水保方案（云）字第 **0120** 号

景洪市西部主干电网加强工程

水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：　云南电网有限责任公司西双版纳供电局

编制单位：　云　南　甲　林　环　境　科　技　有　限　公　司

2020 年 08 月

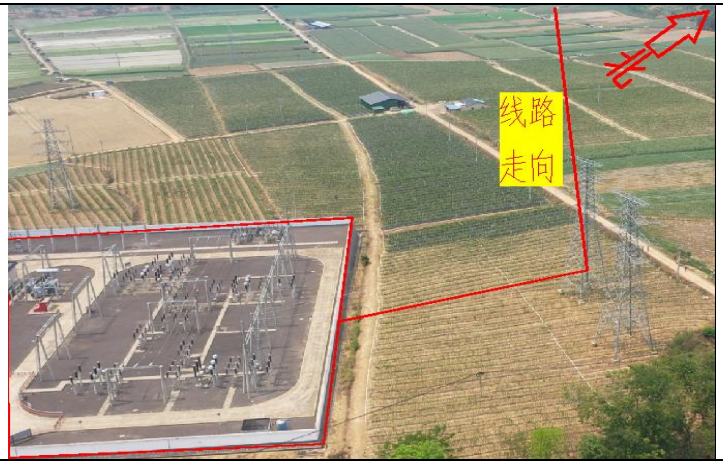
景洪市西部主干电网加强工程
水土保持方案报告表

责任页

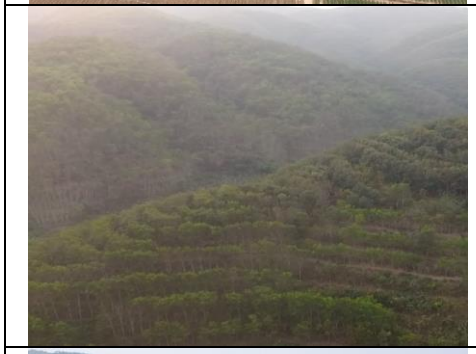
编制单位：　云　南　甲　林　环　境　科　技　有　限　公　司

批准：	**张　枫**		（总经理）
核定：	**张志浩**		（工程师）
审查：	**官　旭**		（工程师）
校核：	**李兴琴**		（高级工程师）
项目负责人：	**欧晏良**		（助理工程师）
编写：	**汪梅芳**	第 1-4 章	（助理工程师）
	陈　丽	第 5-8 章	（助理工程师）
	张心阳	附表、附件、附图	（助理工程师）

项目区现状照片

变电站工程区现状(2020 年 05 月)	
110kV 勐龙变电站现状	
	
220kV 傣乡变电站现状	
	

项目区现状照片

输电线路工程区现状(2020 年 05 月)			
			
			
			

景洪市西部主干电网加强工程

水土保持方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="8">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="5">云南省西双版纳傣族自治州景洪市、勐海县</td></tr>
<tr><td>建设内容</td><td colspan="5">本项目建设规模为 220kV 输变电工程。主要建设内容为：在 220kV 傣乡变电站预留用地内安装 2 号主变压器 1x180MVA 及其配套工程和间隔，在 110kV 勐龙变电站预留用地内安装 3 号主变压器及其配套工程和间隔，新建 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程 47km（其中勐海县境内 1.5km，景洪市境内 45.5km）。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建建设类</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">8556</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土建投资（万元）</td><td colspan="2" rowspan="2">4627</td><td rowspan="2">占地面积（hm²）</td><td colspan="2">永久：0.69</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：3.03</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td colspan="2">2020 年 10 月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2021 年 12 月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td colspan="2">余（弃）方</td></tr>
<tr><td>0.59 万</td><td>0.59 万</td><td>无</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td>取土（石.砂）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td>弃土（石.渣）场</td><td colspan="5">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td colspan="2">西双版纳省级水土流失重点预防区</td><td>地貌类型</td><td colspan="2">滇西南山原</td></tr>
<tr><td colspan="2">原地貌土壤侵蚀模数【t/(km²a)】</td><td>453</td><td>容许土壤流失量【t/(km²a)】</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td>项目选址（线）水土保持评价</td><td colspan="6">1、本项目所在景洪市、勐海县属于西双版纳省级水土流失重点预防区，本方案将提高水土流失防治标准。
2、经调查本工程线路跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流，由于本项目线路工程铁塔在河流两岸的山顶走线，故不受河流洪水影响。
3、本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。
4、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。
5、本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。
综上所述，经本方案提高本项目水土流失防治标准后，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。</td></tr>
<tr><td>预测水土流失总量</td><td colspan="6">本项目共计原生土壤流失量 21.08t，扰动后土壤流失量 248.98t（其中施工期 216.13t、自然恢复期 32.85t），新增流失量 227.9t</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="5">3.72</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="5">西南溶岩区建设类 I 级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>97</td><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>93</td><td>表土保护率（%）</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>96</td><td>林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">22</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>水土保持措施</td><td colspan="6">一、主体已列措施
1、工程措施：碎石铺垫 109m²（实施区域为变电站工程区，计划于 2021 年 10 月-2021 年 11 月实施）。
2、临时措施：苫布铺设 28400m²（实施区域包括塔基施工场地区、牵张场区、穿跨越施工场地区，计划于 2020 年 10 月实施）。
二、方案新增措施
1、工程措施：表土剥离 0.26 万 m³（表土剥离区域为塔基区，表土剥离面积共计 0.66hm²；表土剥离厚度介于 0.2-0.4m 之间，计划于 2020 年 10 月-2021 年 1 月实施），全面整地 2.14hm²（实施区域包括塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施）。
2、植物措施：覆土 0.26 万 m³（覆土区域为塔基区，覆土面积共计 0.62hm²；覆土厚度介于 0.4-0.6m 之间，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施），复耕 0.89hm²（原始地类为园地和梯坪地的区域实施复耕措施，实施区域为塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施），撒草绿化 2.76hm²（绿化形式为种植马尼拉草，实施区域为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施）。
3、临时措施：临时覆盖 5082m²（实施区域为塔基施工场地区，计划于 2020 年 11 月-2020 年 12 月实施），临时排水沟 1210m（布设区域为塔基区，计划于 2020 年 10 月-2020 年 12 月实施）。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">水土保持投资估算（万元）</td><td>工程措施</td><td colspan="2">55.97</td><td>植物措施</td><td colspan="2">8.47</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td colspan="2">17.75</td><td>水土保持补偿费</td><td colspan="2">2.6</td></tr>
<tr><td>独立费用</td><td colspan="2">建设管理费</td><td colspan="3">1.33</td></tr>
</table>

		水土保持监理费	5
		设计费	3.98
	总投资	136.52	
编制单位	云南甲林环境科技有限公司	建设单位	云南电网有限责任公司西双版纳供电局
法人代表及电话	张枫/13308787700	法人代表及电话	胡劲松/0691-2167920
地址	昆明市呈贡区实力锦城	地址	云南省西双版纳州景洪市勐泐大道63号
邮编	650500	邮编	666100
联系人及电话	欧晏良/15812123703	联系人及电话	杨大虎/13578121847
电子信箱	1038947671@qq.com	电子信箱	443704363@qq.com
传真	/	传真	/

目　录

1 综合说明 1

1.1 项目简况 1
1.2 编制依据 5
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 12
1.7 水土流失预测结果 15
1.8 水土保持措施布设成果 16
1.9 水土保持监测方案 18
1.10 水土保持投资及效益分析成果 18
1.11 结论 19

2 项目概况 21

2.1 项目组成及工程布置 21
2.2 施工组织 30
2.3 工程占地 35
2.4 土石方及其平衡情况 36
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建 42
2.6 进度安排，工程投资 42
2.7 自然概况 42

3 项目水土保持评价 47

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 47
3.2 建设方案与布局水土保持评价 50
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 54
3.4 结论性意见、要求及建议 55

4 水土流失分析与预测 57

4.1 水土流失现状 57
4.2 水土流失影响因素分析 58
4.3 土壤流失量预测 59
4.4 水土流失危害分析 66
4.5 指导性意见 67

5 水土保持措施 69

5.1 防治区划分 69
5.2 措施总体布局 70
5.3 分区措施布设 74

5.4 施工要求 79
6 水土保持监测 82
6.1 范围和时段 82
6.2 内容和方法 82
6.3 点位布设 85
6.4 实施条件和成果 86
7 水土保持投资估算及效益分析 88
7.1 投资估算 88
7.2 效益分析 94
8 水土保持管理 97
8.1 组织管理 97
8.2 后续设计 97
8.3 水土保持监测 97
8.4 水土保持监理 97
8.5 水土保持施工 98
8.6 水土保持设施验收 98
附表 100

表目录

表 2-1 工程特性表.....22
表 2-2 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程线路路径所占地形情况.....26
表 2-3 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程塔型使用情况.....27
表 2-4 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程经济技术指标表.....27
表 2-5 塔基占地计算表.....28
表 2-6 塔基及塔基施工场地占地面积统计表.....28
表 2-7 项目占地情况表.....36
表 2-8 表土剥离情况分析表.....37
表 2-9 覆土情况分析表.....37
表 2-10 土石方平衡及流向表.....40
表 2-11 施工进度计划表.....42
表 3-1 与水利部〔2007〕184 号文对照分析表.....48
表 3-2 与 GB50433-2018 相符性分析表（主体工程选址（线））.....48
表 3-3 与《云南省水土保持条例》中第十七条规定对照分析表.....49
表 3-4 与 GB50433-2018 相符性分析表（建设方案）.....50
表 3-5 主体设计水土保持工程界定情况一览表.....55
表 3-6 主体设计中界定为水土保持措施工程量及投资汇总表.....55
表 4-1 勐海县土壤侵蚀强度分级面积统计表.....57
表 4-2 景洪市土壤侵蚀强度分级面积统计表.....57
表 4-3 原生土壤侵蚀模数取值表.....58
表 4-4 扰动地表面积统计表.....59
表 4-5 项目损坏植被面积统计表.....59
表 4-6 水土流失预测单元划分表.....60
表 4-7 水土流失预测时段表.....62
表 4-8 原生土壤侵蚀模数取值表.....62
表 4-9 原生土壤侵蚀模数平均值表.....63
表 4-10 扰动后土壤侵蚀模数表.....63
表 4-11 原生土壤流失量计算表.....65

表 4-12 扰动后土壤流失量计算表.....66
表 4-13 土壤流失总量情况表.....66
表 5-1 水土流失防治责任范围统计表.....69
表 5-2 水土流失防治指标计算表.....72
表 5-3 水土流失防治措施体系表.....74
表 5-4 方案新增水土保持措施类型及工程量统计表.....79
表 5-5 水土保持措施实施进度计划表.....81
表 6-1 水土保持监测点位表.....86
表 7-1 监测费计算表.....90
表 7-2 水土保持补偿费计算表.....90
表 7-3 主要材料价格表.....91
表 7-4 水土保持措施单价汇总表.....91
表 7-5 水土保持投资估算总表.....92
表 7-6 分部工程投资估算表 1-主体已列投资情况.....92
表 7-7 分部工程投资估算表 2-方案新增投资情况.....92
表 7-8 分年度投资表.....93
表 7-9 方案实施后各项指标统计表.....96
表 7-10 水土保持效益值计算表.....96

附件:

附件 1: 业务委托合同。

附件 2: 西双版纳州发展和改革委员会关于景洪市西部主干电网加强工程核准的批复。

附件 3: 景洪市西部主干电网加强工程项目专家评审意见。

附图:

附图 1: 项目地理位置图;

附图 2: 项目区水系图;

附图 3: 项目区土壤侵蚀强度分布图;

附图 4-1: 输电线路工程总体布置及防治责任范围图;

附图 4-2: 变电站工程总体布置及防治责任范围图-傣乡变电站;

附图 4-3: 变电站工程总体布置及防治责任范围图-勐龙变电站;

附图 5-1: 输电线路工程防治措施布局及监测点布设图;

附图 5-2: 变电站工程防治措施布局及监测点布设图-傣乡变电站;

附图 5-3: 变电站工程防治措施布局及监测点布设图-勐龙变电站;

附图 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

1.1.1.1 项目建设必要性

建设景洪市西部主干电网加强工程是满足西双版纳州西部片区负荷发展的需要，西双版纳州西部片区是未来西双版纳州主要负荷增长区域，目前此区域输变线路投运时间超过 26 年，线路建设标准较低，较容易发生线路故障；同时 110kV 勐龙变为单线供电，曼弄枫变至勐龙变的线路较长，线路故障后将导致勐龙变以及对缅甸四特区停电。综上所述，本项目的建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目位置

220kV 傣乡变电站站址位于景洪市的西南侧新 214 国道北侧，站址地理坐标为：北纬 21℃56'32.01"，东经 100℃41'58.49"，地属嘎洒镇曼播村一、二队辖区内，距嘎洒镇直线距离约 6.5km，从新 214 国道北侧有一条乡道可到达现场，可供中小型货车通行，交通较便利。

110kV 勐龙变电站位于景洪市勐龙镇以东约 2km，南阿河东岸约 300m 处的山坡前缘，距景洪市约 60km，站址地理坐标为：北纬 21° 35'1.43"，东经 100° 41'43.76"。场地东南侧有一条宽约 5m 的水泥路通往勐龙镇，交通较为方便。场地海拔高度 607m。

本项目线路从 220kV 傣乡变 110kV 侧间隔出线后先连续左转，跨过景洪至勐海公路后左转，跨过南爱河左转，然后进入大黑山（密集林区），在南勒各梅进入大黑山片区控规，跨过南背囡河，在鸭可可北侧穿出大黑山片区控规，跨过南木佐练河、南沙河，跨过南背囡乡村路，经广火回曼，然后让开中林集团规划和牛油果种植片区，经老冲个吃，跨过拔马河，经各怕、曼勐、曼叭戛，在曼景门附近跨越景允公路，然后跨过 35kV 东龙线右转、再跨过 35kV 曼西龙线和南阿河，最终接至 110kV 曼龙线 138# 塔上进入 110kV 勐龙变。新建线路全长约 47km，其中勐海县 1.5km，景洪市 45.5km。本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，人抬道路无土石方工程，不对地表进行扰动。

1.1.1.3 项目现状

220kV 傣乡变电站目前正在建设中，一期工程计划于 2020 年建成投运，场地海拔高度 656m，站址总用地面积为 65404.0㎡（约 98 亩）。场地属国有橡胶林场，目前拟

建站址内胶林已清除。项目区北侧有一条乡道与新 214 国道相连，项目区距离新 214 国道约 300m，本项目用水、用电均利用变电站内现有的供水、供电设施。

110kV 勐龙变电站首期工程于 2013 年建成投运，站址总用地面积 1.22hm^2（18.36 亩），其中围墙内净用地面积 9750m^2(14.62 亩)。一期按照一次征地、分期建设的原则建设，本期在围墙内扩建，不新征场地。原场地地形平坦宽阔，地势东南部略高，西北部略低，最大高差约 3.0 米。现站址内场平后高程约为 604.8m，场地周围为种植的火龙果树。本项目用水、用电均利用变电站内现有的供水、供电设施。

输电线路工程目前尚未动工，沿线海拔高程 620～1980m，丘陵占 35％，一般山地占 45％，高山占 20%，无不良地质。地震基本烈度为 8 度，全线以山地林（杂木灌木）和橡胶林为主，约占线路长度 90.79％，全线有约 15.5km 长度穿越山地林林区，约 28.85km 长度穿越橡胶林，有河流、山涧、溪流等作为施工用水水源，施工用电可以从当地 10kv 已建线路进行引接，项目区已让开金属矿藏资源。本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，人抬道路无土石方工程，不对地表进行扰动，以此减少项目对地表的扰动。

1.1.1.4 项目概况

本项目建设单位为云南电网有限责任公司西双版纳供电局，项目建设性质为新建建设类项目。本项目由变电站工程和输电线路工程组成。

主要建设内容为:

1、220kV 傣乡变电站侧：在 220kV 傣乡变电站围墙内预留的 2 号主变场地安装 2 号主变压器 1x180MVA 及主变三侧进线间隔，配套安装 10kVII段母线；2 号主变压器 10kV 低压侧补偿装置；2 组 10Mvar 电容器，电抗率 12%；1 回 110kV 出线到 110kV 勐龙变电站；10kV 侧安装 8 回出线开关柜；同时配套建设土建构支架、设备基础、事故油池、主变消防扩管网等。以上建设内容共计占地约 87m²；由于本项目是在变电站预留场地内安装设备，故不新增用地。

2、110kV 勐龙变电站侧：在 110kV 勐龙变电站围墙内预留的 3 号主变场地安装 3 号主变压器及主变三侧进线间隔；新增消弧线圈并小电阻成套装置 2 套；在 110kV 侧新增 1 回 110kV 出线间隔到 110kV 曼弄枫变，原来到 110kV 曼弄枫变出线间隔改接到 220kV 傣乡变电站，完善 110kV 分段间隔；在 35kV 侧新增 1 回 35kV 出线（电气

备用）；在 10kV 侧新增 7 回出线间隔（电气备用）；新建 10kV 配电室一栋，新建安全工具间、检修间、消防器材间一栋。以上建设内容共计占地约 260m²；由于本项目是在变电站预留场地内安装设备，故不新增用地。

3、新建 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路：线路工程起于 220kV 傣乡变，止于 110kV 勐龙变，新建线路全长约 47km，单双回路混合架设，其中单回路 39km，双回路长约 8km（包括 220kV 傣乡变出线段 4.5km，110kV 勐龙变出线段 3.5km）。全线位于勐海县和景洪市境内，勐海县长约 1.5km，景洪市长约 45.5km。新建线路曲折系数为 1.06、新建杆塔 110 基。

本项目建设过程中不涉及移民拆迁安置与专项设施改建。

工程静态总投资 8556 万元，其中土建投资 4627 万元，项目建设资金由企业自筹。本项目总工期 15 个月（约合 1.25 年），2020 年 10 月~2021 年 12 月。

本项目共计占地 3.72hm^2，按占地性质划分包括：永久占地 0.69hm^2、临时占地 3.03hm^2；按占地类型划分包括：建设用地 0.03hm^2、园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2；按防治分区划分包括：变电站工程区 0.03hm^2，输电线路工程区 3.69hm^2（其中塔基区 0.66hm^2、塔基施工场地区 2.2hm^2、牵张场区 0.6hm^2、人抬道路区 0.19hm^2、穿跨越施工场地区 0.04hm^2）；其中景洪市 3.69hm^2、勐海县 0.03hm^2。

本项目共计土石方开挖 0.59 万 m^3（包括表土剥离 0.26 万 m^3、场地平整 0.32 万 m^3、基础开挖 0.01 万 m^3），回填利用 0.59 万 m^3（包括覆土 0.26 万 m^3、土石方 0.33 万 m^3），本项目无内部调运土石方，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场，本项目剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角。

1.1.2 项目前期工作进展情况

目前项目建设单位已完成以下相关前期工作：

（1）《景洪市西部主干电网加强工程项目可行性研究报告》（中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司，2020 年 1 月）。

（2）《西双版纳州发展和改革委员会关于景洪市西部主干电网加强工程核准的批复》（西双版纳州发展和改革委员会，西发改电气【2020】153 号，2020 年 7 月 13 日）。

1.1.3 自然概况

全线地貌类型主要以高中山、中山、低中山、低山地貌为主，局部盆山间盆地，多呈南北向延伸，间夹有河谷。其中高山中山地貌路径长约 7km，所占比例约 15%，中山地貌路径长度约 6km，所占比例约 12%，低中山地貌路径长约 3.5km，所占比例约 7%，低山地貌路径长约 28km，所占比例约约 60%，盆地地貌路径长约 3km，所占比例约 6%，线路沿线附近地形坡度多在 5～30 度之间，局部地段大于 35 度。区域内植被较发育，主要为种植的橡胶林、灌木林、杂木林、香蕉林等，局部为旱地。

项目所在的勐海县 20 年一遇 1h 最大降雨量 45mm，6h 最大降雨量 68mm，24h 最大降雨量 104mm。项目所在的景洪市 20 年一遇 1 小时最大降雨量 67mm，6 小时最大降雨量 107mm，24 小时最大降雨量 138mm。

本项目线路工程跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流，根据主体设计资料以及现场勘查，铁塔在河流两岸的山顶走线，不受河流洪水影响。本项目线路工程附近无在建及规划的大、中型水利工程。跨越的河流均为不通航河流。

线路沿线大部分植被发育较好，森林覆盖率 95%左右，以橡胶林、杂木、灌木、杂草为主，少部分为旱地。

项目区未见压覆矿产和文物，并且项目附近无易燃易爆物品厂房、军事设施，亦不是风景旅游区，规划避开了不良地质现象及地质灾害多发地段，对工程建设影响相对较小。

项目所在的景洪市、勐海县均属于《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）的通知>》（办水保【2012】512 号）中划定的一级区代码为“VII”、名词为“西南岩溶区”，二级区代码为“VII-3”、名称为“滇西南山地区”。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 08 月 30 日），项目所在的景洪市、勐海县属于云南省水利厅划定的西双版纳省级水土流失重点预防区。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

1.2 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日实行）;

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

（3）《中华人民共和国防洪法》（1998年1月1日实施，2016年7月2日修改）;

（4）《建设项目环境保护管理条例》（国务院〔1998〕第253号令，1998年11月29日实施，2017年7月16日修订）;

（5）《中华人民共和国水法》（2002年10月1日实施，2016年7月2日修订）;

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席第77号令，2003年9月1日实施，2016年7月2日修订）;

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1996年4月1日实施，2016年11月7日修订）;

（8）云南省人大《关于开发建设项目认真做好水土保持工作的决议》（2000年7月）;

（9）《云南省水土保持条例》（2014年10月1日实施，2018年11月29日修订）。

1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部1995令第5号，根据2005年7月8日《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》第一次修正，根据2017年12月22日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》第二次修正）;

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

（3）《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号，2017年3月8号）;

（4）《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》（国家发改委令第21号，2013年）;

（5）《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46 号）;

（6）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部令第49号，2017年12月22日）。

1.2.3 规范性文件

1.2.3.1 部级文件

（1）《关于加强土地开发利用管理搞好水土保持的通知》（国家土地局水利部〔1989〕国土〔规〕字第 88 号）;

（2）《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发〔1993〕5 号）;

（3）《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38 号）;

（4）《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（国家环保总局环发〔2001〕4 号）;

（5）《关于加强水土保持方案审批后续工作的通知》（水利部办公厅办函〔2002〕154 号）;

（6）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）;

（7）关于印发《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）》的函（水保监〔2006〕16 号）;

（8）《关于加强开发建设项目水土保持督察工作的通知》（水利部通知，2007 年 4 月 28 日办水保〔2007〕94 号）;

（9）《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）;

（10）《国家发展改革委、建设部关于建设工程监理与相关服务收费管理规定的通知》（发改价格〔2007〕670 号）;

（11）《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187 号）;

（12）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）;

（13）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）;

（14）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）;

（15）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）;

（16）《水利部办公厅关于贯彻落实国家发〔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）;

（17）《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）;

（18）《水利部关于加强水保验收的管理意见》（水保〔2016〕245 号）;

（19）《水利部办公厅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）;

（20）《水利部关于印发水利部水土保持设施验收技术评估工作要点的通知》（水保监便字〔2016〕20 号）;

（21）《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）;

（22）《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的通知》（办水保〔2016〕21 号）;

（23）《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》（水利部办公厅，办财务函〔2019〕448 号，2019 年 4 月 1 日）;

（24）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）;

（25）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）;

（26）《水利部办公厅关于生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号，2018 年 7 月 12 日）。

（27）《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划（试行）的通知>》（办水保【2012】512 号）。

（28）《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》（GB/T 17297-1998）。

（29）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT 51240-2018）。

（30）《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2018] 133 号，2018 年 07 月 10 日）。

1.2.3.2 省、市级规范性文件

（1）《关于水土保持方案编报审批有关问题的通知》云南省水利厅云水水保〔2002〕

12 号);

（2）《云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法》（云南省水利厅公告第 7 号，2006 年 11 月);

（3）《云南省水利厅关于加强开发建设项目水土保持方案编制监测监理技术评估从业资格证书管理使用的通知》（云水保监〔2007〕2 号);

（4）《关于贯彻落实云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理暂行办法有关问题的通知》（云南省水利厅办公室，云水办发〔2007〕3 号);

（5）《云南省水利厅关于加强水土保持预防监督工作的通知》（云水保〔2007〕205 号);

（6）《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分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3 号);

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

（8）《云南省水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收工作的通知》（云南省水利厅云水保〔2010〕59 号文);

（9）《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);

（10）《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);

（11）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〕16 号);

（12）《云南省财政厅云南省发展和改革委员会云南省水利厅中国人民银行昆明中心支行关于转发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（云财非税〔2016〕89 号);

（13）《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（第〔49〕号)》;

（14）《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费【2017】113 号，2017 年 9 月 19 日);

（15）《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)。

1.2.4 规范标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）;

（2）《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）;

（3）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）;

（4）《水土保持综合治理 技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）;

（5）《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）;

（6）《造林技术规程》（GB/T15776-2006）;

（7）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）;

（8）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）;

（9）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）;

（10）《开发建设项目水土保持工程概（估）算定额》（水利部〔2003〕67 号）;

（11）《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）;

（12）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）;

（13）其他有关的设计规范及技术标准。

1.2.5 相关文件及技术资料

（1）业务合同。

（2）《景洪市西部主干电网加强工程项目可行性研究报告》（中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司，2020 年 1 月）。

（3）《西双版纳州发展和改革委员会关于景洪市西部主干电网加强工程核准的批复》（西双版纳州发展和改革委员会，西发改电气【2020】153 号，2020 年 7 月 13 日）。

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

（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

本项目总工期 15 个月（约合 1.25 年），2020 年 10 月~2021 年 12 月。根据方案编制设计水平年的规定：“设计水平年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”。本方案设计水平年确定为工程完工后的后一年，即 2022 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），结合本项目特点及项目

区环境状况，确定本项目水土流失防治责任范围总面积为 3.72hm²（其中永久占地 0.69hm^2、临时占地 3.03hm^2，全部为项目建设区，无直接影响区。按占地类型划分包括：建设用地 0.03hm^2、园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2；按防治分区划分包括：变电站工程区 0.03hm^2、塔基区 0.66hm^2、塔基施工场地区 2.2hm^2、牵张场区 0.6hm^2、人抬道路区 0.19hm^2、穿跨越施工场地区 0.04hm^2。其中景洪市 3.69hm^2、勐海县 0.03hm^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<全国水土保持区划（试行）的通知>》（办水保【2012】512 号），景洪市、勐海县均属于西南岩溶区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保〔2013〕188 号）、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第 49 号，2017 年 08 月 30 日），项目所在的景洪市、勐海县属于云南省水利厅划定的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》（GB50434-2018）及相关法律法规、规范文件的要求，水土流失防治标准采用西南岩溶区建设类I级标准。

1.5.2 防治目标

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》（GB/T 17297-1998）景洪市、勐海县均位于亚热带湿润型地区；项目原生平均土壤侵蚀模数为 453t/km^2•a，侵蚀强度为微度侵蚀；项目海拔高度为 620～1980m 之间。

1、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.6”规定：水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据干旱程度按下列原则进行调整：

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

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

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

2、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.7”规定：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

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

3、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.8”规定：在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

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

4、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.9”规定：位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

本项目所处位置不属于城市区，根据规范渣土防护率和林草覆盖率可不进行调整，本方案为提高本项目的水土流失防治标准，对渣土防护率、林草覆盖率均提高 1%。

5、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.10”规定：对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

本项目不属于对林草植被有限制的项目，林草覆盖率不进行调整。

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

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

1、本项目所在景洪市、勐海县属于西双版纳省级水土流失重点预防区，本方案将提高水土流失防治标准。

2、经调查本工程线路跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流，由于本项目线路工程铁塔在河流两岸的山顶走线，故不受河流洪水影响。

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

4、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。

5、本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

综上所述，经本方案提高本项目水土流失防治标准后，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案评价结论

（1）线路选址（线）从地形条件分析，布设时充分利用了场地和自然地形，使工艺流程更加简捷顺畅，布局紧凑合理。选址（线）客观上尽量减少了地表植被、地貌的破坏和土石方开挖，保护了生态环境，避免了产生过多的水土流失，满足水土保持的要求。

（2）根据主体设计资料，本工程的塔基基础型式均设计成高低腿基础（基础立柱露出地面的高度依具体塔位调整）。可以进一步减少场地开挖土石方量，保护塔基自然地形地貌。

（3）线路沿线经过河道、林区、水田、鱼塘或小河涌附近等无法避让区域，在线路规划时，已尽可能少地控制穿越该敏感区的线路长度，同时在所经过线路尽量采取高塔跨越的措施，减少林木砍伐。

（4）线路沿线占用了部分水土保持设施，主要有园地、林地、草地、梯坪地，但永久占地面积较小，大部分属于临时占地，这些占地在工程建设完成后，大部分可以恢复到原有的程度。因此，其对沿线占地的水土保持功能破坏程度有限，不影响工程的建设。

