

团 体 标 准 CET
CET
T/CET2023A03

配电自动化智能终端即插即用技术规范

Technical specification for plug and play of intelligent remote terminal
unit of distribution automation

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电力技术市场协会 发 布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 配电自动化智能终端 intelligent remote terminal unit of distribution automation	2
3.2 信息模型 information model	2
3.3 终端即插即用技术 plug and play of terminal	2
3.4 对象元素 object elements	2
3.5 模型映射 model mapping	2
3.6 通信服务映射 protocol mapping	2
3.7 主题 topic	2
3.8 注册 register	2
3.9 自描述文件 self-description document	2
3.10 电力系统资源 power system resource	3
3.11 分布式馈线自动化 distributed feeder automation	3
4 缩略语	3
5 总体要求	3
6 模型规范	4
6.1 一般建模要求	4
6.2 模型映射原则	4
6.3 终端模型描述要求	4
6.4 终端模型规范	5
7 通信方式与通信协议	6
7.1 通信方式	6
7.2 通信协议	6
7.3 模型数据与通信协议的映射	6
8 功能要求	7
8.1 即插即用基本流程	7
8.2 配电自动化智能终端自发现功能要求	7
8.3 配电自动化智能终端注册功能要求	8
8.4 配电自动化智能终端拓扑同步功能要求	8
8.5 配电自动化智能终端即插即用对主站的功能要求	9
9 性能要求	9
10 安全防护	10
附录 A: 模型映射原则 (资料性附录)	12
附录 B: SCADA 对象信息模型的样例 (资料性附录)	13

附录 C: 模型与 DDS 协议映射样例（资料性附录）	23
附录 D: 模型与 MQTT 协议映射样例（资料性附录）	27
附录 E: 模型数据与 104 协议映射样例（资料性附录）	28
附录 F: 认证加密流程（资料性附录）	29

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准文件的结构和起草规则》的规定起草。
请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国网河南省电力公司电力科学研究院提出。

本文件由中国电力技术市场协会归口。

本文件由 xxxxx 负责解释。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件是首次制定。

配电自动化智能终端即插即用技术规范

1 范围

本文件规定了配电自动化智能终端即插即用技术相关的术语定义、缩略语、总体要求、模型规范、通信方式与通信协议、功能要求、性能指标及安全防护要求。

本文件适用于中压 10kV（含 6kV、20kV）配电网配电自动化智能终端即插即用的设计、研发、生产、试验和验收。

注：安装在配电台区配电变压器侧的智能配变终端也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 13729-2019 远动终端设备

GB/T 19582 -2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范

GB/T 28815-2012 电力系统实时动态监测主站技术规范

GB/T 35732-2017 配电自动化智能终端技术规范

GB/T 36572-2018 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 40287-2021 电力物联网信息通信总体架构

DL/T 634.5101-2002 远动设备及系统第 5-101 部分：传输规约基本远动任务配套标准（IEC 60870-5-101：2002，IDT）

DL/T 634.5104-2009 远动设备及系统 - 第 5-104 部分：传输规约采用标准传输规约集的 IEC60870-5-101 网络访问

DL/T 721 配电网自动化系统远方终端

DL/T 814-2013 配电自动化系统功能规范

DL/T 860 变电站通信网络和系统

DL/T 860.8.1-2006 变电站通信网络和系统 第 8-1 部分：特定通信服务映射（SCSM）对 MMS（ISO 9506-1 和 ISO 9506-2）及 ISOIEC 8802-3 的映射

DL/T 860.801-2016 电力自动化通信网络和系统 第 80-1 部分：应用 DL/T 634.5101 或 DL/T 634.5104 交换基于 CDC 的数据模型信息导则

DL/T 890 能量管理系统应用程序接口

DL/T 1080 电力企业应用集成

DL/T1146-2021 DL/T860 实施技术规范

DL/T 1529 配电自动化终端设备检测规程

DL/T 1732-2017 电力物联网传感器信息模型规范

DL/T 1910 配电网分布式馈线自动化技术规范

DL/T 2057 配电网分布式馈线自动化试验技术规范

T/CES 033 12kV 智能配电柱上开关通用技术条件

T/CES 034 12kV 智能配电柱上开关实验技术规范

T/CES 127 基于整体设计的 12kV 智能配电柱上开关技术要求

IEC 61850 90-6 电力应用自动化用通信网络和系统. 第 90-6 部分: 配电自动化系统

IEC 61968-100 电力设施的应用集成

IEC 62361-102 电力系统管理和相关信息交换长期互操作性第 102 部分:CIM-IEC 61850 协调

Interface Definition Language 4.1. OMG specification: formal/2017-05-07

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 配电自动化智能终端 **intelligent remote terminal unit of distribution automation**

安装在 6 kV 及以上配电网的各种远方监测与控制单元的总称，具备数据采集、控制、故障处理和通信等基本功能，还具备分布式馈线自动化、即插即用、拓扑分析等功能的馈线终端和站所终端。

[来源：GB/T 35732-2017, 3.5, 有修改]

3.2 信息模型 **information model**

涉及电力自动化系统功能和实现这些功能的设备的知识。通过本标准的手段，使知识变成可视和可访问。模型用抽象的方式描述了实际功能或设备的面向通信的表示。

[DL/T 860.71-2014]

3.3 终端即插即用技术 **plug and play of terminal**

具有标准统一的电气和数据接口、标准的自描述数据模型、标准的通信协议并通过自动配置接入相关系统或设备。

3.4 对象元素 **object elements**

实体的一个类的实例描述，如逻辑节点、功能、数据、数据属性等。该实体在配电自动化系统域内唯一标识，具有确定的边界及封装状态和行为的标识。

3.5 模型映射 **model mapping**

在两种不同类别信息模型之间建立起对象元素的对应关系。

3.6 通信服务映射 **protocol mapping**

把信息模型定义的对象和服务映射到具体的通信协议上。

3.7 主题 **topic**

附加在应用消息上的标签，服务端已知并与订阅匹配，服务端发送应用消息的一个副本给每一个匹配的客户端订阅。

3.8 注册 **register**

将对象（如设备、服务等）信息登录到有关信息系统中。

3.9 自描述文件 **self-description document**

当前组件通过该文件自我描述终端设备，数据对象和服务的对象属性，自描述文件包含了自身与其他组件交互相关的描述信息，不需要其他的配置文件或者额外信息来描述。

3.10 电力系统资源 **power system resource**

电力系统资源可以是一个单独的元件如开关，也可以是一个包含许多独立元件的设备容器如变电站，或者是一个组织的实体如子控制区。电力系统资源可以有与之关联的量测。

3.11 分布式馈线自动化 **distributed feeder automation**

可以不依赖于配电主站，通过配电终端之间的相互通信实现馈线的故障定位、隔离和非故障区域自动恢复供电的功能，并将处理过程及结果上报配电自动化主站。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API: 应用程序编程接口(Application Programming Interface)

CIM: 公共信息模型(Common Information Model)

CDR: 公共数据表示 (Common Data Representation)

CID: IED 实例配置文件 (Configured IED Description)

DSCADA: 配电 SCADA，也称 DSCADA (Distribution Supervisory Control And Data Acquisition)

DDS: 数据分发服务 (data distribution service)

IED: 智能电子设备 (Intelligent Electronic Devic)

IDL: 接口定义语言 (Interface Definition Language)

JSON: JavaScript 对象表示法 (JavaScript Object Notation)

LTU: 线路终端装置(Line termination unit)

MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)

OMG: 对象管理组织 (Object Management Group)

PnP: 即插即用(Plug and Play)

SCADA: 数据采集与监视控制系统(Supervisory Control And Data Acquisition)

UML: 统一建模语言(Unified Modeling Language)

XML: 可扩展标记语言(Extensible Markup Language)

5 总体要求

5.1 配电自动化智能终端不仅满足 DL/T 721 4.5 基本功能要求，还应支持终端设备上线自动识别、自动注册以及信息模型文件解析等功能，宜具备互操作性和互换性。

