

1.1-100

۸۷/۱۰۲۲۸۸

۸۷/۱۰/۱۸



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی زمین شناسی

رساله جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته زمین شناسی - پترولوژی

عنوان

پترولوژی و پتروگرافی توده های نفوذی غرب بیرجند

اساتید راهنما

دکتر سید محمد پورمعافی، دکتر منصور قربانی

اساتید مشاور

دکتر سید سعید محمدی

نگارنده

علی حضرتی

نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۷ - ۸۶

۱۳۸۷ / ۱۰ / ۵


۱۰۸۰۳۳


بسمه تعالی
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه زمین شناسی
تأییدیه دفاع از پایان نامه
کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط: علی حضرتی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته: زمین

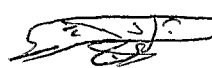
شناسی گرایش: پترولوژی در تاریخ ۱۳۸۷/۱۰۶/۲۰ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی


هیأت داوران با نمره ۱۸،۳۰ و درجه عالی پذیرفته شد.

استاد راهنما دکتر: سید محمد پور معافی 

استاد راهنما دکتر: منصور قربانی 

استاد مشاور دکتر: سید سعید محمدی

استاد داور دکتر: ایرج رسا 

استاد داور دکتر: فریبرز مسعودی 

تقدیم به:

همسر عزیزم

و به پدر و مادر مهربانم

تشکر و سپاسگزاری

حمد و سپاس خدایی را سزااست که توان برگزیدن به ما عنایت کرد و در کوران راه به لطف بیکرانش هدایتمان نمود. تا که خود را دریابیم و بیاندیشیم و چگونگی گشودن رازهای زمین را فراگیریم. به ما آموخته شده که «لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق» و به همین دلیل سپاسگذار عزیزانی هستیم که ما را در کسب علم و دانش و در طی عملیات صحرایی و تکمیل این پایان نامه یاری نموده اند، کمال تشکر و قدردانی را از این همراهان داشته و از خداوند منان برای آنان آرزوی موفقیت و تندرستی در کلیه مراحل زندگیشان را داریم.

از جناب آقای دکتر محمدپور معافی، جناب آقای دکتر منصور قربانی که راهنمای من در این تحقیق بودند و جناب آقای دکتر سعید محمدی استاد مشاور من در این پایان نامه بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

دیگر عزیزان که من را در اتمام این تحقیق یاری نمودند، آقایان دکتر محمد رهگشای، دکتر هادی شفایی مقدم، همکلاسی وهم اتاقی های عزیزم آقایان عیسی آزادی، جواد مهدی پور، حمیدرضا حمیدی، حسین ابدالی، مهدی رحمتی، محمود حاجیان و بهنام مهربان نیز کمال تشکر و قدردانی را دارم

اقرار و تعهدنامه

اینجانب علی حضرتی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، رشته زمین شناسی، گرایش پترولوژی رساله حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها، مآخذ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع داده‌ام، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده‌ام. این رساله پیش از این به‌هیچ‌وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی که خلاف آن ثابت شود، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم.

