



دانشکده علوم

گروه زمین‌شناسی

رساله جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی

گرایش زمین‌شناسی اقتصادی

عنوان پایان نامه

زمین‌شناسی، کانی‌سازی و ژئوشیمی محدوده اکتشافی گزو (جنوب شرق طبس)

اساتید راهنما

پروفسور محمد حسن کریم پور

دکتر علیرضا مظلومی بجستانی

استاد مشاور

دکتر آزاده ملک‌زاده شفارودی

نگارنده

مجید حافظ دربانی

دی - ۱۳۹۰





دانشکده علوم

گروه زمین‌شناسی

رساله جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین‌شناسی

گرایش زمین‌شناسی اقتصادی

عنوان پایان نامه

زمین‌شناسی، کانی‌سازی و ژئوشیمی محدوده اکتشافی گزو (جنوب

شرق طبس)

اساتید راهنما

پروفسور محمد حسن کریم پور

دکتر علیرضا مظلومی بجستانی

استاد مشاور

دکتر آزاده ملک‌زاده سفارودی

نگارنده

مجید حافظ‌دربانی

دی - ۱۳۹۰

تعهد نامه

- عنوان رساله:** زمین‌شناسی، کانی‌سازی و ژئوشیمی محدوده اکتشافی گزو، جنوب شرق طبس
- اینجانب مجید حافظ دربانی دانشجوی دوره کارشناسی‌ارشد رشته زمین‌شناسی، دانشکده علوم پایه دانشگاه فردوسی مشهد نویسنده زمین‌شناسی، کانی‌سازی و ژئوشیمی محدوده اکتشافی گزو، جنوب شرق طبس تحت راهنمایی دکتر محمد حسن کریم‌پور و دکتر علیرضا مظلومی بجزستانی متعهد می‌شوم:
- تحقیقات در این رساله توسط اینجانب انجام شده و از صحت و اصالت برخوردار است.
 - در استفاده از نتایج پژوهش‌های محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
 - مطالب مندرج در این رساله تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی به جایی ارائه نشده است.
 - کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه فردوسی مشهد است و مقالات مستخرج با نام "دانشگاه فردوسی مشهد" و یا "Ferdowsi University of Mashhad" به چاپ خواهد رسید.
 - حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی رساله تاثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از آن رعایت شده است.
 - در کلیه مراحل انجام این رساله، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده، اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ ۱۳۹۰/۱۱/۳

امضای دانشجو

حق نشر و مالکیت نتایج

حق انتشار و بهره‌برداری از نتایج این پایان‌نامه متعلق به نگارنده آن است. هرگونه کپی برداری به صورت کل پایان‌نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نگارنده یا کتابخانه دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد مجاز می‌باشد. استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان‌نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی‌باشد.

© متن این صفحه باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.

پیشکش به اندیشمندان سفر کرده ایران زمین...

آنان که نامشان بر پهنه تاریخ به سان خورشید می‌درخشد

تقدیر و تشکر

قادر مطلق، خالق هستی، تابنده زیبایی و پوشاننده زشتی‌ها را سپاس که بنده کم‌ترین را شوق آموختن بخشید.

در مسیر بی پایان علم و معرفت، چه بزرگان و آزاد اندیشانی که مرا رهنمون نبودند، و من کجا می‌توانم به درک امانت سترگی که بر دوشم نهادند پی برم!!

از اساتید بلند مرتبه، پروفیسور محمد حسن کریم‌پور و دکتر علیرضا مظلومی بجزستانی، به پاس راهنمایی بنده در طول انجام پروژه کارشناسی ارشد و آنچه از ایشان به‌واسطه هم‌جواری، از علم و ادب آموختم، بی‌نهایت سپاس‌گزارم. هم‌چنین از استاد مشاور، سرکار خانم دکتر آزاده ملک زاده سفارودی، که همواره با روی گشاده و صبری مثال‌زدنی، پاسخ‌گوی اشکالات و رافع نقایص همیشگی بنده بودند، تشکر می‌کنم.

