

# 电厂热工仪表安装试运行及常见故障处理探述

李伟 李逸凡

(济南热电集团有限公司 山东 济南 250033)

**[摘要]** 本文主要研究对象是电厂热工仪表, 主要分析电厂热工仪表安装工艺, 分析电厂热工仪表安装试运行常见故障, 提出应对故障问题的有效处理策略, 具体包括密封故障及处理、腐蚀故障及处理、压力测试仪表故障处理、工艺流量测试仪表故障处理、温度测试仪表故障处理。

**[关键词]** 电厂热工仪表; 运行; 故障; 处理

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1358

## 一、电厂热工仪表安装工艺

### (一) 规划设计

在电厂热工仪表安装前, 做好前期准备工作, 对电厂热工仪表安装施工进行规划设计, 具体需要注意四个方面内容。第一个方面是对电厂热工仪表安装施工具体位置、管道管线路径距离、电缆敷设等各方面要素进行综合考量。以测量真空环境的表计为例, 热力仪表、管道管路内部保持干净、干燥状态。内部如果含有水分, 会直接影响热力仪表测量检测数据结果。第二个方面主要针对取压道积水控制问题, 假设实际施工条件方便, 设置排气阀, 适当放出一定量的水。在测量高温的蒸的过程中, 必须充分考虑到热工仪表冷凝变化, 能够有效避免热工仪表受到高温温度环境影响。安装排气阀门前, 明确排气阀们具体安装位置、安装方向<sup>[1]</sup>。第三个方面是管道线路安装, 在振动幅度特别大的部位, 需选用较厚的管壁。在容易出现堵塞情况的部位, 需选用管径距离较大的管道。第四个方面是电缆敷设, 需要注意两点, 首先, 不能让电缆突然受力量, 严格把控施力力度。其次, 对电缆接头位置进行密封加固处理, 确保电缆敷设施工质量安全稳定。

### (二) 温度开孔、开凿

结合电厂热工仪表安装施工工程现场条件, 对温度开孔位置进行合理选择。如果对温度开孔位置并未提出明确标准规定, 则参照电厂热工仪表安装施工设计方案作出灵活选择, 参照电厂热工仪表安装施工设计图纸中的不同设备安装位置和管道安装位置进行选择。以管道直线位置为例, 将温度开孔位置设置在管道直线上, 可直接将管道直线视为被测参数, 能够有效控制不同介质因素影响, 提升温度开孔位置设置精准性。在温度插座安装方面, 对温度插座材料进行合理选择, 以电厂热工仪表主体设备材料为重要参考, 选择相应的温度插座安装材料, 全面检查材料质量, 使用符合质量标准规定的生产材料。使用光谱分析法检测钢材材料质量情况, 详细记录质量检测数据结果, 参考质量检测情况, 对钢材材料质量进行控制管理。应用电焊方法, 固定温度插座、热力设备、管道位置, 并加强对电焊施工工艺的质量控制, 严格按照电焊施工流程完成操作。设置焊接坡口, 能够有效避免温度差异影响, 充分保障电焊焊接施工质量。经过固定安装, 对温度查插座插孔进行临时性封堵处理, 阻断外界杂质物质进入到温度插座插孔中, 有效预防安全事故的发生。

其次, 在温度测孔开凿中, 提前清洗电厂热工仪表及其管道, 设置保温防护设施, 避免影响温度测孔开凿施工。参照测量介质、施工工艺参数, 选择不同温度测孔开凿技术, 制定温度测孔开凿施工方案, 严格按照施工设计图纸要求进行施工。如果在设备、压力管道上面选择温度测孔开凿位

置, 应用专用机械设备进行开凿。在进行开凿施工过程中, 做好安全防护措施, 避免各种废料、铁屑钻入到管道内部。如果在风压管道上面选择温度测孔开凿位置, 可搭配使用氧乙炔焰进行精准切割处理, 对开凿孔口进行打磨处理, 确保孔口周围光滑。完成温度测孔开凿施工, 对孔口位置进行临时性封堵处理, 阻断外界杂质物质进入到温度插座插孔中。

