

突出矿井掘进工作面瓦斯抽采技术研究

李 泽（汾西矿业集团通风处，山西 介休 032000）

摘 要：为了解决瓦斯因素对于矿井巷道掘进作业造成的不良影响，实现高速掘进，必须加强对突出矿井掘进工作面瓦斯抽采技术应用到研究。下面，在对于矿井内瓦斯抽采进行概述基础上，通过工程实例完成瓦斯抽采技术的相应分析工作，希望文中内容对相关工作人员，以及行业发展都能够有所帮助。

关键词：突出矿井；瓦斯抽采；工作面，抽采效果

0 引言

瓦斯抽采是突出矿井掘进工作面中一项重要内容，该项工作对于技术要求较高，为了做好该项工作，在实际作业开展期间，必须要对突出矿井掘进工作面情况全面分析，在此基础上，完成瓦斯抽采作业。

1 矿井瓦斯抽采

所谓矿井瓦斯抽采指的就是向瓦斯聚集和煤层区域进行打钻作业，将钻孔应用在专业管路上，通过对性能良好的抽采设备进行应用，从而将采空区内和煤层内的瓦斯抽至到地面，这不仅能够为后续矿山开采作业提供安全环境，而且能够对瓦斯进行利用，也可以将抽采瓦斯排放到总回风流中^[1]。在矿山开采期间，做好瓦斯抽采作业，不仅能够有效降低瓦斯涌出量，避免瓦斯空间区域内发生聚集，引发灾害。

2 矿井概况

某矿工作面回采巷道沿煤层顶板掘进，煤层厚度约为 5.2~5.9m，平均厚度为 5.5m，巷道顶板与底板都是泥岩。采煤层原始压力约为 2.48MPa，瓦斯含量约为 25.12mm³/t，在进行巷道掘进时，掘进面瓦斯涌出量约为 7.72m³/min。巷道掘作业开展过程中，回风巷道与运输巷道间在施工上采取交替掘进方式开展。在具体施工过程中，为了确保整个施工作业顺利，依据相应瓦斯管理规定，进行巷道掘进前，工作人员要先对瓦斯进行抽采，确保工作面安全，以免发生安全事故，造成巨大经济损失，以及人员伤亡。

3 突出矿井掘进面瓦斯抽采设计

3.1 选择瓦斯抽采方式

瓦斯抽采法方式在具体选择上会受到煤层赋存状况、瓦斯基础参数、来源等各项不同因素影响。进行瓦斯抽采时，选择瓦斯抽采方法时需要注意以下几项内容：

①分析工作面区域内瓦斯涌出量和来源情况，依据具体情况，提出具有针对性瓦斯抽采方法，提高瓦斯抽采效果^[2]；

②设定瓦斯抽采方法，一方面要煤矿开采作业安全性进行全面考虑，另一方面还要对考虑抽采瓦斯的开发与利用；

③抽采瓦斯，要尽量对原巷道进行应用，最大程度降低抽采成本，在进行抽采方法选择时，不得对生产巷道布置与维护造成不良影响，最大程度降低巷道带来的

不良影响；

④采用的抽采方法要有利于钻场与钻孔布置，尽量缩短瓦斯抽采时间，提高抽采效率。

依据矿区具体情况，采取区域模块降量 + 底抽巷穿层抽采方式对瓦斯进行抽采。

3.2 设计瓦斯抽采方案

3.2.1 区域瓦斯抽采方式

运输巷道开掘前，要采用千米钻机已掘进巷道中进行定向钻孔打设，而且要对待掘进区进行覆盖，降低煤体中瓦斯含量。在实际作业开展中，设计钻孔长度应对控制在 210~420m 之间，孔间距应对控制在 7.5m，孔底与待掘进巷道之间的距离不得小于 20m。在区域内钻孔对工作面开采与巷道掘进期间内瓦斯进行抽采，通过抽采降低瓦斯含量^[3]。

3.2.2 穿层抽采方式

运输巷掘进前，在距离煤层下方 8.5m 底抽岩巷道施工上行穿层处进行钻孔，在具体作业开展过程中，采取与千米区域递进相结合方式，开展强化抽采。对现场情况进行全面分析，钻场之间间距大小为 38m，在整个钻场中一共设计了 4 排钻孔，每一排钻孔设计了 5 个钻孔，钻孔之间距离为 4.8m。

3.2.3 设置钻孔参数

在进行抽采钻孔参数布置时，需要考虑的内容有钻孔直径、长度、间距、封堵、复压等各项内容。

3.2.3.1 钻孔直径

依据煤矿开采过程中采用先进技术设备，以及巷道地质情况，通过综合分析，最终决定采用普通钻机与千米钻机开展钻孔作业。需要作业人员注意的是，在采取普通钻机和千米钻机开展钻孔作业时，两者钻孔直接不同，具体设计情况如表 1 所示。

表 1 不同类型钻机设计的钻孔直径

钻机类型	钻孔直径
普通钻机	94mm
前面钻机	96mm

在进行钻进作业时，要依据不同类型钻机，相应相应直径，确保整体设计的合理性，只有这样才能确保最终设计的合理性，以及后续作业开展的顺利性，避免由于直径大小不合理，而引发问题。

