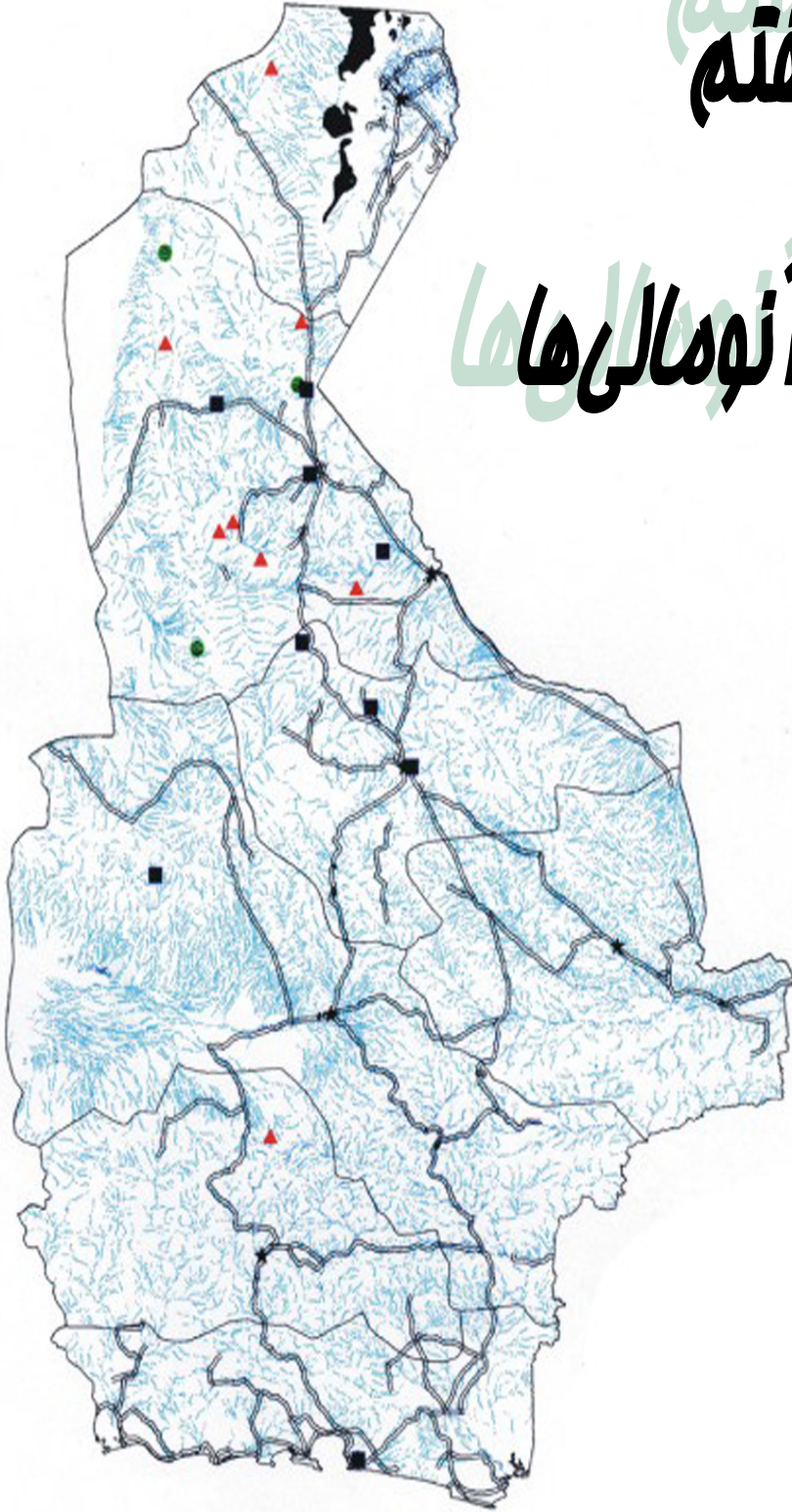


فصل هفتم فصل هفتم

فاز کنترل آنومالی‌ها



فاز کنترل آنومالی‌های ژئوشیمیایی

در اکتشافات ژئوشیمیایی با مقیاس ناحیه‌ای، که به منظور کشف هاله‌های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می‌پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشافی قرار می‌گیرد. این پروسه سبب کشف آنومالی‌های ظاهری موجود در محیط‌های ثانویه می‌شود. این آنومالی‌ها در اثر عوامل متعددی بوجود می‌آیند که عبارتند از:

- ❖ تأثیر سنگ بالادست
- ❖ آلودگی‌های مختلف موجود در محیط (صنعتی، کشاورزی و ...)
- ❖ آلوده شدن نمونه ضمن نمونه‌برداری و آماده‌سازی
- ❖ ناهمگنی موجود در نمونه آنالیز شده
- ❖ عوامل کانه‌زایی

از طرفی به دلیل اینکه در روش ژئوشیمیایی هر عنصر مستقیماً مورد آنالیز قرار می‌گیرد توجهی به فاز پیدایش آن نمی‌شود، از اینرو هاله‌های ثانوی کشف شده نمی‌توانند همیشه معرف کانی‌سازی باشند. بنابراین برای تمییز دادن آنومالی‌های واقعی (که در ارتباط با پدیده کانی‌سازی بوده و دارای مولفه اپی‌ژنتیک قابل ملاحظه می‌باشند)، از انواع کاذب مرتبط با پدیده‌های سنگ‌زایی (مؤلفه سین‌ژنتیک) باید به کنترل زمینی آنها پرداخت.

روشهای مختلفی برای کنترل آنومالی‌ها وجود دارد که می‌توان به کمک آنها آنومالی‌های مقدماتی ژئوشیمیایی عناصر را تأیید یا باطل کرد. این روشها عبارتند از:

- ۱- نمونه‌برداری کانی‌سنگین از محدوده آنومالی‌ها
- ۲- بررسی مناطق دگرسان شده و زونهای مینرالیزه احتمالی
- ۳- برداشت نمونه از سیستمهای درزه و شکاف پر شده توسط مواد معدنی

!!

ردیابی کانی سنگین

با پیشرفت علم اکتشاف بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در کشف کانسارهای ناشناخته و پنهان روش پی‌جویی کانی‌سنگین به عنوان یکی از کارآمدترین روش‌های اکتشافی مطرح است.

ارزش مشاهدات کانیهای سنگین که جز، کانیهای فرعی سازنده سنگ هستند و ممکن است در مناطق فاقد کانی سازی نیز پیدا شوند به اندازه عناصر ردیاب نیست ولی می‌تواند معرف محیط و بستر مناسب وقوع کانی‌سازی باشد که برای مثال به چند مورد آن اشاره می‌شود.

الف) طلا (Au): مشاهده ذرات طلا در کنسانتره کانی‌سنگین می‌تواند حاکی از مناطق امید بخش باشد. ارتباط طلا با آرسنوپیریت و تعدادی از کانیهای سولفوسالت دیگر می‌تواند در تعیین مناطق امید بخش موثر واقع شود. در نهشته‌های اپی ترمال دانه ریز بندرت ممکن است طلا در نمونه تغلیظ شده کانی‌سنگین معمولی یافت شود. در صورت پیدایش و همراهی آن با سینابر و استینیت اهمیت منطقه اکتشافی دو چندان می‌شود.

ب) شلتیت (CaWO_4): همراهی قابل توجه شلتیت و طلا بعنوان مثال در کمربندهای گرینستون دنیا گزارش شده است و شلتیت بعنوان یک کانی ردیاب شناخته می‌شود.

ج) باریت (BaSO_4): باریت به صورت باطله در بسیاری از کانسارهای فلزات پایه وجود دارد. وجود آن در در بخش تغلیظ یافته کانی‌سنگین دلالت بر وجود احتمالی چنین نهشته‌هایی است و با توجه به وسعت هاله‌های آنها می‌تواند بسار مفید واقع شود.

د) تورمالین ($\text{Fe}_3\text{Al}_6\text{OH}_4(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})$): این کانی ممکن است حاصل آلتراسیون هیدروترمال باشد. بنابراین راهنمای مناسبی برای تشخیص آلتراسیون و کانه‌زایی است. پیدایش تورمالین در بعضی از مجموعه‌های پاراژنزی مانند مولیبدینیت، آرسنوپیریت و فلوئورین می‌تواند به تعیین دقیقتر مناطق امید بخش کمک کند.

!!

ه) **ایلمنیت** : این کانی از نظر پیدایش به همراه مگنتیت در سنگهای آذرین یازیک و سنگهای آلکان دیده می‌شود. گاهاً نیز همراه با فلدسپاتها، بیوتیت و ایلمنوروتیل در پگماتیتها دیده می‌شود. این کانی در نتیجه دگرسانی هیدروترمالی سنگهای آذرین به لوکوکسن تبدیل می‌شود. ایلمنیت از کانیهای اصلی ماسه‌های تیتانیوم‌دار نیز مشاهده می‌شود.

و) **کروندوم** (Al_2O_3) : این کانی از گروه اکسیدها بوده و در ترکیب خود دارای آثاری از عناصر Cr, Fe, Ti, Mn می‌باشد. کروندوم در سنگهای مگنتیت‌دار درونی غنی از آلومینیوم و فقیر از سیلیس نظیر کروندوم سینیت و آنورتوزیتها همراه با فلدسپاتها دیده می‌شود.

ز) **گارنت** ($Mg_3Al_2Si_3O_{12}$) : این کانی شامل یک گروه از کانیهاست که اغلب در شرایط کنتاکت متاسوماتیک تشکیل می‌گردد. انواع گروسولاریت و آندرادیت، سیلیکاتهای کلیسم‌دار (دیوپسید و هدنبرژیت، ولاستونیت، اکتینولیت و کلریت) را در اسکارنها همراهی می‌کند. اغلب کانسارهای گارنت در تماس ماگماهای اسیدی با سنگهای دگرگونی تشکیل می‌شود به ویژه در شرایطی که دگرگونی‌های مذکور به صورت گزنولیت در سنگهای آذرین وجود دارند.

بزرگی هاله‌های کانی‌سنگین

ترکیب سنگ شناسی، بزرگی رخنمون در ناحیه منشا، هوازدگی شیمیایی و مکانیکی از عوامل موثر در توسعه هاله‌های کانی‌سنگین به شمار می‌روند که در مورد اخیر به شرایط آب و هوایی و نیز ژئومورفولوژی منطقه بستگی دارند. به این ترتیب بر حسب شیب توپوگرافی ممکن است ذرات طلا و ولفرامیت تا دهها کیلومتر از ناحیه منشا فاصله بگیرند و برخی کانیها در همان یک کیلومتر اول مسیر تا ۹۰ درصد مقدار اولیه کاهش پیدا کنند. در منطقه آبریز سعی گردید تا نمونه‌های کانی‌سنگین در حوضه بالا دست نمونه‌هایی که آنومالی ژئوشیمیایی دارند به گونه‌ای برداشت گردند که بیشترین

!!

پوشش سطحی را فراهم کنند و در مناطقی که آنومالی طلا اندازه‌گیری شده بود نمونه‌برداری با تراکم بیشتری صورت گرفت.

نمونه‌برداری کانیه‌های سنگین

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی‌سنگین طراحی ایستگاههای نمونه‌برداری و تعیین محل نمونه‌برداری نقش مهمی را در هدایت اکتشاف کانسارها ایفا می‌کند. توجه خاص به شرایط زمین‌شناختی منطقه، مسائل تکتونیکی، ویژگی‌های رخساره‌های سنگی، گسترش پلاسرها و سایر پارامترهای تأثیرگذار بر کانسارها می‌توانند روش اکتشافی مورد نظر را هدفدار سازد.

در راستای طراحی و نمونه‌برداری از رسوبات آبرفتی آبراهه‌ها سعی گردیده که ایستگاههای نمونه‌برداری در مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست، محل پیچش آبراهه‌ها، محل اتصال آبراهه‌ها، گودالهای آبراهه‌ای، مرکز ثقل آبریزها، جبهه مقابل جریان آب و بطور کلی هر محلی که احتمال کاهش سرعت جریان آب و بر جای گذاشته شدن کانیه‌های سنگین می‌رود در نظر گرفته شوند.

پس از ایستگاه‌گذاری‌ها نمونه‌ها از عمق ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتری به پائین در محل تمرکز رسوبات غیر همگن با الک ۲۰ مش و در حجم ۴ الی ۵ لیتر برداشت گردیدند. در مواردی که محل نمونه‌برداری خیس بوده و امکان الک کردن وجود نداشته نمونه‌ها به صورت در هم و در حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیتر و از رسوبات درشت دانه برداشت گردیده است. همچنین برای محدوده‌های دارای آنومالی عنصر طلا سعی شد که نمونه‌ها بدون الک شدن و در حجم ۳۰ الی ۵۰ لیتر برداشت شود که این نمونه‌ها داخل آب الک شدند.

در مواردی هم که عرض بستر آبراهه‌ها عریض می‌باشند و همچنین از حوضه‌هایی که شدت آنومالی ژئوشیمیایی و یا تعداد عناصر پاراژنز در آنها بیشتر بوده سعی بر آن شده که تعداد بیشتری نمونه کانی‌سنگین برداشت گردد.

در کل در محدوده ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان با توجه به عملیات اکتشافی صورت گرفته ۶۹ نمونه از بستر آبراهه‌های منطقه به روش کانی‌سنگین برداشت شده است. (نقشه شماره ۱) در نقشه شماره ۱ موقعیت مکانی نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده، نشان داده شده است.

