

化工自动化仪器仪表维修调试要点探讨

白丹晶 李 波

陕西延长石油榆林凯越煤化有限责任公司 陕西 榆林 719000

摘 要: 文章深入探讨了化工自动化仪器仪表的维修调试要点,旨在提高仪表设备的运行效率和稳定性。通过分析仪器仪表的常见故障类型及原因,结合实际应用场景,总结了一套系统的维修调试流程,包括前期准备、基本功能检查、联锁系统验证及系统联调等环节。本文还强调维修调试过程中的安全注意事项和技术要求,为化工企业提供实用的指导和参考,有助于降低仪表故障率,提升整体生产效益。

关键词: 化工自动化; 仪器仪表; 维修; 调试

1 化工自动化仪器仪表概述

化工自动化仪器仪表是现代化工生产过程中不可或缺的关键设备,它们在提高生产效率、保障生产安全及优化资源利用方面发挥着至关重要的作用。这些仪器仪表集成电子技术、计算机技术、传感器技术以及自动控制技术等高新技术,实现对化工生产过程的实时监测、精确控制和自动调节。化工自动化仪器仪表种类繁多,功能各异。随着物联网、大数据和云计算等技术的不断发展,化工自动化仪器仪表正向更加智能化、网络化的方向发展。现代化工企业可以通过远程监控和数据分析系统,实现对生产过程的全面掌控,及时发现并解决潜在问题,进一步提高生产效率和产品质量。

2 化工自动化仪器仪表的工作原理

2.1 传感器技术

传感器技术是化工自动化仪器仪表的核心组成部分,其工作原理基于物理、化学或生物效应,将化工生产过程中的各种非电学量(如温度、压力、流量、液位、浓度等)转换为电学量(如电压、电流、电阻、电容等)。传感器内部通常包含敏感元件和转换元件,敏感元件负责感知外界变化,转换元件则将这种变化转换为可测量的电信号。这些电信号随后被传输到信号处理单元,为后续的监测和控制提供基础数据。

2.2 信号处理与传输

信号处理与传输环节负责将传感器输出的原始电信号进行放大、滤波、转换和传输。信号处理单元会对这些信号进行必要的预处理,以提高信号的准确性和可靠性^[1]。随后,经过处理的信号通过有线或无线方式传输到中央控制室或远程监控系统。在传输过程中,可能会采用编码、调制等技术来增强信号的抗干扰能力和传输效率。

2.3 控制算法与执行机构响应

控制算法是化工自动化仪器仪表实现自动调节的关

键。根据预设的控制策略和算法,中央处理器会对接收到的信号进行分析和处理,并计算出相应的控制指令。这些指令随后被发送到执行机构,如控制阀、电机等。执行机构根据接收到的指令进行相应的动作,如调节阀门开度、改变流体流量等,从而实现对化工生产过程的精确控制。这一过程实现了从信号采集到控制执行的闭环自动化控制。

3 化工自动化仪器仪表维修要点

3.1 维修前的准备

在进行化工自动化仪器仪表的维修工作之前,充分的准备工作是至关重要的。

维修人员需要详细了解待修仪表的基本信息,包括其型号、规格、工作原理以及常见故障等。这些信息可以通过查阅仪表的说明书、技术手册或相关资料来获取。维修人员还需要了解仪表在化工生产过程中的具体作用,以便更好地理解其工作原理和可能出现的故障。维修人员需要准备好必要的维修工具和检测仪器,这些工具可能包括螺丝刀、扳手、万用表、示波器等,具体取决于待修仪表的类型和故障情况。在准备工具时,维修人员需要确保工具的准确性和可靠性,避免因工具问题而导致的误判或损坏仪表。在维修过程中,必须严格遵守这些规定和规程,以确保自身安全和生产安全。维修人员需要与化工生产现场的操作人员保持沟通,了解仪表的故障现象和发生时间等信息。这些信息有助于维修人员更快地定位故障并制定相应的维修方案。

3.2 断电检查

在维修化工自动化仪器仪表时,断电检查是一个必不可少的步骤。维修人员需要确认仪表的电源已经切断,并挂上“禁止合闸”等警示标志。这是为了防止在维修过程中因误操作而导致电源突然接通,从而危及维修人员的安全。维修人员需要对仪表的外观进行检查,

这包括检查仪表的外壳、显示屏、按键等部件是否完好,以及是否有明显的损坏或变形。维修人员还需要检查仪表的连接线、插头等部件是否松动或脱落。这些检查有助于初步判断仪表的故障是否由外部因素引起。维修人员需要对仪表的内部进行初步检查,这可能需要打开仪表的外壳,但在此之前必须确保已经采取了必要的防护措施,如佩戴绝缘手套、使用绝缘工具等。在打开外壳后,维修人员需要检查仪表的电路板、元器件等部件是否有烧焦、腐蚀或损坏等现象。这些现象通常表明仪表内部存在故障。在断电检查过程中,维修人员需要详细记录检查结果,以便后续分析故障原因和制定维修方案。

3.3 送电检查

送电检查的目的是在安全的条件下,进一步确认仪表的故障范围和性质,并为后续的故障定位和排除工作提供依据。在送电检查之前,维修人员需要确保已经采取了必要的安全措施。在送电后,维修人员需要观察仪表的显示屏、指示灯等部件是否正常工作。如果显示屏显示异常或指示灯不亮,则可能表明仪表的电源部分或显示部分存在故障。此时,维修人员需要进一步检查电源电路和显示电路等部件^[2]。维修人员还需要使用万用表、示波器等检测仪器对仪表的输入和输出信号进行检测。这些检测有助于确认仪表的信号处理部分是否存在故障。在送电检查过程中,维修人员需要时刻保持警惕,并注意观察仪表的反应和变化。如果发现异常情况或仪表出现异常声音、气味等,应立即切断电源并停止检查,维修人员还需要注意保持工作现场的通风良好,以避免因长时间接触有害气体或粉尘而导致身体不适。

3.4 故障定位与排除

在完成断电检查和送电检查后,维修人员需要根据检查结果对仪表的故障进行定位和排除。首先,维修人员需要根据检查结果和仪表的工作原理,初步判断故障的可能位置和原因。这可能需要结合仪表的电路图、元器件清单等技术资料进行分析。在初步判断后,维修人员可以制定相应的维修方案,并准备必要的维修工具和元器件。接下来,维修人员需要对仪表进行逐步排查,他们可以从电源部分开始,逐步检查到信号处理部分、输出部分等。在排查过程中,维修人员需要使用万用表、示波器等检测仪器对电路中的电压、电流、波形等参数进行测量和比较。这些测量和比较有助于确认故障的具体位置和性质。一旦定位到故障点,维修人员需要采取相应的措施进行排除,这可能包括更换损坏的元器件、修复断裂的线路、调整电路参数等。在排除故障

后,维修人员需要对仪表进行再次测试,以确保故障已经被彻底排除并且仪表能够正常工作。在故障定位和排除过程中,维修人员需要注意保持工作现场的整洁和有序。他们需要将拆卸下来的元器件和工具放置在指定的位置,并避免混淆或丢失。

3.5 维修注意事项

在进行化工自动化仪器仪表的维修工作时,维修人员需要注意以下几个方面的事项:(1)维修人员需要严格遵守安全操作规程。在维修过程中,必须确保仪表已经断电并挂上警示标志;在拆卸仪表外壳或接触内部电路时,必须佩戴绝缘手套和使用绝缘工具等防护措施;在处理有毒或腐蚀性介质时,必须穿戴相应的防护服和呼吸器等防护设备。(2)维修人员需要保持工作现场的整洁和有序。他们需要将拆卸下来的元器件和工具放置在指定的位置,并避免混淆或丢失;在工作现场,他们需要避免堆放杂物或随意丢弃废弃物;在维修结束后,他们需要清理工作现场并恢复仪表的原始状态。(3)维修人员还需要注意保护仪表的精密部件和易损部件,在拆卸和安装过程中,他们需要轻拿轻放并避免使用过大的力量;在处理电路板等精密部件时,需要避免使用尖锐的工具或施加过大的压力;在更换元器件时,需要选择与原器件相同型号和规格的元器件,并确保其质量和可靠性^[3]。(4)维修人员需要注意记录和总结经验教训,在维修过程中,需要详细记录每一步的操作和检查结果;在维修结束后,需要总结维修过程中的经验教训并提出改进建议;还需要定期参加培训和学习活动,以提高自己的维修技能和技术水平。这些记录和总结有助于维修人员更好地了解仪表的工作原理和常见故障处理方法,并为后续的维修工作提供参考和借鉴。

4 化工自动化仪器仪表调试要点

4.1 调试前的准备

化工自动化仪器仪表的调试工作是确保其正常运行的关键环节,而调试前的准备工作则奠定了整个调试过程的基础。调试人员需要详细阅读和理解仪器仪表的技术文档,包括其工作原理、性能参数、接线方式以及操作手册等。这些文档为调试人员提供了必要的信息和指导,有助于他们更好地了解仪器仪表的结构和功能。调试人员需要准备好调试所需的工具和设备,如万用表、示波器、信号发生器、校准装置等。这些工具和设备将用于测试仪器仪表的各项性能指标,确保其符合设计要求。调试人员还需要检查仪器仪表的外观和安装情况,确认其无明显损伤且安装牢固可靠。调试人员需要与化工生产现场的操作人员保持沟通,了解仪器仪表在生产

工艺中的具体作用和要求。这有助于调试人员更好地理解仪器仪表的调试目标,并制定相应的调试计划和方案。调试人员需要对仪器仪表进行预热和初始化操作。预热可以确保仪器仪表内部的电子元件达到稳定的工作状态,而初始化则可以将仪器仪表恢复到出厂设置或预设的工作状态,为后续调试工作做好准备。

4.2 基本功能调试

基本功能调试是化工自动化仪器仪表调试的重要环节之一。首先,调试人员需要对仪器仪表的显示功能进行测试,可以使用校准装置或标准信号源向仪器仪表输入已知的信号值,并观察仪器仪表的显示是否准确。如果显示值与实际输入值存在偏差,则需要对仪器仪表进行校准或调整。其次,调试人员需要对仪器仪表的测量功能进行测试,可以使用不同的测量范围和精度要求的标准信号源向仪器仪表输入信号,并检查仪器仪表的测量误差是否在允许范围内。如果测量误差过大,则需要检查仪器仪表的测量电路和传感器等部件是否存在故障或误差。另外,调试人员还需要对仪器仪表的控制功能进行测试,可以通过模拟输入信号或手动操作仪器仪表的控制按钮,观察仪器仪表是否能够按照预定的控制逻辑和算法输出正确的控制信号。如果控制功能异常,则需要检查仪器仪表的控制电路和执行机构等部件是否存在故障或损坏。在完成基本功能调试后,调试人员需要填写相应的调试记录表,记录测试数据、测试结果以及发现的问题和解决方案等信息。

4.3 连锁控制系统调试

连锁控制系统是化工自动化仪器仪表中的重要组成部分,它能够在化工生产过程中实现各种安全保护和紧急停机等功能。可以通过查阅技术文档或与生产现场的操作人员沟通来了解这些信息。然后调试人员可以使用模拟信号或手动操作来触发连锁控制系统的各个连锁点,并观察系统是否能够按照预定的逻辑关系和触发条件正确地执行安全保护和紧急停机等操作^[4]。在调试过程中,调试人员需要注意检查连锁控制系统的传感器、执行机构以及控制电路等部件是否存在故障或损坏。如果发现故障或损坏,则需要及时进行修复或更换,调试人员还需要对联锁控制系统的报警和指示功能进行测试,确保其能够准确地发出报警信号并指示故障位置。在完成连锁控制系统调试后,调试人员需要编写相应的调试

报告,记录调试过程、测试结果以及发现的问题和解决方案等信息。这些报告将为后续的维护和优化工作提供重要的参考和依据。

4.4 系统联调与测试

在完成基本功能调试和连锁控制系统调试后,调试人员需要进行系统联调与测试。调试人员需要对整个系统进行检查,确认各个仪器仪表和部件的连接正确且牢固可靠。他们可以使用模拟信号或实际生产过程中的信号来测试系统的响应速度和准确性。在测试过程中,调试人员需要注意观察系统的运行状态和输出信号,及时发现并解决问题。在系统联调与测试过程中,调试人员还需要对系统的安全性和可靠性进行测试。他们可以通过模拟各种故障情况来测试系统的应急响应能力和故障处理能力。还需要对系统的抗干扰能力和稳定性进行测试,确保系统能够在恶劣环境下正常运行。在完成系统联调与测试后,调试人员需要编写相应的测试报告,记录测试过程、测试结果以及发现的问题和解决方案等信息。这些报告将为后续的维护和优化工作提供重要的参考和依据。调试人员还需要将测试报告提交给相关部门和领导审批,以确保整个化工自动化仪器仪表系统能够顺利通过验收并投入实际使用。

结束语

综上所述,化工自动化仪器仪表的维修调试是一项复杂而重要的工作,它直接关系到化工生产的安全与效率。通过遵循科学的维修调试流程和技术要求,可以有效解决仪器仪表的各种故障问题,确保其长期稳定运行。未来,随着化工行业的不断发展,期待更多创新技术和方法的应用,以进一步提升仪器仪表的维修调试水平,为化工企业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张泽炜.浅议化工自动化仪表日常维护及常见故障[J].工程与试验,2024,64(1):124-125.
- [2]沈高飞.化工自动化仪表的自动控制过程研究[J].化工设计通讯,2023,49(11):184-186.
- [3]郝向前.化工自动化仪器仪表维修调试要点探讨[J].仪器仪表用户,2024,31(07):52-54.
- [4]赵红权.石油化工自动化仪表安装调试技术[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(08):147-149.