

化工仪表自动化控制技术分析

戴荣荣(淮安源丰技术咨询有限公司, 江苏 淮安 223001)

摘要:随着我国工业生产自动化技术水平的不断提升,采取多种仪器仪表设备,对化工产品生产流程做出模拟与控制,可以在保证化工产品工艺水平的同时,最大程度避免化工安全隐患、突发事件的发生。因而将化工自动化仪表设备,与计算机仿真模拟软件进行有效结合,可以对整个化工产品生产的执行流程、具体环节,做出自动化的控制与优化,弥补传统仪表故障问题检测、电路控制的不足状况,提高自动化仪表控制系统的智能性、灵活性。

关键词:化工仪表;自动化;控制技术

化工自动化技术全面提升了化工生产的效率,原因是自动化操作模式可在现代化工仪表的支持下对各类机械装置、元件的运行状态进行监测,能依据大数据分析出装置的运行状态,全面提高化工企业的生产效率。另外,装置运行中可及时参照、对比标准化的仪器运行数据,在模拟预测的过程中评价出装置运行隐患,进而降低人为操作模式对生产、管理的负面影响。通过监测出化工仪表的操作过程,运用相应控制方式展开技术评价,有利于提高监测控制的有效性。

1 化工自动化仪表的主要组成类别概述

化工企业生产自动化的仪表系统,通常包含温度仪表、压力仪表、流量仪表、物位测量仪表和在线过程分析仪表,多种仪表主要用于化工产业生产过程中,相关温度、压力、溶液液位或气源等数据信息的监测。

1.1 温度仪表

温度仪表作为最常见的化工自动化仪表装置,主要用于化工生产温度的测定和控制。在化工企业产品生产过程中,利用温度记录仪、温度变送器仪表装置,接触式测量不同时间段的升/降温度曲线,然后在温度记录仪、温度显示仪、温度变送器等设备中进行显示,来保证温度调节的可控性。

1.2 压力仪表

不同化工生产环节中都存在气压的变化,如流化床反应器加压/减压的压力变化操作,压力变化会对化工生产的安全性造成严重影响。当前化工企业使用的压力仪表,按照工作原理主要分为弹性式、液柱式、活塞式等类型,如压力变送器 HAKK-EKA430A 通常用于对化工生产气体、液体和水蒸汽等压力进行监测,压力仪表测量的压力值范围在 300 MPa 以内,仪表量程精度为 $\pm 0.1\%$ 。在完成化工生产压力值测量后,将其转变为 DC 的直流电流信号输出。

1.3 物位测量仪表

物位测量仪表在化工企业生产过程中,负责物体溶液、粉粒状材料液位的测量,以及固体物料颗粒、堆积高度等的测量。通常根据技术实现条件的区别,分为电容式、激光式及静压式仪表,可以有效测量塔罐、槽罐等容器内的液体位置高度。其中测量多种不互相溶解液

体、固体液面位置的仪表装置,被称为相界面计,自动化物位测量仪对化工行业液位的测量非常精准。

1.4 在线过程分析仪

化工企业生产中不仅涉及到温度、压力、物料液位等指标,还存在着其他无法全面监测的参量,因而利用在线过程分析仪,进行多种综合参量数据的详细监测和记录,包括对环境产生污染的化工物质监测。如电磁流量计、浮子流量计、科氏力质量流量计、涡轮流量计等流量仪表,可以用于化学气体、腐蚀性液体流量介质的检测。

2 化工仪表自动化控制中的关键技术

2.1 化工自动化仪表的智能化故障预测与定位

2.1.1 数据处理

选取压力传感器、液位传感器,针对整个化工生产的三相电流、电压传输,以及设备压缩能力、液位水平及输出效率的历史数据,进行各种数据指标的整合分析,初步构建起故障预测模型。

2.1.2 模型自适应

依据生成的初步故障预测模型,将生产设备现有的实时数据,与故障预测模型数据进行匹配、修正,包括多种模型参量的修正,从而最大程度达到预测模型精度的提升。

2.1.3 智能预测

通过化工自动化仪表的数据检测,以及故障预测模型的不断学习自适应学习后,进行各种化工设备运行故障、发展趋势的预测,并对设备的某一部位发出故障预警。

2.2 程序化控制技术

通过在化工仪表控制中引入计算机技术,仪表自动化控制的性能、速度、精准程度均有所提升,结合计算机编程控制模式的应用,使化工生产仪表自动化控制的灵活性、效率效果大幅增加。实践中,依托程序化控制技术,可以实现的性能包括:推动化工仪表与生产设备控制向着智能化的方向发展;将机械与电子部件替换为软件程序,使化工仪表发生故障问题的概率明显下降,也一定程度减轻了故障排除与检修的难度;达到提升化工仪表使用年限的效果。

2.3 自动化检测与修复技术

依托自动化检测系统的应用,能够完成化工生产中所有仪表设备运行过程、运行参数的自动化检测,一旦发现故障信息,能够及时向相关工作人员提供故障数据信息,提示工作人员第一时间展开故障分析处理。

