

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۳۲۷۹۰



۱۳۸۰ / ۱۱ / ۱۰

دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی معدن

تعیین مشخصات هندسی کانیزاسی کانسار مس شیخ عالی از طریق
معکوس سازی و تلفیق داده های پلاریزاسیون القائی (IP) ،
مقاومت ویژه ظاهری و مغناطیس سنجی

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی اکتشاف معدن

۱۰۰۰۰

محمد جعفری زنگلانو

استاد راهنما

دکتر نادر فتحیان پور

۱۳۷۹

۳۲۷۹۰



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی معدن

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی اکتشاف معدن آقای محمد جعفری زنگلانو

تحت عنوان

**تعیین مشخصات هندسی کانساز کانیساز مس شیخ عالی از طریق معکوس سازی
و تلفیق داده های پلاریزاسیون القایی، مقاومت ویژه ظاهری و مغناطیس سنجی**

در تاریخ ۱۳۷۹/۷/۶ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

دکتر نادر فتحیان پور

دکتر جلال تجدد

دکتر غلامحسین نوروزی

دکتر مسعود چراغی

دکتر نادر فتحیان پور

۱ - استاد راهنمای پایان نامه

۲ - استاد مشاور پایان نامه

۳ - استاد داور

۴ - استاد داور

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

سپاس

با سپاس بیکران به درگاه ایزد بی همتا، اینک که با تاییدات آن یگانه هستی اثر حاضر در مقام یک پایان نامه کارشناسی ارشد قرار گرفت، جای دارد از همه عزیزانی که بنده را در نیل به این موفقیت یاری نموده اند، تشکر و قدردانی نمایم.

ابتدا از جناب آقای دکتر نادر فتحیان پور، استاد راهنمای پایان نامه که در طول مدت انجام پایان نامه با صبر و شکیبایی بنده را راهنمایی نموده اند، تشکر و قدردانی می نمایم.

همچنین از آقایان دکتر جلال تجدد مشاور این رساله به جهت مطالعه و راهنمایی های سودمندشان، دکتر غلامحسین نوروزی و دکتر مسعود چراغی که قبول زحمت فرموده و پایان نامه را مورد مطالعه و داوری قرار داده اند، صمیمانه سپاسگزارم.

از گروه ژئوفیزیک سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور بویژه جناب آقای مهندس جوادی پور و همکارانشان بخاطر همکاری در برداشتهای ژئوفیزیکی و ارائه اطلاعات مورد نیاز سپاسگزارم.

از آقایان دکتر فیروز صدقیانی، مهندس ایران نژادی و سرکار خانم منصوری بخاطر کمک در مطالعه مقاطع نازک و صیقلی و همچنین راهنمایی های ارزنده شان تشکر می نمایم.

در اینجا فرصت را غنیمت شمرده و از تمامی معلمان و اساتید دوران تحصیل، که همواره مشوق بنده بوده اند، قدردانی می نمایم. همچنین از تمامی دوستان و همکلاسی های عزیزم که همواره از راهنمایی های سودمندشان بهره گرفته ام، از سرکار خانم منصورزاده دفتردار و کلیه کارکنان دانشکده مهندسی معدن به جهت همکاری شان سپاسگزاری می نمایم.

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

تقدیم به اسوه‌های تلاش و فداکاری

پدر زحمتکش

و

مادر صبورم

اگر نبود مددشان...

