



همه امتیازات این پایان نامه به دانشگاه لرستان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب در مجلات ، کنفرانس ها یا سخنرانی ها ، باید نام دانشگاه لرستان (یا استاد یا اساتید راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

دانشگاه لرستان
دانشکده علوم پایه
گروه زمین شناسی

عنوان پایان نامه

زمین شناسی اقتصادی کانسار آهن سرویان، دلیجان (استان مرکزی)

نگارش

نرگس بارانی

استاد راهنما

دکتر حسن زمانیان

اساتید مشاور

دکتر رضا زارعی سهامیه

دکتر امیر پازوکی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زمین شناسی اقتصادی

شهریور ۱۳۹۲

ماحصل آموخته‌ایم را تقدیم می‌کنم به آنان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است:

به استوارترین تکیه‌گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان سبز مادرم

که هرچه آموختم در کتب عشق شما آموختم و هرچه بگو شدم قطره‌ای از دریای بیکران مهربانیان را

سپاس توانم بگویم.

امروز، سستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ به‌شتم رضای شما،

را آوردی کران سنگ تراز این ارزان نداشتم تا به خاک پایتان نثار کنم، باشد که حاصل تلاشم نسیم کوزه

غبار خشکی تان را بزداید.

بوسه بر دستان پر مهرتان

تقدیر و تشکر

سپاس پروردگار دانا را که توان، دانش و همت نگارش این پایان نامه را به من عطا کرد که بی وجود لطف و نگاه او نه امروز نه زمان دیگر، امکان به انتظار رساندن بیچ کاری را نداشته ام.

نخست از جناب آقای دکتر حسن زمانیان، که مسؤلیت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشتند، و در تمام مراحل انجام این پایان نامه از راهنمایی بی دریغ ایشان بهره مند بوده ام، صمیمانه سپاسگزارم و کمال تشکر را دارم. از جناب آقایان دکتر رضا زارعی سهامیه و دکتر امیرپازوکی مشاورین این پایان نامه، که در این راه، مشاوره های علمی ارزشمندی به این جانب ارائه دادند، تشکر می نمایم.

از آقایان مهندس صامتی، مهندس چینیانی و مهندس مرادی در بخش مدیریت معدن سرویان و آقای علی اصغر محمدی خواه، به خاطر زحمات و مساعدت های بی دریغشان تشکر می نمایم.

از آقایان فرهاد احمد نژاد، بهروز اسدالهی، محسن چکنی مقدم، فرهاد زال، علیرضا صحرایی، حمیدرضا و محمد رضا یشم بارانی، مهرا مین قیصر پور و خانم ها اکرم کریمی، نفیسه گلزار محسن، سمیه دولتگشاهی، زهرا سماواتی، فرزانه سهوند، فغانه رکن، محبوبه امینی تارسی و از کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف انجام این پایان نامه مرایاری رسانند، قدر دانی می نمایم.

در پایان قدر دان زحمات و محبت های پدر و مادر دلسوزم می باشم.

زرگس بارانی - تابستان ۱۳۹۲

تقدیم	یک
تقدیر و تشکر	دو
فهرست مطالب	سه
فهرست جداول	نه
فهرست اشکال	ده
چکیده	شانزده

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی	۳
۳-۱- وضعیت آب و هوایی و پوشش گیاهی	۵
۴-۱- ریخت شناسی	۷
۵-۱- اوضاع اجتماعی و جاذبه های گردشگری	۸
۶-۱- تاریخچه مطالعات قبلی	۸
۷-۱- هدف از مطالعه	۹
۸-۱- روش تحقیق	۱۰

فصل دوم:

زمین شناسی

۱-۲- مقدمه	۱۳
۲-۲- زون ارومیه - دختر	۱۴
۲-۲-۱- زمین شناسی زون ارومیه - دختر	۱۴
۲-۳- زمین شناسی ناحیه ای	۱۶
۲-۳-۱- چینه شناسی ناحیه ای	۱۶
۲-۳-۱-۱- پرمین	۱۷
۲-۳-۱-۲- تریاس	۱۷
۲-۳-۱-۳- ژوراسیک	۱۷

