

锅炉炉膛检修平台的安装检验

赵旭凌

大唐杨凌热电有限公司 陕西 咸阳 712100

摘要：锅炉炉膛检修平台是保障检修作业安全的关键设施，其安装质量直接影响作业安全与效率。本文围绕平台安装检验展开，先阐述安装前技术资料核查、现场条件确认等准备工作，再细化安装过程中基础组件、面板、防护组件的检验要点，后续说明安装后的承载性能、稳定性等整体检验，最后提出过程管控、人员保障等措施，为提升平台安装质量、规避安全隐患提供参考，助力检修作业安全高效开展。

关键词：锅炉炉膛；检修平台；安装检验；承载性能；保障措施

引言：锅炉炉膛检修作业需安全可靠的检修平台作为基础支撑，平台安装质量直接影响检修效率与人员安全。当前炉膛检修平台安装中，易因技术资料核查不全面、安装过程管控不严、后期维护缺失等问题，导致平台存在结构隐患或功能缺陷。系统开展平台安装检验工作，规范从前期准备到后期维护的全流程标准，可有效规避安装风险，保障平台满足炉膛检修作业的承载、稳定与操作需求，对提升锅炉运维安全性与效率具有重要意义。

1 锅炉炉膛检修平台安装前的准备工作

1.1 技术资料核查

技术资料核查需全面覆盖平台安装所需的各类文件，除平台设计图纸、材质证明、受力计算报告外，还需纳入安装说明书、部件装配图及出厂检验报告。设计图纸需重点核对平台整体结构尺寸与炉膛内部空间的匹配度，包括支撑框架的跨度、高度及各部件连接节点的位置参数，确保与炉膛预留安装位置精准对应^[1]。材质证明需验证平台所用钢材、连接件等材料的力学性能与耐高温性能，如钢材的抗拉强度、屈服强度是否满足承载要求，连接件的抗腐蚀等级是否适配炉膛内可能存在的高温、粉尘环境。受力计算报告需确认平台在额定承载状态下的应力分布、挠度变形等关键数据，判断是否符合检修作业中人员、工具及设备的重量叠加需求，避免因资料缺失或参数偏差导致后续安装环节出现结构不稳或承载不足的问题，为安装作业提供准确的技术依据。

1.2 现场条件确认

现场条件确认需聚焦炉膛内部环境与作业空间两方面。炉膛内部环境检查首先需确认炉膛内壁表面的平整度，查看是否存在凸起、凹陷或裂缝等情况，这些缺陷可能影响支撑框架与炉膛墙体的贴合度，进而导致安装偏差。随后需核查预留安装点位的状态，包括支架连接

孔的孔径大小、孔位间距及孔壁完好性，若发现孔位偏移或孔壁破损，需提前进行修复或调整，确保支撑部件能稳定固定。作业空间检查需评估炉膛内可用于平台组件吊装、拼接的操作空间，测量组件运输通道的宽度与高度，避免因空间狭窄导致组件无法顺利到位。同时需彻底清除炉膛内残留的灰尘、杂物及废弃部件，尤其是安装区域周边的障碍物，防止在安装过程中干扰部件拼接或对人员操作造成阻碍，保障安装作业按流程顺畅推进。

1.3 人员与工具准备

人员准备需明确安装检验人员的能力标准，安装人员需熟悉平台的结构原理，掌握焊接、螺栓连接等核心安装工艺，了解不同部件的装配顺序与技术要求，能够根据安装说明书规范操作。检验人员需具备识别安装偏差的能力，可通过技术资料与现场实际对比，判断部件安装是否符合标准。工具与设备准备需针对安装环节的不同需求配置专用器具，扭矩扳手需选择适配平台螺栓规格的型号，确保能精准控制螺栓紧固力度，避免过松或过紧导致连接失效；水平仪需选用高精度型号，用于监测支撑框架安装后的垂直度与踏板铺设后的水平度，保障平台整体平整度；拉力计需满足平台承载测试的量程要求，可在安装前校验设备精度，确保后续承载性能检测数据准确。此外还需准备吊装设备如小型起重机、葫芦等，用于平台大型组件的搬运与定位，以及防护用具如安全帽、防滑鞋、防护手套等，保障人员作业安全，为安装工作的高效开展提供人员与设备支持。

2 锅炉炉膛检修平台安装过程的检验要点

2.1 基础组件安装检验

(1) 支架与连接件检验，支架与连接件检验需重点关注连接可靠性与部件匹配性。支架与炉膛内壁连接时，若采用焊接方式，需检查焊缝高度是否达到设计要求，焊缝表面是否光滑、无未熔合、咬边等缺陷，确保

