

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

طرح اکتشاف آنتیموان

سازمان زمین شناسی کشور  
مرکز داده های زمین شناسی و موزون  
کتابخانه  
شماره ۱۱۷۵۹  
تاریخ ۷۱/۶/۱۲

گزارش تفصیلی کانسار آنتیموان پشت کله نگیان و گزارش مقدماتی

کانسار سرب آنتیموان دار دق سراجی از منطقه بشرویه

توسط : بهروز برنا

سازمان زمین شناسی کشور  
مرکز داده های زمین شناسی و موزون  
کتابخانه

به ضمیمه ۲ نقشه

تاریخ : تابستان سال ۱۳۷۰

مجری طرح : محمدعلی ملاکیپور

| شماره صفحه | فهرست مطالب   |
|------------|---|
| ۱          | ۱- مقدمه  |
| ۳          | ۲- موقعیت جغرافیائی کانسار آنتیموان پشت کله نگیان                                       |
| ۶          | ۳- زمین شناسی ناحیه ای منطقه نگیان  |
| ۹          | ۴- زمین شناسی کانسار آنتیموان پشت کله نگیان   |
| ۱۲         | ۵- تاریخچه معدن کاری و معادن و اثرات معدنی موجود در ناحیه ۱۲ نگیان                      |
| ۱۵         | ۶- حجم عملیات انجام شده بر روی کانسار آنتیموان پشت کله و ۱۵ دق سراجی نگیان              |
| ۱۷         | ۷- بررسیهای رگه ها و عدسی های آنتیموان دار از نظر کمی و کیفی ۱۷ در کانسار پشت کله نگیان |
| ۲۲         | ۸- کانسار آنتیموان و سرب دق سراجی   |
| ۳۰         | ۹- منشا و ژنز آنتیموان در منطقه نگیان   |
| ۳۲         | ۱۰- نتیجه گیری و پیشنهادات  |

---

|    |   |
|----|---|
| ۲۴ | ۱۱- منابع و مآخذ  |
| ۲۵ | ۱۲- نتایج آزمایشات در آزمایشگاه شیمی                    |
| ۴۰ | ۱۳- نتایج آزمایشات در آزمایشگاه پرتو مجهول (X-Ray)      |
| ۴۲ | ۱۴- نتایج آزمایشات در آزمایشگاه طیف سنجی                |
| ۴۴ | ۱۵- نتایج آزمایشات در آزمایشگاه میکروسوند و مقاطع صیقلی |

ضمائم :

- نقشه شماره ۱- نقشه موقعیت جغرافیائی و زمین شناسی منطقه  
نگینان بشرویه بمقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰
- نقشه شماره ۲ - نقشه زمین شناسی و توپوگرافی کانسار آنتیموان  
پشت کله نگینان به مقیاس ۱:۱۰۰۰

آنتیموان یکی از فلزات استراتژیک و مهمی است که امروزه صنایع مدرن جهت مصارف بیشمارشان به آن وابسته میباشد. کشور ایران از جمله ممالکی است که به جهت داشتن صنایع مادر و تکنولوژی های نوین عمر حاضر گام های اساسی و مثبتی را بر میدارد. برای تحقق این امر بخش معدن و اکتشاف برای تامین مواد خام مورد نیاز صنایع فوق بویژه تامین فلزات پایه و بنیادی از منابع داخلی رسالت سنگینی را بردوش میکشد.

در این راستا اجرای طرح اکتشاف آنتیموان کوششی به جهت یافتن ذخائر جدید و ارزیابی و تخمین میزان ذخائر آنتیموان و مرتفع ساختن بخشی از صنایع بویژه صنعت باتری سازی و تسلیحات و ساخت آلیاژ های وابسته و حذف واردات آن که بعضا "مقادیری فلز آنتیموان باقیمت های گزافی از بازارهای جهانی خریداری میشود، میباشد.

برای ادامه عملیات اکتشافی فوق الذکر و بررسی و مطالعات دقیقتر اکیپی به سرپرستی اینجانب به مدت ۲/۵ ماه از تاریخ ۶۹/۷/۱۲ به منطقه اعزام گردید. که گزارش حاضر ماحصل مطالعات اکتشافی آنتیموان در منطقه بشرویه میباشد.

مقدمتا " لازم میدانم از همکاری و تلاش فرد فرد اعضاء اکیپ اکتشافی که بنده را در این امر خطیر یاری دادند ، صمیمانه سپاسگزاری - گردد.

از آقای مهندس محمد علی ملاکپور مدیریت محترم طرح که تسهیلاتی را به جهت اجرای این طرح فراهم آوردند، صادقانه قدردانی می‌نمایم .

از همکاران خوبم در قسمت های فلزی و نمونه کوبی و آزمایشگاه های شیمی ، کانی شناسی ، طیف سنجی و مقاطع صیقلی و میکروسوند. بخاطر ترسیم و رنگ آمیزی نقشه ها و آماده سازی و تجزیه و مطالعه نمونه ها تشکر و سپاسگزاری میشود.

و بالاخره از قسمت تایپ بخاطر تایپ این گزارش و دیگر همکاری که به بنحوی از انحادر اجرای این طرح دخیل بوده اند بویژه در قسمت تدارکات آقایان شاکر و فروزنده قدردانی میگردد.

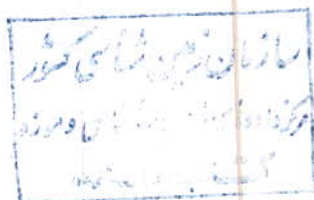
۲- موقعیت جغرافیائی کانسار آنتیموان پشت کله نگینان

این کانسار در نقشه توپوگرافی ۹:۲۵۰۰۰۰ فردوس و طول جغرافیائی ۲۵° و ۵۷' تا ۳۰' و ۵۷° و عرض جغرافیائی بین ۲۱° و ۳۴' تا ۲۳° و ۳۴' و در ۵۶ کیلومتری شمال کمی غربی بخش بشرویه از توابع فردوس و ۵ کیلومتری آبادی نگینان واقع است. (نقشه شماره ۱)

جهت دستیابی به این کانسار ابتدا از طریق جاده آسفالتی بشرویه - طبس تا ۱۶ کیلومتری به پیش میرویم و آنگاه به سمت راست جاده منحرف و از طریق روستاهای غنی آباد و حجت آباد به نگینان که جاده آن تا غنی آباد آسفالتی و تا نگینان شوسه میباشد، میرویم سپس از راه خاکی شمال روستا منتهی به هنویه تا مسافت ۵ کیلومتر ادامه مسیر میدهیم و بعداً به طرف راست جاده منحرف و پس از پیمودن حدود ۲ کیلومتر به محل کانسار پشت کله دست می یابیم.

ناگفته نماند که راه خاکی دیگری نیز از روستای بندان واقع در ۲ کیلومتری شمالشرق نگینان به جهت دسترسی به محل کانسار نیز موجود میباشد.

کانسار پشت کله در یک محل بی آب و علف و خشک و پست و با مورفولوژی بسیار آرام که حداکثر ارتفاع بلندیهای اطراف حدود ۸۵ متر و در محل کانسار حداکثر ۷۸۵ متر از سطح دریا میباشد، قرار دارد.



پیشروی کویر نمک با محل کانسار قرابت تنگاتنگی دارد و رودخانه فصلی کال نمک در شرق آن واقع است .

بزرگترین آبادی نزدیک به کانسار آنتیموان پشت کله، روستای نگینان میباشد ، که ۳۰۰ خانوار جمعیت دارد و اخیراً در تقسیمات جدید کشوری جزو دهستان تلقی میشود. روستای نگینان دارای برق و خانه بهداشت روستائی و مخابرات و پست میباشد. شغل اهالی این دهستان و دیگر روستاهای همجوار کشاورزی ، دامداری و قالی بافی و محصولات مهم آن زعفران ، پنبه ، گندم و جو و محصولات باغات آن انگور ، انار انجیر و عناب است .

جهت تامین نیروی انسانی میتوان از این دهستان و یا دیگر روستاهای اطراف آن که در حوالی کانسار حدود ۶ روستا قرار دارد، یاری گرفت .

آب و هوای این منطقه خشک و کویری است که در فصل زمستان سرد و تابستانهای گرم و پرحرارتی را دارد .

فصل کاری بر روی این کانسار تقریباً چهار فصله است و در تمام طول سال میتوان عملیات اکتشافی و استخراجی را دنبال کرد .

آب مصرفی روستای نگینان و روستاهای همجوار آن از چند رشته قنات و چاههای عمیق حفر شده ، تامین میشود .

ارتفاعات و رشته کوههای بلندی بنامهای کوه مسافر ، کوه نوآهنگ ، کوه بم و کمر شتر با حداکثر ارتفاع ۱۷۹۸ متر از سطح دریا واقع در قسمتهای غربی کانسار آنتیموان پشت کله با روند شمال شرقی - جنوب غربی کشیده شده است .

از طریق جاده های خاکی واقع در شرق و شمال نگیان میتوان به  
ترتیب به بخش های بستان و بردکن از توابع فردوس و کاشمر دست  
یافت .



