

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳۸۱ / ۷ / ۱۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده علوم

بخش زمین شناسی

پایان نامه برای تکمیل دوره کارشناسی ارشد

بررسی انواع گوسانها و استفاده از آنها در اکتشاف

ذخایر معدنی استان کرمان

مؤلف:

سعید سلیمانی

استاد راهنما:

دکتر علیجان آفتابی

۴۳۲۹۹

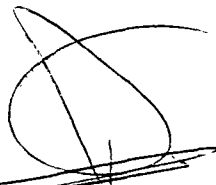

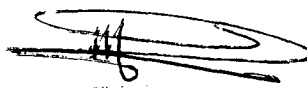
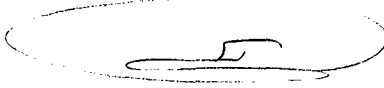
بهمن ماه ۱۳۷۷

بسمه تعالی

این پایان نامه  
به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد  
به

بخش زمین شناسی  
دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

|   |                     |               |
|---|---------------------|---------------|
|   | سعيد سلیمانی        | دانشجو:       |
|  | دکتر علیجان آفتابی  | استاد راهنما: |
|  | دکتر جمشید شهاب پور | دور ۱:        |
|  | دکتر عباس مرادیان   | دور ۲:        |
|   |                     | دور ۳:        |

حق چاپ محفوظ و مخصوص به مؤلف است



تقدیم به استاد عزیز

جناب آقای دکتر علیجان آفتابی

و به یاد

مرحوم مهندس علیرضا افضل پور

## تشکر و قدردانی

سپاس پروردگار را که بی عنایتش این نوشته به پایان نمی‌رسید.

بدینوسیله از استاد ارجمند جناب آقای دکتر علیجان آفتابی که مسئولیت هدایت این پایان‌نامه را به عهده گرفته و با راهنمایی‌های خویش در ارتقاء محتوای علمی مطالب و رفع کاستیها و نقایص، همواره اینجانب را یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم. از دیگر اساتید بخش زمین‌شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان، به ویژه آقایان دکتر جمشید شهاب‌پور، دکتر عباس مردایان و دکتر محمد طرچی که در طول تحصیل از محضرشان استفاده نموده و از مساعدتشان بهره‌مند بوده‌ام، صمیمانه سپاسگزارم.

از خانمها دکتر محبوبه سعیدی، به خاطر راهنمایی‌های ارزنده در امر تجزیه شیمیایی نمونه‌ها، مهندس سهیلا سهیلی، به جهت همکاری در مطالعه نمونه‌ها به روش XRD و مهندس نجمه‌السادات مهدوی، به خاطر مساعدت در امور تحصیلی، تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم. از آقایان مهندس رسائی، به خاطر کمکهای بی‌دریغشان در فراهم نمودن امکانات مطالعات کامپیوتری و آقایان سرحدی‌زاده و صادقی، به جهت مساعدت در تهیه مقاطع نازک و صیقلی، تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از آقای فخارپور، راننده محترم دانشکده علوم که بدون کمک و همکاری ایشان مطالعات صحرایی و نمونه‌برداری گسترده این پایان‌نامه میسر نمی‌شد، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

در خاتمه از کلیه دوستان محترم به ویژه آقایان مهندس احسان حقیقی، مهندس رامین سلخی، مهندس فرهاد اسماعیلی، مهندس مجید ونائی، مهندس رضا کیانی، مهندس محمد خسروانجام و مهندس عیسی کامکار که در مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی اینجانب را یاری نمودند و از کلیه کارکنان مرکز تایپ و تکثیر دانشگاه به خاطر زحمات فراوان در امر تایپ این پایان‌نامه، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## چکیده:

کوسانها پخشهای هوازده و غنی از اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و منگنز بر روی ذخایر معدنی سولفیدی هستند، که اغلب به رنگ زرد مایل به قهوه ای دیده می شوند. کوسانها و کلاهکها همواره به عنوان یکی از کلیدهای اکتشافی، و کانسنگ عناصر طلا و تهره مورد استفاده قرار گرفته اند. هدف از این مطالعه بررسی ویژگیهای صحرایی، ساختی، بافتی، ژئوشیمیایی و بیورژوشیمیایی کوسانها و کلاهکهای ذخایر سولفیدی استان کرمان است. ذخایری از نوع ذخایر مس پورفیری، مس مشبک، رکه های مس، مس-سرب-روی، سرب-روی و آهن، ذخایر کروم ماکمائی و سرب-روی لایگون، در این استان گزارش شده است. رخنمونهای هوازده ذخایر فلزی را نیز می توان به سه گروه سنگ آهنها، کوسانها (و کلاهکها) و لاتریتها تقسیم کرد. در این رساله کوسانها و کلاهکهای سرچشمه، دره زار، میدوک، ایژو، کودکولواری، پلنگی، دهسیهان، چاه باغ، شمالغرب بم، بن کوه، شیخ علی و تاجکوه مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه کانی شناسی و ژئوشیمی عناصر آهن، منگنز، مس، سرب، روی، نیکل و باریم در ۸۸ نمونه کوسان و ۱۱ نمونه گیاهی (درمنه) مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مطالعات کانی شناسی، هر یک از کانیهای سولفیدی بافتیهای باکس ورک مخصوص به خود را بوجود می آورد. این بافتها، اصولاً از الگوهای رخ و ماکل، و به ندرت درزه های نکتونیک (مناطق دهسیهان و تاجکوه)، پیروی می کنند. پیریت، کالکوپیریت، کالن، یورنیت و مگنتیت، مشخصترین بافتیهای باکس ورک را نشان می دهند. اما، بافتیهای حاصل از اسفالریت و تتراندريت به ندرت دیده می شوند.

کلاهکهای کوتیتی، ژاروسیتی، مالاکیتی و هماتیتهی مهمترین انواع کلاهکهای ذخایر مس پورفیری می باشند. در این ذخایر، با افزایش میزان پیریت و درصد حجمی کل سولفید، میزان ژاروسیت، لیمونیت نابرجا و قالبیهای توخالی افزایش می یابد. با فراوانی کالکوپیریت و کالکوسیت در کانسنگ سولفیدی، میزان لیمونیت قیری، دلائوسیت، هماتیت، کوتیت و کانه های ثانویه مس، ظئیر مالاکیت، آزوریت، کوپریت و مس خالص، افزایش می یابد. افزون بر این، میزان هماتیت کلاهک با افزایش کالکوسیت و عیار مس در کانسنگ سولفیدی، افزایش می یابد. کوگرد معمولاً در کلاهکهای ژاروسیتی، و آلونیت سفید رنگ در کلاهکهای هماتیتهی و کوتیتی یافت می شوند. در این ذخایر، ناحیه بندی کلاهک منطبق بر نواحی دگرسانی و کانپسازی هیوژن و سوپرژن است. کلاهکهای ژاروسیتی بر روی هاله پیریتی، و یا هاله کانپسازی، که نسبت پیریت به کالکوپیریت آن بالا است، تشکیل می شوند. به طرف مرکز سیستم پورفیری، کلاهکهای

---

حاوی کوتیت، مالاکیت و لیمونیت قیری وجود دارند. لیمونیت قیری معمولاً در ذخایری که نسبت کالکوپیریت و کالکوسیت به پیریت آنها بالا است (مانند سرچشمه)، فراوان است.

در کوسانهای ذخایر مس مشبک، میزان فروشست و قالبهای تو خالی بسیار کم بوده و معمولاً قالبها توسط کانیهای ثانویه مس، هماتیت و کوتیت پر شده اند. در ذخایر مس و مس - سرب - روی رکه ای، کانی شناسی کوسان و بلوغ آن به کفی شناسی، مقدار کل سولفید، کانیهای باطله، نوع سنگهای همبر و فعالیتهای نکتونیک و وابسته است. کوسان سطحی سیاهرنگ و غنی از اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، وجود لامیناسیون، فراوانی همی مورفیت و هیدروزینکیت، وزن مخصوص بسیار بالا و فراوانی بافتهای پاکس ورک کالن، کرناتها و اسفالریت، از ویژگیهای کوسان ذخیره سرب - روی لایگون تاجکوه است.

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، توزیع عناصر آهن، منگنز، مس، سرب، روی، نیکل و باریم در اکثر کوسانها و کلاهکها نمایی است، و عیار آنها در کوسانها و کلاهکهای ذخایر مختلف همپوشانی وسیعی را نشان می دهد. تهره، آرسنیک و مولیبدن در کلیه نمونه های کوسانی، نسبت به عیار آستانه پوسته، آئومالی نشان می دهند. میزان طلا و تهره در بعضی از کوسانها، مانند ناحیه شیخ علی، تا حد قابل استخراج تعلیظ شده است ( $Au = 2,5 \text{ ppm}$  و  $Ag = 271 \text{ ppm}$ ). ضرایب انطباق عناصر در کوسانها، در ارتباط با پدیده های همرسویی، جذب، تشکیل اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و منگنز، و کانیهای ثانویه عناصر کانیساز بوده، و به شدت تحت تاثیر Eh و pH قرار دارند.

