

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شیراز

دانشکده علوم
گروه زمین شناسی

رساله برای دریافت درجه دکتری پترولوژی

پتروگرافی، شیمی کانی و پتروژنز سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج
واقع در کمربند افیولیتی جازموریان، جنوب شرق کرمان

استاد راهنما:
دکتر محسن آروین

اساتید مشاور:
دکتر رولند اوبرهنسلی
دکتر سید حسام الدین معین زاده میرحسینی

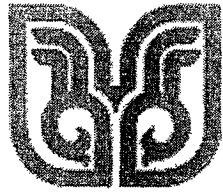
مؤلف:
علیرضا شاکر اردکانی

۱۳۸۹/۳/۱۱

توسط اساتید ارشد علمی بران
تصدیق شد

خردادماه ۱۳۸۸

۱۳۷۱۸۱



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه دکتری به

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: علیرضا شاکر اردکانی

استاد راهنما: دکتر محسن آروین

داور ۱: دکتر حمید احمدی پور

داور ۲: دکتر محمد رهگشای

داور ۳: دکتر موسی نقره نیان

نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه: دکتر شهباز ادفرد

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه است



تقدیم ہے:

روان پاک پدر بزرگوارم

مادر دلسوز و فداکارم

و

برادر با گذشت و مهربانم

به نام آفریننده آسمانها و زمین

کو خلافت داد مشتس خاک را

حمد پاک از جان پاک، آن پاک را

سپاس خداوندی را که سفنوران از ستودن او عاجزند و مسابگران از شمارش نعمتهای او ناتوان و تلاشگران از ادای حق او درمانده اند. فدایی که افکار ژرف اندیش، ذات او را درک نمی کند و دست غواصان دریای علوم به او نتواند رسید. پروردگاری که برای صفات او حد و مرزی وجود ندارد و تعریف کاملی نمی توان یافت. مخلوقات را با قدرت خود آفرید و با رحمت خود باها را به حرکت در آورد و به وسیله کوه ها اضطراب و لرزش زمین را به آرامش تبدیل کرد. حمد و سپاس فراوان ایزد منان را که نعمت شکرگزاری را به بنده عطا نمود و مرا در آموختن پرتویی از دانش و آشنایی با حقایق زمین و درج آن موفق گردانید و مرا به خود وا نگذاشت که ندانم؛ چرا که بهتر دانستن را در شناخت ذرات وجود مخلوقات خدا دانستم و خدا را بهتر شناختم و خود را از آن دو دانستم.

در انجام این رساله افراد بسیاری تقیر را مرهون الطاف خویش نمودند که در این راستا بر خود لازم می دانم از تمامی این بزرگواران قدردانی و تشکر نمایم. در ابتدا بایستی از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر محسن آروین که راهنمایی پایان نامه را بر عهده داشتند و سناوتمدانه اندوخته های علمی شان را در اختیار بنده قرار دادند و همچنین شرایطی را فراهم نمودند که بتوانم از فرصت تحقیقاتی در کشور آلمان استفاده کنم، تشکر و قدردانی نمایم. از جناب آقای پرفسور رولند اوبرهنسلی به خاطر راهنماییهای علمی ارزنده و همچنین همکاریهای بی دریغشان جهت فراهم نمودن شرایط مناسب برای فعالیتهای علمی و تحقیقاتی اینجانب در دانشگاه پتسدام آلمان کمال امتنان را دارم. از جناب آقای دکتر سید حسام الدین معین زاده که مشاوره پایان نامه را برعهده داشتند، تشکر می نمایم. از راهنماییهای ارزنده داوران مقرر پایان نامه، آقایان دکتر موسی تقریانی، دکتر محمد رهگشای و دکتر حمید احمدی پور سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر شهباز رادفر ریاست مقرر بخش زمین شناسی و تمامی اساتید بخش زمین شناسی که در طول دوران تحصیل از مضرشان استفاده نمودم، کمال تشکر را دارم.

همیاری، همفکری و راهنماییهای بی دریغ و ارزشمند سرکار خانم دکتر سارا درگاهی در طول مدت تحصیل اینجانب قابل تقدیر و تشکر است و همچنین از ایشان به دلیل اهتمام بیش از حد در هرچه بهتر شدن پایان نامه، صمیمانه سپاسگزارم.

از سرکار خانم مهندس نغمه سادات مهدوی به دلیل تمامی الطافی که در طول مدت تحصیل به بنده ارزانی داشتند، تشکر و قدردانی می نمایم. از دوست و برادر عزیزم آقای مهندس مسعود راستین به دلیل زحماتی که در فراهم نمودن آسایش بنده در طول انجام امور مطالعات صحرایی متقبل گردیدند، کمال تشکر را دارم. از دوستان عزیزم آقایان دکتر علیرضا نجف زاده، مهندس شهرام ثلیلی و مهندس سیدضیاء حسینی و همچنین سرکار خانم مهندس سوده صدیقیان که در انجام پایان نامه به نوعی مرا یاری نمودند، سپاسگزارم. در انتها از مادر عزیز، برادر مهربان و پسر عموی گرامیم آقای حاج حسین قرائی اردکانی که همیشه مشوق بنده در ادامه تحصیل بودند و شرایط مناسبی را در این زمینه فراهم نمودند، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

چکیده

مجموعه گنج به عنوان یکی از مجموعه های کمربند افیولیتی جازموریان یا مکران داخلی مطرح است که در طرف غرب منشور افزایشی مکران و گودال جازموریان قرار گرفته است و به وسیله سیستم گسلی جیرفت در غرب محدود می گردد. مجموعه گنج با سن کرتاسه فوقانی شامل جریانات گدازه ای، گدازه های بالشی، سنگهای نفوذی و سنگهای آذرآواری- رسوبی می باشد که توسط دایکهایی با روند شمال غرب- جنوب شرق مورد هجوم قرار گرفته است. با توجه به فقدان سنگهای پلوتونیک مافیک و اولترامافیک پوسته ای و گوشته ای می توان گفت که این مجموعه شباهتی به یک توالی شاخص افیولیتی ندارد. دایکهها و سنگهای آتشفشانی به ترتیب تحت تاثیر دگرگونی گرمایی کف اقیانوسی در حد رخساره ژئولیت و شیست سبز قرار گرفته اند. از لحاظ ترکیب سنگ شناختی، گدازه های بالشی دارای ترکیب بازالتی، روانه های گدازه ای دارای ترکیب بازالت، کوارتز بازالت، بازالتیک آندزیت، لائیت، کراتوفیر، کوارتز کراتوفیر، داسیت، ریوداسیت و ریولیت و دایکهها علاوه بر موارد مذکور دارای ترکیب دیابازی نیز می باشند. سنگهای نفوذی مافیک دارای ترکیب دیوریتی، نفوذیهای فلسیک دارای ترکیب پلاژیوگرانیت، تونالیت، گرانودیوریت، مونزوگرانیت، گرانیت و آلکالی گرانیت و سنگهای آذرآواری- رسوبی نیز دارای ترکیب کریستال توف، لیتیک توف، لیتیک کریستال توف، کریستال ویتریک توف، چرت، ماسه سنگ، سیلتستون و آهک هستند. بر اساس مطالعات شیمی کانی، پلاژیوکلازهای موجود در نمونه های بازالتی، ریوداسیتی و ریولیتی مجموعه گنج دارای ترکیب آلیت می باشند که با توجه به شدت دگرگونی و حضور آلیت، دمای دگرگونی کمتر از ۴۷۵ درجه سانتیگراد ارزیابی می شود. همچنین کلینوپیروکسنهای نمونه های بازالتی دارای ترکیب اوژیت- فرواوژیت با طبیعت ماگمایی متعلق به سری تولییتی هستند که با توجه به رابطه خطی Ti نسبت به Al^{IV} تشکیل آنها در فشار کمتر از ۵ کیلوبار و عمق کمتر از ۱۵ کیلومتر در نظر گرفته می شود. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، ماگمای تشکیل دهنده سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج به سری ساب آلکان با طبیعت تولییتی تعلق دارد. بازالتیهای بالشی این مجموعه از لحاظ میزان عناصر HFS و REE به دو گروه تفکیک می گردند. گروه اول دارای مقادیر کمتری از این عناصر نسبت به گروه دوم می باشند؛ این در حالی است که دیگر نمونه های آتشفشانی و دایکههای موجود در منطقه مابین این دو گروه قرار می گیرند. فقدان آنومالی مشخص Eu جهت نمونه های بازی و تعداد اندکی از نمونه های حدواسط و اسیدی در الگوی نرمالیز شده عناصر نادر خاکی، مبین تفریق کم اهمیت پلاژیوکلاز و یا شرایط اکسیدان ماگمای تشکیل دهنده آنها می باشد؛ اما آنومالی منفی Eu در عمده نمونه های حدواسط و اسیدی به باقی ماندن پلاژیوکلاز در پس ماند حاصل از ذوب و یا جدایش آن در طی تفریق و یا ذوب بخشی و یا اندک بودن فوگاسیته اکسیژن مربوط است. از لحاظ محیط تکتونیکی تمامی سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج در یک محیط حوضه پشت قوسی تشکیل شده اند. بر این اساس عمده نمونه های بازی و بازالتیهای بالشی گروه اول دارای مشخصه MORB عادی به سمت غنی شده (MORB انتقالی)، بازالتیهای بالشی گروه دوم دارای مشخصه MORB غنی شده، و بعضی از نمونه های بازی و تمام سنگهای حدواسط و اسیدی دارای مشخصه مرتبط با قوس هستند. اختلاط ماگما از منشاها

