

# 塔里木盆地遥感区域地质研究\*

管海晏 王学佑

(北京市国土资源遥感公司 北京 100085)

**摘要** 本文着重阐述将塔里木盆地(地块)划分出“内、中、外三环体(带)”的构造新格局;提出该区存在着巨大的“环式弧形构造系统”及其相应的“环式弧形成矿带”与“环式弧形地质环境带”的新论点与新概念;揭示该区矿产资源的成矿、控矿规律,建立行之有效“多位一体”的遥感地质找矿模式;发现环绕塔里木盆地油气、钾盐、煤、铀、金属、建材及宝玉石等5个环状成矿带和罗布泊特大型钾盐矿产基地;以及塔克拉玛干大沙漠区内4大富水区,并提出塔里木地壳具“稳定之中不稳定,不稳定中有稳定”等新的认识。

**关键词** 塔里木地区遥感,环弧构造,环弧成矿带,“多位一体”找矿模式,地质环境

## 1 提出“塔里木环式弧形构造系统”大地构造格局

### 1.1 塔里木环式弧形构造系统的确立

塔里木盆地是中国最大的内陆盆地,面积56万 $\text{km}^2$ 。一般认为盆地呈一菱形地块被镶嵌在天山和昆仑山之间,大体由3个构造层(前震旦系结晶变质基底、震旦系—古生界地台盖层和中新生界陆盆)组成的复合盆地。也是中国3大古陆(中朝、塔里木、扬子)之一。许多国内外地质学家结合矿产地质调查为其做过大量的地质构造研究工作,撰写过不少的论著,为本次工作奠定了基础。

通过对塔里木盆地及其周边100多万平方公里地区的TM, MSS, NOAA卫星遥感图像影像要素“色、影、形、纹”和地壳结构构造“环、弧、线”与“块、带、体”6大要素的\*\*遥感地质解译以及地理、地貌景观的分析,结合大量的地质、物探、化探等实际资料,进行由浅入深、由表及里、“将今论古”的综合研究表明,塔里木盆地被弧形的地质(地层、地块及地质体)、构造(褶皱、断裂与线性体),岩浆—火山岩带(超镁、铁质岩及花岗岩类)、弧形山系(天山南脉、昆仑山及阿尔金山山系)、弧形环状水系(塔里木河、叶尔羌河、车尔臣河)及山前古新冲、洪积扇等地质地

貌单元所环绕,在罗布泊、喀什两端地区连成一体,构成了塔里木弧形环带式的大地构造格局,并由3大环形构造带和3大环形体所组成。称之为“塔里木环式弧形构造系统”简称“环弧构造”。通过遥感地质找矿实践证明,环式弧形构造系统,控制着古生代以来的大型、超大型矿床的生成和矿产资源集中区或聚集带的形式与分布,也控制着与其相关的地质环境、地理环境和生态环境(封四图版I图1)。

### 1.2 环式弧形构造系统构造系列

遥感地质解译表明,塔里木地块被3大环形构造带所分割,构成3个椭圆状地质影像带,以及环绕的弧形、线形、环形、半环形、S型与反S型等线性体或块状体。总体上体现该区地壳环式弧形的结构构造特征。按照形成先后及形态,又划分为环式构造系、弧形构造系和线性构造系3大构造系列(图2)。

**塔里木环式构造系** 主要由内环带 $O_1$ 与内环体 $C_1$ 、中环带 $O_2$ 与中环体 $C_2$ 、外环带 $O_3$ 与外环体 $C_3$ 及放射状构造组成。

**塔里木弧形构造系** 主要由中天山北坡弧形离合带 $F_0$ 、南天山北坡弧形离合带 $F_1$ 、南天山中央弧形离合带 $F_2$ 、塔盆北缘弧形推覆构造带 $F_3$ 、塔里木河—喀什噶尔河弧形深断裂带 $F_4$ 、塔里木中央弧形隆断带 $F_5$ 、皮山—车尔臣河弧形深断裂带 $F_6$ 、塔盆南缘弧

\* 国家计委下达的塔里木盆地遥感地质调查“八五”重点遥感地质项目,参加这项工作的还有袁宏仕、马建伟、熊介凡、王福印、齐小平、李道珉、吕禄仕、丁振举、谢青云、李廷棋、阎玉奇等百余人。

