

九龙县麻窝水电站
110kV 送出工程水土保持设施
竣工验收材料之一

九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程
水土保持设施验收报告

建设单位：四川九源电力开发有限责任公司

编制单位：中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所

二〇一九年十月

九龙县麻窝水电站 110kV 水土保持设施验收报告

责任页

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所)

批准： 文安邦

核定： 严冬春

审查： 史忠林

校核： 王晓莉

项目负责人： 严冬春

编写： 龙 翼

周 萍

肖文强

前 言

麻窝水电站装机容量为 $2 \times 16\text{MW}$ ，2016 年处于设备安装调试阶段，2018 年电站将建成投运，因此迫切需要建设麻窝水电站至河口电站升压站 110kV 线路工程，将麻窝水电站电力送出，其接入系统方案已由四川省电力公司批复，因此，本工程的建设是必要的。

2013 年 8 月，国网四川省电力公司组织专家对麻窝水电站接入系统设计报告进行了评审，通过了送出线系统方案。

2015 年 3 月，四川省建能电力设计有限公司完成了《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程（可行性研究报告）》。

2015 年 10 月，四川九源电力开发责任有限公司委托深圳市水务规划设计院编制《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》。

2015 年 11 月，深圳市水务规划设计院编制完成《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2015 年 11 月 20 日，四川省水利厅在成都市组织专家对《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）予以技术审查。

2016 年 1 月 14 日，四川省水利厅以川水函[2016]42 号对本项目的水土保持方案予以批复。

麻窝水电站 110kV 送出工程由 3 条线路组成，麻窝~河口 110kV 升压站线路工程、河口~锦屏西通讯光缆工程和锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程，工程施工单位为四川川能水利电力有限责任公司。由于工程水土保持投资较小，未超过 3000 万，故工程的水土保持监理由主体工程监理单位（武汉长科工程建设监理有限责任公司）一并进行监理。

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》等法律、法规和文件的规定，为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控，了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，及时采取相应的防控措施，最大限度地减少水土流失。因为工程比较小，监测工作与水电站水保设施监测一并

进行。

2019年9月，我所（中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所）受九源电力公司委托编制《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持设施验收报告》。根据《中华人民共和国水土保持法》和《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）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号）等有关法律法规及行业规定，本项目在进行水土保持设施验收前须委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据之前委托和现行法律法规要求，我院随即按照相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施调查组，依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，工作人员于2019年9月深入现场进行实地调查和访问。查阅了设计、施工、监理、监测及有关技术档案资料，在详细了解工程建设完成情况后，通过现场询问、实地量测和观察等方法进行典型和抽样调查，对照水土保持方案、监理报告（主体监理）及施工总结报告，对水土保持工程各项措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观调查。于2019年10月编制完成《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持设施验收报告》。

工程建设工期为2017年7月~2018年10月。建设单位根据各分项工程先后组织设计、施工、监理等单位对工程进行了自查初验，对工程完成的各项单位工程进行了质量评定并通过阶段验收。

分部工程和单位工程的验收签证的单位为武汉长科工程建设监理有限责任公司（包含于主体监理）。验收范围内本工程水土保持防治工程措施、植物措施和临时措施共划分为16个单位工程，包括防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程；23个分部工程，包括排洪导流设施、场地整治、点片状植被、线网状植被、临时遮盖和拦挡；共439个单元工程。水土保持工程措施总体合格率100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率100%，质量等级为合格。水土保持临时措施总体合格率100%，质量等级为合格。

麻窝水电站 110kV 送出工程项目总投资 1587.8 万元。实际完成水土保持投

资 152.99 万元，较水保方案设计减少了 24.15 万元。工程措施由 78.98 万元减少到 73.59 万元，减少了 5.39 万元；植物措施由 8.45 元减少到 7.41 万元，减少了 1.04 万元；临时工程由 27.7 万元减少到 19.33 万元，减少了 7.94 万元；独立费用不变。水土保持补偿费实际足额支付 4.86 万元。投资变化满足水土保持防治要求。

该项目水土保持防治效果明显，项目建设区域内扰动土地治理率达到 99.55%，水土流失总治理度达到 99.55%，土壤流失控制比达到 1，拦渣率达到 99%，林草植被恢复率 99.54%，林草覆盖率达到 98.19%，六项防治标准均能达到水保方案设计的水土流失防治目标值。

验收报告编制期间，工作人员走访了当地居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

综上，建设单位依法编报了工程水土保持方案报告书，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、监测、财务等建档资料齐全；水土保持设施按批复的水土保持报告的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持的要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；方案设计的六项指标均达到并超过批复的水土保持方案报告的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实。

调查工作期间，得到了建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等参建单位的协助及各级水行政主管部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	麻窝水电站 110kV 送出工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	麻窝~河口 110kV 升压站线路工程、河口~锦屏西通讯光缆工程和锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程		
所在流域	雅砻江水系 长江流域	所属国家级或省级防治区类型		金沙江下游国家级水土流失重点治理区	
验收工程地点	四川省甘孜州九龙县	工程建设工期		本工程于 2017 年 7 月开工建设, 2018 年 10 月完工, 总工期为 16 个月	
验收的防治责任范围	4.42hm ²	水土保持方案批复的防治责任范围		5.29hm ²	
水土保持方案批复部门、时间及文号	2016 年 1 月 14 日四川省水利厅对《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》予以批复				
方案拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	99.55
	水土流失总治理度 (%)	97		水土流失总治理度 (%)	99.55
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	99
	林草植被恢复率 (%)	99		林草植被恢复率 (%)	99.55
	林草覆盖率 (%)	27		林草覆盖率 (%)	99.10
主要工程量	工程措施	截排水沟 1569m, 堡坎 300m, 土地平整 4.36hm ² , 砾石压盖 0.04hm ² , 沉沙凼 20 座			
	植物措施	撒播草籽 4.34 hm ² , 栽植灌木 1244 株			
	临时措施	土袋挡护 1110m ³ , 防雨布遮盖 910m ²			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资 (万元)	水保估算投资	179.65	实际完成投资	152.99	
	方案新增投资	104.44	实际完成新增投资	84.44	
工程总体评价	麻窝水电站 110kV 送出工程完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务, 完成的各项工程安全可靠, 工程质量总体合格, 水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件, 可以组织竣工验收。				
水土保持方案编制单位	深圳市水务规划设计院		主要施工单位	四川省川能水利水电建设有限公司	
水土保持监理单位	武汉长科工程建设监理有限责任公司 (包含于主体监理)				
水土保持监测单位	成都普诺斯环保科技有限公司		主体工程监理单位	武汉长科工程建设监理有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位	中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所		建设单位	四川九源电力开发有限责任公司	
单位地址	四川省成都市人民南路四段 9 号		单位地址	成都市双林路 288 号	
联系人	严冬春		联系人	陈志刚	
电话	13438382030		电话	13908010631	

目 录

1	项目及项目区概况	1
1.1	项目概况.....	1
1.2	项目区概况.....	11
2	水土保持方案和设计情况	14
2.1	主体工程设计.....	14
2.2	水土保持方案.....	14
2.3	水土保持方案变更.....	14
2.4	水土保持后续设计.....	14
3	水土保持方案实施情况	15
3.1	水土流失防治责任范围.....	15
3.2	弃渣场设置.....	19
3.3	取土场设置.....	19
3.4	水土保持措施总体布局.....	19
3.5	水土保持设施完成情况.....	21
3.6	水土保持投资完成情况.....	22
4	水土保持工程质量评价	28
4.1	质量管理体系.....	28
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定.....	30
4.3	弃渣场稳定性评估.....	35
4.4	水土保持工程总体质量评价.....	35
5	项目初期运行及水土保持效果	36
5.1	水土保持设施初期运行情况.....	36
5.2	水土保持效果评价.....	36
5.3	公众满意程度调查.....	38
6	水土保持管理	39
6.1	组织领导.....	39

6.2	规章制度.....	40
6.3	建设管理.....	41
6.4	水土保持监测.....	42
6.5	水土保持监理.....	45
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	47
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	48
6.8	水土保持设施管理维护.....	48
7	结论.....	49
7.1	结论.....	49
7.2	遗留问题安排.....	49
8	附件及附图	50

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本项目为麻窝水电站 110kV 送出工程，包括 3 条线路，分别是麻窝~河口 110kV 升压站线路工程、河口~锦屏西通讯光缆工程和锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程。

(1) 麻窝~河口 110kV 升压站线路工程

麻窝水电站 110kV 送出工程为小型新建工程，该项目位于九龙县境内，起于麻窝水电站升压站(新建)110kV 出线构架，止于河口电站升压站(已建)110kV 出线构架的 110kV 送电线路设计，线路全长约 7.0km，新建铁塔 19 基，其中直线塔 8 基，耐张塔 11 基；沿麻窝水电站~河口电站架空线路同塔架设 2 根 OPGW 光缆，光缆芯数为 24 芯，线路路径长度约 7.0km，光缆长度约为 2×9.5km（含两端进站端阻燃型非金属普通光缆 2×0.8km）；该项目线路路径涉及九龙县的子耳乡。麻窝水电站线路基本子耳河岸走线。

(2) 河口~锦屏西通讯光缆工程

河口~锦屏西 110kV 线路光缆，位于九龙县、冕宁县、木里县和盐源县境内，为新建工程，沿河口电站~锦屏西变已建架空线路同塔架设 2 根 ADSS 光缆，光缆芯数为 24 芯，线路路径长度约 21.0km，光缆长度约为 2×25.2km（含两端进站端阻燃型非金属普通光缆 2×0.8km）。

