

## گزارش مینرالوژی معدن آهن شمس آباد

نوشته و اقتباس

دکتر میر محمدی

استادیار دانشکده فنی

### مقدمه :

در تابستان سال ۱۳۵۰ ع از معدن آهن چغارت بافق بررسی بعمل آمده و نتیجه مطالعات بصورت گزارش مفصلی تهیه گردید که این گزارش زیر بنای طرح سازمان ذوب آهن ایران میباشد. در قسمت تشریح مینرالوژی گزارش مزبور از جمله دلایلی که جهت ژنرمعدن، جمع آوری و ذکر شده عبارتست از پراکنندگی کانی های سولفورده مخصوصاً املاح مس و آهن میباشد. (مراجعه شود به گزارش زمین شناسی توده چغارت جلد اول).

بعلت شباهت کانیهای معدن شمس آباد و توده آهن چغارت و بدلیل تطبیق زمان تشکیل این دو کانسار میتوان برای اثبات فرضیه های ژنرمعدن چغارت از مسائل و علائم مشابه در معدن شمس آباد استمداد طلبید.

معدن شمس آباد توسط دکتر کرازه دانشیار دانشکده معدن کلوستال در سال ۱۳۶۳ بررسی شده و نتیجه مطالعات ایشان در مجله مینرالوژی اشتوتگارت بچاپ رسیده است و این مقاله منتخبی از نکات عمده بررسی مزبور میباشد.

### خلاصه :

در این بررسی علاوه بر مقدمه که قبلاً ذکر شد اول از کانی های مس و همچنین از سولفیدهای نیکه از لحاظ مینرالوژیسیون اولیه میباشد بحث میشود و بعداً کانی های ثانوی که از تخریب سولفیدهای اولیه در ناحیه های اکسیداسیون و سمنتاسیون بعمل آمده اند نام برده میشود.

با در نظر گرفتن محیط های مختلف ناحیه اکسیداسیون از جمله محیط آهنکی و بالاخره با در نظر گرفتن نتیجه مطالعات مینرالوگرافی نتیجه گیری میشود که قابلیت اکسیداسیون سولفیدها از عمق نسبت بسطح به ترتیب زیر میباشد. بلند، کالکوپیریت، پیروتین، گالن، آرسنیوپیریت و همچنین از نتایج تجزیه های شیمیائی

وجود عناصر کمیاب در گالن و پیریت بحث میشود و در آخر نتیجه گیری میشود که پراکنندگی مس مربوط به انحلال نمکهای مس در سطح زمین نبوده بلکه مس بصورت کانی اولیه تشکیل یافته است و بودن رگه های باریک اصلاح مس در توده شمس آباد از لحاظ تشکیل بهم ارتباطی ندارد و توده آهن قبل از ایجاد رگه های اصلاح مس متازوماتوزه شده است و محلولهای کالکوپیریت بصورت کاتاترمال از عمق زمین خارج و در توده رسوب نموده است. و بطور تکه در مقدمه ذکر شده در توده آهن چغارت نیز این شرایط موجود میباشد و کلا کوپیریت بصورت رگه یا دانه های زیر که در شکاف ها و محل های شکست پر شده بعداً از عمق نفوذ نموده است.

### نظر اجمالی بر خصوصیات ذخیره آهن شمس آباد

معدن آهن شمس آباد تقریباً در فاصله ۲۶ کیلومتری جنوب غربی تهران در جبال زاگراس با ارتفاع ۲۳۰۰ متر قرار گرفته است.

از اراک به این محل در حدود ۶۰ کیلومتر میباشد بر مبنای مطالعاتیکه تا کنون انجام یافته است این ذخیره بصورت متازوماتیک تشکیل یافته که آهک اولیه تبدیل به سیدریت شده سیدریت نیز در اثر سایر عوامل طبیعی تبدیل به لیمونیت و مقادیری مانیتیت و اولیژتیت شده است.

آهک اولیه مربوط به کرتاسه بوده و جزء سری سمنان است. مراجعه شود به گزارش دساک ۱۹۶۱ توده چغارت بعد از گذراندن این مرحله تبدیل مرحله دیگری را نیز گذرانیده است که توده سیدریت در اثر عوامل تکنونیک به عمق زمین فرو رفته و در اثر حرارت طبقات پائین و همچنین بعلت همجوار بودن با توده آذرین کلیه توده سیدریت تبدیل به مانیتیت و اولیژتیت گردیده است. (مراجعه شود به گزارش زمین شناسی سازمان ذوب آهن جلد اول).

در توده آهن شمس آباد در چهار سطح تونلهائی بین ۲۳۰۰ تا ۲۴۱۷ متر حفر گردیده است. مقداری دویل نیز بین طبقات تونلهای و همچنین ترانشه های در سطح توده و چندین چاه کم عمق نیز حفر گردیده است. از نتیجه آزمایشهای شیمائی که از نمونه های توده آهن شمس آباد بعمل آمده است چنین بر می آید که مقدار مس از سطح ۲۳۰۰ مترالی سطح ۲۴۱۷ متر بطور متوسط ۳۰ درصد میباشد. و در ترانشه های سطحی بطور متوسط ۵۰ درصد است و این تقلیل درصد مس در قسمتهای بالائی بحال و شسته شدن ترکیبات مس در طبقات فوقانی مربوط میباشد.

