

机械设计中模块化设计方法的运用分析

陈旭 陈健 杨中源 何东 王鹏华

零八一电子集团四川红轮机械有限公司, 四川 广元 628000

[摘要] 机械设备广泛应用于工业生产、建筑施工、农业种植等多方面, 机械设备是各个行业的基础, 机械设备的质量直接决定着整个工业体系的发展。模块化设计, 通过调节各个子程序之间的连接关系, 保证整个的软件稳定运行, 在降低整体的制造成本的同时, 确保设备运行的安全和稳定性, 模块化设计是我国制造业发展的未来趋势。

[关键词] 机械设计; 模块化设计; 运用

DOI: 10.33142/sca.v6i7.9619

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

Application Analysis of Modular Design Methods in Mechanical Design

CHEN Xu, CHEN Jian, YANG Zhongyuan, HE Dong, WANG Penghua

Lingbayi Electronics Group Sichuan Honglun Machinery Co., Ltd., Guangyuan, Sichuan, 628000, China

Abstract: Mechanical equipment is widely used in industrial production, construction, agricultural planting, and other fields. Mechanical equipment is the foundation of various industries, and the quality of mechanical equipment directly determines the development of the entire industrial system. Modular design ensures the stable operation of the entire software by adjusting the connection relationships between various subprograms, while reducing overall manufacturing costs and ensuring the safety and stability of equipment operation. Modular design is the future trend of Chinese manufacturing industry development.

Keywords: mechanical design; modular design; application

1 模块化设计的内涵

模块化设计是指针对不同规格、不同功能的产品进行分析, 并针对产品特点来设计功能模块, 由不同模块的组合构造, 创作出新的产品。通过模块化设计, 市场上的产品能够更好地满足消费受众的个性化需求。利用模块化的设计来机械系列产品, 能够把一系列模块按照要求组成不同功能的机械, 从而提高包装的工作效率。一般而言, 模块化的设计有以下几种。

(1) 横向系列模块化设计。这种设计不会改变产品的主要参数, 只依靠模块的重新组合来进行包装设计。

(2) 纵向系列模块化设计。主要是针对不同规格的产品设计, 满足不同规格产品的个性化设计需求。

(3) 跨系列模块化设计。主要是改变一些模块, 以此来得到其他系列产品。

(4) 全系列模块化设计。针对产品的全系列进行模块化的设计。

2 模块化设计方法优势

2.1 节约成本

模块化设计简化了整体的包装过程, 在传统机械过程中, 需要依照产品自身特性采取特殊的包装过程, 相对而言作业范围过于狭小, 设计出来的包装只能应用到同一规格下的产品, 生产的适用性有限, 很容易出现人力、物力上的浪费。模块化设计能够满足各种产品的要求, 促进包装简单化、集约化, 降低了整体包装成本。

2.2 便于后期维修

在模块化设计理念下, 各个模块相对独立, 操作较为简单, 整体系统的自由度较高, 更好地满足当下机械发展的个性化要求。模块化设计中大多采用标准零件, 本身可替换性强, 当机械出现故障时, 可以通过简单方法, 明确故障部位, 及时替换, 避免了不必要的资源浪费。

2.3 跨系列生产

在模块化生产设计中主要包括横向的模块化设计、纵向的模块化设计, 横向的设计方式是指在不改变原产品的基础上, 生产其他形态的产品, 相对容易操作。纵向的模块化设计是对不同规格的产品进行统一的筹划, 能够有效节约资源。在不断发展过程中形成了横向与纵向相结合的模块设计, 能够最大程度上满足工业生产的要求。

3 模块的划分与接口

3.1 模块划分

模块具有相对独立的特性, 因此在实际的生产中, 不同的模块可以进行灵活调整替换。同时, 不同的模块还能单独生产、调试、修改、更新。此外, 模块具有互换性, 因此其模块的结构、型号、尺寸必须严格标准化, 才能更好地确保模块之间能够互相调换。除此之外, 模块还有通用性的特点, 横系、纵系的模块是通用的, 并且随着现代化技术的不断进步, 模块化设计还实现了跨系列通用功能, 其模块的调换灵活性得到了极大提高。

模块划分的质量直接影响着其模块系列设计的工作

质量。因此，在做模块划分时，相关人员必须严格仔细地对其模块功能、结构、型号和尺寸等进行划分，以便日后能够更方便地利用模块来进行管理和制造，避免模块在重组调换过程中产生混乱。

3.2 模块的接口

模块化设计之所以具有较为灵活的组合性与互换性，与其接口有着非常重要的关联。为了确保性能不同、相同的模块能够灵活互换，模块必须具备可互换特征，而互换时，其模块的接口也需要具有通用性。只有如此，其模块才能真正实现组合、互换。模块在实际的运作过程中，其接口的有效性直接影响模块能否正常运作。根据数据统计反映，模块的接口影响着70%的整机阻尼以及60%的刚度。但是对于很多行业中的包装机械而言，其工艺能力较弱，因此相较于阻尼和刚度而言，模块的标准化、通用化、可互换可组合化性能更加重要。

