

节能设计理念在机械制造及其自动化中的应用

张国帅

邢台纳科诺尔科技股份有限公司, 河北 邢台 054000

[摘要]我国机械制造与自动化技术发展较快,因该行业有高能耗、高资源消耗特点,节能设计成急需解决关键课题。文章从材料选取、结构设计及机构优化等方面着手,探析怎样有效融入节能设计思路,达成节能减排目的。通过阐述分析节能设计思想在机械制造领域具体运用,推进行业绿色发展,推动环境保护,助力达成可持续发展目标。

[关键词]节能设计理念;机械制造;自动化;技术应用

DOI: 10.33142/ect.v3i7.17175

中图分类号: TP39

文献标识码: A

Application of Energy-saving Design Concept in Mechanical Manufacturing and Automation

ZHANG Guoshuai

Xingtai Naknor Technology Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract: The development of mechanical manufacturing and automation technology in China is rapid. Due to the high energy and resource consumption characteristics of this industry, energy-saving design has become a key issue that urgently needs to be addressed. The article starts with material selection, structural design, and institutional optimization to explore how to effectively integrate energy-saving design ideas and achieve energy-saving and emission reduction goals. By elaborating and analyzing the specific application of energy-saving design ideas in the field of mechanical manufacturing, we aim to promote green development in the industry, advance environmental protection, and help achieve sustainable development goals.

Keywords: energy-saving design concept; mechanical manufacturing; automation; technical application

引言

随着全球资源日益紧缺以及环境保护意识持续增强,节能减排已然成为机械制造及其自动化领域发展的关键方向。机械制造属于工业生产重要组成部分,在传统生产方式里,其于能源消耗以及资源利用效率方面存在着不少不足之处,迫切需要借助引入节能设计理念来达成生产过程的绿色转型以及可持续发展。节能设计理念着重于在产品的设计、材料选用、工艺流程以及自动化控制等诸多环节贯穿节能思想,以此尽可能地降低能源消耗与环境影响,并且提升产品性能以及制造效率。伴随智能制造、大数据以及人工智能技术的迅猛发展,机械制造自动化水平不断提升,这为节能设计的实施给予了强有力的技术支撑与保障。本文将会全面探讨节能设计理念在机械制造及自动化中的应用优势、具体技术举措以及未来发展策略,目的在于为推动行业绿色升级以及高质量发展给予理论参考以及实践指导。

1 节能理念下机械制造与自动化的应用优势

节能理念在机械制造与自动化领域所具有的应用优势,主要表现在可提高资源利用效率、降低能源消耗以及推动可持续发展等方面。运用节能设计理念,可对机械设备的结构以及工艺流程加以优化,达成轻量化设计以及高效能传动的目的,如此一来便能减少材料方面的浪费以及能量方面的损失,进而促使整体资源的利用率得以提升。自动化技术的引入,使得生产过程变得更加精准且高效,

有效减少了因人为操作而引发的能耗波动情况,借助智能控制系统对设备运行状态进行动态调节,实现按需用电,电力和燃料的消耗也得到了大幅度降低。除此之外,节能机械制造着重于环保材料的应用以及绿色工艺的推广,以此来减少对环境产生的负面影响,助力企业去满足日趋严格的环保法规以及市场需求方面的要求。与此自动化和信息技术相融合之后,不但使得生产效率有所提升,而且优化了生产管理环节,生产成本也得以降低,企业的市场竞争力也随之增强。通过将节能理念切实贯彻并落实下去,机械制造与自动化行业便能够实现经济效益与环境效益的双重提升,推动制造业朝着绿色、智能以及可持续发展的方向不断迈进,进而促进工业转型升级以及社会可持续发展目标的达成。

2 机械设计制造及其自动化中节能设计理念的应用

2.1 节能设计技术应用于机械设计阶段

在机械设计制造及其自动化的进程中,节能设计理念于机械设计阶段的应用格外重要,它直接决定了后续制造、使用及维护过程中能源消耗的水平。在设计初期,工程师应充分考虑节能目标,通过结构优化、功能集成和轻量化设计等手段,减少材料使用量和能量传递损耗^[1]。例如,通过有限元分析对机械结构进行受力分析与形状优化,可以在不降低强度和刚度的前提下减少不必要的材料冗余,降低整机重量,从而降低运行过程中的能耗。同时,节能