（5）从平面布局上看线路工程选线避开了自然保护区和环境敏感区域，线路选线最大程度地兼顾了水土保持要求。

综上，主体工程在选线上已经最大程度的兼顾了水土保持要求，其选线和总体布局基本合理可行。

1.6.2.2 工程占地评价结论

从水土保持角度分析本项目根据塔基类型不同，按不同范围进行征地，在满足塔基建设用地的基础上，可能减少扰动，进而贯彻执行了“十分珍惜，合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策；本项目线路尽可能避免或减少线路的相互交叉跨越，选择线路附近交通运输较为方便，尽量减少修建施工临时道路长度；本项目为了避免工程施工对周边居民造成影响，主体工程在线路选线走向时进行了认真的勘探和设计，并尽可能避开城镇规划区、村庄和自然保护区，塔基基础开挖的土石方尽量堆放在塔基内，减少工程扰动面积，有效控制了水土流失；施工过程中开挖产生的表土在塔基施工场地区进行临时堆存，减少工程扰动面积，可有效控制水土流失；施工结束后对临时占地进行撒草绿化或复耕，这样就可以有效控制施工结束后产生的水土流失。因此项目占地满足水土保持要求。

1.6.2.3 土石方平衡评价结论

本项目共计土石方开挖 0.59 万 m^3（包括表土剥离 0.26 万 m^3、场地平整 0.32 万 m^3、基础开挖 0.01 万 m^3），回填利用 0.59 万 m^3（包括覆土 0.26 万 m^3、土石方 0.33 万 m^3），本项目无内部调运土石方，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场，本项目剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角。

本项目主体工程针对不同的地形地质条件来设计不同的基础形式，这样可以有效减少土石方的开挖量，工程施工产生的土石方尽可能回填利用，另外有部分塔基会产生少量多余土方，本方案设计将多余土方全部填筑于塔基下部永久占地区内，以做到土石方挖填平衡。本项目规划表土临时堆场对场地剥离表土进行妥善保管，用于今后场地绿化的绿化覆土。这些措施能够有效减轻工程施工对场地的扰动程度并妥善处理剥离产生的表土和开挖产生的土石方，有效防治工程建设造成的水土流失。

本项目土石方无外借方，项目建设所需的石料、砂及碎石料等均从合法的石料场及砂场购买，对挖沙采石造成的水土流失责任由出售方负责，避免了因挖砂取石造成

的新增水土流失。

本项目开挖产生的土石方全部回填于开挖区，土石方平衡利用基本合理、可行，施工时序上能满足调运要求，基本符合水土保持要求。

1.6.2.4 取土（石、砂）场设置评价结论

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

1.6.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价结论

本项目不设弃渣（土、石）场，本项目土石方的处理从水土保持角度分析是合理的。

1.6.2.6 施工方法（工艺）评价结论

主体工程对线路工程设计时尽量考虑对水土保持有利的施工方案。

（1）采用高塔跨树设计

本工程线路经过区域地形有山地，沿线部分路段经过植被区，线路经过林地区域时，为节约林木资源，减少对植被的破坏，采用高塔跨越设计，跨越高度按树木自然生成高度确定。由于耐张塔高度较低，因此，为减少其周围树木砍伐量，在林木密集地区尽量不设置耐张塔，尽可能的借助山势跨越树木。另外，树林中塔位周围的施工场地也尽可能少的砍伐，充分利用树木之间的空地和草地。

（2）铁塔采用全方位高低腿

本工程线路部分经过地形起伏较大的区域全部采用全方位高低腿设计，各腿之间高差一般为 1m 或 1.5m，全方位高低腿可有效的减少塔基开挖的土石方量，保持自然坡体的稳定和植被，有利于水土保持。

（3）基础设计

塔基基础施工在确保安全和质量的前提下，应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏地貌，以利水保要求和塔基边坡的稳定；基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑基础，基础施工遇到泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，避免坑壁坍塌。这种施工工艺一方面保证了开挖边坡的稳定，另一方面减少了崩塌、滑坡等隐患，减少了潜在的水土流失隐患。

（4）表土堆场的防护

在表土的堆土坡面上采用临时覆盖的形式对堆放表土的裸露边坡进行临时防护，施工结束后作为绿化覆土，保护了施工扰动区域的表土资源。

综上所述，以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析，本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

1.6.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程评价结论

主体设计的碎石铺垫、苫布铺设等措施水土保持效果显著，本方案将其纳入为主体已列水土保持措施，其投资也纳入水土保持投资中，但主体设计对项目建设过程中的临时防护措施考虑不全，本方案将完善其设计。

1.7 水土流失预测结果

本项目结合项目实际情况，水土流失防治分区划分为变电站工程区，输电线路工程区（下分塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区等5个二级分区）等2个一级分区。

本项目共计原生土壤流失量 21.08t，扰动后土壤流失量 248.98t（其中施工期216.13t、自然恢复期32.85t），新增流失量227.9t；主要流失时段为施工期，主要流失区域为塔基区、塔基施工场地区。

工程在建设过程中，新增的水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面:

（1）对项目本身安全运行的影响

输电线路塔基开挖临时堆土若不能及时有效防护，会使场地泥泞不堪，影响施工进度和施工质量，直接影响工程本身的正常运行。

（2）对周边区域带来不利影响，加剧周边区域水土流失

工程在施工过程当中，尤其是塔基及塔基施工区的施工活动，将对周边的林草植被造成一定影响，如果不采取有效的防护措施，这些新增水土流失将可能顺坡流失，造成下游植被被占压、破坏，从而导致水土流失加剧发生，最终可能在塔基下游顺坡形成冲蚀沟槽，最终威胁到塔基的安全。

（3）对施工占地周围环境带来不利影响

工程在建设当中，尤其是跨越施工场地，有部分跨越是在公路上进行跨越，如果完毕后不采取有效的防护措施，这些被扰动、占压的施工场地无地表覆盖物，将会加

剧水土流失的发生，导致公路的排水沟淤塞，或者在大风天气可能造成扬尘，导致公路路面及周围能见度下降，司机的驾驶安全受到影响。

（4）对周边农田造成影响

部分线路附近为农田，如果不采取有效的防护措施进行水土流失的防治，将造成水土流失发生，危害到周围的农田，使周围农田有可能被泥沙占压、淤积，最终导致附近农田的减产，影响到当地人民群众的生产生活。

（5）对河流、水库的不利影响

线路沿线跨越溪沟，工程在施工过程当中，如果不采取有效的防护措施，泥沙将可能顺坡流失，进入溪沟，泥沙进入河流后以悬移质和推移质的形式运动，在流速小的地方，特别是河口和河湾处沉积。泥沙对河流的影响包括淤塞河道，使行洪断面变窄变浅，最终泥沙进入水库，会影响行洪、增加河水含沙量、影响水质等。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1.1 防治分区布设情况

一、变电站工程区

主体设计在本区设计了碎石铺垫措施。

碎石铺垫措施水土保持效果显著，可以有效防止水土流失，无需补充水土保持措施，本方案仅提出加强养护管理的建议。

二、输电线路工程区

1、塔基区

主体设计未在本区设计任何水土流失防治措施。

为保护和利用表土这一珍贵资源，本方案新增对本区占地范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，由于单个塔基剥离表土量较小，所以将表土临时堆放于塔基施工场地区一角，施工结束后，用于绿化覆土。

为防止项目区遭到雨水、地表径流的冲刷，本方案设计在位于山地区且上游汇水面积较大的塔基的上游布设一段临时排水沟，并考虑在本区实施撒草绿化措施。

2、塔基施工场地区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

为防止表土堆放过程中的水土流失，本方案设计了表土堆放过程中的临时覆盖措施，根据塔基施工场地区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域

进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

3、牵张场区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

根据牵张场区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

4、人抬道路区

主体设计未在本区设计任何水土流失防治措施。

根据人抬道路区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

5、穿跨越施工场地区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

根据穿跨越施工场地区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

1.8.1.2 措施类型及工程量汇总

一、主体已列措施

1、工程措施：碎石铺垫 109m^2（实施区域为变电站工程区，计划于 2021 年 10 月-2021 年 11 月实施）。

2、临时措施：苫布铺设 28400m^2（实施区域包括塔基施工场地区、牵张场区、穿跨越施工场地区，计划于 2020 年 10 月实施）。

二、方案新增措施

1、工程措施：表土剥离 0.26 万 m^3（表土剥离区域为塔基区，表土剥离面积共计 0.66hm^2；表土剥离厚度介于 0.2-0.4m 之间，计划于 2020 年 10 月-2021 年 1 月实施），全面整地 2.14hm^2（实施区域包括塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施）。

2、植物措施：覆土 0.26 万 m^3（覆土区域为塔基区，覆土面积共计 0.62hm^2；覆

土厚度介于 0.4-0.6m 之间，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施），复耕 0.89hm^2（原始地类为园地和梯坪地的区域实施复耕措施，实施区域为塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施），撒草绿化 2.76hm^2（绿化形式为种植马尼拉草，实施区域为塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，计划于 2021 年 09 月-2021 年 12 月实施）。

3、临时措施：临时覆盖 5082m^2（实施区域为塔基施工场地区，计划于 2020 年 11 月-2020 年 12 月实施），临时排水沟 1210m（布设区域为塔基区，计划于 2020 年 10 月-2020 年 12 月实施）。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测范围为工程水土流失防治责任范围，面积为 3.72hm²。监测分区与水土流失防治分区一致，包括变电站工程区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区等 6 个监测分区。重点监测区域为塔基区、塔基施工场地区。水土保持监测采用调查监测法和地面观测法开展监测工作。其中项目建设占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量、弃渣量及占地面积，水土保持措施的实施数量和质量，水土流失防治效果，水土保持措施的保土效益等采用调查监测法进行监测；水土流失动态变化、水土保持措施防治效果等采用巡查、走访、问卷调查、遥感监测相结合的方式进行监测。水土流失危害、水土流失事件等可采用巡查、走访、问卷调查、测量相结合进行监测。施工期共计布置 11 个监测点（其中变电站工程区布设 2 个、塔基区布设 3 个、塔基施工场地区布设 3 个、牵张场区布设 1 个、人抬道路区布设 1 个、穿跨越施工场地区布设 1 个）；自然恢复期共计布设 9 个监测点（其中塔基区布设 3 个、塔基施工场地区布设 3 个、牵张场区布设 1 个、人抬道路区布设 1 个、穿跨越施工场地区布设 1 个）。

施工期监测时段为 2020 年 10 月-2021 年 12 月（约合 1.25 年），自然恢复期监测时段 2022 年 01 月-2023 年 12 月（约合 2 年）。本项目应在施工准备期前进行本底值监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水保工程总投资 136.52 万元，其中主体已列 15.85 万元（包括工程措施 2.22 万元、植物措施 0 万元、临时措施 13.63 万元），方案新增 120.67 万元。新增投资中工程措施 53.75 万元，植物措施 8.47 万元，临时工程 4.12 万元，独立费用 45.05 万元（其

中水保监理费 5 万元，水保监测 22.74 万元），基本预备费 6.68 万元，水土保持补偿费 26040 元。

经计算，至设计水平，本项目防治责任范围 3.72hm^2，扰动土地面积 3.72hm^2，无工程措施面积区域，植物措施面积 2.76hm^2，永久建筑及硬化占地面积 0.07hm^2，复耕 0.89hm^2，土地整治 2.14hm^2，渣土防护量 2586m^3，弃土（石、渣）量 2600m^3，保护表土量 16800m^3，可剥离表土量 17550m^3，原生流失量 453t/km^2•a，方案实施后流失量 450t/km^2•a，流失强度减少量 3t/km^2•a。

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，本项目水土流失治理达标面积 3.72hm^2、水土流失总面积 3.72hm^2、水土流失治理度达 99.15%。容许土壤流失量 500t/km^2 a、方案实施后土壤侵蚀强度 450t/km^2 a、土壤流失控制比达 1.11。实际拦渣量 2586m^3、弃土（石、渣）量 2600m^3、渣体防护率达 99.46%。保护表土量 16800m^3、可剥离表土总量 17550m^3、表土保护率达 95.73%。林草植被面积 2.76hm^2、可恢复林草植被面积 2.76hm^2、水土流失防治责任范围面积 3.72hm^2、林草植被恢复率达 99.47%、林草覆盖率达 74.19%。六大指标均能达到方案设计的目标值。

1.11 结论

1.11.1 结论

通过对工程水土流失影响的分析，结合施工特点，确定水土流失防治分区，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定了较为周密的水土流失防治体系。方案实施后，可减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境，具有一定的生态效益、经济效益和社会效益，可以恢复建设区域的生态环境。从水土保持角度分析，工程选址（线）、建设方案、水土流失防治不存在水土保持制约性因素，只要认真实施各项水保措施，工程建设是基本可行的。

1.11.2 要求

为了做好本工程项目水土流失防治责任范围内的水土保持工作，有效防止工程建设及生产运行过程中可能造成的水土流失，本方案提出以下要求:

1、为有效防护施工产生的施工垃圾，规范施工行为，建设单位应明确对施工单位的水土保持要求，落实水土保持管理责任。

2、建设单位应要求施工单位使用封闭卡车运输土石方及建材，做好外运期间的车辆清洗、覆盖等水土保持防护措施，减少水土流失的发生。

3、加强雨汛期相关水土保持设施的防护管理，制定相关的防护方案和应急机制，确保工程水土保持设施的正常运行。

4、施工单位在具体施工过程中发现问题，要及时联系、反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展达到预期的治理目标。

5、在施工过程中要注重水土保持临时措施的实施，以最大限度地减小施工期间的水土流失。

6、建设单位应及时开展水土保持监测工作，为后期验收提供技术支持。

7、建设单位应要求施工单位在施工过程中及时实施本方案中设计的各项水保措施，将项目建设过程中的水土流失影响减小到最低程度。

8、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。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施,不得通过水土保持设施自主验收。

9、建议建设单位督促施工单位按照水土保持方案设计内容实施，如果有与《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）相关规定中存在变化的，应当补充和修改水土保持方案，报水行政主管部门备案。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目简况

（1）项目名称：景洪市西部主干电网加强工程。

（2）建设单位：云南电网有限责任公司西双版纳供电局。

（3）建设地点：云南省西双版纳傣族自治州景洪市、勐海县。

（4）建设性质：新建建设类项目。

（5）项目类型：输变电工程。

（6）建设规模及内容：本项目建设规模为 220kV 输变电工程。主要建设内容为：在 220kV 傣乡变电站预留用地内安装 2 号主变压器 1x180MVA 及其配套工程和间隔，在 110kV 勐龙变电站预留用地内安装 3 号主变压器及其配套工程和间隔，新建 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程 47km（其中勐海县境内 1.5km，景洪市境内 45.5km）。

（7）工程投资：工程静态总投资 8556 万元，其中土建投资 4627 万元，项目建设资金由企业自筹。

（8）建设工期：本项目总工期 15 个月（约合 1.25 年），2020 年 10 月~2021 年 12 月。

表 2-1 工程特性表

一、项目基本信息					
工程名称		景洪市西部主干电网加强工程			
建设单位		云南电网有限责任公司西双版纳供电局			
建设地点		云南省西双版纳傣族自治州景洪市、勐海县			
工程性质		新建建设类项目			
工程类型		输变电工程			
二、变电站工程					
序号	规划项目	工程规划建设内容			
1	220kV 傣乡变电站扩建工程	在 220kV 傣乡变电站围墙内预留的 2 号主变场地安装 2 号主变压器 1x180MVA 及主变三侧进线间隔，配套安装 10kVII段母线； 2 号主变压器 10kV 低压侧补偿装置; 2 组 10Mvar 电容器，电抗率 12%; 1 回 110kV 出线到 110kV 勐龙变电站; 10kV 侧安装 8 回出线开关柜; 同时配套建设土建构支架、设备基础、事故油池、主变消防扩管网等。			
2	110kV 勐龙变电站扩建工程	在 110kV 勐龙变电站围墙内预留的 3 号主变场地安装 3 号主变压器及主变三侧进线间隔; 新增消弧线圈并小电阻成套装置 2 套; 在 110kV 侧新增 1 回 110kV 出线间隔到 110kV 曼弄枫变，原来到 110kV 曼弄枫变出线间隔改接到 220kV 傣乡变电站，完善 110kV 分段间隔; 在 35kV 侧新增 1 回 35kV 出线（电气备用）; 在 10kV 侧新增 7 回出线间隔（电气备用）; 新建 10kV 配电室一栋，新建安全工具间、检修间、消防器材间一栋。			
三、输电线路工程					
1	220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程	线路工程起于 220kV 傣乡变，止于 110kV 勐龙变，新建线路全长约 47km，单双回路混合架设，其中单回路 39km，双回路长约 8km（包括 220kV 傣乡变出线段 4.5km，110kV 勐龙变出线段 3.5km）。全线位于勐海县和景洪市境内，勐海县长约 1.5km，景洪市长约 45.5km。新建线路曲折系数为 1.06、新建杆塔 110 基。			
2	杆塔数量	本工程铁塔分单双回路，共 110 基，其中直线塔 69 基，耐张塔 41 基。单回路部分共 87 基，其中直线塔 60 基，耐张塔 27 基; 双回路部分共 23 基，其中直线塔 9 基，耐张塔 14 基。			
3	跨越障碍次数	在新建线路段,跨越景洪至勐海公路 1 次,景允公路 1 次;跨越乡村公路 20 次;跨越 110kV 线路 1 次，35kV 线路 4 次。			
4	导线型号	导线均采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线			
四、基本概况					
工程总投资		工程静态总投资 8556 万元，其中土建投资 4627 万元，项目建设资金由企业自筹。			
建设工期		2020 年 10 月~2021 年 12 月（15 个月）			
工程组成		总占地（hm^2）	永久占地（hm^2）	临时占地（hm^2）	备注
塔基区		0.66	0.66		
塔基施工场地区		2.2		2.2	
牵张场区		0.6		0.6	
人抬道路区		0.19		0.19	
穿跨越施工场地区		0.04		0.04	
变电站工程区		0.03	0.03		
合计		3.72	0.69	3.03	
建筑用砂石料来源		建筑用砂石料均外购，相应水土保持防治责任由供方负责。			

2.1.1.2 地理位置及交通条件

220kV 傣乡变电站站址位于景洪市的西南侧新 214 国道北侧，站址地理坐标为: 北纬 21°56'32.01"，东经 100°41'58.49"，地属嘎洒镇曼播村一、二队辖区内，距嘎洒镇直线距离约 6.5km，从新 214 国道北侧有一条乡道可到达现场，可供中小型货车通行，交通较便利。

110kV 勐龙变电站位于景洪市勐龙镇以东约 2km，南阿河东岸约 300m 处的山坡前缘，距景洪市约 60km，站址地理坐标为: 北纬 21° 35'1.43"，东经 100° 41'43.76"。场地东南侧有一条宽约 5m 的水泥路通往勐龙镇，交通较为方便。变电站占地长

100.0m，宽 97.5m。场地海拔高度 607m。

本项目线路从 220kV 傣乡变 110kV 侧间隔出线后先连续左转，跨过景洪至勐海公路后左转，跨过南爱河左转，然后进入大黑山（密集林区），在南勒各梅进入大黑山片区控规，跨过南背囡河，在鸭可可北侧穿出大黑山片区控规，跨过南木佐练河、南沙河，跨过南背囡乡村路，经广火回曼，然后让开中林集团规划和牛油果种植片区，经老冲个吃，跨过拔马河，经各怕、曼勐、曼叭戛，在曼景门附近跨越景允公路，然后跨过 35kV 东龙线右转、再跨过 35kV 曼西龙线和南阿河，最终接至 110kV 曼龙线 138# 塔上进入 110kV 勐龙变。新建线路全长约 47km，其中勐海县 1.5km，景洪市 45.5km。本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，人抬道路无土石方工程，不对地表进行扰动。



图 2-1 项目地理位置示意图

2.1.2 项目现状

2.1.2.1 变电站工程

一、220kV 傣乡变电站

220kV 傣乡变电站目前正在建设中，一期工程计划于 2020 年建成投运，场地海拔

高度 656m，站址总用地面积为 65404.0㎡（约 98 亩）。场地属国有橡胶林场，目前拟建站址内胶林已清除。项目区北侧有一条乡道与新 214 国道相连，项目区距离新 214 国道约 300m，本项目用水、用电均利用变电站内现有的供水、供电设施。

二、110kV 勐龙变电站

110kV 勐龙变电站首期工程于 2013 年建成投运，站址总用地面积 1.22hm^2（18.36 亩），其中围墙内净用地面积 9750m^2(14.62 亩)。一期按照一次征地、分期建设的原则建设，本期在围墙内扩建，不新征场地。原场地地形平坦宽阔，地势东南部略高，西北部略低，最大高差约 3.0 米。现站址内场平后高程约为 604.8m，场地周围为种植的火龙果树。本项目用水、用电均利用变电站内现有的供水、供电设施。

2.1.2.2 输电线路工程

输电线路工程目前尚未动工，沿线海拔高程 620～1980m，丘陵占 35％，一般山地占 45％，高山占 20%，无不良地质。地震基本烈度为 8 度，全线以山地林（杂木灌木）和橡胶林为主，约占线路长度 90.79％，全线有约 15.5km 长度穿越山地林林区，约 28.85km 长度穿越橡胶林，有河流、山涧、溪流等作为施工用水水源，施工用电可以从当地 10kv 已建线路进行引接，项目区已让开金属矿藏资源。本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，人抬道路无土石方工程，不对地表进行扰动，以此减少项目对地表的扰动。

2.1.3 项目组成

本项目由变电站工程和输电线路工程组成。

2.1.3.1 变电站工程区

一、220kV 傣乡变电站

在 220kV 傣乡变电站围墙内预留的 2 号主变场地安装 2 号主变压器 1x180MVA 及主变三侧进线间隔，配套安装 10kVII段母线；2 号主变压器 10kV 低压侧补偿装置；2 组 10Mvar 电容器，电抗率 12%；1 回 110kV 出线到 110kV 勐龙变电站；10kV 侧安装 8 回出线开关柜；同时配套建设土建构支架、设备基础、事故油池、主变消防扩管网等。以上建设内容共计占地约 87m²，由于本项目是在变电站预留场地内安装设备，故不新增用地。

二、110kV 勐龙变电站

在 110kV 勐龙变电站围墙内预留的 3 号主变场地安装 3 号主变压器及主变三侧进线间隔；新增消弧线圈并小电阻成套装置 2 套；在 110kV 侧新增 1 回 110kV 出线间隔到 110kV 曼弄枫变，原来到 110kV 曼弄枫变出线间隔改接到 220kV 傣乡变电站，完善 110kV 分段间隔；在 35kV 侧新增 1 回 35kV 出线（电气备用）；在 10kV 侧新增 7 回出线间隔（电气备用）；新建 10kV 配电室一栋，新建安全工具间、检修间、消防器材间一栋。以上建设内容共计占地约 260m²，由于本项目是在变电站预留场地内安装设备，故不新增用地。

2.1.3.2 输电线路工程区

输电线路工程为新建 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程。

一、线路概况

线路工程起于 220kV 傣乡变，止于 110kV 勐龙变，新建线路全长约 47km，单双回路混合架设，其中单回路 39km，双回路长约 8km（包括 220kV 傣乡变出线段 4.5km，110kV 勐龙变出线段 3.5km）。全线位于勐海县和景洪市境内，勐海县长约 1.5km，景洪市长约 45.5km。新建线路曲折系数为 1.06、新建杆塔 110 基。

二、线路路径方案

本项目线路从 220kV 傣乡变 110kV 侧间隔出线后先连续左转，跨过景洪至勐海公路后左转，跨过南爱河左转，然后进入大黑山（密集林区），在南勒各梅进入大黑山片区控规，跨过南背囡河，在鸭可可北侧穿出大黑山片区控规，跨过南木佐练河、南沙河，跨过南背囡乡村路，经广火回曼，然后让开中林集团规划和牛油果种植片区，经老冲个吃，跨过拔马河，经各怕、曼勐、曼叭戛，在曼景门附近跨越景允公路，然后跨过 35kV 东龙线右转、再跨过 35kV 曼西龙线和南阿河，最终接至 110kV 曼龙线 138# 塔上进入 110kV 勐龙变。新建线路全长约 47km，其中勐海县 1.5km，景洪市 45.5km。本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，人抬道路无土石方工程，不对地表进行扰动。

表 2-2 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程线路路径所占地形情况

地 形	丘陵	一般山地	高山	合计
长度(km)	16.45	21.15	9.4	47
占比(%)	35	45	20	100

三、塔型使用

本工程铁塔分单双回路，共 110 基，其中直线塔 69 基，耐张塔 41 基。单回路部分共 87 基，其中直线塔 60 基，耐张塔 27 基；双回路部分共 23 基，其中直线塔 9 基，

耐张塔 14 基。塔型使用如下:

表 2-3 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程塔型使用情况

铁塔类型		塔 型	数量（基）	备注
单回路	直线塔	1C1Z1-ZM1	2	含 Q420 高强钢
		1C1Z1-ZM^2	16	含 Q421 高强钢
		1C1Z1-ZM^3	23	含 Q422 高强钢
		1C1Z1-ZM4	19	含 Q423 高强钢
	耐张塔	1C1Z1-J1	9	含 Q424 高强钢
		1C1Z1-J2	8	含 Q425 高强钢
		1C1Z1-J3	5	含 Q426 高强钢
		1C1Z1-J4	5	含 Q427 高强钢
双回路	直线塔	1C1Z1-Z1	1	含 Q428 高强钢
		1C1Z1-Z2	5	含 Q429 高强钢
		1C1Z1-Z3	3	含 Q430 高强钢
	耐张塔	1C1Z1-J1	2	含 Q431 高强钢
		1C1Z1-J2	6	含 Q432 高强钢
		1C1Z1-J3	3	含 Q433 高强钢
		1C1Z1-J4	3	含 Q434 高强钢
小 计	单回路	直线塔	60	含 Q435 高强钢
		耐张塔	27	含 Q436 高强钢
	双回路	直线塔	9	含 Q437 高强钢
		耐张塔	14	含 Q438 高强钢
合计			110	含 Q439 高强钢

四、线路主要经济指标

表 2-4 220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程经济技术指标表

序号	项目	经济技术指标
1	线路长度	47km
2	局部曲折系数	1.06
3	海拔高度	620～1980
4	5mm 冰区	5mm 冰区长 39.5km, 10mm 冰区长 7.5km
5	地形情况	丘陵 35%，一般山地 45%，高山 20%
6	地质情况	不良地质作用主要表现有崩塌、小型滑坡、高陡斜坡和零星冲沟等。
7	地震烈度	地震基本烈度为 8 度
8	森林分布情况	全线以山地林（杂木灌木）和橡胶林为主，约占线路长度 90.79%，全线有约 15.5km 长度穿越山地林林区，约 28.85km 长度穿越橡胶林。
9	交通情况	沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般。
10	沿线矿产	已让开金属矿详查
11	重要通信线	无影响

五、输电线路工程占地情况

本项目输电线路工程占地包括塔基占地，塔基施工临时占地，牵张场占地，人抬道路占地，穿跨越施工场地占地。

1、塔基占地

本工程铁塔分单双回路，共 110 基，其中直线塔 69 基，耐张塔 41 基。单回路部分共 87 基，其中直线塔 60 基，耐张塔 27 基；双回路部分共 23 基，其中直线塔 9 基，耐张塔 14 基。根据设计资料，塔基总占地为 0.66hm^2，均为永久占地，具体情况详见

下表。

表 2-5 塔基占地计算表

铁塔类型		塔 型	数量（基）	每基塔占地面积（m^2）	小计（m^2）
单回路	直线塔	1C1Z1-ZM1	2	30.67	61.34
		1C1Z1-ZM^2	16	41.58	665.28
		1C1Z1-ZM^3	23	83.56	1921.88
		1C1Z1-ZM4	19	83.56	1587.64
	耐张塔	1C1Z1-J1	9	44.62	401.58
		1C1Z1-J2	8	51.84	414.72
		1C1Z1-J3	5	59.44	297.2
		1C1Z1-J4	5	69.89	349.45
双回路	直线塔	1C1Z1-Z1	1	27.04	27.04
		1C1Z1-Z2	5	27.04	135.2
		1C1Z1-Z3	3	32.38	97.14
	耐张塔	1C1Z1-J1	2	30.36	60.72
		1C1Z1-J2	6	44.49	266.94
		1C1Z1-J3	3	50.27	150.81
		1C1Z1-J4	3	46.24	138.72
小 计	单回路	直线塔	60	/	4236.14
		耐张塔	27	/	1462.95
	双回路	直线塔	9	/	259.38
		耐张塔	14	/	617.19
合计			110	/	6575.66

2、塔基施工场地临时占地

塔基施工场地临时占地为塔基附近的临时施工场地，用于进行塔材堆放，搅拌混凝土材料、工具堆放等以及进行施工作业的场地。

根据塔基临时施工场地型式、施工方法和地形条件，本方案设计每个塔基临时施工场地占地面积为 200m^2，经分析统计，共计 110 处，总占地 2.2hm^2（其中包括园地 0.22hm^2、草地 1.65hm^2、梯坪地 0.33hm^2），使用结束后进行迹地恢复。

