

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی

گرایش پترولوژی

پتروگرافی، ژئوشیمی و پتروژنز مجموعه‌ی آتشفشانی شاه خیرالله

(غرب سرچشمه، استان کرمان)

مؤلف:

فرزانه ارژنگ نژاد

استاد راهنما:

دکتر عباس مرادیان

استاد مشاور:

دکتر حمید احمدی پور

بهمن ۱۳۹۱



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

بخش زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: فرزانه ارژنگ نژاد

استاد راهنما ۱: دکتر عباس مرادیان

استاد مشاور ۱: دکتر حمید احمدی پور

داور ۱: دکتر محسن آروین

داور ۲: دکتر حسام الدین معین زاده

نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی در جلسه دفاع: دکتر محمدعلی حسینی

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده: دکتر عباس مرادیان

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به

پدرم

تنها کسی که باعث میشه بدون شک بفهمم فرشته ها هم میتوانند مرد باشند

مادرم

کسی که تار و پود روحش را از مهربانی بافته‌اند

خواهرم

مهربانترین یارم

تشکر قدردانی

حمد و سپاس خدا را که هرگونه توفیقی وابسته به خواست و اراده‌ی اوست.

لازم می‌دانم از کلیه کسانی که با همکاریها و راهنماییهای خود امکان دفاع اینجانب و نیز ارائه‌ی آن را در قالب این نوشته فراهم کردند، تشکر و تقدیر نمایم.

نخست از استاد فاضل و اندیشمند جناب آقای دکتر عباس مرادیان سپاسگزاری می‌کنم که در تمام مراحل تحصیل به خصوص در ارائه‌ی این رساله نهایت اهتمام خود را در راهنمایی اینجانب مصروف داشته‌اند و مرا برای همیشه مرهون الطاف خود نموده‌اند. از آقای دکتر حمید احمدی پور که سمت استاد مشاور این پایان نامه را برعهده داشته‌اند به خاطر راهنمایی‌های بسیار ارزنده و مفیدشان کمال سپاس و تشکر را دارم.

از اعضای محترم هیئت علمی بخش زمین شناسی و سایر اساتید محترم این بخش که مرا در طول تحصیل یاری نموده‌اند سپاسگزاری می‌کنم. همچنین از کارمندان محترم بخش زمین شناسی به ویژه سرکار خانم ارشادی تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از مهندس سرکار خانم آسیه کیهانی، ندا محمدزاده، لیلا نوروزی، فاطمه جمشیدی و مهندس محسن نادری که در جمع آوری نمونه‌ها مرا یاری کردند سپاسگزارم. از آقای مهندس بهرام بهرام بیگی که در تهیه نقشه‌های زمین شناسی کمک شایانی نمودند از ایشان نیز کمال تشکر را دارم.

سرانجام شایسته است از اعضاء خانواده‌ام که در طول ایام تحصیل با صبر و حوصله خویش پشتوانه اینجانب بوده‌اند سپاسگذاری و قدردانی کنم.

چکیده

منطقه مورد مطالعه در زون ایران مرکزی، جنوب شرق کمربند ماگمایی ارومیه-دختر، شمال غرب نوار ماگمایی دهج-ساردوئیه استان کرمان و غرب معدن مس سرچشمه بین طولهای جغرافیایی ۴۱° تا ۵۵° و عرضهای جغرافیایی ۲۹° ۵۷' تا ۲۹° ۵۹' واقع گردیده است. ساختمان آتشفشان شاه خیرالله از انواع گدازه‌های آندزیتی، تراکی آندزیتی، انواع نهشته‌های آذرآواری خیزابی و جریان‌ی تشکیل شده است. دایکهای آندزیتی، توده‌های نیمه عمیق و سوزن آتشفشانی از دیگر محصولات موجود در آتشفشان شاه خیرالله می باشند. مطالعه ستونهای فورانی نشان می‌دهد که این آتشفشان از ۴ فاز فورانی اصلی تشکیل شده است. اولین فاز با تشکیل آذرآواریهای خیزابی شروع می‌شود و فاز دوم با مقدار زیادی مواد آذرآواری جریان‌ی آغاز می‌گردد. بعد از مدتی توقف فاز سوم مربوط به جریانهای گدازه‌ای صورت می‌گیرد و آخرین فاز با صعود سوزن آتشفشانی مشخص می‌شود. جنس سنگهای آتشفشانی شاه خیرالله آندزیت، تراکی آندزیت و داسیت است که دارای بافتهای پورفیری، هیالوپورفیری و میکروولیتی هستند. پلاژیوکلاز، هورنبلند، بیوتیت، آلکالی‌فلدسپار و کوارتز، درشت بلورهای این سنگها هستند. بافت غربالی و دگرسانی انحلالی در پلاژیوکلاز، وجود حاشیه سوخته در هورنبلند از ویژگیهای بارز این سنگها است. داده‌های ژئوشیمی نشانگر ترکیب کالکوآلکالن و ثانیاً آداکیتی برای سنگهای منطقه مورد مطالعه می باشد. زیرا دارای HREE, Ti, Nb پایین و LREE بالایی هستند. همچنین مقدار Na_2O/K_2O آنها بین ۱/۸ تا ۳/۰۶ درصد، $Mg\#$ آنها در حدود ۱۹/۴۵ درصد و مقدار Y این سنگها برابر با ۵ تا ۹ ppm است. علاوه بر این الگوی تفریق یافته عناصر نادر خاکی، نبود آنومالی منفی Eu و نسبت بالای Sr/Y(100-150ppm) و تهی‌شدگی از HREE و حالت افقی آنها مربوط به حضور گارنت و نبود پلاژیوکلاز در سنگ منشأ این سنگها می‌باشد. منشأ این سنگها احتمالاً گارنت آمفیبولیت حاصل از دگرگونی پوسته اقیانوسی است.

کلید واژه: آتشفشان شاه خیرالله، سوزن آتشفشانی، تراکی آندزیت، داسیت، کالکوآلکالن، آداکیتی گارنت آمفیبولیت

فهرست مطالب

عنوان شماره صفحه

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- ضرورت و هدف پژوهش ۳
- ۳-۱- موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه مورد مطالعه ۵
- ۴-۱- کاربرد علم آتشفشان شناسی ۵
- ۵-۱- اهداف مطالعه ۶
- ۶-۱- آب و هوا و پوشش گیاهی ۷
- ۷-۱- راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه ۷
- ۸-۱- ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه ۸
- ۹-۱- مراحل انجام کار و روش نمونه برداری ۹
- ۱۰-۱- مطالعات پیشین ۱۰
- ۱۱-۱- قالب بندی پایان نامه ۱۱

