

# 质量检验在航天产品质量管理中的作用

徐文鸿

首都航天机械有限公司 北京 100076

**摘要：**随着我国航天的快速发展和科技的进步，新型的航天产品和设备不断出现。在航天视野中，航天产品具有较高的科技含量和精密的设计，产品中的每一个零部件都具有复杂和特殊性质，因此航天产品在设计 and 制作方面系统性较强。为了能够加强对航天产品的质量，本文就质量检验在航天产品质量管理中的作用进行分析和讨论，通过对原材料、生产过程及最终产品的严格检验，确保航天产品符合高标准的质量要求，从而保障航天任务的安全与成功。

**关键词：**质量检验；航天产品质量管理；作用

引言：质量检验，作为航天产品质量管理的关键环节，其重要性不言而喻。在航天领域，每一个微小的质量波动都可能引发不可预测的严重后果，基于此，对于航天产品质量的把控显得尤为关键。质量检验的严格实施，如同为航天产品筑起一道坚固的防线，有效杜绝潜在风险，确保产品安全、可靠。以下内容将进一步剖析质量检验的深层作用，以期助力航天事业的稳健前行，为我国的科技进步贡献力量。

## 1 航天产品质量管理的重要性

航天产品质量管理的重要性，不仅关乎到航天器的性能与可靠性，更是对宇航员生命安全、国家荣誉乃至全人类探索宇宙进程的保障。在日益激烈的国际航天竞争中，高质量的产品是取得竞争优势的关键所在。一是航天产品质量直接关系到航天器的运行安全。航天器在极端的外太空环境中工作，对产品的各项性能指标都有着极高的要求。任何细微的质量问题，都可能导致航天器功能失效，甚至引发灾难性后果。二是航天产品质量管理对于提升企业形象和国际地位具有重要意义。航天技术是一个综合国力的重要体现，航天产品的质量水平直接关系到我国的科技实力和工业水平。三是航天产品质量管理也是推动航天技术持续发展的重要动力。在航天领域，技术的创新和进步是永不停歇的。而高质量的产品管理能够及时发现并解决技术难题，推动航天技术的不断创新和完善，通过对产品质量数据的分析和总结，可以为未来的航天产品设计提供更加科学的依据和指导。四是航天产品质量管理对于保障宇航员的生命安全具有不可替代的作用<sup>[1]</sup>。宇航员是航天任务中最为宝贵的资源，他们的生命是航天任务成功的首要条件。通过严格的质量管理，可以最大限度地减少航天器在飞行过程中可能出现的故障和危险，从而保障宇航员的生

命安全。

## 2 航天产品质量检验的方法

### 2.1 抽样检验

航天产品质量检验的方法中，抽样检验是一种高效且实用的技术手段。抽样检验通过对产品样本的检测来推断整体产品的质量状况，具有操作简便、成本相对较低的优点，因此在航天产品质量管理中得到广泛应用。抽样检验的核心在于科学、合理地确定样本数量和抽样方法。样本数量的多少直接影响到检验结果的准确性和可靠性。过少的样本可能导致结果偏差较大，无法真实反映整体产品的质量状况；而过多的样本则会增加检验成本和时间。在抽样方法上，航天产品质量检验通常采用随机抽样和分层抽样相结合的方式。随机抽样能够确保每个产品都有被选中的机会，使得样本更具代表性；而分层抽样则可以根据产品的不同特性或生产阶段进行分层，从每层中抽取样本，以更全面地了解产品质量情况。抽样检验的具体实施过程包括样本的抽取、检测、结果判定等步骤<sup>[1]</sup>。在样本抽取时，需要确保抽样过程的公正性和随机性，避免人为因素的干扰。在检测阶段，需要根据产品的特性和质量要求，选择适当的检测方法和设备，确保检测结果的准确性和可靠性。最后，根据检测结果判定产品质量是否合格，并据此采取相应的处理措施。抽样检验在航天产品质量管理中的作用不可忽视。它不仅能够及时发现产品中的质量问题，为生产过程中的质量控制提供依据，还能够为产品的持续改进和优化提供数据支持。

