

数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用

王浩宇 高育辉 余成信

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西西安 710089

摘要: 随着我国经济水平的提升,飞机成了人们出行的主要交通工具之一,人们对飞机的质量和需求量逐渐增大,飞机装配技术亟需提升,需符合新时代行业发展规律。数字化技术随着计算机技术的快速发展而逐渐成熟,为多个行业和领域带来了新的机遇,目前已经被应用于多个产业,有效加速了相关企业的发展。航空制造业为加快生产速度、提升产品质量,将数字技术应用在飞机装配生产中实现了数字化测量,应用前景十分良好。基于此,本文主要叙述了目前数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用情况,以此供专业人士进行讨论和分析。

关键词: 数字化测量技术;飞机装配;应用前景

Application of digital measurement technology and systems in aircraft assembly

Haoyu Wang, Yuhui Gao, Chengxin Yu

China Construction Seventh Engineering Bureau fourth Construction Co., Ltd. Xi'an, Shaanxi 710000

Abstract: With the improvement of China's economic level, aircraft have become one of the main means of transportation for people to travel. People's demand for aircraft quality and demand has gradually increased, aircraft assembly technology needs to be improved urgently, and it needs to conform to the law of industrial development in the new era. Digital technology has gradually matured with the rapid development of computer technology, bringing new opportunities to many industries and fields, and has been applied to many industries, effectively accelerating the development of related enterprises. In order to speed up production speed and improve product quality, the aviation manufacturing industry has applied digital technology to achieve digital measurement in aircraft assembly production, and the application prospect is very good. Based on this, this paper mainly describes the current application of digital measurement technology and systems in aircraft assembly for professional discussion and analysis.

Keywords: digital measurement technology; Aircraft assembly; Application prospects

引言:

飞机制造是一项复杂且难度较大的工程,社会各界对飞机制造行业的关注度较高,该行业承担着巨大的压力。飞机制造各个零件的精准度决定着飞机的飞行结果,因而飞机制造以及装配过程完成之后的测量检验较为重要。数字化测量技术出现之前,飞机制造以及装配的检测完全依据模拟量体系进行检测,此种测量方法已经无法满足现代化飞机制造、装配的要求。数字化测量技术的出现,便替代了传统的测量方法,其测量的精准度、测量的效率远远高于传统的测量技术。数字化测量技术应用目前在国内仍处于发展阶段,虽然其测量效果有目共睹,但是仍需要对其加强研究,不断优化测量技术,

这对促进数字化技术在飞机制造、装配中的深入应用具有借鉴意义^[1]。

1. 数字化测量技术的相关概述

同时随着其测量技术的不断应用,技术的精度、智能化以及应用的效率,在逐渐提升的同时,也得到了有效的发挥。目前机器视觉测量系统、iGPS等数字化测量技术,在国内外的飞机制造业中,得到了广泛的应用。同时采取数字化测量组合的方式,可以起到优势互补的效果,有效的提高飞机零件制造的精度,使其测量结果更加的精确,实现了飞机产品、零件的多功能要求;在数字化测量技术的基础上,优化飞机产品、零件的制造、加工流程,能够有效的推动了我国飞机制造的质量、效率^[2]。

2. 在飞机装配工作中应用数字化测量技术所具备的优势

随着飞机装配的精度要求越来越高,数字化测量技术的应用在极大程度上推进了飞机装配技术的提升,可见该技术的应用是具有极大优势的,主要有以下几点:(1) 成本费用的控制。数字化测量技术的有效应用能够使飞机装配工作的成本得到良好的控制,这对于降低成本支出方面是非常有利的。原来传统飞机装配工作模式下,企业需要投入的人力资源是较大的,并且在实施装配时花费的周期较长、操作环节较为复杂,所以使得飞机装配的成本非常高,而基于数字化测量技术下,虽然需要在应用的技术设备在成本方面有所投入,但是却能够使飞机装配工作的效率获得显著的提升,促使飞机装配工作的周期获得极大程度的压缩,进而实现在生产成本获得降低的工作目标;(2) 现代化工作方式。在数字化测量技术下能够使飞机装配工作实现现代化工作方式,由于数字测量技术的实现,需要依靠多种系统技术的协调运作,主要包括电气控制系统、电子信息操作系统、数字化装配系统等极为专业的技术操控系统,主要通过计算机技术的有效应用,来对各个技术系统来进行动作指令的发布,进而获得相应的测量数据,然后再科学合理的对测量结论实施分析,使现代化工作方式在飞机装配工作中得打应用;(3) 拓展空间。数字化测量技术的应用能够有效的拓展测量技术的应用空间,国内航天业在获得不断发展的进程中,在对新型号飞机设备进行立项、研发、设计、制造等流程的时候,尤其是直升类型的航空设备,传统的测量技术的应用是具有一定程度局限性的,而基于数字测量技术下能够将传统测量技术中存在的弊端进行填补,进而推动航空航天工业的发展^[3]。

