

关于数字化测量技术在飞机装配中的应用探析

刘 煜 李许飞

陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213

摘 要: 通过在三维设计模型中识别、提取关键几何特征量,根据已经制定的检验检测工艺规程,依托平台合理地进行测量参数的选择、测量仪器的选用、测量过程的规划、测量数据的融合和测量结果的分析,不断改进产品质量,降低飞机装配难度与成本,提高飞机装配效率和质量。采用数字化测量技术在装配前对零部件进行测量,通过建立的阶差间隙模型预测装配后的阶差间隙值,避免了零部件反复拆卸的问题,实现缩短装配周期,提高生产效率的目的。

关键词: 数字化测量技术;飞机装配;应用

引言:航空制造业为了迎合新时代的发展规律,不断寻求产业突破和技术创新,在进行产品制造时,将数字化技术作为产品生产链运作的技术根基,将产品装配作为企业发展的主要项目,同时重视零件的生产过程,尽可能保证零件质量的精优。航空制造业不同于其他行业,生产的产品体积偏大,内部构造较为复杂,组装过程中需要的零件数量和种类极多,对于质量也有着极为严格的要求,一旦出现使用故障,将会造成无法挽回的损失和巨大的影响。如何进行技术创新和改进,提升飞机装配水平,是航空制造业技术人员需要不断思考的问题^[1]。

1 数字化测量技术的作用和优势

数字化测量技术利用先进的数字化测量设备,通过对飞机制造以及装配的标准进行模型化定义,在计算机的辅助作用下对飞机制造以及装配进行精准的测量。数字化测量技术的优势具体包括以下几个方面:其一具备大型测量工作的能力,在此之前飞机制造及转配部门在对飞机各个零件以及转配情况进行测量时,基于测量技术的落后性,大型飞机零件的测量难度较大,测量的过程也较为复杂。数字化测量技术的应用有效地解决了这一问题,不仅可以精准的测量大型的飞机零件,同时测量效率较高,为该部门节省了人力以及物力。其二该技术应用性更为广泛,不需要根据不同的零件的特点选择不同的测量技术,数字化测量技术可以全面的解决飞机制造过程以及装配过程中的所有问题^[2]。其三数字化测量技术可以完成复杂的形位测量任务,其动态实时测量能力可以同时反馈多个位置的数据信息。最后,该项技术可以与机电控制系统相联系,其优势在于可以根据测量分析结果通过计算机发出指令,进而可以实现对飞机

制造以及装配工程的控制。

2 目前我国飞机装配领域的发展情况

目前我国飞机装配领域的发展情况较为稳定,进行飞机装配所使用的技术较为传统,在进行产品定位时主要采用大型专用工装定位器,同时在装配的各个阶段,依据需求使用卡板模拟等测量技术,定位器测量技术的结合基本能够满足产品装配的整个过程。但是,就最终的产品成果而言,产品质量在一定程度上受到了测量技术缺乏专业性的影响,增加了产品在使用过程中产生的安全隐患。随着我国发展逐渐强大,各行各业都对自身发展理念有了新的认识并建立了全新的目标,力求提升人民的生活质量,使生活变得更加方便、快捷和安全。飞机装配存在质量问题的主要原因来自于精度控制,而精度不准确的主要原因是测量技术与检测技术的落后,尽快实现技术创新是推进我国飞机装配领域发展的唯一办法。随着电子计算机技术的普及,多个产业都相继实现了数字化精准测量,航空制造业的飞机装配领域也必须适应新时代的发展趋势,充分利用电子计算机技术的优势进行测量技术和检测技术的提升,实现数字化精准测量。传统二维测量方式已经不满足当今社会对飞机装配的高要求,自动化技术的广泛应用也使得产品测量技术必须尽快实现创新和发展,利用三维立体模型进行测量是发展的必然趋势,促进数控加工和自动装配是产业发展目标^[3]。

3 数字化测量技术在飞机装配中的应用分析

3.1 数字化测量技术中iGPS测量系统的应用

数字化测量技术中的iGPS测量系统,主要是建立在GPS测量技术的基础上,并与飞机装配工作所具备的特征在应用需求方面相结合,将其在精准度、装配效

率等方面的技术要求进一步对数字化测量系统实施提升,在室内空间的应用较为广泛。该测量系统是由多个分支结构组成的,主要包括红外激光发射器、信号传感器、信号接收设备、计算机网络系统等,由于传感信号能够对信号发射的位置与空间分布的特点进行明确,通过计算机系统来进行相关数据信息的整理与分析,从而获得有效的测量结论,使该系统所具备的应用价值贯彻落实。

3.2 激光跟踪测量系统的应用

激光跟踪系统是基于飞机制造以及装配的空间坐标,采用激光跟踪器对定位的物质进行跟踪测量。在飞机制造和装配工程中,该技术主要是用来跟踪飞机装配以及制造过程中对其外形的测量,对飞机制造、装配过程中的零件定位。目前多数飞机生产制造厂家均采用了该技术对飞机零件进行空间定位,定位之后激光跟踪测量仪器对飞机零件数据进行对接工作。该技术的应用可以全过程对飞机制造以及装配过程进行监测,完成飞机大部件对接装配工作。

