پترولوژی و ژئوشیمی توده گرانیتوئیدی میرده واقع در جنوب غرب سقز- استان کردستان

سید وحید شاهرخی[1]*، مهدی خداپرست[2]، پیمان رضائی[3]،

چکیده

توده گرانیتوئیدی میرده در شمال غرب استان کردستان و در ۲۸ کیلومتری جنوب غرب شهرستان سقز قرار دارد. سنگهای رسوبی و آذرین دگرگون شده در حد رخساره شیست سبز واحدهای سنگی برونزده در این ناحیه را شامل می شوند. این گرانیتوئیدها حاوی کوارتز طلادار بوده و علاوه بر آن شامل فلدسپات، کوارتز، کانیهای اوپاک و نیمه شفاف، موسکویت (و سریسیت) و به مقدار کم به کلریت و بیوتیت است. ترکیب سنگ شناسی این توده از گرانیت تا گرانودیوریت متغیر بوده و از نوع گرانیت های تیپ I می باشد که در محیط تکتونیکی پس از کوهزائی تشکیل شده است. این توده همچنین شرایط حرارتی تشکیل ۷۰۰ تا ۷۵۰ درجه سانتی گراد و فشار ۱۵۰۰ بار برای این توده نشان می دهد. لازم به ذکر است که کانی سازی در ناحیه مطالعه در محدوده واحد سنگی گرانیت میلونیتی قابل تشخیص است. درصد پیریت و پیریت اکسید در این واحد بسیار بالاست به نحوی که در بعضی قسمتها اکسید آهن باعث تغییر رنگ واحد شده است.

لغات کلیدی: شیست سبز، گرانیت، رگه های کوارتز طلادار، سقز، کردستان

Relation of Myrdeh pluton with mineralization in west Saghez

Abstract:

The Gholgholeh area is locared in 28 Km southwest of Saghez city and in northwest of Kordestan province. The rock units outcrops in this area consist of igneous and sedimentary rocks that metamorphosed in greenschist facies. Granitoid have quartz rich gold. This pluton is consist of quartz, feldspar, opac mineral and muscovite and less of chlorite and biotite. These granitoids consist of granodiorite to granite and formed in temperature of 700 to 750°*C* and vapor pressure of upper 1500 bars. Most of the characteristics of studied rocks are comparable with I-type granitoids. Due to tectonic setting these granitoids are post orogenic type and setting in VAG group. /mineralization in this area is shown in millonite granite rock unite. Present of pyrite and pyrite oxide is high in this unit that caused Fe oxide effective over the rock units.

Key word: greenschist, granite, gold quartz veins, Saghez, Kordestan

[1] - عضو هیئت علمي دانشگاه آزاد اسلامي واحد خرم آباد (Vahid.shahrokhi@Gmail.com)

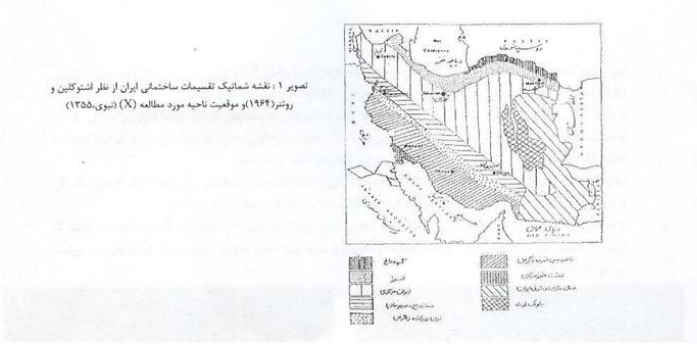
[2] - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میمه

[3] - عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشگاه هرمزگان

مقدمه

ناحیه مورد مطالعه دارای مختصات جغرافیایی ″۳۰′۰ °۳۳ و ″۳۴′۲ °۳۳ عرض شمالی و ″۴۵′۰ °۴۹ طول شرقی بوده و وسعت آن در حدود ۱۰ کیلومتر مربع می باشد. این ناحیه از دیدگاه تقسیمات زمین ساختی ایران بخشی از زون دگرگونه سنندج – سیرجان به حساب می آید. (تصویر ۱)

