机电一体化机械系统的设计与研究

蔡志远

(山东科技大学泰山科技学院 山东 泰安 271000)

摘要: 本文通过介绍机电一体化机械系统设计的要点, 阐述机电一体化机械系统设计的主要内容, 并从静态设计、动态设计、动力元件、传动元件、数学建模以及机械系统等方面对要点进行分析, 并在此基础上进一步研究机电一体化机械系统未来的设计方向, 以期能为机电一体化机械系统设计, 做以参考。

关键词: 机电; 一体化; 机械系统; 设计

0 引言

机电一体化是机械与自动化的一种, 随着我国科技的不断发展, 计算机技术的广泛应用, 使得机电一体化机械系统在设计方面又有了更高的要求。为了进一步的实现自动化生产, 减轻人工劳动力的负担, 减少生产成本的投入, 提高经济效益和机械生产运行的安全性与可靠性, 应充分重视机电一体化系统的设计工作, 推动新一代机械制造技术的发展。

1 机电一体化机械系统设计要点

1.1 保证较高的精准性

为了保证机电一体化机械系统在日后的运行过程中能够安全可靠, 应加大对于系统设计的精准性, 引入科学的计算方法, 重视后期的试验和维保工作。对于精准性设计方面应从三个角度入手: 第一, 技术性能问题。其性能的好坏决定了日后机械的使用率以及产品整体的质量。第二, 工艺水平, 在制作时相关部件应紧紧相扣。第三, 功能问题, 这三点要求是设计机电一体化产品的首要标准。

1.2 实用反应性能要强

机电一体化系统相比传统的机械系统更具备智能性的特点, 主要是通过计算机的控制实现人力资源上的缩减, 所以在设计机电一体化机械系统时, 应注意其反应性能, 只有保持良好的反应性能, 才能够精准地完成工作任务, 减轻操作人员的工作负担, 发挥机电一体化在生产过程中的最大价值, 提高任务完成和执行的效率。

1.3 具有较强的稳定性

由于机电一体化产品常用于一些化工及高危产业, 所以在设计时一定要注意此种复合型技术的安全可靠及稳定性。在设计时要注意自动监控、报警以及相关诊断和自我保护系统的设置及试验, 这些功能能够避免操作人员在遇到突发事故时, 遭受人身伤害, 也进一步的保证了生产过程中的安全稳定, 也是研发和设计机电一体化系统的意义所在。

2 机电一体化机械系统设计内容

2.1 静态设计

静态设计是机电一体化机械系统设计中的基础, 也是设计系统的初步方案制定, 其主要涉及到四个方面的内容:

第一, 系统零件以及部件的种类。第二, 各个零件以及部件之间的连接方式。第三, 系统控制的方式。第四, 需要用到的能源方式。在确定好相关方案以后, 进行系统的实际设计时, 首先要确定和挑选适合的零件、执行元件以及阻尼配置等, 在选择时各部件之间的组成结构、互相之间运动和作用的关系以及系统参数是重要的参考依据。根据以上内容, 再进行相关零件、部件以及元件的材质、结构以及制造精度的挑选, 这样能够为后续的设计工作打下良好的基础, 符合静态设计要求。

2.2 动态设计

动态设计是在静态设计的基础之上建立的, 其主要是对机械系统在频率域方面的性质以及特点做研究。在此环节中, 需要通过数学建模的方式, 进一步推导出系统整体的传递函数, 结合自控控制计算方法, 算出系统的幅频以及相频的特性。这一环节的主要目的, 一是为了测试出系统对于不同的信号所产生的反应, 二是为了确定系统最大的作业频率, 三是为了保证系统在工作中的抗干扰能力。在进行动态的分析与设计时, 出于机械的实际工作需要以及安全稳定性, 可能会改变前期的设计, 有时甚至会推翻整个方案, 重新进行静态设计, 但无论是哪一种设计在过程中都需要有改动和调整的地方, 也希望相关设计人员从以人为本和实用性的角度出发, 做好前期的设计工作, 避免由于前期的设计不当, 对整体设计方案造成影响。

2.3 动力元件

动力元件是机电一体化机械系统的重要组成部分, 它通过现代化信息网络技术的控制以及调节, 为机械系统中的各个部件提供动力和支持, 也能根据系统要求, 为系统提供此相应的能量以及动力, 整个元件连接的单元决定了系统是否能够正常稳定的运行。其主要构成此部分的核心是机电部分, 发动机能够为整个系统提供动力, 根据目前机电一体化机械系统的设计及应用发展, 在设计时应更加注意相关零件以及部件的智能化和自动化连接及运行。这样就能够发挥机电一体化机械系统在生产过程中的主要作用, 能够最大程度上的节省人力资源, 实现电机一体化的价值。

2.4 传动元件

传动元件在机电一体化机械系统中主要是负责传导的

作用,它能够结合系统自身运行状态以及外界环境中的各类参数进行监测,将计算机中所传送出相关的控制指令信号,变成能使机器根据内容进行工作的指令。此项步骤的设计尤为重要,如果把整个机械系统比作人体,传动元件就担任着中枢神经的工作。在设计时它主要包含两个方面:第一方面,传动机与转矩。第二方面,转速变换器。由于传动机具备,精准度较高、体积偏小、重量较轻以及噪音较低的特点,所以就能够满足机械系统的服役性能,因此稳定性和安全性也就相对较强,也是传动元件设计中常用到的元件之一。

