بارزسازی و تفکیک مرمرها و اسکارن های تنگ حنای نیریز بر اساس داده های دور سنجی

طاهرزاده ، لیدا *۱- نوری خانکهدانی ، کمال۲ - امیری ، عبدالحمید۳ - نیک اقبال سی سختی ، نعیم٤

Enhancement and Slicing Tang-e-Hana Marbles and Skarns based on Remote Sensing datas

By: L. Taherzadeh* 1 – K. Noori Khankahdani 2 – A. Amiri 3 – N. Nikeghbal sisakhti 4

۱دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز.

۲استاد یار بخش زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز.

۳ استاد یار بخش زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز.

۴ دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه شیراز واحد بین الملل .

*marmar_taherzadeh@yahoo.com**

چکیده

مرمرهای تنگ حنای نیریز در ۳۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان نیریز واقع شده است. مرمرهای تنگ حنا بخشی از زون افیولیتی نیریز است . منطقه مورد مطالعه با مختصات UL=53˚ 30′ E , 29˚ 45′ N و LR=54˚ 30′ E , 29˚ 00′ N بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ نیریز محسوب می شود. در پژوهش جاری این مجموعه بر اساس کاوش های صحرایی و بررسی های دور سنجی با بهره گیری از داده های سنجنده ASTER مورد مطالعه قرار گرفته اند . مرمرها دارای فابریک موزاییکی بوده و از کلسیت تشکیل شده اند اما در مواردی با ولاستونیت همراه می باشند.پس از برداشت های صحرایی مرحله اول از محدوده مرمرها مطالعات دور سنجی آغاز شد. پس از انجام تصحیحات اولیه، بارزسازی و تفکیک صورت گرفت و در نهایت پس از کنترل زمینی نقاط در مرحله دوم عملیات صحرایی ، مرمرها و اسکارن ها تفکیک شده و تصویر خروجی از آن ها تهیه شده است.بر اساس نتایج این پژوهش تلفیق روش های دور سنجی و عملیات صحرایی می تواند در شناسایی و تفکیک ذخایر از جمله مرمرها و اسکارن ها نتایج درستی را به دنبال داشته باشد.

لغات کلیدی: *نیریز، اسکارن، بارزسازی، تفکیک.*

Abstract

Marbles of Tang-e-Hana are located in the Northwest of Neyriz 30 Km far from the city. Marbles of Tang-e-Hana are part of Ophiolitic zone of Neyriz. The region coordinate is UL=53˚ 30′ E , 29˚ 45′ N and LR=54˚ 30′ E , 29˚ 00′ N. It is part of Neyriz Geological Map (1:250000).This study , is based on the field investigation and remote sensing method (Aster Data). Marbles have mosaic fabric and consist of Calcite but in some cases they contain Wollastonite. After the first field investigations, remote sensing studies started. Remote sensing processing was Enhancement, PCA method and Supervised Classification. The second step was control of the ground points. At this stage, marbles and skarns were detected and separated and their map was drown. According to the results of the current research, integration of field study and remote sensing methods can help to detect reservoirs such as marbles and skarns.

Key words: *Neyriz, Skarn, Enhancement, Slicing.*

۱- مقدمه

واژه اسکارن (Skarn) اول بار توسط معدن کاران سوئدی و برای توصیف مجموعه‌های سنگی غنی از آهن (حاوی هماتیت و مانیتیت) به سن آرکئن به کار رفته است.گرچه قبلاً سنگ شناسان بین واژه‌های اسکارن و تاکتیت (Tactite) تفاوت قائل می‌شدند اما در حال حاضر این دو اصطلاح معادل یکدیگر به کار می‌روند به طوری که بر اساس نظر بست اسکارن یا تاکتیت به

