

中国科学院地球化学研究所

有机地球化学开放研究实验室

研 究 年 报

Annual Research Reports of Organic

Geochemistry Laboratory 1986

Institute of Geochemistry Academia Sinica

生物标志物和干酪根

BIOMARKERS & KEROGENS



贵州人民出版社

Guizhou People's Publishing House

**中国科学院地球化学研究所
有机地球化学开放研究实验室研究年报
(1986)**

Annual Research Reports of the Organic
Geochemistry Laboratory, 1986
Institute of Geochemistry, Academia Sinica

**生物标志物和干酪根
(1986.6.7—6.14学术会议)**

BIOMARKERS & KEROGENS
(PROCEEDINGS OF WORKSHOP, GUIYANG,
CHINA 1986.6.7—6.14)

学术会议组织者:

联合国开发计划署、联合国教科文组织
中国科学院有机地球化学开放研究实验室
贵州省石油学会

ORGANIZERS OF WORKSHOP:

UNDP/UNESCO

Laboratory of Organic Geochemistry, Academia
Sinica

Petroleum Society of Guizhou

中国科学院地球化学研究所
有机地球化学开放研究实验室研究年报

责任编辑 施福根

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路5号)

金牛印刷厂印刷

787×1092毫米 16开 34.25印张 820千字

1987年1月第1版

1987年1月第1次印刷

印数: 1—3000

书号: 13115·82

定价: (平)8.50元
(精)10.50元

前 言

《中国科学院有机地球化学开放研究实验室研究年报》(1986年)由两部分组成:开放研究实验室的研究论文14篇和外国专家在“生物标志化合物与干酪根国际学术会议”上的报告16篇。内容主要包括地质体中生物标志化合物、煤和干酪根的结构、沉积有机质的成岩演化、有机质对金属矿床的成矿作用等。

本年报由史继扬主编。曾饶明、徐淑琼、李友梅、张惠之等参加编辑工作。傅家谟、汪本善、周中毅、史继扬、刘德汉、贾蓉芬、卢家烂等审阅了有关论文。陆宝林、田喜俊、黄万才、罗元明等清绘了全书图件。徐仲伦同志为本书的出版做了大量组织工作。在大家共同努力下,使本书得以如期问世。

编 者

1986年12月

序

有机地球化学是在最近廿余年由于地质学、有机化学和生物学相互渗透交叉而迅速发展起来的一门新兴分支学科,主要研究大气圈、水圈和沉积圈中广泛分布的有机物质以及这些有机物质与人类环境、自然环境和矿产资源勘探开发的关系。有机地球化学与能源、矿产、海洋、环境和生命科学等重大生产和理论课题有着十分密切的联系,具有极大的生命力,因而发展十分迅速。十余年来由于石油地质勘探等的需要,我国有机地球化学从无到有,取得了很大进展。

为了促进学术思想和人才的交流,中国科学院于1985年决定开放17个实验室和两个研究所,主要从事基础研究和应用研究中的基础性工作。有机地球化学开放研究实验室是首批开放的实验室之一。

根据有机地球化学的学科现状、发展趋势和我国的具体情况,特别是在石油、煤炭、金属矿产资源的勘探开发,海洋与湖泊资源的合理利用,以及环境污染的规划与治理等方面的需要,初步拟定本实验室的研究方向是:(1)岩石圈有机质演化、前生期化学演化与成矿作用;(2)海洋有机地球化学,全球碳循环与人类环境;(3)石油、煤和金属矿产的有机地球化学中应用基础研究。近期内的研究内容是:(1)分子有机地球化学,包括新生物标志物研究与标样研制,生物标志物的起源、演化及应用前景;(2)干酪根和煤的结构与性质;(3)天然有机物同位素组成、分馏与演化;(4)油页岩、盐湖沉积、特种煤等特殊环境沉积物和特殊生物输入沉积物的有机地球化学;(5)有机输入与成岩演化,重点是近代沉积有机质成岩演化、前生期化学演化、有机粘土与有机金属成矿作用;(6)烃类运移机理与模拟;(7)大气、土壤、湖泊、海洋有机质的分布、循环与人类健康;(8)有机地球化学新技术、新指标、新领域。本开放实验室组建一年来,经全国同行评议审定19项国际国内合作课题,绝大部分已顺利开展研究,并已取得阶段性成果。

由联合国开发计划署/教科文组织,中国科学院地球化学研究所有机地球化学开放研究实验室和贵州省石油学会联合主办,于1986年6月7日至14日在贵阳召开了“生物标志物和干酪根研究进展”会议,到会代表154人。会议邀请了国际知名学者,欧洲有机地球化学学会主席、荷兰德尔福特工业大学P.A.Schenck教授;美国洛杉矶加州大学I.R.Kaplan教授;俄勒冈州立大学B.R.T.Simoneit教授;南斯拉夫贝尔格莱德大学D.Vitorović教授和法国埃尔夫石油公司J.Connann博士。大会收到报告共37篇,包括开放研究实验室半年工作成果报告13篇。生物标志物和干酪根是有机地球化学的两个生长点,其应用涉及到石油等资源的成因评价以及海洋和环境等各个方面。本次会议反映了该研究领域的世界最新进展。为了促进我国这方面的研究,今年的年报特收集了这次会议的大部分论文,包括开放研究室提交会议的论文和其他方面的研究成果共30篇。国

内外代表对这次会议反映较好, Schenck教授认为: “中国的有机地球化学发展很快, 一些重要领域已达到世界水平。”

