1.91					1.91	
1.1	临时排水沟	0.07					0.07	
1.2	临时沉砂池	0.23					0.23	
1.3	密目网临时覆盖	1.61					1.61	
2	索道上站区	0.23					0.23	
2.1	密目网临时覆盖	0.23					0.23	
3	索道线路区	0.46					0.46	
3.1	密目网临时覆盖	0.46					0.46	
4	施工临时道路区	0.72					0.72	
4.1	临时排水沟	0.72					0.72	
5	临时堆土场区	0.18					0.18	
5.1	密目网临时覆盖	0.18					0.18	
6	表土临时堆场区	3.29					3.29	
6.1	编织袋装土挡墙	2.84					2.84	
6.2	临时排水沟	0.08					0.08	
6.3	密目网临时覆盖	0.37					0.37	
其它临时工程		工程措施与植物措施投资之和的 2%					0.12	
<b>第四部分 独立费用</b>						<b>16.78</b>	<b>16.78</b>	<b>51.16</b>
1	建设单位管理费					0.26	0.26	
2	工程建设监理费					5.00	5.00	
3	科研勘测设计费					0.52	0.52	
4	水土保持方案编制费					5.00	5.00	
5	水土保持监测费					0	0	
6	水土保持设施验收费					6.00	6.00	
一至四部分合计		6.79				16.78	29.81	
基本预备费							1.79	5.45
总投资							31.60	
水土保持补偿费							1.20	3.67
<b>合计</b>							<b>32.80</b>	<b>100.00</b>

表 7-12 水土保持方案新增投资分部估算表

序号	内容	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	工程措施				
二	植物措施				<b>61101.53</b>
1	施工临时道路区				52880.77
	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.75	414.73	311.05
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.75	5049.63	3787.22
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	2521	16.72	42162.16

	草籽	kg	61.2	60	3672.00
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.75	3931.11	2948.33
2	临时堆土场区				2578.58
	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.04	414.73	16.59
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	5049.63	201.99
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	120	16.72	2006.93
	草籽	kg	3.3	60.00	195.84
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.04	3931.11	157.24
3	表土临时堆场区				5642.18
	撒草绿化	hm <sup>2</sup>	0.08	414.73	33.18
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	5049.63	403.97
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	269	16.72	4498.86
	草籽	kg	6.5	60.00	391.68
	抚育管理	hm <sup>2</sup>	0.08	3931.11	314.49
三	<b>临时措施</b>				<b>69167.13</b>
1	索道下站区				19109.27
1.1	临时排水沟	m	160		715.00
	土方开挖	m <sup>3</sup>	44	16.25	715.00
1.2	临时沉砂池	口	1		2272.89
	土方开挖	m <sup>3</sup>	9	16.25	146.25
	C20 垫层砼	m <sup>3</sup>	0.56	635	355.60
	M7.5 砖砌筑量	m <sup>3</sup>	2.15	484.41	1041.48
	M7.5 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	20.75	35.16	729.55
1.3	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	3500		16121.38
	密目网	m <sup>2</sup>	3500	4.61	16121.38
2	索道上站区				2303.05
2.1	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	500		2303.05
	密目网	m <sup>2</sup>	500	4.61	2303.05
3	索道线路区				4606.11
3.1	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	1000		4606.11
	密目网	m <sup>2</sup>	1000	4.61	4606.11
4	施工临时道路区				7150.00
4.1	临时排水沟	m	1600		7150.00
	土方开挖	m <sup>3</sup>	440	16.25	7150.00
5	临时堆土场区				1842.44
5.1	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	400		1842.44
	密目网	m <sup>2</sup>	400	4.61	1842.44
6	表土临时堆场区				32934.23
6.1	编织袋装土挡墙	m	160		28444.96
	编织袋装土填筑及拆除	m <sup>3</sup>	120	237.04	28444.96
6.2	临时排水沟	m	180		804.38
	土方开挖	m <sup>3</sup>	49.5	16.25	804.38
6.3	密目网临时覆盖	m <sup>2</sup>	800		3684.89