3.3 在飞机装配过程中的应用

在装配飞机的时候,其是一个复杂性比较强的工程。它涉及的内容比较多,其中含有飞机设计、工艺计划、部件的装配以及零件的生产。先进的飞机装配近似已经和传统飞机装配技术相不同,其不再是利用传统复杂型架来对零部件进行夹紧以及定位来进行装配工作。它是利用现代化的先进技术,例如:软件、计算机、激光跟踪定位以及智能控制等技术,发展成飞机的无型架定位的数字化装配技术。它在飞机装配线当中主要是利用对各类工艺装备进行定位以及测量,或者直接对飞机被装配的构件进行定位。它是飞机数字化装配系统当中一项重要的构成。不管为现代的大型运输飞机,还是军用的战斗机,从大型的零件到大部件的装配以及对接装配的过程当中,都应用了数字化的自动钻铆系统。装配工装以及钻铆设备从功能以及结构方面都为一体化的,并且自动化的程度逐渐变高,进而产生了规模较大的飞机部件数字化自动钻铆装配线。飞机数字化装配大大降低了飞机装配需要的标准工装以及生产的工装,例如:波音737新一代飞机,其标准的工艺装备降低了80%^[4]。这样对减小新型飞机的研发成本,降低研发的周期发挥着巨大的作用。

3.4 在标准化精密测量中的应用

飞机装配过程过去使用的传统测量方式主要应用

模拟量形式,由于模拟情况与真实情况不可避免的存在差异,因此在数据精度方面极难控制,随着飞机装配产业实现现代化发展进程,数字量形式使用逐渐广泛,在数字的精准要求下,装配过程的每一阶段都对产品有了明确的要求和标准,整个产品生产过程变得更加专业化、细节化、精准化,产品质量具有了更多的保障。三维模型技术的出现为装配工作人员提供了一个更加鲜明具体的实物模型,减少了很多由于人为主观因素而产生的不合理操作,在整个装配过程中,各个零件之间的协调性实现了增强,装配与组合更加合理和准确,使工作人员对飞机装配提出的要求得到了满足^[5]。

4 数字化测量技术的应用前景

数字化测量技术在飞机制造以及装配领域中的应用,提升了飞机制造以及装备的效率,并且在一定程度上降低了飞机制造企业的开支,提升了飞机制造企业的经济效益。目前国内各个飞机制造单位纷纷引进数字化测量设备以及先进的测量技术,旨在提升飞机制造以及装配过程中的施工效率。但是不可否认的是国内数字化测量技术仍处于摸索前进的阶段,缺乏在丰富的实践经验。在飞机制造以及装备环节中的应用还不够深入。在现有的应用案例当中可以明确的了解到数字化技术对飞机装配中的重要作用,如何将该项技术更加深入的运用于飞机装配工程项目中成为业内人士主要的研究方向^[6]。飞机装配过程中,首先需要做的是利用工装定位四个加强框,然后以此为基础装配其余辅助性的零件。数字化测量技术的应用可以帮助飞机装配施工人员对辅助性零件的精准度进行测量,提升装配效率。基于此,在实际的飞机制造以及装配的过程中,数字化测量技术是保证装配效率以及效果的最后一道屏障,飞机装配以及制造完成后的产品检验都需要借助该技术得以实现。由此可见,数字化检测技术以及检测系统在国内飞机制造以及装配中深入的应用是飞机生产制造行业发展的必然趋势,该技术在此领域当中具有广阔的发展前景。当前社会中已有越来越多的业内人士致力于该技术的深入研究,该技术将成为推动飞机制造行业发展的核心动力。

结束语:总而言之,数字化测量技术属于新型现代化科学技术,是通过将现代数字信息技术与其他先进性技术进行综合应用而实现的,在各个领域当中应用都具有显著的优势,使其在飞机装配领域之中也得到了广泛应用,其中iGPS测量系统、激光跟踪测量系统在其中发

挥着巨大的作用,同时也是应用较为广泛的测量技术系统,进一步推进了该技术应用水平的快速提升,促进飞机设计制造工作水平的提高。

参考文献:

- [1]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,2020(10):1-4.
- [2]惠巍,沈波,胡保华,惠飞,郭玲玲.飞机装配工艺三维数字化设计[J].西安工业大学学报,2021,35(02):112-118.
- [3]何丽红.三维装配仿真技术在飞机数字化装配中的

应用[J].黑龙江科学,2021,6(04):76+75.

[4]刘胜兰,罗志光,谭高山,叶南,张丽艳.飞机复杂装配部件三维数字化综合测量与评估方法[J].航空学报,2021,34(02):409-418.

[5]李鑫.数字化测量技术在飞机装配中的应用[J].航空制造技术,2021(13):52-55.

[6]邹爱丽,王亮,李东升,张俐,郭洪杰.数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用[J].航空制造技术,2020(21):72-75.