

文章编号:1008-3731(2007)01-0038-04

综采工作面撤除后改为沿空留巷 的探讨与实践

王经雨, 董凤宝

(新汶矿业集团 翟镇煤矿, 山东 新泰 271204)

摘 要:新汶矿业集团翟镇煤矿由于受各种复杂地质构造的影响,工作面在开采过程中需进行一次甚至多次系统改造,从而摸索出了一套适合该矿煤层开采的独特技术方案,为安全生产和提高经济效益发挥了巨大作用。就 51101 综采面撤除沿空留巷及改变开采方式方面的成功经验作了初步的分析、探讨,希望能对今后的生产有所借鉴。

关键词:综采工作面;工作面撤除;沿空留巷

中图分类号:TD823.4*8 **文献标识码:**B

1 51101 综采工作面概况

1.1 工作面切眼顶底板情况

翟镇煤矿 51101 工作面位于该矿-400 m 水平西翼后组 11 煤五采区,工作面综合柱状如图 1 所示。其直接顶为粉砂岩,厚 0~3.64 m,深灰色,岩石硬度 $f=3\sim 4$;老顶为砂页岩互层,厚 15.3~26.81

m,灰白色,岩石硬度 $f=5\sim 6$;直接底为粉砂岩,厚 0~3.64 m,深灰色,富含植物化石和黄铁矿;老底为砂页岩互层,厚 32.56~34.02 m,灰白色-深灰色,层面含植物化石,岩石硬度 $f=5\sim 6$ 。顶板为Ⅲ类中等稳定顶板。

1.2 工作面水文地质概述

工作面水文地质条件简单,直接含水层为 11 煤顶底板砂岩,含水性较弱,以静水储量为主,且静水储量有限,在煤层实际开采过程中,受动压影响,局部地段通过裂隙以淋水状态进入工作面,对生产影响轻微。

2 工作面撤除沿空留巷的必要性

工作面推进到距离停采位置 170 m 时呈俯采状态,并一直持续到工作面停采位置。随着工作面向前推进,俯采愈加明显,导致工作面煤机割煤后装煤效率不足 30%,不得不进行人工装煤,劳动效率低下,设备效能不能有效发挥。为了更好地利用资源,提高工作面回采率,决定改变工作面推进方式,将工作面按顺时针方向旋转 90°,即将原工作面轨道巷作为

地质时代	柱状	厚度/m	岩石名称	岩性描述
上石炭系太原群		0~0.25 0.2	10 煤	黑色
		2.7~4.2 3.45	细砂岩	深灰色,含少量长石
		15.6~18.9 17.1	细砂岩 粉砂岩 互层	灰黑色粉砂岩夹薄层 灰白色细砂岩条带
		2.89~4.1 3.64	粉砂岩	深灰色,有植物叶部 化石和黄铁矿结核
		1.5~2.0 1.79	11 煤	黑色,以半亮为主,夹 1~2 层褐色泥岩
		16.8~18.12 17.33	粉砂岩	深灰色,局部为泥岩, 有滑动面

图 1 51101 工作面综合柱状

足了姚桥煤矿物资管理、经营考核的要求,提高了企业的管理水平和劳动效率,为进一步加强企业管理提供了大量的基础数据。该系统已获得中国煤炭工业企业管理现代化部级优秀成果二等奖。

作者简介:章新祥(1970-),男,安徽无为,1991年毕业于安徽理工大学物资管理专业,大屯能源股份有限公司姚桥煤矿供应科经济师。

(收稿日期:2006-11-30)

改变推进方向后的切眼,原工作面撤除后采取沿空留巷,作为系统改变后的回风巷,这样就解决了以上难题(见图2)。当工作面推过原运输巷后,直接进入51102工作面进行生产。

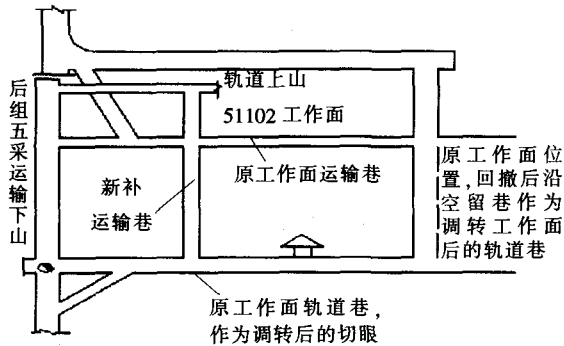


图2 工作面系统改造

3 沿空留巷支护方式

根据已掌握的地质资料,决定本次沿空留巷采用锚梁网组合支护技术(见图3)。靠近采空区侧采用液压单体支柱进行切顶支护,顶板采用双层金属菱形网满护,煤帮采用高强度阻燃性单层塑料菱形网支护。