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
نه	فهرست اشکال و نمودارها
یازده	فهرست جداول
۱	چکیده
	فصل اول : مقدمه و اهداف
۲	۱-۱- مقدمه و اهمیت موضوع پایان نامه
۴	۲-۱- مبانی مهندسی اکتشاف کانسارهای فلزی
۴	۱-۲-۱- اکتشافات سیستماتیک
۴	۲-۲-۱- اصل مرحله‌ای بودن عملیات اکتشافی
۶	۳-۲-۱- روشهای بهینه‌سازی
۶	۳-۱- روشهای متداول اکتشاف کانسارهای مس
۶	۱-۳-۱- روشهای ژئوفیزیک اکتشافی
۷	۲-۳-۱- روشهای ژئوشیمیائی اکتشافی
۷	۳-۳-۱- روشهای زمین‌شناسی معدنی
۷	۴-۱- اهداف پایان نامه
	فصل دوم : مروری بر مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در محدوده مورد مطالعه
۹	۱-۲-۱- اطلاعات عمومی منطقه
۱۰	۲-۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به کانسار
۱۰	۲-۱-۲- وضعیت آب و هوائی و شرایط قابل کار
۱۲	۲-۲- زمین‌شناسی عمومی منطقه
۱۲	۲-۲-۱- مجموعه سنگ‌های آذرین
۱۳	۲-۲-۲- مجموعه آهک‌های پلاژیک
۱۳	۲-۲-۳- افق چرتی-رادبولاریتی حاوی ماده معدنی
۱۴	۳-۲- ژنز احتمالی کانسار
۱۷	۴-۲- مطالعه مقاطع نازک و صیقلی کنترلی
۱۷	۵-۲- مطالعات ژئوفیزیکی سازمان زمین‌شناسی ، بازدید از منطقه

فصل سوم : اکتشافات ژئوفیزیکی در محدوده مورد مطالعه

- ۱۹-۱-۳- انتخاب روشهای ژئوفیزیکی مناسب با توجه به تیپ کانسار
- ۲۰-۲-۳- روش مقاومت ویژه ظاهری
- ۲۱-۳-۳- روش پلاریزاسیون القائی (IP)
- ۲۱-۱-۳-۳- مبانی ایجاد آنومالی های IP
- ۲۳-۲-۳-۳- انواع روشهای اندازه گیری اثر IP
- ۲۵-۳-۳-۳- آثار القائی پارازیتی
- ۲۵-۴-۳-۳- پلاریزاسیون القائی منفی
- ۲۶-۵-۳-۳- پلاریزاسیون القائی طیفی (SIP)
- ۲۸-۴-۳- اثرات توپوگرافی دویعدی بر روی داده های ژئوالکتریک
- ۲۸-۱-۴-۳- روشهای تصحیح توپوگرافی در برداشتهای مقاومت ویژه ظاهری
- ۳۰-۵-۳- طراحی شبکه برداشت و انتخاب آرایه مناسب
- ۳۵-۱-۵-۳- آرایه دوقطبی - دوقطبی
- ۳۶-۲-۵-۳- آرایه مستطیلی
- ۳۷-۶-۳- ارائه نتایج داده های خام اولیه ژئوالکتریک
- ۳۷-۱-۶-۳- نقشه هم شدت بارپذیری ظاهری
- ۳۷-۲-۶-۳- شبه مقاطع داده های خام مقاومت ویژه و بارپذیری ظاهری
- ۴۴-۳-۶-۳- بررسی شبه مقاطع فاکتور فلزی
- ۴۸-۴-۶-۳- تعیین همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ، IP و فاکتور فلزی
- ۵۰-۷-۳- مغناطیس سنجی
- ۵۰-۱-۷-۳- مبانی ایجاد آنومالی های مغناطیسی
- ۵۱-۲-۴-۳- تعیین زاویه میل و انحراف میدان مغناطیسی در محدوده مورد مطالعه
- ۵۱-۳-۷-۳- شبکه برداشتها و نتایج اولیه داده های مغناطیس سنجی

فصل چهارم : شبیه سازی و مدلسازی داده های ژئوفیزیکی کانسارمس شیخ عالی

- ۵۵-۱-۴- انواع مدلها در ژئوفیزیک اکتشافی و پاسخ آنها
- ۵۵-۱-۱-۴- مدل ریاضی
- ۵۶-۲-۱-۴- مدل آزمایشگاهی
- ۵۶-۳-۱-۴- مدل پارامتری
- ۵۶-۲-۴- مدلسازی پیشرو

