



# 团体标准

T/CES XXX-XXXX

## 城市综合能源数据集成融合引擎技术规范

Technical Specification for Urban Comprehensive Energy Data Integration and Fusion Engine

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布



目 次

前 言 ..... 1

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 缩略语 ..... 2

5 架构设计 ..... 3

6 数据接入要求 ..... 5

    6.1 接入数据范围要求 ..... 5

    6.2 数据接入技术要求 ..... 6

7 数据共享要求 ..... 7

    7.1 一般要求 ..... 7

    7.2 数据集成共享要求 ..... 8

    7.3 消息集成共享要求 ..... 8

    7.4 API 集成共享要求 ..... 9

附 录 A （资料性附录） 接入数据清单 ..... 10

参 考 文 献 ..... 14



## 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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会城市能源互联网规划与运行（专业）工作组归口。

本文件起草单位：天津市普迅电力信息技术有限公司、国网信息通信产业集团有限公司、国网江苏省电力有限公司南京供电分公司、合肥高新技术产业开发区管理委员会、国网安徽省电力有限公司合肥供电公司。

本文件主要起草人：李强、胡浩瀚、闫松、李炳森、潘胜、周冬旭、董建强、张海涛、王孝元、张艳、唐庆鹏、高明、张雪成、刘涓钰、张来东、刘晓静、彭晓武、吕东东、刘俏、方慧敏、朱传晶、陈莹、施萱轩、王维华、李欣悦、李永庆、韩树旺、王思珏、卫晨、罗俊婷、吴海鹏、李扬、许宏图、毛振、夏丹蕾、汪良、刘宇航、付冬杰、孟俊利、乔昱凯。

本文件为首次发布。



# 城市综合能源数据集成融合引擎技术规范

## 1 范围

本文件规定了城市综合能源数据集成融合引擎（以下简称“集成引擎”）技术规范、术语和定义、缩略语、架构设计、数据接入要求与数据共享要求。

本文件适用于指导以电为主，水、气、冷、热等能源为辅的相关数据接入集成共享。此外，煤、油、氢等其他种类能源可参考本标准执行。

## 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/T 4754-2017 国民经济行业分类

GB/T 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 32224 热量表

GB/T 36243 水表输入输出协议及电子接口要求

GB/T 41248 燃气计量系统

GB 17167-2006 用能单位能源计量器具配备和管理通则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 能源管理系统 Energy Management System

能源管理系统是以帮助工业生产企业在扩大生产的同时，合理计划和利用能源，降低单位产品能源消耗，提高经济效益，降低 CO<sub>2</sub> 排放量为目的信息化管控系统。

### 3.2 集成引擎 Integration Engine

从电力数据中台、电子政务系统以及其他能源管理系统，采集包括电、水、气、冷、热等能源管理系统数据，基于通用数据集成的公共信息模型，集成融合城市综合能源数据，是实现多能源管理系统数据集中接入与共享的软件工具。

### 3.3 电力数据中台 Electrical Data Middle Platform

指电力大数据获取、共享与分析的统一平台和入口。

### 3.4 电子政务系统 E-government System

电子政务系统是基于互联网技术的面向政府机关内部、其他政府机构等的信息服务和信息处理系统，利用现代信息技术对政务进行信息化改造，以提高政府部门依法行政的水平。

### 3.5 能源物联网平台 Energy IoT Platform

能源物联网平台是一个集成了能源设备管理、数据安全通信、消息订阅和数据服务等能力的一体化平台。向下支持连接海量能源设备，采集设备数据上云；向上提供云端接口，调用方可通过调用云端接口将指令下发至能源设备端，实现远程控制。

### 3.6 公共信息模型 Common Information Model

指一种抽象模型，描述电力企业的所有主要对象，特别是与电力运行有关的对象。

### 3.7 城市综合能源数据 Urban comprehensive energy data

指来自电、水、气、冷、热等能源管理系统，包含多种能源全场景、全类型、全生命周期的数据。

### 3.8 元数据 Metadata

指描述数据的数据，用来描述数据属性的信息。

### 3.9 任务 Task

指数据集成、融合、存储的一次执行过程。

### 3.10 作业 Job

指按指定策略（比如循环）调度的周期任务执行过程。

### 3.11 通信协议 Communication Protocol

指实现通信的双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。

### 3.12 数据接入 Data Access

指不同数据源的数据接入集成引擎的过程。

### 3.13 数据共享 Data Share

指集成引擎对外共享数据的过程。

### 3.14 数据共享用户 Data sharing users

指通过数据集成、消息集成与 API 集成从集成引擎共享数据的用户。

### 3.15 幂等性 Idempotent

指进行一次或者多次操作后，结果都是相同的效果，不会再次改变现有的状态。

### 3.16 边端设备 Edge device

指能源物联网边缘侧与终端侧设备。

## 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-E:电力系统公用数据模型的数据标记语言(Common Information Model-E Language)

CSV:数据字段以特定分隔符分割的纯文本文件扩展名(Comma-Separated Values)

