

110kV 北江变电站工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：广西新电力投资集团宁明供电有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2022 年 12 月

110kV 北江变电站工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：广西新电力投资集团宁明供电有限公司

编制单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

2022 年 12 月

**110kV 北江变电站工程**  
**水土保持监测总结报告**  
**责任页**

(中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司)

**批准:** (生态环境公司总经理/教授级高工)

**核定:** (生态环境公司总经理/教授级高工)

**审查:** (水土保持所所长/高工)

**校核:** (主任工程师/高工)

**项目负责人:** (高级工程师) (参编前言、第一章、第七章)

**编写:** (高级工程师) (参编第三章、第五章)

(工程师) (参编第二章、第四章)

(工程师) (参编第六章、第八章)

# 目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	3
1.1 项目基本情况.....	3
1.2 项目区概况.....	3
1.3 水土保持工作情况.....	5
1.4 监测工作实施情况.....	6
2 监测内容和方法.....	9
2.1 扰动土地情况.....	9
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	9
2.3 水土保持措施.....	9
2.4 水土流失情况.....	10
3 重点对象水土流失监测.....	11
3.1 防治责任范围监测.....	11
3.2 取料监测结果.....	13
3.3 弃渣监测结果.....	13
3.4 土石方流向情况监测结果.....	13
3.5 其他重点部位监测结果.....	13
4 水土流失防治措施监测结果.....	14
4.1 工程措施监测结果.....	14
4.2 植物措施监测结果.....	15
4.3 临时防护措施监测结果.....	15
4.4 水土保持措施防治效果.....	16
5 土壤流失情况监测.....	17
5.1 水土流失面积.....	17
5.2 土壤流失量调查分析.....	17
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	17

5.4 水土流失危害.....	17
6 水土流失防治效果监测情况.....	18
6.1 扰动土地整治率.....	18
6.2 水土流失总治理度.....	18
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	18
6.4 土壤流失控制比.....	18
6.5 林草植被恢复率.....	18
6.6 林草覆盖率.....	19
7 结论.....	20
7.1 水土流失动态变化.....	20
7.2 水土保持措施评价.....	20
7.3 存在问题及建议.....	20
7.4 综合结论.....	21
8 附图及有关资料.....	22
8.1 附图.....	22
8.2 有关资料.....	22

## 前 言

110kV 北江变电站工程位于崇左市宁明县境内，工程建设规模为新建 110kV 北江变电站。建设内容包括站区建设区、进站道路区等内容。工程总投资为 2483.35 万元，其中土建投资 550 万元，工程总占地 2.00hm<sup>2</sup>，土石方挖填总量 27000m<sup>3</sup>。工程于 2009 年 9 月开工建设，至 2010 年 12 月建成投运，总工期为 16 个月。

2015 年 3 月 20 日，宁明县水利局以《关于 110kV 北江变电站工程水土保持方案报告书的批复》（宁水发〔2015〕06 号）对本工程水土保持方案予以批复同意。在工程建设过程中，建设单位成立了专门机构，组织人员管理、实施本工程水土保持方案，并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》和水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、水利部 187 号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》和广西水利厅[2017]14 号文《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》等法律、法规和文件的规定，广西新电力投资集团宁明供电有限公司委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展本项目的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关图片等资料，并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持效果监测。我公司经认真分析研究，于 2022 年 12 月编制完成《110kV 北江变电站工程水土保持监测总结报告》。

110kV 北江变电站工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		110kV 北江变电站工程								
建设规模	新建 110kV 北江变电站：主变压器本期 1×40MVA。	建设单位、联系人		广西新电力投资集团宁明供电有限公司/戚兆英/18978116829						
		建设地点		崇左市宁明县						
		所属流域		珠江流域						
		工程总投资		2483.35 万元						
		工程总工期		于 2009 年 9 月开工建设，至 2010 年 12 月建成。						
水土保持监测指标										
监测单位		中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司		联系人及电话		杨文婷/18007711299				
自然地理类型		丘陵地貌		防治标准		建设类项目一级标准				
监测内容	监测指标	监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）				
	1.水土流失状况监测	调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测				
	3.水土保持措施情况监测	调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测				
	5.水土流失危害监测	现场巡查		水土流失背景值		500~700(t/km <sup>2</sup> a)				
方案设计防治责任范围		2.34hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		500t/(km <sup>2</sup> a)				
水土保持投资		85.58 万元		水土流失目标值		500t/(km <sup>2</sup> a)				
防治措施		砖砌排水沟 620m、表土剥离 1200m <sup>3</sup> 、铺碎石 0.43hm <sup>2</sup> 。站区铺草皮绿化 0.82hm <sup>2</sup> 、覆土 1200m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.14hm <sup>2</sup> 。临时排水沟 150m、装土麻袋填筑 360m <sup>3</sup> 、装土麻袋拆除 360m <sup>3</sup> 、彩条布苫盖 630m <sup>2</sup> 。								
监测结论	防治效果	分类分级指标	目标值	达到值	监测数量					
		扰动土地整治率	95%	100%	措施面积	1.41hm <sup>2</sup>	永久建筑物面积	0.59hm <sup>2</sup>	扰动地表面积	2.00hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	97%	100%	防治责任范围面积	2.00hm <sup>2</sup>	水土流失面积	1.41hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0.45hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/(km <sup>2</sup> a)		
		拦渣率	95%	100%	植物措施面积	0.96hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	500t/(km <sup>2</sup> a)		
		林草植被恢复率	99%	100%	可恢复林草植被面积	0.96hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	0.96hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率	27%	48%	实际拦渣量	1200m <sup>3</sup>	临时堆土量	1200m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价		水土保持工程措施布置基本完善，水土流失防治效果均达到预定目标。							
总体结论		通过采取工程措施、植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度大为减小，各项防治指标达到方案预定目标，基本落实水土保持“三同时”制度，水土保持工程总体上稳定完好。								
主要建议	应继续作好经常性的水土保持措施管护工作，及时修缮损坏的水保设施，对已实施的植物措施进行补植和养护，控制区域水土流失的发生。									

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目基本情况

本工程由广西新电力投资集团宁明供电有限公司投资建设并经营管理，工程总投资为 2483.35 万元，其中土建投资 550 万元。本工程建设内容为 110kV 北江变电站。工程总占地 2.00hm<sup>2</sup>，土石方挖填总量 27000m<sup>3</sup>。工程于 2009 年 9 月开工建设，至 2010 年 12 月建成投运，总工期为 16 个月。

本工程主要项目组成及其特性详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标表

工程名称		110kV 北江变电站工程	
建设单位		广西新电力投资集团宁明供电有限公司	
建设地点		广西崇左市宁明县	
建设性质		新建	
建设规模		新建 110kV 北江变电站。	
工程占地	永久	2.00hm <sup>2</sup>	
	临时	/	
	合计	2.00hm <sup>2</sup>	
土石方量	挖方	13500m <sup>3</sup>	
	填方	13500m <sup>3</sup>	
	永久弃方	/	
总投资	2483.35 万元	土建投资	550 万元
建设工期		2009 年 9 月 ~ 2010 年 12 月，总工期为 16 个月。	

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### a) 地形地貌

变电站站址区域为低丘地貌，场地原始标高 128~138m，终平设计标高为 133.5m。站址地貌原为林地，草地及早地，变电站站址及其附近均无断裂带通过，未发现崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷等不良地质作用与地质灾害，场地水文地质条件较简单，工程地质条件较好。因此，区域地质构造相对稳定，适宜变电站建设。

根据《中国地震裂度区划图》(GB18306-2005)划分,工程区域地震基本烈度为VI度,地震动峰值加速度为0.05g。

#### b) 气象

宁明县地处广西西南边睡,气候暖和湿润,属南亚热带季风气候,四季如春,雨量充沛,光照充足。根据宁明气象站气象资料(1980年~2020年),工程项目区域基本气象特征值详见表1.2-1。

