

水保方案（桂）字第 20230001 号

工程设计甲级 A245002873 号

项目代码：2304-450500-04-01-919057

# 110 千伏川江送变电工程 水土保持方案报告表

建设单位：广西电网有限责任公司北海供电局

编制单位：广西交通设计集团有限公司

立项部门：北海市行政审批局

2026 年 2 月



统一社会信用代码  
91450000198226573F (12-1)

# 营业执照

(副本)

扫描二维码  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称	广西交通设计集团有限公司	注册资本	贰亿圆整
类型	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)	成立日期	1993年11月15日
法定代表人	韦作明	住所	南宁市青秀区民族大道153号

经营范围 许可项目:建设工程勘察;建设工程设计;地质灾害治理工程勘查;地质灾害治理工程设计;测绘服务;地质灾害治理工程施工;建设工程施工;地质灾害危险性评估;安全评价业务;建设工程监理;房地产开发经营;公路管理与养护;林木种子生产经营;国家秘密载体技术服务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)一般项目:工业工程设计服务;工程技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外);摄影及视频制作服务;地质灾害治理服务;节能管理服务;工程管理服务;对外承包工程;技术进出口;工程造价咨询业务;水利相关咨询服务;环保咨询服务;环境保护监测;土地整治服务;规划设计管理;招投标代理服务;政府采购代理服务;采购代理服务;非居住房地产租赁;住房租赁;技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广;园林绿化工程施工;建筑材料销售;轻质建筑材料销售;建筑装饰材料销售;办公设备销售;信息技术咨询服务;计算机系统服务;信息系统集成服务;新材料技术研发;机械设备租赁;小型客车租赁经营服务;承接档案服务外包(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)

登记机关  2024年02月01日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过  
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn> 国家市场监督管理总局监制



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

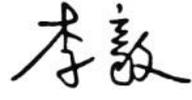
单位名称: 广西交通设计集团有限公司  
法定代表人: 韦作明  
单位等级: ★★★★★ (5星)  
证书编号: 水保方案(桂)字第 20230001 号  
有效期: 自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构:  中国水土保持学会  
发证时间: 2024 年 3 月 7 日

联系人/电话: 孙文俊/18677185492 肖克飏/13768446886  
单位地址: 广西南宁市青秀区民族大道 153 号交通设计大厦  
电子信箱: 2185340341@qq.com 传真: 0771-3910172

**110 千伏川江送变电工程**  
**水土保持方案报告表责任页**  
(广西交通设计集团有限公司)

批 准 : 孙文俊 (分院院长, 高级工程师) 

核 定 : 李毅 (分院总工程师, 高级工程师) 

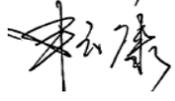
审 查 : 胡封兵 (高级工程师) 

校 核 : 林芷行 (高级工程师) 

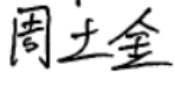
项目负责人: 郭秀林 (工程师) 

编 写 : 郭秀林 (工程师) (第 1、2、7 章, 制图,  
统稿) 

温 存 (高级工程师) (第 5 章) 

申云康 (工程师) (第 6 章) 

邹小阳 (工程师) (第 3 章) 

周土金 (工程师) (第 4 章) 

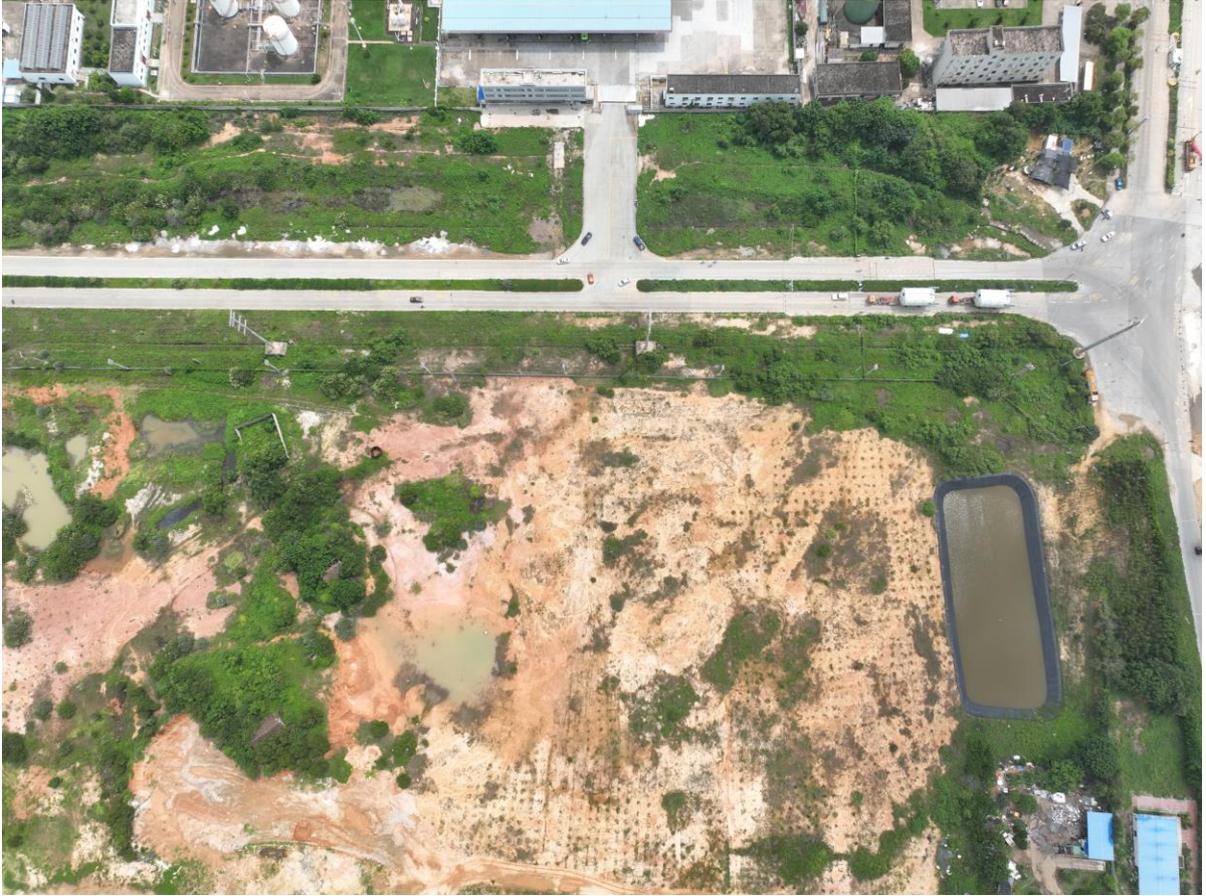
## 生产建设项目水土保持方案报告表

项目概况	项目名称	110 千伏川江送变电工程			
	立项部门	北海市行政审批局			
	建设地点	北海市铁山港区			
	建设内容	<p>(一) 110 千伏川江送变电工程 本工程按最终规模一次征地,总征地面积 0.4451 公顷(6.677 亩),其中围墙内占地 0.32864 公顷。</p> <p>(二) 铁山~川江 110kV 线路工程 新建电缆沟(按 3 回设计,本期利用 2 回)长度约 0.17km。</p> <p>(三) 铁山~川江 110kV 线路工程 电缆沟(井)已在“铁山~川江 110kV 线路工程”中建设。</p> <p>(四) 对侧间隔工程 (1) 220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程 在铁山站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个,采用户外 AIS 设备。 (2) 220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程 在盐田站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个,采用户外 AIS 设备。</p>			
	建设性质	新建	总投资(万元)		5828
	土建投资(万元)	2680	占地面积 ( $hm^2$ )		永久: 0.45 临时: 0.04 合计: 0.49
	动工时间	2026 年 6 月	完工时间		2027 年 6 月
	土石方( $m^3$ )	挖方 3240	填方 4780	借方 1540	余(弃)方 0
	取土(石、砂)场	无			
	弃土(石、砂)场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	平原微丘
	原地貌土壤侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	550		允许土壤流失量 $[t/(km^2 \cdot a)]$	500
项目选址(线)水土保持评价	<p>项目所经过的北海市铁山港区不涉及自治区级水土流失重点治理区;主体施工工艺较成熟,减少工程占地,利于水土保持。项目所在区域地质稳定,不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区,不涉及水功能一级保护区和保留区、饮用水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园和重要湿地。</p> <p>通过对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)约束性规定,本项目选址(线)无水土保持方面的制约性因素。</p>				
预测水土流失总量(t)	18.85				
防治责任范围( $hm^2$ )	变电站区			0.45	
	电缆施工区			0.04	
	合计			0.49	

防治标准等级及目标	防治标准等级		南方红壤区二级标准			
	水土流失治理度 (%)		95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)		95	表土保护率 (%)	87	
	林草植被恢复率 (%)		95	林草覆盖率 (%)	24	
水土保持措施	防治分区	工程措施	植物措施		临时措施	
	变电站区				临时拦挡 14m <sup>3</sup> , 临时铺底 196m <sup>2</sup> , 密目网苫盖 400m <sup>2</sup> 。	
	电缆施工区	土地整治 0.04hm <sup>2</sup>	铺设草皮 0.04hm <sup>2</sup>		临时拦挡 40m <sup>3</sup> , 密目网苫盖 20m <sup>2</sup> 。	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	2.21		植物措施	2.27	
	临时措施	0.96		水土保持补偿费 (元)	5390.00	
	独立费用	建设管理费		0.11		
		水土保持监理费		5.00		
		科研勘测设计费		4.25		
		水土保持设施验收费		5.00		
总投资		19.41				
编制单位	广西交通设计集团有限公司		建设单位	广西电网有限责任公司北海供电局		
法人代表及电话	韦作明		法人代表及电话	杜振波		
地址	南宁市青秀区民族大道 153 号		地址	北海市北部湾东路 27 号		
邮编	530029		邮编	536000		
联系人及电话	郭秀林/17377281474		联系人及电话	张大山/18877916330		
电子信箱	2385340341@qq.com		电子信箱	807618591@qq.com		
传真	0771-3910172		传真	/		
报告表审核专家签署意见栏						
专家意见						
专家签名			专家手机号			
签字日期						

注：孙坤君，正高级工程师，自治区水利厅专家库专家。

现场照片



110 千伏川江送变电工程位置

**附件：**

附件 1 编制说明；

附件 2 附表；

附件 3 委托书；

附件 4 北海市行政审批局关于 110 千伏川江送变电工程项目核准的批复；

附件 5 北海供电局关于 110 千伏川江送变电工程初步设计的批复。

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区土壤侵蚀分布图

附图 3 水土流失防治责任范围图

附图 4 水土保持措施总体布局图

附图 5 水土保持措施典型设计图

# 附件 1：编制说明

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目组成及工程布置

#### 1.1.1 工程规模及特性

工程名称：110 千伏川江送变电工程

项目代码：2304-450500-04-01-304943

建设单位：广西电网有限责任公司北海供电局

建设地点：北海市铁山港区。

建设性质：新建

110 千伏川江送变电工程建设内容包括：110kV 川江变电站工程，铁山～川江 110kV 线路工程，盐田～川江 110kV 线路工程，相关变电站 220kV 间隔改造工程。

##### （一）110 千伏川江送变电工程

本工程按最终规模一次征地，总征地面积 0.4451 公顷（6.677 亩），其中围墙内占地 0.32864 公顷。全站总建筑面积 2382.82m<sup>2</sup>，其中配电装置楼 2304m<sup>2</sup>。

##### （二）铁山～川江 110kV 线路工程

线路路径总长约 8.17km。其中川江站进线段约 0.17km 线路由本工程建设，采用单回路电缆敷设，电缆截面采用 1×500mm<sup>2</sup>；其余约 8km 线路已在北海市铁山港（临海）工业区管理委员会投资建设的“川江变电站高压架空线路工程”中建设，本工程不考虑。

新建电缆沟（按 3 回设计，本期利用 2 回）长度约 0.17km。

##### （三）铁山～川江 110kV 线路工程

线路路径总长约 13.17km。其中川江站进线段约 0.17km 线路由本工程建设，采用单回路电缆敷设，电缆截面采用 1×500mm<sup>2</sup>；其余约 13km 线路已在北海市铁山港（临海）工业区管理委员会投资建设的“川江变电站高压架空线路工程”中建设，本工程不考虑。

