

# 定向钻机在煤矿瓦斯治理中的应用

段志成\*

内蒙古阿拉善盟天荣煤炭有限责任公司, 内蒙古 016000

**摘要:** 煤矿开采是一项较大危险性的工作, 煤层中赋存的瓦斯更制约了煤矿的快速开采, 导致井下开采活动难以顺利进行。因此, 需要完成煤层瓦斯治理工作, 才能开展接下来的开采工作。根据井下作业的限制, 煤矿工程必须使用井下抽采技术完成掘进和煤矿瓦斯治理工作, 该技术具有轨迹可控、成本较低的特征, 随着技术的不断进步逐渐得到广泛应用。本文将介绍定向钻进技术, 结合实际煤矿工程项目实施情况, 分析并探究瓦斯治理工作中定向钻机的应用。

**关键词:** 定向钻机; 煤矿瓦斯; 治理; 应用

## 一、前言

定向钻机是煤矿井下瓦斯抽采的重要设备, 能够满足各种地质条件的挖掘要求<sup>[1]</sup>。当前, 定向钻机的设计人员逐渐开始关注其在煤矿瓦斯治理方面的功能, 对其钻探中负载变化适应性进行了一些改进, 提高设备的整体性能, 对于定向钻进技术水平的提升具有重要意义。

## 二、定向钻进技术简介

定向钻孔技术的应用首先需要结合实际施工需要, 确定定向钻进的目标, 这一目标通常位在孔口轴线的某个角度, 采取可靠的控制技术, 将钻孔轴线由弯变直或由直变弯, 最终满足钻进目标<sup>[2]</sup>。当前的施工方法主要包括“前进式”和“后退式”施工, 定向钻进技术施工前, 相关工作人员需要针对钻孔的倾角、方位等进行检查和勘测, 选择适宜的施工工具、设备(如图1), 并在实际施工中及时调整相关设备与工艺的参数, 保障钻孔能够按照设计要求, 完成轨迹延伸。



图1 煤矿工程的定向钻进设备

## 三、实际项目概况

### (一) 煤层地质勘察情况

针对某煤矿的煤层勘察工作结果, 得知9号煤层位于某组上段下部, 上距8号煤层底板平均5m左右, 下距标三(石灰岩)平均3.8m。全区见煤点共42个, 煤层厚1.36~4.66m, 平均2.41m, 全区可采, 属较稳定偏稳定型煤层。煤芯呈柱状或碎块状, 结构较简单, 含夹矸0~2层, 一般0~1层, 夹矸为泥岩、炭质泥岩, 厚度0.05~0.37m。煤层顶板多为泥质粉砂岩, 局部为泥岩, 个别点为粉砂岩; 底板为泥岩, 富含植物根部化石<sup>[3]</sup>。

### (二) 煤层瓦斯赋存勘察结果

\*通讯作者: 段志成, 1984年9月19日, 男, 汉族, 内蒙古乌海市人, 就职于内蒙古阿拉善盟天荣煤炭有限责任公司, 工程师, 本科。研究方向: 瓦斯防治与治理。

根据对煤层瓦斯赋存情况的勘察和评估工作,我们得知某煤矿的报告圈定的范围内5#煤层被评定为突出煤层,6、7、8#煤层被评估为非突出煤层。特别的,9#煤层的危险性极高,包含煤与瓦斯突出的危险,该矿井的瓦斯压力值为3MPa,压力值较高,安全隐患较多<sup>[4]</sup>。因此,本次施工的主要目标是针对9#煤层进行瓦斯治理工作,设备选择定向钻机,将开孔位置设置在9#的煤层中间部位,同时重点观察9#煤层的顶底板地层状况。

