

ICS 75—010

E 11

备案号：48198—2015

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6414—2014

代替 SY/T 6414—1999

全岩光片显微组分鉴定及统计方法

**Maceral identification and statistical methods
on polished surfaces of whole rocks**

2014—10—15 发布

2015—03—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 基本原理	1
4 仪器与材料	1
5 样品制备	1
6 全岩中显微组分的鉴定	2
7 显微组分统计方法	6
8 统计结果	7
9 精密度	7
附录 A (资料性附录) 全岩光片显微组分分析报告表	9
附录 B (资料性附录) 全岩显微组分图版和图版说明	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 6414—1999《全岩光片显微组分测定方法》，与 SY/T 6414—1999 相比，主要变化内容如下：

- 标准名称修改为《全岩光片显微组分鉴定及统计方法》；
- 修改了标准英文名称；
- 修改了标准范围（见第1章）；
- 修改了引用标准（见第2章）；
- 修改了基本原理（见第3章）；
- 修改了仪器与材料中的内容（见4.1，4.2和4.3）；
- 修改了取样及质量检查的内容（见5.1和5.2）；
- 增加了全岩中显微组分的鉴定内容（见第6章）；
- 修改和增加了测定方法的题目与目估法内容（见第7章和7.1.4，7.2）；
- 修改了结果表达题目和表中的内容（见第8章和8.1，8.2）；
- 修改了分析报告表的内容（见附录A）；
- 增加了全岩显微组分图版和图版说明的内容（见附录B）；

本标准由石油地质勘探专业标准化委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：中石化股份有限公司胜利油田分公司地质科学研究院。

本标准参加起草单位：中国矿业大学（徐州）、中国石油大学（北京）、中海油钻采工程研究院渤海实验中心、江苏油田研究院、中石油吐哈油田公司勘探开发研究院试验中心、中石化无锡石油地质研究所。

本标准主要起草人：黎萍、张学军、韩冬梅、秦勇、王飞宇、钟宁宁、李洋冰、杨晓清、胡剑犁、谢小敏。

全岩光片显微组分鉴定及统计方法

1 范围

本标准规定了在显微镜下，用反射白光和反射荧光鉴定全岩光片显微组分及统计百分含量的方法。

本标准适用于泥页岩、碳酸盐岩、煤光片显微组分的鉴定及统计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 16773 煤岩分析样品制备方法

3 基本原理

将有代表性的岩样所制成的光片置于反光显微镜下，交替使用白光和荧光，根据反射光颜色、强度、结构形态、突起、内反射、产状等反射光特征和荧光下的颜色、形态及强度鉴定显微组分。用点计法或目估法统计各种显微组分和矿物的百分含量。

4 仪器与材料

4.1 显微镜：应具备有双目偏光、反射白光、反射荧光装置，其中包括：

- a) 反射白光部分：宜采用功率 50W~100W 卤素石英灯。可选用片状或棱镜偏光器。物镜放大倍数宜选择在 $\times 20 \sim \times 60$ 之间。两个观察目镜之一应装有十字丝。
- b) 反射荧光部分：备有荧光照明器分界值为 400nm~450nm 双向色束分离器的垂直照明器，应使用荧光物镜，可以根据激发滤光片的波长选用由 410nm~530nm 的任何一种阻挡滤片组合。
- c) 光源和滤光片：激发光源为 50W~200W 超高压汞灯。激发滤光片中心波长为 405nm~435nm 的激发滤光片。有与显微镜匹配的白光和荧光灯切换室。

4.2 载物台移动尺：在横向（ x ）和纵向（ y ）上移动范围不小于 35mm，并且都能以等步长移动。

4.3 计数器或统计软件等：有 16 个以上的计数键，宜为微机控制带步进微电机，在完成一个测点计数后能自动驱动载物台移动尺以等步长移动，另可用统计软件等进行统计。

4.4 试样安置材料：载片、胶泥、压平器。

4.5 浸液：采用适合物镜要求的浸油。进行荧光观察时，选用无荧光浸油。

4.6 无荧光黏结剂。

5 样品制备

5.1 岩石样品粉碎至粒径 0.5mm~1.0mm，用缩分法取 10g~20g 备用。选用环氧树脂和固化剂或

其他无荧光的黏结剂。取约 5g 样品和环氧树脂按 1:1 的比例置入直径 20mm~40mm 的圆形模具内,搅拌均匀,稍固化后在其上加环氧树脂至 12mm 左右的高度,放入标签,静置固化 24h 后取出光片。也可沿岩石垂直层理方向直接制成光片,面积不小于 400mm²。

5.2 样品的磨、抛光质量应符合 GB/T 16773 的规定。

6 全岩中显微组分的鉴定

6.1 分类命名

以煤的显微组分分类和中国陆相(海相)烃源岩有机质分类方法为基础,确定全岩中显微组分的分类命名。

表 1 全岩显微组分分类表

显微组	亚组	显微组分
腐泥组		结构藻类体、层状藻类体、沥青质体
壳质组		孢粉体、角质体、木栓质体、树脂体、荧光质体、叶绿素体、壳屑体
镜质组		富氢镜质体、正常镜质体、再循环镜质体
惰质组		丝质体、粗粒体、菌类体、惰屑体
次生有机组	富氢次生组	烃类体、荧光沥青体
	贫氢次生组	微粒体、各向异性体、无荧光沥青体
动物有机碎屑组		动物碎屑体、动物软体
矿物沥青基质		

6.2 显微组分特征描述

主要描述烃源岩中的显微组分特征,荧光激发光源波长选用 410nm~530nm,反射白光均指油浸反射光。本标准图版的荧光分别是蓝紫光和蓝光激发,蓝紫光光源波长选用 395nm~440nm,蓝光光源波长选用 420nm~470nm。

6.2.1 腐泥组

主要是藻类及其他低等水生生物经腐泥化作用所形成的显微组分组。根据结构、形态特征分为结构藻类体、层状藻类体、沥青质体。在未成熟—成熟阶段,腐泥组分具有弱—中强荧光,黄绿色、黄色、褐黄色、棕黄色、棕红色;在高成熟—过成熟阶段,荧光消失,部分藻类体可见残余结构形态及原始产状,随着热演化程度增加,部分降解为微粒体。

6.2.1.1 结构藻类体

主要有两种:一种是群体藻,在纵切面上呈透镜状、扇形、纺锤形,在水平面上呈近圆形,群体的外形清晰,边缘大多不平整,呈齿状;一种是厚壁单细胞藻,表面蜂窝或海绵状,具明显的形态及内部结构。在未成熟—成熟阶段,具有强荧光,绿色、黄色、褐黄色(参见图版 B.1),反射白光下具褐色或红色内反射;在高成熟—过成熟阶段,荧光消失,反射白光下呈灰色,多数仅见残余结构,部分转化为微粒体。

6.2.1.2 层状藻类体

主要有两种：一种是非常密集的线形藻类薄层，每层厚度在 $1\mu\text{m}$ 左右，长度可达 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，具内反射；一种是分散状态保存、形态完整的薄片状藻类体，呈长条状，有些似小孢子体，呈扁平的浑圆体，无内反射。在未成熟阶段—成熟阶段，具有弱—中强荧光，浅绿色、绿黄色、黄色、橙色、红褐色 [参见图版 B.2 a), b), c), d), e), f), g)]; 在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色，反射面模糊不清晰，部分具有层状藻原始产状，部分转化为微粒体。

6.2.1.3 沥青质体

经过强烈的生物、化学降解的产物，无固定形态，常呈细小的纹层状或基质状产出。在未成熟—成熟阶段，具有弱—中强荧光，黄色、褐黄色、黄褐色、暗褐色 [参见图版 B.2 h) 和图版 B.6 a)], 反射白光下具内反射；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色、灰黑色，常构成密集的块体或分散在矿物晶间缝隙中，部分转化为微粒体。是构成干酪根中腐泥无定形的主要来源。

