

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位：四川省水电投资经营集团普格电力有限公司

编制单位：四川河川科技有限公司

二〇一九年六月

前言

普格县位于四川省西南部、凉山州东北部，已基本形成了集发、供、用及调度、管理为一体的地方电网，网内有小水电站 3.544 万 kW，通过普格熊家梁子 110kV 变电站与西昌电力股份公司西溪 110kV 变电站相连，相互调剂盈缺，提高供电的可靠性。受投资长期不足影响，电网建设滞后，自身供电受载能力及电力交换能力有限，加之网内全部为小水电站，丰枯供电矛盾突出。

为进一步完善普格县 110kV 网架，满足拖木沟供区符合发展需求，提高电网供电能力，以缓解普格县电力供需矛盾，建设熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程十分紧迫和必要。

本项目属于新建项目，属于普格县 2013 年农网改造升级项目，业主为四川省水电投资经营集团普格电力有限公司，工程设计单位为：凉山州水电设计院设计咨询有限公司。监理单位：四川兴旺工程监理有限公司。施工单位：中国铁建电气化局集团有限公司。工程建设于 2014 年 3 月开工，2015 年 12 月完工。

熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程含 18 个单位工程，30 个分部工程，309 个单元工程。

2013 年 1 月凉山州水电设计院设计咨询有限公司编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程可行性研究报告》，四川省发展和改革委员会于 2013 年 1 月 31 日以川发改能源[2013]232 号文件批复了该报告。2013 年 8 月成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿），四川省水利厅于 2013 年 11 月以川水函[2013]1581 号文件批复了该方案。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等有关法律法规的规定和《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发【2017】46 号）、《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《四川省水利厅关于督促有关生产建设单位开展水土保持设施自主验收工作的通知》（川水函【2018】1028 号）、《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）等文件要求，四川省水电

投资经营集团普格电力有限公司于 2019 年 5 月委托我公司承担本工程水土保持设施验收工作。接受委托后，我公司经过对现场初步查看，以及相关验收材料分析，认为该工程具备水土保持设施验收条件后，我单位正式承担了普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持设施验收工作。

接受委托后我公司于 2019 年 5 月迅速成立了水土保持设施验收工作组，编制了工作大纲，结合该工程建设特点确定了工作内容、技术路线和方法步骤。通过现场踏勘，收集工程建设资料，于 2019 年 6 月编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持设施验收报告》。

目 录

1 项目及项目区概况	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 项目区概况.....	9
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.....	17
3.3 取土场设置.....	17
3.4 水土保持措施总体布局.....	17
3.5 水土保持设施完成情况.....	19
3.6 水土保持投资完成情况.....	26
4 水土保持工程质量	29
4.1 质量管理体系.....	29
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	34
4.3 弃渣场稳定性评估.....	37
4.4 总体质量评价.....	37
5.1 初期运行情况.....	38
5.2 水土保持效果.....	38
5.3 公众满意度调查.....	42
6 水土保持管理	43
6.1 组织领导.....	43
6.2 规章制度.....	43
6.3 建设管理.....	43
6.4 水土保持监测.....	44
6.5 水土保持监理.....	44
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	45
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	45
6.8 水土保持设施管理维护.....	45
7 结论	47
7.1 结论.....	47
7.2 遗留问题安排.....	48

附件：

- 1、水土保持工程大事记；
- 2、《四川省水电投资经营集团有限公司关于转发 2013 年农网改造升级工程可研报告批复的通知》；
- 3、《四川省发展和改革委员会关于普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程可行性研究报告的批复》（川发改能源【2013】232 号）；
- 4、《四川省水利厅关于普格县熊家梁子至拖木沟 110 千伏输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函【2013】1581 号）
- 5、分部工程验收签证；
- 6、单位工程验收签证；
- 7、水土保持工程验收照片；
- 8、水土保持设施补偿费缴费凭证。

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、拖木沟 110kV 变电站总体平面布置图；
- 3、线路工程路径图；
- 4、水土保持防治责任范围及水土保持措施竣工图；
- 5、拖木沟 110kV 变电站水土保持措施竣工图；
- 6、项目区遥感影像图（建设后）。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程，新建 110kV 线路起于熊家梁子 110kV 变电站，途径扇子坝、沙安子、青杠坪、波洛坪、宾家营盘、竹库乃乌，止于拖木沟 110kV 变电站，线路全长 28.98km。

1.1.2 主要技术指标

1、工程名称：四川省水电投资经营集团普格电力有限公司普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书。

2、工程性质：新建。

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程主要技术指标详见表 1-1。

表 1-1 主要技术指标表

项目名称	普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程					
工程等级	变容量最终 2×25MVA，110kV 进线最终 4 回，35kV 出线最终 8 回，10kV 最终 12 回。					
工程性质	新建工程					
建设单位	四川省水电投资经营集团普格电力有限公司					
建设规模	项目组成	项目名称	建设规模			
	变电部分	拖木沟 110kV 电站	主变压器：建设规模 2×25MVA，三相三绕组有载调压变压器，额定电压为 110±8×1.25%35±2×2.5%/10.5%。本期 1 台主变。110kV 进线：最终 4 回，本期 1 回；至熊家梁子变电站，考虑发展预留三回位置。35kV 出线：最终 8 回，本期 6 回，预留 2 回。10kV 出线：最终 12 回，本期 10 回，预留 2 回。无功补偿：本站电容器补偿最终 2×4500kVAR，本期 1×450kVAR。			
	线路部分	熊家梁子~拖木沟 110kV 变电送电线路工程	新建线路长度 (km)	塔基数量 (个)	额定电压 (kV)	回路数
			28.98	78	110	单回

1.1.3 项目投资

1、投资方及建设单位：四川省水电投资经营集团普格电力有限公司。

2、工程投资：该工程建设总投资为 5034 万元，其中土建投资 1897 万元，纳入 2013 年农网改造升级工程统筹解决，其中申请中央预算内资金 2517 万元，其余申请银行贷款（由 2 分钱农网还贷基金统贷统还解决）。

1.1.4 项目组成及布置

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程由熊家梁子 110kV 变电站改建工程、拖木沟 110kV 变电站新建工程、熊家梁子~拖木沟 110kV 变电站送电线路工程组成。本次水土保持设施验收范围为拖木沟 110kV 变电站新建工程、熊家梁子~拖木沟 110kV 变电站送电线路工程。

1、站区总平面布置

110kV 配电装置室布置于主变场地的北侧，10kV 配电室及主控室、综合室布置于主变场地的南侧，35kV 配电室布置于主变场地的东侧。变电站总征地面积 7707 m²；围墙内占地面积 7147 m²；变电站进站道路从西侧接入原 35kV 变电站。为保证安全生产及便于管理，变电站采用砖实体围墙与外界环境隔离。围墙相对站内地坪高 2.5m。

2、站区竖向布置

变电场地标高位于 1937.19~1945.7m 之间，变电站设计场地积高足 1941.55~1942.00m 之间，平坡式布置。站区场地排水坡度为 1，将站内外雨水汇集后，最终排入冲沟内。进站主公路标高 1941.5m，与原 35kV 变电场地齐平，厂房室内外高差 0.3m。变电站围墙周边需做挡土墙及护坡处理，护坡采用钢砼网格护坡，变电挡土墙采用衡重式挡土墙，高度在 4-7 范围内，挡土墙为 140m。

3、管沟布置

站区内电缆沟、上下水管、管布置时按沿道路、建构筑物平行布置的原则从整体出发，统筹规划，在平面与竖向上相互标调，远近结合，何距合理，减少交叉。同时应考虑便于检修和扩建。电缆沟采用砖砌，矩形断面，尺寸为 40×40cm，沟壁内外粉防水砂浆，过道路电缆沟采用钢筋混凝土结构或电缆埋管。沟盖板采用成品复合材料盖板或钢筋混凝土角钢包边盖板。共布置电缆沟 302m，场内排水水管长为 368m。

4、道路及场地处理

(1) 站内道路

站内道路采用城市型混凝土道路，其中主变压器运输道路路面宽度为 4.0m，消防道路路面宽度 4.0m，主变压器运输道路转弯半径不小于 9m，消防环形道路转弯半径不小于 9m，路面均高出场地 100mm。新建内道路占地面积为 1264 m²。

(2) 进站道路

变电站进站道路从紧靠的现有 35kV 变电站接入本站，进站道路采用城市型混凝土道路，接口位置及标高衔接同原 35kV 拖木沟变电站保持一致。新建进站道路长 5m。

(3) 配电装置场地处理

为提高变电站接触、跨步电阻要求值，降低变电站运行费用，配电装置取消绿化，场地采用碎石地坪，为防止配电装置场地内长草，需设置灰土封闭层，同时，在生活、办公区域考虑种植一些低矮花木、草坪，但不设置绿化管网。

5、表土剥离堆放场比

表土剥离堆放场地位于变电南内南侧的空地内，占地 213 m²，采取临时挡护措施，待施工完毕后，用作站区内绿化覆土。

6、站区供水水源及排水系统

(1) 供水水源

在站址的西北侧有四川省水电投资经营集团普格电力有限公司已建的 35kV 变电站，从该站引水至站区各用水点供水。站外供水管道敷设在进站道路一侧，在进站道路占地范围内，长 5m，管径 DN50，采用 PESI 管。站内给水管网为独立系统，枝状管网，给水管采用 PE 管(聚乙烯管)埋地敷设，埋深 0.80m。

(2) 排水系统

1) 站区内区排水系统

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨、污分流制。

变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区内排水管网。雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管。变电站生活污水排入化粪池，经化粪池处理后污水排水管网，各排水管网管道汇集后临时排入站址南侧低沟处。

变电站内设有事故油池，主变压器及站用变压器事故时，其绝缘油经事故排

油管排入事故油池，事故油池具有油水分离功能，含油废水经事故油池油水分离后排水排入站区排水管网，事故绝缘油储存在事故油池内，并运回收利用，事故排油管道采用焊接钢管。

站区排水管网将各类排水汇集后排至站外排水沟。

2) 站外排水

站址场地北高南低，排水通畅，无内涝。根据本工程本阶段水文气象资料，站址不受附近江河、沟渠 50 年一遇洪水影响。

在变电站围墙外局部区域设置断面为 0.4×0.4m 的排水沟收集站址周围极少量坡面汇水，长度为 188m，自变电站低侧围墙外设置断面为 1.0×1.0m 的站外水沟将变电站内排水及站址周围极少量坡面汇水排至站外天然排水沟，长度为 21m。

7、线路工程线路路径

本项目线路从熊家梁子 110kV 变电站出线，沿则木河两岸，西昌-普格公路两侧，经扇子坝、沙安子、青杠坪、波洛坪、宾家营盘、竹库乃乌进入拖木沟 110kV 变电站。全长约 28.98km。路径所经海拔 1400-2100m 之间。曲折系数 1.12。

熊家梁子 110kV 变电站为已建变电站，该站位于普格县东南侧约 2.0km，110kV 出线 3 回，一回至西昌、一回至拖木沟、一回至则木河，该站目前已建成，本项目在该站无建设内容。

本工程共计 78 基铁塔，其中直线塔 35 基，单回转角塔 41 基，双回终端塔 2 基。

1.1.5 施工组织及工期

1 施工标段划分

本项目分为三个标段。一标段熊家梁子变电工程由金伟电网建设有限公司承建，二标段拖木沟变电工程由四川华东电气集团有限公司承建，三标段线路工程由中国铁建电气化局集团有限公司承建。

2 弃渣场、取土场情况

本项目实际施工阶段项目建设开挖方均全部回填或于临时占地摊平压实处

理，无最终废弃土石方，未布置弃渣场。

本项目挖填平衡，不需要从占地区外取土，无取土场。

3 料场布置

本项目单塔基施工中所使用砂、石量不大，施工线路沿线有开采许可证的采砂、采石场较多，买卖和运输均很方便，则所用砂石料等原材料均在周边具有合法手续的商家购买，不专设料场。

4 工程布置及工期

(1) 施工总布置

1) 交通运输

线路路径沿线均与省道，乡、村公路接近，只有局部地段距公路较远，需新修人抬道路。

2) 塔基施工临时占地

为满足施工期间防治器材，材料及堆放临时土石方等，应在每个塔基周围设置施工临时用地，为塔基征地范围外，每处塔及施工临时占地比塔基区占地面积略小一点

3) 牵张场设置

本工程导线架采用张力放线，牵张场设置在平坦或坡度较缓地带。

4) 生活区布置

线路工程施工采用分段施工，每段施工周期短，加上土石方开挖基本由当地民工承担，专业施工人员少，生活区租用每处所在地（乡镇）现有民房即可解决，不增加临时占地，不新增水土流失。因此租用当地民房作为生活区的面积不计入本方案工程建设区内。

(2) 工期

本工程计划工期为 12 个月（2013 年 10 月-2014 年 9 月），实际建设期为 20 个月（2014 年 3 月-2015 年 12 月）。

1.1.6 土石方情况

拖木沟 110k 变电站新建工程挖方共 13107m³(含表土剥离)，填方 11081m³，

利用方 809m³，表土利用 1217m³。站区场地平整挖方 9766m³，填方 7740m³，挡墙、排水沟砌筑利用方 809m³，表土利用 1217m³（表土中 479m³堆放在变电站空地内，用于后期变电站场内的绿化，剩余 738m³表土平铺在附近耕地上）进站道路挖方 213m³，填方 213m³；建构筑物基础开挖 2954m³，回填 2954m³；站外排水沟挖方 174m³，填方 174m³。

熊家梁子~拖木沟变电站线路工程总挖方为 14683m³（含表土剥离），填方为 10771m³，排水沟、护坡、挡墙砌筑利用 2395m³，表土利用 1517m³。铁塔基础开挖 11258m³，回填 7346m³，排水沟、挡土墙开挖 629m³，回填 629m³；接地沟(槽)开挖 2796m³，回填 2796m³。

综上所述，本项目表土供需平衡。详见土石方平衡表 1-2。

表 1-2 土石方平衡表 单位：m³

项目		挖方	填方	利用方	弃方	
					表土	去向
拖木沟 110kV 变 电站新建 工程	场地平整	9766	7740	809	1217	后期绿化、 耕地覆土
	进站道路	213	213	/	/	/
	建构筑物基础开挖	2954	2954	/	/	/
	站外排水沟开挖	174	174	/	/	/
	小计	13107	11081	809	1217	
熊家梁子~ 拖木沟 110kV 变 电站线路 工程	铁塔基础开挖	11258	7346	2395	1517	塔基施工临 时占地区
	排水沟、挡土墙 开挖	629	629	/	/	/
	接地沟(槽)	2796	2796	/	/	/
	小计	14683	10771	2395	1517	/
总计		27790	21852	3204	2734	/

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积 3.01hm²，其中永久占地 1.28hm²，临时占地 1.44hm²。本工程占地面积及土地利用类型表详见表 1-3 所示。

表 1-3 工程占地情况表 单位: hm²

项目区		永久占地面积	临时占地面积	小计	备注
拖木沟 110kV 变 电 站	围墙内占地面积	0.71	0	0.71	
	其他占地面积	0.06	0	0.06	
	小计	0.77	0	0.77	
熊家梁子~ 拖木沟 110kV 变 电 送 电 线 路 工 程	塔基占地	0.51	0	0.51	
	塔基施工临时占地	0	0.44	0.44	
	人抬道路临时占地	0	0.49	0.49	
	牵张场临时占地	0	0.32	0.32	
	跨越施工临时占地	0	0.48	0.48	
小计		1.28	1.73	3.01	

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目区建设不涉及移民搬迁。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1 地形、地貌

项目区大地构造部位属于扬子准地台西侧、康滇地轴东缘，区内主要构造呈南北向，与工程有关的主要是拖木沟背斜、则木河断层、轿顶山向斜。变电站位于拖木沟背斜东侧，输电线路位于拖木沟背斜东侧、轿顶山向斜西侧。

普格属云贵高原之横断山脉，螺髻山与乌科梁子东西对峙，中梁山纵亘其中。中梁子、波尾梁子和乌科梁子均属大凉山向南的分支。海拔 3500m 以下的山地面积较少，以中山(含亚高山)为主，占总面积的 67.4%。丘陵平坝仅分布在河谷地带，呈高山、中山深切割地貌。境内河流主要有则木河和西洛河沿山脚由北向南潺潺而去，在县城附近东北角的扭皮各则处，二水合流，南注金沙江。纵观普格地貌，山脉河流南北走向，枕山带河，平行交错，东西群峰并列，中为凹凸，三山二水形成狭长的北高南低的河谷地貌。县境内最高峰为螺髻山主峰--也俄额哈峰，海拔标高为 4359m，最低处为白水河，海拔标高为 1040m，河谷与山地高差达 3319m，其地形地貌可概括为三山夹谷。

110k 变电站位于紧靠原拖木沟 35kV 变电站，位于其东侧，微地貌为古泥石

流堆积形成的斜坡，地形坡度较缓，坡度 $8\sim 15^\circ$ ，站址西侧有民房及公路，东南侧及北侧场地开阔。站址处海拔高程 $1937.19\sim 1945.77\text{m}$ ，总体高差较小。站址东侧 $100\sim 120\text{m}$ 有一冲沟(龙洞河)，沟床较宽，冲沟右岸(变电站一岸)边坡基本稳定，未见滑坡现象，沟边有民房及乡村公路，变电站所在台地高出沟床 $20\sim 30\text{m}$ 。站址西侧有一小冲沟，沟床狭窄，沟中水流小，未见泥石流现象。冲沟距站址 $40\sim 60\text{m}$ ，其间有民房、自来水厂及通至变电站、自来水厂的公路。

线路工程区位于青藏高原东缘的拖木沟东侧，拖木沟呈南北向展布，最高海拔 4358m ，区内地势北西高南东低，拟建工程区(则木河)海拔高程 $1400\sim 2300\text{m}$ 山岭沟谷高差 $2200\sim 3000\text{m}$ ，为深切切割的高中山区。

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2001)及国家标准第 1 号修改单，工程区地震动峰值加速度为 0.2g ，地震反应谱特征周期值为 0.4s ，相应地震基本烈度为 VIII 度。

2 水文地质

(1) 变电站水文地质

变电站站址位于则木河左岸高台地上，距则木河直距约 3000m 。据相关水文资料分析，站址对应河段 50 年一遇水位变幅不超过 5m ，而站址高出河床 500m 以上，所以站址不受折木河 50 年一遇洪水影响。

普格气象站历年未观测到过冻土，据实地调查站址所在的普格拖木沟冬季未发生过季节性冻土现象。

据调查个别年份站址附近发生过树枝覆冰现象，覆冰类型湿雪，目前运行的拖木沟 35k 变电站无明显的电线或通信线覆冰现象发生，综合调查及和气象站气象资料分析确定站址五十年一遇离地 10m 高的设计冰厚为 5mm 。

场地及周边均为古泥石流堆积形成的洪积扇，地下水类型为松散堆积孔隙水，由于东侧冲沟低于站址地面约 30m ，因而站址处地下水位埋藏较深，大于 20m 。据以往对条件相似河流水质的取样分析，地下水、地表水多为重碳酸钙镁型水，对砼无侵蚀性，工程建设用水可用北侧冲沟地表水或引用自来水厂之水。站址西北侧有一自来水厂，专供该区城镇居民生活用水，水质满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的要求。

(2) 线路工程水文地质

线路工程区内地下水、地表水补给来源为大气降水、雪水。地下水类型主要为松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水。

1) 孔隙水：零星分布于河谷谷坡及谷底，由大气降水及基岩裂隙水补给，区内泉水出露较少，且流量小。

2) 基岩裂隙水：分布于区内的砂岩、玄武岩，由于节理裂隙较发育，岩体富水性差，多沿沟谷两侧的裂隙和层面排出地表，泉水流量小，一般小于 1L/s。由于区内无厂矿企业，无污染源，据以往对条件相似河流水质的取样分析，地下水、地表水多为重碳酸钙镁型水。

3 气候、气象

据普格县气象站资料，项目区多年平均气温 16.8℃，极端最低气温-3.9℃，极端最高气温为 35.5℃。多年平均气压 837.3hpa，多年平均水气压 12.2hpa，多年平均相对湿度为 68%，最小相对湿度 0%，多年平均风速为 2.4m³/s，最大风速 20.7m³/s，历年一日最大降水量为 103.7mm，多年平均降水量为 1169.8mm，年平均日照时数 2445.4h。

4 土壤

由于普格出露地层和岩石广泛，气候和植被多样，因而发育出众多的土壤类型。随海拔高度的变化主要土壤类型有红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、紫色土、石灰土、山地灌丛、草甸土、亚高山灌丛草甸土等 11 个土类，23 个亚类，39 个土属，72 个土种。普格县分布有地带性土壤和非地带性土壤。地带性土壤中，黄壤分布在 2000m 以下河谷地带，2500m 以下的二半山分布黄棕壤，棕壤分布于海拔 2500 到 2800m 山地，暗棕壤分布于海拔 2800m 以上；非地带性土壤主要为紫色土和石灰土。另外水稻土、潮土、泥炭土、山地灌丛草甸土和亚高山灌丛草甸土均有分布。

本工程区位于海拔 210m 以下，土壤类型主要为黄壤、黄棕壤。

5 植被

普格县林业用地面积 132 万亩，其中森林面积 46.9 万亩，灌木林地 39.62 万亩，疏林地 1.2 万亩，未成林造林地 14.46 万亩，宜林荒山 26 万亩，森林覆盖率 16.41%。全县的树种有 67 科，259 种。主要的树木种类有云南松、高山栎、其

他栎类、冷杉、桦木、栲树、杨树、桉木树、楠木、华山松、铁杉、槭树、云杉和柏树共 14 个树种为优势品种，占整个森林面积的 95%。中药材种类有黄柏、黄莲、薯芋类、党参、当归、半夏、通草、贝母、金钱草、川乌、草乌、鸡血藤、杜仲、黄芪等 200 多个品种。

根据工程区内植被调查及现场踏勘，工程区植被类型主要为云南松、桦木、华山松、针茅、羊茅、蒿草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

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》（水利部 办水保[2013]188 号文）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482 号），项目占地区属于国家划定的水土流失重点治理区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008），本工程水土流失防治标准采用一级防治标准。

工程所在区域的水土流失类型以水力侵蚀为主，其水土流失允许值为 500t/km²·a。

根据有《普格县水土保持总体规划》及土壤侵蚀分布图，普格县全县水土流失类型主要为水力侵蚀，其次为重力侵蚀和冻融侵蚀。全县水土流失面积为 1078.47km²，占幅员面积的 56.34%；年平均土壤侵蚀总量为 490 万 t，平均侵蚀模数为 4543t/km²·a。

区域水土流失现状详见表 1-4。

表 1-4 项目区水土流失现状表

地区	土地总面积 (km ²)	水土流失面积 (km ²)	水土流失比例 (%)	侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
普格县	1914.08	1078.47	56.34	轻度	273.23	25.33
				中度	410.91	38.10
				强度	309.50	28.70
				极强度	84.84	7.87
普基镇	38.5	17.90	46.47	轻度	2.72	15.20
				中度	6.26	34.97
				强度	6.09	34.02
				极强度	2.83	15.81
永安乡	62.6	33.47	53.46	轻度	10.34	30.89
				中度	13.83	41.32
				强度	9.30	27.79
				极强度	/	/
莽窝镇	149.5	72.49	48.49	轻度	18.67	25.76
				中度	25.91	35.74
				强度	27.13	37.43
				极强度	0.78	1.08
螺髻山镇	148.6	84.95	57.17	轻度	24.45	28.78
				中度	32.55	38.32
				强度	27.95	32.90
				极强度	/	/

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

受建设单位四川省水电投资经营集团普格电力有限公司委托，凉山州水电设计院设计咨询有限公司承担了熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程可行性研究报告编制工作。凉山州水电设计院设计咨询有限公司于 2013 年 1 月编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程可行性研究报告》，四川省发展和改革委员会于 2013 年 1 月 31 日以川发改能源[2013]232 号文件批复了该报告。

2.2 水土保持方案

2013 年 5 月，四川省水电投资经营集团普格电力有限公司委托成都南岩环境工程有限责任公司进行水土保持方案报告书编制工作，成都南岩环境工程有限责任公司于 2013 年 8 月编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2013 年 8 月 22 日，四川省水利厅在成都市主持召开了技术审查会，对《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）进行了技术审查，形成了审查意见；方案编制单位根据专家组意见，对送审稿进行了修改和补充并编制完成了《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2013 年 11 月 1 日四川省水利厅持局以川水函[2013]1581 号《关于普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》对项目《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目按原批复方案实施，无水土保持方案重大变更。

2.4 水土保持后续设计

本项目在编制完成水土保持方案报告书之后，未进行水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，水土保持措施按照已批复的水土保持方案实施。

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 方案确定的水土流失防治责任范围

根据四川省水利厅关于《普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》的批复，工程建设项目水土流失防治责任范围为 5.56hm²，其中项目建设区面积为 3.32hm²；直接影响区面积为 2.24hm²。因工程建设损坏水土保持设施面积 3.32hm²。

2013 年四川省水土保持局批复的《水土保持方案报告书》水土流失防治分区及面积详见表 3-1。

表 3-1 水保方案中确定的水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

防治分区		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
变电站防治区	围墙内占地	0.71	0	0.71	0.07	0.84
	其他占地	0.06	0	0.06		
	小计	0.77	0	0.77		
塔基防治区		0.60	0	0.60	0.93	1.53
塔基施工临时占地防治区		0	0.51	0.51	0	0.51
人抬道路防治区		0	0.57	0.57	1.14	1.71
其他施工临时占地防治区	牵张场临时占地	0	0.36	0.36	0.09	0.45
	跨越施工临时占地	0	0.50	0.50	0	0.50
	小计	0	0.86	0.86	0.09	0.95
居民拆迁安置防治区		0	0.01	0.01	0.01	0.02
合计		1.37	1.95	3.32	2.24	5.56

3.1.2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围

根据现场勘察，结合《水土保持监测总结报告》和查阅熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程竣工资料以及项目土地使用证等相关文件及资料，确定本工程实际发生的水土流失防治责任范围面积为 3.01hm²，减少范围为项目建设区。详见表 3-2。

表 3-2 实际水土流失防治责任范围表 单位: hm²

防治分区		项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久占地	临时占地	小计		
变电站防治区	围墙内占地	0.71	0	0.71	0.07	0.84
	其他占地	0.06	0	0.06		
	小计	0.77	0	0.77		
塔基防治区		0.51	0	0.51	0.79	1.30
塔基施工临时占地防治区		0	0.44	0.44	0	0.51
人抬道路防治区		0	0.49	0.49	1.14	1.71
其他施工临时占地防治区	牵张场临时占地	0	0.32	0.32	0.09	0.45
	跨越施工临时占地	0	0.48	0.48	0	0.48
	小计	0	0.8	0.8	0.09	0.89
合计		1.28	1.73	3.01	2.09	5.10

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况及原因

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm²

防治分区		方案防治责任范围	实际防治责任范围	变化情况
变电站防治区	变电站占地	0.84	0.84	0
	小计	0.84	0.84	0
塔基防治区		1.53	1.3	-0.23
塔基施工临时占地防治区		0.51	0.44	-0.07
人抬道路防治区		1.71	1.63	-0.08
其他施工临时占地防治区	牵张场临时占地	0.45	0.41	-0.04
	跨越施工临时占地	0.50	0.48	-0.02
	小计	0.95	0.89	-0.06
房屋拆迁防治区		0.02	0	-0.02
合计		5.56	5.10	-0.46

从表 3-3 可以看出, 施工期防治责任范围较水土保持方案有所减少, 现减少防治面积 0.46hm², 其原因为: 原设计施工 91 基铁塔, 实际施工 78 基铁塔, 线路工程减少占地 0.44hm²; 原方案中涉及房屋拆迁占地为输电线经民房上空穿过, 后因协商未果, 工程路径发生改变, 故本项目不涉及房屋拆迁, 减少防治面积 0.02hm²。由此, 熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程水土流失防治责任范围发生变化。

3.2 弃渣场设置

项目可研阶段和实际施工阶段项目建设开挖方均全部回填或于临时占地摊平压实处理，无最终废弃土石方，未布置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目挖填平衡，不需要从占地区外取土，无取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

《水土保持方案报告书》中，根据本工程布置及运行特点、工程占地类型及用途、地貌、建设时序、水土流失预测结果及水土保持防治目标等，将本工程水土流失分区防治划分为：变电站防治区、塔基防治区、塔基施工临时占地防治区、人抬道路防治区、居民拆迁区、其他施工临时占地防护区 6 个区。实际施工中不涉及居民拆迁，故分为 5 个区。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》的要求，结合工程沿线各区域的实际情况，因地制宜、因害设防。根据本工程水土流失防治责任范围、水土流失分区，采取工程措施、临时措施和植物措施进行综合防治，形成本方案的水土流失防治体系，各项水保措施应做到技术上可行，经济上合理，使本工程建设造成的水土流失得到及时有效控制，使沿线原有水土流失得到有效治理。

根据工程总体布局和产生水土流失的特点，贯彻“因地制宜、因害设防、突出重点，注重效益”的原则。采用相应的工程措施来防治塔基冲刷、滑塌等水土流失。工程实际实施的水土保持措施总体布局与方案设计措施布局对比详见表 3-4。

表 3-4 措施总体布局与方案设计措施布局对比表

分区		措施类型	方案措施	实际措施	评价
变电站防治区	围墙内占地及进站道路区	工程措施	铺撒碎石	铺撒碎石	措施布局合理，满足水土保持要求。
			站内排水管网	站内排水管网	
			站外排水沟	站外排水沟	
			护坡	护坡	
			挡土墙	挡土墙	
			表土剥离	表土剥离	
			表土回覆	表土回覆	
	植物措施	植树种草	植树种草		
	临时措施	土袋	土袋		
		临时排水沟	临时排水沟		
临时沉沙凼		临时沉沙凼			
其他用地区	工程措施	站外排水沟	站外排水沟		
塔基防治区	工程措施	排水沟	排水沟	措施布局合理，满足水土保持要求。	
		护坡	护坡		
		挡土墙	挡土墙		
		表土剥离	表土剥离		
		表土回覆	表土回覆		
植物措施	种草绿化	种草绿化			
塔基施工临时站地防治区	工程措施	土地整治	土地整治	措施布局合理，满足水土保持要求。	
		土地复耕	土地复耕		
	临时措施	土袋	土袋		
		密目网	密目网		
植物措施	种草	种草			
	人抬道路防治区	工程措施	土地整治	土地整治	措施布局合理，满足水土保持要求。
植物措施		植树种草	植树种草		
其他施工临时占地防治区	工程措施	土地整治	土地整治	已实施措施满足水土保持要求。	
		土地复耕	土地复耕		
	植物措施	植树种草	植树种草		

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程在建设过程中，实施的水土保持措施总体布局与已批复的水土保持方案一致，总体较为合理，注重植物措施与工程措施的结合，永久措施与临时措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。项目建设过程中布设了完善的排水、挡护及绿化措施，在施工过程中实施了完善的排水措施，水土保持措施体系将治理水土流失与恢复项目建设区植被及景观相结合，

统一布局各种水土保持措施，对于治理和控制水土流失，改善生态环境，保证主体工程的安全运行起到了积极的作用。

工程实施时间为 2014 年 3 月至 2015 年 12 月，水土保持工程建设纳入主体工程的施工体系、与主体工程建设基本同步进行，水土保持措施完成时间为 2015 年 12 月，达到水土保持方案设计要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 主体工程具有水土保持功能的措施及工程量

1、变电站工程具有水土保持的措施

(1) 站区配电装置场地铺设碎石

配电装置场地根据新的电力行业规范要求需采用铺设碎石的方式处理，该方式具有既能让地表水下渗减小了水的流失，同时又不让土产生流失的效果。变电站采取碎石场地处理主要是为了变电站的安全运行所设计的措施，以主体工程设计功能为主，同时具有水土保持功能。

(2) 站区内排水工程

站区排水包括有地面雨水、生活污水、含油废水等，排水系统采用雨流制。变电站内场地雨水采用管道有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站区排水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站区排水管网。

变电站生活污水排入化粪池，经化粪池处理后污水排水管网，各排水管网管道汇集后临时排入站址南侧低沟处。

站区的排水方式避免了因降雨冲刷变电站裸露面土壤的表面而引起的水土流失，该措施符合水土保持要求。

(3) 站外排水沟

在变电站围墙外局部区域设置断面为 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 的排水沟收集站址周围极少量坡面汇水，长度为 188m。在自变电站低侧围墙外设置断面为 $1.0 \times 1.0\text{m}$ 的站外排水沟，将变电站内排水及站址周围极少量坡面汇水排至站外天然排水沟，长度为 21m。站外排水沟将站外汇水面的降水和径流有序控制排走，由此减少了对周围土地的冲刷。站外排水沟满足水土保持要求。

(4) 站区内挡土墙、护坡工程

变电站场地标高位于 1945.77~1937.19m 之间，变电站设计场地标高确定为 1941.55~1942.00m 之间，站区最大挖深为 4.5m，最大填深为 4.5m，围墙周边已做挡土墙及护坡处理，护坡采用钢筋砼网格护坡。站区最大填深为 4.5m，变电站挡土墙采用衡重式挡土墙，高度在 4-7m 范围内，挡土墙长 140m。站区内外采取的挡渣墙工程、护坡工程具有良好的水土保持效应。

2、线路工程具有水土保持的措施

(1) 塔基排水

位于斜坡的塔基表面为斜面，恢复自然排水。对较大汇水面的塔位，开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统，排水沟采用浆砌块石排水沟。塔位有坡度时，为防止上部山坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包行山顶或山脊外，均在塔位上坡侧依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面的地表水。线路工程中砌筑浆砌石排水沟采用矩形断面，长度为 1305m。浆砌石排水沟采用矩形断面，尺寸为 30×30cm。通畅良好的基面排水沟，减少了地表水对基面的冲刷影响，有利于基面挖方边坡及基础保护范围外临空面的土体稳定。该措施满足排水要求。

(2) 塔基挡土墙护坡

1) 护坡工程

已对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡采用浆砌块石护坡的措施，沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用块石砌筑，对塔基边坡起了很好的保护作用。对坡度较陡的边坡，已作放坡处理。

2) 挡土墙工程

对一定坡度的塔基，主体工程在下边坡砌筑了浆砌挡土墙进行挡护。挡土墙主要采用仰斜型重力式挡土墙，为强度 M7.5 的砂浆，墙体高度 3m 以内居多。主体工程中该措施符合水土保持要求。

主体工程已完成水土保持措施工程量及完成时间详见表 3-5。

表 3-5 主体工程已完成水土保持措施工程量及完成时间

序号	工程区域	措施类型	单位	工程量	完成时间
1	拖木沟 110kV 变电站	铺撒碎石	m ³	411.2	2014.05~2014.07
		站内排水管网	m	368	2014.03~2014.04
		站外排水沟	m	209	2014.03~2014.04
		护坡	m ²	562.71	2014.05~2014.06
		挡土墙	m	140	2014.03~2014.04
2	熊家梁子~拖木沟 110kV 变电站线路工程	浆砌块石排水沟	m ³	1218.57	2014.03~2014.04
		浆砌块石护坡	m ³	1390	2014.05~2014.07
		浆砌块石挡土墙	m ³	9288.57	2014.04~2014.06

表 3-6 主体工程已完成水土保持措施工程量与方案对比表

序号	工程区域	措施类型	单位	方案工程量	实际工程量	变化
1	拖木沟 110kV 变电站	铺撒碎石	m ³	406.5	411.2	+4.70
		站内排水管网	m	368	368	0
		站外排水沟	m	209	209	0
		护坡	m ²	540	562.71	+22.71
		挡土墙	m	140	140	0
2	熊家梁子~拖木沟 110kV 变电站线路工程	浆砌块石排水沟	m ³	1305	1218.57	-86.43
		浆砌块石护坡	m ³	1505	1390	-115
		浆砌块石挡土墙	m ³	10020	9288.57	-731.43

通过现场查勘和查阅监理、施工单位的相关资料，将实际完成和方案设计的水土保持植物措施工程量进行对比，工程量发生变化的原因主要为实际施工中线路变短，基塔数量变少，故相应的工程措施工程量减少。

3.5.2 新增水土保持措施及工程量

1、变电站防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

变电站围墙内占地土层较厚的耕地进行了表土剥离，满足变电站内以及进站道路覆土，变电站站内及进站道路覆土厚度 30cm，满足表土需求。

(2) 植物措施

在站内空地、进站道路两侧进行覆土后，该区域进行了植树种草，在建构筑物周围种植乔木，在站区空地采用种植乔木并撒播草籽的方法。在站区内，选择了具有一定的景观效应的雪松，草种选择羊茅草。

(3) 临时措施

临时拦挡措施为表土拦挡，其拦挡采用编织袋拦挡。临时堆放在变电站内空地。编织袋高 1.0m，宽 0.6m，堆置成矩形堆。其它裸露面采用密目网遮盖防护。

临时排水措施为表土堆放周围的临时排水沟和临时沉沙凼，临时排水沟设计下底为 0.3m、上底宽为 0.7m，高为 0.4m 的倒梯形土质排水沟，铺设塑料薄膜，临时沉沙凼设计采用长 0.8m、宽 0.8m、高 1.0m 土质沉沙凼，铺设塑料薄膜。

表土临时挡护分别设置编织袋 61m，密目网 299m，临时排水沟 66m，临时沉沙凼 5 个。

变电站防治区新增水土保持措施及工程量详见表 3-6。

表 3-6 变电站防治区新增水土保持措施及工程量

工程区域	防治措施	工程名称	单位	工程量	完成时间	
变电站防治区	工程措施	表土剥离	m ³	1215	2014.03~2014.04	
		表土回覆	m ³	499	2015.09~2015.10	
	植物措施	雪松	株	4	2015.09~2015.10	
		羊茅草	m ²	1633		
	临时措施	编织袋拦挡	长度	个	61	2014.03~2014.05
			数量	m ³	9.15	
		密目网		m ²	299	2014.03~2015.12
		临时排水沟	长度	m	66	2014.03~2014.05
			土方开挖	m ³	13.2	
			土方回填	m ³	5.28	
		临时沉沙凼	个数	个	5	2014.03~2014.05
			土方开挖	m ³	7.7	
			土方回填	m ³	2.2	

2、塔基防治区

(1) 工程措施

1) 表土剥离

表土剥离后，堆放在施工临时占地区，并用装土袋进行挡护，表面用密目网遮盖，避免暴雨淋刷使土壤大量流失。基础浇筑完成后，进行了细平工作，局部高差较大处，进行了土方回填，做到挖填同时进行，做到平整后高程符合设计要求。平整时采取就近原则，开挖回填时保证表土回填前土块有足够的保水层。防止表土层底部漏水。平均剥离厚度为 30cm，本次剥离表土已用于塔基区绿化覆土。

(2) 植物措施

在塔基区覆土完毕后，塔基区进行了种草绿化，草种选择羊茅草，每公顷用种量 50kg，种草绿化面积 5640 m²。

塔基防治区新增水土保持措施及工程量详见表 3-7

表 3-7 塔基防治区新增水土保持措施及工程量

工程区域	防治措施	工程名称	单位	工程量	完成时间
塔基防治区	工程措施	表土剥离	m ³	1604	2014.03~2014.05
		表土回覆	m ³	1604	2015.09~2015.10
	植物措施	羊茅草	m ²	5640	2015.09~2015.10

3、塔基施工临时占地区

(1) 工程措施

1) 土地复耕

施工完毕后，对占用的耕地进行复耕，交由当地群众种植作物，复耕面积为 2868 m²。

2) 土地整治

施工完毕后，塔基施工临时占用林草地进行平整翻松，使其能继续栽植植物。进行土地整治面积共 1800 m²。

(2) 植物措施

土地整治后，对占用的林地、荒草地种植羊茅草，共撒播羊茅草 1800 m²。

(3) 临时措施

塔基施工临时占地区用于堆放材料和塔基剥离表土，基面、基础等工时挖的土石方，堆高在 2.5-3.5m，这些土石方若松散堆放在塔基周围的空隙地，在施工人员的扰动下会垮塌，降雨时易被冲刷。

为减少因雨水冲刷临时堆土而产生的水土流失，在堆土坡脚堆码双排双层土袋进行挡护，土袋挡护体总宽 0.6m，高 0.7m，临时堆土土体高度约 2.0~3.0m，共有 5536m³需临时堆放于塔基临时占地区，在每个塔基临时占地区均设置临时堆放点，平均每处临时堆放点面积约 20 m²，需土袋挡墙 699m，密目网 1043 m²。

塔基施工临时占地区新增水土保持措施及工程量详见表 3-8

表 3-8 塔基施工临时占地区新增水土保持措施工程量及完成时间

工程区域	防治措施	工程名称	单位	工程量	完成时间	
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	m ²	1800	2015.08~2015.09	
		复耕	m ²	2868	2015.11~2015.12	
	植物措施	羊茅草	m ²	1800	2015.09~2015.10	
	临时措施	编织袋	长度	m	668	2014.03~2014.04
		拦挡	数量	m ³	467.8	
		密目网数量	m ²	894	2014.03~2015.12	

4、人抬道路防治区

(1) 工程措施

对施工结束后的人抬道路区进行平整翻松，使其能栽植植物，共进行土地整治面积 4886 m²。

(2) 植物措施

进行土地整治后，对占用的林地、荒草地进行迹地恢复，树种选择为云南松，草种选择为羊茅草。云南松种植 814 株，撒播羊茅草 4886 m²。

人抬道路防治区新增水土保持措施及工程量详见表 3-9。

表 3-9 人抬道路防治区新增水土保持措施及工程量

工程区域	防治措施	工程名称	单位	工程量	完成时间
人抬道路防治区	工程措施	土地整治	m ³	4886	2015.08~2015.09
	植物措施	云南松	株	814	2015.09~2015.10
		羊茅草	m ²	4886	

5、其他施工临时占地区

(1) 工程措施

1) 土地复耕

在施工结束后对占用的耕地已进行了复耕，交由当地群众种植作物，复耕面积为 3343 m²。

2) 土地整治

在施工结束后对其他施工临时占地区占用的林草地进行平整翻松，使其能继续栽植植物，共进行土地整治面积为 4028 m²。共栽植云南松 514 株，撒播羊茅草 4028 m²。

其他施工临时占地区新增水土保持措施及工程量详见表 3-10。

表 3-10 其他施工临时占地区新增水土保持措施工程量及完成时间

工程区域	防治措施	工程名称	单位	工程量	完成时间
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	m ³	4028	2015.08~2015.09
		复耕	m ³	3343	2015.11~2015.12
	植物措施	云南松	株	514	2015.11~2015.10
		羊茅草	m ²	4028	

3.5.3 水土保持措施实施情况与方案设计工程量变化及原因分析

表 3-11 水土保持措施实施情况对比汇总表

工程区域	防治措施	工程名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化	
变电站防治区	工程措施	表土剥离	m ³	1191	1215	+24	
		表土回覆	m ³	490	499	+9	
	植物措施	雪松	株	6	6	0	
		羊茅草	m ²	1633	1633	0	
	临时措施	编织袋 拦挡	长度	个	61	61	0
			数量	m ³	9.15	9.15	0
		密目网数量		m ²	299	299	0
		临时排水沟	长度	m	66	66	0
			土方开挖	m ³	13.2	13.2	0
			土方回填	m ³	5.28	5.28	0
		临时沉沙凼	个数	个	5	5	0
			土方开挖	m ³	7.7	7.7	0
			土方回填	m ³	2.2	2.2	0
塔基防治区	工程措施	表土剥离	m ³	1770	1604	-166	
		表土回覆	m ³	1770	1604	-166	
	植物措施	羊茅草	m ²	5900	5640	-260	
塔基施工临时占地区	工程措施	土地整治	m ³	2100	1800	-300	
		复耕	m ³	3000	2868	-132	
	植物措施	羊茅草	m ²	2100	1800	-300	
	临时措施	编织袋 拦挡	长度	m	699	668	-31
			数量	m ³	489.3	467.8	-21.5
密目网数量		m ²	1043	894	-149		
人抬道路防治区	工程措施	土地整治	m ²	5700	4886	-814	
	植物措施	云南松	株	950	814	-136	
		羊茅草	m ²	5700	4886	-814	
居民拆迁区	工程措施	土地整治	m ²	60	0	-60	
	植物措施	羊茅草	m ²	60	0	-60	
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	m ³	4700	4028	-672	
		复耕	m ³	3900	3343	-557	
	植物措施	云南松	株	600	514	-86	

		羊茅草	m ²	4700	4028	-672
--	--	-----	----------------	------	------	------

实际完成和方案设计的水土保持植物措施工程量对比情况：

(1) 植物措施工程量总体减少，原因在于实际施工中线路变短，塔基数量减少，相应的临时工程区域占地面积减少。

(2) 塔基施工临时占地区、其他施工临时占地区的植物措施工程量减少，主要原因为项目沿线耕地缺乏，实际施工中应当地村民要求，将大部分临时占地采取了复耕措施，以利于当地村民种植农作物。

(3) 根据现场调查，本项目不涉及拆迁，故相应的工程量减少。

3.6 水土保持投资完成情况

1、方案批复水土保持投资

批复的《水土保持方案报告书》本工程水土保持总投资为 338.49 万元。其中主体已列 238.71 万元，新增水土保持投资 99.78 万元。新增水土保持投资中工程措施投资 3.63 万元，植物措施投资 1.40 万元，临时保护措施投资 6.18 万元，独立费用 78.22 万元，基本预备费 5.37 万元，水土保持设施补偿费 4.98 万元。

2、实际完成水土保持投资

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程实际完成水土保持总投资 248.96 万元。其中主体已列 227.26 万元，新增水土保持投资 21.70 万元。新增水土保持投资中工程措施投资 3.40 万元，植物措施投资 1.25 万元，临时保护措施投资 5.89 万元，独立费用 6.18 万元，未产生基本预备费费用，水土保持设施补偿费 4.98 万元。

实际完成水土保持投资与方案批复投资对比详见表 3-12

表 3-12 实际完成水土保持投资与方案批复投资对比汇总表

序号	工程或费用名称	原方案 (万元)	实际投资 (万元)	变化 (万元)
一	工程措施	3.63	3.40	-0.23
(一)	变电站防治区	0.95	0.97	+0.02
(二)	塔基防治区	1.94	1.79	-0.15
(三)	塔基施工临时占地防治区	0.19	0.17	-0.02
(四)	人抬道路防治区	0.23	0.20	-0.03
(五)	居民拆迁防治区	0	0	0
(六)	其他施工临时占地防治区	0.32	0.27	-0.05
二	植物措施	1.40	1.25	-0.15
三	临时措施	6.18	5.89	-0.29
(一)	变电站防治区	0.25	0.25	0
(二)	塔基施工临时占地防治区	5.86	5.57	-0.29
(三)	其他施工临时占地防治区	0.07	0.07	0
四	独立费用	78.22	6.18	-72.04
(一)	建设管理费	0.22	0.22	0
(二)	工程建设监理费	1.08	0	-1.08
(三)	科研勘测设计费	53.66	0	-53.66
(四)	水土保持监测费	8.52	0	-8.52
(五)	水土保持竣工验收费	10.65	5.96	-4.69
一~四部分合计		89.43	16.72	-72.71
五	基本预备费	5.37	0	-5.37
六	水土保持设施补偿费	4.98	4.98	0
	静态总投资	99.78	21.70	-78.08
	主体工程已列投资	238.71	227.26	-11.45
	水土保持总投资	338.49	248.96	-89.53

3、水土保持实际完成投资变化原因

本工程主体工程已列投资减少 11.45 万元，实施完成水土保持静态投资为 21.70 万元，较批复的《水土保持初步设计报告》估算投资 99.78 万元减少 78.08 万元。其中工程措施投资较少 0.23 万元，植物措施投资减少 0.15 万元，临时措施投资减少 0.29 万元，独立费用减少 72.04 万元，基本预备费减少 5.37 万元。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资较批复水保方案投资整体有所减少的主要原因有：

1、主体工程计列水土保持投资减少 11.45 万元，主要原因在于实际施工中线路优化，从原来的 30.2km 变化成 28.98km，导致塔基数量从 91 个变化到 78 个，所以实施的工程措施工程量减少。

2、其中大部分为独立费用减少，原因为项目在编制完成水土保持方案报告书之后，未进行水土保持初步设计、施工图设计等后续设计，水土保持措施按照已批复的水土保持方案实施。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 工程管理体系和管理制度

4.1.1.1 管理组织机构

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程的项目法人四川省水电投资经营集团普格电力有限公司，由其承担本工程的建设管理工作。成立项目指挥部，派出项目指挥长，落实项目设计、监理、施工招标等前期工作；依据管理办法进行工程质量、进度、投资、安全的现场日常管理；现场工作协调，及对附属工作的建设进行管理等工作。

项目建设主体监理单位为四川兴旺工程监理有限公司；项目设计单位为凉山州水电设计院设计咨询有限公司；项目施工总承包单位为中国铁建电气化局有限公司。主体监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理；施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理。从而形成了质量管理网络，实行了全面工程质量管理。可以看出，工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

4.1.1.2 管理制度

在建设过程中严格执行项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制度，对工程质量实行了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、质监部门监督”的管理体制。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，四川省水电投资经营集团普格电力有限公司在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度。

4.1.2 建设单位工程管理体系及制度

建设单位为了保障普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程建设的顺利进行，确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护，做到了管理规范化、施工有序化、环境正常化。做到了职责明晰、行为规范、纪律严明。同时，建设单位配合工程监理部门，对整个工程施工中的质量、安全、进度、技

术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

四川省水电投资经营集团普格电力有限公司确定了设计、监理、施工在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工作的系统化、规范化的目标要求；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量执行机构；施工单位成立了质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，以确保工程质量。

(1) 建设单位积极发挥质量管理上的宏观控制作用

工程质量具有单一性、一次性、寿命的长期性、高投入性、生产管理方式的特殊性和具有风险性等特点，决定工程质量控制影响因素多、质量波动、质量变异、质量隐蔽性、终检局限大的特点。所以工程质量更应重视事前控制，防患于未然，将质量事故消灭在萌芽之中，同时也应严格事中监督。

工程质量的好坏是决策、计划、勘测、设计、施工、监理等各单位各方面环节工作质量的综合反映，而不是单纯靠质量检查，要保证工程质量就要求各部门的精心工作，对决定和影响工程质量的所有因素严格控制，即通过提高工作质量来提高工程实体质量。

建设单位正确把握和主导工程建设大局，坚持合同管理的基本原则，认真执行招投标文件、规程规范及设计技术要求；坚持以服务一线、服务现场施工为宗旨；保持与设计、监理、施工单位的密切联系和配合；坚持实事求是；坚持以工程质量、进度、投资控制为最终目标，切实为施工单位排忧解难，促进工程建设；坚持适度超前思维，特别是关于工程度汛施工方案和设计工作，提前着手，及早准备，为保施工质量打下良好基础。

(2) 牢固树立监理工程师质量控制的主导作用

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程在工程建设过程中始终围绕“三控制、两管理、一协调”这个中心，监理单位按照合同要求，严格控制工程质量、进度与投资。监理工程师受业主的委托，全权进行现场施工管理，并确定监理工程师是现场工程指令的唯一机构，树立监理工程师工程指令的权威性，业主通过监理

工程师加强对施工单位的监督与管理。

施工质量控制是一个全过程的控制，通过建立健全有效的质量监督体系来保证形成工程实体的每一个过程量，达到合同规定的标准和等级要求，在工程质量形成过程中做好事前控制、事中控制和事后控制，要求监理工程师做好以下几个方面工作：

①审查承包者的资格和质量保证体系，并确认承包者。

②明确质量标准和质量要求。

③督促承建商建立完整的质量保证体系。

④组建工程师对本工程的质量监督控制体系。

⑤实施项目过程质量跟踪、监督、检查、控制。

⑥建立质量事故处理及追查制度。

⑦实施重点部位、关键工序、特殊环节的旁站监督制度。

⑧定期监理例会、不定期的施工专题会议制度。

⑨实施单项工程开工申请制度，规范施工程序，确保必须的施工资源投入，加强工程质量的事前控制。

⑩坚持以预防为主，贯彻科学、公正的执行工程合同，维护业主的合法利益，同时不损害承包商的合法利益。

(3) 发挥承包商质量生产的主体作用

在工程质量生产方面，要充分发挥承包商质量生产主体的作用，通过监理工程师，要求施工单位制定完整的质量保证体系；成立项目经理挂帅的质量管理组织机构，除要求按质量生产配备必要的资源外，还要有规范的质量保证体系。

①各专业施工项目必须组建质检机构，并配备专职质检工程师，各施工队均配备专职质检员，各作业班组配兼职质检员；

②组建一支有丰富实践经验和理论知识、专业水平的技术队伍，做好质量形成的事前及过程控制，确保工程顺利实施；

③组建工地试验室和测量队，并配备足够的仪器设备；

④设置质量控制点，按标准和工程师指令对本工程全过程控制；

⑤健全质量自检制度，加强质量监督检查；

⑥建立和完善施工质量管理办法及措施，确保整个施工过程处于受控状态；

⑦落实工程质量岗位责任制和质量终身制。

4.1.3 主体监理单位质量控制体系

(1) 细化工程项目的划分

工程开工前，主体监理单位根据有关质量评定标准和评定规程对工程进行了认真的项目划分，监理和承包商均统一按照熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程项目划分要求进行单位工程、分部工程、单元工程的质量验收工作和评定工作，有利于规范施工管理、规范质量验收评定管理程序。

(2) 强化事前控制。

监理部做好每张施工图纸的审查，及时发现、纠正施工图纸中存在的图面缺陷和差错；对施工图纸与招标图纸和合同技术条件存在的较大偏离，向业主、设计单位及时反映解决或组织召开专题协调会议予以审议、分析、研究和澄清。

加强施工组织设计与施工方案的审查，对其质量安全保证措施、技术措施的可行合理性、资源配置与进度计划等方面进行重点审查，并提出意见、要求改进与完善，以技术可行、优化合理的施工组织设计与施工方案作为保证施工质量的前提和基础。

建立工程开工申请制度，各分部分项工程施工严格实行开工申请审查制度，工程开工前，由承包商在自检合格的基础上报送开工申请单，并附施工准备情况、资源配置情况、技术质量措施保证情况、计划安排等，监理部对照进行检查核实，符合条件方签署同意开工，否则要求落实完善到位后方可开工。

分部工程施工前，监理工程师严格审阅进场材料和构件的出厂证明、材质证明、试验报告等，对于有疑问的主要材料进行抽样，要求在监理工程师的监督下进行复查，杜绝将未经检查的材料、不合格材料和“三无”产品使用于本工程。

(3) 实行旁站监理，加强过程控制

为了确保工程质量和施工进度，在监理工作中对关键部位与关键工序实行旁站监理，使其施工质量得到有效的监督和控制。旁站监理内容主要有：检查承包商资源到位情况，对施工过程进行全程监督，及时发现并纠正违规施工行为，督促承包商加强现场各环节管理、落实各项质量保证措施，并对影响施工质量和进度的事件及时进行协调处理。

加强日常巡视检查，发现问题及时向施工单位指出并要求整改，尽量避免造

成后期返工或问题的扩大；督促承包商加强内部控制，严格按验收程序办事，层层把关，各部位或项目均在承包商各级自检合格的基础上进行检查验收签证，严禁未经检查验收合格就进行隐蔽和覆盖。

（4）建立工程管理制度，规范质量检查验收程序

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程的施工实行了设计文件审查制度、技术交底制度、开工申请制度、原材料准入制度、过程监督与监理旁站制度、承包商三检合格基础上的监理验收制度、联合验收签证制度等；监理部针对开挖、混凝土等各专业工程制定了比较详细的监理实施细则，规定了日常质量控制活动的工作程序，明确了各专业工程质量控制的要点，对规范工程质量管理、保证工程施工质量起到了有力的作用。

（5）充分运用支付手段，建立联合验收与协调制度

监理部充分运用合同措施、经济措施作为质量控制手段，按合同规定的质量要求严格质检和验收，质量不合格者拒付工程款，处理并经检查验收合格后方可按合同规定支付。

注重借用与发挥业主、设计在工程质量控制和处理施工问题上的作用，加强工程质量的控制力度与水平。重要隐蔽工程一律由建设四方签证验收，在施工中遇到的一些急需解决的重要施工问题、比较大的影响工程质量的问题，均及时向业主、设计进行信息反馈，组织协调各方共同研究商定最佳处理办法，既加快了处理速度，又获得较好的处理效果。

4.1.4 施工单位质量保证体系

（1）施工质量保障体系

为确保工程施工质量，施工单位从组织和制度两方面入手。在组织方面，成立质量领导小组，明确责任，做到层层把关，对工程质量认真负责；在制度上，严格实行施工质量三检制度，即：班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。经终检合格后，方可报请监理工程师及甲方验收。对达不到质量要求的施工工序，决不验收。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述的组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量引起足够重视。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，随时出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实

施，才使工程质量完全达到规范要求，未发生一起质量事故。

(2) 工程施工质量自检

①原材料自检：为加强施工质量，施工单位首先从原材料的质量入手。对于钢筋、水泥等材料，按照规范要求取样，送至试验室检验。只有经检验合格的原材料，方可投入使用。

②工序自检：施工单位在加强原材料检验的同时，也加强了对各道施工工序的控制。严格按照“三检制”的程序执行，对经过自检合格的各单元工程，报请建设单位及监理单位进行质量评定。

(3) 施工质量过程控制

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程施工质量控制分为事前预控、过程控制、中间检验和实体检验四个过程。事前预控是在施工前对施工图纸进行会审，编制详细施工方案措施和原材料检验计划；过程控制主要是对基础处理、浆砌等特殊过程实行控制；中间检验主要是对混凝土拌制等中间产品进行检验；实体检验主要是对工程和植物建设的外观质量验收等实物检验。

原材料质量是工程质量的基础，原材料质量不符合要求，工程质量也就不可能符合标准，因此，加强原材料的质量控制，是提高工程质量的重要保证，是实现投资、进度控制的前提。

为保证该工程原材料质量，原材料进场查验“三证”厂家资质及生产许可证，出厂材质证明，原材料性能检验报告和合格证，然后按合同要求进行抽样复检。严格按规范做好原材料的抽检试验和报批工作，未经监理审核批准的原材料禁止用于工程中。

原材料进库抽样前通知监理工程师到场见证。监理工程师对原材料进行审核确认，检验合格并经监理工程师认可的材料方能将该批原材料发到施工工地使用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

1、工程措施项目划分及结果

水土保持工程措施的单位工程、分部工程及单元工程，在参考主体工程监

理质量评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，共划分为 18 个单位工程，30 个分部工程，309 个单元工程。

水土保持工程措施项目划分见表 4-1 所示。

表 4-1 水土保持工程措施项目划分表

项目 分区		单位工程	分部工程	单元工程
		项目	项目	数量
变电工程	围墙内占地 及进站道路 区	挡墙防护工程	基础开挖与处理	2
			浆砌块石挡墙	2
		斜坡防护工程	坡面清理	2
			混凝土护坡	2
		防洪排导工程	排洪导流设施	4
		土地整治工程	土地整治	1
		植被建设工程	点片状植被	1
	临时防护工程	临时排水沟	1	
		临时沉沙凼	5	
		土袋拦挡	1	
密目网		1		
其他用地区	防洪排导工程	站外排水沟	3	
线路工程	塔基区	防洪排导工程	排水沟	4
			沉砂池	18
		挡墙防护工程	基础开挖与处理	42
			浆砌块石挡墙	42
		斜坡防护工程	坡面清理	37
	混凝土护坡		37	
	植被建设工程	线网状植被	78	
	塔基施工临 时占地区	土地整治工程	土地整治	2
			复耕	3
		植被建设工程	线网状植被	6
			临时防护工程	土袋
	人抬道路占 地区	土地整治工程	密目网	1
			土地整治	1
	其他施工临 时占地区	土地整治工程	点片状植被	1
			土地整治	3
植被建设工程		复耕	4	
		点片状植被	3	
合计				309

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》的规定，认为本项目水土保持工程为质量合格工程，工程在施工中发现的质量隐患及时进行了处理和排除，未发生质量事故

在建设过程中，经建设、施工、监理等单位共同研究进行了项目划分，并对项目逐项检查均符合设计要求及规范规定，本工程水土保持单位工程 18 个，分部工程 30 个，单元工程 309 个。建设单位依据《水土保持工程质量评定规程》和水土保持技术标准、规范，组织各参建单位组成了单位工程验收组对水土保持设施单位工程进行了实地检查验收，验收结果为 309 个单元工程质量合格，30 个分部工程质量均合格，水土保持工程质量总体评定为合格。

表 4-2 水土保持工程措施质量评定表

项目 分区	单位工程 项目	分部工程 项目	单元工程			分部工程 质量评定 等级	
			数量 (个)	合格 数量 (个)	合格率		
变电 工程	围墙内 占地及 进站道 路区	挡墙防护工程	基础开挖与处理	2	2	100%	合格
			浆砌块石挡墙	2	2	100%	合格
		斜坡防护工程	坡面清理	2	2	100%	合格
			混凝土护坡	2	2	100%	合格
		防洪排导工程	防洪导流设施	4	4	100%	合格
		土地整治工程	土地整治	1	1	100%	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	100%	合格	
	临时防护工程	临时排水沟	1	1	100%	合格	
		临时沉沙凼	5	5	100%	合格	
		土袋拦挡	1	1	100%	合格	
		密目网	1	1	100%	合格	
	其他用 地区	防洪排导工程	站外排水沟	3	3	100%	合格
线路 工程	防洪排导工程	排水沟	4	4	100%	合格	
		沉沙池	18	18	100%	合格	
	挡墙防护工程	基础开挖与处理	42	42	100%	合格	
		浆砌块石挡墙	42	42	100%	合格	
	斜坡防护工程	坡面清理	37	37	100%	合格	
		混凝土护坡	37	37	100%	合格	

	植被建设工程	线网状植被	78	78	100%	合格
塔基施工临时占地区	土地整治工程	土地整治	2	2	100%	合格
		复耕	3	3	100%	合格
	植被建设工程	线网状植被	6	6	100%	合格
	临时防护工程	土袋	2	2	100%	合格
		密目网	1	1	100%	合格
人抬道路占地区	土地整治工程	土地整治	1	1	100%	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	100%	合格
其他施工临时占地区	土地整治工程	土地整治	3	3	100%	合格
		复耕	4	4	100%	合格
	植被建设工程	点片状植被	3	3	100%	合格
合计			309	309	100%	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目可研阶段和实际施工阶段项目建设开挖方均全部回填或于临时占地摊平压实处理，无最终废弃土石方，未布置弃渣场。

4.4 总体质量评价

四川省水电投资经营集团普格电力有限公司在本工程建设过程中，建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，对水土保持设施的质量验收结论为合格。

四川省水电投资经营集团普格电力有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的 18 个单位工程、30 个分部工程进行了查勘并组织验收，验收结果表明：工程完成的水土保持措施已按设计要求完成，质量总体合格。因此，四川省水电投资经营集团普格电力有限公司认为：工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

工程措施、植物措施和土地整治等水土保持防治措施完工以来，初期运行各项水土保持措施正常，稳定性和安全性良好，无垮塌、沉降现象发生；植物措施成活率较高、景观效应良好，局部成活率和发芽率不好的区域已进行补植、补种工作。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水保方案确定的防治标准及目标

本项目位于普格县，项目占地区属于国家划定的水土流失重点治理区（，其水土流失防治标准采用一级标准。水保方案确定的水土流失防治目标详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治目标

项目时期	扰动土地治理率 (%)	水土流失总治理度 (%)	土壤流失控制比 (%)	拦渣率 (%)	植被恢复系数 (%)	林草覆盖率 (%)
运行期	95	97	1	95	99	27

备注：1、扰动土地治理率：责任范围内治理面积占扰动面积的百分比；2、水土流失总治理度：防治面积占责任面积的百分比；3、土壤流失控制比：项目治理后平均侵蚀模数与容许土壤侵蚀模数的比；4、拦渣率：实际拦挡弃渣量与弃渣总量的百分比；5、植被恢复系数：植被恢复面积占可恢复植被面积的百分比；6、林草覆盖率：林草面积占防治责任区面积的百分比

5.2.2 水土保持效果达标情况

本项目水土保持防治责任面积为 5.10hm²，其中建设区 3.01hm²，直接影响区 2.09hm²。施工扰动原地貌面积为 3.01hm²，实际水土流失面积为 2.72hm²。项目区实际水土流失面积统计表详见表 5-2。

表 5-2 项目区实际水土流失面积统计表

单位: hm^2

序号	项目区	建设区面积	未扰动面积	扰动地表面积	永久建筑占地面积			水土流失面积
					建筑物面积	硬化面积	合计	
1	变电站防治区	0.77		0.77	0.10	0.18	0.28	0.49
2	塔基防治区	0.51		0.51	0.01		0.01	0.50
3	塔基施工临时占地防治区	0.44		0.44				0.44
4	人抬道路防治区	0.49		0.49				0.49
5	其他施工临时占地防治区	0.8		0.8				0.8
合计		3.01		3.01	0.11	0.18	0.29	2.72

经现场踏勘, 本项目工程措施面积为 0.87hm^2 , 植物措施面积 1.85hm^2 , 防治区水土保持措施面积汇总表详见表 5-3。

表 5-3 防治区水土保持措施面积汇总表

单位: hm^2

序号	项目区	工程措施	植物措施	总计
1	变电站防治区	0.33	0.16	0.49
2	塔基防治区		0.50	0.50
3	塔基施工临时占地防治区	0.15	0.29	0.44
4	人抬道路防治区		0.49	0.49
5	其他施工临时占地防治区	0.40	0.40	0.8
合计		0.87	1.85	2.72

1、扰动土地整治率

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程扰动土地面积 3.01hm^2 。通过采取护坡、挡墙、排水沟和临时防护等综合措施, 综合治理面积为 3.01hm^2 , 扰动土地整治率为 100%, 达到已批复水保方案中水土流失防治目标 95%的要求。扰动土地整治率计算详见表 5-4。

2、水土流失总治理度

水土流失总治理度指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。熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程的水土流失面积为 2.72hm^2 , 水土保持措施防治面积为 2.72hm^2 , 水土流失总治理度为 100%, 达到已批复水保方案中水土流失防治目标 97%的要求。水土流失总治理度计算详见表 5-4。

表 5-4 防治区扰动土地整治率和水土流失总治理度计算表

序号	项目区	扰动地 表面积 (hm ²)	永久建筑 占地面积 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土保持 措施面积 (hm ²)	扰动土地 整治率 (%)	水土流失 总治理度 (%)
1	变电站防治区	0.77	0.28	0.49	0.49	100	100
2	塔基防治区	0.51	0.01	0.50	0.50	100	100
3	塔基施工临时占 地防治区	0.44	0	0.44	0.44	100	100
4	人抬道路防治区	0.49	0	0.49	0.49	100	100
5	其他施工临时占 地防治区	0.8	0	0.8	0.8	100	100
合计		3.01	0.29	2.72	2.72	100	100

3、拦渣率

本项目无弃渣产生，但是施工过程中会产生临时的堆渣，根据对现场调查、监理施工记录，施工期建设单位对各平台采取了修建挡墙、护坡、场内外截排水沟等有效的拦挡措施，起到了有效的防护作用。工程拦渣率达到 99.9%，达到已批复水保方案中水土流失防治目标 95%的要求。

4、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程所在区域属于西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

根据水保方案可知，本工程建设在施工准备期及施工期、自然恢复期的水土流失总量为 356t，其中新增水土流失量 229t。结合已建水土保持工程及实际完成水土保持防治措施，采取临时防护措施有效地控制了施工期间产生的水土流失，按照施工记录得出，施工迹地废弃后及时采取拦挡、表土回填、压实等工程措施进行防治，有条件的区域种草种树恢复植被，从而有效遏制了因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。施工结束后，平均土壤侵蚀模数降为 479t/km²·a，土壤流失控制比为 1.02，达到已批复水保方案中土壤流失控制比为 1 的要求。土壤流失控制比计算详见表 5-5。

表 5-5 土壤流失控制比计算表

序号	项目区	建设区面积 (hm ²)	允许土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	采取措施后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比
1	变电站防治区	0.77	500	400	1.25
2	塔基防治区	0.51	500	400	1.25
3	塔基施工临时占地防治区	0.44	500	550	0.91
4	人抬道路防治区	0.49	500	550	0.91
5	其他施工临时占地防治区	0.8	500	550	0.91
合计/平均值		3.01	500	490	1.02

5、林草植被恢复率及覆盖率

熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程永久占地区永久建筑物、硬化地面及各防治区浆砌石挡墙等工程措施占地共计 0.87hm²属于不可绿化面积，现阶段绿化面积为 1.85hm²。项目区林草植被恢复率达 100%，林草覆盖率达 61.46%。达到已批复水保方案中林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%的要求。林草植被恢复率及覆盖率计算详见表 5-6。

表 5-6 林草植被恢复率及覆盖率计算表

序号	项目区	建设区面积 (hm ²)	恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	变电站防治区	0.77	0.16	0.16	100	20.78
2	塔基防治区	0.51	0.50	0.50	100	98.04
3	塔基施工临时占地防治区	0.44	0.29	0.29	100	65.91
4	人抬道路防治区	0.49	0.49	0.49	100	100.00
5	其他施工临时占地防治区	0.8	0.40	0.40	100	50.00
合计		3.01	1.85	1.85	100	61.46

5.2.3 各项指标综合达标情况

表 5-7 水土保持效益分析一览表

指标项目	防治目标	实际完成	是否达标
扰动土地整治率 (%)	95%	100%	达标
水土流失总治理度 (%)	97%	100%	达标
土壤流失控制比	1	1.02	达标
拦渣率 (%)	95%	99%	达标
林草植被恢复率 (%)	99%	100%	达标
林草覆盖率 (%)	27%	61.46%	达标

由表 5-7 可以得出，各项水土流失防治指标均达到建设项目水土保持防治标准要求。

5.3 公众满意度调查

根据技术工作的有关规定和要求，在工作过程中，工作组共向本工程站区及线路周边群众发放 22 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于了解本工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反映，以作为本次验收工作的参考。调查结果为：82%的人认为项目建设对当地经济具有积极影响，有利于推进当地经济发展；73%的人认为项目建设对当地环境没有影响；77%的人满意林草植被恢复情况；86%的人满意土地恢复情况。公众满意程度调查情况见表 5-8。

表 5-8 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女		
调查总数	22 人	5	13	4	16	6		
调查项目	调查项目评价							
	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
项目对当地经济影响	18	82	4	17	0	0		
项目对当地环境影响	16	73	6	27	0	0		
项目林草植被建设	17	77	5	23	0	0		
土地恢复情况	19	86	3	14	0	0		

从以上统计表中反映出，工程区周围群众对项目建设和经济、环境、林草建设、土地恢复等方面的影响评价以好的为多，说明项目建设较好的控制了对站区及线路周围的不利影响，所采取的水土保持措施十分有效，得到了公众的认可。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

普格县熊家梁子至拖木沟 110kV 输变电工程的项目法人四川省水电投资经营集团普格电力有限公司,由其承担本工程的建设管理工作。成立项目指挥部,派出项目指挥长,落实项目设计、监理、施工招标等前期工作;依据管理办法进行工程质量、进度、投资、安全的现场日常管理;现场工作协调,重大地方关系处理,及对附属工作的建设进行管理;负责主持项目达标投产考评检查,审核批准竣工结算等工作。

项目建设主体监理单位为四川兴旺工程监理有限公司;项目设计单位为凉山州水电设计院设计咨询有限公司;项目施工总承包单位为中国铁建电气化局有限公司。主体监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”,对工程项目实施全方位、全过程监理;施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系,对工程施工进行全面的质量管理。从而形成了质量管理网络,实行了全面工程质量管理。可以看出,工程施工的质量管理体系是健全和完善的。

6.2 规章制度

项目建设期建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度。形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系,并在工程建设过程中给予逐步完善,水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在施工质量保证的制度和体系方面,本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求,落实了质量责任,防止建设过程中不规范的行为,并建立了工程管理、质量管理、物资管理、生产准备管理等办法,从而保证了各项水土保持措施与工程同时设计、同时施工和同时投产使用,使“三同时”原则得到切实有效的贯彻落实。

6.3 建设管理

工程招标工作依据《中华人民共和国招标投标法》等法律、法规要求,本着“公

开、公平、公正和诚信”的原则实行公开招标。

本工程于 2014 年 3 月开工，工程共划分为 3 个标段工程，一标段由金伟电网建设有限公司承建，二标段由四川华东电气集团有限公司承建，三标段由中国铁建电气化局集团有限公司承建。水土保持工程未单独进行招标，由各标段施工单位负责实施建设。截止目前，施工单位依照合同完成了水土保持合同内容，实施的各项水土保持措施质量合格，符合要求。

6.4 水土保持监测

为了有效控制建设期的水土流失，及时处理建设期出现的水土流失问题，熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程水土保持方案根据相关技术规程规范的要求提出了水土保持监测计划。水土保持方案布设的监测区分别是：变电站区、塔基区、塔基施工临时占地区、人抬道路区、其他施工临时占地区 5 个监测区。

本工程建设过程中工程建设单位、监理单位及施工单位的质量监督管理人员，对施工过程中进行了全程的现场管理，同时为了更加全面的控制工程建设造成的水土流失。

6.5 水土保持监理

受历史条件所限制，本项目施工时未细分主体工程和水保工程，水保工程随主体工程一起招标、施工。熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程在建设过程中水土保持监督管理工作由主体工程监理（四川兴旺工程监理有限公司）负责。

本项目在工程质量管理控制上，监理单位要求全体监理人员用合同、设计图纸、技术规范去检查、验收、评定各个单位工程的质量；对重点工程、隐蔽工程的关键部位和工序质量要求严格把关，确保各施工工序的施工质量符合设计及规范要求。通过监理部的严格监管，水土保持工程基本完成，达到了水土保持控制目标的要求，工程质量满足设计、规范要求。

在质量控制方面，为了确保工程质量和施工进度，在监理工作中对关键部位与关键工序实行旁站监理，使其施工质量得到有效的监督和控制。旁站监理内容主要有：检查承包商资源到位情况，对施工过程进行全程监督，及时发现并纠正违规施工行为，督促承包商加强现场各环节管理、落实各项质量保证措施，并对

影响施工质量和进度的事件及时进行协调处理。

在协调方面，施工中遇到的一些急需解决的重要施工问题、比较大的影响工程质量的问题，均及时向业主、设计进行信息反馈，组织协调各方共同研究商定最佳处理办法，既加快了处理速度，又获得较好的处理效果。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设过程中，建设单位积极与水行政主管部门沟通，主动汇报本工程水土保持工作情况，接受水行政主管部门的监督与检查，得到了各级水行政主管部门的重视。建设单位根据水土保持方案完成了各项水土保持措施。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目损坏的水土保持设施主要包括耕地、林地、其他林地。批复方案项目损坏水土保持设施总面积为 5.56hm²，应缴纳水土保持补偿费 4.98 万元。经核实，建设单位已按批复方案确定的损坏水土保持设施面积缴纳足够的水土保持补偿费，详见附件 8。

6.8 水土保持设施管理维护

自 2015 年 12 月工程建成以来，工程未发生水土流失危害情况，土地整治工程、排水沟、浆砌石挡墙、护坡等水土保持工程措施运行正常，排水设施通畅，植物措施恢复良好，主体工程运行正常。

根据四川省水电投资经营集团普格电力有限公司建设与运行管理实际情况，熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程主体工程中的水土保持设施作为主体工程的一部分，在试运行期间的管护工作由四川省水电投资经营集团普格电力有限公司负责，该单位制定了专门的管理维护制度。

运行期间，水土保持设施由四川省水电投资经营集团普格电力有限公司管理，单位已在落实责任，建立规章，定期对厂区四周边坡、绿化区域等部位的水土保持设施进行检查，出现异常情况采取对策措施，对损毁部分及时进行修复、加固，以确保水土保持设施的正常运行。

从目前运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持

设施运行基本正常。

7 结论

7.1 结论

建设单位四川省水电投资经营集团普格电力有限公司对工程建设中的水土保持工作较为重视，按照法定程序编报了水土保持初步设计报告，按照水土保持“三同时”要求进行了水土流失防治工作，有效地防治了工程建设期间的水土流失。工程质量管理体系健全，设计、施工和监理的质量责任明确，管理严格，确保了水土保持设施的施工质量。水土保持设施的管理维护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

验收工作组在查看了本工程的土地整治工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、植被建设工程等水土保持设施后，认为建设单位四川省水电投资经营集团普格电力有限公司对防治责任范围内的水土流失进行了较好的治理，完成了有关水土保持设施的建设和水土流失的治理任务，该工程的水土保持设施布局基本合理。植物措施方面，做到专业设计，草、树种选择合理，林草植物栽培工艺得当，并制定了较为完善的管理维护制度，现有林草的成活率和保存率也比较高，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的作用，并有效地防治了工程建设期间的水土流失。熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程水土保持各项措施质量总体上达到了工程验收标准。

验收工作组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。认为熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程在水土保持措施施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理也纳入了整个工程的建设管理体系中。施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理、业主单位的签章，符合质量管理的要求。

综上所述，验收工作组认为熊家梁子~拖木沟 110kV 输变电工程基本完成了水土保持初步设计报告确定建设期的防治任务，六项防治目标分别为扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，拦渣率为 99%，土壤流失控制比为 1.02，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 61.46%，符合验收要求。水土保持投资较好落实，已完成的各项工程质量总体合格；水土保持设施的后续管理维

护制度落实责任明确，保证了水土保持功能的有效发挥；水土保持设施总体上符合国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

一、加强对已建水土保持工程措施和植物措施的管护，特别是对已经实施的植物措施要加强管护。

二、日常做好对项目区排水设施进行清淤和管护工作。

三、加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施运行及防治效果等进行不定期巡查，特别是在汛期要加大对工程挡墙和排水系统的巡查力度，若发现有水土流失情况要及时采取防护措施，确保水土保持效益长期发挥。

四、建设单位要与当地水行政主管部门、乡政府共同配合，搞好水土保持设施运行期的管理和预防监督保护工作，巩固水土保持建设成果。