经统计，本项目塔基区和塔基施工场地区总占地面积为 2.86hm^2，其中永久占地 0.66hm^2，临时占地 2.2hm^2。

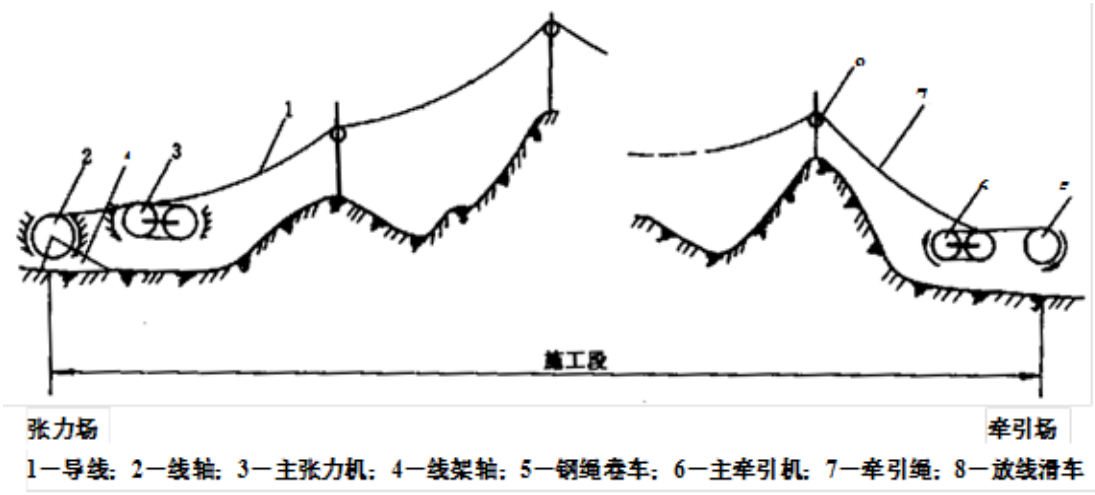
表 2-6 塔基及塔基施工场地占地面积统计表

行政区划	塔基占地（hm^2）		
	塔基永久占地	塔基施工场地临时占地	小计
云南省西双版纳傣族自治州景洪市	0.65	2.18	2.83
云南省西双版纳傣族自治州勐海县	0.01	0.02	0.03
合计	0.66	2.2	2.86

3、牵张场占地

本工程导线采用张力放线与人工放线结合。张力放线可以防止导线磨损，针对采用张力放线的线路要设置张力场和牵引场。本方案根据工程建设需要，220kV 傣乡变至 110kV 勐龙变线路工程沿线共计设置牵张场 12 处，每处牵张场占地 500m^2，共计占地面积 0.6hm^2（其中包括园地 0.12hm^2、草地 0.36hm^2、梯坪地 0.12hm^2），占地均为

临时占地，牵张场选择地形平缓的场地，施工过程中采用直接铺设苫布铺垫的方式，使用完毕后进行迹地恢复。



牵张场布置形式图

4、人抬道路占地

本项目沿线可利用的公路为国道和附近乡道，交通条件一般，不设置施工便道，仅在交通条件特别困难的区域设置人抬道路，采用人抬马驮的方式抬运设备上山。施工中除充分利用现有的交通外，还需修建施工人抬道路 2.4km。

根据主体设计资料，人抬道路道路宽 80cm，占地 0.19hm^2（其中包括园地 0.04hm^2、草地 0.11hm^2、梯坪地 0.04hm^2），均为临时占地，使用完毕后进行迹地恢复。

5、穿跨越施工场地占地

本项目线路工程跨越景洪至勐海公路 1 次，跨越景允公路 1 次，跨越乡村公路 20 次，跨越 110kV 曼丢-巴奇线路 1 次，跨越 35kV 景洪-东风变线路 1 次，跨越 35kV 东风变线路 1 次，跨越 35kV 东一龙线 1 次，跨越 35kV 曼西龙线 1 次，跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流。

根据主体设计资料，本方案在景洪至勐海公路、景允公路、110kV 线路、35kV 线路等主要交叉跨越的区域设置穿跨越场地，共计设置跨越施工场地 7 处，每处跨越施工场占地 60m^2，共计占地面积 0.04hm^2（其中包括园地 0.01hm^2、草地 0.02hm^2、梯坪地 0.01hm^2），占地均为临时占地，使用完毕后进行迹地恢复。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 水、电、通讯等条件

施工用水：变电站扩建工程施工用水可利用站内配套建设的供水系统。输电线路工程施工用水由周边市政供水管网和周边村庄取水。

施工用电：变电站扩建工程用电从变电站既有 10kV 电源。输电线路工程施工过程中的用电从附近现有的 10kV 电网中搭接。

2.2.1.2 项目内外交通

1、外部交通条件

本项目线路工程沿线附近分布有国道、县道、乡村公路和机耕道路等，运输主要依靠沿线国道、县道、乡村公路和机耕道路等。现有道路路况主要以沥青、水泥、沙石等路面为主，交通运输情况总体较好，能够满足项目施工及后期运行需求。

2、人抬道路

本输电线路工程建设当中，建筑材料、杆塔材料等需要往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬马驮的方式进行材料的运输，根据主体工程的设计，本线路预计人抬道路长 2.4km，以清理障碍物、修剪枝条为主，项目建成后人抬道路进行迹地恢复。

2.2.1.3 材料供应

施工所需砂、石等建筑材料就近向合法的砂石料场购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。水泥、钢材等建筑材料就近向具有营业执照的正规销售处购买，其水土保持责任在供应合同中明确由卖方负责。同时本项目考虑外购商品混凝土、沥青，项目区内不布设混凝土和沥青拌合站。

2.2.2 施工布置

1、施工场地

根据本项目的实际情况，塔基区需要设置塔基临时施工场地，用于进行塔材堆放，搅拌混凝土材料、工具堆放等以及进行施工作业。本方案共计设置塔基临时施工场地110处，总占地2.2hm^2（其中包括园地0.22hm^2、草地1.65hm^2、梯坪地0.33hm^2），使用结束后进行迹地恢复。

根据本项目的实际情况，本方案在景洪至勐海公路、景允公路、110kV 线路、35kV

线路等主要交叉跨越的区域设置穿跨越场地，共计设置跨越施工场地 7 处，共计占地面积 0.04hm^2（其中包括园地 0.01hm^2、草地 0.02hm^2、梯坪地 0.01hm^2），使用完毕后进行迹地恢复。

根据主体工程的设计情况，本输电线路工程建设过程当中设置了一些材料临时保管处，即材料站。主要用来堆放施工建设的杆塔组装材料以及导线和接地线等其它材料。杆塔组装材料、导线、接地线等各种建筑材料从当地运输过来时将进行集中堆放保管，以避免材料的遗失。根据线路走向及沿线材料运输方便情况，材料站采用租赁民房或当地空闲仓库的方式解决，本项目不再统计占地。

变电站工程的施工场地可灵活布置变电站工程的红线征地范围内，施工营地及办公场所采用租赁民房的形式解决，本项目不统计其占地。

2、施工便道

本线路工程建设当中，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬马驮的方式进行材料的运输，需新建人抬道路长 2.4km。

3、弃渣、取土情况

本项目建设过程中，塔基基础开挖的土石方全部用于自身的回填垄高，牵张场、跨越施工场地及塔基施工场地场地平整开挖的土石方全部用于自身的回填，项目建设土石方挖填平衡，未产生永久弃渣，无外借土方，建筑用的砂、石料等从当地合法市场购买，不存在取土（石、料）的情况。

本项目建设过程中剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角，待施工后期将剥离的表土用于绿化覆土。

2.2.3 施工工艺

线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，施工分为三个阶段：施工准备、塔基施工、铁塔施工和架线。

2.2.3.1 施工准备

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料及临时道路的施工，本工程线路交通比较方便，材料运输尽量利用已有公路和机械运输道路，机动车辆无法到达的地方，采用人抬道完成施工材料的二次搬运任务。

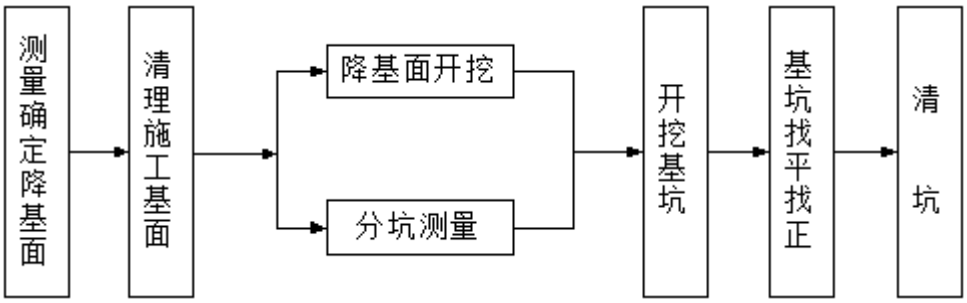
2.2.3.2 塔基施工

（1）塔基施工占用林地时，需砍伐少量林木及灌丛。

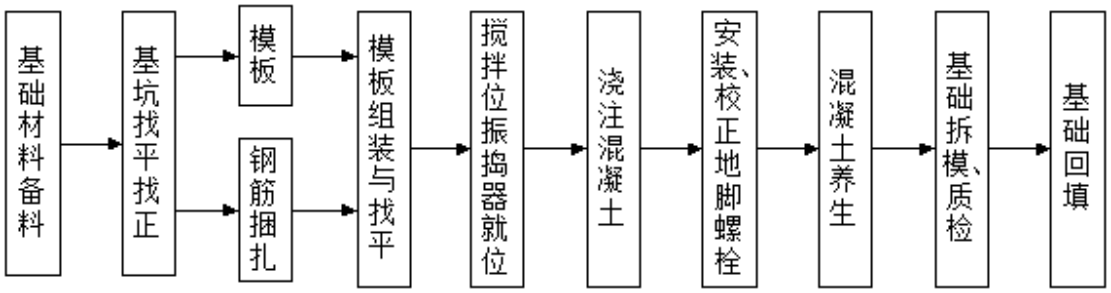
（2）线路在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏地貌，以利水保的要求。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用土代模的施工方法，减少土方的开挖量。

（3）在铁塔基础面上土方开挖时，根据铁塔高低腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行第二次放坡；基础塔高超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效的疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中保护边坡稳定和尽量不破坏自然植被，对弃土进行严格管理，做到定点弃渣。

（4）基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层的扰动。



土石方施工流程图



基础施工流程图

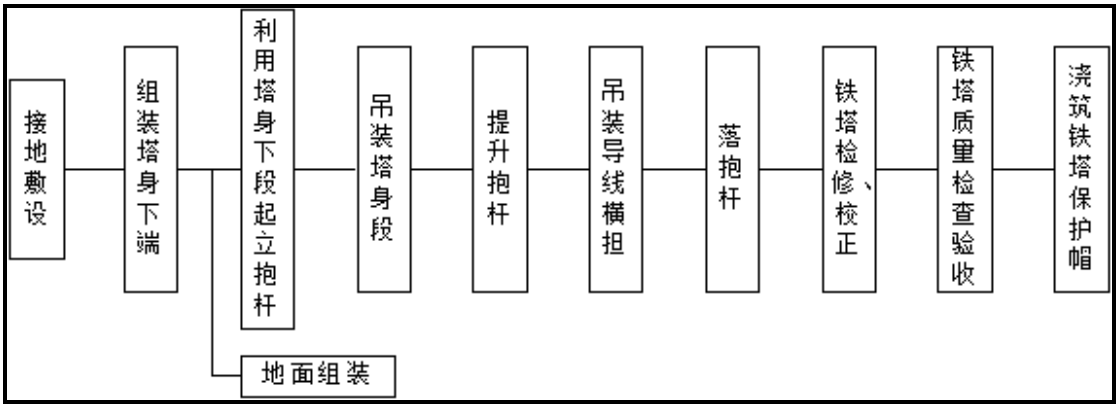
（5）为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，采取砂石与地面隔离的堆放（砂石堆放在纤维布上面），对山地基面较小的塔位，采取用编织袋分装的方式进行人力运输，基础拆模后，经监理验收合格后进行回填，回填按要求进行分层塌实，并清除杂草、树根等杂物。

（6）临时堆土集中堆置于塔基施工场地，堆土坡度 1：1.5，平均堆高 2.0m，施工结束后作为绿化覆土。

2.2.3.3 铁塔施工及架线

（1）铁塔施工

工程所用直线塔或耐张转角塔，根据铁塔结构特点，可采用内拉线悬浮抱杆分段分片吊装；外拉线悬浮抱杆分解组装方法。



铁塔组立接地施工流程图

（2）架线

架线及附件安装时，根据地形地貌情况及林地分布情况，分别采用张力防线和飞艇放线两种工艺。

a）牵张力放线施工方法

线路在经过地形相对平缓及林木稀疏处采用牵张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵二的放线方法。导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防治导、地线落地拖拉及相互摩擦。

紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉线方式。

b）交叉跨越施工方法

施工过程中在跨越公路和其他输变线路时应搭设临时跨越架，以免阻碍交通或损坏导线。

c）飞艇放线工艺

线路在经过地形相对复杂、跨度远、高度大、密林及河流处等情况下采用飞艇放线。飞艇放线工艺不仅能使沿线农作物、树木免受砍伐之苦，使施工人员不再徒步跨越障碍，同时大大缩短了工期、节约了成本，还能减少导线表面损伤。

飞艇艇囊用氮气填充，充气后自重仅为 3kg 左右，飞艇一次最长牵放引绳的长度

为 2500-5000m，续航时间 40 分钟。将引绳全部置于起点的地面上，并将绳盘上的绳头带上塔顶，当飞艇在塔顶悬停并从遥控放线器中放出一段 5m～10m 的引绳到塔顶后，将飞艇放下的绳头和从地面塔顶的绳头相连，飞艇便可牵引引绳向终点飞去。引绳的张力可由地面绳盘操控员的命令进行指挥控制，飞艇在飞至终点后待引绳下降，当塔顶或地面人员将引绳抓住后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将飞艇的绳头抛下，完成一段线路的牵放。

2.2.3.4 塔基基础形式

本工程线路所经地区地貌主要以丘陵和山地为主，基础选型根据基础力大小，选择人工挖孔桩基础、钻孔灌注桩基础、掏挖基础。本工程各基础型式的特点及适用条件如下:

一、人工挖孔桩基础

本工程位于丘陵地区且基础作用力较大的塔位，为避免过多开挖基面，保护环境，尽量使用原状土基础，优先采用挖孔桩基础。

该型基础适用于山地、丘陵基础全部用人工挖掘，浇筑护壁，无须模板，不用回填土，桩身主柱配筋，端头扩大，按刚性设计，扩大端头不配筋。该型基础安全可靠、可承受大荷载，根据上部荷载大小及地质情况可灵活选用多种桩的布置型式。

二、钻孔灌注桩基础

本工程灌注桩基础主要为单桩灌注桩，用于软土分布厚的耐张大转角塔，安全可靠、承载力大，但钢材及混凝土量多，费用较高，施工周期长、工艺复杂。本工程线路沿线地基承载力很差的地区且基础作用力较大的塔位，推荐使用单桩灌注桩，并根据上部荷载大小及地质钻孔资料选用多种桩径进行优化设计，可达到既安全可靠又经济合理的目的。

钻孔灌注桩施工时无振动、不挤土，但桩的沉降量稍大。钻孔时为防止坍孔用泥浆护壁，在粘土中用清水钻进，自造泥浆护壁；在砂土中应注入制备的泥浆钻进，利用泥浆循环排除钻削下的土屑，钻至要求深度后要清孔以排除沉在孔底的土屑，减少桩的沉降量。

三、掏挖式基础

将基柱的钢筋骨架和混凝土直接浇入人工掏挖或辅以分层定向松动小爆破成型的土胎内，基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成园形，主柱配

筋。基脚做成蒜头形，按刚性设计，蒜头部分不配钢筋。其适用于全风化岩石或无地下水的硬、可塑粘性土质，特别是上拔力不大于 400kN，地下水位埋深不小于 5.0m 的山丘直线塔。其可充分利用原状土的承载力，当主柱较小时混凝土、钢材用量及土石方量均较少，施工工艺简单，在减少水土流失，保护环境等方面效果显著。

四、施工注意事项

（1）塔基施工

基础开挖采用机械和人工开挖相结合的方式进行，尽量减少开挖土方量，开挖的土方可就近堆放成龟背型，并实施临时覆盖措施，减少水土流失。挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行第二次放坡；基础塔高超过 2m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡不足时，砌筑挡墙。

（2）牵张场施工

牵张场的选择应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形平坦，能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求，部分不够平坦的场地，可采用机械和人工稍加平整，土方移挖做填。

（3）材料站

材料站的选择应满足施工备料直接运达到位，距离较近等条件，能满足各种材料和机械存放要求。

（4）施工便道

线路大部分路段交通方便，材料运输充分利用现有公路和乡村便道。对于不能满足材料运输要求时，修建人抬道路，采用人抬马驮的方式进行材料的运输，本项目共计新建人抬道路 2.4km。

2.3 工程占地

本项目共计占地 3.72hm^2，按占地性质划分包括：永久占地 0.69hm^2、临时占地 3.03hm^2；按占地类型划分包括：建设用地 0.03hm^2、园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2；按防治分区划分包括：变电站工程区 0.03hm^2，输电线路工程区 3.69hm^2（其中塔基区 0.66hm^2、塔基施工场地区 2.2hm^2、牵张场区 0.6hm^2、人抬道路区 0.19hm^2、穿跨越施工场地区 0.04hm^2）；其中景洪市 3.69hm^2、勐海县 0.03hm^2。

表 2-7 项目占地情况表

行政区划	项目分区		占地类型及面积（hm^2）						占地性质（hm^2）	
	一级分区	二级分区	小计	建设用地	园地	林地	草地	梯坪地	永久占地	临时占地
景洪市	变电站工程区		0.03	0.03					0.03	
	输电线路工程区	塔基区	0.65		0.06	0.42	0.1	0.07	0.65	
		塔基施工场地区	2.18		0.21		1.64	0.33		2.18
		牵张场区	0.6		0.12		0.36	0.12		0.6
		人抬道路区	0.19		0.04		0.11	0.04		0.19
		穿跨越施工场地区	0.04		0.01		0.02	0.01		0.04
	小计		3.69	0.03	0.44	0.42	2.23	0.57	0.68	3.01
勐海县	输电线路工程区	塔基区	0.01				0.01		0.01	
		塔基施工场地区	0.02		0.01		0.01			0.02
	小计		0.03		0.01		0.02		0.01	0.02
合计	变电站工程区		0.03	0.03					0.03	
	输电线路工程区	塔基区	0.66		0.06	0.42	0.11	0.07	0.66	
		塔基施工场地区	2.2		0.22		1.65	0.33		2.2
		牵张场区	0.6		0.12		0.36	0.12		0.6
		人抬道路区	0.19		0.04		0.11	0.04		0.19
		穿跨越施工场地区	0.04		0.01		0.02	0.01		0.04
合计			3.72	0.03	0.45	0.42	2.25	0.57	0.69	3.03

2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 土石方来源计算

2.4.1.1 表土剥离

一、表土剥离原则

根据输变电工程特点和实际施工需要，为保护表土，合理利用表土资源，确立以下表土剥离原则:

①塔基区为永久占地，占地类型为园地、林地、草地、梯坪地，本方案设计对具备表土剥离条件的区域全面剥离表土。

②塔基施工场地区为临时占地，在施工过程中，仅进行材料、临时土方堆放和铁塔架立等，不进行土石方开挖，施工结束后经全面整地后进行迹地恢复，不进行表土剥离。

③牵张场和穿跨越施工场地的地势比较平坦，且无土石方开挖、回填工作，不进行表土剥离。

④人抬道路区，在施工过程中受到人踩马踏等扰动，无土石方开挖、回填工作，不进行表土剥离。

二、表土剥离量估算

为了防止表土层的流失，保护表土资源，本工程在塔基施工前首先需对具备表土剥离条件的区域进行全面剥离,剥离厚度介于0.2-0.4m之间,剥离表土面积约0.66hm^2,

剥离表土总量约 0.26 万 m^3，折合松方 0.35 万 m^3（松方系数取 1.33）。

表 2-8 表土剥离情况分析表

分区	剥离部位	剥离厚度（m）	剥离面积（hm^2）	剥离量（万 m^3）	
				自然方	松方（松方系数 1.33）
塔基区	永久占地的园地、林地、草地、梯坪地	0.2-0.4	0.66	0.26	0.35

2.4.1.2 覆土

一、覆土原则

输电线路工程的塔基区在施工结束后进行植被恢复，覆土来源于前期剥离表土。

二、覆土量估算

塔基区施工结束后进行植被恢复，覆土面积 0.62hm^2，覆土厚度介于 0.4-0.6m 之间，覆土量为 0.26 万 m^3，折合松方 0.35 万 m^3（松方系数取 1.33）。

表 2-9 覆土情况分析表

分区	覆土厚度（m）	覆土面积（hm^2）	覆土量（万 m^3）		覆土来源
			自然方	松方（松方系数 1.33）	
塔基区	0.4-0.6	0.62	0.26	0.35	塔基区前期剥离表土

2.4.1.3 表土平衡情况

经统计，本项目可剥离表土 0.26 万 m^3，临时堆放于塔基施工区一角；施工结束后，用于绿化覆土，总覆土量为 0.26 万 m^3。本项目无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场。

主体设计的铺设苫布措施和本方案设计的剥离表土措施均可以有效保护表土这一珍贵资源，根据现场勘察，本项目线路工程沿线区域表土厚度平均为 0.5m，故保护表土量为 16800m^3（其中包括剥离表土保护表土量为 2600m^3；铺设苫布保护表土量为 14200m^3）。本项目可剥离表土区域包括塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区，但部分区域地势恶劣，不具备剥离表土条件，经统计本项目可剥离表土量共计 17550m^3。

2.4.1.4 土石方挖填

一、变电站工程区

（1）220kV 傣乡变电站扩建工程

本区域建设内容为在 220kV 傣乡变电站围墙内预留的 2 号主变场地安装 2 号主变压器 1x180MVA 及主变三侧进线间隔，10kVII段母线，安装 2 号主变压器 10kV 低压侧补偿装置，装设 2 组 10Mvar 电容器，新增 1 回 110kV 出线到 110kV 勐龙变电站，在 10kV 安装 8 回出线开关柜，配套建设土建构支架、设备基础、事故油池、主变消

防扩管网等。本区域共计占地约 87m²。

根据主体设计资料，主变基础及主变场地设备支架基础采用 φ1200 人工挖孔墩基础，共 12 根，每根桩长 6m，共计土石方开挖 6.79m³。电容器组基础采用 φ1200 人工挖孔墩基础，共 8 根，每根桩长 6m，共计土石方开挖 4.52m³。

由于开挖土石方量较少，不宜设置专门的弃渣场进行堆放，根据主体设计开挖的土石方就近回填利用摊平在此区域内，摊平面积共计 52m^2，摊平后的平均摊平厚度为 21.7cm，由于摊平厚度较小、且摊平后进行回填夯实，不会形成高边坡，同时主体设计在此区域实施了碎石铺垫措施，可以有效保证摊平土石方的安全稳定性，减少水土流失，故摊平的土石方基本不存在安全稳定性隐患，摊平方案基本合理。

（2）110kV 勐龙变电站扩建工程

本区域建设内容为在 110kV 勐龙变电站围墙内预留的 3 号主变场地安装 3 号主变压器及主变三侧进线间隔，新增消弧线圈并小电阻成套装置 2 套，在 110kV 侧新增 1 回 110kV 出线间隔到 110kV 曼弄枫变，在 35kV 侧新增 1 回 35kV 出线，在 10kV 侧新增 7 回出线间隔，新建 10kV 配电室一栋，新建安全工具间、检修间、消防器材间一栋。本区域共计占地约 260m²。

根据主体设计资料，配电室为单层框架结构，长 20m，宽 5.4m，高 4.8m；安全工具间、检修间、消防器材间为单层框架结构，长 9.0m，宽 4.5m，高 3.0m。基础形式均为 φ1200 人工挖孔墩基础，共 60 根，每根桩长 6m，共计土石方开挖 33.92m³。

由于开挖土石方量较少，不宜设置专门的弃渣场进行堆放，根据主体设计开挖的土石方就近回填利用摊平在此区域内，摊平面积共计 138m^2，摊平后的平均摊平厚度为 24.6cm，由于摊平厚度较小、且摊平后进行回填夯实，不会形成高边坡，同时主体设计在此区域实施了碎石铺垫措施，可以有效保证摊平土石方的安全稳定性，减少水土流失，故摊平的土石方基本不存在安全稳定性隐患，摊平方案基本合理。

二、输电线路工程区

（1）塔基区

本区域挖方主要来自塔基基础开挖，除部分土方用于基础回填外，最后回填余量就近回填利用摊平到塔基区的占地范围内。根据塔基占地及土石方挖填情况，塔基基础共土石方开挖为 3247.2m^3（合 0.32 万 m^3），填方量为 541.2m^3（合 0.05 万 m^3），回填余量 2706m^3（合 0.27 万 m^3）就近回填利用摊平到塔基区的占地范围内。

由于回填余量较少，不宜设置专门的弃渣场进行堆放，根据主体设计开挖的土石方就近回填利用摊平到每处塔基区的永久占地范围内，回填余量摊平过程中按余量先回填、再回填表土的顺序进行摊平，摊平面积共计 0.62hm^2，摊平后的平均摊平厚度为 43cm，由于摊平厚度较小、且摊平后进行回填夯实，一般不至于形成高边坡，只要及时在坡面进行植草防护，可保证摊平土石方的安全稳定性，有效减少水土流失，故摊平的土石方基本不存在安全稳定性隐患，摊平方案基本合理。

（2）塔基施工场地区

本区域在施工过程中，仅进行材料、临时土石方堆放和铁塔架立等，只是材料对地表的占压，施工时间很短，不进行土石方开挖。在施工结束后对其进行全面整地，再根据场地原始地类对场地进行复耕或撒草绿化措施。

（3）牵张场区

由于牵张场使用周期较短，所选择的场地一般比较平坦，施工过程中采取铺设苫布的方式，因此牵张场区无需进行表土剥离，施工期也无土石方开挖、回填工作。在施工结束后先进行全面整地，再需要根据场地原始地类对场地进行复耕或撒草绿化措施。

（4）人抬道路区

人抬道路施工周期短，施工期以清理障碍物、修剪枝条、砍伐小灌木为主，因此人抬道路区无需进行表土剥离，且基本不产生土石方。在施工结束后先进行全面整地，再需要根据场地原始地类对场地进行复耕或撒草绿化措施。

（5）穿跨越施工场地区

由于跨越施工场使用周期较短，所选择的场地一般比较平坦，对场地扰动程度小，因此跨越施工场区无需进行表土剥离且基本不产生土石方。在施工结束后先进行全面整地，再需要根据场地原始地类对场地进行复耕或撒草绿化措施。

2.4.2 土石方平衡结论

本项目共计土石方开挖 0.59 万 m^3（包括表土剥离 0.26 万 m^3、场地平整 0.32 万 m^3、基础开挖 0.01 万 m^3），回填利用 0.59 万 m^3（包括覆土 0.26 万 m^3、土石方 0.33 万 m^3），本项目无内部调运土石方，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场，本项目剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角。

表 2-10 土石方平衡及流向表

项目分区		开挖（万 m^3）				回填利用（万 m^3）			调入（万 m^3）		调出（万 m^3）		外借（万 m^3）		废弃（万 m^3）	
一级分区	二级分区	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	覆土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
变电站工程区				0.01	0.01		0.01	0.01								
输电线路工程区	塔基区	0.26	0.32		0.58	0.26	0.32	0.58								
	塔基施工场地区															
	牵张场区															
	穿跨越施工场地区															
	小计	0.26	0.32		0.58	0.26	0.32	0.58								
总计		0.26	0.32	0.01	0.59	0.26	0.33	0.59								

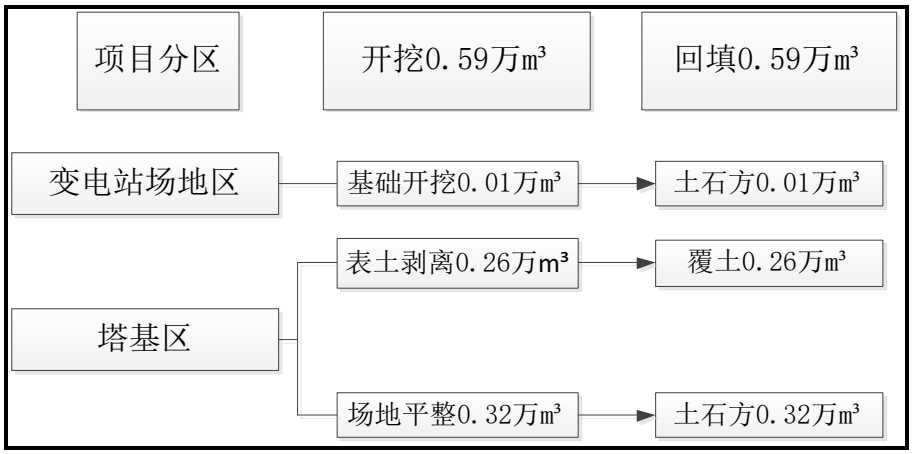

项目分区
开挖0.59万m³
回填0.59万m³
变电站场地区
基础开挖0.01万m³
土石方0.01万m³
表土剥离0.26万m³
覆土0.26万m³
塔基区
场地平整0.32万m³
土石方0.32万m³

图 2-2 土石方流向框图

2.4.3 表土场设置情况

根据施工特点及安全，依照工程土石方平衡及流向分析，为充分利用土地资源，施工前对塔基区实施表土剥离措施，预留足够表层土作为后期绿化覆土，根据表土剥离量进行临时表土堆场规划。

