

# 自动化机械设备中结构设计的合理化

周树海

成都同业兴创科技有限公司, 四川 成都 610000

DOI:10.61369/ME.2025110059

**摘 要 :** 随着我国现代科学技术的持续发展, 自动化机械设备已经在各行业生产以及人们生活中逐渐普及, 自动化设备结构设计合理与否会直接影响到设备运行的性能及其安全性。基于此, 文章针对自动化机械设备结构设计的合理化进行研究, 在探讨当下自动设备机械结构设计基本内容、特征的前提下, 基于自动化机械设备结构设计提出的以用户需求作为基础、重视产品质量、创新设计理念三方面的具体要求, 针对自动化机械设备结构的合理化设计策略进行研究。

**关 键 词 :** 自动化机械设备; 结构设计; 合理化

## The Rationalization of Structural Design in Automated Mechanical Equipment

Zhou Shuhai

Chengdu Tongye Xingchuang Technology Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610000

**Abstract :** With the continuous development of modern science and technology in China, automated mechanical equipment has gradually become widespread in production across various industries and in people's daily lives. The rationality of the structural design of automated equipment directly impacts its operational performance and safety. Based on this, the article explores the rationalization of structural design for automated mechanical equipment. After discussing the fundamental content and characteristics of the current structural design of automated mechanical equipment, and considering the specific requirements for structural design of automated mechanical equipment, which include basing on user needs, prioritizing product quality, and innovating design concepts, the article studies strategies for rationalizing the structural design of automated mechanical equipment.

**Keywords :** automated mechanical equipment; structural design; rationalization

自动化机械设备对于提高各行业的生产效率以及人们的生活质量有着十分重要的作用, 机械结构自身的实用和可靠与否将会直接影响到设备的工作性能以及整体的运转安全性。在自动化机械设备设计的过程中, 机械结构设计也是其中的重要工作环节, 需要相关人员对于用户的需求、尺寸等因素综合进行分析, 以此为基础对机械结构设计方案进行调整, 使得自动化机械设备的运行性能能够明显提高, 满足社会公众以及产业生产提出的个性化功能需求。故此, 本文通过分析自动化机械设备中结构设计合理化的基本对策, 为自动化机械设备的结构设计调整和优化提供参考。

## 一、自动化机械设备结构设计概述

### (一) 设计内容

自动化机械设备的机械结构设计工作本质上就是基于设备整体功能需求, 由设计人员在确定机械结构具体组成的前提下, 绘制相应的图纸, 提高机械自动化设备运行性能以及可靠性的一项工作<sup>[1]</sup>。在自动化设备的机械结构设计过程中, 需要设计人员将之前较为抽象的机械原理逐渐转化成符合人们使用需求的具象化的机械构件。从目前自动化机械设备的结构设计工作看来, 需要设计人员针对机械构件的使用环境及强度需求等多方面因素进行分析, 并且要在设计方案中给出明确的最终成型工件尺寸要求、尺寸公差、形位公差、热处理、表面防腐措施等要求。虽然设计图纸是该项工作的最终产物, 但依旧需要设计人员综合考虑多种

因素, 并将之前的设计内容转化为对应的设计方案语言, 确保后续的自动机械化设备加工工作得以顺利实施。

### (二) 设计工作特点

从目前自动化机械设备的结构设计工作发展看来, 其特征表现得越发明显, 大致分为如下几点: 一是综合性特征。自动化机械设备的结构设计工作有着工作总量较大的特征, 并且需要设计人员综合分析设备的应用需求开展绘图以及计算工作, 在必要的情况下也需要开展对应的设计实验, 这也代表着在自动化机械设备结构设计过程中会使用到多学科领域的知识, 其综合性特征变得越发明显<sup>[2]</sup>。二是多解性特征。在自动化机械设备结构设计过程中, 遭遇各种设计问题是一种十分常见的现象, 但这些问题的解决方法并非固定的, 设计人员可以基于多种思路形成多种解决方案, 并且这些方案的应用性能存在明显的不同, 需要设计人员

对方案内容进行比对,根据用户需求以及经济性方面的要求,选择最佳的设计方案。三是交叉性特征。正因为自动化机械设备结构会受到多种因素的影响,在设计环节很有可能会出现因素考虑不全面的问题。在设计后期发现问题时,也需要及时进行修改,意味着设计工作很有可能会出现反复交叉的特性,自动化机械设备的结构设计工作需要投入较多的时间成本。

## 二、自动化机械设备结构设计的基本要求

### (一) 始终以用户需求作为基础条件

在自动化机械设备的结构设计工作中,该项工作主要目标是满足用户在产品功能方面提出的需求。设计人员需要将用户需求作为整个设计工作的基础条件,在设计工作开展的初期阶段,需要全方位调查用户对于产品功能以及市场需求,确保能够在综合了解目标群体市场需求的前提下,针对产品的功能以及结构组成进行调整,保障最终的设计方案能够符合用户的需求,全面发挥产品自身的价值。设计人员需要在设计工作开始前全方位了解用户群体对于自动化机械设备形体方面存在的需求,在开展结构设计工作时,需要以设备的整体性能运转提升为基础,满足用户在设备外形方面提出的具体要求,强化客户群体对于自动化设备的满意程度<sup>[3]</sup>。图1展示了目前最为常见的六轴机器人手臂,在进行手臂结构设计工作时,要求设计人员梳理设计工作的具体需求及内容,合理确定负载、臂展、重复精度和速度等参数,确保机械手臂在运转中的工作效率和准确性能够明显提升。

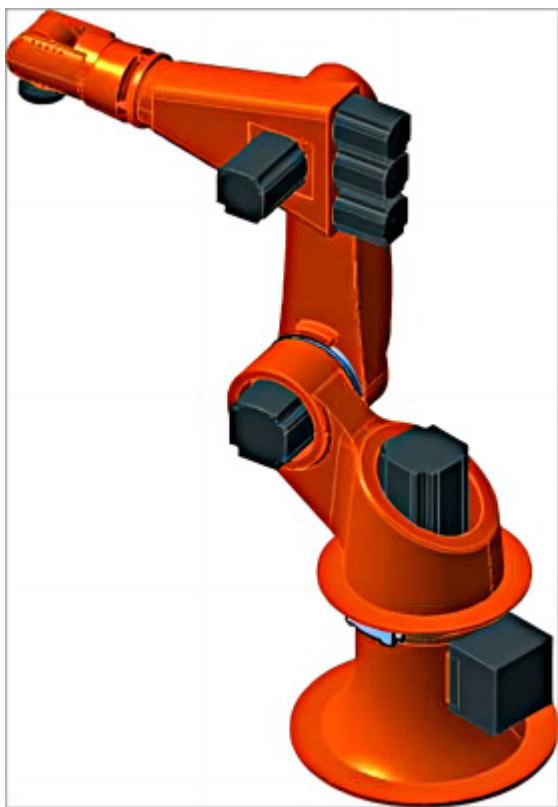


图1 六轴机器人

### (二) 全面提高产品的质量

自动化机械产品在满足用户群体功能需求的同时,也要提高产品质量,这也是设计工作需要关注的核心要求。自动化机械设备的产品质量集中在使用价值和自身质量两个方面,产品质量的高低直接影响到产品价值水平。设计人员在自动化机械设备结构思考、设计的环节,需要综合考量产品的生产需求以及最终质量,避免出现设计目标偏离的问题,可以按照原有的思路对于产品质量提出要求。此外,在设计环节,设计人员需要对质量影响因素全方位进行分析,并对自动化机械设备产品质量的各方面进行管控,提高产品质量。从目前我国提出可持续发展的要求看来,设计人员需要综合考虑自动化机械设备设计的环保性,保障自动化机械设备的性能指标能够符合国家政府部门提出的环保需求,进一步提高产品质量<sup>[4]</sup>。在产品生产制造过程也需要全方位进行监管,保证最终产品的合格率能够不断提高,可以使用各种动态控制方法对自动化机械设备的产品进行检查。同时,相关人员也需要在设计和加工环节及时进行监管,及时解决自动化机械设备的产品质量问题,对产品设计方案不断进行调整和优化。

### (三) 持续创新设计理念

在经济社会高质量持续发展的背景下,我国机械制造业面临的市场竞争也变得愈发激烈,产品的性能和质量将会直接影响到企业自身的市场竞争力。创新是经济社会、国家发展的核心动力,正因如此,在自动化机械设备结构设计过程中,设计人员也需要满足创新性方面的需求,针对结构设计理念进行调整,保障自动化机械产品能够不断进行更新迭代,提高企业自身的市场竞争力和生存能力。在自动化机械设备结构设计环节,设计人员必须将创新思维融入其中,综合利用现代化技术成果进一步提高产品设计质量。比如,设计人员可以针对产品的大小、尺寸进行调整,并将人工智能模块合理添加,针对产品的制造过程进行改善,确保产品自身的空间和功能能够得到调整。

## 三、自动化机械设备结构的合理化设计策略

### (一) 遵循功能要求进行设计优化

在设计人员进行自动化机械设备结构设计工作时,为了达成设备功能和外观方面的目标,需要综合考量设备的具体要求和使用的场景,并在分析相关影响因素的前提下,对于结构设计方案进行调整和优化。在设计过程中,需要针对整个自动化机械设备进行模块化的划分,并且保障每个模块都能够满足用户群体的功能需求,后期的维护和升级工作也能够变得更加便利,甚至在条件允许的状况下,可以不同模块的组合促进设备功能的多元化发展。

同时,设计人员为了进一步压缩自动化机械设备的体积和规模需要保障结构设计的紧凑性,在有限的空间内设置更多的功能模块,使用各种体积较小的零部件或者是控制零部件空隙,保障机械产品结构变得更加紧凑。现代的自动化机械设备需要根据外界环境的变化自主进行调整,意味着设计人员需要帮助机械设备根据外界工作环境以及要求的变化自主调节,可以将传感器、控

制器和智能算法等引入其中。此外,设计人员可以将高效的电机传动系统和控制方法引入到自动化机械设备的结构设计工作中,确保机械结构的运转效率明显提高,能够在最短的时间内完成工作。

### (二) 合理选择自动化机械设备的结构材料

在自动化机械设备的合理化结构设计工作中,材料选择也是不可或缺的重要环节,性能水平较高的材料能够直接提高设备及结构的耐用性和承载能力,并且生产成本也能够控制在合理的范围内。在自动化机械设备结构优化设计工作中,设计人员需要选用科学以及合理的方法,挑选性能较高的材料进行加工处理。目前用于自动化机械设备结构设计的材料包括铝合金、碳纤维、聚合物和塑料等。铝合金在自身的质量、强度和耐腐蚀性都方面有着明显的优势,通常会用于自动化机械设备的结构零部件制造,设计人员可以在组合各种铝合金型材的前提下,进一步降低焊接工艺的使用频率,以此提高生产效率。碳纤维作为现代材料科技发展过程中出现的全新材料,在强度、高度和密度等方面的优势较为明显,能够用于自动化机械设备的各种轻量化结构设计,可以全方位减轻自动化机械设备的总重量,运动的速度和精度明显提升<sup>[1]</sup>。聚合物有着明显的灵活性、便携性以及轻质性的特点,并且能够抵抗外界各种腐蚀因素的影响,避免出现电流泄漏以及电击事故。塑料作为目前人们日常生活中较为常见的一种新型材料,在轻便性、耐用性方面的优势较为明显,相较于金属材料,塑料的密度较低,可以在提高自动机械化设备内部结构强度的同时,进一步降低设备重量。

如此一来,设计人员需要在自动化机械设备结构合理设计的过程中,结合设备所处的工作环境以及功能需求选择对应的材料。如果自动机械化设备长时间处于高温环境,可以选择使用铝合金等耐高温的材料,在高速运动设备设计工作中,设计人员需要选择使用碳纤维以及聚合物这类材料,有效降低振动以及磨损,全面提高自动化机械设备的运行效率和性能,满足不同行业

的需求。

### (三) 设备零部件的优化设计

自动化机械设备是由多个零部件共同组成的,各零部件的设计合理与否会对整个机械设备的运行质量和安全性产生明显的影响。设计人员需要在保障自动化机械设备功能的同时,尽可能减少内部的零部件数量,降低制造成本以及维护成本。设计人员可以使用重复部件减少以及设计多功能零部件的方法实现零部件数量控制的目标。此外,设计人员需要以设备的具体功能和工作流程为基础,对于零部件的位置合理安排,存在彼此关联的零件需要在相邻的位置上设计,在降低其传输距离的同时进一步提高生产效率。为了保证自动化机械设备的维护工作难度明显下降,在设计环节需要使用各种标准化零部件,确保维护和制造成本明显下降。这些标准化零部件有着良好的通用性,在维修更换过程中的成本投入能够得到有效控制。同时,设计人员需要利用模块化设计方法,针对自动化机械设备进行模块化划分,在降低维护工作以及停机时间的同时,保障设备的运行可靠性明显提升。

## 四、总结

总而言之,目前自动化机械设备已经成为各行业生产和人们生活不可或缺的重要设备,结构设计工作的合理与否也会影响到自动化机械设备的运行质量和安全性,设计人员需要在综合分析目前自动化机械设备结构设计工作的综合性、多解性以及反复交叉特性的前提下,始终以用户需求作为基础条件,促进设计理念的创新,全面提高产品的设计、生产质量。设计人员也需要以产品的功能需求为核心,在合理选择制造材料的前提下,对于设备零部件进行调整和优化,全面提高自动化机械设备结构设计工作的合理性,这也是控制自动化机械设备生产、维护成本的有效方法,能够全面提高设备的运行安全性和稳定性。

## 参考文献

- [1] 季建华,达刚. 环形工件自动化超声 C 扫描设备的机械结构设计 [J]. 机械制造, 2023, 61(10): 60-62.
- [2] 吴琼,丁仁杰. 自动化机械设备结构的合理化设计研究 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(07): 69-71.
- [3] 黄蓓. 基于 FDM 工艺的 3D 打印机机械结构设计 [J]. 现代制造技术与装备, 2022, 58(10): 39-41.
- [4] 辛田. 机械搅拌通风发酵罐结构设计技术探讨 [J]. 化工装备技术, 2022, 43(03): 35-38.
- [5] 辛焕成. 现代设计技术在矿山机械设计中的应用分析 [J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(04): 84-86.