

## 公用燃气管道定期检验方法与难点浅析

边缘 王博

西安特种设备检验检测院, 陕西 西安 710000

**[摘要]**文中深入探讨了燃气管道定期检验中的关键问题,包括资料审查、现场宏观检查以及防腐层和阴保系统检测。针对资料审查问题,文中指出了数据不完整和不准确的潜在原因,如记录不详尽或数据遗失。为应对这一问题,建议建立健全的数据管理体系,采用数字化记录和信息系统,确保数据的可靠性。同时,强调信息共享和协作的重要性,以促进数据的准确性和实时性。

**[关键词]**燃气管道; 定期检验; 资料审查

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10654

中图分类号: TK288

文献标识码: A

### Analysis of Regular Inspection Methods and Difficulties for Public Gas Pipelines

BIAN Yuan, WANG Bo

Xi'an Special Equipment Inspection Institute, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

**Abstract:** The article delves into the key issues in the regular inspection of gas pipelines, including data review, on-site macroscopic inspection, and inspection of anti-corrosion coatings and cathodic protection systems. In response to the issue of data review, the article points out the potential reasons for incomplete and inaccurate data, such as incomplete records or data loss. In order to address this issue, it is recommended to establish a sound data management system, adopt digital recording and information systems, and ensure the reliability of data. At the same time, it emphasizes the importance of information sharing and collaboration to promote the accuracy and real-time nature of data.

**Keywords:** gas pipelines; regular inspection; data review

#### 引言

燃气管道的安全性对于公众和环境都至关重要。定期检验是确保管道系统安全运行的关键环节。然而,在实施定期检验时,我们经常面临资料审查、现场宏观检查和防腐层及阴保系统检测等问题。这些问题可能导致检验不准确或不全面,从而对管道的安全性构成威胁。本文旨在深入研究这些问题的原因以及相应的防护措施,以提高燃气管道定期检验的质量和可靠性。

#### 1 公用燃气管道定期检验的重要意义

##### 1.1 保障公众生命财产安全

保障公众的生命和财产安全是燃气管道定期检验的最高优先级。燃气泄漏和爆炸是极其危险的事件,可能导致严重的人员伤亡和财产损失。这些事故不仅对受害者造成痛苦,还会对社会和经济造成巨大冲击。定期检验旨在最大程度地降低这些潜在的风险。燃气泄漏可能会导致爆炸。燃气是易燃气体,一旦泄漏到空气中,与氧气混合后,形成可燃气体云。当这种云遇到点火源时,如火花、明火或电火花,可能引发爆炸,产生高温和压力,导致火灾和爆炸事故。这些事件可能对附近的建筑、设施和居民造成严重损害。燃气泄漏还可能引发火灾。天然气在空气中形成可燃气体,当与点火源接触时,可能导致火焰蔓延。火灾不仅危及人员安全,还可能破坏建筑物和财产。如果火

灾发生在人口密集的地区,后果将更加严重。

##### 1.2 延长燃气管道的寿命

延长燃气管道的寿命是燃气管道定期检验的另一个重要方面,对于维护管道系统的可持续性运行至关重要。燃气管道系统通常被视为长期投资,因此,延长其使用寿命可以有效降低运营成本和维护成本,同时提供更长时间的可靠天然气供应。管道腐蚀是燃气管道寿命的主要威胁之一。管道经常处于不同的环境条件下,地下埋设的部分可能会受到土壤中的化学物质和水分的腐蚀。如果不进行定期检查和维修,腐蚀可能会逐渐损坏管道的材料,导致管道壁变薄、裂纹和最终的泄漏。通过定期检验,可以及时检测到腐蚀问题,采取预防性的措施,如涂层保护和阴极保护,以减缓腐蚀的进程,延长管道的使用寿命。机械应力和振动也可能对管道造成损害,降低其寿命。这些应力可能来自于外部因素,如施工活动、地震或交通负荷,也可能来自于内部因素,如管道的操作和压力变化。

##### 1.3 降低泄漏风险

降低泄漏风险是燃气管道定期检验的关键目标之一,这对于确保天然气输送系统的安全性至关重要。燃气泄漏不仅会导致环境问题,还会带来严重的安全隐患。专业的定期检验可以在泄漏发生之前及时发现问题,采取措施降低泄漏的风险。管道的腐蚀是导致泄漏的主要原因之一。

管道通常埋在地下或暴露在恶劣的环境条件下,容易受到土壤中的化学物质和水分的腐蚀。定期检验可以检测到管道壁的腐蚀情况,确定其严重程度,并采取措施修复受损区域,以防止泄漏的发生。此外,通过使用腐蚀预测模型和监测系统,可以及早发现腐蚀的趋势,有助于采取预防性措施,减少腐蚀引发的泄漏风险。机械应力和振动也可能导致管道泄漏。管道系统通常受到外部因素(如施工活动、地震或交通负荷)和内部因素(如管道的操作和压力变化)的影响。定期检验可以识别出潜在的机械损伤,例如管道的弯曲、裂纹或脱焊,从而采取修复措施,减少泄漏风险。<sup>[1]</sup>

