

文章编号: 1671- 251X(2010) 12- 0090- 03

新型煤矿中央变电所供电系统的研究与设计思路

杨维义

(煤炭科学研究总院常州自动化研究院, 江苏 常州 213015)

摘要:通过分析目前煤矿中央变电所供电系统的技术现状, 提出了一种新型煤矿中央变电所供电系统的设计思路。该供电系统主要用于解决煤矿中央变电所配电装置控制电源的可靠性问题。实际应用表明, 该供电系统使得煤矿中央变电所的高压真空配电装置动作更加准确、可靠。

关键词: 煤矿; 供电系统; 中央变电所; 配电装置; 控制电源; 断路器

中图分类号: TD611.2 **文献标识码:** B

Research and Design Idea of a New Type of Power Supply System of Central Substation of Coal Mine

YANG Weiyi

(Changzhou Automation Research Institute of CCRI., Changzhou 213015, China)

Abstract: A design idea of new type of power supply system of central substation of coal mine was proposed on the basis of analyzing existing technology status of power supply system of central substation of coal mine. The power supply system is mainly used to solve problem of reliability of control power supply of distribution devices of central substation of coal mine. The actual application showed that the system can make high vacuum electric distributor of central substation of coal mine operate accurately and reliably.

Key words: coal mine, power supply system, central substation, electric distributor, control power supply, breaker

0 引言

目前, 国内煤矿中央变电所供电系统普遍采用

单一形式的隔爆型高压真空配电装置, 用于控制、保护和测量三相交流中性点不直接接地的供电系统, 并可直接启动高压电动机。而这种供电系统由于存在技术上的不足, 即控制电源的不稳定性, 使得煤矿中央变电所经常发生越级跳闸、断路器拒动等现象。针对上述问题, 笔者介绍一种新型煤矿中央变电所供电系统的设计思路。

收稿日期: 2010- 08- 13

作者简介: 杨维义(1971-), 男, 江苏扬州人, 工程师, 现主要从事煤矿电气产品的设计与开发工作。E-mail: jsczywy_001@163.com

带、高可靠性的通信网络, 开创了在煤矿企业从系统级、区域级、设备级的全方位接入的先例, 达到了预期的设计要求, 取得了显著的经济和社会效益。

参考文献:

- [1] 刘海滨, 王立杰, 赵志明, 等. 煤炭企业信息化框架结构及建设模式[J]. 中国煤炭, 2007, 30(7): 19- 20.
- [2] HOLUB J, MICKA J. End to End Network Simulator for Conversational Quality Measurements[C]//

Wireless Telecommunications Symposium, 2009.

- [3] JURCIK P, HANZALLEK Z. Construction of the Bounded Application layer Multicast Tree in the Overlay Network Model by the Integer Linear Programming[C]//Emerging Technologies and Factory Automation, 2005.
- [4] VERITY B. 网络布线原理与实施[M]. 吴越胜, 译. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [5] 李小平, 曲大成. 多媒体网络通信[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2001.

1 煤矿中央变电所的技术现状

采用单一形式的隔爆型高压真空配电装置的煤矿中央变电所供电系统结构如图 1 所示。

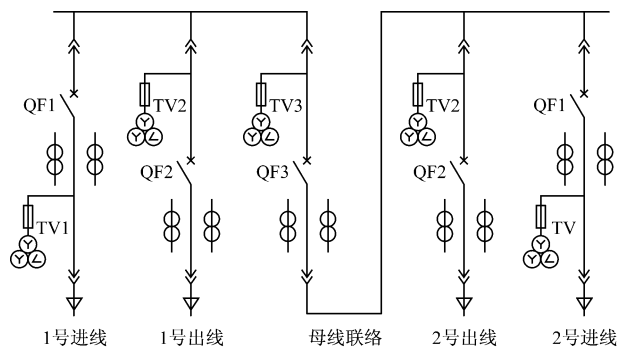


图 1 采用单一形式的隔爆型高压真空配电装置的煤矿中央变电所供电系统结构

(1) 该供电系统存在的技术问题

①从图 1 可看出,虽然该系统有双电源供电,但目前矿用隔爆型高压真空配电装置还不能做到当一路电源出现故障时,另一路处在热备用中的矿用隔爆型高压真空配电装置能在很短的时间内合上(有的煤矿企业通过人工将另一路备用电源合上)。随着煤矿自动化技术的实施,如何实现煤矿中央变电所备用电源的自动、准确、可靠地投入,减少备用电源投入时间是煤矿面临的一个实际问题。

②由于母线联络配电装置的电源只能在一端获得电源。所以,在一路电源出现故障,另一路如何将控制电源送到综合保护器中去控制断路器合闸,是煤矿普遍存在的问题。

③当供电线路的任一出台出线柜出现接地故障时,那么所有的高压真空配电装置就会出现零序电压,每台高压真空配电装置就会检测到零序电压。由于零序电压值受电压互感器的容量、测量误差和综合保护器的检测精度的影响,很容易出现每台高压真空配电装置检测到的零序电压值不一样,这给综合保护器的判断带来不确定性。将电压互感器安装在断路器小车上不利于隔爆腔体的小型化。

④现有的高压真空配电装置都采用交流电源供电,很难实现将煤矿中央变电所高压真空配电装置的信息(断路器的现在状态及现在位置、故障记录信息等)传送到地面调度中心,以便全面掌握中央变电所每台高压真空配电装置的状况信息^[1]。虽然有的综合保护器增加了直流电容或蓄电池蓄电,但由于容量有限,维持的时间很短。煤矿企业通常为减少误合、误分回路断路器而普遍将母线联络断路器

设置在退到位的状态,这时处于备用状态的高压真空配电装置将不能上传状态信息。

(2) 该供电系统控制电源存在的技术问题

高压真空配电装置的控制和操作回路有直流操作电源和交流操作电源 2 种。目前矿用隔爆型高压真空配电装置的控制和操作电源采用交流操作电源,它通过电压互感器将一次主回路电压变换为 100 V 供断路器和综合保护器使用。在采用微机综合保护器以后,继电保护跳闸由微机综合保护器的跳闸继电器的输出接点接通分励线圈控制,微机综合保护器的控制电源与合分闸电源的可靠性必须保证,本身的供电电源的可靠性也必须得到保证,以上任一电源出现故障,继电保护回路都会拒动。这就是微机综合保护器用于交流操作的矿用隔爆型高压真空配电装置时出现的新问题^[2]。

由于煤矿井下环境比较恶劣,供电线路的可靠性无法得到保证。在高压真空配电装置的母线和出线发生短路故障时,母线电压突然下降很多,难以保证继电保护动作的可靠性。

为此,《JB8739—1998 矿用隔爆型高压真空配电装置》第 5.3.4.3 规定短路保护采用复式电源应满足下述要求:当配电系统发生近端短路、电源电压为零、电流互感器一次通过 4 倍额定电流时,其二次电流源绕组的输出应为 25 V · A (负载电阻为 25 Ω),使断路器可靠分闸^[3]。而断路器能够可靠分闸使用的电流源及母线电压主要受下列因素的影响:

①标准规定短路点为近端短路,电源电压为零;短路时产生的电流在电流互感器二次侧形成的电压及容量是否能够推动断路器的分励线圈(考虑失压线圈失效)。

②电流互感器的磁滞饱和曲线;电流源变压器磁滞饱和曲线以及输出容量。

③如果短路点介于近端和远端之间,此时线路的残压是否能够满足高压真空配电装置控制电源的需求。

2 新型煤矿中央变电所供电系统的设计思路

新型煤矿中央变电所供电系统主要由中央变电所的新型供电系统和直流操作电源控制系统 2 个部分组成。

2.1 新型供电系统图

新型供电系统结构如图 2 所示。

2.1.1 新型供电系统采用的断路器

矿用隔爆型高压真空配电装置的断路器目前主

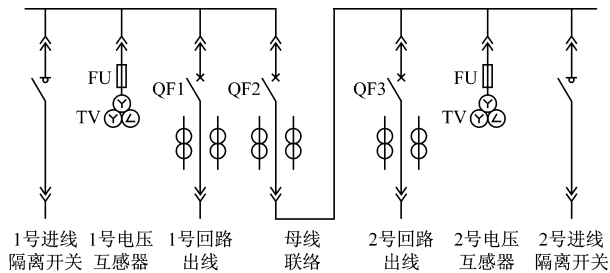


图2 新型供电系统结构

要有弹簧操作机构断路器和永磁操作机构断路器2种。弹簧操作机构断路器在弹簧进行储能时,需要从电压互感器获得比较大的电流。而永磁操作机构断路器由于在充电回路中限流电阻的存在使得电压互感器的容量相应要比弹簧操作机构断路器的电压互感器小很多。所以,新型供电系统采用永磁真空断路器。

2.1.2 新型供电系统的组成

从图2可看出,该系统主要由以下几种隔爆型高压真空配电装置组成:

(1) 进线隔离开关配电装置:进线隔离柜用于对电源进行有效的电气隔离,并和另一路的电源进线隔离柜进行电气闭锁。

(2) 电压互感器配电装置:将每台电压互感器柜的输出电源引到双电源切换装置,并通过控制电路对蓄电池进行浮充电。同时,电压互感器柜提供零序电压信号,为别的矿用隔爆型高压出线柜电缆是否接地的判断提供依据,减少由原来每台电压互感器和测量回路形成的误差,并依据综合保护器检测各回路的零序电流形成判断依据。

(3) 母线联络配电装置:母线联络柜是在保证1号或2号回路出现问题时进行有效的故障隔离,防止故障进一步扩大;或当母线联络柜出现故障时形成分裂运行状态,确保各自回路能够正常运行。

(4) 出线配电装置。

2.2 直流操作电源控制系统

2.2.1 双电源装置一次系统

随着永磁真空断路器在煤矿的推广应用,采用直流电源作为矿用隔爆型高压真空配电装置的控制和操作电源成为可能,直流操作电源具有供电可靠性高的优点。直流操作电源控制系统的双电源装置一次系统结构如图3所示。

2.2.2 主要功能

(1) 为保证控制的可靠性,双电源装置具有双电源输出:一路作为断路器的工作电源,一路作为综合保护器的工作电源。这两路电源相互独立。

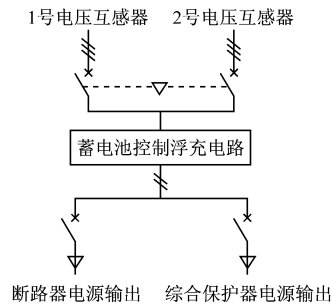


图3 直流操作电源控制系统的双电源装置一次系统结构

(2) 具有实时直流电压、电流检测、显示功能。

(3) 由于煤矿井下比较潮湿,增加了输出直流电源的绝缘监视功能。

(4) 具有通信功能,能够传输直流电源装置的基本信息。

(5) 具有可靠的开盖直流放电回路。

2.3 矿用隔爆型高压真空配电装置设计更改内容

(1) 将原来每台高压真空配电装置的电压互感器去除,采用专门一台电压互感器配电装置,有利于高压真空配电装置的小型化;

(2) 每台高压真空配电装置增加了开门断控制电源的机械闭锁装置;

(3) 将电流互感器电流源绕组恢复为原来保护测量功能,降低了原来测量、保护公用一组绕组而引起的磁滞饱和现象,使综合保护器测量的电流值更加准确,范围更宽;

(4) 解决了高压真空配电装置由于近端短路所带来的控制电源不稳定而引发断路器拒动、误动现象。

3 结语

通过分析目前煤矿中央变电所供电系统的技术现状,提出了一种新型供电系统的设计思路。该新型供电系统解决了煤矿中央变电所配电装置控制电源的可靠性问题,使得煤矿中央变电所能够实现真正意义上的无人值守,为煤矿全矿井综合自动化的实施创造了又一有利条件。

参考文献:

- [1] 张宏伟,吕洪生,颜之静.矿用高压配电装置的信号采集设计[J].山东煤炭科技,2009(1):97-98.
- [2] 丁宁.井下高压配电装置微机综合保护器的研究[D].焦作:河南理工大学,2009.
- [3] 国家煤炭工业局.JB8739—1998 矿用隔爆型高压配电装置[S].北京:煤炭工业出版社,2000.