

# 化工安全生产中自动化控制技术的应用分析

刘诗园 (常州大学, 江苏 常州 213000)

**摘要:** 随着自动化控制技术的不断发展, 如今越来越多的大型化工企业中开始应用自动化控制技术。本文将结合自动化控制在化工安全生产中的作用, 分析化工安全生产中自动控制技术的具体应用。

**关键词:** 化工生产; 安全生产; 自动化控制技术

## 0 前言

现如今, 很多大型化工企业中所使用的材料和生产的产品都具有一定的易燃易爆有毒性能, 或者是在需要高温、高压环境下生产作业。此种特殊的生产环境导致化工生产过程中通常存在着较大的安全风险, 若是在操作过程中存在操作失误或者材料泄露情况, 那么便可能会引发安全事故。而应用自动化控制则可以有效降低化工生产安全隐患。因此, 对化工安全生产中自动化控制技术的应用进行研究分析, 将有着一定现实意义。

## 1 化工安全生产中自动化控制技术的应用

### 1.1 改善工作环境

一直以来, 化工生产作业一线生产和操作人员都暴露在较为危险的工作环境中, 并且此种危险环境还会受到一线生产和操作人员的主观影响, 极易出现生产和操作错误, 进而导致原本便存在的安全风险转化为安全事故。此外, 相对于其他行业来说, 化工生产一线生产人员通常需要长期处于高温、腐蚀等化工环境中, 即便是在进入作业环境前会穿戴各类防护用具, 但仍然会对一线生产人员的人身健康造成影响<sup>[1]</sup>。而在应用自动化控制技术以后, 一线生产人员便可以实现远程操控控制, 无需在处于危险的作业环境, 如此不仅可以有效避免环境因素对生产人员身体健康的影响, 还能够一定程度上避免主观生产因素引发的安全生产问题, 最终实现化工安全生产的目标。

### 1.2 提高经济效益

化工企业想要实现长久健康发展, 就必须保障较高的经济效益。然而随着社会经济的不断发展, 如今市场人工成本、材料成本均开始快速增长, 导致企业经济效益持续下降。在应用自动化控制技术以后, 企业化工生产作业将会减少人工需求, 进而有效降低生产成本。此外, 自动化控制技术可以通过预设参数的方式保障化工产品的流水线式精准生产, 相对于人工生产来说精确性更高, 更容易保障化工产品的生产质量, 促使企业所生产出的化工产品可以满足市场的质量要求, 综合提高企业的整体经济效益。

### 1.3 避免事故扩大

应用自动化控制技术后, 化工生产过程中人员参与率将会得到有效降低, 化工生产设备的运行控制效率以及生产过程中设备安全性以及稳定性均可以得到有效提高, 如此不仅可以有效降低化工生产中安全事故发生几率, 还能够一定程度上避免事故发生时所造成的人员损伤, 有效避免事故扩大<sup>[2]</sup>。此外自动化控制技术还具备设备在线监控功能, 可以实时收集化工生产设备的运行数据, 并

与原始数据进行自动化对比, 及时发现运行数据中存在的异常数据情况, 并为相关检修人员及时发出警报, 早发现早修理, 避免异常数据转变为更为严重的社会问题, 影响化工产品的正常生产。

## 2 化工安全生产中自动化控制技术的应用

### 2.1 系统检测

现如今, 很多化工企业为能够有效提高经济效益, 都会将化工生产设备实现全天候运行。然而在此种生产运行环境下, 生产社会极易出现如老化、磨损等质量问题, 进而导致化工生产安全风险增加。在传统的化工生产过程中, 化工生产设备的质量监测通常由人工检修完成, 其不仅需要耗费大量的人力物力, 而且还无法实现全面监测效果, 极易留有安全隐患。而在应用自动化控制技术以后, 自动化控制系统将会通过各类传感器实时收集化工生产设备的各类生产数据信息, 从而及时发现各类信息中存在的安全隐患信息, 实现问题的早发现早解决的同时, 还能够提高化工生产设备质量问题的全方面解决, 避免化工生产设备出现“带伤作业”情况, 进而提高化工生产的安全性。

### 2.2 故障诊断系统

自动化控制中故障诊断系统与系统检测系统相辅相成, 基于检测系统所提供的各类化工设备运行参数, 故障诊断系统可以在将预设参数与运行参数对比分析后, 判断化工设备是否存在异常数据, 进而判断化工生产社会的运行状态, 初步判断化工生产设备存在的故障因素以及故障位置, 并根据诊断结果自行提出相应的解决措施。若是故障问题可以自行解决, 那么故障诊断系统还会自行对故障问题进行解决, 若是无法自行解决, 那么故障诊断系统便会向相关操作人员进行报警, 通知专业检修人员进行故障检修工作, 保障化工生产设备故障问题的有效解决。

### 2.3 紧急停车系统

化工生产领域中所采用的自动化控制技术通常都配置有紧急停车系统, 该系统可以在事故发生的瞬间实现化工生产设备的经济停车效果。紧急停车系统也会与系统检测系统相关联, 进而实时获取化工生产设备的运行数据, 在对数据分析过程中确认化工生产设备运行状态是否正常, 若是发现生产过程中存在异常数据情况, 那么紧急停车系统便会根据异常数据来采取相应的紧急应对措施, 以此来避免异常数据转化为安全事故, 促使安全事故得到有效避免<sup>[3]</sup>。此外, 为能够有效保障紧急停车系统在发现设备故障后的紧急停车效果, 应合理对紧急停车系统的硬件设备和软件逻辑进行合理设计, 以此来提高系统反应速度以及反应准确性, 避免错误反应所引发的设备误动情况, 提高

设备运行安全性的同时，降低对化工生产的影响。

### 2.4 安全装置

在传统化工生产过程中，生产全过程均需要由生产人员根据自身的生产经验进行实际生产操作，其不仅导致生产全过程具有较强主观特征，还会导致生产人员在实际生产过程中难以及时发现各类潜在安全问题，也无法有效将危险问题进行有效排除，不利于化工安全生产目标的落实和实现。在应用自动化控制技术以后，通过自动化控制技术来实现化工生产全过程控制，那么将可实现化工生产安全隐患的可见效果，进而对安全隐患进行有效处理。例如在化工安全生产过程中极易引发各类有毒有害气体弥散情况，自动化控制技术可以通过传感器设备对生产环境空气成本变动情况进行实时监测，进而及时发现有毒有害气体含量异常升高情况，并通过开启通风等方式对问题进行快速处理，保障现场人员的人身安全。

### 2.5 自动化连锁报警装置

化工生产中所涉及到的很多材料、产品均具备易燃、易爆、有毒性等特征，这些特征使得化工生产相比较其他工业生产领域来说存在更大的安全隐患<sup>[4]</sup>，若是在实际生产过程中存在操作错误、流程偏差等情况，那么便可能会导致生产现场出现爆炸、中毒等安全事故。自动化连锁报警装置的主要作用是在发现现场的安全隐患后，在紧急停车系统停止设备运行的同时，向现场工作人员发布警

(上接第 118 页)量，发现 -80m 回风大巷内风量为 9.1m<sup>3</sup>/s，西回风井的风量达到 26m<sup>3</sup>/s，满足了通风需求，即使矿井处于困难通风时期，通风量也满足要求，东回风井受到西回风井通风效果的影响，风机运行不稳定，导致风量值波动较大，因此将 -80m 回风大巷通风量降低至 5.6m<sup>3</sup>/s，同时在 -80m 回风大巷加设调节风窗，风窗的面积为 0.3m<sup>2</sup>。

对改进后通风方案下回风井风路沿程通风阻力进行测定，得到图 2 所示的结果。从图中可以看出，随着封路沿程长度的增加，通风阻力值逐渐增加，整体而言，进风段和用风段的通风阻力较小，回风段通风阻力最大，并未超过通风阻力上限值。

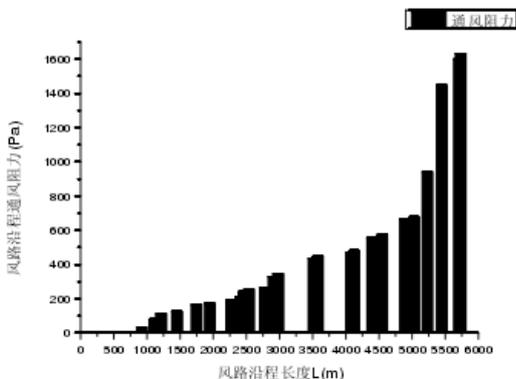


图 2 回风井风路沿程通风阻力

根据各巷道通风状况，对改进后的通风误差进行计算，主井的面积为 8.78m<sup>2</sup>，长为 11.56m，通风摩擦系数为 0.0029NS<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>；副井的面积为 6.57m<sup>2</sup>，长为 10m，通风摩擦系数为 0.0081NS<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>；-80m 大巷面积为 3.11m<sup>2</sup>，长为 6.88m，

报提示，进而提高问题处理的及时性和有效性，为工作人员的紧急救援工作提供更多的时间，避免安全事故得到进一步扩大。

### 3 结束语

综上所述，相对于其他工业领域来说，由于化工生产领域的实际特征，使得其安全风险更高，若是在生产过程中出现操作错误、流程偏差等情况，极易引发安全事故。针对该些问题，化工企业应及时应用自动化控制技术，以此来及时发现和处理各类安全隐患的同时，有效降低企业生产成本，提高企业经济效益，进而为企业长久健康发展打下良好基础，推动企业实现高速发展。

### 参考文献：

- [1] 杨钢辉. 化工安全生产中自动化控制技术应用研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, v.39; No.503(21):235-236.
- [2] 韩松平. 化工安全生产中自动化控制技术的应用 [J]. 化工设计通讯, 2019, 045(011):178-179.
- [3] 任本俊. 自动化控制在化工安全生产中的应用措施 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, v.40; No.519(13):29-30.
- [4] 岑倪华, 任建锋. 化工安全生产中的自动化控制 [J]. 中国战略新兴产业, 2020, 000(010):107.

### 作者简介：

刘诗园 (2000- )，女，汉族，籍贯：黑龙江省伊春市，学历：本科大三在读，职称：学生，研究方向：化工。

通风摩擦系数为 0.0371NS<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>；东风井面积为 5.62m<sup>2</sup>，长为 9.25m，通风摩擦系数为 0.0201NS<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>；西风井面积为 4.12m<sup>2</sup>，长为 7.92m，通风摩擦系数为 0.0571NS<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>；根据上述参数进行误差分析，具体分析方法如下：定义矿井实际通风量为 Q'，理论通风量为 Q，则通风误差值为：

$$\frac{|Q'-Q|}{Q}$$

通风阻力误差分析原理相同，固不再赘述。

矿井通风风量误差分析计算如下：

对于东风井而言：

$$\text{误差值 } \alpha = \frac{|Q'-Q|}{Q} = \frac{|26.9-28.03|}{28.03} \times 100\% = 4.01\%$$

对于西风井而言：

$$\text{误差值 } \alpha = \frac{|Q'-Q|}{Q} = \frac{|12.9-12.68|}{12.68} \times 100\% = 1.74\%$$

根据计算结果，无论是通风风量误差还是通风阻力误差，误差值均小于 5%，满足矿井通风精度要求，也证明了通风方法的可行性，为矿井进一步进行优化改造提供了重要依据。

### 4 结论

本文根据义城矿井东回风井和西回风井回风段通风阻力大、分量分配不合理的问题，对通风系统进行了改造，通过开放 -80m 回风巷和加设 0.3m<sup>2</sup> 风窗面积的方法成功解决了分量分配不合理的问题，通过对风量以及风阻误差值的分析，得到改进后的通风方案通风阻力和通风风量精度值高，满足安全生产的需要，具有良好的应用效果。