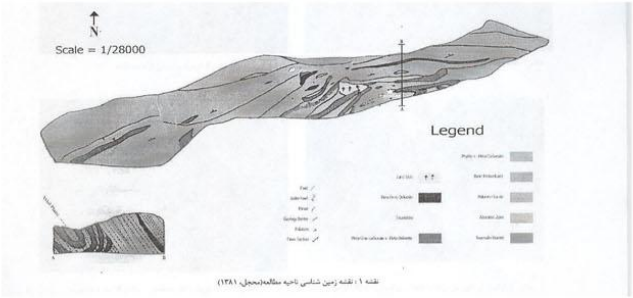
زون سنندج- سیرجان قسمت داخلی دگرگون شده کوهزاد زاگرس در باختر ایران است که به هنگام بسته شده اقیانوس تتیس جوان در کرتاسه پسین در اثر برخورد سکوی قاره عربی با ایران ایجاد شده است (آقا نباتی، ۱۳۸۳). براساس تقسیمات تکتونیکی پهنه سنندج- سیرجان (محجل، ۱۳۷۸) ناحیه مورد مطالعه در زیر پهنه با دگرشکلی پیچیده قرار گرفته است. این زیر پهنه با داشتن چندین مرحله دگرشکلی که بعضی از آنها با دگرگونی و نفوذ توده های بی شماری از سنگ های نفوذی همراه بوده است از دیگر زون ها متمایز می شود.



تصویر ۱ : نقشه شماتیک تقسیمات ساختمانی ایران از نظر اشتوکلین و روشر(۱۹۶۴)و موقعیت ناحیه مورد مطالعه (X) (نبوی،۱۳۵۵)

نتایج و بحث

با توجه به اینکه تکتونیک در این ناحیه به شدت فعال بوده است لذا باعث بر هم خوردن ارتباطات اولیه و اصلی چینه شناسی شده است. بطوریکه تشخیص قدیم و جدید بودن واحدهای سنگی از نظر چینه شناسی دقیقاً میسر نیست. واحدهای سنگی برونزده در منطقه شامل سنگهای رسوبی و آذرینی هستند که همگی در حد رخساره شیست سز دگرگون شده اند. (نقشه ۱)



نقشه ۱ : نقشه زمین شناسی ناحیه مطالعه(محجل، ۱۳۸۱)

نهشته های رسوبی شامل آهک و دولومیت شده و رسوبات پلیتیک تبدیل شده به فیلیت است. مجموعه سنگهای آذرین شامل سنگهای آتشفشانی و نفوذی است که با ترکیب دوگانه اسیدی تا بازیک تا حد شیست دگرگون شده اند.

این ناحیه تحت تأثیر دگرشکلی شدید قرار گرفته بطوریکه لایه بندی واقعی (S_0) تغییر یافته و یک لایه بندی ترکیبی (Compositional Layering) را بوجود آورده است. (بارکر، ۱۹۹۰)

از طرف دیگر سنگهای گرانیتی در داخل این مجموعه نفوذ کرده اند بطریقی که بخشهائی از شیست ها دارای برگوارگی یکسان به موازات لایه بندی اولیه و همسو با برگواره میلونیتی بوده که با هم در دگرگونی همراه با میلونیتی شدن شرکت کرده اند (عکس ۱). دایک های جوانتر و رگه های کوارتز طلادار در این مجموعه نفوذ کرده است.

حضور این توده ای گرانیتوئیدی در محدوده کانسار (نقشه ۱) یکی از مشخصات اصلی و بارز در این ناحیه است که می تواند دال بر درجه زمین گرمائی بالای این ناحیه در زمان تشکیل این گرانیت ها باشد (دنگ و همکاران، ۱۹۹۹).

این توده های گرانیتی به گرانیت های میلونیتی جهت یافته (عکس ۲) و گرانیت تورمالین دار (عکس ۳) تقسیم بندی می شوند، که شامل فلدسپات، کوارتز، کانیهای اوپاک و نیمه شفاف، موسکویت (و سریسیت) است. علاوه بر آنها به تعداد کم به کلریت و بیوتیت نیز می توان اشاره کرد.

