

浅析工艺装备设计中遵循的原则

张淑媛*

中航飞机股份有限公司, 陕西 710089

摘要: 随着科学技术的不断发展, 我国各领域对于工艺装备的设计要求也愈发变高。在航空技术中, 工艺装备的设计技术的发展是航空技术进步的最好体现, 提高航空的质量和技术水平, 相关工艺装备设计水平的进步十分重要。在航空工艺装备设计时要遵循工艺装备设计的基本原则。航空工艺装备是工艺装备设计中对于辅助器具的称呼, 在进行航空工艺装备设计时遵循原则能够有效地提高工艺装备质量。本文针对航空工艺装备设计的原则进行了相关的探讨。

关键词: 航空工艺装备; 设计; 原则

一、前言

在航空制造业中, 新的产品设计和生产时都需要根据情况进行设计和制造大量的工艺装备, 借此来保证产品的质量, 提高生产效率。在航空制造中因为产品结构发展, 零件多, 加工困难, 需要经常性的更新新产品, 因此对于工艺装备的要求极大。航空工艺装备的质量会影响相关的生产环节, 生产出的航空工艺装备的质量是否合格这都跟航空工艺装备设计息息相关。在航空工艺装备的设计中严格遵循原则问题, 可以避免航空工艺装备在设计中出现问题而导致的后续一连串问题的发生, 同时也能提高工作人员的工作效率, 保证相关企业的发展。

航空工艺装备的结构特点和使用跟普通的机械装备相比完全不同, 最重要的问题就是协调互换的保证^[1]。在以前的航空工艺装备设计中, 都是通过利用一整天的工艺装备来保证协调互换问题。因此在航空工艺装备设计中, 除了要遵循工艺装备设计原则外, 还要保证协调互换的原理, 如图1所示。



图1 航空专用工艺装备

二、航空工艺装备的背景

在传统的航空制造中, 除了使用机床、工具和试验装备外, 还要针对不同的零部件, 进行专门的航空工艺装备制造, 比如说夹具、模具、量具等, 这些东西统称为航空工艺装备。在航空工艺装备中, 可以分为标准工艺装备和生产工艺装备, 生产工艺装备直接会应用到装备中, 而标准工艺装备则是主要用于零部件的生产制造中。

工艺装备在产品的生产制造中具有重要的地位, 对于航空产品的制造来说是重要的内容之一, 会直接影响航空产品的可靠性和使用寿命等问题, 同时也是航空产品综合技术水平提高的重要表现。

传统的工艺装备设计在我国已经有很长的历史, 建立了完善的理论知识。在工艺装备设计中主要分为设计前的准备、草图设计和方案、绘制工作图和绘制零件图四个部分。参与设计的人员结合自身的经验在设计过程中增加工艺装备的强度和刚度, 保证工艺装备的质量。

* 通讯作者: 张淑媛, 1990年08月, 女, 汉族, 陕西西安人, 就职于中航飞机股份有限公司制造工程部技术装备设计所, 中级工程师, 本科。研究方向: 工艺装备设计。

三、航空工艺装备的主要内容

(一) 产品的技术要求和工艺方案

在进行航空工艺装备设计时,通常要求有样式和技术,产品的样式是进行工艺装备设计的基础,只有得到样式后才能根据样式进行相应的工艺装备设计。在进行航空工艺装备设计时,参与工作的设计人员必须要具有相应的专业素质和知识,并且在进行设计的过程中对于技术的要求也十分高。在工艺装备的设计过程中,大多数的零件都需要把样式详细准确的标注在图纸上,特殊的需求还需要进行额外的批注。

通常来说,工艺装备的样式只要能够展示出零件的要求和大致模型即可。同时工艺装备的图纸不需要一次性设计完成,需要在设计的过程中设计人员对其进行不断的整改。如果是性能的技术或装备,在设计的过程中不仅需要不断地对其进行整改完善,还需要进行预测评估,是否能够投入使用^[1]。

(二) 航空工艺装备的生产条件

企业的车间数量、工作人员数量和技术水平、生产设备等都是展示一个企业生产条件的重要表现。生产纲领是根据企业的生产条件,根据不同的生产能力进行区别制定,在进行制定生产纲领时需要准确的掌握企业的生存条件,合理的制定生产纲领,杜绝因为跟风而制定的生产纲领。

不考虑企业的生产条件而制定出的生产纲领往往会造成资源的浪费和经济的损失,甚至还会影响企业的声誉。制定出合理的生产纲领后,根据生产纲领的内容选择不同的生产设备和技术保证生产的质量^[2]。

(三) 相关的工艺装备标准和设备

在进行部分航空工艺装备设计时会有特殊的规定,这些规定不仅可以判断企业生产的工艺装备质量,还能使企业在生产过程中有所依据。在进行生产工艺装备的过程中,要严格遵守相关的标准,严格控制产品的标准,这样可以保证工艺产品的质量,也有利于工作效率的提高。

在进行相关的工艺装备设计时,设计人员应该多掌握相关的装备和工艺装备的知识,保证生产出的工艺产品性价比较高。同时要对优秀的工艺装备进行对比,借鉴这些工艺装备设计中的优点^[4]。

四、航空工艺装备设计中需要遵循的原则

(一) 航空工艺装备的设计需要遵循安全的原则

在进行工艺装备的设计时安全性原则是第一位的,不管发生什么情况,首先要保证工艺装备设计的安全性,遵守安全性的原则。

产品的质量是设计的关键内容,但是在保证安全的同时工艺装备的安全也是十分重要的,工艺装备在使用过程中,不管是简单还是复杂的构件都有足够的强度和硬度,在进行使用时工艺装备是最靠近人的,一旦出现安全方面的问题会直接对操作人员的生命安全造成威胁,因此在进行航空工艺装备设计时要严格遵循安全的原则^[5]。

(二) 航空工艺装备的设计需要遵循环保的原则

在进行工艺装备的设计中,环保是重要的几大原则之一,如果不遵守将会带来严重的污染问题。

我国要走绿色可持续发展的道路,不管在任何领域在进行工作时都需要保证是在绿色环保的基础上进行的,设计人员在进行航空工艺装备设计时要充分考虑设计出来的航空工艺装备在使用时可能会带来的污染问题,尽可能地降低航空工艺装备在使用中对周围环境造成的环境影响,这些污染中包含噪音污染。

保证在进行生产和使用时,航空工艺装备是在绿色环保的基础上进行的,采取积极的措施减少对环境的污染,并且保证操作人员不会受到因为航空工艺装备带来的污染对自己身体健康造成的威胁和伤害,因此在进行航空工艺装备设计时要严格遵循绿色环保的原则^[6]。

(三) 航空工艺装备的设计需要遵循节约的原则

在进行航空工艺装备的设计时,设计者应该着重追求低消耗、高生产的原则。低消耗顾名思义就是经济消耗,在某项航空工艺装备在进行生产加工时如果有多种技术方式可以进行选择,那在这种时候就需要将这些技术方式进行详细的对比,在这些技术方式中挑选出性价比最高的,选择最优秀的产品加工生产方式,并且在保证经济低消耗的同时,在最大程度上提高生产效率。

在航空工艺装备设计的过程中,不一定要选择最复杂的方式,提倡简单效益最大的效果。比如说有些工艺装备的设计目的只是用来工件定位,它的主要任务就是根据产品的图纸和对工艺的要求把个零件或者部件相互的位置准确的固定即可,并不需要对这些零部件进行加紧的操作,之后会有专门的焊接工对其进行焊接,只要能够帮助他们进行焊接定位即可^[7]。在这种情况下可以保证工艺装备准确定位的情况下,把工艺装备的制作复杂程度降到最低。

除此之外,在进行工艺装备设计时,可以考虑通用标准化元部件,使其具有组合,灵活使用的设计方法,可以在

极大程度上简化工艺装备制作的成本，同时还能保证工艺装备的制作精度和质量。在尽可能的情况下，通过组合、调节等方法对工艺装备进行适当的调整，就能在其他地方进行使用。因此在进行航空工艺装备设计时要严格遵循节约的原则，如图2所示。

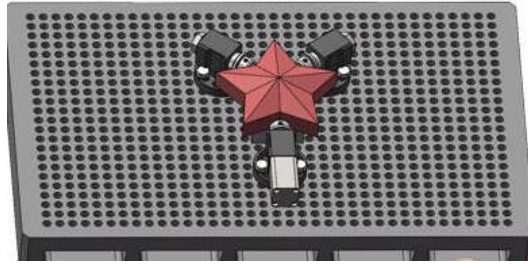


图2 组合夹具模型图

（四）航空工艺装备的设计需要遵循构思和原始设计清晰的原则

在设计中保持思路的清晰，才能够保障工艺装备不会出现问题。

航空工艺装备的设计主要是针对刀具、夹具、量具、工位器具等的设计，这种设计看起来很像，但是在生产过程中却有着至关重要的作用。在进行航空工艺装备设计时，一定要保证构思和原始设计清晰，这是工艺装备设计中最基本的要求，大多数的工艺装备都显示，在进行设计的过程中总的构思相对来说是比较先进的，知识因为产品的不同，所以相关的参数和技术也有不同的要求而言。在构思过程中要遵循的原则就是保证工艺装备加工精度和表面的质量，在生产的过程中要减少人力资源的使用^[8]。

原始设计清晰通常来说是指在工艺装备设计时，要明确工艺装备的用途和相关的参数，并且要保证这些数据的详细，如图3所示。



图3 加工后的表面

1. 构思原则保证加工精度和表面质量

航空工艺装备的性能决定着质量的好坏，保证加工精度和表面质量就是保证航空工艺装备质量的重要方面，在进行工艺装备设计时，首先要做的事情就是保证工艺装备的加工精度和表面质量。

对刀具设计而言，就是要选择出正确合理的几何参数；对于模具来说，就是要选择出合适的模具结构形式和材料还有处理的手段；还有对夹具设计来说，要保证能够正确定位保证夹紧方案和装置。除此之外，还要格外注意工艺装备中影响加工精度和表面质量的因素。

2. 保证经济效果

保证经济效果最简单的办法就是提高生产效率，在工艺装备设计中提高生产效率最好的办法就是从夹具和模具的设计来想办法，从这两个方面进行提高效率主要就是使用高效的结构，以此来缩短辅助的时间。

对于刀具设计来说，选择好正确的材料和集合参数既可以减少基本时间又能减少辅助时间。提高产品的质量也能保证提高经济效果，工艺装备设计的质量对工件的加工质量有明显的影响，并且会直接影响产品的使用性能，因此通过工艺装备设计质量来提高工件的质量也会提高产品的质量^[9]。

此外，提高经济效果的办法还有降低工艺装备制造成本的手段，保证工艺装备标准化的同事能够减少结构的复杂程度，减小尺寸，可以使制造简单方便，从而从节约材料的角度提高经济效果。

3. 构思中注意的问题

工艺装备要与加工设备相适合，由于使用的加工设备类型不同，在进行工艺装备设计时所需要考虑到的工艺装备工作特点也不同。在车床和磨床中夹具通常是跟主轴连接在一起，在工作中会进行共同回转，在构思时，需要考虑到

夹具的定位怎么安放才能让夹具在工作中不会出现松动的情况。

除此之外,因为工艺装备在加工设备上的安装位置不同,因此要考虑到的结构布局也会不同。目前自动化技术也广泛应用在工艺装备中,针对单件小批的生产可以降低自动化的要求,但是大批量生产时最好选择半自动化。

工艺装备结构要跟生产现场的生产条件相适应,在进行航空工艺装备设计时要充分的掌握生产条件的情况,根据这些信息进行相应的工艺装备设计。

4. 原始设计中注意的问题

原始设计就是工艺装备结构方案经过多方讨论和审批后绘制出来的具体结构图,在绘制结构图时要注意比例适当、视图正确,尽量选择标准零件三方面的问题。

比例适当是指进行绘制零件比例时,为了更加直观防止出现差错,尽可能地采用一比一的比例进行绘图设计。视图正确是指在夹具和模具中根据操作人员在加工中的位置进行绘制,保证能够清晰的展示处工艺装备的构造和各部分关系。在工艺装备的设计中选择标准的零部件,可以缩短和简化设计和制作的过程,从而提高工艺装备的设计生产效率^[10]。只有在没有标准零件可以使用的情况下,才需要按照非标准零件进行设计。

五、结语

综上所述,工艺装备的设计是件十分重要,对技术要求很高的设计工作,根据用途的不同,可以将工艺装备分为通用和专用两种,这些工艺装备可以提高产品的质量,同时还能提高生产加工的效率。工艺装备质量的好坏更工艺装备的设计息息相关,在进行工艺装备设计时需要严格遵循文中所说的原则,这样就可以很大程度提高工艺装备的设计质量。

参考文献:

- [1]晋文虎,王锁忠,孙权武.镀铬工艺装备的通用性设计[J].新技术新工艺,2019(10):25-27.
- [2]刘刚,李瑞,李昆.基于成组技术的工艺装备研究与应用[J].成组技术与生产现代化,2019,36(01):37-42.
- [3]朱校江.参数化绘图在工艺装备设计中的应用[J].科学技术创新,2019(08):153-154.
- [4]刘金锋,朱钰萍,田桂中,王筱蓉.面向智能制造的机械制造工艺装备课程改革探讨[J].教育现代化,2019,6(08):46-48.
- [5]李宏业,王琦,李瑞鹏.机械制造工艺装备管理项目化改革探索[J].黑龙江科学,2018,9(20):138-139.
- [6]韩养志.航空产品工艺装备设计制造管理标准体系研究与建立[A].中国标准化协会.标准化助力供给侧结构性改革与创新——第十三届中国标准化论坛论文集[C].中国标准化协会:中国标准化协会,2016:5.
- [7]张黎明.航天地面设备工装典型零组件的模块化设计与工艺研究[D].哈尔滨工业大学,2016.
- [8]唐志忠.研究国外先进标准加强航空工艺标准化工作[J].航空标准化与质量,2005(02):30-32.
- [9]王荣华.工艺装备设计应遵循的程序与原则[J].山东机械,1994(02):37-41.
- [10]本刊编辑部.大力开展航空工艺装备的标准化、系列化、通用化工作[J].航空标准化,1978(S2):1-2.