### ۳- زمین شناسی ناحیه ای منطقه نگیان

---

این منطقه جزو کوچکی از بخش غربی چهار گوش نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ فردوس میباشد. ( رجوع شود به نقشه شماره ۱ )

سرتاسر ناحیه را تشکیلات و سری های رسوبی با روند شمال شرقی - جنوب غربی در برگرفته اند . قدیمی ترین سنگهای این ناحیه را تشکیلات شمشک به سن لیاس و متشکل از شیل و ماسه سنگ و قسمت‌های حاوی مارن تشکیل میدهند .

کلا\* سنگهای رسوبی ژوراسیک در این منطقه از توسعه و گستردگی چشمگیری برخوردار میباشند. این سری ها بصورت باریکه هایی موازی با دیگر سری ها از روند کلی منطقه تبعیت میکنند .

پس از سنگهای مربوط به شمشک تشکیلات آهکی و ماسه سنگی با دامو رضمون های بسیار مختصری در منطقه دارد که یکی از این بیرون زدگی ها در شرق معدن سرب کویر و، واقع در ۵ کیلومتری شمال غرب نگیان دیده میشود. این آهکها سرشار از فسیل های آمونیت میباشد .

سنگهای سازند باغمشاه روی تشکیلات بادامو قرار میگیرد و بیشتر از نیمی از منطقه را در بر گرفته است .

سازند باغمشاه از واحد های مارنی ، شیلی و ماسه سنگی که جزو بالاترین قسمت ژوراسیک میانی میباشد، تشکیل میگردد. این واحد ها با روند شمال شرقی - جنوب غربی در منطقه دیده میشود. تشکیلات قلعه دختر که بصورت تدریجی روی تشکیلات باغمشاه قرار میگیرد

سطح وسیعی را در منطقه با سنگهای نظیر مارن ، آهک و شیل اشغال کرده است ، روند سنگهای یاد شده از روند عمومی واحد های متشکله در منطقه پیروی میکند .

بخش بالائی تشکیلات قلعه دختر را آهکهای لایه ای، شکل میدهد. که این سنگها در غرب کوه آهن و غرب و شمال غربی منطقه نگینان با شیب زیاد به طرف شمال غرب رخنمون دارد و همانند نوارها و باریکه هایی قسمتهایی را در منطقه شامل میشود .

آهکهای ریخی اسفندیار در کوه بم و کوه نو آهنگ واقع در غرب نگینان با شیب زیاد حدود ۷۰ تا ۹۰ درجه به سمت جنوب شرق رخنمون دارد .

کلیه تشکیلات های یاد شده به ترتیب سنی معادل ژوراسیک تحتانی تا ژوراسیک بالائی را دارند .

در دوره کرتاسه و پالئوژن نبود چینه شناسی داریم. اما در دوره نئوژن یکسری رسوبات مارنی با لایه هایی از گچ قسمتهایی را در اطراف نگینان و روستاهای همجوار آن از جمله بندان و دیک-آباد وهمینطور بخش هایی واقع در شمال نگینان را در برگرفته است .

و بالاخره دوران چهارم با دشتهایی از رسوبات و تراسهای جوان و مخروط افکنه ها و نهشته های آبوفتی و کویر نمک و تلماسه ها در منطقه تظاهر دارد. کویر نمک یک منطقه بسیار وسیعی را در قسمت شرقی ناحیه نگینان تا حوالی بستان ایجاد کرده است .

رخنمون سنگهای آتشفشانی و پلوتونیک در منطقه مورد مطالعه

مناحده نگردید و کلیه سکانس واحدهای سنگی رسوبی میباشد.  
از دیدگاه تکتونیکی یکسری گسل های طولی با روند تقریباً شمال  
جنوبی سنگهای مربوط به ژوراسیک را در کنار رسوبات نشوون قرار  
میدهد. و تعدادی نیز گسل های عرضی با روند های متفاوت بیشتر  
شمال شرقی - جنوب غربی جایجاشی های را در سری سنگهای فوق الذکر  
ایجاد میکند.

تکتونیک اعمال شده در قسمتهای غربی منطقه نگینان کاراتراز  
قسمتهای شرقی آن میباشد.

#### ۴- زمین شناسی کانسار آنتیموان پشت کله نگیان

محدوده کانسار به مساحت ۱۵ هکتار برآورد شده است . قدیمی ترین سنگهای دارای رخنمون در این محدوده را شیل و آهک از تشکیلات قلعه دختر به سن ژوراسیک میانی تا بالائی تشکیل میدهد. ( رجوع شود به نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ در این گزارش ) .

مقطع اصلی تشکیلات مذکور نزدیک دژ قلعه دختر در غرب بشرویه واقع است . این واحد ۹۷۴ متر ضخامت دارد و به سه عضو تقسیم میشود که به ترتیب در زیر عضو ماسه ای به ضخامت ۱۹۴ متر و در وسط عضو شیلی به ضخامت ۴۵۸ متر و در بالا عضو آهکی به ضخامت ۳۲۲ متر میباشد. ( اشتوکلین ۱۹۶۵ )

واحد ماسه ای زیرین متشکل از تناوبی از لایه های منظم کوارتزیت خاکستری و ماسه سنگی آهکی قهوه ای رنگ است . که بطور متصل روی تشکیلات باغمشاه با کنتاکت نسبتاً " شارب قرار میگیرد .

عضو شیلی وسط از لایه های نازک شیلی ، شیل ماسه ای و ماسه سنگ حاوی مقدار زیادی از لایه های مارن که در قسمت بالائی قرار دارد مشتمل میگردد .

عضو آهکی بالا از تشکیلات قلعه دختر متشکل از آهکهای قهوه ای رنگ خاکستری متمایل به آبی روشن میباشد .

حداقل سن تشکیلات قلعه دختر هنوز بطور واضح تعیین نشده است . اما بنظر می رسد که در هر جایی از آن یک سن نباشد . بهر حال این تشکیلات را جزو ژوراسیک بالائی مصوب میکنند .

در این محدوده شیلها با ضخامت زیاد به رنگ زرد تا سبز و قهوه ای و خاکستری و از نوع شیلهای آهکی ، ماسه ای و مارنی در منطقه تظاهر دارند. این سنگها بصورت ورقه های بسیار نازک با شیب زیاد ۸۰ تا ۹۰ درجه به سمت شرق تا جنوب شرق و با روند شمال شرقی - جنوب غربی تا کیلومترها ردیابی می گردند. در قسمتهای محدودی شیلها دولومیتی شده و به رنگ قهوه ای متمایل به زرد رنگ مشخصا دارای رخنمون است .

شیلها به دلیل ورقه ای و سست بودن و فرسایش شدید بر روی آنها اختلاف ارتفاع فاحشی با سنگهای آهکی را دارند. در بخش هایی از محدوده کانمار شیلها در لابلای آهکها جای میگیرد.

آهکهای نازک لایه با ضخامت بیش از صد متر و به رنگ قهوه ای متمایل به ارغوانی تیره که قسمتهائی از آن نیز دولومیتیزه شده است با شیب ۳۰ تا ۵۵ درجه با روند شمال شرقی - جنوب غربی روی شیلها قرار دارد.

شیب آهکها بصورت نرمال به سمت شرق میباشد اما در قسمتهای گسله شیب عوض شده و به سمت غرب تا شمال غرب متمایل پیدا می نماید.

آهکها شدیداً تکتونیزه و با قطعات جدا از یکدیگر و خرد شده و فرسایش یافته ، بنظر می آیند. احتمالاً این تحولات در ارتباط با رخداد فازهای مختلف کوه زائی میباشد.

رگچه های نازک کلسیت به رنگ سفید بصورت شبکه ای و استوک-ورکی در داخل آهکها و شیلهای آهکی دوانیده شده است . این سنگها

در قسمت‌هایی از محدوده کانسار بصورت بلوکهای کوچک و مجزا از یکدیگر رخنمون دارند. تمرکز کلسیت های فوق الذکر همزمان با کانی سازی در منطقه به کمک محلولهای گرمابی و هیدروترمالی صورت گرفته است.

عدسی ها و رگچه های کانه دار در در داخل شیل های آهکی در نقاط تکتونیزه غنی و متمرکز شده اند. سن کانی سازی دقیقا مشخص نمیباشد. اما قدر مسلم باید پس از زمان اعمال تکتونیک در منطقه باشد.

مارنهای نشوژن بیش از نیمی از محدوده کانسار را اشغال نموده است. این رسوبات مارنی تا کیلومتر ها به سمت جنوب و شمال نگیان ادامه دارد. مارنها به رنگ قرمز رنگ پریده تا زرد روشن و از نوع رسی که قسمت‌هایی از آن نیز ژیبسیفر گردیده، بصورت تپه ماهورهای متعدد در منطقه دیده میشوند. مارنها خیلی پوک بنظر می آیند بطوریکه با زدن چکش به آن فرورفتگی های زیادی ظاهر میگردد. شاید دلیلش واکنش بین آبهای فرورو و نزولات جوی با قسمت‌های ژیبسی باشد که باعث حل آنها گردیده است. کما اینکه شیارهای فراوان و زیادی بر روی این نهشته ها مشخصا رویت میشود.

مارنهای نشوژن فوق الذکر روی رسوبات ژوراسیک را میپوشاند؛ دو گسل طولی و اصلی و تقریبا موازی با یکدیگر که کیلومتر ها در خارج از منطقه نیز ردیابی میشود، با روند شمال شرقی - جنوب غربی در داخل شیل ها و آهکهای ژوراسیک اعمال گردیده که رخداد این گسل ها باعث تغییرات شیب در آهکها و خرد شدگی و شکستگی

در سنگها شده است .

