

化工自动化仪表的自动控制过程研究

吴海锋

石家庄常丰环境工程有限公司

摘要: 化工企业仪表自动化设备在工业生产中起着至关重要的作用。他们用于监测和控制工艺过程中的各种参数, 确保生产过程的稳定运行和产品质量的合格。仪表自动控制系统的发展, 离不开信息技术的支持, 它能够为化工企业的设备装置提供技术保障, 还可以带动化工仪表自动化的发展。在现代化生产作业中, 研究和开发自动化技术, 能够促进工业发展。特别是通过自动控制技术的应用, 可进一步提升仪表的安全运行效果、增加企业的经济效益。

关键词: 化工; 自动化仪表; 自动控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.116

引言

随着自动化仪表和技术的快速发展, 促进了我国社会经济的发展。在化工企业管理中, 为了确保仪表的正常运行, 必须建立完整的管理制度和监管体系。由于化工仪表自动化控制技术的专业性较强, 技术人员需要具备高超的技术能力, 深入了解该技术的原理。当化工仪表出现故障时, 通过自动化技术进行故障分析, 制定科学的技术措施加以解决。

一、石油化工自动化仪表控制技术概述

1. 石油化工自动化仪表控制技术的概念

自动化仪表是一种能够自动监测、记录、分析、报警、调节等多种功能的电子装置, 它可以代替传统手动测量方法, 大大提高了工作效率和准确性。在石油化工行业中, 自动化仪表的应用范围非常广, 包括但不限于油田开发、炼油加工、石化产品制造等方面。为提高生产效率并降低成本, 许多企业开始采用自动化仪表控制技术来实现这一目标。自动化仪表控制技术是指通过计算机系统对各种测量数据进行收集、处理、分析, 从而实现对整个过程的监控与控制的技术。在石油化工领域中, 这种技术的应用可以大大减少人工干预的时间和精力, 同时提高了生产流程的稳定性和可靠性。自动化仪表控制技术的核心是传感器, 这些传感器可以通过采集物理量信号并将其转换为数字信号的形式输出。然后, 这些数字信号会被传输到计算机系统中进行分析和处理。在石油化工行业中, 常用的传感器有压力传感器、温度传感器、流量计、密度计等。这些传感器可以用于监测油井的压力、温度、流量以及原油的质量等参数。此外, 还有一些特殊的传感器用于检测化学物质浓度、气体含量等特殊参数。

2. 石油化工自动化仪表控制技术的发展趋势

目前, 我国已经形成了较为完善的石油化工自动化仪表控制技术体系, 并且也在不断的发展和创新。随着信息技术的快速发展以及物联网技术的广泛应用, 石油

化工自动化仪表控制技术将会更加智能化。未来的自动化仪表将具备更高的精度、更长的使用寿命和更强大的功能。同时, 这些仪器也将能够与外部系统进行实时数据交互, 实现对整个系统的监控和管理。未来, 自动化仪表将逐渐转向可持续发展的方向, 采用更为环保的技术手段, 减少污染物排放并保护环境。人工智能技术的迅速发展和深度学习算法的成熟应用, 石油化工自动化仪表控制技术还将迎来新的变革和发展机遇。未来, 自动化仪表将具有更多的自主决策能力和自我优化功能, 从而更好地适应各种复杂的生产场景。石油化工自动化仪表控制技术的发展前景非常广阔, 它将在各个领域发挥着重要的作用。

二、化工自动化仪表故障现状

1. 温度检测仪表的常见问题

温度检测仪表与压力检测仪表在基本功能方面基本一致, 都是用于监测目的, 但压力检测表需要对压力的高低情况进行监测, 而温度检测仪表所监测的则是温度情况。目前温度检测仪表当中存在的故障问题主要为两种: 第一种是温度仪表的读数不够准确, 引发这种问题出现的原因较为复杂。仪表自身温度补偿模块的设计不合理就会产生这种问题, 属于仪表自身的结构缺陷问题, 设计人员在仪表设备设计时加大对于结构原理的重视。同时, 读数还会受到外界因素产生的不良影响, 目前企业所面临的外界环境相对较为复杂, 比如天气因素等, 都会对温度检测仪表产生一定程度的影响。第二种则是温度检测仪表在实际工作过程中会出现波动问题。如安装工艺不合理, 或仪表自身的系统存在问题等, 都是导致仪表设备出现大幅度波动的主要原因。

2. 人为故障与振动故障

(1) 人为故障。人为故障在整体化工企业仪表自动化设备当中属于较为常见的故障因素, 会对仪表自动化设备以及操作人员的安全产生较为严重的影响, 并且还会逐步增加企业的生产成本, 不利于煤化工企业经济

效益的提高。产生人为故障出现的主要原因之一是化工企业在应用仪表自动化设备时没有针对相关工作人员展开系统化培训,使得工作人员对于自动化设备的维护保养不够重视,很难对仪表自动化设备进行规范操作,无法实现对于各类安全隐患的高效处理。在这种情况下影响下,仪表自动化设备在后续的运转过程中就会出现各种各样的故障问题。还有一些化工企业,没有针对仪表自动化设备进行高效管理,导致违法分子盗窃电缆或者盗窃自动化设备零部件,仪表自动化设备后续的运转也会受到较为严重的影响。(2)振动故障。在仪表自动化设备的实际应用阶段中,振动故障也属于一种较为严重的故障类型,必须重点关注。化工企业在生产阶段中采用仪表自动化设备时,振动情况是无法避免的,但通常情况下这种振动并不会对仪表自动化设备的稳定运转产生影响。但如果处在长时间的振动影响下,仪表自动化设备当中的螺丝以及焊口等部位也会出现松动,企业如果不及时对这部分振动故障问题加以处理,就会对仪表自动化设备的正常运转产生不良影响。

3. 流量故障

在化工生产中,化工装置流量仪表可能会出现故障。化工装置流量仪表出现问题可能由流量仪表齿轮运转出错、差压变送器出现漏气现象、滤膜遭到栓堵、导管遭到栓堵等原因导致。在化工装置流量仪表出现故障时应该对故障点位置进行定位,并对流量故障问题进行原因分析,一般分析过程为:首先对调节阀进行调查,根据仪表盘刻度找出故障带的位置,若指针指向0,则调节阀和调节器之间可能存在故障点;若指针偏转向正常刻度,则导管中可能出现堵塞问题。

4. 液体控制器故障

在化工装置中液体控制器是化工系统的重要组成部分,化工装置液体控制器出现问题可能导致电气设备运行出现差错,出现化学原料分量添加出错的现象,从而导致生产事故的发生。在化工装置的液体控制器出现故障时,应对导管内部情况进行研究分析,确定导管的泄漏情况,找出故障原因,从而做到尽快对液体控制器进行故障维修。液体控制器可能会出现数据浮动的现象,出现数据浮动现象时,应根据数据浮动的范围进行液体控制器故障原因判断。

5. 压力故障

化工装置的压力控制器出现故障可能体现为数据的波动,应该从仪表和化工装置系统同时进行故障排查。在有且仅有压力控制器出现问题时,应该及时对压力仪表进行故障维修,若在更换压力仪表后仍存在压力故障,则化工装置整体的压力可能存在不稳定问题,应该对整体管路进行故障排查和分析,找出管路堵塞的位置并进行解决,确保化工生产设备能够正常进行生产。

三、化工自动化仪表的自动控制过程研究

1. 传感器技术和仪表选择

不同化工产品生产过程需要不同的测量精度、运行环境和数据采集速度,选择合适的仪表和传感器对提升化工生产的安全性、可靠性和生产效率均发挥着重要作用。化工产品生产多运行于高温、高压、高腐蚀等极端环境,要结合化工生产具体环境选择抗高温、抗高压和抗腐蚀传感器,一些生产过程需要高速采集生产数据,也可能需要采集速度较慢但更高精度的数据,合适采样速率有助于满足特定化工生产需求。化工传感器和仪表成本对于项目的可行性和经济性非常重要,在选择自动化仪表时要考虑成本和性能之间的关系,而传感器的维护和校准对于保持其性能起到至关重要的作用,易于维护的传感器可以减少停工时间和维护成本。

2. 控制器设计与调整

控制器是决定化工生产稳定性和性能的核心组件,化工自动化系统控制性能与控制器设计和调整有着直接联系。常见的控制器包括PID控制器、模糊逻辑控制器、模型预测控制器等,不同的控制系统具有不同的动态特性,如惯性、延迟和振荡等,可结合具体的化工生产需求及特点选择合适的控制器类型,并确定系统控制目标,如误差最小化、过程响应时间或振荡抑制,也有助于选择最合适的控制器类型。一些高级控制器(如模型预测控制器)需要更强大的计算能力,选择控制器类型时需要考虑硬件和软件的可用性。

四、加强化工仪表自动化设备维护工作

1. 规划生产维护工作

要加强化工仪表自动化设备的维护工作,可以从规划生产维护工作的角度出发。首先制定一份全面的维护计划,涵盖各个设备的维护任务、频率和责任人。维护计划应针对每个设备制定详细的维护步骤和时间表。确保计划中包含预防性维护、定期检查、校准和修复任务等,以保障设备的可靠运行。其次根据设备的工作特性和使用条件,设定合理的维护频率。高频率的维护可确保设备处于良好状态,但也会增加维护成本和工作量。相反,低频率的维护可能会导致设备故障或运行不稳定。基于设备的运行状况和生产需求,制定适当的维护频率。最后定期进行维护效果评估,分析设备的故障和维修记录,评估维护计划的执行情况和效果。根据评估结果,及时调整和改进维护计划,优化维护策略,提高维护效率和设备的可靠性。

2. 科学制定设备维护及管理计划

首先,对化工仪表自动化设备进行全面的风险评估。识别设备的关键部件、潜在故障模式和可能引发的风险。根据设备的重要性和风险程度,将设备划分为不同的优先级,以便制定相应的维护策略。其次,基于设

