

# 团 体 标 准

T/DGDLHX 001-2020

## 东莞市高可靠性区域智能配电站改造技 术指引

Intelligently Reformative Instruction for Distributing Substation in High Reliability  
Regional of Dongguan

2020-08-27 发布

2020-09-01 实施

东莞市电力行业协会

发 布

## 目 次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 前 言.....                    | II |
| 1 范围.....                   | 1  |
| 2 规范性引用文件.....              | 1  |
| 3 术语和定义.....                | 1  |
| 4 改造范围.....                 | 2  |
| 5 改造原则.....                 | 2  |
| 6 智能配电站一次系统.....            | 2  |
| 7 智能配电站网络系统架构.....          | 4  |
| 8 其他要求.....                 | 7  |
| 附录 A（资料性附录）智能配电站设备配置清单..... | 9  |

## 前 言

为指导东莞市高供电可靠性区域进行智能配电站改造，落实智能技术在生产技术领域应用路线，进一步提升配网运维工作质量和效率，支撑配网技术向数字化、精益化、智能化方向发展与转型，驱动配电站设备管控全要素、多领域全面提升的目标顺利实现，带动配网运维管理水平整体跃升和产业竞争水平跨越发展，以广东电网有限责任公司下发的《广东电网有限责任公司配网工程标准设计和典型造价细化方案（2019 年版）》为基础，制定《东莞市高可靠性区域智能配电站改造技术指引》。

本指引由东莞市电力行业协会归口管理和负责解释。

本指引主要参编单位：东莞供电局、东莞电力设计院有限公司、佛山电力设计院有限公司、东莞市开关厂有限公司、东莞市莞能绿色能源服务有限公司、广东省电力设计研究院有限公司。

本指引主要起草人员：梁耀林、黄学劲、李家洪、李俊辉、苏华锋、张鑫、张翔、刘宗扬、陈喆、刘美集、曾振华、张芳、汤清岚、袁杰。

本指引在执行中如有问题和意见，请及时反馈至东莞市电力行业协会。

# 东莞市高可靠性区域智能配电站改造技术指引

## 1 范围

1.1 本指引规定了东莞市高供电可靠性区域 10kV 及以下智能配电站建设的系统构架、功能要求、技术特点、典型配置等方面。

1.2 本指引适用于东莞市高供电可靠性区域室内配电站智能化改造。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50053-2013 20kV及以下变电所设计规范

GB 50054-2011 低压配电设计规范

GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB 50217-2018 电力工程电缆设计标准

GB 50343-2012建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50395-2007 视频安防监控系统工程设计规范

GB 4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第一部分 通用要求

GB/T 13729-2002 远动终端设备《南方电网公司配电网工程标准设计V2.1》

GB/T 36040-2018 居民住宅小区电力配置规范

《广东电网有限责任公司配电网规划技术指导原则（2019年修编版）》

IEC60870-5-101规约

IEC60870-5-104规约

未列出之标准按中华人民共和国国家标准或国际电工标准及行业标准规范执行。

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 智能配电站

深度融合“云、大、物、移、智、链”等技术，并基于多源数据协同的集中监控和管理平台，实现对配电站内设备的状态监测、环境的实时监控、行为的安全管控、社会服务的高效支撑的智能化、可视化、自动化、互动化新型现代化配电站。

### 3.2 全域物联网平台

融合“云、大、物、移、智、链”等技术，实现电网生产与管理各类终端及数据统一实时采集、统一管理、数据统一共享的电力行业数字化基础物联管理平台，对上为大数据平台和各类业务应用提供不同的数据服务，对下灵活接入不同设备通信协议的终端，具备按照统一设备信息模型，采集各类型感知数据，进行模型转换和数据预处理，并分发至大数据平台或相关专业系统。