آماده سازی نمونه‌ها

در بخش آنالیز نمونه‌های کانی‌سنگین، نخستین بخش را تغلیظ نمونه‌های آبرفتی برداشت شده تشکیل می‌دهد. بطوری که نمونه‌های کانی‌سنگین برداشت شده نخست حجم سنجی و سپس گل شوی می‌شوند که هدف از این عمل جداسازی ذرات معلق و رس و سیلت است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه‌ها روی پنه‌های بزرگ و کوچک منتقل شده و طی دو مرحله بر پایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه‌ور نمودن نمونه‌ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون گریز از مرکز ذرات سبک تر جداسازی می‌شوند و این عمل آنقدر ادامه می‌یابد تا به حجم دلخواه و معینی از نمونه تغلیظ شده دست یافته شود. بطوری که مقدار باقیمانده روی پن کوچک تقریباً از ذرات کانی‌سنگین تشکیل شده که بعد از خشک کردن مجدداً حجم سنجی می‌گردد.

پس از این مرحله نمونه‌ها بطور جداگانه درون مایع سنگین بروموفرم ریخته می‌شود تا بر اساس وزن مخصوص بخشهای سبک و سنگین از یکدیگر جدا گردند. بخشهای سبک بایگانی و بخشهای سنگین پس از حجم سنجی مجدد توسط آهنرباهای دستی با شدت مغناطیسه‌های مختلف مورد جدایش قرار می‌گیرد که بر این اساس نمونه‌ها به ۳ بخش کانیهای غیر مغناطیسی (NM)، کانیهای مغناطیس ضعیف (AV) و کانیهای مغناطیس قوی (AA) تقسیم بندی می‌شوند که هر کدام با

استفاده از میکروسکوپ بیناکولار مورد مطالعه قرار می‌گیرند. بطوری که کانیهای مطالعه شده به دو گروه کانیهای سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم بندی می‌شوند.

در مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین توسط میکروسکوپ بیناکولار تعداد هر یک از ذرات کانی‌سنگین شمارش گردیده که با دانستن وزن مخصوص نمونه رسوب و کانی‌سنگین و حجم سنجی می‌توان مقدار آنها را طبق رابطه زیر به ppm و درصد تبدیل کرد.

$$\text{مقدار کانی‌سنگین بر حسب ppm در هر نمونه} = \frac{X.Y.B.D.10^6}{A.C.D'}$$

X : درصد کانی محاسبه شده.

Y : حجم کانی‌سنگین پس از جدایش با برموفرم.

B : حجم نمونه باقیمانده پس از شستشو.

D : وزن مخصوص کانی مورد محاسبه.

D' : وزن مخصوص رسوب آبرفتی.

A : حجم اولیه نمونه.

C : حجم انتخابی نمونه برای برموفرم.

بدیهی است که اندازه دانه‌های مطالعه شده و نوع گردشگی کانیهای سنگین سهم به سزایی در شناخت کانسارها و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه‌برداری می‌تواند داشته باشد.

نتایج مطالعات کانی‌سنگین تمام نمونه‌ها در جداول (۱-۷) الی (۱۰-۷) آمده است. جدول (۱۱-۷) نمونه‌های کانی‌سنگینی که طلا در آنها مشاهده شده است. جداول (۱۲-۷) الی (۲۰-۷) نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین با توجه به موقعیت جغرافیایی نمونه‌ها، عناصر آنومال بدست آمده از پردازش داده‌های ژئوشیمیایی، شاخص غنی‌شدگی، عیار عناصر آنومال و سنگهای بالادست هر نمونه را نشان می‌دهد.

!!

Table (7-8):Results of Heavy Mineral Studies in Zahedan Sheet

FIELD NO.	ZS-152	ZZ-066	ZS-112	ZS-198	ZS-138	ZH-323	ZS-111
Total Volume cc A	5000	5500	5000	5000	5000	5500	5000
Panned Volume cc B	2	3.5	2.8	3.8	1.9	12	2.1
Study Volume cc C	2	3.5	2.8	3.8	1.9	12	2.1
Heavy Volume cc Y	1	2.2	1.2	1.8	0.5	10	1.4
Magnetite	98.42	236.21	124.32	212.59	20.72	1252.62	110.23
Hematite	44.18	82.06	17.67	73.85	26.83	459.05	2.21
Ilmenite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Garnet	11.20	83.20	53.76	0.01	6.80	0.01	33.60
Pyroxene	16.80	1.56	20.16	70.20	15.30	327.27	75.60
Amphibole	25.20	62.40	10.08	42.12	5.10	130.91	25.20
Biotite	8.40	0.01	70.56	0.00	20.40	0.01	25.20
Pyrite oxide	14.00	156.00	67.20	93.60	0.85	436.36	42.00
Olivin	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	216.00	0.00
Oligiste	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Martite	58.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.01	0.00	0.14	0.22	0.00	0.01	18.48
Zircon	0.09	0.18	0.11	0.16	0.05	0.82	6.30
Apatite	0.01	0.12	0.07	0.00	0.01	0.01	0.01
Rutile	0.01	0.16	0.10	0.14	0.01	0.73	0.11
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.01	0.18	0.01	0.01	0.01	0.82	2.52
Anatase	0.08	0.16	0.10	0.01	0.04	0.73	0.11
Sphene	0.00	54.74	11.76	0.00	0.00	0.00	90.16
Leucoxene	0.01	0.01	0.01	0.11	0.01	0.01	0.08
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Azorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Calcite	0.05	0.01	0.01	0.10	0.03	0.49	0.01
Altered minerals	36.66	8.88	1.44	62.75	35.79	169.64	4.70
Light minerals	0.04	0.01	0.00	0.07	0.01	0.36	0.00
Pyrolusite	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Native copper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Silver	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Witherite	0.08	0.01	0.01	0.15	0.04	0.76	0.01
Chlorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Muscovite	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vanadinite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	10.22	1.90	1.23	17.08	6.21	7.96	1.53
Pyrite Limonite	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
Litharge	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Brookite	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01

Table (7-9):Results of Heavy Mineral Studies in Zahedan Sheet

FIELD NO.	ZZ-036	ZZ-058	ZS-140	ZS-113	ZS-167	ZS-158	ZH-258
Total Volume cc A	5000	6000	4500	6000	6000	5500	4500
Panned Volume cc B	4.4	3.4	48	4.7	1.8	3.9	6
Study Volume cc C	4.4	3.4	48	4.7	1.8	3.9	6
Heavy Volume cc Y	2.8	1.9	44	2.2	0.5	2.5	3.3
Magnetite	220.46	155.83	1012.98	151.95	25.90	47.09	303.89
Hematite	44.18	139.92	92.58	2.89	0.70	43.04	173.58
Ilmenite	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Garnet	235.20	0.01	11264.00	2.20	0.01	0.01	0.01
Pyroxene	75.60	26.60	528.00	33.00	12.00	0.00	132.00
Amphibole	50.40	53.20	52.80	82.50	16.00	0.01	165.00
Biotite	25.20	53.20	0.01	115.50	0.40	0.00	0.01
Pyrite oxide	126.00	2.22	2640.00	110.00	0.67	163.64	220.00
Olivin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.60
Oligiste	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Martite	0.00	0.01	91.17	0.01	0.01	0.00	0.01
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.34	0.00	293.33	0.00	0.00	0.01	0.00
Zircon	0.25	0.14	176.00	0.17	0.04	0.20	0.33
Apatite	0.01	0.10	0.01	0.11	0.00	0.00	0.01
Rutile	0.22	0.13	3.91	0.01	0.03	0.01	0.29
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.25	0.14	220.00	0.17	0.04	0.01	0.33
Anatase	0.22	0.13	156.44	0.15	0.01	0.18	0.29
Sphene	88.40	0.01	3.42	38.50	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.17	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	*	0.00	0.00	*	0.00
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Azorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Calcite	0.15	0.00	26.50	0.01	0.02	0.12	0.20
Altered minerals	9.41	58.05	85.07	2.20	52.10	319.36	67.10
Light minerals	0.11	0.01	1.96	0.01	0.01	0.01	0.15
Pyrolusite	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
Native copper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	6.65	0.00	0.00	0.00	0.00
Silver	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Witherite	0.01	0.01	4.11	0.01	0.04	0.19	0.31
Chlorite	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Muscovite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Vanadinite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	3.07	1.62	64.24	2.01	0.49	59.73	4.02
Pyrite Limonite	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
Litharge	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Brookite	0.01	0.01	3.91	0.01	0.01	0.01	0.01

Table (7-10):Results of Heavy Mineral Studies in Zahedan Sheet

FIELD NO.	ZS-133	ZS-147	ZZ-042	ZA-552	ZS-168	ZS-142
Total Volume cc A	6000	6000	5500	5000	5500	4500
Panned Volume cc B	2	2.2	9	13	3.2	3
Study Volume cc C	2	2.2	9	13	3.2	3
Heavy Volume cc Y	1.3	1.7	5.5	7	0.9	1.2
Magnetite	22.45	58.71	295.26	145.04	0.08	27.63
Hematite	2.05	2.53	84.16	13.26	1.55	25.25
Ilmenite	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Chromite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Garnet	234.00	19.27	64.00	0.01	0.01	1.92
Pyroxene	35.10	43.35	192.00	151.20	0.00	14.40
Amphibole	11.70	115.60	240.00	302.40	0.00	43.20
Biotite	11.70	14.45	144.00	7.56	0.01	57.60
Pyrite oxide	1.95	24.08	80.00	126.00	14.73	2.40
Olivin	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oligiste	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Martite	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	6.50	0.17	0.00	0.01	0.00	0.00
Zircon	4.88	0.13	0.45	0.63	0.01	0.12
Apatite	0.07	0.09	0.01	0.01	0.00	0.01
Rutile	0.09	0.01	0.40	0.56	0.00	0.11
Chalcopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.10	0.13	0.45	0.63	0.07	0.12
Anatase	0.00	0.01	0.40	0.00	0.01	0.11
Sphene	3.03	50.67	224.35	0.00	0.00	0.01
Leucoxene	0.01	0.01	0.30	0.42	0.00	0.08
Cerussite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	*
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Azorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Calcite	1.76	0.01	0.27	0.38	0.04	0.07
Altered minerals	2.54	29.16	57.30	832.44	167.99	115.36
Light minerals	0.43	0.01	0.20	0.28	0.01	0.05
Pyrolusite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
Native copper	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native lead	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Pyromorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silver	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Witherite	0.01	0.01	0.01	0.59	0.07	0.11
Chlorite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Muscovite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Mimetite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vanadinite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	1.42	17.58	5.84	183.96	1.08	52.56
Pyrite Limonite	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Litharge	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
Brookite	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01

Table (7-11):Results Heavy Mineral Studies for Gold in Zahedan Sheet

Sample	Gold grain Size											Roundness	Shape	
	Vcu	VcL	Cu	CL	Mu	ML	fu	fL	Vfu	VfL	Range of Size			
Number														
ZH-371							*					177-250	Sub Angular	Lumpy
ZA-460						*						250-350	Sub Angular	Lumpy
ZA-460										*		62-88	Sub Rounded	Films
ZA-492										*		62-88	Sub Angular	Films
ZS-110										*		62-88	Rounded	Films
ZS-139									*			88-125	Sub Rounded	Films
ZS-096								*				125-177	Sub Rounded	Lumpy
ZS-140									*			88-125	Sub Angular	Films
ZS-140						*						250-350	Angular	Denderity
ZS-140						*						250-350	Sub Angular	Denderity
ZS-140						*						250-350	Sub Angular	Lumpy
ZS-140								*				125-177	Sub Angular	Lumpy
ZS-140								*				125-177	Sub Angular	Films
ZS-140							*					177-250	Sub Rounded	Lumpy
ZS-140						*						250-350	Sub Angular	Denderity
ZS-140									*			88-125	Sub Angular	Films
ZS-158								*				125-177	Sub Angular	Denderity
ZS-158										*		62-88	Sub Angular	Films
ZS-158										*		62-88	Angular	Films
ZS-158										*		62-88	Sub Angular	Films
ZS-142										*		62-88	Sub Angular	Films

جدول (۷-۱۲): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت ائومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	!!!!!!	!!!!!!
۱	ZZ-001	29:29:659N, 60:56:837E	Cr	97.5-100	0.9	99			مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیون، زیرکن، روتیل، باریت، آاناتاز، کانیه‌های آلتره
			Bi			0.2			
۲	ZZ-003	29:29:045N, 60:55:376E	Mo	97.5-100	1.9	1.9			مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، شلیت ، زیرکن، روتیل، لوکوکسن، کروندم ، کلسیت، کانیه‌های آلتره، گارنت
			Fe			1.28			
			Cr			1.49			
			Co			1.38			
			Bi			2.5			
۳	ZZ-007	29:26:565 N, 60:55:720 E	U	97.5-100	2.86	3.94			مگنتیت، اپلمنیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، زیرکن، روتیل، اسفن، کلسیت، ونیرت ، کانیه‌های آلتره
			Sn			1.33			
			Mo			1.6			
			Cr			1.25			
			Bi			2			
۴	ZZ-014	29:23:779N, 60:58:079E	Sc	97.5-100	1.27	14			مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، سرب طبیعی ، وانادیت ، زیرکن، کانیه‌های آلتره، وانادینیت
			Mn			1.26			
			Cu			1.59			
			Cr			1.54			
			Co			1.32			
۵	ZZ-017	29:21:468N, 60:58:639E	U	97.5-100	2.24	3.08	ZZ-017x		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، شلیت ، زیرکن، باریت، آاناتاز، اسفن، کانیه‌های آلتره
			Sc			1.27			
			Pb			1.56			
			Mo			1.6			
			Cu			1.51			
			Bi			2			
۶	ZZ-025	29:17:866N, 60:58:171E	Sn	97.5-100	1.07	1.5			مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، شلیت ، زیرکن، روتیل، کانیه‌های آلتره
			Pb			0.92			
			Mo			1.08			
			Co			1.08			
			Bi			2			
			As			0.93			
۷	ZZ-035	29:16:836N, 60:59:541E	Ni	97.5-100	1.37	91			مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، زیرکن، روتیل، باریت، کانیه‌های آلتره
			Sn			1.44			
			Cu			1.43			
			Co			1.36			
۸	ZZ-036	29:15:465N, 60:58:017E	Au	97.5-100	1	0.75			مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، شلیت، زیرکن، روتیل، باریت، آاناتاز، اسفن، لوکوکسن، کلسیت، کانیه‌های آلتره، لیمونیت، بروکیت