تاریخ ۱۳۸۶/۶/۲۰

امضاء

چکیده

منطقه مورد مطالعه در بخش شمالی پهنه ساختاری سیستان در شرق ایران واقع شده که به صورت بین انگشتی وارد بلوک لوت می شود (محل برخورد سیستان با بلوک لوت) و از دو توده نفوذی یکی در ۲۵ کیلومتری شمال غرب بیرجند، در ۵ کیلومتری روستای اشکفتو قرار دارد که دارای موقعیت " ۱۷ ' ۳۲ ۵۷ عرض شمالی و " ۸۳ ' ۰۰ ۵۹ طول شرقی و ارتفاع ۱۶۹۸ متر بالا تر از سطح دریاهای آزاد است و دیگری با مختصات " ۵۴ ۳۲ ۹۱ عرض شمالی و " ۵۳ ۵۸ ۰۵ طول شرقی در ۲۵ کیلومتری شمال خوسف در نزدیکی روستاهای سیوجان و تقاب واقع شده که در قسمت غربی توده مذکور شیست های سبز با مرز کاملاً شارپ از توده اصلی جدا می شوند. این توده نسبت به توده نفوذی اشکفتو دارای میکا های بزرگ (بیوتیت همراه کلریت) بیشتر و تورق آن نیز نسبتاً شدید (دارای جهت یافتگی) با روند شمالی جنوبی است و به علت هوازدگی شدید و تحمل نیروهای تکتونیکی به شدت خرد شده است. از نظر اقلیمی منطقه مورد بحث دارای اقلیم خشک است و در این ناحیه مجموعه های سنگی مختلفی شامل آمیزه رنگین با سن اواخر کرتاسه، سنگهای آتشفشانی ترشیاری، مارن، کنگلومرای نئوژن و رسوبات فلیشی کرتاسه و پالئوژن وجود دارد. مجموعه افیولیتی منطقه شامل سنگهایی همچون هارزبورژیت، لرزولیت، سرپانتینیت، گابرو، دیاباز و بازالت می باشند که این مجموعه سنگی دو نوع دگر گونی درجا (استاتیک) و پویا (دینامیک) را تحمل کرده است. از نظر پتروگرافی توده های مورد مطالعه دارای ترکیب سنگ شناسی گرانیت و گرانیت آلکالن بوده و کانی های فلسیک غالب در تمام سنگ های نفوذی منطقه، کوارتز، آلکالی فلدسپار و پلاژیوکلاز، کانی فرومنیزین غالب آن ها از نوع بیوتیت می باشد. در برخی از نمونه ها بافت های پرتیتی، گرانوفیری و گرافیکی مشهود است که حاکی از سرد شدن این توده در اعماق کم است با توجه به نمودارهای هارکر با افزایش SiO_2 مقادیر MgO , MnO , FeO , TiO_2 , CaO , Al_2O_3 روند کاهشی و مقادیر K_2O و Na_2O روند افزایشی تا پراکنده نشان می دهند و این تغییرات بیانگر هم منشاء بودن نمونه ها و تاثیر روند تفریق بر روی آنها می باشد. با بهره گیری از نمودار Na_2O+K_2O در مقابل SiO_2 ایروین و باراگار (۱۹۷۱)، و نمودار AFM ایروین و باراگار (۱۹۷۱) سنگ های نفوذی اشکفتو و سیوجان در قلمرو کالک آلکالن واقع شده اند. جایگاه تکتونیکی گرانیت های مورد مطالعه بر اساس عناصر اصلی (مانیار و پیکولی، ۱۹۸۹) بیشترین همخوانی را با گرانیتوئیدهای کوهزایی نوع CAG حاصل از فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره ای نشان می دهد. بر اساس نمودار K_2O در مقابل Na_2O چپل و وایت (۱۹۹۳) و نمودار SiO_2 در مقابل Rb/Zr هریس گرانیتوئیدهای مورد مطالعه از گرانیتوئیدهای نوع I بوده که یک مرحله اختلاط ماگمایی را متحمل شده اند.

کلمات کلیدی: بیرجند، اشکفتو، سیوجان

| صفحه | فهرست | عنوان مطالب فصل اول: کلیات |
|------|-------|--|
| | | ۱-۱ مقدمه |
| ۲ | | ۲-۱ تبیین موضوع، اهمیت مطالعه |
| ۲ | | ۳-۱ تعریف مسئله |
| | | ۴-۱ هدف از انجام پروژه |
| ۳ | | ۵-۱ جغرافیای طبیعی و انسانی |
| ۴ | | ۶-۱ موقعیت منطقه مطالعاتی و راه های ارتباطی |
| ۷ | | ۷-۱ آب و هوا، ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی |
| ۸ | | ۸-۱ مطالعات آزمایشگاهی |
| ۱۱ | | ۹-۱ روش کار و سیر مطالعاتی (روش تحقیق) |
| ۱۲ | | ۱۰-۱ مطالعات صحرایی و نمونه برداری |
| ۱۲ | | ۱۱-۱ تاریخچه مطالعات قبلی |
| | | فصل دوم |
| ۱۴ | | ۲-۱-۱ زمین شناسی ناحیه ای |
| | | ۲-۲ مشخصات منطقه مورد مطالعه |
| ۱۶ | | ۳-۲ چینه شناسی عمومی ناحیه بیرجند |
| ۱۶ | | ۴-۲ چگونگی و زمان پیدایش ولکانیک های ناحیه لوت |
| ۱۷ | | ۵-۲ کرتاسه بلوک لوت |
| ۱۸ | | ۶-۲ کرتاسه مناطق فلیشی و آمیزه رنگین |
| ۱۹ | | ۷-۲ پالئوژن |
| ۱۹ | | ۸-۲ چینه شناسی منطقه بیرجند |
| ۲۱ | | ۹-۲ رسوبات نوع فلیش |
| ۲۱ | | ۱۰-۲ سنگ های آذرآواری جوانتر از افیولیت ها |
| ۲۱ | | ۱۱-۲ موقعیت زمین شناسی کمربند آلپ - هیمالیا |
| ۲۵ | | ۱۲-۲ تکتونیک منطقه مورد مطالعه |
| | | فصل سوم: پتروگرافی |
| ۳۶ | | ۱-۳ مراحل مطالعه سنگ های آذرین درونی |
| ۳۶ | | ۱-۳-۱ شناسایی بافت یا بافتهای موجود در سنگ |
| ۳۶ | | ۱-۳-۲ شناسایی کانی های سازنده سنگ: |
| ۳۶ | | ۱-۳-۳ تعیین نام سنگ: |
| ۳۷ | | ۲-۳ پتروگرافی توده های مورد مطالعه |
| ۳۸ | | ۲-۳-۱ توده گرانیتوئیدی اشکفتو |

