

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

مطالعات زمین‌شناسی، آلتراسیون و کانی‌سازی زیرسطحی محدوده بین باغک و C-شمالی، معدن آهن سنگان خواف

بهروز کرابی^{۱*} محمدحسن کریم‌پور^۲، آزاده ملک‌زاده شفارودی^۲
 ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی دانشگاه فردوسی مشهد
 ۲- گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد
 behrouz.karrabi@gmail.com

چکیده

کانسار سنگ‌آهن سنگان خواف در فاصله ۳۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد واقع شده است. کانی‌سازی این کانسار از نوع اسکارن مگنتیت می‌باشد. بر اساس مطالعه گمانه‌های حفاری شده، زمین‌شناسی زیرسطحی محدوده بین باغک و C-شمالی شامل شیل‌های سیلیسی شده است که قدیمی‌ترین واحد موجود در منطقه می‌باشد. همچنین توده‌های نفوذی نیمه عمیق که قدیمی‌تر از کانی‌سازی هستند، از لحاظ ترکیب از گرانودیوریت پورفیری تا سینیت پورفیری متغیر است. آلتراسیون‌های شاخص همراه با آنها شامل کربناتی، سرسیتیک، پروپیلیتیک و کلریتی است. زون اسکارنی به دو بخش دما بالا و دما پایین تقسیم می‌شود که شامل کانی‌های اوزیت، کلینوکلر، ریچتریت، بیوتیت، فلوگوپیت، فرو اکتینولیت، کوارتز، آلبیت، اسنیت، دولومیت، کلسیت، کلینوفروسیلیت، آندرادیت، مگنیزیت، فرو ریچتریت و هدنبرگیت می‌باشد. با توجه به دور بودن از توده منشأ بخش عمده اسکارن موجود از نوع دما پایین است. کانی‌سازی از نوع مگنتیت است و سولفیدهای پیریت، کالکوپیریت و پیروتیت آن را همراهی می‌کنند. زون کانه‌دار دارای ضخامت‌های متغیر از ۱/۵ متر در گمانه BK-152 تا ۴۵ متر در گمانه BK-169 است که عمدتاً روند شرقی-غربی دارد.

Underground geology, alteration and mineralization studies of area between Baghk and C-North, Sangan Iron mine, Khaf

Karrabi, B^{1*}; Karimpour, M.H²; Malekzadeh Shafaroudi, A²
 1-M.Sc. Student of Economic Geology
 2-Geology department, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

Sangan Iron ore deposit is located in 300 Km southeast of Mashhad. Mineralization type is magnetite skarn. Based on core logging, oldest rocks at between Baghk and C-North are silicified shale, sandstone. The sub-volcanic rocks are older than mineralization that are acidic to intermediate range with composition in granodiorite to syenite. These rocks affected by carbonate, propylitic, sericitic and chlorite. Skarn zone is contain of augite, clinocllore, richterite, biotite, phlogopite, ferroactinolite, quartz, albite, esseneite, dolomite, calcite, chlnoferrosilite, andradite, magnesite, ferrichterite, hedenbergite and divided to low and high temperature skarn. The common ore is magnetite. Sulfide mineralization including pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite. Mineralized zone has variable thickness from 1.5m to 45m in BK-152 and BK-169, respectively that are east-west trend.



مقدمه

کانسار سنگ آهن سنگان خواف در فاصله حدود ۳۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد و ۶۸ کیلومتری جنوب غربی تایباد، ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی خواف، ۱۸ کیلومتری شمال شرقی سنگان و ۴۰ کیلومتری مرز افغانستان قرار می-گیرد. این کانسار در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ تایباد و در موقعیت $۲۴^{\circ} ۶۰'$ تا $۴۵^{\circ} ۴۵'$ طول جغرافیایی و $۳۴^{\circ} ۲۶'$ تا $۳۴^{\circ} ۳۳'$ عرض جغرافیایی واقع شده است [۱]. این کانسار جزء ذخایر اسکارن است [۴،۳،۲]. و در تقسیم بندی جدید در گروه کانسارهای Iron Oxide قرار گرفته است. (کریم پور و همکاران ۱۳۸۱) در ایران این کانسار را جزئی از کمر بند آتشفشانی - پلوتونیک خواف-کاشمر - بردسکن معرفی کرده اند [۶،۵]. امتداد این کمر بند غربی - شرقی در شمال گسل درونه قرار داشته و در کشور افغانستان نیز ادامه دارد. کانی سازی از نوع اسکارن مگنتیتی است. کانی سازی مگنتیت در این کانسار شامل سه بخش غربی (A, A', B, C)، مرکزی (دردوی (D)، باغک (BK)) و شرقی (رهنه (R)، فرزانه) می-باشد. محدوده مورد مطالعه در این پروژه محدوده بین باغک و C شمالی است. اهمیت مطالعه این منطقه از این جهت است که رخنمونهای کوچکی از کانی سازی مگنتیت در این محدوده مشاهده می شود و حفاری های متعددی نیز در این منطقه انجام شده است. اما تاکنون مورد مطالعه دقیق زمین شناسی و کانی سازی قرار نگرفته است. لذا مطالعات زمین-شناسی زیرسطحی منطقه با تاکید ویژه بر شناسایی و تفکیک توده های نفوذی، زون اسکارنی و همچنین شناسایی دقیق بخش های کانی سازی در دستور کار قرار گرفت.

روش مطالعه

پس از مطالعات کتابخانه ای که شامل بررسی مطالعات انجام شده قبلی در منطقه و استفاده از اطلاعات و نقشه-های موجود بود بررسی های صحرایی بصورت زیر انجام شد.

۱. مطالعات زمین شناسی، کانی سازی و کانی شناسی زون های اسکارن گمانه های شماره BK-170, BK-159, BK-152, BK-148, BK-169, BK-162, BK-160, BK-153, BK-149 و نمونه برداری از آنها
- مطالعات آزمایشگاهی نیز بصورت زیر انجام شد.

۱. تهیه و مطالعه ۶۰ عدد مقطع نازک به منظور مطالعات زمین شناسی از نمونه های زیرسطحی.
 ۲. تهیه و مطالعه ۱۰ عدد بلوک صیقلی به منظور مطالعات کانی سازی از نمونه های زیرسطحی.
 ۳. آنالیز ۵ عدد نمونه از زونهای اسکارنی به روش XRD برای شناسایی دقیق کانی های اسکارن.
- و در نهایت جمع بندی، تلفیق اطلاعات و بدست آوردن شکل زیرسطحی زونهای اسکارن و کانی سازی انجام شد.

زمین شناسی

قدیمی ترین سازندهای موجود در منطقه معدن شامل چرت، شیل های سیلیسی، سیلتستون و آهک بلورین است. رخنمونهای زیادی از آنها در بخش شمالی توده معدنی با روند شرقی - غربی مشاهده می شود. مجموعه عظیمی از سنگهای آتشفشانی در منطقه مشاهده می شوند که اکثر آنها مربوط به فعالیت آتشفشانی در محدوده زمانی کرتاسه تا اوایل ائوسن هستند. سنگهای کربناتی بیشتر به اسکارن و مرمر دگرگون شده اند و به طرف شرق به صورت آهک بلورین یافت می شوند [۳]. سن سنگ های کربناته به ژوراسیک فوقانی و کرتاسه زیرین نسبت داده می شود. در منطقه سنگان مجموعه ای از توده های نفوذی بصورت سیل، دایک و استوک رخنمون دارند. بزرگترین توده نفوذی گرانیت سرنوسر در شمال معدن است که با سن احتمالی ائوسن بالایی - الیگوسن پایینی نفوذ کرده است [۴]. با توجه به مطالعات انجام شده واحدهای بیوتیت گرانودیوریت پورفیری، بیوتیت هورنبلند سینیت پورفیری، بیوتیت هورنبلند گرانیت پورفیری، هورنبلند بیوتیت مونودیوریت پورفیری، هورنبلند بیوتیت کوارتز مونودیوریت پورفیری، هورنبلند گرانودیوریت



