

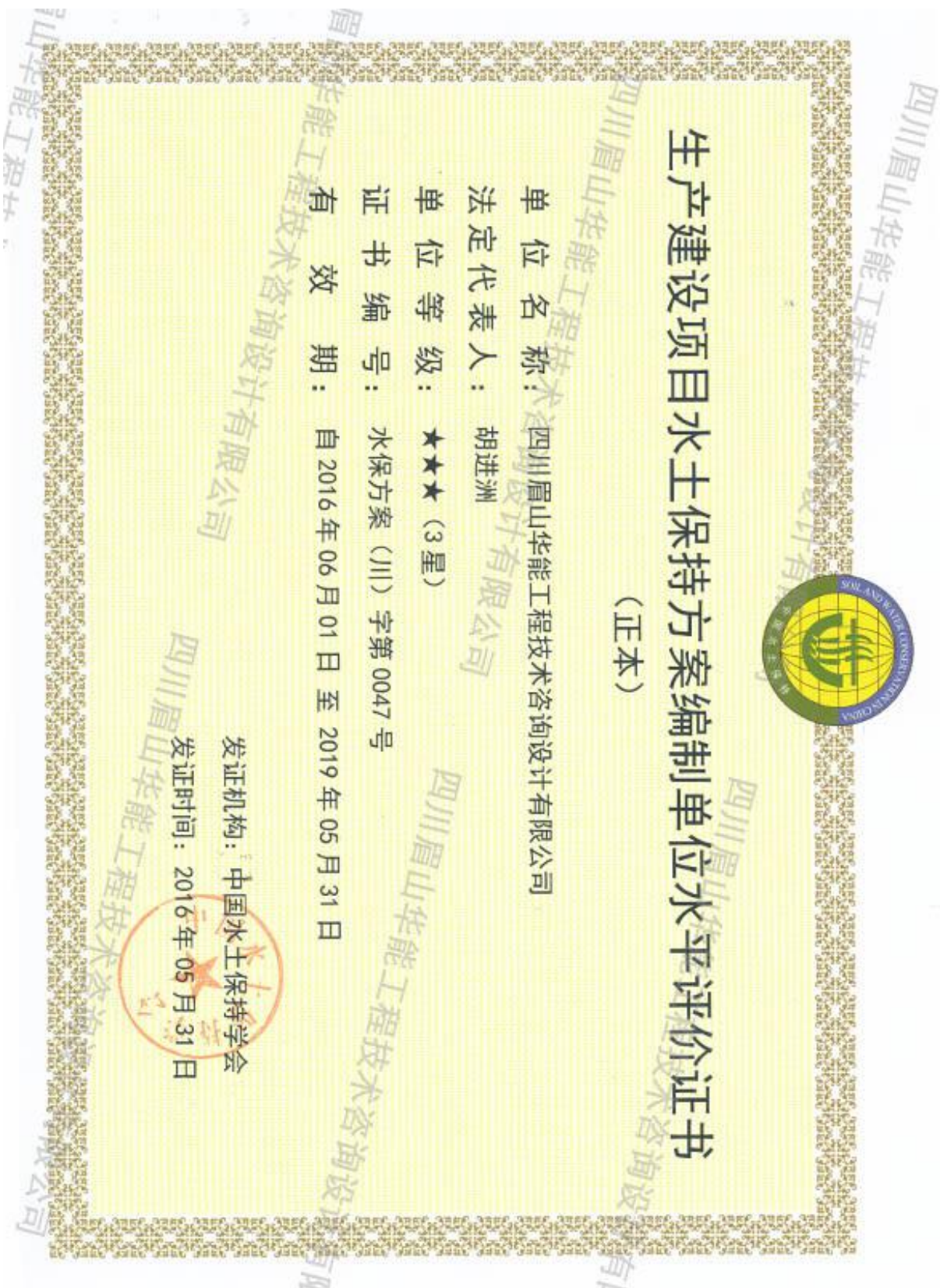
宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

编制单位： 四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司

2019 年 3 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：四川眉山华能工程技术咨询有限公司

法定代表人：胡进洲

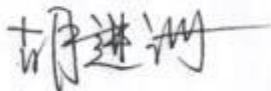
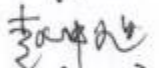
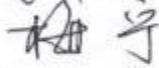
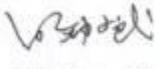
单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(川)字第0047号

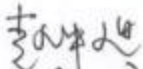
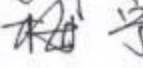
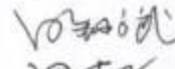
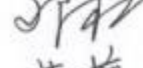
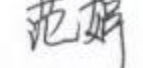
有效期：自2016年06月01日至2019年05月31日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2016年05月31日

批准： 胡进洲 
核定： 赵中旭 
审查： 梅宁 
校核： 白钟斌 
编写： 屈佳欣、邓权、范婷

参加编制人员：

赵中旭 
梅宁 
白钟斌 
邓权 
范婷 
屈佳欣

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区自然概况.....	9
2 水土保持方案和设计情况.....	13
2.1 主体工程设计.....	13
2.2 水土保持方案.....	13
2.3 水土保持方案变更.....	13
2.4 水土保持后续设计.....	13
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.....	16
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.....	18
3.6 水土保持投资完成情况.....	23
4 水土保持工程质量.....	26
4.1 质量管理体系.....	26
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	27
4.3 总体质量评价.....	28
5 项目初期运行及水土保持效果.....	30
5.1 初期运行情况.....	30

5.2 水土保持效果.....	30
5.3 公众满意度调查.....	32
6 水土保持管理.....	33
6.1 组织领导.....	33
6.2 规章制度.....	33
6.3 建设管理.....	33
6.4 水土保持监测.....	34
6.5 水土保持监理.....	35
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	35
6.7 水土保持设施管理维护.....	35
7 综合结论.....	36
7.1 结论.....	36
7.2 建议.....	37

附件及附图：

1、附件

(1) 项目建设及水土保持大事记

(2) 凉山州发展和改革委员会关于转发《四川省发展和改革委员会关于同意开展宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程项目前期工作的函》（凉发改交能〔2010〕657 号）

(3) 四川省水利厅《关于宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（川水函〔2011〕484 号）

(4) 中国长江三峡集团公司工程建设管理局《关于报送金沙江白鹤滩和乌东德水电站“三通一平”工程水土保持工作总结报告的函》（建管函[2015]15 号）

(5) 重要水土保持单位工程验收照片

(6) 水土保持补偿费缴纳凭证

(7) 关于宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持手续相关情况的函

(8) 宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程分部工程验收签证

(9) 宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程单位工程验收鉴定书

(10) 宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程单元工程质量评定

2、附图

(1) 项目位置示意图

(2) 主体工程总平面图

(3) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

现场照片



宁南 110kV 变电站



220kV 宁南变电站



输变电站线路起点监测点位布点



塔基防治区复耕



塔基硬化处理



塔基挡墙硬化处理

	
<p>植被恢复良好</p>	<p>塔基防治区复耕</p>
	
<p>塔基防治区绿化</p>	<p>塔基防治区复耕绿化</p>
	
<p>塔基挡墙</p>	<p>塔基稳定</p>

	
<p>塔基防治区绿化恢复良好</p>	<p>塔基防治区复耕</p>
	
<p>宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程线路绿化良好</p>	<p>110kV 白鹤滩变电站</p>

前 言

白鹤滩电站开工建设已拉开帷幕，宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程作为缓解制约白鹤滩电站建设的瓶颈问题，是为白鹤滩电站建设提供有力的电力保障的关键工程，已于 2011 年 12 月由三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂建设完成并投产送电。

本项目主体工程为：(1)110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程(110kV 宁白线 I 回)起于 110kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设，线路总长 32.582km；(2) 220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路(220kV 宁白线 II 回)起于 220kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设，线路总长 28.48km。

工程于 2011 年 3 月开工，2011 年 8 月下旬线路主体工程完工，2011 年 12 月下旬竣工验收并投运，总工期 9 个月。实际完成总投资 5276 万元。

2002 年，国家发改委正式授权中国长江三峡集团公司开发金沙江下游河段的乌东德、白鹤滩等 4 座电站。宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程项目环评阶段建设单位为中国长江三峡集团公司，随着项目建设的推进，中国长江三峡集团公司、四川省能源投资集团有限责任公司、云南省能源投资集团有限公司于 2013 年 3 月根据《关于联合组建金沙江下游水电开发公司的框架协议》共同发起成立三峡金沙江云川水电开发有限公司负责金沙江白鹤滩、乌东德水电站开发建设和运营管理，并在 2016 年 5 月下设分公司三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂负责白鹤滩水电站项目业主工作。因此，本项目建设单位由中国长江三峡集团公司变更为三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂。

宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程，建设单位为三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂，主体工程设计单位为西昌电业局设计咨询公司，主体工程及水土保持工程施工单位为四川星光电力开发有限责任公司，监理单位为四川电力建设监理有限责任公司。

2010 年 9 月，西昌电业局设计咨询公司完成《110kV 宁南变电站~白鹤滩 110kV 送电线路工程施工图设计》、《220kV 宁南变电站~白鹤滩 110kV 送电线路工程施工图设计》编制工作。根据《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 1 月四川省电力

设计院受长江三峡集团公司委托，承担宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的编制工作，于 2011 年 3 月初编制完成了《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2011 年 3 月 21 日，通过四川省水土保持局召开的本方案报告书技术评审会，并根据专家意见修改，于 2011 年 3 月底完成了《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2011 年 5 月，四川省水利厅以川水函[2011]484 号对《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》予以批复。

四川省水利厅批复本工程水土流失防治责任范围面积 5.31hm²，其中项目建设区面积 2.96hm²，直接影响区面积 2.35hm²。划分为塔基区、塔基施工临时占地、道路占地区、其他临时工程占地区 4 个防治分区。

建设期实际水土流失防治责任范围面积 4.82hm²，其中项目建设区面积 2.69hm²，直接影响区面积 2.13hm²。涉及塔基区、塔基施工临时占地、道路占地区、其他临时工程占地区 4 个防治分区，均为项目建设区面积。

工程建设完成后，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），建设单位在施工单位自评成果的基础上进行了检查验收。验收结果为：宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持设施建设在施工单位的努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，检查验收的 5 个单位工程、7 个分部工程、621 个单元工程全部合格，合格率 100%。

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》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）、《开发建设项目水土流失防治标准》、《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》（水保〔2018〕887 号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）等有关法律法规的规定。2018 年 12 月，建设单位委托四川眉山华能工程技术咨询设计有限公司（以下简称“我公司”）编制宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持设施验收报告。

我公司接受委托后，制定了工作方案，确定了工作技术路线和步骤。从 2018 年 12 月初至 2019 年 1 月初，派人深入工程现场听取了建设单位对工程建设情况和水土保持工作情况介绍，查阅了工程相关资料，对完成的各项水土保持措施的位置、数量、规格尺寸、工程质量和防治效果进行了实地检查和调查。在此基础上，编写

完成了《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持设施验收报告》。

本报告认为：建设单位在宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设中重视水土保持工作，认真执行《中华人民共和国水土保持法》及其法律法规，严格按照水土保持“三同时”制度的要求和国家对生产建设项目水土保持的有关规定，认真做好了工程建设期间的水土保持工作，落实了水土保持方案，健全了质量管理体系，有效地保证了水土保持措施的顺利实施；对防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，建成的水土保持设施达到了水土保持技术标准、规范的要求，完成了水土保持方案确定的防治任务，工程质量总体合格；各项水土流失防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标；水土保持投资落实较好，满足了水土保持防治要求；水土保持设施运行正常，水土保持设施运行期管护责任已经落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施竣工验收条件，可以进行竣工验收。

在本项目的验收工作实施过程中，得到了建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂；水土保持方案编制单位四川省电力设计院；监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司；设计单位西昌电业局设计咨询公司；施工单位四川星光电力开发有限责任公司等参建单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

宁南至白鹤滩 110kv 输变电工程包括：（1）110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）起于 110kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设。输电线路从 110kV 宁南变电站向西出线后左转，途经山后头、梁子尾巴、坪子上、红石岩、蔡家湾子、戚家梁子、正坝、三千梁子、石灰窑、来坡村子、上拉保、中拉保、保格公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站 110kV 进线门型架，其主要线路沿山脊半坡走线，沿线海拔高程约 934-2280m，线路长度 32.582km，共有铁塔 80 基。

（2）220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）起于 220kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设。本线路从黑泥沟的 220KV 宁南变电站 110kV 构架向西出线后右转，途经小水井、尹家湾、背家湾、畜牧场、戚家梁子、正坝、三千梁子、来坡村子、上拉保、中拉保、保格公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站，线路长度 28.48km，共有铁塔 67 基。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程

建设单位：三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂

建设地点：四川省宁南县

建设性质：新建

工程规模：（1）宁南 110kV 变电站~白鹤滩 110kV 变电站输电线路长度约 32.582km

（2）宁南 220kV 变电站~白鹤滩 110kV 变电站输电线路长度约 28.48km

主要技术特性见表 1-1。

表 1-1 宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程技术特性表

线路名称	宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程			
线路类型	架空			
起迄点	I 回起于 110kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站 II 回起于 220kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站			
电压等级	110kV			
线路长度	I 回	32.582km	曲折系数	1.28
	II 回	28.48km		1.16
杆塔用量	线路名称	杆塔总数	平均档距	平均耐张段长度
	I 回	80	358m	870m
	II 回	67	300m	430m
	合计	147	325m	696m
导线	LGJ-240/30			
地线	JLB14-80-20AC			
绝缘子	U100BP /146 防污型悬式钢化玻璃绝缘子			
防振措施	导线和 OPGW 均采用节能型防振锤			
沿线海拔高度	I 回：934-2280m II 回：1066-2320m			
气象条件	最大风速：30m/s；最大覆冰：10mm			
污区划分	d 级			
地震烈度	VII 度	年平均雷电日		29.1
沿线地形	高山大岭 30%，山地 70%			
沿线地质	黏土 20%，松砂石 30%，岩石 50%			
铁塔型式	自立式铁塔、单回路终端塔			
基础型式	掏挖式、人工挖孔桩			
接地型式	水平浅埋风车放射接地装置			
汽车运距	40 km	平均人力运距		1.2km
林区长度	35km			

1.1.3 项目投资

本工程估算总投资 5985 万元。实际完成总投资 5276 万元。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由主体工程的 110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）与 220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）的塔基、塔基施工临时占地、道路、其他临时工程组成；本工程项目组成见表 2-1。

表 1-2 宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程项目组成表

项目	项目组成	
110kV 宁南变电站 ~110kV 白鹤滩变 电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）	塔基	80 基
	塔基永久占地	杆塔总数 80 基
	塔基临时占地	塔基施工临时占地 80 处
	道路占地	均宽 1m
	牵张场地	3 处
	跨越施工临时占地区	3 处
220kV 宁南变电站 ~110kV 白鹤滩变 电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）	塔基	67 基
	塔基永久占地	杆塔总数 67 基
	塔基临时占地	塔基施工临时占地 67 处
	道路占地	均宽 1m
	牵张场地	2 处
	跨越施工临时占地区	2 处

1、110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）

110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）起于 110kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设。输电线路从 110kV 宁南变电站向西出线后左转，途经山后头、梁子尾巴、坪子上、红石岩、蔡家湾子、戚家梁子、正坝、三千梁子、石灰窑、来坡村子、上拉保、中拉保、保格公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站 110kV 进线门型架，其主要线路沿山脊半坡走线，沿线海拔高程约 934-2280m，线路长度 32.582km，共有铁塔 80 基。

2、220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）

220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）起于 220kV 宁南变电站，止于 110kV 白鹤滩变电站，全线按单回路、单分裂导线架设。本线路从黑泥沟的 220KV 宁南变电站 110kV 构架向西出线后右转，途经小水井、尹家湾、背家湾、畜牧场、戚家梁子、正坝、三千梁子、来坡村子、上拉保、中拉保、保格公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站，沿线海拔高程约 1066-2320m，线路长度 28.48km，共有铁塔 67 基。

1.1.5 施工组织及工期

1、施工交通条件

现有乡村路已与县、省、国道公路连接，可满足本项目建设需要材料和设备的

运输条件。人力运输道路主要利用现场已有的乡村人行道路，除此之外新建临时道路。

2、塔基施工临时占地

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，在每个塔基周围设置了施工临时用地。根据线路施工现场情况，基塔施工临时占地面积共 0.66hm²。