گوشته ای متفاوت برای تمامی سنگهای آتشفشانی و آلودگی زون پوسته ای و تاثیر زون فرورانش برای بعضی نمونه های بازی و عمدۀ نمونه های حدواسط و اسیدی به عنوان مهمترین فرایندهای تکوین دهنده ماگما مطرح می باشند. مدل ذوب بخشی- تفریق بلورین، ماهیت سنگ منشاء و ناحیه درگیر در ذوب عمدۀ نمونه های بازی و بازالتهای بالشی گروه اول مجموعه گنج را ۳۵-۲۵ درصد و بازالتهای بالشی گروه دوم و نمونه های بازی واجد غنی شدگی در عناصر نادر خاکی سبک را ۲۵-۱۵ درصد از ذوب بخشی یک گوشته لرزولیتی توسط تفریقی که به واسطه جدایش الیومین، اسپینل و کلینوپیروکسن و یا پیروکسن و پلاژیوکلاز کنترل می شود، نشان می دهد؛ در حالی که مدل عناصر خاکی آنها را حاصل از ۱۰-۵ درصد ذوب بخشی به ترتیب از یک گوشته اسپینل لرزولیتی و اسپینل گارنت لرزولیتی می داند. مطالعات پتروژنتیکی نشان می دهد که بایستی بیش از یک منشاء برای تشکیل سنگهای آتشفشانی و دایکهای مجموعه گنج در نظر گرفت؛ به گونه ای که بایستی سازنده گوشته MORB تهی شده (DMM)، سازنده فرورانشی که مجدداً وارد چرخه شده (DSC) و دیگر سازنده های متأثر از زون فرورانشی حضور داشته باشند. گدازه های بالشی گروه اول و نمونه های بازی که دارای مشخصه های T-MORB هستند از ذوب بخشی گوشته متاسوماتیزم حاصل از اختلاط سازنده های دارای مشخصه های قوسی و MORB، بازالتهای بالشی گروه دوم و نمونه های بازی با مشخصه E-MORB از واکنش پلامهای محلی مشتق شده از ذوب بخشی یک گوشته اسپینل گارنت لرزولیت با پشته در محیط حوضه پشت قوسی، و نهایتاً بعضی نمونه های بازی و عمدۀ نمونه های حدواسط و اسیدی دارای مشخصه قوس از ذوب بخشی یک منشاء متأثر از سازنده های لیتوسفر اقیانوسی فرورونده حاصل آمده اند. با توجه به نحوه شکل گیری نمونه های سنگی مجموعه گنج در یک محیط پشت قوسی، به نظر می رسد که مجموعه گنج به مانند مجموعه افیولیتی کهتوج (بندزیارت/ دره انار)، در یک محیط تکتونیکی مشابه با دیگر افیولیتهای نئوتیس در اواخر کرتاسه در ناحیه شرق مدیترانه جایگزین شده باشد.

| | |
|----|---|
| ۱ | فصل اول: کلیات |
| ۲ | مقدمه |
| ۳ | ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های ارتباطی منطقه مورد مطالعه |
| ۵ | ۲-۱- وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه |
| ۵ | ۳-۱- مطالعات قبلی |
| ۶ | ۴-۱- اهداف تحقیق |
| ۷ | ۵-۱- روش کار |
| ۹ | فصل دوم: زمین شناسی ناحیه ای |
| ۱۰ | مقدمه |
| ۱۰ | ۱-۲- زمین شناسی ایران از دیدگاه ناحیه ای |
| ۱۶ | ۲-۲- تقسیم بندی زمین شناسی ایران |
| ۲۳ | ۳-۲- چینه شناسی منطقه مورد مطالعه |
| ۲۶ | ۴-۲- مجموعه های افیولیتی ایران |
| ۳۴ | فصل سوم: مطالعات صحرائی |
| ۳۵ | مقدمه |
| ۳۶ | ۱-۳- سنگهای آذرین بیرونی |
| ۳۷ | ۳-۱-۱- روانه های گدازه ای |
| ۴۱ | ۳-۱-۲- دایکها |

