بررسی‌های دورسنجی به منظور بارزسازی پتانسیل‌های کانسنگ آهن در منطقه سرگدار (استان فارس)

سید مسعود هاشمی احمدی*[1]

۱- کارشناسی ارشد، مهندسی اکتشاف معدن، معاونت آموزشی و پژوهشی دانشگاه جامع علمی کاربردی واحد بندر انزلی

*(*عهده دار مکاتبات -ahmadi@farasahel.ir)*

چکیده

منطقه مورد مطالعه در استان فارس و در محدوده نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ سرگدار و ۱/۲۰۰۰۰۰ داراب قرار دارد. در زمان تنظیم مقاله، نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ سرگدار هنوز به مرحله چاپ نرسیده و محدوده مورد مطالعه در نقشه ۱/۲۰۰۰۰۰ داراب تهیه شده توسط شرکت نفت فاقد اطلاعات بوده و ترسیم نگردیده است. هدف شناسایی پتانسیل‌های معدنی کانسنگ آهن می‌باشد و بر اساس پردازش تصاویر ماهواره‌ای مطالعه صورت پذیرفته است. روش‌های بکار رفته عبارتند از FCC، تقسیم باندی، فیلتر گذاری، محاسبه OIF، PCA، DPCA طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای و بررسی امضای طیفی محدوده مورد نظر و مقایسه آن با امضای طیفی استاندارد کانسنگ آهن و امضای طیفی مشاهده شده در معدن گل گهر سیرجان، که منجر به شناسایی پتانسیل‌های جدید معدنی گردید.

واژگان کلیدی: *امضای طیفی، بارزسازی، نقاط امید بخش، DPCA، OIF.*

۱-مقدمه

بطور معمول یکی از اولین مراحل اکتشاف مواد معدنی، مطالعه نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس‌های موجود منطقه مورد مطالعه است. در مواردی که نقشه با مقیاس مناسب با مرحله اکتشافی موجود نباید تهیه نقشه مبنا و بارزسازی عوارض و رخنمون‌های مورد نظر از طریق پردازش تصاویر ماهواره‌ای ممکن می‌باشد. چرا که تصاویر ماهواره‌ای توانایی بارزسازی عوارض مختلف، جنس خاک و سنگ، را با توان تفکیک هندسی متفاوت و قابل استفاده در مراحل مختلف اکتشافی را دارا می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه واقع در استان فارس با توجه به اینکه نقشه با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ هنوز به مرحله چاپ نرسیده و در نقشه‌های با مقیاس ۱/۲۰۰۰۰۰ منطقه مورد نظر رسم نگردیده، مطالعات سنجش از دور با هدف بارزسازی پتانسیل‌های کانسنگ آهن صورت پذیرفت.

۲- انتخاب داده‌های خام مناسب و دید کلی

با توجه به مقیاس مورد نظر که در مراحل اولیه اکتشافی مطالعه نقشه‌های ۱/۲۰۰۰۰۰ و ۱/۱۰۰۰۰۰ می‌باشد، از لحاظ توان تفکیک هندسی، توان تفکیک طیفی و تعداد باندهای برداشت شده و همچنین نوع برداشت و دسترسی آسان، داده‌های خام برداشت شده توسط سنجنده لندست ۷ مورد استفاده قرار گرفت. معمولاً برای بدست آوردن یک دید کلی از منطقه و بدست آوردن مختصات جغرافیایی ابتدا یک تصویر با ترکیب رنگی حقیقی ساخته می‌شود، که در

Archive of SID

www.SID.ir

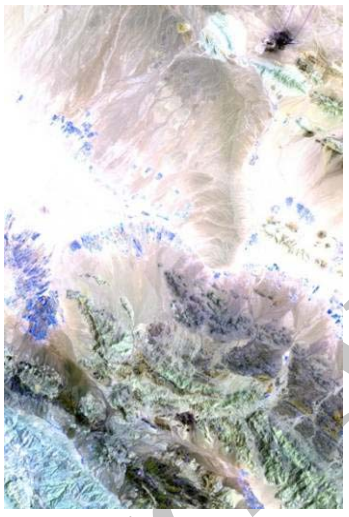
رابطه با سنجنده لندست ترکیب قرمز سبز آبی ۳ ۲ ۱ بکار می‌رود. شکل ۱ مربوط به تصویر با ترکیب رنگی حقیقی از منطقه می‌باشد.

