

# 关于火力发电厂热工仪表安装的探讨

沈俊杰

浙江华业电力工程股份有限公司

**摘要：**热工仪表在火力发电厂中具有重要的监测和控制作用。通过热工仪表可以实时监测和记录火力发电厂的各项参数，如温度、压力、流量等，从而确保火力发电厂的热能运行在安全和稳定的状态下。热工仪表还可以自动控制火力发电厂的各个部分，调节燃烧状况和热能输出，提高热能的利用效率。因此，热工仪表安装在火力发电厂中的重要性不容忽视。热工仪表能够对火力发电厂的热能运行进行监测和控制，保证火力发电厂正常运行，提高发电效率和经济效益。本文从热工仪表的种类、安装位置、安装方式等方面对火力发电厂热工仪表的安装进行了探讨。

**关键词：**火力发电厂；热工仪表；安装

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.22.083

## 一、火力发电厂热工仪表概述

### （一）热工仪表的作用

火力发电厂热工仪表在发电过程中起着至关重要的作用。它们用于监测和测量各种与发电过程相关的重要参数，以确保发电厂的正常运行和安全性，具体表现在如下几个方面：

①温度测量：火力发电厂中各个关键部件的温度是发电过程中必须监测和控制的重要参数。热工仪表用来测量锅炉、汽轮机、凝汽器等设备的温度，以确保它们在稳定的温度范围内运行。

②压力测量：压力是火力发电厂中另一个重要的过程变量。热工仪表被用于测量锅炉、汽轮机和其他设备中的压力，以确保它们在安全范围内运行。不正确的压力测量可能会导致设备的故障或事故。

③流量测量：火力发电厂中的燃料、水和蒸汽等流体的流量也需要被监测。热工仪表用来测量燃料的供给量、水的循环量以及蒸汽的流量，以确保发电过程的平稳运行。

④液位测量：火力发电厂中的锅炉、储水池和其他容器都需要被准确地测量其液位。热工仪表用来监测这些设备中的液位，以避免溢出或干涸等问题。

⑤分析测量：火力发电厂的烟气和废水等排放需要被分析和测量，以确保其排放符合环保要求。热工仪表用来测量废气中的污染物含量、烟气的温度和湿度等参数，以便进行合适的处理和控制在。

### （二）热工仪表对火力发电厂运行的影响

首先，热工仪表的正确安装可以提高火力发电厂的运行效率。火力发电过程中，如锅炉的燃烧调节、蒸汽温度和压力的控制、循环水的供水和回水等都需要热工

仪表的准确测量和控制。只有在仪表安装正确无误的情况下，火力发电厂才能实现最佳的能源转化效率，减少能源的浪费和环境污染。

其次，热工仪表的正确安装对火力发电厂的安全性具有重要意义。火力发电过程中，热工仪表可以监测和控制一些重要参数，如燃烧温度、压力和流量等。如果这些仪表安装不正确或存在故障，可能会导致火力发电厂的运行异常或出现事故。因此，确保仪表的正确安装和准确运行，对火力发电厂的安全运行至关重要。

此外，热工仪表的正确安装对环境保护也具有一定意义。火力发电过程中，准确测量和控制燃烧温度、排放浓度等参数，可以有效地减少废气污染物的排放，保护环境。热工仪表的正确安装可以确保这些参数测量和控制的准确性，从而保证火力发电厂在减少环境污染方面发挥更好的作用。

## 二、火力发电厂热工仪表的安装步骤

### （一）设计前的准备工作

①对火力发电厂的热工系统进行全面的了解和研究：这包括了解火电厂的供热、供电和排放等基本情况，了解火电厂的热工流程和系统结构，以及了解火电厂的热工仪表系统的功能和作用等。

②对火力发电厂热工仪表安装的技术要求进行分析和评估：具体包括对仪表的数量、种类和规格进行确定，对仪表的安装位置和布局进行规划，以及对仪表的安装方法和工艺进行设计等。

③对火力发电厂的热工仪表系统进行可行性分析和风险评估：包括对于安装过程中可能出现的问题和难点进行分析和评估，以及对于可能影响仪表安装和调试工作的因素进行预判和控制。

