

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٤٢٣/٥



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی زمین‌شناسی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته زمین‌شناسی اقتصادی

عنوان:

اکتشافات ژئوشیمیایی مس و طلا در منطقه گوین، کرمان

استاد راهنما:

دکتر محمد یزدی

اساتید مشاور:

دکتر ایرج رساء

مهندس محمد هادی نظام پور

نگارنده:

مهدی کریمی

۱۳۸۹ / ۷ / ۲۴

نیم سال دوم سال تحصیلی ۱۳۸۸

ملاحظات ذیل عملی باشد
تسبیب درک

۱۴۲۳۶۰

تا لحظه عزیز تو و من یکی شدن
باقی نمانده فاصله‌ای جز دو پیرهن
بگذار تا همیشه بماند دخیل وار
این یادگار از من و تو بر ضریح تن

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 آقای مهدی کریمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته :

زمین شناسی، گرایش اقتصادی در تاریخ ۸۱۳۸/۱۲/۸ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی

هیأت داوران با نمره ۱۹۱۴ و درجه عالی پذیرفته شد .

استاد راهنما آقای دکتر : محمد یزدی

استاد مشاور آقای دکتر : ایرج رساء

آقای مهندس محمد هادی نظام پور

استاد داور آقای دکتر : مهرداد بهزادی

استاد داور آقای دکتر : فریبرز مسعودی

اقرار و تعهدنامه

اینجانب مهدی کریمی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهیدبهبشتی، دانشکده علوم زمین، گروه زمین شناسی، رشته زمین شناسی-گرایش اقتصادی، پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها، مآخذ، منابع و نقشه‌ها به طور کامل به آن ارجاع داده‌ام، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی- صحرائی خود تدوین نموده‌ام. این پایان نامه پیش از این به هیچ وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی که خلاف آن ثابت شود، درجه دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم.

تاریخ ۱۳۸۸/۱۲/۸

امضاء

مهدی کریمی

تقدیم به

روان جاودان پدرم

و

مادر عزیز و بزرگوارم، به پاس مهربانی‌های

فراموش نشدنی‌اش.

به پاس شکیبایی، دوستی و خوبی‌های بی‌پایانش.

تقدیر و تشکر

در روزگار شما "آن‌هایی" است.
خود را با آنها همراه کنید.
"آن‌هایی" که چون ابر می‌گذرند.

یگانه پروردگار هستی را سپاس می‌گویم که به لطف و بخشایش خداوندیش توفیق عطا فرمود تا این مجموعه هر چند مختصر را که حاصل یک سال و اندی تلاش مستمر است تقدیم دارم. این مختصر که پیش رو دارید با تمام اوج و فرازش تنها جلوه‌ای از یک تلاش است و نه چیز دیگر، آن‌هم تلاشی برای آغاز و نه پایان. بی‌شک در به ثمر رسیدن این پژوهش از مساعدت و همفکری بسیاری از اساتید و دوستان بهره‌مند بوده‌ام که وظیفه خود می‌دانم از تمامی این عزیزان با ذکر نام سپاسگذاری نمایم.

در ابتدا صمیمانه‌ترین سپاس‌ها را تقدیم مادر عزیز و مهربانم می‌کنم، ایشان که سال‌ها با تلاش بی‌شائبه و بدون هیچ‌گونه چشم‌داشتی امکان تحصیل با فراغ بال را برایم فراهم نمودند و آن روزها که جز به سنگ نمی‌اندیشیدم با فداکاری خویش ایثار را برایم هجی کرد. همچنین از برادران و خواهران عزیزم به پاس همراهی‌ها، تشویق‌ها و دلگرمی-هایشان صمیمانه سپاسگذارم. باشد که قدردان محبتشان باشم، ان‌شا... .

وضیفه خود می‌دانم از استاد فرهیخته و بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد یزدی که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و در تمام مدت تحصیل، ایشان را معلمی واقعی، دلسوز، نکته‌سنج و سختگیر دیدم که با تدریس استادانه خود جلوه‌ای نو از زمین‌شناسی کانساری و اکتشاف را برایم آشکار نمودند، سپاسگذاری نمایم. یاد خوبی‌های بی‌شمار و راهنمایی‌های ارزنده ایشان همواره برایم جاودانه خواهد بود.

از جناب آقای دکتر ایرج رساء استاد عزیز و دلسوزم که مشاوره این مجموعه را بر عهده داشتند صمیمانه سپاسگذارم. راهنمایی‌های ایشان همیشه سرلوحه پیشرفت علم و زندگی‌م خواهند بود.

بی‌شک تمام زحمات و بار علمی این مجموعه بر عهده استاد و برادر عزیزم مهندس محمد هادی نظام پور بوده است. ایشان علاوه بر مشاور دوم این مجموعه، دوست و همراه، مشاور زندگی و اخلاق اینجانب نیز بودند. تلاش‌ها و زحمات ایشان را ارج می‌نهم و آرزوی سرفرازی توأم با سلامتی روزافزون از درگاه ایزد منان برایشان دارم. باشد که قدردان محبتشان باشم. ان‌شا.....

از اساتید فرهیخته آقایان دکتر مهرداد بهزادی و دکتر فریبرز مسعودی که داوری این مجموعه را بر عهده داشتند صمیمانه سپاسگذاری می‌کنم. همواره در دوره تحصیل پذیرای مشاوره اینجانب بوده‌اند و از ایشان کسب فیض و اخلاق داشته‌ام.

از زحمات دکتر وثوقی عابدینی در مصالعه مقاطع نازک و همچنین مساعدت مسعود آزمایشگاه، آقای کامرانی کمال تشکر را دارم.

از زحمات بی‌شائبه دوستان خوبم سرکار خانم عابدی برای تهیه نقشه‌های مختلف رساله و سرکار خانم یلدا نگهبان برای تهیه عکس از مقاطع نازک و صیقلی و سرکار خانم بخارایی برای ویرایش این مجموعه نهایت تشکر و قدردانی را دارم. آرزوی سلامتی ایشان را از درگاه خداوند منان خواستارم.

از همکلاسی‌های دوره تحصیل و دیگر دوستان، اسد عبدی، رضا علی‌پور، بهمن رحیم‌زاده، بابک طاهرخانی، اکرم اسادات حسینی و ندا چاروسه که هیچگاه در کمک به اینجانب دریغ نداشتند و همیشه همراهم بودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. برای ایشان نیز آرزوی توفیق و سربلندی می‌کنم.

در پایان یاد و خاطره دوست عزیز و همکلاسیم، زنده یاد محسن ایرانشاهی را زنده نگه داشته و طلب بخشش و آرامش ایشان را از درگاه ایزدی خواستارم. یاد و خاطره‌اش گرمای باد...

چکیده

منطقه گوین در بخش شرقی ورقه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ پاریز، در گستره جغرافیایی $55^{\circ}54'47''$ طول شرقی و $29^{\circ}52'01''$ عرض شمالی قرار دارد. این منطقه جزئی از نوار ماگماتیسم ارومیه - دختر بوده و در زیر زون دهج - ساردوییه قرار می‌گیرد. بر پایه مشاهدات صحرایی و مطالعات میکروسکوپی واحدهای آذرین دارای رخنمون در منطقه شامل توالی آتش‌فشانی و آتش‌فشانی- رسوبی ائوسن و چندین واحد قابل تفکیک از توده‌های نفوذی با ترکیب متفاوت می‌باشد. واحدهای آذرین منطقه شامل کوارتز مونزونیت، مونزو گابرو، تراکیت، دولریت، توف، دیوریت، داسیت تا ریوداسیت، آندزیت و هورنبلند آندزیت می‌باشند. دگرسانی‌های سرسیتی، پروپلیتیک و رسی مهم‌ترین دگرسانی‌های قابل تشخیص در سنگ‌های منطقه هستند. از میان آن‌ها دگرسانی پروپلیتیک گسترش زیادتری دارد و کلریت‌زایی برجسته‌ترین سیمای موجود در این دگرسانی است.

جهت تهیه نواحی دارای احتمال کانی‌سازی طلا و مس، اکتشافات رسوبات آبراه‌های و کانی‌سنگین با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ انجام گرفت. در مجموع ۳۷۷ نمونه رسوبات آبراه‌های و ۹۷ نمونه کانی‌سنگین برداشت گردید. اندازه برداشت‌های رسوبات آبراه‌های ۴۰- مش و نمونه‌های کانی‌سنگین ۲- میلی‌متر بوده است. این نمونه برداری‌ها به روش بلگ انجام گرفتند. نتایج حاصل از این فعالیت‌ها، مورد پردازش‌های آماری تک متغیره و چند متغیره قرار گرفت که هدف آن‌ها یافتن نواحی ناهنجار و کارایی هر یک در تشخیص نواحی دارای احتمال کانی‌سازی است. پس از پردازش‌های آماری مشخص شد که طلا به همراه فلزات پایه در بخش‌های مرکزی منطقه ناهنجاری نشان می‌دهند. نتایج پردازش کانی‌سنگین نیز حاکی از اهمیت کانی‌های عناصر فلزات پایه در منطقه می‌باشند. از داده‌های آماری، مقادیر حد آستانه‌ای و مرز ناهنجاری درجه ۱ و ۲، استخراج و نقشه ناهنجاری برای داده‌های خام در نرم افزار Arc GIS رسم گردید. با استفاده از روش‌های چند متغیره نقشه‌های فاکتوری رسم گردید. در نهایت با ادغام کلیه شواهد ۳ محدوده آنومال جهت بررسی‌های بیشتر معرفی شد.

طی پیمایش‌های صحرایی جهت کنترل ناهنجاری‌ها، آثار کانی‌سازی فلزی عمدتاً به صورت رگه و رگچه در اطراف زون‌های گسلی و دایک‌ها مشاهده شدند. کانی‌های شاخص موجود، کالکوپیریت، پیریت، بورنیت، مالاکیت و گالن می‌باشند که همراه با رگه‌های سیلیسی یا همراه با انواع دگرسانی در این منطقه گسترش دارند. این مجموعه کانی‌سازی توسط فرایندهای دگرسانی و برونزاد بعدی به طور بخشی به کانی‌های اکسیدی و کربناتی تبدیل شده است.

کلمات کلیدی: اکتشافات طلا و مس، رسوبات آبراه‌های، کانی‌سنگین، گوین، کرمان

فهرست مطالب

فصل اول

کلیات

۲	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- طرح مساله و هدف از مطالعه
۴	۳-۱- گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع مربوطه
۵	۴-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه
۵	۵-۱- راه‌های دسترسی به منطقه
۶	۶-۱- شرایط آب و هوایی منطقه
۷	۷-۱- پوشش گیاهی منطقه
۸	۸-۱- مورفولوژی منطقه مورد مطالعه
۱۱	۹-۱- ویژگی‌های انسانی و اقتصادی منطقه
۱۱	۱۰-۱- فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در محدوده مورد مطالعه

فصل دوم

زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی منطقه گوپین

۱۶	۱-۲- مقدمه
۱۷	۲-۲- زمین‌شناسی ناحی‌های محدوده مورد مطالعه
۱۹	۳-۲- زمین‌شناسی محلی منطقه گوپین
۱۹	۱-۳-۲- ائوسن
۲۳	۲-۳-۲- الیگومیوسن
۲۴	۳-۳-۲- نفوزن
۲۵	۴-۳-۲- کواترنری
۲۶	۴-۲- سنگ‌شناسی و پتروگرافی منطقه گوپین
۲۷	۱-۴-۲- سنگ‌های آتشفشانی- رسوبی
۳۱	۲-۴-۲- آندزیت و بازالت
۳۹	۳-۴-۲- سنگ‌های ولکانیکی به شدت دگرسان شده
۴۱	۴-۴-۲- دایک‌ها
۴۷	۵-۴-۲- تراس‌های رودخانه‌ای (رسوبات کواترنری)
۴۸	۵-۲- نتیجه‌گیری

فصل سوم

اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراه‌ای

۵۱	۱-۳- مقدمه
۵۴	۲-۳- طراحی شبکه نمونه‌برداری
۵۷	۳-۳- نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها

- ۵۹ ۴-۳-۴ پردازش‌های آماری تک متغیره
- ۶۰ ۵-۳-۵ فایل‌بندی و مدیریت داده‌های خام
- ۶۰ ۱-۵-۳ پردازش داده‌های خارج از حدود سنسورد
- ۶۴ ۲-۵-۳ کنترل کیفیت نتایج آزمایشگاهی
- ۶۷ ۳-۵-۳ نرمال‌سازی و حذف مقادیر خارج از رده
- ۷۱ ۶-۳-۶ مطالعات آماری تک متغیره
- ۷۱ ۱-۶-۳ پارامترهای مرکزی
- ۷۲ ۲-۶-۳ میانگین و میانه
- ۷۳ ۳-۶-۳ مد و چارک‌ها
- ۷۴ ۴-۶-۳ پارامترهای پراکندگی
- ۷۵ ۵-۶-۳ ضریب پراکندگی
- ۷۶ ۷-۳-۷ بررسی آماری تک متغیره عناصر منطقه اکتشافی گوئین
- ۷۶ ۱-۷-۳ طلا (Au)
- ۷۷ ۲-۷-۳ آهن (Fe)
- ۷۸ ۳-۷-۳ آرسنیک (As)
- ۷۹ ۴-۷-۳ کروم (Cr)
- ۸۰ ۵-۷-۳ مس (Cu)
- ۸۲ ۶-۷-۳ منگنز (Mn)
- ۸۳ ۷-۷-۳ مولیبدن (Mo)
- ۸۴ ۸-۷-۳ سرب (Pb)
- ۸۵ ۹-۷-۳ گوگرد (S)
- ۸۶ ۱۰-۷-۳ آنتیموان (Sb)
- ۸۷ ۱۱-۷-۳ روی (Zn)
- ۹۱ ۸-۳-۸ مطالعات آماری چند متغیره
- ۹۲ ۱-۸-۳ تعیین نوع ارتباط میان گروه‌های عنصری مختلف
- ۹۲ ۱-۸-۳-۱ کوواریانس
- ۹۳ ۲-۸-۳-۱ ضریب همبستگی
- ۹۳ ۱-۸-۳-۲ ضریب همبستگی داده‌ها با توزیع نرمال (همبستگی پیرسون)
- ۹۳ ۲-۸-۳-۲ ضریب همبستگی داده‌ها به روش ناپارامتری (همبستگی اسپیرمن)
- ۹۸ ۳-۸-۳-۱ رگرسیون
- ۹۹ ۲-۸-۳ آنالیز خوشه‌ای
- ۱۰۱ ۹-۳-۹ روش‌های مبتنی بر مقادیر ویژه
- ۱۰۱ ۱-۹-۳ تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی
- ۱۱۰ ۱-۳-۱۰ تکنیک‌های رسم نقشه و جداسازی مناطق آنومال
- ۱۱۰ ۱-۳-۱۰-۱ روش‌های غیر ساختاری
- ۱۱۱ ۲-۳-۱۰-۲ جدایش آنومالی‌ها به روش تک متغیره
- ۱۱۱ ۱-۳-۱۰-۲ برآورد حد آستانه‌ای بر اساس میانه و انحراف معیار

- ۱۱۳..... ۳-۱۰-۳- تفسیر نقشه‌های عنصری و تعیین نواحی ناهنجاری
- ۱۳۵..... ۱۱-۳- نتیجه‌گیری

فصل چهارم

اکتشافات کانی سنگین

- ۱۴۶..... ۱-۴- تاریخچه
- ۱۴۷..... ۲-۴- مقدمه
- ۱۴۸..... ۳-۴- کانی سنگین
- ۱۵۰..... ۴-۴- طراحی شبکه نمونه‌برداری بهینه در حوضه‌های آبریز
- ۱۵۱..... ۵-۴- نمونه‌برداری
- ۱۵۴..... ۶-۴- آماده‌سازی نمونه‌ها
- ۱۵۴..... ۷-۴- نحوه مطالعه کانی‌های سنگین
- ۱۵۶..... ۸-۴- روش محاسبه میزان کانی سنگین مورد نظر برحسب PPM یا گرم در تن :
- ۱۵۶..... ۹-۴- درصد پراکندگی کانی‌های سنگین
- ۱۵۹..... ۱۰-۴- پردازش داده‌های کمی
- ۱۶۱..... ۱-۱۰-۴- کانی‌های سنگین مس‌دار
- ۱۶۳..... ۲-۱۰-۴- کانی‌های سنگین سرب‌دار
- ۱۶۵..... ۳-۱۰-۴- کانی‌های سنگین روی
- ۱۶۷..... ۴-۱۰-۴- کانی‌های سنگین اکسید و هیدروکسید آهن
- ۱۶۸..... ۵-۱۰-۴- کانی‌های سنگین سولفید آهن
- ۱۶۹..... ۶-۱۰-۴- کانی‌های سنگین تیتان
- ۱۷۰..... ۷-۱۰-۴- کانی‌های سنگین طلا
- ۱۷۲..... ۸-۱۰-۴- کانی‌های سنگین ردیاب طلا
- ۱۷۴..... ۹-۱۰-۴- کانی‌های سنگین دیگر عناصر
- ۱۷۵..... ۱۱-۴- تحلیل‌های واریانسی جهت تعیین نواحی آنومالی ژئوشیمیایی و کانی‌سازی
- ۱۷۶..... ۱-۱۱-۴- آزمون تحلیل واریانس یک متغیره (ANOVA)
- ۱۷۷..... ۲-۱۱-۴- آزمون تحلیل واریانس ناپارامتری (کروسکال والیس)
- ۱۷۸..... ۳-۱۱-۴- داده‌های مورد استفاده
- ۱۸۰..... ۴-۱۱-۴- پردازش‌ها و نتایج آماری آبراهه‌ها
- ۱۸۲..... ۵-۱۱-۴- پردازش‌های آماری گسل‌ها
- ۱۸۳..... ۶-۱۱-۴- پردازش‌های آماری دگرسانی‌ها
- ۱۸۴..... ۷-۱۱-۴- نتایج این پردازش‌ها
- ۱۸۶..... ۱۲-۴- بررسی‌های آماری چند متغیره
- ۱۸۶..... ۱-۱۲-۴- ضریب همبستگی ناپارامتری (اسپیرمن)
- ۱۸۹..... ۲-۱۲-۴- آنالیز خوشه‌ای
- ۱۹۱..... ۱۳-۴- نتیجه‌گیری

فصل پنجم

کنترل ناهنجاری، معرفی دگرسانی و کانی سازی

۱۸۴	۱-۵-۱- مقدمه
۱۸۴	۲-۵- تشریح بررسی صحرایی در مرحله کنترل مقدماتی ناهنجاری
۱۸۹	۳-۵- دگرسانی در منطقه گوئین
۱۹۰	۱-۳-۵- دگرسانی پتاسیک
۱۹۲	۲-۳-۵- دگرسانی کوارتز + سرسیت + کربنات + پیریت (QSCP)
۱۹۳	۳-۳-۵- دگرسانی پروپیلیتیک
۱۹۴	۴-۳-۵- دگرسانی آرزلیک
۱۹۵	۵-۳-۵- دگرسانی اپیدوتی
۱۹۶	۶-۳-۵- دگرسانی سیلیسی
۱۹۷	۷-۳-۵- دگرسانی هماتی - لیمونیتی
۱۹۸	۴-۵-۴- کانی سازی در منطقه گوئین
۱۹۹	۱-۴-۵-۱- کانی های سولفیدی
۱۹۹	۱-۴-۵-۱- پیریت
۲۰۰	۲-۴-۵-۱- کالکوپیریت
۲۰۱	۳-۴-۵-۱- کوولیت
۲۰۲	۴-۴-۵-۱- کالکوسیت
۲۰۳	۵-۴-۵-۱- بورنیت
۲۰۴	۶-۴-۵-۱- گالن
۲۰۵	۲-۴-۵-۲- کانی های اکسیدی
۲۰۵	۱-۴-۵-۲- مگنتیت
۲۰۵	۲-۴-۵-۲- هماتیت
۲۰۶	۳-۴-۵-۲- گوتیت
۲۰۶	۴-۴-۵-۲- لیمونیت
۲۰۶	۳-۴-۵-۳- کانی های کربناته
۲۰۶	۱-۴-۵-۳- مالاکیت ^۳
۲۰۸	۵-۵- مطالعه بافت کانی های سازنده رگه ها
۲۱۰	۱-۵-۵- بافت جانشینی حاشیه ای
۲۱۰	۲-۵-۵- بافت تکنونیک
۲۱۱	۳-۵-۵- بافت جعبه ای
۲۱۲	۴-۵-۵- بافت افشان (پورفیری)
۲۱۲	۵-۵-۵- بافت سوزنی و دسته جارویی ^۲ (رشد موازی و شعاعی)
۲۱۳	۶-۵-۵- بافت انکلوزیونی (امولسیون)
۲۱۳	۷-۵-۵- بافت ادخالی (رشد تداخلی) ^۲
۲۱۴	۶-۵- پارازنهای کانی
۲۱۶	۷-۵- رابطه دگرسانی با کانی سازی در منطقه گوئین

۲۱۷ ۸-۵- نتیجه‌گیری

فصل ششم

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۲۲۰ ۱-۶- نتیجه‌گیری

۲۲۲ ۲-۶- معرفی نواحی امید بخش

۲۲۶ ۳-۶- پیشنهادات

پیوست

۲۲۸ نمودارها و جداول

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
فصل اول	
۶	تصویر (۱-۱): راه‌های دسترسی به منطقه.....
۷	تصویر (۲-۱): ارتفاعات برف‌گیر و کوهستانی منطقه.....
۸	تصویر (۳-۱): پوشش گیاهی منطقه.....
۹	تصویر (۴-۱): نمایی از ارتفاعات صعب‌العبور و پوشیده از برف.....
۱۰	تصویر (۵-۱): مورفولوژی تپه ماهوری و دشت.....
۱۰	تصویر (۶-۱): مدل زمین‌رقومی منطقه.....
۱۳	تصویر (۷-۱): بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ پاریز.....
۱۴	تصویر (۸-۱): تصویر پاناروماتیک از منطقه.....
فصل دوم	
۱۷	تصویر (۱-۲): واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران.....
۲۰	تصویر (۲-۲): کمپلکس‌های ولکانوژنیک ائوسن.....
۲۱	تصویر (۳-۲): نفوذی‌های اطراف معدن متروکه.....
۲۲	تصویر (۴-۲): سنگ‌های نفوذی به صورت.....
۲۴	تصویر (۵-۲): بخش بالایی تشکیلات نفوژن.....
۲۵	تصویر (۶-۲): قله سنگ‌های گرد شده.....
۲۶	تصویر (۷-۲): رسوبات کواترنری، که از.....
۲۷	تصویر (۸-۲): سنگ‌های آتشفشانی - رسوبی.....
۲۸	تصویر (۹-۲): توف ماسه‌ای که.....
۲۹	تصویر (۱۰-۲): قطعات بزرگ آگلومرا.....
۳۰	تصویر (۱۱-۲): مقطع IP-19-2T: تراکی آندزیت (لاتیت).....
۳۱	تصویر (۱۲-۲): مقطع IP-51-3T: توف بلورین.....
۳۲	تصویر (۱۳-۲): مقطع IP-68-1T: آندزیت دگرسان.....
۳۳	تصویر (۱۴-۲): مقطع IP-77-2T: هورنبلند آندزیت.....
۳۵	تصویر (۱۵-۲): مقطع IP-58-2T: یک مونزونیت.....
۳۷	تصویر (۱۶-۲): مقطع IP-9-2T: یک مونزوگابرو.....
۳۹	تصویر (۱۷-۲): مقطع IP-8-2T: یک کوارتز مونزونیت.....
۴۰	تصویر (۱۸-۲): سنگ‌های ولکانیکی به شدت آلتزه شده.....
۴۲	تصویر (۱۹-۲): مقطع IP-78-1T: کوارتز دیوریت.....

- تصویر (۲۰-۲): مقطع IP-23-2T: یک سنگ دلریتی ۴۳
- تصویر (۲۱-۲) مقطع IP-70-2T: یک دلریت ۴۵
- تصویر (۲۲-۲) مقطع IP-61-4T: از یک داسیت تا ریوداسیت ۴۷
- تصویر (۲۳-۲): تصاویر الف تا د دایک‌های دیابازی ۴۷

فصل سوم

- تصویر (۱-۳): موقعیت نهایی ۳۷۷ نمونه برداشت ۵۶
- تصویر (۲-۳): نقاط مستعد و نحوه نمونه برداری ۵۸
- تصویر (۳-۳): نمودار ستونی عناصر دارای ۶۲
- تصویر (۴-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر طلا ۷۷
- تصویر (۵-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر آهن ۷۸
- تصویر (۶-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر آرسنیک ۷۹
- تصویر (۷-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر کرم ۸۰
- تصویر (۸-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر مس ۸۱
- تصویر (۹-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر منگنز ۸۲
- تصویر (۱۰-۴): هیستوگرام‌های ترسیم شده برای عنصر مولیبدن ۸۳
- تصویر (۱۱-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر سرب ۸۴
- تصویر (۱۲-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر گوگرد ۸۵
- تصویر (۱۳-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر آنتیموان ۸۶
- تصویر (۱۴-۳): هیستوگرام‌های ترسیمی برای عنصر روی ۸۸
- تصویر (۱۵-۳): نمودارهای پراکندگی و رگرسیون ۹۹
- تصویر (۱۶-۳): نمودار آنالیز خوشه‌ای ضرایب غنی‌شدگی ۱۰۰
- تصویر (۱۷-۳): نقشه مولفه اصلی اول ۱۰۶
- تصویر (۱۸-۳): نقشه مولفه اصلی دوم ۱۰۷
- تصویر (۱۹-۳): نقشه مولفه اصلی سوم ۱۰۸
- تصویر (۲۰-۳): نقشه مولفه اصلی چهارم ۱۰۹
- تصویر (۲۱-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره مس ۱۱۵
- تصویر (۲۲-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره طلا ۱۱۷
- تصویر (۲۳-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره سرب ۱۱۹
- تصویر (۲۴-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره مولیبدن ۱۲۱
- تصویر (۲۵-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره گوگرد ۱۲۳
- تصویر (۲۶-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره روی ۱۲۵
- تصویر (۲۷-۳): نقشه آنومالی‌های تک متغیره باریم ۱۲۶

- تصویر (۳-۲۸): نقشه آنومالی‌های تک متغیره آرسنیک ۱۲۸
- تصویر (۳-۲۹): نقشه آنومالی‌های تک متغیره بیسموت ۱۲۹
- تصویر (۳-۳۰): نقشه آنومالی‌های تک متغیره آنتیموان ۱۳۱
- تصویر (۳-۳۱): نقشه آنومالی‌های تک متغیره تنگستن ۱۳۲
- تصویر (۳-۳۲): نقشه آنومالی‌های تک متغیره برلیوم ۱۳۴

فصل چهارم

- تصویر (۴-۱): برداشت نمونه‌های کانی‌های سنگین از رسوبات آبراهه‌ای ۱۴۱
- تصویر (۴-۲): لاک‌شویی برای تغلیظ کانی‌های سنگین ۱۴۱
- تصویر (۴-۳): پراکندگی جغرافیایی نمونه‌های کانی‌سنگین ۱۴۳
- تصویر (۴-۴): توزیع مقادیر عیاری مس ۱۵۱
- تصویر (۴-۵): توزیع مقادیر عیاری سرب ۱۵۴
- تصویر (۴-۶): توزیع مقادیر عیاری روی ۱۵۶
- تصویر (۴-۷): توزیع مقادیر عیاری اکسیدهای آهن ۱۵۸
- تصویر (۴-۸): توزیع مقادیر عیاری سولفیدهای آهن ۱۶۰
- تصویر (۴-۹): توزیع مقادیر عیاری تیتان ۱۶۱
- تصویر (۴-۱۰): توزیع مقادیر عیاری طلا ۱۶۳
- تصویر (۴-۱۱): توزیع مقادیر عیاری ردیاب‌های طلا ۱۶۵
- تصویر (۴-۱۲): توزیع مقادیر عیاری دیگر کانی‌های سنگین ۱۶۶
- تصویر (۴-۱۳): توزیع مکانی ایستگاه‌های نمونه برداری ۱۷۰
- تصویر (۴-۱۴): نمودار خوشه‌ای ۱۸۰
- تصویر (۴-۱۵): نواحی امید بخش ۱۸۱

فصل پنجم

- تصویر (۵-۱): نواحی امید بخش حاصل از مطالعات کانی‌سنگین ۱۸۶
- تصویر (۵-۲): دگرسانی پتاسیک ۱۹۲
- تصویر (۵-۳) دگرسانی فلیک (QSCP) ۱۹۳
- تصویر (۵-۴): دگرسانی پروپیلیتیک ۱۹۵
- تصویر (۵-۵): دگرسانی آرژلیک ۱۹۶
- تصویر (۵-۶): دگرسانی اپیدوتی ۱۹۷
- تصویر (۵-۷): دگرسانی سیلیسی ۱۹۸
- تصویر (۵-۸): دگرسانی هماتیتی-لیمونیتی ۱۹۹
- تصویر (۵-۹): کانی پیریت ۲۰۱

- تصویر (۵-۱۱): کانی کوولیت ۲۰۲
- تصویر (۵-۱۰): کانی کالکوپیریت ۲۰۳
- تصویر (۵-۱۲): کانی کالکوسیت ۲۰۴
- تصویر (۵-۱۳): کانی بورنیت ۲۰۵
- تصویر (۵-۱۴): کانی گالن ۲۰۶
- تصویر (۵-۱۵): انواع اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن ۲۰۷
- شکل (۵-۱۶): بافت نواری ۲۱۱
- تصویر (۵-۱۷): بافت جانشینی ۲۱۱
- تصویر (۵-۱۸): بافت‌های تکتونیکی ۲۱۲
- تصویر (۵-۱۹): بافت جعبه‌ای ۲۱۳
- تصویر (۵-۲۰): بافت افشان ۲۱۳
- تصویر (۵-۲۱): بافت‌های سوزنی و دسته جارویی ۲۱۴
- تصویر (۵-۲۲): بافت تداخلی ۲۱۵

فصل ششم

- تصویر (۶-۱): نواحی امید بخش معرفی شده در منطقه اکتشافی گوین ۲۲۸

فهرست جداول

صفحه	عنوان
	فصل سوم
۵۹	جدول (۱-۳): حد پایین آشکار سازی تجزیه نمونه‌ها.....
۶۱	جدول (۲-۳): تعداد داده‌های پائین تر از حدود آشکار سازی.....
۶۲	جدول (۳-۳): مقادیر مؤثر در تعیین نرمال
۶۴	جدول (۴-۳): مقادیر و روش جایگزینی داده‌های
۶۵	جدول (۵-۳): لیست نمونه‌های تکراری و معادل
۶۶	جدول (۶-۳): مقادیر خطای آنالیز محاسبه شده
۶۸	جدول (۷-۳): مقادیر داده‌های خارج از ردیف و
۶۹	جدول (۸-۳): مقادیر داده‌های آماری
۷۰	جدول (۹-۳): مقادیر داده‌های آماری و هم‌چنین
۷۰	جدول (۱۰-۳): مقادیر داده‌های آماری و هم‌چنین مقدار آزمون کولوموگراف
۷۷	جدول (۱۱-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر طلا
۷۸	جدول (۱۲-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر آهن
۷۹	جدول (۱۳-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر آرسنیک
۸۰	جدول (۱۴-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر کرم
۸۱	جدول (۱۵-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر مس
۸۲	جدول (۱۶-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر منگنز
۸۳	جدول (۱۷-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر مولیبدن
۸۵	جدول (۱۸-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر سرب
۸۶	جدول (۱۹-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر گوگرد
۸۷	جدول (۲۰-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر آنتیموان
۸۸	جدول (۲۱-۳): پارامترهای آماری در حالت‌های اولیه و نرمال شده برای عنصر روی
۸۸	جدول (۲۲-۳): همبستگی پیرسون
۸۸	جدول (۲۳-۳): همبستگی اسپیرمن
۱۰۲	جدول (۲۴-۳) مقادیر آزمون KMO و بارلت
۱۰۳	جدول (۲۵-۳) مقادیر بار فاکتوری عناصر مختلف برای ۱۰ مولفه اول
۱۰۴	جدول (۲۶-۳): درصد توجیه پذیری هر فاکتوری
۱۱۲	جدول (۲۷-۳): حد زمینه و آنومالی‌های مختلف
۱۱۴	جدول (۲۸-۳): ناهنجاری عنصر مس
۱۱۶	جدول (۲۹-۳): ناهنجاری عنصر طلا

- جدول (۳-۳۰): ناهنجاری عنصر سرب ۱۱۸
- جدول (۳-۳۱): ناهنجاری عنصر مولیبدن ۱۲۰
- جدول (۳-۳۲): ناهنجاری عنصر گوگرد ۱۲۲
- جدول (۳-۳۳): ناهنجاری عنصر روی ۱۲۴
- جدول (۳-۳۴): ناهنجاری عنصر باریوم ۱۲۴
- جدول (۳-۳۵): ناهنجاری عنصر آرسنیک ۱۲۷
- جدول (۳-۳۶): ناهنجاری عنصر بیسموت ۱۲۷
- جدول (۳-۳۷): ناهنجاری عنصر آنتیموان ۱۳۰
- جدول (۳-۳۸): ناهنجاری عنصر تنگستن ۱۳۰
- جدول (۳-۳۹): ناهنجاری عنصر بریلیوم ۱۳۳

فصل چهارم

- جدول (۴-۱): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای مس ۱۵۰
- جدول (۴-۲): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای سرب ۱۵۲
- جدول (۴-۳): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای روی ۱۵۵
- جدول (۴-۴): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای اکسیدها ۱۵۷
- جدول (۴-۵): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای سولفیدهای آهن ۱۵۹
- جدول (۴-۶): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای تیتان ۱۶۱
- جدول (۴-۷): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای طلا ۱۶۲
- جدول (۴-۸): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای کانی ژاروسیت ۱۶۴
- جدول (۴-۹): پارامترهای آماری تک متغیره محاسبه شده برای دیگر کانی‌های سنگین ۱۶۶
- جدول (۴-۱۰): متغیرهای وابسته تعریف شده در مورد گسل‌ها و دگرسانی‌های منطقه ۱۷۱
- جدول (۴-۱۱): توزیع فراوانی‌ها و داده‌های حاصل از ۱۷۲
- جدول (۴-۱۲): توزیع فراوانی‌ها و داده‌های حاصل از پردازش هر خانواده ۱۷۲
- جدول (۴-۱۳): پردازش‌های مربوط به گسل‌های منطقه با آزمون آنووا ۱۷۳
- جدول (۴-۱۴): پردازش‌های مربوط به گسل‌های منطقه با آزمون کروسکال والیس ۱۷۴
- جدول (۴-۱۵): پردازش‌های مربوط به دگرسانی‌های منطقه با آزمون آنووا ۱۷۴

فصل پنجم

- جدول (۵-۱): اطلاعات ایستگاه‌های برداشتی طی مرحله کنترل ناهنجاری ۱۸۶
- جدول (۵-۲): تقسیم‌بندی ساده بافت در ذخایر معدنی ۲۰۸
- جدول (۵-۳): توالی پاراژنری کانی‌های منطقه اکتشافی گوئین ۲۱۵

فصل اول

کلیات

مقدمه

طرح مساله و هدف از مطالعه

گردآوری اطلاعات و مطالعه منابع مربوطه

موقعیت جغرافیایی منطقه

راه‌های دسترسی به منطقه

شرایط آب و هوایی منطقه

پوشش گیاهی منطقه

مورفولوژی منطقه مورد مطالعه

ویژگی‌های انسانی و اقتصادی منطقه

فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در محدوده مورد مطالعه