



بیست و سومین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران ۲۰ و ۲۱ آبانماه ۱۳۹۹ The 23rd Symposium of Geological Society of Iran 10-11 November, 2020



مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی آهک دولومیتی در مجموعه آتشفشانی-رسوبی کامبرین زیرین و محیط زمین‌ساختی در کانسار سه‌چاهون، ایران مرکزی

غلامرضا میرزابابائی*؛ محمد یزدی؛ مهرداد بهزادی

دکترای زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی*؛ استاد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی؛ استاد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی

نتیجه گیری

با وجود شواهد ژئوشیمیایی مبنی بر حاکمیت محیط زمین‌ساختی مرتبط با فرورانش در برخی از واحدهای سنگی در منطقه بافق و بویژه در ریولیت‌های کانسار سه‌چاهون، گستردگی واحدهای رسوبی از جمله واحدهای کربناتی، شیل و ماسه‌سنگ در محدوده کانسار سه‌چاهون و همچنین حضور لایه‌های چرتی و بویژه ژاسپلیت در چینه‌شناسی کانسار سه‌چاهون نشان می‌دهد که غلبه محیط دریایی در برخی از نقاط تا حدودی بررنگ‌تر از حاکمیت محیط زمین‌ساختی حاشیه قاره‌ای مفروض برای کانسارهای آهن منطقه باقی می‌باشد. در هر صورت منطقه بافق، منطقه‌ای با توان فلززایی بسیار زیاد و متنوع بوده که به نظر می‌رسد تمامی کانسارهای مزبور در یک محیط زمین‌شناسی واحد اما با سن‌های مختلف تشکیل شده‌اند. شواهد صحرایی حاکی از تشابه برخی از واحدهای میزبان کانسنگ‌های حتی متفاوت در این منطقه است که به نظر می‌رسد در موقعیت‌های زمین‌ساختی متغییری (در طول زمان) تشکیل شده‌اند؛ با این وجود عدم توجه بنیادین و منطقه‌ای به این بخش از ایران مرکزی و تمرکز نقطه‌ای در برخی از پژوهش‌ها و تحقیقات صورت گرفته در این منطقه بعنوان عامل بخشی از ناهمگنی‌های تفسیری در تبیین محیط زمین‌ساختی منطقه فلززایی باقی به شمار می‌رود.

مواد و روش کار

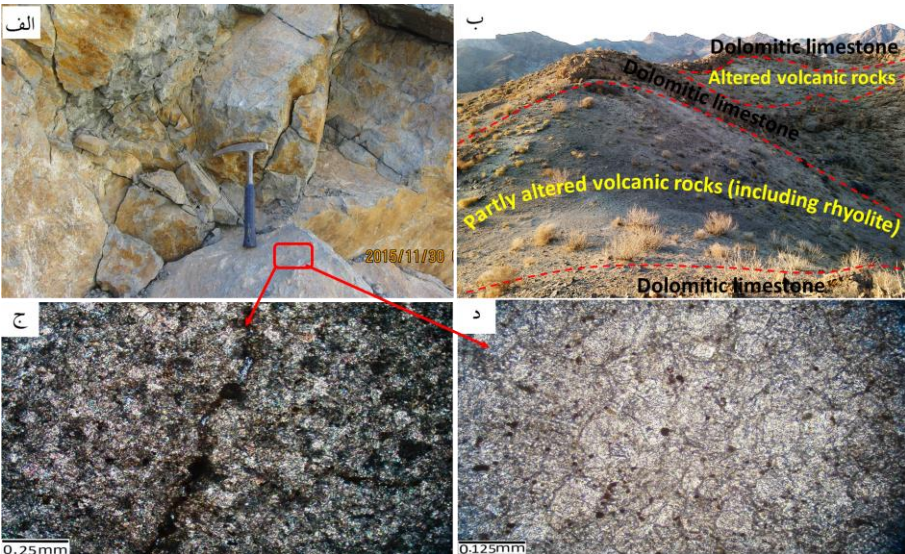
روش تحقیق در این پژوهش بطور کلی مشتمل بر بررسی تحقیقات علمی قبلی، مشاهدات صحرایی و نمونه‌برداری، تهیه مقاطع نازک سنگ به منظور بررسی کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی، خردایش و تهیه پودر سنگ جهت انجام آنالیز ژئوشیمیایی به روش طیف‌سنج جرمی پلاسمای زوج القایی (ICP-OES, XRF)، و در نهایت بررسی‌های آزمایشگاهی و دستگاہی بوده است. نمونه‌برداری هم از مغزه‌های حفاری و هم از رخنمون‌های مختلف موجود در پیت معدنی صورت گرفت. از بین نمونه‌های برداشت شده، تعداد ۵ نمونه سنگی متعلق به واحدهای آهک دولومیتی در آنومالی ۱۱ کانسار سه‌چاهون انتخاب شدند. مکان نمونه برداری، رخنمون واحد کربناتی تقریباً هم ارز با ریولیت میزبان کانسنگ می باشد که در جنوب آنومالی ۱۱ رخنمون قابل ملاحظه ای از آن دیده می شود.

