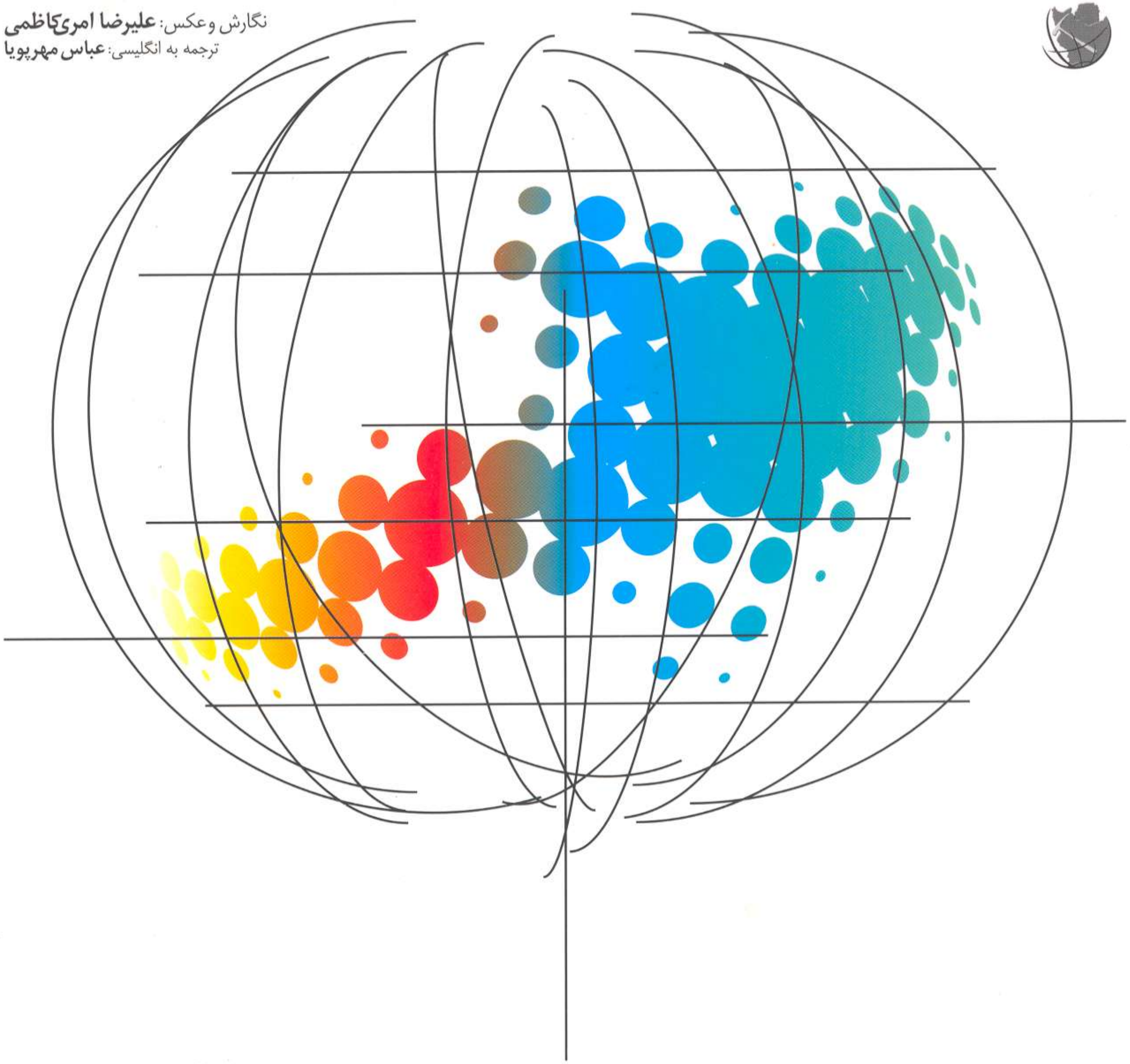
اطلس ژئوتوریسم قشم

نگاهی به پدیده‌های زمین‌شناسی جزیره قشم

نگارش و عکس: **علیرضا امری‌کاظمی**
ترجمه به انگلیسی: **عباس مهرپویا**

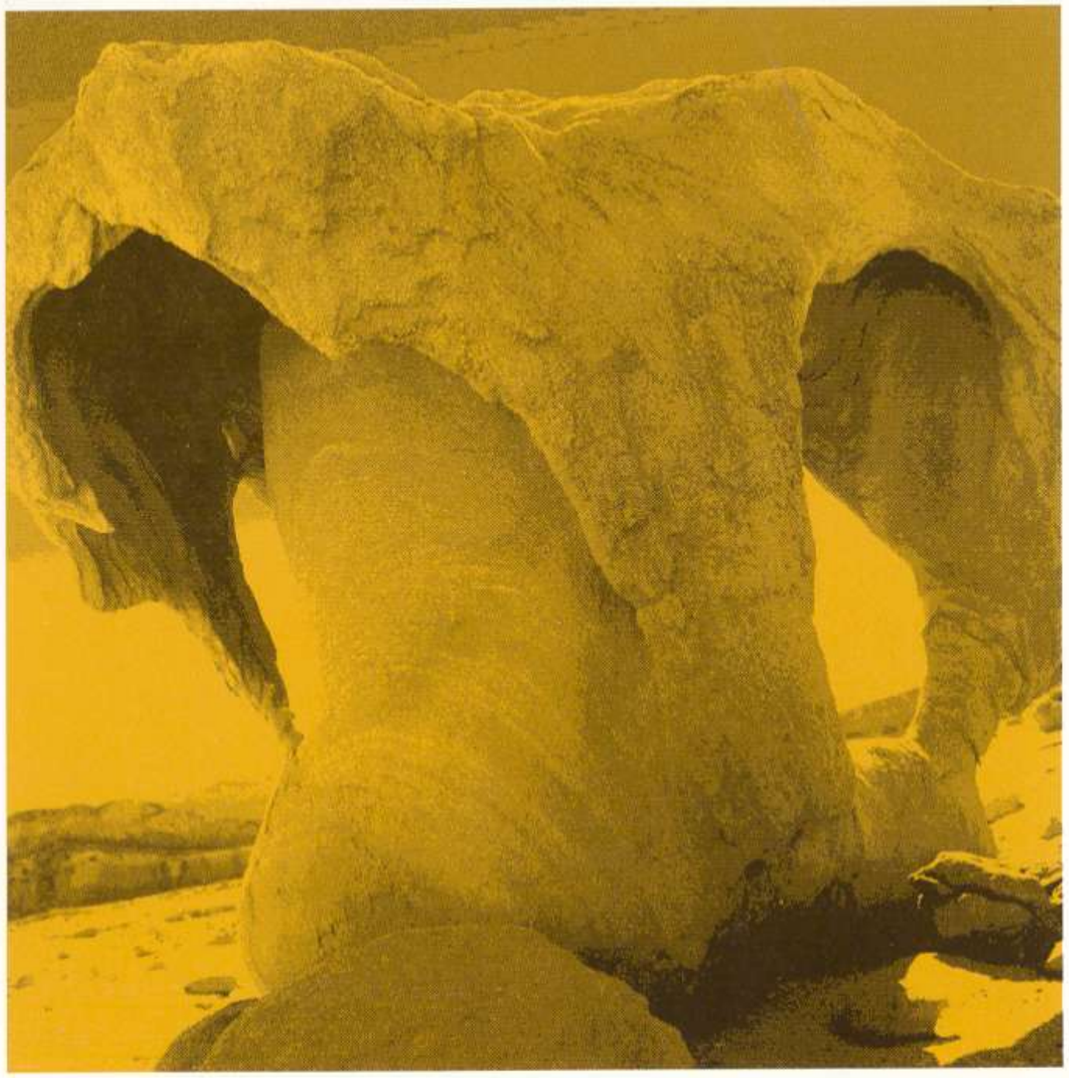
وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور



به نام خداوند جان و خرد

تقدیم به

قشم، جزیره زیبایی‌های زمین



اطلس ژئوتوریسم قشم

نگاهی به پدیده‌های زمین‌شناسی جزیره قشم

نویسنده: **علیرضا امری کاظمی**

ترجمه به انگلیسی: **عباس مهرپویا**

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

اطلس ژئوتوریسم قشم

(نگاهی به پدیده‌های زمین‌شناسی جزیره قشم)

نگارش و عکس: علیرضا امری کاظمی
ترجمه به انگلیسی: عباس مهرپویا
به کوشش: هوشنگ فتحی
ناشر: پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور(www.ngdir.ir)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور(www.gsi-iran.org)

طراحی و چاپ: طراحان پیرامون
طراحی جلد: حمید مصدق
طراح گرافیک: مونا گبائی‌زاده

چاپ اول: بهمن ۱۳۸۳
شابک: ۱-۱۱-۶۱۷۸-۹۶۴

- استفاده از مطالب کتاب حاضر با ذکر مأخذ و نام نویسنده مجاز است.
- هر گونه استفاده از عکس های کتاب منوط به کسب مجوز کتبی از عکاس است.
- حق چاپ محفوظ و مخصوص پایگاه ملی داده های علوم زمین و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است.

با انتخاب چند قطعه عکس از آلبوم عکاسان هنرمند:
بیژن فرهنگ دره‌شوری- عبدالخالق طاهری- احمد بازماندگان قشمی- سعادت رحیم‌زاده
حمید مقدسیان- سیاوش طاهری- حسن غفاری و علیرضا قاسمی‌نژاد

پیشگفتار

پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور
واحد فرهنگی سازمان منطقه آزاد قشم
علیرضا امری کاظمی

یکی از بارزترین و اساسی‌ترین عوامل پیشرفت علمی و اقتصادی هر کشور ثبت و نگهداری و تسهیل در دسترسی به اطلاعات فنی زمین‌شناسی – معدنی و علوم وابسته است. در ایران، با وجود داشتن حجم درخور توجهی از داده‌های وابسته به علوم زمین – به‌ویژه زمین‌شناسی و اکتشاف – به لحاظ نداشتن یک پایگاه اطلاعات قوی، **گردآوری، نگهداری** و **پردازش داده‌ها** به خوبی صورت نمی‌گرفت. به همین‌رو، اطلاعات موجود بسیار پراکنده و دور از دسترس بودند. در حالی که مراکز پژوهشی – آموزشی به‌ویژه مراکز برنامه‌ریزی کشور به این‌گونه اطلاعات نیاز مبرم داشتند. عدم تمرکز اطلاعات در یک پایگاه ملی موجب شده بود در بسیاری از موارد مطالعات به صورت **موازی، دوباره** و حتی **چندباره** و با صرف هزینه‌های اعتباری گزاف و زمان طولانی صورت گیرد که این امر بر توسعه پایدار و اقتصاد کشور اثرهای سوء یا جبران‌ناپذیر داشت.

وجود حجم زیاد و متنوعی از داده‌ها، به‌ویژه نیاز مبرم مراکز دولتی و بخش خصوصی به اطلاعات جامع در خصوص توان معدنی کشور، مراحل مختلف اکتشاف، تجهیز و بهره‌برداری از معادن و همچنین آگاهی از یافته‌های زمین‌شناسی – معدن کشورهای پیشرفته و نیز آمار قابل اعتماد و به روز از بازار مواد معدنی و پیش‌بینی وضع ذخایر و ارزیابی آنها باتوجه به روند بازار در آینده نزدیک و دور تأسیس **پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور** را توجیه‌پذیر می‌نمود که انجام این مهم در خط‌مشی کلی نظام به قوت توسط مقام معظم رهبری مورد تأیید قرار گرفت تا بتوان به اهداف زیر دست یافت:

- **گردآوری داده‌های پراکنده و دور از دسترس**
- **ایجاد و تنظیم بانک‌های اطلاعاتی**
- **سهولت دسترسی و تامین نیازهای اطلاعاتی کاربران به منظور برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری، نظارت، سمت‌گیری سیاست‌های زیربنایی و...**
- **برقراری ارتباط در سطح ملی و فراتر از آن در سطح منطقه‌ای و جهانی با سایر بانک‌های اطلاعاتی به منظور آگاهی از دانش فنی** روز

از آغاز فعالیت‌های پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور (۱۳۸۰) حجم سترگی از اطلاعات علوم زمین قابل دسترس شده است که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- **فهرستگان علوم زمین،**
- **اطلاعات همسان شده نقشه‌ای در مقیاس‌های گوناگون،**
- **بانک اطلاعات زمین‌لرزه،**
- **بانک اطلاعات ژئوتکنیک،**
- **بانک داده‌های ژئوفیزیک زمینی،**
- **بانک داده‌های ژئوشیمیایی،**
- **ساماندهی اطلاعات اکتشاف تفصیلی،**
- **بانک اطلاعات معادن متروکه،**

- **بانک اطلاعات فرآوری مواد معدنی،**
- **بانک اطلاعات اقتصادی معدنکاری،**
- **بانک اطلاعات بازار جهانی مواد معدنی،**
- **بانک داده‌های محیط‌زیست معدنی**

با فراهم‌آوری امکان اطلاع‌رسانی از طریق **اینترنت** در سطح ملی و جهانی و همچنین از طریق **وب سایت** پایگاه، استفاده همکاران از اطلاعات یاد شده ممکن شده است.

با عنایت به خط‌مشی کلی پایگاه، یکی از راهکارهای منتخب، چاپ و مشارکت در انتشار اطلاعات گردآوری شده در زمینه‌های گوناگون علوم زمین است که با اهداف پایگاه هماهنگی داشته باشد.

چاپ نخستین اطلس ژئوتوریسم ایران، که نشانگر پدیده‌های چشم‌نواز **جزیره قشم** در پهنه آبی خلیج همیشه فارس است، از جمله اطلاعاتی است که با همکاری سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان منطقه آزاد قشم تهیه و توسط پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور به چاپ رسیده است. امید است انتشار این اطلس، آغازی امیدبخش در تداوم معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی ایران باشد.

پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

جزیره **قشم** بر بستر هزاره‌های تاریخی، چنان با **خلیج‌فارس، تنگه هرمز** و **ایران زمین** عجین گشته که نگاشتن یا بر زبان راندن هر یک از این نام‌ها تداعی کننده سه دیگر است.

این خاکپاره کشیده قامت، آنک که سر از آب برآورد و پیکر خود در تابش آفتاب گرم جنوب خشک کرد، موجودیتی اعجاب‌انگیز از چه بسیار عوارض گونه‌گون طبیعی یافت.

دره‌ها، غارها، جلگه‌ها، سنگ‌ها و... سپس، **تندباد**، زوزه‌کشان و بی‌مهار به جای جای جزیره سر کشید و **رگبار**، بی‌محابا بر پستی بلندی‌های پیکرش فرودآمد. خاک، ذره ذره فروریخت و سنگ، لایه‌لایه سوده شد تا دره تندیس‌ها، دره ستاره‌ها، تنگه‌ها، هیولاهای پراکنده در اینجا و آنجا، غول سنگ‌ها، بام قشم، ستیغ‌ها و چه بسیار پدیده‌های زمین‌شناسی دیگر، با هم یا جدا از هم، پدید آیند و جزیره‌ای بسازند که مانند آن در دیگر جاها نیست. قشم مانند هیچ‌جا نیست. قشم، قشم است. برای آنها که می‌خواهند با تماشای زیبایی‌های کم‌نظیر طبیعی آن مشق عشق کنند. برای آنها که در پی لمس بازمانده‌های دوره‌های گذشته زمین‌شناسی‌اند و برای آنها که نگاه‌شان و احساس‌شان جز به دیدن مکان‌های بکر و اصیل ارضاء نمی‌شود.

"با صدهزار جلوه برون آمدی که من - با صدهزار دیده تماشا کنم تو را"

باید سپاسگزار **پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور** و کارشناسان دانشمند این مرکز علمی مهم بود که برای تولید و چاپ **نخستین اطلس ژئوتوریسم ایران** همت گماشتند و با این حرکت بزرگ علمی خود امکان معرفی هرچه بیشتر و گسترده‌تر **جزیره قشم** را فراهم آوردند. این کتاب، دریچه‌ای است گشوده بر پدیده‌های شگفت‌انگیز قشم.

واحد فرهنگی سازمان منطقه آزاد قشم

مقدمه

صنعت توریسم یکی از موفق‌ترین صنایع جهان است؛ زیرا نتایج و دستاوردهای قابل توجهی در بر دارد که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره نمود: کسب درآمدهای سرشار ارزی، توسعه روابط علمی فرهنگی، ایجاد اشتغال به صورت مستقیم و غیرمستقیم و نمایش ثبات و امنیت کشور.

در جهان امروز، توریسم رویکرد گسترده‌ای به موضوع **اکوتوریسم** (طبیعت گردی) دارد. انسان‌های خسته از زندگی شهری و ماشینی همواره به دنبال گریزگاه‌هایی هستند که دمی را دور از هیاهو و روزمره‌گی‌های زندگی مدرن بگذرانند. برای این افراد، طبیعت بهترین گریزگاه و پناهگاه است و در این میان، ژئوتوریسم به عنوان یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم، جاذبه‌های زیادی را نه تنها برای کارشناسان علوم زمین، بلکه برای همه علاقه‌مندان طبیعت دارد.

کشور ما یکی از معدود کشورهای جهان است که به دلیل موقعیت جغرافیایی ممتاز خود دارای انواع پدیده‌های زیبای طبیعی و زمین‌شناسی است و **جزیره قشم** را می‌توان دروازه‌ای برای ورود به ژئوتوریسم ایران دانست. این جزیره بزرگ به واسطه دارا بودن پدیده‌های زمین‌شناسی و زیست‌شناسی متنوع و گاه بی‌همتا، توان بالایی را برای تبدیل شدن به یک قطب بزرگ اکوتوریسم و ژئوتوریسم در خلیج فارس دارد. در این کتاب سعی بر این است که با بررسی و معرفی **پدیده‌های زمین‌شناسی قشم**، گشایشی در راه ژئوتوریسم جزیره ایجاد شود. کتاب در چهارچوب یک اطلس رنگی، همراه با توضیحات مربوط به پدیده‌های زمین‌شناسی و اطلاعات کلی در مورد جزیره طراحی شده است.

بخش اول کتاب به شرح جغرافیا، آب و هواشناسی، ویژگی‌های دریایی و محیط‌زیست جزیره می‌پردازد.

در بخش دوم، زمین‌شناسی عمومی مورد بررسی قرار می‌گیرد. باتوجه به موضوع کتاب، دامنه این بحث محدود است و علاقه‌مندان به کسب اطلاعات بیشتر و تخصصی‌تر می‌توانند از گزارش‌ها و کتاب‌های معرفی شده در بخش کتابنامه استفاده نمایند.

بخش سوم کتاب به توصیف پدیده‌های زمین‌شناسی می‌پردازد.

مجموعه عکس‌های پدیده‌ها در بخش چهارم قرار گرفته است.

در بخش پنجم، پیوست‌ها آورده شده‌اند که شامل تصویر ماهواره‌ای و اولین نقشه زمین‌شناسی جزیره است.

بدیهی است که مطالب این کتاب خالی از نقص و اشکال نبوده و نیاز به راهنمایی‌ها و نظرات کارشناسان ارجمند دارد و امید است در چاپ بعدی با دخیل نمودن این نظرات، بتوان کتابی کم نقص و کامل‌تر منتشر کرد.

از قشم نوشتن دشوار است و آسان! دشوار از آن‌رو که کدام قلم می‌تواند این همه شگفتی و زیبایی را به شیوایی بسراید، و سهل از این‌رو که از هر جای جزیره بگویی و هر آنچه بنویسی زیباست زیرا که زیبایی را توصیف نمودن، به هر زبان که باشد زیباست. این کتاب سعی بر آن دارد که به یاری عکس و نوشتار، پنجره‌ای از جزیره اعجاب‌انگیز قشم را به روی دوستداران زمین و عاشقان طبیعت بگشاید.

نظر به تنوع و تعدد مخاطبین، حداکثر تلاش نویسنده بر این بوده که هم متخصصان و کارشناسان علوم زمین از کتاب بهره گیرند و هم کسانی‌که کمتر با اسرار زمین آشنایی دارند بتوانند با اسرار طبیعت و علوم زمین در این جزیره همراه شوند، از مطالعه کتاب لذت ببرند و در نهایت به شناختی نو از این خاکپاره زیبای کشورمان برسند.

در این کتاب، افزون بر شرح پدیده‌های زمین‌شناسی جزیره، گاه بنا بر ضرورت، بحثی کوتاه و مختصر در مورد ماهیت این‌گونه پدیده‌ها مطرح می‌شود که هدف از آن آشنا نمودن مخاطبین عام با موضوع مورد بحث بوده است.

پیش از این، گزارشی داخلی با عنوان: "**قشم، جزیره زیبایی‌های زمین**" توسط اینجانب و به یاری همکار ارجمندم آقای **مهندس جعفر صبوری** در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور منتشر شد که آن گزارش حاصل بازدیدی کوتاه از جزیره بود. بخش زمین‌شناسی عمومی آن گزارش توسط ایشان نوشته شد که آن بخش در این کتاب نیز مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. اساتیدی چون آقایان **دکتر سیدعلی آقانباتی** و **دکتر محمدرضا صمدیان** گزارش مورد نظر را ویرایش نمودند. دکتر صمدیان از نخستین کسانی است که جزیره قشم را مورد پیمایش و بررسی دقیق علمی قرار داده و مطالبی با ارزش ارائه نموده که تأثیر آن مطالب بر این کتاب محسوس است.

گزارش زمین‌شناسی دیگری که آقای دکتر عبدالعظیم حقی‌پور عضو گروه پژوهشی شرکت سوئدی سوئکو ارائه نموده نیز گزارشی ارزشمند است که مطالعه آن رهگشای نویسنده کتاب حاضر در شرح و تفسیر پدیده‌ها بوده است. همچنین، همراهی آقای **مهندس بیژن فرهنگ دره‌شوری** در چند برنامه بسیار مفید بود.

ترجمه انگلیسی آقای **عباس مهرپویا** که با هنرمندی و نکته سنجی شایسته ای انجام گرفت نیز ارزشی ویژه بر این کتاب افزود.

و سرانجام کسی که مرا به نگارش این کتاب تشویق نمود و مراحل کار را بسیار مصرانه و با علاقه‌مندی کامل تا به انجام پیگیری نمود، آقای **هوشنگ فتحی**، مشاور فرهنگی مدیرعامل سازمان منطقه آزاد قشم بود که چاپ این کتاب حاصل تدابیر و زحمات اوست.

