

基于定向钻进技术的综合立体瓦斯抽采模式的探析

成 晨 (晋能控股煤业集团寺河矿, 山西 晋城 048000)

摘 要: 文章以基于定向钻进技术的综合立体瓦斯抽采模式为研究对象, 首先结合实际案例, 对矿井基本情况进行了简单的介绍与分析, 随后讨论了该矿矿井井下瓦斯抽采和利用现状进行了探讨, 最后围绕如何应用定向钻进技术进行综合立体瓦斯的抽采, 对一些针对性的定向钻进抽采技术进行了应用分析, 以供参考。

关键词: 定向钻进技术; 矿井开采; 瓦斯抽采

在煤层之中, 通常含有大量瓦斯气体, 一旦瓦斯浓度含量超出一定范围, 需要采取有效措施, 及时进行瓦斯抽采, 否则很容易酿成严重的安全事故。采用传统钻孔方式进行瓦斯抽采, 不仅效率低下, 而且很容易受到多种局限影响。因此有必要以定向钻进技术为基础, 来对综合立体瓦斯抽采模式进行讨论分析, 这对于改善传统瓦斯抽采弊端, 提升瓦斯抽采效率, 全面保障矿井开采安全有着重要的现实意义。

1 寺河矿井下瓦斯抽采和利用现状

从寺河矿井下瓦斯抽采和利用现状来看, 通过不断的进行探索实践, 如今在寺河矿之中, 已经取得了良好的瓦斯治理抽采效果, 设置了“三级瓦斯治理”体系。具体而言, 针对煤层之中平均瓦斯含量高于 $16\text{m}^3/\text{t}$ 区域, 可采用地面钻井预抽煤层瓦斯的方式, 有效降低煤层之中的瓦斯含量, 并对这些瓦斯进行回收利用, 有效降低瓦斯含量, 保障后续矿井安全稳定开采, 一般这种瓦斯抽采施工需要提前 3-8 年进行。针对煤层平均瓦斯含量在 $8-16\text{m}^3/\text{t}$ 的区域, 可以借助钻机钻具, 做好钻进瓦斯预抽采工作, 有效降低瓦斯含量, 一般需要提前 3-5 年进行施工。针对煤层之中瓦斯平均含量在 $8\text{m}^3/\text{t}$ 的区域, 可以选择一边进行挖掘采煤, 一边进行瓦斯抽采方式进行施工, 在这一过程中, 应注意要加强通风, 减少矿井开采对瓦斯扰动影响, 一般提前做好瓦斯治理, 全面保证矿井开采的安全性^[1]。

2 基于定向钻进技术的综合立体瓦斯抽采模式分析

2.1 顺层递进定向钻孔瓦斯抽采技术

在实际应用顺层递进定向钻孔瓦斯抽采技术时, 需要借助定向钻机设备, 且该瓦斯抽采技术有着近千米长的施工距离, 并且本身能够准确进行定位。在巷道掘进过程中, 可以向相邻待掘区域最后定向钻孔布置, 从而能够实现瓦斯预抽处理, 待后续煤层瓦斯含量得到有效减少后, 再继续进行矿井采掘, 既不会耽误矿井采掘工作, 又能够及时将积存的瓦斯抽采出去, 有效提升了矿井开采效率。

例如在寺河矿 A 工作面之中, 可以采用顺层递进定向钻孔瓦斯抽采技术。在技术实施过程中, 需要先布置钻场, 不同钻场间距控制在 160-200m 之间, 同时在钻场之中, 注意设置好钻进孔, 每个钻场应设置 11-15 个钻孔, 钻孔整体可呈扇形进行布置。在这一过程中, 还应注意控制好钻孔长度, 一般在 350-500m 左右。在每个钻孔之中, 可设置 5-10 个分支孔, 不同分支孔间距控制在 5m 左右。钻孔持续钻进过程中, 每前进 50m, 可以先暂停钻进, 做好矿井的探顶、探底作业, 了解煤层中煤的厚度、储量等信息。定向钻孔由于无法随意变化钻进方向, 因此会存在未

覆盖区域, 针对这些区域, 可以采用普通钻孔施工方式进行补充。A 工作面自 2014 年应用顺层递进定向钻孔瓦斯抽采技术进行钻进施工, 截至 2019 年, 共抽采了 3568.25万 m^3 瓦斯, 在该工作层中, 原本瓦斯含量为 $16.78\text{m}^3/\text{t}$, 经过 5 年抽采, 煤层瓦斯含量已经下降至 $5.78\text{m}^3/\text{t}$ 。相较于普通钻孔瓦斯抽采技术, 采用顺层递进定向钻孔瓦斯抽采技术抽采的瓦斯流量更大, 且由于钻进距离长, 因此覆盖抽采面积也更大, 实际抽采效率会更高, 因此有着更高的瓦斯抽采效果^[2]。

