

发电厂热工仪表检修及维护策略研究

刘星辰

内蒙古国华准格尔发电有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要：随着电力行业的迅速发展，发电厂作为能源供应的核心，其运行效率和安全性受到了广泛关注。热工仪表作为发电厂运行过程中的关键设备，其准确性和稳定性直接关系到整个电厂的安全运行和经济效益。为此，对发电厂热工仪表进行定期检修和维护，确保其处于最佳工作状态，对于保障电厂的安全、高效运行具有重要意义。基于此，论文旨在探讨发电厂热工仪表的检修及维护策略。希望论文的研究能够提高热工仪表的可靠性和使用寿命，为发电厂的安全、高效运行提供有力保障。

关键词：发电厂；热工仪表检修；维护策略

引言：热工仪表属于电厂中的功能仪表，主要就是压力表、压力变送器与智能数显仪等等，可有效进行电厂工作状态的监视与检测，一旦发现问题可发出警报，确保电厂生产水平的提升。然而，在电厂热工仪表实际运行的过程中，受到诸多因素的影响，经常会出现故障问题，不能确保热工仪表的运行稳定性。这就需要在实际工作中，结合电厂热工仪表的故障发生规律与特点，合理开展检修维护工作，延长人工仪表的使用寿命，降低故障发生率，为其后续的使用夯实基础。

1 发电厂热工仪表检修及维护的作用

1.1 热工仪表能够准确地测量和显示温度、压力、流量、液位等重要参数

这些参数对于控制发电过程中的各种设备和系统至关重要。比如，温度仪表能够监测锅炉内的水温、蒸汽温度，确保其在正常范围内运行，避免过热或过冷导致设备损坏或效率降低^[1]。压力仪表可以实时反映锅炉和管道内的压力情况，防止压力过高引发爆炸等危险事故。流量仪表则能精确测量燃料、水等介质的流量，为优化燃烧和汽水循环提供数据支持。液位仪表能够监控水箱、油罐等容器内的液位高度，保证充足的供应且避免溢出。

1.2 及时发现仪表的故障和偏差

通过对热工仪表的检修和维护，可以及时发现仪表的故障和偏差。如果仪表出现故障，例如显示不准确、信号传输中断等，就无法为操作人员提供真实可靠的数据，可能导致误判和错误的操作决策。而定期的检修和维护工作能够提前发现潜在问题，及时进行修复或更换，确保仪表始终处于良好的工作状态，从而提高测量的准确性和可靠性。

1.3 延长热工仪表的使用寿命

良好的检修和维护还能延长热工仪表的使用寿命。热工仪表在长期运行过程中，会受到各种因素的影响，如环境温度、湿度、振动、电磁干扰等。这些因素可能会导致仪表的零部件磨损、老化、腐蚀等，如果不加以维护，仪表的性能会逐渐下降，甚至提前报废。定期的清洁、校准、保养以及更换易损件等维护措施，可以有效地减轻这些不利影响，延长仪表的使用寿命，降低发电厂的设备更新成本。

1.4 有助于提高发电厂的运行效率

有效的检修和维护有助于提高发电厂的运行效率。准确的仪表测量能够帮助优化发电过程中的各种工艺参数，实现能源的高效利用。比如，通过对流量仪表的精准调校，可以确保燃料的供应与燃烧需求相匹配，避免燃料的浪费；通过对压力和温度仪表的维护，保证蒸汽参数的稳定，提高汽轮机的运行效率。

1.5 保障发电厂的安全生产

热工仪表的正常运行对于保障发电厂的安全生产至关重要。一旦仪表出现故障，可能无法及时发现设备的异常运行状况，如超温、超压、缺水等，从而引发严重的安全事故。例如，如果压力仪表失灵，无法准确显示管道内的压力，当压力超过安全限值时，就可能导致管道破裂甚至爆炸。通过定期的检修和维护，可以确保仪表在关键时刻发挥作用，及时发出警报，为采取紧急措施争取时间，避免事故的发生或减少事故造成的损失。

2 热工仪表常见故障类型及原因

2.1 机械故障

仪表部件磨损是热工仪表常见的机械故障之一。在长期的运行过程中，仪表内部的活动部件，如指针、齿轮等，会不断地相互摩擦和碰撞。这就导致了部件表面的材料逐渐损耗，精度下降，甚至出现卡顿或无法正常

运转的情况^[2]。例如,用于测量流量的涡轮流量计中的涡轮叶片,在高速旋转与流体的冲击下,其表面会逐渐磨损,从而影响测量的准确性。连接松动也是一个不容忽视的问题。热工仪表通常由多个部件通过连接部件组合而成,在设备运行时产生的振动、温度变化等因素的影响下,连接部位可能会逐渐松动。这不仅会影响仪表的正常工作,还可能导致测量数据的偏差。比如压力变送器与管道的连接处松动,就可能导致压力测量值不准确。

2.2 电气故障

电路短路和断路是热工仪表电气故障中的常见情况。短路指的是电路中不该连接的两点直接相连,导致电流过大,可能会烧毁电路中的元件。例如,由于线路老化或外力破坏,导致电线绝缘层破损,使得正负极直接接触,从而引发短路。断路则是电路中应连接的部分断开,造成电流无法流通,仪表无法正常工作。比如,电线内部的金属丝断裂,就会导致断路故障。传感器失效是另一种常见的电气故障。传感器是热工仪表获取测量数据的关键部件,长时间的使用、恶劣的工作环境或者质量问题都可能导致传感器性能下降或完全失效。以温度传感器为例,如果其热敏电阻老化或损坏,就无法准确感知温度变化,从而给出错误的温度测量值。

2.3 环境因素影响

高温和高湿环境对热工仪表的正常运行有着极为显著的影响。

2.3.1 在高温环境下,仪表内部的电子元件性能会发生明显变化。据相关研究表明,当环境温度超过一定数值(如70°C)时,电子元件的故障率会大幅上升。高温甚至可能导致仪表外壳变形、密封失效等问题。例如,在锅炉房等高温区域,若热工仪表没有良好的散热措施,其内部温度可能会迅速升高至80°C甚至更高,此时仪表出现故障的概率大大增加^[3]。以某锅炉房为例,在没有采取有效散热措施的情况下,热工仪表的故障发生率比有良好散热措施时高出30%。

2.3.2 高湿环境则容易使仪表内部产生水汽凝结。当相对湿度达到一定程度(如80%以上)时,水汽在仪表内部凝结的可能性显著增加。这会导致电路短路、腐蚀元件等问题。特别是在一些潮湿的车间或靠近水源的地方,湿度对仪表的影响更为明显。比如在潮湿车间,相对湿度长期保持在90%左右,热工仪表因水汽凝结出现故障的频率是干燥环境下的两倍。

2.3.3 电磁干扰也是环境因素中的一个重要方面。现代工业环境中存在着各种电磁信号,如强电磁场、无线电波等。据统计,在强电磁场附近,热工仪表受到的电

磁干扰强度可能达到几十甚至上百伏每米。这些干扰可能会影响热工仪表的信号传输和处理,导致测量数据不稳定或出现误差。例如在某大型变电站附近的工厂,由于电磁干扰,热工仪表的测量误差率高达10%左右。

3 检修策略

3.1 定期检修

制定检修计划是定期检修的重要环节。需要综合考虑热工仪表的类型、使用频率、工作环境以及厂家建议的维护周期等因素。比如对于处于恶劣环境中且使用频繁的仪表,应缩短检修间隔;而对于相对稳定环境中使用较少的仪表,则可以适当延长检修周期。在制定计划时,要明确每次检修的具体时间、负责人员和所需资源,确保检修工作能够有条不紊地进行。检修内容与流程的明确也是至关重要的。检修内容通常包括外观检查,查看仪表是否有损坏、腐蚀等情况;内部清洁,清除灰尘和杂物,防止影响仪表性能;精度校验,使用标准仪器对测量数据进行校准;以及零部件的检查与更换,如磨损严重的部件。检修流程则要遵循先易后难、先外后内的原则。首先进行外观和简单功能的检查,然后逐步深入到内部复杂的结构。

3.2 状态检修

基于监测数据的判断是状态检修的核心。通过安装在热工仪表上的传感器,实时采集运行数据,如温度、压力、电流等。对这些数据进行分析和处理,判断仪表的运行状态是否正常。先进技术的应用,如智能诊断系统,极大地提高了状态检修的效率和准确性。智能诊断系统能够自动对监测数据进行分析,快速识别潜在的故障模式,并给出相应的诊断结果和维修建议。它可以结合历史数据和专家经验,进行更精确的故障预测。

3.3 故障应急处理

建立应急预案是应对突发故障的关键。预案应包括可能出现的各种故障类型、对应的应急处理流程以及相关人员的职责分工。要充分考虑到不同故障的严重程度和影响范围,制定相应的应对措施。快速定位与修复故障的方法是应急处理的核心^[4]。在故障发生时,维修人员需要迅速运用专业知识和经验,结合监测数据和仪表的表现,快速确定故障位置。例如,使用专业的检测工具,如示波器、万用表等,对电路进行检测,查找短路、断路等问题。对于一些常见的故障,要有预先准备好的维修方案和备件,以便能够迅速修复,减少故障对生产的影响。

4 维护策略

4.1 日常维护

清洁与保养是热工仪表日常维护的基础工作。定期对仪表进行清洁,可以有效去除表面的灰尘、油污和杂物,防止它们进入仪表内部影响其正常运行。对于暴露在恶劣环境中的仪表,更要增加清洁的频率。在清洁时,需使用柔软的干布或专用的清洁剂,避免使用粗糙的材料或具有腐蚀性的化学物质,以免刮伤或损坏仪表的表面。例如,对于安装在锅炉房的温度传感器,由于周围环境灰尘较多,每周都要进行细致的清洁,以确保其感应头不受灰尘堵塞,保证测量的准确性。

保养工作则包括对仪表的润滑、紧固连接件等。对于有活动部件的仪表,如指针式仪表的指针轴,适时添加适量的润滑油,可以减少摩擦和磨损,延长使用寿命。

4.2 校验与标定

校验与标定是确保热工仪表测量准确性的重要环节。随着使用时间的增长,仪表可能会出现测量偏差,因此需要定期进行校验。校验时,使用标准的测量仪器或设备,将其与待校验的热工仪表进行对比测量,以确定仪表的测量误差是否在允许范围内。如果存在偏差,就需要进行调整和修正。标定则是为了给仪表设定准确的测量基准。在进行校验和标定时,要严格按照相关的标准和操作规程进行,保证操作的准确性和可靠性。比如,使用高精度的标准温度计对温度仪表进行校验时,要确保标准温度计的精度高于被校验的仪表,并且测量环境稳定,以获得准确的校验结果。

4.3 预防性维护

部件更换与升级是预防性维护的重要措施之一。对于一些易损部件,如传感器、电路板等,根据其预期的使用寿命和实际的运行状况,提前进行更换,以避免因部件突然失效而导致仪表故障。同时,随着技术的不断进步,对老旧的仪表部件进行升级,可以提高仪表的性能和可靠性^[5]。对于使用多年的仪表控制电路板,如果发现其存在老化、性能下降的迹象,及时更换为新型的电路板,可以有效预防潜在的故障。防护措施(防水、防尘等)也是预防性维护不可忽视的方面。为热工仪表安装合适的防护外壳或防护罩,可以有效地防止水、尘等外界因素的侵入。在一些潮湿、多尘的环境中,防护措施尤为重要。

例如,在污水处理厂的液位测量仪表上,安装防

水、防尘的密封罩,可以避免污水中的杂质和水汽进入仪表内部,造成电路短路或腐蚀等问题。对于户外安装的仪表,还要考虑防护措施的耐候性,选择能够经受日晒雨淋、高低温变化的材料和结构。

4.4 保证维护工作的技术水平

在电厂的热工仪表维护过程中,必须要确保各方面的维护工作技术水平,积极采用各类先进技术措施,确保维护工作的有效实施。

4.4.1 要求做好校验设备的检查工作,只有校验设备符合标准,才能确保校验结果的准确性,所以在校验工作实施之前,必须要对设备进行检查,一旦发现存在问题,必须立即更换,以此确保校验工作的准确性,为维护工作的实施提供准确依据;

4.4.2 应该积极采用先进网络信息技术,将现代化的科学技术作为基础,采用专门的软件分析校验结果,将数据信息存储在数据库系统中,统一进行分析与研究,以此促使各方面工作的有效落实。

结语:总之,发电厂热工仪表的检修及维护工作意义重大。它不仅能够确保仪表的准确测量和可靠运行,延长仪表的使用寿命,提高发电厂的运行效率,更重要的是能够保障发电厂的安全生产,为电力的稳定供应提供坚实的基础。因此,发电厂必须高度重视热工仪表的检修和维护工作,建立完善的管理制度和技术规范,提高检修维护人员的技术水平和责任心,确保热工仪表始终处于良好的工作状态,为发电厂的持续、稳定、安全运行保驾护航。

参考文献

- [1]吕鑫.火力发电厂热工仪表自动化的安装及现场故障分析[J].电脑高手(电子刊),2021(2):294-295.
- [2]王明伟.热工仪表检修与校验技术分析[J].建筑工程技术与设计,2021(31):262-263.
- [3]贾杰.火力发电厂的热工仪表检修及维护策略[J].建筑工程技术与设计,2019,45(26):48-198.
- [4]李敬.火力发电厂的热工仪表检修及维护策略探讨[J].中国化工贸易,2019,11(1):191-239.
- [5]关伟军.火力发电厂的热工仪表检修及维护策略[J].化工管理,2019,11(9):27-28.