

天然气管道运行中常见设备故障及处理对策

甄同贺 夏子杰（国家管网集团北京管道有限公司北京输油气分公司，北京 100000）

翟增志（国家管网集团北京管道有限公司天津输油气分公司，北京 100000）

摘要：天然气管道运行中常见设备故障及处理对策的研究，对于保障天然气管道的安全、稳定运行具有重要意义。分析和解决天然气管道运行过程中常见的设备故障，提高设备运行的稳定性和安全性十分重要。本文通过分析天然气管道运行中常见设备故障的类型、原因及处理对策，提出了加强设备设计质量管理、提高施工质量、规范操作流程、定期进行设备维护和检修以及建立应急处理机制等措施。希望通过本文的研究，能为天然气管道设备故障的预防和处理提供有益的参考，保证天然气管道的安全、稳定运行，促进经济社会的可持续发展。

关键词：天然气管道；设备故障；处理对策；安全运行

0 引言

随着经济的快速发展，天然气作为一种清洁能源，在我国能源结构中的比重逐年上升。然而，天然气管道运行过程中，设备的故障问题始终是一个难以解决的难题。这些故障不仅影响了天然气的稳定供应，还给社会带来了巨大的经济损失和安全隐患。

1 研究天然气管道运行中常见设备故障及处理对策的意义

研究天然气管道运行中常见设备故障及处理对策对于天然气管道的安全运行具有重要意义。

首先，了解常见设备故障类型可以帮助我们预防和减少类似故障的发生。通过对各种故障的分类和分析，可以识别出潜在的故障风险，从而采取相应的预防措施和改进措施，提高设备的可靠性和稳定性。其次，研究设备故障的处理对策可以帮助我们快速有效地应对故障事件。针对不同类型的设备故障，制定相应的处理对策可以提高故障处理的效率和准确性。例如，在阀门故障的情况下，及时关闭相邻阀门、维修和更换故障部件，可以快速恢复管道的正常运行，减少安全风险。此外，研究设备故障的处理对策还可以提供经验和指导，为运维人员提供参考。通过总结和分析设备故障的处理经验和案例，可以积累宝贵的经验教训，为运维人员提供实用的指导和建议。这有助于提高运维人员的技能水平和应急处理能力，增强他们对设备故障的识别和解决能力。最后，研究设备故障及其处理对策还可以为相关部门和管理者提供决策依据。通过了解设备故障的影响和处理对策的效果，可以为制定管道设备的维护计划和改进措施提供科学依据。这有助于优化管道设备的运维管理，提高整个

管道系统的安全性和可靠性。

2 天然气管道运行中常见设备故障类型

2.1 管道本体故障

管道本体故障可能包括管道泄漏、管道破裂、管道腐蚀等问题。这些故障可能由于管道材料质量不合格、施工质量不过关、环境因素等原因引起。预防和处理管道本体故障，需要加强管道的设计和施工质量管理，选择合适的管道材料并进行严格的质量检测。定期进行管道的检测和维护，及时发现和修复潜在的问题，确保管道的安全运行。

2.2 阀门故障

阀门在管道系统中起着控制和调节流量的重要作用。阀门故障可能包括无法打开或关闭、密封失效、内部部件磨损等问题。这些故障可能由于阀门设计不合理、材料质量问题、操作不当等原因引起。为了预防和处理阀门故障，需要加强阀门的设计质量管理，选择可靠的阀门并进行严格的质量控制。此外，规范操作流程，定期对阀门进行检修和维护，确保阀门的正常运行。

2.3 压缩机故障

在天然气管道运行中，压缩机故障是一种常见的设备故障类型。压缩机在管道系统中用于增加天然气的压力，保证管道的正常运行。压缩机故障可能包括电气系统故障、机械部件磨损、冷却系统故障等问题。这些故障可能由于设备老化、维护不足、操作不当等原因引起。加强压缩机的设计和制造质量管理，选择可靠的压缩机设备，并进行严格的质量控制。

2.4 调压设备故障

在天然气管道运行中，调压设备用于将管道中的

高压天然气调节为适宜的工作压力。调压设备故障可能包括调压阀失效、压力表故障、调压器损坏等问题。这些故障可能由于设备老化、操作不当、维护不足等原因引起。为了预防和处理调压设备故障，需要定期对调压设备进行维护和检修，确保其正常运行。

