中国煤炭行业知识服务平台 www.chinacaj.ne

煤 炭 学 报

JOURNAL OF CHINA COAL SOCIETY

Vol. 33 No. 5

May 2008

文章编号:0253-9993(2008)05-0489-03

第33卷第5期

5 月

2008年

神东矿区保德煤矿综放开采可行性研究

张日晨

(神华集团有限责任公司 金峰煤炭分公司, 内蒙古 鄂尔多斯 017209)

摘 要:对保德煤矿8m厚煤层综放开采可行性研究中,在对影响因素分析的基础上,采用多因素综合模糊评判方法得到了8号煤层的可放性为一般偏好;结合对顶煤顶板的深孔基点位移观测,确定了顶煤顶板的垮落和运移特征.研究表明,8号煤层实施综放开采是可行的.

关键词: 综放可行性; 深孔基点位移观测; 冒放性评价

中图分类号: TD823.97 文献标识码: A

Feasibility study of long wall with top coal caving in Baode coalmine in Shendong mining area

ZHANG Ri-chen

(Jinfeng Coal Company, Shenhua Group Corporation Limited, Ordos 017209, China)

Abstract: In feasibility studies of long wall with top coal caving in Baode 8 m thick coal seam, based on the analysis of the influencing factors, a multi-factor fuzzy evaluation approach was used to evaluate the feasibility of top coal caving in No. 8 coal seam and the result is general and close to good. Identified roof caving and migration characteristics combined with displacement observation of deep-hole point in roof. Results indicate that long wall with top coal caving in No. 8 coal seam is feasible.

Key words: feasibility of long wall with top coal caving; displacement observation of deep-hole point; evaluation of top caving

综放开采作为现代化采煤方法的一种,具有明显的高产高效特点,但综放开采的适应性受到煤层赋存条件、自身性质等多种因素的影响,因而煤层综放开采可行性研究是一个系统工程. 国内外学者多采用影响因素分析法、相似材料模拟实验、现场宏观观测和数值模拟等方法确定综放可行性. 本文拟采用多因素综合模糊评判和顶煤顶板的深孔基点位移观测相结合的方法综合确定顶煤的可放性.

保德煤矿位于山西省保德境内,开采侏罗系煤层,2006 年矿井年产 1 300 万 t 以上. 目前正在开采的 8 号煤层倾角 3~8°,煤层厚度 3.83~10.39 m,平均厚度 7.46 m. 为保证神华集团可持续发展和安全生产,解决厚及特厚煤层资源采出率问题,有必要进行综放开采可行性研究.

1 顶煤可放性分析与计算预测

1.1 影响顶煤冒放性的因素

长期的研究结果表明,影响顶煤冒放性的主要因素有煤层强度、开采深度、顶板岩性及厚度、煤层厚

收稿日期: 2007-07-13 责任编辑: 柴海涛

作者简介: 张日晨 (1965—), 男, 内蒙古集宁人, 高级工程师. E-mail: nmzrc@163. com

度、顶煤中节理和裂隙的发育程度以及煤层的夹矸层数和厚度等。这些因素对顶煤冒放性的影响程度不一,这说明顶煤冒放性的研究是一个多因素的综合评判过程。据已有研究成果和多元线性回归分析,各影响因素及其相关变量的重要程度由大到小排列为:采深与煤层强度之比 > 夹石层强度 > 采放比 > 节理裂隙发育程度 > 夹石层厚 > 直接顶板岩性 > 老顶岩性。各影响因素重要性程度以"权重"表示,权重 A_i 分别为 0.23, 0.15, 0.14, 0.14, 0.12, 0.12, 0.10.

根据文献 [1] 的研究成果,可确定顶煤冒放性综合隶属度 μ ,即

$$\mu = \sum_{i=1}^{7} A_i \mu_i / \sum_{i=1}^{7} A_i = \sum_{i=1}^{7} A_i \mu_i.$$

根据隶属度值不同范围,可将顶煤冒放性分为五大类,即很好、好、一般、差、极差,分别对应的 μ 为 0. 9 ~ 1. 0, 0. 8 ~ 0. 9, 0. 65 ~ 0. 80, 0. 50 ~ 0. 65, < 0. 5.

对某一具体放顶煤条件,如果计算出的 μ <0.65,即冒放性在"一般"以下时,应具体分析造成 μ 值低的主要原因,一旦改善这一主要因素,可能会大幅度提高顶煤冒放性,这种情况属"采取措施后仍具有良好放煤效果"的放顶煤条件,比如顶煤强度过大时,可采取工作面超前注水,超前煤壁松动爆破及工作面架间松动爆破等措施以提高顶煤冒放性.

1.2 保德滩矿 8 号煤层顶煤可放性预测评价

由前述顶煤冒放性的定量测评方法,根据 8 号煤层具体的地质和生产条件,可以得到 8 号煤层的顶煤冒放性指标: (1) 开采深度与单轴抗压强度比值 H/R_c . 开采深度 $H=204\sim323$ m,平均 H=263.5 m,煤层强度 $R_c=20$ MPa, $H/R_c=13.175$,故取其隶属度值 $\mu_1=0.7$; (2) 初次垮落步距. 根据矿压观测资料,直接顶垮落步距 21 m,属Ⅲ类稳定直接顶,得 $\mu_2=0.7$; (3) 老顶初次来压步距. 根据矿压实测,老顶初次来压步距 50~60 m,直接顶厚度为 10.3~11.4 m,割煤高度为 3.5 m,老顶来压强烈,故 $\mu_3=0.7$; (4) 采放比. 设计割煤高度 3.5 m,放煤高度 3.1 m,采放比为 1:0.89,f<2.5, $\mu_4=0.5$; (5) 煤层节理 裂隙间距. 煤层强度 20 MPa,节理裂隙间距 300~400 mm, $\mu_5=0.9$; (6) 夹矸层厚度. 夹矸厚度一般为 $100\sim200$ mm, $\mu_6=0.8$; (7) 夹矸强度. 根据岩石力学参数实测 $100\sim200$ mm, $100\sim200$ mm,100<200 mm 100<200 mm 1000<200 mm 1000<200 mm 1000<200 mm 1000<200 mm 1000<200

