

数字化工厂在民爆生产中的探索研究与应用

傅世川

葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司, 重庆 408300

[摘要]《“十四五”民用爆炸物品行业安全发展规划》指出要提升行业数字化智能化水平,围绕生产过程、设备管理、仓储物流等重点环节,实现资源高效配置和智慧决策支持,从而实现统一管理下的多点协同制造。当前,数字化工厂在民爆生产中的应用正在不断发展和扩大。通过智能化生产设备、虚拟技术、数据分析与优化、物联网与追溯系统以及供应链协同与可视化等手段,数字化工厂为民爆生产管理、工程施工管理带来了高效、精确、安全和可持续的解决方案。在产品设计和开发、生产过程控制以及供应链管理等方面,数字化工厂的应用都起到了重要作用。未来,数字化工厂将继续推动民爆生产的智能化和可持续发展,为行业的进步和升级提供支持。

[关键词]数字化工厂;民爆生产;探索研究;应用

DOI: 10.33142/ect.v1i5.10109

中图分类号: TP311.13

文献标识码: A

Exploration, Research and Application of Digital Chemical Plants in Civil Explosive Production

FU Shichuan

Gezhouba Explosive Chongqing Lineng Co., Ltd., Chongqing, 408300, China

Abstract: The "Fourteenth Five-Year Plan for the Safety Development of the Civil Explosive Industry" points out the need to enhance the level of digital intelligence in the industry, focus on key links such as production processes, equipment management, warehousing and logistics, achieve efficient resource allocation and intelligent decision-making support, and thus achieve multi-point collaborative manufacturing under unified management. Currently, the application of digital chemical plants in civilian explosive production is constantly developing and expanding. Through intelligent production equipment, virtual technology, data analysis and optimization, Internet of Things and traceability systems, and supply chain collaboration and visualization, digital factories have brought efficient, accurate, safe, and sustainable solutions to civil explosive production management and engineering construction management. The application of digital factories has played an important role in product design and development, production process control, and supply chain management. In the future, digital factories will continue to promote the intelligent and sustainable development of civilian explosive production, providing support for the progress and upgrading of the industry.

Keywords: digital factory; civil explosive production; exploration research; application

引言

数字化工厂在民爆生产中的探索研究与应用正日益受到关注。随着科技的不断进步,数字化工厂通过自动化生产线、实时监控系统、数据分析和预测模型等先进技术的应用,为民爆生产带来了巨大的变革。数字化工厂通过解决经营管理信息系统间存在标准不统一、数据不互通、信息不共享等问题,提高了管理效率和数据流转效率,提升了质量控制和安全管理水平,优化了生产计划和调度,减少了人为错误和故障风险。数字化工厂的引入不仅提升了民爆行业的竞争力,还为可持续发展提供了新的机遇。这一领域的研究与应用将继续推动民爆生产向更高效、更安全、更可持续的方向发展。

1 数字化工厂在民爆行业的应用现状

数字化工厂在民爆行业中的应用正在不断发展和扩大。随着信息技术的快速发展,越来越多的民爆企业开始意识到数字化转型的重要性,并积极采用数字化工厂技术

来提升生产效率、质量控制和灵活性。目前,数字化工厂在民爆行业中的应用主要体现在以下几个方面:自动化生产线,制造企业通过引入机器人、自动化设备和智能传感器等先进技术,实现生产线的自动化和智能化。这样可以提高生产效率、降低成本,并且减少了人为错误和劳动强度。数据驱动的生产管理,数字化工厂通过收集和分析大量的历史生产数据,帮助企业进行生产计划和调度的优化。利用数据分析和预测模型,民爆生产企业可以更好地预测市场需求、优化供应链管理,并及时发现潜在的问题和风险。虚拟仿真和数字孪生,数字化工厂利用虚拟仿真和数字孪生技术,可以在计算机上对生产过程数据进行监视和优化,可以针对民爆行业特定安全风险进行应急演练,这样可以减少试错成本,提前发现和解决问题,并优化生产线的布局和工艺流程。供应链协同和智能物流,数字化工厂通过信息技术的应用,实现供应链各环节的协同和智能化。成本管控,通过数字化工厂应用,可以对民爆物品生

