

浅析飞机装配工艺装备结构设计创新与实践

陈玉聪,毕春来,郑乃千

(沈阳飞机工业(集团)有限公司,辽宁 沈阳 110000)

摘要:现代社会飞速发展,航空航天产业涉及到的专业技术越来越先进,而飞机装配结构的设计创新,对提升飞机运行效率、安全性等方面都有重要意义。文章阐述了飞机装配工艺装备结构集成化及模块化设计要点,并从定位结构的设计入手,对飞机装配工艺装备结构的创新设计思路进行探究。

关键词:飞机;装配工艺;装备结构;设计;创新

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.07.258

1 前言

随着社会经济的持续发展,人们的生活水平越来越高,航空成为人们日常出行的主要方式之一。而在飞机装配工艺不断进步的情况下,装备结构的设计创新成为重要的发展方向。科学化的设计创新,有助于促进飞机装配结构优化,在提升飞机运行效率、安全性、舒适度等多个方面都有积极意义。因此,有必要就飞机装配工艺的优化,对其装备结构设计创新及实践思路进行探讨。

2 飞机装配工艺装备结构的集成化及模块化设计

(1)集成化设计。集成化设计是现代工业发展的主要方向,核心目标在于在丰富工业结构功能结构要素的基础上,减少空间占用,实现资源优化配置,进而满足精细化管理、资源节约、效益提升等相关需求。飞机座位结构复杂、零部件众多的工业结构体,需要基于集成化设计,将分离的工装结构及功能有机结合起来,建立一套统一协调的控制结构。基于此,实现工装系统及能源接口等资源的有效共享,优化飞机系统的运行机制和功能结构^[1]。例如,在进行飞机模块设计时,除了考虑工艺装备的基本功能需求,还要将照明系统、报警系统、送风系统等多个模块有机结合起来,其中对各类管线和接口采取隐蔽式设计,将相关装置放置于框架内,并根据布局情况设置操作及检修口。针对装配过程的外部电路和气路管线的链接,基于统一布局的原则,对相关接口进行设置,满足现场集成化设计和精益化管理的需求。

(2)模块化设计。飞机装配工艺装备的模块化设计,主要是根据工装功能需求,将其划分为不同的功能单元,通过单元布局,形成有效的模块化系统。基于模块化思路,可以对现有飞机装配及装备结构进行重新梳理,明确各类装置之间的功能关系,按照功能等级,将不同子功能按照一定规律有机组合起来,形成一套完整的装配工艺装备。

基于模块化设计的思路,飞机装备工艺中各个模块是可以按照实际需求进行灵活组合或分解的单元,而这些单元中配备了接口、逻辑、状态等基础属性。例如,在飞机工艺装备框架中,采用新型工艺的板焊组合结构,在该框架结构的基础上,形成多个模块,而这类模块基本都由合成金属板焊接而成。再通过精加工和处理,可以实现对装备系统的合理布局,保持布局协调性,便于日常检修维护和管理^[2]。同时,还可以按照飞机运行及日常管理的需求,设置相应的电源、照明设备及检修口,进而实现工装机电集成。而各个模块在精加工的预留孔、连接口、键槽的支持下,可以满足精准定位及针对性加固的操作需求。当然,基于模块化的装配装备工作,可以很好的分散工作量,提高工作效率。

3 飞机装配工艺装备结构的新型结构设计实践

(1)定位器结构优化设计。在传统的飞机装备定位器设计中,该装置和框架间采用的是顶丝调节的方式,并且使用环氧水泥固定定位器。在安装及调整时,需要定制大量的零部件,如果涉及到后续的调整或更换,则面临巨大的困难。尤其是传统大量焊接工艺的使用,导致定位器结构无法实现精加工,而环氧水泥浇筑质量也无法得到有效保障。为此,针对飞机装配装备结构中定位器的结构优化设计中,首先对定位器和主体框架进行精加工,采用大量标准化的精加工零部件。同时,定位器和框架之间采用精加工的金属垫块进行填充和调整。这

仅能够很大程度上减少现场定制的工作量,还有助于保持定位器调整及后续处理的灵活性。目前,在一些新型的定位器装置中,还针对性设计了调节装置,可以根据实际情况对定位器进行有效范围内的微调,在保证装置稳定的基础上,满足更多的装配加工及管理需求。

(2)负压式吸盘定位结构设计。在飞机装配工艺装备结构中,外形定位结构部分通常涉及到压紧及夹紧装置,传统装置多为机械式,数量大、占用空间大,并且在操作时很可能对飞机产品造成损伤。为此,目前业界出现了一种负压式吸盘定位装置,用于取代传统的机械式装置,不仅在紧固效果方面具有一定的优势,也不会对飞机外形及结构造成不良影响。尤其是在当代飞机结构逐步实现精细化及集约化设计的背景下,通过负压式吸盘定位装置,可以将不同的零部件更好的固定在卡板指定位置。同时针对飞机装配工艺装备结构而定制吸盘装置,可以很好的适应飞机结构卡板的形状及零部件布局形式,便于在装配加工时进一步减少占用空间,实现精细化设计及装配^[3]。

(3)形迹化结构设计。形迹化管理是当代工业设计及制造领域出现的新理念,核心价值在于可以全面提升产品的装配效率和精准度^[4]。在飞机装配工艺装备结构的传统设计及装配模式下,由于人员过多参与到实际装配环节,导致装配的效率和精准性受到人员能力、状态及经验的影响,并且还可能出现装配加工现场混乱、风险因素多的情况。而形迹化设计装配机制下,通过大量定制滑轨、气动滑台等装置的使用,实现装配过程的标准化转变。基于该装置,当定位器处于工作状态时,由定位销进行定位,当其处于非工作状态时,由成品件进行定位。在实际使用中,要保证定位销、紧固件和工艺装备框架保持连接,同时针对有重复定位要求的装置进行定制设计和装配。

4 结束语

综上所述,现代飞机设计及装配质量要求越来越高,涉及到的干扰及影响因素也越来越多元化。为此,在飞机装配工艺装备结构设计中,需要充分考虑现代航空航天产业发展趋势,从技术、市场需求等角度,对飞机装配工艺装备结构进行优化改良。通过集成化设计和模块化设计,实现飞机装配工艺装备结构的全面升级,再结合局部结构和装置的改良优化,提高装配效率和精准性。唯有如此,才能真正实现飞机装配工艺装备结构的高质量设计,进而满足现代飞机制造及管理精益化需求。

参考文献

- [1]王纳新,王文晖.飞机装配工艺装备设计创新的探索与实践[J].工程建设与设计,2020(22):104-105.
- [2]薛宏.飞机活动翼面自动制孔工艺装备设计技术[J].内燃机与配件,2021(7):32-33.
- [3]许波,赵超泽,张玉美,等.飞机起落架全方位移动装配机器人设计与研究[J].航空制造技术,2021,64(5):60-67.
- [4]简冬梅,谢婧,杨玲美.关于航空装备综合保障系统体系结构的研究与设计[J].中国新通信,2019,21(7):132.