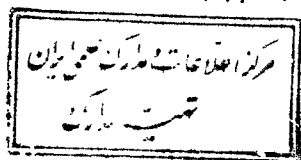


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بنام خدا

۲۰ / ۲ / ۱۳۷۸



دانشگاه شهید بهشتی دانشکده علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی شاخه رسوب‌شناسی
وسنگ‌شناسی رسوبی
عنوان

مطالعه پدیده‌های کارستیک و چشمه‌های آب شیرین آهک ساز در منطقه شمال تکاب

استاد راهنما

دکتر میرزا موسوی

اساتید مشاور

دکتر صمد علیپور

مهندس احمد افراسیابیان

نگارش

عبدالله اکبری محمود آبادی


۳۵۹۶ / ۱

تابستان ۱۳۷۷


بیتقانی

تاییدیه

جلسه دفاع از پایان نامه آقای عبدالله اکبری محمودآبادی دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی شاخه رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی به تاریخ ۱۳۸۷/۰۶/۰۷ در دانشکده علوم زمین دانشگاه شهید بهشتی با حضور اعضا کنندگان زیر تشکیل گردید و پس از بررسی، با نظر هیت داوران، پایان نامه نامبرده با نمره ۸۰ و رتبه بجالی مورد تایید قرار گرفت.

استاد راهنما: 
۱۳۸۷/۰۶/۱۵

استاد مشاور:  دکتر افراسیاب پیرا

استاد مدعو: 
دکتر سید علی حسینی
اور فزار

.....
مدیر گروه زمین شناسی:

قدردانی و سپاس

الحمد لله رب العالمين، ستایش خدایا که پروردگار جهانیا هست، معبود بی نیازی که زبان و قلم به شکرش قاصر است. حال که در سایه لطف و عنایت او، توفیق نوشتن یافته‌ام، شایسته است با قلم ناتوان مراتب تشکر و قدردانی از سروران گرامی که در این تلاش و کوشش مرا یاری نمودند را، نمایم.

ابتدا بر خود لازم می‌دانم از استاد اخلاق و پژوهش جناب آقای دکتر میررضا موسوی که راهنمایی این پایان نامه را به عهده داشته‌اند، بخاطر مساعدتهای علمی و عملی و راهنمایی‌های ارزشمندشان کمال قدردانی و سپاس را نمایم.

از جناب آقای دکتر صمد علیپور، استادمشاور اول، و جناب آقای مهندس احمد افراسیابیان استاد مشاور دوم، که از نظرات و راهنمایی‌های سازنده ایشان برخوردار بوده‌ام، کمال تشکر و امتنان را دارم.

این پایان نامه در قالب طرح تحقیقاتی دانشگاه شهید بهشتی (طرح پژوهشی تکاب) به اجرا درآمده است. بنابراین لازم می‌دانم از مسئولین طرح خصوصاً جناب آقایان دکتر احمد شمیرانی، دکتر احمد خاکزاد، دکتر محسن پورکرمانی، دکتر ایرج رساء و سایر دست اندرکاران طرح، قدردانی و سپاسگزاری نمایم.

از مسئولین آزمایشگاههای مختلف زمین شناسی اعم از رسوب شناسی، ژئوشیمی، اشعه ایکس X-RAY، پتروگرافی، کارگاه تهیه مقطع نازک و مرکز کامپیوتر به خاطر همکاری در مراحل مختلف انجام پژوهش نهایت تشکر و سپاس را دارم.

از کلیه دوستانی که به نحوی در مراحل مختلف پژوهش از کمکهای خود که بی شک گره‌ای از مشکلات کار می‌گشود، دریغ نورزیدند کمال تشکر و امتنان را دارم.

در پایان، از پدر و مادر عزیزم و خانواده گرامیم که در تمام مراحل تحصیل و زندگی همواره پشتیبان و مشوقم بوده‌اند از صمیم قلب، تشکر و قدرانی می‌نمایم.

عبداله اکبری

تابستان ۱۳۷۷

این پایان نامه را

به پدر و مادر عزیزم که همواره مایه دلگرمی

من بوده اند تقدیم می کنم.

چکیده

منطقه مورد مطالعه در محدوده طولهای جغرافیایی 19° و 47° شرقی و 63° و 46° غربی و عرضهای جغرافیایی 45° و 36° شمالی و 21° و 36° جنوبی واقع شده است. در این پایان نامه، پدیده‌های ژئومورفولوژیک کارستیک و چشمه‌های آب شیرین آهک ساز شمال تکاب مورد بررسی قرار گرفته است.

به لحاظ زمین شناسی، منطقه مورد مطالعه جزء زون ساختاری البرز- آذربایجان می باشد. و به لحاظ چینه شناسی واحدهای سنگی پرکامبرین و ائوسن تا عهد حاضر قابل مشاهده هستند و رخنمونهایی از واحدهای سنگی متعلق به دوران اول و دوم و بخشی از دوران سوم تا ائوسن در منطقه دیده نمی شود. از نظر مسائل تکتونیکی منطقه مورد مطالعه دارای روند عمومی NNW-SSE می باشد که، این روند مشخصاً دریگ راندگی بزرگ بنام قینزجه - چهارطاق مشهود است. این راندگی واحدهای سنگی جوان ترشیاری را در کنار واحدهای سنگی پرکامبرین قرار داده است.

در امتداد این راندگی بزرگ و گسلهای فرعی مربوط به آن، یکسری چشمه‌های آب شیرین تراورتن ساز قرار دارند که، برخی در حال فعالیت و برخی خاموش شده‌اند. خصوصیت مشترک این چشمه‌ها، پدیده تراورتن سازی آنها می باشد. این تراورتن‌ها وسعتی حدود 300 کیلومتر مربع و ضخامت متغیر $30-10$ متر را شامل می شوند. راندگی قینزجه - چهارطاق و گسلهای فرعی آن نقش اساسی در شکل گیری و تکوین این چشمه‌ها و تراورتنها داشته‌اند. چشمه‌های مهم منطقه عبارتند از: ۱- چشمه تخت سلیمان ۲- چشمه غرب زندان سلیمان ۳- چشمه احمد آباد ۴- چشمه برنجه ۵- چشمه قینزجه ۶- چشمه چهارطاق ۷- چشمه نی کنده. از نظر رده بندی، آب این چشمه‌ها جزء رده آبهای بی کربناته کلسیک قرار می گیرند. بطور کلی تراورتن‌ها در حین تشکیل، ساختهای متنوعی را بوجود آورده‌اند و به لحاظ ترکیب شیمیایی نشان دهنده وجود تغییرات اساسی از بدو تشکیل تا انتها می باشند. از نظر کانی شناسی، اساساً تراورتنها از کانی

کلسیت تشکیل شده‌اند و فاقد کانی مشخص دیگری هستند.

یکی از پدیده‌های مهم که بر روی آهک‌های سازند قم و تراورتن‌های منطقه بوضوح قابل مشاهده است، پدیده کارستی فیکاسیون می‌باشد. به لحاظ موقعیت منطقه‌ای از قبیل شرایط آب و هوایی، تکتونیک، زمین شناسی، هیدروژئولوژی و غیره، منطقه تکاب شرایط مناسبی برای شکل‌گیری فرم‌های کارستی، دارا می‌باشد. انواع فرم‌های کارستی در منطقه عبارتند از: انواع کارنها، سنگفرش آهکی، آبله گون شدن، شبکه‌های بهم پیوسته، اشکال لانه کبوتری، طاق طبیعی، دولین، مخروط کارستی بلند، کانیون و آون.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات.....	۲
۱-۱- مقدمه.....	۲
۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راههای دست یابی به منطقه تکاب.....	۳
۱-۳- وضعیت ژئومورفولوژی منطقه تکاب.....	۳
۱-۴- تاریخچه مطالعات قبلی.....	۶
۱-۵- مطالعات صحرائی.....	۸
۱-۶- مطالعات آزمایشگاهی.....	۹
فصل دوم: وضعیت زمین شناسی منطقه تکاب.....	۱۱
۲-۱- وضعیت عمومی زمین شناسی منطقه تکاب.....	۱۱
۲-۲- چینه شناسی منطقه تکاب.....	۱۲
۲-۲-۱- چینه شنای پرکامبرین.....	۱۲
۲-۲-۲- چینه شناسی ائوسن بالایی.....	۱۳
۲-۲-۳- چینه شناسی الیگومیوسن.....	۱۵
۲-۲-۳-۱- سازند قرمز تحتانی Lower red formation.....	۱۵
۲-۲-۳-۲- سازند قم Qom formation.....	۱۵
۲-۲-۴- چینه شناسی میوسن.....	۱۶
۲-۲-۵- چینه شناسی پلیوسن - پلیئستوسن.....	۱۶
۲-۲-۶- چینه شنای کواترنری.....	۱۷
۲-۳- سنگهای آذرین منطقه تکاب.....	۱۷
۲-۴- وضعیت عمومی زمین ساخت منطقه تکاب.....	۱۸
۲-۵- ارتباط تکتونیک با عملکرد چشمه های آهک ساز منطقه تکاب.....	۲۰
۲-۶- بررسی عملکرد تکتونیک بر رسوبات آهکی سازند قم در منطقه تکاب.....	۲۲
۲-۷- تحلیل سیستم و الگوی شکستگی ها با روند کارستی فیکاسیون در آهکهای سازند قم.....	۲۵

