

面粉加工企业从生产自动化、 信息自动化迈向知识自动化 *

高春能,潘庭龙

(江南大学电气自动化研究所,江苏 无锡 214122)

摘 要:面粉加工企业经历了生产自动化、信息自动化的快速发展,已经具备了一定的知识管理的功能,但是在工业大数据环境下,如何基于知识更好地为面粉加工企业的生产和管理提供服务是急需解决的问题,而知识自动化可以为此提供很好解决方案。将知识自动化的概念引入到面粉加工企业中,分析了面粉加工行业知识自动化所涉及的关键问题,为企业向知识自动化时代迈进提供一些思路。

关键词:面粉加工;大数据;生产自动化;信息自动化;知识自动化

中图分类号:TS 211.8

文献标志码:B

文章编号:1007-6395(2015)05-0009-03

当前社会进入到了一个数据为社会发展推动力量之一的大数据时代,企业的生产、管理工作也随着大数据时代的到来而发生变化。面粉加工企业,经过了生产自动化和信息自动化快速发展,目前已经通过分布式多层次体系结构等实现了一定的知识管理功能,这些功能主要侧重于知识的获取、积累、共享等。但在大数据时代,这些并不具有数据处理、分析、可视化展示等功能的面粉加工信息自动化系统还需要在实现功能、依赖技术等方面进行提升,以适应大数据时代知识的自动化管理、共享与利用需求^[1]。鉴于这一现状,本文在概述面粉加工工艺特点及控制需求的基础上,结合作者所在课题组在面粉加工行业生产自动化、信息自动化领域的实践研究工作,对大数据时代面粉加工系统知识自动化应具备的功能、相关技术进行了分析,为面粉加工行业向知识自动化时代迈进提供一些思路。

1 面粉加工过程工艺特点及生产自动化控制要求

面粉加工过程是一个要求高度连续、稳定的生产过程,工艺流程复杂,主要包括:原粮采购、毛麦清理、二次着水、光麦清理、研磨、风运和筛理、配粉等后处理等工段^[2]。面粉生产过程加工设备数量多,大小容量的电机数量一般有几百台,阀门、料位等现场检测设备也多达几百个。这些设备的布置也比较杂乱,电机分布既有集中又有分散,阀门、料位等一般分布于距离总控室较远的仓库中。

基于上述工艺特点,对面粉加工的生产自动控

制提出了要求^[2]:①对面粉生产工艺流程的实时监控,对面粉生产工艺设备和电机运行情况以及各种现场检测设备(装置)的状态实时地显示和控制;②对各工艺段完成程序启动,程序停止及故障检测和处理;③对生产过程中的故障及现场检测装置的状态实时检测,记录并产生报警输出;④对毛麦秤,净麦秤和面粉打包秤等生产数据实时采集,并通过计算机处理形成生产数据的各种报表,曲线及趋势图。

2 面粉加工过程生产自动化

在满足不断变化的市场需求的过程中,面粉加工行业中的生产自动化技术以其特殊的工业方式也在不断地发展。20 世纪 50 年代以前,面粉加工行业已具有确保基本的联锁功能的机电系统,在出现报警或其它故障的情况下,通过继电器链保证按照预定的安全逻辑顺序停机,控制系统为就地式的简单控制装置。随着面粉厂规模增大,设备数量增加,工艺复杂化,面粉加工控制经历了从仪表的气动到电动,从现场控制到中央控制室,从仪表屏操作到计算机操作站,从模拟信号到数字信号等变化^[3]。

20 世纪 90 年代后,全国面粉行业大量从国外引进先进的加工技术,采用工业计算机控制生产过程,取代国产的手动控制加工设备,大量使用可编程控制器(PLC)、分布式控制系统(DCS)等实现面粉加工的生产自动化。图 1 为某面粉加工生产自动化控制系统结构图。面粉加工过程的生产自动化大大促进了企业生产效率的提高、劳动强度的降低、人力资源的节约、产品质量的提升^[4]。

