

飞机数字化装配技术的发展与应用

杨志航 张哲 王强

陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213

摘要: 随着我国科学技术的进步,中国的飞机装配技术也收获了长足的发展,并被广泛地应用于飞机装配中,同时也促进了我国飞机制造水平的提升。我国的飞机制造和装配企业也逐渐地开始应用数字化装配技术来提高飞机装配的水平,在很大程度上也提高了飞机的制造质量,促进了我国航空事业的发展。

关键词: 飞机数字化; 装配技术; 发展应用

引言

随着我国经济的发展和科学技术的进步,我国的飞机装配技术也得到了长足的发展。数字化装配技术作为新时期的一种新型装配技术,在飞机装配中的应用也越来越广泛,在一定程度上也提高了我国飞机制造的水平。目前我国航空制造业在进行飞机装配时所使用的技术仍然较为落后,但数字化的发展趋势极为明显,通过使用数字化测量技术能够提升自动生产线产品质量、实现标准化精密测量、促进全机对接的实现,能够有效提升飞机装配水平,加速航空制造业的整体发展,为我国居民的飞机出行提供更多安全保障。

1 飞机数字化装配技术的现状分析

1.1 飞机的制孔质量问题

目前,我国的飞机制造企业最常用的飞机制造材料就是复合材料,虽然复合材料的应用使得飞机的整体性能得到了大幅度的提升,但是,由于复合材料本身存在问题,其在应用过程中也极易引发制孔质量问题。具体表现为:第一,我国部分飞机制造企业在实际的制孔工作中,仍然采用传统的手工制孔方式,这种方式在应用过程中很容易出现孔径椭圆和复材分层等各种质量问题,进而降低飞机制造的质量;第二,手工制孔方式对工作人员的专业水平和技术能力也有着很高的要求,否则就会增加在制孔过程中出现故障的几率,最终影响制孔工作的效率。我国部分负责飞机制造和装配的工作人员的工作能力还有待提高,这也是影响我国飞机制孔质量的重要因素。

1.2 大尺寸框梁骨架装配的精度有待提高

现阶段的飞机装配技术在实际应用当中存在一个明

显的问题,即大尺寸框梁骨架装配精度低的问题。主要体现在以下两个方面:第一,分析当前我国飞机大尺寸框梁骨架装配工作现状,时常会发现制造零件发生变形的问题,这样一来就无法确保不会影响到大尺寸框梁骨架的装配精度;第二,纵观我国目前的飞机制造大尺寸框梁骨架装配工作,其检测工作往往做得还不够到位,而这也就是为什么飞机零件制造装配出现各种问题的原因所在。

2 飞机数字化装配技术分析

2.1 装配定位技术

通常我们可以将定位装配技术划分为工装定位和零件装配基准孔面两种情况,但在实际装配时,往往会应用到许多飞机装配零件及组合件、板件和段件来实现对飞机的精准定位。柔性工装的应用,实时地改变了以往设计制造周期长、结构开敞性差、刚性工装刚性专用、存储占地面积大等劣势,并将其模块化、柔性化以及数字化的优势充分发挥了出来。

2.2 自动化精确制孔技术

飞机在装配过程中,还需要应用自动化精确制孔技术,从而实现机械之间的连接,加固飞机的整体设备。我国现阶段在飞机制孔工作中通常情况下采用的是人工制孔方法,这种制孔方式的精确程度还有待提高。另外,人工制孔方式在实际操作时,需要的装配时间也较长,大大降低了飞机制造和装配的工作效率,影响其他装配工作的进行。因此,通过应用自动化精确制孔技术,可以在很大程度上提高飞机制孔的精度,保证制孔效率。同时,应用自动化精确制孔技术还可以节约成本,保证企业的经济效益。

2.3 大尺寸精密测量技术

在飞机装配工作中应用大尺寸精密测量技术,可以提高飞机测量工作的精确度,进而对飞机的其他装配工

作者简介: 杨志航,男,汉族,出生于:1974年12月,籍贯:辽宁抚顺,学历:本科,职称:工程师,毕业院校:西北工业大学,研究方向:飞机装配。

作起到一定的保障作用。因此,大尺寸精密测量技术是我国飞机数字化装配工作中的必要条件和技术基础。同时,在实际的飞机装配工作中,无论是从技术上还是从测量工作本身来讲,都有着很高的工作要求。因此,飞机在装配过程中,必须采取大尺寸精密测量技术来保证测量工作的准确度,然后再结合相关的GPS以及激光跟踪测量方法保证测量效果^[1]。由此可见,大尺寸精密测量技术在我国飞机装配工作中还具有很大的应用和发展前景。

2.4 装配连接技术

飞机的装配成效与飞机结构的抗疲劳性、可靠性、装配连接的质量紧密相关,如遇一些性能较高的航空器机械时,必须要用先进的连接技术来连接结构;此外,在飞机装配连接技术的研究过程中,应该将先进且标准规范的连接件及安装工艺(包括安装工具和干涉量的确定等等)作为重点研究对象。

2.5 系统集成与控制技术

如果想要达到交互和协调的目的,必须要以系统的集成和控制技术为基础,把基于数字化装配技术支撑单元中的各种传感器、装配设备、测量设备通过通讯网络集合在一起,信息共享之后就能协调成一个闭环式控制系统。

