

数控车床桁架机器人在未来的发展

肖欢, 熊文君, 陈光, 庞小雨, 谢鑫

深圳市超睿自动化技术有限公司 广东深圳

【摘要】在全球经济形势的改形势下, 国内劳动成本持续上涨, 这不仅增强了人民对于环保的保护观念, 而且也间接使得“无人化”的生产方式日益向经济、高效方向发展。当前, 大多数企业仍旧采用人工劳作的方式进行加工, 劳动成本极高, 为了能够显著地改善现有的生产条件, 降低生产成本, 提高零件生产数额, 自动化机器人也已被广泛应用于大型工业化加工产业。文章首先回顾了国内外机器人的发展趋势, 并分析了机器人的设计要求, 以期今后的机器人研发工作提供有效借鉴。

【关键词】数控床桁架; 机器人; 未来发展

The development of CNC lathe truss robot in the future

Huan Xiao, Wenjun Xiong, Guang Chen, Xiaoyu Pang, Xin Xie

Shenzhen Chaorui Automation Technology Co., LTD., Shenzhen, Guangdong

【Abstract】In the reform of the global economic situation, the domestic labor costs continue to rise, which not only enhances the people's concept of environmental protection, but also indirectly makes the "unmanned" mode of production increasingly to the direction of economic and efficient development. At present, most enterprises still use manual labor for processing, and the labor cost is extremely high. In order to significantly improve the existing production conditions, reduce the production costs, and increase the amount of parts production, automated robots have also been widely used in large-scale industrial processing industries. The paper first reviews the development trend of robots at home and abroad, and analyzes the design requirements of robots, in order to provide an effective reference for the future robot research and development work.

【Keywords】CNC bed truss; robot; future development

引言

随着我国工业化进程的不断加速, 生产线从人工到机械的自动化, X.Y.Z 三坐标、自动控制、反复编程、多个自由度的自动控制。通过将桁架机械手与 CNC 机械的有机结合, 实现了无人作业的自动控制, 大大提高了作业的效率, 同时也减少了人工费用。当前, 国内外流水线自动化工程主要包括两种类型: 一类是由桁架机器人搬运货物的全自动流水线, 另一类是由机械手完成上下料的自动化流水线。在欧、美、日等发达国家, 采用柔性制造技

术已成为全球制造业发展的必然趋势。由于其结构简单, 设计周期短, 物料传送速度快, 精度高, 弹性好, 易于组装, 被广泛地用于数控自动化上下料, 自动流水线。

1 桁架机器人在数控机床中的必要性及可行性

1.1 必要性

在国内, 很多机械设备都是由专门的机械或人工来完成, 但由于目前国内科研技术的不断开发, 产品更新换代更为频繁, 而专业的机械和人力也出现了占用空间大、灵活性差、生产效率低等问题。

作者简介: 肖欢 (1986-) 男, 汉, 湖南辰溪, 大专, 研究方向: 机械设计及其自动化;
熊文君 (1986-) 男, 汉, 江西宜丰, 大专, 高级工程师, 研究方向: 机械制造及其自动化;
陈光 (1988-) 男, 汉, 湖北武汉, 大专, 高级工程师, 研究方向: 机械制造及其自动化;
庞小雨 (1987-) 男, 汉, 河北邯郸, 本科, 高级控制工程师, 研究方向: 自动化及智能制造;
谢鑫 (1992-) 男, 汉, 江西安福, 本科, 高级工程师, 研究方向: 工业过程控制

其次, 随着劳动力成本的上漲, 有些公司把工厂搬到了低薪资地域, 而更多的公司则选择了自动化的机器人生产。

改革开放后几十年, 人力成本从低到高, 已成为目前企业发展的最大支出。许多中小企业由于部门人力资源不足迫使公司进入了机械化的轨道。而在企业中, 桁架机器人作为一种高效的劳动力替代品, 能够提高生产效率, 提高设备的使用效率, 为企业节约了许多使用资金。另外, 许多轻型和重型工件在生产过程中频繁地上下料, 迫切需要一种速度快、安全性高的上下料方式。例如, 数控车床、立式加工中心、卧式加工中心、数控磨床等, 有的零件的毛坯重达几百公斤, 有的零件较为轻便, 但是需要频繁地下料, 工作形式不仅会耗费大量的人力资源, 严重情况下还可能会危及员工的身体健康, 而桁架机器人则能很好地解决以上问题, 因此也被社会广泛采用。

