

# 机械结构设计中的创新设计

蔡国锋

安徽合力股份有限公司 安徽 合肥 230601

**摘要:**在现代机械设计领域,应用创新思维,可以显著提升设备生产智能化程度,减少现代机械设计生产成本,改善了机械的运行特性,使机械更加节约与环保,所以,加强对现代机械设计的研发,积极应用创新思维,根据产品现状和客户要求,加大对现代机械设计领域的自主研究与自主创新能力,并采用最优秀的设计手段优化机械设计的所有功能,以增强现代机械设计的合理性与科学性。

**关键词:**机械结构设计;创新设计

## 1 机械结构基本设计准则

### 1.1 实现预期功能的设计准则

#### 1.1.1 明确功能

结构设计中要依据其在设备中的作用以及与其他零件之间的连接联系,决定参数大小和构造形式,零部件主要的作用是接受压力、输送运行的功率以及确定或维持相关零件及单元间的相对位移及移动轨迹等;

#### 1.1.2 功能合理的分配

设计时,针对具体情况,通常有必要将功能任务加以合理的分解,将一个功能任务划分为几个分功能,而各个分功能均要有明确的结构承担,各部分功能结构间也应该存在着合理、和谐的联系,以达到最大总功的实现,多结构零件同时承载一个功能任务即可减少结构零件负荷,从而延长使用寿命;

#### 1.1.3 功能集中

为改善机械产品的构造,减少加工成本,方便装配,在特定情形下,可将一个零件或部分承载多种用途<sup>[1]</sup>。

### 1.2 满足强度要求的设计准则

零件断面形状的改变也应当与其内应力变化相适应,即各散射截面的抗拉强度必须相当。按照同等刚度原则所设计的构件,钢材就能够获得更充分的使用,也因此降低了质量、成本。为了形象的描述力在机械结构中如何传播的现象,把力量看成犹如水从构件中流淌,而这些压力线则汇成了力流。说明这个力量的运动在机械结构设计过程中起了关键性的作用。

### 1.3 考虑加工工艺的设计准则

所谓好的加工工艺指的是零件的复杂内部结构很容易加工制成,但其他工艺方式都有可能无法生产某些复杂内部结构的零件,或成本很高,或产品质量受影响。这样,对于有助于设计师了解各种加工方式的优点就十分关键,从而在设计复杂结构时尽量扬长避短。现实

中,零件的工艺化受许多方面的影响,如制造数量的多少会影响毛坯条的生产等;制造机械的因素也会影响铸件的形状;另外,形状、精度、热处理、材料等因素也有可能对零件设计的工艺化起影响的<sup>[2]</sup>。

## 2 机械结构创新设计的关键点分析

### 2.1 设计防腐设备

机械设备还必须赋予其内部更加完整的空气,尤其应该保证机械设备都处在较干燥的空气中,同时淤积介质也千万不要存在,才能有效降低空气对机械设备的腐蚀。

### 2.2 结构间隙腐蚀

在建筑的工程中,通常都会存在建筑盲点,这种盲区是人眼看不到或者手触及不了的位置。这种地方非常容易沉积化学物质,这种物质不但会破坏机器设备,而且会对机械设备产生腐蚀性,机械设备的使用年限将降低,主要表现在以下部分:焊点、焊缝结构和容器衬板结构层。工程设计技术人员在设计上述结构中一定不能存在间隙设计,以便使设计的效率大大提高。如果这些问题没有得到改善,则必须将密封缝隙扩大<sup>[3]</sup>。

### 2.3 避免直接接触金属

在结构设计时尽量不能直接接触金属材料,这是因为金属材料易发生锈蚀问题,所以必须把不同的金属材料分离开来。

### 2.4 不要出现高浓度梯度

某种意义上说很容易发生在堆积层的冷凝物,这样造成了的势差出现,进而造成系统的高温腐蚀效率大大提高。在工程构件的使用中,只有将小尺寸合理的利用出来,方可使表面积最大限度的减小,而通过研究实验资料后得出,球体结构是最好的选择,而圆柱体则是仅次于球体结构的选择。

## 3 机械结构设计中的创新设计

### 3.1 组合创新法

研究方案中的组合创新法,大致包括了二种不同的方法:一种是模块组合法;另一种则是形态矩阵方法。部件配凑法,是指通过对机器设备上的构造、特点和工作机理相似的零件,对它们加以归整和划分,组成具备同一标准的配件,在设备工作的过程中针对不同部位加以替换,从而防止由于零件的损伤而导致的报废<sup>[4]</sup>。而形态矩阵法,就是通过将在产品设计流程中难以解决的复杂问题加以细分,再对不同复杂和疑难的设计问题加以划分和重组,并按照不同的形态特征建立形状矩阵,以此获得更多的设计方案,因此形态矩阵法通常应用在大中型机械设备的设计方案中。