有机地球化学开放研究实验室组建一年多来取得了一定成绩, 这是各级领导关怀和国内外同行联合共同努力的结果。今年5月地球化学研究所成立廿周年之际, 卢嘉锡院长等院领导和地学部、计划局领导视察了我室。6月14日开放研究实验室学术委员会第二次会议回顾了组建半年来的工作。会议认为, 开放研究实验室好比科学研究的国家队, 要面向世界争夺国际金牌。今后要抓好选题, 抓好实施的技术路线。当前应组织力量在生物标志物、干酪根、石油运移和环境有机地球化学等方面形成拳头, 作出较大成果, 同时要鼓励新的生长点, 如矿物与有机质的相互作用, 有机地球化学与医药学的结合, 有机地球化学与金属成矿等。

目前有机地球化学开放研究实验室共有固定人员13人, 客座人员43人。室主任: 傅家谟, 副主任: 汪本善、盛国英。秘书: 于发荣。固定研究人员: 傅家谟、周中毅、汪本善、刘德汉、史继扬、盛国英、贾蓉芬。学术委员会主任: 傅家谟, 副主任: 周中毅、史继扬, 秘书: 申家贵。委员: 涂光炽、韩德馨、李永康、卢松年、黄汝昌、梁狄刚、张义刚、陈庸勋、唐运千、汪本善、史继扬、周中毅、傅家谟、陈庆年、李长生、周炳南、王大珍和苏镜娱。

本报能在短短半年内编辑出版与读者见面, 需要特别感谢作者的配合、地球化学研究所三室与十三室有关同志的辛勤劳动, 以及贵州人民出版社和成都金牛印刷厂的大力支持。

傅家谟

1986.12.

吴庆余等：前寒武纪富藻燧石层中载生物标志化合物

图版 I 说明

1. 刘楼剖面燧石中的丝状藻化石 *Animikiea* cf. *septata*, $\times 170$
2. 刘楼剖面燧石中的球状藻化石 *Protosphaeridium densum*, $\times 170$
3. 庞家堡剖面燧石中的丝状藻化石 *Animikiea* cf. *septata*, $\times 170$
4. 庞家堡剖面燧石中的球状藻化石 *Gloeodiniopsis* cf. *gregaria*, $\times 170$
- 5—7. 经 HF 浸泡分离获得的刘楼剖面丝状藻, $\times 510$
8. 刘楼剖面燧石中的有机质与丝状藻化石示藻降解形成有机质现象, $\times 170$
9. 刘楼剖面燧石中的丝状藻化石反射光照片, 示藻丝体有机质的光反射现象

周中毅等：过成熟干酪根的性质及其类型划分方法探索

图版 I 说明

1. ST-1, 透光, $\times 128$
丝炭：黑色、片状、数量很少
镜质体：暗褐色片状
无定形：浅黄色絮状、数量很多
孢子：黄褐色近圆形
2. ST-1, 500°C , $\times 128$
丝炭：黑色小片
镜质体：灰黑色片状
无定形：暗褐色絮状，已缩小，边缘较低成熟干酪根中的整齐些
3. St-2, 透光, $\times 32$
丝炭：灰黑色，片状
镜质体：褐色片状
无定形：浅褐色絮状
4. St-2, 500°C 透光, $\times 32$
丝炭：黑色片状
镜质体：灰黑色片状
无定形：褐色絮状
5. St-3, 透明, $\times 32$
丝炭：灰黑片状
镜质体：褐色，片状
无定形：浅褐，絮状
嫩芽组织：浅褐，半透明长条状
6. St-3, 500°C , 透光, $\times 32$
丝炭：黑色片状
镜质体：暗褐色，片状（已收缩，裂开）
无定形：褐色，絮状边缘较整齐
7. S-319, 透光, $\times 32$
丝炭：暗褐色片状

镜质体：褐色，片状

无定形：浅褐色，絮状

8、S-319, 500°C, $\times 32$

丝炭：黑色片状

镜质体：褐黑色片状，边缘有些裂开

无定形：暗褐，絮状，（已缩小，边缘较整齐）

图版 II 说明

9、St-1, 500°C, 图象分析

I型过成熟干酪根惰性组的灰度范围（100—92%）， $\times 40$

10、St-1, 500°C 图象分析

I型过成熟干酪根镜质组的灰度范围（90—73%）， $\times 40$

11、St-1, 500°C, 图象分析

I型过成熟干酪根无定形有机质的灰度范围（72—50%）， $\times 40$

12、St-3, 500°C, 图象分析

II B型过成熟干酪根惰性组灰度范围（100—88%）， $\times 100$

13、St-3, 500°C, 图象分析

II B型过成熟干酪根镜质组灰度范围（87—73%）， $\times 100$

14、ST-3, 500°C, 图象分析

II B型过成熟干酪根无定形有机质灰度范围（72—66%）， $\times 100$

15、S-319, 500°C, 图象分析

II B型过成熟干酪根惰性组灰度范围（100—95%）， $\times 40$

16、S-319, 500°C, 图象分析

II型过成熟干酪根镜质组灰度范围（94—49%）， $\times 40$

17、S-319, 500°C, 图象分析

II型过成熟干酪根无定形有机质灰度范围（44—43%）， $\times 40$

陆杰、张秀仪：一种特殊的 II 型干酪根——泥炭藓煤的煤岩学和有机地球化学特征

图版 I 说明

1 呈层状分布的泥炭藓煤分层

2 泥炭藓煤手标本，垂直于泥炭藓煤层面的泥炭藓植物残体印模

3 泥炭藓煤中分离出的泥炭藓植物茎叶残体 透射光 $\times 400$

4 泥炭藓煤中分离出的泥炭藓植物枝叶残体 透射光 $\times 800$

5 现代泥炭藓植物茎叶（俯面观） 透射光 $80\times$

6 由泥炭藓植物茎叶转化形成的泥炭藓丝质体 反射光（油浸 $\times 400$ ）

图版 II 说明

- 1 现代泥炭藓植物茎的横切面 透射光 $\times 80$ ——
- 2 由泥炭藓植物的茎转化形成的泥炭藓丝质体 反射光(油浸) $\times 240$
- 3 由泥炭藓植物的茎转化形成的泥炭藓结构体 反射光(油浸) $\times 768$
- 4 由泥炭藓植物的枝叶转化形成的泥炭藓结构体
- 5 泥炭藓结构 反射光(干物镜) $\times 768$
- 6 泥炭藓结构 反射光(干物镜) $\times 300$

图版 III

- 1 丝质体(F)与泥炭藓结构体 反射光(干物镜) $\times 400$
- 2 孢子体(Sq)与泥炭藓结构体 反射光(干物镜) $\times 500$
- 3 菌类体(Sc)与泥炭藓结构体 反射光(干物镜) $\times 500$
- 4 沥青质体(B)与泥炭藓结构体 反射光(干物镜) $\times 500$
- 5 沥青质体(B)与泥炭藓结构体 反射光(干物镜) $\times 500$
- 6 泥炭藓煤扫描电子显微镜照片

陈庆年等, 丹寨汞-金矿床有机质与金属的某些特征

照片 1 $\ominus$ “黑层”中沿层理成结核, 顺层脉状, 或切穿成网环状构造的沥青 (B)

油浸, 反光, $\times 500$

照片 2 丹寨四相厂汞矿石, 辰砂 (Cin) 与沥青(B)共生

沥青中心、边缘及不同矿物接触处反射率不同, 油浸, 反光, $\times 500$

照片 3 辰砂 (Cin)、沥青(B)组合在方解石 (Cal) 间成填隙结构

反光, $\times 500$

照片 4 新铜汞矿床中金矿石, 大粒石英被硅化(Si)、沥青(B)、黄铁矿(Py)、白云石(Dol)交代

反光, $\times 200$

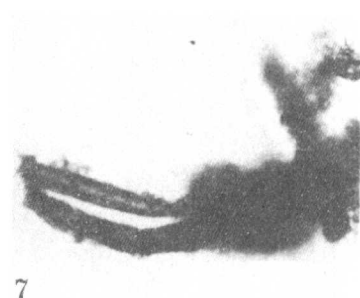
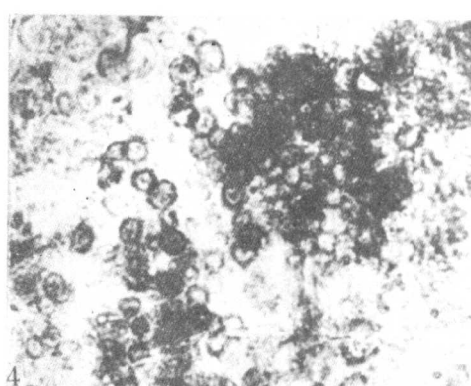
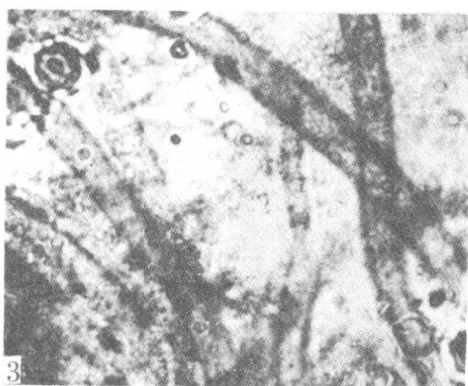
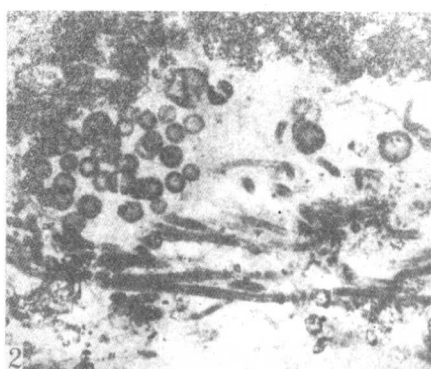
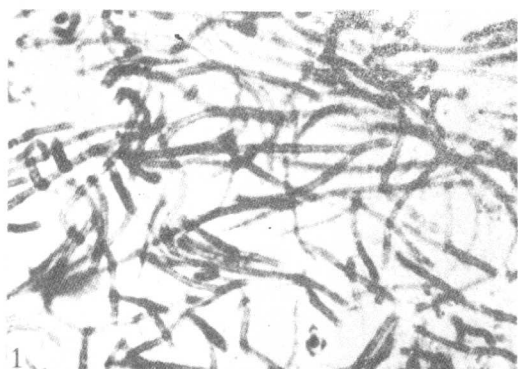
照片 5 金矿石中硅化(Si)与絮状、无定形状沥青(B)及粘土矿物(Cl)、细粒硫化物(S)共生

