

机械设计制造及其自动化的节能设计思想探讨

田 径

连云港杰瑞自动化有限公司 江苏 连云港 222006

摘要: 在碳中和以及碳达峰的背景下, 机械设计制造环节中的节能设计思想更加关键, 机械企业需要将资源利用率作为机械系统的关键性能评估指标之一, 将降本增效和低碳节能作为生产工艺优化目标。机械设计制造及其自动化系统的节能设计, 将经济社会和环境、技术协同融合。本文将着重探讨机械设计制造及其自动化的节能设计思想。

关键词: 机械设计制造; 自动化; 节能设计

Discussion on energy saving design thought of mechanical design, manufacture and automation

Jing Tian

Lianyungang Jereh Automation Co., Ltd. Lianyungang , Jiangsu, 222006

Abstract: Under the background of carbon neutrality and carbon peak, the energy-saving design idea in mechanical design and manufacturing is more critical. Machinery enterprises need to take resource utilization rate as one of the key performance evaluation indexes of mechanical systems and take cost reduction, efficiency improvement, low carbon, and energy saving as production process optimization objectives. The energy-saving design of machinery design and manufacturing and its automation system integrates the economy, society, environment, and technology. This paper will focus on the energy-saving design ideas of mechanical design, manufacturing, and automation.

Keywords: Mechanical design and manufacturing; Automation; Energy-saving design

在我国机械设计以及生产制造领域内, 节能设计思想一般渗透在机械产品的研发环节之中, 但是需要结合当前机械工业相关技术领域内的最新科研成果, 逐步降低机械生产环节的累积能耗量, 并对机械能、电能以及热能等不同能源的实际运用比例进行动态协调, 避免对经济社会和自然生态环境造成负面影响, 需要将更多环保原材料纳入机械技术体系中。

一、节能设计思想概述

在设计行业中, 不同的设计思想和理念都需要以实际应用需求为核心, 还会直接限制各类设计方法和方案的实际应用进展, 其中节能设计思想能够在众多工业技术的应用环节中广泛应用, 机械电气以及建筑能源等领域中的节能设计思想更加突出^[1]。节能设计思想在对应不同行业场景的过程中, 设计师需要客观考量产品成本和技术资源之间的实际配比情况, 还需要将可拆分的产品功能结构进行合理分类, 自顶向下完成产品设计目标。节能设计思想需要集中运用在工业装备的集成化设计模式之中, 还需要对部分结构化设计环节进行优化和完善。节能设计思想还需要立足于我国非常严峻的能源供应状态, 并对机械工程和电气工程中的节能优化方向进行系统规划。节能设计思想, 需要从动态化和静态化两个维度出发, 构建科学合理

的时空数据模型, 将节能优化目标设定在该行业的标准范围之内, 还需要对比分析国内和国际标准技术体系之间的存在的差异, 结合产品实际需求选用一套节能设计标准^[2]。

二、机械设计制造及其自动化概述

机械设计制造及其自动化, 能够具体分类为三个方向, 即机械设计、机械制造以及机械自动化, 但是三个研究方向和前沿科技成果之间的关联性非常密切, 还能够直接影响到我国机械工业的实际发展水平和发展质量^[3]。机械设计制造及其自动化, 需要详细划分不同机械工程的研究对象, 并对对比分析不同工业生产工艺之间存在的宏观和微观差异, 结合机械企业的实际产品设备研发需求, 逐步提升不同区域的机械工业发展水平和行业市场竞争力。机械企业在引入机械设计制造及其自动化技术体系和系统装置的过程中, 需要将不同行业领域内的产品设备供给需求进行对比分析, 结合市场调研分析报告, 选定更加经济适用以及安全可靠的机械生产模式, 并对企业实际产能进行经济学分析, 合理运用价值工程和精益化管理模型, 合理分配机械设计和生产制造技术资源^[4]。尤其在部署现场总线系统以及 MES 系统之后, 部分机械企业的产能显著提升, 其自动化管理水平也呈现上升趋势。

三、节能设计在机械设计制造及其自动化中的应用优势

3.1 提升资源利用率

在我国机械工业领域内，节能设计思想和设计方案能够协助机械企业提升内部有形和无形资源的综合利用率，将各项绿色节能技术合理融入到产品生产线和加工环节之中，提高机械设备和原材料等资源的综合应用效率，降低材料和能源的损耗比例。尤其在对机械制造行业进行市场调研和统计分析的过程中，部分机械企业普遍存在资源浪费等问题，若及时引入节能设计和生产制造思想，则会逐步达成降本增效和绿色环保等节能优化目标^[5]。在提升资源利用率的实际应用层面上，各项节能设计方案和图纸更加侧重于资源和成本之间的动态平衡状态，还需要逐步缓解经济社会发展和自然生态环境保护工作之间存在的冲突和矛盾。机械企业在运用机械节能设计方案的过程中，需要将原材料的上下料工序进行精准控制，避免让生产设备处于长时间待机和空载等状态之中，提升生产技术资源和经济成本等无形资源的综合利用率。对于无形资源，基本集中在管理系统之中，因此需要重点监测自动化管理系统中的数据指标变化趋势，降低工艺能耗总量。

