

前言

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程位于四川省绵阳市平武县境内，黑水 35kV 变电站由于建设年限较早，目前设备绝缘老化严重、缺陷较多、隔离开关分合闸不到位、导电部分触头发热、辅助开关切换不可靠等问题非常突出，避雷器瓷套裂纹、局部伞裙破损严重，远不能满足安全运行的供电需求，变电站二次设备运行年限较长，故障发生率高，无备品备件，严重影响变电站安全运行。原古城～黑水 35kV 线路已运行接近 20 年，线路导线金具、绝缘子、拉线装置等老化严重，部分电杆老化，原电杆呼高在 12 米左右，导线下方树林生长较快，不能满足线路安全运行的需要。通过改造本工程能够优化平武电网供电现状，提高黑水变电站的供电可靠性及稳定性，为黑水镇的社会经济发展提供可靠的电力供应。因此，建设平武县黑水 35 千伏输变电改造工程是必要的。

2020 年 1 月 14 日，四川省发展和改革委员会印发了《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2020 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源〔2020〕12 号），对本工程予以核准。

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程包括 3 个单项工程：黑水 35kV 变电站改造工程、古城～黑水 35kV 线路改造工程以及配套的系统通信工程。施工单位为三台县水电建筑安装工程公司，工程建设工期为 2020 年 7 月 16 日～2021 年 3 月 20 日，总工期为 9 个月。施工项目部于 2020 年 7 月进入现场进行准备，2020 年 7 月～2021 年 1 月黑水变电站土建设备基础施工，2021 年 1 月～2021 年 3 月变电站电气设备安装，2021 年 3 月 16 日监理部对变电站进行完工初步验收，2021 年 3 月 20 日变电站工程完工带电试运行；2020 年 7 月～2021 年 1 月线路工程开展基础工程施工，2021 年 1 月～2021 年 2 月线路铁塔组立施工，2021 年 2 月～2021 年 3 月架线施工，2021 年 3 月 20 日线路工程完工并带电试运行，本工程水土保持设施基本于上述时间内一并由主体施工单位实施。

2020 年 6 月，四川嘉源生态发展有限责任公司编制完成《平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表》。2020 年 7 月 22 日，平武县农业农村局以《平武县农业农村局关于〈平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案

前 言

报告表》的批复》（平农发[2020]216号），对本工程水土保持方案予以批复。主体工程后续设计阶段将水土保持部分纳入主体初设和施工图设计中，未开展水土保持专项设计。

根据《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），依法编制的《水土保持方案报告表》的生产建设项目投产使用前，简化其水土保持设施自主验收程序，且本工程占地面积 0.81hm^2 ，挖填土石方量 0.38万 m^3 ，可以不提供水土保持监测总结报告，故未单独开展水土保持专项监测工作，由我公司验收过程中一并开展监测调查工作。

本工程在实施过程中未开展水土保持专项监理工作，水土保持监理一并由主体工程监理单位（葛洲坝集团项目管理有限公司）进行监理。

2021年9月，四川河川科技有限公司（以下简称我公司）受四川省平武电力（集团）有限公司委托，开展平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持设施验收报告编制工作。我公司成立了水土保持设施验收组，于2020年7月~2021年10月先后多次深入现场进行实地调查和访问，查阅了设计、施工、监理及有关资料，在详细了解工程建设情况后，通过现场询问、实地量测结合资料分析等方法进行典型和抽样调查，对照批复水土保持方案报告等，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评价，于2021年12月编制完成《平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持设施验收报告》。

在工程建设过程中及竣工投运前，经过施工单位三级检查验收、监理单位阶段性检验验收、建设单位组织竣工验收等程序，对水土保持分部工程、单位工程进行了详细的检查和验收，对完成的各项分部工程、单位工程进行了质量评定并通过阶段验收，并完成了验收签证工作，详见附件6、7。验收范围内本工程水土保持防治措施共划分为拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程共14个单位工程，21个分部工程，浆砌石护坡护坡、排洪导流设施、土地恢复、场地整治、植被、覆盖、排水、拦挡等254个单元工程，均由主体工程施工单位建设完成，单位工程、分部工程总体合格率

100%，质量评定为合格。

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程竣工决算总投资 1529.16 万元，其中土建投资 300.33 万元。水土保持实际完成投资 34.02 万元，已按水保批复文件足额缴纳水土保持补偿费 1.092 万元，投资满足水土保持防治要求。

项目水土保持防治效果较明显，项目建设区域内水土流失治理度 97.5%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 95.5%，表土保护率 93.4%，林草植被恢复率 97.3%，林草覆盖率约为 67.7%，六项防治标准均能达到并超过水保方案设计的水土流失防治目标值。

我公司开展验收工作期间，工作成员走访了当地居民，调查了解工程建设及运行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、财务等建档资料齐全；水土保持设施基本按批复的水土保持报告要求结合实际情况建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持要求；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要求及国家和地方的有关技术标准。已按水保批复文件足额缴纳水土保持补偿费；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，可以组织水土保持设施验收。

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

前 言

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	平武县黑水 35 千伏输变电改造工程				
验收工程性质	新建工程	验收工程规模	改造黑水 35kV 变电站(改造后主变容量 1×6.34MVA)、古城~黑水 35kV 线路改造工程(新建线路长约 16.853km,其中架空 16.603km,电缆 0.25km,使用基铁塔(新建 42 基、利旧 2 基),拆除铁(杆)塔 45 基)、配套的系统通信工程		
所在流域	长江流域	所属国家级或省级防治区类型		嘉陵江下游省级水土流失重点治理区	
验收工程地点	四川省绵阳市平武县		工程建设工期	2020 年 7 月 16 日~2021 年 3 月 20 日(9 个月)	
验收的防治责任范围	0.81hm ²		水土保持方案批复的防治责任范围		0.84hm ²
水土保持方案批复部门、时间及文号	2020 年 7 月 22 日,平武县农业农村局印发了《平武县农业农村局关于<平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表>的批复》(平农发[2020]216 号)				
方案拟定的水土流失防治目标	水土流失治理度(%)	97	实际完成的水土流失防治目标	水土流失治理度(%)	97.5
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1
	渣土防护率(%)	92		渣土防护率(%)	95.5
	表土保护率(%)	92		表土保护率(%)	93.4
	林草植被恢复率(%)	97		林草植被恢复率(%)	97.3
	林草覆盖率(%)	25		林草覆盖率(%)	67.7
主要工程量	工程措施	砖砌排水沟 60m、HDPE 排水管 60m、浆砌石排水沟 22m ³ 、浆砌石护坡 65m ³ 、表土剥离 550m ³ 、覆土 550m ³ 、铺设碎石 450m ² 、土地整治 0.70hm ² 、复耕 0.16hm ²			
	植物措施	绿化 0.55hm ² (栽植灌木 665 株,撒播草籽 32.7kg)			
	临时措施	临时排水沟 75m、沉沙凼 1 座、土袋挡护 300m ³ 、塑料布 1960m 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	37.15	实际完成投资	34.02	
	方案新增投资	30.96	实际完成新增投资	28.26	
工程总体评价	平武县黑水 35 千伏输变电改造工程完成了生产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	四川嘉源生态发展有限责任公司		主要施工单位	三台县水电建筑安装工程公司	
水土保持监理单位	—				
水土保持监测单位	—		主体工程监理单位	四川省兴旺建设工程项目管理有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	四川河川科技有限公司		建设单位	四川省平武电力(集团)有限公司	
单位地址	成都市武侯区武侯万达广场万智中心 506		地址	平武县龙安镇飞龙路中段	
联系人	贺雷		联系人	胡成刚	
电 话	17721967786		电 话	13881149668	

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	16
2	水土保持方案和设计情况	19
2.1	主体工程设计	19
2.2	水土保持方案	19
2.3	水土保持方案变更	19
2.4	水土保持后续设计	22
3	水土保持方案实施情况	23
3.1	水土流失防治责任范围	23
3.2	弃渣场设置	27
3.3	取土场设置	27
3.4	水土保持措施总体布局	28
3.5	水土保持设施完成情况	30
3.6	水土保持投资完成情况	38
4	水土保持工程质量评价	44
4.1	质量管理体系	44
4.2	各防治分区水土保持工程质量评定	47
4.3	弃渣场稳定性评估	51
4.4	水土保持工程总体质量评价	52
5	项目初期运行及水土保持效果	53
5.1	水土保持设施初期运行情况	53
5.2	水土保持效果评价	53
5.3	公众满意程度调查	56
6	水土保持设施管理	57
6.1	组织领导	57

6.2	规章制度.....	58
6.3	建设管理.....	59
6.4	水土保持监测.....	59
6.5	水土保持监理.....	60
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	61
6.7	水土保持补偿费缴纳情况.....	62
6.8	水土保持设施管理维护.....	62
7	结论	63
7.1	结论.....	63
7.2	遗留问题安排.....	63
8	附件及附图	64

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程包括 3 个单项工程：黑水 35kV 变电站改造工程、古城~黑水 35kV 线路改造工程以及配套的系统通信工程，位于四川省绵阳市平武县境内。

黑水 35kV 变电站位于平武县坝子乡黑水村，距离平武县坝子乡乡政府约 1.2km，距离平武县城约 32km，交通条件较好。

古城~黑水 35kV 线路改造工程包括古城~黑水改造段和 35kV 古高线古城侧迁改段两部分，其中古城~黑水改造段以黑水 35kV 变电站为分界点，两侧分别为古城侧和南坝侧改造。古城~黑水改造段古城侧从古城 35kV 变电站起，黑水 35kV 变电站止；古城~黑水改造段南坝侧从黑水 35kV 变电站起，原 35kV 古南线 44#塔止；35kV 古高线古城侧迁改从古城 35kV 变电站起，原 35kV 古高线 2#塔止。大部分路径与原线路通道一致，位于绵阳市平武县境内。

配套的系统通信工程不涉及不土建施工，后文不对其进行赘述。

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 平武县黑水 35 千伏输变电改造工程主要技术经济指标

一、项目简介						
项目名称	平武县黑水 35 千伏输变电新建工程					
工程等级	小型					
工程性质	改建工程					
建设地点	绵阳市平武县					
建设单位	四川省平武电力（集团）有限公司					
工程总投资	项目	单位	黑水 35kV 变电站 改造工程	古城~黑水 35kV 线路改造工程		总计
				架空	电缆	
	总投资	万元	647.30	838.33	43.53	1529.16
	土建投资	万元	104.26	190.47	5.59	300.33

项目及项目区概况

	通信工程包含在各子项目投资中					
建设工期	2020年7月16日~2021年3月20日					
建设规模	黑水 35kV 变电站改造工程	占原址围墙范围内进行增容改造, 改造后变电站建设规模为: 主变压器: 最终 1×6.3MVA, 本期 1×6.3MVA; 35kV 出线: 最终 2 回, 本期 2 回; 10kV 出线: 最终 4 回, 本期 4 回; 10kV 无功补偿: 本期 1×1002kVar, 最终 1×1002kVar。				
	古城~黑水 35kV 线路改造工程	送电线路长度	古城侧: 16.142km(架空 16.042km+电缆 0.1km); 南坝侧: 0.489km(架空 0.389km+电缆 0.1km); 迁改 0.222km(架空 0.172km+电缆 0.05km)。线路总长 16.853km(架空 16.603km+电缆 0.25km)。			
	塔基数量	新建 42 基, 利旧 2 基				
	额定电压	35kV				
	回路数	单回				
	电缆敷设方式	穿管直埋敷设				
二、工程组成及占地情况						
项 目		单 位	永久占地	临时占地	合 计	备 注
黑水 35kV 变电站改造工程	围墙内改造占地	hm ²	0.07		0.07	围墙内总占地面积 0.176hm ² , 改造扰动面积约 0.06hm ² , 仅计列本期扰动面积
	进站道路改造占地	hm ²	0.03		0.03	长 71m, 4.0m 宽, 进站道路硬化改造, 利用已有路基, 不新征地
	小 计	hm ²	0.10		0.10	
古城~黑水 35kV 线路改造工程	塔基及塔基施工临时占地	hm ²	0.20	0.20	0.40	新建 42 基、利旧 2 基(利旧塔不计面积)
	电缆及施工临时占地	hm ²	0.03	0.08	0.11	
	牵张场	hm ²		0.12	0.12	4 处, 300m ² /处
	跨越施工临时占地	hm ²		0.05	0.05	9 处, 50m ² /处
	杆塔拆除占地	hm ²		0.03	0.03	古城侧部分塔位位于水库及洪水淹没区段进行改道走线(约 8 基水泥单杆), 其余拆除塔位与新建铁塔位置重合, 不重复计列面积
	小 计	hm ²	0.23	0.48	0.71	
合 计		hm ²	0.33	0.48	0.81	
三、工程土石方量 (m ³ , 自然方)						
项 目	挖 方		填 方		余 方	备 注
	数量	其中表土剥离	数量	其中表土利用		
黑水 35kV 变电站改造工程	250		50		200	塔基区平摊
古城~黑水 35kV 线路改造工程	1937	550	1573	550	364	
合 计	2187	550	1623	550	564	
四、工程居民拆迁情况						
不涉及						

1.1.3 项目投资

根据《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2020

年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》(川发改能源(2020)12号),本工程核准总投资为1760.77万元。

根据《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县黑水35千伏输变电改造工程初步设计的批复》(川水电投发[2020]256号),批复本项目总投资1611.39万元。

本工程竣工决算总投资1529.16万元,其中土建投资300.33万元,工程投资来源:本工程注册资本金占投资100%,为中央预算内资金,控制在核准投资及初设批复投资内。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 黑水35kV变电站改造工程

(1)黑水35kV变电站改造前情况

黑水35kV变电站为有人值守变电站,通过1回35kV线路“T”接在古南线与系统联系,该站已于1985年投入运行,2006年对主变及主变进线间隔改造,主要供坝子乡、高庄乡、百草乡及附近乡镇的居民生产生活用电,是一座区域终端变电站。改造前主变容量 $1\times 4\text{MVA}$,主变为2个电压等级:35/10kV。

全站场地已硬化或为碎石地坪,配电室内为水泥地坪,站外排水沟运行良好,但由于黑水35kV变电站运行年限较长,设备老化、缺陷问题严重,故障发生率高,给运行维护工作带来极大困难,甚至不满足安全运行的要求,需进行改造。

