

工程设计甲级：A145005242

BY-S1453S-A01-00

工程咨询乙级 914500007597592903-18ZYY18

220kV 通海（临港）送变电工程

施工电源工程

施工图设计说明书

广西博阳电力勘察设计有限公司

2023 年 9 月

审 查：黄 丽 梅

校 核：黄 龙 冠

编 写：石 佳 朋

施工图设计说明书目录

1.概述	3
1.1 设计依据	3
1.2 工程概况	3
2.设计规模及范围	4
2.1 路径方案	4
2.2、工程主要技术经济指标	4
3.气象条件	5
4.架空线路	6
4.1 导线、电缆型号及参数	6
4.2 绝缘子型式、片数的选择	7
4.3 杆塔与基础施工说明	7
5.防雷接地	9
6.电缆线路	10
6.1 电缆型号	10
6.2 敷设方式	10
6.3 电缆过电压保护	10
6.4 接地	11
6.5 电缆的防水防火措施	11
7.主要工程量	11
8.安健环安装说明	11
9.施工要求及简要说明	12

1.概述

1.1 设计依据

- 1、《10kV 及以下架空配电线路设计技术规程》(DL/T5220-2021)。
- 2、《架空绝缘配电线路设计技术规程》(GB 51302-2018)。
- 3、《电力工程电缆设计规范》 (GB 50217-2018)。
- 4、《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013)。
- 5、《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)。
- 6、《居住区供配电设施建设规范》(DBJ/45-004-2012)。
- 7、《城市中低压配电网改造技术原则》(DL/T599-2009)。
- 8、《中国南方电网公司 110kV 及以下配电网装备技术导则》(Q/CSG10703-2009)。
- 9、《中国南方电网公司城市配电网技术导则》(Q/CSG10012-2005)。
- 10、南方电网公司 20kV 及以下配网工程设计内容深度规定。
- 11、南方电网公司 10kV 和 35kV 标准设计 (V2.1 版)。
- 12、《南方电网公司 10kV 及以下业扩受电工程典型设计 (2018 版)》。

1.2 工程概况

(1) 110kV临时变电站建设阶段

110kV临时变电站建设阶段施工电源，拟从附近的10kV三墩I线中船1支37号杆引接，新建10kV线路0.115km至变电站围墙边。110kV临时站建设期间在站外终端杆处安装1台400kVA变压器做施工电源使用。新建架空线采用JKLYJ-10kV-70架空绝缘导线。

(2) 10kV临时供电方案

由于拟建220kV线路将利用三墩公路西侧现有10kV三墩I线通道，110kV临时变电站建成后，10kV三墩I线由临时站转供。

从110kV临时变电站10kV出线开关引出两回电缆，至10kV三墩I线中船1支36号塔，线路长度0.105km，电缆采用FYZA-YJV22 -8.7/15kV-3×300mm²铜芯交

联聚乙烯绝缘电力电缆。

(3) 220kV通海（临港）站建设阶段施工电源

本阶段施工电源沿用110kV临时站建设期间的施工电源（由10kV三墩I线中船1支37号杆引接）。施工电源线路待变电站建成后需进行拆除。

2.设计规模及范围

2.1 路径方案

(1) 施工电源线路路径

从临时站西北角的10kV三墩I线中船1支37号杆引接，沿三墩公路东侧新建10kV线路至变电站围墙边。线路路径长度0.115km，新建架空线采用JKLYJ-10kV-70架空绝缘导线。

(2) 10kV转供路径方案

从110kV临时变电站10kV出线开关引出两回电缆，沿站内电缆沟至临时站西北面围墙外，穿越三墩公路后，引上附近的10kV三墩I线中船1支36号塔。线路路径长0.105km，电缆选用FYZA-YJV22 -8.7/15kV-3×300mm²电缆。

2.2、工程主要技术经济指标

1) 沿线地形地貌、地质情况

地形系数：平地 100%。

土质情况：普通土 30%，坚土 40%，松砂石 30%。

2) 沿线地表植被情况：

本工程主要沿三墩公路走线，为平地区域，以景观树木为主。

3) 沿线交通运输情况

主要运输干道为六钦高速，交通便利。汽车平均运距 40km，人力运输平均距

离 0.2km。

4) 主要的交叉跨越

无。

5) 线路通道建设

本期工程线路走径为新建线路走廊。

3.气象条件

本工程位于钦州市三墩港口，根据南网典设 V2.1 选择 C 类地区，本工程施工图设计用气象条件为海拔 1000m 以内、设计风速 35m/s（离地面 10m）、覆冰厚度 0mm，具体如下表 3.1