3.2 原材料环保低碳

在全行业渗透节能设计思想的过程中，很多机械企业普遍选用了更加低碳环保的节能型原材料，替代容易产生环境污染问题的传统材料，还需要对机械产品的原材料功能和性能等数据指标进行系统化测试分析，避免应用不可重复利用的原材料。尤其在引入3D打印技术等机械产品研发资源之后，很多机械企业都会集中精力选用更加节能环保的原材料，避免在加工制造环节中产生较多气体和扬尘，对机械生产车间的工人身体健康造成威胁。在选用低碳绿色环保的原材料过程中，还需要客观考量不同类型机械产品和系统设备的各项功能用途，综合对比不同原材料的性价比和市场价格，逐步提升机械设计和生产加工制造环节的适配度和节能优化效率。原材料低碳环保，是实施节能设计方案的关键出发点之一，但是需要严格选择机械产品和设备的原材料，并对复合型环保材料的各项应用优势和劣势等因素进行量化对比分析，避免对当地自然和生态环境造成污染。

3.3 制造工艺耗能更低

在机械设计制造及其自动化领域内，节能设计思想需要体现出制造工艺耗能更低的优化目标，才能够及时分配自动化系统的内部资源和企业经济资源，更换生产线的成本造价非常高，但是可以结合机械产品的研发设计需求和加工需求，合理更新和完善部分机械加工环节，合理降低能耗损失比例，还需要将热锻以及冷锻工艺流程中能耗量超出标准的机械设备进行替换等操作。在机械企业原有的机械设计制造及其自动化系

统中，制造工艺和关键环节的总能耗量一般变动在指定区间范围之内，因此需要在优化机械设备内置结构的基础之上，逐步降低制造工艺的耗能总量。尤其在合理分配机械能、电能以及热能等外部能源的过程中，部分机械企业需要将节能技术运用在关键制造工序之中，还需要结合不同生产工艺的节能优化目标，逐步提升仪器设备的实时响应速度，避免时延过高损耗较多内部系统资源和能源。制造工艺的耗能更低，是节能设计思想的关键应用优势之一，但是需要结合机械企业的各项设计和自动化生产制造工艺应用现状进行优化和设备更新。

四、机械设计制造及其自动化中的节能设计思想运用形式

4.1 优化机械设备的设计模式

机械企业需要根据实际需求，逐步优化机械设备的生产设计模式，逐步放大机械设计制造及其自动化的节能效应，将发动机、液压系统以及驾驶室等常见机械产品结构进行节能优化设计。不同类型的发动机等机械设备，其结构设计模式需要将总能耗量、噪音分贝以及污染物排放量等数据指标作为节能优化设计的关键切入点，并对机械企业配置的各项传感器装置进行合理分类，将发动机中的空气流量传感器数据监测精度进行适度调整和优化。在机械工程的节能优化设计方案和图纸中，液压系统是优化重点，还需要对液压系统中的元器件进行统一编码和参数化配置，有效延长机械自动化系统的运行时限，减少机械设备的内部资源损耗比例。优化机械设备的设计模式，需要将节能设计思想融入到不同产品细节问题和基础功能结构等层面之上，并需要对比分析结构选型等设计方案中的能耗比是否在安全阈值范围之内。

4.2 对机械工艺进行优化设计

机械企业需要对机械工艺进行优化设计，若整体优化成本过高，则可以适当引入智能化解决方案，快速诊断机械设计和自动化制造环节中亟待改造的工序，逐步降低节能优化设计成本，呈现自顶向下和自底向上两个维度上的节能优化设计模式。很多机械企业在集中改造和优化机械制造工艺的过程中，将节能设计思想渗透在不同工序环节时，需要以资源利用和损耗比例为关键基础，还需要保障机械设备处于安全和稳定运行的状态之中。部分节能型机械设备的产能并不能适配机械企业的各项设计需求，因此部分节能设计方案和图纸并不具有实用性。机械企业对机械工艺进行优化设计的过程中，优化调整产品结构，简化产品构造，避免在产品后续运行过程中发生资源浪费问题，同时避免各个零部件之间的磨损问题，才能显著提升节能设计效果。但是不同机械工艺环节的实际节能优化设计效果，更倾向于机械企业的实际设计制造需求，因此需要对关键生产技术资源进行科学配置，避免出现部分环保和能耗过于集中等风险问题。

4.3 创新运用智能集成技术

为进一步凸显机械企业的节能设计思想,在实际创新运用智能集成技术方案的过程中,需要将原有的ERP等业务系统进行集成化管理,构建工业AI自动化生产过程管理体系。智能集成技术需要与时俱进,将机械工业领域内的MES系统以及物联网传感器装置进行组合运用,但是需要合理选用智能装备和自动化控制硬件组件等技术资源,对上位机和终端设备所处环境温湿度和实际运行时间长度进行集成化管理。智能集成技术还可以与高新技术企业提供的行业解决方案实现兼容,合理分配机械设计与制造自动化系统内部的各项有形和无形资源,将智能制造和精密制造模式有机融合。智能集成技术的核心为物联网技术和人工智能技术,可以结合机械企业的实际节能优化需求进行参数化配置,也可以保留部分原有技术参数指标,但是需要对各类机械生产设备的能耗损失问题进行重点监测和风险预测分析,避免机械企业不同生产线设计和生产制造环节出现能耗问题。

4.4 自动调整与控制

在现代化的机械工业生产线中,自动化调整和控制模式更能够体现节能设计思想和降本增效目标之间的相关性,因此机械企业需要合理引入智能化和自动化机械设备,并在优化产品节能设计方案和加工图纸的基础之上,将人工模式和自动模式的切换条件进行程序化设计。依据节能设计思想在机械工程不同环节中的应用价值,机械企业需要及时调整和优化机械设计和生产工艺流程,将自动化机械设备的参数调整和控制精度设定在合理区间范围之内。在机械设备运行过程中,部分设备并非一直处于固定负荷水平,要求根据生产现场实际需要调整供气、供油。因此机械企业需要在维持原有产能的基础之上,将节能设备和原材料运用在自动化调整和控制模式之中,根据空气流量以及温湿度传感器设备的数据采集结果,定向监控各项机械设计和制造参数的变化范围,避免机械设备出现局部过热和能耗量超标等问题。在优化和完善自动调整和控制模式的过程中,节能设计思想需要体现在零部件和设备整体功能之间的关联性上,并逐步降低能耗和资源损失比例。

4.5 汽车制造中的零件加工

在众多机械设计与制造模式中,汽车制造中的零件加工环节需要进一步体现节能设计思想的实际应用价值,还需要对不同类型零部件的加工精度进行同步设定,将车削磨削研磨以及铣削数控加工等各类制造模式进行精细化分析。汽车制造工艺

中的零件加工环节,需要对原材料材质进行精准识别,部分零部件的内部结构和功能用途比较复杂,因此需要由外到内进行精加工,将部分机械零部件的加工操作环节交付给智能识别系统即可,避免浪费有限的物料资源和时间资源。尤其在对中小型汽车零部件进行热处理和精密加工操作的过程中,选用节能优化方案更需要体现零部件不同维度形态和使用性能指标之间的关联性,并逐步优化节能设计参数和各项生产制造工艺工序,才能够客观展现节能设计思想与汽车零件制造标准的共通之处。

4.6 自动化和智能化的机械性能检验

在全面渗透节能设计思想的过程中,机械企业不能忽略机械性能的各类检验和测试环节,因此需要引入自动化以及智能化的机械性能检验体系,将计算机软件技术和三维数据建模结果进行对比,强化不同机械产品和仪器设备对制造工艺环节的适配度。机械企业可以结合高新技术企业给出的行业解决方案,在线对比分析不同机械设计和制造工序的资源损耗比例,还需要对整体工艺流程的能耗量进行科学测算,结合机械产品和设备功能用途实施动态化的机械性能检验和统计学分析等系统操作。自动化和智能化的机械性能检验分析模式,需要将节能设计思想与实际机械生产制造需求进行适配,避免机械企业部分生产线出现产能下降等问题。

五、结束语

综上所述,在机械设计制造及其自动化行业领域内,节能设计思想需要渗透在设计制造和生产过程管理等关键环节之中,并逐步提升机械企业各个部门的节能意识和质量监管意识,降低机械生产线的资源损耗比例和能耗量等核心技术参数。

参考文献:

- [1] 金葆青.节能理念在农业机械制造与自动化中的作用分析[J].黑龙江粮食,2021(10):53-54.
- [2] 许春园.浅析机械设计中的节能设计理念[J].品牌与标准化,2021(05):113-114.
- [3] 苏炜,郑心怡,艾天乐.汽车机械节能技术的分析[J].内燃机与配件,2021(04):189-190.
- [4] 胡东明,苏文胜,王欣仁.超级电容模块化在起重机械节能技术的应用研究[J].现代机械,2020(03):69-71.
- [5] 杨超.机械设计节能原理及其运用研究[J].农机使用与维修,2020(04):35.