۵۶	۱-۲-۴-مدلسازی پیشرو داده‌های مقاومت ویژه ظاهری
۵۷	۲-۲-۴-مدلسازی پیشرو داده‌های IP
۶۰	۳-۲-۴-مدلسازی پیشرو داده‌های مغناطیسی
۶۳	۳-۴-مبانی تئوریک معکوس سازی داده‌ها بروش کمترین مربعات
۶۴	۱-۳-۴-خطی سازی در مسائل معکوس سازی
۶۶	۲-۳-۴-روش مارکارت - لونبرگ
۶۶	۳-۳-۴-کلاسهای مسائل معکوس سازی
۶۷	۴-۳-۴-انواع مسائل معکوس سازی
۶۸	۵-۳-۴-ماتریس کواریانس
۶۹	۶-۳-۴-کنترل روند معکوس سازی
۶۹	۴-۴-معکوس سازی هموار
۷۳	۵-۴-مدلسازی معکوس پارامتری
۷۵	۶-۴-مدلسازی معکوس هموار داده‌های مقاومت ویژه و IP
۸۲	۷-۴-مدلسازی معکوس پارامتری داده‌های مقاومت ویژه و IP
۸۷	۸-۴-مدلسازی داده‌های مغناطیسی
۹۴	۹-۴-نتایج حفاری‌های شناسایی اولیه
	فصل پنجم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۹۶	۱-۵-بحث و نتیجه‌گیری
۹۸	۲-۵-پیشنهادات
	پیوست‌ها:
۹۹	پیوست ۱- نقشه زمین شناسی، بارپذیری و توپوگرافی منطقه شیخ‌عالی
۱۰۲	پیوست ۲- روش SVD
۱۰۳	پیوست ۳- دستگاه اندازه‌گیری پلاریزاسیون القائی (IP) و مقاومت ویژه ظاهری نوع IPR-10A
۱۰۴	پیوست ۴- دستگاه مگنتومتری MP-3
۱۰۵	پیوست ۵- مقاطع نازک و صیقلی
۱۰۷	منابع و مراجع

فهرست اشکال و نمودارها

صفحه	عنوان
۳	نمودار (۱-۱) روند تغییرات ذخایر به عیار قابل استخراج، قیمت و مصرف جهانی مس
۵	شکل (۲-۱) دیاگرام عملیات اکتشافی مرحله‌ای
۱۱	شکل (۱-۲) موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی کانسار شیخ‌عالی، احمد آباد، اندیس ...
۱۵	شکل (۲-۲) موقعیت و جایگاه ساختاری افیولیت ملانژهای حاشیه زون سنندج - سیرجان
۱۶	شکل (۳-۲) ترانسه اصلی معدنکاری قدیمی (دید به سمت شرق)
۱۶	شکل (۴-۲) نمایی از منطقه که تکتونیک شدید در منطقه را نشان می‌دهد
۲۱	شکل (۱-۳) یک آرایه دلخواه چهارالکتروودی در ژئوالکتریک را نشان می‌دهد
۲۲	شکل (۲-۳) تغییرات I و ΔV برای یک دوره اندازه‌گیری در IP را نشان می‌دهد
۲۲	شکل (۳-۳) مکانیسم ابعاد پلاریزاسیون (الف) غشایی، (ب) فلزی را نشان می‌دهد
۲۴	شکل (۴-۳): (الف) رابطه بین مقاومت ویژه و فرکانس در مقیاس لگاریتمی. (ب) اختلاف فاز ...
۲۵	شکل (۵-۳) جهت جریان در توده پلاریزه شده را نشان می‌دهد
۲۶	شکل (۶-۳) جهت جریان‌های تخلیه در یک توده کروی و یک توده کشیده شده
۲۶	شکل (۷-۳) الف - یک عضو پلاریزه شونده، ب - مدار الکتریکی معادل
۲۹	شکل (۸-۳) نگرش ساده کردن یک توپوگرافی شدید را به یک سطح هموار با استفاده از ...
۲۹	شکل (۹-۳) شبیه‌سازی سطح توپوگرافی را با نواحی زاویه دار نشان می‌دهد
۳۴	شکل (۱۰-۳) میزان جدایش الکترودهای جریان (L) بر حسب ضخامت لایه اول (Z) و ...
۳۵	نمودار (۱۱-۳): $f(\alpha)$ درصد جریان باقیمانده در یک لایه مسطح هادی را نشان می‌دهد ...
۳۶	شکل (۱۲-۳) آرایه‌های دوقطبی-دوقطبی و مستطیلی در برداشت‌های ژئوالکتریک را نشان
۳۸	شکل (۱۳-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۳۹	شکل (۱۴-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۴۰	شکل (۱۵-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۴۱	شکل (۱۶-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۴۲	شکل (۱۷-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۴۳	شکل (۱۸-۳) شبه‌مقاطع داده‌های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری ...
۴۵	شکل (۱۹-۳) شبه‌مقاطع فاکتور فلزی پروفیل‌های (الف) DD1، (ب) DD2 ...
۴۶	شکل (۲۰-۳) شبه‌مقاطع فاکتور فلزی پروفیل‌های (الف) DD3، (ب) DD4 ...
۴۷	شکل (۲۱-۳) شبه‌مقاطع فاکتور فلزی پروفیل‌های (الف) DD5، (ب) DD6