(2)改造后建设规模

主变压器:已建 $1\times 4\text{MVA}$,本期改造为 $1\times 6.34\text{MVA}$,电压等级为 $8.5\pm 3\times 2.5\%/10.5\text{kV}$;

35kV出线:已建1回,本期拆除后新上2回;

10kV出线:已建3回,本期拆除后新上4回;

无功补偿装置:本期新上 $1\times 1002\text{kVar}$,补偿率15.9%。

(3)总平面布置

本期工程在已建黑水35kV变电站征地范围内增容改造,改造后,维持原进出线方向,全站总体规划布置与前期保持一致。

主变压器、综合配电房、二次设备预制舱、电容器组布置在同一轴线上，由东到西分别是：主变压器场地、综合配电房、二次设备预制舱、电容器组场地。站内道路由站区东南侧进站大门沿主变场地及综合配电房南侧布置，形成站区主要消防、检修及运输通道，独立避雷针及事故油池等附属构筑物布置于站区空余场地内。

通道外空置地面铺设碎石。

围墙内总占地面积 0.176hm^2 ，本次改造扰动面积约 0.06hm^2 ，仅计列本期扰动面积。

(4) 竖向布置

场地平整在前期工程已完成，场地东北高，西南低，场平后最大挖方边坡高 5.5m ，最大填方高 5m ，站区挖填方边坡均采用浆砌石挡土墙支护。

场地竖向布置坡度采用由东北向西南单坡，坡度取 0.5% ，这样便于排水，也减少土石方量。基于站区的总体设计，结合进站道路及场平土方平衡，确定场地设计高程最低点为 752.5m ，建筑室内标高高出场地不小于 0.3m 。

变电站站内雨水采取部分通过围墙排水孔散排至站外已建排水沟，部分采取有组织排水，沿新建围墙设置排水沟，通过 $\text{DN}300\text{HDPE}$ 管引入变电站站外低洼处，排水条件较好。

(5) 道路及场地

进站道路：进站道路在原路基基础上，进行硬化改造，改造后进站道路宽 4m ，纵向坡度不大于 8% ，转弯（内侧）不小于 9m ，路面横坡 2% 。改造长度约 71m 。

站区道路：站区道路以满足生产运行、检修和消防的需要为原则，站区内设置 4m 宽道路，站内主道路与站外道路顺接。

站区场地及屋外配电装置场地空置地面铺设碎石。

(6) 本次土建改造内容

本期工程土建新建内容见下表：

项目及项目区概况

表 1-2 本期工程新建建构物一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	综合配电房	m ²	78.11	单层框架结构
2	二次箱体基础	座	1	
3	主变基础及油坑	座	1	
4	10kV 电容器组基础	座	1	H=25m
5	10kV 站用变基础	座	1	
6	35kV 站用变基础	座	1	
7	检修箱基础	座	2	
8	独立避雷针	根	1	
9	事故油池	座	1	
10	站内道路	m ²	96	
11	站区围墙	m	30	
12	站区大门	樘	1	
13	地标墙	面	1	
14	生活楼外楼装饰	m ²	156	轴线面积 18.48m ²
15	排水沟	m	60	砖砌，净空 300×400

(7)其他

①给排水系统

给水系统：改造后给水沿用原变电站给水系统。

排水系统：站内雨水采用自然排水和有组织排水相结合的方式。场地上地面雨水一部分由场地四周围墙排水孔排至站外，一部分沿围墙新修排水沟（砖砌，断面 0.3×0.4m，长 60m）接至围墙外原有排水沟，并敷设排水管（DN300HDPE 管，长 60m）汇至周边排水系统中。

本变电站废污水排放量较小，采用雨污合流制，从生产辅助房接出的污水管道接入化粪池后，经生化作用分解后排出站外或人工定期处理不外排。

②余土处理

经统计，挖方总量 250m³，填方总量 50m³，产生余土 200m³，全部运至站外终端塔及附近铁塔平摊处置，运距较短，处置方式合理，减少了单独设置弃土点产生的水土流失。

黑水 35kV 变电站改造工程主要技术指标详见表 1-3。

表 1-3 黑水 35kV 变电站改造工程主要技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注	
1	站址用地面积	hm ²	0.176	原站址改造，不新征地	
1.1	围墙内改造扰动占地	hm ²	0.07		
2	土石方工程量	挖方	m ³	250	站外终端塔及附近铁塔（本工程线路铁塔）塔基区内平摊处置
		填方	m ³	50	
		余方	m ³	200	

项目及项目区概况

序号	项目名称	单位	数量	备注
3	新建室内、外电缆沟	m	45	800mm×800mm 以上
	进站道路改造长度	m	71	硬化改造，道路西侧加装 1.5m 高围栏
4	站内道路面积	m ²	96	
5	总建筑面积	m ²	78.11	本期
6	配电装置场地处理面积	m ³	450	碎石地坪
7	围墙长度	m	150	砖砌，H=2.5m，本期新修 30m
8	排水沟	m	60	砖砌，0.3×0.4m
9	排水管	m	60	DN300，HDPE 管
108	投资	总投资	万元	647.3
		土建投资	万元	104.26

1.1.4.2 古城～黑水 35kV 线路改造工程

(1)原 35kV 古南线路概况

原 35kV 古南线起于古城变，止于南坝变，在 31#杆 T 接入黑水变，原线路古城（1#）至黑水段（33#）线路长度 18km。

原 35kV 古南线于 1985 年建成，已运行接近 35 年，线路导线金具、绝缘子、拉线装置等老化严重，部分电杆老化，不能满足线路安全运行的需要；原线路跨越林区，原电杆呼高在 12 米左右，导线下方树林生长较快，影响线路安全运行；原线路档距较高差大，直接在原杆上安装光缆存在安全隐患；原线路部分杆塔位于水库或洪水淹没区范围内。

(2)线路路径

本工程线路为已建线路改造。为减少通道及塔基占地等协调工作，本次改造方案基本沿原线路通道走线，仅在部分塔位位于水库及洪水淹没区段进行改道走线，具体路径描述如下：

①古城～黑水改造段古城侧：自古城 35 千伏变电站电缆出线至 N1 电缆终端塔，向南走线跨越涪江后左转，向东走线，跨越涪江后至 J6，右转向东南走线，跨越涪江及 S205 省道后至 J8，左转向东北跨越涪江及 S205 省道至 J9X，右转向东南走线至 J13，右转继续向东南跨越涪江及 S205 省道至 J14，左转向东南方向跨越涪江后至 J15，继续向东南跨越涪江及 S205 省道沿涪江及 S205 省道东北侧走线至 J19，左转向东南跨越涪江及 S205 省道至 J20X，左转向东南跨越涪江及 S205 道至 21，右转向东南跨越涪江及 S205 省道至 J23，左转跨越涪江及 S205 省道至 J24，继续向东南跨越涪江及 S205 省道沿涪江及 S205 省道

东北侧走线至 27，右转向东南跨越涪江及 S205 省道至 29，右转向东南跨越涪江及 S205 省道至 31，然后沿涪江及 S205 省道东北侧走线至黑水 35kV 变电站西北侧站外围墙，电缆进线至开关柜。其中 J6-J16 段为本次路径通道改道段，其余均沿原线路通道走线。本段线路全长 16.142km，其中单回架空线路长 15.516km，双回单侧挂线线路长 0.526km，单回电缆线路长 0.1km。

②古城~黑水改造段南坝侧：南坝侧：自南坝 35kV 变电站开关柜电缆出线至站外东北侧终端塔后，向东南方向至原古南线#44 塔后，连接原线路至南坝 35kV 变电站。本段仅调整进站段，路径通道不变。本段线路全长 0.489km，其中单回架空线路长 0.389km，单回电缆线路长 0.1km。

③35kV 古高线古城侧迁改：从古城 35 千伏变电站起，原 35kV 古高线 2#塔止的 35kV 线路改造。线路全长 0.222km，其中单回架空线路长 0.172km，单回电缆线路长 0.05km。

电缆敷设：本工程电缆采用直埋穿管的方式敷设，并用细砂回填，回填平整后铺设混凝土盖板；电缆保护管采用 $\Phi 80$ 高强 PE 管，光缆保护管采用 $\Phi 30$ 高强 PE 管。电缆转角处需敷设为圆弧形，圆弧半径不小 2m。

拆除线路：拆除古城变~原 35kV 古南线 44#塔及原 35kV 古南线 43#T 接点~黑水 35kV 变电站段导线，长约 16.2km，导线型号 LGJ-95/15；拆除 35kV 古南线 1#塔~原 35kV 古南线 8#杆段地线，长约 1.58km，地线型号 GJ-35；拆除 35kV 古南线 1#塔、35kV 古南线 3#杆~原 35kV 古南线 43#杆及原 35kV 古南线 43#T 接点~黑水 35kV 变电站段杆塔、基础、金具绝缘子串及相应附件，共计 45 基，其中水泥单杆 28 基、水泥双杆 3 基、水泥三连杆 1 基、单回铁塔 12 基、双回铁塔 1 基；拆除古城变~原 35kV 古高线 2#塔段导地线，长约 0.2km；导线型号 LGJ-95/15，地线型号 GJ-35。

上述仅拆除杆塔段对地表造成扰动和破坏，纳入验收范围，同时古城侧部分塔位位于水库及洪水淹没区段进行改道走线（约 8 基水泥单杆），其余拆除塔位与新建铁塔位置重合，不重复计列面积。

(3)杆塔型式

线路工程使用铁塔 44 基（新建 42 基、利旧 2 基），其中单回路直线塔 10

项目及项目区概况

基、单回路耐张塔 29 基、双回路耐张 3 基，利旧耐张塔 2 基。

表 1-4 线路工程塔型统计表

项目	铁塔类型	铁塔型号	数量 (基)	根开 (m)	占地宽度 (m)	单基塔 面积(m ²)	总占地 面积(m ²)	备注	
古城~黑水 35kV 线路改造工程	单回路直线塔	35B1-Z2	6	2.766	4.766	22.71	136		
		35B1-Z3	2	3.869	5.869	34.45	69		
		35D1-Z3	1	3.869	5.869	34.45	34		
		06B2-ZK	1	4.4	6.4	40.96	41		
		小计	10				280		
	单回路耐张塔	35B1-J1	1	4.792	6.792	46.13	46		
		35B4-J1	5	4.942	6.942	48.19	241		
		35D2-J1	1	5.112	7.112	50.58	51		
		1A3-J1	1	6.2	8.2	67.24	67		
		J1	3	5.096	7.096	50.35	151		
		35B1-J2	1	4.782	6.782	46	46		
		35B4-J2	2	4.922	6.922	47.91	96		
		35D2-J2	1	5.1	7.1	50.41	50		
		1A3-J2	1	6.2	8.2	67.24	67		
		35B1-J3	2	5.108	7.108	50.52	101		
		35B4-J3	2	5.208	7.208	51.96	104		
		35B1-J4	6	5.174	7.174	51.47	309		
		35B4-J4	2	5.426	7.426	55.15	110		
		35D2-J4	1	5.463	7.463	55.7	56		
		小计	29				1495		
		双回路耐张塔	35C1-SJ4	3	5.8	7.8	60.84	183	
	3560JGU3		1						
	单回路耐张塔	J11	1					利旧, 不计面积	
	合计			44				1958	

(4) 基础形式

本工程均采用板式直柱基础(TJJ)、掏挖基础(TW)、人工挖孔桩基础(WK)。

① 板式直柱基础(TJJ)

现浇钢筋混凝土板式直柱式基础采用直立式主柱及钢筋混凝土底板, 比较充分地利用了地基及上覆土重力的作用, 综合造价比台阶式、斜柱式基础低。另外, 其施工难度小, 对一些地形平坦, 易于开挖的直线塔比较适用。

② 掏挖基础(TW)

掏挖基础用于易开挖成型, 地形坡度较缓, 基础外负荷较小的塔位, 其优点:

项目及项目区概况

采用人工掏挖成型，能较好发挥了原状土的粘聚力及侧向土抗力，能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌，同时，该型基础在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。其缺点：掏挖基础比大开挖现浇斜柱式基础的混凝土指标稍高，同时因地质情况在开挖无法成型时需采取护壁。

③人工挖孔桩基础(WK)

人工挖孔桩基础用于地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础外负荷较大的塔位。人工挖孔桩基础同掏挖基础一样采用人工开挖，埋深较大，在开挖时可根据塔位地质条件确定是否需要护壁保护。人工挖孔桩基础用于此类塔位的优点：技术经济指标较好，同时能有效的降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对表土的破坏，降低施工对环境的破坏，保护塔基周围的自然地貌。其缺点：施工难度较大，施工时须设置应急软爬梯，孔深超过 10m 的还需专门向井下送风。以上基础均为现场浇制。

(5)塔基防护

护坡：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石护坡防护。

塔基排水：为防止上部山坡侧汇水面的雨水及其它地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于山顶或丘脊外，其他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内的地表水，设计为 30cm×30cm 矩形断面。

经统计，塔基浆砌石护坡工程量 65m³、浆砌石砌筑排水沟 22m³。

表 1-5 线路工程主要技术经济指标表

项 目		古城~黑水 35kV 线路改造工程
路径长度(km)	架空	16.603
	电缆	0.25
	小计	16.853
	曲折系数	1.12
架空线路	新建铁塔数量(基)	44
	拆除杆(铁)塔(基)	45
	铁塔型式	自立式角钢铁塔
	基础型式	板式直柱基础、掏挖基础、人工挖孔桩基础
电缆线路	敷设方式	穿管直埋敷设
沿线地形/海拔高程(m)		山地/700~1100

项目及项目区概况

项 目		古城~黑水 35kV 线路改造工程
交通条件		利用平武县县道及乡村公路，无需修建施工道路
房屋拆迁		不涉及
主要交叉跨越（次）		9 次
占地面积（hm ² ）	永久占地	0.23
	临时占地	0.48
	小计	0.81
工程土石方量（自然方）（m ³ ）	挖方	1937
	填方	1573
	余方	364
浆砌石护坡		65m ³
浆砌石排水沟		22m ³
投资（万元）	总投资	881.86
	土建投资	196.06