| | |
|----|---|
| ۳۸ | ۲-۳-۲ توده نفوذی سیوجان |
| ۴۰ | ۳-۳ بررسی میکروسکوپی توده های نفوذی مورد مطالعه |
| ۴۰ | ۳-۴ گرانیت |
| ۶۰ | ۳-۵ تعیین نام سنگ ها با استفاده از مثلث دوتایی AQFP |
| ۶۳ | ۳-۶ روش استفاده از نمودار مثلث دوتایی AQFP |
| ۶۴ | ۳-۷ بررسی سنگ های دگرگونی مجاور توده نفوذی سیوجان |
| ۶۴ | ۳-۸ بررسی مقاطع نازک مربوط به کنتاکت دگرگونی |
| ۶۶ | ۳-۹ بررسی آنکلاوهای موجود در توده نفوذی اشکفتو |
| ۶۹ | ۳-۱۰ طبقه بندی سنگ های منطقه بر اساس ترکیب نورماتیو و نتایج تجزیه شیمیایی |
| ۶۹ | ۳-۱۰-۱ طبقه بندی بر اساس ترکیب نورماتیو |
| ۶۹ | ۳-۱۰-۱-۱ رده بندی نورماتیو آکانر (۱۹۶۵) |
| ۷۰ | ۳-۱۰-۲ طبقه بندی شیمیایی |
| ۷۰ | ۳-۱۰-۲-۱ طبقه بندی شیمیایی میدلموست (۱۹۹۴) |
| ۷۱ | ۳-۱۰-۲-۲ طبقه بندی R_2-R_1 دلارش و همکاران (۱۹۸۰) |
| ۷۲ | ۳-۱۰-۲-۳ طبقه بندی دبون و لوفور (۱۹۸۳) |
| ۷۳ | ۳-۱۱ بررسی بافت های گرافیکی، گرانوفیری و پوئی کلیتیکی |
| ۷۵ | ۳-۱۲ سربیتزاسیون و سوسوریتزاسیون |
| ۷۷ | ۳-۱۳ کلریتزاسیون |
| | فصل چهارم |
| ۷۸ | ۴-۱ ژئوشیمی |
| ۷۸ | ۴-۲ مقدمه |
| ۷۹ | ۴-۳ منابع خطا در طی آماده سازی و تجزیه ژئوشیمیایی نمونه ها |
| ۷۹ | ۴-۴ آلاش |
| ۸۰ | ۴-۵ خطاهای ناشی از کالیبراسیون |
| ۸۰ | ۴-۶ خطاهای ناشی از پوشش پیک ها با یکدیگر |
| ۸۱ | ۴-۷ آماده سازی و تصحیح داده های تجزیه شیمیایی |
| ۸۱ | ۴-۸ کاربرد داده های تجزیه شیمیایی |
| ۸۲ | ۴-۹ عناصر اصلی |
| ۸۸ | ۴-۱۰ عناصر کمیاب |
| ۹۰ | ۴-۱۱ کاربرد نتایج تجزیه های شیمیایی در طبقه بندی سنگ ها |