### 3.3 能源互联共享平台

对接全域物联网平台数据，向用户提供全面状态感知、协同互动、价值挖掘、设施运维、智能服务等业务支持。

## 4 改造范围

4.1 智能配电站改造中涉及的 10kV 配电装置模块、10kV 配电变压器模块、0.4kV 配电装置模块内容应参照《广东电网有限责任公司配网工程标准设计和典型造价细化方案（2019 年版）》第一篇第五册执行；涉及的配网自动化内容应参照《广东电网有限责任公司配网工程标准设计和典型造价细化方案（2019 年版）》第一篇第七册执行；0.4kV 低压出线、低压计量及其他智能化改造内容按本原则执行。

4.2 智能配电站系统架构分为感知层、网络层、平台层和应用层，本原则主要内容为网络层、感知层部分，不涉及平台层、应用层部分。

## 5 改造原则

5.1 智能配电站应以可靠、经济、实用为基本原则，以南方电网公司数字南网为建设指南，以南网云和全域物联网平台的建设要求进行改造。

5.2 根据供电区域等级、负荷重要程度和运维需求，并结合配电站设备现状和改造条件，杜绝大拆大建，合理选择智能配电站改造方案。

5.3 配电站改造方案应满足供电安全运行要求。

5.4 配电站内配变电设备的布置、配电站内的防火、采暖与通风等专业要求按照 GB50053-2013《20kV 及以下变电所设计规范》相关规定执行。

5.5 各设备装置宜选用通用性高、效率高、能耗低、性能先进的产品，具备简易部署、免维护、内置式、嵌入式安装的特点。

5.6 智能配电站站外通信宜采用光纤通信方式，光缆到配电站敷设使用配电网电缆通道，与配电站改造同步进行。

5.7 智能配电站的配置级别，在遵守《广东电网有限责任公司配电网规划技术指导原则（2019 年修编版）》的基础上，按照供电分区划分为以下三个配置级别。

5.7.1 基础配置：适用于 A 类供电分区中，实现中低压电网感知的智能化改造。

5.7.2 标准配置：适用于 A 类供电分区中，在基础配置上按需进行优化配置。

5.7.3 高级配置：适用于 A+类供电分区中，实现配电房一次系统中低压配电自动化改造，实现中低压电网全方位感知的智能化改造。

## 6 智能配电站一次系统

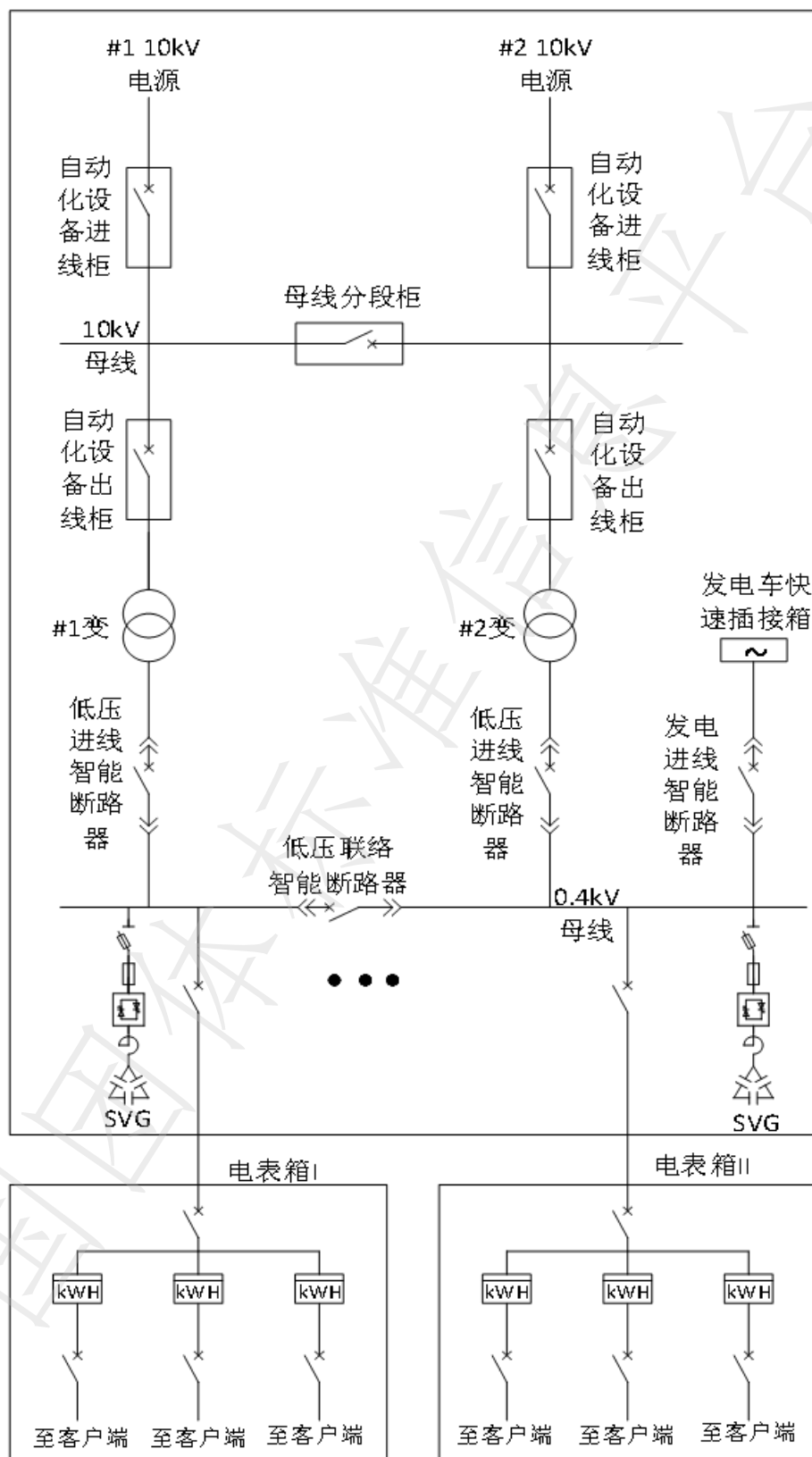


图1 智能配电站一次系统拓扑图

6.1 中压配电系统宜采用单母线分段接线，在目标网架的架构基础上，配电站 10kV 进线应采用双回路进线，两路电源宜来自不同变电站，或来自同一变电站中不同母线段。中压开关柜更换为断路器柜自动化成套设备，中压配电柜按照《广东电网有限责任公司配网工程标准设计和典型造价细化方案（2019 年版）》的配电网自动化模块进行改造，具备实现故障转供自愈能力。

6.2 居民住宅小区配电变压器应采用两台一组为供电单元设置，变压器负载率不宜超过 65%，否则应增设变压器，新增变压器应为节能型变压器。

6.3 低压配电系统应采用单母线分段接线方式，两台配变的低压进线开关和低压母线之间的联络开关均需更换为智能断路器。智能断路器应具备数据采集、数据分析、故障研判、保护跳闸、数据传输等功能，能实现故障数据上传分析能力，智能断路器之间应具备基于保护逻辑的通信功能，具有协同低压负荷智能转供装置实现自愈能力。

6.4 低压配电系统应加装发电车快速接入装置，发电机进线开关应为智能断路器，按《广东电网有限责任公司东莞供电局配电网规划建设技术细则（2019 年修编版）》第 10.2.3 条要求进行改造，且变压器低压进线开关、发电机进线开关与联络开关应设置可靠的联锁装置，防止并列运行。

6.5 低压配电系统可加装静止无功发生器（SVG），可实现三相负荷平衡调节功能，无功补偿、谐波治理三相功能，在补偿容量足够的条件下，可以保证补偿后的平均功率因数接近于 1。

