

# 塔里木盆地西南地区生油岩岩石学及其 有机质的荧光显微特征的研究

文 素 秋

(地质部石油地质综合大队)

塔里木盆地西南地区，是塔里木地台的一个拗陷带，呈北西向展布，南陡北缓，构成不对称的箕状拗陷。除东界外，边界均为断裂所控制。拗陷带在古生代末期形成雏形，中生代初具规模，白垩纪晚期发育完善。在太古代至元古代的基底上，沉积了巨厚的盖层，最厚可达万米以上，上第三系厚度最大（最厚达八千米），分布最广。海相地层不仅分布在古生界地层中，在中生界地层及部分新生界地层中也有分布。

塔里木盆地西南拗陷带是有利的生、储油地带。在该带的西和甫构造上已打出高产油流，克拉托构造也见油流。然而至今油源问题并未得到根本解决，可能的生油层位比较多。为探讨此问题，我室生油组在该拗陷带的 $N_1$ 、 $E_2^2$ 、 $E_2^1$ 、 $E_1^1$ 、 $K_2$ 、 $J_{1-2}$ 、 $P_1$ 、 $C_3$ 、 $C_2$ 、 $C_1$ 等十个可能生油层位中进行了取样（见简表），这十个层位可归属为C— $P_1$ 、 $J_{1-2}$ 、 $K_2$ —E与 $N_1$ 四大套可能生油岩系。笔者对其中34块样品进行了岩石薄片和荧光薄片鉴定。通过鉴定分析，对可能生油岩的岩石学和有机质的荧光显示特征（包括产状、成因类型等）进行了总结。在此基础上探讨各层位和岩系的生油性。

## 一、岩石学基本特征

根据岩石样品的肉眼及薄片鉴定，对取样的十个层位中的主要岩石学特征简述如下：

中新统（ $N_1$ — $N_1^2$ ）：代表样品有塔5、38。岩石为深灰、棕褐色灰质泥岩，矿物成分主要是泥质粘土矿物（照片1），次要成分为有机质、方解石、碎屑矿物、铁质及少量黄铁矿等。岩石以泥质结构为主，有的具微细层理。

始新统（ $E_2^2$ ）：代表样品有塔4、24、42、58、54。岩石为灰黑色、黄灰色灰岩夹少量灰质泥岩，个别黄绿色。矿物成分主要是方解石，其次是泥质、碎屑矿物、铁质及少量黄铁矿。有的层以泥质粘土矿物为主，个别层具白云石。结构有粗有细，但以细结构的泥质、泥晶和微晶为主，生物碎屑在某些层中含量达60%。主要生物有牡蛎、棘屑、有孔虫、介形虫等（照片5和2），个别层内碎屑达50%。胶结物为亮晶方解石，有

塔里木盆地西南地区各时代  
样品分布及岩石类型简表

时代	样品编号	取样地点	岩石名称	时代	样品编号	取样地点	岩石名称
N <sub>1</sub> <sup>2</sup>	塔5	巴什布拉克	含灰质泥岩		塔12	相叶	含粉砂有机质页岩
N <sub>1</sub>	塔38	西深4井	含灰质细粉砂泥岩		塔20	塔木河	含有机质泥灰岩
E <sub>2</sub> <sup>2</sup>	塔4	巴什布拉克	泥晶生物碎屑灰岩	J <sub>1-2</sub>	塔137	塔木河	泥晶灰岩
	塔24	齐木根	泥晶牡蛎生物灰岩		塔27	霍什拉甫	有机质页岩
	塔42	玉力群	灰质泥岩	P <sub>1</sub>	塔37	新藏	泥晶生物碎屑泥质灰岩
	塔58	玉力群	亮晶内碎屑灰岩		塔31	阿尔塔什	微晶灰岩
	塔54	桑珠	白云质泥岩		塔34	新藏	亮晶生物灰岩
E <sub>2</sub> <sup>1</sup>	塔146	阿尔塔什	牡蛎泥晶泥质灰岩	C <sub>3</sub>	塔35	新藏	微晶含白云质灰岩
	塔149	玉力群	生物碎屑粉晶白云质灰岩		塔57	克孜里奇曼	生物碎屑粉晶—微晶灰岩
E <sub>1</sub> <sup>2</sup>	塔2	巴什布拉克	微晶灰岩		塔45	克孜里奇曼	微晶灰岩
	塔22	齐木根	含粉砂泥晶灰岩		塔28	阿尔塔什	亮晶生物碎屑灰岩
	塔23	齐木根	泥质泥晶灰岩		塔29	阿尔塔什	生物碎屑微晶灰岩
	塔139	齐木根	砂屑粉晶白云岩	C <sub>2</sub>	塔143	阿尔塔什	生物碎屑灰质泥岩
	塔141	齐木根	微晶生物碎屑灰岩		塔144	阿尔塔什	亮晶生物灰岩
	塔33	阿尔塔什	泥岩		塔145	阿尔塔什	淀晶鲕粒灰岩
	塔147	玉力群	微晶—泥晶灰岩	C <sub>1</sub>	塔53	阿尔塔什	微晶灰岩
K <sub>2</sub> <sup>3</sup>	塔138	塔木河	生物碎屑微晶灰岩				
	塔140	齐木根	微晶白云岩				

机质分布在缝合线和胶结物的晶间隙中，构成细网状（照片3）。

始新统（E<sub>2</sub><sup>1</sup>）：代表样品有塔146、149。岩石为黄绿色和灰色灰岩。矿物成分有方解石、泥质、白云石、少量硅质和黄铁矿。粒屑含量35%，主要是生物屑。胶结物是细结构的泥质泥晶方解石或细粉晶白云石（照片4）。胶结物的成分和结构与沉积、成岩时的环境有关。

古新统（E<sub>1</sub><sup>2</sup>）：代表样品有塔2、22、23、139、141、33、147。岩石呈黄绿灰色和深灰色灰岩夹泥岩。矿物成分为方解石、泥质粘土矿物、黄铁矿，有的层中还含有石英碎屑、硅质、有机质，个别层白云石含量甚高。结构较细，以泥晶、微晶、泥质结构为主（照片7）。生物含量变化范围从零到55%，主要是有孔虫、棘屑、介形虫和藻类，这些生物可以同时在一个层中出现，也可分别出现在不同层中。个别层具强白云石化，

孔隙比较发育(照片6)。

上白垩系( $K_2^3$ ):代表样品有塔138、140。岩石为浅灰、浅黄白色灰岩、白云岩。矿物成分主要有方解石、白云石、泥质,少量石英碎屑和黄铁矿。结构较细,基质由微晶、泥晶方解石和微晶白云石组成,粒屑含量多者达40%。此岩系中有同生期或成岩早期交代形成的白云岩。

下、中侏罗系( $J_{1-2}$ ):代表样品有塔12、20、137、27,岩石为黑色、深褐黑色、灰色灰岩、页岩。矿物成分有泥质粘土矿物、方解石、细粒分散状黄铁矿,普遍含有大量有机质(照片8),少数层含少量生物化石。结构细,有的具页理状构造。在方解石脉和方解石充填的溶蚀孔隙中有沥青分布(照片9)。

下二迭系( $P_1$ ):代表样品有塔37。岩石为褐灰色泥质灰岩。矿物成分主要有方解石、粘土矿物、碎屑矿物和少量黄铁矿。胶结物为细结构的泥晶微晶方解石。生物碎屑以瓣鳃类为主(照片10),含量可达60%。

上石炭系( $C_3$ ):代表样品有塔31、34、35、57、45。岩石为灰黑、深灰、灰色灰岩。矿物成分主要有方解石、少量泥质、白云石、硅质和黄铁矿。结构有粗(照片11)有细,但以细结构为主。含有生物碎屑(照片12)。有些层的缝合线中有沥青分布,具油浸。