#### 四、定向钻机在新田煤矿中的应用

##### (一) 施工设计方案

该项目中,定向钻机位于9#的煤层运输顺槽350m处,共包含八个钻孔,对前方300m进行控制,与巷帮距离设计为14m。首先完成主孔施工,再根据主孔施工的情况对分支孔的进行钻进,完成预抽煤层瓦斯作业,确保煤层瓦斯含量符合施工要求,进而完成保护巷道掘进作业的功能。在采用定向钻机进行钻进的过程中,其孔身采用二级结构,包括一级套管一级裸孔,裸孔采用96mm直径,一级开孔采用153mm孔径,下入110mm套管,完成定向钻孔的施工。

##### (二) 钻孔施工情况

该工程共施工60天,完成了对6个钻孔的施工作业,其中,最大孔深达到489m,定向钻孔的总进尺为2356m。

##### (三) 定向钻孔瓦斯抽采效果

在施工的同时,相关工作人员也在不断进行着瓦斯浓度的检测工作,为确定钻孔施工结束后的瓦斯抽采浓度能够符合施工要求,相关工作人员对于抽采效果进行了检验与分析。

#### 五、定向钻机的瓦斯治理问题及对策

##### (一) “以孔代巷”的抽采问题

尽管在大孔径顶板走向钻孔施工中,能够使用“以孔代巷”的抽采方式,完成瓦斯治理工作,在部分矿井试验中能够取得一定成功。但在许多工程中,可能会受到瓦斯涌出量、地质条件等条件的制约,使得钻进工作难以达到施工效果,即“U”采煤工作面上隅角不再采取埋管抽采辅助手段,这样能够使得“以孔代巷”的抽采问题得到有效解决,使得整个施工作业安全稳定,根据相关技术标准完成瓦斯治理工作。

##### (二) 松软煤层或复杂地质条件钻进困难

煤矿工程中使用的定向钻机能够完成长距离钻孔作业,其具有依据煤层起伏进行定向钻进的功能,能够根据实际需要完成水平定向拐弯的要求,施工效果良好。但在钻孔低凹以及水平拐弯处,极有可能出现由于积渣积水,而导致钻孔堵塞的情况,特别是在松软煤层或复杂地质的钻进工作中,个别区段还可能出现严重的塌孔现象,进而导致堵孔喷孔,使得钻孔中集聚的瓦斯浓度逐渐升高,相比于常规的钻孔而言,其喷孔强度较大,危险性更好。因此,施工人员应当在实际施工中控制好以下方面。

1. 在钻孔设计上尽量避免下向钻孔施工。

2. 针对地质条件复杂的矿井,相关工作人员应当结合钻孔轨迹加强对地质构造的研究,在施工前首先判断预测断层等构造产状,进而指导钻孔施工及巷道设计优化工作。

3. 在掘进工作面揭露钻孔时应引起重视,制定安全措施。

4. 对于高突矿井特别松软煤层,应与制造厂家联合进行“高突矿井松软煤层定向钻机压风排渣施工工艺的改进。”

#### 六、结语

根据实际的施工效果,发现定向钻机在瓦斯抽放作业中,得到良好的效果,使得煤矿瓦斯能够得到有效治理,相比于普通钻机施工而言,定向钻机施工的施工效果能够得到有效提高,抽放量能够符合相关施工要求,大大缩短了瓦斯治理周期。由此可见,定向钻机在煤矿瓦斯治理的过程中,起到关键的作用,能够精准定向,提前对揭煤区域进行有效覆盖,提前预抽揭煤区域瓦斯,使得整个煤矿达到安全生产。

#### 参考文献:

[1]常伟琦.深孔定向千米钻机在煤矿探测老空水方面的运用[J].煤炭科技,2019,40(06):105-107.

[2]王清峰,张始斋,吕晋军.煤矿钻机复式液压夹持器自适应卸钻联动系统的研究[J].煤矿机械,2019,40(06):40-43.

[3]史鑫.千米钻机在煤矿瓦斯抽采中的应用探讨[J].矿业装备,2018(04):138-139.

[4]阳廷军.煤矿瓦斯灾害防治用新型地面钻机设计[J].煤矿机械,2017,38(12):6-8.