ICS 29.240
CCS F 23

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 40287—2021

# 电力物联网信息通信总体架构

**General framework of information and communication for electric internet of things**

2021-05-21 发布　　2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

资料整理
火龙果科技 荐

# 目　　次

前言 …… Ⅲ
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　电力物联网概念模型 …… 3
6　电力物联网参考体系架构 …… 4
7　电力物联网通信参考体系架构 …… 11
8　电力物联网信息参考体系架构 …… 15
附录 A（资料性）　电力物理实体 …… 20
附录 B（资料性）　电力物联网安全部署参考模型 …… 21



资料整理
火龙果科技 荐

# 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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力设备状态维修与在线监测标准化技术委员会(SAC/TC 321)归口。

本文件起草单位：国网信息通信产业集团有限公司、中国电力科学研究院有限公司、中国南方电网有限责任公司、国家电力投资集团有限公司、中国大唐集团有限公司、中国电力技术市场协会、全球能源互联网研究院有限公司、北京邮电大学、国网江苏省电力有限公司、国网冀北电力有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网宁夏电力有限公司、中电飞华通信有限公司、上海欣影电力科技有限公司、中能瑞通(北京)科技有限公司、南瑞集团有限公司、国网辽宁省电力有限公司、国网河北省电力有限公司信息通信分公司。

本文件主要起草人：李温静、刘柱、王聪生、陈宝仁、王静、王奔、李祥珍、欧清海、吴立远、张立中、毕建刚、韦磊、吴双、杨会峰、李信、谢可、郭少勇、胡紫巍、汤亿则、刘迪、韩寅峰、李威、甄岩、赵子龙、徐婧、梁云、姜燕、曾令康、邱兰馨、邵志鹏、王鹏、蒋承伶、汤国龙、王峰、袁帅、杨博、孙晓艳、尚芳剑、魏勇、丁慧霞、丰雷、肖剑、陈鹏、张冀川、黄吕超、刘玉民、郭永山、宋继高、王炫中、王艳茹、郑英刚、林亮成。



资料整理
火龙果科技 荐

# 电力物联网信息通信总体架构

## 1 范围

本文件规定了电力物联网的概念模型、参考体系架构、通信参考体系架构及信息参考体系架构要求。

本文件适用于电力物联网的信息通信系统的设计、建设及集成应用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文件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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 30269.2—2013 信息技术 传感器网络 第2部分：术语

GB/T 32430 信息技术 SOA应用的服务分析与设计

GB/T 33474—2016 物联网 参考体系结构

GB/T 33745—2017 物联网 术语

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

DL/T 860(所有部分) 电力自动化通信网络和系统

DL/T 890(所有部分) 能量管理系统应用程序接口(EMS-API)

DL/T 1080(所有部分) 电力企业应用集成 配电管理的系统接口

## 3 术语和定义

GB/T 30269.2—2013、GB/T 33474—2016、GB/T 33745—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**物联网 internet of things；IoT**

通过感知设备，按照约定协议，连接物、人、系统和信息资源，实现对物理和虚拟世界的信息进行处理并作出反应的服务系统。

[来源：GB/T 33745—2017，2.1.1]

3.2

**电力物联网 electric internet of things；eIoT**

应用于电力领域的物联网。

3.3

**域 domain**

具有特定目的的集合。

[来源：GB/T 33745—2017，2.2.1]



资料整理 火龙果科技 荐

3.4

**实体　entity**

客观存在的具体或抽象的事物，具有某种特性可以加以区分。

[来源：GB/T 33745—2017，2.1.2]

3.5

**物联网参考体系架构　IoT reference architecture**

对物联网系统的整体结构、组成部分、不同部分之间的关系描述。

[来源：GB/T 33745—2017，2.2.5]

3.6

**物联网通信参考体系架构　IoT communication reference architecture**

从网络通信的角度描述物联网系统各域的实体及实体间关系的参考体系架构。

[来源：GB/T 33745—2017，2.2.7]

3.7

**物联网信息参考体系架构　IoT information reference architecture**

从信息和信息交换的角度描述物联网系统各域的实体及实体间关系的参考体系架构。

[来源：GB/T 33745—2017，2.2.8]

3.8

**感知数据　sensing data**

通过数据采集获取的原始数据或在此基础上进行加工处理的表征对象信息的数据统称。

[来源：GB/T 33474—2016，3.11]

3.9

**控制数据　control data**

作用于对象的执行控制操作的数据。

[来源：GB/T 33474—2016，3.12]

3.10

**感知对象　sensing object**

物联网用户期望获取信息的对象。

[来源：GB/T 33474—2016，3.13]

3.11

**控制对象　control object**

物联网用户期望执行操控的对象。

[来源：GB/T 33474—2016，3.14]

3.12

**传感器网络结点　sensor network node**

传感器网络中各种功能单元的统称。

[来源：GB/T 30269.2—2013，2.1.4]

3.13

**数据通信类接口　data communication interface**

通过无线或有线通信链路实现设备之间信息交互的接口。

注：如串口、USB接口、以太网接口等。

[来源：GB/T 33474—2016，3.7]



资料整理
火龙果科技 荐

3.14

**非数据通信类接口　non-data communication interface**

通过获取对象的物理、化学、生物等属性，实现设备与对象之间绑定的接口。

注：如物理、化学、生物类作用关系、标签附着绑定关系、空间位置绑定关系等。

[来源：GB/T 33474—2016，3.8]

3.15

**物联网网关　IoT gateway**

支持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。具备网络接入、协议转换、地址映射、数据处理、信息关联、安全防护、设备管理等功能，且功能可配置。

3.16

**物联网模型　model of IoT**

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

## 4　符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

ASON　自动交换光网络(Automatically Switched Optical Network)

CIF　通信架构接口(Communication architecture InterFace)

CIM　公共信息模型(Common Information Model)

EPON　以太网无源光网络(Ethernet Passive Optical Network)

GPS　全球定位系统(Global Positioning System)

IF　接口(InterFace)

IIF　信息架构接口(Information architecture InterFace)

IP　互联网协议(Internet Protocol)

IPS　入侵防御系统(Intrusion Prevention System)

LoRa　长距离无线(Long Range wireless)

NB-IoT　窄带物联网(Narrow Band-Internet of Things)

OTN　光传送网络(Optical Transmission Network)

PTN　分组传输网络(Packet Transmission Network)

RFID　射频识别(Radio Frequency Identification)

SCL　变电站配置描述语言(Substation Configuration description Language)

SDH　同步数字体系(Synchronous Digital Hierarchy)

WAF　全球广域网应用防火墙(Web Application Firewall)

WDM　波分复用系统(Wavelength Division Multiplexing)

2G　第二代移动通信技术(the 2nd Generation mobile communication technology)

3G　第三代移动通信技术(the 3rd Generation mobile communication technology)

4G　第四代移动通信技术(the 4th Generation mobile communication technology)

5G　第五代移动通信技术(the 5th Generation mobile communication technology)

6LoWPAN　基于 IPv6 的低功耗无线个域网(IPv6 over Low power Wireless Personal Area Network)