- شکل (۳-۲۲) نمایش ساده از یک دو قطبی مغناطیسی، در قطب شمال مغناطیسی $I=90$ ، ... ۵۰
- نمودار (۳-۲۳) تغییرات روزانه میدان مغناطیسی زمین در منطقه شیخ عالی (۱۳۷۸/۴/۸) ۵۲
- نمودار (۳-۲۴) تغییرات روزانه میدان مغناطیسی زمین در منطقه شیخ عالی (۱۳۷۸/۴/۹) ۵۲
- نمودار (۳-۲۵) مقادیر اندازه گیری شده داده های مغناطیسی در منطقه شیخ عالی ... ۵۴
- شکل (۴-۱) اثر مغناطیسی دایک، منحنی های z ، $D = \infty$ (الف) دایک دارای امتداد ... ۶۲
- شکل (۴-۲): حل یک مساله به دو روش هموار و مارکارت ۷۰
- شکل (۴-۳) مدل اولیه مفروض برای حل مساله به روش معکوس سازی هموار ۷۰
- نمودار (۴-۴) تعیین فاکتورهای تعدیل در روش رگرسیون ریبج ۷۴
- شکل (۴-۵) مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۷۶
- شکل (۴-۶) شبه مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۷۷
- شکل (۴-۷) شبه مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۷۸
- شکل (۴-۸) شبه مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۷۹
- شکل (۴-۹) شبه مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۸۰
- شکل (۴-۱۰) شبه مقاطع داده های (الف) مقاومت ویژه ظاهری، (ب) بارپذیری قبل و بعد از ... ۸۱
- شکل (۴-۱۱) شبه مقاطع داده های بارپذیری (الف) اندازه گیری شده، (ب) پاسخ مدل ... ۸۴
- شکل (۴-۱۲) شبه مقاطع داده های بارپذیری (الف) اندازه گیری شده، (ب) پاسخ مدل ... ۸۵
- شکل (۴-۱۳) شبه مقاطع داده های بارپذیری (الف) اندازه گیری شده، (ب) پاسخ مدل ۸۶
- شکل (۴-۱۴) موقعیت پروفیلها و دایک انتخاب شده را نشان می دهد ۸۹
- شکل (۴-۱۵) نمودار داده های اولیه و مدلسازی شده منطبق با پروفیل ۱۵۰ را نشان می دهد ۹۰
- شکل (۴-۱۶) نمودار داده های اولیه و مدلسازی شده منطبق با پروفیل ۱۷۵ را نشان می دهد ۹۱
- شکل (۴-۱۷) نمودار داده های اولیه و مدلسازی شده منطبق با پروفیل ۲۰۰ را نشان می دهد ۹۲
- شکل (۴-۱۸) نمودار داده های اولیه و مدلسازی شده منطبق با پروفیل ۲۲۵ را نشان می دهد ۹۳
- شکل (۴-۱۹) مقاطع گمانه های شناسائی اولیه در محل کانسار شیخ عالی ... ۹۵
- شکل (۱-۱) نقشه زمین شناسی محدوده مورد مطالعه ... ۱۰۰
- شکل (۲-۲) شبه مقطع بارپذیری منطبق بر توپوگرافی ... ۱۰۱
- شکل (۳-۳) مقطع نازک از آهک پلاژیک که دارای ساخت استیلولیتی می باشد. در ... ۱۰۵
- شکل (۴-۴) یک آهک خرد شده که نشان دهنده تکتونیک شدید منطقه بوده، رگه های ... ۱۰۵
- شکل (۵-۵) مقطع نازک از یک سنگ که احتمالاً منشا ولکانیکی دارد. بلورهای ... ۱۰۶
- شکل (۶-۶) مقطع صیقلی از یک نمونه که حاوی پیریت و کالکوپیریت می باشد ۱۰۶