④准备相关文档和资料：准备和整理相关的技术文件和规范、仪表的技术参数和技术要求、仪表的使用说明书和安装手册等。这些文档和资料对于后续的仪表安装和调试工作起到了重要的指导和参考作用。

### （二）仪表选型与采购

仪表选型：仪表选型是根据火力发电厂的工艺流程和要求来选择合适的仪表设备。首先，需要明确每个工艺环节所需的参数和仪表类型，如温度、压力、流量、液位等。然后，根据工艺参数的测量范围、精度要求、使用环境等因素，选择适当的仪表类型。仪表的选型应考虑到测量范围、精度、稳定性、可靠性、适应环境能力等因素，并参考国家和行业标准进行选择。

仪表采购：根据选型结果与供应商进行洽谈，通过合同等方式购买所需的仪表设备。在采购过程中，应根

据选型结果和实际需求，与供应商充分沟通，了解仪表的性能、技术参数、质量保证、售后服务等信息。同时，应参考多方意见，进行技术比较和商务谈判，以确保所采购的仪表设备具有合理的性价比。此外，还应关注供应商的信誉度和实力，以保证采购过程的顺利进行和仪表设备的质量。

注意事项：①仪表的选型应符合国家和行业标准，同时要根据实际需求进行合理选择；②在仪表选型时，要关注仪表的测量范围和精度，确保其能够满足工艺要求；③在仪表采购过程中，要与供应商进行充分的沟通和交流，了解仪表的性能和质量保证等信息；④要进行多方比较和商务谈判，以确保采购的仪表设备具有合理的性价比；⑤关注供应商的信誉度和实力，选择可靠的供应商，以保证采购的顺利进行和仪表设备的质量。

### （三）仪表安装与调试

仪表安装与调试是火力发电厂热工仪表安装过程中非常重要的环节。正确、高效地进行仪表安装与调试，可以确保仪表的正常运行和准确测量，为火力发电厂的正常运行提供有力的支持。在进行仪表安装与调试之前，首先需要对火力发电厂的工艺流程进行详细的了解，明确各个仪表的功能和使用要求。了解仪表的使用要求后，可以根据具体情况确定仪表的安装位置。在确定仪表位置时，需要考虑仪表的安装高度、防护措施以及与其他设备的间距等因素。同时，还需要根据工艺要求进行管道的布置，确保管道的连接和布局符合规范。仪表的安装需要严格按照相关标准和规范进行操作。在安装过程中，需要注意保护仪表的外壳和传感器，防止受到损坏。同时，还需要确保仪表的密封性和连接可靠性，避免泄漏和松动现象的发生。安装完成后，需要进行仪表的调试工作。调试工作主要包括仪表的校准和参数设置。校准工作是通过与标准仪表进行比对，将测量结果调整到合理范围内，确保仪表的准确性和可靠性。参数设置工作是根据实际情况进行仪表参数的设定，以便实现对工艺过程的监控和控制。为了确保仪表的正常运行和准确测量，需要定期对仪表进行维护和保养。维护工作主要包括清洁仪表外壳、检查传感器和电路的连接状态，以及更换老化和损坏的零部件。保养工作能够延长仪表的使用寿命和保持仪表的稳定性。

### （四）安装后的验收与维护

首先，验收过程是确保仪表安装质量的关键。验收应按照项目设计文件和技术要求进行，对安装的仪表进行检查和测试。验收可以包括外观检查、触摸屏显示屏的校准、仪表指示误差的检验、连接线路的检查等内容。通过验收过程，可以判断仪表是否满足设计要求，是否符合安装标准，并及时发现和解决问题。

其次，维护工作是保障热工仪表稳定运行和延长使用寿命的必要措施。维护工作包括定期检查、清洁和校准等。定期检查可以发现仪表运行中的故障和问题，及时采取措施进行修复。清洁工作可以保持仪表的整洁，

防止灰尘和涂层造成的影响。校准工作可以确保仪表的准确性和稳定性。在维护过程中，还需要建立完善的维护记录，记录下仪表的维护情况、维修情况和更换情况，以便日后的参考和分析。

除此之外，对于一些具有自动监测和报警功能的热工仪表，还需要进行定期的软件更新和升级，以确保其正常运行和适应不同的工况要求。更新和升级工作应由专业的技术人员进行，采取合适的措施进行备份和恢复，以免造成数据丢失或系统故障。

## 三、火力发电厂热工仪表安装中存在的问题与解决措施

### （一）安装质量与技术问题

在火力发电厂热工仪表安装过程中，安装质量与技术问题是一个重要的考量因素。安装质量的问题可能引发仪表运行不稳定、准确度不高以及故障率增加等问题，严重影响火力发电厂的安全和经济运行。同时，技术问题包括安装人员技术水平低下、操作过程中的误差和疏忽等。首先，安装质量与技术问题可能导致仪表的不准确。在安装过程中，如果没有严格按照设计要求进行安装，会造成仪表的偏差，导致测量结果不准确。例如，在温度传感器的安装过程中，如果没有正确选择位置并进行正确的固定，可能会受到周围环境温度的干扰，导致测量结果偏差较大。其次，安装质量与技术问题还可能造成仪表的不稳定。在安装过程中，如果没有保证连接件的紧固度和固定牢固度，仪表可能会因为振动或温度变化而松动，从而导致测量结果不稳定。此外，如果在安装过程中没有考虑到环境因素，例如在高温或高湿度环境中安装了不适应的仪表，也可能导致仪表的不稳定。另外，技术问题也可能导致仪表的故障率增加。如果安装人员的技术水平不高，可能会在连接线路、接地等方面存在错误操作，导致仪表的短路、断路等故障。而且，如果在调试过程中没有进行充分的测试和验证，也可能导致仪表的故障未能及时发现和解决。

为了解决安装质量与技术问题，可以采取以下措施：①加强安装人员的培训和技术指导。通过培训提高安装人员的专业知识和技能，使其能够熟悉仪表的安装要求和操作规程，增强其技术水平；②建立严格的安装质量控制制度。在安装过程中，要对每个环节进行严格的质量检查，确保安装符合设计要求，并及时发现和解决问题；③加强仪表的调试和验证工作。在安装完成后，进行充分的测试和验证，确保仪表的准确性、稳定性和可靠性；④建立完善的质量反馈机制。对于安装过程中出现的问题和故障，要进行及时的记录和分析，总结经验，为今后的安装工作提供参考。

### （二）设备配件与材料的选择问题

在火力发电厂热工仪表安装过程中，设备配件和材料的选择是一个关键问题。选择高质量的设备配件和材料可以确保热工仪表的正常运行和长期稳定性。然而，

存在一些常见的问题和挑战需要解决。

首先, 需要考虑其与火力发电厂环境的适应性。由于火力发电厂的工作环境复杂, 存在高温、高压、腐蚀等因素, 因此设备配件和材料需要具备耐高温、耐腐蚀、耐压等特性。在选择设备配件时, 应对不同部位的特殊要求进行综合考虑, 如在高温区域选择具有良好耐热性能的材料, 在腐蚀环境中选用耐腐蚀材料等。

其次, 选择设备配件和材料还需要考虑其品质和可靠性。设备配件的品质和性能直接关系到热工仪表的准确度和可靠性。因此, 在选择配件和材料供应商时, 需要进行充分的市场调研和评估, 选择有良好声誉和优质产品的供应商。同时, 对于一些关键部位的配件和材料, 可以考虑选择国际知名品牌或经过专业认证的产品, 以确保其质量和可靠性。

另外, 成本也是选择设备配件和材料时需要考虑的因素之一。在选择设备配件和材料时, 需要进行成本效益的评估, 找到性价比最高的产品。这既考虑了设备配件和材料的初期采购成本, 也需要综合考虑其使用寿命、维护成本等方面的因素。

最后, 配件和材料的供应保障也是一个需要注意的问题。在热工仪表安装过程中, 可能需要大量的设备配件和材料, 因此供应保障是确保工程进度的重要环节。在选择供应商之前, 需要进行供应商的调查和评估, 选择有良好供货能力和供货保障的供应商, 同时合理安排采购计划, 避免因配件和材料未供应而延误工期。

