ﮐﺎرﺑﺮد ﺳﻨﺠﻨﺪه اﺳﺘﺮ در تعیین زون های دگرسانی معدن انصاری استان کرمان

**ریحانه کرمی رباطی1\* ، مهدی ایرانمنش2، علیرضا شاکر3، علی الهی4**

1= \***دانشجوی کارشناسی ارشد ، مجتمع آموزش عالی زرند ؛ Karami.re@yahoo.com**

**2= استاد یار، بخش مهندسی معدن ، مجتع آموزش عالی زرند ؛ iranmaneshm@yahoo.com**

**3= استاد یار، بخش مهندسی معدن ، مجتمع آموش عالی زرند ؛ shaker@uk.ac.ir**

**4= استاد یار، بخش مهندسی معدن ،مجتمع آموزش عالی زرند ؛ Alielahi29@yahoo.com**

چکیده:

محدوده مورد مطالعه در شمال غربی شهرستان شهربابک واز نظر تقسیمات ایران زمین، در قسمت جنوبی کمربند ولکانو - پلوتونی، ارومیه دخترواقع شده است. قدیمیترین تشکیلات منطقه را سنگ های آتشفشانی و رسوبی با سن ائوسن تشکیل داده است که توده نفوذی نیمه عمیق انصاری با سن الیگومیوسن، این تشکیلات را قطع کرده که باعث به وجود آمدن دگرسانی وکانی زایی در منطقه شده است. یکی از مهمترین اهداف در اکتشاف کانسارها شناسایی مناطق دگرسان شده است که این امر منجر به اکتشاف کانسار می شود. سنجنده هایی که بتوانند پاسخ طیفی کانی خاصی را دریافت کنند، می توانند برای اکتشاف کانسارها استفاده شوند. هدف توانایی سنجنده استر برای شناسایی مناطق دگرسان شده و کانی های موجود درآنها می باشد. روش های نسبت باندی وآنالیز مؤلفه اصلی و انتخابی به منظور شناسایی زون های دگرسانی و کانی های موجود در مناطق دگرسان شده استفاده شده است. این مطالعه نشان داد که از مؤلفه های انتخابی می توان برای تعیین کانی های دگرسانی مثل کائولینیت و مسکویت استفاده کرد. همچنین مشخص کردن مناطق حاوی اکسید آهن با داده های استر به سختی امکان پذیر است.

کلمات کلیدی: سنجنده استر، دگرسانی، اکتشاف کانسار، آنالیز مؤلفه اصلی

Application Aster sensor in Determination of alteration zones of Ansari Mine Kerman province

R. Karami\*1, M- Iranmanesh2,A-R-Saker3, A- Elahi4

1- M- Sc. Student, Higher Education Complex of Zarand; karami.re@yahoo.com

2- Assistant Professor, Department of Mining Engineering, Higher Education Complex of Zarand; iranmaneshm@yahoo.com

3- Assistant Professor, Department of Mining Engineering, Higher Education Complex of Zarand; shaker@uk.ac.ir

4-Assistant Professor, Department of Mining Engineering, Higher Education Complex of Zarand; Alielahi29@yahoo.com

Abstract:

The studied area is located in northwest of Shahrbabak city and in respect of Iran divisions in the south section of the Pluto volcano belt, Urmia-Dokhtar. The oldest formation of the region is formed by volcanic and sedimentary rocks from the age of Eocene which is catted by Ansari hypabyssal intrusion from Oligo-Miocene and caused creation of alteration and mineralization in the region. One of the most important goals in exploration of the ore deposits is to identify the altered zone which leads to ore deposit discovery. Sensors which are able to receive special ore spectral response, can be used for ore deposit exploration. The objective is to investigate the ability of Aster sensor for identifying altered zones and the minerals existing in them. Bond ratio and analysis of principal and selected component methods have been used for identifying the altered zones and the minerals exiting the altered zones. This study showed that the selected components method can be used for determining altered minerals like kaolinite and Muscovite. Also, specifying the zones including iron oxide is hardly possible with Aster data.

