

中兴矿岩性测试结果在围岩分类中的应用

蔡光顺

(汾西矿业 中兴煤业公司, 山西 交城 046204)

[摘要] 井下钻取岩芯, 经过实验室测试, 根据测试结果对中兴矿围岩进行了评价, 得出了直接顶的类别, 并对基本顶进行了分级, 围岩分类为后续开采指导生产奠定了基础。

[关键词] 中兴矿; 测试结果; 围岩分类

[中图分类号] TD322.4 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 1006-6225 (2006) 06-0067-02

Application of Lithology Testing Results in Surrounding Rock Classification in Zhongxing Colliery

中兴煤矿地处山西省交城县境内, 属于新建矿井。井田地质条件复杂, 顶板破碎, 压力大, 顶板难以控制。由于属于新建煤矿, 矿井基本没有进行过地质力学测试, 因此没有对开采煤层围岩进行过合理的评价。为了具有针对性地控制顶板, 需要精确地对所开采煤层围岩进行合理的分类。为此, 专门在井下钻取了岩芯, 通过实验室试验, 全面得到围岩岩层的岩性, 以及岩层的地质力学参数, 通过这些基础数据对围岩进行了评估, 得出了开采煤层直接顶的类别, 并对基本顶进行了分级, 这为后续

工作面开采过程中控制顶板提供了理论依据。

1 岩性测试

1.1 围岩岩性

中兴煤矿准备采用综采开采 (4+5)[#]煤层, 在所在煤层巷道选择了 2 个具有代表性的位置选取岩芯, 采集过程中详细记录了岩芯的岩性, 得到了 (4+5)[#]煤层围岩不同位置岩芯的岩性。根据 2 个测孔岩芯的记录数据, 给出 (4+5)[#]煤层围岩岩性分布, 详见表 1。

表 1 围岩岩性分布

岩性	累计厚度 /m	厚度 /m	岩性描述
中粒砂岩	29.9	12.7	灰黑色, 分选差, 中上部均匀层理, 砂质互层层理
砂质泥岩	17.1	3.2	黑色砂质泥岩, 中厚层状
泥岩	13.9	1.0	黑色泥岩, 水平层理, 含植物化石
2 [#] 煤	12.9	1.1	2 [#] 煤, 半亮型, 层状构造
炭质泥岩	11.8	0.9	黑色炭质泥岩, 含植物化石
(4+5) [#] 煤	10.9	1.8	(4+5) [#] 煤, 硬度较大, 致密, 含植物化石
粉砂岩	9.1	0.9	黑色粉砂岩, 半坚硬, 水平层理, 缓波状层理
砂质泥岩	8.2	1.7	黑色砂质泥岩, 中厚层状, 含云母碎片及大量化石
中粒砂岩	6.5	1.0	灰黑色中立砂岩
煤	5.5	0.2	半亮型
炭质泥岩	0.7		黑色炭质泥岩, 含植物根部化石
砂质泥岩	4.6	5.3	黑色砂质泥岩, 含植物化石

根据现场采集岩芯记录的层位, 确定 (4+5)[#]煤层的直接顶主要由泥岩 (含砂炭) 组成, 中间夹杂 2[#]煤, 属于复合顶板; 基本顶由各种砂岩组成, 岩层的完整性较好; 直接底整体性较好, 主要由各种泥岩 (夹有砂质) 组成。

1.2 围岩地质力学参数

根据实验室试验结果, 得到了 (4+5)[#]煤层围岩地质力学的各项指标, 详见表 2。

(4+5)[#]煤层围岩的直接顶主要由泥岩组成, 从表 2 知其单轴抗压强度为 39.1MPa, 基本顶主要由各种砂岩组成, 其平均单轴抗压强度为 113.37MPa。从表 1 知 (4+5)[#]煤层的厚度为 1.8m, 直接顶的厚度为 2m。

2 围岩评价

2.1 直接顶分类

[收稿日期] 2006-09-06

[作者简介] 蔡光顺 (1963-), 男, 山西交城人, 高级工程师, 现为汾西矿业中兴煤业公司董事长, 中兴煤矿矿长。

表 2 围岩地质力学指标

岩性	单轴抗压强度 /MPa		单轴抗拉强度 /MPa		弹性模量 /10 ³ MPa		泊松比	
	顶板	底板	顶板	底板	顶板	底板	顶板	底板
细砂岩	123.23	104.72	8.81	8.72	110.07	115.60	0.35	0.29
粉砂岩	118.33		8.90		90.0		0.30	
中粒砂岩	98.55		2.52		101.2		0.32	
炭质泥岩	25.75	46.07	3.26		57.59	79.18	0.25	0.25
砂质泥岩	39.1		2.21		97.63		0.34	

直接顶的分类采用强度指标 D 来判断, 强度指标 D 可用下面公式计算:

$$D = 10R_c \cdot C_1 \cdot C_2 \quad (1)$$

式中, R_c 为岩石单向抗压强度, MPa; C_1 为节理裂隙影响系数; C_2 为分层厚度影响系数。

根据实验结果确定 R_c , 现场取芯观测可得到 C_1 和 C_2 的值, 计算出强度指标 D。

$$\begin{aligned} D &= 10R_c \cdot C_1 \cdot C_2 \\ &= 10 \times 39.1 \times 0.30 \times 0.24 \\ &= 28.1 \text{MPa} \end{aligned} \quad (2)$$

根据《*矿山压力及其控制*》直接顶的分类依据, 判定 (4+5)[#]煤层的直接顶属于 I 类, 即直接顶为不稳定顶板。

2.2 基本顶分级

根据《*矿山压力及其控制*》, 基本顶的分级主要采取直接顶厚度和采高的比值, 另外再参照基本顶初次来压步距 L 将基本顶分成 4 级, 见表 3。

表 3 基本顶分级指标

		基本顶分级			
		I	II	III	IV
来压显现		不明显	明显	强烈	极强烈
指标	$K_m > 3 \sim 5$	$0.3 < K_m \leq 3$ $\leq 3 \sim 5$	$0.3 < K_m \leq 3$ $\sim 5, L > 50$	$K_m \leq 0.3$ $L > 50$	
		$L = 25 \sim 30$	$K_m \leq 0.3$ $L = 25 \sim 50$		

直接顶厚度为 2m, (4+5)[#]煤层厚 1.8m, 可得到,

$$K_m = \frac{\sum h}{m} = \frac{2}{1.8} = 1.1 \quad (3)$$

对照表 3 所示, (4+5)[#]煤层的基本顶属于 II 级, 即基本顶来压显现明显。

3 结论

(1) 通过现场选取岩芯, 确定了 (4+5)[#]煤层围岩的岩性, 以及围岩的分布位置, 节理裂隙分布情况。

(2) 经过实验室试验, 给出了 (4+5)[#]煤层围岩的力学性质, 比较全面地掌握了其力学性质。

(3) 依据理论分析和计算, 判定了 (4+5)[#]煤层围岩直接顶的类别, 并对基本顶进行了分级。

[参考文献]

- [1] 邹喜正. 矿山压力与岩层控制 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2005.
- [2] 耿献礼, 徐永圻, 刘桂仁. 矿山压力测控技术 [M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 2002.
- [3] 钱鸣高, 刘听成. 矿山压力及其控制 [M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1991.

[责任编辑: 邹正立]

煤矸石似膏体充填技术解决煤炭开采难题

新汶矿业集团孙村煤矿应用煤矸石似膏体充填技术, 成功解决因采煤造成的地表塌陷、环境污染、资源回收效率不高等问题。

该技术将多年堆积存放而风化的煤矸石、粉煤灰与水泥等材料按比例搅拌成浆, 从地面通过钻孔和管道输送到井下待充填采场, 快速凝固后有效支撑岩层。该技术适用于有大量煤矸石需要处理的煤矿、有大量矿井保护煤柱需要回采的煤矿和为提高煤炭资源采出率而需要采用充填法开采的煤矿。

2005 年, 孙村煤矿在国内煤矿中首家与中南大学、中国煤科院、中国北京冶金设计院等联合开发矿井高深度充填技术。通过进行似膏体煤矸石充填技术的半工业试验和实际应用, 证明了此方法具有成本低、流动性好、输送方便、充填强度高、保护环境等特性。

目前, 孙村煤矿正在对矿井 210~400m 深的保护煤柱应用此技术进行回收开采, 煤柱所在区域地表建筑物较多, 而且有一条河流经过, 属于典型的“三下”开采, 可采储量 1.6Mt 采煤工作面长达 160m。该充填技术可使煤炭采出率提高至 95% 以上, 为该矿增加产值 6 亿元。

(周 峰、林 波)