## 5　电力物联网概念模型

电力物联网概念模型由物理实体域、感知控制域、服务提供域、用户域、运维管控域和资源交换域组



资料整理
火龙果科技 荐

成，概念模型、域的描述及关联关系遵循 GB/T 33474—2016 第 6 章的要求。

## 6 电力物联网参考体系架构

### 6.1 概述

电力物联网参考体系架构见图 1。

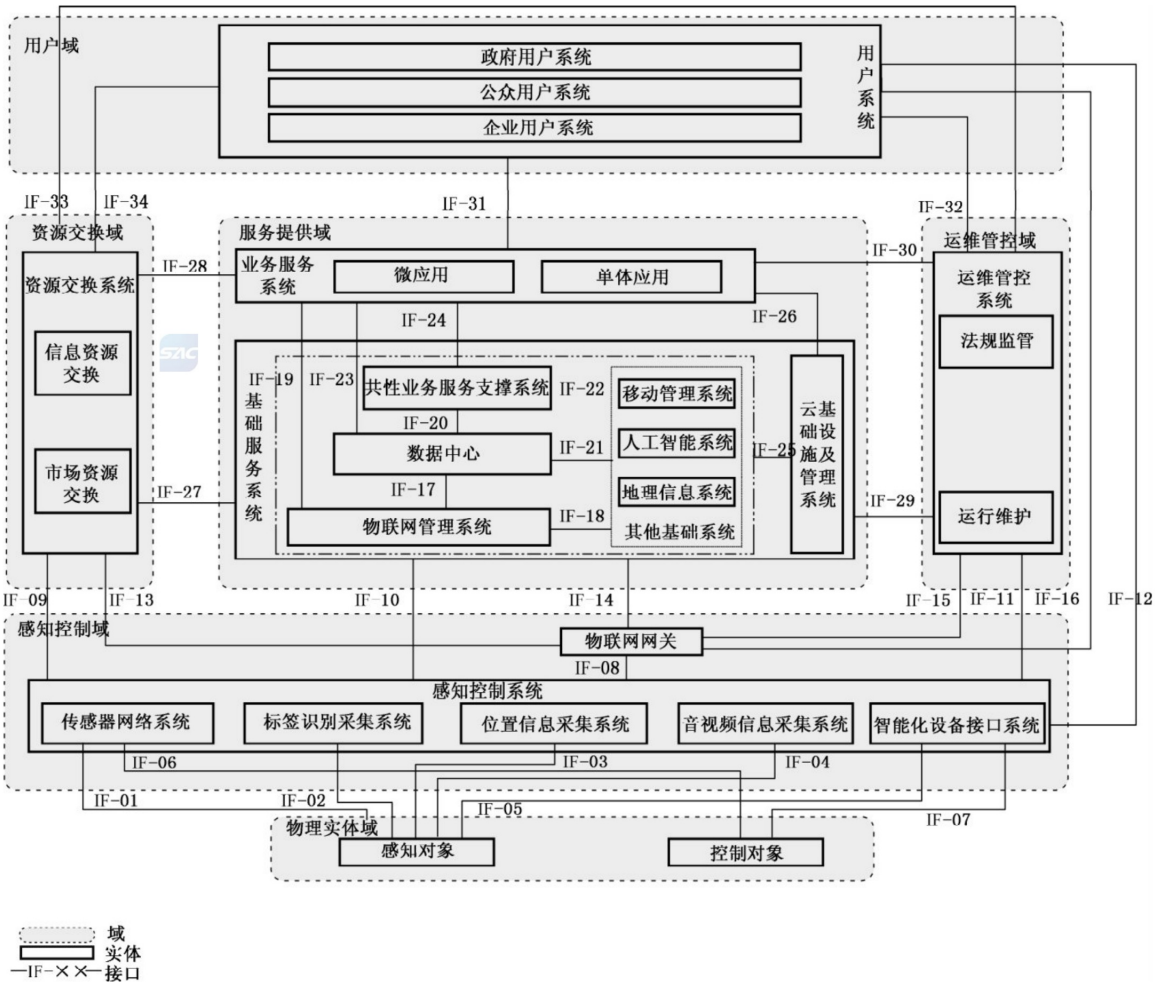



图 1 电力物联网参考体系架构

### 6.2 实体

电力物联网参考体系架构中各个域包含的实体描述见表 1。



资料整理
火龙果科技 荐

表 1　电力物联网参考体系架构中的实体描述

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
| --- | --- | --- |
| 用户域 | 用户系统 | 支撑用户接入电力物联网、使用电力物联网服务的接口系统。用户系统从电力物联网用户类别来分，可包括政府用户系统、企业用户系统、公众用户系统等 |
| 物理实体域 | 感知对象 | 电力物联网用户期望获取信息的对象，见附录 A |
| | 控制对象 | 电力物联网用户期望执行操控的对象，见附录 A |
| 感知控制域 | 物联网网关 | 可提供网络接入、协议转换、地址映射、数据处理、信息关联、安全防护、设备管理等功能，并且功能可配置。物联网网关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 |
| | 感知控制系统 | 通过不同的感知和执行功能单元实现对关联对象的状态量、环境量、行为量等信息采集和控制操作，可实现本地协同信息处理和融合的系统。感知控制系统可包括传感器网络系统、标识识别前端系统、位置信息采集系统、音视频信息采集系统和智能化设备接口系统等，根据电力物联网对象不同属性和感知控制需求，各系统可独立工作，也可通过相互协作，共同实现对物联网对象的感知和操作控制。<br>主要包括：<br>a) 传感器网络系统：通过与对象关系绑定的传感节点采集对象信息，或通过执行器对对象执行操作控制，传感结点间可支持自组网和协同信息处理；<br>b) 标识识别前端系统：通过读写设备对附加在对象上的 RFID、条码（一维码、二维码）等标签进行识别和信息读写，以采集或修改对象相关的信息。电子标签信息可包含标签的唯一标识代码、物品标识信息和用户数据等内容，其中物品标识信息可包含电力设备管理者、电压等级、设备类别、出厂时间等信息；<br>c) 位置信息采集系统：通过北斗、GPS、移动通信系统等定位系统采集对象的位置数据，定位系统终端一般与对象物理上绑定，采集描述各类设备、设施、网点等资源的图形及其相关属性的电力资源数据；<br>d) 音视频信息采集系统：通过语音、图像 、视频等设备采集对象的音视频等非结构化数据，进行音视频信号的采集、编码、传输、转发、智能分析且部署位置前置，包括前端采集设备、处理设备及智能分析设备；<br>e) 智能化设备接口系统：具有通信、数据处理、协议转换等功能，且提供与对象的通信接口，其对象包括电源开关、大型仪器仪表等智能或数字设备。在实际应用中，智能化设备接口系统可以集成在感知对象及控制对象中 |
| 服务提供域 | 基础服务系统 | 为业务服务系统提供电力物联网基础支撑服务，为业务服务系统内提供数据服务及共性业务服务的系统。基础服务系统连接感知控制域进行终端统一接入，利用基础服务系统与物联网网关（或感知控制系统）的协同机制实现物联网基础设施的管理和海量感知数据的高效处理。包括云基础设施及管理系统、物联网管理系统、数据中心、共性业务服务支撑系统，以及地理信息、移动连接、人工智能等其他服务系统，其他服务系统可按照实际需求选配。依托云基础设施搭建，为物联网管理系统、数据中心、共性业务支撑服务系统、其他基础平台提供基础的软硬件运行环境，包括计算资源、网络资源以及存储资源等。物联网管理系统将校验和汇聚的感知控制域数据发送到数据中心，数据中心接收来自物联网管理系统或其他存量系统的数据并进行加工处理。基础服务系统实体满足以下要求： |



资料整理
火龙果科技 荐

表 1　电力物联网参考体系架构中的实体描述（续）

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
| --- | --- | --- |
| 服务提供域 | 基础服务系统 | a）　云基础设施及管理系统实现云节点统一管理，应具备统一权限控制、资源分配和统一计量能力。支持多云适配层、多云调度、多云资源管理、多云运营、多云运维等功能。<br>b）　物联网管理系统基于云基础设施及管理系统，应对边缘物联网网关和智能终端进行在线管理和远程运维，实现对各类型终端的统一管理。物联网管理系统应具有向数据中心和业务服务系统推送数据、接收指令能力；应具有以发布/订阅方式向感知控制域实体下达指令、收集数据能力，主要包括连接管理、消息处理、设备管理、应用管理、边缘计算管理、模型管理、标识管理、安全管理、平台管理、运行监视、远程运维管理、能力开放、物联调控、物联网模型管理、边缘应用管理等能力。其中标识包括硬件形态电子标签标识及软件形态的标识。<br>c）　数据中心（共性数据服务支撑系统）应从业务服务系统、共性业务服务支撑系统、物联网管理系统、其他基础性服务系统中同步数据，按需向业务服务系统、共性业务服务支撑系统提供数据共享与分析服务。数据中心功能主要包括数据接入、存储计算、数据分析、数据服务、数据资产管理、运营管理等。<br>d）　共性业务服务支撑系统应通过应用服务形式供各类前端业务应用调配使用，实现业务聚合效应。应具备的能力主要包括应用服务、领域服务、基础设施服务，其中应用服务主要负责业务服务能力编排和功能输出，领域服务中各具体业务领域服务包括领域边界服务、业务领域服务、领域数据服务，基础设施服务包括服务网关、数据存储服务、数据缓存服务、消息服务、任务服务、注册发现、集中配置、认证授权、容错限流、运营管理、监控告警。<br>e）　其他基础系统包括地理信息系统、移动应用管理系统、人工智能系统等，用于为物联网管理系统、数据中心及业务共性支撑服务平台提供基础辅助的组件和数据支撑功能。满足以下要求：<br>1）　地理信息系统应以电力资源的空间结构及位置信息和图形可视化为核心，为各类电网业务应用提供图形和分析服务；<br>2）　移动管理系统应为各类电网移动应用运行管理提供支撑服务；<br>3）　人工智能系统应提供智能语音、图像识别、视频分析、知识图谱等基础能力 |
| | 业务服务系统 | 面向某类特定用户需求，提供电力物联网业务服务的系统。业务服务类型可包括但不限于：对象信息统计查询、分析对比、告警预警、操作控制、协调联动等。业务包括企业核心资源、电力主营业务、国际产业金融业务、智能分析决策 4 大板块，企业核心资源包括人力资源、财力资源、物力资源，电力主营业务包括规划计划、生产检修、电力营销、厂网运行、电力交易，国际产业金融包括国际业务、产业业务、专业公司业务、科研教培业务、金融业务等，智能分析决策包括发展战略及经营管理。业务应用包括单体应用及微应用两种形式，满足以下需求： |



资料整理
火龙果科技 荐

表 1　电力物联网参考体系架构中的实体描述（续）

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
| --- | --- | --- |
| 服务提供域 | 业务服务系统 | a）单体应用是采用单体架构进行设计、基于传统方式构建、在集中式架构中运行的应用。适用于业务需求稳定、无需频繁迭代，编译、部署、启动、迭代周期要求不高，负载变化不大的应用场景，单体架构业务应用系统的服务设计要求应满足 GB/T 32430 的要求；<br>b）微应用指通过调用一个或者多个微服务，实现一组同类型的或紧密耦合的单一业务目标或业务场景的功能逻辑组合软件包，提供带界面的软件客户端，可通过 PC、移动设备、大屏等各类终端设备实现人机交互。适用于业务需求变动频繁，编译、部署、启动、迭代周期要求高，局部功能模块有高并发、提供公共服务、故障隔离、快速频繁迭代等特殊要求，局部模块采用与整体应用异构技术的应用场景 |
| 运维管控域 | 运维管控系统 | 管理和保障电力物联网中设备和系统可靠、安全运行，并保障电力物联网应用系统符合相关法律法规的系统。运维管控系统根据功能可分为运行维护系统和法规监管系统。可实现包括系统接入管理、系统运行管理、系统维护管理等功能 |
| 资源交换域 | 资源交换系统 | 实现电力物联网系统与外部系统间信息资源的共享与交换，以及实现电力物联网系统信息和服务集中交易的系统。资源交换系统根据功能可分为信息资源交换系统和市场资源交换系统。信息资源交换系统是为满足特定用户服务需求，需获取其他外部系统必要信息资源，或为其他外部系统提供信息资源前提下，实现系统间的信息资源交换和共用的系统。市场资源交换系统是为支撑有效提供电力物联网应用服务，实现电力物联网相关信息流、服务流和资金流的交换的系统 |

## 6.3　接口

电力物联网参考体系架构接口描述见表 2。

表 2　电力物联网参考体系架构接口

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| IF-01 | 感知对象 | 传感器网络系统 | 本接口规定电力传感器网络系统与感知对象间的关联关系。传感器网络系统的感知单元通过该接口获取感知对象的物理、化学、生物等属性。本接口为非数据通信类接口 |
| IF-02 | 感知对象 | 标识识别前端系统 | 本接口规定标识识别前端系统与感知对象间的关联关系。通过标签附着在对象上，标签读写器可识别和写入与感知对象相关内容。本接口为非数据通信类接口，实现不同标识与感知对象的绑定关系 |
| IF-03 | 感知对象 | 位置信息采集系统 | 本接口规定位置信息采集系统与感知对象间的关联关系。通过位置信息终端与对象的绑定，可获取感知对象的空间位置信息。本接口为非数据通信类接口，主要实现位置信息终端与感知对象的绑定关系 |
| IF-04 | 感知对象 | 音视频信息采集系统 | 本接口规定音视频采集系统与感知对象间的关联关系。音视频采集系统通过该接口获取感知对象的音频、图像和视频等非结构化数据。本接口为非数据通信类接口，主要实现音视频采集终端与感知对象间的布设关系 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 2　电力物联网参考体系架构接口（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
|---|---|---|---|
| IF-05 | 感知对象 | 智能化设备接口系统 | 本接口规定智能化设备接口系统与感知对象间的关联关系。智能化设备接口系统通过该接口获取感知对象的相关参数、状态、基础属性信息等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-06 | 控制对象 | 传感器网络系统 | 本接口规定传感器网络系统与控制对象间的关联关系。传感器网络系统的执行单元可通过该接口获取控制对象的运行状态，并实现对控制对象的操作控制。本接口为数据通信类接口 |
| IF-07 | 控制对象 | 智能化设备接口系统 | 本接口规定智能化设备接口系统与控制对象间的关联关系。智能化设备接口系统通过该接口可获取控制对象的运行状态，并实现对控制对象的控制操作。本接口为数据通信类接口 |
| IF-08 | 感知控制系统 | 物联网网关 | 本接口规定感知控制系统与物联网网关间的关联关系。物联网网关通过此接口适配、连接不同的感知控制系统，实现与感知控制系统间的信息交互及对感知控制系统的管理控制等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-09 | 感知控制系统 | 资源交换系统 | 本接口规定感知控制系统与资源交换系统间的关联关系。资源交换系统通过该接口实现与感知控制系统的通信连接，实现在权限允许下的信息共享交互。本接口为数据通信类接口 |
| IF-10 | 感知控制系统 | 基础服务系统 | 本接口规定感知控制系统与基础服务系统间的关联关系。基础服务系统通过该接口实现与感知控制系统的通信连接，实现在权限允许下的信息交互，主要包括感知控制域所获取的感知信息和对控制对象的控制信息等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-11 | 感知控制系统 | 运维管控系统 | 本接口规定感知控制系统与运维管控系统间的关联关系。运维管理系统通过此接口实现与感知控制系统的通信连接，实现在权限允许下的信息交互，主要包括感知控制域内系统运行维护状态信息及系统和设备的管理控制指令等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-12 | 感知控制系统 | 用户系统 | 本接口规定感知控制系统与用户系统间的关联关系，用户系统通过此接口实现与感知控制系统的信息交互，获取感知控制域本地化相关服务。本接口为数据通信类接口 |
| IF-13 | 物联网网关 | 资源交换系统 | 本接口规定资源交换系统与物联网网关间的关联关系。资源交换系统通过该接口实现与物联网网关的通信连接，实现在权限允许下的信息共享交互。本接口为数据通信类接口 |
| IF-14 | 物联网网关 | 基础服务系统 | 本接口规定基础服务系统与物联网网关间的关联关系。基础服务系统通过该接口实现与物联网网关的通信连接，实现在权限允许下的信息交互，主要包括感知控制域内所获取的感知信息和对控制对象的控制信息等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-15 | 物联网网关 | 运维管控系统 | 本接口规定运维管控系统与物联网网关间的关联关系。运维管控系统通过该接口实现与物联网网关的通信连接，实现在权限允许下的信息交互，主要包括感知控制域内系统运行维护状态信息以及系统和设备的管理控制指令等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-16 | 物联网网关 | 用户系统 | 本接口规定用户系统与边联代理间的关联关系。用户系统通过此接口实现与物联网网关的信息交互，获取感知控制域本地化的相关服务。本接口为数据通信类接口 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 2　电力物联网参考体系架构接口（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| IF-17 | 物联网管理系统 | 数据中心 | 本接口规定了物联网管理系统与数据中心间的关联关系，物联网管理系统将连接、网络、设备、用户、业务数据存放在数据中心，数据宜采用遵循 DL/T 890(所有部分)或 DL/T 1080(所有部分)的 CIM 模型，本接口为数据通信类接口 |
| IF-18 | 物联网管理系统 | 其他基础系统 | 本接口规定物联网管理系统与其他基础系统间的关联关系，物联网管理系统通过此接口获取设备连接及管理所需的地理信息数据、移动终端连接及管理数据、设备智能管控的人工智能算法等信息。本接口为数据通信类接口 |
| IF-19 | 物联网管理系统 | 业务服务系统 | 本接口规定物联网管理系统与业务服务系统间的关联关系，物联网管理系统通过此接口将业务信息传至业务服务系统。本接口为数据通信类接口 |
| IF-20 | 数据中心 | 共性业务服务支撑系统 | 本接口规定数据中心与共性业务服务支撑系统间的关联关系，共性业务服务支撑系统通过此接口获取相关的物联网数据共享与分析服务。本接口为数据通信类接口 |
| IF-21 | 数据中心 | 其他基础系统 | 本接口规定数据中心与其他基础系统间的关联关系，数据中心通过此接口获取数据分析服务的地理信息数据、移动终端数据、数据服务的人工智能算法等信息。本接口为数据通信类接口 |
| IF-22 | 共性业务服务支撑系统 | 其他基础系统 | 本接口规定共性业务服务支撑系统与其他基础系统间的关联关系，业务平台通过此接口获取为核心业务处理提供共享服务所需的地理信息数据、移动终端业务数据、共性业务服务能力的人工智能算法等信息。本接口为数据通信类接口 |
| IF-23 | 数据中心 | 业务服务系统 | 本接口规定数据中心与业务服务系统之间的关联关系。业务服务系统通过此接口调用数据中心提供的物联网基础服务，包括数据共享与分析服务。接口为数据通信类接口 |
| IF-24 | 共性业务服务支撑系统 | 业务服务系统 | 本接口规定共性业务服务支撑系统与业务服务系统间的关联关系。业务服务系统通过此接口调用基础服务系统提供的物联网基础服务，包括客户中心、产品中心、订单中心等客户服务业务共享服务，及设备资源管理、资产(实物)管理、拓扑分析等电力资源业务共享服务。接口为数据通信类接口 |
| IF-25 | 基础服务系统(除云基础设施及管理系统的部分) | 云基础设施及管理系统 | 本接口规定基础服务系统与云基础设施及管理系统间的关联关系。云基础设施及管理系统通过该接口实现支撑基础服务系统运行的资源及服务的统一调度管理、统一运维运行等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-26 | 业务服务系统 | 云基础设施及管理系统 | 本接口规定业务服务系统与云基础设施及管理系统间的关联关系。云基础设施及管理系统通过该接口实现用于支撑业务服务系统运行的资源及服务的统一调度管理、统一运维运行等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-27 | 基础服务系统 | 资源交换系统 | 本接口规定基础服务系统与资源交换系统间的关联关系。基础服务系统通过该接口实现同其他相关系统的信息资源交换，可包括提供用户物联网基础服务的必要信息资源，如设备、网络、连接信息，数据服务及业务共性服务。本接口为数据通信类接口 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 2　电力物联网参考体系架构接口（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
|---|---|---|---|
| IF-28 | 业务服务系统 | 资源交换系统 | 本接口规定资源交换系统与业务服务系统间的关联关系。业务服务系统通过该接口实现同其他相关系统的信息和市场资源交换。例如支撑业务服务的市场资源信息，如支付金额信息、服务等级要求等。本接口为数据通信类接口 |
| IF-29 | 基础服务系统 | 运维管控系统 | 本接口规定基础服务系统与运维管控系统间的关联关系。运维管控系统通过该接口实现对基础服务系统运行状态的监测和控制，同时实现对基础服务系统运行过程中法规符合性的监管。本接口为数据通信类接口 |
| IF-30 | 业务服务系统 | 运维管控系统 | 本接口规定业务服务系统与运维管控系统间的关联关系。运维管控系统通过该接口实现对业务服务系统运行状态的监测和控制，以及实现对业务服务所提供的相关物联网服务进行法规的监管。本接口为数据通信类接口 |
| IF-31 | 业务服务系统 | 用户系统 | 本接口规定业务服务系统与用户系统间的关联关系。用户系统通过此接口获取相关物联网业务服务。本接口为数据通信类接口 |
| IF-32 | 用户系统 | 运维管控系统 | 本接口规定用户系统与运维管控系统间的关联关系。运维管控系统通过该接口实现对用户系统运行状态的监测和控制，以及实现对用户系统相关感知和控制服务要求进行法规的监管和审核。本接口为数据通信类接口 |
| IF-33 | 资源交换系统 | 运维管控系统 | 本接口规定资源交换系统与运维管控系统间的关联关系。运维管控系统通过该接口实现对资源交换系统状态的监测和控制，以及实现对资源交换过程中法规符合性的监管。运维管控系统可通过本接口从外部系统获取需要的信息资源。本接口为数据通信类接口 |
| IF-34 | 资源交换系统 | 用户系统 | 本接口规定资源交换系统与用户系统间的关联关系。用户系统通过该接口实现同其他系统的资源交换，例如用户为消费物联网服务而所应支付资金信息等。本接口为数据通信类接口 |

