

团 体 标 准

T/CSEE XXXX—202X

电力物联网感知层总体技术要求

General technical requirements for perception layer of Power Internet of Things

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电机工程学会 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 符号和缩略语	3
5 总体要求	3
5.1 功能定位	3
5.2 连接关系	3
5.3 基本功能	4
6 技术要求	4
6.1 物联网网关	4
6.2 智能终端	4
6.3 汇聚节点	4
6.4 采集终端	5
6.5 本地通信	5
7 安全要求	5

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准化管理办法》、《中国电机工程学会标准化管理办法实施细则》的要求，依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化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专利的责任。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会人工智能专业委员会技术归口和解释。

本文件起草单位：、、、。

本文件主要起草人：、、、。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条 1 号，100761，网址：<http://www.csee.org.cn>，邮箱：cseebz@csee.org.cn）。

电力物联网感知层总体技术要求

1 范围

本文件规定了电力物联网感知层功能定位、连接关系等总体要求，以及感知层设备和本地通信的技术要求、安全要求。

本文件适用于指导电力物联网感知层的规划、设计与建设。

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/Z 19582.1 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 1 部分：Modbus 应用协议

GB/T 22239—2019 网络安全等级保护基本要求

GB/T 33474—2016 物联网 参考体系结构

GB/T 33745—2017 物联网 术语

GB/T 35697—2017 架空线路在线监测装置通用技术规范

GB/T 36951—2018 信息安全技术 物联网感知终端应用安全技术要求

GB/T 37024—2018 信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求

GB/T 37093—2018 信息安全技术 物联网感知层接入通信网的安全要求

GB/T 37686—2019 物联网 感知对象信息融合模型

GB/T 40287—2021 电力物联网信息通信总体架构

GB/T 41780.1—2022 物联网 边缘计算 第 1 部分：通用要求

DL/T 634.5 101 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

DL/T 634.5 104 远动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC60870-101 网络访问

DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分：通信协议—面向对象的数据交换协议

DL/T 860 电力自动化通信网络和系统

DL/T 2459—2021 电力物联网体系架构与功能

《电力监控系统安全防护规定》国家发展改革委第 14 号令

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

感知对象 sensing object

通过感知设备采集信息的物理实体。

[来源：GB/T 37686—2019，3.1]

3.2

感知设备 sensing device

能够获取感知对象信息的设备。

[来源：GB/T 33745—2017，2.1.9]

3.3

采集终端 acquisition terminal

部署在感知对象本体内部或附近，对设备的状态量、电气量和环境量等进行采集、量测的终端装置，根据需要可具有数据处理和通信功能。

[来源：DL/T 2459—2021，3.3]

3.4

智能终端 intelligent terminal

在终端设备或二次设备本体中集成传感器，具备状态感知、数据处理和网络通信能力的设备。

[来源：DL/T 2459—2021，3.4]

3.5

汇聚节点 sink node

在感知层中用于多源感知数据汇集和转发的通信设备。

注：参考 DL/T 2459—2021 中 6.4 汇聚节点的描述。

3.6

边缘计算 edge computing

将数据处理、存储等放在物联网边缘侧的计算架构。

[来源：GB/T 41780.1—2022，3.1]

3.7

云边协同 cloud edge collaboration

实现边缘计算与云计算间协同的协议或机制，包括资源协同（计算、存储、网络等）、数据协同、智能协同、应用协同、服务协同、安全协同等多种协同。

注：参考《边缘计算与云计算协同白皮书 2.0》1.2 边云协同概念的描述。

3.8

物联网网关 IoT gateway

支持感知层与其他系统互联，并实现感知层本地管理的设备。具备网络接入、协议转换、地址映射、数据交换、安全防护、设备管理等功能，且功能可配置。

[来源：GB/T 40287—2021，3.15，有修改]

3.9

本地通信 local communication

用于采集终端、智能终端、汇聚节点、物联网网关等感知层设备数据交互的局域通信方式，主要有以太网、RS-485、电力线载波等有线方式和微功率无线、无线局域网、无线网桥等无线方式。

注：参考 DL/T 2459—2021 中 6.5 本地通信接入的描述。

3.10

物联网模型 model of IoT

从属性、服务和事件三方面，对感知对象的特征信息、服务能力进行描述的数据模型。

[来源：GB/T 40287—2021，3.16]