根据以上各因素的隶属度及每一因素对顶煤冒放性影响的权重分配,计算得到保德矿 88203 工作面顶煤综合隶属度为 0.757,对照冒放性分类标准,可知该工作面顶煤冒放性为"一般偏好".

2 顶煤及顶板运移观测

2.1 观测钻孔布置

在88203 工作面回风巷内布置 2 个深孔基点岩移测站,其中测站 I 布置 2 个钻孔,煤孔 I_1 位于工作面前方 80 m,岩孔 I_2 位于工作面前方 130 m,测站 II (煤孔 II_2 和岩孔 II_1)位于工作面前方 120 m,测站和钻孔布置平面和剖面如图 1 所示.

2.2 观测结果分析

根据测试数据,分别绘制各基点位移变化曲线,判断基点所代表的顶煤顶板的垮落运移特征. 图 2 为测站 I 和测站 II 顶煤顶板垮落特征.

根据图 2 的观测结果,得到 88203 工作面顶煤和顶板垮落有如下特征:

(1) 顶煤在煤壁后方 5.8~10.1 m 垮

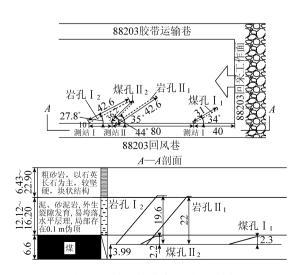


图 1 测站和钻孔布置平面和剖面

Fig. 1 Plan and profile of stations and bore layout

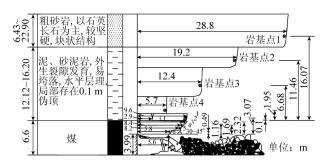


图 2 测站 Ⅰ, Ⅱ顶煤顶板垮落特征

Fig. 2 Roof caving character of station I and II 1~6——煤基点1, 岩基点5, 煤基点2, 煤基点3, 煤基点4, 煤基点5

直接顶与上位顶煤基本同时垮落.

落,滞后支架顶梁末端 0.2~4.5 m,顶 煤呈倒台阶状垮落,垮落角 30~45°,垮落块度 0.3~0.8 m.

(2) 顶板在煤壁后方 5.7~28.8 m 发生垮落,中上位顶板滞后距离较大,直接顶滞后煤壁 5.7~19.5 m,滞后支架顶梁末端 0.1~13.5 m,老顶滞后煤壁 28.8 m,滞后支架顶梁末端 23.2 m.与顶煤垮落距离相比,下位直接顶一般能随顶煤垮落,而中上位直接顶及老顶滞后垮落距离较大.平均 2 m 的伪顶和

3 结 论

- (1) 根据顶煤冒放性影响的 7 个主要因素特征可知,采用多因素综合评判方法计算得到的保德煤矿88203 工作面厚约 7.46 m 的顶煤冒放性为"中等偏好".
- (2) 在工作面回风巷内布置 2 组顶煤顶板位移测站,布置 2 个煤孔,2 个岩孔,观测得到了采高上方约 20 m,端头向内 20 m 范围内的顶煤顶板运移参数.揭示了浅埋条件下 88203 综采工作面顶煤顶板冒放特征,观测手段有效,观测结论可用于判定综放开采的顶煤冒放性.
- (3) 顶煤运移和垮落的钻孔观测表明,顶煤垮落及时,块度适中;下位顶板基本及时垮落,且厚度较大,基本填满采空区.
 - (4) 对保德煤矿 88203 综放工作面的综合研究表明, 8 号煤层实施综放开采是可行的.

参考文献:

- [1] 宋振骐. 实用矿上压力控制 [M]. 泰安: 山东矿业学院矿压研究所, 1988.
- [2] 尚海涛. 综合机械化放顶煤开采技术 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1997.
- [3] 姜福兴. 矿山压力与岩层控制 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 2004.
- [4] 山东科技大学. 山东省悬滑移支架放顶煤适应性研究总结报告 [R]. 1997.
- [5] 山东科技大学,中国神华神东煤炭分公司. 综放开采可行性研究总结报告 [R]. 2005.

重要启事

近几年,《煤炭学报》收到的论文越来越多,为了刊出更多的优秀论文,缩短出版周期,2007年,《煤炭学报》由双月刊改为月刊;《JOURNAL OF COAL SCIENCE & ENGINEERING (CHINA)》(《煤炭学报》英文版)由半年刊改为季刊,欢迎大家踊跃投稿.

本刊编辑部已安装远程稿件处理系统,该系统已于2007-01-01 正式启用,可实现作者网上投稿、查稿、上传修改稿、专家网上审稿等.自2007-01-01 编辑部不再接收邮寄和 E-mail 投稿,谢谢合作!

详情请登陆本刊网站: http://www.mtxb.com.cn