

# 飞机装配质量控制与提升方法研究

张仔祥 朱海兵

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西 西安 710089

**摘要:** 飞机装配是航空制造中的关键环节,涉及众多复杂工艺和精密技术。本文深入探讨了飞机装配过程中的质量控制方法,并提出了相应的提升策略。通过完善装配工艺、强化过程监控、提升人员技能、引入先进技术和管理理念等多方面的措施,旨在全面提高飞机装配的质量水平和整体性能,确保飞行器的安全性和可靠性。

**关键词:** 飞机装配; 质量控制; 工艺规范; 过程监控; 提升策略

## 引言

随着航空技术的不断进步和市场竞争的加剧,飞机装配面临着越来越高的质量要求和挑战。装配质量直接关系到飞机的飞行安全、性能稳定性和使用寿命。因此,研究飞机装配的质量控制与提升方法对于促进航空制造业的持续发展具有重要意义。

### 1 飞机装配质量控制现状分析

#### 1.1 装配过程中的质量问题及原因

飞机装配是确保飞机性能和安全性的关键环节,然而,在这一过程中,常常会出现一系列质量问题。零件配合精度不足是其中的常见问题,这可能是由于设计阶段的尺寸公差设置不合理,或者是加工过程中的误差累积导致的。装配应力控制不当也是一个不容忽视的问题,过度的装配应力可能会导致零件变形或开裂,进而影响飞机的结构强度和使用寿命。此外,连接件的松动或失效也是一个严重的质量问题,它可能会导致飞机在飞行过程中出现结构失效或安全事故。这些问题产生的原因多种多样,首先是设计因素。设计不合理、对装配过程的考虑不周全都可能导致装配过程中的质量问题。其次,工艺因素也是一个重要原因。工艺不规范、操作顺序不当、装配参数设置不合理等都可能引发质量问题。此外,材料质量的不稳定、设备精度的不足以及人为操作失误等也是导致装配质量问题的常见原因。因此,在飞机装配过程中,必须对这些因素进行全面的分析和控制,以确保装配质量符合设计要求和安全标准。

#### 1.2 现有质量控制手段及局限性

在飞机装配领域,质量控制是确保飞机安全性能和可靠性的关键环节。目前,该领域主要依赖三大质量控制手段:严格的工艺规范、精密的测量设备以及经验丰富的操作人员。首先,工艺规范被视为装配作业的“圣经”,为每一步操作提供了明确的指导和标准。但不容忽视的是,这些规范有时可能显得过于笼统,无法覆盖

到装配过程中的每一个细节。更为关键的是,随着新技术和新材料的不断涌现,一些传统的工艺规范可能已经过时,无法适应新的装配需求。其次,精密的测量设备在质量控制中发挥着至关重要的作用。它们能够准确地检测和记录装配过程中的各项参数,为质量评估提供有力依据。然而,这些设备并非万能。在实际应用中,它们可能会受到环境干扰、设备老化或人为操作失误等因素的影响,从而导致检测结果出现偏差或误差。最后,经验丰富的操作人员是质量控制体系中不可或缺的一部分<sup>[1]</sup>。他们凭借丰富的实践经验和专业知识,能够及时发现并处理装配过程中的各种问题。但人的因素总是存在不确定性。操作人员的技能水平、工作态度以及责任意识等因素都可能对装配质量产生直接影响。虽然现有的质量控制手段在飞机装配中发挥着重要作用,但它们仍存在一定的局限性和不足。

### 2 飞机装配质量控制方法探讨

#### 2.1 完善装配工艺规范体系

飞机装配作为确保飞行安全的首要环节,其质量控制至关重要。而装配工艺规范,作为指导装配作业的基石,其完善与否直接关系到装配质量的高低。因此,建立详细且可操作的装配工艺规范体系势在必行。在制定装配工艺规范时,必须充分考虑到不同类型的飞机及其装配任务的独特性。每种飞机都有其特定的结构、材料和装配要求,这就需要我们针对性地制定相应的工艺规范。这些规范应明确每个装配步骤的具体操作方法、所需达到的质量标准以及相应的检测手段和标准,从而为操作人员提供清晰、具体的指导。同时,规范的执行和监督同样重要。只有确保操作人员严格遵守规范进行装配作业,才能最大限度地减少人为因素引发的质量问题。因此,必须加强对工艺规范执行情况的监督和检查,对违反规范的行为进行及时纠正和处罚。此外,装配工艺规范并非一成不变。随着航空技术的不断进步和

