

工业机器人在冲压自动化生产线中的应用探究

陈丽娜 朱 艳

(金山职业技术学院, 江苏 扬中 212200)

摘要: 近年来, 工业机器人技术日新月异, 已从最早的只能应用于重复性、单一功能的任务, 转变为具有更加多样和灵活的功能, 应用范围也越来越广泛。同时, 随着科技的不断发展和冲压自动化生产线需求的增加, 工业机器人在这一领域的应用也逐步向成熟化发展。基于此, 本文将从工业机器人和冲压自动化生产线的基本概述出发, 浅析工业机器人在冲压自动化生产线中的应用策略, 以期对相关领域的研发工作提供参考。

关键词: 工业机器人; 冲压自动化; 生产线

随着工业机器人技术的不断进步, 将工业机器人应用于工业生产已成为提升现代工业自动化进程的重要力量。将工业机器人应用于冲压自动化生产线上, 对于提高生产效率和保证产品质量具有显著的作用, 有助于促进生产过程的高度自动化, 从而进一步提高生产效率和生产线的稳定性。并且, 通过合理的安全系统设计和机器人编程, 工业机器人可以在生产线中实现自我保护和安全监测功能, 在确保操作人员的安全的同时, 还能减少人力成本, 以实现更好地推动工业自动化的创新发展。

一、工业机器人基本概述

(一) 工业机器人的概念

工业机器人是一种能够自动执行各种任务的复杂机器装置, 通常采用计算机控制和程序化操作, 用来执行重复且繁重的工作, 以促进工业生产效率和质量提高。当前, 汽车制造、电子制造、冶金工业等行业中都有工业机器人的身影。工业机器人的广泛应用不仅提高了生产过程的自动化程度, 还节约了大量的人力成本。工业机器人通常由机械部分、控制系统和传感器组成。机械部分包括机械臂、末端执行器等。控制系统负责对工业机器人进行编程和控制, 使其按照预定的路径和动作执行任务。传感器可以帮助工业机器人感知周围环境, 并对外界变化作出适应性的反应。

(二) 工业机器人的特点

工业机器人具有高精度和高重复性的特点。由于工业机器人采用了先进的传感器技术和精密的执行器, 其运动控制能力非常精准。在冲压自动化生产线中, 工业机器人能够精确地完成各种操作, 如零件抓取、定位和放置等。多功能和灵活性也是工业机器人的重要特点。工业机器人可以通过更换不同的工具和末端执行器来实现不同的操作。在冲压自动化生产线中, 工业机器人可以根据不同要求执行冲孔、切割、弯曲或运送的任务, 以提高生产线的灵活性和适应性。此外, 工业机器人还具有安全性的特点。冲压过程存在较高的安全风险, 容易导致人员受伤, 而工业机器人的应用可以代替人工进行冲压操作, 保障工作人员的人身安全, 从而实现安全生产。

(三) 工业机器人的常见应用

机器人在不同领域和行业中都有着广泛的应用, 为生产线的自动化和智能化提供了重要的支持。在汽车制造业中, 工业机器人可以代替工作人员完成焊接、涂装、装配和检测等一系列重复、繁重和危险的工作, 以高精度和稳定性的水准提高汽车生产线的效率和质量。在电子制造业中, 工业机器人可用于电子产品的组装、印刷电路板的焊接等工作。由于工业机器人属于一种能长时间运行的机器设备, 所以在短时间内就可以完成大量机械的电子零件制造任务, 并确保产品的一致性。在物流和仓储行业,

工业机器人已成为“主力军”, 它们可以代替人工完成重复、繁重的搬运工作, 进而提高物流和仓储过程的效率和安全性。

二、冲压自动化生产线基本概述

(一) 冲压自动化生产线原理

冲压自动化生产线是一种高效率、高精度的生产方式, 通过使用工业机器人和其他自动化设备, 可以实现对金属材料的快速、准确的冲压加工。其工作原理大致为原料从上料台被放置到工业机器人手上; 工业机器人根据程序控制, 将其放置在冲压模具; 冲压模具进行下压, 将工件形成所需的形状和尺寸; 冲压后的工件被机器人从冲压模具上取出, 并放置到下料台。体现了现代工业生产的自动化、高效化、智能化等。

