

工业机器人数字化车间智能制造模式分析

杨铨 辛华健

(广西工业职业技术学院 广西南宁市 530001)

YangQuan XinHuaJian

(GuangxiIndustrialVocationalCollage,GuangXiNanNing530001)

摘要:近年来,科学技术的迅速发展给许多行业带来发展机遇,促进中国制造向着国际化方向迈进。在众多企业中,生产厂家开始大力应用先进技术,以工业机器人为代表有助于自动化技术更好为制造业生产。尤其是对于装备制造业来说,将工业机器人技术与智能设备、自动化技术相结合,有利于车间实现数字化智能制造模式,充分体现出智能化、自动化、科技化特点,为制造业可持续发展奠定扎实基础。

关键词:工业机器人;数字化车间;智能制造模式

一、智能制造概述

(一)智能制造含义

工业智能制造将工业机器人作为主体,与智能技术相结合形成自动化智能制造新模式。工业机器人不仅能通过感官形成识别功能,还能在日常生产中准确计算出各种数据,配备各种相关功能,借助这种优势在工业制造业中替代人力,大幅度提高产品生产效率,从而在市场中占据有利地位。在以往制造行业中,机器人只采用喷漆、粉尘等方式开展劳动性较强工作,从而对人员身体安全带来极大伤害。随着科学技术的快速提升,使得智能设施在相关产业中实现广泛应用,有利于工业机器人在智能制造领域内呈现出直线上升状态,不仅节省大量经济成本,还能不断完善操作技术,使得制造技术越发成熟。在工业智能制造领域中,智能数字化生产车间是常见车间的一种模式,依靠多元化智能设施设备,从根本上降低工业生产存在的不稳定性,大幅度提高工业生产安全性和生产效率,有效减少产品生产时间,推动工业智能制造领域向着科技化方向发展^[1]。

(二)特征

1.自律能力

自律能力主要围绕采集、整理环境信息以及本身自带信息为主,对其做出具体判断与规划的一种功能。自律能力又被称之为智能机器,在实际运行中能够明确体现出独立性、自主性特点,必要时还会在运行过程中与内部系统相互运行和竞争,并且配备较强知识库和知识模型。

2.人机一体化

IMS不是单纯的人工智能系统,而是与人工和机器相结合形成的一体化智能系统,是混合智能系统的一种。人工智能可以科学借助机械设备进行预测、判断,同时本身自带逻辑思维和形象思维,但是明显缺少觉悟性思维,经过专家证实只有人类才能具备以上三种思维能力。所以,为了将人工智能替代人力,还需进一步对其研发。人机一体化系统的出现能够明显彰显出人力在制造环节中的重要单位,与智能机器相结合,充分体现出人力的真正实力,有助于人机保持平等、互助关系,从而在不同情况下发挥各自优势,达到相互促进效果^[2]。

3.虚拟现实技术

虚拟制造技术在智能制造行业中实现有效应用,也是高质量人机一体化关键技术的一种。虚拟现实技术的形成必须依靠计算机,将信息处理、动画技术、智能推进、预测等技术融为一体,科学借助各种影像和传感器,通过虚拟装置在生活中物体、操作中实现运用,通过虚拟制造技术生产出与未来相符的产品,吸引众多人们在视觉、感官等方面得到真实体验效果。但是在实际中,必须遵从人们想法和需求做出适当调整,利用人机一体化呈现出全新智能观赏效果,也是智能制造的明显特征。

4.自组织超柔性

智能制造系统中的各种单元都要依靠工作量实施需求,自主形成一种完美运行结构,并且其柔性能够在实际运行中明显体现出

来,主要集中在结构上,如同人类专业组成的群体,具有个性生物特征。

5.学会与维护

智能制造系统在实际操作中会加大完善知识库,自带学习功能。与此同时,在实际操作过程中自主预测故障,具备故障自主排除、自行保护等功能,这一特征主要体现在智能制造系统上,通过自我修复快速适应各种复杂环境,不受外界的影响依旧保持正常运行。

二、工业机器人相关概述

(一)工业机器人的组成

1.机械结构系统

在对机械结构进行分析过程中,工业机器人主要分为串联机器人和并联机器人,串联机器人特征是根据轴运作调整另外轴坐标位置,而并联机器人一个轴运作不会对另一个轴坐标位置进行调整。在初期,工业机器人大多数都是借助串联装置。并联装置分为动平台和定平台两部分,利用两个独立运动链进行衔接,保持两个以上自由度,同时通过并联方式处于闭环状态。并联设备包含手腕和手臂两部分,手臂活动对空间提出高要求,而手腕是由工具和系统主体形成,和串联机器人相比,并联机器人具有强度大,结构稳定可靠,承载能力强,准确性高等优势。在位置求解过程中,串联机器人正解操作简单,反解操作复杂;并联机器人与其操作相反,其正解操作复杂,反解操作简单。

2.驱动系统

驱动系统是向机械结构系统提供动力运行装置,结合动力源性质,大多数分为液压式、气压式、电气式以及机械式四种。在初期发展中,工业机器人通常运用液压驱动装置,因为液压系统经常会出现泄漏、噪音、低速等问题,再加上功率单元重量大,成本高,现如今只拥有大型机器人、并联机器人,能够在特殊场合运用的只有液压工业机器人。气压驱动在使用过程中能够明显体现出效率高、系统结构简单、维护便利等优势,但是在具体运行过程中气压比较低,没有明确具体位置,通常情况下使用工业机器人需要借助执行器完成驱动。电力驱动是广泛驱动方式的一种,其特征是电源应用方便,反应大,驱动力度大,并且检测及时准确,传输效率高,在运行过程中使用很多灵巧控制方式。驱动电机通常运用步进电机和伺服电机,现在也使用直接驱动电机,但是会消耗很多费用,控制内容也比较复杂。因为并联机器人内部包含很多直线驱动需求,而直线电机也成为并联机器人领域中常见应用方式^[3]。

3.感知系统

机器人感知系统是将机器人各种态度和内部信息通过信号转变成机器人能够理解和有效使用的信息,不仅需要感知和自身工作状态产生联系,视觉感知也会在工业机器人感知方面占据一定地位。视觉伺服系统将视觉信息作为反馈信号,主要适用于控制调整机器人位置和状态。机器视觉系统还会在产品质量控制、识别部件、视频挑拣等方面实现广泛应用。感知系统是由内部传感器和外部传感器组合形成,智能传感器的有效运用不仅提高机器人运行效率,

还能有效提升适应性和自动化水平。

4.环境交互系统

对于机器人环境交互系统是机器人和外部环境内的设备相互促进、联动形成。机器人和外部设备是一个功能性单元,例如加工制造单元、焊接单元等。同时,也可以通过多台机器人集成共同完成复杂单元,提高工作效率。

5.人机交互系统

人机交互系统是人与机器人相互联系和控制装置而成。比如,计算机标准终端、指令控制平台、信息显示板等功能。

6.控制系统

控制系统具有机器人作业指令和传感器反馈信号两种功能,明确分配机器人完成指定任务。如果机器人本身不具备信息反馈功能,需要设置开环控制系统;如果系统具备信息反馈功能,则需要闭环控制系统。所以,在实际运行中应当根据控制原理选择合适控制运动方式,提高运行效率^[4]。

三、机器人数字化车间工业智能制造模式

(一)上下料单元

在机器人身上配置两个手部,一只负责取料和上料,另一只负责下料。在具体操作过程中,要求上料和下料共同进行,及时完成取料和换料工作。结合生产工艺,还可以采用多种分配方式,比如一对二或者一对三方式。同时,可以共同使用多台机器人开展自动生产模式,并且配置数控车床、冲床和加工中心等。上料和下料系统柔性比较强,应用范围广,必要时应用多种工具实现自动化上下料工作。这种系统采用三班制开展工作,只需提供足够材料,定时完成加工即可,不仅减少人员工作量,还能快速提高加工效率。

(二)AGV物流系统

AGV运输材料系统是通过激光指导方式,前后系统都安装碰撞保护装置,一旦在运行中出现激烈碰撞会立即断电停止工作。这种系统通常借助步进电机开展工作,和生产设备、生产流程和机器人做到有效衔接,快速完成物料输送。因为其自带两个货位,所以在正式运行过程中一次只能运输两个货物,并且在每个货物内都安装传感器,给相关人员检查货物载货情况提供很大便利。这种系统安装在操作过程中必须保持实时通讯,以便相关人员沟通方便,快速完成对接工作。

(三)立体仓库

万能角钢是立体仓库的重要组成部分。在每个仓库内,应当安装定位配置和传感器,而定位配置是依靠托盘准确放入货架上,传感器可以及时检测出仓位是否处于日常状态。同时,仓位功能包含两方面:一方面,适用于储存和电机毛坯以及半成品的物料;另一方面是准确找到每个仓位具体物料信息,有助于相关人员在使用时及时找到准确位置。在整个自动化立体仓库内,堆垛机是其中心设备,可以自动转移遮挡货物。它的组成部分包含水平行走、载货台、电气控制系统等形成。堆垛机应用场所大多数在地轨上,自带直接导轨功能,大幅度提高定位准确性^[5]。