از اساتید بزرگوار، دکتر سید احمد مظاهری و دکتر سید مسعود همام، نه تنها برای داوری رساله‌ی کارشناسی ارشد بنده، بلکه برای شاگردی و آموختن مقدمات زمین‌شناسی و قدم نهادن در راه این علم ارزشمند، تشکر و آرزوی توفیق روزافزون توأم با سلامتی را از درگاه پروردگار برای ایشان دارم.

برخود لازم می‌دانم از تمامی اساتید گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، که در طول حدود شش سال از محضرشان کسب فیض نمودم، تشکر و قدردانی به‌عمل آورم. خداوند قصور و اشتباهات بنده را در قبال ایشان به‌بخشد و آنان را در سایه رحمت خویش محفوظ دارد.

آنچه در طول انجام پروژه به بنده نیرویی مضاعف می‌بخشید، داشتن دوستان و هم‌قطارانی باشعور، دلسوز و پشتیبان بود. از تمامی این عزیزان به ویژه؛ حسن محمد نژاد، میثاق قرایی، الهام رضازاده، اکبر اسفندیار پور، اشرف سیاحی و اصغر قاسمی و هم‌چنین مهندس امیر مهدوی و مهندس مریم عبدی بی-اندازه سپاس‌گزارم.

از کارکنان و پرسنل محترم گروه زمین‌شناسی؛ حمید حافظی، فاطمه نیکدل، مجید ترشیزی، آقای بهادری و دیگر عزیزان، به پاس همکاری صمیمانه ایشان سپاس‌گزارم.

اما خدا را شاکرم برای داشتن پدر و مادری که تا ابد به آنها مدیون خواهم بود و برادر و خواهری که فرزند کوچک خانواده را تنها نگذاشتند و معنای محبت حقیقی را به من آموختند.

در پایان از مام همه‌ی ما، ایران همیشه جاوید سپاس‌گزارم که: چو ایران مباشد تن من مباد!

مجید حافظ دربانی - بهمن ۱۳۹۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
I	چکیده فارسی
III	چکیده انگلیسی

فصل اول - کلیات

۲	(۱-۱) مقدمه
۲	(۲-۱) موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه
۴	(۳-۱) شرایط آب و هوایی و پوشش گیاهی منطقه
۴	(۴-۱) توپوگرافی منطقه
۷	(۵-۱) تاریخچه مطالعاتی
۸	(۶-۱) اهداف و روش تحقیق
۸	(۱-۶-۱) اهداف
۸	(۲-۶-۱) روش تحقیق

فصل دوم - زمین‌شناسی ناحیه‌ای

۱۳	(۱-۲) مقدمه
۱۳	(۲-۲) خرد قاره‌ی ایران مرکزی
۱۵	(۱-۲-۲) چینه‌شناسی
۱۷	(۲-۲-۲) نحوه شکل‌گیری و تقسیمات خرد قاره‌ی ایران مرکزی

صفحه	عنوان
۱۸	۳-۲) بلوک طبس.....
۲۳	۴-۲) سازند شتری.....
۲۳	۱-۴-۲) سن و گسترش.....
۲۴	۵-۲) زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه.....
۲۷	۱-۵-۲) مجموعه سنگ‌های کربناته سازند شتری به سن تریاس.....
۲۷	۲-۵-۲) توده‌های نیمه عمیق.....
۲۹	۱-۲-۵-۲) مونزونیت پورفیری.....
۲۹	۲-۲-۵-۲) پیروکسن دیوریت پورفیری.....
۲۹	۳-۲-۵-۲) هورنبلند مونزونیت پورفیری.....
۳۱	۴-۲-۵-۲) هورنبلند مونزودیوریت پورفیری.....
۳۱	۵-۲-۵-۲) هورنبلند دیوریت پورفیری.....
۳۱	۶-۲-۵-۲) بیوتیت پیروکسن مونزودیوریت پورفیری.....
۳۳	۷-۲-۵-۲) بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری.....
۳۳	۸-۲-۵-۲) پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری.....
۳۵	۳-۵-۲) برش‌های مختلف شامل برش هیدروترمالی و برش گسلی.....
۳۵	۱-۳-۵-۲) برش هیدروترمالی.....
۳۵	۲-۳-۵-۲) برش گسلی.....
۳۶	۴-۵-۲) اپیدوت اسکارن.....

