

## 煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究

刘向军

国家能源集团神东煤炭安全监察局 内蒙古鄂尔多斯

**【摘要】**为了满足社会生产对煤炭资源的巨大需求，近年来，煤炭开采活动日益频繁，煤炭开采深度也不断增加。开采深度超过八百米和一千米的矿井越来越多，导致煤矿安全生产风险越来越大，对煤矿开采管理提出了更高的要求。瓦斯是煤矿开采活动中的主要危险因素，瓦斯爆炸也是煤矿开采中常见的事故，对煤矿的稳定开采和工人的人身安全影响很大。这就要求煤矿企业重视煤矿通风的安全管理，积极采用有效的瓦斯防治技术，从而为煤矿的安全、稳定、高效开采提供保障。

**【关键词】**煤矿通风；安全管理；瓦斯防治；技术研究

**【收稿日期】**2023 年 11 月 2 日 **【出刊日期】**2023 年 12 月 17 日 **【DOI】**10.12208/j.ispm.20230004

### Research on ventilation safety management and gas control technology in coal mine

Xiangjun Liu

National Energy Group Shendong Coal Safety Supervision Bureau, Ordos, Inner Mongolia

**【Abstract】**In order to meet the huge demand of social production for coal resources, in recent years, coal mining activities are increasingly frequent, and the depth of coal mining is also increasing. There are more and more mines with a mining depth of more than 800 meters and one kilometer, which leads to the increasing risk of coal mine safety production, and puts forward higher requirements for coal mining management. Gas is the main risk factor in coal mining activities, and gas explosion is also a common accident in coal mining, which has a great impact on the stable mining of coal mine and the personal safety of workers. This requires coal mining enterprises to pay attention to the safety management of coal mine ventilation, and actively adopt effective gas control technology, so as to provide a guarantee for the safety, stability and efficient mining of coal mines.

**【Keywords】**Coal mine ventilation; safety management; gas prevention and control; technical research

想要保障矿井安全管控效果，矿井单位需要科学的制定通风安全管控标准，逐步的优化安全管控标准，并且创建良好的效果管控方式，应用众多科学的管控技术，保证管控工作的落实效果，提升矿井通风的安全性，进而提升矿井单位的经济收益。

#### 1 煤矿通风的重要性

(1) 矿井氧气供应。煤矿井下的空间较小，且与地面有着一定的距离，使得矿井中易出现氧气供应不足，无法支持工作人员采矿作业，这不仅影响了矿下工作人员的工作效率，并且会对工作人员的身体产生或大或小的影响，出现晕眩、呕吐等问题严重情况下会造成生命威胁。通风安全管理及瓦斯防治可为矿下作业环境提供适量的氧气，避免因氧气

不足问题降低矿井生产效率，避免工作人员的生命安全受到威胁。

(2) 煤矿井下有害气体稀释排除。煤矿生产作业中，出现有毒气体、有害物质等是很常见的，井下环境一直遭受这些有害物质的侵蚀。比如爆破作业时，作业机器会制造出一氧化碳，若不进行及时处理，当空气中含量达到 0.016% 时，便会使工作人员出现轻中毒反应；浓度达到 0.4% 时，工作人员会进入昏迷状态，此时工作人员的生命安全无法得到保障。另外，瓦斯气体不仅对工作人员的身体有影响，且当浓度达到一定程度时，在特定环境下会发生爆炸，造成更严重的事故。此外，若煤矿井下出现硫化氢，这种有害物质轻松便可使井下人员中毒，此物质

在井下易遇水析出。

(3) 改善煤矿井下工作环境。因地质、温度、湿度等原因,煤矿井下的环境有着密度增大或压力突变等情况。出现这些情况时,工作人员面对井下突变的环境,会有极为明显的不适感。并且伴随煤矿井下环境变化,煤矿开采所需要的方式也需要及时调整,在生产过程中受温度、湿度影响可能导致作业出现偏差,影响到矿井正常作业。故而,需做好矿井下通风管理,确保井下温度、湿度等趋于平衡与稳定;同时,降低其他因素对井下环境造成的影响,是下工作环境更利于作业的进行;此外,稳定的作业环境,开采机械的作业状态也会呈现稳定样式,不会过多的受温度、湿度等影响。

(4) 保障井的抗灾能力。首先,良好的通风可确保矿层密度、稳定和湿度等物理系数的稳定,可确保矿井内结构稳定,矿井的抗灾能力得到保障。其次,煤矿本身与空气、水分等接触出现化学反应,进而使空气中存在有害气体、粉末,此时遇到火花或处于其他特定环境下,便会发生爆炸。而良好的通风管理,可通过通风系统稀释空气中的易爆炸物质浓度,降低发生爆炸的概率。最后,通风可是井空气条件符合采矿要求,由于提高煤矿的作业效率、作业安全,在一定程度上避免事故的发生。

## 2 煤矿矿井通风安全管理与瓦斯防治技术发展现状

我国虽然是煤炭大国,但对于煤矿采掘过程还存在很多亟需解决的问题,通风安全管理与瓦斯防治技术的研究尚在发展阶段,仍有很大进步空间。

(1) 通风环境。煤矿作为不可再生资源,其储备量有限,随着近年来我国能源需求量的大幅度增长,相关管理部门也加强了对煤矿开采的监管力度,从宏观上减少了安全事故的发生概率。然而,仍有部分煤矿企业进行盲目开采,甚至非法开采。众所周知,煤矿开采过程中会产生大量的危险成分,当空气中瓦斯含量达到一定浓度的时候,会发生爆炸,降低瓦斯浓度的最有效方法就是对作业环境进行通风,对瓦斯进行抽排。但个别企业为了经济利益,进行深层次开采的同时,没有做好通风工作,相关设备缺失,造成了很大的安全隐患,也对环境带来了不利的影响因素。

(2) 安全管理。随着智能时代的到来,煤炭企

业的相关技术也随之升级。政府部门加大监督力度确实有效的提升了煤矿事故的发生概率,也提高了煤矿企业的安全意识。与此同时,通过瓦斯监测设备的全方位覆盖,大大提高了瓦斯含量检验效率,更加及时有效的避免了瓦斯爆炸等安全事故的发生。然而,部分煤矿企业仍对安全管理产生一定的疲软心理,在智能化安全检测方面还需要不断完善。从目前现状来看,并没有结合煤矿的实际情况进行合适的监测设备的选择,也没有进行相关针对性防范方案的制定。除此之外,相关技术人员的安全培训不到位,安全意识不足的现状下提升了安全问题出现的概率。

## 3 煤矿矿井通风安全管理与瓦斯防治技术存在问题

(1) 通风环境存在隐患。我国煤炭资源禀赋丰富,同时也伴随着井下环境复杂的情况。目前我国煤矿井下通风的方式主要有两种:第一,自然通风。第二,机械通风。随着煤矿开采深度的进一步加深,将面临巷道长度及曲折程度不同的情况,传统的通风方式就无法保证井下通风情况。倘若煤炭企业为了降低开采成本,既没有因地制宜选用合理的通风方式,又没有购置先进的通风设备,就有可能造成重大安全事故的发生。除此之外,煤矿矿井需配备完善的通风系统,并不仅仅是单纯的安装通风设备。由于井下情况十分复杂,需要相关专业技术人员对通风系统进行合理的设定,确保粉尘、瓦斯等有害物质可以通过通风系统及时排除。然而实际过程中,煤炭企业为了提高开采速度,往往无法全面的对井下情况、地质环境等方面进行实地测量与考量,势必会导致通风系统存在不完善的情况,从而造成安全隐患。

(2) 安全管理方面需要加强。煤矿企业的发展离不开管理,管理的主要内容包含对矿井设备和相关作业人员的管理。目前,我国大部分煤炭企业仍采用传统的管理办法进行管理,对于井下通风系统并没有配备专业人士进行调试,这就导致通风系统无法最大限度的发挥其作用效果;对于各安全环节也没有配备相应的专业技术人员进行监管,这就导致一旦发生问题,无法实现责任落实到人,也无法提高井下人员的安全意识;对于井下作业人员,没有配备智能化监测装备,更有部分煤炭企业为了提高煤炭开采量,不分昼夜的进行开采,这就导致人员安全无

法得到保障,不仅会造成瓦斯爆炸等重大安全事故,还会引起不必要的人员伤亡。当前,许多煤矿虽然提高了对矿井通风安全管理及瓦斯防治技术的重视度,但是结合实际情况来看,一些煤矿企业对于安全管理的重视程度不够,相关的安全制度没有及时的与时俱进完善,因此导致一系列工作实施的效果不佳。部分工作人员即便有心想要保证煤矿通风的安全性,但是因为安全管理制度不完善,造成相关工作实施质量不达标。

(3) 瓦斯防治水平落后。作为煤矿矿井通风安全的关键因素,我国目前对于瓦斯防治技术的研究还有待进一步提升。瓦斯是一种无色无味的有害气体,极易爆炸,一般井下会对其浓度及分布情况进行监测,通过相应设备进行抽排。与此同时,为了避免瓦斯发生爆炸,还可通过向煤层注入惰性气体、在密闭空间内注浆、向煤体注入以水为主要成分的液体等方法。然而,我国瓦斯防治水平有待提高。瓦斯作为一种清洁能源,如果在瓦斯防治过程中可以对其进行清洁化利用,将为煤炭企业创造新的经济增长点。

(4) 人员素质参差不齐。目前国内煤矿的开采仍属于劳动密集型产业,井下的作业人员也多是劳动型人力资源,部分人员没有经过专业的培训,直接用体力进行劳动报酬的换取,导致了矿井开采的专业技术水平和安全意识不足。煤矿井下的情况非常复杂,一旦出现问题不能及时的进行问题的解决,会导致安全隐患存在。煤矿开采行业具有很高的风险,一旦发生事故就会导致重大的人员伤亡。虽然瓦斯防治技术及安全管理模式都在随着科技水平的发展而逐步完善,但井下工作人员的专业技能,以及煤矿工作人员全员安全意识的提高则是必不可少的关键环节。然而,煤矿开采的工作强度高、危险性大、工作难度大,因此当前具有一定专业素养的人员往往并不愿意从事煤矿开采工作,这样对于煤矿开采工作的顺利实施显然并非是极为不利的。

#### 4 煤矿通风安全管理分析

(1) 做好通风量的调节。通风量的调节作建议从这几个方面入手。首先,保证所有通风设施性能没有问题,工作人员应根据不同的需求选择合适的结构与材料,从而使风流进入矿井内,再借助不同管道将不同的风引入或引入,例如煤矿外的空气引入,煤

矿井内受侵蚀的空气排除,还可利用通风管理调节流向、风量。其次,要严格确保风筒严密,不可出现漏风问题。最后,局部通风管理,煤矿井下整体的通风量调节很重要。在做好此工作的基础上,还要做好局部风量调节,对煤矿井下各区域进行实时监控,确保每个区域的通风管理效果良好。

(2) 有害物质的抽放。通风量调节可确保空气的正常流通,稀释煤矿井下空气中有害物质的浓度,但还需要采取抽放措施,加大有害物质的排除力度。矿井通风安全管理的目标是避免煤矿出现各类事故,通过降低空气中有害物质的含量,促使矿下空气良好、环境稳定,因此采取抽放措施是必要工作内容。通过抽放可大幅提供井下有害物质的清除效果,使井空气各项物质含量向正常指标转变。煤矿在排除有害物质时要经过立井与巷道等地方,具体流程见图1。