۳-ترکیب رنگی مجازی

در مرحله بعد، جهت بارزسازی و جداسازی واحدهای سنگی متفاوت از یکدیگر، باید ترکیب رنگی مجازی مناسب ساخته شود. جهت بدست آوردن باندهای مناسب جهت ساخت ترکیب مناسب، شاخصی به نام شاخص فاکتور بهینه تعریف گردیده است. در واقع شاخص فاکتور بهینه از تقسیم انحراف معیار سه باند بر ضرایب همبستگی بین هر دو باند از سه باند مذکور بدست می‌آید. ترکیب سه باندی که بالاترین شاخص فاکتور بهینه را داشته باشد، می‌توان برای ایجاد ترکیب رنگی مجازی انتخاب کرد، زیرا بیشترین اطلاعات را در خود جای داده است (علوی پناه، ۱۳۸۲).

پس از محاسبه شاخص فاکتور بهینه منطقه مورد نظر، باندهای ۷ و ۵ و ۴ برای ساخت تصویر رنگی مجازی در نظر گرفته شدند که ترکیب مورد نظر در شکل ۲ دیده می‌شود. در قسمت شمال تصویر، معدن گلگهر با رنگ تیره و همچنین منطقه مورد مطالعه نیز، به همان رنگ دیده می‌شود.

شکل ۱: تصویر با ترکیب رنگی حقیقی



شکل ۲: ترکیب رنگی مجازی ۷۵۴

۴-تقسیم باندی

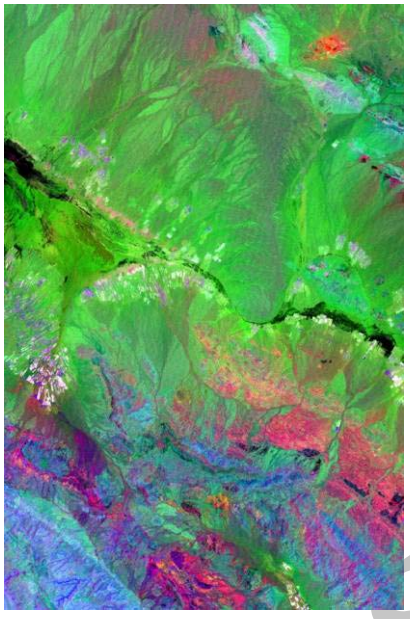
نتیجه تقسیم مقادیر درجه روشنایی یک باند طیفی به بند طیفی قابل انطباق دیگر را، تصاویر نسبت گیری طیفی گویند. نسبت گیری طیفی برای متمایز ساختن تغییراتی که توسط تغییرات روشنایی در تک باند ممکن نیست، به کار می‌رود. علت اینکه با این عمل بسیاری از پدیده‌هایی را که در حالت تک باندی قابل تفکیک نیستند، می‌توان متمایز ساخت این است که نسبت گیری، تغییرات شیب منحنی بازتاب‌های طیفی بین دو باند را به تصویر می‌کشد (علوی پناه، ۱۳۸۲).

با توجه به تغییر رفتار طیفی مواد در باند های مختلف، ترکیب ۳/۷ برای بارزسازی آهن فرو، ترکیب ۳/۲ برای بارزسازی رادیکال‌های کربن و ترکیب ۵/۷ برای بارزسازی رادیکال‌های هیدروکسیل بکار می‌روند (Hartemink and McBratney, 2008).

شکل ۳ ترکیب رنگی قرمز، سبز، آبی ۳/۷ و ۳/۲ و ۵/۷ را نشان می‌دهد، همانطور که دیده می‌شود منطقه مورد مطالعه به رنگ قرمز، یعنی رنگ مربوط به ترکیب ۳/۷، در قسمت پایین تصویر در آمده است.

Archive of SID

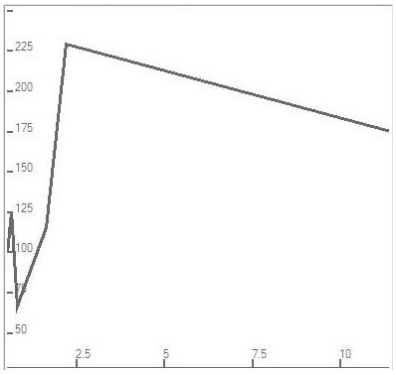
www.SID.ir



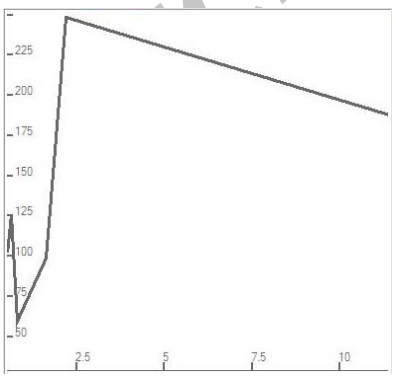
شکل ۳: ترکیب رنگی ۳/۷ و ۳/۲ و ۵/۷

۵-مقایسه امضای طیفی

امضای طیفی در واقع رفتار بازتابشی عارضه زمین شناسی معینی در طول موجهای متفاوت می‌باشد که توسط آن می‌توان به عناصری که عارضه مورد نظر از آن ساخته شده‌اند پی برد. از مقایسه امضاء طیفی میانگین معدن گلگهر و منطقه مورد مطالعه به این نتیجه می‌رسیم که امضای طیفی دو محدوده یکسان و در واقع نوع مواد تشکیل دهنده، در حد قابل تشخیص سنجنده، یکسان می‌باشد، همچنین در مقایسه با نمونه امضای طیفی استاندارد آهن مشاهده گردید که در محدوده باندهای لندست ۷ این امضاهای طیفی منطبق بر یکدیگر می‌باشند. شکل ۴ و ۵ امضای طیفی میانگین در محدوده معدن گلگهر و منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهند.



شکل ۴: امضای طیفی میانگین محدوده معدن گلگهر سیرجان



شکل ۵: امضای طیفی میانگین محدوده مورد مطالعه در استان فارس

۶- فیلترگذاری

عمل پردازشی که با استفاده از آن برخی درجه‌های روشنایی را برای ایجاد یک تصویر به کار می‌بریم، اصطلاحاً فیلتر کردن نام دارد. در واقع فیلتر کردن نوعی تغییر ارزش‌های طیفی است که در آن ارزش هر پیکسل نسبت به

Archive of SID

www.SID.ir

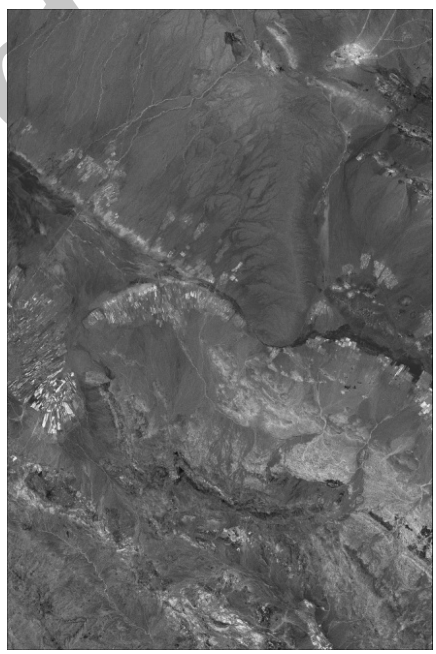
پیکسل همسایه اش تغییر می‌کند و تصویر جدیدی می‌سازد که می تواند تباین آن با تصویر اصلی متفاوت باشد. فیلتر بالاگذر، موجب انتقال میزان بیشتری از درجه‌های روشنایی بالا می‌شود. در مناطق همگن نتیجه‌ای برابر با صفر می‌دهند و در حالتی که تفاوت زیادی بین مقدار درجه روشنایی یک پیکسل و پیکسل‌های همسایه وجود داشته باشد، نتیجه مثبت یا منفی بزرگی را ارائه خواهد داد (علوی پناه، ۱۳۸۲).

در شکل ۶، تصویر تک باندی با ترکیب ۳/۷ همراه با فیلتر گذاری بالاگذر مشاهده می‌گردد که مناطق با تغییرات اکسید آهن و دارای اکسید آهن بیشتر نسبت به اطراف خود روشنتر دیده می‌شوند.

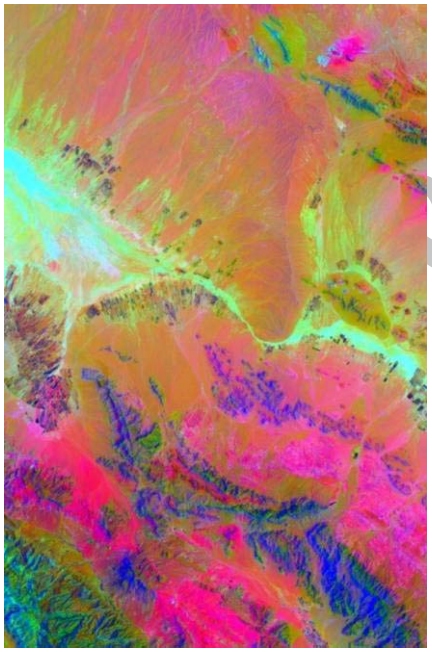
۷- تحلیل مولفه اصلی

مهمترین فواید تجزیه مولفه اصلی، جمع‌آوری و متراکم ساختن اطلاعات پدیده‌های موجود در باندهای مختلف در تعدادی باند با مولفه کمتر است. به عبارتی، تجزیه مولفه اصلی برای حذف اطلاعات زائد در داده‌های ماهواره‌ای کاربرد فراوانی دارد. تجزیه مولفه اصلی می‌تواند برای متراکم کردن اطلاعات موجود در تعدادی باند مجزا به کار رود (علوی پناه، ۱۳۸۲).

