

人工智能在机械自动化领域的应用分析

王海帆

河钢唐钢公司

[摘要]随着中国“工业4.0”、“中国制造2025”等战略的提出,为了更好地应对新一轮科技革命和工业革命,我国机械制造业积极融入智能化、自动化、人工智能技术,改造传统制造模式,实现机械制造自动化,最终形成大规模计算机集成制造系统,从而达到降低制造成本、提高生产效率的目的。在工业上的具体应用主要有数控集成和加工中心。

[关键词]机械自动化;人工智能;数控车床;加工质量;加工效率

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.139

随着计算机技术及其网络技术的飞速发展,继而人工智能技术在机械工业中的应用将会更加广阔,尤其是在机械自动化工程方面的发展,而人工智能技术的应用前景将会更加突出与重要,通过其高端技术可以很有效地解决机械制造及其自动化工程的领域中所发生的重要生产的问题。而在此通过相关的人工智能技术应用而对其机械制造及其自动化的实践工程领域中的实际应用进行了详细的分析。

一、机械设计制造原则及自动化优势

1. 机械设计制造原则。首先,机械设计制造需满足其功能要求,确保可以在实际使用中有效运行。从工业生产方面来讲,机械设计制造需满足三方面要求,即能量、物质和信息。其设计制造与自动化应对输入的物质、能量和信息等分别进行优化处理,并输出相应特质物质、能量和信息。在满足功能需求的同时,可划分为机电一体化与机电一体化产品等两部分内容。机械自动化系统涉及设计、制造和满足特定功能等专业领域,综合性较强,特别是满足特定功能,在机械设计制造中占有重要地位。其次,机械设计需要创新,不断开发应用先进技术。机械系统和产品分类主要以产品功能为依据。如:(1)物质加工就是通过物质输入与信息能量加工,将其转变并输出为另一形态产品,比如印刷机和纺织机械等。(2)基于能量加工动力机械转换能量与信息,以输出各种形式能量,比如内燃机就是热能转换为动能。(3)信息机器主要负责信息转换,机器处理输入的信息和能量,再将图像和声音等信息输出,比如计算机等。

2. 机械设计制造及其自动化的优势。(1)确保生产安全。在实际生产中,安全性、稳定性至关重要,我国机械生产中频繁发生人员伤亡事件,其主要原因是因为在机械设计制造过程中,使用工具不够先进,员工操作缺乏科学有效的安全保障措施,从而埋下事故隐患。而机械设计制造及其自动化生产过程是系统的、完整的,可以提高生产效率,并对设备运行实时监控,有效采取措施应对突发事件,一旦发生紧急状况还可快速、准确的加以控制,因此有效降低了事故概率,有助于实现安全稳定生产。(2)有助于生产效率的提高。传统生产中,人工操作环节多,容易出现人为失误和疏忽,而导致整体生产效率不足。在机械设计制造应用自动化系统下,自动化技术可以帮助实现精确计算,同时实施自动

化处理,大大减少了人为操作失误、降低了事故隐患,使生产效率和质量得到极大保障。(3)维修调整更加便利。机械设计制造及其自动化下,生产过程可以根据客户生产要求调试生产设备数据从而生产出符合客户需要的个性化产品。同时还可对产品质量进行自检与在线检测,从而发现其中存在问题,保证产品质量。此外,机械设计制造及自动化具有多重复合功能,满足各种产品需要,在系统故障下可以自动采取措施,使故障设备被强迫停止运转,保障设备安全和人员安全。

二、人工智能在机械自动化中的内涵和特点应用

1. 机械自动化的实践性内涵分析。对于机械自动化的实践性内涵分析中结合相关的技术,其中包括自动化的应用、机械化的发展、电子信息的多方面应用,但是在实践上还是以其机械化工程为整个实践基础的,与此同时还结合了电子信息、电气工程等多元化学科相结合的科学研究的科目。在整个的科学技术的发展过程中往往会伴随着经济迅速腾飞,继而会使得机械自动化工程的应用范围将会越来越加广泛,而在当前机械自动化工程的实践过程中经过先前的科学性经验总结已经被越加宽广的应用到实际工业生产中。

2. 人工智能的内涵实践过程分析。人工智能产业的过程其内涵在于是集成于计算机技术而产生的新兴产业形式得以表现,而其相关产业在整个的社会应用中将会具有更为广阔的综合前景,以而在其产业的发展过程中将能够更好地吸引投资者的重视。而对于人工智能技术的发展其主要思路在于依赖相关的计算机科学和信息过程的系统性,而使得整个结构更加地具有综合学科的结合性,继而使得其相关产业成为更加具有细致性的技术学科。而随着其信息算法等核心内容的不断发展,继而使得人工智能技术在相关的阶段也成为重要支柱,在第一初级阶段中的重点在于对于人工智能形成的探索阶段,而逐渐随着人工智能技术的发展性,而其相关的计算机以及互联网技术的诸多新型技术都近停留在理论阶段,继而使得在实际的生产中所采取的相关手工生产方式。

三、人工智能在机械自动化领域中的应用

以农机数控车床机械系统为例,具体探讨人工智能在机械自动化领域中的应用实践。

1. 基于人工智能技术的机械系统分类。伴随着人工智能的快速发展,人工智能在数控车床加工系统中得到了广泛的运用,目前主要可以分为以下4类:第一类:人工神经网络。利用神经网络可以实现数据的智能化处理,从而通过不断地学习与训练获取知识,对于一些比较复杂的机械系统,在系统中引入人工神经网络,可以提高系统的智能化程度和学习、诊断能力。第二类:专家系统。专家系统作为一种交互式、可靠的基于计算机的决策系统,通过从专家那里获得知识来解决需要人类专家的许多问题,是人工智能在机械自动化领域中使用的主要分支,比如机械故障诊断,通过对机械症状的观察与分析,推导出症状产生原因及排除故障的方法。第三类:模糊控制。模糊控制技术是人工智能中的一个重要分支,是利用模糊数学知识模仿人脑思维的一种高级算法策略,被广泛的应用于机器人、机械手控制、汽车控制、电梯控制等机械自动化领域中,可以有效提高机械系统控制的精确性,具有很强的应用价值。第四类:启发式搜索。启发式搜索算法是一种在解空间中使用的优化算法,这种算法主要用于加速逼近最优解的搜索过程,能够提高系统搜索的速度和智能化程度。

2. 人工智能在机械自动化中的应用案例。农机零部件加工数控车床主要分为卧式和立式两种类型,其中,卧式数控车床分为倾斜导轨和水平导轨两种类型,相比于水平导轨,倾斜导轨的刚性更大,更利于切削废屑的排除;立式数控车床的主轴与水平面相互垂直,主要用于加工一些比较大的零部件。(1) 数控车床模块化设计及工作流程。基于人工智能的农机零部件加工数控车床主要由计算机数控装置、输入/输出单元、单片机CPU、主控制器、机床主轴、速度控制单元、伺服电机、位置检测反馈、工作等模块组成。在农机零部件进行加工时,采用上述装置实现数控车床的自动化加工。首先,将待处理的零部件加工要求输入到计算机数控装置中,然后,启动数控编程程序,对加工要求进行译码处理,接着数控系统开始工作,并根据加工要求控制车床刀具对零部件进行切割处理,其中,位置检测反馈模块实现对刀具位置的控制,为了提高刀具切割的自动化程度和加工精度,利用人工智能技术对传统数控车床系统模块进行优化不失为一条有效的途径。目前,实例推理是一种比较常用的人工智能技术。所谓实例推理,是指通过系统输入机制和之前对问题的解决方案获得实例库数据,从而利用该数据来求解新的问题。引入了实例库的数控加工,首先由计算机数控装置根据农机零部件车削加工过程中的问题描述,在实例库中查找能与之相匹配的实例,如果找到的实例与实际完全相符,则可以直接利用该实例;反之,则需要对实例进行一定的优化和改善,使其能够吻合加工需求,与此同时,将此次的问题和答案作为经验数据进行存储,以备下次加工时可

以循环利用。相比于传统的数控加工,基于实例推理的人工智能技术的车床,不仅实现了机床各模块的智能优化,而且增加了功能、简化了机械结构、提高了农机零部件的加工效率。将人工智能技术引入到数控车床中,其主要目的是利用实例库对数控车床的各个模块进行优化和改进。其中,在农机零部件加工过程中,当设计模块符合加工需求时,选择该模块进行加工;反之,可以通过自主创建模块,并进行人工智能选择,这样就能实现对数控车床各个模块的智能化优化与控制。(2) 基于人工智能的数控车床加工测试。为了检验在数控车床系统中引入人工智能和实例推理的可行性,对车床的功能特征、位置特征、方位面特征、装配几何特征、联系特征、拓扑关系特征等,采用模块化和智能化的拼装,然后对农机零部件数控车床的加工性能进行了测试。以农机轴承零部件加工为例,轴承是机械设备中的一种重要零部件,其加工精度直接影响着数控车床的加工效率。通过对车床优化前后的轴承车削加工效率进行对比,可以看出利用人工智能技术优化后的数控车床加工效率明显高于优化之前的,这说明人工智能技术在机械自动化设备中的运用,对于提高车床加工效率的影响是比较明显的。将优化前后的数控车床加工精度进行对比分析,如表1所示。

表1 优化前后加工精度对比

零部件加工编号	优化后加工精度	优化前加工精度
1	98.12	95.27
2	98.24	96.23
3	98.36	96.79
4	98.42	96.55
5	98.14	97.22
6	98.34	97.23

从表1可以看出,优化后的数控机床加工精度明显要优于优化之前的,这说明采用人工智能技术能够在一定程度上提高数控机床加工精度。

总之,实践表明,将人工智能技术引入到机械自动化领域中,可以全面提高机械自动化工程的工作精准度和工作效率,在一定程度上促进了机械自动化产业的快速发展。数控车床是机械自动化领域中的一个重要组成,研究表明,在数控车床的加工中利用人工智能技术对其模块和程序进行优化,其加工效率和加工质量能够得到显著提升,同时有效提升车床加工的自动化水平。

参考文献

[1] 应旻, 邹霞. 人工智能在机械自动化领域的应用研究[J]. 中国设备工程, 2019(24): 190-191.
 [2] 谢荣强. 浅谈人工智能在机械自动化领域的应用分析. 2020.
 [3] 许乃贺. 人工智能技术在机械电子工程领域的应用研究[J]. 山东工业技术, 2019(6): 165.