	密目网	m <sup>2</sup>	800	4.61	3684.89
	其它临时工程	工程措施与植物措施投资之和的 2%			1222.03
<b>第四部分独立费用</b>					<b>167816.12</b>
1	建设单位管理费	%	2	130268.67	2605.37
2	工程建设监理费	年	1	50000	50000
3	科研勘测设计费	%	4	130268.67	5210.75
4	水土保持方案编制费	项	1	50000	50000
5	水土保持监测费	项	1	0	0
6	水土保持设施验收费	项	1	60000	60000
<b>一至四部分合计</b>					<b>298084.79</b>
	基本预备费	%	6	298084.79	17885.09
	水土保持补偿费	m <sup>2</sup>	17210	0.7	12047.00
<b>合计</b>					<b>328016.87</b>

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 分析依据

根据中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774—2008）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）的要求进行分析。

### 7.2.2 效益分析原则

（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 生态效益分析

本水土保持方案中对各防治区均实施了水土保持措施。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

水土流失治理度是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。计算公式如下：

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\% = \frac{1.73}{1.73} \times 100\% = 99\%$$

本项目总占地面积为 1.73hm<sup>2</sup>，工程建设造成水土流失面积为 1.73hm<sup>2</sup>，针对可能造成水土流失的区域实施了工程措施、植物措施恢复治理，其余区域形成建筑物及地表硬化覆盖，治理达标面积为 1.73hm<sup>2</sup>，使水土流失治理度达到 99%，超过 97% 的目标值。

### (2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目水土流失防治责任范围内容许水土流失量与治理后每平方公里年平均水土流失量之比。计算公式如下：

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} = \frac{500}{318.21} = 1.57$$

建设期间扰动的各区域均进行了有效的水土流失治理，各区域土壤侵蚀模数都得到了降低，采用加权平均计算后，项目区平均土壤侵蚀模数 318.21t/km<sup>2</sup>·a，项目区容许土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，计算得出其土壤流失控制比为 1.57，超过了 1.0 的目标值。土壤流失控制比分析见下表。

表 7-13 土壤流失控制比分析表

序号	防治分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	土壤侵蚀模数容许值 (t/km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失控制比
1	索道下站	0.62	150	500	3.33
2	索道上站	0.14	150	500	3.33
3	索道线路	0.1	450	500	1.11
4	施工临时道路	0.75	450	500	1.11
5	临时堆土场	0.04	450	500	1.11
6	表土临时堆场	0.08	450	500	1.11
合计		1.73	318.21	500	1.57

### (3) 渣土防护率

渣土防护率为水土流失防治责任范围内采取措施后实际拦挡的弃渣量占弃渣总量的百分比。计算公式如下：

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

本项目建设期间共产生土石方开挖量 9440m<sup>3</sup> (含表土剥离 2910m<sup>3</sup>)，土石方回

填利用量 9440m<sup>3</sup> (含绿化覆土 2910m<sup>3</sup>), 土石方挖填平衡无永久弃渣产生, 通过有效的管理, 渣土防护率可达到 95%以上。

#### (4) 表土保护率

表土保护率为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。计算公式如下:

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\% = \frac{2910}{2910} \times 100\% = 99\%$$

本项目可剥离表土的占地类型主要有林地和草地, 可剥离面积为 0.97hm<sup>2</sup>, 剥离厚度按 0.3m 计, 可剥离的表土总量为 2910m<sup>3</sup>; 水土流失防治责任范围内保护的表土数量为 2910m<sup>3</sup>, 剥离的表土临时堆放于指定堆土点后期全部用于绿化覆土, 表土保护率为 99%, 超过 95%的目标值。

#### (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。计算公式如下:

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{1.02}{1.02} \times 100\% = 99\%$$

本项目恢复林草类植被面积共计 1.02hm<sup>2</sup>, 可恢复林草植被面积共 1.02hm<sup>2</sup>, 林草植被恢复率为 99%, 超过 96%的目标值。

#### (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。计算公式如下:

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总面积}} \times 100\% = \frac{1.02}{1.73} \times 100\% = 58.96\%$$

本工程建设总占地面积为 1.73hm<sup>2</sup>, 植被恢复面积 1.02hm<sup>2</sup>, 项目建设区内的林草覆盖率计算得 58.96%, 达到 23%的目标值。

### 7.2.4 生态效益评价指标达标情况

通过各种防护措施的有效实施, 使工程占地区域内水土流失治理度为 99%, 土壤流失控制比为 1.57, 渣土防护率为 95%, 表土保护率为 99%, 林草植被恢复率为

99%，林草覆盖率为 58.96%，六项指标均达到一级防治目标值。

表 7-14 生态效益评价指标达标情况表

评估指标	评估依据	目标值		效益值		评价
		施工期	效益水平年	施工期	效益水平年	
水土流失治理度	水土流失面积	—	97	—	99	达标
	治理达标面积					
土壤流失控制比	容许土壤流失量	—	1.0	—	1.57	达标
	项目建设区治理后每平方公里年平均土壤流失量					
渣土防护率	实际拦挡的永久弃渣和临时堆土数量	90	92	90	95	达标
	永久弃渣和临时堆土总量					
表土保护率	保护表土数量	95	95	95	99	达标
	可剥离表土数量					
林草植被恢复率	绿化总面积	—	96	—	99	达标
	可绿化面积					
林草植被覆盖率	绿化总面积	—	23	—	58.96	达标
	项目建设区面积					

随着水土保持措施逐渐发挥作用，工程建设区的水土流失将有所改善，植物措施不仅美化了项目区的环境、减少项目区水土流失量、改善区域生态环境，又使得项目施工扰动和破坏的地表面得到治理，主体工程安全得到保障。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织机构与管理

1、根据《中华人民共和国水土保持法》、《云南省水土保持条例》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。建设单位需配备 1 位水土保持专业人员，负责水土保持方案的措施实施、配合水土保持监测、水土保持验收等工作。

2、工程施工期间，建设单位应派专人与设计、施工、监理、监测单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展，在工程建设中及时发现和消除水土流失隐患，减少或避免工程建设可能造成水土流失危害。

3、在建设单位和施工单位中做好水土保持宣传工作，认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

4、建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门，报告水土流失治理情况。

5、做好水土保持监测和检查工作，掌握工程施工和运营期间的水土流失及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

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

#### 8.1.2 管理措施

1、建设单位、设计单位、施工单位和监理单位应加强《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的学习、宣传工作，使项目实施真正依照环境保护法、水土保持法等有关法律法规进行，最终促使每一位建设者，都能自觉自愿地做好本工程的水土保持工作。

2、制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持

措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。

3、积极与工程涉及的水行政主管部门联系，依托其技术力量，对水土保持措施进行经常性的定时、定点监测，分析水土保持方案的防治效果，对补充设计的水土保持措施加强管理。

4、专项管理，加强财务检查和审计工作，做到专款专用，严禁挪用和挤占。

5、施工完毕后，按照《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》在主体工程投入运营前，应按“三同时”制度与主体工程同时进行水土保持设施竣工自主验收，验收合格后才能投入使用。

## 8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，由业主、当地水行政主管部门水土保持机构监督实施。经审批的项目，如性质、规模及建设地点等发生变化时，项目建设单位应及时修改水土保持方案，并报原审批单位审批。

## 8.3 水土保持监测

根据2019年5月31日水利部下发的《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），实行承诺制或则备案制的项目，水土保持设施验收时只需提交水土保持设施验收鉴定书，因此本项目无水土保持监测工作和《水土保持监测总结报告》。

## 8.4 水土保持监理

根据国家计委和水利部的要求，水土保持生态工程的建设纳入基本建设管理程序，经水行政主管部门批复的水土保持方案，在其实施过程中必须进行水土保持监理，监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的主要依据之一。结合本项目建设现状，后续水土保持监理工作安排如下：

（1）下阶段监理单位应向建设单位提供本项目的水土保持监理资料，其中包含水土保持分部工程、单位工程验收签证等原始资料。

（2）编写本项目的水土保持监理总结报告，水土保持设施验收会议时汇报监理工作及取得的成果。

## 8.5 水土保持施工

绿化施工单位应注意加强绿化植物的补植补种工作，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

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。

### 8.6.2 专项验收

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 2017年11月13日）以及《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（云水保〔2017〕97号）的要求进行水土保持设施的验收，是确保其正常投入使用的有效措施之一。

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 2019年5月31日），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中，实行承诺制或则备案制的项目，水土保持设施验收时只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家。

验收合格后，应通过其官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。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回应。

