

通风防灭火技术在矿山中的应用

李 龙（山西焦煤山煤恒兴煤业有限公司，山西 临汾 041600）

摘 要：我国作为煤炭大国，煤矿行业的安全运行牵扯着千家万户的心，因此，在对煤炭开采及矿井内相关设备使用中避免安全事故的发生就成为了重中之重。与此同时，随着我国科技化水平的飞速发展，在避免人为安全事故的同时，提升煤矿安全技术水平就显得尤为重要。因此，本文针对目前国内煤矿通风防灭火技术现状进行了浅要分析，针对目前存在的问题提出了相应的改进对策，对相关技术在煤矿的发展趋势进行了展望，以期保证煤矿开采效率的同时，最大限度的减少因通风安全导致的安全事故的发生。

关键词：开采；灭火技术；矿山通风

0 引言

近年来，随着全球对于气候变化问题重视程度的日益提升，国内外专家学者都得出了统一的结论，即人类活动是造成全球增温的最主要原因，需要加强、加快和持续推进温室气体减排，尽快实现净零排放。为此，我国也出台了相应的顶层设计文件，各省市也根据相关政策出台了相关限制手段。然而，尽管气候目标已明确，但现阶段能源转型途径仍需进一步分析研究，并加以明确。这就要求能源部门在加快碳减排步伐的同时，充分考虑我国能源消耗的实际情况与开发新技术所需的时间。

我国煤炭资源禀赋丰富，同时也是煤炭资源消耗大国。随着我国工业化进程的飞跃式发展，确保煤炭的安全供应就显得尤为重要。这就要求煤矿企业在追求开采效率与生产效益的同时，更多的注重煤炭安全开采的重要性，最大程度的降低火灾等安全事故的发生。

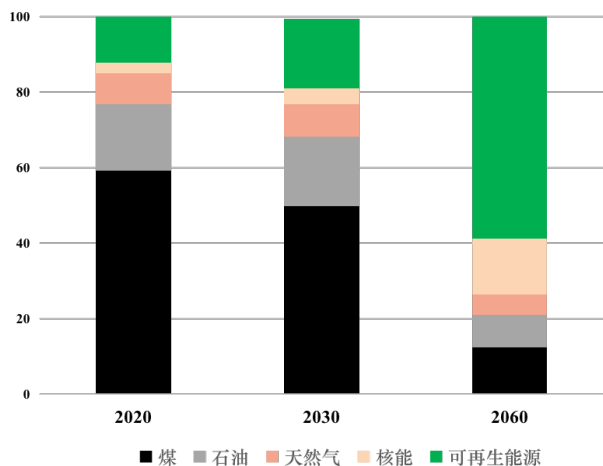


图1 化石能源在一次能源中的占比

随着我国科技水平的飞跃式发展，近年来煤矿生产科技化水平也在逐步提高。然而，我国瓦斯等易燃气体的防治技术起步较晚，落后于国际先进水平，仍存在问题需要进行补足与改进。一定程度上来说，煤矿矿井通风安全与火灾防治对煤矿生产效益有很明显的影响，因此，对其进行研究具有十分重要的价值和意义。

综上所述，本文针对目前国内煤矿通风防灭火技术

现状进行了浅要分析，针对目前存在的问题提出了相应的改进对策，对相关技术在煤矿的发展趋势进行了展望，以期保证煤矿开采效率的同时，最大限度的减少因通风安全导致的安全事故的发生。

1 通风防灭火技术在煤矿中的应用现状

1.1 煤矿火灾事故发生原因

近年来，我国政府及相关部门对煤矿安全生产情况的投入与监管力度正在逐渐增强，这在一定程度上降低了煤矿发生重大安全事故的概率。然而，仍有部分煤矿企业进行盲目开采，甚至非法开采，造成了重大的安全隐患。

一般情况下，煤矿发生火灾事故通常有两方面原因：外部火源导致的火灾以及煤炭自燃等因素引起的火灾。众所周知，煤矿开采过程中会产生大量的易燃气体，比如瓦斯，当瓦斯含量超过一定标准后，就会发生爆炸等重大安全事故的发生。如图2所示，煤矿需合理配置通风设施对其中易燃气体进行抽排，从而避免火灾对发生。

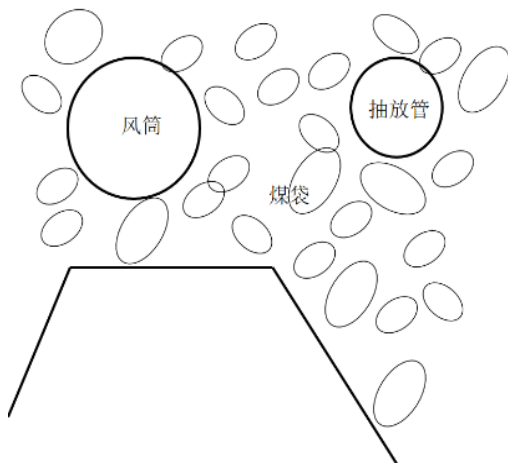


图2 瓦斯抽排示意图

与此同时，煤炭作为不可再生资源，其储备量有限，且大多埋藏于地表以下很深的环境中，同时具备可燃性。当煤炭处于密闭且通风环境不好的情况下时，就容易发生自燃，不仅容易造成煤矿爆炸的重大安全事故，还容易由于自燃过程产生大量一氧化碳，从而导致井下工作人员发生中毒事件。

除此之外，煤矿发生火灾的原因还有很多，比如煤

矿井内相关电气设备年久失修,线路发生老化反应,导致在电力输送过程中出现电弧火花,进而引发火灾;还有就是井下工作人员安全意识薄弱,在井下进行不规范操作,甚至是抽烟等违反规范的操作行为,都有可能引发火灾的发生。

由此可见,煤矿开采作为高风险行业,加强安全监管,提高自动化水平与火灾防治水平是十分必要的。

1.2 通风防灭火技术在煤矿的应用现状

随着我国能源需求的飞速增长,现阶段我国很多煤矿都在往更深的地下进行开采。与此同时,伴随着我国智能化设备的飞速发展,当代煤炭企业也进行了相应的技术升级。目前,我国煤炭用于火灾防治的方法包括充填堵漏防灭火技术、通风防灭火技术、注浆防灭火技术、惰性气体防灭火技术、阻化剂防灭火技术以及高分子材料灭火技术等方式。而针对同方防灭火技术,目前常用的方式是均压通风防灭火技术,通过调节风门等方式改变井下通道内的压力分布,可以降低压差,避免不必要的漏风现象的产生,进而达到灭火的效果。该技术具有操作方式简单、成本费用低、效果显著的优势,但同时也具有工程量大的缺陷。

1.2.1 均压防灭火技术在煤矿开采中的应用

由于煤矿开采通常具有复杂的形式,当工作面出现漏风的情况时,其均压方式也会随之改变。因此,该技术在煤矿开采中的应用主要包括两方面内容:单一工作面漏风处理以及分层开采工作面放漏风处理。当单一工作面出现漏风的情况时,需准确找到漏风原因,通过均压防灭火装置最大程度的避开工作面后部的采空区,控制压差;当分层开采面出现漏风情况时,就需要技术人员根据实际情况,进行实地勘察,充分发挥均压防灭火技术的效果,保证开采的正常进行。

1.2.2 均压防灭火技术在煤矿闭区中的应用

煤矿井下空间狭小,且环境复杂,易燃物、电气设备均有可能导致火灾的发生。煤炭自燃现象多发生在采空区中,且不易察觉,一旦发生火灾,只有采取封闭的办法。倘若没有进行及时有效的灭火,就有可能导致人员一氧化碳中毒现象的发生。这就要求煤矿及时采取均压防灭火技术,促进封闭区内火源的熄灭,提升灭火效率,避免重大安全事故的发生以及人员伤亡事件。

1.3 通风防灭火技术在煤矿应用存在的问题

1.3.1 通风环境存在隐患

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,目前我国很多煤矿为了缩短煤炭开采工期,往往忽视了通风系统的合理安装,没有根据设计标准与实际井下情况,进行通风系统的初期设计,从而无法保证井下各工作面充足的通风量,由此可能导致通风防灭火技术的应用无法保证灭火效果。

除此之外,还有部分煤矿企业为了提高煤炭开采量,要求井下作业人员不间断的进行轮班工作,势必会引起井下通风环境的恶化与相关通风设备的加速老化,不仅无法保证人员的安全情况,造成不必要的伤亡,还会引起火灾等重大安全事故。

1.3.2 通风防灭火技术落后

煤矿完善通风系统,不仅仅是单纯的安装通风设备,还需不断升级通风防灭火等相关技术水平。然而我国目前对于相关技术的研究还远远落后于国际先进水平,对于相关通风设备没有安排专业的技术人员实地勘察后进行调试,瓦斯等易燃气体通常无色无味,且随着井下作业情况复杂度的提升,传统的监测方法及通风防灭火技术的应用已无法保证灭火效果。因此,煤矿企业应不断学习国内外先进灭火技术,引进相关专业人才,对相关技术进行高水平研发与升级,同时可以通过瓦斯清洁化利用等方式,努力寻找新的经济增长点。

1.3.3 安全管理存在缺陷

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,对于各安全环节没有配备相应的专业技术人员进行监测与监管,这就导致对于安全管理混乱,很多通风设备没有达到相应的标准规范,无法保证通风设备发挥其效果。与此同时,对于相应的安全设施,比如风门等也缺乏管理,一旦发生火灾,无法保证通风效果及安全疏散措施。

此外,当煤矿发生安全问题时,由于煤矿缺乏规范的管理方案,导致无法对应相应的责任负责人,也因没有准确的工作记录而无法精准定位发生火灾的原因;也由于对于安全管理没有规范的管理,导致工作人员将安全设施维护、易燃气体监测、井下作业规范等流于形式,造成重大的安全隐患。

1.3.4 人员素质有待提升

毫无疑问,煤矿开采是劳动密集型产业,井下工作人员大多没有经过专业培训,不仅专业技术水平不高,安全意识也较为薄弱。面对复杂的井下情况,往往无法做出及时有效的应对措施,这就导致了很大的安全隐患。与此同时,随着我国科技化水平的飞速发展,煤矿自动化水平的不断提高,通风灭火设施也在不断进行优化升级。然而现阶段,我国煤矿企业往往忽视了人员管理及人员技术水平的提升,即使引进了相应的先进技术,也无法发挥相应的灭火效果。

此外,很多煤矿重大安全事故都是因为井下工作人员安全意识薄弱引起的,使得在井下进行不规范操作,比如抽烟等违规行为。现阶段,我国井下作业人员大多专业素养不高,心理素质不强,一旦发生火灾等重大事故,往往没有大局意识,从而导致混乱的情况发生,进而引发重大的人员伤亡事故。还有很多作业人员忽视日常安全行为的重要性,在对设备、线路进行检查维护的过程中,忽视细小的变化,从而埋下了安全隐患,进而

导致火灾的发生。

2 通风防灭火技术在煤矿中的应用措施

2.1 煤矿通风方式

煤炭在开采过程中,会产生大量的瓦斯等有害气体,而影响瓦斯浓度的关键因素就是通风环境的好坏。煤矿矿井井下环境复杂,风在气压的作用下流进井下不同位置,之后经回风井排出。

2.1.1 自然风

显而易见,自然风就是空气在自然压强的作用下流入井内,伴随着井内的压力变化进行流动。自然风风力较弱,无法保证井下通风的效果。

2.1.2 机械风

机械风是通过相关设备的使用,通过改变井下的压强保证井下通风效果。机械风风力较强,具有较好的通风效果。

2.2 通风防灭火技术在煤矿中的应用要点

2.2.1 提高设计合理性

由上文可知,煤矿矿井内部情况复杂,其通风技术应用不可一概而论,且对通风环境有着极高的要求,因此,在对煤矿进行通风设计的时候,需要结合实际作业情况,最大限度的保证井下压强分布情况,从而保证井下空气可以充分流动,降低瓦斯等有害气体浓度,保障井下工作人员的开采环境,降低煤矿发生火灾的概率。

2.2.2 完善通风环境设施

随着我国智能化设备的飞速发展,当代煤炭企业也进行了相应的技术升级,通风设备的应用在一定程度上影响了井下通风情况。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,传统的通风设备无法保证井下通风情况。这就要求煤矿企业根据自身情况与开采要求,不断引进先进设备,提高井下通风情况,进一步及时有效的避免火灾的发生。

2.2.3 严格安全监察标准

完善煤矿矿井通风环境的同时,还需对煤矿矿井进行规范化管理。一方面,要对井下通风情况进行实时监测,特别是对瓦斯容易发生积聚的地方,通过易燃气体监测设备的全方位覆盖,避免对井下人员的呼吸系统造成损害;另一方面,煤炭企业需加强相关专业技术水平,对井下工作人员安全防护水平进行定期考核,不断学习国内外先进的检测技术,严格安全监察标准,最大程度的避免火灾的发生。

2.2.4 提升安全管理水平

对于煤矿企业通风防灭火技术来说,其管理主要包括煤矿矿井相关通风设备以及井下工作人员的管理。这就要求煤矿企业配备专业人士,结合实际通风情况对井下通风设备进行调试,最大程度对发挥其工作效果。与此同时,给井下工程作业人员配备智能化监测装备,实时监测安全健康水平,助力更加及时有效的避免人员事故的发生。此外,对安全管理对各项环节,需安排专人

进行技术监管,保证责任落实到人,也可以相应提高井下工作人员对安全意识。

2.2.5 强化安全意识

良好的硬件条件是必不可少的因素,但煤矿对于安全防护意识也需有进一步要求。一方面要求工作人员严格遵守井下安全作业规范,定期开展相关技术培训,尽力做到避免由于自身操作不规范所带来的风险;另一方面煤炭企业要因制宜的采用新技术、新设备和新方法保证井下通风系统的有效运行。

3 通风防灭火技术未来的发展趋势

由上文可知,矿井内火灾的发生是一项复杂的过程,对其火灾演变过程进行基础性研究就显得尤为重要。根据不同的火灾发生原因,应用不同的通风防灭火技术是十分必要的,因此,煤矿企业立足全局,开发新型通风防灭火技术,加强理论研究,同时针对火灾发生的应对措施进行优化升级,才能更好的发挥通风防灭火技术的灭火效果,进一步避免火灾等安全事故的发生,保证人们生命财产安全。

4 结论

综上所述,矿井通风情况不仅影响煤矿开采工作效率,还在一定程度上对矿井的安全系数起到决定性作用。在当前背景下,在煤矿中合理应用先进的通风防灭火技术具有十分重要的意义,对通风防灭火技术进行优化升级具有十分重要的研究价值。因此,煤炭企业不仅应引进最先进的通风装置,还应加强通风防灭火技术的研究,以此确保灭火的有效性保障煤矿矿井的安全运行。

参考文献:

- [1] 李小辉. 煤矿火灾防治技术的研究进展 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2019(4):63-67,71.
- [2] 徐庭. 煤矿双工作面均压通风防灭火技术研究 [J]. 能源与节能, 2019(3):109-110.
- [3] 袁振春. 通风防灭火技术在煤矿中的应用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(18):154-155.
- [4] 闫晓飞. 通风防灭火技术在煤矿中的应用研究 [J]. 能源与节能, 2018(9):189-190.
- [5] 马宇飞. 煤矿通风防灭火方法 [J]. 煤炭工程, 2018(08):103-106.
- [6] 闫晓飞. 通风防灭火技术在煤矿中的应用研究 [J]. 能源与节能, 2018(9):189-190.
- [7] 朱平生. 通风防灭火技术在煤矿中的应用研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2019(29):427.
- [8] 王菲. 通风防灭火技术在煤矿中的应用研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020(8):4989.
- [9] 闫晓飞. 通风防灭火技术在煤矿中的应用研究 [J]. 能源与节能, 2018(009):189-190.

作者简介:

李龙(1987-),男,汉族,山西洪洞人,助理工程师,通风主持工作。