

# 浅谈航天产品加工生产现场的质量管理

张 振 吴宏雨 柳 旺 任海滔 耿彦会  
首都航天机械有限公司 北京 100076

**摘 要:** 在航天工业领域, 产品加工生产的质量至关重要。鉴于航天产品的高科技含量和极端工作环境, 任何微小的质量瑕疵都可能导致灾难性的后果。因此, 实施严格的质量管理措施对于确保航天产品的性能、可靠性和安全性具有不可替代的重要性。本文将探讨航天产品加工生产现场质量管理的必要性、常见问题以及相应的解决措施, 以期为航天工业的质量管理提供有益的参考和借鉴。

**关键词:** 航天产品加工; 生产现场; 质量管理

引言: 本文阐述了航天产品加工生产现场质量管理的必要性, 指出航天产品对质量要求的严苛性。并分析了航天产品加工生产现场常见的质量管理问题, 包括复杂的供应链管理、加工过程中的变异性以及检测和测试手段的局限性。同时, 提出了一系列质量管理措施, 包括建立完善的质量管理体系、加强原材料和零部件的质量控制、强化生产过程的质量控制、加强员工培训和教育以及实施持续的质量改进。这些措施共同构成了航天产品加工生产现场质量管理的全面框架, 有助于确保航天产品的卓越质量和安全性。

## 1 航天产品加工生产现场质量管理的必要性

航天产品加工生产现场的质量管理至关重要。航天产品因其高科技含量和极端的工作环境, 对产品的质量要求极为严苛。任何微小的质量瑕疵都可能导致整个航天任务的失败, 甚至威胁到宇航员的生命安全。因此, 现场质量管理不仅关乎产品的性能稳定性和可靠性, 更直接关系到航天任务的成功与否。在生产现场, 质量管理应贯穿始终, 从原材料的严格筛选到加工过程的精细控制, 再到成品的全面检测, 每一个环节都不能有丝毫疏忽。只有通过严格的质量管理, 才能确保航天产品在高空、真空、高温、低温等极端条件下正常工作, 承受住发射、飞行、返回等过程中的巨大考验<sup>[1]</sup>。此外, 现场质量管理还有助于及时发现和解决问题, 防止质量问题的扩大和蔓延, 从而降低生产成本和风险。因此, 航天产品加工生产现场的质量管理是保障航天事业持续健康发展的重要基石, 必须给予高度重视和严格执行。

## 2 航天产品加工生产现场质量管理的常见问题

### 2.1 复杂的供应链管理

航天产品供应链管理之所以复杂, 并且容易出现质量问题。首先, 航天产品的制造涉及大量的零部件和材料, 这些通常需要从多个供应商处采购。每个供应商都

有自己的质量管理体系和生产流程, 这就要求主制造商能够对所有这些环节进行有效的监控和管理, 确保每一个环节都符合既定的质量标准。其次, 供应链中的信息传递往往存在延迟和失真的情况。一旦某个环节出现问题, 如原材料缺陷或生产延误, 这些信息可能无法及时准确地传递给其他环节, 导致整个供应链的反应迟钝, 最终影响产品的质量和交付时间。再者, 供应链中的合作伙伴可能分布在不同的地区甚至国家, 地域差异、文化差异和语言障碍等都可能给质量管理带来额外的困难。此外, 不同国家和地区的法规和标准也可能存在差异, 这就要求供应链管理团队具备高度的专业素养和跨文化沟通能力。

### 2.2 加工过程中的变异性

航天产品加工过程中的变异性问题, 其根本原因在于多个环节的微小变化累积导致的质量波动。首先, 设备精度是保障加工质量的基础, 但即使是最高精度的机床和设备, 也难以避免因长时间使用而产生的磨损和偏差。这些变化虽然微小, 却会逐步影响产品的加工精度和一致性, 进而威胁到整体质量。定期维护和校准是降低这类变异性的有效手段, 但无法完全消除其影响。其次, 工艺参数的精确控制同样至关重要。温度、压力、速度等关键参数的微小变动, 都可能在加工过程中引发连锁反应, 最终导致产品尺寸或表面质量的显著变化。这就要求工艺人员不仅要有丰富的经验和专业知识, 还需要对加工环境有深入的了解, 以便及时调整参数, 抵消环境变化带来的不利影响。最后, 原材料质量的波动也是加工变异性不可忽视的来源。原材料的成分、组织结构和物理性能的不稳定, 都会直接影响加工过程的稳定性和最终产品的质量。

