

探讨循环流化床锅炉结焦原因和处理方式

郑再金（西山热电有限责任公司，山西 太原 030022）

摘要：本文立足实际，对循环化床锅炉结焦原因以及处理要点进行研究。首先阐述循环流化床锅炉技术的发展现状，而后对结焦原因探讨，指出结焦影响因素有设计、燃料以及返料多种原因，而后按照锅炉结焦原因给出针对性的处理方式。希望论述后，可给相关领域工作人员提供参考。

关键词：循环流化床锅炉；结焦原因；处理

现代工业领域发展的实践中，循环流化床锅炉的作用是非常大的，不仅可以达到清洁型燃烧的效果，且可以和其他锅炉对比来说，效率有了很大的提升。但是从具体的运行情况分析发现，结焦的问题相对严重，给操作人员带来较大的困扰。因此，为了使得循环流化床锅炉运行更具稳定性以及安全性，产生较高的经济效益，所以需要深入分析循环流化床锅炉的结焦问题，同时采取必要的预防性措施，消除结焦的问题，促进经济效益的提升。

1 循环流化床锅炉技术发展现状

在二十世纪的60-70年代，我国开始把循环流化床锅炉全面的投入到工业领域使用，使得燃煤技术取得了很快的发展。截至目前，流化床锅炉的发展历史超过50年的时间，技术相对比较成熟，可以达到工业生产的需要。循环流化床锅炉是以鼓泡床锅炉作为出发点而研发和应用的，技术水平相对比较高，在之前，旧锅炉的改造和新建设的锅炉研发为此提供了极为丰富的经验。把流化床锅炉应用到实际中，在初期发展阶段，因为我国的经济发展、科技水平方面的现状，导致此时的工业旧锅炉改造中，只是实现了鼓泡床锅炉的建设。该类型的锅炉缺陷就是煤炭的利用率较低，还会导致非常严重的环境污染问题。经济与社会的发展，人们对于环保要求不断的提升，同时也使得循环流化床锅炉进入到全新的发展时期中，对于鼓泡床锅炉研发也投入更大的力量，全面的升级和改进，使得燃烧利用率有效的提升，研发出更加新型的锅炉类型，实现生产效率的全面提升。随着我国工业化的发展，让循环流化床锅炉取得了很大的进展，并且推动工业领域的发展，促进为我国社会各个领域的发展，对于生态环境的保护也进入到新的发展时期。经过多年的研发，循环流化床锅炉在具体的应用中，发生结焦的问题较为严重，未来研究方向应该更加的明确。

2 循环流化床锅炉结焦原因

2.1 设计构造原因

循环流化床锅炉的设计构造方面，主要是通过应用布风板、风帽等结构以实现整个系统的布风达到均匀性的标准，这样也会给循环流化床锅炉的流化质量造成很大的影响，需要结合实际情况展开设计。如果设计环节，风帽等结构的设置难以达到合理性的要求，会出现风板

布风无法达到均匀的标准，出现床料流化不均问题，也会导致结焦的情况发生。此外，还有返料阀的设计，一旦不能达到运行的要求，就会在工作中出现可燃物剧烈燃烧的情况，导致返料温度变化剧烈，也会产生返料器结焦问题。

2.2 燃料原因

燃料也是造成循环流化床锅炉发生结焦的主要原因。如果燃烧所使用的煤质灰熔点是很低的，此时会出现炉膛中形成粘结的情况，热量传输效果急剧下降，出现结焦的问题。还有就是锅炉的点火升温阶段，投入到内部的煤质数量比较快、速度比较快，且没有及时加风处理，会出现内部的温度短时间内快速的上升，从而出现了灰粒软化所产生的结焦问题。此外，煤质颗粒比较大或者煤质变化时，也会出现结焦的问题。

2.3 返料原因

循环流化床锅炉的正常工作阶段，返料器容易产生堵塞的情况，也可能是没有实现返料放灰环节的处理，造成返料不能进入到炉内，床温发生很大的变化，一旦出现温度过高的情况，就会出现严重的结焦现象。

2.4 运行参数原因

从运行参数角度展开分析，影响因素可以从下述两点出发考虑：①风量数据。如果一次风量很小，并不能达到最小流量的参数要求，会由于料层流化性较差而出现内部温度快速升高，进而导致了结焦的问题，且风煤比例并不能做出合理有效的设置，导致结焦情况的发生；②料层存在过大的压差。如果压差超出了规定的参数，就说明料层的厚度较大，也会出现流化效果较差而形成结焦的问题。

2.5 人员操作原因

循环流化床锅炉正常运行时，人员业务水平不高，发生操作失误时，也会导致结焦情况的发生。基于此，选择循环流化床锅炉的操作人员时，应该重视人员素质和经验的考察，具备足够的责任心和处理问题的能力。比如在设备操作中，工作人员如果只是进行某个参数的调整，没有从设备的整体运行角度出发，必然会造成严重的事故问题。

3 循环流化床锅炉结焦的危害

3.1 影响锅炉的出力

循环流化床锅炉工作环节，只要是出现了结焦的情

况, 水冷壁结渣的问题产生后, 容易导致比较多的渣子存留在水冷壁的表面, 导致受热面吸热性很差。这种情况发生之后, 如果燃料量保持恒定的要求, 就会出现蒸发量下降的情况, 锅炉出力也会存在问题。同时, 炉膛内出口温度、蒸汽出口温度、管壁温度同时升高的情况下, 如果产生结焦的问题, 会出现通风阻力不足、引风机处理效果差等。