备风险评估和维护任务识别,制定科学的维护计划。确定维护频率、时机和方法,并将其纳入维护计划中。可以采用预防性维护、条件维护和修复性维护等维护策略,平衡维护工作的成本和效益。最后,为每项维护任务制定详细的工作流程和操作指南。包括维护任务的具体内容、步骤、所需工具和设备等信息。确保维护人员能够按照统一的标准执行维护工作,提高维护质量和效率。

3. 化工自控仪表安装的质量控制措施

安装前的检查和验证是确保化工自控仪表安装质量的重要环节。在开始安装之前,需要进行全面的检查和验证,以确保设备和安装过程的质量。(1)设备检查:在安装之前,对待安装的仪表设备进行仔细的检查。检查设备的外观是否完好无损,零件是否齐全,以及连接线缆的完整性,确保设备符合规格和质量要求。

(2)仪表参数验证:核对仪表的参数与设计要求的符合程度。比对仪表的测量范围、精度、输出信号等参数与设计文件和技术规范要求,确保仪表的参数符合要求。(3)工艺流程和仪表定位确认:确认工艺流程图和相关文件,与仪表安装位置和连接进行核对。确保仪表的安装位置与工艺流程一致,不会对工艺稳定性产生影响。安装过程的实时监控是确保化工自控仪表安装质量的关键措施。通过实时监控安装过程,可以及时发现并解决问题,确保安装质量的可控性和稳定性。对安装进度进行监控,确保按计划进行。

4. 加强设备维护工作人员专业技术水平和责任意识提升

要加强化工仪表自动化设备的维护工作,加强设备维护工作人员的专业技术水平和责任意识也是至关重要的。企业要鼓励和支持维护工作人员不断学习和研究最新的技术和行业动态。可以建立知识分享平台,组织技术交流会议和培训班,邀请专家举办讲座和指导,帮助员工深入了解仪表自动化设备的最新发展趋势和技术应用,在实践中提升技能和能力。同时要加强对设备质量和维护工作的重视,培养和强化维护工作人员的质量意识和责任感。建立维护工作的考核制度,将维护工作纳入绩效评估体系,激励维护工作人员积极主动地履行责任,确保设备的正常运行和维护质量。

五、化工装置安全仪表系统的设计原则

1. 安全稳定性原则

安全仪表系统在化工装置中具有一定的特殊性,在设计应用过程中,需要保证其实现安全稳定运行。为满足这一需求,在实际设计中需要对元件选取、软件编程、系统设置等多方面因素进行综合考量。系统运行期间,无论是启动状态还是停运状态,都需要做好维护工作,保证系统处于正常运行状态。安全仪表系统运行期

间,若受到不确定因素影响出现故障问题,应及时根据实际情况做出反应并锁定化工装置,避免不利影响的扩散,进而减少经济损失。

2. 功能健全原则

为进一步确保安全仪表系统的功能发挥,在化工装置设计期间应对相关数据信息进行及时处理与高效监督,最大限度上发挥出其安全预警的功能。因此,应确保安全仪表系统功能的健全性,相关人员在系统运行过程中也要做到具体问题具体分析,同时开展现场勘查工作,为仪表功能的高效发挥奠定基础。

3. 便于维护升级原则

安全仪表系统在化工装置应用中,应充分加强对质量安全问题的关注,同考虑到化工行业的特殊性,要想确保质量安全就需要对仪表设计加以完善,注重仪表功能的多样性与健全性,同时便于相关人员对仪表运行情况进行检查维护。在选取安全仪表时需要考虑多方面内容,包括安装的便捷程度、维护管理的便利性以及检修的投入情况。除此以外,为加强对安全仪表系统运行情况的监管,设计时应尽可能减少仪表数量,节约仪表设置空间,这样不仅可以为后续的维护升级提供便利条件,还可以减少不必要的成本投入。

结束语

化工企业仪表自动化控制技术的应用,为企业的发展方向提供了重要推手,仪表自动化控制技术在全过程监管工业生产和电气系统运行的同时,准确无误的记录和传输每一项数据信息,为系统指令的下达提供重要依据,化工企业相关人员必须充分掌握该技术,并加强其研发力度,实现以技术为驱动的转型发展,确保企业生产的安全性和科学性,促进化工企业该项水平的不断提升,为工业产业提供强有力支持。

参考文献

- [1] 沙子涵. 浅谈仪表自动控制系统运行中潜在的风险[J]. 中国设备工程, 2022(1): 222-224.
- [2] 周青. 煤化工仪表安装质量控制措施研究[J]. 工程建设与设计, 2019(20): 87-88.
- [3] 李平. 煤化工企业仪表自动化设备的故障预防与维护措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019(7): 32-33.
- [4] 周兰. 煤化工企业自动化仪表技术应用及分析尝试[J]. 化工管理, 2019(3): 201-202.
- [5] 孙键博. 化工仪表中自动化控制技术的应用分析[J]. 冶金与材料, 2020(04): 122-123.
- [6] 黄珊珊. 关于自动化控制技术在化工仪表中应用的相关研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018(14): 177-178.