2.5 计量设备故障

计量设备用于测量天然气的流量和压力，确保管道运行的准确性和安全性。计量设备故障可能包括流量计故障、压力传感器故障、计量系统失灵等问题。这些故障可能由于设备老化、精度不足、维护不当等原因引起。预防和处理计量设备故障，需要定期对计量设备进行校准和维护，确保其准确可靠。选择精度高、可靠性好的计量设备，并进行严格的质量控制。

3 天然气管道设备故障的原因分析

3.1 设计不合理原

设计人员未充分考虑管道运行环境和工况变化，导致设备无法适应不同条件下的工作要求；设计中存在结构缺陷或材料选择不当，导致设备强度不足或易受腐蚀；设计中未考虑到设备的维护和检修需求，导致维护困难或不可行。为解决这些问题，需要加强设计阶段的质量管理，包括充分了解工程要求、进行合理的工程设计、进行全面的风险评估和可靠性分析等。

3.2 施工质量问

在施工过程中，确实存在一些问题，如工艺操作不规范、施工人员技术水平不高等，这些问题导致了设备安装不准确或存在缺陷。此外，如果施工中未按照设计要求进行验收和检测，可能会导致隐患未被发现或未及时修复。更为严重的是，施工过程中未进行充分的质量控制和监督，使得施工质量无法得到有效保证。

对于上述问题，可以用提高施工质量来解决。对于工艺操作不规范的问题，可以通过加强技术培训和技能提升，使施工人员掌握正确的操作方法。针对施工人员技术水平不高的问题，可以加强人才引进和培养，吸引更多具备专业技能和知识的人才加入施工队伍。加强验收和检测环节也是提高施工质量的关键。实施充分的质量控制和监督可以有效提高施工质量，降低设备故障风险，确保天然气管道的安全运行。

3.3 操作不当

天然气管道设备故障的另一个常见原因是操作不当。操作人员缺乏必要的培训和技能，导致无法正确操作设备；操作人员忽视操作规程和安全操作程序，导致设备受到损坏或操作不当；操作人员对设备的正常工作状态和异常情况缺乏了解，导致无法及时发现

和处理故障。加强操作人员的培训和技能提升，确保其熟悉设备操作流程和安全操作规程；建立健全的操作管理制度，加强对操作人员的监督和指导；还应定期组织操作人员进行设备操作和应急处理的演练，提高其应对突发情况的能力。

3.4 设备老化

设备长期运行，受到磨损和腐蚀等自然因素的影响，导致设备性能逐渐下降；设备的材料老化或结构疲劳，导致设备强度减弱或出现裂纹；设备的维护和保养不到位，导致设备的寿命缩短。为解决这些问题，需要定期进行设备的检测、评估和维护，及时发现和修复设备的老化问题；加强对设备材料和结构的研究和改进，提高设备的抗老化能力；制定合理的设备寿命周期管理计划，包括设备的更新和更换，确保天然气管道设备的可靠性和安全性。

3.5 维护不足

缺乏定期的设备维护计划和维护记录，导致设备的故障和隐患无法及时发现和处理；维护人员对设备维护的重要性缺乏认识，导致维护工作的精细度和及时性不足；维护过程中使用的工具和材料不合适，导致维护效果不佳。需要建立完善的设备维护管理制度，包括制定维护计划、建立维护记录和维护标准等；加强对维护人员的培训和技能提升，提高其维护工作的专业性和质量；定期对维护工具和材料进行检查和更新，确保维护工作的顺利进行。

4 天然气管道设备故障的处理对策

4.1 加强设备设计质量管理

加强设备设计质量管理是预防天然气管道设备故障的重要措施。应加强对设备设计的审核和评估。确保设计符合相关标准和规范，要注重设备的可靠性和稳定性。选择高质量的设备和材料，并进行严格的质量控制，以确保设备的性能和质量。为了应对设备故障和异常情况，建立健全的设备设计变更管理制度是必要的。该制度应包括对设计变更的评估、审核和批准等环节，以确保设计变更的合理性和安全性。在设计施工、运维等环节的协调与沟通方面，应建立有效的沟通机制，确保设计要求的传达和落实。这样可以确保设备的正常运行和安全性，降低设备故障的风险。

4.2 提高施工质量

加强对施工人员的培训和管理，确保具备相关的技术和操作能力，以便能够熟练地完成各项施工任务。在培训过程中，应该注重理论教学与实操的结合，使施工人员能够全面掌握所需的技术和操作技能。所

有的施工活动都应该按照规范和标准进行,以确保施工结果的可靠性和稳定性。监督人员应该对施工现场进行定期检查,包括对施工人员的操作、设备的使用、材料的质量等方面的检查,以确保施工过程符合规范和标准。应该建立完善的安全管理制度,明确各项安全操作规程,并加强对施工人员的安全教育,提高他们的安全意识。通过提高施工质量,可以减少施工引起的设备故障,保障天然气管道的安全运行。

4.3 规范操作流程

制定规范操作流程不仅需要具备详细的操作规程和操作指南,还需要明确每一步的操作步骤和要求。为了确保操作人员能够熟悉并掌握操作流程,必须加强对他们的培训和考核,使他们具备正确的操作技能和知识。

此外,加强操作现场的监督和管理。这包括对操作过程的规范和安全进行严格把关,确保操作人员严格遵守各项规定,避免出现任何安全隐患。加强对设备操作的记录和分析,可以及时发现和处理操作中存在的问题,为设备的维护和改进提供有力的依据。

4.4 定期进行设备维护和检修

建立健全的设备维护计划和检修计划,明确维护和检修的内容和周期,确保设备得到及时的保养和维护。加强设备的巡检和监测,及时发现设备的异常情况,防止设备出现故障或损坏。同时,还需要做好设备的日常保养和维修工作,包括清洁、润滑、检查、调整等,确保设备的正常运行状态。加强设备的故障分析和故障预防工作,需要对故障原因进行深入的分析,找出根本原因,并采取相应的预防措施。这需要建立完善的故障分析和预防机制,制定相应的制度和流程,明确责任和分工,确保故障分析和预防工作的有效性和及时性。还需要加强设备使用人员的培训和教育,提高技能水平和安全意识,规范设备的使用和维护操作,避免因人为因素导致设备的损坏或故障。

4.5 建立应急处理机制

建立应急处理机制必须制定完善的应急预案和应急响应机制,明确各级责任和应急措施。包括针对各种可能发生的设备故障情况的具体应对方案,以确保在紧急情况下能够迅速采取有效的行动。加强对应急人员的培训和演练。这些培训和演练应该涵盖各种可能发生的设备故障情况,以及相应的应急措施和操作流程。建立应急资源库,储备必要的应急设备和物资。这些设备和物资应该包括针对各种可能发生的设备故障情况所需的备件和材料,以及相应的工具和设备。加强与相关部门的协调与沟通。设备故障往往不是独

立存在的,而是与相关部门的工作紧密相关。因此,必须加强与相关部门的协调与沟通,形成合力应对设备故障。

5 天然气管道运行中常见设备故障及处理对策的案例分析

5.1 某天然气管道阀门故障

在某天然气管道的运行过程中,发生了一起阀门故障案例。该阀门负责管道的控制和调节,但突然出现无法正常关闭的情况,导致天然气泄漏的风险。该故障是由于阀门内部密封件损坏和堵塞所引起的。因此工需要关闭相邻的阀门,切断天然气供应;对故障阀门进行维修和更换损坏的密封件;进行严格的测试和检查,确保阀门的正常运行。通过案例可以得到:及时维护和检修阀门,保持其正常运行状态,对于防止类似故障的发生具有重要意义。

5.2 天然气管道压缩机故障

某天然气管道的压缩机出现了故障,导致管道的压力无法正常调节。经过分析,发现该故障是由于压缩机的电气系统故障所引起的。为了解决这一问题,工作人员迅速采取了以下处理对策:切断压缩机的电源,确保安全;对电气系统进行全面检修和维护,修复故障部件;进行系统测试和调试,确保压缩机的正常运行。得出结论:定期检查和维护压缩机的电气系统,及时发现和解决故障,对于保障天然气管道的正常运行具有重要意义。

6 结束语

综上所述,天然气管道在现代社会中发挥着越来越重要的作用,其运行安全关系到整个社会的发展。然而,天然气管道运行中经常出现各种设备故障,严重影响管道的正常运行。本文针对这一问题,对天然气管道运行中常见的设备故障进行分类阐述,并提出了相应的处理对策。本文旨在为天然气管道设备故障的预防和处理提供有益的参考,保证天然气管道的安全、稳定运行。

参考文献:

- [1] 蔡智,王竞辉.天然气管道运行中常见设备故障及处理对策[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(05):36-37.
- [2] 李国平.天然气管道运行中常见设备故障及处理对策[J].化工设计通讯,2019,45(03):26+63.
- [3] 杜鹏.探析天然气管道运行中常见设备故障及处理对策[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(02):55-56.