### 2.3 检测和测试手段的局限性

检测和测试手段在现代生产中起着至关重要的作

用,它们如同质量的“守门人”,确保产品达到既定的标准和要求。然而,即便在高度自动化的今天,这些手段仍然存在一定的局限性,使得某些质量问题难以在生产现场被及时发现。这种局限性的一个主要原因是技术的固有缺陷。虽然科技日新月异,但任何技术都有其适用的范围和限制<sup>[2]</sup>。对于某些复杂或微小的质量问题,现有的检测和测试手段可能难以捕捉,从而导致这些问题被遗漏。此外,现场环境的不确定性也是影响检测效果的一个重要因素。生产现场往往存在各种干扰因素,如温度、湿度、噪音等,这些都可能对检测和测试设备的准确性造成影响,使得某些质量问题被掩盖。最后,人为因素也不容忽视。即便拥有最先进的检测和测试设备,如果操作人员缺乏必要的技能和经验,或者对设备的使用不当,也可能导致质量问题被忽略。

### 3 航天产品加工生产现场的质量管理措施

#### 3.1 建立完善的质量管理体系

建立完善的质量管理体系对于确保航天产品加工生产过程的卓越质量具有不可替代的重要性。首先,制定详细且全面的质量管理计划和流程是质量管理体系的基石。这些计划和流程必须明确列出航天产品的所有质量目标和要求,包括但不限于产品性能、可靠性、安全性等关键指标。它们为整个生产过程提供了清晰的指导和依据,确保每一个环节都能按照既定的质量标准进行。同时,这些计划和流程还应详细规定质量控制点、检验频次和方法等细节,确保生产过程中的每一个环节都受到严格的质量控制。其次,建立独立且专业的质量管理部门是质量管理体系运行的关键。这个部门应具备足够的专业知识和权威,全面监控生产过程中的质量问题。他们不仅要原材料进行严格的质量把关,确保原材料符合质量标准,还要对半成品和成品进行全面的检验和测试,确保产品性能和质量达到既定要求。此外,质量管理部门还应定期对生产现场进行巡查,及时发现并纠正生产过程中出现的潜在质量问题。最后,实施定期的质量审查和评估是确保质量管理体系持续有效运行的重要手段。通过定期的内部审核和外部评估,企业可以及时发现质量管理体系运行中的不足和问题,进而采取针对性的改进措施。这种持续改进的机制不仅有助于提升质量管理水平,还能确保航天产品始终保持在行业质量的最高标准。

#### 3.2 加强原材料和零部件的质量控制

在航天产品的生产过程中,原材料和零部件的质量直接关系到最终产品的性能和可靠性。因此,加强原材料和零部件的质量控制是确保产品质量的重要环节。首

先,严格筛选原材料和零部件供应商是至关重要的。在选择供应商时,必须对其进行全面的评估和审核,确保其具备相应的生产资质、技术能力和信誉。这包括对供应商的生产设备、工艺流程、质量管理体系等方面进行深入的了解和评估。只有选择了具备良好资质和信誉的供应商,才能从源头上保证原材料和零部件的质量。其次,对进厂原材料和零部件进行严格的检验和测试是必不可少的。所有进厂的原材料和零部件都必须按照相关的质量标准和规范进行检验和测试,确保其符合设计要求和质量标准。这包括外观检查、尺寸测量、性能测试等多个方面。只有通过严格的检验和测试,才能及时发现并处理存在的质量问题,防止不良原材料和零部件进入生产环节。最后,对检验不合格的原材料和零部件进行及时处理也是非常重要的。一旦发现原材料或零部件存在质量问题,必须立即采取相应的措施进行处理,如退货、换货、报废等。同时,还需要对质量问题进行深入的分析 and 追溯,找出问题产生的原因,并采取相应的措施进行改进和预防。这样才能确保生产过程中的质量稳定性和一致性。

#### 3.3 强化生产过程的质量控制

强化生产过程的质量控制是确保产品质量的稳定性和一致性的重要手段。为了实现这一目标,需要从多个方面入手,对生产过程进行全面而细致的管理。首先,对生产设备进行定期维护和保养是至关重要的。生产设备是生产过程中的基础,其性能状态直接影响到产品的质量和生产效率。因此,必须建立严格的设备维护和保养制度,定期对设备进行检查、清洁、润滑和调试,确保其处于良好的工作状态。这样不仅可以延长设备的使用寿命,还能减少因设备故障导致的生产中断和质量波动。其次,对生产过程中的关键工序和特殊过程进行重点控制是保障产品质量的有效方法。关键工序和特殊过程往往是影响产品质量的关键环节,一旦出现问题,就可能导致整批产品的报废。因此,必须对这些环节进行严格的监控和管理,确保操作人员具备相应的技能和经验,操作过程符合既定的工艺要求,所使用的原材料和辅助材料符合质量标准<sup>[3]</sup>。最后,实施生产现场的5S管理也是强化生产过程质量控制的重要手段。5S管理包括整理、整顿、清洁、清洁检查和素养五个方面,旨在保持生产环境的整洁和有序。通过实施5S管理,可以消除生产现场的脏乱差现象,提高工作效率和员工的工作积极性。同时,整洁有序的生产环境也有利于及时发现和解决质量问题,防止问题的扩大和蔓延。因此,应该将5S管理作为生产过程质量控制的重要组成部分,长期坚持

并不断完善。

### 3.4 加强员工培训和教育

在航天产品加工生产领域，员工是质量管理的核心。他们的技能、知识和态度直接影响着产品的质量和安全性。因此，加强员工培训和教育至关重要。首先，提高员工的质量意识是培训的首要任务。通过定期的质量培训和教育，员工能够深入理解质量的重要性，认识到质量不仅关乎产品的性能和可靠性，更与企业的声誉和客户的信任息息相关。这样的培训应该结合具体案例和实践操作，让员工从感性上认识到质量问题的严重性和后果。通过不断强调和重复，使员工将质量意识内化于心，外化于行。其次，提升员工的技能水平同样重要。随着科技的不断进步和工艺的不断更新，员工需要不断学习新知识和技能，以适应生产的需求。企业应该定期对员工进行技能培训和考核，确保他们具备操作先进设备和工艺的能力。对于新员工，更要进行全面的岗前培训，包括安全操作、设备使用、工艺流程等方面的培训，并经过严格的考核后才能上岗。这样的培训不仅提高了员工的技能水平，也为企业培养了一支高素质、高效率的生产队伍。最后，鼓励员工积极参与质量管理活动也是提升产品质量的有效途径。企业应该建立质量改进项目、质量小组等机制，鼓励员工提出改进意见和建议，参与质量问题的分析和解决。这样的参与不仅能够激发员工的主动性和创造性，还能够促进企业内部的知识共享和经验传承。通过集思广益和团队合作，共同提升产品质量水平，实现企业的持续发展。

### 3.5 实施持续的质量改进

实施持续的质量改进是企业不断追求卓越、确保产品与服务稳步提升的必由之路。为了实现这一目标，企业需要从多个方面入手，共同构建坚实的质量管理基石。首要任务是建立起高效的质量信息反馈机制。这一机制如同企业的“耳目”，能够实时捕捉从客户、供应商到生产现场等各个环节的质量信息。通过客户满意度调查，企业可以及时了解客户的需求和期望，从而针对性地改进产品和服务；通过供应商质量评估，企业

可以确保原材料和零部件的质量可靠，为后续生产打下良好基础；通过生产现场的质量检查，企业可以及时发现生产过程中的问题，防止批量质量缺陷的出现。只有全面掌握了这些第一手的质量信息，企业才能迅速做出反应，有效地解决质量问题。当质量问题出现时，企业需要制定详细的质量改进计划。这些计划应明确改进的目标、具体的措施以及实施的时间表。通过设定清晰的改进目标，企业可以明确改进的方向和预期成果；通过制定切实可行的措施，企业可以确保改进工作能够真正落地；通过为每一项行动划定时间节点，企业可以保持改进工作的节奏和进度。只有这样，企业才能避免改进工作流于形式，确保每一个问题都能得到实质性的解决。此外，企业还需要定期对质量管理体系进行评估和审核<sup>[4]</sup>。同时，企业还应积极关注行业内的最佳实践和新技术、新方法的应用，不断引入并融合到自身的质量管理体系中，以提升其先进性和有效性。

### 结语

综上所述，航天产品加工生产现场的质量管理是一项系统而复杂的任务，需要企业从多个方面入手，构建坚实的质量管理基石。通过建立完善的质量管理体系、加强原材料和零部件的质量控制、强化生产过程的质量控制、加强员工培训和教育以及实施持续的质量改进，企业可以确保航天产品的卓越质量和安全性，为航天事业的持续健康发展提供有力保障。在未来的航天工业发展中，质量管理将继续发挥关键作用，推动企业不断提升产品质量水平，满足更高层次的市场需求和客户期望。

### 参考文献

- [1]蔡冬梅.航天研发生产企业“两金”分析与管控实践[J].中国注册会计师,2021(05):166-168.
- [2]陈章.航天型谱产品的产品保证工作机制研究[J].航天工业管理,2021(04):22-25.
- [3]华蕾,杨光亮,袁玓.区块链技术在航天产品质量管理中的应用研究[J].质量与可靠性,2020(05):4-7.
- [4]瞿凌.浅谈航天产品加工生产现场的质量管理[J].科技与企业,2015(21):37.