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 土建施工标段划分

本项目变电站及线路工程均由三台县水电建筑安装工程公司负责施工。

(2) 施工生产生活区布置

① 黑水 35kV 变电站改造工程

充分利用站内空地，合理地安排施工顺序，达到控制工程造价的目的。各施工区内的规划布置按照“先土建，后安装”的原则，交叉使用施工场地。

② 线路工程

塔基施工临时占地：为满足施工期间放置器材、材料及堆放临时土石方等，在每个铁塔周围设置了施工临时用地，施工场地占压和扰动原地表植被，施工完成后已清理场地，及时恢复原地貌，塔基施工临时占地约 0.20hm²。

电缆施工临时占地：站外电缆采用直埋敷设方式，施工时两侧各 2m 的范围为施工临时用地范围，施工完成后已清理场地，及时恢复原地貌，电缆施工临时占地约 0.08hm²。

牵张场：为了满足施工放线需要，设置了牵张场（含牵引场、张力场）共 4 处，其中 1 处占用耕地，地形平坦，满足牵引机、张力机能直接运达到位，牵张场面积为 0.12hm²。

跨越施工场地：采用索桥封网跨越，占地面积小，每处占地面积约 50m²。线路共设置跨越场地 9 处，跨越施工临时占地共计 0.05hm²。

铁塔拆除占地：共需拆除杆（铁）塔 45 基，拆除过程中施工扰动范围（拆除场地、临时堆放场地等）纳入本方案防治责任范围，由于大部分线路在原通道内新建，拆除塔位与新建塔位范围重合，不重复计列面积（拆除扰动范围已计入新建铁塔及施工临时占地）。仅约 8 基水泥杆位于水库淹没区另择址重建，拆除占地面积约 0.03hm²。

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，生活区租用当地现有民房，不新增水土流失。

材料站：材料站租用当地带院落的民房或厂房，使用完后，已交还业主，不新增水土流失，该面积不计入本工程验收范围。此外，每处铁塔塔材料均堆放于杆塔施工临时占地范围内，其产生的水土流失及防治纳入铁塔施工临时占地区内。

(3) 施工道路布置

黑水 35kV 变电站已建成进站道路与公路相连通，本次已对进站道路进行硬化改造，站内道路也在该站改造工程中一次性建成，满足设备运输和施工机具进场的需求。

改造线路路径与原线路路径一致。沿线主要运输通道为平武县省道（S205）、县道（X121），以及附近乡村公路，全线交通运输、运行维护均较方便，未新修施工道路或人抬道路。

(4) 施工用水、用电

前期工程黑水 35kV 变电站已实现通电、通水，本期改造直接利用。

线路基础施工用水量较少，就近在塔位附近沟渠内取用。塔基施工用电从周边居民点搭接。

(5) 弃渣场

黑水 35kV 变电站改造工程产生余土 0.02 万 m³，已就近运至站外终端塔及附近铁塔平摊处置。

线路工程产生余土 0.04 万 m³，全部于塔基占地范围内平摊处置。

综合变电站及线路工程余土，平摊高度 25~30cm，未单独设置弃土（石、渣）场。

本工程未设置单独的弃土（石、渣）场，减少了新增水土流失。

(6)取土场

工程所用块石、碎石及砂料等购买至当地具有开采许可证的料场，沿线有开采许可证的采砂、采石场很多，购买和运输均很方便，水土流失防治责任由料场开采商负责。

本工程未设置单独的取土（石、料）场，减少了新增水土流失。

(7)施工方法与工艺

①变电站施工工艺

主要由土建工程和安装工程组成。

土建工程：场平→地下管沟、道路路基→建构筑物基础开挖→建构筑物上部结构、建筑装修→道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程主要包括电气设备基槽、出线构筑物基础、电缆沟等开挖，采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。基础土方回填按设计要求，采取分层碾压或强夯，按照设计和施工规范的要求，严格检查和验收，做到回填土密实均匀，达到设计要求，保证了建（构）筑物的安全。主要建（构）筑物基础混凝土由变电站混凝土搅拌站供应，混凝土运输车运输，泵车至工作面。

安装工程：安装工作在建构筑物施工完成后进行，主要安装工程包括电气设备构架等。大件设备采用吊车施工安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

②线路工程

架空线路

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。各施工过程的主要施工工艺如下：

施工准备。施工准备阶段主要准备建筑材料、设置生产场地等。

基础施工。开挖基础坑、开挖接地槽，绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材，基坑回填及余土处理。

杆塔组装、组立。采取吊车立钢杆，吊车就位—地面组装—构件吊装—钢管杆检修。

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——紧线——附件及金具安装。架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

线路工程主要跨越电力线、公路等，具体跨越施工工艺为：施工准备—跨越架搭设—安装承载索、封网—导、地线展放—紧线及附件安装—拆除跨越系统—清理现场。

室外电缆直埋敷设

准备工作—直埋电缆敷设—铺砂盖砖—回填土—埋标桩—管口防水处理—剥麻刷油漆—挂标志牌。

1.1.5.2 项目工期

本工程实际于2020年7月16日开工，2021年3月20月竣工投运，总工期为9个月。

具体施工工期为：

1、黑水35kV变电站改造工程

(1)2020年7月16日开工；

(2)2020年7月16日~2021年1月17日，土建设备基础施工；

(3)2021年1月20日，监理部对土建分部工程进行了中间验收；

(4)2021年1月~2021年3月，电气设备安装；

(5)2021年3月16日，35千伏变电站工程完工，监理部组织对变电站工程进行完工初步验收；

(6)2021年3月20日，进行了带电试运行，一次投运成功。

2、线路工程

(1)2020年7月16日开工；

(2)2020年7月~2021年1月，基础工程施工；

(3)2021年1月20日，监理部对线路基础分部工程进行了中间验收；

(4)2021年1月~2021年2月，铁塔组立施工；

项目及项目区概况

(5)2021年2月~2021年3月，架线施工；

(6)2021年3月16日，项目实施单位组织监理单位、设计单位、施工单位对变电站工程进行完工验收。

(7)2021年3月20日，进行了带电试运行，一次投运成功。

1.1.6 土石方情况

经统计，本工程挖方总量 0.22 万 m³（自然方，其中表土剥离 0.06 万 m³），填方 0.16 万 m³（其中表土利用 0.06 万 m³），余方 0.06 万 m³。

其中黑水变电站余方 0.02 万 m³ 运至站外终端塔及周围铁塔平摊堆放，最终覆土绿化。

线路工程产生弃土 0.04 万 m³，由于单塔弃土量不大，塔基区综合平摊变电站余土后，平摊高度 25~30cm。工程多数塔位微地势平坦，施工余土平整堆放于塔位中央，或分散堆于塔位附近，堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1:1.5 放坡），有效防止了积水。经过表面夯实、平整等措施，已恢复植被，少部分汇水面积较大的塔位布设了排水沟，无乱堆乱弃流失隐患。

本工程各分区土石方情况见表 1-6。

表 1-6 工程实际土石方工程量统计表 单位：m³

项目		挖方		填方		余方		
		数量	其中表土剥离	数量	其中表土利用	数量	去向	
黑水 35kV 变电站改造 工程	①（建构筑物、设备）基础开挖及进站道路施工	250		50	0	200	塔基区内平摊，25-30cm	
	小计	250	0	50	0	200		
古城~黑水 35kV 线路改造 工程	基础开挖	1115	500	803	500	312		
	接地槽	620		620		0		
	排水沟	20				20		
	电缆直埋	181	50	150	50	31		
	小计	1937	550	1573	550	364		
合计		2187	550	1623	550	564		

1.1.7 征占地情况

平武县黑水 35 千伏输变电工程改造工程实际总占地面积为 0.81hm²，其中永

项目及项目区概况

久占地 0.33hm²，临时占地 0.48hm²。工程占地改变、损坏原有植被、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，已足额缴纳水土保持补偿费。

黑水 35kV 变电站在原站址围墙内进行改造，不新征地，改造扰动面积 0.07hm²，施工结束后，地表形成了新的微地貌形态，被各种建构筑物占用或地面已硬化，水土流失轻微。

线路大部分沿原通道走线，减少了通道及塔基占地等协调工作，线路建设对周围植被破坏相对较小。

工程建设主要占用耕地、林地、公共管理与服务用地等，施工临时用地占总用地的 59%，临时占用的耕地已复耕，占用的林地及永久占地如塔基基面已布置了植被，各区域植被恢复较好，总体来说植被覆盖率达到并超过了方案防治目标值，满足水土保持要求。

表 1-7 占地面积统计表（单位：hm²）

项目		建设期防治责任范围 (hm ²)			占地类型				
		永久 占地	临时 占地	合计	耕地	林地	公共管理 与公共服 务用地	交通 运输 用地	合计
黑水 35kV 变电站改 造工程	围墙内改造占 地	0.07		0.07			0.07		0.07
	进站道路改造 占地	0.03		0.03				0.03	0.03
	小计	0.10		0.10			0.07	0.03	0.10
古城~黑 水 35kV 线路改造 工程	塔基及塔基施 工临时占地	0.20	0.20	0.40	0.08	0.32			0.40
	电缆及施工临 时占地	0.03	0.08	0.11	0.00	0.11			0.11
	牵张场		0.12	0.12	0.06	0.06			0.12
	跨越施工占地		0.05	0.05	0.01	0.04			0.05
	杆塔拆除占地		0.03	0.03			0.03		0.03
	小计	0.23	0.48	0.71	0.15	0.53	0.03	0.00	0.71
合计		0.33	0.48	0.81	0.15	0.53	0.10	0.03	0.81

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程以低中山地貌为主。

黑水 35kV 变电站改造工程在原有站址区域内进行改造，原站址海拔高度 809m，不改变其场地标高及站址微地形地貌。

线路工程所经地带海拔高度在 700~1100m 之间，以侵蚀剥蚀山地地貌为主，线路主要沿 S205 省道两侧山坡走线。

1.2.1.2 地质

平武县大地构造位置处在扬子准地台西缘的龙门山褶断带和昆仑-秦岭地槽褶皱带的西秦岭-摩天岭东西构造带、松潘-甘孜地槽褶皱带的结合部位。晚三叠世后，由于龙门山处于陆内汇聚部位，后期构造运动较活跃，总体来说，区域稳定性较差，建设适宜性一般。沿线岩性主要为泥页岩和膏质页岩，覆盖层多为粉质粘土、砂土，均作为杆塔的天然地基。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征值 0.40s，地震基本烈度为 VIII 度，设计地震分组为第二组。

地下水类型为基岩裂隙水、岩溶水和松散岩类孔隙水。基岩裂隙水埋藏较深，对基础及其开挖无影响；岩溶水主要赋存于岩溶裂隙及溶洞中，沿线未发现较大的岩溶水体；松散岩类孔隙水储存于松散覆盖层中，山顶及山坡处该类水水量少，无稳定水位，对杆塔基础施工影响较小，少部分塔位修建了排水沟防止雨季施工地表水体汇流。地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型，对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

平武县地震活动频繁，其工程地质条件属不稳定区，局部不良地质作用较发

项目及项目区概况

育，勘察期间发现路径区不良地质作用以浅层滑坡为主、崩塌次之，线路已采取跨越或避让措施，河流沿岸各次级冲沟沟口处岩土体松散，裂隙发育，该类工程地质区均不宜设立塔位，已采取跨越和绕避。变电站不良地质作用不发育。

1.2.1.3 气象

项目区属四川盆地中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温 14.7℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 4133℃，多年平均降水量 866.5mm，降水主要集中在 5~9 月，占全年降水量的 70~80%，多年平均风速 0.5m/s。

表 1-8 工程所在区域气象特征值统计表

项目	平武县	
气温 (°C)	多年平均气温	14.7
	极端高温	37
	极端低温	-6.6
	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温	4133
降水量 (mm)	多年平均降水	866.5
	3 年一遇 10min 降雨值	7.8
	5 年一遇 10min 降雨值	9.8
	5 年一遇 1h 暴雨值	39.1
	5 年一遇 6h 暴雨值	71.6
	5 年一遇 24h 暴雨值	114.4
	10 年一遇 1h 暴雨值	49.3
	10 年一遇 6h 暴雨值	90.3
	10 年一遇 24h 暴雨值	144.3
	20 年一遇 1h 暴雨值	68
	20 年一遇 6h 暴雨值	107.4
	20 年一遇 24h 暴雨值	171.6
	相对湿度 (%)	多年平均相对湿度
风速 (m/s)	多年平均风速	0.5
其它	多年平均蒸发量 (mm)	1074.3
	多年平均年日照时数 (h)	1323
	多年平均雾日 (天)	2.2
	多年平均雷暴日 (天)	28.4
	多年平均无霜期 (天)	210

1.2.1.4 水文

项目区附近河流为涪江。

黑水35kV变电站站区场地竖向布置、场地标高均同前期工程，站址标高满足五十年一遇洪水位和最高内涝水位要求，不受洪水影响。

线路工程跨越涪江，所跨越涪江段河道大部分都呈“V”型河道，两岸山体稳定，不存在河道变迁、两侧山体崩塌等情况，线路塔位均设立在河道两侧的半山坡上，岸坡较陡，与河道高差较大，选择了有利地形将塔位立于高处一档跨越，

避免了涪江对线路的淹没冲刷影响。

1.2.1.5 土壤

区境土壤在自然地带属黄壤，由于土壤母质是极易风化的紫色和紫红色砂、页岩，使土壤发育成与其母质相近的紫色土。土壤经过长期耕作，熟化程度高，已分别形成冲积土、水稻土和紫色土等土壤类型。项目区土壤表土层厚度一般约 20~30cm，土壤结构好，有机质和矿质养分含量丰富，具有较高的肥力水平。

1.2.1.6 植被

项目区在全国植被区划中属亚热带常绿阔林区。

沿线林草覆盖率约为 60%。主要树种有杉木、松树、柏树、青冈、桉木、樟树、马桑等；草以黑麦草、苜蓿等为主。农作物主要有小麦、玉米、大豆、土豆等旱作物。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，平均侵蚀模数为 $1610\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据《全国水土保持区划》，绵阳市平武县所属的一级区划为 VI-西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区），二级区划为 VI-3-川渝山地丘陵区，三级区划为 VI-3-3zw-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》（川水函〔2017〕482号），项目区属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2019年12月，北京恒华伟业科技股份有限公司编制完成《平武县黑水35千伏输变电改造工程可行性研究报告》。

2020年1月14日，四川省发展和改革委员会印发了《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司2020年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源〔2020〕12号），对本工程予以核准。

2020年5月，北京恒华伟业科技股份有限公司编制完成《平武县黑水35千伏输变电改造工程初步设计总说明书》。

2020年6月29日，四川省水电投资经营集团有限公司印发了《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县黑水35千伏输变电改造工程初步设计的批复》（川水电投发〔2020〕256号），对本工程初步设计予以批复。

2.2 水土保持方案

2019年5月，四川嘉源生态发展有限责任公司承担本工程水土保持方案报告表编制工作，并于2020年6月上旬编制完成《平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持方案报告表》。

2020年7月22日，平武县农业农村局以《平武县农业农村局关于〈平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持方案报告表〉的批复》（平农发〔2020〕216号），对本工程水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

(1) 主体工程变化情况

本工程可研设计和施工图设计调整内容对比分析见表2-1。

水土保持方案和设计情况

表 2-1 可研设计与施工图阶段建设规模及内容变化比较分析表

项目组成	主体设计变化		
	可研	施工图	变化情况
建设地点	绵阳市平武县	绵阳市平武县	不变
黑水 35kV 变电站改造工程	主变规模：最终 1×6.34MVA，本期 1×6.34MVA	主变规模：最终 1×6.34MVA，本期 1×6.34MVA	不变
古城~黑水 35kV 线路改造工程	1、线路总长 18.2km，新建铁塔 39 基；2、拆除杆塔 36 基。	1 线路总长 16.853km，新建铁塔 42 基、利旧 2 基；2、拆除杆塔 45 基。	1、新建线路长度减少 1.347km；2、拆除铁塔增加 9 基。

从上表中可以看出，本工程建设地点、建设规模基本未发生重大变化，主体工程设计不存在重大调整设计和变更。

(2) 水土保持变更分析

结合水利办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号）文件，本工程是否涉及水土保持重大变更分析详见下表。

表 2-2 水土保持变更分析表

序号	规定所列内容	单位	方案阶段	验收阶段	变化幅度 (%)	分析是否重大变更
一	与办水保〔2016〕65 号文件相关规定分析					
1	第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案					
1.1	水土流失防治责任范围增加 30%以上的	hm ²	0.84	0.81	-4.17	否
1.2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	m ³	3650	3810	4.37	否
1.3	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的		全长 18.2km	全长 16.853km	横向位移 超过 300m 占原路径 7.4%	否
1.3	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	km	—	—	—	否
2	第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案					
2.1	表土剥离量减少 30%以上的	m ³	525	550	4.76	否

水土保持方案和设计情况

2.2	植物措施总面积减少 30%以上的	hm ²	0.59	0.55	-7.63	否	
二	与川水函[2015]1561号文件相关规定分析						
1	弃渣量 10 万 m ³ (含)以上的弃渣场位置变化的;弃渣量 10 万 m ³ (含)以上的弃渣场弃渣量增加 50%(含)以上的;弃渣场数量增加超过 20%(含)的		不涉及	不涉及	无	否	
2	取土(料)量在 5 万 m ³ (含)以上的取土(料)场位置发生变更的		不涉及	不涉及	无	否	
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30%以上的	护坡	m ³	90	65	-27.78	否
		排水沟	m ³	30	22	-26.67	否
4	原批复植物措施面积 10hm ² (含)以上,且总面积减少超过 30%(含)的	hm ²	0.59	0.55	-7.63	否	

①水土流失防治责任范围：较方案减少 4.17%，实际施工规范，严格控制施工扰动范围，对周边环境影响较小，故未达到重大变更条件：水土流失防治责任范围增加 30%以上。

②开挖填筑土石方工程量：方案中土石方开挖回填总量 3650m³，实际土石方开挖回填总量 3810 万 m³，土石方量增加约 4.37%，故未达到重大变更条件：开挖填筑土石方总量增加 30%以上，属于一般变更。

③表土剥离量：方案估算表土剥离量 525m³，实际剥离表土 550m³，增加 4.76%，未达到重大变更规定：表土剥离量减少 30%以上，属于一般变更。

④植物措施总面积：方案设计植物措施面积 0.59hm²，实际实施林草植被面积 0.55hm²，减少 7.63%，且原批复植物措施面积(0.59hm²)远小于 10hm²，未达到、重大变更规定：原批复植物措施面积 10hm²(含)以上，且总面积减少超过 30%(含)的，属于一般变更。

⑤对比方案，本工程护坡工程量减少 27.78%，排水工程量减少 26.67%，项目护坡、排水措施均较可研阶段有所减少，但未达到工程措施减少量 30%以上的规定，属一般变更。

⑥线路工程方案阶段拟建线路长度 18.2km，实际新建线路 16.853km，对比可研路径，全线偏移均不超过 500m，局部横向位移超过 300m，占原路径长度的 7.4%，根据办水保[2016]65号文件，未超过变化范围上限 20%，属一般变更。

⑦本工程水土保持重要单位工程措施体系未发生变化，和方案基本保持一致，未导致水土保持功能显著降低或丧失的现象。

综上所述，故本工程不存在重大设计变更，实施的挡护、植物等水土保持措施变化以及防治责任范围、土石方量等变化均为一般变更，不涉及重大变更。

2.4 水土保持后续设计

后续设计中主体将水土保持部分纳入了初步设计和施工图设计中，国网电力公司对主体初步设计进行了批复。

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《平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表》和《平武县农业农村局关于〈平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表〉的批复》（平农发[2020]216 号），批复的工程防治责任范围面积为 0.84hm²。

(1) 工程永久占地

永久占地包括黑水 35kV 变电站围墙内改造占地、线路工程塔基及电缆永久占地，永久占地 0.27hm²。

(2) 施工临时占地

主要为线路工程设置的塔基施工临时占地、牵张场、跨越施工、杆塔拆除等用地，临时占地总面积为 0.57hm²。

表 3-1 方案批复的水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目	项目建设区			直接影响区	合计	
	永久占地	临时占地	小计			
黑水 35kV 变电站改造工程	围墙内改造占地	0.06		0.06		0.06
	小计	0.06		0.06		0.06
古城~黑水 35kV 线路改造工程	塔基及塔基施工临时占地	0.19	0.2	0.39		0.39
	电缆及施工临时占地	0.02	0.08	0.1		0.10
	牵张场		0.18	0.18		0.18
	跨越施工占地		0.1	0.1		0.10
	杆塔拆除占地	0	0.01	0.01		0.01
	小计	0.21	0.57	0.78		0.78
合计	0.27	0.57	0.84	0	0.84	

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

本次验收范围包括黑水 35kV 变电站及线路工程（含拆除部分）改造所占用的永久和临时扰动区域。

通过查阅施工图资料、监理资料、施工资料，并结合现场查勘，最终确定工

水土保持方案实施情况

程建设期水土流失防治责任范围为 0.81hm²。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责任范围表 单位:hm²

项目		建设期防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
黑水 35kV 变电站改造工程	围墙内改造占地	0.07		0.07
	进站道路改造占地	0.03		0.03
	小计	0.10		0.10
古城~黑水 35kV 线路改造工程	塔基及塔基施工临时占地	0.20	0.20	0.40
	电缆及施工临时占地	0.03	0.08	0.11
	牵张场		0.12	0.12
	跨越施工占地		0.05	0.05
	杆塔拆除占地		0.03	0.03
	小计	0.23	0.48	0.71
合计		0.33	0.48	0.81

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

本工程施工过程中规范施工,严格控制变电站围墙内改造用地范围,减少线路工程施工用地范围,对周边影响较小,本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表 3-3。

水土保持方案实施情况

表 3—3 工程验收防治责任范围情况表 (单位:hm²)

项目		方案批复面积			建设期实际防治责任范围	与方案批复相比增减量	变化原因描述
		项目建设区	直接影响区	小计			
黑水 35kV 变电站改造工程	围墙内改造占地	0.06		0.06	0.07	0.01	在已建黑水变电站征地范围内改造, 不新征地, 施工图设计更详细和准确, 围墙内土建改造内容较可研增加 (如新增排水沟、检修箱基础、二次箱体基础等, 站内道路硬化范围增加等), 故改造扰动范围略增加。
	进站道路改造占地				0.03	0.03	在原路基基础上进行硬化改造, 改造后宽度 4m, 对原道路地表造成了扰动, 纳入验收范围。
	小计	0.06		0.06	0.10	0.04	
古城~黑水 35kV 线路改造工程	塔基及塔基施工临时占地	0.39		0.39	0.40	0.01	占地面积增加 0.01hm ² ; 变化原因: 可研阶段改造单回线路长约 18.2km, 其中架空线路 18km, 新建铁塔 39 基; 验收阶段: 实际改造线路 16.853km, 其中架空线路 16.603km, 新建铁塔 42 基, 利旧 2 基, 虽线路路径缩短, 但新建铁塔数量较方案增加 3 基, 地表扰动范围略增加。
	电缆及施工临时占地	0.10		0.10	0.11	0.01	占地面积增加 0.01hm ² ; 变化原因: 可研设计电缆路径长约 0.2km, 实际电缆穿管直埋敷设长度 0.205km, 长度略增肌, 扰动范围略增加。
	牵张场	0.18		0.18	0.12	-0.06	占地面积减少 0.06hm ² ; 线路路径优化设计, 长度缩短, 实际每隔约 4~5km 设置一处牵张场地 (含牵引场、张力场), 满足施工放紧线要求, 设置的牵张场地数量较方案减少 2 处, 扰动范围减少。
	跨越施工占地	0.10		0.10	0.05	-0.05	占地面积减少 0.05hm ² ; 线路路径优化调整, 长度缩短, 实际跨越物较方案减少, 跨越施工造成的扰动范围也相应减少。
	杆塔拆除占地	0.01		0.01	0.03	0.02	占地面积增加 0.02hm ² ; 变化原因: 方案阶段拟拆除古南 35kV 线路电杆 22 基、铁塔 14 基, 其余仅拆除导线线段不会产生地表扰动不计面积, 拆除后除原 9、10#塔位于水库及淹没区范围需改线外, 其余杆塔均沿原线路通道走线, 占地面积与新建铁塔及施工用地不重复计列; 验收: 拆除水泥单杆电杆 28 基、水泥双杆 3 基、水泥三连杆 1 基、单回铁塔 12 基、双回铁塔 1 基, 其中部分塔位进行了改道走线 (约 8 基水泥单杆), 其余拆除塔位与新建铁塔位置重合, 不重复计列面积, 拆除杆塔数量较方案增加, 相应的施工地表扰动范围增加。
	小计	0.78		0.78	0.71	-0.07	
合计		0.84		0.84	0.81	-0.03	

从表 3—3 可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少了 0.03hm^2 ，变化情况及原因分析如下：

(1) 黑水 35kV 变电站改造工程

变化情况：防治责任范围较方案批复面积增加了 0.04hm^2 。

变化原因：

①本次改造在已建黑水变电站征地范围内进行，不新征地，施工图设计更详细和准确，围墙内土建改造内容较可研增加（如新增排水沟、检修箱基础、二次箱体基础等，站内道路硬化范围增加等），故改造扰动范围略增加。。

②在原进站道路路基基础上进行了硬化改造，改造后宽度 4m，道路改造施工对地表产生了扰动和破坏，纳入验收范围。

(2) 线路工程

变化情况：防治责任范围较方案批复减少 0.07hm^2 。

变化原因：

①可研阶段改造单回线路长约 18.2km，其中架空线路 18km，新建铁塔 39 基；实际改造线路 16.853km，其中架空线路 16.603km，新建铁塔 42 基，利旧 2 基，虽线路路径缩短，但新建铁塔数量较方案增加 3 基，地表扰动范围略增加。

②可研设计电缆路径长约 0.2km，实际电缆穿管直埋敷设长度 0.205km，长度略增肌，扰动范围略增加。

③线路路径优化设计，长度缩短，实际每隔约 4~5km 设置一处牵张场地（含牵引场、张力场），满足施工放紧线要求，设置的牵张场地数量较方案减少 2 处，实际跨越物较方案减少，牵张场地、跨越施工造成的扰动范围也相应减少。

④方案阶段拟拆除古南 35kV 线路电杆 22 基、铁塔 14 基，其余仅拆除导地线段不会产生地表扰动不计面积，拆除后除原 9、10#塔位于水库及淹没区范围需改线外，其余杆塔均沿原线路通道走线，占地面积与新建铁塔及施工用地不重复计列；实际拆除水泥单杆电杆 28 基、水泥双杆 3 基、水泥三连杆 1 基、单回铁塔 12 基、双回铁塔 1 基，其中部分塔位进行了改道走线（约 8 基水泥单杆），其余拆除塔位与新建铁塔位置重合，不重复计列面积，拆除杆塔数量较方案增加，相应的施工地表扰动范围增加。

综上，工程实际扰动土地面积系根据主体设计资料、监理资料、施工资料等，结合现场查勘、测量得出，通过规范施工，严格控制施工扰动范围，总体对周边影响较小，符合实际，验收认为变化较为合理。

3.1.4 验收后水土流失防治责任范围

工程完工后，建设单位将施工临时占地（0.48hm²）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，即黑水 35kV 变电站和线路工程塔基区、电缆直埋敷设区，运行期防治责任范围为 0.33hm²。

表 3-4 工程运行期防治责任范围情况

项目		运行期实际防治责任范围 (hm ²)
黑水 35kV 变电站改造工程	围墙内改造占地	0.07
	进站道路	0.03
	小计	0.10
古城~黑水 35kV 线路改造工程	塔基占地	0.20
	电缆占地	0.03
	小计	0.23
合计		0.33

3.2 弃渣场设置

方案未设置弃渣场，经现场核实，本工程未设置专门的弃渣场。

黑水 35kV 变电站构筑物及设备基础开挖产生土方 0.02 万 m³，已全部运至站外终端塔及附近铁塔基面平摊堆放。

线路工程产生的余土平摊于塔基区内，综合变电站余土堆放量，塔基区内平摊高度 25~30cm，少部分塔位修建了护坡、排水沟等防护措施，目前经场地平整、覆土等已恢复植被（植草绿化），余土堆放土体稳定，无垮塌和流失现象，和周围自然景观相融合。

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，结合水保批复，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

方案批复				实际发生			备注	
防治分区		批复防治责任范围 (hm ²)		防治分区		实际防治责任范围 (hm ²)		
		项目建设区	直接影响区					合计
变电站工程区	围墙内改造区	0.06		0.06	变电站工程区	围墙内改造区	0.07	一致
						进站道路改造区	0.03	新增
线路工程区	塔基及临时占地区	0.39		0.39	线路工程区	塔基及临时占地区	0.40	一致
	电缆及施工临时占地区	0.10		0.10		电缆及施工临时占地区	0.11	一致
	其他施工临时占地区	0.29		0.29		其他施工临时占地区	0.20	一致
合计		0.84		0.84	合计		0.81	一致

