

水保监测（云）字第 0001 号

35kV 勐啊变电站

水土保持监测总结报告

建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局

监测单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

2019 年 6 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司
法定代表人：罗松
单位等级：★★★★(4星)
证书编号：水保监测(云)字第0001号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018年09月30日

本证书此次仅供 **35kV 勐啊变**
电站使用，再次复印无效！



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称：昆明龙慧工程设计咨询有限公司
法定代表人：罗松
单位等级：★★★★★(5星)
证书编号：水保方案(云)字第0024号
有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018年09月30日



监测单位地址：昆明市二环西路625号云铜科技园工程技术中心B座二楼

部门负责人：刘富平 15987165630

技术负责人：王晶 15887215541

项目联系人：王强林 13708849547

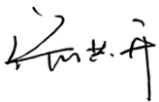
项目负责人：徐源艺 15912428500

传 真：0871-65392953

电子邮箱：lhsb02@163.com

35kV 勐啊变电站水土保持监测总结报告责任页

昆明龙慧工程设计咨询有限公司

批准：	张洪开		副总经理
核定：	刘富平		总经理助理
审查：	王 晶		总 工
校核：	胡治军		副总工
项目负责人：	徐源艺		助理工程师
编写：	徐源艺	助理工程师	报告编写
	王文杰	助理工程师	参加监测人员
	缪明润	助理工程师	参加监测人员

目 录

前言	2
项目简况	2
监测任务由来及监测过程	2
监测结果	3
监测结论	3
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 建设项目概况	4
1.2 水土保持工作情况	12
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容和方法	18
2.1 监测内容	18
2.2 监测方法	20
3 重点对象水土流失动态监测.....	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃渣监测结果	25
3.4 土石方流向情况监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果.....	27
4.1 工程措施监测结果	27
4.2 植物措施监测结果	29
4.3 临时防护措施监测结果	29
4.4 水土保持措施防治效果	30
5 土壤流失情况监测.....	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	35

5.4 水土流失危害 35

6 水土流失防治效果监测结果.....36

6.1 扰动土地整治率 36

6.2 水土流失总治理度 37

6.3 拦渣率 37

6.4 土壤流失控制比 37

6.5 林草植被恢复率 37

6.6 林草覆盖率 37

6.7 表土保护率 错误!未定义书签。

7 结论..... 39

7.1 水土流失动态变化 39

7.2 水土保持措施评价 39

7.3 存在问题及建议 40

7.4 综合结论 40

附件:

附件 1: 监测委托书;

附件 2: 《孟连县发展和改革局转发普洱市发展和改革委员会关于孟连县 35kV 勐啊变电站二期项目核准的批复》（孟发改发〔2017〕186 号）;

附件 3: 《孟连县水务局关于 35kV 勐啊变电站建设项目水土保持方案的行政许可决定书》（孟水务〔2017〕72 号）;

附件 4: 《生产建设项目水土保持监督检查表》;

附件 5: 工程现场监测照片集。

附图:

附图 1: 项目区地理位置图;

附图 2: 监测分区及监测点布设图;

附图 3: 防治责任范围图。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		35kV 勐啊变电站									
建设规模	35kV 主变压器 1 台、35kV 进出线 6 回、10kV 出线 10 回、无功补偿装置 1 组、进场道路 100m、场内道路 65m 和主控制室、卫生间、生活间、消防器材间、无功补偿装置				建设单位 联系人		云南电网有限责任公司普洱供电局 联系人: 罗云 13577938813				
					建设地点		普洱市孟连县勐马镇勐啊村				
					所属流域		怒江流域				
					工程总投资		244 万元				
					工程总工期		8 个月				
水土保持监测指标											
监测单位			昆明龙慧工程设计咨询有限公司			联系人及电话		徐源艺 15912428500			
自然地理类型			高中山地貌			防治标准		建设类 I 级			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	1.水土流失状况监测		调查监测法		2.防治责任范围监测		现场调查并结合地形图				
	3.水土保持措施情况监测		调查监测法		4.防治措施效果监测		现场调查法				
	5.水土流失危害监测		调查监测法		水土流失背景值		350t/km ² •a				
方案设计防治责任范围			0.44hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² •a			
方案设计水土保持投资			16.8 万元			水土流失目标值		500t/km ² •a			
防治措施			①工程措施: 排水沟 758m; ②临时措施: 土工布覆盖 150m ² 。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95%	99.9%	防治措施达标面积	0hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.28hm ²	扰动土地总面积	0.28hm ²	
		水土流失总治理度	97%	99%	防治责任范围面积		0.28hm ²	水土流失总面积		0hm ²	
		土壤流失控制比	1.0	2.59	工程措施面积		0hm ²	容许土壤流失量		500t/km ² •a	
		拦渣率	95%	99%	植物措施面积		0hm ²	监测土壤流失情况		192.9t/km ² •a	
		林草植被恢复率	99%	0	可恢复林草植被面积		0hm ²	林草类植被面积		0hm ²	
		林草覆盖率	27%	0	实际拦挡弃渣量		0 万 m ³	总弃渣量		0 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		扰动土地治理率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率等指标达到了防治目标值, 受行业特殊要求及安全考虑, 项目区内不能实施植物措施, 林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标为零, 但项目建设区内已全部被硬化和建构筑物覆盖, 无裸露地表, 不再产生水土流失。								
	总体结论		本工程建设单位较为重视本工程水土保持工作, 基本按照工程批复《水保方案》结合实地情况实施了水土流失防治措施, 对抑制项目区因工程建设造成的水土流失起到了积极作用。								
	主要建议		后期加强排水沟的管理维护, 确保排水设施正常运行。								

前言

项目简况

35kV 勐啊变电站位于普洱市孟连县勐马镇勐啊村，项目区中心地理坐标为东经 $99^{\circ}11'21.58''$ ，北纬 $22^{\circ}10'58.49''$ ；项目区四周均为梯坪地，场内道路从西南侧乡村道路接入，经乡村道路可通往各地，交通便利。

35kV 勐啊变电站总用地面积 0.28hm^2 ，其中先建成区 0.24hm^2 ，后建成区 0.04hm^2 ，均为永久占地。先建成区主要内容为 35kV 主变压器 1 台、35kV 进出线 6 回、10kV 出线 10 回、无功补偿装置 1 组、进场道路 100m、场内道路 65m 和主控制室、卫生间、生活间、消防器材间；后建成区主要新增 1#主变压器，并完善 1#主变高低压侧间隔设备；新增 35kV 分段间隔，把原两段母线直接连接的导线拆除，投运 35kV VII 段母线设备，更换 35kV 勐啊变 35kV 勐啊线间隔的电流互感器；更换原有 10kV I 段母线，并在 10kV I 段母线上新增 #1 电容器组；新建消防器材间和无功补偿装置 1 组。

项目总投资 244 万元，其中土建投资 48.8 万元。先建成区工期为：2009 年 8 月~2009 年 12 月，后建成区工期为：2018 年 3 月~2018 年 5 月。

监测任务由来及监测过程

按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规的规定，昆明理工大学科技产业经营管理有限公司受建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局的委托，于 2017 年 8 月编制完成了《35kV 勐啊变电站建设项目水土保持方案报告表》（报批稿），2017 年 8 月 30 日，孟连县水务局以“孟水务〔2017〕72 号”对《水保方案》进行了批复。

根据相关法律法规要求以及项目水土流失防治需要，2018 年 12 月，受建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局的委托，我公司（昆明龙慧工程设计咨询有限公司）承担了 35kV 勐啊变电站的水土保持监测任务。接到任务之后，我公司即组织相关监测技术人员成立了该项目的水土保持监测组，监测时段内（2019 年 1 月至 2019 年 6 月），监测组通过现场巡查、实地观测的方式，结合建设方提供的基础技术资料、监理资料、施工过程资料和工程竣工资料分析对比，获取了有关水土保持的资料和数据，在此基础上于 2019 年 6 月完成了《35kV 勐啊变电站水土保持监测总结报告》。监测内容涉及防治责任范围、弃渣量、水土流失量、土壤侵蚀形式、水土流失危害、工程措施及植物措施工程的防治作用、

效果等。

建设单位在监测工作过程中给予了积极配合、大力支持，提供了良好的工作条件，水行政主管部门孟连县水务局也给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

监测结果

根据现场踏勘量测，结合施工、监理资料，核定防治责任范围面积为 0.44hm^2 ，其中项目建设区 0.28hm^2 ，直接影响区 0.16hm^2 。

项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过各项水土保持措施的实施，项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。根据同类工程情况和当地水土流失现状得出项目区扰动面积原生侵蚀模数为 $350\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据监测结果，项目区经过治理后，项目区平均土壤侵蚀模数降低到 $192.9\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

截至 2019 年 6 月，35kV 勐啊变电站实施完成水土保持措施为：

①工程措施：

先建成区：砖砌排水沟 758m；

②临时措施：

后建成区：土工布覆盖 150m^2 。

各项水土保持措施实施后，通过对项目区水土流失防治效果评价，该项目扰动土地整治率达到 99.9%，水土流失总治理度达到 99%，土壤流失控制比达到 2.59，拦渣率达 99%，受行业特殊要求及安全考虑，项目区内不能实施植物措施，林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标为零，但项目建设区内已全部被硬化和建构筑物覆盖，无裸露地表，不再产生水土流失。

监测结论

根据监测成果分析，在工程施工建设过程中，工程施工未引起大面积严重水土流失，水土保持措施基本完好，发挥了防治因工程建设而引发水土流失的作用。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

35kV 勐啊变电站位于普洱市孟连县勐马镇勐啊村，项目区中心地理坐标为东经 $99^{\circ}11'21.58''$ ，北纬 $22^{\circ}10'58.49''$ ；项目区四周均为梯坪地，场内道路从西南侧乡村道路接入，经乡村道路可通往各地，交通便利。项目地理位置及交通示意图见附图 1。

1.1.1.2 项目建设规模及特性

一、项目特性

项目名称：35kV 勐啊变电站；

建设单位：云南电网有限责任公司普洱供电局；

建设地点：普洱市孟连县勐马镇勐啊村；

建设性质：建设类；

建设工期：先建成区 2009 年 8 月~2009 年 12 月，后建成区 2018 年 3 月~2018 年 5 月；

工程总投资：总投资 244 万元，其中土建投资 48.8 万元；

工程占地：占地面积 0.28hm^2 。

二、工程规模与等级

35kV 勐啊变电站总用地面积 0.28hm^2 ，其中先建成区 0.24hm^2 ，后建成区 0.04hm^2 。先建成区主要内容为 35kV 主变压器 1 台、35kV 进出线 6 回、10kV 出线 10 回、无功补偿装置 1 组、进场道路 100m、场内道路 65m 和主控制室、卫生间、生活间、消防器材间；后建成区主要新增 1#主变压器，并完善 1#主变高低压侧间隔设备；新增 35kV 分段间隔，把原两段母线直接连接的导线拆除，投运 35kV 分段间隔，更换 35kV 勐啊变 35kV 勐啊线间隔的电流互感器；更换原有 10kV I 段母线，并在 10kV I 段母线上新增 #1 电容器组；新建消防器材间和无功补偿装置 1 组。

项目建设规模及主要技术特性详见表 1-1。

表 1-1 项目建设规模及技术指标统计表

序号	名称	特性
1	项目名称	35kV 勐啊变电站
2	建设地点	普洱市孟连县勐马镇勐啊村
3	工程性质	建设类

4	总用地面积	0.28hm ²
4.1	建成区占地面积	0.24hm ²
4.2	待建区占地面积	0.04hm ²
5	先建成区内容	35kV 主变压器 1 台、35kV 进出线 6 回、10kV 出线 10 回、无功补偿装置 1 组、进场道路 100m、场内道路 65m 和主控制室、卫生间、生活间、消防器材间；
6	后建成区内容	新增 1#主变压器，并完善 1#主变高低压侧间隔设备；新增 35kV 分段间隔，把原两段母线直接连接的导线拆除，投运 35kV II 段母线设备，更换 35kV 勐啊变 35kV 勐啊线间隔的电流互感器；更换原有 10kV I 段母线，并在 10kV I 段母线上新增#1 电容器组；新建消防器材间和无功补偿装置 1 组。
7	总投资	总投资 244 万元（土建投资 48.8 万元）
8	建设工期	先建成区：2009 年 8 月~2009 年 12 月 后建成区：2018 年 3 月~2018 年 5 月

1.1.1.3 项目组成

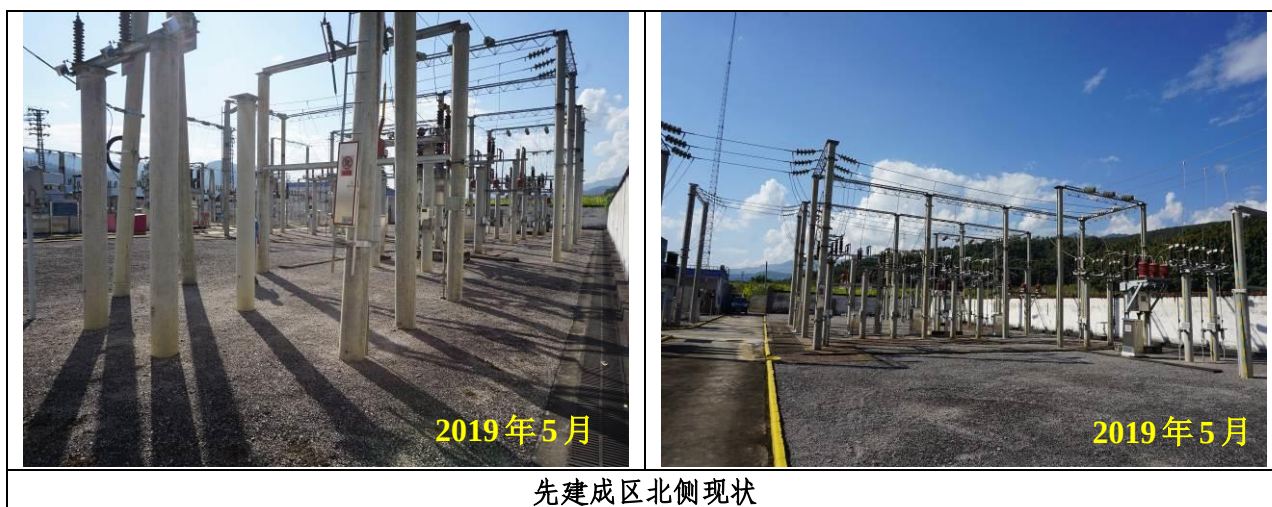
一、先建成区

本站采用全户外布置，变电站大门位于围墙西段约中间位置，主控综合楼位于进站大门南侧，平行于西段围墙；主变位于站区中心位置靠南，35kV 配电装置场地位于北侧，10kV 配电装置场位于南侧，采用“一”字方向布置。对应东西侧为 35kV 进线，南侧为 10kV 出线。

4m 宽场内道路由大门进入后，通 35kV 配电装置场地、10kV 配电装置场地及主变压器，平行于母线，总长 65m，宽 4m，为水泥浇灌路面。

先建成区进场道路从南侧乡村道路接入，总长 100m，宽 4m，为水泥浇灌路面。

主控制室、卫生间、生活间和消防器材间位于项目区西南角。





二、后建成区

后建成区建设内容为新增 1#主变压器，并完善 1#主变高低压侧间隔设备；新增 35kV 分段间隔，把原两段母线直接连接的导线拆除，投运 35kV II 段母线设备，更换 35kV 勐啊变 35kV 勐啊线间隔的电流互感器；更换原有 10kV I 段母线，并在 10kV I 段母线上新增 #1 电容器组；新建消防器材间和无功补偿装置 1 组。其中主变压器和无功补偿装置位于项目区中部，消防器材间位于项目区西侧中部，其余部分均为对相应器材的更换和升级。



1.1.1.4 工程竖向布置

(1) 整体竖向布置

本工程占地呈矩形分布，原始地形相对较为平坦，先建成区高程在 604.5—605.3m 之间，最大高差 0.8m；后建成区主要在原有占地基础上新建相应的主变压器和消防器材间等，只对占地进行部分扰动，不对原有高程作大的变动，基本保持原地形。