جدول (۷-۱۳): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۹	ZZ-042	29:15:649N, 60:50:850E	Ba	97.5-100	1.2	397		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، زیرکن، روتیل، باریت، اسفن، کانیهای آتیره، لیمونیت	گرانودیوریت
۱۰	ZZ-044	29:15:944N, 60:50:630 E	Cu	97.5-100	1.56	35.6		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، زیرکن، روتیل، آتاناز، لوکوکسن، کلسیت، باریت، کانیهای آتیره	گرانودیوریت
			Ba		1.16	382			
۱۱	ZZ-045	29:16:637N, 60:50:766E	Fe	97.5-100	1.17	38400		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، شلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آتاناز، اسفن، لوکوکسن، کانیهای آتیره، پیرومورفیت، لیمونیت، پیریت لیمونیت	گرانودیوریت
			Cr		1.7	167			
			Zn		1.64	89			
۱۲	ZZ-046	29:17:670N, 60:52:620E	Au	97.5-100	2	2		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، زیرکن، روتیل، باریت، شلیت ، لوکوکسن، آتاناز، اسفن، کانیهای آتیره	گرانودیوریت
۱۳	ZZ-058	29:16:853N, 60:59:541E	Sn	97.5-100	1.05	1.8		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، لیمونیت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، آتاناز، لوکوکسن، لیمونیت، کلسیت، کانیهای آتیره	گرانودیوریت
			Ba		1.02	360			
۱۴	ZZ-066	29:20:181N, 60:51:027E	Au	97.5-100	1	1		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، شلیت ، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، اسفن، آتاناز، سیناپر، کانیهای آتیره، لیمونیت، پیریت لیمونیت	گرانودیوریت
۱۵	ZZ-080	29:22:504N, 60:50:750E	Pb	97.5-100	0.97	11.2		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، کانیهای آتیره، ویتريت.	گرانودیوریت
			Mo		1.75	2.1			
			Cu		1	24.3			
			Cr		1.31	180			
۱۶	ZS-030	29:17:301N, 60:55:360E	W	97.5-100	1	1.5		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، البوین، شلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، کلسیت، کانیهای آتیره	گرانودیوریت

جدول (۷-۱۴): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۱۷	ZS-091	29:14:963N, 60:56:341E	Au	97.5-100	4	4	ZS-091x ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت، اکسید، الیژست، شیلیت ، زیرکن، روتیل، اسفن، کانیهای آتره	گرانودیوریت
۱۸	ZS-093	29:14:370N, 60:57:994E	As	97.5-100	0.82	8.5		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، الیون، روتیل، کلسیت، کانیهای آتره	گرانودیوریت
			Sb		1.81	2			
۱۹	ZS-096	29:13:590N, 60:58:1261E	U	97.5-100	1.08	1.36	ZS-096x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت، اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، آاناتاز، طلا ، کانیهای آتره،	گرانودیوریت
۲۰	ZS-108	29:11:637N, 60:58:230E	Au	97.5-100	5	5		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، شیلیت ، زیرکن، آاناتاز، کروندم ، کلسیت، کانیهای آتره	گرانودیوریت
۲۱	ZS-110	29:12:310N, 60:57:133E	W	97.5-100	1.27	1.7	ZS-110x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شیلیت ، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، آاناتاز، اسفن، طلا ، کانیهای آتره، پیرولوویت	گرانودیوریت
			As		1.19	12.8			
۲۲	ZS-111	29:11:350N, 60:56:630E	Pb	97.5-100	0.92	11.6	ZS-111x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت، اکسید، شیلیت ، آاناتاز، زیرکن، روتیل، باریت، اسفن، پیریت، کانیهای آتره، ویتريت، پیرولوویت، پرومورفیت ، لیمونیت، بروکیت	گرانودیوریت
			W		0.85	1.2	ZS-111x ₂		
۲۳	ZS-112	29:12:272N, 60:56:054E	As	97.5-100	1.13	12.1	ZS-112x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت، اکسید، شیلیت ، زیرکن، آپاتیت، روتیل، اسفن، آاناتاز، کانیهای آتره، پیرولوویت، لیمونیت	مادستون، سیلستون آهکی، ماسه سنگ، گرانودیوریت
۲۴	ZS-113	29:13:156N, 60:53:627E	Cr	97.5-100	0.98	119		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، مارتیت، لیمونیت، زیرکن، آپاتیت، باریت، آاناتاز، اسفن، پیریت، کانیهای آتره، ویتريت، بروکیت	گرانودیوریت

جدول (۷-۱۵): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۲۵	ZS-117	29:11:632N, 60:55:802E	Au	97.5-100	5	5		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، شلیت ، زیرکن، آنتاز، اسفن، کانیهای آلتره، میمت	گرانودیوریت
			As		2.3	28.6			
			Sb		2	2.2			
۲۶	ZS-119	29:11:308N, 60:56:046E	As	97.5-100	2.97	36.9		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، اکسید پیریت، شلیت ، زیرکن، باریت، کانیهای آلتره	گرانودیوریت
۲۷	ZS-124	29:09:906N, 60:59:047E	W	97.5-100	1.21	1.07		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، البوین، شلیت ، زیرکن، روتیل، آنتاز، کانیهای آلتره	گرانودیوریت
			U		1.46	1.88			
			Sn		1.17	2			
			Mn		1.14	782			
			As		0.97	10.4			
۲۸	ZS-133	29:10:380N, 60:56:363E	W	97.5-100	18.36	34.9	ZS-133x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، کرومیت، شلیت ، پیریت اکسید، مارتیت، زیرکن، روتیل، آپاتیت، اسفن، پیریت، پیرولوویت، باریت، کانیهای آلتره، ویتريت، لیمونیت	گرانودیوریت
			Ag		12.66	0.76			
۲۹	ZS-134	29:10:154N, 60:56:826E	Zn	97.5-100	1.74	94.7	ZS-134x	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، شلیت ، زیرکن، پیریت، کانیهای آلتره	گرانودیوریت
			Mn		1.19	818			
			Cu		1.75	40			
			Cr		1.42	140			
			Ag		11	0.66			
۳۰	ZS-136	29:09:890N, 60:53:227E	Au	97.5-100	5	5	ZS-136x ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، آمفیبول، پیریت اکسید، شلیت ، زیرکن، روتیل، آنتاز، کانیهای آلتره پیرولوویت، سرب، ویتريت، لیمونیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه سنگ، گرانودیوریت
			AS		2.72	46.4			
			Ag		15.5	0.62			
			Sb		2.5	3			
۳۱	ZS-138	29:09:113N, 60:55:440E	Cu	97.5-100	0.96	22.6		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، الیژیست، آنتاز، زیرکن، اسفن، پیریت، کانیهای آلتره، ویتريت، پیرولوویت، لیمونیت، بروکیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه سنگ، گرانودیوریت
			Zn		0.92	48.1			
			Pb		1.15	14.6			
			As		0.68	7.1			
			Ag		0.95	0.19			
۳۲	ZS-139	29:09:011N, 60:55:165E	As	97.5-100	0.97	10.4	ZS-139x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، الیژیست، شلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آنتاز، طلا ، کانیهای آلتره، ویتريت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه سنگ، گرانودیوریت
			Ag		0.52	0.12			

جدول (۷-۱۶): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۳۳	ZS-140	29:08:475N, 60:56:608E	Cu	97.5-100	2	2	ZS-140x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، مارتیت، شئلیت ، لیمونیت، زیرکن، روتیل، باریت، آنتاز، اسفن، طلا پیریت، کلسیت، کانیهای آلتزه، کانی‌های سبک، بیرومورفیت ، ویتريت، بروکیت، پیریت، لیمونیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			W		1.28				
			Be		1				
			As		0.83				
			Ag		0.69				
۳۴	ZS-141	29:08:297N, 60:56:844E	Au	97.5-100	4	4	ZS-141x ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، شئلیت ، زیرکن، آنتاز، پیریت، کانیهای آلتزه، ویتريت، لیمونیت	گرانودیوریت
			Ag		16.66				
			Cu		1.69				
			Mn		1.17				
۳۵	ZS-142	29:08:253N, 60:56:743E	Cr	97.5-100	126	1.36		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، آنتاز، لوکوکسن، باریت، طلا پیرولولزیت، موسکویت، کلریت کانیهای آلتزه، ویتريت، بروکیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			Be		1.15				
			Au		4				
			Ag		15.5				
۳۶	ZS-145	29:07:815N, 60:57:490E	Au	97.5-100	8	8		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، شئلیت ، زیرکن، روتیل، پیریت، کانیهای آلتزه، پیرولولزیت، بیرومورفیت ، وانادیت، لیمونیت، پیریت، لیمونیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			Ag		13.75				
			Bi		3.5				
			Cu		3.08				
۳۷	ZS-146	29:08:106N, 60:57:977E	Cu	97.5-100	24.5	1.04		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، شئلیت ، زیرکن، باریت، آنتاز، کلسیت، کانیهای آلتزه، میمتیت ، وانادیت، ولفنیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			Bi		1				
			Ag		0.8				
۳۸	ZS-147	29:07:912N, 60:58:183E	Zn	97.5-100	84.8	1.49		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، کرومیت، شئلیت ، پیریت‌اکسید، زیرکن، آپاتیت، اسفن، پیریت، پیرولولزیت، باریت، آنتاز، سروزیت، گالن، کانیهای آلتزه، ویتريت، لیمونیت، پیریت، لیمونیت، لیتارژ	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			Cu		1.64				
			Be		1.15				
			Au		3				
			Ag		12.25				
۳۹	ZS-148	29:07:542N, 60:58:681E	Pb	97.5-100	37.3	2.45		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت‌اکسید، البزیت، مارتیت، شئلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آنتاز، سروزیت، کانیهای آلتزه، میمتیت، ولفنیت، موسکویت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت
			Cu		1.47				
			Bi		2.5				
			Ag		12.75				
			Zn		1.72				
			Sn		1.44				
۴۰	ZS-152	29:06:340N, 60:56:747E	Cr	97.5-100	130	1.3	ZS-152x ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، مارتیت، شئلیت ، زیرکن، آنتاز، کانیهای آلتزه، پیرولولزیت، موسکویت، لیمونیت	مادستون، سیلتستون آهکی، ماسه‌سنگ، گرانودیوریت<<<<<
			Be		1.2				
			Au		3				
			As		1.97				
			Ag		4.95				

جدول (۷-۱۸): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست	
۴۹	ZS-226	29:11:062N, 60:46:847E	U	97.5-100	1.16	1.45	ZS-226x ₁	مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیون، شلیت ، زیرکن، باریت، آاناتاز، کانیهای آلتره، ویتريت	ماسه سنگ	
			Mo			0.8				0.72
			Ba			354				1
۵۰	ZH-254	29:14:089N, 60:50:017E	این نمونه با توجه به آنالیز تمایز برداشت شده است.					مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت اکسید، شلیت ، زیرکن، آپاتیت، باریت، آاناتاز، اسفن، کلسیت، کانیهای آلتره، ویتريت	مادستون، سیلستون آهکی، ماسه سنگ، گرانودیوریت <<<<<<، شیل و تراورتن	
۵۱	ZH-258	29:11:254N, 60:42:144E	Zn	97.5-100	1.84	99.6		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، کرومیت، شلیت ، پیریت اکسید، الیون، مارتیت، زیرکن، روتیل، آاناتاز، لوکوکسن، پیرولوژیت، باریت، کانیهای آلتره، پیریت، لیمونیت، ویتريت، بروکیت، لیمونیت	ماسه سنگ	
			Sn			2.7				1.8
			Cu			52.1				2.13
			Co			23.9				1.78
۵۲	ZH-323	29:08:461N, 60:36:461E	Ti	97.5-100	1.13	4520	ZH-323x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، الیون، پیریت اکسید، آاناتاز، زیرکن، روتیل، باریت، اسفن، پیریت، کانیهای آلتره، ویتريت، پیرولوژیت، لیمونیت، بروکیت	ماسه سنگ	
			Mn			716				1.05
			Fe			36500				1.01
			Cr			122				1
۵۳	ZH-324	29:08:395N, 60:36:004E	Ti	97.5-100	1.03	3890		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الیون، شلیت ، زیرکن، سیرب طبیعی ، میمتیت ، کانیهای آلتره، میمیتیت	ماسه سنگ	
			Mn			670				0.97
			Fe			34100				1.04
			Cr			81				0.82
			Co			13.3				1.03
			Bi			0.4				1.33
۵۴	ZH-333	29:06:858N, 60:36:914E	Au	97.5-100	4	4		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیون، زیرکن، روتیل، باریت، کانیهای آلتره، ویتريت	ماسه سنگ	
۵۵	ZH-371	29:03:348N, 60:39:130E	Ti	97.5-100	1.2	4530		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، زیرکن، باریت، کلسیت، طلا ، کانیهای آلتره، ویتريت	ماسه سنگ	
			Fe			40500				1.23
۵۶	ZH-373	29:04:459N, 60:40:600E	Fe	97.5-100	1.16	38400		مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، الیون، زیرکن، باریت، کانیهای آلتره	ماسه سنگ، سر پانتینیت	
			Cr			234				1.98

جدول (۷-۱۹): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۵۷	ZH-381	29:03:897N, 60:44:039E	Au	97.5-100	1	0.75	ZH-381x ₁	مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، شئلیت ، سرب طبیعی ، زیرکن، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانی‌های آلتزه	ماسه‌سنگ، سربانتینیت
			Ag		0.96	0.29			
۵۸	ZA-114	29:14:317N, 60:54:384E	Bi	97.5-100	4.33	1.3		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، زیرکن، آناز، اسفن، روتیل، کانیهای آلتزه	گرانودیوریت
۵۹	ZA-447	29:20:435N, 60:43:744E	Pb	97.5-100	2.07	32.5	ZA-447x ₁	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شئلیت ، زیرکن، سرب طبیعی ، میمتیت ، اسفن، روتیل، کانیهای آلتزه، وینریت	گرانودیوریت
			Ni		1.43	89			
			Hg		4	0.15			
۶۰	ZA-448	29:20:579N, 60:43:160E	U	97.5-100	2.06	4.54		مگنتیت، هماتیت، پروکسن، آمفیبول، زیرکن، آناز، اسفن، سرب طبیعی ، بیرومورفیت ، پیریت، کلسیت، کانیهای آلتزه	گرانودیوریت
			Pb		1.77	27.8			
			Hg		3.2	0.12			
۶۱	ZA-449	29:20:428N, 60:43:236E	Hg	97.5-100	5.33	0.2		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شئلیت ، زیرکن، اسفن، کانیهای آلتزه، سرب طبیعی	گرانودیوریت
			Ni		1.33	83			
۶۲	ZA-450	29:20:500N, 60:42:725E	W	97.5-100	1.16	1.4	ZA-450x ₂	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شئلیت ، زیرکن، آپاتیت، اسفن، لوکوکسن، کانیهای آلتزه	گرانودیوریت
							ZA-450x ₄		
۶۳	ZA-455	29:18:705N, 60:44:799E	U	97.5-100	7.09	15.6		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، پیریت‌اکسید، شئلیت ، زیرکن، کالکوپیریت، اسفن، پیریت، کانیهای آلتزه، میمتیت	گرانودیوریت
			Sn		1.71	3.6			
			Fe		1.29	42100			
۶۴	ZA-457	29:17:606, 60:44:933E	U	97.5-100	1.14	1.48		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسیدپیریت، الوبین، شئلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آناز، اسفن، کلسیت، کانیهای آلتزه، لیمونیت	گرانودیوریت
			Ti		1.04	4000			
			Sn		1.28	1.8			
			Fe		1.04	35300			

جدول (۷-۲): مشخصات نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	مختصات	عنصر	شدت آنومالی	شاخص غنی شدگی	عیار (ppm)	نمونه مینرالیزه	مطالعه کانی سنگین	سنگ بالا دست
۶۵	ZA-460	29:19:371N, 60:39:434E	Mn	97.5-100	1.01	680	ZA-460x	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، الیژیست، شیلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آناتاز، لوکوکسن، طلا ، کانیهای آلتره، ولفنیت	ماسه سنگ
۶۶	ZA-469	29:17:560N, 60:40:638E	W	97.5-100	1	1.3		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، الیون، شیلیت ، زیرکن، سرب طبیعی ، روتیل، باریت، لوکوکسن، کانیهای آلتره، ویتريت	شیست، ماسه سنگ
			Mn		1.04	702			
			Fe		0.97	34500			
۶۷	ZA-492	29:15:714N, 60:32:732E	Zn	97.5-100	0.99	52.3		مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، اکسید پیریت، شیلیت ، زیرکن، روتیل، باریت، آناتاز، لوکوکسن، طلا ، کانیهای آلتره، ویتريت، وانادینیت	اسلیت، فیلیت، شیست، ماسه سنگ
۶۸	ZA-533	29:22:940N, 60:35:737E						مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، کانی‌های آلتره، ویتريت	اسلیت، فیلیت
۶۹	ZH-552	29:28:947N, 60:35:624E					ZH-552	مگنتیت، هماتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، بیوتیت، شیلیت ، اکسید پیریت، زیرکن، روتیل، باریت، کانیهای آلتره، ویتريت، لینارژ	ماسه سنگ

پردازش داده‌های کانی‌سنگین

در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان کانیهای مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، اکسیدپیریت، الیوین، الیژیست، مارتیت، اسپینل، زیرکن، طلا، آپاتیت، روتیل، کالکوپیریت، باریت، آناتاز، اسفن، لوکوکسن، سینابر، کلسیت، کانیهای آلتزه و ویتريت در نمونه‌های کانی‌سنگین مشاهده شدند. با توجه به اینکه تعداد کانیهایی که در نمونه‌ها مشاهده شده‌اند، متفاوت است ارزش آنها نیز متفاوت است. نمودارهای هیستوگرام فراوانی این متغیرها و پارامترهای آماری آنها در شکل‌های (۷-۱) الی (۷-۷) نشان داده شده است ولی در مورد بعضی متغیرها به علت کمی تعداد موارد اندازه‌گیری شده روند تغییرات در هیستوگرام چندان مشخص نیست، بنابراین برای این متغیرها هیستوگرامی ترسیم نگردید.

پارامترهای آماری، هیستوگرام‌ها و نمودارهای توزیع تجمعی در مورد متغیرهای شکل‌های (۷-۱) الی (۷-۸) نشانگر توزیع لاگ نرمال این متغیرهاست. در اکثر این متغیرها وجود جوامع آماری به وضوح قابل مشاهده است.

آنالیز خوشه‌ای متغیرهای کانی‌سنگین

آنالیز خوشه‌ای روش آماری چند متغیره است که عناصر را بر اساس شباهت تغییرپذیری بین آنها در قالب دسته‌ها یا گروه‌هایی طبقه‌بندی می‌کنند. در نتیجه آنالیز خوشه‌ای می‌تواند در پیدا کردن گروه‌های واقعی که کانی‌سازی منطقه را به نحوه مطلوبتری آشکار می‌سازند، کمک کند. برای گروه‌بندی داده‌ها در گروه‌های مختلف از روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی استفاده شده است. این روش با محاسبه فاصله هر عضو از سایر اعضا شروع می‌شود و از ماتریس همبستگی میان عناصر استفاده می‌کند. بطور خلاصه می‌توان گفت برای تعیین ارتباط پارائیزی بین متغیرهای مختلف

!!

کانی‌سنگین و انتخاب مناسبترین گروهها برای ترسیم نقشه توزیع کانی‌سنگین آنالیز خوشه‌ای انجام گیرد.

شکل (۷-۹) آنالیز خوشه‌ای برای متغیرهای کانی‌سنگین با اهمیت را نشان می‌دهد. در این دندروگرام گروههای مختلفی را می‌توان جدا نمود. با توجه به دندروگرامها و همچنین روابط پارائزنی بین کانیهای مختلف مجموع متغیرهایی که می‌توانند راهنمای اکتشافی هستند عبارتند از:

۱ - مجموع کانیهای گارنت + آناتاز + بروکیت + پیرومورفیت + باریت + ایلمنیت + زیرکن + روتیل + کانیهای آلتره + پیریت اکسید + شئلیت + ویتريت + مارتیت (Var₁)

۲- مجموع کانیهای طلا + الیژیست + کروندوم (Var₂)

۳- مجموع کانیهای هماتیت + آپاتیت + بیوتیت + پیروکسن + آمفیبول + لوکوکسن + مگنتیت (Var₃)

۴- مجموع کانیهای ایلمنیت + اسفن + سروزیت + میمتیت + پیرولولزیت + پیریت (Var₄)

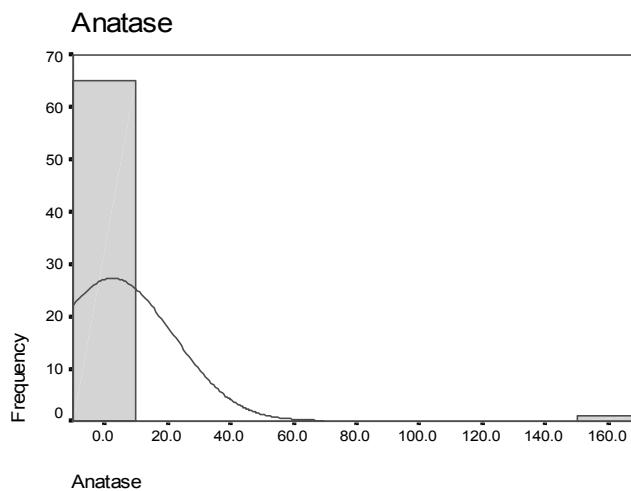
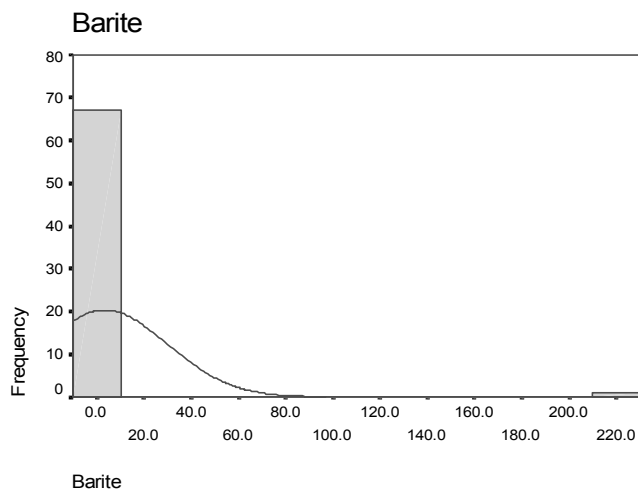
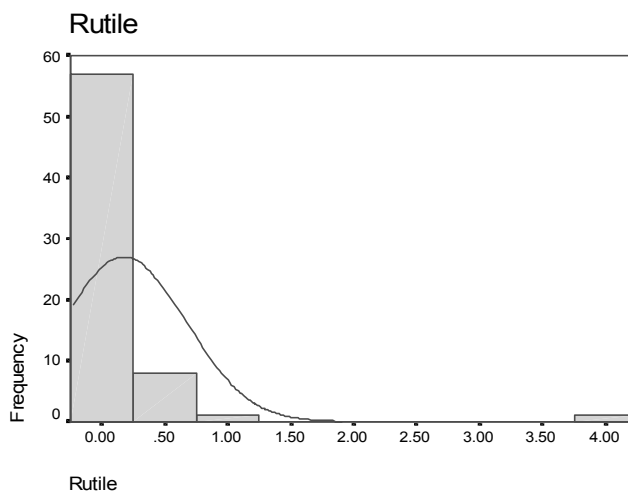
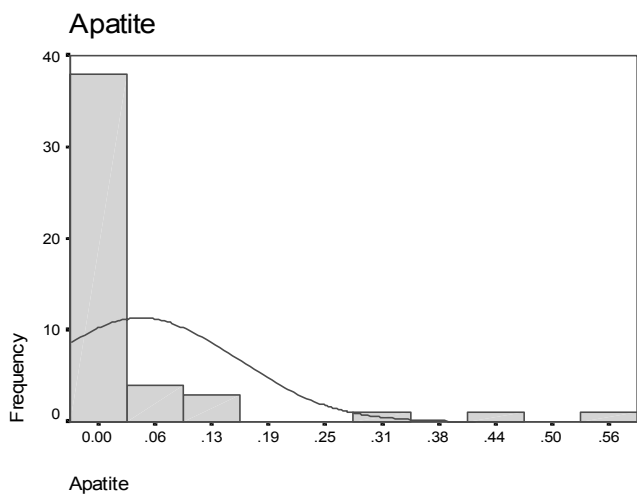
هیستوگرام مجموع مقادیر هر یک از چهار متغیر ذکر شده در شکل (۷-۸) آورده شده‌است. در این

شکل پارامترهای آماری و منحنی‌های تجمعی نیز آمده‌است.