电缆沟（井）已在“铁山～川江 110kV 线路工程”中建设。

##### （四）对侧间隔工程

##### （1）220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程

在铁山站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

### (2) 220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程

在盐田站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

建设工期：计划于 2026 年 6 月开工，2027 年 6 月完工，总工期为 12 个月。

工程投资：本工程初步设计概算静态投资为 5744 万元，动态投资为 5828 万元。

## 1.1.2 项目组成及布置

### 1.1.2.1 110 kV 川江变电站

#### (1) 总平面布置

110 kV 川江变电站站址位于广西壮族自治区北海市铁山港（临海）工业区西南侧滨海大道与经四路交汇路口西南侧约 200m 的地块上，直线距离铁山港海边约 1000m，站址距离西面黄稍中学约 860m，距离东北面广西和源石化有限公司约 200m，紧邻经四路，距离南面滨海大道约 160m。站址地面高程约 15.96m~16.96m，落差约 1m。交通便利。站址位置为东经 109° 30' 36.12"，北纬 21° 29' 7.40"。

主要技术指标见 1.1-1。

表 1.1-1 110 kV 川江变电站主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	永久征地面积	hm <sup>2</sup>	0.4451	
1.1	围墙内用地面积	hm <sup>2</sup>	0.32864	
1.2	其它用地面积	hm <sup>2</sup>	0.04446	
1.3	进站道路用地面积	hm <sup>2</sup>	0.0720	
2	进站道路长度	m	80	
2	总土石方工程量:挖方	m <sup>3</sup>	2640	
3	总土石方工程量:填方	m <sup>3</sup>	4650	
4	围墙长度	m	234	
5	挡土墙	m <sup>2</sup>	983	
6	站内道路面积	m <sup>2</sup>	730	
7	站外道路面积	m <sup>2</sup>	400	
8	站内电缆沟长度	m	78	
9	站内绿化面积	m <sup>2</sup>	820	
10	排水沟长度	m	80	

#### (2) 竖向布置

根据设计资料及最新地勘报告，进站道路从市政道路经四路引接，引接处的高程为 17.00m，站区场地道路路面设计高程为 17.60m。根据电气总平面布置及实际地形，结合进站道路纵向坡度的控制及站址土石方工程量的控制，站区竖向布置采用平坡式布置，由西南向东北方向按 0.5% 坡度找坡，场地平整标高为 17.50m~17.71m。

### (3) 给排水

**给水系统：**根据收到《北海市铁山港（临海）工业区控制性详细规划图》中站址附近的市政给水为经四路给水管道，取水较近，站内用水按引接市政自来水考虑，已取得广西北海市湖海水利供水有限公司书面函同意。

**排水系统：**站区竖向布置，为西南高东北低。站内排水采用雨污分流制的排水系统。主要排水包括生活污水、站区雨水排放和主变事故油池排水。本期站区场地雨水通过雨水井收集后经雨水管排入站区东侧的站外消力井再排至市政 154 号雨水井，井底标高为 12.50m。站内排水井底标高约为 16.00m，站外排水长度约为 90 米，排水坡度为 1%。

## 1.1.2.2 线路工程

### (1) 电缆线路路径方案

110kV 川江站至终端杆段电缆自 110kV 川江站采用电缆向东北出线，后折向西北平行围墙敷设至进站道路南侧，后折向东北平行进站道路敷设接入铁山~川江 110kV 线路终端杆，最终形成铁山~川江 110kV 线路。本期新建电缆路径长度约为 0.17km，采用电缆沟敷设，新建电缆沟按终期 3 回设计。

### (2) 本工程利用已建架空线路的路径及概况

本工程送电线路部分由北海市铁山港（临海）工业区管理委员会投资建设；建设范围从铁山变 110 千伏间隔至 110 千伏川江变终端杆，由广西冠宇电力有限公司负责设计。根据广西冠宇电力有限公司设计成果，本报告对线路建设规模及路径走向进行简单描述，如下：

铁山~川江 110kV 线路起自 220kV 铁山站，采用电缆出线，沿四号路西侧、纬四路敷设至纬四路与经八路交叉路口，电缆转架空，沿经八路架设至纬五路，折向西南沿纬五路架设至经六路，折向东南沿经六路架设至七号路，后折向西南沿七号路架设至经四路，折向东南沿经四路架设至川江站东侧终端杆。

新建铁山~川江 110kV 线路，架空段采用钢管杆架设，按 4 回 110kV 同杆四回路设计，新建线路总长度约 8km，其中架空线路长度约 7km、电缆敷设长度约 1km。

### 1.1.2.3 对侧间隔工程

#### (1) 220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程

在铁山站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

#### (2) 220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程

在盐田站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

本项目对侧间隔工程改造不需新征用地，也不扰动土地面积。

## 1.2 施工组织

### 1.2.1 施工场地布置

#### 1.2.1.1 110 kV 川江变电站

##### (1) 施工生产区

本期施工利用站内预留空闲区作施工场地，不再额外征地，减少临时外租施工场地面积。

##### (2) 施工道路

变电站内外施工道路按站内外建成道路统一考虑，前期可在站内外永久道路位置建简易的道路，满足施工及运输要求。

##### (3) 临时堆土区

为保护表土资源，在施工生产区旁设置占地面积  $13\text{m} \times 13\text{m}$  的临时堆土区，最大堆高  $4.0\text{m}$ ，最大堆土量  $400\text{m}^3$ ，用于堆放站区、进站道路区和施工生产区剥离的表土。施工产生的土石方采取随挖随填的方式，不布设土方临时堆土场。

#### 1.2.1.2 线路工程

本线路从 110kV 川江站外围墙至线路终端塔处修建电缆沟，新建电缆沟路经长  $170\text{m}$  长，在终端塔处新建余缆井 2 个。

本工程新建三回电缆沟长  $170\text{m}$ ，电缆沟结构尺寸为  $1.5\text{m}$ （净宽） $\times 1.5\text{m}$ （净高），电缆沟底板、侧壁厚均为  $250\text{mm}$ ，沟盖板钢筋混凝土预制盖板，两侧墙布置镀锌角钢支架供电缆摆放。

本工程新建圆形余缆井 2 个，井内侧壁半径为  $1.6\text{m}$ ，外侧壁半径为  $3\text{m}$ ，电缆井结构尺寸为  $1.4\text{m}$ （净宽） $\times 1.4\text{m}$ （净高），电缆沟底板、侧壁厚均为  $250\text{mm}$ ，井盖板采用钢筋砼预制盖板，两侧墙布置镀锌角钢支架供电缆摆放。

经计算，电缆施工区总占地面积为  $0.04\text{hm}^2$ 。

## 1.2.2 施工方法与施工工艺

### 1.2.2.1 变电工程

#### (1) 土方工程

土方工程主要包括站内场地平整、边坡、清除耕植表土等。

为节省施工费用和施工时间，可直接用挖掘机挖掘装车运至填土区；填方区场地平整用推土机推填，压路机压实，对靠近围墙、围墙转角处的填土，采用蛙式打夯机夯实。

场地平整次序：将场地建筑垃圾清除外运，将地表 200mm 以下有机质含量大于 5% 的土先挖除后集中堆放，回填覆盖至站区地表用作绿化。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时做成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 300mm，并用 $\geq 15t$  压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 200mm。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应无相搭接，防止漏压。为保证质量，回填土的含水率应严格控制，如土质过干，应洒水润湿再压实。回填土压实系数不小于 0.94。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

平整标高最终设计标高的差额，待变电站建（构）筑物基础开挖时，再用上述方法将基础开挖出的泥土回填达到设计要求。

#### (2) 基础工程

##### a) 建筑物基础

本工程主要建筑物为配电装置楼，基础为柱下钢筋混凝土独立基础。各基槽或基坑开挖采用机械与人工结合的方法。

##### b) 主变及屋面构(支)架基础

1) 主变设在配电装置楼内侧,基础处于填方区, 选用钢筋混凝土大板基础, 基础埋深约 2.0m。

2) 构架出线设在配电楼背立面墙上,构架出线挂点在建设配电楼时应做好预埋件工作。

##### 3) 屋面构架挂点预埋件施工程序

出线挂点预埋件：浇筑配电装置楼背立面砼支模→画中心线→预埋件→检查→预埋件浇筑→脱模→养护→画中心线和标高点。

4) 雨季施工时，务必做好基坑的排水工作，防止雨水浸泡基坑时间过长，以免塌方，造成工程量增大和发生安全事故。

### 1.2.2.2 线路工程

本工程新建电缆沟（井）均为按本工程使用条件自行设计的混凝土电缆沟（井），钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级钢筋。垫层混凝土强度为 C15，电缆井主体混凝土强度为 C30，井主体浇筑混凝土抗渗等级为 S6，底部预埋  $\Phi 100$  排水管或设置渗水井。电缆井（井）盖板为预制盖板。电缆井施工完毕后，应加强养护，待混凝土达到设计强度后方可进行回填。回填土应分层、对称进行，每层回填厚度及高差不大于 500mm，回填土压实系数不小于 0.95。

### 1.2.3 施工材料的来源及防治责任

本工程建设需要的石料、碎石料、砂石料和钢材、水泥等，设计中尽量考虑就近就地采购，优先采用当地的原材料。

为保证工程质量，落实水土流失防治责任，建设单位必须到有经营资质的正规建材供应商处采购砂、石和其它建材，不得收购当地私挖滥采的石料，避免工程建设造成水土流失失控的局面。建筑材料供应商承担相应的水土流失防治责任。

## 1.3 工程占地

本工程总占地面积为  $0.49\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.45\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.04\text{hm}^2$ 。土地利用类型为旱地。工程项目占地全部位于北海市铁山港区营盘镇。项目占地面积统计表见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程占地一览表

序号	项目组成	占地属性			占地类型 ( $\text{hm}^2$ )	
		永久	临时	小计	旱地	小计
川江变电站	变电站区	0.45		0.45	0.45	0.45
线路工程	电缆施工区		0.04	0.04	0.04	0.04
合计		<b>0.45</b>	<b>0.04</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>	<b>0.49</b>

## 1.4 土石方平衡

根据项目资料，本工程挖方  $3240\text{m}^3$ （含表土  $480\text{m}^3$ ），填方  $4780\text{m}^3$ （含表土  $480\text{m}^3$ ），其中外购  $1540\text{m}^3$ ，无弃方。本项目土石方平衡情况详见表 1.4-1。

**表 1.4-1 工程土石方平衡表**      单位: m<sup>3</sup>

序号	项目分区	挖方			填方			借方	
		表土	其它土石方	小计	表土	其它土石方	小计	来源	数量
1	变电站区	440	2200	2640	350	4300	4650	外购	1540
2	电缆施工区	40	560	600	130		130	-	-
合计		480	2760	3240	480	4300	4780	-	1540

备注: (1) 表中土石方数据均为自然方; (2) 挖方=填方+弃方。

**表 1.4-2 表土平衡表**

序号	分区	表土剥离			绿化覆土			备注
		剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (m <sup>3</sup> )	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )	来源
1	变电站区	0.45	0.09~0.20	440	0.09	0.20~0.40	350	变电站区
2	电缆施工区	0.04	0.09~0.20	40	0.04	0.20~0.40	130	变电站区+电缆施工区
小计		0.49		480	0.13		480	

## 1.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施改（迁）建。

## 1.6 项目区概况

### 1.6.1 地形地貌

选址地区属滨海平原地貌，地形平缓开阔，拟建场地地形高程约 15.96m~16.96m，最大高差约 1m，自然坡度小于 5°。站址区未发现具有工业开采价值的矿产资源，暂时没发现有军事设施、通信电台、飞机场、导航台、精密仪器、自然保护区及风景旅游区，暂时未见有无调幅广播收音台、对空雷达站、短波无线电收信台等设施，无具有保护价值的文物古迹分布，不存在压埋文物古迹问题。

### 1.6.2 地质

#### (1) 地层岩性

根据地质测绘及钻探揭露，场地地层局部为第四系北海组上亚组（Qam-b）黏土、中砂等。各土层工程特性分述如下：

第四系北海组上亚组（Qam-b）

a) 黏土①：灰白色～棕黄色，稍湿～湿，硬塑状，切面较光滑，黏性较好，干强度高，韧性中等，局部混少量中粗砂。标准贯入试验实测击数 10～13 击，实测平均值 11.8 击。该层整个场地均有分布，揭露厚度 8.6m～9.5m。

b) 含细砂黏土②：黄色、浅黄色，湿，可塑状为主，切面较光滑，土质黏性较好，无地震反应，干强度中等，韧性高，含约 10%～30%的细砂颗粒。标准贯入试验实测击数 7～9 击，实测平均值 8 击。该层整个场地均有分布，层厚 2.9m～3.5m。

c) 中砂③：灰白色～灰黄色，饱和状，中密状，砂粒成分以石英为主，分选性差，级配较好，砂质结构较紧密，黏粒含量不均。标准贯入试验实测击数 17～21 击，实测平均值 19.0 击。该层整个场地均有分布，本次勘察未揭穿，最大揭露厚度 3.5m。

## (2) 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011～2010，2016 年局部修订版），拟建工程区的抗震设防烈度 6 度，设计基本地震动峰值加速度 0.05，地震动反应谱特征周期值为 0.35s，设计分组第一组，建筑场地类别为 II 类。