(2) 与周边衔接

项目区周边均为梯坪地，根据现场调查，项目区与周边高差均小于 1m，可顺利衔接，无边坡和挡墙；项目区与外界之间设置了砖砌围墙。

1.1.1.5 施工组织及工期

本项目由建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局负责整个建设工作，负责联络、协调工程的有关工作，设计单位（云南欣博工程咨询有限公司）、施工单位（昆明耀龙供用电有限公司）、监理单位（昆明凯诚达电力工程监理咨询有限公司）等各个单位相互配合，精心组织施工。

1. 交通运输

本工程建成区建设时，修建一条进场道路；从乡村公路修建一条进场道路作为施工期间的外部交通道路；待建区建设时可利用建成区建设时修建的进场道路作为施工道路，工程交通便利。

2. 施工用水及用电

本工程施工期用电和用水均从周边道路及村庄已有的供电系统和供水系统接入使用，工程施工周边有完善的供水、供电系统，工程施工期用水用电方便。

3. 临时施工场地

根据相关施工监理资料，工程先建成区建设时设置一个施工场地位于项目区西北侧，目前该施工场地已被硬化；后建成区建设时施工场地全部设置在后建成区占地内，位于项目区中部。

4. 施工期出入口

根据相关施工监理资料，工程先建成区建设时设置出入口 1 个，位于进场道路起点与乡村公路紧邻区域；后建成区建设时，延用建成区已有出入口。

5. 施工期排水

工程先建成区建设时排水主要排至乡村公路排水边沟；后建成区建设时项目区内部已建设有排水沟等完善的排水系统，施工期间主要对已有排水系统进行利用。

6. 施工工期

项目施工工期 6 个月，其中先建成区于 2009 年 8 月开工，2009 年 12 月建成投入使用，后建成区于 2018 年 3 月开工，2018 年 5 月建设完成。

1.1.1.5 工程占地

根据工程实际建设情况、施工及监理资料，本工程总占地总面积为 0.28hm^2 ，其中先建成区占地 0.24hm^2 ，后建成区占地 0.04hm^2 ，均为永久占地，占地属于普洱市孟连县。项目建设实际占地与《35kV 勐啊变电站水土保持方案报告表》批复一致。

表 1-4

工程占地统计表

单位： hm^2

项目分区	小计 (hm^2)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm^2)
		梯坪地
先建成区	0.24	0.24
后建成区	0.04	0.04
合计	0.28	0.28

1.1.1.6 土石方平衡

监测介入时, 35kV 勐啊变电站已完成主体工程建设, 通过向施工单位、建设单位咨询及收集监理资料等, 本工程土石方平衡分析如下:

一、先建成区

工程先建成区已于 2009 年 12 月建成并投入使用, 目前运行情况良好; 根据对相关施工监理资料得知, 先建成区建设时共计开挖土石方 1550m^3 (场平开挖 1020m^3 , 基础开挖 530m^3), 开挖的土方全部用于项目区的回填, 无弃方和外购土方。

二、后建成区

后建成区占地比较平坦, 建设时无需进行大量的土方开挖工程, 只需进行相应的基础开挖即可, 工程基础开挖深度约在 $0.20\text{m}\sim 1.5\text{m}$ 之间; 后建成区在建设时, 共计基础开挖土方约 291m^3 , 基础开挖的土方全部用于基础回填, 无弃方和外购土方。

表 1-5 土石方平衡及流向具体情况表 (实际) 单位: m^3

分区	开挖	回填	调入	调出	外借	废弃
先建成区	1550	1550				
后建成区	291	291				
合计	1841	1841				

注: ①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃;

②上述土石方均为自然方;

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

孟连县地处横断山脉和怒山山脉南端, 山脉走向由东北向西南, 形成东北高西南低的地势。北部的大黑山, 海拔 2239m ; 南部的哈布壳山, 海拔 2196m ; 东部的孟连坝, 海拔 960m ; 西部的勐马坝, 海拔 920m 。境内最高点是位于南部的昂朗山峰顶, 海拔 2603m ; 最低点是位于西部的南永河与南卡江交汇处, 海拔 497m 。全县地形属以山区为主谷坝相间的复合类型。在群山环抱中有一些宽谷盆地, 较大的有孟连、勐马、勐阿等坝子, 其次是朗勒、景信、景冒、勐白、芒信、芒街等坝子。

本工程占地呈矩形分布, 原始地形相对较为平坦, 高程在 $604.5\text{—}605.3\text{m}$ 之间, 最大高差 0.8m 。

1.1.2.2 地质地震

孟连县位于冈底斯—念青唐古拉褶皱系、昌宁—澜沧褶皱带孟连褶皱束内。

项目区大地构造单元处于澜沧江断裂的西侧、昌宁—孟连褶皱带南部边缘。区内基底为上元古代沉降带, 其上沉积了泥盆系、石炭系、二叠系、侏罗系、白垩系地层及第四系。地层走向近北东—南西向。

场地无崩塌及地震液化等不良地质现象，场地稳定。用地范围内无切割较深的沟谷及陡壁边坡，无滑坡、崩塌、坍塌、漏斗、地面沉陷等不良地质作用和灾害地质现象，场地的稳定性较好，属于基本稳定场地。地下水为第四系松散层中孔隙型潜水，接受大气降水渗入补给后。场地地下水水位较深。

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）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），区域抗震设防基本烈度为Ⅷ度，设计基本地震动峰加速度值为 0.30g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

1.1.2.3 气象

孟连县地处低纬度，属南亚热带湿润气候类型，四季不分明，兼有大陆性和海洋性气候性特征。年平均气温19.6℃。最冷月为1月，月平均气温为13.2℃；最热月为6月，月平均气温为23.7℃。极端最高气温为36.7℃。年均降雨量1362.7mm，5~10月降雨量达1201.1mm，占年降雨量的88%，其中以7~8月最多。据孟连县气象资料统计分析，全县日照平均为2086.9h，太阳辐射年总量为127.46kca/cm²。年最多风向为西风，年均风速为1.2m/s。年均有≥8级（17m/s以上）大风7.6d，多出现在3~5月。年大风日数最多为21d。历年最大风速为24m/s，相当于9级，风向为西南风。

根据《云南省暴雨洪水查算实用手册》推算，项目区内20年一遇1h、6h、24h最大降雨量分别为54.8mm、90.8mm、133.1mm。

1.1.2.4 河流水系

孟连县河流分属澜沧江、怒江两大水系，大黑山~哈布壳山为分水岭，把境内河流分成以南垒河、南卡江为干流的东西两个水域。

南垒河发源于澜沧县拉巴乡，在缅甸东部边境汇入澜沧江下游的湄公河，在孟连县境内长67.54km。主要支流有南朗河、南各河、南白河、南雅河、南碾河、南咤河、南基河、允元河等。

南卡江位于孟连县西部边境，是中缅界河。入境后从北向南经富岩、公信、勐马3个乡镇，在仑吾山脚流至缅甸，境内长58km。主要支流有格浪爱河、格浪歪河、南信河、南梅河、南马河、南永河等。

项目区属怒江流域，区内及周边无河流经过。

1.1.2.5 土壤及植被

孟连县土壤种类较多，分为6个土类、15个亚类、26个土属、46个土种。地带性土类从低到高排列有砖红壤、赤红壤、红壤、黄棕壤，非地带性的有水稻土、冲积土。项目区土壤主要为赤红壤，土壤呈酸性，pH值在4.5~5.5之间。

孟连县以亚热带季雨林和南亚热带常绿阔叶林为主的植被类型，多为栎类等阔叶林。主要植物分布情况：海拔900m以下主要有重阳木、红椿、朴树、小叶榕、橡胶；900~1200m以红锥、云南樟为主，南垒河流域石灰岩地区，以清香木、龙血树、落叶树为主；1200~1600m以王氏锥、思茅松、云南樟、桢楠等樟科树种为主；1600m以上，以壳斗科栎树为主。项目区原始占地全部为梯坪地，无植被覆盖，现状植被主要为少量的植草绿化。