### 8.6.3 验收后水土保持管理要求

水土保持设施验收后，由项目管理单位负责对防治责任范围永久占地内的水土

保持设施进行后续管护与维修；临时占地区内的水土保持设施应由项目法人移交土地权属单位或个人继续管理维护，提出预防性管护措施或恢复原状。

项目管理单位应定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

工程运行管理费由运营单位承担。并组织协调统筹安排，按时到位，保证工程正常运行。

## 附表

附表 1 施工机械台时费计算表

序号	名称及规格	台时费 (元)	其中					编号
			折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	电/柴油	
1	砂浆搅拌机 (0.4m <sup>3</sup> )	24.86	2.91	4.90	1.07	10.39	5.59	2002
2	胶轮架子车	0.82	0.23	0.59				3059
3	推土机 74kw	162.50	16.81	20.93	0.86	19.18	104.73	1031
4	推土机 59kw	124.16	9.56	11.94	0.49	19.18	82.99	1030
5	单斗挖掘机 (1.0m <sup>3</sup> )	216.93	25.46	27.18	2.42	21.57	140.30	1002
6	自卸汽车 5t	114.72	9.50	4.93		10.39	89.91	3012
7	装载机 (2.0m <sup>3</sup> )	157.86	28.45	22.20		10.39	96.82	1022

附表 2 混凝土及砂浆材料单价计算表

序号	砂浆强度 等级	1m <sup>3</sup> 砂浆材料用量及单价						预算单 价(元)	价差(元)
		水泥(kg)	单价(元)	砂(m <sup>3</sup> )	单价(元)	水(m <sup>3</sup> )	单价(元)		
1	M7.5 砂浆	292	0.53	1.11	129	0.289	4.3	299.19	76.59

附表 3 单价汇总表

单价编号	工程名称	单 位	合 计 (元)	直 接 工 程 费	间 接 费	企 业 利 润	价 差	税 金	扩 大 值
	表土剥离	m <sup>3</sup>	16.25	主体工程已有					
	景观绿化	m <sup>2</sup>	200	主体工程已有					
	C20 砼浇筑	m <sup>3</sup>	635	主体工程已有					
03006	砌砖	m <sup>3</sup>	484.41	332.30	14.62	24.28	32.81	36.36	44.04
03079+03080	砂浆抹面	m <sup>3</sup>	35.16	21.66	0.95	1.58	5.13	2.64	3.20
3003	人工铺密目网	m <sup>2</sup>	4.61	3.12	0.14	0.23	0.36	0.35	0.42
03053+03054	编织袋装土填筑、拆除	m <sup>3</sup>	237.04	150.43	6.62	10.99	29.66	17.79	21.55
01146+01205	覆土工程	m <sup>3</sup>	16.72	12.41	0.50	0.90	0.14	1.26	1.52
8042	全面整地	hm <sup>2</sup>	5049.63	3079.87	101.64	222.71	731.44	454.92	459.06
8056	人工播撒草籽	hm <sup>2</sup>	414.73	277.04	9.14	20.03	33.45	37.36	37.70
08136+08137	幼林抚育	hm <sup>2</sup>	3931.11	2912.83	96.12	210.63		354.15	357.37
01006	人工挖沟槽	m <sup>3</sup>	16.96	10.36	0.41	0.75	2.62	1.27	1.54

附表4 砌砖单价分析表(1)

单价编号	1		定额编号	03006		
工程名称	砌砖					
单位系数	1	单位	100m <sup>3</sup>	项目单价	48441.07	
工作内容	拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费				33229.94	
(一)	基本直接费				31056.02	
1	人工费				4619.82	
	人工	工时	578.2	7.99	4619.82	
2	材料费				26269.71	
	砖	千块	51	360	18360.00	
	M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	26	299.19	7779.01	
	其他材料费	%	0.5	26139.01	130.70	
3	机械使用费				166.50	
	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	4.68	24.86	116.33	
	脚轮架子车	台时	61.38	0.82	50.16	
(二)	其他直接费	%	2	31056.02	621.12	
(三)	现场经费	%	5	31056.02	1552.80	
二	间接费	%	4.4	33229.94	1462.12	
三	企业利润	%	7	34692.06	2428.44	
四	价差				3280.73	
1	M7.5 砂浆价差	m <sup>3</sup>	26	76.59	1991.34	
2	人工价差	工时	578.2	2.23	1289.39	
五	税金	%	9	40401.23	3636.11	
六	估算扩大值	%	10	44037.34	4403.73	
七	合计				48441.07	

