

石油化工仪表的维修及管理探讨

敖小波

九江检安石化工程有限公司 江西 九江 332000

摘要：石油化工产业是经济关键，其生产稳定性、安全性与高效性至关重要。石油化工仪表作为核心设备，妥善维修管理是其顺利生产的根本。本文深入剖析仪表维修管理的重要性，系统分析故障类型、原因及维修方法，并提出前瞻性和可操作性的管理策略，旨在为石油化工行业稳健发展提供坚实的理论支撑与实践指导，确保生产高效、安全，推动产业持续发展。

关键词：石油化工仪表；故障及维修方法；管理策略

引言

石油化工生产复杂且涉及危险品，对精准控制和监测要求严苛。石油化工仪表作为关键，有效控制温度、压力、流量、液位等参数。随着技术进步，仪表种类功能增多，维修管理难度加大。有效的仪表维修管理能确保生产安全，预防事故，同时提升产品质量、效率，降低成本，增强企业竞争力。因此，深入研究仪表维修管理对石油化工行业高质量发展至关重要，是实现安全生产与高效运营的核心。

1 石油化工仪表维修及管理的重要性

1.1 保障生产安全

石油化工生产环境复杂且充满高风险性，涉及大量易燃易爆、有毒有害的物质。在这样的生产环境中，仪表一旦出现故障，极有可能导致生产参数失控，进而引发泄漏、爆炸、火灾等严重安全事故。这些事故不仅会对人员生命安全造成巨大威胁，还会对周边环境带来难以估量的破坏。温度仪表故障可能致使反应温度偏离正常范围，过高或过低的温度都可能引发化学反应异常，严重时甚至会导致设备损坏乃至爆炸；压力仪表故障则可能使管道或容器内压力超出其承受极限，引发破裂泄漏，释放出危险物质。因此，通过定期对仪表进行全面维修和有效的管理，确保其测量和控制的精准度，能够及时察觉并处理潜在的安全隐患，为生产过程的安全稳定运行提供坚实保障。

1.2 保证产品质量

在石油化工生产中，产品质量与生产过程中的各项参数密切相关。精准可靠的仪表能够实时监测和控制反应温度、压力、流量等关键参数，使生产过程始终维持在最佳工艺条件下，从而保证产品质量的稳定性和一致性。若仪表出现误差或故障，导致参数测量不准确，生产过程就无法按照设定的工艺要求进行，这很可能使产

品质量下降，甚至产生不合格产品。流量仪表故障可能导致原料配比出现偏差，影响化学反应的进程，进而对产品的性能和质量产生负面影响。因此，加强仪表的维修及管理，确保其正常运行，是保证产品质量的关键所在。

1.3 提高生产效率

石油化工仪表能够实时反馈生产过程的运行状态，为操作人员提供准确的信息，使其能够及时调整生产参数，优化生产流程。通过对仪表的精心维修及管理，保证其具备快速响应和准确控制的能力，能够有效减少生产过程中的波动和停机时间，提高生产设备的利用率，从而显著提高生产效率。自动化的仪表控制系统能够实现生产过程的实时监控和自动调节，克服人工操作的滞后性和误差，提升生产的连续性和稳定性。同时，及时维修故障仪表，能够迅速恢复生产，减少因设备故障造成的生产损失。

2 石油化工仪表常见故障及维修方法

2.1 温度仪表故障及维修

2.1.1 故障类型

温度仪表常见故障包括温度显示异常、温度控制失灵等。温度显示异常表现形式多样，可能是显示值偏高或偏低，与实际温度存在较大偏差，也可能是显示值波动频繁且无规律；温度控制失灵则体现为无法将温度稳定控制在设定范围内，出现温度过高或过低的失控情况。

2.1.2 故障原因分析

(1) 温度传感器作为温度仪表的核心部件，其性能直接影响仪表的测量精度。传感器长期在高温、潮湿、腐蚀等恶劣环境中工作，容易出现老化、损坏的情况。此外，传感器的制造工艺、材料质量等因素也可能导致其在使用过程中测量精度逐渐下降，甚至失效。(2) 连接传感器和显示仪表的线路在长期使用过程中，可能会受到机械损伤、环境腐蚀等因素的影响，出现断路、短

路、接触不良等问题。这些线路故障会阻碍信号的正常传输,导致温度显示异常^[1]。同时,线路周围存在的强电磁场也可能对信号传输产生干扰,使测量信号出现波动。(3)显示仪表内部结构复杂,包含众多电子元件、电路板以及软件程序。电子元件可能因老化、过载等原因损坏,电路板可能出现焊点松动、线路腐蚀等故障,软件程序也可能存在漏洞或受到外界干扰而出现错误。这些问题都可能导致温度显示异常或控制失灵。

