技术·方法

东昆仑五龙沟金矿集中区遥感地质信息提取与找矿预测

张廷斌[1,2], 钟康惠[2], 易桂花[3], 马 辉[4]

(1. 西南交通大学土木工程学院, 成都 610031; 2. 成都理工大学地球科学学院, 成都 610059;
3. 成都理工大学 地球化学系, 成都 610059; 4. 四川省冶金地质勘查局, 成都 610212)

[摘 要]东昆仑五龙沟地区是青海省最具资源潜力的金矿集中区之一,遥感地质信息的识别与提取对找矿预测具有重要的指导意义。作者利用 ETM+遥感影像,通过彩色变换、波段比值、主成分分析、二次主成分分析及其组合运算等图像处理技术,提取了东昆仑五龙沟地区与金矿化有关的地质信息,改进了蚀变信息的提取方法。所提取的线性构造反映了该区的构造格架,提取的蚀变信息与已知矿化点基本吻合,这些成矿信息的复合部位为金矿成矿的有利环境。最后结合区域成矿地质特征进行了成矿远景区的划分。

[关键词]遥感地质信息 提取 找矿预测 五龙沟地区

[中图分类号]P618.51 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2009)04-0444-06

Zhang Ting-bin, Zhong Kang-hui, Yi Gui-hua, Ma Hui. The extraction of remote sensing geological information and metallogeneic prediction of gold mineralized concentrate district in Wulonggou, east Kunlun mountains[J]. Geology and Exploration, 2009, 45(4): 444-449.

0 前言

五龙沟地区位于青藏高原北部东昆仑山中段,是一个以金为主的多金属矿化集中区。自上世纪60年代以来,青海省多家地勘单位和西安工程学院、成都理工大学等多个科研院校对该区的区域地质和矿产地质开展了较为详细的地质调查和科学研究工作,查明矿床(点)52处,其中金矿床(点)30余处,被认为是青海省最具资源潜力的金矿集中区之一。

遥感技术应用于地质勘查领域已有近 30年的历史,许多研究者利用遥感影像进行地质解译、地质异常信息提取等工作,取得了较好的效果[1-8]。东昆仑五龙沟地区属高原大陆型气候,植被稀少,无积雪,是利用遥感影像进行地质信息提取的良好场所。文章从地层岩性、线性构造和蚀变信息等方面总结了该区遥感地质特征,改进了蚀变信息的提取方法,圈定了几个找矿靶区。

1 五龙沟地区成矿地质背景

研究区出露地层有下元古界、中元古界、上元古界及第四系,各元古界地层中普遍产出有金矿(化)体[9]。例如,岩金沟金矿带产出于金水口群中,打柴沟矿带产于小庙群中,石灰沟、红旗沟金矿带产于青白口系中。

区内岩浆侵入活动强烈,侵入岩广泛分布。主要的侵入活动有元古代,寒武纪、泥盆纪及三叠纪等时期,具多期次特征。岩石类型以中酸性岩类为主,呈岩基产出,空间展布与地层时序展布基本一致[10]。区内金矿常产在韧性剪切带穿切的元古界与花岗岩类岩体中。

区内构造变形强烈,以断裂为主,褶皱次之;按断裂走向可划分为北西西向、北西向、北北西向以及南北向、北东向和近东西向等 6组;区域构造线为北西-北西西向,主要发育了近于平行的岩金沟、萤石沟-红旗沟、三道梁-苦水泉等 3条脆-韧性剪切带,是区内最重要的导矿、容矿构造带[11,12]。

[收稿日期]2008-10-17; [修订日期]2009-06-01。[责任编辑]杨 欣。
[基金项目]四川省教育厅自然科学青年项目(编号: 08ZB085)和成都理工大学青年科学基金项目(编号: 2008QJ10)联合资助。
[第一作者简介]张廷斌(1978年—),男, 2006年毕业于成都理工大学,获硕士学位,在读博士生,讲师,主要从事“3S”技术教学与科研工作。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 1　五龙沟地区地层岩性遥感影像特征表