### 2.2 过程检验

航天产品质量检验的方法中，过程检验是至关重要的一环。它是对生产过程中各道工序的严格把控，确保每一环节都符合质量要求，从而保障最终产品的整体

性能。一方面,过程检验的核心在于对生产过程中的关键节点进行细致入微的监控。在航天产品制造过程中,任何一个细微的失误都可能对最终产品的质量产生不可估量的影响。另一方面,实施过程检验时,首先要明确检验的目标和范围,确定需要重点关注的工序和参数。这需要根据产品的特性和制造工艺,结合历史数据和经验,制定出科学合理的检验计划。随后,检验人员会按照计划进行实地检验,通过目视检查、测量、测试等手段,对生产过程中的各个环节进行全面检查。再者,在检验过程中,检验人员需要密切关注生产设备的运行状态、工艺参数的变化以及产品的外观和性能等方面<sup>[1]</sup>。一旦发现异常情况或不符合要求的地方,应立即停止生产,并进行原因分析,采取相应的纠正措施。过程检验的作用不仅在于发现问题,更在于预防问题的发生。通过持续的监控和改进,过程检验可以推动生产工艺的优化和升级,提高生产效率和水平。

### 2.3 成品检验

成品检验在航天产品质量管理中扮演着举足轻重的角色。作为生产过程的最后一道关卡,它负责对产品进行全方位的检测与验证,确保产品无缺陷、无隐患地交付使用。通过成品检验,可以有效筛选出不符合标准的产品,防止问题产品流入市场,从而保障消费者的利益和航天任务的顺利进行。成品检验的实施过程通常包括一系列严格的步骤。(1)检验人员需要熟悉产品的设计要求和性能标准,了解产品的结构、功能和工作原理。(2)根据产品的特性和检验要求,制定详细的检验计划和操作规范。然后,按照计划对产品进行外观检查、性能测试、可靠性验证等各方面的检验。在检验过程中,检验人员需要严格遵循操作规范,确保检验结果的准确性和可靠性。(3)对检验结果进行综合评估,判断产品是否合格,并出具相应的检验报告。成品检验的方法多种多样,包括但不限于目视检查、仪器测量、性能测试等。目视检查主要关注产品的外观和结构,检查是否存在明显的缺陷和损伤;仪器测量则利用专业设备对产品的各项性能指标进行精确测量;性能测试则是对产品的实际工作能力进行验证,以评估其性能是否满足要求<sup>[2]</sup>。成品检验不仅关注产品的当前状态,还致力于发现和预防潜在的质量问题。通过对检验数据的收集和分析,可以找出产品设计和生产过程中的薄弱环节,为后续的改革和优化提供有力支持。

### 2.4 无损检测

无损检测在航天产品质量管理中的应用十分广泛。由于航天产品对质量和可靠性要求极高,任何微小的缺

陷都可能对产品的性能和安全造成严重影响。因此,无损检测在航天产品的生产、装配、调试以及维修过程中都发挥着至关重要的作用。无损检测的方法多种多样,包括X射线检测、超声波检测、磁粉检测、渗透检测等。这些检测方法各具特点,适用于不同材料和不同缺陷类型的检测。例如,X射线检测可以穿透产品内部,发现肉眼难以察觉的缺陷;超声波检测则能够利用声波在材料中的传播特性,检测出产品内部的裂纹和夹杂物。无损检测的实施过程通常包括以下几个步骤:首先,根据产品的材质、结构和缺陷类型,选择合适的无损检测方法;其次,对检测设备进行校准和调试,确保检测结果的准确性;然后,对产品的关键部位进行无损检测,记录检测数据和结果;最后,对检测数据进行分析 and 评估,判断产品是否存在缺陷,并给出相应的处理建议。无损检测在航天产品质量管理中的作用主要体现在以下几个方面:一是能够及时发现产品中的缺陷和隐患,防止问题产品流入市场;二是能够对产品的质量和性能进行精准评估,为产品改进和优化提供数据支持;三是能够提高产品的可靠性和安全性,保障航天任务的顺利进行。

## 3 质量检验在航天产品质量管理中的作用

### 3.1 预防作用

质量检验在航天产品质量管理中发挥着至关重要的作用,其中预防作用尤为突出。预防作用主要体现在通过一系列科学、规范的检验活动,预先识别和消除潜在的质量问题,从而确保航天产品的生产过程和最终产品都符合既定的质量标准和要求。第一,质量检验在航天产品原材料入场阶段就发挥了重要的预防作用。通过对原材料的严格检验,可以确保所使用的原材料符合设计要求,避免因原材料问题导致的后续生产过程中的质量问题。这一环节的有效实施,为后续生产过程的顺利进行奠定了坚实的基础。第二,质量检验在生产过程中也发挥着重要的预防作用。通过对生产过程中的各个关键环节进行实时监控和检验,可以及时发现并纠正生产过程中的偏差和错误,防止问题扩大化。这种预防性的质量控制方式,不仅有助于减少生产过程中的废品率和返工率,还能提高生产效率,确保产品质量的稳定性。第三,质量检验在航天产品出厂前的最终检验阶段也发挥着重要的预防作用。通过全面的性能测试和可靠性验证,可以确保产品无缺陷、无隐患地交付使用。