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

GPS：全球定位系统（Global Positioning System）

HPLC：高速电力线通信（High-speed Power Line Communication）

IRIG-B：靶场间仪器组 B（Inter-Range Instrumentation Group B）

MAC：媒体访问控制（Media Access Control）

NTP：网络时间协议（Network Time Protocol）

PLC：电力线载波（Power Line Carrier）

HPLC：高速电力线载波（High-speed Power Line Carrier）

5 总体要求

5.1 功能定位

感知层位于电力物联网体系架构的最底层，部署在靠近感知设备或信息源头，主要实现感知对象的状态采集、信息传输与物联接入，并通过网络层与平台层通信。由物联网网关、智能终端、汇聚节点、采集终端等设备组成，如图 1 所示。

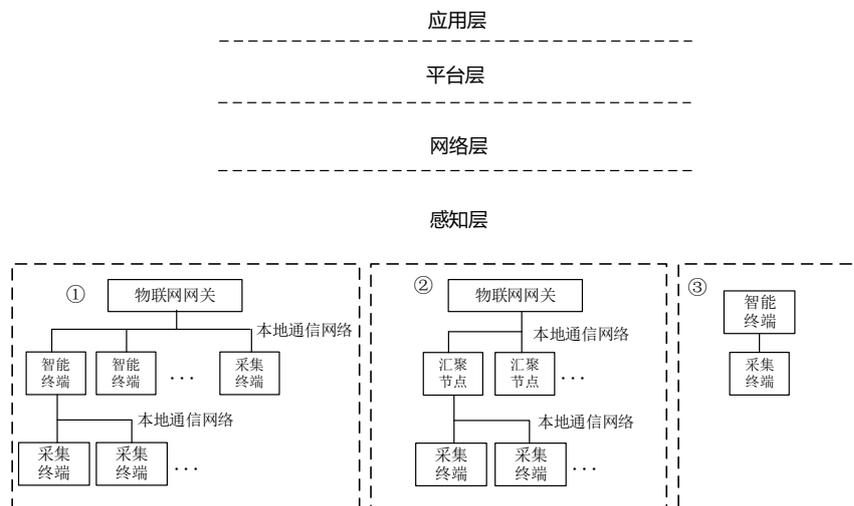


图 1 电力物联网感知层定位及设备间连接关系

5.2 连接关系

感知层由物联网网关或智能终端通过网络层与平台层交互。根据应用场景，感知层的终端设备间可采用①②③三种连接关系，如图 1 所示。

a) 连接关系①，由采集终端、智能终端、物联网网关等类型终端构成。

- b) 连接关系②，由采集终端、汇聚节点、物联网网关等类型终端构成。
- c) 连接关系③，由智能终端和采集终端构成。

5.3 基本功能

感知层基本功能要求（但不限于）如下：

- a) 应具备数据采集功能，实现对电力系统“发、输、变、配、用”环节中环境量，状态量，电气量等采集；
- b) 宜具备数据汇集与传输功能，将采集的数据进行汇聚、解析并经网络层上传，以及接收平台层下发指令，参数配置等；
- c) 宜具备数据处理功能，将采集的数据进行统计、压缩、比对、智能判别等处理，实现数据压缩、异常诊断、智能决策、数字建模等功能；
- d) 宜支持统一授时功能，支持包括北斗、GPS授时，支持网络、NTP、IRIG-B 等方式对时，及通过平台层的对时。

6 技术要求

6.1 物联网网关

物联网网关实现采集数据汇集与上送，除遵循 DL/T 2459—2012 中 6.6 的规定外，还遵循如下要求：

- a) 应采用要求的物联规约向平台层发起连接，进行注册，并配合平台层实现接入安全认证；
- b) 应支持平台层管理感知层设备，包括：设备注册、设备升级、消息通知、远程系统配置、设备控制、设备监视、设备状态评估等；
- c) 应具备多业务处理及业务优先级管理能力；
- d) 宜具备对接入智能终端、采集终端、汇聚节点等设备的管理功能，包括设备接入配置、健康状态监视、版本管理、程序升级、安全策略更新等；
- e) 宜具备边缘计算能力，支持与平台层实现云边协同，接收并执行平台层下发的控制命令和计算任务；
- f) 宜支持采用物联网模型描述感知对象的静态信息、动态信息、拓扑关系、消息和服务等。