HTTP:超文本传输协议(Hypertext Transfer Protocol)

HTTPS:安全超文本传输协议(Hypertext Transfer Protocol Secure)

IP:网际互连协议(Internet Protocol)

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

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

RESTful:表述性状态转移设计风格(Representational State Transfer)



SQL:结构化查询语言(Structured Query Language)

VPN:虚拟专网 (Virtual Private Network)

XLS(X):工作表 (Microsofe Excle)

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

## 5 架构设计

集成引擎由开发工具、系统运行时与监控管理工具组成，详细技术架构如图 1 所示，各组成部分说明如下：

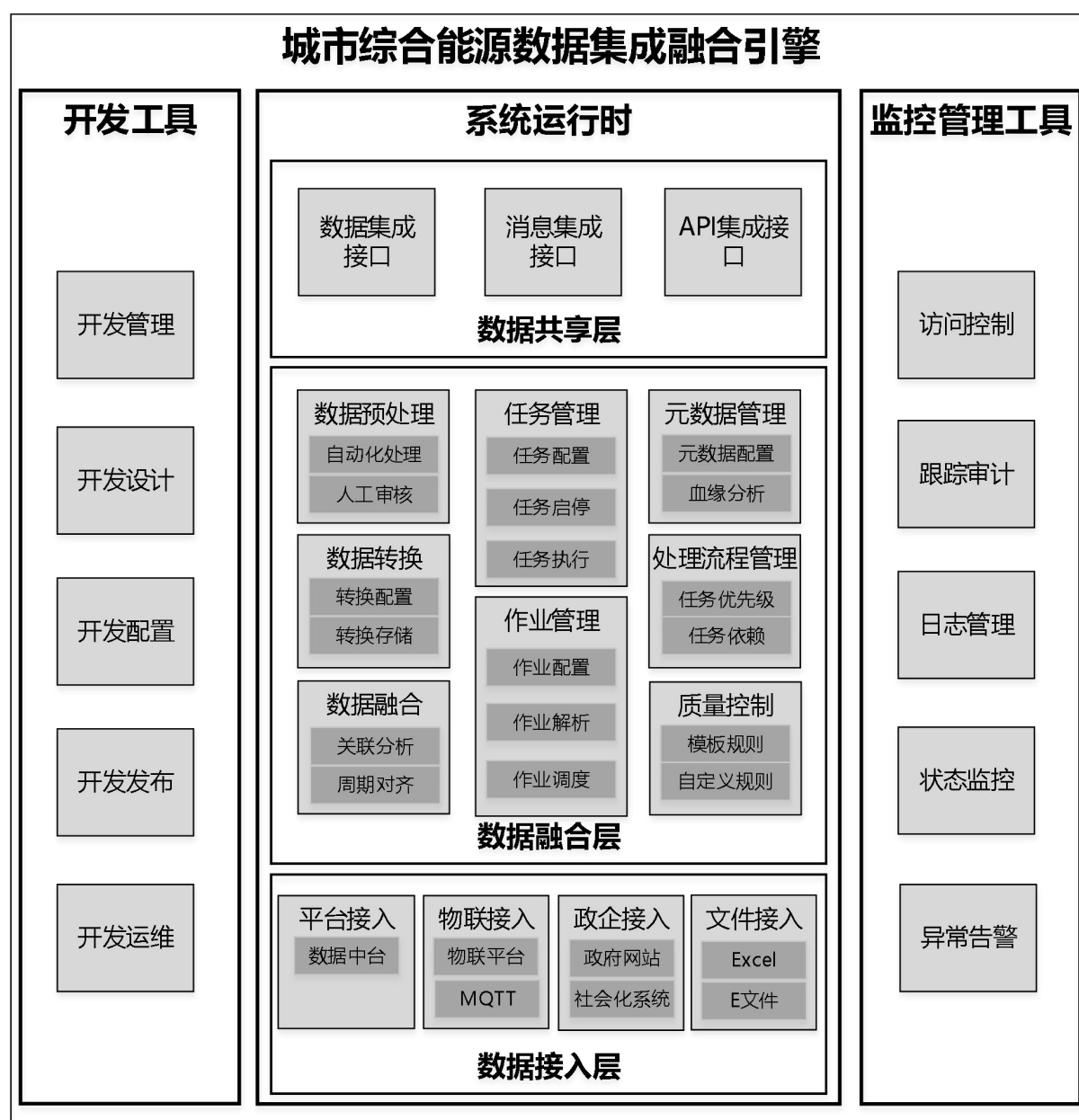


图 1 集成引擎架构图

a) 开发工具是数据共享的一系列可视化操作工具，包括开发管理、开发设计、开发配置、开发发布与开发运维五个部分。其中：

开发管理是管理以数据集成、消息集成、API 集成开发的数据共享任务，包括任务的创建、启停、删除等操作；

开发设计是设计以数据集成方式的数据共享任务，包括设计数据视图等；

开发配置是配置以数据集成、消息集成、API 集成开发的数据共享任务，包括配置任务的启动时间、运行间隔等；

开发发布是发布以数据集成、消息集成、API 集成开发的数据共享任务，包括任务上线与任务下线等操作；

开发运维是运维以数据集成、消息集成、API 集成开发的数据共享任务，包括共享任务日志查看、异常监控等操作。

b) 系统运行时为集成引擎提供核心运行功能，系统运行时由数据接入层、数据融合层以及数据共享层三层构成。

数据接入层实现集成引擎对各种能源管理系统的接入。其中：

平台接入对象是电力数据中台，用户用电信息采集系统等数据通过这种方式接入集成引擎；

物联接入对象为综合能源系统边端侧物联系统，边端物联设备数据集成至能源物联网平台接入集成引擎；

政企接入对象为政府网站或社会化能源系统，政府的经济数据、社会化能源管理系统数据通过这种方式接入集成引擎；

文件接入对象是离线的文件数据，有些综合能源数据不便于系统直接集成，需从源系统导出文件，通过离线导入的方式接入集成引擎。

数据融合层实现综合能源数据集成融合。其中：

数据预处理实现对接入数据的清洗、过滤、去重等操作，包括自动化处理与人工审核等功能；

数据转换实现从源数据中提取数据信息，转换成符合元数据标准的数据处理流程，包括转换配置与转换存储等功能；

