

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۱ / ۴ / ۲۶



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی معدن

کتابخانه تخصصی مهندسی معدن  
کتابخانه تخصصی مهندسی ابرار علم ایران

## مطالعات امکان‌سنجی بهره‌برداری از آنومالی شماره ۳ معدن سنگ آهن گل‌گهر سیرجان

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن

یاشا موقر خانقاه

اساتید راهنما

دکتر فیروز صدقیانی - دکتر علی شاهنده

۱۳۷۹

۹۱۱۶۴

۱۳۸۱ / ۴ / ۲۶



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی معدن

وزارتخانه صنایع و معادن  
تعمیرات و نگهداری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته اکتشاف معدن آقای یاشا موقر خانقاه

تحت عنوان

مطالعات امکانسنجی بهره برداری از آنومالی شماره ۳ معدن

سنگ آهن گل گهر سیرجان

در تاریخ ۱۳۷۹/۱۲/۶ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهائی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای اول پایان نامه

۲- استاد راهنمای دوم پایان نامه

۳- استاد مشاور پایان نامه

۴- استاد داور

۵- استاد داور

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

دکتر فیروز صدقیانی

دکتر علی شاهنده

دکتر نادر فتحیان پور

دکتر موسی نقره ثیان

دکتر محمد حسین نیکبخت

دکتر نادر فتحیان پور

وزارتخانه صنایع و معادن  
تعمیرات و نگهداری

## تشکر و قدردانی:

هیچ کار تحقیقاتی بدون همکاری همه‌جانبه مسوولین، کارشناسان و دست‌اندرکاران به ثمر نخواهد رسید، لذا، حال که به یاری خداوند متعال این پایان‌نامه را به اتمام رسانده‌ام جا دارد از تمامی افرادی که در این امر، سهمی هر چند کوچک داشته‌اند تقدیر و تشکر به عمل آورم.

از جناب آقایان دکتر صدقیانی و دکتر شاهنده، اساتید راهنمای بنده که در طول انجام پایان‌نامه با نظرات و راهنمایی‌های خود بنده را مستفیذ نموده‌اند کمال تشکر را دارم و از خداوند متعال آرزوی سلامتی و بهروزی ایشان را مسئلت دارم.

از جناب آقای دکتر فتحیان‌پور، سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده معدن و استاد مشاور بنده، که در طول تحصیل زحمات فراوانی را برای اینجانب و سایر دانشجویان تحصیلات تکمیلی کشیده‌اند، بدینوسیله قدردانی مینمایم.

از تمامی اساتیدی که در طول دوران تحصیل از محضرشان استفاده نموده‌ام، سپاسگذارم. از تمامی دانشجویان تحصیلات تکمیلی که در این مدت بدون هیچگونه چشمداشتی دانسته‌هایشان را به بنده منتقل کردند و روزهای فراموش نشدنی را در کنار این عزیزان سپری نمودم از صمیم قلب سپاسگذاری مینمایم و امیدوارم که در تمامی مراحل زندگی موفق و موید باشند و ارتباط ما فقط به دوران تحصیل بسنده نکند.

و از همکاریهای بیدریغ مسوولین معدن گل‌گهر آقایان سلاجقه، مهندس سقائیان، مهندس عسکری، مهندس حلاجی، و بویژه مهندس افشار و آقای آقایگی و تمامی عزیزانی که در تهیه و تنظیم این پایان‌نامه بنده را یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورم.

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،  
ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع  
این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه صنعتی  
اصفهان است.

تقدیم به

## پدر و مادر عزیزم

و

### همسر صبور و مهربانم

که با صبر و بردباری مشکلات  
دوران تحصیل را تحمل نمود و  
در تمامی مراحل یار و پشتیبانم  
بود.

## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
شش	فهرست مطالب
نه	فهرست اشکال و نمودارها
یازده	فهرست جداول
۱	چکیده
	<b>فصل اول : مقدمه و اهداف پایان نامه</b>
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- تاریخچه
۴	۳-۱- کانسارهای مهم سنگ آهن در ایران
۵	۴-۱- روشهای اکتشاف کانسارهای آهن
۵	۵-۱- اهداف پایان نامه
	<b>فصل دوم : مروری بر مطالعات اکتشافی و زمین شناسی انجام شده در محدوده مورد مطالعه</b>
۷	۱-۲- مطالعات اکتشافی انجام شده
۸	۲-۲- موقعیت جغرافیایی
۸	۳-۲- راههای ارتباطی به کانسار
۹	۴-۲- زمین شناسی منطقه
۱۱	۵-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک ناحیه ای
۱۱	۶-۲- کانی شناسی و انواع مواد معدنی موجود در کانسار
۱۱	۱-۶-۲- کانه های فلزی
۱۱	۲-۶-۲- کانه های سولفیدی
۱۲	۳-۶-۲- کانه های غیر فلزی
۱۲	۴-۶-۲- انواع مواد معدنی موجود در کانسار
۱۳	۷-۲- مطالعه مقاطع صیقلی کنترلی
۱۳	۸-۲- ژنز احتمالی کانسار گل گهر
	<b>فصل سوم : مطالعات آماری و زمین آماری بر روی آنومالی شماره ۳ معدن سنگ آهن گل گهر</b>
۱۵	۱-۳- پارامترهای آماری
۱۵	۱-۱-۳- میانگین، میانه، مد
۱۶	۲-۱-۳- واریانس
۱۶	۳-۱-۳- انحراف معیار و ضریب تغییرات
۱۷	۴-۱-۳- چولگی و کشیدگی

۱۷	۲-۳- بررسی آماره‌های توصیفی اکتشافی
۱۷	۳-۳- توزیع‌های آماری
۱۷	۱-۳-۳- توزیع طبیعی یا گوس لاپلاس
۲۰	۲-۳-۳- توزیع پواسون
۲۰	۳-۳-۳- توزیع L
۲۱	۴-۳-۳- توزیع J
۲۱	۴-۳- روشهای تبدیل توزیع غیر نرمال به نرمال
۲۱	۵-۳- رسم هیستوگرام عیارها و تعیین نوع توزیع آماری داده‌ها
۳۷	۶-۳- همبستگی آماری بین عناصر در محدوده مورد مطالعه
۳۸	۷-۳- ترسیم خطوط هم‌عیار در گستره مورد مطالعه
۳۸	۸-۳- محاسبه ذخیره
۳۸	۱-۸-۳- مقدمه
۴۳	۲-۸-۳- مشخصه‌های اصلی در محاسبه ذخیره
۴۳	۳-۸-۳- تقسیم‌بندی ذخایر معدنی
۴۳	۴-۸-۳- روشهای محاسبه ذخیره
۴۴	۵-۸-۳- تعیین ذخیره آنومالی شماره ۳
۴۶	۶-۸-۳- بحث پیرامون شبکه اکتشافی حفاریهای انجام شده
۴۸	۷-۸-۳- محاسبه ذخیره آنومالی شماره ۳
۴۸	۸-۸-۳- مقایسه نتایج و محاسبه خطای برآورد
۴۸	۹-۳- ترسیم مقاطع زمین‌شناسی بر روی پروفیل‌های طولی و عرضی
۵۱	۱۰-۳- مطالعات زمین آماری بر روی آنومالی شماره ۳
۵۱	۱-۱۰-۳- واریوگرام
۵۲	۲-۱۰-۳- ناهمسانگردی
۵۳	۳-۱۰-۳- واریوگرافی آنومالی شماره ۳
۶۵	۴-۱۰-۳- کنترل اعتبار واریوگرام
	<b>فصل چهارم : مطالعات امکانسنجی بهره‌برداری از آنومالی شماره ۳</b>
۸۱	۱-۴- مقدمه
۸۲	۲-۴- طول عمر پیش‌بینی شده و میزان استخراج سالیانه
۸۲	۳-۴- آماده‌سازی معدن به منظور استخراج
۸۲	۴-۴- تورم
۸۳	۵-۴- سرمایه‌گذاری
۸۵	۶-۴- استهلاک
۸۵	۱-۶-۴- مفهوم استهلاک و نابایی
۸۵	۲-۶-۴- روشهای محاسبه استهلاک