- ۹۱ ۱۲-۴ طبقه بندی سنگ‌های منطقه
- ۹۱ ۱۳-۴ طبقه بندی براساس ترکیب نورماتیو
- ۹۱ ۲-۱۳-۴ رده بندی نورماتیو اکائر (۱۹۶۵)
- ۹۱ ۱۴-۴ طبقه بندی شیمیایی
- ۹۱ ۱-۱۴-۴ طبقه بندی شیمیایی میدلموست (۱۹۹۴)
- ۹۲ ۲-۱۴-۴ طبقه بندی R_2-R_1 دلارش و همکاران (۱۹۸۰)
- ۹۳ ۳-۱۴-۴ طبقه بندی دیون و لوفور (۱۹۸۳)
- ۹۵ ۱۵-۴ تشخیص فرآیندهای ژئوشیمیایی بر روی نمودارهای روند تغییرات با استفاده از نتایج تجزیه‌های شیمیایی
- ۹۵ ۱۶-۴ نمودارهای تغییرات عناصر اصلی و عناصر کمیاب نسبت به سیلیس (نمودارهای هارکر)
- ۱۰۰ ۱۷-۴ نمودارهای تغییرات مجموع آلکالی نسبت به SiO_2 (نمودارهای هارکر)
- ۱۰۰ ۱۸-۴ نمودارهای تغییرات اکسیدهای اصلی در برابر ضریب انجماد کونو (۱۹۵۹)
- ۱۰۲ ۱۹-۴ نمودارهای تغییرات عناصر کمیاب در برابر یکدیگر
- ۱۰۵ ۲۰-۴ نمایش داده های عناصر کمیاب بصورت نمودارهای عنکبوتی
- ۱۰۵ ۲۱-۴ عناصر کمیاب خاکی
- ۱۰۵ ۲۲-۴ دیاگرام های عنکبوتی چند عنصری
- ۱۰۶ ۲۳-۴ دیاگرام های عنکبوتی چند عنصری بهنجار شده نسبت به کندریت
- ۱۰۹ ۲۴-۴ سری های ماگمایی
- ۱۰۹ ۱-۲۴-۴ نمودار $(Na_2O+K_2O) - SiO_2$ ایروین و باراگار (۱۹۷۱)
- ۱۱۰ ۲-۲۴-۴ نمودار سه تایی $FeO^* - (Na_2O+K_2O) - MgO$ ایروین و باراگار (۱۹۷۱)
- ۱۱۱ ۳-۲۴-۴ نمودار سیلوستر (۱۹۸۹)
- ۱۱۲ ۲۵-۴ شاخص اشباع از آلومین (ASI) سنگ های مورد مطالعه
- ۱۱۴ ۲۶-۴ خلاصه و نتیجه گیری بخش ژئوشیمی
- ۱۱۴ فصل پنجم
- ۱۱۴ ۱-۵ منشأ و جایگاه تکتونیکی گرانیت‌ها
- ۱۱۴ ۲-۵ منشأ گرانیت‌ها
- ۱۱۵ ۳-۵ تعیین محیط تکتوماگمایی گرانیتوئیدها بر اساس عناصر فرعی
- ۱۲۳ ۴-۵ ویژگی های گرانیتوئیدهای مورد مطالعه
- ۱۲۳ ۵-۵ ویژگی های صحرایی
- ۱۲۵ ۶-۵ ویژگی‌های کانی شناسی
- ۱۲۵ ۷-۵ ویژگی‌های شیمیایی
- ۱۲۷ ۸-۵ جایگاه تکتونیکی گرانیت های مورد مطالعه بر اساس عناصر اصلی
- ۱۳۰ ۹-۵ نمودار کاتیونی R_1, R_2 توسط باچلور و بودن (۱۹۸۵) جهت تفکیک انواع مختلف گرانیتوئیدها

۱۳۱
۱۳۳
۱۳۶

۱۳۶

۵-۱۰ پتروژنز گرانیتوئیدهای مورد مطالعه
۵-۱۱ نتیجه گیری
فصل ششم
۶-۱ بحث و نتیجه گیری کلی

