

特种设备锅炉压力容器检验的相关问题

纪玉坤

广东省特种设备检测研究院韶关检测院 广东 韶关 512000

摘要: 特种设备锅炉压力容器在工业生产中作用关键,其检验工作意义重大。本文聚焦特种设备锅炉压力容器检验,阐述其重要性,包括保障生产安全、延长设备寿命、提高运行效率等方面。深入剖析检验过程中存在的设备自身、管理、检验人员、检验技术及环境因素等问题。针对这些问题,提出加强设备质量控制、完善管理制度、提高检验人员素质、更新检验技术和设备、改善检验环境以及建立检验信息管理系统等改进措施,旨在提升检验水平,确保特种设备锅炉压力容器安全稳定运行。

关键词: 特种设备; 锅炉压力容器; 检验问题; 改进措施

引言: 在工业生产领域,特种设备锅炉压力容器扮演着极为关键的角色,其安全稳定运行直接关系到企业的生产效率和人员生命财产安全。锅炉压力容器作为特种设备,在高温、高压等复杂工况下运行,一旦出现故障或事故,后果不堪设想。因此,对其进行严格且规范的检验至关重要。通过检验,能够及时发现设备潜在的安全隐患,采取有效措施加以整改,从而保障生产的顺利进行。然而,在实际的检验工作中,却面临着诸多问题与挑战,这些问题不仅影响检验效果,更对设备的安全运行构成威胁。深入探讨这些问题并提出针对性的改进措施具有重要的现实意义。

1 特种设备锅炉压力容器检验的重要性

1.1 保障生产安全

特种设备锅炉压力容器多在高温、高压、有毒有害等极端工况下运行,一旦出现故障或事故,往往会造成严重后果。如锅炉爆炸会引发强烈冲击波,摧毁周边设施,造成人员伤亡;压力容器泄漏可能导致有毒物质扩散,污染环境,危害人员健康。定期检验能及时发现设备存在的裂纹、腐蚀、变形等缺陷,提前采取修复或更换措施,将安全隐患扼杀在萌芽状态。通过严格检验确保设备始终处于安全运行状态,为生产活动构筑坚实的安全防线,保障企业正常生产秩序和员工生命安全^[1]。

1.2 延长设备寿命

锅炉压力容器在长期运行过程中,会受到各种因素的影响而逐渐损耗。例如,高温会使金属材料强度降低、发生蠕变;介质腐蚀会侵蚀设备内壁,导致壁厚减薄。定期检验可以对设备的损耗情况进行全面评估,根据检验结果制定合理的维护保养计划。对于轻微磨损和腐蚀的部位及时进行修复和防腐处理,对于达到使用极限的部件及时更换,避免小问题演变成大故障。通过科

学合理的检验和维护,能够有效减缓设备的老化速度,延长其使用寿命,降低企业的设备更新成本。

1.3 提高运行效率

特种设备锅炉压力容器运行效率的高低直接影响着企业的生产效益。设备在运行过程中,如果存在结垢、堵塞、密封不严等问题,会导致热效率降低、能源浪费增加。定期检验能够及时发现这些问题,并通过清洗、疏通、更换密封件等措施进行解决。同时,检验还可以对设备的运行参数进行优化调整,使设备在最佳工况下运行,从而提高设备的运行效率,降低能源消耗,为企业节约生产成本,提升市场竞争力。

2 特种设备锅炉压力容器检验中存在的问题

2.1 设备自身问题

特种设备锅炉压力容器在制造环节可能存在质量瑕疵。部分厂家为降低成本,选用质量不达标材料,导致设备先天强度不足、抗腐蚀性差。在长期运行中,设备易出现结构变形,如锅炉的炉胆、烟管因高温高压产生不可逆的弯曲变形,影响热交换效率与安全性能。压力容器的封头、筒体也可能因压力波动出现局部鼓包。同时,设备老化现象严重,金属部件在反复热胀冷缩下产生疲劳裂纹,且裂纹会随时间扩展。内部介质对设备的腐蚀也不容忽视,像酸性介质会侵蚀金属内壁,使壁厚逐渐减薄,降低设备承压能力。

2.2 管理缺陷

企业对于特种设备锅炉压力容器的管理缺乏系统性。在设备档案管理方面,资料缺失、记录混乱现象普遍,难以清晰掌握设备的使用历史、维修记录等关键信息,不利于制定针对性的检验计划。维护保养制度执行不到位,没有按照规定的时间和标准对设备进行保养,导致设备带病运行。在人员管理上,操作人员未经专业

培训就上岗，对设备的操作规程和安全注意事项不熟悉，违规操作时有发生。而且，企业缺乏有效的安全应急预案，一旦设备出现突发故障，无法迅速、有序地进行应对，容易使事故影响扩大，造成更严重的损失^[2]。

2.3 检验人员问题

检验人员专业素质参差不齐是突出问题。部分检验人员理论知识储备不足，对特种设备锅炉压力容器的相关标准、规范理解不透彻，在实际检验中难以准确判断设备是否存在安全隐患。实践经验缺乏也制约着检验效果，面对复杂多变的设备状况，不能凭借经验迅速找出问题所在。一些检验人员责任心不强，检验工作敷衍了事，对一些细微的缺陷视而不见，导致隐患未能及时发现。同时，随着特种设备技术的不断更新，检验人员若不及时学习新知识、新技能，就无法适应新型设备的检验要求，难以保证检验工作的准确性和有效性。

2.4 检验技术问题

当前特种设备锅炉压力容器检验技术存在一定局限性。传统的检验方法，如宏观检查、测厚等，虽然能发现一些明显的缺陷，但对于一些早期、微小的缺陷难以准确检测。无损检测技术虽有一定应用，但在实际操作中，受设备精度、人员操作水平等因素影响，检测结果可能存在误差。例如，射线检测对裂纹的识别有一定效果，但对于一些方向不利的裂纹可能漏检；超声检测对设备表面清洁度要求较高，否则会影响检测信号。而且，目前对于一些新型材料、特殊结构的设备，缺乏针对性的检验技术和标准，使得检验工作缺乏科学依据，难以全面、准确地评估设备的安全状况。

2.5 环境因素问题

检验环境对特种设备锅炉压力容器检验影响较大。在高温环境下，检验人员长时间作业容易中暑，影响工作效率和判断力，同时高温也可能使设备的一些性能指标发生变化，干扰检验结果。在潮湿环境中，设备表面容易生锈，影响外观检查的准确性，而且潮湿还可能对电子检测设备造成损害，影响其正常运行。一些检验现场存在粉尘、有害气体等污染物，不仅危害检验人员的身体健康，还会附着在设备表面，掩盖设备真实状况，增加检验难度。

3 特种设备锅炉压力容器检验的改进措施

3.1 加强设备质量控制

加强特种设备锅炉压力容器的设备质量控制，是保障其安全稳定运行、延长使用寿命的关键前提。在设备选型阶段，需依据实际使用需求与工况条件，精准挑选适配的设备型号与规格。严格审查设备供应商的资质与

信誉，优先选择具有良好口碑、技术实力雄厚且售后服务完善的厂家，从源头上把控设备质量。设备制造过程中，实施全程质量监督。安排专业技术人员驻厂，对原材料采购、加工工艺、组装调试等各个环节进行严格把关。确保原材料质量符合标准，加工精度满足要求，组装过程规范有序。设备到货验收时，依据相关标准和合同要求，进行全面细致的检查。不仅要检查设备的外观有无损伤、变形，还要对设备的性能参数进行测试，如压力试验、密封性试验等，只有各项指标均达标，方可投入使用^[3]。

3.2 完善管理制度

完善管理制度对于特种设备锅炉压力容器的检验工作而言，是保障其安全、高效运行的重要基石。构建全面的设备档案管理制度，为每台设备建立专属档案，涵盖设备的基本信息、安装调试记录、历次检验报告、维修保养情况等内容。通过信息化手段实现档案的电子化管理，方便随时查阅和更新，为设备的全生命周期管理提供有力支撑。制定严谨的检验流程规范，从检验前的准备工作，如检验工具的校准、检验人员的资质确认，到检验过程中的操作步骤、数据记录，再到检验后的结果评定、报告出具，都进行详细规定，确保检验工作标准化、规范化。建立有效的监督考核机制，对检验人员的日常工作进行定期检查和不定期抽查，将检验质量、工作效率等指标纳入绩效考核体系，与薪酬、晋升等挂钩，激励检验人员严格遵守制度，提升工作质量，从而保障特种设备锅炉压力容器的检验工作严谨、可靠。

3.3 提高检验人员素质

提高检验人员素质是提升特种设备锅炉压力容器检验质量、保障设备安全运行的核心要素。在专业知识储备上，定期组织系统且深入的培训活动。邀请行业内的资深专家和权威学者，围绕锅炉压力容器的原理、结构、性能以及最新的检验标准、技术规范等内容进行授课，拓宽检验人员的知识视野，使其紧跟行业前沿动态。注重实践技能培养，搭建专门的实践操作平台，让检验人员在模拟真实场景中进行反复演练，熟练掌握各类检验仪器设备的使用方法，提升实际操作能力和问题解决能力。同时，鼓励检验人员之间开展经验交流与分享活动，通过相互学习、共同探讨，促进整体技能水平的提升。强化职业道德教育，培养检验人员的责任心和敬业精神，使其深刻认识到自身工作的重要性，严格遵守检验规范和职业操守，杜绝弄虚作假、敷衍塞责等行为，以严谨认真的态度对待每一次检验工作，为特种设备的安全运行保驾护航。

3.4 更新检验技术和设备

在特种设备锅炉压力容器检验领域，及时更新检验技术和设备是提升检验精准度与可靠性的关键。检验技术方面，积极引入先进的无损检测技术。例如，衍射时差法超声检测技术（TOFD），它凭借高分辨率和精准的缺陷定位能力，能清晰呈现设备内部缺陷的形态、尺寸及位置，尤其适用于厚壁设备的检测。还有红外热成像检测技术，通过捕捉设备表面的温度分布差异，可快速发现潜在的过热、泄漏等故障隐患，实现非接触式的快速筛查。检验设备上，配备高精度的测厚仪，其测量精度可达微米级，能精准获取设备壁厚数据，及时发现壁厚减薄问题。采用智能化的硬度计，可快速、准确地测量设备材料的硬度，为评估材料性能提供可靠依据。

3.5 改善检验环境

改善检验环境对于特种设备锅炉压力容器检验工作至关重要，关乎检验人员安全与检验质量。物理环境上，要确保检验场地通风良好。锅炉压力容器检验时可能产生有害气体，良好的通风能及时排出，降低人员中毒风险。合理调控场地温湿度，高温会使检验人员中暑，高湿度则可能影响检测设备性能与数据准确性，适宜的环境能保障检验工作顺利开展。作业空间方面，需保证充足的操作系统。狭窄空间会增加操作难度与安全隐患，应根据设备尺寸和检验需求，合理规划区域，清除障碍物，让检验人员能自由、安全地作业。此外，营造安静、整洁的检验氛围。嘈杂环境会分散检验人员注意力，影响判断；杂乱场地可能掩盖设备隐患。通过加强现场管理，保持环境安静、整洁，为检验人员创造舒适、专注的工作条件，从而提升检验工作的效率与质量，确保特种设备安全运行。

3.6 建立检验信息管理系统

建立检验信息管理系统是提升特种设备锅炉压力容器检验工作效能与质量的重要举措。该系统具备强大的数据整合能力，能将设备的基础信息，如型号、规格、制造日期、安装位置等，以及历次检验报告、维修记

录等资料进行集中存储与管理，形成完整的设备电子档案。这方便检验人员随时查阅设备的历史信息，全面了解设备状况，为制定精准检验方案提供依据。在流程管理上，系统可实现检验任务的在线分配与进度跟踪。管理人员能依据设备情况与人员技能，合理分配检验任务，并通过系统实时掌握检验进度，确保检验工作按时完成。检验人员也能在系统中上传检验数据与报告，提高工作效率，减少人为失误。同时，系统具有数据分析与预警功能。通过对大量检验数据的分析，能发现设备运行的潜在规律与趋势，提前预警可能出现的故障与安全隐患，为设备的预防性维护提供支持，保障特种设备的安全稳定运行^[4]。

结束语

特种设备锅炉压力容器检验工作，是守护生产安全、保障民生稳定的关键防线。当前，检验中存在如标准执行偏差、隐患排查不彻底、信息化应用不足等问题，给设备安全运行埋下隐患。不过，我们已采取一系列针对性举措，从强化人员培训、完善检验规范，到引入先进技术、构建智能管理系统，全方位提升检验效能。展望未来，我们应保持警醒，持续优化检验流程与方法，以更高的标准、更严的要求，确保每一台设备都安全可靠，为经济社会的高质量发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]李运涛,胡振龙,万本例,等.基于我国锅炉压力容器典型金属材料的涡流阵列检测灵敏度研究[J].传感技术学报,2020,33(11):07-08.
- [2]艾克拜尔江·沙吾提.锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探究[J].百科论坛电子杂志,2020,000(009):1944-1945.
- [3]赵晓宏.锅炉压力容器检验中无损检验技术应用效果分析[J].中国化工贸易,2020,012(006):119-120.
- [4]陈中伟.锅炉压力容器压力管道安装监督检验中存在的问题及建议[J].石化技术,2022,29(02):36-37.