

建筑材料管理视角下预拌砂浆的发展趋势探讨

黄远建

广州市东浦建材有限公司，广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2025020012

摘 要： 本文围绕预拌砂浆展开，阐述其核心性能指标如抗压强度和施工和易性等及其管理。介绍原材料预处理技术、物流调度痛点、行业标准化困境、固体废弃物再生骨料应用等内容，还涉及碳足迹追踪、新型外加剂、智能配料等系统及智慧物流配送优化等方面，呈现产业多维度发展趋势。

关 键 词： 预拌砂浆；材料管理；产业发展

Discussion on the Development Trend of Ready-Mixed Mortar from the Perspective of Building Materials Management

Huang Yuanjian

Guangzhou Dongpu Building Materials Co., LTD., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： This article focuses on ready-mixed mortar, discussing its core performance indicators such as compressive strength and workability, along with their management. It covers topics including raw material pretreatment technology, logistics scheduling challenges, industry standardization issues, the application of recycled solid waste aggregates, carbon footprint tracking, new admixtures, intelligent batching systems, and smart logistics distribution optimization, presenting a multi-dimensional development trend in the industry.

Keywords： ready-mixed mortar; material management; industrial development

引言

随着建筑行业的发展，预拌砂浆在建筑材料管理中占据重要地位。2020年发布的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》强调了智能化技术在建筑领域的应用。预拌砂浆的核心性能指标如抗压强度和施工和易性等影响其质量和应用效果。在生产过程中，原材料预处理技术、配比控制等环节至关重要。同时，从生产到施工的物流调度、行业标准化建设、固体废弃物再生骨料应用等方面也面临诸多问题和新要求。智能化技术的应用为解决这些问题提供了契机，如智能配料系统、质量可追溯管理系统等，有助于推动预拌砂浆产业的可持续发展。

一、预拌砂浆的核心属性与技术发展脉络

（一）预拌砂浆材料性能与管理要求

预拌砂浆的核心性能指标包括抗压强度和施工和易性等。抗压强度是衡量其承载能力的关键，影响建筑物的结构安全^[1]。施工和易性则关系到砂浆在施工过程中的操作便利性和质量，包括流动性、保水性等方面。在材料管理方面，进场检验至关重要。需对预拌砂浆的质量证明文件、外观等进行检查，同时按规定抽样检验其性能指标，确保符合要求。配比控制也是供应链管理的重要环节，严格的配比能保证砂浆性能的稳定性和一致性，满足不同工程需求。通过对这些核心属性的把控和管理规范的实施，有助于提高预拌砂浆的质量和应用效果。

（二）工业化生产工艺演进

原材料预处理技术是预拌砂浆工业化生产工艺的重要环节。

其中，砂石分级系统的改进尤为关键。通过改进，能够更精确地控制砂石粒径分布，这对预拌砂浆的质量和性能有显著影响。合理的粒径分布可使砂浆具有更好的工作性和强度，提高其在建筑施工中的适用性。同时，这种改进也带来了管理价值，例如可以优化原材料的利用效率，减少浪费，降低生产成本。更为重要的是，它有助于保证预拌砂浆产品质量的稳定性和一致性，满足建筑工程对材料质量的严格要求，促进预拌砂浆行业的可持续发展^[2]。

二、材料管理体系中的突出问题

（一）供应链协同管理现状

预拌砂浆从生产基地到施工现场的物流调度存在诸多痛点。由于生产与施工环节缺乏紧密协同，导致运输安排不合理，常常

出现延误情况,影响施工进度^[3]。同时,信息化水平不足是一个关键问题。信息传递不及时、不准确,使得供需双方难以准确把握市场动态。生产方无法根据实际需求及时调整产量,施工方也难以确保材料的及时供应,从而导致供需失衡。这不仅增加了成本,还可能造成材料的浪费,对整个建筑项目的顺利进行产生不利影响。

(二) 行业标准化建设困境

在材料管理体系中,行业标准化建设面临困境。现行 JG/T 230 标准在智能建造场景下存在适用性短板^[4]。随着建筑行业智能化发展,原标准的部分规定已无法满足新的生产和管理需求。例如,在预拌砂浆的生产和使用过程中,智能设备的应用带来了新的工艺和流程,但标准未能及时更新与之适配。同时,现场加水管控标准缺失带来质量隐患。预拌砂浆的质量对建筑工程至关重要,而现场加水情况缺乏严格规范的标准,易导致砂浆性能改变,影响工程质量,增加后期维护成本和安全风险。

