

سورة الاحقاف



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده علوم

پایان نامه کارشناسی ارشد

زمین شناسی اقتصادی

سنگ شناسی، کانی سازی و ژئوشیمی محدوده بین باغک و C شمالی، معدن سنگ آهن سنگان خواف

اساتید راهنما:

پروفسور محمد حسن کریم پور

دکتر آزاده ملکزاده سفارودی

نگارش:

بهر روز کرابی

بهمن ۱۳۹۲



*** فرم ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد ***

تاریخ:

شماره:

نام و نام خانوادگی دانشجو: بهروز کرابی تاریخ شروع تحصیل: ۹۰/۷/۱ شماره دانشجویی: ۹۰۱۳۳۳۳۰۷۹ رشته: زمین شناسی
گرایش: اقتصادی تاریخ دفاع: ۹۲/۱۱/۱۰ نام و نام خانوادگی استاد راهنما: آقای دکتر محمدحسن کریم پور و خانم دکتر آزاده ملک زاده سفارودی
عنوان پایان نامه: سنگ شناسی، کانی سازی و ژئوشیمی محدوده بین باغک و C شمالی، معدن سنگ آهن سنگان خواف

ملاحظات	نمره کسب شده	حداکثر نمره	معیارهای ارزشیابی
	۳	۳	انسجام در تنظیم و تدوین مطالب ، حسن نگارش و رعایت دستورالعمل
			کیفیت تصاویر ، اشکال و منحنی های استفاده شده
	۱۱	۱۱	بررسی تاریخچه موضوع بیان پژوهش در موضوع
			ابتکار و نو آوری
			ارزش علمی و یا کاربردی
			استفاده از منابع و مواخذ به لحاظ کمی و کیفی (به روز بودن)
			کیفیت نظرات و پیشنهادات برای ادامه تحقیق
	۳	۳	تسلط به موضوع و توانایی در پاسخگویی به سوالات در جلسه دفاع نحوه ارائه (رعایت زمان - تفهیم موضوع ، کیفیت ترانس پرنتی و ...)
	۱	۲	مقاله مستخرج از پایان نامه بر اساس آئین نامه آموزشی دانشگاه و دستورالعمل شورای تحصیلات تکمیلی گروه
	۱	۱	اتمام به موقع دوره و تحویل گزارشات
	۱۹	۲۰	نمره پایان نامه

امضاء	نام دانشگاه	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضاء هیئت داوران
	فردوسی مشهد	استاد	دکتر محمدحسن کریم پور	استاد راهنما
	فردوسی مشهد	استادیار	دکتر آزاده ملک زاده سفارودی	دکتر مشاور
	پیام نور مشهد	استادیار	دکتر علیرضا مظلومی بجستانی	عضو دفاع (استاد مدعو)
	فردوسی مشهد	دانشیار	دکتر سیدمسعود همام	عضو دفاع و نماینده تحصیلات تکمیلی گروه

جلسه دفاع با حضور هیئت داوران تشکیل و پایان نامه با اخذ نمره به عدد ۱۹،۱۰ حروف نوزده و یک با درجه ۲

- بدون اصلاحات پذیرفته شد.
- با اصلاحات پذیرفته شد (دانشجو موظف است تا تاریخ ۹۲/۱۲/۱۰ پایان نامه اصلاح شده خود را که به تایید نماینده تحصیلات تکمیلی گروه رسیده است به گروه آموزشی تحویل دهد).
- مردود شناخته شد.

گزارش نماینده تحصیلات تکمیلی:

نام و امضای نماینده تحصیلات تکمیلی:

نام مدیر گروه: سیدمسعود امضا و تاریخ: ۹۲/۱۱/۱۰

*** (به توضیحات مندرج در پشت برگه توجه فرمائید.) ***

توضیحات

۱) در مورد پایان نامه های کارشناسی ارشد، سقف نمره بدون مقاله در فاصله {۱۷-۱۹} است (عدد دقیق برای هر گروه آموزشی که آن را A می نامیم بنا به نظر شورای تحصیلات تکمیلی آن گروه تعیین می شود). اختلاف نمره از A تا ۲۰ (یعنی $A - 20$) طبق ضوابط ذیل مشخص و به نمره A اضافه می گردد تا نمره نهایی پایان نامه تعیین شود:

الف) هر مقاله در مجلات علمی- پژوهشی معتبر پذیرفته یا چاپ شده ۱ نمره

ب) هر مقاله کامل در مجموعه مقالات همایشهای معتبر یا مقاله در مجلات علمی- ترویجی معتبر پذیرفته یا چاپ شده ۰/۵ نمره (تا سقف ۱ نمره)

ج) خلاصه (یا چکیده مبسوط) مقاله در همایشهای معتبر (با ارائه گواهی ارائه) ۰/۲۵ نمره (تا سقف ۰/۵ نمره)

د) مستندات مربوط به (الف)، (ب) و (ج) باید قبل از جلسه دفاع به نماینده تحصیلات تکمیلی تحویل داده شود تا در نمره نهایی منظور گردد. ضمناً نمره پایان نامه جهت اخذ پذیرش مقاله نمی تواند شناور بماند.

ضمناً در صورتی که دانشجو همچنان دارای مقاله ای در مجلات علمی- پژوهشی معتبر باشد که در تعیین نمره نهایی بر اساس توضیح بالا محاسبه نشده باشد، باید یک نمره به نمره نهایی اضافه گردد.

۲- در صورتی که در شرایطی حضور عضو دفاع دوم میسر نباشد، برگزاری جلسه دفاع با سایر اعضاء بلامانع است.

۳- درجه پایان نامه کارشناسی ارشد به شرح زیر تعیین می شود:

مردود	قابل قبول	خوب	بسیار خوب	عالی
کمتر از ۱۴	۱۴ الی ۱۵/۹۹	۱۶ الی ۱۷/۹۹	۱۸ الی ۱۸/۹۹	۱۹ الی ۲۰

۴- نماینده تحصیلات تکمیلی یکی از اعضای هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد است که توسط شورای تحصیلات تکمیلی گروه یا دانشکده تعیین می شود و در صورتی که داور نباشد، باید بدون حق رای در جلسه دفاع شرکت نماید. در هر حال وی باید بر حسن اجرای جلسات در چهار چوب آیین نامه آموزشی دوره های تحصیلات تکمیلی نظارت نماید. در جلسه دفاع، نماینده تحصیلات تکمیلی اولاً باید ترتیبی اتخاذ نماید تا سوالات منحصرأ توسط دانشجو ارائه گردد و ثانياً مسئول جمع آوری نمرات داوران، استاد راهنما و استاد مشاور (به طور محرمانه) و نیز اخذ میانگین به عنوان مبنای نمره نهایی دانشجو و تکمیل فرمهای مربوطه است.

تعهد نامه

عنوان پایان نامه:

سنگ شناسی، کانی سازی و ژئوشیمی محدوده بین باغک و C شمالی، معدن سنگ آهن سنگان
خواف

اینجانب **بهرروز کرابی** کارشناسی ارشد رشته **زمین شناسی اقتصادی** دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی **پروفسور محمد حسن کریم پور و دکتر آزاده ملکزاده سفارودی** متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهش های محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در کلیه مراحل انجام این رساله ضوابط و اصول اخلاقی مربوط رعایت شده است.

تاریخ: ۱۳۹۲/۱۱/۱۱

نام و امضاء دانشجو:

بهرروز کرابی

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.
- متن این صفحه باید در تمامی نسخه های تکثیر شده وجود داشته باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
	فصل اول: کلیات
۱-۱	مقدمه
۲-۱	موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه
۳-۱	توپوگرافی منطقه مورد مطالعه
۴-۱	شرایط آب و هوایی، پوشش گیاهی و وضعیت معیشتی مردم منطقه
۵-۱	تاریخچه مطالعاتی
۶-۱	هدف مطالعه
۷-۱	روش تحقیق
۱-۷-۱	مطالعات کتابخانه‌ای
۲-۷-۱	مطالعات صحرایی
۳-۷-۱	مطالعات آزمایشگاهی
۴-۷-۱	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فصل دوم: زمین‌شناسی

۱۷	۱-۲ مقدمه
۲۰	۲-۲ زمین‌شناسی ناحیه‌ای
۲۲	۱-۲-۲ پرکامبرین
۲۲	۲-۲-۲ پروتروزوئیک فوقانی
۲۲	۳-۲-۲ پالئوزوئیک
۲۴	۴-۲-۲ مزوزوئیک
۲۵	۵-۲-۲ پالئوسن - ائوسن
۲۶	۱-۵-۲-۲ توده‌های نفوذی و دگرگونی مجاورتی
۲۶	۶-۲-۲ الیگوسن - میوسن
۲۷	۷-۲-۲ نئوژن
۲۷	۸-۲-۲ کواترنری
۲۷	۳-۲ زمین‌شناسی محدوده کانسار
۳۱	۴-۲ زمین‌شناسی ساختمانی کمربند خواف - درونه
۳۲	۵-۲ زمین‌شناسی ساختمانی محدوده کانسار
۳۳	۶-۲ توان اقتصادی کمربند خواف - درونه
۳۵	۷-۲ زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه (محدوده بین باغک و C شمالی)
۳۵	۱-۷-۲ زمین‌شناسی سطحی
۳۹	۲-۷-۲ زمین‌شناسی زیرسطحی
۴۴	۳-۷-۲ واحدهای رسوبی منطقه
۴۵	۴-۷-۲ توده‌های نفوذی نیمه عمیق
۴۵	۱-۴-۷-۲ بیوتیت گرانودیوریت پورفیری
۴۶	۲-۴-۷-۲ بیوتیت هورنبلند سینیت پورفیری
۴۶	۳-۴-۷-۲ بیوتیت هورنبلند گرانیت پورفیری
۴۶	۴-۴-۷-۲ بیوتیت هورنبلند مونزونیت پورفیری
۴۷	۵-۴-۷-۲ هورنبلند بیوتیت مونزودیوریت پورفیری
۴۷	۶-۴-۷-۲ هورنبلند بیوتیت کوارتز مونزودیوریت پورفیری
۴۸	۷-۴-۷-۲ هورنبلند بیوتیت کوارتز مونزونیت پورفیری
۴۸	۸-۴-۷-۲ هورنبلند کوارتز سینیت پورفیری
۴۸	۹-۴-۷-۲ هورنبلند بیوتیت دیوریت پورفیری
۴۸	۱۰-۴-۷-۲ هورنبلند کوارتز دیوریت پورفیری
۴۹	۱۱-۴-۷-۲ هورنبلند بیوتیت مونزونیت پورفیری
۴۹	۱۲-۴-۷-۲ هورنبلند مونزودیوریت پورفیری
۵۶	۵-۷-۲ واحدهای اسکارنی
۵۶	۱-۵-۷-۲ پیروکسن - گارنت اسکارن
۵۶	۲-۵-۷-۲ پیروکسن اسکارن - گارنت
۵۷	۳-۵-۷-۲ فلوگوپیت اسکارن
۵۷	۴-۵-۷-۲ کلریت - اپیدوت اسکارن
۶۰	۶-۷-۲ مگنتیت اسکارن

فصل سوم: پتروگرافی

۱-۳ مقدمه ۶۳

۲-۳ مطالعات میکروسکوپی (پتروگرافی) ۶۹

۱-۲-۳ واحدهای رسوبی ۶۹

۲-۲-۳ توده‌های نفوذی نیمه عمیق ۶۹

۱-۲-۲-۳ بیوتیت گرانودیوریت پورفیری ۶۹

۲-۲-۲-۳ بیوتیت هورنبلند سینیت پورفیری ۷۰

۳-۲-۲-۳ بیوتیت هورنبلند گرانیث پورفیری ۷۰

۴-۲-۲-۳ بیوتیت هورنبلند مونزونیت پورفیری ۷۱

۵-۲-۲-۳ هورنبلند بیوتیت مونزودیوریت پورفیری ۷۳

۶-۲-۲-۳ هورنبلند بیوتیت کوارتز مونزودیوریت پورفیری ۷۳

۷-۲-۲-۳ هورنبلند بیوتیت کوارتز مونزونیت پورفیری ۷۴

۸-۲-۲-۳ هورنبلند کوارتز سینیت پورفیری ۷۴

۹-۲-۲-۳ هورنبلند بیوتیت دیوریت پورفیری ۷۶

۱۰-۲-۲-۳ هورنبلند بیوتیت مونزونیت پورفیری ۷۷

۱۱-۲-۲-۳ هورنبلند مونزودیوریت پورفیری ۷۷

۱۲-۲-۲-۳ هورنبلند کوارتز دیوریت پورفیری ۷۸

۳-۲-۳ واحدهای اسکارنی ۷۹

۱-۳-۲-۳ پیروکسن - گارنت اسکارن ۷۹

۲-۳-۲-۳ گارنت - پیروکسن اسکارن ۸۰

۳-۳-۲-۳ فلوگوپیت اسکارن ۸۱

۴-۳-۲-۳ کلریت - اپیدوت اسکارن ۸۲

فصل چهارم: آلتراسیون

۱-۴ مقدمه ۸۳

۲-۴ فرآیند اسکارنی شدن ۸۴

۱-۲-۴ اسکارنی شدن در محدوده بین باغک و C شمالی ۸۵

۳-۴ دگرسانی گرمابی در توده‌های نفوذی محدوده بین باغک و C شمالی ۸۷

۱-۳-۴ کربناتی شدن ۹۱

۲-۳-۴ کلریتی شدن ۹۲

۳-۳-۴ پروپلیتیک ۹۳

۴-۳-۴ سرسیتیک ۹۴

فصل پنجم: کانی‌سازی و ژئوشیمی

۱-۵ مقدمه ۹۷

۲-۵ کانسارهای اسکارنی ۹۸

۱-۲-۵ تقسیم‌بندی کانسارهای اسکارنی بر مبنای تکنیک صفحه‌ای ۹۸

۱-۱-۲-۵ زون فرورانش حاشیه قاره‌ها ۹۸

۲-۱-۲-۵ زون تصادم دو قاره ۹۹

۳-۱-۲-۵ زون فرورانش جزایر قوسی ۹۹

۴-۱-۲-۵ ریفت درون قاره‌های ۹۹

۹۹	۲-۲-۵ تقسیم‌بندی اسکارنها بر اساس ترکیب شیمیایی و موقعیت.....
۱۰۰	۳-۲-۵ تقسیم‌بندی اسکارنها بر اساس نوع ماده معدنی
۱۰۰	۴-۲-۵ نحوه تشکیل محلول‌ها و ماگمای غنی از آهن
۱۰۱	۳-۵ اسکارن‌های آهن.....
۱۰۱	۱-۳-۵ ویژگی‌های زمین‌شناسی.....
۱۰۲	۲-۳-۵ بافت و شکل
۱۰۲	۳-۳-۵ کانی‌شناسی ذخیره
۱۰۳	۴-۳-۵ خصوصیات ژئوشیمیایی
۱۰۳	۵-۳-۵ خصوصیات ژئوفیزیکی
۱۰۳	۶-۳-۵ عیار و میزان ذخیره
۱۰۳	۴-۵ معرفی کانسارهای نوع Iron-Oxide.....
۱۰۴	۵-۵ ژنز کانی‌سازی معدن سنگ آهن سنگان خواف.....
۱۰۶	۶-۵ کانی‌شناختی محدوده بین باغک و C شمالی
۱۰۶	۱-۶-۵ مگنتیت
۱۰۷	۲-۶-۵ پیریت
۱۰۹	۳-۶-۵ کالکوپیریت
۱۱۰	۴-۶-۵ پروتیت
۱۱۱	۵-۶-۵ هماتیت
۱۱۲	۶-۶-۵ توالی پاراژنزی
۱۱۴	۷-۵ بررسی شیمی محلول در توده C شمالی و باغک
۱۱۷	۸-۵ ژئوشیمی کانسنگ
	فصل ششم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۲۹	۱-۶ بحث و نتیجه‌گیری
۱۳۵	۲-۶ پیشنهادات
۱۳۷	منابع
۱۴۱	پیوست‌ها

چکیده

معدن سنگان در فاصله حدود ۳۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد و ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی خواف قرار می‌گیرد. این کانسار جزئی از کمربند آتشفشانی- پلوتونیک خواف - کاشمر - بردسکن به حساب می‌آید. محدوده مورد مطالعه ناحیه بین دو آنومالی بزرگ باغک و C شمالی معدن سنگان است. زمین‌شناسی منطقه شامل شیل و ماسه سنگ‌های غنی از سیلیس با سن ژوراسیک است که توده‌های نیمه عمیق ترشیری با طیفی از دیوریت تا سینیت پورفیری و بعضاً گرانیت تا گرانودیوریت پورفیری در آنها نفوذ کرده‌اند. تمامی توده‌های نفوذی قدیمی‌تر از کانی‌سازی می‌باشند و دچار آلتراسیون‌های کربناتی (قوی، متوسط، ضعیف)، کلریتی ضعیف، سرسیتی ضعیف و پروپلیتیک ضعیف شده‌اند. طبق مطالعات سطحی و زیرسطحی انجام شده، کانی‌سازی شکل گرفته در محدوده بین باغک و C شمالی معدن آهن سنگان شامل کانی‌سازی اکسیدی و سولفیدی است که حاوی مگنتیت، هماتیت، پیریت \pm پیروتیت \pm کالکوپیریت می‌باشد و تقریباً محدود به زون اسکارنی است. بیشترین ضخامت کانی‌سازی مگنتیت مربوط به گمانه‌های BK-152, BK-169 است. به طور کلی واحد اسکارن در بخش غربی معدن از نوع مجاورتی با ترکیب کلسیمی و به سمت شرق به تدریج به نوع حاشیه‌ای و با ترکیب منیزیمی تبدیل می‌شود. اسکارن موجود به دو بخش دما بالا شامل پیروکسن - گارنت اسکارن و گارنت - پیروکسن اسکارن و دما پایین شامل فلوگوپیت اسکارن و کلریت - اپیدوت اسکارن تقسیم می‌شود. در مرحله پیشرونده تشکیل اسکارن، کانی‌هایی نظیر گارنت و پیروکسن و در مرحله پسرونده کانی‌هایی نظیر آمفیبول، فلوگوپیت، کلریت و اپیدوت تشکیل شده‌اند. کانی‌شناسی اسکارن طبق مطالعات آزمایشگاهی و آنالیزهای XRD شامل کانی‌های اوژیت، هدنبرگیت، کلینو فروسیلیت، آندرادیت، آلبیت، اسنیت، کلسیت، کلینوکلر، ریچتریت، بیوتیت، فلوگوپیت، فرواکتینولیت، کوارتز، دولومیت، مگنزیت و فروریچتریت می‌باشد. ژئوشیمی انجام شده در منطقه به روش شیمی‌تر بوده و میزان درصد عناصر Fe, FeO, S, P, SiO₂ را مشخص می‌کند. بیشترین میزان Fe با ۶۳/۱۳٪ در گمانه BK-159 و کمترین آن ۲/۴۲٪ در گمانه BK-152، بیشترین میزان S با ۱۳/۱۰٪ در گمانه BK-148 و کمترین آن ۰/۰۳۲٪ در گمانه BK-169، بیشترین میزان P با ۰/۰۴۲٪ در گمانه BK-152 و کمترین آن ۰/۰۰۵٪ در گمانه BK-148 است. سولفیدهای موجود در محدوده مورد مطالعه به صورت همزمان و بعد از کانی‌سازی اکسیدی تشکیل شده‌اند. با دور شدن از منشاء کانی‌سازی و کاهش دما، شرایط برای پایداری سولفیدها افزایش می‌یابد، همچنین نتایج ژئوشیمی انجام شده نشان می‌دهد از سمت غرب به شرق یک روند کاهشی در میزان درصد کانی‌سازی اکسیدی و روند افزایشی در میزان درصد کانی‌سازی سولفیدی وجود دارد.

کلمات کلیدی: اسکارن، کانی‌سازی، مگنتیت، توده نفوذی، محدوده بین باغک و C شمالی

Abstract

Sangan mine is located in 300 Km Eastern south distance of Mashhad and 40 Km Eastern south from Khaf. This ore deposit is a part of Khaf-Kashmar-Bardaskan volcano plutonic belt. Case study area is a region between big Baghak anomaly and C North at Sangan mine deposit. The geology of area consists of shale and sandstone (silica rich) with Jurassic age that tertiary sub volcanic rocks with a range from diorite to syenite porphyry and sometimes granite to granodiorite porphyry intrude between them. All intrusive rocks are older than mineralization and have carbonate alteration (strong, moderate, weak), weak chlorite, weak sericitic and weak propylitic. Based on sub surface and surface studies, made mineralization in area between Baghak and C-North of Sangan iron mine consists of oxide and sulfide mineralization which has magnetite \pm hematite \pm pyrite \pm pyrotite \pm chalcopryrite, and almost limited to Skarn zone. The most magnetite mineralization thickness is related to BK-152, BK-169 drill holes. Totally, western magnetite skarn a Ca-rich type skarn, was formed at the contact of intrusive. Eastward, the skarn gradually becomes distal and Mg-type. Available skarn is divided to two high temperature including pyroxene garnet skarn, garnet pyroxene skarn and low temperature skarn including phlogopite skarn, chlorite epidote skarn. In progressive stage minerals such as garnet and pyroxene and in retrogressive stage minerals such as amphibole, phlogopite, chlorite and epidote were skarn formed. Skarn mineralization based on experimental studies and XRD analyses including Augite, Hedenbergite, Clinoferrosilite, Andradite, Albite, Esseneite, Calcite, Clinochlore, Richterite, Biotite, Phlogopite, Ferroactinolite, Quartz, Dolomite, Magnesite and Ferrichterite minerals. Geochemical in area was done by humid chemistry and determining percent content of Fe, FeO, S, P, SiO₂ elements. The highest Fe amount with %63.13 is in BK-159 drill hole and the lowest amount of it %2.42 is at BK-152 drill hole, the highest S amount is in BK-148 with %13.10 and lowest amount of it is at BK-169 with %0.032, the highest amount of P with %0.042 is in BK-152 and lowest amount of it with %0.005 is at BK-148. Available sulfides in study case area were formed simultaneously and after oxide mineralization. By going far from mineralization source and temperature decreasing, conditions for sulfides stability increases. Result of geochemical analyses also show decreasing trend in oxide mineralization percent and increasing in sulfide mineralization from west to east.

Key words: Skarn, Mineralization, Magnetite, Intrusive rock, Area between Baghak and C-North

فصل اول

کلیات

۱-۱ مقدمه

محدوده مورد مطالعه بخشی از کانسار سنگ آهن سنگان خواف است. این کانسار جزئی از کمربند آتشفشانی - پلوتونیک خواف - کاشمر - بردسکن به شمار می‌رود (کریم‌پور و همکاران، ۱۳۸۱). وجود فعالیت‌های ماگمایی گسترده باعث شده است این کمربند، پتانسیل بسیار مناسبی برای تشکیل انواع کانی‌سازی‌های فلزی داشته باشد.

این کانسار طبق تقسیم‌بندی ساختمانی ایران، مربوط به زون ساختاری شرق ایران است و از لحاظ رخساره و خصوصیات ساختمانی از ویژگی‌های این قسمت پیروی می‌کند (اشتوکلین^۱، ۱۹۶۸). این کانسار متشکل از سنگ‌های دگرگون شده قبل از ژوراسیک و رسوبات ژوراسیک بوده که به وسیله نسل-های مختلفی از سنگ‌های پلوتونیک و ولکانیک مورد نفوذ قرار گرفته است. مهمترین توده نفوذی منطقه گرانیت سرنوسر، با سن احتمالی ائوسن پسین - الیگوسن پیشین در شمال منطقه می‌باشد که منشاء

اسکارن در نظر گرفته شده است (مظاهری، ۱۹۹۵؛ بومری، ۱۹۹۸). این معدن به دلیل عیار بالای آهن، پایین بودن میزان فسفر و ذخیره زیاد، از مهمترین ذخایر آهن ایران به شمار می‌رود.

محدوده مورد مطالعه بین دو منطقه باغک و C شمالی در بخش شرقی معدن آهن سنگان قرار دارد. قرار گرفتن این منطقه بین دو ناحیه معدنی باغک و C شمالی، مشاهده رخنمون‌های کوچکی از کانی‌سازی مگنتیت در این محدوده و همچنین وجود حفاری‌های متعدد در این قسمت باعث مورد اهمیت قرار گرفتن این بخش شده است. بر همین اساس این پایان‌نامه در تیر ماه ۱۳۹۱ و در دانشگاه فردوسی مشهد با هدف تصحیح نقشه زمین‌شناسی سطحی منطقه با تاکید ویژه بر شناسایی و تفکیک توده‌های نفوذی و مطالعات زمین‌شناسی، آلتراسیون، کانی‌شناسی زون‌های اسکارن و بخش‌های کانه‌دار و تفسیر اطلاعات ژئوشیمی به تصویب رسید.

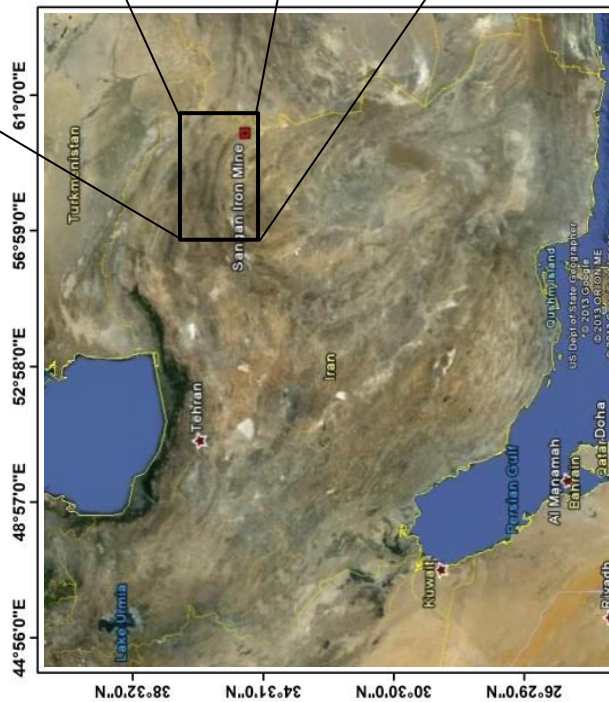
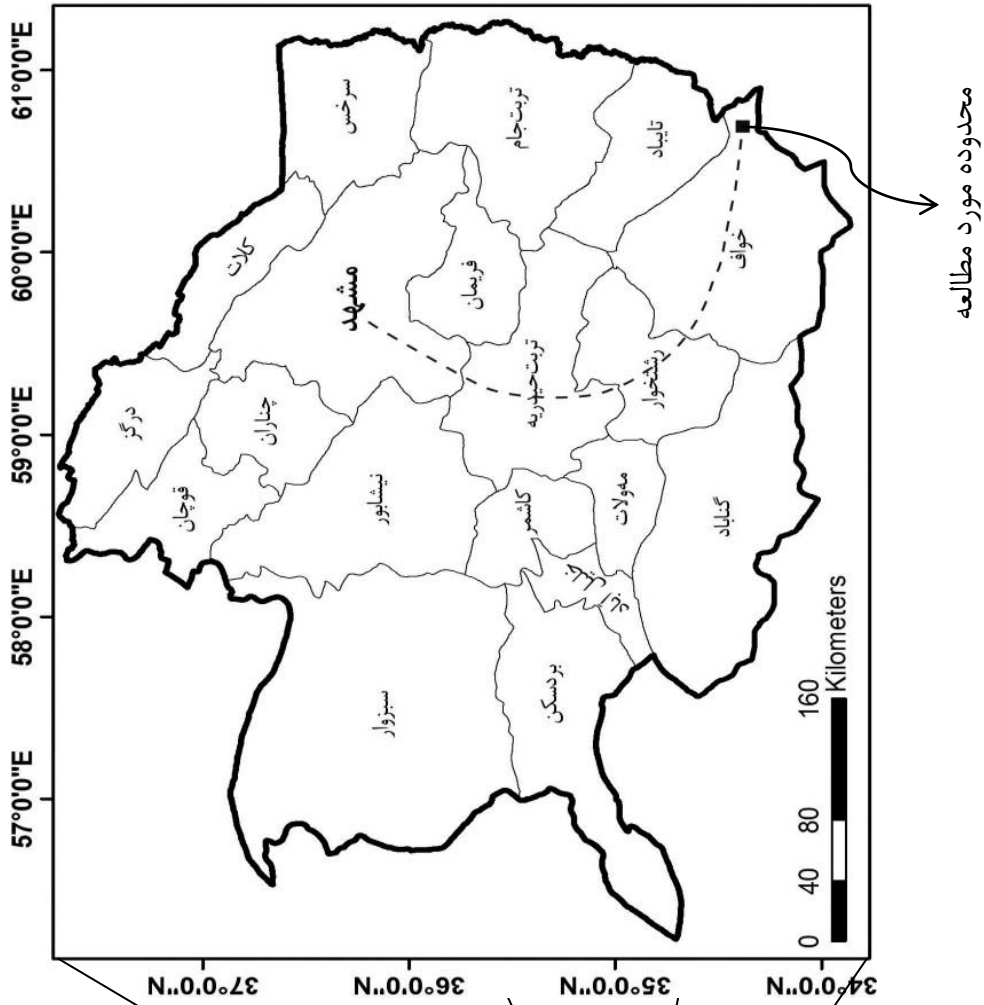
عملیات صحرایی این پروژه در تاریخ ۱۸ تیر ۱۳۹۱ به مدت ۶ روز، و ۱۵ مرداد ۱۳۹۱ به مدت ۵ روز به منظور برداشت‌های پتروگرافی و کانی‌سازی از گمانه‌های حفاری شده، همچنین در آبان ماه ۱۳۹۱ و خرداد ماه ۱۳۹۲ به مدت ۹ روز، جهت برداشت‌های زمین‌شناسی انجام شد.

۱-۲ موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه

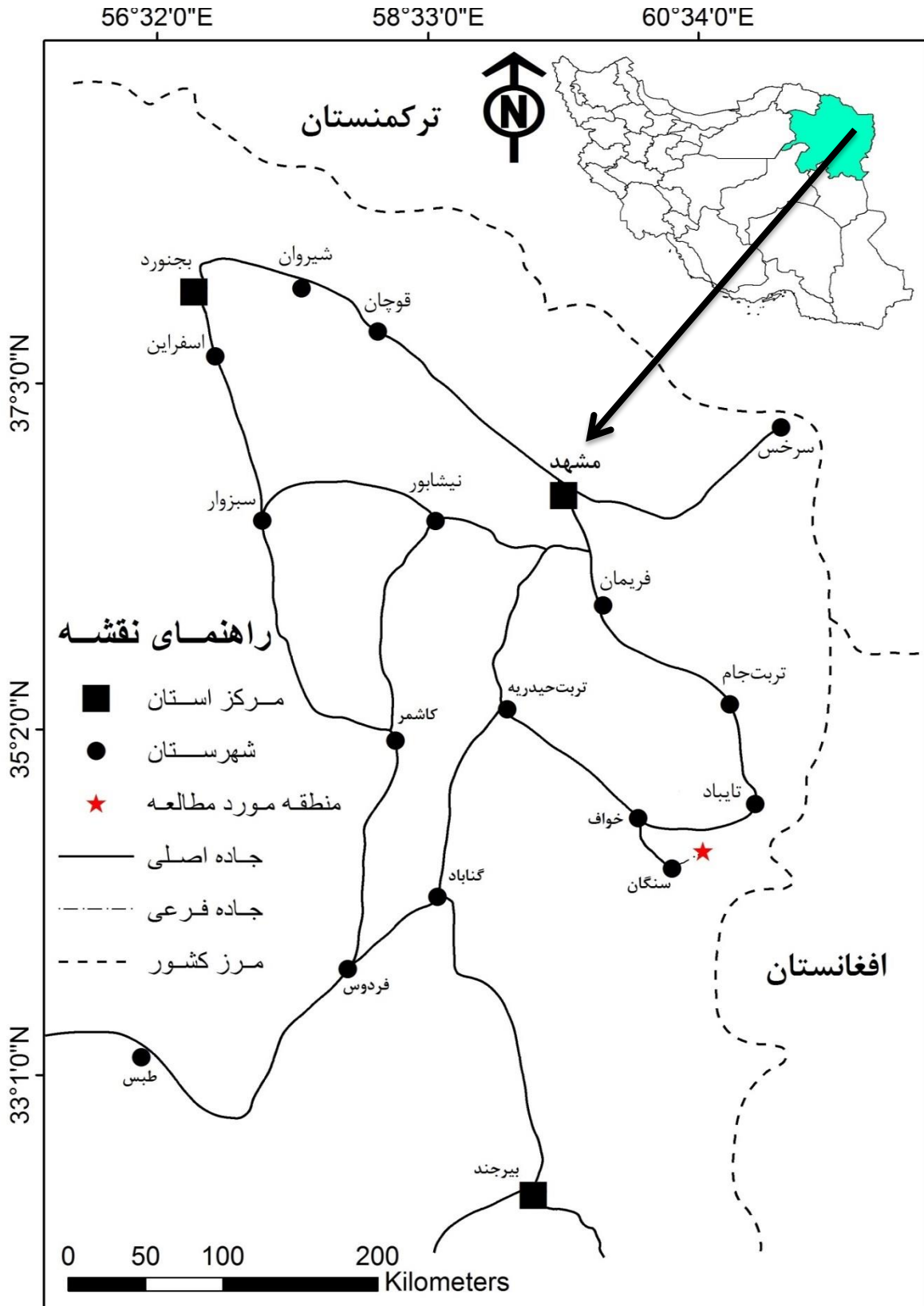
معدن سنگان در شمال شرق ایران، در فاصله حدود ۳۰۰ کیلومتری جنوب‌شرقی مشهد، ۴۰ کیلومتری جنوب‌شرقی خواف، در استان خراسان رضوی قرار می‌گیرد (شکل ۱-۱). کانی‌سازی مگنتیت در این کانسار شامل سه بخش غربی (A, A', B, C)، مرکزی (دردوی (D)، باغک (BK)) و شرقی (رهنه (R)، فرزنه) می‌باشد (شکل ۱-۳ الف). محدوده مورد مطالعه بین دو آنومالی باغک و C شمالی قرار می‌گیرد و حدود ۱ کیلومتر مربع وسعت دارد. گستره مورد مطالعه در بخش مرکزی معدن سنگان و در موقعیت $24^{\circ} 27' 24''$ تا $60^{\circ} 28' 2''$ طول جغرافیایی و $34^{\circ} 28' 28''$ تا $34^{\circ} 28' 54''$ عرض جغرافیایی واقع شده است (شکل ۱-۳ ب). راه‌های دسترسی به منطقه از دو مسیر می‌باشد:

۱. مشهد- تربت‌حیدریه- خواف- سنگان به طول ۲۸۹ کیلومتر

۲. مشهد- فریمان- تربت جام- تایباد- سنگان به طول ۳۱۱ کیلومتر (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۱: موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه بر روی تصویر گوگل ارث ایران و نقشه استان



شکل ۲-۱: راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه