

41-46

p.6.18-570.8

# 昆仑—阿尔金地区寻找大一超大型矿床初探

蔺启忠 燕守勋

(中国科学院遥感应用研究所·北京·100101)

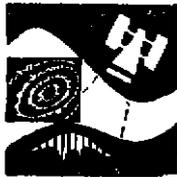
王雪曼

(冶金工业部遥感技术应用中心·北京·100029)

归纳了昆仑—阿尔金地区可能产出大一超大型矿床的5种构造背景,分析了每种背景下可能产出的大一超大型矿床类型,明确了岩矿光谱测试、信息提取、追索圈定及综合分析等具体遥感目标,为遥感图像精处理奠定了基础。

关键词 昆仑—阿尔金地区 (大一超大型矿床) 地质构造背景 遥感目标

寻找矿床



遥感地顺

昆仑—阿尔金地区自然地理条件恶劣,地质勘探、研究程度极低,是大一超大型矿床勘探“处女地”,也是遥感技术能充分发挥其技术优势的地区。

北俯冲到欧亚大陆下;全古新世印度板块与亚洲板块碰撞,青藏高原隆升,形成第三纪陆相含铜红层,有海相夹层;第四纪以来,岩浆—构造活动仍然剧烈。上述地质历程,形成了5种主要成矿构造背景。

## 1 成矿地质背景分析

### 1.1 前长城系基底隆起背景

昆仑—阿尔金地区的结晶基底为太古界一下元古界深变质岩系;中元古代发育阿尔金—铁克力克裂谷<sup>[4]</sup>;原特提斯发育在华北—塔里木地块南缘,成熟大洋中脊为库地—苏巴什缝合带<sup>[8,9]</sup>、奥陶纪时向南俯冲在库地—苏巴什缝合带与康西瓦缝合带之间的昆中地体之下,志留系为原特提斯闭合后的弧后盆地类复理石沉积;古特提斯在原特提斯弧后盆地上扩张,康西瓦—慕孜塔格缝合带和乔尔天山—红山湖缝合带是古特提斯分别向北、向南俯冲遗迹,沉积主体为泥盆至三叠系;侏罗—白垩系新特提斯洋沉积发育在喀喇昆仑—羌塘地体上,白垩纪时新特提斯向

太古界米兰群分布在阿尔金隆起北缘红柳沟至拉配泉一带;下元古界分布在阿尔金断隆上及西昆仑公格尔—桑株塔格隆起(昆中地体)之上及塔什库祖克复背斜之上。下部为喀拉喀什群和布伦阔勒群,原岩为中基性火山岩—沉积岩系;上部为公格尔山群、埃连卡特群和阿尔金山群,原岩为火山—复理石建造及陆源碎屑岩和碳酸盐岩建造,它们均经历了中—高级区域变质作用,被中元古代、加里东期、海西期花岗岩侵入。其中,西昆中地体之上,叠加了加里东期和海西期岛弧花岗岩<sup>[4]</sup>。该背景为Fe、Cu、Au成矿条件优越的地区。例如,木吉—布伦口—苏巴什一带,已知Te、Au矿床(点)多达57处,卡尔玛铜矿、苏巴什刚玉矿、铁矿及塔合曼铁矿均

本文1997年1月收到,3月改回,于纯列编辑。

本文是“305”项目“昆仑—阿尔金地区找矿靶区圈定遥感应用研究”的初期成果,郑华东指导,朱学群、穆建会、包安明、陈广浩、范长江参加了野外工作。

①北京国土资源遥感公司·塔里木盆地金属矿产资源地质调查(报告)