三、绿色发展导向下的管理创新

(一) 政策驱动机制研究

1. 建筑废弃物循环利用政策

固体废弃物再生骨料应用指南对预拌砂浆原材料管理提出了革新要求。该指南强调了废弃物循环利用的重要性,促使预拌砂浆行业在原材料选择上更加注重对固体废弃物再生骨料的利用。这不仅有助于减少对天然骨料的依赖,还能有效解决建筑废弃物的处理问题,符合绿色发展的理念。它要求企业在原材料采购、储存和使用过程中,建立严格的质量控制体系,确保再生骨料的质量符合预拌砂浆生产的标准。同时,指南也推动了相关技术的研发和创新,以提高再生骨料在预拌砂浆中的应用性能,进一步促进建筑材料管理的可持续发展^[5]。

2. 碳排放约束体系

碳足迹追踪系统在预拌砂浆全生命周期管理中具有重要应用。该系统可对预拌砂浆从原材料获取到生产、运输、使用及废弃处理的各个阶段进行碳排放监测与分析^[6]。通过精确追踪碳足迹,能明确各环节的碳排放贡献,为制定针对性的减排策略提供依据。例如,在原材料获取阶段,可评估不同原材料的碳排放因子,选择低碳材料;生产阶段,可优化生产工艺以降低能源消耗和碳排放。同时,碳足迹追踪系统有助于企业和监管部门更好地了解预拌砂浆的环境影响,推动行业向绿色低碳方向发展,符合绿色发展导向下的碳排放约束要求。

(二) 技术协同发展路径

1. 保水增稠技术创新

新型外加剂体系对预拌砂浆施工性能提升效果显著,但也带来库存管理挑战。就保水增稠技术创新而言,其有助于改善预拌砂浆的工作性能,确保在施工过程中保持适宜的水分,避免水分过快流失而影响施工质量^[7]。通过研发先进的保水增稠剂,能够精准控制砂浆的稠度和保水性,提高其与不同基层的粘结力。同时,在库存管理方面,由于新型外加剂的特殊性,需要更精细的

管理策略。要考虑其保质期、储存条件对性能的影响,建立科学的库存监测与预警系统,确保外加剂质量稳定,从而保障预拌砂浆的施工性能和质量。

2. 工业固废资源化应用

在工业固废资源化应用中,对于钢渣微粉掺合料的质量波动预警机制与管理控制至关重要。应建立科学的监测体系,实时追踪钢渣微粉的各项质量指标,如化学成分、粒度分布等^[8]。通过数据分析预测质量波动趋势,以便及时采取措施。在管理控制方面,要从原材料采购源头抓起,确保钢渣来源稳定且符合要求。生产过程中,严格控制加工工艺参数,保证钢渣微粉的质量一致性。同时,加强对成品的检验检测,防止不合格产品流入市场。只有这样,才能实现钢渣微粉在预拌砂浆等建筑材料中的有效应用,推动工业固废资源化利用的可持续发展。

四、智能化发展趋势与管理变革

(一) 数字化生产管控体系

1. 智能配料系统架构

智能配料系统架构对于预拌砂浆的生产至关重要。该架构应包含基于机器视觉的骨料粒径实时监控模块。通过机器视觉技术,能够实时获取骨料粒径的相关信息^[9]。这有助于精确控制配料比例,保证预拌砂浆的质量稳定性。系统可对采集到的数据进行分析处理,及时发现粒径异常情况并作出调整。同时,此模块应与整个智能配料系统的其他部分紧密结合,实现信息共享和协同工作。例如,当监控到骨料粒径不符合要求时,能自动调整配料设备的参数,确保最终产品符合质量标准,提高生产效率和管理水平。

2. 质量追溯区块链应用

随着智能化发展,建筑材料管理尤其是预拌砂浆领域面临变革。构建质量可追溯管理系统成为关键。利用区块链技术,可记录原材料批次、生产工艺参数等详细信息。区块链的分布式账本特性确保数据不可篡改,增强了质量追溯的可信度。在生产过程中,每一个环节的数据都能准确记录并实时上传至区块链。从原材料采购源头,到生产加工的各个步骤,再到成品的出厂检验,所有信息都形成一个完整的链条。这不仅有助于在出现质量问题时快速定位原因,还能满足监管要求,提升企业的质量管理水平,促进预拌砂浆行业的可持续发展^[10]。

(二) 智慧物流配送优化

1. 车联网调度平台

在建筑材料预拌砂浆的智慧物流配送优化方面,车联网调度平台发挥着关键作用。该平台可开发智能派单算法管理模型,此模型充分考虑交通状况和施工进度。通过车联网技术获取实时交通信息,包括路况拥堵情况、道路施工信息等,以此为依据合理安排配送路线和时间,避免因交通问题导致的延误。同时,结合施工进度安排派单,确保预拌砂浆能在合适的时间送达施工现场,既不提前过多造成材料积压,也不延迟影响施工进度。这样的智能调度平台有助于提高预拌砂浆配送的效率和准确性,降低

