

ZDY6000S 型钻机在丁集煤矿施工瓦斯抽放钻孔中的应用

付维宏¹, 张福涛²

(1. 淮南矿业集团矿业工程分公司, 安徽 淮南 232001; 2. 煤炭科学研究总院西安研究院, 陕西 西安 710054)

摘要:丁集煤矿首采的 11-2 煤层是突出煤层, 在该煤层中掘进采用传统的边抽边掘措施, 效率较低, 矿井接替紧张。采用大功率钻机配合中风压专用空气压缩机施工大直径、长钻孔, 有效地提高了消突效果, 减少了打钻与掘进的工序转换, 加快了掘进速度, 缓解了矿井接替。

关键词:ZDY6000S 型钻机; 丁集煤矿; 瓦斯抽放孔; 煤层钻孔

中图分类号:P634.3⁺1 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)08-0010-02

丁集煤矿位于安徽省淮南市西北, 潘谢矿区中部, 矿井设计生产能力 500 万 t/年, 2007 年 12 月 26 日建成投产。矿井先期开采 11-2 煤层, 该煤层在掘进过程中先后发生 2 次突出事故, 11-2 煤层既无保护层可采, 又不可能在短时间内形成底板巷穿层钻孔掩护, 采用传统的边抽边掘治理措施, 钻孔的深度一般为 80 m 左右, 孔径 108 mm, 每循环有效进尺 68 m, 平均掘进单进 180 m, 采掘接替受到严重制约。为进一步提高钻孔消突效率, 在矿井东部 11-2 南回风大巷试用大功率钻机配中风压空压机进行大直径、长钻孔消突措施。

1 南回风大巷地质概况及钻孔设计情况

11-2 南回风大巷位于矿井东一采区, 煤层较为平缓, 倾角 0~3°, 煤层厚度为 1.9~2.7 m, 平均 2.4 m, 中下部有 0.2 m 的夹矸, 煤层坚固性系数 $f=0.5\sim 0.7$, 煤层瓦斯含量 $5.62\text{ m}^3/\text{t}$, 采用综掘机掘进。设计在巷道两帮各施工一个钻场, 对称布置, 工作面施工 3 个钻孔, 呈三花眼布置, 终孔间距 3 m,

左右钻场各施工 4 个钻孔, 孔深 200~210 m, 单排布置, 终孔间距 4 m, 孔径 133 mm, 控制范围为巷道轮廓线外 15 m, 施工参数见表 1, 钻孔布置见图 1。

表 1 11-2 南回风大巷钻孔设计及施工参数表

钻场	设计			实际			
	孔号	偏角/(°)	倾角/(°)	孔深/m	偏角/(°)	倾角/(°)	孔深/m
左钻场	1	左 2.7	-3	206.7	左 3.0	-3	212
	2	左 1.3	-3	206.5	左 1.3	-3	213.5
	3	左 2.0	-3.5	206.7	左 2.0	-3	213
	4	左 0.6	-3.5	206.6	左 0.6	-3	212
右钻场	5	右 1.3	-3	202.3	右 1.3	-3	208
	6	右 2.7	-3	202.4	右 2.7	-3	205
	7	右 0.6	-3.5	202.2	右 0.6	-3.5	205.4
	8	右 2.0	-3.5	203	右 2.0	-3	205
工作面	11	左 0.3	-3	202	左 0.3	-3	202
	13	右 0.1	-3	202.1	右 0.1	-3	203
面	14	右 0.3	-3.5	202.2	右 0.3	-3	203

2 施工设备选择

经对国内外现有钻机进行调研, 并结合矿井实际, 先后采用杭州某公司生产的钻机和煤炭科学研究总院西安分院生产的 ZDY4000S 型钻机进行了多

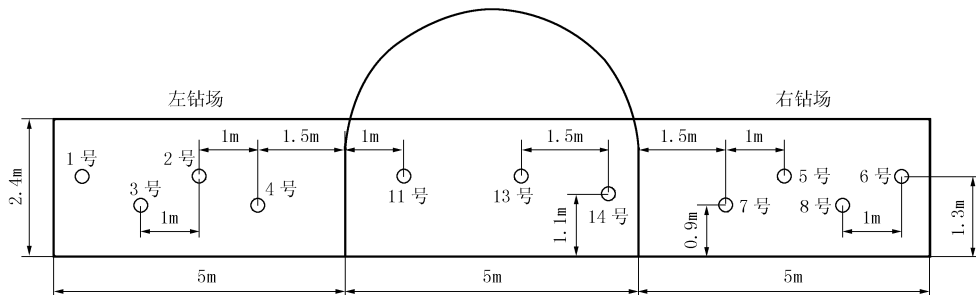


图 1 钻孔布置断面示意图

收稿日期: 2008-07-06

作者简介:付维宏(1968-),男(汉族),安徽六安人,淮南矿业集团矿业工程分公司,机电专业,从事机电设备管理工作,安徽省淮南矿业集团矿业工程分公司第二机安项目部;张福涛(1982-),男(汉族),湖北天门人,煤炭科学研究总院西安研究院,机械工程专业,陕西省西安市雁塔北路 52 号。