فصل سوم - پتروگرافی

۳۸	۱-۳) مقدمه.....
۴۳	۲-۳) مجموعه سنگ‌های کربناته سازند شتری به سن تریاس.....
۴۳	۳-۳) توده‌های نیمه عمیق به سن کرتاسه.....

صفحه	عنوان
۴۴	۱-۳-۳) مونزونیت پورفیری.....
۴۴	۲-۳-۳) پیروکسن دیوریت پورفیری.....
۴۶	۳-۳-۳) هورنبلند مونزونیت پورفیری.....
۴۶	۴-۳-۳) هورنبلند مونزودیوریت پورفیری.....
۴۶	۵-۳-۳) هورنبلند دیوریت پورفیری.....
۴۷	۶-۳-۳) بیوتیت پیروکسن مونزودیوریت پورفیری.....
۴۷	۷-۳-۳) بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری.....
۴۹	۸-۳-۳) پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری.....
۴۹	۴-۳) واحد اپیدوت اسکارن.....
۴۹	۵-۳) واحدهای برشی.....
۴۹	۱-۵-۳) برش هیدروترمالی
۵۲	۶-۳) پذیرفتاری مغناطیسی واحدهای سنگی منطقه.....

فصل چهارم - آلتراسیون

۵۶	۱-۴) مقدمه.....
۵۷	۲-۴) آلتراسیون‌های موجود در منطقه.....
۵۹	۱-۲-۴) آلتراسیون کوارتز- سرسیت \pm پیریت شدید.....
۵۹	۲-۲-۴) آلتراسیون سیلیسی- سرسیتی متوسط.....
۶۰	۳-۲-۴) آلتراسیون سیلیسی.....
۶۰	۱-۳-۲-۴) سیلیسی شدید.....
۶۰	۲-۳-۲-۴) سیلیسی متوسط.....
۶۳	۳-۳-۲-۴) سیلیسی ضعیف.....
۶۳	۶-۲-۴) آلتراسیون سیلیسی- پروپلیتیک شدید.....
۶۳	۷-۲-۴) آلتراسیون پروپلیتیک شدید.....

عنوان	صفحه
۸-۲-۴) آلتراسیون سیلیسی - کربناتی شدید.....	۶۴
۹-۲-۴) آلتراسیون کربناتی	۶۴

فصل پنجم - کانی‌سازی

۱-۵) مقدمه	۶۸
۲-۵) کانی‌سازی اولیه	۶۸
۱-۲-۵) کانی‌سازی استوک‌ورک	۶۸
۱-۲-۵) رگچه کوارتز	۶۹
۲-۱-۲-۵) رگچه پیریت	۷۰
۳-۱-۲-۵) رگچه کوارتز- پیریت	۷۰
۴-۱-۲-۵) رگچه کوارتز- کربنات- سولفید	۷۰
۵-۱-۲-۵) رگچه کربنات- سولفید	۷۱
۲-۲-۵) کانی‌سازی افشان	۷۵
۱-۲-۲-۵) پیریت	۷۵
۱-۲-۲-۵) کالکوپیریت	۷۵
۳-۲-۵) برش هیدروترمالی	۷۵
۳-۵) کانی‌سازی ثانویه	۷۷

فصل ششم - اکتشافات ژئوشیمیایی

۱-۶) مقدمه	۸۲
۲-۶) اکتشافات ژئوشیمیایی منطقه مورد مطالعه	۸۲
۱-۲-۶) اکتشافات ژئوشیمیایی به روش رسوبات آبراهه‌ای	۸۳
۱-۱-۲-۶) موقعیت نمونه‌ها و چگونگی انتخاب آنها	۸۳
۲-۱-۲-۶) روش برداشت	۸۴