Keywords: Aster sensor, alteration, ore deposit exploration component analysis, principal

1ـ مقدمه

منطقه مورد مطالعه در شمال غرب کرمان وشمال باختری شهربابک در طول جغرافیایی ˝۵۰ ˊ۱ ˚۵۵ تا˝۴۹ ˊ۳ ˚۵۵ شرقی و عرض جغرافیایی ˝۳ ˊ۲۶˚۳۰ تا ˝۲۰ ˊ۲۶ ˚۳۰ شمالی واقع شده است و بر اساس تقسیمات تکتونیکی دیمیتریویچ (۱۹۷۳) در زون دهج - ساردوئیه در استان کرمان جای دارد ]1[. کانسار موجود در منطقه از نوع مس پورفیری است که این نوع ذخایر الگوی تقریباً متحد المرکزی از زون های دگرسانی گرمابی نشان می دهند که دلالت بر تغییرات سنگ شناسی، کانی شناسی وساختاری در محیط قبل از تشکیل کانسار دارد بنابراین شناسایی زون های دگرسانی برای اکتشاف این نوع کانسارها بسیار اهمیت دارد ]2.[

داده های سنجش از دور از پتانسیل زیادی برای شناخت نواحی دگرسان شده مرتبط با توده های کانسار ودر نتیجه اکتشاف ذخایر معدنی خصوصاً در نواحی خشک برخوردارند ]3.[ داده های سنجنده استر با قدرت تفکیک طیفی مناسب به طور گسترده ای برای شناسایی مناطق دگرسان شده به کار می رود.

برای جداسازی مناطق دگرسان شده در مناطقی که پوشش گیاهی وجود دارد دخالت آشکارآن به خاطر شباهت طیف توده های گیاهی با کانی های دگرسان شده باعث کاهش اثرات طیفی این کانیها می شود. برای رفع این مشکل امروزه استفاده از آنالیز مؤلفه های اصلی تبدیل به روشی موفق برای کاهش اثرات پوشش گیاهی ودرنتیجه بارز سازی مناطق دگرسان شده است. این روش برای جداسازی مناطق دگرسان شده خصوصاً برای اکتشاف کانسارهای مس پورفیری بسیار موفقیت آمیز است ]4.[

به طور کلی هدف از انجام این مطالعه استفاده از روش آنالیزمؤلفه های اصلی وانتخابی است که جهت شناسایی مناطق دگرسان شده به کار می رود.

رنجبر و همکاران]6 [داده های استر رادر منطقه سرچشمه برای تعیین مناطق دگرسان هیدروترمال از طریق آنالیز مؤلفه اصلی استفاده نموده اند. کروستا و فیلهو ]7.[ روش آنالیز مؤلفه اصلی را برای باند های استر برای نقشه برداری کانی های مرتبط با اکتشاف طلای اپی ترمال در پاتاگونیا آرژانتین به کار برده اند. تنگستانی و مور ]8[ داده هایetm+ را برای نقشه برداری آلتراسیون های مرتبط با مس پورفیری در منطقه میدوک از طریق روش آنالیز مؤلفه اصلی به کار بردند.

داده های مورد استفاده در این تحقیق شامل تصاویر ماهواره ای سنجنده های استر است. همچنین از نقشه زمین شناسی شهربابک استفاده شده است. برای پردازش تصاویراز نرم افزار ENVI استفاده شده است.

2- بحث

2-1-پیش پردازش تصاویرماهواره ای

تکنیک کروستا همان آنالیز مؤلفه‌های اصلی جهت دار است که از این طریق تعداد باندها برای تحلیل مؤلفه‌های اصلی کاهش داده می‌شود. کاهش تعداد باندها برای تحلیل مؤلفه‌های اصلی محققان را مطمئن می‌سازد تا پدیده‌های معینی را شناسایی کرده و احتمال ترسیم محدوده پدیده مورد نظر را در یکی از مؤلفه های اصلی فراهم می سازد ]5 [.

کروستا و همکاران از این تکنیک برای شناسایی کانی‌های دگرسان در باندهای SWIR استر استفاده کردند. در این تحقیق علاوه بر تصحیحات Cross talk، تصحیحات جوی و هندسی نیز بر روی داده های سنجنده استر انجام گردید.