2.6 多系统集成控制技术

当前,我国飞机数字化装配中最主要的应用技术就是多系统集成控制技术,这种技术在实际的应用过程中还存在着诸多不足和注意事项。首先,多系统集成控制在操作过程中,部分环节和关键点还没有实现联合作用,最直接的体现就是缺乏飞机制造所需要的工艺、计划以及测量数据等^[2]。因此,数据之间还没有建立紧密的联系,在很大程度上也影响了数字化技术的应用水平。其次,多系统集成控制在装配过程中需要对各项数据进行有效整合和分析,进而实现数据的最大化利用。最后,相关工作人员在进行数据整合时,需要结合飞机的实际特点,从而严格按照飞机的接口标准操作执行,保证多系统集成控制技术的应用有效性。

2.7 数字化检测技术

在飞机装配检测工作中,一些比较复杂的零件、尺寸较大的零部件设计、制造或装配及检测等,都可以运用数字化检测技术一体化来完成。数字化检测技术体系的建立,一定会用到激光扫描仪、坐标测量机、激光雷达和激光跟踪仪等数字化检测设备^[3],并涉及到三维检测及相关质控手段的应用,确保完成所有的流程后可以形成一套相对完整的数字化检测技术规范,从而提高检测

质量和效率。

3 飞机数字化装配技术的应用

3.1 提升移动生产线质量

由于飞机等航空产品都是体积较大、组装复杂的产品,企业进行生产时必须建立移动生产线进行产品安装,这样既能提高产品的装配速度,又能够提高装配效率,减少工作人员的负担。随着技术水平的提升,移动生产线虽未改变,但在生产线所使用的技术方面实现了突破和创新,通过将数字化测量技术应用在飞机移动生产线装配过程中,实现了装配精度的有效控制,提升了产品最终使用质量。最常使用的数字化测量技术为IGPS技术和数控技术,在安装波音等其他机型的飞机时,都实现了较为良好的应用,零件的安装使用情况更加完善和精准,距离测量和检测等工作质量和效率实现了明显提升,最终产品成效显著。

3.2 在飞机机翼的装配模拟方面的应用

数字化装配技术还被应用在飞机机翼的装配模拟方面,具体表现为:第一,通过应用数字化装配技术,相关工作人员可以模拟飞机机翼的装配环境,应用数字化技术中的仿真装配技术创造三维数模,进而完善机翼的装配流程。第二,在创设模拟环境之后,工作人员要结合飞机装配的实际要求,调整模拟设计^[4]。同时,还需要特别注意的一点是工作人员在模拟飞机机翼的装配环境时,要严格按照相关的模拟要求进行,从而保证模拟效果。第三,在模拟工作完成之后,工作人员就可以根据模拟过程进行实际的飞机机翼装配,有效避免飞机机翼在装配中可能出现的各种问题。

3.3 促进全机对接的实现

为了在全机对接中提高对接精度,人们充分利用数字测量技术,引进激光跟踪测量系统。该技术的使用不仅能够实现整个对接过程具有较高的精度控制,还能够充分发挥自身优势,对周围进行大面积测量,在测量的过程中保持较高的机动性能^[5],在保证不接触机身的前提下实现精准测量。同时,考虑到飞机产品种类繁多,在测量过程中会遇见许多不同的情况,因此系统提供了多种运作形式,适用于不同测量情况。由于测量技术进步,对工作人员也提出了新要求,需要他们在面对不同的测量情况做出正确判断,顺利完成工作。

3.4 在技术应用平台的应用

飞机数字化装配技术核心,是技术应用平台,该平台覆盖了装配过程层和专业技术层、应用系统层、飞机数据平台层及通用技术层。具体实操内容有:第一,飞

机数据平台指的是飞机在装配过程中,需要解决的是技术体系和系统展开的活动之间的关系,以此来延长飞机的寿命。此外,数据平台层也可以统筹管理和规划飞机数据源,并且可以将其作为数字化技术应用的基础。第二,专业技术层指的是在拆分飞机装配过程中应用到的一系列技术,它的作用是进一步完善飞机的装配设计或者装配工艺,以此来提高数字化技术的应用效果,保证装配工作效率。第三,飞机的应用系统层基本都是由软硬件系统组合而成,且均处于飞机装配的集成环境中,但相对于飞机软硬系统而言,它又包含多种飞机装配技术和装配工艺。此外,通用技术层涵盖的内容甚广,最典型的比如机械电子技术、飞机装配自动化技术。

4 结束语

综上所述,随着时代的发展进步,我国的数字化装配技术的发展水平也越来越高。在新时期,科学技术的发展推动了我国飞机装备技术的进步,在一定程度上也

增强了我国的综合实力。但是由于我国的飞机数字化装配技术的发展尚在初期阶段,因此,在实际的应用过程中仍然存在着很多问题。为此,我国飞机制造行业应该加强对数字化装配技术的分析和研究,不断优化数字化装配技术在飞机制造中的应用。

参考文献:

- [1]居玮.数字化装配技术在民机项目中的应用[J].技术与市场,2018,25(10):43-45.
- [2]居玮.数字化装配技术在民机项目中的应用[J].技术与市场,2018,25(10):43-45.
- [3]赵纯颖.数字化装配仿真装配技术在飞机装配中的应用探究[J].科技风,2018(29):107.
- [4]李如玉,项伟.飞机数字化装配技术发展与应用[J].《技术与市场》.2017(22):112-114.
- [5]刘春,许兵,张洪瑞,王巍.飞机数字化装配仿真技术综述[J].机械工程师,2016(10):1-4.