4 模块化设计在机械设计中的应用

4.1 包装机械模块化设计流程

将模块化设计应用于包装机械中，设计人员需要先对包装机械设备有充分的了解，明确其设备的运作流程，了解设备的型号、设备工作需求等，将设备划分为多个模块。在划分模块时，设计人员需要注意模块划分的灵活性和互换性，在划分过程中要确保不同模块之间能够互相转换、更替等。

除了模块化设计以外，设计人员还要重视接口的设计，为了确保不同模块之间能够更加灵活地互换组合代替，需要确保其接口设计统一规范、减少接口处的阻力，确保不同模块之间的接口能够互相通用。此外，模块化部件也要进行统一安排，设计人员在做模块化设计的过程中，需要将包装机械看作一个整体，在做分模块设计时也要注意统筹整体设计。

4.2 在数控机床上的应用

数控机床可以按照图纸要求加工出来规定形状和尺寸的零件。数控机床是一种柔性高效能的自动机床，能够实现精密小批量、多品种的零件加工。将模块化设计应用到数控机床时，可以实现对模块功能的分解利用，在模块划分时需要综合考虑车床的整体性能，统筹管理各项基础参数，将功能分解为最小单元，体现模块化设计的优势，在功能分解时应该综合考虑用户需求、市场需求。要借助的具体参数，应该从车削的旋转面方向入手，综合考虑车床的精密度，执行检测功能，确保车床的质量和实际使用情况。

4.3 在柔性制造中的应用

当下我国机械制造业不断发展，传统的单一的机械制造难以满足市场要求。柔性制造技术应运而生，将模块化设计方法与柔性制造相结合，能够最大限度上满足工艺的要求，在有效成本的投入下，实现不同风格、不同产品之

间的变换，模块化设计方法能够解决机床的共性问题，实现一机多用、一模多产的需求。

4.4 预测、模糊控制技术

预测控制技术以数据为基础，以时间为核心，通过对大量数据的控制能够形成更加精准的智能化、模块化控制模型。通过实时监控、精确细分，明确机械设备在工作过程中存在的各种隐藏问题，实现提前检修，确保整体设备运行的稳定性与安全性。当下，电子机械电子工程技术不断发展，管理人员要合理通过模糊控制系统，实现对生产环境进行合理控制，简化生产作业的流程，优化目标的工作节点，应用模糊控制技术后，可以高效地收集、分析和处理数据，通过对不同技术的合理搭配，实现技术之间的优势互补，提高整体工作的自动化水平，确保整体工作顺利开展。

5 机械设计制造优化策略

5.1 引入先进的技术

通过合理利用先进技术，能够机械设计制造及其自动化在机械设备的应用过程中发挥更大的作用，从而提高企业的经济效益。比如，可以对机械设计制造及其自动化技术中的数控技术进行合理应用，使其能够在加工过程中发挥有效的作用，使企业经济效益得到提高。

此外，还可以对一些先进技术进行合理应用，比如网络信息技术、虚拟现实技术等。虚拟现实技术可以有效控制机械设计制造及其自动化的整个过程，实现对机械设计制造及其自动化过程中各个阶段的动态模拟，从而提高机械设计制造及其自动化水平，使其能够更好地适应市场发展的需求。

5.2 利用先进科技与创新思维实现现代化发展

机械设计制造及其自动化发展过程中，应不断引进更多先进的科技手段，并树立创新思维，创新技术应用方式，从而使工业机械获得持续发展的技术力量，朝着现代化方向稳定前进。同时，也应利用信息技术手段消化与吸收先进科技，如逆向工程，其是实现先进科技信息化应用的典型代表，机械设计人员需要提前了解机械产品的背景、模型，将产品设计过程利用信息技术再现，从而了解产品的处理流程、基本组织结构等关键设计要素，再利用CAD软件、重构思维展开设计，形成功能相近但性质完全不同的机械产品加工模型。

5.3 机械设计制造绿色化

随着我国社会经济的不断发展，人们对于生态环境的保护意识也越来越强。为了使机械设计制造及其自动化能够更好地适应生态文明发展的需求，需要在机械设计制造中加大对绿色机械设计制造的研究力度。绿色机械设计制造是指在进行机械设计制造时，要注重机械设备运行的无害化和节能化，尽量降低其运行时对生态环境的影响，使其具备生态友好的特征。为了实现这一目标，就需要在机

械设计制造过程中充分应用绿色技术。

5.4 引进智能化设备

机械设计制造企业想要提高生产效率和自动化水平,可以引进智能化的生产设备,这样可以使企业的生产流程更加先进。例如,可以引入智能机器人,智能机器人技术先进,功能完善,可实现多种技术加工,为自动化生产提供可靠助力。一方面,智能机器人可以代替员工完成一些重复性较强的工作,减少人工操作,降低企业员工的劳动强度;另一方面,智能机器人能够在恶劣的生产环境中开展作业,确保了企业员工的人身安全。

当然,机械设计制造行业在引进设备时,要根据企业自身的实际情况来进行,不能盲目追求国外先进技术。同时,相关企业应该与国外的机械设计制造企业合作,共同研究如何提高生产效率和自动化水平,使国内机械设计制造行业得到更好的发展。

6 机械设计制造及其自动化的未来发展方向

6.1 实现柔性化发展

为使机械设备性能得到优化,在设计制造环节还需不断引进先进的数控技术,增强数控系统的柔性。结合机械设备设计与生产需要,在数控系统的设计上应继续沿用模块化理念,其可以根据实际需求及时消除或增加某项功能模块,提升系统的可拓展性,从而更好地满足不同类型客户的个性化需求。同时,应用柔性化数控系统也可以提高群控系统的柔性,根据生产流程的实际需求设计控制程序,能够使数控系统功能最大程度发挥。

6.2 实现实时智能化发展

最早研发自动化控制系统主要是为了满足机械产品、设备生产调度需求,避免出现规定时间内未完成生产任务情况。但随着自动化技术水平的提高,人工智能等先进科技的先后出现,可以构建智能化实时系统,基于计算模型对人类智能行为进行模拟,再将人工智能与实时系统融合在一起,提高自动化控制系统的实时响应能力,进而提高控制时效性,使机械设计与制造日益智能化。

6.3 实现工艺复合性与多轴化发展

机械设备与产品设计制造是为了满足市场上工业加工生产需求,而当现代工业发展到一定水平后,对复合加工的要求更高。工业企业意在通过复合加工缩短生产时间、减少生产工序,使单位时间内生产出更多产品,创造更大效益。而复合加工则要结合多种自动化技术,需要保持自动化控制系统功能多系列、多轴化,因此,在未来应实现工艺复合性以及自动化控制功能多轴化。以数控技术为例,在机床上装夹一次工件后,可以自动完成换刀、主轴旋转,完成多道工序的加工任务。

6.4 虚拟化发展

就我国现目前的机械设计制造水平而言,大多都是依靠人工手绘设计的图纸与方案,再经过多次的修改、检验

符合标准之后才能投入生产使用,从最初的初稿到最终的定稿,都会消耗大量的人力、物力与时间,使得企业的生产成本增加,竞争力却下降。而虚拟化技术的应用可以有效地解决上述这些问题,并大量减少生产过程中的能耗问题,还能提升产品的完成度与精确度。在生产工作开始之前,工作人员在计算机系统中进行模型的绘制,然后结合人工智能对建模进行全面地分析、判断,然后针对存在的缺陷与不足进行适当的调整优化,再完成后续的虚拟生产流程,对通过虚拟技术生产出的3D模型产品的外观、精密度等进行全方位研究,针对其中的误差或缺陷,稍加修改,确保机械设计制造中相关部件的精确度,从而大幅度提升机械产品的生产效率。

6.5 一体化发展

机电一体化主要是将各个不同类型的技术进行充分地融合,是促进机械设计制造发展较为重要的一项技术,其主要应用于数控技术中。数控技术是实现机电一体化的基础,其能够将相关机械生产设备结构进行优化调整,保证其自动化与精确性,提升其生产效率与水平;同时,数控技术还能将以往机械制造的半自动化生产推向全自动化生产,减少了人力成本,而所有类型的机械产品都能在全自动化的生产加工中受到数控技术的远程控制,确保机械生产的稳定运行,提升生产高效性。

7 结论

综上所述,充分说明了机械设计制造与我国社会的进步、经济的发展有着密不可分的关系。因此,在当前信息技术时代,机械设计制造行业要紧跟时代步伐,加大资金投入,注重自身信息化发展,强化信息技术与机械设计制造之间的融合,关注新兴技术创新,促进各类生产设备的功能提升,在确保其绿色化、环保化发展的同时,做到更加智能化、微型化、虚拟化发展,推动各行各业的发展与进步。

[参考文献]

- [1]方占萍. 模块化设计方法及其在机械设计中的运用探讨[J]. 农机使用与维修, 2021(4): 37-38.
 - [2]李静. 机械设计中模块化设计方法的应用[J]. 湖北农机化, 2020(13): 61-62.
 - [3]张宽. 模块化设计方法在机械设计中的应用探讨[J]. 世界有色金属, 2019(15): 213-214.
 - [4]辛鹏. 模块化设计方法在机械设计中的应用分析[J]. 湖北农机化, 2019(16): 51.
 - [5]夏凡. 模块化设计方法在机械设计中的运用探讨[J]. 中国设备工程, 2019(16): 220-222.
- 作者简介: 陈旭(1985.10—), 毕业院校: 西南科技大学, 所学专业: 机械设计制造及其自动化, 当前工作单位: 零八一电子集团四川红轮机械有限公司, 职务: 无, 职称级别: 中级工程师。