(3) 锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程

锦屏西~锦屏一级电站 10kV 线路光缆，位于木里县、盐源县境内，为新建工程，沿锦屏西变~锦屏一级电站已建架空线路同塔架设 2 根 ADSS 光缆，光缆芯数为 24 芯，线路路径长度约 4.7km，光缆长度约为 2×6.0km（含两端进站端阻燃型非金属普通光缆 2×0.8km）。

地理位置图见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 麻窝水电站 110kV 送出工程主要技术经济指标

一、项目简介					
项目名称	九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程				
工程等级	小型				
工程性质	新建工程				
建设地点	甘孜州九龙县				
建设单位	四川九源电力开发有限责任公司				
工程总投资	1587.8 万元				
施工工期		2017 年 7 月-2018 年 7 月			
麻窝~河口 110kV 升压站 线路工程	长度(km)	架空线路 7km			
	回路数	单回路			
	杆塔数量	19 基			
	额定电压	110kV			
河口~锦屏西通讯光缆工 程	长度(km)	架空线路 21km			
	回路数	双回路			
	额定电压	110kV			
锦屏西~锦屏一级通讯光 缆工程	长度(km)	架空线路 4.7km			
	回路数	双回路			
	额定电压	110kV			
二、工程组成及占地情况 单位: hm ²					
项 目		永久占地	临时占地	小计	备 注
麻窝~河口 110kV 升压站 线路工程	塔基区	0.19		0.19	19 基塔基及电缆沟占地
	塔基施工场地区		0.29	0.29	塔基征地范围外施工临时占地
	牵张场区		0.1	0.1	牵张场 1 处施工临时占地
	跨越施工场地区		0.07	0.07	跨越施工场地临时占地
	施工道路区--机械道路		0.18	0.18	新修机械套路长 600m, 宽 3.5m
	施工道路区--人抬道路		1.19	1.19	
	小 计	0.19	1.83	2.02	
河口~锦屏西 通讯光缆工程	塔基区				
	塔基施工场地区				
	牵张场区		0.36	0.36	牵张场 3 处施工临时占地
	跨越施工场地区				
	施工道路区--机械道路				
	施工道路区--人抬道路		1.45	1.45	
	小 计		1.81	1.81	
锦屏西~锦屏 一级通讯光缆	塔基区				
	塔基施工场地区				

项目及项目区概况

工程	牵张场区		0.12	0.12	牵张场 1 处施工临时占地	
	跨越施工场地地区					
	施工道路区--机械道路					
	施工道路区--人抬道路		0.43	0.43		
	小 计		0.55	0.55		
合计		4.22	0.19	4.23		
三、工程土石方量						
项 目		土方工程量（自然方、m ³ ）				备 注
		挖 方	填 方	借 方	余 方	
麻窝~河口 110kV 升压站线路工程		4120	3190		930	余土全部在终端塔摊平处理
河口~锦屏西通讯光缆工程		696	696			
锦屏西~锦屏一级通讯光缆		428	428			
合 计		5244	4314		930	

1.1.3 项目投资

本项目预计总投资为 1661.2 万元，实际总投资为 1587.8 万元，资金由业主自筹。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 麻窝~河口 110kV 升压站线路工程

新建单回 110kV 送电线路工程，线路起于麻窝水电站升压站（为麻窝电站项目内）110kV 出线构架，止于河口电站升压站（已建）110kV 出线构架，线路全长 7.0km。导线采用 JL/G1A-185 型普通钢芯铝绞线，地线二根均采用 OPGW-24B1-80 复合光缆。导线截面为：185mm²；全线按单回路 110kV 架空线路设计。

① 杆塔型式

线路工程总计使用 9 种塔型，铁塔型号及数量见表 1-2。

表 1-2 九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程塔型统计表

序号	杆塔名称	杆塔代号	呼高（米）	单位	基数
1	转角塔	1A4-ZM2	21	基	2
2		1A4-ZM2	27	基	2
3		1A4-ZM3	21	基	2
4		1A4-ZM3	27	基	2
	转角塔	1A4-J1	18	基	2
		1A4-J1	24		2

		1A4-J2	18	基	2
6		1A4-J2	24	基	1
7		1A4-J4	24	基	1
8	转角塔	1D6-SDJ	18	基	1
9		2A2-JC1	24	基	2
合计					19

②基础型式

本工程采用了现浇钢筋混凝土斜柱式基础和原状土掏挖基础。

现浇钢筋混凝土板式斜柱基础，是国内高压送电线路工程普遍使用的一种基础型式。基础的主柱坡度与铁塔腿部主材坡度基本一致，因此基础所受水平力较小，地基应力较均匀、受力合理，技术经济指标好。是本工程自立式铁塔基础的主要形式。

原状土掏挖基础与板式斜柱基础相比，可减少基坑开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏，同时，掏挖式基础在浇制混凝土时地面下部分不用支模，施工更加方便，降低了施工费用。该基础主要用于覆盖层较薄的岩石类或坚硬的粘土类地基。

以上基础均为现场浇制，能满足本工程的使用要求。

1.1.4.2 河口~锦屏西通讯光缆工程

河口~锦屏西工程通讯光缆工程：沿河口电站~锦屏西变已建架空线路同塔架设2根ADSS光缆，光缆芯数为24芯，线路路径长度约21.0km，光缆长度约为2×25.2km（含两端进站端阻燃型非金属普通光缆2×0.8km）。河口~锦屏西段线路已完工，目前正在运行，各项工程均已验收。其中水土保持已验收，其水土保持措施运行良好。

沿线途经甘孜州九龙县、凉山州冕宁县、盐源县及木里县县级行政区域。

1.1.4.3 锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程

锦屏西~锦屏一级电站通讯光缆工程：沿锦屏西变~锦屏一级电站已建架空线路同塔架设2根ADSS光缆，光缆芯数为24芯，线路路径长度约4.7km，光缆长度约为2×6.0km（含两端进站端阻燃型非金属普通光缆2×0.8km）。锦屏西~锦屏一级电站段线路已完工，目前正在运行，各项工程均已验收。其中水土保持已验收，其水土保持措施运行良好。

本次在西昌换流站（锦屏换）不新配置光传输设备，仅在原有光设备上增加

光板。省网设备配置 2 块双口 622Mbit/s 光接口板与河口电站省网设备相连，配置 2 块外置光放对河口电站。

沿线途经凉山州盐源县及木里县县级行政区域。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

① 交通条件

1) 麻窝~河口 110kV 升压站线路工程：该项目线路沿线有县道、乡村公路、机耕道等可利用，无需新修汽车运输道路，但线路走线较高，施工时需整修人抬道路辅助运输。该项目共需新修人力运输便道 0.75km，利用农村机耕道 0.45km，人力运输便道宽度约为 1m。全线汽车平均运距 5.0km，人力平均运距 0.7km。本区布置机械道路 0.6km，采用泥结碎石路面，路基宽 3.5m，路面宽 3.0m。

2) 河口~锦屏西通讯光缆工程及锦屏西~锦屏一级电站通讯光缆工程：该项目线路沿线有县道、乡村公路、机耕道等可利用，无需新修汽车运输道路，但线路走线较高，施工时需整修人抬道路辅助运输；其中河口~锦屏西通讯光缆工程新建人抬道路 1.45km，锦屏西~锦屏一级电站通讯光缆工程新建人抬道路 1.43km。

② 材料供应

线路工程所需砂、石等建筑材料可在这些料场就近购买，砂石料开采及运输过程产生的水土流失归料场负责。

③ 材料站设置

施工单位租用交通方便的仓库，做为本项目的材料站，使用完后，交还房主，不新增水土流失。

④ 生活区布置

由于线路工程施工呈点状分布，每点施工周期短，加上土石方施工基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用每处所到地（乡镇）现有民房即可解决，不新增水土流失。

⑤ 弃渣（土）处理

线路工程弃渣主要来自送电线路塔基基坑挖方，由于线路塔位具有沿线路分布、点分散的特点，施工余土宜平整堆放于塔基及塔基施工场地占地范

围内摊平，平均摊平厚度 20cm。

1.1.5.2 主要施工工艺

(1) 线路工程施工工艺

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是基础施工阶段。

① 施工准备

施工准备阶段涉及水土保持的有准备地方建筑材料，设置生产场地、材料站、生活用房等。线路工程工期短、施工点分散，每处所用砂、石量不大，沿线砂、石均采用当地商品材料。

② 基础施工

基础施工流程大体如下：塔腿小平台开挖，需设挡土墙、排水沟时包括挡土墙基础、排水沟开挖→砌筑挡土墙→开挖塔腿基础坑、开挖接地槽→绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材→基坑回填，弃土处置。

基础施工在基面土方开挖时，施工单位结合现场实际地形进行铁塔不等腿及加高的配置；开挖基面时，上边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙进行拦挡。

基础施工时，为缩短基坑暴露时间，随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，以保证塔位和基坑不积水。

③ 组塔

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70% 以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

④ 放紧线和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后进行牵张。

⑤ 跨越施工工艺

本工程线路主要跨越输电线路、铁路、高等级公路、高速公路、河流等，线

路跨越上述设施时，采用高塔跨越方式进行跨越，增加跨越点两端的铁塔塔腿高度，并提高线路的安全裕度。

具体跨越方式如下：

每处跨越架搭设前，应用经纬仪测量被跨物的长、宽、高及与新建线路的交叉角，再结合有关要求，计算出架子的有关尺寸，然后现场放样，准确定出各站柱的位置并打好标志桩。

跨越架采用三角钢管跨越线架为主柱，若被跨越物的高度较高时，应尽量降低其高度。

跨越架的中心应在线路中心线上，不论跨越架与线路相交的角度多大，其搭设的有效长度必须超出导、地线两边各 2m。

跨越架应垂直埋入土中且埋深不少于 0.5m，并要填土夯实，处于软土地基上的跨越架必须有防沉措施，跨越架必须牢固可靠，要能承受强风、暴雨的袭击与放紧线造成的冲击力等。

