

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه پیام نور

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زمین شناسی (گرایش اقتصادی)

دانشکده علوم پایه
گروه زمین شناسی

عنوان پایان نامه:

اکتشاف ژئوشیمیایی مس - طلا و عناصر همراه
در جنوب بوئین زهرا - استان قزوین

اساتید راهنما:

دکتر سیدجواد مقدسی - دکتر محمد یزدی

استاد مشاور:

دکتر آرش گورابجیری

نگارش:

امامعلی دوستی

شهریور ماه ۱۳۸۹

دانشگاه پیام نور

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زمین شناسی (گرایش اقتصادی)

دانشکده علوم پایه
گروه زمین شناسی

عنوان پایان نامه:

اکتشاف ژئوشیمیایی مس - طلا و عناصر همراه
در جنوب بوئین زهرا - استان قزوین

اساتید راهنما:

دکتر سیدجواد مقدسی - دکتر محمد یزدی

استاد مشاور:

دکتر آرش گورابجیری

نگارش:

امامعلی دوستی

شهریور ماه ۱۳۸۹



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مجمع علوم پایه و کشاورزی



دانشگاه پیام نور
دانشگاه پیام نور استان تهران

شماره
تاریخ
پیوست

تصویب نامه

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی

تحت عنوان:

"اکتشاف ژئوشیمیایی مس - طلا و عناصر همراه در جنوب بوئین زهرا استان قزوین"

ساعت: ۱۶-۱۵

تاریخ دفاع: ۸۹/۰۶/۳۱

نمره پایان نامه: ۱۹ نمره درجه ارزشیابی: عالی

ردیف	هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی	دانشگاه/موسسه	امضاء
۱	استاد راهنما	دکتر سید جواد مقدسی			
۲	استاد راهنمای همکار	دکتر محمد یزدی			
۲	استاد مشاور	دکتر آرش گوارابجری			
۳	استاد داور	دکتر حسن بزرگر			
۴	نماینده گروه	دکتر حسن بزرگر			

تهران، خیابان استاد
نجات‌الهی، خیابان
شهید فلاح پور، پلاک ۲۷
تلفن: ۸۸۸۰۰۲۵۲
دورنگار: ۸۸۳۱۹۴۷۵
www.tpnu.ac.ir
science.agri@tpnu.ac.ir

تقدیر و سپاسگزاری

خداوند را سپاس که فرصت دیگری جهت علم‌آموزی به من عطا کرد. آرزو دارم بتوانم قدر این نعمت بزرگ را دانسته و لیاقت دریافت نعمت‌های بیش از پیش خالق مهربان را در خود ایجاد نمایم. در اینجا بر خود واجب می‌دانم از کلیه عزیزانی که منت نهاده و به نحوی در به ثمر رسیدن این تحقیق مرا یاری کردند تشکر و قدردانی نمایم.

بی‌شک انجام این پایان‌نامه بدون راهنمایی‌های استاد فرهیخته و بزرگوایم جناب آقای دکتر مقدسی مقدور و میسر نبود. از زحمات این استاد عزیز و گرانمایه کمال تشکر و امتنان دارم.

از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر یزدی که همواره مرا رهین منت راهنمایی‌های خود کرده و با نکات ارزنده و نیز تواضع و فروتنی خود درس بزرگی برای من بوده، بی‌نهایت سپاسگزارم.

از استاد مهربانم جناب آقای دکتر گورابجیری که مشاورت پایان‌نامه را بر عهده داشتند و شرایط را برای انجام این پایان‌نامه مهیا کردند و نیز راهنمایی‌های علمی ایشان در پربار شدن پایان‌نامه کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از استاد داور محترم جناب آقای دکتر برزگر که با راهنمایی‌های خود در جهت پربار شدن پایان‌نامه کمک کردند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

از شرکت فرآوری مواد معدنی ایران که پایان‌نامه را تحت حمایت مالی قرار داده و شرایط را برای انجام آزمایشات فراهم کردند و همچنین مسئولان و کارشناسان این بخش از جمله آقای مهندس اقبالی و مهندس کوهستانی و مهندس گراندسر صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از کارشناسان شرکت پارس کانی از جمله آقایان مهندس براتی و مهندس کریمی به خاطر همکاری در گردآوری مطالب و نمونه‌های صحرائی بی‌نهایت ممنون هستم.

از استادان محترم گروه زمین‌شناسی دانشگاه پیام نور تهران، کلیه کارمندان و دوستانی که به در به ثمر رسیدن این پایان‌نامه به اینجانب یاری رساندند قدردانی می‌نمایم.

از استادان گراندسر گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم مخصوصاً جناب آقای دکتر معین‌وزیری، دکتر یعقوب‌پور و دکتر مسعودی بخاطر راهنمایی‌ها و همکاری‌هایشان، مدیر گروه محترم آقای دکتر رضایی، مدیر گروه سابق آقای دکتر مهربانی، کلیه کارمندان و دوستانی که مجال ذکر نام آن‌ها نیست قدردانی می‌نمایم.

بر خود واجب می‌دانم بر دستان مهربان مادرم بوسه زده و روح لطیف پدر سفر کرده را از خود خشنود سازم. از این دو عزیز که همه توانشان را در به ثمر رسیدن اینجانب به کار بردند بی‌نهایت سپاسگزارم.

همچنین از برادرهای خود که تشویق و مهرشان امیدبخش مسیرم بود صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌کنم. از همسر مهربانم که با حوصله و شکیبایی در انجام این تحقیق مرا همراهی کردند صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌کنم. در پایان خداوند را به خاطر قرار دادن همه این عزیزان در مسیر زندگی دوباره سپاس می‌گوییم.