附表5 M7.5 砂浆抹面单价分析表

单价编号	2		定额编号	03079 +03080	
工程名称	砂浆抹面				
单位系数	1	单位	100 m <sup>2</sup>	项目单价	3515.92
工作内容	冲洗 制浆 抹粉 压光				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				2165.58
(一)	直接费				2023.91
1	人工费				919.65
	人工	工时	115.1	7.99	919.65
2	材料费				1082.48
	M7.5 砂浆	m <sup>3</sup>	3.35	299.19	1002.30
	其他材料费	%	8	1002.30	80.18
3	机械使用费				21.78
	砂浆搅拌机 0.4 m <sup>3</sup>	台时	0.6	24.86	14.91
	胶轮架子车	台时	8.14	0.82	6.65
	其他机械费	%	1	21.57	0.22
(二)	其他直接费	%	2	2023.91	40.48
(三)	现场经费	%	5	2023.91	101.20
二	间接费	%	4.4	2165.58	95.29
三	企业利润	%	7	2260.87	158.26
四	价差				513.25
1	M7.5 砂浆价差	m <sup>3</sup>	3.35	76.59	256.58
2	人工价差	工时	115.1	2.23	256.67
五	税金	%	9	2932.38	263.91
六	估算扩大值	%	10	3196.29	319.63
七	合计				3515.92

附表6 人工铺密目网单价分析表

单价编号	3		定额编号	03003		
工程名称	人工铺密目网					
单位系数	100	单位	m <sup>2</sup>	项目单价	460.61	
施工说明	场内运输、铺设、接缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费				311.96	
(一)	基本直接费				291.55	
1	人工费				127.84	
	人工	工时	16	7.99	127.84	
2	材料费				163.71	
	密目网	m <sup>2</sup>	107	1.50	160.50	
	其他材料费	%	2	160.50	3.21	
(二)	其他直接费	%	2	291.55	5.83	
(三)	现场经费	%	5	291.55	14.58	
二	间接费	%	4.4	311.96	13.73	
三	企业利润	%	7	325.68	22.80	
四	价差				35.68	
	人工价差	工时	16	2.23	35.68	
五	税金	%	9	384.16	34.57	
六	估算扩大值	%	10	418.74	41.87	
七	合计				460.61	

附表7 编织袋装土挡墙填筑及拆除单价分析表

单价编号	4		项目名称		编织袋装土填筑、拆除	
定额编号	03053+03054	单位系数	100	单位	m <sup>3</sup>	项目单价 23704.14
工作内容	填筑：装土、封包、堆筑，拆除、清理					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费				15042.81	
(一)	基本直接费				14058.70	
1	人工费				10626.70	
	人工	工时	1330	7.99	10626.70	
2	材料费				3432.00	
	粘土	m <sup>3</sup>	118	0.00	0.00	
	编织袋	个	3300	1.00	3300.00	
	其他材料费	%	4	3300.00	132.00	
(二)	其他直接费	%	2	14058.70	281.17	
(三)	现场经费	%	5	14058.70	702.94	
二	间接费	%	4.4	15042.81	661.88	
三	企业利润	%	7	15704.69	1099.33	
四	价差				2965.90	
	人工价差	工时	1330	2.23	2965.90	
五	税金	%	9	19769.92	1779.29	
六	估算扩大值	%	10	21549.21	2154.92	
七	合计				23704.14	

附表 8 绿化覆土单价分析表

单价编号	5		项目名称			绿化覆土	
定额编号	01146+01205	单位系数	100	单位	m <sup>3</sup>	项目单价	1672.44
工作内容	挖装、运输、自卸、空回 (1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运输, 距离 0.5km), 摊平						
序号	名称及规格			单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费						1241.25
(一)	基本直接费						1160.04
1	人工费						48.74
	人工 (推土机摊平)			工时	0.7	7.99	5.59
	人工 (装载机装土、汽车运土)			工时	5.4	7.99	43.15
2	材料费						68.77
	零星材料费 (推土机摊平)			%	17	85.22	14.49
	零星材料费 (装载机装土、汽车运土)			%	5	1085.68	54.28
3	机械使用费						1042.53
	挖掘机 1.0m <sup>3</sup>			台时	1.07	216.93	232.12
	推土机 59kw			台时	0.54	124.16	67.05
	推土机 74kw			台时	0.49	162.50	79.63
	自卸汽车 5t			台时	6.48	114.72	743.37
(二)	其他直接费			%	2	1160.04	23.20
(三)	现场经费			%	5	1160.04	58.00
二	间接费			%	4	1241.25	49.65
三	企业利润			%	7	1290.90	90.36
四	价差						13.60
	人工			工时	6.1	2.23	13.60
五	税金			%	9	1394.86	125.54
六	估算扩大值			%	10	1520.40	152.04
七	合 计						1672.44

附表 9 全面整地单价分析表

单价编号	6		项目名称			全面整地	
定额编号	08042	单位系数	1	单位	hm <sup>2</sup>	项目单价	5049.63
工作内容	人工上下翻土、打隔挡						
序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费					3079.87	
(一)	基本直接费					2961.41	
1	人工费					2620.72	
	人工		工时	328	7.99	2620.72	
2	材料费					340.69	
	其他材料费		%	13	2620.72	340.69	
(二)	其他直接费		%	1	2961.41	29.61	
(三)	现场经费		%	4	2961.41	88.84	
二	间接费		%	3.3	3079.87	101.64	
三	企业利润		%	5	3181.51	222.71	
四	价差					731.44	
	人工价差		工时	328	2.23	731.44	
五	税金		%	9	4135.65	454.92	
六	估算扩大值		%	10	4590.57	459.06	
七	合计					5049.63	

附表 10 人工播撒草籽单价分析表

单价编号	7		项目名称			人工播撒草籽	
定额编号	8056	单位系数	1	单位	hm <sup>2</sup>	项目单价	414.73
工作内容	种子处理、人工撒播草籽、不覆土						
序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费					277.04	
(一)	基本直接费					263.85	
1	人工费					119.85	
	人工		工时	15	7.99	119.85	
2	材料费					144.00	
	狗牙根		kg	80	60.00		
	其他材料费		%	3	4800.00	144.00	
(二)	其他直接费		%	1	263.85	2.64	
(三)	现场经费		%	4	263.85	10.55	
二	间接费		%	3.3	277.04	9.14	
三	企业利润		%	5	286.18	20.03	
四	价差					33.45	
	人工价差		工时	15	2.23	33.45	
五	税金		%	9	339.67	37.36	
六	估算扩大值		%	10	377.03	37.70	
七	合计					414.73	

附表 11 幼林抚育单价分析表

单价编号	8		项目名称			幼林抚育	
定额编号	08136+08137	单位系数	1	单位	每公顷年	项目单价	3931.11
工作内容	松土、除草、培壅、定株、修枝、浇水、喷药等						
序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费					2912.83	
(一)	基本直接费					2774.13	
1	人工费					2045.44	
	人工(第一年)		工时	144	7.99	1150.56	
	人工(第二年)		工时	112	7.99	894.88	
2	材料费					728.69	
	零星材料费(第一年)		%	40	1150.56	460.22	
	零星材料费(第二年)		%	30	894.88	268.46	
(二)	其他直接费		%	1	2774.13	27.74	
(三)	现场经费		%	4	2774.13	110.97	
二	间接费		%	3.3	2912.83	96.12	
三	企业利润		%	5	3008.96	210.63	
四	税金		%	9	3219.58	354.15	
五	估算扩大值		%	10	3573.74	357.37	
六	合计					3931.11	

附表 11 人工挖沟槽土单价分析表

单价编号	9		项目名称			人工挖土	
定额编号	01006	单位系数	100	单位	m <sup>3</sup>	项目单价	1696.13
工作内容	人工挖排水沟、截水沟(土类级别为 I ~ II)						
序号	名称及规格		单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接工程费					1035.56	
(一)	基本直接费					967.81	
1	人工费					939.62	
	人工		工时	117.6	7.99	939.62	
2	材料费					28.19	
	零星材料费		%	3	939.62	28.19	
(二)	其他直接费		%	2	967.81	19.36	
(三)	现场经费		%	5	967.81	48.39	
二	间接费		%	4	1035.56	41.42	
三	企业利润		%	7	1076.98	75.39	
四	价差					262.25	
	人工价差		工时	117.6	2.23	262.25	
五	税金		%	9	1414.62	127.32	
六	估算扩大值		%	10	1541.93	154.19	
七	合计					1696.13	