

数字化测量技术在飞机装配中的应用探析

李思海

三亚航空旅游职业学院 海南 三亚 572000

摘要: 飞机的装配质量对整机质量有着重要影响, 数字化组合测量技术是完成飞机装配过程中的一个重要技术, 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。论文就飞机数字化装配技术存在的问题和应用现状进行了分析。

关键词: 飞机装配; 数字化组合测量技术; 应用技术

引言

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。当前我国的飞机数字化装配技术尚不成熟, 仍处于发展的初期阶段, 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, 提升飞机装配水平和效率, 是航空制造业技术人员需要不断思考和需要解决的难题。

1 目前我国飞机装配领域的整体情况

前几年我国飞机装配领域发展稳定, 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。飞机装配存在质量问题的主要原因为来自于精度控制, 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, 要实现数字化精准测量, 传统的二维测量方式已经不满足当今社会对飞机装配的高精度要求, 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的重要目标。

2 我国飞机数字化装配技术在发展中存在的问题

2.1 大尺寸框梁骨架装配的精度有待提高

现阶段, 我国在飞机数字化装配技术的发展应用中存最大的问题就是大尺寸框梁骨架装配的精度还有待提高。具体表现为: 第一, 近年来, 随着我国航空事业的快速发展, 无论是民航飞机还是军用飞机, 我国对于飞机制造工作也提出了更高的要求, 在一定程度上也推动了我国飞机骨架零件

制造装配技术的发展。但是, 从目前我国飞机大尺寸框梁骨架装配工作的实际现状来看, 零件在制造过程中经常会出现变形的情况, 使得大尺寸框梁骨架装配的精度难以得到保证; 第二, 我国的部分飞机制造企业缺乏对飞机大尺寸框梁骨架装配工作的控制和检测, 使得在飞机零件制造和装配过程中存在问题, 最终影响整架飞机的制造质量^[1]。

2.2 飞机的制孔质量存在问题

由于复合材料的诸多优势, 其已在航空航天领域得到越来越多的应用, 飞机制造领域也不例外, 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, 没有扎实的基本功和精湛的技艺就会增加在制孔过程中出现故障的概率, 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^[2]。

3 飞机数字化装配的几种主要应用技术

3.1 组合数字化测量

在确定测量方案时, 需要提前将多个公共基准点固定在移动测量平面上, 并根据各个零部件的外部形状划分飞机板的区域。然后再根据已经划分好的区域进行分块测量, 通过分析获得移动测量平面的位置, 并通过激光导航仪器确定公共基准点的具体位置, 通过三维坐标的形式输出。关节测量设备可以完成对各区域公共基准点的扫描, 做出飞机外壳壁的区域点云图。将其最外层轮廓通过数学模型拟合, 形成一个球体, 将其和上述点云图进行封装, 可以得到关于整个飞机的整体点云图。通过对比图中显示数据与飞机的实际外形, 可以判断出飞机的质量及测量结果的精确性。组合数字化测量方案旨在得到更加精确地测量数据, 并从中分析出关于飞机整体质量的信息。

3.2 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^[3]。

3.3 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。因此,数据之间还没有建立紧密地联系,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有效应用^[4]。

3.4 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。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。

4 飞机数字化装配技术的实际应用

4.1 在飞机机翼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。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^[5]。

4.2 在技术应用平台的应用

飞机层以数字化数据装配平台技术层为核心,是飞机技术层的应用装配平台,该应用平台技术覆盖了数据装配飞行

过程技术层和飞机专业装配技术系统层、应用装配系统技术层、飞机数字化数据装配平台技术层及飞机通用装配技术系统层。具体实际可操作内容主要有:第一,飞机数字化数据装配平台技术指的就是它是一种飞机在数字化装配飞行过程中,数字化组合测量辅助飞机装配所需的设备^[6]。

结束语:随着时代的发展,技术革新,我国的数字化装配技术的发展水平也越来越高。目前我国的大型飞机制造和飞行装配设备企业也逐渐地已经开始研究应用这种数字化飞行装配制造技术和它来不断提高我国飞机飞行装配的技术水平,在很多一大程度上也大大提高了我国飞机的装配制造工艺质量,促进了我国航空事业的发展。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,相信在不久的将来,我国的航空强国梦也终会实现。

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,2019(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,2019,35(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,2015,6(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,2020,34(02):409-418.
- [5]朱绪胜,陈雪梅,谢颖.高精度数字化测量技术在飞机制造业中的应用及发展趋势[J].制造技术与机床,2019(5):48-54
- [6]孙安全.某大型飞机机翼翼盒数字化装配测量调姿技术应用研究[J].中国设备工程,2019(11):102-103.

作者简介:李思海,1982.09,民族,汉,男,安徽省马鞍山市,三亚航空旅游职业学院,教师,讲师,硕士研究生,研究方向:航空维修、职业教育。