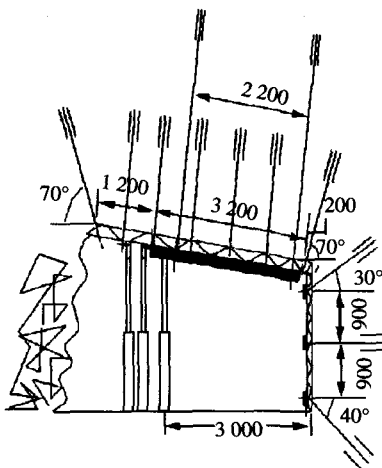


图3 沿空留巷锚梁网组合支护

3.1 顶板支护

3.1.1 锚杆支护参数

根据采面顶板岩石力学性质及稳定情况,经计算,确定锚杆参数如下:钢带平行煤壁方向共布置7排,其中锚杆1~3排排距600 mm,3~7排排距800 mm,锚杆间距900 mm,支护控顶距4 m;锚杆采用 $\phi 20 \text{ mm} \times L 2 \text{ m}$ 全螺纹钢等强锚杆,钢带采用“M”型优质钢带,规格:3 m \times 150 mm \times 3 mm(长 \times 宽 \times 厚);每根锚杆采用树脂药卷加长锚固,规格、数量为: $\phi 28 \text{ mm} \times L 350 \text{ mm}$,3卷。

3.1.2 锚索支护参数

锚索间排距为2.2 m \times 900 mm,锚索梁采用11号“工字钢”代替,长3 m,钢梁侧向使用,其中煤壁侧锚索距煤帮500 mm,距梁端300 mm,采空区侧锚索距梁端500 mm,与钢带呈“十”字交叉使用(见图4)。锚索采用树脂药卷加长锚固,规格与数量: $\phi 28 \text{ mm} \times L 350 \text{ mm}$,6卷。

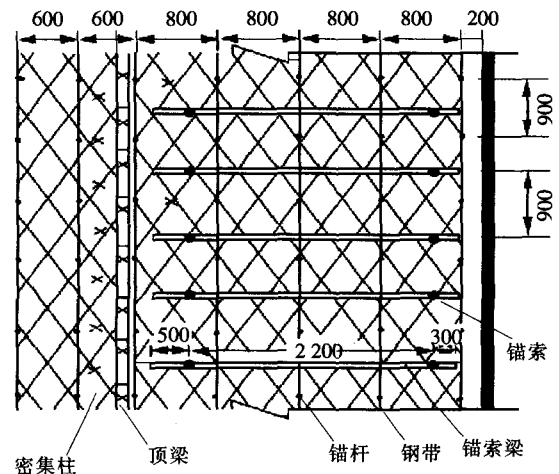


图4 沿空留巷平面支护

3.2 煤帮侧支护

工作面停采后的煤帮支护采用“锚带网”支护,锚杆采用 $\phi 18 \text{ mm} \times L 1.8 \text{ m}$ 全螺纹钢等强锚杆,间排距900 mm \times 900 mm,钢带采用“M”型优质钢带,沿纵向布置,顶部锚杆距顶板200 mm,仰角30°,底部锚杆贴近底板,俯角40°。每根锚杆采用树脂药卷加长锚固,规格与数量为: $\phi 23 \text{ mm} \times L 350 \text{ mm}$,2卷。

3.3 切顶排支护

工作面支架撤除后,切顶排采用液压单体支柱进行支护切顶,一梁一柱,在锚索梁以外沿第3排钢带外缘铰接一排金属顶梁,顶梁型号:HDJB-800型,在顶梁外采空区侧支设一排密集柱,同时在锚索梁端部间隔1.8 m支设一棵加强柱,密集柱、加强柱带木帽支设。

3.4 上下出口支护

为提高上下出口支护强度和顶板稳定性,上下出口除了保留原巷道正规支护外,各加打锚索6根,锚索插花布置,并在回撤第一个支架及最后几个支架前在上下三角靠近采空区侧各加打一个木垛。

