

Application Problem of Safety Valve and Improvement Method in Pressure Vessel

Shenglin Yang¹ Hongchun Hou²

1. Heze Huawang Pressure Vessel Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

2. Shandong Ludan Installation Engineering Co., Ltd., Heze, Shandong, 274000, China

Abstract

The important protection device in the safety valve pressure vessel mainly plays the role of protecting the safety of the pressure vessel and the users. The pressure vessel safety valve will fail for many reasons during use. Combined with the actual situation, this paper uses the literature method to analyze the application problem of pressure vessel safety valve and the causes of the problem, and explores how to optimize the application of pressure vessel, and puts forward the relevant points for reference.

Keywords

pressure vessel safety valve; application issues; improvement measures

压力容器安全阀应用问题及改进方法思考

杨圣琳¹ 侯红春²

1. 菏泽花王压力容器股份有限公司, 中国·山东 菏泽 274000

2. 山东鲁丹安装工程有限公司, 中国·山东 菏泽 274000

摘要

安全阀压力容器重要的保护装置, 主要起保护压力容器及使用人员安全等作用。压力容器安全阀在使用过程中会因多种原因出现失效情况。论文结合实际, 运用文献法等对压力容器安全阀应用问题、问题产生原因等进行分析, 并就如何优化压力容器应用展开探究, 提出有关观点, 以供借鉴参考。

关键词

压力容器安全阀; 应用问题; 改进措施

1 引言

安全阀是启闭件受外力作用下处于常闭状态, 当压力容器安全阀或管道内的介质压力升高或超过规定值时, 通过向系统外排放介质来防止管道或压力容器安全阀介质压力超过规定数值的特殊阀门, 安全阀对压力容器主要起保护作用^[1], 如图1所示。论文结合实际对压力容器安全阀应用问题做具体分析。

2 压力容器安全阀应用问题

安全阀是压力容器重要组成部分, 在保护容器与人员安全方面起着重要作用。但安全阀本身却存在不稳定问题, 会出现失效情况。调查研究发现, 压力容器安全阀在运行过程中出现的问题多与以下原因有关: 安全阀本身存在质量问题, 安全阀压力容器安全阀安装质量不过关, 安全阀使用

时间过长且缺少运维。有些安全阀压力容器安全阀因设计、生产工艺及安装工艺等原因, 质量不好, 性能不够稳定, 在使用过程中就容易出现各种不稳定。安装安全阀压力容器安全阀时采用的工艺方法不正确, 或是忽略质检, 导致安装质量不过关, 安全阀压力容器安全阀在运行过程中出现问题。如有些安全阀压力容器安全阀在安装时对螺丝的紧固程度不足, 导致使用过程中出现问题。另外, 在开展安全阀压力容器安全阀相关的试验、检查工作时, 有些工作人员能力素质不足, 专业水平不高, 对一些安全阀的操作方法、注意事项等掌握得不够全面, 在使用过程中频繁出现错误操作的情况, 也导致安全阀装置失效^[2]。

安全阀压力容器安全阀在使用过程中都会不可避免地出现损耗, 或者是受到外力的损伤, 当损耗或损伤达到一定程度时就会失效。因此需要工作人员对压力容器安全阀开展及时、全面且科学有效的运维, 通过运维优化安全阀性能, 提升安全阀工作能力。但调查发现许多企业、人员对安全阀的运维不够重视, 大部分对压力容器、生产压力容器安全阀等制定了相对完善的运维方案, 然而对安全阀的运维却严重

【作者简介】杨圣琳(1981-), 男, 中国山东单县人, 工程师, 从事压力容器设计和制造研究。

不足。不足表现在：安全阀运维规范不足、安全阀运维培训不足、安全阀运维质量管理标准不足等。



图1 安全阀图示

3 压力容器安全阀应用问题改进建议

3.1 优化压力容器安全阀的设计选用

全阀的规格、尺寸、类型等要与压力容器相配套，这样才能发挥出应有的作用。调查发现，有些压力容器设计图样只表明安全阀接口法兰公称压力与公称直径，未将安全阀的启动型式表明，这就导致使用单位有可能选用不配套的安全阀。

例如，压力容器上本来需配置全启式安全阀，但单位选用了微启式安全阀，微启式安全阀的排放截面积达不到设计要求，所以发挥不出作用。因此要想应用好安全阀，就需从设计阶段入手，完善压力容器安全阀设计，设计图样上根据具体要求标明安全阀型号、尺寸、规格、法兰公称压力与公称直径等全部信息，以便使用单位能做出科学正确的选择^[3]。

