

火电厂锅炉运行中常见问题及解决办法

刘 强

陕西德源府谷能源有限公司 陕西 榆林 719000

摘 要：火电厂锅炉运行中常遇问题包括锅炉受热面结渣、炉内灭火、尾部烟道二次燃烧。针对这些问题，提出了相应的解决办法，如优化燃烧调整、增强吹灰效果、提升灭火保护系统可靠性、加强尾部烟道监测。为确保锅炉稳定运行，提出了运行维护与管理建议，涵盖提升操作人员专业水平、建立管理体系、设备养护体系及强化日常管理监督。这些措施有助于提升火电厂锅炉运行效率及安全性。

关键词：火电厂；锅炉运行；常见问题；解决办法

引言

火电厂作为电力生产的重要基地，其锅炉运行效率与安全性直接关系到电力供应的稳定与可靠。然而，锅炉运行中常面临受热面结渣、炉内灭火、尾部烟道二次燃烧等问题，这些问题不仅影响锅炉运行效率，还可能对设备安全构成威胁。深入探讨火电厂锅炉运行问题及解决办法，提出有效的运行维护与管理建议，对于提升火电厂整体运行水平具有重要意义。

1 火电厂锅炉运行中常见问题

1.1 锅炉受热面结渣

燃煤电厂锅炉在运行的过程中，炉膛中燃烧中心的温度能够达到 $1500^{\circ}\text{C} \sim 1600^{\circ}\text{C}$ 以上。在这样的环境中，煤粉灰大多数情况下将会处在熔化的状态中。燃煤电厂锅炉自身炉膛具有较为强烈的冷却能力，主要指的是炉膛能够有效地将炉内高温烟气中的热量传递给水冷壁等受热面，从而降低烟气的温度，这样能够保证炉烟在炉膛出口附近时较快速度降低到灰的软化温度^[1]。炉膛燃烧中心的熔灰在炉膛附近能够凝结成相应的固态灰，并不会在受热面中形成渣。然而，如果炉膛本身的冷却能力不够好，将会使得本身的燃烧中心出现偏斜，甚至还会出现超负荷运行的情况，这样就会导致水冷壁附近的烟温过高，熔灰不能够及时地进行凝固，从而粘在水冷壁上形成相应的渣。受热面结渣不仅会降低锅炉的热效率，还会影响锅炉的安全运行。

1.2 炉内灭火

燃煤电厂锅炉想要保持良好的运行状态，炉内本身需要不断进行燃烧，但是在现实工作中，锅炉的炉内经常会出现灭火的问题。这主要是因为炉膛本身的负压出现显著加大的情况，导致燃烧室逐渐变暗，火焰不够明显，直至完全熄灭。如果炉膛本身的火焰出现熄灭的情况，火焰监测器将会相应地发出灭火信号。炉内灭火不

仅会影响锅炉的正常运行，还可能引发安全事故。

1.3 尾部烟道二次燃烧

在锅炉集控运行中，尾部烟道二次燃烧是一种严重故障，而尾部烟道灭火则是其前期可能的表现之一。正常监视中，若尾部烟道出现灭火现象，通常伴随以下征兆：烟气温度异常下降，排烟温度偏离正常值，表明燃烧过程可能中断。炉膛负压和烟道负压可能出现波动，反映出燃烧状态的不稳定。烟道出口处的水温可能因燃烧不足而降低，而非异常升高，这与二次燃烧时的情况相反。炉膛内部的含氧量指示可能突然增加，因为燃烧停止导致氧气消耗减少。除尘器中的水逐渐变黑可能不再是二次燃烧的直接迹象，但在灭火情况下，若除尘器前端的燃烧不完全，仍可能有未燃尽的碳粒被带入，导致水质变化。更重要的是，若观察到吸风机附近出现非正常烟雾或火星，即使不是明显的二次燃烧火焰，也应高度警惕，这可能是尾部烟道内灭火后残留燃料重新点燃的预兆。

2 火电厂锅炉运行问题解决办法

2.1 锅炉受热面结渣的解决办法

(1) 使用吹灰方式。针对水冷壁出现结渣和积灰情况，采用的常见方式就是进行吹灰处理。通过吹灰能够对焦渣累积的情况进行有效避免，从而使得受热面保持良好的清洁效果。这样能够保证烟气的分布和蒸汽自身的温度保持在合理的范围之内，对于减少受热面结渣的情况具有十分重要的作用。吹灰处理应根据锅炉的运行情况和结渣程度定期进行，以确保受热面的清洁和锅炉的热效率。(2) 防止炉温过高。炉温过高是受热面出现结渣的重要因素。需要对炉温进行有效控制。可以通过调整燃烧器的运行方式和燃料供应量来控制炉温。还应加强锅炉的冷却能力，确保炉膛出口处的烟温能够迅速降低到灰的软化温度以下，避免熔灰在水冷壁上形成结

渣^[2]。(3)控制炉内还原性气体生成。过多的还原性气体会导致受热面结渣。因此需要对炉内还原性气体的生成进行有效控制和预防。这主要是对炉膛内部的空气动力场进行良好地设置和控制,使其保持在合理的范围之内,减少空气量过小的情况出现。针对喷燃器损害的情况需要及时地进行修理,从而有效减少还原性气体的生成现象。(4)改善燃煤煤质。燃煤的煤质对受热面结渣有很大影响。可以通过改善燃煤的煤质来避免结渣问题。可以对现有使用的燃煤进行深入分析,考虑在燃煤中掺入其他类型的煤种,以改善燃煤的燃烧性能和灰渣特性。

2.2 炉内灭火的解决办法

炉内灭火是火电厂锅炉运行中可能遇到的紧急情况,针对这一问题,应采取迅速而有效的应对措施:一旦炉内出现灭火,首要任务是立即中断燃料供应。这意味着要迅速停止制粉系统和给粉机的运作,以避免未燃烧的燃料继续进入炉膛。若已使用助燃粉,同样需立即切断其供应。与此必须立即向单元长和值长报告这一紧急情况,并确保火情控制情况及各岗位得到通知情况,迅速启动灭火预案。紧接着,要迅速解除所有自动装置的控制,通常指的是那些负责监控和控制锅炉运行的各种自动化系统,转为手动操作。特别重要的是,要手动调整给水门,确保吸风机能够维持正常运行。在这一关键时刻,锅炉的压力和温度变化需得到密切关注,以防止因灭火而引发的其他潜在安全问题。操作员应保持高度警惕,随时准备应对可能出现的任何异常状况。若炉内灭火情况较为严重,还需采取进一步的预防措施。应立即开启过热器集汽联箱的疏水工作,同时确保汽机也进行相应的疏水操作。这一步骤旨在降低集汽联箱内部的压力和温度,从而有效预防可能发生的爆炸等严重事故。这些紧急措施的实施,对于保护锅炉设备和人员安全至关重要。在整个处理过程中,保持冷静、迅速而准确地执行每一步操作至关重要。火电厂应定期对操作人员进行相关培训和演练,以确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对炉内灭火等突发事件。通过不断提升操作人员的应急处理能力和安全意识,可以最大程度地减少锅炉运行中的安全隐患,确保火电厂的安全稳定运行。

2.3 尾部烟道二次燃烧的解决办法

面对尾部烟道二次燃烧这一紧急情况,火电厂锅炉运行人员需迅速采取行动,确保安全有效地解决问题。(1)一旦发现尾部烟道中烟气温度异常升高,应立即通知相关管理人员,共同分析原因。可能的原因包括燃烧调整不当、负荷过高或燃料质量变化等。基于这些分

析,运行人员需迅速调整燃烧方式,可能包括调整燃料供应量、空气流量或燃烧器的运行状态,以降低燃烧强度。考虑适当降低锅炉负荷,以减轻尾部烟道的热负荷^[3]。

(2)在确保没有火源或设备损坏的前提下,运行人员应启动吸风机,并逐步开启挡板进行通风。这一操作需谨慎进行,以避免因突然改变烟道内气流状态而引发安全风险。通风有助于降低烟道内温度,并清除可能积聚的可燃物质。通风一段时间后,通常约5至10分钟,可根据情况尝试重新点火,以恢复锅炉的正常运行。(3)为防止尾部烟道二次燃烧再次发生,必须加强烟道的日常保护工作。这包括定期对烟道进行检查和维护,确保其结构完整、密封良好。检查过程中,应特别注意烟道内是否有积灰、结渣或其他可燃物质积聚,并及时清理。加强锅炉的燃烧管理,确保燃料充分燃烧,避免产生过多的可燃气体和颗粒。通过调整燃烧参数、优化燃烧器布局等方式,提高燃烧效率,降低尾部烟道二次燃烧的风险。处理尾部烟道二次燃烧问题时,火电厂锅炉运行人员需迅速响应、准确判断、果断行动,并采取有效的预防措施,确保锅炉的安全稳定运行。

3 火电厂锅炉运行维护与管理建议

3.1 提升操作人员专业水平

(1)定期组织操作人员参与专业培训,内容应涵盖锅炉基础理论、操作流程、安全规范及最新技术动态。这不仅有助于巩固他们的基础知识,还能让他们紧跟技术发展的步伐。(2)鼓励操作人员自我学习,利用业余时间深入了解锅炉设备的构造与原理,提升故障排查与应急处理的能力。通过实践与学习相结合,操作人员能更准确地判断锅炉运行状态,及时采取措施预防潜在风险。(3)建立考核机制,对操作人员的专业技能进行定期评估。这不仅能检验培训效果,还能激励操作人员不断提升自我,形成积极向上的学习氛围。提升操作人员专业水平是确保火电厂锅炉安全高效运行的关键,需得到足够的重视与投入。

3.2 建立完善的管理体系

管理体系应涵盖岗位职责、工作流程、绩效考核等多个方面,确保每位员工都明确自己的工作任务与责任。通过明确的分工与协作,能够提升工作效率,减少误操作与安全隐患。(1)管理体系还应注重激发员工的积极性与热情。通过合理的激励机制,如表彰优秀、提供晋升机会等,鼓励员工主动学习、创新,不断提升自身技能水平。(2)管理体系还需具备灵活性,能够根据锅炉运行的实际情况进行适时调整与优化。这有助于及时应对各种突发状况,确保锅炉的持续稳定运作。建立

完善的管理体系对于火电厂锅炉的安全高效运行具有重要意义，是实现科学管理、激发员工潜能、保障稳定运行的关键所在。

3.3 建立设备养护体系

第一，该体系的核心在于对所有锅炉设备进行实时监控与检测。借助先进的监测技术，能够及时发现设备运行中的异常与隐患，为维修工作提供有力支持。一旦发现潜在问题，应立即采取措施进行修复，防止故障扩大化，影响锅炉的正常运行。第二，科学合理的养护体系能够确保维护工作步入标准化、规范化的轨道，还能显著提升设备的使用寿命与性能^[4]。通过定期的保养与维护，设备能够保持最佳状态，减少故障发生的概率，为锅炉的稳定运作提供坚实保障。设备养护体系的建立是火电厂锅炉安全管理的重要环节，是实现设备长期稳定运行的基础。设备的日常养护工作是确保锅炉高效、安全持续运行的关键。通过细致的保养和维护，可以及时发现并解决潜在问题，防止小故障演变为大事故。这不仅有助于提升锅炉的运行效率，还能保障生产安全，减少停机时间，为火电厂的稳定供电提供坚实保障。

3.4 强化日常管理及监督

强化日常管理及监督对于确保火电厂锅炉的安全运行至关重要。设备故障不仅会导致修理时间的延长，还会严重影响运行效率，甚至造成停工。（1）为避免此类情况，必须加强对锅炉设备的日常监管。通过建立健全的监管机制，可以及时发现并处理潜在的安全隐患，有效预防故障的发生。（2）在日常管理中，应要求所有工

作人员保持高度的责任心和警惕性，严格按照操作规程进行作业。要提高监测数据的精确度和有效性，确保能够准确反映设备的运行状态。（3）定期全面的锅炉设备检查与评估不可或缺，旨在及早发现并解决设备老化、磨损等隐患。科学的维护管理策略不仅能有效延长设备寿命，减少意外停机，还能显著提升锅炉运行效率，确保电力生产的连续性和稳定性。这一环节对于火电厂的安全高效运营至关重要。

结语

火电厂锅炉运行面临多种挑战，我们通过提出针对性的解决办法和运行维护管理建议，旨在提升锅炉运行效率，减少故障，保障电力稳定供应。这些措施的实施对于优化火电厂运营具有重要意义。展望未来，随着科技的持续发展，我们期待出现更多创新技术和方法，进一步强化锅炉的安全性和效率。通过这些努力，我们将能够更好地应对火电厂锅炉运行中的挑战，确保电力生产的稳定与可靠。

参考文献

- [1] 张晓贺, 吴永熙, 汪言, 等. 火电厂锅炉运行中的节能对策研究[C]//建筑技术与理论研究论坛论文集. 2024:1-4.
- [2] 赵士强. 火电厂锅炉运行过程中的节能方法[J]. 科技资讯, 2024, 22(15):173-175.
- [3] 陈就. 火电厂锅炉运行调整对飞灰品质的影响[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(5):250-252.
- [4] 杨晓东. 火电厂锅炉运行中节能对策分析[J]. 电力设备管理, 2023(18):216-219.