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۸	۲-۳-۱-۴- کرتاسه
۱۸	۲-۳-۱-۵- ائوسن
۲۲	۲-۳-۱-۶- الیگوسن
۲۲	۲-۳-۱-۷- الیگوسن - میوسن
۲۳	۲-۳-۱-۸- میوسن
۲۴	۲-۳-۱-۹- پلیوسن - کواترنری
۲۵	۲-۳-۱-۱۰- کواترنری
۲۵	۲-۳-۲- توده های نفوذی
۲۸	۲-۳-۳- تکنونیک ناحیه ای
۳۰	۲-۳-۳-۱- گسل بیدهند
۳۴	۲-۳-۴- زمین شناسی اقتصادی
۳۵	۲-۴-۴- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۵	۲-۴-۱- چینه شناسی منطقه مورد مطالعه
۳۶	۲-۴-۱-۱- واحد $J^{hsh,hs}$
۳۹	۲-۴-۱-۲- واحد OM^1
۴۱	۲-۴-۱-۳- واحد M^{mqd}
۴۲	۲-۴-۱-۴- واحد $M^{t,qd}$
۴۳	۲-۴-۱-۵- واحد d
۴۴	۲-۴-۱-۶- واحد اسکارن
۴۸	۲-۴-۱-۷- واحد سنگ آهن
۵۱	۲-۴-۱-۸- واحد Qt
۵۱	۲-۵- تکنونیک منطقه مورد مطالعه

فصل سوم :

پتروگرافی توده نفوذی

۶۰	۳-۱- مقدمه
۶۱	۳-۲- پتروگرافی توده نفوذی
۶۸	۳-۳- آلتراسیون

۶۹	.....	۱-۳-۳- آلتراسیون کائولینیتی
۷۰	.....	۲-۳-۳- آلتراسیون سربستیک
۷۰	.....	۳-۳-۳- آلتراسیون آلبیتی شدن
۷۰	.....	۴-۳-۳- آلتراسیون سیلیسی شدن
۷۱	.....	۵-۳-۳- آلتراسیون کلریتی شدن
۷۱	.....	۶-۳-۳- آلتراسیون اسکارنی شدن
۷۱	.....	۷-۳-۳- آلتراسیون اپیدوتی شدن
۷۲	.....	۸-۳-۳- آلتراسیون هماتیتی شدن
۷۲	.....	۴-۳- ژئوشیمی توده نفوذی
۷۲	.....	۱-۴-۳- مقدمه
۷۴	.....	۵-۳- آماده سازی و تصحیح داده های تجزیه شیمیایی
۷۵	.....	۶-۳- شیمی سنگ کل
۷۶	.....	۱-۶-۳- استفاده از شیمی سنگ کل در طبقه بندی سنگ ها
۷۷	.....	۲-۶-۳- استفاده از شیمی سنگ کل در بررسی روند های ژئوشیمیایی
۷۸	.....	۱-۲-۶-۳- نمودارهای تغییرات عناصر اصلی نسبت به سیلیس (هارکر)
۷۹	.....	۲-۲-۶-۳- نمودارهای تغییرات اکسیدهای اصلی کانسنگ نسبت به آهن
۸۴	.....	۳-۶-۳- استفاده از شیمی سنگ کل در تعیین سریهای ماگمایی و جایگاه تکتونیکی

فصل چهارم :

مینرالوگرافی

۸۸	.....	۱-۴- مقدمه
۸۸	.....	۲-۴- کانه نگاری
۸۸	.....	۱-۲-۴- مگنتیت
۹۰	.....	۲-۲-۴- پیروتیت
۹۲	.....	۳-۲-۴- پیریت
۹۳	.....	۴-۲-۴- کالکوپیریت
۹۵	.....	۵-۲-۴- اسفالریت
۹۶	.....	۶-۲-۴- هماتیت

۹۶	۷-۲-۴- بورنیت
۹۷	۳-۴- بافت کانه ها
۹۸	۴-۴- پاراژنز

فصل پنجم :

اسکارن

۱۰۱	۱-۵- مقدمه
۱۰۴	۲-۵- فرآیند اسکارنی شدن
۱۰۴	۱-۲-۵- مرحله پیش رونده
۱۰۵	۲-۲-۵- مرحله پس رونده
۱۰۶	۳-۵- زون بندی اسکارن
۱۰۹	۱-۳-۵- توده آذرین بکر (زون پلاژیو کلاز- کوارتز)
۱۰۹	۲-۳-۵- توده آذرین آلتیه شده (زون پلاژیو کلاز- کوارتز)
۱۱۰	۳-۳-۵- توده آذرین اسکارنی شده (زون گارنت- اپیدوت)
۱۱۰	۴-۳-۵- سنگ میزبان اسکارنی شده (زون گارنت- پیروکسن- مگنتیت)
۱۱۱	۵-۳-۵- توده معدنی (زون مگنتیت)
۱۱۲	۶-۳-۵- سنگ میزبان بکر (زون کلسیت)
۱۱۳	۴-۵- روند تغییرات اکسید عناصر اصلی در زون های مختلف اسکارن
۱۱۷	۵-۵- آنالیز الکترون میکرو پروپ
۱۱۷	۱-۵-۵- مقدمه
۱۱۹	۲-۵-۵- شیمی گارنت
۱۲۳	۳-۵-۵- زون بندی در بلور گارنت
۱۲۸	۴-۵-۵- شیمی پیروکسن
۱۳۰	۵-۵-۵- فشارسنجی کلینوپیروکسن
۱۳۲	۶-۵-۵- دماسنجی کلینوپیروکسن
۱۳۲	۷-۵-۵- تعیین محیط زمین ساختی و سری ماگمایی با استفاده از کلینوپیروکسن
۱۳۴	۸-۵-۵- ژئوترمو متری گارنت- پیروکسن

فصل ششم :

مطالعات میکروترموتری

۱۳۸	.....	۱-۶- مقدمه
۱۴۰	.....	۲-۶- روش مطالعه:
۱۴۴	.....	۳-۶- پتروگرافی سیالات درگیر
۱۴۵	.....	۱-۳-۶- اندازه
۱۴۵	.....	۲-۳-۶- شکل
۱۴۸	.....	۳-۳-۶- تقسیم بندی پاراژنتیکی سیالات درگیر
۱۴۸	.....	۱-۳-۳-۶- سیالات درگیر اولیه
۱۴۹	.....	۲-۳-۳-۶- سیالات درگیر ثانویه
۱۵۰	.....	۳-۳-۳-۶- سیالات درگیر ثانویه کاذب
۱۵۱	.....	۴-۳-۶- تقسیم بندی سیالات درگیر بر اساس نسبت های فازی
۱۵۲	.....	۱-۴-۳-۶- تیپ A- سیال درگیر دو فازه مایع-گاز L+V (Liquid rich)
۱۵۲	.....	۲-۴-۳-۶- تیپ B- سیال درگیر دو فازه گاز-مایع V+L (Gas rich)
۱۵۳	.....	۳-۴-۳-۶- تیپ C- سیال درگیر تک فازه مایع L (Liquid)
۱۵۴	.....	۴-۴-۳-۶- تیپ D- سیال درگیر تک فازه گاز V
۱۵۴	.....	۵-۴-۳-۶- تیپ E- چند فازه گاز-مایع-جامد (V+L+S)
۱۵۵	.....	۶-۴-۳-۶- تیپ F- چند فازه گاز-مایع-جامد-جامد (V+L+S ₁ +S ₂)
۱۵۵	.....	۴-۶- فراوانی انکلوژیون ها
۱۵۶	.....	۵-۶- مطالعات دماسنجی (میکروترموتری)
۱۵۶	.....	۶-۶- انجماد (Freezing)
۱۶۰	.....	۷-۶- حرارت دادن (Heating)
۱۶۳	.....	۸-۶- چگالی سیال
۱۶۴	.....	۹-۶- تعیین نحوه ته نشینی کانسار
۱۶۵	.....	۱۰-۶- برآورد عمق و فشار تشکیل سیالات
۱۶۷	.....	۱۱-۶- تعیین دمای تشکیل کانسار
۱۶۸	.....	۱۲-۶- تعیین نوع ذخیره معدنی

فصل هفتم :

ژنز کانسار

۱-۷	مقدمه	۱۷۱
۲-۷	فرایند اسکارنی شدن	۱۷۲
۳-۷	انوع اسکارن	۱۷۳
۴-۷	خلاصه ای از شواهد موجود در ارتباط با خاستگاه کانسار سرویان	۱۷۴
۱-۴-۷	بررسی ژنز از دیدگاه شواهد صحرایی، مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی	۱۷۴
۲-۴-۷	بررسی ژنز از دیدگاه شواهد ژئوشیمیایی	۱۷۵
۳-۴-۷	بررسی ژنز از دیدگاه شواهد سیالات درگیر	۱۷۶
۴-۴-۷	نوع اسکارن از دیدگاه شواهد حاصل از آنالیز گارنت و پیروکسن	۱۷۶
۵-۷	مقایسه تیپ کانی سازی با تیپ های مختلف	۱۷۹
۱-۵-۷	مقایسه کانسار سرویان با کانسارهای آهن رسوبی	۱۷۹
۲-۵-۷	مقایسه کانسار سرویان با کانسارهای آهن ماگمایی	۱۸۰
۳-۵-۷	مقایسه کانسار سرویان با کانسارهای آهن آتشفشانی	۱۸۰
۴-۵-۷	مقایسه کانسار سرویان با کانسارهای آتشفشانی-رسوبی آهن	۱۸۱
۵-۵-۷	مقایسه کانسار سرویان با کانسارهای اسکارنی آهن	۱۸۲
۶-۷	مقایسه ویژگی های کانسار سرویان و کانسار سربای روسیه	۱۸۲

فصل هشتم :

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات

۱-۸	نتیجه گیری	۱۸۵
۲-۸	پیشنهادات	۱۸۹
	منابع و ماخذ	۱۹۰

جدول ۱-۱: مختصات چهار گوش محدوده اکتشافی.....	۳
جدول ۱-۳: موقعیت نمونه های برداشت شده.....	۶۱
جدول ۲-۳: نتایج مطالعات دیفرانکتومتری.....	۶۹
جدول ۳-۳: الف و ب نتایج تجزیه به روش XRF.....	۷۳
جدول ۱-۴: سیستم پراژنر کانی های غیر فلزی کانسار سرویان.....	۹۹
جدول ۲-۴: سیستم پراژنر کانی های فلزی کانسار سرویان.....	۹۹
جدول ۱-۵: درصد کانی های تشکیل دهنده در زون های مختلف اسکارن سرویان.....	۱۰۷
جدول ۲-۵: آنالیزهای میکروپروپ از گارنت.....	۱۱۹
جدول ۳-۵: آنالیزهای میکروپروپ از پیروکسن.....	۱۱۹
جدول ۱-۶: نتایج آنالیز سیالات دو فازی V+L نمونه های کلسیتی و کوارتزی.....	۱۴۳
جدول ۲-۶: نتایج آنالیز سیالات سه فازی (V+L+S) نمونه های کلسیتی.....	۱۴۴
جدول ۳-۶: رده بندی سیالات درگیر براساس ترکیب فازهای مشاهده شده و محتویات آنها.....	۱۴۷
جدول ۱-۷: مقایسه کانسارهای رسوبی آهن با کانسار سرویان.....	۱۷۹
جدول ۲-۷: مقایسه کانسار آتشفشانی میشدوان با کانسار سرویان.....	۱۸۰
جدول ۳-۷: مقایسه ویژگی های کانسار سرویان با کانسار اسکارنی سربای روسیه.....	۱۸۳

۲	شکل ۱-۱: نمایی از معدن سنگ آهن سرویان.....
۲	شکل ۲-۱: نمایی از معدن سنگ آهن سرویان.....
۴	شکل ۳-۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....
۵	شکل ۴-۱: راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه.....
۶	تصویر ۵-۱: نمایی از پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه.....
۷	شکل ۶-۱: تصویر ماهواره ای سه بعدی منطقه مورد مطالعه.....
۹	تصویر ۷-۱: آثار به جای مانده از استخراج قدیمی معدن.....
۱۳	شکل ۱-۲: نقشه تقسیم بندی تکتونیکی ایران.....
۱۶	شکل ۲-۲: بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ساده شده کهک.....
۳۰	شکل ۳-۲: موقعیت پهنه ماگمایی ارومیه- دختر و محدوده گسل بیدهند در نقشه ایران.....
۳۲	شکل ۴-۲: راندگی T ₁ و خش لغز با سوی حرکت به سمت جنوب خاوری.....
۳۳	شکل ۵-۲: گسل T ₃ با روند خاوری-باختری که شیبی به سمت جنوب دارد.....
۳۵	شکل ۶-۲: نقشه زمین شناسی اولیه منطقه مورد مطالعه.....
۳۶	شکل ۷-۲: نقشه زمین شناسی - تکتونیک ۱:۱۰۰۰ منطقه مورد مطالعه ،.....
۳۷	شکل ۸-۲: نمایی از برونزد واحد مورد نظر (دید به سمت شرق).....
۳۸	شکل ۹-۲: نمایی از بلورهای ریز کوارتز و اپیدوت سنگ در زیر میکروسکوپ.....
۳۸	شکل ۱۰-۲: نمایی از کلسیتی شدن سنگ در زیر میکروسکوپ.....
۳۹	شکل ۱۱-۲: نمایی از حضور بلورهای اسکاپولیت و آمفیبول در سنگ.....
۳۹	شکل ۱۲-۲: دورنمایی از برونزد سنگ آهک در بخش شرقی منطقه (دید به سمت جنوب).....
۴۰	شکل ۱۳-۲: نمایی از تورق و جهت یافتگی در بلورهای کلسیت.....
۴۰	شکل ۱۴-۲: نمایی از جانشینی ماده معدنی به جای کلسیت.....
۴۱	شکل ۱۵-۲: نمایی از بافت میکروگرانولار و آلتراسیون پلازیوکلازها.....
۴۲	شکل ۱۶-۲: کانی سازی آهن در واحد آهکی (دید به سمت جنوب شرق).....
۴۲	شکل ۱۷-۲: کانی سازی آهن در واحدهای شیلی و سیلتستونی (دید به سمت شمال).....
۴۳	شکل ۱۸-۲: نمایی از بافت پورفیرئیدی در دیوریت.....
۴۴	شکل ۱۹-۲: نمایی از نفوذ دایک آندزیتی در واحد رسوبی.....
۴۴	شکل ۲۰-۲: نمایی از بافت میکروگرانولار.....

شکل ۲-۲۱:	نمایی از نمونه دستی یک اسکارن در منطقه	۴۶
شکل ۲-۲۲:	نمایی نزدیک از بلورهای گارنت در کتاکت	۴۶
شکل ۲-۲۳:	نمایی از کانی های اسکارنی	۴۷
شکل ۲-۲۴:	نمایی از آلتراسیون اپیدوتیزاسیون	۴۷
شکل ۲-۲۵:	دورنمایی از برونزد سنگ آهن شمالی	۴۹
شکل ۲-۲۶:	دورنمایی از برونزد سنگ آهن جنوبی	۴۹
شکل ۲-۲۷:	بلورهای بی شکل و توده ای مگنتیت	۵۰
شکل ۲-۲۸:	مقطع زمین شناسی 'A-A' و وضعیت قرارگیری رگه شمالی بر روی آن	۵۰
شکل ۲-۲۹:	مقطع زمین شناسی 'C-C' و وضعیت قرارگیری رگه جنوبی بر روی آن	۵۱
شکل ۲-۳۰:	نمایی از گسل F1	۵۲
شکل ۲-۳۱:	نمایی از گسل F2 (دید به سمت جنوب شرقی)	۵۳
شکل ۲-۳۲:	نمایی از قطع شدگی ماده معدنی توسط گسل های موجود در منطقه	۵۸
شکل ۲-۳۳:	نمایی از گسل خوردگی موجود در منطقه	۵۸
شکل ۳-۱:	موقعیت نمونه های برداشت شده بر روی تصویر ماهواره ای ثبت شده Google earth	۶۰
شکل ۳-۲:	نمایی از بافت پریکلین و آلتراسیون در بلورهای پلاژیوکلاز	۶۲
شکل ۳-۳:	نمایی از بلورهای کوارتز، آمفیبول و پلاژیوکلاز	۶۳
شکل ۳-۴:	نمایی از بافت پورفیری در دیوریت و زونینگ در بلور پلاژیوکلاز	۶۴
شکل ۳-۵:	نمایی از بافت گرانولار در گابرو (XPL)	۶۶
شکل ۳-۶:	نمایی از بافت گرانولار در پلاژیوگرانودیوریت (XPL)	۶۶
شکل ۳-۷:	نمایی از کانی های تشکیل دهنده سنگ (XPL)	۶۷
شکل ۳-۸:	نمایی از کانی های تشکیل دهنده سنگ (XPL)	۶۸
شکل ۳-۹:	نمودار مجموع آلکالن در مقابل سیلیس (کاکس و همکاران، ۱۹۷۹)	۷۶
شکل ۳-۱۰:	نمودار مجموع آلکالن در مقابل سیلیس (میدلموست، ۱۹۸۵)	۷۷
شکل ۳-۱۱:	نمودار تغییرات هارکر (۱۹۰۹)	۷۹

۸۰	شکل ۳-۱۲: نمودار تغییرات در برابر P_2O_5 در برابر Fe_2O_3
۸۰	شکل ۳-۱۳: نمودار روند تغییرات TiO_2 در برابر Fe_2O_3
۸۱	شکل ۳-۱۴: روند تغییرات MgO نسبت به Fe_2O_3
۸۱	شکل ۳-۱۵: نمودار روند تغییرات CaO در برابر Fe_2O_3
۸۲	شکل ۳-۱۶: نمودار روند تغییرات Al_2O_3 در برابر Fe_2O_3
۸۲	شکل ۳-۱۷: نمودار روند تغییرات K_2O در برابر Fe_2O_3
۸۳	شکل ۳-۱۸: نمودار روند تغییرات Na_2O در برابر Fe_2O_3
۸۳	شکل ۳-۱۹: نمودار روند تغییرات MnO در برابر Fe_2O_3
۸۴	شکل ۳-۲۰: نمودار روند تغییرات SiO_2 در برابر Fe_2O_3
۸۵	شکل ۳-۲۱: نمودار ایزوپیک و باراگرا (۱۹۷۱).....
۸۵	شکل ۳-۲۲: نمودار پکسریلو-تیلور (۱۹۷۶).....
۸۶	شکل ۳-۲۳: نمودار (Muller et al., 1997) برای تعیین محیط زمین ساختی توده های مورد مطالعه.....
۹۰	شکل ۴-۱: نمایی از بافت اسکلتی مگنتیت و مارتیتزاسیون مگنتیت به هماتیت.....
۹۰	شکل ۴-۲: نمایی بافت کاتا کلاستیک و رشد درونی کالکوپیریت و پیروتیت در مگنتیت.....
۹۱	شکل ۴-۳: رشد درونی پیروتیت در سطح پیریت.....
۹۱	شکل ۴-۴: بافت اسفنجی پیروتیت و پوئی کیلیتیک بورنیت و رشد درونی کالکوپیریت در پیروتیت.....
	شکل ۴-۵: الف- بافت اسفنجی و هم مرزی بین پیریت و پیروتیت. ب- بافت رشد درونی و انکلوزیون
۹۳	کالکوپیریت در پیریت. د- رشد موازی پیروتیت و مگنتیت. ج- بلورهای پیریت با سطح شیار دار.....
۹۴	شکل ۴-۶: بافت مجاورتی بین کالکوپیریت و پیریت و مگنتیت.....
۹۵	شکل ۴-۷: الف- بافت نواری کالکوپیریت در اسفالریت. ب- هم رشدی کالکوپیریت با پیریت.....
۹۵	شکل ۴-۸: بلورهای توده ای و بی شکل اسفالریت به همراه پیریت و کالکوپیریت.....
۹۶	شکل ۴-۹: الف- نمایی از هماتیت های ثانویه ناشی از اکسیدشدگی مگنتیت.....
۹۶	شکل ۴-۱۰: نمایی از بلورهای بورنیت به صورت لکه ای و هم رشدی آن با مالاکیت.....
	شکل ۴-۱۱: الف- بافت اسکلتی در مگنتیت و ... ب- بافت مارتیتی و جانشینی هماتیت در مگنتیت ج -
۹۸	بافت هم مرزی بین پیریت و کالکوپیریت و مگنتیت چ- بافت شکافه پرکن در پیریت.....

- شکل ۵-۱: تصویر میکروسکوپی از هم‌رشدی گارنت و اپیدوت ۱۰۳
- شکل ۵-۲: زون بندی در اسکارن سرویان با توجه به پروفیل رسم شده ۱۰۸
- شکل ۵-۳: تصویر میکروسکوپی کانی های تشکیل دهنده زون پلاژیوکلاز-کوارتز ۱۰۹
- شکل ۵-۴: نمایی از پلاژیوکلازهای آلتره شده ۱۱۰
- شکل ۵-۵: نمایی از بلورهای گارنت و اپیدوت در زیر میکروسکوپ ۱۱۰
- شکل ۵-۶: تصویر میکروسکوپی کانی های تشکیل دهنده زون گارنت-اپیدوت-پیروکسن ۱۱۱
- شکل ۵-۷: نمایی از ماده معدنی در زیر میکروسکوپ ۱۱۲
- شکل ۵-۸: نمایی از بلورهای کلسیت در زون سنگ میزبان بکر ۱۱۲
- شکل ۵-۹: نمودار تغییرات SiO_2 و Fe_2O_3 را در زون های مختلف اسکارن سرویان ۱۱۴
- شکل ۵-۱۰: نمودار تغییرات CaO و Al_2O_3 را در زون های مختلف اسکارن سرویان ۱۱۵
- شکل ۵-۱۱: نمودار تغییرات Na_2O و K_2O را در زون های مختلف اسکارن سرویان ۱۱۵
- شکل ۵-۱۲: نمودار تغییرات MgO و MnO را در زون های مختلف اسکارن سرویان ۱۱۶
- شکل ۵-۱۳: نمودار تغییرات P_2O_5 و TiO_2 را در زون های مختلف اسکارن سرویان ۱۱۶
- شکل ۵-۱۴: تصاویر میکروپروپ از گارنت و پیروکسن ۱۱۸
- شکل ۵-۱۵: نمایی از تبلور بلور گارنت به صورت M در سنگ های منطقه ۱۲۱
- شکل ۵-۱۶: نمودار (اسپسارتین+آلماندن)، (گروسولار) و (آندرادیت) ۱۲۲
- شکل ۵-۱۷: نمایش ترکیب شیمیایی گارنت های منطقه ۱۲۲
- شکل ۵-۱۸: نمودار تغییرات درصد وزنی اکسیدهای FeO, Al_2O_3, CaO, MnO در سه نمونه از گارنت های زونینگ دار منطقه ۱۲۳
- شکل ۵-۱۹: الف-زون بندی آشکار (فیزیکی) در نور پلاریزه ب-زون بندی پنهان (شیمیایی) در تصاویر تجزیه کمی عناصر ۱۲۴
- شکل ۵-۲۰: نمودار زون بندی بلور گارنت بر اساس نسبت مولی و فاصله بر حسب میکرومتر ۱۲۵
- شکل ۵-۲۱: نمودار زون بندی بلور گارنت بر اساس نسبت مولی و فاصله بر حسب میکرومتر ۱۲۶
- شکل ۵-۲۲: گارنت های خرد شده ایزوتروپ تاخیری همراه با مگنتیت و کوارتز و اپیدوت ۱۲۷

- شکل ۵-۲۳: نمودار And-Gross-(Pyrope+Alm+Spss) برای مقایسه با گارنت های اسکارنی ۱۲۸
- شکل ۵-۲۴: الف- طبقه بندی پیروکسن ها در نمودار Q-J ب- نمایش ترکیب پیروکسن های مورد مطالعه در نمودار Wo-En-Fs (Morimoto et al., 1988) ۱۲۹
- شکل ۵-۲۵: نمودار (Di-Hd-Jo) برای مقایسه با پیروکسن های اسکارنی (Miller, 1981) ۱۳۰
- شکل ۵-۲۶: نمودار برآورد کلی فشار تبلور کلینوپیروکسن (Coltorti et al., 2007) ۱۳۱
- شکل ۵-۲۷: نمودار برآورد فشار و مقدار آب موجود در ماگما (Coltorti et al., 2007) ۱۳۱
- شکل ۵-۲۸: نمودار ژئوترموبارومتری کلینوپیروکسن براساس روش (Lindsley, 1983) ۱۳۲
- شکل ۵-۲۹: الف) نمودار تعیین سری ماگمایی که نمونه ها در محدوده نیمه قلیایی قرار می گیرند، ب) تقسیم بندی نمونه های نیمه قلیایی، نمونه ها در محدوده تولییتی قرار می گیرند ۱۳۳
- شکل ۵-۳۰: تعیین محیط تشکیل کلینوپیروکسن با استفاده از پارامترهای F1 و F2 ۱۳۴
- شکل ۵-۳۱: نمودار دمای تبلور کلینوپیروکسن و گارنت نمونه های کانسار سرویان (پرچوک، ۱۹۶۸) ۱۳۵
- شکل ۵-۳۲: نمودار فشار-دمای برای گارنت و پیروکسن های کانسار سرویان ۱۳۵
- شکل ۶-۱: الف و ب نمایی از رگه ها و کلسیت های منطقه که مورد نمونه برداری قرار گرفته اند ۱۴۲
- شکل ۶-۲: نمایی از میکروسکوپ مجهز به استیج گرم کننده و سرد کننده دانشگاه لرستان ۱۴۳
- شکل ۶-۳: عمده اشکال سیالات در گیر موجود در نمونه های کانسار سرویان ۱۴۶
- شکل ۶-۴: انواع مختلف میانبارهای سیال براساس موقعیت زایشی آن ها ۱۴۶
- شکل ۶-۵: طرح شماتیک شکل گیری میانبارهای اولیه، ثانویه و ثانویه کاذب در طول رشد بلور ۱۴۷
- شکل ۶-۶: نحوه به دام افتادن سیالات در گیر اولیه و تغییرات آنها در طول زمان ۱۴۹
- شکل ۶-۷: پدیده تشکیل انکلوزیون های سیال ثانویه (پدیده دم بریدگی) ۱۵۰
- شکل ۶-۸: انکلوزیون های نوع L+V غنی از مایع اولیه ۱۵۲
- شکل ۶-۹: انکلوزیون های نوع V+L غنی از گاز ۱۵۳
- شکل ۶-۱۰: انکلوزیون های نوع L مایع ۱۵۳
- شکل ۶-۱۱: انکلوزیون های نوع V گاز ۱۵۴
- شکل ۶-۱۲: انکلوزیون های نوع V+L+S گاز-مایع-جامد ۱۵۵

۱۵۵.....	شکل ۶-۱۳: انکلوژیون های نوع $V+L+S_1+S_2$ گاز-مایع-جامد-جامد.....
۱۵۸.....	شکل ۶-۱۴: دیاگرام دوتایی برای سیستم $H_2O-NaCl$
۱۵۸.....	شکل ۶-۱۵: هیستوگرام درصد فراوانی شوری کلیه نمونه های کانسار سرویان.....
۱۶۰.....	شکل ۶-۱۶: هیستوگرام نقطه ذوب میان بارهای سیال نمونه های کانسار سرویان.....
۱۶۰.....	شکل ۶-۱۷: نمودار شوری در مقابل ذوب یخ.....
۱۶۲.....	شکل ۶-۱۸: هیستوگرام فراوانی دمای همگن شدن کلیه میان بارهای سیال نمونه های کانسار سرویان.....
۱۶۳.....	شکل ۶-۱۹: نمودار شوری در مقابل همگن شدن نمونه های کانسار سرویان.....
۱۶۴.....	شکل ۶-۲۰: نمودار تغییرات چگالی در مقابل افزایش شوری در نمونه های کانسار سرویان.....
	شکل ۶-۲۱: - الف - دمای هم گن شدگی مایع-گاز سیالت در گیر کانسار سرویان در برابر شوری بر روی سیستم $NaCl-H_2O$ (ChouT1987) ب- روندهای فیزیکی مربوط به تشکیل کانسار.....
۱۶۵.....	شکل ۶-۲۲: نمودار (Hass,1971) عمق به دام افتادن سیالات در گیر کانسار سرویان.....
۱۶۶.....	شکل ۶-۲۳: نمودار تعیین فشار براساس دمای همگن شدن و شوری.....
۱۶۷.....	شکل ۶-۲۴: تعیین دمای تشکیل کانسار به کمک درجه حرارت یکنواختی و عمق.....
۱۶۹.....	شکل ۶-۲۵: محدوده دما و شوری در کانسارهای گوناگون.....
۱۷۵.....	شکل ۷-۱: نمایی از کنتاکت توده نفوذی با واحد آهکی.....
۱۷۷.....	شکل ۷-۲: ترکیب گارنت های مورد بررسی در نمودار (Pyrope+Alm+Spss)-And-Gross.....
۱۷۸.....	شکل ۷-۳: ترکیب پیروکسن های مورد بررسی در نمودار (Di-Hd-Jo).....
۱۷۸.....	شکل ۷-۴: نمایش ترکیب شیمایی گارنت های منطقه.....

چکیده:

کانسار سنگ آهن سرویان در استان مرکزی، در شمال شرق شهرستان دلیجان و در فاصله ۳۰ کیلومتری این شهرستان، واقع شده است. از لحاظ تقسیمات زونهای ساختاری ایران، قسمت کوچکی از زون ایران مرکزی می باشد که در محل زاویه چین خوردگی البرز و زاگرس و در زیر پهنه آتشفشانی ارومیه - دختر واقع شده است. در اثر نفوذ توده های حدواسط (گرانودیوریتی - دیوریتی) در سنگ میزبان (آهک، شیل و مارن) در این منطقه کانی سازی رخ داده است.

پلاژیوکلاز، گارنت، پیروکسن، اپیدوت، آمفیبول، کلسیت مهمترین کانی های مشاهده شده در این کانسار می باشند. مگنتیت عمده ترین کانه فلزی می باشد. هماتیت، پیروتیت، پیریت، کالکوپیریت، اسفالریت و بورنیت از دیگر کانه های موجود در این کانسار می باشند.

با توجه نمودارهای سری ماگمایی می توان محیط تکتونوماگمایی فرورانش حاشیه قاره ای و وابسته به قوس های آتشفشانی را برای منطقه مورد مطالعه در نظر گرفت. براساس نتایج آنالیز الکترو میکروپروپ گارنت های مورد مطالعه از نوع آندرادیت - گروسولار و ترکیب شیمیایی کلینوپروکسن های آنالیز شده از نوع دیوپسید - هیدنبرژیت می باشد. مطالعه میکروسکوپی مقاطع نازک و نتایج آنالیز XRF نمونه های کانسار سرویان مؤید وجود زون بندی به تناسب فاصله از توده نفوذی بدین ترتیب می باشد: ۱- توده آذرین بکر ۲- سنگ های آذرین اسکارنی شده ۳- سنگ میزبان اسکارنی شده ۴- توده معدنی ۵- سنگ میزبان اسکارنی شده ۶- سنگ میزبان بکر.

نتایج مطالعه سیالات در گیر در کانی های کلسیتی و کوارتزی منطقه نشان می دهد که بیشترین نوع سیال در گیر مطالعه شده از تیپ دو فازه مایع - گاز L+V می باشند. دامنه تغییرات دمای همگن شدن بین ۱۳۲/۶ تا حداکثر تا ۳۷۰ درجه سانتیگراد می باشد. درجه شوری میانبرهای سیال از ۱۶۶/۰ تا ۳۳/۷۸ درصد وزنی نمک متغیر است. ژنر کانسار آهن سرویان براساس مطالعات صحرائی، کانی شناسی، سیالات در گیر و بررسی گارنت و پیروکسن موجود در منطقه از نوع کانسارهای اسکارنی کلسیتی می باشد.

کلید واژه ها: سرویان، اسکارن آهن، الکترو میکروپروپ، سیالات در گیر، زون بندی.

فصل اول

کلیات