

## · 矿井地质 ·

## 陷落柱伴生断层特征及陷落柱预测

褚志忠 (西山矿务局西铭矿 太原 030052)

**摘要** 通过对陷落柱伴生断层的分布规律、性质及特征的研究,认识了断层带内煤岩层特征及与周围煤岩层的关系,并以此对陷落柱进行预测预报,取得了较好的效果,该方法便于生产现场推广应用。

**关键词** 断层 陷落柱 预测

**中国图书资料分类法分类号** P542.3

**作者简介** 褚志忠 男 29岁 学士 矿井地质

## 1 引言

陷落柱是西山煤田重要地质现象之一。我矿在布置走向上千米,倾向 200 m 左右的综采工作面时,常常在一个工作面中会遇到几个或几十个陷落柱,从而直接影响全矿的安全生产及经济效益,因此陷落柱的预测就显得极为重要。

普遍认为,陷落柱的形成是区域地质构造和奥陶系岩溶地下水活动综合作用的结果,宏观分布有一定规律,但要预报其准确位置和大小却极其困难。笔者从煤矿生产需要出发,根据近年来我矿实测地质资料,总结出与陷落柱伴生的断层特征,并以此预测前方陷落柱。

## 2 陷落柱伴生断层的特征

## 2.1 伴生断层的性质及特征

伴生断层均为正断层,其断层面为一光滑面,有

擦痕,可见呈片状的断层泥,当揭露该断层时易沿断层面片帮;在水平剖面上,沿走向均呈弧形,与陷落柱边缘基本平行,其曲率一般较大,整个断层走向变化较大;所有伴生断层的倾向,均由陷落柱中心向外倾斜;断层落差一般不大于 2.0 m;对于一个陷落柱来说,其周围可有多条伴生断层,落差大小不一,从 0~5 m,相差较大;对于一条断层来说,一般中段落差大,向两端落差很快变小,直至尖灭;断层长度不一,长者可达上百米,短者仅几米。

## 2.2 陷落柱周围伴生断层的分布规律及光滑破裂面

陷落柱的伴生断层常常以数条呈同心状绕陷落柱分布。相邻两断层间距一般不大,多在 5 m 左右,最大不超过 10 m,断层两端常常相互合并,有少数伴生断层可以与陷落柱边缘合并(图 1)。同心状断裂带一般宽 10~20 m,甚至可达 30 m,因此煤层受破坏的面积比陷落柱面积大的多。在整个断裂带内,

## THE EXTRACTION OF TEXTURE INFORMATION IN REMOTE SENSING IMAGE AND TO DETECT IGNEOUS BODIES

Guo Huiling Liu Yurong Wang silong Ning Shunian Li Yuping  
(Beijing Graduate School, China University of Mining and Technology)

Xu Xiaoting (Geological Department of Huaibei Coal Bureau)

**Abstract** The formation mechanism of concealed geological information(igneous rock information) in the remote sensing image, the extraction methods of texture information and the geological significance of texture information are introduced. The igneous rocks in Huaibei coalfield are interpreted using the texture image in remote sensing image

**Keywords** remotely sensed imaging; texture; geological interpretation; igneous bodies

煤中往往发育着许多光滑破裂面,工作面揭露后,可见其表面光滑反光如打蜡,其上有一层断层泥和擦痕,但煤岩层未错开。其产状特征与伴生断层相似,该光滑破裂面上至顶板以上岩层,在揭露的顶板上可见许多张性裂隙,裂隙内有方解石充填,顶板含水处该裂隙可导水,当巷道或工作面揭露该裂隙,可有淋水出现。由于诸多断层及光滑破裂面的存在,使该断裂带煤岩层比较破碎,是陷落柱及其周围最易冒落的地方。若回采至该处易形成片帮、冒顶。

2.3 伴生断层带内煤岩层特征及与周围煤岩层的关系

在 8# 煤回采过陷落柱时,从揭露的煤岩层可以看出(图 2),伴生断层在陷落柱周围呈阶梯状,由陷落柱中心向外,煤层随断层下落。附近煤岩层均以陷落柱中心向外倾斜,且倾角均较正常煤岩层大,有的可达 20 多度。如果陷落柱某一侧多条伴生断层落差的共同效果较大时,则在陷落柱边可揭露现采煤层底板或其以下煤岩层。有的在陷落柱边缘可见 9# 煤底板,在很短距离内抬升高度达 6 m 以上。该处煤岩层疏松,极易发生冒顶事故。

3 利用陷落柱伴生断层特征预报未知陷落柱

3.1 在 48505 工作面补副巷送道过程中,揭露两条正断层(图 3),其中 F<sub>1</sub> 走向由 NW 转 S,落差 1.2~1.6 m,倾角 70°;F<sub>2</sub> 走向由 NW 转 S 再 SW,落差 0.4~1.8 m,倾角 65°。观察该段巷道顶板,可见多条与断层走向近于平行的有方解石充填的裂隙,有的还在淋水。巷道两煤邦疏松,易片帮,片帮处可见光滑断裂面,煤层却未错开。依据以上特征,我们预测该巷道右帮附近即煤柱内有一陷落柱,并依据断

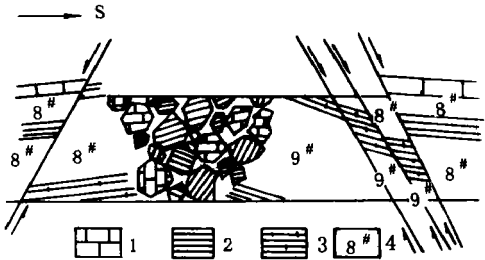


图 2 图 1 陷落柱 A-A' 剖面示意图

- 1——灰岩(8#煤顶板);
- 2——页岩(8#煤夹石、9#煤底板);
- 3——砂质页岩(8#煤底板、9#煤顶板);

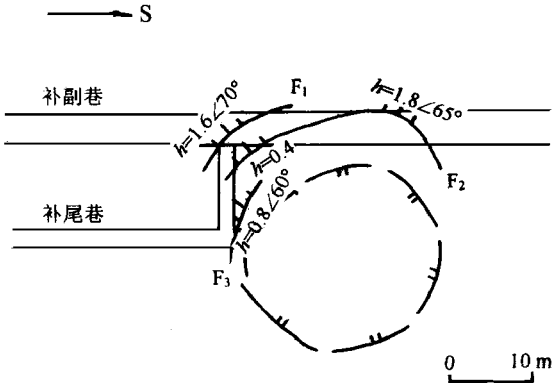


图 3 48505 工作面补尾巷所揭露陷落柱平面图

层走向曲率推断该陷落柱直径约为 25 m。后来在送补尾巷时,就在预测的位置揭露出一陷落柱,预测基本符合实际。生产上根据我们的预测改变了设计,减少了无效进尺,降低了成本。

3.2 在 48310 工作面一次由西向东正常回采中,突然割见底板,经过仔细观察,发现是一条正断层,且走向为 NE 转 SE,断层上盘易片帮,再割一刀后,断层完全揭露,落差 1.2~1.5 m,断层处煤层更疏松,片帮处有与断层面平行的光滑面,顶板可见充填方解石的裂隙。由此我们推测前方 5~10 m 处有陷落柱,发出预报,让队组做好了准备工作,果不其然,第三天就揭露了陷落柱(图 4),未出现以往突然遇见陷落柱要停产的局面。

在这几年中,我们多次应用该方法成功地预报出陷落柱。

4 结束语

陷落柱伴生断层特征的总结,为利用陷落柱伴生构造预报陷落柱提供了依据,这是一种既简便,又

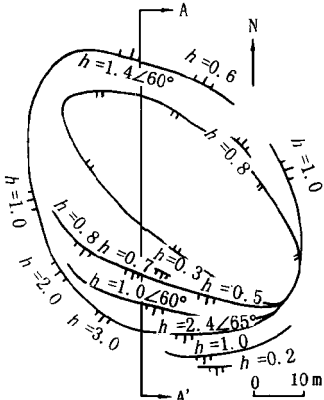


图 1 48312 工作面 C1 陷落柱及其伴生断层平面图

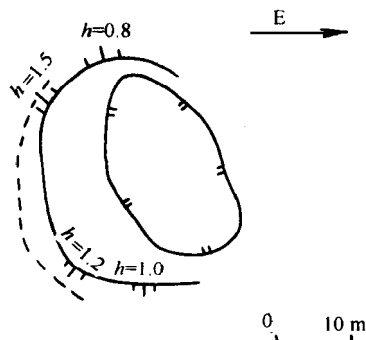


图4 48310工作面C2陷落柱平面图  
(图上虚线为割见底版位置)

易普及,效果好,适于生产现场应用的方法,对原煤生产有一定的实际意义。这里笔者仅对陷落柱伴生断层特征进行了总结,伴生断层的形成条件还有待进一步探讨。

本文撰写时曾得到侯水云总工和杨东林老师的帮助,在此表示衷心感谢!

(收稿日期 1997-09-08)

## THE CHARACTERISTICS OF THE ACCOMPANYING FAULTS OF COLLAPSE COLUMN AND THE PREDICTION OF COLLAPSE COLUMN

Chu Zhizhong

(Xinming Mine of Xishan Coal Mining Bureau)

**Abstract** With the study on the distribution laws, properties and characteristics of the accompanying faults of collapse columns, the characteristics of the coal and rock beds within the fault zones and their relationship with the surrounding coal and rock beds are recognized. On this basis the predictions on the collapse columns are carried out, and the better effects are obtained. This method is convenient to spread to the site of production.

**Keywords** fault; collapse column; prediction

## · 煤层气 ·

# 平顶山五矿己<sub>16-17</sub>煤裂隙分形特征及其研究意义<sup>\*</sup>

苏现波 汤友谊 申江 宁超

(焦作工学院 454159)

熊明富 李丰军

(平煤集团公司五矿 平顶山 467091)

**摘要** 平顶山五矿己<sub>16-17</sub>煤中裂隙的计盒维数法量测结果表明,分维数在1.0~1.3之间,且距断层越近分维数值越大,为断层的预测提供了一种可供参考的定量方法;同时探讨了分维数在煤层气储层评价中应用的可能性。

**关键词** 煤层 裂隙 分维数 煤层气

中国图书资料分类法分类号 P618.11

**作者简介** 苏现波 男 34岁 讲师 沉积学和煤层气地质学

## 1 引言

分形几何学是Mandelbrot B 1975年创立的一门数学分支学科<sup>[1]</sup>。该学科使一些有序的、无规律的、无法用其他数学方法定量描述的自然现象得以定量描述。目前该学科的应用几乎涉及整个自然科学领域,并正在向社会科学领域渗透。

分形几何学在地质领域中的应用主要集中在岩层断裂与节理的分形量测方面<sup>[2,3]</sup>,煤中裂隙的分形特征虽已有资料报道<sup>[4]</sup>,但研究程度较低,对分维数的应用缺乏探讨。为此,本文在研究煤中裂隙分形特征的基础上,探讨了分维数在断层预测和煤层气储层评价中的应用。

## 2 煤中裂隙描述

煤中裂隙的分类比较混乱,本文采用苏现波1996年的分类<sup>[5]</sup>。平顶山五矿己<sub>16-17</sub>煤中裂隙有三

<sup>\*</sup> 煤炭部青年基金资助项目,编号:97~056