为典型矿床。布伦阔勒群背景含量<sup>[1]</sup> Au  $1.3 \cdot 10^{-9}$ 、Cu  $3 \cdot 10^{-6}$ 、Ag  $0.051 \cdot 10^{-6}$ 、As  $12.2 \cdot 10^{-6}$ ，具有较高的背景值，一旦具备后期岩浆热动力及构造等活化条件，就可形成一定规模的 Fe、Cu、Au 矿床。已知的卡尔玛铁铜矿、塔合曼铁矿、苏巴什铁矿均是以布伦阔勒群为含矿围岩，在海西酸性岩体侵入的条件下形成。矿体处在花岗岩体外围或处在花岗岩与围岩接触带，呈似层状、透镜状，与片理、片麻理或变余层理一致，或分布在层间滑动断裂构造中，具有层控特征。只不过铁矿围岩为片岩、片麻岩，铜矿围岩为铁白云石大理岩。矿石具有条带状、致密块状或浸染状构造。矿床为沉积—变质—后期岩浆叠加改造层控矿床，这类矿床具有形成大一超大型床的潜力。例如：卡拉玛铁铜矿原以为是单斜构造，经 MSS 卫片解译和野外地质调查后，新发现为近 EW 向紧闭倒转向斜，处在向斜 S 翼铁白云岩发育处的卡拉玛矿床，当向深处延伸、变厚，从而扩大储量，钻孔证实了这一推断。

另一类具超大型矿找前景的是蚀变岩型 Au 矿。胶东蚀变岩型 Au 矿实为广义的花岗—绿岩型 Au 矿<sup>[3,6]</sup>。木吉—布伦口—苏巴什一带具有早元古代矿源岩和海西期重熔花岗岩和断裂构造条件。邻区西部塔吉克斯坦正开采蚀变岩型金矿，均证明这类矿床的找矿前景。另外，公格尔—桑株塔格隆起东段铁克力克、阿尔金断隆上、下元古界及太古界变质岩发育并有蛇绿岩相伴，中元古代钾质花岗岩基十分发育，在阿尔金钾质花岗岩中重砂发现自然 Au<sup>[5]</sup>，并有加里东—海西期花岗岩侵位，也具有蚀变岩型 Au 矿成矿条件，只是海西及后期花岗岩不甚发育，且长期处于隆起状态，剥蚀强度大，是找寻这类矿床的不利因素。

## 1.2 中元古代裂谷背景

中元古代裂谷是全球性大一超大型矿床产出构造背景，可能与铁克力—阿尔金中元

古代陆缘裂谷相连通的燕辽裂谷系<sup>[4]</sup>产有多个大一超大型贱金属矿床。国外有加拿大的 Sullivan，非洲的 Gamsberg 及澳大利亚的 Broken Hill, Mt Isa—Hilton 和 McArthur 等超大型 Pb、Zn 矿床。它们大都是裂谷背景中与火山活动有关的热热水喷流沉积矿床 (Sedx 型)。

在铁克力克—阿尔金中元古代裂谷系中，在阿尔金地区已发现热水沉积型铁矿床 (点)，如白尖山中型 Fe 矿床，喀腊大湾磁铁矿点等。白尖山 Fe 矿含矿地层为蓟县系卓阿布拉克组火山岩—碎屑岩—碳酸盐岩—硅质岩系，厚达 5823m。酸性火山岩异常发育，并有热水沉积硅岩、硅质条带灰岩。矿体产出在沉积夹层中的钙泥质岩中，矿层多达 5 层，单层厚 3m~7m，总厚达 27m，断续长达 1.5km，层状、透镜状整合产出，含矿层中有 多层热水沉积硅岩、碧玉岩及灰岩。矿石矿物为赤铁矿—褐铁矿，致密块状构造，围岩蚀变弱。矿床成因为与火山活动有关的热热水沉积矿床。

该裂谷地质勘探与研究程度尚低，但中基性—中酸性火山岩异常发育，热水沉积硅岩广布，具有火山岩—细碎屑岩—硅质岩—碳酸盐岩沉积组合，是寻找大一超大型热水沉积贱金属矿床的理想地区。

此外，在西昆仑地区，还有库地含铜磁铁矿床，矿床成因有岩浆熔离和夕卡岩型两种认识；对控矿花岗岩及超基性岩也有加里东期和海西期不同认识<sup>[5,8]</sup>。