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۷	جدول (۱-۳) گستره تغییرات C برای سنگ های کانی سازی شده
۳۲	جدول (۲-۳) عمق مؤثر تجسس (Z_e) آرایه های مختلف ، L: طول خط جریان ، a: فواصل ...
۳۳	جدول (۳-۳) ارزیابی آرایه های مختلف در برابر فاکتورهای مؤثر در برداشتهای ژئوالکتریک
۴۸	جدول (۴-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۴۸	جدول (۵-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۴۹	جدول (۶-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۴۹	جدول (۷-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۴۹	جدول (۸-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۴۹	جدول (۹-۳) ضریب همبستگی بین مقادیر مقاومت ویژه ظاهری ، بارپذیری و فاکتور فلزی ...
۸۳	جدول (۱-۴) نتایج مدل سازی معکوس پارامتری پروفیل DD2 ، مدل سه توده ای ...
۸۳	جدول (۲-۴) نتایج مدل سازی معکوس پارامتری پروفیل DD2 ، مدل چهار توده ای ...
۸۳	جدول (۳-۴) نتایج مدل سازی معکوس پارامتری پروفیل DD5 ...
۸۸	جدول (۴-۴) مشخصات میدان مغناطیسی طبیعی زمین در منطقه شیخ عالی ...
۸۸	جدول (۵-۴) نتایج مدل سازی معکوس داده های مغناطیسی ، نوع مدل انتخاب شده دایک ...

چکیده:

امروزه سرمایه گذاری در بخش معدن، بعلت محدودیت در منابع مالی از طرفی و درازمدت بودن زمان برگشت سرمایه مشروط بر موفقیت عملیات از طرف دیگر، بصورت کاری مخاطره آمیز نزد جامعه معدنی شناخته می شود. بنابراین برای کاهش ریسک در این بخش باید عملیات اکتشافی بصورت سیستماتیک و منطبق بر اصول مهندسی اکتشاف و با بهره گیری از روشهای نوین پردازش داده ها طراحی گردند.

برطبق مطالعات انجام شده کانسار مس شیخ عالی که در کمرند افیولیت ملائزهای جنوب ایران و در ۲۰۰ کیلومتری شمال شرق بندر عباس واقع شده است، از نوع مس سولفید توده ای از تیپ کانسار قبرسی تعیین گشته است. در چهارچوب یک برنامه اکتشافی سیستماتیک محدوده ای از افیولیت ملائزهای حاوی اندیس مس و به مرکزیت فعالیتهای معدنکاری قدیمی مورد مطالعات سیستماتیک ژئوفیزیکی به سه روش مقاومت سنجی، پلاریزاسیون القائی و مغناطیس سنجی قرار گرفت.

از روشهای معکوس سازی هموار و پارامتری دوبعدی و به منظور استخراج پارامترهای ابعادی تنه کانی سازی استفاده گردیده است. نتایج مدل سازی هموار نشان می دهد که در محدوده بین پروفیل های DD2 و DD5 ماده معدنی از عمق تقریبی ۶۵ متری با شیب متوسط ۴۵ درجه به سمت جنوب گسترش دارد.

نتایج مدل سازی پارامتری داده های IP نشان می دهد که یک توده با ضخامت تقریبی ۳۰ متر و شیب ۳۵ درجه به سمت جنوب کشیده شده است. نتایج مدل سازی معکوس داده های مغناطیسی نیز بر وجود یک دایک با شیب ۷۴ درجه ضخامت متوسط ۱۰ متر بطرف جنوب دلالت دارد. بنابراین نتیجه می شود که مشخصات هندسی ماده معدنی در محدوده بین پروفیل های DD2 و DD5 تغییرات داشته باشد. نتایج حفاری در محل چاه شناسائی اولیه BH2 نشان دهنده یک زون سولفیدی در عمق ۶۵ متری به ضخامت ۳۲ متر می باشد.

در خاتمه بنا به گسترش احتمالی جانبی و عمقی ماده معدنی پیشنهاد می گردد تا یک حلقه گمانه اکتشافی و به عمق حداکثر ۱۰۰ متر در محل ایستگاه ۱۰۰S منطبق بر پروفیل DD5 با شیب ۷۵ درجه عمود بر امتداد توده احتمالی و همچنین تعداد دو گمانه اکتشافی در محل ایستگاههای ۶۰N و ۲۰S منطبق بر پروفیل DD2 با مشخصات گمانه فوق و به منظور دسترسی و تایید و یا عدم تایید ماده معدنی و همچنین طراحی شبکه حفاری در فاز اکتشاف مقدماتی حفر گردند.

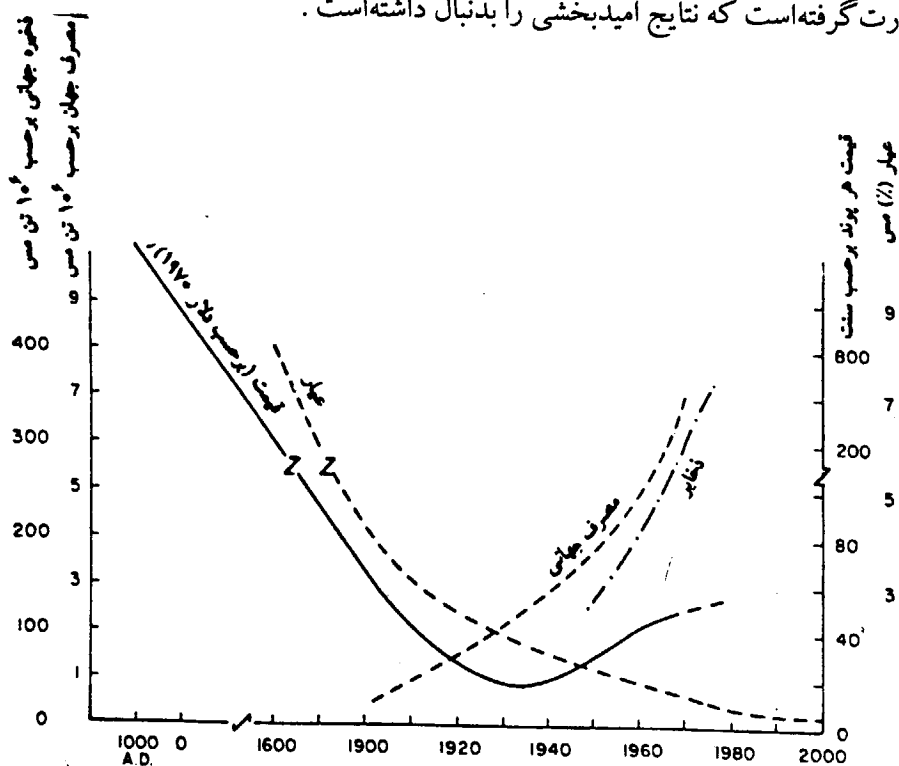
فصل اول

مقدمه و اهداف

۱-۱- مقدمه و اهمیت موضوع پایان نامه

بشر از دیرباز برای تداوم و پیشرفت رو به جلو حیات خود به اهمیت و نقش فلزات پی برده است و همین امر باعث افزایش روزافزون ارزش این مواد گردیده است. از آنجایی که ذخایر سطحی و سهل الوصول فلزات پایه^۱ نظیر آهن، مس، قلع، سرب و روی در دنیا محدود بوده و یا روبه اتمام هستند، لذا بهره‌برداری از ذخایر عمیق‌تر زیرزمینی این فلزات ضروری بنظر می‌رسد. افزایش جمعیت جهانی در طول تمدن بشری باعث افزایش مصرف مواد معدنی بویژه فلزات پایه گردیده است. از این رو مواد معدنی با عیار کمتر و عمیق باید مورد پی‌جویی و اکتشاف قرار گیرند و این مهم تنها با توسعه تکنولوژیکی روشهای مختلف اکتشافی می‌تواند میسر گردد. بنابر مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت که عرضه و تقاضای مواد معدنی و بویژه کانسارهای فلزی دارای ارقام دینامیکی بوده و بنظر می‌رسد که تابع پیچیده‌ای از قیمت ماده معدنی، تکنولوژی اکتشاف، استخراج و فرآوری بکار گرفته شده در مقطع زمانی خاص باشد. کانسار فلزی مورد مطالعه در این پایان‌نامه در درجه اول مس و از نوع ذخایر سولفیدی می‌باشد. نمودار (۱-۱) روند تغییرات ذخایر، عیار قابل استخراج، قیمت و مصرف جهانی فلز مورد نظر را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار میزان روبه رشد مصرف و قیمت مس، اهمیت این فلز استراتژیک بخوبی مشخص می‌گردد. طبق مطالعات متالورژی جهانی کمر بند جهانی پیدایش کانسارهای مس از ایران عبور می‌کند و بدین علت پتانسیل

بالتوجه معدنی مس در کشور قابل پیش‌بینی است. در حال حاضر از ۳۳۰ کانسار و اندیس و معدن مس در ایران تنها از دو کانسار (سرچشمه و قلعه‌زری) بهره‌برداری می‌گردد. البته در سالهای اخیر تلاشهای مفید و مستمری در جهت برآورد ذخیره و بهره‌برداری از کانسارهای مس پورفیری شمال غرب کشور (کانسار سونگون) صورت گرفته است که نتایج امیدبخشی را بدنبال داشته است.



نمودار (۱-۱) روند تغییرات ذخایر به عیار قابل استخراج، قیمت و مصرف جهانی مس [۱].

طرح اکتشافات نیمه تفصیلی و تفصیلی مس در کمربند افیولیتی و افیولیت ملانژهای^۱ جنوب بافت در راستای پی‌جویی و اکتشاف ذخایر مس تیپ سولفید توده‌ای در ایران در حال اجرا می‌باشد. این در حالی است که این تیپ از کانسارها در دنیا کاملاً شناخته شده بوده و بیش از ۲۲٪ مس دنیا از کانسارهای تیپ سولفید توده‌ای بدست می‌آید و لیکن متأسفانه در ایران برای اولین بار در این سطح مورد بررسی قرار می‌گیرند. این کانسارها از نظر میزان ذخیره با ذخیره کمتر از ۱۰۰ میلیون تن و عیار ۱/۵ تا ۴ درصد مشخص می‌شوند. این کانسارها عمدتاً براساس سنگ دربرگیرنده و پاراژنز و سایر مشخصات به تیپهای قبرس، کوروکو و بی‌شی تقسیم می‌گردند. باوجود چندین زون افیولیتی و افیولیت ملانژ در ایران و نیز وجود این تیپ کانسارها در ادامه این زونها در خارج از ایران (از طرف شمال غرب در ترکیه کانسار ارگانی^۲ و از طرف جنوب در عمان، کانسار لازیل^۳، بایارا^۴ و غیره) احتمال وجود این تیپ کانسارها

1- Ophiolitic melange

2 - Ergany

3 - Lazil

4 - Bayara