



دانشکده‌ی مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک
گروه مهندسی معدن - گرایش اکتشاف

پایان‌نامه کارشناسی ارشد

بررسی و مطالعه‌ی روش پردازش تصویر (Image Processing)

در اکتشاف کانسارهای کرومیت

(مطالعه موردی کانسار کرومیت فاریاب)

برات قوی‌اندام اماموردیخان

اساتید راهنما:

دکتر منصور ضیایی

دکتر علی اکبر پویان

تیرماه 1389

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده‌ی مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک
گروه مهندسی معدن - گرایش اکتشاف

**بررسی و مطالعه‌ی روش پردازش تصویر (Image Processing)
در اکتشاف کانسارهای کرومیت (مطالعه موردی کانسار
کرومیت فاریاب)**

دانشجو: برات قوی اندام اماموردیخان

اساتید راهنما:

دکتر منصور ضیایی

دکتر علی اکبر پویان

پایان نامه‌ی ارشد جهت اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد

تیرماه 1389

تقدیم به:

آنان که در راه پرفراز و نشیب کسب علم و دانش مرا
یاری نمودند.

تقدیر و تشکر

اینجانب از جناب آقای دکتر منصور ضیایی و جناب آقای دکتر علی اکبر پویان معاونت محترم پژوهشی دانشگاه صنعتی شاهرود (اساتید راهنمای بنده) به خاطر مساعدت و راهنمایی‌های ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم و از خداوند متعال آرزوی توفیق و بهروزی می‌کنم.

از جناب آقای دکتر محمود صادقیان به خاطر همکاری و مساعدت ایشان بخصوص در مراحل نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

همچنین از آقای مهندس یوسف‌زاده به خاطر مساعدت و همکاری و قبول برنامه‌نویسی و دوستم آقای مهندس قریب‌بلوک به خاطر کمک و همکاری‌های بی‌شائبه کمال تشکر و قدردانی را دارم.

در نهایت از تمام دوستان و همکارانی که در راستای این پایان نامه مرا یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

برات قوی اندام

تعهد نامه

اینجانب برات قوی اندام اماموردیخان دانشجوی دوره روزانه کارشناسی ارشد رشته مهندسی اکتشاف معدن دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه "بررسی و مطالعه ی کاربرد روش آنالیز تصویر در اکتشاف کانسار های کرومیت (مطالعه ی موردی کانسار کرومیت فاریاب)" تحت راهنمایی دکتر منصور ضیایی و دکتر علی اکبر پویان متعهد میشوم:

- 1- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و امانت برخوردار است.
- 2- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- 3- مطالب مندرج در پایان نامه تا کنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- 4- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود میباشد و مقالات مستخرج با نام دانشگاه صنعتی شاهرود یا **Shahrood university of technology** به چاپ خواهد رسید .
- 5- حقوق معنوی تمام افرادی که در بدست آمدن نتایج اصل پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- 6- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط یا اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

چکیده

اکتشاف کرومیت یکی از مهم‌ترین مسائل در زمینه‌ی اکتشاف مواد معدنی تاکنون بوده است. بسیاری از روش‌های معمول در اکتشاف مواد معدنی از جمله روش‌های ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی به دلیل وجود محدودیت‌های ساختاری و نداشتن زونالیت‌های عناصر ژئوشیمیایی در کانسارهای کرومیت نتایج رضایت‌بخشی نداشته‌اند. برای اولین بار در این تحقیق روش آنالیز تصویر برای اکتشاف رگه‌های کرومیت در کانسار کرومیت فاریاب واقع در 120 کیلومتری جنوب شرق بندرعباس مورد استفاده قرار گرفت. اساس این روش بر پایه‌ی مطالعه‌ی جهت‌یافتگی کانیهای کرومیت در تصاویر میکروسکوپی مقاطع صیقلی است. نمونه‌برداری از معادن در مقیاس محلی و ناحیه‌ای با مختصات و جهت امتداد و شیب معین توسط دستگاه مغزه‌گیر قابل حمل بصورت سیستماتیک اجرا شد. سپس مغزه‌های جهت-دار را برای برش و تهیه‌ی مقاطع صیقلی مورد استفاده قرار گرفته و از آنها مقطع صیقلی با حفظ جهت و شیب جغرافیایی تهیه گردیده است. در مرحله‌ی بعد با توجه به جهت جغرافیایی نمونه‌های مورد نظر از مقاطع مورد نظر تصاویر میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی مناسب تهیه گردیده است.

