

飞机结构装配工艺性审查技术解析

孙 昊

(沈阳飞机工业(集团)有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 在我国航空航天技术持续发展的当下,飞机结构设计工作日渐优化。航空技术作为一项综合性相对较高的技术,飞机结构设计意义重大,直接决定了飞机整体结构的稳定性与功能,做好飞机结构设计可以对各种系统、技术等诸多内容进行权衡,实现飞机运行和功能最优化。本文将针对飞机结构装配工艺性审查意义以及飞机结构装配工艺性审查要点进行详细分析,其目的是探究飞机结构装配工艺性审查工作开展策略。

关键词 飞机设计; 结构装配; 工艺性审查

中图分类号: V22

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0124-03

从客观角度上来看,我国飞机结构设计工作呈现出创新态势,诸多新工艺、新材料、新系统在飞机结构设计当中应用,这也为飞机结构装配工艺性审查工作带来了更高难度。在进行飞机结构装配工艺性审查的过程中,必须要对装配结构、工艺两点内容进行全面分析和把控,设计人员必须要掌握新工艺的技术上,挖掘飞机结构装配工艺特点,切实结合自身经验贯彻到飞机设计当中。但是结合我国当前航空设计领域实际情况来看,缺乏具备创新型和综合知识技能的设计人才,也很难在飞机设计工作中合理引入新材料与新工艺,甚至一些经验较少的设计师会忽视飞机设计结构和工艺性,导致设计与生产实际想脱离等诸多问题,直接影响飞机设计与生产项目进度拖延。所以在飞机设计时,必须要做好工艺审查工作,真正实现飞机设计和结构装配工艺性审查保持同步,在确保飞机设计合理性、高性能的基础上,避免拖延飞机设计工期的现象,为我国航空设计工作奠定扎实基础保障。本文将针对飞机结构装配工艺性审查技术相关内容进行详细分析。^[1]

1 飞机结构装配工艺性审查意义

飞机结构装配工艺性审查的重大意义,可以确保飞机结构设计契合飞机性能、功能需求,从结构以及空气动力学的角度进行分析,确保设计图纸的合理性,并且还应该保障飞机生产工作能够结合设计图纸的要求进行制造。此外,高质量、稳定、安全的飞机结构装配工艺,可以保障飞机投入使用之后稳定安全运行,不仅可以降低飞机安全事故发生的概率,还能够最大程度强化飞机运行效率,避免日后频繁维修造成的

资源浪费情况。做好飞机结构装配工艺性审查,可以在满足设计性能需求的基础上,最大程度上放宽公差,利用高质量的飞机结构装配工艺性审查工作,对飞机类型以及结构装配零件进行质量把控,在保障飞机设计整体结构稳定和科学的基础上,降低飞机生产成本。此外,在当前世界航空领域迅速发展创新的当下,我国作为发展中国家,想要在航空领域有所发展,就应该借助飞机结构装配工艺性审查工作,在层层审查的过程中,保障新技术、新工艺设计的科学合理性,若出现潜在的设计问题,可以第一时间监督设计工作人员进行改进,改进产品设计内容,从而确保我国航空领域稳定、高质量发展,确保航空产品设计的稳定性和经济性。在民航事业迅速发展的当下,人们对于航空出行需求日渐增多,促使民航客机数量不断增加,做好飞机结构装配工艺性审查工作,可以切实对飞机结构、安全性、稳定性进行分析把控,为后续飞机批量生产投入使用打下良好的基础。

2 飞机结构装配工艺性审查要点

2.1 确定飞机结构工艺性内容

在飞机结构装配工艺性审查的过程中,应该结合飞机设计实际情况,对结构工艺性各项内容进行严格审查管控。明确飞机结构的继承性,还应该对飞机结构装配当中相同零件的重复程度进行详细分析,明确使用零件的标准。此外,在飞机结构装配工艺性审查时,应该确保飞机设计中毛坯使用的合理性,把控加工零件的最佳工艺方法。还应该从飞机生产整体角度上对设计周期进行把控,借助飞机结构装配工艺性审查工作高效实施,缩短装配周期,这样不仅可以减少劳动力,

还能够提升飞机生产的经济成本。所以开展飞机结构装配工艺性审查时,必须要从多角度、全方位角度上对飞机设计工作进行全面把控,做好各项结构以及材料的审核分析。^[2-5]

2.2 把控飞机草图设计精准性

一般情况下,飞机结构装配工艺性审查和飞机设计工作是同时开展的,动态化对飞机设计草图进行把控,才能够确保每个环节飞机设计图纸的科学性,避免设计图纸完成之后再行审查改进造成的人力、物力、财力资源损害。在进行飞机设计草图审查时,应该对每个飞机设计环节的零部件、主要组合件、系统结构继承性等诸多内容进行严格审查,保障各个飞机结构的稳定。此外,应该在设计草图拟定和设计环节,对飞机各个环节的受力构件进行把控,以便于确保在设计完毕之后,飞机装配工作简单、便捷,适当选择便于分解装配的结合面,并且应该适当地保障飞机设计系统简单化,杜绝复杂化系统给飞机操作、飞机安全性带来不良影响。飞机草图装配工艺性审查时,还应该在飞机设计之前,对各项预选材料进行把控,确保既可以保障飞机设计材料创新,也可以满足飞机设计生产需求。

2.3 明确各设计阶段工艺要求

在进行飞机设计的过程中,应该在各个设计阶段做好相关审查工作。针对飞机打样设计工作来说,应该切实有效地保障各部件、主要组合件、系统结构等诸多内容的继承性。此外,还应该严格按照飞机结构装配工艺性审查规章制度要求,对飞机地的主要结构、受力构件等进行详细分析,适当地简化装配环节的复杂性。针对细节设计和分试验件的设计阶段来说,在飞机结构装配工艺性审查工作开展时,应该尽量满足装配平行作业,便于对装配工作起到一定程度的管控作用,改善装配机械化自动化条件。对飞机设计工作中结构和装配工作开展情况进行动态把控,切实提升结构的整体性,杜绝连续数量简化情况,保障设计零件之间的链接数量。适当地强化飞机设计当中的零件,适当使用模压件、铸件来代替装配结构,并且借助化学铣切的方式进行零件制造。此外,在飞机加件的构成中,应该使用高效率的半成品,并且对飞机设计性能材料进行详细分析。全面结合飞机设计工作的需求,从强度、疲劳性、功能等诸多条件之下进行审查。切实在飞机结构装配工艺性审查工作中展现出价值,

确保飞机设计的科学性与高质量。

3 飞机结构装配工艺性审查工作开展策略

3.1 飞机组件部总体工艺性审查

3.1.1 交点接头审查

飞机组件部总体工艺性审查当中,交点接头审查属于重要审查内容。在飞机设计当中,交点孔一般会用于组件安装、对接、悬挂等诸多领域,对飞机装配精度起到了直接影响。所以,在进行飞机组件部总体工艺性审查的过程中,应该结合飞机设计的实际需求,分析设计分离面的总体布局情况,并且对布局内容进行分析,精准识别交点孔,并且对其有针对性地进行控制。此外,还应该对焦点位置度受零件精度、工艺定位精准性、连接形变情况等诸多内容进行详细分析把控。协助飞机组件部总体工艺性审查,确保零件制造精度和融合理分配,只有确保零件形变小、产品刚性好,能够在装配后确保点孔位置的精度。针对交点孔为审查来说,应该明确零件和装配误差累计,全面分析合格检察同轴度是否合理。一般情况下,要对交点接头零件制造公差进行重复审查,以便于满足飞机交点接头的精度度要求。在进行交点接头零件控制时,应该对两交点孔的位置度、垂直度等内容进行分析,保障交点孔位置精确度,对交点定位器当中的孔位进行协调分析,确保两个定位销能同时插上,并且零件位置不可以出现偏移情况。此外,还应该对孔径公差以及同轴度进行把控,保障孔径和工装精度定位销协调,保障定位销可以插入,并且配合紧密。叉耳结构同时控制两个耳片孔同轴度。交点接头外形轮廓也应该进行严格审核,对交点接头外形轮廓的精度度进行把控,将交点孔作为外形轮廓的精度标准,以便于零件在安交点孔定位下,实现外形的精准。^[6]

3.1.2 外形容差审查

在进行飞机组件部总体工艺性审查时,应该对总体外形容差情况进行审查。因为零件外形是确保整体装配质量的关键,所以必须要对零件外形公差进行严格审查,以便于零件外形满足总体设计需求。对零件外形进行科学合理的测量,严格按照制造技术文件要求,对零件外形开展工艺审查,给出各组件部位的外形基本公差,明确允许的偏差百分比。借助严格审查的方式,明确零件外形公差是否在合理范围当中,明确外形检查位置和检验点,对其扭曲度进行测量和计算,还应该对波纹度进行检察,确保零件波纹度满足

飞机组件部总体工艺需求。数控机加件的外形一般比钣金件、复材件审查要求更高,一般情况下,机加件会作为飞机的骨架位置,做好机加件的审查,可以切实有效地保障飞机设计整体质量。对外形公差相对较小的零部件也应该进行严格审查管控,这样便可以在容差分配的过程中,充分利用外形进行正负差调整。^[7]

