

基于DCS控制系统的自动化控制探讨

蔡成锐

河南化工技师学院 河南 开封 475000

摘要: 在信息技术不断发展的背景下,计算机控制被广泛地应用于各行各业,尤其是在石油、化工等行业,因其生产条件较为特殊,原料的使用与投入要求极为严格,所以应用更为广泛。而DCS控制系统是一种集计算机控制、自动化控制与通信技术为一体的自动化系统,DCS控制系统在保障化工生产顺利开展的前提下,可以实现资源的合理利用与优化配置,极具重要的价值意义。本文简要论述DCS控制系统的基本情况,探讨基于DCS控制系统的自动化控制的实际应用,以期给予指导。

关键词: 自动化;DCS控制系统;化工企业

前言:现阶段,DCS控制系统是化工生产行业中应用比较广泛的自动化系统,合理应用DCS控制系统一方面有助于化工企业提升产量,另一方面能够有效降低生产成本,提高产品质量,进一步使企业实现社会效益与经济效益的双丰收。与此同时,化工企业应用DCS控制系统,还可以最大限度地确保员工的安全,因此有必要在化工企业生产过程中强化对DCS控制系统的研究,对化工行业的生产过程进行更充分、更科学的控制,增强化工生产的合理性与稳定性。

1 DCS控制系统简要概述

1.1 DCS控制系统的含义

DCS控制系统(Distributed Control System),指的是分布式控制系统,同时也被称作集散式控制系统,它继承了显示与控制技术、计算机技术、网络技术和通信技术等,具有较强的综合性能。DCS控制系统具备浏览操作记录、分析处理报警信息与查看历史参数等功能,能够监督操作员的实际操作情况,一旦出现事故就能够及时对历史数据进行分析,并报告出解决问题的方法,防止相关故障再次出现,减少不必要的损失。操作员按照操作员站所显示的数据,能够第一时间调整生产过程中的各种运行参数,如温度、液位、压力与流量等参数。在控制系统当中,可搭建I/O系统服务面板,对现场各控制点的数据进行收集,根据面板上显示的流程图、数据、单回路控制画面等变化情况,更好地观察与分析系统的总体运行状况^[1]。

作者简介: 蔡成锐(1983.05-)男,民族:汉,籍贯:河南开封。学历:本科,职称:讲师。研究方向:化工仪表及自动化,工作单位:河南化工技师学院,单位地址:河南省开封市东京大道七大街西,单位邮编:475000。

1.2 DCS控制系统的优势特点

首先,在化工生产行业中,大部分化工产品皆需经过化学反应,经过化学反应的不同原材料会对相关生产设备造成不同程度的腐蚀或损坏。倘若无法及时发现与解决故障,就会给企业造成较大的经济损失,甚至还会造成重大安全事故。但是传统的控制系统,因其在传输期间信号会受到干扰而丢失,导致操作员不能及时发现设备故障,再者故障部位不容易查找,不仅对整个化工生产的进度造成影响,还为化工企业埋下了巨大的安全隐患^[2]。应用DCS控制系统能够很好的解决上述问题,利用数字传输现场接收信息与现场设备的实际工作信息,操作员可以根据这些数据对设备故障做出准确判断,并排查故障原因,进而提升总体化工生产质量与效率。其次,DCS控制系统主要是利用二进制数字信号传输,不但降低了信号传输期间受干扰的几率,而且有效提高了数据传输的精准度。与传统的模拟信号相比,使数据在传输期间的误差有所降低,还极大地提升了控制与测量的准确性。此外,因DCS控制系统的结构比传统控制系统结构更加简单、便捷,各个线路与相关程序也得到优化,进一步增强了控制系统在化工生产过程中的可靠性与稳定性。最后,DCS控制系统还采用标准化与模块化的设计,系统中的计算机能够利用化工企业的以太网或内网进行网络通信,这种具有标准化与模块化的设计使得此类控制系统具有强大的开放性,方便各子系统实现对控制系统的有效接入,而且还能够按照实际需求随时从系统中卸载而不影响其他子系统^[3]。

2 DCS控制系统常见故障

2.1 干扰因素

DCS控制系统是利用计算机网络技术对传达指令进行执行,在此期间可能会受干扰因素的影响,降低传达

效率与信息的准确性,如变频器对通信设备的干扰与电磁绕组对模拟量的干扰等。在受到干扰因素的影响后,会导致设备与控制系统的部分功能无法正常运转,不利于化工生产的监管。因此应强化对相关设备的性能检查力度,保证其在正常、稳定的运行状态中。同时还要设置滤波器,这样可以有效降低变频器的载波频率,减少干扰因素对DCS控制系统的影响。

2.2 操作故障

DCS控制系统本身就比较复杂,在操作过程中可能会出现系统死机、操作异常与运行异常等情况,严重影响着化工生产。具体故障原因包括以下几个方面:其一、MCU容量设置的不合理或者长时间没有清理机箱存储,致使系统内存占用过大、风箱故障,甚至还出现机箱内接触不良等情况。其二、计算机系统受到病毒攻击,致使系统网络产生延迟或者部分系统功能无法发挥其有效作用。一旦DCS控制系统出现内部故障时,就会引起系统死机、显示器蓝屏等问题,需要相关人员逐一排查故障,找出故障原因并加以解决。要想防止DCS控制系统在操作期间发生故障,还应强化日常维护管理工作,如定期清理机箱磁盘、打扫与清洁风箱、安装强大的杀毒软件、定期查杀病毒、科学地设置MCU容量,避免出现容量过低或过高的问题,保证系统在安全的网络环境下正常运行^[4]。

3 基于DCS控制系统的自动控制方案设计

3.1 自动化控制平台设计

在DCS控制系统中,控制中心包含有主控制卡与控制站等部分。自动化控制平台应包括组态软件与控制系统设计。DCS控制站可以对化工生产起辅助作用,实现信息采集等各项操作。主控卡可以进行数据分析等工作,对化工生产现场的输入信息加以优化,提高化工生产过程控制的精准度。同时DCS设备系统中的机柜采用内置式结构,以拼装的形式组合而成,能够对自动控制系统的线路进行部署与规划。操作站部分能够对不同的信息与信号进行采集、分析,并完成相应的计算与控制。例如,某操作站的自动控制系统软件通过先进的控制算法与数据库,设置不同的报警参数,同时还结合图形编程、I/O组态、监控软件等,搭建标准化用户界面,这样操作人员就能够实时监控屏幕上的生产工艺参数,并对所有的屏幕进行随意切换。要想确保自动化控制系统能够可靠地运行,还需要按照化工企业的实际生产情况,构建与之相适应的能力等级,比如工程师、特权人员、观察员、技术人员、操作员等。根据这些不同的权限许可,操作员能够提升化工系统的监控性能,技术人

员能够按照生产情况,对生产系统的运行参数进行调整与优化,及时发现与纠正问题。而特权人员能够对某些特殊设置进行更改^[5]。

3.2 自动化控制系统设计

在进行化工自动化控制系统的设计工作时,应尽量设计得简单一些,便于化工企业更好地管理。针对DCS控制设备的化工自动化控制系统的设计,还应当充分考虑到化工生产数据的信息与实时采集,保证数据计算的可靠性与准确性。在设计过程中,应注意对温度信号、压力信号与流量信号等信息的采集,经过认真分析后进行统一化管理。此外还需要遵循适用、有效、经济的系统设计原则,必须确保系统的可扩展性与适用性,防止自动化控制系统与未来化工扩容的需求不相符。

4 基于DCS控制系统的自动化控制应用探讨

4.1 液位串级控制

在化工生产期间操作人员往往依靠串级控制对系统进行均匀控制,并严密控制各个生产环节,例如后塔的进料量、前塔液位的稳定性这几道工序,应确保控制器所设置的理想值,以此代表液位控制的输出值。DCS控制系统中的副回路,当塔内压力流动出现较大波动时,就可以对其进行有效的对抗,从而确保系统运行的安全性与可靠性。同时还极大地减少了系统运行过程中的干扰因素,减少操作人员的工作量。

4.2 紧急停车系统控制

从化工生产的情况看来,紧急停车系统是化工生产中的重要组成部分之一,此系统运行的稳定性与整个化工生产系统的安全有着直接的关系,在企业生产期间,要想确保生产的有效性与安全性,需要保证系统中不同设备处于安全运行与高度稳定的状态,当发生异常情况时,应立即停止相关操作,使安全事故的发生几率得到降低。DCS控制系统中的紧急停车系统具备优质的应用价值,可在紧急时刻做出判断或者对实物进行操作,提升化工自动化生产控制的安全性。

4.3 连锁控制

所谓的连锁控制,即DCS控制系统中的自动运算功能,保护设备安全的运行。化工企业在生产产品过程中,并非只有一个环节,而是涉及到多个部分,且生产环节非常复杂、繁琐。传统的化工生产不但需要耗费大量的人力资源,还要求较高的计算精确度。要想确保一线生产人员的生命安全,传统化工生产还需要重视各种防护工具的使用。而DCS控制系统是一个自动化系统,能够在很大程度上减少劳动力,同时系统可以按照程序要求对操作设备进行有效控制,从而方便按照程序自动

完成生产。例如,对于液位控制,在系统运行的过程中,当液位超过上限时,就会立刻发出指令切断开关连接,使水泵自动停止运行。倘若液位依旧没有降低到规范值以下,那么系统就会向其再次发出指令,重新启动开关使电路闭合,这时水泵就会重新运转。DCS控制系统联动控制功能的实施,需要提前编写连锁条件才能实现相关功能。其不单单能够应用在电动机的关停和启动方面,还能够被用于电磁阀的开关动作方面^[6]。

4.4 反应器温度控制

传统化工生产期间所使用的反应器温度控制方式存在明显的不足,如热效应较高、容量大、传热效果不佳等。DCS控制系统控制反应器温度能够有效防止上述情况的发生。其不但可以提升反应器的反应速度,而且能够增强温度控制的准确性。在实际应用的过程中,当反应器的温度超过限定值,DCS控制系统就会及时反应,同时执行反应器温度相关程序。此外,有必要对故障检测方法进行优化,优化故障检测方法能够提高故障检测的准确率与效率,加快故障问题的解决速度,降低由故障致使化工生产的不良影响。第一,采用电子控制的方法,检查DCS控制系统的运行情况,一旦发现异常情况立即报警,可以起到提示作用,提示相关人员对DCS控制系统故障问题的处理。第二,采用信息检测的方法,将信息收集器安装在DCS控制系统中,利用对大量信息的收集和标准信息比较分析,一旦出现超出合理范围的差异情况,收集器就会向中央控制器传输报警信号,使中央控制器报警,也可以及时提示相关人员对DCS控制系统故障问题进行处理。

结语:综上所述,在化工行业飞速发展的背景下,出现了不同种类与多种功能的化工产品,改变了社会群

体的生产生活。由于化工生产企业的特殊性与危险性,要想确保其生产活动能够顺利、安全的开展,需要科学地应用与改善DCS控制系统,真正实现化工自动化控制,促使化工生产效率与质量得到提升,进而获得效益的最大化。此外,还需要加强对DCS控制系统的研发投入力度,促进化工行业的长远发展。

参考文献:

- [1]薛丽英,张宝栋.石油化工仪表中的自动化控制技术研究[J].石化技术,2021,28(12):55-56.
- [2]张志远.氯碱化工中自动化控制系统的发展与优化[J].中国氯碱,2021(04):31-34.
- [3]曾刚.DCS控制系统在化工生产中的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(13):19-20.
- [4]史果.化工生产中DCS控制系统的运用分析[J].化工管理,2018(07):123.
- [5]成辉见.石油化工仪表中的自动化控制技术研究[J].化工管理,2018(21):113-114.
- [6]孙慧博.化工生产中DCS控制系统的应用研究[J].当代化工研究,2022(07):87-89.
- [7]张驰.DCS控制系统在化工生产中的应用[J].化工设计通讯. 2020(08)
- [8]程正.化工生产中DCS控制系统的应用[J].中国战略新兴产业. 2017(24)
- [9]刘芬.化工生产中DCS控制系统的应用[J].化工管理. 2014(06)
- [10]单玉柱,胡海东.化工生产中DCS控制系统的运用分析[J].数字技术与应用. 2017(07)
- [11]李美玉,聂国亮.化工生产中DCS控制系统的应用研究[J].当代化工研究. 2021(18)