## 6.4　安全部署参考结构

### 6.4.1　总体要求

遵循 GB/T 36572、GB/T 22239、GB/T 22240 的要求，安全划分为生产控制大区、管理信息大区和互联网大区。电力物联网安全部署参考结构见附录 B。

### 6.4.2　隔离要求

安全区域之间及与互联网的隔离要求如下：

a）　生产控制大区与管理信息大区通过电力专用横向单向安全隔离装置进行物理隔离；

b）　管理信息大区与互联网大区通过信息网络安全隔离装置进行逻辑强隔离；

c）　互联网大区与互联网通过防火墙、IPS、WAF 等常用安全防护设备进行逻辑隔离；

d）　管理信息大区可按需建立物联网控制域，物联网控制域与管理信息大区其他系统间应通过专用安全设备进行隔离。



资料整理
火龙果科技 荐

## 7 电力物联网通信参考体系架构

### 7.1 概述

电力物联网通信参考体系架构见图 2。通过电力专用网络或公用网络进行域内及域间的网络连接，包括本地网络、接入网络、承载网络、用户网络。不同网络采用不同通信技术方式，技术框架见图 3，网络满足以下要求：

a) 本地网络存在于感知控制域，主要实现感知对象及控制对象接入。由于感知及控制对象实体功耗较低，邻近网络用于本地通信或者有限范围内通信，可采用微功率无线、电力线载波、NB-IoT、LoRa、串口(RS485/RS232)、可信 WLAN、6LoWPAN、蓝牙等 IP 或非 IP 的通信方式。

b) 接入网络用于进行感知控制域与服务提供域、资源交换域、运维管控域的广域网络连接。接入网络通常通过物联网网关进行网络连接，但当感知控制系统实体通信能力更强或接入条件有限时，可直接接入网络。可采用光纤通信、无线通信、卫星通信等 IP 通信方式，其中光纤通信技术主要包括专用及公用的以太网无源光网络、工业以太网及工业总线等，无线公用网络技术包括 2G、3G、4G、5G 等通信技术，无线专用网络技术主要包括 230MHz 离散多载波电力无线通信、1800MHz 电力无线通信技术，卫星通信主要包括北斗短报文通信、天通卫星通信等。

c) 业务承载网络连接服务提供域、资源交换域及运维管控域的应用和服务，通常采用电力专用网络或互联网等 IP 通信方式，业务承载网络包括传输网、业务网及支撑网技术。传输网包括光通信系统、微波通信系统、卫星通信系统、载波通信系统等，其中光通信系统采用 SDH、OTN、PTN、WDM、ASON 技术；业务网包括综合数据网、调度数据网、行政交换、调度交换、视频会议等业务；支撑网包括网管系统、同步网系统及通信应急系统。