بر اساس مطالعات بیورژوشیمیایی، عناصر آهن، منگنز، مس، سرب و روی برای گیاه درمنه ضروری، و نیکل غیر ضروری یا سمی است. روابط عنصری در خاکستر و کوسان، در دو گونه اوچری و هریا-آلبا متفاوت بوده و حلالیت عناصر تاثیر بسیار زیادی بر میزان جذب، توسط گیاه درمنه دارد. روی و نیکل احتمالاً بهترین عناصر ردیاب در مطالعات بیورژوشیمیایی می باشند.

نتایج این مطالعه نشان می دهد که اکثر کوسانهای استان کرمان نابالغ هستند، و از تجمع اکسیدهای آهن و منگنز و کانیهای ثانویه عناصر کانیساز تشکیل شده اند. بالغ ترین کوسانها در داخل سری افیولیتی قرار دارند (چاه باغ و شیخ علی). مطالعات ایزوتوپی، ژئوشیمیایی، بیورژوشیمیایی، ژئوبوتانی و کانی شناسی (میکروپروب) بیشتری لازم است تا کارایی اکتشافی کوسانها مشخص شود.

---

فصل اول: ویژگیهای کانی شناسی، ساختی، بافتی و ژئوشیمیایی انواع گوسانها  
(کلاهکهای آهنی)

|    |   |
|----|---|
| ۲  | ۱-۱- مقدمه                                    |
| ۲  | ۱-۲- تعریف گوسان و تقسیم بندی انواع مختلف آن  |
| ۴  | ۱-۳- تاریخچه و سرگذشت مطالعات قبلی            |
| ۱۲ | ۱-۴- انواع ساختهای میکروسکوپی گوسانها         |
| ۳۹ | ۱-۵- کانی شناسی گوسانها                       |
| ۴۶ | ۱-۶- ژئوشیمی عناصر در گوسانها (کلاهکهای آهنی) |
| ۵۹ | ۱-۷- رنگ گوسان                                |
| ۶۱ | ۱-۸- خلاصه و نتیجه                            |

فصل دوم: زمین شناسی ناحیه ای، فلز زائی، انواع ذخایر معدنی و رخنمونهای هوا زده  
در استان کرمان

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ۶۳ | ۲-۱- مقدمه                         |
| ۶۳ | ۲-۲- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی |
| ۶۴ | ۲-۳- موقعیت زمین شناسی استان کرمان |
| ۶۶ | ۲-۳-۱- بلوک لوت                    |



| موضوع  | صفحه |
|--|------|
| ۲-۳-۲- بلوک کرمان - طبس یا کمر بند رفسنجان ..... | ۶۷   |
| ۲-۳-۳- کمر بند دهج - ساردوئیه .....              | ۶۷   |
| ۲-۳-۴- کمر بند آمیزه رنگین .....                 | ۶۸   |
| ۲-۳-۵- کمر بند سیرجان .....                      | ۶۹   |
| ۲-۳-۶- ناحیه اسفندقه - سبزواران .....            | ۷۰   |
| ۲-۴- فلز زائی در استان کرمان .....               | ۷۱   |
| ۲-۵- بررسی ناحیه ای گوسانه های استان کرمان ..... | ۷۴   |
| ۲-۶- نمونه برداری و روش مطالعه .....             | ۷۹   |
| ۲-۷- خلاصه و نتیجه .....                         | ۸۲   |

فصل سوم: ویژگیهای صحرائی، ساختی، بافتی و کانی شناسی گوسانه های استان کرمان

|   |     |
|---|-----|
| ۳-۱- مقدمه .....  | ۸۴  |
| ۳-۲- روش مطالعه .....   | ۸۴  |
| ۳-۳- ساخت، بافت و کانی شناسی کلاهدک گوتیتی دره زار .....              | ۸۵  |
| ۲-۳-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی .....                            | ۸۵  |
| ۲-۳-۲- کانی شناسی و خصوصیات کلاهدک کانسار مس پورفیری دره زار .....    | ۸۶  |
| ۳-۴- ساخت، بافت و کانی شناسی کلاهدک میدوک .....                       | ۹۴  |
| ۳-۴-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی .....                            | ۹۴  |
| ۳-۴-۲- کانی شناسی و خصوصیات کلاهدک کانسار مس پورفیری میدوک .....      | ۹۹  |
| ۳-۵- ساخت، بافت و کانی شناسی کلاهدک گودکولواری .....                  | ۱۱۵ |
| ۳-۵-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی .....                            | ۱۱۵ |
| ۳-۵-۲- کانی شناسی و خصوصیات کلاهدک کانسار مس پورفیری گودکولواری ..... | ۱۱۵ |
| ۳-۶- ساخت، بافت و کانی شناسی کلاهدک کانسار ایرو .....                 | ۱۲۶ |

فهرست مطالب

| موضوع   | صفحه |
|---|------|
| ۳-۶-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                                | ۱۲۶  |
| ۳-۶-۲- کانی شناسی و خصوصیات کلاهدک کانسار مس پورفیری ایژو           | ۱۲۷  |
| ۳-۷-۷- ساخت، بافت و کانی شناسی کلاهدک سرچشمه و مناطق اطراف آن       | ۱۳۰  |
| ۳-۷-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                                | ۱۳۰  |
| ۳-۷-۲- کانی شناسی و خصوصیات کلاهدک سرچشمه و کلاهدکهای اطراف آن      | ۱۳۲  |
| ۳-۸-۱- کانی شناسی، ساخت و بافت گوسانهای ناحیه پلنگی                 | ۱۴۴  |
| ۳-۸-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                                | ۱۴۴  |
| ۳-۸-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسانهای ناحیه پلنگی                    | ۱۴۸  |
| ۳-۹-۹- ساخت، بافت و کانی شناسی گوسانهای کانسارهای رگه‌ای دهسیاهان   | ۱۵۲  |
| ۳-۹-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                                | ۱۵۲  |
| ۳-۹-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسانهای رگه‌ای دهسیاهان                | ۱۵۷  |
| ۳-۱۰-۱- ساخت، بافت و کانی شناسی گوسانهای اندیسهای رگه‌ای شمالغرب بم | ۱۷۰  |
| ۳-۱۰-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                               | ۱۷۰  |
| ۳-۱۰-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسانهای رگه‌ای شمالغرب بم             | ۱۷۲  |
| ۳-۱۱-۱- ساخت، بافت و کانی شناسی گوسان تاجکوه                        | ۱۷۶  |
| ۳-۱۱-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                               | ۱۷۸  |
| ۳-۱۱-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسان تاجکوه                           | ۱۷۸  |
| ۳-۱۲-۱- ساخت، بافت و کانی شناسی گوسانهای ناحیه شیخ علی              | ۱۹۱  |
| ۳-۱۲-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                               | ۱۹۱  |
| ۳-۱۲-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسانهای ناحیه شیخ علی                 | ۱۹۲  |
| ۳-۱۳-۱- ساخت، بافت و کانی شناسی گوسان چاه‌باغ                       | ۱۹۴  |
| ۳-۱۳-۱- زمین شناسی و موقعیت جغرافیائی                               | ۱۹۴  |
| ۳-۱۳-۲- کانی شناسی و خصوصیات گوسان چاه‌باغ                          | ۲۰۱  |

