



دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفزیک

گروه مهندسی معدن - کرایش اکتشاف

پایان نامه کارشناسی ارشد

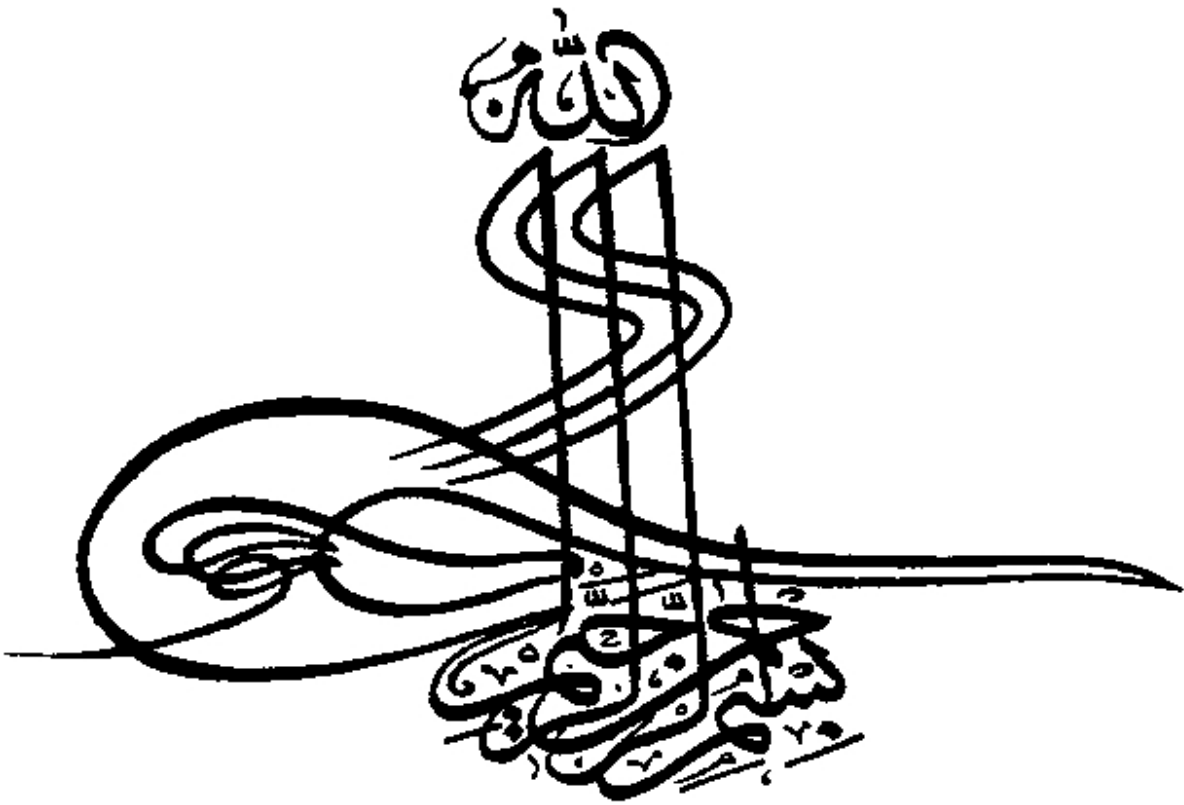
**بررسی و مطالعه کاربرد روش AMS در اکتشاف کانسارهای
کرومیت (مطالعه موردی کانسار کرومیت فاریاب)**

ابوالفضل قریب بلوک

اساتید راهنما:

دکتر منصور ضیایی
دکتر محمود صادقیان

آبان ۱۳۸۸





دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک
گروه مهندسی معدن - گرایش اکتشاف

بررسی و مطالعه کاربرد روش AMS در اکتشاف کانسارهای کرومیت (مطالعه موردی کانسار کرومیت فاریاب)

دانشجو: ابوالفضل قریب بلوک

اساتید راهنما:

دکتر منصور ضیایی

دکتر محمود صادقیان

پایان نامه ارشد جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد

آبان ۱۳۸۸



مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

بسمه تعالی

شماره :
تاریخ :
ویرایش :

فرم صورتجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خدایوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد ختم آقای ابوالفضل شریعتی رشته مکانیک تحت عنوان بررسی دینامیک غیرخطی سیستم های چند درجه آزادی که در تاریخ ۱۳۹۹/۰۵/۱۴ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح زیر است :

قبول (با درجه : استاد ممتاز) دفاع مجدد مردود

۱- عالی (۲۰ - ۱۸)

۲- بسیار خوب (۱۷/۹۹ - ۱۶)

۳- خوب (۱۵/۹۹ - ۱۴)

۴- قابل قبول (۱۳/۹۹ - ۱۲)

ردیف	عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱-	استاد ارشد	سید مصطفی محمد صادقیان	استادیار	
۲-	استاد مشاور		استادیار	
۳-	نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	ابراهیم محمدی	استاد	
۴-	استاد ممتحن	فریدون مرادی	استاد	
۵-	استاد ممتحن	ابراهیم کامکار رودباری	استادیار	

تأیید رئیس دانشکده :

تقدیم به

همه آنهایی که با گوهر وجود خویش مرا در راه آموختن
یاری نمودند.

تشکر و قدردانی:

اینجانب بر خود واجب می دانم از راهنمایی‌های اساتید گرانقدر خود جناب آقای دکتر منصور ضیایی و جناب آقای دکتر محمود صادقیان تشکر و قدردانی نموده و از خداوند کریم برای ایشان توفیق مسئلت دارم.

ضمناً از مساعدت آقای مهندس خانعلی زاده مسئول آزمایشگاه تهیه مقطع و سرکار خانم گوانجی که در تهیه و اندازه‌گیری نمونه‌های مربوطه من را یاری نمودند صمیمانه سپاسگزارم.

در خاتمه بر خود لازم می‌دانم از تلاشهای دوستان عزیزم مهندس مهدی زارع، مهندس رامین رفیعی، مهندس مجید شاه‌حسینی و مهندس علی فتحی در راهنمایی و ارشاد بنده در تدوین این پژوهش قدردانی نمایم.

تعهد نامه

اینجانب ابوالفضل قریب بلوک دانشجوی دوره روزانه کارشناسی ارشد رشته مهندسی اکتشاف معدن دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه "بررسی و مطالعه کاربرد روش AMS در اکتشاف کانسارهای کرومیت (مطالعه موردی کانسار کرومیت فاریاب)" تحت راهنمایی دکتر منصور ضیایی و دکتر محمود صادقیان متعهد می‌شوم:

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و امانت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تا کنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می‌باشد و مقالات مستخرج با نام دانشگاه صنعتی شاهرود یا **Shahrood university of technology** به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در بدست آمدن نتایج اصل پایان نامه تأثیرگذار بوده‌اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می‌گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط یا اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

چکیده

روشهای سنتی از قبیل مینرالوژی یا بررسی ساختار کانیهای کرومیت‌دار در مقاطع میکروسکوپی و ماکروسکوپی نیاز به زمان طولانی و تجربه زیاد دارد. با توجه به وجود محدودیت در استفاده از روشهای ژئوفیزیکی (گرانی و مغناطیس) برای اکتشاف عدسی‌های عمیق و پنهان کرومیتی در بسیاری از اندیس-های معادن فاریاب، این روشها خیلی نتیجه بخش نبوده است، لذا در اینجا از روشی مدرن مانند روش اندازه‌گیری ناهمسانگردی حساسیت مغناطیسی یا AMS^1 برای اکتشاف رگه‌های کرومیتی استفاده شد. اساس این روش بر مبنای تعیین فابریک مغناطیسی سنگها است. مهمترین کاربرد اندازه‌گیری‌های ناهمسانگردی حساسیت مغناطیسی در زمین‌شناسی، مطالعه پتروفابریک است. ما در این تحقیق از روش مذکور برای تعیین روند کلی رگه‌های کرومیتی در معدن فاریاب واقع در ۱۲۰ کیلومتری شرق بندرعباس که بدون شک بزرگترین تولید کننده کرومیت در ایران می‌باشد استفاده نمودیم؛ بطوریکه اگر بخواهیم مراحل پیاده سازی روش AMS را در منطقه مرور کنیم، در ابتدا پس از شناسایی محدوده نمونه‌برداری، از

