

关于机械工程的可靠性优化设计探讨

张文强

齐重数控装备股份有限公司 黑龙江 齐齐哈尔 161000

【摘要】 机械工程设计本身是一项复杂的工作内容，主要是因为不同的机械产品需要以不同的设计理念作为基础，达到相关要求，才能够确保机械产品的可靠性。因此，在开展机械工程设计工作时，要达到可靠性要求，才能够减少问题的产生。文章主要通过对可靠性优化设计的概述，分析其中存在的问题，并且提出机械工程可靠性优化设计方法，最后对其实际应用进行简要的探讨。

【关键词】 机械工程；可靠性；优化设计

在我国社会经济发展速度不断加快的当下时期，人们的生活水平逐渐提升，对于不同的机械产品性能也有了新的要求。目前，人们在日常生活和工作当中都会利用不同的机械产品，并且机械产品类型丰富，性能多样，给人们的生活提供了较大的便利。但是很多机械产品的实际应用功能还是存在一定的缺陷，会给人们产生不好的使用体验。因此要加强对机械工程的可靠性优化设计，促使其可以满足更高的使用需求，优化机械产品的使用感受。

1 可靠性优化设计概述

机械工程的可靠性优化设计标准是在一定时间范围和使用条件下，让机械产品通过有效的设计达到规定的性能。在对机械工程进行可靠性优化设计时，设计人员需要以机械加工设备和机械加工产品等的实际使用感受为主，促使其在各项性能方面都能够达到自身的要求。设计人员在开展机械工程设计工作时，不仅需要对其机械的设计工作进行分析完善，还要对涉及机械的制造、使用及维修保养的内容进行综合分析，提高设计全面性。很多设计人员会发现在开展机械生产加工及制造装配共奏的过程中会产生材料方面的误差，影响机械加工产品的效用。在对机械工程进行可靠性设计优化的过程中，设计人员就要科学利用各种参数变量，让其能够达到机械工程建设要求，并且可以确保产品结构及内部零件都能够达到设备使用需求。设计人员在判断机械工程设计是否符合要求时，需要以机械产品的功能和强度作为评价指标，在其功能达到基础要求并且具备较大的强度的前提下，机械工程可靠性优化设计就相当于达到了建设需求。就常规的机械设计来说，设计人员还需要考虑机械产品的安全系数，以产品的安全性作为前提，在其满足安全性要求的情况下，结合机械产品的结构荷载及材料性能等进行优化。所以，机械工程可靠性优化设计需要以满足机械产品的性能要求为主，确保结构的安全性及稳定性，从而使其在实际应用当中体现最优的效果。

2 机械工程产品可靠性优化设计存在的问题

机械工程的可靠性优化设计固然可以解决大部分机械产品在实际使用当中存在的性能问题，但是还是需要以优良的可靠性优化设计手段作为基础，才可以让其起到相应的作用。就我国目前的机械工程产品可靠性优化设计来说，与发达国家之间还是存在较大的差距，这不仅取决于社会经济的发展水平，还与机械工程产品设计及生产设备、人才等的应用有较大的关系。在机械工程可靠性优化设计方面，尽管我国加大了对其的理论研究及应用，但是实际应用还是受到了较多限制。一方面，是我国工业企业在发展当中过于注重经济效益的产生，忽略了机械工程可靠性优化设计的重要性。另一方面，是企业开展相关工作的过程中缺乏专业人才，在操作当中存在一定的失误，影响机械工程可靠性优化设计效果。针对这些问题，企业需要加大度机械工程产品可靠性优化设计的重视程度，促使机械产品在实际应用当中能够满足人们的实际需求，提高性能可靠性。

3 机械工程可靠性优化设计的常用方法

3.1 概率设计法

概率设计法顾名思义需要利用概率设计理论完成设计工作内容，设计人员在对机械工程进行可靠性优化设计时，要做好机械零部件和构件设计工作。这种方法的应用原理是将原材料的性能、强度、荷载及尺寸等条件都看成概率分布的统计量，设计人员可以结合传统的设计计算模型对机械工程设计可靠性优化效果进行分析。在利用概率设计法时，设计人员要将设计变量转化随机变量，根据机械零部件需要达到的指定可靠度指标建立应力强度干涉模型，从而提高机械工程设计安全性。概率设计法相对于传统的机械工程设计方法来说能够将机械产品的强度和应力转化为变量，通过对概率进行分布来描述这两种变量，促使机械工程设计更加符合实际情况。在传统的机械工程设计当中，大多缺乏相应的理论分析，很多设计人员都是根据自身的经验进行主观判

断,在实际操作当中存在一定的盲目性特征。概率设计法则可以利用应力强度干涉模型作为基础,确保机械工程可靠性优化设计的科学性,得到精确的数据,促使其在实际应用当中能够强化机械产品的精度。需要注意的是,在利用概率设计法时,设计人员需要具备大量的基础数据和建模经验,才能够利用这种方法达到可靠性优化设计的目的,因此设计人员要达到较高的工作要求才能够采取这种设计方法。

3.2 稳健性设计法

稳健性设计法的应用与用户在使用机械产品的过程中获得的直观体验有关。用户在长期使用同一个机械产品时会逐渐产生产品性能问题,比如电子产品会出现卡顿现象,导致用户的体验感不佳。在开展稳健性设计时,设计人员就需要考虑机械产品在全寿命周期内始终保持稳定的状态,其参数、结构等因素都需要尽量不发生老化,从而长时间保持相对稳定状态。在采取这种设计方法时,设计人员要明确基本原理,即保障产品的质量,避免用户在实际使用过程中产生过大的损失。设计人员就需要以机械产品的性能表现为主,对其在全寿命周期内的性能进行控制。这种设计方法存在一定的缺陷,主要表现为经济性较差,在技术上也存在较大的难度。设计人员在开展可靠性优化设计时,就需要提高机械产品的抗干扰能力,促使机械产品能够抵御外界影响因素,从而提高产品性能可靠性。

3.3 预防故障设计法

预防故障设计法是根据以往的机械工程设计工作

当中存在的问题进行分析,针对不同的问题提出相应的解决方法,从而降低产生故障的可能性。设计人员在采取预防故障设计法开展设计工作时,要依靠以往的工程经验及各类信息综合有效的形式控制产生故障的几率,使其能够处于允许范围内。人们在长期使用机械产品的过程中,大多会积累较多机械产品使用经验,设计人员和产品生产人员也会积累相应的经验,所以就可以用来优化机械工程可靠性设计。设计人员在对机械工程进行可靠性优化设计时,可以从机械零部件的选择和控制入手,根据自身以往的设计经验选择适当的标准件和通用件,促使其能够在机械产品当中产生相应的作用,防止其存在与以往故障相似的问题。

4 做好可靠性优化设计在机械工程中的应用

4.1 设计环节的可靠性优化设计

设计环节工作的开展对于机械工程可靠性优化设计来说尤为重要,在这个环节当中,设计人员需要对其中涉及的工程产品整体配件以及零件组装的可靠性要求进行分析。在进行可靠性优化设计的过程中,能够将工程机械产品作为一个有机的整体,通过对系统结构的分析及完善提高工程产品设计的可靠性。在实际操作当中,设计人员需要系统性地了解机械工程的产品特点,分析组成机械工程产品的各个零部件的可靠性,然后以零部件的可靠性推断整体性的可靠性,从而优化设计效果。另外,其还可以利用指标分配的方式对机械工程产品的可靠性优化设计进行强化。指标分配是在明确与机械工程设计相关的各项指标之后,利用再分配、等分配及比

图 1



例分配等形式对机械工程产品的零件匹配度进行分析。促使各个零部件与机械工程整体的匹配度有所提高。在设计环节进行可靠性优化设计时,设计人员需要与技术人员进行沟通协商,针对重要的零部件进行可靠性试验,通过实践的方式确保零部件的可靠性满足设计要求,从而减少问题的产生,还能够达到相关的设计标准。

4.2 产品制造过程中的可靠性优化设计

机械工程可靠性优化设计工作的开展是连贯的,在完成设计阶段相关工作之后,就需要将重点转移到产品制造过程中的可靠性优化设计,体现机械工程建设各个环节之间的紧密性。人们在使用机械产品的过程中,会对其性能提出较高的要求,要确保机械产品的性能达到要求,就要在产品制造过程中针对已经存在的问题进行解决,在这个重要的环节当中优化整体质量控制效用。技术人员在制造产品的过程中,要以可靠性优化设计作为基础,对机械零部件的材质和加工精度等进行控制,从而满足可靠性优化设计各个方面的需求。机械产品的制造要以对不同工艺流程的应用为主,为了确保可靠性优化设计的综合效用,技术人员在这个环节当中就需要综合考虑符合设计要求的产品生产指标,使其能够达到相应的指标,从而确保机械产品的质量。

4.3 产品使用与维修时的可靠性优化设计

在完成产品设计与制造工作之后,就可以对其进行使用,检查机械的性能是否到位。人们在日常使用机械产品的过程中,会根据产品的性能特点及其表现产生不同的使用感受,一旦在使用当中存在性能问题就会给人们产生不好的使用感受,并且需要对产品进行维修。因此,在开展可靠性优化设计时,可以将产品的使用与维修作为一个阶段,延伸机械产品的使用寿命。如图1,构成机械产品的零部件类型丰富多样,不同的机械产品在外观、性能等方面存在较大的差异,因此在使用和维修当中也需要满足不同的指标。各个机械产品生产厂家在

开展生产工作的过程中都会考虑如何提高产品的经济效益,很多厂家都会以加强产品的性能为主,但是其性能的体现还是无法保持持续性,因此存在一定的返修率。在使用和维修产品的过程中,就需要针对其中存在的不足进行可靠性优化设计,维修人员可以根据机械产品的使用感受对相关指标进行分析,为后期维修保养提供便利性。

5 结束语

在对机械工程进行可靠性优化设计时,需要在设计、制造、使用及维修等各个阶段对其进行性能优化,满足人们对于机械产品的可靠性要求,提高我国机械工程整体建设效用,产生较高的社会效益。

【参考文献】

- [1] 顾士林. 机械工程的可靠性优化设计分析 [J]. 内燃机与配件, 2019 (12): 216-217.
- [2] 张婷婷. 浅谈机械工程的可靠性优化设计 [J]. 科技创新与应用, 2017 (03): 153.
- [3] 刘正炎. 机械工程的可靠性优化设计 [J]. 黑龙江科技信息, 2013 (02): 1.
- [4] 李鹏. 机械工程的可靠性优化设计 [J]. 科技创新与应用, 2016 (04): 126.
- [5] 孙华岩. 机械工程产品可靠性优化设计要点分析 [J]. 中国新技术新产品, 2017 (08): 36-37.