本线路计算用的气象条件如下表 3.1：

项 目	计算条件	数据
大 气 温 度 (°C)	最高气温	40
	最低气温	-5
	年平均气温	15
	最大风速时	20
	安装条件验算（事故情况）	0
	外过电压	15
	内过电压	15
风 速 (m/s)	基本风速	35.0、37.0
	安装条件验算	10
	外过电压	15
	内过电压	18
年雷暴日（d）		108
覆冰（mm）		0

4.架空线路

4.1 导线、电缆型号及参数

本工程架空导线选用JKLYJ-10kV-70绝缘导线。表3.2

本工程架空导线选用 JKLYJ-10kV-70 绝缘导线。

电线型号		JKLYJ-10kV-70
结 构	铝（根数/直径）	19/2.250
	钢（根数/直径）	
	绝缘厚度	3.4
计算截面积(mm ²)		75.55
计算外径(mm)		18.4
计算重量(kg/km)		369
计算拉断力(N)		10354
弹性系数 (MPa)		56000
线膨胀系数 (1/℃)		0.000023

(1) 导线安全系数

根据杆塔受力，导线的设计安全系数取 5。

(2) 导线对地距离及交叉跨越距离

导线对地面的垂直距离，在最大计算弧垂情况下不小于下列数值：

居民区 6.5m；

非居民区 5.5m；

(3) 交叉跨越垂直距离：

公路路面： 7.0m；

跨越 10kV 及以下电力线： 2.0m；

4.2 绝缘子型式、片数的选择

本工程按 C 级污秽区设计，耐张杆塔绝缘子采用 SL-15/70 双铁头瓷拉棒绝缘子，耐张串每联 1 支；直线杆塔采用 PS-15/5T 支柱绝缘子，并采用双横担。绝缘子的主要机电特性如下表 3.4。

表 3.4

金具编号 参数	直线	耐张
电压等级 (kV)	10	10
导线型号	JKLYJ-10kV-70	JKLYJ-10kV-70
金具串形式	直线	耐张
绝缘子	PS-15/5	SL-15/70
线夹型号		NLL-4
安装数	0 只 (双横担)	6 串

(1) 金具的选择

本工程金具是从电力工业部编制出版的《电力金具通用技术条件 GB 2314-2008》中选型使用, 金具强度安全系数, 在正常情况下不小于 2.5, 事故情况下不小于 1.5, 满足规程要求。主要金具如下表 3.4:

表 3.4 金具一览表

类 别	名 称	型 号
联结金具	耐张线夹	NLL-4
	球头挂环	QP-7
	碗头挂板	W-7B
	U 型挂环	UL-7

4.3 杆塔与基础施工说明

本工程施工图设计阶段杆塔与基础的设计根据《66kV 及以下架空电力线路

设计规范》(GB50061-2010) 及《中国南方电网城市配电网技术导则》(Q/CSG10012-2005), 结合现场情况进行, 现作以下说明及要求:

4.3.1 杆塔部分

本工程对照《中国南方电网公司 10kV 架空线路标准设计》中标准气象设计组合, 本工程属 C 气象区 (设计气象条件基本风速 35.0m/s, 覆冰区为 0mm 冰区), 选用《中国南方电网公司 10kV 架空线路标准设计》版中的杆塔, 小档距杆采用 CSG-10K-S1-J5、CSG-10YK-TB-23 杆型, 具体杆塔使用情况如下:

全线使用杆塔共 3 基, 其中: 转角高强度杆 1 基; 台架杆 2 基。

序号	杆型	模块编号	单位	数量	备注
1	单回路直线杆 (12 米)	CSG-10K-S1-Z3	基	0	
2	单回路转角杆 (12 米)	CSG-GX-10K-S1-J5	基	1	
3	单回路转角杆 (18 米)	CSG-GX-10K-S1-J4	基	0	
4	单回路转角杆 (18 米)	CSG-GX-10K-S1-J1~J3	基	0	
5	12 米变压器杆	CSG-10YK-TB-23	基	2	
	共计:		基	3	

(1) 本工程直线杆采用横担为 $\angle 75 \times 6 \times 1500$, 耐张杆采用横担为 $\angle 80 \times 7 \times 1500$ 。

(2) 本工程所有水泥杆在生产加工、运输、组装及架线等各个环节均须严格按照《10kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》及其他有关规范的要求进行, 各道工序都要严把质量关, 确保杆塔质量。

(3) 台架双杆在紧线前应设临时拉线。

(4) 所有电杆构件应按图纸进行组装, 组装后各部分尺寸必须保证准确无误, 在组装时, 如果发现组装困难或安装不上, 应先查明原因, 然后按照有关规定进行修正, 不得任意切割, 以保证质量, 对不合格要求的构件, 严禁使用。

(5) 各种杆型的材料选用、加工工艺、成品验收应按设计图纸要求和有关技术规范进行。各种电杆材料规格如需代用，须征得设计同意方可代用。

4.3.2 杆塔基础部分

4.3.2.1 根据线路勘察情况，沿线经过地段无不良地质情况出现，结合以 10kV 线路工程设计安装经验，本工程对直线杆采用卡盘、底盘式基础，12 米杆埋深 2.0 米，15 米杆埋深 2.5 米。

4.3.2.2 基础施工以设计现场标定的中心桩处地面为准，降基或平基应达到设计要求。

4.3.2.3 基础施工前，应核对基础有关尺寸统一无误后方可施工。

4.3.2.4 基础施工后，基坑回填土时应按施工及验收规范的要求分层夯实。对于石坑的回填，采用石子与 30% 的土掺合拌匀后回填夯实。

4.3.2.5 在基坑开挖过程中，如发现不良地质情况（如土洞、漏洞、淤泥等）或与设计不符的，应停止开挖并及时反馈给设计人员，待设计、地质人员到现场重新勘察后，确认是否对原设计进行修改。

4.3.2.6 各杆位施工时弃土应尽量合理堆放，做好环保工作，做到文明施工。

4.3.2.7 施工现场情况若与设计说明或设计图纸有出入时，应与设计人员共同商量处理，不得擅自修改设计。

4.3.2.8 本工程水泥杆采用 DP6 底盘，KP8 卡盘，回填土要分层夯实。

4.3.2.9 各类杆塔及基础的施工工艺、施工质量除按施工图说明进行外，还需按国家标准《10kV 架空电力线路施工及验收规范》及有关规范进行。

5.防雷接地

1) 砼杆设备接地采用南网标设的模块，水平接地体改用 -40×4 。

2) 本工程砼杆接地采用水平接地体和垂直接地体结合的负荷接地型式。接地体采用 $L50 \times 5 \times 2500$ 热镀锌角钢和 -40×4 热镀锌扁钢，电阻要求不大于 4Ω 。

3) 水平地极埋深为室外地坪下 -0.8 米，耕作区埋深 -1 米，至地面设备接地

处用 $\Phi 16$ 圆钢引出。

4) 接地体连接点必需电焊焊接，接口长度原则上不得小于 200 毫米，焊接厚度不小于 8 毫米，焊接后除渣并在焊接口涂防锈漆两遍。

5) 所有焊接驳口采用连续双面焊，搭接处应做圆弧处理。

6) 接地体敷设完毕并确定无虚焊、漏焊后，再回填砂质粘土，然后洒水夯实。

6. 电缆线路

本工程在临时站建成后，从 110kV 临时变电站 10kV 出线开关引出两回电缆，至 10kV 三墩 I 线中船 1 支 36 号塔，电缆路径长 0.105km。

6.1 电缆型号

本工程电缆型号为：FYZA-YJV22-8.7/15kV-3 $\times$ 300 交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆。电缆特性参数如下：

电缆技术特性表

型号	导体标称截面 (mm ²) 及芯数	电缆近似外径 (mm)	电缆近似重量 (kg/km)	导体交流电阻 (Ω /km)	工作电容 (μ F/km)	电缆载流量	
						在空气中 (A)	直埋土地中 (A)
FYZA-YJV22-8.7/15kV	300 $\times$ 3	84	12159	0.0601	0.26	552	423

6.2 敷设方式

本工程 10kV 电缆敷设方式：变电站内沿站内电缆沟敷设约 5m，站外采用穿管敷设约 100m。

6.3 电缆过电压保护

为了限制沿电缆入侵的雷电波幅值，电缆线路与架空线联接端装设一组避雷

器，避雷器型号为：Y5WS-17/50 TLQ。

6.4 接地

接地体采用-40×4 扁钢，埋深 1.5m。

6.5 电缆的防水防火措施

因为电缆选用的为阻燃电缆，故只需在以下位置考虑防火措施：

- 1) 本工程与站内电缆沟相接触需采用防火、防水材料进行封堵。
- 2) 电缆井的出口处采用防火、防水材料进行封堵；变电站内电缆穿越楼板时采用防火材料封堵。靠近电缆终端头侧 3m 范围内的电缆缠绕防火包带。

7.主要工程量

- 1) 本工程 10kV 线路架空线路采用 JKLYJ-10kV-70 绝缘架空导线，路径长 0.115km。
- 2) 本工程共新装 1 组避雷器（型号：Y5WS-17/50TLQ），1 组故障指示器，4 组过电压保护器（型号：XHQ5-12.7/36），1 组隔离开关（型号：GW9-10/630A），1 组真空柱上断路器（型号：630A，手动操作机构）。
- 3) 全线使用杆塔共 3 基，其中有 1 基水泥杆用于 10kV 外来电源及施工电源架空线路，2 基水泥杆用于变压器台架主副杆。
- 4) 安装变压器 1 台，型号为 SBH21-M-400kVA。
- 5) FYZA-YJV22 -8.7/15kV-3×300mm² 铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆 416 米，2 套冷缩户内电缆终端头，2 套冷缩户外电缆终端头。
- 6) 新建 2 层 2 列行车排管 105 米，2 层 2 列行车直线井 1 座，2 层 2 列行车转角井 2 座。

8.安健环安装说明

杆塔三牌（杆号牌、警示牌、相序牌）按中国南方电网有限公司《架空线路

及电缆安健环设施标准》的有关规定进行加工，并与工程同步安装。

9.施工要求及简要说明

1) 本工程应按国家标准《35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》进行施工及验收；

2) 施工过程中发现情况与设计图纸不符或发生新情况时，施工单位应及时通知设计人员，以便研究协商，妥善处理，不得擅自更改设计内容。

3) 不得使用不合格产品，生产厂家和施工单位应加强产品在出厂前和进入施工现场后的质检工作，对于在施工搬运中受损的材料，属允许修复范围内的，经合理修复后允许继续使用。

4) 施工过程中确需更改设计内容时，变更部分应以设计修改通知单为准。

5) 绝缘配电线路，在联络开关两侧，分支杆、耐张杆接头处及有可能反送电的分支线点的导线上应设置停电工作接地点。线路正常工作时停电工作接地点应装设绝缘罩。具体需安装接地线夹的位置详见杆塔明细表。接地线夹安装在距离导线承力点 1.5 米处，安装图见“接地挂环安装图”。

6) 绝缘配电线路，每隔 3 档（约 100~150m）装设过电压保护器，具体需安装过电压保护器的杆号详见杆塔明细表。安装图见“过电压保护器安装图”。

7) 交叉跨越及安全施工：跨越主要公路、通信线施工，应事先与有关部门联系，争取对方派员监护，并做好各项安全措施。跨越电力线路施工时，应提前作好停电计划，并向有关调度室申请停电计划。

8) 施工中如现场情况与设计图纸不符时，施工单位应及时通知设计人员，不得擅自更改设计内容，如需更改设计内容，变更部分以设计修改通知单为准。

9) 电缆井内支架用接地扁钢与接地网牢固焊接。

10) 电缆防火

电缆从室外穿入配电室处的孔洞用非硬化防火堵料密实堵封，孔洞内的防火堵料厚度为墙的厚度。

配电柜在电缆穿孔处用防火板封堵后，电缆周围用阻火带绑扎，再用非凝固防火泥封堵电缆周边空隙，配电室内部分电缆涂防火涂料。

11) 在施工中要做好安全防护措施，避免安全事故发生。