5.2 配电自动化智能终端即插即用技术应支持面向对象信息模型，宜参照 DL/T 860、DL/T 890、DL/T 1080 等标准进行建模。

5.3 配电自动化智能终端即插即用技术应支持物联网通信协议，宜选用 DDS、MQTT 等物联网通信协议进行传输。

5.4 配电自动化智能终端即插即用技术应支持馈线拓扑同步及拓扑解析功能。

5.5 配电自动化智能终端即插即用技术应满足信息安全防护要求。

5.6 配电自动化智能终端即插即用技术系统架构示意图见图 5-1。

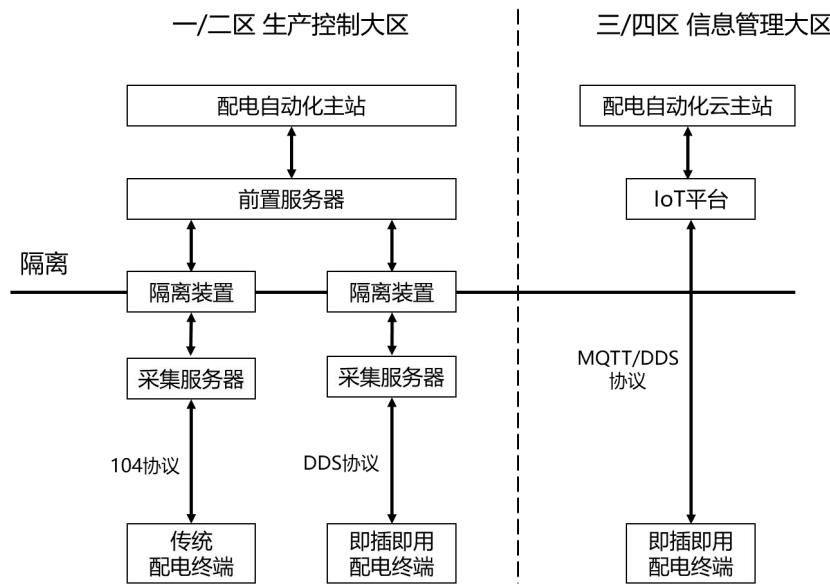


图 5-1 配电自动化终端即插即用技术系统架构示意图

6 模型规范

6.1 一般建模要求

配电自动化智能终端即插即用建模应满足以下一般要求：

- 信息模型应以面向对象的方式建模，统一标准对象类型定义，使对象模型具备自描述功能；
- 拓扑关系、电力系统资源应采用 DL/T 860、DL/T 890 的信息模型；设备功能应采用 DL/T 860 的信息模型；设备资产应采用 DL/T 1080 的信息模型；
- 基于 DL/T 860、DL/T 890 以面向对象建模的配电自动化智能终端信息模型，应确保源端唯一，全局共享；
- 信息模型应公开进行版本管理、更新发布、一致性校验。

6.2 模型映射原则

基于 DL/T 860 的信息模型映射到 DL/T 890、DL/T 1080 的信息模型应参照 IEC 62361-102 标准，详细内容见附录 A。

6.3 终端模型描述要求

配电自动化智能终端即插即用模型应满足以下要求：

- 一个 IED 建模为一个装置模型对象，该模型对象应包含服务器（Server）对象，服务器对象中至少应包含一个逻辑设备（LD）对象，一个逻辑设备至少包含一个 LLN0 和物理设备信息（LPHD）的逻辑节点；
- 模型应采用 XML 语言进行自我描述，并遵循相应的语法规则；
- 语法规则应统一进行内容和版本的创建、检索、更新、删除、通知等管理；
- 语法规则应公开发布、随用随取、共同维护；
- 模型和描述支持全生命周期内升级服务；
- 模型应通过第三方测试机构的静态和动态一致性试验认证；
- 逻辑节点（LN）建模应遵照 DL/T 860.74，若标准的 LN 类不满足功能对象的要求，可进行 LN

类扩展或者新建 LN 类；数据对象扩充和 LN 类的新建应遵循 DL/T 1146；

- h) 各制造厂商自定义逻辑节点类型的名称宜增加“厂商名称_装置型号_模型版本”前缀，厂商应确保其模型版本在不同型号、不同时期的装置中不冲突；
- i) 模型的数据对象类型宜遵照 DL/T 860.74；
- j) 模型的数据属性类型应遵照 DL/T 860.73。

6.4 终端模型规范

配电自动化智能终端即插即用模型包括基本信息模型、功能模型、拓扑模型。

6.4.1 基本信息模型

设备基本信息模型包含设备出厂序列号、设备名称、设备厂家、设备类型、设备型号、设备硬件版本、设备软件版本、模型版本等信息。

6.4.2 功能模型

6.4.2.1 逻辑设备的划分应综合考虑功能、物理设备、通信、性能和可维护性等因素，可根据实现的功能划分，也可根据所连接的物理设备类型划分。

6.4.2.2 依据功能可按以下几种类型进行逻辑设备的划分：

- a) 公用 LD，inst 名为“LD0”；
- b) 一次开关遥测，inst 名为“MEAS”；
- c) 一次开关状态，inst 名为“BRST”；
- d) 一次开关保护，inst 名为“PROT”；
- e) 一次开关报警，inst 名为“BRALM”；
- f) 一次开关控制，inst 名为“CTRL”；
- g) 二次 IED 遥测，inst 名为“IMEAS”；
- h) 二次 IED 控制，inst 名为“ICTRL”；
- i) 二次 IED 状态，inst 名为“IBRST”；
- j) 设备参数定值，inst 名为“SGPROT”。

6.4.2.3 依据物理设备类型进行逻辑设备的划分，公共数据 LD 的 inst 名为“LD0”，按照间隔的顺序，数据 LD 的 inst 名按照“BAY01_LD1”、“LD2BAY02_”……依次命名。

6.4.2.4 IED 应通过 Service 部分声明 IED 发布和订阅的服务主题以及主题与数据集的对应关系。

6.4.2.5 逻辑节点建模遵循 DL/T 860.74，逻辑节点类的数据对象扩充应遵循 DL/T 1146-2021。

6.4.2.6 需要通信的每个最小功能单元应建模为一个逻辑节点对象，属于同一功能对象的数据和数据属性应放在同一个 LN 对象中，若标准的 LN 类不满足功能对象的要求，可采用 LN 类扩展或者新建 LN 类的方式满足要求，原则上应优先采用标准已明确定义的、专用的 LN，不宜采用通用 LN。

6.4.2.7 LN 实例化，要求如下：

- a) 同一种保护的不同段分别建立不同实例，如零序过流保护等；
- b) 同一种保护的不同测量方式分别建立不同实例，如相过流 PTOC 和零序过流 PTOC 等；
- c) 有多个 LN 实例，应按增加阿拉伯数字后缀的方式扩充；
- d) 一个 LN 中的 DO 如果需要重复使用时，应按增加阿拉伯数字后缀的方式扩充；
- e) 标准已定义的告警使用模型中的信号，其他的统一在 GGIO 中扩充；告警信号用 GGIO 的 Alm 上送，普通遥信信号用 GGIO 的 Ind 上送；

f) GGIO 通用输入输出逻辑节点，扩充 DO 应按 Ind1、Ind2、Ind3…；Alm1、Alm2、Alm3 的标准方式实现；

g) 故障指示及处理采用 IEC 61850-90-6 规定的 LN 建模；

h) 分相断路器和互感器应分相建立不同的实例模型；

i) 电池管理模型包含电池本身遥测、遥信、配置信息，还应包含充放电控制功能；电池管理模型逻辑节点遵照 DL/T 860.74。

j) 分布式馈线自动化支持速动型和缓动型两种方式，包括故障定位模块、故障隔离模块和供电恢复模块，模型定义应遵照 IEC 61850 90-6。

参考性示例详细内容见附录 B。

6.4.3 拓扑模型

拓扑模型应包含拓扑端点模型和拓扑连接点模型，终端设备的拓扑端点模型与拓扑连接点模型由主站前置下发，终端解析拓扑端点模型与拓扑连接点模型，获取其电网一次关联拓扑关系。

7 通信方式与通信协议

7.1 通信方式

7.1.1 配电自动化智能终端与主站之间可采用光纤通信、无线通信或其他通信方式；可采用的无线通信方式包括 4G 专网、4G/5G 公网等，并应满足有关应用的通信传输速率和时延要求；

7.1.2 配电自动化智能终端之间可采用光纤通信、无线通信或其他通信方式，并应满足有关应用的通信传输速率和时延要求。

7.2 通信协议

7.2.1 配电自动化智能终端与主站 I 区宜采用 DL/T 634.5 104、DDS 等通信协议，配电自动化智能终端与主站 IV 区宜采用 MQTT、DDS 等物联网通信协议，数据描述宜采用 JSON 或 CDR 等语言描述方式，实现各类设备模型的有效承载和数据传输。宜在安全性、优先级、可靠性、有效性等方面具备多种 QoS 服务质量策略以提供更灵活的通信管理，适应不同配电应用场景需求。

7.2.2 配电自动化智能终端之间宜采用基于 GOOSE 的通信协议，其报文应遵循 DL/T 1146-2021 中第 9.8.3 节的要求，也可采用其他满足智能分布式通信功能要求的物联网通信协议，例如 DDS 通信协议。

7.3 模型数据与通信协议的映射

7.3.1 模型数据与 DDS 协议的映射

a) DDS 通信协议采用地址空间模型描述方式，终端 SCL 模型实例化对象映射为 DDS 通信协议中的数据对象，并作为节点添加到 DDS 通信协议地址空间中；

b) 数据对象的类别由终端模型元素的类型确定，在 DDS 通信协议地址空间创建完成后，将该对应关系形成一张从终端模型到 DDS 通信协议的数据映射表，通过配置该数据映射表控制终端模型到 DDS 通信协议模型的数据输出。

c) DDS 通信服务接口应使用接口定义语言（IDL）文件描述。

d) 使用 IDL 文件描述基于统一建模语言（UML）的面向对象信息模型时应遵循对象管理组织（OMG）接口定义语言规范 Interface Definition Language 4.1. OMG specification: formal/2017-05-07 的语法及语义要求。

