

基于 RMES 的钢筋加工配送智慧化管理系统的应用

文 / 钱 鑫 中交三航局第九工程有限公司

摘要：本文以广州市轨道交通十二号线槎头车辆段工程为案例，深入研究了 RMES 智慧化钢筋加工配送管理系统的应用效果。研究表明，系统通过数字化与智能化技术的深度融合，显著提升了钢筋加工配送的效率与质量，也验证了系统在资源调配与利用效率方面的优势。同时，RMES 系统通过全生命周期闭环管理，减少了资源浪费与环境污染，显著契合绿色施工目标。

关键词：RMES 系统；钢筋加工配送；智慧化管理；数字化；绿色施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.028

引言

随着建筑行业迈向工业 4.0 时代，信息化技术的应用已成为提升工程管理效率的关键。钢筋加工配送作为建筑施工的核心环节，其管理效率和质量控制对于整个工程项目的顺利进行至关重要^[1]。传统的钢筋加工配送模式存在诸多弊端，如效率低下、管理难度大和安全隐患等问题。

RMES 智慧化钢筋加工配送管理系统，通过全流程数字化、智能化的管理方式，极大地提升了钢筋加工配送的效率与质量。在实际工程应用中，该系统不仅提高了钢筋加工的自动化水平，还大幅减少了资源浪费和环境污染，为施工企业带来了显著的经济效益与社会效益。

本文结合广州市轨道交通十二号线槎头车辆段工程的实际应用，对 RMES 系统的核心功能、实施流程及应用效果进行深入探讨。

一、工程概况

广州市轨道交通十二号线第八项目部钢筋集中加工厂承担着槎头车辆段及同步实施工程的钢筋加工配送任务。该工程钢筋合计使用量为 7.41 万吨，工期跨度 4 年，各季度具体钢筋用量如图 1 所示。本项目的设备包括智能钢筋弯箍机、智能钢筋剪切机器人、智能卧式弯曲机器人、智能钢筋锯切滚丝机器人、智能钢筋笼滚焊机等多种高效自动化设备。

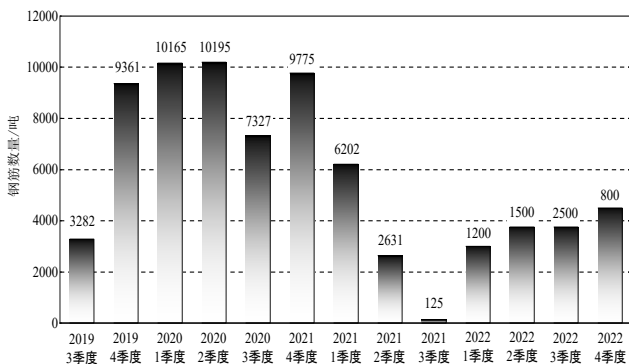


图 1 工程各季度钢筋用量

二、工艺原理

本研究提出的 RMES 主要通过精确的工艺设计与数字化技术，实现了钢筋加工和配送的高效、精准管理，尤其在管理方法上的创新。RMES 系统从设计优化、生产订单管理、任务分配、工序执行，到环保质量保障、能源管理、效益分析及材料配送等各环节，通过数据支持优化决策，推动了钢筋加工配送过程的智能化和数字化。

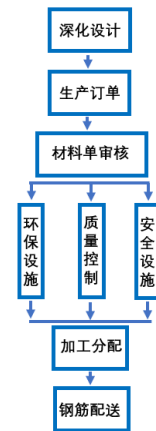


图 2 施工流程图

(一) 设计优化与生产订单管理

在房建及部分市政工程项目中，采用基于 BIM 模型的钢筋翻样软件，通过自动识别 CAD 图纸或根据图纸信息独立建立轴网，定义各构件并输入钢筋信息，进而生成三维模型。



图 3 加工棚内照片

图 4 显示了 RMES 系统订单管理模块的操作界面，支持移动端提交与审批生产订单。施工员通过移动端查看施工进度后，可及时准确提交生产订单，并由现场负责

人审批后传送至加工厂的管理平台。这种移动化、信息化的订单管理方式有效保障了生产进度的有序进行，提升了管理效率。



图 4 基于移动端的计划提交与审批流程

(二) 材料单审核与加工分配

加工厂在接收到生产订单后，首先对钢筋料单进行严格审核，避免因翻样人员的失误而导致错误，并且最大限度保障料单的原材料使用效率。经过审核的钢筋料单将进入 RMES 系统，依据不同的工艺要求进行数据归类，自动生成相应的加工方案，并智能匹配至相应的加工设备。同

时，系统支持人工微调，以应对现场实际生产需求的变化。

图 5 展示了 RMES 系统的生产任务监控视图，通过任务监控大屏实时显示各设备的加工进度，包含任务完成情况、加工工艺占比分析及设备利用率等数据。该功能可帮助管理人员实时掌握生产动态，优化资源调配，提高加工效率。



图 5 生产任务控制大屏

在实际应用中，钢筋加工设备如自动钢筋套丝机(图 6)和钢筋笼滚焊机器人(图 7)在提高加工精度和生产效率方面发挥了重要作用。这些设备的应用使得钢筋的生产更加智能化，极大地减少了人工操作的失误，并提升了工作效率。



