بسم الله الرحمن الرحيم

۱۳۸۲ /۵/ ۳۰

دانشگاه شهیدباهنر کرمان

دانشکده علوم- بخش زمین‌شناسی

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

پایان‌نامه برای تکمیل دوره کارشناسی‌ارشد

موضوع:

بررسی هاله‌های دگرسانی کانسار مس سرکوه

مولف:

زهرا عباسلو

استادراهنما:

دکتر محمد طورچی

شهریور ماه ۱۳۷۹

۶۹۰۶

بسمه تعالی

این پایان‌نامه

بعنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد

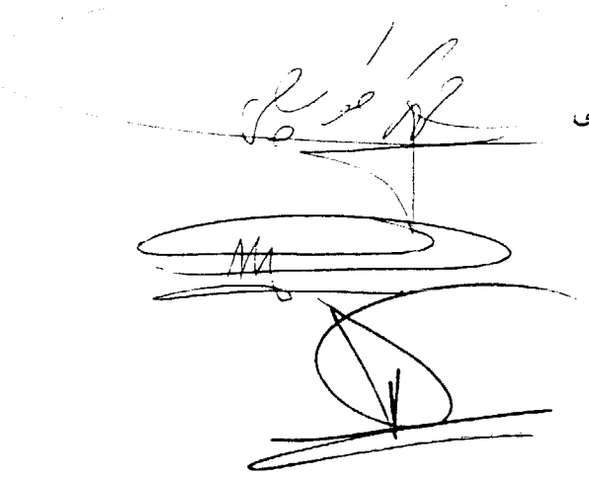
به

بخش زمین‌شناسی

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی بعنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی‌شود.

دانشجو: خانم زهرا عباسلو



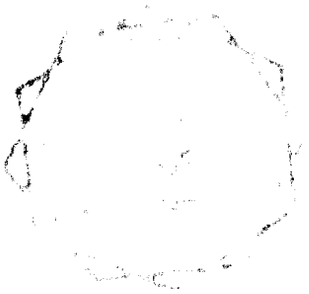
استاد راهنما: دکتر محمد طورچی

داور ۱: دکتر جمشید شهاب‌پور

داور ۲: دکتر علیجان آفتابی

داور ۳:

حق چاپ محفوظ و مخصوص به مولف است.



به خاطر درک و فهم عزیزانم که مرا همیشه در می یابند

تقدیم به محبت و مهربانی بی شائبه شان

تشکر و قدر دانی

سپاس خدای را که با آفرینش آسمانها وزمین، خویشتن را بـه مـا شناسـاند و شـکر و سـپاس ازنعمتهای خود را به ما الهام فرمود. در انجام این تحقیق افراد بسیاری با اینجانب همکاری داشته اند که دراینجا لازم می دانم از زحمات این بزرگواران قدر دانی نمایم . از جناب آقای دکـتر محمـد طورـپی که راهنمائی پایان نامه را بر عهده داشتند ،جناب آقای دکتر جمشید شهاب پـور و جنـاب آقـای دکـتر علیجان آفتابی داوران محترم پایان نامه و جناب آقای دکتر عباس مرادیان سرپرست بخش زمین شناسی تشکر می نمایم. از کلیه اساتید بخش زمین شناسی دانشگاه شهید با هنر کرمان که در دوران کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضرشان استفاده نمودم سپاسگزارم .

از کلیه همکاران منجمله آقای مهندس شاکر ،خانم مهندس درگاهی و خـانم مهنـدس مهـدوی ، آقـای مهندس راستین و آقای مهندس شفیعی که کمکها و محبتهای بی دریغشان مرا موفق به انجام کار نمود، کمال تشکر را دارم .

چکیده

منطقه سرکوه در ۱۸۰ کیلومتری غرب کرمان، ٦ کیلومتری جنوب غرب معدن سرچشمه و ۱۰ کیلومتری شمال شرق پاریز واقع شده‌است. واحدهای سنگی این منطقه از نوع جریان‌های گدازه و مواد آذرآواری است که بعد از ائوسن و احتمالاً الیگومیوسن تحت تاثیر نفوذ توده نیمه‌عمیق گرانودیوریتی قرار گرفته‌اند. ترکیب سنگ‌شناسی توده مذکور شامل گرانودیوریت، کوارتزدیوریت و گرانیت می‌گردد. این توده نفوذی توسط تعدادی دایک با ترکیب گرانودیوریتی قطع گردیده‌است که این دایک‌ها به دو دسته دارای کلته‌سازی و فاقد کانه‌سازی تقسیم می‌شوند.

به نظر می‌رسد که منطقه تحت تاثیر سه مرحله ماگماتیسم نفوذی نیمه‌عمیق در دوره الیگومیوسن قرار گرفته‌است که این مراحل بترتیب شامل مرحله جایگزینی توده نفوذی، مرحله جایگزینی دایک‌های کانسارسازی تاخیری (late mineralization) و مرحله جایگزینی دایک‌های بعد از کانسارسازی (post mineralization) می‌باشد.

بعد از جایگزاری توده گرانودیوریتی، محلول‌های کانه‌ساز مربوط به این توده نفوذی باعث دگرسانی توده نفوذی و سنگ‌های درونگیر آن شده‌است. هدف از این پروژه همانا بررسی و مطالعه هاله های آلتراسیون می باشد که این مهم با توجه به نتایج مطالعات میکروسکوپی مقاطع نازک و صیقلی و نیز بررسی نتایج آنالیز اکسیدهای اصلی امکان پذیر گردید. با توجه به موارد مذکور در محدوده مورد مطالعه دگرسانی فیلیک با گسترش شدید در مرکز منطقه دیده می‌شود و بطرف حواشی بترتیب زون‌های دگرسانی رسی و پروپیلیک وجود دارد.

کانه‌زائی در منطقه سرکوه به دو صورت انتشاری و رگه‌ای صورت گرفته‌است. این کانه‌زائی به سه نوع هیپوژن، سوپرژن و اکسیدان قابل تقسیم است. بررسی‌های آماری و ژئوشیمیائی برای عناصر Cu، Pb، Zn، Co، Fe، Ni و S و انطباق نقشه‌های آنومالی سطحی ترسیم شده برای هر کدام از عناصر فوق‌الذکر با نقشه زمین‌شناسی و دگرسانی منطقه بیانگر گسترش عیار غیرعادی برای عناصر Cu، Pb، Zn و Co در واحد گرانودیوریتی و گرانیتی و زون دگرسانی فیلیک است. مقادیر عناصر Zn، Fe و S نیز در واحدهای آتشفشانی بالاست. زون دگرسانی آرژیلیک به طور موضعی واجد آنومالی مس و کبالت و نیکل می‌باشد و نهایتاً منطقه دگرسانی پروپیلیتیک بیشترین انطباق را با آنومالی Zn، Fe و S نشان می‌دهد که آنومالی آهن عمدتاً در نواحی شمالی و آنومالی S بیشتر در شرق منطقه دیده می‌شود. نتایج هاله‌های جمعی و ضربی عناصر فوق کانساری به تحت کانساری نیز مبین بالاتر قرار گرفتن سطح فرسایش نسبت به سطح کانه‌زایی در قسمت‌های غربی و شمال غرب منطقه است.

فهرست مطالب

۱

فصل اول - کلیاتی درباره کانسارهای مس پورفیری ۲

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- کانسارهای مس پورفیری ۳

۱-۲-۲-توزیع زمانی و مکانی کانسارهای مس پورفیری ۳

۱-۲-۳- ژنز کانسارهای مس پورفیری ٤

خلاصه و نتیجه گیری ٥

فصل دوم- زمین شناسی ناحیه ای و خصوصیات فلز زائی ناحیه کرمان و معرفی کانسار مس سرکوه

۲-۱- مقدمه ۱۷

۲-۲- موقعیت جغرافیایی و خصوصیات منطقه ۱۷

۲-۳- موقعیت زمین شناسی منطقه سرکوه در ایران و ناحیه کرمان ۱۸

۲-۳-۱- کمربند آتشفشانی ارومیه- دختر ۱۸

۲-۳-۱-۱- تکتونیک ناحیه کرمان و منطقه مورد مطالعه ۱۹

۲-٤- زمین شناسی منطقه پاریز ۲۲

۲-٤-۱- مجموعه آتشفشانی رسوبی- ائوسن ۲۲

۲-٤-۲- توده های نفوذی ۲۲

۲-٥- مطالعات قبلی ۲۳

۲-٦- خلاصه و نتیجه گیری ۲٤

فهرست مطالب

فصل سوم مطالعات صحرایی و پتروگرافی ۳۸

۳-۱- مقدمه ۳۹

۳-۲- مجموعه آتشفشانی - رسوبی ائوسن ۳۹

۳-۲-۱- آندزیت- بازالت ۳۹

۳-۲-۲- واحد توفی ائوسن ۴۰

۳-۳- توده نفوذی ۴۰

۳-۳-۱- گرانیت ۴۰

۳-۳-۲-گرانودیوریت ۴۱

۳-۳-۳- گرانودیوریت پورفیری ۴۲

۳-۳-۴- کوارتزدیوریت ۴۲

۳-۴- دایک‌ها ۴۳

۳-۴-۱- دایک‌های همراه با کانه‌سازی ۴۳

۳-۴-۲- دایک‌های بدون کانه‌سازی ۴۴

۳-۵- تیشه‌های کوارتزی ۴۴

۳-۶- روندهای تکتونیکی منطقه ۴۵

۳-۷- خلاصه ونتیجه‌گیری ۴۶

فصل چهارم دگرسانی و کانه‌زایی ۶۱

۴-۱- مقدمه ۶۲

۴-۲- انواع دگرسانی‌های مهم مس پورفیری و بررسی آنها در کانسار مس سرکوه ۶۲

۴-۲-۱- دگرسانی پتاسیک ۶۲

۴-۲-۲- دگرسانی فیلیک ۶۴

۴-۲-۳- دگرسانی آرژیلیک ۶۶

۴-۲-۴- دگرسانی پروپیلیتیک ۶۷

۴-۲-۵- دگرسانی سیلیسی ۶۷

۴-۳- کانه‌زائی در منطقه سرکوه ۶۸

٤-٣-١- کانی‌زایی درونزاد (هیپوژن) ٦٨

٤-٣-٢- کانه‌زائی منطقه برونزاد (سوپرژن) ٦٩

٤-٣-٣- کانه‌زائی در زون اکسیدان ٦٩

٤-٣-٣-١- تشکیل کانی‌های اکسیدی ٧٠

٤-٣-٣-١-١- هماتیت و گوتیت ٧٠

٤-٣-٣-١-٢- تشکیل جاروسیت ٧١

٤-٣-٣-١-٣- تشکیل کربنات‌های مس ٧٢

٤-٤- خلاصه و نتیجه‌گیری ٧٤

فصل پنجم بررسی و تحلیل داده‌های ژئوشیمیایی ٩٦

٥-١- مقدمه ٩٧

٥-٢- طراحی شبکه نمونه‌برداری ٩٧

٥-٣- روش برداشت نمونه‌ها، تعداد و وزن جزء نمونه‌ها ٩٧

٥-٤- آماده‌سازی ٩٩

٥-٥- بررسی‌های انجام شده بر روی نمونه‌ها ١٠٠

٥-٥-١- تجزیه به‌روش جذب اتمی (Atomic absorbtion) شیمی مرطوب ١٠٠

٥-٥-٢- تجزیه به روش فلورسانس اشعه X (XRF) ١٠٠

٥-٥-٣- تجزیه به روش XRD ١٠٠

٥-٥-٤- بررسی مقاطع نازک و صیقلی ١٠٠

٥-٦- توزیع آماری عناصر در منطقه مورد مطالعه ١٠٠

٥-٦-١- پراکندگی عناصر در منطقه ١٠١

٥-٦-١-١- عنصر مس (Cu) ١٠٢

٥-٦-١-٢- عنصر روی (Zn) ١٠٢

٥-٦-١-٣- سایر عناصر ١٠٦

٥-٧- همبستگی بین عناصر ١٠٦

٥-٨- نمودارهای پراکنش ١٠٧

۵-۹- ارتباط ژئوشیمیایی در سنگ‌های منطقه ۱۱٤

۵-۱۰- ارتباط ژئوشیمیایی براساس اکسیدهای اصلی ۱۱٤

۵-۱۱- ارتباط ژئوشیمیایی براساس عناصر کمیاب ۱۱۵

۵-۱۱-۱- عنصر استرانسیم (Sr) ۱۱٦

۵-۱۱-۲- عنصر روبیدیم (Rb) ۱۱٦

۵-۱۱-۳- عنصر وانادیم (V) ۱۱٦

۵-۱۱-٤- عنصر توریم (Th) ۱۱٦

۵-۱۲- تعیین سری ماگمایی ۱۱٦

۵-۱۳- بررسی محیط تکتونیکی ۱۱۷

۵-۱٤- تجزیه و تحلیل پارامترهای آماری اکسیدهای اصلی ۱۲۷

۵-۱٤-۱- اکسید سیلیسیوم (SiO_2) ۱۲۷

۵-۱٤-۲- اکسید کلسیم (CaO) ۱۲۷

۵-۱٤-۳- اکسید منیزیم (MgO) ۱۲۸

۵-۱٤-٤- اکسید سدیم (Na_2O) ۱۲۸

۵-۱٤-۵- اکسید پتاسیم (K_2O) ۱۲۸

۵-۱۵- بررسی دگرسانی منطقه با استفاده از روش SNR (Standard Net Residual)
یا روش پس‌ماند استاندارد ۱٤۱

۵-۱٦- تعیین موقعیت سطح فرسایش نسبت به سطح کانی‌سازی احتمالی ۱۵۳

۵-۱٦-۱- بررسی نسبت عناصر فوق کانساری به عناصر تحت کانساری
در منطقه مورد مطالعه ۱۵۳

۵-۱۷- انطباق نقشه‌های هم عیار ژئوشیمیائی با نقشه‌های زمین‌شناسی ۱٦۰

۵-۱۸- تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از گمانه‌های اکتشافی ۱٦۱

۵-۱۸-۱- توزیع مس در چاه شماره ۹ ۱٦۱

۵-۱۸-۲- توزیع مس در چاه شماره ۱۰ ۱٦۲

۵-۱۹- خلاصه و نتیجه‌گیری ۱۷۳

فهرست مطالب

فصل ششم نتیجه‌گیری	**۱۷٤**
٦-۱- نتجه‌گیری	۱۷۵
٦-۲- پیشنهادات	۱۷٦
منابع	۱۷۹
ضمیمه	۱۸۵

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

فصل اول
کلیاتی در مورد کانسارهای مس پورفیری

۱-۱- مقدمه

در این فصل جهت آشنایی بیشتر با کانسارهای مس پورفیری کلیاتی در مورد موقعیت زمین‌شناسی، تکتونیک و انواع کانسارهای مس پورفیری بیان می‌گردد.

۱-۲- کانسارهای مس پورفیری

کانسارهای مس پورفیری، کانسارهایی با عیار پایین و ذخیره بالا می‌باشند (شکل ۱-۱) و عمدتاً به خاطر مس و مولیبدن استخراج می‌شوند. این کانسارها همراه با نفوذی‌های حدواسط تا اسیدی هستند. سنگ میزبان این کانسارها شدیداً دگرسان‌شده می‌باشد و ماده معدنی، هم بصورت انتشاری و هم در درون رگچه‌های درهمی بنام رگچه‌های دارپستی (stockwork) یافت می‌شود. سریسیتی شدن و سیلیسی شدن از عمده دگرسانی‌های قابل مشاهده در این کانسارهاست. این کانسارها در مقیاس وسیع و ارزان، بصورت روباز معدنکاری می‌شوند.

کانسارهایی که بعنوان کانسارهای مس پورفیری تقسیم‌بندی شده‌اند، تفاوت‌هایی از نظر نوع سنگ میزبان نشان می‌دهند که این تفاوت‌ها شامل مواردی از قبیل شکل، اندازه، درجه اکسیداسیون، درجه غنی‌شدگی سوپرژن و تناژ می‌باشد. چنین تفاوت‌هایی دقیقاً در مطالعه کانسارهای مس پورفیری مهم می‌باشد؛ زیرا این خصوصیات و تفاوت‌ها دقیقاً نوع معدنکاری و بخصوص عملکردهای متالورژیکی که برای بازیابی فلز در فرآیند کانه‌آرایی بکار می‌رود را تعیین می‌کند (Alexander,1975).

یک کانسار تیپیک مس پورفیری توده‌ای نفوذی و مرکب، استوانه‌ای و استوک مانند است که رخنمونی کشیده یا نامنظم با ابعادی در حدود ۲×۱/۵ کیلومتر داشته و اغلب سنگ‌های متوسط‌دانه با بافتی همسان‌دانه آنرا در بر می‌گیرد. بخش مرکزی توده نفوذی که بخش پورفیری آن است دارای بافت پورفیری است فعالیت سیالات گرمابی باعث گسترش شکستگی‌های ثانویه در سنگ‌های میزبان گردیده که باعث سهولت جریان آب‌های با منشاء مختلف می‌گردد. توده‌هایی که دارای تمرکزات مس می‌باشند، اصولاً کوچکند و ۱/۲ تا ۲ کیلومتر قطر دارند؛ اما دگرسانی و کانسارسازی تا حدود چند کیلومتر مربع وسعت دارد.

ضمن تکامل فرآیندهای گرمابی که در اثر سردشدن توده انجام می‌شود، تهنشینی و منطقه‌بندی محصولات دگرسانی و فلزات ایجاد می‌گردد. منطقه‌بندی (zoning) یا بر روی توده‌ها (مخصوصاً آنهائیکه کوچکند) و یا بر روی فصل مشترک توده نفوذی با سنگ‌های دیواره متمرکز می‌گردد. توده‌ها تا اعماق خیلی کم
(۲-۱ کیلومتر) جانشین می‌شوند (شکل ۱-۲- الف، ب و ج)
(Guilbert and Park,1986).

۱-۲-۱- توزیع زمانی و مکانی کانسارهای مس پورفیری

اکثریت کانسارهای مس پورفیری، حداقل در ۷۵ میلیون سال اخیر تشکیل شده‌اند؛ لیکن تعدادی از کانسارهای مس پورفیری سنی قدیمی‌تر از ٤٥٠ میلیون سال را نشان می‌دهند (شکل ۱-۳). بیش از ۵۰ درصد کانسارهای مس پورفیری شناخته شده جهان در حاشیه فعال قاره‌ای نظیر آند قرار گرفته‌اند. از جمله اینگونه مناطق می‌توان به ایران، تبت، قفقاز کوچک، آپالاش و تیان‌شان اشاره نمود. بزرگ‌ترین کانسارهای مس پورفیری، در جنوب‌غربی ایالات متحده و آمریکای جنوبی قرار دارند (شکل ۱-٤)(Alexander,1975) .

۱-۲-۲- موقعیت تکتونیکی کانسارهای مس پورفیری

بیشتر کانسارهای مس پورفیری شناخته شده، بعنوان محصول فرورانش پوسته اقیانوسی در طول حاشیه صفحات مخرب و در بالای زون فرورانش تفسیر شده‌اند و تعداد کمی از آنها در مناطق تصادم قاره-قاره حاصل شده‌اند (شکل ۱-۵). سیلتو (۱۹۸۰ و ۱۹۷۲) معتقد است که کانسارهای مس پورفیری، همراه با توده‌های نفوذی کم‌عمق یافت می‌شوند و آتشفشانهای لایه‌ای کالکوآلکالن بر روی این کانسارها قرار دارد.

فلزات کانسارهای پورفیری اصولاً از پشته‌های میان اقیانوسی منشاء می‌گیرند و ضمن تکامل و گسترش در امتداد پشته‌های میان اقیانوسی به سمت حاشیه‌های مخرب انتقال می‌یابند. بعضی از فلزات ممکن است از ذوب گوه گوشته‌ای واقع در بین پوسته بالایی و قطعه لیتوسفر فرورانده شده حاصل شوند (سیلتو، ۱۹۷۲). بطور کلی عواملی نظیر سرعت و زاویه فرورانش ممکن است در تشکیل نوع ماگما و در نتیجه نوع کانسارهای مس پورفیری دخالت داشته باشند.

کانسارهای مس پورفیری را بر اساس آنکه عنصر فرعی آنها مولیبدن ویا طلا باشد، به کانسارهای مس- مولیبدن پورفیری و مس- طلای پورفیری تقسیم می‌نمایند. بطور کلی

کانسارهای مس- طلا در جزایر قوسی (نوع فیلیپین) و کانسارهای مس- مولیبدن در حاشیه قاره‌ها قرار دارند (نوع آمریکا) (جدول ۱-۱).

۱-۲-۳- ژنز کانسارهای مس پورفیری

توده‌های آذرینی که نسبت به عناصر کانساری خاصی، غنی‌شدگی دارند علت این غنی‌شدگی ممکن است مقادیر غیرعادی این عناصر در ماگمای اولیه باشد) دارای این پتانسیل هستند که سرانجام نهشته‌های کانساری این عناصر خاص را تولید نمایند. البته این امکان نیز وجود دارد که نهشته‌های کانساری، در نتیجه تمرکز عناصر کانساری که در حد مقادیر عادی در ماگما وجود دارند در هنگام سرد شدن و تبلور جزئی ایجاد گردد. در سال ۱۹٦۷ باریمو کوف ضمن مطالعه آنچه که ویژگی متالوژنی نامیده می‌شود، مشخص کرد که اگر تمرکز عناصری در حد ٤ تا ٥ برابر مقدار کلارک درون سنگ‌های آلتره نشده، یافت شود، این مسئله از نظر منشاء هیچگونه ارتباطی با پدیده‌های مولد کانسار ندارد، بعبارت دیگر تمرکزهایی در این حد اگر تولید کانسار کنند، فقط می‌توان آنها را با پدیده‌های فعال فاز ماگمایی مرتبط دانست.

تاوسون (۱۹٦۷) خاطر نشان کرد که فعالیت‌های تفریقی در ماگمای گرانیتی به غنی‌شدگی مشخصی از عناصر در مواد تفریق شده منتهی نمی‌شود. او همچنین نتیجه گرفت که مقدار عناصر کمیاب در سنگ‌های دگرسان نشده گرانیتی با منشاء مشخص، بدون توجه به سن و وضعیت زمین‌شناسی آن تا حدود زیادی ثابت است بنابراین باید پذیرفت که غنی‌شدگی گرانیت‌ها از عناصر کانساری به فعالیت‌های بعد از ماگمایی مربوط می‌شود.

نحوه توزیع (پراکندگی و تمرکز) عناصر نیز در شرایط مختلف متفاوت می‌باشد و به ترکیب ماگمای اولیه، اندازه و عمق توده نفوذی و شرایط تکتونیکی تبلور و مسیر آن بستگی دارد.

بلاتت و همکاران (۱۹۸۰) عنوان کرده‌اند که توده‌های نفوذی که از نظر پیدایش در سطح بالاتری ظاهر می‌شوند (سطوح نیمه عمیق) و به داخل رسوبات آبدار دمای پایین‌تر نفوذ می‌کنند، احتمال کانی‌سازی بیشتری دارند. کانی‌سازی از نوع پورفیری در داخل توده نفوذی در نتیجه شستشوی شیمیایی رسوبات و متعاقب آن کانی‌سازی رگه‌ای از طریق فعالیت‌های گرمابی ناشی از جریان آب جوی به وقوع پیوسته است. دلیل اصلی فقدان کانی‌سازی پیشرفته در گرانیت‌های پسین کالدونین اسکاتلند محدود بودن منابع آب (مخصوصاً فقدان آب شور) و نبود گسل‌های اصلی جهت تسهیل آب شناخته شده‌است. برعکس گرانیت‌های هلمزدیل و گرودی که دارای