3、牵张场设置

本工程导线架设采用张力放线，牵张场设置在平坦或坡度较缓地带。共设置牵引场和张力场共 5 处，总占地面积为 0.26hm²。

4、跨越施工临时占地

本工程主要跨越有输电线路、通讯线、公路机耕道、河流（不通航）等，设置跨越施工场地 5 处，总占地面积为 0.118hm²。

5、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，生活区租用所到地现有民房。

6、材料站设置

本工程设置主要材料站 2 处，内设水泥仓库、钢筋加工场地、施工工具和零星材料仓库等。材料站租用交通便利的村内带晒坝、院落的民房解决。

7、建设工期

工程实际于 2011 年 3 月开工，2011 年 8 月下旬线路主体工程完工，2011 年 12 月下旬竣工验收并投运，总工期 9 个月。

1.1.6 土石方情况

根据水土保持方案，110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）项目挖方 1.14 万 m³（含表土剥离 0.09 万 m³），填方 0.89 万 m³（含表土回覆 0.09 万 m³），弃方为 0.25 万 m³，主要为塔基基础开挖的土石方在回填后剩余方量，弃方平摊于塔基施工占地范围。

工程建设期间，实际开挖土石方量 1.04 万 m³（含表土剥离 0.09 万 m³），填方 0.81 万 m³（含表土回覆 0.09 万 m³），弃方为 0.23 万 m³，弃方已在塔基征地范围内平摊处置。

根据水土保持方案，220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV

宁白线 II 回) 项目挖方 0.95 万 m³ (含表土剥离 0.08 万 m³) , 填方 0.74 万 m³ (含表土回覆 0.08 万 m³) , 弃方为 0.21 万 m³ , 主要为塔基基础开挖的土石方在回填后剩余方量, 弃方平摊于塔基施工占地范围。

工程建设期间, 实际开挖土石方量 0.85 万 m³ (含表土剥离 0.08 万 m³) , 填方 0.67 万 m³ (含表土回覆 0.08 万 m³) , 弃方为 0.18 万 m³ , 弃方已在塔基征地范围内平摊处置。

土石方平衡情况见表 1-3。

表 1-3 土石方平衡表 单位: 万 m³

项目		开挖			回填			弃方	弃方去向
		表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计		
		万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	万 m ³	
110kV 宁南变电站 ~110kV 白鹤滩变电站送电工程 (110kV 宁白线 I 回)	方案设计土石方量	0.09	1.05	1.14	0.09	0.8	0.89	0.25	在塔基征地范围内平摊处理
	实际土石方量	0.09	0.95	1.04	0.09	0.72	0.81	0.23	在塔基征地范围内平摊处理
	较方案增减情况 (+、-)	0	-0.1	-0.1	0	-0.08	-0.08	-0.02	
220kV 宁南变电站 ~110kV 白鹤滩变电站送电线路 (220kV 宁白线 II 回)	方案设计土石方量	0.08	0.87	0.95	0.08	0.66	0.74	0.21	在塔基征地范围内平摊处理
	实际土石方量	0.08	0.77	0.85	0.08	0.59	0.67	0.18	在塔基征地范围内平摊处理
	较方案增减情况 (+、-)	0	-0.1	-0.1	0	-0.07	-0.07	-0.03	

1.1.7 征占地情况

本工程建设中扰动地表面积 2.69hm² , 其中永久性占地 0.83hm² , 临时占地 1.86hm²。

工程建设实际扰动地表面积和地类情况见表 1-4。

表 1-4 工程建设扰动地表面积和地类情况表 面积: hm²

项目		旱地	园地	林地		草地	小计
			其它园地	有林地	疏林地	其他草地	
110kV 宁南变电站~110kV	塔基占地	0.15	0.1	0.11	0.095	0.045	0.45
	塔基施工临时占地	0.10	0.0338	0.055	0.045	0.028	0.36

白鹤滩变电站 送电工程 (110kV 宁白 线 I 回)	道路占地区			0.29	0.2482	0.33	0.82
	牵张场临时占地	0.045				0.037	0.082
	跨越施工临时占地	0.028			0.018	0.018	0.064
	小计	0.323	0.1338	0.455	0.4062	0.458	1.776
220kV 宁南变 电站~110kV 白鹤滩变电站 送电线路 (220kV 宁白 线 II 回)	塔基占地	0.16	0.084	0.055	0.045	0.036	0.38
	塔基施工临时占地	0.13	0.063	0.045	0.036	0.026	0.30
	道路占地区			0.055	0.045	0.06	0.16
	牵张场临时占地	0.009				0.009	0.018
	跨越施工临时占地	0.018			0.018	0.02	0.056
	小计	0.317	0.147	0.155	0.144	0.151	0.914
合计		0.64	0.2808	0.61	0.5502	0.609	2.69

1.1.8 居民拆迁

本工程沿线主要为山地区，工程选线时已经充分考虑避让集中居民区，本项目不涉及居民拆迁与安置。

1.2 项目区自然概况

1.2.1 自然条件

1、地形地貌

工程场区位于云贵高原西北、青藏高原和云贵高原向四川盆地过渡的斜坡地带，基本地貌类型为侵蚀褶皱断高山~中山，地壳强烈上升及金沙江深切形成了高山~中山峡谷地貌；工程区左岸为大凉山山脉东南坡，山顶高程 2000m 以上，整体上呈向金沙江倾斜的斜坡地形；右岸为药山山脉西南坡，山顶高程 2200m 以上，为陡坡与缓坡相间的地形。

110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程(110kV 宁白线 I 回)从 110kV 宁南变电站向西出线后左转，途经山后头、梁子尾巴、坪子上、红石岩、蔡家湾子、戚家梁子、正坝、三千梁子、石灰窑、来坡村子、上拉保、中拉保、保格公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站 110kV 进线门型架，其主要线路沿山脊半坡走线；) 220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路(220kV 宁白线 II 回)从黑泥沟的 220KV 宁南变电站 110kV 构架向西出线后右转，途经小水井、尹家湾、背家湾、畜牧场、戚家梁子、正坝、三千梁子、来坡村子、上拉保、中拉保、保格

公社、大窝坑、干田坝、暮石村子、底古、史家院子、瓜六沟、垭口、丘家屋基、柳树湾子、李家坪子、老林后进入 110kV 白鹤滩变电站。

地形比例：高山大岭 30%，山地 70%。

2、地质

(1) 区域地质构造

线路所经地区处于四川西南和云南东部接壤的部位，是康滇地轴(川滇台背斜)和上扬子台褶带(滇东台褶皱)两个二级大地构造单元的过渡地带，在大地构造单元上位于扬子准地台(I1)—上扬子台坳(II4)—凉山陷褶束(III11)，其南侧紧邻康滇地轴(II1)—巧家县断拱(III4)。近场区分布的则木河断裂、小江断裂和凉山断裂在桥址附近全新世以来活动性均较微弱，桥址范围内无主干断裂及分支断裂通过，不存在活断层影响，场地适宜性较好。

(2) 地层岩性

线路沿线出露地层发育较全，除第三系缺失外，元古界至第四系均有出露，其建造类型有岩浆岩、碎屑岩、碳酸盐岩、变质岩及松散堆积物。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图(1:400 万)》(GB18306-2001)，公路沿线 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度 0.20g，项目区的地震基本烈度为Ⅷ度。

(4) 不良地质作用

根据本工程地质勘察报告，该线路段地质结构较简单，现状条件下无崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害发生。

3、气象

工程所在区域项目区属南亚热带季风气候，总体特点是光热资源丰富，全年气温较高，四季不甚分明，气温年较差小，日较差大，无霜期长，干湿季分明，雨季降雨集中，具有典型的干热河谷特征。

多年平均气温 19.3℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温在 6500~7500℃之间。最冷和最热月为 1 月和 7 月，1 月平均气温 10.2℃，7 月平均气温为 25.2℃，全年无霜期 321d，年均日照时数 2262h，年均相对湿度 63.8%。

多年平均降水量 970mm，多年平均蒸发量为 1943mm；多年平均风速 2.1m/s，

全年主导风向 NW；。全年可分为干湿两季，干季为 11 月至次年 4 月，降雨不到全年的 10%，雨季为 5 月至 10 月，降雨占全年的 90%以上。

4、水文

线路路径金沙江，河谷窄、切割深，两岸地形陡峻，常年水流湍急，枯水期水面宽约 140~160m，水深较大，丰水期集中在 5~10 月份的雨季期，径流量一般占全年 80%以上，径流的年际变幅自上游向下游渐趋减小。

沟（河）道跨越处铁塔塔基高程高于沟（河）道常年洪水位，故铁塔不受洪水影响。

5、土壤

工程区域内的土壤主要分为褐红壤、黄红壤、黄棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土。以垂直地带分布为主要影响因素，自河谷低海拔处向高海拔处，土壤类型一般可分为：山地燥红土(1000m 以下)、褐红壤(1000~1300m)、黄红壤(1300~2100m)、黄棕壤(2100~2800m)、暗棕壤(2800~3500m)、亚高山草甸土(3500m 以上)。

6、植被

工程区以柏树、马尾松、马桑、狗牙根、羊茅草等乔灌草为主，生长茂盛；区内无大型兽类出没，陆生动物主要有山雀、青蛙、蛇类、各类昆虫和小型啮齿类动物等。风电场送出线路工程周边区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

7、社会经济概况

宁南县 2017 年全年实现地区生产总值 (GDP)58.5 亿元，按可比价计算，比上年增长 6.4%，其中，第一产业增加值 17.6 亿元，同比增长 3.8%，对经济增长的贡献率为 18.7%；第二产业增加值 19.8 亿元，同比增长 9.3%，对经济增长的贡献率为 42.4%；第三产业增加值 21.1 亿元，同比增长 6.2%，对经济增长的贡献率为 38.9%。三次产业结构由 2016 年的 30.3 : 39.1: 30.6 调整为 30.1:33.8:36.1。人均国内生产总值达到 30531 元（按常住人口计算）。全年非公有制经济实现增加值 33.6 亿元，增长 6.7%。其中：第一产业增加值 5.9 亿元，增长 3.9%；第二产业增加值 16 亿元，增长 6.5%；第三产业增加值 11.7 亿元，增长 8.3%。非公有制经济占 GDP 的比重 57.5%，比上年占比增加 0.6 个百分点，对经济增长的贡献率达 58%。

1.2.2 水土流失现状

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，项目区属国家级水土流失重点治理区；根据《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区属四川省省级水土流失重点治理区。

水土流失类型主要有面蚀、沟蚀、滑坡、泥石流为主的重力侵蚀三大类。面蚀面积较大，主要发生在裸岩和裸露荒坡及坡耕地中，面蚀面积约占 78%，沟蚀在地势陡峭，植被受到破坏，在面蚀侵害基础上发展产生的，主要分布在顺坡种植的坡耕地和岩性松软破碎的山坡地带，重力侵蚀主要分布岩层松软的斜坡陡坎，沟蚀和重力侵蚀面积约占 22%，项目所在区域水土流失状况见表 1-6。

表 1-6 工程所经区域水土流失现状统计表 单位：km²

侵蚀强度	宁南县	百分比 (%)
1.微度水力侵蚀	707.31	42.43
2.水土流失面积	959.69	57.57
2.1 轻度水力侵蚀	173.15	9.10
2.2 中度水力侵蚀	241.64	12.70
2.3 强度水力侵蚀	429.30	22.56
2.4 极强度水力侵蚀	105.28	5.53
2.5 剧烈水力侵蚀	10.32	0.54
幅员面积	1667	100

按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，宁南县属于西南土石山区，土壤流失容许值为 500t/km²·a。

本工程区土壤侵蚀程度以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻、中度为主。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2010年9月，西昌电业局设计咨询公司完成《110kV 宁南变电站~白鹤滩 110kV 送电线路工程施工图设计》、《220kV 宁南变电站~白鹤滩 110kV 送电线路工程施工图设计》编制工作。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》，2011年1月四川省电力设计院受长江三峡集团公司委托，承担宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书的编制工作，于2011年3月初编制完成了《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2011年3月21日，通过四川省水土保持局召开的本方案报告书技术评审会，并根据专家意见修改，于2011年3月底完成了《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2011年5月，四川省水利厅以川水函[2011]484号对《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》予以批复。

2.3 水土保持变更

2.3.1 水土保持措施变更情况

经过调查核实，由于本工程水保方案的设计深度为可行性研究阶段，工程在施工时进行了优化调整，导致实际实施水土保持措施与方案设计的水土保持措施有一定的变化，主要有以下几个方面：

1、由于施工优化调整，本工程塔基由原方案设计的 162 基减少为 147 基。110kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电工程（110kV 宁白线 I 回）的输电线路长度由原 33.5km 减少为 32.582km，220kV 宁南变电站~110kV 白鹤滩变电站送电线路（220kV 宁白线 II 回）的输电线路长度由原 28km 减少为 28.48km，排水沟及挡墙措施相应减少。

2、根据实际需要，道路占地减少了 0.1hm²，牵张场临时占地减少 0.01hm²，基塔施工临时占地面积减少 0.07hm²，塔基占地面积减少 0.08hm²、减少跨越施工临时占地面积 0.01hm²。

2.3.2 水土保持变更分析

根据《四川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），本工程水土保持措施无重大变更，其对比分析详见表 2-1 所示。

表 2-1 方案变更条件对照表

序号	《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）相关规定	项目实际情况	是否属于重大变更
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 以上的弃渣场弃渣增加 50% 以上的，弃渣场数量增加超过 20% 的	本工程无永久弃渣，多余土石方平摊于塔基施工占地范围	不属于
2	取料场量在 5 万 m ³ 以上的取土场位置发生变更的；	本项目不设置取料场	不属于
3	挡防、排水等主要工程措施减少量 30% 以上的	本工程挡墙措施减少 8%；排水沟措施减少 10%	不属于
4	原批复植物措施面积 10 公顷以上，且总面积减少超过 30% 的	原批复植物措施面积未达到 10hm ²	不属于

根据逐条对比分析，本工程水土保持措施变更均属于一般变更，无需重新编报水土保持方案报告书，纳入水土保持设施验收管理。

工程在建设、运行过程中未收到监察整改意见，未受到任何举报与投诉。

2.4 水土保持后续设计

2011 年 5 月 20 日，建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂与监理单位四川电力工程建设监理有限责任公司、施工单位四川星光电力开发有限责任公司在营地会议室组织召开了宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程施工图设计变更会。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

1、建设期实际水土流失防治责任范围

建设期实际水土流失防治责任范围面积 2.69hm²，其中：塔基防治区 0.83hm²，塔基施工临时占地防治区 0.66hm²，道路占地防治区 0.98hm²，其它临时工程占地防治区 0.22hm²，均为项目建设区面积。

建设期实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 建设期实际水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区		工程实际水土流失防治责任范围		
		项目建设区	直接影响区	合计
塔基防治区		0.83		
塔基施工临时占地防治区		0.66	0.17	1.66
道路占地防治区		0.98	1.96	2.94
其他临时工程 占地防治区	牵张场临时占地	0.1		0.1
	跨越施工临时占地	0.12		0.12
	小计	0.22		0.22
合计		2.69	2.13	4.82

2、建设期实际与方案水土流失防治责任范围变化情况及原因

(1) 变化情况

水土保持方案防治责任范围面积 5.31hm²，建设期实际水土流失防治责任范围 4.82hm²，与方案相比，减少 0.49hm²。

实际与方案水土流失防治责任范围变化情况见表 3-2。

表 3-2 实际与方案防治责任范围变化情况表 单位：hm²

防治分区	水土保持方案			工程实际			实际与方案相比 (+、-)		
	项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计	项目 建设区	直接 影响区	合计
塔基防治区	0.91	0.19	1.83	0.83			-0.08		
塔基施工临时 占地防治区	0.73			0.66	0.17	1.66	-0.07	-0.02	-0.17
道路占地防治区	1.08	2.16	3.24	0.98	1.96	2.94	-0.1	-0.2	-0.3
其他临时工程 占地防治区	牵张场临时占地	0.11	0.11	0.1		0.1	-0.01	0	-0.01
	跨越施工临时占 地	0.13	0.13	0.12		0.12	-0.01	0	-0.01
	小计	0.24	0.24	0.22		0.22	-0.02	0	-0.02
合计	2.96	2.35	5.31	2.69	2.13	4.82	-0.27	-0.22	-0.49

(2) 变化原因

建设单位在施工期间认真按照水土保持方案实施，严格控制施工范围，实施的水土保持措施都是在防治责任范围内，没有对周边造成水土流失影响，水土保持方案预测工程建设期，各防治区域可能出现的直接影响区没有发生，减少直接影响区面积 0.22hm²，减少项目建设期面积 0.27hm²，项目建设区面积减少的主要原因是各防治分区根据工程建设实际情况，占用面积有增有减，增减相抵后，减少 0.27hm²，具体增减情况变化原因如下：

