《智能制造 水泥行业应用 物流管理系统技术要求》

编制说明

(征求意见稿)

标准编制组

2025年6月

**目 录**

[一、 任务来源及编制背景 2](#_Toc196144174)

[1.1. 任务来源 2](#_Toc196144175)

[1.2. 背景和意义 2](#_Toc196144176)

[二、 工作简况 2](#_Toc196144177)

[2.1. 参编单位及任务分工 3](#_Toc196144178)

[2.2. 具体编制过程 3](#_Toc196144179)

[三、 编制原则及标准的主要技术内容说明 4](#_Toc196144180)

[3.1. 本标准的编制原则 4](#_Toc196144181)

[3.2. 标准的主要内容及说明 4](#_Toc196144182)

[四、 主要验证情况分析 7](#_Toc196144192)

[五、 标准中涉及专利情况 8](#_Toc196144193)

[六、 标准实施后预期的经济和社会效益 8](#_Toc196144194)

[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](#_Toc196144195)

[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](#_Toc196144196)

[九、 重大分歧意见的处理经过和依据 8](#_Toc196144197)

[十、 标准性质的建议说明 8](#_Toc196144198)

[十一、 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等） 9](#_Toc196144199)

[十二、 废止现行相关标准的建议 9](#_Toc196144200)

[十三、 其它应予说明的事项 9](#_Toc196144201)

1. 任务来源及编制背景
   1. 任务来源

本项目属于工信部2017年智能制造综合标准化项目《面向建材行业的智能工厂通用模型研究与试验验证平台建设》的研究成果。2024年8月，工业和信息化部办公厅发布了《关于印发2024年第三批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕317号），行业标准《智能制造 水泥行业应用 物流管理系统技术要求》（计划编号：2024-0975T-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. 背景和意义

水泥行业生产经营存在大物流、大资源、大运输、大现场的特点，企业通过精细化管理降低生产成本的需求日益迫切。在传统水泥管理模式中，物流环节如在入厂、称重、装卸货、收发货、质检等环节占用了极大人力资源，不仅效率低下，还面临人力成本高、作弊风险大等问题。传统的地磅称重管理系统的信息采集工作由司磅员手动完成，人工工作量大，难以保证工作效率及质量，给企业造成更大的人力成本压力。同时，传统的地磅称重管理系统缺乏防作弊措施，没有有效的监控手段，可能导致额外损失。

智能物流是以信息技术为支撑，融合物流运输、仓储、配送等环节的物流服务，随着物联网、工业互联网等技术的发展，智能化、无人化逐渐成为整个水泥行业发展的趋势，利用RFID、GPS定位等技术，建立在线业务办理、出入门禁、无人值守称重、自动装车、车辆运输监控等为一体化的智能化、无人化的综合管理平台，可以降低管理风险、控制成本、预防作弊、提高效益、提升客商服务水平；实现厂区发运路线标准化、统一化，优化发运秩序，提高发运效率；增强大宗物资采购的透明化与严谨化，形成闭环管理。

智能物流的转型方向不仅契合行业需求，也得到政策层面的有力支撑。自十三五以来，作为制造业主攻方向，智能制造及其标准化工作是促进制造业转型升级的重要措施，建材行业陆续出台了若干政策文件。《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023年）》明确提出“制修订30项以上建材行业智能制造相关标准”的主要目标和“加快推广窑炉优化控制、智能仓储物流等先进技术方案”的重点任务。《建材行业智能制造标准体系建设指南（2021版）》将“水泥智能物流管理相关技术标准”作为重点研究内容之一。开展水泥行业智能物流管理标准研制符合国家政策文件要求，也是指导水泥行业智能制造发展的重要方法。

通过建立标准化的物流管理系统架构，规范工业物联层、数据管理层到应用层的技术体系，水泥企业能够系统性整合物流运输、仓储、配送等环节，大幅提高物流效率和管理水平，降低物流成本，提高企业的市场竞争力。同时，智能物流也可以优化水泥产业链的供应链、生产链、销售链等环节，提高整个产业的效率和竞争力。本标准的研制能够为水泥智能物流建设与管理提供标准依据与参考，规范物流环节作业，促进水泥工厂智能物流的应用以及整体智能化水平的提升，可有效指导水泥企业设计和开发智能物流管理系统。智能物流的实施不仅直接减少人力依赖、预防作弊行为，更能通过供应链与生产链的协同优化，增强企业市场竞争力，推动全行业向资源集约化、管理透明化的高质量发展模式迈进。

1. 工作简况
   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牵头，联合中国建筑材料联合会及建材行业协会、典型生产企业、科研院所、高校共同起草，具有广泛的代表性。