## 7 智能配电站网络系统架构

智能配电站监控系统主要实现智能配电站的监控与管理，其网络系统架构主要分三层，包括平台层、网络层、感知层。网络系统架构图见下图所示。

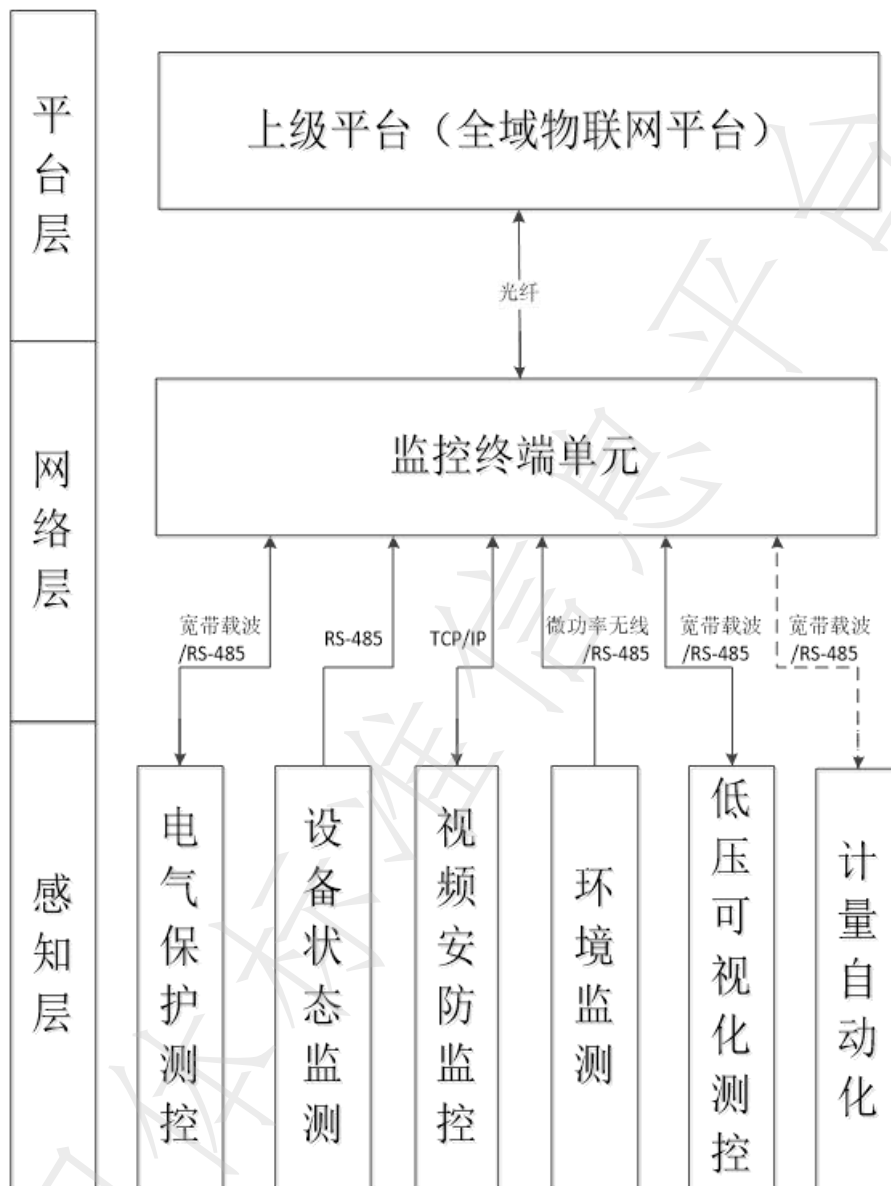


图2 智能配电站网络系统架构图

本系统的网络层、感知层共分七个模块：监控终端单元、电气保护测控、设备状态监测、视频安防监控、环境监测、低压可视化测控、计量自动化。

### 7.1 监控终端单元

监控终端单元是支撑感知控制系统与其他系统互联,并实现感知控制域本地管理的实体。监控终端单元可提供协议转换、地址映射、数据处理、信息融合、安全认证、设备管理等功能。从设备定义的角度,监控终端单元可以是独立工作的设备,也可以与其他感知控制设备集成为一个功能设备。

监控终端单元在满足电力二次系统安全防护规定、二次系统安全防护总体方案及南方电网相关安全规范要求前提下,应满足各类传感器数据接入,获取设备状态监测、环境安防监控、电气量监测等数据,并支持用户依据实际业务需求进行二次应用开发。对下与各类传感器设备相连,实现不同协议内容的传感器数据转换,以物联网MQTT协议向上对接上级平台。

1) 数据汇集功能：终端硬件具备下行电气、环境、安防、设备状态、视频、机器人等接入数据采集功能，以及边缘计算终端下行系统集成能力。支持以太网、光纤、宽带载波、LTE FDD和LTE TDD，并可兼容WCDMA/GPRS/GSM，集成千兆以太网接口，RS232，RS485，DI/DO等多种接口。

2) 数据传输功能：监控终端单元接入上级平台可采用有线通信或无线通信方式。有线通信方式包括光纤、电力载波等，无线通信方式包括无线专网、无线公网等。应具有数据采集、数据处理、参数配置、控制、事件上报、数据传输、时钟同步、定位、安全防护及运行维护等基础功能。应具有终端连接安全防护、通信加密、轻量级终端接入认证、鉴权等安全功能。应具有网络边缘智能、台区智能监测、分布式电源电能信息采集与监控、环境监测数据初步分析等业务功能。

3) 数据处理功能：

设备平台软件提供容器安装、卸载功能。可开放存储不小于1GB（可通过硬盘扩展），可开放内存不小于1GB，支持容器运行管理，包括容器启动、停止等。容器的启动、停止过程中，设备不会出现重启、挂死、模块异常复位等现象。设备平台软件支持本地查询容器信息功能，包括CPU占用率、内存使用率、存储资源等，本地查询容器信息。整机支持容器数量不少于3个。可通过应用APP实现对各类终端的数据采集和就地控制。

4) 数据存储功能：能将所采集的数据保存在本地，实现历史事件就地记录保存，支撑就地分析和决策，快速响应，云边协同等分布式边缘计算功能，同时上传至上级平台主站。

5) 其他软硬件要求：CPU应满足单芯多核，CPU芯片应为国产工业级芯片，非x86架构，不低于双核，主频 $\geq 800\text{MHz}$ ；EMC标准满足IEEE 1613 和IEC 61850-3；支持宽带PLC接口，且宽带PLC速率不低于100kbps，支持Ipv6，支持无风扇工业设计、双电源冗余。

## 7.2 电气保护测控

电气保护测控主要实现中低压电气量采集及配电系统运行状态实时监控，电气保护测控数据通过宽带载波或RS-485通信方式与监控终端单元通信。

1) 中压保护测控：采集中压柜电压、电流、开关状态等信息，实现遥测、遥信、遥控等功能。

2) 低压回路测控：采集低压母线电压、电流、开关状态等信息，分析三相不平衡数据、低压线路过载、缺相、断零故障并进行告警。

3) 低压智能负荷转供：当低压母线侧失压时，低压智能负荷转供装置配合低压进线柜、联络柜中的智能断路器实现低压母联备自投等功能。

4) 无功补偿监测：在低压补偿柜中加装动态无功补偿监测装置自动检测电压、电流等数据并上传至监控终端单元。

5) 直流系统监测：对于配有直流系统的配电站，需增加蓄电池监测与通信。

6) 储能系统监测：对于配有储能系统的配电站，实现监控储能系统运行状态功能。

## 7.3 设备状态监测

设备状态监测主要实现高低压设备运行状态实时监控功能，设备状态监测数据通过RS-485通信方式与监控终端单元通信，可采用混合组网方式。包括以下模块：

1) 中低压接线头温度监测：实现对变压器接线桩接线头温度监测功能。

2) 本体红外热成像监测：实现对变压器温度监测功能。

3) 油浸变压器状态量传感器：实现监测油浸式变压器油位、上层油温和油箱内气体压力等功能。

4) 干式变压器状态量传感器：实现监测干式变压器绕组温度、铁芯、风机状态等功能。

5) 变压器局放监测：实现监测变压器局部放电产生的超声波、暂态地电波、特高频等特征信号等功能。

6) 中压柜局放监测：实现监测中压开关柜局部放电产生的超声波、暂态地电波、特高频等特征信号等功能。

7) 中低压电缆头温度监测：实现对中、低压柜电缆接线头温度监测功能。

#### 7.4 视频安防监控

视频安防监控主要实现对配电站内环境情况、人员活动情况和高低压设备实时视频记录 and 智能识别等功能，视频数据通过TCP/IP通信方式与监控单元通信。视频安防监控的传输方式、线缆选型、布线、供电、防雷、接地、电磁兼容性、环境适应性等技术要求应满足《GB50395-2007 视频安防监控系统工程设计规范》相关规定。

##### 7.4.1 视频监控

通过加装网络高速摄像机、（智能）视频云节点，配合智能终端单元实现视频分析和读取配电站内环境情况、人脸识别、人员活动情况以及设备指针表位、信号灯和开关变位信号，能够有效对配电站环境和设备状态进行主动记录和告警。

##### 7.4.2 安防监控

通过门禁监控、防误操作装置以及视频AI识别，实现对配电站内设备、人员的安全工作状况的实时监控。

#### 7.5 环境监测

环境监测主要实现对配电站内环境实时监测，包括环境温度、湿度、SF6浓度、臭氧浓度、含氧量、烟雾、火灾、水浸、噪声等监测装置，各个装置可通过RS-485、微功率无线等通信方式与监控单元通信。

#### 7.6 低压可视化测控

低压可视化测控主要实现低压线路及设备的运行状态实时监控。低压可视化数据通过宽带载波或RS-485通信方式与监控终端单元通信。

##### 7.6.1 低压线路测控

通过在配电站低压出线、二级配电箱出线和电表进线等位置加装监测装置，采集线路电压、电流等电气量，配合监控终端单元实时分析低压线路是否存在过载、三相不平衡、失压、停复电等异常现象，实现低压动态拓扑识别、停电管理、故障主动上报、偷电监测和线损精益管理等功能。

##### 7.6.2 智能换相

在用户进线开关上一级安装智能换相开关，实现三相不平衡自动调整功能，换相时间应符合负荷停电时间要求。

#### 7.7 计量自动化系统

计量自动化系统主要实现多表集抄、负荷控制、数据传输等功能，达到准实时监测计量数据，由智能电表、其他计量表（水表、气表）、集中器等模块组成，各模块宜通过宽带载波或RS-485通信方式与监控终端单元通信。

## 8 其他要求

8.1 监控终端单元应设有主电源和直流备用电源，其中主电源由配电站内配电箱（与配电自动化终端不共用配电箱）AC220V 电源提供；直流备用电源由监控终端单元内蓄电池提供。

8.2 感知层设备中，各类传感装置、采集装置宜采用 DC24V 或 DC12V 供电，可由监控终端单元提供直流电源；执行控制装置中的调温除湿设备，宜采用 AC220V 供电，可由配电站内配电箱提供电源；监测三相分支或设备的装置，应支持三相供电，任意相线或零线缺相时应能正常工作。

8.3 智能配电站内线缆的敷设方式应根据环境特征、使用要求、需求分布以及所选用线缆的类型、规格等因素综合确定，智能配电站内监控装置之间的接线应整齐、整洁、美观及条理清晰，并应符合 GB 50217《电力工程电缆设计标准》的规定。

8.4 智能配电站监控系统防雷接地应符合 GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》及 GB 50057《建筑物防雷设计规范》。

## 附录 A

(资料性附录)

## 智能配电站设备配置清单

本配置清单主要针对配电站设备配置进行说明。其中，一次系统包括中压部分、变压器及低压部分。网络系统包括终端监控单元、电气保护测控、设备状态监测、视频安防监控、环境监测、低压可视化测控、计量自动化等七个模块。

表 A.1 智能配电站设备配置清单

●为必选配置；○为无需配置；◐为可选配置；/为不涉及内容。

| 功能模块 | 设备名称         | 中压室 |    |    | 变压器室 |    |    | 低压室 |    |    | 备注                                                          |
|------|--------------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|----|-------------------------------------------------------------|
|      |              | 基础  | 标准 | 高级 | 基础   | 标准 | 高级 | 基础  | 标准 | 高级 |                                                             |
| 一次系统 |              |     |    |    |      |    |    |     |    |    |                                                             |
| 中压部分 | 中压自动化设备      | /   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 将原有中压进线柜、母线 PT 柜、联络柜、进线 PT 柜、出线柜，全部更换为断路器柜自动化成套设备。          |
| 变压器  | 节能型变压器       | /   | /  | /  | /    | /  | ●  | /   | /  | /  | 利用原有变压器，两台一组为供电单元设置，变压器负载率不宜超过 65%，否则应增设节能型变压器。             |
| 低压部分 | 低压自动化设备      | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | ●  | ●  | 将原有进线柜、联络柜、出线柜内断路器更换为智能型。                                   |
|      | 发电机进线柜       | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | ●  | ●  | 智能型断路器；每两台变压器设置 1 台。                                        |
|      | 静止无功发生器（SVG） | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | /  | ●  | 将原有无功补偿柜更换为静止无功发生器（SVG）并增加通信功能，可实现三相负荷平衡调节功能，无功补偿、谐波治理三相功能。 |
| 网络系统 |              |     |    |    |      |    |    |     |    |    |                                                             |

| 功能模块   | 设备名称       |          | 中压室 |    |    | 变压器室 |    |    | 低压室 |    |    | 备注                                                                              |
|--------|------------|----------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|----|---------------------------------------------------------------------------------|
|        |            |          | 基础  | 标准 | 高级 | 基础   | 标准 | 高级 | 基础  | 标准 | 高级 |                                                                                 |
| 监控终端单元 | 智能网关       |          | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 能实现获取设备状态、环境安防、中低压电气量等监测数据，实现数据汇集、数据传输、数据处理、数据存储等边缘计算功能。整体组屏安装于通信屏内，场地限制时可挂箱安装。 |
| 电气保护测控 | 中压保护测控装置   |          | ●   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 属于配电自动化建设内容，不额外产生成本。                                                            |
|        | 低压测控装置     |          | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 新建工程低压柜集成，更换原有指针表；改造工程选用时另购加装。                                                  |
|        | 低压智能负荷转供装置 |          | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ○   | ●  | ●  | 低压柜集成                                                                           |
|        | 无功补偿监测装置   |          | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 原有标准化设备，增加通信功能，不额外产生成本。无补偿装置的场合不需配置。                                            |
|        | 直流系统监测装置   |          | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 原有标准化设备，增加蓄电池监测及通信功能，不额外产生成本。无直流系统的场合不需配置。                                      |
|        | 储能系统监测装置   |          | ●   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 无储能系统的场合不需配置，不额外产生成本。                                                           |
| 设备状态监测 | 中压柜        | 中压柜局放监测  | ○   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 在每面中压柜电缆室配置 1 个局放传感器，用于监测中压柜内局部放电。                                              |
|        | 中压柜        | 中压电缆头温度监 | ○   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 在每一回中压电缆上配置 1 个局放传感器。                                                           |

| 功能模块   | 设备名称        |                 | 中压室 |    |    | 变压器室 |    |    | 低压室 |    |    | 备注                                                     |
|--------|-------------|-----------------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|----|--------------------------------------------------------|
|        |             |                 | 基础  | 标准 | 高级 | 基础   | 标准 | 高级 | 基础  | 标准 | 高级 |                                                        |
|        |             | 测               |     |    |    |      |    |    |     |    |    |                                                        |
|        | 变<br>压<br>器 | 中、低压接线头温度<br>监测 | /   | /  | /  | ○    | ●  | ●  | /   | /  | /  | 安装于变压器内（变压器出厂时已装）                                      |
|        |             | 本体红外热成像监<br>测   | /   | /  | /  | ○    | ●  | ●  | /   | /  | /  | 安装于变压器附近                                               |
|        |             | 油浸变压器状态量<br>传感器 | /   | /  | /  | ●    | ●  | ●  | /   | /  | /  | 配变集成, 改造工程根据实际情况选择使用                                   |
|        |             | 干式变压器状态量<br>传感器 | /   | /  | /  | ●    | ●  | ●  | /   | /  | /  | 原有标准化设备, 增加通信功能, 不额外增加成本。                              |
|        |             | 变压器局放监测         | /   | /  | /  | /    | /  | ●  | /   | /  | /  | 安装于变压器内（变压器出厂时已装）                                      |
|        | 低<br>压<br>柜 | 低压电缆头温度监<br>测   | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ○   | ●  | ●  | 在每一回低压电缆上配置 1 个局放传感器。                                  |
| 视频安防监控 | 网络高速摄像机     |                 | ●   | ●  | ●  | ●    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●  | 装于配电站顶部相应位置, 靠近高压柜, 可识别开关位置。采用 TCP/IP, 经视频云节点接入监控终端单元。 |
|        | 视频云节点       |                 | ●   | ●  | ○  | ●    | ●  | ○  | ●   | ●  | ○  | 具备图像存储功能。                                              |

| 功能模块          | 设备名称        | 中压室 |    |    | 变压器室 |    |    | 低压室 |    |    | 备注                                                |
|---------------|-------------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|----|---------------------------------------------------|
|               |             | 基础  | 标准 | 高级 | 基础   | 标准 | 高级 | 基础  | 标准 | 高级 |                                                   |
|               | 智能视频云节点     | ○   | ○  | ●  | ○    | ○  | ●  | ○   | ○  | ●  | 具备图像智能识别、存储功能（可识别高压开关柜开关位置、气压表气压，安全帽佩戴判断、人脸识别等）。  |
|               | 门禁监控        | ●   | ●  | ●  | ●    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●  | 安装于门附近，无源                                         |
| 环境监测          | 环境温湿度监测     | ●   | ●  | ●  | ●    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●  | 门口靠墙安装，离地 1.5m，每间配电室各 1 套                         |
|               | 气体传感器       | ●   | ●  | ●  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 装于中压柜附近，无 SF6 气体场合不需配置。                           |
|               | 感烟探测        | ●   | ●  | ●  | ●    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●  | 装于配电站相应位置，如消防已配置，则无需重复。                           |
|               | 噪声监测        | /   | /  | /  | ○    | ○  | ●  | /   | /  | /  | 装于变压器附近                                           |
|               | 浸水监测        | ●   | ●  | ●  | ●    | ●  | ●  | ●   | ●  | ●  | 配电站电缆沟内地势低洼处离地面 0.03m 处安装，如现场不存在水浸可不配置            |
|               | 调温除湿设备      | ○   | ○  | ●  | ○    | ○  | ●  | ○   | ○  | ●  | 当配电站内有空调时可选                                       |
| 低压可视化系统<br>测控 | 低压拓扑识别装置    | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 安装在配电站低压出线、二级配电箱出线和电表进线等位置，采集线路电压、电流等电气量、拓扑识别功能   |
|               | 集中器宽带电力载波模块 | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ●   | ●  | ●  | 安装在集中器处，具备停电告警、采集户表电气量、拓扑识别功能，具备独立的 485 接口与智能终端通信 |

| 功能模块    | 设备名称   | 中压室 |    |    | 变压器室 |    |    | 低压室 |    |    | 备注                                      |
|---------|--------|-----|----|----|------|----|----|-----|----|----|-----------------------------------------|
|         |        | 基础  | 标准 | 高级 | 基础   | 标准 | 高级 | 基础  | 标准 | 高级 |                                         |
|         | 智能换相开关 | /   | /  | /  | /    | /  | /  | ○   | ◐  | ●  | 安装于用户进线开关上一级                            |
| 计量自动化系统 | 智能电表   | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | /  | /  | 原有标准化设备，各模块通过宽带载波或 RS-485 通信方式与监控终端单元通信 |
|         | 其他计量表  | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | /  | /  |                                         |
|         | 集中器    | /   | /  | /  | /    | /  | /  | /   | /  | /  |                                         |

注1：以上中压室、变压器室、低压室为装设有中压柜、变压器、低压柜的配电站，如配电站同时装有中压柜、低压柜或变压器，以上配置应两者或三者兼有。

注2：本配置表主要按改造配电站进行配置，应根据实际场所位置或空间区域增设传感器和各类设备，增设设施以不影响供电安全运行为原则。

注3：●为必选配置，原则上具备场景应用条件的作为必选。如不具备场景应用条件则不配置。