2.1.3 维修方法

(1)对于出现故障的传感器,若损坏程度较轻,可尝试进行维修,如修复受损的敏感元件、校准测量精度等。但如果传感器老化严重或损坏程度较大,应及时更换新的传感器。在更换传感器时,务必选择与原传感器型号相同、性能参数匹配的产品,并严格按照安装要求进行正确安装,确保其正常工作。(2)仔细检查线路是否存在断路、短路或接触不良的情况。对于断路的线路,应找到断点并进行连接修复;对于短路的线路,需排查短路原因并进行隔离处理;对于接触不良的部位,要进行清洁、紧固或更换连接部件。同时,为防止线路受到电磁干扰,可采用屏蔽线进行信号传输,并合理规划布线,避免线路与强电磁场源靠近。(3)针对显示仪表故障,需根据具体情况分析和维修。若为电子元件损坏,可通过专业检测设备确定损坏元件,并更换相应的元件;若电路板出现故障,可采用电路板维修技术,如补焊焊点、修复腐蚀线路等;若软件程序出现错误,可重新调试程序参数,或更新至最新版本的软件程序。

2.2 压力仪表故障及维修

2.2.1 故障类型

压力仪表常见故障有压力指示不准确、指针不动作或波动过大等。压力指示不准确表现为显示值与实际压力值存在明显偏差,无法真实反映被测压力;指针不动作可能是由于仪表内部机械部件出现故障,阻碍了指针的正常转动;指针波动过大则会使操作人员难以准确判断压力值,影响生产过程的控制。

2.2.2 故障原因分析

(1)取压口堵塞是常见的故障原因之一,杂质、污垢等物质在取压口堆积,会阻碍压力信号的正常传递,使仪表无法准确测量压力。取压管泄漏会导致压力损失,使测量值低于实际压力;取压阀损坏则可能影响压力的正常采集,导致压力信号异常。(2)压力仪表中的弹性元件,如弹簧管、膜片等,长期承受压力作用,容易发生疲劳、变形或损坏。弹性元件的性能变化会直接影响仪表的测量精度,导致压力指示不准确。(3)仪表

的传动部件,如齿轮、连杆等,在长期运转过程中,可能因磨损、松动或卡死而影响指针的正常转动。磨损会使传动部件之间的间隙增大,导致传动精度下降;松动会使部件之间的连接不稳定,影响力的传递;卡死则会使指针完全无法转动。

2.2.3 维修方法

(1)对于取压口堵塞的情况,可采用合适的工具和方法进行清理,如使用高压气体吹扫、化学清洗等。对于泄漏的取压管,应找到泄漏点并进行修复或更换;对于损坏的取压阀,需及时更换新的阀门,并确保阀门的安装正确,开启和关闭灵活。(2)当弹性元件出现疲劳、变形或损坏时,应及时更换新的弹性元件。在选择弹性元件时,要根据仪表的工作压力、温度等参数,选择合适规格和材质的产品,以保证仪表的测量精度和可靠性。(3)检查传动部件的磨损、松动情况,对于磨损严重的部件,应进行更换;对于松动的部件,要进行紧固处理,确保连接牢固^[2]。对于卡死的传动部件,可先进行清洗,去除杂质和污垢,然后涂抹适量的润滑剂,若仍无法恢复正常转动,则需进一步检查和修复。

2.3 流量仪表故障及维修

2.3.1 故障类型

流量仪表常见故障包括流量显示异常、无流量显示等。流量显示异常可能表现为显示值偏大、偏小或波动较大,与实际流量不符;无流量显示则可能是由于仪表故障、信号传输中断或传感器失效等原因导致。

2.3.2 故障原因分析

(1)节流式流量仪表中的节流装置,如孔板、喷嘴等,长期受到流体的冲刷、腐蚀和磨损,其节流面积和形状可能发生变化,从而影响流量与差压的关系,导致流量测量不准确。此外,节流装置内部可能会积累杂质、污垢,造成堵塞,使流体流通不畅,进一步增大测量误差。(2)流量传感器,如电磁传感器、涡街传感器等,在长期使用过程中,可能因受到外界干扰、过载、老化等因素的影响而出现故障。传感器故障会导致无法正常检测流量信号,或者检测到的信号不准确,从而使流量显示异常或无流量显示。(3)连接传感器和显示仪表的信号传输线路在敷设和使用过程中,可能会受到机械损伤、环境腐蚀、电磁干扰等因素的影响,出现断路、短路、接触不良等问题。这些线路故障会阻碍流量信号的正常传输,使显示仪表无法接收到准确的信号,导致流量显示异常或无显示。