### 3.2 结构模块的优化设计

这种设计方法,即根据项目需求不同角度提供的各种优化方式。也就是说,系统模块设计应从产品整体规划入手,把设计分解成独立的工作,从根源上攻克产品难题,在减少产品问题的基础上,达到高效的工作效率。用的方法,可在保证优化设计效率的同时,也增加了优化设计的质量。

根据现代Feldman理论,在设计产品结构中,必须考虑到产品的四个基本任务内容,即产品原件、功能构成、产品结构、设计。优秀高品质的机械单元结构可实现联合设计和互连并行,且具有标准化接口,能在灵便化、通用化、经济化、高级化、系列化、集成化的产品设计过程中,形成兼容性、互换性、高相关性特点。而在此基础上,当实现对机械构件的设计和优化时,还需要通过整合CAD绘图技术和软件设计,进行优化流程中的变形设计和组合设计<sup>[5]</sup>。

### 3.3 机械结构材料的创新

我们在进行机械结构材料选型工作时,根据机械构造的实际需要,进对机械构造的设计材料的实际应用情况进行了剖析。例如:通常使用合金构件作为机械中心管,在新型合金材料中融合并保持了钢铁的高硬度,既具备钢抗氧化、耐腐蚀性高的特点,又能够减少现代机械设备使用中的热中轴损失,也使现代机械加工的维护成本大为减少。机械架构设计革新,解决了现代机械设计的基本要求,为现代机械架构设计完善提供了发展新动力。

### 3.4 生态化的设计

在机械制造产品设计中,有种较新的产品设计方法是生态化产品设计,其优点是可以降低土地资源的消耗、减少环境污染、以及不影响产品使用寿命等低碳环境下的设计方法。此外,在设计时,选用材料是至关重要的环节,需要考虑的因素包括:降低对资源的再利用,避免浪费,以及优先选择可降解和可再利用的资源;使用

的建筑材料必须符合低碳环境的原则,低污染、无毒害的要求。在中国的机械制造中,出现了大量污染环境的工业废水和噪声等污染物,并极大的影响了人类的健康<sup>[1]</sup>。

### 3.5 结构便捷化设计

#### 3.5.1 加工结构构型

在设计机械零件流程中,要实现装卡工艺、检测工序和加工工序效能的提高,以便降低成本。加工面的形状设计为简洁实用的形状,可以便于装卡与拆卸道具,也防止了出现在斜面钻孔的情形。因此,也可以采取与零件结合的加工方式,在增加使用效益的同时,还可以节省加工时间和生产成本。

#### 3.5.2 简化结构

机械设计的目的是要能缩短机械零部件结构,满足了将设备去修之后,再结构简化,就可以提高了拆除设备和修理设备的速度,从而提高生产效率,同时避免了在设备正常运转时产生对经济性产生负面影响的小故障。例如具有硬度较小、柔性为特点的塑胶系统,如果利用剥肋进行零部件之间的连接,将容易产生其承受不住外力而产生破坏现象,以及复杂的安装与拆卸过程,所以,在结构设计上,必须合理运用塑胶的优点,通过搭钩凹槽加以连接,以增加安装及拆卸过程的便利性及效率。

### 3.6 机械结构设计程序的创新

机械架构设计流程的技术研究中,在现代机械架构设计流程的基础上,对其机器人产品设计的基本过程加以细化,更加强调整质量第一,机械干活儿技术研究的工作逐渐开展<sup>[2]</sup>。比如:当某一个机器产品正在工程设计中,机械产品设计师就需要依据其架构的设计数据,不断实现对其架构设计过程的精益求精,逐步增加在机械构造设计阶段的设计投入,在产品设计中根据机械架构设计的技术元件要求,在产品设计中进行技术元素调整,以弥补在其产品设计中出现的技术缺陷,从而逐步达到机械设计的实际效果;另外,将机械设计结构理论与设计、试验、设计等多种方法的结合与运用,以保障在机械加工的整个过程发挥作用,对现代机械设计的开发进行了指导。

### 3.7 产品特征的优化设计

在此环节中最为关键的设计手段便是计算机辅助,而计算机辅助贯穿于对机械的优化设计的始终,将有助于机械工程设计工作者进一步提升机器优化的效率与智能化程度,从而实现对机械结构优化的控制、实现、表达。概括而言,现如今的性能实现一般分为以下方式。

实例方法。实例法利用框架结构完成技术实体、并设计实例描述。在推理的过程中收集候选资料,再与候选资料相配合进行到优化防范设计的匹配方案。然后是

编码法,利用这种方法通过机械运动分析,进行机构整合和分解。再利用知识库收集和的分析,进行机械构件的设计,从而制定优化设计的方法。

混合式表达,通过这种方法可以把网络系统、结构、流程、规则等加以集成,完成了高质量的产品特征设计。CAD软件中,通常使用NEXPERT-OBJECT进行优化方法的制定<sup>[3]</sup>。在完成目录优化与否设计之后,再进行机构组合、功能模块、功能划分等的结构优化,为优化设计增加了辅助工效。

