

大数据与云计算在智慧工厂中的应用分析

Application analysis of Big data and cloud computing in smart factories

张翔 周海江

Zhang Xiang, Zhou Haijiang

(杭州娃哈哈集团有限公司 浙江省杭州市 310008)

(Hangzhou Hangzhou Wahaha Group Group Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang Province, 310008)

摘要: 在市场竞争激烈的新时期, 食品行业更加重视提高食品质量与生产效益以及降低生产成本与资源消耗, 以增强自身核心竞争力。智慧工厂依托于先进技术, 是一个灵活柔性的系统, 可以自动运行整个生产过程。大数据与云计算在智慧工厂中的应用, 既能实现对食品种植、生产、运输、销售等各个环节的数字信息采集, 又能协调食品生产过程中的不同环节而形成智能配送, 保证食品安全、及时地送达, 还能更好地服务于消费者, 给消费者带来沉浸式的购物体验, 提高企业综合效益。本文通过简析智慧工厂, 分析大数据与云计算在智慧工厂中的具体应用, 提出大数据与云计算在智慧工厂中的应用策略, 以立足 5G 时代, 发挥大数据与云计算优势, 推进智慧工厂建设, 推动食品行业稳健发展。

Abstract: In the new era of fierce market competition, the food industry places greater emphasis on improving food quality and production efficiency, as well as reducing production costs and resource consumption, in order to enhance its core competitiveness. The smart factory relies on advanced technology and is a flexible system that can automatically run the entire production process. The application of Big data and cloud computing in the smart factory can not only realize the digital information collection of various links such as food planting, production, transportation and sales, but also coordinate different links in the food production process to form intelligent distribution, ensure the safe and timely delivery of food, better serve consumers, bring immersive shopping experience to consumers, and improve the comprehensive benefits of enterprises. This paper analyzes the specific application of Big data and cloud computing in smart factories through a brief analysis of smart factories, and proposes the application strategy of Big data and cloud computing in smart factories, so as to base on the 5G era, give play to the advantages of Big data and cloud computing, promote the construction of smart factories, and promote the steady development of the food industry.

关键词: 大数据; 云计算; 智慧工厂; 应用

Keywords: Big data; Cloud computing; Smart factory; application

引言

智慧工厂具有互联、优化、透明、前瞻性和灵活性等特点, 是在数字化工厂的基础上嵌入传感器, 实时监控各生产线的人员、产品与耗能, 既能打通各生产线之间的信息壁垒, 促使管理者动态调整生产计划, 又能实现人机共存, 在降低劳动强度和人力资源成本的基础上, 实现规模化、智能化、绿色化生产, 并达到从生产加工到终端递送全链路的智慧化^[1]。智慧工厂的建设应用离不开大数据、云计算等先进技术的支撑, 尤其是物联网、对象感知、数据分析、业务应用、云端服务、大数据中心等功能的应用, 能够为食品生产过程中的数据多元实时获取提供保障, 推动食品行业实现生产管理透明化、物流配送智能化、资源利用集约化。本文通过分析大数据与云计算在智慧工厂中的应用策略, 在提高产品质量与安全、增强企业竞争力、推动智慧工厂稳健发展等方面具有重要作用。

一、简析智慧工厂

智慧工厂是在数字化工厂的基础上, 进一步发挥大数据与云计算等先进技术优势, 合理安排生产计划、正确采集生产数据、清楚掌握产销流程, 尤其是在云计算的支撑下, 随着制造执行系统和生产计划系统的智慧化, 可以实现对产品生命周期中的设计、制造、装配、物流等各个方面进行智慧化管理, 既能缩短产品从设计到生产的转化时间, 又能提高产品质量与生产效率。智慧工厂可分为智能仓储、智能车间、智能品质管控、集成其他系统以及追溯管理五部分, 能够利用系统的自主能力以及整体可视技术的优势, 实现自动备料、上料、生产、组装、包装、品质管控与追溯, 同时可通过系统自动学习功能, 及时补充、更新资料库, 并自动诊断、预警、排除故障, 且人机之间更具互相配合的协同能力^[2]。

二、大数据与云计算在智慧工厂中的具体应用

(一) 物联网

物联网是立足于物联网背景, 通过各种信息传感器、全球定位系统、红外感应装置等技术, 实现光、声、热、位置等各种信息的采集, 并通过各类网络的接入, 实现物与物、物与人之间的泛在连接, 同时能

够对感知和传送到数据进行分析处理, 达到对物品进行智能化感知、识别和管理的目的^[3]。在智慧工厂的发展过程中, 物联网主要是面向工作人员、计算机、生产设备等物理制造资源, 通过对不同的传感器、二维码、射频识别技术进行配置, 利用先进的互联网、物联网等技术, 以协议为基础, 实现数据的通信与交换, 保证物理制造过程中的万物互感和互联, 进而为数据多元实时获取提供技术支持与可靠保障。

