

矿井防治中抽采新技术的有效运用探讨

靳凯权 (山西兰花科创玉溪煤矿有限责任公司, 山西 沁水 048214)

摘要: 瓦斯属于煤矿的重点灾害之一,但同时也是十分重要的清洁能源,合理利用瓦斯可减少灾害问题发生,同时还会对中国能源安全产生直接影响。在按传统的方案设置埋管抽采瓦斯时极易出现钻孔坍塌失效,因此一直以来,煤矿主要采用依靠通风系统进行大流量供风,加快井下瓦斯循环的方案确保井下综采安全。预抽煤层瓦斯是减少煤矿瓦斯灾害的基础措施之一,能保障煤矿安全开采。而矿井内的瓦斯普遍是采空区内流出的,做好采空区内瓦斯抽采治理工作意义重大。基于此,本篇文章对煤矿防治中抽采新技术的有效运用进行研究,以供参考。

关键词: 煤矿防治; 抽采新技术; 有效运用

0 引言

瓦斯抽采可以进一步帮助高瓦斯工作面维持相对稳定、安全的生产状态,为了进一步减少高瓦斯工作面前方的瓦斯含量,应该合理控制采空区内进入工作面的瓦斯量,避免产生瓦斯超标现象。需针对高瓦斯矿井工作面瓦斯综合抽采技术进行深入研究,掌握科学有效的瓦斯抽采技能,提高瓦斯抽采效率。

1 瓦斯抽采方法

瓦斯抽采对矿井安全生产而言至关重要,在最初的建矿过程中就需要增加相应的投资,使瓦斯抽采达到预期的效果。截止目前,某煤矿已经引进了现今世界范围内最为先进的深孔定向钻机以及钻进实时监控系統,型号分别为 VLD-1000 和 DDM-MECCA,对目标每层进行大面积预抽采,抽采时钻孔深度最大可达 1000m。目前,累计钻孔数量达到 1980 个,共抽采了近 $9 \times 108 \text{m}^3$ 的瓦斯,纯瓦斯总量可以达到 $4.67 \times 108 \text{m}^3$,抽采率超过 80%,从本质上解决了瓦斯管理方面的问题,为矿井生产提供了可靠的安全保障。

根据某煤矿通过对瓦斯来源的调查与分析可知,该矿井瓦斯来源为 3# 煤层。结合以往的瓦斯抽采工作经验,因对瓦斯进行预抽排放可能会使煤体产生一定程度的收缩变形,如果煤体所占空间体积保持不变,则煤体一旦发生收缩变形不仅会使裂隙增大,而且还有可能引起新裂隙,导致煤层透气性显著增加。可见,通过长期预抽能得到良好效果。

针对采空区,可采用高位穿层钻孔的方法进行瓦斯抽采,根据当前国内外先进做法,并充分考虑钻机自身特点,可以在回风巷借助定向钻进技术从目标煤层顶部开始向工作面的后方沿顶板走向设置钻孔,直到采空区上部存在的裂隙带处,以此实现瓦斯抽采。为满足采掘安全要求,根据矿井采掘相关计划,将抽采的时间确定为两年。

在对工作面进行瓦斯预抽的过程中,孔口的负压应控制在 20-40kPa 范围内,而对于采空区的顶板,其孔口处的负压需按照 5kPa 控制。在钻孔过程中,开孔与扩孔的直径均按照 150mm 控制,封孔使用孔径为 108mm 的 PVC 管与聚氨酯,为保证封孔效果,封孔的长度应达

到 6m。在实际的抽采过程中,需要对抽采复压、瓦斯浓度及实际抽放量予以实时监测,同时以监测结果为依据适当调整钻孔的实际抽采状态,确保处在最佳的抽采状态。

2 煤矿防治中抽采新技术的有效运用

2.1 中、高位抽采钻孔

在工作面顺槽相关保护煤柱外围合理设置瓦斯抽放钻场,在钻场内部可以借助千米钻机朝工作面采空区相关裂隙带提前做好高位钻孔工作。其中高位钻孔数量大于 3 个,对应钻孔深度在 300m 左右,而钻孔终点孔位可以分布于工作面顺槽以内的 40m、60m、80m 这 3 种位置,分布于裂隙带上层,和煤层顶板相距 6~8 倍的采高,相关位置参数需要进一步根据顶板裂隙带高度以及工作面参数进行有效确定。中位钻孔数量应该至少大于 6 个,对应钻孔深度为 260m,而钻孔终点位置主要分布于工作面顺槽以内的 75m、85m、65m、55m、45m 以及 35m 这 6 种位置,分布于裂隙带下方,和煤层顶板之间相距 3 倍采高,相关位置参数应该进一步根据顶板裂隙带高度以及工作面参数进行合理设置。

2.2 多区共同抽采

多地区联合开采是一种广泛使用的天然气开采技术,通常用于大型煤炭企业的生产,即同时从几个地面和井下开采天然气,开采效果良好,天然气含量总体下降。

采用这种技术可以提高生产过程中的天然气开采效率和质量,首先满足开采的要求,确保煤矿开采的安全性和可靠性。例如,在一个省的煤矿,采用三区采矿技术,首先是从高瓦斯煤层过渡到低瓦斯煤层,进行预开采,从而在开采前改变采矿环境,减少瓦斯含量,并确保干燥在开采过程中,该技术不受时间和空间的限制,可以利用钻探技术进行长期和大规模开采,从而可以使用多口井,提高开采效率。为了提高煤渣甲烷产量,保证煤层气的良好渗透性,可以利用压裂煤层技术在煤层气层制造裂缝,提高煤层气渗透性,使天然气更容易开采。

2.3 水流增加

注水技术依赖于专门的抽油设备,包括固定管道、

三通道管件、连续抽油管道等。在该技术的应用过程中，首先使用长约 2m、直径约 15cm 的合金钻头进行钻孔，同时将套筒固定在岩层上，然后使用连接方法（钻杆）固定套筒和导向管接头每次作业结束时，将在地质构造中钻孔，然后使用导向管和煤、水和气体分离器将森林连接起来，并在确认后开始钻探作业。

这样，煤、水和气体可以有效地分离，然后通过一个采矿组合从矿井中提取气体，以防止气体泄漏，使矿井下的气体浓度保持在合理的状态，并减少诸如气体爆炸等安全风险。

2.4 高程角射孔场提取同步

在挖掘巷道施工过程中，首先必须能够在静态风向上安装羊角钻机，这些钻机之间必须至少间隔 50m，然后必须能够在所有钻机上安装至少 5 个升降角钻机，即进港之间的距离此外，还需要设计五个扇形煤层。

2.5 掘进过程中掘抽同步

工作面施工过程中，气体量较低，火炮射击后迅速增加，特别是达到一定程度时，往往会出现火炮射击后气体溢出现象，因此在施工工作面时通常选择同步抽运方法。首先，连续皮带作业线的工作面应布置在一侧，钻孔现场长度应约 3m，宽度应约 1.5m，间距约 20m，每个钻孔现场布置的钻孔数为 3，宽度约 25。开挖方向有一个终止孔点，第一个空心点距离约 1.5m，密封孔长度应保持约 3m，密封孔管使用 2 英寸。第二，钻孔直径应首先用大约 75mm 的注水孔钻，然后用高压注水泵向煤体注入高压水。当断裂约 48h 时，将使用拔模管路进行拔模。

2.6 综合采矿技术

从煤矿开采天然气的难度较大，传统开采技术效率较低，取样次数较少，开采设备的建造更加复杂，无法适应目前的天然气开采要求。通过钻井一体化有效利用开采和减压技术，大大提高了天然气开采效率，扩大了开采区，从而提高了天然气开采效率。在实际开采过程中，森林在井下钻孔，并通过风或水流进行清理。钻孔施工完成后应拆除，然后准备高压磨料进行切割，并在准备高压磨料后，打开高压水泵，在清洁水和高压磨料的影响下进行地质切割。该切割方法首先要求直线切割，然后横向切割，同时控制高压水泵上切割材料的阀门，随时控制切割方向和切割速度，最后通过切割一体化完成切割抽运技术

2.7 空巷煤与瓦斯共采技术

随着采矿作业的推进，必须及时隔离作业区域的两侧，并把井下未开采的区域与已经开采的区域分开。然后，在开采区内铺设一条气体提取管道，将天然气从通道排出，从而在开采煤炭的同时进行气体提取，大大提高 T 型开采区附近的气体含量，降低采油区内的气体浓度提高天然气开采效率，确保矿井下的安全生产，避免因压力过大或气体浓度过高而造成矿井下的安全生产事故。

3 建议

3.1 改进封孔工艺

封孔工艺的好坏，关系着瓦斯抽采的效率，影响着瓦斯抽采的最终效果。因此，抽采技术部门需重视封孔工艺选取，完全摒弃传统的编织袋和 PVC 管组合的方式。选用密封性更好的原封孔技术采用特制的三组合方式，复合材料和聚氯乙烯管相结合的方式，同时，增加封孔的长度和封孔的直径，从多角度、多方面对封孔工艺的改进能够有效促进瓦斯抽采效率的提升。

3.2 加强钻场管理

钻场工作的顺利开展和有序进行是瓦斯抽采的基础工作，也是钻孔施工、封孔高效进行的前提。提前对钻场所处的各项内部和外部环境因素加以分析，在充分论证的基础上，确定钻孔的区域和钻孔的位置。在施工前，要做好定线工作，确定定线的质量和位置。在钻孔布置时，要加强管理使得各项参数都能够符合设计要求。

4 结束语

综上所述，为解决上述问题，以期实现矿区煤层气高效抽采、煤与瓦斯灾害防治提出如下建议：

①各煤矿企业针对煤矿不同地质区域情况，采取引进与自主研发相结合方式，找出适自身矿井瓦斯抽采成套先进装备，才能为煤矿安全高效生产提供有力的保障；②建议政府及职能部门加大科研院所和煤炭企业的专项资金支持力度，开展瓦斯抽采技术装备的基础研究，为煤矿企业瓦斯抽采技术、装备利用提供科技支撑，不断提高瓦斯灾害防治技术和装备水平，指导矿井瓦斯防治，确保安全生产；③采用“产—学—研—用—服务”相结合的模式，组建集设计、施工、效检和技术培训为一体的专业化瓦斯治理团队，开展煤矿瓦斯治理全寿命周期的工程化服务。同时，加强对国外和其他主要产煤省份的瓦斯治理先进技术和成套装备的引进、消化和再创新，逐步形成适合煤矿的瓦斯治理先进技术和瓦斯抽采先进装备体系；④建议组织省内高校、科研院所对长距离钻孔排渣、封孔设备及工艺，大面积区域效检技术及装备和瓦斯抽采计量装置检定、误差校核等开展科技攻关，提高瓦斯治理技术和装备水平。

参考文献：

- [1] 梁军成. 煤矿瓦斯防治中抽采新技术的有效运用探讨 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(15):177-178.
- [2] 吴昌. 煤矿瓦斯防治中抽采新技术的有效运用 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019(05):148.
- [3] 王飞, 侯超. 煤矿瓦斯防治中抽采新技术的有效运用 [J]. 科技创新与应用, 2019(02):152-153.
- [4] 张志峰. 松软煤层井下抽采完孔与增透技术研究 [D]. 西安: 西安科技大学, 2019.

作者简介：

靳凯权 (1987-)，男，汉族，山西泽州县人，专科，助理工程师，现从事矿井防突管理技术工作。