#### 5 煤矿瓦斯防治技术

(1) 瓦斯防突防治技术。首先,矿井综合防突工艺。以综合防突工艺而言,如今我国具备煤与瓦斯突出预估以及治理措施,并且能够良好的针对瓦斯展开监管与防护,此类工作能够良好的适用于矿井安全问题治理中。如今我国在监管技术的探究方面和针对较大空间中的瓦斯展开预抽以及针对保护层空间性放突工艺的探究与研发力度逐渐增加,而在实际的工作中取得了较好的效果。其次,煤与瓦斯突出危险性的预估和警示工艺。依据我国现行的相关政策,若是矿井曾出现过突出现象,则认为此矿井为煤与瓦斯突出的矿井。围绕预估期间可能出现的突出现象的煤层,同样会把其纳入到危险性煤矿范畴。我国的基础矿井安全问题防护措施,大多在勘测工作开展期间就在规划,同时会把周边地质条件接近的煤矿当作参照,围绕施工期间隐藏的影响安全的数据展开归纳和整体,之后展开详细的研究,从而抽取与施工煤矿有关的影响安全的数据。

(2) 合理选择煤矿瓦斯抽放技术。若是想要持续的减少瓦斯安全问题出现的频次,则必须保证矿井瓦斯抽放技术的应用效果。如今,我国矿井施工工艺在持续的提升,而造成矿井内部瓦斯用量持续增多,鉴于此种情况必须良好的管控施工位置的瓦斯含量与状态。依靠单一的瓦斯抽采方法无法良好的处理具体问题,特别是在生产量持续增加、瓦斯涌出

持续增多的状况下，需要确保能够将多种瓦斯抽采技术联合应用，进而良好的处理开采期间出现的状况。必须依据煤矿的地质状况，联合应用抽采工艺，通过此种方式提升抽采效果，同时能够减少因为瓦斯涌出量增多而引发的众多问题。能够把钻孔抽采和巷道抽采展开融合，同时需要把矿井抽采工艺和地表钻孔抽采工艺良好的融合，不管如何必须摒弃单一的抽采技术进行开采，需要良好的将各种抽采技术良好的融合，从而尽量提高瓦斯的处理效果，缩减治理工序资金投入。融合抽采技术是在瓦斯涌出源比较复杂的情况下所应用的瓦斯抽采方法。

(3) 气体水合治理瓦斯技术。气体水合工艺在治理瓦斯期间应用比较广泛，其优势在于可以快速的吸附  $\text{CH}_4$  气体。所以，若是在使用过程中能够将较高压力的水体注入到煤层中，并且在水体中添加活化剂，即能够良好的将  $\text{CH}_4$  气体转变为水合物，并且保证  $\text{CH}_4$  可以通过液体的形态出现在煤层中。以具体的操作工序而言，液体状态下的瓦斯能够在转换过程中吸收众多的能量。使得整个的转换历程相对较慢，此种情况下瓦斯能够在液体的形态中溢出，从而良好的降低瓦斯爆炸概率的发生。

(4) 不断提高煤矿瓦斯的抽采率。我国大多数矿层的透气性较差，从而降低了瓦斯的抽采效果。一般情况下能够采用钻孔、增加抽采时间等方法确保瓦斯正产抽采。但是此类操作会阻碍事先抽采与开采工作的进行，所以必须应用良好的方式从而良好的提高瓦斯抽采效果。开展钻孔过程中，能够适当的

增加钻孔的半径；持续的提升抽采压力；尽量增加矿层的透气性，进而提升瓦斯的抽采效果。

总之，为保证煤矿矿井生产作业的安全性，既要做好通风安全管理工作，也要不断提高瓦斯防治技术，采用先进的通风与瓦斯防治设备，完善通风与瓦斯防治系统，培养综合素质较高的人才进行操作。煤矿企业应当将通风安全管理与瓦斯防治结合起来，从而有助于煤矿矿井正常开展生产作业，保证工作人员安全，提高煤矿企业经济效益。

### 参考文献

- [1] 王艳红.浅析煤矿矿井通风和瓦斯防治.2020.
- [2] 刘世波.关于煤矿通风安全管理及瓦斯防治技术研究.2022.
- [3] 魏少勋.煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施探究[J].环球市场, 2017(10):1.
- [4] 宋敏.煤矿通风安全管理及通风事故的防范措施探究[J].山东工业技术, 2017, 000(013):50-50.
- [5] 李骁龙.低瓦斯矿井通风安全管理问题探讨[J].山东工业技术, 2018(3):1.

版权声明：©2023 作者与开放获取期刊研究中心（OAJRC）所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS