

模块化设计方法及其在机械设计中的应用

杨青原

河南工业职业技术学院, 中国·河南 南阳 473000

【摘要】我国科学和经济的发展越来越快, 百姓的生活方式也从集中模式转变为了个体模式, 所以, 对机械设计领域来说, 机械生产商要将制造生产的成本降到最低。但是以往的机械设计和包装方式已与现阶段“格格不入”, 站在设计的角度来说, 模块化对于技术来说已经完成了基本的转变。利用组合和划分来实现不同类型的机械包装, 这在一定程度上能够将工期缩短, 从而降低制造时的成本, 综上, 模块化在机械设计中是制造企业的最佳选择。本文基于模块设计方法, 重点探讨其在机械设计中的应用。

【关键词】机械与设计; 模块化的设计与方法; 应用设计; 制造企业

Modular Design Method and its Application in Mechanical Design

Yang Qingyuan

Henan Institute of Industrial Technology, Nanyang 473000, China

[Abstract] China's science and economic development is faster and faster, the people's way of life has changed from the centralized mode to the individual mode, so, for the field of mechanical design, machinery manufacturers to make the cost of production to the minimum. But the previous mechanical design and packaging has been "incompatible" with the present stage, from the point of view of design, modularization for technology has completed the basic transformation. The use of combination and division to achieve different types of mechanical packaging, which to a certain extent can shorten the construction period, so as to reduce the cost of manufacturing, in summary, modular machinery design is the best choice for manufacturing enterprises. Based on module design method, this paper focuses on its application in mechanical design.

[Key words] Machinery and design; Modular design and method; Application design; Manufacturing companies

引言

机械设计的过程中, 模块化设计是最为常见的运用方法。模块化的设计一般是指设计的整体过程, 涉及到的人员要对原来的性质、功能、规格进行不同的规划, 根据每个产品的特点, 将他们放进某一模块内。之后并以此为依据, 针对已经完成组合的产品模块进行思考和分析, 确保机械设计的合理性和科学性。一般来讲, 模块化中不同方式具有不同的特点并且可以分为以下三个方面。第一个方面, 横向的模块设计模式, 所谓横向就是在原来的产品结构上, 进行合理的调整, 从而得出其他结构的产品。第二个方面, 纵向的模块设计模式, 所谓纵向是指保持产品原来的属性和结构, 在此基础上对产品的性能或规格再设计。第三个方面, 综合式的设计方法, 即跨系与横向相结合, 运用模块设计对产品进行调整, 得到另外类别的机械商品, 使其实现产品质量的再升级和优化, 将设计时的成本降到最低。

1 模块化设计的基本概念和模块化设计特点

在土木工程中, “模块”是最早出现的词语, 对于建筑来说每个建筑都有着不一样的功能, 并且功能与功能之间可以任意的合并组合, 最终产生了组合形式下的建筑和单元, 以数学几何来说, 建筑的模块之间是可以相互连接, 以上称之为模块化。后续经过发展, 将此概念融合进了机械的制造当中, 并伴随着社会与科技的发展, 专业性也得到了提升, 模块的定义和运用逐渐的专业化, 随之便出现了几何接口的链接、接口输出的相关特征等等定义, 这其中模块的互换性质和模块的划分对模块的具体应用有着最直接的影响。步入二十一世纪以来, 计算机的发展也越来越快, 从而对模块的定义和概念又产生了新的变化, 模块被进一步的应用到了其他方面, 比如非物理产品, 在软件领域中, 模块的概念被大量的使用和实践, 传统模式下的行业和模式将被模块化的大型软件程序和系统所替代。模块化将与企业的管理、战略间的资源和运用企业的专业知识融合, 这对企业来说具有光明的发展前景。将模块与企业相结合能够多方位的节约时间和节省资源, 让企业的经济收益不断的提高, 提升企业的总体竞

争力并加大竞争筹码。模块的演变主要是从单独的几何结构——单元式的几何结构——具有集成功能的模块和单元, 最终又转变为一种实体载体, 此载体就是人们常说的“非物理载体”。同一模块可以一遍又一遍的使用, 即具有重复性的特征, 就是因为这种联系最后才形成了产品。同时模块在设计时也具备一定的特点, 最为普遍的应用方法就是模块化设计。设计的过程通常称为模块化的设计, 设计中涉及到的技术人员要对原来的产品性质、产品功能和产品规格进行科学的规划, 最终依据其特点并以此为基础, 将他们归纳到一个特定的模块内。最后在这个基础上, 再思考^[1]。

2 模块化的设计方式与模块化的划分

2.1 模块化的划分、互换性、组合性和接口的标准化

模块是否设计成功, 其实在于模块的划分有没有“妥当”。一方面, 要全方位的将管理与制造考虑进来, 规避组合过程中发生的混乱, 灵活性比较大。另一方面, 还要考虑专用的产品敷设和产品后续的拓展等。综上, 在系统结构和系统功能上必须要做到全面的分析。在划分的时间同样要关注: 第一点, 对于整个系统来说, 模块所发挥的作用以及更换模块的必须性; 第二点, 结构的完好和完整以及结构间的相互独立性; 第三点, 模块与各个要素之间要始终保持着随时分离与联结; 第四点, 整个系统的功能不能因为模块的划分而影响。模块设计中也要始终坚持以下三个原则: 第一个原则, 在有限的条件下最大限度的利用有限的模块形成最广和最多的产品; 第二个原则, 在满足要求的前提下, 适中保持产品的精度、产品的稳定性和产品的性能等。第三个原则, 坚持简单原则, 结构要始终在规定的范围内并且保持简单, 模块与模块间的联系也应始终保持简单原则^[2]。

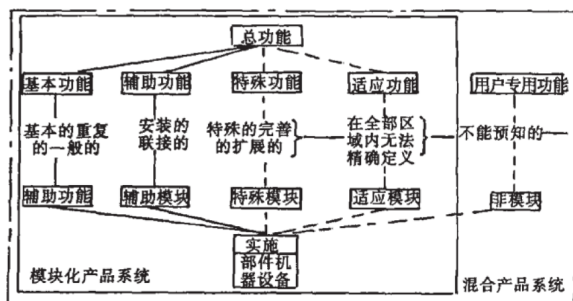
2.2 模块化系统和模块化的设计方式

模块在设计的过程中最依赖的就是模块组合——结合面, 也就是好我们常说的接口。显而易见, 为了能让相同模块间始终保持组合的相互性和互换性, 就必须具备相应的优点。接口就是二者最好的体现, 所以提升规格化的程度、通用化的程度和标准化程度十分必要。比如, 站在装配的角度, 针对有不一样的

性能却有一样功能的单元来说,一样的安装尺寸和基面就十分重要,这是有效组合的前提。对于设计方式与设计方法,主要有以下五点:第一点,横向的模块化设计方法,不改变产品的相关参数,即主参数,这种方法的优点是应用比较宽泛并且容易实现。第二点,纵向的模块化设计方法,是指不同规格的产品在同一类型中进行设计。第三点,跨系列综合模块设计和横向系列模块化设计,除了横向系列的产品外,通过改变某一模块还可以获得其他系列的产品,称之为跨系列模块化设计和横向系列模块化设计。第四点,全系列的模块化设计,在全系列中还包含了横向系列和纵向系列。第五点,跨系列和全系列的模块化设计,这是以全系列为基础,用于结构相似的跨产品中的模块化设计。

2.3 模块化的功能、系统的划分和设计过程

第一点,根据当下产品的“量”,也就是使用多少,模块系统和混合系统就是最好的划分方式,运用非模块以及模块,最终形成整体系统,对于机械模块来讲,大部分都是这种类型。第二点,以组合的可能性为依据,分成了开式和闭式系统,闭式系统需要在设计的时候重点考虑组合时的变化和规则,开式系统在设计的时候要重点考虑方案是不是可以顺利进行,要想使其达到应有的功能,所有产品的相应模块和产品系列如下图所示:



模块化产品系统中模型和功能的类型

任何一个系统中都有最主要的功能与基本功能,它具有重复性和不可或缺性,这是无法改变的。相应模块可以逐渐成为基本模块,辅助功能主要是指联接和实现安装时所具备的功能。相应的模块可以看做为辅助模块。特殊功能主要是指表征系统中某一种或者某几种产品让其更完善、特殊的或者可以拓展的功能。相应的模块称之为特殊模块,适应功能指的是边界条件与其他系统相适应的时候需要或者可以临时更改的功能。相应的模块称之为适应模块,某种不可预知、有用户特意指定的某种功能被称为专用功能,这种功能由于很少有重复并且具有一定的不确定性,所以在非模块化的单元中实现。

模块的设计过程主要有两个层次,产品研制过程是模块化的第一个层次,主要有,开始前的市场分析和市场调查、市场调查后要不断的对产品进行功能分析、拟定和确定产品的系统型谱、确定参数的基本范围和主参数、切分模块、模块的结构与设计、形成模块库、编写相应的技术文件和结束。单个产品的模块设计是第二个层次,主要有用户需求、确定参数、系列型谱的确定、模块选择、模块的组装、分析计算和结束。总体来说,模块化在设计中始终遵循的是一般技术的系统设计标准和技术,但是比一般技术系统更加的复杂,同时投入的资金也会更多,使其每一个零件和部件都能够实现更多的功能。

3 模块化设计方法的必要性

模块化的第一个优势就是便于维修,传统模式与现在的模式相比,模块化设计有诸多的特点和优点,第一点,如果在使用过程中发生的问题和故障,可以第一时间修理,这样可以最大限度的节省时间同时还能让维修率上升。第二点灵活,即可以进行任意的拆卸,如果此时的故障比较严重,并且反复的调试都不能正常运行,这个时候就可以采用更换木块的方式,在第一时间维修完毕。综上所述,使用和设计都具有很大的突破价

值,并且能够很好的解决使用中出现的各种问题。模块化的第二个优势在于包装简化的设计,包装在设计工作时占据了较大的比重,复杂性也是其特点。包装设计的时候要充分的考虑设备的外形,在确保能够有效利用空间的基础下,让后续的运输更加的安全,但是二者并不能一起实现,借助模块化设计,包装的环节会变的更加简便同时也更有利于实施。在以往,工作人员是在零件差异的基础上互相讨论的,所以需要有较强的知识面与专业要求,在讨论的过程中时间会被大量的浪费,这在无形中增加了工作难度。将此设计理念融合进来后,基层人员可以不用特别掌握原理便可以进行工作,这在一定程度上加强了生产效率并降低了成本支出。增强相应的设计思维和设计理念,对工作效率与包装的完整度有着最重要的影响。第三个优势是让包装的成本大大降低。利用此设计方式之后,流程和生产过程会更加的简便,在此过程中也让成本降低了很多。在以往的设计过程中,会出现多种多样的不确定性,所以往往会超出预算增加成本的支出,在工作的时候,要详细的计算材料的用量,这有利于将成本控制一定范围内,保证管理的科学性和有效性,这是模块化管理的最大优点,即便对资金的支持进行控制,生产中的用量和材料也不会受到较大的影响。

4 模块化设计方法及其在机械设计中的应用

4.1 组成技术与模块化技术的相似之处

这两个都是站在多样化的角度出发,零件的特点和零件的内部因素是其依据,根据物体的相似性,并将相似点重新组合起来,在国家规定的范围内对零件进行处理,达成更快更全面的流水线工作。但是,就模块化而言,一般多用于中型和走量的零件中,根据每个产品的不同差异或者相似度,来进行划分,最终形成了模块,并集中处理。

4.2 模块化技术的运用

模块化设计只有在计算机的基础上才能发挥其作用,如果想要更好的运用,方案的规划就显的十分重要,这样才能在使用时保持使用方向,模块的划分才能实现科学性。先考虑整体再提升局部是设计任务的必要基础,为了让使用功能更加强大,要时刻保证设计方案的完整,在计算机软件的加持下进行功能检测,让其达到检验的标准,之后再行投产。数控机床中的模块划分主要指机床结构分析和机床运动分析而得出的结构,其都具备一样的功能。模块的划分将直接影响后续模块设计的成败。

4.3 模块划分时数控机床的原则

第一点,在模块中找出具有独立性质的单位,即将已经进行过分解的结构和单元让其继续坚持独立,这样可以使模块进行更好的组合。从而拼凑出其他产品。第二点,以部件为基础并将其作为模块,在划分的整体过程中,采用这种方法,可以使其更加的完整,同时加大了产品的质量保障。第三点,组件法,相关的设计人员经模块科学的分解后,再重组,并且灵活的更换其他零件,能够让部件形成不一样的用途,与大规模的拆解和更换整体零件相比,这样的方法会更加实用经济。第四点,划分模块的过程中,要留意机床的大件划分,让其始终保持在一个规范的状态下,同时还要让其不断的保证结合性和分离性,时刻关注模块在此过程中的发展空间,并不断的进行定期的维护和升级。

5 结语

总而言之,随着机械水平的不断发展和提高,为国家和社会的发展带来了前所未有的机遇。在机械设计中融合模块化设计方法,一方面能够让机械设备的结构得到优化,另一方面还能让设备的质量更上一层,提升整体的竞争力,这对机械设备智能化有着重要的意义。

参考文献:

- [1] 于飞. 试析模块化设计方法在机械设计中的应用[J]. 南方农机, 2018, 49 (15): 146.
- [2] 张宽. 模块化设计方法在机械设计中的应用探讨[J]. 世界有色金属, 2019 (15): 213-214.