从上表可以看出，黑水变电站在原进站道路路基基础上进行了硬化改造，对原道路地表造成了扰动，纳入验收范围，为新增防治分区，其余防治分区一致，符合工程实际。

3.4.2 水土保持设施总体布局及评估

根据现场调查，本工程各防治分区水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成，各区已实施的水土流失防治体系总体布局详见表 3-6。

水土保持方案实施情况

表 3-6 水土保持设施总体布局对比情况表

防治分区		措施类型	防治措施（方案批复）	防治措施（实际实施）
变电站工程区	围墙内改造区	工程措施	铺设碎石	铺设碎石
			-	砖砌排水沟
			-	HDPE 排水管
		临时措施	塑料布	塑料布
	临时排水沟、沉沙凼		临时排水沟、沉沙凼	
进站道路改造区	-	-	-（路面硬化）	
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	浆砌石护坡	浆砌石护坡
			浆砌石排水沟	浆砌石排水沟
			表土剥离	表土剥离
			土地整治（含覆土）	土地整治（含覆土）
			复耕	复耕
		植物措施	绿化（植草、栽植灌木）	绿化（植草、栽植灌木）
	临时措施	塑料布、土袋	塑料布、土袋	
	电缆及施工临时占地区	工程措施	表土剥离	表土剥离
			土地整治（含覆土）	土地整治（含覆土）
		临时措施	土袋、塑料布	土袋、塑料布
			植物措施	绿化（植草、栽植灌木）
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	土地整治
			复耕	复耕
		临时措施	塑料布	塑料布
植物措施			绿化（植草、栽植灌木）	绿化（植草、栽植灌木）

从表中可见，本工程采取了综合的防治措施，根据施工时间、施工场地等变化，实际布设的防治措施基本符合实际情况。

黑水变电站根据行业规范要求，配电装置场地铺设碎石，其余场地硬化或被建构物覆盖，施工中开挖了临时排水沟，采取永临结合方式，对裸露地表及材料等堆放场地铺设塑料布遮盖，加强了施工中的临时防护措施。进站道路改造区路面呈硬化状态，水土流失较轻微。

线路工程主要占用耕地、林地，铁塔基础及电缆直埋敷设施工结束后经平整翻松及覆土措施后，已撒播草籽恢复植被，水土保持效果显著。同时线路工程区铁塔基础工程施工时，施工单位在汇水面积较大的塔位设置了排水沟、对施工形成的裸露边坡采取浆砌石护坡进行防护，在塔基及电缆临时占地区采用塑料布及土袋挡护临时堆土，有效的防治了工程开挖产生的水土流失问题。周边临时占地已进行复耕，恢复土地生产力，或栽植了灌木，该措施在不影响主体安全运行前

提下，具有一定水土保持功能。

牵张场、跨越施工临时占地、拆除铁塔用地在施工结束后均已按照方案设计恢复植被，对占用耕地部分已进行复耕，基本满足工程建设及运行初期水土流失防治需要，能有效地防治水土流失。

综上所述，本工程在施工过程中和施工结束后实施的工程措施、植物措施及临时措施比较完善，符合当地实际情况，亦能达到水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持措施完成情况及评估

本工程实际实施的水土保持措施主要包括工程措施、植物措施、临时防护工程，形成了综合的水土保持防护措施体系。

其中工程措施主要包括斜坡防护工程（C 浆砌石护坡）、防洪排导工程（砖砌排水沟、浆砌石排水沟、排水涵管）和土地整治工程（表土剥离、铺设碎石、覆土、土地整治）。工程措施采用了实地测量和典型调查法，检查的重点为工程的外观形状、轮廓尺寸、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝情况，现场景观恢复及缺陷等。实际完成工程量：砖砌排水沟 60m、HDPE 排水管 60m、浆砌石排水沟 22m³、浆砌石护坡 65m³、表土剥离 550m³、覆土 550m³、铺设碎石 450m²、土地整治 0.70hm²、复耕 0.16hm²。

植物措施主要为植草绿化、栽植灌木（黄荆），采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。实际完成工程量：绿化 0.55hm²（栽植灌木 665 株，撒播草籽 32.7kg）。

临时措施包括拦挡、覆盖及排水等。实际完成工程量：临时排水沟 75m、沉沙凼 1 座、土袋挡护 300m³、塑料布 1960m²。

各防治分区措施完成情况如表 3-7 所示。

水土保持方案实施情况

表 3-7 各防治区水土保持措施完成情况

防治分区		措施类型	措施内容		结构型式	布设位置	单位	实施量	实施时间	
变电站工程区	围墙内改造区	工程措施	铺设碎石		100mm 厚碎石 +100mm 厚灰土封闭	黑水变配电装置场地	m ²	450	2021.1~2021.2	
		工程措施	砖砌排水沟		0.3×0.4m	沿围墙一侧	m	60	2020.10~2020.12	
		工程措施	排水管		DN300HDP E 管	沿场内道路	m	60		
		临时措施	塑料布				临时堆土及材料堆放区域	m ²	100	2020.7~2020.10
			临时排水沟	长度			沿围墙一侧、站区内沿道路一侧	m	75	
				人工挖土				m ³	15	
			沉沙凼	数量			排水沟末端	座	1	
				人工挖土				m ³	3	
				砖砌				m ³	1	
		线路工程区	塔基及临时占地区	工程措施	护坡	浆砌石砌筑	浆砌石护坡	塔腿外侧	m ³	65
排水沟	浆砌石衬砌				0.3*0.3, 矩形	塔位上坡侧	m ³	22		
工程措施	表土剥离				剥离 25~30cm	塔基基面	m ³	500	2020.7~2020.8	
	土地整治					场地清理、平整	全区域	hm ²	0.39	2021.3~2021.4
						覆土 25~30cm	塔基基面	m ³	500	
	复耕				犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.08		
植物措施	灌草绿化			面积			塔基基面、占用林草地区域	hm ²	0.31	2021.3~2021.4
				草籽				kg	18.6	
			栽植灌木			株		300		
临时措施	塑料布				临时堆土及裸露地表	m ²	1160	2020.7~2020.12		
	土袋					m ³	250			
电缆及施工临时占地区	工程措施		表土剥离			剥离 25~30cm	电缆开挖区域	m ³	50	2020.1
			土地整治			场地清理、平整	全区域	hm ²	0.11	2021.3~2021.4
						覆土 25~30cm	电缆盖板上部区域	m ³	50	
	临时措施		土袋				临时堆土及裸露地表	hm ²	50	2020.10~2020.12
			塑料布					m ³	200	
	植物措施	灌草绿化	绿化面积				hm ²	0.11	2021.3~2021.4	
			草籽				kg	6.3		
			灌木				两侧临时用地	株		165
其他施工临时	工程措施	土地整治			场地清理、平整	全区域	hm ²	0.2	2021.3~2021.4	
		复耕			犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.07		

水土保持方案实施情况

	占地区	临时措施	塑料布		裸露地表	m ²	500	2021.1~ 2021.3
		植物措施	灌草绿化	绿化面积	占用林地区域	hm ²	0.13	2021.3~ 2021.4
	草籽			kg		7.8		
	栽植灌木			株		200		

3.5.2 变化原因分析

3.5.2.1 变电站工程区

(1) 围墙内改造区

施工中场地内设置临时排水沟及沉砂池，临时堆土（含剥离表土）采用塑料布进行遮盖，沿围墙新建砖砌排水沟，站外设置排水管接入自然排水系统中，安装后期配电装置场地铺设碎石。

实际完成工程量：铺设碎石 450m³、砖砌排水沟 60m、排水管 60m、临时排水沟 75m、沉沙池 1 座、塑料布 100m²。

工程量变化情况（对比方案）：铺设碎石增加 250m³、砖砌排水沟增加 60m、排水管增加 60m、临时排水沟增加 10m、塑料布增加 30m²。

变化原因：

①施工图设计更准确和详细，围墙内改造内容较方案有所变化和增加，碎石地坪处理场地范围增加。

②黑水变电站已建有排水沟，方案考虑原站区排水满足要求，未新增排水沟，实际施工时场区东北侧仍有一定的汇水，结合实际情况，于新建围墙外侧修建了排水沟汇集雨水，并接入原有排水沟，并将围墙四周排水通过排水管引入变电站站外低洼处，汇入周边自然排水系统，实现了排水有序衔接及防止乱排现象，为新增排水措施。

③围墙内改造扰动范围增加，相应的覆盖等工程量增加；实际在站区永久排水的位置开挖了临时排水沟，永临结合，有效防止施工期场地积水及冲刷问题，围墙内扰动范围增加，相应的临时排水布设范围及工程量略增加。

(2) 进站道路改造区

本次道路改造在原有路基基础上进行硬化改造，施工结束后道路呈硬化状态，水土流失轻微，未布置相关防护措施。

验收认为，变电站工程区实际实施的水土保持措施类型、数量与方案虽有一定差异，但都是结合工程施工的实际情况而确定的。从现场情况看来，本工程所建排水沟等运行情况良好，排水通畅，无积水和冲刷现象，站区无裸露地表，本区域所采取的水保措施及完成工程量均符合实际情况，工程区水土流失量较小，水土流失程度较轻，与原措施相比，具有同等水土保持功能效果。

本区水土保持措施变化情况见表 3-8。

3.5.2.2 线路工程区

(1) 塔基及塔基施工临时占地区

施工前对塔基基面占用的耕地、林地剥离表土，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防护，汇水面积较大的塔位修建浆砌石排水沟，施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖并隔离地表，土体下坡侧设置土袋进行挡护，施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，对占用的耕地复耕，对占用的林地恢复植被。

实际完成工程量：浆砌石护坡 65m^3 、浆砌石排水沟 22m^3 、表土剥离 500m^3 、土地整治 0.39hm^2 （含覆土 500m^3 ）、复耕 0.08hm^2 、绿化 0.31hm^2 （草籽 18.6kg 、灌木 300 株）、塑料布 1160m^2 、土袋 250m^3 。

工程量变化情况（对比方案）：浆砌石护坡减少 25m^3 、浆砌石排水沟减少 8m^3 、表土剥离增加 25m^3 、土地整治增加 0.01hm^2 （含覆土增加 25m^3 ）、复耕增加 0.05hm^2 、绿化减少 0.04hm^2 （草籽减少 2.4kg 、灌木减少 40 株）、塑料布增加 60m^2 、土袋增加 12m^3 。

变化原因：

①可研考虑了设计裕度，施工图调整优化，大部分塔位周围汇水面积不大，以自然排水方式即可满足要求；部分塔位微地形地貌平坦，基础型式优化，尽量维持了原地形地貌，避免大开挖及回填现象，相应的边坡防护工程量减少。。

②铁塔数量略增加，扰动范围增加，相应的表土剥离及施工后期土地整治（含覆土）工程量增加。

③施工图线路较方案路径有所调整，实际占用的耕地比例较方案有所增加，占用耕地部分已全部复耕，复耕工程量增加。相应的占用林地部分比例较方案减

少，可恢复植被面积减少，植物措施工程量减少。

④铁塔数量增加，土石方工程量略增加，相应的临时防护工程量增加。

(2)电缆及施工临时占地区

施工前对电缆直埋敷设区域剥离表土，施工中临时堆土（含剥离表土）采用彩条塑料布进行遮盖并隔离地表，土体下坡侧设置土袋进行挡护，施工后期及时对场地进行清理、平整、翻松，恢复植被。

实际完成工程量：表土剥离 50m³、土地整治 0.11hm²（含覆土 50m³）、绿化 0.11hm²（草籽 5.3kg、灌木 150 株）、土袋 50m³、塑料布 200m²。

工程量变化情况（对比方案）：土地整治增加 0.01hm²、绿化增加 0.01hm²（草籽增加 0.3kg、灌木增加 5 株）。

变化原因：

①实际施工时电缆路径较方案长约 50m，电缆直埋敷设区域及两侧施工扰动范围增加，施工后期已对全区域进行土地整治（含覆土），工程量增加。

②电缆路径长度增加，沿线扰动范围增加，实施植被恢复面积增加。。

(3)其他施工临时占地区

施工中铺设塑料布隔离地表，施工后期对场地进行清理、坑凹整治，对占用的耕地及时复耕，其余场地恢复植被。

实际完成工程量：土地整治 0.2hm²、复耕 0.07hm²、塑料布 500m²、绿化 0.13hm²（草籽 7.8kg、灌木 200 株）。

工程量变化情况（对比方案）：土地整治减少 0.08hm²、复耕减少 0.07hm²、塑料布减少 370m²、绿化减少 0.01hm²（草籽减少 0.6kg、灌木减少 80 株）。

变化原因：

施工图设计优化，路径长度缩短及路径走向方案调整，设置的牵张场及跨越施工设施较方案减少，该区扰动范围减少，相应可实施工程量（土地整治、复耕、恢复植被、塑料布隔离等）减少。

验收认为，对比方案水土保持防护措施体系及数量虽有差异，线路工程实施的防护措施更符合实际情况，工程建设过程中采取的临时防护措施基本满足水土保持要求，对有效控制工程建设引起的水土流失起到了正面作用；从现场情况看

水土保持方案实施情况

来，本工程所建护坡、排水沟等设施运行情况良好，塔基区内余土无垮塌现象，土体稳定；大部分区域布置的草种植被及灌木生长良好，植被覆盖度较高，水土流失轻微，发挥了显著的水保效益，与原措施相比，具有同等水土保持功能效果，线路工程量变化是合理的。

但由于少部分区域实施植被时间相对较晚，植被恢复较慢，植被覆盖效果不理想，但项目总体仍满足方案批复的防治目标，且目前状态是暂时性的，随着后期植被、农作物的生长与恢复，水保效益将更加显著。

总体来说，本工程所采取的各项水保措施及完成工程量均符合实际情况，基本满足水土保持防治要求。

本区水土保持措施变化情况见表 3-8。

水土保持方案实施情况

表 3-8 水土保持措施与方案对比情况

防治分区		措施类型	措施内容		结构型式	布置位置	单位	设计工程量	实施工程量	变化量	实施时间	变化原因	防治效果		
变电站工程区	围墙内改造区	工程措施	铺设碎石		100mm厚碎石+100mm厚3:7灰土封闭	黑水变配电装置场地	m ²	200	450	250	2021.1~2021.2	施工图设计更准确和详细，围墙内改造内容较方案有所变化和增加，碎石地坪处理场地范围增加。	良好		
		工程措施	砖砌排水沟		0.3×0.4m	沿围墙一侧	m		60	60	2020.10~2021.12	方案考虑原站区排水满足要求，未新增排水沟，实际施工时场区东北侧仍有一定的汇水，结合实际情况，于新建围墙外侧修建了排水沟汇集雨水，并接入原有排水沟，为新增排水措施。			
		工程措施	排水管		DN300HDPE管	沿场内道路	m		60	60		实际施工将围墙四周排水通过排水管引入变电站站外低洼处，汇入周边自然排水系统，实现了排水有序衔接及防止乱排现象。为施工图新增排水措施。			
		临时措施	塑料布			临时堆土及材料堆放区域		m ²	70	100	30	2020.7~2020.10		围墙内改造扰动范围增加，相应的覆盖等工程量增加。	
			临时排水沟	长度		沿围墙一侧、站区内沿道路一侧		m	65	75	10			实际在站区永久排水的位置开挖了临时排水沟，永临结合，有效防止施工期场地积水及冲刷问题，围墙内扰动范围增加，相应的临时排水工程量略增加。	
				人工挖土				m ³	13	15	2				
			沉沙凼	数量		排水沟末端			座	1	1			0	未变化
				人工挖土				m ³	3	3	0				
		砖砌					m ³	1	1	0					
		线路工程区	塔基及临时占地区	工程措施	护坡	浆砌石砌筑	浆砌石护坡	塔腿外侧	m ³	90	65	-25		2020.8~2021.1	1、可研考虑了设计裕度，施工图调整优化；2、部分塔位周围汇水面积不大，以自然排水方式即可满足要求；3、部分塔位微地形地貌平坦，基础型式优化，尽量维持了原地形地貌，避免大开挖及回填现象，相应的边坡防护工程量减少。
排水沟	浆砌石衬砌				0.3*0.3,矩形	塔位上坡侧	m ³	30	22	-8					
表土剥离					剥离25~30cm	塔基基面	m ³	475	500	25	2020.7~2020.8	铁塔数量略增加，扰动范围增加，相应的表土剥离及施工后期土地整治（含覆土）工程量增加。			
土地整治					场地清理、平整	全区域	hm ²	0.38	0.39	0.01	2021.3~2021.4				

水土保持方案实施情况

				覆土 25~30cm	塔基基面	m ³	475	500	25			
				复耕	犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.03	0.08			0.05
	植物措施	植草绿化/灌草绿化	绿化面积	塔基基面、占用林草地区域	hm ²	0.35	0.31	-0.04	2021.3~2021.4	实际施工时，占用林地部分比例较方案减少，可恢复植被面积减少，植物措施工程量减少。		
			草籽		kg	21	18.6	-2.4				
			栽植灌木		株	340	300	-40				
	临时措施	塑料布		临时堆土及裸露地表	m ²	1100	1160	60	2020.7~2020.12	铁塔数量增加，土石方工程量略增加，相应的临时防护工程量增加。		
		土袋			m ³	238	250	12				
	电缆及施工临时占地区	工程措施	表土剥离		剥离 25~30cm	电缆开挖区域	m ³	50	50	0	2020.1	未变化
			土地整治		场地清理、平整	全区域	hm ²	0.1	0.11	0.01	2021.3~2021.4	实际施工时电线路径较方案长约 50m，电缆直埋敷设区域及两侧施工扰动范围增加，施工后期已对全区域进行土地整治（含覆土），工程量增加
					覆土 25~30cm	电缆盖板上部区域	m ³	50	50	0		
临时措施		土袋		临时堆土及裸露地表	hm ²	50	50	0	2020.10~2020.12	未变化		
		塑料布			m ³	200	200	0				
植物措施		灌草绿化	绿化面积	电缆直埋敷设区域及两侧临时用地	hm ²	0.1	0.11	0.01	2021.3~2021.4	电线路径长度增加，扰动范围增加，实施植被恢复面积增加。		
			草籽		kg	6	6.3	0.3				
	灌木		株		160	165	5					
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治		场地清理、平整	全区域	hm ²	0.28	0.2	-0.08	2021.3~2021.4	施工图设计优化，路径长度缩短及路径走向方案调整，设置的牵张场及跨越施工设施较方案减少，该区扰动范围减少，相应可实施工程量减少。	
		复耕		犁沟施肥	占用耕地区域	hm ²	0.14	0.07	-0.07			
	临时措施	塑料布		裸露地表	m ²	870	500	-370	2021.1~2021.3	扰动范围减少，裸露地表实施隔离措施工程量减少。		
	植物措施	灌草绿化	绿化面积	占用林地区域	hm ²	0.14	0.13	-0.01	2021.3~2021.4	扰动范围减少，可实施的植被恢复范围减少，植物措施工程量减少。		
			草籽		kg	8.4	7.8	-0.6				
栽植灌木			株		280	200	-80					

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

2020年7月22日，平武县农业农村局以《平武县农业农村局关于〈平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持方案报告表〉的批复》（平农发[2020]216号），对本工程水土保持方案予以批复。

批复原则同意平武县黑水35千伏输变电改造工程水土保持投资估算总投资为37.15万元，其中主体工程已列投资6.19万元，水保方案新增投资30.96万元。水土保持总投资中，工程措施8.0万元，植物措施1.30万元，临时措施投资7.34万元，独立费用16.71万元（含水土保持监测费3.0万元，水土保持监理费3.0万元），基本预备费2.72万元，水土保持补偿费1.092万元。

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

通过对已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出本工程水土保持设施实际完成投资34.02万元，其中工程措施10.91万元，植物措施1.03万元，临时措施7.49万元，独立费用13.51万元，已按批复足额缴纳水土保持补偿费1.092万元。

各项水土保持措施投资完成情况详见表3-9。

表3-9 水土保持措施投资完成情况表

序号	主要工程项目	单位	实际完成投资	
			工程量	费用（万元）
I	第一部分：工程措施			10.91
一	变电站工程区			5.76
1	围墙内改造区			5.76
	铺设碎石	m ²	450	4.08
	砖砌排水沟	m	60	0.72
	排水管	m	60	0.96
二	线路工程区			5.15
1	塔基及临时占地区			4.83
	浆砌石护坡	m ³	65	2.47
	浆砌石排水沟	m ³	22	0.84

水土保持方案实施情况

	表土剥离	m ²	2000	0.6
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.39	0.19
	土地整治(覆土)	m ³	500	0.68
	复耕	hm ²	0.08	0.05
2	电缆及施工临时占地区			0.18
	表土剥离	m ²	200	0.06
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.11	0.05
	土地整治(覆土)	m ³	50	0.07
3	其他施工临时占地区			0.14
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.2	0.1
	复耕	hm ²	0.07	0.04
II	第二部分：植物措施			1.03
一	线路工程区			1.03
1	塔基及临时占地区			0.82
	撒播草籽	hm ²	0.31	0.2
	栽植灌木	株	300	0.62
2	电缆及施工临时占地区			0.41
	撒播草籽	hm ²	0.11	0.07
	栽植灌木	株	165	0.34
3	其他施工临时占地区			0.5
	撒播植草	hm ²	0.13	0.08
	栽植灌木	株	200	0.42
III	第三部分：临时措施			7.49
一	临时防护工程			7.25
	变电站工程区			0.07
1	围墙内改造区			0.07
	塑料布	m ²	100	0.03
	临时排水沟	m ³	15	0.02
	沉沙函	座	1	0.02
	线路工程区			7.18
1	塔基及临时占地区			5.88
	塑料布	m ²	1160	0.32
	土袋	m ³	250	5.56
2	电缆及施工临时占地区			1.16
	塑料布	m ²	200	0.05
	土袋	m ³	50	1.11
3	其他施工临时占地区			0.14
	塑料布	m ²	500	0.14
二	其它施工临时工程	万元		0.24
IV	第四部分：独立费用			13.51
1	建设管理费	项	1	0.39

水土保持方案实施情况

2	工程建设监理费	项	1	0
3	科研勘测设计费	项	1	5.82
4	竣工验收报告编制费	项	1	7.3
5	水土保持监测费	项	-	-
V	基本预备费			-
VI	水土保持补偿费	hm ²		1.092
合计				34.02

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

本工程水土保持设施实际完成投资与方案估算发生了变化,对具体增减项目进行了比较对照,详见表 3-10。

表 3-10 方案估算与实际完成投资对照表

序号	主要工程项目	单位	水保投资估算		实际完成投资		变化情况 (万元)	变化幅度及原因
			工程量	费用(万元)	工程量	费用(万元)		
I	第一部分:工程措施			8		10.91	2.91	增加 36.4%
一	变电站工程区			1.63		5.76	4.13	
1	围墙内改造区			1.63		5.76	4.13	1、方案阶段初步确定利用站区原有排水系统,即可满足站区防洪及排水要求,实际施工时于新建围墙侧及站外新修了排水沟(管),并接入原排水系统,最终排入自然排水系统中,投资增加;2、随着后续设计阶段的深入和细化,站区改造内容及范围更详细和准确,碎石场地实施工程量增加,投资增加。
	铺设碎石	m ²	200	1.63	450	4.08	2.45	
	砖砌排水沟	m			60	0.72	0.72	
	排水管	m			60	0.96	0.96	
二	线路工程区			6.37		5.15	-1.22	
1	塔基及临时占地区			5.97		4.83	-1.14	1、可研考虑了设计裕度,施工图调整优化,大部分塔位周围汇水面积不大,以自然排水方式即可满足要求;2、大部分塔位微地形地貌平坦,基础型式优化,尽量维持了原地形地貌,避免大开挖及回填现象,边坡防护工程量减少,投资减少。
	浆砌石护坡	m ³	90	3.42	65	2.47	-0.95	
	浆砌石排水沟	m ³	30	1.14	22	0.84	-0.3	
	表土剥离	m ²	1900	0.57	2000	0.6	0.03	
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.38	0.18	0.39	0.19	0.01	
	土地整治(覆土)	m ³	475	0.64	500	0.68	0.04	1、铁塔数量略增加,扰动范围增加,相应的表土剥离及施工后期土地整治(含覆土)工程量增加,投资增加;2、施工图线路方案调整,实际占用的耕地比例较方案有所增加,占用耕地部分已全部复耕,投资增加。
	复耕	hm ²	0.03	0.02	0.08	0.05	0.03	
2	电缆及施工临			0.18		0.18	0	未变化

水土保持方案实施情况

	时占地区							
	表土剥离	m ²	200	0.06	200	0.06	0	
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.1	0.05	0.11	0.05	0	
	土地整治(覆土)	m ³	50	0.07	50	0.07	0	
3	其他施工临时占地区			0.22		0.14	-0.08	施工图设计优化,路径长度缩短及路径走向方案调整,减少了牵张场地、跨越施工场地的设置,扰动范围减少,相应可实施工程量减少,投资减少。
	土地整治(场地清理、平整翻松)	hm ²	0.28	0.13	0.2	0.1	-0.03	
	复耕	hm ²	0.14	0.09	0.07	0.04	-0.05	
II	第二部分:植物措施			1.3		1.03	-0.27	减少 23.1%
一	线路工程区			1.3		1.03	-0.27	
1	塔基及临时占地区			0.94		0.82	-0.12	实际施工占用林地较方案减少,可恢复植被面积减少,植物措施工程量减少,投资减少。
	撒播草籽	hm ²	0.35	0.23	0.31	0.2	-0.03	
	栽植灌木	株	340	0.71	300	0.62	-0.09	
2	电缆及施工临时占地区			0.39		0.41	0.02	电缆施工扰动范围略增加,施工后期植被恢复工程量增加,投资增加。
	撒播草籽	hm ²	0.1	0.06	0.11	0.07	0.01	
	栽植灌木	株	160	0.33	165	0.34	0.01	
3	其他施工临时占地区			0.67		0.5	-0.17	1 扰动范围减少,实施工程量相应减少,投资减少;2 实际占用部分耕地,已被复耕,可恢复植被面积减少,投资减少。
	撒播植草	hm ²	0.14	0.09	0.13	0.08	-0.01	
	栽植灌木	株	280	0.58	200	0.42	-0.16	
III	第三部分:临时措施			7.34		7.49	0.15	增加 2.0%
一	临时防护工程			7.05		7.25	0.3	
	变电站工程区			0.06		0.07	0.01	
1	围墙内改造区			0.06		0.07	0.01	
	塑料布	m ²	70	0.02	100	0.03	0.01	围墙内改造扰动范围增加,临时堆土及裸露地表覆盖等工程量增加,投资增加。
	临时排水沟	m ³	13	0.02	15	0.02	0	
	沉沙凼	座	1	0.02	1	0.02	0	
	线路工程区			6.99		7.18	0.29	
1	塔基及临时占地区			5.59		5.88	0.29	实际扰动范围及土石方量增加,相应实施的遮盖、拦挡等措施工程量增加,投资增加。
	塑料布	m ²	1100	0.3	1160	0.32	0.02	
	土袋	m ³	238	5.29	250	5.56	0.27	
2	电缆及施工临时占地区			1.16		1.16	0	未变化
	塑料布	m ²	200	0.05	200	0.05	0	
	土袋	m ³	50	1.11	50	1.11	0	

水土保持方案实施情况

3	其他施工临时占地区			0.24		0.14	-0.1	实际扰动范围较方案减少,且施工中提高了塑料布利用率,工程量减少导致投资变小。
	塑料布	m ²	870	0.24	500	0.14	-0.1	
二	其它施工临时工程	万元		0.29		0.24	-0.05	
IV	第四部分:独立费用			16.71		13.51	-3.2	减少 19.2%
1	建设管理费	项	1	0.21	1	0.39	0.18	按实际发生计列,按实际发生计列,水保监理费未发生,未单独开展水土保持专项监理工作,水土保持监理一并由主体工程监理单位开展。
2	工程建设监理费	项	1	3	1	0	-3	
3	科研勘测设计费	项	1	5	1	5.82	0.82	
4	竣工验收报告编制费	项	1	5.5	1	7.3	1.8	
5	水土保持监测费	项	1	3		0	-3	
V	基本预备费			2.72		0	-2.72	实际未发生
VI	水土保持补偿费	hm ²	0.84	1.092		1.092	0	已按水保批复足额缴纳
合计				37.15		34.02	-3.13	