3.2 降低锅炉效率

对于锅炉效率下降方面来说, 具体可以从下述几个方面分析其产生的危害问题: ①锅炉受热面产生结焦的情况, 导致水冷壁吸热量出现了下降的情况, 烟气温度升高非常的明显, 锅炉内排烟温度也会增大, 造成热效率明显的下降; ②燃烧器有结焦的危害后, 就会使得其形成气流偏斜的问题, 锅炉燃烧问题更加的严重, 炉内出现了热损失严重的情况, 锅炉效率也会有所下降; ③锅炉炉膛出口产生的结焦问题, 导致内部通风性较差, 用电量也会升高, 经济性不足, 威胁综合效益。

4 循环流化床锅炉结焦的现象及分类

4.1 循环流化床锅炉结焦的现象

循环流化床锅炉结焦现象的发生, 通常可以分为如下两种: 其一, 局部位置产生的结焦问题, 具体就是床温数据较高, 炉膛出口温度比较高; 其二, 比较多的位置产生结焦的问题, 具体就是床温已经达到最高的状态, 一次风机电流摆动严重超出标准, 只要是开启挡板结构, 就会让电流数据迅速的升高。

4.2 循环流化床锅炉结焦的分类

具体包含如下三类: ①高温结焦, 这是在床温超出规定标准之下, 流化正常条件下会导致的结焦问题, 这种情况下结焦的范围相对较大, 有些情况会导致整个炉体都会结焦; ②低温结焦, 这是在床温非常低的情况下, 因为灰渣出现了变形的问题, 导致部分或者全部产生结焦的问题。这种结焦情况的发生, 很多情况下都是在启动和压火的床层内发生, 且会出现在返料器等设备上; ③渐进结焦的问题, 这是因为布风系统的功能性不足所产生的, 也可能是安装质量较差, 导致有些数据不能达到设计标准的要求, 风帽错装出现结焦的缺陷, 在具体的运行中, 一般无法及时发现, 导致问题更加的严重。

5 循环流化床锅炉结焦的预防措施

要想使得循环流化床锅炉运行更具安全性和稳定性, 同时形成较高经济价值, 可以利用下述几个方面的预防措施可以消除结焦的危害。做好燃料品质的控制, 应该使得锅炉内燃烧煤炭的质量与粒度全部达到设计标准, 有效的预防结焦的问题。循环锅炉正式开始使用前, 应该做好风室、风帽等部分的检查和管控, 消除内部杂物组分, 同时锅炉开启的阶段, 做好流化试验和平料试验, 保证锅炉床层内的风量分布达到均匀性的要求, 提升流化性。锅炉开始运行之后, 应该增大开启的速度, 保证煤、气混合燃烧时间合理有效的控制。在点火后, 只要是床温达到投放煤炭的温度要求, 需要及时进行煤

炭的放入操作, 保证燃烧稳定后可以快速的断油。在事故发生之后, 应该及时断油, 可以防止出现严重的燃烧问题, 有效的消除结焦的问题。锅炉点火时, 只要是床温符合规定标准, 通常是达到 500℃, 就能够开始加入必要的煤炭材料, 可以保证内部温度上升快速。在该环节中, 加强投放速度、投放量的控制, 确保精度合格。如果煤炭存在不完全燃烧的问题, 会出现碳含量升高的问题, 发生爆燃, 内部温度失控。一般来说, 就会造成结焦的情况。同时, 发现料层的温度上升速度非常快, 应该及时做好煤炭投放量的控制, 或者禁止投放, 做好风量的控制, 有效的预防结焦。循环流化床锅炉的工作环节, 做好返料温度严格控制, 此时控制在 1000℃ +T% 以内。如果返料温度相对较高, 就会产生返料器结焦危害, 特别是无烟煤燃烧时, 容易导致后燃的问题发生, 温度控制效果很差, 结焦的情况也会更加的明显。对于返料温度管控最为关键, 可以调整煤投放量或者风量参数, 如果温度超高, 需要合理的减少投放量, 促进风量的提升, 同时还应该检查返料器的运行情况, 只要是出现堵塞的情况, 应该立即清除掉, 确保通畅性。严格控制料层差压, 通常达到 5~7kPa 最佳。操作人员需要做好锅炉低放渣管底料的排放, 调节运行效果。如果检查之后发现料层压差存在异常的问题, 超出规定的标准, 就表示锅炉的流化不正常, 会产生结渣的病害。对于该问题来说, 应该快速的增大风量, 及时把结渣排出去。如果不能及时清渣处理, 应该关闭设备, 做好全面的检查。

6 结语

循环流化床锅炉在工作中产生结焦问题的原因较多, 比如设计、制造、安装、运行等, 还有人为干扰和影响, 只要是发生结焦的问题, 都会影响锅炉的运行效果, 甚至产生严重的设备损坏或者事故问题。因此, 管理部门应该做好循环流化床锅炉的结焦设计与优化, 做好各项技术参数的控制, 总结经验教训, 分析形成结焦的原因, 并且采取必要的预防措施, 消除结焦的问题, 让锅炉运行效果得到根本性的提升, 对于我国工业领域发展也是有益的。

参考文献:

- [1] 李辉. 循环流化床锅炉结焦原因分析及预防措施 [J]. 设备管理与维修, 2019(10):47-48.
- [2] 赵东. 如何防止循环流化床锅炉结焦 [J]. 建筑工程技术与设计, 2017(24):4986-4986.
- [3] 王引成. 热值对燃煤锅炉结焦的影响分析 [J]. 电力系统装备, 2020(7):76-77.
- [4] 赖仕林, 蒋启明. 循环流化床锅炉运行事故分析与处理 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2016(13):871-871.

作者简介:

郑再金 (1975-), 男, 汉族, 湖南临湘人, 2015 年 1 月毕业于太原理工大学热能与动力工程, 本科, 助理工程师, 机炉主值班员。