یک آبراهه مهم از وسط محدوده عبور میکند که در حقیقت این آبراهه تکتونیکی میباشد. عدسی های دارای رخنمون در این کانسار در کنتاکت گسلی که از آبراهه مذکور عبور میکند، متمرکز است . هیچگونه آثاری از رخنمون سنگهای پلوتونیکی و یا آتشفشانی در محدوده کانسار با توجه به مطالعات و بررسیهای انجام شده مشاهده نگردید.

۵- تاریخچه معدن کاری و معادن و اثرات معدنی موجود در ناحیه

نگینان

---

معدن کاری در این ناحیه از عهد شدادی به این طرف صورت گرفته است . آثار تغاله های ذوب شده ( Slag ) در محدوده ای به مساحت ۳ کیلومتر مربع در کنار حفریات قدیمی زیاد دیده میشود .

بیشتر عملیات استخراجی و اکتشافی اخیر که جهت دستیابی به ماده معدنی سرب و روی و مس و آهن در این منطقه انجام پذیرفته ، دنباله کارهای شدادی میباشد .

حدود بیست سال قبل بین سالهای ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۶ دو شرکت معدنی تحت نامهای شرکت فرجام و شرکت فلور توسط آقایان، مهندس سده-ای، مهندس شهرستانی ، و مهندس سراپی و مهندس غفوری بر روی تعدادی از حفریات و کارهای قدیمی در معادن قو استو ، دق سراجی ، کویر و ( کلورد ) ، کوه آهن ، چاه ماسفر ، دهنه راه شاهرود و پوزه کوه آهن جهت استخراج سنگ سرب و روی با پاراژنز مس کوشش هائی بعمل آمده که در برخی از معادن فوق-الذکر آثار تاسیسات و بناهای ساخته شده جهت اسکان کارگران معدن بصورت متروکه و مخروبه دیده میشود .

عملیات استخراجی بیشتر توسط دو تا چند چاه استخراجی بر روی رگه کانه دار انجام میگردد . که این چاهها با تونلهائی که



در امتداد رگه حفر شده ، در ارتباط است . بیشتر این معادن در محوطه های باز و عاری از عوارض توپوگرافی قرار دارد . کانی سازی در داخل شیلها و آهکهای ژوراسیک در نقاط تکتونیزه بصورت رگه ای و عدسی شکل با ضخامت های مختلف صورت گرفته است . کانی های این معادن غالباً " گالن ، اسفالریت ، پیریت ، کالکوپیریت ، آزوریت ، مالاکیت ، سروسیت ، اسمیت زونیت با گانگ کلسیت ، کوارتز و پاریت قابل تشخیص میباشد .

در محل کوه آهن یک ذخیره آهن دار از نوع هماتیت ، لیمونیت و گوتیت در داخل آهکهای ژوراسیک که برخی کارهای شدادی روی آن انجام گرفته ، دیده میشود .

فعلاً از این ذخائر استفاده ای نمیشود و شرکت های یاد شده قبل از انقلاب عملیات معدن کاری را بر روی معادن منطقه نگیان متوقف نموده اند .

در محل کانسار آنتیموان پشت کله آثار تفاله های ذوب شده در قسمت‌هایی از محدوده معدنی پراکنده میباشد . یک حفاریات مختصری شامل یک گودال توسط شرکت فلور به تمور دستیابی به سرب و روی این ذخیره انجام گرفته، که پس از مشخص شدن نوع ماده معدنی عملیات استخراجی بلافاصله قطع گردیده ، زیرا کاربرد آنتیموان در صنایع کشور در آن زمان خیلی مورد توجه نبوده

است

۶- حجم عملیات انجام شده بر روی کانسار آنتیموان پشت کله و  
دق سراجی نگیان

---

برای بررسیهای اکتشافی و معدنی بر روی کانسار پشت کله به  
مساحت ۱۵ هکتار نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ از قراشت  
و برداشت تعداد ۱۱۹ نقطه زمین شناسی با کمک متروکمپاس تهیه  
گردید. ( رجوع شود به نقشه شماره ۲ )

مبنای انجام عملیات فوق ، نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰۰  
بود . که عملیات صحرایی این نقشه توسط اکیپ نقشه برداری  
سازمان زمین شناسی کشور در زمستان سال ۱۳۶۷ بر روی کانسار  
مذکور به مورد اجرا در آمد .

البته با وقوعه ای که در مورد اعزام اکیپ اکتشافی پیش آمد ( حدود ۲ سال ) تعدادی از ایستگاههای نقشه برداری اصلی و فرعی  
بنین ریزی و علامت گذاری شده بر روی این محدود توسط افراد محلی  
معدوم گردیده بود که این مهم طی عملیاتی مجدد<sup>۱</sup> اندازه گیری  
و علامت گذاری شد .

یک گودال قدیمی به ابعاد  $۲/۵ \times ۲/۵$  متر که قبلاً روی عدسی-  
های دارای رخنمون این کانسار حفر و توسط رسوبات پر شده بود ،  
توسط اکیپ اکتشافی رسوب زدائی و به متراژ ۳ متر اضافی نیز  
جهت سر شکافی رگه ها عمیق تر گردید . که مجموعاً از این

گودال به میزان ۲۰ متر مکعب خاکبرداری صورت گرفت .  
همچنین تعداد ۶ ترانسه به متراژ ۴۸/۵ متر ازمعادل ۳۰/۸ متر  
مکعب خاکبرداری جهت سرشکافی از رگه های احتمالی در محدوده  
کانسار پشت کله حفر گردید .

تعداد ۷ نمونه تکه ای از ضخامت رگه های کانه دار در کل  
محدوده کانسار برداشت شد . که از این تعداد ۳ نمونه مربوط  
به عدسی های آنتیموان دار داخل گودال و یک نمونه از دیواره  
معدنی واقع در کنار گودال و بقیه مربوط به نمونه گیری از  
ترانسه ها میباشد .

در محل کانسار دق سراجی تعداد ۲ ترانسه به متراژ ۱۹/۵ متر از  
خاکبرداری میزان ۱۰ متر مکعب حفر گردید . که در مجموع از  
رگه های کانه دار این کانسار تعداد ۶ نمونه تکه ای از داخل  
چاههای استخراجی قدیمی و ترانسه های حفر شده جهت آزمایشات  
مختلف بدست آمد .

با این حساب حجم عملیات اکتشافی در مناطق آنتیموان دار  
نگینان شامل حفر جمعاً ۸ ترانسه و یک گودال به میزان  
خاکبرداری ۵۰/۸ متر مکعب و اخذ ۱۳ نمونه تکه ای و اجرای  
عملیات پی جوشی چکشی در محدوده ای به مساحت ۲۰ کیلومتر  
مربع حد فاصل کانسار های پشت کله و دق سراجی و همینطور شمال  
و شمال شرق نگینان و تهیه ۱۵ هکتار نقشه زمین شناسی و توپوگرافی  
به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ میباشد .

۷- بررسیهای رگه ها و عدسیهای آنتیموان دار از نظر کمی و کیفی  
در کانسار پشت کله نگینان

---

زایش آنتیموان در کانسار پشت کله با پاراژنز سرب و روی  
بصورت رگه ای و قلوه ای شکل و پر شدگی شکافها در کنتاکت گسله-  
ها و شکستگی ها با شیب زیاد در داخل شیل های ژوراسیک صورت  
گرفته است .

با مطالعات دقیق چکشی که از واحد های سنگی محدوده معدنی  
بعمل آمد ، رخنمون رگه ها و قلوه های کانه دار از نوع سولفوروی  
فقط در داخل گودال حفر شده بصورت متمرکز ردیابی گردید . و در  
بقیه قسمتها بطور محلی در بخشهایی که کلسیت وجود داشت . آثار  
ماده معدنی آنتیموان از نوع اکسیدی با رنگ زرد که مشخصه کانی  
والنتینیت به فرمول شیمیایی  $Sb_2O_3$  و یا سنارمونیت به فرمول  
شیمیایی  $Sb_2O_3$  ( cub. ) میباشد ، مشهود بود .

سه رگه قلوه ای شکل سولفوروی به ضخامت های ۵ تا حداکثر ۴۰  
سانتی متر با شیب زیاد ( تقریبا " قائم ) ردیابی شد . که شاخه  
هایی از این رگه ها به ضخامت های ۱ تا ۲۰ سانتی متر درون  
سنگهایی که شدیداً به کلسیت وسیلیس آغشته میباشند ، نفوذ  
کرده بود .