新材料、新工艺的不断涌现, 装配工艺规范也需要与时俱进。这就要求我们定期对现有的工艺规范进行修订和更新, 及时将新的技术、材料和工艺纳入规范之中, 使其始终保持与行业发展同步。完善装配工艺规范体系是确保飞机装配质量的关键举措。通过制定详细且可操作的工艺规范、加强规范的执行和监督、以及定期对规范进行修订和更新, 我们可以为飞机装配提供坚实的质量保障, 确保每一架飞机都能安全、可靠地翱翔蓝天。

## 2.2 强化过程监控与检测技术

在飞机装配的质量控制中, 强化装配过程的监控和检测技术是确保装配质量的重要手段。随着科技的不断发展, 我们可以采用更为先进的监控技术和检测设备, 对装配过程中的关键参数进行更为精准、实时的监控和记录。这些先进的监控技术能够实时捕捉装配过程中的各种数据, 如温度、压力、位移等, 并通过专业的数据分析和处理软件, 及时发现装配过程中的异常情况和潜在问题。一旦发现异常, 就可以迅速采取相应的纠正措施, 从而避免问题的进一步扩大和影响装配质量。同时, 装配后的质量检测也是确保飞机符合设计要求和安全标准的关键环节。通过引入先进的检测设备和检测技术, 我们可以对装配完成的飞机进行全面、细致的检测, 确保其各项性能指标均达到设计要求。这不仅是对飞机质量的保障, 也是对乘客生命安全的负责。此外, 为了进一步提高监控和检测的效率和准确性, 我们还可以引入智能化监控系统和自动化检测设备。这些系统和设备能够自动完成数据的采集、分析和处理, 减少人为因素的干扰, 提高监控和检测的准确性和可靠性。同时, 它们还能够实现远程监控和实时数据传输, 方便管理人员随时掌握装配过程的实时情况, 为决策提供有力支持<sup>[2]</sup>。强化过程监控与检测技术是确保飞机装配质量的重要措施。通过采用先进的监控技术和检测设备、加强装配后的质量检测以及引入智能化监控系统和自动化检测设备, 我们可以为飞机装配提供更为全面、精准的质量控制保障。

## 2.3 提升人员技能与素质培养

在飞机装配过程中, 人员的技能和素质是保障装配质量的关键因素之一。因此, 提升装配操作人员的专业技能和责任意识至关重要。为了达到这个目标, 我们需要定期组织技能培训和考核活动。通过专业的培训课程和实践操作, 帮助操作人员掌握先进的装配技术和方法, 提高其专业技能水平。同时, 通过定期的考核, 可以检验操作人员的技能掌握情况, 及时发现并纠正存在的问题。除了技能培训和考核, 我们还需要采用多种方

式来增强操作人员对装配过程可能出现的问题及其应对措施的认识和理解。例如, 可以组织模拟训练活动, 让操作人员在模拟的装配环境中进行操作, 培养其应对突发情况的能力。此外, 还可以通过案例分析的方式, 让操作人员了解和学习其他飞机装配过程中出现的问题和解决方法, 从中吸取经验教训。为了激励员工积极参与质量改进活动, 我们还需要建立相应的激励机制和奖惩制度。对于在装配过程中表现优秀的员工, 可以给予表彰和奖励, 以鼓励其继续发挥优势。同时, 对于存在质量问题的员工, 也需要进行相应的处罚, 以促使其认真对待装配工作, 提高质量意识。此外, 团队协作和沟通能力也是装配过程中不可或缺的重要素质。因此, 我们还需要加强团队协作和沟通能力的培养。通过组织团队活动、开展沟通技巧培训等方式, 提高整个装配团队的协作能力和沟通效率, 从而更好地保障装配质量。提升人员技能与素质培养是确保飞机装配质量的重要举措。通过定期的技能培训和考核、多种方式的问题应对措施培养、激励机制和奖惩制度的建立以及团队协作和沟通能力的培养, 我们可以打造一支高素质、高技能的装配团队, 为飞机装配质量提供有力保障。

## 3 飞机装配质量提升策略研究

### 3.1 引入先进装配技术与设备

在飞机装配领域, 技术的不断革新和设备的升级换代是提高装配质量的关键。为了在全球航空市场中保持竞争力, 我们必须积极引进和消化吸收国际先进的飞机装配技术和设备。数字化装配技术是当今航空制造领域的热点之一。通过引入先进的数字化设备和系统, 我们可以实现装配过程的精确控制和数据的实时采集与处理。这不仅大大提高了装配精度, 还显著减少了人为因素和环境干扰对装配质量的影响。例如, 利用数字化测量设备, 我们可以对零件进行精确的定位和测量, 确保装配的准确性和一致性。柔性装配系统则是另一种值得关注的先进技术。这种系统能够适应不同类型和规格的飞机装配需求, 实现快速、灵活的生产调整。通过引入柔性装配系统, 我们可以有效应对市场需求的多样性和变化性, 提高生产效率和资源利用率。当然, 引入先进技术和设备只是第一步。为了充分发挥这些技术和设备的优势, 我们还需要加强与国内外先进企业和研究机构的合作与交流。通过共同研发、技术转让、人才培养等多种方式, 我们可以不断推动飞机装配技术的创新与发展, 提升我国在全球航空制造领域的地位和影响力<sup>[3]</sup>。引入先进装配技术与设备是提升飞机装配质量的重要途径。通过积极引进和消化吸收国际先进技术、加强与国

内外合作伙伴的交流与合作,我们可以为飞机装配领域注入新的活力,推动整个行业的持续进步与发展。

### 3.2 优化装配流程与生产管理

在飞机装配领域,优化装配流程与生产管理是提升装配质量、提高生产效率的核心手段。为了实现这一目标,我们需要通过流程再造和精细化管理来重新设计和优化整个生产流程和管理模式。流程再造意味着对现有的装配流程进行全面审视和重构,以去除不必要的环节和浪费。通过深入分析每个装配步骤,我们可以识别出哪些环节是冗余的、哪些步骤可以合并或简化,从而缩短装配周期,提高生产效率。同时,精细化管理则要求我们对每个环节进行细致入微的管理和控制,确保每个步骤都符合质量标准和安全要求。此外,建立完善的生产计划和调度系统是实现装配过程可视化管理和实时控制的关键。通过引入先进的信息技术和生产管理软件,我们可以实时跟踪和监控装配进度、资源使用情况以及质量问题等关键信息。这使得管理人员能够迅速做出决策,调整生产计划和资源分配,以应对各种突发情况 and 变化。为了进一步提升装配质量和管理水平,我们还可以引入精益生产、六西格玛等先进管理理念和方法。精益生产强调通过持续改进来消除浪费、提高效率,而六西格玛则注重通过数据分析和问题解决来提升质量和减少变异。这些先进的管理理念和方法可以帮助我们建立更加科学、系统的管理体系,为飞机装配质量提供有力保障。优化装配流程与生产管理是提升飞机装配质量的重要途径。通过流程再造、精细化管理、建立完善的生产计划和调度系统以及引入先进的管理理念和方法,我们可以实现装配过程的优化和升级,为飞机制造行业注入新的活力。

### 3.3 构建全面质量管理体系与持续改进机制

在飞机装配过程中,质量是至关重要的,它关乎整个飞行器的安全性能。为了确保飞机装配的每个环节都能达到最高标准,我们必须以质量管理为核心,整合从设计到采购、生产、检测等所有相关环节的资源,构建一个全面而完善的质量管理体系。这个体系不仅要涵盖所有与装配质量相关的要素,还要确保每个环节都有

明确的质量目标和指标。通过制定严格的质量控制流程和检测标准,我们可以确保每一步操作都符合既定的规范和要求,从而最大限度地减少质量波动和缺陷。但仅仅建立体系还不够,我们还需要在实践中不断对其进行优化和完善。这就要求我们建立一个持续改进的机制,鼓励所有员工积极参与质量改进活动。通过定期的质量审查、反馈和建议收集,我们可以及时发现装配过程中存在的问题和不足之处,并迅速采取相应的措施进行改进。这种持续改进的文化不仅能够提升装配质量,还能够增强整个团队的质量意识和责任感。当每个员工都意识到自己的工作对最终产品质量有着直接影响时,他们就会更加谨慎、认真地对待每一个细节,从而共同推动质量管理体系的不断完善和发展<sup>[4]</sup>。构建全面质量管理体系与持续改进机制是飞机装配质量提升的重要保障。只有不断追求卓越、勇于改进,我们才能在激烈的市场竞争中立于不败之地,为航空事业的安全和发展贡献自己的力量。

### 结语

本文深入探讨了飞机装配过程中的质量控制方法并提出了相应的提升策略。通过完善装配工艺规范体系、强化过程监控与检测技术、提升人员技能与素质培养以及引入先进装配技术与设备等多方面的措施,可以全面提高飞机装配的质量水平和整体性能。未来随着科技的进步和市场的发展,飞机装配将面临更多的挑战和机遇。因此,需要不断探索和创新质量控制与提升方法,为航空制造业的持续发展提供有力保障。

### 参考文献

- [1]任英武.飞机装配质量管理体系关键技术研究[J].科技创新导报,2019,16(11):10-11.
- [2]李学伟.飞机装配过程技术研究[J].中国战略新兴产业,2020(44):159.
- [3]陈兰.装配过程质量管理体系研究与应用[J].河南科技,2022(11):179.
- [4]张旻.从西锐公司看我国通用飞机质量管理的差距和改进方向[J].航空标准化与质量,2022(3):54-56.