#### 4 机械结构优化应用

##### 4.1 材料变元

机械结构的设计中存在着各种类型的原材料,各种原料都有着不尽相同的功能,所以人们在面对不同的机械结构设计问题时,并按照各种条件对原材料作出各种方法的选用。对原材料进行了各种方法的加工处理之后就可以应用于机械架构设计中,进行新设计技术的研发。变元法在实际应用中,就是在机械结构设计中的对各种变量进行调整,没再得到的设计结果也没有变化的状态下,来进行机械设计中的接卸设计。

##### 4.2 数量变元

变元法中的零件的构造原理主要包括了二种基础元件,加工面和工作面。除此之外,在产品的构造原理中还包括了对零件整体加工和零部件自身等几个元素。因此,对某些产品设计中相对较为简单的产品设计而言,一般都是使用直线形状,比如螺钉的设计首要因素就是避免松动或脱落,所以,在进行螺钉的设计之时,要充分考虑到用何种方式减少了螺钉的松动率。也可以使用弹簧垫,可以让弹簧产生更有效的缓冲作用<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 位置变元

位置变元,从表面意思上来看就是通过使机械结构设计中的每一种零件都实现方位的改变,来达到定位变元,以便获得更理想的设计结果。因此,在进行某些零件的焊接工作时,应该尽可能地把零件的部位加以合理的调节,使其焊缝的部位尽可能地靠近中心,这样焊接方式就可以更有效的减少零件发生扭曲,从而避免了元器件出现不规则弯曲的情况。这种位置变元,又可以使建筑整体的主要部件结构位置降低,从而增加了内部空间的利用率。

##### 4.4 尺寸变元

尺寸变元的含义就是将零件进行尺寸上的调整,从而使零件进行最好的优化。尺寸变元在实际的机械机构设计中就是将零件进行外形上的变化,也就是说可以对零件的整体外形做出相应的优化。这一点可以通过修

改零件的长、宽、高和各方面的尺寸参数,将零件加以优化完善。也因此,在进行冷冲压弯曲设计时,也就必须将材料的性质适当的改变后,良好的完成了冷冲压弯曲设计。在对草料进行冷冲以后就会做出相应的角度变化,从而使零件的边角变得更加完整。同时,若要对零件做出大尺寸的变更,则在此之前就需要先将零件的弯曲角做出仔细的测定和计量,从而确保在零部件改变以后没有损害产品完整的品质<sup>[5]</sup>。

##### 4.5 工艺变元

在所有物质类型,重量等要求都一样的前提下,随着生产过程的不相同,其最后所表现出的机械构造也都各有不同。由此可见,过程对机械构造而言也具有不能忽略的作用与意义。工艺成元法是按照实际状况选用适当的方法来改进的机械结构设计,联系现在应用最先进的技术方法对金属材料的加工方法。只有,才能使金属材料发展出它特有的优点,使机械设计取得预期效益。

##### 4.6 形状变元

形状变元,是对元器件进行形式的改变之后以获得其结构设计时所要求的新形式。在机器架构设计中,零件的形状变元主要是为了最好的实现机械设计的目的。也因此,在进行簧片的设计中,因为簧片有着许多不同的类型,所以,通过使用弹簧实现安装的机械元器件也会有很多种不同的型式。在具体的机械结构设计中使用弹簧时,应依据弹簧不同的物理特性,而不要对弹簧过度的进行加压,会使得弹簧完全失去了弹性功能<sup>[1]</sup>。

结束语:综上所述,世界在前进,任何事物要想持续成长就必须创新。机械设备架构设计的发展不但可以提高企业竞争力,还可以把新科学技术运用到现实生活中,增强设备使用效益,促进企业机械化的不断进步,提高机械业的社会价值。推广应用机械设备架构设计的新技术,同样也为国家和社会的经济效益做出贡献。

#### 参考文献

- [1]叶卫文.基于机械制造加工工艺合理化的机械设计制造探讨[J].南方农机,2018(9):195-195.
- [2]吕超,张章.基于机械制造加工工艺合理化的机械设计制造[J].南方农机,2018,049(011):180,182.
- [3]韩宁.基于创新设计的机械结构实训项目开发[J].现代制造技术与装备,2018,(02):183-184.
- [4]戴伟鹏.简析机械结构设计中的创新设计[J].南方农机,2020,51(03):90.
- [5]时旭.探究机械结构设计中的创新设计[J].山东农机化,2019(06):38-39.