次施工。杭州某公司的钻机配合麻花钻杆施工,孔深只能达 60~80 m,孔径 108 mm,多次出现断钻杆和埋钻现象。后采用 ZDY4000S 型钻机进行了多次施工,孔深一般达 60~90 m,孔径 113 mm,也多次出现埋钻现象。国外 2 个公司的钻机曾在淮南潘一矿、潘三矿和谢桥矿进行过试验,均不能适应淮南矿区的煤层地质条件。本次确定采用煤炭科学研究总院西安分院生产的 ZDY6000S 型钻机进行施工。

各钻机的主要技术参数见表 2。

表 2 几种型号钻机主要技术参数表

钻机型号	设计孔深 /m	钻孔直径 /mm	钻杆直径 /mm	回转最大扭矩 /($N \cdot m$)	最大起拔/推进力/kN	电动机功率 /kW
杭州某公司	300	91~153	50		22.5/36	18.5
ZDY4000S	400	94~200	73	4000	146/146	55
ZDY6000S	600	94~300	89	1600~6000	230/190	75
国外某公司	1000	76~158		450~2460	136	75
国外某公司	1000	76~158		500~3000	118	75

3 钻孔施工

施工前,对钻具组合进行了多种方案比较,最后确定 2 种方案。

方案一:采用 $\varnothing 89$ mm 外平钻杆配套 $\varnothing 133$ mm 钻头一次成孔;

方案二:采用 $\varnothing 110$ mm 螺旋钻杆配套 $\varnothing 133$ mm 钻头一次成孔。

排渣采用专用空气压缩机提供的压风,保持孔口风压在 1.0 MPa 左右,供风量约 $17 \text{ m}^3/\text{min}$ 。防尘采取孔口引导管加喷雾和巷道净化喷雾的方式。钻孔开孔位置尽可能位于巷道煤层的中部,开孔的方位和倾角根据设计要求,采用中线和坡度规进行确定。施工时,钻机的系统压力应控制在 10~12 MPa,钻进压力 2~5 MPa,转速 80~100 r/min。

2008 年 2 月 24 日夜班固定好钻机后,考虑外平钻杆起下钻方便,先选择方案一施工第一个孔(即 13 号钻孔),施工至 24 m 时,开始出现系统压力上升较快现象,至 27.5 m 时,出现钻机旋转不动、埋钻,钻孔仍有少量返风,调整钻机系统压力和转速后,埋钻被处理。在孔内正常后,接着施工至孔深 29.0 m 时,再次出现埋钻,排渣不畅,钻机系统泵压达到 22.0 MPa,在调整系统压力到 28.0 MPa 时仍未能处理的情况下,采取施工平行释放钻孔处理被埋的 29 m 钻杆。

从 2 月 25 日夜班开始采用方案二进行施工,即用螺旋钻杆钻进,保持孔口风压在 1.0 MPa 左右,共用了 7 个小班完成第一个孔施工,孔深 203 m,全

煤。其余钻孔用同样的方法,单孔施工时间基本上在 4~6 个小班。

4 效果分析

(1)设计的 11 个钻孔施工完成后,分别在孔内下双抗塑料花管和钢管进行封孔,封孔长度 10 m。封孔后合茬抽采,本考察单元抽采瓦斯 27909 m^3 ,最大瓦斯抽采流量 $2.34 \text{ m}^3/\text{min}$,平均 $1.5 \text{ m}^3/\text{min}$,单孔最大流量 $1.1 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(2)大直径钻孔排渣量大,卸压消突效果好,钻孔最大排渣量达 200 kg/m,平均 59.05 kg/m,尤其适应 11-2 煤层以地应力为主的突出煤层消突。

(3)以该巷道大直径顺层长钻孔与孔深 80 m 顺层钻孔相比,帮钻场减少 2/3,每循环钻孔数由 14 个减少为 11 个,钻孔有效利用率提高,打钻和进尺工序转换少。经测算,煤巷掘进每米瓦斯治理费用节省约 1000 元。

(4)经精心组织,采用该技术作为煤巷掘进消突措施,掘进月进尺达 300 m,比传统方法提高 120 m。

5 结语

(1)外平钻杆施工未成功的原因。因丁集煤矿 11-2 煤层钻孔排渣颗粒较大,基本上在 0~8 mm,且煤粉量较大,每米钻孔在 200 kg 左右,未能及时排出的煤粉颗粒堵塞了钻杆的一侧通道,容易造成钻孔埋钻事故。

(2)施工过程中必须根据钻孔的排渣情况,严格控制钻进速度,在出现排渣不畅的情况下,不能盲目钻进。使用麻花钻杆,钻机的系统压力基本控制在 10~12 MPa,钻进压力 0~4 MPa,转速 80~90 r/min,在出现吸钻的情况下采取减压钻进。

(3)使用螺旋钻杆施工,拧卸较困难,需研制相配套的自动拧卸钻杆装置。采用螺旋钻杆施工,煤粉量较大,必须及时运走,否则,将影响钻孔施工。

(4)ZDY6000S 型钻机虽然设计了自移装置,但因巷道底板不平,下山的迎头煤泥较多,给钻机搬运带来了一定的困难。

(5)钻孔施工过程中,煤尘较大,需研究捕尘与防尘方法,并做好个体防护工作。

参考文献:

- [1] 韩广德. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京:煤炭工业出版社,2000.
- [2] 袁亮. 松软低透煤层群瓦斯抽采理论与技术[M]. 北京:煤炭工业出版社,2004.