

浅析航空工业机械加工的技术改造

刘 丹 李泰岳 党 罡 张博轶

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西 西安 710089

摘 要：随着全球产业结构转变和经济形势变化，航空工业机械加工技术面临着前所未有的挑战与机遇。文章指出，当前航空工业机械加工技术存在技术发展缺乏规划、数控技术发展平衡性差、数控技术利用率低等问题。为适应新形势，提升我国航空工业的核心竞争力和国际地位，需进行技术改造，包括改造旧设备和工装、提升数控化和使用率、创新生产理念和工艺体系等。通过这些措施，可推动航空工业机械加工技术的持续创新和发展。

关键词：航空工业；机械加工；技术改进

引言：航空工业作为国家的战略性产业，其机械加工技术直接关系到航空产品的质量和性能。随着全球化和信息化的加速推进，航空工业机械加工技术面临着新的发展机遇和挑战。本文旨在分析当前航空工业机械加工技术的发展现状和存在的问题，探讨技术改造的必要性和可行性，并提出相应的改造措施，以期为推动我国航空工业机械加工技术的持续进步提供参考。

1 航空工业机械加工技术改造的必要性

1.1 提升生产效率与产品质量

在航空工业中，机械加工技术的改造对于提升生产效率与质量具有决定性作用。随着航空制造领域对高精度、高效率的需求日益增长，传统机械加工方式显得力不从心。技术改造通过引入先进的数控设备和自动化生产线，能够显著加快生产速度，减少人为干预，从而降低生产中的误差率。智能管理系统的应用，使得生产流程得以优化，资源分配更加合理，进一步提升了整体生产效率。在产品质量方面，技术改造确保了加工精度和一致性的提升，这对于航空产品的安全性和可靠性至关重要。高质量的航空零件不仅能延长产品使用寿命，还能减少故障率，提高飞行安全性，从而满足航空领域对高品质零件的严格要求。

1.2 增强市场竞争力

在全球航空市场竞争日益激烈的背景下，航空工业企业必须通过技术改造来强化自身竞争力。先进的机械加工技术和设备能够提升企业的生产能力和产品质量，使企业在市场中脱颖而出^[1]。技术改造带来的生产效率提升和成本降低，使得企业能够以更具竞争力的价格提供高品质产品，从而吸引更多客户，提高市场占有率。技术改造还能帮助企业更好地适应市场变化，快速响应客户需求，进一步提升企业的市场竞争力。

1.3 推动产业升级与创新

航空工业机械加工技术的改造是推动产业升级和创新的關鍵力量。技术改造不仅意味着引入新工艺和新设备，更代表着对旧有生产模式的全面革新。通过技术改造，企业可以探索和应用新材料、新设计理念，推动航空工业向更高层次发展。同时，技术改造能够激发企业的创新活力，鼓励员工在新技术、新工艺和新产品的开发上不断探索和实践。这种创新精神是推动航空工业持续发展的重要动力，为行业注入新的活力和增长点。

2 航空工业机械加工技术的发展现状

2.1 技术不断创新与升级

航空工业机械加工技术正经历着快速的创新与升级。随着全球航空制造业的快速发展，对航空零部件的加工精度、性能和可靠性要求日益提高。为了满足这些要求，航空工业机械加工技术不断创新，引入了众多先进的切削工艺和精密的加工设备。例如，采用高速切削、五轴联动加工等技术，能够显著提高加工效率和产品质量。随着数字化、智能化技术的不断发展，航空工业机械加工技术也在逐步实现智能化、自动化生产，减少了人工操作的误差，提高了生产效率和产品一致性。

2.2 注重绿色制造与可持续发展

在航空工业机械加工技术的发展中，绿色制造和可持续发展理念日益受到重视。传统的机械加工过程中会产生大量的废弃物和污染物，对环境造成不良影响。因此，航空工业机械加工技术开始注重环保材料和清洁能源的使用，优化能源利用结构，降低生产过程中的碳排放。加强废弃物的回收再利用，推动循环经济的发展。这些措施不仅有助于减少环境污染，还能提高资源利用效率，实现经济效益和环境效益的双赢。

2.3 国际合作与交流日益加强

随着全球化的不断深入，航空工业机械加工技术的国际合作与交流也日益加强。各国航空制造企业纷纷加

强与国际市场的合作和交流,引进国际先进技术和管理经验,提升自身实力^[2]。通过参加国际展会、设立海外分支机构等方式,积极开拓海外市场,提高国际竞争力。这种国际合作与交流不仅有助于推动航空工业机械加工技术的快速发展,还能促进各国航空制造业的互利共赢和共同发展。

3 航空工业机械加工技术存在的问题

3.1 技术发展缺乏规划

航空工业机械加工技术的发展,长期以来受到缺乏明确长期规划的困扰。这种规划的缺失,使得技术发展呈现出一种盲目性和无序性,难以形成有序的技术进步路径。企业间各自为政,缺乏统一的技术标准和合作机制,导致技术突破难以在行业内有效传播和应用。飞机制造的复杂性和不可预测性,更是加剧了这一问题的严重性,使得技术发展难以保持稳定性,难以形成系统的技术积累和升级路径。这不仅限制了航空工业机械加工技术的整体提升,还影响了航空工业的发展速度和质量。因此,制定明确的技术发展规划,加强企业间的合作与标准统一,已成为航空工业机械加工技术发展亟待解决的问题。

3.2 数控技术发展平衡性差

数控技术在航空工业机械加工中的应用日益广泛,但其发展却呈现出显著的平衡性差。不同主机品牌间的技术更新速度和应用水平存在显著差异,部分品牌的技术发展较快,而与之配套的机床其他设备的技术水平却相对较低。这种不均衡的发展状态,严重影响了机床的加工精度和产品质量,制约了航空工业机械加工技术的全面提升。为了改善这一状况,需要加强对数控技术的研发投入,推动技术水平的均衡发展,提高机床的整体性能,从而增强我国航空工业机械加工技术的整体竞争力和市场占有率。

3.3 数控技术利用率低

尽管数控技术在航空工业机械加工中具有举足轻重的地位,但其利用率却普遍较低。这主要是由于操作人员对数控设备的操作不熟练、设备维护不当以及设备更新滞后等原因造成的。数控技术利用率低,不仅直接影响了企业的生产效率和产品质量,还增加了企业的运营成本和风险。为了提升数控技术的利用率,需要加强操作人员的培训和技术提升,建立健全的设备维护体系,及时更新设备,确保数控技术能够充分发挥其效能。只有这样,才能避免航空工业机械加工技术的潜在浪费,推动行业的持续发展^[3]。

3.4 高端技术人才短缺

在航空工业机械加工技术领域,高端技术人才的短缺已成为制约行业发展的关键问题。这一短缺不仅体现在数量上,更体现在质量与专业技能的匹配度上。随着航空工业的快速发展,对具备深厚理论知识、丰富实践经验以及创新能力的高端技术人才需求日益增长。目前行业内的人才培养体系尚不完善,难以满足这一需求。高端技术人才的短缺,导致在新技术研发、工艺优化、设备维护等方面存在明显的人力缺口。这不仅影响了航空工业机械加工技术的创新与升级,还限制了企业生产效率的提升和产品质量的保障。由于人才竞争激烈,企业难以留住和吸引顶尖的技术人才,进一步加剧了人才短缺的困境。

4 航空工业机械加工技术改造的措施

4.1 推广数控加工技术

数控加工技术,作为现代制造业的核心驱动力之一,其在航空工业机械加工领域的推广与应用,无疑为行业带来了前所未有的变革。这一技术不仅以其高精度的加工能力确保了航空零部件的极致品质,更通过高度的自动化特性,显著提升了生产效率,降低了人为误差。为了进一步深化数控加工技术在航空工业中的应用,首要任务是对现有数控机床进行智能化升级,利用先进的传感器、AI算法及云计算技术,实现加工过程的智能监控与自适应调整,从而在保证精度的同时,进一步提升加工效率。构建一套完善的数控加工数据管理系统,通过大数据分析,精准追踪加工过程中的每一个细节,为后续的工艺优化提供科学依据,实现持续改进与迭代升级。这一系列举措,将有力推动航空工业机械加工向更加智能化、高效化的方向发展。

4.2 改造旧设备与工装:焕发航空工业机械加工新活力

面对航空工业机械加工中旧设备与工装老化的问题,改造与升级成为了提升生产能力的关键路径。对于那些虽历经岁月洗礼但仍具备基础功能的旧设备,通过技术改造,如引入先进的控制系统、优化传动机构设计、增强稳定性与耐用性等,可以使其焕发新生,重新投入高效生产。在工装方面,创新与优化同样不可或缺。针对传统工装通用性差、灵活性不足的问题,企业应加大研发投入,设计开发出更加模块化、标准化的工装系统,以适应不同型号、不同规格零部件的加工需求^[4]。利用3D打印、快速成型等先进技术,缩短工装设计与制造周期,提高响应速度,进一步降低生产成本。通过这一系列改造措施,不仅能够有效利用现有资源,减少资源浪费,还能显著提升航空工业机械加工的整体竞争力,为行业

的可持续发展注入强劲动力。

4.3 加强机械加工工艺管理

机械加工工艺管理是航空工业中确保产品质量与效率的核心环节。为了提升机械加工的整体水平,必须从工艺管理入手,构建一套科学、系统的管理体系。建立完善的工艺管理制度和流程至关重要。这包括明确各个生产环节的职责、规定具体的操作流程以及设定严格的质量标准。通过制度的规范,可以确保每个工人都清楚自己的任务,并按照既定的流程进行操作,从而避免混乱和失误。工艺文件的编制和审核也是不可忽视的一环。工艺文件是指导生产的重要依据,必须确保其准确性和完整性。这要求相关人员具备扎实的专业知识和严谨的工作态度,对工艺文件进行仔细编制和严格审核,以确保其能够真实反映生产过程中的各项要求。定期的质量检查和评估也是提升机械加工质量的有效手段,通过对生产过程中的各个环节进行定期检查和评估,可以及时发现潜在的问题并采取相应的措施进行解决,从而确保机械加工过程的稳定性和可靠性。

4.4 推广复合材料应用

复合材料在航空工业中的应用前景广阔,其高强度、高刚度和轻质等特性使其成为提升航空器性能的关键因素。为了推动航空工业的技术进步,应大力推广复合材料的应用。加强复合材料的研发和创新工作至关重要。通过不断的研究和实践,可以开发出性能更优、可靠性更高的复合材料,为航空工业的发展提供有力支撑。建立完善的复合材料加工技术和工艺体系也是推广复合材料应用的重要一环。这包括优化加工流程、提高加工精度以及完善质量检测手段等,以确保复合材料能够得到充分利用并发挥出其最大的性能优势。

4.5 提升智能化水平

在当今科技日新月异的时代,智能化已成为推动各行各业转型升级的重要力量。航空工业机械加工领域同样需要紧跟时代步伐,大力提升智能化水平,以适应日益复杂多变的市场需求和竞争格局。为了实现这一目标,我们需要从多个方面入手。首要任务是加强智能化设备的研发和生产^[5]。这要求我们在现有技术基础上,不

断探索和创新,研发出更加高效、精准、可靠的智能化加工设备。还要注重提高设备的自动化水平,减少人工干预,提高生产效率和产品质量。其次,建立完善的智能化管理系统和平台至关重要。通过实时监控机械加工过程,我们可以及时发现并解决潜在问题,确保生产过程的稳定性和可靠性。利用数据分析技术,还可以深入挖掘生产数据中的价值信息,为优化生产流程、提升产品质量提供有力支持。总之,提升航空工业机械加工的智能化水平是一项系统工程,需要我们从设备研发、管理系统建设、技术培训等多个方面入手,共同推动航空工业机械加工向更加智能化、高效化、可靠化的方向发展。只有这样,我们才能不断提高生产效率和质量,为航空工业的发展注入新的活力。

结束语

综上所述,航空工业机械加工技术改造对于促进我国航空工业的持续发展及提升其在国际舞台上的竞争力至关重要。技术改造不仅优化了生产流程,提高了生产效率,还显著降低了成本,进而提升了航空产品的整体质量和性能。未来必须持续加大技术改造的投入,勇于探索和创新生产理念及工艺体系,不断突破技术瓶颈。只有这样,才能为航空工业的繁荣发展注入源源不断的动力,为我国在全球航空领域树立更加辉煌的形象贡献力量。

参考文献

- [1]子铎.航空强国就是要在世界舞台上体现出你的强大[N].中国航空报,2019-03-12(002).
- [2]海山.新一代战斗机,从这里飞向蓝天——访航空工业首席技术专家王海峰[J].航空制造技术,2018,61(22):24-26.
- [3]赵轶,范冬梅.浅析航空工业机械加工的技术改造[J].中国新技术新产品,2017(24):73-74.
- [4]刘建南.浅谈机械高效加工技术[J].中国高新技术企业,2017,08(394):115-116.
- [5]孙刚.航空测控技术军民融合发展的思考[J].测控技术,2019,38(02):1-2.