①塔基防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.08 hm²。

②塔基施工临时占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.07 hm²。

③道路占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.3 hm²。

④其他临时工程占地防治区：根据需要，减少牵张场临时占地面积 0.01hm²、跨越施工临时占地面积 0.01hm²。

3、运行期水土流失防治责任范围

根据工程运行管理的实际情况，施工临时占地实施了拦挡、土地整治、植被恢复、复耕等措施后，移交原土地所有者。经评估组现场核查、分析论证：确定该项目水土保持设施验收后，运行期建设单位水土流失防治责任范围面积 0.83hm²，为塔基防治区，属工程永久占地范围，运行期水土流失防治责任由建设单位负责。

运行期水土流失防治责任范围面积见表 3-3。

表 3-3 运行期水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

防治分区	项目建设区	合 计
塔基防治区	0.83	0.83
合 计	0.83	0.83

3.2 弃渣场设置

本项目建设土石方量较小，产生的弃土（石、渣）合计 0.23 万 m³，弃方已在塔基征地范围内平摊处置，不需设置弃土（石、渣）场。故本项目无弃渣场设置相关内容。

3.3 取土场设置

本项目填筑（回填）土石方全部采用开挖的土石方，数量和质量满足填筑（回填）土石方的要求，不需要外借土石方。本项目构建筑物建设所需砂石料在合法的砂石料场购买，不需设置取土（石、料）场。故本项目无取土场设置的相关内容。

3.4 水土保持措施总体布局

1、水土保持方案设计的措施总体布局

为达到有效防治水土流失的目的，根据工程总体布置、地形地貌、地质条件等环境状况和各防治分区的水土流失特点及状况，本工程的水土保持设施布局按照综合防治的原则进行规划，确定各区的防治重点和措施配置。水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。

水土保持方案设计的水土保持措施总体布局情况见表 3-4。

表 3-4 水土保持方案设计的水土保持措施总体布局情况表

防治分区	防治措施	措施类型	备注
塔基区	排水沟、挡土墙	工程措施	主体已有
	土地整治、覆土	工程措施	方案新增
	干砌石挡土墙	工程措施	方案新增
	撒播草种	植物措施	方案新增
	剥离表土	临时措施	方案新增
塔基施工临时占地区	土地整治、复耕	工程措施	方案新增
	灌草结合绿化	植物措施	方案新增
	土袋挡护	临时措施	方案新增
	密布网临时遮盖	临时措施	方案新增
道路区	土地整治	工程措施	方案新增
	撒播种草	植物措施	方案新增
其他临时工程占地区	复耕	工程措施	方案新增
	土地整治	工程措施	方案新增
	灌草结合绿化	植物措施	方案新增

2、实际实施的措施总体布局

建设单位根据水土保持相关法律法规要求，按照《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书（报批稿）》及时开展了水土保持工作，实际实施的水土保持措施与水土保持方案设计基本一致。

实际实施的水土保持防治措施总体布局情况见表 3-5。

表 3-5 实际实施的水土保持防治措施总体布局情况表

防治分区	防治措施	措施类型	备注
塔基区	排水沟、挡土墙	工程措施	主体已有
	土地整治、覆土	工程措施	方案新增
	干砌石挡土墙	工程措施	方案新增
	撒播草种	植物措施	方案新增
	剥离表土	临时措施	方案新增
塔基施工临时占地区	土地整治、复耕	工程措施	方案新增
	灌草结合绿化	植物措施	方案新增
	土袋挡护	临时措施	方案新增
	密布网临时遮盖	临时措施	方案新增
道路区	土地整治	工程措施	方案新增
	撒播种草	植物措施	方案新增
其他临时工程占地区	复耕	工程措施	方案新增
	土地整治	工程措施	方案新增
	灌草结合绿化	植物措施	方案新增

经综合分析，该工程建设中基本按照批复的水土保持方案确定的水土流失防治布局，在充分发挥主体工程水土保持功能的基础上，按照分区防治，因地制宜，因害设防的原则，采取工程措施、植物措施相结合的水土保持防治模式，抓住了各区水土流失防治的重点，布局合理，符合实际，基本达到了控制工程建设中人为水土流失的目的。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 完成的水土保持设施总体情况及工程量

根据工程建设相关资料和实地查看，该工程实施的水土保持设施包括塔基、塔基施工临时占地、道路、其他临时工程占地等 4 个防治分区。

已完成的水土保持措施有：工程措施：排水沟 772m³，挡土墙 1615m³，覆土 1647m³，干砌石挡土墙 93.1m³，土地整治 2.03hm²，复耕 0.53hm²；植物措施：撒播种草 2.03hm²，栽植小叶女贞 2768 株；临时措施：剥离表土 1647m³，土袋挡墙 16192 个，密布网遮盖 7870m²。

完成的水土保持设施总体情况及工程量见表 3-6。

表 3-6 完成的水土保持设施总体情况及工程量汇总表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量
塔基防治区	工程措施	排水沟	m ³	772
		挡土墙	m ³	1615
		覆土	m ³	1647

		土地整治	hm ²	0.80
		干砌石挡土墙	m ³	93.1
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.80
	临时措施	剥离表土	m ³	1647
塔基施工临时占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.43
		土地整治	hm ²	0.24
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.24
		栽植小叶女贞	株	590
	临时措施	土袋挡墙	个	16192
		工程量	m ³	882
	密布网	工程量	m ³	7870
道路防治区	工程措施	土地整治	hm ²	0.87
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.87
		栽植小叶女贞	株	2178
其他临时工程占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.10
		土地整治	hm ²	0.12
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.12

3.5.2 工程措施完成情况

1、实际完成情况

通过查阅工程建设相关资料，并经现场核查，该工程在塔基防治区、塔基施工临时占地防治区、道路占地防治区、其他临时工程占地防治区 4 个防治分区实施了水土保持工程措施。

完成的工程措施有：工程措施：排水沟 772m³，挡土墙 1615m³，覆土 1647m³，干砌石挡土墙 93.1m³，土地整治 2.03hm²，复耕 0.53hm²。

工程措施完成情况见表 3-7。

表 3-7 工程措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量
塔基防治区	工程措施	排水沟	m ³	772
		挡土墙	m ³	1615
		覆土	m ³	1647
		土地整治	hm ²	0.80
		干砌石挡土墙	m ³	93.1
塔基施工临时占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.43
		土地整治	hm ²	0.24
道路防治区	工程措施	土地整治	hm ²	0.87
其他临时工程占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.10
		土地整治	hm ²	0.12

2、实际完成与方案设计的工程量变化情况及原因

具体增减情况变化原因如下：

①塔基防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.08 hm²。

②塔基施工临时占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.07hm²。

③道路占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.3hm²。

④其他临时工程占地防治区：根据实际需要，减少牵张场临时占地面积 0.01hm²、跨越施工临时占地面积 0.01hm²。

根据工程建设相关资料，经现场调查核实，在工程建设中，各区实施的水土保持工程措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防治因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

工程量变化情况见表 3-8。

表 3-8 工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)
塔基防治区	工程措施	排水沟	m ³	850	772	-78
		挡土墙	m ³	1780	1615	-165
		覆土	m ³	1815	1647	-168
		土地整治	hm ²	0.88	0.80	-0.08
		干砌石挡土墙	m ³	102.6	93.1	-9.5
塔基施工临时占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.47	0.43	-0.04
		土地整治	hm ²	0.26	0.24	-0.02
道路防治区	工程措施	土地整治	hm ²	0.96	0.87	-0.09
其他临时工程占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.11	0.10	-0.01
		土地整治	hm ²	0.13	0.12	-0.01

3.5.3 植物措施完成情况

1、实际完成情况

通过查阅工程建设相关资料等，并经现场核查，该工程在塔基防治区、塔基施工临时占地防治区、道路占地防治区、其他临时工程占地防治区 4 个防治分区实施了水土保持植物措施。

完成的植物措施有：植物措施：撒播种草 2.03hm²，栽植小叶女贞 2768 株。

植物措施完成情况见表 3-9。

表 3-9 植物措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量
塔基防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.80
塔基施工临时占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.24
		栽植小叶女贞	株	590
道路占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.87
		栽植小叶女贞	株	2178
其他临时工程占地防治区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.12

2、实际完成与方案设计工程量变化情况及原因

具体增减情况变化原因如下：

- ①塔基防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.08 hm²。
- ②塔基施工临时占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.07hm²。
- ③道路占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.3hm²。
- ④其他临时工程占地防治区：根据实际需要，减少牵张场临时占地面积 0.01hm²、跨越施工临时占地面积 0.01hm²。

在工程建设中，各防治区实施的水土保持植物措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防止因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

工程量变化情况见表 3-10。

表 3-10 工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)
塔基防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.88	0.80	-0.08
塔基施工临时占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.26	0.24	-0.02
		栽植小叶女贞	株	650	590	-60
道路占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.96	0.87	-0.09
		栽植小叶女贞	株	2400	2178	-222
其他临时工程占地防治区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.13	0.12	-0.01

3.5.4 临时措施完成情况

1、实际完成情况

由于竣工验收时临时措施已经拆除，主要通过查阅工程建设资料和建设单位验收资料调查。经查阅资料，该工程在塔基防治区、塔基施工临时占地防治区 2 个防治分区实施了水土保持临时措施。

完成的临时措施：剥离表土 1647m³，土袋挡墙 16192 个，密布网遮盖 7870m²。
临时措施完成情况见表 3-11。

表 3-11 临时措施完成情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量
塔基防治区	临时措施	剥离表土	m ³	1647
塔基施工临时占地防治区	临时措施	土袋挡墙	个	16192
			工程量	m ³
		密布网	工程量	m ³

2、实际完成与方案设计工程量变化情况及原因

具体增减情况变化原因如下：

- ①塔基防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.08 hm²。
- ②塔基施工临时占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.07hm²。
- ③道路占地防治区：该区水土流失防治责任范围面积较水保方案设计减少 0.3hm²。
- ④其他临时工程占地防治区：根据实际需要，减少牵张场临时占地面积 0.01hm²、跨越施工临时占地面积 0.01hm²。

根据工程建设相关资料，在工程建设中，实施的水土保持临时措施虽然有些变化，但这些变化均根据工程建设实际情况确定，并满足了项目水土保持需要，能有效防止因工程建设带来的新增水土流失，符合水土保持要求。

工程量变化情况见表 3-12。

表 3-12 工程量变化情况表

防治分区	措施类型	防治措施	单位	设计工程量	完成工程量	增减 (+、-)
塔基防治区	临时措施	剥离表土	m ³	1815	1647	168
塔基施工临时占地防治区	临时措施	土袋挡墙	个	17844	16192	1652
			工程量	m ³	972	882
		密布网	工程量	m ³	8673	7870

3.3.5 施工进度

工程于 2011 年 3 月开工，2011 年 8 月下旬线路主体工程完工，2011 年 12 月下

旬竣工验收并投运，总工期 9 个月。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 投资完成与方案估算情况

该工程建设中，实际完成水土保持投资 95.8 万元，其中：工程措施 60.1 万元，植物措施 0.38 万元，临时措施 13.74 万元，独立费用 11.63 万元，基本预备费 5.51 万元，缴纳水土保持补偿费 4.44 万元。

水土保持投资完成情况见表 3-13。

表 3-13 水土保持投资完成情况表 单位：万元

防治分区	措施类型	防治措施	单位	完成工程量	实际投资	
第一部分 工程措施					60.1	
塔基防治区	工程措施	排水沟	m ³	772	14.29	
		挡土墙	m ³	1615	33.92	
		覆土	m ³	1647	1.37	
		土地整治	hm ²	0.80	1.94	
		干砌石挡土墙	m ³	93.1	0.65	
塔基施工临时占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.43	1.16	
		土地整治	hm ²	0.24	0.58	
道路占地防治区	工程措施	土地整治	hm ²	0.87	2.12	
其他临时工程占地防治区	工程措施	复耕	hm ²	0.10	0.24	
		土地整治	hm ²	0.12	0.3	
第二部分 植物措施					0.38	
塔基防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.80	0.037	
塔基施工临时占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.24	0.011	
		栽植小叶女贞	株	590	0.059	
道路占地防治区	植物措施	撒播种草	hm ²	0.87	0.04	
		栽植小叶女贞	株	2178	0.22	
其他临时工程占地防治区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.12	0.0055	
第三部分 临时措施					13.74	
	临时措施	剥离表土	m ³	1647	0.28	
塔基施工临时占地防治区	临时措施	土袋挡墙	工程量	m ³	882	8
		密布网	工程量	m ³	7870	3.54
第四部分 独立费用					11.63	
1		工程建设管理费			3.5090	
2		勘测设计费			5.12	
3		水土保持监测费			4.65	

4	水土保持设施验收报告编制费			3
一至四部分合计				85.25
基本预备费				5.51
水土保持补偿费				4.44
总投资				95.8

水土保持投资完成与方案投资估算投资相比，减少了 9.16 万元。

投资完成与方案投资估算对比情况见表 3-14。

表 3-14 投资完成与方案投资对比情况表 单位：万元

防治分区	措施类型	防治措施	设计投资	实际投资	变化值 (+、-)	
第一部分 工程措施			62.32	60.1	-3.22	
塔基防治区	工程措施	排水沟	15.73	15.73	0	
		挡土墙	37.38	37.38	0	
		覆土	1.51	1.37	-0.14	
		土地整治	2.14	1.94	-0.2	
		干砌石挡土墙	0.72	0.65	-0.07	
塔基施工临时占地防治区	工程措施	复耕	1.269	1.16	-0.109	
		土地整治	0.63	0.58	-0.05	
道路占地防治区	工程措施	土地整治	2.33	2.12	-0.21	
其他临时工程占地防治区	工程措施	复耕	0.27	0.24	-0.03	
		土地整治	0.32	0.3	-0.02	
第二部分 植物措施			1.3	0.38	-0.92	
塔基防治区	植物措施	撒播种草	0.04	0.037	-0.003	
塔基施工临时占地防治区	植物措施	撒播种草	0.012	0.011	-0.001	
		栽植小叶女贞	0.065	0.059	-0.006	
道路占地防治区	植物措施	撒播种草	0.044	0.04	-0.004	
		栽植小叶女贞	0.24	0.22	-0.02	
其他临时工程占地防治区	植物措施	撒播草籽		0.0055		
第三部分 临时措施			14.93	13.74	-1.19	
	临时措施	剥离表土	0.3055	0.28	-0.03	
塔基施工临时占地防治区	临时措施	土袋挡墙	工程量	8.8	8	-0.8
		密布网	工程量	3.9	3.54	-0.36
第四部分 独立费用			16.28	11.63	-4.65	
1	工程建设管理费		3.5090	3.5090	0	
2	勘测设计费		5.12	5.12	0	
3	水土保持监测费		4.65	0	-4.65	
4	水土保持设施验收报告编制费		3	3	0	
一至四部分合计			94.83	85.25	-9.58	
基本预备费			5.69	5.51	-0.18	
水土保持补偿费			4.44	4.44	0	
总投资			104.96	95.8	-9.16	

3.6.2 投资变化原因

水土保持投资变化主要是水土保持设施建设中的正常变化，不影响各项水土保持措施防治水土流失功能。主要原因是因为占地面积较少，导致了投资减少：

(1) 工程措施、植物措施、临时措施投资分别减少 3.22 万元、0.92 万元、1.19 万元。主要是工程量有所变化，导致投资发生变化；

(2) 独立费用减少 4.65 万元：因为监测费没有开支，减少投资 4.65 万元

(3) 预备费开支减少 0.18 万元；

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量管理体系

2002 年，国家发改委正式授权中国长江三峡集团公司开发金沙江下游河段的乌东德、白鹤滩等 4 座电站，为认真贯彻落实水土保持法律法规，保护项目区水土资源和生态环境，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程项目环评阶段建设单位为中国长江三峡集团公司，随着项目建设的推进，中国长江三峡集团公司、四川省能源投资集团有限责任公司、云南省能源投资集团有限公司于 2013 年 3 月根据《关于联合组建金沙江下游水电开发公司的框架协议》共同发起成立三峡金沙江云川水电开发有限公司负责金沙江白鹤滩、乌东德水电站开发建设和运营管理，并在 2016 年 5 月下设分公司三峡金沙江云川水电开发有限责任公司宁南白鹤滩电厂负责白鹤滩水电站项目业主工作。本项目建设单位由中国长江三峡集团公司变更为三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂。

建设单位三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，要求施工单位严格按照四川省水利厅批复的水土保持方案认真组织实施，要加强质量保证体系，按照水土保持技术规程、规范、标准和施工合同要求进行施工，保证工程建设进度和工程建设质量，最大限度地控制工程建设中的水土流失。