عنوان	صفحه
آماده‌سازی نمونه‌ها..... (۳-۱-۲-۶)	۸۴
روش تجزیه..... (۴-۱-۲-۶)	۸۵
تفسیر و ارائه نتایج..... (۵-۱-۲-۶)	۸۵
اکتشافات ژئوشیمیایی به روش خرده سنگی..... (۲-۲-۶)	۸۹
موقعیت نمونه‌ها و چگونگی انتخاب آنها..... (۱-۲-۲-۶)	۸۹
روش برداشت..... (۲-۲-۲-۶)	۸۹
آماده‌سازی نمونه‌ها..... (۳-۲-۲-۶)	۹۲
روش تجزیه..... (۴-۲-۲-۶)	۹۲
تفسیر و ارائه نتایج..... (۵-۲-۲-۶)	۹۲
مقایسه‌ی منطقه گزو با انواع مهم کانسارهای مس پورفیری جهان و مناطق مشابه در شرق ایران..... (۳-۶)	۹۵

فصل هفتم - نتیجه گیری و پیشنهادات

نتیجه گیری..... (۱-۷)	۱۰۰
پیشنهادات..... (۲-۷)	۱۰۳

منابع

منابع فارسی.....	۱۰۵
منابع انگلیسی.....	۱۰۶

فهرست اشکال

- شکل (۱-۱) موقعیت محدوده مطالعاتی گزو..... ۳
- شکل (۲-۱) راه‌های دسترسی به منطقه..... ۵
- شکل (۱-۲) نقشه تقسیمات ساختاری مرکز و شرق ایران و موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی آن..... ۱۴
- شکل (۲-۲) محدوده خرد قاره ایران مرکزی و زیر پهنه‌های آن..... ۱۵
- شکل (۳-۲) تغییر روند زمین‌ساخت کشتی به فشارشی در فرازمین شتری و واژگونی حرکت گسل‌های عادی و قدیمه..... ۲۲
- شکل (۴-۲) نقشه‌ی زمین‌شناسی محدوده‌ی اکتشافی گزو، جنوب شرق طبس..... ۲۶
- شکل (۱-۳) محل و موقعیت نمونه‌های سنگی جمع‌آوری شده از سطح منطقه..... ۴۰
- شکل (۲-۳) نقشه‌ی زمین‌شناسی محدوده‌ی اکتشافی گزو، جنوب شرق طبس..... ۴۲
- شکل (۳-۳) نمودار پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌های سنگی منطقه..... ۵۴
- شکل (۱-۴) نقشه‌ی آلتراسیون محدوده‌ی اکتشافی گزو..... ۵۸
- شکل (۱-۵) نقشه تراکم رگچه در گستره‌ی پی‌جویی گزو..... ۷۲
- شکل (۲-۵) نقشه توزیع اکسیدهای آهن ثانویه و مالاکیت در سطح گستره‌ی پی‌جویی گزو..... ۷۹
- شکل (۳-۵) توالی پاراژنز کانی‌های فلزی درون‌زا، دگرسان شده و ثانویه در گستره‌ی پی‌جویی گزو..... ۸۰
- شکل (۱-۶) نقشه‌ی ژئوشیمی رسوبات آبراهه‌ای عنصر مس، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۸۷
- شکل (۲-۶) نقشه‌ی ژئوشیمی رسوبات آبراهه‌ای عنصر سرب، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۸۸
- شکل (۳-۶) نقشه‌ی ژئوشیمی رسوبات آبراهه‌ای عنصر روی، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۸۸
- شکل (۴-۶) نقشه ژئوشیمی خرده‌سنگی عنصر مس، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۹۴
- شکل (۵-۶) نقشه ژئوشیمی خرده‌سنگی عنصر سرب، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۹۴
- شکل (۶-۶) نقشه ژئوشیمی خرده‌سنگی عنصر روی، گستره‌ی اکتشافی گزو..... ۹۵

