

浅谈优化设计提高机械产品设计质量的方法

宋宁 陈健 王军 杜敏杰
(驻蚌埠地区军代室 安徽 蚌埠 233000)

摘要:本研究对传统设计、机械产品优化设计差异进行分析,对机械设计优化特点进行研究,然后对提高机械产品设计质量优化设计策略加以探析,主要目的是通过优化设计,从根本上提高机械产品设计的整体质量,保证设计的科学性、合理性、可行性等,满足产品和市场方面的实际需要。

关键词:优化设计;机械产品;设计质量;方法

0 引言

机械优化设计,可在机械产品设计的过程结合相关要求,对设计的各项参数优化处理,建议对CAE法、约束法、遗传算法、模拟退火法、蚁群算法、神经网络法等进行优化处理,从而确保各项参数设计达到相关需要。

1 传统设计与机械产品优化设计的差异分析

机械产品设计工作的主要任务是:促使设计产品技术性能良好,尽可能达到生产工艺、应用安全的需要,而且应有效降低消耗、成本。在实际设计过程应对需求加以分析,并认真做好市场调查、方案设计、计算和绘图等相关工作。其中,传统设计能在调查分析之上,参照相同类型产品进行估算、经验类比/试验,以此获得产品的初期设计。在此之后,分析产品设计的相关参数、刚度、稳定性等情况,评判所有设计指标有无达到需要,若未能达到相关标准需对相关参数加以修改处理。在此过程中,需进行定性分析,通过研究发现遵循设计指标分析评价能选用最适合的方案。然而,传统设计在计算方式和条件等方面受到较大局限,设计人员不一定能选择到最佳设计方案。而机械产品优化设计可在传统设计的基础上加以完善,联系经验作以类比、推断,并加以计算分析、合理使用现代设计方法,故而有助于使得机械产品设计朝着自动化、集成化以及智能化等方向转变。在此建议,通过算法计算时间/计算函数次数,若目标函数、约束函数数值计算困难,需尽可能避免对梯度、海色矩阵进行计算,可在计算期间以调用函数值的方式处理。

2 机械设计优化特点研究

2.1 机械设计创新性特点

可借助计算机的作用运算函数,获得使机械设计优化效果。

通过图1发现,机械优化设计的过程需不断创新设计理念,对传统设计优化,以此顺应现代生产需要,重点加强对产品性能的分析,进而达到机械设计创新的需要。

2.2 机械设计针对性特点

机械设计需具备针对性,在各阶段设计有明确要求,实际设计期间应做好实际状况的分析,并且考虑到变量形式相关内容,进而确保设计的质量。

2.3 机械设计客观性特点

数学模型基础上可体现客观性特点,机械优化设计期

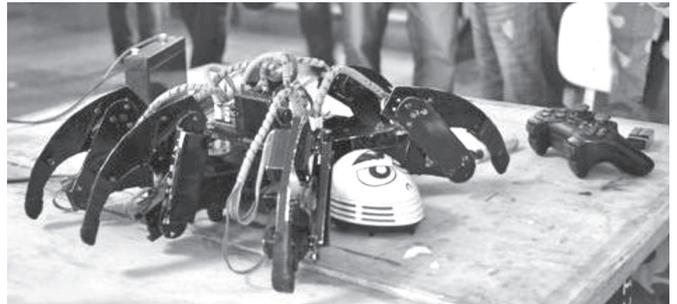


图1 机械设计创新

间应重视设计的问题,将其转变为数学问题,然后加以深入分析,主要对函数变量加以分析,编制相应的设计优化形式、构建数学模型,对机械化数据进行优化处理,进而持续完善机械设计。

3 提高机械产品设计质量、优化设计策略探析

3.1 CAE法优化方法

优化,作为数学方法的一种,使用解析函数求极值方式可获得最优值,数值分析技术CAE方法获取结果数值。为实现多个数值点的效果,应使用插值技术形成连续函数表达曲线,对极值技术进行优化。样条插值无法保证目标函数曲面的准确,然而使用计算结构能获取插值新曲面,如此一来2次获取的曲面距离较短,在距离较小条件下曲面可代表目标曲面,这时曲面最小值能判定为目标最优值,上述即为CAE方法优化处理的过程。具体优化方法如下:(1)参数建模优化方法:使用CAE软件参数建模功能,对参与优化数据作为模型参数,以便为日后软件修正模型打下坚实基础;(2)求解优化方法:主要对结构参数模型作加载、求解处理;(3)后处理优化方法:获取状态变量、目标函数后,对处理器参数加以客观评价;(4)参数评价优化方法:优化处理器能结合循环提供相关参数,设计状态变量、目标函数、之前循环相关参数等情况,对这次循环目标函数作优化处理,然后退出优化循环圈;(5)结合优化循环、当前优化变量状态,作设计变量修整处理,在此之后重复投入循环。

3.2 约束法设计优化方法

结合处理约束条件,能够分成间接法、直接法两种,前者包括增广乘子法和乘法函数法,能够将非线性优化问题——线性规划问题转变;后者多会使用复合形、网络、约

束坐标轮换等方法, 利于保证所以迭代点于可行区间降低数值, 直至达到相关要求。

3.3 遗传算法优化方法

这一方法能对群体演变进行选择获取最佳方法, 和自然淘汰法则比较相近, 能够达到社会发展需要。遗传算法可优化整体且适应力非常强, 在较多领域中运用均可获得理想效果。首先能论述可靠性问题、辨别相关参数, 主要表现为可对结论数值分辨方面, 确定范围后以遗传方法对设定数值优化、结论数值优化; 其次便于对机械方案优化处理, 确保编码体系统一, 经遗传算法准确掌握搜索活动, 经复制活动迭代获取最佳设计方案。

3.4 模拟退火算法优化方法

模拟退火算法运用于组合最优化问题中, 可求解不同非线性问题, 适应能力非常强, 针对不连续函数均能作优化处理, 以此很好地处理各类型优化设计变量。对目标函数、约束函数无相关标准, 而且不需其他辅助信息支持, 一般多在神经网络、图像处理, 以及控制工程、数值分析等中进行运用。其不足点是, 整体应用效果并不理想, 且运算过程会花费较多时间。

3.5 蚁群算法优化方法

蚁群算法在非线性问题求解中应用, 能够防止发生导数数学信息问题, 应优化系统对数学模型提出较高要求, 重点求解的内容包括: 交通建模、规划电信路通过控制、集成电路布线设计, 以及合理排雷、二次分配和车间工作调度等内容。蚁群算法存在计算、正反馈选择、群体合作等多方面的优势, 其不足之处是, 发生停滞的可能性较大, 需长时间搜索, 必要时应采取改进型蚁群算法处理排列方面问题。

经图 2 了解到, 蚁群算法可以新状态转移规则确定各个轨迹的新规则, 通过统计数据验证标准蚁群优化算法, 进而充分发挥出该项方法的最大应用价值。

3.6 神经网络法优化方法

神经网络, 作为大规模适应力较强的非线性动力系统, 存在联想、概括、类比、处理等较强鲁棒性特征, 局部受损条件下不会对整体结果构成严重影响。通过对系统动力学、统计学原理分析发现, 系统稳态、最优状态为对应的状态, 系统可以将能量函数、目标函数保持对应的状态; 神经网络参数、设计变量保持相对应, 系统演化期间、优化对应, 可见科学使用神经网络法能寻求平衡, 对网络能量函数作优化设计处理, 在此之后借助神经网络计算、分析、非线性建模等的作用, 不断加强计算工作的效率。因神经网络构造比较多, 故此能够实现组合求解和约束化的优化效果。

4 结语

为促进机械产品的良好发展, 应合理运用计算机技术设计。当前产品间竞争较大, 为使行业竞争力提高, 需要

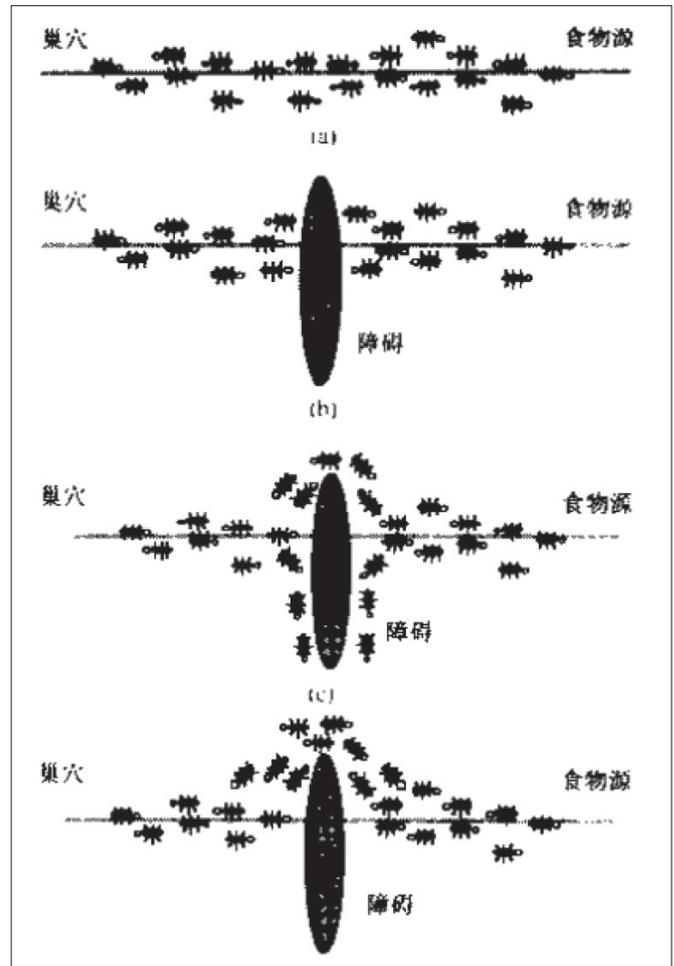


图 2 蚁群算法

对设计进行优化处理, 联系具体需求选择适合的方法处理, 进而确保机械产品设计的整体质量, 增强企业的竞争力。

参考文献:

- [1] 柯庆镛, 李杰, 吕岩, 等. 基于结构和性能相似度分析函数的机械产品优化设计方法 [J]. 中国机械工程, 2019, 30(005): 586-594.
- [2] 唐光伟. 机械产品设计与结构优化设计 [J]. 商品与质量, 2019, 000(001): 119.
- [3] 韩丽. 浅谈机械优化设计理论方法研究综述 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(019): 1080.
- [4] 祁文君. 机械工程产品可靠性优化设计要点分析 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 000(005): 2559.
- [5] 吴亮. 零件加工精度的影响因素及其机械加工工艺优化设计 [J]. 科技创新导报, 2018, 15(21): 99-100.
- [6] 部培. 单招一轮复习中机械基础"活动单"优化设计策略 [J]. 当代教研论丛, 2019, 063(03): 139-140.