

# 广州北江引水工程（花都水厂及配水管道 工程部分）施工总承包（标段二）

## 技术需求书

### 电气分册

招标人：广州市花都自来水有限公司

编制人：广东省建筑设计研究院有限公司

2023 年 10 月

# 目 录

1、需求书说明 .....	1
2 工程概述 .....	2
3 低压柜 .....	2
3.1 供电条件 .....	2
3.2 设备工作环境 .....	2
3.3 产品标准和规范 .....	3
3.4 供货范围 .....	4
3.5 技术要求 .....	6
3.4 动力柜、电控箱、按钮箱、检修箱结构要求 .....	16
4 工厂检验、设备监造、包装运输及验收 .....	22
5 电线、电缆 .....	26
5.1 箱内母线及导线要求 .....	26
5.2 各类电缆选型总体要求 .....	26
5.3 执行的标准与规范 .....	27
6 技术资料交付和要求 .....	31
7 技术服务 .....	32
8 质量保证和性能验收 .....	33
8.1 质量保证 .....	34
8.2 整体性能验收 .....	34

# 1、需求书说明

本技术规范书提出了最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，技术需求书所述内容的设计技术数据和要求可根据实际情况进行合理的调整。设备必须满足国家有关安全、环保等强制性标准的要求。对于国家明令禁止使用的和已淘汰的产品和设备，一律不准在本项目中使用。

1.1 本技术需求书适用于本项目的电气设备。它提出了电气设备的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本技术需求书并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应保证提供符合技术需求书和有关工业标准的优质产品。

1.3 本技术需求书所使用的标准和规范如与中标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

1.4 承包人所提供的所有技术文件除非在技术需求书中另作规定外，均应使用中国的相应国家标准、各行业的相应标准、国际标准化组织标准和其它先进国际标准。这些标准应为合同签字日为止最新公布发行的标准。

1.5 承包人提供货物所使用度量衡单位除技术规格中另有规定外，应统一用公制单位。

1.6 承包人提供的设备必须具有国内同行业中近年内的先进制造水平，采用新工艺，新材料、新技术（专有技术）。

1.7 承包人所提供的设备必须符合国家及行业的相关标准规范；必须具有质量的高可靠性，能稳定连续地工作，且具有尽可能长的使用寿命。

1.8 如果承包人没有以书面形式对本技术需求书的各条文提出异议，发包人则认为承包人提供的产品将完全符合本技术需求书的要求。偏差（无论多少）都必须清楚地表示在投标文件中的“差异表”中，承包人可以依据自身的经验对其提出优化建议。承包人应按照招标文件技术需求书的相关内容做出全面响应，逐条应答，内容应包括技术需求书上所有条款，并最大限度的满足或优于本技术需求书条款的要求，并在投标文件中提供、说明设备设计、制造、检验、工厂试验、装配、运输、安装、调试、试运、验收、性能试验、运行和维护等标准及规范。承包人应综合考虑设备的适应性，提供符合本技术规范书和有关工业标准要求的有最佳性能价格比的优质产品。

1.9 承包人应承诺在设备参数变化 2% 范围内，不涉及价格变化。

1.10 设备交货须满足工程安装进度要求，按照合同条款约定时间提供设备采购方案给监理方、设计方、发包人确认并按照进度计划要求落实供货。

1.11 承包人对本技术需求书供货范围中成套系统内设备（含辅助系统与设备、附件等）负有全责，包括对外采购的产品。

★1.12（本技术需求书与图纸、招标文件、投标文件以及技术澄清文件一起作为设备采购的依据。一旦发现承包人在供货过程中有弄虚作假行为，发包人有权终止合同，由承包人承担一切法律责任）

1.13 在签订合同之后，发包人有权提出一些因规范、标准、规程或工程情况发生变化而产生的补充要求，具体项目由双方共同商定，承包人应积极配合并满足发包人的合理要求。

1.14. 本项目线槽采用 304 不锈钢材质。

1.15. 除特殊说明外，本项目所有不锈钢材质为 304 不锈钢。

注：★条款为关键性条款，必须满足。

## 2 工程概述

项目名称：广州北江引水工程（花都水厂及配水管道工程部分）（标段二）

项目总包方：

## 3 低压柜

### 3.1 供电条件

供电： 10.5KV/380V/220V，50Hz $\pm$ 2%，三相五线

接地电阻：  $\leq 1\Omega$ ；

接地方式： TN-S，联合接地

### 3.2 设备工作环境

工作环境温度： 0~40.2℃

平均相对湿度： 81~84%

布置方式： 室内布置

### 3.3 产品标准和规范

承包人提供的设备和配套件应遵循以下最新版的国家标准及有关行业标准（国标未列部分参照 IEC 标准），但不限于此。

IEC157/1 低压断路器

IEC185 电流互感器

IEC529 外壳保护等级的分类

IEC446 用颜色鉴别绝缘导线和裸导线

IEC73 指示灯和按钮颜色及控制开关装置

IEC664/80 在低压系统内的绝缘配合包括电气设备的电气间隙

IEC99 避雷器

IEC431 铜母排

IEC71 绝缘配合

IEC269 低压熔断器

IEC282/1 限流断路器

IEC439 低压开关设备和控制设备成套装置

IEC144 低压开关柜和控制设备外壳防护等级

IEC144 低压开关传动装置和控制传动回路保护范围

IEC292-1 交流直接(全压)启动器

IEC757 颜色标示符号

IEC86 基本环境试验

GB997 电气结构安装形式

GB49421 电气设备保护等级

GB7251 低压成套开关设备

IEC60439-1 低压成套开关设备和控制设备

GB7251.1 低压成套开关设备和控制设备

JB/T9661 低压抽出式成套开关设备

JB/T5877 低压固定式成套开关设备

GB7947-1997 导体的颜色或数字标识

IEC60112:1979 固体绝缘材料在潮湿条件下的相对起痕指数和耐痕指数的测

## 定方法

JB/T9662 密集绝缘母线干线系统

NEMABU1.1 母线槽安装、维护标准

GB50053-2013 20KV 及以下变电所设计规范

GB50052-2009 供配电系统设计规范

GB50054-2011 低压配电设计规范

GB50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB50217-2018 电力工程电缆设计标准

GB50055-2011 通用用电设备配电设计规范

GB50062-2008 电力装置的继电保护和自动装置设计规范

GB50034-2013 建筑照明设计标准

GB50150-2016 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB50168-2006 电缆线路施工及验收规范

GB50169-2016 接地装置施工及验收规范

GB50093-2013 自动化仪表工程施工和验收规范

GB50254-2014 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范

GB50303-2015 建筑电气工程施工质量验收规范

### 3.4 供货范围

3.4.1 承包人提供的 380V 低压开关柜应包括以下供货范围（除有特别注明外），具体供货规范和数量见下表，包括但不限于此（各柜内一、二次设备典型配置详见本招标文件附图，最终的配置接线图和数量以订货图纸为准）：

附表一：供货范围（所选产品最终均需发发包人确认）

序号	名称	型式	型号	额定电压 (V)	额定电流 (A)	数量	备注

3.4.2 承包人应确保供货范围完整，以能满足发发包人安装、运行要求为原则。在技术规范中涉及的供货要求也作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项（属承包人供货范围）由承包人补充。

### 3.4.3 附属设备清单

(1) 承包人应提供 380V 低压开关柜本体及其柜内所有电气一次、二次元器件及附件。所有开关柜内的设备参数以设计院最终的施工图为准。

(2) 每面 380V 低压开关柜的供货范围应包括下列设备，但不限于此：

(3) 柜内所有的元器件及附件，包括框架断路器（或塑壳断路器，熔断器、刀熔开关）、隔离插头（或隔离开关）、接触器、热继电器、电流互感器、电压互感器等；

(4) 柜内零序电流互感器、电流变送器、电压变送器，测量表计等；

(5) 柜内控制用断路器、辅助继电器、控制开关（或按钮）；

(6) 柜内水平主母线、垂直分支母线、PE 铜母排；安装用镀锌螺栓（预留 10%余量）。

(7) 柜顶可拆卸吊装吊环。

### 3.4.4 设备清单

承包人要确认上述 380V 低压开关柜设备的供货范围，但不限于此，并按招标文件附件格式要求填写分项设备清单（包括柜内设备如开关、互感器、分支母排规格、交流接触器、表计、按钮、热继电器、浪涌保护器等）。

