

Analysis of the Application of Energy-Saving Design Concepts in Machinery Manufacturing and Automation

Shuochun Feng

Equipment Development Department, 46th Research Institute, China Electronics Technology Group Corporation, Tianjin, 300220, China

Abstract

With the improvement of social science level and the development of modern artificial intelligence technology, the development level of China's machinery manufacturing industry has been significantly improved, and the degree of intelligence of machinery manufacturing is getting higher and higher. However, compared with the developed countries in the world, China's machinery manufacturing automation design still has a lot of room for progress. In order to improve the energy consumption of more and more problems, in the machinery manufacturing in automation design, we must pay attention to the application of energy-saving technology. Starting from the significance of the application of energy-saving design concept, this paper explores the specific measures for the application of energy-saving design concept in the process of machinery manufacturing automation, so as to effectively improve the level of China's machinery manufacturing.

Keywords

machinery manufacturing; automation; energy-saving design

机械制造与自动化中节能设计理念的运用探析

冯硕春

中国电子科技集团公司第46研究所设备开发部, 中国·天津 300220

摘要

随着社会科学水平的提高以及现代人工智能技术的发展, 中国机械制造业的发展水平有了明显的提高, 机械制造的智能化程度越来越高, 但与世界发达国家相比较, 中国机械制造自动化设计仍有很大的进步空间, 为了改善能源消耗量越来越多的问题, 在机械制造的自动化设计中, 必须要注重节能技术理念的应用。论文从节能设计理念应用的意义出发, 探究机械制造自动化过程中节能设计理念运用的具体措施, 以有效提高中国机械制造的水平。

关键词

机械制造; 自动化; 节能设计

1 引言

机械制造是能源资源消耗量较大的行业, 从中国现有的机械制造技术来说, 尽管相比较原有的技术, 中国不断提高机械制造自动化程度, 且生产中的能源消耗量也有所减少, 但随着机械制造业的发展, 能源资源的消耗总量不断的增多。为了改变这种现状, 可以应用现有的节能技术, 对机械制造与自动化进行创新改造, 从而提高机械制造的实际效能, 同时也可以提升机械制造业工程施工的环保性和节能性, 降低单位工程的资源消耗量, 制造出符合社会需求的机械产品。

2 机械制造及自动化的概述以及应用节能设计理念的价值分析

2.1 概述

机械制造及其自动化 (Machinery Manufacturing and Automation) 作为一种新型的生产工艺, 包含了各种先进工程技术内容, 其中包括了工程技术, 编程技术和计算机技术等等, 在有效提升机械生产效率的基础上也能更好的保证整个产品的生产质量, 对促进现代工业建设发展等方面均有着不可替代的作用。机械设计制造及自动化应用也具有以下几个特点: 首先是安全性。与以往传统机械制造业相比, 现代的机械制

造及自动化很大程度上实现了机械的智能化和自动化。例如,当生产过程中出现了问题,设备会自动检测并做出停机处理,还可以对已经发生的故障进行细致分析,也能及时有效的采取相应措施,真正有效减少生产过程中事故发生率,从而切实保障工作人员的安全。其次是应用广泛,与传统机械设备相比,现代机械制造及自动化技术不仅是生产技术方面的创新,也带动了各个领域中的技术革新。并且当前该项技术已经被广泛应用到各个行业,也取得了较为理想的效果。最后是节能化和微型化。微型化是机械设计制造及自动化技术中的又一特点,在更加完善性能的基础上,其造型也更加简洁并且便于应用,而机械微型化在一定程度上减少了能源损耗,在节能环保上的效果更是十分显著。