### (三) 安装进度与工期控制问题

在火力发电厂热工仪表的安装过程中, 安装进度与工期控制是一个非常关键的问题。这涉及项目进展的顺利进行, 以及后续试运行和投产的时间安排。因此, 有效地控制安装进度和工期对于确保项目按时完成和顺利运行至关重要。

首先, 安装进度与工期的控制需要合理的计划和组织。在开始安装前, 需要进行详细的工期计划, 包括各个阶段的时间节点和关键任务的排期。同时, 需要合理分配人力资源和物资供应, 确保所需的人员、设备和材料能够按时到位。此外, 应建立科学的工期监控机制, 及时了解项目进展情况, 及时调整安排, 以保证工期的控制。

其次, 安装进度与工期的控制需要加强沟通与协作。在项目实施过程中, 各个参与方应保持紧密联系, 及时传递信息和解决问题。特别是在存在工作依赖关系的任务中, 要强化协调和沟通, 确保各个任务之间的衔接和协作无误。同时, 应及时跟踪并解决可能出现的难题和延期风险, 以防止工期的延误。

除此之外, 采用一些措施来优化安装进度与工期控制也是非常必要的。可以通过提前准备一些常用的仪表组件和配件, 以减少后续的等待时间。此外, 采用高效的施工方法和先进的安装技术, 可以提高安装速度和效率。还可以通过合理分工和人员培训, 提高工人的技能

水平和作业效率。此外, 可以利用信息技术手段, 如引入工程管理软件和远程监控系统, 以提高项目管理的科学性和精确性。

### 四、火力发电厂热工仪表安装质量控制

①加强对安装人员的培训和技术指导。安装人员是直接负责热工仪表安装工作的人员, 他们的技术水平直接影响安装质量。因此, 应该对安装人员进行系统的培训, 包括理论和实践的培训, 提高其热工仪表安装和调试的技能。同时, 要加强对安装人员的监督和指导, 确保他们按照标准操作流程进行工作, 避免因操作不规范而引起安装质量问题。

②加强对热工仪表的选型和采购过程的控制。在选型过程中, 需要充分考虑设备的适用性、性能指标、可靠性以及售后服务等因素, 选择合适的热工仪表。在采购过程中, 要严格执行采购合同要求, 确保所采购的热工仪表符合质量标准和技术要求。同时, 要建立完善的供应商管理体系, 与优质的供应商建立长期稳定的合作关系, 确保热工仪表的质量和供货的及时性。

③加强对热工仪表安装过程的监督和检查。在安装过程中, 需要按照安装要求进行操作, 保证仪表的正确安装和连接。同时, 要加强对安装现场环境的管理, 确保安装过程的整洁和安全。在安装完成后, 还需要进行仪表的调试和验证工作, 确保仪表的正常运行和准确度。此外, 还需要对安装过程进行全面的检查和评估, 及时发现和解决存在的问题, 确保安装质量。

④加强对安装过程的记录和总结。安装过程中的各项工作应该进行详细的记录, 包括选型、采购、安装、调试等环节的记录, 以便后续的维护和改进。同时, 还应该对安装过程进行总结和评估, 找出存在的问题和不足, 并制定改进措施, 提高安装质量。

⑤完善验收与维护制度。完善验收与维护制度是确保火力发电厂热工仪表安装质量和运行稳定的重要措施。随着科技的不断发展, 热工仪表的功能越来越复杂, 需要定期进行验收和维护, 以确保其准确、可靠地进行测量和控制。

### 结束语

热工仪表安装在火力发电厂中十分重要, 它通过监测和控制热能参数, 提高安全性和经济效益, 为火力发电厂的正常运行和发展提供了重要支持。因此, 在火力发电厂的建设和运营中, 应重视热工仪表安装的规范性和合理性, 确保其有效运行和发挥作用。

### 参考文献

- [1] 毛海波. 火力发电厂热工仪表的作用与应用[J]. 热力技术与经济, 2016, 36(4): 56-60.
- [2] 杨志勇, 杨磊. 热工仪表安装对火力发电厂运行的影响分析[J]. 热力发电, 2017, 46(2): 78-82.
- [3] 吴梦月, 高一明. 火力发电厂热工仪表安装的步骤探讨[J]. 电子测量与仪器学报, 2018, 32(5): 51-56.