

工装检具的设计方法分析及应用

洪奇乐

(浙江银轮机械股份有限公司 浙江 台州 317299)

摘要: 工装检具主要是指生产中检验所用的器具,是工艺装备生产制造过程中常采用到的基本工具,在工业生产制造领域中占有重要的地位。本文详细分析了工装检具目前的技术现状及应用现状,并介绍了工装检具的设计方法,同时还介绍了工装检具设计方法的应用情况,对于提高工装检具的设计技术水平具有一定的价值。

关键词: 工装检具; 设计方法; 模型; 参数

0 引言

工装检具在实际工业体系中的应用十分广泛,如可以应用在汽车工业、航空发动机的生产和制造等场合中,是工业生产制造中必不可少的基本工具。如在航空发动机当中,需要采用到检具,在检具的设计过程中,设计人员可能会做一些重复性的工作,如某些相似的检具,大部分区别只是在于尺寸以及公差等方面,其他方面则往往区别不大。如果在检具的设计过程中,每次都重新进行图纸的绘制以及图标的标注,则重复性的工作量较大,这样就会浪费设计人员很多的时间,并且还会增加设计过程中的劳动强度。为此有必要对工装检具的设计方法进行优化,本文详细对其进行介绍,以下进行具体的设计分析。

1 工装检具

1.1 工装的分类

工装在实际应用中包括了多种不同的类型,包括刀具、夹具、模具、量具、检具、辅具、钳工工具和工位器具等,这些都是工装中的重要类型。每一种类型的工装都在实际中发挥其相应的作用,也是工业生产中必需要采用到的基本工具。对于夹具:顾名思义,用以装夹工件(或引导刀具)的装置。对于模具:用以限定生产对象的形状和尺寸的装置。对于刀具:机械制造中使用的刀具基本上都用于切削金属材料,所以“刀具”一词一般就理解为金属切削刀具。对于辅具:一般指用以连接刀具和机床的工具。对于钳工工具:各种钳工作业所用工具的总称。对于工位器具:用以在工作地或仓库中存放生产对象或工具的各种装置。对于检具:生产中检验所用的器具。对于治具:主要指的是制造用器具。

1.2 工装检具的技术及应用现状

目前工装检具在实际中具有重要的应用,应用领域很广,同时在技术上也具备了一定的技术水平,但依然存在着较大的提升和改进空间。特别是在工装检具的设计技术当中,当前的设计体系存在着设计效率较低、设计质量偏低等问题,亟需采取必要的方式,对工装检具的设计方法加以改进,使得所设计出来的工装检具能够更好地满足实际应用需求。

2 工装检具的设计方法分析

2.1 工装检具的设计现状

当前在对工装检具进行设计过程中,需要的设计时间较多,整个设计周期较长。为了解决这个问题,目前也有公司采用了利用软件技术开发出来的工装检具设计信息化系统,并且在该信息化设计系统中可以进行参数化设计。这些设计思想是利用参数化的模型,采用关系来替代数值进行表示,从而提高工装检具的设计效率和自动化技术水平,这样也能够很好地进行设计方式和设计理念的创新。同时还有很多公司开发了工装检具的辅助设计软件^[1],通过此类软件,可以很方便地开展各类工装检具的设计,也能够显著地提高设计效率。

2.2 工装检具的设计方法

工装检具在实际中可以采取的设计方法类型较多,在传统的工装检具设计方法当中,以螺纹工件设计为例,首先是给出基本的螺纹参数,之后再查询相关的国家标准,并对螺纹的相关轮廓参数进行分析和计算。当这些工作都完成之后,再采用二维制图软件进行相关工装检具的绘制,一般采用CAD软件来实现。当CAD图纸审核通过之后,就可以将该图纸交给相关的

生产部门开展实际的生产工作。但是这种设计方法存在较大的缺陷，主要是需要花费的设计时间较多，并且有很多设计工作都是重复性设计。

针对传统工装检具设计过程中所存在的问题，本文介绍参数化的工装检具设计方法。采用这种设计方法时，只需要先计算工装的参数，之后再根据驱动模型得到所需要的模型和二维设计图纸。本文以参数化设计方法为例进行分析，在该设计方法当中，主要是以用户的需求为驱动，能够以较高的效率得到工装检具的相关关键设计参数。对于这种设计方法具体的设计过程，以量检具的设计为例进行分析，如图1所示为量检具的参数关联图。

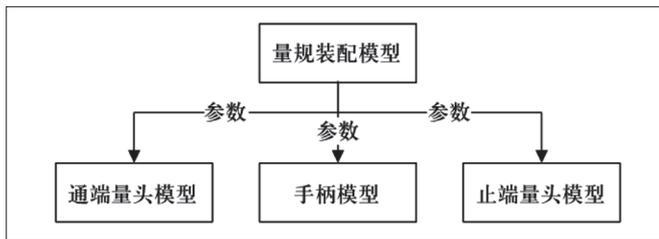


图1 量检具的参数关联图

从图1可以看出，在装配模型当中，主要包括了通端量头模型、手柄模型和止端量头模型。这三种不同类型的模型都是装配模型中的重要组成部分，将其进行分解，分别对各个模型进行设计，从而提高设计效率，这是属于一种自上而下的设计理念。同时这种工装检具的设计基本流程如图2所示。

根据上述所分析的工装检具的设计流程图，工装模型的建立是关键的一步，需要对各个子零部件分别进行建模，这样才能够保证模型及参数的准确性。

2.3 工装检具的设计关键点

在工装检具的设计过程中，涉及较多的关键设计要点，需要对每一个关键点加以把握，以提高工装检具的设计质量。

第一，在工装检具的设计过程中，需要保证工装检具在后期的使用过程中较为方便，并且能够安全可靠使用。

第二，在工装检具的设计中，需要选择合适的材料，并符合相关的设计标准，并且应该尽可能地采用较为成熟的标准件。

第三，在对工装检具中的主要零部件进行设计的时候，需要考虑到零件经过热处理之后，不应该出现较大的形变，这一点也较为关键。如果发生了较大的形变，则会直接影响到零部件的实际性能，故在设计过程中，

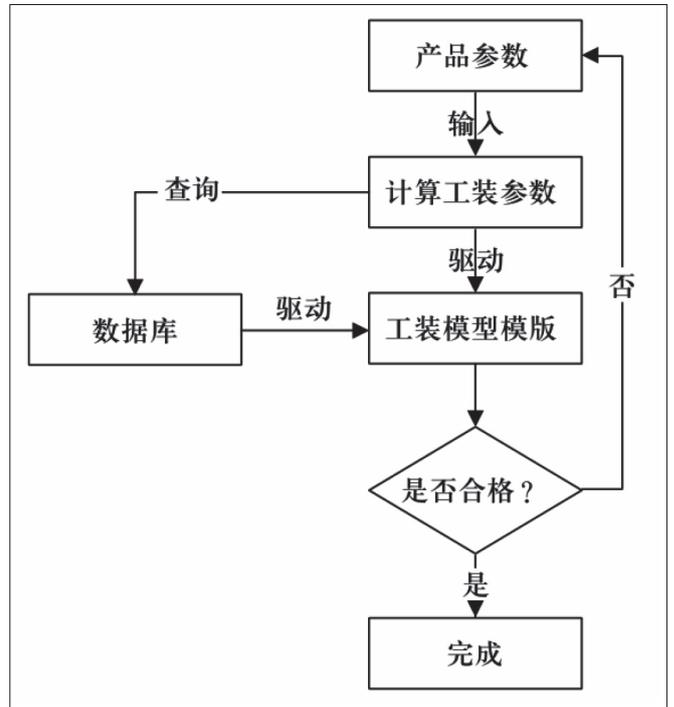


图2 工装检具的设计流程图

需要采取必要的措施加以预防。如果某些零部件需要涉及摩擦的问题，则需要保证零部件的硬度能够相互匹配^[2]，同时也可以采取相应的润滑措施，降低零部件之间的摩擦效应。第四，对于工装检具的表面处理，应该设计好表面镀层的厚度和选择好镀层的材料，从而保证工装检具具有较强的耐用性。

3 工装检具设计方法的应用

3.1 工装检具设计方法在汽车工业中的应用

如今汽车行业的竞争也日益激烈，很多消费者对于汽车质量的要求也在不断提高，使得汽车在生产制造过程中，需要加强质量的控制和生产精度的控制。在汽车工业中采用汽车检具能够很好地提高汽车相关零部件的精度，在设计的过程中，需要遵守基本的设计原则，同时还应该降低汽车工装的实际开发成本，并缩短产品的开发周期。

对于汽车在生产制造过程中所用到的检具类型，主要包括以下几种：

一是单件检具，这种类型的检具主要是用来检查汽车的外形和汽车的尺寸等，保证汽车零部件的品质；

二是总成检具，这种类型的汽车检具主要是当汽车的零部件完成了组装以及焊接操作之后，用来测量汽车零部件的外形、尺寸等参数；

三是开口检具，这些类型的汽车检具主要是在汽车装配过程中，用来进行比较，从而找出汽车在车体上

所存在的问题。如果发现了问题,则可以及时采取相应的措施加以纠正。

对于检具的设计开发流程,主要的设计依据包括CAD数据和零件图等。对于检具的开发流程,首先是确定好零件的数模状态,其次是确认好零件的基准方案,再次是确定好零件的相关位置、尺寸以及形状等参数,最后是确定好汽车零部件的夹紧技术、检具的结构、检具的相关附件和喷漆技术等。在检具的设计过程中,需要把握好相关的原则,提高检具的设计质量。主要的原则包括检具应该具备相应的测量精度以及测量效率,这样就能够取得较好的实际应用效果。检具在结构组成上应该尽可能简单,并且还需要具备较强的经济性^[3],这些都是检具在设计过程中的重要原则。在某个汽车检具开发案例中,涉及的汽车零部件数量达到了几百个,并且需要进行开发的工装数量也很多。在对检具进行设计的过程中,需要协调考虑好检具的开发周期、开发成本等,明确好检具的基本开发思路。同时在满足检具具备足够精度的前提下,降低检具结构的复杂程度。此时就可以采用参数化的检具设计思想,降低检具的开发成本以及后期的维护成本。

3.2 基于MBD模型的汽车检具设计方法的应用

在基于MBD模型的汽车检具设计方法当中,可以实现对模型设计内容的重复利用,降低设计中的重复性工作。这种设计方法在应用过程中,首先是对已经完成检测的案例进行分析,并从这些案例当中提取出和汽车生产制造相关的模型库。在模型库中,包括汽车相关零部件的几何特征或者是生产制造的特征数据。其次是从所有待采用的模型当中选出具备所相似特征的模型,并采用该模型所关联的工艺装备。

在实际的检具设计过程中,都会用到检具设计系统。在该设计系统当中,可以进行机械零部件的管理、检具设计案例的搜索、检具零件的设计等,并可以实现一些智能化功能。其中利用设计系统中的检具设计案例的搜索功能,使得在检具设计过程中,可以充分借鉴以往的设计经验,从而使得后期的检具设计方案能够具有更好的设计水平。而在检具设计系统的开发

中,就需要用到信息化技术,利用信息化技术,可以在检具设计过程中进行科学化决策。还可以开发出检具设计的信息化管理平台,加入一些先进的控制算法和控制策略,以便能够对各类数据信息进行智能化决策。在智能化决策模型当中,需要先对物理过程加以抽象,并借助数学方法将模型加以表示,这样就可以方便后续借助程序语言实现。对于所抽象出来的物理模型,应考虑全面,将多种不同的场景考虑在内,保证所下发的辅助决策具备较强的科学性。在信息化平台中,可以将各类检具设计相关的数据信息进行汇总,并且可以实现自动化统计分析,从而能够及时给相关人员下达工作计划。目前已经有相关的检具设计企业利用信息化技术开发出了信息化管理系统,可以实现检具设计数据信息的共享。随着检具设计技术水平的提高,今后所设计出来的检具将能够在实际应用中发挥出更好的性能,从而更好地满足实际的应用需求。

4 结语

在工业生产制造过程中,检具是重要的工具,对于保证工业产品的生产制造质量具有重要的价值。本文系统分析了检具的设计方法和关键的设计要点,并介绍了检具设计中的相关新技术应用,在实际的检具设计过程中可以加以应用,从而更好地提高检具设计的效率和质量。

参考文献:

- [1] 胡蓉. 某回转体零件位置度尺寸三坐标自动化检具设计[J]. 河南科技, 2018(01): 68-69.
- [2] 程齐. 基于MBD模型检索的汽车检具设计关键技术研究[D]. 镇江: 江苏科技大学, 2020.
- [3] 张吉鑫. 面向汽车玻璃定位销装配的柔性工装夹具研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2017.

作者简介: 洪奇乐(1993.11-),男,汉族,浙江台州人,本科,初级工程师,研究方向: 机械工程、产品真空钎焊。