中国建筑学会标准

**低压智慧配电系统技术标准**

**Technical standard for low voltage intelligent distribution system**

（征求意见稿）

2021.12

中国建筑学会标准

**低压智慧配电系统技术标准**

**Technical standard for low voltage intelligent distribution system**

CXXXXX：202X

主编单位：华东建筑设计研究院有限公司

 天津市中力智慧电气技术有限公司

批准单位：中国建筑学会

实施日期：202X年X月X日

2021.12

前 言

根据中国建筑学会《关于发布<2019年中国建筑学会标准研编计划（第二批）>》（建会标[2019]6号）的要求，本标准编制组经广泛调查研究，结合工程实践，认真总结经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定； 4.系统技术要求；5.系统设计；6.系统安装、建构、调试和验收；7.运行和维护；8.采购及招标。

本标准由中国建筑学会归口管理，由华东建筑设计研究院有限公司（地址：上海市中山南路1799号）负责解释。在使用中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄送解释单位。

主编单位：华东建筑设计研究院有限公司

天津市中力智慧电气技术有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

[1 总 则 5](#_Toc89867461)

[2 术 语 6](#_Toc89867462)

[3 基本规定 7](#_Toc89867463)

[4 系统技术要求 8](#_Toc89867464)

[4.1 系统分类 8](#_Toc89867465)

[4.2 系统架构 8](#_Toc89867466)

[4.3 系统设备 11](#_Toc89867467)

[4.4 配电系统平台 13](#_Toc89867468)

[5 系统设计 15](#_Toc89867469)

[5.1 一般规定 15](#_Toc89867470)

[5.2 智能终端配电系统 15](#_Toc89867471)

[5.3 智能断路器配电系统 16](#_Toc89867472)

[6 系统安装、建构、调试和验收 17](#_Toc89867473)

[6.1 安装 17](#_Toc89867474)

[6.2建构 17](#_Toc89867475)

[6.3 调试 18](#_Toc89867476)

[6.4 验收 18](#_Toc89867477)

[7 运行和维护 19](#_Toc89867478)

[7.1 运行 19](#_Toc89867479)

[7.2 维护 19](#_Toc89867480)

[8 采购及招标 20](#_Toc89867481)

[8.1 一般规定 20](#_Toc89867482)

[8.2 技术条款要求 20](#_Toc89867483)

[8.3 投标文件组成 20](#_Toc89867484)

[附录A 系统功能列表 21](#_Toc89867485)

[附录B 系统设计表达 23](#_Toc89867486)

[本标准用词说明 2](#_Toc89867487)8

[引用标准名录](#_Toc89867488) 29

[条文说明 3](#_Toc89867489)0

Contents

[1 General Provisions 5](#_Toc89864135)

[2 Terms 6](#_Toc89864136)

[3 Basic Requirements 7](#_Toc89864137)

[4 System technical requirements 8](#_Toc89864138)

[4.1 System Classification 8](#_Toc89864139)

[4.2 System Structure 8](#_Toc89864140)

[4.3 System Device 11](#_Toc89864141)

[4.4 Distribution System Platform 13](#_Toc89864142)

[5 System Design 15](#_Toc89864143)

[5.1 General Requirements 15](#_Toc89864144)

[5.2 Intelligent Terminal Distribution System 15](#_Toc89864145)

[5.3 Intelligent Circuit Breaker Distribution System 16](#_Toc89864146)

[6 System Installation, Construction, Commissioning and Acceptance 17](#_Toc89864147)

[6.1 Installation 17](#_Toc89864148)

[6.2 Construction and Configuration 17](#_Toc89864149)

[6.3 Commissioning 18](#_Toc89864150)

[6.4 Acceptance 18](#_Toc89864151)

[7 Operation and Maintenance 19](#_Toc89864152)

[7.1 Operation 19](#_Toc89864153)

[7.2 Maintenance 19](#_Toc89864154)

[8 Procurement and Bid Invitation 20](#_Toc89864155)

[8.1 General Requirements 20](#_Toc89864156)

[8.2 Requirements of Technical Terms 20](#_Toc89864157)

[8.3 Composition of Bidding Documents 20](#_Toc89864158)

[Appendix A System Function List 21](#_Toc89864159)

[Appendix B System Design Expression 23](#_Toc89864160)

Explanation of Wording in This Specification 28

List of Quoted Standards 29

Explanation of Provisions 30

1 总 则

1.0.1 为促进用户端低压配电系统的技术进步，节省公共资源、提高建设、运维管理水平，推动用户端电力物联网的建设，规范低压智慧配电系统的设计、施工、运维管理，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建工程，电压等级为交流、工频1kV及以下的低压智慧配电系统设计、施工、调试、验收、运行和维护，且系统宜具备与中压系统（3~35kV）的数据接口。

1.0.3 低压智慧配电系统除应符合本标准外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 低压智慧配电系统 Low voltage intelligent distribution system