(二) 对象感知

传感器作为一种检测装置, 不仅能够感受到被测量的信息, 还能将感受到的信息按照一定的规律转换成所需要的形式进行信息传输。智能化感知依托于先进的计算机、互联网、大数据、人工智能等技术, 在数据化的基础上进行全面升级, 通过对不同的传感器进行系统化管理, 利用各个传感器之间的互补功能, 将传感器数据进行格式化封装, 并遵循数据传输协议, 实现传感器数据的网络化传输, 可以实时获取与感知物理制造过程中的数据。另外, 基于神经网络、深度学习、模糊逻辑、进化计算等先进技术, 以模块化用户界面设计为基础, 利用全局域网中的用户行为分析与画像功能, 可以高效获取用户行为数据, 进而精准预测市场发展趋势, 能够为智慧工厂生产计划的科学制定提供可靠的数据支撑。

(三) 数据分析

数据分析是在物联网以及对对象感知的基础上, 利用提取、转换、装入等工艺, 将异构传感设备和用户界面分散而又原始地集成到多种数据抽取中, 并将其转换成统一的数据形式, 进而创建可支持生产过程的数据库, 并利用数据节点创建作为关系的网络复杂体系, 以数据相关性方法为基础, 获得数据耦合机制, 演变出一套相对完整的数据模型, 通过对产品数据的研究分析, 能够精准描述产品制造过程的规律, 或通过对生产流程进行分析, 可以找出影响生产效率及产品质量的主要因素, 再由管理人员深入分析数据并提出有针对性地优化措施和解决方案, 能够使企业的生产流程更加科学合理, 同时有效控制企业产品成本, 尤其是决策树算法的应用可以确保企业生产管理决策的科学性与准确性。

(四) 业务应用

业务应用是在数据分析的基础上,根据不同场景需求创建以主题划分为主的具体数据库,并指导企业站在不同优化角度深度分析各项数据,以发挥数据价值,促使企业优化生产流程、调度生产任务、监控生产过程、提高产品质量。以娃哈哈集团为例,其采用智慧工厂的方式生产产品,既能利用大数据与云计算等技术将生产设备、传感器、计算机系统相连接,实现设备互联,又能对生产过程进行实时监控、数据分析和自动化控制,还能自动处理生产过程中收集到的海量数据,并利用WinCC系统帮助管理人员计算全局设备效率,方便管理人员准确了解影响生产效率的薄弱环节,发现生产线上的优化机会,减少生产线上的能源损耗,进而提高整个车间的管理水平和维护效率,实现企业综合效益最大化。

(五) 云端服务

云端服务是创建一个面向不同服务对象和生产环节的服务仓库,既能通过数据共享提升企业智能水平,又能有效排除故障,降低停机损失。以娃哈哈集团为例,其安装的中央监控系统大大方便了管理人员对车间进行整体维护与管理,使生产线各个地方甚至办公室查看整条生产线的运行状况,有助于实现资源合理配置。另外,在故障排查方面,中央监控系统与分布在产线各处的摄像头实现了联动,一旦出现某个设备报警,监控系统就能指挥摄像头自动切换画面,快速定位报警点,以便操作员及时发现、高效处理故障,缩短停机时间,还能通过云端数据以及产品质量追溯系统而从全方位把握产品生产全过程,有助于保证饮料生产安全。

(六) 大数据中心

大数据中心是支撑智慧工厂实现从生产制造到终端销售的重要一环,其工作内容包含制造资源配置、数据采集、统一格式数据、协作智能集成等,能够发挥大数据技术优势,快速地从海量数据中提取出高价值的信息,推动工厂朝着数字化、智能化方向持续发展^[1]。以娃哈哈集团为例,其生产设备基于统一的OMAC数据接口标准实现了互联互通,在这个基础上,西门子的WinCC系统与PLC等自动化设备组成了高效的中央监控系统,利用西门子的SIMATIC解决方案,打破了各个设备之间的信息孤岛,实现了全部数据从设备层到管理层的彻底贯通,成功地完成了对整条生产线的中央监控,可以实现由智能系统根据订单信息和实际生产进程自动完成精准控制,转变了传统操作员需要根据订单情况手动控制物料供给的弊端,有助于减轻操作员的工作压力,并最大限度地减少物料浪费。

三、大数据与云计算在智慧工厂中的应用策略

(一) 构建互联网数字中心

在传统销售终端和电商平台相互融合的新时期,管理好复杂的经销商系统和销售渠道,区分销往不同经销商的产品,并满足消费者对产品包装等个性化需求,就对企业的生产柔性和批次管理水平提出了更高要求。为发挥大数据与云计算在智慧工厂中的应用优势,企业要立足互联网背景,树立数字化思维,重点关注多元异构数据融合技术,积极构建互联网数字中心,进而为企业产品生产到销售的整个生命周期管理提供数字基础,实现数据互联互通以及产业资源整合^[1]。

以娃哈哈集团为例,其具有全国性集团化管理的特点,通过信息技术与制造技术的深度融合,发挥互联网、大数据、云计算等先进技术优势,从产、供、销等业务线着手,建立综合化的信息管理系统,可以实现对物料资源、资金资源、信息资源的集中式管控和优化。另外,企业利用“互联网+”概念,借助西门子的WinCC系统和PLC等自动化设备,构建互联网数字中心,实现对经销商的精细化管理以及对产品批次的精确区分和记录,即在同一条生产线上不间断地按订单生产送往不同经销商的产品,并通过自动切换经销商编码实现智能化生产,可以进一步提高集团生产线的质量控制水平、机械效率水平和能源效率水平。

(二) 开发决策与分析系统

智慧工厂效能的发挥离不开大数据、云计算、人工智能等先进技术

的支撑。为有效解决因人机融合度有待提升而导致企业生产流程有待优化以及消费市场把握不准等问题,企业既要利用深度学习理论,开发人机融合增长智能生产过程质量优化决策系统,发挥人机融合优势,进一步提高产品质量稳定性,降低生产成本,又要利用大数据分析和人工智能等技术优势,深入消费市场,有效收集、分析、掌握消费者的行为偏好与个性需求,进而为产品生产指明方向。

以娃哈哈集团为例,其紧跟时代发展步伐,明确在饮料行业竞争激烈的新时期,消费者对产品的要求越来越高,进而立足消费市场需求,将传统粗放型的管理模式转变为集约型,不仅从整个产品的全生命周期和供应链考虑成本,还将内部高效精细管理、优化外部供应链进行协同,全面了解供应商和消费者的定制需求,推动整个产业链向高端化、智能化、绿色化发展。另外,为进一步保障产品质量,娃哈哈集团构建了产品在线质量监控体系,从生产环节根植质量跟踪,实现了从原材料供应、产品销售到消费者消费的全程食品安全管控体系,进一步提高了饮料安全,更好地保障了消费者权益,有助于扩大企业市场占比份额。

(三) 研发智能化应用平台

智慧工厂的应用需要实时数据的支持、实时下达指令制导生产活动、全面优化三个维度之间的相互融合,而这离不开智能化应用平台的支撑。在大数据与云计算等先进技术的应用背景下,为发挥智慧工厂在提高产品质量、优化生产流程、降低生产成本等方面的优势,企业要研发面向产品全生命周期的智能管控系统,既要实现对故障信息的快速定位、排查与维护,又要推进产销深度融合,实现从供应链分析到消费预测、智能设计、柔性生产、市场营销的集成管理。

以娃哈哈集团为例,其打造了涵盖“从客户下单、生产调度、原材料采购、工厂生产、物料和客户服务等完整产业链的大数据信息化体系”,并利用现代传感检测技术实现对关键技术参数的自动纠偏修正,同时快速诊断分析故障信息,通过发挥维修计划预诊断功能,可以提升设备运转和能源效率。另外,娃哈哈集团凭借智能制造端实现对供应链体系的优化,可以从全方位了解消费者对产品定制化、个性化的需求,以及对不同口味、不同包装形式的柔性需求,能够驱动新一轮产品创新迭代,并反哺营销端,使从生产到营销的过程更为便捷、流畅,有助于提高产品销售质效,增强企业口碑,实现企业综合效益最大化。

四、结语

大数据与云计算下的智慧工厂通过运用先进技术融合信息化、数字化、智能化的系统工程,既能打破传统各部门与生产线之间的信息壁垒,又能促使企业优化生产流程,降低资源损耗,推动企业稳健发展。在市场竞争激烈的新时期,为增强企业核心竞争力,提高企业口碑与形象,企业要立足互联网背景,明确智慧工厂发展的必然趋势,深入挖掘大数据与云计算等先进技术优势,积极构建互联网数字中心、开发决策与分析系统、研发智能化应用平台,以实现从产品生产到销售的全生命周期管理,提高产品生产营销智能管控水平,进而在提升生产线效率、保证产品质量的基础上,满足消费者个性需求,推动企业稳健发展。

参考文献:

- [1]龙跃梅.智慧工厂系统全方位实时感知生产情况[N].科技日报,2023-07-11(005).
- [2]李兆丰,刘炎峻,徐勇将等.数字化食品在新时代下的发展与挑战[J].食品科学,2022,43(11):1-8.
- [3]耿明.大数据与云计算在智慧工厂中的应用[J].工业控制计算机,2021,34(12):32-34.
- [4]邵云娜.食品行业云计算技术的应用与发展[J].食品研究与开发,2021,42(13):238.
- [5]白辛雨,杨朝雯,杨国朝等.基于大数据的智慧工厂制造优化技术[J].电子技术与软件工程,2020(12):137-139.

作者简介:张翔(1974-),男,汉,江西省赣州市人,本科,中级工程师,研究方向:智慧工厂的应用。