反光, $\times 500$

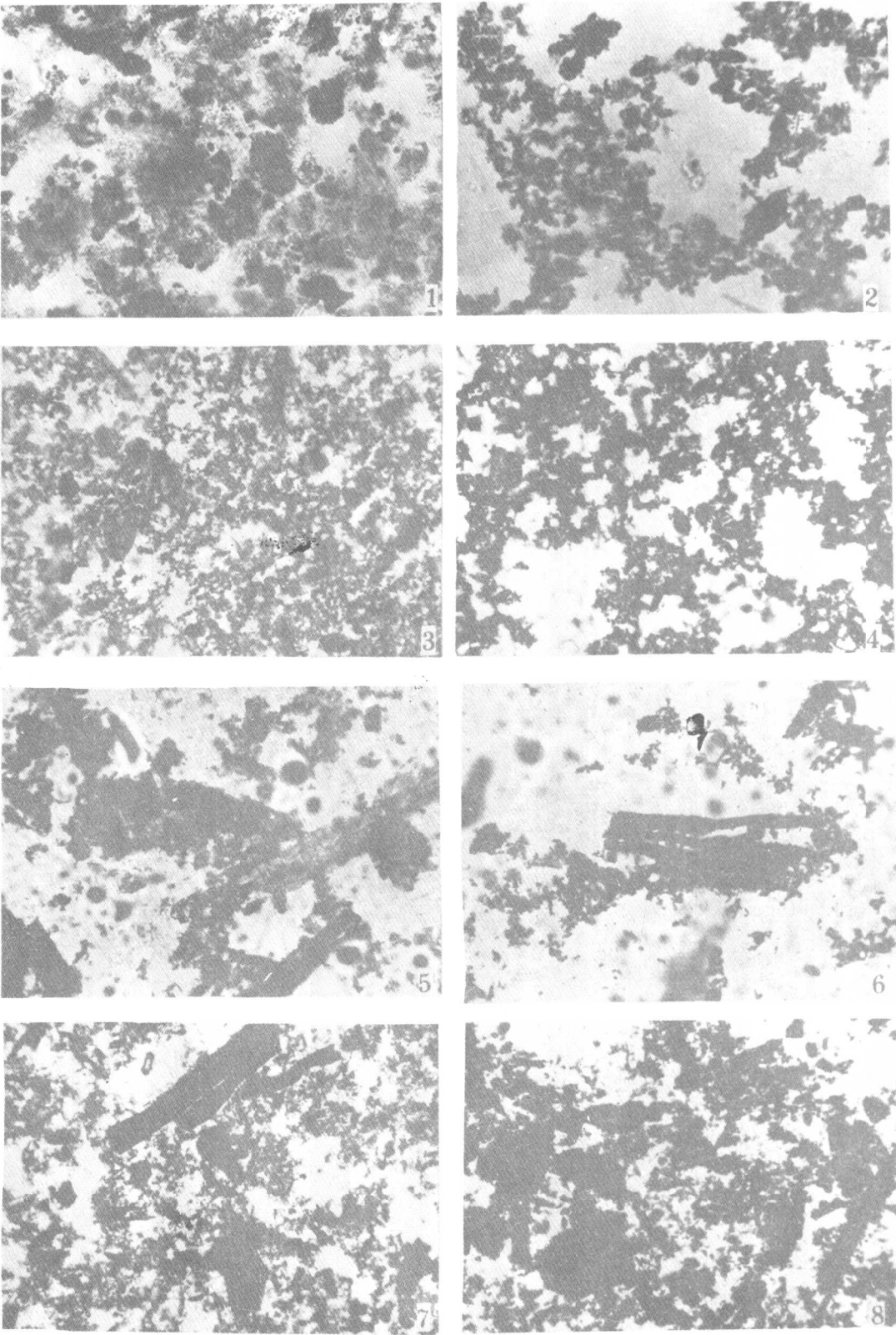
照片 6 宏发厂构造空间中沥青巨块

镜下见硅化、硫化物、沥青(B)、粘土矿共生, 沥青包裹绿泥石(Chl)球粒, 沥青有不同世代, 反光 $\times 200$,

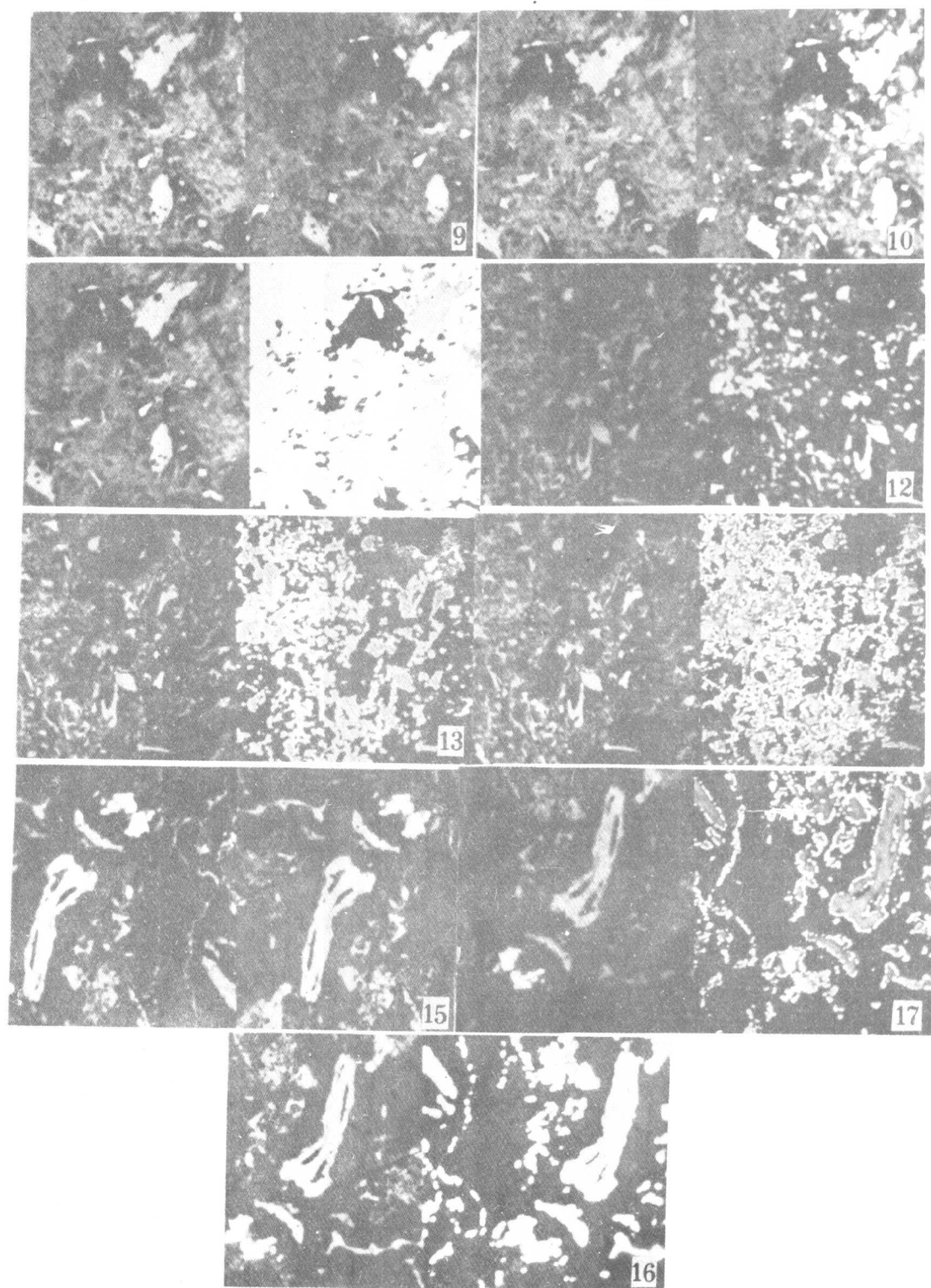
吴庆余等：前寒武纪富藻燧石层中载生物标志化合物



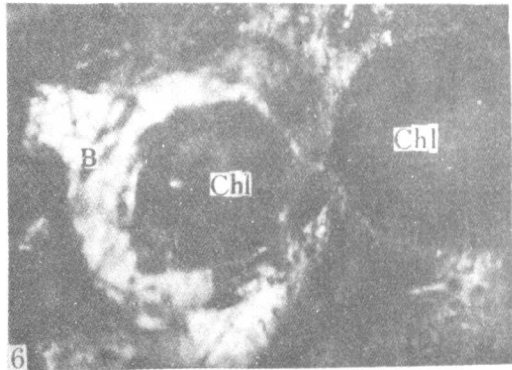