3. 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。

4. 数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用分析

4.1 三维激光扫描测量系统的应用

三维激光扫描测量是通过对确定的目标局部性或者整体性扫描,从而获取飞机制造以装配过程中各种零件的参数,同时可以将扫描之后的数据反馈到计算机系统中,飞机制造部门以及装配部门可以根据反馈回来的数据对飞机零件制造以及装配进度进行了解。若三维激光扫描测量仪器反馈回来的结果实施调整,更正错误的制造以及装配方案。该系统的优势在于实现了非接触性坐标测量,在施工人员无法进入施工现场的情况下,可以通过此测量方式得到精准的数据和信息。飞机制造和装配工程是一项较为复杂的工程,制造和装配工程耗时较长,需要众多的人员协同努力才能够掌握飞机制造以及装配工程中的数据情况^[4]。这种测量方式已经无法满足飞机制造行业的发展需求,三维激光扫描测量技术在应用的过程中不仅可以提升测量的准确性,同时节省了时间成本。

4.2 激光跟踪测量系统的应用

数字化测量技术之所以能够在飞机部件中获得广泛的应用,比如在飞机的制造、安装等流程中,主要是由于该技术中激光跟踪测量系统发挥着非常重要的作用,该系统在飞机部件装配的过程中能够实现跟踪、定位的作用,同时针对工装操作技术实施有效性调整,所以该技术适用于各种外形条件的零部件生产之中。激光跟踪测量系统是有多个技术部件组成的,主要包括激光反射器、跟踪器、系统控制器、计算机系统等等,对激光跟踪原理进行了充分的利用,明确了激光的动、静两种状态的轨迹及坐标位置,通过测量角度测量来对其三维坐标位置进行测量,促使装配环节在准确性上获得保障。通过对计算机系统的充分利用,能够实现测量数据的科学分析,并对装配工作进行指导控制,所以能够在极大程度上推进装配工作在精度、效率等方面的提升^[5]。此

外,还需要对激光跟踪测量系统应用是的相关要求加以注意,尤其是在温度、气压等环境方面的应用要求,必须保证能够实现激光的持续跟踪,实现技术应用价值。

4.3 在处理数据过程及对辅助部位的定位测量的应用

首先,工具集会发布相关数据信息,由SA软件分析出公共基准点的具体位置及飞机的点云图。其次,工具集会完成数据的拼接过程,运用公共基准点和搜集到的具体坐标进行拟合,完成对局部点云的拼接工作,得到一个整机的点云图。通过和飞机的实际3D模型对比,进行数据分析,可以得出相应的质量检查结果,达到准确判断飞机质量的目标。以往的飞机装配需要运用大量的工具夹完成定位工作,这个过程往往需要大量的人力投入,耗费时间成本较大。为有效缩短其工期,降低成本投入情况,需要积极引入新技术。例如,OMC技术能够有效克服传统定位方式的缺点,引入摄像机设备,在全面控制系统的同时实现了对各部分的精准定位^[6]。该技术需要运用网络技术中的实时计算功能,需要运用编码与解码过程进行辅助测量,能够识别体积十分微小的零件,具有十分强大的应用潜力。

5. 数字化测量技术系统的未来展望

随着数字化时代的到来,我国的部分领域开始应用数字化的技术,提高工作效率,优化产业结构,因此,在飞机上运用数字化的测量技术,已经是时代的需求了,这项技术在未来的发展也会越来越快,越来越先进。目前,我国在飞机装配上,引进了较多先进的技术设备,比如上面说到的跟踪仪设备,扫描设备,这些技术设备,在飞机测量上的运用,不仅提高了精确度,还提高了工

作效率,为我国测量技术的发展贡献一定的力量。但是需要注意的是,这些技术设备还没有完全的应用在装备的测量中,不能够全面的发挥测量技术的优势,基于此种情况,相关人员也要加大对它的设计,以便使得这项技术能够更多的运用在测量上,这样的方式,在一定程度上,也提高了测量技术的使用量和使用周期。

6. 结束语

飞机制造业不但影响了国防航空航天事业持续健康的发展,还影响着国民经济持续健康的发展。除此之外,因为数字化测量技术广泛应用,其已经让其变为国家的工业发展水平和国家科技的重要体现。所以,数字化测量技术将会促进飞机制造业持续健康发展的必然方向。

参考文献:

- [1]陈晓芳.数字化测量技术及系统在飞机装配中的应用[J].科技创新与应用,2020(30):115.
- [2]张连环.数字化测量技术在飞机装配中的应用[J].世界有色金属,2021(15):157+160.
- [3]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.
- [4]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,2021(21):72-75.
- [5]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,2020,6(04):76+75.
- [6]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.