物流成本,实现建筑材料管理的智能化和精细化。

2. 筒仓物联监控系统

随着智能化技术的发展,在建筑材料管理中,筒仓物联监控系统对于预拌砂浆的智慧物流配送优化具有重要意义。该系统可实现对筒仓内物料的实时监测,通过物联网技术将料位、温度、湿度等数据传输至管理平台。管理人员能依据这些数据及时了解物料存储状态,避免因料位不足或物料异常影响生产和配送。同时,系统还具备预警功能,当料位达到设定的临界值时,能自动发出警报,提醒相关人员及时补货。这不仅提高了物流配送的效率,减少了因物料短缺导致的延误,还能优化库存管理,降低成本。通过对筒仓物联监控系统的合理应用和不断优化,可推动预拌砂浆在智慧物流配送方面的发展,提升建筑材料管理的整体水平。

(三) 管理标准化建设方向

1. 智能建造配套标准

在智能建造配套标准方面,对于预拌砂浆从建筑材料管理视角需关注3D打印砂浆相关规范。随着智能化发展,3D打印技术在建筑领域逐渐应用,预拌砂浆作为重要材料,其现场施工工艺管理规范需适应这一趋势。要明确3D打印砂浆的性能指标,确保其符合打印要求,包括流动性、凝结时间等。同时,规范施工流程,从打印设备的操作参数设置到打印过程中的环境控制,都应有详细标准。此外,质量检验标准也需建立,对打印后的砂浆结构进行强度、密实度等方面的检测,以保障建筑质量,推动预拌

砂浆在智能建造中的合理应用和发展。

2. 数据互联互通标准

在建筑材料管理中,特别是预拌砂浆领域,建立ERP系统与工程BIM平台的数据接口管理标准体系至关重要。这一标准体系应确保数据在两个系统间准确、高效地传输。首先要明确数据的格式规范,包括预拌砂浆的各种参数、生产信息、使用部位等数据的统一格式。其次,定义数据传输的频率和时间节点,以保证BIM平台能及时获取ERP系统中的最新数据,用于施工进度模拟和材料管理优化。再者,建立数据安全和权限管理标准,确保只有授权人员能够访问和修改相关数据,保障数据的完整性和保密性,从而提高建筑材料管理的智能化水平和管理效率。

五、总结

预拌砂浆产业在建筑材料管理视角下呈现出多维度的发展趋势。从产业发展规律来看,其在材料管理方面不断演进。智能制造技术的深度应用将对供应链管理模式产生重大影响,促使其进行重构,以提高效率和降低成本。构建数字孪生管理体系至关重要,它能够为实现精细化管理提供有力支持,通过对物理实体的精确模拟和优化,提升管理的精准度和科学性。同时,人工智能算法在质量预测方面具有广阔的发展前景,能够利用大量数据进行分析 and 预测,提前发现质量问题并采取措施加以解决,从而保障预拌砂浆的质量和性能,推动整个产业的持续健康发展。

参考文献

- [1] 史笑. 钛石膏基砂浆性能与应用研究 [D]. 广州大学, 2021.
- [2] 杨鑫. 复杂气候条件下温拌胶粉改性沥青砂浆开裂特性研究 [D]. 内蒙古工业大学, 2021.
- [3] 张粤. 改性磷石膏在水泥基湿拌砂浆中影响研究 [D]. 贵州大学, 2022.
- [4] 庄杰. 供应链视角下建筑材料的联合库存管理研究——以Z建筑公司为例 [D]. 华南理工大学, 2023.
- [5] 高子琛. 预拌流态固化土的路用性能研究 [D]. 长安大学, 2023.
- [6] 秦龙, 赵丽. 预拌砂浆的研究现状及发展趋势 [J]. 建材技术与应用, 2021(4): 22-24.
- [7] 刘大强, 苏永平. 新乡市预拌砂浆企业发展探讨 [J]. 河南建材, 2021(3): 110-111.
- [8] 张焯. 预拌砂浆检测技术研究 [J]. 建筑技术开发, 2021, 48(2): 49-50.
- [9] 张振. 预拌砂浆推广应用之我见 [J]. 散装水泥, 2022(3): 10-12.
- [10] 张振. 预拌砂浆推广应用之我见 [J]. 散装水泥, 2022(4): 16-18.