输电线路工程塔基区剥离表土 0.26 万 m^3，由于单个塔基剥离表土量较小，所以将表土临时堆放于塔基施工场地区一角，施工结束后，用于绿化覆土。

由于单个塔基基础开挖的土石方量较小，本方案设计将塔基基础开挖的土石方就近堆放成龟背型，并实施临时覆盖措施，减少水土流失的发生，不单独进行堆场设计。

2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本工程沿线人口密度较低，线路路径对房屋已尽量避让，线路不存在房屋的拆迁，因此，本方案不考虑拆迁安置与专项设施改建情况。

2.6 进度安排，工程投资

工程静态总投资 8556 万元，其中土建投资 4627 万元，项目建设资金由企业自筹。

本项目总工期 15 个月（约合 1.25 年），2020 年 10 月~2021 年 12 月。

表 2-11 施工进度计划表

项目名称		2020 年（月份）			2021 年（月份）											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
变电站工程区	施工准备	■														
	土建施工	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	设备安装															■
输电线路工程区	施工准备	■														
	表土剥离及基础开挖	■	■	■	■	■	■									
	基础浇筑及回填	■	■	■	■	■	■	■	■							
	杆塔组立			■	■	■	■	■	■	■						
	架线及安装					■	■	■	■	■	■	■				
	扰动区域恢复												■	■	■	■
竣工验收																■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

拟建线路全线位于西双版纳傣族自治州境内，西双版纳地貌多为低中山和低山丘陵区，山间盆地与河谷区只占全州的 4.7%。境内山脉走向多由西北至东南。区内最高点在西部的路南山主峰南勒角梅，海拔 2196.8 米，最低点在东南部南阿河汇入澜沧江处，海拔 485 米。景洪市在横断山系纵谷区南端，地处澜沧江大断裂带两侧，具山原地形，北高南低，两侧高，中部低，山峦叠嶂，沟壑纵横。景洪境内河网密布，共有

江河 71 条，属澜沧江水系。

全线地貌类型主要以高中山、中山、低中山、低山地貌为主，局部盆山间盆地，多呈南北向延伸，间夹有河谷。其中高山中山地貌路径长约 7km，所占比例约 15%，中山地貌路径长度约 6km，所占比例约 12%，低中山地貌路径长约 3.5km，所占比例约 7%，低山地貌路径长约 28km，所占比例约约 60%，盆地地貌路径长约 3km，所占比例约 6%，线路沿线附近地形坡度多在 5～30 度之间，局部地段大于 35 度。区域内植被较发育，主要为种植的橡胶林、灌木林、杂木林、香蕉林等，局部为旱地。

2.7.2 地质、地震

勐海县地处北回归线以南，空气湿润，地质构造发育，岩石风化较为强烈，山区居住条件较为恶劣，由于降雨量较多，容易导致山体崩塌、滑坡、泥石流的发生。根据 1:4000000《中国地震动参数区划图》场地的地震动峰值加速为 0.3g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为VIII度。

景洪市在大地构造中的位置处于印度板块与欧亚板块相碰撞地域的东侧，属于西南地槽褶皱区的三江（怒江、澜沧江、金沙江）印支褶皱系。澜沧江深断裂自北向南，将全境切割为东西两部分，西部属临沧~澜沧复背斜的南端。由于靠近澜沧江深断裂而构造复杂，以断裂为主，构造线为南及南南西向；东部属兰坪~思茅褶皱系的南端，包括澜沧江附近及其以东的大部分地区，构造断层较少，褶皱完整，构造线为北北西或近北西向。澜沧江深断裂长 100km，断裂深度达 43km 以上，为深入上地幔的深断裂。断面多向西倾，倾角陡达 75 度，是地震活动性强烈的断裂。景洪市地处“思茅~普洱”地震带和“澜沧~耿马”地震带之间，是云南省地震多发区之一。澜沧江深断裂带是境内主要的地震活动带，曼各断裂也是地震活跃地带。根据《中国地震动参数区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001），项目区地震动峰加速为 0.2g，地震动参数反应谱周期为 0.45s，地震基本烈度为VIII度。

综上所述，线路区域内断裂主要为澜沧江断裂、育种队断裂和打洛断裂。澜沧江断裂和育种队断裂属早-中更新世断裂，均为非全新世活动断裂，打洛断裂是一条全新世活动断裂。综合分析项目区的活动断裂、地震及震级等因素，线路方案沿线基本属于构造稳定区域。地质构造对工程建设无重大颠覆性影响，线路路径所在区域适宜本线路工程建设。

2.7.3 气象

勐海县地处低纬度地区，北回归线以南，属亚热带季风气候，具有“冬无严寒，夏无酷暑，四季如春，年多雾日，雨量充沛，干湿分明，夏秋多阴雨天气，冬春多晴朗天气，年温差小，日温差大”的特点，多年平均气温为 18.1℃；1 月份的平均温度为 11.8℃；7、8 月份的多年平均温度在 21－22℃之间。10 月至翌年 4 月为旱季，少雨多风，5-10 月为雨季，雨量充沛。区内年均降雨量 1400mm，相对湿度 82％。一年中最多的风向是西风，大部份地区的平均风速都比较小,但干湿季转换期间 3～6 月常有大风出现。勐海县 20 年一遇 1h 最大降雨量 45mm，6h 最大降雨量 68mm，24h 最大降雨量 104mm。

景洪市属亚热带季风气候，多年平均气温 22.6℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温为-0.7℃。降水集中在 5～10 月，多年平均降雨量 1200mm，最大风速为 15.0m/s。景洪市 20 年一遇 1 小时最大降雨量 67mm，6 小时最大降雨量 107mm，24 小时最大降雨量 138mm。

2.7.4 水文

勐海县境内有大小河流 159 条，总流长 1832.3 公里，属澜沧江水系。位于县境中部的流沙河全长 92 公里，流经勐遮、勐混、勐海 3 个坝子，是主要灌溉河流。县境北部有南朗河，西部有打洛江在江河流经之地区，共有大小坝子 15 个。修有曼丹水库、曼兴水库、勐帮水库、曼满水库、那达勐水库等中小型水库，地下水单井日涌出量约 1000 吨。

景洪市境内江河共 71 条，属澜沧江水系。澜沧江、流沙河、南凹河、普文河、南线河、南昆河、勐旺河等水系交织成网。地下水丰富，温泉多，水温高，水能资源总量大。全市多年平均流量 33.1 亿 m^3，其中地表水 20.25 亿 m^3。景洪市水域用地 110.63km^2，占全市总面积的 1.61%。主城区现状水体面积 780.66hm^2。澜沧江：澜沧江穿过景洪城区 2.5km，干流自西北向东南将市区分为南、北两片区，干流在中低水位时河道顺直，河宽约 300～500m，高水位时河宽达 1000m 以上。当澜沧江发生 20 年一遇洪水时，市区河段水位将达到 553m 左右；当发生 50 年一遇洪水时，市区河段水位将达到 557m 左右。景洪市江南中心片区（东部）、江北片区的雨水排入澜沧江。流沙河：流沙河位于澜沧江右岸，自西向东将景洪坝区分为南、北两片区。流沙河流域面积 2077km^2。景洪市区中心片区（西部）、嘎栋片区、嘎洒片区、曼弄枫片区的雨

水排入流沙河。南曲河与南凹河：两河属于流沙河的支流，分别位于流沙河的左、右岸。南曲河位于景洪城区西部，流域面积 89km^2。南凹河位于景洪城区的南部，流域面积 252.889km^2。嘎栋片区部分雨水排入南曲河，流入流沙河，嘎洒片区雨水排入南凹河后排入流沙河。

本项目线路工程跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流，根据主体设计资料以及现场勘查，铁塔在河流两岸的山顶走线，不受河流洪水影响。

本项目线路工程附近无在建及规划的大、中型水利工程。跨越的河流均为不通航河流。

2.7.5 土壤

勐海县境内土壤分 7 个土类、18 个亚类、52 个土属、85 个土种，各类土壤随海拔高低垂直分布。海拔 600~800 米以内的属砖红壤;海拔 800~1500 米的属砖红壤性红壤(赤红壤)，分布在低山和中山地区;海拔 1500~2400 米的属红壤土类，分布于山的中部或山顶平缓地;水稻土主要分布于海拔 600~1500 米之间的坝区，共有 47.7 万亩。

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 山地分布着赤红壤；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。

2.7.6 植被

复杂而多样的土壤类型和立体气候等促成了勐海多样性的植被类型，有季节性雨林、半常绿季雨林、石灰岩山林、暖热性针叶林、热性竹林、河漫滩灌丛、山地丘陵灌丛、禾本科草类灌丛植被类型。勐海县是云南省重点林区县之一，林业用地面积为 37 万 hm^2,有林地面积为 29.85 万 hm^2,森林覆盖率 63%,自然保护区面积比例达 16.2%。

景洪市具有优越的自然条件，使景洪成为我国宝贵的物种基因库，享有“植物的宝库、森林生态博物馆”的美誉。据资料统计，市境内有高等植物 3890 种，264 科，1471 属。其中可供利用的经济植物 1200 多种，珍贵名木树种 340 多种，列为国家级保护的有 52 种。在中国植被区划属北热带雨林、半常绿季雨林、山间盆地季雨林范畴，分布着桫椤、团花、苏铁、千果榄仁、滇南、平头石栎、山桂花、番龙眼、喜树、紫薇、鸡毛松、龙血树等树种。

线路沿线大部分植被发育较好，森林覆盖率 95%左右，以橡胶林、杂木、灌木、杂草为主，少部分为旱地。

2.7.7 其他

项目区未见压覆矿产和文物，并且项目附近无易燃易爆物品厂房、军事设施，亦不是风景旅游区，规划避开了不良地质现象及地质灾害多发地段，对工程建设影响相对较小。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

3.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》对照分析

通过对《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 15 日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行），以下简称《水保法》）的分析，本项目符合《水保法》的相关要求。针对《水保法》中与本项目有直接关系的相关规定，本方案逐条解释:

（1）本项目符合《水保法》中“第十八条”规定: 本项目建设区未在水土流失严重、生态脆弱的地区，符合规定;

（2）本项目符合《水保法》中“第二十四条”规定: 本项目选址不在国家级水土流失重点治理区域，满足水土流失防治要求，符合规定;

（3）本项目符合《水保法》中“第二十六条”规定: 建设单位已委托相关单位进行本项目水土保持方案编制工作，符合规定;

（4）本项目符合《水保法》中“第二十八条”规定: 本项目不设置弃渣（土、石）场，满足水土流失要求，符合规定。

（5）本项目符合《水保法》中“第十七条”规定: 本项目不设取土（石、料）场，无取土、挖砂、采石等活动，符合规定。

综上所述: 本项目符合《水保法》中相关规定。

3.1.2 与水利部〔2007〕184 号文对照分析

根据《水利部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，2007 年 6 月 13 日），通知要求开发建设项目不符合具有下列情况之一的，水土保持方案不予批准。现就本项目与水保〔2007〕184 号文进行逐条对照分析，分析结果表明本工程不具有以下任何一条款，具体分析结果见表 3-1。

表 3-1 与水利部〔2007〕184 号文对照分析表

序号	制约性因素分析	本项目情况	符合性
1	是否属于《促进产业结构调整暂行规定》（国发[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	本项目不属于限制类和淘汰类产业的开发建设项目	符合
2	是否属于《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》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	本项目不属于“禁止开发区域”	符合
3	违反《水土保持法》第二十条，在 25°以上陡坡地实施的农林开发项目	本项目不属于农林开发项目	符合
4	是否属于违反《水土保持法》第四十八条，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	本项目不涉及上述规定。	符合
5	是否属于违反《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	本项目不属于水工程	符合
6	是否属于国家发展和改革主管部门同意后方可开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	已取得《西双版纳州发展和改革委员会关于景洪市西部主干电网加强工程核准的批复》（西双版纳州发展和改革委员会，西发改电气【2020】153 号，2020 年 7 月 13 日）。	符合
7	是否属于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	本项目变电站区仅征地后完成场平，无其他建设内容。故本项目不存在所述现象	符合
8	是否属于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	本工程不存在所述现象	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	本工程不存在所述现象	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	本工程不在所述区域内	符合

3.1.3 与 GB 50433-2018 对照分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的约束性规定中与本项目有关系条款分析得出，工程选址基本满足约束性规定的要求，具体分析结果详见表 3-2。

表 3-2 与 GB50433-2018 相符性分析表（主体工程选址（线））

类型	要求内容	分析意见	符合性
工程选址（线）	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；	本项目属于西双版纳省级水土流失重点预防区，根据规范应提高水土流失防治标准；	本方案提高防治标准后工程选址基本满足约束性规定的要求
	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；	本项目不涉及上述区域；	工程选址基本满足约束性规定的要求
	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、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及上述区域；	工程选址基本满足约束性规定的要求

3.1.4 与《云南省水土保持条例》对照分析

根据《云南省水土保持条例》（2014 年 7 月 27 日云南省第十次人大通过，2014

年 10 月 1 日实施，2018 年 11 月 29 日修订）中第十七条规定，通知要求开发建设项目不符合具有下列情况之一的，水土保持方案不予批准。现就本项目与《云南省水土保持条例》中第十七条规定进行逐条对照分析，分析结果表明本工程不具有以下任何一条款，具体分析结果见下表。

表 3-3 与《云南省水土保持条例》中第十七条规定对照分析表

序号	《云南省水土保持条例》的规定	本项目情况	相符性
1	有下列情形之一的，水土保持方案不予批准: （一）不符合流域综合规划的; （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未验收等违法行为，尚未改正的; （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; （四）对饮用水水源区水质有影响的; （五）法律、法规规定的其他情形。	（一）本项目不属于水工程。 （二）本项目无分期建设情况。 （三）本项目不在上述区域。 （四）本项目周边无饮用水水源区。 （五）本项目不涉及其他不予批准的情形。	符合
2	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）铁路安全保护区和公路管理范围两侧的山坡、排洪沟、碎落台、路基坡面; （六）侵蚀沟的沟头、沟边和沟坡地带。	本项目不涉及“取土、挖砂、采石”等活动。	符合
3	禁止在 25 度以上陡坡地新开垦种植农作物。已在 25 度以上陡坡地种植农作物的，县级以上人民政府应当统筹规划，因地制宜，逐步退耕，植树育草。	本项目不存在“25 度以上陡坡地开垦种植农作物”的情况	符合

3.1.5 主体工程选址（线）评价结论

1、本项目所在景洪市、勐海县属于西双版纳省级水土流失重点预防区，本方案将提高水土流失防治标准。

2、经调查本工程线路跨越了南爱河、南背囡河、南木佐练河、南沙河、拔马河等河流，由于本项目线路工程铁塔在河流两岸的山顶走线，故不受河流洪水影响。

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

4、本项目占地内无崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区等不良工程地质情况。

5、本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

综上所述，经本方案提高本项目水土流失防治标准后，主体工程选址（线）符合相关法律法规的要求，主体工程不存在水土保持约束性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于项目建设方案约束性规定的对比分析见下表:

表 3-4 与 GB50433-2018 相符性分析表（建设方案）

类型	要求内容	分析意见	符合性
建设方案	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案；	本项目不属于公路、铁路工程。	符合
	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	主体设计已考虑了该项规定。	符合
	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式；	主体设计已考虑了该项规定。	符合
	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，建设方案应符合下列规定: 1)应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采耳阶梯式布置。 2)截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3)宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 4)提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个-2 个分点。	本项目所在景洪市、勐海县属于西双版纳省级水土流失重点预防区，本方案将提高水土流失防治标准。	符合
	是否涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。	本项目不涉及上述区域	符合

（1）线路选址（线）从地形条件分析，布设时充分利用了场地和自然地形，使工艺流程更加简捷顺畅，布局紧凑合理。选址（线）客观上尽量减少了地表植被、地貌的破坏和土石方开挖，保护了生态环境，避免了产生过多的水土流失，满足水土保持的要求。

（2）根据主体设计资料，本工程的塔基基础型式均设计成高低腿基础（基础立柱露出地面的高度依具体塔位调整）。可以进一步减少场地开挖土石方量，保护塔基自然地形地貌。

（3）线路沿线经过河道、林区、水田、鱼塘或小河涌附近等无法避让区域，在线路规划时，已尽可能少地控制穿越该敏感区的线路长度，同时在所经过线路尽量采取高塔跨越的措施，减少林木砍伐。

（4）线路沿线占用了部分水土保持设施，主要有园地、林地、草地、梯坪地，但永久占地面积较小，大部分属于临时占地，这些占地在工程建设完成后，大部分可以恢复到原有的程度。因此，其对沿线占地的水土保持功能破坏程度有限，不影响工程的建设。

（5）从平面布局上看线路工程选线避开了自然保护区和环境敏感区域，线路选线最大程度地兼顾了水土保持要求。

综上，主体工程在选线上已经最大程度的兼顾了水土保持要求，其选线和总体布局基本合理可行。

3.2.2 工程占地评价

本项目共计占地 3.72hm^2，按占地性质划分包括：永久占地 0.69hm^2、临时占地 3.03hm^2；按占地类型划分包括：建设用地 0.03hm^2、园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2；按防治分区划分包括：变电站工程区 0.03hm^2，输电线路工程区 3.69hm^2（其中塔基区 0.66hm^2、塔基施工场地区 2.2hm^2、牵张场区 0.6hm^2、人抬道路区 0.19hm^2、穿跨越施工场地区 0.04hm^2）；其中景洪市 3.69hm^2、勐海县 0.03hm^2。

从水土保持角度分析本项目根据塔基类型不同，按不同范围进行征地，在满足塔基建设用地的基础上，可能减少扰动，进而贯彻执行了“十分珍惜，合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策；本项目线路尽可能避免或减少线路的相互交叉跨越，选择线路附近交通运输较为方便，尽量减少修建施工临时道路长度；本项目为了避免工程施工对周边居民造成影响，主体工程在线路选线走向时进行了认真的勘探和设计，并尽可能避开城镇规划区、村庄和自然保护区，塔基基础开挖的土石方尽量堆放在塔基内，减少工程扰动面积，有效控制了水土流失；施工过程中开挖产生的表土在塔基施工场地区进行临时堆存，减少工程扰动面积，可有效控制水土流失；施工结束后对临时占地进行撒草绿化或复耕，这样就可以有效控制施工结束后产生的水土流失。因此项目占地满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目共计土石方开挖 0.59 万 m^3（包括表土剥离 0.26 万 m^3、场地平整 0.32 万 m^3、基础开挖 0.01 万 m^3），回填利用 0.59 万 m^3（包括覆土 0.26 万 m^3、土石方 0.33 万 m^3），本项目无内部调运土石方，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场，本项目剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角。

本项目主体工程针对不同的地形地质条件来设计不同的基础形式，这样可以有效减少土石方的开挖量，工程施工产生的土石方尽可能回填利用，另外有部分塔基会产

生少量多余土方，本方案设计将多余土方全部填筑于塔基下部永久占地区内，以做到土石方挖填平衡。本项目规划表土临时堆场对场地剥离表土进行妥善保管，用于今后场地绿化的绿化覆土。这些措施能够有效减轻工程施工对场地的扰动程度并妥善处理剥离产生的表土和开挖产生的土石方，有效防治工程建设造成的水土流失。

本项目土石方无外借方，项目建设所需的石料、砂及碎石料等均从合法的石料场及砂场购买，对挖沙采石造成的水土流失责任由出售方负责，避免了因挖砂取石造成的新增水土流失。

本项目开挖产生的土石方全部回填于开挖区，土石方平衡利用基本合理、可行，施工时序上能满足调运要求，基本符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

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

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不设弃渣（土、石）场，本项目土石方的处理从水土保持角度分析是合理的。

3.2.6 施工方法与工艺分析评价

3.2.6.1 施工组织分析评价

（1）本项目在建设过程中所需的石料、水泥、砂石等均在当地具有合法开采权的料场购买，不再自设料场，这将避免大量砂、石料场的重复建设，有利于集中治理该地区砂、石料开采造成的水土流失。

（2）本项目工程施工的临时占地在施工时将选择地形较为平缓的草地上，在主观选择上已经避开了植被良好区。

（3）本项目外部交通运输便利，项目在建设过程中充分利用现有周边交通路网进行运输，对于局部复杂地段设置人抬道路，尽量减少对周边生态的破坏。

（4）本项目施工时间较短，且施工时序配合得当、衔接精密，铁塔进行分组、分段施工，能够将有限的施工力量集中后进行施工，保证了项目的施工进度，同时能够有效地控制扰动时间和水土流失时间。

综上所述，主体工程的施工方法基本能满足水土保持要求，施工方法合理。

3.2.6.2 施工方法（工艺）分析评价

主体工程对线路工程设计时尽量考虑对水土保持有利的施工方案。

（1）采用高塔跨树设计

本工程线路经过区域地形有山地，沿线部分路段经过植被区，线路经过林地区域时，为节约林木资源，减少对植被的破坏，采用高塔跨越设计，跨越高度按树木自然生成高度确定。由于耐张塔高度较低，因此，为减少其周围树木砍伐量，在林木密集地区尽量不设置耐张塔，尽可能的借助山势跨越树木。另外，树林中塔位周围的施工场地也尽可能少的砍伐，充分利用树木之间的空地和草地。

（2）铁塔采用全方位高低腿

本工程线路部分经过地形起伏较大的区域全部采用全方位高低腿设计，各腿之间高差一般为 1m 或 1.5m，全方位高低腿可有效的减少塔基开挖的土石方量，保持自然坡体的稳定和植被，有利于水土保持。

（3）基础设计

塔基基础施工在确保安全和质量的前提下，应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏地貌，以利水保要求和塔基边坡的稳定；基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑基础，基础施工遇到泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，避免坑壁坍塌。这种施工工艺一方面保证了开挖边坡的稳定，另一方面减少了崩塌、滑坡等隐患，减少了潜在的水土流失隐患。

（4）表土堆场的防护

由于单个塔基剥离的表土量较小，本方案设计将塔基区剥离的表土成龟背型堆放于塔基施工场地区一角，并实施临时覆盖措施，施工结束后作为绿化覆土，保护了施工扰动区域的表土资源。

综上所述，以上施工工艺的设计在一定程度上有利于水土流失的防治，通过分析，本工程施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

1、硬化地表

本项目塔基区的基座部分区域处于硬化状态。

水土保持评价：硬化区域对项目建设的水土保持治理起到了一定作用，避免了项

目区地表裸露，提高了地表的抗侵蚀能力，具有一定的水土保持功能，但硬化区域的主要服务对象是主体工程，不界定为水土保持措施。

2、挡墙

本项目主体设计在部分山地塔位坡度较陡的塔退下边坡处设计挡墙进行防护。

水土保持评价：挡墙的设置对水土流失灾害性事件的发生具有一定的防护作用，但塔退挡墙设计主要目的是考虑铁塔的安全运行，不界定为水土保持措施。

3、碎石铺垫

本项目主体设计在变电站工程区范围内实施了碎石铺垫措施，碎石铺垫厚度为15cm，面积共计109m^2。

水土保持评价：碎石铺垫措施可以有效防止因雨水造成的冲刷，减少水土流失，根据水土保持工程界定原则，界定为水土保持措施。

4、铺设苫布

由于牵张场所选择的场地一般比较平坦，且使用周期短，为减少施工过程中对地表植被的破坏，主体设计在塔基施工场地、牵张场、穿跨越施工场地使用前在地表铺设苫布，苫布铺垫面积28400m^2。

水土保持评价：主体设计在塔基施工场地、牵张场、穿跨越施工场地使用前在地表的苫布铺垫既可以有效的保护地表原生植被，又可以减少因施工扰动而产生的水土流失，根据水土保持工程界定原则，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则及界定情况

1、水土保持措施界定原则

（1）主导功能原则：应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

（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。

（3）实验排除原则：难以区分是否以水土保持功能为主的工程,可按破坏性试验的原则进行界定;即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用,但会产生较大的水土流失,此类工程应界定为水土保持措施。

2、水土保持措施界定情况

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的水土保持界定原则和《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监〔2014〕58 号）中的相关规定，将主体工程设计水土保持措施界定情况详见表 3-5。

表 3-5 主体设计水土保持工程界定情况一览表

防治分区		主体设计具有水土保持功能的措施	
一级分区	二级分区	不界定为水土保持工程	界定为水土保持工程
变电站工程区			碎石铺垫
输电线路工程区	塔基区	硬化地表、挡墙	
	塔基施工场地区		苫布铺设
	牵张场区		苫布铺设
	穿跨越施工场地区		苫布铺设

3.3.1.1 水土保持措施界定成果

一、碎石铺垫

本项目主体设计在变电站工程区范围内实施了碎石铺垫措施，碎石铺垫厚度为 15cm，面积共计 109m^2。

二、苫布铺设

本项目主体设计为减少塔基施工场地区、牵张场区、穿跨越施工场地区在施工过程中对地表植被的破坏，在地表铺设苫布，苫布铺垫面积共计 28400m^2（其中包括塔基施工场地区 22000m^2、牵张场区 6000m^2、穿跨越施工场地区 400m^2）。

表 3-6 主体设计中界定为水土保持措施工程量及投资汇总表

分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
一级分区	二级分区						
变电站工程区		工程措施	碎石铺垫	m^2	109	204	2.22
输电线路工程区	塔基施工场地区	临时措施	苫布铺设	m^2	22000	4.8	10.56
	牵张场区	临时措施	苫布铺设	m^2	6000	4.8	2.88
	穿跨越施工场地区	临时措施	苫布铺设	m^2	400	4.8	0.19
合计							15.85

主体设计的碎石铺垫、苫布铺设等措施水土保持效果显著，本方案将其纳入为主体已列水土保持措施，其投资也纳入水土保持投资中，但主体设计对项目建设过程中的临时防护措施考虑不全，本方案将完善其设计。

3.4 结论性意见、要求及建议

（1）从水土保持角度看来，主体工程设计没有水土保持方面的制约因素。

（2）主体工程选址、选线考虑周全，工程选址符合水土保持要求；工程总体布置合理；由于建筑材料外购，防治责任属于料场经营方，须在合同中明确防治责任。

（3）主体工程设计中对平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，尽量减少工程

建设土石方，节约建设用地，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境。

（4）主体工程水土保持措施不完善，塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、跨越施工场地区等区域待施工结束后需要根据原始地类进行撒草绿化或复耕。

（5）工程施工将扰动原地表，产生的土石方，如不采取有效的防护措施，将会加剧项目区水土流失。

（6）建议工程建设过程中严格按照主体工程设计的施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计和本方案新增的水土保持措施保质保量完成，以保证水土保持设施防护效果，积极控制项目建设过程中的水土流失。

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)，勐海县土地面积 5310.27km²；其中：微度流失面积 4241.49km²；占土地面积的 79.87%；水土流失面积 1068.78km²；占土地面积的 20.13%。水土流失面积中：轻度侵蚀面积 631.02km²；占土壤侵蚀面积的 59.04%；中度侵蚀面积 201.59km²；占土壤侵蚀面积的 18.85%；强度侵蚀面积 90.33km²；占土壤侵蚀面积的 8.45%；极强度侵蚀面积 98.33km²；占土壤侵蚀面积的 9.20%；剧烈侵蚀面积 47.51km²；占土壤侵蚀面积的 4.45%。

表 4-1 勐海县土壤侵蚀强度分级面积统计表

涉及县	土地总面积	微度侵蚀		水土流失面积：km²；比例：%											
		面积	比例	合计		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
				面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
勐海县	5310.27	4241.49	79.87	1068.78	20.13	631.02	59.04	201.59	18.85	90.33	8.45	98.33	9.20	47.51	4.45

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)，景洪市土地面积 6867.50km²；其中：微度流失面积 5667.56km²；占土地面积的 82.53%；水土流失面积 1199.94km²；占土地面积的 17.47%。水土流失面积中：轻度侵蚀面积 873.72km²；占土壤侵蚀面积的 72.81%；中度侵蚀面积 245.52km²；占土壤侵蚀面积的 20.46%；强度侵蚀面积 23.72km²；占土壤侵蚀面积的 1.98%；极强度侵蚀面积 29.15km²；占土壤侵蚀面积的 2.43%；剧烈侵蚀面积 27.83km²；占土壤侵蚀面积的 2.32%。

表 4-2 景洪市土壤侵蚀强度分级面积统计表

涉及县	土地总面积	微度侵蚀		水土流失面积：km²；比例：%											
		面积	比例	合计		轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
				面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
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

二、项目建设区水土流失现状

项目区属于以水力侵蚀为主的西南岩溶区(云贵高原区)，土壤侵蚀模数允许值为 500t/km^2 a，侵蚀强度属轻度水土流失区域，侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土流失主要表现为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等。项目区原地类为建设用地、林地、交通运输用地，原生土壤侵蚀模数为 453t/km²•a，侵蚀强度为微度。

表 4-3 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	土地利用类型	侵蚀模数（$t/km^2•a$）	取值依据	备注
1	建设用地	200	变电站内的本期规划用地	微度侵蚀
2	园地	480	地形较为平坦，以种植香蕉为主	微度侵蚀
3	林地	420	沿线所经过的缓坡、山地，林木覆盖度 80~90%，郁闭度 0.4~0.6，坡度 5-15°	微度侵蚀
4	草地	450	以天然草被为主，覆盖度 85~95%，坡度 5-15°	微度侵蚀
5	梯坪地	480	坡度均小于 5°范围内，种植农作物	微度侵蚀

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

工程建设当中产生水土流失的主要环节为土建区域的土石方工程的施工，水土流失的发生将主要集中在土建施工期。

项目建设过程中主要影响因素有 3 个方面:

