

矿用防爆电气设备的保护技术研究

于晓斌

摘要:随着我国经济发展速度不断加快,对于矿产资源的需求量也不断增加。采矿规模和难度不断加大,电气设备的便捷性和效率性大大减轻了人工的压力,但同时也带来了相应的安全问题。在矿井环境中,瓦斯和煤尘等物质含量超标的情况下,一旦电气设备因故障和意外产生火花,则将引发矿井爆炸造成巨大的生产事故。防爆电气设备正是针对这一问题改良设计出来的,在防范电气引发爆炸、保护矿工安全上有着突出的优势。本文首先对矿用防爆电气设备的主要保护技术进行阐述,分析低压矿用防爆电气设备保护技术原理,进而指出该技术的发展方向,并提出了强化矿用防爆电气设备保护的相关策略。

关键词: 防爆电气设备; 矿用; 保护技术; 策略

中图分类号: TD684

文献标识码: A

文章编号: 2095-5391(2016)01-0107-02

矿用防爆电气设备防爆保护的实现主要体现在两方面,一方面是有着高强度的外壳,能够在设备出现爆炸情况时将爆炸控制在外壳内部,避免爆炸外放到矿井当中引发矿井爆炸,起到爆炸保护效果;另一方面,其对电气结合间隙进行有效设计,当电气设备因意外出现火花时通过导热功能将热量转化消除,防止引燃设备外部气体引发爆炸。矿用防爆电气设备保护技术主要体现为三种电网保护技术。在充分研究并不断提升相应技术的同时,配合以技术外的防爆保护策略,才能达到最佳的防爆保护效果。

1 矿用防爆电气设备的主要保护技术

矿井深入地下,其环境构成相对复杂,且有着较大的湿度和温差,同时混有大量的瓦斯气体和煤尘等易燃易爆物质,也就给电气设备设计应用提出要求。随着技术研究和实践应用的不断深入,相应技术水准已经达到较高水平。当前,我国矿用防爆电气设备依据电压高低进行分类,可分为高压防爆电气设备和低压防爆电气设备。设备负荷能够在运行中产生电压和电流,也就容易出现火花引发燃烧和爆炸。对电网进行技术保护,实现对电气设备电压和电流引爆的有效防范。矿用防爆电气设备保护技术主要包括过流保护、保护接地和漏电保护这三大保护技术。

(1) 过流保护。过流保护技术主要针对处于不正常状态的电气设备电流,如设备超过额定电流情况下,通过过流保护技术,能够有效防范爆炸情况的发生。过流保护技术主要有短路保护和断相保护、过载保护,还包括电动机堵转保护,各技术应用实施方式不同,其针对的保护范围也各不相同,保护特性和保护要求也存在较大区别。

(2) 保护接地。保护接地技术的安全保护效果不仅体现在防治矿井爆炸,还体现在对人体触电事故的防范上。保护接地技术的实施方法是实现接地网的构建,利用接地螺栓和井下接地线将不带电的电气设备外壳与接地极进行连接。这样,人体在直接接触电压时不会造成

触电事故,同时也有效避免电气设备外壳带电后与大地产生火花引发矿井爆炸。

(3) 漏电保护。漏电保护技术分为分散性漏电保护和集中性漏电保护,各自针对的漏电保护状况有所区别。集中性漏电保护为单向接地,不仅包括低压电网选择性漏电保护,还包括高压电网单相接地选线保护。分散性漏电保护则为非选择性漏电保护,是对附加直流电源检漏的继电气进行保护,主要为三相对称性漏电故障保护。在上世纪八十年代,单向接地漏电选择性保护技术发展为高压电网单相接地选线保护技术和低压电网选择性漏电保护技术,是对过去附加直流电源漏继电气技术的革新和优化。两种技术类型有着相应的优点和特性,但同时存在着一定的缺陷,也就要求在技术利用时应进行有效选择和优化。

以上三种保护技术有着各自的特点和优势,但同时存在着较大的联系,能够实现有效互补。如在应用漏电保护技术之后无法达到应有效果,则应选择过流保护中的短路保护技术作为补充,而在短路保护技术失效后,则需应用漏电保护技术实现对电弧的防范。三种保护技术中过流保护和漏电保护的技术理论相对复杂,且在应用中仍存在着诸多技术问题,也就需要在性能和设计上进行进一步优化。保护接地技术往往不受到关注和重视,但其在防爆效果上表现突出,且具有十分重要性和必要性,应当切实应用到电气设备安装设计当中。

2 低压矿用防爆电气设备保护技术原理

明确低压矿用防爆电气设备保护技术的主要原理,对于技术研究和优化、技术应用与电气设备安装有着重要意义。我国绝大多数智能开关漏电保护功能的实现,均是依据以下的保护技术原理。首先,在低压防爆电气设备总线开关上安装检漏继电器,并在馈电开关中安装漏电保护单元,综合起来形成选择性漏电保护系统。当设备线路总开关与支路开关中出现漏电问题,则漏电保护单元产生拒动,检漏继电器也就自动跳开总开关;若支

路出现漏电问题,则支路中的漏电保护单元对于漏电支路开关进行选择跳开,达到切除电源、避免引发漏电和爆炸的效果。

3 低压矿用防爆电气设备保护技术的发展方向

虽然低压矿用防爆电气设备保护技术已经有了较大突破,但在实际应用中仍存在一定缺陷,无法彻底消除低压漏电问题,应当对其进行有效改良和优化。首先,可在现有的技术体系基础上应用集中式控制模式,即将支路开关零序电流信号进行有效集中,并对装置进行有效改造,完成对支路开关和总开关的有效集中控制。集中控制模式能够实现对各支路漏电情况的有效分析,进而以分散性漏电保护模式提高漏电保护准确率和效率。其次,利用零序电压修正法,对漏电电阻参数进行有效采集,并基于此对系统电压电容进行自动化修正,大大提高漏电测量准确度和漏电保护速率。

4 强化矿用防爆电气设备保护的相关策略

虽然矿用防爆电气设备保护技术大大提高了矿井生产安全性,但由于矿井环境复杂,且多种意外和突发因素极易造成爆炸事故的发生。因此,在不断加强矿用防爆电气设备保护技术研究和应用的同时,采取强化矿用防爆电气设备保护的相关策略,有着相当的重要性和必要性。

(1) 加强矿用防爆电气产品监管。提升采矿防爆电气产品的质量水平,才能充分发挥电气设备保护技术的优势。首先,建立起健全的产品标准体系,明确产品质量标准,为质量监管提供执法监督依据;其次,加强对矿用防爆电气产品生产、使用的监管,一方面严抓产品生产企业的生产过程,并对市场中的产品进行质量监督和抽查,另一方面则对采矿企业的产品使用情况进行不定期检查,并利用强制报废制度有效清除不合格采矿防爆电气产品。

(2) 加强防爆知识宣传和教育。针对采矿企业从业人员进行矿井防爆知识宣传,使其拥有高度的安全意识,并能有效掌握防爆知识,掌握防爆电气设备的安装和使用方法。采矿企业应定期组织员工培训,在强化安全意识的基础上,加强防爆知识教育,以提升员工的安全素质,有效避免人为因素导致的矿井爆炸事故。

5 结语

加强矿用防爆电气设备保护技术研究和应用,不仅实现了电气设备的有效防护,避免出现设备燃烧爆炸损坏,更为重要的是有效防范和避免了矿井爆炸,实现对矿井人员人身安全的有效防护。在当前主要的三大保护技术基础上,结合矿井电气设备安装设计需求,选择最佳技术类型,并不断加强矿用防爆电气设备的研究和创新,才能不断提高矿井安全,为我国矿产事业发展提供重要保障。

参考文献:

- [1] 陈杰. 煤矿防爆电气设备存在的重点问题及对策[J]. 煤炭科学技术, 2010(3): 83-86.
- [2] 储茂德. 防爆电机应用技术现状及展望[J]. 冶金动力, 2011(3): 12-14.
- [3] 郭迪. 煤矿井下电气设备隔爆性能研究和设计[J]. 煤矿机械, 2012(4): 61-62.
- [4] 敬华兵, 彭力, 梁金成, 等. 矿用防爆变频技术及应用研究[J]. 变频器世界, 2014(7): 41-47.
- [5] 陈在学. 我国电气防爆技术及防爆电气设备[J]. 电世界, 2007(4): 1-5.
- [6] 高鹏, 侯原亮, 刘俊杰, 等. 煤矿井下防爆电气标准和技术发展概述[J]. 工矿自动化, 2015(6): 26-29.

作者简介: 于晓斌(1980-), 男, 陕西商南人, 本科, 中级计算机网络工程师, 研究方向: 电气及自动化。

(作者单位: 金堆城钼业股份公司百花岭选矿厂, 陕西 华县 714102)