فهرست تصاویر

- تصویر ۱-۱) نمایی از پوشش گیاهی منطقه (دید به سمت غرب)..... ۵
- تصویر ۲-۱) نماهایی از توپوگرافی منطقه..... ۶
- تصویر ۳-۱) کنده کاری وسیع در گذشته، حضور مالاکیت در سطح تونل‌های قدیمی و زون گوسان وسیع در گستره‌ی اکتشافی گزو
..... ۱۱
- تصویر ۱-۲) نمونه دستی واحد کربناته..... ۲۸
- تصویر ۲-۲) واحد سنگی مونزونیت پورفیری (در نمونه دستی و رخنمون صحرائی)..... ۳۰
- تصویر ۳-۲) واحد سنگی پیروکسن دیوریت پورفیری (در نمونه دستی و رخنمون صحرائی)..... ۳۰
- تصویر ۴-۲) واحد سنگی هورنبلند مونزونیت پورفیری..... ۳۰
- تصویر ۵-۲) واحد سنگی هورنبلند مونزودیوریت پورفیری..... ۳۲
- تصویر ۶-۲) واحد سنگی هورنبلند دیوریت پورفیری..... ۳۲
- تصویر ۷-۲) واحد سنگی بیوتیت پیروکسن مونزودیوریت پورفیری..... ۳۲
- تصویر ۸-۲) واحد سنگی بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری..... ۳۴
- تصویر ۹-۲) واحد سنگی پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری..... ۳۴
- تصویر ۱۰-۲) برش هیدروترمالی (در نمونه دستی و رخنمون صحرائی)..... ۳۶
- تصویر ۱۱-۲) برش گسلی..... ۳۶
- تصویر ۱۲-۲) واحد اسکارن..... ۳۶
- تصویر ۱-۳) واحد کربناته در نور XPL و PPL..... ۴۵
- تصویر ۲-۳) واحد سنگی مونزونیت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۴۵
- تصویر ۳-۳) واحد سنگی پیروکسن دیوریت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۴۵
- تصویر ۴-۳) واحد سنگی هورنبلند مونزونیت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۴۸
- تصویر ۵-۳) واحد سنگی هورنبلند مونزودیوریت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۴۸
- تصویر ۶-۳) واحد سنگی هورنبلند دیوریت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۴۸
- تصویر ۷-۳) واحد سنگی بیوتیت پیروکسن مونزودیوریت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۵۰
- تصویر ۸-۳) واحد سنگی بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری در نور XPL و PPL..... ۵۰

- تصویر ۳-۹) واحد سنگی پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری در نور XPL و PPL ۵۱
- تصویر ۳-۱۰) واحد سنگی اپیدوت اسکارن در نور XPL و PPL ۵۱
- تصویر ۳-۱۱) برش هیدروترمالی در نور XPL و PPL ۵۱
- تصویر ۳-۱۲) برش گسلی در نور XPL و PPL ۵۲
- تصویر ۴-۱) آلتراسیون کوارتز- سرسیت ± پیریت شدید در نور XPL و PPL ۶۱
- تصویر ۴-۲) آلتراسیون سیلیسی- سرسیتی متوسط در نور XPL و PPL ۶۱
- تصویر ۴-۳) آلتراسیون سیلیسی شدید در نور XPL و PPL ۶۱
- تصویر ۴-۴) آلتراسیون سیلیسی متوسط در نور XPL و PPL ۶۲
- تصویر ۴-۵) رخنمون صحرایی آلتراسیون کوارتز- سرسیت ± پیریت شدید ۶۲
- تصویر ۴-۶) رخنمون صحرایی آلتراسیون سیلیسی ۶۲
- تصویر ۴-۷) آلتراسیون سیلیسی ضعیف در نور XPL و PPL ۶۵
- تصویر ۴-۸) آلتراسیون سیلیسی - پروپلیتیک شدید در نور XPL و PPL ۶۵
- تصویر ۴-۹) آلتراسیون پروپلیتیک شدید در نور XPL و PPL ۶۵
- تصویر ۴-۱۰) آلتراسیون سیلیسی- کربناتی شدید در نور XPL و PPL ۶۶
- تصویر ۴-۱۱) آلتراسیون کربناتی در نور XPL و PPL ۶۶
- تصویر ۵-۱) کانی‌سازی استوکورک در صحرا ۷۳
- تصویر ۵-۲) رگچه‌های کوارتز در نور PPL و XPL ۷۳
- تصویر ۵-۳) رگچه‌های سولفیدی (زیر میکروسکوپ و صحرا) ۷۴
- تصویر ۵-۴) رگچه کوارتز- پیریت در نور PPL و XPL ۷۴
- تصویر ۵-۵) کانی‌سازی پیریت به صورت افشان (زیر میکروسکوپ و نمونه دستی) ۷۶
- تصویر ۵-۶) کانی‌سازی کالکوپیریت به صورت افشان ۷۶
- تصویر ۵-۷) کانی‌سازی به صورت برش هیدروترمالی ۷۶
- تصویر ۵-۸) نماهایی از زون گوسان موجود در منطقه‌ی گزو. ۷۸
- تصویر ۵-۹) کانی‌سازی ثانویه (در صحرا و نمونه دستی) ۷۸

فهرست جداول

- جدول ۱-۳) محل و موقعیت نمونه‌های سنگی جمع‌آوری شده از سطح منطقه ۳۸
- جدول ۲-۳) شماره نمونه، نام سنگ، نوع آلتراسیون و میزان پذیرفتاری مغناطیسی نمونه‌های سنگی برداشت شده از منطقه‌ی گزو..... ۵۳
- جدول ۱-۶) نتایج آنالیز ژئوشیمیایی عنصر مس ۸۳
- جدول ۲-۶) شماره و موقعیت جغرافیایی نمونه‌های رسوب آبراه‌های برداشت شده از منطقه مورد مطالعه ۸۵
- جدول ۳-۶) نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های رسوب آبراه‌های با استفاده از دستگاه جذب اتمی ۸۶
- جدول ۴-۶) فراوانی متوسط برخی عناصر واسطه در انواع سنگ‌های آذرین..... ۸۷
- جدول ۵-۶) موقعیت و مشخصات نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده ۹۰
- جدول ۶-۶) نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های خرده‌سنگی با استفاده از دستگاه AAS..... ۹۳
- جدول ۷-۶) مقایسه‌ی ویژگی‌های منطقه اکتشافی گزو با انواع مهم کانسارهای مس پورفیری..... ۱۰۰
- جدول ۸-۶) مقایسه‌ی ویژگی‌های منطقه اکتشافی گزو با دیگر کانسارهای مس پورفیری شرق ایران ۱۰۱

چکیده

منطقه‌ی اکتشافی گزو، در فاصله ۶۵ کیلومتری جنوب شرق شهر طبس و در بخش جنوبی رشته‌کوه شتری قرار گرفته است.

نفوذ توده‌های نیمه عمیق شامل مونزونیت پورفیری، پیروکسن دیوریت پورفیری، هورنبلند مونزونیت پورفیری، هورنبلند مونزودیوریت پورفیری، هورنبلند دیوریت پورفیری، بیوتیت پیروکسن مونزودیوریت - پورفیری، بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری و پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری، به سن کرتاسه فوقانی(?)، به داخل سنگ‌های کربناته سازند شتری به سن تریاس، عامل کانی‌سازی مس در منطقه می‌باشند.

بر اساس اندازه‌گیری پذیرفتاری مغناطیسی توده‌های کمتر آتره شده، پذیرفتاری آنها بین $10^{-5} \times 78$ تا $10^{-5} \times 3300$ تغییر می‌کند که بر این اساس توده‌ها جزء سری مگنتیت طبقه بندی می‌شوند. آتراسیون‌هایی که توده‌های نیمه عمیق منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند عبارت‌اند از: کوارتز-سرسیت \pm پیریت شدید، سیلیسی-سرسیتی متوسط، سیلیسی شدن با شدت‌های مختلف، پروپلیتیک - سیلیسی متوسط، پروپلیتیک شدید، سیلیسی-کربناتی شدید و کربناتی شدن. آتراسیون سیلیسی به-عنوان وسیع‌ترین آتراسیون و آتراسیون کوارتز-سرسیت \pm پیریت، به‌عنوان مهم‌ترین آتراسیون در توده‌های نیمه عمیق منطقه محسوب می‌شود. واحد کربناته نیز در اطراف توده‌ها تحت تأثیر آتراسیون سیلیسی قرار گرفته و در بعضی نقاط اسکارنی شده است.

