

文章编号:1671-251X(2015)12-0073-02 DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.2015.12.020
蒋伟. 基于一体化综合控制箱的煤矿排水控制系统[J]. 工矿自动化, 2015, 41(12): 73-74.

基于一体化综合控制箱的煤矿排水控制系统

蒋伟^{1,2}

- (1. 中煤科工集团常州研究院有限公司, 江苏 常州 213015;
2. 天地(常州)自动化股份有限公司, 江苏 常州 213015)

摘要:介绍了一种基于一体化综合控制箱的煤矿排水控制系统,给出了系统结构、一体化综合控制箱设计及系统软件设计方案。该系统已在某煤矿应用,结果表明其运行效率高,系统施工和维护强度较小,取得了良好效果。

关键词:煤矿排水系统;综合控制箱;水泵控制;防爆计算机

中图分类号:TD67 文献标志码:A 网络出版时间:2015-12-04 15:45

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20151204.1545.020.html>

Drainage control system of coal mine based on integrated control box

JIANG Wei^{1,2}

- (1. CCTEG Changzhou Research Institute, Changzhou 213015, China;
2. Tiandi (Changzhou) Automation Co., Ltd., Changzhou 213015, China)

Abstract: A drainage control system of coal mine based on integrated control box was introduced and design schemes of system structure, integrated control box and system software were given. The system has been applied in a coal mine resulting in high running efficiency, small strength of system construction and maintenance and good effect.

Key words: drainage system of coal mine; integrated control box; pump control; explosion-proof type computer

0 引言

水害是威胁煤矿安全生产的重要因素,排水系统对保障煤矿正常运转尤为重要。井下排水设备的用电量较大,约占原煤生产总耗电量的18%~41%,一般为20%^[1]。因此有必要采用合理的排水系统,在实现煤矿安全生产的同时兼顾节能减排。笔者设计了一套基于一体化综合控制箱的排水控制系统。与原有基于PLC控制柜的系统相比^[2],该系统将控制逻辑分散到沿线的综合控制箱中,提高了系统可靠性,且综合控制箱对单泵的控制设备进行集成,降低了设备成本,简化了施工,易于实现标准化设计。

1 系统组成

基于一体化综合控制箱的煤矿排水控制系统组成如图1所示。该系统采用防爆计算机作为人机交互设备,通过RS485总线与沿线的一体化综合控制箱连接。泵房中单台水泵的控制设备集中挂接在对应的综合控制箱上。数据采集模块实现温度信息采集。

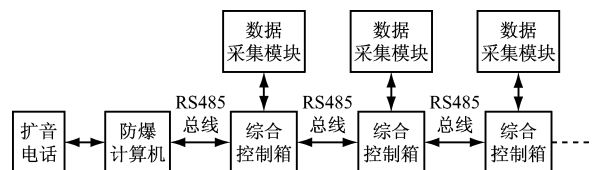


图1 基于一体化综合控制箱的煤矿排水控制系统组成

收稿日期:2015-09-10;修回日期:2015-11-01;责任编辑:李明。

基金项目:天地(常州)自动化股份有限公司科研项目(15SY001-08)。

作者简介:蒋伟(1982—),男,江苏常州人,工程师,硕士,主要研究方向为自动化控制,E-mail:hello_jwei@126.com。

集。整个泵房配置 1 台扩音电话, 挂接在防爆计算机上, 通过 RS485 总线进行语音播报。

系统可实现远程、就地分级控制。水泵就地有独立控制单元,可完成单台泵启动过程控制,包括阀门控制、射流泵控制、真空泵控制以及水泵控制^[3]。

2 一体化综合控制箱设计

一体化综合控制箱主要包括隔爆外壳、电源变压器、PLC(包括电源模块、CPU、I/O 模块、AD 模块)、本非安电源模块、交流接触器、综合保护器、继电器等,如图 2 所示。

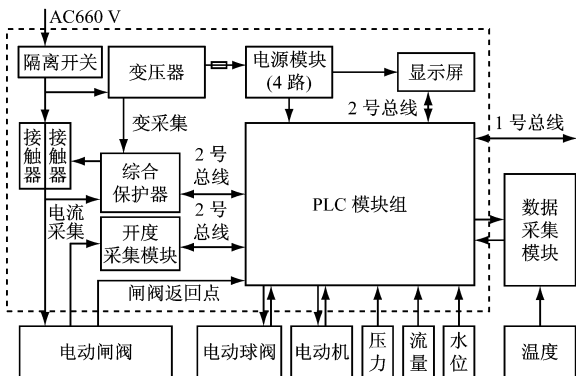


图 2 一体化综合控制箱组成

三相交流电中的两相经过变压器后为控制回路提供电源。电源主回路通过接触器后为电动闸阀供电。一体化综合控制箱通过控制可逆交流接触器的通断实现相序切换,从而实现电动闸阀的打开和关闭。

综合保护器通过互感器实时监控电源主回路的电流和电压,实现配电回路过载、缺相、短路、欠压、漏电等保护。

一体化综合控制箱通过本机的开关量输入接口采集闸阀、球阀、电动机等设备的工作状态信息,通过本机模拟量输入接口采集压力、流量、水位等传感器信息,通过数据采集模块采集执行器的温度信息,并对这些信息进行整合处理,实现单台泵的自动控制。

3 系统软件设计

系统软件包括井下控制程序和上位机软件。

3.1 井下控制程序

井下控制程序分为对单台泵的控制程序和集控程序。单台泵控制程序由一体化综合控制箱中的PLC实现,主要功能包括采集数据(包括压力、水

位、设备开停、电流、电压等),向一体化综合控制箱发送水泵开停命令,接收上位机呼叫命令并上传数据,执行避峰填谷、根据水位自动起步等高级业务逻辑^[4]。

3.2 上位机软件

上位机软件程序采用组态软件实现,通过 OPC 协议与防爆计算机通信,主要功能包括设备数据(压力、水位、流量等)交互,设备开停显示,设备故障、异常报警,单台泵或整体的开停远程控制,记录及历史数据查询,报表打印等^[5]。

4 系统优势分析

(1) 标准化设计,施工简洁,易于维护。每台泵都采用标准化配置的一体化综合控制箱,很大程度上缩减了线缆敷设距离,后期维护对象主要针对单台设备,减轻了劳动强度。

(2) 单台泵业务逻辑下移,提高了系统可靠性。单台泵的控制逻辑由一体化综合控制箱实现,即使主控设备或通信线路出现异常,综合控制箱也可完成对单台泵的操作,保证系统正常运行。

(3) 减少控制设备,降低成本。综合控制箱功能涵盖了逻辑处理、数据采集、传感器及电动闸阀配电、保护等,可减少现场配电设备、闸阀控制箱等,降低系统成本。

5 结语

基于一体化综合控制箱的煤矿井下排水控制系统提高了系统工作效率,降低了系统施工和维护的工作强度。该系统已在重庆市能源投资集团公司部分煤矿使用,取得了良好效果。

参考文献:

- [1] 梁海军. 矿井主排水自动控制系统设计[D]. 徐州: 中国矿业大学, 2009.
- [2] 刘映群. 煤矿井下自动排水远程监控系统的设计[J]. 中国煤炭, 2014(3): 82-85.
- [3] 陈子春, 刘向昕. 井下中央泵房水泵自动化控制系统的应用[J]. 工矿自动化, 2007, 33(2): 77-79.
- [4] 刘会军. 一种基于控制序列的矿用水泵控制器逻辑编程技术[J]. 工矿自动化, 2014, 40(10): 106-108.
- [5] 邢雪宁, 罗永刚, 李田泽, 等. 基于单片机和 LabVIEW 的远程矿井水位监控系统设计[J]. 工矿自动化, 2015, 41(1): 111-113.