

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI ویژه فنی و مهندسی

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

Met-8

کانی سازی سنگ های رسوبی تراورتنی با نگاهی به منطقه توران پشت

مهرکیش، مجید^{۱*}؛ کوهساری، امیرحسین^۲؛ انصاری، عبدالحمید^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد اکتشاف معدن، دانشگاه یزد، یزد

^۲ دانشیار گروه اکتشاف معدن، دانشگاه یزد، یزد

^۳ دانشیار گروه اکتشاف معدن، دانشگاه یزد، یزد

mmehrkish@gmail.com

kohsary@yahoo.com

h.ansari@yazduni.ac.ir

چکیده

بطور کلی در طی فرآیند تشکیل ذخایر تراورتن، آب های گرم از بین طبقات سنگ های کربناتی به ویژه سنگ آهک عبور می کنند و به دلیل اسیدی بودن، کربنات کلسیم موجود در این سنگ ها را حل کرده و به صورت محلول کربناتی و بی کربناتی با خود به سطح زمین منتقل می کنند. در سطح زمین به دلیل افت فشار، کاهش حرارت، آزاد شدن دی اکسید کربن و همچنین تبخیر، بلورهای کلسیت تشکیل شده و به صورت لایه های نازکی بر روی یکدیگر نهشته می شوند. در منطقه مورد مطالعه چشمه های متعددی وجود دارد که در اطراف این چشمه های رسوبات تراورتنی نهشته شده اند. سنگ های تراورتن محدوده مورد نظر عموماً سفید، کرمی، یا زرد رنگ می باشند. در این مقاله سعی شده تا روند تشکیل این سنگ ها را توسط چشمه های موجود در منطقه توران پشت یزد مورد بررسی قرار گیرد.

Travertine Sedimentary Rocks Mineralization, the case study of Touran posht area

Mehrkish, Majid¹; Kohsary, Amirhossein²; Ansari, Abdolhamid³

¹MS student, Yazd University, yazd

² Department of Mine exploration, Yazd University, Yazd

³ Department of Mine exploration, Yazd University, Yazd

Abstract

Generally in Travertine rock formed process, hot water cross between carbonate rocks, especially limestone and due to acidic feature, solution the calcium carbonate of this rocks and transmit this solution to the ground. In surface due to pressure, reduce heat, release carbon dioxide and evaporation, calcite crystals are deposited as a thin layer on each other. There are numerous springs in the study area that around this springs, travertine deposits have been deposited. Travertine stone of area are generally white, creamy or yellow. In this paper will review the process of the formation of this rocks near hot springs.

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

مقدمه

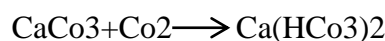
تغییر شرایط رسوب گذاری می تواند باعث وقفه ای در تشکیل این لایه ها گردد که حاصل آن به وجود آمدن یک سطح جدایش بین لایه های متوالی سنگ تراورتن می باشد. ضخامت کلی لایه های تراورتن معمولا از چند متر تا چند ده متر متفاوت است. وجود حباب های هوا و همچنین ناخالصی های آهن دو ظرفیتی، آهن سه ظرفیتی، منگنز، سیلیس، مواد آلی و غیره باعث ایجاد تنوع رنگی قابل ملاحظه ای در ذخایر تراورتن به رنگ های سفید، شیری، کرم تا بژ، صورتی، قهوه ای، طلائی، زرد، لیموئی، قرمز و سبز شود.

علاوه بر تنوع رنگی که باعث ایجاد زیبایی خاصی در این نوع ها می شود، این نوع سنگ را می توان از دو جهت مختلف برش داد. در صورتی که این نوع سنگ در جهت عمود بر لایه بندی آن برده شود (Veincut)، لایه های مختلف آن در سطح پلاک بریده شده نمایان خواهند شد که توازی، تنوع رنگی و تغییرات ضخامت لایه های رنگی در هنگام نصب باعث ایجاد همانگی خاصی در نمای ساختمان می شود. اما اگر تراورتن به موازات لایه ها بریده شود (Crosscut یا Fleuricut) منظره ای با اشکال و دوائر متحد المركز به وجود می آید.

به دلیل آن که ذخایر تراورتن اصولا ذخایری جوان و متعلق به عصر حاضر هستند، معمولا فاقد چین خوردگی هستند و یا به ندرت چین های بسیار ملایمی در آنها دیده می شود. به همین علت میزان خردشدگی و پیچیدگی لایه های سنگی ذخایر تراورتن بسیار کمتر از ذخایر مرمریت، سنگ چینی، سنگ لوح، ماسه سنگ و یا حتی سنگ آهک است. تراورتن ازدیدگاه انجمن استاندارد ایتالیا مستقر در میلان به عنوان یک سنگ آهکی رسوبی و در واقع کلسیت متخلخل یا سلولی لایه ای و تا حدودی بلورین با منشا شیمیایی است که ساختار اسفنجی دارد که بصورت شیمیایی ته نشین می گردد و برای کارهای تزئینی و ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد.

ژنز و شرایط تشکیل تراورتن ها

تراورتن زمانی تشکیل می شود که بی کربنات کلسیم در آب چشمه گاز دی اکسید کربن، آب کربنات کلسیم تجزیه شود. پدیده های فیزیکی شیمیایی یا تبخیری نقش بیشتری دارد و تراورتن چشمه ای را بوجود آورده است. گردش آب باعث می شود CO_2 با آبهای جوی از درون شکستگی ها و درزها سطح زیرین زمین راه یابد و سنگ های آهکی مسیر خود را حل و بصورت چشمه های آهک سازی در سطح زمین (بیرون) رسوب دهد:



تراورتن از ته نشست در محلول های عموما داغ چشمه های کربناتی معمولا در کف حوضچه های کم عمق تشکیل می شود و می توان گفت تراورتن معمولا حاصل رسوب مواد آهکی در آب راکد است.

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

تشکیل تراورتن های رنگی

چشمه های آهک ساز، در راستای گسلها از آبهای جوی و ماگمایی تغذیه می کنند. آبهای جوی با نفوذ در اعماق زمین ضمن گرم شدن و همراه شدن با گازهایی چون $So_2 + Co_2$ و عناصری مانند Mg, Fe و غیره به طبقات بالایی زمین رانده می شوند، در مسیر راه غلظت کربنات کلسیم بالا رفته، در نهایت در سطح زمین همزمان با افت درجه حرارت و فشار و ترخیص گازهای اضافی و تغییرات ph زمینه تشکیل تراورتن را بوجود می آورند. بی کربنات کلسیم به کربنات کلسیم تبدیل و رسوبگذاری می شود. تغییر رژیم آبدهی که احتمالاً فصلی است باعث تغییر میزان مواد رنگی مانند Al, Mg و غیره می گردد و لایه های متعدد با رنگهای مختلف را تشکیل می دهد.

موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه مورد مطالعه (توران پشت)

استان یزد در حاشیه کویر مرکزی ایران، دارای آب و هوایی خشک و بیابانی بوده و از نظر نزولات جوی جزء فقیرترین استان های کشور می باشد بطوریکه هیچ گونه جریان دائمی آب رودخانه در سطح زمین مشاهده نمی شود لیکن ناحیه مورد مطالعه از نظر آب و هوا و پوشش گیاهی به علت ارتفاعات شیرکوه وضع بهتری نسبت به سایر نقاط استان دارا می باشد. ارتفاعات شیرکوه تنها عامل تعدیل کننده دما در منطقه است که پهنه نسبتاً گسترده ای از مناطق پیرامون خود را تحت تاثیر قرار می دهد. منطقه توران پشت در ۸۱ کیلومتری جنوب غربی یزد با طول جغرافیایی "۳۹° ۵۱' ۵۳° و عرض جغرافیایی "۱۶' ۳۱' ۳۱° در منطقه کوهستانی شیر کوه یزد واقع شده و از نظر زمین شناسی در زون ولکانیکی ارومیه دختر قرار دارد. چشمه های تراورتن ساز منطقه از جاذبه های توریستی منطقه می باشند و همچنین وجود معادن سنگ مرمر و تراورتن و رسوبات آهکی بیانگر ویژگی های زمین شناسی منطقه می باشد. شکل ۱ راه های دسترسی به منطقه را نشان می دهد.

زمین شناسی منطقه

واحدهای زمین شناسی منطقه از قدیم به جدید شامل، سازند جمال (پرمین)، باتولیت گرانیتی شیر کوه، کرتاسه، آمیزه رنگین، آمیزه افیولیتی، الیگوسن- میوسن -پلیوسن، دوران چهارم هستند. تراورتن های ساخته شده از چشمه های تراورتن ساز در سطح منطقه گسترش دارند که نشان از انتقال سیالات عمیق به سطح دارد.

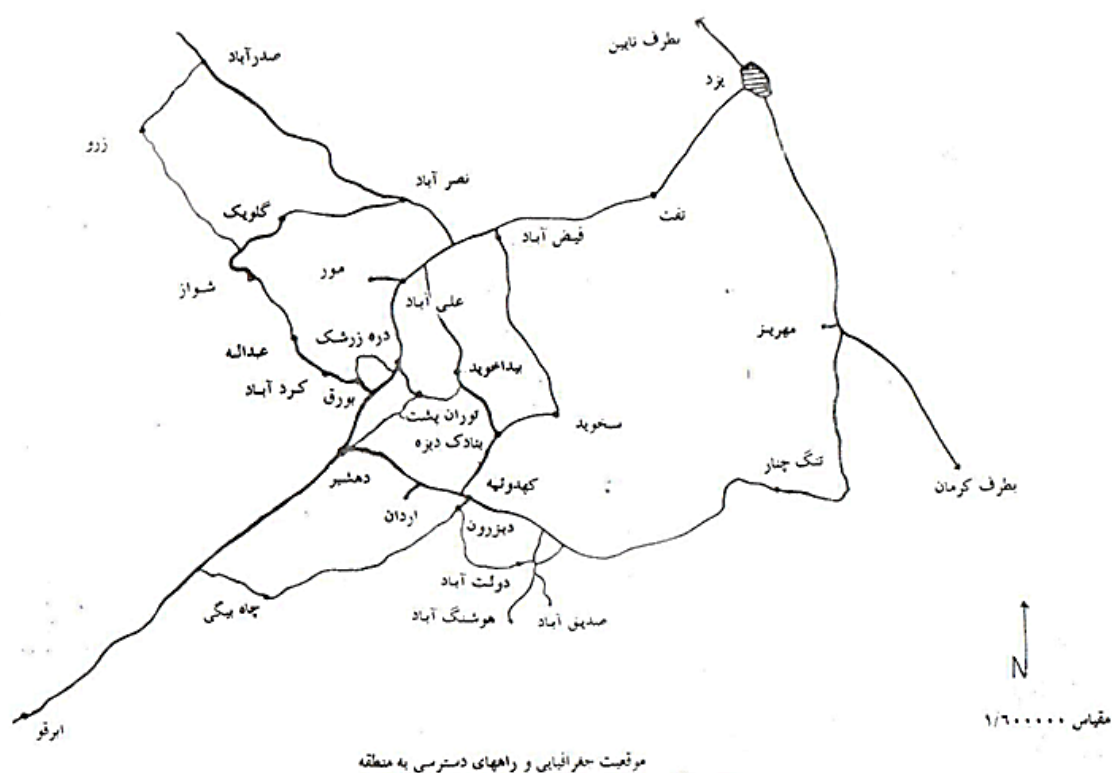
گسل توران پشت شمس آباد: با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی دارای شیب کم حدود ۳۰ درجه با میل به سمت شمال و درازای آن حدوداً ۷۰ کیلومتر است. در راستای نیر و مهریز امتداد آن تقریباً شرقی - غربی است تا اینکه در شرق زرو به گسل دهشیر که از نوع فشاری است می پیوندد. در شمال آن سنگ های مزوزوئیک (سنگ های سازند آهک تفت) و سنگ های قائده ائوسن (کنگلوامرای کرمان) که فرا دیواره شمال شرقی را تشکیل می دهند بر روی ترادف های رسوبی - آتشفشانی ائوسن که فرا دیواره جنوب غربی را تشکیل می دهند، رانده شده است. از ویژگی

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

های این راندگی وجود کلیپ‌هایی (Klippes) از سنگ‌های آهکی کرتاسه بر روی مجموعه ائوسن می‌باشد. در توران پشت نیز در بخش جنوبی وجود رشد تراورتن‌ها دلیل فعالیت قشر آب‌گراست و این خود دلیل فعالیت تکتونیکی در حال حاضر می‌باشد. راندگی توران پشت از شرق روستای توران پشت می‌گذرد و در امتداد شمال غربی جنوب شرقی بوده و شیبی به سمت شمال شرق دارد. این راندگی را می‌توان جزء گسل‌های فعال در کواترنری به حساب آورد زیرا باعث رانده شدن کنگلومرای کرمان (پالئوسن) بر روی رسوبات دیگر شده است. راندگی توران پشت در مناطق بالاتر باعث رانده شدن کنگلومرای کرمان بر روی داسیت‌های نئوژن شده است و در مناطق پایین‌تر از روستای توران پشت بر روی ماسه سنگ‌های کنگلومرای میوسن رانده است که طول راندگی ۱۷ کیلومتر است. در شکل ۲ موقعیت گسل و همچنین عوارض و ساختارهای زمین‌شناسی آمده است. گسل‌های موجود دیگر در منطقه عبارتند از: گسل شواز، گسل دره زرشک، گسل دیزران، گسل آبخشی.



شکل ۱- راه‌های دسترسی به منطقه

بیستین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

چشمه ها

وسعت آب های منطقه را می توان در محدوده ای بیضی شکل با قطر بزرگ 28 کیلومتر و قطر کوچک ۱۷.۵ کیلومتر نشان داد که مساحت این منطقه تقریباً ۵۰۰ کیلومتر مربع می باشد. در منطقه مورد مطالعه چشمه های متعدد تراورتن ساز و همچنین تعدادی چشمه های آب گرم وجود دارد که با نمونه برداری از این چشمه ها و آنالیز آن ها به ترکیبات آن ها پی برده شد.

دلایل گرم بودن چشمه ها را می توان به خاطر عواملی همچون درصد بالای کلرید، بی کربنات و عناصری مثل سدیم، پتاسیم و (چشمه های مورد مطالعه مانند چشمه های آب گرم سبلان دارای درصد بالایی از کلراید می باشند)، نسبت داده های مقایسه دمای چشمه های نزدیک گسل با چشمه های دور از منطقه گواهِ ارتباط چشمه ها با گسل و لذا گرم بودن این چشمه ها می باشند که بعضاً تا دمای 27 درجه نیز هستند.

مشخصات کلی چشمه های منطقه توران پشت عبارتند از: آب چشمه ها شفاف و بی رنگ است، خروج گاز از آن ها دیده می شود، بی بو و دارای مزه تلخ و ترش هستند، دبی آب اکثر آن ها کم است، مواد آلی در کنار چشمه ها زیاد دیده می شود و رنگ عموم تراورتن های اطراف چشمه ها سفید، کرمی یا زرد می باشد. ۱۶ چشمه فعال در منطقه فعلاً وجود دارد که مورد بررسی قرار گرفته اند.

جدول ۱. نتایج حاصل از آنالیز دوچشمه در منطقه

چشمه	EC*1000	PH	TDS mg/lit	بیکربنات meq/lit	کلر meq/lit	کلسیم meq/lit	منیزیم meq/lit	سدیم meq/lit	پتاسیم meq/lit	لیتیم ppm
۱	۳۵۲۲	۸-۷	۲۲۵۵	۲۹/۵	۸/۸	۲۳/۵	۳/۳	۹/۵	۰/۴۸	۰/۶
۲	۳۵۴۰	۸-۷	۲۲۶۶	۲۹/۸۵	۸/۲	۲۴	۳/۱	۹/۵	۰/۴۹	۰/۶۵
۳	۳۵۵۲	۸-۷	۲۲۶۰	۲۹/۶۳	۸/۵	۲۱	۳/۴	۹/۵	۰/۴۴	۰/۶۲

رسوبات تراورتنی

چنانچه خروج آب های آهک ساز با وقفه و به گونه ای توام با گاز و آب دهی کم همراه باشد ریخت های پشته ای و گنبدی را برجای می گذارد. تراورتن های این منطقه عموماً بصورت گنبدی و پشته ای می باشند. این تراورتن ها همزمان با نهشته شدن و سخت شدگی همراه با خروج گاز می باشد بطوری که تراورتن های متخلخل را بوجود می آورد. این چشمه های آهک ساز احتمالاً از عمق زمین بالا آمده و نتیجه آمیخته شدن آب زیر زمینی با گازهای ماگمایی است.

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

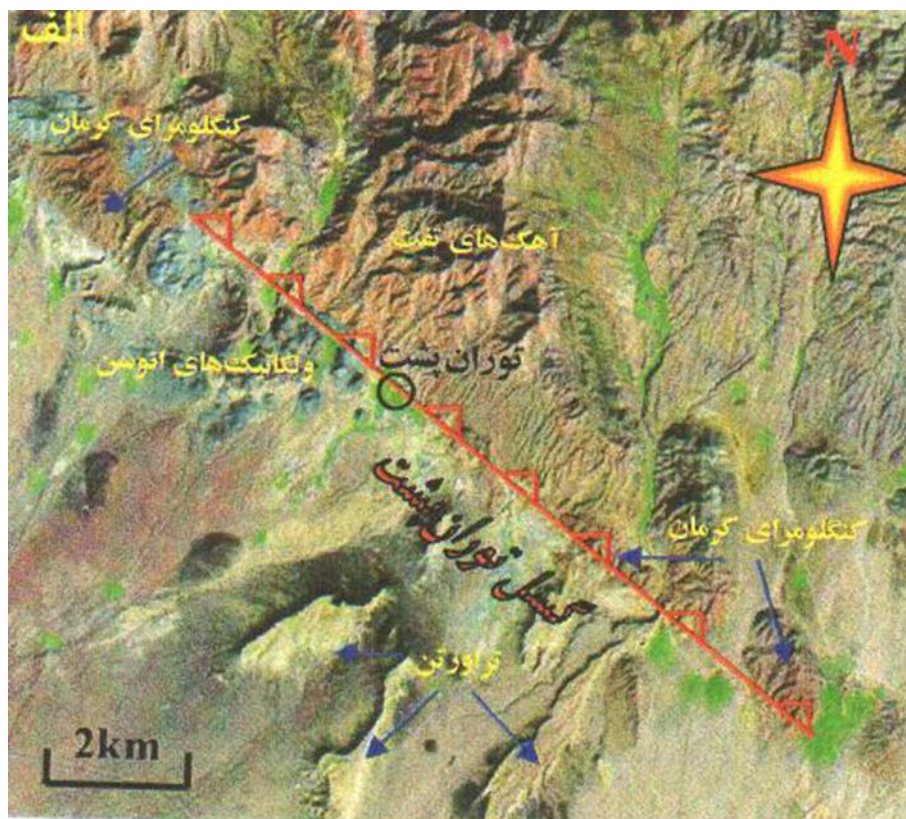
دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

در منطقه دونوع سازه طبیعی تراورتن که در دو زمان مختلف تولید شده قابل مشاهده است. یک نوع کوه های بزرگ با سطح صاف و تخت که به اسم تخت رستم نامیده می شود و مربوط به رسوبات دریایی در منطقه می باشد و نوع دیگر تراورتن های گنبدی و پشته ای شکل که بسیار جوان تر هستند و مربوط به عصر حاضر و ناشی از چشمه های فعال منطقه هستند.

مورفولوژی نوع پشته ای: از یک شکاف مرکزی که تراورتن های نواری در آن رسوب کرده اند و تراورتن های شیبدار مجاور آن تشکیل شده اند به وجود آمده است. شکل گیری این مجموعه بدین صورت است که آب های اشباع از کربنات کلسیم از شکاف مرکزی بالا آمده و موجب رسوب تراورتن در دیواره شکاف و نیز در طرفین آن می شوند و در نتیجه یک پشته خطی ایجاد می شود. این مورفولوژی بیشتر در نهشته های قدیمی تر مشاهده می شود. اگر نرخ جریان آبی که از شکاف مرکزی بالا می آید زیاد باشد پشته ایجاد شده ارتفاع کم ولی عرض زیاد خواهد داشت ولی اگر نرخ جریان آب کم باشد رسوبگذاری تراورتن در اطراف شکاف مرکزی بیشتر شده و در نتیجه ارتفاع پشته زیاد و عرض آن کم خواهد بود.

مورفولوژی نوع تپه ای: این مورفولوژی به واسطه جریان آب چشمه روی سطوح شیبدار که فاقد مانع در سطح بوده ایجاد می شود.



شکل ۲- موقعیت گسل توران پشت

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱



شکل ۳. گنبد‌های پشته ای شکل تراورتن ها در منطقه توران پشت

نتیجه

با توجه به کاربردهای گوناگون این گونه از سنگ های رسوبی در صنایع مختلف مخصوصا در امر ساخت و ساز بناها و زیبایی خاص آن ها، امر اکتشاف و شناسایی این سنگ ها اهمیت خاص خود را پیدا می کند. با توجه به نوع تشکیل تراورتن ها در کنار چشمه ها و عمدتا چشمه های آب گرم، شناسایی محل گسل ها و ردیابی آلتراسیون ها کمک شایانی به شناسایی محل های محتمل تشکیل این گونه از سنگ ها می کند. همچنین زیبایی ظاهری و طبیعی این گونه از سنگ های رسوبی در حین تشکیل می تواند محلی برای ژئوتوریسم باشد. در منطقه مورد مطالعه (توران پشت) این زیبای خدا دادی و طبیعی بدون استفاده مانده و متاسفانه با کم توجهی مسئولان و تخریب سودجویان در حال از بین رفتن می باشد.

بیستمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران

دانشگاه شهید چمران اهواز

۱۱ و ۱۲ بهمن ۱۳۹۱

منابع

- [۱] سبزه یی، مسیب- روشن روان، جمال - ناظم زاده شعبایی، مسعود - علایی مهابادی، سلیمان (۱۳۶۵): گزارش اکتشافات فلدسپات و کائولن در منطقه یزد، مدیریت زمین شناسی منطقه جنوب خاوری مرکز کرمان، ۶۲ صفحه.
- [۲] قبادیان، عطاء اله (۱۳۶۱): سیمای طبیعی استان یزد در ارتباط با مسائل کویری دانشگاه جندی شاپور، ۳۵۰ صفحه.
- [۳] نینان، احمد - سجادی، فیروز (۱۳۵۹): مطالعه زمین شناسی و معدنی کانسار کائولن عبدالله جنوب شرقی یزد. سازمان زمین شناسی کشور گزارش داخلی، ۱۵ صفحه.
- [4] A Glossary of Karst Terminology, 1970. Geol. Surv. Water-Supply Paper 1899-K, U. S. Gov. Print. Off., Washington.
- [5] Bialkowski, S.E. 2004. *Use of Acid Distributions in Solubility Problems*. [1]
- [6] Dictionary of Geological Terms, 1962. A Dolphin Reference Book.
- [7] Folk, R. L., et al.; (1985) *Bizarre forms of depositional and diagenetic calcite in hot spring travertines*, in Carbonate Cements: SEPM Special Pub. 36
- [8] Fouke, B. W., et. al., 2000, *Depositional facies and aqueous-solid geochemistry of travertine-depositing hot springs (Angel Terrace, Mammoth Hot Springs, Yellowstone National Park, U.S.A.)*, Journal of Sedimentary Research, 70, pp. 565-585.
- [9] Riding, R., 2000, *Microbial carbonates: the geological record of calcified bacterial-algal mats and biofilms*, Sedimentology, 47, pp. 179-214
- [10] Pentecost, A., 2005, *Travertine*, Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers Group. ISBN 1-4020-3523-3
- [11] Zhang, D., Y. Zhang, A. Zhu and X. Cheng, 2001, *Physical mechanisms of river waterfall tufa (travertine) formation*, Journal of Sedimentary Research, 71, pp. 205-216

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه

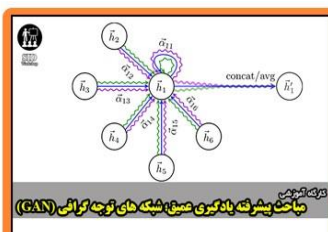


فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین مقاله نویسی IEEE و ISI ویژه فنی و مهندسی