با تشکر

امامعلی دوستی

چکیده

منطقه مورد مطالعه در ۳۰ کیلومتری جنوب غرب بوئین زهرا واقع شده است. منطقه متعلق به زون ایران مرکزی بوده و قسمتی از کمربند آتش فشانی ارومیه - دختر را تشکیل می‌دهد. نفوذ توده‌های آذرین سبب دگرگونی مجاورتی در سنگ‌های دربر گیرنده خود شده است. همچنین آنکلاوهایی از سنگ‌های ولکانیکی ائوسن در این توده‌های نفوذی وجود دارند. تمام این شواهد دلالت بر سن بعد از ائوسن برای این توده‌های پلوتونیک دارد.

واحدهای زمین‌شناسی تشکیل دهنده محدوده شامل یک توده گرانودیوریت - مونزونیتی با بافت پورفیری، واحدهای ولکانیکی شامل ریولیت، ریوداسیت، آندزیت، آندزی بازالت و تراکی‌آندزیت و واحد پیروکلاستیک (لیتیک توف) و آگلومرا می‌باشد. ماگمای منطقه مورد مطالعه یک ماگمای غنی از آب بوده است. شواهد پتروگرافی نیز این موضوع را تأیید می‌نماید.

بر اساس دیاگرام‌های مختلف تمایز محیط تکتونیک، این گرانیتوئیدها اختصاص به حاشیه صفحات دارند و تشکیل آن‌ها در فاصله زمانی تحول منطقه از مرحله کوهزایی به مرحله پایدار پس از کوهزایی صورت گرفته است. نمودارهای عناصر اصلی تفریق جزء به جزء و تفکیک کانی‌های فرومینزین و پلاژیوکلازها از ماگمای مادر را نشان می‌دهد و بیانگر تبلور بخشی است. نمودارهای هارکر عناصر جزئی و کمیاب نیز نشان دهنده تبلور بخشی می‌باشند.

از مهم‌ترین دگرسانی‌های منطقه مورد مطالعه دگرسانی آرژیلیتی، کائولینیتی و سیلسی می‌باشد که همراه با کانه‌سازی در رگه‌های سیلسی می‌باشد. عامل کنترل کننده کانه‌زایی محدوده، گسل‌ها و شکستگی‌های با روند تقریباً شرقی - غربی بوده که به نظر می‌رسد با گسل اصلی محدوده در ارتباط باشند. فاز اصلی کانی‌سازی در محدوده درجه حرارت ۲۲۰ تا ۲۷۰ درجه سانتی‌گراد واقع شده که می‌تواند متعلق به آخرین فازهای گرمایی همزمان با کانی‌سازی یا فاز گرمایی پس از کانی‌سازی اصلی باشد که سبب دگرسانی وسیع کانی‌های اصلی مثل کالکوپیریت و هماتیت و تبدیل آن‌ها به کولیت و کالکوزیت شده است. با توجه به کانه‌نگاری می‌توان گفت که کانه‌های مس‌دار کالکوپیریت، کولیت و مالاکیت در نمونه‌های کانه‌دار خیلی زیاد است که با پیریت و اکسیدهای آهن همراه می‌باشد.

اگر چه شواهد صحرایی و پتروگرافی نشان می‌دهد که در نمونه‌های سطحی کانه‌سازی صورت گرفته ولی به نظر نمی‌رسد که قابل بهره‌برداری اقتصادی باشد. البته نمونه‌های عمق زیاد نیاز به بررسی و کاوش عمیق‌تر و روش‌های دیگر دارند.

کلید واژه: پترولوژی، ژئوشیمی، کانی‌سازی، بوئین زهرا، قزوین

فهرست مطالب

فهرست مطالب	صفحه.....
فصل اول کلیات	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۲-۱ زمین‌ریخت‌شناسی	۲
۳-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه چلمبر- ده بالا	۳
۴-۱ راه‌های ارتباطی منطقه	۵
۵-۱ آب و هوای استان قزوین	۵
۶-۱ آب و هوای چلمبر - ده بالا	۷
۷-۱ تاریخچه مطالعات انجام شده	۷
۸-۱ اهداف پژوهش	۹
۹-۱ روش انجام پژوهش	۱۰
فصل دوم زمین‌شناسی عمومی	۱۳
۱-۲ مقدمه	۱۴
۲-۲ موقعیت تکتونیکی ناحیه دانشفهان	۱۴
۳-۲ زمین‌شناسی تاریخی و سیر تحولات ساختمانی	۱۶
۴-۲ جنبش‌های زمین‌ساختی مهم در منطقه	۱۷
۵-۲ گسلش	۱۸
۶-۲ چین خوردگی	۱۸
۷-۲ زمین‌شناسی عمومی ناحیه دانشفهان	۱۸
۸-۲ چینه نگاری عمومی منطقه دانشفهان	۲۰
۱-۸-۲ کامبرین	۲۱
۲-۸-۲ دونین - کربنیفر	۲۱
۳-۸-۲ پرمین	۲۱
۴-۸-۲ کرتاسه پسین	۲۱
۵-۸-۲ ترشیر	۲۱
۶-۸-۲ پالئوسن - ائوسن	۲۱
۷-۸-۲ ائوالیگوسن	۲۲
۸-۸-۲ الیگوسن - میوسن	۲۲

۲۲	..... ۲-۸-۹- میوسن - پلیوسن
۲۲	..... ۲-۸-۱۰- پلیوسن
۲۳	..... ۲-۸-۱۱- پلیوسن - پلیستوسن
۲۳	..... ۲-۸-۱۲- کواترنری
۲۳	..... ۲-۹- زمین شناسی عمومی منطقه چلمبر- ده بالا
۲۵	..... ۲-۱۰- چینه شناسی منطقه چلمبر- ده بالا
۲۵	..... ۲-۱۰-۱- ائوسن زیرین
۲۶	..... ۲-۱۰-۲- ائوسن بالایی
۲۷	..... ۲-۱۰-۳- الیگوسن
۳۰	..... ۲-۱۱- واحدهای لیتولوژیک منطقه عبارتند از
۳۲	..... ۲-۱۲- ماگماتیسیم ترسیر در منطقه بوئین زهرا
۳۳	..... ۲-۱۲-۱- علل ماگماتیسیم در ائوسن
۳۳	..... ۲-۱۲-۲- مجموعه ولکانیک- ولکانوکلاستیک ائوسن
۳۴	..... ۲-۱۲-۳- سنگ‌های آذرین درونی و نیمه ژرف الیگوسن
۳۵	..... ۲-۱۲-۴- سنگ‌های آذرین درونی الیگوسن
۳۵	..... ۲-۱۲-۵- رخساره‌های نیمه آتشفشانی
۳۶	..... ۲-۱۳- دگرسانی
۳۶	..... ۲-۱۴- زمین‌شناسی اقتصادی
۳۷	..... ۲-۱۴-۱- کانی‌سازی فلزی
۳۷	..... ۲-۱۴-۲- کانی‌سازی غیر فلزی
۳۸	..... ۲-۱۵- نتیجه‌گیری
۳۹	..... فصل سوم پتروگرافی سنگ‌های آذرین
۴۰	..... ۳-۱- مقدمه
۴۱	..... ۳-۲- پتروگرافی سنگ‌های آذرین منطقه چلمبر - ده بالا
۴۲	..... ۳-۲-۱- پتروگرافی سنگ‌های آذرین نفوذی منطقه چلمبر - ده بالا
۴۲	..... ۳-۲-۱-۱- گابرو
۴۵	..... ۳-۲-۱-۲- مونزودیوریت کوارتزار
۴۶	..... ۳-۲-۱-۳- دیوریت کوارتزار
۴۸	..... ۳-۲-۱-۴- گرانودیوریت
۵۳	..... ۳-۲-۱-۵- آپلیت‌ها
۵۴	..... ۳-۲-۱-۶- رگه‌های کوارتزی
۵۵	..... ۳-۲-۲- پتروگرافی سنگ‌های آذرین خروجی منطقه چلمبر - ده بالا
۵۵	..... ۳-۲-۲-۱- آندزی‌بازالت

۵۸	..... گدازه‌های ریولیتی ۲-۲-۲-۳
۶۰	..... توف‌های ریولیتی ۳-۲-۲-۳
۶۱	..... ریوداسیت‌ها ۴-۲-۲-۳
۶۴	..... داسیت‌ها ۵-۲-۲-۳
۶۵	..... تراکی آندزیت‌ها ۶-۲-۲-۳
۶۹	..... آندزیت‌ها ۷-۲-۲-۳
۷۱	..... نتیجه‌گیری ۳-۳
۷۲	..... فصل چهارم پتروژنز و طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین
۷۳	..... ۱-۴ مقدمه
۷۳	..... ۲-۴ تصحیح داده‌ها قبل از تقسیم‌بندی سنگ‌های آذرین
۷۳	..... ۱-۲-۴ حذف مواد فرار (L.O.I.)
۷۶	..... ۲-۲-۴ تصحیح نسبت Fe_2O_3/FeO
۷۷	..... ۳-۴ طبقه‌بندی سنگ‌های منطقه
۷۷	..... ۱-۳-۴ طبقه‌بندی‌های کانی‌شناسی (مودال)
۷۷	..... ۱-۱-۳-۴ طبقه‌بندی مودال روش پیشنهادی یونگ و بروس (۱۹۵۹)
۷۷	..... ۲-۱-۳-۴ طبقه‌بندی مودال اشتريکایزن
۷۹	..... ۲-۳-۴ طبقه‌بندی‌های نورم شیمیایی
۷۹	..... ۱-۲-۳-۴ Le Maitre لومتر
۷۹	..... ۲-۲-۳-۴ طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین درونی بر اساس ترکیب نورماتیو
۸۰	..... ۳-۲-۳-۴ طبقه‌بندی شیمیایی R1-R2 (De la Roche et al, 1980)
۸۱	..... ۴-۴ طبقه‌بندی بر اساس آنالیز شیمیایی
۸۲	..... ۱-۴-۴ طبقه‌بندی شیمیایی بر اساس درصد SiO_2
۸۲	..... ۲-۴-۴ طبقه‌بندی شیمیایی مجموع آکالین به SiO_2 , TAS (Total Alkali SiO_2)
۸۳	..... ۳-۴-۴ طبقه‌بندی شیمیایی بر نمودارهای مثلثی
۸۳	..... ۵-۴-۴ طبقه‌بندی شیمیایی بر اساس عناصر کمیاب
۸۴	..... ۶-۴-۴ طبقه‌بندی بر اساس میزان اشباع آلومینیوم
۸۵	..... ۵-۴ طبقه‌بندی بر اساس فنوکریست‌ها
۸۶	..... ۶-۴ نتیجه‌گیری
۸۷	..... فصل پنجم ژئوشیمی و پترولوژی
۸۸	..... ۱-۵ مقدمه
۸۹	..... ۲-۵ تعیین سری‌های ماگمایی
۹۰	..... ۱-۲-۵ نمودار $SiO_2-K_2O+Na_2O$ (TAS) (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱)

- ۹۱-۲-۲-۵- نمودار K_2O-Na_2O (میدل پوست، ۱۹۷۵).....
- ۹۱-۳-۲-۵- نمودار SiO_2-FeO/MgO (میاشیرو، ۱۹۷۴).....
- ۹۲-۴-۲-۵- نمودار $A/CNK-A/NK$ (شند، ۱۹۴۳).....
- ۹۳-۵-۲-۵- نمودار K_2O-SiO_2 (پسریلو و تیلور، ۱۹۷۶).....
- ۹۳-۶-۲-۵- نمودار سه گانه AFM (ایروین و باراگار، ۱۹۷۱).....
- ۹۴-۳-۵- تکتونوماگماتیسم.....
- ۹۶-۱-۳-۵- رده بندی گرانیتوئیدها.....
- ۹۷-۱-۱-۳-۵- گرانیتوئیدهای ناحیه بر اساس معیارهای صحرایی، کانی شناسی، پتروگرافی و ژئوشیمی.....
- ۹۸-۲-۱-۳-۵- مجموعه نمودارهای متمایز کننده گرانیتوئیدهای والن و همکاران (۱۹۸۷).....
- ۹۹-۳-۱-۳-۵- نمودار A/CNK نسبت به SiO_2 (چاپل و وایت، ۱۹۷۴).....
- ۱۰۰-۲-۳-۵- جایگاه تکتونیکی گرانیتوئیدهای ده بالا - آق قویو بر اساس داده های ژئوشیمیایی عناصر اصلی.....
- ۱۰۱-۱-۲-۳-۵- نمودار کاتیونی R_1 نسبت به R_2 (باچلور و بودن، ۱۹۸۵).....
- ۱۰۲-۲-۲-۳-۵- مجموعه نمودارهای مانیار و پیکولی (۱۹۸۹).....
- ۱۰۳-۳-۲-۳-۵- مجموعه نمودارهای فروست و همکاران (۲۰۰۱).....
- ۱۰۴-۳-۳-۵- جایگاه تکتونیکی گرانیتوئیدهای ده بالا - آق قویو بر اساس داده های ژئوشیمیایی عناصر کمیاب.....
- ۱۰۴-۱-۳-۳-۵- مجموعه نمودارهای پیرس و همکاران (۱۹۸۷).....
- ۱۰۵-۴-۳-۵- شواهد ماگمایی گرانیتوئیدها.....
- ۱۰۶-۵-۳-۵- مقدار آب ماگما.....
- ۱۰۶-۶-۳-۵- ارائه الگوی تکتونوماگمایی.....
- ۱۰۷-۴-۵- ترکیب شیمیایی ماگما.....
- ۱۰۷-۱-۴-۵- ژئوشیمی عناصر اصلی سنگ های ناحیه مورد مطالعه.....
- ۱۱۱-۲-۴-۵- ژئوشیمی عناصر کمیاب Trace elements سنگ های ناحیه مورد مطالعه.....
- ۱۱۳-۱-۲-۴-۵- نمودار تغییرات باریم Ba در مقابل SiO_2
- ۱۱۴-۲-۲-۴-۵- نمودار تغییرات استرونیسم Sr در مقابل SiO_2
- ۱۱۵-۳-۲-۴-۵- نمودار تغییرات زیرکونیم Zr در مقابل SiO_2
- ۱۱۶-۴-۲-۴-۵- نمودار تغییرات کبالت Co در مقابل SiO_2
- ۱۱۶-۵-۲-۴-۵- نمودار تغییرات اسکاندیم Sc در مقابل SiO_2
- ۱۱۷-۶-۲-۴-۵- نمودار تغییرات وانادیم V در مقابل SiO_2
- ۱۱۸-۷-۲-۴-۵- نمودار تغییرات کروم Cr در مقابل SiO_2
- ۱۱۸-۸-۲-۴-۵- نمودار تغییرات نیکل Ni در مقابل SiO_2
- ۱۱۸-۹-۲-۴-۵- نمودار تغییرات روبیدیم Rb در مقابل SiO_2
- ۱۱۹-۱۰-۲-۴-۵- نمودار تغییرات ایتریوم Y در مقابل SiO_2
- ۱۱۹-۱۱-۲-۴-۵- نمودار تغییرات نیوبیوم Nb در مقابل SiO_2
- ۱۱۹-۱۲-۲-۴-۵- نمودار تغییرات لانتانیم La در مقابل SiO_2

۱۲۰	.....۱۳-۲-۴-۵- نمودار تغییرات سرب Pb در مقابل SiO_2 :
۱۲۰	.....۱۴-۲-۴-۵- نمودار تغییرات توریم Th در مقابل SiO_2 :
۱۲۱	.....۱۵-۲-۴-۵- نمودار تغییرات گالیوم Ga در مقابل SiO_2 :
۱۲۱	.....۱۶-۲-۴-۵- نمودار تغییرات سریوم Ce در مقابل SiO_2 :
۱۲۱	.....۵-۵- نمودار عنکبوتی
۱۲۳	.....۶-۵- نتیجه گیری.....
۱۲۵	..... فصل ششم دگرسانی
۱۲۶	.....۱-۶- مقدمه.....
۱۲۷	.....۲-۶- - شواهد دگرسانی گرمابی در محدوده چلمبر - دهبالا.....
۱۲۸	.....۳-۶- انواع دگرسانی در منطقه مورد مطالعه.....
۱۲۹	.....۱-۳-۶- دگرسانی پروپلیتیک
۱۳۰	.....۲-۳-۶- دگرسانی فلیک یا سریستی شدن
۱۳۲	.....۳-۳-۶- دگرسانی آرژیلیک
۱۳۴	.....۴-۳-۶- دگرسانی سیلیسی
۱۳۷	.....۵-۳-۶- کلریتی شدن
۱۳۹	.....۶-۳-۶- کربناتی شدن
۱۳۹	.....۷-۳-۶- دگرسانی هماتی (گوتیتی).....
۱۴۴	.....۴-۶- نتیجه گیری.....
۱۴۵	..... فصل هفتم مطالعه میان بارهای سیال
۱۴۶	.....۱-۷- مقدمه.....
۱۴۶	.....۲-۷- پتروگرافی و حرارت سنجی در مطالعات میان بارها
۱۴۷	.....۳-۷- انواع میان بارهای سیال
۱۴۸	.....۴-۷- رده بندی ژنتیکی میان بارهای سیال
۱۵۰	.....۵-۷- آماده سازی نمونه ها و روش مطالعه
۱۵۲	.....۶-۷- پتروگرافی میان بارهای سیال
۱۵۳	.....۱-۶-۷- شکل میان بارهای سیال
۱۵۴	.....۲-۶-۷- اندازه میان بارهای سیال
۱۵۴	.....۳-۶-۷- محتویات میان بارهای سیال
۱۵۶	.....۷-۷- حرارت سنجی آزمایش حرارت دادن و انجماد (Heating and Freezing)
۱۵۷	.....۱-۷-۷- آزمایش سرمایش
۱۵۹	.....۲-۷-۷- تعیین شوری میان بارهای سیال
۱۶۲	.....۳-۷-۷- آزمایش گرم کردن

۱۶۴	۸-۷ ترکیب سیال
۱۶۵	۹-۷ فشار و عمق کانی‌سازی
۱۶۷	۱۰-۷ بحث و نتیجه‌گیری
۱۷۰	فصل هشتم زمین‌شناسی اقتصادی
۱۷۱	۱-۸ مقدمه
۱۷۱	۲-۸ تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
۱۷۲	۱-۲-۸ محاسبه خطای آنالیز
۱۷۳	۲-۲-۸ تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره
۱۷۴	۱-۲-۲-۸ ضریب همستگی
۱۷۶	۲-۲-۲-۸ تجزیه و تحلیل خوشه‌ای
۱۷۶	۱-۲-۲-۲-۸ تفسیر نمودار خوشه‌ای به روش اتصال بین گروهی
۱۷۷	۲-۲-۲-۲-۸ تفسیر نمودار خوشه‌ای به روش اتصال بین فردی
۱۷۸	۳-۲-۲-۸ بررسی پارامترهای آماری داده‌های ژئوشیمیایی
۱۷۹	۳-۲-۸ تجزیه و تحلیل‌های تک متغیره
۱۷۹	۱-۳-۲-۸ تجزیه و تحلیل نمودارهای احتمال نرمال P-P
۱۸۲	۲-۳-۲-۸ بررسی نمودار مستطیلی عناصر مختلف
۱۸۴	۳-۳-۲-۸ تجزیه و تحلیل نمودارهای ستونی
۱۸۷	۳-۸ کانه‌نگاری
۱۸۷	۱-۳-۸ کالکوپیریت ($CuFeS_2$)
۱۸۸	۲-۳-۸ پیریت (FeS_2)
۱۸۸	۳-۳-۸ کانی‌زایی در منطقه سوپرژن
۱۸۹	۴-۳-۸ کانی‌زایی در منطقه اکسیدان
۱۸۹	۵-۳-۸ مقاطع صیقلی نمونه‌های منطقه مورد مطالعه
۱۹۴	۴-۸ شواهد کانه‌زایی
۱۹۴	۱-۴-۸ کائولن
۱۹۵	۲-۴-۸ سرب و روی
۱۹۶	۳-۴-۸ آلونیت (زاج)
۱۹۶	۴-۴-۸ کانه‌های آهن و منگنز
۱۹۶	۵-۴-۸ کانه مس
۱۹۸	۶-۴-۸ ترانشه‌ها
۱۹۸	۱-۶-۴-۸ ترانشه اول
۱۹۸	۲-۶-۴-۸ ترانشه دوم
۱۹۹	۳-۶-۴-۸ ترانشه سوم

۱۹۹.....	۴-۶-۴-۸ ترانسه چهارم.....
۲۰۰.....	۵-۶-۴-۸ ترانسه پنجم.....
۲۰۰.....	۶-۶-۴-۸ ترانسه ششم.....
۲۰۱.....	۷-۶-۴-۸ ترانسه هفتم.....
۲۰۲.....	۵-۸ بحث و نتیجه گیری.....
۲۰۴.....	فصل نهم نتیجه گیری و پیشنهادات.....
۲۰۵.....	۱-۹ نتیجه گیری.....
۲۹۷.....	۲-۹ پیشنهادات.....
۲۰۸.....	منابع.....
۲۰۹.....	منابع فارسی.....
۲۱۱.....	منابع انگلیسی.....

فصل اول

کلیات

کلیات

۱-۱ مقدمه

خیارچ یا دانسفهان در جنوب غرب شهرستان بوئین زهرا و در گوشه شمال غربی نقشه چهار گوش ۱:۲۵۰.۰۰۰ ساوه قرار دارد که از نظر مختصات جغرافیایی در محدوده ۳۰°، ۴۹° تا ۵۰° طول شرقی و ۳۰°، ۳۵° تا ۳۶° عرض شمالی قرار گرفته است. از روستاهای مهم این محدوده می‌توان سگزآباد، خیارچ، حاجی عرب، بُزلجین، چسکین، کور چشمه، رزک، نهاوند، شیزند و جهان‌آباد افشاریه را نام برد. منطقه مورد بررسی از نظر تقسیم‌بندی‌های کشوری جزء استانداری قزوین محسوب می‌گردد.