4.1.2 设计单位的质量管理体系

设计单位根据水土保持工程设计资料质量控制程序，水土保持方案按照编写、校核、审查、审定、批准五级程序严格执行审签制度，保证了水土保持方案设计质量。

4.1.3 施工单位的质量保证体系

为了保证实施好水土保持工程，施工单位加强了质量保证体系，组建了宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设项目部，成立了以项目经理、工程师为主的质量管理领导小组，建立了质量目标岗位责任制，把质量管理的各项工作，落实到具体部位

和责任人，使各级管理人员管理职责明确，施工人员施工质量目标明确。保证了工程建设的质量和工程建成后的正常运行。工程建设中，严格实行施工质量三检制度（班组自检，质检员复检，项目部终检），对各施工工序质量严格管理，按期保质保量完成了水土保持设施建设任务。

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

工程建设任务完成后，施工单位依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），对完成的水土保持措施进行了工程项目划分。该工程划分为防洪排导工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程 5 个单位工程，防洪导流设施、工程护坡、场地整治、点片状植被、线网状植被、拦挡、覆盖等 7 个分部工程，621 个单元工程。

水土保持工程项目划分情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分表

措施分类	防治分区	单位工程	分部工程	单元工程
				数量（个）
工程措施	塔基防治区	防洪排导工程	排水沟	32
		土地整治工程	场地整治	45
			复耕	
	斜坡防护工程	工程护坡	312	
	塔基施工临时占地防治区	土地整治工程	复耕	10
			场地整治	5
	其它临时工程占地防治区	土地整治工程	场地整治	6
道路占地防治区	土地整治工程	复耕		
小 计	3 个	3 个	419	
植物措施	塔基防治区	植被建设工程	点片状植被	45
	塔基施工临时占地防治区	植被建设工程	点片状植被	25
			线网状植被	20
	道路占地防治区	植被建设工程	点片状植被	54
			线网状植被	
	其它临时工程占地防治区	植被建设工程	线网状植被	5
小 计	2 个	2 个	154	
临时措施	塔基施工临时占地防治区	临时防护工程	拦挡	29
			覆盖	19
小 计	1 个	2 个	48	
合 计	5 个	7 个	621	

4.2.2 各防治分区工程质量评定

该工程水土保持设施建设任务完成后，根据施工单位自评结果，建设单位组织参建单位组成了宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程单位工程验收组对水土保持设施进行了验收。验收结果为：宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持设施建设在参建单位的努力下，完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，检查验收的 5 个单位工程、7 个分部工程、621 个单元工程全部合格，合格率 100%。

水土保持设施验收情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持设施验收情况表

措施分类	防治分区	单位工程	分部工程	单元工程
				数量 (个)
工程措施	塔基防治区	防洪排导工程	排水沟	32
		土地整治工程	场地整治	45
			复耕	
	斜坡防护工程	工程护坡	312	
	塔基施工临时占地防治区	土地整治工程	复耕	10
			场地整治	5
	其它临时工程占地防治区	土地整治工程	场地整治	6
		复耕		
道路占地防治区	土地整治工程	土地整治	9	
	小 计	3 个	3 个	419
植物措施	塔基防治区	植被建设工程	点片状植被	45
	塔基施工临时占地防治区	植被建设工程	点片状植被	25
			线网状植被	20
	道路占地防治区	植被建设工程	点片状植被	54
			线网状植被	
	其它临时工程占地防治区	植被建设工程	线网状植被	5
点片状植被			5	
	小 计	2 个	2 个	154
临时措施	塔基施工临时占地防治区	临时防护工程	拦挡	29
			覆盖	19
		小 计	1 个	2 个
合 计		5 个	7 个	621

4.3 总体质量评价

建设单位在宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设中，重视水土保持工作，将水土保持设施建设纳入主体工程建设管理体系，有效地保证了工程建设质量。

该工程水土保持设施建设竣工后，建设单位在施工单位自评成果的基础上进行了检查验收。验收结果表明：各防治区水土保持设施建设任务已经完成，防治了工程建设过程中的水土流失，水土保持工程质量总体综合评定为合格，同意单位工程

通过验收。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

该工程于 2011 年 3 月开工，2011 年 8 月下旬线路主体工程完工，2011 年 12 月下旬竣工验收并投运，总工期 9 个月。到验收时，已运行 84 个月。目前，水土保持设施运行正常，塔基稳定，植物措施恢复良好。

5.2 水土保持效果

根据《国家级水土流失重点防治区公告》（水利部公告[2006]2 号），工程所在区域属于国家级水土流失重点治理区。参照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2008）的有关规定，该工程防治标准等级按开发建设项目建设类一级标准。水土保持方案对防治目标进行修正后，制定的防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 97%、土壤流失控制比 1、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 28%。

通过开展主体工程和水土保持设施建设，水土流失已得到了初步治理。

5.2.1 扰动土地整治率

该工程建设中，共扰动土地面积 2.69hm²，通过开展主体工程和水土保持设施建设，整治面积 2.66hm²，扰动土地整治率达到 98.89%。

扰动土地整治率情况见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率情况表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	构建筑物及场地、道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
				工程措施	植物措施	合计		
塔基防治区	0.83	0.83		0.4	0.41	0.81	0.81	97.6
塔基施工临时占地防治区	0.66	0.66		0.36	0.3	0.66	0.66	100
道路占地防治区	0.98	0.98		0.87	0.1	0.97	0.97	99
其它临时工程占地防治区	0.22	0.22		0.1	0.12	0.22	0.22	100
合计	2.69	2.69		1.73	0.93	2.66	2.66	98.89

5.2.2 水土流失总治理度

经实地核查：因工程建设扰动面积 2.69hm²，试运行期的水土流失面积为 2.67hm²。实施的水土流失治理面积为 2.66hm²。其中：植物措施面积 0.93hm²，工程措施 1.73hm²。该项目区水土流失总治理度达到 99.6%。

水土流失治理度情况见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度一览表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动土地面积 (hm ²)	构建筑物及场地、道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
					工程措施	植物措施	合计	
塔基防治区	0.83	0.83		0.82	0.4	0.41	0.81	98.78
塔基施工临时占地防治区	0.66	0.66		0.66	0.36	0.3	0.66	100
道路占地防治区	0.98	0.98		0.97	0.87	0.1	0.97	100
其它临时工程占地防治区	0.22	0.22		0.22	0.1	0.12	0.22	100
合计	2.69	2.69		2.67	1.73	0.93	2.66	99.6

5.2.3 拦渣率

该工程建设期开挖土石方 1.89 万 m³，产生弃方 0.41 万 m³，但通过实施临时拦挡、遮盖、平摊利用等措施，拦挡弃渣 0.396 万 m³，拦渣率 96.8%。

5.2.4 土壤流失控制比

根据工程建设相关资料，经实地核查：随着主体工程和水土保持设施的建设完成，构建筑物已经不产生水土流失；水土流失主要发生在植被恢复区域，土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，项目区允许土壤侵蚀模数为 500t/km²·a。土壤流失控制比 1。

5.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

该工程建设区面积 2.69hm²，植物措施可绿化面积 2.23hm²，已恢复植被达标面积 2.21hm²，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率 86%。

各防治区植被恢复情况见表 5-3。

表 5-3 各防治区植被恢复情况表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	已恢复植被达标面积 (hm ²)	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
塔基防治区	0.83	0.88	0.87	98.8	70
塔基施工临时占地防治区	0.66	0.26	0.26	100	86
道路占地防治区	0.98	0.96	0.95	98.9	99

其它临时工程占地防治区	0.22	0.13	0.13	100	67
合计	2.69	2.23	2.21	99.1	86

5.2.6 各项指标综合达标情况

该工程在建设过程中，采取了适宜的水土保持措施，效果明显。工程扰动土地整治率为 98.89%，水土流失总治理度为 99.6%，土壤流失控制比为 1，拦渣率为 96.8%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 86%。各项防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标。

水土流失防治指标达标情况见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治指标达标情况一览表

指标	扰动土地整治率(%)	水土流失总治理度(%)	土壤流失控制比	拦渣率(%)	植被恢复率(%)	林草植被覆盖率(%)
原方案目标值	95	97	1	95	99	28
实际值	98.89	99.6	1	96.8	99.1	86
是否达标	是	是	是	是	是	是

5.3 公众满意度调查

为全面了解工程建设期间和运行初期的水土流失状况以及所产生的危害、水土保持防治效果，评估组结合现场查看，随机向工程建设地当地群众 10 人进行了调查，调查结果为：40%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；60%的人认为项目建设对当地环境没有影响；80%的人满意弃土弃渣的处理结果；70%的人满意林草植被恢复情况；80%的人满意土地恢复情况。

公众满意程度调查情况见表 5-5。

表 5-5 公众满意程度调查表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男		女	
调查总数	10 人	2		5		3		7		3	
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		4	40	5	50	0	0	1	10		
项目对当地环境影响		6	60	3	30	0	0	1	10		
项目对弃土弃渣管理		8	80	2	20	0	0				
项目林草植被建设		7	70	3	30	0	0				
土地恢复情况		8	80	2	20	0	0				

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位成立了宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设指挥部，落实了专人负责水土保持工作，处理协调各方面的关系，及时组织研究解决施工中出现的问题，保证了工程建设的顺利实施。同时，认真抓好工程质量、进度、投资、安全、环保、水土保持、文明施工等工作。工程建设后的运行过程中，建设单位把水土保持设施纳入主体工程一起进行管理维护，要求线路维护人员在对本体工程进行巡查的同时，也对水土保持设施进行巡查，发现有造成水土流失的情况，能现场处理的就及时处理，不能现场处理的就及时汇报，由公司组织施工队处理；既保证了主体工程的正常运行，也保证了水土保持设施功能的发挥。

6.2 规章制度

工程建设期间，建设单位认真贯彻落实国家对基础设施建设加强质量保证的一系列文件和规定，建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，把工程质量放在首位，实行全过程的质量控制和监督，严格推行制度管理。工程质量管理过程中实行了计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、工程安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程预决算管理制度等。

6.3 建设管理

在工程管理方面，建设单位严格按照国家基本建设管理程序，实行了项目法人制、招投标制、建立了“项目法人负责、施工单位实施”的管理制度和质量保证体系，规范了施工活动。

6.3.1 水土保持项目招投标情况

本工程水土保持设施建设按照国家基建项目管理要求，实行了项目法人制、招投标制。根据招投标结果，本工程水土保持项目施工单位为四川星光电力开发有限责任公司。

6.3.2 合同及执行情况

本工程水土保持设施建设严格执行合同条款，建设单位与施工单位签订了《施工承包合同》，合同中明确了违反合同的处罚规定，在制度上保证了合同的落实，有效促进了施工合同的切实履行。

本工程水土保持设施的施工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建设单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以建设单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，以合同为依据，加强对执行情况的检查督促，严格要求施工单位切实执行合同，确保工程建设进度和工程建设质量。

本工程水土保持设施实际完成的工程量、工程项目、工程造价与合同工程量、合同项目、合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在预算内。

6.4 水土保持监测

按照水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）有关规定，征占地面积小于 5hm^2 且挖填土石方总量小于 5万 m^3 的，由建设单位自行安排水土保持监测工作。

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》（水保〔2018〕887号）有关规定，2012年12月1日以后土建完工的依法应当编制水土保持方案报告书的生产建设项目，在开展水土保持设施验收时，应当提供水土保持监测总结报告，其中征占地面积小于 10hm^2 且挖填方总量小于 10万 m^3 的项目可以不提供水土保持监测总结报告。

本项目征占地面积 2.69hm^2 。工程建设共开挖土石方量 1.89万 m^3 ，填方 1.48万 m^3 ，挖填土石方合计 3.37万 m^3 。因此，为了有效控制和减少建设期的水土流失，在工程建设过程中，建设单位按照水土保持方案对监测工作的要求，自己组织对工程区水土保持设施建设进行了不定期的巡查监测。

在工程建设过程中，建设单位严格控制了水土流失防治责任范围，保证了工程建设期间弃土的合理可行处置。

工程建设单位以及施工单位的安全质量监督管理的相关部门，都经常对工程施工现场管理和后期迹地的恢复工作进行巡视，发现问题及时处理，基本保证了主体工程具有水土保持功能的措施以及与主体工程紧密结合的土地整治、复耕等措施

的顺利实施，使工程建设中的水土流失减至最小。

同时，根据验收组现场查勘、走访当地民众，并回访工程建设及运行管理单位等相关人员，在工程建设期间，项目不存在大挖、大填等对水土流失有很大影响的情况。总体而言，工程区内现今的水土流失程度和危害较轻微，未造成较大的隐患。

6.5 水土保持监理

根据《水利工程建设监理规定》（2006 年水利部令 28 号），水土保持投资 200 万元以上的开发建设项目必须实行建设监理。由于宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设水土保持投资没有达到上述规定，因此，没有委托专门的水土保持监理单位开展水土保持监理。但是，建设单位自己组织对工程区水土保持设施建设进行了不定期的监督检查，保证了水土保持设施建设的工程质量和建设进度。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据国家发展改革委财政部水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886 号）中对水土保持补偿费收费标准的规定，根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、法规的要求，建设单位须依法交纳水土保持设施补偿费，依据《宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持方案报告书》以及相应的批复意见，已经缴纳水土保持补偿费 4.44 万元。

6.7 水土保持设施管理维护

为了做好水土保持设施的工程运行，建设单位把水土保持设施运行维护管理纳入主体工程管理维护中一起管理，制定了维护管理制度。同时，认真抓好落实：一是档案管理，由于水土保持设施作为主体工程的一部分，其档案与主体工程档案一起由建设单位档案管理人员统一管理。二是及时维修，如发现水土保持设施有损坏和垮塌，及时组织进行修复，确保水土保持设施的正常运行。

7 综合结论

7.1 结论

三峡金沙江云川水电开发有限公司宁南白鹤滩电厂在宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程水土保持设施建设中，重视水土保持工作，认真按照国家水土保持法律法规和四川省水利厅批复的水土保持方案开展工程建设过程中的水土流失防治工作，按期完成了水土保持方案确定的水土流失防治任务，有效地防止了工程建设过程中的水土流失，工程建设期间未出现水土保持设施质量事故。

在工程建设期间，主体工程中具有水土保持功能的防治措施与主体工程同时实施、同时质量检验。新增水土保持设施达到设计要求，工程质量达到水土保持技术标准，工程建成后水土流失已得到有效控制。

现场查看情况表明，该工程已按照批复的水土保持方案完成了工程建设任务，工程布局合理，工程质量总体合格。

工程运行期间，建成的水土保持设施防护效果得到明显体现，工程措施运行正常，植物措施生长良好，水土流失已得到控制，水土保持功能已经显现，工程区保持水土、改善生态环境的作用已经发挥。

水土保持防治措施完成情况为：工程措施：排水沟 772m³，挡土墙 1615m³，覆土 1647m³，干砌石挡土墙 93.1m³，土地整治 2.03hm²，复耕 0.53hm²；植物措施：撒播种草 2.03hm²，栽植小叶女贞 2768 株；临时措施：剥离表土 1647m³，土袋挡墙 16192 个，密布网遮盖 7870m²。工程质量合格，建成后水土流失已得到有效控制。

水土保持防治效果为：工程扰动土地整治率为 98.89%，水土流失总治理度为 99.6%，土壤流失控制比为 1，拦渣率为 96.8%，林草植被恢复率为 99.1%，林草覆盖率为 86%。各项防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标。

水土保持投资完成情况：实际完成水土保持投资 95.8 万元，其中：工程措施 60.1 万元，植物措施 0.38 万元，临时措施 13.74 万元，独立费用 11.63 万元，基本预备费 5.51 万元，缴纳水土保持补偿费 4.44 万元。满足了项目水土保持防治需要。

综上所述，建设单位在宁南至白鹤滩 110kV 输变电工程建设中重视水土保持工作，认真执行《中华人民共和国水土保持法》及其法律法规，严格按照水土保持“三同时”制度的要求和国家对生产建设项目水土保持的有关规定，认真做好了工程建设期间的水土保持工作，落实了水土保持方案，健全了质量管理体系，有效地保证了

水土保持措施的顺利实施；对防治责任范围内的水土流失进行了较全面的治理，建成的水土保持设施达到了水土保持技术标准、规范的要求，完成了水土保持方案确定的防治任务，工程质量总体合格；各项水土流失防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标；水土保持投资落实较好，满足了水土保持防治要求；水土保持设施运行正常，水土保持设施运行期管理责任已经落实，可以保证水土保持功能的有效发挥。因此，该工程已达到生产建设项目水土保持设施竣工验收条件，可以进行竣工验收。

7.2 建议

1、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情况不定期巡查，特别是挡土墙和排水沟，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。

2、加强和完善水土保持相关资料的归档、管理，以便随时备查。

3、水土保持设施验收后，继续与当地水行政主管部门继续配合，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。