پورفیری و هورنبلند کوارتز سینیت پورفیری نیز در سطح شناسایی شدند. واحد اسکارن نیز به دو بخش اسکارن دما بالا و اسکارن دما پایین تقسیم می‌شود. نتایج حاصل از آنالیز XRD نشان داد که واحد اسکارن دما بالا از لحاظ کانی-شناسی شامل اوژیت، هدربرگیت، کلینوفروسلیت، آندادیت، آلبیت، اسنیت، کلسیت و اسکارن دما پایین نیز شامل کلینوکلر، ریچتریت، بیوتیت، فلوگوپیت، فرواکتینولیت، کوارتز، دولومیت، کلسیت، مگنیزیت، فرو ریچتریت می باشد (شکل-۱). واحد کانی‌سازی مگنتیت که محدود به زون اسکارنی می‌باشد، بصورت بیرون زدگی‌های جزئی در قسمت غربی منطقه و بصورت جزئی‌تر در بخش جنوبی و شرقی حضور دارد. در بخش زیرسطحی بر اساس مطالعات انجام شده واحد اسکارن همانند بخش سطحی از دو قسمت اسکارن دما بالا و اسکارن دما پایین تشکیل شده است که در تمامی گمانه‌های مطالعه شده وجود دارد. اسکارن دما بالا در گمانه‌های BK-152 و BK-159 و اسکارن دما پایین در گمانه‌های BK-160 و BK-162 بیشترین وسعت را دارند. کانی‌سازی مگنتیت نیز همراه با واحد اسکارنی بوده و فقط در گمانه‌های BK-148, BK-152, BK-159, BK-169, BK-170 حضور دارد. علاوه بر واحدهای نفوذی اشاره شده که رخنمون سطحی دارند واحدهایی چون هورنبلند بیوتیت دیوریت پورفیری، پیروکسن دیوریت پورفیری، مونزونیت پورفیری، سینیت پورفیری، پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری نیز در مطالعات زیرسطحی مشاهده می‌شوند (شکل-۲). بافت غالب در این نمونه‌ها پورفیری می‌باشد و بافت گلمروپورفیری نیز بصورت جزئی در بعضی نقاط مشاهده می‌شود. از لحاظ ترکیب کانی‌شناسی این توده‌ها شامل کوارتز، پلاژیوکلاز، آلکالی فلدسپات، پیروکسن، هورنبلند، بیوتیت و مقادیر بسیار جزئی زیرکان و آپاتیت می‌باشند.

آلتراسیون

طبق مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی انجام شده بر روی نمونه‌های انتخاب شده، تاثیر محلول کانه‌دار بر روی سنگ کربناته اولیه منجر به فرآیند اسکارنی شدن این واحد گردیده است. اسکارن دما بالا در گمانه‌های BK-152 و BK-159 بیشترین وسعت را دارد. اسکارن دما پایین نیز که با فاصله از سنگ منشا است در گمانه‌های BK-160 و BK-162 گسترش بیشتری دارد. همچنین توده‌های نفوذی موجود تحت تاثیر محلول کانه‌دار قرار گرفته و آلتراسیون-های پروپیلیتیک ضعیف بر روی توده‌های بیوتیت گرانودیوریت پورفیری، هورنبلند بیوتیت دیوریت پورفیری، دیوریت پورفیری، سینیت پورفیری، هورنبلند کوارتز دیوریت پورفیری، آلتراسیون پروپیلیتیک-سرسیتیک ضعیف بر روی توده-های هورنبلند بیوتیت مونزودیوریت پورفیری، هورنبلند بیوتیت سینیت پورفیری، پیروکسن هورنبلند مونزودیوریت پورفیری، آلتراسیون سرسیتیک ضعیف بر روی توده‌های بیوتیت هورنبلند مونزودیوریت پورفیری، هورنبلند بیوتیت مونزونیت پورفیری، مونزونیت پورفیری، آلتراسیون سرسیتی-کربناتی ضعیف بر روی توده‌های هورنبلند بیوتیت کوارتز مونزودیوریت پورفیری، بیوتیت سینیت پورفیری، آلتراسیون سرسیتی-کلریتی بر روی توده بیوتیت سینیت پورفیری، آلتراسیون کربناتی ضعیف بر روی توده‌های پیروکسن دیوریت پورفیری، گرانودیوریت پورفیری، آلتراسیون کربناته متوسط بر روی توده هورنبلند دیوریت پورفیری، آلتراسیون کربناتی قوی بر روی توده‌های گرانودیوریت پورفیری، هورنبلند مونزونیت پورفیری، اثر گذاشته است (شکل-۳).