فصل دوم: زمین شناسی عمومی

- ۱-۲- مقدمه ۱۳
- ۲-۲- زمین شناسی و عناصر ساختاری ایران ۱۴

۱۶..... ۲-۳-زون ایران مرکزی

۱۷..... ۲-۳-۱-جایگاه تکتونیکی

۱۷..... ۲-۴-کمر بند ماگمائی ارومیه - دختر

۱۹..... ۲-۵- تقسیم بندی زمین شناسی ناحیه ای کرمان

۱۹..... ۲-۶- نوار دهج - ساردوئیه

۲۳..... ۲-۶-۱- چینه شناسی منطقه مورد مطالعه

فصل سوم: تشریح پیکره های سنگی

۲۶..... ۳-۱- مقدمه

۲۶..... ۳-۲- رابطه نسبی نهشته ها با توپوگرافی

۲۶..... ۳-۳- تقسیم بندی محصولات فورانی آتشفشان شاه خیرالله

۲۸..... ۳-۳-۱- گدازه ها

۲۸..... ۳-۳-۲- مواد آذر آواری

۲۹..... ۳-۳-۲-۱- نهشته های آذر آواری خیزابی

۳۰..... ۳-۳-۲-۲- نهشته های حاوی مقادیر زیاد قطعات سنگ

۳۰..... ۳-۳-۲-۲-۱- برشهای ولکانیکی

۳۰..... ۳-۳-۲-۲-۱-۱- برش گدازه ای

عنوان

شماره صفحه

- ۳۱..... پیرو کلاستیک جریانى (آگومرا) ۲-۱-۲-۲-۳-۳
- ۳۲..... قطعات پاميس ۲-۲-۲-۳-۳
- ۳۳..... بمب ۳-۲-۲-۳-۳
- ۳۵..... توده هاى نفوذى نيمه عميق و سوزن آتشفشانى ۳-۳-۳
- ۳۵..... سوزن آتشفشانى شاه خيرالله ۱-۳-۳-۳
- ۳۷..... توده هاى ساب و لکانيك ۲-۳-۳-۳
- ۳۷..... دايكها ۳-۳-۳-۳
- ۳۸..... بررسى هوازدگى و فرسایش در منطقه شاه خيرالله ۴-۳-۳
- ۳۹..... فرسایش تافونى ۱-۴-۳-۳
- ۳۹..... انواع تافونى ۱-۱-۴-۳-۳
- ۳۹..... فرسایش پوست پيازى فيزيكى ۲-۴-۳-۳
- ۴۰..... فرسایش پوست پيازى شيميايى ۳-۴-۳-۳
- ۴۱..... اکسيداسيون ۱-۳-۴-۳-۳
- ۴۲..... کانىهاى ثانويه ۴-۴-۳-۳
- ۴۲..... کائولينيتى شدن ۱-۴-۴-۳-۳
- ۴۳..... کلرېتى شدن ۲-۴-۴-۳-۳
- ۴۴..... اپيدوتى شدن ۳-۴-۴-۳-۳

فصل چهارم: تعیین فازها با استفاده از رسم ستون‌های چینه‌شناسی

- ۴-۱-۱-مقدمه.....۴۶
- ۴-۲-تشریح واحدهای آتشفشانی استراتوولکان شاه خیرالله.....۴۶
- ۴-۲-۱-واحد سنگی ستون چینه‌شناسی شماره ۱.....۴۶
- ۴-۲-۲-واحد سنگی ستون چینه‌شناسی شماره ۲.....۵۱
- ۴-۲-۳-واحد سنگی ستون چینه‌شناسی شماره ۳.....۵۴
- ۴-۲-۴-واحد سنگی ستون چینه‌شناسی شماره ۴.....۵۶
- ۴-۳-تطابق ستونهای ولکانواستراتیگرافی منطقه.....۵۹

فصل پنجم: پتروگرافی

- ۵-۱-مقدمه.....۶۲
- ۵-۲-گروه بازالت.....۶۳
- ۵-۲-۱-بازالتها.....۶۳
- ۵-۲-۲-بازالتیک آندزیت.....۶۵
- ۵-۳-ویژگیهای سنگ‌نگاری آتشفشان شاه خیرالله.....۶۷
- ۵-۳-۱-گروه تراکی آندزیت.....۶۷
- ۵-۳-۲-گروه آندزیت.....۶۹
- ۵-۳-۳-داسیتها.....۷۱

- ۷۶..... ۵-۴-تفاسیر بافت شناسی
- ۷۸..... ۵-۴-۱- بافت غربالی
- ۷۹..... ۵-۴-۲- اپاسیته شدن کانی های آبدار
- ۸۲..... ۵-۴-۳- خلیج ها در درشت بلورهای کوارتز

فصل ششم: ژئوشیمی

- ۸۴..... ۶-۱- مقدمه
- ۸۴..... ۶-۲- نامگذاری محصولات آتشفشانی شاه خیرالله
- ۸۸..... ۶-۳- بررسی ضریب انجماد برای نمونه های مورد مطالعه
- ۸۷..... ۶-۴- محاسبه آهن
- ۸۸..... ۶-۵- بررسی سربهای ماگمائی در سنگهای آتشفشان شاه خیرالله
- ۸۸..... ۶-۵-۱- نمودار نسبت آلکالی ها در برابر سیلیس (ایروین و بارگار، ۱۹۷۱)
- ۸۸..... ۶-۵-۲- نمودار K_2O-SiO_2 (pecceerillo and taylor, 1976)
- ۸۸..... ۶-۵-۳- نمودار $Ce/Yb, Ta/Yb$ (Muller and Groves, 1997)
- ۹۰..... ۶-۶- هیستوگرامهای عناصر اصلی
- ۹۰..... ۶-۶-۱- اکسید سیلیس (SiO_2)
- ۹۰..... ۶-۶-۲- اکسید آلومینیم (Al_2O_3)
- ۹۱..... ۶-۶-۳- اکسید کلسیم (CaO)