6.2.2 壳质组

主要由高等植物繁殖器官、保护组织、分泌物等形成的显微组分，多数壳质组在不同成熟阶段能够保存较好的结构与形态。在未成熟—成熟阶段，壳质组具有弱—中强荧光，绿黄色、黄色、黄褐色、灰绿色、褐色、棕红色，反射白光下具内反射；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色至灰白色。

6.2.2.1 孢粉体

主要由植物繁殖器官形成的壳质组分，保持孢子和花粉的形貌。主要有两种：一种是大孢子，直径一般 $0.1\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ，呈被压扁的扁平体，纵切面呈封闭的长环状，折曲处呈钝圆形，一般外缘光滑，表面有瘤状、棒状、刺状等各种修饰；一种是小孢子或花粉，一般小于 0.1mm ，呈扁球状、短的线条状或蠕虫状等，有时分散沿层理单独分布，或聚集在一起形成小孢子堆，小孢子往往有三射线裂缝痕；常见到孢子的某一切面。在未成熟—成熟阶段，具有青灰色、淡绿色、黄褐色、褐黄色荧光 [参见图版 B.3 a), b), c), d), e), f)], 正荧光变化；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色至灰白色。

6.2.2.2 角质体

主要由植物的叶片、种子、叶柄、嫩枝和细茎的外部保护层（角质层）形成的壳质组分。有厚壁和薄壁两种，呈厚度不等的细长条带状平行层理分布，外缘平滑，内缘锯齿状，在水平切面上，偶见留有表皮组织印痕。在未成熟—成熟阶段，具有绿黄色、黄色、黄褐色、褐色荧光 [参见图版 B.3 h) ~j) 和图版 B.4 a) ~d)], 正荧光变化；在高成熟—过成熟阶段，荧光至消失，反射白光下呈灰黑色至灰白色。

6.2.2.3 木栓质体

由植物茎（或根）的周皮组织中木栓层转变形成的壳质组分。细胞中空或充填无荧光的鞣质物质，常显示叠砖状或叠瓦状构造。在未成熟—成熟阶段，具有弱荧光，灰绿色、青灰色、绿黄色、褐黄色 [参见图版 B.4 e)], 较强的正荧光变化，反射白光下具红黄色内反射；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色至灰白色。

6.2.2.4 树脂体

主要由植物的树脂、蜡质和脂类物质形成的壳质组分。呈大小不等的圆形、椭圆形及不规则形

态，零星分布或充填于植物组织的细胞腔中。在未成熟—成熟阶段，具有较强荧光，黄绿色、亮黄色、橙黄色、褐色 [参见图版 B.3 g) 和图版 B.4 b), d), f)]，弱的正荧光变化，反射白光下具内反射；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色至灰白色，部分转化为微粒体、各向异性体。

6.2.2.5 荧光质体

主要由植物分泌的油脂转化形成的具强荧光的壳质组分，来源于植物油或其他类脂物质。呈小透镜体、椭圆形、串珠状、粒状集合体、似条带状平行层理分布，产于叶镜质体中时排列上呈一定规则。在未成熟—成熟阶段，从极强的绿色或黄绿色荧光变为橘黄色至红色 [参见图版 B.4 c), e)]，负荧光变化，反射白光下具内反射；在高成熟—过成熟时部分转化为微粒体。

6.2.2.6 叶绿素体

主要由植物的叶绿素转变形成的壳质组分，偶见于褐煤和泥炭中，颗粒约 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。在未成熟—成熟阶段，具类似叶绿素的血红色荧光 [参见图版 B.4 e)]，大多数为黄红色、褐色及绿色等不同荧光色彩的颗粒共生在一起，有时叶绿素体分解混合，构成不同荧光色彩的混合基质。在高、过成熟阶段转化为微粒体。

6.2.2.7 壳屑体

泛指来源难辨且具壳质组光性的碎屑状有机质。常呈片状、棒状或碎屑状，镶嵌于矿物沥青基质、沥青质体、基质镜质体或黏土矿物集合体中，一般小于 $3\mu\text{m}$ 。在未成熟—成熟阶段，荧光强度不均一，具黄色、褐黄色、绿色、棕红色 [参见图版 B.2 h)]；在高成熟—过成熟阶段，荧光消失，反射白光下呈灰色至灰白色。

6.2.3 镜质组

主要由高等植物的木质纤维组织受凝胶化作用转化形成的显微组分组。主要依据其成因、光性特征、生烃潜力分为：富氢镜质体、正常镜质体和再循环镜质体。在未成熟—低成熟阶段，镜质组有的具弱荧光，褐色至暗褐色，反射白光下呈灰黑色至灰色；在成熟—过成熟阶段，随着热演化程度增加，反射白光下呈灰色至灰白色转变。

6.2.3.1 富氢镜质体

由植物在凝胶化作用过程中混入超微类脂物质所形成，是生烃潜力相对较高的显微组分。其反光强度低于正常镜质组，呈条带状或不规则的透镜状平行层理分布。在未成熟—成熟阶段，具褐色至暗褐色弱荧光，反射白光下低反射力，呈灰黑色，边缘往往具暗色内反射 [参见图版 B.5 a₁), a₂)]。在高成熟—过成熟阶段，无荧光，部分转化为各向异性体。

6.2.3.2 正常镜质体

由植物木质纤维素等转变形成的显微组分。依据保存形态可分为五类：结构镜质体、基质镜质体、均质镜质体、团块镜质体及胶质镜质体。在未成熟—过成熟阶段，随着热演化程度增加，反射白光下由灰黑色至灰白色转变，无荧光 [参见图版 B.5 b), c), d), e), j)]，多呈条带状、块状、透镜状及碎屑颗粒状。

6.2.3.3 再循环镜质体

由异地搬运来的镜质组显微组分。单颗粒，多呈磨圆状，反光强度高于同一样品中的正常反射力

镜质体，往往发育暗色氧化环边 [参见图版 B. 5 f)]。

6.2.4 惰质组

由植物木质纤维组织经丝炭化作用形成或由木质组织经凝胶化作用后再受强烈氧化作用形成或菌类组织形成的显微组分组。包括四类：丝质体、粗粒体、菌类体、惰屑体。在未成熟至高过成熟阶段，随着热演化程度增加，反射白光下由灰白色至亮黄白色转变，多数具有凸起现象，无荧光。

6.2.4.1 丝质体

植物细胞结构保存完好的惰质组分，丝炭化作用强烈时形成丝质体，作用中等或较弱时形成半丝质体，有时可见清晰的原始胞壁、胞间隙、管胞纹孔等，反射白光下呈浅灰色、灰白色、白色至黄白色 [参见图版 B. 5 i), j), k)]。

6.2.4.2 粗粒体

植物组织在强烈凝胶化作用基础上经氧化作用生成的惰质组组分，轮廓呈块状或浑圆形，内部结构呈无定形，粒径一般大于 $10\mu\text{m}$ ，反射白光下呈浅灰色至亮白色 [参见图版 B. 5 l)]。

6.2.4.3 菌类体

由真菌类或高等植物细胞分泌物氧化产物形成的惰质显微组分，高突起，高反射率，显示真菌组织的形态和结构，常见有菌核、菌孢子、菌丝、假菌类体等。个体直径在十几微米至几十微米不等，圆形、椭圆形、不规则状或破碎状，含两个以上空腔，空腔中空或充填黏土矿物、黄铁矿、胶质镜质体、沥青体等，有时部分或全部胞壁被黄铁矿化。反射白光下呈浅灰色至亮白色 [参见图版 B. 5 g₁), g₂), h)]。

6.2.4.4 惰屑体

为植物组织无法辨认的惰质组碎片或碎屑，粒径一般小于 $5\mu\text{m}$ ，圆形或棱角状，反射白光下呈浅灰色至亮白色。

6.2.5 次生有机组

有机显微组分在热演化过程中形成的显微组分组。根据荧光特征分为富氢和贫氢次生显微组分两类。富氢次生显微组分是指生烃物质在成熟过程中渗出的烃类物质，包括烃类体、荧光沥青体，具有弱—强荧光。贫氢次生显微组是指生烃母质或烃类物质在较高成熟阶段形成的热变质残余物，无荧光，反射偏光下常具各向异性特征，包括微粒体、各向异性体、无荧光沥青体。

