

锅炉安全运行与检验的关系研究

丁一

曲靖市检验检测认证院, 云南 曲靖 655000

摘 要： 锅炉安全运行对于保障工业生产和人民生活的安全至关重要。锅炉作为一种承压特种设备，其运行状况直接关系到能源的有效利用和人员的生命财产安全。针对于此本文首先分析了锅炉安全运行的基本要求，阐述了锅炉检验对于锅炉安全运行的重要性，并针对实际检验中发现的问题，提出了相应的优化策略，期望能为企业的安全生产提供帮助。

关 键 词： 锅炉安全运行；锅炉检验；关系研究

Study on the Relationship Between Boiler Safe Operation and Inspection

Ding yi

Qujing City Inspection and Testing certification Institute, Qujing, Yunnan 655000

Abstract： The safe operation of boiler is crucial to ensure the safety of industrial production and people's life. As a kind of pressure special equipment, the operation status of the boiler is directly related to the effective use of energy and the safety of life and property of personnel. In view of this paper first analyzes the basic requirements of boiler safe operation, expounds the importance of boiler inspection for boiler safe operation, and according to the problems found in the actual inspection, put forward the corresponding optimization strategy, expected to provide help for the safe production of enterprises.

Keywords： boiler safe operation; boiler inspection; relationship study

在工业生产中锅炉作为提供热能的关键设备，一旦发生故障或事故不仅会导致生产中断，还可能引发严重的安全事故，造成人员伤亡和财产损失。因此确保锅炉的安全运行是工业安全领域中的一项重要任务。锅炉检验作为保障锅炉安全运行的重要手段，其作用不容忽视。通过对锅炉进行检验，可以及时发现设备存在的隐患和缺陷，采取相应的维修和改进措施，从而有效预防事故的发生。

一、锅炉安全运行的基本要求

（一）锅炉设计与制造的安全要求

锅炉设计与制造的安全要求是确保锅炉运行安全和效率的关键。例如锅炉的材料选择必须符合国家和国际标准，如美国机械工程师协会的锅炉和压力容器规范。这些材料必须能够承受在运行过程中可能遇到的最高压力和温度，同时还要有良好的耐腐蚀性和抗疲劳性。这就要求设计师在设计阶段必须进行详细的压力和温度分析，以此来确保所有部件都能在安全系数范围内工作。

（二）锅炉安装与调试的安全要求

而在锅炉的实际使用阶段，安装单位工作人员在对锅炉进行安装与调试时，必须严格遵守锅炉安装与调试的安全要求。具体来说安装单位工作人员在锅炉安装前需要进行详细的检查，来确保其各部件完整无损且符合安全标准。而在安装过程中，工作人员还需要严格按照安装图纸进行操作，确保锅炉的稳定性。同时调试过程中应严格按照调试方案进行，排除不安全因素，调整锅炉的运行状态，确保其安全运行^[1]。

（三）锅炉运行与维护的安全要求

当工作人员将锅炉安装完成投入使用时，还需要重视锅炉的维护保养，确保锅炉在日常工作中的安全与稳定运行。工作人员

在日常维护中要重点保持锅炉内部清洁，避免结垢影响锅炉的稳定性。其次还需要确保锅炉压力和温度稳定，防止超压超温。最后还需要加强日常巡检，以便能及时发现并处理安全隐患。

二、锅炉检验对于锅炉安全运行的重要性

（一）定期检验和监督检验对预防事故发生的作用

随着当前工业技术的不断进步，其中锅炉作为重要的热能设备在生产和生活中扮演着至关重要的角色。而锅炉的安全运行直接关系到人员和财产的安全，因此锅炉检验显得尤为重要。定期检验对预防事故发生具有显著的作用。例如2018年，江苏省某化工厂发生了一起严重的锅炉爆炸事故，且造成了多明工作人员伤亡。事件发生之后经过调查发现，原因是该工场内的锅炉长期未进行定期检验，内部积累了大量水垢和腐蚀导致承压能力下降，最终引发爆炸。这一惨痛的教训凸显了定期检验的必要性。而监督检验的内容则主要针对锅炉的制造、安装、重大修理及改造过程。在制造阶段监督检验确保锅炉的原材料、制造工艺和质量控制符合相关标准和法规要求。这包括对锅炉的焊接质量、材料厚度、无损检测等方面的严格检查。安装阶段的监督检验则确保锅炉及其附属设备按照设计要求正确安装，各连接部位无泄漏，安

作者简介：丁一（1990.1-），男，回族，云南省沾益区人，本科，助理工程师，研究方向：锅炉检验。

全装置齐全有效。对于锅炉的重大修理及改造，监督检验则重点检查修理或改造部分是否符合设计和安全要求，确保不会因修理或改造引入新的安全隐患。

（二）检验中发现的问题与锅炉安全运行的关系

检验中发现的问题与锅炉安全运行的关系至关重要。锅炉作为一种承压特种设备，其运行安全直接关系到整个生产过程的稳定性和工作人员的生命安全。在检验过程中若发现锅炉的承压部件存在裂纹、腐蚀、磨损等问题，这些问题若不及时处理可能会导致承压部件强度下降，进而引发爆炸或泄漏事故，造成人员伤亡和财产损失。此外检验中若发现安全阀、压力表等安全附件失灵或校验不合格，若不及时处理将无法保证锅炉在超压情况下自动泄压，从而增加锅炉发生爆炸的风险。

（三）锅炉检验与运行维护的互动机制

近些年来，随着工业技术的快速发展和对安全生产要求的不断提高，使得特种设备安全监督管理部门对于锅炉检验的要求已经发生改变，要求锅炉检验人员在检验时不仅要对本体承压部件进行检查，还要对燃烧设备、安全附件、自动控制装置、水处理设备以及其他辅助设备进行全面检查。通过这些检查使得工作人员可以及时发现锅炉运行中可能出现的隐患，如裂纹、腐蚀、磨损、安全附件失效、联锁保护装置失效、锅炉水质差等问题，从而采取相应的维修或更换措施，防止事故发生。此外锅炉检验还能确保锅炉运行参数符合国家和行业标准，保证锅炉的能效和环保性能。而企业要进一步提升锅炉检验的效果，建立锅炉检验与运行维护的互动机制显得尤为重要。这种机制要求检验人员与运行维护人员之间保持密切的沟通与合作。检验人员在检验过程中发现的问题应及时反馈给运行维护人员，并提供专业的建议和解决方案^[2]。

（四）锅炉检验结果对运行参数调整的指导意义

当检验人员发现锅炉燃烧室有轻微的积碳现象，同时部分管道出现了轻微的腐蚀，这些发现对运行参数的调整具有重要的指导意义。在锅炉工作中产生积碳这一现象可能表明燃烧效率可能不高，就需要工作人员及时调整燃烧参数以提高效率和减少积碳。工作人员在具体操作中决定增加空气供给量以确保燃料能够充分燃烧，从而减少积碳的生成。他们还应计划定期进行清洁和维护以保持燃烧室的清洁。通过这些调整，锅炉的运行效率和安全性将得到显著提升，从而延长设备的使用寿命并降低维护成本^[3]。

三、当前锅炉检验中存在的问题

（一）设备老化与维护不足

在近些年来工业技术不断进步的时代背景下，使得在各种工业生产中锅炉作为重要的热能设备扮演着不可或缺的角色。然而在当前检验人员进行锅炉运行中定期检验时发现一些普遍存在的问题。其中设备老化与维护保养不足是最为突出的两个问题。这些问题产生的最主要的一个原因是现在锅炉的使用年限过长，导致其内部结构和材料性能逐渐退化。而长时间的高温高压工作环