(四)信息化系统

1.系统总控单元

系统总控单元整体是借助生产控制系统与机器人外部设备进行沟通。与此同时,这种系统还具备很多特征,比如设备运行状态可以实时监控、产品数量准确统计、实现远程监测等。触摸屏控制台在立体仓库和工业机器人上下料单元中都能实现配置,由于不同操作台可以相互通信,通过实时观察迅速掌握其运行情况。如果在运行过程中某一单元出现问题,操作台会立即使用报警方式及时提醒人员,避免问题恶化。另外,因为操作台相互之间都能达到通信效果,采用有效方式及时了解问题发生情况,以便操作人员及时发现做出正确分析,待问题处理完成时,警报也会停止,恢复以往日常状态。最值得关注的是,每个操作台都会控制相关单元,而

其它操作台只能完成监测,无法实现控制功能。控制系统是由很多使用者进行管理,能实时记录每位使用者操作内容,比如操作数据、登录时间等。除此之外,系统总控单元也能对整体线路实现监控,从而存在这种局限性。

2.数字化设计的分系统

数字化设计分系统工作针对于转子、电机定子和齿轮零部件进行合理设计,和机床数控系统完成实时通讯,共同完成零部件生产加工过程。除此之外,针对柔性制造单元各环节也能开展加工、配置工作。

3.安全防护的系统

安全防护系统分为三部分。第一是安全锁保障措施,只有使用专业钥匙才能进入机器人防护网完成检查和维护工作。如果把钥匙拿下来,就会立即下线,借助多重串联功能对系统起到全面保护作用,大幅度提高安全性。第二是机器人自身安全保障,目的是为了防止机器人之间出现猛烈撞击,同时自带自动检测功能,当每道工序完成之后,就会自动复位并完成检查。第三部分是采用紧急措施,能够立即控制生产加工中出现的错误,从根源防止问题恶化^[6]。

总结:

综上所述,在新时代工业制造行业背景下,许多制造生产企业开始广泛运用数字化和智能化技术,充分体现出科学技术发展速度和优势。针对数字化车间来说,科学采用工业机器人有助于制造企业提高生产效率、节省大量成本,成为企业持续发展重要手段。随着科学技术的不断完善,制造业也迎来全新发展趋势,尤其是现代化工业时代到来之际,大力推广和应用工业智能机器人,建设出智能控制系统、自动化产品生产流水线、精准产品评价体系等,大幅度提高生产安全性,给我国工业制造业可持续发展做出巨大贡献。

参考文献:

- [1]李海滨,郑敏,曹进,沈海军,赵海冬,章勇,孙跃军,沈嘉.空调压缩机大规模定制生产智能制造新模式[J].创新世界周刊,2022(05):63-72.
 - [2]刘勇,张亮.发展智能制造促进兵器装备制造业转型升级——兵器装备集团智能制造技术与高端装备产业发展思考[J].兵工自动化,2017,36(01):1-6.
 - [3]成都市发改委重大课题组.人工智能与制造业融合:发展态势与内在逻辑——成都人工智能与制造业融合的探索[J].成都大学学报,2021(01):42-53.
 - [4]李妍缘,赵东辉,孙小芳.中国制造2025视域下高职高专智能制造类专业课程体系模块化研究[J].高教学刊,2021,7(23):84-88.
 - [5]姜红.青岛市推进智能制造产业高质量发展的对策分析[J].中共青岛市委党校.青岛行政学院学报,2021(06):117-121+128.
 - [6]宋永祺,李哲,成新霞,刘佳明,王圣午.国际化视域下“十四五”期间河北省制造业数字化转型的路径初探[J].中小企业管理与科技,2021(12):56-59+124.
- 课题项目:《2020年度广西高校青年教师科研基础能力提升项目——2020KY39013 面向数字化工厂的啤酒生产线设计与研究》(桂教科研[2020]1号)
- 作者简介:杨铨(1981年6月),男,汉族,广西象州县人,广西大学硕士,副教授,研究方向:智能制造。
- 辛华健(1986年09月),女,汉族,广西玉林人,广西大学硕士,副教授,研究方向:工业机器人。
- 基金项目:广西壮族自治区教育厅2020年度广西高校青年教师科研基础能力提升项目(桂教科研[2020]1号)——《面向数字化工厂的啤酒生产线设计与研究》,项目编号:2020KY39013