

能源大数据中心通用架构和技术要求

General architecture and technical requirements of energy big data center

2022 - 11 - 16 发布

2022 - 12 - 16 实施

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 缩略语 2

5 通用架构 3

 5.1 总体架构 3

 5.2 数据架构 3

 5.3 采集交换架构 3

 5.4 数据安全架构 3

6 功能技术要求 5

 6.1 基础设施 5

 6.2 数据仓库 5

 6.3 开发运维 6

 6.4 平台运营 6

 6.5 核心功能与业务应用 7

7 非功能技术要求 7

 7.1 可靠性要求 7

 7.2 安全管理要求 7

 7.3 可扩展性要求 8

 7.4 维护性要求 8

 7.5 易用性要求 8

附录 A（资料性） 能源消费统计表和附表 9

前 言

本标准按照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。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由浙江省能源局提出并组织实施。

本标准由浙江省能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国网浙江省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司信息通信分公司。

本标准主要起草人：尹积军、戴铁潮、陈建、徐至宏、黄宇腾、王红凯、陈可、何东、黄海潮、谢裕清、张烨华、应张驰、俞天奇、严家祥、张澄心、王嘉琦、陈珊、袁翔、黄利明、夏晓芳。

能源大数据中心通用架构和技术要求

1 范围

本标准规定了能源大数据中心的通用架构、功能技术要求和非功能性要求。

本标准适用于能源大数据中心设计、开发、建设及运营管理，用于支撑政府治理端和企业服务端能源数据分析和应用。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 28452 信息安全技术 应用软件系统通用安全技术要求
- GB/T 32400—2015 信息技术 云计算 概览与词汇
- GB/T 35295 信息技术 大数据 术语
- GB/T 36073 数据管理能力成熟度评估模型
- GB/T 36327 信息技术 云计算 平台即服务（PaaS）应用程序管理要求
- GB/T 37973—2019 信息安全技术 大数据安全管理指南
- GB/T 38672 信息技术 大数据 接口基本要求
- GB/T 38673—2020 信息技术 大数据 大数据系统基本要求
- GB/T 40684 物联网 信息共享和交换平台通用要求
- GB/T 40685—2021 信息技术服务 数据资产 管理要求
- DB33/T 946 能源监测信息系统技术总则
- DB33/T 947 能源监测信息系统数据采集技术要求
- DB33/T 948 能源监测信息系统数据传输与接口规范
- DB33/T 2318 重点用能单位数字能源管理系统建设技术规范
- DB33/T 2350 数字化改革术语定义
- DB33/T 2359 公共数据交换技术规范

3 术语和定义

GB/T 23331、GB/T 32400—2015、GB/T 35295、GB/T 36073、GB/T 38673—2020、GB/T 40685—2021、DB33/T 946和DB33/T 2350界定的以及下列术语与定义适用于本标准。

3.1

能源大数据中心 energy big data center

区域内全品种全过程能源数据和相关公共数据采集、汇聚、加工、应用的数据中心。

3.2

综合治理应用 comprehensive governance application

服务能源领域整体性、系统性、精准性和智慧化公共治理的数字化应用集合。

3.3

开放服务应用 open service application

服务企业、社会组织、公众参与节能降碳行动、提升全社会能效的数字化应用集合。

3.4

能源安全运行应用 energy safe operation application

以服务能源安全“运行监测”、“预测预警”、“分析研判”为目标，提升能源安全态势感知和保障能力，促进区域能源长中短期供需平衡的数字化应用。

3.5

能源双碳应用 energy carbon peak and neutrality application

区域双碳数智平台的政府治碳、企业减碳、个人普惠数字化功能在能源领域应用。

3.6

能耗双控应用 energy consumption dual control application

以用能预算化为核心贯穿用能“准入、监测、预警、评价、管控”全业务流程的数字化应用。

3.7

企业能效提升应用 enterprise energy efficiency improvement application

基于企业生产经营和用能数据深度分析能效、单耗、功耗等核心指标的影响因素，提供优化建议方案，支撑企业进行用能结构改进、提升整体能效的数字化应用。

3.8

用户智慧用能应用 user smart energy application

通过对用户的用能行为、用能结构、用能趋势、量价费等多要素进行综合分析，形成智慧用能建议，指导用户以合理、安全的方式使用能源，节约用能成本的数字化应用。

3.9

绿色低碳生活应用 green and low-carbon life application

引导公众采用低能量、低消耗生活方式，提供服务绿色、低碳生活的数字化应用。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