سازمان نظام‌های ایران  
توسعه و عمران  
توسعه و عمران

| موضوع  | صفحه |
|--|------|
| ۱۴-۳- خلاصه و نتیجه .....  | ۲۱۰  |
| فصل چهارم: ژئوشیمی و توزیع عناصر در کلاهکها و گوسانهای کانسارها و اندیسهای مختلف استان کرمان |      |
| ۱-۴- مقدمه .....   | ۲۱۴  |
| ۲-۴- نمونه برداری و روش مطالعه .....   | ۲۱۴  |
| ۳-۴- توزیع عناصر در انواع گوسانها و کلاهکهای منطقه .....                                     | ۲۱۷  |
| ۱-۳-۴- توزیع عناصر در کلاهک دره زار .....  | ۲۱۸  |
| ۲-۳-۴- توزیع عناصر در کلاهک میدوک .....  | ۲۲۴  |
| ۳-۳-۴- توزیع عناصر در کلاهک گودکولواری .....   | ۲۳۳  |
| ۴-۳-۴- توزیع عناصر در کلاهک ژاروسیتی ایژو .....  | ۲۳۹  |
| ۵-۳-۴- توزیع عناصر در کلاهک سرچشمه و کلاهکهای اطراف آن .....                                 | ۲۴۵  |
| ۶-۳-۴- توزیع عناصر در گوسانهای ناحیه پلنگی .....   | ۲۵۴  |
| ۷-۳-۴- توزیع عناصر در گوسانهای رگه ای دهسیاهان .....   | ۲۶۳  |
| ۸-۳-۴- توزیع عناصر در گوسانهای شمالغرب بم .....  | ۲۷۳  |
| ۹-۳-۴- توزیع عناصر در گوسان اندیس بن کوه .....   | ۲۸۳  |
| ۱۰-۳-۴- توزیع عناصر در گوسان چاه باغ .....   | ۲۸۸  |
| ۱۱-۳-۴- توزیع عناصر در گوسان ناحیه شیخ علی .....   | ۲۹۴  |
| ۱۲-۳-۴- توزیع عناصر در گوسان تاجکوه .....  | ۳۰۳  |
| ۴-۴- بررسی اکتشافی عناصر با ارزش و ردیاب در گوسانهای ناحیه کرمان .....                       | ۳۱۰  |
| ۵-۴- روشهای تقسیم بندی تک عنصری و چند عنصری گوسانها .....                                    | ۳۱۷  |
| ۱-۵-۴- روشهای تقسیم بندی تک عنصری گوسانها و کلاهکها .....                                    | ۳۱۷  |
| ۲-۵-۴- روشهای تقسیم بندی چند عنصری .....   | ۳۲۲  |
| ۳-۵-۴- روشهای آماری پیشرفته .....  | ۳۳۰  |

| موضوع                             | صفحه |
|-----------------------------------|------|
| ۴-۵-۳-۱- روش دسته بندی خوشه‌ای    | ۳۳۰  |
| ۴-۵-۳-۲- روش مقیاس بندی چند بعدی  | ۳۳۱  |
| ۴-۵-۳-۳- روش تجزیه و تحلیل تکنیکی | ۳۳۳  |
| ۳-۶- خلاصه و نتیجه                | ۳۳۹  |

فصل پنجم: بیوژئوشیمی گیاه درمنه و ارتباط عنصری آن با گوسانها در استان کرمان

|  |     |
|--|-----|
| ۵-۱- مقدمه                                     | ۳۴۱ |
| ۵-۲- خصوصیات و گسترش جغرافیایی گیاه درمنه      | ۳۴۱ |
| ۵-۳- تاریخچه مطالعات قبلی                      | ۳۴۲ |
| ۵-۴- نمونه برداری گیاهی و روش آزمایش           | ۳۴۲ |
| ۵-۵- تجزیه و تحلیل نتایج مطالعات بیوژئوشیمیایی | ۳۴۳ |
| ۵-۶- روابط بین عنصری در گیاه و گوسان           | ۳۵۱ |
| ۵-۷- خلاصه و نتیجه                             | ۳۵۵ |

فصل ششم: ارزیابی اکتشافی گوسان در پی جوئی کانسارهای پورفیری استان کرمان

|  |     |
|--|-----|
| ۶-۱- مقدمه   | ۳۵۷ |
| ۶-۲- کاربرد کانی شناسی و عیار مس در انواع کلاهما برای پیش بینی عیار مس         | ۳۵۷ |
| ۶-۳- ارزیابی کلاهما کانسار دره آلو و مقایسه آن با نتایج اکتشافات تفصیلی        | ۳۶۱ |
| ۶-۴- انطباق نواحی دگرسانی - کانیسازی با نوع کلاهما در کانسارهای مس پورفیری     | ۳۷۴ |
| ۶-۵- رابطه بین تغییرات عیار عناصر در کلاهماهای ذخایر پورفیری با درصد کل سولفید | ۳۷۶ |
| ۶-۶- مقایسه روش اکتشافی گوسانها با دیگر روشهای اکتشافی                         | ۳۷۸ |
| ۶-۷- خلاصه و نتیجه   | ۳۸۱ |

| موضوع                       | صفحه |
|-----------------------------|------|
| فصل هفتم: نتایج و پیشنهادات |      |
| ۱-۷- نتایج                  | ۳۸۳  |
| ۲-۷- پیشنهادات              | ۳۸۶  |

### منابع

|             |     |
|-------------|-----|
| منابع فارسی | ۳۹۰ |
| منابع لاتین | ۳۹۳ |

### ضمائم

|  |     |
|--|-----|
| ضمیمه شماره ۱: حروف اختصاری به کار برده شده در پایان نامه            | ۴۱۱ |
| ضمیمه شماره ۲: جداول تجزیه شیمیایی                                   | ۴۱۳ |
| ضمیمه شماره ۳: جداول ضرایب انطباق                                    | ۴۱۹ |
| ضمیمه شماره ۴: تغییرات و میانگین عیار عناصر در بعضی از گوسانهای جهان | ۴۲۳ |
| ضمیمه شماره ۵: نقشه‌های ضمیمه  | ۴۳۹ |
| ضمیمه شماره ۶: شرح روش آماری تجزیه و تحلیل تفکیکی                    | ۴۴۱ |

## فصل اول

ویژگیهای کانی شناسی، ساختی، بافتی و  
ژئوشیمیایی انواع گوسانها (کلاهای آهنی)

**۱-۱- مقدمه**

از زمانهای دور، گوسانها به عنوان آثار و شواهد ذخایر معدنی فلزی در بسیاری از مناطق، نظیر ایران و روم، شناخته شده‌اند و در این مناطق استخراج فلزات گرانبهایی مانند مس، طلا و نقره مستقیماً با این پدیده مرتبط بوده است (زاوش، ۱۳۷۵). ابداع ابزار و روشهای جدید در دو قرن گذشته باعث پیشرفت قابل ملاحظه‌ای در مطالعات علمی و ارزیابیهای اقتصادی گوسانها شده، بطوریکه ویژگیهای گانی شناسی، ساخت و بافت، ژئوشیمی و حتی ایزوتوپی گوسانها مورد توجه قرار گرفته است. در طی این سالها ارزیابی کمی و کیفی رخنمونهای هوازده، به ویژه کلاهکهای مس پورفیری، با استفاده از مطالعات مذکور، باعث اکتشاف و بهره‌برداری از ذخایر متعدد در بسیاری از کشورهای جهان گردیده است. با پیشرفت روشهای پی‌جویی ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی، احتمال اکتشاف ذخایر معدنی سطحی در کشورهای پیشرفته، مانند آمریکا و کانادا، بسیار کاهش یافته است و اکنون این اکتشافات به سمت ذخایر عمیق و پنهان سوق داده می‌شود. با این حال، وجود ذخایر سطحی و اقتصادی‌تر در کشورهایمانند ایران، هنوز مورد توجه می‌باشد. عدم پیشرفت فنون و نیز هزینه‌های سنگین اکتشاف و بهره‌برداری از ذخایر عمیق، و در مقابل هزینه‌های اکتشافی کمتر و کارایی مطالعات گوسان در اکثر مناطق جهان، باعث شده است که استفاده از رخنمونهای هوازده ذخایر معدنی در کلیه مراحل پی‌جویی و اکتشاف، همچنان از اهمیت بالایی برخوردار باشد. به همین دلیل در این فصل از رساله ابتدا تعاریف اساسی و تاریخیچه مطالعات گوسانها ذکر می‌شود و سپس جنبه‌های مختلف گانی شناسی، ساخت و بافت و ژئوشیمی آنها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

**۱-۲- تعریف گوسان و تقسیم بندی انواع مختلف آن:**

به نظر می‌رسد کلمه گوسان از واژه گرنوالی "گوس" (gos) به معنی خون مشتق شده است، و به سال ۱۷۷۶ باز می‌گردد. این کلمه در آغاز برای پوششهای اکسیدی غنی از آهن موجود بر روی رگه‌های سولفیددار در گرنوال (انگلستان) بکار برده شده (بلین و اندرو، Blain & Andrew, 1977) و تقریباً معادل واژه آلمانی "eiserner hut"، فرانسوی "chapeau de fer" و روسی "zhelznaya shyapa" است که ترجمه همه آنها "کلاهک آهنی" (iron hat) است (نیکل و دانیلز، Nickel & Daniels, 1985).

تعریف فراگیر کلمه گوسان به صورت زیر است:

"مجموعه‌ای از اکسیدهای آبدار آهن که در اثر اکسیداسیون و فروشست کانیهای سولفیدی در نزدیکی سطح زمین به وجود آمده است و راهنمای آشکاری برای ذخایر معدنی احتمالی در