### تعیین کانی های موجود

برای بررسی میکروسکپی (مینوالوگرافی) تقریباً ۱۰ نمونه از طبقات مختلف برداشته شده و در برداشت نمونه ها سعی میشد که از محلی نمونه گیری شود که آثار کانی های مس وجود داشت و درجه اول منظور نمونه گیری دقت در مورد نمونه گیری و همچنین نمونه های انتخاب میشد که کانی کالکوپیریت بچشم دیده میشد زیرا کانی های ثانوی مس از این کانی یعنی کالکوپیریت منتج میشود کانی های مس که در معدن آهن شمس آباد مشاهده گردیده است بقرار ذیل میباشد.

کالکوپیریت ، بورنیت ، پیروتین ، کالکوزین ، مس خالص ، تنوریت ، مالاکیت ، آزوریت .  
کالکوپیریت - کالکوپیریت در تمام طبقات توده آهن دیده میشود و در صد آن در پائین ترین طبقه توده  
یعنی در . ۳۰ متر بیشتر از سایر طبقات میباشد . و در این سطح کالکوپیریت بصورت رگه های باریکی بضخامت  
حداکثر ۶-۵ سانتیمتر وجود دارد .

این رگه های کالکوپیریت بخوبی مشخص بوده و فصل مشترک آن با سنگ اصلی (لیمونیت) بخوبی  
قابل رویت است . و شیار و شکفهای این رگه ها از لیمونیت ثانوی پر شده است که رنگ آن قهوه ای تیره بوده و با  
لیمونیت توده اصلی متفاوت میباشد و در تمام طبقات این وجه تمایز بخوبی دیده میشود . در داخل رگه های  
کالکوپیریت علاوه بر لیمونیت مذکور که ثانوی میباشد از نوع لیمونیت توده و همچنین مقدار زیادی کوارتز نیز  
دیده میشود .

از نتایج بررسی میکروسکپی (مینرالوگرافی) کانی کالکوپیریت چنین برمیآید که کالکوپیریت در تمام  
مراحل اکسیداسیون یافت میشود و کالکوپیریت اکسید نشده فقط در درون کوارتز وجود دارد . بطور کلی  
عمل اکسیداسیون بدون نوع کاملاً متمایز ظاهر شده است .

در نوع اول اکسیداسیون در حد فاصل دانه ها و لابلای شکافها شروع شده و درجه نا منظمی در  
کالکوپیریت پیشروی میکند . در نوع دوم که درصد آن بیشتر از نوع اول است اکسیداسیون از نقاط مختلف  
دانه های کالکوپیریت دایره وار پیشروی میکند در هر یک از دانه ها این مراحل مختلف اکسیداسیون را که  
اختلاف رفلکسیون ایجاد کرده اند میشود بطور واضح در زیر میکروسکپ ملاحظه کرد .

و همچنین دانه های لیمونیت را که از تخریب کالکوپیریت بدست آمده میشود ملاحظه کرد و همچنین اثرات  
مختصر و کوچکی از سولفید های اولیه که در این محل ها باقی مانده است دیده میشود . سمیرنف در کتاب خود علت  
وجود آمدن این نوع لیمونیت ها را چنین تشریح میکند که سولفات آهن دو ظرفیتی که در نتیجه اکسیداسیون تشکیل  
یافته است در شرایط محیط اکسیداسیون ناپایدار است و به آهن سه ظرفیتی و لیمونیت تبدیل میشود . و سولفات آهن  
سه ظرفیتی بکمک اسید سولفوریک آزاد شده کالکوپیریت را با سرعت بیشتری اکسیده کرده و حل مینماید و این  
ژله ته نشین شده آب تبلور خود را از دست داده و لیمونیت را تشکیل میدهد که باز دارای مقداری آب میباشد .  
و علاوه بر لیمونیت گوتیت و لیبیدو و کرکیت را نیز تشکیل میدهد که از لحاظ مشخصات میکروسکپی بخوبی از  
همدیگر قابل تمیز میباشد .

اسید سولفوریک ایجاد شده در مراحل اکسیداسیون با آهک یا با محلول بیکرینا کلسیم که بقدر کافی  
موجود است خنثی شده تولید کچ مینماید . سولفات مس مهمترین وسیله پخش و توزیع مس میباشد .  
بطور خلاصه از روی ساخت و بافت میکروسکپی کالکوپیریت اکسیده شده و راجع به پراکندگی آن در سطح های  
مختلف توده شمس آباد میتوان چنین نتیجه گرفت .

۱ - کالکوپیریت در تمام دوره های اکسیداسیون وجود دارد .

۲ - بوسیله جریانات محلولهای اکسیداسیون (تشکیل ژله و همچنین تشکیل شیار و شکافهاییکه در نتیجه تقلیل حجم ژله ایجاد میشود) میتوان کالکوپیریت اولیه راحتی و قتیکه دیگر اثراتی از آن باقی نمانده باشد نیز تعیین نمود.