Table 1　Characters of the image of the stratums and lithology in the study area

地层岩性	岩性组合	影像特征				
		颜色	影纹	地貌	水系、植被	主要分布范围
下元古界金水口群白沙河组	中深变质黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、石英片岩、黑云斜长片岩等	粉红色、紫红色	姜块状	山地	水系不发育, 植被不发育	位于研究区东北角石灰沟、岩金沟、无名沟一带
中元古界长城系小庙组下段	灰色角闪片岩、斜长角闪片岩	黄褐色、褐色	斑状、块状	山地	水系发育, 植被稀疏、局部可见	东岔沟到苦水泉一带、三色沟及百吧沟东南部
中元古界长城系小庙组上段	浅灰色斜长变粒岩、黑云石英片岩与大理岩互层	青色	斑状、块状	山地	水系发育, 植被稀疏	打柴沟 – 中支沟、打柴沟南部到五龙沟南部一带
上元古界青白口系丘吉东沟组	灰 – 黑褐色变质砾岩、砂砾岩、千枚岩夹大理岩等	暗红色	透镜状	山地	水系发育, 植被稀疏	萤石沟 – 龙潭沟 – 淡水沟 – 三窝水一带北西向带状展布
上元古界青白口系变质火山岩组	片理化安山岩、角闪安山岩、中基性火山岩等	暗红色	斑状、块状	山地	水系发育, 植被稀疏	
第四系		蓝白色、浅粉红色	扇状	山前冲积平原、山前坡地、沟谷地带	水系发育, 局部植被发育	广泛分布于五龙沟、石灰沟等现代河床、河漫滩、山前斜坡等

2　主要控矿因素遥感地质信息提取

研究工作采用美国陆地卫星 Landsat– 7 ETM$^+$ 136– 35景影像作为数据源, 成像日期为 1999年 9月 14日, 研究区遥感影像无云无雪, 植被稀疏, 不同地物层次感强, 影像纹理清楚, 能满足遥感地质解译和蚀变信息提取的要求。

2.1　地层岩性信息提取

根据研究区地层岩性以及围岩蚀变情况, 选取 ETM$^+$ 7(R)、4(G)、1(B) 3个波段进行假彩色合成, 作为地层岩性信息提取的基础图像。此外, 由于三个波段存在较强的相关性, 对 ETM$^+$ 1– 5、7波段进行了主成分分析, 取 PC1(R)、PC2(G)、PC3(B) 3个主成分进行了彩色合成; 对 ETM$^+$ 7(R)、4(G)、1(B)假彩色合成图像进行了去相关拉伸以及 HS变换; 将以上主成分假彩色合成图像、去相关拉伸假彩色合成图像和 HS变换图像作为信息提取的辅助图像, 以利于地层岩性信息的对比和提取。除上元古界青白口系丘吉东沟组和变质火山岩组界线模糊外, 其它地层均清晰可辨, 研究区地层岩性的遥感地质特征如表 1所示。

2.2　线性构造信息提取

在遥感影像上, 断裂构造通常以线性构造的方式反映出来, 线性构造多与断裂要素有关, 反映了一个地区的基本构造格局[13 14]。该区断裂构造十分发育, 金矿化严格受其控制, 研究遥感线性构造的基本特征对该区的找矿预测具有重要的理论和实践意义。

通过对 ETM$^+$ 7(R)、4(G)、1(B)彩色合成图像的 HS变换图像进行 3×3低通卷积滤波, 增强了主干构造信息; 对 ETM$^+$ 7(R)、4(G)、1(B)与 ETM$^+$ 8全色波段进行 HS变换分辨率融合, 提高了图像的空间分辨率, 同时对融合后的图像进行亮度反转, 增强了细微线性构造; 在以上图像增强的基础上, 提取了研究区的线性构造信息 (见图 1)。

由图 1可知, 线性构造的优选方位为北西西向、北西向和北北西向。其中, 北西西向线性构造主要分布于红旗沟、苦水泉一带, 构成规模巨大的脆 – 韧性剪切带, 是区内最重要的导矿、容矿构造带; 北西向线性构造在区内广泛发育, 它们控制了区内主要含金破碎带的分布, 是区内重要的控矿构造; 北北西向线性构造集中分布在萤石沟 – 红旗沟断裂带与三道梁 – 苦水泉断裂带之间的花岗岩体中, 明显受北西西向主干断裂的控制, 沿断裂带发育有蚀变带并可见金矿化; 此外, 在黑石山 – 无名沟一带还有近东西向线性构造发育, 石灰沟和大平台一带北北东向、北东向线性构造发育; 区内还提取出 3个由弧形水系的断续连接和弧形山脊构成的环形构造, 且环形构造处于多组主干断裂的交汇处。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