4 沿空留巷首次铺网位置的确定

顶板初次铺网位置距停采前的最近距离应能够

同时满足沿空留巷及支架回撤空间的要求。因此,首次铺设金属网的起始位置距煤壁的距离等于沿空留巷宽度加上支架最大长度,即 $3\text{ m} + 4.9\text{ m} = 7.9\text{ m}$ 。

5 沿空留巷有关支护质量的要求

5.1 联网

顶板铺设的金属网及帮部塑料网必须连接牢固,网与网之间对接压茬,金属网采用螺旋丝进行连接,塑料网采用塑料穿条进行连接,衔接应严密可靠,空联不得超过 100 mm 。

5.2 钢带

钢带之间保持相互平行,同排中相邻两片钢带接头处压茬,并重合一锚杆孔,上下端头钢带中首根锚杆距原巷道锚杆不得大于 500 mm ,最后一排锚带距煤帮不得大于 200 mm 。必须确保钢带紧贴岩面,沿走向保持一条直线。

5.3 锚杆

锚杆间排距误差不大于 $\pm 100\text{ mm}$,外露长度 $30\sim 50\text{ mm}$,预紧力达 $300\text{ N}\cdot\text{m}$;锚固力顶板达到 130 kN ,帮部达到 70 kN ;顶板第一排锚杆和最后一排锚杆仰角均为 70° ,帮部、顶部和底部锚杆仰俯角分别为 30° 和 40° 。

5.4 锚索

张拉预紧力应控制在 $80\sim 100\text{ kN}$,锚索安装 48 h 后,如发现预紧力下降,必须及时补拉。锚索梁应与顶板接触严密充分,顶板不平处应用坑木垫平垫实。

5.5 切顶线支柱

确保结构合理,迎山有劲,迎山角 $1\sim 2^\circ$;支柱初撑力不低于 90 kN ,全部穿上铁鞋,保持一条直线,防倒措施安全可靠。为防止漏风,在切顶排挂设挡风帘,确保严密不漏风。

6 支护效果

6.1 压力显现

本次工作面支架撤除沿空留巷,该矿使用 DDJ 测量杆对顶板进行了全程观测,分别在原工作面下出口及工作面中部靠近老采空区的锚索梁端部设置了 2 组观测点,观测工作面支架撤除后沿空留巷支护效果,每天观测记录一次,并将其结果绘制成图,其位移曲线如图 5 所示。

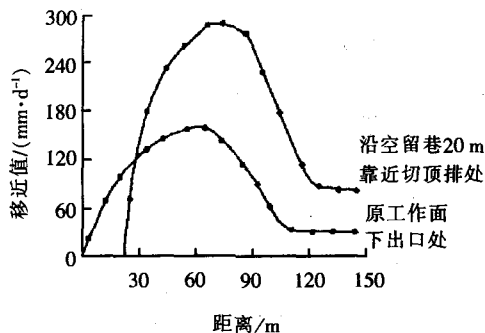


图 5 顶底板位移曲线

曲线表明:

(1) 工作面中部顶板下沉速度及下沉量要明显大于工作面下出口位置,且最大峰值要大于下出口近 100 mm ,说明应提高工作面中部的支护强度。

(2) 随着沿空留巷后维护距离的增加,顶板下沉速度曲线呈函数关系图形,并最终趋向稳定。

6.2 切顶排支护效果

现场实际观察发现,老采空区顶板沿第一排锚杆(距离沿空留巷切顶线 $0.8\sim 1.0\text{ m}$)边缘冒落,并且由于锚带网的作用而缓慢下沉,但是始终没能沿沿空留巷切顶排冒落,这也是沿空留巷巷道造成顶板下沉量较大的一个重要原因。

6.3 煤帮侧支护效果

现场观察时也发现,本次沿空留巷煤帮没有发生明显的变化,没有发生螺帽喷出和煤帮突出现象。相反,由于锚杆的锚固挤压,将原本压酥的煤帮重新固结在一起,提高了煤帮对顶板的支撑作用力,使支撑点后移,提高了悬臂效果,阻止了直接顶的滑动。

7 工作面撤除后改为沿空留巷的分析评估

7.1 控顶距

根据观测结果,控顶距越大,其顶板下沉量越大,工作面撤除后改为沿空留巷的控顶距,应本着能够满足实际需要的最小控顶距为原则,即控顶距“越小越好”。因此,本次撤除沿空留巷顶板支护至少可以减少 2 排锚杆,即由原来的 7 排锚杆减少为 5 排,支护效果会更好些。