2.5 数学建模

数学建模是机电一体化机械系统中常会用到的一种计算方法,与电气系统设计中的数学建模相似,都是通过建立数学模型的方式,将复杂的运行结构装置转化成简单的函数关系通过机理计算和测定的方式,形成二阶微分方程式进行相关工作的设计与计算。在设置机械系统数学建模时,首先要分析电机转子运动和工作台运动之间的相对关系,简单的来说就是输入以及输出的关系。在计算过程中,要将机械系统、弹性模量以及阻尼比等参数统一整理,这样建立的数学模型就会更加的准确,也保证了机械参数以及系统整体设计的稳定性。在建立数学模型时,也要针对不同的物理变量,折算出相对应的数值。

2.6 机械系统

为了保证设计出的机电一体化系统能够具有较强的服役性以及满足静态特征,应使用自动控制理论的方法,对系统整体的动态状况进行分析,并做进一步的设计与调整工作。在设计时,首先要根据静态设计所建立的数学模型,使用控制理论的相关方法对系统的频率特性进行分析,通过调试工作以及改变系统参数等,增加机械的服役性能。在设计过程中为了保证日后机械系统能够平稳可靠地开展相关运动,应加强优化系统性能,主要要注意固有频率以及阻尼比和机械系统结构参数之间的关系。机械系统可以简化为二阶系统,在系统设计时,应综合参考相关性能指标来开展。

3 机电一体化机械系统设计方向

3.1 注重创新型设计

“明者因时而变,智者随事而制”,想要进一步的设计好机电一体化机械系统,应在原有基础之上不断进行技术以及设计的创新。针对我国目前所处的信息化蓬勃发展阶段,应充分地相关电子信息化技术、光学、控制系统进行整合,运用到机电一体化设计之中,实现机电一体化设计的智能化改革。这样就能进一步的减少人力资源的投入,减少生产成本,实现生产力高速、高性能的发展。未来也应加大对于材料以及机械定型的创新,为机电一体化设计拓宽选择途径。

3.2 注重模块化设计

由于机电一体化机械系统设计是一项较为烦琐的设计工作,其复合性较高,应该在设计中引入模块化设计理念,

提高产品的通用化、组合化和标准化。在我国许多电气自动化系统设计中,模块化设计都得到了广泛地运用,它可以通过将整体设计工作变为功能块的方式,进行程序设计以实现求解算法。机械设计也可以参照电气自动化系统设计的方式,将整体设计工作模块化,这样就能使设计过程变得相对简便,也便于中间设计上改动与调试以及后期的维保工作。

3.3 注重融合性设计

融合性设计包含两个方面一是技术上的融合,二是性能上的融合。就技术上的融合而言我国机电一体化起步较晚,在20世纪80年代初才开始进行研究和应用,虽在短短的几十年之内得到了技术上的革新以及飞跃,但与发达国家相比,我国的机电一体化产品运用范围还比较局限性,为了进一步推动设计发展,相关设计人员应加强专业学习,将国外先进的设计技术引进国内进行融合,实现提升。在性能方面应加大机械系统本身的实用性设计,“一机多用”或“一机改用”的设计理念应充分融入日常设计中,使机械运用范围更加广泛,利用率也更高。

3.4 注重绿色化设计

工业设计和技术上的革新为人类带来了极大便利的同时,又造成了一定的污染,破坏了生态的平衡,基于目前全球气候变暖以及极端化天气频繁出现的现状,在进行机电一体化设计时必须将绿色化设计理念加入设计之中。这样一是为了防止工业发展对周围环境所造成的影响。二是系统的设计应符合节约型友好社会的发展理念,减少能源的浪费,加大对于新能源的利用。三是即使相关机械在使用后报废,仍能进行回收以及利用。

3.5 注重微型化设计

在机电一体化机械系统设计中经常会涉及的一词就是服役性,其服役的对象就是操作人员本身,出于人性化的角度,其系统应该向微型化设计不断发展,像MEMS微型机电系统等等。这种微型的机电一体化产品,不仅仅在体积和外观上较小,还能够降低机械对于能源的消耗,在提高生产力的同时也能够进一步降低投入成本,提升经济效益,是未来机电一体化机械系统设计所要追求的目标。

4 结语

综上所述,机械系统的设计是机电一体化的基础,为了增强其性能扩大应用单位,提高精准度,应在设计时从以人为本的角度出发,改善其操作步骤,提高灵活性,加强机械生产自动化的能力。也希望相关设计人员能够具备与时俱进的精神全面推动电脑技术、系统技术以及自动技术在机电一体化机械系统设计中的发展,实现生产力的提升。

参考文献:

- [1] 徐文静. 浅析机械设计制造中机电一体化的应用[J]. 中国宽带, 2021(7):96+98.
- [2] 刘继媛. 机械设计制造中机电一体化的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2021(1):220-221.
- [3] 刘亮. 机械设计制造中机电一体化的应用研究[J]. 价值工程, 2020,39(11):252-254.