## (3) 水文地质

站址场地地势较高，距离北部湾海岸约 0.6km，雨季时地表水向四周自然排泄，流入城市地下排水系统，最终汇入海洋。拟建工程区自然地面高程为 15.96m～16.96m，高于 50 年一遇潮水位 4.30m，按 17.50m 平整场地后，在雨季排泄良好，内涝对该站无影响。站址位置频率 2%浪高为 2.63m，按场地平整规范潮水位为 4.30m，潮高为 0.5m， $4.30+2.63+0.5=7.43\text{m}$ ，该场地平整后标高满足海水浪潮位。地下水及土对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具有微弱腐蚀性；土壤对钢结构有微弱腐蚀性。

本次勘察在勘察深度范围内未揭露该层地下水，地下水对拟建工程基础施工影响小。本工程区域位于滨海城市地带，属于冲积平原地貌，现为一平坦场地，地面高程 10m～30m，直线距离海边仅 1.0km。站址区域无河流水系发育，站址区域暴雨径流通过市政排水设施直排入海，站址不受河流洪水影响。

## 1.6.3 气象水文

北海属亚热带季风型海洋性气候。日照强烈，热量丰富，雨热同季，夏无酷暑，冬无严寒。由于各季节雨热不均以及濒临北部湾，常有台风、暴雨、洪涝、海潮等灾害发生。年平均气温 22.6℃，极端最高气温 37.1℃、极端最低气温 2.0℃。大风天气在 1～12 月常见，7～9 月居多。每年 6～9 月为雷暴季节、以 8 月最多雷暴。洪水 6～

8 月可见。

根据北海气象站资料推算出的离地 10m 高 30 年一遇 10min 平均最大风速为 33.2m/s，50 年一遇为 34.6m/s。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，110kV 架空电力线路最大设计风速应采用当地空旷平坦地面上离地 10m 高，统计所得的 30 年一遇 10min 平均最大风速，且不宜低于 23.5m/s。

结合中国南方电网有限责任公司文件南方电网计（2019）21 号文《南方电网关于广西沿海电网差异化建设标准的批复》要求，沿海强风区新建 110kV~220kV 线路的气象重现期由 30 年一遇提升至 50 年一遇，因此参照本线路附近气象站的设计风速、大风调查结果，结合区域已建输电线路采用的设计风速及其运行情况经综合分析后，本线路全线离地 10m 高 50 年一遇 10min 平均最大风速确定为 35m/s。

表 1.6-1 项目区主要气象指标统计表

序号	项目	单位	数值
1	年平均气温	℃	22.9
2	极端最高气温	℃	37.1
3	极端最低气温	℃	2.0
4	相对湿度	%	80
5	年平均降水量	mm	1780.2
6	年平均蒸发量	mm	1775.7
7	历年最大降水量	mm	2728.4
8	无霜期	d	356
9	年平均雷暴日数	d	76.6
10	年主导风向	方位	N
11	年平均风速	m/s	3.4
12	一日最大降雨量（20 年一遇）	mm	509.2
13	大风日数	天	7.3

### 1.6.5 土壤

北海市土壤类型主要有砖红壤、水稻土、潮土、沼泽土四类，工程项目区范围内土壤类型以红壤、黄壤为主。土壤大多数厚度适中，质地较好，土层厚度 50cm~120cm，pH 值 4.3~5.5 之间。

### 1.6.6 植被

北海市属于亚热带季节性雨林带，境内植物种类繁多，植物资源较为丰富，境内现有的天然植被林有针叶林、亚热带季节性雨林和红树林，灌木层植物以桃金娘、风松、油甘果、细叶谷木等为主，单木层植物常见的有铁芒萁、五节芒和鹧鸪草等。在滨海平原台地大面积分布灌草丛和人工植被，沿海港湾滩涂尚可以见到大面积的红树林分布。项目区林草覆盖率为 31%。

### **1.6.7 其它**

根据《水利部办公厅印发〈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〉》（水利部办公厅办水保〔2013〕188号），项目区不处于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《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），项目所在地铁山港区不属于自治区级水土流失重点治理区、根据《北海市人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（北政布〔2018〕4号），项目区不处于市级水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区不涉及水功能一级区的保护区和保留区以及水功能二级区的饮用水源区，本工程建设场地附近无自然保护区、世界文化和自然遗产地、国家森林公园、国家地质公园、地质遗迹、重要湿地等。

## 2 项目水土保持评价

### 2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定关于主体对工程选址（线）的制约性规定，对本项目选址（线）的水土保持制约性因素分析如下表 2.1-1。

表 2.1-1 项目选址（线）水土保持制约性分析

《中华人民共和国水土保持法》			
条款	内 容	项目情况	相符性
第十七条	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	本项目建设不涉及此类区域	符合
第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本项目用地不在水土流失严重、生态脆弱的地区	符合
第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	本项目建设不涉及此类区域	符合
第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本项目无永久弃渣	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）			
序号	内 容	项目情况	相符性
1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	不涉及	符合
2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合
3	主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及	符合
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	本项目不设置取土（石、砂）场	符合
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣灰、矸石、尾矿）	本项目不设置弃渣场	符合

综上所述，工程选址兼顾水土保持要求，从水土保持角度，项目对外交通便利，建设中产生的水土流失均通过水土保持措施得到了控制。项目选线符合《中华人民共和国

水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关主体工程约束性的要求，不存在水土保持制约性因素。

## 2.2 建设方案与布局水土保持评价

### 2.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，本项目建设方案水土保持制约性因素分析见表 2.2-1。

表 2.2-1 建设方案水土保持制约性因素分析

序号	对建设方案的约束性规定	本项目情况	评价
1	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目不属于城镇区的建设项目。	符合要求
2	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	主体设计已考虑	符合要求
3	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应优化方案，减少工程占地和土石方量；截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；宣布设雨洪集蓄、沉沙设施；提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	本项目所在地铁山港区不涉及水土流失重点治理区	符合要求

本项目主体已根据地形、植被进行设计线路工程塔基基础，符合水土保持要求。本项目位于北海市铁山港区，水土流失防治执行南方红壤区二级防治标准。工程总体线路走向秉持“沿路、沿线”选线的理念，合理利用原有的线路通道，提高了土地的利用效率。施工便道利用已有的道路，有效地减少了土石方开挖量、扰动地表面积等，减少了对线路沿线走廊植被的破坏。从水土保持角度分析，本项目很好地节约用地，减少土石方量，同时绿化等措施具有很好的水土保持功能，符合水土保持要求。

综上所述，本项目建设方案无制约性因素，符合水土保持要求。

### 2.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 0.49hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.45hm<sup>2</sup>，临时占地 0.04hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地，工程总占地符合行业规定的设计指标，同时已优化路径，不占用永久基本农田。本工程的临时占地由电缆施工区组成，施工结束后，临时占地绿化与复耕等恢复原地貌现状，符合水土保持相关规定。

### 2.2.3 土石方平衡评价

根据项目资料，本工程挖方 3240 m<sup>3</sup>(含表土 480m<sup>3</sup>)，填方 4780 万 m<sup>3</sup>(含表土 480m<sup>3</sup>)，其中外购 1540 m<sup>3</sup>，无弃方。主体工程结合施工时序调配土石方，做到“移挖作填”，

减少弃方，土石方平衡基本合理。项目所在区域现状交通情况良好，土石方施工利用现有道路进行，不存在限制土石方运输的节点，土石方调配合理，不存在水土保持制约性因素。故本工程的土石方平衡是无水土保持制约性因素。

#### 2.2.4 施工方法与工艺评价

(1) 本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围，符合减少水土流失的要求。

(2) 本工程采用机械与人工相结合的施工方式进行场地平整，清基表土单独堆放，符合要求，并进行了表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。

(3) 本工程临时堆土集中堆放在临时堆土区，并采取临时苫盖的方式防止水土流失。

(4) 本工程土石方在运输过程中运输车进出施工场地，使用洒水降尘，运输过程中对土方进行苫盖防护。

(5) 施工过程中占压裸露地表苫盖彩条布，填筑土方随挖、随运、随填、随压。

故本工程的施工方法与工艺是无水土保持制约性因素。

#### 2.2.5 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

##### 一、110kV 川江变电站

##### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离及回覆

主体工程考虑了施工前的表土剥离、施工后的表土回覆措施，站区剥离表土面积为  $0.45\text{hm}^2$ ，表土剥离量  $440\text{m}^3$ ；表土回覆  $350\text{m}^3$ ，覆土来自于剥离的表土。

##### (2) 全面整地

主体工程考虑了施工结束后的全面整地。

##### (3) 排水沟

主体工程设计在站外围墙四周建设排水沟，长度  $80\text{m}$ 。

##### 2、植物措施

##### (1) 铺设草坪

主体工程设计在站区内配电装置区和防护绿地的铺设草坪，绿化面积  $820\text{m}^2$ 。

##### 3、临时措施

主体工程未考虑站区的临时拦挡、苫盖措施，本方案予以补充。

## 二、线路工程

### (一) 电缆施工区

经统计，该区剥离表土 40m<sup>3</sup>，覆土 130m<sup>3</sup>，覆土来自于电缆施工区和变电站剥离的表土。

根据主体设计，主体设计未对电缆施工区考虑土地整治、植物绿化、临时拦挡、密目网覆盖等防护措施，本方案将从这个方面进行完善。

## 2.3 主体工程设计中水土保持措施工程量及投资

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则，主体设计中具有水土保持功能工程为表土剥离及回覆，主体工程设计中具有水土保持措施工程量及投资详见表 2.3-1。

表 2.3-1 主体设计中水土保持措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
<b>1</b>	<b>变电站区</b>				<b>4.14</b>
<b>1.1</b>	<b>工程措施</b>				<b>1.91</b>
	表土剥离	m <sup>3</sup>	440	19.52	0.86
	表土回覆	m <sup>3</sup>	350	14.84	0.52
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.45	7582.77	0.34
	排水沟	m	80	23.93	0.19
<b>1.2</b>	<b>植物措施</b>				<b>2.23</b>
	铺设草坪	m <sup>2</sup>	820	27.25	2.23
<b>2</b>	<b>线路工程</b>				<b>0.27</b>
<b>2.1</b>	<b>工程措施</b>				<b>0.27</b>
<b>2.1.1</b>	<b>电缆施工区</b>				<b>0.27</b>
	表土剥离	m <sup>3</sup>	40	19.52	0.08
	表土回覆	m <sup>3</sup>	130	14.84	0.19
	合计				<b>4.41</b>

## 2.4 评价结论

### 1. 结论

主体工程的选址（线）、建设方案合理；土石方平衡合理；施工组织、施工方法与工艺符合水土保持要求；本项目选址、地貌、占地及占地类型无水土保持制约性因素，项目方案可行。然而现阶段主体工程设计未对施工期间可能产生的水土流失采取临时防护措施，因此，本方案将根据水土保持要求，新增施工过程中的临时排水、覆盖等水土

保持措施。

## 2.建议

(1) 在施工期进行土石方开挖，须加强施工管理措施，防止水土流失的发生。在施工过程中，业主应采取定期与不定期的方式，加强对工程区内活动人员的水土保持意识的教育，以保持工程区及周边良好的生态环境。

(2) 为了加快工程施工进程，减小施工周期，减小扰动地表的裸露时间，避免全面铺开，尽力缩短开挖回填周期、避开雨日施工，以减少水土流失。合理安排好开挖、填筑、压实等工作，尽可能做到同步进行。

(3) 在雨季施工时，应及时采取临时覆盖措施和临时排水措施。

### 3 水土流失预测

#### 3.1 水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），项目所在地北海市铁山港区属于南方红壤区。根据《广西水土保持公报》（2024年），本工程涉及区域水力侵蚀面积统计见表3.1-1。

表 3.1-1 北海市铁山港区水力侵蚀面积统计表

行政区划	水土流失面积 (km <sup>2</sup> )	水蚀面积 (km <sup>2</sup> )					水土保持率 (%)
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
铁山港区	70.10	25.62	21.56	10.61	8.49	3.82	82.21

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水力侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤侵蚀类型属南方红壤区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

#### 3.2 土壤流失量预测

##### 3.2.1 预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）规定，结合输变电工程特点及区域地形地貌特点。各预测单元划分情况见表3.2-1。

表 3.2-1 水土流失面积预测表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	预测分区	施工期（施工准备期）	自然恢复期	备注
1	变电站区	0.45	0.08	自然恢复期面积等于可恢复植被面积；自然恢复期面积采用垂直投影面积
3	电缆施工区	0.04	0.04	
合计		0.49	0.12	

##### 3.2.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和工程的性质、特点，水土流失预测时段为施工期和自然恢复期。本方案对施工期和自然恢复期进行预测，施工期的预测时段根据施工进度来确定，并结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，施工时段超过雨季长度（每年4月至9月）的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。自然恢复期则根据项目区的自然条件定为2年。