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

IDE: 集成开发环境 (Integrated Development Environment)

JDBC: Java 数据库连接 (Java Data Base Connectivity)

RESTful: 一种网络应用程序的设计风格 and 开发方式 (Representational State Transfer)

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

5 通用架构

5.1 总体架构

能源大数据中心应提供基础设施、数据仓库、开发运维、平台运营、核心功能与业务应用、安全管理等功能，支撑能源数据的采集、汇聚、加工和应用。总体架构示意图 1。

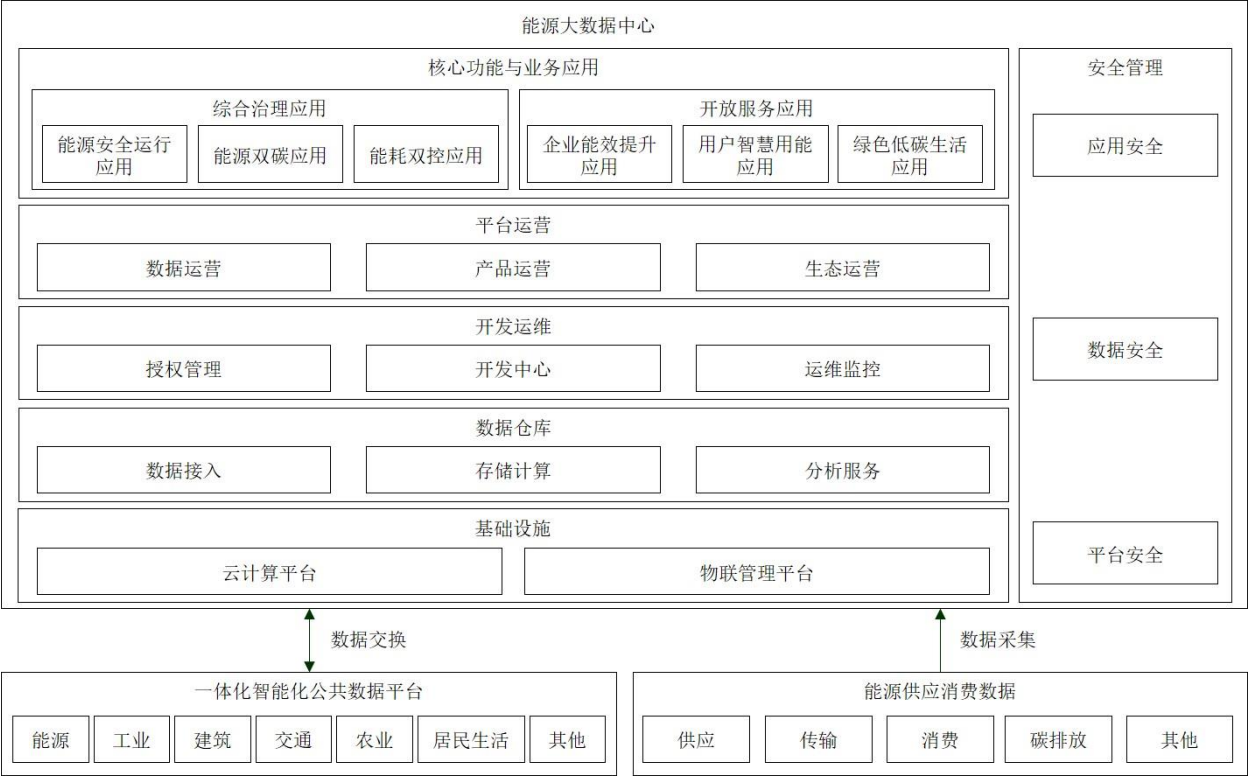


图1 能源大数据中心总体架构示意图

5.2 数据架构

能源大数据中心数据资源按照贴源层、共享层和分析层三个层次进行存储，贴源层实现能源、工业、建筑、交通、农业、居民生活等领域能源公共数据和能源供应消费数据汇入，汇入能源和数据品种参考附录A，共享层通过规范化模型实现能源流各环节数据融合，分析层向应用提供主题化数据结果。数据架构示意图2。

5.3 采集交换架构

能源大数据中心支持能源数据采集和交换，用能企业数据采集按照DB33/T 946、DB33/T 947、DB33/T 948、DB33/T 2318的规定执行，政务公共数据交换按照DB33/T 2359的规定执行，能源数据交换参照DB33/T 2359要求实现。采集交换架构示意图3。