d) 用户网络连接用户域与服务提供域、运维管控域。也可以通过资源交换域连接对等的外部物联网或非物联网，通常采用公用网络方式。

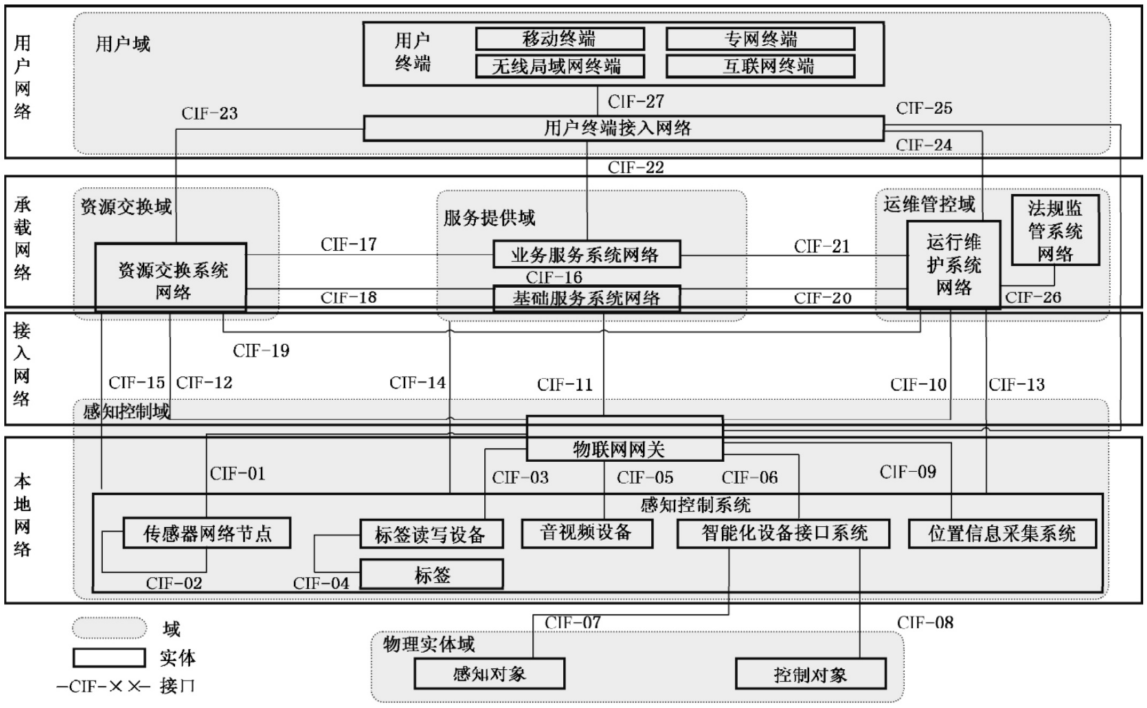



图 2 电力物联网通信参考体系架构



资料整理 火龙果科技 荐

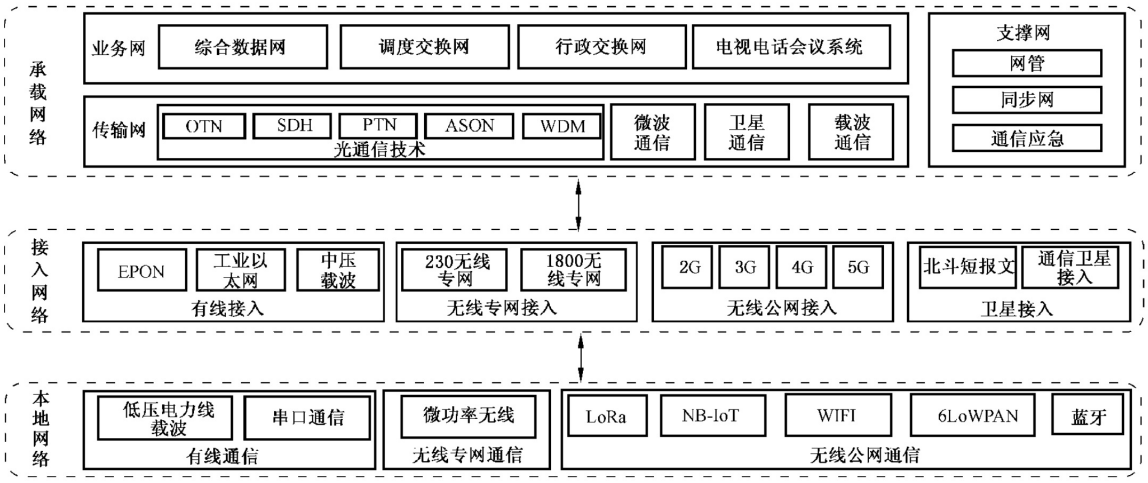



图 3　电力物联网通信技术框架

## 7.2　实体描述

电力物联网通信参考体系架构的实体描述见表 3。

表 3　电力物联网通信参考体系架构中的实体描述

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
|---|---|---|
| 用户域 | 用户终端 | 支撑用户接入、使用电力物联网服务的交互设备。从通信接入方式角度，用户终端包括移动通信终端、互联网终端、专网终端、无线局域网终端等。不同的用户系统，可包括不同的用户终端 |
| 物理实体域 | 智能化感知对象 | 可通过数字或模拟接口能获取其信息的感知对象 |
| | 智能化控制对象 | 可通过数字化接口进行控制操作的控制对象。一般与智能化设备接口系统建立通信连接 |
| 感知控制域 | 传感器网络结点 | 传感器网络中各种功能单元的统称。主要完成信息采集与控制、信息处理、网络通信和网络管理等功能 |
| | 标签读写设备 | 可通过标签获取数据和(或)写入数据的电子设备 |
| | 标签 | 具有信息存储和读写功能，用于标识和描述物体将征的实体。主要包括 RFID、条形码、二维码等 |
| | 音视频设备 | 获取对象音视频信息并采用基于 IP 或非 IP 网络接口传输数据的设备 |
| | 智能化设备接口系统 | 连接智能化感知对象和智能化控制对象，实现与上述对象数据交互的系统。应具有网络通信数据处理、协议转换等功能 |
| | 位置信息采集系统 | 基于北斗卫星定位系统、GPS 定位系统或移动通信网络定位等获取感知对象位置信息并能实现与外部交互的系统 |
| | 物联网网关 | 从通信角度实现感知控制系统与其他物联网业务系统互通的实体。宜具备包括网络接入、协议转换、地址映射、安全认证、网络管理等功能，同时物联网网关作为不同类型感知控制系统间协同交互中心，需实现不同类型感知控制系统间网络管理 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 3　电力物联网通信参考体系架构中的实体描述（续）

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
| --- | --- | --- |
| 服务提供域 | 基础服务系统网络 | 支撑基础服务系统内部提供基础服务的实体（如接入服务器、认证服务器等）间互联互通以及与其他外部实体或网络间交互的通信网络。可基于局域网络进行建设，并与外部网络实现一定安全级别的互联互通 |
| | 业务服务系统网络 | 支撑业务服务系统内部提供业务服务实体（如应用服务器、计算中心等）间互联互通以及与其他外部实体或网络间交互的通信网络。可基于局域网络进行建设，并与外部网络实现一定安全级别的互联互通 |
| 运维管控域 | 运行维护系统网络 | 支撑运行维护系统内部实体（如登录服务器、运维数据库服务器等）间互联互通以及与其他外部实体或网络间交互的通信网络。可基于局域网络进行建设，并与外部网络按照某种安全级别实现互联互通 |
| | 法规监管系统网络 | 支撑法规监管系统内部实体（如登录服务器、法规数据库服务器）间互联互通以及与其他外部实体或网络间交互的通信网络。可基于局域网络进行建设，并与外部网络按照某种安全级别实现互联互通 |
| 资源交换域 | 资源交换系统网络 | 支撑信息资源交换系统和市场资源交换系统内部信息数据、服务数据、资金数据等实体间互联互通以及与其他外部实体和网络间交互的通信网络。资源交换系统网络同时实现物联网应用系统与其他物联网应用系统或信息资源网络间互联互通 |

## 7.3　接口

电力物联网通信参考体系架构接口见表 4。

表 4　电力物联网通信参考体系架构接口描述

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| CIF-01 | 传感器网络结点 | 物联网网关 | 本接口规定传感器网络结点和物联网网关之间的通信连接关系。通过本地网络连接，采用无线或有线通信接口方式。本接口可支持数据传输速率从几字节到几兆字节 |
| CIF-02 | 传感器网络结点 | 传感器网络结点 | 本接口规定传感器网络结点之间通信连接关系。根据不同结点间的交互要求，通过本地网络连接，本接口可支持数据传输速率从几字节到几兆字节 |
| CIF-03 | 标签读写设备 | 物联网网关 | 本接口规定标签读写设备和物联网网关之间的通信连接关系。标签读写设备通过该接口向物联网网关传输标签数据，通过本地网络连接，数据传输模式可支持同步模式、异步模式。该接口通信方式可支持有线连接和无线连接 |
| CIF-04 | 标签读写设备 | 标签 | 本接口规定标签读写设备和标签之间的通信连接关系。标签可分为条码类型标签和 RFID 类型标签等。条码类标签的读写接口可通过扫描方式获取标签信息；RFID 标签读写设备可通过空中接口向 RFID 标签读出或写入信息 |
| CIF-05 | 物联网网关 | 音视频设备 | 本接口规定音视频设备和物联网网关之间的通信连接关系。物联网网关通过 IP 或非 IP 网络获取音视频设备的监控信息以及管理音视频设备，通过本地网络连接，本接口通信方式可支持有线连接和无线连接 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 4　电力物联网通信参考体系架构接口描述（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| CIF-06 | 物联网网关 | 智能化设备接口系统 | 本接口规定智能化设备接口系统和物联网网关之间的通信连接关系。物联网网关通过本地网络连接，与智能化设备接口系统进行数据交互 |
| CIF-07 | 智能化感知对象 | 智能化设备接口系统 | 本接口规定智能化设备接口系统和智能化感知对象之间的通信连接关系。通过本地网络连接，本接口实现智能化设备接口系统与智能化感知对象的通信和信息交互，获取智能化感知对象信息 |
| CIF-08 | 智能化控制对象 | 智能化设备接口系统 | 本接口规定智能化设备接口系统和智能化控制对象之间的通信连接关系. 通过本地网络连接，本接口实现智能化设备接口系统与智能化控制对象的通信和信息交互，操控智能化控制对象 |
| CIF-09 | 物联网网关 | 位置信息采集系统 | 本接口规定位置信息采集系统和物联网网关之间的通信连接关系。通过本地网络连接，本接口实现实时性或周期性的位置信息获取 |
| CIF-10 | 运行维护系统网络 | 物联网网关 | 本接口规定运行维护系统网络和物联网网关之间的通信连接关系。本接口用于传递感知控制系统相关的状态和管控等信息，通过接入网络连接 |
| CIF-11 | 基础服务系统网络 | 物联网网关 | 本接口规定基础服务系统网络和物联网网关之间的通信连接关系。根据电力物联网业务对数据实时性和准确性等要求，通过接入网络连接 |
| CIF-12 | 资源交换系统网络 | 物联网网关 | 本接口规定资源交换系统网络和物联网网关之间的通信连接关系。根据对信息传送的实时性和准确性的要求，通过接入网络连接 |
| CIF-13 | 感知控制系统 | 运行维护系统网络 | 本接口规定运行维护系统网络和感知控制系统之间的通信连接关系。本接口用于传递感知控制系统相关的状态和管控等信息，通过接入网络连接 |
| CIF-14 | 感知控制系统 | 基础服务系统网络 | 本接口规定基础服务系统网络和感知控制系统间的通信连接关系，根据电力物联网业务对数据实时性和准确性等要求，通过接入网络连接 |
| CIF-15 | 感知控制系统 | 资源交换系统网络 | 本接口规定资源交换系统网络和感知控制系统间的通信连接关系，根据电力物联网对信息传送的实时性和准确性要求，通过接入网络连接 |
| CIF-16 | 业务服务系统网络 | 基础服务系统网络 | 本接口规定业务服务系统网络和基础服务系统网络之间的通信连接关系。通过业务承载网络连接，该接口可作为一个电力物联网系统的内部通信接口，也可作为基础服务系统网络提供的开放外部通信接口 |
| CIF-17 | 资源交换系统网络 | 业务服务系统网络 | 本接口规定资源交换系统网络和业务服务系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接。根据业务服务系统对信息资源和市场资源的资源请求和交换功能的实时性及可靠性需求，该接口可采用互联网、移动通信网络、局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-18 | 资源交换系统网络 | 基础服务系统网络 | 本接口规定资源交换系统网络和业务服务系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接。根据基础服务系统对信息资源和市场资源的资源请求和交换功能的实时性和可靠性需求，该接口可采用互联网、局域网或专用通信网等通信方式 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 4　电力物联网通信参考体系架构接口描述（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| CIF-19 | 资源交换系统网络 | 运行维护系统网络 | 本接口规定资源交换系统网络和运行维护系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接。针对资源交换系统运行维护、系统管理、法规监管等管控功能的需求，该接口可采用互联网、移动通信网络、局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-20 | 运行维护系统网络 | 基础服务系统网络 | 本接口规定基础服务系统网络和运行维护系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接。根据对基础服务系统运行维护、系统管理、法规监管等管控功能的需求，该接口可采用局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-21 | 运行维护系统网络 | 业务服务系统网络 | 本接口规定业务服务系统网络和运行维护系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接。根据对业务服务系统运行维护、系统管理、法规监管等管控功能的需求，该接口可采用局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-22 | 用户终端接入网络 | 业务服务系统网络 | 本接口规定业务服务系统网络和用户终端网络之间的通信连接关系，通过用户网络连接。根据用户使用电力物联网业务服务系统的需求，该接口可采用移动通信网络、互联网、局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-23 | 用户终端接入网络 | 资源交换系统网络 | 本接口规定资源交换系统网络和用户终端网络之间的通信连接关系，通过用户网络连接。该接口可采用移动通信网络、互联网、局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-24 | 用户终端接入网络 | 运维管控系统网络 | 本接口规定运维管控系统和用户终端网络之间的通信连续关系，通过用户网络连接。该接口可采用移动通信网络、互联网、局域网或专用通信网等通信方式 |
| CIF-25 | 用户终端接入网络 | 物联网网关 | 本接口规定物联网网关与用户终端接入网络之间的通信连接关系，通过用户网络连接。本接口可采用移动通信网络、互联网、局域网或专用通信网等通信方式以支持不同类型的物联网网关与用户终端接入网络的通信和信息交互 |
| CIF-26 | 运维管控系统网络 | 法律监管系统网络 | 本接口规定运行维护系统网络和法律监控系统网络的通信连接关系，通过业务承载网络连接 |
| CIF-27 | 用户终端 | 用户终端接入网络 | 本接口规定用户终端和用户终端接入网络之间的通信连接关系。该接口可通过用户网络以支持不同类型的用户终端 |