2-2- روشها

پردازش تصاویر مرحله مهمی از عملیات دور سنجی است. در بسیاری از مناطقی که کانسارسازی انجام شده مناطق دگرسان شده در ارتباط با کانسار دیده می شود که گاهی وسعت منطقه دگرسان شده تا چند برابر خود توده معدنی می باشد و به همین جهت از این مناطق به عنوان یک راهنما در جهت اکتشاف کانسار استفاده می شود. یکی از انواع دگرسانی خصوصاً انواعی که در کانسار های مس نوع پورفیری دیده می شوند به راحتی در تصاویر ماهوارهای و با روش های مختلف پردازش تصویر قابل شناسایی هستند ]4.[

2-2-1- آنالیز مؤلفه های اصلی

# اگر هر کدام از باندهای ETM یا استر به طور جداگانه بررسی شوند ارتباط زیادی بین آنها مشاهده می شود به طوریکه اکثر نواحی که در یک باند روشن یا تاریک هستند در باندهای دیگر هم همین ویژگی را دارند. اغلب ارتباط زیاد ایجاد شده بین دو باند در تجزیه وتحلیل داده های تصویر چند طیفی مشکل می باشد، یعنی تصاویر ایجاد شده توسط داده های لندست یا به طور کلی داده های رقومی ناشی از طول موج باندهای گوناگون اغلب شبیه به یکدیگر به نظر می رسند واساساً اطلاعات مشابه را منتقل می کنند. درحقیقت این تشابه و ارتباط بین باندها باعث به وجود آمدن یک سری اطلاعات اضافی وزائد می شود . انتقال مؤلفه های اصلی روشی جهت خارج نمودن یا کاهش دادن چنین اطلاعا ت زائدی که توسط فشرده کردن مجموعه داده های چند طیفی در یک سیستم مختصات جدید است ]4.[

2-2-2- آنالیز مؤلفه انتخابی براي بارزسازي کانیهاي خاص

آنالیز مؤلفه‌های اصلی بر روی باندهای پنج، شش و هفت سنجنده استر برای بارزسازی مسکویت به عنوان کانی شاخص دگرسانی فیلیک در باند هفت بازتاب و در باند شش جذب دارد، انجام شده است (جدول1). در این تحلیل PC3 مناطق دارای پیکسل‌های صورتی کانی مسکویت را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد (شکل1) .

جدول 1: مقادیر ویژه (Band 5, 6, 7)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Eigenvector | Band 5 | Band 6 | Band 7 |
| PC1 | 0.999933 | -0.011250 | 0.002763 |
| PC2 | -0.011218 | -0.999872 | -0.011381 |
| PC3 | -0.002891 | -0.011349 | 0.999931 |

C:\Users\Tak System\Desktop\عکسای صحیح ونهایی پایان نامه\1.tif

شکل1 - تصویر مؤلفه سوم حاصل از آنالیز مولفه اصلی بر روي باندهای ۷،۶،۵ استر براي بارزسازي مناطق حاوی کانی مسکویت.

از باندهای چهار، پنج و شش جهت آشکارسازی کانی‌های کائولینیت (دگرسانی آرژیلیک) استفاده شد. بیشترین مقدار بازتاب کائولینیت در باندهای انتخاب شده، باند ششم و بیشترین جذب در باند پنجم می‌باشد و با در نظر گرفتن جدول بردار ویژه همبستگی این باند (جدول2)، نتیجه می‌شود که مؤلفه سوم بیشترین اختلاف را بین باندهای ششم و پنجم نمایش می‌دهد. بنابراین از مؤلفه دوم برای بارزسازی مناطق دگرسان شده استفاده می‌شود دراین تحلیل کانی کا ئولینیت به رنگ صورت صورتی نمایش داده شده است(شکل2).

)band𝟦,5,𝟨) جدول2 : مقادیر ویژه

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Eigenvector | Band 4 | Band 5 | Band 6 |
| PC1 | -0.999993 | 0.003253 | 0.001941 |
| PC2 | 0.003262 | 0.999986 | 0.004265 |
| PC3 | 0.001927 | -0.004271 | 0.999989 |

C:\Users\Tak System\Desktop\f.tif

شکل2- تصویر آنالیز مؤلفه های اصلی باندهای۶،۵،۴ استر برای بارزسازی مناطق حاوي کانی کائولینیت.

