

# 机械设计过程中机械材料的选择和应用探讨

刘晓辉 汪晨旭

(抚州职业技术学院, 江西抚州 344000)

摘要: 机械制造业中, 材料是机械设计与生产的前提和基础。科学合理的机械材料选择和应用方案, 是机械设计行业健康和可持续发展的重要推动力。所以, 在展开机械设计工作时, 设计者为了保证机械设备的功能性达到延续要求, 会极其重视材料的选择和应用, 从而使得设计的实效性得到提升, 使机械设计方案符合机械性能要求和企业的发展需求。基于此, 本文结合笔者实践经验, 就机械设计过程中机械材料的选择和应用展开探讨, 以期各位同行提供一些参考。

关键词: 机械设计; 材料; 选择; 应用

机械材料的选择很大程度上决定了机械性能, 机械设计工作中要根据设备的应用场景和性能需求选择合适的机械材料, 以保证其质量, 加之当下制造环境中金属材料资源较为紧缺, 优化机械设计材料的选择方案成为机械行业发展的重要方向。设计者为了保证机械设备的功能性达到延续要求, 延长其使用寿命, 通常会进行多次试验, 以寻求最优选择。

## 一、材料选择在机械设计中的意义

首先, 原材料供给充足, 机械设备才能够大规模生产。如果生产材料供应不足, 那么即便工艺精湛也难以生产出符合预期的机械设备, 所以材料的选择与应用很大程度上决定了机械加工的最终成品质量。其次, 如果机械设备与使用要求的质量标准偏差较大, 也会增加使用过程中的设备损坏风险, 甚至可能威胁操作人员的安全。最后, 机械材料的选择与应用还是生产企业进行成本控制的重要内容, 故而设计者需要平衡好材料成本和质量要求两者之间的关系, 在保证机械性能的基础上, 选择符合企业发展的材料。

## 二、机械设计中的材料选择与应用策略

### (一) 材料性能分析, 确定最佳材料应用方案

在机械领域, 可以从物理和化学两个方面探讨材料性能, 机械设计人员的材料选择工作, 也是从对材料的性能探讨开始的。实际车间生产中, 绝大多数的设备运行环境都是比较稳定的, 而且也会有专门的技术人员负责设备本身及其运行环境的维护。机械设计人员分析机械材料的物理性质, 可以对设备及其运行环境的维护工作提供更大支持。比如, 导热性、密度、熔点、电性是机械材料物理性质分析的主要方面, 机械设计人员对其进行分析, 可以进一步认识设备成品的优缺点, 从而指导后期维护工作。对机械材料的物理性质进行分析时, 设计人员要结合机械使用环境进行实验模拟、检测材料, 就其物理性能加以对比, 找到相对应设备运行需求具备更大可行性的材料。设计人员要灵活设定设备运行情境、检测流程, 从而更快找到所选材料存在的问题, 优化

材料应用方案。如果材料存在问题且无法解决, 设计者要评估其对生产的影响, 然后分析备选材料, 考虑进行材料替换。比如, 某些机械对其个别部件有重量要求, 当所选的材料达不到这一要求时, 则需要设计者考虑使用铝、镁这类轻金属材料替代。

从对机械生产质量的影响层面来看, 材料化学性质分析与物理性质分析具有同等重要性, 机械设备设计者要对材料的化学稳定性、耐腐蚀性以及抗氧化性进行分析。机械材料的化学性质分析同样需要模拟实际应用情境, 以判定材料选择的合理性。比如, 需要长期接触酸性液体的机械材料要具备一定抗酸性腐蚀能力, 通常来说设计者会选择抗酸性腐蚀材料或者给材料表面添加一层钛、镍保护膜, 以优化机械性能。除此之外, 机械设备的材料分析工作还包括工艺性能检测, 比如切削性能、焊接性能。机械设备设计者要立足于材料分析的综合数据作出决定。

### (二) 合理选用处理工艺, 提升零件综合性能

零件工艺处理可以进一步优化成品综合性能, 是机械零件设计的常见内容。机械设备设计人员要分析处理工艺的复杂程度和处理工艺, 以确保制造过程的有序性。为了对所选用的工艺处理材料过程进行具体说明, 笔者以钢材料的热处理为例进行论述。普通热处理、表面热处理是对钢材料进行特殊处理两大处理工艺。其中, 普通钢材料热处理工艺又可以分为淬火、正火; 钢材料表面热处理工艺则可分为渗氮、渗碳、高频淬火等。如果机械材料因为硬度过高而影响切割, 通常需要进行退火处理, 以降低处理难度。如果机械材料因硬度过低而影响使用, 则需要正火处理, 以强化其硬度。当材料表面达不到使用要求, 设计者一般会采用表面热处理工艺改变其原有性质, 比如对材料表面进行淡化处理, 促使其耐腐蚀性提升。总之, 根据使用环境不同, 设计者要采用不同的材料处理工艺改变其性能。设计人员要熟悉不同工艺对材料的处理产生的效果, 从而做到根据材料使用需求选择处理工艺。

### (三) 合理选择材料类型, 优化机械设计方案

#### 1. 载荷类型材料的选择

需要经常承受荷载力的材料被称为载荷材料, 这类材料主要有轴承、齿轮等元件。为保证机械设备可以稳定运转和寿命, 规避金属疲劳问题的产生, 提升机械设备使用安全性, 机械设备设计者要从耐磨性、受力环境的角度出发对这类材料进行选择。根据以往机械设计相关资料可分析出, 这类材料多选用一些处理手段增强材料元件的强度, 比如中碳钢调质、低碳钢渗碳淬火。如果材料性能较低, 部分元件可能会失去效用, 因而开展机械设计工作时, 要将外载荷能力作为材料选择的重点选择标准。

首先, 外载荷能够影响零件应力, 使其集中在材料表面, 如此机械材料的表面性能就会对零件实效性产生较大控制效果。一

一般而言,设计者会选择中碳钢调质或者低碳钢渗碳工艺,优化材料表面性能,确保产品质量达到预期。

其次,如果材料能够承受的拉伸、压缩力较大,外载荷力会集中到零部件横截面,设计者需要确保所选择材料性能分布均匀,以达到保证横截面应力均匀,优化零部件性能的目的。

### 2. 低能耗材料的选择

设计者要进行选择低能耗材料,以减少污染和能源消耗,使机械设备生产符合生态理念。机械材料热处理过程容易产生污染物,且这些污染物处理困难较大,为了有效降低能源损耗量,设计者要尽量少设计材料热反应环节。同时这也是出于对材料原有性能的保护的考虑,因为热反应处理之后的材料在使用寿命、性能上都会产生较大变化。设计者要尽量选择可以使用冷拔、热轧处理的材料,以降低生态污染和能源消耗。

### 3. 实用性材料的选择

设计者要充分考虑到材料的实用性,保证材料的规格和性能可以达到机械设备功能性要求,保障机械制造水准。故而,为机械设备选择生产材料时,设计者要明确不同种类零件在韧性、强度、硬度等方面的要求,了解其具体量化标准,从而保证机械设备具备与运行环境相应的耐腐蚀性、耐磨性,最大限度避免设计漏洞,使各个部分的设计都达到预期质量。

### 4. 无公害材料的采用

涉及对人体产生危害的元素,是机械设计中的常见问题。这些元素对人体所产生危害程度不同,有时候还会对生态造成难以消除的影响,比如烃类物质、硫化氢、一氧化碳、氰化物、硫氧化物等,这些有害物质的排放不仅对人体健康造成损伤,而且所产生的环境污染很大。设计者在选择机械材料时,要尽可能选择无公害材料,以保证机械加工人员的身体健康以及周围生态的平衡。

## 三、机械设计中的材料选择与应用工作的注意事项

### (一) 落实可持续发展理念

为了促进机械设备生产领域的可持续发展,设计者要将这一理念贯穿到设计工作的各个环节,具体到机械材的选择和应用,设计可以从以下两个方面着手。首先,采用整合设计和节约资源手段,充分挖掘材料的潜力,促使机械稳定运行,保证其设计达到最佳效果。其次,机械材料的选择和应用要符合相关经济发展政策,促使机械生产与社会发展的顶层设计保持一致。

### (二) 重视生态环保工作

各个领域的发展都离不开资源的支撑,发展往往意味着资源需求的提升。很多资源都是不可再生的。很多被大量开采的资源都是机械设备所需的,甚至有些资源因为过度开采已经变成稀缺资源。为长远社计发展,机械材料的选择和应用要重视经济和环保,尽量通过优化工艺设计,实现节能与环保的统一。在发展经济的过程中,必然对不可再生资源造成一定消耗,如果加以控制,就会对未来发展造成隐患。机械材料的选择和应用,要充分考虑

我国生态环境建设与发展,顺应可持续性发展观所提出的新要求,将材料应用与节能环保相融合,避免因过度消耗而造成资源的短缺。以机械设计中的铸件材料应用为例,设计阶段5%左右的成本,将会对80%铸件生产成本造成影响,甚至是起到决定性作用。设计者更要重视材料应用的环保性和能源消耗量,尽可能通过优化设计节省材料、降低生产成本,避免不必要的能源浪费和环境负担。

### (三) 加强经济性与实用性管理

首先,从实用性层面来看,机械材料的选择和应用要满足不同应用场景的需求。机械材料的加工工艺设计主要包括,热处理、固化、粘结、切削加工、焊接、锻造、铸造等方面,在不同的应用场景中对机械材料的加工工艺有不同要求,设计者要充分考虑到材料的实用性。同时,化工机械设备经常需要面对腐蚀问题,设计者在机械材料选择与应用过程中,要充分考虑到设备表面与周围环境中的水分和空气所发生的化学反应,通过耐腐材料和材料表面处理工艺保护其不被损耗或者破坏。如果机械设计出现失误,不能很好地解决腐蚀问题,那么化工设备与周围物质发生反应之后,就会产生基本的性能、外观、颜色方面的变化,导致设备不能正常运转。从设备购置和生产两个方面来讲,这都是不利于企业进行成本控制的。为了避免给企业带来不必要损失,化工设备防腐措施研究十分具有现实意义,是机械材料选择与应用的重要发展方向。

## 四、结语

综上所述,机械设计材料选择与应用所需考虑的问题比较多,设计者要在充分考虑到实际机械生产、应用环境的基础上,优化材料选择与应用方案,以促进机械制造领域的可持续发展。合理且科学的机械材料选择方案,是机械设备质量的基础保证,所以完成这项工作时要以设备质量为基础,并通过其方案的选择与优化使机械制造领域的发展与经济体系的未来发展趋势相适应。

### 参考文献:

- [1] 王志亮. 机械设计中新型材料的选择及应用[J]. 中国设备工程, 2021(04): 261-262.
- [2] 付梦. 机械齿轮材料选择及设计优化[J]. 内燃机与配件, 2021(07): 30-31.
- [3] 张鑫. 机械设计中的加工材料选择因素分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(01): 148-149.

### 作者简介:

刘晓辉(1989-),女,湖北荆门人,汉族,2016年毕业于南昌大学材料科学与工程专业,研究生,助教,主要从事电子材料、工业机器人等方向教学研究。

汪晨旭(1993-),女,江西抚州人,汉族,2018年毕业于南通大学机械工程专业,研究生,助教,主要从事激光技术、机械设计等教学研究。