

浅析机械装配工艺在直升机制造中的应用

杨昊

(陆装驻哈尔滨地区航空军事代表室 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要: 机械装配主要是按照机械设计的最基本要求对各个零部件进行组合,从而组合成一台完整的机器。在机械制造业中,对于直升机制造领域来说,机械装配是最重要的工序。本文将介绍和讨论直升机机械装配过程的背景、方法及相应的改进措施。

关键词: 机械; 装配; 工艺; 直升机制造

1 机械装配工艺在直升机制造中的研究背景

目前,我国机械制造业自动化发展总体水平较低,特别是直升机机械装配自动化程度远低于汽车,汽车自动化装配程度远高于直升机自动装配自动化程度;其次,直升机机械装配工艺和直升机制造工具相对落后。直升机制造机械装配自动化程度相对较低。在装配过程中,对象的搬运、各部件的协调以及装配都需要工人独立完成,从而增加了工人的劳动量,如果这些工序能够自动化运输和加工,如使用平衡起重机、起重机等机械代替劳动,可以大大减少生产时间和成本,也降低了工人的劳动强度。

2 机械装配工艺在直升机制造中的技术分析

2.1 直升机旋翼系统的研究和设计

直升机的主旋翼或旋翼系统是几个旋转机翼(旋翼桨叶)和一个控制系统的组合,控制系统产生支撑直升机重量的气动升力,以及在前飞中抵消气动阻力的推力。每个主旋翼都安装在直升机顶部的垂直桅杆上,与直升机尾部旋翼相反,尾部旋翼通过传动轴和变速箱沿着尾翼连接。桨叶间距通常控制一个斜盘连接到直升机飞行控制。

旋翼由发动机通过变速器提供动力到旋转的桅杆上。桅杆是一个圆柱形的金属轴,从传动装置上向上延伸,由传动装置驱动。在桅杆的顶部是转子叶片的连接点(俗称螺母),称为轮毂。然后转子叶片连接到轮毂,轮毂可以有 10~20 倍的叶片阻力。主旋翼系统按照主旋翼桨叶相对于主旋翼毂的连接和移动方式进行分类。有三个基本分类:刚性,半刚性,和完全铰接,虽然一些现代转子系统使用的组合这些分类。转子是一个微调的旋转物体,不同的微调可以在不同的空速下减少振动。转子被设计成在一个固定的转速下工作(在几个百分点的狭窄范围内),但是一些实验飞机使用变速转子。与涡轮风扇发动机中使用的小直径风扇不同,直升机的主旋翼直径很大,可以加速大量的空气。这使得在给定推力的情况下,下洗流速度较低。由于在低速飞行时大量空气的加速度比小量空气的加速度大量空气的加速度高,低盘装载(每盘面积的推力)大大提高了飞机的能源效率,从而减少了燃料的使用并允许合理的航程。一架典型直升机的悬停效率(“优点系数”)大约是 60%。直升机的桨叶是长而窄的具有高展弦比的翼型,这种形状可以最大限度地减少来自顶端涡旋的阻力(参见滑翔机的机翼以作比较)。它们通常包含一定程度

的冲刷,从而降低了顶端产生的升力,顶端是气流最快的地方,产生涡流将是一个重大问题。转子叶片是由各种材料制成的,包括铝,复合结构,钢或钛,沿着前缘有耐磨护盾。在直升机的主旋翼设计过程中,主旋翼可采用叶尖喷流驱动。这种系统可以由压缩机提供的高压空气提供动力。空气可能与燃料混合,也可能不混合,以冲压喷气发动机、脉冲喷气发动机或火箭的形式燃烧。虽然这种方法简单,并消除了扭矩反应,原型机已建成的燃油效率低于传统的直升机。除了由未燃烧的压缩空气驱动的喷嘴外,非常高的噪声水平是导致喷嘴动力转子未被广泛接受的最重要原因。然而,噪声抑制的研究正在进行中,可能有助于使这个系统可行。在直升机的机械结构设计过程中双转子旋转方向相反,以抵消扭矩效应的飞机没有依赖反扭矩尾桨。这使得飞机可以将驱动尾桨的动力加到主旋翼上,从而提高起重能力。主要有三种常见的结构在旋翼机上使用反转效应。串联式转子是两个转子,一个安装在另一个的后面。同轴转子是两个转子,一个上面另一个上面安装在同一轴线上。啮合转子是两个相互紧密安装在一个足够的角度,让转子啮合在飞机的顶部。在倾斜旋翼和一些早期直升机上发现的另一种结构称为横向旋翼,其中一对旋翼安装在翼型结构或外伸支架的两端。