* 基金项目:受粮食公益性行业科研专项经费资助项目(201313012)

收稿日期:2015-07-28

作者简介:高春能(1976-),男,讲师,研究方向:智能控制,系统辨识。

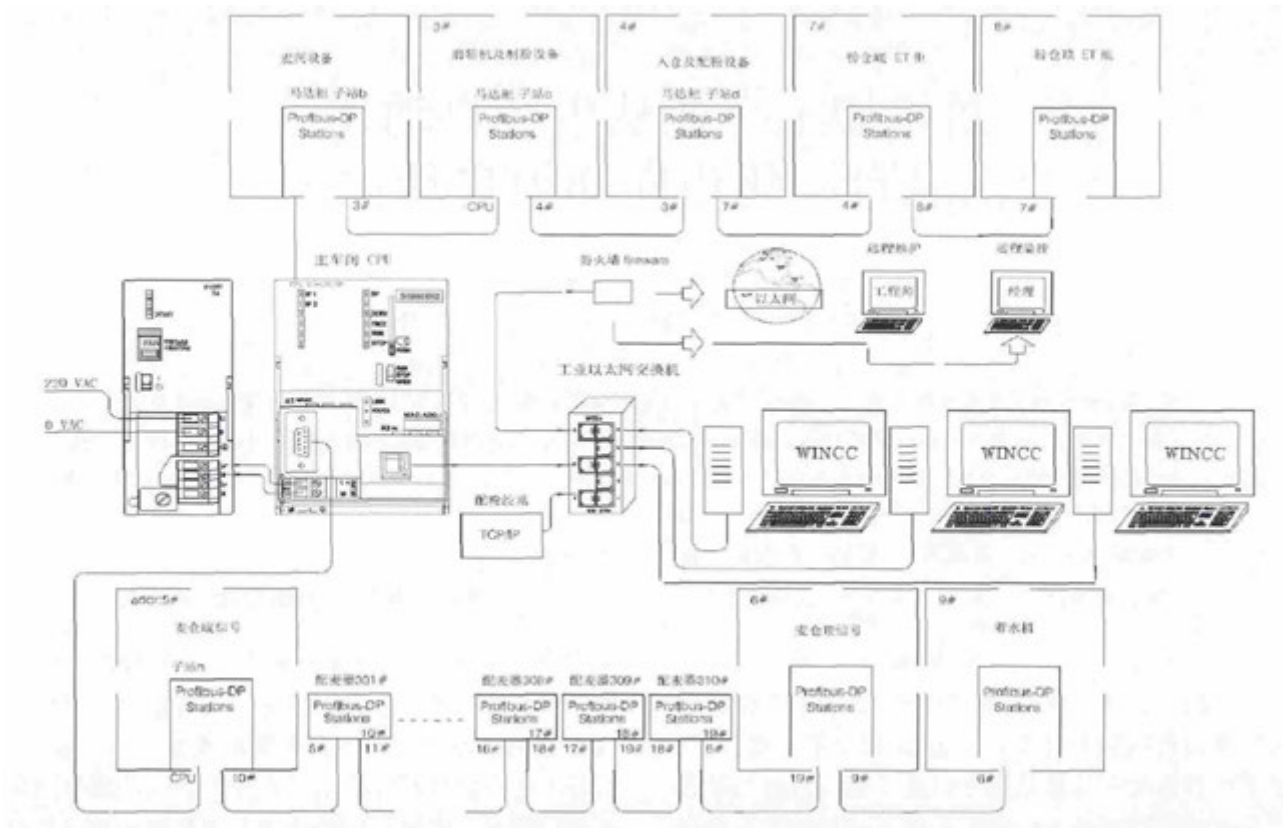


图1 某面粉加工生产自动化控制系统结构图

3 面粉加工过程信息自动化

随着控制技术、计算机技术和仪表技术的发展,为面粉加工的信息自动化提供了有利的条件,将自动化技术、计算机技术、网络通信技术和多媒体技术应用于控制系统是现代面粉加工控制系统的主流解决方案。对以PLC为核心的开关量控制的面粉生产线进行信息自动化改造,便可实现设备运行安全参数的检测与闭环控制,从而使面粉生产过程跨越到现在的信息自动化控制,其控制设备和控制手段相对生产自动化控制而言都取得了很大的进步。