随着自动化技术的进一步发展,故障的自动化修复成为现实,明显降低了故障问题对化工生产造成的负面影响,使化工生产的安全性、可靠性大幅提高。可以说,在自动化检测与修复技术的支持下,化工生产仪表与设备的运行可以始终稳定在安全稳定状态下。实践中,系统可以自动完成化工生产过程中故障问题的检测与定位,并在发出警报的同时自动展开故障修复,提升故障问题处理的效率与效果。

2.4 在线自动监测技术

通过自动化控制技术的应用,化工企业生产过程得到更多技术保障,促使化工生产中的实时性在线检测成为现实,达到降低人工成本的效果。在化工生产过程中,涉及到的环节项目相对较多,而出于对生产质量的考量,针对所有环节进行质量监测极为必要。从这一角度来看,化工生产过程监测的难度与工作量大幅提升,此时,引入在线自动监测系统为必然选择。通过应用在线自动监测系统,相关工作人员可以实现对化工仪表、化工生产中设备设施运行情况的实时性掌握,为化工生产管理、优化调整提供数据参考,提升化工生产风险的控制水平,达到维护化工生产安全性、可靠性的效果。

3 优化应用

3.1 完善管理制度

化工仪表自动化设备预防性维护工作的落实,往往需要借助于管理制度来实现。现阶段许多企业都采取了必要的管理措施来辅助化工仪表自动化设备预防性维护工作,但是实际的效果并不理想。为了进一步完善管理制度,除了制定更为科学可行的制度之外,还需要进一步加强匹配度,针对工艺现状做好技术革新,从而最大限度的满足管理要求,提升管理质量。

3.2 强化自动化设备的维修与养护

化工仪表自动化设备的维修与养护是预防性维护的重点。相比于传统维护技术而言,预防性维护对于人员的维修养护能力具有更高的要求,所以很多情况下都需要做好设备的管理与控制,才能够确保自动化设备的维修养护效果。

3.3 进一步提升团队构建水平

化工仪表自动化设备预防性维护工作的顺利开展离不开一线人员的专业素养与职业技术水平,所以构建高水平的技术团队是必不可少的辅助手段。目前来看,除了做好在职培训之外,还需要积极引入一些先进的预防性维护管理人员,提升队伍的整体技术水平,从而更好的满足设备运行的客观需求。

3.4 做好自动化设备的测试

设备的测试与分析是开展化工仪表自动化设备预防

性测试的前提条件,既要做好基本的测试准备工作,也要采取先进的测试技术来完成化工仪表自动化设备预防性维护的阶段性测试任务,了解设备全寿命周期的水平,为更好的开展下一步活动创造条件。

3.5 故障监控系统

科学处理自动化生产系统的故障指标,利用智能监控系统对异常数据进行标识、定位,能方便技术人员快速解决生产问题。其中,系统可自行进行描点测试,给予故障点位模拟复盘,再结合模拟运行的模式分析装置故障的负面影响。通过得到故障方案和故障数据后,巩固仪器装置的运行效率,也能在可视化的渗透、控制下消除装置运行隐患。其中,系统可在SIS的服务控制下进行安全评估,结合信号优化、数据处理的过程中发掘故障问题,以便技术人员第一时间进行问题分析及干预,有利于降低生产的隐患问题。值得注意的是,SIS系统能够对历史数据源进行汇总,同时在对比、控制、优化的过程中消除数据隐患,可帮助技术人员快速检索到已有的数据源及参数指标。通过在电子存储技术的支持下对不同时间段装置的生产情况及生产模式进行保留处理,再以图像的形式进行呈现,能够第一时间呈现需求的表单、数据以及图表。此时,技术人员可依据故障的原因、故障点位、故障影响展开系统的监测,设立必要的修正及优化技术,以便提升各工艺的运行质量。

3.6 复杂功能过程控制

传统化工生产无法进行精密数据的计算,因此,在自动化处理过程中进行数据统计及数据处理,有利于提高数据处理的有效性。在此过程中,技术人员可在PLC系统地支持下确定繁琐的控制流程,设定相关控制思路及控制方法,并结合相应的传感控制得到装置的运行状态。

另外,系统也能标识出控制的风险问题,评价出装置运行、生产制造与运行风险的关系,同时有必要展开分析判断,有利于消除风险对化工产业生产的负面影响。最后,在仪表数据处理过程中,装置可自行生成指定的参数指标,并以表格、统计图的形式呈现出生产运行的变化趋势,以便在自主修正、自主更新测试得到的仪表数据后进行个性化的统筹分析。

总之,在石油化工生产过程中,不仅仪器仪表需要一定的自动化控制技术,自动化生产线以及其他自动化设备也需要不断的完善自动化控制技术,只有保证自动化控制技术能够通过信息和科技的发展做到智能化控制,才能够为我国未来石油化工产业的发展做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 林建波.石油化工仪表中自动化控制技术的研究[J].石化技术,2019(10).
- [2] 宋佳.石油化工仪表中的自动化控制技术研究[J].化工设计通讯,2019(10).