1- Anisotropy of magnetic susceptibility.

ایستگاههای نمونه برداری که موقعیت جغرافیایی آنها را مشخص ساخته‌ایم، به وسیله ماشین حفاری قابل حمل مغزه‌گیری نمودیم. سپس مغزه‌های استوانه‌ای شکل که بصورت جهت‌دار برداشت شده‌اند را به قطعاتی با ابعاد برابر (۲۲ میلی‌متر ارتفاع) در کارگاه برش دادیم؛ در مرحله بعد، پس از شستشوی نمونه‌ها و نامگذاری آنها بر اساس موقعیت ایستگاه برداشت، حساسیت مغناطیسی مورد نظر را توسط دستگاه MFK1-FA در آزمایشگاه ژئومغناطیس دانشگاه صنعتی شاهرود اندازه‌گیری نموده و داده حاصل از آن را توسط نرم افزار Anisoft 4.2 که تحت ویندوز نوشته شده است بازخوانی کرده و به کمک دیگر نرم افزارهای مربوطه پردازش نمودیم. نتایج بدست آمده را با نتایج حاصل از زمین‌شناسی ساختمانی و کانی-شناسی تلفیق ساخته و پس از مقایسه با مشاهدات صحرایی، یک مدل کلی از روند ماده معدنی ارائه نمودیم. نتیجه حاصل اینکه روند کلی کرومیت با لیناسیون یا خطوارگی مغناطیسی و لایه بندی کرومیت با فولیاسیون یا برگوارگی مغناطیسی تطابق نسبتاً خوبی نشان می‌دهد. در پایان باید ذکر نمود که نسبت به دیگر روشهای آنالیز پتروفابریک، اندازه‌گیری ناهمسانگردی مغناطیسی دارای مزیت‌های قابل توجهی است که عبارتند از: قدرت وضوح بسیار بالا، سرعت عمل بالا، بصره بودن از لحاظ هزینه و مهمتر از همه این موارد اینکه، این روش می‌تواند به طور سیستماتیک روی همه رخنمون‌ها اجرا شود. این روش اگر با نتایج حاصل از مطالعات کانی‌شناسی و داده حاصل از زمین‌شناسی ساختمانی تلفیق گردد نتایج بسیار مفیدی دربر خواهد داشت.

کلمات کلیدی: ناهمسانگردی حساسیت مغناطیسی، فاریاب، کرومیت، لیناسیون و فولیاسیون مغناطیسی.

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

1-Application of AMS Method for Exploration of Chromites Deposit in SE Iran,
International Conference ELECTRONIC GEOPHYSICAL YEAR, June-2009, Pereslavl-
Zalessky, Russia.

۲- شناسایی روند ادامه یافتگی عدسی‌های کرومیتی فاریاب با استفاده از آنالیز Fry، دوازدهمین

همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، اسفند ماه ۱۳۸۷، اهواز.

