

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

JC

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXXX—XXXX

XX/T

智能制造 建筑陶瓷行业应用 能源管理系统技术要求

Intelligent manufacturing—Building ceramic industry application—Technical requirements for energy management system

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 系统架构 1

5 总体要求 2

6 设备层要求 2

7 工业物联层要求 2

8 数据管理层要求 3

9 应用层要求 4

10 安全管理要求 5

参考文献 6

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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由建材工业综合标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能制造 建筑陶瓷行业应用 能源管理系统技术要求

1 范围

本文件规定了建筑陶瓷行业能源管理系统架构和总体要求，以及设备层、工业物联层、数据管理层、应用层、安全管理的技术要求。

本文件适用于建筑陶瓷企业能源管理系统的设计和开发。

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 2589-2020 综合能耗计算通则

GB 17167-2025 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 21252-2023 建筑卫生陶瓷和耐磨氧化铝球单位产品能源消耗限额

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 32151.9-2023 碳排放核算与报告要求 第9部分：陶瓷生产企业

GB/T 37953-2019 信息安全技术 工业控制网络监测安全技术要求及测试评价方法

GB/T 38854-2020 智能工厂 生产过程控制数据传输协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑陶瓷 building ceramic

用于建筑物、构筑物，具有装饰、构建与保护等功能的陶瓷制品。

[来源：GB/T 9195-2023, 3.1]

3.2

能源 energy

电、燃料、蒸汽、热力、压缩空气以及其他类似介质。

注：包括建筑陶瓷生产过程中涉及的煤炭、电力、天然气。

[来源：GB/T 23331—2020, 3.5.1]

4 系统架构

能源管理系统由设备层、工业物联层、数据管理层、应用层等构成，整体系统架构见图1。

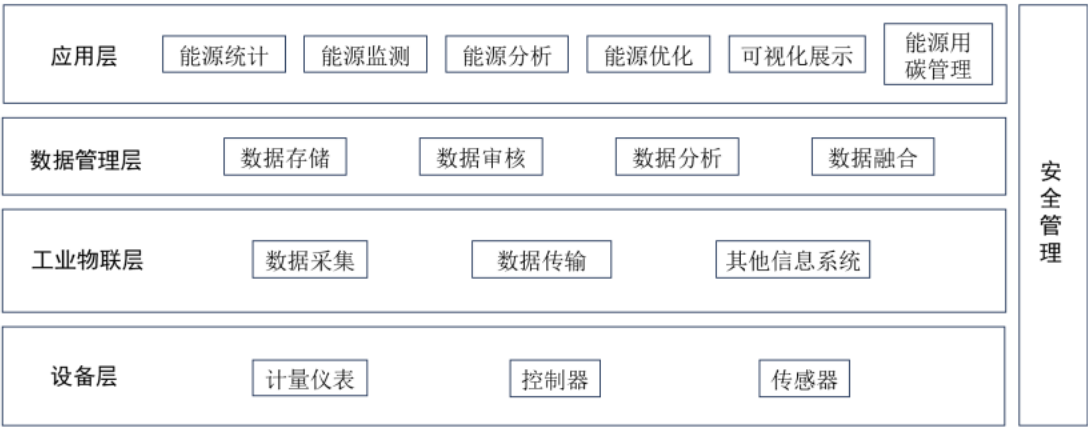


图1 能源管理系统架构

5 总体要求

能源管理系统总体要求如下：

- a) 应具有良好的维护性，具备系统维护手册，方便系统的日常维护和管理；
- b) 应具有良好的兼容性，应支持多种数据接口和格式，确保与异构系统间的数据交互与共享；
- c) 应提供符合国家及行业标准的 API 接口，采用标准化协议，保障系统可靠性和跨平台数据互通性；
- d) 应支持与 DCS、ERP、MES 等其他系统的数据通讯集成。

6 设备层要求

设备层要求如下：

- a) 能源管理系统硬件设备应选用符合国家标准的产品；
- b) 设备应具有可靠性高、适应性强、稳定性好等特点；
- c) 硬件设备包括但不限于：计量仪表、控制器、传感器等。

7 工业物联层要求

7.1 数据采集

7.1.1 采集方式

能源管理系统应采用先进、高效、可靠的技术手段采集，具体采集方式应包括以下几种。

- a) 传感器实时采集：通过传感器实时采集各种设备参数等数据，实现对建筑陶瓷企业能源使用的实时监测。
- b) 人工输入采集：通过人工输入采集数据，例如物料称重、人工统计数据等。
- c) 数据对接采集：通过数据对接方式，将其他系统采集到的数据集成到能源管理系统，实现数据的统一管理和应用。

7.1.2 采集对象

能源管理系统应采集能耗设备的能源计量数据和重点设备的产量计量数据。能耗设备包括但不限于：球磨机、喷雾塔、压机、干燥窑、烧成窑、抛光机、磨边机、打蜡机、空压机、脱硫塔等；主要用能设备包括但不限于：球磨机、喷雾塔、压机、烧成窑、抛光机等。

7.1.3 采集频率

采集频率要求如下：

- a) 能源管理系统应根据实际需要设置采集频率；

- b) 采集频率应满足监测和分析需要，并确保系统稳定运行；
- c) 对于主要用能设备和用能关键节点，采集频率一般不低于 5 分钟一次。

7.1.4 采集精度

能源管理系统采集数据应符合GB 17167-2025中规定的能源计量器具准确度等级/最大允许误差要求，保证数据的准确性和可靠性。应根据不同采集对象的特点和采集需要，选择合适的精度范围。

7.1.5 采集录入内容

采集录入内容要求如下

- a) 对于能源数据，应可自动或人工录入每班次对应能源的当量折标系数；对于产量数据，应可自动或人工录入每班次对应产品的规格型号参数，如瓷砖的长、宽、重量等。
- b) 能源管理系统应采集充分、全面的数据，以保证系统监测、分析和预测的准确性和可靠性。采集数据应包括主要参数和关键参数，以满足系统对设备状态的监测、预测和故障诊断等需要。
- c) 主要用能设备应安装智能仪表，实现数据在线采集并汇入能源管理系统。

7.2 数据传输

数据传输要求如下。

- a) 应采用安全、可靠的数据传输方式，如以太网、无线局域网、4G、5G、LoRa等。应根据实际场景、数据量和传输距离选择合适的传输方式，并确保数据传输速率满足系统要求。确有必要通过远程访问能源网络时，采取虚拟专用网络（CVPN）。
- b) 应采用标准化的数据传输协议，确保不同设备之间数据传输的互通性和兼容性。应根据实际需要选择合适的传输协议，与现场的工控网络或SCADA、OCS、PCS、PLC等工业控制系统连接时采取设置防火墙、单向隔离、协议过滤等措施加以保护，保证系统的数据安全和保密性。
- c) 应具有稳定性和实时性，确保数据的准确性和及时性。应采取相应的措施，如数据压缩、数据加密、数据重传等，以确保数据传输的稳定和可靠。

7.3 其他信息系统

能源管理系统应能与质量管理体系、设备管理系统、生产执行系统、ERP等进行数据接口集成，获取工艺参数、设备信息、生产计划、产品能耗、能源采购等信息。

8 数据管理层要求

8.1 数据存储

数据存储要求如下：

- a) 能源管理系统应采用可靠的数据存储设备和技术，能够存储长期的历史数据，保证数据的安全、可靠、完整；
- b) 能源数据采集设备存储的历史数据能按要求进行查询、提取；
- c) 应定期对数据进行备份和归档，宜具备断点续传、自我纠错、边缘计算、数据清洗等能力，以便于数据的恢复和利用；
- d) 应对实时数据库、关系数据库数据采取访问权限控制等措施加以保护。

8.2 数据审核

能源管理系统应具备用于分析的数据审核功能，设备的传输信息应具有校验功能，以便于实时采集或录入数据进行校准和确认。

8.3 数据分析

数据分析要求如下：

- a) 应支持数据质量管控，实时清洗异常值、填补缺失值；
- b) 应支持对实际能耗和限额能耗的对标分析；

- c) 应根据工序、能源介质、生产计划构建预测算法模型，模拟能源供需，平衡峰谷能耗；
- d) 应能采用能源供需计划、经济技术指标、历史数据对比等方法进行数据分析。

8.4 数据融合

应集成生产数据、设备运行数据、环境数据，通过关联分析实现能效优化闭环。

9 应用层要求

9.1 能源统计

能源统计要求如下：

- a) 应符合 GB 21252-2023 中 6.1.1 规定的建筑陶瓷能耗统计范围；
- b) 应依照 GB 2589-2020 实现全厂总用能标煤计算统计；
- c) 应能按日、月选择不同时间段、不同对象指标（如整厂窑炉气耗、每条窑炉气耗、每条窑炉电耗、整厂压机电耗、每台压机电耗等重点设备指标）、从不同产量维度和不同能源维度进行能源、产量及能效统计分析；
- d) 应能根据不同时间段、不同级别对象（包括园区能源、园区电力、园区燃气、园区煤、工厂能源、工厂电力、工厂燃气等）、从不同能源维度进行能流统计分析；
- e) 应能按日、按月选择不同时间段、不同级别对象（包括园区、工厂、重点设备等）、从不同电力能源维度（包括电量、价格）进行用电峰谷分析；
- f) 针对窑炉重点设备，应可以对其所有的关键指标信息做实时统计分析，包括但不限于窑炉的烧成周期、烧成温度、干燥周期、平均速度、产量、气耗、电耗、单位面积气耗、单位面积电耗、空窑时间、碳排放、单位面积碳排放等关键指标信息；
- g) 针对压机重点设备，应可以对其所有的关键指标信息做实时统计分析，包括但不限于压制次数、压制面积、电耗、单次压制电耗、单位面积电耗等关键指标信息。

9.2 能源监测

能源监测要求如下：

- a) 应实现对企业所有购入能源的在线监测；
- b) 应实现对主要用能设备（包括但不限于球磨机、喷雾塔、压机、烧成窑、抛光机等）的用能的在线监测；
- c) 应实现对压机、窑炉等关键设备的产量计数的在线监测；
- d) 应实现对主要用能设备、测量仪表等的状态监测、故障诊断和预测，实现对设备运行状态的及时掌握和维护。

9.3 能源分析

能源分析要求如下：

- a) 能源管理系统应具有数据分析和处理能力，能够对采集到的数据进行分析、处理和预测；
- b) 系统应采用合适的算法和模型，以实现能源消耗的优化和节约；
- c) 应包括能源供需计划分析、能源供需实绩分析、技术经济指标分析、历史同期技术经济指标对比分析、同行业企业技术经济指标对比分析、技术经济指标标杆值对比分析。

9.4 能源优化

能源优化要求如下：

- a) 应能对能源消耗进行管理和优化，通过对能源数据的监测、分析和预测，实现对能源消耗的有效控制和节约；
- b) 应采用能源消耗智能控制技术，对能源消耗进行实时监测和精细化控制，以提高能源利用效率和降低能源消耗，对相关设备和系统进行智能化控制，以提高生产效率和降低生产成本；
- c) 应可以自定义指标参数，并可针对指标设置不同级别的报警阈值，当实时监测的指标超出阈值，可发送消息到对应的接收端，达到提醒操作员及时干预，提高生产效率的目的。

9.5 可视化展示

可视化展示要求如下：

- a) 应能按当日、当月、当年实时展示企业的能源消费结构；
- b) 应能选择不同时间段展示企业的能源消费结构；
- c) 应能按日、月选择不同时间段、不同对象指标、从不同产量维度和不同能源维度展示能耗趋势、产量趋势及能效趋势；
- d) 针对窑炉重点设备，应可实时展示其所有的关键信息，内容包括但不限于每小时产量、每小时用气量、每小时单位面积气耗、关键生产参数、生产进度、温度制度、每小时空窑时间、报警记录、24 小时燃气流量曲线、24 小时压力曲线、24 小时温度曲线等。

9.6 能源用碳管理

应依照GB/T 32151.9-2023核算企业化石燃料燃烧和购入、输出的电/热力产生的碳排放量，统计碳排放数据和能源消费结构。

10 安全管理要求

安全要求如下：

- a) 企业应根据自身业务、管理需求参照 GB/T 22239-2019 确定适用的安全防护等级，建立相应的网络安全管理机制。
- b) 能源管理系统与工业控制网络、集中监控系统的通信应满足 GB/T 38854-2020 规定的数据传输要求，网络监测应符合 GB/T 37953-2019 相关技术要求。
- c) 应部署在稳定、安全的硬件环境中，保证系统硬件的安全性和可靠性。应选择符合国家标准的硬件设备，并按照厂家要求进行安装和调试。
- d) 应部署在稳定、安全的软件环境中，保证系统软件的安全性和可靠性。应选择符合国家标准的操作系统和数据库，并按照厂家要求进行安装和调试。
- e) 能源管理系统应部署在符合国家标准的工作环境中，保证系统正常运行。应考虑到工作环境的温度、湿度、电磁环境等因素，确保系统能够长期稳定运行。
- f) 能源管理系统应能够对系统数据进行安全管理，保证数据的机密性、完整性和可用性。应具有数据备份、数据加密、数据权限管理等功能，以确保系统数据的安全。

参 考 文 献

- [1] GB/T 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南
 - [2] GB/T 38706-2020 陶瓷行业能源管理体系实施指南
 - [3] GB/T 39775-2021 能源管理绩效评价导则
 - [4] GB/T 38848-2020 智能工厂 过程工业能源管控系统技术要求
 - [5] GB/T 40063-2021 工业企业能源管控中心建设指南
 - [6] 工业和信息化部数据安全管理办法（试行）
-