در پایان باید از آقای **مهندس محمدتقی کره‌ای** معاون محترم وزارت صنایع و معادن، ریاست محترم سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور در چاپ و انتشار این کتاب قدردانی نمایم. پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور هر چند نهادی جوان و تازه پای گرفته است، اما به مدد دانش و سختکوشی کارشناسان خود و روش مدیریتی بی همتا، موفق شده است به مکانی بسیار ارزشمند در عرصه اطلاع رسانی علوم زمین کشور دست یابد. همکاری این پایگاه در چاپ **اولین اطلس ژئوتوریسم ایران**، نشان از نگرشی نوین به مسائل زیست محیطی، توسعه پایدار و درک ارزش "میراث جهانی زمین" دارد.

نظرات خوانندگان محترم این کتاب، هدیه‌ای ارزشمند برای اینجانب خواهد بود که امیدوارم مرا از آن بهره‌مند سازند.

علیرضا امری کاظمی
زمستان ۱۳۸۳

ویژگی‌های طبیعی جزیره قشم

۱- ۱- جغرافیا

جزیره قشم، که شکلی همچون یک دلفین دارد، به موازات سواحل جنوبی ایران در تنگه هرمز و در بین مدارهای ۲۶°۵َ و ۲۷°۱۰َ شمالی و نصف‌النهار ۵۵°۲۰َ و ۵۶°۴۰َ شرقی در آب‌های نیلگون خلیج‌فارس قرار گرفته است.

جزیره‌های کوچکتری در اطراف و نزدیکی قشم قرار دارند که مهم‌ترین آنها عبارتند از: هرمز، لارک و هنگام. جزایر بسیار کوچک دیگری نیز در نزدیکی قشم مشاهده می‌شوند که از آن جمله است: جزیره ناز

رویه متوسط جزیره قشم (ناحیه بین بیشترین جزر و مد) ۱۵۶۵ کیلومترمربع است. درازای جزیره نزدیک به ۱۳۰ کیلومتر و بیشترین پهنای آن ۳۰ کیلومتر است و این در حالی است که متوسط پهنای آن ۱۰ کیلومتر است.

پرفرازترین نقطه جزیره قشم ۳۹۷ متر – قله کوه نمکدان در جنوب غربی جزیره – است.

دماغه قشم از شهر بندرعباس ۲۲ کیلومتر فاصله دارد و نزدیکترین فاصله آن از خاک مادر ۱/۸ کیلومتر در حد فاصل لافت کهنه تا بندر پهل است.

۲- ۱- آب و هوا

قشم در گروه سرزمین‌های گرم و خشک قرار می‌گیرد و این در حالی است که رطوبت نسبی هوا در قشم بالا است:

- درجه گرمای هوا در قشم همواره بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد است و میانگین آن بین ۲۲ درجه کمینه و ۳۱ درجه بیشینه متغیر است.
- درجه گرمای هوا در تابستان قشم گاه به نزدیکی ۵۰ درجه بالای صفر نیز می‌رسد.
- دمای آب دریا در سطح، از کمینه ۲۲ درجه سانتی‌گراد در زمستان تا بیشینه ۳۲ درجه سانتی‌گراد در تابستان تغییر می‌کند.
- دمای آب به ازای هر پنج متر افزایش ژرفا، یک درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد.
- میانگین بارندگی سالانه در قشم بسیار پایین و در حدود ۱۵۰ میلی‌متر است که گاه تا یک پنجم این مقدار کاهش و یا تا سه برابر افزایش نیز نشان می‌دهد.
- فشار هوا در قشم بین ۱۰۱۵ تا ۱۰۱۸ میلی‌بار جیوه است که در تابستان به دلیل گرمای زیاد، فشار هوا به کمتر از ۱۰۰۰ میلی‌بار می‌رسد.
- بادهای جزیره قشم معمولاً ملایم هستند و جهت آنها در پیش از ظهر از سمت شمال غربی و بعدازظهر از سمت جنوب و جنوب غربی است.
- دو جزر و دو مد در مدت شبانه روز در اطراف جزیره قشم رخ می‌دهد که میانگین اختلاف بلندی آنها ۲ تا ۳ متر است.
- امواج دریا در اطراف قشم اغلب کمتر از یک متر فرازا دارند و از این‌رو می‌توان دریای اطراف قشم را یک دریای آرام خواند. اما در سواحل جنوبی و شرقی گاه امواج بلندتر از ۳ متر نیز قابل مشاهده است.

- جریان‌های دریایی اصلی اطراف جزیره حاصل جزر و مد بوده و سریع‌ترین آن در محدوده بین پل و لافت کهنه قابل مشاهده است و سرعت آن به ۳ گره دریایی می‌رسد. جهت جریان در هنگام مد به طرف غرب و در هنگام جزر به طرف شرق است.
- میزان شوری آب دریا در اطراف قشم ۳۵ در هزار است.
- رنگ آب دریا بیشتر سبز مغز پسته‌ای و در برخی موارد آبی رنگ است.

۳- ۱- گیاهان

اولین و مهم‌ترین جامعه گیاهی جزیره در جنگل دریایی حرا مشاهده می‌شود که گونه‌ای از مانگروها به نام (Avicennia marina به نام ابوعلی سینا، دانشمند پرآوازه ایران) است و گستره‌ای حدود ۲۰۰ کیلومتر مربع از مساحت جزیره را به خود اختصاص داده است.

به طور کلی، گیاهان قشم خشکی پسند و گرما خواه بوده و نیاز به رطوبت زیاد در تابستان دارند و بیشتر به شکل درختچه‌های نیم‌بیابانی کوتاه قد قابل مشاهده هستند.

۴- ۱- جانوران

حشرات، خزندگان، پرندگان و پستانداران گوناگونی در قشم زندگی می‌کنند. از پستانداران می‌توان به آهو و روباه و از پرندگان به شاهین سفید و انواع پرندگان مهاجر (مثل پلیکان و درنا) اشاره نمود. شمار پرندگان مهاجر و محلی جزیره به ۷۰ می‌رسد.

بیش از ۵۰ گونه از نرم‌تنان دو کفه‌ای، گاستروپودها، سفالوپودها و خارپوستان، خرچنگ و مرجان در سواحل قشم وجود دارد.

همچنین انواع میگو، صدف، عروس دریایی، خیار دریایی و توتیا در آب‌های قشم قابل مشاهده است.

نمونه‌ای از دوزیست معروف به گل خورک را هم می‌توان در محدوده جنگل حرا یافت.

تنوع ماهی‌ها در آب‌های اطراف جزیره بسیار زیاد است و انواع ماهی‌های تجاری، زینتی، کوسه، دلفین و نوعی نهنگ به طول ۱۲ متر را می‌توان مشاهده نمود.

لاک‌پشت‌های دریایی قشم گاه با قطر ۲ متر نیز قابل مشاهده هستند و در فصل بهار در ساحل مجاور شیب‌دراز یا کوه نمکدان (سواحل جنوبی) به تخمگذاری می‌پردازند.

۵- ۱- امکانات، تسهیلات، حمل و نقل

پروازهای منظم داخلی و بین‌المللی قشم را به تهران و چند شهر بزرگ ایران و همچنین شهر دوبی در کشور امارات متصل کرده است. مسیرهای کشتیرانی و قایق تندرو نیز راه‌های دسترسی دریایی جزیره را فراهم می‌کنند.

در قشم هتل‌ها و مهمانپذیرهایی وجود دارد که پذیرای مسافران هستند. مراکز خرید متنوع نیز از دیگر جذابیت‌های سفر به این

جزیره هستند.

امکانات تفریحی - ورزشی گوناگونی مانند پیست اسبدوانی، پلاژ، پارک و فضاهای سبز، قایق سواری و جت اسکی نیز در جزیره وجود دارند که از نظر تنوع کم‌نظیرند.

۲
زمین‌شناسی عمومی قشم

مقدمه

براساس شواهد تکتونیکی و رسوب‌شناسی، می‌توان قشم را بخشی از جنوب زاگرس در نظر گرفت. شباهت ظاهری و همچنین هماهنگی در امتداد تاقدیس‌های بزرگ جزیره قشم با تاقدیس‌های زاگرس، خود شاهدی بر این موضوع است.

تأثیر گنبد نمکی **کوه نمکدان** بر بخش غربی جزیره کاملاً هویدا بوده و تغییرات مورفولوژیکی و تکتونیکی عمده‌ای را بر این بخش از جزیره ایجاد کرده است.

۲-۱- تاریخچه زمین‌شناسی و تکتونیک منطقه

بخش شمالی خلیج‌فارس قسمتی از بخش جنوب شرقی زون ساختاری زاگرس را تشکیل می‌دهد که با روند کمربند چین‌خورده – راندگی شمال غربی – جنوب شرقی در اثر آخرین فاز کوه‌زایی آلپین در پلیو – پلیئستوسن چین خورده و دگریخت شده است. سازندهای زمین‌شناسی این کمربند ممکن است محدوده سنی پرکامپرین پسین تا کامپرین داشته باشند و شامل دیاپیرهای منسوب به پرکامپرین پسین به نام سری هرمز بوده که تا عهد حاضر به طرف سازندهای بالایی و تا روی زمین فعال بوده‌اند. براساس نظر اکثریت زمین‌شناسان، این منطقه از نظر تکتونیکی از زمان ترشیری پسین به عنوان ناحیه فعال تکتونیکی بخش جنوبی پیشانی دگریختی یا کمربند همگرای (بین‌النهرین و حوزه خلیج‌فارس) و همچنین حاشیه‌های صفحه فشارشی و برخوردی قاره ایران – عربی، فعال بوده است.

منطقه واقع در پایانه جنوب شرقی خلیج‌فارس در امتداد جزایر هرمز، قشم توسط عوارض ساختمانی، رسوبی و زمین‌شناسی همانند خشکی مادر (Main Land) مشخص می‌شود که با ۲/۵ کیلومتر پهنا در باریکترین جاها ازآن فاصله دارد. دریابارهای رسوبات ترشیری در جزیره قشم به‌طور بخشی همراه با نهشته‌های کواترنری بوده، بنابراین از نیروهای تکتونیکی فشارشی در ارتباط با فاز کوه‌زایی آلپین منتج شده است.

پادگانه‌های دریایی کواترنری اغلب به‌طور افقی با سطح پلکانی با اندکی شیب به طرف دریاها به خوبی گسترش یافته‌اند. پادگانه‌های قدیمی‌تر مخصوصاً آنهایی که بر روی ساختمان‌های تاقدیسی قرار دارند شیب تندتری داشته و به طور ملایم چین‌خوردگی دارند. پادگانه‌ها از مرجان‌ها، پوسته‌های جانوری و رسوبات دریایی نهشته شده در بخش‌های ساحلی قدیمی ساخته شده و ضخامتشان از چندین متر تا حدود ۱۰ متر متغیر است.

از نظر ترکیب، آنها شامل نهشته‌های مرجان، لوماشل ماسه سنگی – آهکی (لوماشل گریت استون – آهکی) و ماسه سنگ بوده که معمولاً با یک سطح سفت (duricrusted)، به‌طور دگرشیب سازند سنگ بستر صخیم‌تر اما ضعیف‌تر (معمولاً طبقات ماسه سنگ قرمز و مارن سیلتی – میوسن – پلیوسن، سازندهای میشان و بر روی آن آغاجاری) را می‌پوشانند. گسترش داخلی خشکی پادگانه‌های دریایی حداکثر در حدود ۱۰ کیلومتر از خط ساحلی عهد حاضر در جزیره قشم قابل مشاهده است.

۲-۲- چینه شناسی سازندهای رخنمون یافته در جزیره قشم

۲-۲-۱- سری هرمز:

این سری در گنبد نمکی نمکدان رخنمون یافته (در جای خود به مکانیسم جایگیری گنبدهای نمکی اشاره خواهد شد). از سال ۱۸۵۱ میلادی تاکنون درباره این سری بحث‌های زیاد شده و آنها را به سن‌های مختلف با به هم ریختگی یا بدون به هم ریختگی نسبت داده‌اند (مجموعه مقالات سمپوزیوم دیاپریسم با نگرشی ویژه به ایران دو جلد - ۱۳۶۹). پیلگریم معتقد است که این سری، مخصوصاً در استان هرمزگان، یک سری نمکی در پایین و یک ردیف رسوبی - آتشفشانی در بالاست که به چهار بخش قابل تقسیم است:

الف - سنگ نمک در پایین

ب - مجموعه قرمزی شامل مارن، انیدریت و سنگ‌های ماگمایی اسیدی و بازیک همزمان و جوانتر (باعث گرانیتینراسیون متاسوماتیزم و دگرگونی در میان آنها)،

پ - آهک های سیاهرنگ جلبکی

ت - در هر گنبد نمکی بستگی به همان گنبد دارد بیشتر ماسه سنگ‌های قرمز خاکستری و سبز رنگ با توفیت‌های ریزدانه سفیدرنگ، انیدریت‌های با ضخامت دسیمتری با سنگ‌های آهکی به همان رنگ.

تریلوبیت‌های گزارش شده توسط لیس (lees ۱۹۲۹) که توسط کینگ (king ۱۹۳۰) شناسایی شده‌اند و نیز آکریتارک‌های شناسایی شده توسط قویدل (۱۳۶۹) در چاه دارنگ شماره ۱ و شاه شیرین ۱ سن‌سری هرمز را کامبرین میانی منسوب می‌کند.

براساس گزارش‌ها و نقشه‌های صمدیان (۱۳۶۹، ۱۹۸۲) سازندهای دیگر موجود در جزیره و ویژگی‌های آنها عبارتند از:

۲-۲-۲- سازند میشان:

این سازند در هسته برخی از تاقدیس‌های جزیره قشم (تاقدیس‌های هلر، گورزین، سلخ و...) و نیز در قسمت کوچکی از دیوارهای گنبد نمکی نمکدان قابل شناسایی است. بخش پی این سازند آهک در روستای گوری است که این بخش در نزدیک گنبد نمکی نمکدان (از طرف تاقدیس سلخ) پنهان بوده و به‌وسیله گمانه‌زنی ضخامت آن ۱۰۰ متر برآورد شده است. سن سازند میشان میوسن پسین است.

۲-۲-۳- سازند آغاجاری:

این سازند در ناحیه، تناوبی از لایه‌های ماسه سنگ آهکی و مارن بوده و با سازند زیرین آن همبری عادی داشته و همبری آن با نهشته‌های جوان‌تر ناپیوستگی زاویه‌دار است. سازند فوق، بدنه اصلی ساخت‌های تکتونیکی جزیره قشم را به‌وجود آورده و در تمامی تاقدیس‌های هلر، سوزا، گورزین، نقاشه، سلخ، باسعیدو و... برونزد اصلی را دارد.

در نواحی قشم و بندرعباس این سازند دارای ناپیوستگی‌های مرکب بین سازندی بوده و پی لایه‌های موجود در بین دو ناپیوستگی از یک لایه نازک کنگلومرایی تشکیل شده است. از نظر دیرینه‌شناسی، ریزسنگواره‌های‌روزن‌بران (فرامینیفرها) سن عمومی جوان‌ترین لایه‌های این سازند را میوسن پسین نشان می‌دهد (James and Wind،۱۹۶۵) مطالعه چند نمونه از نانوپلانکتون بخش بالایی این سازند در جزیره قشم (توسط خانم ف . هادوی) سن پلیوسن پسین را به آنها می‌دهد.

سازندهای محلی جزیره قشم (نامگذاری و شرح توسط صمدیان ۱۳۶۹، ۱۹۸۲):

۲-۲-۴- آهک قشم:

نهشته‌های ساحلی فسیل شده به صورت پادگانه‌های دریایی که به حالت کلاهکی رسوبات کهن‌تر خود را پوشانده و در سمت ساحل عموماً پرتگاه‌های دریایی بی‌شماری را به‌وجود می‌آورد. به‌طور کلی آهک قشم یک آهک الیتی تخریبی و نسبتاً سفت است که دارای پوسته‌های فسیلی فراوان و کمی مواد تخریبی حمل شده و سیمان کلسیتی است. در برخی نواحی نزدیک به ساحل این آهک تغییر رخساره داده و با آهک‌های ریفی جایگزین می‌شود. واحد قشم با ضخامت میانگین ۵ – ۴ متر به روی بخش‌های ساحلی تاقدیس‌های جزیره قشم نشسته است. سن‌رادیومتری به روش کربن ۱۴، سنی در حدود ۲۵ تا ۴۰ هزار سال پیش با میانگین ۲۵ تا ۳۰ هزار سال پیش را برای این سازند به دست می‌دهد.

۲-۲-۵- کنگلومرای دولاب:

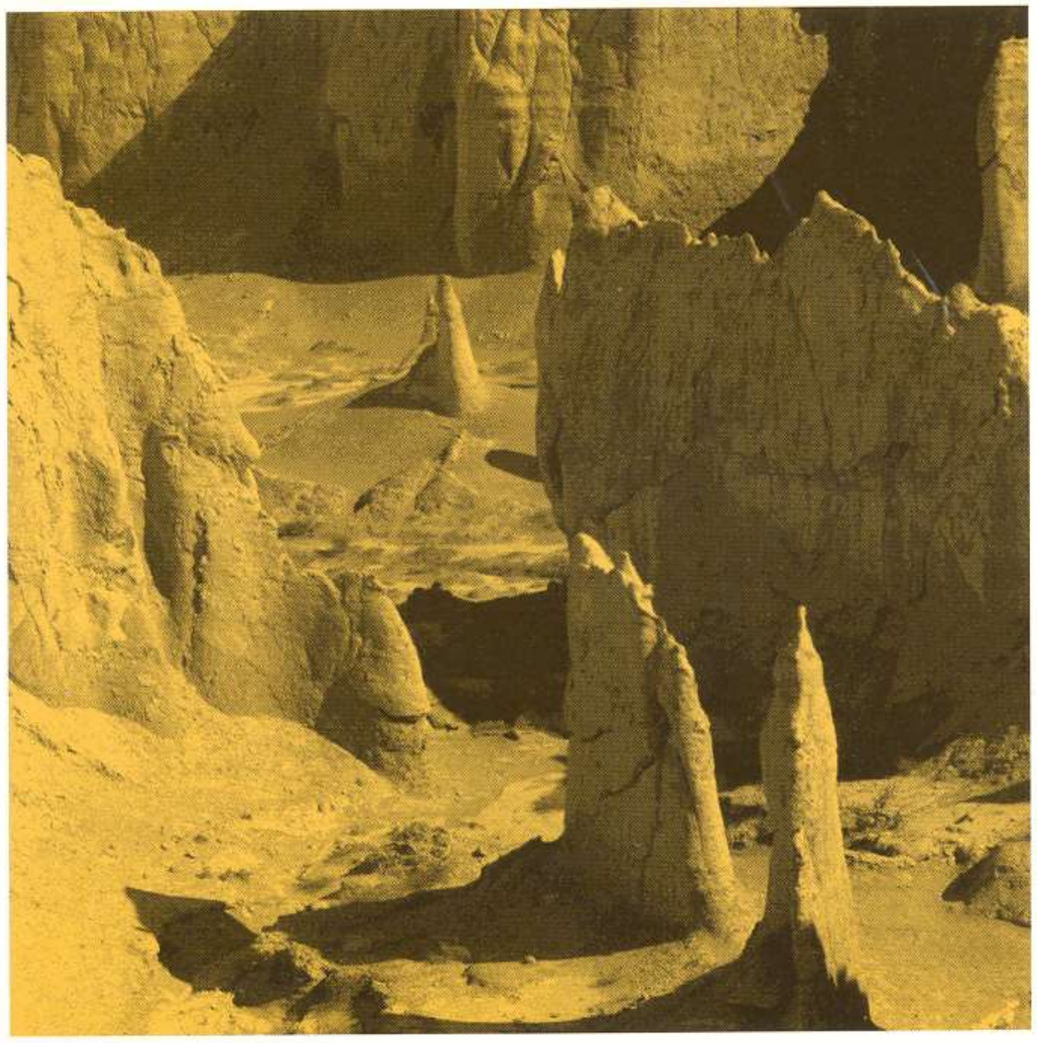
این واحد از منشاء آبرفتی و به شکل رسوبات مخروط افکنه است. رسوبات آن، در جزیره قشم، تنها در روی تلاقی دماغه‌های تاقدیس صلخ و باسعیدو دیده می‌شود که از یک کیلومتری شمال گنبد نمکی نمکدان شروع شده و به سمت شمال تا جنوب بلافصل روستاهای دولاب و تمگس (در نزدیکی تنگه خوران) ادامه دارد. براساس جایگاه چینه‌شناسی سن آن هولوسن پیشین در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۶- ماسه سنگ سوزا:

این واحد منشاء دریایی داشته و در پاره‌ای از نقاط جزیره قشم با گسترش کم قابل مشاهده بوده و از ماسه سنگ آهکی شن‌دار و ریگ‌دار افقی همراه با سنگواره‌های بسیار ساخته شده است. این واحد در پی کنگلومرایی است و ضخامت آن ۳ تا ۴ متر و سن آن نیز به روش کربن ۱۴ حدود چهار تا پنج هزار سال پیش تعیین شده است.

با سطوح رمبوئدری و بیناکوئیدی)، کوارتز و پیریت در حفره‌ها و شکستگی‌های سنگ‌های آذرین قابل مشاهده است. همچنین در سنگ‌های رسوبی قدیمی این جزیره کانی‌های درجازا نظیر دولومیت، پیریت و کوارتز به وفور یافت می‌شود.

یکی از کانسارهای قابل توجه و مهم این جزیره گِل اُخرا است که از طریق شستشوی سنگ‌های آهن‌دار توسط آب‌های نافذ و انتقال اکسید آهن سه ظرفیتی به اعماق زمین حاصل شده است. ژیزمان این کانسار به صورت توده‌های بزرگ عدسی شکل است که در حد فاصل سنگ‌های تبخیری و برش هتروژن آهن‌دار قرار گرفته است.



۲-۲-۷- رسوبات هولوسن پسین:

برخی از نقاط ساحلی جزیره و نیز کل قسمت میانی (از شمال تا جنوب جزیره) توسط این رسوبات پوشیده شده‌اند.

چهار نمونه از سواحل شمالی و جنوبی طبل و سواحل شمالی و جنوبی کانی (از ژرفای ۳ سانتی‌متری خاک توسط وزارت کشاورزی در رابطه با مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه‌های آبریز رودخانه‌های کشور برداشت شده و در سازمان زمین‌شناسی کشور مورد مطالعه رسوب‌شناسی قرار گرفته است. نتیجه‌گیری اینکه رسوب هیچ‌کدام منشاء از رودخانه کل نداشته و به نظر می‌رسد که کلیه رسوبات از عمل تخریب حمل دریا و بازگشت حاصل از امواج به وجود آمده‌اند. البته تعداد نمونه‌های ارسالی برای اظهار نظر کافی نبوده و بررسی شرایط زمین‌شناسی و فیزیکو شیمیایی حدفاصل هرمزگان و قشم اهمیت زیاد دارد.