| | |
|-----|---|
| ۴۵ | ۳-۱-۳- گدازه های بالشی |
| ۵۷ | ۲-۳- سنگهای آذرین درونی |
| ۶۲ | ۳-۳- سنگهای آذرآواری- رسوبی |
| ۶۳ | فصل چهارم: مطالعات میکروسکوپی |
| ۶۴ | مقدمه |
| ۶۵ | ۱-۴- سنگهای آتشفشانی |
| ۶۵ | ۱-۱-۴- روانه های گدازه ای |
| ۶۵ | ۱-۱-۱-۴- گروه بازی |
| ۶۷ | ۱-۱-۲-۴- گروه حدواسط- اسیدی |
| ۷۰ | ۲-۱-۴- دایکها |
| ۷۱ | ۱-۲-۱-۴- گروه بازی |
| ۷۸ | ۲-۲-۱-۴- گروه حدواسط- اسیدی |
| ۷۸ | ۳-۱-۴- گدازه های بالشی |
| ۸۶ | ۱-۳-۱-۴- تحلیلهای ریخت شناسی کانیهای موجود در گدازه های بالشی |
| ۹۴ | ۲-۴- سنگهای آذرین درونی |
| ۹۴ | ۱-۲-۴- سنگهای آذرین درونی مافیک |
| ۹۵ | ۲-۲-۴- سنگهای آذرین درونی فلسیک |
| ۱۰۵ | ۳-۴- سنگهای آذرآواری- رسوبی |
| ۱۰۶ | فصل پنجم: شیمی کانی |
| ۱۰۷ | مقدمه |

| | |
|-----|--|
| ۱۰۸ | ۱-۵- گروه بازی |
| ۱۰۸ | ۱-۱-۵- پلاژیوکلاز موجود در بازالت |
| ۱۱۲ | ۲-۱-۵- کلینوپیروکسن موجود در بازالت |
| ۱۲۰ | ۲-۵- گروه حدواسط- اسیدی |
| ۱۲۰ | ۱-۲-۵- پلاژیوکلاز موجود در ریوداسیت |
| ۱۲۳ | ۲-۲-۵- پلاژیوکلاز موجود در ریولیت |
| ۱۴۷ | فصل ششم: مطالعات ژئوشیمیایی |
| ۱۲۸ | مقدمه |
| ۱۲۸ | ۱-۶- تقسیم بندی نمونه های سنگی |
| ۱۲۹ | ۲-۶- نامگذاری ژئوشیمیایی |
| ۱۲۹ | ۱-۲-۶- نامگذاری ژئوشیمیایی سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج |
| ۱۳۴ | ۳-۶- تعیین سری ماگمایی |
| ۱۳۴ | ۱-۳-۶- تعیین سری ماگمایی سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج |
| ۱۳۹ | ۴-۶- بررسی روند تفریق سنگهای آتشفشانی موجود در مجموعه گنج |
| ۱۴۲ | ۵-۶- ژئوشیمی گونه های مختلف سنگهای آتشفشانی موجود در مجموعه گنج |
| ۱۴۲ | ۲-۵-۶- ژئوشیمی نمونه های آتشفشانی حدواسط مجموعه گنج |
| ۱۴۴ | ۲-۵-۶- ژئوشیمی نمونه های آتشفشانی حدواسط مجموعه گنج |
| ۱۴۶ | ۳-۵-۶- ژئوشیمی نمونه های آتشفشانی اسیدی مجموعه گنج |
| ۱۴۸ | ۶-۶- ژئوشیمی عناصر خاکی نادر |
| ۱۴۸ | ۱-۶-۶- الگوهای عناصر خاکی نادر سنگهای آتشفشانی مجموعه گنج |
| ۱۴۹ | ۱-۱-۶-۶- الگوی عناصر خاکی نادر سنگهای آتشفشانی بازی مجموعه گنج |
| ۱۵۳ | ۲-۱-۶-۶- الگوی عناصر خاکی نادر سنگهای آتشفشانی حدواسط مجموعه گنج |
| ۱۵۶ | ۳-۱-۶-۶- الگوی عناصر خاکی نادر سنگهای آتشفشانی اسیدی مجموعه گنج |