کانی‌سازی عمدتاً به شکل‌های استوک‌ورک و افشان و کمتر برش هیدروترمالی دیده می‌شود. کانی‌سازی استوک‌ورک در مجموعه کربناته، برش گسلی و نیز توده‌های مونزونیت پورفیری، پیروکسن دیوریت پورفیری، هورنبلند مونزونیت پورفیری و بیوتیت هورنبلند دیوریت پورفیری تشکیل شده است. رگچه‌ها عبارت‌اند از: کوارتز، پیریت، کوارتز - پیریت، کوارتز-کربنات-سولفید، کربنات-سولفید و رگچه‌های سولفیدی اکسید شده. تراکم رگچه‌های حاوی کانی‌های سولفیدی در بعضی نقاط، به بیش از ۴۰ رگچه در مترمربع نیز می‌رسد. زون گوسان وسیعی در نتیجه اکسید شدن کانی‌های سولفیدی شامل

پیریت و کالکوپیریت، هم در توده‌های نفوذی و هم در واحدهای کربناته دیده می‌شود. درصد اکسید آهن ثانویه در برخی بخش‌ها به ۱۵ درصد نیز می‌رسد.

دامنه‌ی تغییرات عناصر در رسوبات رودخانه‌ای به صورت زیر است: مس ۳۶ تا ۱۲۰ گرم در تن، سرب ۳۶ تا ۱۲۵ گرم در تن و روی ۶۲ تا ۷۳۸ گرم در تن. هم‌چنین دامنه‌ی تغییرات عناصر در نمونه‌های خرده سنگی منطقه گزو به صورت زیر است: مس ۱۰۰ تا ۲۰۰۰۰ گرم در تن، سرب ۱۰ تا ۴۰۰ گرم در تن و روی ۵۰ تا ۳۰۰۰ گرم در تن. بیش‌ترین میزان مس و روی در محل توده‌ها و در مرز دگرسانی‌های کوارتز-سرسیت±پیریت و سیلیسی‌شدن شدید دیده می‌شود. همبستگی نسبتاً مثبتی بین تراکم رگچه‌ها و مقدار مس در منطقه وجود دارد. شواهد نشان می‌دهد که کانی‌سازی منطقه احتمالاً از نوع مس پورفیری و اسکارن مرتبط با آن است.

Abstract

Gazu prospect area is located in 65Km southeast of Tabas and south part of Shotori range.

Subvolcanic bodies including monzonite porphyry, pyroxene diorite porphyry, hornblend monzonite porphyry, hornblend monzodiorite porphyry, hornblend diorite porphyry, biotite pyroxene monzodiorite porphyry, biotite hornblend diorite porphyry and pyroxene hornblend monzodiorite porphyry (upper Cretaceous?), intruded to carbonate rocks of Shotori formation (Triassic) that it was the main source for copper mineralization in Gazu district.

According to magnetic susceptibility measurements on weak alteration bodies (between 78×10^{-5} and 3300×10^{-5} SI), the subvolcanic bodies are belong to magnetite series.

Subvolcanic rocks are affected by alterations, such as strong quartz-sericite± pyrite, moderate silicification-sericitic, different intensities of silicification, moderate silicification- propylitic, strong propylitic, strong silicification- carbonation and carbonation. The Silicification is the most extensive alteration and the strong quartz-sericite± pyrite is the most important alteration in this area. The carbonate unit is silicified, near the some intrusive rocks, and skarnification occurred in some places.