علاوه بر مطالعات صمدیان ۱۳۶۹ و ۱۹۸۲، ریس و همکاران ۱۹۹۸ در مطالعاتشان ۱۸ پادگانه دریایی جزیره قشم را تا فرازای ۲۲۰ متری شناسایی کرده‌اند که با روش‌های رادیومتری از نهشته‌های صدف‌های دریایی و مرجان‌ها آزمایش به عمل آمد که اغلب کریستالیزه بودند ولی نمونه‌های زیر فراز ۳۰ متر غیرکریستالیزه بوده و میزان بالاآمدگی کلی را ۰/۲ میلی‌متر در سال و در نزدیکی گنبد نمکی قشم، این بالاآمدگی سریع‌تر بوده و برای پریود زمانی ۵ تا ۶ هزار سال قبل در حدود ۶ میلی‌متر در سال به دست آمد. البته این اعداد تا حدودی با اندازه‌گیری‌های قبلی اختلاف نشان می‌دهد که بیشتر به علت روش‌های کار و کریستالیزاسیون و آلودگی فسیل‌ها می‌تواند باشد.

در مطالعه اخیر که توسط پروسر و همکاران (Preusser et al .۲۰۰۱) برای جزیره کیش منتشر شده است میزان بالا آمدگی تا حداکثر ۳۲ میلی‌متر در سال نیز تخمین زده شده است.

۲-۳- تشکیل گنبدهای نمکی و کانسار گل اخری

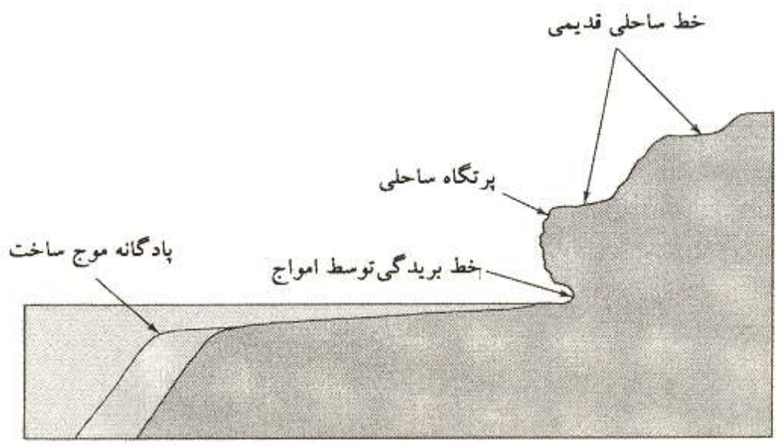
در تمام جزایر بازدید شده (قشم، هرمز، لارک، هنگام) با مسئله گنبدهای نمکی روبه‌رو هستیم و به غیر از جزیره قشم پیدایش سه جزیره دیگر در ارتباط مستقیم با گنبدهای نمکی است. بالا آمدن نمک را می‌توان تحت تأثیر گرانش واژگون، رفتار ویسکوپلاستیکی آن، نیروهای تکتونیکی وارده و وجود نقاط ضعف در مسیر صعود نمک در نظر گرفت.

به علت مطالعات بیشتر و وجود کانسار قابل توجه گل اخرا جزیره هرمز از اهمیت خاصی در توصیف گنبدهای نمکی برخوردار است. که از نظر کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی نیز برای مطالعه گنبدهای نمکی راهنمای خوبی است. زمین‌شناسی گنبد نمکی جزیره هرمز توسط الیاسی و همکاران، ۱۳۵۵ (توسط گروه زمین‌شناسی دانشگاه تربیت معلم) انجام گرفته است. در جزیره هرمز سنگ‌های آذرین ریولیت، تراکیت، ریوداسیت، بازالت‌های تجزیه شده، دیاباز و مینرالیزاسیون کانی‌های حرارت بالا از قبیل پیروکسن، آمفیبول و الیژیست (به صورت بی پیرامید هگزاگونال یا به شکل پریسم هگزاگونال) و کانی‌های حرارت پایین و ئیدروترمال نظیر الیژیست (پولک‌های نازک شش گوش

فرسایش در قشم موثرترین عامل ایجاد و شکل‌گیری پدیده‌های زمین‌شناسی است. پس از فرسایش، باید به تاثیر گنبد نمکی کوه نمکدان اشاره نمود که همچنین عامل اصلی پیدایش رخنمون‌های رنگارنگ کانی‌ها و لایه‌های مختلف است. پدیده‌های رسوب‌شناسی و چینه‌شناسی نیز در قشم مشاهده می‌شوند که به نوبه خود قابل توجه هستند.

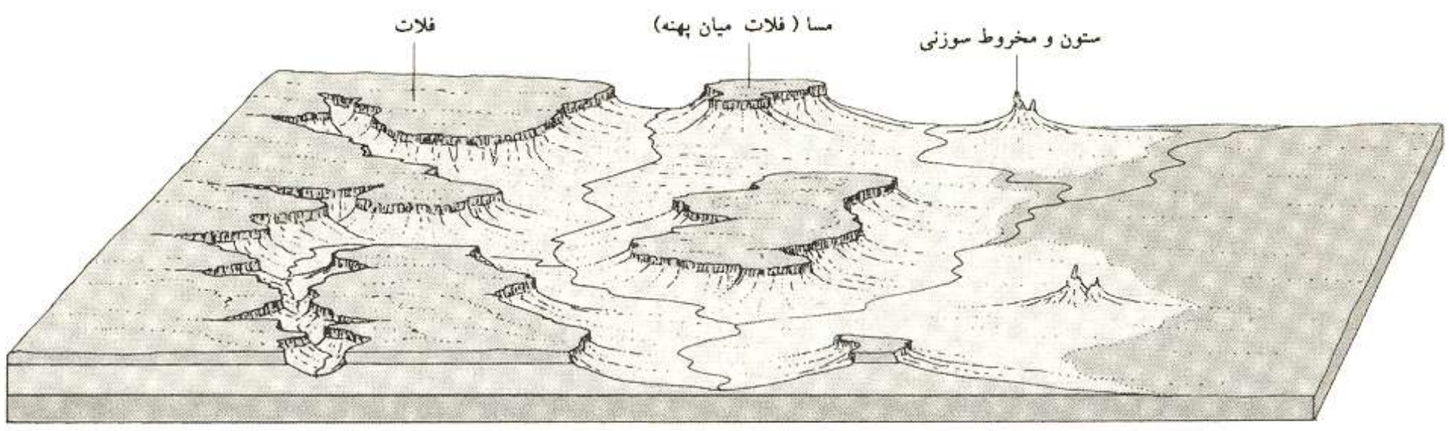
۳-۱- فرسایش

فرسایش در قشم حاصل عملکرد باد، امواج دریا، رگبارهای فصلی، تغییرات درجه حرارت، رطوبت، تبلور کانی‌ها و عوامل ثانوی مانند تکتونیک و نیروی ثقل است. فرسایش به طور عمده در رسوبات نئوژن که دارای جنس غیرمقاوم هستند صورت می‌گیرد و بیشترین فرسایش را در لایه‌های سیلتی، مارن و ماسه سنگی مشاهده می‌نماییم. در اغلب مناطق به دلیل فرسایش سریع لایه‌های زیرین که از جنس غیرمقاوم هستند، زیر لایه‌های سنگی مقاوم خالی می‌شود و این لایه‌ها نیز در اثر نیروی ثقل خود فرو می‌ریزند. نمونه‌های بارز این تخریب را در تراس‌های ساحلی نزدیک سوزا و دوستکو می‌توان مشاهده نمود.
شکل (۱) نشان‌دهنده مکانیزم تاثیر امواج بر تراس‌های ساحلی و خالی شدن قسمت‌های زیرین لایه‌های سخت است.



(شکل ۱)

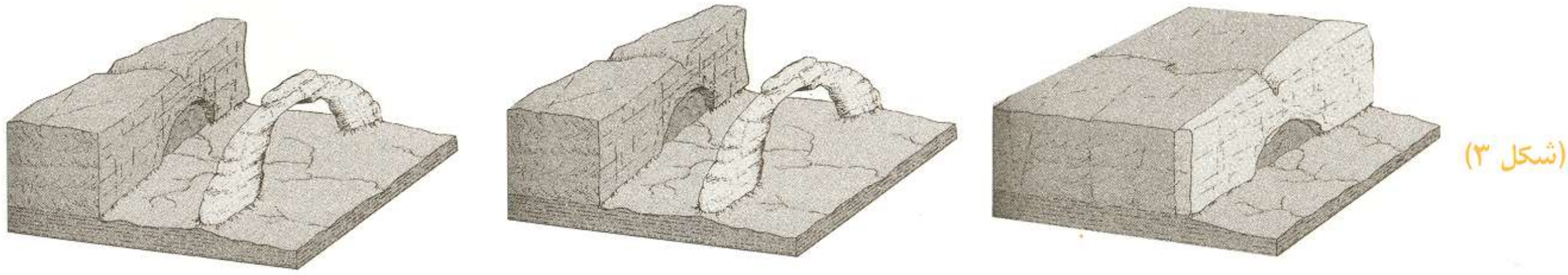
در نواحی دور از ساحل نیز فرسایش بادی و همچنین رگبارهای فصلی بر روی رسوبات کم مقاومت کاملاً موثر بوده و مورفولوژی کاملاً ناهمگنی را به وجود می‌آورد که بهترین نمونه آن دره ستاره‌ها (در گویش بومی: استاره کفته) در حوالی روستای برکه خلف است.
شکل (۲) چگونگی شکل‌گیری این دره را به‌طور شماتیک نشان می‌دهد.



(شکل ۲)

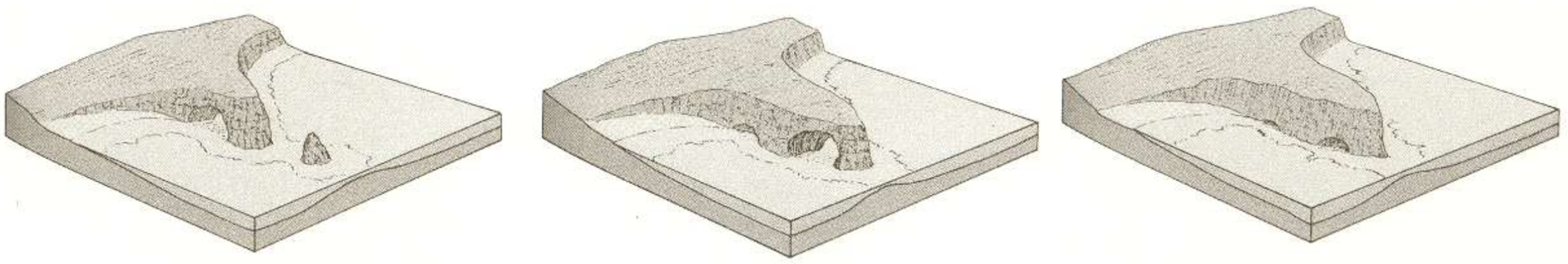
۳
پدیده‌های زیبای زمین‌شناسی قشم

همچنین، در این ناحیه می‌توان به شکل‌گیری کمان‌ها یا دروازه‌های فرسایش (Arch) اشاره نمود که در اثر انحلال و تخریب ناهمگن در دو بخش متفاوت در اثر جریان آب به وجود می‌آید. شکل (۳)



(شکل ۳)

انرژی امواج و جریان‌های دریایی، به شکل دیگری نیز موجب پیدایش پدیده‌های فرسایشی می‌شوند:
در بخش‌های دماغه‌ای، انرژی امواج به طور مستقیم نیروی خود را بر روی این بخش تخلیه می‌کند. حال اگر در این بخش درز، شکست یا لایه کم مقاومتی وجود داشته باشد، عمل فرسایش شدیدتر و سریع‌تر انجام می‌شود و به تدریج یک غار دریایی (Sea cave) ایجاد می‌شود. با ادامه عملکرد امواج در دو سوی دماغه، غار دریایی به سمت داخل و در واقع به سمت مخالف خود در دماغه پیشروی می‌کند و در نهایت یک صخره کمانی دریایی (Sea Arch) را به وجود می‌آورد. نازک شدن قسمت کمان در اثر ادامه فرسایش و ریزش کمان، موجب به‌وجود آمدن "صخره منفرد جزیره مانند" به نام (Sea Stack) می‌شود. (شکل ۴)



(شکل ۴)

۳-۲- شکل‌ها و تندیس‌های فرسایش

تقریباً در سرتاسر جزیره می‌توان آثار زیبایی را که به‌وسیله دست هنرمند فرسایش خلق شده‌اند یافت. فراوانی طبقات سست و غیرمقاوم و تناوب آنها با طبقات مقاوم‌تر موجب ایجاد شکل‌های فرسایشی فراوان شده است. به عبارت دیگر، فرسایش شدید در برخی قسمت‌ها و باقی ماندن بخش‌های مقاوم‌تر، الگوی اصلی چنین شکل‌هایی است. البته در لایه‌های یکنواخت نیز این پدیده مشاهده می‌شود که دلیل آن جهت اثر عوامل فرسایش (مثل باد، نور خورشید، شیب، حرکت آب) و در نتیجه فرسایش متفاوت در بخش‌های مختلف یک

لایه است. در میان شکل‌های بی‌شمار فرسایش می‌توان به ستون‌های فرسایشی مثل دودکش جن و تخت دیو، شکل‌های قارچی، کمانی، کروی، قلوه‌ای، مخروط‌ها و هرم‌های کوچک و بزرگ، شکل‌های شبیه به نیمرخ‌های انسان و جانوران (کوهسر) مختلف اشاره داشت.

دشت و دامنه‌های مجاور چشمه معدنی سولفوره در منطقه کارگه که آن را با نام جالب کاسه سلخ یا برهوت سلخ می‌شناسیم، مجموعه‌ای از شکل‌های فرسایشی را در خود جای داده است. در این ناحیه، تپه ماهورهای متداخل و گسترده‌ای وجود دارند که نشان دهنده تیپ land Bad هستند.

۳-۳- دره ستاره‌ها

روستای برکه خلف در فاصله پنج کیلومتری از ساحل جنوبی جزیره قرار گرفته است. در شمال این روستا یکی از زیباترین جلوه‌های فرسایش در جزیره قابل مشاهده است. اهالی محل به این دره لقب استاره کفته و استارافتیده داده‌اند و معتقدند که پس از فروافتادن ستاره‌ای در این محل، بر اثر ضربه سهمگین، خاک از زمین بالا آمده و به هر شکلی که بوده خشک و منجمد شده و چنین شکل‌هایی پدید آمده است.

به دلیل شکل ویژه این دره و انواع شکل‌ها و پدیده‌های فرسایشی موجود در آن، اهالی معتقدند که با تاریک شدن هوا این دره محل آمد و شد ارواح و اجنه است و از ورود به آن در شب خودداری می‌کنند.

ویژگی‌های ریخت‌شناسی این دره از آن منظره‌ای شبیه به منظره‌های فضایی و کرات دیگر ساخته است.

دره ستاره‌ها در واقع یک ناحیه فرسایش یافته توسط آب‌های سطحی و رگبارهای فصلی است. فلات اولیه که هنوز در بخش شمالی به صورت کم و بیش دست نخورده باقی مانده، در فرازای بین ۷ تا ۱۵ متری از کف دره قرار دارد و جنس آن ماسه سنگ با سیمان آهکی سست و پر از پوسته‌های فسیلی است. مخروط‌های نوک تیز، ستون‌ها و ستونک‌های فرسایشی، آرک‌ها و تیغه‌ها و دیواره‌های نواری از جمله بخش‌هایی هستند که در این دره مشاهده می‌شوند. به دلیل سست بودن جنس لایه‌ها می‌توان انتظار داشت پس از هر بارندگی شدید (که به ندرت اتفاق می‌افتد) تغییرات محسوس در مورفولوژی دره صورت پذیرد.

۳-۴- تنگه چاهکوه

در حوالی روستای چاهو در کناره شمالی بخش غربی جزیره، دو دره عمود بر هم با دیواره‌های عمودی بلند دیده می‌شوند که مورفولوژی شبه کارستی را نشان می‌دهند. در کف یکی از دره‌ها، که امتداد تقریباً شمالی جنوبی دارد، حفره‌های کم ژرف و نیم ژرف چاه مانندی وجود دارند که محل انباشت و ذخیره آب‌های جاری شده در هر بارندگی در دره‌ها بوده و مورد استفاده اهالی منطقه قرار می‌گیرند.

ورودی دره شمالی جنوبی از سمت شمال پهن‌تر است و شکل کمابیش U مانندی را نشان می‌دهد. هرچه به سمت جنوب پیش می‌رویم دره کم پهناتر می‌شود و در انتها به شکل V درمی‌آید چندان که به سختی می‌توان از آن عبور کرد. این مشخصات نشان‌دهنده سیلابی بودن دره است.

دیواره‌های دره، شیارها و خطوط فرسایشی موازی متعددی را نشان می‌دهند که بعضاً این شیارها ژرفای بیشتری پیدا کرده و فرم‌های قاشقی

یا قیفی را به خود می‌گیرند.

جنس دیواره‌ها به‌طور عمده از ماسه سنگ آهکی سست است و به دلیل وجود میان لایه‌های مارن قرمز، سیلت و آهک شاهد انحلال و فرسایش‌های شدید در این بخش‌ها هستیم به نحوی که در تمامی طول دیواره دره، حفره‌های متعدد کوچک و بزرگ نمایان هستند. به نظر می‌رسد چاه‌های کم ژرفای آب، که مورد استفاده اهالی قرار می‌گیرد، توسط دست حفاری شده‌اند. اما این حفاری در ادامه حفره‌های انحلالی ژرف صورت پذیرفته و در واقع کار طبیعت توسط بشر تکمیل شده است. همچنین، در طول دره اصلی و دره عمود بر آن، کانال باریک جوی مانندی دیده می‌شود که ظاهراً برای هدایت و انتقال آب دره‌ها به داخل چاه حفر شده است.

این تنگه به دلیل دارا بودن دیواره‌های عمودی نسبتاً بلند، وجود شیارها و خطوط فرسایش موازی و ژرف و همچنین انواع حفره‌های نیمه کروی و بیضوی از زیبایی ویژه‌ای برخوردار است.

۳-۵- تنگ عالی

تنگه مورد بحث در بخش غربی جزیره در جنوب روستای چاهوشرقی واقع شده و امتداد کلی شمالی جنوبی دارد. ورودی شمالی تنگه از طریق روستای چاهو شرقی، در حدود ۲ کیلومتری ساحل شمالی قرار دارد و دهانه آن در ابتدا فراخ و پرعرض است ولی پس از طی چند ده متر به سرعت تنگ و بسیار باریک می‌شود. وجود گیاهان فراوان و درختان نسبتا سالمند نشان دهنده وجود میزان آب کافی در بستر تنگه است. همچنین لایه کم ضخامت رس و مارن در کف تنگه، که در آن ترک‌های گلی متعدد مشاهده می‌شود و اغلب چسبندگی زیادی از خود نشان می‌دهد، دلیل دیگری بر وجود رطوبت بالا در این تنگه است.

حفره‌ها و شیارهای فراوانی در دیواره‌های تنگه مشاهده می‌شوند که شکل نیم کروی، قاشقی و طاقچه‌ای دارند و از عناصر اصلی زیبایی این تنگه محسوب می‌شوند. شیارهای خطی و طاقچه‌ای در بسیاری از نقاط به صورت موازی دیده می‌شوند و دلیل بروز این حالت، انحلال و فرسایش در میان‌لایه‌های رسی و مارنی است که نسبت به ماسه سنگ آهکی (جنس اصلی دیواره‌ها) فرسایش پذیری زیادی دارند. همچنین، وجود رس و مارن در این لایه‌ها و از بین رفتن آنها بر اثر فرسایش، شکل‌های کروی و قاشقی را در دیواره‌ها پدید آورده است. حرکت سریع و تخریبی آب در زمان بروز سیلاب‌ها، عامل دیگری در فرسایش لایه‌ها و ایجاد شکل‌های تیغه‌ای و گوه‌ای با لبه‌های صیقلی است.

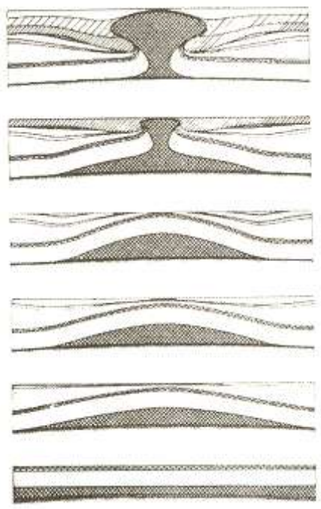
در دیواره‌های تنگه شاهد درزه‌های کوچک و بزرگ متعدد و همچنین چندین گسل عرضی هستیم که به احتمال بسیار زیاد حاصل جنبش‌های گنبد نمکی است که در کنار آن قرار گرفته است. در اواسط تنگه، مسیر حرکت بسیار دشوار و تنگ می‌شود و دیواره‌ها کاملاً به هم نزدیک می‌شوند به طوری که در برخی نقاط با استفاده از دست باید خود را کمی از کف تنگه بالاتر کشید تا بتوان عبور کرد. در این نقاط، بلندی دیواره‌های پیرامون و تنگ و تاریک بودن مسیر حالتی وهم آور و هیجان‌انگیز را در بازدیدکننده به‌وجود می‌آورد که این نکته می‌تواند برای علاقمندان **گردشگری ماجراجویانه** (Adventure tourism) جالب و خاطره انگیز باشد.

این تنگه در انتهای جنوبی خود به دیواره‌های شمال شرقی گنبد نمکدان ختم می‌شود و مسیر از اینجا تا ساحل جنوبی کاملاً با مسیر ساحل شمالی متفاوت بوده و جلوه‌های خاص حاصل از برونزد گنبد نمکی قابل مشاهده است.

۳-۶- گنبد نمکی

نمک به دلیل وزن حجمی پایین که نسبت به سنگ‌های دربرگیرنده خود دارد و به خاطر خاصیت شبه خمیری و انعطاف‌پذیر آن همواره میل به صعود دارد و در مناطقی که لایه‌های ضخیمی از نمک در زیر زمین وجود داشته باشد، در صورت وجود نقطه ضعف در لایه‌های بالایی، نمک از آن نقطه بالا می‌آید و با استفاده از فشار هیدروستاتیک (فشار همه جانبه و یکسان در مایعات) نیروی خود را به تمام بخش‌های محاط برخود وارد می‌نماید. حرکت این حجم بزرگ از نمک به سمت بالا موجب ایجاد تغییرات عمده در فرم‌های ساختمانی منطقه می‌شود و این توده به شکل یک گنبد متقارن (دایروی) یا غیرمتقارن از زیرزمین خارج شده و تمامی لایه‌های روی خود را هم به بالا می‌آورد و رخنمون می‌سازد. به توده نمک بالارونده اصطلاحاً هسته گنبد و به لایه‌های بالای توده نمک پوش سنگ (Cap Rock) گفته می‌شود.

شکل ۵ مراحل تشکیل یک گنبد نمکی را نشان می‌دهد.



(شکل ۵)

پس از بروز گنبد نمکی بر روی سطح زمین و با تاثیر آب باران، نمک به دلیل خاصیت انحلال زیاد به تدریج محو می‌شود و در محل گنبد نمکی، مواد مربوط به پوش سنگ و همچنین موادی که از اعماق زیاد به همراه توده نمک به بالا آورده شده‌اند باقی می‌مانند و این موجب غنی شدن یک یا چند نمونه کانی و ماده معدنی می‌شود. در جزیره‌های قشم، هرمز و هنگام هماتیت، اولیژیست و مگنیتت بیشترین برونزد را دارند و معادن خاک سرخ (گل اخری) این جزایر شاهدی بر این مدعا هستند.

گنبدهای نمکی نمایشگر و ایجاد کننده پدیده‌های زیبای زمین‌شناسی و کانی‌شناسی هستند. از نمونه پدیده‌های مربوط به گنبد نمکی می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- **لایه‌های رنگارنگ نمک و کانی‌های آهن‌دار،**
- **غارهای نمکی،**
- **برکه‌های نمکی،**
- **شکل‌های کریستالیزاسیون زیبا،**

- **ساخت‌های تکتونیکی بزرگ و کوچک.**

۳-۷- غار نمکی و چشمه نمکی

این غار در بخش جنوبی جزیره و در منتهی‌الیه غربی آن قرار گرفته است. دهانه غار رو به جنوب است و تا ژرفای حدود ۲۰ متری آن با نور روز روشنایی دارد. ژرفای غار نزدیک به ۱۰۰ متر، فرازای آن بین ۳ تا ۱۰ متر و پهنای متوسط غار ۵ متر است. اندازه‌های ذکر شده در زمان‌های مختلف دستخوش تغییر می‌شود و دلیل آن میزان بارندگی، نفوذ آب و انحلال و تبلور نمک است.
شکل کل مسیر غار به صورت یک کمان کاملاً خمیده است و از حدود ۳۰ متری ژرفای آن پیچش مسیر به سمت چپ آغاز می‌شود و پس از طی حدود ۲۰ متر و رسیدن به یک فضای نسبتاً وسیع، مجدداً پیچشی به سمت چپ صورت می‌گیرد این نقطه بلندترین قسمت سقف غار است.

دیواره ورودی غار تشکیل شده است از نوارهای رنگارنگ نمک و لایه‌های مختلفی از کانی‌های آهن‌دار – مانند هماتیت و اولیژیست – همچنین در مدخل غار آبگیری به طول بیست متر مشاهده می‌شود که میزان آب آن وابسته به میزان نزولات جوی و متغیر است.

استلاکتیت‌ها و به ندرت استلاگمیت‌های نمکی از اولین پیچش غار قابل مشاهده هستند و به تدریج تعداد آنها افزایش می‌یابد. متاسفانه تعدادی از استلاکتیت‌های زیبای این غار تخریب و شکسته شده‌اند. به احتمال زیاد این کار توسط بازدیدکنندگان و برخی از اهالی بومی جزیره به منظور تهیه نمک طعام با کیفیت بالا صورت گرفته است.

از نیمه غار تا انتهای آن زیبایی غار را کف‌پوشی از نمک کریستاله دوچندان نموده است و در نزدیکی دیواره‌ها، اتصال استلاکتیت‌ها و استلاگمیت‌ها با یکدیگر، ستون‌ها و ستونک‌های زیبایی را پدید آورده است.

در نزدیکی دهانه غار نمکی چند دهانه دیگر نیز قابل مشاهده است که ژرفای آنها از چند متر تجاوز نمی‌کند و پهنا و بلندای محدودی دارند. دیواره این قبیل حفره‌ها پوشیده از رسوبات گل کلمی نمک است.

چشمه نمکی مجاور غار نمکی، حاصل نفوذ آبهای سطحی مربوط به بارندگی به داخل مجراها و کانال‌های گنبد نمکی نمکدان است. این آب‌ها پس از نفوذ به داخل گنبد و حل کردن مقادیر زیاد نمک و دیگر مواد قابل انحلال، به شکل چشمه ظاهر می‌شوند. آب این چشمه محلول فوق اشباع نمک است و به همین دلیل رسوب‌گذاری و تبلور نمک در حاشیه مسیر این چشمه به وفور مشاهده می‌شود و حاصل آن را می‌توان به صورت نواری سفید رنگ از دوردست مشاهده نمود. در بستر سرخ رنگ این چشمه، رسوبات گل اخرا مشاهده می‌شوندکه حاوی ترکیبات اکسید آهن بخصوص هماتیت است. در این ناحیه شکل‌های بسیار زیبایی از نمک قابل مشاهده است، از جمله:

- **پلیگون‌های نمک (با قطر ۳۰ سانتی‌متر تا یک متر)،**
- **تیغه‌های نمکی بسیار تیز و برنده،**
- **شکل‌های گل کلمی و قلوه‌ای،**
- **رشته‌های ذره‌بینی؛**

• **بلورهای خود شکل نمک**

۳-۸- بام قشم

فلاتی نیمه بلند مشرف بر کناره شمالی جزیره که از بخش‌های مرکزی آغاز می‌شود و تا نواحی غربی امتداد می‌یابد.
این فلات را بام قشم نامیده‌اند چرا که گسترده‌ترین بخش بلند جزیره است و چشم‌انداز بی‌نظیری را می‌توان از فراز آن شاهد بود.
بخش‌های پرفراز بام قشم به‌طور عمده از سنگ آهک سخت، که شامل پوسته‌های صدف فراوان است، تشکیل شده و در دامنه‌ها و حواشی آن ارتفاعات ماسه سنگ سست همراه با مارن و سیلت مشاهده می‌شود که به شدت فرسایش یافته‌اند.

یکی از راه‌های خوب دسترسی به بام قشم از کنار روستای طبل می‌گذرد که از انتهای مسیر ماشین‌رو، پس از حدود ۱۵ دقیقه پیاده‌روی و صعود از دامنه‌ها، می‌توان به سطح فلات دسترسی پیدا کرد. در اینجا بقایای یک روستای ویران شده را می‌توان یافت که مردم محلی آن را "کلات کشتار" می‌نامند و دلیل این نامگذاری بر ما روشن نیست. در ویرانه‌های کلات کشتار آثاری از دیوارهای قدیمی بسیار منظم، محوطه‌های زندگی، قطعات سنگی پرداخت شده، چند فضای بسته نسبتاً سالم شبیه به آغل حیوانات یا انبار و ساختاری شبیه شبکه‌های زهکشی یا فاضلاب مشاهده می‌شوند. همچنین، قطعاتی از سفال و خشت پخته که احتمالاً مربوط به دوران اسلامی است در میان ویرانه‌ها یافت می‌شود.

نکته جالب استفاده از سنگ آهک سخت در سازه‌های این منطقه است که از همان لایه‌های آهکی بالای فلات تأمین شده است. وجود یک آب‌انبار مسقف سنتی (برکه) نشان از آن دارد که سابقاً اهالی دو روستای طبل (در ساحل شمالی) و سلخ (در ساحل شمالی) در ماه‌های گرم و شرجی سال از بام قشم به عنوان ییلاق استفاده می‌کرده‌اند.

منظره جنگل حرا از فراز بام قشم، سواحل شمالی خلیج‌فارس و مناظر بدیع فرسایشی در جنوب فلات از جمله چشم‌اندازهایی است که می‌تواند انسان را ساعت‌ها بر فراز بام قشم به تماشا و تفکر وادار نماید و چه بسا پا را از این حد فراتر بگذارد و با برپا نمودن چادر، شب را در آنجا سپری کند و ضمن استفاده از هوای ملایم و آسمان شفاف به رصد ستارگان نیز مشغول شود.

۳-۹- سواحل قشم

گذشته از پلاژ سیمین که امکانات رفاهی مناسب، دریایی بسیار آرام و ساحلی بسیار کم‌شیب و زیبا دارد، قشم دارای سواحلی دست نخورده و متنوع است که می‌تواند پذیرای انواع سلیقه‌ها باشد.

ساحل مجاور کوه نمکدان به دلیل غنی بودن از ذرات براق کانی اولیژیست که بر روی ماسه‌های کرم رنگ بسیار نرم تجمع پیدا کرده‌اند ساحلی درخشان و نقره‌فام است. ریپل مارک‌های موجی در برخی نقاط امتدادی در حدود ۵۰ متر را بدون به‌هم خوردگی و تغییر جهت حفظ کرده‌اند که این نشانگر آرامش دریا، شیب کم ساحل و یکنواختی جنس و اندازه ماسه‌های ساحل است.
تراس‌های ساحلی نیز در نواحی مختلف قابل مشاهده هستند. به دلیل سخت بودن جنس دیواره‌های این تراس‌ها، عامل فرسایش کمتر بر روی آنها مؤثر بوده اما در عوض چهره‌ای خشن و آکنده از لبه‌های تیز را در سنگ‌ها می‌بینیم. ضربه‌های امواج بر این دیواره‌ها و استحکام

و مقاومت آنها نبرد همیشگی دریا و ساحل را تداعی می‌کند.
تجمع انواع سخت‌پوستان، دو کفه‌ای‌ها، گاستروپودها و بخصوص خرچنگ‌ها در این نقاط، که بکر بودن سواحل و چهره طبیعی آن را نشان می‌دهد، موضوعی شایان توجه است.
به‌طور کلی، سواحل جنوبی جزیره قشم را می‌توان از زیباترین و بکرترین سواحل خلیج‌فارس دانست.

۳-۱۰- غارهای خربس

در ناحیه جنوب شرقی، در داخل یک تپه بزرگ مارنی – رسی که از سمت دریا بریده و فرسوده شده، تعدادی حفره و سوراخ بزرگ وجود دارد که تا چندین متر در داخل دیواره ادامه یافته و بعضاً به یکدیگر متصل بوده و تشکیل یک شبکه را می‌دهند. این غارها در فاصله ده کیلومتری شهر قشم قرار دارند و مشرف به ساحل جنوبی جزیره‌اند. با توجه به جنس دیواره‌ها، که به‌طور عمده از مارن و سیلت هستند، فرسایش تأثیر زیادی بر آنها داشته و به نظر می‌رسد حفره‌هایی که آنها را غار می‌نامند در ابتدا در اثر عمل امواج به وجود آمده (در زمان مجاورت این دیواره‌ها با دریا) و اندازه‌های محدودی داشته‌اند و سپس توسط مردم بومی عمیق‌تر و بزرگ‌تر شده‌اند. نرمی جنس دیواره‌ها موجب شده که کار حفر آنها به سهولت انجام پذیرد. در دیواره‌های داخلی و خارجی غارها پوسته‌های دوکفه‌ای‌های مختلف به فور یافت می‌شود.

این غارها احتمالاً توسط ساکنین جزیره در زمان‌های گذشته به عنوان پناهگاه در برابر حمله دشمنان مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند.

۳-۱۱- کولنی های مرجانی

در جنوب بخش مرکزی جزیره در ناحیه‌ای به نام شیب دراز که محل تردد مردم از جزیره قشم به جزیره هنگام است، می‌توان کلنی‌های مرجانی زیبایی را مشاهده نمود. هرچند دامنه این ریف‌ها محدود است، اما از تنوع گونه و رنگ‌های بسیار زیبایی برخوردار هستند.

کلنی‌های وسیع‌تری را در اطراف جزیره هنگام و بزرگترین و گسترده‌ترین ریف‌های مرجانی را می‌توان در حاشیه جزیره لارک – که یکی از جزایر اقماری قشم است – مشاهده نمود.

۳-۱۲- چشمه سولفوره

در منطقه کارگه، چشمه‌ای معدنی مشاهده می‌شود که ترکیباتی از نمک و سولفور دارد و نسبتا گرم است (درجه حرارت حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد). این چشمه در منطقه‌ای واقع شده که میدان گازی سلخ و هسته طاقدیس سلخ قرار دارد. این چشمه از نوع چشمه‌های آرتزین (جوشان) است و در واقع به دلیل اختلاف سطح اساس در منبع آب زیرزمینی و سنگ بستر آن، به سمت بالا جوشش دارد.
به دلیل وجود رگه‌های سولفور در لایه‌های مارنی و سیلتی که بر روی لایه‌های آهکی قرار گرفته‌اند، آب چشمه در حین صعود دارای ترکیبات سولفور می‌شود. این چشمه همچنین گاز H_2S نیز تولید می‌کند که موجب انتشار بوی ناخوشآیندی از آب چشمه می‌شود.

به دلیل وجود مواد معدنی و دمای مناسب آن، آب این چشمه می‌تواند خواص درمانی (از جمله درمان بیماری‌های پوستی و آرامش‌بخشی اعصاب) داشته باشد که این نکته دلیل خوبی برای ساماندهی منطقه مورد نظر و ایجاد امکانات برای استفاده مردم از آن است.

آغـــــاز راه...

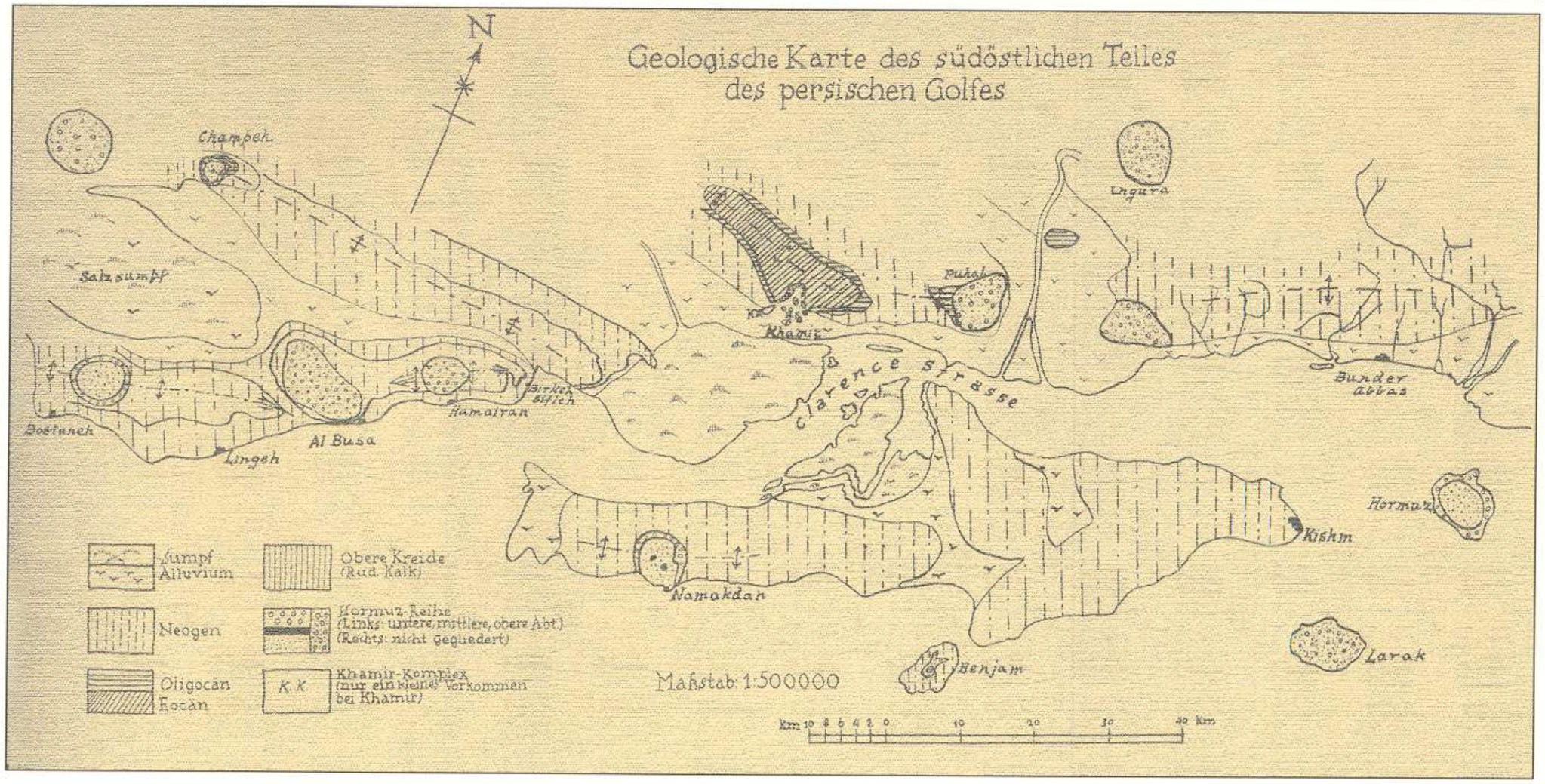
بر پایه تعریف یونسکو، Geopark به عنوان یک محدوده جغرافیایی مشخص می‌شود که شامل چند پدیده خاص و زیبای زمین‌شناسی است. در آن محدوده ممکن است جاذبه‌های طبیعی، فرهنگی، هنری و تاریخی قابل توجهی نیز وجود داشته باشند که در مجموع بر روی توسعه اقتصادی منطقه تاثیر قابل توجهی خواهند داشت. بر این اساس، قشم را می‌توان یک Geopark بزرگ یا مجموعه‌ای از چند Geopark در نظر گرفت.

نکته بسیار مهمی که باید به آن پرداخت، حفاظت و نگهداری از پدیده‌های زمین شناسی است. متاسفانه موارد زیادی مشاهده شده است که به دلیل معرفی یک پدیده و تبلیغ برای بازدید از آن، بدون در نظر گرفتن تمهیدات حفاظتی، لطمه و زیان‌های جدی و غیرقابل جبران به آن پدیده وارد نموده است. ثبت یک پدیده طبیعی در فهرست میراث طبیعی ملی کشور و در مرحله بعد در فهرست میراث جهانی یونسکو، نیازمند ارائه طرح‌های ساماندهی، بهره‌برداری، حفاظتی در چهارچوب ملاحظات زیست محیطی و تعاریف توسعه پایدار است. عدم توجه به موضوع حفاظت و نگهداری، نه تنها از ثبت یک پدیده در فهرست میراث جهانی جلوگیری می‌کند، بلکه در صورت ثبت آن هم موجب حذف شدن از فهرست خواهد شد. توجه به این نکته از طرف مسئولان حائز اهمیت فراوان بوده و برای ایشان مسئولیتی سنگین در برابر نسل حاضر و نسل‌های آینده ایجاد می‌نماید. شایسته است کشور ما با جدیت در این راه سرمایه‌گذاری کند و با سیاست‌گذاری‌های صحیح و برنامه‌ریزی دقیق، بستری مناسب برای فعالیت‌های گردشگری فراهم آورد.

امید است مختصر اطلاعات ارائه شده در این کتاب آغازگر راه توسعه و ترقی صنعت ژئوتوریسم در جزیره زیبای قشم و آنگاه سراسر کشور پهناورمان باشد.

تصویر ماهواره‌ای جزیره قشم

The satalite image of Qeshm Island



قدیمی ترین نقشه زمین شناسی قشم و نواحی اطراف آن، ریچاردسون(۱۹۲۷)

The oldest geological map of Qeshm Island and its surroundings, Richardson (1927)

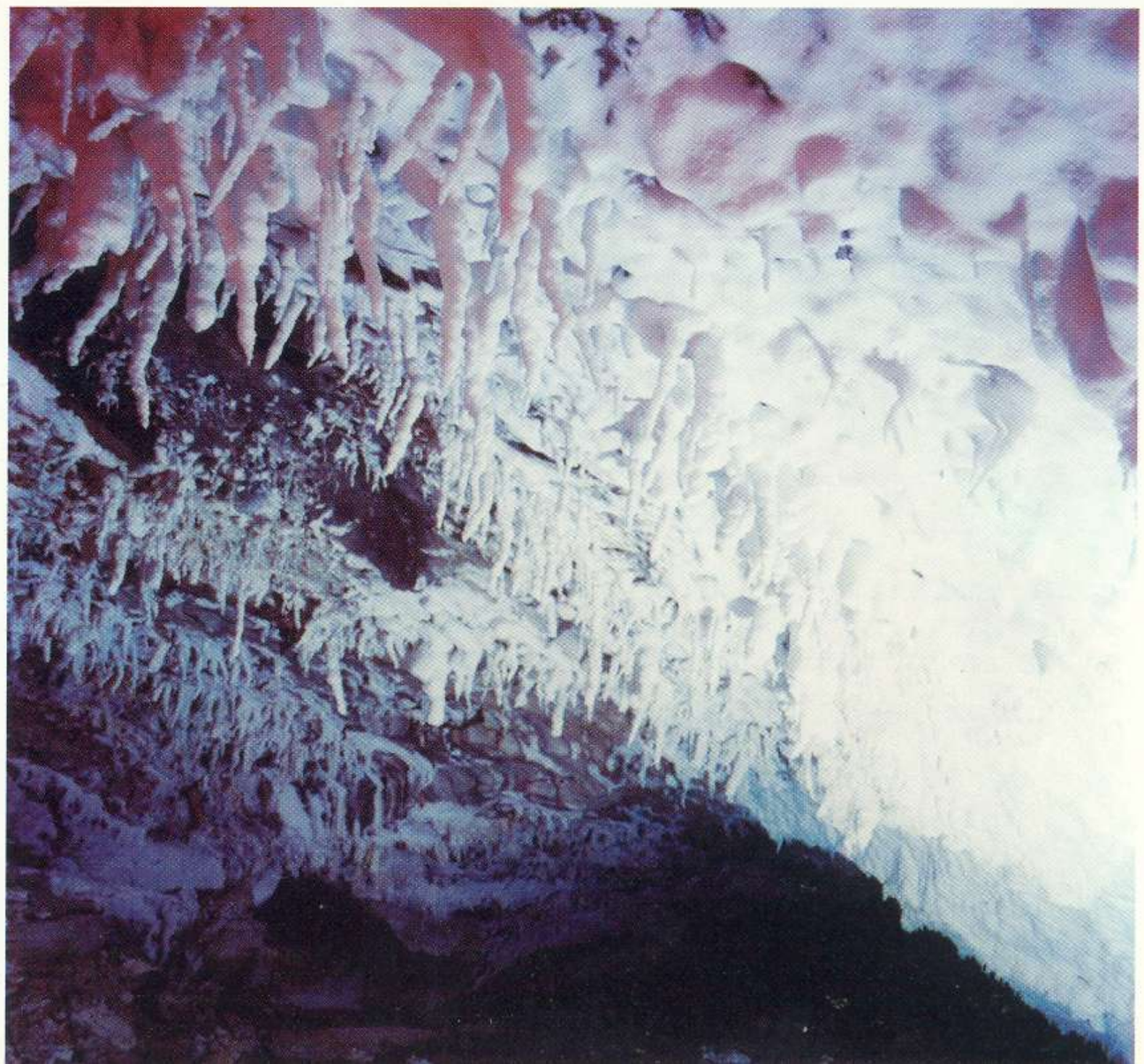
مجموعه عکس‌های پدیده‌ها

نمایی از منظره روبروی دهانه غار نمکی که رخنمون‌های مختلف گنبد نمکی را نشان می‌دهد.