۲-۱ زمین‌ریخت‌شناسی

از نظر زمین‌ریخت‌شناسی نیمه جنوبی محدوده دانسفهان را ارتفاعات تشکیل داده و نیمه شمالی آن به جز واحد ولکانیکی پلیوسن که به صورت گنبدی کم ارتفاع، فرسایش یافته و دارای توپوگرافی ملایمی می‌باشد، بقیه به صورت دشت هموار و آبرفتی است که بخش عمده آن قابل کشاورزی می‌باشد. نیمه جنوبی منطقه از سنگ‌های ولکانیکی، پیروکلاستیکی و رسوبی ائوسن با ارتفاع نسبتاً زیادی تشکیل شده است. بخش‌های رسوبی موجود در میان نهشته‌های ولکانیکی به علت فرسایش و یا ساخت ناودیسای ارتفاع کمتری دارند. بطور کلی می‌توان منطقه دانسفهان را از نظر زمین‌ریخت‌شناسی به چهار بخش کاملاً مشخص تقسیم کرد (اقلیمی و همکاران، ۱۳۷۸).

۱- بخش شمالی که در شمال گسل حسن‌آباد واقع است. این بخش از نهشته‌های یکنواخت ریوداسیتی و

ایگنیمبریتی توفی ائوسن-الیگوسن تشکیل شده که بلندترین نقطه محدوده (کوه رامند) نیز در این بخش قرار

دارد و تا اندازه‌ای دارای توپوگرافی خشن است.

۲- بخش میانی که به علت ساخت ناودیسی سُمینک، واحدهای سنگی ائوسن با خواص سنگ‌شناسی، رنگ و نوع فرسایش متفاوت و مورفولوژی برجسته، چهره شاخصی ایجاد نموده است که عامل آن چین‌خوردگی و داشتن لیتولوژی مقاوم و ایستا می‌باشد.

نهشته‌های کنگلومرایی قرمز رنگ پی ائوسن به صورت ساخت تاقدیسی در پایانه غربی نقشه با توپوگرافی برجسته نمایان بوده و متشکل از نهشته‌های توفی ائوسن به رنگ سبز روشن و نرم است و به آسانی از واحدهای ولکانیکی ائوسن میانی به رنگ قرمز و ائوسن بالایی که تیره رنگ و ستیغ‌ساز هستند، تفکیک می‌گردند. همچنین در این بخش نهشته‌های پالئوزوئیک و مزوزوئیک با مورفولوژی صخره‌سازتری تشکیل شده‌اند. به ویژه سنگ‌های کربناته کرتاسه ارتفاع شاخصی داشته و خودنمایی می‌کنند.

۳- در شرق بخش مرکزی و نیز در بخش جنوبی نقشه محدوده به سبب فرسایش سنگ‌های آذرین درونی، مورفولوژی نسبتاً پهنی به وجود آمده است. بخش جنوبی منطقه را نیز بیشتر پهنه‌های ایگنیمبریتی ائوسن با فرسایش فلسی به رنگ قرمز و بنفش تشکیل می‌دهد که صخره‌سازتر از نهشته‌های دیگر است.

۴- از دیگر اشکال زمین‌ریخت‌شناسی وجود گنبد‌های نیمه آتشفشانی است که در شمال چلمبر و شمال شرق روستای باغگرا با توپوگرافی برجسته خود از واحدهای دیگر متمایز می‌شود. در این بخش واحد ایگنیمبریتی توفی ائوسن بالا با رنگ قرمز خود چهره مشخصی داشته و به آسانی از گدازه‌های متوسط تا بازیک تیره رنگ ائوسن بالا که به صورت پهنه وسیعی از پیرامون روستاهای چلمبر تا حاجی عرب گسترش دارد متمایز شده و دارای ارتفاع نسبتاً زیادی است.

۳-۱ موقعیت جغرافیایی منطقه چلمبر- ده بالا

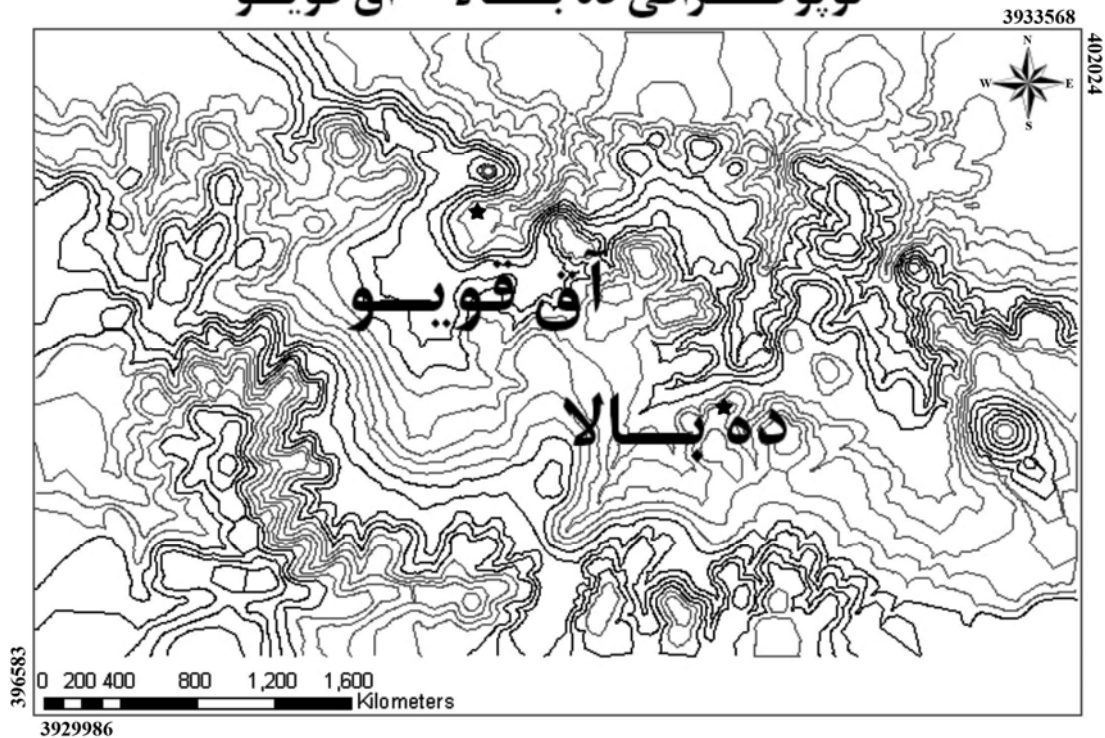
منطقه چلمبر- ده بالا با مختصات جغرافیایی ذیل (جدول ۱-۱) در حدود ۴۳ کیلومتری جنوب غرب بوئین زهرا و ۳۰ کیلومتری جنوب دانسفهان واقع شده است و بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰.۰۰۰ خیارج (دانسفهان) است. نقشه توپوگرافی محدوده مورد مطالعه را می‌توان در شکل (۱-۱) ملاحظه کرد. این منطقه از دیدگاه تقسیمات کشوری تابع بخش مرکزی شهرستان بوئین زهرا در استان قزوین می‌باشد (شکل ۱-۲). مساحت منطقه مورد مطالعه حدود ۷۰

کیلومتر مربع بود که پس از بررسی‌های زمین‌شناسی و برداشت و مطالعه ۵۲ نمونه Rockchip از نقاط کانی‌سازی شده اولیه محدوده‌ای به مساحت ۱۲ کیلومتر مربع برای مطالعات بعدی انتخاب شد.

جدول ۱-۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

POINT	X(UTM)	Y(UTM)
A	۳۹۴۸۴۸	۳۹۳۳۱۲۷
B	۴۰۱۵۰۲	۳۹۳۳۱۲۷
C	۴۰۱۵۰۲	۳۹۳۰۴۲۲
D	۳۹۴۸۴۸	۳۹۳۰۴۲۲

توپوگرافی ده بالا - آق قویو



شکل ۱-۱ بخشی از نقشه توپوگرافی $\frac{1}{25000}$ دانسفهان که موقعیت منطقه مطالعاتی را نشان می‌دهد.

۴-۱ راه‌های ارتباطی منطقه

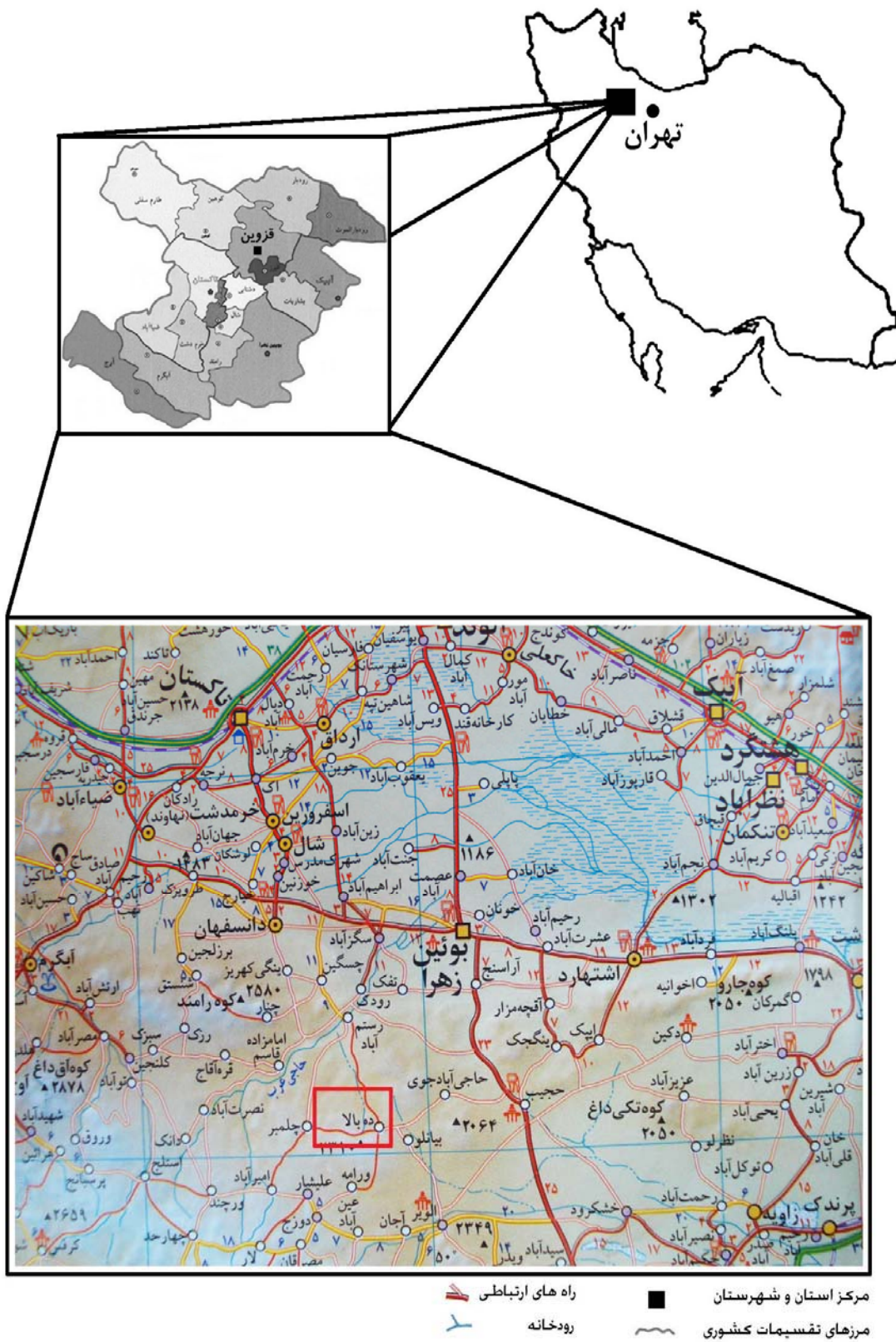
بهترین راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه از مسیر کرج- اشتهارد- بوئین زهرا می‌باشد که از آن جا به سمت امیرآباد رفته و در ادامه به یک جاده خاکی تبدیل می‌شود (شکل ۱-۲). این جاده در نقطه‌ای به مختصات ۳۹۷۶۵۰ و ۳۹۴۵۰۴۸ به یک دو راهی تبدیل می‌شود که از سمت چپ به روستاهای لک، ده بالا، آق‌قویو و معدن باریت و از سمت راست به روستاهای قشلاق چلمبر و چلمبر منتهی می‌گردد. علاوه بر این، راه‌های مال‌رویی هم در منطقه وجود دارد که با استفاده از موتورسیکلت و یا خودروی کمک‌دار می‌توان از آن‌ها استفاده نمود، بطور مثال مسیر آق‌قویو- دارداش، یا آق‌قویو- چلمبر. همچنین برخی آبراه‌های اصلی نیز قابلیت تردد وسایل نقلیه مذکور را دارا هستند. مناسب‌ترین مسیر برای دسترسی به رخنمون‌ها مسیر ده‌بالا- آق‌قویو- چلمبر می‌باشد. بیشتر منطقه در سمت شمال مسیر بوده و از آبراه‌های شمالی ده‌بالا و آق‌قویو قابل دسترسی است.

۵-۱ آب و هوای استان قزوین

اقلیم استان قزوین متأثر از ارتفاع می‌باشد. وجود ارتفاعات البرز سبب شده استان قزوین رطوبت کمی از دریاچه خزر دریافت کند و تنها جریان‌ات مرطوب از طریق تنگه منجیل به استان نفوذ می‌کند. از این رو تنوع اقلیمی استان در بخش کوهستانی و در نوارهای ارتفاعی بسیار بارز است، ولی در بخش دشت که دارای ارتفاع کمتری می‌باشد (منطقه مورد مطالعه)، تنوع آب و هوایی کمتر بوده و سیمای اقلیمی یکنواخت می‌باشد.

استان قزوین با بارندگی متوسط از مناطق معتدل کشور به شمار می‌رود. بلندی‌های رشته کوه البرز در جهت شمال شرقی- شمال غربی به صورت کوه‌های پراکنده این استان را از دیگر استان‌های همجوار متمایز کرده است. این استان در دامنه جنوبی البرز واقع شده و تمام قسمتهای شمالی، غربی و جنوبی آن کوهستانی است.

آب و هوای ناحیه شمالی استان قزوین کوهستانی است. این ناحیه، زمستان‌های سرد و پر برف و تابستان‌های معتدل دارد. نواحی دشتی استان قزوین دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و خشک است. میانگین دمای سالانه آن ۲/۱۳ درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالانه آن ۴/۳۰۴ میلی‌متر است. بر اساس آمار، هشتاد روز از سال را روزهای یخبندان تشکیل می‌دهد و در فصل تابستان گرمای هوا گاهی به چهل و یک درجه سانتیگراد نیز می‌رسد.



شکل ۱-۲: نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه بر مبنای نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰

سیستم‌های هوایی مؤثر در استان عبارتند از:

سیستم غربی و مدیترانه‌ای: بیشترین عامل بارندگی در استان.

سیستم پر فشار شمالی: عامل سردی و رطوبت.

۱-۶ آب و هوای چلمبر - ده بالا

آب و هوای منطقه چلمبر - دانسفهان معتدل کوهستانی است و دارای چشمه‌ها و رودهای کوچک، باغ‌ها، مزارع و مراتع فراوان می‌باشد و در اکثر فصول سال به استثنای مواقعی با بارش سنگین برف، قابلیت کار دارد. فرسایش سنگ‌ها که متأثر از آب و هوای منطقه است در این بخش بیشتر حالت نیمه گرم و نیمه خشک دارد. اما با توجه به دگرسانی‌های مجاور منطقه مورد مطالعه انتظار می‌رود در گذشته رطوبت بحد کافی بوده تا معادن کائولن بوجود بیاورد.

۱-۷ تاریخچه مطالعات انجام شده

در این مرحله ضمن جمع‌آوری و بررسی اطلاعات قبلی و جهت شناسایی مقدماتی منطقه، اکیپ اکتشافی اقدام به بازدید اولیه از منطقه نمود که در این بازدید وضعیت راه‌های دسترسی، موقعیت‌های محلی و اقلیمی و زون‌های ساختاری و زمین‌شناسی مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت.

در خصوص اطلاعات قبلی زمین‌شناسی و اکتشافی، منابع زیر اهمیت بیشتری داشت:

۱- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰.۰۰۰ دانسفهان (خیارچ) اقلیمی و همکاران، ۱۳۷۸، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و

اکتشافات معدنی کشور) که اساس طراحی شبکه نمونه‌برداری و مطالعات چکشی بوده و با توجه به مشاهدات صحرائی انجام شده از دقت مناسب و بالایی برخوردار می‌باشد.

۲- گزارش اکتشاف و پتانسیل‌یابی مواد معدنی در جنوب شرق استان قزوین - شهرستان بوئین زهرا، توسط

مهندسین مشاور خاک خوب، ۱۳۸۰. این گزارش پیرو عقد قراردادی از طرف سازمان صنایع و معادن قزوین و

شرکت مذکور تهیه گردید که در کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور موجود است ولی

متأسفانه فاقد نقشه‌های ضمیمه می‌باشد، با این حال مورد بررسی دقیق قرار گرفت. در این گزارش محدوده‌ای