

《智能制造 建筑陶瓷行业应用 能源管理系统技术要
求》

编制说明

(征求意见稿)

标准编制组

2025 年 8 月

目 录

一、 任务来源及编制背景	2
二、 工作简况	3
三、 编制原则及标准的主要技术内容说明	3
四、 主要验证情况分析	7
五、 标准中涉及专利情况	7
六、 标准实施后预期的经济和社会效益	7
七、 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况	8
八、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性	8
九、 重大分歧意见的处理经过和依据	8
十、 标准性质的建议说明	8
十一、 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）	8
十二、 废止现行相关标准的建议	8
十三、 其它应予说明的事项	8

一、任务来源及编制背景

1.1. 任务来源

2024年12月，工业和信息化部办公厅发布了《关于印发2024年第六批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕503号），行业标准《智能制造 建筑陶瓷行业应用 能源管理系统技术要求》（计划编号：2024-1871T-JC）正式列入编制计划，由建筑材料工业信息中心负责组织牵头起草。

1.2. 背景和意义

我国是全球最大的建筑陶瓷生产和消费国，产能产量均占全球的60%左右。同时，建筑陶瓷工业作为高耗能行业，其能源消耗总量约占建材行业能源消费总量的8%，二氧化碳排放量约占建材行业二氧化碳排放的3%，是建材行业节能降碳的重点领域。在“双碳”目标下，行业面临严峻的节能减排压力，亟需向智能化、绿色化转型。

近年来，为推进制造业数字化智能化转型升级，国家相关部门陆续出台了若干支持政策。《“十四五”智能制造发展规划》，定下了2025年制造业企业能源资源利用率、智能制造能力成熟度水平明显提升的目标，推进标准指南落实，建设建材等细分领域的行业应用标准体系。《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023年）》指出了建立建材智能制造标准体系的重点任务，在建材工业大力推广应用智能制造方案，促进陶瓷等行业生产方式的自动化、智能化、无人化变革。《建材行业智能制造标准体系建设指南（2021版）》为建材行业各细分领域提供了标准指引，其中关键技术标准包含建筑陶瓷等领域的智能化改造升级。《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》，指出到2025年，建筑、卫生陶瓷行业能效标杆水平以上产能比例均达到30%，能效基准水平以下产能基本清零。

尽管我国能源管理体系建设已有一定成果，但在建筑陶瓷应用领域整体水平仍较低，普遍存在能源管控消耗成本高、能源管控精细度不足、数据采集效率低、管控系统信息化、智能化程度不足等问题。本标准的制定为全面系统地策划、实施、检查、改进和全过程系统的科学监控提供依据，从而推动建筑陶瓷行业的可持续发展。

本标准针对建筑陶瓷企业用能和生产运营过程，对主要能源使用进行识别、控制和管理，规定了建筑陶瓷行业能源管理系统架构，从设备层、工业物联层、数据管理层、应用层、安全以及其他方面提出具体的技术要求，为提高能源利用效率提供客观依据。此外，标准的制定进一步规范了行业智能能源管控技术的应用和管理，推动产业向高端化、智能化、绿色化转型升级。

二、工作简况

本文件立足建筑陶瓷行业能源管理环节智能制造应用现状和发展趋势，坚决贯彻党和国家关于智能制造数字转型、智能制造标准体系建设等的一系列政策指引方向，深入研究相关标准与文献，结合行业数字化转型“解剖麻雀”课题，选择典型企业开展系统深入地实地调研，深入了解建筑陶瓷能源管理技术应用水平与转型实效、应用难点与弱点、发展方向与路径，在进行全面系统的研究与充分调研的基础上，完成了本标准草案的撰写。该标准给出了建筑陶瓷行业能源管理系统的系统结构，并基于应用层、数据管理层、工业物联层、设备层和安全管理做出了技术要求。

2.1. 参编单位及任务分工

本文件主要起草单位为建筑材料工业信息中心，联合中国建筑材料联合会、新明珠集团股份有限公司等典型生产企业、科研院所、高校共同起草，具有广泛的代表性。

2.2. 具体编制过程

2023年2月，建筑材料工业信息中心联合中国建筑材料联合会、新明珠集团股份有限公司，组建标准工作组。

2023年2-7月，实地调研新明珠集团能源管理业务及能源管理系统建设情况，讨论建筑陶瓷领域能源管理系统的范围及内容，初步形成标准草案；完成行业标准立项资料，并提交至所归口的单位，先后参加工信部原材料司、科技司等部门组织的多次立项答辩。

2024年12月，工业和信息化部办公厅发布了《关于印发2024年第六批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕503号），本标准正式立项，标准计划号为2024-1871T-JC。

2024年8月-12月，标准工作组结合建筑陶瓷生产企业实地调研情况，根据各企业能源管理系统建设实际需求以及新技术应用情况对标准草案进行完善。

2025年3月，由建材工业智能制造标准化工作组组织，召集建材行业协会、典型生产企业、科研院所、大专院校等代表在佛山召开了标准研讨会，参会代表对标准草案内容进行讨论。标准工作组针对提出的标准修改建议，进一步完善标准草案。

三、编制原则及标准的主要技术内容说明

3.1. 本标准的编制原则

为保证标准的科学性和适用性，标准起草工作组在充分讨论和研究的基础上，明确了以下编制原则：

1.规范性原则。本文件按照GB/T1.1—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》的要求和规定，编写本文件的内容。

2.适用性原则。本文件立足建筑陶瓷企业能源管理特点、数字化转型现状和转型方向、路径，充分考虑建筑陶瓷企业能源管理现状及数字化转型需求，技术要求、系统架构的设置力求科学合理，符合建筑陶瓷行业能源管理特性，能够有效指导企业构建智能化能源管理体系，实现能效提升与低碳发展。

3.协调性原则。本文件的编制充分考虑与我国现行法律、法规和政策相符合，与现有数字化转型相关国家标准、行业标准等相互协调。

4.开放性原则。本文件在研制推进过程中，广泛联合业界力量，曾多次召开标准起草会、专家研讨会，广泛听取并充分采纳业内专家、生产一线的意见建议，为标准的科学性和实用性提供了保障。

3.2. 标准的主要内容及说明

3.2.1. 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。

3.2.2. 规范性引用文件

给出了本文件引用的相关标准、文件名称及文号，凡不注日期的引用文件，其有效版本适用与本文件。本文件引用以下国家标准：

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

3.2.3. 术语和定义

在充分考虑本文件适用范围以及参考其他相关标准定义的基础上给出本文件的术语和

定义。参考国家现行相关标准，对建筑陶瓷、能源等关键性术语作相关定义。使标准的使用者更为便捷的获取其含义。

3.2.4. 系统架构

本文件给出了智能制造建筑陶瓷行业应用的能源管理系统架构，主要包含设备层、工业物联层、数据管理层、应用层四个层级。本文件基于四层级的体系结构，立足建筑陶瓷企业生产运营特点和实际需求，对建筑陶瓷行业能源管理系统提出了具体技术要求。

3.2.5. 总体要求

能源管理系统应具有良好的维护性、兼容性；应提供标准化的API接口、采用标准化协议；应支持与DCS、ERP、MES等其他系统的数据通讯集成。

3.2.6. 设备层要求

设备层对能源管理系统硬件设备做出要求。设备选用应符合国家标准、可靠、适应性强、稳定性好，包括但不限于计量仪表、控制器、传感器等。

3.2.7. 工业物联层

工业物联层主要包括对数据采集、数据传输和其他信息系统的技术要求。

数据采集主要细分为对数据采集方式、采集对象、采集频率、采集精度以及采集录入内容的要求。数据采集方式应包括传感器实时采集、人工输入采集和数据对接采集；采集对象方面，应对能耗设备的能源计量数据和重点设备的产量计量数据进行采集，文件对能耗设备和主要用能设备进行了列举；采集频率方面，能源管理系统应根据实际需要设置采集频率，采集频率应满足监测和分析需要，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；采集精度方面应符合相关国标规定，并根据不同采集对象特点和采集需要选择合适的精度范围；采集录入内容方面，文件对能源数据和产量数据两类作出具体内容要求，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。

数据传输对能源管理系统应用的数据传输方式、网络安全、数据传输协议等作出要求，并要求采取相应措施以保障数据实时性、稳定性、可靠性。此外，能源管理系统应能与质量管理系统、设备管理系统、生产执行系统、ERP等进行数据接口集成。

3.2.8. 数据管理层

数据管理层主要包含对数据存储、数据审核、数据分析和数据融合的要求。

数据存储方面，应保障长期数据存储的完整、可靠，并支持对历史数据的查询和提取；应定期对数据进行备份归档，采取措施保障数据的恢复和利用；对于实时数据库、关系数据库数据应采取访问权限控制等措施加以保护。数据审核方面，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。数据分析方面，应支持对数据的自动质量管控、能耗对标分析；应能构建适配的预测算法模型；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。数据融合方面，应能集成生产数据、设备运行数据、环境数据，通过关联分析实现能效优化闭环。

3.2.9. 应用层

应用层主要包括对能源统计、能源监测、能源分析、能源优化、可视化展示、能源用碳管理等的技术要求。

能源统计方面，文件引用国标给出了对建筑陶瓷能耗统计范围和用能标煤计算方法；系统应从时间段、不同级别对象、不同能源维度对能效、能流、用电峰谷的统计分析；系统应对窑炉重点设备和压机重点设备的所有关键指标信息做实时统计分析，文件列举了相关重要指标。

能源监测方面，应实现对所有购入能源、主要用能设备用能、关键设备产量计数的在线监测；应实现对主要用能设备、测量仪表等的运行状态监测。

能源分析方面，应具有对采集数据的分析和处理能力，应包括对能源供需计划分析、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。

能源优化方面，应能对能源消耗进行管理和优化；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，对相关设备和系统进行智能化控制；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。

可视化展示方面，应能以时间维度展示企业能源消费结构，以时间段、对象指标、产量和不同能源维度展示能耗趋势、产量趋势以及能效趋势；针对窑炉重点设备应能实时展示其所有关键信息，文件对其关键信息范围做出列举。

能源用碳方面，应依照相应国标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。

3.2.10. 安全管理要求

对建筑陶瓷行业能源管理系统的网络防护、工控网络和集中监控系统通信、网络监测和

数据安全做出了具体的技术要求；对系统部署的硬件环境、软件环境、工作环境和能源管理系统的数据安全做出要求。

四、主要验证情况分析

为了充分验证标准草案各章、条（列项）的合理性、适用性、完整性、可行性等，本项目采用举证+现场调研相结合的形式开展标准试验验证，其中举证验证主要以问卷形式进行，将标准条款设置为调查问题，采用纸质调查问卷方式，征求若干行业内专家、信息技术专家、建筑陶瓷企业对标准草案技术条款的意见，共向新明珠集团股份有限公司等进行试验验证，同时充分采纳了业内专家和企业相关人员的意见，保证评价指标切实贴近企业实际情况。

通过对典型企业的验证评估，评估结果表明本文件符合建筑陶瓷行业能源管控的实际建设情况及发展需求。

五、标准中涉及专利情况

本文件不涉及专利。

六、标准实施后预期的经济和社会效益

本文件从建筑陶瓷行业能源管理系统结构、技术要求和应用实施等方面提出要求，面向建筑陶瓷能源管理在应用层、数据管理层、工业物联层、设备层等维度进行规范，对于科学指导企业构建智能化能源管理体系、明确智能制造升级路径具有重要指导意义。

经济效益方面，该标准的实施将推动建筑陶瓷行业能源管理系统的标准化和智能化升级，通过实时监测、精准分析和优化控制，显著提高能源利用效率、降低能源消耗、节约能源成本，进而推动行业用能成本下降，以目前已经应用能源管理系统的某企业建筑陶瓷生产线为例，能源管理系统投入运行以来，全厂可实现节能 8%左右。

社会效益方面，本标准的制定实施将为企业节能改造提供技术指南和依据，加强建筑陶瓷工业的节能降碳、加强智能管控一体化治理，助力行业双碳目标的实现。本标准 of 建筑陶瓷领域能源管理实施提供重要的技术支撑，能够提升企业生产和能源管控效率，促进我国建筑陶瓷工业节能降碳、产业升级，填补了相关标准空白、增强国际话语权。此外智能化管理还可减少人工操作误差，提升安全生产水平，同时为其他高耗能行业提供可复制的技术范式，推动制造业整体智能化与绿色发展，具有重大的社会效益。

七、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

本标准没有国际参考标准，且目前不存在相关的国家或行业标准。

八、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准依据 GB/T 38706-2020《陶瓷行业能源管理体系实施指南》的基本框架，结合建筑陶瓷行业能源使用和管理的实际情况，提出了建筑陶瓷企业的能源管理系统建设具体技术要求。本标准的制定与现行相关法律、法规、规章及相关标准保持协调配套的一致性。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、标准性质的建议说明

建议本文件作为行业推荐性行业标准发布。

十一、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

建议本文件发布后面向系统供应商、建筑陶瓷企业等标准使用者开展多场次、多层次的线上和线下宣贯和培训，使标准的使用者及时了解相关动态和要求等。在建筑陶瓷行业选择基础好的企业进行试点应用，形成低门槛全行业推广的范式，逐步推广到全行业。落地实施后也要注意实施情况的反馈，逐步完善标准，确保其实施效果。

十二、废止现行相关标准的建议

无。

十三、其它应予说明的事项

无。