۹۱	..... اکسید منیزیم (MgO) ۴-۶-۶
۹۱	..... اکسید سدیم (Na ₂ O) ۵-۶-۶
۹۲	..... اکسید پتاسیم (K ₂ O) ۶-۶-۶
۹۲	..... اکسید آهن (Fe ₂ O ₃) ۷-۶-۶
۹۲	..... اکسید تیتانیوم (TiO ₂) ۸-۶-۶
۹۲	..... اکسید فسفر (P ₂ O ₅) ۹-۶-۶
۹۴	..... هسیتوگرام های عناصر کمیاب ۷-۶
۹۴	..... روبیدیم (Rb) ۱-۷-۶
۹۵	..... باریم (Ba) ۲-۷-۶
۹۵	..... توریم (Th) ۳-۷-۶
۹۵	..... استرانسیوم Sr ۴-۷-۶
۹۶	..... زیرکنیم Zr ۵-۷-۶
۹۶	..... کبالت (Co) ۶-۷-۶
۹۶	..... وانادیم (V) ۷-۷-۶
۹۶	..... گالیم (Ga) ۸-۷-۶
۹۶	..... روی (Zn) ۹-۷-۶
۹۸	..... شاخص آلومینیم ۸-۶

عنوان	شماره صفحه
۹-۶ - تفسیر نمودارهای عنکبوتی.....	۹۸.....
فصل هفتم: پتروژنز	
۱-۷-۱- مقدمه.....	۱۰۵.....
۲-۷-۲- آتشفشانهای حاشیه صفحات همگرا.....	۱۰۵.....
۳-۷-۳- آتشفشانهای در مرز صفحات واگرا.....	۱۰۶.....
۴-۷-۴- آتشفشانهای درون صفحه‌ای.....	۱۰۷.....
۵-۷-۵- تعیین محیط تکتونیکی منطقه.....	۱۰۷.....
۱-۵-۷- نمودار $TiO_2/Al_2O_3-Zr/Al_2O_3$ (Muller and Groves., 1999).....	۱۰۷.....
۲-۵-۷- نمودار Y-Zr.....	۱۰۷.....
۳-۵-۷- نمودار Th/Yb-Nb/Yb (Sun & Donough, 1989).....	۱۰۸.....
۴-۵-۷- نمودار Th/Ta در مقابل Yb (Gorton, shandle, 2002).....	۱۰۹.....
۵-۵-۷- نمودار Nb/Y-Rb/Y (pearce, 1983).....	۱۰۹.....
۶-۷-۶- تفسیر نمودارهای عناصر نادر خاکی.....	۱۱۰.....
۷-۷-۷- نمودارهای آداکیتی سنگهای آتشفشانی شاه خیرالله.....	۱۱۲.....
۸-۷-۸- تعیین منشأ سنگهای استراتوولکان شاه خیرالله.....	۱۱۳.....
۸-۸-۸- مدل پتروژنزی استراتوولکان شاه خیرالله.....	۱۱۴.....

فصل هشتم: نتایج و پیشنهادات

شماره صفحه

عنوان

۱۱۸.....نتایج

۱۲۰.....پیشنهادات

۱۲۱.....منابع

معدن به چه می نازد!؟!

به خاموشی ما منگر که ما خود معدن رازیم / فلک بسته بال ما و گرنه اهل پروازیم

فصل اول

کلیات

امروزه مطالعه آتشفشانها از جایگاه ویژه‌ای در مطالعات زمین‌شناسی برخوردار است. آتشفشانها همواره یک پدیده تأثیرگذار در شکل‌گیری سنگهای سطح زمین و مورفولوژیهای متفاوت آن مطرح بوده‌است و از این طریق تأثیر بسزایی در زندگی انسان داشته‌اند. افزایش روزافزون جمعیت و محدودیت منابع معدنی موجود لزوم پی‌جویی و اکتشاف منابع دیگری را می‌طلبد. در کشور ما فعالیتها و پدیده‌های وابسته به آتشفشان بسیار چشمگیر می‌باشند. شناخت آتشفشانها و پدیده‌های وابسته و نقشی که آتشفشانها در زمین‌شناسی ایران، کانسارسازی و تأمین انرژی دارند، قابل تأمل است. آتشفشان شاه خیرالله نمونه جالب و کاملی از یک مجموعه آتشفشانی کوچک می‌باشد که با مساحتی بالغ بر ۱۰ کیلومتر مربع در جنوب شرقی کمر بند آتشفشانی ارومیه- دختر واقع شده است (دیمیتریویچ^۱، ۱۹۷۳). کمر بند ارومیه دختر به عنوان یک کمر بند آتشفشانی با طول تقریبی ۲۰۰۰ کیلومتر و با عرض تقریبی ۵۰ کیلومتر به موازات تراس زاکرس در داخل ایران مرکزی واقع است. مطالعات گسترده‌ای بر روی این کمر بند ولکانیکی انجام گردیده است (فورستر و همکاران^۲، ۱۹۷۲؛ بربریان و کینگ^۳، ۱۹۸۱؛ شهاب‌پور^۴، ۱۹۸۲؛ حسن‌زاده^۵، ۱۹۹۳؛ علوی^۶، ۱۹۹۴؛ مرادیان^۷، ۱۹۹۷). به علاوه این منطقه در ۱۱ کیلومتری غرب معدن مس سرچشمه در استان کرمان قرار دارد (شکل ۱-۱ نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ پاریز). این مجموعه آتشفشانی از شمال به روستای مانی از شرق به معدن مس سرچشمه، از جنوب به شهرستان پاریز محدود می‌شود.

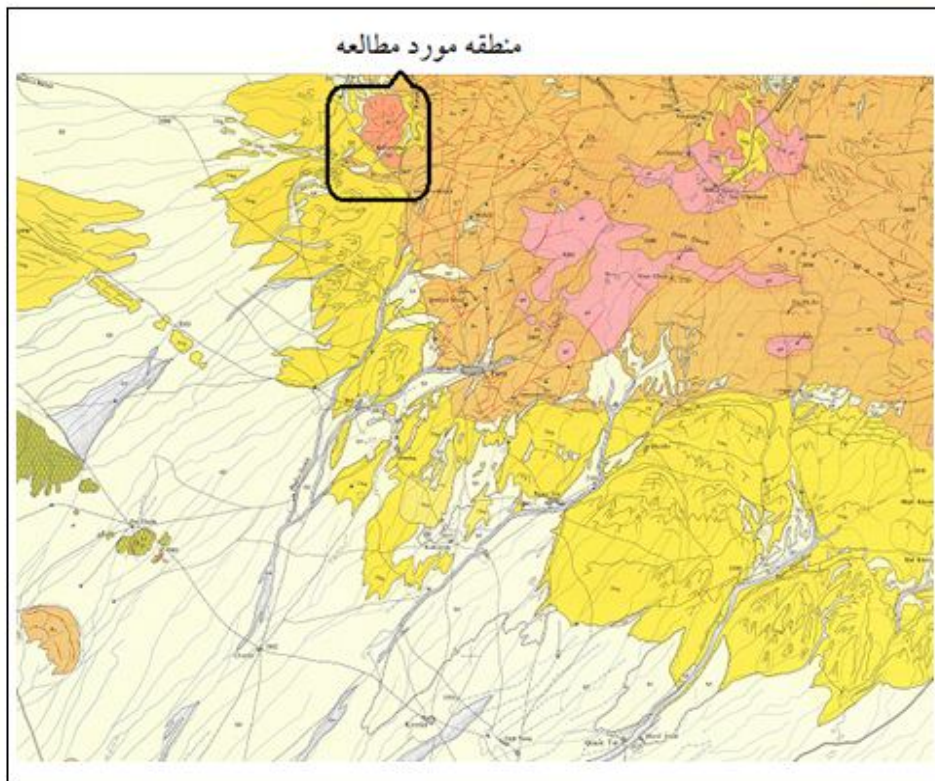
آتشفشان شاه خیرالله از نظر سنگ‌شناسی و سن نسبی از قدیم به جدید شامل فوران‌های آذرآواری اولیه (پیروکلاستیک با قطعات سنگی، بمب و پامیس)، مواد آذرآواری برشی (برشهای ولکانیکی یا آگلومرا) توده‌های ساب ولکانیک همراه با دایک‌ها و در نهایت سوزن آتشفشانی واقع در مرکز کالدرای می‌باشد. به دلیل اینکه تاکنون سنگ‌های آتشفشانی این منطقه مورد مطالعه قرار نگرفته

1-Dimitrijevic
 2-Forster
 3-Berberian and King
 4-Shahabpour
 5-Hassanzadeh
 6-Alavi
 7-Moradian