## 2 燃气管道定期检验

### 2.1 资料审查

资料审查是燃气管道定期检验的第一步,对于确保检验的准确性和全面性至关重要。资料审查的主要目标是获取与管道有关的历史数据、维护记录和运行情况。这些数据包括管道的建设时间、材料规格、之前的检验报告、维修记录以及可能存在的问题报告。资料审查的难点在于确保数据的完整性和准确性。一些问题可能会出现在资料不完备或错误报告的情况下,因此,审查人员需要具备高度的技术能力来验证和纠正这些数据。此外,资料审查还需要关注管道所在地的法规和标准,以确保检验符合相应的法律法规要求。在审查资料时,需要详细记录和分析历史问题和维护措施,以确定哪些方面需要重点关注和检验。<sup>[2]</sup>

### 2.2 宏观检验

宏观检验是燃气管道定期检验的核心环节,目的是对管道系统进行全面的视觉检查,以发现潜在的问题和缺陷。在宏观检验中,检查人员需要仔细观察管道的外观,包括管道的表面状况、焊缝、连接件、支持结构等。难点在于确保宏观检验的全面性和准确性。一些管道可能位于难以访问的地区,需要采用无损检测技术,如超声波、X射线或磁粉检测,来检查管道的内部情况。此外,宏观检验还需要根据不同管道的材质和用途,使用不同的检验方法和工具。检验人员需要具备深入的专业知识和经验,以确保宏观检验的准确性和可靠性。

### 2.3 管道敷设环境调查

管道敷设环境调查是为了了解管道所处的地理和环境条件,以评估其对管道安全性的影响。这包括管道的地下深度、土壤类型、地质构造、水文地质情况等。难点在于确定环境因素是否会导致管道的腐蚀、侵蚀或其他问题。

### 2.4 阴极保护有效性检测

阴极保护是燃气管道防止腐蚀的重要措施。阴极保护有效性检测的难点在于确保保护系统正常运行,并及时发现问题。这涉及到监测阴极保护电流、电位和阳极材料的状态。需要使用专业的阴极保护监测设备,如电位计和电流计,来定期检测管道的电位和电流。此外,还需要进行

阳极材料的定期检查和更换,以确保阴极保护系统的稳定性。阴极保护系统的有效性检测需要专业知识和技能,以确保管道的长期安全运行。<sup>[3]</sup>

### 2.5 外防腐层不开挖检测及开挖直接检测

外防腐层的检测是为了评估管道的防腐层是否有效,以保护管道免受腐蚀的侵害。不开挖检测和开挖直接检测是两种常见的方法。不开挖检测通常使用地质雷达、超声波或电磁技术,通过管道表面进行检测。这种方法的难点在于精度和深度有限,因此可能无法检测到深层问题。开挖直接检测涉及地面挖掘,以直接观察管道的外表面。这种方法能够提供更准确的数据,但可能对环境造成一定影响,并需要严格遵守施工和环保规定。总之,燃气管道定期检验涉及多个复杂的子部分,需要高度的专业知识和技能来确保管道的安全运行。针对每个子部分的深入论述有助于更好地理解这些挑战和解决方案。

## 3 燃气管道全面检验问题产生的原因

### 3.1 资料审查问题

资料审查问题在燃气管道定期检验中具有关键的重要性,因为它是确保检验的准确性和全面性的第一步。资料审查涉及到查看和分析与管道有关的历史数据、维护记录和运行情况。问题可能源于多个方面:首先,数据不完整或不准确可能是问题的主要原因。这可能是因为过去的的数据记录不够详细,或者数据损坏、遗失或错误地输入系统。这种情况下,检验人员可能会依赖于不准确或不完整的信息来制定检验计划,从而可能错过管道的潜在问题。其次,信息共享不畅或部门之间的协作不足也可能导致资料审查问题。如果不同部门之间没有有效的信息共享机制,可能会导致数据的不一致性和重复劳动,使得审查过程变得复杂且容易出错。<sup>[4]</sup>

### 3.2 现场宏观检查问题

现场宏观检查问题主要受到管道位置的复杂性和访问限制的影响。一些管道可能位于地下深处、密闭空间或被其他设备或结构遮挡,难以直接观察。此外,检测设备的限制,如探测深度、解析度和适应性,也可能导致问题。

## 4 防护措施

### 4.1 资料审查问题的防护措施

(1) 确保数据的完整性和准确性至关重要。为了防止不完整或不准确的历史记录,管道运营单位应该建立严格的数据收集和记录程序。这包括确保每个数据点都得到记录,并且数据记录的质量得到维护。定期的数据校验和审核是防护措施的一部分,可以发现潜在的数据问题。同时,确保数据来源的可靠性也是关键,因为不可信的数据源可能导致错误的检查结果。