面粉加工信息自动化除了能对面粉生产过程进行全面地、有效地控制外,还能和面粉厂信息管理无缝隙对接,为面粉厂信息管理提供实时的或历史的生产过程数据,实现物料平衡计算、生产成本分析、库存和销售协调管理等。将面粉加工信息自动化系统建成一个开放型系统,允许生产现场的总线网络、管理层的信息网络、不同的计算机终端相互通信,共享系统软硬件资源。信息自动化系统包含三个层次:企业资源规划系统(ERP)、制造执行系统(MES)、现场DCS系统。

ERP是建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为面粉厂决策层及员工提供决策运行的管

理平台。ERP系统集成了信息技术与先进的管理思想,成为现代企业的运行模式^[3]。ERP使企业的生产过程能及时、高质量地完成客户的订单,最大程度地发挥企业资源的作用。在现实中,ERP决策决不是直接转换成面粉加工的操作指令。管理层的决策目标,是经过初始生产方案确定、实际生产过程结果检验、修正初始值、调整现有的生产方案等环节实现的。但是,面粉加工所需的生产柔性和ERP系统的刚性不相配,而中间层MES则可以使两者无缝对接。MES有效地将ERP的要求转换成操作任务,适时地传输给底层DCS控制系统,监控面粉的生产过程和全厂的状况。当产品的参数指标偏离预先设定的标准,或加工过程中出现波动时,能采取自动修正措施,保证生产安全、稳定、长期与优化地运行。作者所在课题组承担的国家粮食局公益性科研专项对基于物联网技术的面粉加工过程MES系统进行了研发与示范应用,系统结构如图2所示。

4 面粉加工过程知识自动化

信息自动化延伸了面粉加工生产自动化的功能,实现了信息采集、知识的获取、管理等。但是如何基于这些知识,为面粉加工企业的生产和管理提供服务,这就是知识自动化所要完成的任务。

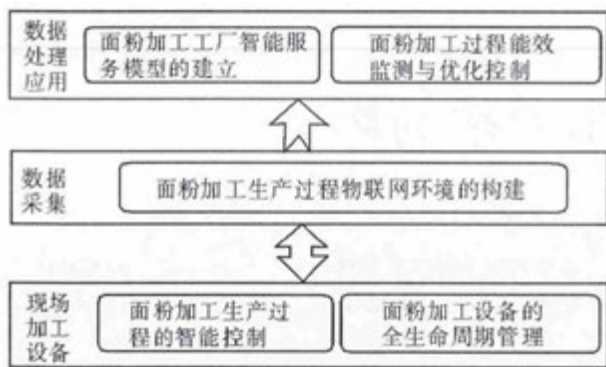


图2 基于物联网技术的面粉加工MES系统架构

知识自动化绝对不是知识本身的自动产生,但可以诱发知识的传播、获取、分析、影响、产生等方面的重要变革。知识自动化必将在其今后的发展中起关键之作用。随着智能技术的深入发展,人们对知识本身的认知也会进化,知识自动化虽然不是知识本身的自动产生,但也会在知识的自动产生中发挥重要作用。很大程度上,知识自动化可以狭义地理解成为基于知识的服务(KBS),与基于位置的服务(LBS)类似^[4-5]。包括基于信息的服务、基于情报的服务、基于任务的服务、基于决策的服务。关键问题是如何把信息、情报等与任务、决策无缝、准确、及时、在线地结合起来,在时间和空间上,实现“所要即所需,所得即所用”。知识自动化的广义理解可以粗略地认为是一种以自动化的方式变革性地改变知识产生、获取、分析、影响、实施的有效途径。