1.1.2.6 侵蚀类型与强度

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区原地貌占地类型为草地、林地和交通运输用地，基本被树木和植被覆盖，地表完整结实，原地貌土壤侵蚀模数为 $350\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失程度为微度侵蚀。35kV 勐啊变电站水土流失类型以水力侵蚀为主，还有部分水土流失是由于人为作用引起的物理机械侵蚀。项目建设过程中将扰动地面产生部分水土流失，随着工程建设完工，各扰动区域水土流失得到控制和治理，根据监测数据，项目现状侵蚀模数降为 $192.9\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，流失强度为微度。

1.1.2.7 水土流失重点防治区划

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》（办水保〔2013〕188号），项目区孟连县属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区。根据云南省水利厅公告第49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”，项目所在地孟连县勐马镇未划入重点治理区。本项目水土流失防治标准按照水保方案执行建设类I级标准。

1.1.2.8 项目区现状水土流失情况

根据现场调查及咨询，本工程现状占地类型为交通运输用地和建设用地，占地均被硬化地面、建构筑物等覆盖，无挖损和占压，地表完整结实，项目区内在场内道路和进场道路两侧设置了砖砌排水沟，在围墙外围和内侧设置了砖砌排水沟，用于收集和排放项目区的汇水。排水沟为砖砌排水沟，采用砂浆进行抹面，矩形断面，宽0.4m，深0.4m，砖砌厚度24cm，排水沟总长约758m。排水沟将项目区汇水收集后最终排入乡村公路排水边沟。经分析计算，工程建设区内现状土壤侵蚀模数为 $192.9\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失程度为微度侵蚀。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

本项目开工后，建设单位重视工程水土保持和环境保护工作，设置了安全（环保）副经理岗位领导相关工作，全面负责公司安全、水保、环保工作。建设单位自主监理的过程中积极对存在的问题及时下发通知并督促整改；自主施工过程中重视水土保持措施的实施，水土保持管理体系相对健全。工程建设过程中，建设单位严格履行基本建设程序，认真执行项目审批制度。在项目建设过程中，制定了多项施工管理、财务管理办法，严格按照法定程序办事。工程质量管理的内容和目标层层落实，责任到人。施工管理中以加快施工进度、避免雨季施工、减少土石方活动、土石方尽量减少临时堆存时长等举措进行控制。工程建设项目管理的办法、制度和措施，对确保工程建设的顺利进行起到了重要的作用。

1.2.2 “三同时”制度落实

本项目于 2017 年 6 月由云南欣博工程咨询有限公司编制完成《35kV 勐啊变电站初步设计报告书》，取得孟连傣族拉祜族佤族自治县发展和改革局文件《孟连县发展和改革局转发普洱市发展和改革委员会关于孟连县 35kV 勐啊变电站二期项目核准的批复》（孟发改发〔2017〕186 号），在该阶段建设单位按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和云南省的有关法律法规要求，建设单位于 2017 年 7 月委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司进行水土保持方案报告表编制工作，该阶段水保方案与主体工程后建成区初步设计同时设计，但先建成区已于 2009 年 12 月开始运行，水土保持方案编制工作滞后。2017 年 8 月 30 日取得《孟连县水务局关于 35kV 勐啊变电站建设项目水土保持方案的行政许可决定书》（孟水务〔2017〕72 号）；项目后建成区于 2018 年 3 月开工，于 2018 年 5 月竣工，在项目建设过程中，建设单位按照批复的水保方案，实施了相关的水土保持措施；项目于 2018 年 6 月投入运行。

1.2.3 水土保持方案编报及批复情况

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和云南省的有关法律法规，确保工程建设新增水土流失得到全面有效的治理，建设单位于 2017 年 7 月委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司进行水土保持方案报告表编制工作，于 2017 年 8 月编制完成《35kV 勐啊变电站建设项目水土保持方案报告表》（以下简称“《水保方案》”），2017 年 8 月 30 日，孟连县水务局以“孟水务〔2017〕72 号”对《水保方案》进行了批复。项目建设过程中未发生较大的主体变更，水保相对应未变更。

《水保方案》批复主要内容有：

(1) 基本同意该项目水土流失防治责任范围 0.44hm^2 ，其中项目建设区 0.28hm^2 ；直接影响区 0.16hm^2 。

(2) 基本同意水保方案水土流失的预测分析。建设过程中，扰动原地貌、损坏水土保持设施和产生水土流失面积为 0.28hm^2 ，其类型为梯坪地。工程建设可能产生水土流失总量为 0.5t ，新增水土流失总量为 0.47t 。

(3) 基本同意防治措施总体布局及措施设计。主体工程已布设具有水土保持功能的措施及工程量为：工程措施：排水沟 758m，植物措施：绿化 50m^2 ；方案新增水土保持措施及工程量为：临时措施：车辆清洗设施 1 套，土工布覆盖 150m^2 。

(4) 基本同意水土保持监测时段、监测方法和内容以及监测点的布设。确定项目建设期设置 2 个监测点，先建成区、后建成区各设一个监测点，监测时段为施工期和自然恢复期。

(5) 基本同意水土保持总投资 16.8 万元，其中工程措施费 6.22 万元，植物措施费 1.08 万元，临时措施费 0.4 万元，独立费用 8.17 万元，水土保持补偿费 0.42 万元。

1.2.4 变更情况

本工程规模、占地、土石方量均未发生重大变化，水土保持方案未做变更方案或补充方案。根据监测结果，本项目实际建设与水保方案一致。

1.2.5 水土保持监测意见及落实情况

监测单位自接收该项目监测委托后，于 2019 年 1 月、5 月到项目现场进行监测，根据现场调查结果，各项水土保持措施运行正常，项目区无水土流失隐患，可达到验收条件。

1.2.6 水土保持监督检查意见落实情况

尚未进行水土保持监督检查。（开会时补充）

1.3 监测工作实施情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及运行期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

2018 年 12 月受建设单位云南电网有限责任公司普洱供电局的委托，我公司（昆明龙慧工程设计咨询有限公司）承担了 35kV 勐啊变电站建设项目的水土保持监测任务。2019

年 1 月对项目区进行实地调查，资料收集，提出了自主验收工作建议。监测时段始于 2019 年 1 月，止于 2019 年 6 月，监测时段为 6 个月。在接受水土保持监测任务后，我公司监测组技术人员于 2019 年 1 月、2019 年 5 月进入现场进行实地监测，结合本项目实际，主要采用调查监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

1.3.1 监测计划执行情况

在接受水土保持监测任务后，我公司监测组对项目区进行实地调查，资料收集，制定了水土保持监测计划，计划对实施的水土保持措施进行监测，收集监测数据。

监测组技术人员按照监测计划频次进入现场进行实地监测，执行了以下监测计划内容：

(1) 监测时段内对建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，项目区林草覆盖度等进行收集、统计。

(2) 调查工程建设期间是否发生了水土流失危害，水土流失危害造成的损失以及对水土流失危害的处理、应对措施，水土流失危害的防护措施及运行情况。

(3) 统计水土保持措施数量，监测水土保持措施防治效果。

1.3.2 监测项目部设置

为确保本项目监测工作顺利展开，我公司成立由专门的项目监测组。其中，总监测工程师全面负责监测合同的履行，主持本项目监测机构的工作，在项目执行期间保持稳定；如果遇到特殊情况，总监测工程师需要发生变化，我公司将充分征求建设单位的意见，并书面通知建设单位，陈述变更的原因。

监测组人员负责现场的监测工作。同时组成数据分析组，负责实测数据归档、分析及报告的编写。监测人员组织安排见表 1-7。

表 1-7 水土保持监测项目部人员配备表

序 号	姓 名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工
领导小组	罗 松	高级工程师	法人代表/水工	项目管理
	张洪开	高级工程师	水 工	成果审查
水土流失因子监测组	保春刚	工程师	水土保持	水土流失因子监测组组长，负责土壤分析
	樊利武	工程师	水土保持	负责水土流失因子监测
水土流失状况监测组	陈密	工程师	水土保持	水土流失状况监测组组长，负责监测报告编写
	宁何	工程师	水土保持	负责水土保持状况监测

序 号	姓 名	职称或职务	专业或从事专业	监测工作分工
防治效果 监测组	徐源艺	助理工程师	水土保持	水土流失防治效果监测组组长， 项目负责人，负责监测报告统稿
	吴梦豪	助理工程师	水土保持	负责水土保持效果监测

1.3.3 监测时段、频次

根据《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）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)，结合工程进度情况及水土保持监测工作实际需要，35kV 勐啊变电站建设项目水土保持监测时段开始于 2019 年 1 月，止于 2019 年 6 月，监测时段为 6 个月。

我公司于 2018 年 12 月接受委托承担本项目的水土保持监测工作，对 35kV 勐啊变电站自然恢复过程中的水土流失情况、水土保持措施实施情况和防治效果进行监测，同时为项目水土保持设施验收提供必要的技术资料。在接受水土保持监测任务后，我公司监测项目组技术人员先后于 2019 年 1 月、2019 年 5 月进行现场监测。

1.3.4 监测点布设

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对 35kV 勐啊变电站建设项目的工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，兼顾开展水土保持监测的典型性和可操作性原则，水土保持监测主要对水土流失情况、水土保持措施实施数量及质量、水土保持措施运行情况以及植被生长状况进行监测。主要在先建成区的排水沟、后建成区的无功补偿装置处等具有代表性的地段布设 4 个监测点，布设的监测点见表 1-8，监测设施见照片集。

表 1-8 工程水土保持监测点布设情况表

监测分区	监测点编号	监测点位置	监测点类型
先建成区	1#监测点	场区外围排水沟	观测监测点
先建成区	2#监测点	场区内排水沟	观测监测点
先建成区	3#监测点	场区内空地	调查监测点
后建成区	4#监测点	无功补偿装置处	调查监测点



1.3.5 监测设施设备

根据《水土保持监测技术规程》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见下表。

表 1-9 水土保持监测使用设备表

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备 注
一	设施				
1	水土保持措施运行效果监测点	/	个	1	用于观测水土保持措施实施及运行情况
2	植物样方	1m×1m	个	1	用于观测植物措施生长情况
二	设备				
1	无人机	DJI 精灵 4pro	台	1	项目全景监测
2	激光测距仪	ELITE1500	台	1	便携式
3	测高仪		台	1	
4	手持式 GPS	展望	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
5	罗盘		套	1	用于测量坡度
6	皮尺或卷尺		套	1	测量植物生长状况
7	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的图片记录

序号	设施和设备	规格或型号	单位	数量	备 注
8	数码摄像机	佳能	台	1	用于监测现场的影像记录
9	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
10	辅材及配套设备				各种设备安装补助材料

1.3.6 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)，结合本项目监测内容及指标，确定本次水土保持监测方法主要以定位监测和调查监测法为主、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

1.3.7 监测成果提交情况

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》的有关规定，结合项目所在区域气候、土壤、地形地貌等自然条件、项目实际情况，先建成区已于 2009 年 12 月建设完成，后建成区于 2018 年 3 月开工，2018 年 5 月建设完成，监测介入时主体工程与水土保持措施均已实施完成，监测项目组对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查，收集监测相关数据，为水土保持设施验收提供必要的技术资料。

(1) 2019 年 1 月，监测单位进行了第一次现场监测针对已实施完成的水保措施进行了全面详细的巡查，设置了监测信息牌；

(2) 2019 年 5 月，监测单位进行了第二次现场监测，监测单位对水土保持措施的运行情况、整个项目区的水土保持效果进行调查监测。在此基础上于 2019 年 6 月完成了《水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》及《水保方案》，结合本项目水土保持的监测目标和原则，调查分析项目建设区水土流失及其影响因子的变化情况，查清项目建设区内水土保持措施具体完建数量、质量及其防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。本工程水土保持监测内容主要包括以下几方面：

2.1.1 项目区水土流失因子监测

- (1) 地形、地貌、降雨、水系、土壤、林草覆盖度；
- (2) 建设项目实际占用地面积、扰动地表面积；
- (3) 损坏水土保持设施面积；
- (4) 工程实际挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。

2.1.2 防治责任范围动态监测

防治责任范围动态监测主要是在工程的施工期开展监测工作，主要包括项目建设区。本项目监测根据现场踏勘及业主、监理单位、施工单位提供的资料来复核项目实际发生变化的防治责任范围。

(1) 项目建设区

① 永久性占地

永久性占地是指项目建设征地范围内、由项目建设单位负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对范围地区进行认真复核，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

② 临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

③ 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为

认真复核扰动地表面积。

（2）直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内（项目建设区以外）。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

根据项目建设区及直接影响区面积变化情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围变化情况进行监测。

2.1.3 水土流失量动态监测

根据项目实际建设情况，对工程在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测，通过对监测时段内的土壤流失量进行量化以评价项目区治理达标与否。

A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

B 土壤侵蚀模数

土壤侵蚀模数是单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小，是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

2.1.4 水土流失防治动态监测

根据本项目现状，水土流失防治监测主要是针对现有水保措施及水土流失情况开展监测工作，监测内容主要包括水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。

（1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

（2）水土保持措施防治效果动态监测

A 防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

B 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

C 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

水土保持措施防治效果动态监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照《水保方案》中的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

2.1.5 水土流失危害监测

- 1、产生的水土流失对下游河道、农田、乡村道路及植被的危害；
- 2、水土流失对周边居民的影响及危害；
- 3、水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象；
- 4、水土流失对区域生态环境影响状况；
- 5、重大水土流失事件监测。

对于重大水土流失事件应及时要求建设单位进行整改，并将其上报水土保持监测管理机构，以方便管理机构进行调查和检查，重大水土流失事件还应进行专题研究，向水土保持监测管理机构提交专题水土保持监测报告。

2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》和本工程建设现状及水土流失的特点，本项目的监测主要以调查监测法为主。

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

（一）面积监测

面积监测主要通过收集项目资料及采用手持式 GPS 定位仪测定获取。首先对调查区按照扰动类型进行分区，如临时堆土、回填土、开挖面等，然后利用 GPS 沿各分区边界走一圈，确定各个分区的面积。面积监测的时段主要是建设期。

（1）水土流失防治责任范围监测

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

（2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在施工期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

（二）其它调查监测

（1）水土流失因子

水土流失因子监测是在施工期和运行初期开展监测工作。

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

对于土壤因子的监测指标有：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤 PH 值、土壤抗蚀性，具体监测方法如下：

土壤类型及地面组成物质识别鉴定标准见表 2-1 和表 2-2。

表2-1 国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量（%）		
类别	质地名称	粘粒 (<0.002mm)	粉沙粒 (0.02 ~ 0.002mm)	砂粒 (2 ~ 0.02mm)
沙土类	沙土及壤质沙土	0 ~ 15	0 ~ 15	85 ~ 100
壤土类	砂质壤土	0 ~ 15	0 ~ 45	40 ~ 85
	壤 土	0 ~ 15	35 ~ 45	40 ~ 55
	粉沙质壤土	0 ~ 15	45 ~ 100	0 ~ 55
粘壤土类	砂质粘壤土	15 ~ 25	0 ~ 30	55 ~ 85
	粘壤土	15 ~ 25	20 ~ 45	30 ~ 55
	粉沙质粘壤土	15 ~ 25	45 ~ 85	0 ~ 40
粘土类	砂质粘土	25 ~ 45	0 ~ 20	55 ~ 75
	壤质粘土	25 ~ 45	0 ~ 45	10 ~ 55
	粉沙质粘土	25 ~ 45	45 ~ 75	0 ~ 30
	粘 土	45 ~ 65	0 ~ 35	0 ~ 55
	重 粘 土	65 ~ 100	0 ~ 35	0 ~ 35

表2-2 野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径1cm）	湿时搓成土条（2mm粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成2cm直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝
土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球（直径1cm）	湿时搓成土条（2mm粗）
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾，搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球一触即碎	搓不成条
砂壤土	以砂为主，有少量细土粒	感觉主要是砂，稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球，轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多，细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块，相当于压断一根火柴棒的力	可成球，压扁时边缘裂缝多而大	可成条，轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当，有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球，压扁时有小裂缝	可成条，弯成2cm直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球，压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎，锤击也不成粉末	可成球，压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈，将圆圈压扁无裂缝

B 土壤含水率测定

用铝盒在剖面上取三个土样，带回室内称得湿土重，然后在 105 度烘箱中烘 8 小时至

恒重，称得干土重，用下列公式计算土壤含水率：

$$\text{土壤含水率} = \frac{\text{湿土重} - \text{干土重}}{\text{干土重}} \times 100\%$$

水土流失因子监测中的地形地貌因子、气象因子、植被因子、水文因子、原土地利用情况、社会因子及经济因子是针对全区开展的；土壤因子的监测是根据实际需要，在工程的不同区域选取有代表性的土样进行测算，确定不同扰动类型下的土壤其土壤侵蚀强度及侵蚀量的关系。

2) 水土流失防治动态监测

(1) 水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)进行确定。

(2) 水土保持措施防治效果

① 防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由业主及监理单位提供，工程的施工质量主要由监理单位确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量，对于质量问题主要由监理确定。

② 防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、护坡、排水沟等工程，工程的施工质量主要由监理单位确定，监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现，做出定性描述。

③ 水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据“孟水务〔2017〕72号”批复情况，本项目水土流失防治责任范围 0.44hm^2 ，其中项目建设区 0.28hm^2 ；直接影响区 0.16hm^2 。详见表 3-1。

表 3-1 《水保方案》确定防治责任范围表

项目分区		小计 (hm^2)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm^2)
			梯坪地
项目建设区	先建成区	0.24	0.24
	后建成区	0.04	0.04
项目建设区合计		0.28	0.28
直接影响区			0.16
水土流失防治责任范围			0.44

根据现场踏勘监测，项目区外围砌筑了砖砌围墙，建设扰动均在项目区红线范围内扰动，对周围造成影响较小，实际发生的防治责任范围面积与《水保方案》一致。实际发生的防治责任范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围统计表

项目分区		小计 (hm^2)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm^2)
			梯坪地
项目建设区	先建成区	0.24	0.24
	后建成区	0.04	0.04
项目建设区合计		0.28	0.28
直接影响区			0.16
水土流失防治责任范围			0.44

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据“孟水务〔2017〕72号”批复情况，本项目建设扰动、损坏原地貌土地的面积 0.28hm^2 ，详见表 3-3。

表 3-3 《水保方案》扰动原地貌、损坏土地面积统计表

项目分区	小计 (hm^2)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm^2)
		梯坪地
先建成区	0.24	0.24
后建成区	0.04	0.04
合计	0.28	0.28

根据施工、监理单位资料，结合监测现场调查统计，本项目实际扰动地表、损坏土地

的面积与方案批复一致。具体情况详见表 3-4、3-5。

表 3-4 工程建设实际扰动原地貌、损坏土地面积统计表

项目分区	小计 (hm ²)	扰动、损坏土地类型及面积 (hm ²)
		梯坪地
先建成区	0.24	0.24
后建成区	0.04	0.04
合计	0.28	0.28

表 3-5 工程建设实际扰动原地貌、损坏土地面积与《水保方案》对比表

项目分区	《水保方案》扰动原地貌、损坏土地面积 (hm ²)	实际扰动原地貌、损坏土地面积 (hm ²)	增/减情况 (hm ²)
先建成区	0.24	0.24	0
后建成区	0.04	0.04	0
合计	0.28	0.28	0

3.2 取料监测结果

根据项目实际建设情况，本工程所需砂石料量较小，全部采用外购，由封闭车辆运输至施工现场，不涉及单独取料，与水保方案一致。

3.3 弃渣监测结果

根据项目实际建设情况，本工程开挖土石方全部回填使用，工程无永久弃渣产生，与水保方案一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据《水保方案》，本工程建设共计产生土石方 1841m³，开挖土石方将全部进行回填利用，工程无永久弃渣产生。详见表 3-6。

表 3-6 《水保方案》土石方平衡及流向表 单位：万 m³

分区	开挖	回填	调入	调出	外借	废弃
先建成区	1550	1550				
后建成区	291	291				
合计	1841	1841				

监测组根据施工、监理结算资料，项目实际建设中产生土石方量与土石方流向与方案批复一致。详见表 3-7。

表 3-7 实际建设土石方平衡及流向表 单位: 万 m^3

分区	开挖	回填	调入	调出	外借	废弃
先建成区	1550	1550				
后建成区	291	291				
合计	1841	1841				

注: ①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃;

②上述土石方均为自然方。

4 水土流失防治措施监测结果

35kV 勐啊变电站水土保持措施监测内容主要为：防治措施的类型、数量、质量，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度，水土保持管理措施实施情况等。针对已经实施的工程措施、植物措施等，监测组通过实地测量结合资料分析的方法进行措施类型、位置、实施时间、规格、数量、防治效果的复核调查，反映项目建设区水土流失防治措施及其效果。

4.1 工程措施监测结果

一、《水保方案》批复工程措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持工程措施为：

主体设计：

先建成区：砖砌排水沟 758m；

表 4-1 水土保持方案批复的工程措施工程量表

项目分区	措 施	方案批复数量	备注
先建成区	砖砌排水沟	758m	主体设计

二、实际实施工程措施情况

根据监测现场调查统计，结合施工结算资料，截止 2019 年 6 月，35kV 勐啊变电站实施的工程措施为：场内道路和进场道路两侧、围墙外围和内侧设置了砖砌排水沟，排水沟总长约 758m，采用砂浆进行抹面，矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，砖砌厚度 24cm；实施时间为 2009 年 11 月至 2009 年 12 月。具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 4-2。

表 4-2 实际实施与方案批复的工程措施工程量对比表

项目分区	措 施	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
先建成区	砖砌排水沟	758m	758m	0

实际实施工程措施、实施时间与方案批复工程措施一致。

监测项目组认为，35kV 勐啊变电站水土保持工程措施基本能够满足项目区水土流失防治要求，实际实施情况基本到位，能满足工程水土保持防治要求。

实施的工程措施照片集



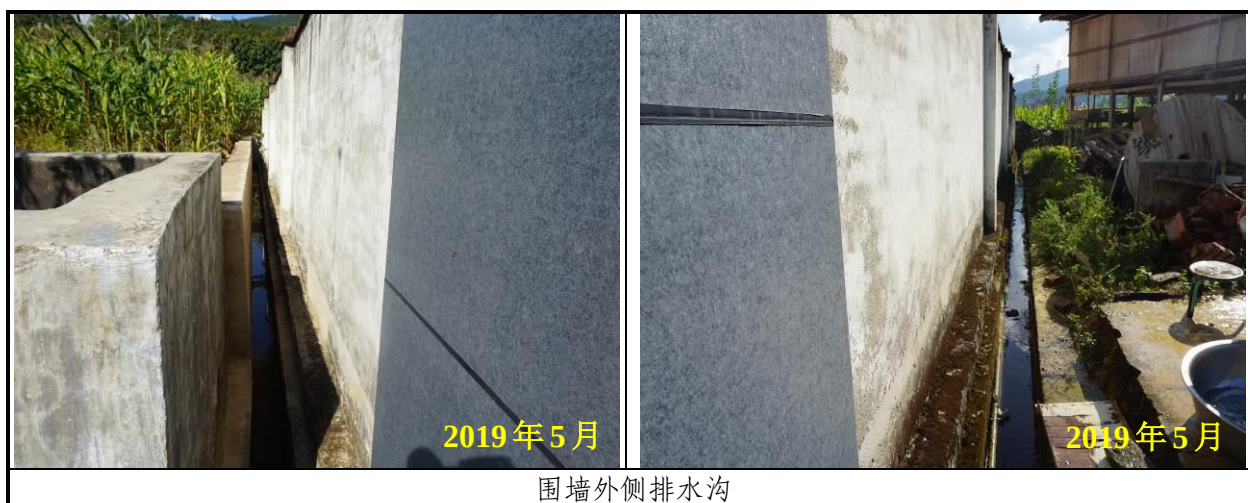
进场道路两侧砖砌排水沟



场内道路盖板排水沟



围墙内侧排水沟



4.2 植物措施监测结果

一、《水保方案》批复植物措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持植物措施为：

主体设计：

先建成区：绿化 50m²；

表 4-3 水土保持方案批复的植物措施工程量表

项目分区	措 施	方案批复数量	备注
先建成区	绿化	50m ²	主体设计

二、实际实施植物措施情况

根据监测现场调查，项目区内未实施植物措施。监测项目组认为，35kV 勐啊变电站未实施植物绿化，但场区内空地全部进行碎石铺垫硬化，项目区建设范围内无土体裸露，几乎不产生水土流失，具有水土保持功能。

4.3 临时防护措施监测结果

一、《水保方案》批复临时措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持临时措施为：

方案新增：

后建成区：车辆清洗设施 1 套，土工布覆盖 150m²。

表 4-5 水土保持方案批复的临时措施工程量表

项目分区	措 施	方案批复数量	备注
后建成区	车辆清洗设施	1 套	方案新增
	土工布覆盖	150m ²	方案新增

二、实际实施临时措施情况

根据施工结算资料，本工程后建成区在施工过程中，按《水保方案》要求实施了临时措施，已实施的临时措施为：后建成区：土工布覆盖 150m^2 ，临时措施实施进度与主体相同，具体实施工程量情况及与方案批复的工程措施对比表见表 4-6。

表 4-6 实际实施与方案批复的临时措施工程量对比表

项目分区	措 施	方案批复数量	实际实施数量	增减情况
后建成区	车辆清洗设施	1 套	0	-1 套
	土工布覆盖	150m^2	150m^2	0

实际施工中进出车辆均停放在硬化区域，因此实施临时措施未设置车辆清洗设施，实施土工布覆盖措施、实施时间与方案批复一致。

监测项目组认为，35kV 勐啊变电站水土保持临时措施的实施避免了施工期间因项目建设造成水土流失影响，临时措施基本能够满足项目区水土流失防治要求。

4.4 水土保持措施防治效果

(1) 水土保持措施实施情况汇总

经监测统计，35kV 勐啊变电站实施完成水土保持措施为：

①工程措施：

先建成区：砖砌排水沟 758m；

②临时措施：

后建成区：土工布覆盖 150m^2 。

(2) 水土保持措施防治效果评价

35kV 勐啊变电站水土保持措施划分为防洪排导工程和临时防护工程。

防洪排导工程实施的排洪导流设施与雨污水管网形成完整的排水系统，运行良好，沟内无淤积，无破损毁坏，排水顺畅，正确引导水流，能有效地防止径流对地表的冲刷，保持水土的效果明显，工程措施质量总体合格。后期运行管理中需重点巡察排洪导流设施是否出现淤积、破损，如有淤积应及时进行疏通，如有破损应及时进行维修。

临时防护工程实施的土工布覆盖数量充足，避免了施工期间因项目建设造成水土流失影响，临时防护措施质量总体合格。

表 4-5 水土保持工程措施质量评定结果表

单位工程	分部工程	布设位置	单元工程划分 (个)	单元工程评定	
				合格项数	合格率%
防洪排导工程	排洪导流设施	先建成区砖砌排水沟	8	8	100
临时防护工程	覆盖	施工临时占地区土工布覆盖	1	1	100
2	2		9	9	100

综上所述,本项目在工程建设过程中实施的工程措施、临时措施有效保证了工程质量,达到了水土流失防治效果,发挥了较好的水土保持功能。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目属于新建项目，建设期内工程造成了新的扰动和水土流失。经监测分析，本项目在施工期造成水土流失总面积为 0.28hm^2 ，施工期结束后，项目区建设范围内全部实施完成地表硬化，不再产生水土流失。

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分

一、原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元主要根据不同的土地占用类型而确定。依据 35kV 勐啊变电站水土保持方案报告表，原地貌侵蚀主要为各区域占地类型的原生侵蚀，项目水土流失防治责任范围内的原生占地类型主要为：梯坪地。

表 5-1 原地貌侵蚀单元划分情况表

项目分区	小计 (hm^2)	原地貌土地类型及面积 (hm^2)
		梯坪地
先建成区	0.24	0.24
后建成区	0.04	0.04
合计	0.28	0.28

二、地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查，根据重塑地貌后形成新的地形地貌，分析划分项目建设过程中的地表扰动类型。为了客观地反映项目的水土流失特点，对项目在建设中的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为场地平整、建筑物、临时堆土等，具有不同的水土流失特点。根据该项目监测工作特点，在实地调查的基础上，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，共分为 4 类地表扰动类型，结果见下表 5-2。施工结束后，地表全部硬化，不再发生扰动，结果见下表 5-3。

表 5-2 施工期地表扰动现状分类表

扰动类型	场地平整	临时堆土	施工作业平台	建构筑物
分类	有危害扰动			无危害扰动
侵蚀对象形态	场地裸露土体	临时堆存表土	堆放建筑材料的临时施工用地	混凝土浇筑
特征描述	土质、地势平坦	土方，堆放高度<1m	土质、地势平坦	无明显流失
代号	土石质风化物	堆土	土石质风化物	无危害
侵蚀类型	水蚀	水蚀为主	水蚀	/

表 5-3 自然恢复期地表扰动现状分类表

扰动类型	建构筑物	地面硬化
分类	无危害扰动	
侵蚀对象形态	建构筑物覆盖地表	水泥硬化、碎石铺垫
特征描述	硬化覆盖，无土体裸露	硬化覆盖，无土体裸露
代号	/	/
侵蚀类型	水蚀	水蚀

三、防治措施分类

依据水土保持措施防治对象，本工程已实施的水土保持措施包括工程措施、临时措施，具体措施为：

①工程措施：

先建成区：砖砌排水沟 758m；

②临时措施：

后建成区：车辆清洗设施 1 套，土工布覆盖 150m²。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数的确定

一、原地貌侵蚀模数

监测项目组通过对项目区及其周边进行现场调查，收集项目区及周边占地、植被状况等文字及影像资料，结合《水保方案》中原生水土流失量预测成果，确定项目区内原占地类型梯坪地的原生壤侵蚀模数为 350t/km²·a，为微度侵蚀，见表 5-4。

表 5-4 土壤侵蚀模数背景值计算表

项目分区	占地类型	占地面积（hm ² ）	土壤侵蚀模数（t/km ² a）
先建成区	梯坪地	0.24	350
后建成区	梯坪地	0.04	350
合计		0.28	350

二、施工期侵蚀模数

由于监测介入滞后，无法对工程施工建设过程地表扰动侵蚀情况进行动态监测，故本次监测不对工程施工期间水土流失量进行分析统计，本次施工期监测的水土流失情况结合

现场施工照片并参考同类工程进行分析评价，重点针对各分区水土流失发生原因进行分析。

项目主要包括场地平整和建构筑物建设，施工过程中，项目场地平整及建筑基础开挖等活动将对工程占地区造成扰动和破坏，损毁地表植被，造成局部裸露地表及再塑地貌，不同程度地降低或改变其水土保持功能，造成新的水土流失。随着项目配套的排水、地表硬化等措施的完工，场区扰动地表基本被硬化，水土流失逐渐减小。项目水土流失主要集中在基建施工期，基建施工期土壤侵蚀分析详见表 5-5。

表 5-5 项目施工期土壤侵蚀分析表

监测分区	工程活动	破坏形式	工程中已采取措施	水土流失影响	流失类型
先建成区	场地平整，建筑基础开挖、回填	地表扰动	砖砌围墙围挡、排水沟	场地平整时地表扰动较大，均为裸露土体，降雨易造成侵蚀。	水力侵蚀（面蚀为主）
后建成区	建筑基础开挖、回填，临时堆土	地表扰动	车辆清洗设施、临时覆盖	基础开挖造成扰动，回填的临时堆土存在裸露，降雨易侵蚀。	水力侵蚀（面蚀为主）

三、施工完成后侵蚀模数

项目建设区布置了砖砌排水沟等工程防护措施，有效排导场区内汇水，控制汇水冲刷地表造成水土流失，场区内除建构筑物外的空地全部进行碎石铺垫硬化，有效防治水土流失。目前，项目区内无地表裸露，通过监测情况分析，项目区水土流失程度可达到微度。

表 5-6 施工完成后项目区土壤侵蚀模数计算表

项目分区	占地面积 (hm^2)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	平均土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
先建成区	0.24	200	200
后建成区	0.04	150	150
合计	0.28		192.9

5.2.3 项目建设区土壤流失量分析

本工程为建设类项目，结合该工程建设实际监测过程，对监测时段内产生的土壤流失量与原生土壤流失量进行对比分析。

一、原生土壤流失量监测结果及分析

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程属水力侵蚀为主的西南土石山区。根据监测小组对工程周边水土流失状况实地调查资料，结合《水保方案》确定的侵蚀模数进行分析，水土流失背景值为 $350\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，采用公式：流失量 = Σ 侵蚀单元面积 $\times$ 侵蚀强度，计算时段按监测时段 2019 年 1 月至 2019 年 6 月计算，即 0.5a。项目建设区原生水土流失量详见表 5-7。

表 5-8 项目区原生土壤流失量计算表

项目分区	水土流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量(t)
先建成区	0.24	0.5	350	0.42
后建成区	0.04	0.5	350	0.07
合计	0.28			0.49

二、监测时段内土壤流失量监测结果及分析

通过 5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数的确定, 采用公式: 流失量=Σ 侵蚀单元面积 × 侵蚀强度, 对监测时段内水土流失情况进行计算对比。监测时段为 2019 年 1 月~2019 年 6 月, 经计算, 监测时段内项目区土壤流失量为 0.27t, 详见表 5-8。

表 5-8 监测时段内土壤流失量计算表

项目分区	水土流失面积 (hm ²)	流失时段 (a)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量(t)
先建成区	0.24	0.5	200	0.24
后建成区	0.04	0.5	150	0.03
合计	0.28	0.5	192.9	0.27

三、水土流失情况对比分析

经对比分析, 项目区原生平均土壤侵蚀模数为 350t/km²·a, 施工期间由于对地表扰动造成了一定的水土流失, 施工结束后, 项目区平均土壤侵蚀模数为 192.9t/km²·a, 水土流失量较施工期间有所减轻, 与原地貌对比, 施工期间项目的施工扰动造成了一定程度的水土流失, 随着工程施工完成, 通过各项水土保持措施的实施, 各项水土保持措施发挥效益, 本项目产生的水土流失危害减少, 且比原生水土保持情况有所提高, 因此本工程水土保持措施可满足水土保持要求。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

监测组经过现场调查复核, 本项目实际建设中未单独设置取料场, 施工期间产生的土石方全部回填利用, 不产生弃渣。

5.4 水土流失危害

通过对本项目周边区域实地走访巡查, 监测组针对 35kV 勐啊变电站在建设过程中未发现直接或间接对所在流域水系内的水体、周边农田等因水土流失造成危害。监测结果显示 35kV 勐啊变电站在建设期间未产生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

本项目已全部施工结束，监测组根据现场踏勘及收集数据分别对现阶段的六项指标进行量化计算，检验项目区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

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》（办水保〔2013〕188号），项目区孟连县属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区。根据云南省水利厅公告第49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”，项目所在地孟连县勐马镇未划入重点治理区。本项目水土流失防治标准按照水保方案执行建设类Ⅰ级标准。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤允许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。项目的建设对所在区域直接产生水土流失影响，因此本项目水土保持工作重点是坚持以预防为主、保护优先的方针，建立健全管护机构，制定有力措施，强化监督管理；依法实施重点监督，加强执法检查，加大宣传力度，增强法制观念，遏制人为造成的水土流失。

本项目水保方案批复水土保持防治指标作为35kV勐啊变电站水土保持监测和后期验收的目标依据，具体情况如下表6-1。

表 6-1 水土保持措施（设施）分类分级评价指标

防治标准	计算方法	防治标准值
扰动土地整治率（%）	项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比	95
水土流失总治理度（%）	项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比	97
土壤流失控制比	项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比	1.0
拦渣率（%）	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比	95
林草植被恢复率（%）	项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比	99
林草覆盖率（%）	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	27

6.1 扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

至监测结束，施工过程中工程扰动土地面积为 0.28hm^2 ，实施构筑物及地表硬化面积为 0.28hm^2 ，经综合核定，扰动土地整治率为99.9%，达到水土流失防治目标。具体分析见

表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率计算表 单位：hm ²						
监测分区	建设区扰动土地总面积	植物措施达标面积	植物措施未达标面积	工程措施面积	硬化面积	扰动土地整治率（%）
先建成区	0.24				0.24	100
后建成区	0.04				0.04	100
合计	0.28				0.28	100

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程建设完成后项目区内全部进行地表硬化，无水土流失面积，水土流失总治理度达 99%。

6.3 拦渣率

根据监测调查及施工、监理资料，本工程实际建设过程中，土石方全部回填利用，未产生永久弃渣，本项目拦渣率达 99%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目区容许土壤流失量与水土保持措施实施后土壤侵蚀强度之比。项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²•a。通过各水土保持工程措施和植物措施的实施，项目区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。各项防治措施实施后，项目区加权平均土壤流失强度降到 192.9t/km²•a，经计算项目区土壤流失控制比为 2.59。

6.5 林草植被恢复率

林草恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值，本项目可绿化面积为零，林草恢复率为零。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值，本项目无植物措施面积，林草覆盖率为零。

综上所述，本工程水土保持措施实施后，扰动土地治理率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率等指标达到了防治目标值，受行业特殊要求及安全考虑，项目区内不能

实施植物措施，林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标为零，但项目建设区内已全部被硬化和建构筑物覆盖，无裸露地表，不再产生水土流失。各项指标达标情况见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治效果监测达标情况

序号	防治指标类型	防治标准值	监测指标	达标情况
1	扰动土地治理率（%）	95	100	达标
2	水土流失治理度（%）	97	99	达标
3	土壤流失控制比	1.0	2.59	达标
4	拦渣率（%）	95	100	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	0	未达标
6	林草覆盖率（%）	27	0	未达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的。

根据监测结果，在项目区水土流失强度变化主导因子是降雨情况，随着雨季旱季的更替增大减小，项目区的水土流失强度有明显变化。项目区水土流失量随着时间的增加累积。防治目标达标情况能反映项目区防治措施的到位情况，项目施工初期水土流失强度最大，随着各项水土保持措施的实施，水土流失强度逐渐减小，通过各项水土保持措施的实施，截止 2019 年 6 月，本工程各项水土保持指标的达标情况见表 7-1。

表 7-1 六项指标监测结果与方案目标对比情况表

序号	防治指标类型	防治标准值	监测指标	达标情况
1	扰动土地治理率（%）	95	100	达标
2	水土流失治理度（%）	97	99	达标
3	土壤流失控制比	1.0	2.59	达标
4	拦渣率（%）	95	100	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	0	未达标
6	林草覆盖率（%）	27	0	未达标

从表中可以看出，扰动土地治理率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率等指标达到了防治目标值，受行业特殊要求及安全考虑，项目区内不能实施植物措施，林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标为零，但项目建设区内已全部被硬化和建构筑物覆盖，无裸露地表，不再产生水土流失。项目建设实施的水土保持工程措施、临时措施有效，一定程度地遏制了新增水土流失量，具有一定的水土保持效益。

7.2 水土保持措施评价

本项目实施的工程防护措施为砖砌排水沟，正确引导水流，能有效地防止径流对地表的冲刷，保持水土的效果明显。现状排水沟运行良好，排水沟内无淤积，无破损毁坏，排水顺畅。项目区内除建构筑物外的其余空地均进行了地面硬化，无裸露地表，几乎不再产生水土流失。施工期间实施的车辆清洗设施、临时覆盖等临时措施减少了因施工扰动造成的水土流失。

各项水土保持防治措施布局合理，数量充足，防治效果明显，基本达到水土保持方案

设计要求。

7.3 存在问题及建议

通过监测，对 35kV 勐啊变电站提出问题及建议为：加强排水沟的管理维护，确保排水设施正常运行。

7.4 综合结论

监测结果表明，35kV 勐啊变电站水土保持方案的设计措施基本上合理可行。在工程施工过程中，建设单位基本能按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展水土流失防治工作，保障水土保持投资专项使用，有效控制了工程的水土流失。

截至 2019 年 6 月，随着工程区各项水保措施已完全发挥防护作用，取得了较好的水土保持防护效果。通过项目区巡查及查阅工程资料，项目建设未发生水土流失危害，项目区内水土流失程度轻微。

综上所述，建设单位在水土流失防治责任范围内的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施落实到位，符合交付使用要求。