2.3.3 维修方法

(1)对于磨损、腐蚀或堵塞的节流装置,应根据具

体情况进行维修或更换。若节流装置的损坏程度较轻,可通过清洗、修复节流面等方法进行维修;若损坏程度较大或无法修复,则需更换新的节流装置。在维修或更换节流装置时,要严格按照设计要求进行安装和调试,确保其安装位置正确、密封良好,以保证流量测量的准确性。(2)检查传感器是否存在损坏、老化或受到外界干扰的情况。对于损坏的传感器,可根据其具体故障进行维修,如修复损坏的检测元件、更换老化的电子元件等。若传感器无法修复或维修成本过高,应及时更换新的传感器。同时,为防止传感器受到外界干扰,可采取安装屏蔽装置、调整传感器的安装位置等措施,确保传感器正常工作。(3)仔细检查信号传输线路是否存在断路、短路或接触不良的情况。对于断路的线路,应找到断点并进行连接修复;对于短路的线路,需排查短路原因并进行隔离处理;对于接触不良的部位,要进行清洁、紧固或更换连接部件。此外,为提高信号传输的稳定性和抗干扰能力,可采用屏蔽线、信号放大器等设备,并合理规划布线,避免线路与强电磁场源靠近。

3 石油化工仪表的管理策略

3.1 建立完善的仪表档案管理系统

仪表档案应全面涵盖仪表的基本信息,包括型号、规格、生产厂家、购置日期、安装位置等;同时还应记录仪表的安装调试记录、维修保养记录、校准记录、运行数据等。通过对仪表档案的系统管理,能够全面、准确地了解仪表的使用情况和运行状态,为仪表的维修、更换和升级提供详实可靠的依据。此外,仪表档案管理系统应具备强大的查询、统计和分析功能,方便管理人员快速获取所需信息,对仪表进行科学有效的管理和决策。

3.2 制定科学的仪表巡检制度

巡检制度应明确规定巡检的时间间隔、巡检内容、巡检人员职责等关键要素。巡检内容包括仪表的外观检查,如仪表外壳是否有破损、变形,指针是否转动灵活、指示正常等;运行参数检查,如温度、压力、流量等显示值是否在正常范围内;线路连接检查,如线路是否松动、有无破损、老化等;以及仪表的工作环境检查,如温度、湿度、腐蚀性气体等是否符合仪表的使用要求。巡检人员应具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,能够敏锐地发现并妥善处理仪表的故障隐患,并认

真做好巡检记录,为后续的仪表管理提供参考。

3.3 加强仪表维护人员的培训

仪表维护人员的专业素质和技能水平直接决定了仪表维修及管理的质量。因此,企业应高度重视对仪表维护人员的培训,持续提高其业务能力和综合素质。培训内容应涵盖仪表的工作原理、结构组成、操作方法、故障诊断与维修技术、安全操作规程等方面。同时,还应定期组织维护人员进行技术交流和经验分享活动,鼓励他们相互学习、共同进步,不断更新知识和技能,以适应不断发展的石油化工仪表技术。此外,企业还可邀请行业专家进行专题讲座和培训,拓宽维护人员的视野,提升其技术水平。

3.4 采用先进的仪表管理软件

随着信息技术的飞速发展,采用先进的仪表管理软件成为提高仪表管理效率和水平的重要途径^[3]。仪表管理软件能够实现对仪表的全生命周期管理,包括仪表的采购、安装、调试、运行、维护、报废等各个环节。通过软件,管理人员可以实时监控仪表的运行状态,及时获取仪表的故障信息和报警信号,并进行远程诊断和控制。同时,软件还能对仪表的运行数据进行深度分析和统计,为仪表的维修和管理提供科学的决策支持。

结束语

石油化工仪表维修及管理至关重要,确保生产安全、质量及效率,创造巨大经济和社会效益。需深入分析仪表常见故障及原因,采取科学维修方法及时处理。同时,建立仪表档案管理系统,制定巡检制度,加强人员培训,采用先进管理软件,全面提升仪表可靠性和稳定性。这些措施是保障石油化工生产顺利进行的关键,对于提高整体运营效率和企业竞争力具有重要意义。

参考文献

- [1]李庆卫.浅谈石油化工仪表自动化设备的故障预防与维护措施[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(17):20-22.
- [2]王强.石油化工企业自动化仪表控制技术与故障预防[J].化工管理,2020(24):123-124.
- [3]叶镛,历超.浅谈石油化工装置常见仪表调试及注意事项[J].设备管理与维修,2020(6):151-153.