| | |
|-----|--|
| ۱۵۹ | فصل هفتم: تعیین محیط تکتونیکی |
| ۱۶۰ | مقدمه |
| ۱۶۱ | ۱-۷- بررسی محیط تکتونیکی |
| ۱۶۶ | ۲-۷- محیط تکتونیکی سنگهای آتشفشانی بازی مجموعه گنج |
| ۱۶۶ | ۱-۲-۷- نمودار Zr-Ti/100-Y*3 (پیرس و کن، ۱۹۷۳) |
| ۱۶۸ | ۲-۲-۷- نمودار Ti-V (شرویز، ۱۹۸۲) |
| ۱۶۹ | ۳-۲-۷- نمودار Ta/Yb-Th/Yb (پیرس، ۱۹۸۳) |
| ۱۷۱ | ۴-۲-۷- نمودارهای فودور و ویتز (۱۹۸۴) |
| ۱۷۲ | ۵-۲-۷- نمودار Th/Nb-Ce/Nb (ساندرز و همکاران، ۱۹۸۸) |
| ۱۷۶ | ۶-۲-۷- نمودار La/10-Y/15-Nb/8 (کابانیس و لکول، ۱۹۸۹) |
| ۱۷۷ | ۷-۲-۷- نمودار Y-La/Nb (فلوید، ۱۹۸۹) |
| ۱۷۹ | ۸-۲-۷- نمودار Y-Nb/Th (جنر و همکاران، ۱۹۹۱) |
| ۱۸۰ | ۹-۲-۷- نمودار Zr-Ti/Zr (وودهد و همکاران، ۱۹۹۳) |
| ۱۸۱ | ۱۰-۲-۷- نمودار Nb/Yb-Th/Yb (پیرس و پیت، ۱۹۹۵) |
| ۱۸۴ | ۱۱-۲-۷- نمودار Nb/Yb-TiO ₂ /Yb (پیرس، ۲۰۰۸) |
| ۱۸۶ | ۱۱-۲-۷- نمودارهای چند عنصره |
| ۱۹۱ | ۱۲-۲-۷- نمودار عناصر خاکی نادر |
| ۱۹۲ | ۳-۷- محیط تکتونیکی سنگهای آتشفشانی حدواسط و اسیدی مجموعه گنج |
| ۱۹۲ | ۱-۳-۷- نمودار Th-Zr/117-Nb/16 (وود، ۱۹۸۰) |
| ۱۹۳ | ۲-۳-۷- نمودار Ta در مقابل Yb (پیرس و همکاران، ۱۹۸۴) |
| ۱۹۴ | ۳-۳-۷- نمودارهای چند عنصره |

فصل هشتم: تحلیل‌های پتروژنتیکی و ارائه الگوی ژئودینامیکی

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۸

۲۰۸

۲۱۰

۲۱۵

۲۱۵

۲۱۹

مقدمه

۱-۸-۱- نقش فرایندهای تکوین دهنده

۱-۱-۸- آلودگی پوسته ای

۲-۱-۸- متعادل شدن مذاب-جامد

۳-۱-۸- اختلاط ماگما از منشاءهای گوشته ای متفاوت

۲-۸-۲- بررسی ماهیت سنگ منشاء و ناحیه درگیر در ذوب

۱-۲-۸- ذوب بخشی- تفریق بلورین: مدل عناصر غیر متحرک و سازگار

۲-۲-۸- ذوب بخشی: مدل عناصر خاکی نادر

۳-۸- تحلیل‌های ژئودینامیکی

۱-۳-۸- ویژگیهای حوضه پشت قوسی

۲-۳-۸- مدل ژئودینامیکی مجموعه گنج

۲۲۷

۲۲۸

۲۳۰

فصل نهم: بحث و نتیجه گیری

۱-۹- بحث

۲-۹- نتیجه گیری

۲۳۵

۲۳۶

۲۳۷

منابع

منابع فارسی

منابع لاتین

۲۷۱

پایان

فصل اول
کلیات

مقدمه

ایران به عنوان یکی از سرزمین های متأثر از باز شدن و بسته شدن دو اقیانوس پالئوتتیس^۱ و نئوتتیس^۲ همواره مطرح بوده است؛ به طوری که آثار باز شدن و بسته شدن این اقیانوسها و شاخه های آنها در قالب جایگزینی افیولیتهای نشات گرفته از این رخدادهای تکتونیکی در تاریخ زمین شناسی ایران به خوبی مشهود است. بسیاری از این افیولیتها دارای توالی واقعی از مجموعه افیولیتی بیان شده در کنفرانس پنروز^۳ بوده و بعضی از آنها نیز فاقد این توالی بوده و یا به دلیل فعالیتهای تکتونیکی تحمیل شده به آنها به آمیزه رنگین^۴ تبدیل شده اند.

