

# 特种设备压力管道检测的相关问题

梁 劲

广东省特种设备检测研究院湛江检测院 广东 湛江 524000

**摘 要：**本文旨在探讨特种设备压力管道检测过程中的关键问题，包括管材、宏观检验等问题。针对这些问题，分析检测前的准备工作，如了解管道特性、设备检查和风险评估等。说明检测过程中应遵守的操作规范，如严格遵守检测标准、正确布置检测点以及实时记录数据等。通过本文研究，有助于提升特种设备压力管道检测的准确性和有效性，确保管道的安全运行。

**关键词：**特种设备；压力管道检测；对策

随着工业化的快速发展，特种设备压力管道在各行各业中发挥着举足轻重的作用<sup>[1]</sup>。然而，由于长时间使用、外部环境的侵蚀和内部介质的影响，这些管道可能会出现各种安全隐患。因此，对特种设备压力管道进行定期检测，确保其安全运行至关重要。

## 1 特种设备压力管道检测的技术分析

### 1.1 无损检测技术

这类技术主要包括超声波检测、射线检测、磁粉检测和涡流检测等，超声波检测通过向材料内部发射超声波，并分析反射回来的信号，从而发现管道内部的裂纹、夹杂等缺陷。射线检测则是利用X射线或伽马射线穿透材料，观察射线在材料中的吸收和散射情况，从而评估管道内部的结构和缺陷<sup>[2]</sup>。磁粉检测主要用于检测管道表面的或近表面的缺陷，通过施加磁场并在管道表面撒上磁粉，观察磁粉的分布情况来发现缺陷。涡流检测则是利用电磁感应原理，通过测量涡流产生的磁场变化来判断管道的导电性能和内部结构。

### 1.2 压力测试和温度测试

压力测试主要是通过向管道内加入一定压力的水或其他介质，观察管道是否出现泄漏或变形等现象，以评估管道的密封性和承压能力。这种测试方法能够直接反映管道在实际运行中的性能表现，是判断管道安全性的重要依据。温度测试则是通过测量管道表面的温度分布，分析管道是否存在异常热点或热损失等情况，以评估管道的热性能<sup>[3]</sup>。这种测试方法对于发现管道的热损伤、热疲劳等问题具有重要意义。

此外，随着科技的不断发展，一些新技术也逐渐应用于特种设备压力管道检测中<sup>[4]</sup>。例如，基于人工智能的图像识别技术可以辅助技术人员快速准确地识别和分析管道内部的缺陷；光纤传感技术可以实时监测管道的温度、压力等参数，为管道的安全运行提供有力保障。

## 2 特种设备压力管道检测的相关问题分析

### 2.1 压力管道材质检验

某些制造商可能为了降低成本而使用低质量或不规范的材料来制造压力管道。这些低质量的材料往往无法达到规定的强度、耐腐蚀性或耐温性能，从而增加了管道失效和事故的风险<sup>[5]</sup>。材料缺陷可能包括夹杂物、气孔、裂纹等，这些缺陷会在管道使用过程中逐渐扩大，导致管道的强度和密封性能下降。此外，材料的均匀性和一致性也是需要考虑的问题，不均匀的材料分布可能导致管道在某些区域存在薄弱环节，易于发生破裂或泄漏。某些材料可能对特定的化学物质或环境条件敏感，容易发生腐蚀或变形。如果材料的耐腐蚀性不足，长期暴露在腐蚀性介质中可能导致管道壁厚减薄、强度下降等问题。此外，高温或低温环境也可能对材料的性能产生影响，导致管道失效。对于特种设备压力管道来说，材料的来源和质量控制记录非常重要。然而，在某些情况下，可能存在材料追溯性不清晰或质量控制不到位的问题，这使得在管道出现问题时难以确定问题的根源和责任方。

### 2.2 管道宏观检验相关问题

由于压力管道通常处于复杂的工业环境中，管道表面可能受到腐蚀、磨损、冲击等多种因素的影响，导致表面出现裂纹、锈蚀、凹坑等缺陷。这些缺陷可能会影响管道的强度和密封性能，但由于表面缺陷的多样性和隐蔽性，识别它们需要经验丰富的技术人员和合适的检测工具<sup>[6]</sup>。在长期使用过程中，管道可能会受到内部压力、外部载荷、温度变化等因素的影响而发生变形或位移。这些变形和位移可能导致管道连接处松动、应力集中等问题，增加管道失效的风险。然而，由于管道结构的复杂性和隐蔽性，变形和位移的检测需要高精度的测量设备和方法。在某些工业现场，可能存在高温、高

压、腐蚀性介质等不良环境条件,这些条件会对宏观检验造成干扰和影响。例如,高温可能导致检验人员无法直接接触管道表面,而腐蚀性介质可能损坏检验工具和设备。检验人员的专业水平、工作态度和经验都会对宏观检验的结果产生影响。因此,需要加强对检验人员的培训和监督,确保他们能够准确、全面地发现和处埋管道宏观检验中的问题。

### 2.3 管道附件检验问题

管道附件如阀门、法兰、紧固件等需要正确安装和连接,以确保其正常工作并防止泄漏等问题的发生<sup>[7]</sup>。然而,在实际操作中,可能存在安装不当、连接松动等问题,这些问题可能导致附件失效或影响管道的整体安全性。管道附件需要承受一定的压力和温度,并具备相应的耐腐蚀性能。然而,由于使用环境的多样性和复杂性,附件可能会受到磨损、腐蚀等因素的影响而性能下降或寿命缩短。因此,需要对附件进行定期的性能测试和寿命评估,确保其能够正常工作并满足安全要求。对于长期运行的特种设备压力管道来说,附件的维护和保养是确保其正常工作的关键措施。然而,在实际操作中,可能存在维护不及时、保养不到位等问题,这些问题可能导致附件损坏或失效,进而影响管道的整体安全性和稳定性。在管道系统中,不同型号的附件可能需要互换或组合使用。然而,由于不同制造商之间的标准和规范可能存在差异,附件的兼容性和互换性可能受到影响。因此,在选择和购买附件时,需要考虑其兼容性和互换性,确保能够顺利安装和使用。

## 3 特种设备压力管道检测问题的改善对策

### 3.1 压力管道缺陷分析

首先,要对检测中发现的缺陷进行准确的类型识别。这包括材料缺陷、制造缺陷、运行缺陷等。每种缺陷都有其特定的形成原因和可能导致的后果,因此,准确的类型识别是后续处理措施制定的基础。在识别了缺陷类型后,需要进一步分析缺陷的成因<sup>[8]</sup>。这包括材料选择不当、制造工艺问题、运行环境恶劣、维护保养不足等。通过深入分析成因,可以更有针对性地制定改善措施,防止类似缺陷的再次发生。缺陷的影响评估包括对管道安全性、运行稳定性、使用寿命等方面的影响。通过评估,可以确定缺陷的紧急程度和处理的优先级。

### 3.2 压力管道缺陷处理相关问题

针对压力管道检测中发现的缺陷,需要制定切实可行的处理方案,以确保管道的安全运行。对于可修复的缺陷,应制定详细的修复方案,包括修复材料的选择、修复工艺的确定、修复过程的监督等。同时,对于需要

加固的部位,也要制定加固方案,以增强管道的承载能力和抵抗外部环境的能力。缺陷处理过程中,必须严格遵守安全操作规程,确保处理过程中的人员安全和设备安全。同时,要做好应急预案的制定和演练,以应对可能出现的突发情况。缺陷处理完成后,必须进行严格的验收和效果验证。这包括对修复和加固部位的质量检查、对管道整体性能的测试等。只有确保处理效果达到要求,才能确保管道的安全运行。

### 3.3 压力管道使用管理

对每一段压力管道,都应建立详细的档案,记录其设计、制造、安装、运行、维护等全过程的信息。这样,一旦出现问题,可以快速准确地追溯问题的来源和发展历程,为问题的解决提供有力支持。制定定期的检测与维护计划,确保管道始终处于良好的运行状态。检测应包括外观检查、性能测试、无损检测等多种手段,以全面评估管道的状况。同时,对发现的问题应及时进行处理,防止问题的进一步恶化。对压力管道的操作人员进行定期的培训和考核,提高他们的专业技能和安全意识。培训内容包括管道的结构、工作原理、操作规程、应急处理等。通过培训和考核,可以确保操作人员能够熟练、安全地操作管道,减少人为因素导致的管道问题。针对可能出现的各种突发情况,制定详细的应急预案,包括应急响应流程、救援措施、资源调配等。同时,要定期组织应急演练,提高应急响应的能力和效率。与监管部门保持密切的联系和合作,及时了解和掌握最新的法规和标准要求。同时,对于监管部门提出的问题和建义,要认真对待并及时整改,确保压力管道的安全运行符合法规要求。

## 4 特种设备压力管道检测的注意事项

在进行特种设备压力管道检测时,必须遵循一系列注意事项以确保检测的准确性和有效性。这些注意事项涵盖检测前的准备、检测过程中的操作规范以及检测后的数据分析与报告。

### 4.1 检测前的准备工作

在进行检测之前,检测人员应充分了解待测压力管道的规格、材质、设计参数等基本信息。这些信息有助于检测人员选择合适的检测方法和工具,并预测可能出现的问题。检测前应检查所有的检测设备和工具,确保其状态良好、准确度高,并符合相关标准和规范。对于精度不高或损坏的设备,应及时更换或维修。根据管道的特性、检测目的和现场条件,制定详细的检测方案。方案应包括检测方法、检测点布置、人员分工、安全措施等内容。对检测过程中可能出现的安全风险进行评

估,并制定相应的预防措施。特别是在高压、高温或有毒有害的环境下,更应重视安全风险评估。

#### 4.2 检测过程中的操作规范

在检测过程中,应严格遵守国家及行业相关标准和规范,确保检测数据的准确性和可靠性。根据管道的结构特点和检测需求,合理选择检测点并布置检测设备。检测点应能够全面反映管道的整体状况,避免遗漏关键区域。检测人员应熟练掌握检测设备的操作方法,按照设备说明书或相关规范进行操作。同时,应注意设备的维护与保养,确保设备在检测过程中始终保持良好状态。在检测过程中,应实时记录检测数据,确保数据的完整性和准确性。对于异常数据或疑似缺陷,应及时进行标记和备注。检测过程中,检测人员应与现场人员保持密切联系,及时了解现场情况,确保检测工作的顺利进行。

#### 4.3 检测后的数据分析与报告

检测结束后,应对检测数据进行整理、核对和分类。确保数据的准确性和一致性,为后续的数据分析提供可靠基础。通过对检测数据的分析,识别管道中可能存在的缺陷和问题。分析过程应综合考虑多种因素,如管道材质、运行环境、应力分布等。根据数据分析结果,编制详细的检测报告。报告应包括检测目的、方法、过程、结果以及建议措施等内容。报告应清晰、准确、易于理解,方便相关人员查阅和使用。检测报告编制完成后,应经过相关人员的审核和批准。审核过程中应重点关注报告的准确性和完整性。审核通过后,应将报告存档备查,并按照企业或行业的要求进行归档管理。

#### 4.4 其他注意事项

在检测过程中,应保持现场整洁有序,避免杂物干扰检测结果。同时,应注意个人卫生和安全防护措施,确保人员安全。对于涉及特种设备压力管道检测的企业或个人,应定期与监管部门保持沟通,了解最新的法规

和政策要求,确保检测工作符合相关规定。检测人员应不断学习和提升自己的专业技能和知识水平,了解最新的检测技术和方法。通过培训和交流等方式,不断提高自己的检测能力和水平。

#### 结语

总而言之,特种设备压力管道检测不仅关乎企业的正常运营,更与公共安全息息相关,其重要性不容忽视。随着科技的不断进步,检测技术也在持续更新和优化,为提高检测效率和准确性提供了有力支持。为此,我们必须时刻保持警惕,不断提高检测能力和管理水平,确保特种设备压力管道的安全运行,为社会的和谐稳定贡献力量。

#### 参考文献

- [1] 孟令校. 炼化装置高温设备及管道的腐蚀监测检测技术[J]. 设备管理与维修,2022(22):108-111.
- [2] 王宝超,刘红旗,管鑫,等. 基于涡流传感技术的管道变形检测设备研发[J]. 制造业自动化,2020,42(6):141-145.
- [3] 李霄,梁中红,曹廷义. 超声波C扫描技术在涉硫设备及管道腐蚀检测中的应用[J]. 当代化工研究,2021(9):136-137.
- [4] 付大为,马强,郭骞,等.  $\Phi 1016$ 油气管道三维漏磁/动磁内检测设备工业示范应用[J]. 机电产品开发与创新,2021,34(1):80-83.
- [5] 马伟. 承压设备管子和管道环向对接接头的超声检测用对比试块[J]. 无损检测,2021,43(6):58-61.
- [6] 赵鹏,管鑫,曹雷,等. 长输管道多通道变形检测设备软件系统研究[J]. 机电产品开发与创新,2020,33(4):10-12.
- [7] 臧延旭,邱城,胡铁华,等. 管道内检测设备速度控制系统研究进展[J]. 化工设备与管道,2016,53(6):91-95.
- [8] 缴荷磊,向乾坤,赵宇. 油气管道运输中的工艺设备与自动化控制[J]. 科学与财富,2021(3):29.