یک نرم‌افزار بر حسب الگوریتم قطعه‌بندی تصاویر طراحی و پیاده‌سازی شد. پردازش تصاویر بر حسب این الگوریتم صورت گرفت. در نرم‌افزار طراحی‌شده ابتدا تصویر را به یک تصویر خاکستری تبدیل و سپس با استفاده از توابع و فیلترهای مخصوص تصویر به یک تصویر باینری دیگر تبدیل می‌گردد و با جدانمودن دانه‌های کرومیت از زمینه، دانه‌های کرومیت مجزا از زمینه مورد آنالیز قرار می‌گیرند. خروجی نرم‌افزار جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت را در مقیاس میکروسکوپی از مقاطع صیقلی ارائه

می‌نماید و کل نتایج در مقیاس محلی و ناحیه‌ای بصورت یک لایه‌ی رقومی در محیط GIS قابل ارائه می‌باشد.

نتایج به دست‌آمده را با نتایج سایر روش‌ها از جمله زمین‌شناسی ساختاری، کانی‌شناسی، روش‌های فابریک مغناطیسی (AMS) و آنالیز فرای مقایسه نموده که نتیجه‌ی حاصل حاکی از انطباق این روش‌های مطالعاتی می‌باشد. روش آنالیز تصویر در مقیاس میکروسکوپی نسبت به دیگر روش‌های اکتشافی با حداقل زمان و حداکثر دقت عمل نموده و با ایجاد بانک اطلاعاتی گسترده قابل پیاده‌سازی و طراحی در پروژه‌های اکتشافی کانی‌ها می‌باشد. لازم به تذکر است که این روش به‌عنوان یک روش تکمیلی با سایر لایه‌های اطلاعاتی زمین‌شناسی ساختاری، کانی‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمی اکتشافی قابل تلفیق است و نتایج مفیدی از شکل و گسترش کانسارهای عمیق و پنهان به ما می‌دهد.

کلمات کلیدی: آنالیز تصویر میکروسکوپی، فاریاب، جهت یافتگی کانیها

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

1- *An Image processing algorithmic method for exploration of mineral deposits,*
International Conference of ELECTRONIC GEOPHYSICAL YEAR, June-2009,
Pereslavl-Zalessky, Russia.

2- شناسایی روند ادامه‌یافتگی عدسی‌های کرومیتی فاریاب با استفاده از آنالیز Fry، دوازدهمین
همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، اسفند ماه 1387، اهواز.

فهرست پایان نامه

صفحه	عنوان
ا.....	بسم ا.....
ب.....	عنوان.....
ج.....	تصویب نامه.....
د.....	تقدیم.....
ه.....	تشکر و قدردانی.....
و.....	تعهد نامه.....
ز.....	چکیده.....
ط.....	لیست مقالات مستخرج از پایان نامه.....
ی.....	فهرست پایان نامه.....
ک.....	فهرست مطالب.....
ن.....	فهرست شکلها.....
ق.....	فهرست جداول.....

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

- 1-1-1- مقدمه..... 2
- 1-2-1- مروری بر کارهای انجام شده‌ی قبلی..... 3
- 1-3-1- تعریف موضوع تحقیق..... 4
- 1-4-1- اهداف تحقیق..... 5
- 1-5-1- سابقه و ضرورت انجام تحقیق..... 5
- 1-6-1- سازمان‌دهی پژوهش..... 7

فصل دوم: مختصری درباره‌ی کرومیت و معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه

- 1-2-1- مقدمه..... 9
- 1-1-2- خصوصیات فیزیکی کروم..... 9
- 2-1-2- کانی‌شناسی..... 10
- 3-1-2- بافت و ساخت کرومیت..... 11
- 4-1-2- زمین‌شناسی و انواع کانسارهای کرومیت..... 12
- 2-2- روش‌های اکتشاف کرومیت..... 13
- 3-2- کاربرد کرومیت..... 14
- 4-2- کرومیت در ایران..... 14
- 1-4-2- تاریخچه‌ی تولید کرومیت در ایران..... 14
- 2-4-2- ذخایر کرومیت ایران..... 15
- 3-4-2- پراکندگی کانسارهای کرومیت در ایران..... 15
- 4-4-2- فازهای کانی‌سازی کرومیت در ایران..... 18
- 1-4-4-2- فاز کانی‌سازی پرتروزوئیک پسین - کامبرین پیشین..... 18
- 2-4-4-2- فاز کانی‌سازی پالتوزوئیک..... 18
- 3-4-4-2- فاز کانی‌سازی کرتاسه پسین - پالتوژن (لارامید)..... 19
- 5-4-2- مناطق مهم کرومیتی در ایران..... 19
- 6-4-2- مهم‌ترین کانسارها و نشانه‌های معدنی کرومیت ایران..... 20
- 5-2- کانسار کرومیت فاریاب..... 20
- 1-5-2- تاریخچه‌ی شرکت معادن فاریاب..... 20
- 2-5-2- موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی..... 21
- 3-5-2- زمین‌شناسی عمومی و اقتصادی کانسار..... 24
- 4-5-2- سن تشکیل مجموعه سنگ‌های منطقه..... 26

- 29.....وضعیت تکتونیک منطقه.....5-5-2
- 33.....وجود عناصر گروه پلاتین در کانسار کرومیت فاریاب.....6-5-2

فصل سوم: معرفی روش پردازش تصویر

- 35.....1-3-1- مقدمه‌ای بر پردازش تصویر دیجیتال.....
- 37.....1-1-3- پردازش تصویر چیست؟.....
- 37.....2-3-2- فضاهای رنگی مورد استفاده در پردازش تصویر.....
- 37.....1-2-3- فضای رنگ چیست؟.....
- 38.....2-2-3- انواع فضاهای رنگی.....
- 38.....1-2-2-3- فضای رنگ CIE XYZ.....
- 38.....2-2-2-3- فضای رنگی RGB.....
- 39.....3-2-2-3- فضای رنگ Lab.....
- 40.....4-2-2-3- فضای رنگی HSL.....
- 43.....5-2-2-3- فضای رنگی HSV.....
- 44.....3-3- تعریف‌های اساسی در پردازش تصویر.....
- 48.....4-3- اصطلاحات علمی در پردازش تصویر.....
- 49.....5-3- مراحل پردازش تصویر.....
- 49.....1-5-3- دریافت تصویر ورودی.....
- 50.....2-5-3- پیش‌پردازش تصویر و بهبود کیفیت تصویر.....
- 50.....1-2-5-3- پیش‌پردازش تصویر.....
- 50.....2-2-5-3- بهبود کیفیت تصویر.....
- 51.....3-5-3- پردازش و تحلیل.....
- 51.....4-5-3- آنالیز و تعبیر تصویر.....
- 52.....6-3- کاربرد پردازش تصویر.....
- 52.....1-6-3- برخی از کاربردهای موردی پردازش تصویر در زمینه‌ی مهندسی معدن.....
- 54.....2-6-3- کاربرد پردازش تصویر در علوم زمین و اکتشاف ذخایر مواد معدنی.....
- 54.....3-6-3- موارد استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای.....

فصل چهارم: روش کار

- 57.....1-4- مقدمه.....
- 62.....2-4- شرح مراحل کار.....
- 71.....3-4- تصویر برداری از مقاطع صیقلی.....

73.....	4-4- تبدیل تصویر رنگی به تصویر خاکستری.....
74.....	4-5- فیلتر کردن تصویر.....
75.....	4-6- استخراج کانی مطلوب.....
77.....	4-7- استخراج ویژگی‌ها.....
78.....	4-8- موزاییک کردن تصاویر.....
80.....	4-9- قطعه بندی تصویر.....
81.....	4-11- فرسایش و اتساع.....
84.....	4-12- استخراج ناحیه‌ی مورد علاقه و پست‌پردازش.....
84.....	4-13- تعیین کردن تراکم‌های جامع.....
85.....	4-14- نرم‌افزار طراحی شده.....

فصل پنجم: تفسیر نتایج پردازش تصویر

90.....	5-1- مقدمه.....
---------	-----------------

فصل ششم: تحلیل سیستم درزه در کانسار کرومیت فاریاب

110.....	6-1- مقدمه.....
112.....	6-2- شرح کار.....
116.....	6-3- نتایج اندازه‌گیری فابریک مغناطیسی و آنالیز فرای در کانسار فاریاب.....
117.....	6-3-1- روش فابریک مغناطیسی.....
118.....	6-3-2- نتایج استفاده از روش آنالیز فرای در معدن عزت.....
123.....	مقایسه و نتیجه‌گیری.....

