

# 华北地区矿井煤层 构造破坏综合指标评判记分法

山东矿业学院地质系 李培学

## 一、综合指标评判记分法的涵义 和实际意义

矿井煤层构造破坏综合指标评判记分法是指按照一定比例规格将研究区(煤田、井田和采区)划分成若干研究单元(含已采和尚未开拓部分),根据各种地质因素及其变化,以及对煤层的影响程度,分别进行每一研究单元煤层构造破坏的各项定量指标的综合评价记分,用每个单元累计总分的多少来反映该单元内地质及构造的复杂程度,借以评判小构造的出现规律、煤层赋存和被破坏程度,进而提出采掘对策的一种矿井构造研究方法。

把记分法引入研究瓦斯赋存规律及预测预报瓦斯突出工作中曾获甚佳效果<sup>①</sup>,而将其用于构造研究,国内尚属新课题,目前处于探讨阶段,但随着研究工作的深入,它将逐渐成熟、完善。

<sup>①</sup>王天曾,北票矿区瓦斯地质,1987;下花园矿区瓦斯地质,1988。

状求出雁列角)等。在程序演算中,应按顺序输入90Kin6,并用一次循环算出 $\delta_2$ (示共面的法线产状,不一定代表主应力含义)值后,不能再按RUN键,而是紧接着按MR示共面的倾向,Kout6示共面的倾角。为了略区别于上述例子的演算,特输入例7实际数据进行示范。

MODE·(用例7数据运算)

$\Psi_1 \quad \theta_1$   
260 Kin 1 39 Kin 2  
P, 190 RUN 41 MR

## 二、综合指标的确定及记分标准

该法首要的问题是确定每一研究单元内参加评判记分的地质因素及其各项指标,它们一般包括:小断层条数、落差(断距)及其倾角(指标按大小分段)、节理条数(或用密度)、小型褶皱个数(或用褶皱强度系数、揉皱系数)、煤岩层倾角、厚度及其变化、构造对煤岩层的影响宽度等。

小断层条数要按每个研究单元内实际情况计算,一条小断层若穿越两个或更多单元,则每个单元重复按条数记分,小断层倾角、煤厚及其变化是对煤层及开采影响中较重要的一个指标,记分时按倾角大小及对煤层的破坏情况分别对待。断层落差着重考虑其与煤厚的关系(大于或小于煤厚以及两者的比例)。煤层及其顶底板中的裂隙发育可分带记分,一般按裂隙发育的组数、密度

$\Psi_2 \quad \theta_2$   
160 Kin 3 20 Kin 4 90 Kin 6  
 $\lambda \quad \alpha$   
228 Kout 6 44

上述7例,通过SHARP PC-1500袖珍机运算及作赤平图表示(见例1、例2的赤平图),或用手工在吴氏网上图解,结果都一致。

CASIO fx-180P(或3600P)及其同类电算器,小巧玲珑,价廉物美,备用方便,器内程序若未新旧更替,可长期保存,一旦有上述类型的课题,立刻就可输入运算,及时指导研究工作。

等。小型褶皱发育情况不同矿区不一，一般在一个研究单元内其数目不会很多（极复杂情况除外），但褶皱对煤厚、地层的产状影响显著，故一个小单元内有一个褶皱构造也视该单元为复杂情况。煤层倾角及其变化是记分的重要指标，它直接影响采煤生产和煤矿机械化程度。据研究，综采支架和单体柱要求煤层倾角小于 $10^{\circ}$ 者为最好，液压支架适用此种情况； $15^{\circ}\sim 18^{\circ}$ 时，要选择带防滑装置的支架； $18^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 时，须选择带防滑装置加防倒装置的支架。构造亦会使煤层变薄或加厚而直接影响生产。此外，煤厚是储量计算的重要指标，评判记分时需区别对待厚、薄煤层。煤层构造变薄带宽度是评判记分的重要指标，断层或褶皱影响区一定范围

内出现煤层变薄，属揭露区要认真测量，未揭露区也应根据资料推测出来。上述诸因素及指标的记分标准见表 1。

根据上述诸因素和指标的评判记分结果，将研究单元逐一累计，即得单元总分，它反映了该单元内地质及构造的复杂程度。

一个地区的地质及构造情况，所有因素中往往以某一因素为主导（如断层条数、小褶皱个数）。如果一研究单元断层条数大于 2，一般地，煤层及其顶底板中的裂隙可能较为密集，煤厚、产状等均有显著变化，故可能构成复杂或极复杂单元。本文所列基本因素为 8 项，每项最复杂情况记最高分 10，共计 80 分，故每个单元积分为 0~80。据实例研究和反复对比，将评判记分结果划归 4

表 1

评判因素		记 分 标 准							
断层条数		一 条		两 条		三 条以上			
		3		6		10			
断层倾角		$>80^{\circ}$	$60^{\circ}\sim 80^{\circ}$	$45^{\circ}\sim 60^{\circ}$	$25^{\circ}\sim 45^{\circ}$	$10^{\circ}\sim 30^{\circ}$	$<10^{\circ}$		
		1	3	4~6	6~7	8~9	10		
两盘煤对接部分厚度占煤厚的百分比									
断层落差		80%以上	60%~80%	30%~60%	10%~30%	落差大于煤厚			
		1~2	3~4	5~6	7~9	10			
裂隙发育情况									
裂隙发育情况	只发育一组，密度小	发育两组，密度较小		裂隙密集带		近主断裂密集带			
	2	4		6~8		10			
小型褶皱	单元内不发育褶皱	简单褶皱、幅度小		发育一完整褶皱		复杂小褶皱、揉皱带			
	0	2~6		6~9		10			
煤层倾角及变化									
煤层倾角及变化	$<10^{\circ}$	$10^{\circ}\sim 15^{\circ}$	$15^{\circ}\sim 18^{\circ}$	$18^{\circ}\sim 35^{\circ}$	$35^{\circ}\sim 45^{\circ}$	$>45^{\circ}$			
	1~2	3	4	5~6	7~8	9~10			
煤厚及变化	厚煤层	减少一个分层者	减少二分之一厚度者	临近可采厚度者	小于可采煤厚者				
	2~3	4~7	6~8	10					
	中厚 薄煤	减少20%者	减少30%者	减少50%者	临近可采煤厚者	小于可采煤厚者			
煤厚构造变薄	$<1\text{m}$	$1\sim 2\text{m}$	$2\sim 5\text{m}$	$5\sim 10\text{m}$	$>10\text{m}$				
影响宽度	1	2~3	4~5	6~9	10				

表 2

单元总积分		构造评判复杂程度	采掘对策建议
0~10	简单区	几个或几十个0分区可构成综采区或工作面，总积分小于10分区段可构成机械化采区或工作面	
11~30	中等区	如果周围大多为0分或小于10分区时，可为小型机械化或高档普采范围，一般不宜选为综采场地	
31~50	复杂区	不能作为机采范围，工作面尺寸不宜太大，适用炮采或其它较落后的采掘手段	
51~80	极复杂区	采掘布置及生产须考虑构造对煤层的破坏，加强顶板管理，炮采或其它回采方法	

表 3

构造编号 (断层、褶曲)	断层测量		实测点位置 (坐标)	煤层厚度		节理测量		异常带宽度		煤层倾角		备注
	产状	落差 (m)		距主构造距离	实测厚度	产状	密度	(m)	距主构造距离	实测倾角		
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
单元编号	小断层		煤层		节理记分		煤岩层倾角		小褶皱		单元总	
条数记分	产状(尤其倾角)	落差记分	厚度记分	异常带宽度记分					记分	记分	记分	积分
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

表 4

单元编号	小断层			煤层			节理记分	煤岩层倾角	小褶皱	单元总
	条数记分	产状(尤其倾角)	落差记分	厚度记分	异常带宽度记分	记分				
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

类，也就是评判记分反映的单元内地质及构造的复杂程度，见表 2。利用评判结果，我们提出了采掘对策。

### 三、综合指标评判 记分法的工作方法和要求

研究单元的划分采用平面方格网络，以煤层底板等高线图（或采掘工程平面图）为底图，在其上作出方格网络。开采煤层群的矿井，各煤层分别研究，单元划分标准应基本一致。一般要求最大研究单元要小于矿井内的最小工作面的大小（本文采用40 m × 40 m的正方形网络）。综采矿井可以将方格划分得小一些，各因素也应研究得详细些。平面方格网络可以纵横坐标线或本区主要构造线为基准线。

需指出，要做好煤层构造破坏综合指标评判记分，就必须收集、实测大量的真实可靠的构造数据。其中绝大部分数据是从井下

测量直接获得，有些数据要反复测量几次。我们设计了现场实测记录表格和研究单元评判记分表格（表 3、4）。

任何构造研究都必须从服务于生产出发提出构造预测。要做好综合指标评判记分法的构造预测工作，应首先做好构造的定性研究。即对研究区内的构造规律、构造应力场、应力集中、松弛和释放等区以及局部构造应力场做出正确分析。预测区的研究单元划分原则比已揭露区粗一些，一般为已揭露区的两倍即可。所选取的地质因素及其综合指标、评判记分标准应一致。

我们对山东某矿的2、4、6和11层煤进行了研究，取得较好效果。

煤层构造破坏综合指标评判记分法尚属新课题，处于探索阶段，尚有许多问题需进一步研究和分析酌定。文中不足处敬请同行指正。