در این رگه ها استی بنیت بلورین با بلورهای سوزنی و شعاعی که

دور تا دور آن را اکسید های آنتیموان به رنگ زرد همانند هاله- ای قسمتهایی را متاثر کرده اند ، بطور ماکروسکوپی دیده میشوند . سولفور سرب ( گالن ) به همراه اسفالریت ( Zns ) که در بخشهایی کانی سروسیت (pb Co3) به رنگ سفید حاصل از کربناته شدن گالن بوجود آمده رگه های آنتیموان دار را همراهی میکنند . تعداد سه نمونه تحت شماره های N-ch·S-5:46:77 از ضخامت قسمت های کانه دار جهت آزمایشات مختلف اخذ گردید . که در این نمونه ها در آزمایشگاه پرتو مجهول کانه های سروسیت ، استی بنیت (Sb2s3) ، اسفالریت و گالن (pbs) با گانگ کلسیت و کوارتز ردیابی شدند . ( رجوع شود به نتایج نمونه ها در آزمایشگاه پرتو مجهول در این گزارش ) آرسنیک در این رگه ها بطور ماکروسکوپی مشاهده نگردید . و در آزمایشگاه پرتو مجهول نیز عیار آرسنیک بصورت کمی و لوبه مقدار ناچیز ردیابی نشد . برای کشف رگه های احتمالی تعداد ۶ ترانسه به متراژ ۴۸/۵ متر و یک مورد سر شکافی در محدوده معدنی و در محل های مشکوک به وجود کانی زایشی آنتیموان به عمق متوسط یک تا ۱/۵ متر حفر گردید . که در جدول شماره ۱ اطلاعات مربوط به این سر شکافی ها آورده شده است .

| شماره ترانشه       | شماره نمونه  | مقراژ ترانشه بر حسب متر | امتداد ترانشه | لیتولوژی  |
|--------------------|--------------|-------------------------|---------------|---|
| (T1)               | N - Ch - S-1 | ۴/۴۰                    | N34°W         | ل آهکی با رگچه های نازک يك سانتی متری کلسیت و آغشته به سید های آنتیموان و آهن |
| (T2)               |              | ۴/۸۰                    | S52°E         | ل آهکی با رگچه های فراوان ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری کلسیت                           |
| (T3)               |              | ۹                       | S82°E         | ل آهکی با رگچه های ۰/۵ متری کلسیت   |
| (T4)               |              | ۹/۵                     | S45°W         | ل آهکی با رگچه های نازک و فراوان کلسیت  |
| (T5)               | N - T5 - 8   | ۹/۵                     | N75°W         | ل آهکی با رگچه های نازک و فراوان کلسیت  |
| (T6)               | N - Ch - S-9 | ۱۱/۳۰                   | S68°E         | ل آهکی حاوی رگچه های کلسیت و آغشته به اکسید رنگ آنتیموان بصورت قشری و کم عیار |
| سر شکافی از يك رگد |              | عمق يك متر              |               |   |

ل شماره ۱

میزان روی نسبت به سرب در این کانسار کم میباشد .  
 زیرا گالن غالباً " بصورت تشکیلات تبلور مربوط به حرارت پایین -  
 تر از بلاند ظاهر میشود . به این جهت در بسیاری از کانسار های  
 سرب و روی مقدار روی باز یاد شدن عمق کانسار افزایش مییابد .  
 اسفالریت در حرارت های بالاتر نیز شکل میگیرد منتها این  
 نوع اسفالریت به مناسبت داشتن مقداری سولفور آهن تیره رنگ  
 هستند . و اسفالریت های روشن به این جهت خالص تر و ارزش  
 بیشتری را دارند .  
 از طرف دیگر گالن در مقابل تجزیه در مقابل عوامل جوی پایدار -  
 تر از اسفالریت است زیرا در ضمن تجزیه یک غشاء نازکی از نمکهای  
 سرب و روی آن را در بر میگیرد و مانع تجزیه بیشتر و عمقی تر  
 میگردد به این جهت غالباً " سولفور سرب بوسیله یک پوشش از  
 کربنات سرب احاطه میشود . سروسیت مانند خمیره ای ذرات گالن  
 را به هم میچسباند . سروسیت کمتر محول بوده در حالیکه کربنات  
 روی در محیط های اسیدی و خنثی از محیط خارج میگردد . کما اینکه

در رگه های سرب دار این کانار نیز سروسیت به خوبی نمایان  
میباشد .

یک دیو مختصر و کوچکی از سنگ آنتیموان دار حاصل از حفر  
رگه های کانه دار داخل گودال قدیمی در کنار آن دیده میشود .  
ابعاد این دیو بطول ۲ متر و عرض ۲ متر و ارتفاع ۰/۵ متر اندازه  
گیری گردید . که میزان ذخیره آن چنین محاسبه میشود :

$$۴ \times ۴^m = ۴^m \text{ متر مربع مساحت دیوماده معدنی} \\ = ۴^m \times ۰/۵ = ۲^m \text{ مترمکعب، حجم دیوماده معدنی}$$

$$\text{تن} = ۸/۱ = ۲ \times ۴/۰.۵ \times \frac{T}{m^3} = \text{وزن مخصوص} \times \text{حجم دیو} = \text{تن، تناژ دیو ماده معدنی}$$

بنابراین تناژ سنگ آنتیموان دار دیو شده در کانار پشت کله  
به میزان ۸ تن با عیار متوسط ۴۴/۹ درصد آنتیموان بر آورد میگردد .  
بدلیل بیرون زدگی مختصری از رگه های آنتیموان دار در داخل  
گودال و پوشیده بودن رگه های احتمالی ، تخمین ذخیره قطعی این  
کانار بدون اکتشافات عمقی نظیر ژئوفیزیک و حفاری در این مرحله  
امکان پذیر نمیباشد . ولی میزان ذخیره این رگه ها که فقط  
در داخل گودال رخنمون دارند به ازاء هر ۵ متر عمق به میزان ۲۰۰  
تن سنگ آنتیموان دار تخمین زده میشود . نتیجتاً " برای عمق ۲۰  
متری میزان ذخیره آن چهار برابر یعنی به مقدار ۸۰۰ تن بدست  
می آید .

متوسط عیار آنتیموان از برداشت ۷ نمونه از ضخامت رگه ها و قسمتهای آغشته به ماده معدنی در محدوده کانسار حدود ۱۸ درصد و این میزان از تعداد ۳ نمونه اخذ شده از رگه های آنتیموان سولفوری با عیار ۲۵ درصد آنتیموان در آزمایشگاه شیمی اندازه گیری گردید .

میانگین عیار سرب در این کانسار ۳ درصد و حداکثر ۷/۹ درصد و عیار روی ۲/۵ درصد و حداکثر ۱۲/۳ درصد و عیار منس ۸۵ گرم در تن و حداکثر ۳۸۹ گرم در تن بدست آمد .

عیار نقره بطور متوسط ۳/۵ گرم در تن و حداکثر ۹/۳ گرم در تن و عیار جیوه ۸ گرم در تن و حداکثر ۱۲ گرم در تن اندازه گیری شد . میزان طلا در کل کانسار در دو نمونه درصد هزارم گرم در تن به ترتیب (p.p.b) ۴۷ و (p.p.b) ۲/۵ بدست آمد. و بالاخره میانگین درصد های اکسید آهن ( $Fe_2O_3$ ) ، اکسید کلسیم (CaO) و اکسید سیلیسیم ( $SiO_2$ ) به ترتیب ۴ ، ۱۲/۵ و ۳۲ درصد ردیابی گردید . ( رجوع شود به نتایج آزمایشات در این گزارش ) در مطالعات و بررسیهای اورمیکروسکوپی عمده کانی فلزی نمونه ها آنتیمونیت تشخیص داده شد. که این کانی با کریستالهای درشت دانه ایدیومورف و یا غیر هندسی و با بافت فشرده و در بعضی قسمتها

بارور دیده شد . که در قسمتهائی نیز به اکسید های آنتیموان تبدیل گردیده است . ( رجوع شود به نتایج مطالعات مقاطع صیقلی در این گزارش )

خلاصه اینکه کانسار پشت کله نگینان از نوع ذخیره آنتیموان دار



و به همراه محصولات فرعی سرب ، روی و مس و با ذخیره و رخنمون  
محدود میباشد .

## ۸- کانسار آنتیموان و سرب دق سراجی :

---

در حدود ۵ کیلومتری شمال کمی شرقی کانسار پشت کله نگینان معدن قدیمی و متروکه سرب بنام دق سراجی واقع در شرق کسوت- های هومی قرار دارد ، سابقاً " راه ارتباطی آن از محل کانسار پشت کله توسط یک جاده خاکی به آن وصل می گردید ، که بدلیل آب بریدگی های ایجاد شده و بلااستفاده بودن این جاده به مدت ۱۵ سال قسمتهایی از آن محو گردیده ، نتیجتاً برای تردد از آن مشکلاتی را به همراه دارد ، اما راه دیگری که بهتر از راه مذکور است از طریق جاده سمت راستی دهنه بیشکی صورت می گیرد ، محل کانسار در یک محوطه پست که حداکثر ۸۵۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد ، واقع است ، همچنین نیز تعدادی تپه ماهور دور تا دور آن را احاطه می کنند .

شیل و آهکهای ژوراسیک مربوط به تشکیلات قلعه دختر با شیب زیاد تا نزدیک قاشم با روند شمال شرقی - جنوب غربی سنگهای این منطقه را تشکیل می دهند .

کانی زایشی ماده معدنی بصورت یک رگه اصلی و تعدادی رگچه در داخل شیل ها و آهکها و در کنتاکت یک گسل تقریباً " شمال جنوبی شکل می گیرد ، شیب رگه تقریباً " قاشم و ضخامت آن ۳/۰ تا ۵/۰ متر و ضخامت رگچه ها حداکثر ۵ سانتی متر می باشد .