با توجه به ویژگی و تنوع خاص سرزمین ایران از نظر زمین شناسی، زمین شناسان ایرانی و خارجی متعددی در قالب طرحهای تحقیقاتی، مقالات و یا پایان نامه های کارشناسی ارشد و دکتری در مناطق مختلف ایران به تحقیق و تفحص پرداخته اند. در همین راستا مدل‌های تکتونیکی مختلفی در مورد نحوه تکوین و تکامل زمین شناسی ایران ارائه گردیده است؛ اما در عین حال ابهامات بسیاری در این زمینه وجود دارد که به صورت سئوالات باز هنوز مطرح می باشند.

¹ Paleotethys

² Neotethys

³ Penrose Conference

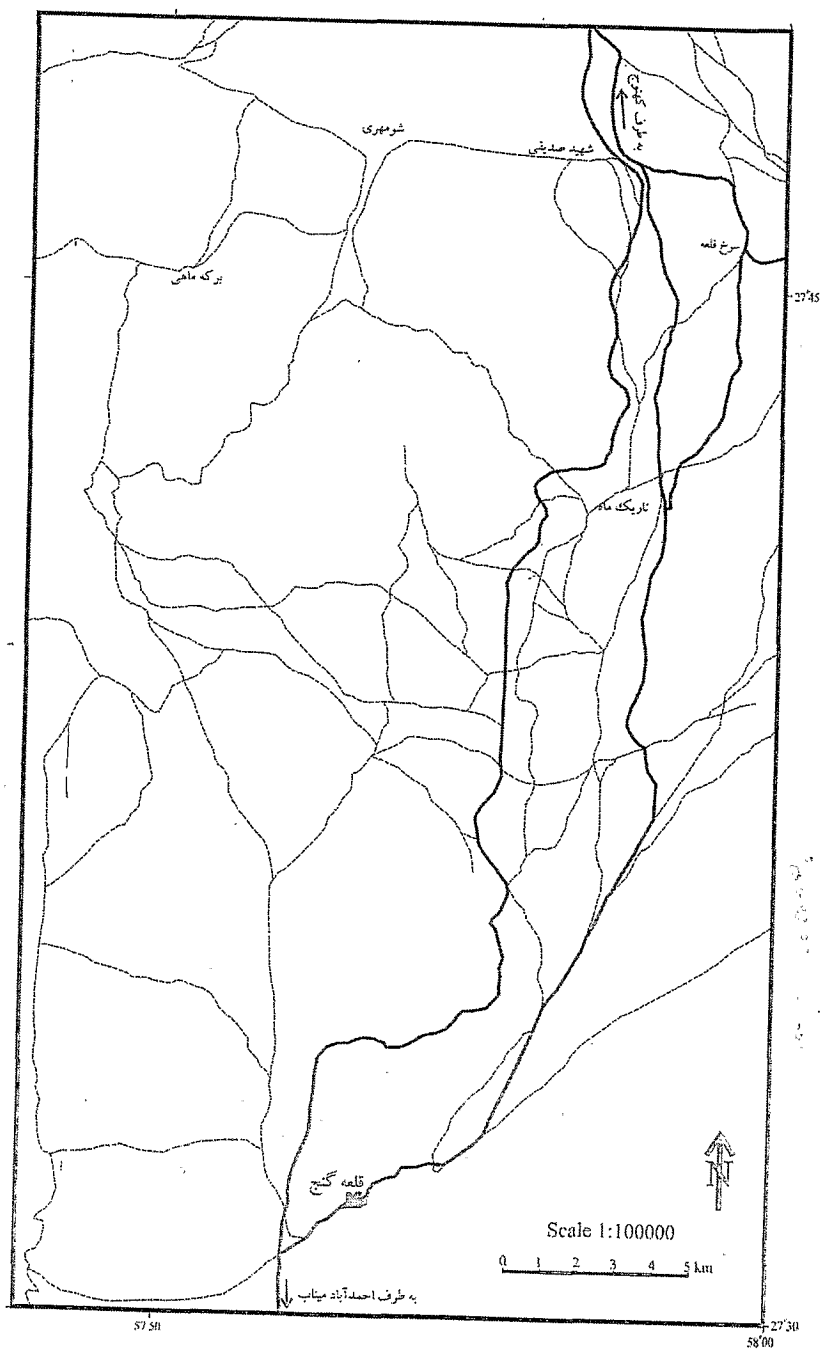
⁴ Coloured Melange

در ورقه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ میناب مجموعه های افیولیتی بسیاری مشاهده می گردد که به عنوان بقایایی از پوسته اقیانوسی نئوتتیس در نظر گرفته شده اند که بعضاً به صورت سری کامل افیولیتی و گاه به صورت ناقص و یا آمیزه رنگین می باشند. بعضی از آنها دارای پتانسیل کانه زایی از جمله کانسازسازی کروم، مس و تیتانیوم و بعضی فاقد پتانسیل کانه زایی می باشند. در ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کههنوج که خود بخشی از ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ میناب محسوب می شود دو مجموعه افیولیتی گنج و بندزیارت/دره انار مشاهده می گردد که مجموعه گنج به عنوان رساله دکتری نگارنده انتخاب گردید و در این تحقیق سعی گردیده است تا ضمن بررسی سنگ شناسی و همچنین مقایسه ترکیب شیمیایی عناصر اصلی، فرعی و خاکی نادر مجموعه های افیولیتی موجود در این ناحیه از ایران، به وضعیت پتروژنتیکی سنگهای موجود در این مجموعه نیز پرداخته شده و نهایتاً یک الگوی تکتونوماگمایی جهت این بخش از ایران ارائه شود.

۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های ارتباطی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه از لحاظ تقسیمات جغرافیایی ایران در حد فاصل شهرستانهای کههنوج و قلعه گنج در جنوب شرق استان کرمان و ما بین طول های جغرافیایی $۵۷^{\circ}۴۹'$ و $۵۷^{\circ}۵۹'$ شرقی و عرض های جغرافیایی $۲۹^{\circ}۳۰'$ و $۲۹^{\circ}۵۱'$ شمالی واقع گردیده است و از طریق جاده آسفالتی