电力线路跨越架采取停电搭设、拆除跨越架的方法，若被跨电力线在跨越点附近是耐张杆塔，一般优先考虑采取“摘线”的方法，即将被跨越电力线从耐张杆塔上摘下落至地面。注意摘线前一是要在被摘线的耐张杆塔上打好导、地线的临时拉线，二是在摘线段另一端的直线杆塔上打好导、地线的过轮临锚，以保证不落地的导、地线保持原状态，必要时还要对过轮临锚的直线塔横担采取补强措施；停电困难时，可按不停电要求进行不停电搭设、拆除跨越架，跨越架的拆除过程与搭设顺序相反，自上而下逐步完成。

重要跨越架搭设完毕设置了警告牌。

1.1.5.3 项目工期

本项目原计划于 2016 年 1 月初开工，2016 年 12 月底建成运行，总工期为 12 个月。

本项目实际工期如下表所示。

表 1-4 工程施工工期统计表

项目名称	计划工期	实际工期	施工单位
麻窝~河口 110kV 升压站线路工程	2016.1~2016.12	2017.7~2018.10	四川省川能水利水电建设有限公司
河口~锦屏西通讯光缆工程	2016.1~2016.12	2017.7~2018.10	
锦屏西~锦屏一级通讯光缆工程	2016.1~2016.12	2017.7~2018.10	

1.1.6 土石方情况

1.1.6.1 方案阶段土石方工程量

根据《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》（报批稿）及四川省水利厅关于《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》的审批结果，方案阶段工程总挖方 0.65 万 m^3 （自然方，下同），填方 0.53 万 m^3 ，利用 0.12 万 m^3 。方案阶段土石方情况见表 1-5。

1.1.6.2 实际土石方工程量

工程总挖方 5244 m^3 ，填方 4314 m^3 ，利用方 930 m^3 。经现场调查：铁塔回填土在塔基及塔基施工用地范围内摊平处理，平均堆高<30cm，部分设置拦挡措施的将余土尽量堆放于挡墙内进行防治。从现场抽查的塔基看，并无垮塌或堆放不稳定的情况。本工程各分区土石方情况见表 1-6。

表 1-5 方案阶段土石方工程量统计表 单位 m³

项目		开挖	回填	利用
线路工程	塔基区	3289	2067	1222
	塔基施工场地区	25	25	
	牵张场区	450	450	
	跨越施工场地区	200	200	
	施工道路区--机械道路	867	867	
	施工道路区--人抬道路	2109	2109	
合 计		6940	5718	1222

表 1-6 工程实际土石方工程量统计表 单位 m³

项目		开挖	回填	利用
线路工程	塔基区	2500	1570	930
	塔基施工场地区	19	19	
	牵张场区	413	413	
	跨越施工场地区	88	88	
	施工道路区--机械道路	680	680	
	施工道路区--人抬道路	1544	1544	
合 计		5244	4314	930

注：此表格来源于《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

表 1-7 与方案阶段土石方工程量对比分析 单位 m³

项目名称	分区	方案阶段			验收阶段			变化情况			变化原因
		开挖	回填	利用	开挖	回填	利用	开挖	回填	利用	
新建线路工程	塔基区	3289	2067		2500	1570		-789	-497		塔基数量减少,且实际施工过程中采用高低腿塔形,相应土石方工程量减少
	塔基施工场地区	25	25		19	19		-6	-6	-292	
	牵张场区	450	450		413	413		-37	-37		
	跨越施工场地区	200	200		88	88		-112	-112		
	施工道路-机械道路	867	867		680	680		-187	-187		
	施工道路-人抬道路	2109	2109		1544	1544		-565	-565		
	小计	6940	5718		5244	4314		-169 6	-140 4		
合计	6940	5718	1222	5244	4314	930	1880	1880	-292		

1.1.6.3 土石方变化情况及原因

本工程实际的挖方量与可研方案相比有所减少。主要原因是施工图阶段变电站设计标高进行了优化,同时对线路工程进行了优化,塔基数量减少,线路工程的挖方量减少。

1.1.7 征占地情况

麻窝水电站 110kV 送出工程实际总征占地面积为 4.42hm²,其中永久占地 0.19hm²,临时占地 4.23hm²。工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌,不同程度的对原有水土保持设施造成破坏,降低其水土保持功能。

表 1-7 占地面积统计表 (单位: hm²)

项目名称		林地	草地	小计
出线工程	塔基区	0.06	0.13	0.19
	塔基施工场地区	0.10	0.19	0.29
	牵张场区	0.17	0.41	0.58
	跨越施工场地区		0.07	0.07
	施工道路-机械道路	0.07	0.11	0.18
	施工道路-人抬道路	0.94	2.17	3.11
	合计	1.34	3.08	4.42

1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

根据施工图资料,本项目不涉及移民安置和专项设施改(迁)建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形、地貌

项目区位于青藏高原东缘，山脉属横断山系，走向与雅砻江河流走向均呈南北向展布。工程区以侵蚀构造高中山为主，受雅砻江的强烈下蚀影响，工程区内地势山高坡陡，沟谷深切，河谷呈“V”字型，两岸谷坡陡峭，坡角一般 $30\sim 50^\circ$ ，悬崖、冲沟地貌较发育。

1.2.1.2 工程区地质、地震

项目区处于松潘~甘孜地槽褶皱系玉树~义敦优地槽褶皱带与巴颜客拉冒地槽褶皱带的过渡地带，属川滇断块强烈活动断裂构造区。处于“川滇菱形”断块内部，由理塘~德巫断裂带、丽江断裂带、中甸~大具断裂带、金沙江断裂带所围限的次级断块“稻城断块”东缘。路径经过平缓段地貌上大部为I阶地，基础为砂卵石层，承载力能满足设计要求。工程地质条件较好。路径经过斜坡、山脊段杆（塔）基础置于堆积层或下伏基岩上，工程地质条件较好。地质划分如下：普通土 10%，松砂石 40%，岩石 50%。

本工程沿线地层、地质构造简单，场地和区域稳定性好。2008年“5.12汶川大地震”，本工程区域受灾不明显根据国家地震局1/400万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动反应谱特征周期0.45s，地震动峰值加速度为0.15g，地震烈度为VII度。

1.2.1.3 气候、气象

项目区所在九龙县、冕宁县、盐源县、木里县。属高原亚温带湿润气候区，冬季干燥寒冷，夏季温凉多雨，降水丰富。这里温度日较差大，四季不很分明。北部高山地带与南部河谷地带高差悬殊，大体南部以河谷亚热带、山地凉温带为主，部分出现山地寒温带气候。中部以山地暖温、凉温带为主，部分处为高山寒带气候，而北部则主要以山地寒温带为主。

项目区多年平均气温 14.5°C ，最高气温 34.8°C ，最低 -8.4°C ， $>10^\circ\text{C}$ 的年积温为 3643°C 。多年平均降水量1095mm，雨季（6~9月）降水量占年降水总量的75%以上；5年一遇24h特征降雨量114.2mm，10年一遇24h特征降雨量

143.6mm，20年一遇24h特征降雨量172.1mm，全年日照小时数2046.3h，平均风速2.4m/s。多年平均蒸发量为1878.8mm。

本工程主要气象数据如表1-8所示。

表1-8 气象特征统计表

项目	行政区划
	九龙县、冕宁县、盐源县、木里县
平均气温(°C)	14.5
极端最高气温(°C)	34.8
极端最低气温(°C)	-8.4
≥10°C积温(°C)	3643
年平均风速(m/s)	2.4
多年平均降雨量(mm)	1095

1.2.1.4 水文条件

线路途径区域地下水类型主要为松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水。松散堆积层孔隙水主要分布于河两岸阶地，主要接受大气降水及河流上游补给，向低洼地段及河流下游排泄，地下水补给充分，径流条件好，水量丰富，水位受季节变化而变化，砂卵石为主要含水层，地下水埋深较浅，对铁塔基础施工有一定影响，施工开挖时应加强坑壁支护及抽排水措施；基岩裂隙水分布在侵蚀构造高中山地形线路段，主要表现为风化带网状裂隙水和构造裂隙水，赋存于基岩风化裂隙及构造裂隙中，由大气降水和地表水渗入补给，向附近沟谷等地势相对低洼地带以泉、井等形式排泄，地下水埋深较大，对线路铁塔基础及施工无影响。根据区域水文地质调查资料，线路所经地区地下水对混凝土结构及钢筋砼结构中的钢筋无腐蚀性，对钢结构有弱腐蚀性

1.2.1.5 土壤

工程区沿线土壤成土因素复杂，土壤类型复杂。根据土壤形成条件过程和属性进行分类排队，可分为10个土类，17个亚类，25个土属和52个土种。工程区的基属土壤是黄壤土。

1.2.1.6 植被

工程区自然植被以灌丛为主。乔木层的主要种类有高山松、华山松、灰被栎，伴生种有山杨、灰背杨、滇杨、铁杉等；灌木层中常绿灌木以白刺花、清香木、矮高山栎灌丛、腋花杜鹃灌丛为主，落叶阔叶灌丛有绢毛蔷薇、匍匐栒

子灌丛和余甘子灌丛；草种主要有羊茅、早熟禾、鸡脚草乌等。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据工程区当地水土流失情况，各县制定了水土保持生态环境建设总体规划，采取治理与预防相结合的方针和措施，同时加强水土保持宣传力度。根据全县不同区域水土流失特点和治理要求进行水土保持分区划分，并结合各个分区的水土流失特点和自然条件，分别制定了具体的防治措施。如大力推广农业先进技术，推行保土耕作，不断改进耕作措施；调整土地利用结构，加强现有林地和草地的保护，全面实施以封禁管护为主的天然林保护和退耕还林工程；进行小流域综合治理，采取坡改梯、拦沙坝、坡面沟渠等治理措施；加强开发建设项目的管理、监督力度，严格执行开发建设项目水土保持方案申报审批制度，制定防治方案，强化管理，治理和控制开发建设项目新增的水土流失。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2013年8月，国网四川省电力公司组织专家对麻窝水电站接入系统设计报告进行了评审，通过了送出线系统方案。