۸۶	۴-۶-۳- استهلاك ساليانه سرمايه گذاري
۹۳	۴-۷- هزینه های جاری تولید
۹۳	۴-۸- قیمت فروش
۹۳	۴-۹- نتیجه گیری
	<b>فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات</b>
۹۶	۵-۱- بحث و نتیجه گیری
۹۷	۵-۲- پیشنهادات
	<b>پیوست ها:</b>
۹۹	پیوست ۱: مطالعه مقاطع صیقلی
۱۰۳	منابع و مراجع

## فهرست اشکال و نمودارها

### صفحه

### عنوان

۱۰	شکل ۱-۱: کروکی راه های دسترسی به معدن سنگ آهن گل گهر سیرجان
۲۳	نمودار ۱-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به عنصر آهن در محدوده مورد مطالعه
۲۴	نمودار ۲-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به لگاریتم عنصر آهن در محدوده ...
۲۵	نمودار ۳-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به عنصر آهن در محدوده مورد مطالعه
۲۶	نمودار ۴-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به لگاریتم عنصر آهن در محدوده مورد ...
۲۷	نمودار ۵-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به عنصر آهن پس از تبدیل لگاریتمی ...
۲۸	نمودار ۶-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به عنصر آهن پس از تبدیل لگاریتمی سه ...
۲۹	نمودار ۷-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به عنصر فسفر در محدوده مورد مطالعه
۳۰	نمودار ۸-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به لگاریتم عنصر فسفر در محدوده ...
۳۱	نمودار ۹-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به عنصر فسفر در محدوده مورد مطالعه
۳۲	نمودار ۱۰-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به لگاریتم عنصر فسفر در محدوده ...
۳۳	نمودار ۱۱-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به عنصر گوگرد در محدوده مورد مطالعه
۳۴	نمودار ۱۲-۳: نمودار میله‌ای و جعبه‌ای مربوط به لگاریتم عنصر گوگرد در محدوده ...
۳۵	نمودار ۱۳-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به عنصر گوگرد در محدوده مورد مطالعه
۳۶	نمودار ۱۴-۳: نمودار توزیع تجمعی مربوط به لگاریتم عنصر گوگرد در محدوده ...
۴۰	شکل ۱۵-۳: نقشه خطوط هم‌عیار برای عنصر آهن در محدوده مورد مطالعه
۴۱	شکل ۱۶-۳: نقشه خطوط هم‌عیار برای عنصر فسفر در محدوده مورد مطالعه
۴۲	شکل ۱۷-۳: نقشه خطوط هم‌عیار برای عنصر گوگرد در محدوده مورد مطالعه
۴۷	شکل ۱۸-۳: موقعیت قرارگیری چالهای حفاری در آنومالی شماره ۳ معدن گل گهر سیرجان
۴۹	شکل ۱۹-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل عرضی ۳۰۷۹-۳۰۸۳
۴۹	شکل ۲۰-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل عرضی ۳۰۸۶-۳۰۸۴
۴۹	شکل ۲۱-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل عرضی ۳۰۷۸-۳۰۸۸
۵۰	شکل ۲۲-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل طولی ۳۰۵۵-۱۰۹
۵۰	شکل ۲۳-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل طولی ۳۰۵۴-۳۰۷۱
۵۰	شکل ۲۴-۳: مقطع زمین‌شناسی پروفیل طولی ۳۰۵۳-۳۰۶۲
۵۵	شکل ۲۵-۳: واریوگرام کلی برای عنصر آهن در محدوده مورد مطالعه
۵۶	شکل ۲۶-۳: واریوگرام جهتی در امتداد صفر درجه برای عنصر آهن در ...
۵۷	شکل ۲۷-۳: واریوگرام جهتی در امتداد ۶۵ درجه برای عنصر آهن در ...
۵۸	شکل ۲۸-۳: واریوگرام جهتی در امتداد ۹۰ درجه برای عنصر آهن در ...
۵۹	شکل ۲۹-۳: واریوگرام جهتی در امتداد ۱۳۵ درجه برای عنصر آهن در ...
۶۰	شکل ۳۰-۳: واریوگرام کلی برای لگاریتم عنصر فسفر در محدوده مورد مطالعه