عکس ۱: قطعه ای از شیست سبز که بصورت آنکلاو در داخل گرانیت میلونیتی مشاهده می گردد

عکس ۲: گرانیت میلونیتی در ناحیه قلقله

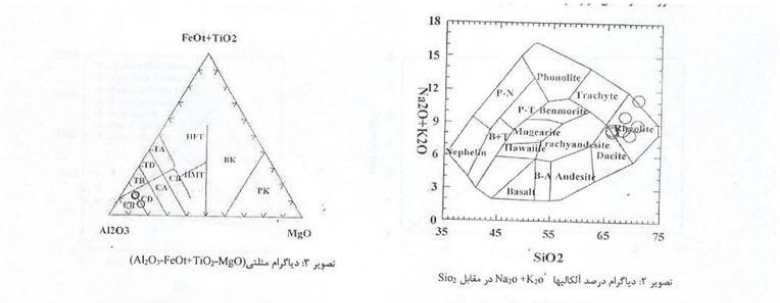
عکس ۳: گرانیت تورمالین دار در ناحیه قلقله (بزرگنمائی ۴۰ برابر در نور پلاریزه)

عکس ۴: تمرکز پیریت با بلور خودشکل در واحد گرانیت میلونیتی

با توجه به آثار باقی مانده از ماکل فلدسپات ها به نظر می رسد در سنگ اولیه پلاژیوکلاز و فلدسپات آلکالن (قلیایی) هر دو حضور داشته اند که فراوانی نسبی پلاژیوکلاز بیشتر است. شواهد بافتی و کانی شناسی نشان می دهد که این مجموعه از نوع سنگهای آذرین دانه متوسط است که دگرشکلی شدیدی را متحمل شده است، بطوریکه در حال حاضر می توان آنرا میلونیتی در نظر گرفت. لازم به ذکر است، جهت یافتگی مورد بحث که در زیر میکروسکوپ مشاهده می گردد دارای همان شیب و امتداد است که در نمونه دستی وجود دارد و در رخنمون های هم خواب شیستوزیته، لینیاسیون و همچنین همخواب لایه بندی طبقات شیست و سنگ آهک است. مطالعات میکروسکپی نشان دهنده فابریک میلونیتی (mylonit sttuctur) است که بیانگر تأثیر تنشهای تکتونیکی در زمان جایگزینی توده گرانیتوئیدی یا پس از آن بوده است. هر چند شار حرارتی این توده گرانیتوئیدی آنقدر شدید نبوده است که منجر به تولید اسکارن شود لیکن رگه و رگچه های کانه دار موجود در منطقه حاکی از وجود پدیده پیرومتامورفیسم در حواشی این توده است.

به منظور نامگذاری نورماتیو توده گرانیتوئیدی از دیاگرام درصد آلکالیها $Na_2o + K_2o^{\circ}$ در مقابل Sio_2 (کامس، ۱۹۷۹) استفاده شد که تمامی نمونه ها در محدوده گرانیت تا گرانودیوریت قرار می گیرند. (تصویر ۲)

همچنین با استفاده از دیاگرام مثلثی $(Al_2O_3 - FeOt + TiO_2 - MgO)$ تصحیح شده توسط ریکوود، ۱۹۸۹) نمونه ها در محدوده گرانیت تا گرانودیوریت و در قسمت کالکوآلکالن قرار گرفته اند. وجود تمامی نمونه ها بطور کامل در زیر خط جداکننده کالکوآلکالن و تولئیتی تأیید کننده نوع کالکوآلکالن ماگمای توده گرانیتوئیدی باشد. جهت جدایش دقیق تر این دو نوع ماگما، از دیاگرام مثلثی AFM (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱) استفاده شده که با استفاده از این دیاگرام تمامی نمونه های گرانیتوئیدی (gd) در قلمرو کالکوآلکالن قرار گرفته اند. (تصویر ۳)



تصویر ۳: دیاگرام مثلثی $(Al_2O_3-FeOt+TiO_2-MgO)$

تصویر ۲: دیاگرام درصد آلکالیها $Na_2o+K_2o^{\circ}$ در مقابل Sio_2

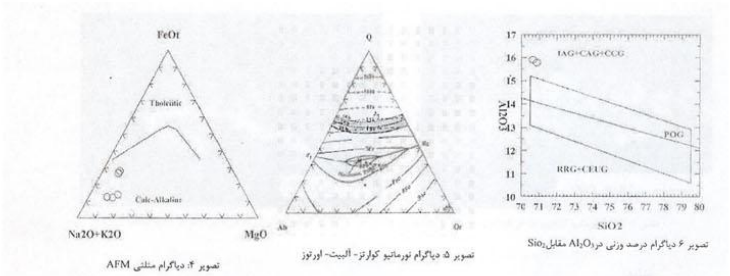
براساس دیاگرام نورماتیو کوارتز- البیت- اورتوز (Qz-Ab-Or) که مینیمم حرارت برای حالت اشباع از آب (تاتل و بوون، ۱۹۸۵) و حالت بی آب (هیگنز، ۱۹۸۵) نشان داده شده است، موقعیت نمونه ها معرف حرارتی بین ۷۰۰ تا ۷۶۰ درجه سانیتگراد و فشار بخار آب موجود نیز بیشتر از ۱۵۰۰ بار می باشد.

جهت تمایز گروههای سه گانه گرانیتوئیدی I(OAG , CAC , CCG) و II(CEUG , RRG) و III(POG) از دیاگرام درصد وزنی در Al_2O_3 مقابل SiO_2 استفاده گردیده است.

(Maniar&piccolo, 1989) با استفاده از این نمودار تمامی نمونه ها در قلمرو (IAG+CAG+CCG) قرار می گیرند. (شکل ۳-۱۳)

با کاربرد دیاگرام کاتیونی $R_1 = 4Si - 11(Na + K - 2(Fe + Ti)$ $R_2 = 6Ca + 2Mg + Al$ که در آن محیطهای تکتونیکی گرانیتوئیدها تفکیک شده است (با چلور و بودن، ۱۹۸۵) ملاحظه می شود که نمونه ها در قسمت پس از کوهزائی قرار می گیرند.

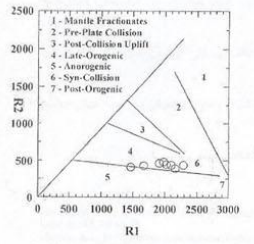
با استفاده از دیاگرام Na_2o در مقابل K_2o (پیرس و همکاران، ۱۹۸۴) تمامی نمونه ها در محدوده گرانیت های تیپ I قرار گرفتند. (شکل ۳-۱۶)



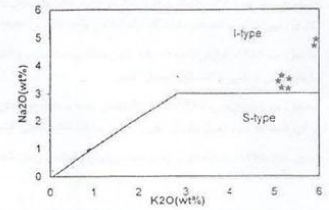
تصویر ۴: دیاگرام منلقی AFM

تصویر ۵: دیاگرام نورماتیو کوارتز- آلبیت- اورتوز

تصویر ۶ دیاگرام درصد وزنی در Al_2O_3 مقابل Sio_2



تصویر ۷: دیاگرام کاتیونی R_1=4Si-11(Na+K-2(Fe+Ti)
R_2=6Ca+2Mg+Al

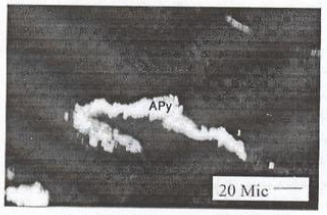


تصویر ۸: دیاگرام Na2o در مقابل K_2O

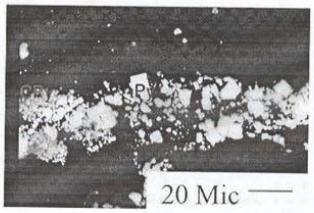
کانی سازی در محدوده اکتشافی قلقله در محدوده واحد سنگی گرانیت میلونیتی (mgr) قابل تشخیص است (عکس ۴). رخنمون این واحد سنگی کانه دار، در سرتاسر محدوده مشاهده می شود به طوریکه توسط ترانشه ها و چاههای حفاری، قطع و در سطح مشخص شده است. پهنای رخنمون این واحد سنگی متغیر و گاهاً به بیش از ۱۰۰ متر نیز می رسد. البته کانی سازی در تمام بخش واحد کانه دار، یکنواخت نیست، بعضی بخشهای آن دارای عیار بالایی می باشد. درصد پیریت اکسید در این واحد بسیار بالاست به نحوی که در بعضی قسمتها، اکسید آهن باعث تغییر رنگ واحد شده است. اکسیدهای آهن به صورت ثانویه در حفرات سنگ تمرکز یافته اند اما پیریت به صورت منظم و منطبق بر نازک لایه های سنگ

اصلی دیده می شود. این نظم بگونه ای است که اگر چین خوردگی در نازک لایه به وجود آمده است، پیریت نیز متأثر از آن، چین خورده است. (شاهرخی، ۱۳۸۷)

در ناحیه مورد مطالعه کانی های سولفیدی فراوان ترین کانه ها می باشند. این کانه ها اغلب در متن سنگ بصورت ذرات پراکنده و لامینه هایی از پیریت و همراه با بلورهای کوارتز و کربنات می باشند این سولفیدها شامل سولفیدهای اتومورف درشت بلور و ریزبلور و بی شکل شامل پیریت و کالکوپیریت (عکس ۵) و به ندرت پیریت های آرسنیک دار، آرسنوپیریت (عکس ۶) است.



عکس ۶: بلور آرسنو پیریت در بخش کانه دار ناحیه مطالعه



عکس ۵: تمرکز پیریت و کالکوپیریت در کنار هم

منابع:

- آقانباتی، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- شاهرخی، س.و.، ۱۳۸۷، جایگاه و منشأ طلا در ناحیه قلقله و کرویان واقع در جنوب غرب سقز- استان کردستان، پایان نامه دکتری زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
- محجل، م.، ۱۳۸۱، گزارش نقشه ۵۰۰۰: ۱ زمین شناسی، ساختاری و آلتراسیون منطقه معدنی کرویان، طرح اکتشاف طلای سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- محجل، م.، سهندی، م.ر.، ۱۳۷۸، تکامل تکتونیکی پهنه سنندج- سیرجان در نیمه شمال باختری و معرفی زیر پهنه های جدید در آن، فصلنامه علوم زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور شماره ۳۱ و ۳۱
- نبوی، م.ح.، ۱۳۵۵، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۰۹ ص

- Batchelor, R.A., Bowden, p., 1985, Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicratonic parameters, Chem.., Geol, No.48, PP.43-55.
- Barker, A.J., 1990, Introduction to metamorphic textures and microstructures, Glasgow, Blackie.
- Cox, K.G., Bell, G.D., 1979, The interpretation of igneous rocks, London, Allen & Unwin, 450p.
- Deng, J., Yang, L., Zhai, Y., Wang, J., Fang, Y., 1999, Crust-mantle Intraction and Dynamic of Metallogenic System of Jiadong gold ore concentration area, china, Journal of Geoscience of China, Vol.1, No.1
- Fabrizio, s., Federico, R., Andreas, L.L., Francesco, S., 2006, consistent kinematic architecture in the damage zones of intraplate strike- slip fault in north Victoria land, Antarctica and implications for fault zone evolution, Journal of structural geology, No.28, PP 50-63
- Irvine, T.N. and Baragar, W.R.A., (1971), A yuide to the chemical classification of the common volcanic rocks.

- Maniar,P.D. & Piccoli., 1989, tectonic discrimination of granitoids, geological society of America, Bulltin, 101:635-643
- Rickwood, P.C., 1989, Boundary lines within petrologic diagrams, which use oxide of major and minor elements, Lithos, 22, pp.247-263.
- Pearce, J.A., Haris, N.B.W., Tindle, A.G., 1984, Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks, Journal of petrology, No.25, part.4, PP.956-983.
- Stocklin, j., Ruttner, a., Nabavi, M.H., 1964. New data on the lower Paleozoic and percambrian of north Oran, G.S. Iran, Rep.No. 1,29P
- Tuttle, F., Bowen, N.L., 1958, origin of granite in the lighte of experimental studies in the system NaAlSi3O8- KAlSi3O8-SiO2- H2O, geological science of America, 74, pp. 153.