2.2 直升机的武器接口系统设计

在现有的直升机武器机械系统设计当中,现有技术装置都能够将武器系统的全部或大部分安装在直升机机舱外,从而增加武器的射击范围,但它们只适用于相对较小的、轻量级的武器系统(例如小口径机枪、不需要安装炮塔的武器)。在直升机上安装更大、更重的武器系统(例如带有稳定炮塔系统的链炮),增加了保持飞机飞行稳定性的额外问题。据目前的发明者所知,一个安装组件(即接口托盘)用于定位全部或大部分大型重型武器系统在直升机机舱外并不存在。因此,提供一个接口托盘组件将是非常有利的,除了将武器系统的全部或大部分放置在直升机机舱之外,为了增加其射击范围,设计这个接口托盘组件是为了容纳一个包括稳定炮塔在内的大型重型武器。为此目的设备必须保持飞机的飞行稳定性。它还应利用与直升机甲板的现有连接点,由高强度重量比的材料制成,并为与武器系统有关的附件提供储存或安装位置。

本文设计的装配机械设备包括一个悬臂式托盘,该托盘安装在直升机内部,并以一个角度向下延伸到直升机机舱一

侧的炮塔板,该炮塔板上安装有武器系统的稳定炮塔。此外,桁架组件在支撑平台的同时保持适当的离地间隙。本发明的单面设计允许直升机机舱的另一侧用于搜索和救援任务(即部署绞车将人员、设备和/或供应品升降到/从直升机上)等活动。上述接口托盘组件的配置用于在位于直升机的甲板上的多个先前存在的连接点之间均匀地分配由武器系统的重量及其在操作期间产生的后坐力所产生的载荷或力。在甲板上均匀分布与机载武器系统的存在和运行有关的载荷或力量,对于保持直升机飞行稳定性至关重要,武器系统在悬臂式平板(向下倾斜 20E)上位于直升机座舱外部,有助于扩大飞机以下的射击范围,同时保持 180E 方位角的旋转能力。这使得直升机武器系统能够对更大范围的地面目标开火,而直升机保持一个水平飞行路线。

2.3 直升机主旋翼驱动盘总成螺栓失效问题的处理

直升机主旋翼驱动板是直升机的飞行安全部件。如未能遵守维修指示,可能会导致机组人员严重受伤或死亡及/或直升机严重受损的意外。本文分析了该总成中五个剪切螺栓在安装扭矩扳手时的失效情况。外观检验、断口和金相检验、化学分析和机械试验(静态拉伸和硬度试验)未表明有任何偏离航空军事标准的要求。专门设计的螺栓力传感器,基于应变计技术,用于监测螺栓扭入螺母时产生的实际载荷。通

过对不同润滑方式下螺栓与防粘结材料性能的比较,认为螺栓失效是由于防粘结材料使用不当造成的。在这次调查之后,维修组被指示只在螺纹区域使用防卡材料,而无需使用 MEK 进行表面预清洁。用 MEK 进行表面预清洗对于防止超载故障是不可取的。设计和使用的螺栓力传感器能够准确、精确地测量螺栓扭入螺母时产生的轴向力。因此,可作为类似螺栓-螺母连接件失效分析的有力工具。

3 结语

随着科学技术和经济的飞速发展,制造业也面临着各种巨大的挑战。然而,我国现阶段直升机制造业的发展状况并不理想。在引进高新技术和提高自动化程度方面,这就要求我们积极应用先进的现代技术,并在制造过程中不断完善机械装配工艺,不断提高自动化程度。因此,要保证我国直升机装配制造业的长足发展,必须重视直升机装配制造。

参考文献:

- [1] 张志飞,孙毅,向锦武,等.直升机驾驶机器人机械腿的动力学分析[J].计算机仿真,2019,36(9):85-90. DOI:10.3969/j.issn.1006-9348.2019.09.019.
- [2] 尹远鑫,陈云.浅析直升机机械系统预防性维修周期决策[J].中国战略新兴产业,2020,(2):25.

(上接第 124 页)

质量的水平,实现长远发展。

4.2 对加工精度进行合理化控制

机械制造企业想要实现长远的发展目标就要抓好对产品精度的控制,提升产品的生产质量。加工精度是指在零件经过加工之后所存在的尺寸以及位置参数与实际标准件之间的差距,但是由于部分的技术人员所使用的加工方式较为落后,导致加工零件与标准件之间的差距较大,对于零件加工质量有影响。在遇到这种问题时,设计人员需要从客观的角度来分析误差产生的原因,同时积极寻找对应的解决方法,通过学习先进的加工手段,根据用户的实际需求以及设计方案当中的特点来选择加工方式。此外,还需要做好对加工精度的监督工作,减少在加工之后零件的误差,从而更好的满足客户的使用需要。

4.3 提升加工表面质量

机械制造工艺的合理化与表面加工质量的提升具有着紧密的联系。因此在机械设计当中设计人员需要根据实际的设计需求来采取科学的方式来控制机械零件表面的粗糙度。通过对机械制造工艺的深入研究表明,机械表面的粗糙度会直接影响到零件的使用寿命,所以设计人员在划分设计方案时还需要选择合适的刀具,将机械部件的使用用途作为要求来进行刀具的选择。此外,在进行零件加工时,工作人员还需要控制好刀具切削的程度以及对刀面磨损的控制,提升零件的表面精度。

4.4 贯彻绿色制造理念

近些年来,随着我国民众环保意识的觉醒,对于绿色环

境的呼声越来越高,各种可持续发展理念都被提出来。机械制造行业作为我国工业当中的重要组成部分,为我国的经济发展做出了卓越的贡献,但是同时过去的经济发展理念的加持下为环境带来了严重的负担。因此,在当前进行机械设计的过程当中,想要让机械设计向着合理化的方向发展,就一定要综合考虑到绿色制造理念,将绿色制造理念融入到机械设计以及机械加工的过程当中。此外还需要加强对材料的选择,尽量选择不会对环境造成影响的环保型材料。为了加强保护环境理念的落实,加工企业还需要做好对材料的回收与废物利用工作,强化可回收式机械设计,通过增加绿色材料的方式来让机械加工产品的使用寿命得到延长。通过这种方式不仅能够做到保护环境,同时还能够让我国的制造行业向着更加健康的方向不断发展。

5 结语

总而言之,机械设计作为机械制造行业当中的重中之重需要机械制造企业给予十分的重视。只有做好对加工精度的控制工作,做好设计的合理化布置,才能够让机械加工产品的质量得以提升,为企业的长远发展带来促进的作用。在当前的机械制造工艺当中,企业需要加强对机械设计的重视,创新设计理念,保证设计的合理性,促进机械行业的健康发展。

参考文献:

- [1] 李磊磊.探究机械制造工艺的合理化机械设计[J].设备管理与维修,2020,(22):105-106.
- [2] 王磊.机械制造工艺的合理化机械设计策略[J].湖北农机化,2020,(18):143-144.