

# Design of Mechanical and Electrical Products - The Design Concept of Integrating Simplicity and Functionality

Qi Cao

Jiangsu Zhengrong Industrial Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

## Abstract

The aim of this study is to explore the integration of simplicity and functionality in the design of mechanical and electrical products. By means of simple product appearance and structural design, it aims to meet user needs, improve material utilization efficiency, reduce energy consumption, and maximize the kinetic energy transmission efficiency of mechanical structures, making the design more reasonable and operation more convenient. Starting from the design principles of mechanical and electrical products, this paper analyzes the defects and drawbacks existing in the design of mechanical and electrical products, and proposes the integration of simplicity and functionality in the design of mechanical and electrical products. It suggests promoting the improvement of product design functionality through simple design and promoting the simplification of product design through the realization of good product functionality, in the hope of contributing a little to the development of the mechanical and electrical product design industry.

## Keywords

Mechanical and Electrical; Product Design; Simplicity; Functionality

# 机电产品设计—简洁性与功能性融合的设计理念

曹奇

江苏政荣工业科技有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

## 摘要

本研究宗旨在于探讨机电产品设计中的简洁性与功能性的融合, 通过简洁的产品外观设计、结构设计来达到满足用户需求, 提高材料利用效率, 降低能耗, 最大限度的提升机械结构的动能传递效率, 使设计更加合理, 操作更加便捷的目标。本文从机电产品的设计原则入手, 分析了机电产品设计中存在的缺陷与弊端, 并提出以机电产品设计的简洁性与功能性相互融合, 以简洁设计促进产品设计功能方面的提升, 以产品实现良好的功能来推动产品设计的简洁化, 以期对机电产品设计行业发展尽一份行业同仁的绵薄之力。

## 关键词

机电; 产品设计; 简洁性; 功能性

## 1 引言

机电产品设计关乎产品的功能性、美观性与实用性, 机电产品设计的简洁性与功能性的融合是必然趋势, 本文将深入探索机电产品设计中简洁性与功能性的融合的适用价值与重要意义。

## 2 机电产品设计原则

根据用户需求、理念, 产品功能、性能、经济性及规定使用寿命时间内产品可以正常、稳定运行, 用于满足用户使用需求等各个方面的综合表现。

### 2.1 需求导向原则

产品设计以需求为导向, 从使用环境、产品所需满足

的使用功能上, 设计出能够满足需求的产品功能。将满足使用功能放在第一位, 从使用方的角度出发, 理解他们的需求和使用习惯, 创造出方便操作、符合用户期望的产品。

### 2.2 简洁设计原则

产品结构应该尽量简洁, 避免过度复杂和冗余的设计。简洁设计有助于提高产品的易用性、适用性、稳定性和用户体验, 减少学习成本, 并且降低产品的制造成本。

### 2.3 可靠性设计原则

产品的结构设计应该保证其稳定性和可靠性。通过材料的选择、结构的合理性和工艺的可行性判定, 可以确保产品在使用过程中不出现过度的故障和损坏, 提升产品的可靠性。

### 2.4 美学设计原则

产品结构不仅关注功能和性能, 还要考虑美观。美学设计可以提高产品的吸引力和品牌形象, 提高用户的认可度、为用户提供情绪与心理上链接与价值。

【作者简介】曹奇(1993-), 男, 中国江苏徐州人, 本科, 助理工程师, 从事机电、产品设计研究。

## 2.5 安全性原则

安全性是机电产品设计中最基本、最重要的原则。产品的安全性直接关系到用户的人身安全和财产安全。安全性原则应贯穿于设计的每个环节,包括符合国家和行业的安全生产法律法规,遵守相关安全标准和规定,考虑产品的使用环境,确保产品在各种工况下的稳定性,以及考虑产品的寿命周期。

## 2.6 经济性原则

经济性原则是在满足产品安全性和可靠性、适用性的需求下,降低产品总的成本,提高产品的性价比。经济性设计包括优化产品结构,降低制造成本,采用成熟技术和通用零部件,考虑产品的生产效率,提高产能,降低单位产品成本,以及考虑产品的维护和维修成本,降低用户的使用成本

## 3 机电产品的简洁设计

机电产品设计是依据现有的理论及技术进行整体、系统化的设计过程,从需求到项目立项、可行性研究、方案设计、细化设计,设计完成、实施、测试、交付量产,每一款成功的机电产品设计投入市场,都是机电产品设计中简洁性与功能性的完美融合

产品的简洁设计主要体现在产品外观和功能上的简洁性,运用流线型设计、标准模块化设计和智能化设计等方式、方法,实现产品的整体的美观和高效

简洁设计不仅是追求外观的简洁,还要注重功能的优化和用户体验方面的提升。通过减少不必要的元素和复杂的结构,避免过度设计,简洁设计可以使产品更加直观,提升产品的适用性,同时也能降低生产成本和维护难度。

## 4 机电产品的功能性设计

功能是产品为使用方提供服务的最本质的价值体现,在产品使用过程中,以产品的功能来满足需求。

《辞海》中对“功能”的解释是:“一为事功和能力,二是功效、作用”;德国工程协会对功能的定义为:“一个系统为完成某项任务,而对输入、输出和状态参数的一般关系抽象”产品的设计目的与产品的使用价值即产品实现某一或某几种特定需求,利用的不是产品本身,是产品功能向人类本身能力的一种延伸,只有实际作用为人身的自身功能,才是产品的价值体现,脱离了产品功能对特定需求的满足,设计也就失去了意义。

机电产品的功能设计主要影响因素有产品的动力系统,例如电动、气动、液压动力系统等等,动力系统所要满足的是要为整个机电产品提供足够的运行机械能,通过机械结构如齿轮传动、齿条传动、带传动、链传动、轴键传动等等,达到以最合适、适用、尽量少的运动副的结构进行机械能更高效、更直接、准确的传输,减少能量的损耗。

在进行机电产品功能的设计过程中,简洁、高效、稳定、安全是机电产品结构所需要着重考量的几个方面,机电

产品结构若要达到机构的稳定运行,其结构的选择、材料的选用、包括与动力源的衔接的适用性、结构的空间布局都是非常重要的。

## 5 现今机电产品设计中存在的缺陷与弊端

近些年,我们国家各个方面高速发展,但是我国的机电产品设计技术却没有突破性、大的提升,究其原因是因为我们国家的机电产业发展受到以下方面的影响与制约:(1)产品结构影响机械设计技术的发展。我们国家人口众多,但机电设备行业多是一些小型机电/机械设备,制约了高精尖机电设计技术的研发与壮大。(2)研发与投入的资源不足以及研发的长期投入、风险、研发投入回报率低。科学技术的蓬勃发展往往依赖于学术研究环境与资源的投入,研发动力的长期低迷严重拖慢了我们国家的机电产品设计技术发展的进程!

### 5.1 结构与材料

机电设备的结构与材料是机电设备质量与安全的决定性因素。不同的结构设计、材料的选择会导致加工的难度与加工精度的不同。不合理、过度的结构设计会导致加工难度增加,精度要求不合理会使得产品产生各方面多种缺陷与不协调。不合理的材料选用则会导致机电设备的质量、精度、性能、参数达不到设计计算的要求,更甚者则会因为材料不适宜的选择导致材料各个方面性能达不到或性能的浪费,产生材料、经济方面的浪费,材料性能不足则会导致安全事故的发生,产生人身伤害。

### 5.2 工艺设计不适用

在机电产品设计中,因产品功能、外观、环境、材料等需求不同,会采用不同加工工艺。不少加工工艺是具有高风险、高危险性的,尤其是特种材料加工中使用或产生化学危险品的特殊工艺,生产中会产生可燃或有害介质对人身安全健康产生直接或间接的伤害。若工艺设计缺乏妥善防护,加工设备出意外,可能引发火灾、爆炸等事故,造成人员伤亡。

### 5.3 质量控制缺陷

质量控制缺陷一般发生在产品加工的精度控制上,精度是产品质量最直观的体现,但高质量的标准与要求必然导致成本的增加。因此,在实际生产中往往为了节约成本支出从而在产品设计中做出降低精度选择。

事实上,质量精度不是越高越好,亦不是越低越差,从机电产品设计的初始阶段就应该确定不同部件的产品精度设计要求。

### 5.4 安全设计缺陷

机电产品安全设计应能发现并排除设备运行隐患,涵盖主动安全部件及被动防护措施。目前我国机电行业安全设计考虑不足,大型、重型、流水线等机电设备因自检系统不完善、设备复杂、人员疏忽等留隐患。

针对机电产品设计缺陷,我认为是设计不够简洁、功

能不完善。当设计简洁、材料运用最大化、功能完善时，可规避这些风险与缺陷。

## 6 机电产品的简洁设计与功能性设计符合机电产品设计各方面原则

机电产品的简洁性设计与功能性设计其实是在对产品需求、产品使用环境、实际工况、特定零部件及结构模块等多种需求的条件下，选用经济合理、性能适用、加工工艺方便且合适，因其简洁，则对材料的选择、利用达到了最大化，同时又满足了功能性的需求。

(1) 机电产品的简洁功能性设计在使用功能上满足了产品使用方对产品延伸为人本身能力的需求

(2) 机电产品设计从材料选型、动力单元的选择，结构上合理的设计，遵循物理科学定律，采用准确的数学逻辑计算，提前对工艺、使用中等各方面做了充足的预判，保证了产品的可靠性与稳定性。

(3) 在现今的生活中，越来越多的人产生了人性的觉醒，大家在谋求生存与生活的过程中越来越追求独立性跟自主性，对自由的渴望越来越迫切，可是自由又是什么呢

我认为的自由是不被约束，不被定义，可以把自身的精力与时间完全的投入到自己所钟爱的事情上，这就对生活中的事物变相的提出了要求，简洁、简单，不过度的对自身产生消耗，拒绝一切的冗余，干脆利落的生活态度，人类越发的懂得了欣赏简单、平淡的事物，所以机电产品的简洁功能化设计是现今时代的要求，同时也是必然的趋势。

从设计的结构布局来看，极致的简洁设计是一种艺术。大道至简，殊途同归，万千道、法、术终究要返本归元、归一。简洁并非简单，简单是一种贫乏与单调，而简洁是万千内涵、功能、要求集于一身之后的返璞归真，多一分则余，少一分则损的恰如其分。

简洁功能设计是一种艺术，形象统一、纯粹和功能明确的产品，会对人类感官产生一种轻松愉悦的感受，这是一种风格，更是对产品设计者提出的高标准与更高的要求！

(4) 机电产品简洁与功能融合的设计理念是符合产品设计中对安全性原则的要求的。机电产品的简洁与功能融合的设计理念其对于产品设计中材料、结构、环境各个方面都提出了较高的要求，最基本的便是要符合国家的设计标准，在此框架下对产品功能要求更为严苛，它的要求涉及到产品的各个方面，简洁与功能融合的设计理念就意味着不需要过多的操作人员或使用者的时间与精力，这便最大的保障了产品的各方面功能，以及对人类自身的影响降到了最低，最大限度的保障了人类的生命安全。

(5) 简洁与功能融合的设计理念是符合产品设计中对经济性的要求的。简洁与功能性融合的设计理念本身对产品中用到的材料的选择便提出了极高的要求，不然不足以使设计简洁化，其本质就是选用最适宜的材质、工艺、结构、功能来满足对产品各方面的需求，在对产品的造价，及经济价

值更是统一的，简洁与功能融合的设计理念在对结构的选择上是追求机械能耗利用达到最大化，避免结构传递损耗，避免冗余设计，杜绝一切不必要的资源闲置与浪费。

## 7 机电产品设计简洁性与功能性融合的设计理念的意义

在人类的历史文明进程中，已经形成把事物的信息简化、系统化处理，简洁与功能相融合的设计理念的产生也是顺应时代发展的需求。将简约设计理念应用到现代机电产品设计中，简化产品的外观、结构来表现产品，体现产品的各方面价值及对各项特定需求的满足。

简洁的功能设计其显著的特征当然就是简洁和明确。以最理性的设计手段方式，给人以优质的服务与感受。简洁不是盲目的削减，而是基于科学理论计算，遵循自然法则的复杂升华创造，是一种极高品质的追求。

在产品的设计过程中，产品的功能与使用特性是最重要的，从使用者的角度出发，简化结构方式、操作方式，使用者不必付出很多的精力与时间，避免失误与错漏事故的发生。

简洁与功能性融合的设计理念在材料选择，材料利用率上需要做到最优解，极大地避免了材料的浪费与资源的配置不合理，在节约材料的同时又保障了功能的稳定性，设备的可靠性，在经济上从一开始做到了成本的最佳控制，在产品外在、外观上做到了简洁、美观、大方，符合现代人的审美观念与情绪、心理需求。

## 8 结语

在产品推向市场的评价中，设计风格、设计理念与功能是机电产品评价标准中最重要的标志。繁琐、复杂、冗余的设计是设计师做设计时最大的弊端，是设计思路混乱的表现，是缺乏对整体产品的了解跟判断。简洁与功能融合的设计理念具有非常旺盛的生命力，简洁的形态、形式、外观，强大、适用的产品功能是拥有非常的市场竞争力的，便于被用户接纳与认可。简洁与功能融合的机电产品功能定位明确、结构优势显著、方便操作，在产品开发、生产过程中降低了各个方面的成本，优化了加工工艺，节约了材料，使材料利用率达到最大化，用户在选择产品的过程中，对于简便操作、性能优异的产品必然是优先考量的。

简洁与功能性融合的设计理念是适应时代发展潮流，也是今后机电产品设计的必然趋势。

## 参考文献

- [1] 赵子建.机电一体化产品的可靠性设计及提升举措.科技传播, 2016(01):176+202.
- [2] 陈如云;龚青山;曹占龙;孙道成;谭浩.异型滚子弧面凸轮减速机构参数化设计及系统开发[J].机械传动,2023(10): 55-62.
- [3] 赵旭东;孔琳;吴超平;赵静宜.机电一体化产品创新的概念设计解析核心探寻.机电产品开发与创新,2021(04):142-143