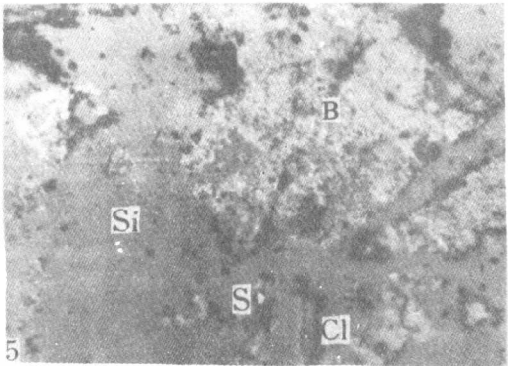
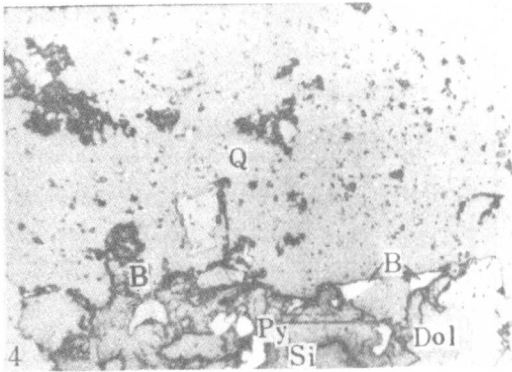
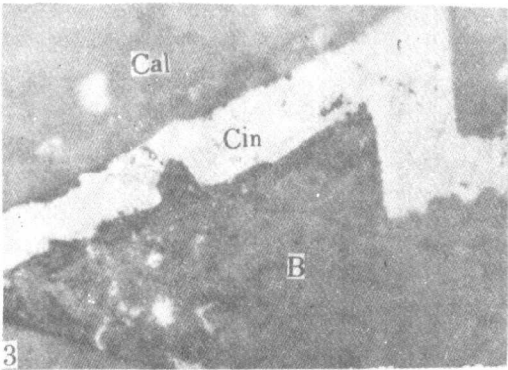
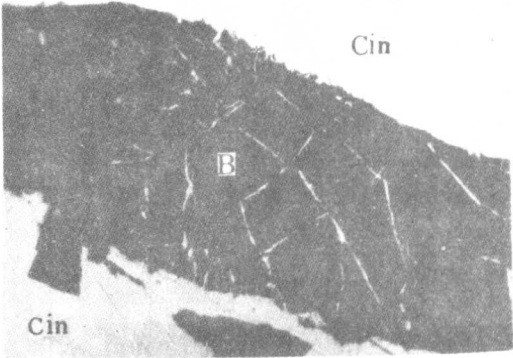
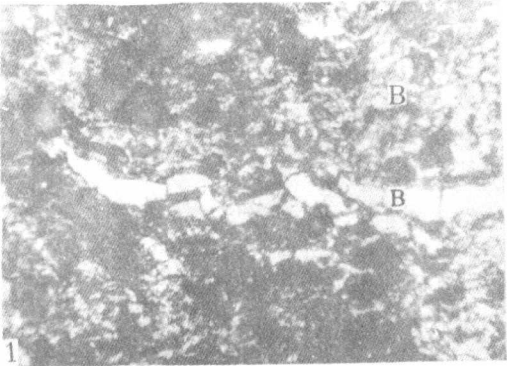
周中毅等：过成熟干酪根的性质及其类型划分方法探索 图版 I