6.2 智能终端

智能终端应具备数据采集、处理和分析能力，具体要求如下：

- a) 应采用要求的物联规约向平台层发起连接，进行注册，并配合平台层实现接入安全认证；
- b) 应支持与物联网网关或平台层的数据交互，并接受物联网网关或平台层对智能终端的管理；
- c) 宜支持采用物联网模型描述感知对象的静态信息、动态信息、拓扑关系、消息和服务等；
- d) 宜具备边缘计算功能，支持业务功能的配置、组合与虚拟化应用，并能够与平台层实现云边协同。

6.3 汇聚节点

汇聚节点应具备数据汇聚和转发能力，具体要求如下：

- a) 应支持采用本地通信实现数据透传功能及远程参数配置功能；
- b) 应根据应用场景通信覆盖需求、业务要求、网络规模确定本地通信网络部署结构；
- c) 宜采用模块化设计，并支持根据现场要求配置软硬件模块；
- d) 宜支持电力常用通信规约，包括并不限于 DL/T 860、DL/T 634.5 101、DL/T 634.5 104、Modbus、DL/T 698—2017 等。

6.4 采集终端

采集终端应具备基本的数据采集、处理和通信能力，具体要求如下：

- 应支持不同场景的业务需求配置方式。对实时监测类业务，采集终端宜靠近感知对象安装；
- 应具备通信链路状态监视能力。在通信异常时宜保存传输数据，待恢复后继续传输；
- 应支持终端设备参数远程配置和软件远程升级能力，设备自检及自检结果上传能力；
- 宜选用集成化设计的终端设备，通过集成标准通信模组等方式实现采集终端一体化；
- 宜选用低功耗或微功耗电子部件，选用电池和其他取能联合供电方式，并具备电源管理功能，在失去电源时应能保存重要数据和配置参数。

6.5 本地通信

本地通信应支持感知层设备间的数据交互，可采用组网结构如图 2 所示。具体要求如下：

- 可采用树状结构组网①，采集终端、汇聚节点和物联网网关或智能终端通过指定信道的上行链路和下行链路进行连接；
- 可采用链状结构组网②，网络中部分汇聚节点作为中继节点，将距离物联网网关或智能终端较远的汇聚节点或采集终端连接起来，完成多跳通信传输；
- 本地通信网络宜支持电力常用通信方式，包括但不限于以太网、RS485、HPLC/PLC等本地有线通信，及2.4GHz、5.8GHz、470M等免授权频段的本地无线通信技术。

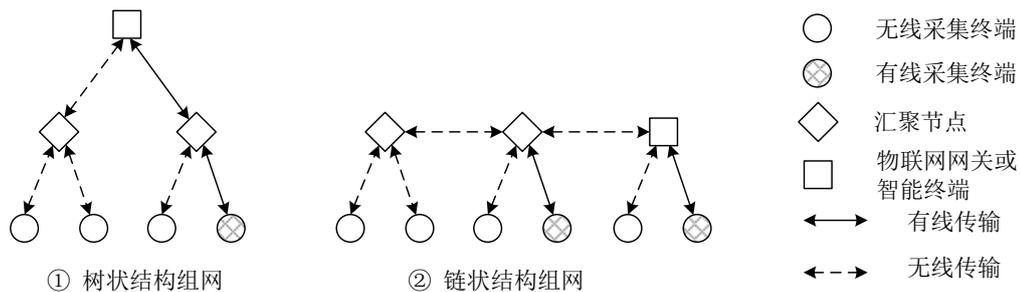


图 2 本地通信网络结构

7 安全要求

感知层安全要求宜遵循 GB/T 36951—2018、GB/T 37024—2018 和 GB/T 22239—2019 相关规定，并根据物理安全、设备本体安全、接入安全、通信安全及数据安全的总体安全防护要求遵循以下内容：

- 应遵循《电力监控系统安全防护规定》的规定，感知层本地通信建设及终端部署应坚持“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的原则；
- 感知层设备安全物理环境应遵循 GB/T 22239—2019 中二级及以上的规定；
- 物联网网关、智能终端应按照 DL/T 2459—2021 中 10.2 的要求采用硬件密码模块或软件密码模块实现设备本体安全；应按照 GB/T 37093—2018 中 6.2.2 的要求采用设备标识、数字证书或口令实现与平台层的安全接入认证；应采用 SM3 算法确保通信数据的完整性；应采用 SM2、SM1/SM4 算法对数据进行加密确保通信数据的保密性。