

Development characteristics of Gas Prevention and Control Technology in Coal Mine

Yanjun DONG

Zhaozhuang Coal Industry of Shanxi Jincheng Coal Group, Changzhi, Shanxi, 046000

Abstract

Coal is an important part of energy consumption in our country, but in the process of coal mining, it is inevitable that there will be "gas" of toxic companion organisms. Gas is the early stage of ancient plants accumulating coal. Cellulose and organic matter are decomposed by anaerobic bacteria. In case of open fire, can be burned, gas explosion, a direct threat to the safety of miners. With the development of coal mining technology, the complexity of gas control is also increasing. Based on this, this paper firstly expounds the present situation of the research and development of gas prevention and control technology in coal mines, and then probes into the development characteristics of gas control technology in coal mines.

Key Words

Gas Prevention and Control, Gas Monitoring, Coal Mine, Development Characteristics

DOI:10.18686/mkaqhb.v1i2.586

煤矿防治瓦斯技术的发展特征

董艳军

山西晋煤集团赵庄煤业, 山西长治, 046000

摘要

煤炭是我国能源消费中的重要组成部分,但是煤炭在开采的过程中,不可避免会出现有毒伴生物“瓦斯”,瓦斯是古代植物在堆积成煤的初期,纤维素和有机质经厌氧菌的作用分解而成。如遇明火,即可燃烧,发生“瓦斯”爆炸,直接威胁着矿工的生命安全。而随着煤炭开采工艺的发展,瓦斯防治的复杂性也在不断提高。基于此,本文首先阐述了煤矿防治瓦斯技术的研究发展现状,然后对其发展特征进行了探讨

关键词

瓦斯防治; 瓦斯监测; 煤矿; 发展特征

1.引言

一直以来,瓦斯灾害事故都是威胁我国采矿安全的主要灾害。近年来,随着煤矿行业的不断发展,煤矿管理逐渐趋于规范化、标准化,但是仍旧存在诸多问题。据不完全统计,我国2018年10月,瓦斯爆炸事故共计7起,导致37人死亡,6人受伤,1人失踪。目前,我国煤矿防治瓦斯技术仍旧滞后于发达国家,同时随着煤矿开采深度的不断增加、开采技术复杂性不断提高,瓦斯防治难度也在不断提高。因此,探讨煤矿防治瓦斯技术的发展特征,具有重要的现实意义。

2.煤矿防治瓦斯技术的研究发展

瓦斯灾害防治,主要围绕瓦斯防爆炸、防止瓦斯聚积等方面入手,目前有关煤矿防治瓦斯技术的研究,主要集中在瓦斯抽采技术、突出防治技术、检测技术、预测技术等层面。

2.1 瓦斯抽采技术

我国瓦斯抽采技术的发展,可分为四个发展阶段:第一,于上世纪五十年代初,我国经历了高透气性煤矿瓦斯抽采研究阶段;第二,于上世纪五十年代中期,我国经历邻近层卸压瓦斯抽采;第三,于上世纪六十年代,我国经历了低透气性煤层强化抽采阶段;第四,上世纪八十年代至今,我国正处于综合抽采瓦斯技术研究阶

段。2018年,我国西南部地区,某省全省煤矿瓦斯抽采量 34042.18 万 m^3 , 同比下降 2.79%; 瓦斯利用量 17080.68 万 m^3 , 利用率为 50.18%, 同比下降 12.16%, 其中发电 13546.13 万 m^3 , 民用 3534.56 万 m^3 [1]。

2.1.1 本煤层瓦斯抽采技术

本煤层瓦斯抽采技术的主要应用目的,在于消除瓦斯突出等问题,详细可分为交叉钻孔抽采、穿层钻孔瓦斯抽采、顺层钻孔瓦斯抽采等。第一,交叉钻孔抽采目前主要用于回采工作面的瓦斯抽取,抽采钻孔呈网格状布置,布置间距需要根据煤层的透气性以及抽取时间来综合确定,目前交叉钻孔抽采技术的应用较为广泛;第二,穿层钻孔瓦斯抽采技术一般布置在底板岩石瓦斯抽采巷道、顶板岩石抽采巷道、临近煤层巷道中,打钻需贯穿煤层;第三,顺层钻孔瓦斯抽采主要用于石门见煤处、回采工作面、煤巷,该技术在抽采的过程中,可一边卸压一边抽采 [2]。

2.1.2 采空区瓦斯抽采

采空层瓦斯抽采可根据采空层的状态来详细划分,具体分为全封闭采空层、半封闭采空层,其中半封闭采空层主要有钻孔抽采、埋管抽采两种方法,而全封闭主要有地面钻孔、密集插孔抽采两种方法。近年来,采空区瓦斯抽采通过利用地面钻井抽采采动区来达到卸压的效果,同时利用压裂技术可扩大缝隙、提高抽采透气性,降低在采煤过程中的瓦斯涌出量,实现了绿色煤矿开采,该技术在山西、淮北地区得到了初步应用。

2.1.3 邻近层瓦斯抽采

邻近层瓦斯抽采技术主要是利用钻孔抽采以及顶板、底板瓦斯巷抽采的方式来结合。顶板、底板瓦斯巷抽采以及钻孔抽采的基本技术原理,是将抽采钻孔布置在“O”形圈覆岩采动裂隙内,在实际抽采中,需要根据抽采巷的实际情况,分为倾向高抽采和走向高抽采 [3]。

随着生态文明建设的不断深化,瓦斯利用技术也在不断发展,目前我国瓦斯利用技术已经取得了较大的进展,低浓度煤层气变压吸附除氧浓缩成套装备、碳分子筛甲烷装置有效提高了瓦斯的回收率,降低了瓦斯再次利用能耗。

2.2 突出防治技术

瓦斯突出是采煤中出现的主要现象之一,经过长时间的研究以及实践,我国基本形成了以综合防治突出为主、局部综合防治突出为辅的“瓦斯防突出技术体系”。同时,随着瓦斯抽采技术的发展,已经构成了集抽采、防突出于一体的技术体系。另外,高压水射流增透防突出技术、高压脉冲水射流切割技术也逐步成熟。

2.3 检测预防技术

自上世纪八十年代起,我国就逐步开始引进国外的瓦斯安全监控装置,并且开始在部分煤矿中使用。经过几十年的研究以及实践,学习国外先进技术,同时结合我国煤矿开采实际情况,煤矿瓦斯监测预防技术在我国已经取得了阶段性的发展成果,研发出的诸多煤矿监测系统。目前,我国煤矿瓦斯监控系统主要采用光纤+电缆的方式来实现传输,利用热导式、燃烧式、光纤传感来实现感应。近年来,针对瓦斯监测预防,我国也开始研究瓦斯、矿井预报警技术。

3. 煤矿防治瓦斯技术的发展特征

3.1 前瞻性

瓦斯灾害是一个影响煤矿安全开采的严重隐患,但针对瓦斯的防治,一直都是采取被动的、事后的防治方式。比如,煤矿通风等。这种方式往往不能从根本上解决瓦斯灾害。随着煤矿开采加深,开采技术日益复杂,我国瓦斯防治技术也开始朝着主动、前瞻的方向发展,煤矿瓦斯防治技术关口逐渐前移,主要体现在以下几个方面:第一,在开采之前,通过预测瓦斯煤层含量,然后再针对其实际情况,采取相应的防治措施,从而降低煤矿开采的危险性;第二,瓦斯抽采,在开采之前,预先抽放煤层中的瓦斯,同时加强在开采过程中的通风,达到减少煤矿开采瓦斯涌出量的目的;第三,自动化瓦斯监控,通过实时监控井下瓦斯浓度,根据瓦斯浓度来实现自动断电、自动报警,同时利用自动风门等防护装置,控制瓦斯灾害蔓延,避免瓦斯聚积。

3.2 智能性

上世纪八十年代前,受技术方面的条件所制约,煤矿瓦斯防治主要以人工计算、人工作业的方式为主。比如,煤矿瓦斯含量计算、煤矿瓦斯突出预测、通风网络计算都依靠人工进行计算,这种防治方法的效率低下,且容易出现误差。随着高新技术的不断发展,煤矿瓦斯

防治技术逐步朝着智能、自动的方向发展,主要体现在以下几个方面:第一,煤矿瓦斯的测定逐步实现自动化测定、自动化监控、自动化报警、自动化断电;第二,利用电磁辐射、声纳等预报仪器,可提高瓦斯监测的准确性;第三,利用信息技术、智能化技术,可根据瓦斯监测结果,实现对风门等装置的自动化控制。

3.3 实效性

传统的瓦斯防治技术呈现出人工、单一、被动等等特征,瓦斯防治效果不尽人意。比如,上世纪八十年代以前,我国矿井主要是依靠压入式通风来控制瓦斯,但随着瓦斯涌出量增多,后由逐步改善为抽出式通风,而伴随着煤矿开采深度的增加,为提高瓦斯防治效果,就必须更换更大功率的通风机,扩大通风巷道面积,这不仅仅导致瓦斯防治效果下降,还提高了瓦斯防治的成本。而随着瓦斯防治技术的发展,瓦斯防治技术越来越具有时效性。具体体现在以下两个方面:第一,瓦斯防治技术种类的增多,可选择多种瓦斯防治技术进行综合

防治;第二,随着瓦斯抽取技术的发展,瓦斯在抽出后可作为工业原料或者清洁能源回收利用,这就降低了瓦斯防治成本。

4.结束语

综上所述,经过长时间的发展,以及广大科研人员的不断探索、努力,我国煤矿瓦斯防治技术已经日趋成熟,并且取得了诸多成果。不过,仍旧需要加大技术开发力度,完善煤矿瓦斯防治体系,促使瓦斯防治技术朝着智能化、自动化的方向发展,才能减少煤矿瓦斯爆炸事故,进而为煤矿行业的健康发展保驾护航。

参考文献

- [1]敖超. 中国煤矿区域性瓦斯治理技术的发展[J]. 丝路视野, 2017(14):150-150.
- [2]张建涛. 我国煤矿瓦斯防治技术的研究进展及发展方向[J]. 环球市场, 2017(20).
- [3]樊劲. 煤层气(煤矿瓦斯)抽采技术发展现状及趋势[J]. 中国煤层气, 2017(03):39-41.