根据上述理解,面粉加工过程知识自动化主要应具有生产过程大数据分析和大数据的利用与实施功能。

(1) 生产过程大数据分析功能

主要采用人工智能、智能控制,计算智能到具体的自然语言处理、可视化分析、数据挖掘、机器学习方法等,形形色色各种各样的智能算法和智能技术为实现面粉加工过程的知识自动化提供依据和方法。

采用语义化功能为数据的分析、获取途径提供方便,如对数据的关联处理、搜索引擎、虚拟索引建立等。采用可视化分析功能,注重知识发现过程,关注自动分析方法及其选择,以及如何将最佳的自动分析算法与适当的可视化技术相结合,以达到辅助

决策的目的。采用数据挖掘功能,从面粉加工过程数据的特征进行关联和相关性分析、分类、回归、聚类、离群点分析、序列分析、趋势和演变分析等,以寻求最后真正能够解决用户问题的答案。

(2) 生产过程大数据的利用与实施

采用物联网、云计算等技术保障实施知识自动化的环境设施的平台。数据是实现工业企业竞争力和增长的核心要素,因此利用大数据云势在必行。近来兴起的智能移动终端,更为面粉加工企业落实知识自动化提供了有效手段。

基于实时和历史过程信息的数据驱动策略有助于面粉加工企业优化绩效。面粉加工企业面临不断上升的压力,须利用数据推动的策略保持竞争优势。通过比较历史数据和当前资产绩效,查看面粉加工设备的劣化迹象的趋势和模式,提前数周预测设备故障和停机时间,在问题发生之前进行检测、诊断和预测。

5 结语

面粉加工过程会产生的大量的工业数据,如何充分利用这些数据,为面粉加工企业的生产和管理提供策略与决策服务,实现面粉加工企业从生产自动化、信息自动化向知识自动化的快速发展,是当下面粉加工企业所面临的机遇和挑战。本文在分析面粉加工企业工艺特点、生产自动化、信息自动化现状的基础上,分析了面粉加工企业知识自动化的主要任务,为行业整体水平的提升提供一些思考方向。

参考文献:

- [1] 韩潇影. 从信息自动化到知识自动化——大数据时代办公自动化系统的功能分析[J]. 图书与情报, 2014(3):131-133.
- [2] 李利民, 赵武全. WAGO 现场总线产品在面粉生产控制系统中的应用[J]. 可编程控制器与工厂自动化(PLC FA), 2004, 3:99-101.
- [3] 杨进, 刘少明. 面粉厂自动化控制系统[J]. 面粉通讯, 2004(1):18-19.
- [4] 王飞跃. 软件定义的系统与知识自动化:从牛顿到默顿的平行升华[J]. 自动化学报, 2015(1):1-8.
- [5] 王飞跃. 天命唯新:迈向知识自动化[J]. 自动化学报, 2013(11):1741-1743.

* 简讯 *

上半年我国累计进口小麦 139.46 万吨

6 月我国进口小麦 42.91 万吨,比去年同期增长 282%,比上月增长 16.69%,这也是今年以来我国小麦进口量最高水平。

汇总数据显示,上半年我国累计进口小麦 139.46 万吨,比去年同期减少 45%。分国别看,从澳大利亚累计进口 63.86 万吨,同比降低 49.01%;从加拿大进口 51.95 万吨,同比增加 66.66%;从美国进口 18.69 万吨,同比降低 74.77%;从哈萨克斯坦进口 4.46 吨,同比降低 77.17%。分品种看,累计进口硬粒小麦 83.86 万吨,占比 60.14%,同比增加 22.43 万吨。

国际小麦价格低于国产小麦,以 7 月 21 日 KCBT 9 月合约收盘价计算,美国硬红冬 2 号小麦到我国港口价格低于我国优质小麦 1 163 元/吨。

(摘自 中华面粉网)