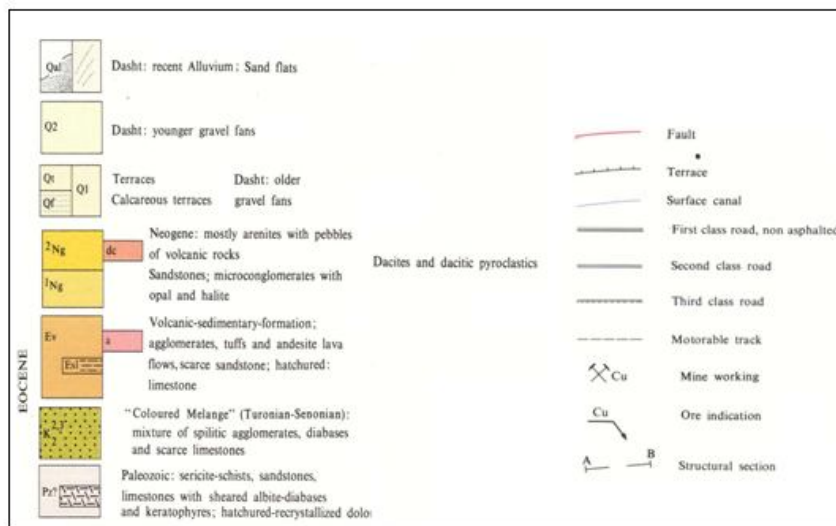
است از این رو منطقه فوق به عنوان موضوع پایان نامه انتخاب و مطالعات انجام شده در قالب ۸ فصل تدوین گردید. امید است که نتایج حاصل از این تحقیق گامی مؤثر در روشن تر شدن وضعیت زمین‌شناسی این منطقه در ایران باشد. بدیهی است این رساله مانند سایر مطالعات علمی دیگر خالی از نقص و اشتباه نیست. امید است در آینده و تلاش و کوشش در جهت کشف حقایق زمین‌شناسی گام‌های مؤثر در راستای تکمیل این پایان نامه برداشته شود.

۱-۲- ضرورت و هدف پژوهش

از مهمترین اهداف دنبال شده در این پایان نامه بررسی نحوه‌ی تشکیل آتشفشان شاه خیرالله و مشخص نمودن منشأ آن می‌باشد. از آنجا که در ایالتها و کمربندهای دارای فلززایی مس پورفیری به لحاظ چشم‌انداز گستره‌ی علمی و پتانسیل پژوهشی و اقتصادی قابل ملاحظه، از جذاب‌ترین موارد برای تحلیل و تفسیرهای فلززایی می‌باشند. وابستگی زمانی مکانی این کمربندها به فرآیندهای تکتونیکی و ماگمائی مهمترین نقش‌را در این جذابیت ایفا کرده‌اند. یافتن بین تکتونیک، ماگماتیسیم و کانسارسازی مس پورفیری و ارائه الگوی فلززایی برای یک ناحیه بیش از هرچیز مستلزم شناخت تاریخچه زمین ساخت و ماگماتیسیم ناحیه مورد مطالعه می‌باشد. به عبارت بهتر ارائه‌ی یک الگوی فلززایی مستلزم دست یافتن به الگوی ساختاری و پترولوژیکی می‌باشد. این مطلب بیانگر مقدم بودن الگوی فوق بر الگوی فلززایی است.



LEGEND



شکل ۱-۱- بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شهر پاریز (Dimitrijevic, 1973) که منطقه مورد مطالعه در آن مشخص شده است.

۱-۳- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

آتشفشان شاه خیرالله با طول جغرافیایی $42^{\circ} 55'$ شرقی و عرض جغرافیایی $29^{\circ} 57'$ شمالی و ارتفاع ۲۴۴۵ متری از سطح دریا در ۱۷۱ کیلومتری جنوب غرب استان کرمان و ۱۱ کیلومتری غرب معدن مس سرچشمه قرار گرفته است. نزدیکترین آبادی به این منطقه روستای مانی با فاصله‌ی یک کیلومتری از منطقه قرار دارد. از لحاظ تقسیمات زمین‌شناسی ایران این مجموعه آتشفشانی در بخش جنوب شرقی کمربند تکتونوماگمایی ایران مرکزی واقع است و با توجه به تقسیم بندی زمین‌شناسی کرمان منطقه مورد مطالعه در شمال غرب نوار دهج-ساردوئیه (از کمربند آتشفشانی-رسوبی ارومیه - دختر) واقع گردیده است.

