

# 飞机数字化装配技术的发展应用与分析

李许飞 刘煜

陕西飞机工业有限责任公司 陕西 汉中 723213

**摘要:**在当前科技实力快速发展的背景中,促使数字化技术逐渐与多个领域产生了融合。在飞机装配中心引入数字化技术之后,这不仅在一定程度上对当前的工作效率进行了大幅提升,还保障了完成的质量情况。现实工作中对该新型技术使用时,由于多方面的因素,促使其原本效果不能展现出来,这对其扩散、发展产生了一定影响,为对该问题进行改善,工作人员要针对技术的使用进行细致研究。基于此,文章对通过对飞机数字化装配技术进行分析,并结合实际对飞机数字化装配的发展与应用提出个人观点,希望为关注飞机数字化装配技术的人群提供帮助。

**关键词:**飞机装配;数字化装配技术;发展

## 引言

20世纪80年代后期我国的飞机数字化装配技术开始出现在我国,如今装配生产中通过数字化的装配技术形成了更多集成化的条件和基础,向着虚拟现实以及数字化技术的方向不断发展,同时自动化技术也应用于飞机结构建设中,这项技术的发展与传统飞机装配不同,通过装配技术的数字化、自动化以及信息化的目标为基础,对提升装配的工作效率和质量有显著提升,对飞机的疲劳寿命也有所增加。

### 1 飞机数字化装配应用技术分析

#### 1.1 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<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 自动化精密制孔

在飞机装配过程中,对机械设备要通过衔接连接应用,对其整体设备实现加固的目标,也就是说通过制孔的方式实现机械连接。从当前我国的飞机装配过程研究来看,大多采用手工制孔的方式,这种方式相对比较传统,很难获得更高的精确程度,在孔位以及孔径的确定

中存在一定的误差问题,这导致制造中各项工作质量得不到提升,更是对飞机设备的准确程度形成一定影响,另外装配时间相对比较长,造成产品稳定性降低,对飞机装配质量造成了很大影响,因此对此技术进行精确化发展至关重要。

#### 1.3 长寿连接

在使用数字化的装配技术时,高效率、长寿命的连接技术具备非常关键意义,依据对其的应用,可以让飞机内部结构、抗疲劳效果等方面得到明显改善。一般情况下,在飞机装配工作进行中使用高效率寿命连接方式时,可以让整体的耐久程度、可靠性得到改善。过去飞机装配工作开展时,多会使用铆接等一系列方式,虽然连接效果优秀,但会对设备造成一定损伤,这对飞机工具的使用时间长度造成了严重影响。而高效率寿命连接方式的使用,是依据密封性的性质,来避免对设备造成损坏。不仅如此,在使用高效率寿命连接时,还可根据使用的特点,来对连接使用的单元寿命进行操作,并对相关的应用时间进行延长<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 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精确度,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。

## 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在的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发展,我国对于飞机制造工作也提出了更加深层次的要求,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<sup>[3]</sup>。

### 2.2 飞机的制孔质量存在问题

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。

## 3 飞机数字化装配技术的实际应用

### 3.1 在技术应用平台的应用

在当前飞机生产制造、装配的过程中,使用次数较多,并且较早出现的便是应用平台。相应的技术平台主要涉及了飞机数据、专业技术、装配过程、应用系统、通用技术等几方面,第一,数据平台层,主要是在飞机生产、装配的过程中,建立技术、新系统活动之间存在的联系,并完成对其使用寿命的管理工作。除此之外,数据平台层还能够对飞机的相关信息进行合理规划,是数字技术的关键基础。第二,专业技术层,主要是指将飞机装配过程中使用的技术进行拆分、研究,以此来对该工作的设计、工艺水平进行大幅提升,并增加数字化

技术在其中的使用效果,保障工作完成的效率情况。第三,应用系统层,主要是指在飞机进行装配的集成环境,其是由软件、硬件所组成,内部包含了大量的装配技术、工艺内容。第四,通用技术层,其中包含的内容将数量较为广泛,例如:机电、自动化以及多种数字化的技术内容等<sup>[4]</sup>。

### 3.2 飞机机翼的装配模拟

在应用数字化装配仿真装配技术时,首先对飞机机翼的模拟装配环境进行仿真。在应用数字化装配仿真装配技术对仿真环境进行模拟时可以应用DELMIA,之后将其导入到工装型架和三维数模两种模型。上述两种模型是经过严格而精心的设计的。待到仿真环境模拟完成后,需要对相应位置的联系进行一定的调整使其符合模拟要求。在创建装配仿真工艺流程的过程中,需要严格的按照装配顺序来施行,并在这一过程中将工装信息和飞机机翼的装配仿真工艺进行有机的联合。待到上述过程完成后即可完成机翼相关装配工艺流程的构建和调整,并将相关资源模型和产品指派到设计好的流程和节点中<sup>[5]</sup>。

## 4 飞机数字化装配的发展前景

飞机数字化装配技术的发展前景非常广阔,因为数字化装配作为一种新兴装配方式,能够在飞机装配过程中有效保证装配质量,并提高装配效率。在传统装配技术中,由于人力资源的投入相对较大,所以人力成本占据的比重非常高,而利用数字化装配则能够有效降低人力装配成本,从而提高飞机装配的整体经济效益。在飞机制造行业中,数字化装配的优势非常明显,是飞机装配时的一种发展趋势。对于飞机装配技术而言,为了能够在科技的高速发展中保证飞机装配质量,就应该针对飞机数字化装配投入更多的人力与物力,通过对飞机数字化装配进行持续优化,能够促使飞机装配质量变得更高。而且这种装配方式还具有非常良好的兼容性,在面对各种装配技术时都可以通过技术融合来优化装配效果。除此之外,飞机数字化装配在应用期间还可以结合市场、用户需求来完成对整个装配过程的模拟,从而避免在装配过程中出现难以预计的问题,降低装配时的技术风险。因此飞机数字化装配技术具有非常广阔的发展前景<sup>[6]</sup>。

### 结束语:

综上所述,对于飞机的装配采用数字化装配技术有助于提高产品质量、生产效率,是实现未来大型飞机批

量生产的必然选择,然而,目前我国在飞机装配领域仍然以人工操作为主,劳动强度大,生产周期长,制造成本高。我国需要加强自动化精密制孔技术、系统集成控制技术,以及数字化装配技术运用方面的研究。有了技术人员的不懈努力,相信不久的将来,数字化装配技术将会广泛运用于我国飞机制造产业中。

#### 参考文献:

[1]冯斌.关于数字化测量技术在飞机装配中的应用探析[J].装备维修技术,2020(02):199.

[2]张沈瞳.基于虚拟样机技术的飞机起落架着陆载荷

分析[J].工程设计学报,2021,28(6):758-763.

[3]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.

[4]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.

[5]王亮.变厚度薄壁组件在飞机装配中的失稳分析[J].科学咨询(科技·管理),2021(06):66-67.

[6]孙炜,许旭东,赵力,卢大伟.飞机装配过程的软件实例技术状态管理[J].机械设计与研究,2020(06):166-168,187.