Fig(7-1):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

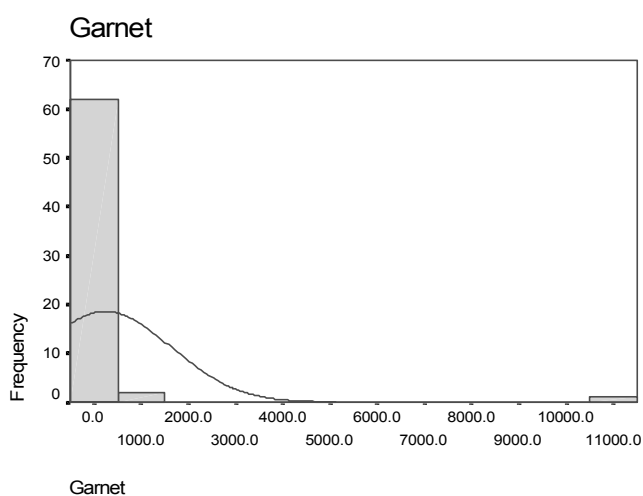
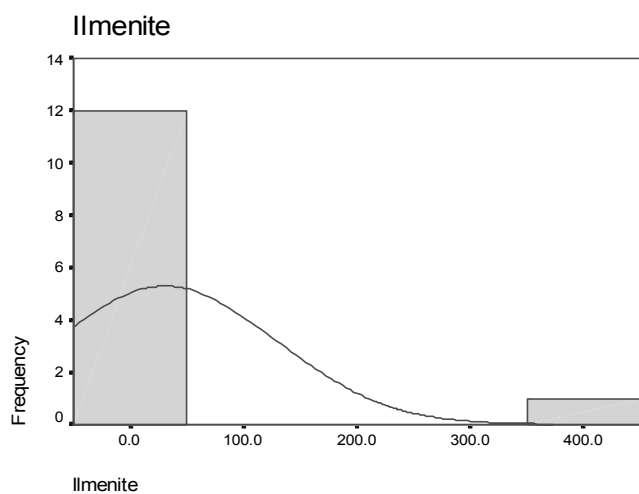
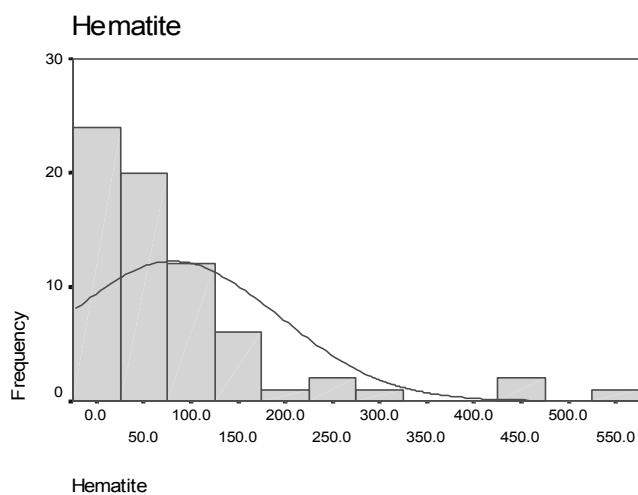
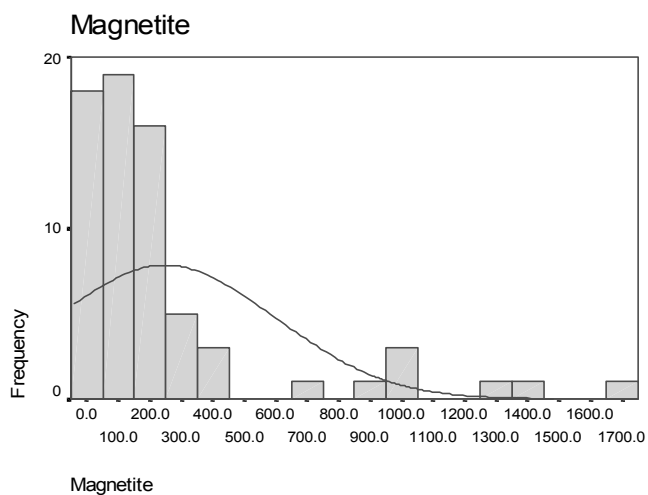
		Apatite	Rutile	Bari te	Anatase
N	Valid	48	67	68	66
	Missing	21	2	1	3
Mean		4.657E-02	.1737	3.4030	2.4647
Median		1.000E-02	5.091E-02	7.282E-02	1.300E-02
Mode		.01	.01	.01	.01
Std. Deviation		.1054	.4942	26.6605	19.2458
Skewness		3.673	6.814	8.244	8.123
Std. Error of Skewness		.343	.293	.291	.295
Kurtosis		13.715	51.243	67.976	65.991
Std. Error of Kurtosis		.674	.578	.574	.582
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		.54	3.91	220.00	156.44



Fig(7-2):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

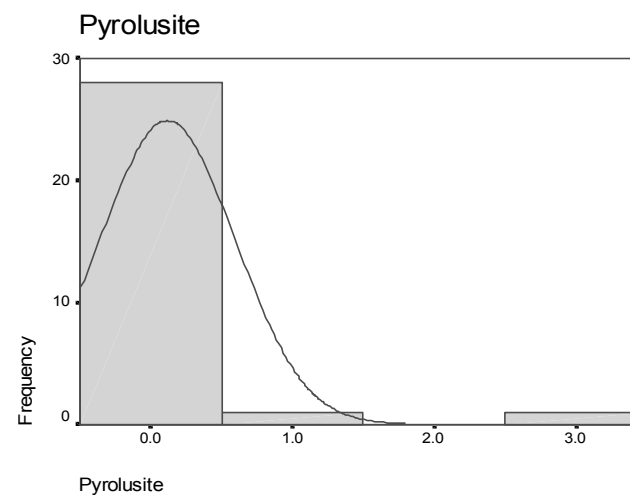
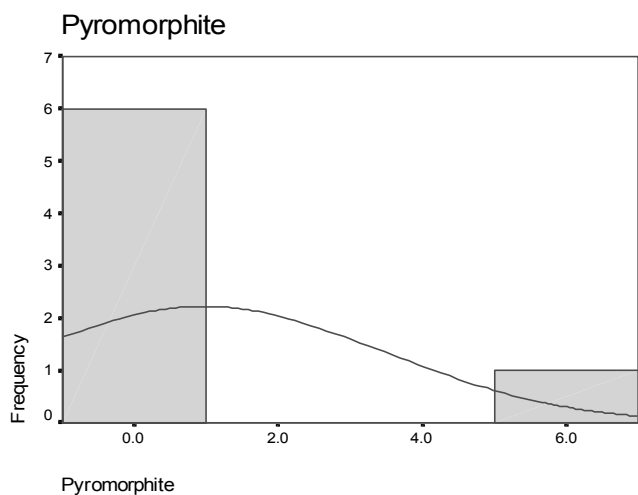
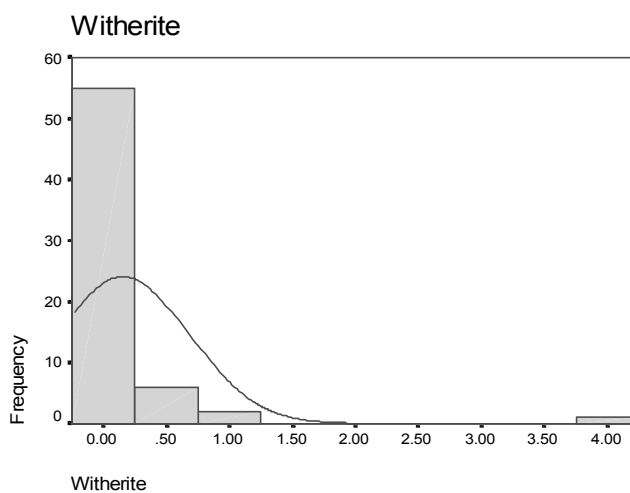
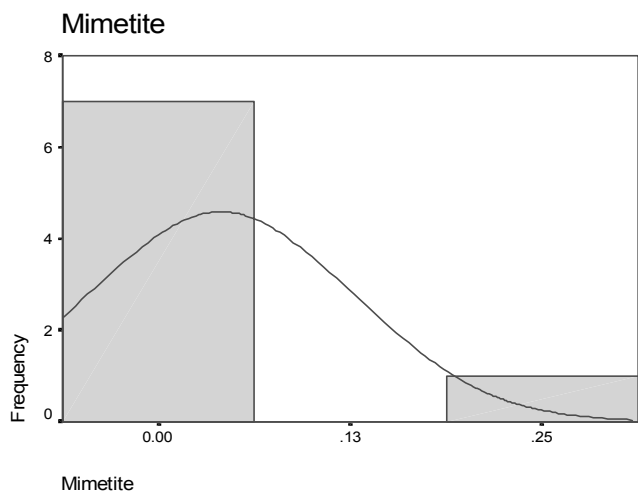
		Magnetite	Hematite	Ilmenite	Garnet
N	Valid	69	69	13	65
	Missing	0	0	56	4
Mean		247.5341	80.6340	30.6742	241.0337
Median		137.3171	44.1840	1.000E-02	14.6667
Mode		220.46	75.22	.01	.01
Std. Deviation		351.0506	112.1090	97.7805	1394.6473
Skewness		2.499	2.618	3.509	7.957
Std. Error of Skewness		.289	.289	.616	.297
Kurtosis		5.940	7.475	12.457	63.825
Std. Error of Kurtosis		.570	.570	1.191	.586
Minimum		.03	.70	.01	.01
Maximum		1678.32	568.08	353.44	11264.00



Fig(7-3):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

		Mimetite	Witherite	Pyromorphite	Pyrolusite
N	Valid	8	64	7	30
	Missing	61	5	62	39
Mean		4.070E-02	.1533	.9651	.1157
Median		1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02	1.000E-02
Mode		.01	.01	.01	.01
Std. Deviation		8.683E-02	.5298	2.5064	.4799
Skewness		2.828	6.858	2.645	5.102
Std. Error of Skewness		.752	.299	.794	.427
Kurtosis		8.000	51.047	6.999	26.775
Std. Error of Kurtosis		1.481	.590	1.587	.833
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		.26	4.11	6.65	2.59
Sum		.33	9.81	6.76	3.47

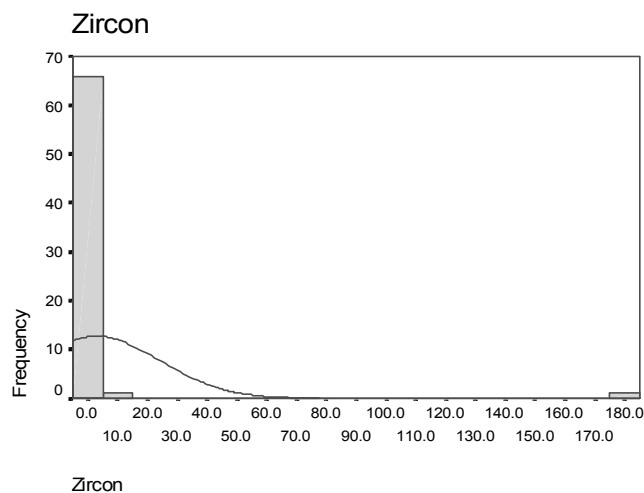
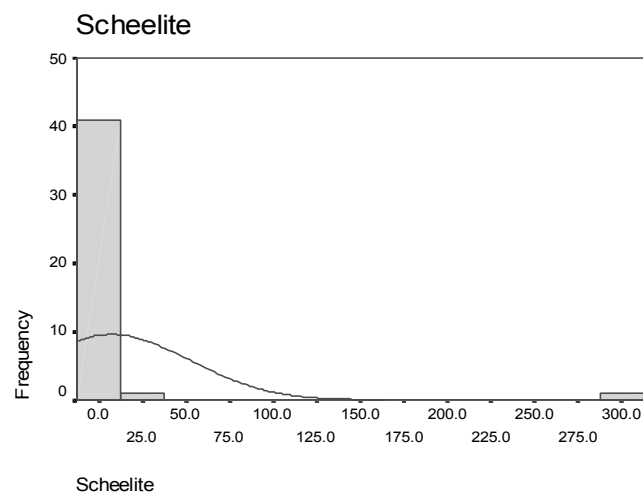
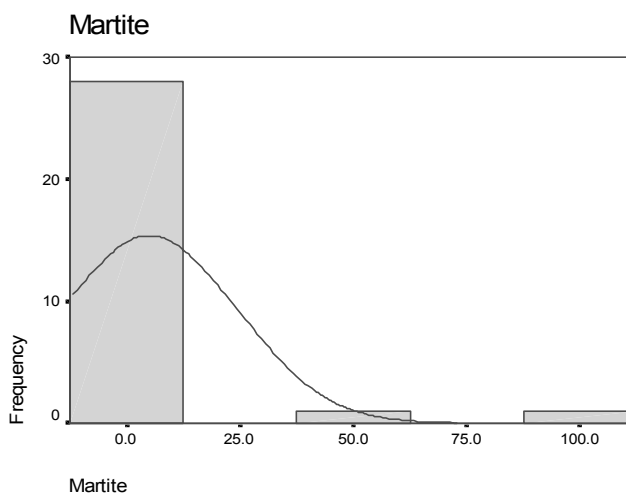
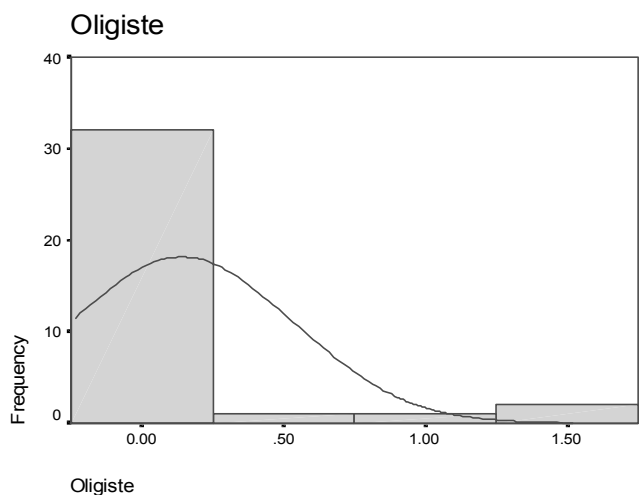


Fig(7-4):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

		Oligiste	Martite	Scheelite	Zircon
N	Valid	36	30	43	68
	Missing	33	39	26	1
Mean		.1399	5.0005	7.5112	2.9493
Median		1.000E-02	1.000E-02	5.000E-02	.1260
Mode		.01	.01	.01	.04 ^a
Std. Deviation		.3941	19.4117	44.7225	21.3199
Skewness		2.997	3.967	6.514	8.221
Std. Error of Skewness		.393	.427	.361	.291
Kurtosis		7.902	15.497	42.600	67.718
Std. Error of Kurtosis		.768	.833	.709	.574
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		1.60	91.17	293.33	176.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