فصل هفتم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

127.....	7-1 نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
----------	---------------------------------

منابع

133.....	منابع فارسی:.....
۱۳۵.....	منابع لاتین.....

فهرست شکل ها

- شکل 1-2- پراکندگی کمپلکس‌های افیولیتی در ایران.....16
- شکل 2-2- نقشه محیط‌های مناسب تشکیل کرومیت در ایران.....17
- شکل 3-2- نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه معدنی فاریاب و راه‌های ارتباطی با سایر مناطق22
- شکل 4-2- مناطق افیولیتی همراه با سنگ‌های اولترابازیک در محدوده‌ی کانسار کرومیت فاریاب.....23
- شکل 5-2- نقشه زمین‌شناسی 1:100000 میناب.....27
- ادامه شکل 5-2- راهنمای نقشه زمین‌شناسی 1:100000 میناب.....28
- شکل 6-2- مقطع شماتیک از کانسار کرومیت و عمده سنگ‌های در برگیرنده آن و گسل‌های فرعی در منطقه فاریاب.....30
- شکل 7-2- تصویر لایه بندی دونیت و پیروکسنیت در منطقه.....30
- شکل 8-2- روند کرومیت در معدن عزت.....31
- شکل 9-2- نقشه‌ی موقعیت معادن فعال کنونی در داخل کانسار کرومیت فاریاب.....32
- شکل 1-3- دیاگرام رنگ در فضای رنگی CIE XYZ.....38
- شکل 2-3- دیاگرام رنگ در فضای رنگی RGB.....39
- شکل 3-3- دیاگرام رنگ در فضای رنگ Lab.....40
- شکل 4-3- دیاگرام رنگ در فضای رنگ HSL.....41
- شکل 5-3- تغییرات 6 رنگ وابسته به تغییر درخشندگی (Luminance) در فضای رنگ HSL.....43
- شکل 6-3- یک نمونه‌ی ساده از تصویر دیجیتال.....44
- شکل 7-3- یک ماتریس دو بعدی از اعداد.....45
- شکل 8-3- مقادیر شدت دیجیتالی.....46
- شکل 9-3- مانیتورینگ کف فلوتاسیون بطور اتوماتیک جهت پردازش تصویر.....53
- شکل 10-3- تصویر ماهواره‌ای از مصب یک رودخانه را قبل و بعد از پردازش.....55
- شکل 1-4- یک سیستم پردازش تصویر را همراه با برخی از پارامترهای قابل استخراج توسط این تکنیک.....59
- شکل 2-4- تاثیر پذیری انبانه‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی تحت تاثیر نیروهای تکتونیکی.....61
- شکل 3-4- تاثیر پذیری رگچه‌های نازک کرومیت از نیروهای تکتونیکی در مقیاس کوچک (کرافچنکو، 1996).....61
- شکل 4-4- عکس ماهواره‌ای محدوده‌ی کانسار کرومیت فاریاب62
- شکل 5-4- نقشه‌ی زمین‌شناسی محدوده‌ی کانسار کرومیت فاریاب و موقعیت نقاط نمونه‌برداری در معادن رضا و عزت.....63

- شکل 4-6 محدوده‌ی کانسار کرومیت فاریاب و موقعیت نقاط نمونه‌برداری در معادن مختلف در داخل کانسار 66
- شکل 4-7 دستگاه مغزه گیر دستی و قابل حمل جهت مغزه گیری..... 68
- شکل 4-8 مراحل ابتدائی نمونه‌برداری برای تهیه مغزه..... 68
- شکل 4-9 ابزار طراحی شده برای ثبت شیب و جهت جغرافیایی مغزه در محل نمونه گیری..... 69
- شکل 4-10 ثبت شیب و جهت جغرافیایی قرار گیری مغزه در محل نمونه برداری..... 69
- شکل 4-11 مغزه ی تهیه شده از کرومیت..... 70
- شکل 4-12 دستگاه برش مغزه واقع در آزمایشگاه تهیه‌ی مقطع..... 70
- شکل 4-13 نام‌گذاری مغزه ها بلافاصله بعد از برش آنها..... 71
- شکل 4-14 مقطع صیقلی تهیه شده از کرومیت..... 71
- شکل 4-15 آزمایشگاه میکروسکوپی پارک علم و فناوری شاهرود..... 72
- شکل 4-16 تصویر رنگی (خام) کانی‌های کرومیت در عکس میکروسکوپی..... 73
- شکل 4-17 تصویر خاکستری که از اعمال تابع `rgb2gray` بر روی تصویر اولیه بدست آمده است..... 75
- شکل 4-18 تصویر باینری حاصل از شکل 4-17..... 77
- شکل 4-19 تصویر نمونه با مرزها و لبه‌های تصویر که با اعمال تابع `bwperim` بدست آمده است..... 78
- شکل 4-20 تصویر موزائیک شده که از کنار هم قرار دادن 49 تصویر از یک مقطع بدست آمده است..... 79
- شکل 4-21 الگوریتم قطعه‌بندی اتوماتیک..... 80
- شکل 4-22 محیط نرم افزار طراحی شده برای قطعه بندی تصاویر..... 86
- شکل 4-23 خروجی نرم افزار..... 87
- شکل 5-1- نقشه‌ی موقعیت نقاط نمونه‌برداری در داخل معدن عزت..... 92
- شکل 5-2- نمایش جهت یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن عزت- قسمت اول..... 93
- شکل 5-3- نمایش جهت یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن عزت- قسمت دوم..... 94
- شکل 5-4- نقشه‌ی جهت یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن فطر عزت..... 95

- شکل 5-5- نقشه‌ی موقعیت نقاط در داخل معدن فطر.....96
- شکل 5-6- نمایش جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن فطر.....97
- شکل 5-7- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن فطر.....98
- شکل 5-8- موقعیت نقاط در داخل معدن شاهین.....98
- شکل 5-9- نمایش جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن شاهین.....99
- شکل 5-10- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن شاهین.....100
- شکل 5-11- نقشه‌ی موقعیت نقاط مغزه‌گیری در داخل معدن نازآفرین.....100
- شکل 5-12- نمایش جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن نازآفرین.....101
- شکل 5-13- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن نازآفرین.....102
- شکل 5-14- نقشه‌ی موقعیت نقاط در داخل معدن رضا 4.....103
- شکل 5-15- نقشه‌ی موقعیت نقاط در داخل معدن رضا 8.....103
- شکل 5-16- نمایش جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن رضا.....104
- شکل 5-17- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن رضا 4.....105
- شکل 5-18- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن رضا 8.....105
- شکل 5-19- نقشه‌ی موقعیت نقاط در داخل معدن شهریار.....106
- شکل 5-20- نمایش جهت‌یافتگی کانی‌های کرومیت در مقیاس میکروسکوپی در نمونه‌های معدن شهریار.....107
- شکل 5-21- نقشه‌ی جهت‌یافتگی میکروسوپی کانی‌های کرومیت در معدن شهریار.....108
- شکل 6-1- نقشه‌ی بررسی سیستم درزه در کانسار کرومیت فاریاب.....114

- شکل 6-2 نقشه‌ی بررسی سیستم درزه در معدن عزت واقع در کانسار کرومیت فاریاب.....115
- شکل 6-3 اشکال مختلف قرارگیری رگه‌ها و عدسی‌های کرومیت در کانسارهای کرومیت.....116
- شکل 6-4 نمایش روند غالب لینیاسیون ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی نقشه زمین‌شناسی کانسار کرومیت فاریاب.....117
- شکل 6-5 نمایش روند غالب فولیاسیون ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر روی نقشه زمین‌شناسی کانسار کرومیت فاریاب.....118
- شکل 6-6 آنالیز فرای بر روی نمونه‌ی میکروسکوپی.....120
- شکل 6-7 آنالیز فرای بر روی نمونه‌ی ماکروسکوپی121
- شکل 6-8 الف- دیاگرام گل‌سرخ‌ی مربوط به شکستگی‌ها.....122
- شکل 6-9 روند جهت‌یافتگی کرومیت در نمونه‌های آنالیز شده در معدن عزت.....124
- شکل 6-10 نقشه‌ی لیناسیون (خطوارگی مغناطیسی) در ایستگاه‌های نمونه‌برداری معدن عزت...125
- شکل 7-1 نقشه‌ی جهت‌یافتگی در نمونه‌های مطالعه شده در معدن عزت.....129
- شکل 7-2 نقشه‌ی توپوگرافی معدن عزت همراه با جهت‌یافتگی کلی کانی‌های کرومیت و سنگ میزبان دونیت در مقیاس میکروسکوپی و نقاط حفاری شده‌ی بی‌نتیجه‌ی قبلی.....130
- شکل 7-3 موقعیت نقاط پیشنهادی برای حفاری در معدن عزت.....131