7.2 切顶排支护

本次支架撤除后实施沿空留巷,其切顶排主要采取金属支柱及锚杆进行切顶支护,但是实际切顶排保持了 3 排金属液压单体支柱,且与锚杆支护不在一条直线上,造成切顶线不齐,削弱了切顶效果。

7.3 支护材料的使用

7.3.1 金属网的使用

文章编号:1008-3731(2007)01-0041-03

反射式红外传感器电路的工作原理及应用

贺建华¹, 汪 梁², 赵福民³

(1. 徐州建筑职业技术学院 学工处, 江苏 徐州 221008; 2. 徐州建筑职业技术学院 机电工程系, 江苏 徐州 221008;
3. 徐州矿工报社印刷厂, 江苏 徐州 221006)

摘 要:反射式红外线传感器电路用于节水器时, 锁相环音频译码器 LM567 产生 8 kHz 的方波振荡信号, 并调制到双定时器 NE556 产生的约 40 MHz 的载波上, 经放大后, 由红外线发射管发射红外线脉冲信号。此信号经人体反射, 由红外线接收器接收并解调, 再送入 LM567 内部比较其频率和相位, 从而控制节水器电磁阀产生相应动作。NE556 的另一部分用于控制电磁阀动作时间。传感器电路用于控制红外线自动洗手器或其他电器时, 电路只需略加改动即可。

关键词:振荡; 调制; 锁相; 单稳态; 定时

中图分类号: TN710 **文献标识码:** B

反射式红外线传感器电路的核心器件是两个中规模集成电路, 分别是锁相环音频译码集成电路 LM567 和双定时器 NE556(或定时器 NE555), 它能够有效地检测到进入其设定的感应区域的人体(或物体)并控制电磁阀等设备产生相应动作。经适当改装, 可作为厕所大小便节水器、自动洗手器、自动干手器、红外线报警器、节水型沐浴器、自动玻璃门等的控制电路。其突出优点是无须进行频率调整、使用方便、电路集成化程度较高, 体积小, 工作稳定可靠, 能耗小。本文以反射式红外线传感器用于厕所大小便节水器控制电路为例介绍其工作原理, 并适当介绍在其他电器上的应用。

1 LM567 振荡信号的产生

反射式红外线节水器由 LM567 及其外围电路产生方波振荡信号, 并将接收的信号同其产生的方波信号的频率与相位进行比较, 当某一连续输入的信号落在给定的通频带内时, 锁相环电路将此信号锁定, 即所谓的锁相^[1]。定时器 NE556 的一部分用于产生约 40 M 的振荡信号, 作为 LM567 产生的方波振荡信号的载波; 另一部分构成单稳态触发器, 只有当人刚走时, 它才会接收到负脉冲, 并开始计时放水, 定时结束, 关闭水阀。反射式节水器电路原理如图 1 所示。

本次沿空留巷顶板护网全部采用了双层金属网。而从现场实际观察, 真正起作用的是紧贴顶板的上层网, 第二层网即外层网未发挥作用, 原因是第二层网与第一层网之间未紧密接触, 实际上顶板未发生离层。因此, 本次工作面撤除沿空留巷, 根据其服务时间短、顶板完整等特点, 完全可以铺设单层网。

7.3.2 锚索梁的使用

“锚索梁”作为锚索支护顶板的关键构件, 其强度应与锚索钢绞线能够承受的最小拉力相当。而实际使用的 11 号“工字钢”不仅强度低, 而且改变了“工字钢”的使用方式, 进行侧向使用, 使“工字钢”发生弯曲严重变形, 大大降低了金属支护材料的支护效果, 使“工字钢”抗剪拉力明显降低。

8 结 论

翟镇煤矿后组五采区及相似条件下的完全沿空留巷尽管存在某些不足, 但是采用锚梁网组合支护技术是成功的, 不仅巷道顶底板移近量较小, 巷道卧底量小, 而且施工工艺简单, 操作安全可靠。通过这种沿空留巷支护方式, 大大缩短了综采面的准备工期, 提高了煤炭资源回收率。

作者简介:王经雨(1966-), 男, 山东临沂人, 1994 年毕业于新汶矿业集团职工大学采煤工程专业, 新汶矿业集团翟镇煤矿工程师。

(收稿日期: 2006-12-06)