Archive of SID
www.SID.ir

سنگ‌های حاوی سیلیکات‌های کلسیم، منیزیوم و آهن اطلاق می‌شود که در نزدیکی سنگ آهک یا دولومیت و یا در مجاورت با توده‌های ماگمایی قرار داشته باشند. در چنین مجاورتی، هرگاه فرآیندهای جانشینی یونی (Metasomatic Process) مؤثر بوده و باعث انتقال یون‌هایی هم‌چون Si، Al، Fe، Mg گردد، سنگ‌های کربناته منطقه تماس به سنگ‌های کالک سیلیکاته (Calc – Silicate Rocks) یا همان اسکارن‌ها تبدیل می‌شوند.اسکارن‌ها از نظر تشکیل ذخایر اقتصادی W، Sn، Cu، MO، Fe، Zn، Pb کاملاً شناخته شده‌اند. هم‌چنین از نظر پتانسیل اقتصادی ذخایری مثل Co، Au، Ag، Bi، Be، F، B، U و REE با اهمیت فرض شده‌اند. علاوه بر این حضور کانی‌های غیر فلزی ارزشمندی هم‌چون ولاستونیت، گارنت و پیروکسن باعث شده است که اسکارن‌ها از نظر جنبه‌های مختلف اقتصادی با اهمیت محسوب شوند. در این پژوهش، تلفیق روش های دور سنجی و عملیات صحرایی در شناسایی و تفکیک ذخایر مرمرها و اسکارن ها انجام شده است .

۲- معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه مطالعاتی تنگ حنا با مختصات UL=53˚ 30' E , 29˚ 45' N و LR=54˚ 30' E , 29˚ 00' N جزیی از شهرستان نی‌ریز در شرق استان فارس و شیراز می‌باشد (شکل۱).

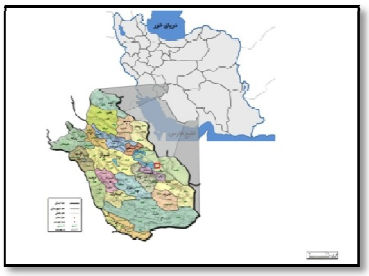
مهم‌ترین راه‌های دسترسی به منطقه عبارتند از:

شیراز- استهبان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه آسفالته به طول ۲۵۰ کیلومتر

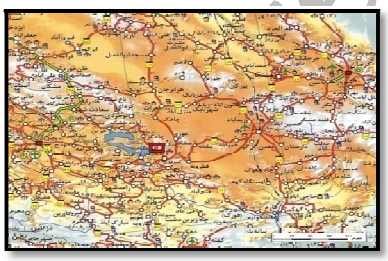
شیراز- ارسنجان- آباده طشک- تنگ حنا، راه آسفالته به طول ۲۳۰ کیلومتر

کرمان- سیرجان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه دسترسی از طریق کرمان به طول ۳۱۰ کیلومتر

یزد- هرات- مشکان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه دسترسی از طریق یزد به طول ۳۸۰ کیلومتر



شکل۱- موقعیت منطقه مطالعاتی در نقشه‌های ایران و استان



شکل۲- راه‌های دسترسی به منطقه مطالعاتی از طریق استان‌های فارس، کرمان و یزد

۳- روش مطالعه

۱-مطالعات کتابخانه ای : جمع آوری کلیه اطلاعات شامل نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی منطقه،گزارش های مربوط به منطقه می باشد.

۲-مطالعات صحرایی : بررسی ویژگی های صحرایی سنگ ها که با استفاده از نمونه برداری از منطقه و تهیه نمونه های کد دار(X،Y،Z)، ارتباط سنگ ها با ساختارهای منطقه مشخص شد.

۳-مطالعات دفتری : با مطالعه میکروسکپی نمونه های اخذ شده ، مطالعه تصاویر ماهواره ای منطقه (ترجیحا تصویرAster) و استفاده از نرم افزار های دور سنجی به شناسایی و تفکیک این واحد های سنگی پرداخته شد.

۴-کنترل صحرایی نقاط : این کار جهت تایید یا اصلاح نتایج حاصل از مطالعات دور سنجی در زمینه شناسایی و تفکیک این واحد های سنگی انجام شد.

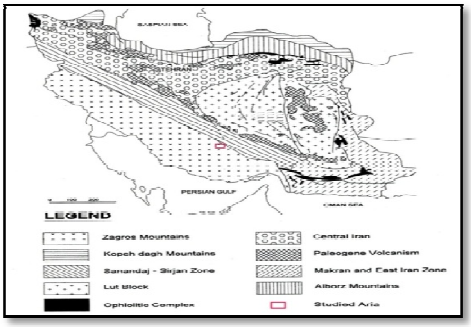
Archive of SID
www.SID.ir

پژوهش جاری حاصل جمع‌آوری و جمع بندی اطلاعات حاصل از مراحل فوق می‌باشد که نتایج هر بخش به تفکیک ارائه می‌شود.

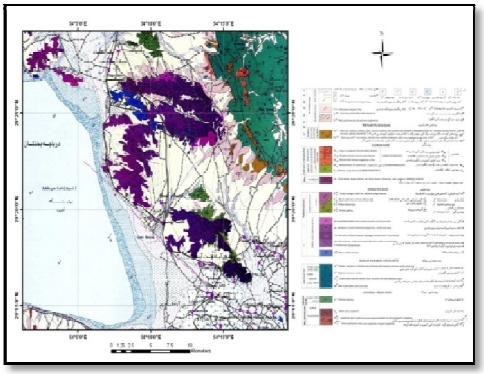
٤- زمین‌شناسی منطقه

از نظر تقسیم‌بندی ایالت‌های ساختاری، منطقه مورد مطالعه جزیی از منطقه زاگرس خرد شده (Zagros Crushed Zone) می‌باشد (شکل۳). ویژگی مهم منطقه زاگرس خرد شده همانا شدت بالای دگرشکلی و نیز رخنمون یک توالی افیولیتی (Ophiolitic Sequence) است که هر دوی این ویژگی‌ها در منطقه تنگ حنای نی‌ریز مشاهده می‌شود.شکل شماره ۴ برشی از نقشه زمین‌شناسی منطقه مطالعاتی را نمایش می‌دهد..بر اساس مطالعات سبزه‌یی و همکاران در ردیف افیولیتی نی‌ریز سه بخش اصلی زیر قابل مشاهده است:

تناوب دونیت و هارزبورژیت و کمی کرومیت که قاعده این تناوب را تشکیل می‌دهد.تناوب ورلیت، وبستریت، لرزولیت، کلینوپیروکسنیت، اولیوین وبستریت و کمی کرومیت که در بخش میانی این توالی قرار گرفته و در برخی نوشته‌ها از آن به عنوان منطقه گذری (Transitional Zone) یاد می‌شود.بخش گابرویی که به ترتیب از ملاگابرو و پریدوتیت‌های فلدسپات دار، تروکتولیت و آنورتوزیت در بخش زیرین و گابروهای نوریتی و نوریت‌ها در بخش میانی و فروگابروها، لوکوگابروها و در نهایت کواتزدیوریت‌ها و فرودیوریت‌ها در بخش انتهایی تشکیل شده است.



شکل۳- موقعیت منطقه مطالعاتی در نقشه ایالت‌های ساختاری ایران زمین



شکل ۴- نقشه زمین شناسی منطقه

واحد سنگ‌شناسی با اهمیت دیگر در شکل ۴، همانا مرمرها و اسکارن‌های تنگ حنا می‌باشند که موضوع اصلی این پژوهش می باشد. ضروری است معدن‌کاران محترم این منطقه به لحاظ حضور کانی‌های صنعتی ارزشمند هم‌چون ولاستونیت‌ها و گارنت‌ها درون این اسکارن‌ها، آن‌ها را بیش از پیش مورد توجه و کنکاش قرار دهند. سبزه‌یی و همکاران چنین اظهار می کنند که اسکارن‌ها و مرمرهای تنگ حنا بر روی لرزولیت‌ها و هارزبورژیت‌های سکانس افیولیتی نی‌ریز قرار داشته و به صورت توده‌های کوچک و بزرگ (تا ۲ کیلومتر طول) مشاهده می‌شوند. شکل شماره ۵ وضعیت رخنمون این واحدهارا نمایش می‌دهد.

Archive of SID
www.SID.ir

شکل۵- رخنمون اسکارن‌های منطقه در تماس با واحدهای اولترامافیک ردیف افیولیتی نی‌ریز

۵- استفاده از سنجش از دور در اکتشافات مواد معدنی

۵-۱- مقدمه

سنجش از دور یعنی تشخیص و جمع‌آوری داده از فاصله دور و عمدتاً به عنوان فناوری و علمی تعریف می‌شود که به وسیله آن می‌توان بدون تماس مستقیم، مشخصه‌های (مکانی، طیفی، زمانی) یک شیء یا پدیده را تعیین، اندازه‌گیری و یا تجزیه و تحلیل نمود.از جمله کاربردهای فن سنجش از دور می توان به استفاده از آن در زمین شناسی، آب شناسی، معدن، شیلات، کارتوگرافی، جغرافیا، مطالعات زیست شناسی، مطالعات زیست محیطی، سیستم های اطلاعات جغرافیایی، هواشناسی، کشاورزی، جنگلداری، توسعه اراضی و به طورکلی مدیریت منابع زمینی و غیره اشاره کرد.سکوها وظیفه حمل سنجنده و سایر قسمت‌های ماهواره را بر عهده دارند. سنجنده‌های نصب‌شده بر روی سکوها، جمع‌آوری اطلاعات بازتابی از پدیده‌ها را برعهده دارند. داده‌هایی که از طریق سنجنده‌ها به‌دست می‌آیند، باید ذخیره و دریافت شده و مورد پردازش قرار گیرند تا به اطلاعات مفید و قابل استفاده تبدیل شوند.

۵-۲- سنجنده استر(ASTER)

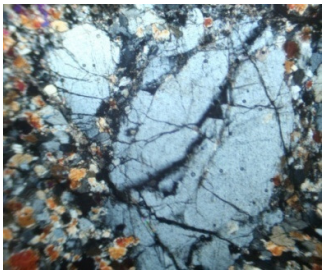
یکی از انواع سنجنده ها، سنجنده استر می باشد.در این پژوهش به دلیل استفاده از داده های این سنجنده به اختصار در این مورد توضیح داده می شود.

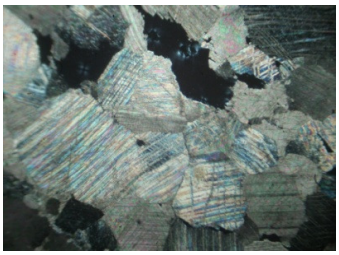
ASTER(Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflectance Radiometer) ، پرتوسنج حرارتی تابشی و بازتابشی فضابرد پیشرفته، یک دوربین دیجیتالی بزرگ است که در سال ۱۹۹۹ در مدار زمین قرار گرفت و توسط ماهواره ای بنام Terra حمل می‌شود. سنجنده ASTER داده های با حد تشخیص مکانی (۱۵ تا ۹۰ متر) در ۱۴ باند مختلف تصویری ایجاد می کند که در سه ناحیه طیفی مریی تا مادون قرمز نزدیک(VNIR)، مادون قرمز با طول موج کوتاه(SWIR)و مادون قرمز حرارتی (TIR) که هر کدام از آنها برای یک بخش متفاوت طیفی در نظر گرفته شده‌اند. این دوربین توانایی گرفتن ۶۰۰ عکس با قدرت تفکیک بالا در یک روز را دارد. هر عکس، منطقه‌ای به وسعت ۶۰×۶۰ کیلومتر را پوشش می‌دهد.

۵-۳- تشریح عملیات پردازش

درطی عملیات صحرایی ۱۳ نقطه در محدوده ی اسکارن ها و مرمرها در منطقه تنگ حنا برداشت گردید. از این نمونه ها مقطع میکروسکوپی تهیه شد و به دقت مطالعه گردید به نحوی که مرمرها از اسکارن ها شناسایی و تفکیک شد ند(اشکال ۶ و۷).

Archive of SID
www.SID.ir

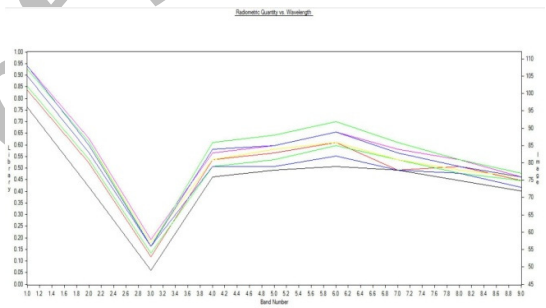


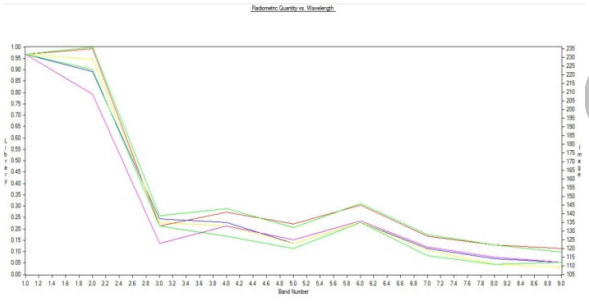


شکل۶-مقطع میکروسکوپی اسکارن منطقه در نور XPL

شکل۷-مقطع میکروسکوپی مرمر منطقه در نور XPL

سپس عملیات دور سنجی روی این داده های صحرایی با استفاده از عکس ماهواره ای استر در محدوده ی طیفی(SWIR,VNIR)آغاز شد. در ابتدا نمودار انعکاس طیفی **(Spectral Reflectance Curve)** نقاط صحرایی ترسیم شد تا بتوان از این نقاط در حین بارزسازی و طبقه بندی واحدهای سنگی منطقه تنگ حنا کمک گرفت(اشکال۸ و ۹).



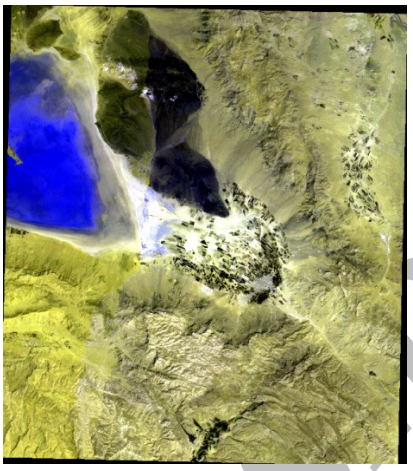


شکل۸- نمودار انعکاس طیفی اسکارن های منطقه محدوده های SWIR و VNIR استر

شکل ۹- نمودار انعکاس طیفی مرمرهای منطقه مطالعاتی در مطالعاتی در محدوده های SWIR و VNIR استر

در مرحله بعد، روش های مختلف بارزسازی در دستور کار قرار گرفت تا بتوان بر اساس آن ها مرمرها را از اسکارن ها تفکیک نمود.بر اساس این بارزسازی و استفاده از نقاط کنترل زمینی، عملیات دور سنجی با استفاده از نرم افزار PCI Geomatica 9.1 انجام گرفت. با بررسی نمودارهای انعکاس طیفی مرمرها و اسکارن ها و انجام تصحیحات اولیه، ترکیبات رنگی مختلفی جهت تفکیک واحدهای سنگی تشکیل دهنده ی تنگ حنا ساخته شد و مشخص شد که ترکیب رنگی(RGB=651)از باندهای محدوده ی طیفی مذکور، دارای بهترین تباین جهت تفکیک مرمرها از اسکارن ها می باشدکه شکل ۱۰ معرف تصویر نهایی تفکیک واحدهای مختلف منطقه تنگ حنا است.در این تصویر اسکارن ها به رنگ آبی و مرمرها به رنگ سفید در آمده اند. سپس از این تصویر در محیط ArcGIS با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ خروجی گرفته شد (شکل۱۱). سرانجام در چند مرحله توسط مطالعات دفتری و صحرایی و همچنین تلفیق داده های دور سنجی و صحرایی که مورد کنترل و بازبینی قرار گرفته، توانسته مرمرها و اسکارن های منطقه تنگ حنا را کاملاً تفکیک نماید.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱۰- ترکیب رنگی(RGB=651) برای تفکیک مرمر از اسکارن های منطقه

شکل ۱۱- تصویر حاصل از بارزسازی مرمر و اسکارن های منطقه

بحث و نتیجه گیری

سنجش از دور از جمله علوم و فنون جدیدی است که در سال های اخیر به سبب پیشرفت کامپیوتر در فن آوری ماهواره ای و انواع سنجنده ها به سرعت رشد و توسعه یافته است.با استفاده از داده های ماهواره ای ، می توان پدیده های زمین شناسی و ذخایر معدنی را شناسایی کرد.با استفاده از این روش می توان علاوه بر افزایش سرعت و دقت در عملیات ، هزینه های اجرایی پروژه های اکتشافی را نیز کاهش داد.بر اساس پژوهش جاری ، داده های دور سنجی توانسته نتایج درستی را برای تفکیک واحدهای مرمری از سایر واحدهای سنگی از جمله اسکارن ها به دنبال داشته باشد.تلفیق داده های صحرایی و دور سنجی می تواند در تهیه نقشه های پهنه بندی با اهداف خاص و از جمله تفکیک واحدهای مرمری و اسکارن کاملاً راه گشا باشد. بر این اساس می توان ذخایر جدیدی را مورد شناسایی و اکتشاف قرار داد.

مراجع

۱-افتخار نژاد ، ج ، ۱۳۵۹ ، تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوزه های رسوبی ، نشریه انجمن نفت ، شماره ۸۲ ، صفحه ۱۹-۲۸.

۲-اطلس راه های ایران ، ۱۳۸۲ ، انتشارات سازمان جغرافیایی کشور.

۳-حلمی ، فریده ، ۱۳۷۷ ،اسکارن ها و کانسارهای اسکارنی(با نگاهی ویژه به اسکارن های ایران) ، انتشارات امیر کبیر تهران.

۴-جاهدی ، ف- فرخی ، ش ، ۱۳۷۵ ، مبانی سنجش از دور ، انتشارات مرکز سنجش از دور ایران.

۵-سبزه یی ، مسیب ، دوازدهمین گردهمائی علوم زمین ، سازمان زمین شناسی کشور.

۶-علیزاده ربیعی ، حسن ، ۱۳۸۰ ، سنجش از دور(اصول و کاربرد) ، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها.

Archive of SID
www.SID.ir

۷-کریم پور ، م – ملک زاده ، آ – حیدریان ، م.ر ، ۱۳۸۴ ، اکتشاف ذخایر معدنی ، مدل های زمین شناسی ، ژئوشیمی ، ماهواره ای و ژئوفیزیکی ، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

8-Abrams , M., Hook ,S., 2005 , Aster user handbook , Version 2 , Jet Propulsion Laboratory . , NASA , P25

9-Farhoudi , G., 1978 , A Comparison of Zagros Geology to Island Arcs . Journal of Geology , 86 , PP.323-334.

10-Loughlin ,W . P .,1991 , Principle Component Analysis for Alteration Mapping Photogrammetric Engineering and Remote Sensing – V.57 – P.1163-1169.

11-Sabins , F . F., 1997 ,Remote Sensing Principles and Interpration , W . H .Freeman and company , New York ,P.493.

Archive of SID

www.SID.ir