2.2 集中条带式定向钻孔瓦斯抽采技术

掘进工作面在某区域停止掘进后, 通过在巷道之中选择合适的位置, 进行钻场的合理布置, 在千米钻机的帮助下, 主要是借助其施工短间距、长距离的优势, 实施条带式定向钻孔。同时在施工过程中, 不开分支或少开分支。在寺河矿中工作面, 通过采用这种集中条带式定向钻孔瓦斯抽采技术, 在巷道迎头及两侧, 做好相应钻场的布置, 集中条带式定向钻孔布置如图 1 所示。在此基础上, 可以借助钻机通过进行深度的钻进, 完成条带式定向钻孔工作, 同时利用高负压集中方式, 针对这些钻孔做好瓦斯的抽放, 并且能够在内部形成高负压、高浓度集中型抽放模式, 从而能够在短时间内, 将顺槽巷道前方 400-600m 范围的煤体瓦斯含量降至 $8\text{m}^3/\text{min}$ 以下, 最终保证巷道掘进不受瓦斯制约, 有效保障后续矿井施工的顺利开展进行。

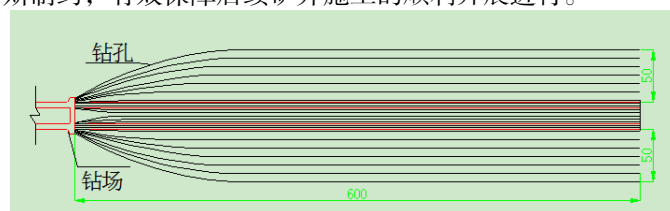


图 1 集中条带式定向钻孔布置图

2.3 高位顶板定向钻孔瓦斯抽采技术

在实际应用高位顶板定向钻孔瓦斯抽采技术时, 主要借助的是定向钻机能够长距离钻孔的能力, 即使在裂隙带之中, 也能够保持水平钻进方式, 使得钻孔有效抽采距离得到有效地提升, 有效增大抽采范围与抽采效率, 保证能够长时间进行瓦斯抽采。

在采空区之中, 一般会存在大量瓦斯, 这些瓦斯在通风工作面内, 会直接被带入回风巷, 导致一些瓦斯在工作面边角处大量聚集, 且很难将这些瓦斯顺利抽出。为有效解决这一问题。可以选择从高位顶板如果, 进行定向钻孔施工, 钻孔在经过裂隙带后, 能够成功与工作面上边角位置形成一个连通系统, 在负压推动下, 累积在边角地瓦斯能够被顺利通过钻孔抽出, 裂隙被高位定向 (下转第 96 页)

为 800m。此外为了能够解决抽采过程中瓦斯的涌出问题,需要在该区域分配 4 个走向状况,对其他区域所产生的状况以及整个系统的钻孔深度都要进行适当的控制。

2.3 抽采技术的应用

抽采技术的应用过程中,已经完成了钻孔之后,可以采用相关的抽采设备实现对地下空间内存在瓦斯的前面抽离,之后根据这类抽采的设备运行方案,实现对检查工作规范的了解,实现对于整个系统运行状态和运行流程的合理制定^[2]。此外要能够全面分析当前运行状况的相关参数,并了解实际得到的参数与建设的参数,尤其是针对各类器械当前运行状态的控制以及各项运行参数的控制,尤其是需要经过长期性的跟踪和检查,以了解该设备是否能够处于安全稳定的运行状态,并且对于这小空间内,当前剩余瓦斯含量进行预测和测量,从而了解该设备在运行过程中是否可以充分发挥应有作用。

2.4 跟踪检查技术的应用

跟踪检查技术的运用过程中,一方面要全面了解抽采过程中所生成的参数,另一方面要根据所有参数和设备的

(上接第 94 页)益紧密,二者相辅相成。以发根农杆菌为外植体,将其转化为特异性载体,可进一步研究基因沉默和过表达技术在基因功能研究中的应用。此外,绿色荧光蛋白等蛋白质基因可以转移到原生质体和毛状根中,以便进一步研究基因功能^[2]。今后,生物培养技术将广泛应用于合成生物学,加快柴胡皂苷生物合成的分析进程。在生物培养技术的应用中,将逐步优化培养条件,使培养方法更加成熟。毛状根和悬浮细胞在相关代谢途径中引入或沉默基因,产生更多次生代谢产物,两者的补充可以扩大柴胡皂苷的来源,提高药材质量,是解决柴胡皂苷资源混乱和野生资源短缺的重要途径。柴胡用途广泛,药效显著。因此,不定根培养、毛状根培养和悬浮细胞培养的研究和应用具有广阔的前景。但是,每种植物都有自己的特点,

(上接第 93 页)钻孔抽出。

以寺河矿某 B 工作面为例,该工作面采用了高位顶板定向钻孔瓦斯抽采技术,在技术实施过程中,共设置有 7 个高位定向钻孔,在完成钻孔施工后,直接与瓦斯抽采系统进行连接,针对一些深入采空区钻孔,可以结合实际情况选择关闭,然后集中开启在工作面边角位置的钻孔,在进行瓦斯抽采的过程中,从不同钻孔入手,做好内部信息的收集,比如瓦斯的实际浓度变化、煤层负压情况等。例如在 R-1 钻孔中,钻孔长度为 270m,钻孔倾角为 25°,终孔高度为 61.8m。在钻深至 35m 后,顶板垮塌,形成了裂隙,此时钻孔瓦斯流量突然增大,最高为每分钟 9m³,此时钻孔持续推进,在钻深至 190m 混,顶板垮落,钻孔流量开始明显下降,维持在每分钟 4m³。该工作面在实际进行瓦斯抽采过程中,经过相关人员计算统计,工作面风排瓦斯量为 9.8-16.5m³/t,高位顶板定向钻孔瓦斯抽采量为 4.5-12.1m³/t,在该抽采技术的帮助下,使得流入风流的瓦斯量得到了有效地减少,全面保障了后续煤层开采的安全^[3]。

当前状态进行考量。对于前项工作,需要研究钻头设施、钻孔设施以及各类孔洞的相关参数能否符合要求,如果发现在实际的处理过程中,这类参数和数据标准之间差异过大,那么就需要对整个系统做出相关的调整。在后续的抽采技术中,要分析当前的抽采效率和相关参数,并且研究该系统的后续运行规范。

3 结论

综上所述,定向长距离大区域瓦斯治理技术的使用过程,需要完成的工作包括勘测技术、抽采技术以及技术跟踪技术,所有技术使用过程都必须要根据现有的技术规范和技术要点进行处理。在具体的技术使用中,需要实现对所有参数的精准记录以及各类信息的研究,之后才可以让取得的跟踪分析结果具有更高的可靠度。

参考文献:

- [1] 蔡春城. 定向长距离高位岩层瓦斯抽放钻孔在瓦斯治理中的应用 [J]. 山东煤炭科技, 2020(08):69-71.
- [2] 梁道富, 魏泽云, 李希建, 等. 长距离定向钻孔大区域瓦斯治理技术及应用 [J]. 煤炭技术, 2020, 39(06):93-96.

每种植物的诱导模式没有固定的模式可循,受多种因素的影响。因此,在柴胡生物培养技术方面还有许多方向需要研究。

参考文献:

- [1] 王晨, 安立成, 李剑超, 等. 柴胡生物培养技术与柴胡皂苷合成生物学的研究进展 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 025(014):228-234.
- [2] 郭丽, 王瑞, 李爱荣. 柴胡中柴胡皂苷成分的研究进展 [J]. 饮食保健, 2018, 5(048):298.
- [3] 韩晓伟, 严玉平, 贾河田, 等. 干旱胁迫对柴胡皂苷合成途径关键酶基因表达的影响 [J]. 中药材, 2017, 40(012):2772-2774.

3 总结

综上所述,在实际进行矿井开采过程中,通常会面临诸多安全风险问题,其中瓦斯爆炸是一种比较常见且危害比较大的事故问题。尤其是需要注意,针对不同煤层之中瓦斯分布情况以及煤层自身分布情况,注意选择一些针对性的定向钻进瓦斯抽采技术,更有利于提升瓦斯抽采效率,保障矿井开采工作有条不紊地开展进行。

参考文献:

- [1] 许超. 基于复合钻进技术的煤层瓦斯抽采定向钻孔施工 [J]. 矿井安全, 2015, 46(004):130-133.
- [2] 董利辉, 赵云龙, 陈晓永, 等. 深孔定向钻进技术及其在瓦斯抽采中的应用 [J]. 煤炭技术, 2016, 035(004):129-131.
- [3] 段会军, 郝世俊, 武建军. 高位定向钻孔在综放工作面上隅角瓦斯抽采中的应用 [J]. 探矿工程-岩土钻掘工程, 2016, 043(010):215-218.

作者简介:

成晨, 男, 山西阳城人, 本科, 2014 年毕业于太原理工大学现代科技学院, 助理工程师, 从事瓦斯抽采工作。