

Research on the State Monitoring Management System of Discrete Workshop

Weiping Huang Jiaqiong Yang

Shenzhen Xingzhun Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

As China is already a global factory, China's manufacturing enterprises are facing more fierce competition, so, in this case, the informatization of discrete manufacturing enterprises is particularly important. In China's enterprises, we have successively implemented PDM, ERP, MES and other information systems, these information systems have solved the design, manufacturing, enterprise resources and other problems, but the production process has not been real-time monitoring and management. For the discrete manufacturing industry, it is necessary to timely and accurately collect and process all kinds of data in each production link, and monitor and feedback the relevant parameters, so as to provide real-time data for PDMERP / MES and other related functional modules.

Keywords

discrete manufacturing industry; production process; monitoring

离散型车间制造过程状态监控管理系统研究

黄卫平 杨家琼

深圳兴准科技有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

由于中国已经是全球的工厂, 中国的制造业企业正面临着更加激烈的竞争, 所以在这种情况下, 离散制造企业的信息化就显得尤为重要。在中国的企业中, 已相继推行了PDM、ERP、MES等信息化系统, 这些信息化系统解决了设计、制造、企业的资源等方面的问题, 但目前尚未对生产过程进行实时的监测和管理。对分立制造业来说, 要做到及时、准确地收集、处理各个生产环节的各类数据, 并对相关参数进行监测和反馈, 为PDMERP/MES等相关的功能模块提供实时的数据。

关键词

离散型制造业; 生产过程; 监控

1 引言

在中国, 关于生产过程中的生产过程监测与管理, 目前还缺乏足够的理论和实践。论文主要研究了离散生产中的生产过程状态, 提出了基于系统监测的生产工艺信息表示体系; 论文以物联网技术、信息集成技术、数据采集系统体系结构为核心, 对离散车间生产工艺进行了全面的分析。

2 中国离散型制造业信息化的现状及问题分析

2.1 离散型制造业信息化的现状

分立制造是指在车间内, 通过一系列非连续工艺的加工, 最终组装出多个零件。分立制造企业的特征是以工作车间为单位, 按照工艺安排和加工设备的使用状况来安排生产车间, 通过输送带、水线等将各工位相互衔接^[1]。工作台是一种具有相同或相似材料处理能力的通用加工设备, 如车削、铣削机等, 构成了一套适合于多种类型工件的加工工艺。

生产车间的生产工艺具有如下特征:

①加工设备的离散化: 严格遵循工艺流程, 并根据加工要求对设备进行重新组合。

②品种繁多, 变动迅速: 产品的加工品种种类繁多, 不规范的数量也较多。

③数据来源的异质性: 数据的采集、维护和分析都需要大量的数据, 其中还包含了设备、状态、物料、在制品、质量状况和人员等, 以及各类信息源主要包括传感器、数控系统、RFID、条形码等。

2.2 问题分析

中国的分立制造业因其行业特点和信息化水平较低而具有一定的特殊性。同时, 由于生产车间的生产设备规格不同, 生产过程中所需要的信息也比较多, 而且生产厂家的数据收集方式和方式也比较落后, 使得所收集到的信息不能满足MES的要求。当前, 离散型制造企业在生产流程中存在着以下几个问题:

①无法实现生产流程的可视化, 反映在制造资源、人员、设备、物料等方面的动态变化。

【作者简介】黄卫平(1975-), 男, 中国广东深圳人, 本科, 高级工程师, 从事电子信息研究。

②生产过程信息的集成程度较低,导致生产过程中的信息无法进行有效的共享,从而导致生产过程中的产品状态、生产库存信息等无法被管理人员直接利用,从而导致生产过程管理复杂性、生产决策的滞后性和制造资源浪费。

③生产工艺信息不可靠。由于现场资料大多是靠人工输入,人工的存在会增加错误的概率。

④生产工艺信息不具有实时性。随着市场的不断变化,生产任务的不断调整,使得生产流程的信息获取变得越来越困难,同时,由于加工工艺的信息集成程度低、交互速度缓慢、效率低,对企业的竞争力造成了不利的影响。

3 离散型车间制造过程状态监控需求分析

车间生产是企业进行生产计划的关键环节,它是生产管理中的一个重要环节。生产监测系统的主要作用是采集、处理、传输、存储、可视化、生产过程中的人员数据、加工数据、数据传输、存储和可视化,从而保证了生产过程中的生产效率。随着制造业的自动化和信息化的普及,企业的经营管理也在不断地提升,而车间的生产过程监测是“催化剂”,它将成为企业信息化和管理技术迅速发展的一种“催化剂”。由于前期缺乏信息化技术、资金等因素,造成了车间生产过程中信息采集、数据资源不能共享的问题。各种信息资源管理都是相对独立的,导致车间生产层与管理层之间的信息交流不畅,处理突发情况的能力较弱,导致了生产进度的落后,同时也导致了大量的生产资源浪费^[2]。

在生产车间中,生产工艺的数量越多,生产过程中的工艺信息在不同的体系中的流动需求也就越大。如果一个生产环节发生了问题,将使整个生产流程不能按预定的进度进行,甚至有可能造成产品不能及时交货。因此,离散制造企业在提高自身竞争优势的同时,必须运用先进的管理技术和生产方式,而在实际生产过程中,对生产过程中的实时信息监测能力不强。尽管制造业企业在人力、物力、财力上进行了大量的信息化建设,但仍未能将生产状况信息与企业的信息系统有机地结合起来,并不能达到预期的效果。所以,车间生产工艺的运行状况监测要求应该包含以下内容:

①能够对车间的现场控制层进行动态的了解,从而实现了对生产计划进行动态的调度与优化,并能有效地支持车间生产的组织与运转。

②资料及时。车间生产信息和计划管理信息具有很好的交互作用,便于作业人员迅速反应生产计划。

③自动收集生产现场处理信息。在此基础上,实现了对设备使用、在制品、存货等信息的实时更新,有效地实现了企业的敏捷制造能力。

④可视化处理。以视频、图标、文字等形式进行生产工艺的监测与统计。

⑤对NC编程进行管理。该生产线的主要设备为数据机,具有强大的上、下、下功能,可以大大提高数控设备的使用

效率。在信息密集型车间的生产和加工中,建立高效、开放式的信息交互集成运营体系,可以实时、准确地了解车间生产的运行状况和资源的利用,从而使企业充分发挥自己的优势,实现最佳的经济效益。

4 离散型车间制造过程状态监控管理系统的总体方案

分析了离散车间制造过程状态监控需求,研究了制造过程的信息类型和感知数据的目标,并给出了基于物联网技术的制造过程状态监控管理系统。利用这个框架,可以准确地描述生产流程中各个生产环节的数据间的相互关系、相互关系、相互依存和相互影响。

利用RFID技术、ZigBee无线网络通信技术、现场总线技术、传感器感知技术、多传感器数据融合技术、GPS定位技术等理论与技术,研究了在生产工艺信息表示框架的支撑下,实现对生产人员、设备等多种生产要素的实时数据采集和定位。通过对生产流程的分析,把生产流程的数据传输到高层的信息网中,并与PDM、CAPP、ERP、MES等企业应用层的信息进行整合,剔除多余的数据,并给出了多源异构信息同构的实现方案,为生产过程的监测和管理提供了基本的数据,方便了企业的决策。通过为产品的内部联网接口,可以将产品与因特网直接相连,从而实现对产品全寿命的实时监测与流程的管理^[3]。

论文所述的分散式生产工艺生产过程的状态监测与管理,具体见图1。基于信息的产生、传输、处理、集成和应用的原理,构建了面向生产工艺的生产过程状态监测平台,并将其分为四个层次:车间现场控制层、车间数据层、车间应用层和企业应用层。

车间现场控制:车间现场控制层通过RFID、标签或其他读取和写入的界面,对加工件、操作人员、加工设备、加工件状态等进行实时的采集,并将其传输至车间的数据层。由于现场总线具有简单、可靠等优点,因此在现场控制设备中的信息传输中得到了广泛的应用。当前,由于RFID读取和写入接口能够对具有RFID标志的目标进行跟踪,因此所获取的数据结构比较简单,能够快速、精确地反映出目标的数量和位置。设备采集界面主要完成对设备的操作参数的实时采集和监测,包括设备在生产过程中的故障诊断和环境信息的收集;对车间生产工艺信息进行实时采集,其中包括产品状态信息、信息质量信息、设备运行状态信息;将任务单、工艺单、图纸信息、NC代码等工作信息及时、准确地传达给各车间的加工设备。RFID读写器主要完成以下几方面的数据收集:实时输入加工产品的信息,对每一件成品的成型工艺进行精确的记录;通过对生产工具、操作员等各生产环节的信息进行收集,并对设备使用情况、人力资源、工具使用情况进行动态跟踪、实时获取。

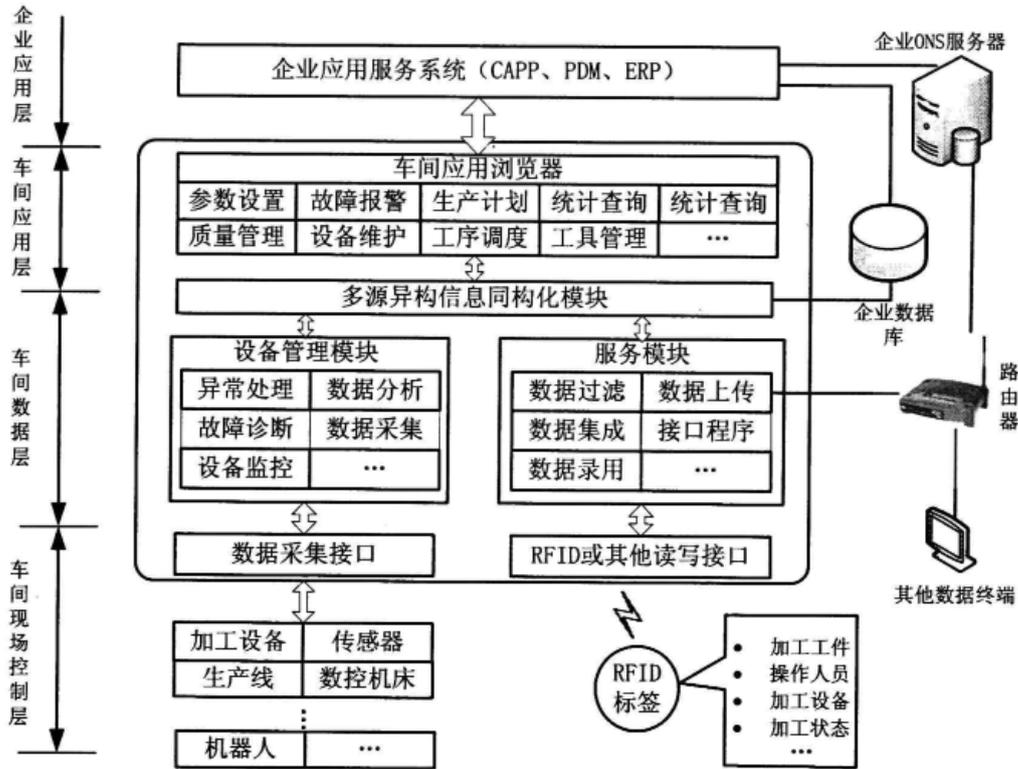


图 1 车间制造过程状态监控系统的解决方案

车间数据层：数据层是企业内部多源、多源、多源的信息整合模型中的一个重要组成部分，它包括设备管理、服务、多源异构三大模块。其中，设备管理模块是对生产设备的运行状况进行监测的。每个机床均具有 EPC 识别码，将采集到的数据通过数据整合界面传送至设备管理模块，实现对机床的分析；业务模块的主要功能是过滤、分类、录入 RFID 等数据。多源异构信息同构化模块通过模型匹配或映射规则，实现了对车间生产流程的基本信息的逻辑表达，从而为各个系统提供统一的数据源。该系统采用信息映射与业务封装技术，将企业应用层、车间应用层信息与生产设备、在产品信息、员工信息等信息进行整合，从而满足不同用户需求。

车间应用层：车间应用层是在车间应用层与车间间进行数据交换的。车间数据层通过对数据进行分析 and 汇总，并将其反馈到生产现场，以便于管理者对整个生产过程的实时掌握；车间应用层接收上级发出的生产计划、NC 代码、工序卡片、产品图纸等，并对其进行加工、分配。

企业应用层：应用层包括计划管理，图纸管理，办公

自动化，供应商管理，客户管理，决策支持等。因为企业内部的信息整合，使得生产设备的生产数据、人力资源等都可以形成一个统一的数据源，实现各个系统之间的无缝整合，从而实现与客户和供应商之间的协同、追踪和管理，从产品的订购、设计、制造、销售到售后服务。

5 结语

通过对目前生产过程监测的研究状况的分析，归纳出生产工艺状态监测系统在离散生产企业中的应用。接着，对目前关于生产工艺信息的研究状况进行了分析，提出了基于系统监测的生产工艺信息表示体系，在此框架下将生产工艺信息表示出来，并以此为依据对生产工艺的数据进行处理。

参考文献

- [1] 白萍,周春,张良德.分布式数控系统DNC在离散制造业的应用[J].CAD/CAM与制造业信息化,2010(2):4.
- [2] 高欢,王少华,张亮星,等.离散型车间生产过程实时监控研究[J].机械设计与制造,2018(1):4.
- [3] 王志新.离散型制造业MES应用开发研究[J].机电一体化,2007(3):13.