## 1.3 原特提斯背景

原特提斯岩石分布在西昆仑、东昆仑祁曼塔格及阿尔金山边缘。西昆仑地区的志留系类复理石建造为细碎屑岩—碳酸盐岩，厚度巨大。经历绿片岩相区域变质作用，形成了大理岩和含炭黑色微晶片岩。这是一套沉积变质改造层控型含铜菱铁矿和穆龙套型 Au 矿产出的岩系。成矿元素背景值高，Au  $1.5 \cdot 10^{-9}$ 、Ag  $0.23 \cdot 10^{-6}$ 、As  $11.00 \cdot$

$10^{-6}$ 、Cu  $37.3 \times 10^{-6}$ , 是 Fe、Cu、Au 成矿源层。已知沉积改造层控含铜菱铁矿床多处, 典型矿床为切列其克和黑黑孜干站; 穆龙套型金矿有木吉金矿和萨吾雅尔顿金矿。

(1) 沉积变质改造型层控含铜铁矿分布在塔什库尔干—甜水海地体之上, 切列其克至黑黑孜干站一带。含矿岩系为浅变质海相细碎屑岩—碳酸盐岩建造, 矿体往往与铁白云石呈相变关系, 巨厚碳酸盐岩发育处矿体也发育。层间滑动构造发育, 褐铁矿化石英脉成群分布, 矿床与中酸性岩脉相伴, 外围有海西期或燕山期酸性侵入体。矿体呈似层状、透镜状顺层展布, 与围岩同步褶皱变质, 并有细脉状矿体穿插。矿石矿物为菱铁矿、

辉铜矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、硫锑铜矿, 次生矿物为孔雀石、褐铁矿、铜蓝、针铁矿, 脉石矿物为白云母、电气石、石英、方解石及重晶石。矿石呈致密块状、条带状、层纹状构造, 氧化带呈蜂窝状构造。围岩蚀变弱。品位稳定, 共生矿物简单。为沉积变质改造层控矿床, 改造作用来自于变质作用中后期岩浆叠加改造, 形成了交代菱铁矿体的星散状或细脉浸染状黄铜矿及菱铁矿的重结晶, 并有典型的热液矿物重晶石形成。

(2) 产在西昆仑志留系浅变质类复理石碎屑岩中的木吉金矿及乌恰萨吾雅尔顿金矿均具与穆龙套 Au 矿 (预计储量达 5000t) 类似的特征 (表 1)。

表 1 木吉金矿与萨吾雅尔顿金矿特征对比表

| 特征     | 木吉金矿  | 萨吾雅尔顿金矿   |
|--------|---|---|
| 含矿岩系   | 志留纪黑色千枚岩、绿泥绢云片岩、千枚岩化砂质泥岩、结晶灰岩、灰黑色斑点状千枚岩、变砂岩                         | 上志留统含炭绢云千枚岩、变质砂质、炭质页岩、硅化灰岩                                  |
| 控矿构造   | 矿体产于近 EW 向破碎带内, 小褶皱发育, 多条近东西走向、倾角 $27^{\circ} \sim 28^{\circ}$ 的逆断层 | NEE 走向, 阿热克如托克大断裂穿过矿区 E 部, 其次级平行破碎带与地层走向一致                  |
| 矿体特征   | 石英脉、方解石脉条带发育在破碎带中, 局部见不规则毒砂集合体及细脉, 矿体即为含硫化物的石英、方解石脉                 | 石英脉条带发育, 乳白色者不含 Au, 含硫化物石英碳酸盐脉含 Au 低。含硫化物多的穿插破碎带的石英脉为 Au 矿体 |
| 矿石矿物   | 自然金、毒砂、黄铁矿  | 黄铁矿、毒砂、辉锑矿、闪锌矿、方铅矿  |
| 矿石结构构造 | 半自形—它形粒状结构, 脉状及条带状构造  | 半自形—它形粒状结构, 脉状及条带状构造  |
| 围岩蚀变   | 硅化、绢云母化、黄铁矿化  | 硅化、绢云母化、黄铁矿化、毒砂化  |
| 次生变化   | 褐铁矿化、黄钾铁矾等  | 褐铁矿、黄钾铁矾、孔雀石等   |