(二) 冲压自动化生产线组成

冲压自动化系统通常包含拆垛系统、自动传输系统和线尾出料系统。一套完整的冲压自动化拆垛系统主要包括轨道移动式上料小车、拆垛手、传送装置、板料对中台及控制系统等组成。当上料小车装载料垛由换垛位置回到拆垛位置后, 板料由拆垛手从料垛拾取, 通过传送装置穿过清洗机、涂油机送到对中台。板料经过对中定位后, 便可开始后续冲压生产。自动传输系统用于各工序间毛坯或工件搬运传输。传输机构主要有高速、稳定的单臂或双臂横杆式传送机构和工业机器人两种。线尾出料系统由出料输送带、照明、工件检验台、人工或自动装箱机构及控制系统等构成。主要任务是将成品工件输送至合适的位置便于装箱或自动装箱, 并为冲压件检测提供条件。

(三) 冲压自动化生产线的关键技术

冲压模具是冲压自动化生产线中的核心部件, 直接影响着产品的成型质量和生产效率。通过合理的模具设计, 能够减少废件率。而冲压工艺控制技术是实现冲压自动化的重要保障, 具体包括冲压参数的选择和控制在冲压速度和力度的调整等方面。通过对冲压工艺的控制, 可以确保工件的尺寸和表面质量符合要求。随着智能制造的发展, 冲压设备的智能化技术在冲压自动化生产线中得到了广泛应用。这些技术包括设备自动化控制系统的设计、故障诊断和预测技术、远程监控和维护等方面。通过应用智能化技术, 既可以提高设备的运行效率和生产线的稳定性, 减少设备故障和维修时间, 又能够保障工作人员的人身安全。

三、工业机器人在冲压自动化生产线中的应用策略

(一) 工业机器人应用于拆垛系统

拆垛系统在冲压生产线中具有至关重要的任务, 通常用于将供供应商处运来的原材料进行解垛, 并将其按照预定的方式摆放在生产线上, 以供后续的加工和生产使用。在传统的冲压生产线中, 拆垛过程通常由人工完成, 这不仅需要大量的人力资源, 而且容

易出现一些人为因素导致的错误。而引入工业机器人进行拆垛操作,可以有效地提高生产效率与质量,并且减少了人力成本与安全风险。工业机器人可以快速、准确地识别和抓取原料,并在摆放过程中保持稳定、不易出错。同时,工业机器人还需要具备一定的智能决策能力,能够根据生产线的需求和工作环境的变化,自主地调整拆垛的方式和顺序。在实际的应用中,工业机器人可以通过视觉识别技术,对原材料进行定位和抓取。通过机器视觉技术,工业机器人可以准确地判断原料的位置和姿态,并计算出最佳的抓取路径和方法。另外,工业机器人还可以通过传感器技术来实现对抓取力度和稳定性的控制,以确保原料在摆放过程中不会出现滑动或掉落等问题。随着工业机器人技术的更新与进步,工业机器人还可以通过与其他系统的集成,在拆垛系统的应用中实现更高层次的自动化和智能化。例如,管理控制工业机器人的工作人员可以通过具体编程,使工业机器人与其他生产线上的工业机器人进行连接,从而实现整个工业生产过程的优化与发展。

(二) 工业机器人应用于控制系统

控制系统是整个生产线运行和协调的核心,工业机器人的应用可以有效提升生产线的自动化程度和控制系统的效能。首先,在冲压自动化生产线中,工业机器人扮演着重要的角色,它能够根据预设的程序精确执行物料的装载和卸载、冲压工艺的控制等任务。通过准确的程序控制,工业机器人可以确保冲压过程的稳定性和一致性,提高产品的生产质量。其次,在冲压自动化生产线中,不同工序的任务可能需要多个机器人的协同完成。工业机器人具备多轴控制的能力,可以实现多个机器人之间的协作,完成复杂的生产任务。通过合理的控制策略,可以最大限度地提高生产线的运行效率,减少生产时间和能源消耗。随着人工智能技术的发展,工业机器人可以通过学习和分析生产线的运行数据,不断优化控制策略,提高生产线的自适应能力和智能化水平。例如,当冲压自动化生产线上某个节点出现异常情况时,工业机器人能够通过程序的智能决策实时调整工作方式,或自动报警吸引控制人员的注意,让控制人员根据后台所反馈的故障信息进行处理解决,以保证冲压自动化生产线的正常运行。除此之外,工业机器人、冲压自动化相关研发人员还可以通过工业机器人的工作数据与生产情况对冲压自动化生产线实际运行进行了解,并通过充分利用相应数据资料,结合实际生产需求,对工业机器人及冲压自动化生产线进行改进和完善,使得冲压自动化生产线始终处于最优生产规模,为现代工业自动化的发展提供有效参考。

