安全联锁在化工行业中的应用

刘黛娆

国能集团宁夏煤业有限责任公司煤制油仪表管理中心　宁夏　银川　750411

[摘　要]随着科学技术的进步和社会的发展，化工规模也在不断的扩大，机械设备的工艺和操作，也变得更加危险和复杂，发生安全事故的几率也在提高，所以，在化工生产过程中应该更加注重安全生产的重要性。化工生产具有高压、易燃、易爆等特点，如果生产过程中控制的不合理，就会导致十分严重的安全事故。大部分企业开始逐渐重视安全生产的防范和控制，为了可以更好的避免在生产过程中出现安全事故，各大化工企业应该根据自身情况建立符合自身发展的安全控制方式，在一定时间内分析和维修项目的故障，所以自动化控制和安全联锁在化工安全生产中的应用就显得很重要。

[关键词]自动化控制；安全联锁；安全生产

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.146

引言

20世纪40年代以前，化工生产已采用了自动化装置，但是没有系统的理论指导。40年代中期经典控制理论开始应用于化工生产。50年代开始实现过程控制，用电动和气动式模拟调节器实现单参数定值调节。60年代出现了以组合仪表进行集中检测和控制的系统，并开始利用计算机对整个系统或装置进行集中综合自动控制。70年代产生了信息集中化、控制分散化的集中分散型计算机多级控制系统，采用了定值控制、前馈控制、多变量控制、自适应控制和最优控制等方法，并利用微型计算机进行企业管理，包括控制、信号报警、生产调度、安全管理等方面。现阶段，化工行业的不断发展和进步，出现了很多种类工艺，各个化工企业具有不同种的生产工艺，相较于以往的安全化工生产工艺来说，我们研究和分析的安全生产工艺具有以下特点：一是，安全化工生产过程中具有一定的连续性，并且生产规模较大：二是，安全化工生产过程中具有很长的周期，而且始终处于满负荷运行的情况，在进行生产的时候具有一定的安全性和稳定性：三是，化工安全生产过程中需要一定的工艺条件，很难全部满足高压、高温、易燃易爆、真空以及有毒害等条件，应用在生产过程中的介质种类很多：四是，化工安全生产过程中需要很复杂的生产环境，一般来说部是处于易燃易爆、具有腐蚀性的环境下。

一、自动化控制及安全联锁在化工安全生产中的应用

（一）自动化控制在化工安全生产中的应用

自动控制实际上就是依据规定指令或程序自动进行化工生产的一种所技术，依据运行过程中的自动化程度可以合理的分为全自动化控制和半自动化控制两大类。这种新的控制技术可以合理的运用机械制造、生产控制过程以及管理过程控制等多方面。我国运用这种自控制技术，在化工生产过程中已经发展了几十年，主要包括创新和引进两种开发方式。在发展的过程主要经历了三个阶段，主要有手工操作，机械控制以及自动控制。自动控制技术从简单的生产系统逐渐发属成为复杂的生产系统。目前，在国内大部分化工企业中，分散控制系统

（DCS），逻辑控制器（PLC）以及现场总线控制系统（FCS）应用的相对比较广泛，其中逻辑控制器和分散控制系统品比较常见的。逻辑控制器是一种可以进行存储的设备，一般来说是一类编程，可以适当作为内部存储程序，执行逻辑、执行定时、执行顺序控制以及执行计算和真数的过程是基本主要功能。主要控制形式为模拟输入、输出方式或者数字输出、输入方式。逻辑控制器的主要特点有：一是具有很大性价比，功能比较强；二是维修过程比较方便和简单；三是具有一定的抗干扰性和可靠性，主要适用于中小规模连续生产控过程中以及间歇性生产的控制过程。一般来说，具有比较大规模的化工生产控制过程主要使用的是分散控制系统。主要特点就是可以适当的融合通讯、计算机、自动控制，从而很好的实现自动监控、自动生产、自动管理、自动操作以及分散控制，相较于逻辑控制器来说，具有更强大的功能，但是也具有很大的设备成本，分散控制系统的主要式结构特点为多层分散、分散、自治合作以及危险分散，比较适合使用在化肥、石油以及大型空分制氧的生产过程。以上的运行系统应该保持与生产过程一致，从而全面实现自动控制，以便于可以科学、有效地进行设备的智能化、微型化、开放化、数字化的自动管理，这种现场总线控制系统逐渐成

为未来化工企业生产与管理的主要发展方向。

（二）安全联锁在化工安全生产中的应用

安全联锁实际上是属于一种安全技术，可以阻止排除安全隐患之前接触存在危险区域的行为，或者在出现接触危险区域的时候可以自动排除安全隐患。现阶段，在化工安全生产过程中比较常用的就是紧急停车系统，可以让设备在瞬间就能够停止运行，从而保证不会发生一定的安全事故，为了有效地增加系统的安全性，一般把紧急停车系统有机结合PLC系统、FCS系统、DCS系统，可以在系统出现压力、温度或者液位超过规定范围或者毒害气体超过标准的时候进行及时的报警，适当启动安全联锁作用。

二、化工应用实例

例如某厂干燥系统发生PLC通讯中断现象，工艺人员无法监控其运行状态及参数，由于PLC程序厂商为保护商业机密将程序加密，不予提供原程序，导致无法用更换硬件的方式排除故障，后采取措施重新敷设电缆，将工艺需要的监测仪表测点引入DCS显示，暂时满足工艺需求，此事件发生后，对该装置所有成套PLC的系统规模、控制程序的复杂程度进行筛查，经统计成套PLC共38台套，其中2台PLC出现过故障，故障率高达5.2%，无法保障生产装置长周期运行，为了保证装置正常运行，计划通过逐步淘汰优化的方式对全厂其他装置共5套PLC系统进行优化改造，PLC监控数据以485通讯的方式进入DCS系统，上述PLC系统关系到装置能否正常运行，一旦出现故障无法及时排除，将影响装置正常运行，造成严重的经济损失，为避免此类事件发生，计划对5套PLC系统供电及仪表信号接入DCS改造。

（一）更新改造内容

1.将5套PLC系统供电由原来的现场供电改为由PS直接供电。

2.增加主电缆及现场本安接线箱，仪表测点及控制阀通过现场接线箱接入DCS。

3.控制电缆直接进原现场控制柜与电气继电器连接，控制现场电机。

4.5套成套PLC系统控制改为DCS系统统一控制。

（二）预期目标

改造后该装置系统由DCS统一控制，消除因PLC故障及供电原因造成的非系统停车，保证装置正常运行。

（三）改造效果

1.通过5套PLC系统供电，及仪表信号接入DCS改造，可长期避免因供电及PLC故障造成停车，有效保证了系统的稳定性，减少非计划停车次数，节约了生产成本。

2.解决了PLC故障维修处理不及时，厂家知识产权保护无法对程序修改及厂家维修服务费高等问题。

3.改为DCS统一控制后，便于系统维护及优化，减少了现场仪表人员维护工作量。

4.改造替换下的PLC控制器、卡件可转做其他成套PLC备件，节约各类PLC备件提报费。

结束语

总而言之，在化工生产过程中不断应用自动化控制和安全联锁，可以在一定程度上控制工艺参数等，从而可以避免出现由于手工操作出现的一些安全隐患，可以有效地降低工作人员的劳动强度，以便于更好的实现高效、安全的化工生产，合理的结合工艺特点以及化工生产的特点，应用安全仪表和自动化控制，不断更新技术水平，为安全生产提供依据和保障。

由于自动化在化工工艺的应用，减少了化工工艺事故的发生。近几年，虽然化工事故没有完全避免，但是值得相信的是，随着科技的不断进步，自动化会更广泛的应用于化工工艺，使化工工艺流程更加智能化，化工工艺流程更加安全，化工事故会避免的。

参考文献

[1]罗小青，浅谈化工企业危险工艺自动化控制及安全联锁改适[J]。化工设计通讯，2010，36（4）：49-51

[2]王丽，自动化控制及安全联锁在化工安全生产中的应用[J]，中国新技术新产品，2014（20）：185

[3]姚爱凤，郭所兰，浅淡自动化控制及安全联锁在化工安全生产中的应用[J]，化工管理，2014（35）：88

[4]李茜倩，王晓南，浅谈自动化控制及安全联锁在化工安全生产中的应用[J]，河南科技，2014（10）：110