表 1.2-1 宁明县气象特征值

项目	单位	宁明县	
年蒸发量	mm	1308	
多年平均相对湿度	%	81	
气温	多年平均	°C	21.8
	极端最高	°C	40.7
	极端最低	°C	-0.8
	≥10°C积温(°C)	°C	6142
风速	多年平均风速	m/s	1.9
	主导风向	方位	SSE, C
	瞬时最大风速	m/s	37
降水	多年平均降水量	mm	1200
	十年一遇1h最大降雨量	mm	64.1
	雨季时段	(月)	4~9

#### c) 水文

项目区域属于珠江流域。变电站东面1.7km为明江。明江是珠江水系西江支流郁江支流左江上游南岸的最大支流。发源于十万大山北面的上思县未军隘。流经上思县、宁明县、龙州县入左江。全长315km,流域面积6441km<sup>2</sup>。

站址区域地下水类型主要分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。松散岩类孔隙水和基岩裂隙水其富水性等级为贫乏,水位埋深大于3.0m,地下水对场地地基及建筑物基础无影响。

#### d) 土壤

宁明县内土壤主要有赤红壤、水稻土、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土等。本工程区域分布的土壤类型主要是赤红壤。

工程区域分布的土壤类型主要是赤红壤，表土层厚度平均厚度 20cm，土壤 PH 值在 5.5~6.5 之间，有机质含量 0.56% 左右，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。

#### e) 植被

宁明县内土壤主要有赤红壤、水稻土、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土等。本工程区域分布的土壤类型主要是赤红壤。

工程区域分布的土壤类型主要是赤红壤，土壤 PH 值在 5.5~6.5 之间，有机质含量 0.56% 左右，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。

### 1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据 2021 年广西水土保持公报，宁明县侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表。

表 1.2-2 宁明县水土流失遥感调查面积统计表 单位: km<sup>2</sup>

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
面积 (km <sup>2</sup> )	245.07	111.65	63.79	55.57	24.56	500.64
比例 (%)	48.95	22.30	12.74	11.10	4.91	100

根据《关于印发〈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〉的通知》（办水保[2013]188 号）和《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5 号），本工程所在地崇左市宁明县属于桂西南十万大山自治区级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型 II 级区划的西南岩溶区，容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup> a)。

### 1.3 水土保持工作情况

2015 年 2 月，百色市水文水资源局编制完成了《110kV 北江变电站工程水土保持方案报告书》。

2015 年 3 月 20 日，宁明县水利局以《关于 110kV 北江变电站工程水土保持方案报

告书的批复》（宁水发〔2015〕06号）对本工程水土保持方案予以批复同意。

工程于2009年9月开工建设，至2010年12月建成，总工期为16个月，工程建设期间，建设单位根据施工过程中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。实施的水土保持措施如下：

砖砌排水沟620m、表土剥离 $1200\text{m}^3$ 、铺碎石 $0.43\text{hm}^2$ 、站区铺草皮绿化 $0.82\text{hm}^2$ 、覆土 $1200\text{m}^3$ 、撒播草籽 $0.14\text{hm}^2$ 、临时排水沟150m、装土麻袋填筑 $360\text{m}^3$ 、装土麻袋拆除 $360\text{m}^3$ 、彩条布苫盖 $630\text{m}^2$ 。

## 1.4 监测工作实施情况

根据相关法律、法规和文件的规定，2022年11月建设单位委托中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司开展110kV北江变电站工程的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关资料，并结合现场调查推算本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持监测。

考虑到本工程已施工完毕，监测人员主要采取现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

### 1.4.1 监测内容

110kV北江变电站工程水土保持监测的内容包括防治责任范围监测、工程弃土弃渣量监测、水土流失防治监测三个部分。

#### ①防治责任范围监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的开展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治责任范围相比较，分析变化原因。

### ②工程弃土弃渣量监测

主要包括：工程挖方量、填方量、临时弃土量等。

### ③水土流失防治监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施和临时措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。

## 1.4.2 监测点布设

本工程在建设单位委托开展水土保持监测工作时已基本完工，我公司对现场进行了调查监测。根据 110kV 北江变电站工程水土流失的特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测与管理的便利性，对站区建设区、进站道路区采用调查监测，监测点具体情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土保持监测点布设位置表

项目	监测点位置	监测项目	监测方法	监测内容
调查监测	站区建设区、进站道路区	调查水土流失防治责任范围	调查	项目建设区面积、直接影响区面积、损坏水土保持设施面积等。
		调查工程弃土弃渣量	调查	工程挖方量、填方量、临时弃土量监测等。
		调查水土流失防治情况	调查	水土保持工程的实施情况、控制水土流失程度等；地形、地貌、植被恢复情况监测；植物措施成活率、保存率、覆盖度等。

## 1.4.3 监测设施设备

本工程监测设备见表 1.4-2。

表 1.4-2 监测主要设备及仪器一览表

类型		序号	监测设施及设备名称	单位	数量
设备	测量设备	1	皮尺 (100m)	件	2
		2	测绳	件	10
		3	钢卷尺 (3m)	件	2
		4	钢钎	根	20
		5	地质罗盘	个	1
		6	手持 GPS 定位仪	台	1
		7	植被测量仪器	套	1
	其他设备	1	数码摄像机	台	1
		2	数码相机	台	1
		3	笔记本电脑	台	1
		4	打印机	台	1
		5	无人机	台	1

#### 1.4.4 监测技术方法

本工程水土保持监测以调查监测为主，通过现场实地勘测，利用 GPS 结合 1: 5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，实地核对工程扰动范围，调查已实施的水土保持工程和植物措施的工程量、工程质量、植被恢复程度以及防治效果等。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

根据现场调查及监测分析，本工程扰动土地面积详细情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位:  $\text{hm}^2$

序号	项目名称	合计
1	站区建设区	1.94
2	道路建设区	0.06
合计		2.00

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程土石方挖填总量为  $27000\text{m}^3$ ，其中挖方  $13500\text{m}^3$ （含剥离表土  $1200\text{m}^3$ ），填方  $13500\text{m}^3$ （含回覆表土  $1200\text{m}^3$ ），不产生永久弃土。

### 2.3 水土保持措施

#### 2.3.1 水土保持工程措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程的水土保持工程措施主要有站区建设区的表土剥离、砖砌排水沟和铺碎石、进站道路砖砌排水沟等。工程措施运行状况采取调查监测，已完成的水土保持工程措施布设基本完善，起到了一定的水土保持效果。

#### 2.3.2 水土保持植物措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程的植物措施主要有站区建设区铺设草皮绿化、绿化前绿化覆土，站外征地范围内撒播草籽绿化；进站道路区撒播草籽绿化。植物措施的监测采用随机调查监测方法。根据现场监测调查，站区建设区、进站道路区植物生长情况良好，成活率 99% 以上。本工程已完成的水土保持植物措施起到了一定的水土保持效果。

### 2.3.3 水土保持临时措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程分阶段在站区建设区和进站道路区临时堆土周边采用装土麻袋填筑，外围开挖临时排水沟，表面采用彩条布苫盖。据现场监测调查，已完成的水土保持临时措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持临时措施取得良好的保持水土的效果。

## 2.4 水土流失情况

根据调查监测结果，工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为 2.00hm<sup>2</sup>，各区绿化较好，未出现侵蚀沟，各项水土保持措施均已发挥功效，土壤侵蚀强度已恢复至工程建设前，工程水土保持措施效果较好。

### 3 重点对象水土流失监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《110kV 北江变电站工程水土保持方案报告书（报批稿）》及宁明县水利局宁水发〔2015〕06号，批复的防治责任范围总面积为 2.34hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2.00hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.34hm<sup>2</sup>。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	方案面积
一	项目建设区	2.00
1	站区建设区	1.94
2	进站道路区	0.06
二	直接影响区	0.34
合 计		2.34

###### b) 监测的防治责任范围

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围为 2.00hm<sup>2</sup>，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	防治分区	实际面积
1.1	站区建设区	1.94
1.2	道路建设区	0.06
合 计		2.00

###### c) 变化情况及原因

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围面积共计 2.34m<sup>2</sup>，实际产生的水土流失防治范围为 2.00hm<sup>2</sup>，较方案减少 0.34hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	防治分区	方案面积	本次验收面积	实际与方案增减
一	项目建设区	2.00	2.00	0
1	站区建设区	1.94	1.94	0
2	进站道路区	0.06	0.06	0
二	直接影响区	0.34	0	-0.34
合 计		2.34	2.00	-0.34

水土流失防治责任范围发生变化的原因主要为：原方案中水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，在实际施工中，水土流失防治责任范围仅包括项目征占用土地面积。

### 3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示，工程区原始地貌主要为平地 and 丘陵地貌，占地类型主要为林地、草地、旱地和裸地，土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

结合《110kV 北江变电站工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并选择在项目区周边未扰动区域进行调查监测，分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ，水土流失背景值监测结果详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

分区	土壤侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})]$
站区建设区	500
进站道路区	500

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查监测分析，110kV 北江变电站工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为  $2.00\text{hm}^2$ ，均为永久占地。工程扰动面积监测情况如表 3.1-5。

表 3.1-5 工程扰动面积监测情况表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	项目名称	合计
1	站区建设区	1.94
2	进站道路区	0.06
合 计		2.00

### 3.2 取料监测结果

本工程不涉及取料。

### 3.3 弃渣监测结果

本工程不涉及弃渣。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

批复的水土保持方案报告中，本工程土石方总开挖量  $13500\text{m}^3$ ，填方总量  $12100\text{m}^3$ ，临时堆土  $1400\text{m}^3$ ，临时堆土用于后期站区绿化覆土。

本工程土石方挖填总量为  $27000\text{m}^3$ ，其中挖方  $13500\text{m}^3$ （含剥离表土  $1200\text{m}^3$ ），填方  $13500\text{m}^3$ （含回覆表土  $1200\text{m}^3$ ），不产生永久弃土。

### 3.5 其他重点部位监测结果

通过现场调查量测和查阅资料，工程在建设过程中采取的临时防护措施主要是：站区建设区和进站道路区临时堆土周边采用装土麻袋填筑，外围开挖临时排水沟，表面采用彩条布苫盖，临时堆土堆放未造成水土流失危害。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

根据施工和监理记录,结合实际调查监测,本工程的水土保持工程措施主要有站区建设区的表土剥离、砖砌排水沟和铺碎石、进站道路砖砌排水沟等。经调查统计,本工程完成的水土保持措施工程量有:砖砌排水沟 620m,表土剥离 1200m<sup>3</sup>、铺碎石 0.43hm<sup>2</sup>。

#### 1) 站区建设区

施工前对场地占地范围内植被较好的区域进行表土剥离,剥离表土 1200m<sup>3</sup>,将剥离的表土在站区建设区空地内堆放。

变电站围墙内设置砖砌排水沟长度 500m。

变电站区配电装置空地铺设碎石,面积为 0.43hm<sup>2</sup>。

#### 2) 进站道路区

进站道路两侧设置砖砌排水沟,长度 120m。

工程措施主要在 2009 年 9 月至 2010 年 8 月完成。

工程措施实施情况详见表 4.1-1。

表 4.1-1 各项目区工程措施实施情况表

序号	项目	单位	方案设计	实际实施	实际实施较方案增减	变化原因
1	站区建设区					
1.1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1200	1200	0	
1.2	砖砌排水沟	m	500	500	0	
1.3	铺设碎石	hm <sup>2</sup>		0.43	0.43	为方便后期维护,将部分绿化场地改为铺设碎石。
2	进站道路区					
2.1	砖砌排水沟	m	200	120	-80	根据实际统计减少。

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。于 2009 年 9 月至 2010 年 8 月完成。实际实施的水土保持工程措施均在主体工程建设期内,水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

## 4.2 植物措施监测结果

本工程的植物措施主要有站区建设区铺设草皮绿化、绿化前绿化覆土，站外征地范围内撒播草籽绿化；进站道路区撒播草籽绿化。经核查，本工程水土保持植物措施工程量为：站区铺草皮绿化  $0.82\text{hm}^2$ 、覆土  $1200\text{m}^3$ 、撒播草籽  $0.14\text{hm}^2$ 。