## 8　电力物联网信息参考体系架构

### 8.1　概述

电力物联网信息参考体系架构见图 4。



资料整理
火龙果科技 荐

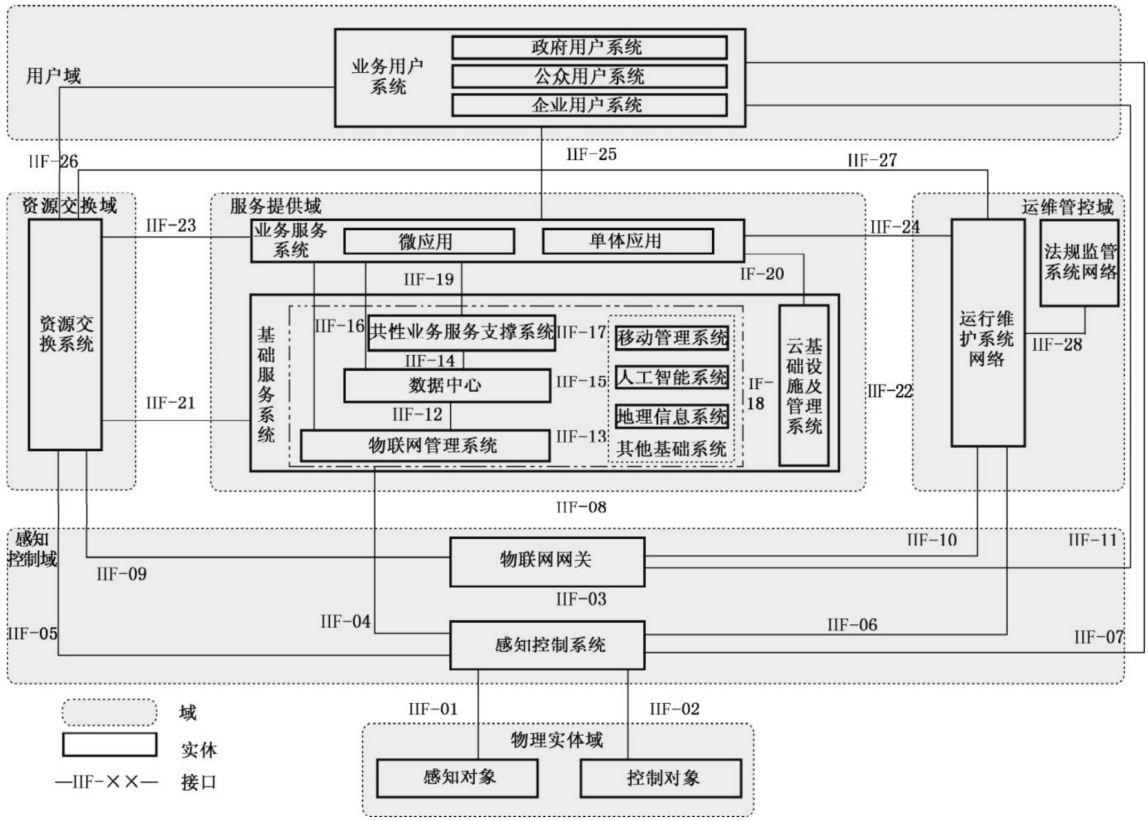



图 4　电力物联网信息参考体系架构

## 8.2　实体描述

电力物联网信息参考体系架构实体描述见表 5。

表 5　电力物联网信息参考体系架构中的实体描述

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
|---|---|---|
| 用户域 | 业务用户系统 | 实现电力物联网业务服务信息订购、获取、使用和管理 |
| 物理实体域 | 感知对象 | 智能化感知对象可生成、存储和处理本地对象信息，其他感知对象本身可不具备上述功能 |
| | 控制对象 | 智能化控制对象可接收、存储和处理本地对象信息，其他控制对象本身可不具备上述功能 |
| 感知控制域 | 感知控制系统 | 可实现对象原始数据的采集，或经过数据级、特征级和决策级融合信息处理生成对象信息；可根据本地信息生成对象控制信息或从其他域接收对象控制信息、执行控制操作可实现对感知控制设备状态、网络运行状态等数据生成和管理维护 |
| | 物联网网关 | 可实现以设备为中心的感知数据的汇聚、处理、封装等；可实现控制数据生成和维护等；可实现对感知控制设备状态、网络运行状态等数据本地化管理，形成业务数据，宜采用基于 DL/T 860(所有部分) SCL 信息模型、物联网模型等，根据设备计算能力及应用业务场景进行模型选择 |



资料整理 火龙果科技 荐

表 5　电力物联网信息参考体系架构中的实体描述（续）

| 域名称 | 实体 | 实体描述 |
| --- | --- | --- |
| 服务提供域 | 基础服务系统 | 可实现业务数据预处理，包括感知数据及系统外部数据的转换、清洗、比对等，形成基础服务数据，宜采用基于 DL/T 890(所有部分)或 DL/T 1080(所有部分)的 CIM 模型 |
| | 业务服务系统 | 业务服务系统可实现基础服务数据的封装和处理，生成业务融合数据和业务服务数据 |
| 运维管控域 | 运行维护系统 | 可实现电力物联网中的设备、网络、系统等运行维护相关的管理数据收集和分析，生成运行维护的管理和控制数据 |
| | 法规监管系统 | 可实现与电力物联网应用法规符合性相关数据的收集和分析，生成法规监管的管理和控制数据 |
| 资源交换域 | 资源交换系统 | 可实现感知数据、基础服务数据、业务服务数据、市场交易信息及系统外部数据进行共享与交换的管理，生成资源交换的数据流、服务流和资金流信息 |

## 8.3　接口

电力物联网信息参考体系架构接口描述见表 6。

表 6　电力物联网信息参考体系架构接口

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| IIF-01 | 感知控制系统 | 感知对象 | 本接口规定感知控制系统与感知对象间的数据交互关系。智能化感知对象将本地对象信息发送给感知控制系统 |
| IIF-02 | 感知控制系统 | 控制对象 | 本接口规定感知控制系统与控制对象间的数据交互关系。感知控制系统将控制命令发送给控制对象，控制对象向感知控制系统发送控制执行状态数据 |
| IIF-03 | 感知控制系统 | 物联网网关 | 本接口规定感知控制系统与物联网网关间的数据交互关系。感知控制系统将感知数据发送至物联网网关，物联网网关向感知控制系统发送控制数据，物联网网关和感知控制系统也可相互传送设备状态和网络状态等管理数据 |
| IIF-04 | 感知控制系统 | 物联网管理系统 | 本接口规定感知控制系统与基础服务系统间的数据交互关系。感知控制系统将设备为中心的感知数据发送给基础服务系统，作为电力物联网基础服务的主要数据来源，基础服务系统向感知控制系统发送控制数据 |
| IIF-05 | 感知控制系统 | 资源交换系统 | 本接口规定感知控制系统与资源交换系统间的数据交互关系。资源交换系统将感知数据交换的请求信息发送给物联网网关。感知控制系统向资源交换系统发送感知数据 |
| IIF-06 | 感知控制系统 | 运行维护系统 | 本接口规定感知控制系统与运行维护系统间的数据交互关系。感知控制系统将设备、网络和系统状态信息发送给运行维护系统，运行维护系统向感知控制系统发送设备、网络和系统的管理和控制数据 |
| IIF-07 | 感知控制系统 | 业务用户系统 | 本接口规定物联网网关与业务用户系统间的数据交互关系。感知控制系统将感知数据发送给业务用户系统，业务用户系统向感知控制系统发送控制数据 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 6　电力物联网信息参考体系架构接口（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| IIF-08 | 物联网网关 | 物联网管理系统 | 本接口规定物联网网关与基础服务系统间的数据交互关系。物联网网关将设备为中心的感知数据发送给基础服务系统，作为电力物联网基础服务的主要数据来源，基础服务系统向物联网网关发送控制数据 |
| IIF-09 | 物联网网关 | 资源交换系统 | 本接口规定物联网网关与资源交换系统间的数据交互关系。资源交换系统将感知数据交换的请求信息发送给物联网网关，物联网网关向其发送数据 |
| IIF-10 | 物联网网关 | 运行维护系统 | 本接口规定物联网网关与运行维护系统间的数据交互关系。物联网网关将设备、网络和系统状态信息发送给运行维护系统，运行维护系统向物联网网关发送设备、网络和系统的管理和控制数据 |
| IIF-11 | 物联网网关 | 业务用户系统 | 本接口规定物联网网关与业务用户系统间的数据交互关系。物联网网关将感知数据发送给业务用户系统，业务用户系统向物联网网关发送控制数据 |
| IIF-12 | 物联网管理系统 | 数据中心 | 本接口规定物联网管理系统与数据中心间的数据交互关系。物联网管理系统将校验和汇聚的感知控制域信息按照信息模型要求进行数据标准化后发送至数据中心，数据中心向物联管理系统发送模型同步信息、管理指令数据 |
| IIF-13 | 物联网管理系统 | 其他基础系统 | 本接口规定物联网管理系统与其他基础系统间的数据交互关系。物联网管理系统为其他基础系统提供感知控制域移动设备、位置信息采集系统连接信息、运行状态信息，其他基础系统向物联管理系统发送感知控制域的管理指令 |
| IIF-14 | 数据中心 | 共性业务服务支撑系统 | 本接口规定数据中心与共性业务服务支撑系统间的数据交互关系。数据中心为共性业务服务支撑系统按需提供业务数据服务，共性业务服务支撑系统向数据中心发送数据服务需求信息 |
| IIF-15 | 数据中心 | 其他基础系统 | 本接口规定数据中心与其他基础系统间的数据交互关系。数据中心向其他基础系统提供按需提供数据服务，其他基础系统发送人工智能算法调用信息、电力系统地理信息数据、移动终端数据需求及数据 |
| IIF-16 | 数据中心 | 业务服务系统 | 本接口规定数据中心与业务服务系统间的数据交互关系。数据中心向业务服务系统按需直接提供业务数据服务，业务服务系统向数据中心发送数据服务需求信息 |
| IIF-17 | 共性业务服务支撑系统 | 其他基础系统 | 本接口规定共性业务服务支撑系统与其他基础系统间的数据交互关系。共性业务服务支撑系统向其他基础系统提供共性业务服务能力，其他基础系统向共性业务服务支撑系统发送人工智能算法调用信息、电力系统地理信息数据、移动终端业务数据 |
| IIF-18 | 基础服务系统（除云基础设施及管理系统的部分） | 云基础设施及管理系统 | 本接口规定基础服务系统（除云基础设施及管理系统的部分）与云基础设施及管理系统间的数据交互关系。基础服务系统向云基础设施发送运行信息及物理资源需求信息，云基础设施及管理系统向基础服务系统发送资源调度信息 |
| IIF-19 | 共性业务服务支撑系统 | 业务服务系统 | 本接口规定基础服务系统与业务服务系统间的数据交互关系。业务服务系统将基础服务数据的调用请求信息发送给基础服务系统，基础服务系统向业务服务系统发送基础服务数据 |



资料整理
火龙果科技 荐

表 6　电力物联网信息参考体系架构接口（续）

| 接口 | 实体 1 | 实体 2 | 接口描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| IIF-20 | 云基础设施及管理系统 | 业务服务系统 | 本接口规定云基础设施及管理系统与业务服务系统间的数据交互关系 |
| IIF-21 | 基础服务系统 | 资源交换系统 | 本接口规定基础服务系统与资源交换系统间的数据交互关系。基础服务系统将资源交换请求信息发送给资源交换系统，资源交换系统向基础服务系统发送系统外部数据 |
| IIF-22 | 基础服务系统 | 运行维护系统 | 本接口规定基础服务系统与运行维护系统间的数据交互关系。运行维护系统将运行维护以及法规监管的管理和控制数据发送给基础服务系统，基础服务系统向运行维护系统发送设备、网络、系统状态数据 |
| IIF-23 | 业务服务系统 | 资源交换系统 | 本接口规定业务服务系统与资源交换系统间的数据交互关系。业务服务系统将业务服务数据发送给资源交换系统，资源交换系统向业务服务系统发送系统外部数据 |
| IIF-24 | 业务服务系统 | 运行维护系统 | 本接口规定业务服务系统与运行维护系统间的数据交互关系。运行维护系统将运行维护以及法规要求的管理和控制数据发送给业务服务系统，业务服务系统向运行维护系统发送设备、网络、系统状态数据 |
| IIF-25 | 业务服务系统 | 业务用户系统 | 本接口规定业务服务系统与业务用户系统间的数据交互关系。业务用户系统将业务服务数据的请求信息发送给业务服务系统，业务服务系统向业务用户系统发送业务服务数据 |
| IIF-26 | 业务用户系统 | 资源交换系统 | 本接口规定资源交换系统与业务用户系统间的数据交互关系。业务用户系统将资源交换请求信息发送给资源交换系统，资源交换系统向业务用户系统发送系统外部数据 |
| IIF-27 | 运行维护系统 | 资源交换系统 | 本接口规定运行维护系统与资源交换系统间的数据交互关系。运行维护系统将运行维护以及法规要求的管理和控制数据发送给资源交换系统，资源交换系统向运行维护系统发送设备、网络、系统状态数据 |
| IIF-28 | 法规监管系统 | 运行维护系统 | 本接口规定法规监管系统与运行维护系统间的数锯交互关系。法规监管系统将法规符合性相关数据的收集请求信息发送给运行维护系统，运行维护系统向法规监管系统发送法规符合性相关数据 |



资料整理
火龙果科技 荐

# 附 录 A
（资料性）
电力物理实体

电力物理实体见表 A.1，包括但不限于表中所列设备。

**表 A.1 电力物理实体**

| 分类 | | 实体 |
|---|---|---|
| 网 | 输电 | 线路基础、杆塔、导地线、金具、绝缘子串、接地装置、避雷器、电缆本体、电缆附件、电缆交叉互联装置、电缆接地装置等 |
| | 变电 | 变压器、电抗器、电流互感器、电压互感器、高压套管、断路器、气体绝缘金属封闭开关设备、隔离开关、接地开关、开关柜、电容器、避雷器、接地装置、串联补偿装置、晶闸管换流阀等 |
| | 配电 | 架空线路、柱上开关、跌落式熔断器、金属氧化物避雷器、电容器、高压计量箱、配电变压器、开关柜、电缆线路、电缆分支箱等 |
| 源 | 火力发电 | 输煤系统、锅炉、汽轮机、发电机、变压器、互感器、断路器、架空线、电缆等 |
| | 水力发电 | 水轮机、发电机、变压器、开关站设备、调速设备、可逆式抽水蓄能机组、励磁系统及电制动设备、技术供水设备、压缩空气设备等 |
| | 核能发电 | 核反应堆、压力容器（压力壳）、蒸汽发生器、主循环泵、稳压器及相应的管道、阀门、汽轮发电机组、凝汽器、给水泵及相应管道、变压器等 |
| | 风力发电 | 风轮、叶片、机舱及承载结构件、齿轮箱、发电机、变流器、变压器、开关设备、塔架、线缆等 |
| | 光伏发电 | 光伏组件、逆变器、汇流箱、储能装置、变压器、线缆等 |
| | 地热发电 | 汽轮机、发电机、汽水分离器、扩容器、变压器等 |
| | 生物质发电 | 锅炉、蒸汽轮机、发电机、变压器等 |
| 荷 | 居民用户/社区负荷 | 智能电表、智能家电设备、安防监控类、环境监控类、公共服务类设备等 |
| | 工商业用户/园区负荷 | 用能设备、内部控制系统等 |
| | 电动汽车负荷 | 电动汽车、充电桩等 |
| 储 | 抽水蓄能 | 水泵水轮机、发电机、变压器、电力电缆、气体绝缘金属封闭开关设备、气体绝缘金属封闭输电线路、发电机出口电压设备、静止变频器、闸门、启闭机等 |
| | 电化学储能 | 电池、电池管理系统、储能变流器、保护装置等 |



资料整理
火龙果科技 荐

# 附 录 B
（资料性）
## 电力物联网安全部署参考模型

电力物联网安全部署参考模型见图 B.1。

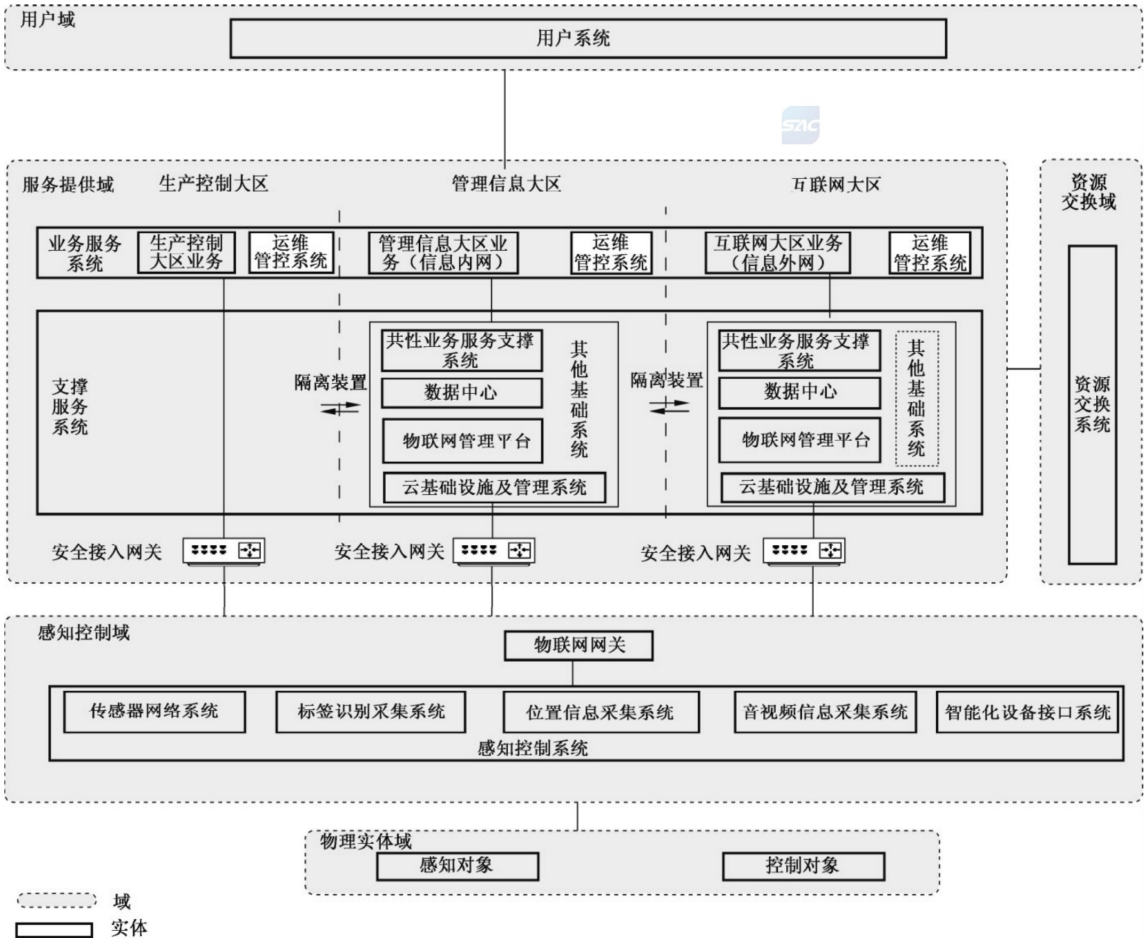



图 B.1 电力物联网安全部署参考结构

资料整理
火龙果科技 荐