本工程各单元预测时段详见表3.2-2。

表 3.2-2 水土流失预测时段表

水土流失预测单元	水土流失预测时段	
	施工期（施工准备期）	自然恢复期
	预测阶段	
变电站区	2026年6月~2027年6月，折合1年	
电缆施工区	2026年6月~2027年6月，折合1年	
备注：项目区雨季为4~9月，共6个月；预测时段超过雨季长度不足一年的按全年计，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。		

### 3.2.3 土壤侵蚀模数

#### 1、原地貌土壤侵蚀模数的确定

根据项目区土壤侵蚀的背景资料，项目区水土流失类型为水力侵蚀，原生地貌是以轻度侵蚀为主。通过征求当地水行政主管部门咨询及实地调查，结合各预测单元的地形及下垫面等情况，确定工程建设区域土壤侵蚀背景模数为 550t/(km<sup>2</sup>·a)。

表 3.2-3 项目区原各地类土壤侵蚀情况表

序号	土地利用类型	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	平均土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	土壤侵蚀强度
1	旱地	<5	-	550	轻度

注：各地类背景侵蚀模数通过现场调查，并参考类似项目确定。

根据各个项目区内各个地类土壤侵蚀模数以及各个预测单元地表面积，按照加权平均公式进行计算：

$$M_s = \sum_{i=1}^n (F_i \cdot M_i) / \sum_{i=1}^n F_i$$

式中：M<sub>s</sub> 为平均侵蚀模数；F<sub>i</sub> 为第 i 个工程面积；M<sub>i</sub> 为第 i 个工程的侵蚀模数。

经计算，项目原地貌平均土壤侵蚀模数为 550/(km<sup>2</sup> a)。

#### 2、扰动后土壤侵蚀模数的确定

扰动后的侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL0.08-2018）的计算方法进行测算。通过对各预测单元在施工期的地表扰动特征分析，提出各预测单元采用数学模型的实适用性。

表 3.2-4 预测单元与数字模型适用对照

典型		计算单元	分类		
扰动单元	扰动时段		一级分类	二级分类	三级分类
变电站	施工期	一般地表	水力作用	工程开挖面	上方有来水工程开挖面
电缆施工区	施工期	一般地表	水力作用	一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表

### ①植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中： $M_{yz}$ —植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；

R—降雨侵蚀力因子，MJ mm/ (hm<sup>2</sup> h)，根据年均降雨量计算；

K—土壤可蚀性因子，查表选取 K 值，t hm<sup>2</sup>h/(hm<sup>2</sup>MJ mm)；

$L_y$ —坡长因子，无量纲；

$S_y$ —坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

A—计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

### ②上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中：

$M_{kw}$ —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

R—降雨侵蚀力因子，MJ•mm/ (hm<sup>2</sup>•h)，无降雨资料，参考导则附录选取平南的降雨侵蚀力因子，选取施工时段的降雨侵蚀力因子；

$G_{kw}$ —上方无来水工程开挖面土质因子，t hm<sup>2</sup>h/(hm<sup>2</sup>MJ mm)；

$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}}$ ，SIL—粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；CLA—黏粒（<0.002mm）含量，取小数； $\rho$ —土体密度，g/cm<sup>3</sup>；

$L_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

$S_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

$$S_{kw} = 0.8\sin\theta + 0.38。$$

### ③上方有来水工程开挖面土壤流失量测算：

上方有来水工程开挖面土壤流失量计算公式如下：

$$M_{ky} = F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A + M_{kw}$$

式中：

$M_{ky}$ —上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

$F_{ky}$ —上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子, MJ/hm<sup>2</sup>;

$$F_{ky} = 10000W^{0.95}, \quad W\text{—上方单宽次来水总量, m}^3/\text{m};$$

$G_{ky}$ —上方有来水工程开挖面土质因子, t hm<sup>2</sup>/(hm<sup>2</sup>MJ);

$$G_{ky} = 0.004e^{\frac{1.845IL(1-CLA)}{P}};$$

$L_{ky}$ —上方有来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;  $L_{ky} = (\lambda/5)^{-0.73}$

$S_{ky}$ —上方有来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;  $S_{ky} = 1.18\sin\theta + 0.10$ 。

### 3、自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期是指主体工程以及水土保持工程措施已经完成, 而水土保持植物措施因植物生长的滞后性, 未充分发挥出其相应的水土保持功能的时期。因水土保持工程措施的实施, 项目建设区土壤侵蚀状况已得到较大的改善, 但由于林草植被未完全恢复, 故还未达到预期效果 500t/(km<sup>2</sup>·a), 通常这时自然恢复期土壤侵蚀模数约为方案目标值的 2~5 倍。本项目中的自然恢复期土壤侵蚀模数取值为 1000t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 4、建设期土壤侵蚀模数汇总

本工程建设期土壤侵蚀模数汇总见表 3.2-5。

表 3.2-5 本工程各分区土壤侵蚀模数表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

序号	项目		原生地貌土壤侵蚀模数	施工期(含施工准备期) 侵蚀模数
1	变电站区	地表翻扰型	550	3565
2	电缆施工区	破坏植被型	550	1013

### 3.2.4 预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 规定, 土壤流失量采用下列公式计算:

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量采用如下公式计算:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{io}) + |M_{ik} - M_{io}|}{2}$$

式中：

W——扰动地表土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元，1，2，3，……n；

k——预测时段，1，2，指（施工准备期）施工期和自然恢复期；

$F_i$ ——第 i 个预测单元的面积。km<sup>2</sup>；

$M_{ik}$ ——扰动后不同预测单元；不同时段土壤侵蚀模数 t/(km<sup>2</sup>a)；

$M_{io}$ ——扰动前不同预测单元；不同时段土壤侵蚀模数 t/(km<sup>2</sup>a)；

$\Delta M_{ik}$ ——不同预测单元各时段新增土壤侵蚀模数 t/(km<sup>2</sup>a)；

$T_{ik}$ ——预测时段（扰动时段），a。

### 3.2.5 预测结果

据预测，预测时段将产生土壤流失总量 18.85t，新增土壤流失量为 14.95t。工程建设期造成土壤流失量的预测见下表 3.2-6。

表 3.2-6 项目土壤流失预测成果表

序号	预测单元	预测时段	侵蚀模数 [(t/km <sup>2</sup> ·a)]		侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
			背景值	扰动后					
1	变电站区	施工期	550	3565	0.45	1	2.48	16.04	13.57
		自然恢复期	500	1000	0.08	2	0.80	1.60	0.80
		小计					3.38	17.64	14.37
2	电缆施工区	施工期	550	1013	0.04	1	0.22	0.41	0.19
		自然恢复期	500	1000	0.04	2	0.40	0.80	0.40
		小计					0.62	1.21	0.59
总计		施工期					<b>2.70</b>	<b>16.45</b>	<b>13.75</b>
		自然恢复期					<b>1.20</b>	<b>2.40</b>	<b>1.20</b>
		小计					<b>3.90</b>	<b>18.85</b>	<b>14.95</b>

### 3.3 水土流失危害分析

如不采取必要的水土流失防治措施，本工程建设造成的水土流失将对建设区的水土资源和生态环境带来不利影响。主要表现在：

### 1.降低水域功能，直接影响水质

伴随着水土流失现象的发生，地表径流夹带进入附近地表水体的悬浮物及其它有机物、无机物污染物质数量增加，从而使区域水环境功能下降。

### 2.破坏水土资源

工程施工将使工程临时占地区的土地遭到破坏，使土壤有机质流失，肥力下降，从而使立地条件迅速恶化，使农业减产或弃耕。

## 4 水土流失防治责任范围及防治分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，本项目水土流失防治责任范围应包括永久征地和临时占地。

本项目的水土流失防治分为 110kV 川江变电站—变电站区和电缆施工区。水土流失防治责任范围及防治分区见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失防治责任范围及防治分区面积

序号	防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	变电站区	0.45
2	电缆施工区	0.04
合计		<b>0.49</b>

## 5 水土流失防治标准等级及目标

### 5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发<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），本工程位于港市覃塘区，不涉及水土流失重点治理区。

根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），本项目所在地北海市铁山港区处于南方红壤区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），故执行南方红壤区二级防治标准。

### 5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）第3.2.2节及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本项目水土流失防治指标值按南方红壤区的规定值，及按土壤侵蚀强度、是否位于重点防治区和是否位于城市区进行调整，项目所处地不属于水土流失重点治理区。本项目防治目标为：水土流失治理度95%，土壤流失控制比1，渣土防护率95%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率24%，表土保护率87%。

表 5.2-1 南方红壤区水土流失防治标准指标值及修正值表

防治指标	南方红壤区二级标准		按土壤侵蚀强度修正		按是否属于重点防治区修正		修正值	
	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	--	95	--	--	--	--	--	95
土壤流失控制比	--	0.85	--	+0.15	--	--	--	1.0
渣土防护率(%)	90	95	--	--	--	--	90	95
表土保护率(%)	87	87	--	--	--	--	87	87
林草植被恢复率(%)	--	95	--	--	--	--	--	95
林草覆盖率(%)	--	22	--	--	--	+2	--	24

## 6 水土保持措施

### 6.1 措施总体布局

在防治措施的总体布局上，本着工程措施、植物措施与临时措施相结合，永久措施与临时措施相结合，点、线、面相结合的原则，形成布局合理的水土保持综合防治体系，力争做到技术上可行、经济上合理、可操作性强。结合主体工程的总体布局、施工工艺、建设时序，进行本项目水土流失防治措施总体布局：

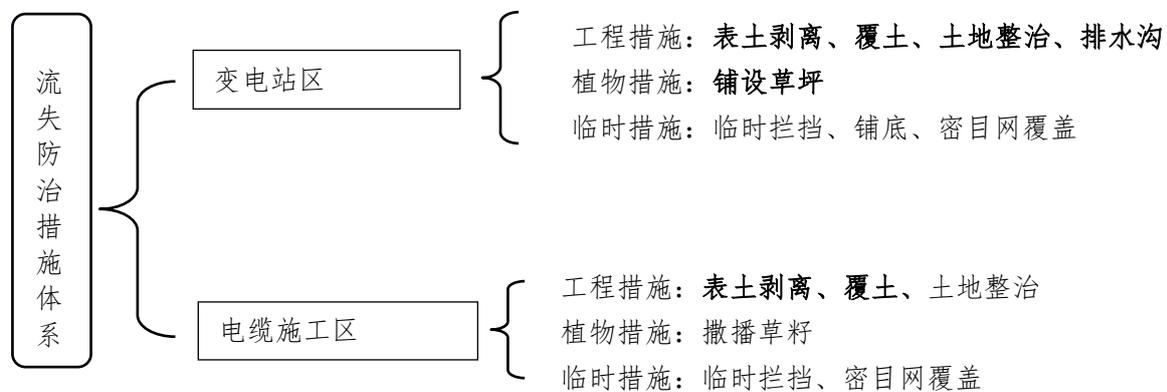
#### (1) 变电站区

施工时先对变电站建设场地进行表土剥离，表土临时堆放在临时堆土区域，设施排水沟；对临时堆土及放置材料场地采取临时拦挡及临时苫盖措施；施工结束后，对站内绿化区域进行表土回覆和全面整地，并在站内配电装置区和防护绿地铺设草坪。

#### (2) 电缆施工区

施工时先对电缆施工区临时占地进行表土剥离，表土临时堆放在塔基区一侧临时堆土区域；对临时堆土及放置材料场地采取密目网苫盖防护和编织袋装土拦挡；施工结束前，对电缆施工区临时占地进行表土回覆和全面整地，采取撒播种草的方式恢复植被。

工程水土保持防治体系框图详见图 6.1-1。



注：加粗部分为主体已有措施。

图 6.1-1 水土流失防治措施体系图

### 6.2 分区措施布设

#### 一、变电站区

##### 1、临时措施

##### (1) 临时拦挡、苫盖

方案设计对站内施工生产区临时堆土区域布设临时拦挡、苫盖措施，临时堆土区 1 处，面积  $14\text{m} \times 14\text{m}$ ，堆高 3m，密目网苫盖面积  $400\text{m}^2$ ，四周布设临时编织袋拦挡，采用品字形堆放，堆高 0.5m，长 56m，编织袋装土堆土拦挡  $14\text{m}^3$ 。

#### (2) 临时铺底

方案设计对施工生产区布设彩条布铺底措施，面积  $196\text{m}^2$ 。

### 三、电缆施工区

#### 1、工程措施

##### (1) 全面整地

施工结束之后，方案设计对电缆施工开挖及临时施工占地区域进行全面整地，整地面积  $0.04\text{hm}^2$ 。

#### 2、植物措施

施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，对电缆施工开挖及临时施工占地区域采用狗牙根草籽绿化，绿化面积为  $0.04\text{hm}^2$ ，撒播密度为  $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需狗牙根草籽 2.4kg。

#### 3、临时措施

##### (1) 临时拦挡

方案设计在电缆施工场地设置临时堆土区，用于堆放表土及基坑挖土，表土及开挖土分层堆放，设计堆高为 2.0m，在临时堆土区域一侧采用编织袋装土挡护，挡护断面呈梯形，上底宽 0.6m，下底宽 1.0m，高度为 1.0m。本工程电缆施工临时堆土挡护工程量为  $40\text{m}^3$ 。编织袋挡护土料全部来自剥离表土，施工结束后全部回覆至电缆施工开挖及临时施工占地绿化区域。

##### (2) 临时苫盖

由于施工时序的安排，为了避免土方临时堆存过程中造成水土流失，在堆顶及堆面采用密目网苫盖的防护措施。经估算，共需密目网  $20\text{m}^2$ 。

### 四、防治措施工程量汇总

本方案新增水土保持措施工程量详见表 6.2-1。

表 6.2-1 新增水土保持工程量汇总表

序号	措施类型及名称	单位	工程量		合计
			变电站区	电缆施工区	
一	工程措施				
	土地整治	$\text{hm}^2$		0.04	0.04

序号	措施类型及名称	单位	工程量		合计
			变电站区	电缆施工区	
二	植物措施				
1	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>		0.04	0.04
	种子	kg		2.4	2.4
三	临时措施				
1	临时拦挡				
	编织袋土填筑、拆除	m <sup>3</sup>	14	40	54
2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	400	20	420
3	彩条布铺底	m <sup>2</sup>	196		800

### 6.3 水土保持措施施工进度安排

本工程水土保持措施施工安排在 2026 年 6 月至 2027 年 6 月。

## 7 水土保持投资及效益分析

### 7.1 水土保持投资

#### 7.1.1 编制原则

(1) 水土保持工程作为主体工程的重要组成部分，费用估算的编制依据、价格水平年、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求部分，选用水保行业标准；

(2) 主要材料价格、工程单价与主体工程一致；

(3) 植物措施单价依据当地市场价格水平确定，尽量与主体工程保持一致；

(4) 本方案材料价格水平与主体材料价格水平一致，为 2025 年第四季度。

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 编制说明

本项目投资估算采用定额法，即根据设计图纸资料等计算出工程量，然后套用概算定额单价，计算汇总后，再计取有关费用，从而得出水土保持投资。

##### 1、基础价格

水土保持工程投资估算以主体工程投资估算依据和《广西水利水电工程设计概(预)算编制规定》、《广西水利水电工程概预算系列定额》(桂水基(2007)38号)作为编制依据，计算人工、材料、施工机械台时等估算价格，按费用构成的规定计算工程项目的单价，由分部工程费用构成总估算。

人工预算单价参照《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》(桂水基(2016)1号)，即 7.46 元/工时。人工预算单价调整后，进入直接费的人工预算单价仍按原规定的 3.46 元/工时执行，超过 3.46 元/工时部分(即 4.00 元/工时)的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列。

##### 2、工程单价

工程单价参照主体，不足部分按《广西水利水电工程设计概(预)算编制规定》、《广西水利水电工程概预算系列定额》(桂水基(2007)38号)编制，由直接工程费、间接费、材料价差、企业利润和税金组成。各费率取值见表 7.1-1。

表 7.1-1 主要定额费率表

序号	费用名称	费率 (%)					
		土方工程	土石方填筑工程	混凝土工程	钢筋制安	其他工程	植物措施
1	其他直接费	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
2	现场经费	4	6	6	3	5	4
3	管理费	3.7	5.8	3.7	3.5	4.8	3.8
4	社会保障及企业计提费	32.8					
5	企业利润	7					
6	税金	9					

### 3、水土保持投资估算编制

(1) 工程措施费=工程量×工程单价；

(2) 植物措施费=工程量×工程单价；

(3) 临时工程费=工程量×工程单价+按工程及植物措施费之和的百分比进行计算；

(4) 独立费用=建设管理费+水土保持监理费+科研勘测设计费+水土保持设施验收费；

①工程建设管理费：按一至三部分之和的 2% 计算。

②水土保持监理费：根据有关行业标准，结合同类工程实际发生费计列。

③科研勘测设计费：

a. 科研费：根据本项目的实际情况考虑，不列此项费用。

b. 勘测设计费：根据本项目的实际情况考虑，不列此项费用。

c. 水土保持方案报告编制费：根据相关规定并实际签订合同费用计费。

④水土保持设施验收费：根据有关行业标准，结合同类工程实际发生费计列。

(5) 基本预备费：按工程措施、植物工程、施工临时工程、独立费用四部分之和的 6% 计。

(6) 水土保持补偿费：依据《水利厅关于印发广西壮族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法的通知》（桂财税〔2016〕37 号）、广西壮族自治区物价局、财政厅、水利厅《关于调整我区水土保持补偿费征收标准有关问题的通知》（桂价费〔2017〕37 号），对于一般性的生产建设项目，按照征占用土地面积 1.1 元/m<sup>2</sup> 计算。本项目占地面积为 0.49hm<sup>2</sup>，经计算得水土保持补偿费共计 5390.00 元。

表 7.1-2 水土保持补偿费

行政区	水土保持补偿费	数量 (m <sup>2</sup> )	计费标准(元/m <sup>2</sup> )	合计(元)
铁山港区	征占用地面积	4900	1.1	5390.00

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资为 19.41 万元（主体已有的投资为 4.41 万元，新增的投资为 15.00 万元）。其中工程措施 2.21 万元，植物措施 2.27 万元，临时措施 0.96 万元，独立费用 12.36 万元，基本预备费 1.07 万元，水土保持补偿费 0.539 万元。各投资具体费用见表 7.1-3~表 7.1-6。

表 7.1-3 水土保持工程投资总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	主体已列水土保持投资	新增水土保持措施投资				合计
			建安工程费	植物措施费	独立费用	小计	
<b>1</b>	<b>工程措施</b>	<b>2.18</b>	<b>0.03</b>			<b>0.03</b>	<b>2.21</b>
1.1	变电站区	1.91					<b>1.91</b>
1.3	电缆施工区	0.27	0.03			0.03	<b>0.30</b>
<b>2</b>	<b>植物措施</b>	<b>2.23</b>		<b>0.04</b>		<b>0.04</b>	<b>2.27</b>
2.1	变电站区	2.23					<b>2.23</b>
2.3	电缆施工区			0.04		0.04	<b>0.04</b>
<b>3</b>	<b>临时措施</b>		<b>0.96</b>			<b>0.96</b>	<b>0.96</b>
3.1	变电站区		0.44			0.44	<b>0.04</b>
3.3	电缆施工区		0.52			0.52	<b>0.52</b>
<b>4</b>	<b>独立费用</b>					<b>12.36</b>	<b>12.36</b>
4.1	工程建设管理费					0.11	<b>0.11</b>
4.2	水土保持监理费					5.00	<b>5.00</b>
4.3	科研勘测设计费					4.25	<b>4.25</b>
4.4	水土保持设施验收费					3.00	<b>3.00</b>
	<b>1~4 部分投资合计</b>	<b>4.41</b>	<b>0.99</b>	<b>0.04</b>		<b>12.36</b>	<b>13.39</b>
<b>5</b>	<b>基本预备费</b>						<b>1.07</b>
<b>6</b>	<b>水土保持补偿费</b>						<b>0.539</b>
	<b>总计</b>	<b>4.41</b>	<b>0.99</b>	<b>0.04</b>		<b>12.36</b>	<b>15.00</b>

表 7.1-4 主体已有水土保持措施投资估算表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>1</b>	<b>变电站区</b>				<b>4.14</b>
<b>1.1</b>	<b>工程措施</b>				<b>1.91</b>
	表土剥离	m <sup>3</sup>	440	19.52	0.86
	表土回覆	m <sup>3</sup>	350	14.84	0.52
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.45	7582.77	0.34
	排水沟	m	80	23.93	0.19
<b>1.2</b>	<b>植物措施</b>				<b>2.23</b>

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
	铺设草坪	m <sup>2</sup>	820	27.25	2.23
<b>2</b>	<b>线路工程</b>				<b>0.27</b>
<b>2.1</b>	<b>工程措施</b>				<b>0.27</b>
<b>2.1.1</b>	<b>电缆施工区</b>				<b>0.27</b>
	表土剥离	m <sup>3</sup>	40	19.52	0.08
	表土回覆	m <sup>3</sup>	130	14.84	0.19
	<b>合计</b>				<b>4.41</b>

表 7.1-5 水土保持新增措施分部工程投资估算表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
<b>一</b>	<b>工程措施</b>				<b>0.03</b>
1	电缆施工区				0.03
1.1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.04	7582.77	0.03
<b>二</b>	<b>植物措施</b>				<b>0.04</b>
1	电缆施工区				0.04
1.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.04	407.21	0.002
	种子费	kg	4.2	78.7	0.033
<b>三</b>	<b>临时措施</b>				<b>0.96</b>
1	变电站区				0.44
1.1	装土编织袋拦挡				0.18
	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	14	119.1	0.17
	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	14	7.14	0.01
1.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	400	4.10	0.16
1.3	彩条布铺底	m <sup>2</sup>	196	5.13	0.10
2	电缆施工区				0.52
2.1	装土编织袋拦挡				0.51
	编织袋土填筑	m <sup>3</sup>	40	119.1	0.48
	编织袋土拆除	m <sup>3</sup>	40	7.14	0.03
2.2	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	20	4.10	0.01
3	其它临时工程{按新增水保工程措施费与植物措施费之和的 2%计}				0.002
	<b>合计</b>				<b>1.04</b>

表 7.1-6 独立费用投资估算表

	独立费用	项	12.36	
一	工程建设管理费	项	0.11	2%
二	水土保持监理费	项	5	
三	科研勘测设计费	项	4.25	
四	水土保持设施验收费	项	3	

## 7.2 效益分析

水土流失防治效益分析，主要是指对照采取的水土流失防治措施，可能达到的防治效果，具体量化指标为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六大指标。

### 7.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度计算公式：

$$\text{水土流失治理度}(\%) = \text{水土流失治理达标面积} \div \text{水土流失总面积} \times 100\%$$

工程施工结束后，除永久建（构）筑物、硬化地面覆盖外，各开挖面、填筑面均采取工程措施和植物措施进行了治理，由工程建设造成的水土流失得到了有效的治理和改善。本项目共扰动地表面积为 0.49 hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 0.48hm<sup>2</sup>，水土流失治理度为 97.96%，详见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土流失治理度计算表 面积单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目分区	建设区水土流失总面积	水土流失治理度(%)			
			植物措施面积	永久建筑面积+硬化面积	小计	
1	变电站区	0.45	0.08	0.36	0.44	97.78
2	电缆施工区	0.04	0.04		0.04	99.99
合计		0.49	0.12	0.36	0.48	97.96

### 7.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比计算公式：

$$\text{土壤流失控制比} = \text{容许土壤流失量} \div \text{治理后每平方公里平均土壤流失量}$$

本项目容许土壤侵蚀模数为 500t/（km<sup>2</sup>·a），在本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，项目建设区的平均土壤侵蚀强度将减至 500t/（km<sup>2</sup>·a）（扣除硬化部分），代入上式计算，土壤流失控制比为 1.0。

### 7.2.3 渣土防护率

渣土防护率计算公式：

$$\text{渣土防护率}(\%) = \text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量} \div \text{永久弃渣和临时堆土总量} \times 100\%$$

本工程建设期间临时堆土 3240m<sup>3</sup>（合 4374t），本方案采取防护措施后，拦渣量为

4370t，通过计算得渣土防护率为 99.91%。

## 7.2.4 表土保护率

表土保护率计算公式：

表土保护率 (%) = 保护的表土数量 ÷ 可剥离表土总量 × 100%

本工程可剥离表土量为 480m<sup>3</sup>，保护表土量为 480m<sup>3</sup>，计算得表土保护率为 99.99%。

## 7.2.5 林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率、林草覆盖率计算公式如下：

林草植被恢复率 = 林草面积 ÷ 可恢复林草植被面积 × 100%

林草覆盖率 = 林草面积 ÷ 项目建设区面积 × 100%

本项目各防治分区林草植被恢复率和林草覆盖率计算详见表 7.2-2。

**表 7.2-2 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表** 面积单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目分区	项目区建设面积	可恢复林草植被面积	林草面积	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	变电站区	0.45	0.085	0.082	96.47	18.22
2	电缆施工区	0.04	0.04	0.04	99.99	99.99
合计		<b>0.49</b>	<b>0.125</b>	<b>0.122</b>	<b>97.60</b>	24.90

## 7.2.6 综合防治指标评价

本方案设计的水土保持措施实施后，预计因工程建设造成的水土流失将得到有效的地控制和改善，经计算，本项目各项防治指标均达到目标值，详见表 7.2-3。

**表 7.2-3 水土流失防治指标预期实现达到情况表**

序号	防治指标	指标值	达到值	达标情况
1	水土流失治理度(%)	95	97.96	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率(%)	95	99.91	达标
4	表土保护率(%)	87	99.99	达标
5	林草植被恢复率(%)	95	97.60	达标
6	林草覆盖率(%)	24	24.90	达标

## 7.2.7 可减少流失量

通过计算分析，工程自然恢复期可能造成水土流失总量为 18.85t，采取水土保持工程、植物和临时措施后水土流失量为 3.65，减少水土流失量为 15.20t，详见表 7.2-4。

表 7.2-4 工程采取水土保持措施后减少水土流失量计算表

序号	预测单元	预测时段	侵蚀模数 [(t/km <sup>2</sup> ·a)]		侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀 时间 (a)	治理后流 失量 (t)	预测流失 量 (t)	减少流失 量 (t)
			治理 后	扰动 后					
1	变 电 站	施工期	500	3565	0.45	1	2.25	16.04	13.79
		自然恢 复期	500	1000	0.08	2	0.80	1.60	0.80
		小计					3.05	17.64	14.59
2	电 缆 施 工 区	施工期	500	1013	0.04	1	0.20	0.41	0.21
		自然恢 复期	500	1000	0.04	2	0.40	0.80	0.40
		小计					0.60	1.21	0.61
总计		施工期					<b>2.45</b>	<b>16.45</b>	<b>14.00</b>
		自然恢 复期					<b>1.20</b>	<b>2.40</b>	<b>1.20</b>
		小计					<b>3.65</b>	<b>18.85</b>	<b>15.20</b>

表 1 单价汇总表

序号	名称	单位	单价
一	<b>工程措施</b>		
1*	表土剥离	元/m <sup>3</sup>	19.52
2*	表土回覆	元/m <sup>3</sup>	14.84
3*	草皮铺设	元/m <sup>2</sup>	27.25
4	开挖土方	元/m <sup>3</sup>	23.93
5	土地整治	元/hm <sup>2</sup>	7582.77
二	<b>植物措施</b>		
1	撒播草籽	元/hm <sup>2</sup>	407.21
三	<b>临时措施</b>		
1	密目网苫盖	元/m <sup>2</sup>	4.10
2	彩条布苫盖	元/m <sup>2</sup>	5.13
3	编织袋土填筑	元/m <sup>3</sup>	119.10
4	编织袋土拆除	元/m <sup>3</sup>	7.14

注：\*单价为主体已有水土保持措施单价。

表 2 主要材料单价汇总表

编号	材料名称	单位	预算价格（元）
1	编织袋	个	1.5
2	彩条布	m <sup>2</sup>	2.5
3	密目网	m <sup>2</sup>	2.0
4	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	200.0

表 3 苗木（种子）预算价格计算表

序号	材料名称	单位	预算价格（元）
1	草种		
	狗牙根	kg	78.7

表 4 单价分析表 1

项目名称	铺设彩条布				
定额编号	水利概算[11023]	定额单位	100m <sup>2</sup>		
施工内容	场内运输、铺设、搭接				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接工程费				343.51
(一)	直接费				313.70
1	人工费				28.37
	人工	工时	8.2	3.46	28.37
2	材料费				285.33
	彩条布	m <sup>2</sup>	113	2.5	282.50
	其他材料费	%	1	282.50	2.83
(二)	其他直接费	%	4.5	313.70	14.12
(三)	现场经费	%	5	313.70	15.69
二	间接费	%			25.80
	管理费	%	4.8	343.51	16.49
	社会保障及企业计提费	%	32.8	28.37	9.31
三	企业利润	%	7	369.30	25.85
四	价差				32.80
	人工	工时	8.2	4	32.80
五	税金	%	9	427.96	38.52
六	扩大	%	10	466.47	46.65
七	合计	元			<b>5.13</b>

表 5 单价分析表 2

项目名称	铺设密目网				
定额编号	水利概算[11022]	定额单位	100m <sup>2</sup>		
施工内容	场内运输、铺设、搭接				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				274.95
(一)	直接费				251.10
1	人工费				22.84
	人工	工时	6.6	3.46	22.84
2	材料费				228.26
	密目网	m <sup>2</sup>	113	2.00	226.00
	其他材料费	%	1	226.00	2.26
(二)	其他直接费	%	4.5	251.10	11.30
(三)	现场经费	%	5	251.10	12.56
二	间接费	%			20.57
1	管理费	%	4.8	272.45	13.08
2	社会保障及企业计提费	%	32.8	22.84	7.49
三	企业利润	%	7	293.02	20.51
四	价差				26.40
	人工	工时	6.6	4.00	26.40
五	税金	%	9	339.93	30.59
六	合计	元			373.02
七	可研扩大系数	%	10	373.02	37.30
八	合计	元			410.33
单价		m <sup>2</sup>			<b>4.10</b>

表 6 单价分析表 3

项目名称	编织袋土填筑				
定额编号	水利概算[11048]	定额单位	100m <sup>3</sup>		
施工内容	装土、封包、堆筑				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				6993.72
(一)	直接费				6386.96
1	人工费				1387.46
	人工	工时	401	3.46	1387.46
2	材料费				4999.5
	粘土	m <sup>3</sup>	118	0	0
	编织袋	个	3300	1.5	4950
	其他材料费	%	1	4950	49.50
(二)	其他直接费	%	4.5	6386.96	287.41
(三)	现场经费	%	5	6386.96	319.35
二	间接费				790.79
	管理费	%	4.8	6993.72	335.70
	社会保障及企业计提费	%	32.8	1387.46	455.09
三	企业利润	%	7	7784.51	544.92
四	价差	元			1604
	人工	工时	401	4	1604
五	税金	%	9	9933.42	894.01
六	合计	元			10827.43
七	可研扩大系数	%	10	10827.43	1082.74
八	合计	元			11910.17
	单价	m <sup>3</sup>			<b>119.10</b>

表 7 单价分析表 4

项目名称	编织袋土拆除				
定额编号	水利概算[11052]	定额单位	100m <sup>3</sup>		
施工内容	拆除、清理				
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				238.09
(一)	直接费				217.98
1	人工费				217.98
	人工	工时	63	3.46	217.98
(二)	其他直接费	%	4.5	217.98	9.81
(三)	现场经费	%	5	217.98	10.30
二	间接费				82.93
	管理费	%	4.8	238.09	11.43
	社会保障及企业计提费	%	32.8	217.98	71.50
三	企业利润	%	7	321.02	22.47
四	价差	元			252.00
	人工	工时	63	4	252.00
五	税金	%	9	595.49	53.59
六	合计	元			649.08
七	可研扩大系数	%	10	649.08	64.91
八	合计	元			713.99
	单价	m <sup>3</sup>			7.14

表 8 单价分析表 5

项目名称	人工挖土方				
定额编号	水利概算[01031]	定额单位	100m <sup>3</sup> 自然方		
施工内容	挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				812.01
(一)	直接费				748.40
1	人工费				726.60
	人工	工时	210	3.46	726.60
2	材料费				21.80
	零星材料费	%	3	726.6	21.80
(二)	其他直接费	%	4.5	748.4	33.68
(三)	现场经费	%	4	748.4	29.94
二	间接费	%			268.37
	管理费	%	3.7	812.01	30.04
	社会保障及企业计提费	%	32.8	726.6	238.32
三	企业利润	%	7	1080.38	75.63
四	价差	元			840.00
	人工	工时	210	4	840.00
五	税金	%	9	1996.01	179.64
六	扩大	%	10	2175.65	217.57
七	合计	元			2393.22
单价		m <sup>3</sup>			<b>23.93</b>

表 9 单价分析表 6

项目名称	全面整地				
定额编号	水利概算[09038]			定额单位	1hm <sup>2</sup>
施工内容	人工施肥, 畜力耕翻地				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2668.45
(一)	直接费				2436.94
1	人工费				2210.94
	人工	工时	639	3.46	2210.94
2	材料费				226.00
	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	1	200.00	200.00
	其他材料费	%	13	200.00	26.00
(二)	其他直接费	%	4.5	2436.94	109.66
(三)	现场经费	%	5	2436.94	121.85
二	间接费				853.28
	管理费	%	4.8	2668.45	128.09
	社会保障及企业 计缴费	%	32.8	2210.94	725.19
三	企业利润	%	7	3521.73	246.52
四	价差				2556.00
	人工	工时	639	4.00	2556.00
五	税金	%	9	6324.25	569.18
六	扩大	%	10	6893.43	689.34
	合计				<b>7582.77</b>

表 10 单价分析表 7

项目名称	撒播草籽（狗牙根）				
定额	水利概算[09051]			单位	hm <sup>2</sup>
施工内容	种子处理、人工撒播草籽				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				221.27
(一)	直接费				203.94
1	人工费				62.28
	人工	工时	18	3.46	62.28
2	材料费				141.66
	草籽	kg	60	78.7	0.00
	零星材料费	%	3	4722	141.66
(二)	其他直接费	%	4.5	203.94	9.18
(三)	现场经费	%	4	203.94	8.16
二	间接费				28.84
	管理费	%	3.8	221.27	8.41
	社会保障及企业计提费	%	32.8	62.28	20.43
三	企业利润	%	7	250.11	17.51
四	价差	元			72.00
	人工	工时	18	4	72.00
五	税金	%	9	339.62	30.57
六	合计	元			370.19
七	可研阶段扩大系数	%	10	370.19	37.02
八	合计	元			407.21
	单价	hm <sup>2</sup>			407.21

# 北海市行政审批局

北审批投〔2023〕233号

## 北海市行政审批局关于 110kV 川江送变电工程项目核准的批复

广西电网有限责任公司北海供电局：

送来《北海供电局关于核准 110 千伏川江送变电工程申请报告的函》（北供电函〔2023〕242 号）及相关材料收悉，经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、满足北海市铁山港川江片区用电需求，提高供电可靠性，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设 110 千伏川江送变电工程项目。

项目代码：2304-450500-04-01-919057

项目建设单位为广西电网有限责任公司。

二、项目建设地点位于北海市铁山港区。

三、项目建设规模及主要建设内容。

### （一）110kV 川江变电站工程

1. 主变压器：终期 3×50 兆伏安；本期 1×50 兆伏安。

2. 110 千伏出线规模：终期出线 3 回；本期出线 2 回。

3. 10 千伏出线规模：终期出线 36 回；本期出线 12 回。

### （二）线路工程

1. 铁山~川江 110 千伏线路工程:新建线路路径长度约 0.17 千米,采用电缆敷设。

2. 盐田~川江 110 千伏线路工程:新建线路路径长度约 0.17 千米,采用电缆敷设。

四、项目总投资为 6081 万元,其中项目资本金为 1216.2 万元,项目资本金占项目总投资的比例为 20%。其余资金由项目业主申请贷款解决。

五、项目须严格按照国家、行业及中国南方电网公司相关标准和规程规范建设,进一步优化工程设计,严格执行工程建设标准,以确保电网安全;要切实落实各项节能措施,应从降低电能损耗、减少投资和节约有色金属等方面综合衡量,合理选择电缆、导线、材质;做好水土保持与生态环境保护,妥善处理好项目建设与外部环境的关系。

六、本项目招标范围包括项目勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理和设备材料的采购,招标方式全部采用公开招标,招标组织形式为委托招标,工程招标活动要严格按照《中华人民共和国招标投标法》有关规定组织实施。

七、按照相关法律、行政法规的规定,核准项目应附前置条件的文件是:市自然资源局《关于出具铁山港 110 千伏川江送变电工程变电站项目用地规划选址范围图的函》(北自然资函〔2023〕339 号)、《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 450500202300027 号);铁山港(临海)工业区管委会《关于

明确110千伏川江送变电工程高压进线线路相关事项的复函(北海铁工委函〔2022〕618号)。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整,请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定,及时提出变更申请,我局将根据项目具体情况,作出是否同意变更的书面决定。

九、请项目单位在开工建设前,依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环境影响评价等相关手续。

十、本核准文件有效期限为2年,自印发之日起计算。项目在本核准文件有效期内未开工建设,需要延期开工建设的,应在有效期届满30个工作日前向我局申请延期。开工建设只能延期一次,期限最长不超过1年。国家和自治区对项目延期开工建设另有规定的,依照其规定。



(公开方式:主动公开)

抄送:北海市铁山港(临海)工业区管理委员会,市发展改革委、自然资源局、生态环境局、综合执法局

# 广西电网有限责任公司北海供电局文件

北供电建设〔2025〕48号

---

## 关于北海市 110 千伏川江送变电工程 初步设计的批复

办公室、规划部、生技部、市场部、建设部、输电所、变电所、  
计量中心、调度中心、铁山分局、供应链中心：

《北海市行政审批局关于 110kV 川江送变电工程项目核准的  
批复》（北审批投〔2023〕233 号）同意建设 110kV 川江送变电工  
程，核准该工程的动态总投资为 6081 万元。广西电网有限责任公  
司电网规划研究中心对该工程的初步设计进行评审，2025 年 9 月  
17 日，电网规划研究中心提交了《关于北海市 110kV 川江送变电  
工程初步设计评审意见的函》（电网规函〔2025〕293 号）。经研  
究，原则同意电网规划研究中心的评审意见。现将该工程的初步

设计批复如下：

## 一、工程建设规模

本工程项目包括：110kV 川江变电站工程，铁山～川江 110kV 线路工程，盐田～川江 110kV 线路工程，对侧间隔工程（220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程、220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程）。

## 二、主要技术方案

### （一）110kV 川江变电站工程

主变压器：终期  $3 \times 50\text{MVA}$ ，本期  $1 \times 50\text{MVA}$ ；110kV 出线：终期 3 回，本期 2 回；10kV 出线：终期 36 回，本期 12 回；10kV 并联电容器：终期  $3 \times 2$  组，本期  $2 \times 5\text{Mvar}$ 。

110kV 终期采用扩大内桥接线，本期采用内桥接线；10kV 终期采用单母线双分段四段母线接线，本期采用单母线接线。

本站按半户内 GIS 布置，并按三级重点目标配置反恐措施，二次设备（保护、自动化、网络安全）及相关通信设备采用安全自主可控设备。

主变采用三相油浸自冷双绕组有载调压变压器，110kV 采用户内 GIS 设备，10kV 采用户内开关柜。

本工程按最终规模一次征地，总征地面积 0.4451 公顷（6.677 亩），其中围墙内占地 0.32864 公顷。全站总建筑面积  $2382.82\text{m}^2$ ，其中配电装置楼  $2304\text{m}^2$ 。

### （二）铁山～川江 110kV 线路工程

线路路径总长约 8.17km。其中川江站进线段约 0.17km 线路由本工程建设，采用单回路电缆敷设，电缆截面采用  $1 \times 500\text{mm}^2$ ；其余约 8km 线路已在北海市铁山港（临海）工业区管理委员会投资建设的“川江变电站高压架空线路工程”中建设，本工程不考虑。

新建电缆线路沿线地质浅层以含黏土中砂层为主，最热月平均地温  $30^\circ\text{C}$ ，土壤热阻系数取  $1.2\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 。

新建电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110  $1 \times 500\text{mm}^2$  型交联聚乙烯绝缘皱纹铝套电力电缆。

新建电缆沟（按 3 回设计，本期利用 2 回）长度约 0.17km。

### （三）盐田～川江 110kV 线路工程

线路路径总长约 13.17km。其中川江站进线段约 0.17km 线路由本工程建设，采用单回路电缆敷设，电缆截面采用  $1 \times 500\text{mm}^2$ ；其余约 13km 线路已在北海市铁山港（临海）工业区管理委员会投资建设的“川江变电站高压架空线路工程”中建设，本工程不考虑。

新建电缆线路沿线地质浅层以含黏土中砂层为主，最热月平均地温  $30^\circ\text{C}$ ，土壤热阻系数取  $1.2\text{K} \cdot \text{m}/\text{W}$ 。

新建电缆采用 ZRA-YJLW02-Z-64/110  $1 \times 500\text{mm}^2$  型交联聚乙烯绝缘皱纹铝套电力电缆。

电缆沟（井）已在“铁山～川江 110kV 线路工程”中建设。

### （四）对侧间隔工程

#### (1) 220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程

在铁山站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

#### (2) 220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程

在盐田站现有场地扩建 110kV 出线间隔 1 个，采用户外 AIS 设备。

主要技术方案详见评审意见表。

### 三、概算投资

经评审核定，本工程初步设计概算静态投资为 5744 万元，动态投资为 5828 万元。

本工程审定概算动态投资控制在已批复的可研动态投资以内，较已批复的可研动态投资减少 253 万元，降幅 4.16%。

### 四、应用标准设计和典型造价情况说明

#### (一) 标准设计应用情况

110kV 川江站采用南方电网公司 35kV ~ 500kV 智能变电站标准设计 (V3.0) 的 CSG-110B-G2a (A) 方案开展设计并根据实际情况进行了优化，其中 110kV 配电装置采用 110B-G1-1GIS11 模块，配电装置楼 (土建) 采用 110B-G1-OPDL14 模块，站用电系统采用 110B-G1-OZYD1 模块，通信设备采用 110B-G1-0TX1 模块，二次公用设备采用 110B-G1-OEGY4 模块，泵房水池 (土建) 采用 110B-G1-0BFC1 模块，警传室 (土建) 采用 110B-G1-0JCS1 模块，进站大门 (土建) 采用 110B-G1-0JZM1 模块。本工程全部采用标

准设计模块。

本工程新建线路均为电缆线路，无对应的标准设计模块，不参与评价。

## （二）典型造价对比情况

（1）110kV 川江变电站工程静态投资 4991 万元，采用标准设计对应的典型造价模块静态投资 5609 万元，相比减少 618 万元。投资差异主要原因为：

①设备购置费执行南方电网 2025 年第三季度信息价，典型造价执行南方电网 2021 年第四季度信息价，投资减少 88 万元，其中主变 277 万元/台。

②安装工程费增加 51 万元，主要由于本工程较典型造价增加控制电缆 10.5km。

③建筑工程费减少 690 万元，主要由于本工程较典型造价减少建筑面积 566m<sup>2</sup>、主变钢制折叠门 130.2m<sup>2</sup>、双层不锈钢保温隔热给水机组 1 套、室外消防水管道 6.5t、防火门监控系统 1 套、消防设备电源监控系统 1 套、消防水池混凝土体积 95.14m<sup>3</sup>、基坑支护钢板桩 294t、轻型井点降水系统、水喷雾灭火系统。

④编制基准期价差减少 74 万元，主要由于本工程主要材料价格采用南方电网 2025 年第三季度信息价，地方性材料价格采用北海市 2025 年 9 月信息价，人材机调整系数执行定额〔2025〕34 号文；典型造价主要材料价格采用南方电网 2021 年第四季度信息价，地方性材料采用《广州地区建设工程常用材料税前综合价格》

2022年2月信息价，人材机调整系数执行定额〔2022〕1号文。

⑤其他费用增加185万元，主要由于本工程总征地面积6.677亩，征地单价60万元/亩，典型造价总征地面积4.17亩，征地单价16万元/亩；征地面积及征地单价较典型造价高。

⑥基本预备费减少19万元，主要由于随着建安工程费及编制基准期价差减少而减少。

⑦特殊项目费增加17万元，主要由于智慧工地费本工程执行桂电办基建〔2021〕26号文，典型造价执行南方电网定额〔2020〕3号文。

综上所述，投资差异是合理的。

(2) 铁山~川江110kV线路工程未采用标准设计，没有对应的典型造价模块，不进行对比分析。

(3) 盐田~川江110kV线路工程未采用标准设计，没有对应的典型造价模块，不进行对比分析。

以上差异是合理的。

## 五、造价控制线对比情况

本工程对比《南方电网输变电工程造价控制线（2023年）》情况如下：

110kV川江变电站工程单位本体投资704元/kVA，单位静态投资998元/kVA，对应南方电网相同主变容量的新建智能变电站工程造价控制线单位本体投资612元/kVA，单位静态投资740元/kVA，单位本体投资和单位静态投资分别超出造价控制线比例

15%、35%。

220kV 铁山站扩建 110kV 出线间隔工程属于变电站间隔改造工程，没有对应的造价控制线，不进行对比分析。

220kV 盐田站扩建 110kV 出线间隔工程属于变电站间隔改造工程，没有对应的造价控制线，不进行对比分析。

铁山～川江 110kV 线路工程路径长度不足 1km，不进行对比分析。

盐田～川江 110kV 线路工程路径长度不足 1km，不进行对比分析。

## 六、3C 绿色电网专项措施情况说明

110kV 川江变电站工程根据《绿色低碳电网建设标准（变电站部分）》，绿色等级评价指标：控制项 43 项，本工程不参评 5 项，其余参评项均满足要求；评分项 121 项，本工程不参评项 12 项，扣除不参评项后 6 类指标评分项得分均不小于 40 分（分别为 80.0 分、55.1 分、64 分、94 分、89.9 分、83 分），加分项得分为 6 分，评价总得分为 81.6 分，变电站绿色等级为三星级。

铁山～川江 110kV 线路工程根据南方电网公司《绿色低碳电网建设标准（电缆线路部分）》绿色等级评价指标：控制项 38 项，本工程不参评 6 项，其余参评项均满足要求；评分项 38 项，本工程不参评项 11 项，扣除不参评项后 5 类指标评分项得分均不小于 40 分（分别为 79.9 分、74.6 分、80.8 分、100 分、100 分），评价总得分为 85 分，电缆线路绿色等级为三星级。

盐田~川江 110kV 线路工程根据南方电网公司《绿色低碳电网建设标准（电缆线路部分）》绿色等级评价指标：控制项 38 项，本工程不参评 6 项，其余参评项均满足要求；评分项 38 项，本工程不参评项 11 项，扣除不参评项后 5 类指标评分项得分均不小于 40 分（分别为 79.9 分、74.6 分、80.8 分、100 分、100 分），评价总得分为 85 分，电缆线路绿色等级为三星级。

