

# 矿井供电设备电气保护技术的探讨

## Discussion on electric protection technology of mine power supply equipment

张庆文 (山西汾西宜兴煤业有限责任公司, 山西 孝义 032300)

Zhang Qing wen (Shanxi Fenxi Yixing Coal Industry Co., Ltd., Shanxi Xiaoyi 032300)

**摘要:** 针对矿井下复杂的地质环境, 矿井供电设备的安全保证工作就显得尤其重要。为了能够从根本上解决矿井供电设备电气保护中存在的问题, 本文对电气保护技术措施进行研究, 提出高压开关柜电气保护技术、高压防爆配电设备电气保护技术、供电设备接地保护技术、漏电保护技术等, 以期对相关人员进行参考。

**关键词:** 矿井; 供电设备; 电气保护

**Abstract:** In view of the complex geological environment under the mine, it is particularly important to ensure the safety of mine power supply equipment. In order to fundamentally solve the problems existing in the electric protection of mine power supply equipment, in this paper, the electric protection technique for research, put forward the electric protection technology in high-voltage switchgear, high voltage explosion-proof equipment, electrical protection, power supply equipment earthing protection, leakage protection technology, etc., so as to provide reference for relevant personnel.

**Key words:** mine; Power supply equipment; Electric protection

### 0 引言

因为矿井下环境比较特殊, 如果出现意外, 容易引发大规模的安全事故, 和其他行业的供电系统相比较来讲, 矿井供电系统安全性要求更高。根据矿井供电设备运行现状能够得知, 通过加强电气保护, 不仅能够为矿井下提供更多的新鲜空气, 而且供电系统要使用双回路电源, 保持连续、不间断运行。

鉴于此, 本文深入分析矿井供电设备电气保护技术措施, 内容如下。

### 1 矿井供电设备电气保护特点分析

#### 1.1 可靠性比较高

矿井供电设备在实际运行过程当中, 要具备较高的可靠性, 由于在矿井下的生产加工流程比较复杂, 为了提升安全生产水平, 提高生产效率, 要求矿井供电设备具有良好的可靠性与安全性, 防止某些设备在后续运行期间出现严重的安全事故。同时, 根据矿井供电标准要求能够得知, 通过加强供电设备电气保护力度, 可以显著降低供电设备发生安全事故的概率, 确保采矿生产的安全性与可靠性。

#### 1.2 安全性比较高

安全是保证矿井供电设备稳定运行的基础, 因为矿山开采作业通常在地下进行, 开采环境较为特殊, 冗余遇到瓦斯与灰尘, 若供电设备的电气保护不到位, 容易引发严重的爆炸现象, 因此, 要求矿井供电设备具有较

高的安全性, 通过加强日常安全管理力度, 可以明显减少爆炸或触电现象的发生, 确保矿井供电设备能够安全、稳定运行。

### 2 常见的电气保护技术要点

#### 2.1 高压开关柜电气保护技术

通常来讲, 矿井下中央水泵房与变电所均采用高压开关柜, 开关柜一般和继电保护装置连接, 能够起到一定的保护效果。继电保护装置采取电磁感应监测模式, 对电路的具体运行状态进行全面监测, 如果设备或者供电系统在实际运行过程当中发生短路或者过流等一系列异常现象, 能够立即进行有效的防护, 确保供电系统能够安全运行<sup>[1]</sup>。

继电器和电压传感器, 以及断路器作为继电保护系统当中的核心组成部分, 随着我国电气行业的迅猛发展, 涌现了多种类型的感应器, 将灵敏性好、可靠性高的感应器运用到继电器系统之中, 不仅能够提升电气设备的安全性与可靠性, 而且可以明显改善电气设备的各项性能。同时, 新型装置的内部结构比较简单, 操作流程便捷, 保护效果比较好, 将其运用到矿井供电设备电气保护当中, 可以显著提升矿井供电设备的整体性与安全性。

#### 2.2 高压防爆配电设备电气保护技术

由于煤矿井下粉尘的浓度比较大, 而且湿度比较高, 使得部分电气设备在实际运行过程当中, 特别容易出现

损伤,针对各项配电装置也提出了更高的要求。当前阶段,BG系统的防爆配电装置体系与PB系统防爆配电装置体系应用范围逐渐扩大,这两类体系也是矿井供电设备电气保护中较为常见的配电装置。

机械弹簧操控装置作为矿井供电设备电气保护体系当中的主要零部件,一旦电路发生运行故障,或者人为的操作失误,机械弹簧装置能够第一时间将电路快速断开,确保配电器可以安全运行。

但是,机械弹簧装置的维修难度比较大,若装置维护不及时,特别容易出现老化现象,通过对此装置进行有效的改进与完善,能够取得较好的保护效果<sup>[2]</sup>。现阶段,电能计量装置与高压振动断路器应用范围较广,这些装置能够实现不间断、连续监控,能够避免矿井供配电系统在实际运行过程之中出现严重故障,使得矿井供配电系统的可靠性与安全性得到双重提升。

### 2.3 供电设备接地保护技术

一般情况下,大部分的矿井电气设备金属外壳均不带电,如果设备内部的绝缘装置出现破损,特别容易发生触电和漏电等事故。我国已经颁布有关规范标准,明确规定了触电安全极限,交流电值不超过30mA。结合矿井供电设备电气保护现状能够得知,若将接地装置接通,需要严格控制设备电流,确保设备电流负荷规定要求<sup>[3]</sup>。

由于科技的迅猛进步与发展,电气技术发展步伐不断加快,为采矿企业的全方面发展提供重要支撑,涌现了大量的新型电气设备。为了促进采矿企业朝着高质量方向快速发展,相关人员需要充分认识到做好矿井供电设备电气保护的重要性,并定期对各类供电设备与电气系统进行全方面检修,确保矿井供电设备电气保护效果得到更好提升。

矿井供电设备在实际运行期间,其内部存在较多的危险因素,虽然大部分供电设备采用自动化控制模式,受外界人为干扰比较小,但是,一旦设备在后续运行期间出现故障问题,会引发系统瘫痪,给采矿企业的日常生产带来严重影响。

结合矿井供电设备电气保护现状可以得知,通过密切观察供电设备的运行状态,并定期进行安全检修,做好日常的维护工作,可以确保矿井电气设备安全管控水平得到全面提升,防止各项电气设备在后期运行期间发生较多的安全故障,从而不断提高采矿企业的整体效益<sup>[4]</sup>。

### 2.4 漏电保护技术

若电网绝缘电阻数值明显低于标准数值,特别容易发生危险事故,不但会严重影响设备的正常运行,引发大规模的短路事故,而且会出现漏电事故,严重威胁人们的身体健康<sup>[5]</sup>。根据矿井下供电系统运行特点能够得

知,通过合理安装漏电保护装置,可以有效提升漏电系统的安全性。

结合漏电保护装置类型可以得知,通常分为有选择性的漏电保护与无选择性的漏电保护两种类型,具体如下:

#### 2.4.1 有选择漏电保护装置

此类装置主要以零序电流互感器作为基础,如果矿井供电系统出现漏电事故,通常会发生侧三相电流对称现象,若出现电流事故,系统会表现为一次侧三相三流对称,此时电流相加不等于0A,二次侧也存在输出电流,而且分路开关和装置密切配合,可以更好的缩小实际用电范围,若发生较大故障,可以在短时间内快速找到故障所在位置,故此方法应用范围比较广。

#### 2.4.2 无选择漏电保护装置

此类装置主要运用直流电源保护原理,通常将直流电路安装到对地绝缘电阻检测回路当中,对电流进行全面监测,而且能够更加直观的显示出电流实际变化情况,真正达到提升监测绝缘电阻目的<sup>[6]</sup>。从实践角度来分析,此类装置需要和低压自动馈电总开关共同使用,但是,若此装置在后续运行过程当中出现故障,系统的停电范围比较大,工作人员无法准确判断出系统漏电原因,以及故障所在位置,故应用范围比较小。

通过合理选择矿井供电设备漏电保护技术,不但可以提高各类供电设备的安全性能,而且能够避免矿井供电设备在后续运行期间出现严重故障。

### 3 结语

综上所述,通过对煤矿井下供电设备电气保护技术措施进行合理性的分析,能够确保矿井供电设备电气保护效果得到显著提升,相关人员在具体工作中,还要加强对矿井供电设备的检查力度,运用先进的检查方法,快速找到矿井供电设备在运行过程中存在的故障,并采取良好的保护措施。

#### 参考文献:

- [1] 曹国星.煤矿供电设备的安全防护与电气保护技术分析[J].能源与节能,2021(02):118-119+216.
- [2] 徐世华.对煤矿供电设备的安全防护与电气保护技术研究[J].电气技术与经济,2020(Z1):28-30.
- [3] 孙飞.煤矿供电设备的安全防护与电气保护技术措施探析[J].通信电源技术,2019,36(09):244-245.
- [4] 高小虎.煤矿电气设备现状与供电设备的保护应用[J].石化技术,2018,25(05):246+250.
- [5] 赵帅.煤矿供电系统和电气设备保护的技术研究探讨[J].机械管理开发,2016,31(10):180-181.
- [6] 王志文.煤矿高压供电微机保护整定的研究与思考[J].矿业装备,2018(01):58-59.