فصل سوم: بررسی پتروگرافی بخش آهکی سازند قم در منطقه تکاب ۳۰

۳-۱- ویژگیهای پتروگرافی نمونه‌های آهکی قم ۳۰

۳-۲- توصیف واحدهای لیتولوژی و ستون چینه شناسی بخش آهکی سازند قم در منطقه ۳۱

۳-۲-۱- مقطع دره خیربایا جنوب شرق روستای مائین بلاغ ۳۲

۳-۲-۲- روستای نبی کندی ۳۴

۳-۲-۳- روستای داش قیزقاپان ۳۴

۳-۲-۴- روستای آق دره ۳۶

۳-۲-۵- پل ساروق چای ۳۶

۳-۲-۶- روستای درویش راش ۳۷

۳-۳- ویژگیهای سنگی مرتبط با مسأله کارست ۳۷

۳-۳-۱- بررسی ناخالصی بخش آهکی سازند قم ۳۷

۳-۳-۲- تاثیر تخلخل در فرآیند کارستی فیکاسیون ۴۱

۳-۳-۲-۱- توسعه تخلخل در آهکهای سازند قم ۴۵

۳-۳-۳- انحلال در بخش آهک سازند قم در منطقه ۴۶

فصل چهارم: مطالعه پدیده‌های کارستی منطقه تکاب ۵۰

۴-۱- معرفی و تعریف ۵۰

۴-۲- گسترش و پراکندگی نواحی کارستی ۵۱

۴-۳- رده‌بندی نواحی کارستی ۵۲

۴-۳-۱- رده‌بندی براساس مورفولوژی ۵۳

۱- کارست کامل (Holo Karst) ۵۳

۲- کارست ناقص (Mero Karst) ۵۴

۳- کارست حدواسط (transitional Karst) ۵۴

۴-۳-۲- رده‌بندی براساس هیدروژئولوژی ۵۵

۱- کارست پلاتفرم (Platform Karst) ۵۵

۲- کارست ژئوسنکینال (Geosyncline Karst) ۵۵

۴-۳-۳- رده‌بندی براساس عوامل ساختمانی و تکتونیکی ۵۶

۱- کارست قبل از کوهزائی (Epi orogenic Karst) ۵۶

- ۲- کارست کوهزائی (Orogenic Karst) ۵۶
- ۴-۳-۴- رده‌بندی براساس زمان تشکیل ۵۶
- ۱- کارست دیرینه (Paleo karst) ۵۶
- ۲- کارست جدید (New karst) ۵۷
- ۴-۳-۵- رده‌بندی براساس عمق فرسایش ۵۷
- ۱- کارست عمیق ۵۷
- ۲- کارست کم عمق ۵۷
- ۴-۴- توصیف یک پروفیل کارستی ۶۰
- ۱- بخش نفوذ (Infiltration Zone) ۶۰
- ۲- بخش تراوش، نفوذ (Percolation Zone) ۶۰
- ۳- بخش عدسی شکل (Lenticular Zone) منطقه اشباعی فوقانی (Upper Zone Pheratic) ۶۱
- ۴-۵- عوارض و ویژگیهای ژئومورفولوژیک کارست در منطقه ۶۱
- ۱-۴-۵-۱- کارن (Karren) ۶۳
- ۱-۴-۵-۱-۱- ریلن کارن (Rillenkarren) ۶۵
- ۲-۴-۵-۱-۲- کلوفت کارن یا گرایک (Kluftkarren or Grike) ۶۷
- ۳-۴-۵-۱-۳- هوهل کارن (Hohlkarren) ۶۸
- ۴-۴-۵-۱-۴- حوضچه انحلالی (Solution pan)، (Solution basin) ۶۹
- ۵-۴-۵-۱-۵- میله چاه یا پیت (Shaft or pit) ۶۹
- ۲-۴-۵- سنگفرش آهکی (Limestone Pavement) ۷۰
- ۳-۴-۵- ابله‌گو شدن (Alveolization) ۷۲
- ۴-۴-۵- شبکه به هم پیوسته (Anastomosis) ۷۲
- ۵-۴-۵- طاق طبیعی (Natural Arch) ۷۳
- ۶-۴-۵- اشکال لانه کبوتری ۷۶
- ۷-۴-۵- مخروط کارستی بلند (Pinnacle Karst) ۷۷
- ۸-۴-۵- دولین (Doline) ۷۸
- ۹-۴-۵- کانیون (Canyon) ۷۸
- ۱۰-۴-۵- آون (Aven) ۷۹
- ۶-۴- ارتباط پدیده‌های کارستی با آب و هوا ۸۲

- ۸۳.....۴-۶-۱-شرایط آب و هوای گرمسیری
- ۸۵.....۴-۶-۲-شرایط آب و هوای معتدل
- ۸۵.....۴-۶-۳-شرایط آب و هوای نیمه خشک
- ۸۶.....۴-۶-۴-شرایط آب و هوای خشک
- ۸۷.....۴-۶-۵-شرایط آب هوای سرد
- ۸۷.....۴-۷-وضعیت آب و هوایی منطقه تکاب
- ۹۰.....۴-۷-۱-اقلیم نمای امبرژه (Emberger)
- ۹۰.....۴-۷-۲-منحنی امبروترمیک (Embrotthermic)
- ۹۲.....۴-۸-تاثیر آب و هوای در نوع و چگونگی گسترش پدیده‌های کارستی در منطقه تکاب

فصل پنجم: بررسی ژئوشیمی چشمه‌های آهک ساز منطقه تکاب..... ۹۵

- ۹۷.....۵-۱-منشاء آبهای معدنی و گرم
- ۹۷.....۱-منشاء سطحی یا زمین گرمایی (Geothermal Water)
- ۹۷.....۲-منشاء ماگمایی یا ژوونیل (Magmatic or juvenil)
- ۹۷.....۳-منشاء آبهای فسیل (Fossils Water)
- ۹۸.....۴-منشاء آبهای مخلوط (Mixing Water)
- ۹۸.....۵-۲-اختصاصات آبهای معدنی و گرم
- ۹۹.....۱-رنگ:
- ۹۹.....۲-کدورت:
- ۹۹.....۳-مزه و بوی آب:
- ۹۹.....۴-آبدهی:
- ۱۰۰.....۵-درجه حرارت (Temperature)
- ۱۰۰.....۶-راديو اکتیویته (Radioactivity)
- ۱۰۱.....۷-هدایت الکتریکی (Electrical Conductivity (EC)
- ۱۰۱.....۱-پدیده‌های شیمیایی Phenomenas of Chemical
- ۱۰۲.....۲-پدیده‌های تغییر دهنده Phenomenas of Modification
- ۱۰۲.....۱-گازها
- ۱۰۳.....۲-آنیونها

- ۳- کاتیونها ۱۰۴
- ۴- PH (حالت اسیدی و قلیایی) ۱۰۵
- ۳-۵- موقعیت و ویژگیهای چشمه‌های آهک ساز منطقه ۱۰۶
- ۱-۳-۵- چشمه تخت سلیمان ۱۰۷
- ۲-۳-۵- چشمه زندان سلیمان ۱۰۸
- ۳-۳-۵- چشمه آبگرم احمد آباد ۱۰۸
- ۴-۳-۵- چشمه آبگرم قینزجه ۱۰۹
- ۵-۳-۵- چشمه زندان برنجه ۱۱۰
- ۶-۳-۵- چشمه آبگرم چهار طاق ۱۱۱
- ۷-۳-۵- چشمه زندان نبی کندی ۱۱۱
- ۴-۵- مطالعات هیدروشیمیایی ۱۱۹
- ۵-۵- متد تجزیه ۱۱۹
- ۶-۵- رده‌بندی آبها ۱۲۰
- ۷-۵- خصوصیات هیدروشیمیایی آب چشمه‌ها ۱۲۴
- ۱-۷-۵- نمودار مستطیلی یا ستونی ۱۲۴
- ۲-۷-۵- نمودار استیف Stiff ۱۲۵
- ۳-۷-۵- نمودار نیمه لگاریتمی شولر Schoeller ۱۳۰
- ۴-۷-۵- نمودار پایپر Piper ۱۳۴
- ۸-۵- جمع بندی و نتیجه‌گیری ۱۳۷

فصل ششم: بررسی آهکهای آب شیرین (تراورتن) منطقه تکاب ۱۴۱

- ۱-۶- معرفی و تعریف ۱۴۱
- ۲-۶- عوامل موثر بر تشکیل تراورتن‌ها ۱۴۲
- ۱- تغییرات دزجه حرارت: ۱۴۴
- ۲- فشار CO_2 : ۱۴۴
- ۳- اسیدیته (PH): ۱۴۴
- ۴- فعالیت ارگانیکی: ۱۴۵
- ۵- تجزیه مواد ارگانیکی: ۱۴۵

- ۶- تلاطم و جریان آن: ۱۴۵
- ۷- درجه سختی و یا هدایت پذیری آب: ۱۴۶
- ۳-۶- رده بندی تراورتن ها ۱۴۶
- ۴-۶- موقعیت و گسترش تراورتن های شمال تکاب ۱۴۸
- ۵-۶- روش مطالعه ۱۵۱
- ۶-۶- بررسی ساختهای موجود در تراورتن های منطقه ۱۵۳
- ۱- ساخت سنگهای اسفنجی (حفره دار) (Foam rock Structure) ۱۵۳
- ۲- ساخت میکروتراست (Microterrace Structure) ۱۵۳
- ۳- ساخت گل کلمی ۱۵۳
- ۴- ساخت موج نقشی: ۱۵۴
- ۵- ساخت ورقه ای ۱۵۴
- ۶- ساخت گنبدی شکل ۱۵۴
- ۷- ساخت توفای (Tufa Structure) ۱۵۴
- ۸- ساخت چینه ای ۱۵۵
- ۷-۶- کانی شناسی نهشته های تراورتن تکاب ۱۵۵
- ۸-۶- انحلال و رسوبگذاری ژئوشیمیایی عناصر ۱۶۰
- ۹-۶- تاثیر PH , EH در قابلیت انحلال و رسوبگذاری مواد رسوبی ۱۶۱
- ۱۰-۶- بررسی نتایج آزمایشگاهی ۱۶۴
- ۱- سکانس شمال غربی تکاب ۱۶۴
- ۲- سکانس شمال شرقی تکاب ۱۶۵
- ۳- سکانس شرقی تکاب ۱۶۶
- ۱-۱۰-۶- منشاء تراورتن های منطقه تکاب ۱۶۷

نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۷۵

منابع انگلیسی ۱۷۸

منابع فارسی: ۱۸۱

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راههای دست یابی به منطقه تکاب

۱-۳- وضعیت ژئومورفولوژی منطقه تکاب

۱-۴- تاریخچه مطالعات قبلی

۱-۵- مطالعات صحرایی

۱-۶- مطالعات آزمایشگاهی

فصل اول: کلیات

۱-۱- مقدمه

یکی از پدیده‌های ژئومورفولوژیکی مهم در سازنده‌های کربناته کارستی شدن می‌باشد که ناشی از فرآیند انحلالی است و عوامل متعددی (مانند تکتونیک، هیدرواقلیم، لیتولوژی و غیره) موجب تشکیل آن می‌شوند. عمل انحلال باعث ایجاد محلولهای آبی غنی از بی‌کربنات کلسیم می‌گردد. در صورت تغییر شرایط فیزیکوشیمیایی، بی‌کربنات موجود می‌تواند دوباره، بصورت آهکهای آب شیرین ته‌نشین گردد.

سنگهای کربناته سازند قم و آهکهای آب شیرین (تراورتن) گسترده‌ترین و عمده‌ترین بیرون‌زدگیهای کربناته در محدوده تکاب می‌باشد، که تحت تاثیر عوامل مختلف دیاژنتیکی قرار گرفته‌اند. کارستی شدن یکی از بارزترین این رخدادها است که، در ارتباط تنگاتنگ با شرایط زمین‌شناسی، هیدروژئولوژی، تکتونیک، ژئومورفولوژی و هیدرواقلیم می‌باشد. در ایجاد و توسعه رخساره‌های کارستی (Kerst Facies) در محدوده مورد مطالعه، علاوه بر فرسایش فیزیکی، پدیده انحلال و انتقال کربنات کلسیم از اهمیت به‌سزایی برخوردار می‌باشد که پیامد آن ایجاد مورفولوژی کارست و چشمه‌های آب شیرین آهک ساز می‌باشد.

با توجه به اهمیت آب در کشور ما به علت قرار گرفتن در شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک و افزایش بی‌رویه جمعیت و نیاز شدید جامعه به آب سالم و بهداشتی، ضرورت مطالعه نواحی کارستی که یکی از منابع تامین آب شرب محسوب می‌شود، بیش از پیش احساس می‌گردد. از طرفی مطالعه موضوع کارست و موارد مربوط به آن یکی از مسائل ضروری و اساسی در سازه‌های بزرگ مهندسی از قبیل سدها، پلها، تونلها و غیره می‌باشد که باید مورد توجه و بررسی قرار گیرد.

در بررسی حاضر سعی گردیده با کمک مطالعات رسوب‌شناسی و با استفاده از