فهرست جداول

- جدول 2-1. خواص فیزیکی فلز کروم 10
- جدول 2-2 مشخصات فیزیکی مربوط به دو نوع کرومیت..... 11
- جدول 2-3 مقایسه خصوصیات کانسارهای کرومیت تیپ لایه‌ای و انبانی 12
- جدول 2-4 بارندگی سالانه و حداکثر و حداقل دما در دو منطقه میناب و کهنوج..... 24
- جدول 3-1 تغییرات 6 رنگ پایه در فضای رنگی HSL..... 42
- جدول 3-2 اصطلاحات علمی رایج در پردازش تصویر..... 48
- جدول 4-1 مشخصات نمونه‌های استفاده شده در این تحقیق..... 67
- جدول 5-1 مشخصات نمونه‌های مطالعه شده در معادن مختلف..... 91
- جدول 6-1 نمونه‌ای از دسته داده‌های سیستم درزه در معدن عزت از کانسار کرومیت فاریاب..... 113
- جدول 6-2 نمونه‌ای از دسته داده‌های سیستم درزه در معدن رضا از کانسار کرومیت فاریاب..... 113

فصل اول

کلیات

1-1- مقدمه

همان‌طور که می‌دانیم کشور ما یکی از غنی‌ترین کشورها از لحاظ مواد معدنی است. بیشتر مواد معدنی چه معادن فلزی و چه معادن غیر فلزی در کشور ما وجود دارد. این در حالی است که ما هنوز بیش از 5 درصد از ظرفیت معدنی کشورمان استفاده نکرده‌ایم و آن‌طور که باید به این بخش مولد در اقتصاد کشور توجه نشده است. این امر دلایل مختلفی می‌تواند داشته باشد که شاید مهم‌ترین دلیل وجود منابع سرشار و غنی نفت و گاز در کشور ما باشد که از دیرباز بر روی سایر بخش‌های اقتصادی همانند کشاورزی و معدن سایه انداخته است و مانع سرمایه‌گذاری لازم در این بخش شده است. البته قیمت‌های پائین مواد معدنی از جمله کرومیت هم یکی از دلایل عدم توجه کافی سرمایه‌گذاران و دولت به این بخش بوده است. به همین دلیل تا چند سال پیش دید به معدن اکثراً یک دید محتاطانه بود و کمتر کسی رغبت به کار در این زمینه داشت. اخیراً با بالا رفتن قیمت‌های جهانی و تقاضای زیاد رویکرد به این بخش اقتصادی تغییر پیدا کرده است و باعث توجه بیشتر شده است.

معدن کرومیت فاریاب یک نمونه بارزی است از آنچه که در بالا بدان اشاره شد. این معدن که به نوعی بزرگ‌ترین معدن کرومیت ایران محسوب می‌شود به دلایل عدم تقاضا و به طبع آن قیمت پائین کرومیت در بازارهای جهانی، علی‌رغم دارا بودن زیر ساخت‌ها و تجهیزآلات کافی سال‌های سال در رکود به سر می‌برد. ولی اخیراً این معدن روند رو به رشدی را طی می‌کند.

این معدن به عنوان قطب معدنی جنوب کشور مطرح می‌باشد و مسئولین مربوطه پی‌گیر خریداری انواع ماشین‌آلات معدنی سنگین و نیمه‌سنگین، راه‌اندازی کارخانه‌ی فرآوری کرومیت، راه‌اندازی واحد فرومنیزیت و واحد فروکرومیت و سرمایه‌گذاری‌های اکتشافی در این زمینه می‌باشد. همچنین این معدن با دارا بودن بیش از هزار نفر نیروی کاری فعال سهم به‌سزایی در اشتغال در بخش معدنی را ایفا می‌کند.