Mineralization mainly occurs as stockwork and disseminated, as well as minor hydrothermal breccia. Stockwork mineralization there are in carbonate rocks, fault breccia and also in intrusive bodies include monzonite porphyry, pyroxene diorite porphyry, hornblend monzonite porphyry and biotite hornblend diorite porphyry. Veinlets type are quartz, pyrite, quartz- pyrite, quartz-carbonate-sulfide, carbonate-sulfide and sulfide veinlets. The density of veinlets with sulfide minerals is about 40 per m², in some places. An extensive gossan zone is appeared in intrusive rocks and carbonate unit that due to oxidation of sulfide minerals, as pyrite and chalcopyrite. Secondary Fe-oxides are seen up to 15% in some places.

Content variations of elements in stream sediments are as follow: Cu= 36-1200 (ppm), Pb= 36-125 (ppm), Zn= 62-738 (ppm). Also the range of elements within Gazu area are as follow: Cu= 100-20000 (ppm), Pb= 10-400 (ppm), Zn= 50-3000 (ppm). High concentration of Cu and Zn associated with intrusive rocks in boundary of quartz- sericite± pyrite and strong silicification zones. There is a positive correlation between Cu concentration and veinlet density. The evidences show that the mineralization model of Gazu is porphyry copper type and related skarn.

فصل اول

کلیات

۱-۱) مقدمه

شرق ایران به واسطه‌ی گسترش حجم عظیم ماگماتیسم در دوران سنوزوئیک، پتانسیل بسیار مناسبی برای تشکیل کانی‌سازی‌های مختلف به‌خصوص کانسارهای مس پورفیری دارد. شواهدی از این نوع کانی‌سازی در نقاط مختلف شرق ایران نیز معرفی شده‌اند (مانند ماهرآباد (ملک‌زاده، ۱۳۸۸)، رحیمی (خسروی، ۱۳۸۵)، چاه‌شلغمی (کریم‌پور، ۱۳۸۴- الف)، ده‌سلم (ضیایی، ۱۳۸۲) و غیره)؛ ولی تاکنون مطالعه چشم‌گیری روی آنها صورت نگرفته و هیچ‌گونه ذخیره‌ی پورفیری به مرحله‌ی بهره‌برداری نرسیده است.

منطقه گزو، در جنوب شرق شهرستان طبس، به‌عنوان منطقه‌ی عملیاتی پروژه کارشناسی ارشد اینجانب انتخاب گردید تا با تدوین نقشه‌های دقیق زمین‌شناسی، آتراسیون و کانی‌سازی و تعیین مدل کانی‌سازی، گامی مهم در راستای تحقق بخشیدن به اکتشاف کانسارهای مس پورفیری در شرق ایران برداشته شود. عملیات صحرایی این پروژه در سه مرحله و به‌ترتیب در ماه‌های مهر و بهمن سال ۱۳۸۹ و مرداد ماه سال ۱۳۹۰، صورت پذیرفت.

۲-۱) موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه

منطقه اکتشافی گزو در قسمت جنوب غربی نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ بشرویه (اشتوکلین و نبوی، ۱۹۶۹) در محدوده 57° تا $58^{\circ} 30'$ طول شرقی و 33° تا 34° عرض شمالی جای گرفته است (شکل ۱-۱). این منطقه به وسعت حدود ۱ کیلومترمربع، در عرض جغرافیایی $33^{\circ} 13' 00''$ و $33^{\circ} 12' 34''$ شمالی و طول جغرافیایی $57^{\circ} 23' 16''$ و $57^{\circ} 23' 49''$ شرقی، در یال جنوبی کوه‌های شتری قرار داشته و در داخل بلوک طبس قرار می‌گیرد.

تنها مسیر دسترسی به منطقه اکتشافی گزو، جاده طبس- دیهوک می‌باشد. در فاصله ۹ کیلومتری جاده آسفالته دیهوک- طبس یا در کیلومتر ۵۵ جاده طبس به دیهوک، به ابتدای جاده‌ی فرعی آسفالته پیکوه- نیستان می‌رسیم و پس از طی مسافت ۷ کیلومتر در این جاده‌ی فرعی، به روستای گزو می‌رسیم. فاصله منطقه اکتشافی گزو تا این روستا ۱ کیلومتر می‌باشد که از طریق جاده شوسه درجه ۲ به مرکز محدوده مطالعاتی دسترسی خواهیم داشت (شکل ۱-۲).