بطوریکه آمار بررسی میکروسپکی نشان میدهد عمل اکسیداسیون در طبقات مختلف یکی میباشد و با توجه به اینکه در توده شمس آباد کانی کالکوپیریت در طبقات پائین بیش از طبقات بالا است. در بررسی میکروسپکی کانی های ثانوی که از سمتاسیون کالکوپیریت و کالکوزین و کولین بدست آمده اند مشاهده میشود و این کانی ها ضخامت تقریبی ۲ ر. میلتر در روی کالکوپیریت تشکیل شده است. علاوه بر این کانی ها تشکیلات ایدئوبالاست نیز مشاهده میشود.

در معدن شمس آباد بعلت وجود آهک در داخل و خارج سنگ آهن آبهای جاری دارای مقدار زیادی بیکربنات بوده که اینها نیز با اندازه کافی اکسیژن در خود حل کرده اند (وجود کالیست دلیل همین امر است) و اگر فعل و انفعالات سمتاسیون کالکوپیریت را در طبقات مختلف در نظر بگیریم میشود چنین نتیجه گیری کرد.

۱ - عمل سمتاسیون کالکوپیریت به کالکوزین و کولین را در تمام طبقات مشاهده میشود.

۲ - ضخامت پوسته سمتاسیون در نتیجه مقدار کانی های منتج از عمل سمتاسیون در طبقات مختلف

توده برابر و یکی میباشد.

۳ - کالکوپیریت از پائین ترین طبقه . . ۳۳ متر و تا بالاترین طبقه قله کوه یافت میشود که عاری

از پوسته سمتاسیون میباشد.

در داخل کالکوپیریت مقدار زیادی کانی های مختلف وجود دارد که به ترتیب اهمیت عبارتند از

آرسنیوپیریت، بلند، گالن، پیروتین، و کوارتز، آرسنیوپیریت در داخل بعضی از دانه های کالکوپیریت بطور فراوان مشاهده شده و اغلب بصورت ایدئومرف میباشد و در مواقعی که کلولکوپیریت حتی بکلی اکسیده شده باشد آرسنیوپیریت اغلب باقی مانده فقط در سطح آن علائم خوردگی یا خورش مشاهده میگردد.

در نتیجه مطالعات میکروسپکی معلوم شد که در محیط کربناتی بسیاری از سولفیدها دارای حساسیت های

مختلفی میباشد و قابلیت اکسیداسیون سولفیدهای معدن شمس آباد بترتیب ذیل کم میشود.

بلند، کالکوپیریت، پیریت، پیروتین، گالن، کالکوزین، کولین، آرسنیوپیریت و این ترتیب

با تعریفی که سمیرنوف (۱۹۵۴ صفحه ۴) ذکر کرده مطابقت نمیکند و در عوض ردیف قابلیت و اکسیداسیون معدن شمس آباد با ترتیب کم شدن قابلیت حل سولفات ها در آب مطابقت مینماید.

بطوریکه آزمایشهای میکروسپکی نشان میدهد سولفیدهای ثانویه (کالکوزین و کولین) در محیط

کربناتی بسیار ثابت هستند و همچنین با در نظر گرفتن بافت و ایف کالکوزین و کولین چنین بنظر میرسد که

قابلیت اکسیداسیون دو کانی اخیر بعد از سولفیدهای اولیه یعنی بلند و کالکوپیریت و پیریت و گالن قرار گرفته

است. تقسیم بندی و تعیین درجه اکسیداسیون آرسنیوپیریت در نمونه های مطالعه شده مشکل بنظر میرسد ولی

ولی چنین برمیآید که آرسنوپیریت در محیط آهکی درمقابل اکسیداسیون مقاوم میباشد.

از کانی های همراه کالکوپیریت میشود بلندو کالکوپیروتین را نام برد که با کانی مذکور بصورت مخلوط مشاهده میشود و بلند بشکل ستاره یا شاخه های درخت درمتن کالکوپیریت پخش شده و کالکوپیروتین بصورت دانه های ریز که حداکثر بزرگی آنها به یکت میلیمتر میرسد دیده میشود که علائم میکروسکپی آن حالت غیر معمولی را دارا میباشد ولی دلایل پاراژنز و نوع اختلاط شک ایجاد شده را از بین میبرد. نسبت پخش کالکوپیریت به کالکوپیروتین ۱:۱ میباشد با توجه به شرایط فوق میتوان چنین نتیجه گیری کرد که با در نظر گرفتن پاراژنز آرسنوپیریت و پیروتین و همچنین کانی های همراه کالکوپیریت مثل بلندو کالکوپیروتین کانی کالکوپیریت در حرارت زیاد تشکیل یافته یعنی کاتاترمال و بعلت مخلوط بودن با دانه های زیاد آرسنوپیریت و کالکوپیروتین از محلولهای هیدروترمال بدست آمده است. (بقیه دارد)