产成本进行统计分析,找出成本控制中存在的薄弱环节,从而改进提升。质量追溯,通过民爆物品下线编码,关联生产过程数据、产品质量检测数据、原材料厂家及批次数据,便于民爆物品质量追溯,提升民爆物品质量管理水平。

2 数字化工厂在民爆生产中的探索

2.1 智能化生产设备

数字化工厂通过智能化生产设备的应用,为生产过程带来了许多优势和创新。智能化生产设备利用先进的感知和控制技术,实现了生产线的高效、精确和安全运行。智能化生产设备可以提高生产效率,通过自动化控制和智能化操作,生产设备可以实现高速、连续和精准的生产,大大提高了生产效率和产能。智能化设备还可以减少人为错误和劳动强度,提升生产作业环境的安全水平。智能化生产设备可以提高产品质量和一致性,通过传感器和监测系统的应用,智能化设备可以实时监测生产过程中的关键参数,并进行自动调整和控制,以确保产品质量的稳定性和一致性。这有助于降低不良品率,提高产品的可靠性和竞争力。智能化生产设备还具有灵活性和可扩展性,数字化工厂可以通过软件编程和网络连接,实现设备之间的协同和信息共享。

2.2 虚拟仿真技术

数字化工厂通过虚拟仿真技术的应用,为生产过程带来了许多探索和创新。虚拟仿真技术利用计算机模型和仿真软件,模拟和重现真实的生产环境和过程,以便进行预测、优化和决策。虚拟仿真技术可以帮助优化生产流程,通过建立精确的数学模型和物理仿真,可以对生产线进行全面地分析和优化。可以通过仿真模拟不同的工艺参数和设备配置,评估其对生产效率和产品质量的影响,从而找到最佳的生产方案。虚拟仿真技术可以提供安全性评估和风险管理,通过模拟爆炸、火灾等危险情况,可以评估和预测潜在的安全风险,并采取相应的措施进行防范和应对。这有助于提高生产过程的安全性和可靠性,减少事故和损失的发生。虚拟仿真技术还可以用于培训和教育,通过创建虚拟的生产环境和操作场景,可以进行员工培训和技能提升。这种虚拟培训可以帮助员工熟悉生产流程和操作规程,提高他们的工作效率和安全意识。虚拟仿真技术还可以用于产品设计和改进,通过建立虚拟模型和进行仿真测试,可以评估不同设计方案的性能和可行性。这有助于加快产品开发周期,降低开发成本,并提高产品的质量和竞争力。虚拟仿真技术还可以实现数字化工厂的远程监控和管理,通过将传感器和监测设备与虚拟仿真系统连接,可以实时获取生产数据并进行分析。这使得管理人员可以随时了解生产状态和运行情况,及时做出决策和调整。

2.3 数据分析与优化

数字化工厂通过数据分析与优化的应用,进一步推动了生产过程的效率和质量提升。数据分析与优化利用大数

据技术和算法模型,对生产数据进行收集、处理和分析,以发现潜在问题、优化流程并做出决策。数据分析可以帮助实时监测生产过程,通过传感器和监测设备采集的数据,可以实时监测生产线各个环节的运行状态和性能指标。这有助于及时发现异常情况和潜在问题,并采取相应的措施进行调整和修正,以保证生产的稳定性和可靠性。数据分析可以进行生产过程的优化,通过对历史数据的分析和挖掘,可以找到生产过程中的瓶颈和改进空间。例如,可以通过分析生产参数和产品质量之间的关系,找到最佳的工艺参数组合,以提高产品的质量和产量。还可以通过优化物料配送和库存管理等方面,降低生产成本和资源消耗。数据分析还可以进行预测和预警,通过建立预测模型和算法,可以根据历史数据和趋势,预测未来的生产需求和市场变化。