3.2 提高压力容器安全阀安装质量

调查发现，在压力容器安全阀安装配套方面，存在以下问题：安全阀安装数量不足，几台压力容器并联使用时，一些使用单位为省事方便只安装一个安全阀，这就导致危险性大大增加。另外一些单位使用的安全阀，工作压力级与压力容器开启压力不配套，所以在使用过程中频繁出现问题。

针对此，要改进压力容器安全阀的配套工作，几台压力容器并联使用时，必须为每一台压力容器都配备安全阀，不能为图省事只安装一个安全阀。且安装的安全阀，工作压力级要与开启压力相适应^[4]。此外，在压力容器上安装安全阀时，要按照《容规》规定，对盛装易燃、毒性都为极度、高度、中毒危害或粘性介质的压力容器，要在压力容器安全阀之间安装截止阀，方便日后更换与清洗安全阀^[5]。

压力容器安全阀的安装严格按照标准顺序进行，不能出现工序错乱的情况。安装前先对压力容器安全阀进行检查，确保压力容器安全阀符合标准，安全阀外部无锈蚀、裂纹、坏损现象。

3.3 完善压力容器安全阀的检修维护

要想提压力容器安全阀的稳定性，平时就应加强维修保养。有关单位应制定压力容器安全阀定期检查制度，定期组织专业人员对压力容器安全阀进行大检或小检，通过检查及时发现质量隐患并做出处理，防止问题扩大。应当建立科学完善的压力容器安全阀管理体系，制定详细全面的压力容器安全阀管理细则，并对目前的压力容器安全阀管理制度进行优化完善，从根本上提高压力容器安全阀装置管理水平，进而确保压力容器安全阀的正常稳定运行。制定的压力容器安全阀运维制度应包括运维数据记录要求、仪器检查与运维操作方法、运维质量检查标准等。此外，有关单位要安排专业的人员，由其对压力容器安全阀进行运维^[6]。

在日常的检查与运维工作中，要仔细检查安全阀外观，查看是否有损坏问题，对检查到的问题及时处理，以免引发更大的故障。定期检查并清理安全阀，防止安全阀积污，确保安全阀的正常稳定运行。运用预防性维修策略，对压力容器安全阀进行保养维护，对老化严重的压力容器安全阀及时更换，以免出现重大故障。一些安全阀在长时间运行后，出现密封性下降、损坏和老化开裂等问题，针对这些问题，工作人员要定期检查使用单位密封情况，更换老旧、破损压力容器安全阀，同时做好使用单位防水措施，避免压力容器安全阀长期处在受潮环境中，防范压力容器安全阀出现运行故障。平时做好卫生清洁工作，保持压力容器安全阀的整洁干燥，防止压力容器安全阀内部灰尘积聚过多。

除做好检视工作外，还要定期保养压力容器安全阀，以优化安全阀性能，延长安全阀使用寿命。压力容器安全阀定期保养项目有：密封检查、定期校验。生产期间，使用单位要每月定期安排专业人员每月检查安全阀与容器的连接情况，检查安全阀密封情况，及时发现漏气、失效等问题并作出处理，防止故障扩大；每月定期校验安全阀，检查与调整安全阀参数，确保安全阀的正常运行。重点检查保养使用年限较长的安全阀，及时处理安全阀磨损、锈蚀、密封性下降等问题，防止安全阀在生产过程中出现故障。

目前压力容器安全阀在不断更新换代，压力容器安全阀的技术含量更高，内部结构更加精密，对检修技术的要求也更高。在压力容器安全阀不断更新升级的情况下，检修技术也必须不断发展进步。在检修工作中，相关单位要根据实际的工作需要引进先进的检修技术，如自动化检修技术、智能化检修技术等，利用技术优势提高压力容器安全阀检修效率，降低压力容器安全阀检修成本，提压力容器安全阀装置检修精度，为压力容器安全阀的正常运行提供保障。

如在当前技术背景下，充分运用大数据、人工智能技术等构建起压力容器安全阀智能诊断系统，实现对压力容器安全阀运行状态的智能监测、离线状态监测及故障智能诊断，提高压力容器安全阀故障诊断与处置速度，降低压力容器安全阀故障损失。在建立起故障智能诊断系统后，工作人

员可通过状态监测数据,随时发现压力容器安全阀各参数相对正常运行区间的偏离度,并运用压力容器安全阀故障特征专家知识库,有效推理压力容器安全阀故障类型、故障原因等,得到大致的诊断结果,为后续的精准运维提供参考依据。在构建起故障智能诊断系统后,由系统中的先进技术与智能装置,动态采集压力容器安全阀本体、安全阀中的油中溶解气体,然后将采集到的数据信息与专家库中典型故障案例进行对比匹配,根据匹配结果判断压力容器安全阀是否出现运行故障以及出现了各种类型的故障。在初步诊断的基础上,再通过预防性试验与局部放电试验,依据试验结果,运用 SVM、聚类等方法,对压力容器安全阀各部件的运行状态与故障类型做出进一步判断,如图 2 所示。

还可运用先进技术开展压力容器安全阀监测管理工作,如运用 PLC、人工智能等先进技术建立压力容器安全阀自动监测系统,由系统对压力容器安全阀的运行故障做出自动监测与防范。运用 PLC 技术构建压力容器安全阀监测控制系统,通过系统实现对压力容器安全阀的远程监测与自动控制,提高压力容器安全阀运行水平。PLC 监测控制系统可

完成压力容器安全阀自动化和过程自动化监测控制,实现完美的网络功能,系统功能丰富、性能稳定,扩展性好、抗干扰性强,应用性好。PLC 控制系统将自动、远程监测与收集压力容器安全阀的运行数据,并据此对压力容器安全阀运行状态做出判断,对压力容器安全阀进行自动监控与管理。通过 PLC 监测控制系统,工作人员可远程完成压力容器安全阀启闭操作,或是直接通过 PLC 监测控制系统完成自动监测控制,提高对压力容器安全阀的监测与监测控制水平。在将 PLC 技术运用于压力容器安全阀监测控制时,重点是掌握压力容器安全阀的类型、运行环境、规格尺寸、压力等级等,据此确定压力容器安全阀自动化监测控制需求,然后构建出适用性高的自动化监测控制系统,让压力容器安全阀得到科学精准的监测与运维管理。

4 结语

综上所述,压力容器安全阀在使用过程中有时会失效,针对这一问题,论文提出优化压力容器安全阀的设计选用,提高压力容器安全阀安装质量,完善压力容器安全阀的检修维护等改进建议,以供借鉴参考。

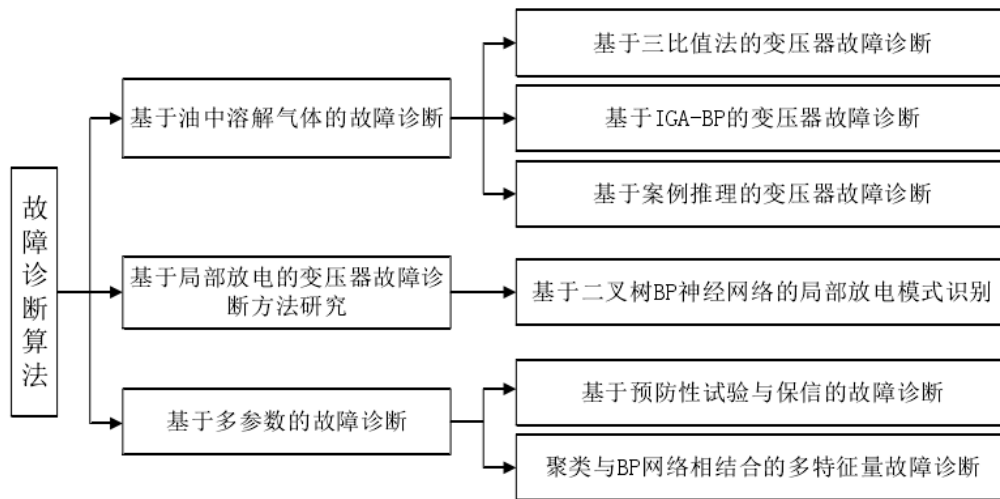


图 2 压力容器安全阀故障智能诊断方法

参考文献

- [1] 李冰,张惠丽.浅析压力容器安全阀的安全泄放量[J].压力容器安全阀管理与维修,2022(22):49-51.
- [2] 石巍,徐建军.压力容器安全阀应用存在的问题和建议[J].大众标准化,2022(18):64-66.
- [3] 魏伟.锅炉压力容器安全阀存在的问题及定期校验的重要性探讨[J].中国压力容器安全阀工程,2020(23):152-153.
- [4] 程京山,夏德富,杨继有.化工压力容器安全阀的设置与安装设计[J].盐科学与化工,2019,48(12):34-37.
- [5] 朱冬新.氧化铝生产压力容器安全阀的在线检测[J].中国金属通报,2019(4):175-176.
- [6] 王嘉慧.锅炉压力容器安全阀装置失效及处理方式解析[J].科技资讯,2016,14(29):59-60.