چکیده

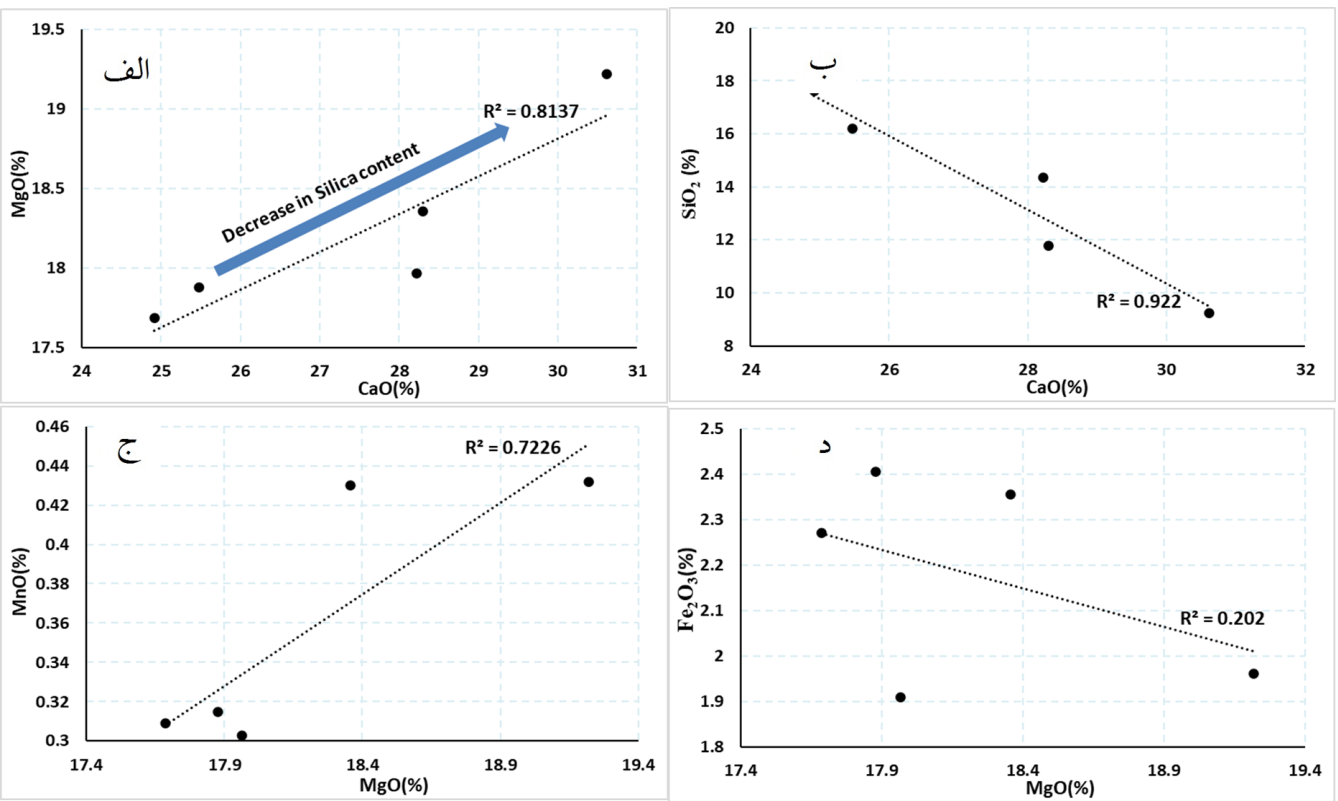
رخدآ آهک دولومیتی بعنوان بخشی از واحدهای آتشفشانی-رسوبی کامبرین زیرین در اطراف کانسارهای مگنتیت-آپاتیت (نظیر سه‌چاهون) و روی و سرب (کوشک) در منطقه معدنی بافق در ایران مرکزی در کنار واحدهای آتشفشانی از جمله ریولیت و توف ریولیتی از پدیده‌های معمول در این منطقه می‌باشد. عدم حضور هاله‌های حرارتی در اطراف آهک‌های دولومیتی موجود در مجاورت ریولیت از موارد قابل توجه است که مبین وجود پدیده‌های آتشفشانی زیرآبی در بخش هایی از این محدوده است. این موارد با شواهد موجود در برخی از کانسارهای آهن منطقه همخوانی چندانی ندارد و بنابراین نمی‌توان محیط زمین‌ساختی یکسانی برای تمام این کانسارها متصور شد. از خصوصیات بارز واحدهای دولومیتی در کانسار سه‌چاهون می‌توان به نسبت بالای CaO به MgO (متوسط ۱/۵۱) دامنه تغییر بسیار اندک) و همبستگی شدید این دو اکسید اصلی اشاره کرد. رفتار عناصر کمیاب و نادر حاکی در این سنگ‌های کربناتی نیز بسیار شبیه به رفتار این عناصر در توف‌های ریولیتی مجاور آنهاست (ناهنجاری‌های نظیر)، حضور آثار سیلیسی هم بصورت دانه‌های کوارتز و هم بصورت ریزلایه‌های سیلیس (برخی بحالت چرت) مشهود است و با مقادیر بالای سیلیس در نتایج ژئوشیمیایی آهک‌های دولومیتی به خوبی سازگار است. شواهد مذکور حاکی از هم‌جواری یا وراثت بخشی از ژئوشیمی محیط تشکیل توف ریولیتی در داخل آهک‌های دولومیتی است و بیشتر با حاکمیت محیط دریایی در تشکیل (یا حداقل کمی بعد از تشکیل) کانسار سه‌چاهون انطباق دارد (اگرچه ژئوشیمی ریولیت‌ها بیشتر با محیط حاشیه قاره همخوانی دارد). این مسئله با حضور ژاسپلیت و درآپاستون‌ها در بالای ستون چینه‌شناسی کانسار نیز بررنگ‌تر می‌گردد و نشان از حاکمیت محیط دریایی تا زمان‌های طولانی پس از تشکیل کانسار سه‌چاهون می‌باشد.

بحث

همانطور که ذکر گردید، سنگ‌های کربناتی در ارتباط نزدیک با توف ریولیتی می‌باشند. سنگ‌های ریولیتی در این کانسار دارای برخی از شاخصه‌های ژئوشیمیایی خاص محیط فرورانش هستند با اینحال سنگ‌های کربناتی تشکیل شده در مجاورت ریولیت‌ها در ابعاد وسیع، شواهد رسوب‌شناسی دیگری را به نمایش می‌گذارند؛ بنابراین در مورد محیط زمین‌ساختی این کانسار، نیاز به اعمال احتیاط جدی می‌باشد. به منظور بررسی ژئوشیمیایی آهک‌های دولومیتی، تعداد ۵ نمونه دولومیت به روش XRF در آزمایشگاه شرکت اسکام (انرژی اتمی) مورد آنالیز قرار گرفتند. براساس نتایج بدست آمده، سنگ‌های مورد بررسی اغلب دارای نسبت بالای CaO به MgO هستند و مقادیر معتدلهی SiO₂ (بین ۹ تا ۱۷ درصد) دارند (شکل ۳). براساس نسبت اکسیدهای اصلی در سنگ‌های کربناتی، این سنگ‌ها در محدوده ترکیبی آهک دولومیتی قرار می‌گیرند. بطور کاملاً قابل پیش‌بینی، انطباق مثبت بین MgO و CaO مشاهده می‌شود (شکل ۳. الف). برعکس، بین محتوای سیلیس و CaO انطباق مثبتی وجود ندارد (شکل ۳. ب). مقادیر بالای سیلیس حاکی از حضور عضو سیلیسی یا بصورت دانه‌های کوارتز و یا بصورت ریزلایه یا رگچه‌های سیلیسی بصورت چرت در زمینه سنگ کربناتی می‌باشد که نشان از تشکیل در شرایط محیط آبی می‌باشد. انطباق مثبت بین مقادیر MnO و MgO (شکل ۳. ج) احتمالاً حاکی از وابستگی تشکیل بخشی از دولومیت-آهک دولومیتی به سامانه‌های گرمایی می‌باشد که احتمالاً در محیط تشکیل دولومیت و بصورت نامتداوم فعال بوده‌اند. از طرف دیگر این انطباق ممکن است گویای منشأ مشترک این دو عنصر (مینیم و مگنتز) از یک منبع سرشار از آنها از جمله آب دریا باشد. انطباق منفی بین Fe₂O₃ و MgO از شاخصه‌های می‌شود (شکل ۳. د). براساس شاخصه‌های ژئوشیمیایی واحدهای کربناتی در همراهی با توف ریولیتی میزبان کانسنگ آهن، به سادگی با نوعی سردرگمی برای تعیین محیط زمین‌ساختی کانسار سه‌چاهون مواجه هستیم زیرا واحدهای ریولیتی-توف ریولیتی دارای خصوصیات ژئوشیمیایی محیط فرورانش می‌باشند که با آنومالی منفی عناصر با تحرک کم از جمله تیتانیوم، تانتالیوم و نیوبیوم مشخص می‌شود. همچنین آنومالی منفی شاخصی برای یوروبیوم نیز در سنگ‌های ریولیتی بهنچار شده با مقادیر کندریتی و نیز نسبت به مقادیر عنصری مربوط به جبه اولیه مشاهده می‌شود. جالب آنکه همین الگوهای ژئوشیمیایی برای سنگ‌های دولومیتی تشکیل شده همراه با ریولیت‌ها نیز بویژه در بخش‌هایی که تراکم ریزلایه‌های سیلیسی بالاست مشاهده می‌شود که احتمالاً حاکی از وراثت ژئوشیمیایی دولومیت و آهک دولومیتی از محیط تشکیلی است که توف ریولیتی نیز در آن درحال تشکیل بوده است. با این حال، حضور واحد ژاسپلیتی نیز که در ستون چینه‌شناسی محدوده کانسار سه‌چاهون و بالاتر از کانسار قرار می‌گیرد، خود موید این واقعیت است که