

# 探讨压力管道检验中存在的问题及对策

宫明涛

烟台市特种设备检验研究院

**[摘要]** 压力管道主要指的是利用一定的压力,完成液体或者气体输送的管状设备。在实际生产中,压力管道为技术的实现以及工业生产规模的不断扩大提供了巨大支持。当前,压力管道的常用领域主要是天然气、煤气、石油、化工等,它所承担的主要工作是各种物质的传输。在运行过程中,压力管道出现腐蚀、开裂等问题是不可避免的,如果不能对压力管道的腐蚀、开裂等问题进行检测与处理,则有可能会引发较大的安全事故。因此,本文结合笔者实践经验,探讨压力管道检验中存在的问题及对策,以供参考。

**[关键词]** 压力管道; 检验; 问题; 对策

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1542

在当前的工业企业当中,压力管道是一种比较常用的特种设备,具有一定的危险性,一旦其出现问题,将会使各种液体或者气体物质的传输受到影响,甚至还可能会导致重大安全事故。使用主体要对压力管道的安全运行引起高度的重视,在其检验、维护方面加大投入力度,以免因为压力管道腐蚀、开裂等问题引起爆炸及泄露等危险。

## 一、压力管道的特点

1. 压力管道受力情况复杂,往往需要承受有毒、易燃易爆介质,以及低温、高压、高温环境,是一种具有爆炸及泄露危险的常用特种承压设备,且多用于大型工程当中。一旦压力管道发生事故,不仅会严重影响到管道的持续运行,而且可能会造成重大安全事故。2. 压力管道运行过程不是单独实现的,而是需要与相关部门之间形成一个整体系统,各个部门之间具有很强关联性,一旦其中的某一系统发生问题,就会使整个系统的形成受阻。3. 压力管道主要用于流动物质运输,一般长度较长,且外部环境的改变容易影响到其运行。4. 压力管道内部结构非常复杂,对管道检验工作有着较高的技术要求。

## 二、压力管道检验中存在的问题

### (一) 管道设计问题,使管道检验难度增大

合理的管道布局、规划,可为后期管道检验工作的开展提供便利,使一些隐患问题更容易被检验工作人员发现。事实上,在当前的许多领域中都存在压力管道设计问题,比如管道结构布局过于繁杂、型号使用混乱、管道材质不符合标准等,这些问题都给后期管道检验与维护带来较大难度。

(二) 压力管道宏观检验不到位,造成安全运行造成较大隐患

宏观检验是一种对压力管道进行全面检验的方式,对保证压力管道的正常运行意义重大,然而使用主体多是在管道停车之后实施宏观检验,导致一些异常振动、管线泄露问题无法被检测出来。此外,压力管道宏观检验中还存在附件检验不到位问题,导致一些绝缘层、绝热层破损问题无法被及时发现,对管道的安全运行造成较大威胁。

### (三) 管道资料不齐全,影响检验结果的准确性

随着时间的推移,许多管道的使用时间已经以及临近最高使用年限,需要及时检修或者更换。但是,部分使用主体对管道使用缺少足够重视,导致一些安装、施工、设计资料丢失,这就使得压力管道检验缺少足够参数资料的参考,检验结果的准确性受到影响,相关技术人员无法及时发现压力管道可能存在的质量隐患。

(四) 技术人员对管道检验要点把握不到位,影响检验数据全面性、检验结果准确性

压力管道检验工作所包含的技术要点多,对技术人员的技

术能力要求较高,容易出现要点把握不到位等问题。比如,压力管道检验过程中所选择的管道检测厚点数量与位置不科学,管道绝热层拆除位置不准确,难以正确把握管内介质的物理状况与流向等问题,都是比较容易产生的管道检验要点把握不到位问题,且会一定程度上影响最终的管道检验结果。

## 三、压力管道检验基本要求

为了促进相关领域的健康发展,保证其安全、有效地完成特定运输工作,有关法律法规对压力管道检验工作进行了明确规定,以期对压力管道检验行为进行规范和约束,比如在《压力管道安全技术监察规程——工业管道》中对压力管道检验过程、技术操作都做出规定,要求使用主体定期进行压力管道检查,相关国家部门定期开展相应的检查工作。1. 使用主体在检验压力管道前需要制定详细的检验计划,相关技术人员必须在检验压力管道前按照相关法律法规、岗位操作标准以及检验计划做好检验准备工作。2. 压力管道检验人员应具备检验资格。压力管道检验人员取得相应证书,并由国家市场监督管理总局对其证件进行核实之后,才能开始开展管道检验工作。市场监管总局的检验人员应具备国家规定的质检资格,并按照行管规定抓好质检工作。

## 四、压力管道检验工作优化措施

### (一) 解决压力管道本身存在的问题

为了保证压力管道系统的正常运行、安全运行,使用主体需要及时解决好压力管道本身存在的问题,促使压力管道检验工作能够高效开展。如上文所分析,管道设计问题将会使管道检验难度增大,为了避免因压力管道设计问题造成检验困难,相关技术人员与部门应做到以下几点。第一,进行压力管道施工材料选择之前,需要对材料市场进行充分调研,做好抽样试验工作,并对相关数据与信息整理,从而有效区分市场上的合格材料与不合格材料。完成数据与信息整理之后,要通过相关市场管理部门进行公示,进而为材料采购人员提供建议与指导,并促进材料采购环境的优化。第二,相关部门进一步加强对压力管道施工材料市场的管理,促进压力管道材料市场的规范发展。第三,在压力管道材料检验中,提升对施工材料化学成分比例测量精度的要求,加大对相关材料生产与市场投放的监管。第四,根据压力管道的运行环境,科学合理的设计压力管道的施工方案。第五,定期不定期开展压力管道施工检查工作,加强对压力管道施工质量的监管,并针对压力管道工程施工情况构建问责制度,使每一道工序的施工问题都可追溯、问责,促进压力管道的施工质量的进一步提升。

### (二) 补充完善各项资料

充分认识到档案管理对压力管道检验工作的重要性,加

强资料档案管理工作，保证各项资料的完善补充与有效保存。如果压力管道资料不够完善，企业要加强其补充完善工作，尽可能寻找相关的资料文件补全档案，以促进压力管道运行安全性的显著提升。对压力管道档案进行资料补充的过程中，相关工作人员要做好甄别工作，保证资料的准确性、针对性，以有效补全文件资料的缺失。企业要妥善保管、使用收集到的压力管道档案资料，从而为压力管道检验、维护工作提供更好的支撑。

### （三）定量分析方式

定量分析方式技术操作较复杂、需要考虑的因素较多，相关检测工作的完成需要涉及大量数据参数与综合分析，是一种应用难度最大的RBI评估方法。具体而言，RBI定量分析所关注的信息数据主要包括设计压力管道中所采用的资料、每个阶段进行检修的数据以及压力管道涉及的工艺流程数据。检测工作人员需要根据这些具体的量化数据，完成复杂的计算工作，然后得到压力管道各个位置的缺陷检验最长周期、最长使用年限以及发生故障的频率，为后续检测的开展提供指导。RBI定量、半定量以及定性分析方法，可以为压力管道的风险评估工作提供可靠参考，在压力管道缺陷风险评估中是比较常用策略。在压力管道应用较为普遍的石油、化工等领域，要引入RBI风险评估方法，加强压力管道风险评估。在这些领域中，常用的RBI风险评估内容主要包括低风险管道抽查检验、高风险管道重点检验，以压力确保管道使用、检验、维护工作能够安全合理地进行。每个使用主体，要根据自身需求选择风险评估策略，避免盲目选择，以免造成人力资源、企业资金的浪费，以及压力管道使用风险的提升。RBI风险评估相比于传统压力管道风险评估方式，评估效率、故障风险检查更高，检验周期更短，可以为压力管道的正常运转提供更强有力的保障。

### （四）对检验新技术进行学习和应用

为了从根本上解决压力管道检验问题，强化压力管道系统运行安全性，企业要重视压力管道的安装检测、质量监督以及后期应用管理工作，相关技术人员要重视对压力管道检测技术的研究和学习，不断提升自己的压力管道检测技术水平与检验效率。随着相关技术的不断升级与发展，压力管道检测技术水平不断提升，检测设备不断完善和创新，发展出很多自动化、智能化检验方法，促进了操作步骤的简化、检测效率的提升。在解决压力管道的检验问题的过程中，检验人员要了解前言检验技术与设备，提升自己的责任意识、专业素养，企业要有计划、有目的的定期组织检验人员参加学习培训，为他们提供了解新型检测技术与设备的平台。在不断提升检验人员专业技能水平的同时，企业还应建立健全压力管道检验责任制度，将检验任务进行合理细化之后落实到个人，以培养人员的责任意识、形成可追责的检验工作制度，最终达到提升压力管道的检测工作质量，保证压力管道系统安全运行的目的。

### （五）准确选择管道无损的检验位置

采用超声波、射线技术进行探伤检验，通过技术升级提升检验位置选择准确性，保证压力管道系统安全运行。压力管道焊接接头位置众多，进行全部检验是不现实的，因此，超声波、射线技术探伤检验，将在安装和制造过程中进行返修的焊接接头位置作为定期检验位置。具体操作中，需要技术人员重点关注的压力管道检验的技术环节主要包括：支吊架损坏周围的焊接接头；存在硬度异常、异种钢焊、存在泄漏问题的周围

的焊接接头；压缩机进出口的焊接接头，进行表面检测找出裂缝的管道焊接接头；错边、咬边问题比较严重焊接接头。在超声波、射线技术探伤检验中发现的压力管道焊接接口未熔合、未焊透问题，可通过波纹补偿器进行定期检验。针对超声波、射线技术探伤检验中确认无损的位置，可通过肉眼观察将压力管道存在裂缝和其他可视问题作为技术检验环节。企业要对后续的定期压力管道检验工作引起重视，因为压力管道一旦发生防腐层发生损害现象，就会导致外界物质进入管道材料的内部结构，继而引发运行危险。技术人员在确定压力管道技术检验环节的过程中，要将长期受交变荷载影响的管道、处于应力腐蚀环境的压力管道作为重点检验位置，以便及时发现问题，加强对压力管道的维护。

### （六）完善管道检验制度与具体标准

对压力管道的检验与维护，离不开相应检验制度的支撑，企业要制定严格的管道检验制度与标准，并根据其督促检验工作的开展。在检验制度的确定方面，企业要对当前管道检验中存在的各种问题进行整理，形成书面资料，以便对检验制度和具体的检验标准进行有效完善。在检验制度执行方面，企业要细分管道检验的工作任务，做好任务分工，促使管道检验部门与技术人员都能明确自身任务、落实好自身职责。为了进一步促进管道检验制度与具体标准的落实，还应明确管道检验的具体规程，规范各项检验工作的具体操作。在标准制定方面，企业要针对管道质量标准、检查事项，为实际检验工作提供可以参照标准，以有效保障检验工作质量。

### （七）及时解决检验出的问题

及时对压力管道检验工作中发现的裂痕和变形的问题进行处理，认真做好修补和返修工作。如果压力管道检验中发现安全附件出现问题，要及时进行维修和更换，并在完成维修和更换工作之后，及时进行安全检验，确保检验合格再投入使用。

### 结语

随着压力管道应用范围的不断扩大，相关检验、维护问题逐渐变得尖锐突出，使用主体要重视压力管道的定期检验工作，以确保压力管道系统的正常运行。压力管道通常是以管道系统的形式存在，并应用于实际生产，不同环节的管道之间彼此关联，如果某一个环节出现问题将会影响整个系统的运行。在实际的压力管道的检验过程中，相关技术人员要对各方面工作问题进行有效、全面分析，然后据此明确定期检验制度与防护措施，促进压力管道运行问题的及时发现、有效解决，从而提高压力管道安全性能。

### 参考文献：

- [1]张海楠. 在锅炉压力容器压力管道检验中关于裂纹问题的探讨[J]. 中国设备工程, 2021(03): 188-189.
- [2]马良帮, 王海宝. 关于锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题的探讨[J]. 科技风, 2020(05): 173.
- [3]曾敏超. 压力管道检验中存在的问题及改善措施探究[J]. 化工管理, 2020(02): 117-119.
- [4]曹荣庆, 周一亮, 胡志刚. 无损检测技术在锅炉压力管道检验中的应用探讨[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2019(12): 138-139.
- [5]隋韧锋. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(01): 181.
- [6]谢志坚. 压力管道检验措施及相关问题的若干研究[J]. 科技风, 2017(12): 268.