کرمان- کههنوج- قلعه گنج می توان به محدوده کلی منطقه مورد مطالعه دست یافت. راه آسفالتی کههنوج- قلعه گنج از قسمت شمال شرق و شرق منطقه عبور کرده و به شهرستان قلعه گنج در جنوب منطقه می رسد. با توجه به این که منطقه مورد مطالعه در حاشیه غربی گودال جازموریان واقع است به همین دلیل آبراهه های بسیار زیادی در دشتهای اطراف منطقه وجود دارد که آبهای حاصل از ارتفاعات منطقه بدان سرازیر می شود؛ لذا جاده های شوسه و خاکی بسیار زیادی در این دشتهای وجود دارد که در بسیاری از مواقع دسترسی به اکثر نقاط منطقه را آسان نموده است (شکل ۱-۱)؛ البته در این بین دره های عمیق و برجستگیهای مرتفع مجموعه گنج نمونه برداری را در

پاره ای نقاط با مشکل مواجه می نماید که جهت این امر بایستی مسافتهای بسیار زیادی را به صورت پیاده طی مسیر نمود.



شکل ۱-۱- نقشه راههای ارتباطی دسترسی به منطقه مورد مطالعه.

۱-۲- وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه

از لحاظ اقلیمی منطقه مورد مطالعه جزء مناطق گرمسیر کشور می باشد. در تابستان دمای آن بالاتر از ۴۵ درجه سانتیگراد و در زمستان نیز حداقل دمای آن به ۱۰-۵ درجه سانتیگراد می رسد. به همین علت بهترین زمان برای نمونه برداری از اواسط آبان تا اوایل فروردین می باشد. میزان نزولات جوی منطقه کهنوج بسیار کم بوده و متوسط سالیانه آن ۱۴۱/۷ میلیمتر گزارش شده است که در سال های مختلف میزان آن متغیر می باشد. به دلیل کمی میزان بارندگی، پوشش گیاهی منطقه بسیار فقیر بوده و فقط تعدادی درختان کنار و بوته های خار و همینطور تعداد اندکی نخل خرما در دره ها دیده می شود. ارتفاعات منطقه مورد مطالعه فاقد پوشش گیاهی می باشد.

در منطقه مورد مطالعه رودخانه زیادی وجود ندارد و تنها رودخانه موجود، رودخانه فصلی تنگ گز است که در هنگام بارندگی، آب ناشی از بارندگی در ارتفاعات را به سمت گودال جازموریان هدایت می نماید.

اقتصاد اصلی منطقه را عمدتاً کشاورزی و دامداری تشکیل می دهد. کشاورزی در منطقه به طور کلی وابسته به آبیاری با آب چاه می باشد. عمده محصول منطقه مربوط به کاشت صیفیجات از قبیل گوجه فرنگی، خیار، بادمجان و هندوانه است.

