

内部资料，注意保留

破坏煤体与瓦斯突出

专题培训资料

彭立世教授 主讲

河南理工大学瓦斯地质研究所

二〇〇七年二月三日

内部资料，注意保留

破坏煤体与瓦斯突出

专题培训资料

江苏工业学院图书馆
藏书章

彭立世教授

主讲

河南理工大学瓦斯地质研究所

二〇〇七年二月三日

目录

一、 破坏煤体的研究历史	4
二、 煤体结构类型的划分	6
1. 《煤与瓦斯突出防治细则》的 5 类划分	6
2. 焦作矿院 4 类划分	6
3. 河南理工大学 2 类划分	7
三、 煤体结构类型定量划分	7
1. 瓦斯突出参数 (f 、 ΔP) 划分煤体结构类型	7
2. 力学参数划分煤体结构类型	8
3. 超声波速划分煤体结构类型	9
1) 试验条件及试验结果	10
2) 煤体超声波速分布特征	11
3) 不同煤体结构类型超声波速	12
4) 煤体结构定量划分指标	12
5) 结论	13
四、 煤体结构破坏规律及预测方法的研究——平顶山八矿典型实例	13
1. 八矿主采煤层的基本特征	13
2. 煤体破坏的基本类型及特征	14
3. 煤体破坏的地质构造特征	17
1) 丁 ₅₋₆ 煤层	17
2) 顺煤断层控制戊 ₉₋₁₀ 构造煤的形成与赋存	19
3) 顺煤断层控制己 ₁₅ 煤层构造煤的形成与分布	20
4. 戊 ₉₋₁₀ 和己 ₁₅ 顺煤断层形成机制及预测	23
1) 典型特征	23
3) 影响因素	24
4) 掘进巷道中前方构造煤厚度变化预测的地质标志	25
五、 用瓦斯地质观点开展瓦斯突出点预测研究	25
1. 前言	25

2. 白皎矿煤与瓦斯突出简述	26
3. 瓦斯突出点预测的工作方法和原理	29
4. 瓦斯突出点预测参数和指标的分析	32
1) 地质构造和煤体结构参数的分析	32
2) 钻孔瓦斯流量(钻孔瓦斯涌出初速度)和钻屑量的分析	36
3) 钻屑瓦斯解吸量的考查与分析	41
5. 地质构造对瓦斯突出控制的分析	42
1) 三级层滑构造	42
2) 二级层滑构造	43
3) 一级层滑构造	43
6. 主要结论	47
六、煤与瓦斯突出区域预测的认识基础	50
1. 瓦斯赋存是受地质条件控制的	50
2. 煤体结构破坏是受地质条件控制的	51
3. 古构造应力在突出中的作用主要是形成了破坏煤体	52
4. 结语	53
七、煤体结构(破坏煤体)的现场研究	53
1. 煤标本的观察	53
2. 迎头断面观察	54
3. 连续剖面观测	54
4. 重点观察	54
八、破坏煤体今后研究的主要方向	54
1. 观察仪器仪表的研制	54
2. 用物探的手段预测破坏煤体的分布	54
3. 进一步深入研究破坏煤体的分布规律	54
4. 用构造煤分布开展瓦斯突出区、带、点的预测	54
九、井下煤层照片	55

内部资料，注意保留

破坏煤体与瓦斯突出

专题培训资料

彭立世教授 主讲

河南理工大学瓦斯地质研究所

二〇〇七年二月三日

目录

一、 破坏煤体的研究历史	4
二、 煤体结构类型的划分	6
1. 《煤与瓦斯突出防治细则》的 5 类划分	6
2. 焦作矿院 4 类划分	6
3. 河南理工大学 2 类划分	7
三、 煤体结构类型定量划分	7
1. 瓦斯突出参数 (f 、 ΔP) 划分煤体结构类型	7
2. 力学参数划分煤体结构类型	8
3. 超声波速划分煤体结构类型	9
1) 试验条件及试验结果	10
2) 煤体超声波速分布特征	11
3) 不同煤体结构类型超声波速	12
4) 煤体结构定量划分指标	12
5) 结论	13
四、 煤体结构破坏规律及预测方法的研究——平顶山八矿典型实例	13
1. 八矿主采煤层的基本特征	13
2. 煤体破坏的基本类型及特征	14
3. 煤体破坏的地质构造特征	17
1) 丁 ₅₋₆ 煤层	17
2) 顺煤断层控制戊 ₉₋₁₀ 构造煤的形成与赋存	19
3) 顺煤断层控制己 ₁₅ 煤层构造煤的形成与分布	20
4. 戊 ₉₋₁₀ 和己 ₁₅ 顺煤断层形成机制及预测	23
1) 典型特征	23
3) 影响因素	24
4) 掘进巷道中前方构造煤厚度变化预测的地质标志	25
五、 用瓦斯地质观点开展瓦斯突出点预测研究	25
1. 前言	25