* 1. 具体编制过程

2017年-2019年，由建筑材料工业信息中心牵头成立标准工作组，前往泰安中联水泥有限公司、唐山冀东水泥股份有限公司、天瑞集团郑州水泥有限公司等典型水泥企业进行实地调研，根据调研情况，完成标准草案编写。在项目实施期间，组织两次专家研讨会，对标准草案内容进行针对性讨论，并结合专家意见对标准草案进行完善修改。

2019年10月，向中国建筑材料联合会提出团体标准立项申请，11月中国建筑材料联合会印发了《关于下达2019年第五批协会标准制定计划的通知》（中建材联标发〔2019〕120号）文件，本标准被列为制定项目，计划号为2019-70-xbjh，由中国建筑材料联合会归口管理。

2020年-2022年，面向多家核心水泥企业征求标准修改意见，并根据反馈意见对标准草案进行完善和修改。

2023年7月，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8月，工业和信息化部办公厅发布了《关于印发2024年第三批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科函〔2024〕317号），本标准正式立项，标准名称确定为《智能制造 水泥行业应用 物流管理系统技术要求》，标准计划号为2024-0975T-JC。

2024年8月-12月，标准工作组结合水泥企业进行实地调研情况，根据水泥工厂数字化、智能化研究新进展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、大专院校等代表在天津召开了标准研讨会，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。

1. 编制原则及标准的主要技术内容说明
   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。本文件立足水泥企业物流管理特点、数字化转型现状和转型方向、路径，充分考虑水泥企业物流管理现状及数字化转型需求，技术要求、系统架构与功能指标的设置力求科学合理，符合水泥行业物流管理特性，能够有效指导企业构建智能化物流管理系统，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。

* 1. 标准的主要内容及说明
     1. 范围

本文件规定了水泥工厂物流管理系统结构和基本要求，以及应用层、数据管理层、工业物联层、设备层、安全管理的技术要求。

本文件适用水泥行业物流管理系统设计和开发。

* + 1. 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/T 20720.1 企业控制系统集成第1部分：模型和术语。

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 37953 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 37988 信息安全技术 数据安全能力成熟度模型

GB/T 38854 智能工厂 生产过程控制数据传输协议

* + 1. 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，对汽车衡、喷码机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。

* + 1. 缩略语

为了更方便标准使用者理解标准，对LED、PLC、UPS三个缩略语进行了解释。

* + 1. 物流管理系统结构

本文件给出了智能制造水泥行业应用的物流管理系统结构，主要包含应用层、数据管理层、工业物联层、设备层四个层级，立足水泥企业生产运营特点和实际需求，对水泥行业物流管理系统提出了具体技术要求。

应用层包含车辆识别与授权、业财对接、库存集成、集中监管、智能调度、无人值守过磅、发运装车等技术应用。

数据管理层包含对数据标准化、数据存储、模型组件、数据共享的管理要求。

工业物联层包含对传感器、视频监控系统、采购系统、销售系统、计量系统、装车控制系统/船运/火运系统和其他信息系统的信息整合要求。

设备层包含无人值守过磅设备、辅助设备、门禁管理设备、排队与指引设备、装车/船/火运设备和监控与通讯设备等的配备要求，进而实现物流管理数据采集。

* + 1. 物流管理系统基本要求

物流管理系统的基本要求包括实现厂区智能物流、数据集成应用、实时监控以及与其他信息系统间的数据通讯集成。

* + 1. 应用层

应用层主要包括对车辆识别与授权、业财对接、库存集成、集中监管、智能调度、无人值守过磅、发运装车等的应用要求。

车辆识别与授权包含对车辆的图像识别和订单信息关联要求；业财对接要求系统实现物流业务数据与财务系统的对接集成；库存集成要求实现库存信息的动态整合、插单锁库调配以及订单与库位智能匹配；集中监管需实现全业务数据统一监控、异常预警与处置、车辆业务分析展示、节点可视化追踪、人工远程干预及设备控制功能；智能调度要求实现进出厂车辆的识别与授权、视频识别与门禁控制的联动、智能队列配置、车辆智能调度指引和信息追溯等功能；无人值守过磅要求实现车辆通行智能控制、区域安全预警、动态称重数据校准、语音引导操作及全过程数据自动记录上传等功能；原燃材料卸车车模块需实现车辆预约、自动称重、卸料监控、取样验收和出厂校验等功能；发运装车分别对袋装水泥、散装水泥的验证识别、自动分拣、定量装载和验证溯源提出要求。