۱-۴: کاربرد علم آتشفشان‌شناسی

آگاهی از علم آتشفشان‌شناسی و شناخت آتشفشانها در بسیاری از موارد نظری و کاربردی اهمیت شایان توجهی دارد که از آن جمله:

۱- با کمک علم آتشفشان‌شناسی می‌توان تا حدودی از ساختمان و ترکیب داخلی زمین (حداقل پوسته و گوشته فوقانی) اطلاعاتی را کسب نمود.

۲- هر چند مواد آتشفشانی که به سطح زمین می‌رسند، نماینده واقعی قسمت ذوب شده آن نیستند (به دلیل ذوب درصدی، تفریق، آرایش و...) ولی بخشی از مواد موجود در آنها که قطعاتی از سنگ‌های ذوب نشده قسمت‌های ژرف هستند و توسط آتشفشانها به سطح زمین می‌رسند، می‌توانند نماینده قسمت ذوب شده باشند. بررسی این سنگهای بیگانه^۱ و مواد آتشفشانی ما را در شناختن درون زمین یاری می‌دهد.

۳- امروز استفاده از انرژی ژئوترمال در بسیاری از کشورها مرسوم است و جزء انرژیهای ارزان محسوب می‌شود.

سرزمینهای نزدیک به آتشفشانهای فعال، نیمه فعال و جوان که به تازگی آرامش یافته‌اند، دارای منابع انرژی خوبی هستند. این انرژی همچنین بعنوان یک منبع تجدیدپذیر و بدون آلودگی زیست محیطی در واقع یکی از امیدهای بشری است.

1-olistolite

۴- با عنایت به علم آتشفشان‌شناسی درباره فعالیت مجدد آتشفشانها و خطرات احتمالی آنها آگاهی کافی در اختیار مجامع قرار می‌گیرد.

۵- شناخت مسائل وابسته به آتشفشانها و سنگ‌های آتشفشانی نظیر تفریق ماگمایی در آشیانه ماگمایی و محلولهای گرمابی وابسته، جایگاه سنگهای آتشفشانی و خاستگاه آنها بسیاری از مسائل ژنتیکی کانیها را حل می‌کند زیرا بسیاری از کانسارهای فلزی و غیر فلزی بطور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل آتشفشانها هستند. به طور نمونه وابستگی کانسارهای ذیل با پدیده‌ها و سنگ‌های آتشفشانی ذکر شده است:

- اغلب کانسارهای مس در ایران به طور مستقیم یا غیر مستقیم با سنگهای آتشفشانی مرتبط می‌باشند
- تمام کانسارهای منگنز ایران با سنگهای آتشفشانی و محلولهای گرمابی وابسته به آنها ارتباط دارند. مانند کانسارهای منگنز استان قم - نائین و آذربایجان، جنوب خیر- شهر بابک
- تمامی کانسارهای آنتیموان - آرسنیک، جیوه و طلای اپی ترمال، وابسته به سنگهای آتشفشانی و محلولهای گرمابی آنها هستند؛ مانند کانسارهای زرشوران - آق‌دره - شوراب - داشکستن.
- تقریباً تمامی کانسارهای بنتونیت - کائولن «ترشیاری» و زئولیت‌های ایران با توفهای اسیدی آتشفشانی در ارتباط می‌باشند.
- برخی از کانسارهای سرب و روی نیز با سنگهای آتشفشانی ارتباط دارند.

۱-۱-۵-اهداف مطالعه:

- ۱- زمین شناسی عمومی
- ۲- چگونگی تشکیل و تعیین جایگاه تکنونیک‌کی احتمالی منطقه
- ۳- پتروگرافی یا سنگ نگاشت جهت دسته‌بندی سنگهای حاصل از فوران
- ۴- تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰ منطقه مورد مطالعه
- ۵- مشخص کردن فازهای آتشفشانی و تهیه ستون چینه شناسی تشکیلات منطقه
- ۶- بررسی فرآیندهای دگرسانی در واحدهای منطقه
- ۷- بررسی ژئوشیمی سنگهای منطقه
- ۸- بررسی پتروژنز منطقه مورد مطالعه