کانسار سه‌چاهون حداقل بعد از تشکیل تا زمان‌های طولانی زیر آب دریا بوده است. لایه ژاسپلیتی [۱۴] از شاخصه‌های محیط تشکیل سیستم‌های کانساری نوع راپیتان می‌باشد که در اواخر پروتروزوئیک تشکیل شده‌اند و این نوع کانسارها ارتباطی با مناطق فرورانش ندارند. در ظاهر کانسار سه‌چاهون وضعیت زمین‌شناسی تقریباً مشابه با کانسار چغارت دارد که در حدود ۳۰ کیلومتری غرب آن قرار گرفته است اما اختلافات اساسی زمین‌شناسی با آن دارد. براساس بررسی‌های صورت گرفته در کانسار سه‌چاهون می‌توان گفت که اگرچه الگوی پراکندگی عناصر کمیاب و نادرخاکی و همچنین پرتوزا در کانسار سه‌چاهون مشابه الگوهای نظیر در کانسار چغارت [۵] می‌باشد اما تمرکز عناصر مزبور بدان شدت نیست. با آنکه براساس نمودارهای تعیین محیط زمین‌ساختی، ریولیت‌های میزبان کانسار سه‌چاهون موقعیت حاشیه قاره را نشان می‌دهند اما حضور و بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی کربنات‌ها (با ترکیب متغییر از دولومیت تا دولومیت آهکی و آهک دولومیتی) در همراهی با واحدهای ریولیتی و توف ریولیتی در کانسار سه‌چاهون بخوبی نشان می‌دهد که برخی از شاخصه‌های زمین‌ساختی تشکیل این کانسار بیشتر به واحدهای تشکیل شده در محیط دریایی شباهت دارند تا محیط قوس قاره‌ای. با این حال نیز در صورت پذیرش مدل حاشیه فعال قاره برای کانسارهای آهن منطقه بافق، به نظر می‌رسد که موقعیت زمین‌ساختی تشکیل کانسار سه‌چاهون بسمت حوضه پشت قوسی باید بوده است (نه الزاماً حوضه پشت قوسی کششی). بعبارتی کانسار سه‌چاهون احتمالاً کمی بعد از تشکیل و تکوین تا زمان‌های طولانی (بدلیل تداوم کشش پس از فوران‌های ریولیتی) زیر آب بوده است که می‌تواند بعنوان توضیحی برای رخداد لایه ژاسپلیتی و دیگر شواهد مرتبط با سیستم‌های راپیتان باشد. با اینحال مسائل دیگری نیز مانند عدم گسترش لیتولوژی‌های خاص محیط فرورانش، بصورت بالقوه بدون پاسخ می‌ماند. حضور واحدهای خاص محیط‌های فرورانشی در این منطقه چندان مشهود نیست و بیشتر واحدهای مذکور گسترش قابل توجهی در مقایسه با واحدهای رسوبی ندارند. در واحدهای کربناتی (دولومیت و آهک دولومیتی)، حضور ژاسپلیت (شکل ۴. الف)، لایه‌ها، ریزلایه‌ها و در برخی از موارد حضور قلوه‌های سیلیسی (چرتی) (شکل ۴. ب) از موارد مشهود در این واحدهای سنگی است. علاوه بر محدوده سه‌چاهون، رخداد متناوب ریولیت و واحدهای کربناتی از نوع دولومیت کربناتی یا آهک دولومیتی در محدوده کوشک نیز کاملاً مشهود است. همچنین لایه‌های ژاسپلیتی نیز در این محدوده با کانه‌زایی آهن (با غلبه اولیگزیت) مشاهده می‌شود. لایه‌های چرتی با حضور آهن اکسیدی در افق‌های بالاتر از سنگ میزبان کانسنگ سولفیدی قرار گرفته‌اند و خصوصیات ظاهری سنگ‌شناسی مشابهی با لایه‌های ژاسپلیتی در نقاط دیگر منطقه نشان می‌دهند.



شکل ۲. الف. رخداد آهک‌های دولومیتی در جنوب شرق-بافضل کانسار سه‌چاهون (آنومالی ۱۱)؛ ب. همیافتی آهک دولومیتی با سنگ‌های آتشفشانی از جمله ریولیت در شمال غرب کانسار کوشک، ج. مقطع نازک بخش از آهک دولومیتی ریزلور، ج. بلورهای دولومیت با زمینه میکرتی.



شکل ۳. الف. انطباق مثبت بین MgO و CaO، ب. انطباق منفی بین محتوای سیلیس و CaO، ج. انطباق مثبت بین مقادیر MnO و MgO، د. انطباق منفی بین Fe₂O₃ و MgO نمونه‌های برداشت‌شده از آهک‌های دولومیتی در کانسار سه‌چاهون.



شکل ۴. لایه ژاسپلیتی در آنومالی ۱۱ سه‌چاهون [۱۴]؛ ب. رخداد قلوه چرتی در زمینه دولومیت در محدوده کوشک که بدلیل مقاوت بیشتر در برابر عوامل فرسایشی مانند دولومیت، انحلال نیافته است.

منابع

- Forster, H., Jafarzadeh, A., 1994. The Bafq Mining District in Central Iran a Highly Mineralized Intracambrian Volcanic Field. Economic geology, 89, 1697-1721.
- Ramezani, J., Tucker, R., 2003. The Saghand Region, Central Iran: U-Pb Geochronology, Petrogenesis and Implications for Gondwana Tectonics. American Journal of Science, 303(3), 622-665.
- Torab, F.M., Lehmann, B., 2007. Magnetite-apatite deposits of the Bafq district, Central Iran: apatite geochemistry and monazite geochronology. Mineralogical Magazin, 71, 347-363.
- Mokhtari, M.A., Hossein Zadeh, G. and Emami, M.H., 2013. Genesis of iron-apatite ores in Posht-e-Badam Block (Central Iran) using REE geochemistry. Journal of Earth System Science, 122(3): 795-807.
- Khoshnoodi, K., Behzadi, M., Gannadi-maragheh, M. and Yazdi, M., 2017. Alkali Metasomatism and Th-REE Mineralization in the Choghart deposit, Bafq district, Central Iran. Journal of the Croatian Geological Survey and the Croatian Geological Society, 70(1): 53-69.
- Deymar, S., Yazdi, M., Rezvanianzadeh, M.R., Behzadi, M., 2018. Alkali metasomatism as a process for Ti-REE-Y-U-Th mineralization in the Saghand Anomaly 5, Central Iran: Insights from geochemical, mineralogical and stable isotope data. Ore Geology Reviews, 39, 308-336.
- Rajabi, A., Canet, C., Rastad, E., and Alfonso, P., 2014. Basin evolution and stratigraphic correlation of sedimentary-exhalative Zn-Pb deposits of the Early Cambrian Zarigan-Chahmir basin, Central Iran. Journal of Ore Geology Reviews, 64: 328-353.
- Samani, B.A., 1988. Metallogeny of the Precambrian in Iran. Precambrian Research, 39, 85-106.
- Huckriede, R., Kursten, M., Venzlaff, H., 1962. Zur geologie des gebiets zwischen Kerman und Saghand (Iran). *Beih. Geol. Jb.*, 53, 197.
- Borumandi, H., 1973. Petrographische und Lagerstättenskundli Untersuchungen der Esfordi-Formation Zwischen Mishdovand Kuskh bei Bafq (Zentraliran). Unpublished Ph.D. Thesis, Aachen, Germany, Rheinisch-Westfälische Technisch Hochschule, p. 174.
- Torab, F.M., 2008. Geochemistry and Metallogeny of Magnetite- apatite Deposits of the Bafq Mining District, Central Iran. Ph.D Thesis, Clausthal University of Technology: Faculty of Energy and Economic Sciences, p. 131.
- Kargaranbaghi, F., Neubauer, F., Genser, J., Faghhi, A. & Kusky, T., 2012b. Mesozoic to Eocene ductile deformation of western Central Iran: From Cimmerian collisional orogeny to Eocene exhumation. Tectonophysics, 564-565, 83-100.
- Haghipour, A., 1977. Geological Map of the Posht-e-Badam Area. Tehran, Geological Survey of Iran, scale 1:100,000.
- Mohseni, S., Aftabi, A., 2012. Comment on "Significance of apatite REE depletion and monazite inclusions in the brecciated Sehcchahun iron oxideapatite deposit, Bafq district. In: By Bonyadi, Z., Davidson, G.J., Mehrabi, B., Mefrie, S., Ghazban, F. (Eds.), Iran: insights from paragenesis and geochemistry. Chem. Geol. 281, 253-269.

مقدمه

بطور کلی تحقیقات بسیاری در زمینه زمین‌شناسی، زمین‌ساخت و کانه‌زایی منطقه بافق در ایران مرکزی صورت گرفته است (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷). از جمله ویژگی‌های منحصر بفرد منطقه بافق که وجه شاخص این منطقه در زمین‌شناسی ایران است، می‌توان به سن زیاد برخی از واحدهای سنگی موجود و نیز پیچیدگی‌های ساختاری و زمین‌ساختی در این منطقه اشاره کرد. این منطقه دربردارنده قدیمی‌ترین واحدهای چینه‌شناختی در ایران به سن نئوپروتروزوئیک است که بررسی واحدهای مزبور منجر به جهت‌گیری پژوهش‌های دقیق زمین‌شناسی به منظور بی‌بردن به تاریخچه واقعی تشکیل این سنگ‌ها و نحوه جایگیری آنها در موقعیت‌های امروزی خود شده است. سن زیاد سنگ‌ها و نیز زمین‌ساخت پیچیده حاکم بر محیط در نتیجه تأثیر فازهای زمین‌ساختی متعدد در طول زمان از کاناتگایی در پراکمرین پسین تا کوهزایی‌های آبی در فاز پروتوزوئیک پسین، همگی منجر به ایجاد نوعی پیچیدگی در شناسایی واحدها و فازهای مزبور شده که این خود در تنوع نامگذاری واحدهای یکسان در این منطقه انعکاس یافته است. با این حال و با آنکه موارد مذکور با آنچه بر سر زمین مشاهده می‌شود همخوانی دارد اما حضور واحدهای دولومیتی در ابعاد وسیع با توجه به مدل زمین‌ساختی که اخیراً با عنوان حاشیه قاره‌ای (یا حاشیه نوع آندی) مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است، همخوانی کاملاً مناسبی نشان نمی‌دهد؛ بعبارت دیگر شواهد زمین‌شناسی، کانی‌شناسی و ژئوشیمی در دولومیت‌های مزبور وجود دارد که حاکی از وابستگی این سنگ‌ها به محیط‌های زیرآبی در دوره‌های زمانی طولانی است که به سادگی با وجود یک محیط حاشیه قاره‌ای فعال یا قوس فعال برای کل منطقه بافق، قابل حل و فصل نیست. در این نوشتار به شواهدی از جمله حضور واحدهای دولومیتی در کنار توف‌های ریولیتی و همچنین زمین‌شناسی دولومیت‌ها پرداخته شده است که براساس آن نیاز به بررسی‌های جامع‌تری را در زمینه زمین‌ساخت پیچیده منطقه فلززایی بافق بخوبی نشان می‌دهد. براساس Samani [8]. اینفرآکامبرین در ایران با سیماهای مختلفی رخنمون دارد. در ایران مرکزی شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های آتشفشانی رسوبی است که گسترش بسیار زیادی از پشت بادام تا زرد دارد و میزبان مهم‌ترین کانسارهای اکسید آهن-آپاتیت، Pb-Zn و U را ایران است. سنگ‌های آتشفشان‌زاد دارای ترکیبی متفاوت از اسیدی تا بازی هستند و شامل ریولیت، توف آگلومرا، گدازه اسپیلیتیک و دیاباز بوده و بسیاری از آنها در معرض متاسوماتیسم قلیایی گسترده می‌باشند. سنگ‌های رسوبی شامل دولومیت، سنگ آهک دولومیتی و تبخیری می‌باشند. این سری‌های متناوب توسط Huckriede et al [9] به عنوان سری‌های ریزو و دروز در ایران مرکزی معرفی شده‌اند. [۱۰]Borumandi نام سازند اسفوردی را برای این سری از ناحیه بافق در نظر گرفت. Ramezani and Tucker [۱۲] سن کامبرین زیرین را ۵۴۴-۵۲۹ میلیون سال برای سنگ‌های آتشفشانی این واحد آتشفشانی-رسوبی تعیین کردند و این واحد متناوب را با عنوان واحد آتشفشانی-رسوبی کامبرین نامگذاری کردند. سنگ‌های دولومیتی در ایران مرکزی هم‌ارز چینه‌شناختی دولومیت‌های سازند سلطانیه با سن کامبرین زیرین در منطقه البرز هستند که دارای افق‌های فسفات رسوبی شناخته شدای در مناطق زنجان، البرز و آذربایجان هستند [۸]. براساس Torab [۱۱]، پراکندگی این رخسارهای رسوبی (دولومیت، تبخیری ...) این موضوع را پیشنهاد می‌کند که مناطق ایران مرکزی و زاگرس همراه با رشته کوه‌های نمک در پاکستان و عمان، طی پراکمرین پسین-کامبرین زیرین، بخشی از یک سرزمین خشک بوده که بطور بخشی با دریای کم عمق، پوشیده شده است. بررسی نقشه زمین‌شناسی منطقه بافق در ایران مرکزی نشان می‌دهد که گسترش واحدهای دولومیتی بویژه در اطراف برخی از کانسارهای مگنتیت-آپاتیت، کاملاً معمول است و رخداد دولومیت در بخشی از سری آتشفشانی رسوبی مشاهده می‌شود که واحد آتشفشانی همراه با آن اغلب از نوع توف‌های ریولیتی می‌باشد. Cambrian Volcano-Sedimentary - Unit (CVSU) در کانسار آهن سه‌چاهون این واحدهای دولومیتی در مجاورت بافصل توف‌های ریولیتی (شکل ۲. الف) و در نقاط دیگر منطقه از جمله در مجاورت کانسار روی و سرب کوشک قرابت رخدادی-مکانی نزدیکی با واحدهای ریولیتی دارند (شکل ۲. ب) و تفکیک این واحدها در ابعاد وسیع تقریباً مشکل می‌باشد. در برخی از موارد نیز دولومیت و آهک‌های دولومیتی با واحدهای ریولیتی حالت بین لایه‌ای نیز نشان می‌دهند. در هر صورت حضور دولومیت با ریولیت توأم بوده و تفکیک این واحدها بصورت جامع در این منطقه تا حدی مشکل می‌باشد. حضور واحدهای شیل و ماسه سنگی نیز از ویژگی‌های زمین‌شناسی این منطق بشمار می‌ود که در اطراف برخی از کانسارهای آهن بویژه سه‌چاهون مشاهده می‌شوند و تقریباً همزمان با واحدهای دولومیتی تشکیل شده‌اند. براساس مطالعه مقاطع نازک، دولومیت در این منطقه اغلب از نوع ریزلور (شکل ۲. ج) و با مشتمل بر دانه‌های کربناتی (آهک دولومیتی) در یک زمینه میکرتی (شکل ۲. د) است.