数据融合实现不同来源不同结构不同周期的多种能源数据对齐、关联等过程，包括周期对齐、关联分析等功能；

任务管理实现对数据集成任务的配置、执行、监控等操作，包括任务配置、任务启停、任务执行等功能；

作业管理实现对按策略调度的数据集成作业的管理，包括作业配置、作业解析、作业调度等功能；

元数据管理实现对数据模型、数据库、表、字段以及字段间关系的处理，包括元数据配置、基于元数据的数据血缘分析等功能；

处理流程管理实现编排多任务数据转换过程中的各项子任务，包括任务优先级、任务依赖等功能；

质量控制保证数据处理各流程的数据质量按照规定的规则采集、转换与融合，包括模板规则与自定义规则功能。

数据共享层为集成引擎共享数据提供接口。其中：

数据集成接口是以数据集成方式共享数据的接口，数据共享用户使用数据集成任务标识调用数据集成接口集成数据；

消息集成接口是以消息集成方式共享数据的接口，数据共享用户订阅消息集成接口集成数据；

API 集成接口是以 API 集成方式共享数据的接口，数据共享用户以 RESTful 的方式调用 API 接口集成数据。

c) 监控管理工具为集成引擎提供系统运行的状态监管、跟踪审计、日志管理、异常告警、访问控制等监控管理功能。其中：

访问控制实现集成引擎的权限控制；

跟踪审计实现对流程运行情况的跟踪审计，并展示指定时间段内参与集成的数据交换信息；

日志管理实现追踪并记录集成引擎的运行过程，包括系统运行情况、用户调用情况、管理操作情况、数据处理情况等；

状态监控实现对数据集成流程任务监控与管理；

异常告警实现针对网络断开、数据系统无法访问等异常情况告警，并记录异常信息。

## 6 数据接入要求

### 6.1 接入数据范围要求

数据接入的来源应包括：

a) 政府部门：包括统计、工商、交通、气象、大数据等各级人民政府及其组成部门、所属或派出机构；

b) 能源企业：包括电、水、气、冷、热等从事能源供应服务的企业；

c) 能源服务商：包括为用能单位提供能源设施运行管理、检测、合同能源管理、物业管理等能源托管运维服务的企业；

d) 用能单位：包括消耗一次能源、二次能源等用于生产生活的企业、事业单位、行政机关、社会团体等独立核算单位。

数据接入范围要求如表 1 所示。

表 1 数据接入范围要求

类别	条目	来源	可选性	说明
档案数据	用户档案	能源企业 能源服务商 用能单位	必选	用户用能档案，应包括用户编号、用户名称、用能地址、用能性质
	工商档案	政府部门 用能单位	必选	工商注册档案，应包括企业名称、企业地址、国民经济行业分类
能源数据	能源计量	能源企业 用能单位	必选	能源消耗情况的计量采集数据
	能源计费	能源企业 用能单位	必选	能源消耗情况的费用结算数据
宏观数据	经济发展	政府部门	必选	行政区划下的区域/行业生产总值
		政府部门	必选	行政区划下的电、水、气、冷、热等能源消费总量
	气候环境	政府部门	可选	行政区划的温室气体、气象资料、天气资料