کانی‌سازی

باتوجه به بررسی‌های انجام شده کانی‌سازی در محدوده باغک و C- شمالی محدود به زون اسکارنی می‌باشد که روندی شرقی - غربی دارد و به دو بخش اکسیدی و سولفیدی تقسیم می‌شود. بخش اکسیدی شامل کانی‌سازی مگنتیت بصورت اولیه و توده‌ای و در بعضی نقاط بصورت لنزهای کوچک درون واحد اسکارن قابل مشاهده است که دارای ضخامت‌های متغیر از ۱/۵متر در گمانه BK-152 تا ۴۵متر در گمانه BK-169 است. در بخش سولفیدی کانی-



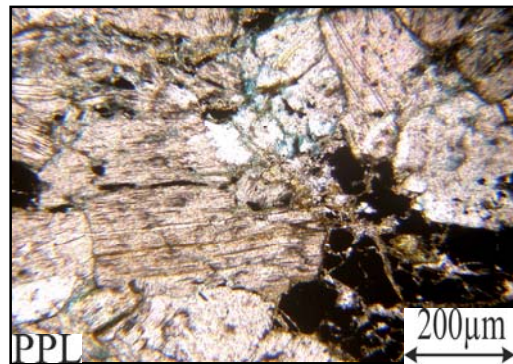
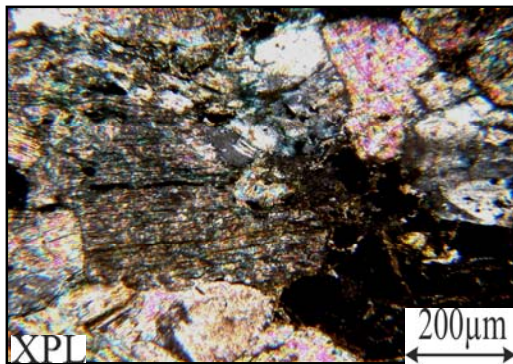
سازی پیریت، کالکوپیریت، پیروتیت وجود دارد. مگنتیت فاز اولیه کانی سازی و هماتیت عمدتاً بصورت ثانویه می باشد که حاصل اکسیداسیون کانی های اولیه از قبل موجود است. پیریت فراوانترین کانی سولفیدی می باشد که عمدتاً بافت افشان داشته و در برخی نقاط بصورت رگچه ای است و در دو مرحله تشکیل شده است. مرحله اول همزمان با کانی سازی مگنتیت و بصورت ساب هیدرال می باشد (شکل-۴). مرحله دوم پیریت آنهیدرال و بعد از فاز مگنتیت تشکیل شده است. کالکوپیریت و پیروتیت نیز در مرحله پایانی تشکیل شدند (شکل-۵).

نتیجه گیری

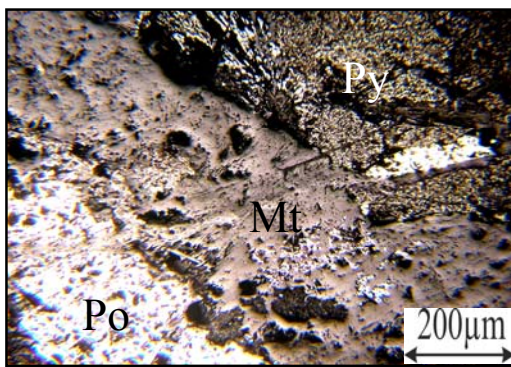
بر اساس مطالعات زیرسطحی صورت گرفته، فرآیند اسکارنی شدن بر روی سنگ کربناته اولیه موجود تاثیر گذاشته که به دو بخش اسکارن دما بالا و دما پایین تقسیم می شود. تمامی توده های موجود از نوع نیمه عمیق و دارای بافت غالب پورفیری می باشند و قدیمی تر از کانی سازی هستند. همین امر موجب تاثیر محلول کانه دار بر روی توده های نفوذی موجود در منطقه شده است که آلتراسیون های پروپلیتیک، سرسیتیک، کربناتی و کلریتی را تشکیل داده است. کانی سازی از نوع اسکارن مگنتیت می باشد. زون کانی سازی به دلیل دورتر قرار گرفتن از منشأ اولیه خود که با تشکیل اسکارن حاشیه ای همراه بوده است، مقادیر نسبتاً بالایی از سولفیدها را که شامل پیریت، کالکوپیریت، پیروتیت هستند، با خود به همراه دارد.