2.2 价值分析

相比起传统的机械与自动化设计理念,节能理念的渗透则具有着较强的专业性,这种专业先进的节能理念可以充分体现于自然环境设计,生态设计以及环境意识设计等方面,并且节能设计在工程制造的过程中,也可以真正实现资源的循环再利用。并且机械制造工程可以有效减少对环境的污染,也能在机械报废时,真正做到重复使用,加速了人类社会与自然环境之间的协调发展。而机械制造与自动化工程实践中,往往需要投入较大的人力物力财力,利用大量资金真正实现相关节能设计的应用。那么利用节能理念,能够真正做到绿色管理行业的可持续发展,在获取一定经济效益的同时,缓解中国相对严峻的资源和环境态势。而当前计算机技术也加强了机械制造业的自动化水平,也在生产效率和生产安全性性能等方面起到了重要的作用。那么机械制造与自动化技术的结合对中国工业化发展更是起到不可忽视的作用。在机械制造以及整个自动化发展过程中,更是务必要引入节能环保技术,在实现技术发展创新的基础上,真正促使中国产业走向可持续发展的道路,并缩小与西方发达国家之间的发展差距,间接提升中国有的科研水平和工业水平。

3 节能设计理念在机械制造与自动化过程中的具体表现

与传统的机械制造模式相比较,节能机械制造具有明显的先进性。机械制造与自动化的过程中应用节能设计理念,贯穿于机械设计的全过程。节能设计理念应用在自然环境生态环境生活环境等多方面的改造上。从设计理念上来说,节

能设计理念,实际上是对自然环境中的资源进行二次利用或者是进行循环利用,将机械制造自动化过程中产生的一些废料得以回收进行回收再次利用。这种情况实际上可以降低生态环境的污染程度,同时也能够提高能源应用的实际效能,提高节能设计在机械制造中的应用价值。中国为了加快建设节约型社会,必须全面的进行机械制造与自动化技术的改进,有效解决资源能源过度消耗的问题。机械制造中节能设计理念应用以下的评价体系(如图1所示),用来判断节能技术是否提高了机械制造与自动化的机械效能。

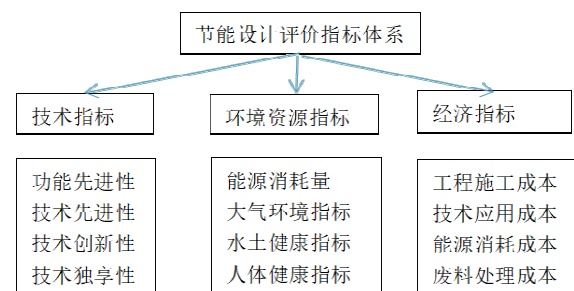


图1 机械制造节能设计评价指标体系

4 机械制造与自动化设计节能设计理念的应用路径

4.1 机械结构设计的优化

机械制造自动化的过程中,首先必须要进行机械结构的优化设计,要将节能设计理念应用在机械结构设计的全过程中,提高机械设计的整体质量。机械结构的优化设计,可以从以下五个方面展开。

第一,选择使用机械高能效型的电机,电机是机械生产中能耗量最大的部件,是其核心部件,因此在进行机械制造的自动化过程中必须首先要关注电机。基于制冷设计的要求可以选择能耗量低、高效率的电机,目前中国的机械设计中普通机床上一般用的是导轨的y系列电机,这种电机基本上被全面淘汰。其能耗高、效率低,决定了其必将被淘汰的命运。电机被淘汰后又用了升降电机y90-16,这种电机的效率达到了百分之七十二,尽管这种电机的能效量达到了百分之七十以上,但从中国出台的规定《中小型三相异步电动机能耗限定值及能效等级》可以看出电机能效不能低于百分之八十一,因此这两种电机必定被淘汰^[1]。由此可见,在机械设计电机的选择上,要想实现节能设计的要求,就必须淘汰这两种已经被淘汰的电机。

第二,优化机械设计系统的动态响应功能,实际上就是

减少机械制造的无用功的时间,提高工作的综合效率,这种设计有利于提高系统的稳定性。机械制造的动态设计,实际上是提升工作效率的有效途径。在这种节能设计中必须要注意移动部件属于高速精密设备,因此必须要注意精密化设计,在符合其基本要求的基础上进行节能优化设计,以此来提高机械制造的生产效率。

第三,在关注移动部件精密设计的过程中还要不断的优化零部件的内部结构。这些产品的零部件,实际上是对移动部件的一个补充。在这一过程中,要想实现优化节能设计的目标,必须要注意这些部件的优化设计,重点是对零件的内部结构进行优化设计,减少零件的重量,从而有效减少内部结构的重量,以提升其机械性能。这种设计方式一方面可以降低成本,另一方面也不会污染大气环境,实现机械制造与自动化控制系统的全面优化。

第四,机械制造自动化的过程中还必须要进行防漏和自动回收设计的节能优化,要针对其存在的漏油现象等原料浪费情况进行优化改造,尽可能的减少原料浪费现象的发生。如在数控立式车床的工作中x轴采用井下导轨方式,这种方式极易导致液压油四处飞溅,其会对周围的环境产生不良的影响,因此可以在导轨工作的内部设置防护罩进行引流,将飞溅出的液压油再次引导回油箱,这种节能优化设计,可以有效的提高烟油的使用能效,降低使用成本,提高整体的工作效率。

4.2 运用环保型材料进行节能优化设计

除了进行机械结构的优化设计外,还要进行设计材料的优化设计。机械制造自动化应该遵循“环保高效”的利用原则在施工过程中尽量选择具有“可回收,可再生性”的生产材料进行生产,降低不可回收材料的应用选择率。另外这些设备可以选择一些环保材料,满足容易更换、可循环使用的要求,以此来降低材料对环境的污染率,提高环保材料的应用效率。

4.3 机械制造工艺的节能优化设计

机械制造工艺的优化设计,主要表现在优化工艺工序上,机械制造工艺的优化应该配合着机械制造内部结构的优化来进行,要改变机械设备始终处于满负荷的状态,从而有效的降低机械设备的资源能耗量,提升生产效率,提高节能建设的实用性,从而达到节能优化设计的目的。

5 上海龙发机械厂的机械制造实例

该机械厂在实际的机械制造中,将内部结构与零件优化

结合起来,实际上这种节能优化设计是在保证内部结构的基本刚度的基础上进行的。

在动态响应功能节能优化设计上,主要表现在提高移动件的加速度,该厂在最核心的部件电机选择好后,将电机的最大输出扭矩 M 值定下来,以一级电机输出效率高于百分之九十一为例子,可以将动部件的负载轴角加速度 a 与负载转动惯量 I 驱动轴转动惯量及 m 和一级减速比 i 联系起来,画出与之对应的函数曲线,从而将本厂动部件的负载轴角加速度 a 与一级减速比 i 的比值降下来,得到系统的最佳响应速度。

具体零部件的优化流程如下:首先要进行横梁的截面优化,不同截面所形成的高度是不一样的,因此可以利用软件进行综合分析,分析不同截面下刚度的最大误差,将其控制在误差范围内,以便于得出最佳刚度需求,从而进行零件建模,实现零件的有效分析,得出最佳的内部结构方案^[1]。其次,要进行机械制造自动化的控制方式的节能优化设计,该厂采用液压控制系统,但由于其本身存在着制动工作中液压油污染环境、流体传动装置不宜在高温下工作以及成本过高等问题,因此在机械节能优化设计的过程中,必须要结合企业控制系统的优点,尽量利用空气等无成本的资源,由此可以设计出液气驱动相结合的控制系统的实现节能环保的设计目的^[2]。

6 结语

经济发展必然会以消耗大量的能源和资源作为代价,中国正在加快建设节约型社会的进程,针对中国能源资源消耗量日益突出的问题,进行机械制造与自动化的节能优化设计,势在必行。机械制造与自动化的节能优化设计必须要结合作业现状,进行内部结构、制造工艺以及应用材料等的全方面的优化,来有效降低机械制造与自动化的成本,提高能源资源的有效率,这种节能设计理念的应用也符合节能型社会的建设要求,可避免出现消耗量大和环境污染严重等问题。

参考文献

- [1] 张英祥. 机械制造与自动化中节能设计理念的应用研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2016(3):64-65.
- [2] 黎锦泉. 机械制造自动化中节能设计理念的应用路径[J]. 现代商贸工业, 2017(19):171-172.
- [3] 冯俊亮. 节能设计理念在机械制造与自动化中的应用[J]. 山东工业技术, 2017(24):36-36.