模型与 DDS 协议映射样例见附录 C（资料性附录）。

7.3.2 模型数据与 MQTT 协议的映射

MQTT 协议所需要的数据名称均需要根据模型数据索引生成,例如可采用模型中的数据索引的 LD、LN、DO、DA 等字段组成模型数据 Key 值,作为在 MQTT 协议中的数据名称。

模型与 MQTT 协议映射样例见附录 D (资料性附录)。

7.3.3 模型数据与 101/104 协议的映射

- a) 模型数据映射到 DL/T 634.5 101/104 协议可参照 DL/T860 80-1 执行。
- b) 在自描述文件中, 遥测、遥信、遥控、遥脉、定值等数据可通过短地址的方式在模型文件中保存, 用于各厂家内部识别不同数据;
- c) 主站对配电自动化智能终端的模型文件进行解析后, 根据需要重新配置成 CID(Configured IED Description) 文件下发给配电自动化智能终端, 配电自动化智能终端解析后形成数据点表。

模型与 101/104 协议映射样例见附录 E (资料性附录)。

7.3.4 当有新的推荐性标准出现时, 模型与协议映射应遵循最新的标准要求进行。

8 功能要求

8.1 即插即用基本流程

配电自动化智能终端与主站之间即插即用流程包括设备参数配置(配置域、IP 地址、端口、唯一 ID 等信息)、自动发现、自动注册、一二次设备关联配置、拓扑同步、配电自动化智能终端和主站配置自动更新等流程, 如图 8-1 所示。

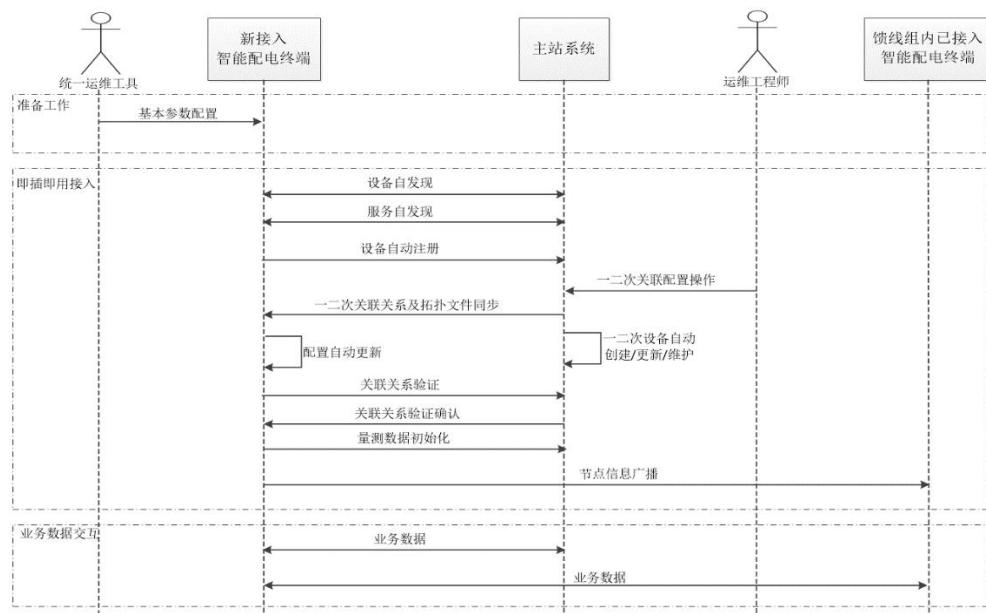


图 8-1 配电自动化智能终端即插即用基本流程

8.2 配电自动化智能终端自发现功能要求

8.2.1 配电自动化智能终端自发现功能包括设备自发现和服务自发现;

a) 设备自发现: 配电自动化智能终端应具备自动发现其它通信节点的功能, 设备自发现信息应包含设备 IP 地址、端口等信息;

b) 服务自发现: 完成设备自发现建立通信连接后, 通信参与者通过连接通道进行服务自发现, 服务自发现消息应包含主题信息、模型信息、发布订阅 QoS 信息等。服务自发现信息均匹配或兼容时, 发

布、订阅双方自发现完成并开始进行业务数据交互；

8.2.2 配电自动化智能终端宜具备超时时间、间隔时间、最大尝试次数、手动发现等发现配置选项；

8.2.3 应结合实时性与流量消耗等因素设置自动发现间隔时间等参数，配电自动化智能终端设备上线自发现时间、离线自发现时间应满足表 9.1 的要求；

8.2.4 配电自动化智能终端宜具备动态节点管理功能，节点可根据需要灵活地加入或离开网络，系统可以在节点动态变化时继续正常运行，具有可扩展性和灵活性；

8.2.5 自发现功能应与安全机制集成，确保只有经过授权的节点才可以加入网络。

8.3 配电自动化智能终端注册功能要求

配电自动化智能终端应具备上电自动注册功能，实现配电自动化智能终端的自动识别、自动接入，要求如下：

a)当配电自动化智能终端启动时，应进行关联配置信息及拓扑文件信息检查，如无关联配置信息、配电自动化智能终端 ID 关联配置信息与实际不符、开关 ID 与拓扑文件不匹配、拓扑文件损坏或丢失等情况，完成注册主题服务自发现后应主动发送注册消息；否则不应再次发送注册消息；配电自动化智能终端收到重新发起注册指令时应正确响应，重新发送注册消息；

b)配电自动化智能终端注册消息应包含终端设备的唯一标识符、通信参数、服务类型、功能配置、注册原因等信息；

c)应具备注册功能可选配置选项，如注册超时时间、重试次数等参数，使用户可以根据实际需求自定义自注册功能，注册响应时间应满足 GB/T 35732-2017 7.8.2 的要求；

d)配电自动化智能终端应能正确解析一二次关联关系并具备关联关系验证功能，以确保关联的正确性和有效性；

e)配电自动化智能终端应支持多种关联方式，可支持一对一的终端和开关关联，也可支持一对多的关联关系，以满足配电自动化智能终端的关联配置需求；

f)当配电自动化智能终端完成关联关系验证后，应自动同步设备所有量测、状态信息以实现状态同步；

g)配电自动化智能终端宜具备节点信息广播功能。配电自动化智能终端成功注册到馈线组网络后，可将信息广播给馈线组内其他节点，其他节点可以通过其唯一标识符和地址信息来寻找和连接该节点，实现可靠的数据传输和通信。

8.4 配电自动化智能终端拓扑同步功能要求

配电自动化智能终端拓扑同步功能要求如下：

a) 配电自动化智能终端应与主站系统之间建立拓扑同步机制，保持拓扑数据的一致性，配电自动化智能终端拓扑同步完成时间应满足表 9.1 的要求；

b) 拓扑文件应符合 DL/T 890.552 标准要求并通过校验，包括一次开关设备的标识符、连接关系和设备属性等；

c) 为满足分布式馈线自动化、高级线损计量、分布式资源协同调控等应用，配电自动化智能终端宜具备拓扑分析功能，如分段开关与联络开关的识别、上下游开关分析等。拓扑变化时，配电自动化智能终端可正确识别包括新增、删除或修改开关设备的情况；

d) 当网络通信中断或发生错误时，系统应具备重试、错误检测和恢复策略等容错处理机制，确保拓扑同步功能的可靠性；

e) 配电自动化智能终端应能存储和管理接收到的拓扑数据，与主站的连接中断后，配电自动化智能终端仍能够维持最近一次同步的拓扑信息；

f) 拓扑同步功能宜具备高效传输策略，以满足实时性要求，例如使用增量更新策略，只同步变更部分的拓扑数据；

g) 拓扑同步功能可以采用加密、身份验证和访问控制等安全机制，确保传输的拓扑数据的机密性和完整性。

8.5 配电自动化智能终端即插即用对主站的功能要求

配电自动化主站系统应支持各类配电自动化智能终端的即插即用接入和运行状态管理功能，主站收到配电自动化智能终端注册消息并完成一二次关联配置操作后，自动在主站更新开关模型、新建或更新终端模型，并自动维护终端与开关之间的关联关系，支撑量测与控制、保护定值、故障录波等信息数据零配置接入。

配电自动化主站应满足 GB/T 28815 5.1、5.2 要求的基本功能并做以下补充：

a) 配电自动化主站系统应能解析配电自动化智能终端注册消息，包含配电自动化智能终端唯一标识符、通信参数、服务类型、功能配置、注册原因等信息，并根据配电自动化智能终端唯一 ID 新建或更新终端信息模型；

b) 配电自动化主站系统应具备一次开关与配电自动化智能终端关联配置操作功能，可通过解析关联配置信息自动生成一次设备和二次设备的关联关系，一次设备和量测量、状态量、控制量、配置参数之间的关系；

c) 配电网模型导入过程中应以馈线为单位将该馈线的设备异动信息按照 DL/T 890.552 要求的格式和内容同步到配电自动化智能终端；

d) 主站应具备对配电自动化智能终端发送的数据进行解析和处理的能力，并根据配电自动化智能终端实时状态生成相应指示或告警信息；

e) 主站应提供配电自动化智能终端设备注销功能，方便对接入的配电自动化智能终端进行全生命周期管理；

f) 主站应支持身份验证、数据加密等安全机制，以防止未经授权的设备接入和数据泄露。

9 性能要求

配电自动化智能终端即插即用在设备注册、设备自发现、服务自发现、拓扑同步等功能方面应符合表 9.1 内性能要求。

表 9.1 配电自动化智能终端即插即用性能要求

序号	性能项	性能子项	性能要求
1	设备注册	自注册	设备自检无异常后应在 30s 内完成注册上线
2	设备自发现	在线自发现	在线自发现时间应不大于 30s
3		离线自发现	离线自发现时间应不大于 60s
4	拓扑同步	关联配置	完成关联配置或主站拓扑更新时，配电自动化智能终端拓扑同步完成时间应小于 30s
5		拓扑增量更新	
6	分布式馈线自动化	分布式馈线自动化功能测试	分布式馈线自动化功能配置实时自动调整，自动配置时间不高于 20s

7		对等通信传输延时时间	配电自动化智能终端之间对等通信传输延时时间不大于 20μs
8	流量测试	配电自动化智能终端月度流量	配电自动化终端月度流量宜不大于 600Mb
9	UDP 延迟	千兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文延迟(含 Key)	63000 字节数据包负载下, 延迟不应大于 800μs
10		万兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文延迟(含 Key)	63000 字节数据包负载下, 延迟不应大于 200μs
11		千兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文延迟(不含 Key)	63000 字节数据包负载下, 延迟不应大于 800μs
12		万兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文延迟(不含 Key)	63000 字节数据包负载下, 延迟不应大于 200μs
13	UDP 吞吐量	千兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文吞吐量(含 Key)	63000 字节数据包负载下, 吞吐量应不小于 900Mbps
14		万兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文吞吐量(含 Key)	63000 字节数据包负载下, 吞吐量应不小于 9000Mbps
15		千兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文吞吐量(不含 Key)	63000 字节数据包负载下, 吞吐量应不小于 900Mbps
16		万兆网络系下, 在一定负载下的 UDP 报文吞吐量(不含 Key)	63000 字节数据包负载下, 吞吐量应不小于 9000Mbps
17	配电自动化智能终端完成自发现时间	在一定配电自动化智能终端下, 单一终端完成自发现所需时间	2500 个终端下, 单一终端自发现所需时间不小于 60s

备注：上述表 9.1 指标是指在物理通信环境允许条件下

10 安全防护

网络安全防护要求遵循国家、行业相关网络安全要求，以业务需求为导向，综合考虑系统及设备面临的安全风险，包括配电自动化智能终端与配电自动化主站间交互安全、终端间横向交互安全、运维安全等。

10.1 基本要求

配电自动化智能终端安全防护基本要求包括但不限于：

- a) 应采用国家密码管理局审批的密码算法；
- b) 应采用内置安全加密芯片，满足终端数据安全交互和终端安全接入所用密钥的生成、存储和使用要求；
- c) 终端交互过程所需的安全芯片、数字证书等密码产品的配备、使用和管理应严格执行国家商用密码管理的有关规定。

10.2 配电自动化智能终端与配电自动化主站安全

- a) 配电自动化智能终端经过安全接入网关接入配电自动化主站，配电自动化智能终端与安全接入网关间的数据采用全量加密的方式；
- b) 配电自动化智能终端侧部署安全代理软件，安全代理软件与安全接入网关建立 TCP 连接，使用 SSAL 协议完成身份认证、密钥协商；

c) 配电自动化智能终端采用 DDS 协议经无线公网接入配电自动化主站侧的安全接入网关，配电自动化智能终端接入配电自动化主站时的双向身份认证应采用设备唯一标识和数字证书相结合的方式实现；

d) 配电自动化智能终端与配电自动化主站间依托物联网通信协议，完成身份互认，并通过数字签名、对称加密、随机数追加等方式，实现物联网通信协议载荷数据的分级加密。

10.3 配电自动化智能终端之间安全

a) 应采用基于国产非对称密码算法的双向身份认证技术，实现身份鉴别；

b) 数据加密应支持通道层、业务层两级分层安全防护机制，即基于 DTLS 协议或 SSAL 协议等实现传输层加密方式，配合应用层物联网通信协议载荷数据加密机制，实现终端之间的安全交互。

加密流程详见附录 F 认证加密流程（资料性附录）

10.4 运维安全防护

应采用基于唯一标识和数字证书相结合的身份认证技术，实现对运维工具的身份认证。

附录 A：模型映射原则（资料性附录）

下表 A.1 模型映射原则概述了 DL/T 860 中的主要数据类别与 DL/T 890、DL/T 1080 对应项。这些数据类别中的每一个都需要一组映射和/或转换。

表 A.1 模型映射原则

DL/T 860 部分	DL/T 860 描述	DL/T 890、DL/T 1080
标题	SCL 模式版本和文档修订历史	无对应部分
变电站/线路/过程层	设备、子设备功能、子功能 =一次过程层相关功能和设备	变电站、工厂、线路或其他位置容器，电压等级，间隔，电力资源模型
变电站/线路/过程层	端点、连接点=单线图电气连接 (拓扑)	端点、连接点&关联
图坐标 (可选)	绘制对应于电气连接的单线图坐标	图表布局
IED 实例	逻辑设备和逻辑节点的容器。	远程单元或终端设备
包含特定类型的逻辑节点、数据对象、数据属性的 IED 实例	模拟被测量、状态和可控对象	CIM 测量（模拟量、离散量、累加器）和控制（命令、设定点）
包含特定类型的逻辑节点、数据对象、数据属性的 IED 实例	定值&参数	CIM 对象属性或关联
通信	通信配置描述	DL/T 1080.11 中的通信链路或等级

附录 B： SCADA 对象信息模型的样例（资料性附录）

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!-- 被 2012 () 使用 XMLSpy v 编辑的 (http://www.altova.com) by -->
<SCL      xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL      C:/SCL/SCL1.4/SCL.xsd"
  xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL"           xmlns:ext="http://www.sgepri.sgcc.com.cn"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <Header id="EG3214" nameStructure="IEDName" toolID="NsConfig"/>
  <IED configVersion="1.00" desc="Line Protection" manufacturer="CO.,LTD" name="EG3214" type="EG3214">
    <AccessPoint name="S1">
      <Server>
        <Authentication/>
        <LDevice desc="公用 LD" inst="LD0">
          <DDSParticipant desc="" name="" partition="实时">
            <DDSDomain id="0"/>
<Service Topic="BreakerReadingProfile" accessMethod="Pub" dataSet="dsRelayAin" name="BreakerReadingProfile"/>
<Service Topic="BreakerStatusProfile" accessMethod="Pub" dataSet="dsRelayDin" name="BreakerStatusProfile"/>
<Service Topic="BreakerRelayProfile" accessMethod="Pub" name="BreakerRelayProfile"/>
<Service Topic="BreakerAlarmingProfile" accessMethod="Pub" name="BreakerAlarmingProfile"/>
<Service Topic="BreakerDiscreteControlProfileReq" accessMethod="Sub" dataSet="dsRelayDin" name="BreakerDiscreteControlProfile"/>
<Service Topic="BreakerDiscreteControlProfileRes" accessMethod="Pub" dataSet="dsRelayDin" name="BreakerDiscreteControlProfile"/>
<Service Topic="IEDReadingProfile" accessMethod="Pub" name="IEDReadingProfile"/>
<Service Topic="IEDStatusProfile" accessMethod="Pub" name="IEDStatusProfile"/>
<Service Topic="TopologyServiceProfile" accessMethod="Sub" name="TopologyServiceProfile"/>
<Service Topic="NotifyUpdateIEDProfile" accessMethod="Pub" name="IEDRegistrationProfile"/>
<Service Topic="UpdateIEDRegistration" accessMethod="Sub" name="UpdateIEDRegistrationProfile"/>
<Service Topic="NotifyCommandProfile" accessMethod="Pub" name="NotifyCommandProfile"/>
<Service Topic="GetServerDirectoryProfileReq" accessMethod="Sub" name="GetServerDirectoryProfile"/>
<Service Topic="GetServerDirectoryProfileRes" accessMethod="Pub" name="GetServerDirectoryProfile"/>
<Service Topic="FileTransProfileReq" accessMethod="Sub" name="FileTransProfile"/>
<Service Topic="FileTransProfileRes" accessMethod="Pub" name="FileTransProfile"/>
<Service Topic="IEDControlProfileReq" accessMethod="Sub" name="IEDControlProfile"/>
<Service Topic="IEDControlProfileRes" accessMethod="Pub" name="IEDControlProfile"/>
<Service Topic="BreakerSGProfileReq" accessMethod="Sub" name="BreakerSGProfile"/>
<Service Topic="BreakerSGProfileRes" accessMethod="Pub" name="BreakerSGProfile"/>
<Service Topic="HeartBeat" accessMethod="Pub" name="HeartBeat"/>
<Service Topic="TimeSynchronization" accessMethod="Sub" name="TimeSynchronization"/>

```