	交通信息	政府部门	可选	行政区划下的电动汽车/非电动汽车保有量和销售量
设施数据	能源供应设施	能源企业 能源服务商 用能单位	可选	能源供应基础设施，可包括变电站、冷水机组、锅炉等；新能源发电设施，宜包括分布式光伏发电等
	能源使用设施	能源服务商 用能单位	可选	终端能源消费设施，宜包括电动汽车充电桩、给排水泵、燃气锅炉、换热器等

	能源存储和转换设施	能源服务商用能单位	可选	能源存储转换设施，宜包括电化学储能、制氢等
--	-----------	-----------	----	-----------------------

6.1.1 政府部门接入数据

从政府部门电子政务系统接入的数据应包括工商档案数据（企业名称、企业地址、国民经济行业分类等）、经济发展数据（生产总值、能源消费总量等），可包括气候环境数据（二氧化碳排放、气候资料、天气资料等）、交通信息数据（电动汽车/非电动汽车的保有量和销售量等）。电子政务系统接入数据见附录表 A. 1。

6.1.2 能源企业接入数据

a) 电力公司接入数据

从电力公司接入的数据应包括用户档案数据（用户编号、用户名称、用户地址等）、能源计量数据（用电负荷、用电量等）和能源计费数据（用电费用等），可包括能源供应设施数据（变电站、输电线路等）。电力公司接入数据见附录表 A. 2。

b) 水务公司接入数据

从水务公司接入的数据应包括用户档案数据（用户编号、用户名称、用户地址等）、能源计量数据（用水量等）、能源计费数据（用水费用等），可包括能源供应设施数据（阀门开度、主管道压力等）。水务公司接入数据见附录表 A. 3。

c) 燃气公司接入数据

从燃气公司接入的数据应包括用户档案数据（用户编号、用户名称、用户地址等）、能源计量数据（用气量等）、能源计费数据（用气费用等），可包括能源供应设施数据（阀门开度、主管道压力等）。燃气公司接入数据见附录表 A. 4。

d) 供冷/热公司接入数据

从供冷/热公司接入的数据应包括用户档案数据（用户编号、用户名称、用户地址等）、能源计量数据（用冷/热量、用冷/热负荷等）和能源计费数据（用冷/热费用等），可包括能源供应设施数据（冷水机组、燃气锅炉等）。供冷/热公司接入数据见附录表 A. 5。

6.1.3 能源服务商接入数据

从能源服务商接入的数据应包括用户档案数据（服务商名称、用户名称、用户地址等），宜包括能源供应设施（变电站间隔、分布式光伏等），可包括能源使用设施（电动汽车充电桩、锅炉等）、能源存储和转换设施数据（电化学储能、制氢等）。能源服务商接入数据见附录表 A. 6。

6.1.4 用能单位接入数据

从用能单位接入的数据应包括用户档案数据（用户名称、用户地址等）、次级用能单位和主要用能设备的能源计量数据（用电量、用水量、用气量、用冷/热量等），可包括能源供应设施（分布式光伏等）、能源使用设施（电动汽车充电桩、锅炉等）、能源存储和转换设施数据（电化学储能、制氢等）。用能单位接入数据见附录表 A. 7。

6.2 数据接入技术要求

6.2.1 一般要求

数据接入满足以下通用要求：

- a) 应满足接入场景对数据规范性、一致性、实时性、准确性、完整性、可访问性的质量要求；
- b) 应采用相应的安全防护措施保证数据接入的安全性；

- c) 应支持在线接入与离线接入、自动接入与人工接入等多种接入方式；
- d) 应允许对自动接入任务设定接入参数并按周期自动接入数据；
- e) 应记录和告警接入异常与失败任务；
- f) 应支持接入数据的全量同步、增量更新；
- g) 宜对接入的数据进行预处理；
- h) 宜设计具备扩展能力的接入管理框架，以便适应多种数据接入和存储方式；
- i) 宜提供对接入数据的查询/检索功能，并对采集频度、数量、类型进行管理；
- j) 宜采用存算分离、联邦学习等新型数据处理架构接入数据。

## 6.2.2 数据接入网络要求

数据接入网络满足以下要求：

- a) 应使用电力内网接入电力数据中台数据；
- b) 应使用专网或专用 VPN 网络通道接入政企能源管理系统数据；
- c) 宜使用无线专网接入边端设备数据。

## 6.2.3 数据接入通信协议要求

数据接入通信协议满足以下要求：

- a) 应支持 HTTP（S）、MQTT 等标准通信协议；
- b) 宜具备动态适配通信协议的能力，用户可根据具体接入场景需求，选择合适的通信协议。

## 6.2.4 数据接入格式要求

数据接入格式满足以下要求：

- a) 应支持结构化数据、非结构化数据、半结构化数据等形态的数据格式；
- b) 在线接入应支持 XML、JSON 等数据格式；
- c) 离线接入应支持 XLS（X）、CSV 以及 CIM-E 文件等数据格式。

## 6.2.5 数据接入监控要求

数据接入监控满足以下要求：

- a) 应对接入任务执行情况进行监控，包括实时监控任务执行时间、采集数据量等；
- b) 应对数据接入异常情况进行预警，包括采集任务执行失败、采集节点状态异常、网络异常等；
- c) 应形成监控日志，对接入异常情况可以进行采集任务追溯；
- d) 宜对数据源进行监控，例如监控数据源自身健康状态等；
- e) 宜对数据存储空间和内存的使用情况进行监控。

# 7 数据共享要求

## 7.1 一般要求

数据共享满足以下通用要求：

- a) 应定义元数据、数据字典等通用数据模型信息，并提供详细的说明文档；
- b) 应支持数据集成、消息集成与 API 集成等多种共享方式；
- c) 应采用通用标准网络协议共享数据；
- d) 应定义数据共享接口输入输出消息格式；
- e) 应分级分域分权对开放共享数据进行访问控制、读写控制；

- f) 应对涉及信息安全的共享数据进行加密；
- g) 应对涉及隐私保护的数据进行脱敏处理；
- h) 应对共享过程进行操作日志记录；
- i) 应使用 API 集成的方式共享集成引擎统一开放的原始接入数据；
- j) 应使用数据集成的方式共享用户基于原始数据自定义衍生、挖掘的结果数据；
- k) 应使用消息集成的方式共享实时、通知等低时延要求的数据；
- l) 宜提供数据集成、消息集成、API 集成示例程序；
- m) 宜根据不同用户需求，选择私有通信协议进行数据共享；
- n) 宜提供详细的数据集成开发操作文档。

## 7.2 数据集成共享要求

### 7.2.1 一般要求

- a) 应支持目标数据库信息的编辑，包括目标数据库的 IP、端口、用户名、密码等的编辑；
- b) 应支持 MySQL、Oracle 等结构化数据库的数据共享；
- c) 宜支持 MongoDB、HBase 等非关系型数据库的数据共享；
- d) 宜支持 Hadoop、ClickHouse 等大数据系统的数据共享；

### 7.2.2 数据目录

- a) 应向数据共享用户提供完整数据库表目录、包括数据库、数据表名称及简介信息；
- b) 应提供数据目标搜索功能，输入数据库、表、字段等关键字，可以搜索出相应数据库、表、字段；
- c) 应提供详细元数据信息；
- d) 应根据用户权限展示相应的数据库、表、字段以及元数据等信息；
- e) 宜提供元数据血缘关系拓扑图；

### 7.2.3 集成开发

- a) 应支持 SQL 语句的开发、调试功能；
- b) 应支持 SQL 启动运行、结果输出展示功能；
- c) 宜支持对 SQL 语法检查、SQL 关键词高亮显示；