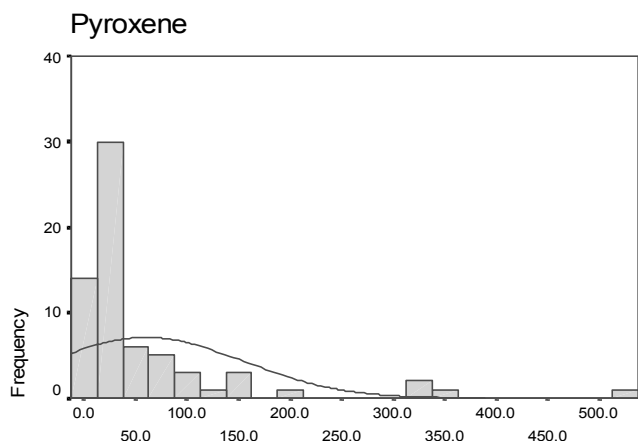


Fig(7-5):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

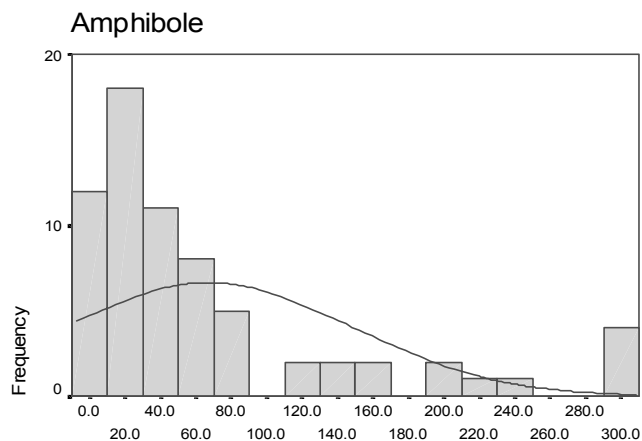
Statistics

		Pyroxene	Amphibole	Biotite	Pyrite oxide
N	Valid	67	68	57	69
	Missing	2	1	12	0
Mean		60.3632	66.8005	41.1248	93.0876
Median		26.6000	36.9600	7.5600	14.4000
Mode		12.00^a	25.20	.01	.01
Std. Deviation		93.8952	81.5132	79.8338	324.7729
Skewness		3.124	1.761	3.528	7.339
Std. Error of Skewness		.293	.291	.316	.289
Kurtosis		10.914	2.267	16.022	57.667
Std. Error of Kurtosis		.578	.574	.623	.570
Minimum		.01	.01	.01	.01
Maximum		528.00	302.40	480.00	2640.00

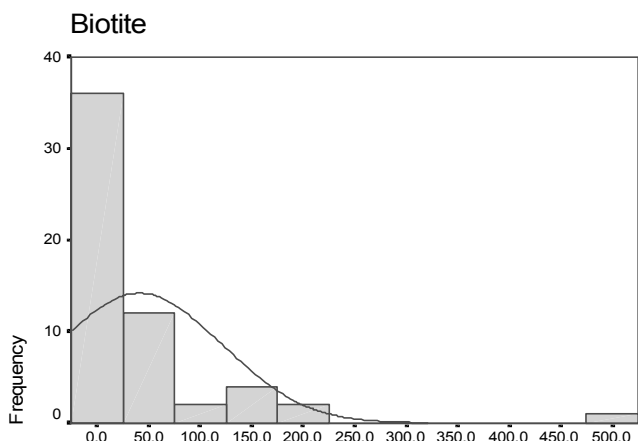
a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



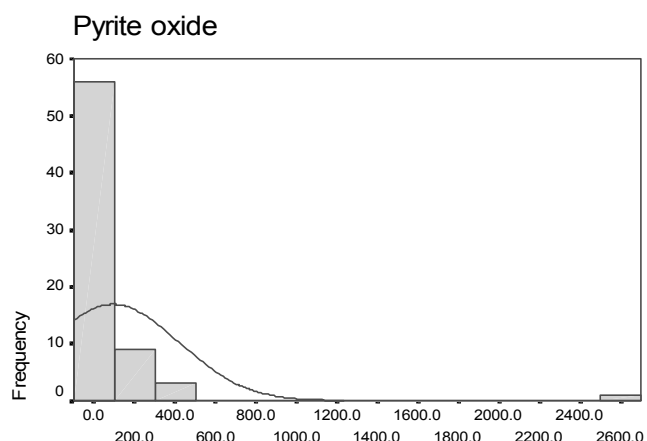
Pyroxene



Amphibole



Biotite

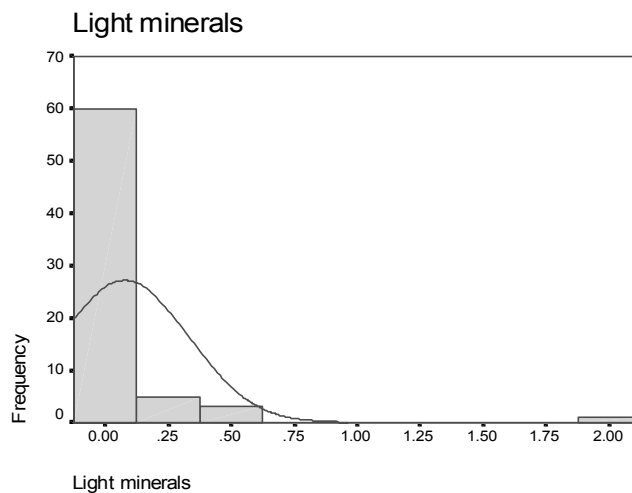
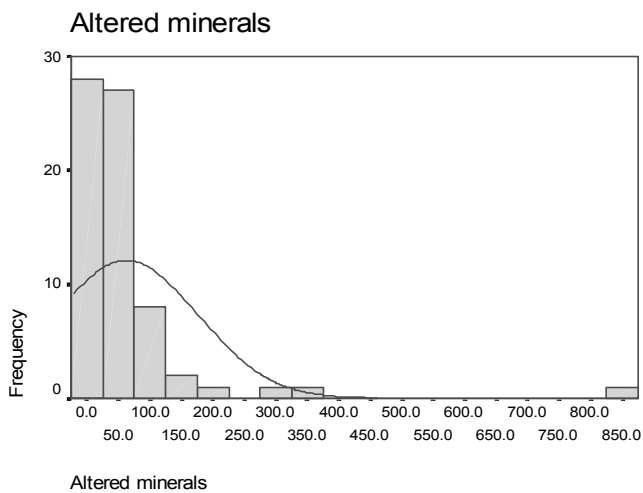
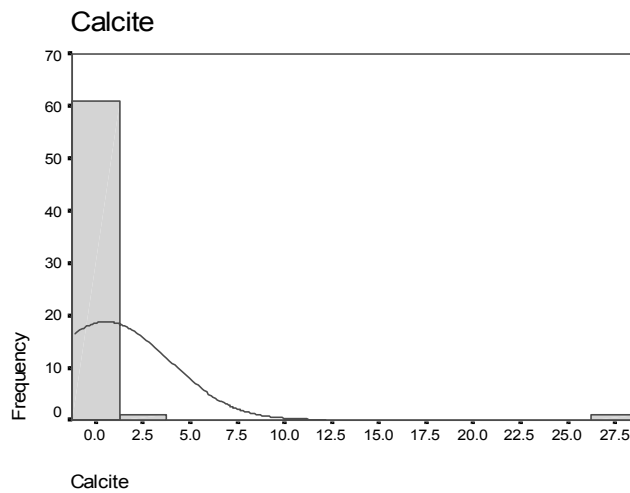
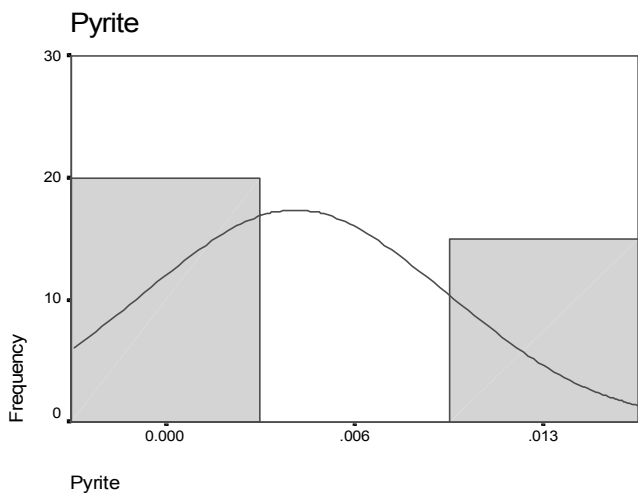


Pyrite oxide

Fig(7-6):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

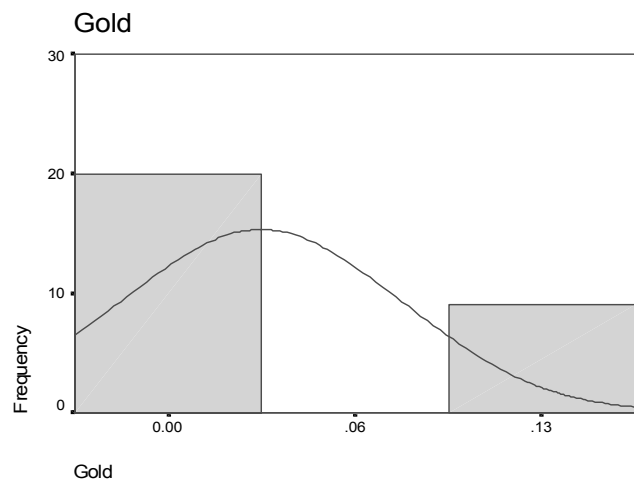
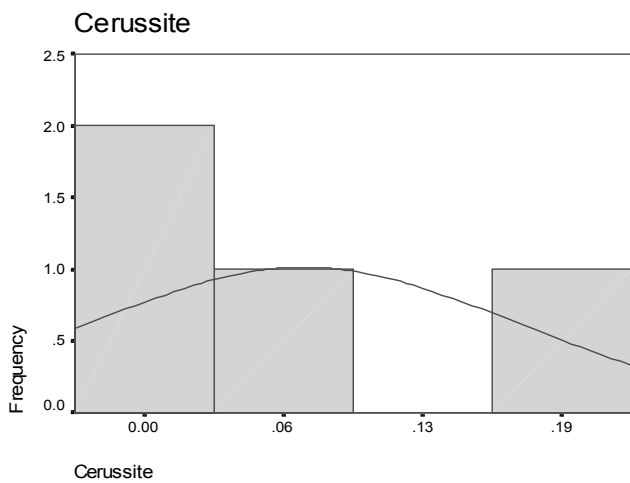
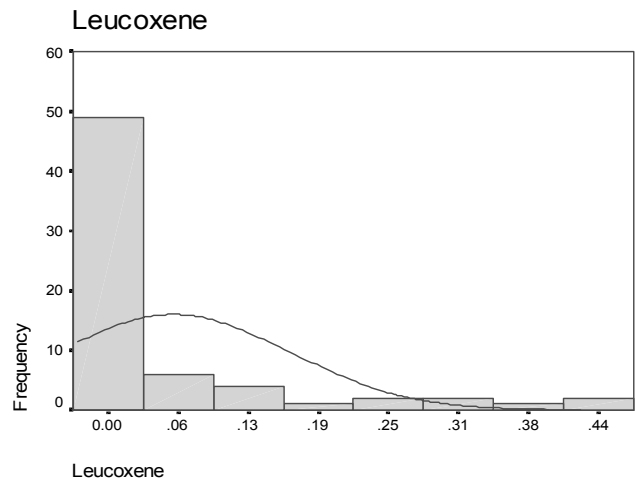
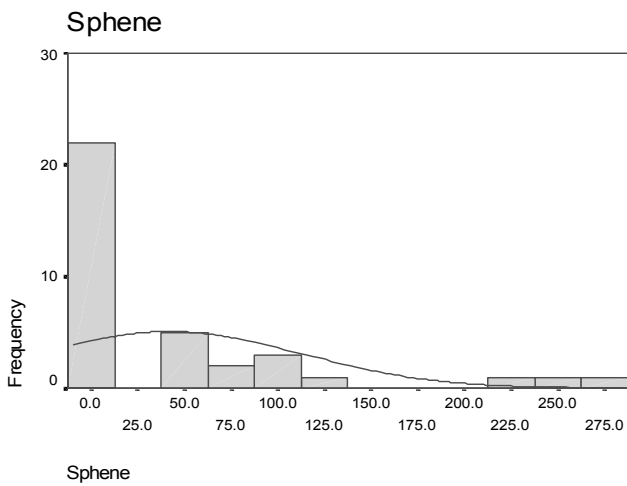
		Pyrite	Calcite	Altered minerals	Light minerals
N	Valid	35	63	69	69
	Missing	34	6	0	0
Mean		4.29E-03	.5428	62.2614	7.71E-02
Median		.0000	3.45E-02	34.6950	1.00E-02
Mode		.00	.01	7.29	.01
Std. Deviation		5.02E-03	3.3325	113.6859	.2526
Skewness		.302	7.868	5.127	6.365
Std. Error of Skewness		.398	.302	.289	.289
Kurtosis		-2.028	62.233	31.822	46.220
Std. Error of Kurtosis		.778	.595	.570	.570
Minimum		.00	.01	.40	.00
Maximum		.01	26.50	832.44	1.96



Fig(7-7):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

		Sphene	Leucoxene	Cerussite	Gold
N	Valid	36	67	4	29
	Missing	33	2	65	40
Mean		41.9213	5.791E-02	7.15E-02	3.10E-02
Median		.5215	1.000E-02	3.00E-02	.0000
Mode		.01	.01	.01	.00
Std. Deviation		70.6944	.1040	9.82E-02	4.71E-02
Skewness		2.103	2.480	1.792	.865
Std. Error of Skewness		.393	.293	1.014	.434
Kurtosis		3.960	5.453	3.187	-1.349
Std. Error of Kurtosis		.768	.578	2.619	.845
Minimum		.01	.01	.01	.00
Maximum		263.93	.44	.22	.10



Fig(7-8):Statistical Parameters and Histogram of Heavy Mineral in Zahedan

Statistics

		VAR1	VAR2	VAR3	VAR4
N	Valid	69	49	69	62
	Missing	0	20	0	7
Mean		402.2405	.1225	486.6753	30.8414
Median		109.3108	1.00E-02	274.7420	2.00E-02
Mode		.44^a	.01	1.64^a	.01
Std. Deviation		1774.78	.3570	585.7434	89.8803
Skewness		8.065	3.614	2.203	5.105
Std. Error of Skewness		.289	.340	.289	.304
Kurtosis		66.220	12.395	4.841	30.651
Std. Error of Kurtosis		.570	.668	.570	.599
Minimum		.44	.00	1.64	.00
Maximum		14788.83	1.71	2923.53	617.37
Sum		27754.60	6.00	33580.60	1912.17

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

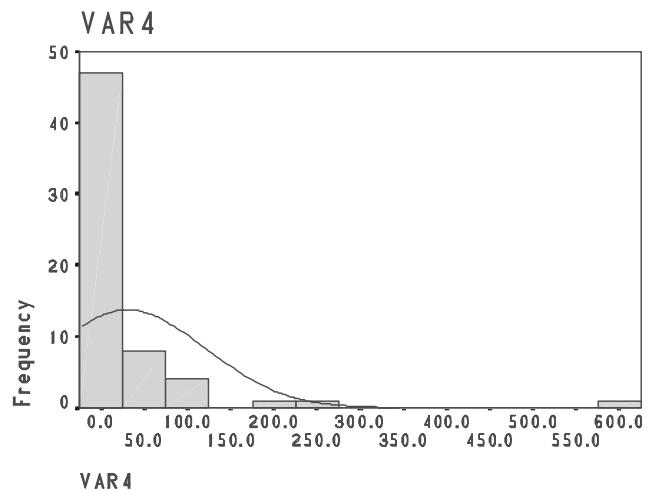
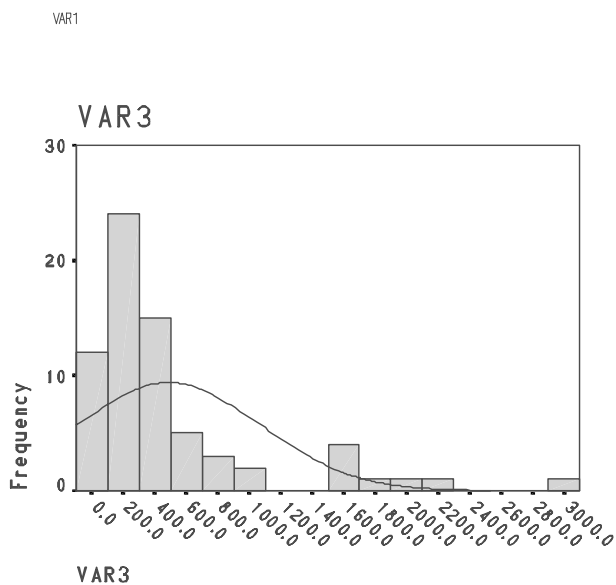
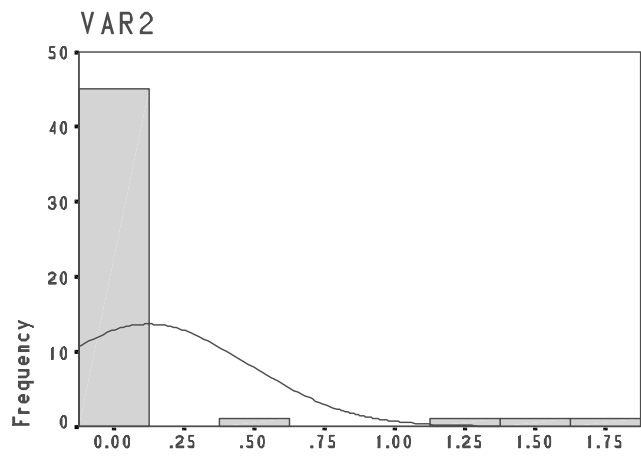
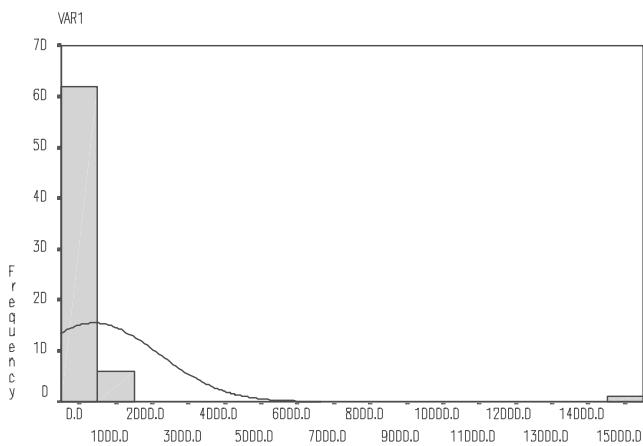
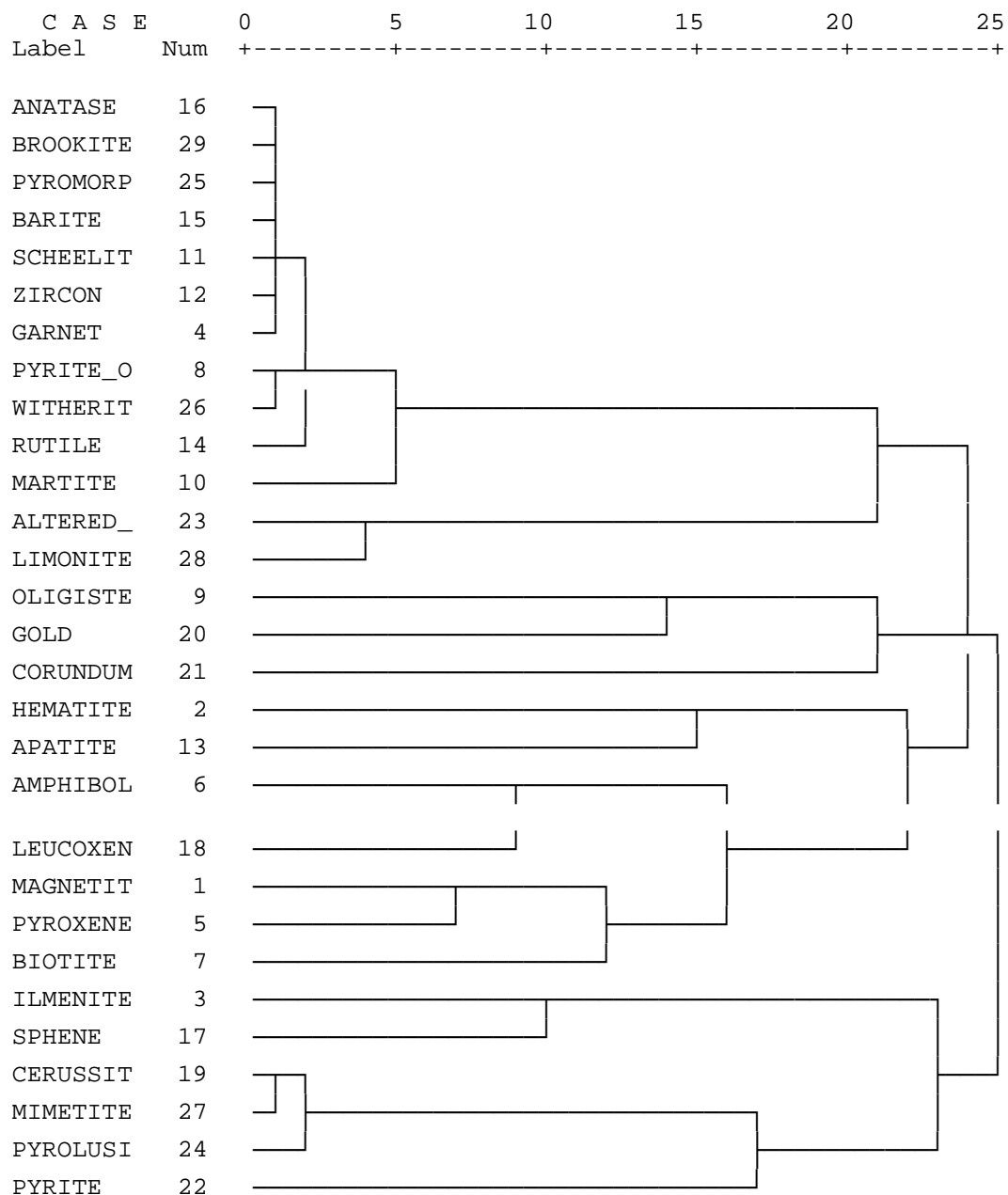


Fig (7-9) : Dendrogram Mineral Variable in Zahedan 1/100000 Sheet

Dendrogram using Complete Linkage

Rescaled Distance Cluster Combine



نمونه‌های مینرالیزه

این نمونه‌ها از محل‌های آلتراسیون، کانی‌زایی و مناطقی که با توجه به شرایط خاص زمین‌شناسی و تکتونیک منطقه احتمال استعداد کانی‌زایی در این گونه مناطق وجود دارد و مناطقی که نسبت به عناصر مختلف ناهنجاری نشان داده‌اند، برداشت شده است. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاهدان تعداد ۲۶ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. داده‌های خام حاصل از آنالیز نمونه‌های مینرالیزه در جداول (۲۱-۷) و (۲۲-۷) آورده شده است. همچنین توضیحات مربوط به هر نمونه برداشت شده در جداول (۲۳-۷) و (۲۴-۷) آورده شده است.

در نقشه شماره ۱ موقعیت مکانی نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده، نشان داد شده است.

آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه

این آنالیز جهت رتبه‌بندی اهمیت اکتشافی نمونه‌ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می‌گیرد. برای این منظور از طریق جدول ژینزبرگ اعداد ۰، ۱، ۲ به ترتیب برای کانی‌سازی پراکنده و عقیم، کانی‌سازی غنی‌شده و کانساری در نظر گرفته می‌شود. سپس آنالیز ویژگی بر روی داده‌ها صورت می‌گیرد. نتایج حاصل در جدول شماره (۲۵-۷) آمده است.

Table (7-21) : Analytical Resultes of Rock sample in Zahedan

SAMPLE	Au	Cr	Mn	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Hg	Ag
UNITS	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	1	2	2	0.1	0.2	0.2	10	100	10	10	1	10	0.5	5	2	10	10	10	50	5	0.05	0.01
METHOD	FA3	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M
ZA-447-X1	0	19	460	32.4	144	3.8	163	5730	57800	0	3	3710	7.7	95	0	358	32500	17900	0	11	0.25	0
ZA-450-X2	0	10	90	101	94.4	2.2	418	6500	73600	0	0	8340	10	34	9	1100	30600	28100	0	19	0.26	0
ZA-450-X4	2	33	142	127	314	4.8	124	5950	65800	0	2	12400	9.2	130	4	1710	2280	39000	0	7	0.06	0.02
ZH-323-X	1	38	187	114	29.1	0	106	14200	2990	0	0	27100	10.3	41	5	11500	564	907	350	0	0	0
ZH-381-X1	0	23	155	46.5	30.9	0	217	5820	4190	0	0	12400	3.3	65	3	908	1600	556	0	0	0	0
ZH-070-X6	0	312	193	28.2	20	0.6	49	329000	1130	0	0	15600	0.7	490	26	408	87	78	0	0	0.6	0
ZS-013-X	3	12	151	56.9	33.7	0.2	335	17200	6850	0	1	12500	8.6	56	9	2180	1430	206	110	0	0	0.08
ZS-017-X	0	13	490	225	33	0.3	451	10500	8490	0	3	53600	2.4	265	12	2020	3350	516	60	8	0.06	0
ZS-091-X1	2	3	600	21	20.3	5.2	162	5620	78900	11	5	3130	1.5	35	0	218	28700	36600	60	5	0.3	0.06
ZS-096-X	0	0	355	53.9	58.1	2.1	209	4810	74000	0	2	6300	5.9	58	0	496	30600	29300	0	17	0.25	0
ZS-110-X	134	12	149	8.5	24.2	0	30	7210	1160	0	0	902	5.8	14	0	190	167	112	0	0	4.39	0.49
ZS-111-X	2	5	76	94.1	86.1	2.4	408	5540	77900	23	0	8070	16.2	56	3	429	44900	26000	0	13	0.17	0
ZS-111-X2	8	8	28	19.4	70.2	0.3	56	3580	7160	0	0	480	2.5	8	0	358	5160	2040	0	0	0.06	0
ZS-112-X	26	3	104	227	499	2.8	845	10200	72500	16	2	13600	10.1	201	7	696	22600	31300	0	17	0.15	0.18
ZS-133-X	2	5	98	211	1010	0.9	355	5820	74800	14	2	6350	11.6	77	7	849	47700	15000	0	0	0.33	0.15
ZS-134-X	10	4	114	196	443	2.2	809	9640	87600	18	1	8600	21	213	5	1410	29500	31500	0	8	0.29	0.16
ZS-136-X1	0	12	108	279	484	2.6	2140	11500	89600	16	3	11300	3.7	503	26	975	28100	29000	0	0	0.16	0.05
ZS-139-X	0	11	37	9.2	6.9	0.3	36	4220	1770	0	0	1130	8.4	0	0	140	810	456	0	0	0	0.13
ZS-140-X	0	4	558	73.1	247	4.7	247	6660	73000	0	0	6490	31.4	301	0	367	28600	33300	0	26	0.32	0.15
ZS-141-X1	0	5	71	33.1	24.1	2.9	203	4860	81200	0	1	4570	10	65	0	94	38200	30800	0	14	0.2	0.09
ZS-152-X1	13	32	947	421	35.1	0.2	217	32100	5630	0	2	1460	3.5	525	12	384	1440	317	590	0	0	0.19
ZS-158-X1	0	15	116	28.8	7.9	0	20	6950	1200	0	0	9330	1.1	26	0	151	275	499	0	0	0	0
ZS-155-X1	1	16	641	234	749	2.7	2350	25000	97200	29	7	26600	31.3	516	42	8350	21200	15800	70	35	0.33	0.13
ZS-155-X2	5	11	370	370	620	2.4	2750	24900	105000	25	7	14500	54	660	41	7450	24100	15100	60	47	0.35	0.27
ZS-226-X1	14	5	81	232	602	2.1	752	12800	82100	19	0	7380	5.2	278	2	494	29800	39200	80	59	0.15	0.21
ZS-460-X	9	10	486	60.7	65.3	3.2	158	6610	65100	0	0	4820	5	792	7	1410	8910	47400	0	0	0.08	0.1
ZS-552-X	0	14	966	887	88.9	1.2	74	30100	2150	0	0	325000	0	63	20	41400	307	144	360	0	0	0.09

Table (7-22) : Analytical Resultes of Rock sample in Zahedan

SAMPLE	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Ni	Pb	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5	0.02	0.2	0.1	0.1	0.02	0.05	0.5	0.1
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
ZA-447-X1	4.7	0	0.7	0.7	16.9	1	4	41.9	0.3	6.8	2.7	0.9	10.3	13.2	5.12	0	0.1	115	18.8	11.2	21.2	1.6
ZA-450-X2	0	0	0.1	1.1	6.4	0.6	9	38.4	0	9.2	0.9	0.5	6.5	4.6	3.93	0	0	107	28.6	3.03	13	1.5
ZA-450-X4	0	0	0.8	1.6	22.3	0.9	8	60.3	0	32.5	1.2	0.4	0.8	0	2.21	0.2	0	10.6	13	4.99	11.4	1.3
ZH-323-X	28.6	0	4	0.9	15.7	2.1	6	5.2	1.4	4.3	0.4	1.6	0.5	0	0.16	0.3	0	2.8	0.34	1.03	1.7	0
ZH-381-X1	0	0	0	1	5.3	0.9	10	1.1	0	3.7	0.4	0.5	0.6	0.5	0.1	0	0	8	0.63	1.62	3.3	0
ZH-070-X6	2.2	0	0	1.8	3.9	10.2	20	2.8	3.8	4.2	0	39.7	0.3	0	0.46	0	0	0.5	0.05	1.67	1.7	0
ZS-013-X	2.5	0	0	4.1	24.2	1.6	13	6.4	0.3	22.4	0.4	0.5	0.5	0.9	0.09	0	0	6.7	0.74	2.59	8.8	0.1
ZS-017-X	27.7	0	0.2	4.4	35.9	0.9	15	24.7	2	14.1	0.4	0.4	1.8	1	0.41	0	0.1	17.7	1.39	5.81	11.5	0.5
ZS-091-X1	8.4	0	1.8	0.5	19.4	0.7	2	27.4	0	2.7	1.4	0.5	9.1	9.3	6.36	0	0	170	15.3	26.3	23	1.5
ZS-096-X	10.5	0	1.1	0.6	15.2	1.2	3	40.9	0.5	4	2.4	0.6	7.2	9.2	6.47	0	0	91.5	15.1	35.4	20.3	1.5
ZS-110-X	9.8	0	4.2	1	23.7	1.6	5	40.9	1.1	24.7	0.5	361	0.1	0	0.06	2.2	0	0.9	0.08	0.13	0.7	0.8
ZS-111-X	5.1	0	0	0.8	31	0.8	2	34.4	0	19	0.4	1.1	3.4	2.4	4.29	0	0	56.7	40.7	1.37	29.1	1.2
ZS-111-X2	45.9	0	1.2	0.5	7.4	0.7	3	4.3	0	0	0.3	1.7	1.5	0.8	0.62	0.2	0	20.9	1.82	0.74	1.9	0.1
ZS-112-X	370	0	0.5	1.1	31.7	1.2	5	24.7	0.6	58.5	2.8	0.9	3.1	13.2	2.5	0	0.4	58.4	9.25	1.24	34.1	1
ZS-133-X	0.7	0	0.4	1.4	13.2	1.5	7	42.2	0.7	11	3.7	3.4	17.5	2.6	2.5	0	0.1	195	13.6	7.99	34.9	2.2
ZS-134-X	2.2	0	0.5	1.2	6.7	0.9	2	37.4	0.3	51.2	3	0.9	8.5	11.8	1.91	0	0	93	14.4	2.99	42.2	1.8
ZS-136-X1	6.1	0	0.2	3.2	9.5	0.7	6	24.1	0.8	33.8	2.8	1.1	5.7	7.4	1.03	0	0	79.4	10.6	3.92	33.9	1.2
ZS-139-X	36.1	0	0.4	0.3	10.5	1	3	4.8	1.4	2.3	0.4	0.8	0.4	0.6	0.27	0	0	4.5	0.19	0.41	0	0.2
ZS-140-X	4.2	0	1.2	0.4	5.9	1.1	0	18.7	0.4	35.2	2.2	1	14.9	21.1	1.57	0	0.2	175	6.12	4.51	19.4	1.7
ZS-141-X1	22.1	0	0.3	0.3	2.5	1.7	0	40.9	0.5	13.8	3.1	0.3	8	7.6	3.33	0	0.1	116	19	6.6	18.2	1.9
ZS-152-X1	55.9	0	0	4.5	16.8	1.2	40	15.7	17.2	63.8	0.5	0.6	1.1	0	0.36	0	0	10.3	0.8	2.66	5.7	0.5
ZS-158-X1	0	0	0	1.6	10	1.3	6	8.1	0.8	1.5	0.4	0.3	0.1	0	0.09	0	0	1.5	0.05	0.44	0.5	0.2
ZS-155-X1	32.6	0	0.4	4.4	9.6	1	3	45.9	4.2	112	5.6	2	12.5	11.2	2.17	0	0.3	94.7	10.2	6.51	50.5	2.2
ZS-155-X2	32.1	0	0.4	4.2	7.6	1.2	3	12.3	8.6	58.5	2.7	1.4	20.1	11.5	2.07	0	0.2	106	8.83	5.95	43.1	1.7
ZS-226-X1	68.9	0	0.5	0.7	9.1	1.1	0	21.7	1.3	90.1	2	1.2	3.2	14.1	1.75	0	0.1	72.5	10.5	1.05	42.5	1.1
ZS-460-X	16.4	0	0.2	1.8	9.7	0.8	14	11.2	2	34.8	76.5	1.3	4.3	4.8	0.95	0	2.7	91	5.31	2.2	7.4	0.7
ZS-552-X	3.1	0	0	5.8	2.8	2.9	63	1.4	14.2	26.5	0	0.3	0.7	0	2.01	0	0	8	0.28	5.86	2	0

جدول (۷-۲۳): شرح نمونه‌های مینرالیزه برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	نام برگه	مختصات	نوع کانی زاپی	آلتراسیون	توضیحات
۱	ZA-447-X1	صفرآباد	60: 43: 015E 29: 19: 943N	پیریت، پیریت‌اکسید	-	این نمونه از رگه فلدسپات تفریق یافته در میان فیلیتهای سیاه‌رنگ برداشت شده است
۲	ZA-450-X2	صفرآباد	60: 42: 801E 29: 20: 433N	-	-	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۳	ZA-450-X4	صفرآباد	60: 42: 725E 29: 20: 500N	-	-	این نمونه از توده لوکوگرانییتی تورمالین‌دار برداشت شده است
۴	ZH-323-X	حاجی باران	60: 36: 461E 29: 08: 462N	-	-	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۵	ZH-381-X1	حاجی باران	60: 43: 986E 29: 03: 718N	-	-	این نمونه از یک رگه سیلیسی در میان ماسه‌سنگهای اسلیتی برداشت شده است
۶	ZH-070-X6	حاجی باران	60: 37: 575E 29: 20: 171N	هماتیت، لیمونیت	هماتیتی، لیمونیتی	این نمونه از یک رگه آهن‌دار برداشت شده است
۷	ZS-013-X	سفیدسنگ	60: 59: 680E 29: 24: 721N	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی در میان شیلها برداشت شده است
۸	ZS-017-X	سفیدسنگ	60: 58: 639E 29: 21: 468N	پیریت‌اکسید	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی در میان شیلها برداشت شده است
۹	ZS-091-X1	سفیدسنگ	60: 56: 341E 29: 14: 963N	پیریت‌اکسید	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی در ماسه‌سنگها برداشت شده است
۱۰	ZS-096-X	سفیدسنگ	60: 58: 126E 29: 13: 590N	-	-	این نمونه از یک توده سیلیسی در ماسه‌سنگها برداشت شده است
۱۱	ZS-110-X	سفیدسنگ	60: 57: 133E 29: 12: 310N	پیریت‌اکسید	هماتیتی، لیمونیتی	این نمونه از یک رگه بشدت آلتزه برداشت شده است
۱۲	ZS-111-X	سفیدسنگ	60: 56: 836E 29: 12: 140N	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۱۳	ZS-111-X2	سفیدسنگ	60: 56: 837E 29: 12: 141N	-	سیلیسی	این نمونه از توده گرانییتی برداشت شده است

جدول (۷-۲۴): شرح نمونه‌های مینرالیزه در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ زاهدان

ردیف	شماره نمونه	نام برگه	مختصات	نوع کانی زایی	آلتراسیون	توضیحات
۱۴	ZS-112-X	سفیدسنگ	60: 56: 054E 29: 12: 172N	-	سیلیسی	این نمونه از توده گرانیتی نفوذی در شیلها و ماسه‌سنگها برداشت شده است
۱۵	ZS-133-X	سفیدسنگ	60: 56: 363E 29: 10: 380N	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی از گرانیتها برداشت شده است
۱۶	ZS-134-X	سفیدسنگ	60: 56: 826E 29: 10: 154N	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی از توده گرانیتی آتزه برداشت شده است
۱۷	ZS-136-X1	سفیدسنگ	60: 53: 247E 29: 09: 796N	-	لیمونیتی ، سیلیسی	این نمونه از یک بخش خرد شده از بستر آبراهه برداشت شده است
۱۸	ZS-139-X	سفیدسنگ	60: 55: 165E 29: 09: 011N	پیریت	سیلیسی	این نمونه از یک توده سیلیسی برداشت شده است
۱۹	ZS-140-X	سفیدسنگ	60: 56: 410E 29: 08: 730N	پیریت، پیریت‌اکسید	-	این نمونه از یک توده آتزه برداشت شده است
۲۰	ZS-141-X1	سفیدسنگ	60: 56: 844E 29: 08: 297N	-	-	این نمونه از یک توده آذرین برداشت شده است
۲۱	ZS-152-X1	سفیدسنگ	60: 56: 693E 29: 07: 408N	-	لیمونیتی ، سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۲	ZS-158-X1	سفیدسنگ	60: 59: 352E 29: 05: 597N	-	سیلیسی	این نمونه از یک رگه سیلیسی برداشت شده است
۲۳	ZS-155-X1	سفیدسنگ	60: 57: 807E 29: 06: 470N	-	کائولینیتی	این نمونه از یک دایک آتزه شده البته به صورت جزئی برداشت شده است
۲۴	ZS-155-X2	سفیدسنگ	60: 57: 907E 29: 06: 366N	هماتیت، لیمونیت	ماتیسی ، لیمونیتی و سیلیسی	این نمونه از یک بخش آتزه شده برداشت شده است
۲۵	ZS-226-X1	سفیدسنگ	60: 46: 847E 29: 11: 062N	پیریت	هماتیتی ، لیمونیتی	این نمونه از یک توده آذرین گرانیتی آتزه شده برداشت شده است
۲۶	ZS-460-X	سفیدسنگ	60: 39: 208E 29: 19: 694N	-	-	این نمونه از بیرون زدگی سیلیسی در ماسه‌سنگها برداشت شده است
۲۷	ZS-552-X	سفیدسنگ	60: 35: 622E 29: 28: 940N	هماتیت، لیمونیت	هماتیتی ، لیمونیتی	این نمونه از ماسه‌سنگهای آهکی لیمونیتی شده برداشت شده است

جدول (۷-۲۵) : نتایج حاصل از آنالیز تمایز نمونه‌های مینرالیزه در برگه زاهدان

Sample	Rank
ZS-147-S3	28.2843
ZS-147-S4	25.2784
ZS-140-S1	13.5647
ZS-117-S1	10.3923
ZS-147-S1	9.5394
ZS-110-S2	6.4031
ZH-070-X6	6
ZS-110-X	4.7958
ZS-147-S2	3.3166
ZS-096-X	2.4495
ZS-091-X1	2.4495
ZS-139-S2	1.7321
ZS-552-X	1.7321
ZS-152-X1	1.7321
ZS-155-X2	1
ZA-447-X1	0
ZS-111-X	0
ZS-137-S1	0
ZS-096-S3	0
ZA-450-X2	0
ZS-141-X1	0
ZS-140-S2	0
ZS-096-S2	0
ZZ-066A-S	0
ZS-146-S	0
ZS-101-S1	0
ZS-133-X	0
ZS-112-X	0
ZS-096-S1	0
ZA-450-X4	0
ZS-155-X1	0
ZS-138-S1	0
ZS-139-S1	0
ZS-134-X	0
ZS-101-S2	0
ZS-226-X1	0
ZS-140-X	0
ZA-459-S	0
ZZ-066-S1	0
ZS-136-X1	0
ZS-460-X	0
ZS-111-X2	0
ZS-110-S1	0
ZS-017-X	0
ZS-139-X	0
ZH-323-X	0
ZS-157-S	0
ZH-381-X1	0
ZS-013-X	0
ZS-158-X1	0
ZS-158-S1	0
ZS-158-S2	0

Element	Rank
Au	21.3307
Cu	18.0831
As	17.3494
Fe	14.8661
Ag	14.6287
Pb	12.3693
Bi	10.247
Zn	8.3666
U	6.3246
Sb	5.6569
Mo	4.5826
Mn	3
Hg	1.7321
W	1.7321
Ti	1
Cr	0
Sr	0
Ba	0
Be	0
V	0
Co	0
Ni	0
Sn	0