由平台和设备组成，采用动态配电系统图形化界面及开放型的数据接口，运行状态自动关联数据库，实现对低压配电系统自动分析诊断、全方位保护、全电量监测、节能控制、多系统融合、用户端泛在互联的高效管理功能的系统。

2.0.2 智能终端配电系统 Intelligent terminal distribution system

将智慧终端安装于配电箱柜中，对配电主回路进行监测、保护、控制、管理，并与组网通信设备、配电系统平台共同构建的智慧配电系统。

2.0.3 智能断路器配电系统 Intelligent circuit breaker distribution system

 由智能断路器、配电系统平台等组成的配电系统，具备电气测量及报警、状态感知、诊断维护及健康状态指示、故障及历史记录、回路控制等功能。

2.0.4 智慧配电系统平台 Intelligent distribution system platform

对智慧配电系统的各种运行数据和运行状态进行集中监控、统一管理的系统后台，由系统软件和后台设备构成。后台设备包括监控主机、数据库服务器、组网通信设备、UPS电源、打印机等。配电系统平台包括平台监控子站和平台监控主站。

2.0.5 智能终端 Intelligent terminal

具有数据收集、存储、分析、通信、人机交互等能力，能够实现电参量监测、综合保护、节能控制、运行管理等功能的设备器件。可直接通过有线或无线的方式与平台监控主站/子站通信，或通过智能中集器与平台监控主站/子站通信。

2.0.6 智能中集器 Middle Collection Calculation Unit

MCCU

对多台智能终端信息进行集中处理、计算、存储、上传、下发指令的装置；可接入智能电涌保护器（SPD）等其他设备。

2.0.7 智能断路器 Intelligent low-voltage circuit-breaker

具有电气测量及报警、状态感知、诊断维护及健康状态指示、故障及历史记录等功能，能进行本地和/或远程监控的低压断路器。

3 基本规定

3.0.1 低压智慧配电系统应能监测供配电回路的各类参量和各种事件、对异常电流和异常电压进行分断或报警、自动控制配电回路的分合闸、实现综合管理。

3.0.2 低压智慧配电系统应具备自适应学习能力和设备及线缆故障诊断能力，可进行故障预判。

3.0.3 低压智慧配电系统应具备各级配电系统的动态显示及关联功能，能改善人与配电用电设备和系统的信息交互，使用户可及时获知配电用电系统的全面状况，更便捷地进行必要的人工或自动调整。

3.0.4 低压智慧配电系统应能提升低压供配电系统及用电的安全性、可靠性、灵活性，减少电气故障及火灾。

3.0.5 低压智慧配电系统应能进行电气节能控制，有效降低能耗。

3.0.6 低压智慧配电系统应能提升运维人员与用电设备信息交互的灵活性和便捷性，及时获知供配电系统及用电的状况，消除安全隐患。

4 系统技术要求

4.1 系统分类

4.1.1 低压智慧配电系统可分类为智能终端配电系统和智能断路器配电系统，以及这两种方式组合的系统。

4.1.2 智能终端配电系统，应采用具备监测、保护、控制、管理功能的智能终端，与配电系统中的常规断路器配合，通过智能终端与配电系统平台组网构成智慧配电系统。

4.1.3 智能断路器配电系统，应采用具备采集、通信功能的智能断路器，通过智能断路器与配电系统平台组网构成智慧配电系统。

4.1.4智能终端和智能断路器两种方式的组合系统，可同时采用具备监测、保护、控制、管理功能的智能终端和具备采集、通信功能的智能断路器，通过智能终端及智能断路器与配电系统平台组网构成智慧配电系统。

4.2 系统架构

4.2.1 低压智慧配电系统的组成应符合下列规定：

1 系统应由配电系统平台和设备组成；

2 平台包括配电系统平台子站和配电系统平台主站，应包含监控主机、服务器、打印机等设备和系统应用软件；配电系统平台子站和配电系统平台主站可根据实际情况设置于变配电所值班室或主控室等处；

3 设备应根据智慧配电的需求设置于各级配电的相应位置。

4.2.2 智能终端配电系统架构宜符合下列规定：

1 智能终端配电系统宜包括智能终端、智能中集器、平台监控子站和平台监控主站；

2 智能终端可通过总线、电力载波等方式与智能中集器连接，由智能中集器进行管理，并接入平台监控子站（或主站）；

3 智能终端可通过以太网或无线通信等方式直接接入平台监控子站（或主站）；

4 智能终端和智能中集器可接入智能电涌保护器（SPD）、接地电阻测试仪、环境监测等其他设备；

5 平台监控子站宜通过以太网或光纤的方式与平台监控主站通信，可采用星形网络或环形网络连接方式，图4.2.2为环形网络方式示例；

6 系统可在平台监控子站或平台监控主站接入3~35kV中压监测系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监测系统、能耗监测系统、环境监测系统等其他系统数据，图4.2.2为智能终端配电系统环形网络方式示例；

7 系统数据可在平台监控子站或平台监控主站与云平台服务对接。

平台监控主站

平台监控子站

平台监控子站

平台监控子站

智能

中集器

智能终端

智能终端

智能终端

智能

中集器

智能终端

智能终端

智能终端

智能终端

智能终端

云

中压系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统等其它系统

智能SPD等

其它设备

智能SPD等

其它设备

智能SPD等

其它设备

…

…

…

图4.2.2 智能终端配电系统环形网络架构图

4.2.3 智能断路器配电系统架构宜符合下列规定：

1 智能断路器配电系统宜包括智能断路器、通信设备、平台监控子站和平台监控主站；

2 智能断路器可通过总线、电力载波等方式与通信设备连接，由通信设备接入平台监控子站（或主站）；

3 平台监控子站宜通过以太网或光纤的方式与平台监控主站通信，可采用星形网络或环形网络连接方式，图4.2.3为智能断路器配电系统环形网络方式示例；

4 系统数据可在平台监控子站或平台监控主站与云平台服务对接。

平台监控主站

平台监控子站

平台监控子站

平台监控子站

通信设备

智能断路器

智能断路器

智能断路器

通信设备

智能断路器

智能断路器

智能断路器

云

…

…

通信设备

智能断路器

智能断路器

智能断路器

…

图4.2.3 智能断路器配电系统环形网络架构图

4.2.4智能终端和智能断路器两种方式的组合系统架构宜符合下列规定：

1 系统宜包括智能终端、智能中集器、智能断路器、通信设备、平台监控子站和平台监控主站；

2智能终端、智能断路器可通过总线、电力载波等方式接入智能中集器连接，由智能中集器进行局域内的管理，并接入平台监控子站（或主站）；

3 智能终端可通过以太网或无线通信等方式直接接入平台监控子站（或主站）；智能断路器宜通过总线、电力载波等方式与通信设备连接，由通信设备接入平台监控子站（或主站），图4.2.4为智能终端和智能断路器两种方式的组合系统环形网络方式示例；

4 系统可同时实现智能终端配电系统和智能断路器配电系统的功能。

平台监控主站

平台监控子站

平台监控子站

智能

中集器

智能终端

智能终端

智能终端

云

中压系统、电气火灾监控系统、消防设备电源监控系统等其它系统

智能SPD等

其它设备

…

智能断路器

智能断路器

智能断路器

…

智能终端

智能SPD等

其它设备

…

通信设备

智能断路器

智能断路器

智能断路器

…

智能终端

图4.2.4智能终端和智能断路器两种方式的组合系统环形网络架构图

4.3 系统设备

4.3.1 低压智慧配电系统设备应符合下列规定：

1 智慧配电设备可按照系统类型包括智能终端配电系统设备和智能断路器配电系统设备，或智能终端和智能断路器两种方式的组合系统设备。

2 智能终端配电系统设备宜包括智能终端、智能中集器、传感器等。

3 智能断路器配电系统设备宜包括智能断路器、网络设备等。

4上述设备均应满足电磁兼容的要求。

5系统功能列表可按本标准附录A选择。

4.3.2 智能终端配电系统设备应符合下列规定：

1 智能终端应具备数据收集、存储、分析、通信等功能，并具备独立运算能力。

2 智能终端宜具备人机交互窗口，提供本地显示、查询、操作、设置的界面。

3 智能终端应按照不同使用需求划分类型并配置相应功能，具体类型应至少包括变压器主断路器型、母线联络型、市电/自备电源转换型、消防馈电型、普通馈电型、电容补偿型。

4 智能终端应具有监测本回路电参量、开关设备分合状态、回路发生事件等的功能。

5 智能终端应具有回路控制功能，包括本地手动控制、时段控制、远程控制、备自投控制等；

6 智能终端应具有配电保护功能，能与常规断路器配合进行高级配电保护，包括区域联锁保护、级间联锁保护、小电流异常保护、柔性保护、精细化保护等。

7 智能中集器应具备对相应区域范围内数据的运算、分析能力，并可对所辖区域的智能终端进行监控管理，支持智能SPD、数字传感器等其他设备的接入；智能终端或其他设备的接入量不宜大于250台。

8 智能中集器应能兼容多种通信协议，支持向上的以太网通信、光纤通信、无线通信、电力载波通信等，支持向下的串口通信、无线通信、电力载波通信，支持与其他中集器间的通信。

9 智能中集器可具备人机交互功能，提供在本地进行显示、查询、操作、设置的界面。

4.3.3 智能断路器配电系统设备应符合下列规定：

1 智能断路器应具有电气测量及报警、状态感知、数据汇总分析、诊断维护、故障历史记录等功能，能进行本地和/或远程监控，并具有通信功能。

2 智能断路器可配合欠压脱扣器、闭合脱扣器、分励脱扣器、储能闭合机构、智能控制器、通信模块等附件实现相应功能。

4.3.4 平台监控主站、子站设备应符合以下规定：

1 平台监控主站、子站设备应包括监控主机、服务器、打印机、声光报警装置、网络转换设备等，监控主机内应安装系统软件。

2 平台监控主站、子站应根据存储容量、数据备份、冗余设计、升级空间等需求选择适用的硬件配置。

3 平台监控主站、子站应具备对所辖区域的设备统一监控管理的功能，具备更多高级的数据分析功能。

4 平台监控主站、子站所安装的系统软件应具备图形化展示界面，可逐级显示配电系统图及相应回路的参数和事件信息。

4.4 配电系统平台

4.4.1 智慧配电系统管理平台应符合下列规定：

1 智慧配电系统管理平台依据系统规模可设置子站和/或主站。

2 主站、子站应设置UPS作为备用电源，保证主站、子站工作时间不少于3h。

2 配电系统平台应具备与3~35kV供电系统或其他配电系统平台进行数据共享的接口。

3 配电系统平台应具备与消防电源监控、电气火灾监控等系统互联的接口，或具备消防电源监控、电气火灾监控功能。

4 配电系统平台应支持环境信息接入和巡检系统接入，承担现场情况感知和自动巡检工作。

5 配电系统平台应支持二次开发。

4.4.2 系统时钟应符合下列规定：

1 智慧配电管理平台主站/子站应具有GPS对时装置或时间服务器，提供标准同步时间信号。

2 智慧配电设备应接受智慧配电管理平台主站/子站时间同步装置的对时命令，且与系统时钟保持同步。

4.4.3 系统网络安全应符合下列规定：

1 系统应设置管理权限，对于控制、保护等功能的操作应具有加密功能，保证操作安全。

2 应采用相关加密认证措施，实现对低压智慧配电系统数据存储、传输的加解密，保证数据的准确性、可靠性和安全性。

3系统应能有效识别并阻止未授权的接入，过滤恶意入侵。

4.4.4 系统应急处理应符合下列规定：

1智慧配电设备应具备自备电源，在配电系统一次侧断电时能保证工作3h，为事件查询等操作提供保障。

2 系统应具备回路断电录波功能，应能在5ms内存储回路数据，并上传智慧配电管理平台主站/子站。

3 系统应具备故障跳闸录波功能，记录至少8个周波的波形，每个周波至少采样64个点。

4 系统应具备网络通信状态监测和故障定位功能。

5 断网后智慧配电设备应记录存储不低于256条本地信息，包括冻结数据、曲线数据、事件数据等，待网络恢复后上传监控平台主站/子站。

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 低压智慧配电系统的类型应按下列原则进行选择：

1 对于新建项目，应根据用户需求、集成一体化程度要求、功能扩展要求、升级维护性等方面选择系统的类型；

2 对于改建项目，宜选择智能终端配电系统；

3 对于扩建项目，应根据与原设备的兼容匹配性、用户需求、集成一体化程度要求、功能扩展要求、升级维护性等方面选择系统的类型。

5.1.2应根据电源数量及电源、母线运行模式，确定智慧配电系统的一次构架型式。

5.1.3 应根据各配电回路需要实现的功能，选择具有相应功能的设备。

5.1.4应根据项目规模、区域划分情况等确定监控平台子站和监控平台主站的规模。

5.1.5 系统布线设计应包含下列内容：

1 智能终端配电系统布线，应包括智能终端与智能中集器之间的布线、智能中集器与子站或主站之间的布线、子站与主站之间的布线。

2 智能断路器配电系统布线，应包括智能断路器与网络设备之间的布线、网络设备与子站或主站之间的布线。

3 当采用无线通信方式时应在对应配电系统图中进行说明。

5.2 智能终端配电系统

5.2.1 一级配电的进线及母线联络回路，宜设计具有备自投和自备发电机电源自启停功能的智能终端，智能终端宜具有判断进线跳闸原因后再投切以及监测、保护、控制、管理功能。

5.2.2 一级配电的补偿滤波和馈线部分，宜设计具有监测、保护、控制、管理以及级联保护功能的智能终端。

5.2.3 二级、末级配电的进线部分，宜设计具有监测、保护、控制、管理功能的智能终端。

5.2.4 宜选用具备三段式保护的断路器，作为智能终端的执行器件。

5.2.5 设计智能终端的回路应配置相应电流变比的电流互感器，并接入智能终端；当要求剩余电流监测功能时，应配置剩余电流互感器并接入智能终端；当要求温湿度监测功能时，应配置温湿度传感器，并接入智能终端。

5.2.6 设计智能终端的回路，当只要求具有监测功能时，断路器应配置辅助触点；当要求具有各类保护功能时，断路器应配置分励脱扣器；当要求具有控制分合闸功能时，断路器应配置电动执行机构。

5.2.7 应根据智能终端分布区域设计智能中集器；对于独立应用的智能终端，可直接接入平台监控子站或主站。

5.2.8 平台监控子站和平台监控主站应根据需要可与其他系统进行数据互联。

5.3 智能断路器配电系统

5.3.1 一级配电的进线及母线联络回路，宜设计框架型智能断路器。

5.3.2 一级配电的馈出回路，宜设计框架型或塑壳型智能断路器。

5.3.3 二级、末级配电的进线回路，可设计塑壳型或微型智能断路器。

5.3.4 应根据功能需求设计智能断路器的脱扣器类型。

5.3.5 应根据智能断路器的位置和数量设计通信设备。

6 系统安装、建构、调试和验收

6.1 安装

6.1.1 智能终端配电系统设备应由配电箱、柜生产企业根据系统设计图纸进行成套图纸设计和设备组装，包括智能终端、互感器与箱柜内一次设备的配套安装，智能终端与断路器（包括断路器的电动执行机构、辅助触点、分励脱扣器）、互感器、供电端子、通信端子的接线，智能终端之间的通信接线；配电箱柜应预留智能终端供电及组网的接口。

6.1.2 智能断路器由配电箱柜生产企业根据系统设计图进行安装。

6.1.3 智慧配电管理平台主站/子站应安装相应设备、软件等，并完成组网。

6.2建构

6.2.1 低压智慧配电系统安装后应在使用方的配合下对配电系统平台进行全面、系统的建构。

6.2.2 低压智慧配电系统的建构，应满足监控平台对变电所、配电室的供配电设备、运行参数以及运行环境的监测。

6.2.3 应根据低压智慧配电系统设计图纸完成电子图档录入，关联配电上下级、图形元素与智慧配电设备。

6.2.4 应录入每台变压器的电气参数，监测其负荷率、温升、使用寿命、负荷运行曲线等。

6.2.5 应录入各配出回路的设备容量、负荷性质、实际运行的电气参数等。

6.2.6 宜在建设单位配合下完成所有馈出回路的负荷重要性排序。

6.2.7 应录入变压器低压主进开关、母联开关、各配出开关的电流整定值，动态跟踪实时电流曲线，并与整定电流（限值）比对作出调整限值的建议。

6.2.8 宜通过进出线回路的运行数据分析，定期提供各负荷退出、投入、调整的建议。

6.2.9 宜通过对各配出回路的能源计量，完成各回路的电耗测算，为节能提供有力保障。

6.2.10 应适时提供设备运行维护记录，提供设备更换、检修的时间表。

6.2.11 在配电系统平台上宜显示智慧配电范围内的各供配电回路的上下级关联关系，并可进行编辑调整。

6.3 调试

6.3.1 低压智慧配电系统应进行硬件调试、软件调试，软硬件之间的联合调试。

6.3.2 低压智慧配电设备的硬件调试，宜包括本地箱柜的显示、操作功能的调试。

6.3.3 低压智慧配电管理平台（主站和子站）系统软件的各项功能调试，宜按照本标准表A.1的功能要求进行逐项调试。

6.3.4 应对本标准6.2节系统各项建构内容进行系统软硬件的联合调试，包括母联及备用电源自动投切回路、级联保护上下级回路的控制调试。

6.3.5 各回路安装、配置完成后应进行全面联调，包括系统通信调试、动态图形与设备的关联调试等。

6.3.6 系统调试应按照施工验收规范进行全面记录，填写调试确认表。

6.4 验收

6.4.1 系统验收应包括设备验收和平台验收，应对照系统技术要求进行验收。

6.4.2 应重点对故障录波、级间联锁、区域联锁、动态整定、本地及远程配置和控制、设备定位、图形动态显示等功能进行检测验收。

6.4.3 应对智慧配电系统的网络布设进行验收，现场设备、回路信息应与智慧监控主站/子站信息一致，且通信正常。

7 运行和维护

7.1 运行

7.1.1 应建立低压智慧配电系统的技术档案，且应对系统操作人员进行专业培训。

7.1.2 低压智慧配电系统应进行定期事件、数据同步自检，并进行校准。

7.1.3 低压智慧配电系统运行的事件记录应每年定期打印存档。

7.1.4 低压智慧配电系统的运行宜每半年进行周期的优化调整。

7.2 维护

7.2.1 低压智慧配电系统应具备无人值守功能，可接入智慧监控主站/子站环境、安防监控等设备，自动发送事件至维护人员，并可在移动终端上对系统数据进行实施查询。

7.2.2 低压智慧配电系统应具备专家知识库，提供事件预判报告和故障处理建议，并自动派发维护工单。

7.2.3 低压智慧配电系统应按周期根据运行情况进行优化，调整运行中的问题。

7.2.4 低压智慧配电系统设备宜每半年进行一次自检。

7.2.5 低压智慧配电管理平台应支持与主站/子站环境、安防、消防、建筑设备监控、智能照明等系统及上级管理系统的通信协议。

7.2.6 智能中集器应支持多种通信规约、多种应用、多种类型的数据采集和交换，并经统一接口输出至智慧配电管理平台主站/子站或其他监控设备。

7.2.7 配电系统平台应进行定期升级，包括平台监控子站和平台监控主站。

7.2.8 系统设备应进行定期远程升级，可通过平台、移动终端或网页对设备内的运行软件进行升级。

8 采购及招标

8.1 一般规定

8.1.1 智能终端配电系统中，应分别进行智能终端配电系统设备的招标与一次接线系统的招标。智能终端和智能断路器两种方式的组合系统，宜分别进行智能终端配电系统设备的招标与一次接线系统的招标。

8.1.2 智能终端配电系统设备的招标应包括智慧配电管理平台、智能终端、智能中集器、互感器、系统建构等。

8.1.3 一次接线系统包括配电箱柜、开关、母排、电缆等完成电能分配的主接线设备。

8.1.4 智能断路器配电系统无特殊招标要求。

8.1.5 招标阶段应编制采购及招标文件的商务条款，商务条款应包括采购及招标要求、限制条件、招投标违约与免责条款、不可抗力和争议认定等内容。

8.1.6 应符合国家招投标法的规定。

8.2 技术条款要求

8.2.1 招标阶段应编制采购及招标文件的技术条款。技术条款的编制原则应满足本标准第3~7章的技术要求。

8.2.2 技术条款应明确低压智慧配电系统的类型。

8.2.3 技术条款应明确系统安装后的建构、配置、调试指标及要求。

8.3 投标文件组成

8.3.1 投标文件应由报价文件、商务投标文件、技术投标文件组成。

8.3.2 报价文件应包括产品报价和服务报价。产品报价包括系统设备名称、型号、单价、数量、总价；服务报价包括系统构建、系统调试、技术服务、安装服务、备品备件、售后服务等。

附录A 系统功能列表

表A.1 低压智慧配电系统功能列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能** | **智能终端****配电系统** | **智能断路器****配电系统** |
| 1 | 监测 | 电流 | √ | √ |
| 2 | 电压 | √ | √ |
| 3 | 频率 | √ | √ |
| 4 | 有功、无功、视在功率 | √ | √ |
| 5 | 功率因数 | √ | √ |
| 6 | 有功、无功电能 | √ | √ |
| 7 | 谐波 | √ | √ |
| 8 | 相序 | √ | √ |
| 9 | 剩余电流 | √ | √ |
| 10 | 温度 | √ | √ |
| 11 | 故障电弧 | √ |  |
| 12 | SPD运行状态 | √ |  |
| 13 | 接地电阻 | √ |  |
| 14 | 事件（告警事件、开关动作事件等） | √ | √ |
| 15 | 开关状态 | √ | √ |
| 16 | 故障定位 | √ | √ |
| 17 | 电能质量 | √ |  |
| 18 | 变压器负荷率 | √ |  |
| 19 | 环境 | √ |  |
| 20 | 能耗 | √ | √ |
| 21 | 控制 | 断路器控制 | √ | √ |
| 22 | 回路通断本地控制 | √ | √ |
| 23 | 回路通断远程控制 | √ | √ |
| 24 | 条件控制 | √ |  |
| 25 | 联动控制 | √ |  |
| 26 | 备用电源自动切换控制（母联、柴发、双电源） | √ | √ |
| 27 | 智能卸载三级负荷 | √ |  |
| 28 | 非消防电源控制 | √ | √ |
| 29 | 照明与节能控制 | √ |  |
| 30 | 保护 | 短路瞬时保护 | √ | √ |
| 31 | 短路短延时保护 | √ | √ |
| 32 | 过载长延时保护 | √ | √ |
| 33 | 电流不平衡保护 | √ | √ |
| 34 | 电压不平衡保护 | √ | √ |
| 35 | 过欠压保护 | √ | √ |
| 36 | 断相保护 | √ | √ |
| 37 | 相序保护 | √ | √ |
| 38 | 频率保护 | √ | √ |
| 39 | 接地故障保护 | √ | √ |
| 40 | 中性线保护 | √ | √ |
| 41 | 故障电弧保护 | √ |  |
| 42 | 热记忆保护 | √ |  |
| 43 | 级间联锁保护 | √ | √ |
| 44 | 区域联锁保护 | √ | √ |
| 45 | 柔性保护 | √ |  |
| 46 | 精细化整定保护 | √ | √ |
| 47 | 小故障电流保护 | √ |  |
| 48 | 异常电压保护 | √ | √ |
| 49 | 管理 | 档案管理（用户、设备、线缆、数据等） | √ |  |
| 50 | 能耗管理 | √ |  |
| 51 | 故障预警诊断 | √ | √ |
| 52 | 故障录波 | √ | √ |
| 53 | 参数配置 | √ | √ |
| 54 | 配电设计信息管理（系统图存档、动态展示等） | √ |  |
| 55 | 权限管理 | √ | √ |
| 56 | 数据库管理 | √ | √ |
| 57 | 故障排查定位 | √ |  |
| 58 | 外部系统对接（3kV-35kV系统、云平台等） | √ |  |
| 59 | 子系统功能（电气火灾监测、消防设备电源监测、浪涌保护监测、接地电阻监测、智能照明等） | √ |  |
| 60 | 视频巡检无人值守 | √ |  |
| 61 | 智慧运维 | √ | √ |
| 62 | 报表统计 | √ | √ |
| 63 | 设备及系统自检 | √ | √ |
| 64 | 设备功能加载 | √ |  |
| 65 | 设备定位 | √ |  |

附录B 系统设计表达

图B.0.1-图B.0.3给出智能终端配电系统的常用设计表达示例，图B.0.4给出智能断路器配电系统的常用设计表达示例。





图B.0.1 智能终端配电系统设计表达-1



图B.0.2 智能终端配电系统设计表达-2



图B.0.3 智能终端配电系统设计表达-3



图B.0.4 智能断路器配电系统设计表达

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
    1)表示很严格，非这样做不可的：
      正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
    2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：
      正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
    3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
      正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
    4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 GB50052 供配电系统设计规范

2 GB50053 20kV及以下变电所设计规范

3 GB50054 低压配电设计规范

4 GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范

5 GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

6 GB 50189 公共建筑节能设计标准

7 GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

8 GB 50314 智能建筑设计标准

9 GB 50339 智能建筑工程质量验收规范

10 GB 51348 民用建筑电气设计标准

中国建筑学会标准

**低压智慧配电系统技术标准**

CXXXXX：202X

**条文说明**

目 次

[1 总 则 32](#_Toc90114540)

[2 术 语 33](#_Toc90114541)

[3 基本规定 34](#_Toc90114542)

[4 系统技术要求 35](#_Toc90114543)

[4.1 系统分类 35](#_Toc90114544)

[4.2 系统架构 35](#_Toc90114545)

[4.3 系统设备 35](#_Toc90114546)

[4.4 配电系统平台 35](#_Toc90114547)

[5 系统设计 37](#_Toc90114548)

[5.1 一般规定 37](#_Toc90114549)

[5.2 智能终端配电系统 37](#_Toc90114550)

[5.3 智能断路器配电系统 37](#_Toc90114551)

[6 系统安装、建构、调试和验收 38](#_Toc90114552)

[6.2建构 38](#_Toc90114553)

[8 采购及招标 39](#_Toc90114554)

[8.1 一般规定 39](#_Toc90114555)

1 总 则

1.0.1 为规范低压智慧配电系统的实际应用，促进我国用户端智能配电系统的有效运行和发展，将各行业供电用电水平提升一个台阶，从器件累加时代向智能一体化时代发展，同时能够促进智能配电新技术成果的应用，推动低压配电向智能化方向发展，制定本标准。本标准的使用能够提升用户侧用电安全性和节能性。

2 术 语

2.0.1 本文规定的低压智慧配电系统包括智能终端配电系统和智能断路器配电系统，是目前应用相对广泛的两种。

3 基本规定

3.0.1 监测的各类参数包括电流、电压、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电能、谐波、相序、剩余电流、温度、故障电弧、电能质量、变压器负荷率、能耗等电参量，还包括SPD运行状态、接地电阻、环境等其它参数。监测的各种事件包括告警、开关状态、回路通断、故障定位、配置及修改记录等。

3.0.2 低压智慧配电系统基于对各类数据的综合监测，能够进行各类数据的学习，并进行关联性分析，实现配电系统的诊断和故障预判。

3.0.4 现有供配电系统采用根据预计的负荷量进行线缆与断路器匹配设计的方式，进行配电系统的安全性、连续性保护，保护的对象是配电系统自身，与用电侧关联不大，如保护的是插座以内的部分。但是由于设计的冗余性，大部分如电气火灾等事故，诱因往往是用电侧，如插座以外的设备或线路上产生的小电流，这部分电流不会启动断路器的保护动作。低压智慧配电系统对于安全性的提升，就在于它能够实时监测各回路用电数据，学习用电规律，发现不同于规律的异常事件，根据配置需求进行报警或分断，使得保护变成了基于实际用电数据的保护。

3.0.5 智慧配电系统因具有对各回路的监测和分析以及控制能力，因此能够实现各种关联性的操作，有效实现节能控制。如某房间在晚上照明回路没有用电数据，而空调回路持续有用电数据，可判断为该房间忘记关闭空调，可控制空调回路分断，并于第二天早晨自动合闸；如配合摄像头监测信息，对无人的房间进行分合闸联动控制；如热水器回路可设定自动分合闸时段，实现自动节能控制等。

4 系统技术要求

4.1 系统分类

4.1.2 智能终端配电系统一次接线系统中的断路器仅作为执行机构，其自身的保护功能可作为后备保护。断路器可选用任意品牌，需配置分励脱扣器、辅助触点。原断路器不需调改，仅是执行机构，终端外控；原断路器基本保护功能保留，智能终端功能与断路器不重复，增加新功能，断路器只有三段式基本保护，增加智慧、物联、网络、预判、柔性调节、精细化保护、自学习整定、防越级跳闸等，体现智慧。智能终端作为数据信号的输入输出设备，能够扩展和挖掘多种应用场景。智能终端配电系统在功能上完全覆盖智能断路器配电系统，可附加更多功能。

4.1.3 智能断路器配电系统是在器件层面进行采集、分析实现智慧配电的方式，智能化体现于开关本体，没有附加功能，平台定制化相对较弱。

4.2 系统架构

4.1.2 系统由平台和设备组成，对于不同类型的系统，设备类型不同，平台对应相应的设备在功能上也有所不同。

4.3 系统设备

4.3.2-6 小电流异常保护指不超过常规断路器三段式保护电流阈值的异常电流；柔性保护指根据负荷电流实际情况给出保护阈值设定建议；精细化保护指数字化整定。常规断路器即具备一般三段式保护的热磁式断路器。

4.3.2-7 智能中集器能够对一定区域内的智能终端进行集中管理，且能够支持其他设备如智能水表、智能燃气表、智能SPD、数字电表等。

4.4 配电系统平台

4.4.1 系统基于一体化的功能，已具备消防设备电源监控、电气火灾监控、智能防雷监控、智能照明监控、能耗监测等功能，但在实际应用中有可能因为相关要求使得某项系统必须独立设计，那么本系统还具备与外部系统的接口，可以在平台上进行数据合并。配电系统平台支持其他应用程序的加载，可实现用户对于监测数据的更多功能需要。

4.4.3 通常项目用电数据不会对外公开，本系统应直接与互联网隔绝，或设置加密措施。

4.4.4-1在系统安装调试时，往往一次系统没有上电，这时智慧配电系统设备依靠自备电源可进行正常调试。系统安装后，在一次系统断电时，智慧配电系统设备依靠自备电源保证数据正常存储、上传，并且能够在软件平台和本地进行事件查询。火灾自动报警系统设计规范 GB50116要求“消防设备应急电源输出功率应大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的120%，蓄电池组的容量应保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作3h以上”，由于本系统设备也具有联动控制功能，保持3小时自用电，可作为火灾自动报警及联动控制系统的备用系统。

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 智能终端配电系统设备为小型化的终端类产品，可以安装在配电箱柜中，通过与常规断路器、传感器等设备的连接和系统通信组网实现智慧功能，适用于任何项目，尤其对改建和项目的智慧化，能够更好的控制成本，实现智慧的最大化；智能断路器为一种新式的开关，成本较高，直接进行器件替换存在困难，所以适用于新建项目的重要回路。

5.1.5 设计文件可包括智慧配电设备系统图、设备平面布置图、设备接线原理图和安装详图、组网图、智慧配电设备材料表、智慧配电系统功能说明等。

5.2 智能终端配电系统

5.2.1 智能终端是在配电一次主回路之外的设备，通过互感器等传感设备采集信息输入，进行分析、判断、存储等运行，将控制或保护等命令输出至执行机构，即线路中的常规断路器或接触器都可以。采用智能终端配电系统，需要设计智能终端、相应互感器、执行机构的附件、智能中集器以及相应的通信、电源线。智能终端配电系统可以不改变原有配电系统断路器设计，在原断路器保护范围内实现精细化保护、自适应保护，使得保护更加贴合实际运行，提示用电安全；同时基于监测和控制功能，能够实现更多节能控制。其它更多功能可见附件A。

5.3 智能断路器配电系统

5.3.1 智能断路器配电系统的设计与常规断路器设计类似，但局限于其智能化是在断路器本身增加计算和通信装置，在扩展应用方面和智慧化程度方面有局限性。

6 系统安装、建构、调试和验收

6.2建构

6.2 这一部分为系统构建的部分，系统构建是系统功能实现的重要部分，也是除现场设备安装之外工作量极大的部分，不仅要将各个设备与平台之间的通信调通调准，还要配置和设置各种档案、功能、参数、电气图等，进而实现全部功能。因此系统构建是一体化智慧配电系统能够落地实施的重要环节，实际工程中都应格外重视。

8 采购及招标

8.1 一般规定

8.1.1 为保证系统智慧化功能的落实，智能终端配电系统的平台和设备应作为独立包件进行招标。