### (三) 敷设电缆

在信号和保护系统中敷设电缆, 对电缆材质品种、质量进行质量控制管理, 选择材质性能稳定的电缆材料, 全面检查电缆材料生产质量, 选用符合质量标准规定的电缆材料。在运输电缆材料、搬运电缆材料方面, 加强对电缆材料紧密状态的检查, 必须充分保障电缆材料始终处于紧密状态, 充分保障电缆材料质量稳定, 有效避免电缆材料出现破损情况。敷设电缆过程中, 电缆轴起到支架支撑作用, 转动电缆轴, 严格把控电缆轴转动速率, 以最短距离为标准, 对电缆进行统一敷设安装。其次, 电缆线路穿过平台和进盘前, 加装一层保护管, 防止电缆材料被破坏<sup>[2]</sup>。按照施工设计图纸, 确定电缆敷设顺序, 按照正确顺序完成电缆敷设施工。

### (四) 竣工验收

完成电厂热工仪表安装, 对安装施工成果进行竣工验收, 需要注意两个方面内容。第一个方面是整理归纳隐蔽签证单、验评表、检查记录单等, 对电厂热工仪表设备联动试运行情况、单体运行情况进行详实记录。第二个方面是准时提交电厂热工仪表安装施工日志报告、工程竣工图, 对电厂热工仪表安装试运行情况进行综合评估, 及时处理热工仪表安装试运行过程中出现的问题, 确保各项运行参数和运行质量稳定, 能够被正常投入使用。现阶段电厂热工仪表安装试运行工艺正处于发展变化过程中, 仍需不断加强对电厂热工仪表安装试运行工艺技术的创新研究和推广应用, 加强对电厂热工仪表故障处理办法的创新研究和推广应用, 才能够不断推动电厂电力生产工艺稳定发展。

## 二、电厂热工仪表常见故障问题

### (一) 密封故障问题和处理

电厂热工仪表出现密封故障问题, 主要是在安装热工仪表过程中存在不规范、不合理操作, 在电缆敷设阶段, 比如并未及时对电缆线孔进行封堵处理, 周围空气中的粉尘、潮气、液体进入到热工仪表内部, 造成电力线路短路。比如在进行温度开孔位置选择出现不规范操作, 设备、接线盒安装设计不合理, 进行上进线设计。比如在防水设备部件中, 密封圈长时间处于较高温度环境中, 加速密封圈材质老化破坏速度, 影响放水设备性能。出现上述问题, 都会造成电厂热工仪表密封故障问题的发生。

## （二）腐蚀故障

电厂热工仪表外观是金属材料，抗腐蚀性并不稳定，在电厂热工仪表运行过程中，其外观容易出现腐蚀现象，如果不及时进行更换，腐蚀现象会持续加重，热工仪表螺丝、外盖出现松脱现象，进而造成热工仪表内部腐蚀故障问题的发生。常见情况下，多见使用直接测量技术进行作业，热工仪表和测量介质之间存在局部接触情况，部分测量介质具有一定腐蚀性，如果尚未进行定期养护管理，继续使用不良测量介质，会直接影响测量结果精确性。

## （三）压力测试仪表故障

在电厂热工仪表安装调试运行过程中出现破坏故障，主要是因为热工仪表选型存在不合理、不规范问题，热工仪表性能存在不足之处，热工仪表运行环境不稳定等，出现上述问题原因后，热工仪表运行参数会出现新的变化，运行参数显示异常，不能正常投入使用，对电厂生产活动产生不利影响。压力测试仪表运行过程中，压力测试指针出现不均匀偏转、跳跃、晃动现象，无法正常显示最大刻度。或者压力测试指针显示数值过大、过小。

## （四）温度测试仪表故障

温度测试仪表可分为两种类型，分别是接触式温度测试仪表、非接触式温度测试仪表。常见情况下，多见应用热电偶接触式温度测试仪表、热电阻接触式温度测试仪表。应用热电偶接触式温度测试仪表，会出现热电势值过小、短路等故障问题。应用热电阻接触式温度测试仪表，会出现短路、断路等故障问题。

## 三、电厂热工仪表常见故障处理

### （一）密封故障处理

处理电厂热工仪表密封故障问题，需要注意三个方面要点。第一个方面是在热工仪表采购阶段，严格把控热工仪表部件质量，全面检查热工仪表各部件性能，选用符合质量标准规定的热工仪表。第二个方面是在热工仪表安装环节，重点检查温度开孔方向位置、电缆线路密封头位置等，必须充分保障电缆线路密封头和热工仪表相一致，固定电缆线路，有效防止出现电缆线路连接处出现松动。对电缆线孔进行临时性封堵处理，确保密封效果合理。第三个方面是检查检测电厂热工仪表运行环境条件，如果热工仪表运行环境条件较差，对各类设备仪器进行检查时，不能忽略对防水设备部件密封圈的养护检查。如果密封圈开始出现老化破损，需及时更换使用新的密封圈。

### （二）腐蚀故障处理

处理电厂热工仪表腐蚀故障问题，需要注意两个方面要点。第一个方面是对电厂陪生产环境进行实地考察，全面了解电厂生产运行环境情况，在此基础上，注意做好防水防潮处理，有效延长各类设备使用年限。第二个方面是对测量介质进行定期养护管理，如果出现质量问题，及时更换使用测量介质。在检查过程中，特别注意检查介质污垢问题，及时清理污垢。同时严格把控腐蚀性测量介质和热工仪表之间局部接触距离，避免对热工仪表产生直接腐蚀影响。全面了解测量介质特性，对比分析不同类型热工仪表材质特性，选择使用合适的测量介质进行直接测量。第三个方面是加强设备养护管理力度，对设备及其运行情况进行全面检查，及时消

除各类不安全因素，及时处理故障问题，采取针对性维修处理措施。如果出现裂纹、缝隙，及时进行针对性修复处理，严格控制热工仪表腐蚀故障问题发生。

### （三）压力测试仪表故障处理

处理压力测试仪表故障问题，需要注意四个方面内容。第一个方面是定期检查介质信号引入管堵塞情况，如果引入管内部堆积杂物，需及时清理干净杂物物质。第二个方面是定期检查压力测试仪表调控阀门内部结构堵塞情况，如果调控阀门内部结构中含有杂质物质，需及时进行清理。第三个方面是定期清除压力测试仪表连通部件、各衔接位置处杂物，对锈蚀进行及时清除<sup>[3]</sup>。第四个方面是定期检查压力测试仪表传动部件之间间隙处，灵活调节传动部件间隙距离、间隙量，灵活调节压力测试仪表齿轮衔接传动形态。

### （四）工艺流量测试仪表故障处理

流量测试仪表在电厂热工仪表中的使用频率较高，如果流量测试仪表指针指向最低刻度数值，及时检查流量测试仪表运行情况。如果流量测试仪表并无异常运行情况，继续检查流量测试仪表装置中的进口控制阀，观察进口控制阀开启角度。如果进口控制阀开启角度是零，流量测试仪表故障部位在进口调节阀、入口调节阀区域范围内。对进口调节阀和入口调节阀区域范围进行全面检查，采取针对性维修处理措施。如果流量测试仪表检测情况正常，进口控制阀开启角度正常，对检查流量测试仪表管道内部堵塞情况、动性介质结晶情况进行全面检查，对人工操作情况进行全面检查，对操作系统压力变化情况进行全面检查，如果存在问题，及时采取针对性维修处理措施。

### （五）温度测试仪表故障处理

对热电偶接触式温度测试仪表故障问题进行处理，及时更换使用配套补偿导线。如果冷端温度设定值不符合规定标准，需及时调整冷端补偿器运行情况。安装加固设施，避免造成仪表震动。对热电阻接触式温度测试仪表故障问题进行处理，强化其绝缘性，定期更换电阻体，预防短路、断路。

## 结语

热工仪表是电厂发电系统运行中的重要组成部分，对电厂热工仪表展开分析，重点集中在热工仪表安装调试运行方面。如果热工仪表在安装过程中存在不足之处，必然会导致电厂热工仪表安装调试运行结果不合格，进而产生不同的故障问题，直接影响电厂生产活动运行，严重时会引起电厂安全事故，对电厂热工仪表安装调试运行及其故障处理进行研究分析，严格按照标准规范完成热工仪表安装，加强对电厂热工仪表运行情况的检查维修力度，确保电厂热工仪表运行效果的精确性和科学性，是有效控制电厂设备安全风险的重要举措，是提升电力企业生产经济效益的重要措施。

## 参考文献：

- [1] 蔡艳萍. 电厂热工仪表检定系统升级优化[J]. 江西电力, 2019, 43(10): 54-56.
- [2] 贾新强. 电厂热工仪表的分类及各类仪表的典型故障分析[J]. 科技风, 2018(29): 166.
- [3] 樊志鹏. 电厂热工仪表及控制装置检修安装的问题对策[J]. 山东工业技术, 2018(08): 157.