

物联网在制造业 MES 管控系统中的应用研究

张刚 丰寿强 张恒轩

无锡中粮工程科技有限公司

DOI:10.12238/acair.v2i3.8586

[摘要] 随着互联网技术的不断发展,物联网技术已被广泛应用于制造行业中。MES作为企业生产过程管理系统,能够实现对生产过程中的数据进行收集、分析和反馈,以提高生产效率和质量。本文首先阐述了物联网在制造业MES管控系统中应用的必要性;其次分析了物联网在制造业MES管控系统中应用的影响因素,包括数据的准确性、信息安全、信息传输成本等;最后提出了物联网在制造业MES管控系统中应用的具体策略,比如完善系统体系架构、强化数据采集和传输、实现生产过程的智能管控等。

[关键词] 物联网; 制造业; MES管控系统; 应用

中图分类号: N945.16 **文献标识码:** A

Research on the application of the Internet of Things in the manufacturing MES control system

Gang Zhang Shouqiang Feng Hengxuan Zhang

Wuxi COFCO Engineering Technology Co.,LTD

[Abstract] With the continuous development of Internet technology, the Internet of Things technology has been widely used in the manufacturing industry. As an enterprise production process management system, the MES can realize the collection, analysis and feedback of the data in the production process to improve the production efficiency and quality. This paper first expounds the necessity of the Internet of Things in the manufacturing MES control system; then analyzes the influencing factors of the Internet of Things in the manufacturing MES control system, including data accuracy, information security, information transmission cost; finally proposes the specific strategies of the Internet in the manufacturing MES control system, such as improving the system architecture, strengthening data collection and transmission, and realizing intelligent control of production process.

[Key words] Internet of Things; manufacturing; MES control system; application

引言

物联网作为一种新型信息技术,其应用已经渗透到各行各业,并在制造业中发挥着巨大作用。基于物联网的MES系统是一种智能制造系统,它是在传统工业生产体系基础上发展而来的,通过建立智能工厂、智能车间、智能工厂实现生产过程中人、机、料、法、环等要素之间的高度集成与优化,实现车间生产过程信息化和自动化。本文通过对物联网在制造业MES管控系统中的应用进行研究,以期为促进我国制造企业转型升级提供有益借鉴。

1 物联网在制造业MES管控系统中应用的必要性

1.1 优化生产流程

现代制造业对生产过程中的质量、效率、成本等方面有了更高要求。MES系统通过采用物联网技术,可实现人与物、物与物之间的互联互通,及时将生产数据反馈给相关工作人员,为管理者提供决策依据,有效降低人力资源和物质资源的消耗,优化

生产流程。同时,利用物联网技术在产品生产全过程中的应用,能够提高生产车间内部及周边环境的信息化水平,促进企业实现智能制造。

1.2 强化生产过程管控,降低风险

在传统制造企业中,物料管理、加工与装配等环节都是由不同的人负责。每一道工序的产品质量也很难进行实时监控,一旦出现问题则无法及时解决。同时,由于缺乏有效的数据分析和反馈机制,企业内部沟通效率较低,这些因素都会影响到企业整体的发展。物联网技术能够通过各种传感器收集生产线上各设备的运行信息,并将这些信息传输到MES系统中,使企业管理者能随时了解企业的运行状况,从而对生产过程进行有效控制,提高工作效率,保证产品质量,降低企业经营风险^[1]。

1.3 实现精益化管理

通过打造先进的MES(制造执行系统)管控系统,可以实现对整个生产流程的精确控制。该系统能够整合并处理企业内部的

各种资源,包括设备、物料以及产品信息,使这些信息以直观且易于理解的方式呈现给生产管理人员。这种可视化的展示方式大大简化了管理工作,使得管理人员能够轻松地跟踪和分析生产数据,从而做出及时有效的决策。此外,MES系统还能提供数据驱动的洞察能力,帮助管理层制定更加科学合理的生产规划。它利用算法预测未来的生产需求,避免库存积压或缺货现象,确保供应链的稳定与高效。同时,通过精细化管理,MES系统也能促进员工技能的提升,激发团队合作精神,增强企业的竞争力。

1.4 实时掌握生产状态

传统的MES管控系统大多采用人工报表和现场观察来收集信息,由于生产车间情况复杂,工人不可能每天都向管理者汇报,这就导致了信息传递不及时。而物联网技术能够将传感器部署在各个角落,并且实时传输数据,实现了对生产状态的实时掌握。当出现问题时可以通过平台第一时间获取相关信息,并在最短的时间内采取有效措施解决问题。

1.5 促进信息交流共享

在我国制造业迅猛发展的大潮中,企业之间的竞争已经从单一的产品和价格层面转向了全方位的信息和技术实力的较量。随着全球化的深入推进和信息化时代的快速到来,信息共享成为提升企业市场竞争力、降低生产成本的关键手段。物联网作为一种新兴的技术应用,它能够收集并处理海量的实时数据,这对于制造企业来说无疑是一项重大的利好。通过构建一个统一的平台,物联网不仅可以实现设备间的无缝连接,还能确保各个子系统之间信息的流畅交流与共享。这种高度集成的信息网络极大地增强了制造业的灵活性和响应速度,使得质量控制和决策分析变得更加精准有效。制造商可以实时获取关于产品性能、供应链状况乃至市场趋势的重要信息,这些信息为他们提供了宝贵的参考,帮助他们做出更加明智的决策^[2]。

2 物联网在制造业MES管控系统中应用的影响因素

2.1 数据的准确性

物联网技术以其实时性和连通性的显著优势,能够无延迟地捕捉并传输生产现场的实时数据。这些宝贵的现场数据随后被迅速地反馈到MES系统中,极大地增强了系统的数据处理能力。借助这些数据,MES系统能够及时调整生产策略,优化生产流程,减少由数据偏差造成的潜在风险。同时,通过对这些数据的分析,管理层可以获得关于生产效率、成本控制以及质量管理等多维度的洞察,从而为决策制定提供科学依据,确保企业在激烈的市场竞争中保持领先地位。

2.2 数据的安全性

由于生产车间的环境和设备都比较复杂,容易造成网络故障和信息传输中断等问题,这对数据采集及分析应用产生了不利影响。另外,在实际操作中,由于企业自身对技术开发与保护的重视程度不够,使得相关系统存在安全漏洞,导致各种数据泄露。因此,要加强物联网终端设备的安全性管理,避免出现恶意攻击或病毒入侵,有效保障生产制造数据的保密性、完整性和可用性。同时,建立完善的数据安全防护体系,并定期开展网络安全

全检查工作,及时发现隐患并加以解决。此外,可通过技术手段强化数据加密功能,提高数据安全性。

2.3 信息传输成本

信息传输的成本也是影响物联网应用于MES管控系统的影响因素之一,包括网络设备的购置、软件开发费用、信息存储成本以及维护管理成本。首先,在网络设备方面,目前大多数企业对无线传感器网络的运用还不够成熟,生产环境中的网络覆盖问题没有得到很好地解决;其次,在软件开发费用上,MES系统需要同时兼顾底层控制和上层执行两大部分,这就导致了其程序代码量较大,开发难度也相应增大,因此其研发成本也相对较高;最后,在信息存储成本上,由于大量的数据需要实时传送到服务器端进行处理,因此会占用较多的服务器空间,而随着企业信息化程度的不断提升,服务器空间必将成为企业的一笔巨大开支;另外,在维护管理成本上,物联网设备具有一定的特殊性,一旦发生故障则会对整个生产过程造成不利影响,因此物联网设备的维护管理成本不容忽视^[3]。

2.4 制造执行系统的影响

制造执行系统MES是一个包含企业资源计划ERP、生产管理PDM以及车间层信息的高度集成化系统。作为制造业生产执行和监控系统的核心,MES系统与其他两个子系统进行紧密配合,从而保证整个制造过程的高效、稳定运行。当前,大部分制造企业都已经开始将其信息化建设工作提上日程,并根据自身发展状况确定了适合自己的ERP或PDM方案。但在具体实施过程中却发现存在着不同程度的问题,例如由于缺乏对现状业务流程的深入分析而导致信息化投资浪费、忽视MES与ERP等系统的集成度、过于强调软件功能的先进性而忽略实际应用环境等等。这些问题严重阻碍了MES系统的有效实施。因此,如何更好地优化MES系统与其他系统的集成,使之能更好地服务于制造企业信息化建设,这将成为物联网在MES系统中进一步应用的关键因素之一。

3 物联网在制造业MES管控系统中应用的具体策略

3.1 完善系统体系架构

由于在实际运行过程中,制造企业往往需要面对来自不同供应商的MES系统,因此必须要通过完善的体系架构来实现各系统间的互联互通。这就要求设计人员对原有的体系结构进行合理优化,充分考虑到信息交换和共享等功能,使其能够适应当前制造业生产发展需求,并确保用户可以在一个统一平台上完成各类操作任务,进而提高整体的工作效率。另外,为了进一步提升系统运行质量,还应根据制造业不同业务流程设置相应的管理模块,并通过开发接口将各个子系统有机融合起来^[4]。

3.2 强化数据采集和传输

物联网技术的应用,使得MES系统能够借助无线传感器网络、RFID、视频监控等设备,获取生产过程中的各类信息。为了保证数据采集的全面性和准确性,必须要构建起高效的通信网络,使各种信息能够快速准确地从各个节点传递至服务器端。同时,还应将网络安全作为重点研究对象,建立全方位的数据加密

机制,保障系统能够始终处于安全可靠状态。此外,还可结合无线传感器网络的优势,研发一套具有高实时性和灵活性特点的云平台,从而为后续的数据挖掘和分析提供支持。

3.3加强功能集成与整合

为了充分发挥出物联网技术在制造业生产管控中应用的作用,必须要基于当前的MES系统,创建一个集成化的平台,从而实现了对生产环境及设备的有效监控。首先,可以借助手机APP、微信、Web等移动终端,建立起一个可视化的远程监测平台,以满足不同用户的个性化需求。其次,在实际运行过程中,可根据实际情况制定相应的应急预案,并及时发现潜在的安全隐患,以降低事故发生概率。最后,要不断提升员工的信息化素养,通过定期组织培训和交流活动,使其能够熟练掌握各项技能,进而提高系统运行质量。

3.4实现生产过程的智能管控

在企业的生产环节中,传统的生产方式由于受到人力资源、设备以及工作经验等因素影响,无法达到预期的目标。为了避免这种问题出现,必须将物联网技术融入到MES系统中,以实现生产过程的智能化管控。首先,利用物联网技术可以收集到与生产相关的各类信息,通过大数据分析对数据进行处理和挖掘,从而得出准确的结果,并以此为依据进行调整。其次,企业的工作人员还可以借助物联网技术来进行远程监控,随时掌握生产线上的各种动态,及时发现和解决其中存在的问题,降低产品出现质量问题的几率。最后,根据市场需求,对原材料和半成品的用量进行合理调整,优化生产工艺,提高产品质量,节约生产成本^[5]。

3.5建立智能仓储和运输系统

MES系统是实现企业信息化的重要平台,而物联网技术在其有着很好地应用价值。为了提升运输和仓储的智能化水平,可将RFID无线射频识别技术、GPS全球定位技术、图像识别技术、无线传感器等结合起来,构建一个智能仓储运输系统。具体来说,可通过RFID读取每个产品上所附着的ID码,并将其与制造现场对应,实现产品从出厂到存储的全程跟踪;利用GPS实时追踪每辆运输车的行驶路线和位置信息,当发现异常情况时及时向相关人员发出警报;采用图像识别技术对每件产品进行拍照,并上

传至服务器以备查询。这样就可以确保产品在整个生产过程中能够被精准地控制,极大地提高了工作效率和管理质量。

3.6生产流程优化控制

通过对物联网技术的应用,实现生产流程的优化控制。例如:在生产过程中,利用传感器获取实时数据,将采集到的数据进行分析处理后反馈给系统,系统根据实际情况进行判断,并给出合理的控制策略和执行方案。同时,MES系统可依据这些信息调整自身的状态,以应对未来可能发生的变化,从而保证整个生产活动的顺利开展。此外,通过引入大数据分析技术,能够及时发现生产环节存在问题,并做出相应调整,有效避免了资源浪费等现象的出现,确保生产效率的最大化。

4 结语

在工业4.0时代,制造企业面临的机遇和挑战并存。MES系统作为信息技术与制造业相融合的产物,能够对整个生产过程进行管理、控制、优化、决策,实现了精益化、柔性化、自动化等目标,促进了制造业信息化发展,是中国制造业转型升级的重要一环。然而,由于MES自身存在着数据采集能力不足、数据分析处理能力有限、人机交互功能缺失等问题,因此亟需引入物联网技术。

参考文献

- [1]周洁瑜,高万宝,柴泾哲.基于物联网数字化的智能园区管控系统设计[J].数字技术与应用,2024,42(01):205-207.
- [2]高菊玲.基于物联网的智慧水产养殖管控系统的设计与开发[J].农业开发与装备,2023,(05):113-116.
- [3]林辉,严小敏.基于物联网技术的消防车通道管控系统研究[J].消防科学与技术,2022,41(11):1534-1536.
- [4]江林,杨代勇.基于物联网技术的发电厂两票智能管控系统升级改造[J].中国高新科技,2022,(23):40-42.
- [5]姚锐,王航星.配电网台区管控系统中的物联网技术[J].中国高新科技,2022,(13):65-68.

作者简介:

张刚(1977—),男,汉族,江苏无锡人,大学本科,工程师,研究方向:物联网、粮食工程、计算机、自动化。