(2) 建立数据管理系统和归档体系。这可以确保历史数据和相关文档被安全地存储、索引和检索。数据管理系统应该包括适当的权限控制,以防止未经授权地访问或

篡改。在数据归档方面，建立清晰的命名和存储规范，以确保数据易于查找和管理。

(3) 培训检验人员和相关工作人员。检验人员需要了解如何正确读取和解释历史数据，以及如何应对潜在的数据问题。他们应该受到专业培训，以提高他们的数据分析和评估能力。培训还应包括如何识别数据缺失或错误，并采取适当的纠正措施。通过提高检验人员的能力，可以降低数据审查问题的风险。

(4) 建立数据的备份和恢复计划。数据丢失可能导致严重的问题，因此应该定期备份所有重要数据，并确保备份数据的可访问性。同时，制定应急恢复计划，以应对数据丢失或破坏的情况。这可以最大程度地降低数据审查问题对管道检验工作的影响。

#### 4.2 现场宏观检查问题的防护措施

(1) 培训和认证检验人员。现场宏观检查需要经验丰富、受过专业培训的人员来执行。他们必须了解燃气管道的构造、材料和腐蚀机制，以便正确识别问题。此外，检验人员需要掌握现场检查工具和设备的操作技巧，以确保检查的全面性和准确性。他们还应该了解安全规程，以减少意外事件的风险。

(2) 选择适当的检查工具和技术。现场宏观检查通常涉及对管道的外表面进行检查，但由于管道通常埋在地下或安装在不易访问的地方，需要使用特殊工具和技术。例如，使用高分辨率摄像头、远程探测器和声呐可以帮助检验人员获取更多信息，而不必开挖管道或拆卸设备。选择适当的工具可以提高检查的效率和准确性。<sup>[5]</sup>

(3) 建立详细的检查计划和程序。计划应明确规定检查的范围、方法、频率和记录要求。这有助于确保每个关键区域都得到适当的关注，减少遗漏。此外，检查人员必须遵循程序，以确保检查的一致性，这对于不同检查人员之间的结果一致性非常重要。

(4) 质量控制和监督。建立质量控制体系，包括定期的内部审核和外部审核，可以确保检查的质量和准确性。监督检查过程，及时纠正问题和提供反馈，有助于提高检验人员的技能和工作水平。

#### 4.3 防腐层和阴保系统检测问题的防护措施

(1) 选择适当的检测方法和仪器。不同类型的防腐层和阴保系统可能需要不同的检测技术。例如，电位分析和电流密度测量通常用于评估阴极保护系统的效果，而超声波检测和磁粉检测可能用于检测外部腐蚀或裂纹。在选择方法时，必须考虑管道的特性、材料和环境条件。专业

知识和经验对于正确选择和执行检测方法至关重要。

(2) 定期地校准和维护。检测仪器必须在准确校准的状态下进行使用，以避免误判或不准确的结果。此外，阴保系统的元件，如阳极和引线，也需要定期检查和维修，以确保其正常运行。专业技术人员应该执行这些维护工作，以确保阴保系统的可靠性。

(3) 建立有效的阴极保护系统维护计划。这包括定期检查和维修阴极保护系统的各个组成部分，以确保其有效性。这些维护活动可以包括清理阳极、更换受损的部件、监测电位和电流密度等。通过及时发现和修复问题，可以防止管道的腐蚀和损坏，延长其使用寿命。

(4) 记录和报告检测结果。所有的防腐层和阴保系统检测数据必须准确记录，并根据需要向相关方报告。这有助于跟踪管道的状态和性能，并采取必要的维护措施。建立合适的记录和报告体系可以满足法规和标准的要求，确保管道运营的合规性。

### 5 结论

通过对资料审查、现场宏观检查和防腐层及阴保系统检测问题的深入讨论，我们强调了建立健全的数据管理体系、采用无损检测技术、定期维护监测设备以及加强信息共享和协作的重要性。这些措施将有助于提高燃气管道定期检验的效率和准确性，确保管道系统的长期安全运行，减少事故风险。在未来，应继续致力于技术创新和监管改进，以不断提升燃气管道安全性的水平。

#### 【参考文献】

- [1] 闫旭, 翟永军, 杨兵. 复杂地质条件下 GB1-III级次高压燃气管道检验与评价实例[J]. 化工装备技术, 2023, 3(4): 39-41.
- [2] 卢玉秀, 焦红军, 孙志鹏, 等. 浅谈城镇燃气管道的定期检验[J]. 特种设备安全技术, 2023, 3(2): 20-22.
- [3] 曲艺, 李伟军, 张凯博, 等. 基于动态评价的埋地燃气管道检验周期定量方法[J]. 劳动保护, 2023, 3(3): 108-110.
- [4] 伏喜斌, 张金梅, 黄学斌, 等. 公用燃气管道安装质量控制措施[J]. 质量技术监督研究, 2015(1): 56-58.
- [5] 易晓玲, 孙伟, 信息化背景下城市燃气管道安装施工中的相关问题分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(4): 65-67.

作者简介: 边缘(1991—), 女, 汉, 陕西兴平, 大学本科, 工程师, 研究方向: 特种设备检验检测; 王博(1986—), 男, 汉, 陕西西安, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 特种设备检验检测。