中石炭系( $C_2$ ):代表样品有塔28、29、143、144、145。岩石为深灰、灰色灰岩夹灰质泥岩。矿物成分主要是方解石、泥质、少量黄铁矿,有的层中还有硅质、白云石等。岩石以粗结构为主(照片13和15),粒屑包括生物碎屑、鲕粒、内碎屑。胶结物以亮晶方解石为主,微晶方解石、泥质等为次。胶结物结构的不同,反映了沉积时能量上的差异。此外,在有些层的缝合线中有沥青分布(照片14),具沥青臭味。

下石炭系( $C_1$ ),代表样品有塔53。岩石为灰黑色微晶灰岩。矿物成分有方解石、少量泥质、碎屑矿物、黄铁矿等。结构细,致密,不含生物化石(照片16)。

## 二、有机质的荧光显微特征

### 1. 荧光显示特征

中新统( $N_1-N_1^2$ ):在荧光显微镜下,发光弱,呈暗淡的褐灰色、褐色,属胶质—沥青质组分,弥漫状发光。泥质粘土与有机质分布一致。

始新统( $E_2^2$ ):在荧光显微镜下发光较强,岩石的基质部分呈暗黄褐色、浅黄褐色,属胶质沥青,呈弥漫状发光;生物碎屑中的牡蛎局部发光,其他生物呈淡黄色、亮橙色,白云石含量高的部位浅黄色,属胶质和油质沥青。个别层的内碎屑和生物体壁发浅褐色光。第一代胶结物浅橙黄色,缝合线褐色,方解石脉和溶蚀充填孔隙均不发光。

始新统( $E_2^1$ ):在荧光显微镜下发光强,生物碎屑发光为浅橙黄色、亮黄色、有的黄褐色,属胶质和油质沥青。内碎屑和鲕粒发光为浅褐黄色,属胶质和沥青质沥青。基质部分呈浅褐色、黄褐色,弥漫状发光,属胶质沥青。部分去白云石化的方解石和白

云石发强的亮黄色光，属油质沥青，缝合线中有褐黄色、褐黑色的沥青质沥青，有的粒屑被沥青质沥青包裹。

古新统 ( $E_1^2$ )：在萤光显微镜下，发光强的居多，发光弱的较少。岩石的基质部分为细结构，呈浅橙黄色、浅褐色、灰褐色、褐黄色，主要属胶质沥青，弥漫状分布。生物碎屑发光为黄褐色、橙黄色、淡黄色，属胶质和油质沥青。方解石充填的孔隙发光为亮橙黄色，方解石脉不发光。在粗结构的砂屑粉晶白云岩中，砂屑发微弱的褐灰色光。白云石基质呈亮黄色，发光强，属油质沥青。

上白垩系 ( $K_2^3$ )：在萤光显微镜下，发光强度中等，基质浅褐色、弥漫状分布，属胶质沥青。生物碎屑体壁发亮黄色光，属油质沥青，有的生物不发光，方解石脉不发光。

下、中侏罗系 ( $J_{1-2}$ )：在萤光显微镜下，岩石普遍发光，且强。基质呈褐色、褐黑色、个别褐红色，弥漫状和网状发光，属沥青质沥青和煤沥青，有少量橙黄色、兰绿色小斑点分布其中。缝合线呈褐黑色，溶蚀充填在孔隙的中心和某些边缘，是沥青质沥青，在其周围有橙黄色的胶质沥青。

下二迭系 ( $P_1$ )：在萤光显微镜下发光弱。基质呈黑褐色，属沥青质沥青。瓣鳃类生物呈黄灰色，属胶质沥青。

上石炭系 ( $C_3$ )：在萤光显微镜下，绝大多数层发光很差，其中有的不发光，有的仅生物或基质发很弱的黄褐色光，只有个别层发光比较好。属胶质沥青，在基质中还有呈细网状分布的褐黑色沥青质沥青。方解石脉和生物碎屑发浅橙黄绿色光和浅褐色光，属胶质至油质沥青。