3.2.3.2 钻孔长度

瓦斯抽采是一项对专业性要求较高的作业，在实际钻进开展期间，为了提高钻进质量，提高开采效率，针对掘进工作面钻孔长度来说，考虑到矿井下工作面的具体情况，要将工作面钻孔长度设计为 200m，而对于底板岩巷穿层钻孔长度，则应对将其设计在 15~26m 之间，做好设计工作，可以为后续瓦斯抽采作业开展提供支持，提高开采效率，降低事故发生几率^[4]。

3.2.3.3 钻孔间距

对于矿井工作面上的钻孔间距，依据矿井内部情况，为了方便瓦斯抽采，要将孔间距设计在 0.6~0.8m 之间，针对底板岩巷穿层钻间距，需要将其设计为 38m，具体设计必须要严格依据标准开展，不得随意更改设计，避免由于设计不合理而引发事故。

3.2.3.4 封孔

抽采钻孔封孔长度要设计为 6.8m，针对工作面在运输巷上，在封堵上要采取两堵一注方式完成，确保封孔的合理性^[5]。

3.2.3.5 负压

抽采孔在瓦斯抽采作业开展时都采取负压方式进行，抽采钻孔负压都设计为 11kPa，整体设计合理，能够满足瓦斯抽采要求，完成抽采作业，减少在矿井开采时，由于瓦斯浓度过高，而引发的事故。

4 矿井瓦斯抽出效果分析

在矿井开采过程中，为了对瓦斯抽采效果进行验证，完成好相应分析工作，工作人员在实际工作开展期间采用 WTC 瓦斯突出参数仪器（如图 1 所示）对钻屑瓦斯解吸指标进行观测，其参数如表 2 所示。



图 1 WTC 瓦斯突出参数仪器

表 2 WTC 瓦斯突出参数仪器参数

压差	0~10kPa 10Pa±1.5%F.S
作业电源	8-4/5A1800×8 镍氢蓄电池组
工作电流	< 140mA

在矿井开采的掘进工作面，要在工作面布置 3 个观测钻孔，设计钻孔直径长度为 38mm，要将钻孔长度控

制在 8.5m 左右，同时，在工作开展期间，要利用钻屑指标法验证瓦斯情况，三个观测钻孔，其中一个钻孔与掘进工作面保持平行，另外两个钻孔分别在掘进工作面上下两侧，都呈 30° 夹角。

回采巷道掘进时，要整理瓦斯涌数据，获取到最大钻屑瓦斯解吸指标为 0.28 mL/（g·min^{1/2}），最大钻屑量为 3.83kg/m，将这两项指标与规定数值相比，两项指标都在规定范围内，由此可见，采取瓦斯抽采方式是合理的，该方法应用也取得了良好抽采效果^[6]。此外，为了能够更加精准的对瓦斯抽采效果进行验证，要监测巷道瓦斯浓度和涌出量情况，在整个作业开展期间，对巷道瓦斯浓度和瓦斯涌出量情况进行了 210d 观测，选取具有代表性的时间对巷道瓦斯浓度会瓦斯涌出量进行统计，具体情况如表 3 所示。

表 3 瓦斯浓度和涌出量情况

观测时间 (d)	瓦斯浓度 (%)	瓦斯涌出量 (m ³ /min)
1	0.15	0.2
30	0.39	1.9
60	0.11	0.8
90	0.15	1.1
120	0.16	1.5
150	0.15	1.9
180	0.17	2.1
210	0.26	2.8

通过表 3 中的数据可以发现，工作面瓦斯浓度得到了合理控制，瓦斯涌储量相对稳定，确保了工作面生产作业的安全性。

5 结语

通过瓦斯抽采情况来看，瓦斯抽采效果良好，做好瓦斯抽采作业，为后续矿山开采作业提供了安全环境。在实际开采期间，工作人员要充分意识道瓦斯抽采作业开展的必要性，结合地质情况，选择具有针对性措施进行瓦斯抽采，制定合理抽采方案，提高开采效率和质量。

参考文献：

[1] 刘凯. 煤与瓦斯突出矿井采煤工作面注气驱替治理瓦斯试验 [J]. 能源与节能, 2020(05):164-166.

[2] 韩金鑫, 李定启. 煤与瓦斯突出矿井煤巷掘进工作面瓦斯抽采技术研究 [J]. 能源与环保, 2019, 41(09):5-9.

[3] 常海祥, 张向磊. 突出矿井顶层综采工作面采空区瓦斯分源抽采综合技术研究 [J]. 能源与环保, 2018, 40(01):36-41+46.

[4] 陈颖辉, 白俊杰, 申豹刚. 新元煤矿掘进工作面气相压裂效果分析 [J]. 煤, 2017, 26(11):80-82.

[5] 欧聪, 刘军. 突出矿井掘进工作面瓦斯渗流模型及数值模拟 [J]. 中州煤炭, 2016(08):46-51.

[6] 林海飞, 黄猛, 李志梁, 等. 注气驱替抽采瓦斯技术在高瓦斯突出矿井煤巷掘进中的试验 [J]. 矿业安全与环保, 2016, 43(03):10-12+17.