```

</DDSParticipant>
<LN0 desc="基本参数" inst="0" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLN0_0">
<DataSet desc="一次开关遥测" name="BreakerReadingProfile">
<FCDA doName="PPV.phsAB" fc="MX" ldInst="MEAS" lnClass="MMXU" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DataSet desc="一次开关状态" name="BreakerStatusProfile">
<FCDA doName="Pos" fc="ST" ldInst="BRST" lnClass="XCBR" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DataSet desc="一次开关保护" name="BreakerRelayProfile">
<FCDA doName="PhPTOC1" fc="ST" ldInst="PROT" lnClass="PTOC" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DataSet desc="一次开关告警" name="BreakerAlarmingProfile">
<FCDA doName="Alm1" fc="ST" ldInst="BRALM" prefix="Breaker_" lnClass="GGIO" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DataSet desc="一次开关控制" name="BreakerDiscreteControlProfile">
<FCDA doName="Pos" fc="CO" ldInst="CTRL" lnClass="CSWI" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DataSet desc="二次 IED 遥测" name="IEDReadingProfile">
<FCDA doName="Vol" fc="MX" ldInst="IMEAS" lnClass="ZBAT" lnInst="4"/>
</DataSet>
<DataSet desc="二次 IED 控制" name="IEDControlProfile">
<FCDA doName="Pos" fc="CO" ldInst="ICTRL" lnClass="SGZBTC" lnInst="1"/>
<FCDA doName="Pos" fc="CO" ldInst="ICTRL" lnClass="SGLLN0" lnInst="2"/>
</DataSet>
<DataSet desc="二次 IED 状态" name="IEDStatusProfile">
<FCDA doName="LocKey" fc="ST" ldInst="IBRST" lnClass="SGLLN0" lnInst="8"/>
</DataSet>
<DataSet desc="设备参数定值" name="BreakerSGProfile">
<FCDA doName="PhPTOC1" fc="SG" ldInst="SGPROT" lnClass="PTOC" lnInst="1"/>
</DataSet>
<DOI desc="Mode" name="Mod">
<DAI name="stVal">
<Val>
    1
</Val>
</DAI>
<DAI name="ctlModel">
<Val>
    1
</Val>
</DAI>
</DOI>
<DOI desc="Behaviour" name="Beh">
<DAI name="stVal">
<Val>

```

```
1                                </Val>
</DAI>
</DOI>
<DOI desc="Health States" name="Health">
<DAI name="stVal">
<Val>
1                                </Val>
</DAI>
</DOI>
</LN0>
<LN desc="Device Information" inst="1" lnClass="LPHD" lnType="EG3214_LPHD">
<DOI desc="Physical Name" name="PhyNam">
<DAI name="mRID">
<Val>
A000000125                      </Val>
</DAI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="一次开关遥测" inst="MEAS">
<LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="测量" lnType="EG3214_MMXU" lnClass="MMXU" inst="1">
<DOI desc="Mode" name="Mod">
<DAI name="stVal">
<Val>
1                                </Val>
</DAI>
<DAI name="ctlModel">
<Val>
0                                </Val>
</DAI>
</DOI>
<DOI desc="Behaviour" name="Beh">
<DAI name="stVal">
<Val>
1                                </Val>
</DAI>
</DOI>
<DOI desc="Health States" name="Health">
<DAI name="stVal">
<Val>
1                                </Val>
```

```

    </DAI>
</DOI>
<DOI desc="线电压" name="PPV">
    <SDI name="phsAB">
        <SDI name="cVal">
            <SDI name="mag">
                <DAI name="f" sAddr="YC:32"/>
            </SDI>
        </SDI>
    <DAI name="dU">
        <Val>
            A PP Voltage Measurements
        </Val>
    </DAI>
</SDI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="一次开关状态" inst="BRST">
<LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="断路器双点位置" lnType="EG3214_XCBR" lnClass="XCBR" inst="1">
<DOI name="Pos" desc="断路器双位置遥信">
<DAI name="stVal" sAddr="YX:192">
    <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="q">
        <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="t">
        <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="dU">
        <Val/>
    </DAI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="一次开关保护" inst="PROT">
<LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="过电流保护信号" lnType="EG3214_PTOC" lnClass="PTOC" inst="1">
    <DOI name="PhPTOC1" desc="过流 I 段保护">
        <DAI name="stVal" sAddr="YX:69">
            <Val/>
        </DAI>

```

```

<DAI name="q">
  <Val/>
</DAI>
<DAI name="t">
  <Val/>
</DAI>
<DAI name="dU">
  <Val/>
</DAI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="一次开关告警" inst="BRALM">
  <LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="通用告警" lnType="EG3214_GGIO" lnClass="GGIO" inst="1" prefix="Breaker_">
  <DOI name="Alm1" desc="短路故障告警">
    <DAI name="stVal" sAddr="YX:83">
      <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="q">
      <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="t">
      <Val/>
    </DAI>
    <DAI name="dU">
      <Val/>
    </DAI>
    </DOI>
    </LN>
  </LDevice>
<LDevice desc="一次开关控制" inst="CTRL">
  <LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="开关控制" lnType="EG3214_CSWI" lnClass="CSWI" inst="1">
  <DOI desc="Mode" name="Mod">
    <DAI name="stVal">
      <Val>
        1
      </Val>
    </DAI>
    <DAI name="ctlModel">
      <Val>
        0
      </Val>
    </DAI>
  </DOI>
</LDevice>

```

```

    </DAI>
</DOI>
<DOI desc="Behaviour" name="Beh">
    <DAI name="stVal">
        <Val>
            1
        </Val>
    </DAI>
</DOI>
<DOI desc="Health States" name="Health">
    <DAI name="stVal">
        <Val>
            1
        </Val>
    </DAI>
</DOI>
<DOI desc="Line 0 YK" name="Pos">
    <SDI name="SBOw">
        <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:0"/>
    </SDI>
    <SDI name="Oper">
        <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:0"/>
    </SDI>
    <SDI name="Cancel">
        <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:0"/>
    </SDI>
    <DAI name="ctlModel">
        <Val>
            4
        </Val>
    </DAI>
    <DAI name="dU">
        <Val>
            Line 0 YK
        </Val>
    </DAI>
    <DAI name="sboTimeout">
        <Val>
            20000
        </Val>
    </DAI>
    <DAI name="sboClass">
        <Val>
            0
        </Val>
    </DAI>
    <DAI name="stVal" sAddr="YX:0"/>
</DOI>
</LN>

```

```

</LDevice>
<LDevice desc="二次 IED 遥测" inst="IMEAS">
    <LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLN0_0"/>
    <LN desc="蓄电池状态" lnType="EG3214_ZBAT" lnClass="ZBAT" inst="1">
        <DOI desc="蓄电池电压" name="Vol">
            <SDI name="mag">
                <DAI name="f" sAddr="YC:1"/>
            </SDI>
            <DAI name="dU">
                <Val>
                    BAT Voltage
                </Val>
            </DAI>
        </DOI>
    </LN>
</LDevice>
<LDevice desc="二次 IED 控制" inst="ICTRL">
    <LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLN0_0"/>
    <LN desc="蓄电池活化启动" lnType="EG3214_SGZBTC" lnClass="SGZBTC" inst="1">
        <DOI desc="Mode" name="Mod">
            <DAI name="stVal">
                <Val>
                    1
                </Val>
            </DAI>
            <DAI name="ctlModel">
                <Val>
                    0
                </Val>
            </DAI>
        </DOI>
        <DOI desc="Behaviour" name="Beh">
            <DAI name="stVal">
                <Val>
                    1
                </Val>
            </DAI>
        </DOI>
        <DOI desc="Health States" name="Health">
            <DAI name="stVal">
                <Val>
                    1
                </Val>
            </DAI>
        </DOI>
        <DOI desc="Battary Active Control" name="Pos">
            <SDI name="SBow">

```

```

<DAI name="ctlVal" sAddr="YK:3"/>
</SDI>
<SDI name="Oper">
  <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:3"/>
</SDI>
<SDI name="Cancel">
  <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:3"/>
</SDI>
<DAI name="ctlModel">
  <Val>
    4
  </Val>
</DAI>
<DAI name="dU">
  <Val>
    Battary Active Control
  </Val>
</DAI>
<DAI name="sboTimeout">
  <Val>
    20000
  </Val>
</DAI>
<DAI name="sboClass">
  <Val>
    0
  </Val>
</DAI>
</DOI>
</LN>
<LN desc="启动重新注册" lnType="EG3214_SGLLN0" lnClass="SGLLN0" inst="2">
  <DOI desc="Mode" name="Mod">
    <DAI name="stVal">
      <Val>
        1
      </Val>
    </DAI>
    <DAI name="ctlModel">
      <Val>
        0
      </Val>
    </DAI>
  </DOI>
  <DOI desc="Behaviour" name="Beh">
    <DAI name="stVal">
      <Val>
        1
      </Val>
    </DAI>
  </DOI>
</LN>

```