تعداد ۲ چاه بر روی این کانسار حفر گردیده که چاه شماره ۱ به

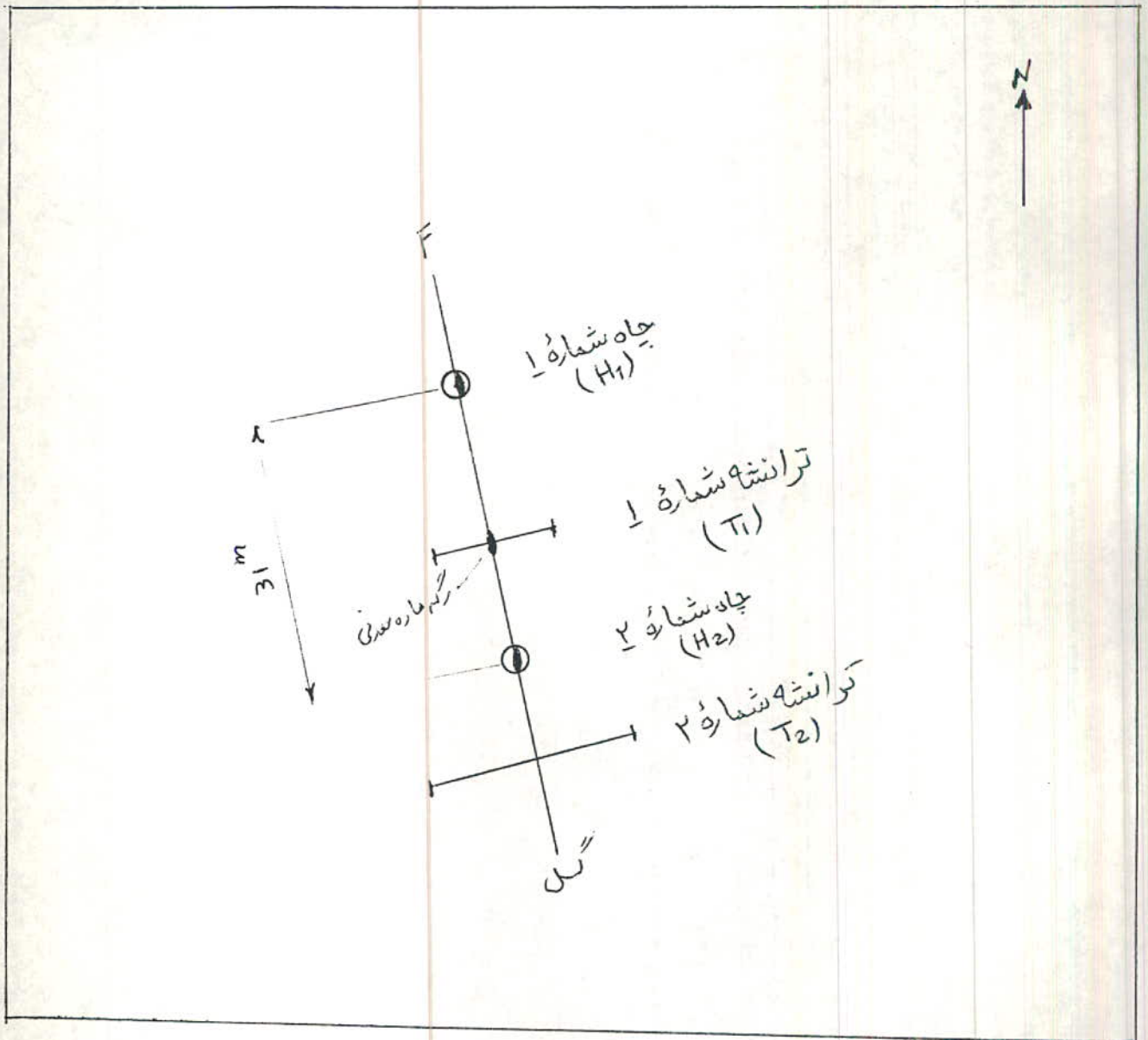
عمق ۴/۵ متر و چاه شماره ۲ به عمق ۹ متر حفر شده است .  
کانه های قابل تشخیص این ذخیره بطور ماکروسکوپی شامل گالن ،  
سروسیت ، استی بنیت ، سنارمونیت ، والنتینیت ، اسفالریت  
مالاکیت، آزوریت و دیگر کانه های مس دار و گانگ آن کوارتز،  
کلسیت و دیگر کانی های رسی می باشد .  
بنظر می رسد که بخاطر رگچه های پر عیار سرب دار از این ذخیره  
بهره برداری می گردیده ، اما با بررسیهای اخیر رگه و رگچه-  
های آنتیموان دار نیز از نوع سولفور و اکسیدی در داخل رگه  
و رگچه های ماده معدنی تشخیص داده شد .  
طول رگه در چاه شماره ۱ به متراژ ۴/۵ متر و با ضخامت ۱ تا  
۵/۰ متر و طول رگه در چاه شماره ۲ به متراژ ۳ متر و ضخامت ۱  
تا ۲۵ سانتی متر اندازه گیری گردید .  
فاصله چاه شماره ۱ تا چاه شماره ۲ که در حقیقت در امتداد رگه ،  
این چاهها حفر شده اند به متراژ ۳۱ متر اندازه گیری شد .  
پیوستگی رگه های ماده معدنی بین این دو چاه دیده نمی شود .  
شاید این رگه ها توسط رسوبات پوشیده شده ، و یا اینکه تمرکز  
ماده معدنی بصورت دانه تسبیحی و بودیناژ باشد ، ( رجوع شود  
به شکل شماره ۱ ) ،  
از دو رگه چاه شماره ۱ تعداد ۲ نمونه تحت شماره های  
D-Ch.S-3 و D-H1-12 از ضخامت رگه اخذ گردید که در این دو  
نمونه مطالعه شده در آزمایشگاه پرتو مجهول کانه های اصلی به  
ترتیب گالن ، سروسیت، سنارمونیت و اسفالریت مشخص شدند.

اما بصورت ماکروسکوپی کانه های استی بنیت و والنتینیت نیز بوضوح با عیار خوب بشکل قلوه ای و بلورین با هاله هائی زرد رنگ از اکسید آنتیموان تواما" با کربنات آبدار سبز و آبی مس مشهود بود ، گانگ این رگه کوارتز و کلسیت می باشد ،

از ضخامت رگه و رگچه های موجود در چاه شماره ۲ ( بنظر می- رسد که عمق واقعی این چاه بیش از عمق اندازه گیری شده ، می باشد ، زیرا در عمق ۹ متری دهانه چاه از رسوبات بسته می شود ) ، تعداد ۳ نمونه تحت شماره های D-ch<sub>۰</sub>s-4 ، D-H2-10 و D-H2-11 برداشت گردید ، که تعدادی از این رگچه ها حاوی کانه گالن پرظوض می باشد ، اما در رگه اصلی کانه استی بنیت با هاله های زرد رنگ اکسیدی آن از نوع سنارمونیت و والنتینیت مشخصا" دیده می شود ، گانگ نمونه های اخذ شده کوارتز ، کلسیت و کانی های رسی است ، ( رجوع شود به نتایج نمونه ها در آزمایشگاه پرتو مجهول در این گزارش ) ، کانه های آرسینک بطور ماکروسکوپی در داخل رگه و رگچه های این ذخیره دیده نشد ، و میزان آرسینک در آن حداکثر ۱۱٪ در صد اندازه گیری گردید ،

تعداد ۲ ترانسه عمود بر رگه با امتداد تقریبا" شرقی - غربی در قسمتهائی که رگه ها رخنمون نداشتند به متراژ ۱۹/۵ متر به عمق متوسط یک متر حفر شد ، که ترانسه شماره ۱ بین چاه شماره ۱ و ۲ به متراژ ۱۱ متر حفر گردید ، و در این ترانسه در فاصله

۳/۸۰ متری تا ۴ متری از سمت غرب یک رگه ۲۰ سانتی متری از ماده معدنی با شیب ۸۰ درجه به سمت شرق در داخل شیل و آهکها و در قسمت‌های کلسیتی و سیلیسیفیه شده رخنمون داشت ، که نمونه شماره D-T1-13 از ضخامت این رگه بدست آمد . کانه های استی بنیت و گالن در این رگه بطور ماکروسکوپی قابل تشخیص بود ، ( رجوع شود به شکل شماره ۱ ) اصولاً در منطقه اکسیداسیون سولفور آنتیموان به سنارمونیت و والنتینیت و سولفور سرب توسط آبهای گازکربنیک دار بتدریج به سروسیت تبدیل می شود ، عیار آرسینک در نمونه شماره ۱۳ به میزان ۰/۴۰ در صد اندازه گیری شد .