اشکال و جداول

- ۸ شکل شماره ۱-۱: نقشه راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه
- ۹ شکل ۱-۲: محل قرار گیری توده های نفوذی مورد مطالعه در نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ بیرجند
- ۱۰ شکل شماره ۱-۳: وضعیت اقلیمی ایستگاه بیرجند
- ۱۴ شکل شماره ۲-۲: واحدهای ساختاری ساختمانی _ رسوبی ایران (افتخار نژاد ۱۳۵۹)
- ۱۵ شکل شماره ۲-۳ زون های زمین ساختی ایران (اشتوکلین ۱۹۶۸-۱۹۷۷)
- ۲۳ شکل ۲-۴ تکامل ساختاری فرضی شرق ایران از تیروول و همکاران
- ۲۶ شکل ۲-۵ گسل های مهم ایران
- ۲۸ شکل ۲-۶: نمایی از توده نفوذی اشکفتو
- ۲۹ شکل ۲-۷: نمایی از توده نفوذی اشکفتو
- ۲۹ شکل ۲-۸: محل کنتاکت توده نفوذی اشکفتو با سنگهای آذر آواری
- ۳۰ شکل ۲-۹: محل کنتاکت توده نفوذی سیوجان با شیست های سبز
- ۳۱ شکل ۲-۱۰: نمایی از توده نفوذی سیوجان
- ۳۱ شکل ۲-۱۱: نمایی از توده نفوذی اشکفتو
- ۳۲ شکل ۲-۱۲: نمایی نزدیک از گرانیتوئید اشکفتو
- ۳۲ شکل ۲-۱۳: نمایی نزدیک از توده نفوذی اشکفتو
- ۳۲ شکل ۲-۱۳: نمایی نزدیک از توده نفوذی اشکفتو
- ۳۳ شکل ۲-۱۴: نمایی نزدیک از گرانیتوئید سیوجان
- ۳۳ شکل ۲-۱۵: نمایی از آنکلاوهای موجود در توده نفوذی اشکفتو
- ۳۸ شکل ۳-۱: نمونه دستی از توده نفوذی اشکفتو
- ۶۳ جدول ۳-۱: درصد فراوانی کانی های گرانیت آلکان بر اساس کانی شناسی مودال
- ۶۴ جدول ۳-۲: درصد فراوانی کانی های گرانیت بر اساس کانی شناسی مودال
- ۶۷ شکل ۳-۳: شکل شماره ۳-۴: محل کنتاکت توده نفوذی سیوجان با شیست های سبز
- ۶۵ شکل ۳-۴: تقسیم بندی سنگ های نفوذی 196 Streckeisen
- ۷۳ شکل ۳-۵: نمایی از آنکلاو های موجود در توده نفوذی اشکفتو
- ۷۴ شکل ۳-۶: مقطع نازک تهیه شده از محل کنتاکت گرانیتوئید و آنکلاو
- ۹۲ شکل ۳-۸: طبقه بندی ژئوشیمیایی با استفاده از نمودار مجموع آلکالی در مقابل سیلیس
- ۹۳ شکل ۳-۹: موقعیت نمونه های منطقه در نمودار طبقه بندی با استفاده از پارامترهای R_1-R_2
- ۹۴ شکل ۳-۱۰: رده بندی شیمیایی با استفاده از پارامترهای کاتیونی Q و P (دبون و لوفور، ۱۹۸۳)
- ۸۳ جدول ۴-۱ - تفسیر رفتار چند عنصر در سنگها از Wilson (1994)
- جدول ۴-۲: نتایج تجزیه شیمیایی عناصر اصلی، عناصر کمیاب و ترکیب نورماتیو قبل از تصحیحات (حذف مواد فرار و تصحیح نسبت Fe_2O_3/FeO).
- ۸۸ جدول ۴-۳: نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های منطقه (بر حسب ppm)
- ۸۶

- نمودار شماره ۴-۶: نمودارهای تغییرات اکسیدهای اصلی در مقابل سیلیس
- نمودار شماره ۴-۷: نمودارهای تغییرات مجموع آلکالی در مقابل سیلیس
- شکل ۴-۸: نمودارهای تغییرات اکسیدهای اصلی در برابر اندیس انجماد کونو (۱۹۵۹)
- شکل ۴-۹: نمودارهای تغییرات عناصر کمیاب نسبت به همدیگر
- شکل ۴-۱۰: دیاگرامهای عنکبوتی چند عنصری چندعنصری بهنجار شده نسبت به کندریت تامپسون (۱۹۸۲)،
- شکل ۴-۱۱: نمودار $(Na_2O+K_2O)-SiO_2$ ابروین
- شکل ۴-۱۲: نمودار سه‌تایی $(Na_2O+K_2O)-MgO-FeO^*$ ابروین و باراگار
- شکل ۴-۱۳: دیاگرام سیلوسترجهت تمایز گرانیتهای شدیداً تفریق یافته از گرانیتهای کالکوآلکان و آلکان
- شکل ۴-۱۴: دیاگرام مانیار و پیکولی. شند بر اساس A/CNK در مقابل A
- جدول ۵-۱: انواع گرانیتهای مشخصات آنها بر اساس تقسیم بندی پیچر (۱۹۸۲)
- جدول ۵-۲: گرانیتهای محیط کوهزایی بر اساس طبقه بندی کاستر و همکاران (۱۹۹۱)
- جدول ۵-۳: رابطه بین انواع گرانیتهای محیط تکتونیکی و منشاء احتمالی آنها (باربارین، ۲۰۰۰)
- شکل ۵-۱: مقطع نازک آنکلاوهای ریز دانه موجود در توده نفوذی اشکفتو
- شکل ۵-۲: آنکلاوهای ریز دانه موجود در توده نفوذی اشکفتو
- شکل ۵-۴: نمودار SiO_2 در مقابل Rb/Zr هریس (۱۹۸۶) جهت تمایز گرانیتهای S از گرانیتهای A و I
- شکل ۵-۵: نمودار تمایز محیطهای تکتونیکی گرانیتهای بر اساس اکسیدهای اصلی از مانیار و پیکولی (۱۹۸۹)
- شکل ۵-۶: کاتیونی R_1, R_2 باچلور و بودن (۱۹۸۵) جهت تفکیک انواع گرانیتهای بر اساس محیط تکتونیکی

فصل اول

کلیات

فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه

بشر از آغاز پیدایش، پیوسته برای ادامه زندگی به زمین و مواد تشکیل دهنده آن متکی بوده است در نتیجه احتیاج و علاقه به کشف این مواد توجه آدمی را به زمین و ساختمان و مواد تشکیل دهنده آن جلب می کند. تحقیقات زمین شناسی در مجموعه های دارای پتانسیل معدنی مانند شرق ایران می تواند راهگشای اکتشافات معدنی باشد.