### 1) 站区建设区

站内预留用地铺草皮绿化，绿化面积为  $0.82\text{hm}^2$ ；绿化前进行覆土，覆土量为  $1200\text{m}^3$ 。

变电站外征占地范围内空地撒播草籽绿化，绿化面积  $0.10\text{hm}^2$ 。

### 2) 进站道路区

进站道路两侧空地撒播草籽绿化，绿化面积为  $0.04\text{hm}^2$ 。

植物措施主要在 2010 年 9 月至 2010 年 12 月完成。水土保持植物措施及实施进度详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各目区植物措施实施情况表

序号	工程项目及名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减	原因
1	站区建设区					
1.1	站区绿化	$\text{hm}^2$	1.35	0.82	-0.53	为方便后期维护，将部分绿化场地改为铺设碎石。
1.2	撒播草籽	$\text{hm}^2$		0.10	0.10	根据实际统计增加。
1.3	覆土	$\text{m}^3$	1200	1200		
2	进站道路区					
2.1	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.01	0.04	0.03	根据实际统计增加。

植物措施主要在 2009 年 9 月至 2010 年 12 月完成，进度基本满足主体工程和水土保持要求。

## 4.3 临时防护措施监测结果

施工过程中采取的水土保持临时措施部分已拆除，只能从现场调查及施工记录中查询。工程在建设过程中采取的临时防护措施主要是：站区建设区和进站道路区临时堆土

周边采用装土麻袋填筑，外围开挖临时排水沟，表面采用彩条布苫盖。

经统计，本工程已实施的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 150m、装土麻袋填筑 360m<sup>3</sup>、装土麻袋拆除 360m<sup>3</sup>、彩条布苫盖 630m<sup>2</sup>。

表 4.2-3 各项目区临时措施实施情况表

序号	工程项目及名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减
1	站区建设区				
1.1	装土麻袋填筑	m <sup>3</sup>	270	270	0
	装土麻袋拆除	m <sup>3</sup>	270	270	0
1.2	临时排水沟挖方量	m <sup>3</sup>	18	18	0
1.3	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	550	550	0
2	进站道路区				
2.1	装土麻袋填筑	m <sup>3</sup>	90	90	0
	装土麻袋拆除	m <sup>3</sup>	90	90	0
2.2	临时排水沟挖方量	m <sup>3</sup>	9	9	0
2.3	彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	80	80	0

临时措施于 2020 年 8 月完成，实际实施进度基本与主体工程同时实施。

#### 4.4 水土保持措施防治效果

通过现场调查量测和查阅资料，根据项目水土流失防治分区及各區水土流失特点，采取的水土保持措施主要有：站区建设区施工前进行表土剥离，施工期间在站区临时堆土周边采用装土麻袋拦挡，设临时排水沟，堆土表面铺设彩条布，施工结束后站内预留用地铺设草皮绿化、绿化前覆土，变电站区铺设碎石，变电站围墙内设置砖砌排水沟，站外空地撒播草籽绿化；进站道路区两侧设置砖砌排水沟，施工过程中临时堆土周边采用装土麻袋拦挡，设临时排水沟，堆土表面铺设彩条布，施工结束后两侧空地撒播草籽绿化。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据现场调查监测分析，110kV 北江变电站工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为积 2.00hm<sup>2</sup>，均为永久占地。工程扰动面积监测情况如表 5.5-1。

表 5.5-1 工程扰动面积监测情况表 单位: hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	合计
1	站区建设区	1.94
2	道路建设区	0.06
合 计		<b>2.00</b>

### 5.2 土壤流失量调查分析

根据对各区调查监测结果，各区绿化较好，各项水土保持措施均已发挥功效，土壤侵蚀强度已恢复至工程建设前，工程水土保持措施效果较好。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程不涉及外借土方和永久弃渣。

### 5.4 水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，本项目建设过程中未发生大的水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测情况

### 6.1 扰动土地整治率

根据监测调查及施工记录，本工程施工期间扰动土地面积  $2.00\text{hm}^2$ ，目前完成治理面积  $2.00\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率为 100%。

### 6.2 水土流失总治理度

工程建设造成水土流失总面积为除去永久建筑面积以外的扰动地表面积，共计  $1.41\text{hm}^2$ ，经采取水土保持措施治理达标的面积为  $1.41\text{hm}^2$ 。经分析计算，水土流失总治理度为 100%。

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程临时堆土  $1200\text{m}^3$ ，全部为施工期间剥离的表土，后期用于绿化覆土。据现场察看，未发现临时堆土造成的水土流失现象，拦渣率达到 100%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

### 6.4 土壤流失控制比

宁明县属于桂西南十万大山自治区级水土流失重点预防区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本期工程建设土壤容许流失量为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。通过现场调查、踏勘，项目区植被恢复较好，各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数约为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.0。

### 6.5 林草植被恢复率

经调查监测，除工程措施和永久建筑面积外，本工程可恢复林草植被面积为  $0.96\text{hm}^2$ ，林草面积为  $0.96\text{hm}^2$ ，经计算，林草植被恢复率为 100%。

## 6.6 林草覆盖率

本工程林草面积  $0.96\text{hm}^2$ ，项目扰动地表面积  $2.00\text{hm}^2$ ，林草植被覆盖率为 48%。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据施工和监理记录,结合实际调查监测,本工程施工初期,扰动地表强度剧烈,此时临时水土保持措施尚未完善,水土流失强度大。随着工程、植物及临时措施按“三同时”要求的逐步实施,水土流失得到有效控制。在土石方开挖工程完成后到试运期,水土保持措施逐步发挥效益,水土流失大幅减少。纵观 110kV 北江变电站工程建设全过程,其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

### 7.2 水土保持措施评价

本项目建设过程中,建设单位对水土保持工作十分重视,落实了水土保持方案确定的各项防治措施,实际完成的主要工程量有:砖砌排水沟 620m、表土剥离 1200m<sup>3</sup>、铺碎石 0.43hm<sup>2</sup>、站区铺草皮绿化 0.82hm<sup>2</sup>、覆土 1200m<sup>3</sup>、撒播草籽 0.14hm<sup>2</sup>、临时排水沟 150m、装土麻袋填筑 360m<sup>3</sup>、装土麻袋拆除 360m<sup>3</sup>、彩条布苫盖 630m<sup>2</sup>。

各项工程措施和植物措施质量优良,管护措施落实,运行状态良好,有效地维护了项目区良好的生态环境,为安全文明运行创造了有利条件。

### 7.3 存在问题及建议

#### 7.3.1 存在的问题

根据监测结果,为进一步完善水土保持措施,发挥水土保持措施最大效益,保护水土资源,改善项目区环境,确保工程安全运行,现提出以下要求:

(1) 工程运营单位继续认真做好经常性的水土保持措施管护工作,明确组织机构、人员和责任,确保水保设施完好并长期发挥作用,防止发生新的水土流失。

(2) 总结水土保持工程实施的经验和教训,为运行期水土保持工程的维护提供指导。

(3) 运行单位组织管理人员加强水土保持知识的学习, 树立人与自然的和谐共处的良好生态意识, 为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

### 7.3.2 建议

a) 加强预留用地区的绿化, 避免场地裸露产生水土流失。

b) 总结水土保持措施实施的经验和教训, 为运行期水土保持措施的维护提供指导, 同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护, 确保其发挥长远水土保持效益; 组织管理人员加强水土保持知识的学习, 树立人与自然和谐共处的良好生态意识, 为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

c) 由于本工程主体工程施工结束后才开展水土保持监测, 施工期水土流失情况只能通过施工及监理记录了解, 后续工程开工前应及时开展水土保持监测, 确保监测工作全程实施。

## 7.4 综合结论

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析, 本工程自开工初期以来, 分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施, 发挥了一定的水土流失防治效果。监测结果表明: 防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势, 至 2022 年 12 月项目区平均土壤侵蚀模数达到  $500\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ , 工程建设新增水土流失得到一定控制。已完成的水土保持设施布设基本完善, 建设单位在运行管理过程中应进一步加强各项水土保持措施管护工作, 防治水土流失; 同时应加强项目区水土流失巡查, 对于有安全隐患的区域, 应及时处理防治, 保证项目安全运行。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

(1) 110kV 北江变电站工程水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。

### 8.2 有关资料

(1) 现场监测照片

110kV 北江变电站工程水土保持现场监测照片

