

# 电厂化学化验中存在的问题及应对措施

王 静 张 云

青岛崂山湾能源有限公司 山东 青岛 266100

**摘 要：**电厂化学化验是保障电力生产安全、经济与环保运行的关键环节，其精准性和规范性直接影响电厂的整体效能。本文针对电厂化学化验展开研究，首先阐述其在保障安全稳定运行、提高经济效益、促进环保发展及提升技术管理能力等方面的重要性；继而深入剖析当前化验工作中存在的主要问题，涵盖流程操作不规范、仪器试剂管理薄弱、人员素质不足、环境安全隐患及数据记录分析粗放等；最后从完善流程规范、强化设备管理、加强人员培训、优化环境安全及提升数据能力等维度，提出系统性的应对措施，以期电厂化学化验工作的科学化、标准化发展提供参考。

**关键词：**电厂化学化验；存在的问题；应对措施

引言：在电力行业高质量发展的背景下，电厂化学化验作为生产流程中的核心监控手段，承担着水质分析、药品检测、污染物监测等关键任务。其通过对水汽、油类、燃料等介质的化学特性分析，不仅能及时发现设备腐蚀、结垢等安全隐患，保障机组稳定运行，还可通过优化药剂配比、降低能耗排放，助力电厂实现经济效益与环境效益的双赢。然而，当前部分电厂在化学化验工作中仍面临操作流程不严谨、设备维护滞后、人员专业能力不足等问题，导致化验数据失真、安全风险增加，制约了电厂的精细化管理进程。基于此，本文结合实际工作经验，深入探讨电厂化学化验的现存问题及针对性解决路径，旨在为提升化验工作质量、推动电厂可持续发展提供理论与实践支持。

## 1 电厂化学化验的重要性

### 1.1 保障电厂安全稳定运行

电厂设备长期处于高温、高压、高转速的复杂工况下，水质、油质等化学介质的变化直接影响设备安全。通过化学化验，可实时监测水汽系统中的酸碱度、硬度及金属离子含量，及时发现因水质不良引发的管道腐蚀、结垢问题，避免爆管、泄漏等事故发生。例如，若水中钙、镁离子超标未及时处理，会在锅炉受热面形成致密水垢，导致热传递效率下降，甚至引发局部过热爆管。

### 1.2 提高电厂经济效益

精准的化学化验是电厂降本增效的重要抓手。通过对燃料的热值、灰分、硫分等指标分析，可科学调整燃烧参数，优化配煤方案，提高燃烧效率，降低煤耗。如对煤炭硫含量的检测，能指导脱硫剂的精准投放，避免药剂浪费；对循环水水质的监测与处理，可控制浓缩倍率，减少补水和排污量，降低水资源消耗与处理成本。

### 1.3 促进环保与可持续发展

在“双碳”目标和环保政策趋严的背景下，电厂化学化验对污染物减排和绿色发展意义重大。通过对烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等成分的实时监测，可精准控制脱硫、脱硝、除尘设备的运行参数，确保污染物达标排放。对废水的化学分析，能指导污水处理工艺优化，实现重金属、酸碱废水的无害化处理和中水回用，减少水资源浪费与环境污染。

### 1.4 提升电厂技术水平与管理能力

化学化验工作的规范化、精细化开展，倒逼电厂在技术与管理层面持续升级。先进的化验仪器和分析技术的应用，如在线监测系统、光谱色谱分析设备等，推动电厂技术革新，提高检测效率与数据准确性。同时，完善的化验流程和质量管控体系，要求电厂建立标准化管理制度，从试剂采购、仪器维护到人员操作均需严格规范，促进管理流程的优化与完善<sup>[1]</sup>。

## 2 电厂化学化验中存在的问题

### 2.1 化验流程与操作规范问题

部分电厂在化学化验流程设计上存在漏洞，缺乏对样品采集、运输、储存环节的标准化管控。例如，水样采集时未严格遵循采样点位置、时间和频次要求，导致样品缺乏代表性；运输过程中未采取避光、保温等防护措施，使样品成分发生变化。在操作环节，操作人员未严格执行标准操作规程，如在水质酸碱度测定时，未对电极进行充分校准；容量分析中移液、滴定操作不规范，导致数据偏差。此外，化验流程缺乏有效的复核机制，对于异常数据未及时进行二次检测验证，存在数据误判风险。部分电厂甚至存在为满足生产进度，简化化验步骤、缩短检测周期的现象，严重影响化验结果的准

确性和可靠性。

## 2.2 仪器设备与试剂管理问题

电厂化学化验仪器设备老化、维护不足的情况较为普遍。一些关键检测设备如原子吸收分光光度计、色谱分析仪,因长期高负荷运行且未定期校准、维护,导致检测精度下降;部分仪器的软件系统未及时更新,存在数据传输不稳定、兼容性差等问题。试剂管理同样存在隐患,化学试剂储存条件不达标,如腐蚀性、挥发性试剂未分类存放于通风橱或防爆柜中,易引发安全事故;试剂标签模糊、过期未及时处理,导致误用风险增加。此外,仪器设备和试剂的采购缺乏科学规划,存在重复购置、闲置浪费现象,同时缺乏对供应商资质的严格审核,部分试剂纯度不达标,影响化验结果的准确性。

## 2.3 人员素质与培训问题

当前电厂化学化验人员专业素质参差不齐,部分人员缺乏系统的化学专业知识和实践技能。新入职员工未经过全面的岗前培训便上岗操作,对仪器设备的原理、使用方法和维护要点掌握不足;老员工知识结构老化,对新型检测技术和标准规范更新不及时。此外,部分电厂对化验人员的培训重视程度不够,培训内容单一、形式化,多以理论讲解为主,缺乏实操演练和案例分析;培训频次低,难以满足技术发展和标准更新的需求。

## 2.4 化验环境与安全管理问题

电厂化学化验室环境条件与安全防护措施存在诸多不足。部分化验室空间狭小,通风、采光条件差,高温、高湿环境易对精密仪器造成损害,同时影响操作人员身体健康。危险化学品管理不规范,未严格执行“双人双锁”制度,剧毒品、易燃易爆试剂的领用、使用和回收记录不完整;实验室缺乏必要的应急设施,如喷淋洗眼器、消防器材配备不足或失效,一旦发生试剂泄漏、火灾等事故,难以有效应对。

## 2.5 数据记录与分析问题

电厂化学化验数据记录和分析环节存在明显短板。数据记录方式落后,多采用手工填写纸质报表,存在字迹潦草、数据涂改等现象,导致数据追溯困难;部分记录人员责任心不足,存在漏记、错记关键数据的情况。在数据分析方面,缺乏专业的数据处理软件和分析工具,仅进行简单的数值统计,无法深入挖掘数据背后的潜在信息。对于异常数据,未建立科学的分析模型和预警机制,不能及时发现生产系统中的潜在问题;数据共享程度低,各部门之间缺乏有效的沟通协作,化验数据未能充分应用于生产优化和决策制定,降低了数据的利用价值<sup>[2]</sup>。

## 3 电厂化学化验中的应对措施

### 3.1 完善化验流程与操作规范

(1) 建立全面且细化的化验流程是基础。电厂需依据行业标准与实际生产需求,对水样采集、预处理、分析测试各环节制定标准化操作流程。例如,在水样采集环节,明确规定采样点的选择、采样时间、采样频率以及采样器具的使用方法,确保采集的样品具有代表性。同时,对每一项化验项目制定详细的操作步骤,包括仪器的调试、试剂的添加顺序与用量等,避免因操作随意性导致的误差。(2) 严格执行流程与规范是关键。通过建立监督机制,对化验人员的操作过程进行实时或定期检查,确保每一个步骤都符合标准。可以采用录像回放、现场抽查等方式,对违规操作及时纠正并记录。此外,引入自动化检测设备,将部分人工操作环节转化为程序化操作,减少人为因素对化验结果的影响,提高流程执行的稳定性与准确性。(3) 持续优化流程与规范是保障。随着技术的发展与生产要求的提高,及时对化验流程和操作规范进行修订与完善。收集化验过程中出现的问题,分析原因,结合新技术、新方法,对流程进行优化。定期组织专家对现有规范进行评估,确保其科学性与先进性,为电厂化学化验提供可靠的流程保障。

### 3.2 加强仪器设备与试剂管理

(1) 做好仪器设备的采购与验收工作。在采购仪器设备时,充分调研市场,选择质量可靠、性能稳定且符合化验需求的产品。同时,严格执行验收程序,对新购置的仪器设备进行全面检测,包括外观检查、性能测试、功能验证等,确保设备符合采购标准。对于关键仪器设备,可邀请专业技术人员参与验收,保障设备质量。(2) 强化仪器设备的日常维护与保养。制定详细的设备维护计划,明确不同设备的维护周期、维护内容与维护责任人。定期对仪器设备进行清洁、校准、润滑等保养工作,及时更换易损部件,确保设备始终处于良好的运行状态。建立设备维护档案,记录每次维护的时间、内容、更换部件等信息,便于跟踪设备状况与分析故障原因。(3) 规范试剂管理。对试剂的采购、储存、使用进行严格管控。采购时选择正规供应商,确保试剂质量。在储存环节,根据试剂的性质分类存放,控制好储存环境的温度、湿度等条件,防止试剂变质。使用过程中,严格按照操作规程取用试剂,避免浪费与污染。定期对试剂进行盘点与检查,及时处理过期或失效试剂,保障化验结果的准确性与可靠性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 提升人员素质与加强培训

(1) 把好人员招聘关,选拔具备专业知识与技能的

人才。在招聘化验人员时,注重考察其化学专业知识储备、实验操作能力以及对电厂化学化验工作的认知。优先录用有相关工作经验或取得专业资格证书的人员,为提升化验团队整体素质奠定基础。(2)开展系统且有针对性的培训工作。制定长期与短期相结合的培训计划,内容涵盖基础理论知识、仪器操作技能、新方法新技术应用等方面。邀请行业专家进行讲座,组织内部经验交流与技能竞赛,激发员工学习积极性。针对不同岗位与层次的人员,设置差异化培训课程,如新入职员工侧重基础操作培训,资深员工则注重新技术应用与管理能力提升。(3)建立科学的考核与激励机制。定期对化验人员进行理论与实践考核,检验培训效果与工作能力。将考核结果与绩效挂钩,对表现优秀的员工给予奖励,如奖金、晋升机会等;对考核不达标者,进行针对性辅导或调岗处理。通过激励机制,促使员工主动学习,不断提升自身素质,打造一支高素质、专业化的电厂化学化验队伍。

### 3.4 改善化验环境与强化安全管理

(1)优化化验室的硬件设施与布局。合理规划化验室空间,将不同功能区域进行有效划分,如样品处理区、仪器分析区、试剂储存区等,避免相互干扰。改善通风、照明、温湿度控制等环境条件,为化验工作创造良好的物理环境。配备必要的防护设备,如通风橱、防护手套、护目镜等,保障化验人员的身体健康。(2)加强安全管理体系建设。制定完善的安全管理制度,明确安全责任,涵盖危险化学品管理、用电安全、消防安全等各个方面。定期对化验人员进行安全培训与应急演练,使其熟悉各类安全操作规程与应急处理方法。加强对安全设施的检查与维护,确保消防器材、应急喷淋装置等处于可用状态。(3)营造良好的安全文化氛围。通过张贴安全标语、举办安全知识竞赛等方式,提高员工的安全意识。鼓励员工发现并报告安全隐患,对积极参与安全管理的员工给予表彰与奖励。建立安全隐患排查与整改机制,定期对化验室进行安全检查,及时消除潜在风险,确保化验工作安全、有序进行。

### 3.5 规范数据记录与提高分析能力

(1)建立规范的数据记录标准。统一数据记录的格式、内容与要求,确保数据记录的完整性、准确性与可追溯性。明确规定数据记录的时间、记录人、审核人等信息,对原始数据进行实时记录,禁止事后补记或随意修改。采用电子记录与纸质记录相结合的方式,便于数据的存储与查询。(2)加强数据审核与管理。建立多级审核制度,对化验数据进行层层把关。数据记录完成后,由操作人员进行自查,再交由主管人员进行复核,确保数据准确无误。利用数据分析软件对大量数据进行整理与存储,建立数据档案库,方便数据的检索与分析。同时,做好数据的备份工作,防止数据丢失。(3)提升数据分析能力。组织化验人员学习数据分析方法与工具,如统计学方法、数据挖掘技术等,提高其对数据的解读与分析能力。鼓励员工对化验数据进行深入分析,挖掘数据背后的规律与问题,为电厂生产运行提供有价值的参考建议。定期召开数据分析会议,分享分析成果与经验,共同提升整个团队的数据处理与应用水平<sup>[4]</sup>。

### 结束语

在电厂化学化验工作中,流程疏漏、设备管理不足、人员能力参差不齐等问题,时刻影响着化验数据的精准性与生产安全。而完善流程规范、强化设备试剂管理、提升人员素质、优化环境安全及规范数据处理等应对措施,为解决这些问题提供了清晰路径。这些举措相辅相成,共同构建起可靠的化学化验体系,保障电厂稳定、高效、安全运行。

### 参考文献

- [1]吴得江.城镇燃气工程施工现场安全管理的对策探究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(13):156-158.
- [2]刘畅.城镇室内燃气设施安全管理问题与对策[J].当代化工研究,2023(12):182-184.
- [3]陆伟.城镇燃气行业安全管理的若干问题与对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(01):87-88+101.
- [4]李硕实,王征.城镇燃气施工安全信息化管理存在的问题及对策研究[J].计算机产品与流通,2020(11):163-16.