

• 煤田地质 •

抚顺、梅河口盆地分析中煤岩煤质参数的应用

庄新国 王生维
(中国地质大学 武汉 430074)

摘要 从煤岩煤质特征分析入手,利用煤的物质组成、镜情比、结构保存指数对抚顺、梅河口盆地的发育特征、盆地沉降速率的变化进行了研究,利用煤的挥发分产率和发热量对抚顺煤田巨厚煤层的煤体进行了划分对比。

关键词 煤质;煤岩显微组分;盆地分析;抚顺盆地;梅河口盆地

中国图书资料分类法分类号 P618·1104

1 引言

煤作为盆地充填序列中的一个组成部分,它与其它无机充填物相比,具有下列重要特征:

a. 其物质组成主要形成于盆地内,是泥炭沼泽的产物。

b. 对地质作用具有较高的灵敏性,主要表现在两个方面:一、泥炭沼泽形成期间,盆地的构造类型、盆地内的古环境、古气候特征、盆地的不同演化阶段以及沉降速率的变化都对泥炭的物质组成产生重大的影响;二、泥炭一经埋藏,对温度和压力作用的反应远比无机物质敏感,并能在较低的温度范围(50~300℃)内形成明显的煤变质系列。

c. 煤层是聚煤盆地分析的主要目的层,具有比较系统的测试资料。

以上特征决定煤在盆地分析中具有特别重要的意义。煤本身不仅可以为盆地分析提供许多重要参数,而且建立起煤岩煤质特征变化与盆地发展演化的关系,可以预测煤质。本次研究涉及煤的物质组成和煤化学特征以及煤的变质作用。但考虑文章的篇幅,这里仅介绍煤的物质组成和煤化学特征在盆地分析中的应用。

2 盆地发育特征及其煤岩特征

抚顺、梅河口盆地同处于郯庐断裂的分支和抚顺—密山线状构造带内,在构造位置上抚顺盆地更靠近郯庐断裂与抚顺—密山断裂的交汇处^[1]。抚顺、梅河口盆地总的发育特征是类似的(图 1),都表现出断陷盆地的性质,具有典型的断陷式盆地充填样式,与中国东北晚中生代断陷盆地充填模式(李思田等,1988)可以进行比较。但由于这两个盆地所处的构造位置不同,盆地的发展演化也有一定的差异。抚顺盆地早期裂陷作用比较强烈,具有明显的火山岩基底;晚期裂陷作用初期快速的断陷表现不甚明显,从现在残存的盆地来看,盆地的主要充填物由细碎屑、煤和泥质沉积物组成,粗碎屑沉积物较少。而梅河口盆地早期裂陷作用不明显,未发现火山岩基底;晚期裂陷作用盆地初期的快速断陷表现十分明显,盆地充填主要由粗、细碎屑、煤及泥质沉积物组成,即粗碎屑沉积物较多。由此可见,抚顺盆地的裂陷规模比梅河口盆地大,但裂陷内部断块的沉降速率比梅河口盆地慢,沉积物的堆积速度也较慢。