\*\* “环、弧、线”系指地壳形变所产生的线性构造形迹三要素;“块、带、体”则为线性构造所分割的地块或断块、块带、地质体等地壳结构单元三要素。

收稿日期:1997-04-08;收到修改稿日期:1997-09-27

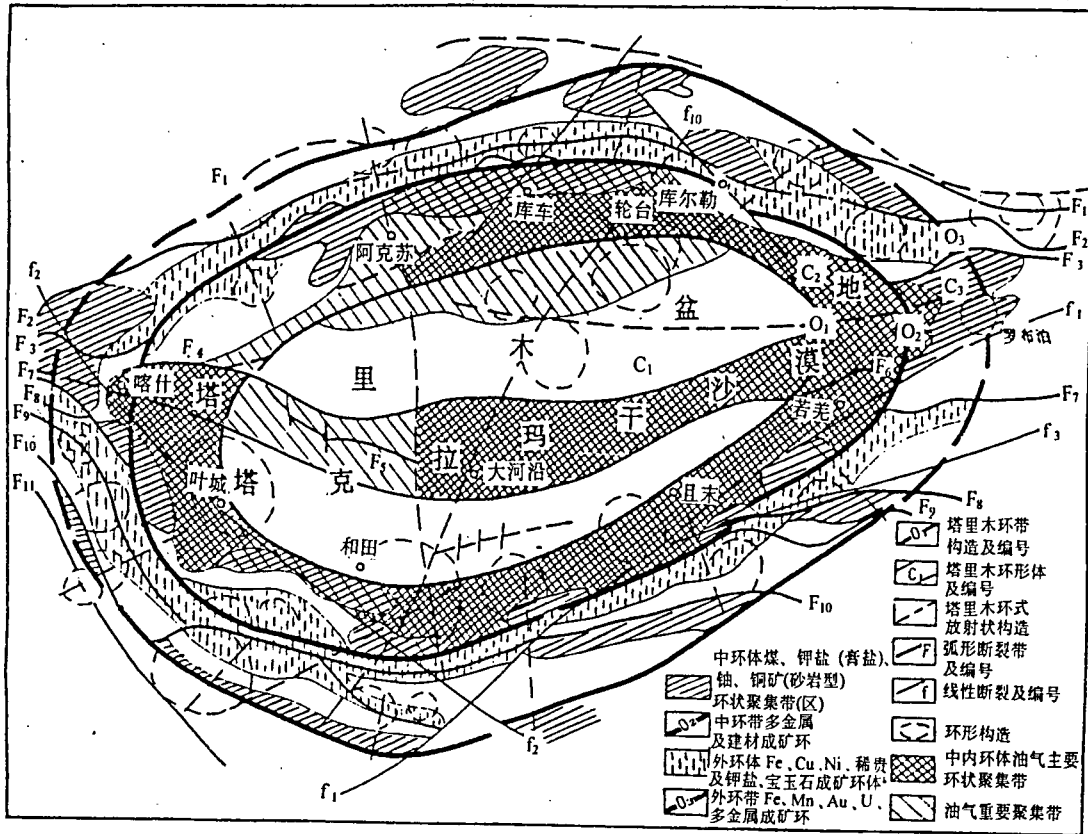


图 2 塔里木弧形构造系统主要矿产分布规律图

Fig.2 Sketch map of mineral resources distribution under arc-looped structure system in Tarim basin, China  
F<sub>1</sub>—南天山北坡离合带; F<sub>2</sub>—南天山中脊离合带; F<sub>3</sub>—塔盆北缘退覆叠带; F<sub>4</sub>—塔里木河深断裂带; F<sub>5</sub>—塔盆中央断裂带;  
F<sub>6</sub>—车尔臣河深断裂带; F<sub>7</sub>—塔盆南缘推覆构造带; F<sub>8</sub>—昆仑山北坡离合带; F<sub>9</sub>—昆仑山中脊离合带;  
F<sub>10</sub>—昆仑山南坡离合带; F<sub>11</sub>—喀喇昆仑主断裂带

形推覆构造带 F<sub>7</sub>、昆仑山北坡弧形离合带 F<sub>8</sub>、昆仑山中央弧形离合带或裂合带 F<sub>9</sub>、昆仑山南坡弧形离合带 F<sub>10</sub>、喀喇昆仑弧形主断裂带 F<sub>11</sub> 组成。