1.2 可行性

在许多发达国家已经能够完成各种零件的装卸、数控加工、小零件的搬运、自动组装、食品包装、电器的输送、自动插头、汽车零部件的制造。

同时, 该系统^[1]的结构简单, 使设计周期大为缩短。桁架机械臂主要包括: 支柱、横梁、手爪、传动零件、直线传动零件、润滑零件、控制零件等。可根据客户的要求, 设计制造出多种不同的手爪。根据工件的形状和加工工艺, 通过改变其夹具机构, 可以实现多种工件的加工。近年来, 随着我国机械行业的快速发展, 技术水平不断提高, 尤其是最近几年, 随着数控机床技术的不断发展, 对其进行深入的研究, 将会使我国的数控机器人达到世界先进水平。

2 数控桁架机器人的应用形式及上下料作业系统

2.1 数控车床机器人应用形式

数控车床主要应用于轴、盘类零件的机械零件加工, 利用机器人与料仓、料道(料仓、料道)的结合, 构成数控车床的机器人上、下料系统, 主要用于零件的批量制造。数控车床结构中的机械臂可分为铰链机械手和桁架机械手两种。以下就数控车床的相关产品, 分别介绍了两种主要的机器人类型

(1) 关节机器人

关节机器人是数控机床中常用的一种机器人, 适用于各种机械加工和组装自动化。例如, 自动装配、搬运、焊接、涂装等自动化作业, 而关节机器人则根据其结构进行了分类。关节式机械臂仿生人的手臂, 有三个旋转关节, 可以围绕垂直轴线旋转, 也可以围绕两个与水平方向平行的轴线旋转, 具有占地少、工作空间大等优点。数控车床铰接式机器人上、下料系统是一种或多种 CNC 车床, 并配有铰接式机械手, 构成上下料系统, 同时向生产线设备发出控制命令, 完成设备的启停、上下料、设备间的协调。

旋转关节机器人如下图 1 所示:



图 1 旋转关节机器人

(2) 桁架机器人

桁架机器人又被称为直角坐标机械手, 其具备重复编程、自动化机械控制、多功能的优点。它的工作模式主要是由机器人在 X、Y、Z 轴上完成直线运动。由桁架机械手和 CNC 车床构成的上下料系统具有结构简单、可靠、造价低等优点。尤其是在数控车床中, 需要大批量生产的工件, 则需要采用桁架式机器人进行上下料。

桁架机器人如下图 2 所示:



图 2 桁架机器人

桁架机器人上料系统^[2]一般有 2 轴桁架机器人和 3 轴的桁架机器人系统, 这两种形式都可以配置, 3 轴桁架式用于特殊工件的水平 and 前后移动。2 轴桁架机器人的上下料操作更为广泛, 其特点是结构简单、造价低廉、工作效率高、维修方便。针对本课题所研制的标准圆盘形零件的 CNC 车床, 2 轴桁架式机械手能满足自动下料的要求。桁架机器人上、下料系统的技术指标充分反映了机器人的工作能力、效率和精确性, 是桁架机器人选用的首要参考指标。

3 数控车床桁架机器人未来发展

随着现代工业自动化的全面发展和科学技术的不断进步, 人们迫切需要更高的工作效率, 从而使工业机器人代替人类的需求越来越大。虽然机器人在 CNC 上的应用, 与其他机器人相比仍处于较低的比重, 但是, 从目前的发展趋势来看, 两者结合已经成为工业和科学技术发展的必然趋势。因此, 在机床上使用的数控机械臂也进入了发展的黄金阶段, 将其与智能桁架机器人相结合是今后的重点发展方向。^[3]数控机床与机器人结合的数控机械机器人如下图 3 所示:



图 1 工业级上下料机器人

由于传统的手工作业已经不能适应现代化的工业自动化, 所以需要采用先进的自动化设备来代替手工, 以适应现代化的工业自动化。

3.1 全球一体化加速发展

2021 年, 机器人公司将努力实现国际化, 设立海外服务中心、优化收入结构、拓展市场份额。在这样的大趋势下, 零件的外购是不可避免的, 尽管核心零件的国产化程度有所提升, 但是随着全球市场策略的变化, 软件平台、控制系统、减速器、伺服系统等的不断输入将会越来越常见。比如我们在讨论库卡的时候, 并没有太多的舆论去关心库卡

的零件是不是中国制造的。但价格与品质永远是市场的注脚, 在强调本土化的同时, 我们也应该关注国内机械厂商在全球范围内仍然难以生存, 如果不能掌握机器自动化的核心技术, 那么就意味着在零件加工方面国内仍然不会有大幅度的进展, 而随着高端零件的国产化, 企业也越来越重视上下游的合作, 同时在科技化产品上, 也应加紧对数控机器人的技术性突破。

3.2 大客户实施战略成效显著

自 2021 年起, 许多排名靠前的公司, 特别是在品牌的引领下, 国内领先的数控机器人厂商在国际知名品牌的不断提价下, 整体的涨幅并不大, 尤其是锂电、光伏、新能源等新兴产业, 比如埃斯顿等大型机器人公司, 他们的大客户策略, 让国内的机器人拥有了更大的优势。不仅减小了产品制造成本, 同时还赢得了广大客户的喜爱, 相比于单纯的销售机器人, 大客户的策略要复杂得多, 多个机器人的一体化集成解决方案, 比如多个机器人的协作、低流量的数据流动等, 都是比较困难的, 但其经济效率能够充分带动机械产品的流动性。

3.3 产销上下游两路抓

2021 年, 机器人企业总体上呈现出两手抓、两手硬的典型特点。因为机器人的整体结构没有隐性, 随着零件供应商的增加, 员工的流动也越来越快, 在同样的数控机器人结构下, 后期的机器人的核心零件组装成本也会大大降低, 同时大公司的产品质量和利润都会受到影响。因为在产品质量上, 还没有一个定量的标准, 所以品牌机器人公司需要更为注重产品质量, 并通过投资等手段来加强供应链的管理。其次, 公司在供应链, 生产线, 车间, 管理, 研发, 产品, 客户交互等各个环节, 还能够加强数据的实时连接, 并实时整合了信息反馈。

结语

总之, 根据国内目前的机床和自动化行业的发展趋势, 未来将生成更多的数控机器人逐渐取代人工作业。目前, 国内对数控车床桁架式上下料机器人仍然处于探索性研究阶段, 主要进行的研究都是试验性或应用性的, 并没有形成完整的体系与方法。本文的设计研究方法适用于多种规格桁架机器人上下料系统的开发和分析验证, 能够提升相关技术人员的研究水平, 并推动数控车床桁架机器人上下料系统的技术提升和应用拓展。

参考文献

- [1] 江琴,李俊敏,杜长星.桁架机械手在数控机床中的应用[J].轻工科技,2020,36(04):47-48.
- [2] 郭志良.数控车床桁架机器人上下料系统设计研究[D].大连理工大学,2019.
- [3] 刘林山,李建永,郝铭.一种数控机床自动上下料桁架机器人控制系统设计与实现[J].制造业自动化,2019,41(09):108-110+138.

收稿日期: 2022年9月10日

出刊日期: 2022年10月25日

引用本文: 肖欢,熊文君,陈光,庞小雨,谢鑫,数控车床桁架机器人在未来的发展[J]. 电气工程与自动化, 2022, 1(3): 55-58

DOI: 10.12208/j.jcea.20220033

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS