

# 电站锅炉内部检验准备工作常见问题及注意事项

史 记

内蒙古自治区特种设备检验研究院通辽分院 内蒙古 通辽 028000

**摘 要：**电站锅炉内部检验准备工作关乎锅炉运行安全及检验质量。本文围绕此展开，先是阐述其重要性，随后深入剖析常见问题，涵盖资料准备、停炉冷却、检验现场清理以及检验工具与设备准备等方面的诸多不足。在此基础上，针对性地提出注意事项，从资料完善到各环节操作规范等给出建议，旨在助力电站锅炉内部检验准备工作更科学合理，保障检验工作顺利进行，确保电站锅炉安全可靠运行，为相关实践提供有力参考。

**关键词：**电站锅炉；内部检验；准备工作；常见问题；注意事项

引言：电站锅炉在电力生产领域起着举足轻重的作用，其安全稳定运行是保障电力供应的关键。内部检验作为把控锅炉安全状况的重要手段，而准备工作又是检验的前提基础。良好的准备工作能让检验人员充分掌握锅炉各方面情况，为精准检验方案制定提供依据，且保障检验环境适宜、工具可靠。然而在实际中，准备工作常出现各类问题，影响检验效果，故而深入探讨其常见问题及注意事项十分必要，对保障锅炉安全意义重大。

## 1 电站锅炉内部检验准备工作的重要性

电站锅炉内部检验准备工作是确保锅炉安全稳定运行以及检验工作顺利开展的基石，具有多方面至关重要的意义。第一，全面的准备工作能为检验人员提供锅炉详尽的“背景资料”。从设计图纸明晰结构布局与技术参数，到制造安装记录了解初始状态，再到运行维修档案掌握设备“履历”，这些信息有助于精准制定检验策略，明确重点检验部位与潜在风险点，使检验有的放矢。第二，恰当的停炉冷却准备是保障检验精度与人员安全的关键。合理的冷却时间与规范操作可避免因温度不适导致的热变形掩盖缺陷或引发安全事故，同时确保检验设备正常运行，进而保证检验结果的可靠性。第三，检验现场的有效清理不可或缺。彻底清除积灰、结垢与杂物，既能防止其对缺陷的遮蔽，又能避免对检验工具造成损害，还可排除杂物在锅炉运行时引发故障的隐患，为检验创造良好的可视与操作条件。第四，充足且精准的检验工具与设备准备是获取准确数据的前提。齐全的工具可覆盖各项检验任务，而校准维护后的设备能有效避免因仪器误差造成的误判，确保对锅炉状况评估的准确性，以便及时发现并处理问题，维持电站锅炉的安全高效运行<sup>[1]</sup>。

## 2 电站锅炉内部检验准备工作常见问题

### 2.1 资料准备方面

#### 2.1.1 资料缺失或不全

在电站锅炉内部检验时，资料缺失或不全的问题较为突出。部分老旧锅炉原始设计与制造安装资料因年代久远、保管不善而残缺，像关键的强度计算书、材质证明等丢失。一些企业历经改制、搬迁，资料管理混乱，导致部分记录无从查找。这使得检验人员难以掌握锅炉初始设计制造的精确信息，无法准确判断结构合理性及确定重点检验区域，极大地阻碍了检验工作的有效推进。

#### 2.1.2 资料更新不及时

电站锅炉运行中维修改造频繁，但资料更新常滞后。例如，受热面更换、燃烧器改造等工程完成后，相应的施工记录、材质变更情况未及时录入资料档案。检验人员依据陈旧资料检验，会对改造部位的现状及潜在风险误判。在评估焊缝质量时，因不知焊接工艺已变，仍按旧标准检查，可能遗漏新出现的缺陷，无法为锅炉安全运行提供精准的评估依据。

### 2.2 停炉冷却方面

#### 2.2.1 冷却时间不足

电站锅炉停炉后，若冷却时间不足，锅炉内部温度过高。这对检验人员安全构成直接威胁，高温环境易致中暑、烫伤等事故。高温会干扰检验设备正常运行，如电子元件受热可能失灵，测量数据出现偏差。而且，过热状态下锅炉部件可能发生热胀变形，一些微小缺陷如裂缝、磨损痕迹会被掩盖，使检验人员难以察觉，从而导致无法及时发现锅炉潜在安全隐患。

#### 2.2.2 冷却速度过快

当电站锅炉冷却速度过快时，锅炉受压部件会因急剧的温度变化产生较大热应力。尤其是合金钢材质部件，其对冷却速率敏感，过快冷却易使金相组织改变，降低材料力学性能，引发部件裂纹。这不仅给锅炉运行带来长期风险，在检验时也会因新产生的裂纹与原有缺