焊接部位能承受平台传递的载荷；若采用螺栓连接，需使用扭矩扳手检测螺栓紧固力矩，判断是否符合设计规定的力矩值，防止螺栓松动影响支架稳定性。连接件检验需核对销轴、垫片等部件的型号是否与设计文件一致，数量是否齐全，查看连接件表面是否存在变形、裂纹等损伤，确保每个连接点都能正常发挥作用，避免因连接件问题导致平台整体结构失稳。（2）承重梁与框架检验，承重梁检验需从拼接精度与焊接质量两方面开展。梁体拼接处需测量缝隙宽度是否在允许范围，查看梁体是否存在错位，确保拼接后梁体整体受力均匀；焊接部位需仔细检查是否存在夹渣、气孔、裂纹等缺陷，必要时可通过敲击焊缝听声音判断焊接密实度，保障焊缝强度满足承重需求。框架结构检验需测量框架对角线长度，计算对角线偏差值，判断框架方正度是否符合标准，避免框架变形导致后续面板安装出现偏差，确保整个承重体系的结构形态与受力设计要求一致，能稳定承载检修作业中的各类载荷。

2.2 平台面板安装检验

（1）面板拼接检验，平台面板拼接检验需关注缝隙与固定情况。用塞尺测量面板之间的拼接缝隙，检查缝隙是否均匀，是否存在局部过大的间隙，防止人员作业时脚部卡入缝隙或杂物掉落。面板与承重梁的固定检验需查看焊接点分布是否符合设计要求，判断焊接点数量是否充足，焊接是否牢固；若为螺栓固定，需检查螺栓间距是否与设计一致，螺栓是否拧紧，避免因固定不牢导致面板松动，消除人员踏空的安全风险^[2]。同时需查看面板边缘是否平整，有无翘曲、变形，确保面板拼接后能形成平整的作业面。（2）平整度与标高检验，平台表面平整度检验需使用水平仪在面板不同区域逐点检测，记录各点的水平偏差值，确保所有检测点的偏差都在允许范围，避免因面板不平整导致人员行走不便或工具放置不稳。标高检验需使用水准仪测量平台表面关键点位的高度，与设计文件中的安装标高进行对比，判断是否存在偏差，若偏差超出允许范围需及时调整，保障平台安装高度与炉膛内检修点位的高度适配，方便检修人员开展各项作业操作。

2.3 安全防护组件检验

（1）护栏与挡脚板检验，护栏检验需先测量护栏高度，判断是否符合安全作业规范要求，再测量立杆间距，查看间距是否均匀且在规定的范围内，防止人员从立杆间隙坠落。检查护栏与平台框架的连接部位，查看焊接是否牢固或螺栓是否拧紧，确保护栏不会因外力作用发生晃动或倾倒。挡脚板检验需查看安装是否完整，有

无缺失段落，测量挡脚板高度是否符合标准，检查挡脚板与平台面板、护栏的连接是否可靠，避免工具、杂物从平台边缘坠落，保障炉膛下方区域安全。（2）防滑与警示标识检验，防滑措施检验需查看面板表面防滑纹路是否清晰，有无因磨损导致防滑性能下降的情况；若铺设防滑垫，需检查防滑垫是否平整，与面板贴合是否紧密，有无翘边、破损，确保面板表面具备足够的摩擦力，防止人员在作业时滑倒。警示标识检验需确认平台边缘是否设置边界警示线，查看警示线颜色是否醒目，有无褪色、模糊，判断警示标识是否能清晰提醒人员注意作业范围，避免人员因疏忽超出安全作业区域。

3 锅炉炉膛检修平台安装后的整体检验

3.1 承载性能测试

承载性能测试需按照设计承载要求分阶段施加模拟载荷，先施加设计载荷的50%进行初步测试，静置规定时间后观察平台结构有无明显变形；再逐步增加载荷至80%、100%，每阶段均需保持足够静置时间，记录各阶段平台关键部位的变形数据。测试过程中需重点监测承重梁的挠度变化，使用百分表或位移传感器在梁体中点及两端支座处设置监测点，实时读取并记录位移数值，判断是否在设计允许的挠度范围内。同时关注支架与炉膛内壁连接部位的位移情况，查看是否存在超出预期的位移量，检查焊缝或螺栓连接是否出现开裂、松动等迹象。加载至额定载荷后，需持续观察规定时长，卸载后再次测量平台结构尺寸，确认无永久变形或结构损伤，确保平台在额定承载状态下能稳定运行，满足检修作业中的载荷需求。

3.2 整体稳定性检验

整体稳定性检验需模拟实际检修作业工况开展。先在平台不同区域均匀放置与检修设备重量相当的重物，模拟设备放置状态，观察平台整体是否出现倾斜、晃动，倾听结构连接部位有无异响，若存在异常需立即停止测试并排查原因。随后安排人员在平台表面不同区域缓慢移动，模拟检修人员作业时的行走状态，重点关注人员移动至平台边缘、角落等受力薄弱区域时，平台是否保持稳定，有无明显晃动或结构变形迹象。检验过程中需逐一检查各连接节点，包括支架与炉膛的连接、承重梁与框架的拼接、面板与承重梁的固定等部位，查看螺栓是否保持紧固、焊缝是否完好，确认所有连接节点无松动、变形或损坏，确保平台在动态作业工况下仍能保持整体稳定，无安全隐患。