境会使得锅炉的金属壁面可能出现疲劳裂纹，密封件老化导致泄漏等问题。这些问题的存在大大增加了运行中的安全隐患，而锅炉等设备一旦发生故障可能会导致严重的安全事故。除此之外还存在许多企业为了节约成本，往往忽视了对锅炉的定期检查和维护保养工作。这不仅包括日常的清洁保养，还包括对关键部件的定期更换和对潜在问题的及时修复。缺乏有效的维护使得原本可以通过预防性措施解决的小问题逐渐演变成大问题，最终影响到锅炉的安全稳定运行^[4]。

（二）操作人员资质与培训不足

随着物联网、大数据和人工智能技术的快速发展，越来越多的工厂开始采用智能控制系统，实现生产过程的实时监控和优化。同时环保法规的日益严格促使企业更加注重绿色生产，减少污染物排放提高能源利用效率。然而在当前工业生产的这些变革中，锅炉运行的安全检验仍面临诸多问题。首先操作人员资质与培训不足是一个普遍存在的问题。许多企业的锅炉操作人员缺乏必要的专业知识和技能，对设备的维护和故障排除能力不足。这不仅影响了锅炉的运行效率，还可能引发安全事故。因此企业应加强对操作人员的培训，确保他们具备相应的资质和技能，能够熟练掌握锅炉的操作规程和安全知识。

（三）检验规范标准执行不严格

实际检验工作中，存在部分企业对检验规范标准的执行不够严格。具体而言部分企业为了进一步节约生产成本，会出现在检验过程中走过场的行为，检验没有严格按照国家规范及标准的规定周期和项目进行。这导致一些潜在的隐患没有被及时发现和处理，增加了运行风险。其次检验人员的专业素质参差不齐，部分检验人员缺乏必要的专业知识和实践经验，无法准确判断锅炉的安全状况。在执行检验规范标准时可能会出现误判或漏判，从而影响检验结果的准确性^[5]。

（四）应急预案与响应机制不完善

工业生产中的应急预案与响应机制对于生产的稳定与安全十分关键。在当前化工厂的锅炉运行中，由于锅炉中的化学反应较为复杂，使得其一旦发生泄漏或火灾往往较为严重，而迅速有效的应急预案和响应机制能够最大限度地减少人员伤亡和财产损失。然而在实际操作中，存在部分化工厂其应急预案与响应机制仍存在问题。如应急预案编制脱离企业自身实际情况，部分员工对应急预案不够熟悉，企业没有定期组织开展应急演练等问题，这些会导致危机发生时难以迅速的进行人员疏散，甚至出现混乱的情况，使得应急救援效果大打折扣^[6]。

四、锅炉安全运行的优化策略

（一）制定详细的设备维护和检修计划

企业为了进一步确保生产中的锅炉运行安全，需要采取多样化的优化策略以提高定期检验的效率和效果。在具体实施中，企业首先可以制定详细的设备维护和检修计划，确保每台锅炉在运行前、运行中和运行后都有明确的检查和维护流程。这些计划包括定期的内部检验、外部检验、水压试验和热效率测试等，以确保

锅炉的各个部件都处于良好的工作状态。而为了提高检验的准确性和效率，检验机构还应积极的去引入先进的检测技术，如红外热像仪、超声波检测和声发射检测等这些技术的应用，能够帮助检验人员更早地发现设备的潜在问题，从而避免事故发生^[7]。

（二）加强对操作人员的资质审核

对当前化工生产车间工作人员而言，专业素养参差不齐的问题广泛存在，这就要求企业首先应加强对操作人员的资质审核。其中应包括对操作人员的基本技能、安全知识和实际操作经验进行全面评估。企业可以通过提高操作人员的资质要求，来进一步确保他们具备足够的专业能力，能够熟练掌握锅炉运行的安全操作规程。其次应定期组织专业培训，提高操作人员的安全意识和应急处置能力。此外企业还应建立健全的绩效考核机制，对操作人员的业绩和表现进行评估，以激励他们不断提升自身专业素养^[8]。

（三）明确定期检验的标准和流程

为了确保定期检验合法合规，检验机构应制定检验工作的指导性文件——作业指导书。具体来说就是在开展定期检验前应制定一套全面、细致的检验标准，这些标准应涵盖锅炉的各个组成部分的检验方法、缺陷判定，包括本体承压部件、安全阀、水位计、压力表、燃烧器等关键部件。作业指导书应根据国家相关法规规范和行业最佳实践来制定，并定期更新以反映最新的安全技术要求和技术进步。在流程方面应建立一个标准化的检验流程，包括检验前的准备工作、现场检验步骤、数据记录、问题识别和

处理以及报告编制等环节。检验前的准备工作应包括对锅炉运行历史的审查、检验工具和设备的准备以及检验人员的培训和分工。现场检验步骤应严格按照既定流程进行，确保每个环节都不被遗漏^[9]。

（四）建立应急响应小组

当工业生产中锅炉发生危险时，一个应急小组迅速响应可以进一步确保整个工厂的安全。企业决策者在应急响应小组的设置时，这个小组由经验丰富的工程师、安全专家和操作人员组成，企业还需要对小组成员进行严格培训，保障其能在危险发生时够迅速识别问题并采取有效措施。通过这一优化策略的实施，企业可以显著提高锅炉运行的安全性，在减少事故发生风险的同时保障员工和工厂的安全^[10]。

五、结语

综上所述，锅炉作为工业生产中的关键设备，其运行安全直接关系到整个工厂的稳定与安全。面对当前存在的问题企业必须采取切实有效的措施，从人员培训、设备维护、定期检验以及应急预案的完善等多方面入手，全面提升锅炉运行的安全性。通过制定详细的维护检修计划、加强对操作人员的资质审核、严格按照规范要求开展定期检验、建立应急响应小组等优化策略，可以显著降低事故发生的风险，保障员工的生命安全和企业的财产安全。只有这样企业才能在激烈的市场竞争中稳步前行，实现可持续发展。

参考文献

- [1]王亮宏,宋晓枫,姚智骏,等. 燃气锅炉安全检测及安全运行效果技术分析 [C] //中国城市燃气协会标准工作委员会. 2024年中国城市燃气协会标准工作委员会年会暨燃气安全运营和智慧建设研讨会论文集. 无锡华润燃气有限公司, 2024:3.
- [2]马耀东,董懿,樊晓斌,等. 锅炉燃料煤水分过高对锅炉安全运行的影响及解决措施 [J]. 化工管理, 2024,(18):130-132.
- [3]杨泉,张丹丹,曹静. 湿法锌冶炼过程中对余热锅炉安全的探索与实践 [J]. 山西冶金, 2024,47(04):141-142+169.DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1167/tf.2024.04.051.
- [4]刘晓丹. 石油化工企业中锅炉安全诊断方法分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023,43(24):21-23.
- [5]张春鹏. 火力发电厂600 MW锅炉运行优化路径 [J]. 科技资讯, 2023,21(18):172-175.
- [6]孔妍,宫杰,安娅琳. 论水质状况与WNS型工业锅炉烟管腐蚀的关系 [J]. 中国设备工程, 2022(2):119-120.
- [7]吴赛赛. 锅炉压力容器检验中裂纹产生原因分析与解决措施 [J]. 电脑高手, 2022(1):538-540.
- [8]喻聪. 电站锅炉燃烧优化及低NO_x排放控制若干问题研究 [D]. 江苏:东南大学, 2019.
- [9]张楠. 工业锅炉水质化验和检测工作研究 [J]. 城市情报, 2024(7):63-64.
- [10]王中原,殷婉君,纪纯明,等. 压力容器制造质量管理体系的比较研究 [J]. 石油和化工设备, 2020,23(10):9-12. DOI:10.3969/j.issn.1674-8980.2020.10.003.