在东昆仑祁曼塔格一带及阿尔金山边缘奥陶—志留系中, 应寻找斑岩型 Au、Cu 矿床及柴水沟型中、低温岩浆热液型 Au、Ag 矿床。

#### 1.4 古特提斯背景

古特提斯沉积岩系主要为泥盆—二叠系, 是十分重要的含矿层, 例如, 西昆仑吾依塔什地区石炭系中 Au  $1.9 \times 10^{-9}$ 、As  $110 \times 10^{-6}$ 、Cu  $17.4 \times 10^{-6}$ 、Zn  $78 \times 10^{-6}$ , 具有较高的背景含量。中泥盆世也是全球性热水沉积型超大型矿床形成期, 例如秦岭厂坝、德国 Meggen 和 Ramelsberg 都是超大型热水沉积型 PbZn 矿床。

在该背景下, 找矿目标如下。

#### 1.4.1 古陆边缘以碎屑岩—碳酸盐岩为容矿岩石的 PbZn 矿床

该类矿床沿塔拉斯—费尔干纳断裂带南缘—塔木断褶束分布, 已知矿床如铁列克、塔木、卡拉牙斯卡克、阿尔巴列克、乌苏里克、卡兰古等层控矿床。层控 PbZn 矿床赋存在恰尔隆—库尔浪复向斜内中、上泥盆统和中、下石炭统中, 层控性明显, 含矿岩石为富镁碳酸盐岩, 仅个别矿体产在砂岩中, 富镁碳酸盐部分为礁相碳酸盐岩, 沉积环境以滨海、浅海相碳酸盐岩类为主, 少数为膏盐建造; 矿带内断裂、褶皱构造异常发育, 仅有少量中基性脉岩、岩墙、岩床。NW 向克孜勒陶—库孜拉甫大断裂控制矿带展布。矿体既有与围岩整

合、同步变形的层状、似层状,也有分布在层间断裂中的脉状、透镜状、扁豆状、鸡窝状。矿石矿物组合简单,主要金属矿物为方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿,个别矿床产毒砂。普遍含 Ag、Ga、Co、Ge、In 等微量元素。矿石具层纹状、条带状等沉积构造,并有脉状、块状等改造成因构造。围岩蚀变弱而简单,主要为硅化、白云石化、方解石化、重晶石化等。矿床为热水沉积—改造层控矿床。与厂坝 PbZn 矿对比,缺少热水沉积硅岩,其它地质特征相类似。

#### 1.4.2 层控型含铜砂岩矿床

与中哈萨克斯坦哲兹卡兹干巨型砂岩铜矿有相似之处的矿床为特格里曼苏层控型含铜砂岩 Cu 矿。该矿床产在昆盖山阿克萨依巴什复向斜南翼,含矿床岩系为下石炭统库山河群上组紫红色砂岩、含铁质砂砾岩、灰白色石英砂岩及黑色页岩。断裂十分发育,褶皱不强,以 NE 向、倾角为  $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$  单斜层为主。矿带长达 5.4km,宽 400m,共 4 个含矿层。矿体呈似层状、扁豆状、透镜状,单层厚度 0.77m~10.54m,矿层稳定,延深达 80m,氧化带深达 5m~10m,地表氧化带发育褐铁矿和孔雀石、铜蓝。矿石以浸染状为主,局部为致密块状、条带状和细脉状。金属矿物主要为黄铜矿,次为辉铜矿、黝铜矿,微量斑铜矿、方铅矿、闪锌矿、黄铁矿和磁铁矿、赤铜矿、自然铜,脉石矿物为石英、方解石、长石及少量重晶石。