در شکل ۷ ترکیب رنگی قرمز، سبز، آبی با مولفه های اصلی به ترتیب ۲ و ۱ و ۳ مشاهده می‌گردد. با توجه به رنگ حاصل، منطقه مورد مطالعه بیشتر متأثر از مولفه‌های اصلی دوم و سوم می‌باشد، که دلیل آن تفاوت در بین باندهایی که بیشتر از اکسیدهای آهن متاثر می‌گردند، در مولفه‌های اصلی مذکور می‌باشد.



شکل ۶: ترکیب سیاه سفید ۳/۷ همراه با فیلترگذاری بالاگذر



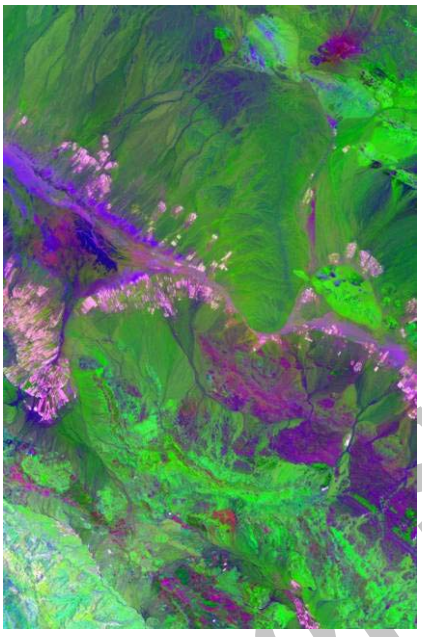
شکل ۷: ترکیب رنگی مولفه اصلی به ترتیب دوم، اول و سوم

۸-تحلیل به روش کروستا

یکی از روش‌های مرسوم در پردازش تصاویر ماهواره‌ای روش کروستا است که در آن، ترکیبی ساخته می‌شود که یکی از رنگ‌ها، معمولاً قرمز، مولفه اصلی را که بیشترین اختلاف در بین باندهای ۱ و ۳ در هر کدام از مولفه‌های اصلی حاصل از باندهای ۱، ۳، ۴ و ۵ بود ساخته می‌شود. دلیل آن این‌ست که باند ۱ و ۳ موثرترین باندها در شناخت اکسیدهای آهن می‌باشند و باند ۴ بدلیل مادون قرمز بودن و غیر مرئی بودن که بسیاری از خصوصیات سنگ‌ها را نشان می‌دهد و باند ۵ بدلیل نشان دادن تمایز واحدهای سنگی بکار می‌روند. برای شناخت و جداسازی هیدروکسیل‌ها

www.SID.ir

باندهای ۱، ۴، ۵ و۷ و مولفه اصلی حاوی بیشترین اختلاف بین باندهای ۵ و ۷ مورد استفاده قرار می‌گیرد. رنگ سبز نیز در شکل ۸ به مولفه اصلی دوم حاصل از باندهای ۱، ۳، ۴، ۵ و ۷ نسبت داده شده است. در شکل ۸ مناطق دارای آهن به رنگ قرمز و کبود دیده می‌شود.



شکل ۷: تصویر رنگی حاصل از روش کروستا

۹-نتیجه گیری

با توجه به مطالعات صورت گرفته منطقه مورد مطالعه به عنوان یکی از پتانسیل‌های قوی آهن معرفی گردید و بعنوان نقشه مبنا جهت هدایت عملیات اکتشافی مراحل بعدی و نمونه‌برداری معرفی گردید. تصاویر حاصل و مطالعات انجام گرفته نشان‌دهنده وجود پتانسیل‌های جدیدی از کانسنگ آهن در ادامه زون سنندج سیرجان می‌باشد که از نظر امضای طیفی، کانسنگ با نمونه امضای طیفی استاندارد کانسنگ آهن و نمونه‌های امضای طیفی کانسنگ معدن گلگهر سیرجان در یک کلاس طیفی، پس از طبقه‌بندی نظارت شده تصویر ماهواره‌ای، قرار می‌گیردکه نشان‌دهنده وجود کانسنگ آهن در منطقه مورد نظر می‌باشد.

۱۰- منابع

۱. علوی پناه، ک.، ۱۳۸۲، کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۷۸ صفحه.

2. Richards, J and Jia, X., 2006, Remote Sensing Digital Image Analysis, Springer, Germany, p 439.
3. Hartemink, A. and McBratney, A., 2008, Digital Soil Mapping with Limited Data, Springer, Germany, p 445.

Archive of SID

www.SID.ir