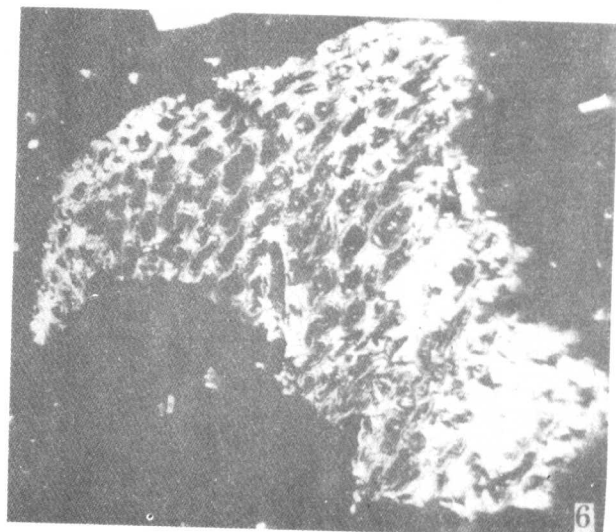
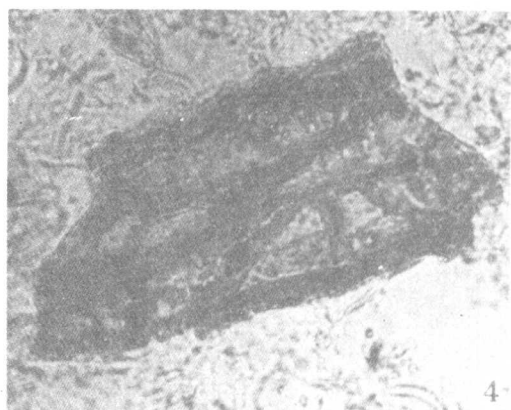
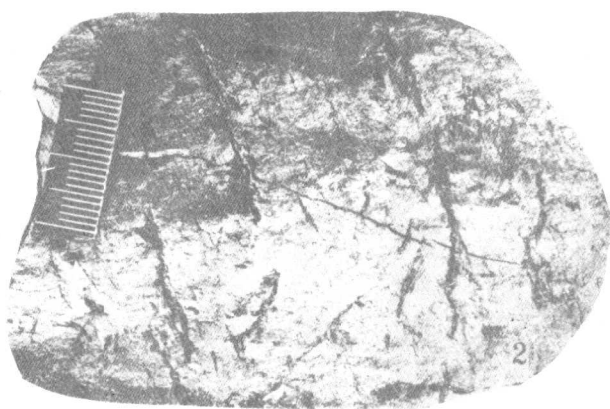
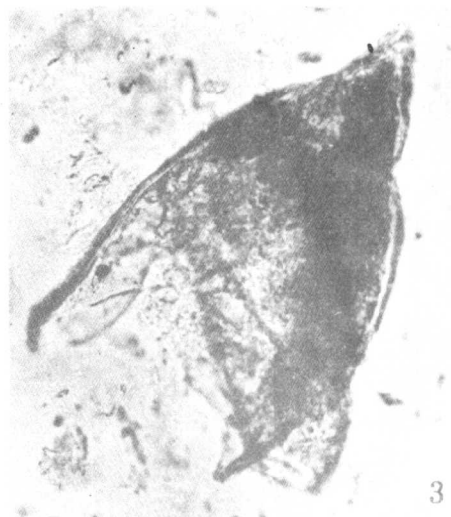
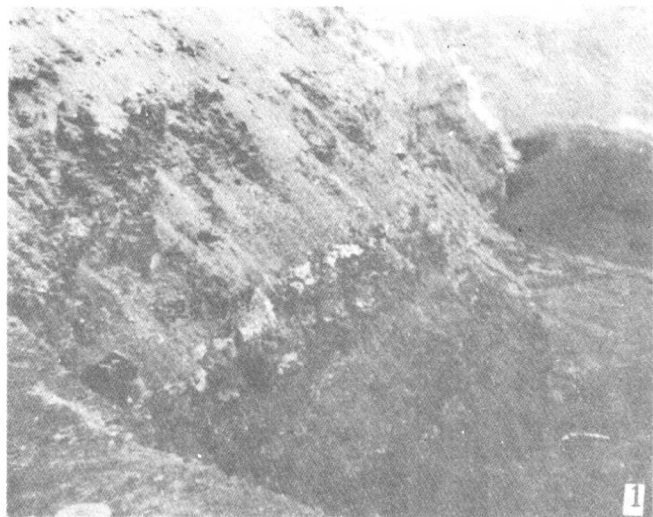
周中毅等：过成熟干酪根的性质及其类型划分方法探索 图版 II

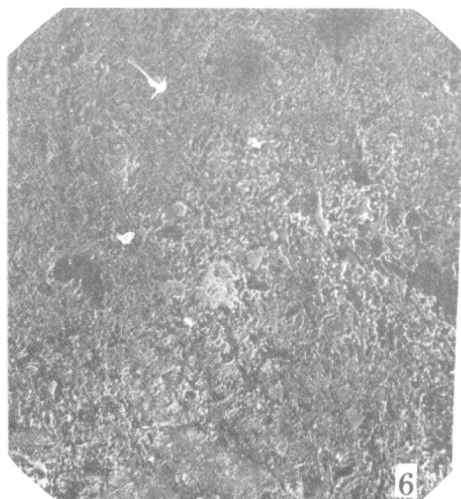
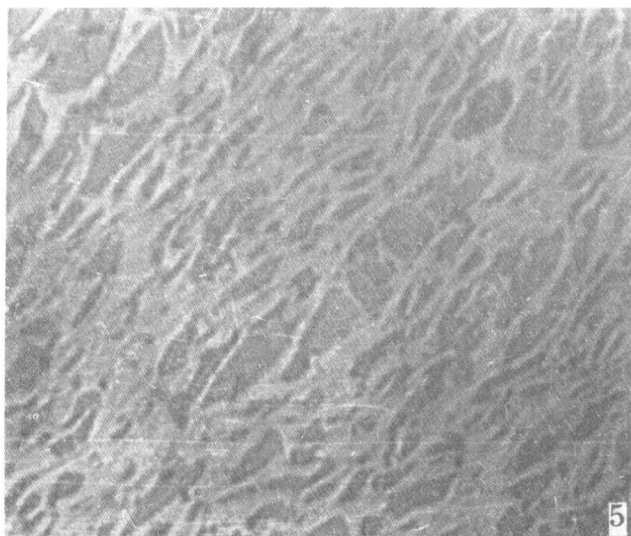
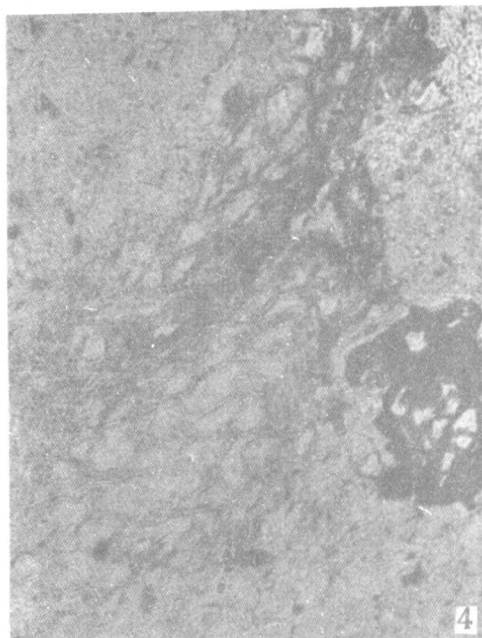
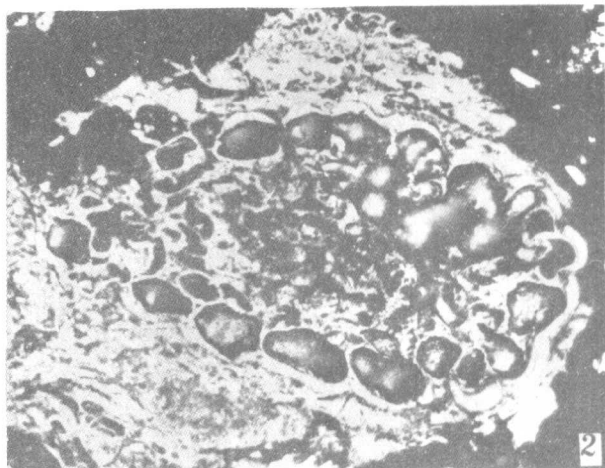
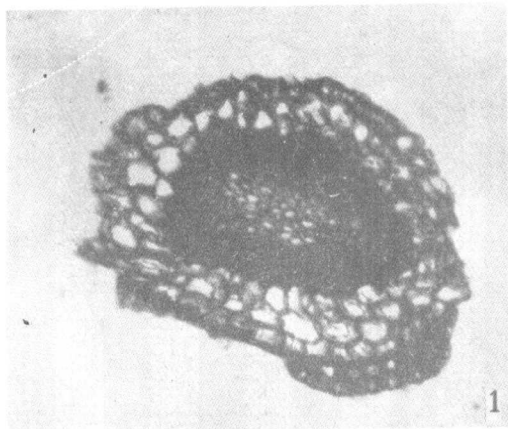


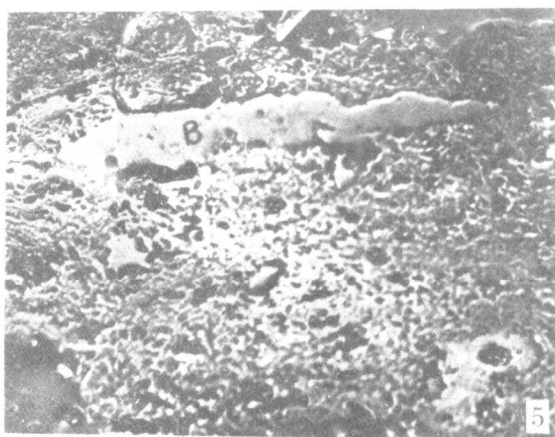
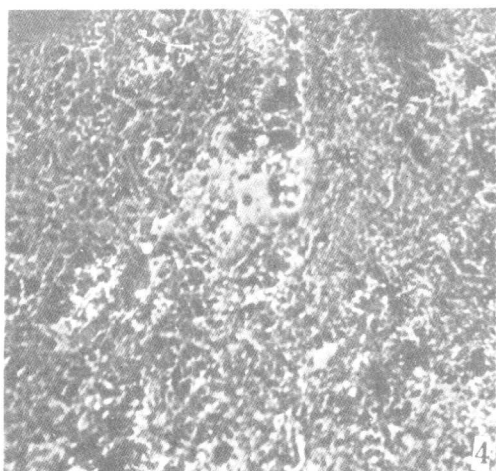
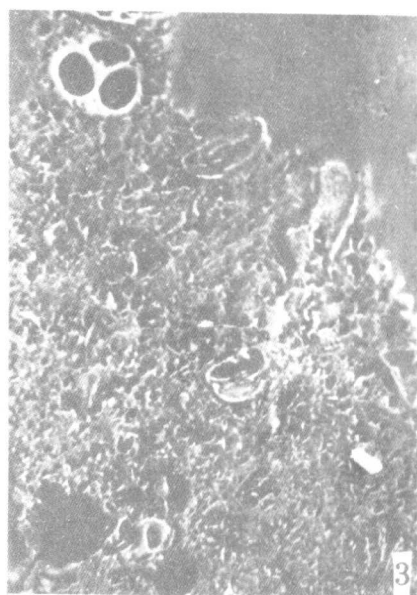
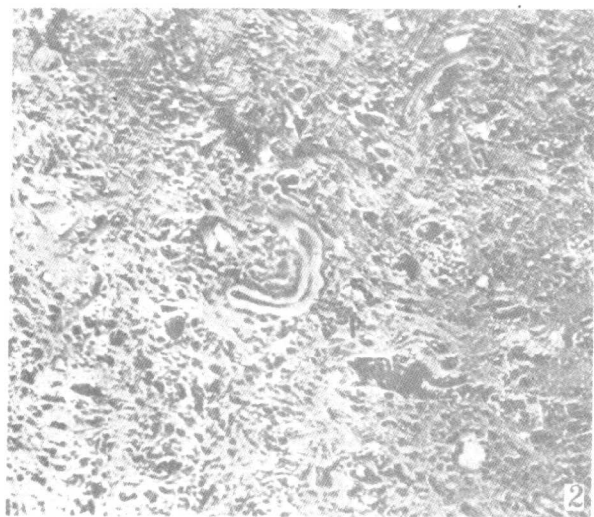
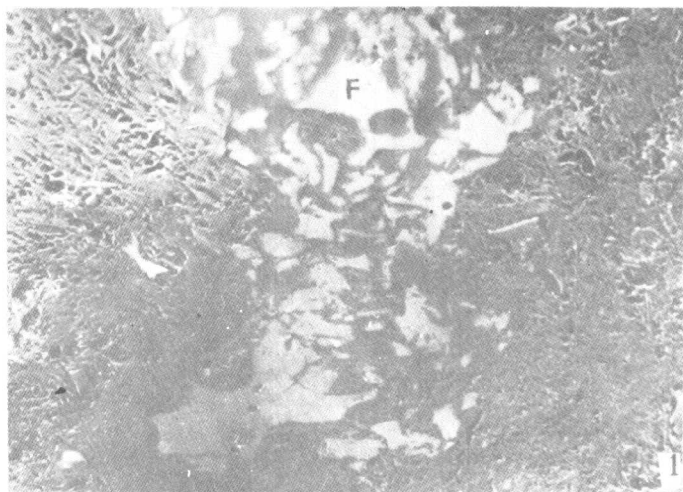
陈庆年等，丹寨汞-金矿床有机质与金属的某些特征



陆杰、张秀仪：一种特殊的Ⅱ型十酪根——泥炭藓煤的煤岩学和有机地球化学特征 图版 I







目 录

前 言

序

第 I 部分

南海北部湾现代海洋沉积物中的一元脂肪酸和烷烃的特征	赵一阳 栾作峰 孙作庆 姜善春(1)
云南腾冲盆地硅藻土中可溶有机质及生物标志物的初步研究	陈庸勋 贝 丰 宋振亚 龙小玲 姜善春(10)
中国某些稠油中的生物标志化合物	卢松年 李伟民 何 炜 汪建蓉 史继扬(21)
我国某些煤成油母质的生物标志物组成特征	傅家谟 盛国英 刘德汉(32)
膏盐盆地高硫原油芳烃馏分中特征性标志化合物的检出	盛国英 傅家谟 S.C.Brassell G.Eglinton 江继刚(50)
大庆油田生物标志物的浓度定量及其地质意义	贾蓉芬 傅家谟 郭庆福 G.Wolff J.Maxwell R.Jones(65)
岩石有机质成岩作用模拟实验研究	史继扬 汪本善 张丽洁 闵育顺 洪紫青(80)
陕甘宁盆地生油岩及原油中芳烃结构类型及其热演化参数	黄汝昌 王广玉(94)
前寒武纪富藻燧石层中的生物标志化合物	吴庆余 刘志礼 盛国英 傅家谟(111)
过成熟干酪根的性质及其类型划分探索	周中毅 裴存民 韩 林 林茂福(122)
一种特殊的 II 型干酪根——泥炭藓煤的煤岩学和有机地球化学特征	陆 杰 张秀仪 盛国英 傅家谟 徐世平(136)
丹寨汞-金矿床有机质与金属的某些特征	陈庆年 贾蓉芬 刘德汉(145)
安徽省闸河矿区热变质煤的煤化学和煤岩学特征	赵继尧 王向东(159)
东濮盆地生油层排烃过程中某些生物标志化合物的特征	汪本善 史继扬 张丽洁 洪紫青 陈军红(162)