3.3 功能适配性检验

功能适配性检验需结合实际检修作业需求开展验

证。先检查平台表面的作业空间,测量人员行走通道的宽度是否满足检修人员携带工具通行的需求,查看工具放置区域的面积是否充足,能否容纳常用检修工具且不影响人员操作。再确认平台与炉膛内检修点位的相对位置,查看检修人员站立在平台上时,能否便捷触及炉膛内壁的检修部位,无需过度伸展或移动平台即可开展作业。对于需要使用脚手架、检测仪器等设备的检修场景,需检查平台是否预留足够空间用于这些设备的安装与固定,查看设备放置后是否会与平台结构或炉膛内其他部件发生干涉。同时检查平台上的爬梯、扶手等辅助设施是否便于人员上下与移动,确保平台的各项功能设计均能匹配实际检修作业的操作需求,为检修工作高效开展提供便利条件。

4 锅炉炉膛检修平台安装检验的保障措施

4.1 过程质量管控

过程质量管控需建立完善的全程记录机制,对安装检验各环节的关键数据进行详细记录。每完成一道工序检验,需准确记录螺栓紧固力矩值、平台平整度偏差、焊缝外观检测结果等信息,注明检验时间、检验人员及所用设备型号,形成完整的质量档案^[3]。这些档案需按规范分类归档,便于后续追溯与核查,避免因数据缺失导致质量问题无法定位。同时需设置关键工序检验节点,如支架连接完成后、承重梁拼接结束后、平台面板安装完毕后等,每个节点均需经过严格检验,只有检验合格并签署确认文件后,才能进入下一环节施工。若检验发现问题,需立即停工整改,整改完成后重新检验,直至符合标准,切实避免质量隐患被遗漏,保障安装检验全过程的质量可控。

4.2 人员能力保障

人员能力保障需从专项培训与技术交流两方面推进。专项培训需针对安装检验人员制定系统的培训内容,涵盖锅炉炉膛检修平台的结构安全要求,让人员清晰掌握不同部件的受力特点与安装标准;详细讲解扭矩扳手、水平仪、位移传感器等检测设备的操作方法,包括设备校准流程、数据读取技巧及常见故障排除,确保人员能熟练且准确使用设备开展检验工作;同时加入故障识别与处理模块,通过案例分析讲解常见安装缺陷的表现形式与整改措施,提升人员发现问题、解决问题的能力。

培训结束后需组织实操考核,考核内容包括设备操作、数据记录、故障判断等,只有考核合格的人员才能参与实际检验工作。此外需定期组织技术交流活动,邀请行业专家分享不同类型炉膛平台的安装检验经验,或组织人员交流实际工作中遇到的难点问题,更新人员对各类平台检验标准与方法的认知,持续提升整体检验队伍的专业能力。

4.3 后期维护与复检

后期维护与复检需明确定期检查要求,结合炉膛运行周期制定复检计划,通常可与炉膛常规保养同步开展。复检时需重点检查平台结构完整性,查看焊缝是否存在腐蚀、开裂现象,螺栓是否有松动、锈蚀情况,面板表面是否出现变形或破损,若发现缺陷需及时采取修复措施,如对腐蚀焊缝进行补焊、对松动螺栓重新紧固、对破损面板进行更换。同时需监测平台承载性能变化,可通过施加少量模拟载荷,对比初始安装检验时的变形数据,判断承载能力是否下降。日常维护中需定期清理平台表面的灰尘、杂物,避免杂质堆积影响平台结构或导致防滑性能下降;对活动部件如爬梯连接件、护栏铰链等定期涂抹润滑剂,防止部件卡滞。通过持续的后期维护与定期复检,及时发现并处理潜在问题,确保平台长期处于安全可用状态,延长平台使用寿命。

结束语

锅炉炉膛检修平台安装检验是一项系统且严谨的工作,涉及多个环节与要点。通过全面细致的安装前准备、严格规范的安装过程检验、科学合理的安装后整体检验,以及有效的保障措施,可确保平台安装质量达标。这不仅能保障检修人员安全,还能提升检修效率,为锅炉的稳定运行提供有力支撑,促进电力等相关行业的安全发展。

参考文献

- [1]陈镇南,谈春华,张希旺,等.某SZS型燃气锅炉炉膛爆燃事故原因分析及预防措施[J].工业锅炉,2023(3):48-52.
- [2]方军庭.基于空预器热平衡原理的锅炉炉膛漏风测试计算研究[J].科技资讯,2023,21(17):48-51.
- [3]熊小鹤,丁鹏,王承亮,等.基于炉膛水冷壁H₂S气氛场实时测量的锅炉运行监测与优化研究[J].电力科技与环保,2024,40(1):9-17.