(三) 工业机器人应用于安全系统

机器人在冲压自动化生产线中的应用中,安全系统起着至关重要的作用。它是保障机器人在操作中,工作人员和机器人都不会受到损伤,安全的协同完成生产工作。机器人在安全系统中的应用主要包括安全防护装置、安全传感器和安全控制系统。这些安全设备能够监测机器人的运动状态和周围环境,及时发现潜在的危险,并在必要时采取相应的措施,保护工作人员免受不必要的伤害。例如,在工业机器人工作的冲压自动化生产线装设安全防护栏,将工业机器人工作区域与其他区域隔离开来,防止工作人员意外接触到正在高速运行的工业机器人。安全防护栏还应配备有安全开关,一旦安全防护栏打开,机器人便会立即停止运动,从而有效保障工作人员的安全。安全传感器也是安全系统的重要组成部分,在冲压自动化生产线中应配备安全光幕、安全激光扫描仪等。这些传感器能够及时检测到

人体或其他障碍物的存在,当检测到有人或物体进入危险区域时,随即触发工业机器人的安全停止功能,进而避免意外事故的发生。与此同时,在安全控制系统方面,工业机器人也需配备有安全控制器,用来监测和控制工业机器人的运行状态,并与安全防护栏和安全传感器进行连接。当安全控制器接收到安全设备的信号时,可以及时采取适当的措施,确保工业机器人的停止或者切换到安全模式。此外,在安全系统中,还应包括对工作人员进行安全培训和操作规程的制定,使工作人员了解和掌握正确的操作技巧和安全防范措施,提高对工业机器人的安全认知和应对能力。

(四) 工业机器人应用于仿真模拟系统

仿真模拟系统是机器人在冲压自动化生产线的应用中的一种重要工具,能够模拟和评估机器人在实际生产中可能出现的问题与挑战,从而提前发现问题、完善生产流程以及培训工作人员。仿真模拟系统通过模拟真实工作环境,对机器人的行为进行虚拟测试和验证。这样的系统可以帮助制造机器人的工程师和生产线上的具体管理人员能够在机器人投入生产工作前进行有效评估和优化,从而提高冲压自动化生产线的生产效率和质量。一方面,在冲压自动化生产线中,机器人需要在固定的空间内执行精确的动作,以完成复杂的任务,例如,工件的搬运和定位。通过仿真模拟系统,工程师及管理人员可以在虚拟环境中测试和优化机器人的路径规划算法,确保机器人可以在实际生产环境中执行高效且准确的动作。另一方面,在实际冲压生产过程中,机器人需要与冲压设备以及其他自动化设备进行协同操作。通过仿真模拟系统,可以模拟整个生产线的工艺流程,并进行实时的碰撞检测和冲突分析。这样可以帮助工程师及管理人员发现并解决潜在的问题,确保冲压自动化生产线的稳定运行。另外,仿真模拟系统还可以用于工作人员的培训教育。在冲压自动化生产线中,机器人管理人员需要熟练掌握机器人的操作和维护技能。通过仿真模拟系统,管理人员可以在虚拟环境中进行实际操作的模拟,提前熟悉机器人的操作界面和操作流程,以减少实际生产线上的人为错误。总之,工业机器人应用于仿真模拟系统在冲压自动化生产线中发挥着重要作用,有助于进一步提高冲压自动化生产线的稳定性和安全性。

四、结语

综上所述,机器人在冲压自动化生产线中的应用,对提高生产效率与质量、减少人力成本与安全风险、推动工业自动化发展等方面具有重要意义。然而,机器人的科学高效应用还需要研发人员和管理人员等各方面的共同努力。需要不断探索机器人在拆垛系统、控制系统、安全系统、仿真模拟系统等中的实际应用,以促进冲压自动化生产线的智能化和可持续发展。

参考文献:

- [1] 曲翠翠. 机器人在自动化生产线分拣站的应用要素探索[J]. 电子元器件与信息技术, 2022, 6(08): 113-116.
- [2] 叶江林. 机器人在冲压自动化生产线中的应用分析[J]. 内燃机与配件, 2022(02): 60-62.
- [3] 全洪杰, 李国臣, 曹会元. 冲压自动化生产线的改造及应用[J]. 模具制造, 2022, 22(05): 19-21.
- [4] 陈安武. 机器人在冲压自动化生产线中的实践[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(14): 164-165.

“本文得到江苏省高职院校青年教师企业实践培训项目资助,项目编号 2023QYSJ053”