塔里木线性构造系 构成“X”型断裂主要有, 伯利克—米兰扭冲断裂带 f<sub>1</sub> (NE 向)、费尔干纳—喀什塔什扭性断裂带 f<sub>2</sub> (NW 向)、阿尔金山扭冲(走滑)断裂带 f<sub>3</sub> (NEE 向)、布拉克巴什扭剪(走滑)断裂带 f<sub>4</sub> (NE 向)、公格尔山扭冲(走滑)断裂带 f<sub>5</sub> (NW 向)、巴音布鲁克扭冲断裂带 f<sub>6</sub> (NW 向)、黑英山扭冲断裂带 f<sub>7</sub> (NE 向)、阳霞扭冲断裂带 f<sub>8</sub> (NW 向)、老虎台扭冲断裂带 f<sub>9</sub> (NE)、轮台—乌库扭张断裂带 f<sub>10</sub> (NNE—NE 向)、乌鲁桥—开希买库勒扭性断裂带 f<sub>11</sub> (NW 向)、罗布泊东扭张断裂带 f<sub>12</sub> (NNE 向)、和田河张性断裂带 f<sub>13</sub> (SN 向)。

### 1.3 塔里木环式弧形构造系统的形成及演化

塔里木地块属欧亚板块的一部分。按其发生、发展划分为 3 个阶段, 可反映塔里木板块的整体运动与环弧构造系统的演化关系。

原始陆核(古陆)环弧构造雏型形成阶段(Ar<sub>2</sub>—AnZ) 塔里木环弧构造系统及其板块构造活动, 可以追溯到中晚元古代乃至太古代。据地质、物探、遥感等资料综合分析, 表明塔里木地块古陆是前寒武纪晚期从西伯利亚克拉通分裂出来的岛弧陆壳, 构成岛弧链的基底(姚家耘、许清华, 1994)。

该古陆核, 是一个接近圆形受隆断式环形构造所控制的陆壳, 简称“古环核”或“古环块”。在水下与中朝古陆核相连, 构成近 EW 向的弧形岛链。古陆核的存在, 被航磁(ΔT)及布格重力异常高值分布区呈环状分布证明, 是一个由各不相连的点状陆核组成的古老环状结晶地块, 与太古代晚期受深部热地幔隆起原始地壳内基性麻粒岩相变质岩(带)的反映(张用夏, 1994), 或与“地幔柱”作用有关。

随着古陆核的不断增生扩大, 以及内环体、中环体带和古裂谷系的形成, 并于元古代末(塔里木运动), 完成了西伯利亚古陆缘海外元古内、外岛弧系与古塔里木陆块(环块)哈萨克斯坦—准噶尔陆块及羌塘陆块碰撞拼合, 即第一次开合运动(旋回), 构成

了一个庞大的新陆壳区,即元古新疆板块<sup>[1]</sup>由此形成了最大外环构造带  $O_3$ 、环塔里木以超铁镁质岩为主的岩带<sup>[2]</sup>天山北坡 ( $F_1$ ) 和与昆仑山南坡 ( $F_{10}$ ) 弧形离合带。自此地壳由硅镁质转化为硅铝质,反映了塔里木环弧构造系统雏型以及元古新疆克拉通的形成过程。

**塔里木环弧构造系统形成发展阶段 (Z—Pz)** 震旦纪始新疆克拉通解体,在地幔流(天山向北流动,昆仑山向南运动)作用下,陆壳产生裂离及扩张,先后由北向南在环绕塔里木板块的边部,形成裂谷、裂陷、坳槽(优、冒地槽),或称为准噶尔、天山海、昆仑海及相应出现的天山、昆仑—阿尔金古生代岛弧系。以寒武—奥陶纪地壳扩张运动最强烈,后转为压缩期。通过两次大的板块裂离—碰撞—拼合运动(加里东、华力西旋回)<sup>[3]</sup>塔里木环块的周围地槽封闭,形成强烈的褶皱系及相应的弧形、环形、线形构造系及放射状隆拗构造带。

其中华力西开合构造旋回,是地壳运动最活跃、沉积建造最复杂、岩浆(火山)活动最强烈和成矿作用最重要的时期。它不仅造就了多种构造形式,还在“环块旋转”机制下,主要是地幔柱旋流作用与板块开合运动中地壳应力不均衡作用和塔里木陆块漂移(泥盆纪处于北纬  $15^\circ$  左右,早二叠世快速向北漂移了  $18^\circ$ ),并发生顺时针旋转(转了  $46^\circ$ )的结果(据李燕平[美]等人古地磁研究成果,1989)。从而定型完善和发展了环弧构造系统。

**塔里木环弧构造活化及内陆盆地形成发展阶段 (Mz—Kz)** 塔里木板块及邻区在中新生代的板块开合运动仅限于特提斯带(洋)。三叠纪末,亚昆仑洋盆及特提斯海槽转入消减闭合,形成了昆仑山南坡离合带,即特提斯北、中缝合带(东昆仑—西大滩、龙木错—玉树缝合带)。该阶段以优(或冒)地槽型沉积为主,伴随有较强的岩浆—火山活动,在离合带附近见有蛇绿岩套、混杂堆积。特别是自喜山期以来,由于印度板块大幅度的向北俯冲、推移、特提斯全面海退,塔里木及全疆进入板内陆相沉积发展阶段。上新世末,在板块“超碰撞”作用下,昆仑山强烈褶皱隆起,早更新世末,相继天山强烈褶皱隆起,使之塔里木板块产生多种复活性及新生的褶皱、断裂及其所分割的地块、地体、断块等镶嵌构造。在此同时,塔里木地壳受到强大的SN向非均—性挤压旋扭作用,造成了褶皱山系的压缩、逆冲、推覆构造及围

绕刚性地块的旋转(旋扭)构造(柯坪、巴楚旋卷构造)。因而在中环带复活裂陷的基础上,进而形成了中环体大型追踪式隆拗断陷、逆冲—推覆断裂构造带(柯坪推覆构造群)及其多种次级构造类型。如首次解译发现的极为重要的放射状继承贯通性活化断裂带轮台—乌库NE向扭张性断裂带( $f_{10}$ ),将塔盆“一分为二”:东部为影纹结构清晰,大片的沙垅、沙丘覆盖区、不见水系、绿洲;而西部断块中的沙垅、沙丘呈现局部集中分布,具有暗色水系、绿洲发育的特点,是塔盆的水资源汇聚区和富水区。

综上所述,塔里木环式弧形构造系统与板块的活动、演化规律,可概括为在古陆壳环核生成的基础上,经过3个发展阶段、4次开合运动、6个时期(太古环核、元古克拉通、加里东开合、华力西裂合、中生代盆地、新生代活化)8个构造旋回(阜平、五台、塔里木、加里东、华力西、印支、燕山、喜山)<sup>[4]</sup>形成了环形、弧形、线形构造体系,即完整的塔里木“环形旋转”体制下的“环式弧形构造系统”。其中包括它们所围切的环块或地块、弧块或带块、地体或断块以及低序次、低级别的次级构造、为研究分析、确定区域构造,建造、岩相古地理及其矿产资源生成等地质环境,奠定了基本大地构造背景和优越的宏观控制条件<sup>[1]</sup>。

## 2 环弧构造系统对矿产资源及地质环境的控制规律

**地质矿产形成规律** 矿产资源围绕塔里木盆地呈环带状分布和地质矿产总的演化规律,具有从内环向外环,由内环体向外环体的总方向发展、变化的特征;其中以矿产的成矿类型,由外生向内生变化尤为明显。如外生沉积铁矿、砂岩型铜矿、铀矿、金及宝玉石砂矿有向内生岩浆热液或变质金属、多金属类型变化的趋势,成矿温度且有由低温水液型向高温热液(气)型演化的特点。而矿种由内环向外环有由非金属向金属—多金属方向变化。以盆内的油气、煤、钾盐、膏盐向盆缘的建材、宝玉石、铜、铀、铅锌及向盆外的铁、锰、钨、铜、铀、金等多金属、稀贵金属方向总的演化趋势<sup>[5]</sup>。

**发现环绕塔里木5个大型环状成矿带** 由内环向外环主要形成有5个大型环状成矿带(图2)。表明了,环式弧形构造系统生成,演化及对矿产资源的控制规律。

1) 北京市国土资源遥感公司,塔里木盆地遥感地质调查研究,1995,42—63。

(1) 中内环体——油气环状成矿带。即受中、内环体( $C_2 + C_1$ )与中、内环带( $O_2 + O_1$ )控制,包括塔中EW向油气聚集带具“ $\theta$ ”字型呈椭圆状分布规律。油气聚集区(油气田)主要分布于塔里木放射状构造交叉及次级环形构造或洼陷区的边部断隆区。

(2) 中环体煤、铀矿、钾盐环状成矿带。受中环体( $C_2$ )控制,以煤矿、铀矿、钾盐为主,其次有膏盐及砂岩型铜矿。

(3) 中环多金属环状成矿带。受中环带( $O_2$ )控制,主要有铜、铅、锌等多金属及建材等矿产。

(4) 外环体金属、非金属环状成矿带。

受外环体( $C_3$ )控制,主要有铁、铜、镍、稀贵、稀有、放射性金属及钾盐、宝玉石、石棉等非金属。其次为油气、煤炭等矿产资源。在该环体的“构造结点”上,常形成系列矿床或综合矿产资源产地。

(5) 外环铁、锰、金稀贵金属环状成矿带。受外环带( $O_3$ )控制,以铁、锰、金、铜为主,其次有铀、稀贵金属等矿产资源。

**环式弧形构造系统的“等结性”成矿特点** 塔里木环式弧形构造系统的成矿特点具有明显“等结性”。沿着环式弧形构造分布的等距性构造交汇区,即放射状构造与环弧构造系统的交叉部位“环式构造结”或“热源构造结”<sup>[6]</sup>有控制矿产资源生成的规律性。空间上每隔150—200km出现一个大型构造结,呈现东西、南北对称(对应性)的特点,往往形成一个矿产资源集中区域。如库鲁克塔格与阿图什,阿尔金与公格尔,柯坪与西昆仑康西瓦,库米什与东昆仑等金属、多金属、稀贵金属、宝玉石、油气等成矿集中区。

**成矿物质运聚趋势** 成矿物质(地质层、体)在垂直或水平两个方向上,由内环向外环均有由老向新的方向发展增生的趋势;而成矿元素的变化,内生与外生有别,内生以热源中心向外有垂直水平分带性,外生从盆缘向盆中与盆外有减弱的趋向。

**成矿时代演化特征** 成矿时代变化特点与塔里木盆地总的发展历史、演化特征相对应,即“陆核—古陆—陆缘—岛弧—盆—海洋—内陆盆地”演化环境。如环内(盆地内)主要与中生代的成矿作用有关,中环—外环主要与早中生代—古生代乃至前寒武纪的成矿作用有关。其中以盆内砂岩型铀矿、铜矿、沉积蒸发膏盐矿向盆缘以外原生成矿作用(燕山印支期—华力西中晚期),有由新向老的方向变化最具代表性。

**地壳稳定性变迁规律** 地壳稳定性由内、中环

向外环有“稳定—不稳定—较稳定”变化的特点。塔盆具“稳定中有不稳定”的特性。地震、滑坡、泥石流、洪涝等自然灾害常分布在中环带附近逆冲、推覆、断阶不稳定地带,主要灾害区集中于环弧构造中的弧突与NW、NE向扭冲(走滑)断裂的交汇部位。以帕米尔、阿尔金山地区最为严重,从古至今常发生5.5—8级的灾害地震,泥石流、滑坡等灾害也连年不断;中环带以内往往造成沙丘移动、沙暴、洪涝和大风的侵害。

**环式弧形构造系统的自然与生态景观特征** 环式弧形构造系统决定了外部高山及中部中山—丘陵、内部冲、洪积平原及沙漠,呈同心环状分布的地貌景观区;同时也决定了水资源由外环体(中高山水源供给区)向盆地(中环体)径流或渗流后,汇集于中环带附近或盆中的坳陷地区(洼地),呈现同心环状分布的特征。地表和地下水主要富集于中环体及内环体的西半部。在盆地内部沙漠区,新发现的古塔里木河中游流域、古和田河流域、克里雅河尽头大河沿及塘古孜巴斯坳陷4大地下富水区,也呈现环状分布。

### 3 遥感地质找矿模式

#### 3.1 遥感地质“多位一体”的综合找矿模式

(1) 利用烃类“微渗漏”非地震方法直接寻找油气模式。

①塔里木中、内环体中“ $\theta$ ”字椭圆型油气环状聚集带 + ②坳陷区内第II—I构造阶地内正向地质构造 + ③地表土壤中由烃类引起的矿化蚀变异常 + ④地表热惯量增温异常 + ⑤由地、物、化、生物等综合反映的遥感图像环状异常等“五位一体”的找矿模式。

(2) 控制聚煤作用模式。

①塔里木中环与外环聚煤带 + ②次级稳定沉降坳陷盆地 + ③第IV—III构造阶地内平缓断洼区 + ④湿缓气候下含泥炭湖沼沉积岩系 + ⑤含煤岩系中深暗色带条纹结构遥感信息区 + ⑥灰黑—黑色条带状影像体(煤层)“六位一体”的找矿模式。

(3) 寻找大型地浸砂岩型铀矿模式。

①塔里木中环铀矿成矿带 + ②多相结构基底上叠式压陷坳陷区 + ③“高中寻低,低中求高”地貌景观区 + ④第IV—III构造阶地相对稳定断块 + ⑤具4类“砂体”岩相结构 + ⑥褪色蚀变浅色影纹结构带 + ⑦过渡性构造带内含铀溶液滞流区 + ⑧层间