* + 1. 数据管理层

数据管理层主要包括对数据标准化、数据存储、模型组件和数据共享的技术要求。

数据标准化需统一规范数据内容、格式及传输协议等；数据存储应确保安全可靠，实现分级管理、冗余备份及高频数据快速存取；模型组件需包含智能调度和装车管理两大核心功能，通过算法实现物流流程优化；数据共享要求建立统一接口，打通业务、生产、销售多环节协同。

* + 1. 工业物联层

工业物联层主要包括对传感器、视频监控系统、采购系统、销售系统、计量系统、装车控制系统/船运/火运系统和其它信息系统的数据整合技术要求。

物联层需配置支持标准化接口和数据传输功能的传感器，实时采集物流数据；部署视频监控系统实现智能识别与异常检测，并与物流调度系统联动；物流系统应实现与采购系统、销售系统的数据对接，优化供应链系统，确保精准配送；计量系统需集成地磅、动态称重等设备自动采集车辆数据；装车控制/船运/火运系统需实现自动化装载并和卫星定位联动，实现运输过程数据采集和可视化跟踪。同时物联层支持与ERP、MES及交通部监管平台等系统数据互通，实现全流程数字化物流管理。

* + 1. 设备层

设备层主要包括对无人值守过磅设备、辅助设备、门禁管理设备、排队与指引设备、装车/船/火运设备、监控与通讯设备等设备的技术要求。文件对各类设备做出功能要求，并分别列举了实现的技术和设备配备方式。

* + 1. 安全管理

本文件对水泥行业物流管理系统的网络安全管理、工控网络数据传输、网络监测和数据安全管理提出了具体的技术要求。

* + 1. 安全管理

本文件对水泥行业物流管理系统的网络安全管理、工控网络数据传输、网络监测和数据安全管理提出了具体的技术要求。

* + 1. 附录A 水泥工厂物流流程

附录A为资料性附录，给出了水泥工厂车辆进出场流程、无人值守计量流程、车辆智能排队流程、散装/袋装水泥发运流程、收货管理流程等水泥工程全物流流程供企业参考。

* + 1. 附录B 智能工厂基础设施要求

附录B为资料性附录，给出了水泥工厂建设智能物流系统的基础设施总体规划，并分别对出入场、区域功能、区域隔离、车辆道路规划和视频监控做出要求供企业参考。

* + 1. 参考文献

本文件主要参考了以下文献：

（1） GB/T 18354-2021 物流术语

（2） GB/T 23830-2009 物流管理信息系统应用开发指南

（3） GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型

（4） GB/T 43910-2024 物流仓储设备 术语

（5） GB/T 43439-2023 信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估

（6） T/CBMF 210 水泥行业智能工厂评价要求

（7） 《中国水泥行业智能制造研究与实践》

（8） 《水泥行业数字化转型技术指南》

1. 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、水泥企业对标准草案技术条款的意见，共向宁夏建材集团股份有限公司、青州中联水泥有限公司、临沂中联水泥有限公司、平阴山水泥有限公司、遵义赛德水泥有限公司、南京凯盛国际工程有限公司、甘肃祁连山水泥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水泥行业智能物流的实际建设情况及发展需求。

1. 标准中涉及专利情况

本文件不涉及专利。

1. 标准实施后预期的经济和社会效益

本文件从水泥行业智能物流系统架构、技术要求和应用实施等方面提出要求，面向水泥智能物流领域在应用层、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物流体系、明确智能制造升级路径具有重要指导意义。

一是经济效益方面，通过无人值守过磅、智能调度和自动化装车等技术应用，可大幅减少人工操作环节，降低人力成本，同时提升物流运转效率，缩短车辆等待时间，优化厂内交通流线。防作弊技术的全面应用（如红外检测、视频监控、自动计量）能有效减少原材料偷盗和计量误差，降低企业损耗，直接增加经济效益。此外，系统与ERP、财务系统的深度集成将实现业务数据无缝对接，优化库存管理和供应链协同，减少资金占用和运营成本。

二是社会效益方面，作为智能制造在水泥行业的标准化实践，本标准将为行业数字化转型提供可复用的技术框架，带动整体工业智能化水平提升。全流程监控和规范化操作不仅能降低安全事故风险，还增强了物流过程的可追溯性和透明度，有助于建立更规范的行业运营环境。综合来看，该标准既能帮助企业降本增效、防范风险，又能促进环保、行业升级和社会责任履行，该标准的实施预期将为水泥行业带来显著的经济效益和社会效益。

1. 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

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。

1. 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

本文件与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

1. 标准性质的建议说明

建议本文件作为行业推荐性标准发布。

1. 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法、实施日期等）

建议本文件发布后面向系统供应商、水泥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。在水泥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。

1. 废止现行相关标准的建议

无。

1. 其它应予说明的事项

无。