

# 煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求

芦天罡

榆林市神木市红柳林矿业有限公司 陕西榆林 719300

**摘要:**近年来,我国对煤矿资源的需求量不断增长,煤矿井下安全事件频发,引起了国家和社会越来越多的重视,而煤矿井下的低压供电系统及装备通用安全技术成为制约其发展的重要原因。煤矿井下电力系统的安全管理是煤矿井下供电的关键环节。随着国家对安全工作的日益关注煤矿井下的安全工作也得到了进一步的发展。本文针对煤矿井下中的低电压电力系统及装备通用安全技术存在的问题,进行了深入的研究,并针对存在的问题,给出了相应的对策,以达到降低煤矿井下的安全生产、防止事故的目的,为煤矿井下中的低压电力系统的安全隐患治理工作,为煤矿井下的安全管理水平提高奠定基础。

**关键词:**煤矿井下; 低压供电系统; 设备通用; 安全技术

## General safety technical requirements for low-voltage power supply systems and equipment in coal mines

Tiangang Lu

Yulin Shenmu Hongliulin Mining Co., Ltd. Yulin, Shaanxi 719300

**Abstract:** In recent years, my country's demand for coal mine resources has continued to grow, and coal mine safety incidents have occurred frequently, which has attracted more and more attention from the country and society. However, the low-voltage power supply system and equipment general safety technology in coal mines has become a constraint to its development. important reasons. The safety management of coal mine underground power system is the key link of coal mine underground power supply. With the country's increasing attention to safety work, the safety work in coal mines has also been further developed. This paper conducts in-depth research on the problems existing in the general safety technology of low-voltage power systems and equipment in coal mines, and gives corresponding countermeasures for the existing problems, so as to reduce the safety of coal mine production and prevent accidents. The purpose is to lay a foundation for the safety management of the low-voltage power system in the underground coal mine, and to lay the foundation for the improvement of the safety management level in the coal mine.

**Keywords:** Underground coal mine; Low-voltage power supply system; General equipment; Safety technology

### 引言

近几年,我国煤矿井下生产中出现了大量的安全隐患,并对社会产生了较大的危害,并对其造成了较大的经济损失。煤矿的低压供电系统是煤矿安全生产的重要组成部分,随着我国对煤矿井下作业安全的重视,低压供电系统及装备通用安全技术的问题也越来越突出,因此,加强低压供电系统的安全性和可靠性对于提升煤矿生产的安全生产具有重要意义。通过对煤矿井下低电压电力系统的安全风险和装备通用安全技术进行了深入的剖析,并就存在的问题进行了探讨,并提出了相应的对策,以防止煤矿井下安全生产中出现的安全问题,从而有效地提升煤矿井下作业安全等级,为煤矿井下低电压电力系统的安全风险控制提供一定的依据,推动我国煤矿井下作业的安全管理水平提高。

### 一、煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术的特点

为分析清楚了解井下低压供电系统及装备通用安全技术内部存在的安全隐患,文中首先对我国煤矿井下低压供电系统装备通用安全技术的现实情况进行了分析,并总结出如下几方面的特点:①采用单个功率变压器,单独供电。在此基础上,国内现有的煤矿井下低压供电系统体系通常是多套独立的小低压供电系统体系,其总体上称作煤矿井下的低压供电系统网,并采用一套单独的电力变压器对煤矿井下的电力装置进行调压、调压等工作;②煤矿生产中常用的动力电压等级分别是660V和1140V,由于不同的采矿方式不同,煤矿井下的供电电压水平也会有所不同,而在一般煤矿井下和综合煤矿井下中,660V是最常用的;③为了防止作业人员在井下受到电击,保障工作人员的生命,国内煤矿普遍使用

带有接地电容的全电缆线，以防止电容的聚集，以最大程度地提高操作安全；④煤矿井下低压电力系统设备种类多、结构复杂、可靠性差，为了使电力系统在恶劣的煤矿井下环境中使用，必须采用不接地的方式来确保电力系统的整体安全性<sup>[1]</sup>。

## 二、煤矿井下低压供电系统的隐患分析

### 1. 安全管理工作不到位

当前，各煤矿都加强了对安全生产的监管。尽管各个部门都已制定了相关的管理体系，并对各个部门的安全工作进行了规定，但却常常对一些细节问题进行了处理。有的公司对员工的安全责任只是在会议上讲了几句，对员工的日常工作没有进行有效的教育，对员工的工作也没有认真、负起应有的作用。而在安全生产中，安全管理人员对此缺乏足够的关注，导致了公司的安全教育工作无法进行，违章事件的处置也不够严肃。其次，有些煤矿井下员工的习惯违规现象并非偶然，而是频繁出现。同时，由于管理层对此类违法的情况往往睁一只眼闭一只眼，从而造成了频繁的交通意外。在日常的工作中，并不注重特殊工作人员的资格，也没有对此进行严格的监管，一些工作人员不具有相应的专业知识，既没有相应的资质，又不懂得相应的技术，既不能保证安全，也不能保证工作的顺利进行<sup>[2]</sup>。

### 2. 供电系统运行不稳定

在煤矿井下正常工作中，存在着许多不确定的原因，进而对煤矿井下安全生产造成不利的影响，其中最重要的原因是：在设计电气的时候没有为系统预留足够的空间，造成了长时期的工作负荷，再加上电能的持续利用，使得电网总线路的温度升高，从而大大降低了电源线的寿命。在电源装置的加热过程中，电源的输出电压很高，有时会引起电网的变化，进而对电力系统的整体电源造成一定的干扰，进而导致电力系统的整体运行效率下降。

### 3. 通风系统内部的供电隐患

矿井通风系统存在的内部供电隐患：矿井局部扇风机独立，专用供电达不到技术标准，风机电路与其它线路混杂，由于井下局部通风设备并非相互独立，各扇风机间具有联系，若一组供电出现故障后极易造成多台或整个风机系统瘫痪。

### 4. 防爆电器设备故障隐患

电力系统的设备是保证煤矿井下有效运行的关键，也是煤矿井下的一个主要风险源。因此，对煤矿井下防爆设备存在的安全风险进行了归纳：①隔爆设备本身的隔爆能力有限，日检维修更换不够及时；②煤矿井下的低电压传输网络多为光缆，但出于费用和其他原因，目前在一些煤矿中仍然大量采用无阻燃光缆；③煤矿井下电力系统的构成比较复杂，目前还很难建立完整的电气设备和实时监控系統，而且目前还不能大规模应用于大部分煤矿井下；④由于电网对需要用电的装置提供的电

能品质较低，需要进行多次的调频整流，从而加大了电源运行的复杂度，提高了系统的安全风险。

### 5. 没有采用两回路供电

按照有关的法规，煤矿井下低压电力系统需要双回路，小型煤矿可以使用单回路，但要保证要有备用电源。不过因为造价的原因，大多数煤矿井下采用的都是单回路，就算有一些小型的发电机和柴油机，那也只是用来应急照明使用的。煤矿使用双回路的优势在于，当出现停电时，风机、排水泵房、吊机等可以保证有关工作人员的安全疏散，防止通风机停止或透水时造成大量粉尘、瓦斯聚集。在煤矿井下生产中，经常会出现电器火花和静电，其产生的因素很多，例如，静电未正确地连接，会产生电火花，从而导致更大的爆炸；在长时间的外力和负载下，电缆很容易产生短路和火花，从而引起瓦斯的爆炸；由于继电器与接触器的品质问题，或是由于型号太过微小，导致开关一刹那无法将更大的电流分开，从而引起电火花。

### 6. 供电设备质量水平较低

随着电力信息技术、通信、自动控制技术的发展与进步，煤矿井下的机械设备也逐渐得到了广泛的运用，许多具有高度自动化的、大功率的机械设备已经开始投入生产，并成为当前煤矿井下的重要作业设备，在很大程度上也可以提高煤矿井下煤矿井下的自动化水平和效率，但同时也在煤矿井下电力设备中大量采用了变频整流设备。在使用过程中，存在着一定的问题，比如低压供电系统中存在的问题，比如低压供电系统中的电力，输送到低压供电系统系统中，造成低压供电系统的不均衡，从而导致低压供电系统的故障<sup>[3]</sup>。

### 7. 工作人员综合素质低

按照煤矿安全生产条例，煤矿井下特殊工人在进入生产岗位前，应经过专门的技术训练，并取得相应的工作资质。但在实践中，我国目前存在着许多未取得相应职业资格的特殊作业操作员，而在训练过程中，往往缺乏安全意识、电力常识、应变等方面的训练，过于注重理论，导致电力系统的运行更加杂乱无章。

## 三、煤矿井下低压供电系统安全及设备通用安全技术解决措施

### 1. 加强管理工作

煤矿井下的低压供电系统安全和设备通用安全技术十分关键，必须遵守有关煤矿井下作业的规章、规范和有关的法规。从煤矿井下的实际情况出发，建立健全的、切实可行的低压供电系统体系和设备通用安全技术，保证其正常运转，其中就有工作许可证。其次，要强化工作中的日常工作，严格、规范地进行操作，避免出现习惯违规行为。为了使现场的工作程序更加规范化，对现场的安全进行了严格的管理，对生产进行规范化，对所有的工作人员都要牢记在心，对整个过程也要烂熟于胸。

必须不定时地进行监督,安排部分管理者到工地去随机视察,对电力工人进行随机抽查,这样就能对电力工人进行监督和检查,如果有错误的行为,也能及时改正,保证电力系统运行的科学性和合理性<sup>[4]</sup>。

#### 2. 通风系统内部供电隐患的防范措施

在通风系统设备的安全管理中,要注意保证其安全性,其首要措施是为各机组提供一条专用的电力线,并配有独立的备用电源,注意不能让两组共用一套电网母线,并使用特殊的绝缘防护材料。

#### 3. 防爆电器设备故障隐患的防范措施

针对防爆电器设备的安全隐患,要从以下几点着手:首先要加强设备的防爆能力,建立完善的日常检查、维修和更换的有关规范程序;二是对地下传输电缆使用标准化,严格按照防火和防爆措施对电缆进行安全防护;三是要积极发展煤矿井下电力系统的实时隐患监控与检查等方面的技术,在确保安全的前提下,加强对井下潜在危险数据的采集、分析、后处理等方面的技术水平;四是简化了地下作业的流程,减少了输电过程中不必要的连接,减少了各分支之间的复杂性,从而使整个电网的运行可靠;五是强化员工的责任,加强员工的自我防范和防范风险,切实做到人人有责、早发现、早排除、早治理。

#### 4. 低压电网漏电隐患的防范措施

如何预防和排除电网漏电,这是许多专家都在致力于研究的问题。这是因为在低电压的电力系统中,很容易在煤矿井下中产生电火花和电弧,具有很高的危险性。所以,在实际的施工中,要加强对各种隔爆设备性能的检验和控制。

#### 5. 完善供电系统安全管理

当前煤矿井下低压供电系统体系和设备通用十分杂乱,必须立即进行整顿,并按照有关规定进行严格的管理。将变压器中性点直接向煤矿井下的电力设备,全部拆掉,统一规划整改;利用改进后变压器和备用电源,对单回路电源进行了改造;在低压供电系统系统的入口处安装避雷器,安装过流、接地和漏电保护设备必须符合有关规定。新购置的机器在装配之前必须经过品质检验,经检验后方可投入应用。

#### 6. 提高煤矿井下供电系统监督力度

煤矿井下电力系统管理应加大对煤矿安全管理的监管,使煤矿安全管理机构能够对煤矿井下的低压供电系统进行经常性的巡视,并对煤矿的低压供电系统进行综合评价,主要包括技术、管理、安全等方面,保证各方面的指标达到规定的标准。对监测期间出现的安全问题要进行整改,确保煤矿井下工作的正常运行。

#### 7. 提高工作人员综合素质

要提高员工的整体质量,应从两个方面着手:一是建立健全和完善的技术训练制度,让员工能够得到恰当、高效的训练;二是通过实践和理论知识相结合,全方位地提高员工的综合能力;同时,要定期对员工进行培训,尤其是在法律、法规等方面,并在工作中应用相应的技术,以降低安全风险。在煤矿职工的整体素质中,安全观念是一个很大的内容,它需要员工严格遵守各项规定,并严格遵守自己的行为。要加强对员工的思想认识,加强员工的思想观念<sup>[5]</sup>。

#### 四、结束语

综上所述,近年来,我国煤矿生产安全问题不断增多,社会和政府越来越关注,低压供电系统问题及装备通用安全技术是导致煤矿生产安全问题的重要因素,因此,必须强化电力系统的安全管理及装备通用安全技术,才能降低生产事故的发生率。由于煤矿井下低压供电系统条件较差,因此必须按有关技术规程来设计。从而达到预防和改善煤矿井下生产安全的目的,同时为煤矿井下的低压电力系统的安全隐患控制和装备通用安全技术工作提供依据。

#### 参考文献:

- [1] 煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求 :AQ1023-2006[S].2006.
- [2] 陈言 . 浅析煤矿井下低压供电系统及短路保护措施 [J]. 石化技术 ,2019,26(9):287-287,289.
- [3] 潘本华 . 煤矿井下低压供电系统及短路保护措施研究 [J]. 技术与市场 ,2021,28(7):126-127.
- [4] 白仁喜 . 煤矿井下低压供电系统及保护研究 [J]. 建筑工程技术与设计 ,2018(3):1479.
- [5] 李毅 . 探究煤矿井下低压供电系统的保护 [J]. 山东工业技术 ,2018(13):84.