محدوده ای که مورد مطالعه قرار گرفته شامل دو توده نفوذی در غرب بیرجند است. در این منطقه واحد های سنگی احاطه کننده توده های نفوذی عمدتاً شامل مجموعه آذرآواری (برش، توف)، اولترامافیک ها، مارن و آهک های ائوسن و واحد های آتشفشانی ترشیاری و رسوبات فلیشی بوده و با توجه به این که توده های نفوذی یاد شده تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته اند، این تحقیق بر آن است تا با معرفی این توده های نفوذی به شناخت بیشتر زمین شناسی ایران و منطقه کمک کند و این منطقه را از نظر پتانسیل اقتصادی مورد بررسی قرار دهد.

۲-۱- تبیین موضوع، اهمیت مطالعه موضوع

۳-۱- تعریف مسئله

وجود توده های گرانیتوئیدی عمدتاً از نوع پلاژیوگرانیت در مجموعه افیولیتی موضوعی است که همواره مورد توجه و دارای اهمیت خاص بوده است. در نوار آمیزه افیولیتی شرق ایران چندین توده گرانیتوئیدی رخنمون دارند که از بارزترین آنها می توان به توده های گرانیتوئیدی مناطق بیرجند، درج و نهبندان اشاره نمود. با وجود اینکه در نوار افیولیتی شرق ایران اغلب واحد های تشکیل دهنده یک مجموعه افیولیتی دیده می شوند ولی به علت عملکرد نیرو های تکتونیک هیج گونه نظم و ترتیبی نداشته و لذا توده های گرانیتوئیدی نیز که می بایست در بخش های بالائی مجموعه افیولیتی دیده شوند عمدتاً در مجاورت سنگ های اولترامافیک قرار داشته و مرزهای آن ها نیز اغلب به صورت گسل می باشد و لذا این پژوهش به منظور پرداختن به ژنز، ژئوشیمی و موقعیت تکتونیک توده های گرانیتوئیدی واقع در مجموعه افیولیتی شرق ایران پیشنهاد شده است.

الف- فرضیات

- احتمال مشابه بودن دو توده از نظر سنی
- احتمال مشابه بودن دو توده از نظر ترکیب کانی شناسی

ج- هدف از اجرا (کاربرد و دلایل ضرورت انجام این تحقیق)

نوار آمیزه افیولیتی شرق ایران از نظر زمین شناسی دارای جایگاه خاصی در ایران می باشد. وجود چندین توده گرانیتوئیدی در طول این کمربند سوالاتی را در مورد جایگاه و منشأ این توده ها نمایان می کند. با توجه به اینکه در سال های اخیر چند پایان نامه در مورد مجموعه افیولیتی و گرانیتوئیدهای شرق ایران ارائه شده است ولی هیچکدام از این پایان نامه ها در مورد جایگاه و پتروژنز توده های گرانیتوئیدی اشکفتو و شمال خوسف (سیوجان) بحثی به میان نیاورده است و در کل این توده های نفوذی تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است لذا این پژوهش با اهداف زیر پیشنهاد گردیده است.

- مطالعه دقیق کانی شناسی و پتروگرافی توده های نفوذی مذکور
- تعیین ویژگیهای ژئوشیمیایی و پتروگرافی این توده های گرانیتوئیدی

د- ارگان ها و مؤسسه های که می توانند از نتایج این تحقیق بهره مند شوند :

- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- وزارت صنایع و معادن
- دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی
- مؤسسات تحقیقاتی و شرکت های زمین شناسی، معدن و ژئوتکنیک

۱-۴- هدف از انجام پروژه

در قرون نزدیک به زمان ما با آغاز انقلاب صنعتی و همزمان با تکامل وسایل و روش های بهره برداری، استفاده از ثروت خاک و زمین در مقیاس وسیع تری انجام می گیرد و تأثیر این مواد در زندگی مادی و پیشرفت اجتماعی انسان روز به روز محسوس تر می شود و آخر الامر صنعتی شدن

جوامع براساس میزان و وضع منابع زیر زمینی آن ها قرار می گیرد. کشورهای که از لحاظ منابع زیرزمینی غنی هستند به صورت قطب های صنعتی در می آیند لازم است که شناخت بیشتری از زمین و منابع معدنی کشور خود داشته باشند. لذا انجام این تحقیق به پیشرفت اقتصادی و علمی کشور پهناور و غنی ایران کمک می کند.

۱-۵- جغرافیای طبیعی و انسانی

بیرجند که مهمترین و پر جمعیت ترین شهر استان خراسان جنوبی و مرکز این استان است در موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۱۳ دقیقه طول شمالی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد.

شهرستان بیرجند از شمال به شهرستان قائنات، از غرب به شهرستان های فردوس، طبس و قسمتی از استان کرمان، از جنوب به شهرستان نهبندان و از شرق به مرزهای بین المللی (افغانستان) محدود می گردد. ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۴۹۱ متر در فرودگاه این شهر اندازه گیری شده است. شهر بیرجند در مسیر جاده درجه یک مشهد - زاهدان واقع شده و فاصله زمینی آن تا مشهد ۴۸۶ کیلومتر و تا زاهدان ۴۵۸ کیلومتر و فاصله هوایی آن تا تهران ۷۹۱ کیلومتر است و توسط جاده آسفالتی از غرب به شهرستان نائین - کرمان و اصفهان متصل می گردد.

آب و هوای این شهرستان بیابانی و نیمه بیابانی است. در این شهرستان رودخانه عمده ای وجود ندارد و رودها که به (کال) معروفند عموماً فصلی و مسیل می باشند.

در اسناد مکتوب نام بیرجند نخستین بار در کتاب معجم البلدان (قرن هفتم هجری) که این شهر را از زیباترین بلاد قهستان معرفی کرده است. همچنین سیاحان و مورخانی چون مارکوپولو، یاقوت حموی، مقدسی، حمدا... مستوفی و حافظ ابرو در کتابهای خود از این شهر به نوعی یاد نموده اند.

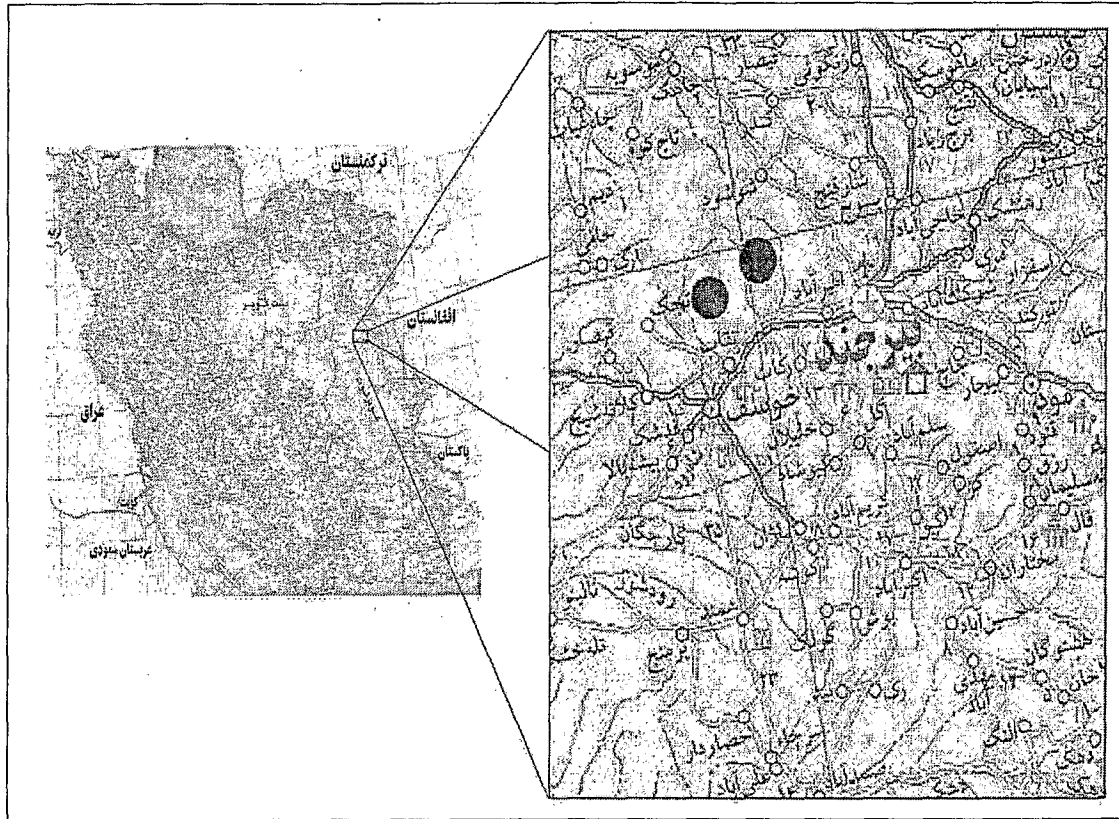
کشفیات اخیر باستان شناسان در منطقه بیرجند حاکی از این است که نواحی مزبور علاوه بر اینکه محل سکونت و معبد انسانها در پیش از تاریخ بوده، ردپای قوم ساکارتی یکی از اقوام کوچ نشین پارسی را نیز در خود به یادگار گذاشته است که نمونه بارز آن کهن ترین اثر کشف شده بیرجند به نام سنگ نگار لاخ مزار کوچ می باشد که بر آن نقوش پیش از تاریخ و علائم تصویری و کتیبه های خط عربی به چشم می خورد.