```

<DOI desc="Health States" name="Health">
  <DAI name="stVal">
    <Val>
      1
    </Val>
  </DAI>
</DOI>
<DOI desc="Restart Registration" name="Pos">
  <SDI name="SBOw">
    <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:7"/>
  </SDI>
  <SDI name="Oper">
    <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:7"/>
  </SDI>
  <SDI name="Cancel">
    <DAI name="ctlVal" sAddr="YK:7"/>
  </SDI>
  <DAI name="ctlModel">
    <Val>
      4
    </Val>
  </DAI>
  <DAI name="dU">
    <Val>
      Restart Registration
    </Val>
  </DAI>
  <DAI name="sboTimeout">
    <Val>
      20000
    </Val>
  </DAI>
  <DAI name="sboClass">
    <Val>
      0
    </Val>
  </DAI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="二次 IED 状态" inst="IBRST">
  <LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
  <LN desc="远方就地位置" lnType="EG3214_SGLLN0" lnClass="SGLLN0" inst="8">
    <DOI desc="远方就地" name="LocKey">
      <DAI name="stVal" sAddr="YX:18">
        <Val/>
      </DAI>

```

```

<DAI name="q">
  <Val/>
</DAI>
<DAI name="t">
  <Val/>
</DAI>
<DAI name="dU">
  <Val/>
</DAI>
</DOI>
</LN>
</LDevice>
<LDevice desc="设备参数定值" inst="SGPROT">
<LN0 inst="" lnClass="LLN0" lnType="EG3214_LLNO_0"/>
<LN desc="保护定值" lnType="EG3214_SGPROT" lnClass="PTOC" inst="1">
  <DOI desc="过流 I 段" name="PhPTOC1">
    <SDI name="Mod">
      <DAI name="stVal" sAddr="SG:163"/>
    </SDI>
    <SDI name="StrVal">
      <SDI name="cVal">
        <SDI name="mag">
          <DAI unit="A" name="f" sAddr="SG:291"/>
        </SDI>
      </SDI>
    </SDI>
    <SDI name="OpDITmms">
      <SDI name="cVal">
        <SDI name="mag">
          <DAI unit="s" name="i" sAddr="SG:292"/>
        </SDI>
      </SDI>
    </SDI>
  </DOI>
</LN>
</LDevice>
</Server>
</AccessPoint>
</IED>
</SCL>

```

附录 C：模型与 DDS 协议映射样例（资料性附录）

1、基本数据类型样例

```

module CDC {
    struct CMV;
    struct DPC;
    struct WYE;
}; /* module CDC */

struct CMV : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CoreAbstractCDCs::SubstitutionCDC {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::Vector cVal;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::Quality q;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::Timestamp t;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::ConstructedDAs::Unit units;
};

struct DPC : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CoreAbstractCDCs::SubstitutionCDC {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CtlModel ctlModel;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DAEnums::SboClassKind sboClass;
    @optional TC57CIM::CIM61850::BasicDAs::INT32U sboTimeout;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::Quality q;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlArg sbow;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::Timestamp t;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlArg oper;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlArg cancel;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DbPosKind stVal;
};

struct WYE : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::BaseComposedCDC {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CMV phsA;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CMV phsB;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CMV phsC;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CMV neut;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CMV net;
};

```

2、枚举样例

```

module DAEnums {
    enum CtlModelKind {
        @value(0)      CtlModelKind_status_only,
        @value(1)      CtlModelKind_direct_with_normal_security,
        @value(2)      CtlModelKind_sbo_with_normal_security,
        @value(3)      CtlModelKind_direct_with_enhanced_security,
        @value(4)      CtlModelKind_sbo_with_enhanced_security
    };
}

```

```

};

enum PhaseFaultDirectionKind {
    @value(0)      PhaseFaultDirectionKind_unknown,
    @value(1)      PhaseFaultDirectionKind_forward,
    @value(2)      PhaseFaultDirectionKind_backward
};

enum CalcMethodKind {
    @value(0)      CalcMethodKind_UNSPECIFIED,
    @value(1)      CalcMethodKind_TRUE_RMS,
    @value(2)      CalcMethodKind_PEAK_FUNDAMENTAL,
    @value(3)      CalcMethodKind_RMS_FUNDAMENTAL,
    @value(4)      CalcMethodKind_MIN,
    @value(5)      CalcMethodKind_MAX,
    @value(6)      CalcMethodKind_AVG,
    @value(7)      CalcMethodKind_SDV,
    @value(8)      CalcMethodKind_PREDICTION,
    @value(9)      CalcMethodKind_RATE,
    @value(10)     CalcMethodKind_P_CLASS,
    @value(11)     CalcMethodKind_M_CLASS,
    @value(12)     CalcMethodKind_DIFF
};

}/* module DAEnums */

```

3、通用逻辑节点样例

(1) 量测相关逻辑节点样例：

```

struct DomainLN : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LogicalNode {
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENSBehaviourMode Beh;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENSHealth Health;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENCBehaviourMode Mod;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::LPL NamPlt;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::StatusSPS Loc;
};

struct MMXU : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::DomainLN {
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::MV Hz;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::DEL PPV;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::ENG_CalcMethodKind ClcMth;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE PF;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE PhV;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE A;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::ENG_PFSignKind PFSign;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::MV TotPF;
    @optional  TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE W;
}

```

```

@optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::MV TotVA;
@optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE VAr;
@optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::MV TotW;
@optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE VA;
@optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::MV TotVAr;
};

```

(2) 过流保护相关逻辑节点样例：

```

struct ProtectionLN : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::FunctionLN {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::INC OpCntRs;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE FltPhV;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::WYE FltA;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENGFaultMeasuredValueType
FltValTyp;
};

struct CurrentProtectionLN : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::ProtectionLN {
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ACD Str;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ACT Op;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CURVE TmACrv;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CSG TmAChr;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::CSD TmAST;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ASG TmMult;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ING MinOpTmms;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ING MaxOpTmms;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ING OpDlTmms;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENGResetCurve TypRsCrv;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ING RsDlTmms;
};

struct PTOC : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::CurrentProtectionLN {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ASG StrVal;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::DerivedCDCs::ENGDirectionMode DirMod;
};


```

(3) 控制相关逻辑节点样例：

```

struct ControllingLN : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::FunctionLN {
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::StatusSPS Loc;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::StatusSPS LocKey;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlSPC LocSta;
};

struct ControlledLN : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::ControllingLN {
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlSPC CmdBlk;
    @optional TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::INC OpCntRs;
};


```

```
};

struct CSWI : TC57CIM::CIM61850::CommonModule::LN::ControlledLN {
    @optional    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ACT OpOpn;
    @optional    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::StatusSPS SelOpn;
    @optional    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ACT OpCls;
    @optional    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::StatusSPS SelCls;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlDPC Pos;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlDPC PosA;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlDPC PosB;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlDPC PosC;
    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ControlSPC SwModKey;
    @optional    TC57CIM::CIM61850::CommonModule::CDC::ING DscDI Tmms;
};

};
```

附录 D：模型与 MQTT 协议映射样例（资料性附录）

1、遥测数据：

表 D.1 遥测数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	FC	Key 值
蓄电池电压	LD0	ZBAT	1	Vol	mag.f	MX	LD0/ZBAT1\$MX\$Vol\$mag.f
A 相电压	LD0	MMXU	1	PhV.A	cVal.mag.f	MX	LD0/MMXU1\$MX\$PhV.A\$cVal.mag.f
1#线路 A 相电流	BAY01_MEAS	MMXU	1	A.phsA	cVal.mag.f	MX	Bay01_MEAS/MXU1\$MX\$A.phsA\$cVal.mag.f
2#线路 C 相电流	BAY02_MEAS	MMXU	1	A.phsC	cVal.mag.f	MX	Bay02_MEAS/MXU1\$MX\$A.phsC\$cVal.mag.f

2、遥信数据：

表 D.2 遥信数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	FC	Key 值
电池欠压	LD0	ZBAT	1	BatLo	stVal	ST	LD0/ZBAT1\$ST\$BatLo\$stVal
间隔 1 开关位置	Bay01_MEAS	XCBR	1	Pos	stVal	ST	Bay01_MEAS/XCBR1\$ST\$Pos\$stVal

2、遥控数据：

表 D.3 遥控数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	FC	Key 值
1#开关遥控	BAY01_CTRL	CSWI	1	Pos	Oper.ctl	CO	BAY01_CTRL/CSWI1\$CO\$Pos\$Oper.ctl

附录 E：模型数据与 104 协议映射样例（资料性附录）

1、模型数据示例

```

<DOI name="SPC01">
  <DAI name="stVal">
    <Private type="IEC_60870_5_101">
      <IEC_60870_5_101:Address casdu="1" ioa="1" ti="30"/>
    </Private>
  </DAI>
  <DAI name="ctlVal">
    <Private type="IEC_60870_5_101">
      <IEC_60870_5_101:Address casdu="1" ioa="24577" ti="45"/>
    </Private>
  </DAI>
</DOI>

```

2、遥测数据

表 E.1 遥测数据与 104 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	FC	ioa	Ti
蓄电池电压	LD0	ZBAT	1	Vol	mag.f	MX	0x4001	13
A 相电压	LD0	MMXU	1	PhV.A	cVal.mag.f	MX	0x4002	13
1#线路 A 相电流	BAY01_MEAS	MMXU	1	A.phsA	cVal.mag.f	MX	0x4003	13
2#线路 C 相电流	BAY02_MEAS	MMXU	1	A.phsC	cVal.mag.f	MX	0x4004	13

3、遥信数据

表 E.2 遥信数据与 104 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	C	ioa	Ti
电池欠压	LD0	ZBAT	1	BatLo	stVal	T	0x01	1
间隔 1 开关位置	Bay01_MEAS	XCBR	1	Pos	stVal	T	0x02	1

4、遥控数据：

表 E.3 遥控数据与 104 协议映射样例

数据描述	LD	LN	lnInst	DO	DA	FC	ioa	Ti
1#开关遥控	BAY01_CTRL	CSWI	1	Pos	Oper.ctl	CO	0x6001	45

附录 F：认证加密流程（资料性附录）

终端采用 DDS 协议，经无线公网接入主站侧的安全接入网关，终端与安全接入网关间的数据采用全量加密的方式。主站侧部署物联前置，实现 DDS 协议的解析、封装，实现 DDS 相关的业务流程，安全接入网关与物联前置间的的数据交互，采用 DDS 协议、明文方式，信息安全防护方案系统架构如下图 F.1 所示：

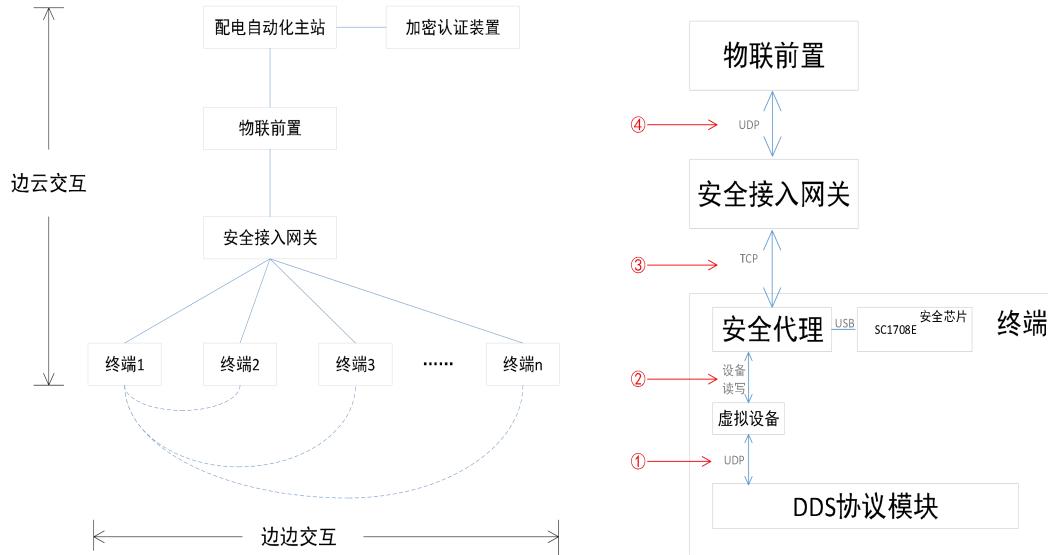


图 F.1 信息安全防护方案系统架构示意图

图 F.2 信息安全防护认证协商过程

Step1：如图 F.2，③安全代理与安全接入网关建立 TCP 连接，并完成身份认证、密钥协商。使用 SSAL 协议，按照之前配电物联网的实现方案。

Step2：①DDS 协议模块使用 UDP 将报文发送到终端内的虚拟设备。

Step3：②安全代理从虚拟设备读取 IP 报文，将全部 IP 报文送往安全芯片加密，再将返回的密文，封装为 SSAL 协议发送到网关。

Step4：③安全接入网关接收到 SSAL 密文，解析协议，将有效负载解密获取到图 F.2 中①的原始明文 IP 数据，北向发送。

Step5：物联前置接收到 UDP 报文，进行后续业务处理

Step6：④物联前置发送 UDP 报文。

Step7：安全接入网关接收到 UDP 报文，将 IP 报文加密后，封装 SSAL 协议发送给终端，图 F.2 中③。

Step8：安全代理接收到 SSAL 密文，解析协议，将有效负载解密获取到图 F.2 中④的原始明文 IP 数据，南向写入虚拟设备。

Step9：图 F.2 中①，虚拟设备将 UDP 报文发送给 DDS 协议模块，DDS 协议模块进行后续业务处理。

团体标准《配电自动化智能终端即插即用技术规范》编制说明

一、工作简介

（一）任务来源

制定本标准《配电自动化智能终端即插即用技术规范》（T/CET2023A03）的任务来源于中国电力技术市场协会《关于印发中国电力技术市场协会 2023 年第一批团体标准制定计划的通知》（中电技协〔2023〕20 号），由国网河南省电力公司电力科学研究院牵头编制。

（二）协作单位

科研院所、电网企业、检测机构、配电终端及关键元器件生产厂商等。

（三）编制背景

近年来，随着国内配电网的飞速发展，自动化覆盖率逐步提升，在配电自动化终端的辅助下，配电网运行可靠性得到了显著的提升。由于配电网发展时间短、发展速度快，带来了方方面面的问题，主要体现在配电终端厂家多，没有统一的标准模型，导致各个厂家配电终端设备差异较大，不同厂家设备无法互联互通、维护手段差异大；同时导致运维效率低下，带来巨大的资源消耗。

为减少配电自动化终端安装调试过程中的大量工作，规范配电终端的接入与更换工作，提升配电自动化终端标准化程度与互操作性，亟须制定《配电自动化智能终端即插即用技术规范》，实现配电自动化智能终端装置级的即插即用，为不同厂家终端设备的接入与互换，提升配电自动化智能终端标准化程度与互操作性提供技术指导。可以有效减少配电自动化智能终端调试安装工作，有利于新型电力系统建设和实现电网的数字化转型。

（四）工作过程

1. 2022 年 6 月～12 月，在行业内调研配电自动化智能终端安装调试工作中的痛点并收集即插即用相关标准资料，2023 年 1 月至 2 月组织撰写标准文本初稿并完成内部讨论。

2. 2023 年 3 月参加了中国电力技术市场协会组织的标准立项审查会，2023 年 3 月 24 日本标准获得立项批复，编号 T/CET2023A03。会议邀请了中国电力技术市场协会、国家电网有限公司、中国三峡国际股份有限公司、中铁电化局集团有限公司、国网电力科学研究院、中国南方电网深圳供电局有限公司等组织的 7 名专家进行立项评审。

3. 2023 年 5 月 31 日，召开了标准编制启动会。会议邀请了中国电力技术市场协会配电与真型试验专委会、国网山东电科院，国网上海能源互联网研究院，上海交通大学，国

网电力科学研究院，北京智芯微电子科技有限公司，南京渡易能源技术咨询有限公司等组织的 7 名专家以及配电与真型试验专委会 21 家会员单位 40 余名代表参加。

4. 2023 年 8 月 18 日，召开了标准编制第一稿评审会，会议邀请了中国电力技术市场协会配电与真型试验专委会、山东理工大学智能电网研究院、国网电力科学研究院、国网浙江省电力公司、南京渡易能源技术咨询有限公司等组织的 5 名专家，与项目编写人员针对标准初稿进行了集中研讨，提出了相关修改意见，编制组成员根据评审专家和与会代表提出的意见和建议对初稿进行了修改完善。

5. 2023 年 11 月 16 日，召开标准编制第二稿内审会，与会代表对标准进行了再一次集中研讨，对各方提出的修改意见进行了逐条讨论，并对多数问题形成了一致的修改意见。

6. 2024 年 1 月 9 日，召开标准编制第三稿内审会，标准编写组根据专家审查讨论会修改意见，修改完善标准文本，在编写组内部征求修改意见。

7. 2024 年 2 月～5 月，编写组根据初稿讨论意见进行了修改完善，形成了标准征求意见稿。

二、标准编写原则和主要内容

(一) 编制原则

本文件编写符合 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则》的规定。此外还主要遵循以下技术原则：

- a) 坚持先进性与实用性、统一性与灵活性、可靠性与经济性相结合的原则，以标准化为引领，服务配电自动化设备领域技术发展；
- b) 采用分散与集中讨论的形式，充分调研行业内配电自动化智能终端使用现状，认真研究国内外相关的 IEC 系列国际标准、国家标准、行业标准、企业标准，明确配电自动化智能终端即插即用功能需求，体现最新技术发展；
- c) 坚持集中电力行业人才资源优势，整合、吸收电力行业各单位先进的管理要求和发展思路，规范配电自动化终端即插即用技术模型和通信协议要求，切实指导配电自动化智能终端设备的设计、开发、生产、试验和验收。

(二) 标准主要内容

本文件规定了配电自动化智能终端即插即用技术相关的术语定义、缩略语、总体要求、模型规范、通信方式与通信协议、功能要求性能指标及安全防护要求，适用于中压 10kV（含 6kV、20kV）配电自动化智能终端即插即用的设计、开发、生产、试验和验收，并附

有 7 个资料性附录。

1. 范围。明确了标准的内容及适用范围，本标准适用于中压 10kV（含 6kV、20kV）的馈线终端、站所终端，安装在配电台区配电变压器侧的智能配变终端也可参照使用，以便兼容中低压配电终端现有标准。

2. 规范性引用文件。列出了标准中的规范性引用文件，将标准涉及的行业相关国标、行标、IEC 国际标准进行了引用。

3. 术语和定义。对标准中涉及的术语进行了定义，包括配电自动化终端、信息模型、终端即插即用技术、对象元素、模型映射、通信服务映射、主题、注册、自描述文件等，以便理清数据、模型、通信协议三者之间的关系。模型映射主要指 IEC 61850 与 IEC CIM 之间的模型映射，通信服务映射主要指把信息模型定义的服务和对象映射到具体的通信协议上。