抚顺、梅河口盆地的煤层都具有富镜质组、贫惰性组的特点,但也有一定的差异。如

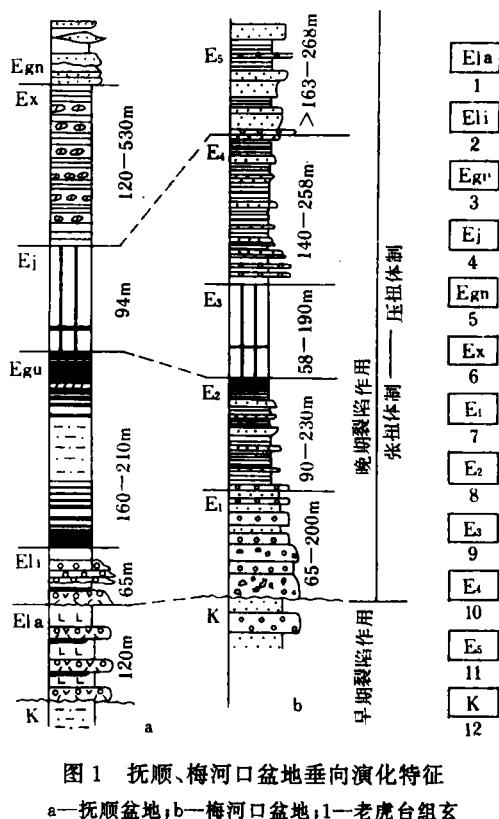


图 1 抚顺、梅河口盆地垂向演化特征

a—抚顺盆地;b—梅河口盆地;1—老虎台组玄武岩喷发岩相;2—栗子沟组凝灰质水下重力流相;3—古城子组含煤段;4—计军屯组油页岩段;5—耿家街组砂泥岩段;6—西露天组绿色岩段;7—底砾岩段;8—主要含煤段;9—含油泥岩段;10—上含煤段;11—绿色岩段;12—白垩系

抚顺盆地充填序列的下部,煤层中有较多惰性组,而梅河口盆地煤层中惰性组罕见;抚顺盆地煤岩特征表现出降解程度较高,细碎有机显微组分含量较多,梅河口盆地煤岩特征是降解程度较低,细碎有机显微组分含量较少。

3 煤岩特征垂向变化与盆地相对沉降速率变化的关系

本次研究选用镜惰比(V/I)和结构保存指数(TPI)两个参数反映煤岩特征的垂向变化,并建立它们与盆地沉降速率的关系。从抚顺盆地与梅河口盆地对比来看,抚顺盆地煤

总的结构保存指数要低于梅河口盆地,这说明抚顺盆地泥炭的埋藏速度比梅河口盆地慢,而且还具有较多的草本类植物,因此,抚顺盆地的沉降速率低于梅河口盆地。这与盆地充填序列的特征是吻合的。

从单个盆地内煤岩特征的垂向变化来看,结构保存指数从下到上呈增高的趋势。图2是抚顺盆地西露天矿煤层显微组分、结构保存指数、镜惰比的垂向变化特征。在栗子沟组A煤中,煤层具有较高含量的碎屑镜质体和惰性组,而且惰性组中碎屑惰性体比例较大,煤的结构保存指数较低,镜惰比较低;反映此阶段泥炭沼泽的堆积速度较慢,保存条件较差,泥炭沼泽受活动水体的影响较大,环境具有一定的氧化性。鉴于碎屑惰性体较多,孢子体大多较破碎,这些泥炭可能遭受过再搬运。古城子组主煤厚度较大,代表了盆地发展演化的一个较长的时期,从整个盆地的充填序列来看,该时期处于盆地沉降加速阶段。古城子组主煤层可分两个分层,下分层镜惰比和结构保存指数明显低于上分层,并都具有向上增高的趋势;而且上分层由于沉降速率较大,常出现较深水的条件,形成腐泥腐植煤。由于盆地沉降速率的不断加快,泥炭堆积速度小于盆地的沉降速度,出现较深水的油页岩湖相堆积。而油页岩中煤层的结构保存指数明显降低,反映了泥炭物质构成可能以草本植物群落为主体。另外,这个阶段可能是该盆地由张扭转化为压扭的转折时期。从图3可以看出,梅河口盆地主煤层结构保存指数也具有由下向上增高的趋势,同样表现出盆地沉降速度加快的特点;最后出现油页岩,油页岩中同样夹有一层煤,也可能反映盆地由张扭向压扭的转换。

4 煤化学参数在煤体对比方面的应用

对于厚煤层,特别是巨厚煤层内部的横向对比一直是一个比较困难的问题。例如,抚

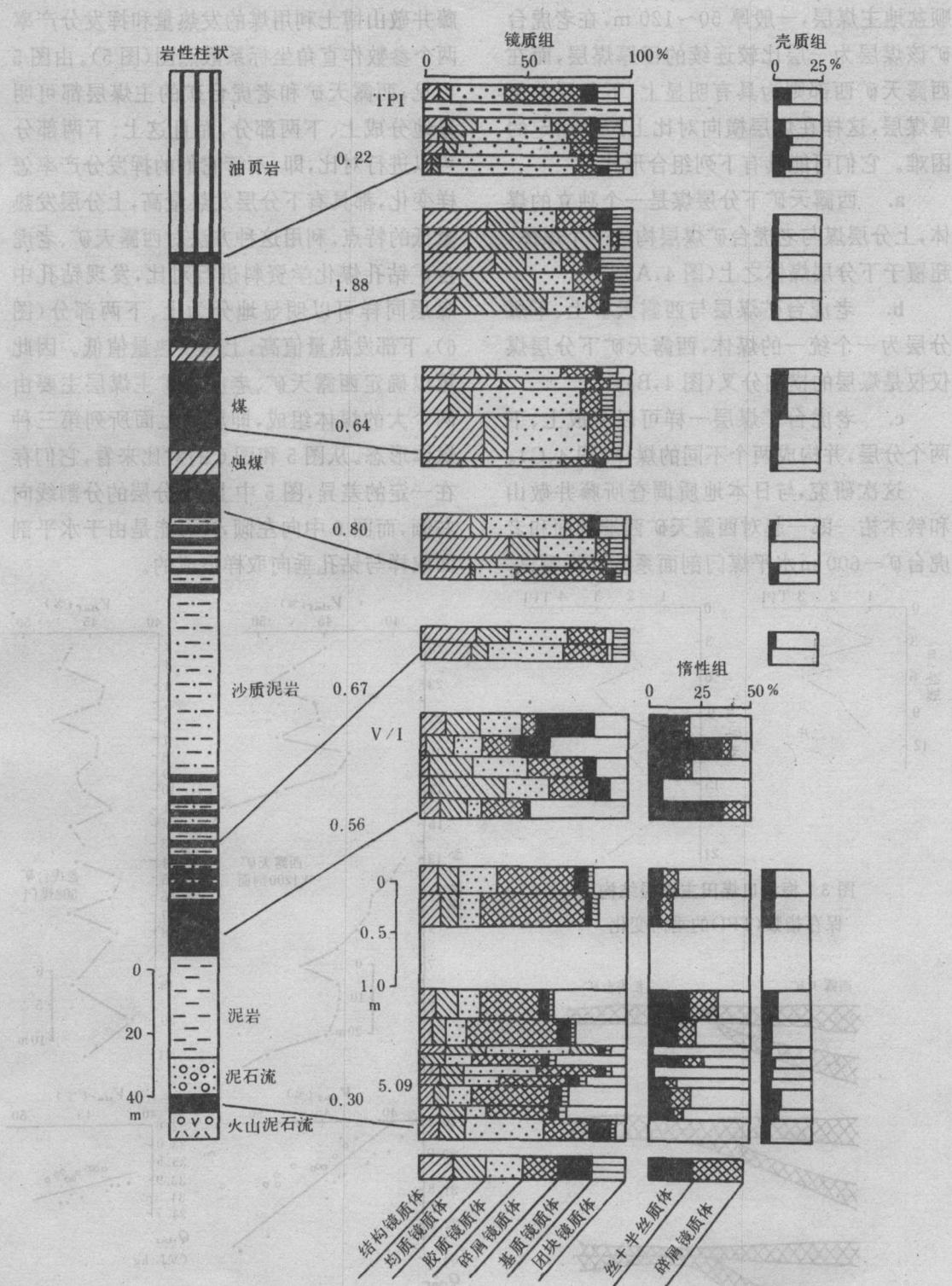


图 2 抚顺煤田煤层显微组分、镜惰比(V/I)、结构保存指数(TPI)的垂向变化

顺盆地主煤层,一般厚 50~120 m,在老虎台矿该煤层为一层比较连续的巨厚煤层,而在西露天矿西部则为具有明显上、下分层的巨厚煤层,这样在煤层横向对比上产生一定的困难。它们可能具有下列组合形式:

- 西露天矿下分层煤是一个独立的煤体,上分层煤与老虎台矿煤层构成一个煤体,超覆于下分层煤体之上(图 4,A);
- 老虎台矿煤层与西露天矿上、下煤分层为一个统一的煤体,西露天矿下分层煤仅仅是煤层的横向分叉(图 4,B);
- 老虎台矿煤层一样可以分成上、下两个分层,并构成两个不同的煤体(图 4,C)。

这次研究,与日本地质调查所藤井敬山和铃木祐一郎一起对西露天矿西端剖面和老虎台矿-600 m 水平煤门剖面系统取样测试。

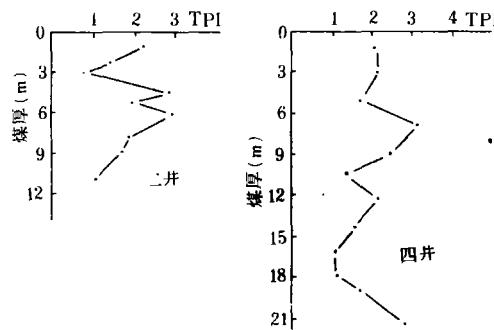


图 3 梅河口煤田主煤层结构
保存指数(TPI)的垂向变化

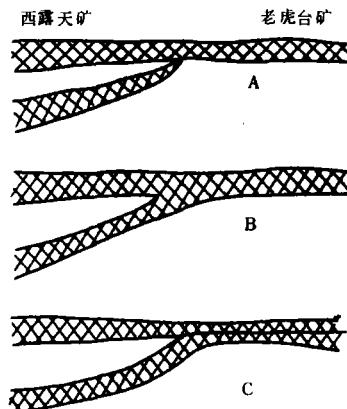


图 4 抚顺煤田主煤层可能的煤体形态

藤井敬山博士利用煤的发热量和挥发分产率两个参数作直角坐标系散点图(图 5)。由图 5 可见,西露天矿和老虎台矿的主煤层都可明显地分成上、下两部分,而且这上、下两部分可以进行对比,即:不管它们的挥发分产率怎样变化,都具有下分层发热量高,上分层发热量低的特点。利用这种方法对西露天矿、老虎台矿钻孔煤化学资料进行对比,发现钻孔中煤层同样可以明显地分为上、下两部分(图 6),下部发热量值高,上部发热量值低。因此可以确定西露天矿、老虎台矿主煤层主要由两个大的煤体组成,即属于上面所列第三种煤体形态。从图 5 和图 6 的对比来看,它们存在一定的差异,图 5 中上、下分层的分割线向右倾,而图 6 中向左倾,这可能是由于水平剖面取样与钻孔垂向取样造成的。