۱-۶- موقعیت منطقه مطالعاتی و راه های ارتباطی

1

منطقه مطالعاتی که در چهار گوش $\frac{250000}{1}$ بیرجند واقع شده است، قسمتی از کوه های شمال غرب این شهر است که در فاصله ۲۵ کیلومتری غرب بیرجند و ۴-۵ کیلومتری روستای اشکفتو با مختصات N80W نسبت به بیرجند قرار دارد. توده های نفوذی مورد مطالعه در محل کوه تخت باز با موقعیت جغرافیایی ۳۲ درجه و ۹ دقیقه و ۷ ثانیه عرض شمالی و ۵۹ درجه و ۰ دقیقه و ۵۳ ثانیه طول شرقی و ارتفاع آن ۱۶۹۸ متر از سطح دریاهای آزاد می باشد.

راه دسترسی به توده نفوذی اول از شهر بیرجند توسط جاده شنی به سمت شمال غرب (روستای اشکفتو و کلات محمد بیک) به طول ۲۵ کیلومتر می باشد. در راه دسترسی به توده نفوذی دوم پس از طی ۲۵ کیلومتر به سمت خوسف و حرکت به سمت روستاهای سیوجان و تقاب به سمت کارخانه آجر سفال با طی ۱۵ کیلومتر در جاده خاکی منتهی به روستاهای کلاته شمس و گلگون به این توده نفوذی می رسیم (شکل ۱-۱).



شکل شماره ۱-۱: نقشه راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه (محل دو توده با علامت دایره مشخص شده است).

توده نفوذی سیوجان

توده نفوذی اشکفتو



شکل ۱-۲: محل قرار گیری توده های نفوذی مورد مطالعه در نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ بیرجند
انتشارات سازمان زمین شناسی کل کشور

۷-۱- آب و هوا، ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی

منطقه مورد مطالعه در تقسیم بندی اقلیمی خراسان بزرگ از خشک ترین بخش به سمت دوری از مسیر بادهای باران آور، عدم وجود ارتفاعات مهمی که بتواند در تعدیل آب و هوا و جذب نزولات آسمانی مؤثر واقع شود و مجاورت با دشت لوت است (احمدیان ۱۳۷۴). این منطقه دارای آب و هوای نیمه بیابانی با تابستان های گرم و زمستان های معتدل است. حداکثر دمای هوا در بیرجند تا ۴۰ درجه سانتی گراد نیز می رسد. که در خرداد، تیر و مرداد به اوج می رسد. میزان نزولات جوی در منطقه بیش از هر چیز تحت تأثیر وضعیت مورفولوژی، وزش بادهای محلی و مجاورت با دشت کویر است. مجموعه این عوامل سبب شده است که میزان بارش سالیانه در این بخش از کشور کم باشد (در حدود ۲۰۰-۱۰۰ میلی متر در سال).

نوسانات شدید بارندگی یکی از مشکلات اساسی منطقه می باشد به طوریکه مجموع بارش سالیانه و حتی ماهیانه غیر قابل پیش بینی است. به دلیل کمبود نزولات آسمانی رودخانه های دائمی در منطقه دیده نمی شود. در شکل ۱-۳ وضعیت اقلیمی شهر بیرجند دیده می شود.

در مناطق بیابانی و کویری به دلیل خشکی هوا، کمی ضخامت خاک، وجود ماسه و نمک و اختلاف شدید درجه حرارت روز و شب، رویش گیاهی چندانی وجود ندارد. از نظر مورفولوژی و شکل ناهمواری ها، شهرستان بیرجند صرف نظر از تغییرات جزئی به دو بخش مرتفع و نسبتاً هموار تقسیم می شود. اگر چه بخش مرتفع بیرجند در مقایسه با ارتفاعات البرز و زاگرس بلندای چندانی ندارد، به طوریکه ارتفاع هیچ نقطه آن به ۳۰۰۰ متر هم نمی رسد، لیکن برای ناحیه ای با شرایط آب و هوایی خشک، این ارتفاعات تأثیر به سزائی داشته و باعث جذب رطوبت و ایجاد چشمه ها می شود.