“双合”(混合—中和)式成矿作用区等“八位一体”的找矿模式。

#### (4) 寻找大型钾盐矿产模式。

①中、外环体钾盐成矿带 + ②相对稳定断块或山前盆地内第 III—II 构造阶地中向斜、洼地 + ③特定的干热气候下盐湖相沉积体系 + ④深色影纹结构和钾盐遥感信息区 + ⑤能谱钾盐异常信息区 + ⑥红色膏盐建造石盐段上部层位等“六位一体”的找矿模式。

#### (5) 岩浆热液型金属—多金属矿产模式。

①塔里木外环金属—多金属成矿带 + ②区域环弧式深(大)断裂与线性构造的交汇区 + ③复式环形构造交叉结 + ④出露热源(岩浆—火山)活动体 + ⑤有利的围岩接触带 + ⑥热液蚀变遥感信息带(晕) + ⑦地、化异常叠合区等“七位一体”的找矿模式。

另外,还建立了建材及宝玉石遥感地质找矿标志。大量地质矿产表明,这些遥感地质找矿模式对本区是实用有效的。

### 3.2 根据新的环弧构造理论进行找矿预测

充分利用环弧构造系统的成矿—控矿规律性及“多位一体”的综合找矿模式等重要判据进行找矿预测。共圈定 101 处成矿远景区、24 个找矿靶区。在此基础上,集中对有生成联系的 3 类重要系列矿产进行了重点成矿预测,提交 36 个综合矿产后备勘查基地和 8 个重要系列矿产勘查区的建议。发现了罗布泊特大型钾盐(石盐)矿产基地与柯坪特大型水泥灰岩矿产基地以及多处宝玉石矿(化)点。预测了十分可观的油气、煤炭、铀矿、钾盐(石盐)、铁、铜、铅、锌、金(银)及水泥石灰岩、玻璃石英砂等主要矿产资源。

## 4 发现罗布泊特大型钾盐矿产基地

**钾盐遥感影像特征** 根据罗布泊地区与其周围的产钾盐库米什盆地、柴达木盆地,在美国陆地卫星 TM 数据彩色合成图像上的影像特征极为相似。经与已知乌宗布拉克、察尔汗钾盐矿床的矿化地质、影像特征对比研究,发现含钾盐矿化的土壤湿度大,呼吸作用强,常形成褐色土状或蜂窝状的含钾盐硝壳状地貌,其光谱反射率明显降低( $R < 20\%$ )。其中色

调及其影纹结构的深浅色纹变化定性—半定量地反映了钾盐矿化含量高低的变化,二者有呈正相关的变化规律。

**钾盐定量信息提取的新突破** 合成图像中的某个波段,经特殊的密度分割处理后的假彩色图像中的等值彩色圈,直接反映出钾盐含量的变化。野外实地调查结果表明:以黄色中带鲜红色斑为高钾(钾盐)含量区,是寻找和直接圈定钾盐矿化体的遥感信息标志。据此,将罗布泊钾盐成矿预测区划分为三级钾盐含量信息区(红 A 灰度 = 81—105,钾盐含量  $\geq 8\%$ ;绿 B 灰度 = 106—120,钾盐含量  $\approx 5\%—8\%$ ;蓝 C 灰度 = 121—135,钾盐含量  $\approx 2\%—5\%$ )和 13 个钾盐影像体(A, B<sub>2-4</sub>, C<sub>2-8</sub>)。

应用航空能谱测得的钾盐定量数据和地表钾盐矿样分析数据具有一定的相关关系,野外实地检测与遥感信息含量基本相符,即钾盐(硝酸钾或氯化钾)含量与能谱钾含量(K<sup>40</sup>)呈正相关关系,与灰度值呈反相关关系。

**罗布泊钾盐储量预算** 利用钾盐含量遥感信息和影像地质体与实际资料综合对比,运用密度分割含量信息与地质影像体两种方法进行储量预算,得出罗布泊钾盐远景储量(固、液)在 5 亿 t 左右,石盐储量达 500 亿 t 以上<sup>1)</sup>。

**罗布泊钾盐遥感地质调查研究** 据遥感地质解译,罗布泊主要受环弧构造系统外环体与盆缘断裂、次级 NE、NW 向扭性断裂和大型串珠状环形构造的联合控制。罗布泊自中生代以来一直为陆相洼地,遥感图像表明罗布泊环形构造体,由 NE 往 SW 先后有 3 次大的断陷式迁移—扩展演化的痕迹。在罗布泊环状影像区(耳状体)发现有 3 次环式萎缩断阶,并形成 160 多个“环轮”(萎缩“年轮”)。罗布泊逐渐萎缩(盐湖浓缩),并于 1972 年完全干涸后湖水转向北部地区,从而成为现今的地貌景观。通过盐湖型钾盐形成机制和其地球物理化学蒸发成岩规律研究,认为罗布泊钾盐的形成主要集中在全新世中晚期阶段,是在极为炎热干旱气候岩相古地理环境,经“高山深坳—断陷—后期萎缩”蒸发作用下的产物。有“膏盐—钾盐—石盐”的旋回机制,主要富集在罗布泊环形构造体内,有可能形成 3 个以上的矿化层<sup>1)</sup>。

由中国地质科学院牵头的联合调查队(1995 年 11 月至 1996 年 12 月),在该预测区的东北部(罗北洼地)控制面积 717km<sup>2</sup>,通过钻孔和浅坑揭示了浅部卤

1) 北京市国土资源遥感公司,塔里木盆地钾盐遥感地质调查,1994。

水层,层厚 3.8—24.98m, KCl 含量 1.38%—1.73%, 预计下伏数层承压卤水累计厚度 84.2m, 储量达 2.5 亿吨。目前在古罗布泊东及罗北地区, 已发现 5 个大中型钾盐(石盐)矿床(龟背山南、铁矿湾、大洼地、罗布泊东及罗北洼地)。初步证实遥感定量信息预测区内, 以中低级钾盐含量为主的罗北环状洼地富集区的存在, 为一大型钾盐矿床。那么在罗布泊的中心区(耳状体), 以中高级钾盐含量信息为主体的罗布泊后期萎缩区及其东南部洼地钾盐资源的远景储量, 即将在“九五”期间的滚动项目中得以证实。相信在不久的将来, 罗布泊必将成为中国最大的“钾盐石(盐)采矿—化工”一体化的产业基地。

### 参 考 文 献

1 黄汲清, 姜春发等. 新疆及邻区板块开合构造及手风琴式运

动. 新疆地质科学, 1990, 第 1 辑, 3—4.

2 程裕洪. 中国区域地质概论. 北京: 地质出版社, 1994.

3 姜春发等. 昆仑开合构造. 北京: 地质出版社, 1992.

4 新疆地质矿产局. 新疆维吾尔自治区区域地质志. 北京: 地质出版社, 1993, 737—741.

5 管海晏, 王学佑等. 塔里木盆地遥感地质. 北京: 地质出版社, 1997.

6 王学佑. 热源构造与铀成矿机制的探讨. 铀矿地质, 1988, 4(4): 200—208.

7 王学佑等. 罗布泊特大型钾盐矿产基地的发现. 遥感信息, 1996, (4): 19—22.

### 作 者 简 介

管海晏, 男, 1936 年生, 教授级高级工程师, 1953 年毕业于燃料工业部干部学校地质专业, 先后在煤田地质局、煤炭航测遥感局、北京市国土资源遥感公司从事煤田地质和国土资源遥感调查研究, 已出版 3 本专著, 发表 30 多篇文章。

## Remote Sensing Study on Regional Geology in Tarim Basin, China

Guan Haiyan Wang Xueyou

(Beijing Remote Sensing Corp., P / C 100085 Beijing)

**Abstract** The paper presents the results of study on mineral resources and geological structure in Tarim region, including Tarim basin and its surrounding areas (up to 1 million km<sup>2</sup>), by using '3S' techniques and supplemental research methods such as geology, geophysics and geochemistry. The results show the special kind of tectonic framework constructed by the internal, middle and outside circular zones. Based on the fact above and mineral interpretation, the new structure types, so-called "arc-looped structure" and "arc-looped geological environmental belted system" which control the regional mineral distribution. Are put forward. A comprehensive prospecting model, which is called the integrated analysis on multiple key factors of geology, has been established. The five circular belts of mineralization zones which favorable are to oil and gas, potash salt, uranium and coal, metal, nonferrous such as construction materials, gem and jade, are distinguished, and the super-large scale potash salt prospects in Luobubo region and four rich-water areas in the Taklamakan Desert are discovered. In addition, the new points of characteristics of Tarim block movement and structural system are proposed as "stable area in unstable background and unstable area in stable background".