منابع

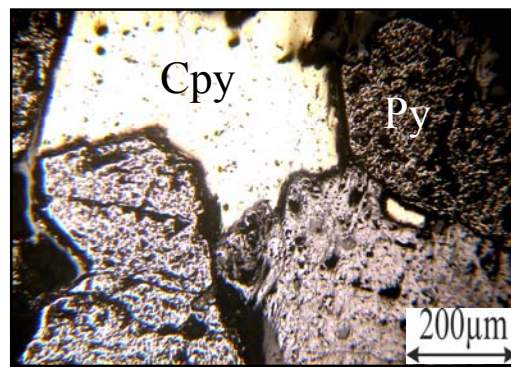
- [۱] علوی نائینی، م.، ۱۳۶۱- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تایباد، سازمان زمین شناسی.
- [۲] کریم پور، م. ح.، ۱۳۷۷- دما، نحوه تشکیل و پارائز مگنتیت در بخش های مختلف کانسار آهن سنگان خراسان، خلاصه مقالات هفدهمین گردهمایی علوم زمین، تهران، صفحه ۱۶۱-۱۶۷.
- [۳] کریم پور، م. ح.، ۱۳۶۹- بررسی منشا و چگونگی تشکیل کانسار آهن سنگان خراسان، مجموعه مقالات سمینار سنگ آهن، دانشکده فنی دانشگاه تهران، صفحه ۲۶۹-۲۸۲.
- [۴] کریم پور، م. ح.، ملک زاده شفارودی، آ.، ۱۳۸۵- ژئوشیمی و کانی شناسی زونهای اسکارنی و سنگ شناسی سنگ منشأ کانسار آهن سنگان خراسان رضوی، مجله علوم زمین-سازمان زمین شناسی، صفحه ۱۰۷-۱۲۶.
- [۵] کریم پور، م. ح.، سعادت، س.، و ملک زاده شفارودی، آ.، ۱۳۸۱- شناسایی و معرفی کانی سازی نوع Fe-Oxides و Cu-Au و مگنتیت مرتبط با کمر بند ولکانیکی- پلوتونیک خواف- کاشمر- بردسکن، بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین.
- [۶] کریم پور، م. ح.، ۱۳۸۲- کانی شناسی، آلتراسیون، سنگ منشأ و محیط زمین ساختی کانسارهای Iron-Oxides و Cu-Au و مثال هایی از ایران، یازدهمین همایش بلورشناسی و کانی شناسی ایران، دانشگاه یزد، صفحه ۱۸۴-۱۸۹.



شکل ۱- فلوگوپیت در اسکارن



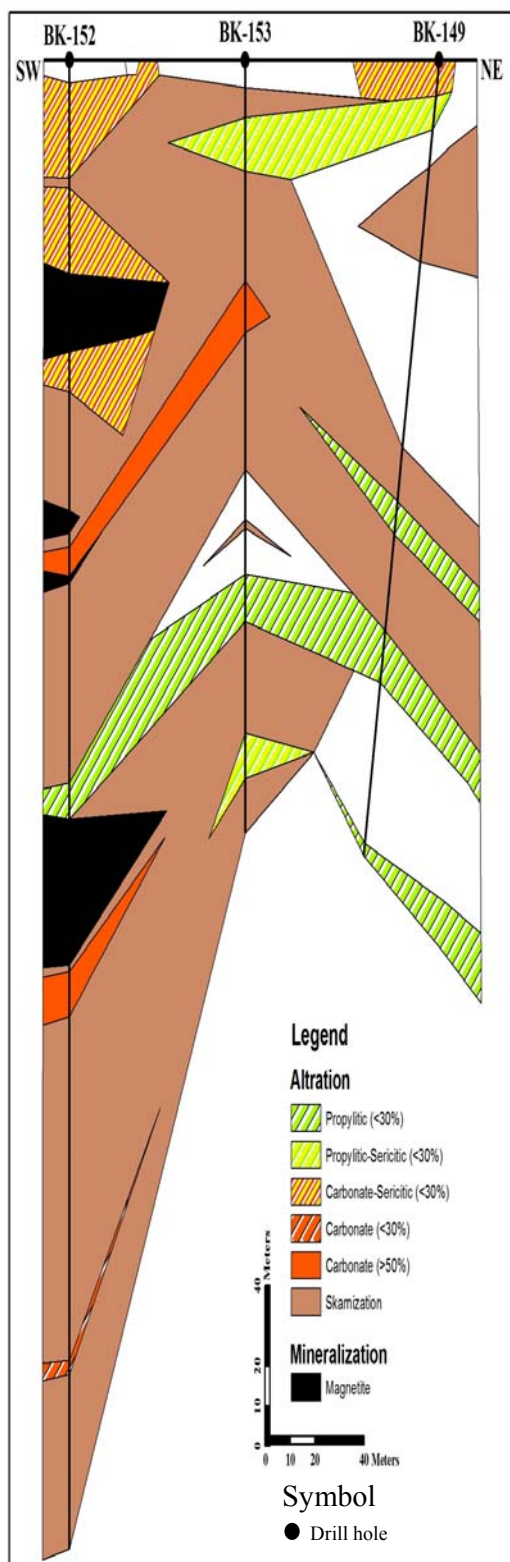
شکل ۵- پیریت‌های فاز نهایی کانی‌سازی به همراه پیروتیت



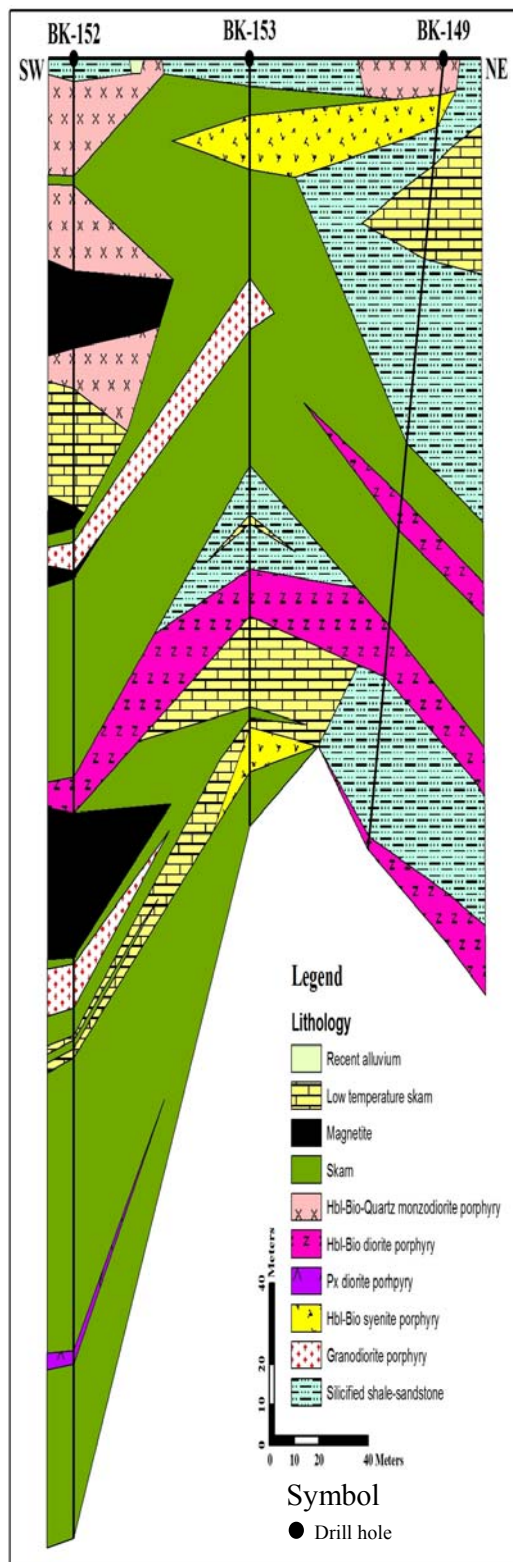
شکل ۴- پیریت‌های فاز اول کانی‌سازی در کنار کالکوپیریت

Mineral	Stage	Skarnification		Oxidized Zone
	Progerated		Retrograted	
Garnet	_____			
Augite	_____			
Phlogopite			_____	
Chlorite			_____	
Actinolite			_____	
Magnetite		_____	_____	
Pyrite		_____	_____	
Chalcopyrite			_____	
Pyrrhotite		_____	_____	
Hematite				_____
Calcite	_____		_____	_____

شکل ۶- مراحل مختلف کانی‌سازی در محدوده بین باغک و C- شمالی



شکل-۳ نقشه آلتراسیون زیرسطحی



شکل-۲ نقشه زمین شناسی زیرسطحی

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله