

# 自动化技术在机械设计制造中的应用

戴行飞

杭州新世纪能源环保工程股份有限公司 浙江 杭州 310021

**摘要:** 在机械设计制造领域中, 自动化技术被广泛应用, 将会增加变量的数量, 使得可控因素变小, 利用计算机来进行整个过程具有很大的优势, 生产方式的智能化将会极大提升具体操作环节的精度, 在降低工作负担的情况下, 企业能够按时对其进行完全的更新。长期而言, 它有助于减少经营费用, 使工业组织达到规模。

**关键词:** 自动化技术; 机械设计; 制造领域; 应用

## 1 自动化技术在机械设计制造中的应用价值

第一, 提高生产效率。(1) 将自动化技术运用到机械设计制造中, 可以大大提高机械制造能力, 提高生产出的产品质量和实际生产效率, 从而提高企业的综合竞争力, 进而占领市场, 从而促进企业的发展。(2) 将自动化技术与机械设计制造有机地融合在一起, 不但能够迅速地提升产品品质, 而且能够实现对机械设计制造最大程度的改善, 从而改善原有的工艺条件, 促进工业的发展。

第二, 降低资源成本。以往, 加工工艺方法较为普遍, 但加工过程中所需的原料数量较多, 导致生产设备成本偏高, 从而不利于生产。因此, 将自动化技术更好的运用到机械设计及制造领域中, 可以对整个机械制造进行严格的管理, 并且可以科学避免生产中产生的工业废料, 从而降低成本, 为企业创造更多的收益。另外, 利用自动化技术可以对机械生产流程进行全面优化, 使原有的生产设备得到更好的使用, 并且可以最大程度减少废料的产生。所以, 充分利用自动化技术, 不仅可以节省能源, 还可以节省人力物力。

第三, 实现生产装配自动化。因为我国工业的特点, 在机械设计与制造过程中, 许多步骤都是依靠手工来完成的, 但是, 因为机械设计制造的技术含量和专业程度高, 人工操作的误差会导致零件精度下降, 从而导致不可挽回的损失。尽管人工操作也有其优点, 但在如今的社会中, 一切工业都在寻求高效率、高品质, 所以这样的方式最后将被淘汰。然而, 在机械设计与制造领域中, 自动化技术实现了全流程的生产装配自动化, 取代了以往人工操作的方式, 工作人员仅可利用CNC装置及预先安装的计算机程式, 利用自动控制器就可以进行元件的制作, 该方法能有效地改善产品加工效果, 减少因人工作业而引起的产品误差, 使产品在加工过程中具有良好的一致性与精确性<sup>[1]</sup>。

第四, 改善机械使用情况。把自动化技术与机械设计制造过程有机地结合在一起, 对机械的运用也有很大好处, 加强监控与管理, 能够全方位地提高机械生产效率。

(1) 自动化技术是建立在计算机技术之上的, 它能够通过设置特定的程序, 保证机械能够按照正确的操作规程来进行工作。在某种程度上, 可以避免人员伤害, 延长机械的寿命, 降低成本, 提高企业的效益。(2) 通过对自动化技术的科学运用, 可以提高系统的监测能力, 从而在短时间内解决问题, 通过对数据的分析, 可以保证系统的正常运转, 并且可以对系统进行维护。

第五, 拓展自动化系统应用。将自动化技术运用于机械设计与制造, 使机械部件的大小与外形变得更为便利。在自动控制方面, 大量的资料库及先进的计算机控制系统, 可为机械装备的设计与制造提供更多帮助。在此基础上, 提出了一种基于计算机辅助设计的新方法, 它能够设定生产质量和机械工程效率的参数, 对机械进行智能化的自动操作, 以提升机械的生产效能<sup>[2]</sup>。

第六, 实现自动化控制管理。当前, 将自动化技术运用到机械装备生产过程中, 具有十分显著的优越性。众所周知, 我国机械制造业正在向一个更为先进的领域发展, 这就导致了机械零件生产过程的复杂性和对生产原料处理的复杂性, 从而增加了管理上的难度, 仅靠人工操作是达不到理想效果的。而利用自动化技术, 则可依流水线的具体状况, 事先设定好作业流程, 再进行材料的搬运, 这样不会造成材料的浪费。

## 2 自动化技术应用在机械设计制造中的应用

### 2.1 机械自动控制设计

早期的机械产品具备一定的自动化程度, 但无法独立完成复杂的操作任务, 人工依赖度较高, 限制了机械产品应用范围的拓展。因此, 设计人员可选择将自动化技术有效结合到机械产品设计方案中, 在机械结构中添加PLC等控制器, 由控制器在无人工干预条件下顺利完成

各项操作任务,如自动投料、自动切换运行模式、故障报警等。对于多数机械产品,在设计方案中采取闭环逻辑控制或智能控制方法即可。其中,闭环逻辑控制是提前在机械产品中设定温度、加速度等运行参数的额定值与允许偏差范围,产品运行期间持续对比输出值与输入值,如果二者偏差超标,应立即展开纠偏动作,始终将参数偏差控制在允许范围内,保证机械装置的稳定运行。智能控制是将运行数据持续导入智能算法中,根据算法输出值掌握装置运行状况、所处环境条件以及预测未来一段时间的运行情况,由机械装置自动制定与下达后续控制指令,必要时切换至其它运行模式或停机运行。

## 2.2 CAD机械辅助设计

设计人员使用计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)软件开展机械产品设计工作。一般情况下,普遍使用Auto CAD或浩辰CAD软件,此类软件具备完善的使用功能,可辅助人工完成数值计算、信息存储、2D制图等工作,将大量繁重任务交由计算机完成,设计人员仅需提供设计思路,把控总体方向与加工图形数据即可。相比于传统设计模式,CAD机械辅助设计模式优势体现在标准组件调用、可视设计、设计模拟、文档输出4个方面。(1)标准组件调用方面,传统设计方法强调设计人员持续在方案中添加各零部件的尺寸参数等信息,工作负担繁重,偶尔会出现信息错录问题。使用CAD软件可以直接从零部件库中导出特定型号的标准组件信息,将信息格式转换后导入CAD软件,后续仅需人工录入非标准件的设计信息。(2)可视设计方面,机械产品设计过程中,设计人员同步在CAD软件中构建2D或3D模型,可更为直观地呈现设计效果,帮助设计人员梳理思路、初步判断设计方案的可行性、深入了解机械内部结构<sup>[1]</sup>。(3)设计模拟方面,将设计成果导入模型,开展仿真模拟实验,根据实验结果判断机械产品的使用性能、环境适应能力、运行工况稳定性是否满足预期要求,分析机械产品在设计层面上存在的缺陷,围绕实际问题优化改进。(4)文档输出方面,敲定机械产品设计方案后,设计人员无需手工绘制图纸,使用CAD软件工具即可批量生成CAD图纸与材料明细表等配套材料。

## 2.3 人机交互制造

人机交互制造也被称为计算机辅助制造,在计算机系统辅助下可高效开展从生产准备到现场生产活动的机械制造全过程活动,替代人工处理制造计划制定、生产设备控制、物料流动、信息收集处理等操作任务。此制造体系由计算机数控、直接数控、机器人生产、柔性制造等多项子系统组成,具备较高自动化程度与完善的

使用功能。例如,在机械产品制造期间,计算机系统应提前根据产品设计方案与借鉴同类案例制定方案,在方案中补充工艺参数等内容。随后,系统采取时间顺序、步进顺序等控制方案,持续向现场生产设备下达控制指令,操纵设备加工零部件与组装机械产品,同步控制工业机器人将所需物料转运到现场。最后,通过传感器等装置检测机械产品质量是否达标,确定无误后,包装处理产品,将包装完成的机械产品运往库房分类存储,完成机械制造全过程。在人机交互制造场景中,制造企业根据机械制造要求、计算机辅助制造系统水平选择应用方式,具体分为直接应用和间接应用两种。其中,直接应用是由计算机辅助制造系统全程处理有关机械制造活动的各项任务,工作人员仅需定期观察系统运行状况与机械制造情况,发现问题后采取调整方案内容、修改工艺参数等措施即可,此方式的机械制造效率最高,但对计算机辅助制造系统的决策处理能力有严格要求。间接应用则是由计算机辅助制造系统通过脱机形式参与机械制造过程,系统制定生产计划与各项控制指令,工作人员人工校核系统提供的方案计划,确定无误后再将方案、指令传达给现场生产设备。

## 2.4 复合加工

为提高机械制造效率,制造企业运用自动化技术开展机械产品复合加工制造,由系统同时向多台生产设备下达控制指令,各台设备保持相互协作关系,共同在单台机床设备上开展工件加工、机械产品拼装作业。相比于传统制造方式,自动化技术的应用可以在保证加工精度与产品品质的前提下,在系统中根据制造需求添加多项工艺技术与多台生产设备。例如,制造叶片、叶盘等发动机类零件时,同时采取磨、钻、车、铣、热处理等多项工艺,在现场车间内配备铣车复合加工中心,控制加工设备对工件开展铣削、磨削、车削等操作,加工整体叶盘与整体叶片。传统制造模式中选择制造单体叶盘、叶片,工艺性较差,整体结构零件结合效果不理想。