2015年3月，四川省建能电力设计有限公司编制完成了《九龙县麻窝水电站110kV送出工程可行性研究报告》。

2.2 水土保持方案

2015年10月，四川九源电力开发责任有限公司委托深圳市水务规划设计院编制《九龙县麻窝水电站110kV送出工程水土保持方案报告书》。

2015年11月，深圳市水务规划设计院编制完成《九龙县麻窝水电站110kV送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）。

2015年11月20日，四川省水利厅在成都市组织专家对《九龙县麻窝水电站110kV送出工程水土保持方案报告书》（送审稿）予以技术审查。

2016年1月14日，四川省水利厅以川水函[2016]42号对本项目的水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

方案编制阶段为可研阶段，验收阶段本工程建设规模未发生重大变化，但对工程线路路径、曲折系数、塔型、基础等均稍作调整，进行了优化，塔基数量由25座变为19座，减少了6座，为一般变更。在实际施工过程中，严格按照施工图设计进行建设。

实际水土保持措施类型与可研方案编制时基本一致，因水保工程是与主体工程同时变化的，根据主体工程的变化情况及实际需要，本工程水土流失防治责任范围和水土保持措施工程量均有所减少。

2.4 水土保持后续设计

本工程后续设计中将水土保持部分纳入主体设计中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的防治责任范围

根据深圳市水务规划设计院编制的《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》（报批稿）（2015 年 10 月）及四川省水利厅对《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》的审批备案资料，麻窝水电站 110kV 送出工程水土流失防治责任范围面积包括项目建设区永久占地面积和临时占地面积，水土流失防治责任范围总面积为 5.29hm²。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围。项目建设区包括工程永久占地和施工临时占地，总占地面积为 5.29hm²。

(1) 工程永久占地

本工程永久占地为塔基占地，总面积为 0.25hm²。

(2) 施工临时占地

本工程施工临时占地主要包括塔基施工临时场地占地、施工临时道路占地等，共 5.04hm²。

表 3-1 方案批复的防治责任范围 单位：hm²

序号	防治责任范围		项目建设区			
			合计	永久	临时	
1	出线工程	塔基占地区	0.25	0.25	0	九龙县 冕宁县 木里县 盐源县
2		塔基施工临时占地区	0.38	0	0.38	
3		牵张场区	0.6	0	0.6	
4		跨越施工区	0.16	0	0.16	
5		施工临时道路区—机械道路	0.23	0	0.23	
6		施工临时道路区—人抬道路	3.67	0	3.67	
合计			5.29	0.25	5.04	

3.1.2 建设期水土流失防治责任范围

本工程建设期间的防治责任范围指项目建设扰动区域，包括塔基占地区、塔基施工临时占地、牵张场临时占地、跨越施工临时占地和施工道路临时占地。

通过查阅本工程征占地的相关资料，并结合现场勘察，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 4.42hm²。工程建设期发生水土流失防治范围见表 3-2。

表 3-2 工程建设期间的水土流失防治范围表 单位:hm²

序号	防治责任范围		项目建设区			九龙县 冕宁县 木里县 盐源县
			合计	永久	临时	
1	出线工程	塔基占地区	0.19	0.19	0	
2		塔基施工临时占地区	0.29	0	0.29	
3		牵张场区	0.58	0	0.58	
4		跨越施工区	0.07	0	0.07	
5		施工临时道路区—机械道路	0.18	0	0.18	
6		施工临时道路区—人抬道路	3.11	0	3.11	
合 计			4.42	0.19	4.23	

3.1.3 验收范围

本次验收范围包括包括塔基区、塔基施工临时占地区、牵张场区、跨越施工区和施工临时道路区，面积共计 4.42hm²。

3.1.4 水土流失防治责任范围变化情况

本工程各阶段的防治责任范围见表 3—3。

表 3-3 工程验收防治责任范围变化情况表 (单位:hm²)

序号	项目分区	方案设计 防治责任范围	建设期 防治责任范围	运行期 防治范围	验收 防治责任范围	方案批复的建设区面积”比较		与方案批复责任范围相比增减量		
						增减	原因简述	增减	原因简述	
1	线路工程区	线路塔基区	0.25	0.19	0.19	0.19	-0.06	塔基数量减少, 占地面积减少	-0.06	塔基数量减少, 加之严格控制施工活动, 对周围的影响减小
2		塔基施工临时占地区	0.38	0.29		0.29	-0.09	塔基数量减少, 塔基施工临时占地减小	-0.09	塔基数量减少, 塔基施工临时占地减小, 加之严格控制施工活动, 对周围的影响减小
3		牵张场区	0.6	0.58		0.58	-0.02	严格控制施工活动, 对周围的影响减小	-0.02	严格控制施工活动, 对周围的影响减小
4		跨越施工场地区	0.16	0.07		0.07	-0.09	严格控制施工活动, 对周围的影响减小	-0.09	严格控制施工活动, 对周围的影响减小
5		施工临时道路区	3.9	3.29		3.29	-0.61	塔基数量减少, 所修机械道路和人抬道路减少	-0.61	塔基数量减少, 所修机械道路和人抬道路减少, 加之严格控制施工活动, 对周围的影响减小
		小计	5.29	4.42		4.42	-0.87	塔基数量减少, 加之严格控制施工活动, 对周围的影响减小	-0.87	塔基数量减少, 加之严格控制施工活动, 对周围的影响减小
		合计	5.29	4.42		4.42	-0.87		-0.87	

从表 3-3 可以看出，工程实际发生的水土流失防治范围面积比方案批复的减少了 0.87hm^2 。变化原因如下：

水保方案阶段新建线路长度 33.3km ，主体在后续设计阶段对路径进行了优化，最终实际线路长度 32.7km 。线路长度变化范围在 2% 左右。

①线路共使用铁塔 19 基，较可研阶段的 25 基减少使用铁塔 6 基，且施工过程中减少了对周围环境的扰动，结合现场量测情况并结合施工资料统计，线路塔基区实际防治责任范围比批复阶段减少了 0.06hm^2 。

②本工程塔基临时开挖土、砂石或塔材、施工用具均堆放在塔基施工临时占地范围内等，施工过程中严格控制扰动范围，避免对周边环境造成影响，结合现场量测情况并结合施工资料统计，线路塔基施工临时占地区实际防治责任范围比批复阶段减少了 0.09hm^2 。

③本工程牵张场用 5 处，预计占地 0.6hm^2 ，施工过程中严格控制扰动范围，避免对周边环境造成影响，结合现场量测情况并结合施工资料统计，线路塔基施工临时占地区实际防治责任范围比批复阶段减少了 0.02hm^2 。

④本工程跨越施工，主要跨越有 10kV 及以上线路 13 次，跨越公路 6 次，通讯线路 3 次，跨越河流 4 次，预计占地 0.16hm^2 ，施工过程中严格控制扰动范围，避免对周边环境造成影响，结合现场量测情况并结合施工资料统计，线路塔基施工临时占地区实际防治责任范围比批复阶段减少了 0.09hm^2 。

⑤方案阶段临时道路预计占地 3.90hm^2 ，工程区交通条件较好，实际施工过程中有大量乡村道路可以利用，加上施工阶段塔基数量减少，因此道路实际发生的防治责任范围比批复阶段减少了 0.61hm^2 。

意见：线路工程实际扰动土地面积系根据现场咨询、查勘测量并结合各类施工过程资料得出。综上所述，线路路径优化后长度缩短了 2%，由于档距的调整，塔基数量较方案阶段减少了 24%，塔基用地实际防治责任面积较方案批复防治责任范围减少；塔基施工临时占地区、牵张场区和跨越施工区实际防治责任面积较方案批复的防治责任范围减少；充分利用现有乡村道路及田坎，新修机械道路人抬道路减少。路径方案的优化和施工中严格控制施工活动的影响是造成防治责任范围面积变化的主要原因。说明本工程在实际施工中严格控制施工用地，减小了

工程扰动地表面积和对周围环境的影响。

3.1.5 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后，建设单位将工程施工临时占地（4.23hm²）迹地恢复后交还当地百姓，水土流失防治责任也发生相应转移。工程验收后实际发生的防治责任范围为主体工程的永久占地范围，即线路塔基区的永久占地范围，因此运行期防治责任范围为 0.19hm²。

表 3—4 工程运行期防治责任范围（单位：hm²）

防治分区		运行期防治责任范围
线路工程	塔基占地区	0.19
	小计	0.19
合计		0.19

3.2 弃渣场设置

经现场核实和监测结果，本工程无弃土点和渣场。

线路工程产生的弃土平摊于塔基和塔基施工临时占地处，不单独设置弃土点。

3.3 取土场设置

本工程没有设置取土场，工程所需的砂石填料均从当地具有开采许可证的采砂、采石场进行购买，并在合同中明确水土流失防治责任由砂、石料场开采商负责。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区

根据项目水土流失防治责任范围，结合工程总体布局、施工时序、占地类型及占用方式，造成的水土流失类型、水土流失的重点区域及水土流失防治目标等工程建设特点和人为活动影响情况等综合分析，本项目水土流失防治分区如表 3-5 所示。

表 3-5 水土流失防治分区对比表

一级分区	二级分区		备注
	方案分区	实际分区	
线路工程区	塔基占地区	塔基占地区	一致
	塔基施工临时占地区	塔基施工临时占地区	一致
	牵张场区	牵张场区	一致
	跨越施工区	跨越施工区	一致
	施工临时道路区	施工临时道路区	一致

本次水土流失防治分区均根据实际施工情况调整，符合工程实际。

3.4.2 水土保持措施总体布局

根据现场查勘，各个防治分区水土保持设施总体布局如下：

表 3-6 水土保持措施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	方案批复防治措施	实际实施防治措施	变化情况及原因
线路工程	塔基占地区	工程措施	浆砌石堡坎墙	浆砌石堡坎墙	无变化
		工程措施	浆砌石截水沟	浆砌石截水沟	无变化
		工程措施	地表疏松平整	地表疏松平整	无变化
		工程措施	砾石压盖	砾石压盖	无变化
		植物措施	撒播种草	撒播种草	无变化
		临时措施	编织袋土埂	编织袋土埂	无变化
	塔基施工临时场地区	工程措施	地表疏松平整	地表疏松平整	无变化
		植物措施	撒播种草	撒播种草	无变化
		植物措施	树种绿化	树种绿化	无变化
		临时措施	防雨布苫盖	防雨布苫盖	无变化
		临时措施	编织袋土埂	编织袋土埂	无变化
	牵张场区	工程措施	地表疏松平整	地表疏松平整	无变化
		植物措施	撒播种草	撒播种草	无变化
		植物措施	树种绿化	树种绿化	无变化
		临时措施	临时排水沟	临时排水沟	无变化
		临时措施	临时沉沙凼	临时沉沙凼	无变化
	跨越施工区	工程措施	地表疏松平整	地表疏松平整	无变化
		植物措施	撒播种草	撒播种草	无变化
		植物措施	树种绿化	树种绿化	无变化
	施工临时道路区	工程措施	地表疏松平整	地表疏松平整	无变化
植物措施		撒播种草	撒播种草	无变化	
植物措施		树种绿化	树种绿化	无变化	
临时措施		临时排水沟	临时排水沟	无变化	
临时措施		临时沉沙凼	临时沉沙凼	无变化	

本工程水土保持措施基本符合实际情况。

本线路所经地区主要为高山峡谷区。为适应该区的地形变化，减小土石方挖填量和对自然地貌的破坏，本工程基础优先采用掏挖基础，荷载较大的转角塔采用板式斜柱基础，并且根据地形设置全方位的高低基础，控制了施工扰动的影响范围，并减少了土石方开挖、回填量，单基塔基余土量小，均可在塔基基面内摊平处理。

施工中塔基区开挖临时土采用土袋临时挡护，并在土体表面铺防雨布遮盖。施工回填后余土就地根据地形在塔基区内摊平处理，个别有需要的塔位设置堡坎、排水沟等工程措施，施工完毕后，撒播草籽和栽植灌木以恢复植被，目前工程区植被恢复良好，水土流失轻微。

综上所述，本工程在施工过程中的临时措施和施工结束后的工程措施、植物措施比较完善，符合当地实际情况，能够达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局较合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

本工程水土保持工程主要分为工程措施、植物措施和临时措施。目前各项措施已实施完毕，具体实施情况如下表所示。

表 3-7 水土保持措施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成
塔基区	工程措施	浆砌石截水沟	m	804
		浆砌石堡坎	m	300
		地表疏松平整	hm ²	0.13
		砾石压盖	hm ²	0.04
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.13
	临时措施	编织袋土埂	m	180
塔基施工场地区	工程措施	疏松平整	hm ²	0.27
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.27
		树种绿化	株	300
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	910
		编织袋土埂	m	90
牵张场区	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.58

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.58
		树种绿化	株	646
	临时措施	临时排水沟	m	385
		沉沙凼	座	19
跨越施工场地	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.07
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.07
		树种绿化	株	78
施工临时道路区 机械便道	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.18
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.18
		树种绿化	株	200
	临时措施	临时排水沟	m	380
		沉沙凼	座	1
施工临时 道路区人抬道路	工程措施	地表疏松平整	hm ²	3.11
	植物措施	撒播种草	hm ²	3.11

各防治分区措施完成情况如下表所示。

表 3-8 各防治分区水土保持工程措施完成情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成	完成时间
塔基区	工程措施	浆砌石截水沟	m	804	2017、2018
		浆砌石堡坎	m	300	2017、2018
		地表疏松平整	hm ²	0.13	2018
		砾石压盖	hm ²	0.04	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.13	2018
	临时措施	编织袋土埂	m	180	2017、2018
塔基施工场地	工程措施	疏松平整	hm ²	0.27	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.27	2018
		树种绿化	株	300	2018
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	910	2017、2018
编织袋土埂		m	90	2017、2018	
牵张场区	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.58	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.58	2018
		树种绿化	株	646	2018
	临时措施	临时排水沟	m	385	2017、2018
沉沙凼		座	19	2017、2018	
跨越施工场地	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.07	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.07	2018
		树种绿化	株	78	2018
机械便道	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.18	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.18	2018

中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成	完成时间
		树种绿化	株	200	2018
	临时措施	临时排水沟	m	380	2017、2018
		沉沙凼	座	1	2017、2018
		编织袋土埂	m	470	2017、2018
人抬道路	工程措施	地表疏松平整	hm ²	3.11	2018
	植物措施	撒播种草	hm ²	3.11	2018

3.5.2 合理性分析

从对已实施的水土保持各项措施的数量和原设计的对比来看,大部分的工程内容能够在施工中得以体现,但各分部工程量都有所变化,现就已实施的各措施合理性变化的原因及合理性进行分析和评价:

3.5.2.1 工程措施

工程措施为防洪排导工程,它们既为保证主体工程安全而存在,同时也较好的防止了水土流失,避免降雨对挖填边坡的冲刷,达到较好的水土保持效果。工程措施变化的原因主要有:

线路工程施工图阶段塔基数量减少 6 基,且实际施工过程中尽量选择平坦的地方立塔,因此相应的工程措施量减少。线路塔基数量减少也导致线路临时占地减少。

从现场抽查的塔基看,并无土体垮塌或堆放不稳定的情况。

小结:线路工程沿线地质条件稳定,采用的全方位长短腿组合铁塔,尽量不改变原状地貌,将高低腿在山地中走线的优势最大限度地得以体现;而高低腿使用比例增加,大幅度减少工程挖填方量,且在实际施工中尽量选择地势平缓的位置进行立塔。从现场情况看来,浆砌石排水沟和浆砌石堡坎的设置是较为合理的。

3.5.2.2 植物措施

土地整治工程实际实施的植物措施点状植被面积较方案中面积减少 1.31hm²。变化的原因主要为:施工过程中线路工程区面积较方案阶段减少 0.06hm²,扰动面积减少。

根据现场调查的情况,工程区的水热条件较好,被扰动的地表植被能恢复速度较快,郁闭度较高,具有良好水土保持效益。

3.5.2.3 临时措施

此工程水土保持临时措施包括临时拦挡和临时遮盖,其中临时拦挡为袋装土拦挡临时堆放土石渣体或土石料的四周,临时遮盖为对临时堆放的土石渣或土石料表层用防雨布覆盖。

临时措施发生在施工过程中,是水土保持措施中相当重要的部分,但其可重复利用的特点和在施工结束后即进行清理,因此临时措施工程量的计列有相应的难度。

本工程在实际施工过程中较为注重临时保护,基本能够做到划定施工区域、预先铺垫、遮盖及合理的临时拦挡措施。

表 3-9 水土保持措施与方案对比情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案批复	实际完成	变化	变化原因
塔基区	工程措施	浆砌石截水沟	m	804	804	0	
		浆砌石堡坎	m	300	300	0	
		地表疏松平整	hm ²	0.17	0.13	-0.04	塔基数量减少
		砾石压盖	hm ²	0.06	0.04	-0.02	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.17	0.13	-0.04	塔基数量减少
	临时措施	编织袋土埂	m	240	180	-60	塔基数量减少
塔基施工场地	工程措施	疏松平整	hm ²	0.38	0.27	-0.11	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.38	0.27	-0.11	塔基数量减少
		树种绿化	株	422	300	-122	塔基数量减少
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	1200	910	-290	塔基数量减少
编织袋土埂		m	120	90	-30	塔基数量减少	
牵张场区	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.6	0.58	-0.02	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.6	0.58	-0.02	塔基数量减少
		树种绿化	株	666	646	-20	塔基数量减少
	临时措施	临时排水沟	m	397	385	-12	塔基数量减少
沉沙凼		座	20	19	-1	塔基数量减少	
跨越施工场地	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.16	0.07	-0.09	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.16	0.07	-0.09	塔基数量减少
		树种绿化	株	178	78	-100	塔基数量减少
机械便道	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.23	0.18	-0.05	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.23	0.18	-0.05	塔基数量减少
		树种绿化	株	256	200	-56	塔基数量减少
	临时措施	临时排水沟	m	480	380	-100	塔基数量减少
		沉沙凼	座	1	1	0	塔基数量减少
		编织袋土埂	m	600	470	-130	塔基数量减少

水土保持方案实施情况

防治分区	措施类型	措施名称	单位	方案批复	实际完成	变化	变化原因
人抬道路	工程措施	地表疏松平整	hm ²	4.11	3.11	-1	塔基数量减少
	植物措施	撒播种草	hm ²	4.11	3.11	-1	塔基数量减少

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

2015年11月20日，四川省水利厅组织专家对《九龙县麻窝水电站110kV送出工程水土保持方案报告书》予以审查。审查同意九龙县麻窝水电站110kV送出工程水土保持总投资为177.14万元。其中，主体工程已有水土保持措施投资为75.21万元，新增水土保持专项投资为104.44万元。总体水保专项投资中，工程措施费78.98万元，植物措施费用8.45万元，临时措施费用27.7万元，独立费用47.8万元，基本预备费2.75万元，水土保持补偿费11.46万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