5.4 数据安全架构

能源大数据中心应满足GB/T 22239网络安全等级保护三级要求。数据安全架构示意图4。

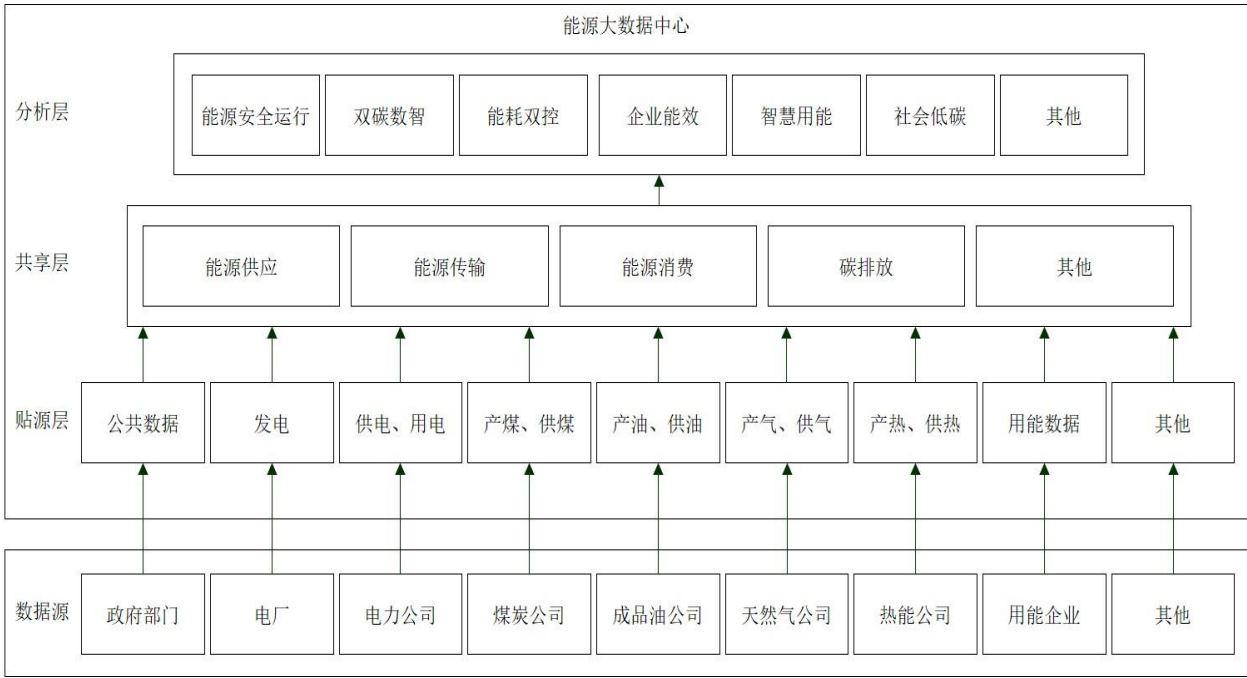


图2 能源大数据中心数据架构示意图

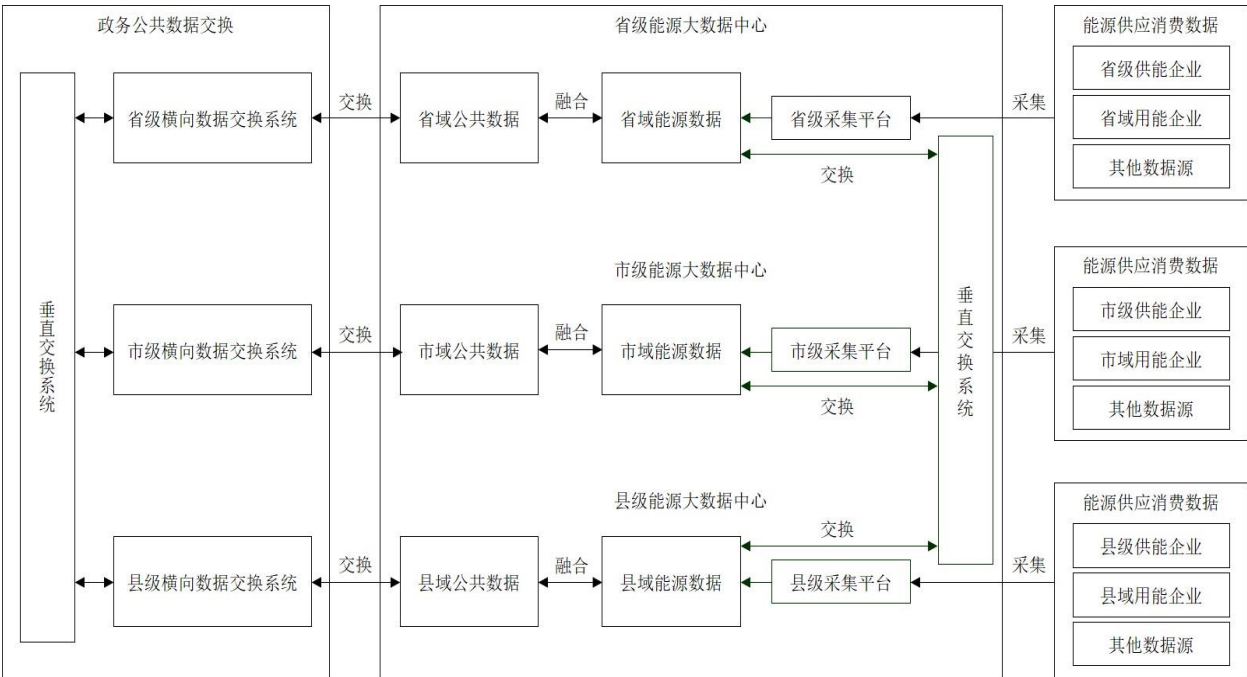


图3 能源大数据中心采集交换架构示意图

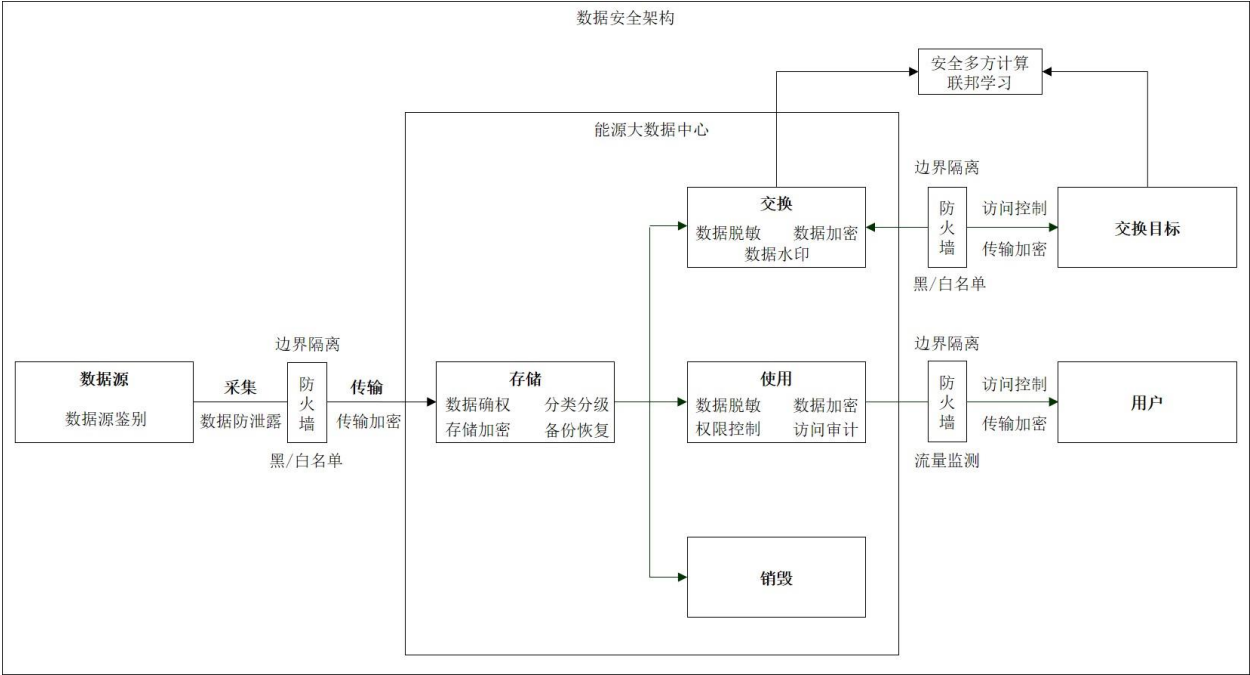


图4 能源大数据中心数据安全架构示意图

6 功能技术要求

6.1 基础设施

6.1.1 云计算平台

应提供云计算服务支持，满足GB/T 32400—2015中6.2阐述的关键特征，并提供安全、稳定、可靠的云服务能力，服务类别应涵盖基础设施即服务（IaaS）、网络即服务（NaaS）、平台即服务（PaaS）、软件即服务（SaaS），宜采用私有云模式部署。

6.1.2 物联管理平台

应支持能源消费侧实时数据采集，以标准物联网协议，与边缘物联代理、业务终端等进行交互，实现各类终端统一接入和管理。应按照GB/T 40684的规定提供标准化物联网共享和交换能力。

6.2 数据仓库

6.2.1 数据接入

应按照GB/T 38673—2020中6.1的规定支持各类型能源的结构化、非结构化、时序数据全量、增量、实时接入，支持采用数据抽取、数据同步、数据接口、消息队列、网页抓取和数据填报等方式。

6.2.2 存储计算

6.2.2.1 应按照 GB/T 38673—2020 中 6.3 的规定支持能源数据分布式文件存储、列式数据存储、结构化数据存储和图数据存储，支持对外数据及文件交换。

6.2.2.2 应支持通过标准模型对接入的数据进行格式化、规范化、一致性转换，满足编码统一、数据汇聚和多维分析等要求，数据逻辑分层宜采用数据仓库标准三层架构。

6.2.2.3 应按照 GB/T 38673—2020 中 6.4 的规定支持批处理、流处理计算框架，宜支持图计算、内存计算、批流融合计算及计算任务调度。

6.2.3 分析服务

6.2.3.1 应按照 GB/T 38673—2020 中 6.5、6.6 的规定支持能源数据查询、机器学习、统计分析、离线分析等数据分析能力，宜支持交互式联机分析、可视化流程编排操作、可视化展示和第三方分析工具接入。

6.2.3.2 应按照 GB/T 38672 的规定支持 JDBC、HTTP RESTful 等类型的数据服务接口，支持异构能源数据接入服务和对外能源数据交换服务。

6.3 开发运维

6.3.1 授权管理

6.3.1.1 应支持系统账号、资源、数据在线化申请、审核及授权，支持对组织、角色、用户进行组合授权，支持按照租户、用户进行资源隔离。

6.3.1.2 应支持应用授权，支持向第三方应用提供统一权限接入服务。

6.3.1.3 应支持授权日志管理，宜支持用户授权超限审计。

6.3.2 开发中心

6.3.2.1 应支持可视化数据开发服务，包括但不限于 workflow 设计和代码开发，支持标准 SQL 语法，支持标准常用函数及自定义函数扩展，支持通过标准接口调用第三方数据服务。

6.3.2.2 应提供稳定的 IDE、技术中间件、消息中间件等开发环境资源，支持主流开发技术和数据库，应按照 GB/T 36327 的规定支持应用程序开发管理。

6.3.3 运维监控

6.3.3.1 应支持对平台服务器及组件的资源 and 运行状态进行监控，包括但不限于平台资源规模、水位、运行状态等。

6.3.3.2 应支持监控数据资源上下游链路，包括链路关系查询、链路监测、链路追踪、故障信息可视化等。

6.3.3.3 应支持配置数据接入、数据计算任务。

6.3.3.4 应支持集群、组件和应用运行的日志管理，宜支持基于日志数据的监控、查询、分析。

6.4 平台运营

6.4.1 数据运营

6.4.1.1 应支持能源数据资源管理，包括元数据、主数据、业务数据和数据模型管理等，宜支持能源数据资源目录、数据标签、数据资源地图、数据质量管理等。

6.4.1.2 宜参照 GB/T 40685 的要求支持能源数据资产管理，包括建立能源数据资产目录，进行能源数据资产识别、确权、应用、盘点、变更和处置等。

6.4.2 产品运营

6.4.2.1 应支持能源数据产品上架、开放应用和下架退出。

6.4.2.2 应支持能源数据产品交易所需的订单管理、交易管理、计量计费 and 支付管理等。

6.4.2.3 应支持能源数据产品销售服务，提供售前咨询、售中服务和售后处理等服务。

6.4.2.4 宜支持能源数据产品需求分析、产品规划、产品投放、产品营销、应用评价和更新迭代完整管理周期。

6.4.3 生态运营

6.4.3.1 应支持能源数据产品供需信息发布。

6.4.3.2 应通过门户建立能源资讯获取、服务应用和平台管理入口。

6.4.3.3 应支持向不同平台用户提供差异化资源、数据和产品服务。

6.4.3.4 宜支持第三方机构入驻、合作，进行能源数据产品发布和展示。

6.5 核心功能与业务应用

6.5.1 综合治理应用

6.5.1.1 综合治理应用应包括能源安全运行、能源双碳和能耗双控应用。

6.5.1.2 应支持从能源安全视角提供即时条件下多品种能源供应、消费平衡关系、供应价格动态。

6.5.1.3 应支持能源需求管理、供应能力规划、安全储备管理、供能结构调节等。

6.5.1.4 应支持能源安全运行的预警、应急管理、安全考核等。

6.5.1.5 应支持从能源消费视角提供即时条件下全省碳排放视图，支持能源领域的碳效监测。

6.5.1.6 应支持碳跟踪、碳账户、碳金融等功能在能源领域应用。

6.5.1.7 应支持能源领域节能降碳专项，包括用能预算化和有序用电等。

6.5.1.8 应支持用能准入、监测、预警和评价完整闭环。

6.5.1.9 应支持节能审查、用能预算化、用能权确权及交易监管等。

6.5.1.10 应支持能效评定和管理。

6.5.2 开放服务应用

6.5.2.1 开放服务应用应包括企业能效提升、用户智慧用能和绿色低碳生活应用。

6.5.2.2 应支持向用能企业提供能效综合评价、行业能效对比、区域能效对比等。

6.5.2.3 应支持向能源消费用户提供业务咨询、节能建议、优化措施和节能降碳金融服务等。

6.5.2.4 应支持向社会及公众发布权威用能报告、发起节能低碳倡议等。

7 非功能技术要求

7.1 可靠性要求

应按照GB/T 38673—2020中7.1的规定支持高可用、数据冗余存储与分布、数据备份和恢复、故障恢复与迁移等要求。

7.2 安全管理要求

7.2.1 平台安全管理

7.2.1.1 应提供平台级别的访问控制机制，支持入网访问控制、网络权限控制、网络服务器安全控制、网络端口和节点安全控制、防火墙控制等策略。

7.2.1.2 应支持短信密码、静态密码、动态口令、生物识别等方式进行平台用户身份鉴权。

7.2.1.3 应支持对平台安全活动信息的识别、记录、存储、分析和安全审计。

7.2.1.4 宜支持平台安全风险评估。

7.2.2 数据安全

7.2.2.1 应按照 GB/T 37973—2019 中 8.2 的规定支持能源数据安全采集，包括数据源鉴别、敏感信息识别、访问授权控制、操作权限认证和采集日志记录等。

7.2.2.2 应支持能源数据传输加密、数据完整性校验、数据传输通道加密等。

7.2.2.3 应按照 GB/T 40685—2021 中 6.4 和 GB/T 37973—2019 中 8.3 的规定支持能源数据安全存储，包括数据资产确权、数据分类分级、数据加密存储、数据备份恢复等。

7.2.2.4 应按照 GB/T 37973—2019 中 8.4 的规定支持能源数据安全使用，包括数据脱敏、数据加密、权限控制、数据溯源、访问审计等。

7.2.2.5 应按照 GB/T 37973—2019 中 8.5 的规定支持能源数据安全交换，包括数据脱敏、数据加密等，宜支持数据水印、多方安全计算、联邦学习等。

7.2.2.6 应按照 GB/T 37973—2019 中 8.6 的规定支持能源数据安全销毁，包括删除元数据、原始数据及副本、数据访问接口等。

7.2.3 应用安全

7.2.3.1 应支持能源数据应用的全生命周期安全管理，包括应用创建、开发、测试、上架、下架、销毁等。

7.2.3.2 应按照 GB/T 28452 的规定支持能源数据应用安全统一接入、身份认证及授权管理。

7.2.3.3 应按照 GB/T 28452 的规定支持能源数据应用密钥安全管理。

7.3 可扩展性要求

应按照 GB/T 38673—2020 中 7.4 的规定提供集群在线、离线方式的扩容和减容。

7.4 维护性要求

应按照 GB/T 38673—2020 中 7.5 的规定提供安装部署管理、系统在线升降级、查看版本信息、错误诊断和任务跟踪等。

7.5 易用性要求

应按照 GB/T 38673—2020 中 7.6 的规定提供图形安全配置工具、完整的产品文档。

附 录 A
(资料性)
能源消费统计表和附表

A.1 能源消费统计表

能源消费统计表见表A.1。

表A.1 能源消费统计表

能源名称	计量单位	代码	期初库存量	购进量		合计	消费量				期末库存量	采用折标系数	参考折标系数
				实物量	金额(千元)		工业生产消费量	用于原材料	非工业生产消费	合计中: 运输工具消费			
原煤	吨	C1											0.7143
洗精煤	吨	C2											0.9
其它洗煤	吨	C3											0.2~0.8
煤制品	吨	C4											0.5~0.7143
#:型煤	吨	C5											0.5~0.7
水煤浆	吨	C6											0.6416~0.7133
煤粉	吨	C7											0.7143
焦炭	吨	C8											0.9714
其他焦化产品	吨	C9											1.1~1.5
焦炉煤气	万立方米	10											5.714~6.143
高炉煤气	万立方米	11											1.286
其他煤气	万立方米	12											1.7~12.1
天然气	万立方米	13											11.0~13.3
液化天然气	吨	14											1.7572
原油	吨	15											1.4286
汽油	吨	16											1.4714
煤油	吨	17											1.4714
柴油	吨	18											1.4571

表A.1 能源消费统计表（续）

能源名称	计量单位	代码	期初库存量	购进量		合计	消费量				期末库存量	采用折标系数	参考折标系数
				实物量	金额（千元）		工业生产消费量	用于原材料	非工业生产消费	合计中：运输工具消费			
燃料油	吨	19											1.428 6
液化石油气	吨	20											1.714 3
炼厂干气	吨	21											1.571 4
其他石油制品	吨	22											1.0~1.4
热力	百万千焦	23											0.034 1
电力	万千瓦时	24											1.229
其他燃料	吨标准煤	25											1
#：煤矸石	吨标准煤	26											1
生物质能	吨标准煤	27											1
工业废料	吨标准煤	28											
城市固体垃圾	吨标准煤	29											
能源合计	当量值	30											
	等价值	31											

A.2 能源消费统计表附表（加工转换）

能源消费统计表附表（加工转换）见表 A.2。

表A.2 能源消费统计表附表（加工转换）

能源名称	计量单位	代码	工业生产消费量	加工转换投入合计	能源加工转换								能源加工转换产出	能源加工转换产出折标量（吨标准煤）	回收利用效率	折标系数
					火力发电	供热	原煤入选	炼焦	炼油	制气	天然气液化	加工煤制品				
原煤	吨	C1														
洗精煤	吨	C2														
其它洗煤	吨	C3														
煤制品	吨	C4														
#：型煤	吨	C5														
水煤浆	吨	C6														
煤粉	吨	C7														
焦炭	吨	C8														
其他焦化产品	吨	C9														
焦炉煤气	万立方米	10														
高炉煤气	万立方米	11														
其他煤气	万立方米	12														
天然气	万立方米	13														
液化天然气	吨	14														

表A.2 能源消费统计表附表（加工转换）（续）

能源名称	计量单位	代码	工业生产消费量	加工转换投入合计	能源加工转换								能源加工转换产出	能源加工转换产出折标量（吨标准煤）	回收利用率	折标系数
					火力发电	供热	原煤入选	炼焦	炼油	制气	天然气液化	加工煤制品				
原油	吨	15														
汽油	吨	16														
煤油	吨	17														
柴油	吨	18														
燃料油	吨	19														
液化石油气	吨	20														
炼厂干气	吨	21														
其他石油制品	吨	22														
热力	百万千焦	23														
电力	万千瓦时	24														
其他燃料	吨标准煤	25														
#:煤矸石	吨标准煤	26														
生物质能	吨标准煤	27														
工业废料	吨标准煤	28														
城市固体垃圾	吨标准煤	29														

表A.2 能源消费统计表附表（加工转换）（续）

能源名称		计量单位	代码	工业生产消费量	加工转换投入合计	能源加工转换								能源加工转换产出	能源加工转换产出折标量（吨标准煤）	回收利用率	折标系数
						火力发电	供热	原煤入选	炼焦	炼油	制气	天然气液化	加工煤制品				
能源合计	当量值	吨标准煤	30														
	等价值	吨标准煤	31														