- شکل ۳-۳۱: واریوگرام جهتی در امتداد صفر درجه برای لگاریتم عنصر فسفر در ... ۶۱
- شکل ۳-۳۲: واریوگرام جهتی در امتداد ۶۵ درجه برای لگاریتم عنصر فسفر ... ۶۲
- شکل ۳-۳۳: واریوگرام جهتی در امتداد ۹۰ درجه برای لگاریتم عنصر فسفر در ... ۶۳
- شکل ۳-۳۴: واریوگرام جهتی در امتداد ۱۱۵ درجه برای لگاریتم عنصر فسفر در ... ۶۴
- شکل ۳-۳۵: واریوگرام کلی برای عنصر گوگرد در محدوده مورد مطالعه ۶۶
- شکل ۳-۳۶: واریوگرام جهتی در امتداد صفر درجه برای عنصر گوگرد در ... ۶۷
- شکل ۳-۳۷: واریوگرام جهتی در امتداد ۶۵ درجه برای عنصر گوگرد در ... ۶۸
- شکل ۳-۳۸: واریوگرام جهتی در امتداد ۹۰ درجه برای عنصر گوگرد در ... ۶۹
- شکل ۳-۳۹: واریوگرام جهتی در امتداد ۱۱۵ درجه برای عنصر گوگرد در ... ۷۰
- شکل ۳-۴۰: نقشه خطای مربوط به داده‌های عنصر آهن در محدوده مورد مطالعه ۷۲
- شکل ۳-۴۱: نمودار پراکنندگی مقادیر واقعی در مقابل مقادیر تخمینی داده‌های ... ۷۳
- شکل ۳-۴۲: نمودار هیستوگرام مقادیر خطاهای مربوط به عنصر آهن در ... ۷۴
- شکل ۳-۴۳: نقشه عیار متوسط وزن دار در هر گمانه مربوط به عنصر آهن در ... ۷۵
- شکل ۳-۴۴: نقشه خطای مربوط به داده‌های لگاریتم عنصر فسفر در ... ۷۷
- شکل ۳-۴۵: نمودار پراکنندگی مقادیر واقعی در مقابل مقادیر تخمینی داده‌های ... ۷۸
- شکل ۳-۴۶: نمودار هیستوگرام مقادیر خطاهای مربوط به لگاریتم عنصر فسفر در ... ۷۹
- شکل ۳-۴۷: عیار متوسط وزن دار در هر گمانه مربوط به لگاریتم عنصر فسفر در ... ۸۰
- شکل (۱-پ): بلورهای درشت پیریت در داخل متن منیتیت و هماتیت ۹۹
- شکل (۲-پ): دانه‌ها و بلورهای منیتیت ۹۹
- شکل (۳-پ): دانه‌های ریز پیریت در داخل متن هماتیت ۱۰۰
- شکل (۴-پ): یک بلور کالکوپیریت ۱۰۰
- شکل (۵-پ): ترکیباتی از نیکل و کبالت ۱۰۱
- شکل (۶-پ): ترکیباتی از نیکل و کبالت ۱۰۱

## فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴	جدول ۱-۱: مهمترین ذخایر آهن ایران
۹	جدول ۱-۲: طول مسیر راه آهن از معدن گل گهر به مسیرهای مختلف
۱۸	جدول ۱-۳: نتایج آماره های توصیفی مختلف بر روی مقادیر آهن، فسفر، گوگرد ...
۱۸	جدول ۲-۳: نتایج آماره های توصیفی مختلف بر روی مقادیر آهن، فسفر، گوگرد و ...
۱۹	جدول ۳-۳: نتایج آماره های توصیفی مختلف بر روی مقادیر آهن، فسفر، گوگرد و ...
۱۹	جدول ۴-۳: نتایج آماره های توصیفی مختلف بر روی مقادیر آهن، فسفر، گوگرد و ...
۳۹	جدول ۵-۳: همبستگی بین عناصر در زون ۱۰۱
۳۹	جدول ۶-۳: همبستگی بین عناصر در زون ۲۰۱
۳۹	جدول ۷-۳: همبستگی بین عناصر در زون ۳۰۱
۳۹	جدول ۸-۳: همبستگی بین عناصر در کل کانسار
۴۶	جدول ۹-۳: شبکه حفاری مناسب برای کانسارهای مشابه کانسار گل گهر
۴۸	جدول ۱۰-۳: نتایج مربوط به محاسبه ذخیره
۵۴	جدول ۱۱-۳: مشخصات مدل های واریوگرام تنوری منطبق بر واریوگرام های تجربی ...
۵۴	جدول ۱۲-۳: مشخصات مدل های واریوگرام تنوری منطبق بر واریوگرام های تجربی ...
۶۵	جدول ۱۳-۳: مشخصات مدل های واریوگرام تنوری منطبق بر واریوگرام های تجربی ...
۷۶	جدول ۱۴-۳: نتایج مربوط به کریجینگ معمولی برای عنصر آهن
۸۲	جدول ۱-۴: سرمایه ثابت لازم برای آماده سازی معدن به منظور استخراج
۸۳	جدول ۲-۴: میزان تورم در ده سال گذشته
۸۴	جدول ۳-۴: سرمایه گذاری ثابت طرح
۸۷	جدول ۴-۴: هزینه های ریالی استهلاك
۹۰	جدول ۵-۴: هزینه های ارزی استهلاك
۹۴	جدول ۶-۴: خلاصه هزینه های تولید

## چکیده:

امروزه سرمایه‌گذاری در بخش معدن، به علت محدودیت در منابع مالی و درازمدت بودن زمان برگشت سرمایه، کاری مخاطره‌آمیز محسوب می‌شود. بنابراین برای کاهش ریسک در این بخش ابتدا می‌بایست عملیات اکتشافی به صورت سیستماتیک و منطبق بر اصول مهندسی اکتشاف صورت پذیرد و سپس یک ارزیابی مقدماتی با دید اقتصادی از کانسار کشف شده به عمل آورده شود. در صورت بدست آمدن جواب قابل قبول، می‌توان ادامه سرمایه‌گذاری را توجیه نمود.

بر طبق مطالعات انجام شده کانسار سنگ آهن گل‌گهر در ۵۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان سیرجان و در یک منطقه دگرگون شده قرار گرفته است. این کانسار از ۶ آنومالی مجزا تشکیل شده است که بهره‌برداری از آنومالی شماره ۱ آغاز گردیده است و آنومالی شماره ۳ که مورد بحث در این پایان‌نامه می‌باشد در مراحل اکتشاف تفصیلی قرار دارد.

در آنومالی مورد نظر سه نوع ماده معدنی مشخص شده و با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد از حجم این آنومالی را آهن نوع ۱۰۱ تشکیل می‌دهد، نتایج مطالعات آماری انجام گرفته شده بر روی کل کانسار تشابه محسوسی را با آهن نوع ۱۰۱ نشان می‌دهد. میانگین وزن دار آهن در کل کانسار ۵۲/۸۵ درصد می‌باشد و میانگین وزن دار فسفر و گوگرد در کل کانسار به ترتیب ۰/۱۲۲ و ۱/۳۵۱ درصد می‌باشد.

میزان ذخیره محاسبه شده، با استفاده از اطلاعات مربوط به گمانه‌های حفاری شده و نرم‌افزار *Rock Work*، در حدود ۶۹۵ میلیون تن برآورد شده است و با توجه به نوع این تپ کانسار که دارای ذخیره عظیم، ضخامت یکسان، شیب کم و غیره می‌باشد، شبکه حفاری ۳۰۰ × ۲۰۰ که حفر شده است مناسب به نظر می‌رسد و بیش از ۹۸ درصد از ذخیره بدست آمده در رده ذخیره قطعی قرار می‌گیرد.

مطالعات زمین آماری انجام شده نشانگر وجود واریوگرامهایی با مدل کروی برای عناصر آهن و فسفر و مدل سهمی برای عنصر گوگرد می‌باشد. با توجه به شبکه حفاری موجود برای ترسیم واریوگرامها از امتدادهای صفر، ۶۵، ۹۰ و ۱۱۵ درجه استفاده شده است و این واریوگرامها نشان می‌دهند که عناصر آهن و فسفر دارای ناهمسانگردی هندسی بوده و نسبت ناهمسانگردی برای این عناصر به ترتیب ۱/۳۳ و ۱/۵ می‌باشد. مدل برازش شده برای عنصر گوگرد یک مدل بدون سقف می‌باشد لذا دارای شعاع تأثیر و سقف مشخصی نمی‌باشد و نمی‌توان در مورد ناهمسانگردی آن بحث نمود.

نتایج مربوط به ارزیابی اقتصادی این آنومالی که بحث اصلی این پایان‌نامه می‌باشد نشان می‌دهد که در شرایط حاضر استخراج از این آنومالی به روش روباز مقرون به صرفه و اقتصادی نمی‌باشد ولی امکان اینکه بتوان در آینده از این آنومالی بهره‌برداری نمود، وجود دارد.

در انتها پیشنهاد شده است که برای بررسی دقیق و اظهار نظر قاطع می‌بایست طرح بهینه استخراج به روش روباز تهیه گردد و در صورت عدم نتیجه سایر روشهای زیرزمینی ذکر شده مطالعه و بررسی شوند.

## فصل اول

### مقدمه و اهداف پایان نامه

#### ۱-۱- مقدمه

آهن مهمترین فلز مورد استفاده بشر بوده و از آن به صورت فولاد استفاده می‌گردد. طبق عیار کلارک در حدود ۴/۶۵-۵ درصد پوسته زمین را آهن تشکیل می‌دهد. این عنصر دومین فلز و چهارمین عنصر فراوان در روی زمین می‌باشد.

آهن خالص به رنگ سیاه و وزن مخصوص ۷/۳ تا ۷/۸ گرم بر سانتی متر مکعب می‌باشد و دارای دمای ذوب ۱۵۳۶ درجه سانتی‌گراد است. در میان فلزات این فلز بیشترین مصرف را به خود اختصاص داده است و بنیان تمدن امروزی را تشکیل می‌دهد. به دلیل فراوانی و سهولت تهیه و داشتن قابلیت‌های متالورژیکی، پایه و اساس کلیه صنایع کوچک و بزرگ را تشکیل می‌دهد. آهن در ساخت انواع ماشینهای سبک و سنگین، راه آهن، پلها، سدها، ساختمان سازی، تهیه ادوات جنگی، لوازم خانگی و ... بیشترین کاربرد را دارد.

در حال حاضر با توجه به قیمت ماده معدنی و بازار مصرف جهانی، هدف اصلی از اکتشاف، دستیابی به معادن بزرگ آهن با عیارهای بالا و استخراج آسان است تا بتواند با تولیدکنندگان بزرگ جهانی قابل رقابت باشد. لذا در پیگیری این هدف، در این پایان نامه سعی خواهیم کرد به ارزیابی اقتصادی یکی از بزرگترین آنومالی‌های کشف شده در ایران (آنومالی شماره ۳ معدن سنگ آهن گل‌گهر سیرجان) پردازیم.

## ۱-۲- تاریخچه

براساس شواهد و آثار مختلف بدست آمده، اعم از سرباره‌های کوره ذوب<sup>۱</sup> و حفریات متعدد موجود، این کانسار در ادوار قدیمی (بیش از دو هزار سال قبل) شناسایی شده است و به صورت دستی مورد بهره‌برداری قرار می‌گرفته است که هم‌اکنون نیز آثار ذوب آنها در منطقه معدن موجود است.

کار شناسایی مجدد این کانسار توسط شرکت ایران باریت در سال ۱۳۴۸ که متعلق به بخش خصوصی بوده آغاز گردیده است. این شرکت با همکاری شرکت ژاپنی ماروبنی<sup>۲</sup> با حفر ۲۶ گمانه اکتشافی به طول کلی ۲۸۰۰ متر، تعدادی ترانشه و یک سری عملیات مغناطیسی سنجی، آنومالی شماره ۱ این کمپلکس را شناسایی نمود. در سال ۱۳۵۱ شرکت ایران باریت تعدادی نمونه ترکیبی از مغزه‌های بدست آمده از حفاریها را تهیه و به منظور آزمایشهای کمی و کیفی به آزمایشگاه شرکت سوئدی گرانگر<sup>۳</sup> فرستاد. اولین آزمایشهای انجام شده در مقیاس نیمه صنعتی نتایج امیدبخشی را در زمینه تولید کنسانتره نشان دادند و ادامه اکتشافات را توجیه نمودند.

با تأسیس شرکت ملی صنایع فولاد ایران و جلسات مختلف در شورای اقتصاد، با پرداخت هزینه‌های انجام شده به شرکت ایران باریت، این معدن در سال ۱۳۵۳ در اختیار شرکت ملی صنایع فولاد ایران قرار گرفت. پس از واگذاری این کانسار به شرکت ملی صنایع فولاد ایران نمایندگان این شرکت با نماینده‌ای از شرکت سوئدی گرانگر در تهران جلسه مشترکی ترتیب دادند و بر اساس تصمیمات متخذه در این جلسه یادداشت تفاهمی بین شرکت ملی صنایع فولاد ایران و شرکت گرانگر به امضاء رسید. براساس این یادداشت تفاهم، شرکت گرانگر متعهد گردید در برابر تبدیل کانسار سنگ آهن گل‌گهر سیرجان به یک واحد فعال برای تولید کنسانتره آهن مورد نیاز به روش احیای مستقیم، با شرکت فولاد همکاری نماید.

از این دیدگاه عملیات این موافقت نامه به ۴ مرحله عمده تقسیم گردید :

فاز ۱- اکتشافات و مطالعات مهندسی

فاز ۲- مطالعات مهندسی تفصیلی و طراحی

فاز ۳- تجهیز معدن و کارخانه

فاز ۴- عملیات تولید و بهره‌برداری

پس از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی، شرکت ملی صنایع فولاد ایران با شرکت ملی ذوب آهن اصفهان ادغام گردیدند و شرکت ملی فولاد ایران را تشکیل دادند و بدین ترتیب این طرح نیز در اختیار شرکت تازه تأسیس ملی فولاد ایران قرار گرفت. در سال ۱۳۵۸ در پی تحریم اقتصادی، مشاور سوئدی ایران را ترک نمود و عملیات

1 - Slugs

2 - Marubeni

3 - Granges Company