科 学 通 报
第 38 卷 第 17 期 CHINESE SCIENCE BULLETIN 1993 年 9 月

四川南桐矿区灾害性煤层有机岩石组成和显微标志特征研究*

吴 俊 应育浦
(中国科学院地质研究所，北京 100029)

关键词 煤层、有机岩石、显微结构

南桐矿区煤层为晚二叠纪龙潭煤系，煤种为肥焦-瘦贫煤，该煤层具强烈煤与瓦斯突出和爆炸灾害性[1]. 实验证明，它们多为富含烃类物质的煤层，其 R_o 为 1.00—1.72%. 我们用光学方法对该区煤层进行了系统的有机岩石学研究，表明煤层的含烃性和灾害性与煤有机岩石组成和性质有关，并在这些灾害性煤层中发现了大量与煤成烃有关的显微标志. 它可为深入煤成烃和煤层瓦斯灾害性的深入研究提供依据.

1 煤层有机岩石组成特征

南桐矿区的灾害性煤层在有机岩石组成上具有两大特征：(1) 煤层以富含(变)木栓质体(Suberinite) 为特征，它在 4 号煤层中为 30—90%，平均为 70%左右；而在 6 号煤层中为 10—30%. 这一发现打破了以往人们对四川龙潭组煤层的习惯认识. 木栓质体是一种富氢程度很高的有机显微组分，它具有很高的成烃潜力，在 R_o 为 1.00—1.72% 的热演化范围内，它能形成大量的烃类物质. 这一规律与南桐矿区煤层含烃性和灾害性的现象相一致. (2)煤层中存在

表 1 南桐矿区煤层各向异性体分类

类 型	显 微 组 分	成 因 机 理
转变型 (TC)	各向异性木栓质体 各向异性角质体 各向异性树脂体 各向异性微粒体 各向异性渗出沥青质体	热演化作用
改质型 (CM)	改质型镜质体 改质型惰性体	镜质组和惰性组与富氢显微组分共碳化作用
新生型 (NG)	小球状各向异性体	碳化、成焦反应
油变型 (OC)	液滴状各向异性体 基质状各向异性体	成油产物的热演化作用

1992-07-19 收稿，1993-05-03 收修改稿.
* 国家自然科学基金资助项目.

着在形态和成因上不同于(变)壳质组的各向异性体(Anisotropinite). 根据光性和显微结构、构造特征将它们分为四大类(表 1). 它们均反映了煤有机质的成烃作用和煤层含烃性的特征.

2　煤层有机质成烃显微标志

在显微镜下，煤中有机显微组分的光性特征和产状均可反映煤成烃特征[2]. 它们主要表现在以下几种有机显微组分上.

2.1　与木栓质体有关的渗出沥青质体的成烃作用标志

2.1.1　穿层和非穿层渗出沥青质体的成烃作用标志

木栓质体是南桐矿区煤层中最主要的有机显微组分之一，由于它的强成烃作用而形成了(变)渗出沥青质体. 这一特征反映了木栓质体不仅参与了成烃作用，而且产生的烃类物质还发生了一定规模的运移. 该区煤层中(变)渗出沥青质体具穿层和非穿层两种产状，前者表明木栓质体成烃作用强烈并有相当的运移能力，后者则较弱(图 1-1,2).

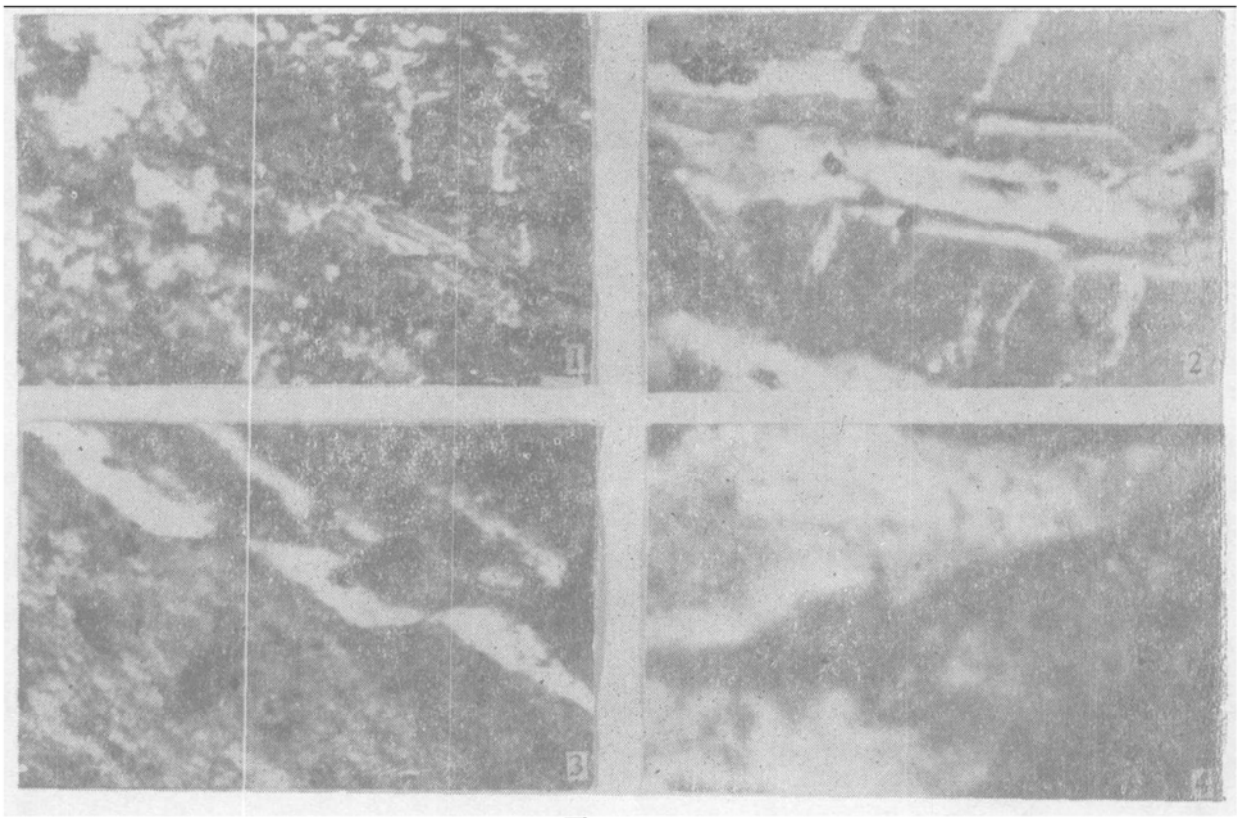

图　1

1.各向异性网状渗出沥青质体，鱼田堡矿 4 号煤层，正交偏光，油浸，×500; 2.成因于木栓质体的变渗出沥青质体，鱼田堡矿 6 号煤层，正交偏光，油浸，×500;　3.各向异性树脂体，东林矿 4 号煤层，正交偏光，油浸，×500; 4.基质状各向异性体，东林矿 4 号煤层，正交偏光，油浸，×500

2.1.2　树枝状和网脉状渗出沥青质体的成烃作用标志

它们是煤中有机质经过强烈的成烃作用后，其烃类产物发生强烈(微) 运移作用的产物[3]. 经显微镜观察认为 4 号煤层中这两种类型的渗出体远比 6 号煤层强烈，它反映出前者具有强生烃性和高含烃性的特征.

我们认为渗出沥青质体的形成应具备以下三个条件：(1)煤中应含有较多的成烃有机质，它们能在一定的热力条件下形成粘性适宜而易于流动的烃类物质;(2)应具有一定的煤热演化作用条件; (3)渗出体在形成初始阶段具有一定的流动性. 因此煤中各种具有连通性的孔隙、

裂隙是渗出体形成的必要条件.

2.2 改质型镜质组和惰性组的成烃作用标志

它们是镜质组和惰性组吸附了烃类产物(液态烃)后经"改质效应"和"共碳化作用"的结果. 它们的强各向异性特征至少可以说明有机性质成烃作用方面的三个问题: (1)煤中有机质具有较强的生烃能力并能生成较多的烃类产物;(2)说明有机质的成烃转化率极高;(3)说明煤中有机质具有一定的吸附性以及烃类产物具有一定的运移性.

2.3 其它各向异性体的成烃作用标志

南桐矿区煤层中存在着的先驱型各向异性显微组分(图1-3),如各向异性微粒体、各向异性基质体等(图1-4). 它们可能是煤中一些有机质早期成烃作用或强成烃作用的标志. 这部分各向异性体的形成机理应属于一种类似有机质的生焦反应,而不是一种生碳反应,所以它们具有较强的各向异性.

综上所述,南桐矿区煤中这些显微特征说明了该区煤层首先具备了良好的生烃母质基础,即含有丰富的并具成烃能力强的木栓质体; 第二木栓质体和其它一些成烃能力强的有机质具有较高的成烃转化率;第三煤的显微特征是该区煤成烃作用强烈的证据,并是灾害性煤层的重要有机岩石显微标志.

参 考 文 献

[1] 吴俊、刘明信、马正芳,天然气工业,1992,12(3): 19.
[2] 吴俊,中国科学,B辑,1992,(1): 86.
[3] Stach, E., *Coal Petrology*, Berlin, 1982.