### 3.2 控制作用

质量检验在航天产品的原材料采购阶段就发挥着重要的控制作用,通过对原材料进行严格的质量检验,可以确保原材料符合产品设计和生产的要求,避免因原材

料质量问题导致的生产过程中的隐患和故障。这一环节的控制作用，为后续生产过程的顺利进行提供了有力保障。另外，在生产过程中，质量检验发挥着实时监控和及时调整的控制作用。通过对生产过程中的关键工序和关键部件进行质量检验，可以及时发现并纠正生产过程中的偏差和错误，防止质量问题进一步扩大，质量检验还可以根据生产实际情况，及时调整生产参数和工艺方法，确保生产过程的稳定性和可控性。除了这些，在航天产品的最终检验阶段，质量检验发挥着全面把关和确保产品质量的控制作用。通过对产品进行全方位的性能测试和质量评估，可以确保产品符合设计要求和使用的标准，为航天任务的顺利完成提供有力保障，质量检验可以根据测试结果，对产品进行必要的改进和优化，提升产品的整体性能和可靠性。

### 3.3 改进作用

质量检验通过严格的测试和评估，能够全面揭示产品在性能、结构、材料等方面的不足和缺陷。这些发现为产品设计和生产的改进提供了直接而具体的指导。通过深入分析检验数据，设计人员可以针对性地优化产品设计，提升产品的性能和可靠性；生产人员则可以调整生产工艺，改进生产流程，降低产品的不良率。接下来，质量检验在发现问题的同时，也促进了质量管理体系的完善。通过质量检验，企业可以识别出质量管理体系中存在的漏洞和薄弱环节，进而加强质量管理体系的建设和改进<sup>[3]</sup>。例如，企业可以优化检验流程，提高检验的准确性和效率；加强质量意识和培训，提升员工的质量意识和技能水平；建立质量信息反馈机制，实现质量的持续改进。最后，质量检验还为航天产品质量的持续改进和创新提供了动力。通过对产品质量的不断检验和评估，企业可以积累丰富的质量数据和经验，为后续的产品开发和改进提供有力的支持。

### 3.4 保证作用

质量检验作用主要体现在通过全面、系统的检验活

动，确保航天产品在设计、生产、交付等各个环节均达到预定的质量标准和要求，从而保障航天任务的顺利进行和航天器的安全稳定运行。第一，质量检验在航天产品设计阶段就发挥着重要的保证作用。通过对设计方案进行严格的审查和验证，可以确保设计的合理性和可行性，避免因设计缺陷导致的后续质量问题。同时，质量检验还能够为设计人员提供反馈和建议，帮助他们不断优化设计方案，提升产品的整体性能和质量水平。第二，在生产过程中，质量检验同样发挥着不可或缺的保证作用。通过对原材料、零部件、工艺过程等进行严格把关，可以确保生产过程的稳定性和可控性，避免因生产过程中的疏忽和错误导致的质量问题。第三，在航天产品交付前，质量检验发挥着最后的保证作用。通过对产品进行最终检验和测试，可以确保产品无缺陷、无隐患地交付使用。这一环节的严格把关，是保障航天任务成功的最后一道防线，也是确保航天器安全稳定运行的重要保障。

### 结语

综上所述，质量检验在航天产品质量管理中发挥着举足轻重的作用，其既是产品质量的守门员，又是质量改进的催化剂。通过严格的质量检验，确保了航天产品的安全性和可靠性，为航天任务的圆满完成提供了有力保障。同时，质量检验也为我们提供了宝贵的改进依据，推动航天产品质量不断迈上新台阶。展望未来，我们应继续深化质量检验工作，不断提升检验水平和效率，为航天事业的蓬勃发展贡献更多力量。

### 参考文献

- [1]吴挺.基于航天产品制造过程的质量管理方法研究[J].企业改革与管理, 2018(11): 23+29.
- [2]刘亚丽, 岳富占.航天产品精细化质量管理模型研究[J].科技管理研究, 2018, 38(10): 190-195.
- [3]彭海波.质量检验在航天产品质量管理中的作用[J].科技风, 2017(02): 82-83.