

文章编号:1671-251X(2011)10-0076-03

DOI:CNKI:32-1627/TP.20110922.1331.019

基于 S7-300 PLC 的矿井通风机不停风 自动倒机系统设计

焦晓宇, 马小平, 邹孝付

(中国矿业大学信电学院, 江苏 徐州 221008)

摘要:针对高瓦斯突出矿井进行主通风机倒机时,在短暂的停机时间内仍会出现瓦斯超限现象的问题,提出了一种基于 S7-300 PLC 的矿井通风机不停风自动倒机系统的设计方案。该系统采用增加对空旁路风门来启动备用通风机的方案,即在主通风机停止前先启用备用通风机,通过主、副风门开度的配合,保证倒机系统风量的稳定。实际应用表明,该系统可有效保证不停风倒机过程的安全。

关键词:矿井通风机;不停风倒机系统;对空旁路风门;风门开度;PLC;MCGS

中图分类号:TD635 文献标识码:B 网络出版时间:2011-09-22 13:31

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20110922.1331.019.html>

Design of Automatic Switchover System of Mine Ventilators without Blowing-out Based on S7-300 PLC

JIAO Xiao-yu, MA Xiao-ping, ZOU Xiao-fu

(School of Information and Electrical Engineering of CUMT., Xuzhou 221008, China)

Abstract: In view of problem that high gas outburst mines would appear over-limit phenomenon of gas concentration in short stop time of ventilator when main ventilator makes switchover, the paper proposed a design scheme of automatic switchover system of mine ventilator without blowing-out based on S7-300 PLC. The system uses scheme of installing bypass air door to start standby ventilator, namely starting standby ventilator before main ventilator stops running and through coordination of open degree of main and side air doors to ensure stability of air flow of switchover system of ventilators. The actual application

收稿日期:2011-06-07

基金项目:国家自然科学基金资助项目(60974126),江苏省自然科学基金资助项目(BK2009094)

作者简介:焦晓宇(1985-),女,河南平顶山人,硕士研究生,研究方向为控制理论与控制工程。E-mail:jiaoxiaoyu1985@163.com

矿分级自动化的优化设计不仅能够准确测量出球磨机负荷,而且也使控制系统的自诊断、自动校正得到可靠的保证,为磨矿效率的检测提供了基础数据,在保证产品粒度合格率的基础上相应提高了处理能力,节能效果显著。

参考文献:

[1] 李振兴,文书名,罗良峰.选矿过程自动检测与自动化

综述[J].云南冶金,2008(3):20-24.

[2] 夏金瑞,赵德孝,鲁炳强.选厂磨矿分级控制系统的开发与应用[J].有色矿冶,2002(9):21-24.

[3] 李晓岚,曾云南.选矿自动化技术的新进展[J].金属矿山,2006(6):64-67,80.

[4] 孙云东,杨金艳.国内选矿自动化技术应用及进展[J].黄金,2010(4):38-41.

[5] 张晓岚,郭晓飞.自动化系统在选矿作业的应用与实践[J].采矿技术,2009(1):114-115.

showed that the system can ensure safety in switchover process of ventilators without blowing-out effectively.

Key words: mine ventilator, switchover system of ventilator without blowing-out, bypass air door, open degree of air door, PLC, MCGS

0 引言

随着矿井挖掘深度的加大和工作面的延伸,平煤集团的一些高瓦斯突出矿井在进行主通风机倒机时,即使严格遵守操作规程,在短暂的停机时间内(一般4~5 min)仍会出现瓦斯超限现象,给安全生产带来隐患。鉴此,笔者设计了一种基于S7-300 PLC的矿井通风机不停风自动倒机系统,该系统采用增加对空旁路风门来启动备用通风机的方案,即在主通风机停止前先启用备用通风机,通过2个主、副风门开度的配合,保证倒机系统风量的稳定^[1]。该系统可有效降低瓦斯超限的可能性,保证煤矿生产安全。

1 系统硬件设计

基于S7-300 PLC的矿井通风机不停风自动倒机系统硬件由1个S7-300 CPU314模块、1个PS307电源模块、3个SM321(DI16×DC24 V)数字量输入模块、2个SM322(DO16×DC24 V/0.5 A)数字量输出模块以及2个SM331(AI8×16 Bit)模拟量输入模块组成。利用SM321和SM322的DI/DO口采集现场的开关量,即1号和2号通风机的转动、停止信号以及1号和2号通风机的风门开、关和开到位、关到位的信号及振动、压力等信号。该系统结构如图1所示。

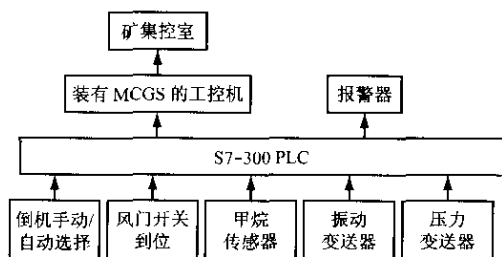


图1 基于S7-300 PLC的矿井通风机不停风自动倒机系统结构

2 系统软件设计

基于S7-300 PLC的矿井通风机不停风自动倒机系统软件采用STEP7V5.4编程,由用户编写子程序模块,操作系统通过调用子程序模块的框架即可完成系统程序的编写工作^[2]。该系统软件包括

S7-300 PLC控制软件和MCGS组态软件。

2.1 S7-300 PLC控制软件

图2为PLC控制程序流程。

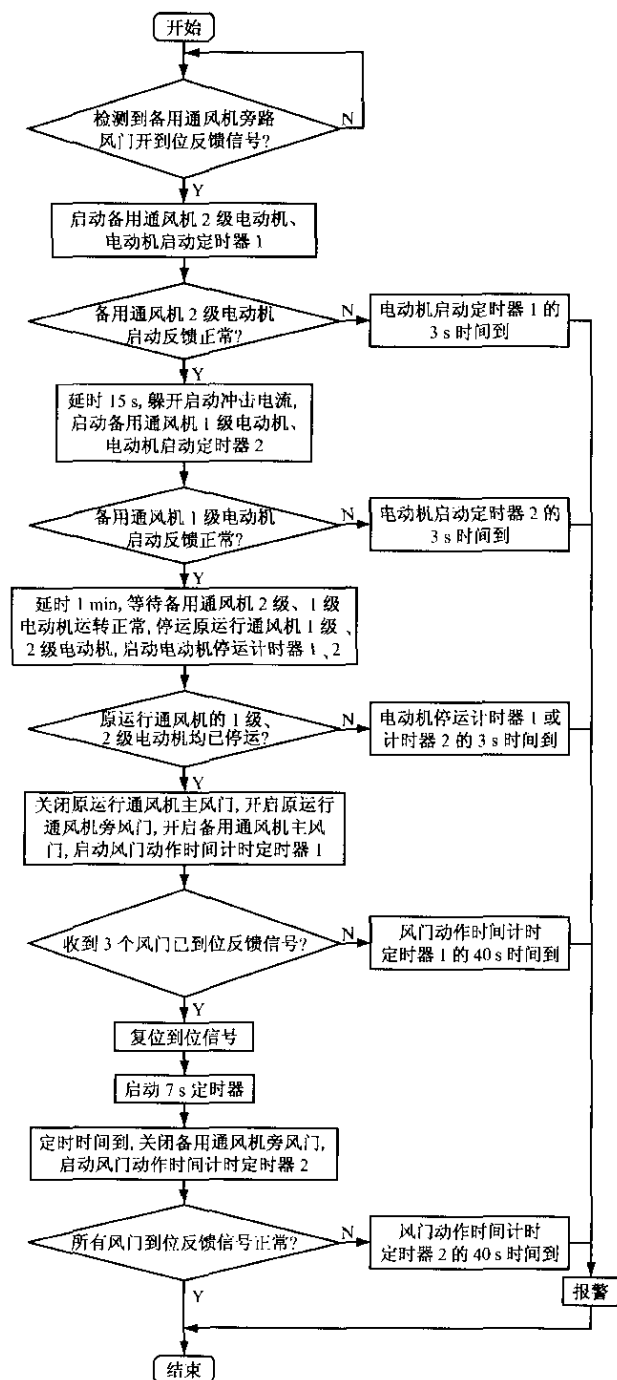


图2 PLC控制程序流程

为了实现不停风自动倒机功能,并解决以往倒机过程中容易出现的电动机堵转、风路短路等问题,

该系统采用增加对空旁路风门来启动备用通风机的方案,这就要求 PLC 控制程序需要充分考虑 4 个风门(主、副)、4 个电动机(主、备)和其它高、低压接线柜的启停顺序和控制条件^[3-4]。PLC 控制程序首先利用 PLC 发出指令,通过行程开关控制风门的开闭;在关闭正在运行的通风机前先要保证备用通风机的正常启动以及相应主、副风门的联动配合;另外,通过设置定时器,当通风机启动和风门动作时间超过所设定时间的最大值而 PLC 没接到反馈信号时,开始报警。

2.2 MCGS 组态软件

MCGS 组态软件完成不停风自动倒机系统与操作人员间的交互界面,是监视、控制、调度和管理整个系统的核心^[5]。人机界面分为 2 个部分:用于日常监控自动倒机过程的监视系统参数设置的主界面和用于非日常监视信息、各种报表、趋势图及帮助信息或完成各工艺流程操作的子界面^[6]。MCGS 组态软件运行后即进入主界面。在主界面中,通过自动倒机过程的模拟动画显示,动态显示一些关键工位的工作状态,如图 3 所示。



图3 MCGS组态软件主界面

(1) 模拟量查询

通过模拟量显示窗口可实时查询自动倒机过程中主、备通风机的风机流量、负压和振动情况。

(2) 报警查询

当系统出现报警时,可通过点击主界面上方的“报警查询”按钮查询相关的报警详细信息。

(3) 倒机故障查询

当倒机过程发生故障时,主界面中的倒机故障查询的相应按钮由正常的绿色变为报警的红色,同时弹出相应的窗口,提醒工作人员及时排除故障。

(4) 系统数据查询

通过点击主界面右上方的系统数据查询按钮,弹出系统数据查询报表。该报表包括主、备通风机的运行状态、4 个风门的状态以及 1 号、2 号进线柜和母联柜状态等。通过该报表右下角的设置时间按钮,可设置记录系统数据的时间范围和时间间隔,从而可查询任意时间段的系统各个设备的状态。

3 结语

基于 S7-300 PLC 的矿井通风机不停风自动

倒机系统已经在平煤集团五矿、九矿成功应用。现场运行结果表明,该系统不仅能保证不停风倒机过程的安全运行,而且能实时准确地记录倒机过程中各个设备的运行情况和查询倒机过程中出现的报警信息,从而解决了由于通风机倒机停风时带来的瓦斯超限等安全隐患问题。

参考文献:

- [1] 陈玉彬. 矿井双风机自动倒台的简易实现[J]. 矿山机械, 2009(18): 84.
- [2] 胡健. 西门子 S7-300 PLC 应用教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.
- [3] 吴新忠, 马小平, 任子晖, 等. 基于热备用的煤矿通风机倒机关键技术研究[J]. 仪器仪表学报, 2009(增刊 1): 760-762.
- [4] 于励民, 马小平, 任中华, 等. 矿井主通风机不停风倒机控制的研究与实现[J]. 工矿自动化, 2010(9): 133-137.
- [5] 刘翔. 煤矿风机工作状态监控软件的设计[D]. 北京: 北京交通大学, 2008.
- [6] 徐春艳, 华钢, 刘晓东, 等. 基于 MCGS 组态软件的煤矿监控系统研究[J]. 工矿自动化, 2005(5): 28-30.