2.4 物联网与追溯系统

数字化工厂通过物联网(IoT)和追溯系统的应用,实现了对生产过程的全面监控和追溯管理。物联网技术将各种传感器、设备和系统连接起来,实现了信息的互联互通,而追溯系统则通过记录和追踪产品的生产和流转信息,确保产品的可追溯性和质量安全。物联网技术在民爆生产中的应用可以实现设备的智能监控和管理。通过将传感器和监测设备与生产设备连接,可以实时获取设备的运行状态、温度、压力、流量等参数,并进行监控和分析。这有助于及时发现设备故障和异常情况,并采取相应的维修和调整措施,以保证生产的连续性和稳定性。物联网技术可以实现原材料和产品的追溯管理,通过给每个原材料和产品配备唯一的标识码,可以记录和追踪其生产、加工、运输和销售等环节的信息。这有助于快速定位和追溯问题产品的来源和去向,以及相关的生产批次和供应链信息。在民爆生产中,这对于确保产品质量和安全非常重要。物联网技术还可以实现生产过程的自动化和智能化,通过将各个环节的设备和系统连接起来,可以实现生产过程的自动化控制和协同操作。例如,可以通过传感器和控制系统实现原材料的自动配料、生产参数的自动调整和产品的自动包装等。这有助于提高生产效率、降低人工成本,并减少人为错误的发生。

2.5 供应链协同与可视化

数字化工厂通过供应链协同和可视化的应用,实现了供应链各环节的协调和信息的透明化。供应链协同指的是不同环节的合作伙伴共同协作,以实现供应链的高效运作和优化。而供应链可视化则是通过技术手段将供应链中的各个环节和信息可视化展示,使管理者能够清晰地了解供应链的状态和问题。供应链协同可以提高供应链的响应速度和灵活性,通过数字化工厂的应用,不同环节可以实时共享销售订单、库存、物流、交付等信息,从而更好地协调生产计划和物料配送。这有助于减少供需失衡和库存积

压的风险,提高供应链的反应能力和灵活性。供应链协同可以降低成本和提高效率,通过数字化工厂的应用,供应链中的各个环节可以实现信息的自动传递和协同操作,减少人为错误和重复工作的发生。例如,生产环节可以根据销售环节的需求进行生产计划的调整,物流环节可以根据生产环节的进度进行物料的配送计划。这有助于降低成本、提高效率,并减少资源的浪费。供应链可视化可以帮助管理者更好地了解供应链的状态和问题,通过数字化工厂的应用,供应链中的各个环节和信息可以以图表、报表等形式进行可视化展示。管理者可以通过实时监控和分析,了解订单的状态、库存的情况、交付的进度等关键指标,及时发现和解决问题。

3 数字化工厂在民爆生产中的应用

3.1 生产过程控制

数字化工厂的应用在生产过程控制方面起到了重要作用。通过数字化工厂的技术手段和软件工具,可以实现生产过程的数字化、自动化和智能化。数字化工厂可以实现生产过程的数字化监控和数据采集,通过在生产设备和工艺流程中安装传感器和监测设备,可以实时采集生产过程中的各种参数和指标,如温度、压力、转速等。这些数据可以通过数字化工厂的系统进行实时监控和记录,以便及时发现异常情况和问题,并进行相应的调整和处理。数字化工厂可以实现生产过程的自动化控制,通过将生产设备和工艺流程与数字化工厂的控制系统连接起来,可以实现对生产过程的自动控制和调节。例如,可以根据实时采集的数据,自动调整设备的运行参数和工艺参数,以保证产品的质量和稳定性。数字化工厂还可以实现生产过程的自动化调度和优化,以提高生产效率和资源利用率。数字化工厂还可以实现生产过程的智能化分析和优化,通过使用人工智能和数据分析技术,数字化工厂可以对生产过程中的大量数据进行分析和挖掘,以发现潜在的问题和优化机会。可以利用机器学习算法和模型预测技术,对生产过程进行预测和优化;可以利用智能算法和优化方法,对生产计划和调度进行优化。这样可以提高生产效率和产品质量,并减少资源的浪费和损失。

3.2 供应链管理

数字化工厂的应用在供应链管理方面也起到了重要作用。通过数字化工厂的技术手段和软件工具,可以实现供应链的数字化、可视化和协同化管理。数字化工厂可以实现供应链的数字化管理,通过建立供应链管理系统,将供应商、生产企业和销售渠道等各个环节的信息进行数字化记录和管理。这样可以实时掌握供应链中的物料流、信息流和资金流等关键数据,以便及时做出决策和调整。数字化工厂还可以通过与供应链伙伴的信息系统进行连接,实现供应链数据的共享和交换,提高供应链的透明度和效率。数字化工厂可以实现供应链的可视化管理。通过使用

数据分析和可视化技术,数字化工厂可以将供应链中的各个环节和节点的数据进行可视化展示和分析。可以通过仪表盘和报表等形式,展示供应链中的库存情况、订单状态、交货时间等关键指标,以便及时发现问题,并采取相应的措施。数字化工厂还可以实现供应链的协同化管理,通过建立供应链协同平台,数字化工厂可以与供应链伙伴进行信息共享、业务协作和资源整合。可以通过供应链协同平台实现订单的在线下达和跟踪、库存的共享和调配、生产计划的协同和优化等。这样可以提高供应链的协同效率和整体运作能力,减少信息传递和沟通的时间成本,降低供应链的风险和不确定性。

3.3 质量控制

数字化工厂的应用在产品质量控制方面也起到了重要作用。数字化工厂在民爆物品生产过程中可以通过喷码、扫描设备实现实物与数据相关联。通过对入厂原厂料定义唯一标识码,可以将原材料生产商信息、批次信息、检验指标信息相关联。产品生产过程中,可以通过在线传感器获取生产过程中工艺数据,如温度、压力、流量、过程检验信息。产品下线时,通过喷码设备对下线民爆物品进行唯一标识,并将产品下线标识与原材料数据、过程数据和成品质量检验信息相关联,从而可以实现扫码修改、追溯该批次产品质量数据。产品出入库时通过扫描唯一标识码,可以定位产品具体存放位置,也可以对产品流向进行管理,便于在产品出现质量问题时,能够实时掌握问题产品所在位置、流向及库存,便于及时召回产品,避免发生质量事故。

3.4 成本管理

数字化工厂在民爆生产中的应用对成本管理有着重要的作用。下面我将介绍数字化工厂在成本管理方面的应用。数字化工厂可以通过实时数据采集和监控,帮助企业实现成本的精确核算。传感器和物联网技术可以实时获取生产过程中的各项数据,包括原材料消耗、能源消耗、设备利用率等,从而准确计算产品的成本。这样,企业可以更好地了解成本构成,并针对性地进行成本控制。通过数据分析和模拟仿真技术,数字化工厂可以找出生产过程中的瓶颈和浪费,提出改进方案并进行优化。例如,通过调整生产线布局、优化物料配送和减少设备故障时间,可以提高生产效率,降低生产成本。数字化工厂还可以帮助企业实现精细化的成本控制,通过建立预算管理系统和成本控制指标体系,数字化工厂可以实时监控成本的变化情况,并及时发现异常。数字化工厂还可以通过数据分析和预测模型,提供成本控制的决策支持,帮助企业制定合理的成本控制策略。数字化工厂在民爆生产中的应用对成本管理具有重要意义。它可以帮助企业实现成本的精确核算、优化生产流程、实现精细化的成本控制,并降低人力成本,从而提高企业的竞争力和盈利能力。

4 结语

数字化工厂在民爆生产中的探索研究与应用为供应链管理带来了革命性的变革。通过数字化、可视化和协同化管理,实现了供应链数据的实时监控和分析,提高了生产效率和质量控制水平。数字化工厂还支持供应链的追溯和质量管理,保障了产品的安全性和合规性。这一系列创新应用为民爆生产带来了更高的智能化和可持续发展的可能性,推动了行业的进步和升级。未来,数字化工厂将继续发挥重要作用,为民爆生产提供更加高效、安全和可靠的解决方案。

[参考文献]

[1] 赖怡安. 民用爆炸物品生产企业内部网络设置与管理

[J]. 轻松学电脑, 2022(4): 1-2.

[2] 肖政. 新形势下民爆企业做好安全生产工作的措施建议[J]. 企业改革与管理, 2021(9): 2-3.

[3] 陈文帆. 民用爆炸物品企业安全生产标准化管理探析[J]. 中国科技期刊数据库工业 A, 2022(8): 1-4.

[4] 王顺礼. 新形势下民爆企业做好安全生产工作的措施建议[J]. 企业改革与管理, 2021(9): 7-10.

作者简介: 傅世川(1990.5—), 毕业院校: 重庆大学, 所学专业: 自动化, 当前就职单位: 葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司, 职务: 信息化管理、设备管理, 职称级别: 工程师。