### 3.4.5 备品备件

承包人应向发包人提供安装、调试、运行和维护所需的最低限度备品备件，按招标文件附件格式要求提供详细的备品备件清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）。

附表二：一年备品备件清单

序号	名 称	型号及规范	单位	数量	用途	备注

附表三：三年备品备件清单

序号	名 称	型号及规范	单位	数量	用途	备注

### 3.4.6 专用工具

承包人应向发包人提供必要的专用工具，按招标文件附件格式要求提供详细的专用工具清单（注明零部件的名称、型号或规格、生产厂家等）。

附表四：专用工具清单

序号	名 称	型号及规范	单位	数量	用途	备注

6.4.7 主要元器件清单（包括但不限于此），承包人应按下表格式要求填写主要元器件清单

附表五：主要元器件清单

序号	元器件名称	元器件型号	生产厂家	备注
1	框架断路器（630A 以上）			
2	塑壳断路器（630A 以下）			
3	交流接触器			
4	热继电器			
5	电流互感器			
6	电压互感器			
7	封闭母线桥			
8	与厂变的接口铜母排			
9	主母排			
10	数显仪表			
11	双电源切换装置			
12	电动机保护器			
13	其他元器件			

### 3.5 技术要求

#### 3.5.1 主要要求

##### （1）工程条件

系统额定电压：380/220 V

系统额定频率：50 Hz

安装地点：0.4kV 配电室户内

安装方式：前后留有维修操作通道



接线方式：见图

系统接地方式：中性点直接接地 TN-S

(2) 0.4kV 低压开关柜主要技术参数：

开关柜型式：低压组合式抽屉开关柜

额定绝缘电压： 690V

额定工作电压： 400V

辅助电路的额定工作电压：  $\sim 380V$  或  $\sim 220V$  及 DC220V

主电路绝缘水平：额定冲击耐压： 8kV

水平母线额定电流： 6300A，分支母线额定电流： 1200A

水平母线额定短时耐受电流：  $\geq 50kA$ （有效值）1 秒

水平母线额定峰值耐受电流：  $> 105kA$

一次接线见附图

外壳防护等级：不低于 IP4X；

柜体布置：见动力平面图

外型尺寸要求（mm）：（最终以中标柜型订货图为准）

高：2260mm 宽：600/800/1000mm 深：800/1000mm，

注：每个抽屉单元的电气元件的额定电流应考虑降容系数。

### 3.5.2 开关柜技术要求

(1) 柜体

(2) 柜体采用抽屉式，柜体为封闭式，前后开门，开门方向由发包人统一确定。柜体颜色暂定为 RAL7035，最终由发包人统一确定。低压开关柜必须为全型式试验性产品（TTA）。

(3) 采用母排（铜排）上进线，柜体的框架和分隔采用敷铝锌钢板，侧板和门、柜体底座采用优质冷轧钢板，钢板厚度不小于 2.0mm，在防腐处理后，喷塑使其表面抗氧化耐腐蚀。整个柜体可分割成主母线室（柜顶部）、若干功能单元室（柜前部）、电缆室等几部分，每个功能单元小室用阻燃型高强度绝缘隔板分隔，每个回路占用一个小室。柜底部采用绝缘板开孔，引入电缆。

(4) 水平主母线采用全长度搪锡工艺，置于柜顶母线隔室内，材质为铜，铜纯度 99.99%以上。中心母线也在该室；垂直母线布置于功能单元室背后，采用阻燃型工程塑料制成的绝缘板遮蔽；接地母线（PE 线）设置柜底部，贯穿全长。所有母线全部

采用热塑处理。

(5) 柜内元件具有良好的绝缘性，主母线和分支母线配有热塑绝缘护套，功能单元与出线电缆的连接处等带电部位加绝缘护套。柜内的绝缘件（如绝缘子、套管、隔板和触头罩等）应采用阻燃绝缘材料（如环氧或 SMC 材料），严禁采用酚醛树脂、聚氯乙烯及聚碳酸脂等有机绝缘材料。

(6) 动力电缆室（柜后部）上下回路间电缆出线要留有空间便于检修接线，其宽度不小于 400mm，有控制回路引出线的配电柜单独设置控制电缆室，控制电缆室和动力电缆室分开。

(7) 元件采用固定安装为主，所有回路开关选用插入式。

(8) 柜体的顶部根据受电和联络的需要装设母线桥。

### 3.5.3 通风孔

(1) 通风孔的设计和安装应使得当熔断器、断路器在正常工作时或在短路情况下没有电弧或可熔金属喷出。

(2) 通风孔的形状、尺寸及安装位置不影响整个外壳的强度。

(3) 通风孔的设置不应降低外壳的防护等级。

(4) 外壳顶部的通风孔应有覆板遮盖。

### 3.5.4 隔离

(1) 利用隔板可将装置划分成几个隔室，如母线隔室、电缆隔室、功能单元隔室，以满足下述一种或几种要求：

(2) 防止触及邻近功能单元的带电部件；

(3) 限制事故电弧的扩大；

(4) 防止外界物件从装置的一个隔室进到另一个隔室；

(5) 并排布置柜间应有效隔离。

(6) 隔室之间的开孔应确保熔断器、断路器在短路分断时产生的气体不影响相邻隔室功能单元的正常工作。

(7) 用作隔离的隔板采用敷铝锌金属板，金属隔板应与保护接地导体可靠连接，金属隔板在人体碰撞时的变形不应减小其绝缘距离。

(8) 功能单元隔室中的隔板不应因短路分断时产生的电弧或游离气体所产生的压力而造成损坏或永久变形。

(9) 装于柜体上的继电器，应能防止断路器或其他电器设备正常操作振动而误动作。

### 3.5.5 联锁

(1) 抽屉面板上应具有分、合、试验、抽出、隔离等位置的明显标志。

(2) 抽屉单元应设有机机械联锁装置。

(3) 对于断路器单元应在单元门的正面具有一个手动操作手柄，手柄的位置表明断路器处于断开或合闸状态。可用挂环把断路器锁在断开位置。只有当断路器和操作机构在断开位置才可以打开或关上门。

### 3.5.6 主母线和分支母线

(1) 主母线、分支母线都应予以绝缘。

(2) 母线材料应选高导电率的铜材料制造。当采用螺栓连接时，每个连接头主母线应不少于四个螺栓，分支母线应不少于两个螺栓。

(3) 应设置垂直母线关闭遮板，当抽出单元抽出时可以防止意外触及垂直母线。

(4) 所有开关柜均设逻辑接地母线。

(5) 整套柜体在出厂前按平面布置图联屏，贯通母排紧固组装后，做整体耐压试验，并对母排做好标记，分解发货；以保证柜间、母排留孔精确，到货后能直接进行安装。

### 3.5.7 接线

(1) 端子排额定电压不低于 1000V，额定电流不小于 10A，具有隔板、标号线套和端子螺丝。

(2) 引接控制电缆均应通过端子排，出线端子用压接式连线鼻子接线，柜内设备机械配合和间隙应符合机械及电气距离的要求，控制和操作应灵活、可靠。

(3) 端子排上应带有压板、标签带和端子螺丝。每个端子均应标有编号。

(4) 不同功能的电路应配置不同用途的端子。用于电流互感器（CT）、电压互感器（PT）二次回路的端子排（端子排采用参照（或相当于）菲尼克斯、魏德米勒、上海友邦品牌系列产品），应采用试验端子，以便校验和检修继电器或仪表时保证人身和设备安全。