特此批复。

附件：关于北海市 110kV 川江送变电工程初步设计评审  
意见的函（电网规函〔2025〕293 号）（另附）

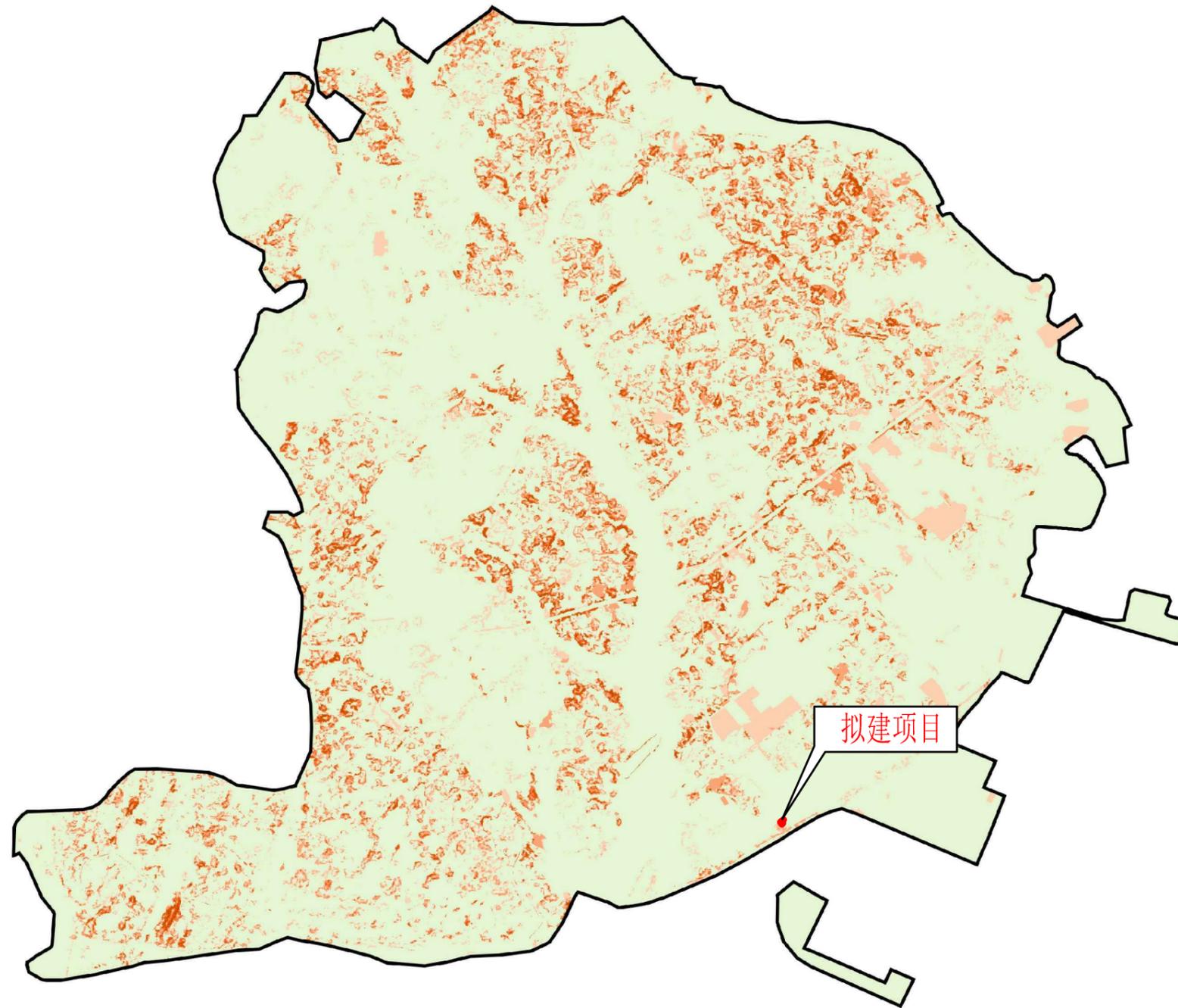
广西电网有限责任公司北海供电局

2025 年 12 月 26 日



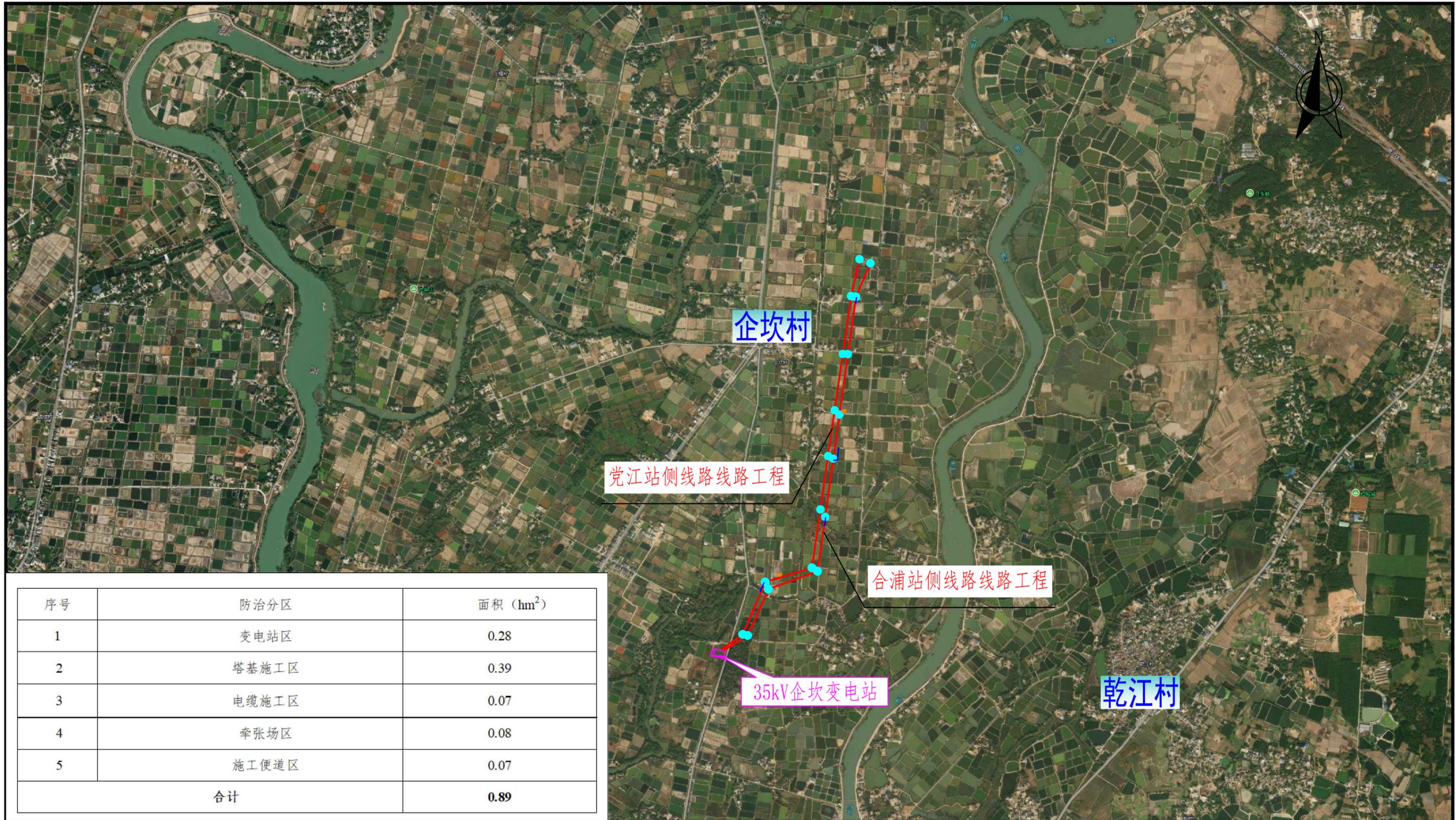


# 广西壮族自治区北海市铁山港区2024年土壤侵蚀图



## 图例

- 水力侵蚀
- 微度
  - 轻度
  - 中度
  - 强烈
  - 极强烈
  - 剧烈



序号	防治分区	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	变电站区	0.28
2	塔基施工区	0.39
3	电缆施工区	0.07
4	牵张场区	0.08
5	施工便道区	0.07
合计		0.89

图例:

- 线路工程 —
- 施工便道 —
- 牵张场
- 塔基施工区
- 变电站

(一) 变电工程

新建 35kV 企坎变电站，总征地面积 0.2761 公顷 (4.141 亩)，其中围墙内占地 0.1590 公顷 (2.385 亩)。

(二) 线路工程

新建企坎站 π 接合浦~党江 35kV 线路 π 接段合浦站侧线路路径总长约 2.27km，采用 35kV 单回角钢塔共 9 基，其中单回耐张角钢塔共 5 基，单回直角钢塔共 4 基。

新建企坎站 π 接合浦~党江 35kV 线路 π 接段党江站侧线路路径总长约 2.26km，采用 35kV 单回角钢塔共 9 基，其中单回耐张角钢塔共 5 基，单回直角钢塔共 4 基。

**广西交通设计集团有限公司**  
GUANGXI COMMUNICATIONS DESIGN GROUP CO.,LTD.

核定	李毅	35千伏企坎送变电工程	可研阶段		
审查	肖克飏		水土保持部分		
校核	林芷行	水土流失防治责任范围图			
设计	郭秀林				
制图	郭秀林				
描图	AutoCAD				
设计证号	A245002873	比例	1:20000	日期	2026.2
证书编号	水保方案(桂)字第20230001号	图号	3		



- 流失防治措施体系
- 变电站区**
    - 工程措施: 覆土、土地整治、排水沟
    - 植物措施: 铺设草坪
  - 塔基施工区**
    - 工程措施: 表土剥离、覆土、土地整治
    - 植物措施: 撒播草籽
    - 临时措施: 临时拦挡、密目网覆盖
  - 电缆施工区**
    - 工程措施: 表土剥离、覆土、土地整治
    - 植物措施: 撒播草籽
    - 临时措施: 临时拦挡、密目网覆盖
  - 牵张场区**
    - 工程措施: 土地整治
    - 植物措施: 撒播草籽
    - 临时措施: 彩条布覆盖
  - 施工便道区**
    - 工程措施: 土地整治
    - 植物措施: 撒播草籽
- 注: 加粗部分为主体已有措施。

图例:

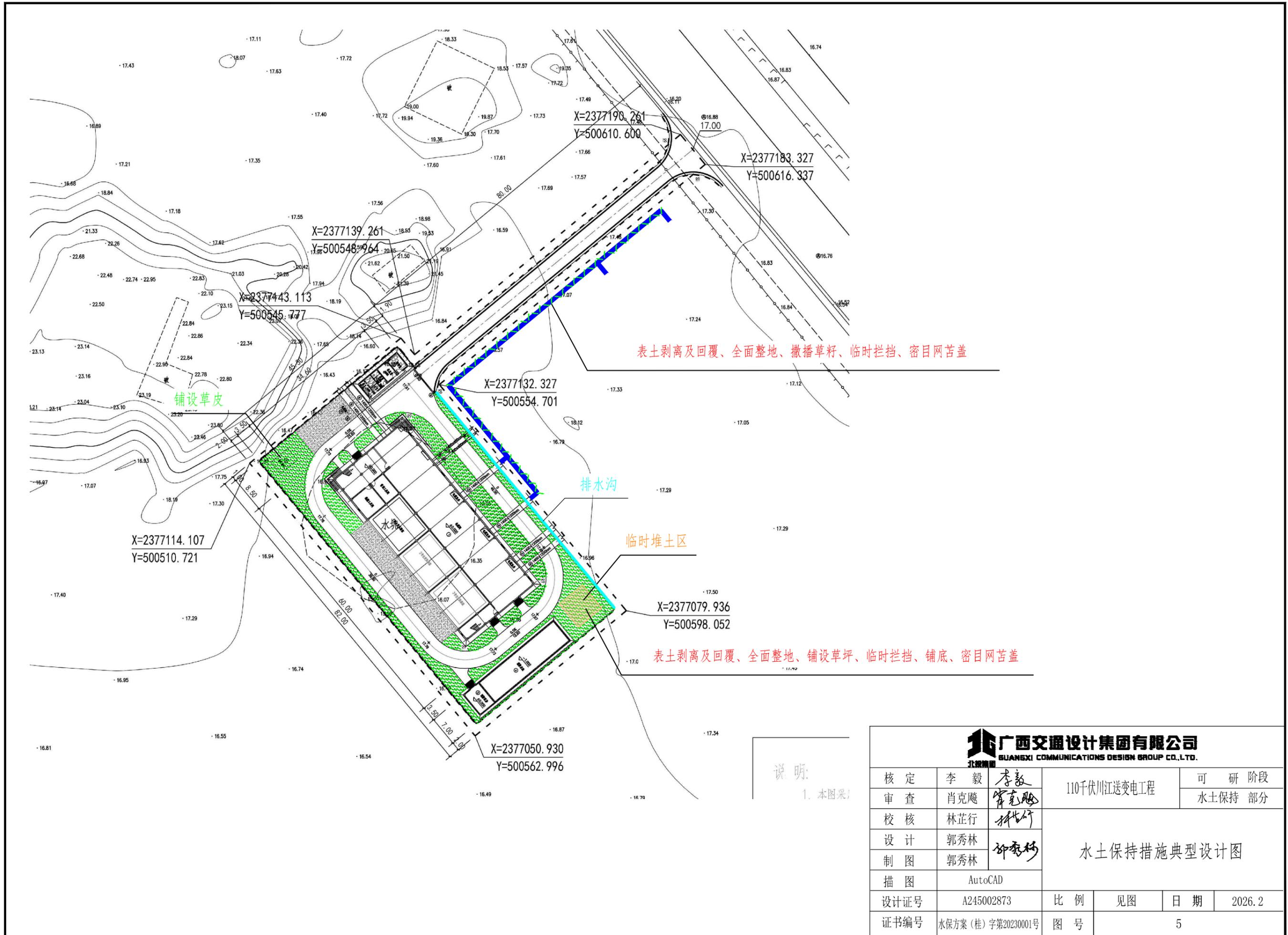
- 线路工程 —
- 施工便道 —
- 牵张场
- 塔基施工区
- 变电站

(一) 变电工程  
新建 35kV 企坎变电站, 总征地面积 0.2761 公顷 (4.141 亩), 其中围墙内占地 0.1590 公顷 (2.385 亩)。

(二) 线路工程  
新建企坎站  $\pi$  接合浦~党江 35kV 线路  $\pi$  接段合浦站侧线路路径总长约 2.27km, 采用 35kV 单回角钢塔共 9 基, 其中单回耐张角钢塔共 5 基, 单回直角钢塔共 4 基。  
新建企坎站  $\pi$  接合浦~党江 35kV 线路  $\pi$  接段党江站侧线路路径总长约 2.26km, 采用 35kV 单回角钢塔共 9 基, 其中单回耐张角钢塔共 5 基, 单回直角钢塔共 4 基。

**广西交通设计集团有限公司**  
GUANGXI COMMUNICATIONS DESIGN GROUP CO., LTD.

核定	李毅	李毅	35千伏企坎送变电工程	可研阶段	
审查	肖克彪	肖克彪		水土保持部分	
校核	林芷行	林芷行	水土保持措施总体布局图		
设计	郭秀林	郭秀林			
制图	郭秀林	郭秀林			
描图	AutoCAD				
设计证号	A245002873	比例	1:20000	日期	2026.2
证书编号	水保方案(桂)字第20230001号	图号	4		



表土剥离及回覆、全面整地、撒播草籽、临时拦挡、密目网苫盖

表土剥离及回覆、全面整地、铺设草坪、临时拦挡、铺底、密目网苫盖

说明:  
1. 本图采

**广西交通设计集团有限公司**  
GUANGXI COMMUNICATIONS DESIGN GROUP CO.,LTD.

核定	李毅	李毅	110千伏川江送变电工程		可研阶段
审查	肖克彪	肖克彪			水土保持部分
校核	林芷行	林芷行	水土保持措施典型设计图		
设计	郭秀林	郭秀林			
制图	郭秀林	郭秀林			
描图	AutoCAD				
设计证号	A245002873	比例	见图	日期	2026.2
证书编号	水保方案(桂)字第20230001号	图号	5		