

همایش پترولوژی کاربردی

پتروگرافی، مینرالوگرافی و ژئوشیمی کانسنگ های کرومیتی و سنگهای دربرگیرنده در افیولیت شمال ناین

مریم صادقی^{۱*}، بابک وهایی مقدم^۲، علی خان نصرافهانی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد خوراسگان اصفهان

M_sadeghi@khuisf.ac.ir

۲- استادیار گروه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

چکیده

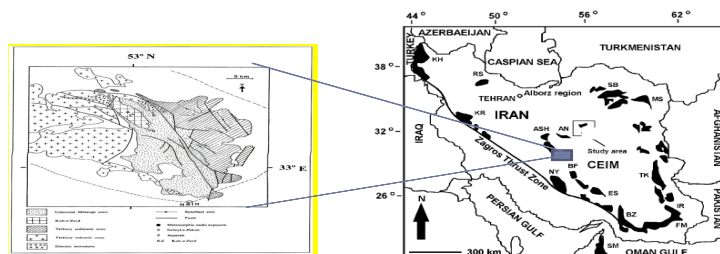
منطقه مورد مطالعه در افیولیت ملائز شمال ناین، روی کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر واقع شده است. و شامل سنگ های دونیت، هارزبورژیت، لرزولیت، سرپانتین و کرومیت می باشند. پاراژنهای کرومیت شامل کانه های: ایراسیت، مگنتیت، هماتیت، پنتلانیدیت، میلریت، کالکوپیریت، پیریت و کولین می باشند. بافت کانی های کرومیت بافت افشان، پوست پلنگی، اوربیکولار، بافت جعبه ای، خلیج خوردگی، جانشین می باشد. براساس نمودارهای ژئوشیمیایی پریدوتیت های گوشته افیولیت ناین در محدوده پریدوتیت های بسیار تهی شده و کرومیت های غنی از Cr آن ترکیب بونینیتی (ماگمای غنی از منیزیم) و کم تیتان دارند.

واژگان کلیدی: افیولیت، شمال ناین، کرومیت، پریدوتیت، بونینیت

Petrography and Mineralogy and geochemistry of chromite mine and host rocks ophiolites from North of Nain

The study area melange ophiolites north of Naein belongs to the Urumieh - Dokhtar volcanic belt and including rock dunite, harzburgite, lherzolite, serpentine and chromitites. Our geochemical diagrams investigation ophiolite mantle peridotite by Naein highly depleted peridotite ranges empty the composition of and chromitites Cr-rich Boninites (magma rich in magnesium) are low Titan.

Key words: Ophiolites, Chromitite Peridotite, Boninites.



شکل ۱: نقشه افیولیت های ایران برگرفته از (Pessagno et al, 2004) و شمال ناین از: (داوود زاده، ۱۹۷۲).

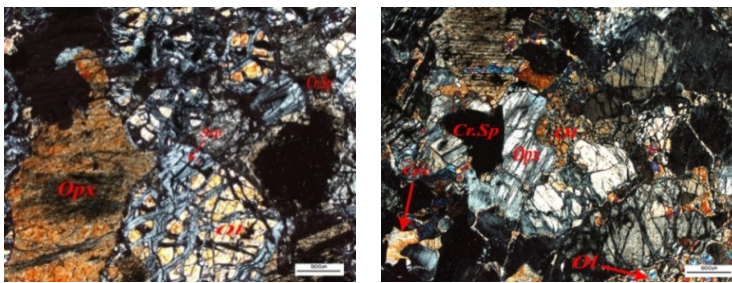
شرح و بحث

پتروگرافی: سنگ های پریدوتیتی در بخش های مختلف افیولیت ناین رخمون دارند و با توجه به تقسیم بندی لومتر (۱۹۸۹) واشتروکایزن (۱۹۷۶)، شامل دونیت، هارزبورژیت و لرزولیت است، که همراه نهشته های کرومیتی می باشند.

همایش پترولوژی کاربردی

هارزبورژیت شامل الیون، ارتوپروکسن و کانی های فرعی کلینوپروکسن، اسپینل کروم دار که در اغلب موارد مگنتیتی شده اند می باشد (شکل ۲). الیون ها اغلب به سرپانتین های صفحه ای به نام آنتی گوریت و رشته ای تجزیه شده اند. در ضمن ارتوپروکسن ها نیز از نوع انستاتیت و برونزیت می باشند که به نوعی سرپانتین به نام بستیت تجزیه شده اند. اسپینل های کروم دار به صورت نواری شکل در اطراف ارتوپروکسن ها دیده می شود که نشانه واکنش مذاب/گوشته در این سنگ ها می باشد (پیکاردو و همکاران، ۲۰۰۶).

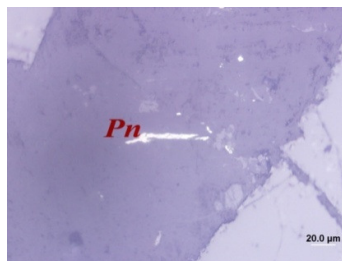
لرزولیت بیشتر در مرکز و جنوب افیولیت ملاتزهاده دیده میشود. کانی های اصلی در این سنگ شامل الیون، ارتوپروکسن و کلینوپروکسن و کانی های فرعی اسپینل کروم دار و پلاژیوکلاز می باشد. برخی از کلینوپروکسن ها دارای رخ سه گانه و از نوع دیلاژ می باشند (شکل ۲).



شکل ۲) الف لرزولیت ب : هارزبورژیت

کانه نگاری: کرومیتیت این سنگ همراه با دونیت و هارزبورژیت از نوع انبانی و غنی از کروم در منطقه رخنمون دارد. پاراژنز کانها در این سنگ عبارتند از: کرومیت، ایراسیت (Ir,Ru,Rh,Pt)AsS، مگنتیت، هماتیت، پنتلاندیت، میلریت، کالکوپیریت، پیریت و کولین می باشند. بافت کانها به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم می شوند، که بافت های اولیه همزادی کانها با سنگ درونگیر را نشان می دهند و بافت های ثانویه حاصل تغییرات پس از کانها زائی هستند به عنوان مثال بافت افشان، پوست پلنگی، اوربیکولار، بافت جعبه ای (Box worke)، خلیج خوردگی، جانشینی و بافت تکتونیک در این منطقه است.

پنتلاندیت: در این کانسار، یکی از کانها های مهم فاز سولفیدی می باشد. در نور انعکاسی بدون حضور آنالیزور به رنگ زرد لیموئی دیده می شود (شکل ۳). و قدرت انعکاس پایینی دارد. این کانها بافت های خلیج خوردگی، شعله ای، رگه و رگچه ای و میله ای در میان سنگ های فرا بازی نشان می دهد و اکثراً با سنگ های دونیت و هارزبورژیت همراه می شود. احتمالاً در این کانسار عنصر روتنیوم همراه کانی پنتلاندیت یافت می شود (Zaccarin, 2008).

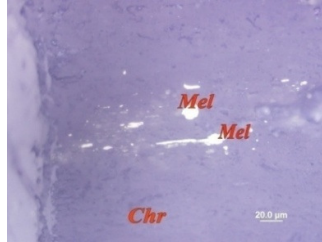


شکل ۳) پنتلاندیت با بافت رگه ای و خلیج خوردگی

ایواریت: در این کانسار همراه کرومیت بافت اکسولوشن نشان می دهد، در نور انعکاسی بدون حضور آنالیزور رنگ خاکستری روشن متمایل به آبی دارد و با حضور آنالیزور ایزوتروپ است.

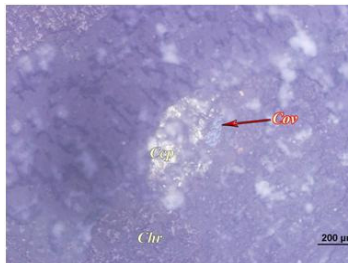
همایش پترولوژی کاربردی

میلریت: در این کانسار بر اثر دگرسانی بوجود آمده است و بافت آن از نوع جانیشینی می باشد. با نور انعکاسی به رنگ زرد لیموئی دیده می شود ولی آنیزوتروپی قوی دارد و این کانی با نیکل همراه می باشد.



ب) میلریت

کالکوپیریت: در این کانسار همراه کرومیت دیده می شود ولی غالباً با فاز سیلیکاته یعنی سنگ های پریدوتیت همراه است. با نور انعکاسی بدون حضور آنالیزور رنگ زرد براق دارد و با حضور آنالیزور آنیزوتروپی نشان می دهد.
کولیت $Cu_{0.9}S$: این کانه همراه با کالکوپیریت وجود دارد کولیت ها حضور دیگر سولفیدها به صورت رگه ای و افشان در مقاطع قابل روئی می باشند (شکل ۳).

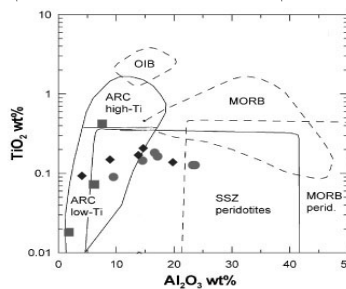


ج) کولیت در کنار کالکوپیریت در داخل کرومیت ها

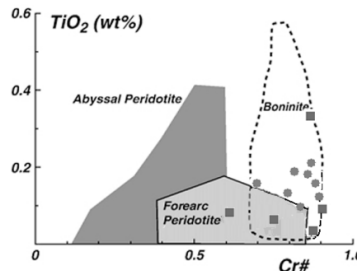
ویژگی های ژئوشیمیایی:

بر اساس نمودار الف ماگمای بونانیتی، حاصل درجه ذوب بخشی بالا بوده و دارای TiO_2 کمتری نسبت به ماگمای توله ایتی میان اقیانوسی با درجه ذوب بخشی کمتری باشد (آرایی، ۱۹۹۲) که پریدوتیت های گوشته افیولیت نائین در محدوده پریدوتیت های تهی شده قرار گرفته اند و کرومیتیت های غنی از کروم نائین از ماگمایی با ترکیب بونانیتی (ماگمای غنی از منیزیم) شکل گرفته اند. کرومیتیت ها در محیط بالای زون فرورانش تشکیل شده اند و این در حالی است که تاکنون هیچ کرومیت افیولیتی از محل زون های گسترش اقیانوسی گزارش نشده است (ادواردز و همکاران، ۲۰۰۰).

نمودار ب: سنگ های پریدوتیتی در محدوده قوس کم تیتان که نشان از وجود منیزیم بالا در منطقه بونانیتی است (شکل ۴).

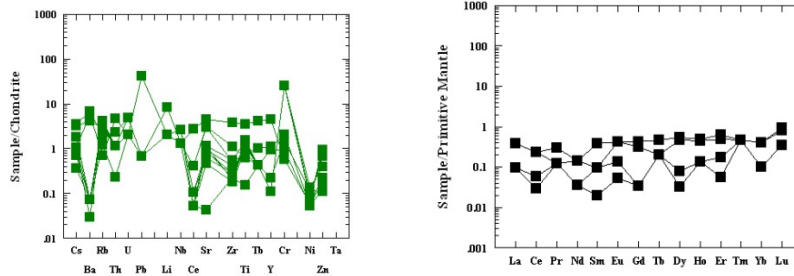


شکل ۴) الف: تغییرات اسپینل های کروم دار در پریدوتیت ها و کرومیتیت های گوشته افیولیت نائین (منطقه حسین آباد و سهیل پاکوه) بر گرفته از (دیک و بولن، ۱۹۸۴) و (آرای، ۱۹۹۲)



ب: نمودار TiO_2 در مقابل $Cr\#$ بر گرفته از (Kamenetsky & et, 2001)

نمونه ها نسبت به گوشته اولیه نورمالایز شده برای La, Pr, Eu, Tm یک آنومالی مثبت و برای Ce, Yb یک آنومالی منفی داریم. روند نسبتاً افقی است ولی در کل نسبت به گوشته اولیه تهی شدگی داشته که برای HREE تا ۱ میرسد. برای Eu یک آنومالی مثبت نسبت به عناصر دو طرف داریم که نشان از شرایط احیایی است (شکل ۵: الف). همچنین نمونه ها نسبت به کندریت نورمالایز شدند که عناصر ناسازگار تهی شدگی دارند و به سمت سازگارها این میزان افزایش می یابد. یک آنومالی منفی برای Ba دیده میشود که این عنصر جزء عناصر ناسازگار است و تمایل دارد در مذاب باقی بماند. برای Ni تهی شدگی داریم که در حین ذوب بخشی سنگ منشأ وارد مذاب نشده اند. غنی شدگی شدید Cr تا ۱۰۰۰۰ برابریده میشود که دلیلی بر تمرکز آن در ارتوپروکسن و اسپینل می باشد (شکل ۵: ب).