برای بارزسازی دگرسانی پروپیلیتیک در منطقه از باندهای هفت، هشت و نه ماهواره استر استفاده شده است. با در نظر گرفتن جدول بردار ویژه همبستگی این باندها (جدول3)، نتیجه می‌شود مؤلفه سوم دارای بیشترین اختلاف بین دو باند نهم و هشتم می‌باشد که باند نه بازتاب و باند هشت جذب برای بارزسازی مناطق دگرسانی کلریتی را نشان می‌دهد (شکل3).

جدول3: مقادیر ویژه (band𝟩,8,𝟫)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Eigenvector | Band 7 | Band 8 | Band 9 |
| PC1 | 0.999999 | -0.001179 | -0.000750 |
| PC2 | -0.001183 | -0.999986 | -0.005244 |
| PC3 | 0.000744 | -0.005245 | 0.999986 |

C:\Users\Tak System\Desktop\عکسای صحیح ونهایی پایان نامه\n.tif

شکل3- تصویرآنالیز مؤلفه هاي اصلی باندهاي۹،۸،۷ استر برای بارزسازی مناطق حاوی کانی های کلریتی.

3- نتيجه

# از آنالیزانتخابی ۷،۶،۵ برای بارزسازی کانی مسکویت استفاده می شود.

# از آنالیز انتخابی ۶،۵،۴ برای بارز سازی کانی کائولینیت استفاده می شود.

# از آنالیز انتخابی ۹،۸،۷ برای بارزسازی کانی های کربناته (کلسیت، کلریت و اپیدوت) استفاده می شود.

# ﺳﻨﺠﻨﺪه آﺳﺘﺮ ﺑﺮاي ﺑﺎرزﺳﺎزي ﮐﺎﻧﯿﻬﺎي اﮐﺴﯿﺪ آﻫﻦ ﻣﻨﺎﺳﺐ ﻧﯿﺴﺖ اﻣﺎ ﮐﺎﻧﯿﻬﺎي رﺳـﯽ و ﺳﺮﯾـﺴﯿﺖ را ﺑﻪ ﺧﻮﺑﯽ ﺑﺎرزﺳﺎزي ﻣﯽ ﮐﻨﺪ.

مراجع

[1] خاکزاد، احمد؛ جعفری، حمید رضا؛ ۱۳۸۱. "کانی شناسی، پاراژنز و زمین شناسی اقتصادی کانسار های مس منطقه حراران در استان کرمان"، دهمین همایش انجمن بلور شناسی و کانی شناسی ایران.

[2] حسنی پاک، علی اصغر؛ ۱۳۸۵. طراحی پروژه های اکتشافی (ژئوشیمیایی،ژئوفیزیکی و حفاری)، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، شماره چاپ۲۷۹۶، ۴۷۳صفحه.

[3] هنرمند، مهدی؛ رنجبر، حجت الله؛ ۱۳۸۲ ."کاربرد روشهای مختلف پردازش تصویر روی داده های ETM+ به منظور اکتشاف کانسارهای مس نوع پورفیری و رگه ای در منطقه کوه ممزار- کوه پنج در استان کرمان"، بیست و دومین گردهمایی علوم زمین.

[4] رنجبر، حجت الله؛ ۱۳۸۶. سنجش از دور در اکتشاف کانسارها، بخش مهندسی معدن دانشگاه شهید باهنر.

[5] رسولی، علی اکبر؛۱۳۸۷. مبانی سنجش از دور کاربردی با تاکید بر پردازش تصاویر ماهواره ای ، انتشارات دانشگاه تبریز، چاپ اول، شماره چاپ ۴۹۰، ۷۰۳صفحه.

[6] Ranjbar ,H., Shahriari, H., honarmand, M., 2003. Comparision of Aster and ETM data for exploration of porphyry copper mineralization : A case study of Sar cheshmeh areas , kerman ,Iran. Map Asia.

[7] Crosta, A. P., Desouza Filho, C. R. , Azevedo .F, Brodie .C .2003. Targeting key alteration minerals in epithermal deposits in Patagonia, Argentina, using ASTER imagery and principal component analysis. INT.J REMOTE SENSING, 10Novambe, 24(21): 4233-4240.

[8]- Tangestani,M.H – Moore,F. 2001.Porphyry copper alteration mapping at the Meiduk area,Iran. INT.J REMOTE SENSING,2002, 23(22):4815-4825.