(5) 导线与端子之间应采用螺丝固定。每个端子上只允许连接一根导线，如有并接需要，须采用并联端子进行扩展。

(6) 对于柜内电气联锁、控制回路的接线，应进行严格检查，以保证回路的接线正确性，完整性。

(7) 应提供足够数量的端子排。每个配电柜上每组端子排应有不少于 20%的备用端子，或者最少 30 个备用端子；每个功能单元内的备用端子数量应不少于 10 个。

(8) 端子排应采用阻燃型产品。

(9) 正、负电源，合闸回路、跳闸回路的端子间均应有空端子隔离。

(10) 每台框架开关应有 4 开 4 闭断路器跳合闸位置的辅助接点(非继电器扩展接点)，这些辅助接点必须引至开关柜内接线端子上。

3.5.8 相同规格的功能单元应具有互换性。

3.5.9 一次回路、测量、保护等二次回路的配置及其设备的选择以招标文件或设计院订货图为准。

3.5.10 承包人应与干式变压器制造厂家进行接口配合，变压器出线至开关柜内采用铜排连接，连接铜排及材料均由承包人（开关柜厂家）负责提供，并由承包人（开关柜厂家）负责完成搭接安装指导工作；400V 工作段与备用段间采用封闭母线桥搭接，搭接材料、封闭母线（包括铜排、附件等）等均由承包人（开关柜厂家）提供，并由承包人（开关柜厂家）负责完成搭接。承包人应在开关柜就位后进行现场测量后配置，确保连接准确。

3.5.11 提供开关柜的永久型馈线标示，具体要求按提供的图上回路在技术协议书中商定。

3.5.12 柜体应安装有风扇，并设温湿度控制器。

3.5.13 柜内设备

(1) 低压进线空气断路器（厂变低压侧 380V 开关采用 PLC 组态进行逻辑切换，）选用具有四段保护功能，并包括以下附件：抽屉单元、安全挡板、防弧隔板、合闸线圈、分励线圈、储能电机、脱扣器、辅助触点、测量单元、通信单元、MCR 功能、HSISC 保护、接通分闸信号输出等其它标准配置附件，通信协议为 Modbus，能实现与电气自动化控制系统（PLC）的通讯。

3.5.14 低压开关柜、现场动力配电柜、箱的配置及元件参数要求等参考设计提供的图纸选型，且相关元件必须有相关制造商出具的授权文件及国家主管部门颁发的 CCC 认证证书，并满足相关标准要求。

3.5.15 框架断路器作为厂内重要的低压设备，承包人应选用性能优质、成熟可靠的产品，框架断路器分断能力不小于 65KA；承包人所选用产品均为功能配置最齐全方案，包含所有标准配置和可选配置。

(1) 塑壳断路器、接触器应与框架断路器为同一品牌。

(2) 其它电器元件型号、厂家：（详招标系统图）

(3) 所有馈电（630A 以上）本体必须具备以下各项：

(4) 具有过载跳闸功能、短路瞬动跳闸功能，短路短延时跳闸功能；ACB 具有单相接地保护功能，欠电压延时可调脱扣功能，并具有过载报警的无源信号输出。

(5) 具有连续可调节的过载、短路保护装置或控制保护单元。

(6) 框架断路器需具备三位置指示和合闸准备就绪指示模块，方便现场识别维护。

(7) 低压塑壳断路器（630A 以下）开关必须达到零飞弧。

(8) 框架式空气断路器的全部配件必须是与开关本体是同一制造商的产品。包括：开关本体、抽屉座、安全挡板、防弧隔板、合闸线圈、分励线圈、电动操作机构、欠压线圈、辅助触点、门框等。

3.5.16 每台空气断路器柜需配备以下设备（但不局限于下列各项）：

(1) 指示断路器位置的指示设备。

(2) 电流表及选择开关和电流互感器。

(3) 电压表（仅用于电源引入端断路器）。

(4) 电度表与匹配的电流互感器（仅用于图纸中有设置计量的回路）。

(5) 保护脱扣器。

(6) 跳闸装置的电源、断路器闭合和断路器跳闸的指示灯。

3.5.17 所有开关配带的附件具有较强的互换性，便于升级。

3.5.18 框架断路器（630A 以上）技术参数

额定电流（A）	800	1250	1600	2000	2500	3200
额定工作电压（V）	AC400					
额定绝缘电压（V）	AC1000					
冲击耐压水平（V）	12000					
极数	3P，4P					
额定极限短路分断能力 $I_{cu}$ （kA）	65	65	65	65	65	65
额定运行短路分断能力 $I_{cs}$ （kA）	65	65	65	65	65	65
额定短路接通能力 $I_{cm}$ （kA）	143	143	143	143	143	143
额定短时耐受电流 $I_{cw}$ （1s）（kA）	65	65	65	65	65	65
不降容温度	40℃					

6.5.19 塑壳断路器（630A 以下），所选设备应不低于技术参数：

额定电流 $I_n$		100	160	250	400	630
额定工作电压 $U$ (AC V)		400				
额定绝缘电压 $U_i$ (AC V)		800				
冲击耐受电压 $U_{imp}$ (AC V)		8000				
极数		3P/4P				
额定运行短路分断能力 $I_{cs}$ (kA rms)		50	50	50	50	50
可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√	√
	报警触点	√	√	√	√	√

#### 6.5.20 塑壳式断路器：

(1) 塑壳断路器所有操作机构和带电金属的构件应密封在全绝缘制壳内；机械操作装置与操作速度无关。

(2) 所有规格的塑壳式断路器须为可调型，手动操作，以提供一个速断、速合、自由释放的机构，使之在过载和短路情况下不会处于闭合状态。

(3) 所有规格的塑壳式断路器须带有能区分短路及过载故障的辅助触点，具有短路及过载报警及输出点的功能。

(4) 所有塑壳式断路器应为摄氏 40 度时的校准。

(5) 塑壳断路器的全部配件(延长操作手柄除外)必须是与开关本体是同一制造商的产品。包括：开关本体、脱扣单元、分励线圈、电动操作机构等。塑壳断路器的脱扣电流定值在出厂前已按图纸设定好，并有记录。

5.5.21 承包人所选用产品型号的性能参数指标，必须达到或更优于上表中所列的参数指标，并符合设计图纸及招标文件中的要求，不符合部分对应上表列出差异表。

6.5.22 低压开关柜内进线空气断路器应配置多功能智能数字仪表，能满足以下各项：

(1) 遥测量：母线的线电压和相电压、变压器的出线电流、功率因素、有功功率、重要回路的出线电流、功率因数。

(2) 遥信量：开关分合位置、就地/远方状态、故障指示器状态、主要开关的工作位置、主要开关的试验位置。

(3) 遥控量：主要开关的分闸、主要开关的合闸。

(4) 通讯规约：通过不同协议满足 Modbus RTU 开放式通讯规约，配备 RS485 接口。

(5) 通讯功能：提供本地调试和远程通信功能，能通过不同模块满足光纤、双绞线、

网线等多种通信介质对相关设备进行监测、控制。

6.5.23 低压开关柜各馈线单元应有相应要求的运行指示灯、数显表，并须留有运行及故障接点各一个，供 PLC 监察用，且数显表应具备开关量开入（2 个）、4~20mA 变送输出功能。

6.5.24 主要技术指标必须提供相关型式试验报告。

6.5.25 马达保护器

应选用至少具备堵转保护、过流保护、缺相或三相不平衡保护、接地保护等且带自启动（抗晃电 9S 以上）功能的马达保护器，产品应采用深圳中电、南京南瑞、北京四方品牌产品，且须为品牌系列中性能最优的产品。

6.5.26 主要技术指标必须提供相关型式试验报告。

6.5.27 材料名称：动力配电柜、箱及检修箱、防护型事故按钮盒的技术要求。

所有材料设备必须符合设计要求和国家现行有关标准的规定。所有材料设备上有明显的制造商商标记号。（包含制造商全称及制造地点）

6.5.28 所有材料设备必须严格按照指定的型号报价和供货，承包人因对型号理解不正确而造成报价失误的，责任自负。

6.5.29 动力配电柜、箱体需采用数控或激光切割柔性加工生产线生产而成，而非普通焊接而成，为非框架拼接式结构，以保证动力箱的美观和统一。挂墙箱一般采用 1.5mm 不锈钢板（304）/冷轧钢板，落地箱采用 2mm 不锈钢板（304）/冷轧钢板，柜底板可部份拆卸、开孔，方便防火封堵。

6.5.30 动力箱柜表面处理为静电粉末喷涂流水线处理流程，采用环氧树脂表面喷涂，以满足现场防腐和使用要求，不得采用油漆喷涂工艺，工件喷涂前需进行除油、除锈、

6.5.31 钝化等处理工序，保证喷涂的附着力和防腐性能。

6.5.32 动力配电箱应满足户内 IP43 和户外 IP55 及以上的防护等级要求，箱体与门板接口要有防止流水进入箱内的 U 型槽，门板上有气泡注塑密封件。

6.5.33 电缆进出口的封板做成可拆卸式，并能满足防护等级的要求。

6.5.34 箱内接地螺栓需采用螺柱焊机进行焊接，而非采用普通电焊工艺，以保证接地性能和美观程度。

6.5.35 门锁需采用标准机柜锁具，不得采用普通门锁，以保证密封性能和美观。

6.5.36 承包人应随同投标文件递送所投产品的产品印刷样本、检验证书等。（中文版本）

6.5.37 装箱清单、产品合格证、质保书、有关检测报告随货提供。并运抵发包人项目现场、指导安装、负责调试，直至验收合格、交付发包人使用。产品相关型号必需具有中国国家强制性产品认证证书（CCC 认证）。包装完好、无损坏，标识明确。有铭牌，柜内元器件无损坏丢失，接线无脱落、脱焊，涂层完整，无明显碰撞凹陷。

6.5.38 配电箱、检修箱内主要电器元件采用参照（或相当于）ABB/施耐德/西门子（塑壳断路器、接触器品牌产品且应为同一品牌系列中性能最优的产品。检修电源箱采用优质产品，材料为聚碳酸酯或 SMC 材质一次冲压成型，防护等级为 IP65, 具备耐腐蚀、抗冲击、绝缘等特性，成品配置型号详所附设计图纸，不得采用盘柜厂冷轧板箱体组装产品。所选产品最终均需发包人确认。

6.5.39 配电箱的金属壳体必须接地（PE）；装有电器的可开启门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。

6.5.40 配电箱应有可靠的抗电击保护。箱内保护导体应有裸露的连接外部保护导体的端子，当设计无要求时，箱内保护导体最小截面积  $S_p$  不应小于下表规定。

保护导体截面积

相线的截面积 $S$ (mm <sup>2</sup> )	相应保护导体的最小截面积 $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
注：S 指箱电源进线相线截面积，且两者（S、 $S_p$ ）材质相同。	

6.5.41 成套配电箱交接试验，必须符合下列规定：

- （1）每路配电开关及保护装置的规格、型号、应符合图纸设计要求。
- （2）相间和相对地间的绝缘电阻必须大于  $0.5 M\Omega$ 。
- （3）电气装置的交流工频耐压试验电压为 1KV，当绝缘电阻值大于  $10 M\Omega$  时，要采用 2500V 兆欧表摇测替代，试验持续时间 1min，无击穿闪络现象。
- （4）箱间线路的线间和线对地间绝缘电阻值，馈电线路必须大于  $0.5 M\Omega$ ；二次回路必须大于  $1 M\Omega$ 。
- （5）箱内二次回路交流工频耐压试验，当绝缘电阻值大于等于  $10 M\Omega$  时，采用 2500V 兆欧表摇测 1min，应无击络击穿现象；当绝缘电阻值在  $1-10 M\Omega$  时，用 1000V 兆欧表摇测 1min。
- （6）箱内配线整齐，无绞接现象。导线连接紧密，不伤芯线，不断股。垫圈下螺丝



两侧压的导线截面积相同，同一端子上导线连接不多于 2 根，防松垫圈等零件齐全。

(7) 箱内开关及控制元件动作灵活可靠，带有漏电保护的回路，动作时间不大于 0.1s。

(8) 箱内，分别设置零线（N）和保护地线（PE 线）汇流排，零线和保护地线经汇流排配出。

(9) 投药间的要求：动力箱、照明箱、控制箱、插座箱、绝缘穿刺线夹、接线盒等电气设备选用防爆设备，其防爆等级为不低于 ExdIIBT4；供配电线路不得采用无护套的电线；电气线路不应有中间接头，所有的接线必须在防爆接线盒或防爆接线箱内；进出天然气舱的线路必须进行防火防爆气密性封堵。

6.5.42 箱内装配应符合下列规定：

- (1) 控制开关及保护装置的规格、型号符合设计图纸要求。
- (2) 闭锁装置动作准确、可靠。
- (3) 主开关的辅助触点切换动作与主开关动作一致。
- (4) 箱上的标识器件标明被控设备编号及名称、或操作位置，接线端子有编号，且清晰、工整、不易脱色。
- (5) 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验；48V 及以下回路可不作交流工频耐压试验。

6.5.43 低压电器组合应符合下列定：

- (1) 发热元件安装在散热良好的位置。
- (2) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合图纸设计要求。
- (3) 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时，不触及相邻的压板。
- (4) 信号回路的信号灯、按钮、等动作和信号显示准确。
- (5) 外壳需接地（PE）应连接可靠。
- (6) 端子排安装牢固，端子有序号，一次、二次回路端子隔离布置，端子规格与导线载流量大小适配。

6.5.44 箱内配线：主回路应采用额定电压不低于 1000V、芯截面积不小于 2.5mm<sup>2</sup> 的铜芯绝缘电线或电缆；除电子元件回路或类似回路外，二次回路的电线 应采用额定电压不低于 1000V、芯线截面积不小于 1.5mm<sup>2</sup> 的铜芯绝缘电线或电缆。

6.5.45 二次回路连接线应成束绑扎，不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎，且有标识；固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。

6.5.46 连接柜、箱、盘面板上的电器及控制台、板等可动部位的电线应符合下列规定：

- (1) 采用多股铜芯线软电线，敷设长度留有适当余量。
- (2) 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层。
- (3) 与电器连接时，端部绞紧，且有不开口的端子或搪锡，不松散、断股。
- (4) 可转动部位的两端用卡子固定。

注：箱体内所有控制线路及干线线路均加铜线鼻。

- (5) 柜体应安装有风扇，并设温湿度控制器。

### 3.4 动力柜、电控箱、按钮箱、检修箱结构要求

配电箱由箱门、箱体、低压元器件（断路器、接触器、继电器等）及接线端子等构成。配电箱生产厂家需和智能照明系统供应商密切配合，预留智能照明模块所要求的安装位置。另外，配电箱必须预留足够的导线安装位置。

#### 6.6.1 技术要求

#### 6.6.2 电气参数

额定电压：220/380V

额定频率：50HZ

#### 6.6.3 箱体技术要求：

- (1) 箱体用冷轧板或不锈钢做框架，门板为可拆式，安装梁可以自由调节，安装检修灵活、方便、结构紧凑、通用性好。
- (2) 箱体外部美观，操作方便。
- (3) 门板电气强度高，机械性能可靠，不易变形。低压配电箱的门为不透明或带玻璃窗设计。
- (4) 箱体开门方向，设计联络时定，开启角度 $\geq 135^\circ$ 。箱门设计为内铰链。
- (5) 箱体外壳处理方法、耐腐蚀能力
  - 长边小于 1000mm 的箱体，材料采用厚度 1.5mm 冷轧镀锌钢板折剪焊接而成；长边等于或大于 1000mm 的箱体，材料采用厚度 1.5mm 冷轧镀锌钢板折剪焊接而成。
  - 箱体冷板外壳经去油，去污，除锈，磷化后静电环氧粉末喷涂，固化，淬火过程。色泽均匀，适用于潮湿环境。请竞投人详细描述处理方法。

- 保证防锈防腐性能大于 20 年。
  - 竞投人需考充分虑进线电缆截面。
  - 箱体防湿、防水处理
- (6) 箱体应有两种敲落孔供选择，方便配线安装，管线锁紧设施应在箱内，且敲落孔处应设置密封胶圈防护，并达到箱体的整体防护等级。
- (7) 箱体整体制作应结构合理，安全可靠。箱内可适应安装各类不同的电器元件，箱内元件安装板可适当调整位置。
- (8) 箱体颜色在设计联络时确定。
- (9) 冷轧镀锌钢板需 650℃/30S 不变形。
- (10) 箱内单排可调节轨道深度，对称导轨可垂直调整。
- (11) 具有预先在箱体外安装开关，接线后整体置入的能力。
- (12) 箱内电器元件均选用具有 CCC 认证的产品。
- (13) 为保证低压配电系统可靠运行工作，配电箱内主要元器件塑壳断路器、微型断路器、接触器建议选用抗湿热型的国内或国际知名品牌产品。

#### 6.6.4 低压元器件技术要求

低压交流塑壳断路器的电气技术性能及参数

额定电流（A）		见施工图				
额定工作电压（V）		230/415				
额定绝缘电压（V）		690				
极数		3，4 极				
额定极限短路分断能力（kA）		50	50	50	50	50
使用寿命（次）x1000	机械	15	15	15	15	15
	电气	8	8	8	7	5
可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√	√
	报警触头	√	√	√	√	√
安装形式		固定式				
辅助或报警触点、漏电、脱扣元件等		可配置，漏电 30mA～500mA 可配				

微型断路器技术性能及参数

额定电流 (A)	0~63
额定工作电压 (V)	230/415
隔离功能	有
极数	1、2、3、4
额定极限短路分断能力 (kA)	10~15
机械寿命 (次)	20000
辅助或报警触点、漏电、脱扣元件等	可配置, 漏电 30mA 可配

接触器技术性能及参数

额定电流 (A)	见施工图
额定工作电压 (V)	500
额定绝缘水平 (AC V)	690
极数	2、3、4
额定工作频率 (HZ)	50
电气寿命 (万次)	100
报警触点等	可配置

接触器及热继电器要求与空气开关同一品牌, 其它元件均应满足国家标准。

#### 6.6.5 浪涌保护器

#### 6.6.6 一级开关型三相电源防雷器

- (1) 结构: 3+1 结构
- (2) 保护模式: L-N, N-PE
- (3) 标称工作电压:  $U_N=230V\sim/50-60Hz$
- (4) 最大持续工作电压:  $U_c=255V\sim$
- (5) 每相通流容量 (10/350us):  $I_{imp} \geq 50kA (L-N), I_{imp} \geq 50kA (N-PE)$
- (6) 电压保护水平:  $U_p \leq 2kV$
- (7) 绝缘电阻:  $R_{ins} > 100M\Omega$
- (8) 在  $U_c$  下的防雷器自身遮断后续电流能力:  $I_p \geq 25kA_{rms}$
- (9) 适应温度范围:  $-40^{\circ}C$  to  $+85^{\circ}C$

(10) 全密封式结构，动作时无电弧外泻。

(11) 必须为模块化设计，模块与底座可以带电插拔，方便维护更换。

#### 6.6.7 二级限压型三相电源防雷器

(1) 结构：3+1 结构

(2) 保护模式：L-N，N-PE

(3) L-N 模块技术参数

标称工作电压	$U_n$	230V~
最大可承受工作电压	$U_{\sim max}$	385V~
标称通流容量（单模块）	$I_n(8/20)$	20KA
最大通流容量（单模块）	$I_{max}(8/20)$	40KA
保护水平	$U_p$	$\leq 1.8KV$
反应时间	$t_A$	$<25ns$
连接线的线径选取范围		2.5-25mm <sup>2</sup> （单股或多股铜线）
固定		35mm 宽的导轨上，符合 DIN EN5002 标准
工作温度范围		-40°C 至+70°C

(4) N-PE 放电模块技术参数

放电管标准工作电压	$U_r$	250V~50/60Hz
绝缘电阻（100V 下）	$R_{ins}$	$>10Gohm$
雷电测试电流（8/20）峰值电流	$I_{imp.}$	25kA
保护水平	$U_p$	$\leq 1.2kV$
响应时间	$t_A$	$\leq 100ns$
工作温度范围		-40°C to +70°C

(5) 必须全部模块化设计，模块与底座可以带电插拔，方便维护更换。

(6) 防雷器必须带有模块老化失效声光告警或遥信远程控制触点的安装功能。

(7) 每个防雷模块须有状态视窗，及时显示防雷器老化情况

#### 6.6.8 三级限压型三相电源防雷器

(1) 结构：3+1 结构

(2) 保护模式：L-N，N-PE

(3) 技术参数

标称工作电压	Un	230V~
最大可承受工作电压	U~max	280V~
标称通流容量（单模块）	In(8/20)	10KA
最大通流容量（单模块）	Imax(8/20)	20KA
保护水平	Up	≤ 1.5KV
反应时间	tA	<25ns
连接线的线径选取范围		2.5-25mm <sup>2</sup> （单股或多股铜线）
固定		35mm 宽的导轨上，符合 DIN EN5002 标准
工作温度范围		-40℃ 至+70℃

(4) N-PE 放电模块技术参数

放电管标准工作电压	Ur	250V~50/60Hz
绝缘电阻（100V 下）	Rins	>10Gohm
雷电测试电流（8/20）峰值电流	Iimp.	25kA
保护水平	Up	≤1.2kV
响应时间	tA	≤100ns
工作温度范围		-40℃ to +70℃

(5) 必须全部模块化设计，模块与底座可以带电插拔，方便维护更换。

(6) 防雷器必须带有模块老化失效声光告警或遥信远程控制触点的安装功能。

(7) 每个防雷模块须有状态视窗，及时显示防雷器老化情况

#### 6.6.9 箱内低压元器件安装要求

箱内低压元器件采用导轨或固定安装型式，安装应牢固，在额定极限短路电流电动力作用下不应松动、移位、变形等。箱体内应预留足够的导线安装位置。

#### 6.6.10 接线端子技术要求

接线端子应选择知名品牌，材质采用铜材并适用于连接铜导线。端子应有与外接导线进行连接的紧固件如弹簧压片、紧固螺钉等，紧固螺钉应有自锁结构及防丢失功

能，并满足导体在额定电流及短路电流时的接触压力及电流通过能力。端子的接触电阻小于 0.8 欧姆。外壳材料应为阻燃无卤材料，达到 UL94:1991-6 标准的 V<sub>0</sub> 级。

#### 6.6.11 箱内母线及导线要求

箱内配电母线材料选用铜材，其纯度达到 99.93% 以上。

箱内配电母线及导线满足线路额定电流的要求，多股线压接端头，并搪锡处理，A、B、C、N、PE 相分别用黄、绿、红、淡蓝、黄绿双色线。

箱内母线采用绝缘套管，选用的导线应为阻燃型耐热多股绝缘软芯铜线，箱内配电用导线规格制造厂可根据开关整定容量确定。箱内配电用导线规格不得小于  $2.5\text{mm}^2$ 。

导线途经可动部分须采用柔软过渡方式，导线可随挠曲变形而不致疲劳损坏，绝缘导线的额定电压均为 1000VAC/1200VDC，导线要敷设在引线槽内。

导线的颜色应符合 GB2681 《电工成套装置中的导线颜色》的规定。

#### 6.6.12 保护性接地

系统接地采用 TN-S 系统，在箱体内容易接近的地方设置接地端子，方便接线操作，并有永久性标识。

- ① 箱体设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子有一紧固螺钉或螺栓用来连接接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应该不小于 12mm。
- ② 接地连接点标以 GB/T 5465.2 中规定的“保护接地”符号，和接地系统连接的金属外壳部分看作接地导体。
- ③ 保护导线（PE）置于箱体底部，箱门上有过门接地线。
- ④ 箱内的接地端子或接地母排的规格必须满足图纸要求。

#### 6.6.13 指示灯的选用

- ① 指示灯选用湿热型产品。
- ② LED 指示灯，符合 IEC947 标准，应保证所有部件指触安全，指示灯使用寿命大于 5 万小时。

#### 6.6.14 测量表计

面板上设置按设计要求必要的测量表计。

#### 6.6.15 紧固连接

紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均应有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。

#### 6.6.16 二次回路

按设计要求，结合电机设备工作方式。

#### 6.6.17 试验

#### 6.6.18 基本要求

出厂试验报告及试验合格的验收标准。对外购重要部件和原材料进行进厂检验。

试验结果需经总包方确认。试验验收后，并不减轻或减少配电箱供应单位对货物所负的责任。

#### 5.5.19 出厂试验

出厂试验项目包括，但不限于此：一般检查、机械、电气操作试验、仪表、继电器元件及二次回路校验及接线正确性检定；

#### 6.6.20 验收试验

现场验收试验由施工单位在总包方或其委托机构的组织下，按照总包方通知的日期、试验计划和现场试验规格书的要求执行，配电箱供应单位提供技术支持。（或报质量检验站抽检）。

配电箱供应单位对现场试验的项目和内容应在供货书中提出建议，供总包方选择。现场试验应按国家、行业 and 当地供电部门的相关标准规范执行，包括且不限于以下试验内容：外观检查及绝缘试验；

#### 6.6.21 接口划分

#### 6.6.22 接口界面

6.6.23 一次接口：配电箱的一次进（出）线端子。

6.6.24 二次接口：配电箱的二次外引接线端子和通讯接口。

6.6.25 接地：配电箱的保护接地螺栓。

6.6.26 在需要安装智能仪表模块的配电箱预留所提出的空间，并留有可调节螺栓（为安装智能模块导轨预留）。

## 4 工厂检验、设备监造、包装运输及验收

### 4.1.1 概述：

（1）承包人在制造过程中，应对设备的材料、连接、组装、工艺、整体以及功能进行试验和检查，以保证完全符合本规范书和已确认的设计图纸的要求。

（2）发包人应有权在任何时候，对设备的质量管理情况，包括设备试验的记录进行



检查。

(3) 此外，还应进行型式试验、工厂验收试验、现场试验和特殊试验。

(4) 在试验、检查过程中，如发现任何不符合本规范书要求，承包人都必须及时更换。由此而引起的任何费用都应由承包人承担。

#### 4.1.2 设备监造

(1) 发包人认为必要时可进行设备监造。承包人有配合监造的义务，在监造中及时提供相应资料 and 标准，并不由此而发生任何费用。

(2) 承包人应为发包人驻厂代表和监造代表的监造检验提供资料。

(3) 合同设备投料时提供整套设备的生产计划及实际生产进度和检验计划。

(4) 与合同设备监造有关的标准（包括工厂标准）、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录(包括中间检验记录和/或不一致性报告)及有关文件以及复印件。

#### 4.1.3 向监造代表提供工作、生活方便。

4.1.4 监造代表在监造中如发现设备和材料存在质量问题或不符合本规定的标准或包装要求时，有权提出意见并暂不予以签字，承包人须采取相应改进措施，以保证交货质量。无论监造代表是否要求和是否知道，承包人均有义务主动及时地向其提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒，擅自处理。

#### 4.1.5 监造的主要内容：

(1) 根据 ISO 9000 标准系列的规定对承包人质量管理体系进行评估；对生产周期内所有的工艺、工序进行生产制造过程检查；参与并见证型式试验和例行试验。

(2) 生产制造过程的检查：原材料供应的工序检查；零部件生产制造的工序检查；内部检查及检验；生产周期内的监控和测量。

(3) 参与并见证型式试验和例行试验：检查试验回路；检查试验所需的计量 仪器、仪表；检查试验参数；检查试验实时状态。

#### 4.1.6 型式试验

(1) 绝缘型式试验；

(2) 开关同步动作试验；

(3) 开关继电保护单组及整组试验、信号转输试验；

#### 4.1.7 工厂验收试验和要求。

4.1.8 承包人在低压柜器出厂前，应事先通知发包人，发包人可派员对出厂检验过程进行监督。

#### 4.1.9 出厂检查项目(包括但不限于)

- (1) 根据订货资料查对柜内安装的电气元件型号,规格是否相符。
- (2) 检查紧固件是否松动,发现松动的应予拧紧。
- (3) 检查母线连接处,接触是否严密,如有接触不良,应进行修理。
- (4) 手动操作隔离开关应操作 3-5 次,灵活无卡带现象,且动作准确,程序无误。
- (5) 检查断路器的机械特性,是否符合本身规定的要求。
- (6) 检查二次线是否符合设计要求,在主回路不通电的情况下对二次回路作试验,各种二次元件应符合设计要求,各种继电器动作准确可靠。
- (7) 连接柜间的接地母线,使沿开关柜排列方向的接地母线连成一体,检查工作接地和保护接地是否遗漏,接地回路是否连续导通。

#### 4.1.10 现场试验项目(包括但不限于)

- (1) 主回路的工频耐压试验,在相对地和相间,施加交流 50Hz,根据开关柜的额定电压,按 GB311.1 要求执行。
- (2) 机械性能、机械操作及机械防止误操作装置或电气联锁装置功能的试验仪表、继电器保护校验及接线正确性检定。
- (3) 在使用中可以互换的具有同样的额定值的结构的组件,校验其互换性。
- (4) 主回路电阻测量,暂定测量部位为断路器和电气连接端子,断路器不超过其标准值,电气连接端子应不大于  $10\mu\Omega$ ,测量方法采用直流降压法,通以 100A 直流电流,测其降压。
- (5) 二次回路绝缘强度试验,在导体与外壳之间,施加交流 50Hz,电压 500V,历时 1min 应无击穿放电现象,二次回路中有电子器件部分。

#### 4.1.11 承包人提供型式试验报告及出厂试验合格报告,作为出厂质量证明文件。

#### 4.1.12 性能验收试验

- (1) 性能验收试验应在每套机组全部设备运转稳定,达到额定出力连续稳定运行后,一般在 72+24 小时试运之后半年内进行,具体试验时间、试验项目由发包人确定。

性能验收试验的地点:发包人现场。

#### 4.1.13 包装运输和验收

- (1) 将货物运送至承包人指定交货地点并交付给承包人指定收货人之前的货物运输由承包人负责,相关的运输费用、保险、保管、货物灭失及毁损的风险亦由承包人承担,承包人必须为该货物运输购买相应的保险,承包人对整个交货过程负全责,包括

从制造地点到承包人工地的运输、装、卸等过程。

(2) 承包人交付的产品包装、运输应符合 GB191 及 JB2759 的有关规定, 承包人应根据货物特点进行坚固包装使其防水、防潮、防腐、防锈、防震等, 并在正常情况下适于长途运输及反复装卸和搬运的要求。专用、特殊安装工具材料和易磨损部件应进行适当的包装并采取特别保护措施。

7.1.14 承包人对包装箱内和捆装的各散装部件均应加标签, 并注明主机名称; 原则上货物应进行外包装, 对确可以裸装的货物应以明显的标签或直接在设备本身上注明有关内容, 大件货物应带有足够的支架或垫枕; 承包人需在每一包装箱/物表面显著位置以显著方式标明合同号、箱号、收货人、目的地、内件品名、尺寸规格、数量、重量等内容。并对每一包装箱内货物附以标签, 标明其在安装图纸中的编号。另外承包人应根据货物的特点及其对装卸操作的要求在包装箱显著位置以英文或中文标明“保持干燥”, “小心轻放”, “此面向上”等国际惯用图示。

4.1.15 随箱文件:

(1) 每个包装箱内的外部应有一套详细的装箱清单。

(2) 每个包装箱附有下列文件: 货物名称、编号、数量的装箱清单。设备的质量合格证。

(3) 设备厂家向承包人提供关于合同设备运输、仓储及吊装的技术要求。

(4) 因运输和包装不当产生的货物灭失与损毁的责任, 均由承包人承担。

(5) 货物在到达工地开箱清点时, 如发现在运输和装卸过程中损坏、遗失等, 由承包人自行承担, 并在五个工作日内将缺失货物补齐。

4.1.16 货物按承包人指定时间到达现场经买卖双方及监理共同清点后, 由承包人负责保管。

4.1.17 未按合同要求发货、少发、错发等均由承包人负责在五个工作日内无偿调换或补发。

4.1.18 接承包人通知发货, 货物到达现场通过到货验收并移交承包人后, 由于承包人的原因造成货物丢失或损坏, 设备厂家接到承包人通知后应在五个工作日内补发, 费用由承包人负责。

4.1.19 设备应有良好的内包装。设备的可动部分应扎牢或固定, 内包装外面应有外包装, 包装箱应符合相应的规定。内、外包装的整体性能要能满足装卸、固定、运输各环节的要求。并应具有防雨储存、防潮、防霉、防损坏的措施, 确保设备运达现场

的完好无损。

4.1.20 柜体表面不得有因制造、运输原因造成的能见的压痕或拱曲。

## 5 电线、电缆

### 5.1 箱内母线及导线要求

- 1、柜、箱内配电母线材料选用铜材，其纯度达到 99.93%以上。
- 2、柜、箱内配电母线及导线满足线路额定电流的要求，多股线压接端头，并搪锡处理，L1、L2、L3、N、PE 相分别用黄、绿、红、淡蓝、黄绿双色线。
- 3、柜、箱内母线采用绝缘套管，选用的导线应为阻燃型耐热多股绝缘软芯铜线，箱内配电用导线规格制造厂可根据开关整定容量确定。箱内配电用导线规格不得小于 2.5mm<sup>2</sup>。
- 4、电缆、导线途经可动部分须采用柔软过渡方式，导线可随挠曲变形而不致疲劳损坏，绝缘导线的额定电压均为 1000VAC/1200VDC，导线要敷设在引线槽内。

### 5.2 各类电缆选型总体要求

所有产品必须按现行国家及行业规范生产，获得国家产品 CCC 中国国家强制性产品认证证书，阻燃、耐火电线获得公安消防部门检验合格证书。

（1）低压一般配电（消防）电缆：交联聚乙烯绝缘阻燃聚烯烃护套铜芯电力电缆 ZR-YJY-1kV-（燃烧性能等级 B1 级，燃烧特性阻燃 B 类）。

（2）低压一般配电（消防）电缆：铜芯交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃耐火电力电缆 WDZBN-BTLY-（燃烧性能等级 B1 级，燃烧特性阻燃 B 类）。

（3）低压一般配电（消防）电缆：铜芯交联聚乙烯绝缘无卤低烟阻燃耐火电力电缆 WDZCN-BTLY-（燃烧性能等级 C1 级，燃烧特性阻燃 C 类）。

（4）低压一般配电（消防）电缆：铜芯无卤低烟阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆 WDZB-YJY-（燃烧性能等级 B1 级，燃烧特性阻燃 B 类）。

（5）低压一般配电（消防）电缆：铜芯无卤低烟阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆 WDZC-YJY-（燃烧性能等级 C1 级，燃烧特性阻燃 C 类）。

（6）投药间的要求：绝缘穿刺线夹、接线盒等电气设备选用防爆设备，其防爆等级为不低于 Exd II BT4；供配电线路不得采用无护套的电线；电气线路不应有中间

接头，所有的接线必须在防爆接线盒或防爆接线箱内；进出天然气舱的线路必须进行防火防爆气密性封堵。

### 5.3 执行的标准与规范

按国家质量标准 ISO9001 系列标准组织生产，在产品生产过程进行严格的质量控制。电缆的制造、试验和验收除了满足招标技术要求外，还符合但不限于如下标准：

GB/T 12706.1 额定电压 1kV ( $U_m=1.2\text{kV}$ ) 到 35kV ( $U_m=40.5\text{kV}$ ) 挤包绝缘电力

电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1kV ( $U_m=1.2\text{kV}$ ) 和 3kV ( $U_m=3.6\text{kV}$ ) 电缆

GB/T19666 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB/T18380.3、IEC60332 《电缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T3048 《电线电缆电性能试验方法》

GB/T3956 《电线电缆的导体》

GB/T19216 《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验》

GB50217 《电力工程电缆设计标准》

GB50016 《建筑设计防火规范》

JB/T6037 《工程机械电线电缆的识别标志通则》

GB/T17650.1 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法第一部分  
卤酸气体量的测量》

GB/T 17650.2 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 用测量 pH  
值和电导率来测定气体的酸度》

GB/T 17651.2 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验  
步骤和要求》

GB/T 18380.3 《电缆在火焰条件下的燃烧试验 成束电线或电缆的燃烧试验方  
法》

GB/T 19216.21 《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验 第 21 部分：试  
验步骤和要求—额定电压 0.6/1kV 及以下电缆》

JB/T 8137 《电线电缆交货盘》

### 5.4 阻燃、耐火电缆

#### 1、运行条件

- 1) 系统标称电压和频率：0.6/1kV，50Hz。

- 2) 系统接地方式：中性点直接接地系统。
- 3) 环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ 。
- 4) 敷设环境有管槽、排管、沟道、管廊、桥架、竖井等多种方式。
- 5) 运行要求
- 6) 电缆导体的最高额定温度为  $90^{\circ}\text{C}$ 。
- 7) 短路时（不小于 5S）电缆导体的最高温度为不超过  $250^{\circ}\text{C}$ 。
- 8) 线芯长期允许工作温度  $90^{\circ}\text{C}$ ；
- 9) 地下敷设时电缆局部可能完全浸于水中。
- 10) 技术要求

## 2、导体

导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线，并符合 GB/T3956 标准。

铜导体材料为无氧圆铜杆（应提供用料具体标准），含铜量不小于 99.99%。

## 3、绝缘

- 1) 绝缘标称厚度应符合 GB12706.2 或 GB12706.3 规定，绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和沙眼等缺陷，禁止使用翻新料。
- 2) 绝缘 PH 值  $\geq 6.0$  (IEC754-1)；
- 3) 绝缘采用具有较强阻燃和防化学腐蚀能力的聚乙烯复合物、护套层采用无卤低烟聚烯烃复合物，其阻燃性能按照 GB/T 18380.31-2008《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 31 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置》及 IEC60332-3: 2000 规定的试验条件，要求达 B 级阻燃电缆标准。氧指数不低于 38。并通过同时 GB/T17650.2、GB/T17651.2、GB/T18380.3 三项标准试验合格（交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃电力/控制电缆）或通过同时 GB/T17650.2、GB/T17651.2、GB/T18380.3 及 GB/T12666.6 三项标准试验合格（交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃耐火电力/控制电缆）。
- 4) 绝缘须通过 GB/T12706  $90^{\circ}\text{C}$  浸水绝缘电阻试验；
- 5) 电缆燃烧时透光率  $\geq 70\%$  (IEC754-2)；

## 4、阻燃及耐火

- 1) 阻燃性能按照 GB/T 18380.31-2008《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第

- 31 部分：垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验试验装置》及 IEC60332—3：2000 规定的试验条件，要求达 B 级阻燃电缆标准。氧指数不低于 38。
- 2) 消防设备电源电缆（线）及消防联动控制电缆分别采用交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃耐火电力电缆（WDZB1N-YJY）/控制电缆（WDZB1N-KYJY）。
  - 3) 耐火电力电缆交流额定电压  $U_0/U$  为 0.6/1KV，耐火控制电缆交流额定电压为 1KV；
  - 4) 电缆燃烧时透光率  $\geq 70\%$  (IEC754-2)；
  - 5) 卤素含量为零。
  - 6) 试验
  - 7) 电缆在制造、处理、试验、检验过程中，买方有权监造和见证，卖方不得拒绝。买方技术人员的工作不对厂家产品质量负责。
  - 8) 在出厂和抽样试验前 7 天，卖方应预先通知买方，买方应在 3 天内答复卖方是否去见证。
  - 9) 出厂试验

每批电缆出厂前，制造厂必须对每盘电缆按 GB 12706.1 -1991 以及本招标书要求进行出厂试验。出厂试验报告除附在电缆盘上以外，还应汇总三份原件送达买方。

出厂试验项目：

序号	试验项目	试验方法标准
1	导体直流电阻试验	GB/T3048
2	交流电压试验	GB/T3048
3	低烟、无卤性能试验	GB/T17651 及 GB/T17650
4	阻燃性能试验	GB/T18380.1 及 GB/T18380.3
5	耐火性能试验 <sup>(1)</sup>	GB/T19216.21
<sup>(1)</sup> 耐火性能试验仅适用于阻燃耐火电缆。		

10) 抽样试验

11) 抽样试验应按 GB 12706.1 -1991 及下表要求进行。并将试验报告提交买方。

序号	试验项目	试验方法标准
1	结构检查	GB/T2951.1-97
2	交流电压试验	GB/T3048.8-94

- 5、导线途经可动部分须采用柔软过渡方式，导线可随挠曲变形而不致疲劳损坏，绝缘导线的额定电压均为 1000VAC/1200VDC，导线要敷设在引线槽内。

## 5.5 电线技术要求

### 1、交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃电线（WDZB-BYJ）

- （1）交流额定电压  $U_0/U$  为 450/750V；
- （2）线芯长期允许工作温度 90℃；
- （3）电缆燃烧时透光率 $\geq 70\%$ (IEC754-2)；
- （4）绝缘 PH 值 $\geq 6.0$ (IEC754-1)；
- （5）制造标准：GB12706-2008 或 IEC502。

（6）导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线，并符合 GB/T3956-2008 标准。

（7）绝缘标称厚度应符合 GB12706.2-2008 或 GB12706.3-2008 规定，绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和沙眼等缺陷，禁止使用翻新料。绝缘采用具有较强阻燃和防化学腐蚀能力的聚乙烯复合物、护套层采用无卤低烟聚烯烃复合物，其阻燃性能按照 GB12666.5—1990《电线电缆燃烧试验方法 第 5 部分：成束燃烧试验方法》及 IEC60332-3：2000 规定的试验条件，要求达 B 级阻燃电缆标准。氧指数不低于 38。

- （8）卤素含量为零。

（9）符合消防产品应用要求，应提供国家公安部（部门）有关消防产品检验中心的检验报告。

### 3、交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套阻燃耐火电线（ZR-BVV、BV）

- （1）交流额定电压  $U_0/U$  为 450/750V；
- （2）线芯长期允许工作温度 90℃；
- （3）电缆燃烧时透光率 $\geq 70\%$ (IEC754-2)；
- （4）绝缘 PH 值 $\geq 6.0$ (IEC754-1)；
- （5）制造标准：GB12706。

（6）导体表面应光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边，无凸起或断裂的单线，并符合 GB/T3956-2008 标准。



(7) 绝缘标称厚度应符合 GB12706.2-2008 或 GB12706.3-2008 规定,绝缘层的横断面上应无目力可见的气泡和沙眼等缺陷,禁止使用翻新料。绝缘采用具有较强阻燃和防化学腐蚀能力的聚乙烯复合物、护套层采用无卤低烟聚烯烃复合物,其阻燃性能按照 GB/T 18380.31-2008《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 31 部分:垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验 试验装置》及 IEC60332-3:2000 规定的试验条件,要求达 B 级阻燃电缆标准。氧指数不低于 38。

(8) 符合消防产品应用要求,应提供国家公安部(部门)有关消防产品检验中心的检验报告。

## 6 技术资料交付和要求

承包人所提供的技术文件包括电子版图纸和纸质版本项目专用图纸,其中电子版图纸应采用可编辑的 CAD 版和 Office 版图纸,纸质版图纸还应加盖设备供货方公章或出图章。必要时,供货方应参加建设单位或设计单位组织的设备技术交流会。

承包人提供给设计院的图纸资料应满足发包人的需求和设计要求,符合当地供电部门要求,并通过监理单位审核确认,按合同约定提供的图纸资料(含电子版),包括但不限于:

- (1) 开关柜、动力柜、箱的土建基础条件、外形尺寸(含剖面图)、排列布置图。
- (2) 土建基础条件包含柜体荷载、接地点位置、重量等。
- (3) 总装图。
- (4) 低压柜安装尺寸图。
- (5) 每面低压柜、箱一次出线、二次电流电压及控制回路原理图、端子排图、铭牌图。
- (6) 端子接线图:配合设计院统一出外部接入的接线施工图。
- (7) 造过程中所有型式试验、电气试验记录报告。
- (8) 在发货时每台设备提供随机资料文件一套,包括但不限于:
- (9) 整柜、全部元器件的原产地证明,质量性能证明文件;开关柜出厂一次配置图、柜体尺寸图。
- (10) 总装图。
- (11) 最终一次系统图、二次原理图、二次接线图、端子排图。(包括外购件、外协件)。

(12) 出厂产品合格证明、产品型式试验报告、认证书、强制性标准（包括外购元器件厂家名称、产地及订货号）。

(13) 主要设备使用的材料、外购件、外协件的材质报告。

(14) 设备操作规程。

(15) 操作安全规程、标准。

(16) 检测报告、检验报告、试验报告（包括外购件、外协件）。

(17) 承包人负责提供有关部门验收的需承包人提供的所有资料。

(18) 对于其它没有列入合同范围技术资料清单，却是工程所必须的文件和资料，一经发现，承包人也应及时免费提供。

(19) 承包人提供外购件、外协件的厂家针对此项目供货发票、质量保证函。

## 7 技术服务

7.1 承包人现场技术服务人员应保证提供合同设备安全、正常投运的技术服务。承包人要派出合格的（有从事同类工作三年以上实践经验）、能独立解决问题的服务人员与设备供货方一起进行指导设备安装、调试、验收及运行工作，直到保证正常稳定运行。

7.2 在调试期间，承包人在现场负责测试和调试。测试、调试方法及记录表格式应由监理工程师认可后方可执行。承包人服务人员的一切费用已包含在合同价格中，包括诸如服务人员的工资及各种补助、交通费、通讯费、食宿费、医疗费、各种保险费、各种税费等等。

7.3 现场服务人员的工作时间应与现场要求相一致，以满足现场安装、调试、验收和运行的要求。发包人不再因承包人现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

7.4 未经发包人同意，承包人不得随意更换现场服务人员。同时，承包人须及时更换发包人认为不合格的承包人现场服务人员。承包人在发包人现场技术指导的技术人员的安全由承包人负责。

7.5 承包人需保证测试的项目，保证测试的内容应包括本招标范围内所有设备、仪表、电气等组件的正常、系统的稳定、及各项操作指标达到要求。承包人应负责自费进行改造，直至达到规定的技术要求。

7.6 承包人承诺五年内不得高于本次投标价及时提供备品备件。

7.7 承包人须按承诺提供售后服务及在保质期内的免费维修，必须在收到发包人故障

申报 12 小时内给以答复，24 小时内抵达维修现场。

7.9 承包人可以提供给发包人的其他承诺。

7.10 验收

装置的试运行期满各项指标达到设计要求，由发包人向承包人签发验收合格文件。

- (1) 验收按国家有关标准和规定执行。
- (2) 包括设备电压、电流、噪音等运行结果符合合同要求。
- (3) 在进行测试和验收、运行过程中发生的故障和发现的问题已被排除，并得到总包方的认可。
- (4) 技术要求中规定的设备，备品备件、专用工具都已提交。
- (5) 设备在交由总包方使用前已通过有关部门验收。
- (6) 整套设备图纸及技术文件都已提交并得到接受。

7.11 培训

承包人应对发包人工作人员提供操作及维修培训，定出具体的时间、地点、培训内容和项目等。

序号	培训内容	时间	培训周期	培训教师	地点	备注
1						
2						
3						
4						

7.12 设备厂家现场服务人员的职责

- (1) 设备厂家现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验。
- (2) 在安装和调试前，设备厂家技术服务人员向承包人技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序，设备厂家技术人员要对施工情况进行确认和签证，否则承包方不能进行下一道工序。经设备厂家确认和签证的工序如因设备厂家技术服务人员指导错误而发生问题，设备厂家负全部责任。

8 质量保证和性能验收

## 8.1 质量保证

(1) 承包人应提供可操作的质量保证程序及相应的文件，并在生产本技术协议内的设备时能严格执行质量控制计划。

(2) 为了确保产品质量，供货范围内的所有配套产品的生产厂家和分承包商的资格，原则上应经发包人和设计单位确认后才能采用。

(3) 承包人提供的设备在安装过程中如发现与提供给设计单位的资料不符而造成基础、安装等返工，承包人应负责赔偿所造成的经济损失。

(4) 本供货设备的质量保证期不低于 2 年，质量保证期根据合同条款约定执行。其中有源电力滤波器设备质量保质期：三年；三年内非人为或自然灾害等引起的设备故障，承包人免费维修。

## 8.2 整体性能验收

(1) 性能验收试验方案由监理单位组织，发包人参加，试验大纲由承包人遵循国家相关标准编写并经监理单位确认，设计单位负责技术方案的指导。

(2) 性能验收试验报告以承包人为主编写，发包人参加，如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决，如仍不能达成一致，任何一方均可就近提请有资质的商验机构进行检验，上述机构出具的商验证明文件是具有法律效应的最终结果，其检验费用由责任方负担。

(3) 进行性能验收试验时，发包人接到承包人试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收结论的确认同意，并进行确认签字盖章。

(4) 设备在通过 72+24 小时满负荷试运行后三个月内，发包人有权组织进行各项性能验收试验，试验结果应满足设计要求。