图 6 钢筋滚焊机



图 7 钢筋笼滚丝机器人

(三) 钢筋配送与质量控制

钢筋加工完成后，半成品将进行严格的出厂点验。每捆钢筋或成品钢筋都贴有唯一标识牌，确保配送过程的精准性和及时性。为了保障钢筋加工配送质量，工程严格参照相关标准和法规进行全程监控与管理。通过强

化质量控制和管理措施，确保钢筋加工配送过程中的各项指标达到规定标准，为后续施工质量提供有力支撑。

(四) 安全管理与环保措施

在 RMES 系统实施过程中，项目以“安全第一、预防为主、综合治理”为方针，全面覆盖施工人员、设备及环境的安全管控，确保施工现场无安全事故发生。在环保方面，RMES 系统的数字化管理手段为项目的绿色施工提供了有效保障。施工现场严格遵守文明施工标准，材料与设备按类别整齐堆放。施工过程中，合理安排作业流程，使用低噪音设备并采取降噪措施，以减少对周围环境和居民的影响。

表 1 设备产量对比图

设备类型	产量 (吨/天)	传统设备产量 (吨/天)	提升率/%
智能钢筋锯切滚丝机器人	51	30	70
智能钢筋剪切线	70	40	75
智能钢筋笼滚焊机	64.8	40	62
智能钢筋弯箍机器人	8	5	60

(二) 设备产能与钢筋需求对比

根据图 8 可以看出，智能钢筋加工系统的设备产能与实际需求的对比，充分说明其生产规划和高峰需求应对方面的优势。2019 年和 2021 年的钢筋需求量仅占设备年产能的 23.33% 和 16.67%，显示智能化系统在常规施工期内具备显著的冗余能力，可灵活调整资源以应对突发需求或优化排产。2020 年作为需求高峰期，钢筋需求量占设备年产能的 69.44%，体现了智能化系统通过科学产能规划确保施工连续性的能力。

在 2022 年，随着项目逐步进入收尾阶段，钢筋需求量仅占设备年产能的 27.78%。体现了智能钢筋加工系统在需求波动期的高效适应能力，避免了资源浪费，同时保证了生产的连续性和灵活性。智能化系统在不同施工阶段实现了产能与需求的动态平衡，为施工任务的顺利推进提供了强有力的保障。

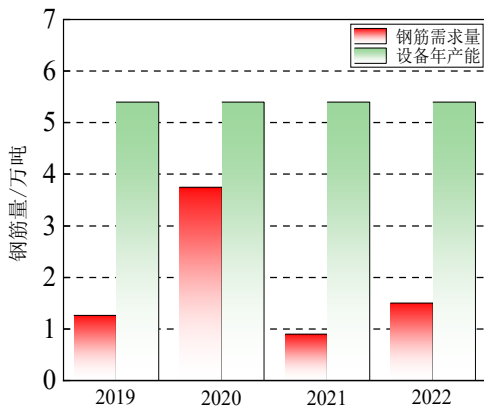


图 8 设备产能与钢筋需求对比

(三) 智能设备改进方向

钢筋笼加工区和钢筋弯曲加工区在高峰期需求满足度上表现出明显短板。尤其是钢筋笼加工区，其高峰期

三、效益分析

(一) 智能钢筋加工设备产量分析

根据表 1 可以看出，智能钢筋加工设备在生产效率方面显著优于传统设备。以智能钢筋锯切滚丝机器人为例，其日均产量相较于传统设备的 30 吨提高了 70%。类似地，智能钢筋剪切线比传统设备的 40 吨提高了 75%。智能钢筋笼滚焊机相较于传统设备的 40 吨提升了 62% 这些数据表明，智能化设备在提升产能的同时，极大地提高了工作效率，优化了资源配置，突显了技术升级对项目管理的显著促进作用。

需求为 74 吨，而设备产能仅为 50 吨，供应天数仅为 2.8 天。类似地，钢筋弯曲加工区需求为 20 吨，设备产能却仅为 16 吨。此类情况可能导致高峰期供需失衡，影响项目的连续性和交付质量。

为解决高峰期需求不足的问题，可通过优化设备调配与升级、提前储备物资、调整生产计划、引入外部加工支持智能系统优化排产等措施，提升钢筋笼和弯曲加工区的产能，确保高峰期供需平衡。

结语

本文研究了基于 RMES 的钢筋加工配送智慧化管理系统的应用及其效果。结果表明，RMES 系统通过数字化与智能化技术，在提升钢筋加工效率、优化资源利用、减少浪费及提高施工安全性等方面取得了显著成效。RMES 系统采用的全生命周期管理模式，为钢筋加工配送的智慧化发展提供了切实可行的解决方案，对推动未来工程建设的智能化与可持续发展具有重要的实践意义与推广价值。

参考文献

[1] 孙宇, 宋大鹏, 黄勇. 华龙一号核电站钢筋数字化加工与定位配送研究 [J]. 现代信息技术, 2023, 7(23): 136-139.

[2] 中华人民共和国. 中华人民共和国安全生产法 [S]. 中国法制出版社, 2014.

[3] 国务院. 关于提高住宅产业现代化, 提高住宅质量的若干意见 [S]. 国务院办公厅, 1999.

[4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB50204-2015. 混凝土结构工程施工质量验收规范 [S]. 2015.

[5] 中国金属材料流通协会. T/CAMT2-2019. 混凝土结构用成型钢筋加工配送中心建设与管理规范 [S].

作者简介：钱鑫，1988 年 01 月，男，江苏溧阳人，汉族，研究生学历，工程师从事市政轨道交通建设工作。