شکل شماره ۱ - کروکی رگه اصلی و محل چاههای استخراجی و ترانشه های حفر شده در کانسار آنتیموان و سرب دق- سراجی

ترانشه شماره ۲ در ۵ متری جنوب چاه شماره ۲ به متراژ ۸/۵ متر  
حفر گردید ، که در این سرشکافی آثاری از رگه و رگچه های کانه -  
دار دیده نشد و تماما " سنگهای شیلی و آهکی در آن دارای  
رخمون بودند ،

میزان نقره در این ذخیره در آزمایشگاه طیف سنجی در کلیه  
نمونه ها بطور کیفی حد ۳ از ۵ رانشان می داد ،  
معمولا" در تشکیلات کانه دار سرب ، مقادیر متنابهی نقره همراه  
با سرب بویژه گالن که میزان آن بین ۰/۰۹ تا ۰/۳ در صد و در  
برخی کانسارها بطور محلی تا چند در صد است ، می باشد ، از  
اینرو گالن در جزو مهمترین کانیهای نقره دار محسوب می شود ،  
مقدار آنتیموان در ترکیب گالن غالباً " بین ۰/۰۰۱ تا ۰/۱ و  
حداکثر تا ۳ در صد بالغ می گردد ،

میزان در صد عیار آنتیموان در این اندیس سرب آنتیموان دار  
حداکثر ۱/۳ در صد و بطور میانگین ۰/۵ در صد می باشد ، اما  
میزان سرب در رگه های پر خلوص تا ۷۸/۵ در صد و بطور میانگین  
در دیگر رگه ها ۵۰ در صد و عیار روی بطور متوسط ۲۵۰ گرم در تن  
و عیار مس حداکثر ۱/۱ در صد بدست آمد ،

عیار نقره در این ذخیره بسیار خراب و مطلوب می باشد  
بطوریکه در دو نمونه به ترتیب ۱۷۸ و ۱۶۷ گرم در تن و بطور  
میانگین ۸۰ گرم در تن اندازه گیری شد ، که با توجه به ارزش  
نقره در بازارهای جهانی وجود نقره در این کانسار می تواند یک  
پارامتر مثبت برای آن به حساب آید ،

میزان عیار جیوه در این رگه ها بسیار کم و حداکثر ۱۷ گرم در تن و حداقل ۴ گرم در تن است .

عیار طلا در حد گرم در تن در کل نمونه ها ردیابی نشد و در میزان هزارم گرم در تن حداکثر (P.P.b) ۶/۵ و حداقل (P.P.b) ۱/۵ بدست آمد .

میزان میانگین در صدهای  $SiO_2$ ,  $CaO$ ,  $Fe_2O_3$  به ترتیب ۰/۵، ۰/۵۵ و ۴/۵ در صد اندازه گیری گردید . ( رجوع شود به نتایج آزمایشات در این گزارش ) .

در بررسیهای مقاطع صیقلی ، عمده کانی نمونه ها گالن با بافت توده ای و متشکل از کریستالهای درشت ایدئومورف و کانی های مس دار بطور عمده کولیت و بطور فرعی مالاکیت و آزوریت دیده شد . ( رجوع شود به گزارش مطالعه مقاطع صیقلی ) .  
نتیجه اینکه کانسار از نوع ذخیره سرب آنتیموان و نقره دار و با ذخیره کم می باشد .



## ۹- منشاء و ژنز آنتیموان در منطقه نگیان :

---

با جمع بندی از اطلاعات و مطالعات زمین شناسی و اکتشافی در منطقه و داده ها و بررسیهای نمونه ها در آزمایشگاههای مختلف در بحث منشاء کانسار نتایج زیر حاصل می شود :

۱- با توجه به پراکندگی و تمرکز سرب و روی و آنتیموان تحت عنوان کانسارهای مستقل به شعاع ۹۰ کیلومتری در شمال نگیان در سری سنگهای رسوبی متعلق به ژوراسیک میانی تا بالایی بنظر می رسد که باید یک فاز متالوژنی بعد از زمان یاد شده وقوع آن در منطقه رخ داده باشد .

۲- هیچگونه رخنمون سنگهای آتشفشانی و پلوتونیک و لو جزئی در این منطقه مشاهده نگردید ، و کانسارهای موجود در این ناحیه از نوع رگه ای و پر شدگی شکاف بوده و بوسیله سیستم های گسل کنترل می شوند .

۳- وجود کانه هائی نظیر گالن ، استی بنیت ، بلاند روشن یا گانگ کلسیت ، باریت و کوارتز در ذخائر مکشوفه دلالت بر پیدایش این تشکیلات کانه دار از نوع کم حرارت و سرد (۵۰ تا ۲۰۰ درجه سانتی گراد) را دارد .

۴- بخارات و محلول های گرمابی و هیدروترمالی کانه دار از داخل

کانالها و مجاری عمیق ایجاد شده ، توسط سیستم های گسلی نقش اصلی در زایش کانی ها از جمله آنتیموان و سرب و روی را به عهده داشته اند .

بعقیده نگارنده محلول های گرمابی یاد شده می توانسته از فعالیت شدید آتشفشانی که در زمان پالئوژن در سطح وسیعی از منطقه بچستان واقع در شرق نگیان رخ داده ، که فاصله نزدیکترین رخنمون این قبیل سنگهای اسیدی تا بازیک تا محل کانسار پشت کله در حدود ۴۰ کیلومتر است ، تامین شده باشد . شاید هم پی سنگ نهشته های جوان کویر نمک که در حوالی و نزدیکی باکانسار آنتیموان مزبور قرار دارد ، از تجمع این قبیل سنگها شکل گرفته باشد .

نتیجه اینکه زمان کانی سازی در این ناحیه را از پالئوژن به بعد می باید در نظر گرفت . بنابراین کانسارهای آنتیموان و سرب و روی منطقه نگیان از نوع کانسارهای گرمابی تله ترمال و حرارت کم معرفی می گردد .

۱- نتیجه گیری و پیشنهادات :

---

با توجه به مطالعات و بررسیهای اکتشافی تفصیلی انجام شده بر روی کانسار آنتیموان پشت کله و اکتشافات چکشی در ناحیه نگینان که در حین این عملیات منجر به کشف رگه های آنتیموان دار در کانسار سرب دق سراجی گردید ، نتایج ذیل بمورت چکیده حاصل شد :

۱- یک فاز متالورژی آنتیموان ، سرب و روی در این منطقه بمورت کانسارهای متعدد از نوع رگه ای و پرشدگی شکاف بوقوع پیوسته است .

۲- زایش آنتیموان به همراه سرب و کمی روی فقط در دو کانسار پشت کله و دق سراجی صورت گرفته است .

۳- تناژ سنگ آنتیموان و رخنمون رگه ها از نوع کوچک و محدود می باشد .

اگر چه هیچیک از موارد فوق آشکارا امید بخش به نظر نمی رسد ولی با توجه به فاصله کانساز پشت کله با کانسار دق سراجی که حدود ۵ کیلومتر از یکدیگر است ، و از طرفی پراکندگی کانسارهای سرب و روی در یک شعاع ده کیلومتری در منطقه نگینان صورت گرفته ، نتیجتاً " این ناحیه برای پژوهش کانی زائی آنتیموان می تواند مستعد و جالب توجه به حساب آید .

از آنجائی که اکتشافات عمقی بر روی ذخائر مکشوفه فوق الذکر

صورت نگرفته ، نگارنده عملیات اکتشافی ذیل را برای نقاط  
متمرکز و غنی گانه دارد ، ضروری می داند :

۱- بررسی اکتشافی ژئوفیزیکی در محدوده کانسار پشت کله و  
کانسار دق سراجی با روش IP با فواصل کوتاه پروفیلها از  
یکدیگر

۲- در صورت کشف آنومالی های احتمالی از اجرای عملیات یاد  
شده ، حفر گمانه بر روی کانسارهای پشت کله و دق سراجی  
جهت کنترل و صحت آنومالی های ژئوفیزیکی و تهیه نقشه  
زمین شناسی برای محدوده کانسار دق سراجی به مقیاس ۱:۱۰۰۰  
بر اساس نقشه توپوگرافی با مقیاس مزبور ( حداکثر ۳۰  
هکتار ) پیشنهاد می گردد ،

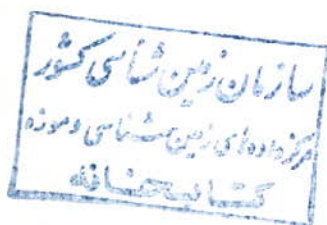
۳- حال اگر چنانچه نتایج عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی منفی  
باشد ، دیگر ادامه عملیات اکتشافی ضرورتی ندارد ،

\* \* \*

پایان

بهروز برنا

تابستان ۱۳۷۰



۱۱- منابع و مآخذ :

---

۱- نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ از چهارگوش فردوس  
توسط : سازمان زمین شناسی کشور

۲- گزارش پی جوشی آنتیموان در نواحی انارک ، بشرویه ، فردوس  
و کاشمر  
توسط : بهروز برنا

۳- کتاب کانسارها ( زمین شناسی اقتصادی )  
تألیف : دکتر حسین عرفانی

۴- گزارش زمین شناسی چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ بشرویه  
توسط سازمان زمین شناسی کشور





西北有色金属地质研究所  
NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE of C.A.

化学分析报告  
Analytical Report

送验单位:

Consigner: MIMET

样品名称:

Sample name: GEOCHEM

实验室编号

委托号

Lab. No.

Samp. No.

送验日期:

Consignation date:

报告日期:

Report date: Sep.1991.29

分析结果

Analytical result PPM

| Lab. No. | Samp. No. | Cu    | Zn    | Pb    | Sb    |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 91-2064  | N-Ch-S--1 | 61    | 0.30% | 0.43% | 1.4%  |
| 2065     | 2         | 389   | 12.4% | 8.4%  | 44.9% |
| 2066     | D-Ch-S--3 | 1.1%  | 208   | 70.2% | 0.60% |
| 2067     | 4         | 890   | 0.24% | 77.5% | 0.12% |
| 2068     | N-Ch-S--5 | 69    | 1.2%  | 2.3%  | 26.2% |
| 2069     | 6         | 112   | 64    | 1.0%  | 11.0% |
| 2070     | 7         | 64    | 2.4%  | 7.9%  | 38.5% |
| 2071     | N-T5--8   | 24    | 129   | 450   | 750   |
| 2072     | N-Ch-S--9 | 78    | 0.84% | 0.72% | 0.33% |
| 2073     | D-H2-10   | 0.14% | 305   | 69.0% | 0.15% |
| 2074     | 11        | 514   | 429   | 78.5% | 0.30% |
| 2075     | D-H1-12   | 0.94% | 158   | 70.2% | 1.3%  |
| 2076     | D-T1-13   | 76    | 250   | 3.1%  | 530   |
| 2077     | M-Ch.S--1 | 10    | 2.6%  | 2.5%  | 35.9% |
| 2078     | 2         | 16    | 0.31% | 670   | 47.6% |
| 2079     | 3         | 9     | 0.60% | 4.7%  | 46.2% |
| 2080     | 4         | 14    | 1.2%  | 6.3%  | 30.2% |
| 2081     | 6         | 161   | 3.0%  | 11.2% | 33.0% |
| 2082     | 8         | 41    | 0.35% | 6.0%  | 45.5% |
| 2083     | 9         | 32    | 2.2%  | 8.0%  | 41.0% |
| 2084     | 10        | 87    | 3.8%  | 4.2%  | 32.9% |
| 2085     | 11        | 0.40% | 2.2%  | 5.1%  | 8.0%  |
| 2086     | 12        | 131   | 0.39% | 4.5%  | 50.4% |
| 2087     | 13        | 35    | 0.58% | 6.9%  | 46.8% |
| 2088     | 14        | 51    | 0.20% | 5.0%  | 42.3% |
| 2089     | 15        | 0.32% | 7.8%  | 25.4% | 9.2%  |
| 2090     | 16        | 60    | 10.5% | 12.1% | 4.2%  |
| 2091     | 17        | 26    | 7.0%  | 4.6%  | 7.3%  |
| 2092     | 18        | 13    | 0.26% | 1.5%  | 42.2% |
| 2093     | 19        | 8     | 3.0%  | 14.9% | 39.3% |

编号:

Serial No. 1

طرح و ترمیم شده است  
مستطقی با قابلیت  
داده سازی برای آن



A-1

مختبر جيولوجيا

西北有色金属地质研究所  
NORTHWEST GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE of CNNC.

化学分析报告  
Analytical Report

送验单位:

Consigner: MIMET

样品名称:

Sample name: GEOCHEM

实验室编号

Lab. No.

委托号

Samp. No.

送验日期:

Consignation date:

报告日期:

Report date: Sep.1991.23

分析结果

Analytical result ppm

| Lab. No. | Samp. No. | As    | Hg   | Ag   |
|----------|-----------|-------|------|------|
| 91-2064  | N-Ch-S--1 | 33    | 0.62 | 1.5  |
| 2065     | 2         | 790   | 12   | 9.3  |
| 2066     | D-Ch-S--3 | 0.45% | 17   | 178  |
| 2067     | 4         | 0.38% | 8.2  | 78   |
| 2068     | N-Ch-S--5 | 270   | 1.8  | 1.2  |
| 2069     | 6         | 180   | 0.72 | 3.8  |
| 2070     | 7         | 380   | 4.4  | 5.1  |
| 2071     | N-T5--8   | 790   | 0.14 | 0.40 |
| 2072     | N Ch C -9 | 0.20% | 4.0  | 0.99 |
| 2073     | D-H2-10   | 0.50% | 5.5  | 81   |
| 2074     | 11        | 0.50% | 4.0  | 70   |
| 2075     | D-H1-12   | 0.47% | 11   | 167  |
| 2076     | D-T1-13   | 660   | 1.4  | 24   |
| 2077     | M-Ch.S--1 | 540   | 2.2  | 1.2  |
| 2078     | 2         | 670   | 4.1  | <1   |
| 2079     | 3         | 690   | 4.4  | <1   |
| 2080     | 4         | 950   | 2.6  | <1   |
| 2081     | 6         | 860   | 7.0  | 32   |
| 2082     | 8         | 0.12% | 8.2  | 11   |
| 2083     | 9         | 600   | 12   | 2.0  |
| 2084     | 10        | 600   | 9.4  | 5.2  |
| 2085     | 11        | 0.24% | 10   | 258  |
| 2086     | 12        | 0.14% | 0.53 | 6.2  |
| 2087     | 13        | 810   | 0.67 | 6.0  |
| 2088     | 14        | 0.15% | 0.67 | 22   |
| 2089     | 15        | 0.29% | 4.2  | 215  |
| 2090     | 16        | 0.30% | 2.6  | 262  |
| 2091     | 17        | 0.19% | 0.96 | 42   |
| 2092     | 18        | 0.18% | 2.7  | 4.7  |
| 2093     | 19        | 780   | 1.5  | 30   |

编号:

Serial No. 1

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran  
Mineral Resources Department  
Mineralogical Section  
X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده : پرویز بریا

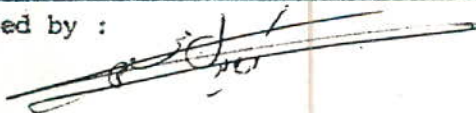
شماره درخواست و گزارش: ۵۳ - ۷

تاریخ گزارش : ۷، ۴

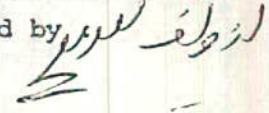
بهای تجزیه : ۱۰۰۰ ریال

| <u>Lab. No.</u> | <u>Field No.</u> | <u>Results</u>  |
|-----------------|------------------|---|
| 441             | N-Ch-S-1         | CALCITE+QUARTZ+DOLOMITE.  |
| 442             | N-2              | SPHALERITE+STIBNITE+QUARTZ+ORPIMENT                                 |
| 443             | D-Ch.S.3         | CERUSSITE+GALENA+CENARMONTITE+QUARTZ                                |
| 444             | D-Ch-S.4         | GALENA+CERUSSITE+CLAYMINERAL+CENARMONTITE.                          |
| 445             | N-Ch.S.5         | QUARTZ+CERUSSITE+STIBNITE+SPHALERITE                                |
| 446             | N-Ch.S.6         | QUARTZ+GALENA+STIBNITE+SPHALERITE.                                  |
| 447             | N-Ch-S.7         | QUARTZ+GALENA+STIBNITE.   |
| 448             | N-T5-8           | CALCITE+QUARTZ+DOLOMITE+KAOLINITE.                                  |
| 449             | N-Ch.S-9         | QUARTZ+CALCITE+DOLOMITE+SPHALERITE                                  |
| 450             | D-H2-10          | GALENA+CERUSSITE.   |
| 451             | D-H2-11          | GALENA+CERUSSITE.   |
| 452             | D-H1-12          | GALENA+CERUSSITE+QUARTZ+SPHALERITE                                  |
| 453             | D-T1-13          | CLAYMINERALS.<br>QUARTZ+CALCITE+CERUSSITE+GALENA+<br>+CLAYMINERALS. |

Investigated by :



Approved by



سازمان زمین‌شناسی کشور

Geological Survey of Iran  
Mineral Resources Department  
Mineralogical Section  
X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده : *مهرورز*

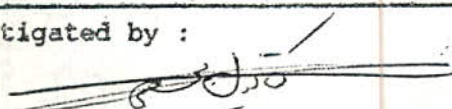
شماره درخواست و گزارش: ۵۲ - ۷

تاریخ گزارش: ۷, ۴, ۴

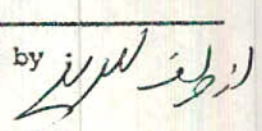
بهای تجزیه: ۵۲,۰۰۰

| <u>Lab. No.</u> | <u>Field No.</u> | <u>Results</u> |
|-----------------|------------------|----------------|
| 441             | N.Ch.S.1         | %AS=N.D        |
| 442             | N-2              | %AS=N.D        |
| 443             | D-Ch.S.3         | %AS=0.11       |
| 444             | D-Ch.S.4         | %AS=0.10       |
| 445             | N.Ch.S.5         | %AS=N.D        |
| 446             | N.Ch.S.6         | %AS=N.D        |
| 447             | N.Ch.S.7         | %AS=N.D        |
| 448             | N.T5.8           | %AS=0.12       |
| 449             | N.Ch.S.9         | %AS=0.13       |
| 450             | D.H2-10          | %AS=N.D        |
| 451             | D.H2-11          | %AS=N.D        |
| 452             | D.H2-12          | %AS=0.11       |
| 453             | D.T1-13          | %AS=0.12       |

Investigated by :



Approved by



GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN  
SPECTROGRAPHIC LABORATORY

Report No. ۷۰-۱۳  
Requested by: Mr. B. BORNA  
Date of Request: ۱۴.۳.۷۰  
Date of Report: ۱۹.۳.۷۰

۱۳۵۵۵۱ : هرنه اناس  
Raf.