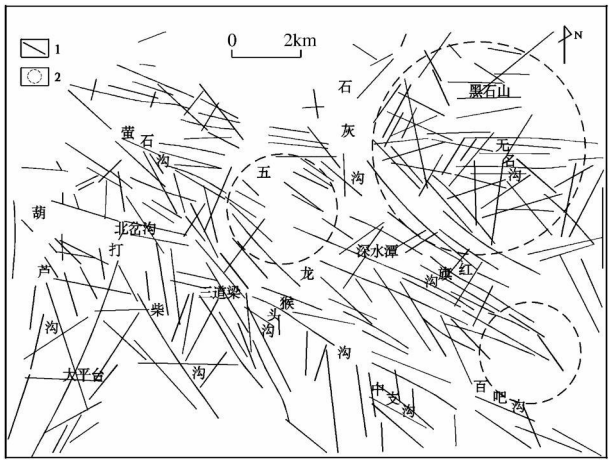


图 1 研究区线性构造解译图

Fig. 1 The map of linear structure in study area

1—线性构造; 2—环形构造

1— linear structure; 2— circular structure

2.3 蚀变信息提取

区内围岩蚀变强烈, 以硅化、绢云母化、黄铁矿化、毒砂化、高岭土化为主, 近地表氧化带发育褐铁矿化、臭葱石化、粘土化等, 矿化与蚀变强度呈正比。

大量的岩石波谱测试数据证明, 在可见光–红外光谱区蚀变岩中的 Fe^{2+}, Fe^{3+}、OH^-、CO_3^{2-} 等离子或离子基团具有的特征反射或吸收谱带为蚀变信息的提取提供了物理基础[15, 16]。根据研究区围岩蚀变情况, 将蚀变信息大致分为三种类型 (羟基为主的蚀变、铁染为主的蚀变、硅化为主的蚀变), 并分别进行了提取。

2.3.1 羟基为主的蚀变提取

作者采用 ETM^+ 1、4、5、7波段的定向主成分分析进行含羟基蚀变信息的提取, 在第 4主成分中 ETM^+ 5波段的权重因子最大 (0.712), 主要反映了羟基蚀变信息在第 5波段的高反射特性。但是第 4主成分中还含有少量植被、河流及第四纪等干扰因素, 需要将其去除。ETM^+ 4/3波段比值图像反映了植被信息, 而 ETM^+ 1–5、7主成分分析的第 2主成分图像则反映了河流及第四纪信息; 分别将羟基蚀变图像、比值图像和第 2主成分图像进行线性拉伸后, 应用以下公式提取了羟基蚀变信息。

PC4(1457) – ETM^+ 4/3– PC2(123457)

对提取的羟基蚀变信息图像进行 3×3低通滤波处理以加强异常点的连通性, 消除孤立点的影响; 并对处理后的图像进行了统计分析 (图像象元平均值为 115.1, 标准偏差为 39.1)。对蚀变信息的分级采用平均值加 1.5、2、2.5倍标准差的方法划定, 即把 174–193、194–213和 214–255像元值区间进行彩色密度分割, 分别赋予蓝色、绿色和红色以作为相应的三级、二级和一级羟基蚀变信息 (见图 2)。

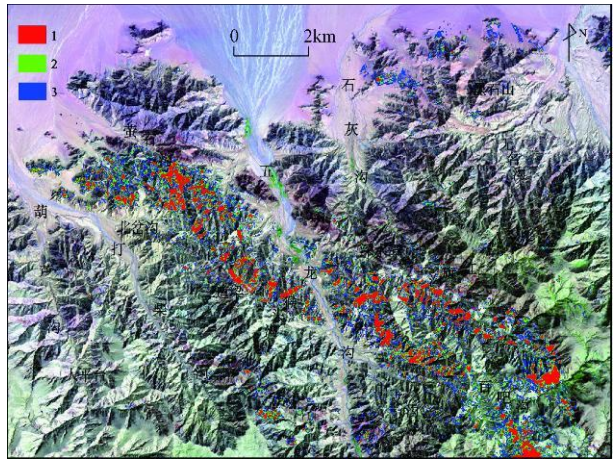


图 2 羟基蚀变信息

Fig. 2 Hydroxy alterations information image

1—一级蚀变; 2—二级蚀变; 3—三级蚀变

1— the priorityⅠ anomalies; 2— the priorityⅡ anomalies; 3— the priority Ⅲanomalies