A view of the landscape before the salt cave's mouth which shows the salt dome's various outcrops.

نمایی از دهانه ورودی غار نمکی و تناوب لایه‌های رنگارنگ آهندار نمک.

A view of the salt cave mouth and the alternation of colorful salt layers containing Iron Oxides and other minerals.



کف کریستالی غار و استلاگتیت‌های سقف

The cave's crystal floor and stalactites on the roof

استلاگتیت‌های فراوان نمک در سقف غار

Plenty of salt stalactites on the cave roof.

نمایی دیگر از تجمع استلاگتیت‌های نمک

Another view of the salt stalactites' formation

ستونک‌های نمک در حاشیه دیواره غار

The little pillars of salt on the margins of the cave's walls

رسوبات قلوه‌ای، ستونک‌ها و کف کریستالی غار نمک

The Kidney-shaped sediments, little pillars and the salt cave's crystal floor

چشمه نمکی با حاشیه‌های سفید رنگ از کریستال‌های نمک و بستر سرخ رنگ از گل اخری

The salt spring with the white-colored margins of salt crystal and its crimson bed of red ocher

نمای عمومی منطقه پیدایش چشمه نمکی در دیواره گنبد نمکی

The general view of the formation area of the salt spring in the salt dome's wall

چشمه سولفور-نمکی در جزیره هرمز

The salt-sulfurous spring in Hormoz Island.

چشمه سولفوره در منطقه کارگاه جزیره قشم و رسوبات تشکیل شده در اطراف آن

The sulfurous spring in kagah Region in Qeshm Island and its deposits in the surroundings.

تنوع کانی ها و سنگ‌ها با رنگ‌های مختلف در گنبد نمکی هرمز

The variety of ores and rocks with various colors in Hormoz Salt dome

لایه‌ها و دیواره‌های مایل که در اثر فشار و خروج گنبد نمکی به این شکل درآمده و برگشته‌اند

The steep layers and walls formed due to pressure and formation of salt dome

لایه‌های مختلف نمک که در اثر تغییر در ترکیب شیمیایی مواد همراه به رنگ‌های متنوع دیده می شوند

The various layers of salt which can be seen in different colors due to changes in their chemical combinations of other substances

رشته‌های میکروسکوپی نمک که در بخش‌های زیرین پلیگون‌های نمک در نزدیکی گنبد نمکی نمکدان تشکیل شده‌اند.

The microscopic filose masses of salt formed in the underneath parts of salt polygons in the vicinity of Namakdan Salt dome

توده‌های بزرگ مواد معدنی از جمله گچ و نمک که توسط گنبد نمکی تجمع یافته‌اند

The large masses of rocks and minerals such as Gypsum and salt piled up by the salt dome

مخلوط شدن خاک سرخ (گل اخری) با آب دریا و تغییر رنگ آب

The Red Ocher mixing with sea water, thus changing the color of water

یک پرتگاه دریایی که نه توسط فرسایش، بلکه به دلیل مجاورت دیواره‌های برگشته گنبد نمکی با ساحل بوجود آمده است

A sea cliff formed not by erosion, but by the inclined walls resulting from salt dome pressure

بخشی از دیواره جنوبی گنبد نمکی نمکدان که بر روی آن سطوح چندضلعی نمک تشکیل شده است

A part of the south wall of Namakdan Salt dome on which salt polygons have formed

نمای عمومی فلات بام قشم

The general view of Roof of Qeshm

نمایی از فراز بام قشم و بقایای مخروبه کلات کشتار

A top view of the Qeshm Roof and the remaining ruins of Kalat-e-Koshtar

بقایای چند بنای قدیمی کلات کشتار (در بام قشم)

The remnants of some ancient buildings in Kalat-e-Koshtar (Roof of Qeshm)

نمایی از پرتگاه ساحلی، ستونک دریایی و کولنی های مرجانی که در آب‌های زلال این بخش قابل مشاهده‌اند

A view of the sea cliff, sea stack and coral colonies in the clear waters of this region

یک ستونک دریایی در جنوب هنگام

A sea stack in south of Hengam Island

ایوانک، ستونک و پرتگاه ساحل .پدیده‌های مختلفی که در پادگانه‌های دریایی بوجود آمده‌اند.

sea terrace, stack and cliff; different phenomena formed in sea terraces

قطعه سنگ به جای مانده از فرسایش در ساحل جنوب شرقی

A piece of rock which is a remnant of the southeast coast

پهنه وسیع پوشیده از ریپل‌مارک‌های موجی
A vast area covered with ripple marks

بخش‌های ساحلی سنگی که تاثیر بسیار زیاد فرسایش بر روی آنها مشاهده می شود.

The rocky coasts on which the great effect of erosion is visible

ساحل سنگی بخش جنوب شرقی
در حالت مد کامل

The rocky coast in southeast
region at high tide

یکی از پلاژهای بسیار گسترده با
دریای بسیار آرام در بخش شرقی
جزیره

One of the very vast beaches
by a calm sea in southeast of
the island

فرسایش شدید و ناهمگن ساحلی در سازنده‌های آهکی (زمان جزر کامل)

The intense erosion and coastal heterogeneity in the limy layers (low tide)

فرسایش ساحلی در لایه‌های مقاوم و تشکیل کانال‌های جذر و مدی

Coastal erosion on the resisting layers and formation of tidal channels

تشکیل مارک‌های مختلف در سواحل با شیب بسیار ملایم

Formation of various marks on the coasts with very mild slope

تپه ماسه بادی و ریپل‌مارک‌های جریانی در ساحل دریا

The sand dune and asymmetrical ripple marks on the sea coast

نمایی از پهنه‌های بسیار گسترده جذر و مدی
A view of the very vast tidal areas

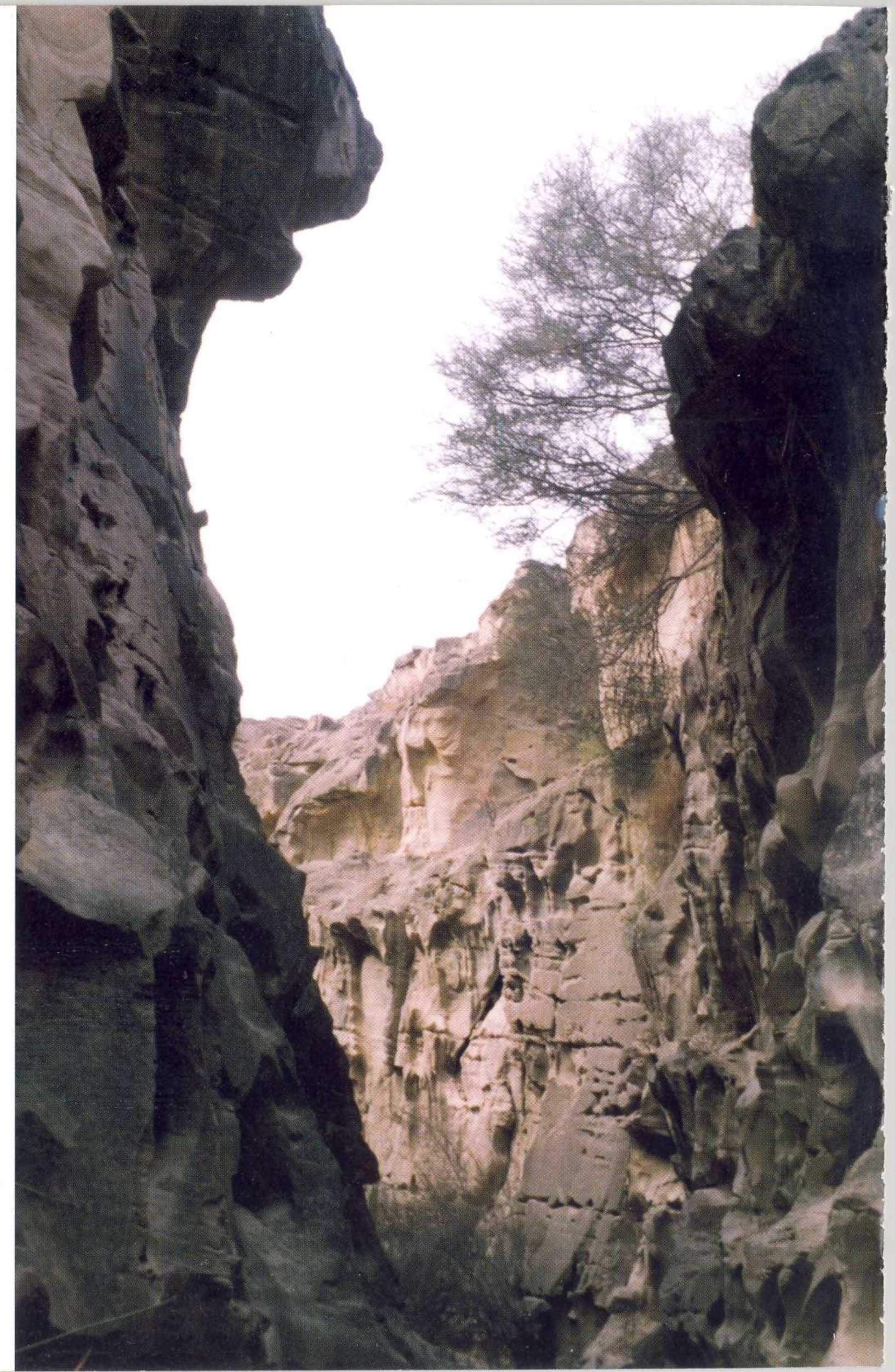
ذرات درخشان کانی اولیژیست بر روی ریپل‌مارک‌های ساحل مجاور گنبد نمکی
The shining placers of Oligist in the ripple marks covering the coast neighboring the salt dome

دریای آرام قشم و ساحل بسیار کم شیب آن

Qeshm's calm sea and its very less-steeped coast

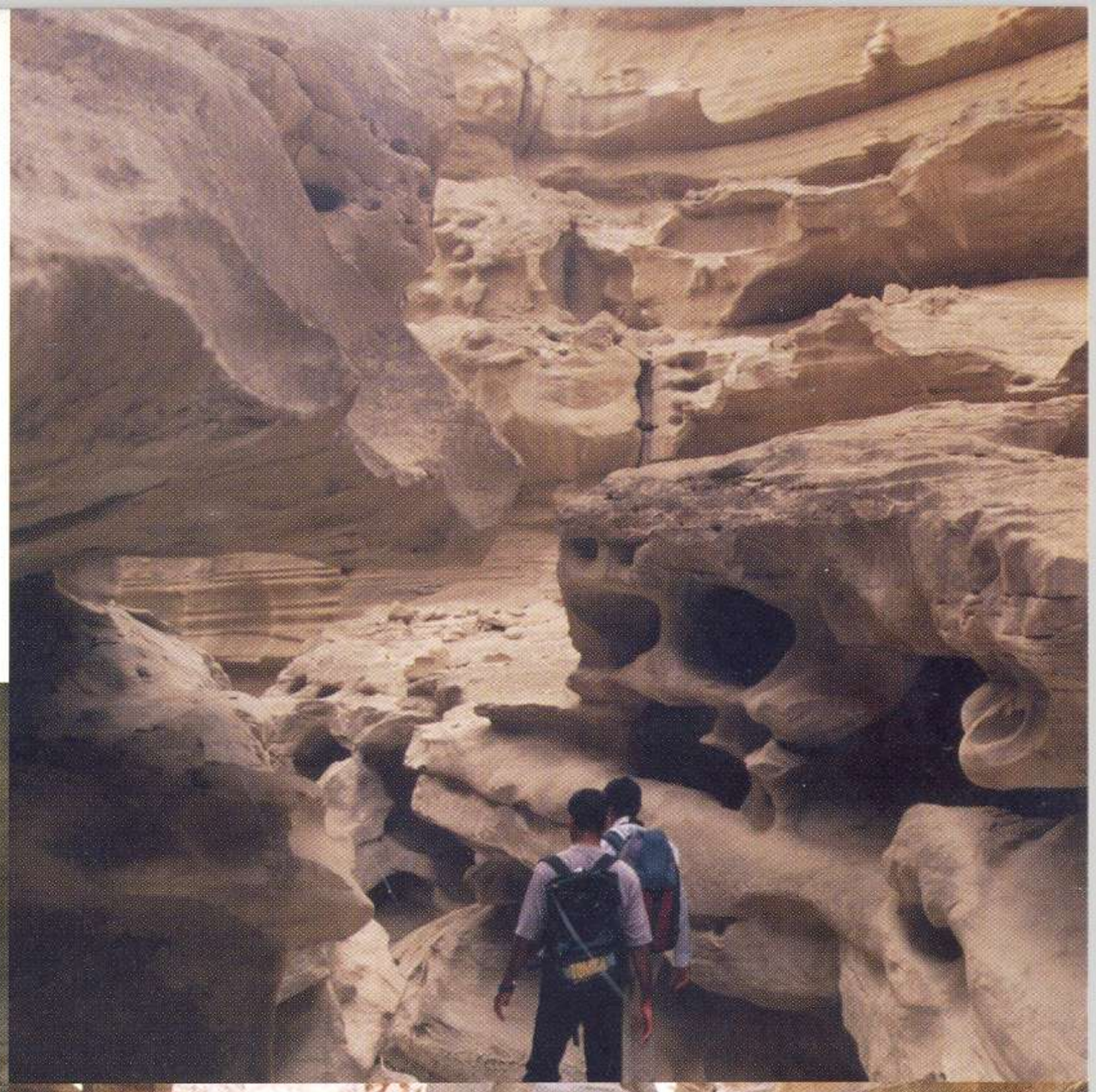
نمایی از دهانه ورودی تنگ عالی

A view of the enterance mouth of Tang-e-Ali Gorge



مسیر باریک در بخش‌های میانی تنگ عالی

The narrow course of Tang-e-Ali Gorge
in its middle parts



نمایی از تنگه چاهکوه

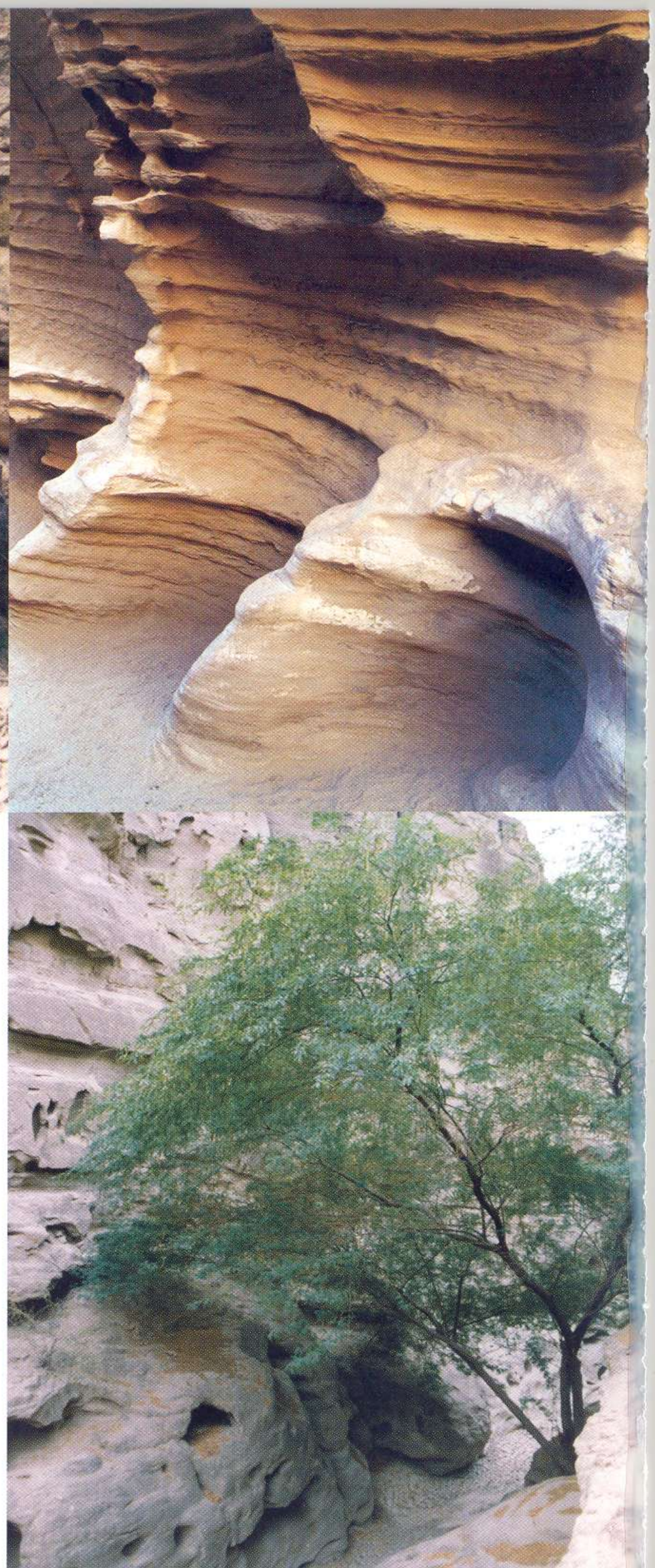
A view of the Chahkooh Gorge

بخش‌های میانی مسیر تنگه چاهکوه
و حفرات کم عمق طبیعی

The middle parts of Chahkooh
Gorge course and the natural
shallow holes

شیارها و امتداد لایه‌ها در تنگ عالی.