陷难以区分,增加了缺陷判断难度,干扰检验人员对锅炉真实安全状况的评估,可能造成错误的检修决策。

### 2.3 检验现场清理方面

#### 2.3.1 内部积灰、结垢清理不彻底

电站锅炉运行中受热面会堆积大量积灰与结垢。若清理不彻底,积灰可能遮蔽受热面的缺陷,如腐蚀坑洼、磨损减薄处,使检验人员难以发现潜在危险。结垢严重时会影响热传递,导致局部过热,而这一隐患可能在积垢掩盖下被忽视。清理过程掉落的积灰还可能污染检验仪器,影响其精度与正常使用,如堵塞无损检测探头的检测通道,造成检测数据不准确。

#### 2.3.2 杂物未清理干净

锅炉内部可能留存各类杂物,如维修后遗落的工具、零部件以及破损的保温材料碎片等。这些杂物会干扰检验工作,阻碍检验人员的视线与行动路径,降低检验效率。更为严重的是,在锅炉重新启动后,杂物可能随介质流动,堵塞汽水管道、损坏阀门密封面等,引发汽水循环不畅、泄漏等故障,对电站锅炉的安全稳定运行构成极大威胁,甚至可能导致停机事故<sup>[2]</sup>。

### 2.4 检验工具与设备准备方面

#### 2.4.1 工具设备不齐全

电站锅炉内部检验涉及多种复杂项目,需配备齐全的工具设备。然而实际准备时,常出现短缺情况。例如,在检测厚壁管道焊缝时,缺少合适规格的超声波探伤仪探头,无法深入探测内部缺陷;对狭小空间检查,缺乏专用内窥镜,难以全面查看。缺少必要工具设备,会导致部分检验项目无法开展,检验数据不完整,影响对锅炉整体状况的准确评估,可能使潜在安全隐患无法及时发现。

#### 2.4.2 工具设备未校准或维护

检验工具设备的准确性和可靠性依赖于定期校准与维护。若忽略此环节,设备性能将大打折扣。如压力计未校准,测量锅炉压力时数据偏差大,可能误判运行参数是否正常;无损检测设备长期未维护,关键部件老化或损坏,会使检测灵敏度降低、结果不准确,导致缺陷漏检或误判。这不仅无法保障检验质量,还可能因错误数据引导错误维修决策,给电站锅炉安全运行埋下巨大隐患。

## 3 电站锅炉内部检验准备工作注意事项

### 3.1 资料准备

#### 3.1.1 全面收集与整理资料

为确保电站锅炉内部检验顺利且精准,全面收集与整理资料是首要任务。应组建专业资料收集小组,从多

源头搜集,涵盖锅炉设计单位获取设计蓝图、技术规范;制造厂家处取得制造工艺、质量证明;安装公司那里拿到安装记录、调试报告;以及运行部门的日常运行日志、故障处理记录等。将这些资料按锅炉结构、运行历史、维护事件等分类整理,建立电子数据库并辅以纸质档案柜,方便快速检索查阅。特别要重视对老旧锅炉资料的挖掘,可联系退休老员工、咨询行业专家或查阅历史企业档案库等补充缺失内容。通过全面梳理,使检验人员清晰把握锅炉全生命周期信息,为制定详尽检验方案、确定重点检验环节筑牢根基,让检验工作有章可循,避免因资料盲点导致检验疏漏与误判。

#### 3.1.2 及时更新资料信息

电站锅炉在持续运行过程中,改造升级、维修保养等活动频繁,及时更新资料信息极为关键。设立专门的资料管理员岗位,在锅炉每次有重大变动后,如受热面材质更换、燃烧系统优化、安全保护装置升级等,督促相关部门及时提交详细报告,内容包括变动原因、施工方案、所用材料及部件规格参数、施工人员资质信息以及变动后的调试数据等。资料管理员在接收资料后,第一时间将其录入档案系统,并标注更新时间与版本号,同时,在原资料基础上做好修订记录,以便追溯查看历史信息。检验人员在开展工作前,仔细核对资料更新情况,针对变动部位重点研究分析,依据最新资料制定检验策略与方法,从而确保对锅炉当前真实状况的评估准确可靠,有效提升检验工作的有效性与针对性。

### 3.2 停炉冷却

#### 3.2.1 合理控制冷却时间

电站锅炉停炉后,需依据锅炉的结构特性、材质类型、运行参数及容量大小等因素,科学规划冷却时间。一般而言,大型电站锅炉自然冷却时间不少于72小时,期间要密切监控各部位温度变化,可通过在炉膛、受热面等关键区域布置热电偶来实时监测。当温度降至40℃左右时,方可进入内部检验环节。若冷却时间过短,高温不仅危及检验人员安全,还会使设备因热胀而隐藏缺陷,影响检验准确性;而过度延长冷却时间则会降低电站运营效率。因此,精准把控冷却时间,是保障检验工作安全高效开展的重要前提<sup>[3]</sup>。

#### 3.2.2 规范冷却操作

在停炉冷却过程中,应严格遵循既定的操作规程。对于采用自然冷却方式的锅炉,要确保通风系统正常运行,合理控制通风量,避免因通风不良造成局部冷却不均。若采用强制冷却,如蒸汽排放或通水冷却,需精确控制冷却介质的流量、压力与温度。以通水冷却为例,

要严格控制水温与水流速度，防止因水流过快、水温过低引发受压部件产生过大热应力，进而导致部件损坏或产生裂纹。在冷却期间，安排专人定时巡查并记录各部位温度与冷却状态，确保冷却过程平稳、有序进行，为后续检验工作奠定良好基础。

### 3.3 检验现场清理

#### 3.3.1 彻底清理积灰与结垢

电站锅炉长期运行后，受热面会附着大量积灰与结垢，彻底清理极为关键。在清理积灰时，对于水平烟道等大面积区域，可先使用机械振打装置初步松动积灰，再用大功率吸尘器吸除，防止灰尘弥漫污染环境。对于垂直受热面，可采用压缩空气喷枪自上向下吹扫，使积灰顺利落下收集。针对结垢问题，需先分析垢样成分，对于以碳酸盐为主的水垢，可采用化学酸洗法，选用合适浓度的盐酸溶液，配合缓蚀剂，按照严格的工艺程序进行清洗，清洗后用大量清水冲洗并进行钝化处理，防止金属表面二次腐蚀。而对于硫酸盐等难溶垢，可能需采用高压水射流清洗或其他特殊工艺，确保受热面清洁，无积灰结垢残留，使检验人员能清晰观察受热面真实状况，准确判断是否存在腐蚀、磨损等缺陷。

#### 3.3.2 清理杂物并检查确认

电站锅炉内部空间复杂，容易遗留各种杂物，清理并确认无杂物残留至关重要。在停炉后，组织专业清理小组，携带照明工具与检查设备进入锅炉内部。对汽水系统管道，仔细检查各个管段、弯头、阀门处，查看是否有维修工具、旧垫片、螺栓等遗留。在炉膛及燃烧器区域，排查是否有耐火材料碎片、掉落的燃烧器喷头部件等。烟风系统中，检查风道、烟道内有无保温材料脱落物、废旧挡板等杂物。每清理完一个区域，做好标记与记录，全部清理完毕后，采用工业内窥镜对一些狭小、隐蔽空间如管束间隙、人孔内侧边缘等进行复查，确保无任何杂物。

### 3.4 检验工具与设备准备

#### 3.4.1 确保工具设备齐全

在电站锅炉内部检验前，依据检验项目与锅炉结构特点详细列出所需工具设备清单是关键一步。清单应涵盖通用工具，如各类扳手、螺丝刀、钳子用于拆卸与安装锅炉附属部件；量具如卡尺、千分尺、测厚仪用于精确测量部件尺寸与厚度；检测仪器像硬度计、光谱分析仪用于检测金属材料性能与成分。对于特殊部位与复杂

结构，还需配备专用工具，如内窥镜用于观察狭小管道与炉膛内部难以直接接触区域，超声波测厚仪探头需准备多种规格以适应不同厚度管壁检测。此外，无损检测设备如超声波探伤仪、磁粉探伤仪、射线探伤仪等更是不可或缺，且要配备足够的耦合剂、探伤磁粉、胶片等消耗品。

#### 3.4.2 校准与维护工具设备

检验工具设备的准确性与可靠性直接影响检验结果的有效性，因此校准与维护工作必不可少。对于测量类仪器仪表，如压力计、温度计、流量计等，按照国家计量标准要求，定期送至专业计量机构进行校准，校准周期依据设备使用频率与精度要求而定，一般为半年至一年。校准后取得校准证书并妥善保存，以供检验结果溯源。无损检测设备，如超声波探伤仪，每次使用前需检查探头性能、仪器灵敏度与分辨率，定期由专业技术人员进行全面维护，包括清洁仪器内部灰尘、检查电路连接是否稳固、更新软件版本等。对于机械类工具，如扳手、螺丝刀等，定期检查是否有损坏、变形，及时进行修复或更换。通过严谨的校准与维护措施，确保检验过程中工具设备始终处于良好运行状态，为获取精准检验数据奠定坚实基础<sup>[4]</sup>。

### 结束语

综上所述，电站锅炉内部检验准备工作意义非凡，虽面临资料、停炉、现场清理及工具设备等多方面问题，但只要遵循相应注意事项，就能有效化解。重视资料管理，确保信息完整准确；科学停炉冷却，防范热应力风险；彻底清理现场，营造良好检验环境；保障工具设备精良，提升检验精度。如此，方能为电站锅炉内部检验筑牢根基，及时察觉隐患并妥善处理，有力推动电站锅炉安全、稳定、高效运行，为电力事业稳健发展保驾护航。

### 参考文献

- [1]何彦波.电站锅炉内部检验常见缺陷分析[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2020(11):188-189+193.
- [2]乔玉峰.电站锅炉内部检验准备工作常见问题及注意事项[J].河北农机,2020(05):45.
- [3]亓海峰.电站锅炉检验中常见问题及案例分析[J].中国新技术新产品,2019(19):50-52.
- [4]关健.电站锅炉安装及监督检验技术解析[J].山东工业技术,2019(05):198.