2.3.2 铁染为主的蚀变提取

对铁染蚀变的提取, 主要采用了“比值 + 主成分分析”的方法来增强矿化蚀变信息。ETM^+ 3/1、ETM^+ 5/1和 ETM^+ 5/4波段比值图像不同程度的增强了黄铁矿化、褐铁矿化以及钾化等蚀变; ETM^+ 1、3、4、5主成分分析的第 4主成分中, ETM^+ 3波段的权重因子最大 (– 0.812), 主要反映了铁染蚀变在第 3波段的高反射特性; 将 ETM^+ 3/1、ETM^+ 5/1、ETM^+ 5/4、PC4(1345)和 ETM^+ 4/3图像进行二次主成分分析, 其第一主成分既增强了铁染蚀变又压抑了植被等干扰信息, 可作为铁染蚀变信息提取的基础图像。对基础图像进行低通滤波处理、线性拉伸和彩色密度分割等, 将 194–198、199–203、204–255像元值区间分别赋予蓝色、绿色和红色作为三级、二级和一级铁染蚀变, 结果如图 3所示。

2.3.3 硅化为主的蚀变提取

研究区硅化强烈地段, 矿石品位往往较富, 因此提取以硅化为主的蚀变信息也是该区遥感地质特征提取的重要任务之一。许多研究者通过对岩矿光谱特征和岩矿石化学组分的分析表明, 波段比值 ETM^+ 5/3、ETM^+ 5/4和 ETM^+ 5/7可增强硅化蚀变信息[17–19]。对波段比值 ETM^+ 4/3、ETM^+ 5/3、ETM^+ 5/4和 ETM^+ 5/7进行主成分分析, ETM^+ 4/3

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

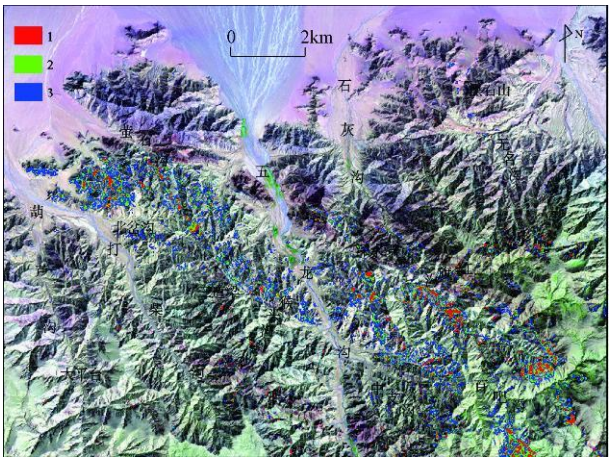


图 3　铁染蚀变信息

Fig 3　Ferric alterations information image

1—一级蚀变; 2—二级蚀变; 3—三级蚀变

1— the priority Ⅰ anomalies; 2— the priority Ⅱ anomalies; 3— the priority Ⅲ anomalies

的参与将有助于减弱各硅化比值增强图像中植被的影响, 其第一主成分图像中 ETM^+ 5/3、ETM^+ 5/4和 ETM^+ 5/7的权重因子较大且均为正值 (分别为 0. 70、0. 64和 0. 29), 将其作为以硅化为主蚀变信息提取的基础图像。经对基础图像进行低通滤波、线性拉伸、密度分割等, 将 193– 197、198– 200、201– 255像元值区间划定为三级、二级和一级硅化蚀变, 并分别赋予蓝色、绿色和红色, 以增强结果图像的显示效果 (见图 4)。