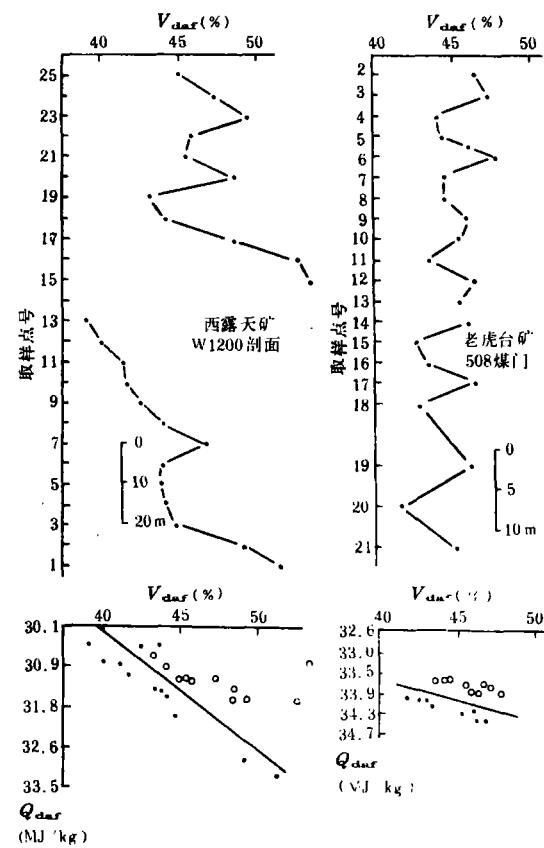


图 5 抚顺煤田主煤层剖面挥发分产率
的变化及挥发分产率与发热量相关图

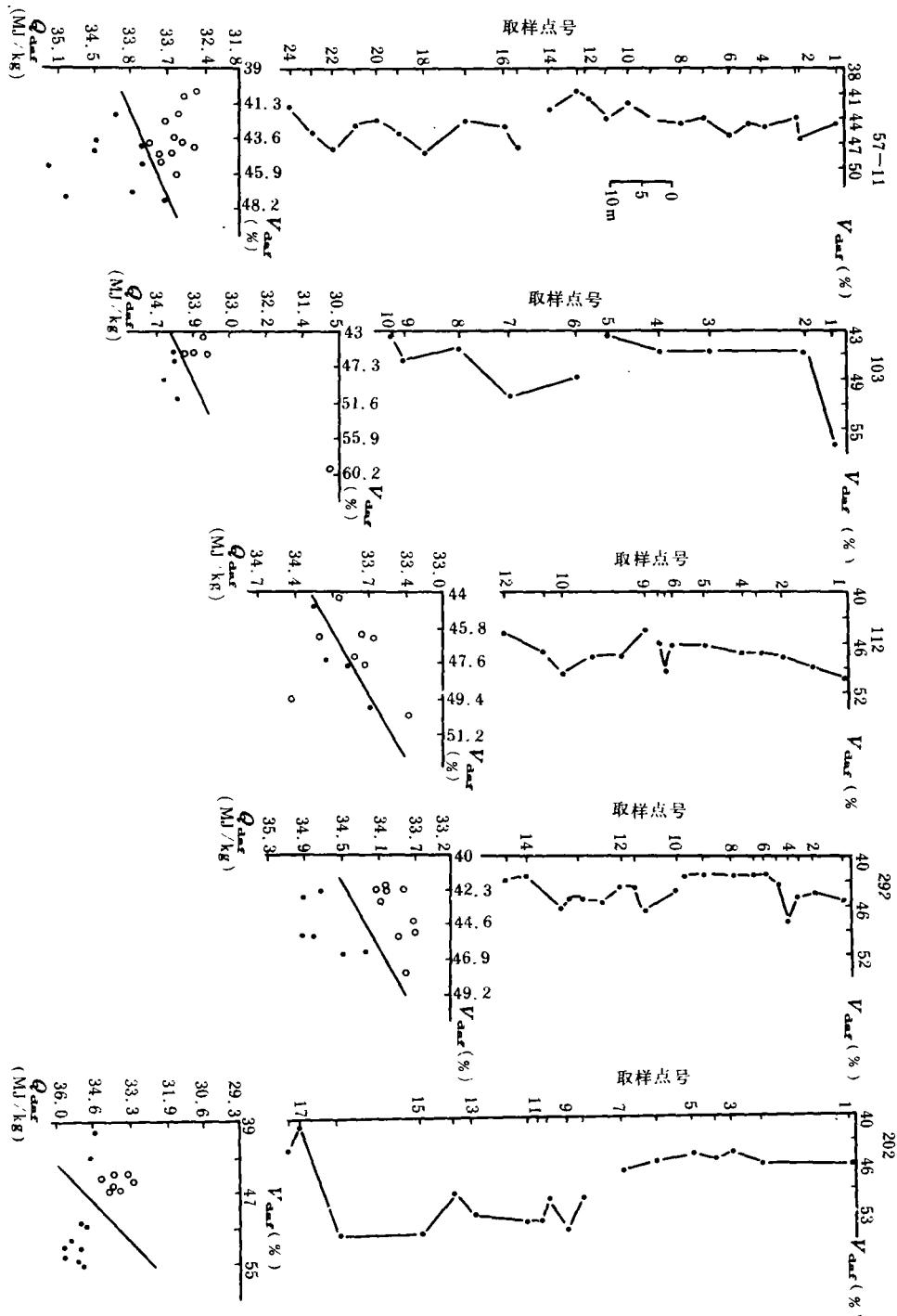


图 6 抚顺煤田钻孔中主煤层挥发分产率垂向变化及挥发分产率与发热量相关图
(资料来源于抚顺矿务局)

5 结论

通过研究发现,煤岩煤质参数可作为盆地分析的一个比较好的参数。煤岩煤质特征不仅与盆地的发育特征有关,而且它的垂向变化可以反映盆地发展、演化过程中沉降速率的变化,在煤体对比方面也具有重要的意义。

本课题属地质矿产部“七五”计划《聚煤盆地形成机制和优质煤形成条件研究》项目的组成部分。在研究中得到李思田、吴冲龙教授的精心指导;野外工作期间得到抚顺矿务局、梅河口煤矿的大力支持,在此表示衷心的感谢。

参考文献

- 1 武汉地质学院煤田教研室. 煤田地质学, 下册. 北京: 地质出版社, 1981, 139~146
- 2 李思田、程守田. 断陷盆地分析与煤聚积规律. 北京: 地质出版社, 1988, 32~44
- 3 Diessel C F K. On the correlation between coal facies and depositional environments. In Proceedings of the 20th Newcastle Symposium, University of Newcastle, Australia, 1986, 19~22
- 4 Dawson F M, Cameron A R, Jerzykiewicz T. Distribution and Character of Coal in the Battle River Coalfield, East-Central Alberta. In Contributions to Canadian Coal Geoscience, Geological Survey of Canada, Paper 89-8, 1989, 49~61
- 5 藤井敬三等. 中国撫順炭田の石炭形成機構について. 応用石炭組織研究会論文集, 応用石炭組織研究会, 1988, 2~7

(收稿日期 1992-06-22)

APPLICATION OF COAL PETROLOGY AND COAL QUALITY PARAMETERS IN FUSHUN AND MEIHEKOU BASIN ANALYSIS

Zhuang xinguo Wang Shenwei

(China University of Geosciences (Wuhan))

Abstract The developed characteristics of Fushun and Meihekou basins and the change of the basin subsidence rate are studied with maceral vitrinite/inertinite (V/I) and tissue preservation index (TPI). The coal body of large-thickness in Fushun coal field is divided by the scatter diagram of volatile matter and calorific value of coal.

Keywords coal quality; micropetrological unit; basin analysis; Fushun basin; Meihekou basin

“黔西、川南、滇东、晚二叠世含煤地层沉积环境与聚煤规律”课题

课题为中国煤田地质总局“七五一八五”重点科研项目,于1986年立项,历时8年,1993年9月2~4日在成都通过评审。研究报告约45万字,插图156张,图版96幅。课题基础资料扎实可靠,研究手段全面,指导思想正确,以地层为基础,构造为主线,环境为主体,聚煤规律为落脚点。在同沉积构造研究方面、在煤层对比方面,尤其是多层火山灰蚀变粘土岩的研究和大面积追踪对比取得了重要进展。在沉积

环境分异的确立和定位方面,以岩层的能量指数、碱性指数和氧化—还原指数为指标,定量地区分了各种沉积环境,在研究方法上有创新。在面积达31万km²的范围内进行沉积环境的整体分析,合理地阐明了各种环境的空间配置,实现了大范围内不同相区之间主要煤层的统一对比。

(张玉成)