设计还强调动力传递系统的高效匹配,设计过程中通过选择合适的传动方式、合理配置传动比和优化动力路径,有效提升能量传输效率。

2.2 在选材方面作出适当调整

在机械设计制造以及自动化的进程中,贯彻节能设计理念的一项关键举措就是在选材方面做出科学且合理的调整。材料的选用跟产品的性能、使用寿命有着紧密关联,还对制造过程中的能源消耗以及资源利用效率产生直接影响。在节能理念的指引下,设计人员要优先挑选那些具备高强度、轻质量、良好加工性能以及高回收利用率的环保材料,以此来减轻设备的整体质量,降低在制造、运输以及运行过程当中的能耗。就好比在传统钢材应用较为广泛的结构部件当中,能够采用铝合金、镁合金或者复合材料来代替,进而达成轻量化的目的,同时也能够维持足够的强度与刚度。除此之外,合理选材还需要综合工艺性来考量,选用那些易于切削、成型以及焊接的材料,不但能够让加工时间得以缩短、刀具寿命得以延长,而且还可以大幅度降低加工设备的能耗。在部分零部件的设计环节,运用模块化以及标准化的设计思路,再配合上高性能材料,便能够实现材料的最大化利用,减少材料方面的浪费。与此选材策略还要兼顾环境友好性,尽可能采用可再生或者可循环利用的绿色材料,降低对于不可再生资源的依赖程度。

2.3 优化机械设备的内置结构

在机械设计制造以及自动化的进程里,对机械设备的内置结构予以优化,这可是落实节能设计理念的关键手段之一。借助对设备内部构造展开科学且细致的调整操作,一方面能够促使系统运行效率得以提升,另一方面也能大幅度地削减能耗,并且有效遏制材料的无端浪费。具体来讲,内置结构的优化涉及针对动力传递路径、运动部件布局、结构受力分布等诸多关键要素展开系统的分析工作,并且做出合理的配置安排,如此一来便能够减少能量方面的损失以及机械所存在的阻力情况。就好比说,运用紧凑型的结构设计方式,把动力传递路径给缩短了,那么就可以切实有效地降低能量在传输整个过程当中的损耗程度;对运动部件之间的相对位置以及运动方式加以优化处理,这对于降低摩擦系数是很有帮助的,进而能够减少那些本不该存在的能量消耗情况^[2]。除此之外,对结构的受力分布予以合理的设计安排,防止出现局部应力集中的状况,如此不但能够让设备的使用寿命得以延长,而且还可以避免因过度设计而引发的材料浪费问题。在自动化机械系统当中,对内置结构进行优化的时候,还得充分考虑到传感器、控制单元还有执行机构各自在空间上的布局情况,务必要确保控制系统能够做到响应速度足够快,并且能量调配也得较为合理,从而达成智能化的调节效果以及实现动态节能的运行状态。与此引入模块化以及集成化的设计理念,把多个功能模块整合到有限的空间范围之内,这样既

能使得结构复杂性有所降低,又对于后期的维护以及升级工作是有益处的,进而能够进一步提升能源使用时的灵活性以及经济性方面的情况。

2.4 零件加工

在机械零件的加工工艺中,主要包括毛坯制造、特种加工和热处理等关键环节。通常情况下,只有少部分零件采用高精度加工工艺或非晶材料工艺,而大多数机械零件则采用铸造、焊接和锻造等通用工艺进行制造。具体加工过程中,常见的工序包括车削、磨削和铣削等,这些工序能够满足零件不同的尺寸和表面质量要求。同时,机械零件在制造后通常会经历正火、调质和退火等热处理工艺,以改善其机械性能和内部组织结构。在选择具体的制造技术时,应综合考虑零件的材料特性、内部结构复杂程度、外形尺寸及其使用工况,合理匹配相应的加工和热处理工艺,从而提升零件的制造质量和使用性能,确保其满足设计和应用需求。

2.5 运用智能集成技术

在机械设计制造及其自动化进程中,运用智能集成技术属于达成节能设计理念的关键途径之一。智能集成技术借助把传感器、控制系统、执行机构以及数据处理系统予以有机整合的方式,赋予机械设备自主感知、动态调节还有能效优化方面的能力,由此使得系统的运行效率以及能源利用率得以明显提升。就比如在自动化生产线上,凭借集成智能感知系统,能够对设备运行状态、负载变化以及能耗水平展开实时监测,再结合智能控制算法来自动调节加工参数以及功率输出,让设备一直处在高效节能的那种工作状态当中。与此智能集成技术还能够支撑生产全过程的数据采集与分析工作,其可预测能耗趋势、识别异常运行状况并且提前发出预警,防止因为设备故障或者运行不合理而引发的能源浪费情况出现^[3]。除此之外,通过和云平台以及工业互联网(IIoT)技术相结合,达成远程监控与集中调度管理的目的,这不但提升了对能源资源的精细化管理程度,而且使得多个系统之间的协同变得更加高效,进一步降低了整体的能耗水平。在设备设计的阶段,智能集成还能够助力构建起模块化且可重构的系统架构,让设备拥有不错的可扩展性以及节能适应性。

2.6 在汽车制造中的应用

在机械设计制造及其自动化领域当中,节能设计理念在汽车制造领域里的应用是极为广泛的,并且还拥有着十分重要的意义。随着节能减排以及绿色制造逐渐变成行业发展的关键核心目标,汽车制造企业在整车设计环节、材料挑选方面、工艺流程层面以及自动化生产等各个领域都积极地融入节能理念,进而达成能源利用的最优化状态以及环境负担的最小化效果。在整车设计这个阶段,工程师借助轻量化设计来对汽车结构加以优化,广泛运用高强度钢材、铝合金、碳纤维这类轻质材料,以此来削减整车的