6.2.5.1 烃类体

有机质在热演化过程中排出的石油及运移的液态烃类，如油珠、油膜、油气包裹体等。因石油成熟度及成分不同荧光颜色不同，如褐色、黄褐色、黄色、黄绿色、蓝色、蓝白色等 [参见图版 B. 6 a), b), c), d), e), f)]，常产出在矿物的裂缝、孔隙、溶蚀孔中。

6.2.5.2 沥青体

原生显微组分在热演化过程中形成的有机质，经运移后充填于其他空间的组分。其形状与充填的空间相关，常见圆形、椭圆形、不规则形、楔形、长条形、似三角形等。沥青体充填后演化程度较低时具橙色、褐黄色、褐色、暗褐色荧光，称荧光沥青体；演化程度较高时荧光消失，反射白光下呈灰黑色至灰白色，称无荧光沥青体。在煤岩学中运移距离较近或与母质相连的称为渗出沥青体 [参见图

版 B. 6 g), h), i), j₁), j₂), k), D]。

6.2.5.3 微粒体

富氢显微组分在高、过成熟阶段排出液态烃后的裂解残体。高反射，颗粒状，粒径小于 $1\mu\text{m}$ ，反射白光下灰白色，常构成密集的块体或分散在基质状显微组分、矿物晶间缝隙中，群体外轮廓常常具结构藻类体、层状藻类体等原生显微组分的产状特征，过成熟阶段具各向异性。反射白光下颗粒之间的界限模糊，反射面不清晰，无荧光 [参见图版 B. 6 m), n)]。

6.2.5.4 各向异性体

由显微组分在高、过成熟阶段热变质形成，以强烈的各向异性区别于其他显微组分。在反射单偏光下反射色差异大，部分可见多色性，在正交偏光下具各向异性，插入石膏试板转动物台呈现出红、黄、蓝三种干涉色的反复交替。很多情况下它继承了原生显微组分的结构形态，有时可能以一种新生的形貌、结构出现 [参见图版 B. 6 o), p), q)]。

6.2.6 动物有机碎屑组

6.2.6.1 动物碎屑体

动物硬体经生物化学作用形成的降解残余物质，大多数呈碎屑状，有的保存了较好的形态与内部结构，如笔石表皮体、几丁虫壳壁体、牙形刺等。在未成熟—成熟阶段，荧光呈黄色、暗黄色、黄褐色；在高成熟—过成熟阶段，无荧光，反射白光下呈灰黑色、灰色、灰白色 [参见图版 B. 7 a), b), c), d), e), g), h), i), j), k), D)]。

6.2.6.2 动物软体

动物软体有机质降解形成的产物，呈不定形或不规则透镜状。在未成熟—低成熟阶段，具强的血红色荧光，弱的正荧光变化，反射白光下呈暗褐色至黑色，具有较强的褐色内反射 [参见图版 B. 7 f)]。

6.2.7 矿物沥青基质

充分降解的藻类体及类脂物质与无机矿物的混合物，主要依据荧光鉴别。在未成熟—成熟阶段，具较强荧光，颜色为绿黄色、黄色、橙色（参见图版 B. 8），光性不均一。在反射白光下具有褐色色调的内反射。

6.3 显微组分鉴定

在双目偏光、反射荧光显微镜下将全岩光片放置物台上，用油浸反射光和反射荧光按表 1 及 6.2 显微组分特征进行鉴定。

7 显微组分统计方法

7.1 点计法

7.1.1 先开启高压汞灯，再开启白光光源。检查白光和荧光灯切换装置是否正常。

7.1.2 将压平后的光片置于载物台上，滴上浸油，显微镜聚焦，校正物镜中心；调节孔径光圈和视域光圈，使视域亮度适中，光线均匀，成像清晰。

7.1.3 确定载物台移动的步距、行距，以 $0.4\text{mm}\sim 0.6\text{mm}$ 为宜。应保证有 800 个以上有效测点均

匀布满全片。步距、行距的确定依据下式：

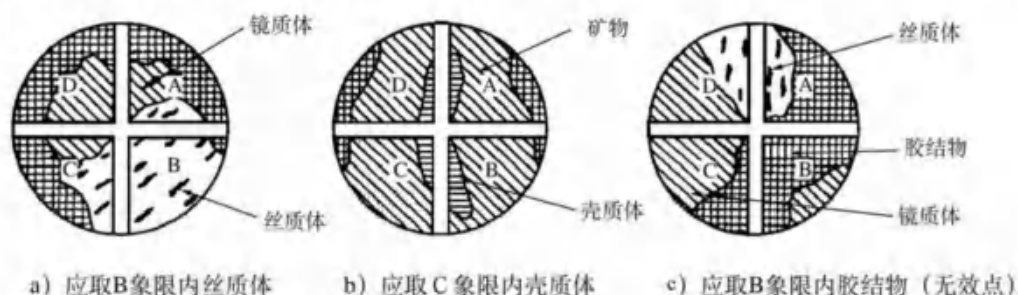
$$S = (1/2)d_{\max} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S ——步距、行距，单位为毫米（mm）；

d_{\max} ——光片中最大颗粒的直径，单位为毫米（mm）。

7.1.4 固定好载物台，从试样的一端开始，鉴别位于目镜十字丝交点下的有效物质属于何种显微组分或矿物，记入相应的计数键或统计软件中，随后按预定步长沿固定的方向逐步移动，若十字丝交点落在胶结物（如环氧树脂等）、显微组分中的细胞腔、空洞、裂隙以及无法辨别的微小颗粒时，作为无效点，不予统计。当十字丝交点落在不同组分的边界上时，从右上象限开始，按顺时针的顺序选取无边界线存在的象限中所出现的物质为鉴定对象，如图 1 所示。



注：为清晰起见，十字丝宽度已放大。

图 1 十字丝交点落在不同组分边界时的情况

7.1.5 每统计完一行，以预定的行距使光片沿固定方向（垂直于先前步进的方向）移动一步，继续另一行的统计，直至整个光片统计结束。

7.1.6 观察鉴定时，应交替使用白光和荧光，以便准确识别显微组分。

7.2 目估法

有机质含量较低时（显微组分百分含量小于 2%），先统观全片，对显微组分进行反射白光和反射荧光观察鉴定，不少于 50 个视域，最终估计出各种显微组分点面积的百分比。

8 统计结果

8.1 每块样品统计的总有效点数不少于 800 个，否则测定结果只供参考。

8.2 各种显微组分和矿物的百分含量，以其统计点数占总有效点数的百分数表示，将数值修约到一位小数。测定结果以如下形式报出：

a) 含矿物： $V + I + E + S + A + B + MBG + M = 100\%$ 。

b) 去矿物： $V + I + E + S + A + B + MBG = 100\%$ 。

c) 去矿物和矿物沥青基质： $V + I + E + S + A + B = 100\%$ 。

全岩光片显微组分名称见表 2。

8.3 测定结果的报告格式参见附录 A。

9 精密度

以显微组分组的百分含量 P 为基本单位检查测定结果。精密度应符合表 3 的规定。

表 2 全岩光片显微组分名称表

组及组分	代号	组及组分	代号
腐泥组	V	惰质组	S
结构藻类体	V1	丝质体	S1
层状藻类体	V2	粗粒体	S2
沥青质体	V3	菌类体	S3
		惰屑体	S4
壳质组	I	次生有机组	A
孢子体	I1	烃类体	A1
角质体	I2	沥青体	A2
木栓质体	I3	微粒体	A3
树脂体	I4	各向异性体	A4
荧光质体	I5		
叶绿素体	I6		
壳屑体	I7		
镜质组	E	动物有机碎屑组	B
富氢镜质体	E1	动物碎屑体	B1
正常镜质体	E2	动物软体	B2
再循环镜质体	E3		
矿物沥青基质	MBG	无机矿物	M

表 3 试样测定的精密度

P	重复性	再现性
	%	%
≤ 2	0.5	0.8
$> 2 \sim \leq 5$	1.0	1.5
$> 5 \sim \leq 10$	1.5	2.3
$> 10 \sim \leq 20$	2.0	3.0
$> 20 \sim \leq 50$	3.0	4.5
> 50	4.0	6.0

附 录 A
(资料性附录)
全岩光片显微组分分析报告表

全岩光片显微组分分析报告表见表 A.1。

表 A.1 全岩光片显微组分分析报告表

共 页 第 页

编号	井名	井段	层位	岩性
组	显微组分	占全岩 %	占显微组分 %	特征描述
腐泥组	结构藻类体 层状藻类体 沥青质体			
壳质组	孢粉体 角质体 木栓质体 树脂体 荧光质体 叶绿素体 壳屑体			
镜质组	富氢镜质体 正常镜质体 再循环镜质体			
惰质组	丝质体 粗粒体 菌类体 惰屑体			
次生有机组	富氢次生组分 贫氢次生组分			
	动物有机碎屑组			
	矿物沥青基质			
	无机矿物			

鉴定人：

审核人：

附录 B

(资料性附录)

全岩显微组分图版和图版说明

B.1 图版总说明

图版说明顺序依次为：图号、显微组分、产地、地质时代、岩性、放大倍数、光源，图片上标尺均为 $10\mu\text{m}$ 。

B.2 图版号和图名

B.2.1 图版 B.1，腐泥组：

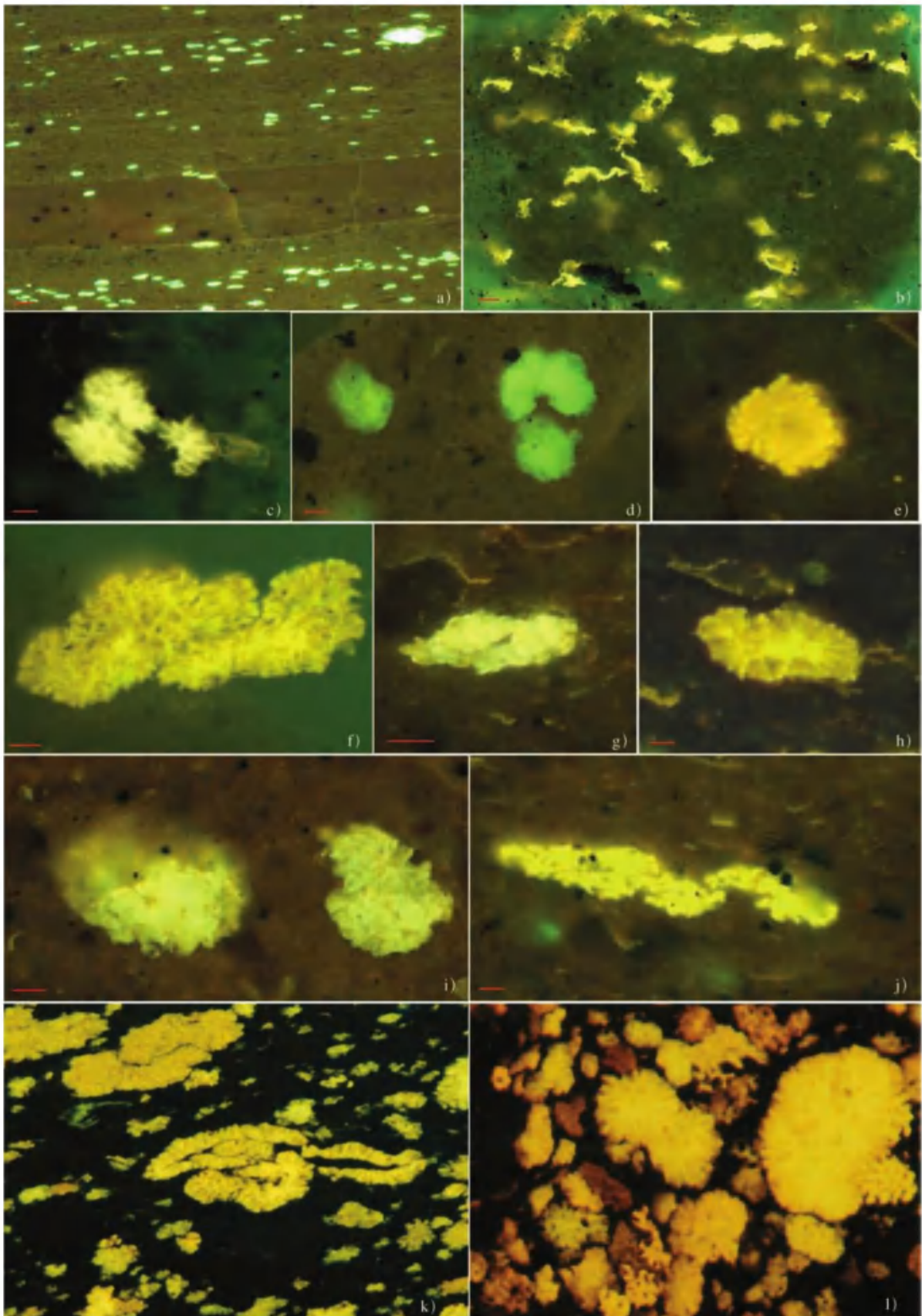
- a) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，页岩，蓝紫光激发。
- b) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，含膏页岩，蓝紫光激发。
- c) 结构藻类体，新疆地区，J，泥岩，蓝紫光激发。
- d) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。
- e) 结构藻类体，新疆地区，J，泥岩，蓝紫光激发。
- f) 结构藻类体，松辽盆地，K，泥岩，蓝紫光激发。
- g) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，钙质泥岩，蓝紫光激发。
- h) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，深灰色泥岩，蓝紫光激发。
- i) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。
- j) 结构藻类体，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。
- k) 结构藻类体，山西地区，P，煤层， $270\times$ ，蓝光激发。
- l) 结构藻类体，江苏地区，P，煤层， $175\times$ ，蓝光激发。

B.2.2 图版 B.2，腐泥组：

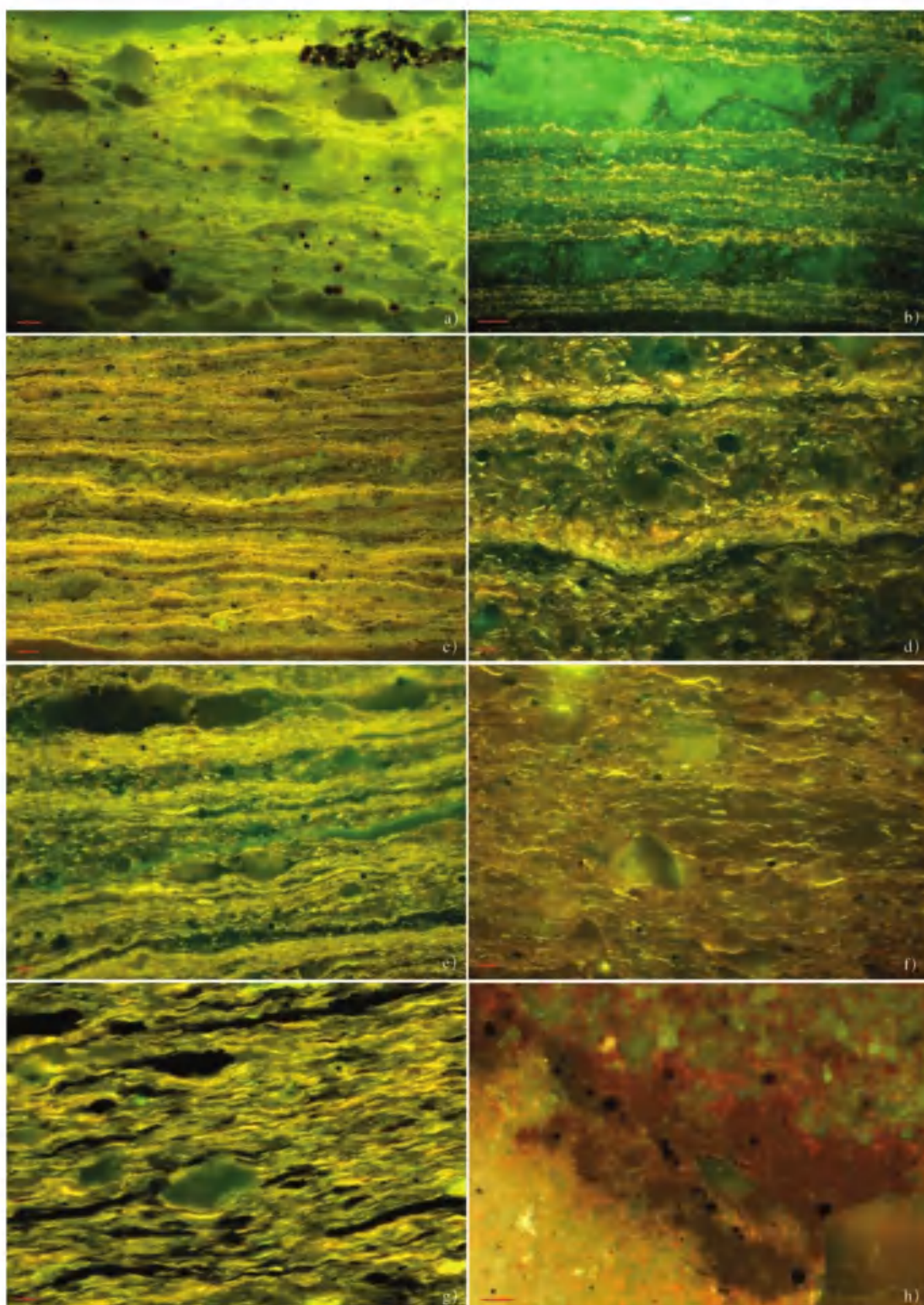
- a) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，油页岩，蓝紫光激发。
- b) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，页岩，蓝紫光激发。
- c) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，页岩，蓝紫光激发。
- d) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，泥页岩，蓝紫光激发。
- e) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，纹层状页岩，蓝紫光激发。
- f) 层状藻类体，渤海湾盆地，E，纹层状页岩，蓝紫光激发。
- g) 层状藻类体，吉林桦甸，正常镜质体，E，油页岩，蓝光激发。
- h) 沥青质体，壳屑体，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。

B.2.3 图版 B.3，壳质组：

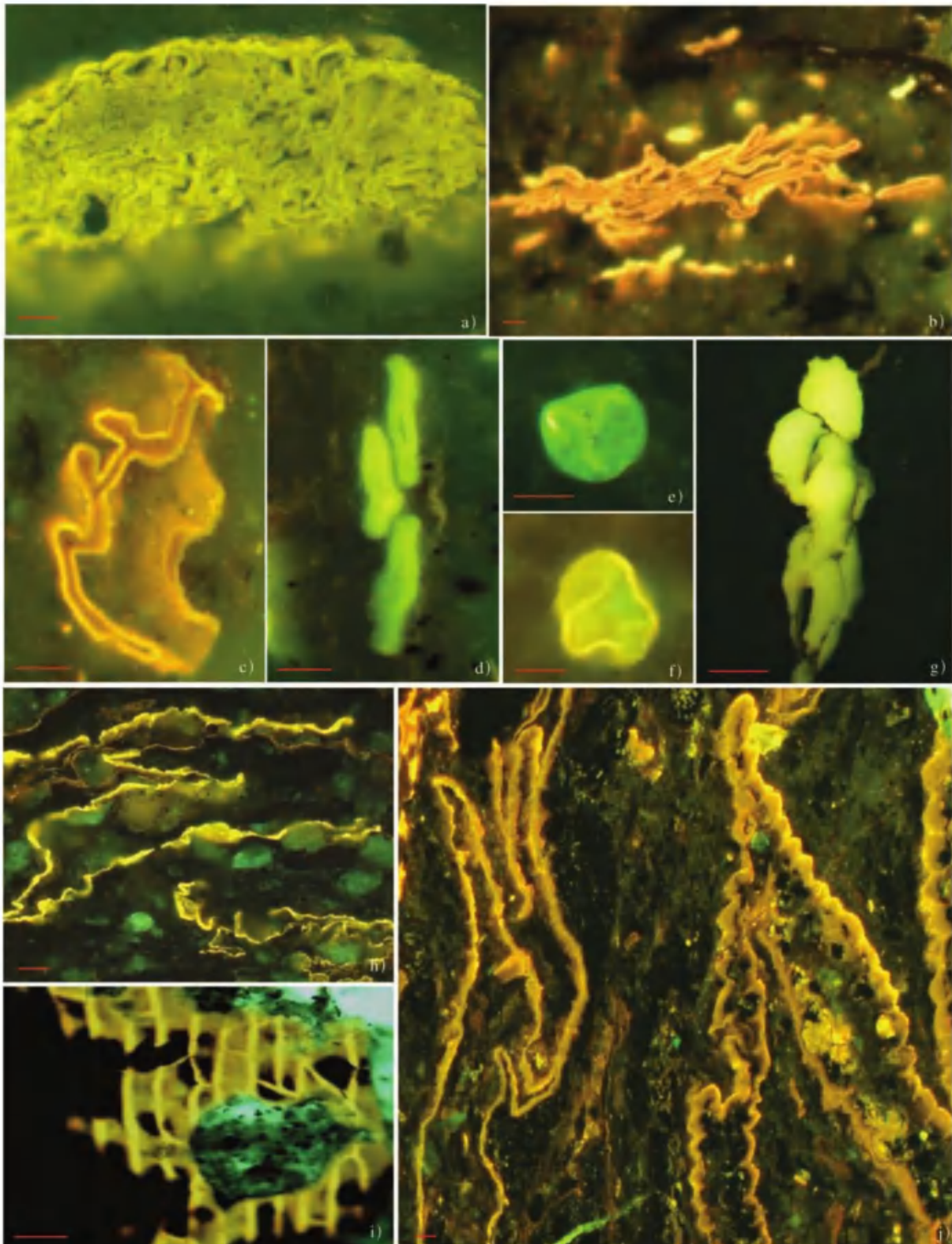
- a) 孢子堆，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。
- b) 孢子体，渤海湾盆地，E，泥岩，蓝紫光激发。
- c) 孢子体，新疆地区，J，煤层，蓝紫光激发。
- d) 孢子体，渤海湾盆地，E，页岩，蓝紫光激发。
- e) 孢粉体，柴达木盆地，露头样，油页岩，蓝紫光激发。
- f) 孢粉体，渤海湾盆地，C-P，泥岩，蓝紫光激发。
- g) 树脂体，新疆地区，J，煤，蓝紫光激发。



图版 B. 1



图版 B. 2



图版 B. 3

- h) 角质体, 渤海湾盆地, C-P, 泥岩, 蓝紫光激发。
- i) 角质体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- j) 角质体, 柴达木盆地, J, 炭质泥岩, 蓝紫光激发。

B. 2.4 图版 B. 4, 壳质组:

- a) 角质体, 新疆地区, J, 煤层, 蓝紫光激发。
- b) 树脂体, 角质体, 新疆地区, J, 煤层, 蓝紫光激发。
- c) 荧光质体, 角质体, 新疆地区, J, 煤层, 500×, 蓝光激发。
- d) 树脂体, 角质体, 山西大同, P, 煤层, 270×, 蓝光激发。
- e) 叶绿素体, 木栓质体, 荧光质体, 台湾地区, N, 煤层, 225×, 蓝光激发。
- f) 树脂体, 渗出沥青体, 广西地区, N, 煤层, 135×, 蓝光激发。

B. 2.5 图版 B. 5, 镜质组—惰质组:

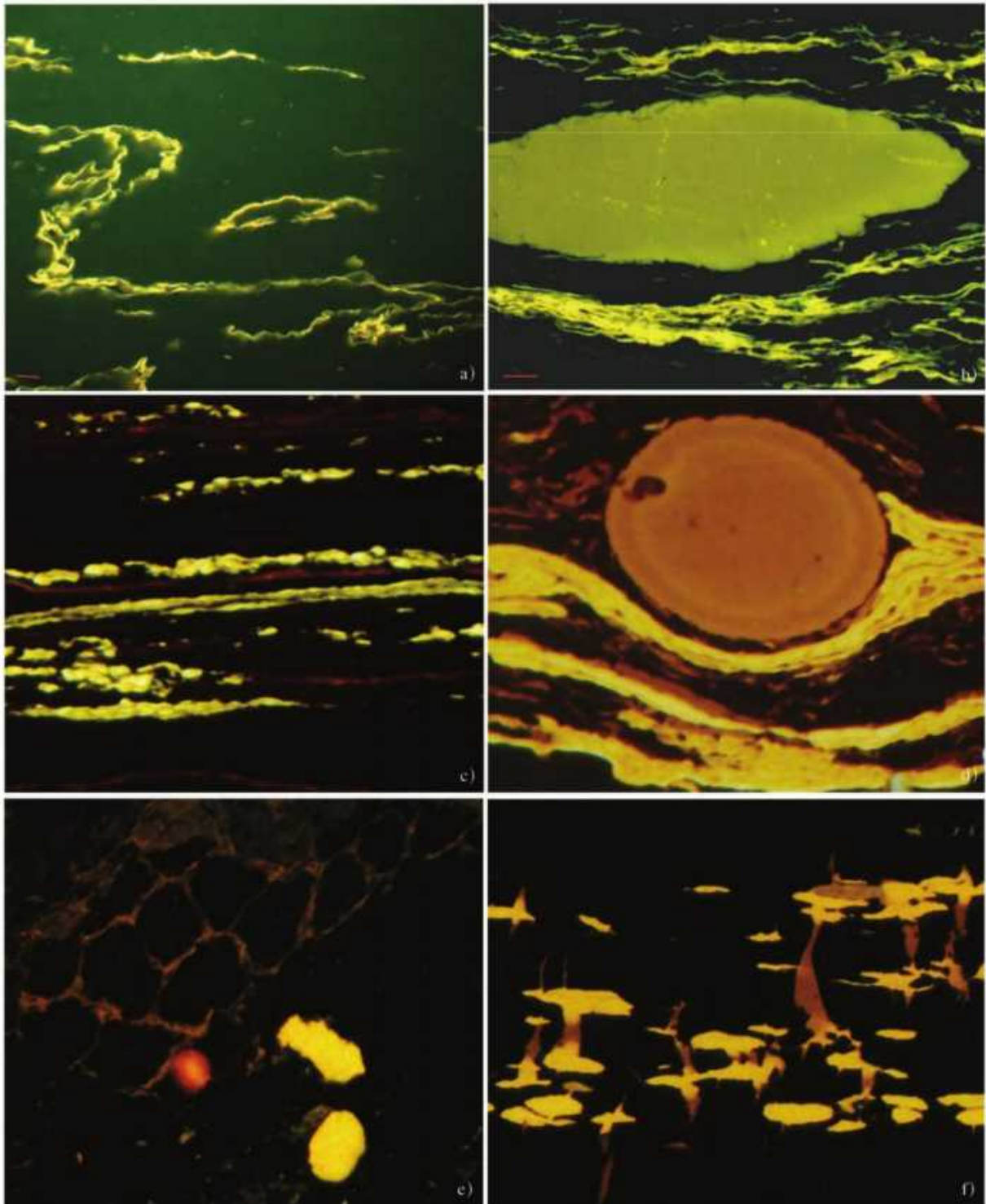
- a₁, a₂) 富氢镜质体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, a₁油浸反射白光; a₂蓝紫光激发。
- b) 正常镜质体, 惰屑体, 渤海湾盆地, J-K, 碳质泥岩, 油浸反射白光。
- c) 结构镜质体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 油浸反射白光。
- d) 正常镜质体, 宁夏地区, J, 深灰色泥岩, 油浸反射白光。
- e) 正常镜质体, 渤海湾盆地, E, 页岩, 油浸反射白光。
- f) 再循环镜质体, 惰屑体, 新疆地区, P, 泥岩, 油浸反射白光。
- g₁, g₂) 菌类体, 荧光沥青体, 渤海湾盆地, E, 页岩, g₁蓝紫光激发; g₂油浸反射白光。
- h) 菌类体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 油浸反射白光。
- i) 丝质体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- j) 丝质体, 正常镜质体, 渤海湾盆地, Mz, 煤层, 270×, 油浸反射白光。
- k) 半丝质体, 河南地区, J, 煤层, 500×, 油浸反射白光。
- l) 粗粒体, 湖南地区, P, 煤层, 500×, 油浸反射白光。

B. 2.6 图版 B. 6, 次生有机组:

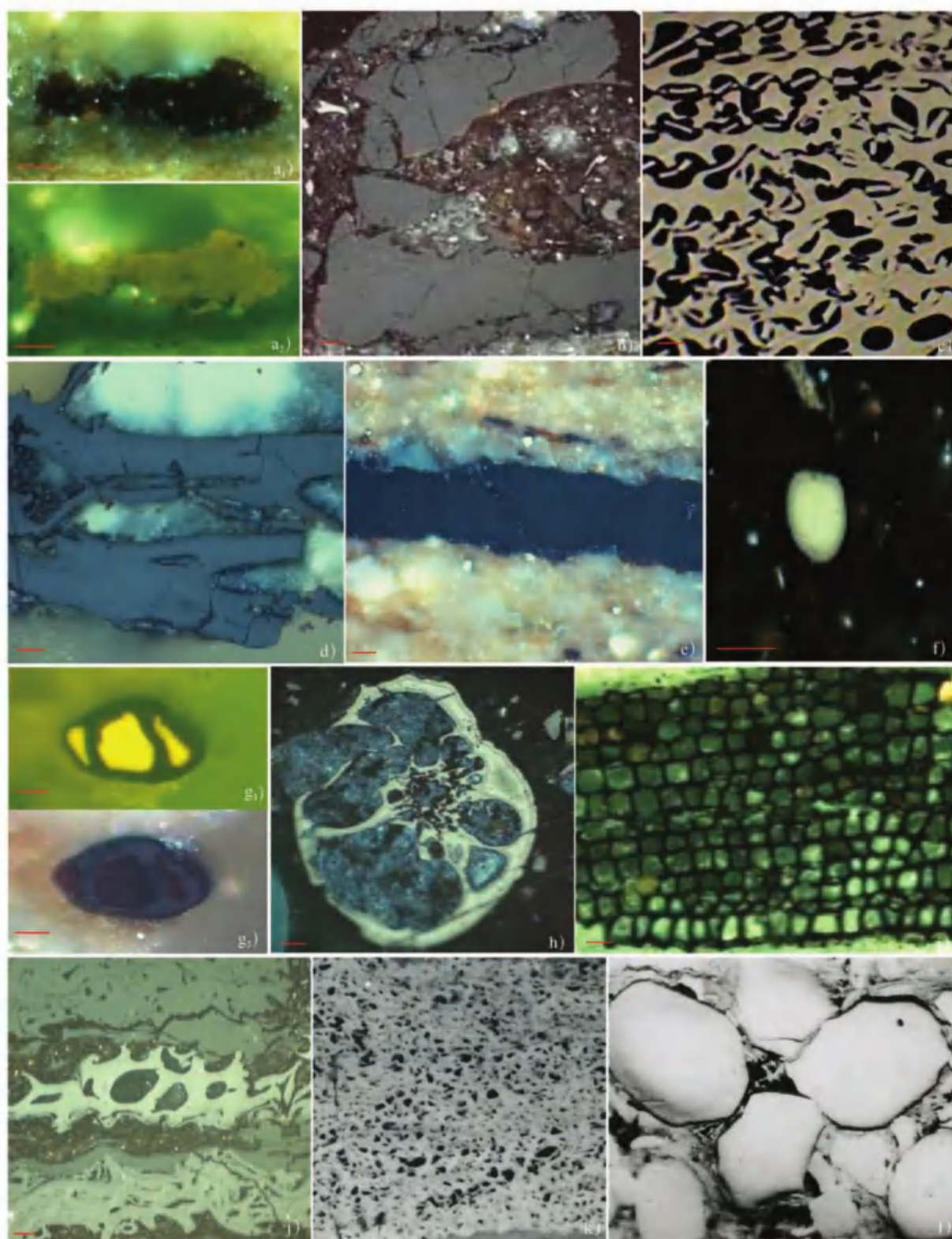
- a) 烃类体, 沥青质体, 渤海湾盆地, E, 盐间泥岩, 蓝紫光激发。
- b) 烃类体, 层状藻类体, 松辽盆地, K, 泥岩, 蓝紫光激发。
- c) 烃类体, 渤海湾盆地, E, 灰色灰岩, 蓝紫光激发。
- d) 烃类体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- e) 烃类体, 渤海湾盆地, E, 页岩, 蓝紫光激发。
- f) 烃类体, 层状藻类体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- g) 渗出沥青体, 渤海湾盆地, E, 煤层, 蓝光激发。
- h) 荧光沥青体, 宁夏地区, K, 泥岩, 蓝紫光激发。
- i) 荧光沥青体, 宁夏地区, P, 泥岩, 蓝紫光激发。
- j₁, j₂) 荧光沥青体, 宁夏地区, J, 泥岩, j₁蓝紫光激发; j₂油浸反射白光。
- k) 无荧光沥青体, 宁夏地区, C, 泥岩, 油浸反射白光。
- l) 无荧光沥青体, 四川盆地川中地区, O, 灰色灰岩, 油浸反射白光。
- m) 微粒体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 油浸反射白光。
- n) 微粒体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 油浸反射白光。
- o) 各向异性体, 四川盆地川中地区, Z, 灰色灰岩, 油浸反射白光。
- p) 各向异性体, 准噶尔盆地, C, 深灰色泥岩, 油浸反射白光。
- q) 各向异性体, 四川盆地川中地区, Z, 灰白色灰岩, 油浸反射白光。

B. 2.7 图版 B. 7, 动物有机碎屑组:

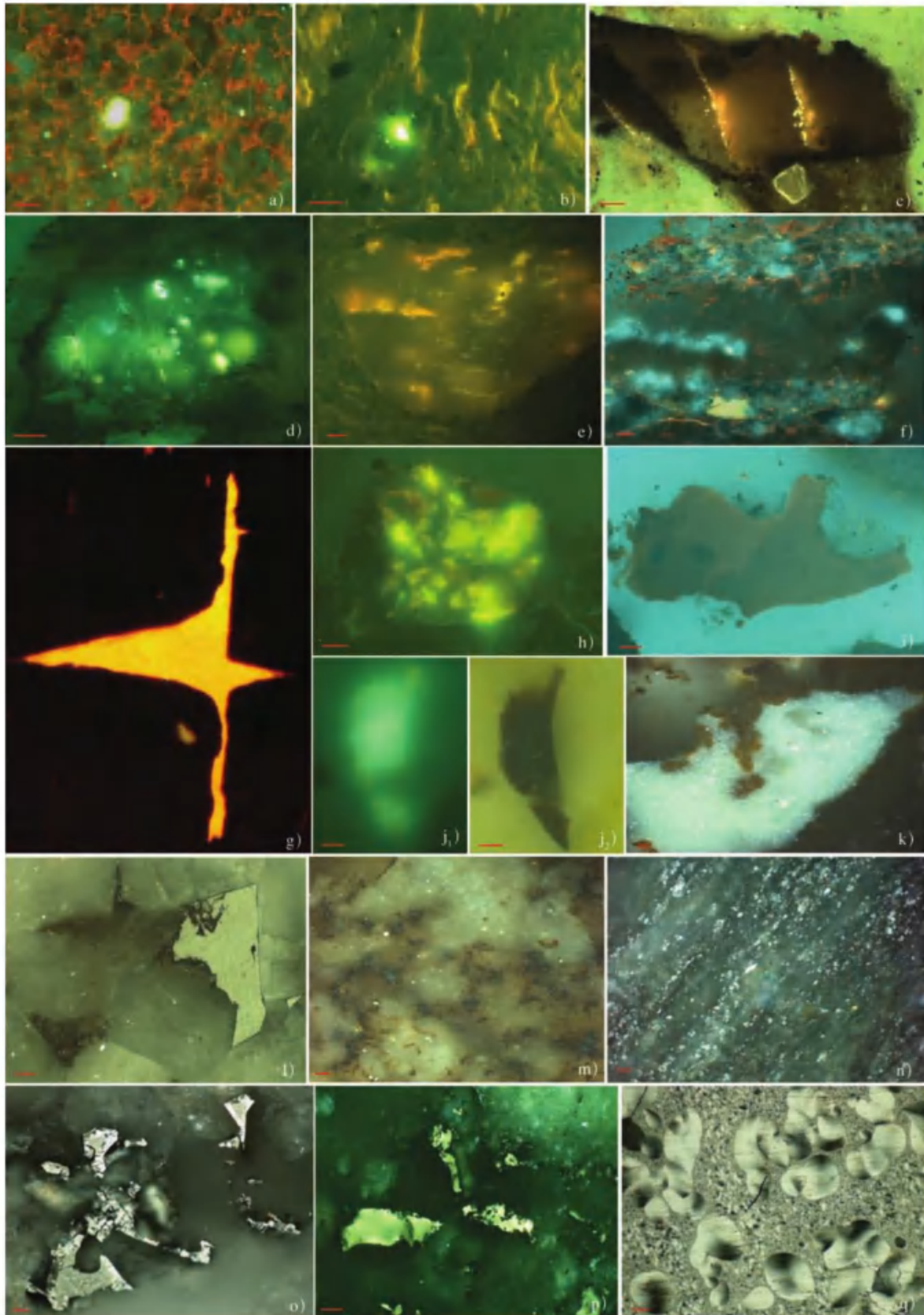
- a) 笔石表皮体, 新疆地区, O, 灰岩, 256×, 单偏光。



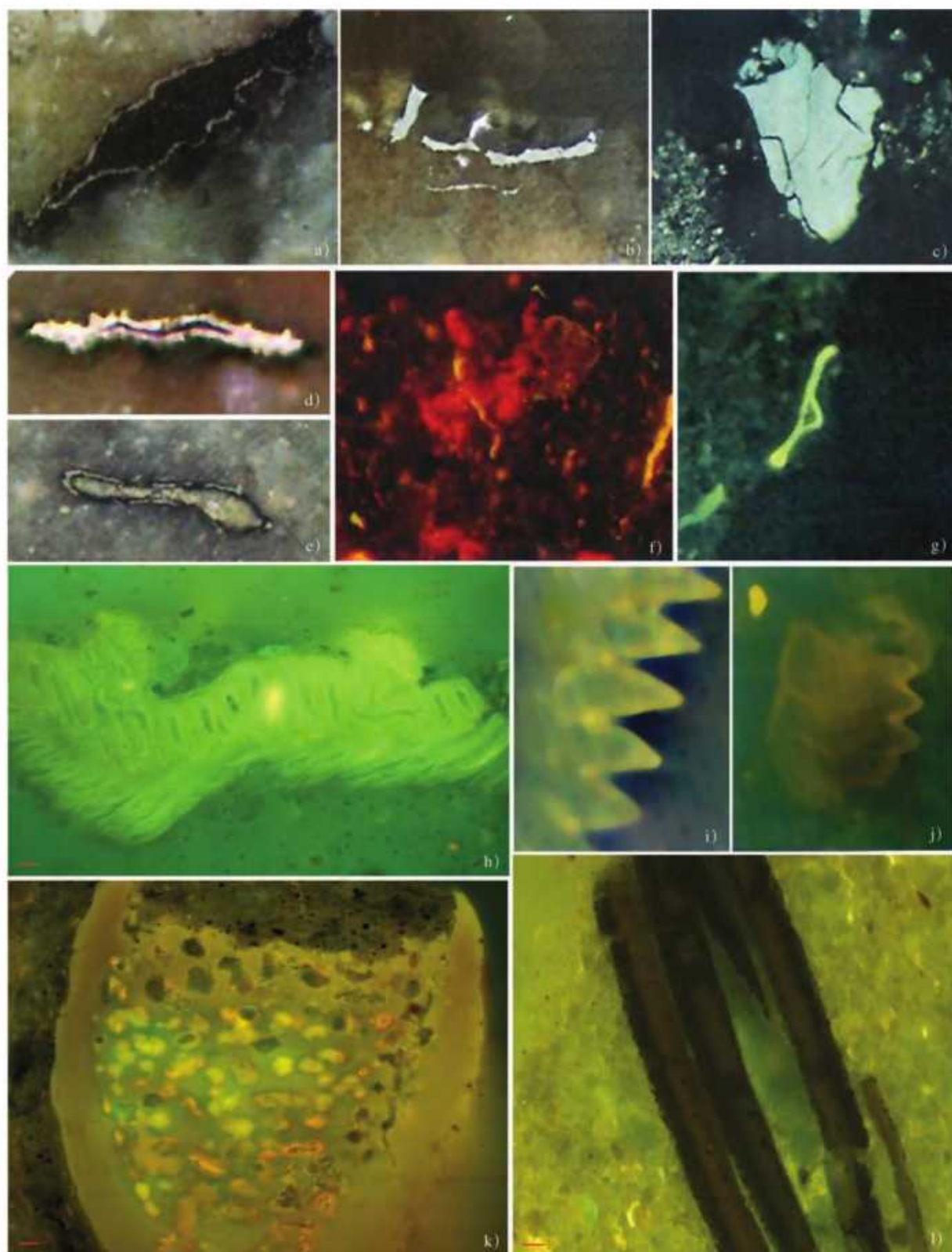
图版 B. 4



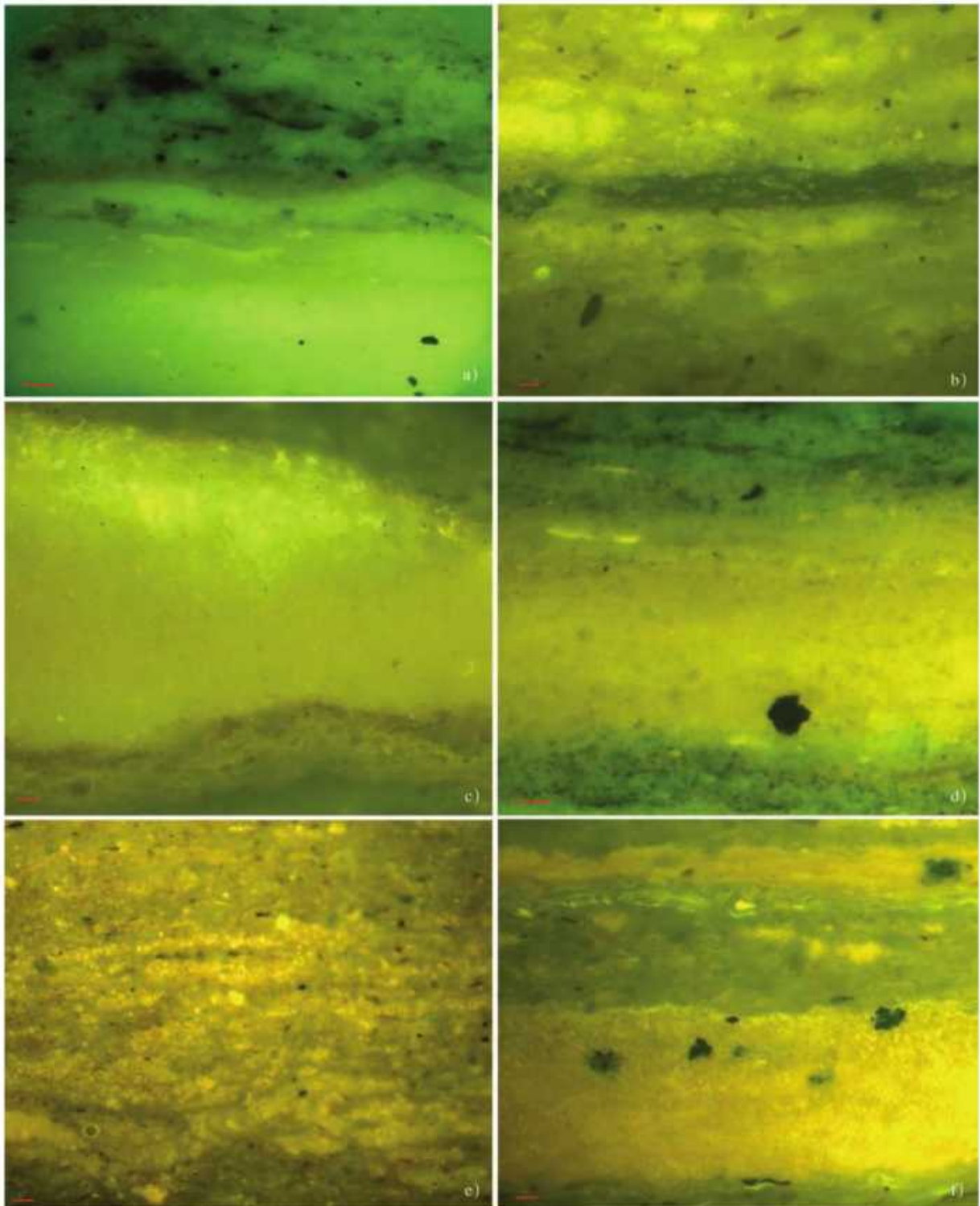
图版 B. 5



图版 B. 6



图版 B. 7



图版 B. 8

- b) 笔石表皮体, 新疆地区, ϵ , 灰岩, 128 \times , 单偏光。
- c) 笔石表皮体, 新疆地区, O, 泥岩, 330 \times , 单偏光。
- d) 几丁虫壳壁体, 新疆地区, O, 泥灰岩, 210 \times , 单偏光。
- e) 几丁虫壳壁体, 新疆地区, O, 钙质泥岩, 330 \times , 单偏光。
- f) 动物软体, 江苏高邮, E, 泥岩, 170 \times , 蓝光激发。
- g) 几丁虫壳壁体, 新疆地区, O, 灰岩, 205 \times , 蓝光激发。
- h) 动物碎屑体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- i) 牙形刺, 江苏徐州, C, 灰岩, 50 \times , 蓝光激发。
- j) 牙形刺, 山西轩岗, C, 灰岩, 50 \times , 蓝光激发。
- k) 动物碎屑体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
- l) 动物碎屑体, 壳屑体, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。

B. 2. 8 图版 B. 8, 矿物沥青基质:

- a) 矿物沥青基质, 层状藻类体, 渤海湾盆地, E, 页岩, 蓝紫光激发。
 - b) 矿物沥青基质, 富氢镜质体, 渤海湾盆地, E, 油页岩, 蓝紫光激发。
 - c) 矿物沥青基质, 层状藻类体, 渤海湾盆地, E, 深灰色页岩, 蓝紫光激发。
 - d) 矿物沥青基质, 层状藻类体, 渤海湾盆地, E, 油页岩, 蓝紫光激发。
 - e) 矿物沥青基质, 渤海湾盆地, E, 泥岩, 蓝紫光激发。
 - f) 矿物沥青基质, 层状藻类体, 渤海湾盆地, E, 页岩, 蓝紫光激发。
-

中华人民共和国
石油天然气行业标准
全岩光片显微组分鉴定及统计方法
SY/T 6414—2014

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 1.75 印张 45 千字 印 1—1000
2015 年 2 月北京第 1 版 2015 年 2 月北京第 1 次印刷
书号：155021·7228 定价：24.00 元

版权专有 不得翻印

SY/T 6414—2014