

基于 PLC 的高阳东风井的通风机系统改造

Reconstruction of automatic monitoring system of main ventilator based on PLC

王文擎 (山西汾西矿业集团瑞泰公司正中煤业公司, 山西 灵石 031302)

Wang Wenqing (Shanxi Fenxi Mining Group ruitai Company
Zhengzhong Coal Industry Company, Shanxi Lingshi 031302)

摘 要: 高阳矿东风井风机改造中, 根据风机配套选型设计, 本文将东风井风机改造对比分析改造前后通风机自动监控系统总体设计, 介绍了改造后该系统的结构组成及运行功能, 利用上位机软件远程监测、控制风机。

关键词: 通风机; 自动监控; 系统功能

Abstract: In the transformation of the fan in Dongfeng shaft of Levin Mine, according to the fan matching design, the overall design of fan automatic monitoring system before and after the transformation is compared and analyzed. The composition and function of the system and the software design of the upper computer are introduced, and the remote monitoring of the fan is realized.

Key words: ventilator; Automatic monitoring; System function

随着井下开拓延伸, 原通风机以及电机无法同时满足本采区生产和接替下个采区施工掘进工作面的供风要求, 另一方面通风机维护管理工作量大, 无法在线进行状态监测和故障的早期诊断, 安全隐患突出。原通风机信息传输采用现场总线技术, 无法大数据传输, 同时兼容性差, 使决策者很难及时掌握通风状况参数; 同时通风机作为矿井重要的大型安全设备, 必须实现双回路的工况条件下无故障, 实现智能化监测与控制。因此, 高阳矿东风井风机配套选型设计改造如下:

1 主通风机自动监控系统总体结构设计改造

面对东风井服务采区扩大和服务年限增长, 原主通风机监控系统老化、软件陈旧、数据传输滞后卡顿、数据处理能力小、数据包丢失严重、网络复杂, 为达到抗干扰能力强、通信协议、通信速率快、造价低、信息共享、可持续发展等功能要求, 通风监控系统采用最先进的 PLC 控制系统, 以高效率的工业以太网为通道, 将传感器监控参数传输到监控工作站, 实现远程集中管理。该监控系统总体设计采用以工业以太网为媒介、以 PLC 控制器为处理平台、以矿井监控工作站为大脑集成, 实现各种服务交换、监测和控制。

2 系统组成及功能

自动监控系统主要实现风机的自动启动、停止及在线监测和保护功能, 采用 PLC+ 上位机组态监控模式, 由控制器、监控工作站以及压力、温度传感器组成。其中 2 套 PLC 控制器分别控制 2 套互为备用的风机启动、停止及在线监测和保护功能; 通过工业以太网与矿井控制网络联网, 实现风机的远程监控和智能化矿山系统建设, 为矿井生产和人员安全提供了重要保证。

2.1 PLC 控制器

PLC 控制器具有以太网接口, 可以直接与上位机通信。PLC 控制器采集现场的开关量信息 (包括高压开关柜

断路器合 / 分闸、接触器闭合等信号; 温度测量模块负责监测电动机定子温度、电机轴承温度、风机轴承温度及空气温度; 进风口压力、风机叶片压力及出风口压力的检测信息); 控制柜面板设置自动、手动、检修 3 种工作方式选择开关和正、反转运行 2 种通风方式选择开关。

2.2 监控工作站

监控工作站作为风机运行控制系统大脑, 实现风机远程集中控制、通风系统故障监控报警和数据集中统计储存。它必须配置轮流值班操作人员, 根据不同的报警和故障及时处理风机停运及切换。它包括数据集中收集、处理及储存的工业控制计算机和数据传输、命令下达的路由器及网线构成。安装监控组态软件的计算机能实现人机交换、信息处理, 是整个控制系统的中枢; 为及时书面报告报警、故障, 配置有打印机; 为实现数据及时传输、交换, 配置有提供集成网络接口的路由器。

2.3 传感器

为有效监测风机运转、井下有效风量和报警、跳闸极限, 在风机出、入口和叶片安装气压传感器, 监测主通风机抽出风压, 核算流量; 为有效了解井下各处风量风压, 在开拓大巷安装风速风压传感器, 综合判断风阻; 为有效监测风机的轴承、电动机及定子温度变化, 将温度传感器安装在风机轴承、电动机及定子上, 超温时及时报警或者跳闸停电; 为检测各风门、风帘的闭合情况, 在风门出安装开闭传感器, 提高井下供风的有效性; 振动传感器安装在测量风机主轴上, 长时间运行产生振动受损, 风机及时报警。

3 监控组态软件

监控工作站主机能监控主水泵、主提升机、压缩机等主要设备外, 主机安装有主通风机监控组态软件, 可以监测主通风机运行参数等功能, 核算通风量、通风阻力等通风参数, 生成日报表、历史曲线, 实时统 (下转第 215 页)

聚丙烯装置的质量和性能。所以, 保证原料丙烯的质量并选用优质的丙烯原料对于减少聚丙烯装置的细粉起到非常重要的作用。为了控制原料丙烯的质量, 需要重点监督和控制原料丙烯制作中的相关指标, 确保丙烯精制单元的技术操作是严格按照规定要求进行的, 以此来清除原料丙烯里存在的 CO 和 H₂O 等有害物质, 避免有害物质过多影响原料丙烯的质量。为提高丙烯质量, 可以对丙烯精制装置进行优化设计, 丙烯精制装置可以使用静态混合器来代替原本装置中的混合器, 还可以使用固体碱罐来加强脱硫和脱水的效果, 以此来提高丙烯原料的质量和聚丙烯的最终产量。

2.4 加强预聚合度

催化剂颗粒破裂会产生大量的细粉, 减少细粉需要避免催化剂颗粒出现破裂的情况, 只有加强预聚合度才能有效避免破裂问题的发生, 进而控制装置中的细粉。增强预聚合度能够更紧密和稳固地固定住催化剂颗粒, 催化剂颗粒更加紧固, 就不会在大环管反应的过程中因为太过脆弱和分散而出现破裂的现象。同时还要对高压循环系统的压力值进行严格管控, 如果高压循环系统的压力值超过规定的界限值, 而大环管反应器的压力值和该系统的压力值差(上接第 213 页) 计报警记录、参数。上位机监控组态软件主要组成由部分如下:

3.1 监控主画面

监控主画面记录主通风机的性能参数, 包含主通风机电机的电压、电流、功率因数、无功功率、有功功率、风机单次运行时间、系统总运行时间、运行风机的风量、负压、运行风机的风门开关状态等。还设置有日报表查询画面、报警设置画面等, 所设计的主画面构成如图 1 所示。

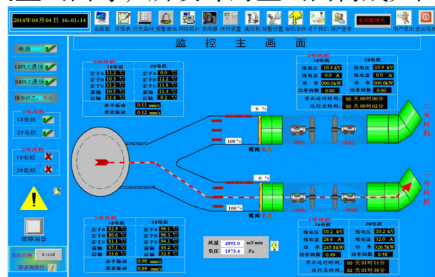


图 1 通风机监控主画面

3.2 登陆界面

根据操作员访问级别, 实现登陆界面权限有效管理, 防止上层软件的控制功能误操作。登录权限分为无权登陆、中等权限登陆及最高权限登陆三种级别。除无权登陆者被拒绝登陆外, 中等级别只能访问一些公开信息和操作比较简单的功能, 最高权限管理者在按照相关的规定下进行权限划分、操作不同功能、信息共享。

3.3 通讯状态诊断画面

两台 PLC 控制器平时可实现互查, 了解彼此运行信息, 交换各自故障状态; 若有通讯断开情况的发生, 画面会提示是哪一方面而引起的故障。

3.4 日报表查询界面

日报表查询功能可以实现风机运转参数监测, 统计风机实时向井下供风情况, 为当日值班人员打印报表。日报表查询界面能够监测当前运行风机电机的电压、电流、功

距不够就会使催化剂颗粒因为缺少压力的推动而无法顺利送出反应器。高压循环系统的压力数值如果规定得太低同样容易产生大量粉末, 高压循环系统压力数值较低, 而大环管反应器的压力数值较高, 两者的压力数值差距过大会使聚丙烯颗粒受到压差的影响而破裂。所以加强预聚合度能够保证聚合过程更加稳定, 通过调整和控制原料量、停留时间、温度和压力来加强预聚合程度, 避免不同设备系统之间的压力值变化过大而使颗粒受到加大的冲击和破坏。

3 结论

综上所述, 聚丙烯装置在其运行期间产生的细粉, 不利于顺利完成聚丙烯生产任务。故而应予以有效管理, 降低细粉发生率。对此, 应从催化剂、接触时间、原料品质、预聚合度等方面着手, 由此为聚丙烯装置运行状态的优化以及高效生产提供保障, 为我国工业领域稳定安全的发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 孙志明, 李开贵, 宿相泽. 聚丙烯装置产生细粉的影响形成原因及改善措施 [J]. 当代化工, 2019, 48(09): 2098-2101.
- [2] 庞森. 环管聚丙烯生产装置中产生细粉的原因与防治对策 [J]. 化学工程与装备, 2020(04): 196-198.

率、轴承的温度, 统计风机的风量、负压、风机轴承振动等重要的性能参数。日报表查询画面还具有历史追溯功能, 及时打印各阶段报表。根据报警信息和等级, 按照相应预设程序向上一级传送至信息。若某一区域多个传感器发出瓦斯、co 报警, 及时调整风量; 若井下某一区域风量不足或风机停止运转, 及时切断对应区域的动力电源, 强制停止生产。

4 结语

与旧的通风监控系统相比, 基于 PLC 的高阳东风井的通风机系统具有运行安全富裕、运行可靠、智能化高等特点。其能够监测风机功率、电机绕组及轴承温度运行状况; 实时监测矿井风压、风量、风阻及漏风情况; 及时发现矿井通风异常、反风等性能; 发出报警信息, 并传送至信息中心, 按相关预案使隐患得到及时有效处理; 还能根据实时监测到的风量不足或风机停止运转信号, 按照相应预设程序向上一级传送至信息。若某一区域多个传感器发出瓦斯、co 报警, 及时调整风量; 若井下某一区域风量不足或风机停止运转, 及时切断对应区域的动力电源, 强制停止生产。该系统减少了人为误操作事故发生, 与国家提倡的节能减排和智能化矿山建设相适宜, 为矿井通风安全做出保障。

参考文献:

- [1] 董明洪. 矿用主通风机远程监测及故障诊断系统研究 [J]. 煤矿机械, 2018: 167-168.
- [2] 程玉龙. 主通风机在线监测系统在新峪煤矿的应用 [J]. 工程技术, 2016: 32.
- [3] 张永建, 刘少荷, 王维. 基于 MCGS 的矿用主通风机在线监测与控制系统 [J]. 机械设计与制造, 2009: 134-136.

作者简介:

王文擎 (1985-), 男, 汉族, 山西灵石人, 2009 年毕业于太原理工大学, 工程师, 主要从事煤矿生产技术与管理工作。