Plate No. ۲۶۰  
Job No. ۱۰۴۷

QUALITATIVE ESTIMATION

- Symbols used are :
- = element not looked for
  - 0 = element not detectable
  - 1 = spectral line faintly visible
  - 2 = spectral line clearly visible
  - 3 = medium density line
  - 4 = heavy line
  - 5 = very heavy line

N. B. Qualitative estimation is visual and personally subjective. Although, when other conditions are constant line density is proportional to concentration, figures appearing here can in no way be converted into concentrations. Rough comparison can be made, however, by using reported line densities of a particular element in different samples if estimated the same operator. No comparison is possible between different elements.

| Field No. | N-Ch S-1 | N-2 | D-Ch S-3 | D-Ch S-4 | N-Ch S-5 | N-7S-8 | D-H <sub>2</sub> -4 | Field No. | N-Ch S-1 | N-2 | D-Ch S-3 | D-Ch S-4 | N-Ch S-5 | N-7S-8 |
|-----------|----------|-----|----------|----------|----------|--------|---------------------|-----------|----------|-----|----------|----------|----------|--------|
| Lab. No.  | ۳۴       | ۳۵  | ۳۶       | ۳۷       | ۳۸       | ۳۹     | ۴۰                  | Lab. No.  | ۳۴       | ۳۵  | ۳۶       | ۳۷       | ۳۸       | ۳۹     |
| Si        | 2        | 3   | 3        | 3        | 5        | 3      | 4                   | U         | -        | -   | -        | -        | -        | -      |
| Al        | 3        | 2   | 3        | 4        | 4        | 3      | 4                   | V         | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      |
| Fe        | 4        | 2   | 3        | 3        | 3        | 2      | 3                   | W         | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      |
| Mg        | 3        | 1   | 1        | 2        | 2        | 3      | 2                   | Y         | 1        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      |
| Ca        | 5        | 2   | 2        | 2        | 3        | 5      | 1                   | Zn        | 2        | 4   | 2        | 3        | 4        | 2      |
| Na        | 2        | *   | 2        | *        | *        | 2      | 2                   | Zr        | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      |
| K         | 2        | 2   | 2        | 2        | 2        | 2      | 2                   | Ir +)     |          |     |          |          |          |        |
| Ti        | 2        | 2   | 2        | 2        | 2        | 2      | 2                   | Os        |          |     |          |          |          |        |
| Mn        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   | Rh        |          |     |          |          |          |        |
| Ag        | 1        | 1   | 3        | 3        | 1        | 1      | 3                   | Ru        |          |     |          |          |          |        |
| As        | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      | 0                   | Pr ++)    |          |     |          |          |          |        |
| Au        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   | Nd        |          |     |          |          |          |        |
| B         | 0        | 0   | 0        | 1        | 2        | 1      | 2                   | Sm        |          |     |          |          |          |        |
| Ba        | 3        | 3   | 1        | 3        | 3        | 3      | 4                   | Eu        |          |     |          |          |          |        |
| Be        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   | Gd        |          |     |          |          |          |        |
| Bi        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   | Tb        |          |     |          |          |          |        |
| Cd        | 1        | 2   | 1        | 1        | 1        | 0      | 1                   | Dy        |          |     |          |          |          |        |
| Ce        | 0        | 0   | 0        | 1        | 1        | 0      | 1                   | Ho        |          |     |          |          |          |        |
| Co        | 2        | 1   | 2        | 2        | 2        | 1      | 1                   | Er        |          |     |          |          |          |        |
| Cr        | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      | 1                   | Tm        |          |     |          |          |          |        |
| Cu        | 1        | 1   | 3        | 2        | 1        | 1      | 3                   | Lu        |          |     |          |          |          |        |
| Ga        | 1        | 1   | 1        | 2        | 2        | 1      | 2                   | Cs        |          |     |          |          |          |        |
| Ge        | 0        | 0   | 0        | 0        | 1        | 0      | 1                   | Rb        |          |     |          |          |          |        |
| Hf        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Hg        | 0        | 0   | 0        | *        | 0        | 0      | *                   |           |          |     |          |          |          |        |
| In        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| La        | 1        | 0   | 0        | 0        | 0        | 1      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Li        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Mo        | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      | 1                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Nb        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Ni        | 1        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      | 1                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Pb        | 2        | 2   | 5        | 5        | 3        | 2      | 5                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Pd        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Pt        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Re        | -        | -   | -        | -        | -        | -      | -                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Sb        | 3        | 5   | 3        | 3        | 5        | 2      | 3                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Sc        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Sn        | 0        | 1   | 1        | 1        | 1        | 1      | 1                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Sr        | 3        | 0   | 3        | 3        | 1        | 1      | 3                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Ta        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Te        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Th        | 0        | 0   | 0        | 0        | 0        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |
| Tl        | 0        | 0   | 0        | 0        | 1        | 0      | 0                   |           |          |     |          |          |          |        |

تعمیرات و اصلاحات \* مستند شوند بر مبنای ضمیمه (معمولاً)

تاریخ بررسی: ۱۹/۳/۷۰

Reported only if +) Pd or Pt found  
++) requested

گزارش مطالعه مقاطع صیقلی

درخواست کننده : بهروز برنا

نمونه شماره : DH1 - 12

شماره آزمایشگاهی : ۷۰ - ۱۳

۱- گالن : کانی فلزی عمده این نمونه است . بافت آن ماسیو و متشکل از کریستالهای درشت ایدیومورف است . در قسمتهائی بطور پراکنده نیز ذرات این کانی دیده می شود و گاه بطور ضعیف شکسته شده است . حدود بیست درصد سطح مقطع را بخود اختصاص داده است . گالن در بعضی قسمتها از اطراف و حواشی بر اثر هوازدگی تجزیه شده و اطراف آن هاله ای از اکسید آهن دو ظرفیتی محمول آهن موجود در گالن بوجود آمده است .

۲- کولیت : نیز کانی فراوان این نمونه است . به شکل مجتمعی از ذرات ریز در قسمتهای مختلف سطح مقطع وجود دارد و گاه حدفصل بین کریستالهای گالن را پر نموده است ، ثانویه و از دگرسانی کالکوسیت بوجود آمده و حمل شده است .

۳- پیریت : در یک مورد ذره ای پیریت و گاه ذراتی از کالکوپیریت خیلی ریزدانه بطور پراکنده قابل رویت می باشد .

کانی های ثانویه مس و آهن شامل ملاکیت ، کولیت ، آزوریت و نوعی اکسید آهن معروف به سینه کبوتری کانی سازی فلزی راهمراهی می نمایند .

نمونه شماره : 2 - N

شماره آزمایشگاهی : ۲۸ - ۷۰

تنها کانی فلزی این نمونه انتیمونیت است . شامل کریستالهای درشت دانه فشرده و در بعضی قسمتها بارور است . تقریبا " تمام سطح مقطع را پوشانده و فاقد تجزیه هوازدگی است .

نمونه شماره : D-Ch-S-4

شماره آزمایشگاهی : ۲۹ - ۷۰

گالن کانی منحصرا بفرزادین نمونه است . بافت آن فشرده و شامل کریستالهای درشت دانه است . بیش از نود درصد سطح مقطع را پوشانده است . به همراه آن مقدار کمی گانگ و احتمالا " محتوی کمی کربنات سرب وجود دارد .

نمونه شماره : 11 - D - H<sub>2</sub>

شماره آزمایشگاهی : ۲۶ - ۷۰

گالن تنها کانی فلزی این نمونه و تقریبا " تمام سطح مقطع را دربر گرفته است . کریستالهای آن درشت دانه و بافت آن فشرده است . آثاری از تجزیه و یاشکستگی و تحمل تکتونیک در آن دیده نشد . کانی فلزی دیگری آن راهمراهی نمی کند . بطور ماکروسکوپی و در قسمتهای دیگری از نمونه آثار ملاکیت و اکسید ثانویه آهن قابل مشاهده است .

نمونه شماره : D- Ch -S-3

شماره آزمایشگاهی : ۱۸ - ۷۰

۱ - گالن : بخش عمده کانی سازی فلزی را شامل می شود . بافت آن فشرده و متشکل از کریستالهای درشت این کانی است ، به شکل ذرات غیرهندسی و ریز و پراکنده نیز بوجود آمده است که محصول هوازدگی و شسته شدن آن می باشد . حدود شصت درصد سطح مقطع را دربر گرفته است .

۲ - کوولیت : به شکل لکه های متشکل از ذرات ریز در سطح مقطع پراکنده است . به همراه آن ملاکیت و اکسیدهای آبدار آهن نیز تشکیل شده است .

نمونه شماره : 7- S - Ch - N

شماره آزمایشگاهی : ۲۰-۳۳

کانی فلزی عمده انتیمونیت است . به شکل کریستالهای ایدئومورف و یا غیرهندسی با بافت فشرده حدود هشتاد درصد سطح مقطع را دربر گرفته است . به همراه اکسیدهای انتیموان به علاوه کریستالهای ایدئومورف پیریت ریز دانه نیز تشکیل شده است . بعضی از ذرات پیریت به اکسید آهن تبدیل شده است .

آزمایشگاه میکروسوند و مقاطع صیقلی

مطالعه مقاطع صیقلی : محمدرضا کریمی بافقی

مطالعه میکروسوند : ناصر خوئی