

自控仪表设备工程中的安装与调试分析

梁小龙 赵丹柳

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] 自控仪表设备在工业生产中至关重要, 负责监测、控制和调节各种工艺参数, 确保生产系统的稳定运行和产品质量, 而自控仪表设备的安装与调试直接影响着系统的性能和稳定性, 有必要加强安装与调试工作。本文通过分析安装准备、工艺流程以及实际安装与调试过程, 探讨如何加强自控仪表设备工程中的安装与调试, 提高工程质量和效率。

[关键词] 自控仪表设备; 安装与调试; 工艺流程; 质量控制; 性能优化

DOI: 10.33142/ucp.v1i2.13628

中图分类号: TH86

文献标识码: A

Installation and Commissioning Analysis in Automatic Control Instrument Equipment Engineering

LIANG Xiaolong, ZHAO Danliu

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

Abstract: Automatic control instrument equipment is crucial in industrial production, responsible for monitoring, controlling, and adjusting various process parameters to ensure the stable operation of the production system and product quality. The installation and commissioning of automatic control instrument equipment directly affect the performance and stability of the system, and it is necessary to strengthen the installation and commissioning work. This article explores how to strengthen the installation and commissioning of automatic control instrument equipment engineering, improve engineering quality and efficiency by analyzing installation preparation, process flow, and actual installation and commissioning process.

Keywords: automatic control instrument equipment; installation and debugging; technological process; quality control; performance optimization

引言

工业生产和自动化控制领域, 自控仪表设备至关重要^[1]。随着工业自动化水平的不断提高和生产工艺的不断发展, 自控仪表设备的应用范围和需求也在不断扩大。自控仪表设备的安装与调试直接影响生产系统的稳定性和性能优化, 正确的安装与调试能够确保自控系统各部件之间的配合和协调, 提高系统的稳定性和可靠性, 通过精确的调试和校对, 可使自控系统达到最佳工作状态, 提高系统的性能和效率。同时, 加强自控仪表设备工程中的安装与调试可降低系统故障率, 减少生产中的停机时间和维修成本, 合理的安装与调试能够有效地预防系统故障和异常, 提高系统的稳定性和可靠性, 通过及时发现并解决潜在的问题, 可减少生产中的停机时间, 降低维修成本, 提高生产效率和经济效益。此外, 随着市场竞争的加剧和技术水平的提高, 企业需要不断提升自身的生产能力和技术水平, 以适应市场需求的变化和发展趋势, 而优化生产工艺、提高产品质量和降低成本是实现产业升级和转型发展的关键。因此, 加强自控仪表设备工程中的安装与调试工作对于企业提升竞争力、实现可持续发展具有重要意义。本文通过深入研究和探索安装与调试工作的优化方法和技术手段, 可进一步提高自控仪表设备工程的质量和效率, 推动工业生产向着智能化、高效化和可持续发展的方向迈进。

1 加强自控仪表设备工程中的安装与调试的重要性

1.1 提高系统稳定性

系统稳定性是指系统在各种工况下保持稳定运行的能力, 是自控系统正常工作的基础和保障。首先, 自控仪表设备在工程中的正确安装至关重要。安装位置不准确、连接不牢固或者安装过程中存在瑕疵, 都导致系统运行时出现问题, 影响系统的稳定性, 如传感器安装位置选择不当或者安装不牢固, 导致传感器采集到的数据不准确或者失效, 从而影响系统的控制效果。其次, 精确的调试可以优化系统控制效果, 提高稳定性。通过对自控仪表设备进行精确的调试和校对, 可以使系统达到最佳的工作状态, 提高系统的控制精度和响应速度。另外, 调试过程中, 会出现各种问题, 如传感器数据异常、控制回路不稳定等。及时发现并解决这些问题, 可以有效地提高系统的稳定性。最后, 安装与调试只是系统稳定性保障的起点, 系统稳定性需要持续不断地监测和维护, 定期对系统进行检查和维护, 及时发现并解决潜在问题, 可确保系统长期稳定运行。

1.2 优化系统性能

加强自控仪表设备工程中的安装与调试不仅有助于提高系统稳定性, 还可有效地优化系统性能, 从而提升生产效率和产品质量^[2]。首先自控仪表设备的正确安装和精

确调试可以确保系统各部件之间的协调配合,提高系统的控制精度和稳定性。通过对控制阀进行精确的调试和校对,确保其不同工况下的控制效果稳定可靠,从而提高系统的响应速度和控制精度。其次,合理的安装位置和布局可以降低信号传输的延迟和损失,减少能量消耗,提高系统的能源利用率,如将传感器安装在最佳位置可以提高数据采集的精确度,从而提高系统的控制效率和生产效率。另外,调试过程中,根据实际工艺要求和生产需求对系统的调节参数和控制策略进行优化调整,使系统在不同工况下都能够保持最佳的工作状态,如通过调整PID控制器的参数可提高系统的控制精度和稳定性,从而提高生产效率和产品质量。最后,通过合理的安装布局和精确的调试参数,可以使系统具有更好的适应性,能够适应不同的生产工艺和生产环境。同时,提高系统的灵活性,使其能够快速响应生产需求的变化,提高生产线的灵活性和生产效率。

1.3 减少故障率

系统故障不仅会导致生产中断和产品质量问题,还增加维修成本和人力资源投入。首先,合理选择安装位置、确保连接牢固、避免安装过程中的损坏等措施都可以降低因安装问题而引起的故障率,如传感器安装位置选择不当或者安装不牢固,导致传感器受到外部干扰或损坏,从而引发系统故障。其次,调试过程中,可以发现并解决各种潜在问题,如控制参数不准确、传感器数据异常等,及时解决这些问题可以防止其演变为系统故障,提高系统的稳定性和可靠性,如通过调整控制参数或者重新校对传感器,解决控制回路不稳定或者数据不准确的问题,从而降低系统故障率。另外,通过合理的安装布局和精确的调试参数,可使系统具有更好的自诊断和自修复能力。一旦系统出现故障,可以通过自动诊断系统快速定位问题,并采取相应的措施进行修复,从而减少故障率和维修时间,如一些先进的自控仪表设备具有故障自检和报警功能,可及时发现并报警故障,提高系统的自诊断能力,减少系统故障率。

2 自控仪表的安装准备及工艺流程

2.1 自控仪表在设备上的安装准备

自控仪表在设备上的安装准备过程中,需要进行一系列细致而系统的步骤,以确保安装过程的顺利进行和设备的正常运行^[3]。第一,选型过程中,需要根据具体的工艺要求和应用场景,选择合适的自控仪表类型和规格。这涉及到对工艺参数、环境条件、测量范围等因素的全面考量。购买阶段则需要选择信誉良好、质量可靠的供应商,确保所购买的自控仪表符合标准要求,具备可靠性和稳定性。第二,安装计划应该包括安装地点的具体位置、安装人员的分工和责任、安装过程的时间安排、所需的材料和工具清单等内容。通过制定合理的安装计划,可以有效地组织和调配安装工作,提高工作效率和质量,确保安装进度符合预期。第三,准备安装所需材料和工具方面,需要仔细

考虑各种可能的情况,并准备充足的备用物料,以应对意外情况的发生,包括螺丝、螺母、垫片、电缆、接头、接线端子、扳手、螺丝刀、电钳等工具和配件。同时,确保这些材料和工具的质量和规格符合要求,以保证安装过程的顺利进行和设备的正常运行。第四,安装前,需要对设备进行检查,确保设备完好无损,各部件齐全,并作好记录。同时,对安装场地进行评估,确保场地符合安装要求,有足够的空间和设施供安装使用,并根据实际情况作好相应的准备工作。第五,安装文档和图纸包括安装说明书、布局图、接线图等,对安装过程提供了重要的指导和参考,安装人员应该仔细阅读这些文档和图纸,了解安装要求和步骤,以确保安装的正确进行。

2.2 自控仪表在管道上的安装准备

自控仪表在管道上的安装准备是确保管道系统正常运行的重要步骤。其一,必须对管道系统进行详细的设计和规划,包括确定管道布局、尺寸和材料等。其二,需要选择适合管道系统的自控仪表类型和规格,考虑到管道介质、流量范围、工作压力和温度等因素。其三,制定详细的安装方案和工艺流程,包括安装位置、布置方式、连接方式等,确保安装过程顺利进行。准备安装所需材料和工具方面,要考虑到管道系统的特点和要求,如选择耐腐蚀、耐高压的材料,并准备好管道连接所需的螺栓、密封垫片等配件。其四,确保管道系统完好无损,各部件齐全,并对安装场地进行评估,确保场地平整、通风良好。同时,准备好安装所需的文档和图纸,包括管道布局图、安装图纸等,为安装提供必要的参考依据。其五,进行安全培训和措施,确保安装人员了解安全操作规程,使用安全防护设备,保障安装过程中的人身安全和设备完整性,确保自控仪表在管道上的安装顺利进行,并保证管道系统的正常运行和安全性。

2.3 信号电缆与供电电缆安装工艺

信号电缆与供电电缆的安装工艺在自控仪表安装中至关重要,直接影响到自控系统的正常运行和信号传输质量^[4]。首先,进行信号电缆与供电电缆的安装准备工作时,需要根据具体的工艺要求和设计方案,选择合适的电缆类型和规格,包括考虑信号传输距离、环境条件、电磁干扰等因素,确保选择的电缆能够满足系统的需求。其次,进行电缆线路布置设计,包括确定信号电缆与供电电缆的走向、敷设方式、连接点等。在设计过程中,需要考虑到信号传输的稳定性和可靠性,避免与其他电源线路或干扰源相互干扰,对于供电电缆,考虑电缆的负载能力、绝缘等级等因素,确保安全稳定地为设备供电。再次,进行电缆敷设和连接工作。在敷设过程中,要遵循电缆布置设计方案,注意电缆的弯曲半径和安装间距,避免电缆受到损坏或过度拉伸。对于信号电缆,需要特别注意防止电磁干扰,可以采用屏蔽电缆或采取其他隔离措施。同时,安装完成

后,需要对信号电缆和供电电缆进行测试,检查电缆的连通性、绝缘电阻、线路阻抗等指标,确保电缆的质量和性能符合要求。对于信号电缆,还可以进行信号传输质量的测试,如传输损耗、信噪比等,以验证信号传输的稳定性和可靠性。最后,安装人员需要了解电缆安装的相关规范和操作流程,使用必要的安全防护设备,确保安装过程中的人身安全和设备完整性。同时,遵守相关的电气安全标准和规范,确保电缆的安装符合法规要求,避免电气事故的发生。

3 自控仪表的安装及调试

3.1 自控仪表的安装

自控仪表的安装是确保自动控制系统正常运行的关键步骤。首先,进行安装前的准备工作,包括对安装位置进行评估和确认,确定安装方位和高度,确保安装位置符合设计要求和操作方便。其次,根据仪表的类型和功能,选择合适的安装支架或支架,确保安装稳固可靠,并进行仪表的固定安装,根据安装位置和要求,采用螺栓、膨胀螺栓或焊接等方式将仪表固定在支架上或设备上。再次,进行仪表的连接和接线工作,根据仪表的接线图和接线要求,将仪表与控制系统或设备进行连接,确保接线正确可靠。在接线过程中,要注意绝缘和防水处理,避免因接线不良导致的故障和安全隐患,进行仪表的调整和校正,根据实际情况对仪表进行调整和校正,确保其测量或控制参数准确可靠。最后,进行仪表的功能测试和整体检查,通过对仪表的功能测试和整体检查,验证其性能和安装质量,确保仪表安装符合要求并能正常运行。

3.2 自控仪表的单体校对

自控仪表的单体校对是确保仪表测量或控制准确性的重要步骤。第一,进行校对前的准备工作,包括准备校对设备和工具,如标准校对仪器、校准源、测量工具等,确保校对设备的准确性和可靠性。第二,进行仪表的基本检查和准备,包括检查仪表外观和连接是否完好,确保仪表正常运行并能够进行校对,将仪表调零至零点位置,确保仪表在无输入信号时指示零值。通过输入标准信号或使用校准源,将仪表调整至满量程位置,确保仪表在满量程时指示相应数值。在进行校对过程中,需要根据仪表的类型和性能特点,选择合适的校对方法和步骤,确保校对的准确性和可靠性。第三,进行仪表的线性校对,通过输入

不同的标准信号或采用多点校对方法,检验仪表在不同测量范围内的线性特性,确保仪表的测量结果与输入信号之间的线性关系。第四,进行仪表的稳定性和重复性测试,通过连续输入相同或不同的标准信号,检验仪表的稳定性和重复性,确保仪表测量结果的稳定性和一致性。

3.3 自动仪表系统工程的调试

自动仪表系统工程的调试是确保系统各部件协调运行、控制逻辑正确、稳定性良好,以实现系统预期的自动化控制功能^[5]。一是调试前需要详细审查设计文档和仪表接线图,以确保了解系统的整体结构、设备连接方式和信号传输路径等关键信息。二是对各个子系统和设备进行独立调试,包括传感器的信号检测与校准、执行器的响应速度与控制精度、控制器的逻辑程序与参数设置等,逐步排除可能存在的设备故障或性能问题。三是进行设备之间的联调测试,确保各个设备之间的信号传输畅通、控制指令准确传达,并模拟实际工况下的控制操作,验证系统的整体协调性和响应性。四是进行系统的性能评估和验收测试,对系统进行综合性能测试和长时间稳定性测试,评估系统的控制精度、响应速度、稳定性等关键指标,确保系统达到设计要求并符合用户需求。

4 结束语

自控仪表设备工程中的安装与调试是确保系统正常运行和性能优化的重要环节。通过加强安装准备、严格执行工艺流程、精确进行调试工作,可以提高工程质量和效率,确保自控系统的稳定性和可靠性。

[参考文献]

- [1] 杨力. 自控仪表设备的安装与调试[J]. 化工管理, 2023(12): 126-129.
 - [2] 安丽美. 自控仪表设备工程中的安装与调试分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(4): 186-187.
 - [3] 陈曦. 论自控仪表设备工程的安装与调试[J]. 中国设备工程, 2022(4): 183-184.
 - [4] 刘鹏魁. 工业企业自控仪表安装调试技术要点[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(5): 153-155.
 - [5] 唐友红. 自控仪表设备工程的安装与调试[J]. 湖北农机化, 2020(12): 140-141.
- 作者简介: 梁小龙(1984.11—), 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: 空军工程大学。