

# 燃气电站热工自动化仪表安装及常见故障

刘晓峰 陆巧玲

浙江威星智能仪表股份有限公司 浙江 杭州 311115

**摘要：**随着科技的不断进步，燃气电站热工自动化仪表在电站运行中的作用愈发重要。本文探讨了燃气电站热工自动化仪表的安装过程，包括仪表的种类、安装原则和流程，以及安装后的检验与调试。同时，分析了常见的故障类型及原因，如指示不准、故障报警等，并针对性地提出了预防与应对措施。旨在提高燃气电站热工自动化仪表的安装质量和运行稳定性，为电站的安全、经济运行提供保障。

**关键词：**燃气电站；热工自动化仪表安装；常见故障

**引言：**燃气电站作为现代能源体系的重要组成部分，其安全、高效运行至关重要。热工自动化仪表作为电站运行的眼睛和耳朵，对于监控电站状态、保障运行安全具有重要作用。然而，仪表的安装过程涉及多个环节，稍有不慎便可能导致误差，进而影响电站性能。同时，仪表在长期运行过程中也可能出现各种故障，如指示偏差、报警误动等，需要及时发现和解决。因此，本文着重讨论燃气电站热工自动化仪表的安装技巧及常见故障，以期提高电站的运行效率和安全性。

## 1 燃气电站热工自动化仪表的安装

### 1.1 热工自动化仪表的种类和用途

燃气电站热工自动化仪表是电站运行中不可或缺的重要设备，它们分别负责监测和控制电站中的各种热工参数，以确保电站的安全、稳定运行。（1）温度仪表：主要用于测量和显示电站中的温度参数。温度是热力过程中最基本的物理量之一，对于燃气轮机、锅炉等关键设备的正常运行至关重要。常见的温度仪表有热电偶、热电阻等。（2）压力仪表：用于测量和显示流体介质的压力。在燃气电站中，压力参数对于监控设备的运行状态、确保流体的正常流动等具有重要作用。常见的压力仪表有压力表、压力变送器等。（3）流量仪表：用于测量流体介质在单位时间内的流量。流量参数是电站运行中的重要经济指标之一，对于控制燃料消耗、评估设备效率等具有重要意义。常见的流量仪表有流量计、流量变送器等。（4）液位仪表：用于测量和显示容器或管道中液体的高度或液位。在燃气电站中，液位参数对于监控液体介质的存储、排放等过程至关重要。常见的液位仪表有液位计、液位变送器等。

### 1.2 仪表安装的基本原则和注意事项

仪表的安装应遵循一定的基本原则和注意事项，以确保仪表的准确性、稳定性和可靠性。（1）准确选型：

根据电站的实际需求和测量参数的特性，选择适当的仪表型号和规格。（2）合理布局：仪表的安装位置应便于观察、操作和维护，同时应避免振动、高温、高湿等不良环境因素的影响。（3）安全可靠：仪表的安装应符合相关安全标准和规范，确保仪表和电站设备的安全运行。（4）便于维护：仪表的安装应考虑便于后续的校验、调试和维护工作。此外，安装过程中还应注意以下事项：避免在安装过程中损坏仪表或附件；确保仪表的接线正确、牢固，避免接触不良或短路等问题；在安装过程中注意保护仪表免受机械损伤、化学腐蚀等不良影响。

### 1.3 安装流程与技术要求

仪表的安装流程通常包括仪表选型与配置、安装位置的确定、安装环境的考虑以及安装过程的质量控制等步骤。（1）仪表选型与配置：根据电站的实际需求和测量参数的特性，选择适当的仪表型号和规格。同时，还需要考虑仪表的测量范围、精度等级、输出信号类型等参数，以确保仪表能够满足电站的运行要求。（2）安装位置的确定：仪表的安装位置应便于观察、操作和维护，同时还应考虑测量参数的代表性和稳定性。例如，温度仪表应安装在能够真实反映被测介质温度的位置；压力仪表应安装在能够准确测量流体压力的位置等。（3）安装环境的考虑：仪表的安装环境应满足相应的标准和要求，以避免振动、高温、高湿等不良环境因素的影响。例如，应避免将仪表安装在有强烈振动或冲击力的位置；对于需要防爆的仪表，应安装在符合防爆要求的环境中等。（4）安装过程的质量控制：在安装过程中，应严格控制安装质量，确保安装过程符合相关标准和规范。例如，在安装前应检查仪表的外观是否完好、接线是否正确；在安装过程中应使用合适的工具和材料，避免对仪表造成损坏；在安装完成后应进行必要的检验和调试工作等<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 安装后的检验与调试

安装完成后, 必须对仪表进行严格的检验与调试, 以确保其准确性和可靠性。(1) 外观检查。首先进行外观检查, 确保仪表及其附件没有损坏或缺失。检查包括仪表的外壳、显示屏、接线端子等部位。(2) 功能测试。接下来进行功能测试, 按照仪表的说明书或技术要求, 对仪表的各项功能进行逐一测试。测试内容包括仪表的测量范围、精度、响应时间、稳定性等。(3) 校准与标定。对于需要校准的仪表, 应按照相关标准或校准规程进行校准。校准过程中, 应使用标准器具或校准设备, 对仪表的示值进行校准, 并记录校准结果。对于流量计、液位计等需要标定的仪表, 应按照标定方法进行标定, 以确保其测量准确性。(4) 调试与优化。在检验与校准的基础上, 进行仪表的调试与优化工作。调试过程中, 应根据电站的实际运行情况和仪表的测量结果, 对仪表的参数进行调整和优化, 以提高其适应性和准确性。(5) 长期稳定性监测。仪表安装后, 还需要进行长期的稳定性监测。通过定期检查、维护和校准, 确保仪表的长期稳定性和可靠性。(6) 故障排除与记录。在安装后的检验与调试过程中, 如发现仪表存在故障或问题, 应及时进行故障排除和记录。记录故障现象、原因和处理方法, 为后续的维护和管理提供参考。

### 2 燃气电站热工自动化仪表常见故障及原因分析

#### 2.1 常见故障类型

燃气电站热工自动化仪表在运行过程中, 由于各种原因, 可能会出现各种故障。这些故障不仅会影响仪表的正常工作, 还可能对电站的安全、稳定运行造成威胁。以下是燃气电站热工自动化仪表常见的故障类型:

(1) 指示不准。仪表的指示值与实际值存在偏差, 可能是仪表自身的问题, 也可能是安装、校准不当等原因造成的。指示不准的仪表无法为操作人员提供准确的参数信息, 可能导致操作失误或判断错误。(2) 故障报警。仪表在正常运行过程中突然发出故障报警信号, 可能是由于仪表内部的电路、传感器等部件损坏或失效造成的。故障报警可能会引发电站操作人员的恐慌和误操作, 因此需要及时查明原因并处理。(3) 仪表死机。仪表在运行过程中突然停止工作, 无法显示或记录数据。这可能是由于仪表的电源故障、程序错误或硬件故障等原因造成的。仪表死机会导致操作人员无法获取实时数据, 影响电站的正常运行<sup>[2]</sup>。(4) 数据传输异常。仪表与上位机或其他设备之间的数据传输出现问题, 如数据丢失、错乱等。这可能是由于通信线路故障、接口损坏或数据传输协议不匹配等原因造成的。数据传输异常会

影响数据的完整性和实时性, 进而影响电站的监控和调控效果。

#### 2.2 故障原因分析

燃气电站热工自动化仪表出现故障的原因是多方面的, 以下是对常见故障原因的详细分析:(1) 仪表质量问题。一些仪表在制造过程中存在设计缺陷或工艺不良等问题, 导致其在运行过程中容易出现故障。例如, 传感器灵敏度不足、电路元件老化等。此外, 一些劣质仪表在选材和工艺上不过关, 使得其寿命大大缩短, 容易出现各种故障。(2) 安装工艺问题。仪表的安装过程对其后续运行有着至关重要的影响。如果安装过程中存在接线错误、固定不牢、密封不严等问题, 可能会导致仪表在运行过程中出现故障。例如, 接线错误可能导致仪表无法正常工作或数据传输异常; 固定不牢可能导致仪表在振动或冲击下损坏; 密封不严可能导致仪表内部进水或积尘, 影响其正常运行。(3) 环境影响。燃气电站的运行环境通常比较恶劣, 高温、高压、高湿、强电磁干扰等因素都可能对仪表的正常运行造成影响。例如, 高温可能导致仪表内部的电路元件老化或失效; 强电磁干扰可能导致仪表的数据传输异常或误动作。此外, 灰尘、腐蚀性气体等环境因素也可能对仪表的外观和内部结构造成损坏。(4) 人为因素。在仪表的使用和维护过程中, 人为因素也是导致故障的重要原因之一。例如, 操作人员误操作可能导致仪表损坏或数据失真; 维护人员不规范的维护操作可能导致仪表的寿命缩短或性能下降。此外, 一些恶意行为如盗窃、故意损坏等也可能导致仪表出现故障。

### 3 故障预防与应对措施

#### 3.1 提高安装质量

安装质量是确保仪表正常运行的关键环节。为提高安装质量, 应采取以下措施:(1) 严格执行安装规程。安装前应仔细阅读安装说明和技术要求, 确保安装人员了解安装规程和注意事项。在安装过程中, 应严格按照规程进行操作, 确保每一步都正确无误。(2) 选用合适的安装工具和材料。选择适当的安装工具和材料, 确保安装过程中不会对仪表造成损坏。同时, 应确保安装材料的质量符合相关标准, 避免因材料问题导致安装质量下降。(3) 加强安装过程的监督和管理。安装过程中应有专人负责监督和管理, 确保安装质量的控制和把握。在安装完成后, 应对仪表进行全面的检查和测试, 确保其工作正常且性能稳定。(4) 提高安装人员的技能水平。定期对安装人员进行技能培训和考核, 通过培训和实践相结合的方式, 使安装人员能够熟练掌握安装技巧

和规范操作。

### 3.2 加强仪表维护与管理

仪表的维护与管理是确保其长期稳定运行的重要保障。为加强仪表的维护与管理,应采取以下措施:(1)建立完善的维护制度。制定详细的维护计划和维护周期,明确维护内容和维护标准。同时,应建立维护记录档案,对每次维护情况进行详细记录和分析,以便及时发现和解决问题。(2)加强巡检和检查。定期对仪表进行巡检和检查,及时发现和处理潜在的故障和隐患。巡检和检查过程中应重点关注仪表的外观、接线、传感器等部位,确保其完好无损且工作正常。(3)做好防尘、防潮、防腐等工作。根据仪表的使用环境和要求,采取相应的防尘、防潮、防腐等措施,保护仪表免受恶劣环境的影响。同时,应定期对仪表进行清洁和保养,保持其外观和内部结构的清洁和完好。(4)加强仪表的保管和保护。建立健全的仪表保管和保护制度,防止仪表被盗或恶意损坏。对于关键和重要仪表,应采取特殊的保护措施,如安装监控摄像头、设置报警系统等<sup>[1]</sup>。

### 3.3 定期校验与校准

校验与校准是确保仪表准确性和可靠性的重要手段。为定期校验与校准仪表,应采取以下措施:(1)建立校验与校准制度。明确校验与校准的周期、标准和要求,确保仪表在规定的时间内进行校验与校准。同时,应建立校验与校准记录档案,对每次校验与校准情况进行详细记录和分析。(2)选用合适的校验与校准设备。选择适当的校验与校准设备,确保其对仪表的校验与校准具有准确性和可靠性。同时,应定期对校验与校准设备进行检查和维护,确保其工作正常且性能稳定。(3)严格按照校验与校准流程进行操作。在校验与校准过程中,应严格按照规定的流程进行操作,确保每一步都正确无误。校验与校准完成后,应对仪表的性能和准确性进行全面评估和分析,及时发现并处理问题。(4)加强与制造商和专业技术机构的合作。与仪表制造商和专业技术机构保持密切联系和合作,及时获取最新的校验与校准技术和方法。同时,可以邀请制造商和专业技术机构对仪表进行定期的技术支持和指导,提高校验与校准

的准确性和可靠性。

### 3.4 建立完善的故障应对机制

建立完善的故障应对机制是确保仪表在发生故障时能够及时、有效地处理的关键。为建立完善的故障应对机制,应采取以下措施:(1)制定故障应急预案。针对可能出现的故障类型和原因,制定相应的故障应急预案。预案应明确故障处理的流程、方法和要求,确保在发生故障时能够迅速启动预案并进行处理。(2)建立故障报告和反馈机制。鼓励操作人员和维护人员及时报告仪表故障情况,建立故障报告和反馈机制。通过对故障数据的收集和分析,可以发现潜在的问题和隐患,并及时采取措施进行改进和预防。(3)加强故障处理能力的培训。定期对操作人员和维护人员进行故障处理能力的培训和提高,使其熟悉和掌握常见故障的处理方法和技巧。通过培训和实践相结合的方式,提高故障处理的效率和准确性。(4)建立故障处理档案和数据库。对每次故障处理情况进行详细记录和分析,建立故障处理档案和数据库。通过对历史故障数据的挖掘和分析,可以发现故障发生的规律和趋势,为预防和改进仪表性能提供有力的支持。

### 结束语

通过对燃气电站热工自动化仪表安装过程的深入剖析,我们了解了其重要性以及安装过程中的注意事项和技术要求。同时,针对常见的故障类型及其原因,本文也提供了有效的预防和应对措施。在未来的工作中,应继续加强仪表的安装质量管理和维护保养,提高故障处理效率,确保燃气电站的安全稳定运行。只有不断总结经验,完善技术,才能推动燃气电站热工自动化仪表技术的持续进步,为电力行业的发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]李明.燃气电站热工自动化仪表安装技术研究[J].自动化仪表,2022,33(10):78-82.
- [2]王刚.燃气电站热工仪表常见故障分析及对策[J].电站系统工程,2021,37(9):56-59.
- [3]张志坚.燃气电站热工仪表的安装与校准实践[J].自动化技术与应用,2022,31(8):112-115.