### 7.2.4 集成运行

- a) 应支持发布开发完成的数据共享任务；
- b) 应支持编辑数据共享作业，常见的编辑项包括：目标数据库表、任务运行间隔、任务开始执行时间等。
- c) 应支持手动开始/停止数据共享作业；
- d) 应支持删除数据共享作业；
- e) 应支持查看数据共享作业日志；
- f) 宜支持数据共享任务运行失败通知提醒；
- g) 宜支持目标库表连接探测、任务开始时间不当等任务配置智能检测；
- h) 宜支持运行日志下载。

## 7.3 消息集成共享要求

### 7.3.1 一般要求

- a) 应基于消息发布/订阅模式的网络服务模式;
- b) 应遵循 GB/T 29263-2012 中 7.4 的要求;

### 7.3.2 消息发布

- a) 应将数据主题与消息主题映射;
- b) 应确保能够在网络中访问消息地址;
- c) 应有详细的消息格式定义, 包括消息名称、消息描述、消息请求地址、消息参数、消息返回、消息触发条件等定义;
- d) 宜提供消息请求示例参数。

### 7.3.3 消息订阅

- a) 应提供消息订阅申请/批准功能;
- b) 应提供消息订阅取消功能;
- c) 应提供网络通畅的订阅消息端口的请求地址;
- d) 宜提供订阅消息手动触发的功能;
- e) 宜设计适当消息触发重试策略。

## 7.4 API 集成共享要求

### 7.4.1 一般要求

- a) 应统一各 API 请求的公共参数;
- b) 应统一返回数据的格式, 包括三个属性, 状态码 (code), 信息描述 (message), 响应数据 (data);
- c) 应统一请求与返回数据类型为 String, 避免解析失败与多重类型转换;
- d) 应保证 API 接口请求的幂等性, 避免重复提交写入脏数据;
- e) 宜记录 API 接口请求日志。

### 7.4.2 请求

- a) 应以 HTTPS 协议、POST 方式请求数据服务 API, 请求参数编码为 APPLICATION/JSON 格式, 包含在请求 Body 中;
- b) 应携带 TOKEN 请求数据服务 API;
- c) 宜对请求方不当请求进行拦截;
- d) 宜提供 API 调用示例参数。

### 7.4.3 返回

- a) 应以 JSON 格式返回成功调用结果, 失败应返回准确的错误信息;
- b) 宜对返回结果进行加密;

### 7.4.4 API 格式定义

- a) 应包含 API 名称, API 名称是 API 的中英文名称的定义;
- b) 应包含 API 描述, API 描述是 API 主要功能的说明;
- c) 应包含 API 参数, API 参数是请求 API 需要的参数描述;
- d) 应包含 API 返回值, API 返回值请求 API 后返回内容的说明;
- e) 应包含 API 错误信息, API 错误信息是请求 API 可能返回的错误及原因解释。

附 录 A  
(资料性附录)  
接入数据清单

### A.1 政府部门数据接入清单

集成引擎从政府部门接入的数据清单，见表 A.1。

表 A.1 政府部门接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
1	工商档案	企业名称	-	有变化更新	企业名称	必选
2		企业地址	-	有变化更新	企业所在地或经营地	必选
3		国民经济行业分类	-	有变化更新	国民经济行业分类	必选
4		注册日期	-	有变化更新	企业工商注册时间	可选
5		统一社会信用代码	-	有变化更新	用于法人和其他组织身份识别的代码	可选
6	经济发展	生产总值	万元	月	区域、行业最终产品和服务的总价值	必选
7		能源消费总量	tce	月	电、水、冷/热等能源消费总量	必选
8	气候环境	二氧化碳排放量	t	月	含直接排放量和间接排放量	可选
9		气候资料	-	月	气象要素和天气现象的平均或统计状态	可选
10		天气资料	-	小时	气象要素（如天气、气压、温度、湿度、风向、风速等）空间分布状态	可选
11	交通信息	电动汽车/非电动汽车保有量	辆	月	登记在册的电动汽车/非电动汽车数量	可选
12		电动汽车/非电动汽车销售量	辆	月	电动汽车/非电动汽车销售的数量	可选

### A.2 电力公司数据接入清单

集成引擎从电力公司接入的数据清单，见表 A.2。

表 A.2 电力公司接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
1	用户档案	用户编号	-	有变化更新	用户在电力公司的唯一标识	必选
2		用户名称	-	有变化更新	用户在电力公司注册的名称	必选
3		用户地址	-	有变化更新	用户的实际用电地址	必选
4		用能性质	-	有变化更新	大工业用电、一般工商业用电、非工业用电、农业用电等	可选
5	能源计量	用电量	kWh	日、月	用户用电量，包括分时电量	必选
6	能源计量	用电负荷	kW	≤15 分钟	用户某一时刻的有功功率	必选
7	能源计费	用电费用	元	月	用户结算的总电费	必选
8	能源供应设施	变电站名称	-	有变化更新	用户上级变电站的名称	可选
9		变电站负载率	%	≤15 分钟	变电站总负荷与总容量的比值	可选

表 A.2 电力公司接入数据（续）



序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
10	能源供应	线路名称	-	有变化更新	用户上级线路的名称	可选
11	设施	线路负载率	%	≤15 分钟	线路实际负荷与额定容量的比值	可选

### A.3 水务公司数据接入清单

集成引擎从水务公司接入的数据清单，见表 A.3。

表 A.3 水务公司接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	条目说明	可选性
1	用户档案	用户编号	-	有变化更新	用户在水务公司的唯一标识	必选
2		用户名称	-	有变化更新	用户在水务公司注册的名称	必选
3		用户地址	-	有变化更新	用户的实际用水地址	必选
4		用水性质	-	有变化更新	生活用水、消防用水、行政事业用水、工业用水、经营服务用水、特种行业用水等	可选
5	能源计量	用水量	t	月	用户用水量	必选
6	能源计费	用水费	元	月	用户结算的总水费	必选
7	能源供应 设施	阀门开度	-	有变化更新	水务公司主管道阀门打开的角度	可选
8		主管道压力	MPa	≤15 分钟	水务公司管道的供水压力	可选
9		主管道流量	t/h	≤15 分钟	水务公司管道的供水流量	可选

### A.4 燃气公司数据接入清单

集成引擎从燃气公司接入的数据清单，见表 A.4。

表 A.4 燃气公司接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	条目说明	可选性
1	用户档案	用户编号	-	有变化更新	用户在燃气公司的唯一标识	必选
2		用户名称	-	有变化更新	用户在燃气公司注册的名称	必选
3		用户地址	-	有变化更新	用户的实际用气地址	必选
4		用气性质	-	有变化更新	工业燃气、商用燃气、公共燃气等	可选
5	能源计量	用气量	m <sup>3</sup>	月	用户每月的用气量	必选
6	能源计费	用气费	元	月	用户每月结算的用气费	必选
7	能源供应 设施	阀门开度	-	有变化更新	燃气公司主管道中燃气阀门的打开角度	可选
8		主管道压力	MPa	≤15 分钟	燃气公司主管道中的燃气压力	可选
9		主管道流量	m <sup>3</sup> /h	≤15 分钟	燃气公司主管道中的燃气流量	可选

### A.5 供冷/热公司数据接入清单

集成引擎从供冷/热公司接入的数据清单，见表 A.5。

表 A.5 供冷/热公司接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
1	用户档案	用户编号	-	有变化更新	用户在供冷/热公司的唯一标识	必选
2		用户名称	-	有变化更新	用户在供冷/热公司注册的名称	必选
3		用户地址	-	有变化更新	用户的实际用能地址	必选
4		用能性质	-	有变化更新	工业用冷/热、商业用冷/热、办公用冷/热等	可选
5	能源计量	用冷/热量	GJ	月	用户用冷/热量	必选
6	能源计费	用冷/热费	元	月	用户结算的用冷/热费	必选
7	能源供应设施	冷水机组 COP	%	日	冷水机组制冷量与消耗的电功率的比值	可选
8		燃气锅炉热效率	%	日	燃气锅炉有效利用热量与所消耗燃料输入低位热量的比值	可选
9		供/回水温度	℃	小时	冷/热管网的供/回水温度	可选

## A.6 能源服务商数据接入清单

集成引擎从能源服务商接入的数据清单，见表 A.6。

表 A.6 能源服务商接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
1	用户档案	服务商名称	-	有变化更新	服务商的企业名称	必选
2		用户名称	-	有变化更新	服务的用户名称	必选
3		用户地址	-	有变化更新	服务的用户地址	必选
4	能源供应设施	变电站间隔电压	V	≤5 分钟	用户变电站内某一间隔的电压	必选
5		变电站间隔电流	A	≤5 分钟	用户变电站内某一间隔的电流	必选
6		变电站间隔有功功率	kW	≤5 分钟	用户变电站内某一间隔的有功功率	必选
7		变电站间隔无功功率	kVar	≤5 分钟	用户变电站内某一间隔的无功功率	必选
8		分布式光伏发电并网有功功率	kW	≤5 分钟	分布式光伏并网点的有功功率	可选
9		分布式光伏发电逆变器有功功率	kW	≤5 分钟	分布式光伏逆变器的有功功率	可选
10	能源使用设施	电动汽车充电桩电压	V	≤5 分钟	电动汽车充电桩的充电电压	可选
11		电动汽车充电桩电流	A	≤5 分钟	电动汽车充电桩的充电电流	可选
12		电动汽车充电桩功率	kW	≤5 分钟	电动汽车充电桩的充电功率	可选
13		锅炉运行状态	-	有变化更新	蒸气、燃气、燃煤等锅炉的运行、故障、停运、检修等状态	可选
14		供热管网流量	m³/h	≤15 分钟	主管道中的热水流量	可选
15	能源存储和转换设施	储能电池 SOC	%	≤5 分钟	储能电池单元的剩余容量与完全充电状态的百分比值	可选
16		储能电池充/放电功率	kW	≤5 分钟	储能电池的充/放电功率	可选

表 A.6 能源服务商接入数据（续）

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
17	能源存储和转换设施	水电解槽运行状态	-	有变化更新	水电解槽的运行、故障、停运、检修等状态	可选
18		氢气罐压力	MPa	≤5 分钟	氢气罐内部气体压力	可选

## A.7 用能单位数据接入清单

集成引擎从用能单位接入的数据清单，见表 A.7。

表 A.7 用能单位接入数据

序号	条目	项目	单位	更新频率	说明	可选性
1	用户档案	用户名称	-	有变化更新	用户实际名称	必选
2		用户地址	-	有变化更新	用户实际地址	必选
3		次级用能单位名称	-	有变化更新	用户下属的次级用能单位名称	必选
4		主要用能设备名称	-	有变化更新	用户下属的主要用能设备名称	必选
5	能源计量	用电量	kWh	日	次级用能单位和主要用能设备的用电量	必选
6		用水量	t	日	次级用能单位和主要用能设备的用水量	必选
7		用气量	m <sup>3</sup>	日	次级用能单位和主要用能设备的用气量	必选
8		用冷/热量	GJ	日	次级用能单位和主要用能设备的用冷/热量	必选
9		用煤量	t	日	次级用能单位和主要用能设备的用煤量	可选
10		用油量	t	日	次级用能单位和主要用能设备的用油量	可选
11	能源供应设施	分布式光伏发电量	kWh	日	分布式光伏的发电量	可选
12		分布式光伏上网电量	kWh	日	分布式光伏的上网电量	可选
13	能源使用设施	电动汽车充电桩充电时长	h	日	电动汽车充电桩的充电时长	可选
14		电动汽车充电桩充电次数	-	日	电动汽车充电桩每日的充电次数	可选
15		锅炉供/回水温度	℃	小时	锅炉出/入口处的热水温度	可选
16	能源存储和转换设施	储能电池充/放电电量	kWh	日	储能电池的充/放电电量	可选
17		储能电池充/放电次数	次	日	储能电池的充/放电次数	可选
18		水电解槽制氢量	kg	日	用户水电解槽的每日制氢量	可选

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 29263-2012 信息技术 面向服务的体系结构（SOA）应用的总体技术要求
- [2] GB/T 13730 地区电网调度自动化系统
- [3] GB/T 23251 煤化工用煤技术导则
- [4] GB/T 28569 电动汽车交流充电桩电能计量
- [5] GB/T 29873 能源计量数据公共平台数据传输协议
- [6] GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- [7] GB/T 34187 城镇供热用单位和符号
- [8] GB/T 37562 压力型水电解制氢系统技术条件
- [9] GB/T 38946 分布式光伏发电系统集中运维技术规范
- [10] GB/T 37947.1 信息技术 用能单位能耗在线监测系统 第1部分：端设备数据传输接口
- [11] GB/T 36625.3-2021 智慧城市 数据融合 第3部分：数据采集规范
- [12] GB/T 36625.4-2021 智慧城市 数据融合 第4部分：开放共享要求
- [13] GB/T 30883-2014 信息技术 数据集成中间件
- [14] GB/T 32633-2016 分布式关系数据库服务接口规范
- [15] GB/T 32419.4-2016 信息技术 SOA 技术实现规范 第4部分：基于发布/订阅的数据服务接口
- [16] DL/T 645 多功能电能表通信协议
- [17] 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