矿床稳定产在下石炭统红色砂泥岩所夹的灰白色石英砂岩中,具有同生层纹状层理及胶状、结核状构造。沉积改造的证据为:矿化富集在陡倾弧形构造转折处及地层倒转处,该处的节理、裂隙、层间滑动构造中有含铜较富的方解石脉及石英细脉充填,并有晶簇产出。

#### 1.4.3 火山喷气沉积块状硫化物矿床

昆盖山阿克萨依巴什复向斜中、下石炭统阿克萨依巴什群中酸性喷发岩和火山碎屑

岩厚度巨大。其中已发现火山喷气沉积型 Cu 矿点 6 处,它们具有相似的成矿特征,以萨略依 Cu 矿为代表。

萨略依铜矿点处在中、下石炭统安山玢岩夹灰岩地层中,矿区南部有海西晚期黑云母花岗岩。Cu 矿体呈不规则巢状、透镜状产出在绿帘石化安山玢岩中,3 个矿体分别长达 120m,20m~30m;宽达 30m,15m~20m,断续分布。矿体上下盘围岩均为绿色蚀变安山玢岩。矿石矿物为黄铜矿、黄铁矿、水针铁矿,呈细脉浸染状及块状构造。采样分析中矿化层底部含 Cu 2.2%,Ag 10.5g/t;下部矿化层含 Au 0.03g/t, Cu 0.89%,Co 0.08%~0.035%。矿体为火山喷气沉积成因块状硫化物矿床,类似日本黑矿型和祁连地槽系中的白银厂型块状硫化物矿床,具有形成超大型矿床潜力。

此外,在昆盖山南麓、公格尔山下,发现了黄铁矿化凝灰岩和热水沉积硅岩层,指示在昆盖山裂隙槽中寻找火山热水沉积矿床的条件,对此,仍需深化研究。另外,在杜瓦发现产在石炭纪硅化破碎碳酸盐岩中的 Cu 矿化点,其向外延伸有金矿古采 Cu,指示寻找与硅化破碎带有关的热液型 Cu、Au 矿床的可能性;尚有多个月卡岩型及热液脉型 Ag、Au、Pb、Zn 矿点, Au 品位达 0.08g/t(卡斯卡苏)和 0.41g/t(乌依塔什),指示在阿克萨依巴什复斜中寻找层控黄铁矿有关的 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 矿床的远景。

#### 1.4.4 卡林型 Au 矿、石英脉型 W Au 矿、Cu 矿及热液型 Pb 矿

喀喇昆仑地体上的二叠系,见下二叠统,在明铁盖一带为灰黑色炭质粉砂岩、炭质板岩夹灰色绢云母石英硅化灰岩、硅质灰岩。厚度 288m。黑色岩系中普遍含黄铁矿。三叠—侏罗系为陆架型灰岩沉积。白垩纪红层不整合在下伏地层之上,出露在向斜核部。在卡拉甫一带见有两期酸性岩,一期为变形的花岗闪长岩,另一期为红其拉甫—明铁盖

岩体, U—Pb 年龄为 104Ma。

在卡拉其古八大山已发现含钨金矿点。该矿点位于卡拉其古断裂北侧, 在花岗岩长岩内的断裂破碎带中有大量石英脉充填, 脉长 10m~30m, 宽 1m~1.5m, 走向 70°~80°, 脉内见黑钨矿、黄铜矿、孔雀石, 围岩蚀变为云英岩化、硅化、绢云母化、绿泥石化。

在下二叠统硅化灰岩与千枚岩接触带处硅化灰岩中首次发现铅、锌矿化; 在硅化灰岩石英网脉带中发现铜矿化。表明明确铁盖带冈瓦纳相二叠系及侵入岩体外围寻找 Pb、Zn、Cu 矿前景。