重量,进而使得燃油消耗或者电能消耗得以降低。在制造工艺这块,企业通常会采用高效节能的自动化设备以及智能生产线,凭借机器人焊接技术、自动喷涂技术、智能搬运技术等手段去减少能量方面的损耗,并且还要提升生产的效率。与此在汽车零部件的加工过程当中,也大量地引入了像数控加工、干式切削、精密成型这样的绿色制造技术,由此大幅度地降低了能源的消耗以及废弃物的排放情况。

2.7 在游乐设施中的应用

在机械设计制造以及自动化的进程当中,节能设计理念于游乐设施里所呈现出来的应用,同样有着重要的价值,并且拥有着十分广阔的前景。随着公众对于绿色消费以及环境保护方面的意识不断地得到提升,游乐设施制造企业在日益注重节能降耗以及可持续发展的情况之下,便开始在设计环节、选材方面、驱动系统以及控制方式等多个不同层面,全面地融入节能理念。在设备的设计阶段,工程师借助结构优化以及轻量化设计的方式,有效地减少了材料的使用量以及设备自身的重量,从而从源头处降低了运行时的能耗。在选材这个方面,更多地采用的是高强度、耐腐蚀并且具有环保特性的材料,如此一来,既使得设备的使用寿命得到了提高,同时也让维护能耗有所减少。在驱动系统方面,数量众多的游乐设施正逐步采用高效电机与变频调速系统,这能够依据实际的负载情况来动态地调节功率的输出,进而达成按需供能的效果,减少电力的浪费。部分处于高端层次的设施还整合了能量回收装置,比如在制动的过程当中,会把多余的动能转化成为电能并加以储存,以便后续再加以利用,由此进一步提升了能源的利用效率。

3 节能设计理念在机械制造及自动化中的应用策略

要把节能设计理念应用于机械制造以及自动化领域,其应用策略得从系统化且立足于全生命周期的角度来展开规划并予以实施,重点在于要让设计环节、制造环节以及运行维护环节都协同起来进行优化。一开始在设计阶段的时候,应当大力去推广绿色设计理念,着重关注产品的轻量化方面、结构的优化情况以及功能的集成状况,借助采用那些高效节能的材料还有先进的设计工具,以此尽可能地把资源消耗以及对环境产生的影响都给减少掉。接着在制造环节当中,要把智能制造以及信息技术结合起来,达成生产设备能够实现自动化并且是智能化的管理状态,对加工工艺参数以及生产流程加以优化,从而提高能源的

利用效率,同时削减废料以及能耗方面的量。除此之外,还得强化针对节能设备以及相关技术的研发工作并将其推广应用开来,像高效电机、变频驱动、余热回收这类关键技术都要涉及,以此推动机械系统的能效得以提升^[4]。到了运行维护阶段,那就需要构建起完善的能耗监测以及管理体系,凭借物联网以及大数据分析手段来实现对设备状态的实时监控以及预测性的维护工作,确保系统可以稳定且高效地运行着。与此还要推动企业在内部开展节能文化的建设活动以及技术培训事宜,提升全体人员的节能意识以及操作技能,营造出一个节能减排的良好氛围。从政策方面来讲,要积极回应国家所提出的绿色制造以及低碳发展的战略导向,依据行业的具体特点去制定节能标准以及激励举措,推动节能技术能够广泛地普及并加以推广。

4 结语

节能设计理念于机械制造及其自动化方面所开展的应用,一方面有益于提高能源利用的效率,另一方面也促使生产成本得以降低,并且有力地推进了绿色制造以及可持续发展相关进程的向前发展。持续对设计方案予以优化,对制造工艺展开创新,同时引入智能化技术,如此一来,机械制造行业便可以达成节能减排的目标,进而使得自身的整体竞争力获得提升。在未来,伴随技术不断地取得进步以及节能意识日益得到强化,在机械制造这个领域当中,节能设计将会发挥出更为关键的作用,从而助推实现经济效益同环境保护之间的协调与统一,推动行业朝着绿色智能化发展的全新时代迈进。

[参考文献]

- [1]潘星宇.浅谈节能设计理念在机械制造及其自动化中的应用[N].重庆科技报,2024-11-26(7).
- [2]何凤超.机械制造及其自动化中节能理念落实探究[J].湖北农机化,2020(1):31.
- [3]龙江周.节能设计理念在机械制造及其自动化中的运用[J].农机使用与维修,2021(11):42-43.
- [4]李军.节能设计理念在机械制造及其自动化中的应用[J].石河子科技,2024(5):33-35.

作者简介:张国帅(1996—),男,汉族,籍贯:河北省邢台市平乡县油召乡张田庄村,职位,成本控制工程师,单位地址邢台纳科诺尔科技股份有限公司,17年09毕业于石家庄职业技术学院,大专最高学历,主要从事工作成本核算和控制。