The grooves and trend of layers in Tang-e-Ali Gorge

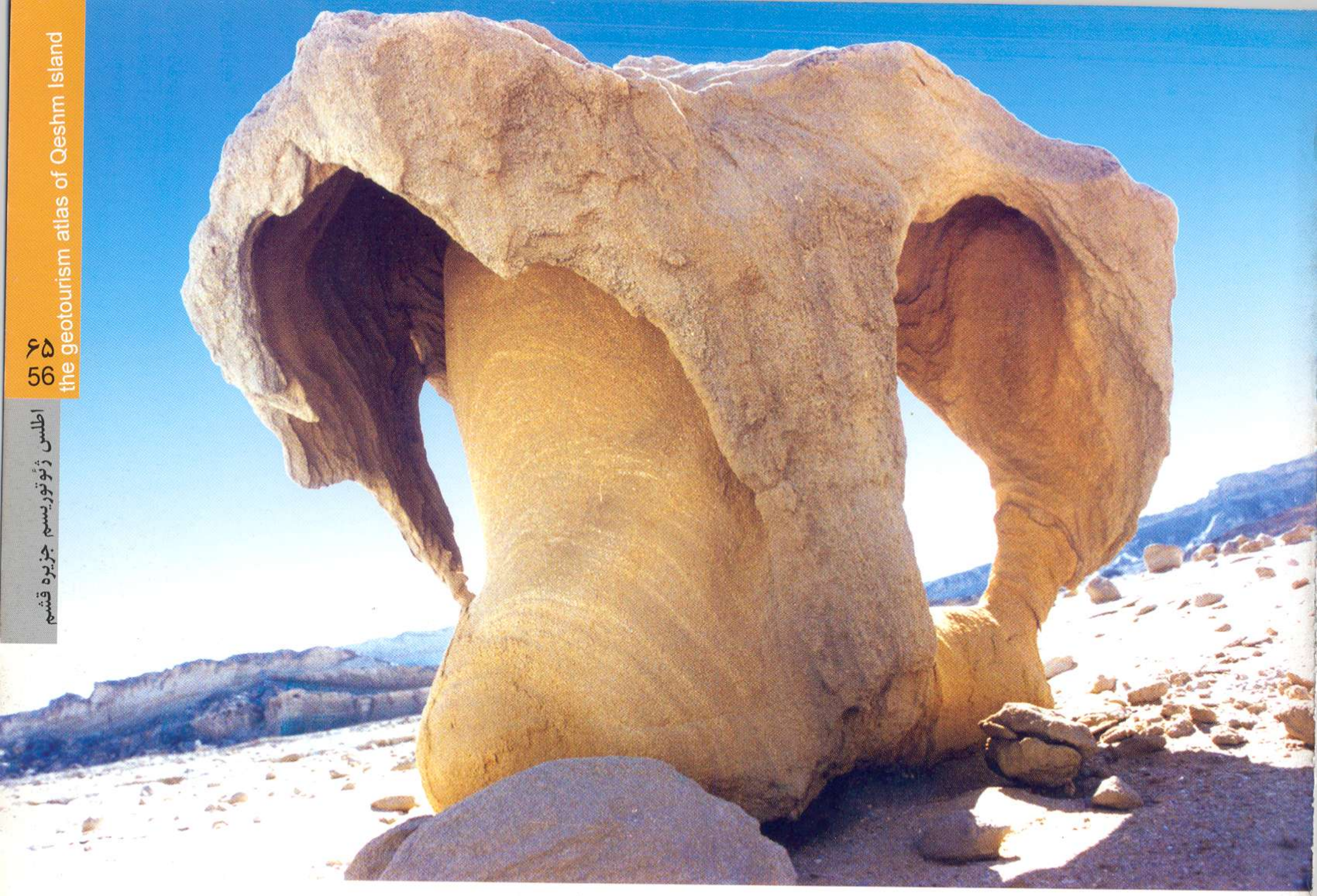


رشد درختچه‌ها و گیاهان در کف دره تنگ عالی

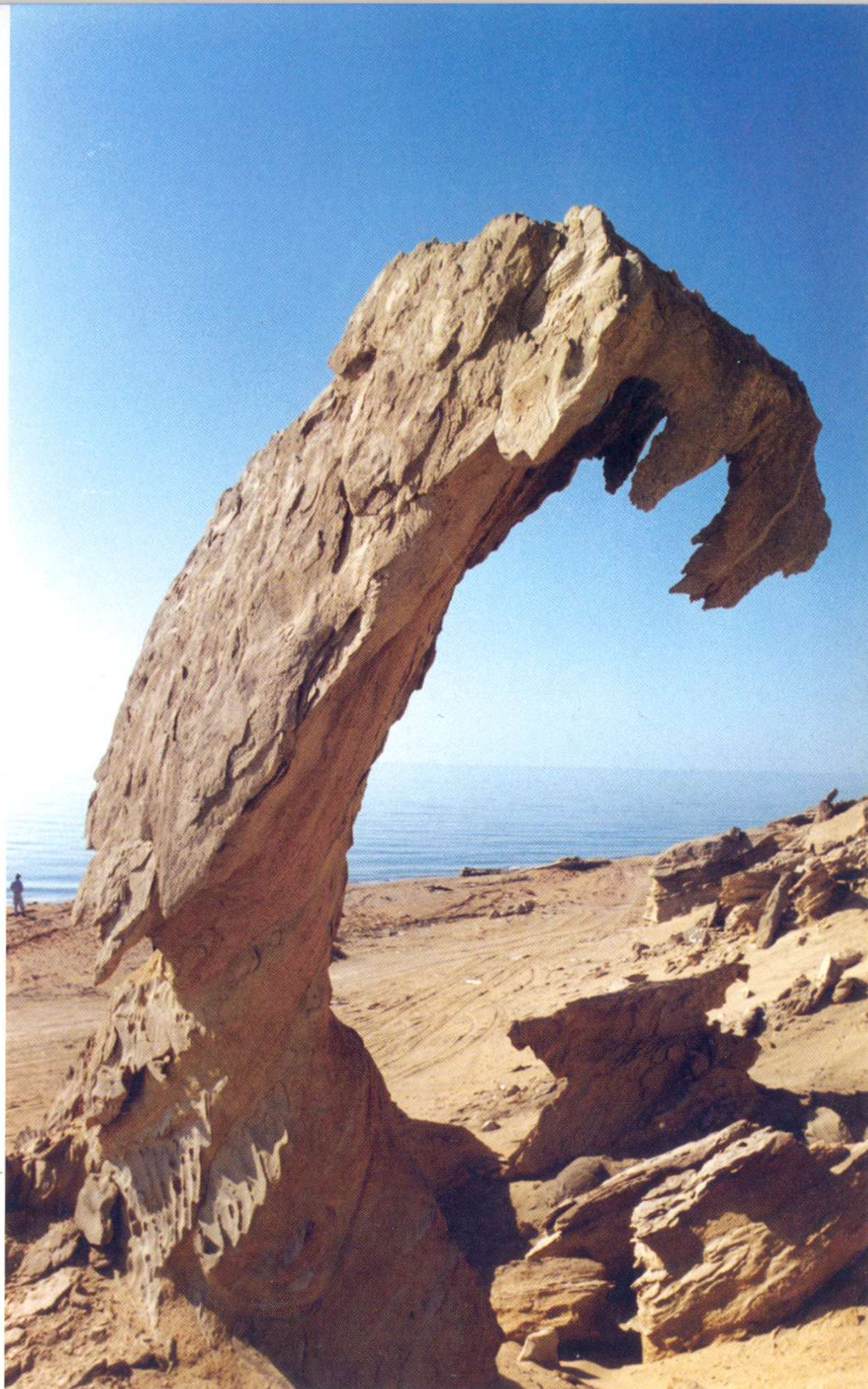
The growth of bushes and plants at the bottom of the Tang-e-Ali Gorge

دهانه ورودی تنگه چاهکوه و چاه‌های جمع آوری و ذخیره آب

39- The entrance mouth of Chahkooh Gorge and the wells for gathering and storing water



پیکره‌ای قارچ مانند که توسط فرسایش بادی در ماسه سنگ آهکی پدید آمده است
The mushroom-shaped body formed by the winds eroding the limy sandstone



پیکره‌ای دیگر که فرسایش ساحلی و سپس
فرسایش بادی آن را به وجود آورده‌اند

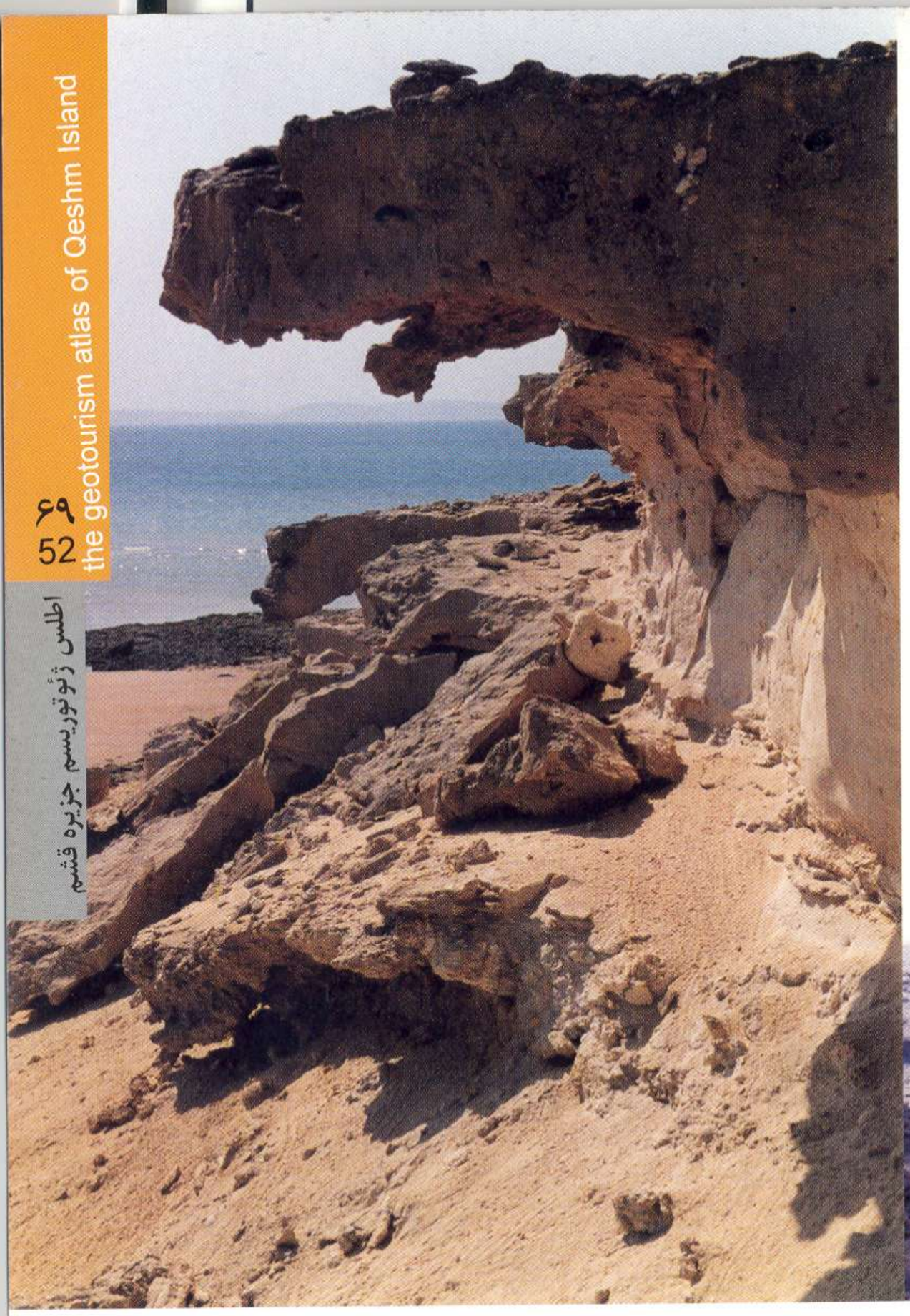
Another body formed by coastal and
wind erosion

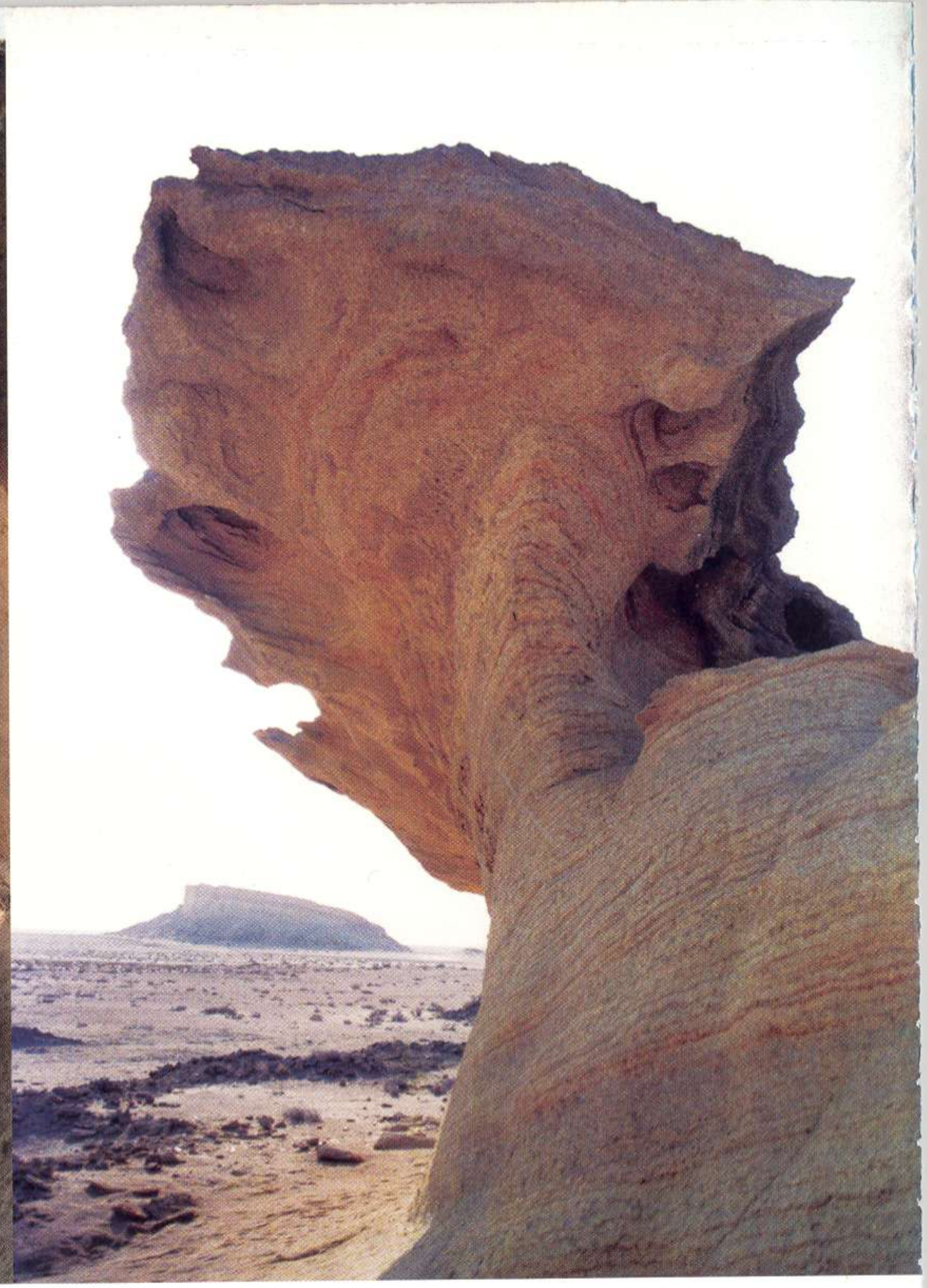
یک تپه منفرد از جنس مارن و سیلت با مورفولوژی جالب در مرکز جزیره

A single hill of marl and silt in the island with an interesting morphology

نمایی از تپه ماهورهای منطقه کارگاه و تیپ بدلند

A view of the fells in kargah Region and Badland type



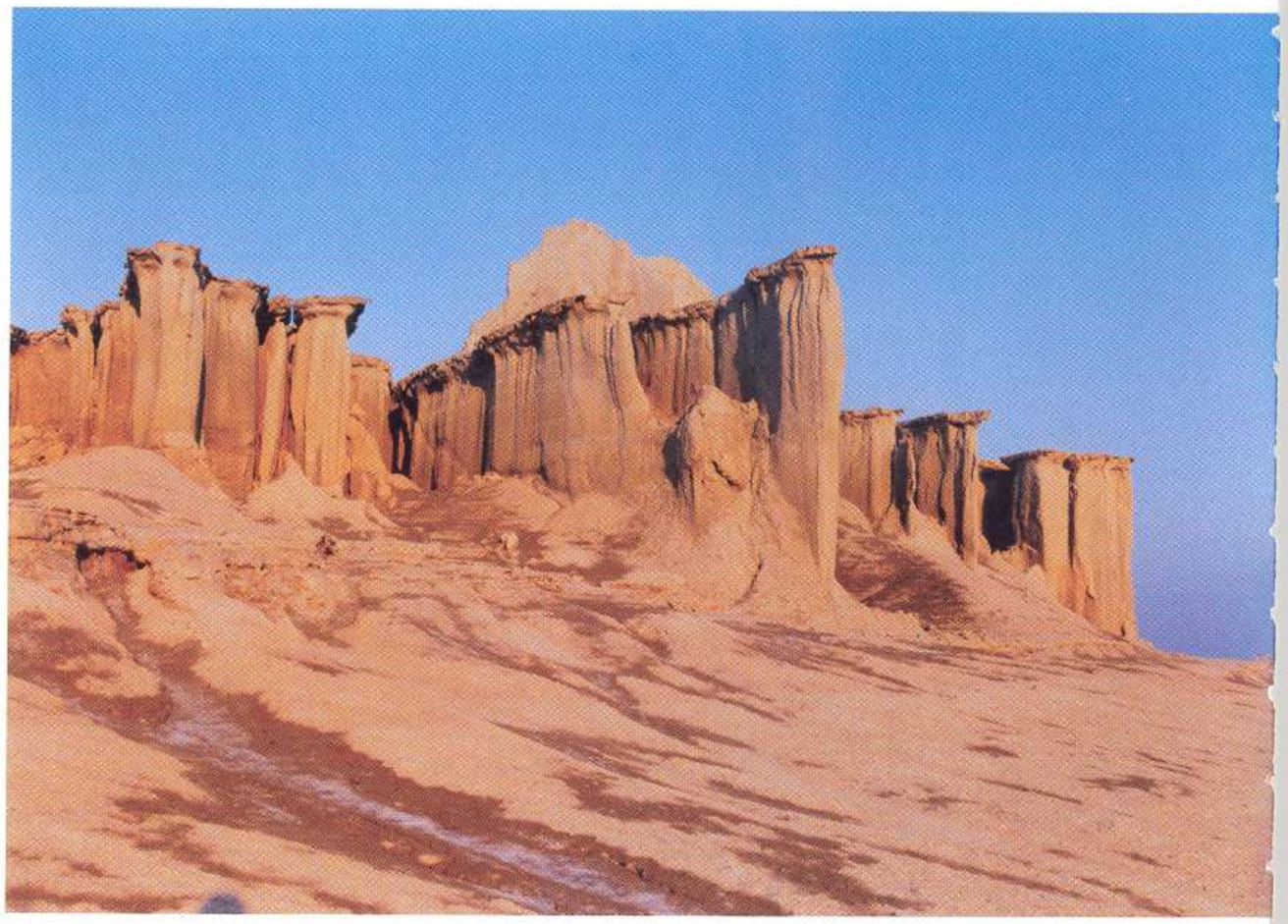


اشکال و احجام مختلف فرسایشی

Various erosional forms and shapes

اشکال و احجام مختلف فرسایشی

Various erosional forms and shapes



فرسایش و انحلال در طبقات آهک گچ‌دار
Erosion and dissolution in the gypsiferous limy layers

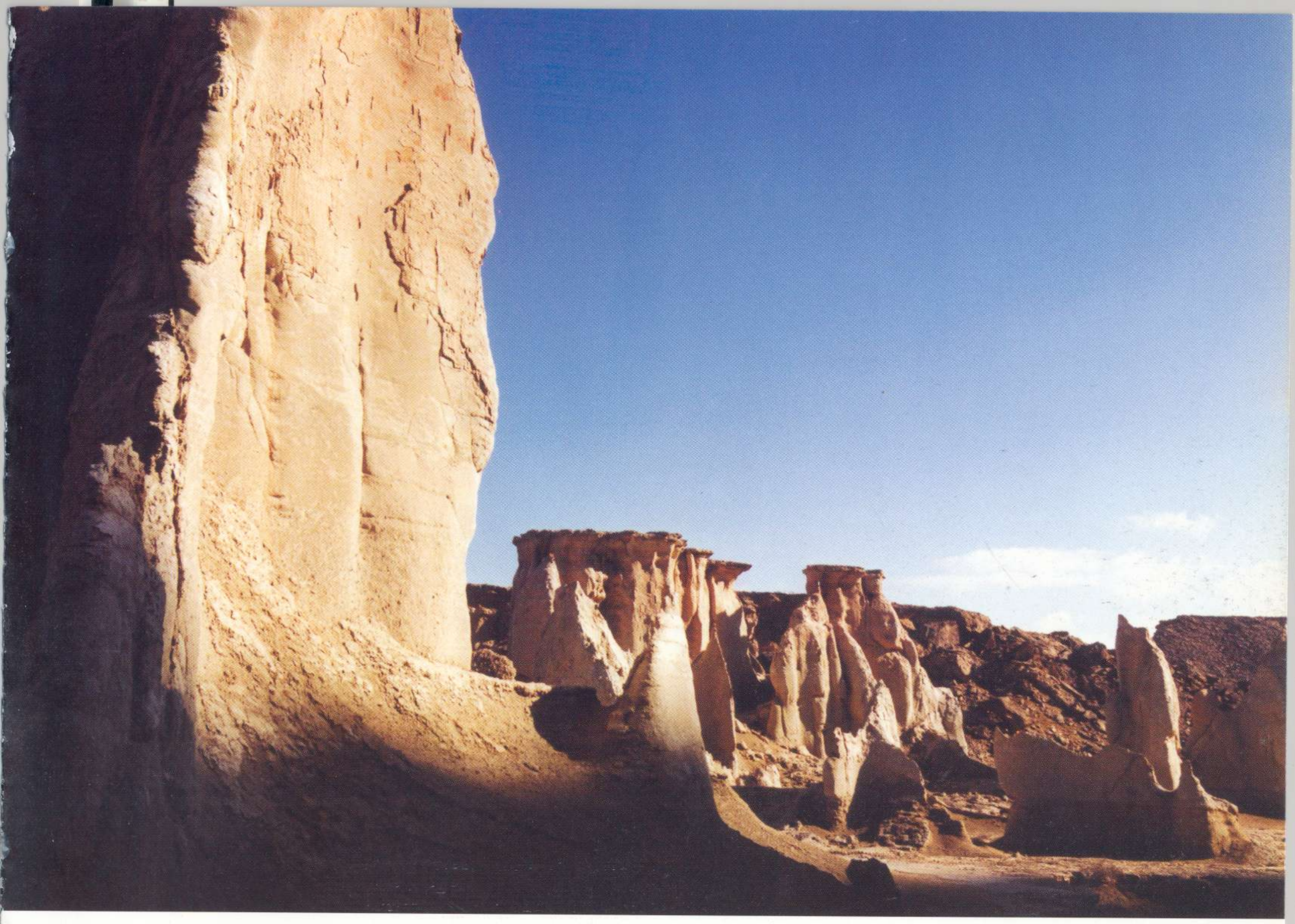
بقایای پادگانه‌های رسوبی قدیمی
The remnants of the old sedimentary terraces

نمای عمومی‌از دره ستاره‌ها

A general view of Darreh-Setareha (the Valley of Stars)

بخشی از دره ستاره‌ها که در آن ستون‌های سوزنی، دیواره‌های منفرد و دیگر اشکال حاصل از فرسایش دیده می شوند

A part of the valley of stars therein pinnacles, single walls, and other shapes resulting from erosion are visible



نمایی از دره اعجاب انگیز ستاره‌ها

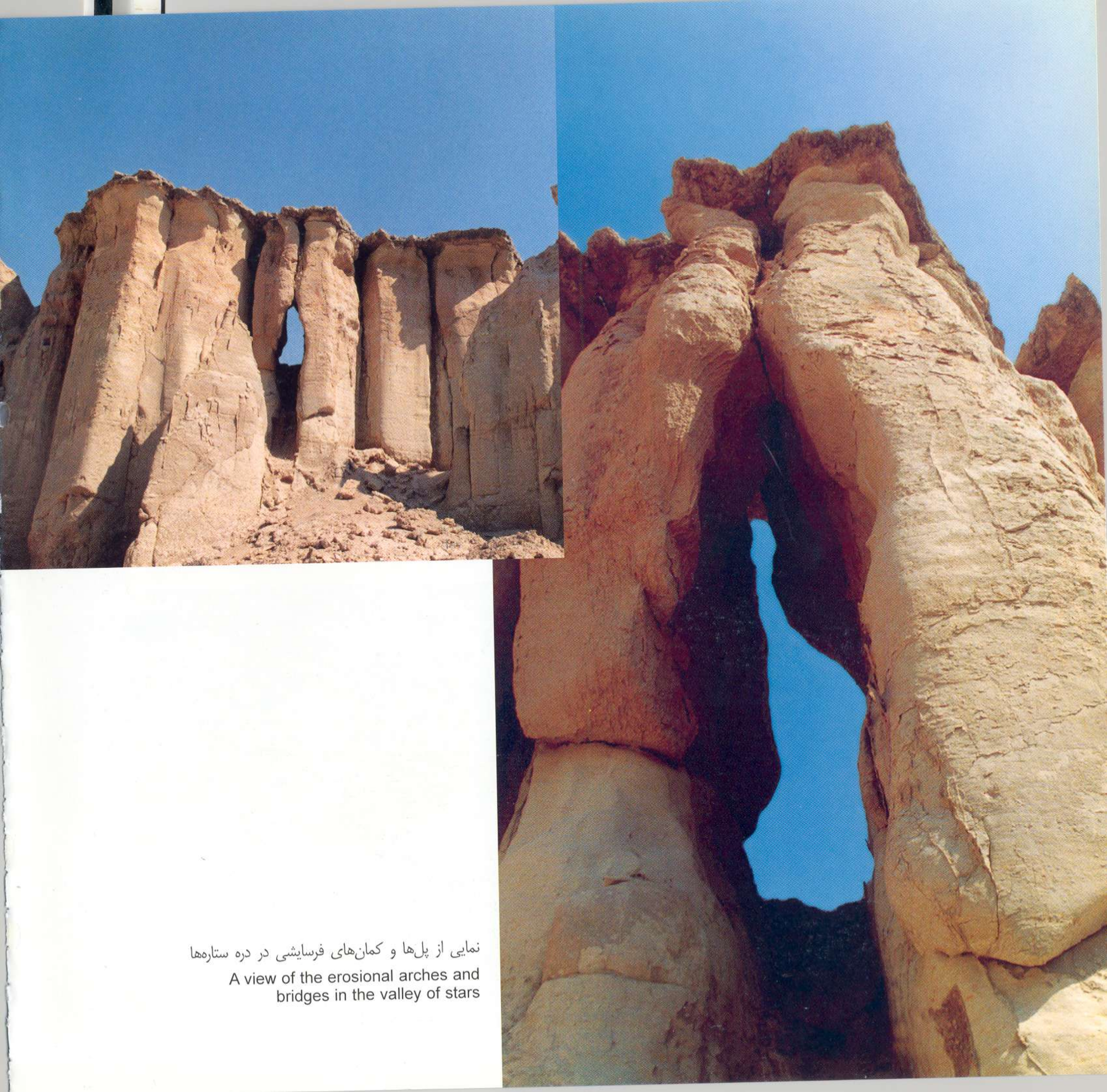
A view of phenomenal valley of stars

نمای دره ستاره‌ها از بالا و بخش‌های باقی مانده از فلات اولیه

The top view of the valley of stars and the remaining parts of the initial plateau

