

化工压力管道管理关键控制点管控

刘继兵 (蚌埠市特种设备监督检验中心, 安徽 蚌埠 233010)

摘要: 化工压力管道作为工业生产中不可或缺的运输设备, 其安全性和可靠性直接关系到生产过程的稳定性和效率。化工压力管道管理过程中的关键控制点包括设计、采购、焊接、检验、风险、人员、运行、改造与报废等各个环节, 并提出相应的管控措施。通过实施这些措施, 可以有效提升压力管道的安全性能, 降低事故风险, 确保生产活动的顺利进行。基于此, 本篇文章对化工压力管道管理关键控制点管控进行研究, 以供参考。

关键词: 化工压力管道; 管理控制点; 管控关键

中图分类号: TQ055.8 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 015-0117-03

Key Control Points in the Management of Chemical Pressure Pipelines

Liu Jibing(Bengbu Special Equipment Supervision and Inspection Center, Bengbu Anhui 233010, China)

Abstract: Chemical pressure pipelines, as indispensable transportation equipment in industrial production, have safety and reliability that directly affect the stability and efficiency of production processes. The key control points in the management of chemical pressure pipelines include design, procurement, welding, inspection, risk assessment, personnel, operation, modification, and decommissioning. Corresponding control measures are proposed for each of these aspects. By implementing these measures, the safety performance of pressure pipelines can be effectively enhanced, accident risks can be reduced, and the smooth progress of production activities can be ensured. Based on this, this article studies the key control points in the management of chemical pressure pipelines for reference.

Keywords: Chemical pressure pipelines; Management control points; Key controls

随着工业技术的快速发展, 压力管道在石油、化工、电力等行业中扮演着越来越重要的角色。然而, 由于压力管道通常运行在高温、高压、易燃易爆等恶劣环境下, 其安全性和可靠性面临着严峻的挑战。因此, 加强压力管道管理, 确保关键控制点得到有效管控, 对于保障生产安全、提高经济效益具有重要意义。

1 化工压力管道的类型

化工压力管道的类型多样, 主要包括长输管道、公用管道、工业管道和动力管道。长输管道主要用于连接产地、储存库和使用单位, 输送商品介质。公用管道则常见于城市或乡镇, 服务于公用事业或民用, 如燃气和热力供应。工业管道主要在企业、事业单位内部使用, 输送工艺介质及其他辅助流体。动力管道则多用于火力发电厂, 专门输送蒸汽等介质。每种类型的管道都有其独特的应用场景和重要性。

2 化工压力管道管理存在的问题

在压力管道的管理过程中, 存在若干亟待解决的问题。管道的维护与检修工作往往未能得到足够的重视, 导致潜在的安全隐患难以及时发现和处理。部分管理人员对管道运行状态的监控不够严密, 使得一些异常情况未能被迅速识别并采取相应措施。管道的老化和腐蚀问题也是一个不容忽视的难题, 这需要对管道进行定期的检测和评估, 但实际操作中往往难以做到全面覆盖。对于管道紧急事故的处理预案和演练也

相对缺乏, 这在一定程度上增加了事故发生的风险和后果的严重性。因此, 加强压力管道的管理和维护工作显得尤为重要。

3 压力管道管理关键控制点管控

3.1 设计质量控制

在设计质量控制环节, 压力管道管理的关键在于确保设计文件的合规性、完整性和实用性。首要任务是严格遵循国家及行业相关设计规范和标准, 确保设计参数的科学合理。同时, 设计文件的审核流程需严谨, 包括初步设计、详细设计及最终确认等多个阶段, 每阶段均需经过专业团队的细致审查, 以保障设计的准确性和可靠性。设计还需充分考虑管道的运行环境、介质特性等因素, 确保设计方案既满足安全要求, 又具备经济性和可操作性。因此, 通过这一系列的质量控制措施, 为压力管道的安全稳定运行奠定坚实基础。

3.2 采购及材料质量控制

在压力管道管理的采购及材料质量控制方面, 重点在于确保所用材料符合项目需求与安全标准。需对供应商进行全面评估, 考察其资质信誉、生产能力等, 建立合格供应商名录。采购时, 依据设计要求明确材料规格、性能要求, 确保采购材料准确无误。材料进场前, 实施严格的质量检验, 包括外观检查、材质证明文件核查等, 必要时进行抽样复检。存储期间, 采取有效措施防止材料受损变质, 确保材料质量始终符

合使用要求，为管道的安全构建提供坚实保障。

3.3 施工工艺质量控制

在压力管道管理的施工工艺质量控制上，关键在于确保施工流程的专业性、规范性和连续性。施工前，应明确施工工艺流程，细化操作步骤，确保每位施工人员熟悉并掌握。施工过程中，强化现场监督，确保施工操作符合设计要求及行业规范，及时纠正不当操作。同时，注重施工环境的控制，确保施工条件适宜，避免因环境因素导致的质量隐患。因此，通过这一系列的质量控制措施，提升施工工艺的标准化水平，确保压力管道的施工质量和安全性能。

3.4 焊接工艺管控

3.4.1 设备与材料管理

焊前准备管控中的设备与材料管理环节同样关键。在设备方面，所有焊接设备需在使用前进行全面检查，确保其处于良好状态，例如焊机电流、电压的稳定性和准确性，以及送丝机构、气体保护系统的可靠性，检查频率应不低于每月一次。同时，设备应定期维护保养，如清洁、润滑等，以保持最佳性能。材料管理上，焊接材料如焊条、焊丝等需存放在干燥、通风良好的专用库房内，温度控制在5℃至30℃之间，相对湿度不大于60%，以防受潮变质。领用时需核对材料批次、规格等信息，确保与焊接工艺要求一致。此外，材料使用应遵循先进先出原则，避免过期使用影响焊接质量。因此，这些细致的管理措施，为焊接作业的成功提供了有力保障。

3.4.2 坡口与组对管理

焊前准备管控中的坡口与组对管理直接关系到焊接接头的质量和效率。坡口的加工需遵循设计图纸要求，其角度、钝边、间隙等参数误差应控制在±1mm以内，以确保焊缝成形良好，减少焊接缺陷。加工完成后，坡口及其周边20mm范围内需清理干净，去除油污、锈迹等杂质，提高焊接质量。组对时，管接头应对中准确，错边量不超过管壁厚度的10%且不大于1mm，以减少应力集中。定位焊应均匀分布，长度不小于30mm，间隔不大于100mm，确保组对稳定性。组对完成后，需进行必要的检验，如使用直尺、塞尺等工具检查间隙、错边量，确保满足焊接工艺要求，为后续的焊接作业奠定坚实基础。

3.4.3 焊接工艺管理

焊接过程管控与焊接工艺管理是确保焊接质量的关键环节。焊接过程中，需严格按照预设的焊接工艺参数进行操作，如电流控制在±10A范围内，电压波动不超过±5V，焊接速度保持稳定在±5cm/min以内，以确保焊缝质量和强度满足设计要求。同时，焊接人

员需具备相应资质，并遵循安全操作规程，佩戴好个人防护装备。焊接前，需对焊接设备进行预热和调试，确保其处于最佳工作状态。焊接工艺管理方面，需建立完善的焊接工艺评定体系，对不同材料、不同板厚的焊接接头进行工艺评定，确定最佳的焊接参数和焊材选择。还需对焊接过程进行实时监控和记录，以便及时发现并纠正问题，确保焊接质量的可追溯性。

3.4.4 焊接施工与监督

焊接过程管控中，焊接施工与监督是确保焊接质量的核心环节。施工过程中，焊接人员需严格按照焊接工艺规程（WPS）进行操作，确保焊接参数如电流（±10A）、电压（±5V）、焊接速度（±5cm/min）等控制在规定范围内。同时，需对焊缝进行实时监控，观察焊缝成形情况，及时调整焊接参数，避免焊接缺陷的产生。

监督方面，需设置专职质量监督员，对焊接全过程进行旁站监督，记录焊接参数、检查焊缝质量，确保焊接施工符合工艺要求。对于关键焊缝，还需进行无损检测，如X射线检测或超声波检测，确保焊缝内部无缺陷，满足设计要求。因此，通过严格的施工与监督，确保焊接质量达到预定标准。

3.5 管道安装后的检验

压力管道安装完成后，需进行严格的检验以确保其安全性与可靠性。耐压试验是关键环节之一，通常分为液压试验和气压试验两种形式。液压试验的压力一般为设计压力的1.5倍，保持至少30分钟，期间压力表读数不应下降，且目测无渗漏现象。若采用气压试验，则试验压力为设计压力的1.15倍，同样需要稳定观察不少于30分钟。此外，还需使用超声波或射线探伤检测焊缝质量，确保焊接部位无裂纹、未熔合等缺陷。对于重要管道，还需进行硬度测试和金相分析，以验证材料性能是否达标。所有试验均需由专业机构出具合格报告，确保管道符合相关标准要求后方可投入使用。

3.6 资料整理与归档

质量评定与资料整理阶段，资料整理与归档是确保焊接项目可追溯性和合规性的关键步骤。所有与焊接质量相关的文件，包括但不限于焊接工艺评定报告、无损检测报告、力学性能试验报告、焊缝外观检查记录等，均需按照项目编号、日期等要素进行分类整理。每项资料至少保留三份原件或高保真复印件，其中一份提交给项目管理部门，一份存档于质量部门，另一份备用于可能的第三方审核或客户查询。归档时，需确保资料齐全、准确、易于检索，利用电子文档管理系统或纸质档案柜进行存储，确保保存期限不少于项

目竣工后5年。因此,通过严谨的资料整理与归档流程,为焊接项目的质量控制提供坚实的数据支持。

3.7 加强人员培训和技术交流

在压力管道管理的关键控制点管控中,加强人员培训和技术交流是提升管理水平的重要途径。一方面,定期组织专业技术人员参加培训,内容涵盖压力管道设计、材料选择、焊接技术、无损检测、运行维护等多个方面,确保每位员工都能熟练掌握相关知识和技能。培训时长每年不少于40小时,且需通过考核验证学习成果。

另一方面,加强与其他企业或研究机构的技术交流,定期举办研讨会或技术交流会,分享最新的研究成果和实践经验,促进技术创新和管理进步。每年至少组织2次大型交流活动,邀请行业专家进行讲座,提高团队的技术水平和创新能力。因此,通过这些措施,不断提升压力管道管理团队的专业素养和应对复杂问题的能力。

3.8 风险应对措施的制定与实施

在企业管理中,风险应对措施的制定与实施是一项至关重要的任务,它直接关系到企业的稳健运营与持续发展。需要通过深入调研、专家咨询、历史数据分析等多种手段,全面识别企业可能面临的各类风险,包括但不限于市场风险、财务风险、运营风险等。在此基础上,对每类风险进行细致剖析,明确其潜在影响、发生概率以及可能的变化趋势,为后续制定应对措施提供科学依据。接下来,根据风险分析的结果,需要量身定制风险应对措施。这些措施既要具有针对性,能够直接作用于风险源头,又要具备可操作性,便于在企业内部有效执行。

在制定过程中,鼓励跨部门协作,集思广益,确保应对措施的全面性和实用性。措施制定完成后,关键在于实施。需明确责任分工,将各项措施细化到具体部门和个人,确保每项任务都有明确的执行者和监督者。

同时,加强内部沟通,确保信息畅通无阻,以便及时发现和解决实施过程中遇到的问题。此外,还将建立定期评估机制,对措施的执行效果进行客观评价,根据评估结果及时调整优化,确保风险应对工作的持续改进和有效性。因此,通过上述努力,旨在构建一个全面、高效的风险管理体系,为企业的稳健运营和持续发展提供有力保障。

3.9 运行阶段的关键控制点

运行阶段的关键控制点通过日常巡检与维护保养是压力管道安全管理的核心环节。巡检频率通常为每周一次,重点检查管道外观是否有腐蚀、裂纹或变形,

同时记录温度、压力等运行参数,确保在正常范围内(温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$,压力 \leq 设计值)。维护保养方面,每半年需对法兰连接处进行紧固,每年至少一次全面防腐涂层检查与修补,涂层厚度不低于 $120\mu\text{m}$ 。对于易磨损部位,如弯头和阀门附近,应每月检查一次壁厚变化情况,必要时采取耐磨措施。与此同时,建立完整的巡检与维护档案,保存每次操作的时间、内容及结果,以便追溯与分析,确保管道始终处于良好状态。

3.10 改造与报废阶段的关键控制点

改造方案需兼顾科学性与合规性,确保技术可行且符合规范。例如,当管道壁厚减少至原厚度的80%时,必须进行强度校核,计算载荷安全系数 ≥ 1.5 。方案应包含详细的改造计划、材料选用(如耐温 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ 的合金钢),并经过第三方机构评审确认。同时,改造后须重新进行耐压试验,试验压力达设计值1.25倍,持续1小时无异常,方能验收通过。报废条件包括:管道壁厚低于设计值的20%,或存在贯穿性裂纹;累计修复长度超过总长度的30%;服役年限超出设计寿命20年。处理时,先切断与系统连接,清理内部残留物,确保空管状态。随后按危险废物标准处置,金属材料回收率不低于70%,非金属部分交由专业机构焚烧或填埋,全过程需备案备查。

4 结语

综上所述,化工压力管道管理的关键控制点管控是确保工业生产安全、稳定、高效运行的重要保障。通过设计、采购、施工、焊接、人员、风险、运行、改造与报废等关键环节的管控,可以有效提升压力管道的安全性能,降低事故风险。未来,随着工业技术的不断进步和安全意识的不断提高,压力管道管理的关键控制点管控将更加注重科学性、系统性和前瞻性。

参考文献:

- [1] 郭卫. 压力管道焊接质量控制程序的探索总结 [J]. 科技与创新, 2024, (11): 74-77.
- [2] 毛羽智. 压力管道管理关键控制点管控探讨 [J]. 清洗世界, 2024, 40(05): 196-198.
- [3] 贾振超, 刘旭, 吴荷祥. 压力管道焊接技术与质量控制探析 [J]. 山西冶金, 2024, 47(01): 233-234+244.
- [4] 蔡水泉. 压力管道工程焊接技术与质量控制研究 [J]. 中国高新科技, 2023, (22): 127-128+146.
- [5] 张东升. 燃气压力管道合规化管理措施探讨 [J]. 中国设备工程, 2023, (22): 40-42.
- [6] 郑峰刚. 化工行业压力管道安装工艺及质量管理 [J]. 化工设计通讯, 2023, 49(05): 15-17.