۱-۳- مطالعات قبلی

به طور کلی منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات زمین شناسی ایران، جزء زون مکران قرار می گیرد. بر روی این زون مطالعات گسترده ای صورت گرفته است که می توان به عنوان مثال به مطالعات هوپر^۱ (۱۹۷۸)، مک کال و کید^۲ (۱۹۸۱)، بربریان و بربریان^۳ (۱۹۸۱)، کمپ و گریفیس^۴

^۱ Huber

^۲ McCall & Kidd

^۳ Berberian & Berberian

^۴ Camp & Griffis

(۱۹۸۲)، تیروول^۱ و همکاران (۱۹۸۳)، مک کال (۱۹۸۵ a, b, c, e)، مک کال و افتخارنژاد^۲ (۱۹۹۴) و مک کال (۲۰۰۲) اشاره نمود. البته بیشترین اطلاعات قابل دسترس تاکنون روی کمر بند وسیع افیولیت جنوب گودال جازموریان انجام شده است و این مطالعات بخشی از مطالعاتی است که بر اساس قرارداد سازمان زمین شناسی ایران با زمین شناسان شرکت پاراگون کونینج کونسولتینگ^۳ (مک کال، ۱۹۸۵) بوده است و همچنین به مطالعات موردی افرادی نظیر دلالویی و دسمون^۴ (۱۹۸۰)، دسمون و بکالووا^۵ (۱۹۸۳)، مک کال (۱۹۹۷)، حسینی پور (۱۳۷۶)، قدمی (۱۳۷۷) آروین^۶ و همکاران (۲۰۰۱) و قاضی^۷ و همکاران (۲۰۰۴) نیز می توان اشاره نمود؛ ولی به طور کلی بر روی مجموعه گنج تنها مطالعه انجام شده توسط موسوی (۱۳۷۸) در قالب یک رساله کارشناسی ارشد بوده است.

۱-۴- اهداف تحقیق

به طور کلی در انجام این تحقیق در قالب رساله دکتری، اهداف زیر مد نظر بوده و مورد توجه قرار گرفته است:

- مطالعه و بررسی دقیق سنگ شناسی واحدهای موجود در مجموعه گنج؛
- مطالعه ژئوشیمیایی عناصر اصلی، فرعی و خاکی نادر جهت تعیین ارتباط واحدهای سنگی مختلف با یکدیگر؛
- تعیین ماهیت سنگ منشاء و شناخت ماگمای مادر؛
- بررسی تحولات صورت گرفته در طی تکوین ماگمایی؛

¹ Tirrul

² McCall & Eftekhari-nezad

³ Paragon Contech Consulting

⁴ Delaloye & Desmons

⁵ Desmons & Beccaluva

⁶ Arvin

⁷ Ghazi

- مطالعات شیمی کانیها و بررسی اختلافات موجود در نحوه تکوین واحدهای سنگی مجموعه گنج؛

- مقایسه مجموعه گنج به عنوان یک واحد افیولیتی با دیگر افیولیت‌های موجود در کمربند افیولیتی جنوب گودال جازموریان؛

- مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق با دیگر تحقیقات انجام شده بر روی مجموعه های افیولیتی در مقیاس ناحیه ای و جهانی و تحلیل الگوی تکتونوماگمایی مناسب.

۱-۵- روش کار

جهت نیل به اهداف مذکور، موارد ذیل انجام پذیرفت:

- مطالعات کتابخانه ای و جمع آوری اطلاعات موجود در منطقه مورد مطالعه و نیز موضوع مورد تحقیق؛

- مطالعه و بررسی نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی و عکسهای هوایی و ماهواره ای منطقه مورد مطالعه؛

- بازدید مقدماتی از منطقه مورد مطالعه جهت آشنایی اولیه؛

- مطالعات صحرایی گسترده شامل نمونه برداری سطحی از واحدهای مختلف سنگی و مطالعات ساختاری؛

- مشابه یابی و انتخاب نمونه های سنگی جهت تهیه مقاطع نازک؛

- مطالعات میکروسکوپی شامل تعیین ترکیب کانی شناسی، بافت، نوع و میزان دگرسانی و نامگذاری نمونه های سنگی؛

- تفکیک نمونه های سنگی و انجام تجزیه شیمیایی عناصر اصلی، فرعی، نادر خاکی و شیمی کانی بر روی آنها؛

- استفاده از نرم افزارهای مختلف زمین شناسی و آماری جهت پردازش داده ها و سپس تفسیر

آنها؛

- تلفیق داده های صحرایی، میکروسکوپی و ژئوشیمیایی جهت تحلیل های ژنتیکی و وضعیت

تکتونیکی منطقه مورد مطالعه؛

- نتیجه گیری نهایی و تحلیل های ژئودینامیکی منطقه مورد مطالعه.