## 2.5 自动化装配

在机械产品装配环节,制造企业可选择在现场搭建自动化装配生产线,配置工业机器人或机械臂作为工作单元,工作单元需满足定位准确、布局合理、节拍配合3项条件。随后,在机械产品装配期间,自动化系统向机械臂下达控制指令,操纵机械臂按顺序抓取各零部件展开组装,拧入螺钉或其它配件实施紧固处理,同步检测各零部件的位置、方向角度与表面形状是否达标。待全部零部件紧固完毕并通过质量检测后,即可完成机械产品自动化装配作业,最后将产品运往库房堆放存储。此

外,制造企业应根据零部件种类、尺寸选择恰当的装配工具,如果工具选用不当,容易出现零部件松脱、挤压变形等质量缺陷<sup>[4]</sup>。例如,机械产品由薄壁挡圈、降噪板等零部件组成时,应在机械臂上加装吸盘作为末端夹具,使用吸盘拾取零部件。

### 3 机械自动化设计制造的未来发展建议

#### 3.1 智能化

在机械设计制造中,应用智能技术的环节不断增多,应用的领域不断扩大,逐步成为其突出的特征。在机械设计制造过程中,将自动化技术运用到其中,智能化是指运用最新的人工智能技术,将现代的设计思想与生产过程相结合,使其最大程度利用自身的优点,从而明显提升机械设计制造的效率和品质。因此,在机械设计制造中,运用智能化技术,可以使生产装备的操作效率得到更大提高,使机械设备生产效能得到最大程度的发挥。

#### 3.2 数控化

数控技术,指的是用数字编码对机械进行设计,从而实现机械的精确控制。在实际应用中,数控技术需要借助原来所采用的加工方法才能更好地进行工作。数控技术能够让整个加工过程更加精确、标准化。采用数控技术,这能极大地减少财政费用,减少人为犯错。但在实践中,因数控化的需求,为了保证产品品质,往往要进行反复的工作。数控化技术还可以实现产品加工中的自动化设计,降低了机械工作时间,从而提高了工作效率。

#### 3.3 绿色化

随着城市化和工业化的发展,人民生活质量得到了很大的提高,但是也出现了很多问题,其中最显著的就是对环境的破坏。当前,我国各行各业都在大力倡导“以绿色为导向”的发展思想,以实现既保护了经济发展,又增加了经济与社会的双重利益。所以,在我国的机械设计制造行业,走的是“绿色化”道路。因此,在机械设备制造和销毁方面,要做好环保工作。另外,在

某些废物的销毁中,要更加注重对包含金属部件的处理。目前,社会对环境问题的关注程度已经越来越高,在降低资源浪费的同时,在绿色化的基础上发展机械制造业,这符合可持续发展的要求和理念<sup>[5]</sup>。

#### 3.4 网络化

目前,先进的网络技术在各行各业都得到了广泛应用,机械设计制造也是如此,要充分利用网络技术在世界范围内的应用,促进世界范围内生产与经济的融合,增强企业的核心能力。随着计算机网络技术的发展与进步,许多对机械设备进行远程监测与控制的技术已被广泛运用于机械设备的生产过程中,并为机械设备的安全运行带来了很大方便。因此,把制造流程与互联网信息技术进行有机的整合,就可以迅速找到问题的根源和位置,给维修人员提供一个可靠的参考,这样才能确保生产效率,给企业带来更大的效益。

#### 结束语

在先进科技支持下,进一步加速促进机械设计制造领域应用自动化技术,有效提高机械制造效率,优化机械制造精确性,能够有效节约人工、资源,扩大企业综合经济效益,能够促进机械生产领域实现持续稳定发展。自动化技术能够体现出国家发展的智能化和科技化水平,在传统机械设计制造领域应用新式技术,满足新时期持续发展要求。

#### 参考文献

- [1]王培利.新形势下自动化技术在机械设计制造中的应用研究[J].时代汽车,2022,(23)139-141.
- [2]许明善.自动化技术在机械设计制造中的应用[J].机械管理开发,2022,37(11):167-168+173.
- [3]陆阳.关于机械设计制造及自动化技术的探讨[J].电子技术与软件工程,2021(11):118-119.
- [4]庄宛睿.浅谈自动化技术在机械设计制造中的应用[J].南方农机,2019,50(5):118-118+120.
- [5]吕锡双.自动化技术在机械设计制造领域的应用探讨[J].中国设备工程,2022,(16):74-76.