（1）工程建设期间，项目建设区地表将遭受较大的扰动、破坏和影响，地貌将发生较大改变。进行土建工程的这些区域均有土方工程，改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，产生大量的裸露地面和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降。

（2）工程建设期间存在土方需要挖填、倒运、调配的情况，如施工过程当中遇到降雨则可能产生较大的水土流失。

（3）由于项目建设过程中土石方挖填工作的开展，导致项目存在裸露地表面积，项目建设过程中若遇降水天气将形成地表径流，裸露区域受地表径流的冲刷将造成较大的水土流失。

综上所述，本工程属于建设类项目，人为活动增加的水土流失，在其发生、发展过程当中有其自身特有的特点，建设时期水土流失主要发生在土石方工程较多的土建时期。工程建设区各个区域产生水土流失的特点及形式不尽相同，但针对各个分区水土流失的防治将都非常必要，本水土保持方案将以侧重点的不同来对各个分区产生的水土流失进行有效防治。

4.2.2 扰动地表面积

本项目共计扰动地表面积 3.72hm^2，按占地性质划分包括：永久占地 0.69hm^2、临时占地 3.03hm^2; 按占地类型划分包括: 建设用地 0.03hm^2、园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2; 按防治分区划分包括：变电站工程区 0.03hm^2，输电线路工程区 3.69hm^2（其中塔基区 0.66hm^2、塔基施工场地区 2.2hm^2、牵张场区 0.6hm^2、

人抬道路区 0.19hm^2、穿跨越施工场地区 0.04hm^2）；其中景洪市 3.69hm^2、勐海县 0.03hm^2。详见表 4-4。

表 4-4 扰动地表面积统计表

项目分区		占地类型（hm^2）						占地性质（hm^2）	
一级分区	二级分区	小计	建设用地	园地	林地	草地	梯坪地	永久	临时
变电站工程区		0.03	0.03	0	0	0	0	0.03	0
输电线路工程区	塔基区	0.66	0	0.06	0.42	0.11	0.07	0.66	0
	塔基施工场地区	2.2	0	0.22	0	1.65	0.33	0	2.2
	牵张场区	0.6	0	0.12	0	0.36	0.12	0	0.6
	人抬道路区	0.19	0	0.04	0	0.11	0.04	0	0.19
	穿跨越施工场地区	0.04	0	0.01	0	0.02	0.01	0	0.04
合计		3.72	0.03	0.45	0.42	2.25	0.57	0.69	3.03

4.2.3 损坏植被面积

本项目建设过程中损坏植被面积共计 3.69hm^2，其中园地 0.45hm^2、林地 0.42hm^2、草地 2.25hm^2、梯坪地 0.57hm^2。

表 4-5 项目损坏植被面积统计表

项目分区		损坏水土保持设施（hm^2）				
一级分区	二级分区	小计	园地	林地	草地	梯坪地
变电站工程区						
输电线路工程区	塔基区	0.66	0.06	0.42	0.11	0.07
	塔基施工场地区	2.2	0.22		1.65	0.33
	牵张场区	0.6	0.12		0.36	0.12
	人抬道路区	0.19	0.04		0.11	0.04
	穿跨越施工场地区	0.04	0.01		0.02	0.01
合计		3.69	0.45	0.42	2.25	0.57

4.2.4 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

本项目共计土石方开挖 0.59 万 m^3（包括表土剥离 0.26 万 m^3、场地平整 0.32 万 m^3、基础开挖 0.01 万 m^3），回填利用 0.59 万 m^3（包括覆土 0.26 万 m^3、土石方 0.33 万 m^3），本项目无内部调运土石方，无外借土石方，无废弃土石方，本项目不设取土（石、料）场及弃渣（土、石）场，本项目剥离的表土临时堆放在塔基施工场地区一角。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

4.3.1.1 预测范围

本项目水土流失预测范围为水土流失防治责任范围，面积共计 3.72hm^2。

4.3.1.2 预测单元

预测单元划分原则：

1、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进行划分。

2、应根据工程平面布置结合地形图确定。

3、自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积。

根据以上预测单元的划分原则，对本项目预测单元进行划分，具体划分情况如下:

表 4-6 水土流失预测单元划分表

项目分区		水土流失预测面积（hm^2）	
一级分区	二级分区	施工期	自然恢复期
变电站工程区		0.03	
输电线路工程区	塔基区	0.66	0.62
	塔基施工场地区	2.2	2.2
	牵张场区	0.6	0.6
	人抬道路区	0.19	0.19
	穿跨越施工场地区	0.04	0.04
	小计	3.69	3.65
总计		3.72	3.65

4.3.2 预测时段

4.3.2.1 预测时段确定原则

1、预测时段应分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

2、各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定; 施工期为实际扰动地表时间; 自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前，土壤侵蚀强度所需要的时间应根据当地自然条件确定,一般情况下湿润区取 2 年,半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年，结合项目的自然条件确定自然恢复期时间取 2 年即可。

3、施工期预测时间应按连续 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。

4.3.2.2 预测时段的确定

本项目总工期 15 个月（约合 1.25 年），2020 年 10 月~2021 年 12 月。根据本项目建设进度安排确定各预测分区的预测时段如下:

一、变电站工程区

本区扰动地表类型为项目建设过程中进行基础挖填，建设完成后实施碎石铺垫措施，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后地表不存在水土流失，故不存在自然恢复期的预测时段。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段

t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a。不存在自然恢复期。

二、输电线路工程区

（1）塔基区

本区扰动地表类型为项目建设过程中进行基础挖填，建设完成后部分区域实施撒草绿化措施，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后部分区域处于绿化状态，存在一定程度的水土流失。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段 t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

（2）塔基施工场地区

本区扰动地表类型为项目建设过程中进行材料、临时土方堆放和铁塔架立等，建设完成后实施撒草绿化措施，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后本区域处于绿化状态，存在一定程度的水土流失。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段 t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

（3）牵张场区

本区扰动地表类型基本和塔基施工场地区大体一致，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后本区域处于绿化状态，存在一定程度的水土流失。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段 t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

（4）人抬道路区

本区扰动地表类型基本和塔基施工场地区大体一致，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后本区域处于绿化状态，存在一定程度的水土流失。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段 t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

（5）穿跨越施工场地区

本区扰动地表类型基本和塔基施工场地区大体一致，故施工期的预测流失时段为整个施工期，施工期结束后本区域处于绿化状态，存在一定程度的水土流失。故确定本区施工期水土流失时段为 2020 年 10 月~2021 年 12 月，按自然年计算其流失时段 t=15/12=1.25a，按占雨季长度计算其流失时段 t=7/6=1.17a，根据最不利条件确定其施工期流失时段为 1.25a，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

表 4-7 水土流失预测时段表

项目分区		水土流失预测时段（a）		
一级分区	二级分区	施工期	自然恢复期	合计
变电站工程区		1.25		1.25
输电线路工程区	塔基区	1.25	2	3.25
	塔基施工场地区	1.25	2	3.25
	牵张场区	1.25	2	3.25
	人抬道路区	1.25	2	3.25
	穿跨越施工场地区	1.25	2	3.25

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

由于地形地貌及土地类型的不同，土壤侵蚀模数也存在差异。本方案水土流失预测中，各土地类型原生土壤侵蚀模数取值依照《云南省水土流失调查成果公告（2015）》（云南省水利厅，2017 年 8 月），结合实地踏勘和项目区周边其他项目的经验综合分析后进行取值，取值情况详见下表。

表 4-8 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	土地利用类型	侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）	取值依据	备注
1	建设用地	200	变电站内的本期规划用地	微度侵蚀
2	园地	480	地形较为平坦，以种植香蕉为主	微度侵蚀
3	林地	420	沿线所经过的缓坡、山地，林木覆盖度 80~90%，郁闭度 0.4~0.6，坡度 5-15°	微度侵蚀
4	草地	450	以天然草被为主，覆盖度 85~95%，坡度 5-15°	微度侵蚀
5	梯坪地	480	坡度均小于 5°范围内，种植农作物	微度侵蚀

表 4-9 原生土壤侵蚀模数平均值表

防治分区		占地类型	占地	侵蚀模数	平均侵蚀模数
一级分区	二级分区		（hm^2）	（t/km^2•a）	（t/km^2•a）
变电站工程区		建设用地	0.03	200	200
输电线路工程区	塔基区	园地	0.06	480	437
		林地	0.42	420	
		草地	0.11	450	
		梯坪地	0.07	480	
		小计	0.66		
	塔基施工场地区	园地	0.22	480	458
		草地	1.65	450	
		梯坪地	0.33	480	
		小计	2.2		
	牵张场区	园地	0.12	480	462
		草地	0.36	450	
		梯坪地	0.12	480	
		小计	0.6		
	人抬道路区	园地	0.04	480	463
		草地	0.11	450	
		梯坪地	0.04	480	
		小计	0.19		
	穿跨越施工场地区	园地	0.01	480	465
		草地	0.02	450	
		梯坪地	0.01	480	
		小计	0.04		
合计		建设用地	0.03	200	453
		园地	0.45	480	
		林地	0.42	420	
		草地	2.25	450	
		梯坪地	0.57	480	
		合计	3.72		

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

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

表 4-10 扰动后土壤侵蚀模数表

项目分区		施工期			自然恢复期		
一级分区	二级分区	面积（hm^2）	模数（t/km^2•a）	模数平均值（t/km^2•a）	面积（hm^2）	模数（t/km^2•a）	模数平均值（t/km^2•a）
变电站工程区		0.03	3000	4648			450
输电线路工程区	塔基区	0.66	8000		0.62	450	
	塔基施工场地区	2.2	5000		2.2	450	
	牵张场区	0.6	1200		0.6	450	
	人抬道路区	0.19	800		0.19	450	
	穿跨越施工场地区	0.04	1200		0.04	450	
	小计	3.69			3.65		
总计		3.72			3.65		

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

结合土壤侵蚀原理，对原生水土流失量、扰动地表流失量采用侵蚀模数法进行预测，从而得出新增水土流失量。

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:

$$W_i = \sum_i^n M_i \times F_i \times T_i$$

式中：Wi--原地貌水土流失量，t;

i--不同土地利用类型;

Mi--原地貌土壤侵蚀模数，t/km²·a;

Fi--不同的地貌单元面积，km²;

Ti--水土流失预测时段，年（a）。

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

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

②弃土弃渣流失量预测

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:

$$W_1 = \sum_{i=1}^{m}(S_i \times a_i)$$

式中：W1——产生的水土流失总量，t

Si——弃渣量，t

ai——弃渣流失系数

i——不同的地貌单元。

③扰动地表水土流失量预测

$$W = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{3}(M_{ij} \times F_{ij} \times T_{ij})$$

可能新增水土流失量按下式计算:

$$\triangle W_{新} = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{3}(\triangle M_{ij} \times F_{ij} \times T_{ij})$$

$$\triangle M_{ij} = \frac{(M_{ij} - M_{i0}) + |M_{ij} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——土壤流失量，t;

ΔW——新增土壤流失量，t;

Fij——某时段某单元的预测面积，km^2;

Mij——某时段某单元的土壤侵蚀模数，$t/km^2 a$;

ΔMij——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，$t/km^2 a$，只计正值，负值按 0 计;

Tij——某时段某单元的预测时间，a;

i——预测单元，i=1、2、3、.....，n;

j——预测时段，j=1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

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

4.3.4.2 土壤流失量预测结果

本项目共计原生土壤流失量 21.08t，扰动后土壤流失量 248.98t（其中施工期 216.13t、自然恢复期 32.85t），新增流失量 227.9t；主要流失时段为施工期，主要流失区域为塔基区、塔基施工场地区。见表 4-11~13。

表 4-11 原生土壤流失量计算表

项目分区		面积（hm^2）	加权平均模数（$t/km^2.a$）	时段（a）	流失量（t）
一级分区	二级分区				
变电站工程区		0.03	453	1.25	0.17
输电线路工程区	塔基区	0.66		1.25	3.74
	塔基施工场地区	2.2		1.25	12.46
	牵张场区	0.6		1.25	3.4
	人抬道路区	0.19		1.25	1.08
	穿跨越施工场地区	0.04		1.25	0.23
	小计	3.69			20.91
总计		3.72			21.08

表 4-12 扰动后土壤流失量计算表

项目分区		流失面积（hm^2）		预测时段（a）		侵蚀模数（$t/km^2 \cdot a$）		流失量（t）		
一级分区	二级分区	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	小计
变电站工程区		0.03		1.25		3000		1.13		1.13
输电线路工程区	塔基区	0.66	0.62	1.25	2	8000	450	66	5.58	71.58
	塔基施工场地区	2.2	2.2	1.25	2	5000	450	137.5	19.8	157.3
	牵张场区	0.6	0.6	1.25	2	1200	450	9	5.4	14.4
	人抬道路区	0.19	0.19	1.25	2	800	450	1.9	1.71	3.61
	穿跨越施工场地区	0.04	0.04	1.25	2	1200	450	0.6	0.36	0.96
	小计	3.69	3.65					215	32.85	247.85
总计		3.72	3.65					216.13	32.85	248.98

表 4-13 土壤流失总量情况表

项目分区		原生流失量（t）	扰动后流失量（t）			新增流失量（t）	新增流失量比例（%）
一级分区	二级分区		施工期	自然恢复期	小计		
变电站工程区		0.17	1.13		1.13	0.96	0.42
输电线路工程区	塔基区	3.74	66	5.58	71.58	67.84	29.77
	塔基施工场地区	12.46	137.5	19.8	157.3	144.84	63.55
	牵张场区	3.4	9	5.4	14.4	11	4.83
	人抬道路区	1.08	1.9	1.71	3.61	2.53	1.11
	穿跨越施工场地区	0.23	0.6	0.36	0.96	0.73	0.32
	小计	20.91	215	32.85	247.85	226.94	99.58
总计		21.08	216.13	32.85	248.98	227.9	100

4.4 水土流失危害分析

工程在建设过程中，新增的水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面:

（1）对项目本身安全运行的影响

输电线路塔基开挖临时堆土若不能及时有效防护，会使场地泥泞不堪，影响施工进度和施工质量，直接影响工程本身的正常运行。

（2）对周边区域带来不利影响，加剧周边区域水土流失

工程在施工过程当中，尤其是塔基及塔基施工区的施工活动，将对周边的林草植被造成一定影响，如果不采取有效的防护措施，这些新增水土流失将可能顺坡流失，造成下游植被被占压、破坏，从而导致水土流失加剧发生，最终可能在塔基下游顺坡形成冲蚀沟槽，最终威胁到塔基的安全。

（3）对施工占地周围环境带来不利影响

工程在建设当中，尤其是跨越施工场地，有部分跨越是在公路上进行跨越，如果完毕后不采取有效的防护措施，这些被扰动、占压的施工场地无地表覆盖物，将会加

剧水土流失的发生，导致公路的排水沟淤塞，或者在大风天气可能造成扬尘，导致公路路面及周围能见度下降，司机的驾驶安全受到影响。

（4）对周边农田造成影响

部分线路附近为农田，如果不采取有效的防护措施进行水土流失的防治，将造成水土流失发生，危害到周围的农田，使周围农田有可能被泥沙占压、淤积，最终导致附近农田的减产，影响到当地人民群众的生产生活。

（5）对河流、水库的不利影响

线路沿线跨越溪沟，工程在施工过程当中，如果不采取有效的防护措施，泥沙将可能顺坡流失，进入溪沟，泥沙进入河流后以悬移质和推移质的形式运动，在流速小的地方，特别是河口和河湾处沉积。泥沙对河流的影响包括淤塞河道，使行洪断面变窄变浅，最终泥沙进入水库，会影响行洪、增加河水含沙量、影响水质等。

4.5 指导性意见

（1）防治重点时段与部位

通过以上分析，工程建设产生新增水土流失比较严重的时段是施工期，因此，要加强对施工期各单项工程的临时防护措施。通过各防治单元水土流失量及危害的分析，确定塔基区和塔基施工场地区是本工程水土流失防治和监测的重点。

（2）防护措施

以上预测结果是在防护措施不完善的情况下可能发生的水土流失，而产生水土流失的因素较多，地面坡度、地表组成物质与结构及降雨强度是造成水土流失强弱的主导因素，从以往的经验看，防治措施需要以工程措施为基础，结合植物措施，并辅以临时措施。

（3）对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加速主体工程施工进度，有效缩短强度流失时段。在施工准备与施工期，加强临时防护；施工时避免雨季与大风季节，难以避开时，加强此时段的防护措施。在主体工程施工期间，在其非施工的空地段，考虑先期进行植物措施的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

（4）对水土保持监测的指导性意见

根据工程建设水土流失预测结果，结合项目建设防治责任范围和重点防治区域的

划分以及水土流失特征，确定该项目水土保持监测的重点地段为：塔基区和塔基施工场地区。

综上所述，工程建设对当地的水土流失影响主要在施工准备与施工期的施工活动改变、损坏或压埋原有地貌及植被，形成地表裸露，降低原有地貌与植被的固土、抗蚀能力，加剧水土流失。施工过程中需采取工程措施、植物措施及临时措施，构成行之有效的防治体系，遏制新增水土流失的发生和发展。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

应根据实地调查（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。

5.1.2 分区原则

1、各区之间具有显著差异性。

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，二级区及其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。根据项目实际情况确定分区级别。

5、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 防治分区结果

根据该项目建设的实际情况，结合外业实地调查勘测、资料收集分析与数据分析，确定本项目水土流失防治责任范围为建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域，包括项目征地、占地、使用及管辖的土地等，面积共计 3.72hm²。水土流失防治分区划分为变电站工程区，输电线路工程区（下分塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区等 5 个二级分区）等 2 个一级分区。具体分区情况见下表及框图。

表 5-1 水土流失防治责任范围统计表

项目分区		面积(hm²)
一级分区	二级分区	
变电站工程区		0.03
输电线路工程区	塔基区	0.66
	塔基施工场地区	2.2
	牵张场区	0.6
	人抬道路区	0.19
	穿跨越施工场地区	0.04
	小计	3.69
总计		3.72

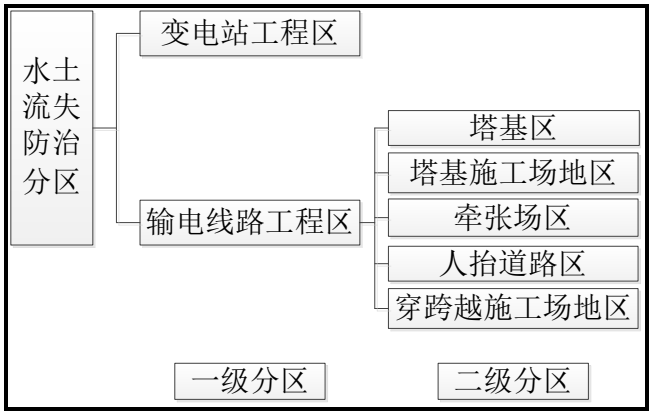


图 5-1 水土流失防治分区框图

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治目标

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划(试行)的通知>》(办水保【2012】512 号),景洪市、勐海县均属于西南岩溶区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(办水保〔2013〕188 号)、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(云南省水利厅公告第 49 号,2017 年 08 月 30 日),项目所在的景洪市、勐海县属于云南省水利厅划定的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》(GB50434-2018)及相关法律法规、规范文件的要求,水土流失防治标准采用西南岩溶区建设类I级标准。

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》(GB/T 17297-1998)景洪市、勐海县均位于亚热带湿润型地区;项目原生平均土壤侵蚀模数为 453t/km^2•a,侵蚀强度为微度侵蚀;项目海拔高度为 620 ~ 1980m 之间。

1、根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)中"4.0.6"规定:水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据干旱程度按下列原则进行调整:

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

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

本项目位于亚热带湿润型地区,根据规范水土流失治理度、林草植被恢复率、林

草覆盖率可不进行调整，本方案水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不进行调整。

2、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.7”规定：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

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

3、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.8”规定：在中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

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

4、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.9”规定：位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

本项目所处位置不属于城市区，根据规范渣土防护率和林草覆盖率可不进行调整，本方案为提高本项目的水土流失防治标准，对渣土防护率、林草覆盖率均提高 1%。

5、根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中“4.0.10”规定：对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整。

本项目不属于对林草植被有限制的项目，林草覆盖率不进行调整。

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

表 5-2 水土流失防治指标计算表

防治指标	建设类项目 I 级标准		按干燥程度调整		按土壤侵蚀强度调整		按地貌调整		按区位修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97									—	97
土壤流失控制比	—	0.85				0.15					—	1
渣土防护率（%）	90	92							1	1	91	93
表土保护率（%）	95	95									95	95
林草植被恢复率（%）	—	96									—	96
林草覆盖率（%）	—	21							1	1	—	22

5.2.2 总体防治思路

根据《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 15 日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行），《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关法律、法规、规范、标准的要求，结合项目实际情况、建设特点、项目区自然环境状况和水土流失特点，提出本水土保持措施总体布局的总体防治思路为：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。

5.2.3 布设原则

1、应根据主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施。

2、应注重表土资源保护。

3、应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害。

4、应注重弃土（石、渣）场，取土（石、砂、料）场的防护。

5、应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积。

6、应注重施工期的临时防护对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.4 综合防治措施体系

5.2.4.1 变电站工程区

主体设计在本区设计了碎石铺垫措施。

碎石铺垫措施水土保持效果显著，可以有效防止水土流失，无需补充水土保持措施，本方案仅提出加强养护管理的建议。

5.2.4.2 输电线路工程区

一、塔基区

主体设计未在本区设计任何水土流失防治措施。

为保护和利用表土这一珍贵资源，本方案新增对本区占地范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，由于单个塔基剥离表土量较小，所以将表土临时堆放于塔基施工场地区一角，施工结束后，用于绿化覆土。

为防止项目区遭到雨水、地表径流的冲刷，本方案设计在位于山地区且上游汇水面积较大的塔基的上游布设一段临时排水沟，并考虑在本区实施撒草绿化措施。

二、塔基施工场地区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

为防止表土堆放过程中的水土流失，本方案设计了表土堆放过程中的临时覆盖措施，根据塔基施工场地区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

三、牵张场区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

根据牵张场区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

四、人抬道路区

主体设计未在本区设计任何水土流失防治措施。

根据人抬道路区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草

绿化措施。

五、穿跨越施工场地区

主体设计在本区设计了苫布铺设措施。

根据穿跨越施工场地区施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后首先对扰动区域进行全面整地，然后再对其进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。

表 5-3 水土流失防治措施体系表

防治分区		措施类型	防治措施	
一级分区	二级分区		主体已列	方案新增
变电站工程区		工程措施	碎石铺垫	
输电线路工程区	塔基区	工程措施		表土剥离
		植物措施		覆土
				撒草绿化
		临时措施		临时排水沟
	塔基施工场地区	工程措施		全面整地
		植物措施		撒草绿化
				复耕
		临时措施	苫布铺设	临时覆盖
	牵张场区	工程措施		全面整地
		植物措施		撒草绿化
				复耕
		临时措施	苫布铺设	
	人抬道路区	工程措施		全面整地
		植物措施		撒草绿化
				复耕
	穿跨越施工场地区	工程措施		全面整地
		植物措施		撒草绿化
				复耕
		临时措施	苫布铺设	

5.3 分区措施布设

前文中对本项目主体设计的水土保持措施进行了描述和统计，本小节不再重复描述主体设计的水土保持措施，仅描述新增的水土保持措施。

5.3.1 输电线路工程区

5.3.1.1 塔基区

一、工程措施

1、表土剥离

本区动工建设前首先对本区范围内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，剥离面积共计 0.66hm²；剥离厚度介于 0.2-0.4m 之间，剥离量为 0.26 万 m³。剥离后的表土堆放在塔基施工场地区一角。

二、植物措施

1、覆土

本方案拟设计对本区实施撒草绿化措施之前进行覆土，覆土面积为 0.62hm²、覆土厚度介于 0.4-0.6m 之间，覆土量为 0.26 万 m³。

2、撒草绿化

根据本区域施工扰动情况及生态恢复要求，施工结束后对本区域实施撒草绿化措施。本区域绿化面积为扣除塔基基座硬化占地面积后的面积，总绿化面积 0.62hm^2。

①植物措施设计原则

a 根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计。

b 适地适树、适地适草、因地制宜，依据各种植物的生态学和生物学特性，选择适应性较强的植物为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失。

c 草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快，生态效益好的特点。

②植物类型选择

根据立地条件、本项目及周边区规划建设的实际情况，本方案选择草种为马尼拉：拉丁学名：Zoysia matrella，草本，地生，半细叶，总状花序；翠绿色，分蘖能力强，观赏价值高，宜在深厚肥沃、排水良好的土壤中栽培。广泛分布于亚洲、大洋洲的热带和亚热带地区，中国福建、广东、广西等地有野生种群。具横走根茎，须根细弱。秆直立，高 12-20 厘米，基部节间短，每节具一至数个分枝。叶鞘长于节间，除鞘口具长柔毛外，余无毛；叶舌短而不明显，顶端撕裂为短柔毛；叶片质硬，内卷，上面具沟，无毛，长可达 3 厘米，宽 1-2 毫米，顶端尖锐。因匍匐生长特性、较强竞争能力及适度耐践踏性，马尼拉草可广泛用于铺建庭院绿地、公共绿地及固土护坡场合。另外，马尼拉草生长缓慢，具有较高的观赏价值，是中国西南地区常用暖季型草坪物种。马尼拉草籽撒播密度为 80kg/hm²。

本区共计撒草绿化 0.62hm²；草籽 54.56kg（已考虑 10%的补植量）；植物措施实施后，应做好施肥、病虫害防治以及补植等抚育管理措施，抚育管理的面积为 0.62hm²。

三、临时措施

1、临时排水沟

为防止项目区遭到雨水、地表径流的冲刷，本方案设计在位于山地区且上游汇水面积较大的塔基的上游布设一段临时排水沟，临时排水沟结构形式为土质排水沟，断面为梯形，断面尺寸为净底宽 0.3m、净深 0.3m、坡比为 1。其工程量为：临时排水沟 1210m（土方开挖 217.8m³）。

5.3.1.2 塔基施工场地区

一、工程措施

1、全面整地

施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，为防止地面因压实结块导致植被无法存活，首先对扰动区域实施全面整地措施。全面整地面积 1.65hm²。

二、植物措施

1、复耕

本项目施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。此区域原始园地、梯坪地部分区域实施复耕措施。复耕面积共计 0.55hm^2。

2、撒草绿化

本项目施工结束后对原始林地、草地部分区域实施撒草绿化措施。本区撒草绿化的植物措施设计原则、植物类型选择及撒播密度与塔基区一致，在此不进行重复描述。

本区共计撒草绿化 1.65hm²；草籽 145.2kg（已考虑 10%的补植量）；植物措施实施后，应做好施肥、病虫害防治以及补植等抚育管理措施，抚育管理的面积为 1.65hm²。

三、临时措施

1、临时覆盖

本项目剥离的表土临时堆存在此区域一角，为防止因雨水冲刷而产生水土流失，在表土的堆土坡面上采用临时覆盖的形式对堆放表土的裸露边坡进行了临时防护，采用无纺布进行覆盖，覆盖面积为 5082m^2。

5.3.1.3 牵张场区

一、工程措施

1、全面整地

施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，为防止地面因压实结块导致植被无法存活，首先对扰动区域实施全面整地措施。全面整地面积 0.36hm²。

二、植物措施

1、复耕

本项目施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。此区域原始园地、梯坪地部分区域实施复耕措施。复耕面积共计 0.24hm^2。

2、撒草绿化

本项目施工结束后对原始林地、草地部分区域实施撒草绿化措施。本区撒草绿化的植物措施设计原则、植物类型选择及撒播密度与塔基区一致，在此不进行重复描述。

本区共计撒草绿化 0.36hm²；草籽 31.68kg（已考虑 10%的补植量）；植物措施实施后，应做好施肥、病虫害防治以及补植等抚育管理措施，抚育管理的面积为 0.36hm²。

5.3.1.4 人抬道路区

一、工程措施

1、全面整地

施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，为防止地面因压实结块导致植被无法存活，首先对扰动区域实施全面整地措施。全面整地面积 0.11hm²。

二、植物措施

1、复耕

本项目施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。此区域原始园地、梯坪地部分区域实施复耕措施。复耕面积共计 0.08hm^2。

2、撒草绿化

本项目施工结束后对原始林地、草地部分区域实施撒草绿化措施。本区撒草绿化的植物措施设计原则、植物类型选择及撒播密度与塔基区一致，在此不进行重复描述。

本区共计撒草绿化 0.11hm²；草籽 9.68kg（已考虑 10%的补植量）；植物措施实施后，应做好施肥、病虫害防治以及补植等抚育管理措施，抚育管理的面积为 0.11hm²。

5.3.1.5 穿跨越施工场地区

一、工程措施

1、全面整地

施工结束后对扰动区域进行迹地恢复,为防止地面因压实结块导致植被无法存活,首先对扰动区域实施全面整地措施。全面整地面积 0.02hm²。

二、植物措施

1、复耕

本项目施工结束后对扰动区域进行迹地恢复，迹地恢复的措施根据原始地类实施复耕或撒草绿化措施。此区域原始园地、梯坪地部分区域实施复耕措施。复耕面积共计 0.02hm^2。

2、撒草绿化

本项目施工结束后对原始林地、草地部分区域实施撒草绿化措施。本区撒草绿化的植物措施设计原则、植物类型选择及撒播密度与塔基区一致，在此不进行重复描述。

本区共计撒草绿化 0.02hm²；草籽 1.76kg（已考虑 10%的补植量）；植物措施实施后，应做好施肥、病虫害防治以及补植等抚育管理措施，抚育管理的面积为 0.02hm²。

5.3.2 方案新增措施类型及工程量汇总

一、按措施类型统计

1、工程措施：表土剥离 0.66hm^2（表土剥离 0.26 万 m^3），全面整地 2.14hm^2。

2、植物措施：覆土 0.62hm^2（覆土 0.26 万 m^3），复耕 0.89hm^2，撒草绿化 2.76hm^2（草籽 242.88kg、抚育管理 2.76hm^2）。

3、临时措施：临时覆盖 5082m^2，临时排水沟 1210m（土方开挖 217.8m^3）。

二、按防治分区统计

1、输电线路工程区

（1）塔基区

①工程措施：表土剥离 0.66hm^2（表土剥离 0.26 万 m^3）。

②植物措施：覆土 0.62hm^2（覆土 0.26 万 m^3），撒草绿化 0.62hm^2（草籽 54.56kg、抚育管理 0.62hm^2）。

③临时措施：临时排水沟 1210m（土方开挖 217.8m^3）。

（2）塔基施工场地区

①工程措施：全面整地 1.65hm^2。

②植物措施：复耕 0.55hm^2，撒草绿化 1.65hm^2（草籽 145.2kg、抚育管理 1.65hm^2）。

③临时措施：临时覆盖 5082m^2。

（3）牵张场区

①工程措施：全面整地 0.36hm^2。

②植物措施：复耕 0.24hm^2，撒草绿化 0.36hm^2（草籽 31.68kg、抚育管理 0.36hm^2）。

（4）人抬道路区

①工程措施：全面整地 0.11hm^2。

②植物措施：复耕 0.08hm^2，撒草绿化 0.11hm^2（草籽 9.68kg、抚育管理 0.11hm^2）。

（5）穿跨越施工场地区

①工程措施：全面整地 0.02hm^2。

②植物措施：复耕 0.02hm^2，撒草绿化 0.02hm^2（草籽 1.76kg、抚育管理 0.02hm^2）。

表 5-4 方案新增水土保持措施类型及工程量统计表

序号	措施名称	单位	变电站工程区	输电线路工程区					合计
				塔基区	塔基施工场地区	牵张场区	人抬道路区	穿跨越施工场地区	
一	工程措施								
1	表土剥离	hm^2		0.66					0.66
	表土剥离	万 m^3		0.26					0.26
2	全面整地	hm^2			1.65	0.36	0.11	0.02	2.14
二	植物措施								
1	覆土	hm^2		0.62					0.62
	覆土	万 m^3		0.26					0.26
2	复耕	hm^2			0.55	0.24	0.08	0.02	0.89
3	撒草绿化	hm^2		0.62	1.65	0.36	0.11	0.02	2.76
	草籽	kg		54.56	145.2	31.68	9.68	1.76	242.88
	抚育管理	hm^2		0.62	1.65	0.36	0.11	0.02	2.76
三	临时措施								
1	临时覆盖	m^2			5082				5082
2	临时排水沟	m		1210					1210
	土方开挖	m^3		217.8					217.8

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

5.4.1.1 施工组织设计原则

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

体工程的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

2、按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应、相同步，及时防治新增水土流失和裸露地表，减少裸露时间。

3、施工进度坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则。

4、主体工程已列水土保持措施的实施，按照主体工程施工组织进行。

5.4.1.2 施工组织

（1）交通情况和工地运输

与主体工程的对外交通、工地运输、施工场地相结合，不新增施工场地。

（2）施工水、电

水土保持工程施工水电利用主体工程的施工水电，不新增施工水电设施。

（3）材料来源

水土保持措施中使用的所有材料随主体工程一并采购，均由汽车运输至施工点。

5.4.1.3 施工管理

1、项目建设过程中应保护地表耕作层，加强土地整治，若对农田或排灌系统造成损坏的要及时恢复农田和排灌系统。

2、对项目占地范围以外的区域加强监督管理措施，以减少对该区域的扰动，主要以水土保持管理措施为防治手段，避免项目建设过程中土石方外流或对征地范围以外的区域造成扰动。

3、若遇大风天气可能会产生扬尘时，可采用洒水降尘的方式进行处理。

5.4.1.4 施工工艺及方法

1、土石方开挖及回填

水土保持工程土方开挖工程一般采用人工开挖，根据本项目实际情况，开挖土方采用人工挑抬运土，运至本项目塔基施工场地区一角临时堆放。土方回填采用人工回填、夯实。

2、绿化工程

撒草绿化施工工序包括施工准备，地面清理，种植草种，养护管理。

（1）施工准备：草种的选择应结合当地气候条件，选择易于生长的草种。

（2）地面整理：播种草种时应对地面进行清理，清除表面的石块，垃圾、杂草及

有害物质。为增强草种的附着力，工人需沿坡面水平方向开挖一定深度的沟槽。

（3）种植草种：坡面在播种前需充分洒水 1~2 次保持坡面湿润，渗透深度不得小于 15cm，待土壤“收汗”后进行播种。

（4）养护管理：根据天气情况及时对坡面进行喷水养护，保证草种出苗前及小苗生长阶段始终保持坡面湿润。病虫害的防治要做到以预防为主，不能预防的，发现后要及时整治。对死亡、损坏严重的区域，要适时补种同规格同品种的草种。

5.4.2 施工进度

按照项目水土保持工程施工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施工，具体施工进度见下表。

表 5-5 水土保持措施实施进度计划表

类型	2020 年（月份）			2021 年（月份）											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主体工程															
表土剥离															
钢板及苫布铺设															
全面整地															
覆土															
撒草绿化															
复耕															
碎石铺垫															
临时排水沟															
临时覆盖															

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

1、监测范围

根据确定的项目区水土流失防治责任范围和工程水土流失特点，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。

2、监测分区

监测分区与水土流失防治分区一致，包括变电站工程区、塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、人抬道路区、穿跨越施工场地区等 6 个监测分区。重点监测区域为塔基区、塔基施工场地区。

3、监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等相关规程、规范、标准、文件的规定和要求，生产建设项目水土保持监测工作应与主体工程同步开展，结合本工程特点和实际情况，监测时段如下：施工期监测时段为 2020 年 10 月-2021 年 12 月（约合 1.25 年），自然恢复期监测时段 2022 年 01 月-2023 年 12 月（约合 2 年）。本项目应在施工准备期前进行本底值监测。

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

（1）水土流失影响因素

水土流失影响因素监测内容包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

气象水文资料采用资料收集分析法获得；地形地貌、地表组成物质、植被状况等采用实地调查方法获取；地表扰动情况应采用实地调查与资料分析相结合的方法。

（2）水土流失状况监测

水土流失状况监测内容包括水土流失类型、形式、面积、分级及强度；各监测分

区及监测重点对象的水土流失量。

水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

（3）水土流失危害监测

水土流失危害监测内容包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；生产建设项目造成的崩塌、滑坡、泥石流等灾害；对江河湖泊、水库、塘坝的危害。

（4）水土保持措施及工程效益监测

水土保持措施监测内容包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；工程措施的类型、数量、分布和完好程度；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。工程效益包括实施的各类防治措施及其控制水土流失、改善生态环境和群众生产生活的作用等。

6.2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）及《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》结合本项目实际情况，本项目水土保持监测拟采用的监测方法主要有调查监测法和地面观测法。

一、调查监测法

（1）项目建设占用土地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用 GPS 技术，沿扰动边界进行跟踪作业，结合实地情况进行测量分析，进行对比核实，计算项目建设占用土地面积、扰动地表面积。

（2）工程挖方、填方数量、弃渣量及占地面积

采用查阅设计文件资料，结合现场监理核实的土石方数量及施工方记录，计算项目挖方、填方数量及施工阶段产生的弃渣量及堆放面积。

（3）水土保持措施的实施数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况；植物措施主要调查植物措施面积、林草成活率、保存率、生长发育及植被覆盖率的变化情况。

（4）水土流失防治效果

主要通过实地调查和核算的方法进行。

（5）水土保持措施的保土效益

按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）进行计算；拦渣效益通过实际拦渣率进行计算。

二、地面观测

根据工程建设的特性、水土流失及其防治的特点，该工程采用地面定位监测、调查监测和巡查监测相结合的方法进行水土保持监测，各方法采用的具体如下:

（1）地面定位监测

工程建设对原地貌、土地和植被破坏严重，容易产生弃土、弃渣而且可能造成较严重水土流失的地区，设立水土流失观测场，对土壤流失量和拦渣保土量等指标进行定点、定位观测。定位观测的方法有桩钉法和侵蚀沟测量法等。

1）桩钉法：选择样地，在汛期前将直径 0.6cm，长 50～80cm，顶部有明显标志的钢钎按 1m×1m 的距离沿铅垂线方向打入地面，钢钎呈品字形或三角形布设，每次大暴雨之后和汛期终了按编号观测顶帽距地面的距离，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下:

$$W=\frac{Z\times S}{1000}\times COS\theta$$

式中：W－为土壤侵蚀量（m^3）;

Z－为土壤侵蚀厚度（mm）;

S－为水平投影面积（m^2）;

θ－为倾斜坡度。

2）侵蚀沟测量法：采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面，对每个断面的宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。计算公式为:

$$M=S\times L\times P$$

式中：M－土壤侵蚀量;

S－侵蚀沟平均断面面积;

L－侵蚀沟沟长;

P－土壤容重。

（2）调查监测：对项目区水土流失面积、水土流失危害、环境状况、水土保持设施的运行情况、林草措施的成活率及保存率、生长情况等进行监测。

（3）巡查监测：对易造成较大影响和危害的地方采用定期或不定期跟踪巡查的方式进行重点监测，应用 GPS 等先进设备进行辅助测量，随时掌握其动态变化情况。

（4）无人机监测

以监测区域地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案，根据无人机在航摄区域内拍摄的航片，对数据进行预处理，再利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志，依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息，利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

（5）应急监测

在项目施工期发生重大水土流失事件，除采用定点监测、调查监测、遥感监测外，可以补充无人机监测和其它移动式水土保持监测设备监测。

6.2.3 监测频次

监测工作应全程开展，并满足六项指标测定需要，其中：取土（石、料）和弃渣（土、石）情况、工程和临时措施落实情况及防治效果、扰动土地面积、土壤流失量每月不少于 1 次，实地量测、水土流失面积每季度不少于 1 次，遇降雨、大风时加测。发生水土流失灾害事件后 1 周内完成监测。

监测频次在保证上述要求的前提下，在项目土建施工期，雨季每月监测记录不少于 2 次，旱季每月监测记录不少于 1 次，水土流失敏感区域和各具代表性的施工工区应加强监测。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139 号）等相关规程、规范、标准、文件的规定和要求，结合项目实际情况，在全面监测的基础上，施工期共计布置 11 个监测点（其中变电站工程区布设 2 个、塔基区布设 3 个、塔基施工场地区布设 3 个、牵张场区布设 1 个、人抬道路区布设 1 个、穿跨越施工场地区布设 1 个）；自然恢复期共计布设 9 个监测点（其中塔基区布设 3 个、塔基施工场地区布设 3 个、牵张场区布设 1 个、

人抬道路区布设 1 个、穿跨越施工场地区布设 1 个)。水土保持监测点布设、监测内容、方法和频次要求见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点位表

项目分区		施工期		自然恢复期	
一级分区	二级分区	数量	位置	数量	位置
变电站工程区		2	220kV 傣乡变电站、110kV 勐龙变电站		
输电线路工程区	塔基区	3	一般山地形铁塔、丘陵地形铁塔、高山地形铁塔	3	一般山地形铁塔、丘陵地形铁塔、高山地形铁塔
	塔基施工场地区	3	园地 1 个、草地 1 个、梯坪地 1 个	3	园地 1 个、草地 1 个、梯坪地 1 个
	牵张场区	1	占用梯坪地的牵张场	1	占用梯坪地的牵张场
	人抬道路区	1	占用园地的人抬道路	1	占用园地的人抬道路
	穿跨越施工场地区	1	占用草地的穿跨越施工场	1	占用草地的穿跨越施工场
总计		11		9	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

6.4.1.1 监测设施、设备

监测设施：利用水土保持措施中的排水沟、植物等措施。

监测设备：主要有手持 GPS、电子天平、泥沙比重计、数码相机、无人机、车辆等。

监测耗材：主要有皮尺、钢卷尺、皮尺、胸径尺、游标卡尺、标志牌等。

6.4.1.2 监测人员配备

结合工程实际情况，拟配备 3 名经验丰富的水土保持监测人员，其中：总监测工程师 1 名、监测工程师 1 名、监测员 1 名。

6.4.2 监测成果

根据《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分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3 号）和《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）文件，本项目区属于“可以简化监测程序的项目”。

在每次水土保持监测时，必须做好原始记录（包括观测或调查时间、人员、地点、基本数据及存在的问题等），并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠。

水土保持监测工作结束后，应及时对原始数据进行整理分析，提出以下成果：

（1）考证资料，包括监测点和调查监测的基本情况，以及监测设备、监测仪器和

监测方法的说明。

（2）各种经校核、复核的原始监测数据、成果，以及相关的分析图表和文字说明、监测图件和影像资料。

（3）各项调查、观测和汇总数据。

（4）工程水土保持监测报告（如：监测实施计划、监测简报（季报）、监测年报、监测完善意见、监测总结等），内容包括监测情况、时间、地点、监测项目和方法、监测成果以及存在的问题和下一步建设项目水土保持工作建议等。

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

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额，取费项目及费率应与主体工程一致。

2、主体工程估算定额中未明确的，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

3、项目划分、费用构成、表格形式等按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行。

4、对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投资估算中。

5、水土保持措施中使用的原材料的单价按当地市场信息价计列。

7.1.1.2 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）《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格[2002]10号文）。

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

（4）《云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2018〕103号）。

（5）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）。

（6）《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》（云南省住房和城乡建设厅，云建标函【2018】47号，2018年3月15日）。

（7）《关于调整云南省水利工程造价计价依据中有关税率及系数的调整的通知》（云南省水利厅、云南省发展和改革委员会，云水规计【2018】103号，2018年8月17日）。

（8）其他相关规定及主体工程投资定额估算和相关规定。

7.1.2 编制说明及估算成果

7.1.2.1 费用组成及取费标准

一、工程措施费

工程措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成。

直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械费）、其它直接费、现场经费构成;

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到，其他直接费率取 2%;

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到，现场经费费率取 5%;

间接费等于直接费工程费乘以间接费费率，费率取 5%;

企业利润：按工程措施直接工程费和间接费之和的 7%计算;

税金：取直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计算;

扩大系数：估算扩大系数取 10%。

二、植物措施费

植物措施估算单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金构成;

直接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械费）、其他直接费、现场经费构成;

其他直接费由直接费乘以其他直接费率计算得到，其他直接费率取 1%;

现场经费由直接费乘以现场经费费率得到，现场经费费率取 4%;

间接费等于直接费工程费乘以间接费费率，费率取 3.3%;

企业利润：按工程措施直接工程费和间接费之和的 7%计算;

税金：取直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计算。

扩大系数：估算扩大系数取 10%。

三、施工临时工程费

临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

其它临时工程：按工程植物及植物措施投资的 2%计。

四、独立费用

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

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

估算费用之和的 2%计算。

（2）水土保持监理费：结合市场行情及实际工作量，取 5 万元。

（3）科研勘测设计费：根据国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费标准（2002 年修订本）》规定，结合本项目特性，本项目科研勘测设计费以工程措施、植物措施和临时防护措施估算费用之和的 6%计算。

（4）水土保持方案编制费：根据实际合同额，本项目水土保持方案编制费为 8 万元。

（5）水土保持监测费：根据云水保监字〔2010〕7 号规定，本项目监测费用由监测人工费、设备折旧费、土建设施和消耗材料 4 部分组成。详见下表。

表 7-1 监测费计算表

序号	费别	单价（万元）		年数、个数（年、个）		费用（万元）		合计
		施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
1	监测人工费	8	4	1.25	2	10	8	18
2	设备使用折旧费	0.2	0.1	11	9	2.2	0.9	3.1
3	消耗性材料费	0.1	0.06	11	9	1.1	0.54	1.64
4	合计					13.3	9.44	22.74

（6）水土保持设施验收报告编制费：按市场行情并结合项目实际情况，取 4 万元。

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

6、水土保持补偿费

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

表 7-2 水土保持补偿费计算表

行政区划	占地面积（m^2）	单价（元/m^2）	合计（元）
景洪市、勐海县	37200	0.7	26040

7.1.2.2 基础单价

一、人工预算单价

由于主体工程人工单价参照《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》（云南省住房和城乡建设厅，云建标函【2018】47 号，2018 年 3 月 15 日）该文件执行，故本方案同样参照该文件执行水土保持工程人工综合工时单价为 10.23 元/工时。

水土保持方案投资价格水平年与主体工程保持一致。

二、主要材料预算价格

主要材料预算价格以材料原价，加上采、运、保等费用作为该工程的预算价。主要材料的预算价格详见下表。

表 7-3 主要材料价格表

序号	材料名称及规格	单 位	预算价格	备 注
1	无纺布	m^2	2	市场询价
2	草籽	kg	60	市场询价
3	农家肥	m^3	150	市场询价

三、水土保持措施单价

根据主体工程设计情况，同时结合水利部水总〔2003〕67 号文计算。

表 7-4 水土保持措施单价汇总表

编号	定额编号	工程名称	单位	估算单价（元）
1	定额编号：01003	剥离表土	定额单位：$100m^3$	270.86
2	定额编号：01095	覆土	定额单位：$100m^3$	2164.04
3	定额编号：03003	铺无纺布	定额单位：$100m^2$	550.6
4	定额编号：01194	反铲挖掘机挖土（IV类土）	定额单位：$100m^3$ 自然方	347.15
5	定额编号：08056	撒草绿化	定额单位：1hm²	545.9
6	定额编号：01090	全面整地	定额单位：100 自然方	2478.62
7	定额编号：08136	抚育管理	定额单位：$1hm^2$	2861.5
8	定额编号：08042	复耕	定额单位：1hm²	4980.6

7.1.2.3 估算成果

本项目水保工程总投资 136.52 万元，其中主体已列 15.85 万元（包括工程措施 2.22 万元、植物措施 0 万元、临时措施 13.63 万元），方案新增 120.67 万元。新增投资中工程措施 53.75 万元，植物措施 8.47 万元，临时工程 4.12 万元，独立费用 45.05 万元（其中水保监理费 5 万元，水保监测 22.74 万元），基本预备费 6.68 万元，水土保持补偿费 26040 元。见表 7-7~7-10。

表 7-5 水土保持投资估算总表

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已列	总投资（万元）
第一部分 工程措施		55.97			53.75	2.22	55.97
第二部分 植物措施			8.47		8.47		8.47
第三部分 临时措施		17.75			4.12	13.63	17.75
第一至三部分合计		73.72	8.47		66.34	15.85	82.19
第四部分 独立费用				45.05	45.05		45.05
一	建设管理费			1.33	1.33		1.33
二	工程建设监理费			5	5		5
三	科研勘测设计费			3.98	3.98		3.98
四	水土保持监测费			22.74	22.74		22.74
五	水土保持方案编制费			8	8		8
六	水土保持设施验收报告编制费			4	4		4
第一至四部分合计		73.72	8.47	45.05	111.39	15.85	127.24
第五部分 基本预备费				6.68	6.68		6.68
第六部分静态总投资		73.72	8.47	51.73	118.07	15.85	133.92
第七部分水土保持补偿费				2.6	2.6		2.6
总投资		73.72	8.47	54.33	120.67	15.85	136.52

表 7-6 分部工程投资估算表 1-主体已列投资情况

分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
一级分区	二级分区						
变电站工程区		工程措施	碎石铺垫	m^2	109	204	2.22
输电线路工程区	塔基施工场地区	临时措施	苫布铺设	m^2	22000	4.8	10.56
	牵张场区	临时措施	苫布铺设	m^2	6000	4.8	2.88
	穿跨越施工场地区	临时措施	苫布铺设	m^2	400	4.8	0.19
合计							15.85

表 7-7 分部工程投资估算表 2-方案新增投资情况

序号	工程及费用名词	单位	工程量	单价（元）	投资（元）
第一部分 工程措施					537466
一	塔基区				7042
1	表土剥离	万 m^3	0.26	27086	7042
二	塔基施工场地区				408972
1	全面整地	hm^2	1.65	247862	408972
三	牵张场区				89230
1	全面整地	hm^2	0.36	247862	89230
四	人抬道路区				27265
1	全面整地	hm^2	0.11	247862	27265
五	穿跨越施工场地区				4957
1	全面整地	hm^2	0.02	247862	4957
第二部分 植物措施					84675
一	塔基区				61651
1	覆土	万 m^3	0.26	216404	56265
2	撒草绿化	hm^2	0.62	545.91	338
	草籽	kg	54.56	60	3274
	抚育管理	hm^2	0.62	2861.5	1774
二	塔基施工场地区				17073
1	复耕	hm^2	0.55	4980.56	2739
2	撒草绿化	hm^2	1.65	545.91	901
	草籽	kg	145.2	60	8712
	抚育管理	hm^2	1.65	2861.5	4721
三	牵张场区				4323

1	复耕	hm^2	0.24	4980.56	1195
2	撒草绿化	hm^2	0.36	545.91	197
	草籽	kg	31.68	60	1901
	抚育管理	hm^2	0.36	2861.5	1030
四	人抬道路区				1354
1	复耕	hm^2	0.08	4980.56	398
2	撒草绿化	hm^2	0.11	545.91	60
	草籽	kg	9.68	60	581
	抚育管理	hm^2	0.11	2861.5	315
五	穿跨越施工场地区				274
1	复耕	hm^2	0.02	4980.56	100
2	撒草绿化	hm^2	0.02	545.91	11
	草籽	kg	1.76	60	106
	抚育管理	hm^2	0.02	2861.5	57
第三部分 临时措施					41201
一	塔基区				756
1	临时排水沟	m	1210		756
	土方开挖	m^3	217.8	3.47	756
二	塔基施工场地区				28002
1	临时覆盖	m^2	5082	5.51	28002
三	其他临时工程	元	622141	2%	12443
一至三部分合计					663342
第四部分 独立费用					450468
一	建设管理费	元	663342	2%	13267
二	工程建设监理费	元	50000	100%	50000
三	科研勘测设计费	元	663342	6%	39801
四	水土保持监测费	元	227400	100%	227400
五	水土保持方案编制费	元	80000	100%	80000
六	水土保持设施验收报告编制费	元	40000	100%	40000
一至四部分合计					1113810
第五部分 基本预备费		元	1113810	6%	66829
第六部分静态总投资		元			1180639
第七部分水土保持补偿费		元			26040
总投资					1206679

表 7-8 分年度投资表

序号	类型	施工期（万元）	自然恢复期（万元）	合计（万元）
第一部分 工程措施		55.97		55.97
第二部分 植物措施		8.47		8.47
第三部分 临时措施		17.75		17.75
第一至三部分合计		82.19		82.19
第四部分 独立费用		30.66	14.39	45.05
一	建设管理费	0.4	0.93	1.33
二	工程建设监理费	1.5	3.5	5
三	科研勘测设计费	3.98		3.98
四	水土保持监测费	14.78	7.96	22.74
五	水土保持方案编制费	8		8
六	水土保持设施验收报告编制费	2	2	4
第一至四部分合计		112.85	14.39	127.24
第五部分 基本预备费		6.68		6.68
第六部分静态总投资		119.53	14.39	133.92
第七部分水土保持补偿费		2.6		2.6
总投资		122.13	14.39	136.52

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益分析

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

7.2.2 防治指标达标情况

1、水土流失治理度：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。其中水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。

2、土壤流失控制比：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。

3、渣土防护率：项目水土流失防治责任范围内采取措施实施挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

4、表土防护率：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。其中保护的表土数量是指各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。

5、林草植被恢复率：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。其中可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、草地面积。

6、林草覆盖率：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。

经计算，至设计水平，本项目防治责任范围 3.72hm^2，扰动土地面积 3.72hm^2，无

工程措施面积区域，植物措施面积 2.76hm^2，永久建筑及硬化占地面积 0.07hm^2，复耕 0.89hm^2，土地整治 2.14hm^2，渣土防护量 2586m^3，弃土（石、渣）量 2600m^3，保护表土量 16800m^3，可剥离表土量 17550m^3，原生流失量 453t/km^2•a，方案实施后流失量 450t/km^2•a，流失强度减少量 3t/km^2•a。见表 7-11。

经计算，通过本方案设计的各种防治措施的有效实施，至设计水平年，本项目水土流失治理达标面积 3.72hm^2、水土流失总面积 3.72hm^2、水土流失治理度达 99.15%。容许土壤流失量 500t/km^2 a、方案实施后土壤侵蚀强度 450t/km^2 a、土壤流失控制比达 1.11。实际拦渣量 2586m^3、弃土（石、渣）量 2600m^3、渣体防护率达 99.46%。保护表土量 16800m^3、可剥离表土总量 17550m^3、表土保护率达 95.73%。林草植被面积 2.76hm^2、可恢复林草植被面积 2.76hm^2、水土流失防治责任范围面积 3.72hm^2、林草植被恢复率达 99.47%、林草覆盖率达 74.19%。六大指标均能达到方案设计的目标值。见表 7-12。

表 7-9 方案实施后各项指标统计表

项目分区			防治责任范围	扰动土地面积	工程措施面积	植物措施面积	永久建筑及硬化占地面积	复耕	土地整治	渣土防护量	弃土（石、渣）量	保护表土量	可剥离表土量	减少土壤流失量		
														原生流失量	方案实施后流失量	流失强度减少量
一级分区	二级分区	单位	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	hm^2	m^3	m^3	m^3	m^3	$t/km^2•a$		
变电站工程区			0.03	0.03			0.03			2586	2600	16800	17550	453	450	3
输电线路工程区	塔基区		0.66	0.66		0.62	0.04									
	塔基施工场地区		2.2	2.2		1.65		0.55	1.65							
	牵张场区		0.6	0.6		0.36		0.24	0.36							
	人抬道路区		0.19	0.19		0.11		0.08	0.11							
	穿跨越施工场地区		0.04	0.04		0.02		0.02	0.02							
总计			3.72	3.72		2.76	0.07	0.89	2.14							

表 7-10 水土保持效益值计算表

指标	计算式	单位	各单项指标	效益值	目标值	达标情况
水土流失治理度(%)	=水土流失治理达标面积/水土流失总面积	hm^2	3.72	99.15	97	达标
		hm^2	3.72			
土壤流失控制比	=容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度	t/km^2 a	500	1.11	1	达标
		t/km^2 a	450			
渣体防护率(%)	=实际拦渣量/弃土（石、渣）量	m^3	2586	99.46	93	达标
		m^3	2600			
表土保护率(%)	=保护表土量/可剥离表土总量	m^3	16800	95.73	95	达标
		m^3	17550			
林草植被恢复率(%)	=林草植被面积/可恢复林草植被面积	hm^2	2.76	99.47	96	达标
		hm^2	2.76			
林草覆盖率(%)	=林草植被面积/水土流失防治责任范围面积	hm^2	2.76	74.19	22	达标
		hm^2	3.72			

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位应做好以下工作:

（1） 建立健全水土保持工程管理机构，配备 1~2 名专职技术人员，明确水土保持工程建设的目标，制定水土保持工程管理的规章制度和人员职责，使水土保持工程规范化、制度化、档案化;

（2） 筹措资金、协调各参建单位，组织实施水土保持方案，及时开展水土保持监测、监理和验收等专项工作;

（3） 定期向水行政主管部门报告水土保持工程进展情况，对存在问题及时改进和补救;

（4） 本方案备案后，如工程性质、规模、建设地点等发生变化时，应及时修改或重新编报水土保持方案，按规定程序申报审批。

8.2 后续设计

1、建议下一阶段设计单位要充分采纳水土保持方案中的设计内容，并编制相应章节。

2、开展相应专项水土保持施工图设计，施工图设计以初步设计和水保方案内批复的措施为依据进行设计，并能指导施工。

8.3 水土保持监测

鼓励建设单位自行开展水土保持监测工作，建设单位无法自行开展水土保持监测工作的可委托具有水土保持监测能力的单位开展水土保持监测工作。

监测机构应根据备案的水土保持方案，结合工程实际情况，合理安排监测频次、内容和方法，及时开展监测工作；监测成果应客观真实反映项目建设过程中的水土流失及水土保持情况。

建议监测成果定期报送至水行政主管部门。如发现生产建设单位违规弃渣造成防洪安全隐患、不合理施工造成严重水土流失等情况的，应随时报告。监测成果应当为项目水土保持设施验收工作提供可靠、真实的依据。

8.4 水土保持监理

建议建设单位委托具有水土保持施工监理能力的单位开展水土保持施工监理工作，监理合同中应明确水土保持监理范围和要求。

监理单位应编制《水土保持监理规划》、《水土保持监理实施细则》等，结合主体工程监理，对水土保持建设全过程实施监理；建立水土保持监理档案，保存临时措施影像资料、工程量签证单，单元、分布、单位工程验收成果等；工程完工后及时提交水土保持监理总结报告。监理成果应当为项目水土保持设施验收工作提供可靠、真实的依据。

8.5 水土保持施工

施工单位应按照设计文件要求落实水土保持措施，并做好以下几点：

1、成立水土保持领导小组，加强培训和宣传教育，组织落实水土保持工作；

2、施工组织中应充分考虑“三同时”、“先防护后施工”、“避开连续阴雨天施工”等水土保持原则，采取合理的施工方法、时序，从源头上预防水土流失；

3、严格按照施工图施工，按时、按量、按区域布设水土保持措施，严禁随意扩大扰动面积、更换扰动区域；

4、控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，对运输土石方的车辆进行清洗、遮盖，避免抛洒滴漏；

5、制定防汛预案，储备防汛物资，暴雨前对裸露坡面及时遮盖；

6、施工中发现实际情况与设计不符时，应及时联系相关单位，按设计变更落实防治措施，确保水土保持工作顺利开展。

8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保[2018] 133 号，2018 年 07 月 10 日）、《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保[2017]97 号，2017 年 11 月 20 日），《水利部水土保持司关于印发设计生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》（水利部水保司，水保监督函【2019】23 号，2019 年 8 月 16 日）等文件的要求进行水土保持设施的验收，是确保水保措施其正常投入使用的有效方法之一。本项目水土保持设施验收进行单项验收、分期验收和竣工验收。单项验收主要对诸如排水沟等单项工程措施进行验收；竣工验收主要是对项目所有水土保持防治措施进行全面验收，其为主体工程验收的重要组成部分，按照有关规定，水土保持设施验收不合格的主体工程不能投入使用。

水土保持设施验收的内容、程序等按照《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）的要求，项目建设完成后，建设单位委托具有水土保持验收能力水平的第三方机构对项目水土保持设施进行验收，验收完成后将《验收鉴定书》整理完成后，报送《水保方案》备案的水行政主管部门进行水土保持设施验收备案登记。

项目水土保持设施验收工作完成后，建设单位应当安排专职人员对项目进行定期或不定期检查，发现问题后及时进行正确处置，保障项目水土保持效益的正常发挥。

附表

附表 1：单价分析表。

附表 1-1 单价分表-单价汇总表

编号	定额编号	工程名称	单位	估算单价（元）	其中（元）							
					人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	定额编号：01003	剥离表土	定额单位：100m^3	270.86	170.84	17.08		3.76	9.4	10.05	14.78	20.33
2	定额编号：01095	覆土	定额单位：100m^3	2164.04	1485.4	74.27		15.6	62.39	49.13	118.08	162.44
3	定额编号：03003	铺无纺布	定额单位：100m^2	550.6	163.68	218.28		7.64	19.1	20.44	30.0	41.3
4	定额编号：01194	反铲挖掘机挖土（IV类土）	定额单位：100m^{3}自然方	347.15	57.29	13.18	170.37	4.82	12.04	12.89	18.94	26.06
5	定额编号：08056	撒草绿化	定额单位：1hm²	545.9	153.45	240		3.9345	15.738	12.39	29.8	41.0
6	定额编号：01090	全面整地	定额单位：100 自然方	2478.62	1607.13	112.5		34.39	85.98	92	135.24	186.05
7	定额编号：08136	抚育管理	定额单位：1hm^2	2861.5	1473.12	589.25		20.62	82.49	64.96	156.1	214.8
8	定额编号：08042	复耕	定额单位：1hm²	4980.6	3355.44	169.5		35.249	140.998	111.035	266.9	448.7

附表 1-2 单价分析表-表土剥离

定额编号：01003		剥离表土			定额单位：100m³
内容：清理表层土					
编号	名称及规格	单　位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				201.08
（一）	直接费				187.92
1	人　　工				170.84
	人　　工	工时	16.7	10.23	170.84
2	材料费				17.08
	零星材料费	元	10%	170.84	17.08
（二）	其它直接费	元	2%	187.92	3.76
（三）	现场经费	元	5%	187.92	9.4
二	间接费	元	5%	201.08	10.05
三	企业利润	元	7%	211.13	14.78
四	税金	元	9%	225.91	20.33
五	估算扩大系数	元	10%	246.24	24.62
合计		元			270.86

附表 1-3 单价分析表-覆土

定额编号：01095		覆土			定额单位：100m³
内容：人工装挑抬运土					
编号	名称及规格	单　位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				1637.66
（一）	直接费				1559.67
1	人　　工				1485.4
	人　　工	工时	145.2	10.23	1485.4
2	材料费				74.27
	零星材料费	元	5%	1485.4	74.27
（二）	其它直接费	元	1%	1559.67	15.6
（三）	现场经费	元	4%	1559.67	62.39
二	间接费	元	3%	1637.66	49.13
三	企业利润	元	7%	1686.79	118.08
四	税金	元	9%	1804.87	162.44
五	估算扩大系数	元	10%	1967.31	196.73
合计		元			2164.04

附表 1-4 单价分表-铺无纺布

定额编号：03003		铺无纺布			定额单位：100m²
内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	名称及规格	单 位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				408.7
（一）	直接费				381.96
1	人 工				163.68
	人 工	工时	16	10.23	163.68
2	材料费				218.28
	无纺布	m²	107	2	214
	其他材料费	元	2%	214	4.28
（二）	其它直接费	元	2%	381.96	7.64
（三）	现场经费	元	5%	381.96	19.1
二	间接费	元	5%	408.7	20.44
三	企业利润	元	7%	429.14	30.04
四	税金	元	9%	459.18	41.33
五	估算扩大系数	元	10%	500.51	50.05
合计		元			550.56

附表 1-5 单价分表-反铲挖掘机挖土（IV类土）

定额编号：01194		反铲挖掘机挖土（IV类土）			定额单位：100m^3自然方
内容：反铲挖掘机挖松、堆放自然方。					
编号	名称及规格	单 位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				257.7
（一）	直接费				240.84
1	人 工				57.29
	人 工	工时	5.6	10.23	57.29
2	材料费				13.18
	零星材料费	元	23%	57.29	13.18
3	机械使用费				170.37
	反铲挖掘机 1.0m^3	台时	1.07	159.221	170.37
（二）	其它直接费	元	2%	240.84	4.82
（三）	现场经费	元	5%	240.84	12.04
二	间接费	元	5%	257.7	12.89
三	企业利润	元	7%	270.59	18.94
四	税金	元	9%	289.53	26.06
五	估算扩大系数	元	10%	315.59	31.56
合计		元			347.15

附表 1-6 单价分表-撒草绿化

定额编号：08056		撒草绿化			定额单位：1hm²
内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
编号	名称及规格	单 位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				413.1225
(一)	直接费				393.45
1	人 工				153.45
	人 工	工时	15	10.23	153.45
2	材料费				240
	草籽	kg	80	60	
	其他材料费	元	5%	4800	240
(二)	其它直接费	元	1%	393.45	3.9345
(三)	现场经费	元	4%	393.45	15.738
二	间接费	元	3%	413.1225	12.39
三	企业利润	元	7%	425.5	29.8
四	税金	元	9%	455.3	41.0
五	估算扩大系数	元	10%	496.28	49.63
合计		元			545.9

附表 1-7 单价分表-全面整地

定额编号：01090		人工挖土			定额单位：100 自然方
内容：全面整地，挖松土石方					
编号	名称及规格	单 位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				1840
(一)	直接费				1719.63
1	人 工				1607.13
	人 工	工时	157.1	10.23	1607.13
2	材料费				112.5
	其他材料费	元	7%	1607.13	112.5
(二)	其它直接费	元	2%	1719.63	34.39
(三)	现场经费	元	5%	1719.63	85.98
二	间接费	元	5%	1840	92
三	企业利润	元	7%	1932	135.24
四	税金	元	9%	2067.24	186.05
五	估算扩大系数	元	10%	2253.29	225.33
合计		元			2478.62

附表 1-8 单价分表-抚育管理

定额编号：08136		抚育管理			定额单位：1hm²
内容：松土、除草、培垅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单　位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				2165.48
(一)	直接费				2062.37
1	人　　工				1473.12
	人　　工	工时	144	10.23	1473.12
2	材料费				589.25
	零星材料费	元	40%	1473.12	589.25
(二)	其它直接费	元	1%	2062.37	20.62
(三)	现场经费	元	4%	2062.37	82.49
二	间接费	元	3%	2165.48	64.96
三	企业利润	元	7%	2230.44	156.13
四	税金	元	9%	2386.57	214.79
五	估算扩大系数	元	10%	2601.36	260.14
合计		元			2861.5

附表 1-9 单价分表-复耕

定额编号：08042		复耕			定额单位：1hm²
内容：'人工施肥，畜力耕翻地。					
编号	名称及规格	单　位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费工程费				3701.187
(一)	直接费				3524.94
1	人　　工				3355.44
	人　　工	工时	328	10.23	3355.44
2	材料费				169.5
	农家土杂肥	m^3	1	150	150
	其他材料费	元	13%	150	19.5
(二)	其它直接费	元	1%	3524.94	35.2494
(三)	现场经费	元	4%	3524.94	140.9976
二	间接费	元	3%	3701.187	111.0356
三	企业利润	元	7%	3812.2	266.9
四	税金	元	11%	4079.1	448.7
五	估算扩大系数	元	10%	4527.78	452.78
合计		元			4980.6

中国南方电网
CHINA SOUTHERN POWER GRID

景洪市西部主干电网加强工程水土保持方案、水土保持监测验收服务合同

CHINA SOUTHERN POWER GRID

合同编号：05090020190303O4JH00089

甲方：云南电网有限责任公司西双版纳供电局

乙方：云南甲林环境科技有限公司

签订地点：景洪

（此页无正文）

甲　方：云南电网有限责任公司西双版纳供电局　（盖章）

法定代表人（负责人）：

授权代表：

通讯地址：西双版纳傣族自治州景洪市勐泐大道63号

邮　编：666100

联系人：吕宏飞　电话：0691-2167618　传真：0691-2167618

签约日期：2019年12月19日

乙　方：云南甲林环境科技有限公司　（盖章）

法定代表人（负责人）：

授权代表：

通讯地址：云南省昆明市呈贡区实力锦城B区19幢1203室

邮编：650059

联系人：张志浩　电话：18987841828　传真：

开户行：中国建设银行股份有限公司昆明呈贡支行

账号：53050189533800000508

签约日期：2019年12月

西双版纳傣族自治州发展和改革委员会文件

西发改电气〔2020〕153 号

西双版纳州发展和改革委员会关于景洪市西部主干电网加强工程核准的批复

景洪市发展和改革局：

你局《关于上报给予核准景洪市西部主干电网加强工程的请示》（景发改审批〔2020〕111 号）及项目核准申请报告收悉。根据《云南省人民政府关于印发政府核准的投资项目目录（云南省 2016 年本）等相关规定，现批复如下：

一、同意建设景洪市西部主干电网加强工程（项目代码：

2020-532800-44-02-049240）。

二、项目建设单位。

云南电网有限责任公司西双版纳供电局。

三、建设地址。

景洪市、勐海县。

四、项目建设性质。

新建。

五、主要建设内容。

（一）变电部分

新建220千伏主变1台，容量180兆伏安；新建110千伏主变1台，容量20兆伏安；新建2台10兆乏无功补偿装置。

（二）线路部分

新建110千伏出线1回，采用单、双回路混合架设（双回路双边挂线），单回路段长39千米，双回路段长设8千米，导线截面300平方毫米。

六、建设年限

15个月，即2020年10月至2021年12月。

七、项目总投资及建设资金来源

计划总投资8556万元，项目建设资金由企业自筹。

八、建设单位要严格执行国家基本建设项目管理程序，认真做好招投标工作，确保工程经济和社会效益发挥，请据此开展下

步工作。

九、本核准文件的有效期为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，应在核准有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：景洪市西部主干电网加强工程招标方案审批意见表

西双版纳州发展和改革委员会

2020年7月13日

西双版纳州发展改革委办公室　　2020年7月13日印发

招标方案审批意见表

建设项目名称：景洪市西部主干电网加强工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察				√	√		
设计				√	√		
建筑工程				√	√		
安装工程				√	√		
监理				√	√		
设备				√	√		
重要材料				√	√		
其他							√

审批意见及说明：根据《必须招标的工程项目规定》2018年第16号令之规定，同意该项目招标方案申报表所申报的招标方案，请建设单位认真组织实施。

审批部门盖章

2020年7月13日

承诺制项目专家意见

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td>景洪市西部主干电网加强工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td>云南电网有限责任公司西双版纳供电局</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td>云南甲林环境科技有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">省级水土保持
专家库专家
信　息</td><td>姓　名：姜宏雷　　联系方式：15925160143</td></tr>
<tr><td>单位名称：云南秀川环境工程技术有限公司</td></tr>
<tr><td>证件类型和号码：身份证，证号：220221198204042254</td></tr>
<tr><td>加入专家库时间及文号：2020 年 3 月 13 日，《云南省水利厅关于公布 2020-2022 年省级生产建设项目水土保持方案评审专家名单的通知》</td></tr>
<tr><td rowspan="9">专家审核意见</td><td>主体工程水土保持评价</td><td>1、完善施工方法与工艺评价。
2、复核主体已列水土保持措施类型和数量。</td></tr>
<tr><td>防治责任范围和防治分区</td><td>复核项目各分区占地和防治责任范围。</td></tr>
<tr><td>水土流失预测内容、方法和结论</td><td>1、完善原生土壤侵蚀模数的取值依据。
2、扰动后侵蚀模数应当结合地形条件，施工工艺及方法确定。</td></tr>
<tr><td>防治标准及防治目标</td><td>防治标准及目标确定合理。</td></tr>
<tr><td>措施体系及分区防治措施布设</td><td>1、完善塔基区临时排水沟布设位置及工程量。
2、复核土石堆放过程中的临时防护措施。
3、完善临时用地的整地措施。</td></tr>
<tr><td>施工组织管理</td><td>1、完善绿化措施实施过程中的施工工艺、施工组织等。</td></tr>
<tr><td>投资估算及效益分析</td><td>1、补充完善主材单价、监测费用。
2、根据补充的方案新增措施完善单价分析表及投资表。</td></tr>
<tr><td colspan="2">专家应提出对该方案总体是否同意的意见及其他意见。

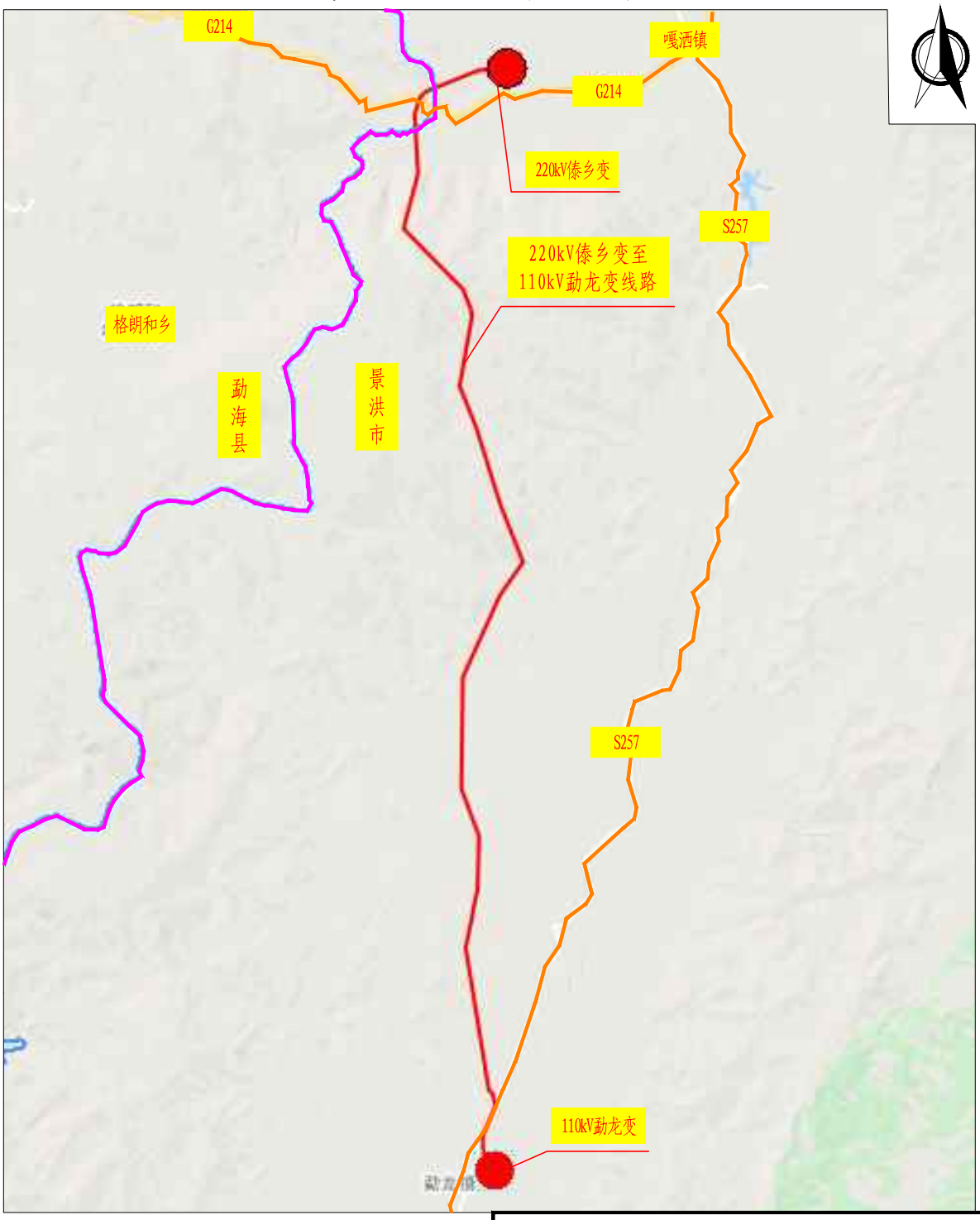
已根据专家意见修改完善了报告，同意形成报批稿，同意上报备案。

专家签字：姜宏雷

2020 年 08 月 21 日</td></tr>
</table>

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

项目地理位置图



图例:

- 变电站工程
- 线路工程
- 交通道路
- 县界

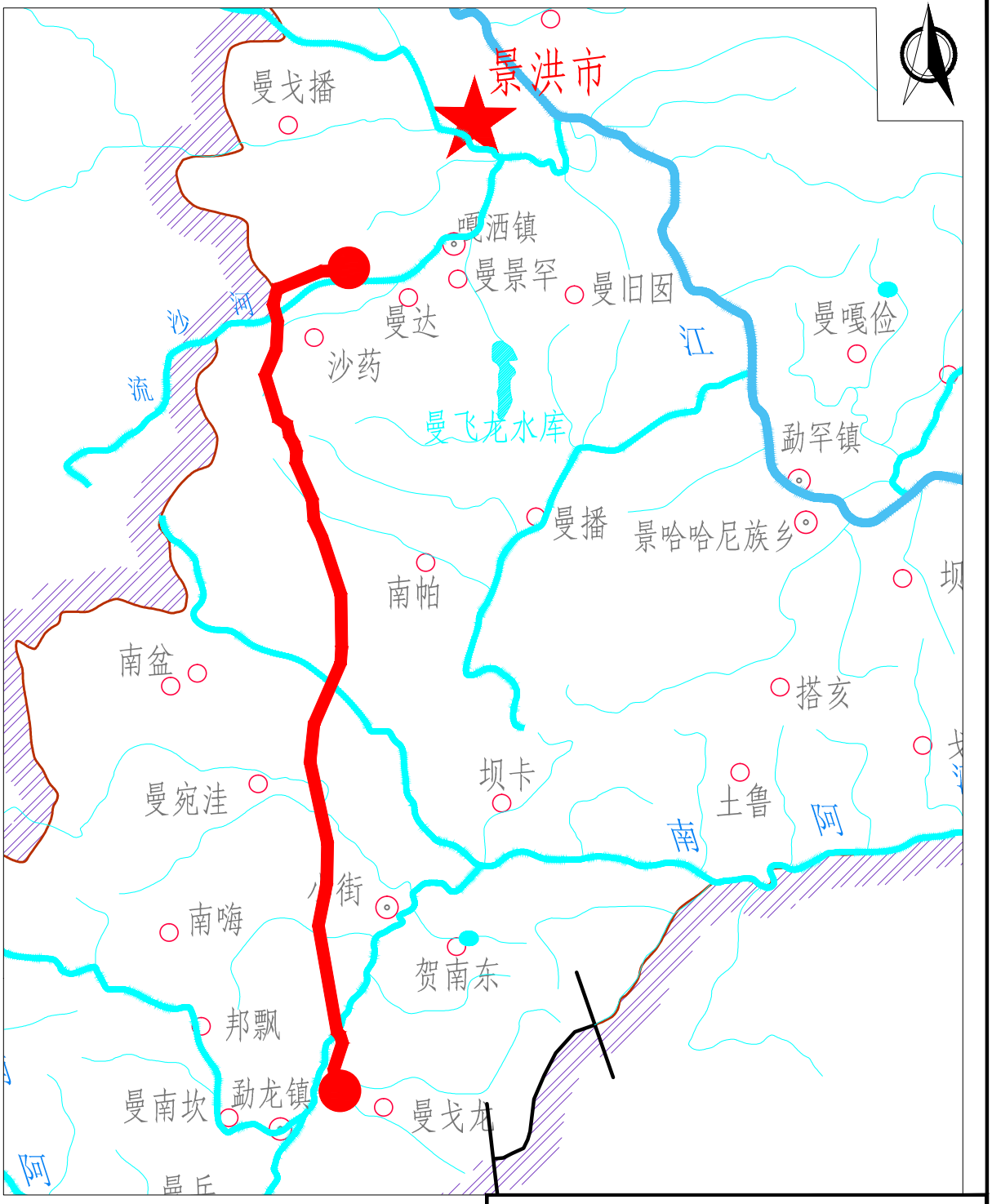
比例标尺:

0 5 10 15KM

云南甲林环境科技有限公司

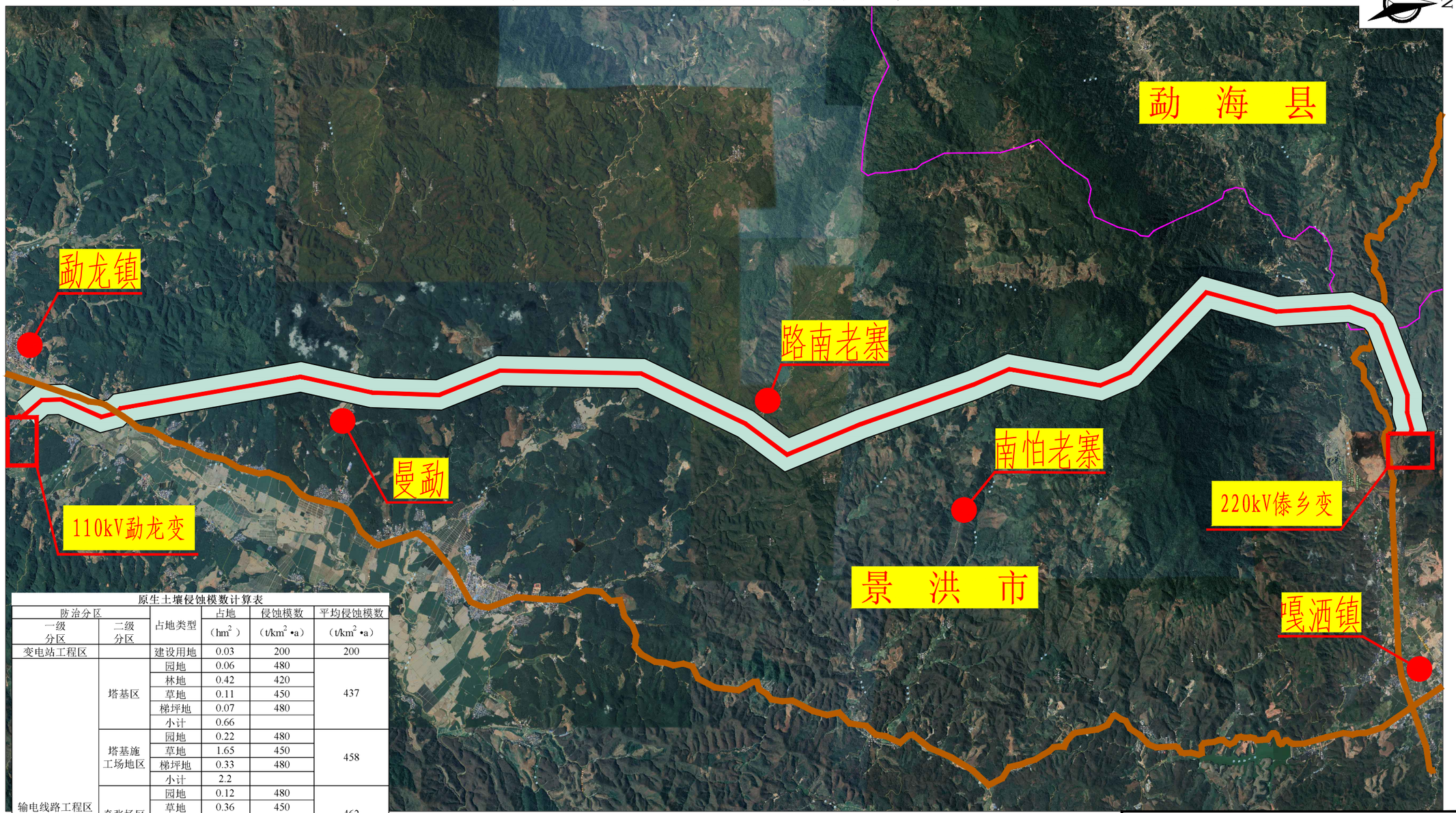
核定	李兴琴		可研	设计
审查	官 旭		水土保持	部分
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程	
设计	欧晏良		项目地理位置图	
制图	欧晏良			
资质证号	水保方案(云)字第0120号		比例	见图
			日期	2020.08
			图号	附图1

项目区水系图



云南甲林环境科技有限公司						
核定	李兴琴		可研	设计		
审查	官 旭		水土保持	部分		
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程			
设计	欧晏良		项目区水系图			
制图	欧晏良					
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期	2020.08
			图号	附图2		

项目区土壤侵蚀强度分布图



原生土壤侵蚀模数计算表

防治分区		占地类型	占地	侵蚀模数	平均侵蚀模数
一级分区	二级分区		(hm^2)	($t/km^2 \cdot a$)	($t/km^2 \cdot a$)
变电站工程区		建设用地	0.03	200	200
输电线路工程区	塔基区	园地	0.06	480	437
		林地	0.42	420	
		草地	0.11	450	
		梯坪地	0.07	480	
		小计	0.66		
	塔基施工场地区	园地	0.22	480	458
		草地	1.65	450	
		梯坪地	0.33	480	
		小计	2.2		
	牵张场区	园地	0.12	480	462
		草地	0.36	450	
		梯坪地	0.12	480	
		小计	0.6		
	人抬道路区	园地	0.04	480	463
		草地	0.11	450	
		梯坪地	0.04	480	
		小计	0.19		
	穿跨越施工场地区	园地	0.01	480	465
		草地	0.02	450	
		梯坪地	0.01	480	
		小计	0.04		
合计		建设用地	0.03	200	453
		园地	0.45	480	
		林地	0.42	420	
		草地	2.25	450	
		梯坪地	0.57	480	
		合计	3.72		

图例：

输电线路工程	
公路	
县界	
微度侵蚀	

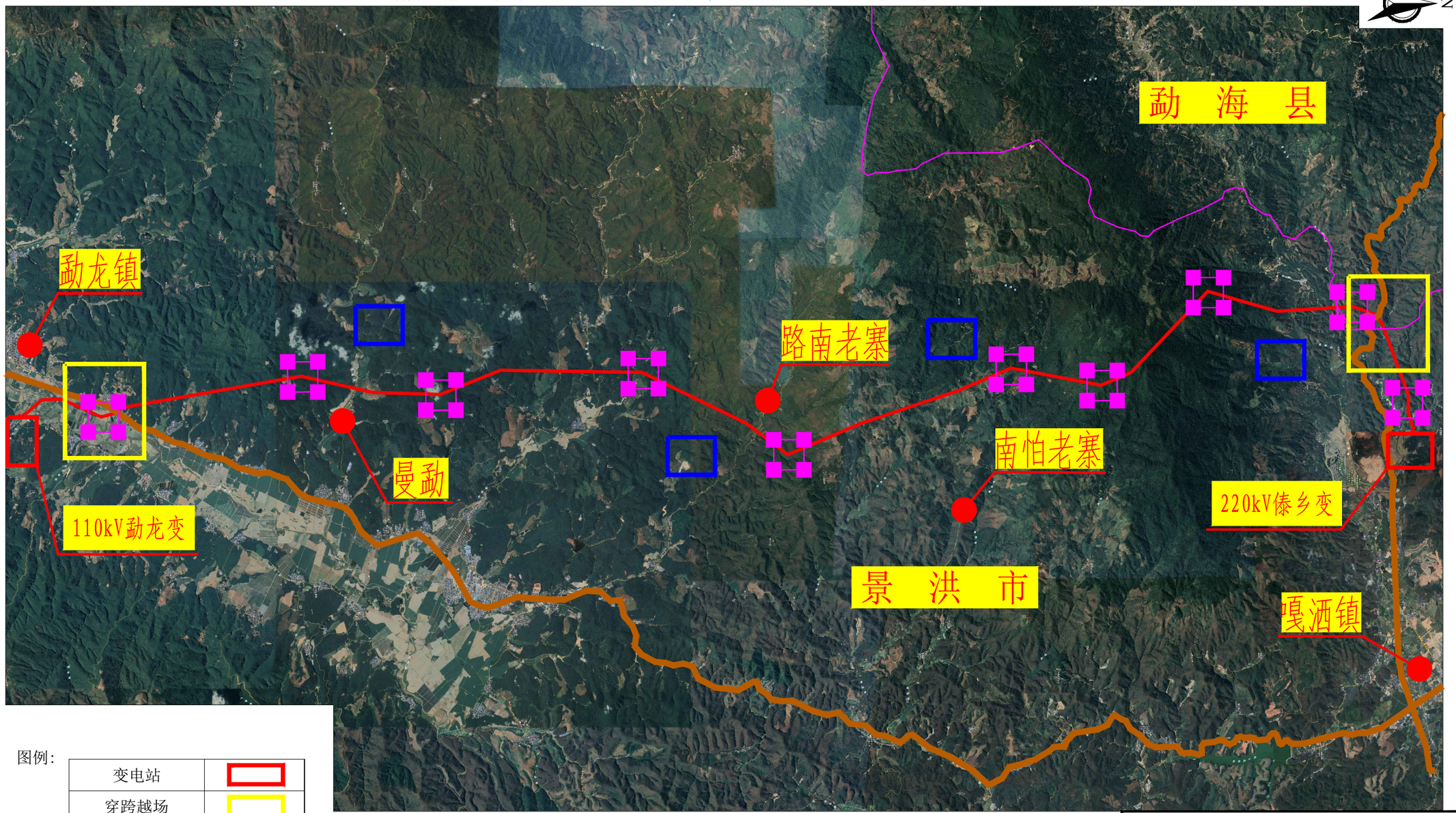
比例标尺：

0 2.5 5 7.5 10KM

云南甲林环境科技有限公司

核定	李兴琴		可研	设计
审查	官 旭		水土保持	部分
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程	
设计	欧晏良		项目区土壤侵蚀强度分布图	
制图	欧晏良			
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图
			日期	2020.08
			图号	附图3

输电线路工程总体布置及防治责任范围图



图例：

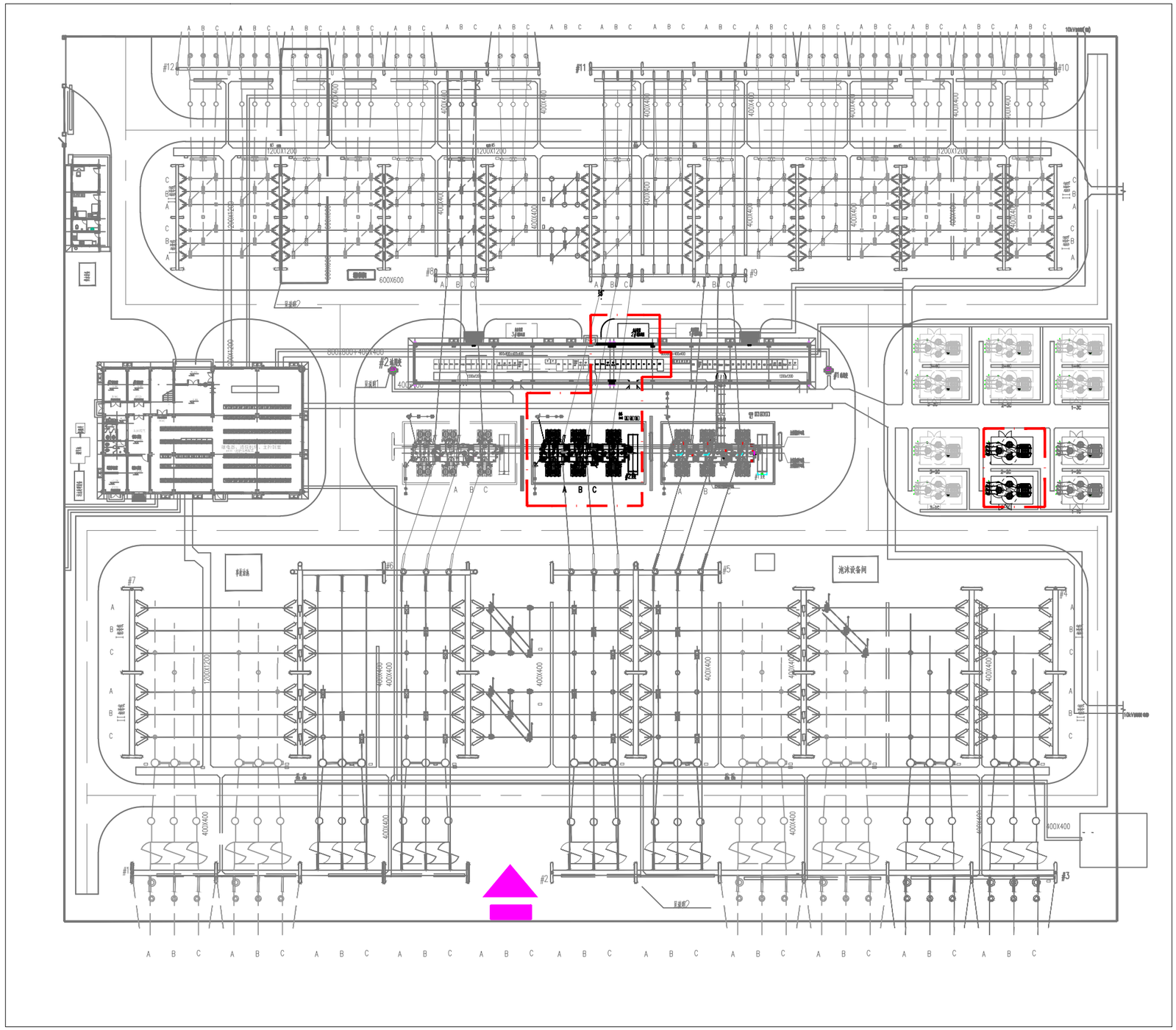
变电站	
穿跨越场	
牵张场	
输电线路工程	
公路	
县界	
铁塔位置示意	

比例标尺：

0　2.5　5　7.5　10KM

云南甲林环境科技有限公司					
核定	李兴琴		可研	设计	
审查	官　旭		水土保持	部分	
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程		
设计	欧晏良		输电线路工程总体布置及防治责任范围图		
制图	欧晏良				
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期 2020.08
			图号	附图4-1	

变电站工程总体布置及防治责任范围图-傣乡变电站



比例标尺：0 5 10 15 20M

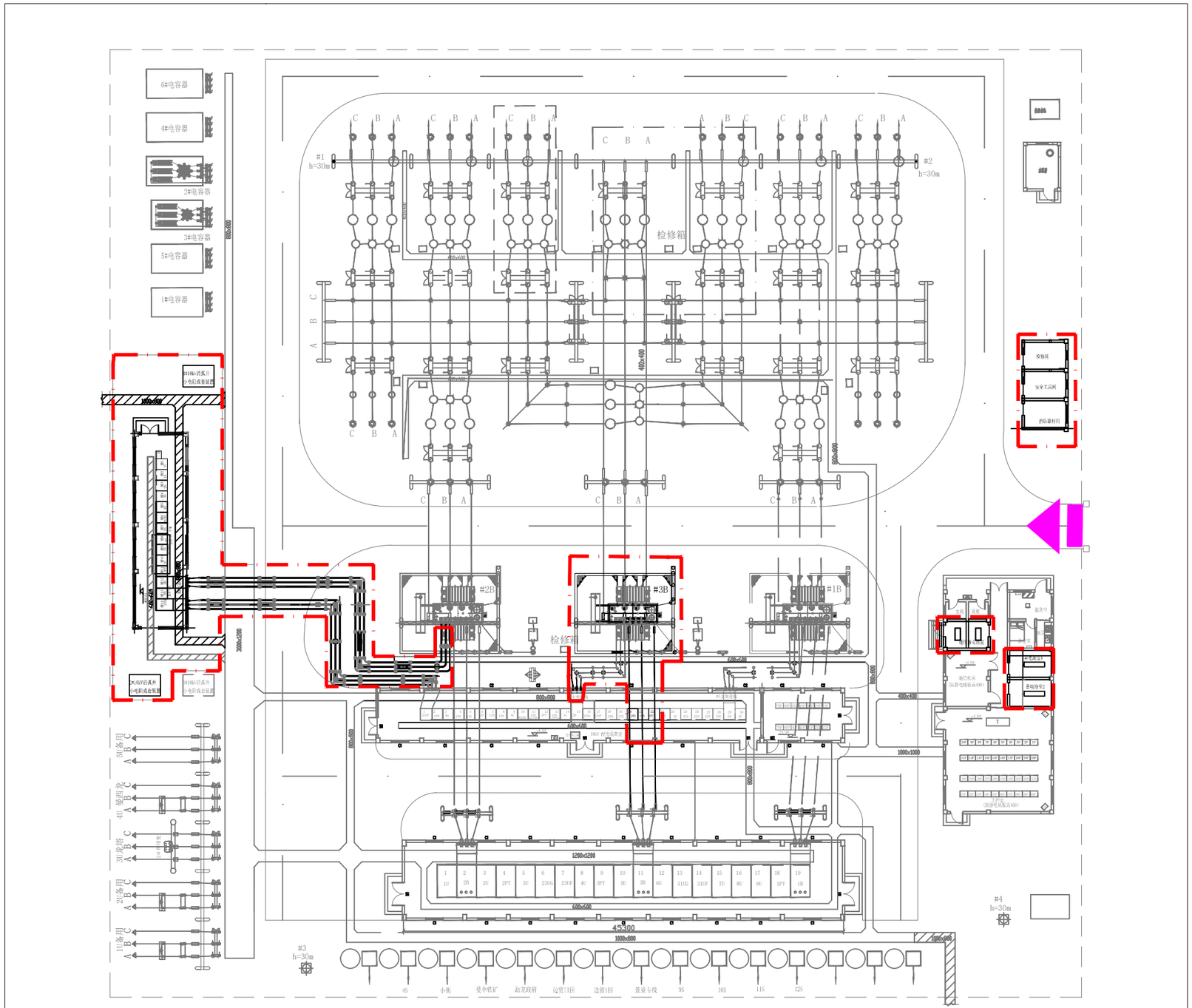
N

图例：

本期建设范围	
出入口	
建设内容	

云南甲林环境科技有限公司			
核定	李兴琴	可研	设计
审查	官 旭	水土保持	部分
校核	庄仕琼	景洪市西部主干电网加强工程	
设计	欧晏良	变电站工程总体布置及防治责任范围图-傣乡变电站	
制图	欧晏良		
资质证号	水保方案（云）字第0120号	比例 见图	日期 2020.08
		图号	附图4-2

变电站工程总体布置及防治责任范围图-勐龙变电站



比例标尺：0 10 20 30 40M

图例：

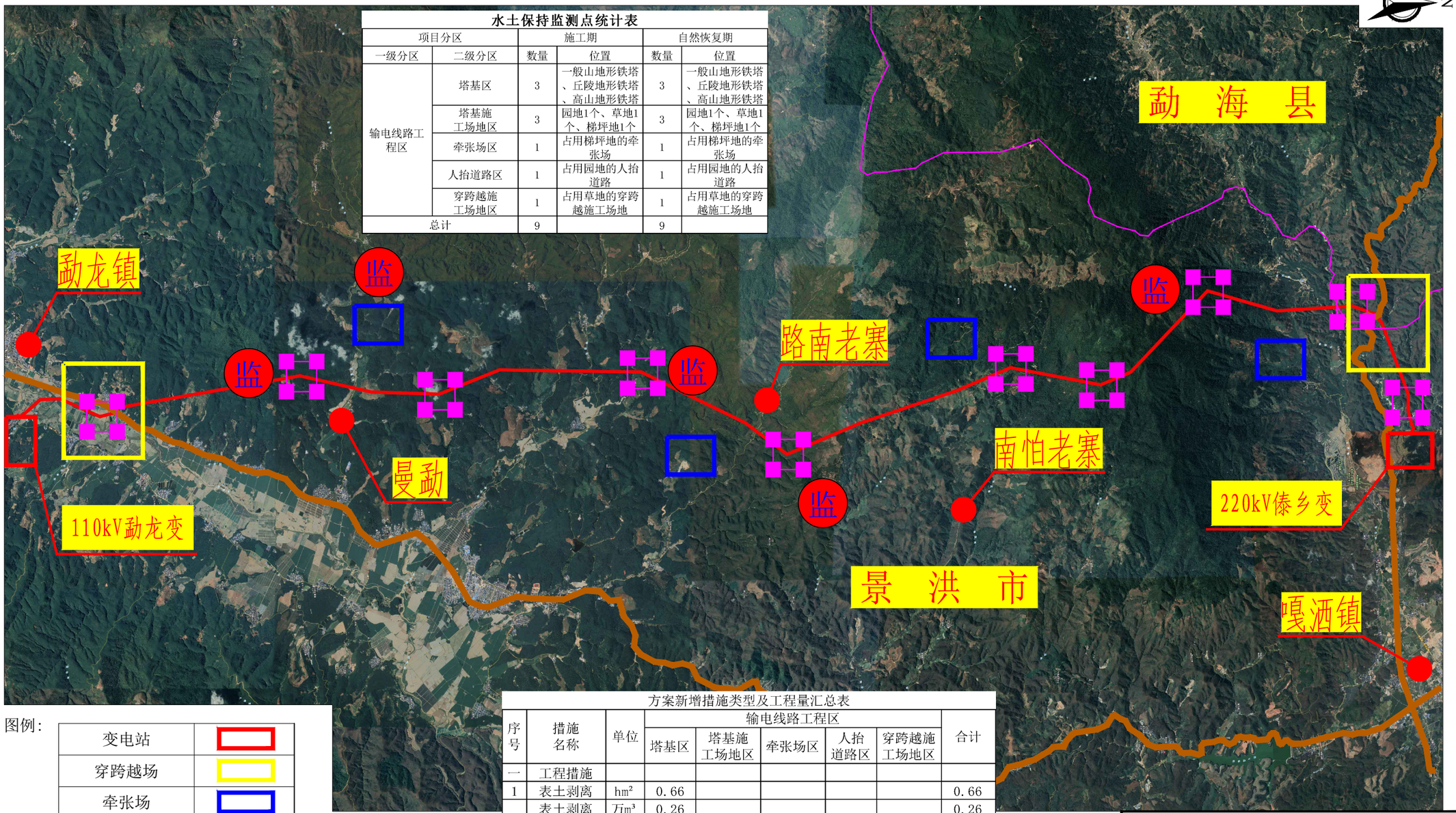
本期建设范围	
出入口	
建设内容	

云南甲林环境科技有限公司					
核定	李兴琴		可研	设计	
审查	官 旭		水土保持	部分	
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程		
设计	欧晏良		变电站工程总体布置及防治责任范围图-勐龙变电站		
制图	欧晏良				
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期 2020.08
			图号	附图4-3	

输电线路工程防治措施布局及监测点布设图

水土保持监测点统计表

项目分区		施工期		自然恢复期	
一级分区	二级分区	数量	位置	数量	位置
输电线路工程区	塔基区	3	一般山地形铁塔、丘陵地形铁塔、高山地形铁塔	3	一般山地形铁塔、丘陵地形铁塔、高山地形铁塔
	塔基施工场地区	3	园地1个、草地1个、梯坪地1个	3	园地1个、草地1个、梯坪地1个
	牵张场区	1	占用梯坪地的牵张场	1	占用梯坪地的牵张场
	人抬道路区	1	占用园地的人抬道路	1	占用园地的人抬道路
	穿跨越施工场地区	1	占用草地的穿跨越施工场地	1	占用草地的穿跨越施工场地
总计		9		9	



图例：

变电站	
穿跨越场	
牵张场	
输电线路工程	
公路	
县界	
铁塔位置示意	
监测点	监

比例标尺：0　2.5　5　7.5　10KM

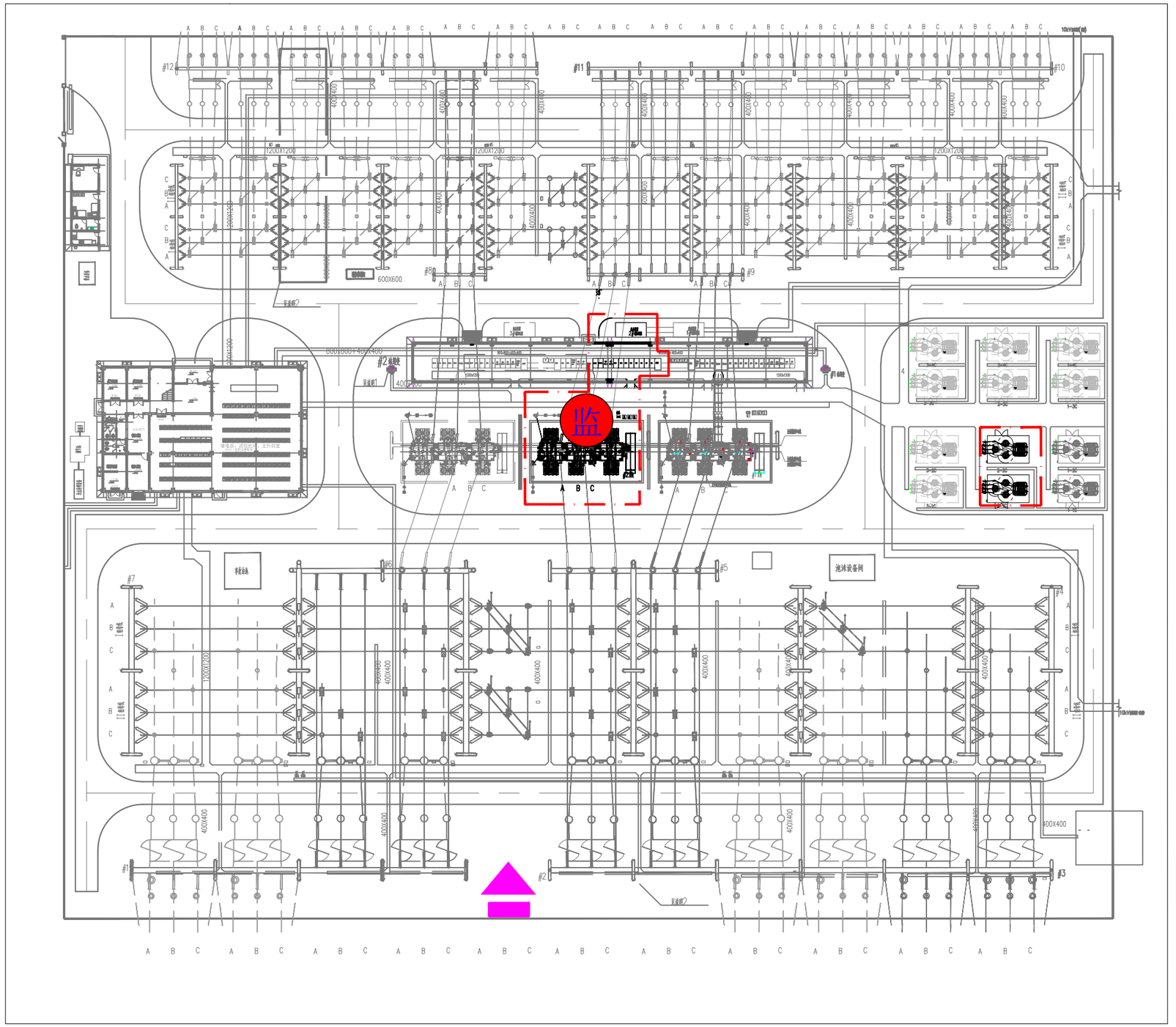
方案新增措施类型及工程量汇总表

序号	措施名称	单位	输电线路工程区					合计
			塔基区	塔基施工场地区	牵张场区	人抬道路区	穿跨越施工场地区	
一	工程措施							
1	表土剥离	hm^2	0.66					0.66
	表土剥离	万m^3	0.26					0.26
2	全面整地	hm^2		1.65	0.36	0.11	0.02	2.14
二	植物措施							
1	覆土	hm^2	0.62					0.62
	覆土	万m^3	0.26					0.26
2	复耕	hm^2		0.55	0.24	0.08	0.02	0.89
3	撒草绿化	hm^2	0.62	1.65	0.36	0.11	0.02	2.76
	草籽	kg	54.56	145.2	31.68	9.68	1.76	242.88
	抚育管理	hm^2	0.62	1.65	0.36	0.11	0.02	2.76
三	临时措施							
1	临时覆盖	m^2		5082				5082
2	临时排水沟	m	1210					1210
	土方开挖	m^3	217.8					217.8

云南甲林环境科技有限公司

核定	李兴琴		可研	设计
审查	官　旭		水土保持	部分
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程	
设计	欧晏良		输电线路工程防治措施布局及监测点布设图	
制图	欧晏良			
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图
			日期	2020.08
			图号	附图5-1

变电站工程防治措施布局及监测点布设图-傣乡变电站



比例标尺：0 5 10 15 20M

图例：

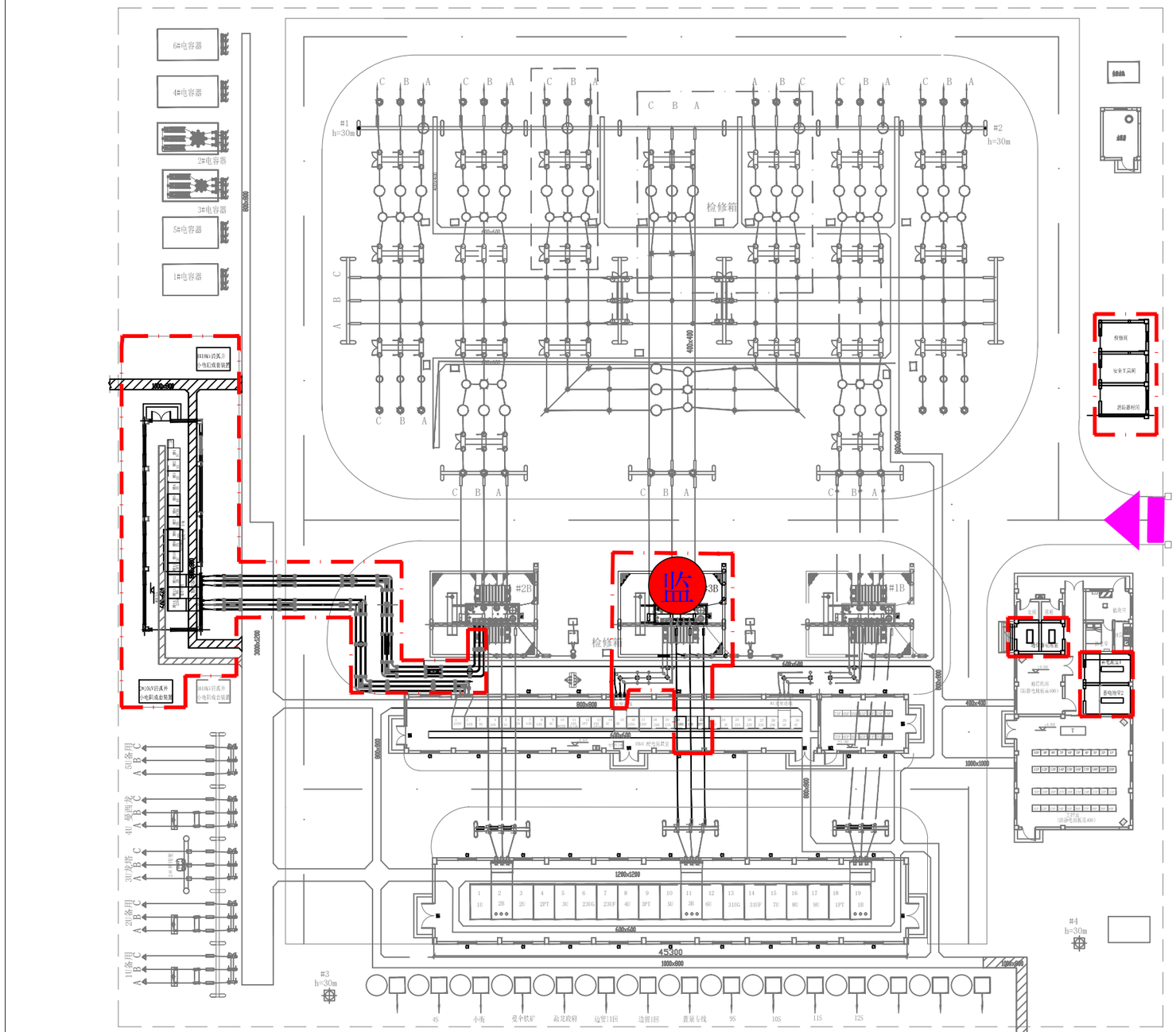
本期建设范围	
出入口	
建设内容	
监测点	监

水土保持监测点统计表

项目分区		施工期		自然恢复期	
一级分区	二级分区	数量	位置	数量	位置
变电站工程区	变电站场地区	1	220kV傣乡变变电站		

云南甲林环境科技有限公司				
核定	李兴琴		可研	设计
审查	官 旭		水土保持	部分
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程	
设计	欧晏良		变电站工程总体布置及防治责任范围图-傣乡变电站	
制图	欧晏良			
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例 见图	日期 2020.08
			图号	附图S-2

变电站工程防治措施布局及监测点布设图-勐龙变电站



比例标尺：0 10 20 30 40M

图例：

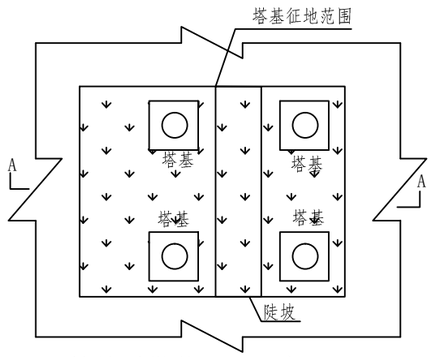
本期建设范围	
出入口	
建设内容	
监测点	监

水土保持监测点统计表

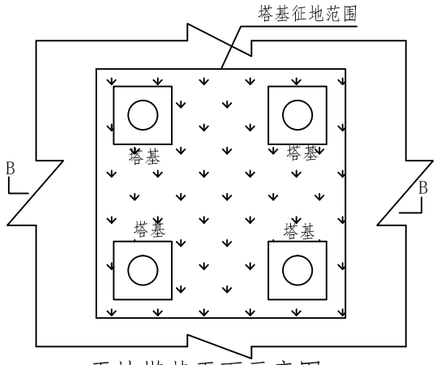
项目分区		施工期		自然恢复期	
一级分区	二级分区	数量	位置	数量	位置
变电站工程区	变电站场地区	1	110kV勐龙变变电站		

云南甲林环境科技有限公司					
核定	李兴琴		可研	设计	
审查	官 旭		水土保持	部分	
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程		
设计	欧晏良		变电站工程总体布置及防治责任范围图-勐龙变电站		
制图	欧晏良				
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期 2020.08
			图号	附图5-3	

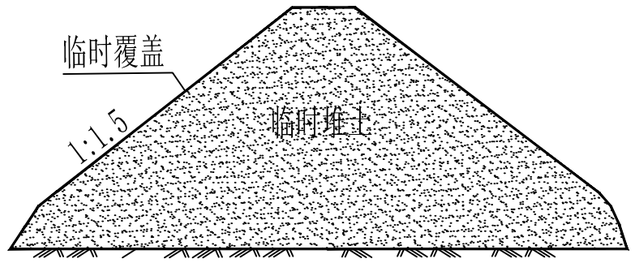
水土保持措施典型设计图



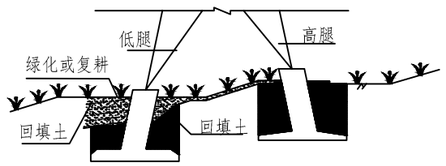
坡地型塔基平面示意图



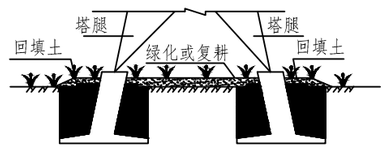
平地塔基平面示意图



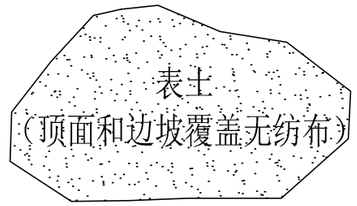
堆土坡脚防护措施断面示意图



坡地型塔基A-A

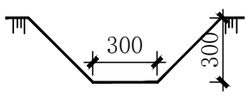


平地塔基B-B



表土临时堆场平面示意图

塔基施工场地区、牵张场区、穿跨越施工场地区、人抬道路区绿化或复耕示意图



临时排水沟断面图

比例：1:25

说明：

1、图中尺寸均以mm计。

2、本方案设计撒草绿化措施采用的植物草种类型为马尼拉草，撒播密度为80kg/hm^2，撒草后要及时进行抚育管理。

3、复耕区域复耕结束后要及时移交给当地村民，并做好水土保持宣讲工作。

云南甲林环境科技有限公司					
核定	李兴琴		可研	设计	
审查	官　旭		水土保持	部分	
校核	庄仕琼		景洪市西部主干电网加强工程		
设计	欧晏良		水土保持措施典型设计图		
制图	欧晏良				
资质证号	水保方案（云）字第0120号		比例	见图	日期	2020.08
			图号	附图6		