实际完成投资较水土保持估算 37.15 万元减少了 3.13 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阶段的 8.0 万元增加到 10.91 万元,增加 2.91 万元。变化原因是:①黑水变电站方案阶段初步确定利用站区原有排水系统,即可满足站区防洪及排水要求,实际施工时于新建围墙侧及站外新修了排水沟(管),并接入原排水系统,最终排入自然排水系统中,投资增加;②随着后续设计阶段的深入和细化,黑水变电站站区改造内容及范围更详细和准确,碎石场地实施工程量增加,投资增加;③铁塔数量略增加,扰动范围增加,相应的表土剥离及施工后期土地整治(含覆土)工程量增加,投资增加;施工图线路方案调整,实际占用的耕地比例较方案有所增加,占用耕地部分已全部复耕,投资增加。

(2) 植物措施水土保持方案估算为 1.30 万元,实际完成 1.03 万元,减少了 0.27 万元,变化原因:①实际施工占用林地范围较方案减少,可恢复植被面积减少,植物措施工程量减少,投资减少;②实际设置的牵张场地、跨越施工场地较方案减少,扰动范围减少,实施工程量相应减少,投资减少;③实际占用了部分耕地,已被复耕,可恢复植被面积减少,投资减少。

(3) 临时措施由水土保持估算 7.34 万元增加到 7.49 万元,增加了 0.15 万元,变化原因:①黑水变电站围墙内改造扰动范围增加,临时堆土及裸露地表覆盖等工程量增加,

水土保持方案实施情况

投资增加；②线路工程塔基占地、牵张场、跨越施工等实际扰动范围及土石方量增加，相应实施的遮盖、拦挡等措施工程量增加，投资增加。。

(4) 独立费用均按实际合同发生计列。水保监理费未发生，未单独开展水土保持专项监理工作，水土保持监理一并由主体工程监理单位开展。水保监测费未发生，未单独开展水土保持专项监测工作。

(5) 水土保持设施实际完成投资按实际计列，不再计列基本预备费 2.72 万元。

(6) 方案核定水土保持补偿费 1.092 万元，本项目实际缴纳水土保持补偿费为 1.092 万元，已足额缴纳。

4 水土保持工程质量评价

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位

本工程的建设单位为四川省平武电力（集团）有限公司。

(1) 工程建设初期质量管理

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，为优质的工程建设打下了良好的基础。

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工初期，建设单位便明确了平武县黑水 35 千伏输变电改造工程的质量控制目标，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程的技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。

(2) 工程建设期的质量管理

在工程建设管理中，建设单位始终坚持“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，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 设计单位

本工程主体设计单位为北京恒华伟业科技股份有限公司，水土保持方案编制单位为四川嘉源生态发展有限责任公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总

体目标，优化设计方案，充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等相关政策。

在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照单位质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理。在设计完成后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到 100%。在设计过程中明确提出精细化设计推进“绿色变电站”建设，创建四川省优质工程，从不同的专业角度出发，采用多种技术手段，节约土地资源，构建和谐生态环境，主要体现在以下几个方面：①变电站改造内容，避免大挖大填，减少土石方工程量，减少水土流失；②优化铁塔型式和基础型式等，兼顾周围环境景观要求，保护生态环境。

4.1.3 监理单位

监理单位四川省兴旺建设工程项目管理有限公司在质量控制中制定了监理规划，将质量控制工作纳入监理工作目标，按设计文件、图纸和国家及部委有关技术标准、规范规程、施工合同条件、施工技术条款等进行管理。

同时，在监理机构设置上明确项目组织机构及责任，由总监代表监理单位全面负责，领导监理部全体人员全面实施对工程的监督、管理和检查，并组织编制监理规划和监理工作实施细则，明确了控制措施和方法，从工程开工准备到质量检验和工程验收等都作了具体的规定。此外，还制定了技术文件审核、审批制度，原材料、构配件和工程设备检验制度，工程质量检验制度，监理会议制度，施工现场紧急情况报告制度，工作报告制度，工程验收制度等。

在建立质量控制体系后，质量控制中首先审查施工技术措施和质量保证文件，在工序施工中进行跟踪质量检查，并采用现场抽样试验的方法对工艺过程、原材料、构配件、半成品和成品的质量进行测试。监理质量检查采用监理随机抽检与施工单位有关技术人员进行联合测试，主要采用采取巡视、旁站和平行检验等方法，对工程质量全面、具体、仔细检查，把好工程检查、验收关，加强事前审批、事中监督和事后检验。

质量控制实行以“单元工程为基础，工序控制为手段”的标准化、程序化管理。单元工程质量检测实行承包方自检、监理抽检双控制度。承包方首先必须对工序质量进行

自检，并及时报验有关资料，监理工程师现场检查，对达不到质量要求或设计标准的，要及时进行整改或返工处理。对符合设计及有关规范要求的，现场监理工程师及时对其核定，并签字认可，方可进行下道工序施工。在施工过程中，监理人员在现场不断进行巡视检查、旁站监理或现场监督，对重点部位及薄弱环节（工序），则采用现场旁站的办法，确保了工程质量达到预期目标。

4.1.4 施工单位

本项目施工单位为三台县水电建筑安装工程公司。施工单位牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照集团公司质量目标要求制定本工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产，争创优质工程等，确保单元工程合格率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。

在水土保持工程质量方面开展的具体工作包括：①施工前期进行组织策划，明确了本项目水土保持工程工程施工的质量目标，树立了把本工程建设成“达标投产”和“优质工程”的总体目标；分项、分部工程优良率 100%、一次验收合格率 100%，实现零缺陷移交，争创优质工程的质量目标；②成立了工程项目级及作业层班组两级管理组织机构，明确了职责，并把质量等方面的制度措施细化到岗、落实到人，使各级人员目标明确、职责分明，有条不紊地进行各项工作；③做好施工准备工作。对工程开工及转序施工的准备都进行了精心策划，对人、财、物各种资源进行合理的配置，组织人员学习与熟悉水土保持方案报告书水保措施情况，做好技术交底；④在工程施工阶段，以优化的施工方案和严细的技术管理保证工程过程优良和结果优良，严格按水保方案结合实际情况施工，定期召开质量例会，通过分析查找质量问题，把质量隐患和质量通病消灭在萌芽状态；对关键工序的质量进行控制，对关键部位、对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程、对质量不稳定不易一次性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点；对砂石料和水泥等进行定点采购，并按要求进行复检，对进场材料认真接货验收，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验书等一系列的规范化管理制度。⑤加强对三级自检的控制。在工程验收阶段，项目部认真执行“验收申请”制度，施工技术记录和质量检验评定记录齐全准确，班组不自检、专业不复查项目部坚决不验收，认

真收集监理及建设单位的意见和要求，立即逐条进行消缺整改。

综上所述，施工单位工程建设质量管理体系健全，本项目水土保持工程施工质量合格。

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)调查及划分过程

在对水土保持设施进行质量评估过程中，验收主要采取现场查勘和资料查阅两种方式进行调查。

①现场查勘

采用了实地测量和典型调查法，工程措施检查的重点为工程的外观形状、外观尺寸、石料的表观质量、砌体的表面平整度、砌体勾缝情况以及工程缺陷等；植物措施组在实际查勘中，采用 GPS 定点，面积实际量测核实，同时，重点核查林草的生长态势、密度、保存率、覆盖率等。

②资料查阅

重点查阅了设计资料、施工总结报告、监理日志、监理季报、监理总结报告、质量监督检查报告、竣工图件资料、工程预决算等方面的资料等。

(2)划分结果

水土保持工程质量调查采用查阅施工记录、监理记录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定。

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，共 254 个单元工程，具体划分结果详见表 4-1。

水土保持工程质量评价

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分表

防治分区		单位工程		分部工程		工程内容	单元工程		单元工程划分	单元工程数量	
		名称	数量	名称	数量		单位	实施工程量			
变电站工程区	围墙内改造区	土地整治工程	1	场地整治	1	碎石地坪	m ²	450	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1	
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	排水沟、排水管	m	120	每 50~100m 作为一个单元工程	2	
		临时防护工程	1	排水	1	临时排水沟	m	75	每 50~100m 作为一个单元工程	2	
				沉沙	1	沉砂池	个	1	按容积分, 每 10~30m ³ 为一个单元工程, 不足 10m ³ 的可单独作为一个单元工程, 大于 30m ³ 的可划分为两个以上单元工程	1	
				覆盖	1	塑料布	m ²	100	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	1	
线路工程区	塔基及临时占地区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	M7.5 浆砌石	m ³	65	长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程	3	
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	浆砌石砌筑	m ³	22	每 50~100m 作为一个单元工程;	3	
		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.39	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程; 每处塔基单独作为一个单元工程	42	
				土地恢复	1	复耕	hm ²	0.08	每 100m ² 作为一个单元工程	8	
						表土剥离	hm ²	0.2	每 100m ² 作为一个单元工程; 每处塔基单独作为一个单元工程	42	
		覆土	m ³	500		42					
		植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	hm ²	0.31	每个单元工程面积 0.1~1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程; 每处塔基单独作为一个单元工程	34	
		临时防护工程	1	覆盖	1	塑料布	m ²	1160	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	12	
				拦挡	1	土袋	m ³	250	每个单元工程量为 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	12	
		电缆及施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.11	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	2
					土地恢复	1	表土剥离	hm ²	0.02	每 100m ² 作为一个单元工程	2

水土保持工程质量评价

					覆土	m ³	50		2
	临时防护工程	1	覆盖	1	塑料布	m ²	200	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	2
			拦挡	1	土袋	m ³	50	每个单元工程量为 50~100m, 不足 50m 的可单独作为一个单元工程, 大于 100m 的可划分为两个以上单元工程	2
	植被建设工程	1	线网状植被	1	灌草绿化	hm ²	0.11	每 100m 为一个单元工程	23
其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	hm ²	0.2	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程, 不足 0.1hm ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	2
			土地恢复	1	复耕	hm ²	0.07	每 100m ² 作为一个单元工程	7
	临时防护工程	1	覆盖	1	塑料布	m ²	500	每 100~1000m ² 作为一个单元工程, 不足 100m ² 可单独作为一个单元工程, 大于 1000m ² 可划分为两个以上单元工程	5
	植被建设工程	1	点片状植被	1	植草绿化	hm ²	0.13	每个单元工程面积 0.1~1hm ² , 大于 1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	2
合计		14		21					254

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 工程措施质量评定

验收查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料, 包括主要监理总结报告、质量监督检查报告、工程监理月报等资料。

本项目工程措施共划分为 3 类单位工程 (包括斜坡防护工程、防洪排导工程、土地整治工程)、10 个分部工程、单元工程 158 个。现场抽查突出重点, 涵盖了各种水保措施类型, 依据抽查结果, 并结合自查验收结论, 复核工程措施的质量。本次验收重点检查了 3 类单位工程中的 10 个分部工程, 涉及 79 个单元工程, 抽查率为 50.0%, 对站区及线路排水沟、护坡等进行了现场量测, 抽查率满足规范要求。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, 如浆砌石护坡、砖砌/浆砌石排水沟等, 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,

水土保持工程质量评价

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，恢复质量较高。

经查阅竣工资料、监理资料以及现场抽查结果表明，本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。

检查认为，平武县黑水 35 千伏输变电改造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。其评定结果为：单位工程 7 个，分部工程 10 个，单元工程 158 项，抽查单元工程 79 项，单元工程合格率 100%。

结论：平武县黑水 35 千伏输变电改造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。

各防治分区工程措施评定表统计详见表 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			质量评定	
		名称	数量	名称	数量		数量	抽查个数	抽查比例 (%)	验收抽查	监理评定
变电站工程区	围墙内改造区	土地整治工程	1	场地整治	1	碎石地坪	1	1	100.0	优良	优良
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	排水沟、排水管	2	1	50.0	优良	优良
线路工程区	塔基及临时占地区	斜坡防护工程	1	工程护坡	1	M7.5 浆砌石	3	2	66.7	优良	优良
		防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	浆砌石砌筑	3	2	66.7	优良	优良
		土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	42	20	47.6	合格	合格
				土地恢复	1	复耕	8	4	50.0	合格	合格
	表土剥离					42	20	47.6	合格	合格	
	覆土	42	20	47.6	合格	合格					
	电缆及施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	2	1	50.0	合格	合格
土地恢复				1	表土剥离	2	2	100.0	合格	合格	

水土保持工程质量评价

						覆土	2	2	100.0	合格	合格
	其他施工临时占地区	土地整治工程	1	场地整治	1	土地整治	2	1	50.0	合格	合格
				土地恢复	1	复耕	7	3	42.9	合格	合格
合计			7		10		158	79	50		

4.2.2.2 植物措施质量评定

植物措施质量评估采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法，调查内容包括成活率、盖度等。

验收查阅了施工、监理、质量检查等资料，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，结合实际调查，本工程植物措施共划分单位工程 3 个，分部工程 3 个，单元工程 59 个，验收对项目区进行抽样详查核实植物措施面积，核实面积共计 0.308hm²，占植物措施总面积的 56%，根据调查结果，总体成活率普遍在 80%以上，符合要求。

项目区可恢复林草面积 0.56hm²，林草植被面积 0.55hm²，林草植被恢复率为 97.3%，林草覆盖率为 67.7%。

结论：总体来说，植被建设工程符合设计和规范要求，且具有一定的经济效益，对林木成活率、草地成活率的调查，总体评定为合格。

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			质量评定	
		名称	数量	名称	数量		数量	抽查个数	抽查比例 (%)	验收抽查	监理评定
线路工程区	塔基及临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	灌草绿化	34	16	47.1	合格	合格
	电缆及施工临时占地区	植被建设工程	1	线网状植被	1	灌草绿化	23	16	69.6	合格	合格
	其他施工临时占地区	植被建设工程	1	点片状植被	1	植草绿化	2	1	50.0	合格	合格
合计			3		3		59	33	56		

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程未单独设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

经查阅竣工资料、监理资料、施工资料以及现场抽查结果表明，平武县黑水 35 千伏输变电改造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；植物措施基本符合设计和规范要求，分部工程质量合格，植被覆盖度较高，项目总体满足方案批复的防治目标，水保效益显著。

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 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,各项水土保持设施竣工后,因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制。