شکل ۵: مقادیر نرمالیز شده عناصر شیمیایی افیولیت ها نسبت به:

الف: گوشته اولیه (مقادیر نرمالیزکننده از تیلور مک لنان ۱۹۸۵)

ب: کندریت (مقادیر نرمالیزکننده از تیلور و مک لنان، ۱۹۸۵)

نتیجه گیری:

بر اساس نمودارهای ژئوشیمیایی بر این اساس تحقیقات ژئوشیمیایی نشان می دهد پریدوتیت های گوشته افیولیت نائین در محدوده پریدوتیت های بسیار تهی شده و کرومیتیت های غنی از Cr ترکیب بونیایی (ماگمای غنی از منیزیم) و کم تیتان مشتق شده اند و در یک محیط تکتونیکی بالای زون فرورانش تشکیل شده اند. کرومیت های انبانی در این مجموعه افیولیتی طی فرایندی مذاب صعودکننده با پریدوتیت های گوشته میزبان واکنش داده و باعث ذوب پروکسن ها میگردد. ذوب نامتجانس ارتوپروکسن، تولید مذاب غنی از سیلیس نموده که وارد میران پایداری کرومیت شده و باعث میگردد توده های کرومیتی برج را در منطقه داشته باشیم.

منابع

آقا نباتی، ع. (۱۳۸۳). زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- Arai, S , 1992. Chemistry of chromian spinel in volcanic rockj as apotential guide to magma chemistry. *Mineralogy Magazine* 56,173-184.
- Davoudzadeh, mohamad. (1972). Geology and petro graphy of the are north of nain central iran: Geological survey of iran, repot No. 140 , 89 p.
- Dick, H. J. B. & Bullen, T., 1984. Chromian spinel as a petrogenetic indicator in abyssal and alpine-type peridotites and spatially associated lavas. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 86,54-76.
- Edwards, S. J.,J. A. Pearce,and J.Freeman,2000,New insights concerning theinfluence of water during theformation of podiform chromite.In:Dilek,Y.,Moore,E.M.,Elthon,D.,Nicolas,A(Eds),ophiolites and oceanic crast:new insights from field studies and the ocean drilling program, Boulder:Geological Society of America,Special Paper,Colorado,v. 394,p.139-147.
- Kamenetsky, V.S., Crawford, A.J., Meffre, S., 2001. Factors controlling chemistry of magmatic spinel: an empirical study of associated olivine, Cr-spinel and melt inclusions from primitive rocks. *J. Petrol.* 42, 655–671.
- Le Mait er, R.W., (ed),1989, A classification of igneous rocks and glossary of terms:Blackwell,Oxford,193 p.
- Pessagno,E.A.Jr.,A.M.,Ghaz,M.,Kariminia, R.A.,Duncan,A.A.,Hassanipak,2004,Tectonostratigraphy of the Khoy Complex,northwestern Iran,stratigraphy,v.2,no.1,pp.49-63.
- Piccardo, G. B., A. Zanetti, E. Poggi, G. Spagnolo, and O.Muntener, 2006, Melt/peridotite interaction hn the Southern Lanzo peridotite:Field,textural and geolchemical evidence,*Journal:Lithos*,p.1-29.
- Stoneley, R., 1975, On the origin of ophiolite complexes in the southern Tethys region: *Tectonophysics*, v. 25,p. 303-322.
- Streckeisen,A.,1976,To each plutonic rock its proper name:*Earth-science Rev.*,v.12,1-33(<http://www.Science.ubc.ca/~geo1202/igneous/intru/ultphan.html>)
- Taylor, S.R., McLennan, S.M., 1985. *The Continental Crust: its Composition and Evolution*. Blackwell, Cambridge, p. 312.
- Zaccarin,F. , 2008, Platinum-group element mineralogy and geochemistry of chromitite of the Kluchevskoy ophiolite complex, central Urals (Russia), *Ore Geology Reviews* , 33, 20–30p.