前苏联泽拉夫尚—吉萨尔 Hg、Sb 矿带当延至明铁盖一带<sup>①</sup> 卡林型 Au 矿与 Hg、Sb、As 矿化密切相关, 它们呈“不离其踪, 不在其中”的关系; 而且, 下二叠统硅化灰岩与炭质板岩中, 黄铁矿特别发育, 多见石英脉体, 具备卡林型 Au 矿赋存的细碎屑岩条件, 有燕山期岩侵位的热动力条件, 在塔什库尔干—黑黑孜江干一带, 沿大断裂分布多处现代温(热)泉, 硅化强烈, 现代硫磺沉积广泛, 并有钙华沉积。这与滇黔桂卡林 Au 矿区现代温(热)泉十分发育的特征一致, 而且, 地方黄金局初步测试, 温泉硅化灰岩中金含量较高。上述几点依据表明, 明铁盖地区瓦冈纳相地层中具有寻找卡林型 Au 矿前景。应注意海相侏罗纪地层的成矿特点。

### 1.5 晚第三纪红层盆地背景

晚第三纪层控砂岩 Cu 矿已知乌恰县沙里拜、花园、莎哈尔等, 主要赋存在中新统乌恰群中, 个别赋存在白垩纪地层中。乌恰群下部为红色泥质砂岩与粉砂岩互层; 中部为矿层, 层位稳定; 上部为红色薄层泥质砂岩和粉砂岩互层夹褐色砂岩。构造简单, 为北倾单斜地层, 断裂发育。含 Cu 砂岩多达 10 层, 矿体稳定, 层状, 单层长达 200m~710m, 厚达 2m~20m, 矿石以星散状、浸染和细脉状为主, 次为团块状。金属矿物为赤铜矿, 还含 Pb 0.05%~1%, Te 5%~10%。

## 2 大—超大型矿床的航天遥感目标

据上述 5 种成矿构造背景成矿的地质特征, 归纳如下遥感目标。

### 2.1 光谱测试

测试下述岩石的光谱, 为信息提取提供光谱谱型依据。

(1) 铁白云石大理岩, 卡尔玛型铜矿赋存其中, 沉积变质改造型含铜菱铁矿体与此类岩石呈相变关系;

(2) 热水沉积硅岩、黄铁矿化凝灰岩、镁质碳酸盐岩, 是热水沉积矿床存在的间接标志, 是提供从成矿环境圈定靶区的依据;

(3) 志留系、二叠系中的石英脉网脉带, 常为矿体赋存部位。

### 2.2 信息提取、影像追索、圈定

(1) 铁帽;

(2) 彩色带: 木吉金矿、萨吾雅尔顿金矿矿体赋存处在地表都有鲜艳醒目的彩色带标志;

(3) 黄绿色(绿帘石化)蚀变安山岩: 是寻找萨略依型(块状硫化物型)矿床的直接标志;

(4) 红色碎屑岩系中的灰白色含铜砂岩: 特格里曼苏、花园式铜矿都赋存在红色碎屑岩内的灰白色砂岩中, 层位稳定, 延伸较远。追索圈定出该层位, 是圈定出矿体的先决条件;

(5) 碳酸盐岩—碎屑岩系中的过渡带: 塔木断褶束铅锌矿床, 原特提斯志留系中的层控含铜菱铁矿床都处在碳酸盐岩—碎屑岩过渡处, 靠近碳酸盐岩一侧, 碳酸盐岩发育处, 矿化也好;

(6) 志留系中沿构造破碎带分布的石英脉、石英—碳酸盐岩一侧, 这里是矿化部位,

① 新疆地质矿产局地质研究所, 地质矿产部青投研究所, 中国新疆周边国家矿产地质特征及成矿规律情报调研报告, 1995 年。

也是找到大型矿床的重要标志。

### 2.3 综合分析

(1)“硅—礁岩套”分析:在塔木断褶束注重分析找寻礁相灰岩及礁后相半封闭洼地中的热水硅岩,注重同生断裂与“硅—礁岩套”的组合,以找寻“厂坝式”铅锌矿床;