فهرست پایان نامه

صفحه	عنوان
ا.....	بسم ا
ب.....	عنوان
ج.....	تصویب نامه
د.....	تقدیم
ه.....	تشکر و قدردانی
و.....	تعهد نامه
ز.....	چکیده
ط.....	لیست مقالات مستخرج از پایان نامه
ی.....	فهرست پایان نامه
ک.....	فهرست مطالب
ن.....	فهرست شکل ها
ق.....	فهرست جداول

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۲-۱- مروری بر کارهای انجام شده قبلی..... ۳
- ۳-۱- تعریف موضوع تحقیق..... ۴
- ۴-۱- اهداف تحقیق..... ۵
- ۵-۱- سابقه و ضرورت انجام تحقیق..... ۵
- ۶-۱- سازمان‌دهی پژوهش..... ۶

فصل دوم: معرفی منطقه مورد مطالعه

- ۱-۲- مقدمه..... ۸
- ۱-۱-۲- رخداد کروم در طبیعت..... ۸
- ۲-۱-۲- شیمی کروم..... ۹
- ۲-۲- تولید کرومیت..... ۹
- ۱-۲-۲- تاریخچه اکتشاف کرومیت در ایران..... ۱۰
- ۲-۲-۲- ذخایر ایران..... ۱۲
- ۳-۲- میزان تولید کرومیت و روند آن در ایران..... ۱۳
- ۴-۲- معادن عمده کرومیت جهان..... ۱۵
- ۱-۴-۲- معادن کرومیت سایر کشورها..... ۱۵

۱۶	۲-۴-۲- معادن کرومیت ایران.....
۱۸	۵-۲- تاریخچه شرکت معادن فاریاب.....
۱۹	۶-۲- موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی منطقه.....
۲۲	۷-۲- وضعیت زمین شناسی منطقه.....
۲۶	۸-۲- سن تشکیل مجموعه سنگهای منطقه.....
۲۶	۹-۲- وضعیت تکتونیکی منطقه.....

فصل سوم: معرفی روش فابریک مغناطیسی

۳۰	۱-۳- مقدمه.....
۳۲	۲-۳- روش جدید (روش تعیین فابریکهای مغناطیسی).....
۳۲	۱-۲-۳- فابریک مغناطیسی سنگها.....
۳۳	۳-۳- ناهمسانگردی مغناطیسی.....
۴۱	۴-۳- مراحل پیاده سازی روش فابریک مغناطیسی.....
۴۸	۵-۳- خطاها.....
۵۰	۶-۳- آماده سازی نمونه ها.....
۵۰	۷-۳- اندازه گیری حساسیت مغناطیسی.....
۵۵	۸-۳- معرفی دستگاه MFK1-FA.....
۵۶	۱-۸-۳- مشخصات دستگاه.....
۵۹	۲-۸-۳- نکاتی در استفاده از دستگاه.....
۵۹	۹-۳- کالیبراسیون دستگاه.....
۶۰	۱۰-۳- شرح مختصری از منوی اصلی.....

- ۱۱-۳- اندازه گیری حساسیت مغناطیسی حجمی نمونه پودر شده..... ۶۱
- ۱۲-۳- اندازه گیری AMS نمونه در حال چرخش..... ۶۱
- ۱۳-۳- شرح مختصری درباره منوی کمکی..... ۶۴
- ۱۴-۳- پارامترهای جهت یابی..... ۶۵

فصل چهارم: پردازش و تفسیر نتایج حاصل از اندازه گیری نمونه ها

- ۱-۴- مقدمه..... ۶۹
- ۲-۴- نتایج اندازه گیری پارامترها..... ۷۰
- ۳-۴- بحث و نتیجه گیری..... ۹۴

فصل پنجم: آنالیز فرای

- ۱-۵- مقدمه..... ۱۰۰
- ۲-۵- تئوری آنالیز فرای..... ۱۰۱
- ۳-۵- ارتباط روش آنالیز فرای با روش فابریک مغناطیسی..... ۱۰۱
- ۴-۵- استفاده از روش فرای در معدن عزت..... ۱۰۲
- ۵-۵- مقایسه و نتیجه گیری..... ۱۰۸

فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۱-۶- نتیجه گیری و پیشنهادات..... ۱۱۰
- پیوست: نمودارها و جداول مربوط به نتایج فابریک مغناطیسی..... ۱۱۵

منابع و مأخذ

منابع ۱۲۵

فهرست شکلها

- شکل ۱-۲- نمودار تولید جهانی کرومیت بر اساس گزارش سازمان زمین شناسی آمریکا..... ۱۰
- شکل ۲-۲- پراکندگی کمپلکسهای افیولیتی در ایران..... ۱۱
- شکل ۳-۲- میزان تولید کرومیت در ایران در سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۹ بر حسب تن..... ۱۳
- شکل ۴-۲- نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه معدنی فاریاب..... ۲۰
- شکل ۵-۲- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ توده اولترابازیک سرخ‌بند..... ۲۳
- ادامه شکل ۵-۲- راهنمای نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ توده اولترابازیک سرخ‌بند..... ۲۴
- شکل ۶-۲- مقطع شماتیک از کانسار کرومیت و گسلهای فرعی در منطقه فاریاب..... ۲۷
- شکل ۷-۲- تصویر لایه بندی دونیت و پیروکسنیت در منطقه..... ۲۸
- شکل ۸-۲- روند کرومیت در معدن عزت..... ۲۸
- شکل ۱-۳- اندازه‌گیری فابریک‌های ماگمایی مزوسکوپی به روش سنتی در گرانیتهای..... ۳۲
- شکل ۲-۳- نمایش ناهمسانگردی حساسیت مغناطیسی توسط یک بیضوی سه محوره..... ۳۶
- شکل ۳-۳- بیضوی های AMS..... ۳۸
- شکل ۴-۳- نمایش پارامتر T به عنوان تابعی از لیناسیون و فولیاسیون..... ۳۸
- شکل ۵-۳- تصاویر استریوگرافیک جهات حساسیت مغناطیسی اصلی در انواع فابریک مغناطیسی..... ۳۹
- شکل ۶-۳- طرح شماتیک از رابطه بین کانی‌شناسی و فابریک..... ۴۱
- شکل ۷-۳- دستگاه حفاری قابل حمل، در حین حفاری سنگ دونیت..... ۴۲
- شکل ۸-۳- مغزه کرومیتی بدست آمده توسط دستگاه حفاری قابل حمل..... ۴۲

- شکل ۳-۹- اندازه‌گیری شیب و جهت شیب مغزه به وسیله کمپاس..... ۴۴
- شکل ۳-۱۰- نحوه قرار دادن تراز مسی در محل حفاری..... ۴۵
- شکل ۳-۱۱- نامگذاری نمونه‌های بعد از برش مغزه..... ۴۵
- شکل ۳-۱۲- مراحل ابتدائی نمونه‌برداری برای تهیه مغزه..... ۴۶
- شکل ۳-۱۳- نحوه تهیه نمونه برای اندازه‌گیری ناهمسانگردی حساسیت مغناطیسی..... ۴۷
- شکل ۳-۱۴- الف- دستگاه MFK1-FA و متعلقات آن..... ۵۱
- شکل ۳-۱۴- ب- نمای دیگر از دستگاه MFK1-FA..... ۵۲
- شکل ۳-۱۵- شمائی از محیط نرم افزار Anisoft 4.2..... ۵۴
- شکل ۳-۱۶- محفظه پلاستیکی برای اندازه‌گیری حساسیت مغناطیسی نمونه پودر شده..... ۶۱
- شکل ۳-۱۷- وضعیت قرارگیری نمونه درون محفظه در مرحله اول (چرخش حول محور x_1)..... ۶۲
- شکل ۳-۱۸- وضعیت قرارگیری نمونه درون محفظه در مرحله دوم (چرخش حول محور x_2)..... ۶۳
- شکل ۳-۱۹- وضعیت قرارگیری نمونه درون محفظه نگهدارنده در مراحل سوم و چهارم (چرخش حول محور x_3)..... ۶۳
- شکل ۳-۲۰- چگونگی قرارگیری نمونه در وضعیت‌های مختلف با توجه به سیستم مختصاتی جهت‌یابی از سمت راست..... ۶۴
- شکل ۳-۲۱- وضعیت قرارگیری پارامتر P1 در حالت‌های مختلف..... ۶۶
- شکل ۳-۲۲- وضعیت قرارگیری پارامتر P2 در حالت‌های مختلف..... ۶۶
- شکل ۴-۱- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن رضا ۴ و رضا ۸ بر حسب μSI ۷۵
- شکل ۴-۲- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن نازآفرین بر حسب μSI ۷۵
- شکل ۴-۳- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن عزت بر حسب μSI ۷۶

- شکل ۴-۴- مقدار حساسیت مغناطیسی کل بر حسب μSI مربوط به کل مغزه‌های کرومیت..... ۷۶
- شکل ۴-۵- مقدار حساسیت مغناطیسی کل بر حسب μSI مربوط به کل مغزه‌های دونیت..... ۷۷
- شکل ۴-۶- مقدار حساسیت مغناطیسی کل بر حسب μSI مربوط به کل مغزه‌ها..... ۷۷
- شکل ۴-۷- نمودار پی یا دایره‌ای شکل حساسیت مغناطیسی کل مربوط به همه نمونه‌ها..... ۷۸
- شکل ۴-۸- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی معدن رضا روی استریونت..... ۷۹
- شکل ۴-۹- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های دونیتی معدن رضا روی استریونت اصلی..... ۸۰
- شکل ۴-۱۰- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های دونیتی معدن رضا روی استریونت بصورت فولیاسیون... ۸۱
- شکل ۴-۱۱- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی معدن نازآفرین روی استریونت..... ۸۲
- شکل ۴-۱۲- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی معدن عزت روی استریونت..... ۸۳
- شکل ۴-۱۳- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی معدن عزت روی استریونت بصورت فولیاسیون..... ۸۴
- شکل ۴-۱۴- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های دونیتی معدن عزت روی استریونت..... ۸۵
- شکل ۴-۱۵- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن رضا ۴..... ۸۸
- شکل ۴-۱۶- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن رضا ۴..... ۸۸
- شکل ۴-۱۷- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن رضا ۸..... ۸۹
- شکل ۴-۱۸- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن رضا ۸..... ۸۹
- شکل ۴-۱۹- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن نازآفرین..... ۹۰
- شکل ۴-۲۰- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن نازآفرین..... ۹۰
- شکل ۴-۲۱- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن عزت..... ۹۱
- شکل ۴-۲۲- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن عزت..... ۹۲

- شکل ۴-۲۳- نمایش جهت‌شیب و شیب لیناسیون ایستگاههای نمونه‌برداری بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه.....۹۳
- شکل ۴-۲۴- نمایش جهت‌شیب و شیب فولیاسیون ایستگاههای نمونه‌برداری بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه.....۹۴
- شکل ۴-۲۵- نمایش روند غالب لیناسیون بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه.....۹۵
- شکل ۴-۲۶- نمایش روند غالب فولیاسیون بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه.....۹۶
- شکل ۵-۱- تصویر مقطع میکروسکوپی متعلق به نمونه C1.....۱۰۳
- شکل ۵-۲- تصویر مقطع میکروسکوپی پس از بافر زدن در محیط نرم‌افزار متعلق به نمونه C1.....۱۰۳
- شکل ۵-۳- نمودار فرای نرمال تخمین زده شده، متعلق به نمونه C1.....۱۰۴
- شکل ۵-۴- تصویر نمونه ماکروسکوپی متعلق به نمونه P.....۱۰۴
- شکل ۵-۵- تصویر نمونه ماکروسکوپی متعلق به نمونه P پس از بافر زدن.....۱۰۵
- شکل ۵-۶- نمودار فرای نرمال تخمین زده شده، متعلق به نمونه P.....۱۰۵
- شکل ۵-۷- دیاگرام گل‌سرخ‌ی مربوط به امتداد یافتگی کرومیت در معدن عزت.....۱۰۶
- شکل ۵-۸- دیاگرام گل‌سرخ‌ی مربوط به روند کرومیت در معدن عزت (لیناسیون غالب).....۱۰۷
- شکل ۵-۹- دیاگرام گل‌سرخ‌ی مربوط به شکستگیها در معدن عزت.....۱۰۷
- شکل ۶-۱- نقشه منحنی میزان معدن عزت.....۱۱۲
- شکل ۶-۲- تصویر موقعیت حفاری نقطه حفاری پیشنهادی در معدن عزت.....۱۱۳
- شکل پ-۱- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن شهریار بر حسب μSI۱۱۵
- شکل پ-۲- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن شاهین بر حسب μSI۱۱۵
- شکل پ-۳- مقدار حساسیت مغناطیسی کل در مغزه‌های معدن فطر بر حسب μSI۱۱۶

- شکل پ-۴- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی معدن شهریار روی استریونت.....۱۱۷
- شکل پ-۵- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های دونیتی معدن شهریار روی استریونت.....۱۱۸
- شکل پ-۶- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های کرومیتی و دونیتی معدن شاهین روی استریونت.....۱۱۹
- شکل پ-۷- نمایش نتایج اندازه‌گیری مغزه‌های دونیتی معدن فطر روی استریونت.....۱۲۰
- شکل پ-۸- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن شهریار.....۱۲۱
- شکل پ-۹- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن شهریار..... ۱۲۱
- شکل پ-۱۰- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن شاهین.....۱۲۲
- شکل پ-۱۱- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن شاهین.....۱۲۲
- شکل پ-۱۲- نمایش لیناسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن فطر.....۱۲۳
- شکل پ-۱۳- نمایش فولیاسیون در ایستگاههای نمونه‌برداری معدن فطر.....۱۲۳

فهرست جداول و نمودارها

- جدول ۱-۲- میزان تولید کرومیت در ایران در سال های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱..... ۱۳
- جدول ۲-۲ - میزان تولید کانسنگ و کنسانتره کرومیت در ایران در سالهای ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱..... ۱۴
- جدول ۳-۲- معادن عمده کرومیت در کشورهای مختلف (معادن خارجی)..... ۱۵
- جدول ۴-۲- مشخصات کلی معادن متروکه و غیر فعال..... ۱۶
- جدول ۵-۲- وضعیت فعالیت معادن در حال آماده سازی و تجهیز و در حال اکتشاف کرومیت ایران..... ۱۷
- جدول ۶-۲- بارندگی سالانه و حداکثر و حداقل دما در دو منطقه میناب و کهنوج..... ۲۱
- جدول ۱-۳- نمونه‌ای از داده‌های محاسبه شده توسط دستگاه MFK1-FA..... ۵۳
- جدول ۲-۳- ویژگیهای دستگاه در اندازه‌گیری پارامترها در دو حالت نمونه ثابت و در حال چرخش..... ۵۷
- جدول ۳-۳- فهرست فاکتورهای ناهمسانگردی مغناطیسی..... ۵۸
- جدول ۱-۴- داده محاسبه شده توسط دستگاه MFK1-FA..... ۷۲
- جدول ۲-۴- سایر پارامترهای مغناطیسی محاسبه شده توسط دستگاه MFK1-FA..... ۷۳
- جدول ۳-۴- مقادیر متوسط پارامترهای مغناطیسی برای هر ایستگاه با توجه به لیتولوژی..... ۷۴
- جدول ۱-۵- جهت‌یافتگی ذرات کرومیت در نمونه های متعلق به کانسار عزت..... ۱۰۶