施工单位运行期对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽,目前项目建成试运行约8个月,仅有少部分区域植被恢复较慢,但项目区水热条件较好,植被恢复较快,大部分区域植被生长良好,覆盖度高。

项目区修建的排水沟排水通畅,护坡质量完好,现场调查时各单元工程运行良好,较好的发挥了水土保持效益。

总体来说,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,基本上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用,但少部分区域植被水保效益还未完全发挥。

5.2 水土保持效果

根据验收调查结果,结合项目建设前后影像资料等,对该工程水土保持效果六项指标进行了分析计算,结果如下。

5.2.1 水土流失治理度

本工程水土流失责任范围 0.81hm^2 ,实际扰动地表面积 0.81hm^2 ,水土流失面积 0.81hm^2 。其中水土保持措施防治面积 0.74hm^2 ,永久建筑物及硬化占压面积 0.06hm^2 ,水土流失治理达标面积为 0.785hm^2 ,水土流失治理度为 97.5%。各分区水土流失治理度见下表。

表 5-1 水土流失治理度

防治分区		水土流失防治责任范围 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积					达标面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
				永久建筑物及场地道路硬化 (hm^2)	水土保持措施 (hm^2)			合计		
					工程措施面积	植物措施面积	小计			
变电站工程区	围墙内改造区	0.07	0.07	0.02	0.05	0	0.05	0.07	0.07	100
	进站道路改造区	0.03	0.03	0.03	0	0	0.00	0.03	0.03	100
线路工程	塔基及临时占地区	0.4	0.4	0.01	0.39	0.31	0.39	0.4	0.39	97.5

水土保持设施管理

区	电缆及施工临时占地区	0.11	0.105	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.105	100
	其他施工临时占地区	0.2	0.2	0	0.2	0.13	0.20	0.2	0.19	95
合计		0.81	0.81	0.06	0.74	0.55	0.74	0.81	0.785	97.5

5.2.2 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，通过采取施工临时遮盖、拦挡、排水以及后期绿化等措施，根据经验判估，确定治理后的平均土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，因此项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

5.2.3 渣土防护率

本工程产生永久弃渣 0.06 万 m^3 ，已全部于塔基区内平摊处置，施工中对临时堆土采取塑料布遮盖、土袋拦挡等防护措施，估算渣土防护率约 95.5%。

表 5-2 渣土防护率

防治分区		渣土量 (m^3)			采取措施挡护的渣土量 (m^3)			渣土防护率 (%)
		永久弃渣	临时堆土	小计	永久弃渣	临时堆土	小计	
变电站工程区	围墙内改造区	200	50	250	200	50	250	100
	进站道路改造区	0	0	0			0	
线路工程区	塔基及临时占地区	332	1423	1755	316	1352	1668	95
	电缆及施工临时占地区	31	150	181	30	140	170	93.8
	其他施工临时占地区	0	0	0	0		0	
合计		564	1623	2187	546	1542	2088	95.5

5.2.4 表土保护率

保护表土量包含剥离表土量及未剥离但采取了防护措施的部分，施工前已对塔基区、电缆直埋敷设区域等场地表层土进行剥离，堆存期间采取了临时遮盖等防护措施进行保护，施工后期用于绿化覆土，表土保护率计算如下。

表 5-3 表土保护率

防治分区		水土流失防治 责任范围 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	表土 (m ³)		表土保护率 (%)	备注
				可剥离 表土	保护表土 量		
变电站工 程区	围墙内改造区	0.07	0.07	0	0		保护表土量 包含剥离表 土量及未剥 离但采取了 防护措施 的部分
	进站道路改造 区	0.03	0.03	0	0		
线路工程 区	塔基及临时占 地区	0.4	0.4	500	500	100	
	电缆及施工临 时占地区	0.11	0.11	210	170	81	
	其他施工临时 占地区	0.2	0.2	425	390	91.8	
合计		0.81	0.81	1135	1060	93.4	

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

本工程主要占用耕地、林地等，变电站电气设备构支架空隙地已铺设碎石、场地硬化、建构筑物占用，线路工程占用土地部分已复耕，部分植草绿化，部分栽植了灌木。

本工程植物措施在结合水保方案要求的同时，针对项目区的自然环境，兼顾周围环境要求，大部分区域所采取的植物措施发挥了显著的水保效益，项目区可恢复林草面积 0.56hm²，已布置林草植被面积 0.55hm²，由于林草植被恢复生长的滞后性，少部分区域植被恢复较慢。经计算，本项目林草植被恢复率为 97.3%，林草覆盖率为 67.7%。植被恢复情况见下表。

表 5-4 植被恢复情况统计表

防治分区		水土流失 防治责任 范围 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	植物措 施面积 (hm ²)	可恢复林 草面积 (hm ²)	林草植 被恢复 率 (%)	林草覆 盖率 (%)
变电站工程区	围墙内改造区	0.07	0.07	0			
	进站道路改造区	0.03	0.03	0			
线路工程区	塔基及临时占地区	0.4	0.4	0.31	0.315	98.4	77.5
	电缆及施工临时占地区	0.11	0.11	0.11	0.11	95.5	100
	其他施工临时占地区	0.2	0.2	0.13	0.135	96.3	65
合计		0.81	0.81	0.55	0.56	97.3	67.7

5.2.6 水土保持效果达标情况

本工程属于建设类项目，所在地绵阳市平武县属省级水土流失重点治理区，沿线所经区域自然条件基本一致，且输变电工程本身也不属于破坏性较大的建设项目，因此工程水土流失防治标准整体执行西南紫色土区一级标准。

表 5-5 工程实际完成的防治指标与防治目标情况表

防治指标	指标值	计算公式	实现值	评估结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	97.5	达标
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	1	
渣土防护率 (%)	92	采取措施实际挡护的(永久弃渣+临时堆土)数量/(永久弃渣+临时堆土)总量	95.5	
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量/可剥离表土总量	93.4	
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	97.3	
林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积/总面积	67.7	

从上表中可以看出，六项指标均达到了方案制定的防治目标。

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，验收结合现场查勘，针对工程建设的余土处理、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。验收工作开展过程中，我公司工作人员随机向线路沿线群众（20人）调查了工程的相关情况。

在被调查者中，90%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，80%的人满意项目区林草植被恢复情况；在余土处理方面，一般以上满意率为90%，总体来说，项目建设产生的负面影响较小。

6 水土保持设施管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作及具体管理机构

建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强平武县黑水 35 千伏输变电改造工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立平武县黑水 35 千伏输变电改造工程业主项目部，项目部代替项目法人具体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四川省兴旺建设工程项目管理有限公司负责，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基本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省平武电力（集团）有限公司负责水保设施的管理维护工作。

其中黑水 35kV 变电站由变电站站长带领站区工作人员，按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护；线路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、设计、施工、监理单位

- (1) 建设单位：四川省平武电力（集团）有限公司
- (2) 施工单位：三台县水电建筑安装工程公司
- (3) 监理单位：四川省兴旺建设工程项目管理有限公司
- (4) 运行单位：四川省平武电力（集团）有限公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中，业主项目部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，平武县黑水 35 千伏输变电改造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

平武县黑水 35 千伏输变电改造工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行行业主负责制、招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招投标结果，由三台县水电建筑安装工程公司负责施工，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

根据《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），征占地面积小于 10 公顷且挖填方总量小于 10 万方的项目可以不提供水土保持监测总结报告。

本工程征占地面积 $0.84\text{hm}^2 < 10\text{hm}^2$ 、土石方挖填总量 $0.38\text{万 m}^3 < 10\text{万 m}^3$ ，建设规模较小，未开展水土保持专项监测工作，我公司接受验收任务后，开展验收工作的同时，通过收集工程相关资料（包括主体设计资料、施工资料、监理资料）对工程建设过程及运行初期进行了回顾性调查监测，同时对本工程水土保持措施防治效果、运行状况等进

行了现场调查监测。

我公司于 2021 年 10 月开展了现场调查，鉴于工程已完工，未设置固定的地面观测设施点位，主要对黑水 35kV 变电站、线路 N2、N3、N40 等塔位水保措施防治效果及试运行状况等进行了调查监测。经调查，截止 2021 年 11 月底，与主体建（构）筑物相关的护坡、排水等工程措施较完善，各区域植物措施也得到了较好的落实，已实施的植物恢复措施在养护和管理下生长良好，成活率高，工程整体植被覆盖率较高，各项水土保持设施已发挥了较好的水保效益，确定治理后的平均土壤流失量为 $400\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，已达到容许土壤流失量以下，因工程建设带来的水土流失得到了有效控制，发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。水土保持效果较显著。

工程运行管理单位结合后期变电站及线路巡检，应针对运行期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、工程措施有无损毁情况等，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

本工程没有设置专门的水土保持工程监理机构，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，均由主体施工单位进行施工，本工程的水土保持监理也一并由主体工程监理单位实施监理。

2020 年 5 月，四川省兴旺建设工程项目管理有限公司成立平武县驻地监理机构“平武县 2020 年农网改造升级工程 35kV 黑水输变电改造工程监理部”，配置总监、监理资料员、现场监理人员等共计 4 人组成的监理项目部。专业配套分工明确，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，对施工质量进行监督，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，并书面汇报业主，按照公司及有关部门的规定进行了归档。

监理单位对本工程质量评价为：该工程基本按照进度顺利进行、采购的材料合格，

水土保持设施管理

施工规范，无安全事故发生，各项水土保持设施工程的质量评定为合格，能对水土流失起到较好的防护作用。

验收认为：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施工建设模式，为使监理员及工程师具有较好的水土保持意识，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中明确与水土保持有关的专项内容。

表 6-3 监理监督情况统计表

防治分区		单位工程	分部工程	工程内容	单元工程		质量评定
		名称	名称		单位	实施工程量	监理评定
变电站工程区	围墙内改造区	土地整治工程	场地整治	碎石地坪	m ²	450	优良
		防洪排导工程	排洪导流设施	排水沟、排水管	m	120	优良
		临时防护工程	排水	临时排水沟	m	75	合格
			沉沙	沉砂池	个	1	
			覆盖	塑料布	m ²	100	
线路工程区	塔基及临时占地区	斜坡防护工程	工程护坡	M7.5 浆砌石	m ³	65	优良
		防洪排导工程	排洪导流设施	浆砌石砌筑	m ³	22	优良
		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.39	合格
				复耕	hm ²	0.08	合格
			土地恢复	表土剥离	hm ²	0.2	合格
				覆土	m ³	500	合格
		植被建设工程	点片状植被	灌草绿化	hm ²	0.31	合格
		临时防护工程	覆盖	塑料布	m ²	1160	合格
			拦挡	土袋	m ³	250	
		电缆及施工临时占地区	土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.11
	土地恢复			表土剥离	hm ²	0.02	合格
				覆土	m ³	50	合格
	临时防护工程		覆盖	塑料布	m ²	200	合格
			拦挡	土袋	m ³	50	
	植被建设工程		线网状植被	灌草绿化	hm ²	0.11	合格
	其他施工临时占地区		土地整治工程	场地整治	土地整治	hm ²	0.2
		土地恢复		复耕	hm ²	0.07	合格
		临时防护工程	覆盖	塑料布	m ²	500	合格

水土保持设施管理

		植被建设工程	点片状植被	植草绿化	hm ²	0.13	合格
--	--	--------	-------	------	-----------------	------	----

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

经水行政主管部门核定，建设单位已到平武县财政局足额缴纳了水土保持补偿费。

工程建设及运行期间，我公司先后多次深入工程现场进行实地调查和访问，并向项目所在区水行政部门进行了汇报、请示，水行政主管部门对工程验收情况给予了良好的指导和督促，对建设过程中存在的问题提出了口头意见，同时我公司与施工单位、监理单位一起对工程现场进行了自检，促进了工程各项水土保持设施的落实，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

《平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表》以及水保批复“平农发[2020]216 号”中征占地面积 0.84hm²，水土保持补偿费按 1.3 元/m²计列，补偿费共计 1.092 万元。

2019 年 5 月，建设单位四川省平武电力（集团）有限公司实际缴纳水土保持补偿费 1.092 万元，已足额缴纳，缴纳凭证见附件 8。

6.8 水土保持设施管理维护

目前工程本已带电运行，由四川省平武电力（集团）有限公司负责检修运行。水土保持设施在运行期间和竣工验收后其管理维护工作由四川省平武电力（集团）有限公司负责。

黑水 35kV 变电站严格按照变电站管理制度对站区水土保持设施进行维护，线路工程则设有专门的巡检站，相关工作人员定期对线路进行巡检，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障。

7 结论

7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，验收认为：平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持设施布局基本合理，基本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总体目标。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，各区植被试运行期已及时恢复，植被成活率高、覆盖度高，项目总体满足方案批复的防治目标值，水保效益显著。

总体来说，本项目水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

综上所述，验收认为平武县黑水 35 千伏输变电改造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生产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 遗留问题安排

现场各项水保设施运行良好，现场无遗留问题，针对后续水保设施运行及管护等提出如下建议：

(1) 继续加强对植被的抚育管理（施肥、浇水、除虫等），对植物措施因植物生长退化或损坏的要及时补植，保证水土保持设施功能的正常发挥。

(2) 加强运行期水土保持设施的管护，特别加大雨季期间护坡、排水沟的巡查力度，防止土体垮塌或排水不畅等现象。

(3) 建议在以后工程建设中，建立制定“水土保持工程、投资备查制度”，设置“水土保持工程、投资备查簿”，以便对水土保持工程、投资进行监督、审核及评价。

8 附件及附图

附件：

附件：

附件一：现场照片

附件二：工程建设及水土保持大事记

附件三：《四川省发展和改革委员会关于四川省水电投资经营集团有限公司 2020 年农网改造升级工程项目可行性研究报告的批复》（川发改能源〔2020〕12 号）

附件四：《四川省水电投资经营集团有限公司关于平武县黑水 35 千伏输变电改造工程初步设计的批复》（川水电投发〔2020〕256 号）

附件五：《平武县农业农村局关于〈平武县黑水 35 千伏输变电改造工程水土保持方案报告表〉的批复》（平农发〔2020〕216 号）

附件六：分部工程验收签证资料

附件七：单位工程验收签证资料

附件八：水土保持补偿费缴费凭证

附图：

附图一：项目区地理位置图

附图二：黑水 35kV 变电站工程总平面布置图

附图三：线路路径图

附图四：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图五：遥感影像图