

石油化工自控仪表安装与质量控制策略

赵丹柳 梁小龙

陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司, 陕西 榆林 719319

[摘要] 控仪表在石油化工生产中至关重要, 其安装质量直接关系到生产过程的安全稳定运行和产品质量。然而, 实际施工过程中, 由于各种因素的影响, 自控仪表的安装质量存在问题。基于此, 本文通过对自控仪表安装过程中存在的问题进行梳理和总结, 提出了相应的解决策略和质量控制要点, 以确保自控仪表工程施工质量达到要求, 提高生产安全和效率。

[关键词] 自控仪表; 安装; 质量控制; 石油化工

DOI: 10.33142/ucp.v1i2.13627

中图分类号: TE65

文献标识码: A

Installation and Quality Control Strategy of Petrochemical Automatic Control Instrument

ZHAO Danliu, LIANG Xiaolong

Shaanxi Coal and Chemical Industry Group Shenmu Tianyuan Chemical Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719319, China

Abstract: Control instruments are crucial in petrochemical production, and their installation quality directly affects the safe and stable operation of the production process and product quality. However, in the actual construction process, due to various factors, there are problems with the installation quality of automatic control instrument. Based on this, this article summarizes and sorts out the problems that exist in the installation process of automatic control instrument, and proposes corresponding solutions and quality control points to ensure that the construction quality of automatic control instrument engineering meets the requirements and improve production safety and efficiency.

Keywords: automatic control instrument; installation; quality control; petrochemical industry

引言

自控仪表在石油化工领域扮演着至关重要的角色, 它们是监测、控制和保护生产过程的关键组成部分^[1]。随着石油化工行业的不断发展和技术的进步, 自控仪表的应用范围和数量不断增加, 对其安装质量和工程施工质量的要求也日益提高。然而, 实际工程中, 自控仪表的安装和质量控制面临着诸多挑战和问题, 如单试不到位、装配过程不规范、电缆铺设不合理等, 直接影响到自控仪表的正常运行和生产过程的安全稳定性。本文详细探究自控仪表安装与质量控制中存在的问题, 并制定科学合理的解决策略和质量控制要点, 可有效提高自控仪表工程施工质量, 降低施工风险, 提高生产过程的安全性和稳定性。

1 自控仪表安装与质量控制的重要性

1.1 生产过程的安全性和稳定性保障

自控仪表作为生产过程中的“眼睛”和“手”, 负责监测、控制和保护各个环节, 扮演着至关重要的角色, 其准确的数据采集和精准的控制功能, 能够及时发现生产过程中的异常情况, 并采取相应措施进行调整和处理, 从而有效防止事故的发生, 确保生产过程的安全性, 如化工生产中, 自控仪表可监测温度、压力、流量等参数, 及时发现管道泄漏、压力过高等异常情况, 并通过控制阀门、泵等设备进行调节, 防止事故的发生, 保障生产装置和人员的安全。通过合理的安装布局和精确的校准调试, 自控仪

表能够确保数据采集的准确性和稳定性, 保证控制系统的可靠性和稳定性。生产过程中, 各个环节之间的协调和平衡是至关重要的, 而自控仪表的精确控制能够实现生产过程的稳定运行, 避免因控制失效或不准确而引发的生产异常和波动, 从而确保产品的质量和生产效率。此外, 自控仪表的安装质量和质量控制直接关系到整个生产过程的运行效率和成本控制。良好的安装质量能够减少因仪表故障或误差而引发的生产停机和维修成本, 提高生产设备的可靠性和稳定性, 降低生产成本。同时, 通过精确的质量控制和监测, 可以实现生产过程的优化调节和能耗降低, 提高生产效率和经济效益。

1.2 生产效率和产品质量的提高

良好的安装质量能够保证自控仪表的准确监测和精准控制, 从而实现生产过程的自动化和智能化^[2]。自动化的生产过程可以减少人为操作的误差和不稳定因素, 提高生产效率和工作效率, 如通过自控仪表实时监测和控制温度、压力、流量等参数, 可实现生产过程的精细化管理和优化调节, 提高生产效率, 减少生产周期, 快速响应市场需求变化, 实现生产灵活性和敏捷度。石油化工生产中, 产品的质量稳定性是企业核心竞争力, 通过自控仪表实时监测和控制生产过程中的各项参数, 可以确保生产过程的稳定性和可控性, 避免因生产参数波动而引起的产品质量问题, 如化工生产中, 自控仪表可精确控制原料配比、温

度和压力等关键参数, 保证产品的成分和性能稳定一致, 提高产品的质量和竞争力。此外, 自控仪表的安装质量和质量控制还能够优化生产过程的资源利用和能源消耗, 通过精确的监测和控制, 可以实现能源的有效利用和节约, 降低生产过程中的能耗和资源消耗, 提高资源利用效率和经济效益, 如化工生产中, 通过自控仪表实时监测和调节生产参数, 可以实现生产过程的能耗优化和降低, 减少废品率和资源浪费, 提高资源利用效率, 降低生产成本, 提高企业的竞争力和盈利能力。

1.3 成本控制和资源利用的优化

良好的安装质量能够降低生产过程中的维护成本和维修费用。通过合理布局和精确调试, 可减少自控仪表的故障率和误差, 延长设备的使用寿命, 降低维修频率和维修成本, 从而降低生产成本。自控仪表的精准控制能够优化生产过程的能源利用和资源消耗, 通过实时监测和精确控制生产参数, 实现能源的有效利用和节约, 降低生产过程中的能耗和资源消耗, 提高资源利用效率, 如化工生产中, 通过自控仪表实时监测和调节生产参数, 实现生产过程的能耗优化和降低, 减少能源浪费, 提高能源利用效率, 降低生产成本。此外, 自控仪表的安装质量和质量控制还能够减少因生产异常和故障而引发的额外成本和损失。良好的安装质量能够确保自控仪表的正常运行, 及时发现并处理生产过程中的异常情况, 减少因故障或误操作而引发的生产事故和生产停机, 降低生产成本和损失, 如化工生产中, 通过自控仪表实时监测和控制生产参数, 及时发现管道泄漏、压力过高等异常情况, 并采取相应措施进行调整和处理, 避免因事故而引发的生产停机和损失, 降低生产成本。

2 自控仪表安装与质量控制存在的问题

2.1 仪表的单试

仪表的单试指的是在安装过程中, 只对独立的仪表进行功能测试, 而没有对整个自控系统进行系统集成测试和综合调试, 导致系统中的仪表之间的互联互通存在问题, 无法正常协同工作, 影响整个自控系统的性能和稳定性^[3]。首先, 仪表的单试无法充分反映自控系统的实际运行情况。在独立测试过程中, 仪表可以正常工作, 但当与其他仪表或控制设备连接时, 会出现通讯故障或数据传输错误等问题。其次, 仪表的单试导致系统集成困难和调试周期延长。由于没有进行系统集成测试, 安装完成后需要花费更多的时间和精力对系统进行综合调试和整合。由于集成测试阶段才能发现各个仪表之间的兼容性问题, 而这些问题如果提前被发现并解决, 可以减少调试周期和成本。最后, 仪表的单试增加维护和运行成本。由于系统集成不完善, 导致系统在运行中频繁出现故障, 需要经常进行维修和更换部件, 增加了运维成本和维护工作量, 而系统在运行过程中无法正常工作, 影响生产效率和产品质量, 进

一步增加了企业的损失和风险。

2.2 仪表设备的装配过程

首先, 装配人员技术水平参差不齐。由于自控仪表的装配需要一定的专业知识和技能, 而装配人员的技术水平参差不齐, 导致装配过程中出现操作失误、配件损坏或装配不到位等问题, 影响仪表设备的正常运行。其次, 装配过程中缺乏严格的质量控制。快节奏的施工环境下, 装配过程存在时间紧、任务重的情况, 会忽略对装配质量的严格控制, 导致安装过程中出现松动、漏装、错位等问题, 影响仪表设备的性能和稳定性。另外, 施工现场存在灰尘、湿气、高温等不利于仪表设备安装的环境因素, 导致仪表设备受到污染、腐蚀或损坏, 降低其使用寿命和性能表现。最后, 缺乏有效的装配指导和监督。部分情况下, 装配人员缺乏对具体安装步骤和注意事项的清晰理解, 或者缺乏足够的指导和监督, 导致装配过程中出现错误或疏漏。

2.3 仪表电缆的铺设

首先, 仪表电缆的铺设路径选择不当。由于自控系统涉及到多个仪表设备以及控制单元之间的连接, 在铺设电缆时路径选择不当, 导致电缆过长、过短或弯曲度过大, 从而影响电缆的传输性能和稳定性。其次, 电缆的固定和保护不到位。铺设过程中, 电缆的固定和保护措施不到位, 受到外力挤压、拉扯或磨损, 导致绝缘层损坏或导线短路, 进而影响自控系统的正常运行。另外, 大型自控系统中, 往往会有大量的电缆需要铺设和连接, 电缆的分类和标识不清晰, 导致混淆和错误连接, 从而造成系统故障或运行异常。最后, 电缆的接头和连接质量不佳。铺设过程中, 电缆接头的焊接、压接或连接方式不正确, 会造成接触不良、接触电阻过大或接头松动, 影响电缆的传输效率和稳定性。

3 自控仪表工程施工质量控制要点

3.1 施工材料的质量控制

自控仪表工程施工质量控制中, 施工材料的质量控制至关重要^[4]。首先, 对施工材料的选择要严格按照设计规范和标准进行, 确保所选材料符合工程要求, 并具有合适的性能和耐久性, 对于自控仪表系统中的传感器、控制阀等核心部件, 需要选择具有稳定性高、精度好、耐腐蚀、耐高温等特性的材料, 以确保系统的可靠运行和长期稳定性。其次, 选择具有良好信誉和质量保证的供应商, 以确保提供的材料符合规定的技术要求和标准, 并具有可追溯性。同时, 对供应商进行定期的质量评估和监督, 确保其产品质量和服务水平符合要求。另外, 材料到货后, 需要进行严格的验收和检测, 确保其符合设计要求和标准规定, 如通过抽样检测、物理性能测试、化学成分分析等手段对材料进行检验, 确保其质量合格。最后, 确保施工人员按照规定的工艺要求和操作规程进行材料使用和安装, 避免因材料浪费、误用或损坏而影响工程质量。同时, 做好施工材料的保管工作, 防止材料受到污染、损坏或丢失, 保

证施工材料的完好性和可用性。总之，施工材料的质量控制主要包括严格按照设计规范选择材料、选择可靠的供应商、进行严格的验收和检测、控制材料使用和保管等，只有确保施工材料的质量符合要求，才能保障自控仪表工程的施工质量和工程安全性。

3.2 做好仪表防爆工作

防爆工作是为了防止自控仪表在使用过程中发生爆炸或引发火灾，保障工程安全和人员生命财产安全。第一，合理选择防爆仪表和设备。设计阶段，应根据现场环境的爆炸危险性和等级要求，选择符合相应防爆标准和规范的仪表设备。这些设备通常具有防爆外壳、防爆接线头等特点，能够在危险环境中安全运行。第二，严格执行防爆区域划分和标识。根据工程现场的爆炸危险性分级，对工作区域进行合理划分，并设置相应的防爆标识，明确告知人员哪些区域属于防爆区域，提醒人员注意安全防范^[5]。第三，施工人员必须接受专业的防爆培训和指导。施工人员应具备防爆知识和技能，了解防爆设备的使用方法和操作规程，掌握在防爆环境下的安全操作技巧，确保施工过程中不发生安全事故。第四，严格执行防爆作业规程和程序。在施工过程中，要严格按照防爆作业程序进行操作，禁止在防爆区域内使用不符合防爆标准的设备或工具，确保操作过程中不产生火花、静电等可能引发爆炸的因素。第五，定期进行防爆设备的检测和维护。防爆设备在长期使用过程中可能存在磨损、老化等问题，需定期进行检测和维护，确保其性能和安全性能符合要求，及时发现并解决潜在的安全隐患。综上，做好仪表防爆工作是自控仪表工程施工质量控制的重要环节，包括合理选择防爆设备、严格执行防爆区域划分和标识、施工人员接受专业培训、严格执行防爆作业程序，以及定期检测和维护防爆设备，只有做好这些工作，才能有效预防自控仪表工程中的火灾和爆炸事故，保障工程安全和人员健康。

3.3 接地系统的安装

接地系统是确保自控仪表系统正常运行和人身安全的关键组成部分，有效的接地系统可以有效排除设备和线路中的静电、雷击等干扰，保障系统的稳定性和可靠性^[6]。其一，进行接地系统设计。在设计阶段，需要根据工程的具体情况和要求进行接地系统的设计，确定合适的接地装置类型、位置和布置方式。设计应符合相关标准和规范要求，确保接地系统的安全可靠。其二，选择合适的接地材

料和设备。在安装过程中，应选择符合要求的接地材料和设备，如铜排、接地极、接地线等，确保其质量和性能符合标准，并且能够满足工程的接地要求。其三，严格执行接地系统的施工规范和操作规程。在施工过程中，施工人员应按照设计要求和操作规程进行接地系统的安装，确保每个接地点的安装位置准确、接地连接牢固，并且接地线路的布置符合要求。其四，进行接地系统的验收和检测。在接地系统安装完成后，需要进行严格的验收和检测，包括接地电阻测试、绝缘电阻测试等，确保接地系统的性能和安全性能符合要求，满足工程的接地标准和规范要求。其五，定期进行接地系统的维护和检查。接地系统在使用过程中可能会受到外界环境的影响，因此需要定期进行维护和检查，及时发现并排除接地系统中的故障和隐患，确保其长期稳定运行。

4 结束语

自控仪表安装与质量控制在石油化工领域至关重要。通过严格控制施工材料质量、做好防爆工作、保证接地系统的安装、控制室盘柜的稳固安装以及管路安装质量的控制，可提高自控仪表工程施工质量，确保生产过程的安全稳定运行，提高生产效率和产品质量。在实际操作中，应根据具体工程的特点和要求，制定相应的安装方案和质量控制策略，并进行定期检查和维护，确保自控仪表工程施工质量的持续性和可持续发展。

【参考文献】

- [1] 胡小兵. 浅谈石油化工自控仪表安装的质量控制[J]. 当代化工研究, 2024(1): 188-190.
- [2] 洪儒尖. 石油化工自控仪表的安装与质量控制探讨[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(21): 32-34.
- [3] 帕哈里丁·玉素甫. 石油化工自控仪表安装调试及质量控制探究[J]. 机械管理开发, 2023, 38(10): 194-196.
- [4] 刘俊伟. 石油化工自控仪表安装调试与质量控制[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(11): 19-21.
- [5] 李康康. 石油化工自控仪表安装与质量控制策略[J]. 化工管理, 2022(9): 119-121.
- [6] 许苏. 石油化工自控仪表安装调试与质量控制[J]. 石化技术, 2021, 28(9): 85-86.

作者简介：赵丹柳（1987.6—），男，单位名称：陕西煤业化工集团神木天元化工有限公司，毕业学校：西安理工大学。