

# Application of DCS Control System in Chemical Production

Guangyu Cao

Tongliao Mengdong Solid Waste Disposal Co., Ltd., Tongliao, Inner Mongolia, 029115, China

## Abstract

With the continuous development of social economy, Chinese government departments have increasingly increased their attention to chemical production, and put forward various relevant policies to ensure the smooth progress of chemical production. Especially in the context of the information era, the production of chemical enterprises is developing towards automation, and the production law is further expanded. Chemical enterprises are required to establish intelligent control systems and automatic control systems in production to improve the daily chemical production efficiency. Based on this, this paper takes the DCS control system as the main research object, analyzes the structure and performance of the DCS control system, so that relevant personnel can have a comprehensive understanding of the performance and characteristics of the DCS control system, and then applies the system to chemical production to improve the daily processing effect, bring huge economic benefits to enterprises, and promote the sustainable development of chemical enterprises.

## Keywords

DCS control system; chemical production; features; application

# 化工生产中 DCS 控制系统的应用

曹广雨

通辽蒙东固体废弃物处置有限公司, 中国·内蒙古 通辽 029115

## 摘要

随着社会经济不断发展, 中国政府部门愈发提高对化工生产工作的重视程度, 针对化工生产情况提出各种相关政策, 保证化工生产工作能顺利进行。特别在信息化时代背景下, 化工企业生产工作向自动化方向发展, 生产规律进一步拓展, 要求化工企业在生产方面建立智能化控制系统和自动化控制系统, 提高日常化工生产效率。基于此, 论文以DCS控制系统为主要研究对象, 分析DCS控制系统的结构和性能, 让相关人员对DCS控制系统自身性能和特征有全面了解, 再将该系统应用到化工生产中, 提高日常加工效果, 给企业带来巨大的经济效益, 促进化工企业实现可持续发展。

## 关键词

DCS控制系统; 化工生产; 特征; 应用

## 1 引言

DCS 控制系统又称集散控制网络, 是一种多级计算机系统, 主要分为过程监控级和过程控制级, 是将网络通信为核心进行控制, 是目前最先进的自动化控制系统。目前, 该系统集中各种信息技术为一体, 如控制技术 (Control)、计算机技术 (Computer)、通信技术 (Communication) 等, 其具有控制能力强、安全性高、覆盖范围广等特征, 受到各石油化工企业的高度重视, 将 DCS 控制系统应用到石油化工、煤化工、热电等诸多生产中, 大幅度提高日常生产质量和效率, 给企业经济发展打下坚实的基础。因此, 论文以

DCS 控制系统为主要研究对象, 分析 DCS 控制系统的结构和性能, 让相关人员对 DCS 控制系统自身性能和特征有全面了解, 再将该系统应用到化工生产中, 提高过程参数的控制, 给企业带来巨大的经济效益, 促进化工企业实现可持续发展<sup>[1]</sup>。

## 2 DCS 控制系统的结构和性能

DCS 控制系统涉及范围较广, 如服务器、工作区间、生产现场、生产设施等方面, 属于可控性网络。是由上层、下层、中层结构相互组成, 能在各种环境中实时控制生产设施, 其中下层中分散控制系统在 DCS 控制系统下部, 主要作用是收集生产对象的相关数据, 等到信息数据全部收集完成后, 将数据全部上传到相关部门; DCS 中层通常是监督化工生产过程和操作过程, 根据行业标准处理相关数据信息, 具有良好的监控效果; 通信结构作为 DCS 控制系统中的重

**【作者简介】**曹广雨, 男, 中国辽宁凌海人, 本科, 高级工程师, 从事DCS控制系统、现场仪表、机电一体化研究。

要环节,该结构主要包括信息数据管理、过程控制、控制系统内部等环节。其中在信息数据过程中,是由计算机和各种网络进行控制,信息管理层面能直接参与到信息系统和参数运行中,合理调整部分生产指令。而控制站工作内容是实时控制生产数据,保证生产质量和效率能达到预期要求。同时,工作人员在该层面设置辅助设施,来监督生产设施和生产过程,有利于提高化工企业生产能力和解决问题的能力,第一时间发现设备设施故障及各类报警,制定科学的解决措施,避免给日常生产工作带来严重影响。

DCS 分散控制管理系统是由操作控制管理装置、通信控制装置、数据库、生产分散加工操作控制管理装置。其中分散生产过程操作控制管理装置是用来控制生产集散过程和其他生产操作过程,其通过分散控制管理装置将各种控制变量转变为生产操作控制监控变量数据,而生产操作中各种变量数据也全部被传输到生产执行控制机构。在相同分散生产控制站系统装置中,工作人员想要实现数字模拟量和其他数字模拟量间的相互转变,就必须合理控制各种处理算法,计算出控制输出量和输入量的转变关系,过滤各种无用的软件信息。但在操作生产管理系统中期是连接操作管理人员和其他集散生产控制管理系统的重要环节,工作人员通过控制生产管理系统装置能掌握整个分散生产管理过程,有利于提高日常管理效率。

反应器作为 DCS 控制系统中的重要控制设备,将其应用到化工生产中能准确掌握生产质量、生产效率间的必然联系,一旦生产中压力、温度、流量等参数出现问题,很容易给整个生产质量带来严重影响。同时,站在时间角度来看,反应器的温度反应在整个化工生产控制中具有重要作用,如果工作人员能通过反应器收集生产过程中的温度数据,便于其实时掌握生产设备的实际情况,一旦出现热反应,要及时进行低温处理,避免设备出现连锁反应,给生产效率带来严重影响<sup>[2]</sup>。

### 3 DCS 控制系统的特征和性能

#### 3.1 DCS 控制系统的性能

①人机共同协助。DCS 等微控制充分利用系统功能,计算出不同检测点的数据,再总结这些数据资源,全部呈现在管理员界面,有利于工作人员及时查看数据信息,有效提高日常操作的便捷性。同时,在调整工厂生产图表设备参数时,可利用远程监控控制中心的相关设备调整参数,为便于工作人员控制现代化工厂生产工作,在调整生产设备中远程监控系统自动调整生产图表和设备参数。②DCS 安全性高。该系统以分散型控制方法为主,针对特殊生产工作和流程通常利用冗余控制方法,能有效降低设备出现故障问题的概率,将影响因素控制在合理范围。③控制功能。DCS 控制系统能使用计算机技术进行各方面控制,如多变量、PID 运算等。④拓展性功能。在 DCS 控制系统设计过程中,工作

人员必须应用模块结构,要求所使用的模块结构间无任何联系,如果想要拓展控制范围,要进一步优化模块结构,才能达到预期的扩充效果。但想要改变控制层次,要利用组态方式进行改变,要将新型控制回路应用到 DCS 控制系统<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 DCS 控制系统的特征

①可靠性高。由于 DCS 控制系统将各种功能应用在不同类型的计算机上,从而实现全面控制效果。而系统结构通常不会应用容错式设计,所以在不同类型计算机上很可能出现各种系统故障,这些故障不会导致控制系统功能完全失去。同时,在操作系统中不同计算机执行的控制任务过于单一,可以根据自身实际要求进行系统控制,为实现各种控制功能,工作人员要选择一台特定的系统结构和系统控制专业操作平台控制计算机,不仅能控制整个操作系统中每台计算机,还能提高计算机工作的可靠性。②开放性。DCS 系统结构具有多样化系统结构设计,如模块化、标准化、开放式等,系统中各计算机间均利用网络进行通信,实现系统内部信息实时传输。当通信系统要改变相关功能时,要重新将网络拓展到整个通信系统,将新增单台计算机和无线通信系统管理网络相互连接,就能完成整个通信系统的功能改变任务,不会给系统其他计算机性能带来严重影响。③灵活性。在组态控制软件应用过程中,要根据不同应用控制算法将控制流程对象作为软硬件组态,工作人员能通过自动确定控制流程组态和判断应用控制对象流程测量信号间的节点关系,选择对应的控制算法流程设计规律,控制各种生产流程工作<sup>[4]</sup>。

### 4 DCS 在化工生产中的应用

#### 4.1 确保反应器温度的平稳性

反应器作为化工生产中的重要环节,在整个化工生产中具有不可或缺的作用,一旦该环节出现问题,会给化工生产的安全性带来严重影响。从目前产品生产情况来看,想要提高产品生产质量,要合理控制生产反应温度,如果不能科学控制反应温度,导致其超过温度限值,会影响到整个生产流程。根据其在化工产品生产特征来看,我们要从恒温控制角度进行分析,将其分为温度自动升压、恒压温度恒温、温度过渡等方面。其中恒压温度控制对化工精确度提出更高要求,在现代常用的高温反应器测温中,通常采用 a 和 b 级别的 WZPK 模式进行测温,这种新型测温方法不仅能降低因温度电场变化带来的测温误差,还能提高测温结果的准确性<sup>[5]</sup>。

在化工生产过程中反应器具有反应灵敏、容量大、热效应强等特征,很容易影响到传染效果,如果采用传统控制措施根本无法达到预期效果,工作人员要将 DCS 控制系统应用到反应器控制中,能有效提高日常控制的准确度。而安全生产管理目标主要包括生产安全事故控制指标、安全隐患治理目标、文明施工管理目标等,其目标是控制危害和事故,尽量避免生产过程中由于事故造成的人身伤害、财产

损失、环境污染以及其他损失。如HSE安全管理体系的建立,随着现代化设备和管理思路不断地进行更新,对行业研究领域可靠性有着风向标一样的意义。同时,根据反应器在物料加工过程中的液体温度变化,可将其分为非均相和均相两种操作方法,其中均式反应器主要作用是将液体反应器中各种物料进行均匀加热搅拌,形成单一的液体液相;非均式反应器根据物料类型不同分为气液相、液固相、液液相、气液固液水相等反应器,能加强反应器温度的稳定性<sup>[6]</sup>。

## 4.2 DCS 联锁控制系统

石油作为中国社会经济发展中的重要资源,其应用范围较广,在很多方面都发挥着至关重要的作用。由于在中国的工期关系一直停留在供方市场中,所以生产石化产品的企业在产品生产过程中都过于重视生产效率,对产品质量分析检验重视程度严重不足,导致企业质量检验分析室作用流于表面,无法发挥其真正作用,无形中降低了企业产品质量管理效果。因此,在化工生产中过程中,DCS控制系统会通过联锁控制和计算机计算保护生产设备,不仅满足连锁生产要求,还能自动控制调节阀。目前,该系统结构是由各种计算机软件组成,其具有精准性高、稳定性好等特征,能加强不同系统间的相互联系,促进系统向自动化方向发展,能自动处理各种简单问题,减轻工作人员的工作负担,避免因人为因素产生严重的故障问题。该自动控制联锁系统主要包括液位、设定、流量等方面内容,能自动控制化工生产过程,当实际液位低于设定液位时,DCS液位控制器会自动触发报警信号,关闭液位调节阀联锁系统;当液位超过设定液位时,DCS控制系统终端会触发信号,关闭开关触点,停止整个设备运行<sup>[7]</sup>。

## 4.3 确保液体稳定

DCS控制系统利用塔底自动控制系统能控制t1205液位,一旦塔底无法保证t1205液位的稳定性,很容易给整个后塔进料需求量带来严重影响;相反,如果工作人员不能定期提高后塔进料需求量的稳定性,会影响到t1205液位的稳定。而在传统产品生产过程中,由于工作人员在生产时并未对产品进行系统性分析,从而导致很多能源和原料出现浪费问题,对社会经济 and 经济效益都造成严重影响。但在信息化时代背景下,化工企业生产观念和模式都出现不同程度的改变,大量能源浪费引起高层管理人员的高度重视,并将化工

分析检验工作放在所有工作的首位。因此,为合理控制液位流动的稳定性,满足后塔进料量,禁止利用串级均匀自动控制法进行控制,即提前将液位值设置好,从而达到控制流量的目的。同时,在中国化工企业生产中最常用DCS过程控制管理系统,来保证化工生产的稳定性和质量,但值得注意的是,在实际化工生产中必须根据设计方案要求进行操作,满足预期稳定性要求。另外,工作人员可利用DCS控制系统整合各方面数据,再通过远程操作系统调整工艺参数,保证生产稳定性能达到行业标准<sup>[8]</sup>。

## 5 总结

综上所述,随着社会经济不断发展,化工企业自动化水平呈现逐年递增的形式,生产规模进一步拓展,传统控制方法无法满足化工生产要求。相关企业要将DCS控制系统应用到日常生产中,控制整个生产过程,不仅能提高化工生产产品质量,还能提高生产的精度,控制生产成本,促进化工企业实现可持续发展。同时,DCS控制系统解决传统控制系统中存在的问题,通过计算机技术和网络体系相互结合,实时监督整个生产流程,加强化工生产的安全性。

## 参考文献

- [1] 马成喜.国产DCS控制系统在华龙一号核电厂常规岛的应用研究[J].工业控制计算机,2022,35(4):10-12+15.
- [2] 沈铁志,穆雷霆,吴炳辉,等.安全可信主动防护体系创新应用——实现超超临界1000MW火电机组的应用突破[J].自动化博览,2022(8):58-61.
- [3] 刘刚.浅谈MSP-3糊树脂ESD系统和DCS控制系统对糊树脂生产的重要性[J].中国盐业,2022(10):54-56.
- [4] 王蕾,张碧帅.DCS控制系统在焦炉煤气制甲醇中甲醇精馏工序的应用[J].山西化工,2022,42(1):176-178.
- [5] 杭州优稳自动化系统有限公司.UW500 DCS控制系统在农药制剂自动化及智能化建设中的应用[J].自动化博览,2022,39(10):28-30.
- [6] 张博.基于国电智深DCS系统搭建1000MW机组主变冷却控制系统[J].电子质量,2022(7):48-53.
- [7] 王飞.浅析DCS在电厂热工控制系统中的应用与管理维护[J].电力设备管理,2022(13):69-71.
- [8] 祖艳竹.自动化生产线电子控制系统中PLC型DCS控制系统应用研究[J].电子测试,2021(14):89-90+48.