4. 缩略语。涉及的英文缩写放在增加的“缩略语”章节中，将英文全称和中文名称列出。

5. 总体要求。对配电自动化智能终端即插即用技术支持的模型、协议、具备的功能及安全要求进行了阐述，对配电自动化系统物理设备进行了抽象化描述，即插即用技术需要支持一/二区生产控制大区的配电自动化主站和三/四区管理信息大区的配电自动化云主站。

6. 模型规范。对一般建模要求、模型映射原则、终端模型描述要求、终端模型规范进行了阐述。本标准所指模型主要包含 DL/T 860 的服务、对象模型和拓扑模型，也可采用 DL/T 890 的拓扑模型，DL/T 860 和 DL/T 890 的模型映射关系，DL/T 860 和 DL/T 1080 的模型映射关系，模型映射的原则参照 IEC 62361-102 标准，并在附录 A 中进行了说明。

终端模型描述要求对模型型号的标识，不同型号类型终端、不同厂家的模型模板版本进行定义，针对集中式 DTU 和分散式 DTU 间隔，按照功能划分和所连接的物理设备类型划分进行定义，并在附录 B 中增加了 SCADA 基本用例来描述怎么配置终端模型并下发至终端，为终端厂家提供参考。

7. 通信方式与通信协议。定义了终端设备与主站、终端之间的通信方式及通信协议，将模型与 DDS 协议的映射、模型与 MQTT 协议的映射、模型与 101/104 协议的映射关系进行简要描述并在附录 C、附录 D、附录 E 中举例说明，为传统配电终端升级改造提供参考。

8. 即插即用功能要求。明确了终端即插即用的功能，并用状态图描述了配电自动化终

端与主站间的即插即用接入流程，并对接入过程中配电自动化终端自发现、自动注册、拓扑同步等功能进行了详细要求，可避免歧义，另外也描述了配电自动化终端即插即用接入对主站前置和主站系统的功能要求。

9. 性能要求。对即插即用的流程每个环节涉及到的性能要求，定量指标以表格形式呈现。定量的性能指标指在物理通信环境允许条件下的参考值。

10. 安全防护。网络安全防护要求遵循国家、行业相关网络安全要求，以业务需求为导向，综合考虑系统及设备面临的安全风险，包括本体安全、运维安全、与主站间数据交互安全、与终端间横向数据交互安全。即插即用功能及安全防护的逻辑顺序在附录 F 中进行具体描述。

三、标准主要解决的问题

随着配电自动化终端的数量日益增长，带来大量运维工作，现有的配电自动化终端设备厂家多，设备差异大不兼容，设备侧缺乏统一的信息交换模型实现兼容。现有通信协议（101/104）不支持高效分布式控制，通信及计算能力无法对海量分布式能源进行集中监控，严重依赖控制中心，标准化程度低，成本高。

为规范配电终端的接入与更换工作，提升配电终端标准化程度与互操作性，亟需制定一项新的标准以填补这方面的空缺，来促进和引导新型配电系统领域高质量、科学发展。

目前国内虽然有 DL/T 2607—202X《配电自动化终端即插即用技术导则》对配电自动化终端即插即用相关功能做出规定，但该导则主要做原则性规定，内容不够具体和细化，涉及的范围广，操作性也不强。

本次制定的《配电自动化终端即插即用技术规范》团体标准综合考虑全行业主流厂商技术能力和用户单位需求，按照目前配电自动化终端即插即用功能需求，规范了模型、通信方式与通信协议、功能要求、性能指标、安全防护等方面的要求，确保不同厂商生产的配电自动化终端设备具有即插即用功能上的一致性，促使厂商遵循统一的标准和规范，推动行业健康发展，提升整个行业的发展水平和竞争力。

四、主要试验（或验证）的分析、综述报告与预期的经济效果

（一）主要试验（或验证）的分析、综述报告

本标准规定了配电自动化终端的模型规范、通信方式与通信协议、即插即用功能要求、性能要求、安全防护。

本标准面向国网公司、南方电网、地方电网等用户单位，开展了有关配电自动化终端即插即用应用需求的广泛调研征集，结合行业市场配电终端技术发展现状和未来趋势，通

过组织开展分组编写、讨论分析、技术论证和集中决策等方式，形成本次标准征求意见稿。本标准的编制内容，编写组依托成员单位开展的理论研究、技术比对、实验数据和验证结果，并经过集中讨论取舍确定。

（二）预期的经济效果

配电自动化智能终端的即插即用技术采用面向对象的建模技术，实现终端的即插即用功能，代替以往自动化依靠人工对点维护自动化设备的方式，不易出错、可扩展性好，大大降低了设备的运行维护成本，为智能分布式馈线自动化应用提供了技术支撑，降低了设备运维难度。

配电自动化智能终端通过高速的物联网通信网络和协议，同一环网内相邻的终端进行故障信息交互，实现快速的故障定位、隔离及非故障区域恢复供电，减少了用户停电时间，实现了配电终端现场快速调试，提高了配电自动化终端的实用化水平，提升配电网运行管理水平和运行经济性。

通过基于国际标准面向对象建模和实时物联网通信协议的配电自动化智能终端推广应用，可有效促进配电行业数字化、智能化、物联网化转型，提升配电网运行状态感知水平，提高供电可靠性，从而提升用户生产生活质量。通过项目成果的实用化和推广应用，促进了配电自动化智能终的技术升级，支撑了国网芯、设备安全可信等技术的应用落地，可有效促进新的产品和市场，带动上下游产业链，实现科研、产业双赢。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机数据的对比情况

无。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件的编制，遵循现行的国家标准、行业标准及法律法规，编制过程中，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调。文件编制时，引用标准如下：

GB/T 13729-2019 远动终端设备

GB/T 19582 -2008 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范

GB/T 28815-2012 电力系统实时动态监测主站技术规范

GB/T 35732-2017 配电自动化智能终端技术规范

GB/T 36572-2018 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 40287-2021 电力物联网信息通信总体架构

DL/T 634.5101-2002 远动设备及系统第 5-101 部分：传输规约基本远动任务配套标准（IEC 60870-5-101：2002，IDT）

DL/T 634.5104-2009 远动设备及系统-第 5-104 部分：传输规约采用标准传输规约集的 IEC60870-5-101 网络访问

DL/T 721 配电网自动化系统远方终端

DL/T 814-2013 配电自动化系统功能规范

DL/T 860 变电站通信网络和系统

DL/T 860.8.1-2006 变电站通信网络和系统 第 8-1 部分：特定通信服务映射（SCSM）对 MMS（ISO 9506-1 和 ISO 9506-2）及 ISOIEC 8802-3 的映射

DL/T 860.801-2016 电力自动化通信网络和系统 第 80-1 部分：应用 DL/T 634.5101 或 DL/T 634.5104 交换基于 CDC 的数据模型信息导则

DL/T 890 能量管理系统应用程序接口

DL/T 1080 电力企业应用集成

DL/T1146-2021 DL/T860 实施技术规范

DL/T 1529 配电自动化终端设备检测规程

DL/T 1732-2017 电力物联网传感器信息模型规范

DL/T 1910 配电网分布式馈线自动化技术规范

DL/T 2057 配电网分布式馈线自动化试验技术规范

T/CES 033 12kV 智能配电柱上开关通用技术条件

T/CES 034 12kV 智能配电柱上开关实验技术规范

T/CES 127 基于整体设计的 12kV 智能配电柱上开关技术要求

IEC 61850 90-6 电力应用自动化用通信网络和系统. 第 90-6 部分：配电自动化系统

IEC 61968-100 电力设施的应用集成

IEC 62361-102 电力系统管理和相关信息交换长期互操作性第 102 部分:CIM-IEC 61850 协调

Interface Definition Language 4.1. OMG specification: formal/2017-05-07

七、重大分歧意见的处理经过和依据

标准编制过程中充分征集了专家意见，所有意见均按照标准编制程序进行了是否采纳，不存在重大分歧意见。

八、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

九、贯彻国家标准的要求和措施建议

- 1、组织召开《配电自动化智能终端即插即用技术规范》标准宣贯会；
- 2、组织技术交流讲座，由当前处于技术领先地位的单位进行技术介绍，开展产品制造及使用的技术交流，提高产品设计、制造和使用水平；
- 3、联合检测单位开展产品检测，确保产品质量的同时，推进团体标准的实用化应用。
- 4、建议本标准批准发布 7 天后实施。

十、废止现行相关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。