لایه‌های پر فسیل در دره ستاره‌ها

The fossil-riched layers in the valley of stars

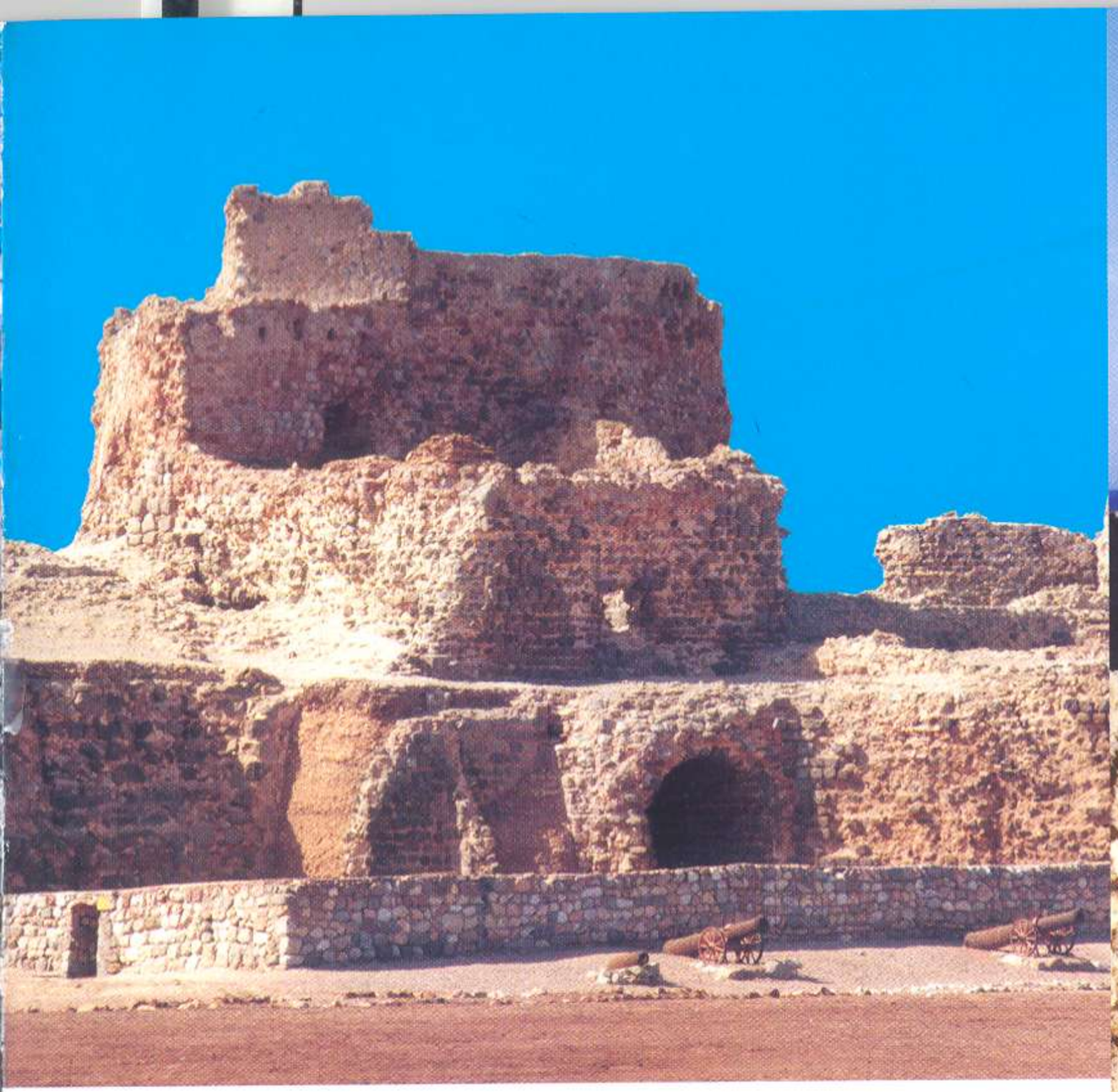


نمایی از پل‌ها و کمان‌های فرسایشی در دره ستاره‌ها

A view of the erosional arches and bridges in the valley of stars

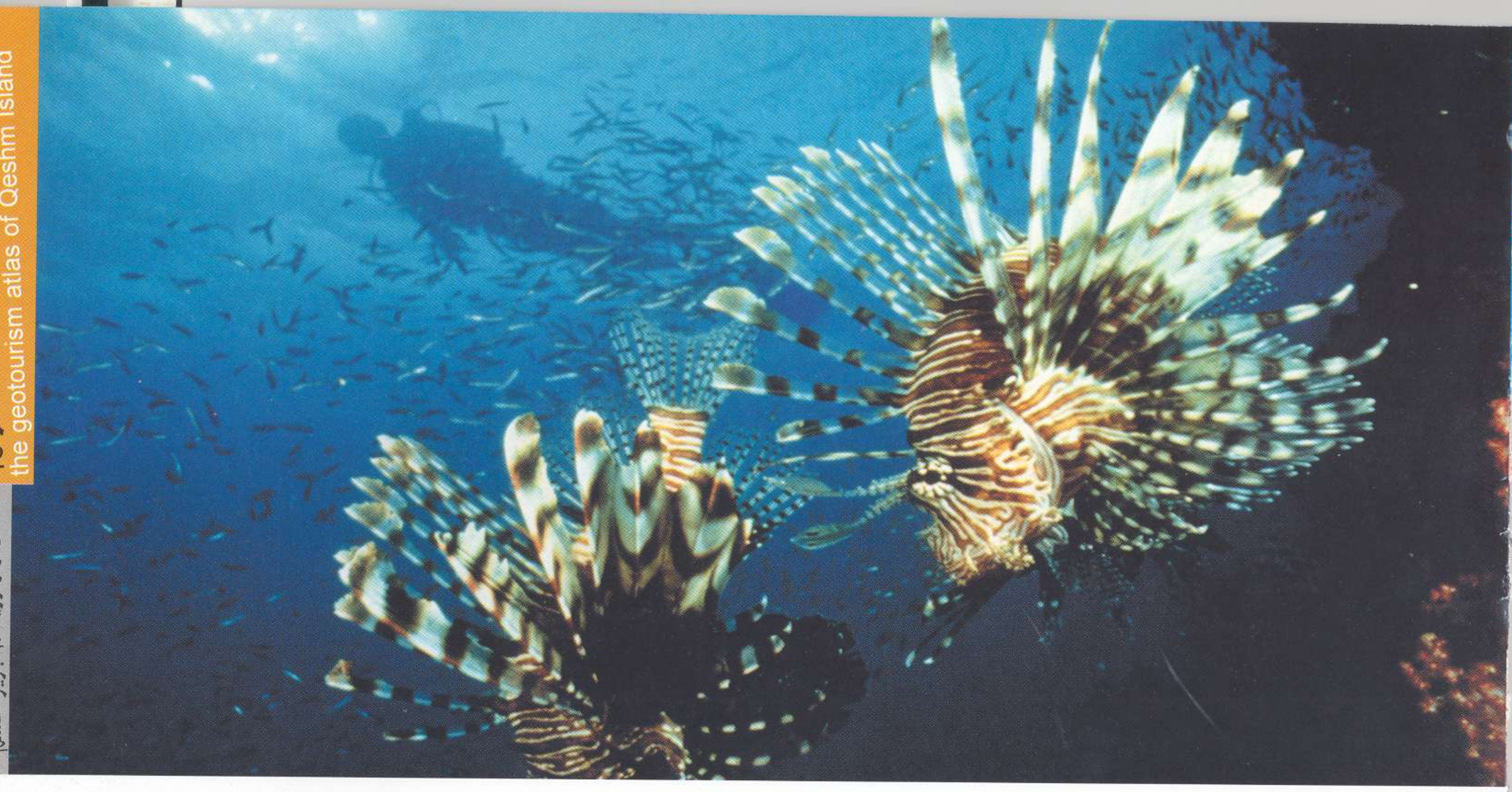
نمونه‌هایی از قطعات و کولنی های مرجانی آب‌های اطراف

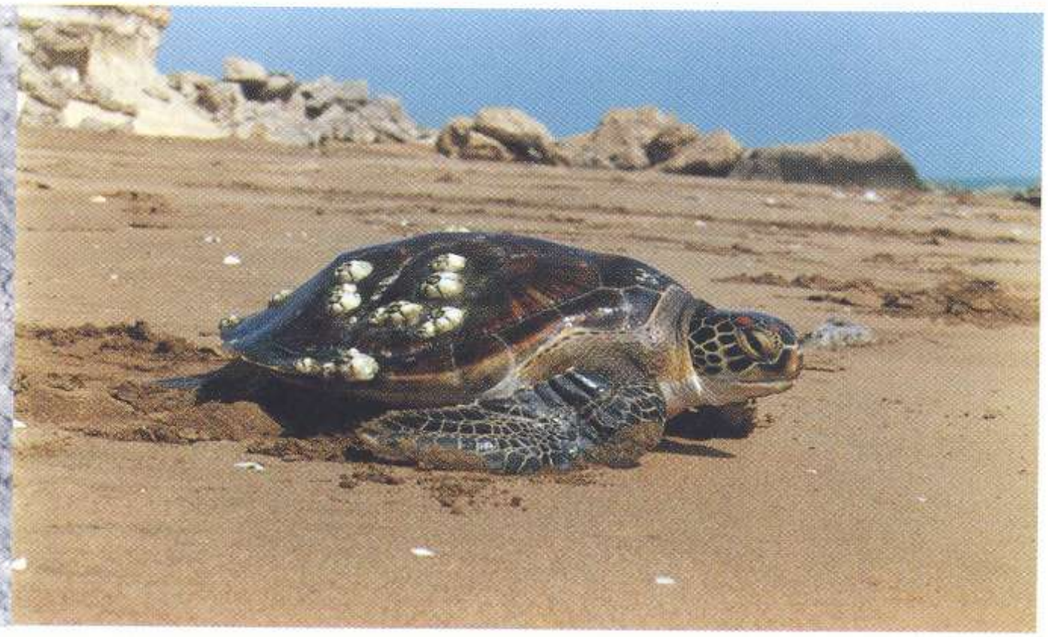
Samples of coral pieces and colonies in the island's surrounding waters



بقایای قلعه پرتقالی ها در جزایر قشم و هرمز

The remnants of Portuguese Fort in Qeshm and Hormoz Islands





نمونه‌هایی از آبزیان و دوزیستان قشم
Some kinds of Qeshm's marine animals and amphibians

آب تنی دسته جمعی شترها در آب‌های ناحیه جنگل حرا

Group swimming of camels in Harra Sea Forest waters

نمونه‌هایی از پرندگان قشم

Some types of birds in Qeshm

نمایی از جنگل حرا و پرندگان ساکن آن

A view of Harra Sea Forest (Mangrove) and its native birds

درخت انجیر معابد (هور) با ریشه‌های معلق و میوه خاص خود

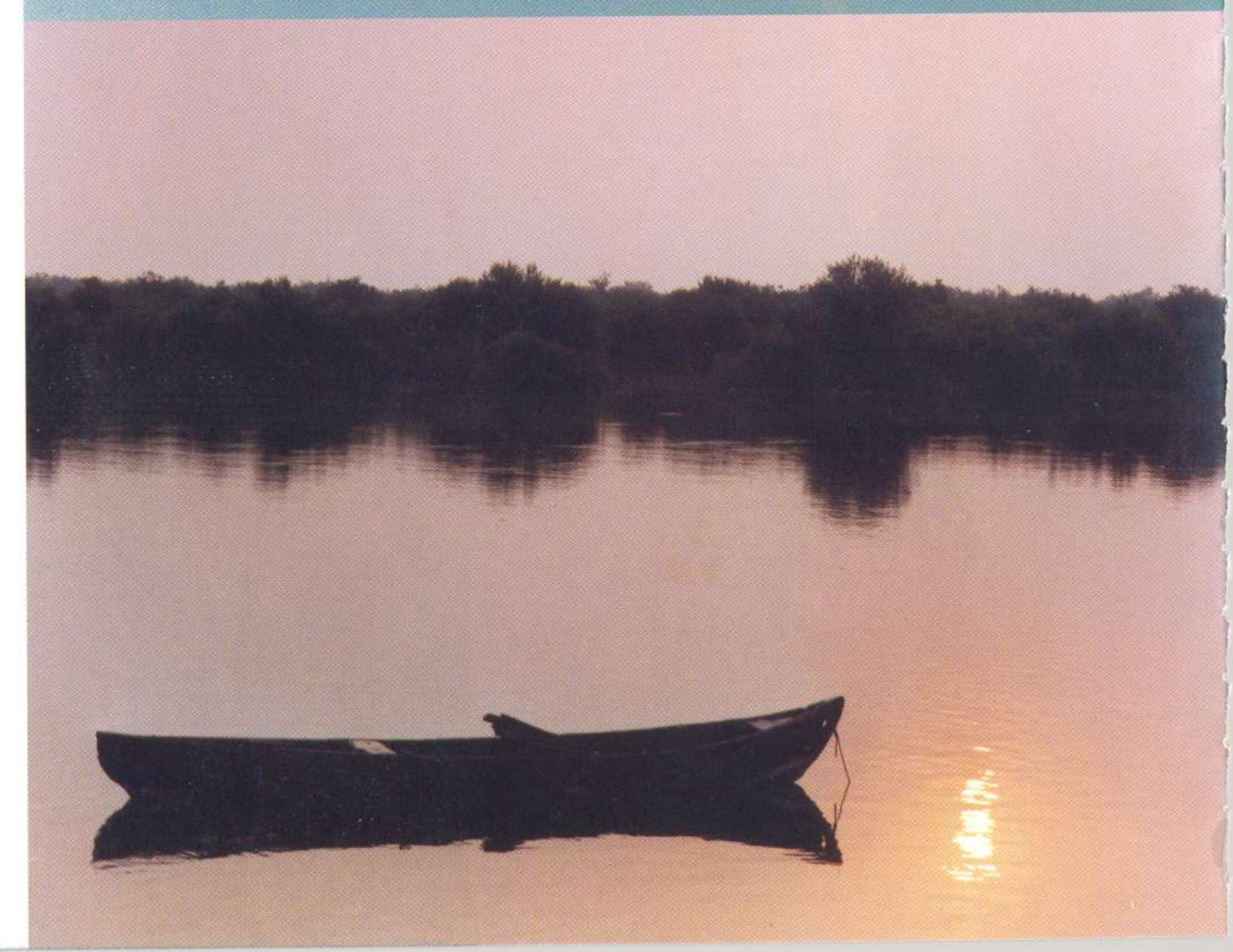
Maabed fig Tree (Hoor) with suspending roots, bearing its unique fruit

نماهایی از جنگل حرا

Some views of Harra Sea Forest

نمای عمومی بخشی از محدوده جنگل حرا از بالا
A top view of part of Harra Sea Forest

جنگل حرا در هنگام مد کامل دریا
Harra Sea Forest at high tide



تک درخت کهور، نمونه‌ای از گیاهان جزیره قشم

Kahoor lone tree, a typical plant in Qeshm Island

Photo Gallery of Geological Phenomena

English References

- Jemes G. A. and Wynd J. B., 1965. Stratigraphic Nomenclature of Iranian oil Area. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., Vol. 49,2182-2245
- Kenneth W., 1992. Earth dynamic systems, Macmillan Publication
- King W.B. R., 1930. Notes on the Cambrian Fauna of Persia. Geol. Mag., Vol. Consortium Agreement 67, 316-327
- Lees G. M., 1929. Salzgletscher in Persia. Mitt. Geol. Ges. Wien, Vol. 24, 29-34
- Preusser f., Radtke U., Fontugne M., Hagipour A., Hilgers A., Kasper H. U., Nazari H., Pirazzoli P. A., 2001 ESR Dating of Raised Coral Reefs from Kish Island, Persian Gulf. Quaternary Science Reviews, Vol. 20, 1015-1020.
- Reyss. J. L., Pirazolo P. A., Hagipour A., Hatte C. and Fontugne M.,1998. Quaternary Marine Terraces and Tectonic Uplift Rates on the South coast of Iran. Costal Tectonics. In: Stewart. I. S. & Vita • Finzi, C. (eds). Geological Society of London, Special Publications, Vol. 146,22-237
- Samadian, M. R., 1982. Late Cainozoic Deformations in the SE Zagros, Univ. Coll. London, Ph.D. Thesis, 398 p.

Persian References

- Ahmadi H.1381, Applied Geomorphology (Erosion by Water),Third Edition, University of Tehran.
- Elyasi J. Amin Sobhani A. Behzad A. Moeen Vaziri H.Meysami A., 1355. Geology of Hormoz Island, Geology Group - Tarbiat - e - Mualem University.
- Samadian M.R. 1369. The Movements of Zagro's Salt Domes in Late Cenozoic. The Collection of articles in Diapirism Symposium with a Specific Attitude toward Iran, vol. 1, P.P. 259-327.
- Ghavidel Siuki M., 1369. The Study of Acritarches and Chitinozoans of Mila, Ilbak, Zardkuh, Faraghoon Formations in Zardkuh Region and Comparing them with the Paleozoic Sequence in Chalisheh and Chah Darang Region. The Collection of Articles in Diapirism Symposium with a Specific Attitude toward Iran, vol. L. P. P. 141-219.
- Haghipoor A., 1374. Geological Researches and Mining Explorations in Qeshm Region, Ministry of Mines and Industries.
- Mahmoodi F. 1379., Structural Geomorphology, Fourth Edition, Payam-e-Noor University.
- Madani H., 1364. Structural Geology and Tectonics, Jahad-e-Daneshgahi.

A Path to Begin...

According to UNESCO's definition, geopark has been defined as a geographical territory with well-defined limits that has a large enough surface area to serve local economic development purposes. It comprises a certain number of geological heritage sites and may not only be of geological significance but also of ecological, archaeological, historical or cultural value. Based on this, we may consider Qeshm as a big geopark or a collection of several geoparks.

The very important point here is the protection and preservation of the geological phenomena. Unfortunately, there have been numerous cases in which a phenomenon has been introduced and publicized to be visited while not considering the protective measures, and this has caused seriously irretrievable damages and losses to that phenomenon. To register a natural phenomenon on the list of the country's national heritage sites and subsequently on the list of UNECO'S geopark sites, we need to prepare organizing, exploiting, and protecting plans within the framework of the environmental considerations and definitions of sustainable development. Disregarding the issue of protection and preservation not only prevents us from registering a phenomenon on the list of the world heritage sites, but also, - even in case of its already being registered - it may lead to its omission from the list. It's really important that authorities pay attention to this issue since it brings on them the heavy burden of responsibility for the present generation and the future generations. It is upon us to diligently invest in this field and pave the ground for tourist activities through right policy-making and precise planning.

Let 's hope the brief information provided in this book be a beginning page for the development and advancement of geotourism sector in the beautiful Island of Qeshm and at a deeper level, our vast country, Persia.

We can also see wider colonies in the vicinity of Hengam Island and the biggest and broadest of all the coral colonies lies on the margins of Larak Island, which is considered as one of Qeshm's satellite islands.

3.12. Sulfurous Spring

In Kargah Region, there is a mineral spring which has salt and sulfur compounds and is rather warm (its temperature is about 30°C). This spring is located in the same region as Salakh Gas field and Salakh Anticlinal core. This spring is of the artesian spring type and in fact because of the existing substantial level difference between the underground water source and its bedrock flows upward; due to the existence of sulfur veins in marl and silt layers above the lime layers, the spring's water when flowing upward dissolves the sulfur compound. This spring also produces the H2S gas, which causes the water to diffuse an unpleasant smell. Due to the existence of mineral substances and suitable temperature, the water in this spring may have some therapeutic properties (such as curing the diseases of skin and having tranquilizing effects) and this is a good reason to equip the region and provide the facilities for the people to use.

3.9. Qeshm's Coasts

Apart from Simin Beach, which has provided suitable entertainment facilities by a calm sea as well as a beautiful less steep coast, Qeshm has various intact coasts, which may welcome the variety of tastes.
The coast neighboring Namakdan mount due to being rich in shiny particles of Oligist, which have been accumulated on the very cream bed of fine grains of sand, has turned to be a shiny and silvery coast. The various ripple marks in some parts have covered a distance about 50m without any disruption and diversion, which is itself suggestive of the sea peacefulness, lower steepness and homogeneity in the kind and size of the coastal sands.
The coastal terraces can also be seen in different regions. Because of the terraces' walls being so hard, the erosion factor has affected them less, therefore we see a rocky face full of jagged edges. The waves' blows on these walls and the rocks' firmness and steadiness are associated with the everlasting fight between the sea and the coast. The crustacean accumulation of various species of bivalves, gastropods, and particularly crabs in these regions show the virginity of coasts whose natural visage is an interesting thing.
Generally, the south coasts of Qeshm Island can be considered as the most beautiful and least intact coasts in Persian Gulf.