**Key words** Remote sensing, Arc-looped structure, Prospecting model, Mineralization, Geological environment

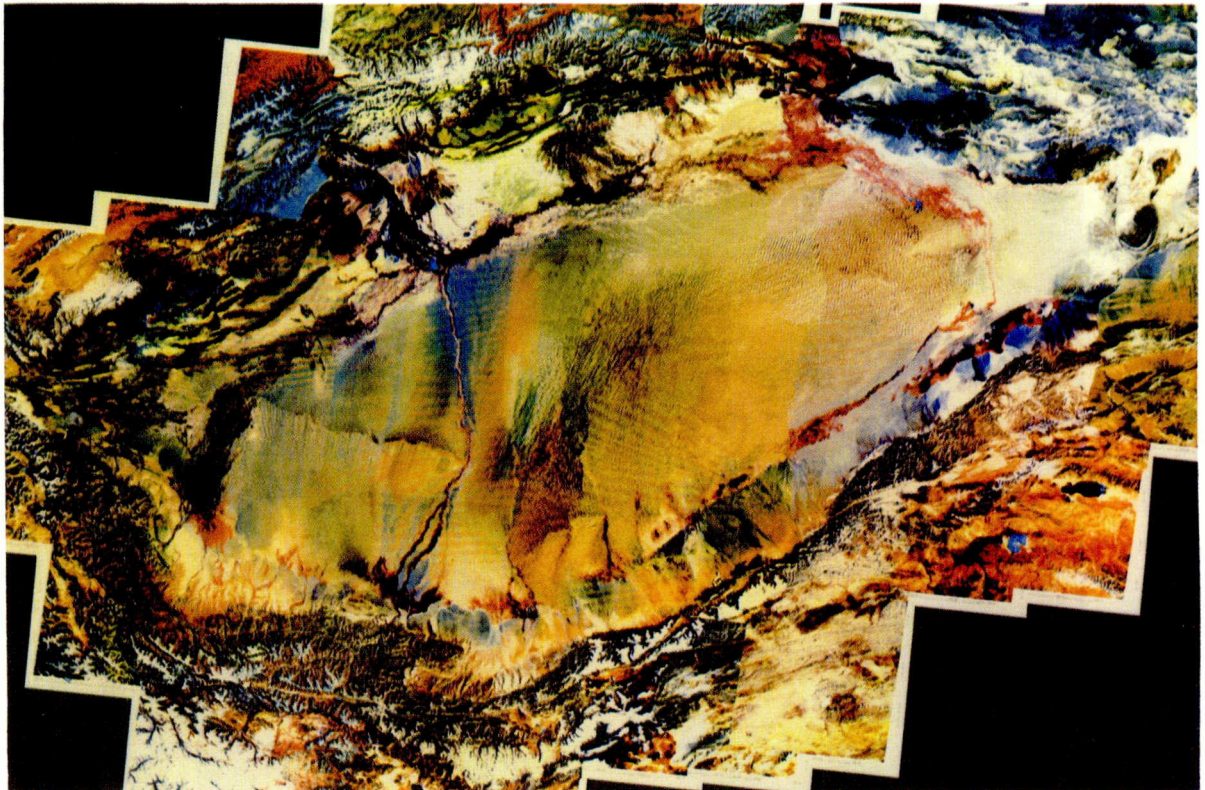


图 1 塔里木盆地 MSS7、5、4 合成数据镶嵌影像图

# 遥感学报

(季刊 1997 年创刊)

1998 年 2 月 第 2 卷 第 1 期

# JOURNAL OF REMOTE SENSING

(Quarterly, Started in 1997)

Vol. 2 No.1 Feb. 1998

编 辑 《遥感学报》编辑委员会  
北京市德胜门外大电路遥感所  
邮政编码 100101

**Editor:** Editorial Board of Journal of  
Remote Sensing  
P.O.Box 9718, Beijing 100101, China

主 编 徐 冠 华  
出 版 科 学 出 版 社  
北京东黄城根北街 16 号  
邮政编码: 100717

**Chief Editor:** Xu Guanhua

印刷装订 中国科学院印刷厂  
总发行处 北京报刊发行局  
订购处 全国各邮电局  
国外总发行 中国国际图书贸易总公司  
(中国国际书店)  
北京 399 信箱

**Publisher:** Science Press  
16, Donghuangchenggenbeijie Street  
Beijing 100717, China

**Distributed Abroad:** China International  
Book Trading Corporation  
(Guoji Shudian)  
P.O.Box 399, Beijing, China