中石炭系 ( $C_2$ )：萤光显示不好。仅少数层的基质发褐色、褐黑色光，属沥青质沥青。多数层段不发光或者仅生物体壁发很弱的光。

下石炭系 ( $C_1$ )：萤光显微镜下发光弱。泥质含量高的泥晶方解石部位发灰褐色光，属沥青质沥青。

## 2. 沥青产状类型及其成因性质

本区所出现的沥青产状类型，归纳起来有八种，分别阐述如下：

(1) 弥漫状发光：是本区内最主要的产状类型，出现在细结构岩石中。属胶质沥青和沥青质沥青。是原生沥青的性质。

(2) 生物碎屑发光：在不同的层位中，生物碎屑发光程度不同。 $E_2^2$ 、 $E_2^1$ 、 $E_1^2$ 、 $K_2^3$ 、 $P_1$ 等层位中，生物体基本都发光，只是强弱有别，属油质和胶质沥青。在 $C_3$ 、 $C_2$ 层位中，仅见有孔虫发褐色光，其他生物不发光。本区生物碎屑发光就成因而言，有原生、次生。生物碎屑所在的层位，属原生沥青性质。

(3) 缝合线发光：缝合线属成岩期压溶缝。属沥青质沥青，是次生沥青性质。本区塔29、57、58、137、149等样品中，有缝合线发光。

(4) 第一世代亮晶胶结物发光：粒屑灰岩在成岩早期，由化学沉淀作用产生的第一世代亮晶胶结物，其发光颜色为强的亮黄色，属次生沥青性质。塔58号样品属此类型。

(5)方解石脉发光:塔137、57样品中的方解石脉发光。前者局部晶间有褐色沥青质沥青,后者晶间充填的是橙黄绿色油质沥青,属次生沥青性质。

(6)方解石充填孔洞发光:塔42、33、147、28、137等样品有此种产状类型。有的孔洞中间有褐黑色的沥青质沥青,在其周边有亮橙黄色胶质沥青;有的孔洞发亮橙黄色和黄色光;个别兰色光,属胶质和油质沥青。是次生沥青性质。

(7)网斑状发光: $J_{1-2}$ 层位为沥青质沥青。这是由于沥青质在岩石中不均匀分布所致。属原生沥青性质。

(8)白云石矿物发光:白云石晶体轮廓明显的发光。这是白云石晶格中束缚状态沥青的发光特征。它可以是原生的,也可以是次生的,取决于白云石交代前母岩中的沥青性质。也有可能是在交代同时,次生沥青运移到晶格中去。塔140号样品所含沥青是原生的;塔139号样品所含沥青是次生的。然而因为它们都是束缚状态的沥青,所以对生、储油均无意义。

据上所述,取样各层位均有荧光显示,然而显示的颜色、发光强度、产状和成因类型是各不相同的,这种差异反映了各层位的生、储油性能。

### 三、有利生油岩讨论

根据以上描述,对本区有利生油层位和岩系讨论如下:

1. $J_{1-2}$ 层位:是本区最有利的生油层位。岩石色深,结构细,富含有机质和细粒星散状黄铁矿,有的还具微细层理。

本层位岩性特征有利生油;荧光强,发光面积大,其沥青含量也高,而这些沥青又属原生性质。故本层是该区最有利的生油层位。

2. $E_2^2$ 、 $E_2^1$ 、 $E_1^2$ 、 $K_2^3$ 、 $P_1$ 等层位:是本区第二有利的生油层位。岩石为灰色及带黄或褐的灰色,以细结构为主,普遍含有生物化石或有机质,有少量黄铁矿。

本层位的岩性主要有利生油,少数有利储油。荧光较强,发光面积大,其沥青含量也较高,但这些沥青除属原生性质外,也有少量次生的,故本层是该区第二有利生油层位。

3. $N_1$ 层位:是本区第三有利的生油层位。岩石颜色呈深灰、棕褐色。有的具微细层理,结构细,含有机质,含少量黄铁矿。其岩性特征有利生油,但荧光弱,沥青含量低,故生油性在本区居第三。

4. $C_3$ 、 $C_2$ 、 $C_1$ 等层位:岩石为深灰色、灰色,以粗结构为主,含有生物碎屑和黄铁矿。

荧光弱,发光面积小,沥青含量低。故本层位是该区生油性最差的层位。

十个层位所归属的四套岩系中,以 $J_{1-2}$ 岩系生油性最好, $K_2$ —E岩系次之, $N_1$ 岩系再次,C— $P_1$ 岩系最差。此结论与有机碳、二价硫、氯仿沥青A等分析资料基本吻合。

### 结 语

岩石薄片和荧光薄片鉴定,是研究生、储油岩必不可少的一个重要手段。可以了解

岩石是否具有生油岩的岩石学特征,有无沥青存在,沥青的大致组分和含量,更重要的是能直观地了解这些沥青物质在岩石中的产状,进而确定沥青物质的原生次生性质,判断岩石是有利生油或有利储油。应该指出,确定生、储油层,岩石学特征和萤光显微分析是一项重要资料,但还须结合地化指标,区域地质情况,综合分析研究。

由于受到取样条件的限制,样品采集的还不够理想,本文阐述的问题尚不够深入,加之笔者水平有限,文中有不当之处,恳请指正。

(收稿日期:1980年1月29日)

### 图版说明

照片1:塔5样品,含灰质泥岩,  $N_1^2$ , 单偏光, 放大 $\times 75$ 。

照片2:塔24样品,泥晶牡蛎生物灰岩,  $E_2^2$ , 单偏光, 放大 $\times 26$ 。

照片3:岩58样品,亮晶内碎屑灰岩,在亮晶胶结物中有细网状分布的沥青质沥青,  $E_2^2$ , 单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片4:塔139样品,生物碎屑粉晶白云质灰岩,  $E_2^2$ , 单偏光, 放大 $\times 32$ 。

照片5:塔4样品,泥晶生物碎屑灰岩,  $E_2^2$  单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片6:塔139样品,砂屑粉晶灰质白云岩,  $E_1^2$ , 单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片7:塔147样品,微晶—泥晶灰岩,  $E_1^2$ , 单偏光, 放大 $\times 87$ 。

照片8:塔12样品,含粉砂有机质页岩,  $J_2$ , 单偏光, 放大 $\times 75$ 。

照片9:塔137样品,泥晶灰岩,在其溶蚀充填孔洞中有沥青质沥青分布,  $J_1-2$ , 单偏光, 放大 $\times 28$ 。

照片10:塔37样品,泥晶生物碎屑泥质灰岩,  $P_1$ , 单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片11:塔34样品,亮晶生物灰岩,  $C_3$ , 单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片12:塔57样品,生物碎屑粉晶—微晶灰岩, 单偏光,  $C_3$  放大 $\times 30$ 。

照片13:塔28样品,亮晶生物碎屑灰岩,  $C_2$ , 单偏光, 放大 $\times 30$ 。

照片14:塔29样品,生物碎屑微晶灰岩,缝合线中有沥青质沥青,  $C_2$ , 单偏光, 放大 $\times 75$ 。

照片15:塔145样品,泥晶鲕粒灰岩,  $C_2$ , 单偏光, 放大 $\times 28$ 。

照片16:塔53样品,微晶灰岩,  $C_1$ , 单偏光, 放大 $\times 75$ 。

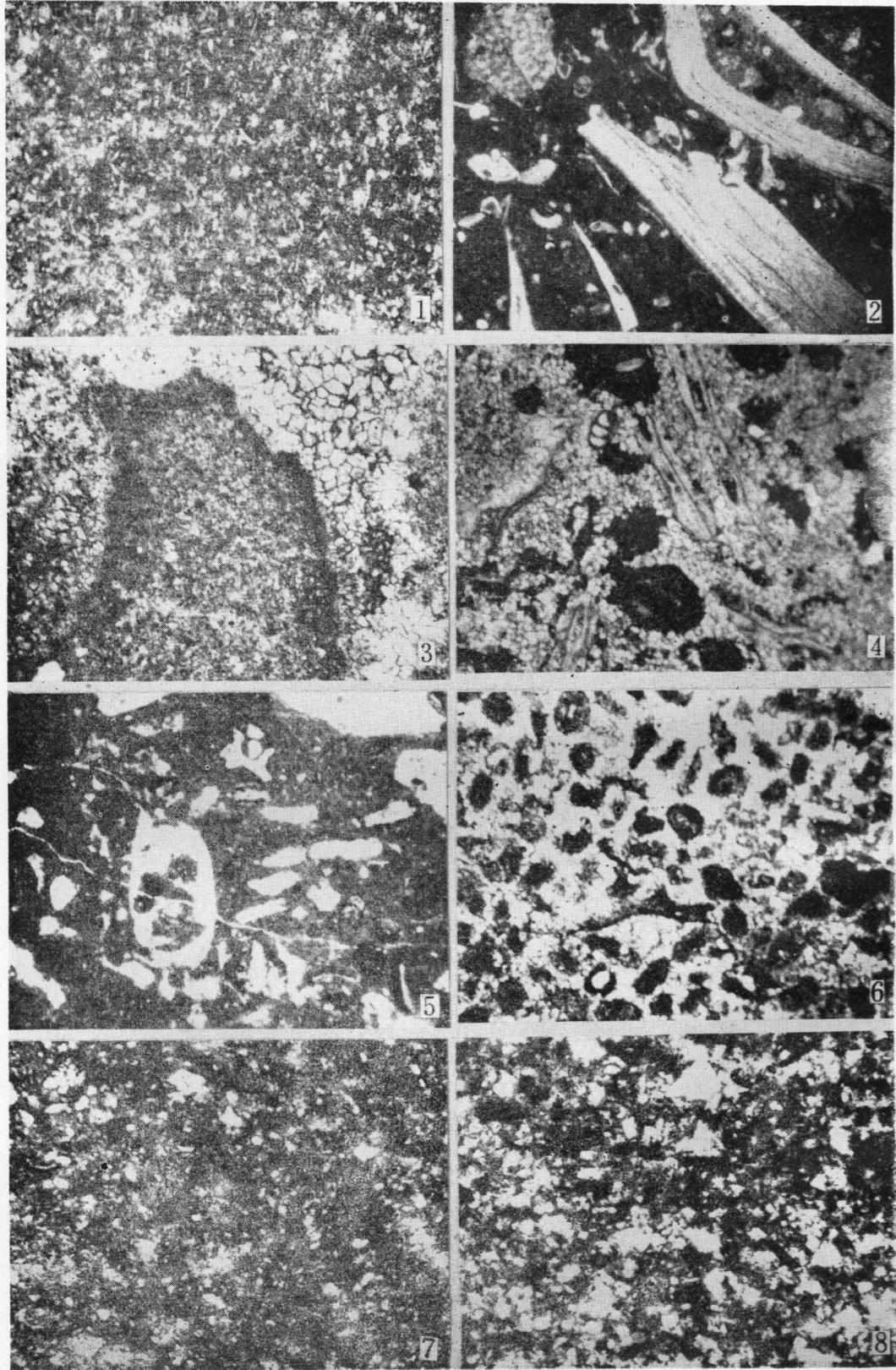
### 更正启事

本刊第三卷第一期《松辽盆地白垩系混合层粘土矿物及其地质意义》一文的作者之一王行信同志,因原稿不清楚,误为王行倍,特此更正。

编辑部

一九八一年六月

图版 I



图版 II