水土保持实际完成投资152.99万元，工程措施投资73.59万元，占水土保持总投资的48.1%；植物措施投资7.41万元，占水土保持总投资的4.84%；临时措施投资19.33万元，占水土保持总投资的12.64%；独立费用47.8万元，占水土保持总投资的31.24%；水土保持补偿费4.86万元，占水土保持总投资的3.18%。

本工程水土保持措施投资完成情况详见表3-10。

表3-10 水土保持措施投资完成情况表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
I	工程措施				73.59
1	塔基区				68.55
	土石方开挖	m ³	1340	51.7	6.93
	浆砌石截水沟	m ³	570	305.84	17.43
	浆砌石堡坎	m ³	1440	305.84	44.04
	土石方回填	m ³	72	5.68	0.04
	地表疏松平整	hm ²	0.13	6610	0.09
	砾石压盖	m ³	40	6.19	0.02
2	塔基施工场地区				0.18
	疏松平整	hm ²	0.27	6610	0.18

水土保持方案实施情况

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
3	牵张场区				1.79
	地表疏松平整	hm ²	0.58	6610	0.38
	临时截排水沟土方开挖	m ³	53.9	51.7	0.28
	临时沉沙凼土方开挖	m ³	85.5	51.7	0.44
	土工布	m ²	468.45	14.63	0.69
4	跨越施工场地				0.05
	地表疏松平整	hm ²	0.07	6610	0.05
5	施工道路区				3.02
	地表疏松平整	hm ²	3.29	6610	2.17
	临时截排水沟土方开挖	m ³	53.2	51.7	0.28
	临时沉沙凼土方开挖	m ³	4.5	51.7	0.02
	土工布	m ²	373.6	14.63	0.55
II	植物措施				7.41
1	塔基区				0.09
	撒播种草	hm ²	0.13	6825.61	0.09
2	塔基施工场地地区				1.28
	撒播种草	hm ²	0.27	6825.61	0.18
	树种绿化	株	300	36.36	1.09
3	牵张场区				2.74
	撒播种草	hm ²	0.58	6825.61	0.40
	树种绿化	株	646	36.36	2.35
4	跨越施工场地				0.33
	撒播种草	hm ²	0.07	6825.61	0.05
	树种绿化	株	78	36.36	0.28
5	施工道路区				2.97
	撒播种草	hm ²	3.29	6825.61	2.25
	树种绿化	株	200	36.36	0.73
III	临时措施				19.33
	编织袋土埂	m ³	1110	169.3	18.79
	防雨布苫盖	m ²	910	5.93	0.54
IV	独立费用				47.8
1	建设管理费				0.8
2	工程监理费				13
3	水土保持监测费				14
4	科研勘测设计费				12
5	水土保持设施验收技术评估费				8
V	水土保持设施补偿费				4.86
VI	基本预备费				
VII	水土保持静态投资				152.99

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持设施实际完成投资与方案报告书估算发生了变化，详见表 3-11。

表 3-11 方案设计估算与实际完成投资对照表

本工程投资组成	方案批复投资	实际投资	变化情况（实际-投资）
	投资（万元）	投资（万元）	投资（万元）
第一部分：工程措施	78.98	73.59	-5.39
第二部分：植物措施	8.45	7.41	-1.04
第三部分：临时措施	27.7	19.33	-8.37
第四部分：独立费用	47.8	47.8	
第五部分：基本预备费	2.75		-2.75
第六部分：水土保持补偿费	11.46	4.86	-6.6
本工程水土保持总投资	177.14	152.99	-24.15

实际完成投资较水土保持估算减少 24.15 万元，投资变化及其主要原因是：

(1) 工程投资由水土保持估算 78.98 万元减少到 73.59 万元，工程投资的变化主要线路塔基数量减少，导致各项措施工程量减少，从而投资减少。

(2) 植物措施由水土保持估算 8.45 元减少到 7.41 万元，投资的变化原因是：塔基数量的减少导致植物措施量的减少。

(3) 临时工程由水土保持估算 27.27 万元减少到 19.33 万元，工程投资的变化主要是线路塔基数量减少，导致各项措施工程量减少，从而投资减少。

(4) 水土保持设施实际完成投资按实计列，不再计列工程预备费 2.75 万元。

(5) 独立费用与设计估算一致。

(6) 水土保持补偿费实际足额支付 4.86 万元。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 管理体系和管理制度

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 建设单位

工程的建设单位为四川九源电力开发有限责任公司。建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.3 设计单位

本工程主体设计单位为四川省建能电力设计有限公司。水土保持方案编制单位为深圳市水务规划设计院。设计单位严格按照相关规范进行设计，形成了三级校审制度，并组织专家对设计成果进行评审，有效的保证了设计成果的质量

4.1.4 监理单位

本工程监理单位为武汉长科工程建设监理有限责任公司。监理单位详细规定

了工程监理部各级监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，运用检测技术和方法，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失防护区内的工程开挖建设、边坡挡护、截（排）水工程、临时防护工程、植物措施等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，结合主体工程建设对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保工程的正常安全运行，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人负责管理档案管理工作。

4.1.5 质量监督单位

本工程的质量监督单位为四川省质量监督中心站。建立质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系。根据工程施工计划，对单元工程、分部工程和单位工程依次展开质量检查，保证了工程各个阶段的质量。

4.1.6 施工单位

本工程施工单位为四川川能水利电力建设有限责任公司。施工单位按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了麻窝水电站 110kV 送出工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

工程项目部根据本工程具体情况编制了：《项目管理实施细则》、《工程创优规划及实施细则》、《质量计划、施工管理制度》、《工程施工安全管理制度汇编》、《危险点辨识及预控措施》、《基础、接地工程施工作业指导书》、《生产事故及地震灾害应急预案》、《基础工程质量通病防治措施》、《施工机械、工器具操作规程及措施》等施工措施并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较

好的控制作用。

4.1.7 质量保证体系和措施

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制。四川川能水利电力建设有限责任公司按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设，成立了麻窝水电站 110kV 送出工程项目部。认真编制了施工组织设计、工程创优实施细则、施工技术措施、安全管理体系及保证措施等，制定了明确的质量计划，建立了项目处质量管理和质量保证组织机构、健全了质量保证体系，实施了原材料、半成品检验制度、工程设计变更制度、施工图会审制度、计（衡）量器具、测量仪器检验制度、特殊工种执证上岗制度、工程质量三检制和隐蔽工程签证制。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

水土保持工程质量评估采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评估。

4.2.1 水土保持措施工程质量评定项目划分及结果

根据项目分部工程和单位工程验收签证资料，本项目水土保持工程划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，共 439 个单元工程，水土保持措施工程质量评定项目划分及结果详见表 4-1。

表 4-1 水土保持措施工程质量评定项目划分

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程划分	
		名称	数量	名称	数量		划分方法	数量
线路工程防治区	塔基占地区	防洪排导工程	1	防洪排导设施	1	浆砌石堡坎	每处塔基的排水沟（长度<100m） 单独一个单元工程	3
						浆砌石排水沟	每处塔基的排水沟（长度<100m） 单独一个单元工程	9
		土地整治工程	1	场地整治	1	翻土，覆土，平整	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		植被建设工程	1	点片状植被恢复	1	撒播种草	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		临时防护工程	1	拦挡	1	编织袋土埂	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
	塔基施工 临时场地区	土地整治工程	1	场地整治	1	翻土，覆土，平整	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		植被建设工程	1	点片状植被恢复	1	撒播种草	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
				线网状植被	1	树种绿化	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		临时防护工程	1	简易防护	1	防雨布遮盖	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
	拦挡			1	编织袋临时土埂	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19	
	牵张厂区	土地整治工程	1	场地整治	1	翻土，覆土，平整	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		植被建设工程	1	点片状植被恢复	1	撒播种草	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
				线网状植被	1	树种绿化	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		临时防护工程	1	防洪排导设施	1	临时排水沟	每处塔基的排水沟（长度<100m） 单独一个单元工程	19
						临时沉沙函	每处一个单元工程	4
	跨越施工区	土地整治工程	1	场地整治	1	翻土，覆土，平整	每处塔基施工临时占地单独作为 一个单元工程	19
		植被建设工程	1	点片状植被恢复	1	撒播种草	每处塔基施工临时占地单独作为	19

水土保持工程质量评价

防治分区	单位工程		分部工程		工程内容	单元工程划分		
	名称	数量	名称	数量		划分方法	数量	
						一个单元工程		
施工临时道路区 机械道路			线网状植被	1	树种绿化	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19	
	土地整治工程	1	场地整治	1	地表疏松平整	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19	
	植被建设工程	1	点片状植被	1	撒播种草	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19	
			线网状植被	1	树种绿化	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19	
	临时防护工程	1	防洪排导设施	1	临时排水沟	每处塔基的排水沟（长度<100m）单独一个单元工程	19	
					沉沙凼	每处一个单元工程	4	
			拦挡	1	编织袋土埂	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	1	
	施工临时道路区 人抬道路	土地整治工程 植被建设工程	1	土地整治	1	翻土，覆土，平整	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19
			1	点片状植被	1	植草	每处塔基施工临时占地单独作为一个单元工程	19
	合计		17	/	23	/	/	439

4.2.2 各防治分区工程措施质量评定

施工单位现场测量边坡防护措施的外观尺寸以及防护长度；查看浆砌石的砂浆饱满度、排水设施、外观平整度、裂缝等；实测抽查排水沟的外观尺寸等。监理单位采用查阅资料、实地查勘等方式核查麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持措施质量和完成的工程量。