2. 白皎矿煤与瓦斯突出简述	26
3. 瓦斯突出点预测的工作方法和原理	29
4. 瓦斯突出点预测参数和指标的分析	32
1) 地质构造和煤体结构参数的分析	32
2) 钻孔瓦斯流量(钻孔瓦斯涌出初速度)和钻屑量的分析	36
3) 钻屑瓦斯解吸量的考查与分析	41
5. 地质构造对瓦斯突出控制的分析	42
1) 三级层滑构造	42
2) 二级层滑构造	43
3) 一级层滑构造	43
6. 主要结论	47
六、煤与瓦斯突出区域预测的认识基础	50
1. 瓦斯赋存是受地质条件控制的	50
2. 煤体结构破坏是受地质条件控制的	51
3. 古构造应力在突出中的作用主要是形成了破坏煤体	52
4. 结语	53
七、煤体结构(破坏煤体)的现场研究	53
1. 煤标本的观察	53
2. 迎头断面观察	54
3. 连续剖面观测	54
4. 重点观察	54
八、破坏煤体今后研究的主要方向	54
1. 观察仪器仪表的研制	54
2. 用物探的手段预测破坏煤体的分布	54
3. 进一步深入研究破坏煤体的分布规律	54
4. 用构造煤分布开展瓦斯突出区、带、点的预测	54
九、井下煤层照片	55

一、破坏煤体的研究历史

1980年8月 彭立世 袁崇学：带领焦作矿院地质系77届学生沫党义、曹运兴等15人到江西省英岗岭进行现场调研、下井观察，看到英矿煤层软，突出严重，通过地质分析认为是地质构造作用的产物，引进了构造岩的名词，并将煤体分为原生构造煤、碎裂煤、碎粒煤、糜棱煤四类。

1981年下半年，在萍乡青山矿，77届学生钟宁宁以“青山矿煤体结构特征”为题撰写毕业论文，对青山矿5个主要煤层进行了部分观察、描述。地勘88届曹建平、刘金华等同学继续以煤体结构为题，在萍乡青山矿开展此研究工作。

朱鹤勇留校后，82年自己观测和取样，对不同类型煤进行了 ΔP 、 f 值测试。在萍乡青山矿瓦斯突出带预测课题中煤体结构正式引入预测参数，并在以后的课题中坚持观测。

1980年开始，袁崇学开展了煤壁井下照相和煤体电子显微镜观察。

1982年-1985年，在江西省丰城矿区开展了瓦斯突出区域预测研究。

1985年9月-1987年9月，在四川芙蓉、白皎煤矿开展了“煤与瓦斯突出点预测预报实验研究”（部级），观测巷道1900多米，提出了层滑构造。

1986年-1989年，在四川省南桐矿务局南桐煤矿开展的“以地质观点为主的瓦斯突出预测方法研究”（“七五”国家攻关项目），连续在4个工作面8条巷道2713m长的巷道进行煤体结构观察。观察数据3885个，配套进行瓦斯解析测定78次，钻屑量测定148次。煤样进行了 ΔP 、 f 值、工业分析、显微组分定量、镜煤反射率、显微硬度、电镜扫描等测试研究，共计508个样品。

1991年-1995年，在平顶山开展了（国家“八五”攻关项目）“以煤体结构为主的煤与瓦斯突出区域性预测配套技术研究”，配套技术包括预测指标和预测仪表等。在煤体结构方面，主要进行了两个专题的研究，“煤体结构破坏规律及预测方法研究”由曹运兴主持现场观测和课题总结，“煤体结构力学特征及煤体结构类型的定量划分”是杨陆武硕士论文的主要部分。

1996年-2000年，在平顶山开展（国家“九五”攻关项目）“用地质方法进行瓦斯突出区域预测方法研究”。在平顶山八矿13190和14081两个工作面开展现场研究，从掘进到工作面回采结束，对地质构造煤体结构进行了系统观测。工作面分带预测为主要目标，用地质分析与物探（坑透）结合，开展工作面瓦斯突出带预测。上述课题皆由彭立世主持完成。

2002 年-2005 年，在淮南开展了国家“十五”攻关项目“基于瓦斯因素的淮南潘谢新区潘三、谢桥矿 13-1 煤层煤与瓦斯突出区域预测研究”，刘明举、王兆丰主持；煤体结构和地质由汤友谊和张国诚主持。

可以说，煤体结构、破坏煤体的研究贯穿了瓦斯地质和瓦斯突出预测研究的全过程。认识在不断提高，研究方法不断改进和完善，结合生产的程度不断提高。也还存在一些有待继续提高的问题。

二、煤体结构类型的划分

煤体结构类型的划分方法分 5 类。

1. 《煤与瓦斯突出防治细则》的 5 类划分

表 2-1 煤的破坏类型分类（《煤与瓦斯突出防治细则》）

破坏类型	光泽	构造与构造特征	节理性质	节理面性质	断口性质	强度
I类(非破坏煤)	亮与半亮	层状构造、块状构造,条带清晰明显	一组或二三组节理,节理系统发达、有次序	有充填物(方解石等),次生面很少,节理,劈理面平整	参差阶状,贝状,波浪状	坚硬,用手难以掰开
II类(破坏煤)	亮与半亮	1.尚未失去层状较有次序 2.条带明显,有时扭曲,有错动 3.不规则块状,多棱角 4.有挤压特征	次生节理面多;且不规则,与原生节理呈网状节理	节理面有擦纹,滑面,节理平整,易掰开	参差多角	用手极易剥成小块,中等硬度
III类(强烈破坏煤)	半亮与半	1.弯曲呈透镜体构造 2.小片状构造 3.细小碎块,层理较紊,无次序	节理不清,系统不发达,次生节理密度大	有大量擦痕	参差及粒状	用手捻之成粉末。松软,硬度低
IV类(粉碎煤)	暗淡	粒状或小颗粒胶结而成,似天然煤团	节理失去意义,成粉块状		粒状	用手捻之成粉末。偶尔较硬
V类(全粉煤)	暗淡	1.土状构造、似土壮煤 2.如断层泥状			土状	可捻成粉末,疏松

2. 焦作矿院 4 类划分

表 2-2 焦作矿院 4 类划分法煤体结构类型表

类型号	类型	赋存状态和分层特点	光泽和层理	煤体破碎程度	裂隙、揉皱发育程度	手试强度	坚固性系数f	瓦斯放散指数 Δp	突出危险程度
I	原生结构煤	层状,似层状,与上下分层整合接触	煤岩类型界限清晰,原生条带状结构明显	呈现较大的保持棱角的块体,块体间无相对位移	内、外生裂隙均可辨认,未见揉皱镜面	捏不动或成cm级碎块	>0.8	<10	非突出
II	碎裂煤	层状、似层状、透镜状,与上下分层整合接触	煤岩类型界限清晰,原生条带状结构断续可见	呈现棱角状块体,但块体间已有相对位移	煤体被多组互相交切的裂隙切割,未见揉皱镜面	可捻搓成cm、mm级碎粒	0.8 ~ 0.3	10 ~ 15	过渡
III	碎粒煤	透镜状、团块状,与上下分层呈构造不整合接触	光泽暗淡,原生结构遭到破坏	煤被揉搓捻碎,主要粒级在1mm以上	构造镜面发育	易捻搓成mm级碎粒或煤粉	<0.3	>15	易突出
IV	糜棱煤	透镜状、团块状,与上下分层呈构造不整合接触	光泽暗淡,原生结构遭到破坏	煤被揉搓捻碎的更细小,主要粒级在1mm以下	构造、揉皱镜面发育	极易捻搓成粉末或粉尘	<0.3	>20	易突出

3. 河南理工大学 2 类划分

“十五”项目“瓦斯突出区域预测（淮南）报告”

三、煤体结构类型定量划分

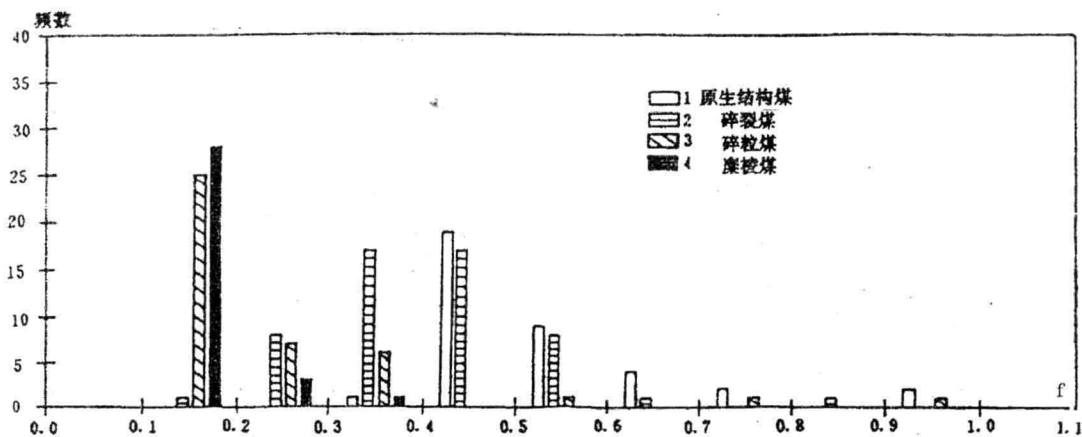
1. 瓦斯突出参数（ f 、 ΔP ）划分煤体结构类型

瓦斯突出参数(f , Δp)是实验室测定参数。大量试验考察结果表明, f 值、 ΔP 值参数决定于宏观煤体结构类型, 二者间关系极为密切。 f 值和 ΔP 都是反映煤体强度和破坏程度的指标。尽管其绝对值太小并随矿区不同而有所变化, 但对于同一矿区、同一煤层来说, 其数值特征主要取决于煤体结构类型, 即随着煤体结构类型的升高 f 值减小, 而 Δp 增加。为了研究和使用方便, 根据平顶出矿区的煤体结构类型分布情况, 我们把煤体结构划分为两大类进行分析对比, 即 I - II 类和 III-IV 类煤。根据井下 800 个观测点, 采取煤样 700 多个, 获得 f 值 400 多个, ΔP 值近 300 个, 试验区煤体结构类型与突出参数(f 值、 ΔP)关系列于表 3-1。

表 3-1 煤体结构类型与 f 值、 ΔP 值关系

矿别	煤结构类型	f	ΔP
平局十二矿	I、II	>0.2	<5.5
	III、IV	≤ 0.2	≥ 5.5
平局八矿	I、II	≥ 0.3	<10
	III、IV	≤ 0.2	≥ 10

从表 3-1 中可以明显地看出, 不同煤结构类型, 其瓦斯突出参数具有明显的差别; 反过来, 瓦斯突出参数决定于煤体结构类型。图 3-1 为十二矿不同煤体结构类型煤样 f 值分布特征。从图上可以得出如下结论: III、IV 类煤的 f 值集中分布在 0.1~0.2 区间; I、II 类煤的 f 值集中分布在 0.3-0.8 区间。 ΔP 值与煤体结构类型的关系也十分密切, 随着煤体结构类型(即煤体破坏程度)的增高, ΔP 值逐渐增加。主要表现为, ① ΔP 最小值出现在 I、II 类煤中, 最大值出现在 III、IV 类煤中; ②随者煤体结构类型的升高 ΔP 值依次增高。十二矿 I、II 类煤的 ΔP 值主要分布于 1.5~5.5 之间, III、IV 类煤的 ΔP 值主要分布于大于 5.5 的范围。八矿 I、II 类煤和 III、IV 类煤的 ΔP 值以 10 为界。综上所述, 不同煤结构类型的瓦斯突出参数具有明显的差异, 我们可以利用 f 值和 ΔP 值作为煤体结构类型定量划分的指标。

图 3-1 平十二矿 I-IV 类煤 f 值对比直方图

2. 力学参数划分煤体结构类型

煤与瓦斯突出是一个含气多孔物质的力学破坏过程,煤体结构的破坏是这一力学过程的物质基础。构造煤是煤的原生结构受到构造应力作用所表现出的煤体结构。煤体结构的破坏程度取决于煤层物理力学性质的各向异性,也可以说煤的力学性质从本质上决定了煤体的破坏程度。系统地开展煤体结构力学特性试验,研究煤的力学性质与煤体结构类型之间的关系,进而通过煤的力学参数定量划分煤体结构类型。

不同煤体结构类型的煤,其颗粒组成、非均质性、各向异性等性质都存在着很大的差别,瓦斯突出(即煤体弹性潜能和瓦斯内能不均匀释放的具体表现)原因主要在于煤体结构的差异性,这些差异性和强度特性表现为煤的力学性质(即变形特性和强度特性)的不同,因此在实验设计上,主要测定不同煤结构类型的变形参数和强度参数。变形性质是指煤在力的作用下形状和大小的变化,常用弹性模量 E 和泊松比 σ 两个参数来表示。强度特性是指煤的抗压抗拉等力学性质,煤体结构类型与煤的单轴抗压和抗拉强度有着重要的线性关系,而煤的抗压强度与抗拉强度之间基本上满足 $R_L=0.04R$ 的关系式。通过 30 个煤样的力学特性试验,得出了煤体结构类型与煤的力学特性之间的关系,见表 3-2

表 3-2 力学参数划分煤体结构类型

煤体结构类型	力学参数			
	E	σ	R	R_L
I、II	$>6000\text{MPa}$	<0.2	$>5\text{MPa}$	$>0.2\text{MPa}$
III、IV	$<3000\text{MPa}$	>0.4	$<2\text{MPa}$	$<0.15\text{MPa}$

从表 3-2 可以明显地看出,从煤的力学性质角度来研究煤体结构类型,并以力学参数来定量划分煤体结构类型是可行的。不同煤体结构类型,其力学特性存在着明显的差异。构造煤的强度远小于原生结构煤,并且抵抗外力破坏能力也大大小于原生结构煤,煤体结构类型的力学特性研究为研制煤体结构预测仪和提出以煤体结构为主的瓦斯突出预测综合指标提供可靠的理论依据。

3. 超声波速划分煤体结构类型

大量的试验研究结果表明,不同煤体结构类型物理力学性质存在着明显的差异,主要表现在力学参数和密度的不同。弹性波在介质中的传播速度主要取决于介质的密度和弹性模量。根据牛顿运动定律和线性弹性理论,在各向同性的介质中,给一微小体积施以应力时,其体积变化遵守波动方程:

$$\rho \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} = (\lambda + 2\mu) \Delta^2 \theta$$

式中: $\theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$, 表示微小体积的体积变化系数; u 、 v 、 w 为位移向量

在 x 、 y 、 z 上的分量;

$$\Delta^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \text{ 称为拉普拉斯算子;}$$

ρ ——介质密度;

E ——弹性模量;

σ ——波松比;

λ 、 μ ——拉梅常数,按下式计算

$$\lambda = \frac{\sigma E}{(1 + \sigma)(1 - 2\sigma)}, \quad \mu = \frac{E}{2(1 + \sigma)}$$

$$V_p = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}} = \sqrt{\frac{E(1 - \sigma)}{\rho(1 + \sigma)(1 - 2\sigma)}}$$

由上式可以看出介质中的传播速度与弹性模量、波松比和密度有关。煤层的物理力学特性具有各向异性,而对于同一个煤体结构类型分层来说,各向异性相对要小。由于不同煤结构类型的密度和力学参数的差异,其声波在煤分层中的传播速度必然存在差异。因此,我们试图利用不同煤体结构类型的超声波速来定量划分煤体结构类型。

1) 试验条件及试验结果

在井下地质观测进行宏观煤体结构类型划分的基础上, 分层采取煤样, 在实验室内利用超声波仪测定不同煤结构类型的超声波的速度。试验的条件是: 对测, 黄油耦合; 探头的频率为 20~55KHz。试验过程是在测试前对煤样粗加工成型并进行结构构造、层理定向、裂隙发育情况等详细地观测和描述, 并与井下煤体赋存形态和构造迹象进行对照分析。在实验室煤样测定的基础上进行了井下煤壁测定。通过近 3 年的工作, 共获得了 320 组测定数据。测定结果表明。①不同煤体结构类型的超声波速存在很大差异, 特别是 I、II 类煤和 III、IV 类之间的差别更为明显。I、II 类煤的超声波速为 1500m/s-2700m/s, 平均值为 1971-2251m/s, III、IV 类煤的超声波速小于 1000m/s, 平均为 640m/s; ②不同矿区、不同煤层的相同煤体结构类型的煤样超声波速值相差不大, 都随着煤体结构类型的升高, 超声波速值降低, I、II 类煤和 III、IV 类煤波速存在两个明显的速度范围, 参见图 3-2。③ I、II 类煤与 III、IV 类煤具有明显不同的波形特征, I、II 类煤影响波传播的主要参数(E 、 σ 、 ρ)与 III、IV 类煤相比都具备了有利于波的传播条件, 因此, 表现为振幅衰减幅度小, 基本上呈巨形波; 而 III、IV 类煤则呈伪正弦波, 因此从波形上可以区别不同煤体结构类型, 见图 3-3。图 3-3(a)是 I、II 类煤波形曲线, 图 3-3(b)是 III、IV 类煤的波形曲线。

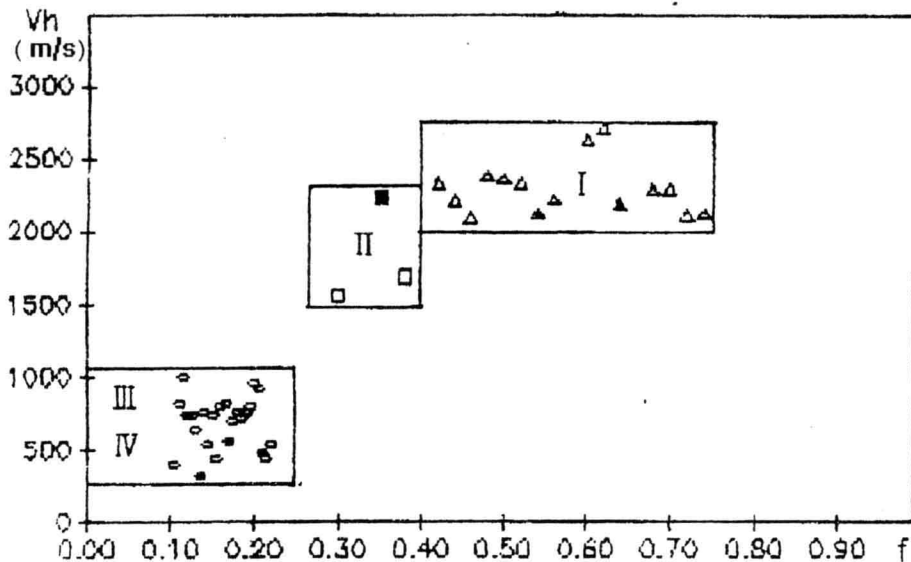


图 3-2 煤体结构类型与波速关系图

根据以上测定结果分析, III、IV 类煤超声波速较低, 一般小于 1000m/s, I、II 类煤超声波速一般大于 1500m/s, 此可作为煤体结构类型定量划分的基础参数。

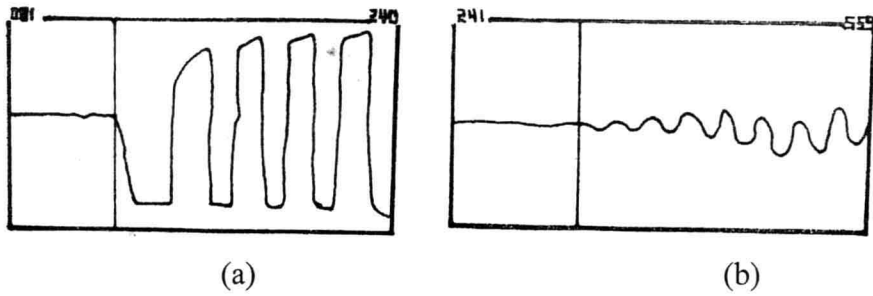


图 3-3 不同煤结构类型的波形曲线

2) 煤体超声波速分布特征

我们对所获得的煤体超声波速度值进行了分析研究,做出了直方和频率分布图。图 3-4 所示不同煤体结构的波速基本上呈准正态分布,表明试验样品具有代表性。III、IV类煤的超声波速主要集中在 800m/s 附近; I、II类煤的超声波速主要集中在 2200m/s 左右。

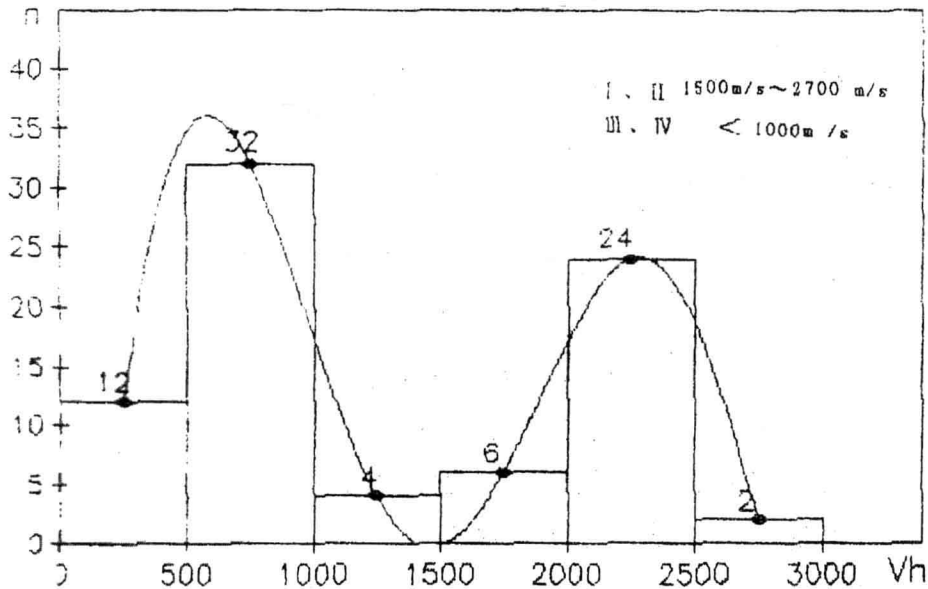


图 3-4 煤样超声波速度分布图

图 3-5 为不同测距煤样试验取得的时距曲线。从图上可以看出: I、II类煤线性关系较好,说明随着煤样测距增加,传播时间增大,试验结果不受煤样测距的影响; III、IV类煤线性较差,测试结果受到煤样测距的影响,但 III、IV类煤传播速度较低,尽管绝对值有差异,其分布规律特别是整体分布规律是基本定论的。其值多在 800m/s 以下,在某一类型煤体结构分层煤样中,波速分布于某一范围,

其分界线非常明确。

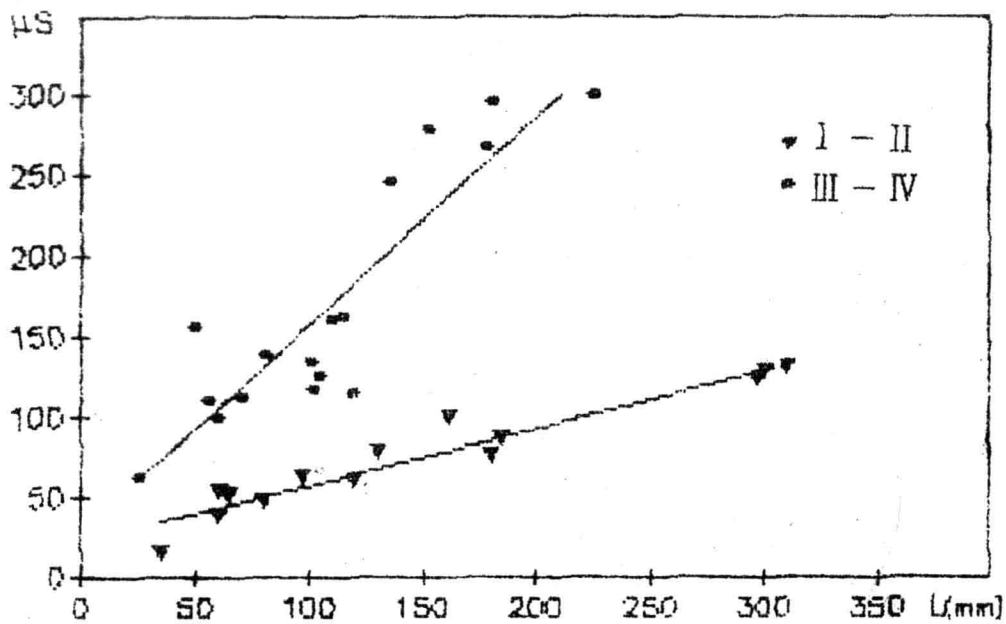


图 3-5 不同煤结构类型时距曲线

3) 不同煤体结构类型超声波速

根据室内煤样测定结果，用超声波仪测定不同矿区煤体结构类型的结果(平均值)列于表 3-3。表中 I、II 类煤和 III、IV 类煤的波速分界相当明显。I、II 类煤是 III、IV 类煤的 1.5 倍以上，不同矿区、不同煤层，同一煤体结构类型的波速值比较接近。我们在进行煤体结构类型划分时从瓦斯突出预测对煤体结构划分要求的角度和研究方便，把煤体结构类型划分为构造煤和原生结构煤两大类。试验结果表明：利用煤体的超声波速度特性划分煤体结构类型准确性大、应用范围广，更能适应不同矿区。

表 3-3 不同煤体结构类型超声波测定结果表

矿区	I	II	III	IV
平顶山	2251	1971	810	
焦作	2243	1383	740	481
萍乡	/	/	325	77
淮南	2134	1199	882	/

4) 煤体结构定量划分指标

综上所述，煤体结构定量划分可以通过地质观测、f 值和 ΔP 值测定、力学

参数和超声波速测定等几个方面内容来实现。这对于仅依靠地质观测来进行煤体结构划分来说是前进了一大步。平顶山矿区各定量划分指标参数列于表 3-4。

表 3-4 煤体结构定量划分指标参数表

煤体结构类型	宏观地质特征	力学参数				突出参数		超声波速 (M/s)
		E(MPa)	σ	R(MPa)	R_L ,MPa	f	ΔP	
I II	层状或似层状, 条带状、块状结构, 煤岩类型界限清, 内外生裂隙发育, 手试强度高	>6400	<0.2	>5	>0.2	>0.2	<5.5	>1500
III IV	原生结构遭到破坏, 构造揉皱镜面发育, 光泽暗淡, 呈粒状土状、斑状、粉状、鳞片状结构, 手试强度较低	<3000	>0.4	<2	<0.15	<0.2	>5.5	<1000

5) 结论

通过以上的试验研究, 得出如下初步结论:

① 煤体结构类型的不同表现在地质观测的宏观特征、瓦斯突出参数(f 值、 ΔP 值)、煤的力学特征和超声波速度的差异上, 因此, 采用以上几种参数定量划分煤体结构类型是可行的。

② 煤体结构类型定量划分是瓦斯地质从定性分析到定量分析迈出了一大步, 为下一阶段提出以煤体结构为主的瓦斯突出预测综合指标和煤体结构预测仪表提供理论基础和设计依据。

③ 利用超声波进行煤体结构的定量划分, 同一矿区、同一煤层, 不同煤体结构类型的超声波速具有很大的差别, 形成两个界限明显的区间; 不同矿区, 不同煤层, 同一煤体结构类型的超声波速比较接近。因此, 利用超声波速作为煤体结构类型的定量划分指标, 更具有广泛性。

四、煤体结构破坏规律及预测方法的研究——平顶山八矿典型实例

虽然目前的煤与瓦斯突出仅发生在戊₉₋₁₀和己₁₅煤层, 但为解释煤体破坏的基本规律, 我们从地表地质研究开始, 对丁₅₋₆、戊₉₋₁₀和己₁₅煤层进行了不同程度的地质构造调查, 这一立体地质研究, 不仅弄清了不同煤层煤体的破坏特征, 且初步查明了影响不同煤层煤体破坏的主导地质构造及其发生发展规律, 这将有助于地质构造——构造煤——瓦斯突出因果关系的研究, 而且有助于该矿煤体破坏规律及瓦斯突出的预测研究。

1. 八矿主采煤层的基本特征

八矿主采丁₅₋₆、戊₉₋₁₀和己₁₅三层煤。煤层的煤质指标列于表 4-1。可见煤