3.2 飞机结构装配定位审查

3.2.1 零件公差控制

飞机结构装配定位审查中零件公差控制非常重要,强化零件公差精准度,可以有效为结构装配工作奠定坚实基础。零件公差决定了零件加工工艺、制造成本、产品合格程度等,若零件公差不能满足装配要求,那么则会导致大量的经济浪费,甚至促使飞机装配成为废品。在针对装配角度零件公差控制时,需要对交点孔、定位孔、装配孔、装配配合面、外形面等诸多内容进行控制。^[8]

3.2.2 设计补偿控制

在进行飞机结构装配时,很容易出现零件无法正确定位、安装等诸多问题,这也是飞机结构装配现场当中常见的问题。为了杜绝出现零组件定位干涉问题,那么就应该仔细审查设计图纸,充分考虑数模自身潜在的干涉情况,还应该对零件公差、定位误差等诸多内容进行分析。借助三维数模手段,直接发现数模干涉问题,还可以引入碰撞分析技术手段,借助信息化软件发现数模干涉问题。从客观角度上来看,在飞机结构装配时,可能每个零件都存在公差、定位误差的情况,这些问题也是造成飞机结构装配无法顺利实施的关键,为此必须要对此类问题进行分析,技术人员应该细致化分析潜在问题,明确设计补偿,熟悉各类零件的公差、定位错误,全面分析设计补偿,切实降低定位干涉问题发生概率。

3.2.3 定位防差错控制

飞机结构装配工作开展的过程中,同一个组部件当中,使用定位孔定位的零件,若存在诸多个结构相似的零件,那么很容易产生拿错零件的可能,将定位孔设置在不同的位置,很容易促使拿错零件的情况出现,导致零件无法合理匹配安装。为此,为了有效避免此种情况出现,就应该将相同图号的紧固件位置、边距也设置成相同,这样可以有效避免零件提导孔后,不同位置相同图号零件片制错孔情况出现。此外,在进行零件设计的过程中,也应该将相差无几的零件开

展统一化设计,这样便可以实现零件之间相互替换。或者在零件设计时,将存在差异的零件设计出明显的差异,这样便可以避免零件拿错问题,保障飞机结构装配稳定精准实施。^[9-11]

4 结语

总而言之,飞机结构装配工艺性审查意义重大,不仅可以确保飞机设计的可靠性,还可以为后续飞机生产奠定坚实基础,切实保障我国航空领域技术创新。在实际开展飞机结构装配工艺性审查的过程中,必须要确定飞机结构工艺性内容,明确各设计阶段工艺要求,对飞机设计草图当中各个模块结构装配特点工艺进行分析。结合飞机结构装配工艺实际情况,严格开展交点接头审查,优化飞机结构装配定位审查效率,切实保障飞机结构装配定位精准严谨,为我国航空领域稳定发展奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 方磊.飞机结构装配工艺性审查技术探讨[J].中国设备工程,2021(23):99-100.
- [2] 史肖飞,王辉.面向装配的民用飞机设计制造一体化应用研究[J].航空科学技术,2021,32(02):56-61.
- [3] 郭喜锋,刘顺涛,梁文馨,等.基于CATIA/CAA的标准件批量装配应用研究[J].制造业自动化,2016,38(10):80-82,87.
- [4] 刘志辉,李宏,陈龙辉.民用飞机零件的热处理制造符合性检查[J].军民两用技术与产品,2021(08):37-40.
- [5] 窦丽娜,苏丽琴,王冬.浅析MBD在飞机零件制造管理中的应用[J].科技与创新,2017(19):132-135.
- [6] 敖勇刚,万敏,李新军.基于KBE的飞机钣金件工艺性审查系统[J].北京航空航天大学学报,2006,32(09):1096-1099.
- [7] 盛永清,王浩军,陈素明.MA700飞机用工艺规范适航审查方法实践[J].中国设备工程,2020(01):236-237.
- [8] 李永毅,楚王伟,王晓刚.MBD模式下的飞机结构零件工艺设计研究[J].制造业自动化,2014(07):130-134.
- [9] 郭超朋,吴志鹏,郑炜,等.产品MBD数字化模型的工艺审查系统研究探析[J].现代制造技术与装备,2020(02):16-18,25.
- [10] 张凌云,王东波,杜芳静.基于CATIA的橡皮囊工艺审查系统的二次开发[J].成组技术与生产现代化,2016,33(01):27-30.
- [11] 李文博,邱世广.基于MBD的工艺信息自动提取与比对软件开发[J].航空制造技术,2018,61(04):82-85,91.