

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

طاهرزاده، لیدا* 1- نوری خانکهدانی، کمال 2- امیری، عبدالحمید 3- نیک اقبال سی سختی، نعیم 4

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

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

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

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

چکیده

مرمرهای تنگ حنای نیریز در 30 کیلومتری شمال غرب شهرستان نیریز واقع شده است. مرمهرهای تنگ حنای بخشی از زون افیولیتی نیریز است. منطقه مورد مطالعه با مختصات 29° , $UL=53^{\circ} 30' E$ و $45' N$ و $LR=54^{\circ} 30' E$, $29^{\circ} 00' N$ بخشی از نقشه زمین شناسی 1:250000 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.

1- مقدمه

واژه اسکارن (Skarn) اول بار توسط معدن کاران سوئدی و برای توصیف مجموعه های سنگی غنی از آهن (حاوی هماتیت و مانیتیت) به سن آرکنن به کار رفته است. گرچه قبلاً سنگ شناسان بین واژه های اسکارن و تاکتیت (Tactite) تفاوت قائل می شدند اما در حال حاضر این دو اصطلاح معادل یکدیگر به کار می روند به طوری که بر اساس نظر بست اسکارن یا تاکتیت به سنگ های حاوی سیلیکات های کلسیم، منیزیوم و آهن اطلاق می شود که در نزدیکی سنگ آهک یا دولومیت و یا در مجاورت با توده های ماگمایی قرار داشته باشند. در چنین مجاورتی، هرگاه فرآیندهای جانیشینی یونی (Metasomatic Process) مؤثر بوده و باعث انتقال یون هایی هم چون Si, Al, Fe, Mg گردد، سنگ های کربناته منطقه تماس به سنگ های 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 هم چون ولاستونیت، گارنت و پیروکسن باعث شده است که اسکارن‌ها از نظر جنبه‌های مختلف اقتصادی با اهمیت محسوب شوند. در این پژوهش، تلفیق روش‌های دور سنجی و عملیات صحرائی در شناسایی و تفکیک ذخایر مرمرها و اسکارن‌ها انجام شده است .

2- معرفی منطقه مطالعاتی

منطقه مطالعاتی تنگ حنا با مختصات $UL=53^{\circ} 30' E$, $29^{\circ} 45' N$ و $LR=54^{\circ} 30' E$, $29^{\circ} 00'$ جزئی از شهرستان نی‌ریز در شرق استان فارس و شیراز می‌باشد.

مهم‌ترین راه‌های دسترسی به منطقه عبارتند از:

شیراز- استهبان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه آسفالت به طول 250 کیلومتر

شیراز- ارسنجان- آباده طشک- تنگ حنا، راه آسفالت به طول 230 کیلومتر

کرمان- سیرجان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه دسترسی از طریق کرمان به طول 310 کیلومتر

یزد- هرات- مشکان- نی‌ریز- تنگ حنا، راه دسترسی از طریق یزد به طول 380 کیلومتر

3- روش مطالعه

1- مطالعات کتابخانه‌ای: جمع‌آوری کلیه اطلاعات شامل نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه، گزارش‌های مربوط به منطقه می‌باشد.

2- مطالعات صحرائی: بررسی ویژگی‌های صحرائی سنگ‌ها که با استفاده از نمونه برداری از منطقه و تهیه نمونه‌های کد دار (Z, Y, X)، ارتباط سنگ‌ها با ساختارهای منطقه مشخص شد.

3- مطالعات دفتری: با مطالعه میکروسکوپی نمونه‌های اخذ شده، مطالعه تصاویر ماهواره‌ای منطقه (ترجیحاً تصویر Aster) و استفاده از نرم‌افزارهای دور سنجی به شناسایی و تفکیک این واحدهای سنگی پرداخته شد.

4- کنترل صحرائی نقاط: این کار جهت تایید یا اصلاح نتایج حاصل از مطالعات دور سنجی در زمینه شناسایی و تفکیک این واحدهای سنگی انجام شد.

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

4- زمین‌شناسی منطقه

از نظر تقسیم‌بندی ایالت‌های ساختاری، منطقه مورد مطالعه جزیی از منطقه زاگرس خرد شده (Zagros Crushed Zone) می‌باشد. 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. 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 کواترادیوریت‌ها و فرودیوریت‌ها در بخش انتهایی تشکیل شده است. واحد سنگ‌شناسی با اهمیت دیگر، همانا مرمرها و اسکارن‌های تنگ حنا می‌باشند که موضوع اصلی این پژوهش می‌باشد. 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 می‌کنند که اسکارن‌ها و مرمرهای تنگ حنا بر روی لرزولیت‌ها و هارزبورژیت‌های سکانس افیولیتی نی‌ریز قرار داشته و به صورت توده‌های کوچک و بزرگ (تا 2 کیلومتر طول) مشاهده می‌شوند.

5- استفاده از سنجش از دور در اکتشافات مواد معدنی

5-1- 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 می‌توان به استفاده از آن در زمین‌شناسی، آب‌شناسی، معدن، شیلات، کارتوگرافی، جغرافیا، مطالعات زیست‌شناسی، مطالعات زیست محیطی، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، هواشناسی، کشاورزی، جنگلداری، توسعه اراضی و به طور کلی 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 بر عهده دارند. داده‌هایی که از طریق سنجنده‌ها به دست می‌آیند، باید ذخیره و دریافت شده و مورد پردازش قرار گیرند تا به اطلاعات مفید و قابل استفاده تبدیل شوند.

5-2- 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 فضاپرد پیشرفته، یک دوربین دیجیتال بزرگ است که در سال 1999 در مدار زمین قرار گرفت و توسط ماهواره ای بنام Terra حمل می شود. سنجنده ASTER داده های با حد تشخیص مکانی (15 تا 90 متر) در 14 باند مختلف تصویری ایجاد می کند که در سه ناحیه طیفی مرئی 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 شده اند. این دوربین توانایی گرفتن 600 عکس با قدرت تفکیک بالا در یک روز را دارد. هر عکس، منطقه ای به وسعت 60×60 کیلومتر را پوشش می دهد.

5-3- تشریح عملیات پردازش

در طی عملیات صحرایی 13 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. سپس عملیات دور سنجی روی این داده های صحرایی با استفاده از عکس ماهواره ای استر در محدوده ی طیفی (VNIR, SWIR) 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.

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 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 1:10000 خروجی گرفته شد. 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.

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

- 1- افتخار نژاد ، ج ، 1359 ، تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوزه های رسوبی ، نشریه انجمن نفت ، شماره 82 ، صفحه 19-28.
- 2- اطلس راه های ایران ، 1382 ، انتشارات سازمان جغرافیایی کشور.
- 3- حلمی ، فریده ، 1377 ، اسکارن ها و کانسارهای اسکارنی (با نگاهی ویژه به اسکارن های ایران) ، انتشارات امیر کبیر تهران.
- 4- جاهدی ، ف- فرخی ، ش ، 1375 ، مبانی سنجش از دور ، انتشارات مرکز سنجش از دور ایران.
- 5- سبزه یی ، مسیب ، دوازدهمین گردهمائی علوم زمین ، سازمان زمین شناسی کشور.
- 6- علیزاده ربیعی ، حسن ، 1380 ، سنجش از دور (اصول و کاربرد) ، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها.
- 7- کریم پور ، م - ملک زاده ، آ - حیدریان ، م.ر ، 1384 ، 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 Interpretation , W. H .Freeman and company , New York ,P.493.