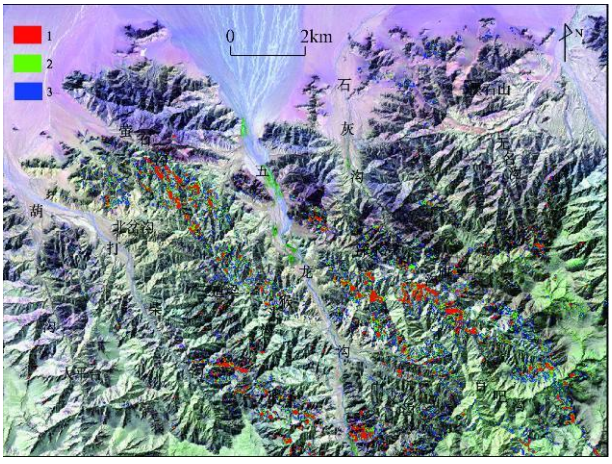


图 4　硅化蚀变信息

Fig 4　Silicified alterations information image

1—一级蚀变; 2—二级蚀变; 3—三级蚀变

1— the priority Ⅰ anomalies; 2— the priority Ⅱ anomalies; 3— the priority Ⅲ anomalies

2. 3. 4　蚀变异常特征分析

由图 2– 图 4可知, 各类主要蚀变信息其主体分布范围基本一致, 即主要分布在萤石沟 – 红旗沟剪切带和三道梁 – 苦水泉剪切带所夹的北北西–北西向泥盆纪五龙沟超单元岩体上; 五龙沟超单元分为猴头山 (D_1H)、水闸 (D_1SH)及坎子沟 (D_1K)三个单元, 岩性分别为浅肉红色中粗粒黑云母钾长花岗岩、浅灰色中粗粒蚀变钾长花岗岩和灰 – 浅灰绿色中粗粒绿泥石化二长花岗岩, 蚀变信息正是这些蚀变岩的反映。各主要蚀变信息的空间展布严格受区域断裂构造的控制, 以北北西向、北西向蚀变带为主。蚀变信息分级不同, 各蚀变信息主要以一级蚀变和三级蚀变为主, 二级蚀变不发育; 其中羟基为主的蚀变信息其一级蚀变最为醒目。此外, 在三道梁以南的两条北西西向黑云母花冈岩脉上硅化蚀变较发育。

3　找矿预测

矿产的形成与富集是各种成矿因素综合作用的结果, 地层岩性、地质构造和蚀变信息都是地质演化的直接或间接反映, 也是找矿预测的重要参考因子。各因子在空间上相互叠加和交汇的部位, 应是找矿预测的重要方向。基于以上认识, 作者以研究区地层岩性信息、遥感解译的线性构造、各主要蚀变信息和已知矿点的空间叠合图件为基础, 圈定了几个找矿预测区。根据工作区的成矿地质特征和各控矿因素的空间分布与叠合情况, 将找矿预测区划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

Ⅰ级预测区: 均为已知中小型金矿床, 分别为石灰沟 – 岩金沟、深水潭 – 红旗沟、中支沟和萤石沟预测区。区内已知矿点多, 位于线 – 环构造的交叉、复合部位, 除石灰沟 – 岩金沟遥感蚀变较弱外, 其它两个预测区各主要遥感蚀变异常高;

Ⅱ级预测区: 分别为萤石沟、北岔沟 – 三道梁和三道梁 – 猴头沟等 5个预测区。Ⅱ级预测区内均有已知矿点分布, 主要位于两条北西 – 北西西向脆 – 韧性剪切带上, 线性构造发育, 各遥感蚀变异常高;

Ⅲ级预测区: 分别为葫芦沟 – 打柴沟、大平台、三道梁以南等 7个预测区, 此预测区属于未发现矿化点或矿化点少的空隙地段。但此预测区位于多组线 – 环构造的交汇部位, 区内各种遥感蚀变异常发育, 是今后找矿的潜力区所在。

4　结语

遥感地质异常包括线 – 环形构造异常和各种蚀

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

变异常等,对找矿预测具有重要的理论和实践指导意义。针对不同的地质、地貌和气候环境的工作区需采用不同的数据处理方法,甚至需要改进已有的比较成熟的算法,才能取得比较满意的效果。利用 ETM^+ 遥感影像通过彩色变换、波段比值、主成分分析、二次主成分分析及其组合运算等图像处理技术,提取了五龙沟金矿集中区的地质异常信息,所提取的线性构造反映了本区的构造格架,提取的蚀变信息与已知矿化点基本吻合,研究结果对找矿实践具有重要的指导意义。

[参考文献]

[1] Loughlin W P. Principal Component Analysis for Alteration Mapping[A]. In: Proceedings of 8th Thematic conference on Geologic Remote Sensing[C]. Dever, USA, 1991: 293-306.

[2] 赵元洪,张福祥,陈南峰.波段比值的主成分复合在热液蚀变信息提取中的应用[J].国土资源遥感,1991(3):12-17.
Zhao Yuan-hong, Zhang Fu-xiang, Chen Nan-feng. The application of principal component integration of band ratios to extracting hydrothermal alteration information[J]. Remote Sensing for Land & Resources, 1991(3): 12-17.

[3] 马建文.利用 TM 数据快速提取含矿蚀变带方法研究[J].遥感学报,1997,1(3):208-213.
Ma Jian-wen. Methodology Study of Quickly Identifying Mineral Bearing Alterations from TM Data[J]. Journal of Remote Sensing, 1997, 1(3): 208-213.

[4] 张远飞,吴健生.基于遥感图像提取矿化蚀变信息[J].有色金属矿产与勘查,1999,8(6):604-606.
Zhang Yuan-fei, Wu Jian-sheng. Extracion of mineralization and alteration information from remote sensing images[J]. Geological Exploration for Non-Ferrous Metals, 1999, 8(6): 604-606.

[5] 郭华东.中国新疆北部遥感找矿方法与实践[M].北京:科学出版社,1995:24-224.
Guo Hua-dong. Remote sensing of geology and mineral in North Xinjiang[M]. Beijing: Science Press, 1995: 24-224.

[6] 王旭春,吴德文,文雪峰.遥感信息在青海督冷沟地区成矿预测中的应用[J].地质与勘探,2005,41(4):78-82.
Wang Xu-chun, Wu De-wen, Wen Xue-feng. Application of remote sensing information in the mineralization prediction in the Dulenggou area, Qinghai province[J]. Geology and Exploration, 2005, 41(4): 78-82.

[7] 邹林,杨自安,朱谷昌,张普斌.多光谱遥感蚀变信息提取新方法研究[J].地质与勘探,2006,42(6):71-76.
Zou Lin, Yang Zi-an, Zhu Gu-chang, Zhang Pu-bin. New method of alteration information extraction from multi-spectrum remote sensing data[J]. Geology and Exploration, 2006, 42(6): 71-76.

[8] 张建东,彭省临,杨 斌, 刘 明,王力中.个旧矿区遥感异常信息解释及找矿远景分析[J].地质与勘探,2008,44(2):87-91.
Zhang Jian-dong, Peng Sheng-lin, Yang Bin, Liu Ming, Wang Li-zhong. Interpretation of unusual remote sensing information and analysis of ore-searching prospecting in the Gejiu mining district[J]. Geology and Exploration, 2008, 44(2): 87-91.

[9] 钟康惠,田承盛,寇林林.青海省都兰县五龙沟地区金矿成矿规律研究及大比例尺成矿预测[R].成都理工大学,2008:43-45.
Zhong Kang-hui, Tian Ceng-sheng, Kou Lin-lin. Study of Metallogenic Regularity and Large Scale Metallogenic Prognosis in Wulonggou Area, Qinghai province[R]. Chengdu University of Technology, 2008: 43-45.

[10] 石金友.青海省都兰县五龙沟金矿成矿地质特征及找矿标志[J].前寒武纪研究进展,1997,20(2):29-36.
Shi Jin-you. Geological features and prospecting criteria of Wulonggou gold deposit of Dulan county, Qinghai province[J]. Progress in Precambrian Reseach, 1997, 20(2): 29-36.

[11] 钱壮志,李厚民,胡正国.青海五龙沟地区金矿控矿构造研究[J].西安地质学院学报,1997,19(增刊):28-32.
Qian Zhuang-zhi, Li Hou-min, Hu Zheng-guo. Study of structures controlling gold deposits in Wulonggou areas, Qinghai province[J]. Journal of Xi'an Engineering University, 1997, 19(S1): 28-32.

[12] 李厚民,沈远超,胡正国,钱状志.青海东昆仑五龙沟金矿床成矿条件及其成矿机理[J].地质与勘探,2001,37(1):65-69.
Li Hou-min, Shen Yuan-chao, Hu zheng-guo, Qian Zhuang-zhi. Minerogenetic mechanism and condition of Wulonggou gold deposit in east Kunlun Moutains, Qinghai province[J]. Geology and Exploration, 2001, 37(1): 65-69.

[13] 陈赶良,杨柏林.黔桂微细浸染型金矿区遥感线性体的统计特征及其与金矿的关系[J].黄金科学技术,1995,3(4):46-49.
Chen Gan-liang, Yang Bo-lin. Characteristics of remote-sensing lineaments and its relation with micro disseminated gold deposits in Qian-Gui Region[J]. Gold Science & Technology, 1995, 3(4): 46-49.

[14] 庄培仁,赵不忆.遥感技术及地质应用研究[M].北京,地质出版社,1986:117-118.
Zhuang Pei-ren, Zhao Bu-yi. The research of remote sensing technology geological applications[M]. Beijing: Geological Press, 1986: 117-118.

[15] 地质情报研究所.遥感专辑(第一辑),矿物岩石的可见—中红外光谱及其应用[M].北京:地质出版社,1980:193-206.
Compiled by the Institute of Information of the Department of Geology, Remote Sensing Special-Mineral and Rock's Visible & Mid-Infrared Spectra and their Application[M]. Beijing: Geological Press, 1980: 193-206.

[16] Hunt G R, Salisbury JW. Assessment of Landsat Filters for Rock Type Discrimination Based on Intrinsic Information in Laboratory Spectral Geophysis, 1978, 43: 738-748.

[17] 燕守勋,张 兵,赵永超.矿物与岩石的可见—近红外光谱特性综述[J].遥感技术与应用,2003,18(4):191-199.
Yan Shou-xun, Zhang Bing, Zhao Yong-chao. Summarizing the

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

VIS-NIR Spectra of Minerals and Rocks[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2003, 18(4): 191-199.

[18] 陈赶良,杨柏林. 黔桂地区微细浸染型金矿蚀变信息提取机理[J]. 环境遥感, 1996, 11(2): 88-93.
Chen Gan-liang, Yang Bo-lin. Extraction Mechanism of Alteration Information on Finedisseminated-type Gold Deposits in Qiangui Area[J]. Remote Sensing of Environment, 1996, 11(2): 88-93.

[19] 杨　波,吴德文,赖健清. 矿化信息提取定量遥感模型的建立—以鹰嘴山硅化蚀变为例[J]. 遥感学报, 2005, 06: 717-724.
Yang Bo, Wu De-wen, Lai Jian-qing. The Set up of Quantitation Remote Sensing Models for Mineralization and Alteration: Take Silicification in Yingzuishan Gold Mine as an Example[J]. Journal of Remote Sensing, 2005, 06: 717-724.

The Extraction of Remote Sensing Geological Information and Metallogenic Prediction of Gold Mineralized Concentrate District in Wulonggou, East Kunlun Mountains

ZHANG Ting-bin[1,2], ZHONG Kang-hui[2], YI Gui-hua[3], Ma Hui[4]

(1. *School of Civil Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu* 610031; 2. *College of Earth Sciences, Chengdu University of Technology, Chengdu* 610059; 3. *Department of Geochemistry, Chengdu University of Technology, Chengdu* 610059; 4. *Sichuan Bureau of Metallurgical Geology and Mineral Exploration, Chengdu* 610212)

Abstract Wulonggou gold deposits is the most important one in East Kunlun Mountains, recognition and extraction of remote sensing geological information has an important instructional meaning to metallogenic prediction. Based on the process of color transform, band ratio, principal component analysis, multi-principal component analysis and operation combination of ETM+ remote sensing information in Wulonggou area, a lot of information relating to the metallization of Au are extracted. The result of extracting linear structures reflect structure pattern in this area and the result of extracting alteration anomalies are almost correspond to the known deposits orm ineralization spots. The superposition of the valuable ore-forming information is advantageous area to the gold mineralization. Finally, based on the regional mineralizing geological conditions, several metallogenic prospecting area have been selected.

Key words remote sensing geological information, extraction, metallogenic prediction, Wulonggou area

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net