(2)“孤、环、线、块、带、体”综合分析:从岩体、断块、线性构造、地层等影像、色调方面综合分析成矿有利地区;

(3)石炭纪火山岩系中的火山口构造,找寻块状硫化物矿床及次火山岩型金矿;

(4)前长城系基底隆起中叠加在韧性剪切带之上的脆性断裂系统,找寻焦家式金矿。

### 2.4 特殊影像分析

(1)注重类似于阿尔泰地区控矿“弧形影像”等特殊控矿影像<sup>[2]</sup>的发现与识别;

(2)山体、构造转折处,岩体突出部,断裂交切处等都是有利成矿的部位。

### 3 结语

(1)昆仑—阿尔金地区五种构造背景中,在前长城系基底隆起中找寻焦家—玲珑式蚀变岩型金矿及沉积—改造型层控铜、铁矿床(卡尔玛型);在中元古代裂谷中寻找热水沉积型贱金属矿床;在原特提斯志留系类复理石建造中寻找穆龙套型金矿,沉积变质改造型层控含铜菱铁矿床;在阿尔金山边缘及祁曼塔格地区寻找热液脉型金、银矿床及斑岩型金铜矿床;在古特提斯沉积岩系中寻找厂坝式铅锌矿床、火山岩系中块状硫化物矿床、杰孜卡孜干型含铜砂岩铜矿床,在冈瓦纳相

地层中寻找卡林型金矿床及铅、锌、钨、金矿床;在晚第三纪红层盆地中寻找砂岩型铜矿床。

(2)根据每种成矿构造背景中可能产出的大一超大型矿床地质特征,归纳出遥感岩矿光谱测试、信息提取、图像追索、圈定和综合解译具体内容。热水沉积岩系具有间接指示成矿环境意义;铁帽、彩色带、安山岩蚀变带、红层中的灰白色砂岩具有直接找矿意义;“硅礁岩套”、“孤、环、线、块、带体”、火山口、叠加脆性断裂的韧性剪切带及特殊岩系过渡带(如碎屑岩—碳酸盐岩过渡带)等综合分析,用于找矿远景区圈定及靶区定位;还应当注意特殊成矿影像的识别分析。

#### 参考文献

- 1 周正武,等.铁帽的遥感信息提取及其在遥感找矿中的意义,遥感新进展与发展战略.北京:中国科学技术出版社,1996.329~245
- 2 郭华东.遥感找矿方法与实践.北京:科学出版社,1995
- 3 涂光煜.超大型矿床的探寻与研究的若干进展.地学前缘,1994,1(3):45~53
- 4 程裕琪.中国区域地质概论.北京:地质出版社,1994.90~238
- 5 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,1994
- 6 裴荣富.中国矿床模式.北京:地质出版社,1995.114~117
- 7 潘裕生.喀喇昆仑山—昆仑山综合科学考察导论.北京:气象出版社,1992
- 8 潘裕生,等.昆仑山早古生代地质特征与演化.中国科学(D辑),1996,26(4):302~307
- 9 Pan Yushen et al. Geology along the line from Yecheng to Shiquanhe and tectonic evolution of the region involved. ACTA Geological Sinica, 1995, 8(2): 119~133

## A PRELIMINARY STUDY FOR EXPLORATION OF LARGER OR SUPER-LARGER ORE DEPOSITS IN KUNLUN-ALKEN MOUNTAINS

Lin Qizhong, Yan Shouxun, Wang Xuernan

Five kinds of tectonic backgrounds where large or super-large ore deposits probably occur were summed up, several types of larger or super-larger ore deposits which probably occurs in every tectonic background have been analyzed, then, such remote sensing targets as rock and mineral spectral measurement, feature extraction and sequences and alteration belts tracking and enclosing and comprehension analysis have been highlighted. All of these found a basis for fine remote sensing processing

**Key Words** Kunlun-Alken mountains, larger or super-large ore deposit, tectonic background, remote sensing target