依照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)中规定,现场抽查应突出重点、涵盖各种水保措施类型,按照不同类型的工程措施抽查,一般工程抽查 50%。监理和施工单位重点检查了 2 个单位工程中的 2 个分部工程,涉及 18 个单元工程,特别是对排水沟进行了现场量测,抽查率满足规范要求要求。检查表明:与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高,如浆砌石排水沟,通过抽查断面尺寸,合格率为 100%,发挥了防治水土流失的功能,通过现场观测和量测,95%以上的措施外观质量满足工程设计;工程的结构尺寸符合设计要求,施工工艺和方法满足技术规范和质量要求;浆砌石工程表面平整,石料坚硬,勾缝严实,外观结构与砌筑缝宽符合设计要求,无裂缝、脱浆现象;施工场地已经清理平整,恢复原貌;施工占用农田已基本复垦,复垦质量较高。

根据查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料,麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持工程措施施工管理要求严格,临时措施到位、及时、合理,施工完成后现场清理彻底。工程原材料符合设计和相关规范标准的要求,样品抽检合乎规范要求,施工工艺和方法合理,资料齐全,质量要求严格,地貌恢复完成较好,农田复耕满足规范要求,工程措施总体质量合格。

麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。重点查阅了建设单位、施工单位、监理单位对防洪排导工程初验和质量评定,其评定结果为:单位工程 1 个,分部工程 1 个,抽查单元工程 12 项,单位工程及分部工程合格率 100%。评定表统计详见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定表

防治分区		单位工程	分部工程	工程内容	单元工程		合格率(%)
		名称	名称		抽查个数	抽查比例(%)	
线路工程防治区	塔基占地	防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石挡堡坎	9	100	100
				浆砌石截水沟	3	100	100
合计			/	/	12	100	100

综上所述，麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持工程措施的建、构筑物基底，均按设计要求或按设计施工图要求，从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

4.2.3 植物措施质量评定

植物措施质量评价采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

共查阅了分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。根据麻窝水电站 110kV 送出工程的具体建设情况，调查内容包括成活率、盖度等。

从调查的结果看，各分区植物生长较好，水土保持效果显著。本次野外重点检查了 3 个单元工程中的 3 个分部工程，涉及 50 个单元工程，抽查率为 50%，绿化效果较好，全部合格。

植树成活率较高，根据调查结果，总体成活率普遍在 90% 以上，符合要求。

项目区可恢复林草面积 4.36hm²，林草植被覆盖面积 4.34hm²。本项目林草植被恢复率为 99.54%，目前为止林草覆盖率为 98.19%。

共查阅了施工合同、工程监理总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持植物措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高，总体评定合格。

评定表详见表 4—3。

表 4—3 水土保持植物措施质量评定表

防治分区		单位工程	分部工程	工程内容	单元工程		合格率(%)
		名称	名称		抽查个数	抽查比例(%)	
线路工程防治区	塔基占地	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	10	50	100
	塔基施工临时场地区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	10	50	100
			线网状植被	树种绿化	10	50	100
	施工临时道路区	植被建设工程	点片状植被	撒播草籽	10	50	100
			线网状植被	树种绿化	10	50	100
	合计					50	50

4.2.4 临时措施质量评定

临时措施质量采取查阅分部工程和单位工程验收的签证和监理资料。从调查的结果看，各分区临时措施实施效果较好，水土保持效果显著。

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未设置弃渣场。

4.4 水土保持工程总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持工程施工管理要求严格，临时措施到位、及时、合理，施工完成后现场清理彻底。工程项目范围划分的单位、分部、单元工程设置齐全、合理，包含了水土保持工程所有工作内容，工程措施原材料符合设计和相关规范标准的要求，样品抽检合乎规范要求，施工工艺和方法合理，资料齐全，质量要求严格，地貌恢复完成较好，农田复耕满足规范要求；植物措施符合设计和规范要求，分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高。

综上所述，本项目水土保持工程总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程（比如排截水沟截水顺畅，无堵塞）、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

5.2 水土保持效果

本工程水土保持效果六项指标结果如下：

5.2.1 扰动土地整治率

建设单位在工程建设过程中，认真实施了工程、植物等各项水土保持措施，对各分区水土流失进行了有效防治。麻窝水电站 110kV 送出工程实际扰动地表面积 4.42hm²，水土保持措施防治面积 4.40hm²，永久建筑物及硬化占压面积 0.19hm²，工程扰动土地治理率为 99.55%。各分区防治情况详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率

防治分区		扰动面积 (hm ²)	建筑物硬化 (hm ²)	水土流失治理，措施面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率
				工程措施	植物措施	小计		
线路工程区	塔基区	0.19	0.06		0.13	0.13	0.19	100%
	塔基施工场地区	0.29			0.27	0.27	0.27	93.1%
	牵张场区	0.58			0.58	0.58	0.58	100%
	跨越施工场地区	0.07			0.07	0.07	0.07	100%
	施工临时道路区	3.29			3.29	3.29	3.29	100%
小计		4.42	0.06		4.34	4.34	4.40	99.55%

5.2.2 水土流失总治理度

造成麻窝水电站 110kV 送出工程水土流失总面积 4.42hm²，水土流失治理达

标面积为 4.40hm²，水土流失总治理度为 99.55%。各分区水土流失总治理度见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度

防治分区		项目建 设区 (hm ²)	建筑物及场 地道路硬化 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治 理达标面积 (hm ²)	水土流失总治 理度
线路工 程区	塔基区	0.19	0.06	0.19	0.19	100%
	塔基施工场地区	0.29		0.29	0.27	93.1%
	牵张场区	0.58		0.58	0.58	100%
	跨越施工场地区	0.07		0.07	0.07	100%
	施工临时道路区	3.29		3.29	3.29	100%
小计		4.42	0.06	4.42	4.40	99.55%

5.2.3 土壤流失控制比

工程总挖方 5244m³，填方 4314m³，本工程塔基余土就地在塔基周围临时用地将其处置再恢复植被，根据所处地形地势部分塔位设置了浆砌石堡坎进行挡护等工程措施，多数塔位采取顺坡降自然散排水的方式，少量设置了排水沟。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定，基本符合水保要求，土壤流失控制比 1.0。

5.2.4 拦渣率

麻窝水电站 110kV 送出工程自开工以来，线路工程产生的单塔弃土量较小，余土就地平摊于塔基区周围临时用地将其夯实再恢复植被，按有关规定放坡后弃土堆放达到自然稳定状态。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定，基本符合水保要求，经估算拦渣率为 99.0%。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

麻窝水电站 110kV 送出工程植物措施针对工程建设要求不能种植较高大的乔灌木影响线路正常运行，主要采取撒草籽、扦插灌木结合自然恢复的方式，品种选择乡土草种以及当地绿化中适生草种也是水土保持效果较好的草种。项目区可恢复林草面积 4.36hm²，已实施林草植被面积 4.34hm²。经计算，本项目林草植被恢复率为 99.54%，林草覆盖率为 98.19%。

植被恢复情况见表 5-3 所示。

表 5-3 植被恢复情况统计表

防治分区		项目建设区 (hm ²)	可恢复植被 面积 (hm ²)	已恢复植被面 积 (hm ²)	林草植被恢 复率	林草覆盖 率
线路工 程区	塔基区	0.19	0.13	0.13	100%	68.42%
	塔基施工场地区	0.29	0.29	0.27	93.1%	93.10%
	牵张场区	0.58	0.58	0.58	100%	100%
	跨越施工场地区	0.07	0.07	0.07	100%	100%
	施工临时道路区	3.29	3.29	3.29	100%	100%
小计		4.42	4.36	4.34	99.54%	98.19%

5.2.6 水土保持效果与方案目标值对比

工程实际完成的防治指标与防治目标对比情况，如下表：

表 5-4 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

六项指标	目标值	计算公式	实现值
扰动土地整治率	95%	$(\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}) / \text{建设区扰动地表面积} \times 100\%$	99.55%
水土流失总治理度	97%	$\text{水土保持治理达标面积} / \text{造成水土流失总面积} \times 100\%$	99.55%
土壤流失控制比	1	$\text{项目区容许土壤流失量} / \text{方案实施后土壤侵蚀强度}$	1
拦渣率	95%	$\text{采取措施后实际拦挡的弃土量} / \text{弃土总量} \times 100\%$	99.0%
林草植被恢复率	99%	$\text{林草植被面积} / \text{可恢复林草植被面积} \times 100\%$	99.54%
林草覆盖率	25%	$\text{林草植被面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$	98.19%

从上表中可以看出，工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率都达到了防治目标。

5.3 公众满意程度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，结合现场查勘，针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面，向沿线群众进行了细致认真地调查了解。工作过程中，随机向线路沿线群众调查了工程的相关情况。

在被调查者中，95%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，90%的人认为项目对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，95%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为 90%；另有 85%的人满意项目区土地复垦情况。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为加强麻窝水电站 110kV 送出工程的建设管理工作，业主履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

在设计过程中，建设单位要求主体设计单位，将方案阶段的水土保持措施落实于主体工程设计的每个阶段，保证水土保持工程能够与主体工程同步实施。

在工程招标阶段，将水土保持管护落实纳入设计招标合同中，同时规范工程建设活动，制定了实施、监督、检查的具体办法和要求，明确责任。要求施工单位严格按照设计开展水土保持设施建设，同时将水土保持监理纳入主体工程一并由武汉长科工程建设监理有限公司负责，保证工程建设中水土保持设施的质量和数量，有效地控制建设过程中产生的水土流失问题。

工程建设过程中建设单位十分重视水土保持工作，配备水土保持兼职人员负责组织实施工程建设期间的水土保持工程，将水土保持理念深入贯彻在整个工程建设中：工程建设初前期，建设单位即建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计及施工建设单位各司其职，密切配合的合作关系。

整个建设过程中，设计的水土保持措施与主体工程同步实施，基本按设计完成各项水土保持治理措施。

水土保持设施在试运行期间和竣工验收后由四川九源电力开发有限责任公司负责水保设施的管理维护工作。工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期对线路进行一个月一次巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位：四川九源电力开发有限责任公司
- (2) 施工单位：四川省川能水利水电建设有限公司
- (3) 监理单位：武汉长科工程建设监理有限责任公司
- (4) 运行单位：四川九源电力开发有限责任公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中，建设单位认真贯彻落实了省委、省政府、水利厅等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，麻窝水电站 110kV 送出工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在麻窝水电站 110kV 送出工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

麻窝水电站 110kV 送出工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，本工程施工单位为四川省川能水利水电建设有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测实施情况

根据《水土保持监测技术规程》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。气象观测数据可直接从当地气象站收集引用，故不设置雨量观测点。本次设置3个监测分区。各监测点具体位置及基本情况见表2-1。

表 6-1 监测点位置及基本情况表

序号	监测分区	监测点位	点位坐标	监测内容
1	塔基区	麻窝水电站~河口段	N: 28° 21'25.73" E: 101° 39'55.51"	截排水设施、绿化措施、侵蚀模数监测等
			N: 28° 21'35.07" E: 101° 39'37.07"	
			N: 28° 23'21.50" E: 101° 36'43.01"	
2	牵张场区	麻窝水电站~河口段	N: 28° 23'22.41" E: 101° 36'44.36"	绿化措施、临时防护措施、侵蚀模数监测等
		河口升压站~锦屏西段	N: 28° 21'23.43" E: 101° 39'50.06"	
		锦屏西~锦屏一级电站段	N: 28° 20'11.47" E: 101° 38'47.63"	
3	施工道路区	麻窝水电站~河口段	N: 28° 23'28.42" E: 101° 36'38.29"	地面硬化、绿化、截排水设施
		河口升压站~锦屏西段	N: 28° 20'57.23" E: 101° 39'26.43"	
		锦屏西~锦屏一级电站段	N: 28° 17'47.04" E: 101° 38'31.78"	

6.4.2 监测内容与方法

6.4.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》(办水保[2015]139号)文，监测内容主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及

水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。本工程水土保持监测的重点包括水土保持方案落实情况，余土堆放情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持责任制度落实情况等。

(1) 主体工程及水土保持管理情况

包括主体工程建设进度安排、水土保持工程后续设计情况、水土保持管理机构及人员的设置、水土保持管理制度的制定及执行情况等。

(2) 工程建设扰动土地面积

包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积、挖土方数量及面积、临时堆土量及堆放面积等。

(3) 水土流失灾害隐患

工程区以水力侵蚀为主，因此在大雨季节对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。

(4) 水土流失量及造成的危害

包括监测点年流失量、侵蚀模数值、水土流失面积、程度和总量的变化及对周边地区的危害与趋势。

(5) 水土保持工程建设情况

包括各类措施的数量和质量、林草措施的存活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况等。

(6) 水土流失防治效果

通过测算扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标，监测水土保持措施在控制人为水土流失方面产生的保水保土、改善生态环境、促进可持续发展等方面的效益和作用。

(7) 重大水土流失事件监测

在大暴雨、特大暴雨、泥石流等自然灾害发生后进行全面监测，以调查监测为主，并上报地方水行政主管部门。

6.4.2.2 监测方法

主要采用询问调查、实地量测、抽样调查监测为主，全线实施巡查。

(1) 询问调查：向工程施工单位、监理单位、质检单位和当地居民等以口头

问询并记录的方式，调查本工程的实际开、完工时间，施工中对地面实际扰动情况，水土保持措施实施情况、造成的水土流失危害及影响情况等。

(2) 实地量测：采用便携式 GPS 定位仪结合 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行简易的测量和定位，对不同的分区测定，记录调查点名称、单位工程名称、扰动类型、面积和监测数据编号等。

(3) 抽样调查：选有代表性的地块作为调查样地，调查样地的水土保持工程实施情况和林草植被情况，关于样地的林草覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

6.4.3 水土流失动态监测

监测过程中通过询问调查和现场实测的方式，掌握分区水土保持各项措施实施情况；对工程沿线水土流失因子资料进行收集；根据施工资料结合现场量测，对扰动土地面积、损坏水保设施面积和防治责任范围进行了核定。

6.4.4 监测结论和存在的问题

建设单位四川九源电力开发有限责任公司对工程建设中的水土保持工作给予了重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，将水土保持工程纳入了整个主体工程建设体系，确保水土保持方案的实施。

从竣工验收现场调查的总体情况看，工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，水土保持效果较好，重点区域的植物措施也得到了较好的落实。因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。从监测状况看来，施工过程中虽然也进行了临时措施的防护，但部分施工队操作不规范，防护意识较为薄弱。

建议在今后的输变电工程中加强塔基区及线路临时占地区的水土流失的监测，全面、及时的反映工程建设过程中的水土流失情况；同时工程运行管理单位结合后期变电站、线路巡检，应针对水土保持措施效果和水土流失现状进行巡视调查，重点是植物生长情况，水保工程措施有无损毁情况，若发现较严重的水土流失情况需向当地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的防护和补救措施。

6.5 水土保持监理

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作,但其水土保持措施施工贯穿整个主体施工过程,并且均由主体施工单位四川省川能水利水电建设有限公司进行施工,本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位武汉长科工程建设监理有限责任公司进行监理。

2016年3月,武汉长科工程建设监理有限责任公司组建了本工程各分项目监理部,由总监理工程师、监理工程师、监理员组成,监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”(进度、质量、投资、安全控制)、“一管理”(合同管理)、“一协调”(协调业主和工程参建各方的关系),实现工程完工投产目标。

监理单位按照监理合同完成合同拟定的监理工作任务,审查承建单位的工程质量控制体系,监理人员常驻现场,对重点工程进行跟班作业,对施工质量、紧促进行监控,使工程质量达到设计要求,确保项目工期的实现。监理单位坚持召开安全工作例会,并书面报业主;按照有关部门的规定进行了归档。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自监理单位2017年7月进场建立监理项目部以来,监理工作处于规范化运行,工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收,水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础,其评定的先后顺序是:单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程,共17个单位工程、23个分部工程、439个单元工程。监理单位对本工程质量评价为:质量体系运作正常;方案及时报审,现场施工严格按方案执行;严格执行三级自检验收制度,各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程在四川九源电力开发有限责任公司的主持、指导下,各监理部均配置了安全监理工程师1人,督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系,从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员,配置了安全施工的设备设施,使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故,实现了事故为零的目标。

3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报报告；按合同要求、及时进行工程计量验收(需和质监验收协调进行)；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

6.5.2 监理成果统计

监理监督情况详见表 6—2。

表 6-2 监理监督情况统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	实际完成	是否合格
塔基区	工程措施	浆砌石截水沟	m	804	合格
		浆砌石堡坎	m	300	合格
		地表疏松平整	hm ²	0.13	合格
		砾石压盖	hm ²	0.04	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.13	合格
	临时措施	编织袋土埂	m	180	合格
塔基施工场地	工程措施	疏松平整	hm ²	0.27	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.27	合格
		树种绿化	株	300	合格
	临时措施	防雨布苫盖	m ²	910	合格
		编织袋土埂	m	90	合格
牵张场区	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.58	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.58	合格
		树种绿化	株	646	合格
	临时措施	临时排水沟	m	385	合格
		沉沙凼	座	19	合格
跨越施工场地	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.07	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.07	合格
		树种绿化	株	78	合格
机械便道	工程措施	地表疏松平整	hm ²	0.18	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.18	合格
		树种绿化	株	200	合格
	临时措施	临时排水沟	m	380	合格
		沉沙凼	座	1	合格
		编织袋土埂	m	470	合格
人抬道路	工程措施	地表疏松平整	hm ²	3.11	合格
	植物措施	撒播种草	hm ²	3.11	合格

根据本工程的情况和特点,将水土保持工程纳入主体工程进行统一监理的方式符合现有的施工建设模式,监理员及工程师具有较好的水土保持意识,但还应加强水土保持监理方面的学习,对水土保持监理工作进行更细致的检查和监督并在监理报告明确的填写有关的专项内容。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

麻窝水电站 110kV 送出工程建设期间,四川省、甘孜州、九龙县水行政主管部门多次深入工程现场监督检查,督促各项水土保持防治措施的落实,现场对建设过程中存在的问题提出了口头意见,建设单位均已进行整改完善。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

该工程水土保持补偿费已按四川省水利厅对《九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案报告书》审核金额，由四川九源电力开发有限责任公司（缴纳标准为 2 元/m²）缴纳，应缴 4.68 万元，实缴 4.68 万元，详见附件水土保持补偿费发票。

6.8 水土保持设施管理维护

麻窝水电站 110kV 送出工程已带电运行，由四川九源电力开发有限责任公司负责检修运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由四川九源电力开发有限责任公司负责。

工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看，水土保持措施布局基本合理，管理责任较为落实，并取得了一定得水土保持效果，水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单位工程的调查，麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持设施布局基本合理，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。此外，各区植被恢复较好，植被覆盖率较高，水土保持生态效益显著。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，麻窝水电站 110kV 送出工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 建议

针对麻窝水电站 110kV 送出工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收报备。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 加强水土保持设施的管理和维护，特别是截水沟和堡坎等工程措施要定期巡检，发现如表层裂缝、墙身变形等问题及时处理，截水沟应定期进行检查、清理，以免有碎石或泥沙淤塞影响排泄。

8 附件及附图

附件：

附件一：工程建设及水土保持工程大事记

附件二：《四川省水利厅关于九龙县麻窝水电站 110kV 送出工程水土保持方案的批复》川水函[2016]42 号

附件三：现场照片

附图：

附图一：项目地理位置图

附图二：麻窝水电站 110kV 送出工程线路平面布置图

附图三：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图