3.10. Kharbas Caves

In the southeast region, there are some big holes on a big marl-clay hill which is swept away and eroded on the seaside; these holes deepen a few meters in the walls and some of them are linked together to form a net. These caves are at the 10km distance from the Qeshm city and dominate the south coast of the island. Considering the type of walls, which are mainly marl and silt, erosion has had a great effect on them. It seems the holes called "caves" have initially been formed as the result of the work of waves (in case of the walls being adjacent to the sea) and have had limited sizes, and then have been deepened and enlarged by the natives. Here, the brittle nature of the walls has made the digging job easier.
On the internal and external walls of the caves, also various kinds of bivalves abound.
The island's inhabitants might have used these caves in the past as shelters against the enemies' attacks.

3.11. Coral Colonies

In the south of the island's central part, in a region named Shibderaz, which is the passing bridge between the people from Qeshm Island to Hengam, one can see some beautiful coral colonies. However limited the range of these reefs, they enjoy a wide variety of species and beautiful colors.

In this region, very beautiful shapes of salt can be seen such as:

- **Salt polygon plates (with the 30cm to 1m diameter)**
- **Very sharp and cutting salt blades**
- **Cauliflower-like and kidney-like shapes**
- **Minute salt fibers**
- **Salt crystals**

3.8. The Roof of Qeshm

It's a rather high plateau dominating over the island's north margin, which begins from the central parts and stretches along westward.

This plateau is named as "Roof of Qeshm" since it's the most extensive highland in the island and one can view matchless landscapes from above this viewing roof.

The high-altitude parts of Roof of Qeshm are mainly made of hard limestone that includes so many shells, and on its slopes and margins one can see high lands of brittle sandstone containing marl and silt which have intensely been eroded.

One of the best ways to reach Roof of Qeshm passes by Tabl village through which -at the end of the road after a 15-minute walk and climbing up the slopes- one can mount over the plateau's surface.

Here we can find the remnants of a ruined village which is called "Kalat Koshtar" by natives and the reason behind this naming is not clear to us. In the ruins of "Kalat Koshtar", we can see traces of very regular ancient walls, residential areas, polished rocky pieces, and some closed space rather intact, which are similar to animal pens or barns and have a structure resembling those of drainage and sewerage systems. In addition, there are also some pieces of pottery and baked mud bricks in the ruins, which probably date back to the Islamic period.

The interesting point here is the use of hard limestones in the region's constructions, which have been supplied by the upper limy layers of the plateau. The existence of a water reservoir here suggests that in the past the natives of the two villages of Tabl (on the north coast) and Salakh (on the south coast) used to use Qeshm Roof as summer and winter resorts during the hot and humid months.

The view of Harra Forest from above Qeshm Roof including the north coasts of Persian Gulf and the novel erosional scenes in south of the plateau is among the landscapes which can keep man watching and contemplating for long hours; and maybe one can proceed to put up a tent to stay overnight in there looking at the stars while breathing in the fresh air in such mild weather.

- **The salt caves**
- **The salty pools**
- **The beautiful crystals**
- **The small and big tectonic structures**

3.7. The Salt Cave and Salt Spring

This cave is located in the South and at the furthermost end of the island. The mouth of the cave faces southward while enjoying the sunlight to about 20m of its depth. The depth of the cave is nearly 100m, its altitude between 3-10m and its average width 5m. These dimensions from time to time are subject to change and the reasons behind this are rainfall, rate of water penetration,and dissolution and salt crystallization phenomena.

The general trend of the cave course is as a totally curved bow and at the 30m depth it gradually turns left; then after traveling about 20m and reaching a rather vast space, there is again another turn toward left. Here is the highest point of the cave roof.

The inside wall of the cave includes colorful strips of salt and different layers of ferrous ores such as Hematite and Oligist. There's also a pool at the mouth of the cave, which is 20m long, and the amount of water it contains varies depending on the fall rate.

The salt stalactites and rarely stalagmites are visible at the very first turn of the cave. From the middle of the cave to its end, a unique coating of crystallized salt on the floor of the cave has doubled the cave's beauty, and the stalactites and stalagmites after joining together have formed beautiful pillars near the walls.

In the vicinity of the cave's mouth, there are also some other mouths whose depth is not more than a few meters and have very limited height and width. The walls of such holes are covered with cauliflower-shaped salt sediments.

The salt spring next to the salt cave is the result of the surface waters' full penetration into the channels and passages of Namakdan salt dome.

These waters after penetrating into the dome and dissolving large amounts of salt and other soluble substances appear as springs. The water of this spring is the over - saturated salt solution; therefore because of salt settlement and crystallization, which abound along the edge of the spring course, it looks as a white strip from afar.

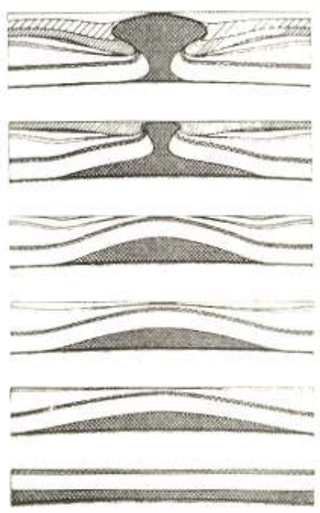
On the red bed of the spring, one can see red ocher sediments which contain Ferrous oxides particularly Hematite.

south coast is completely different from the northward course; here the very manifestations resulting from the outcropped salt dome are observable.

3.6. The Salt Dome of Namakdan

Salt due to having a lower density than its embracing rocks along with its flexibility and plastic-like nature is always likely to rise, and in regions where there are thick layers of salt underground -in case of the existence of some weak point in the upper layers- salt finds a way up through that point, and by the hydrostatic pressure it exerts some force on all its surrounding parts. The movement of this massive volume of salt upward brings major changes in the structural forms of the region and this titanic mass comes out of the earth in a symmetrical or asymmetrical form while pushing up all its upper layers, hence the outcrops. The rising salt mass is called the core of dome and the layers above the salt mass are named "cap rock".

Figure (5) shows the different phases of formation of a salt dome.



(Figure 5)

After the emergence of the salt dome on the earth and by the effect of water, the salt mass due to its high dissolution rate gradually disappears and the substances related to the cap rock as well as the materials coming up out of the depths of the earth along with the salt mass, remain high up on the salt dome location, and this results in the enrichment of one or more instances of ore or mineral substances. In the Qeshm, Hormoz and Hengam Islands, Hematite, Oligist and Magnetite have mostly appeared and the existence of Red Ocher mines is an evidence verifying this idea.

The salt domes create and show the beautiful geological examples of the phenomena related to salt dome; among them we can name the following:

- **The colorful layers of salt and ferrous ores**

show numerous trenches and erosion lines. Some of its trenches appear to be deeper and take the spoon-shaped or funnel-shaped forms. The walls are mainly made of limy sandstone and due to existence of red marl, silt and limy inter-layers, we see intense dissolution and erosion such that so many small and big holes appear all along the valley wall. It seems the digging of water wells, which are used by the natives, have followed the formation of the deep dissolution holes and in fact the work of nature has been completed by man. In addition, along the main valley and the crossed one, we can see a narrow stream-like channel, which has been dug to drive and carry the valley's waters into the well.
This strait due to having rather high vertical walls, the existence of trenches and parallel and deep erosion lines along with the various kinds of hemispherical and oval holes, enjoys a very special beauty.

3.5. Tang-e-Ali Gorge

This gorge is located in the west part of the island -south of East Chahoo village- and generally extends along the northsouth line. The gorge north entrance is about 2km distant from the north coast -via East Chahoo village- and while its mouth is initially wide, after traveling for less than 50m, it immediately turns to be narrower. The existence of so many rather aged plants and trees is suggestive of the existence of sufficient moisture on the gorge bed. Also the thin layer of clay and marl on the gorge floor -in which so many cracks are observable and show high viscosity- is another reason for the high rate of moisture in this gorge. So many holes and trenches can be seen in the walls of the gorge, which have hemispherical, spoon-like and niche-like shapes and are among the main elements of beauty in this gorge. The linear and niche-like trenches and furrows can be seen parallel in many points and the reason behind this is the dissolution and erosion which has occurred in the clay and marl inter-layers that are more susceptible to erosion than limy sandstone (the main part of the walls). In addition, the existence of clay and marl in these layers and their being spoilt by erosion has created these hemispherical shapes. The rapid and whirling movement of water in time of torrent is another factor, which had led to eroding the layers and creating blade-like and wedge-like forms with sharp edges.
In the walls of the gorge, we see numerous small and big joints as well as a few faults, which most probably are the result of the movements in the neighboring salt dome. In the middle of the gorge, the course gets very rough and narrow and the walls come tightly close toward each other, such that in some parts one should use hands to be able to pass through. In these parts, the height of the surrounding walls and the path's narrow and dark course, gives a sort of illusionary and exciting feeling to the visitor which can be very interesting and memorable to those interested in "Adventure Tourism".
This gorge at its south end meets the southeast walls of Namakdan salt dome and its course toward the

ferent levels of erosion to occur in different parts of the layer.
Among the numerous forms of erosion we can name the erosional columns such as Chimney Rocks, and mushroom-shaped, arched, global, kidney-shaped forms, small and big cones and pyramids, as well as the shapes similar to human profiles and different animals.
The plains and areas in the neighborhood of the sulfurous mineral spring in Kargah region include a collection of erosional forms. In this region, there are extensive hilly lands and fells, which are suggestive of the Bad Land type.

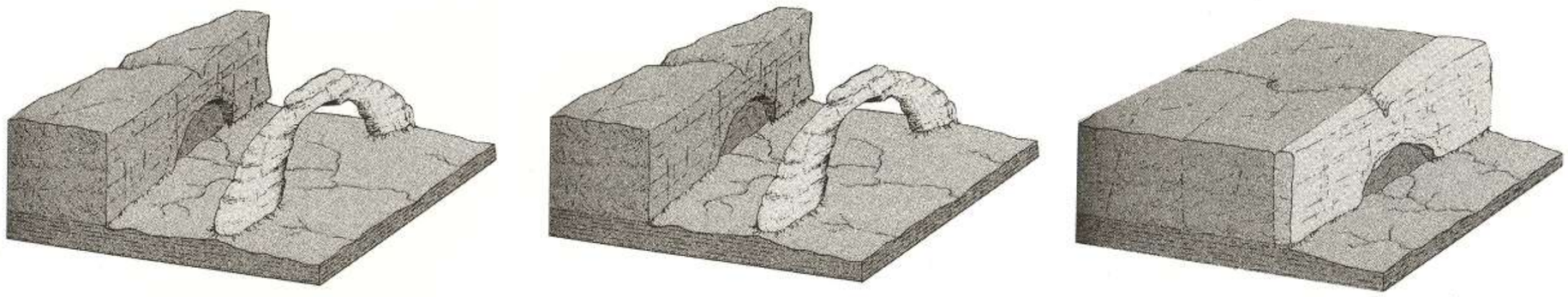
3.3. Darreh-Setareha (The Valley of Stars)

Berkeh Khalaf village is in the 5km distance of island's south coast. In north of the village, one of the most beautiful examples of erosion in the island can be seen. The natives have given the names Estarkafteh and Estaroftideh to this valley and believe that after the fall of a star, due to its heavy blow, the soil in land has jumped up and then got frozen; hence forming such shapes. Because of the valley's unique shape and its various erosional forms and phenomena, the villagers believe that after dusk, the valley is haun-
ted by the ghosts and jinns, so they refrain from stepping into the valley at night.
The morphological features of this valley have made a landscape similar to those of other planets. Valley of Stars is in fact a region eroded by surface waters and seasonal rainstorms. The initial plateau which has still remained, more or less, intact is located in the altitude between 7 and 15m from the bottom of the valley and it is made of limy sandstone and fossiliferous limestone. Sharp-pointed cones and pinnacles, erosional columns, arches, ridges and strip-like walls are among the phenomena which can be seen in this valley. Because the layers are so brittle, one can expect that some tangible changes would occur in the morphology of valley after each rainstorm (which happens very rarely).

3.4. Chah-Kuh Gorge

In the vicinity of Chahoo Village, north border of the west of the island, one can see two crossed valleys with tall walls, which show the quasi-karst morphology. On the bottom of one of the valleys extending from North to South, there are very deep well-like pits where the flowing waters, after each rainfall, gather in the valleys and are used by region's dwellers. The entrance of the northsouth valley is wider at the north side and shows a more or less U-shaped form. The more we move toward south the less wider the valley gets, and at the end it turns to be V-shaped such that one can hardly pass through. These specifications are suggestive of the fact that the valley is the work of flood. The valley's walls

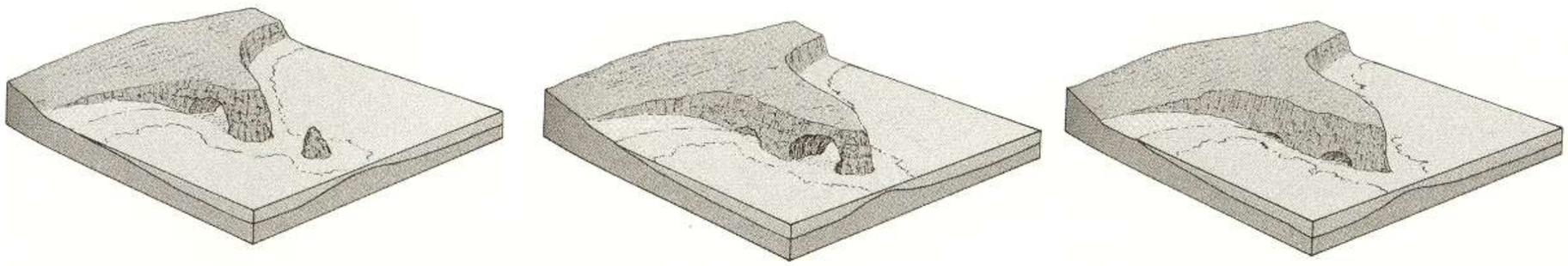
In this region, we can also refer to the formation of arches or Erosional Gates, which are the result of dissolution, and heterogeneous erosion in two different parts due to the effect of water flow (Figure 3).



(Figure 3)

The energy of waves and marine flows can also cause the emergence of erosional phenomena in some other form:

In the capes, the energy of waves directly discharges its force on these regions. Now if there is a cleft, crack or a less resisting layer, the act of erosion happens much more severely and rapidly and it generally ends in making a sea cave. With the persistent erosional work of the waves on the sides of the cape, the sea cave progresses inward and in fact it advances against its real direction; this will finally end in creating a sea arch. Here as the arch has got thinner due to the constant erosional work, the arch collapse has ended in creating the sea stack (Figure 4).

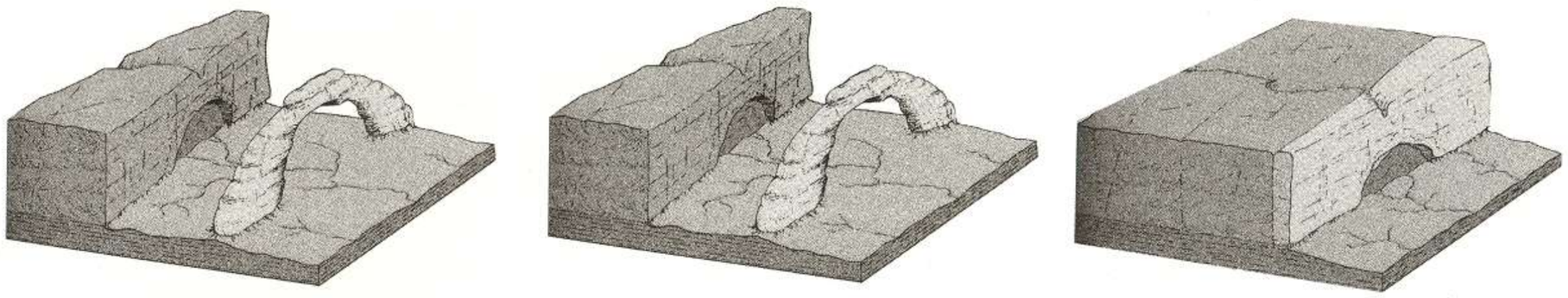


(Figure 4)

3.2. Erosional Forms and statues

Almost all throughout the island, one can find a wide array of beautiful phenomena, which are the work of the erosion's artistic hand. Abundance of weak and not resisting beds and their alternation with more resisting ones, results in the formation of erosional forms. In other words, intense erosion in some parts and the survival of more resisting parts is the main cause of such formations. Of course, these phenomena can be observed in the homogeneous layers as well and the cause behind this is the direction in which erosion factors (such as wind, sunshine, slope and flow of water) work; this finally results in the dif-

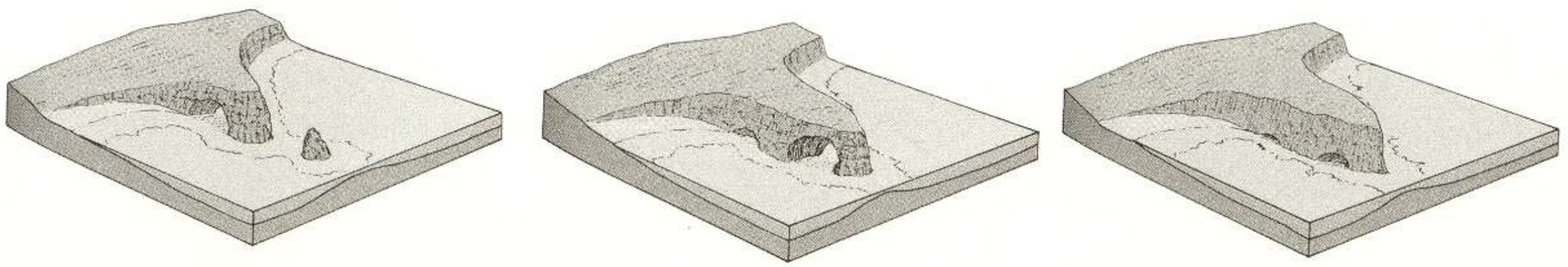
In this region, we can also refer to the formation of arches or Erosional Gates, which are the result of dissolution, and heterogeneous erosion in two different parts due to the effect of water flow (Figure 3).



(Figure 3)

The energy of waves and marine flows can also cause the emergence of erosional phenomena in some other form:

In the capes, the energy of waves directly discharges its force on these regions. Now if there is a cleft, crack or a less resisting layer, the act of erosion happens much more severely and rapidly and it generally ends in making a sea cave. With the persistent erosional work of the waves on the sides of the cape, the sea cave progresses inward and in fact it advances against its real direction; this will finally end in creating a sea arch. Here as the arch has got thinner due to the constant erosional work, the arch collapse has ended in creating the sea stack (Figure 4).



(Figure 4)

3.2. Erosional Forms and statues

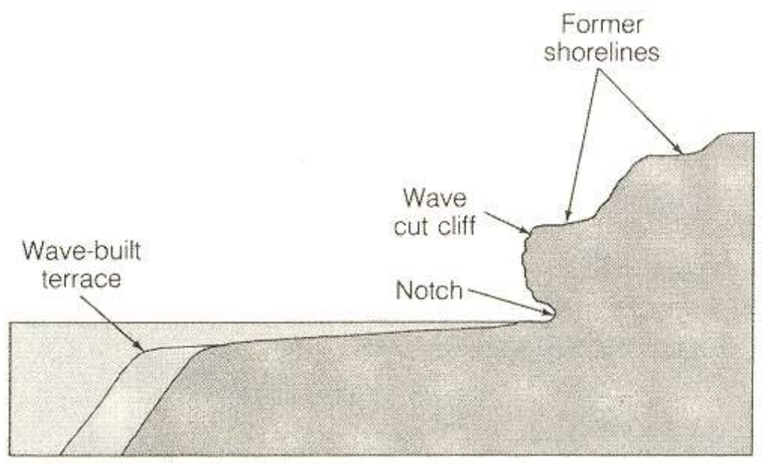
Almost all throughout the island, one can find a wide array of beautiful phenomena, which are the work of the erosion's artistic hand. Abundance of weak and not resisting beds and their alternation with more resisting ones, results in the formation of erosional forms. In other words, intense erosion in some parts and the survival of more resisting parts is the main cause of such formations. Of course, these phenomena can be observed in the homogeneous layers as well and the cause behind this is the direction in which erosion factors (such as wind, sunshine, slope and flow of water) work; this finally results in the dif-

Erosion is the most effective factor in creating and forming the geological phenomena in Qeshm. After erosion, we would refer to the effect of Namakdan Salt dome, which is also the main cause of emergence of the ores' colorful outcrops and various layers. One can also see the sedimentary and stratigraphic phenomena in Qeshm, which in turn are to be discussed.

3.1. Erosion

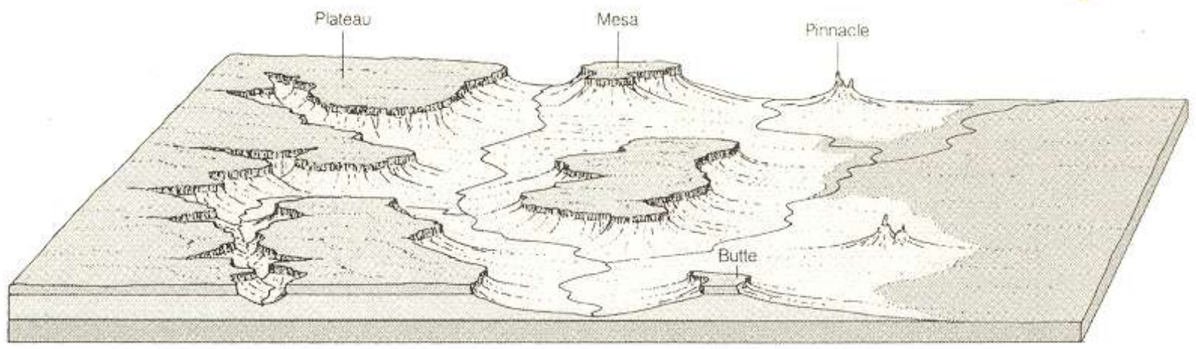
Erosion in Qeshm is primarily the result of the work of wind, sea waves, seasonal rainstorms, temperature change, humidity, mineral crystallization and secondarily factors such as tectonics and gravity. Erosion mainly happens in the Neogene's Sediments, which are softer, and the most erosion can be seen in the silt, marl and sandstone layers. In many regions due to the rapid erosion of the lower layers, which are weaker than upper ones, the space beneath the hard layers gets emptied and the layers due to effect of gravity collapse. Good examples of this feature can be seen in the coastal terraces near Souza and Doostkooh.

The figure (1) shows the mechanism of waves' effects on the coastal terraces and how the hard layers' underneath parts get emptied.



(Figure 1)

In the regions far from the coast, wind erosion as well as seasonal rainstorms can also strongly affect the softer sediments and create a totally heterogeneous morphology of which the best example is Darreh-Setareha (The Valley of Stars) in the vicinity of Berkeh Khalaf village. Figure (2) shows how this valley has been formed.

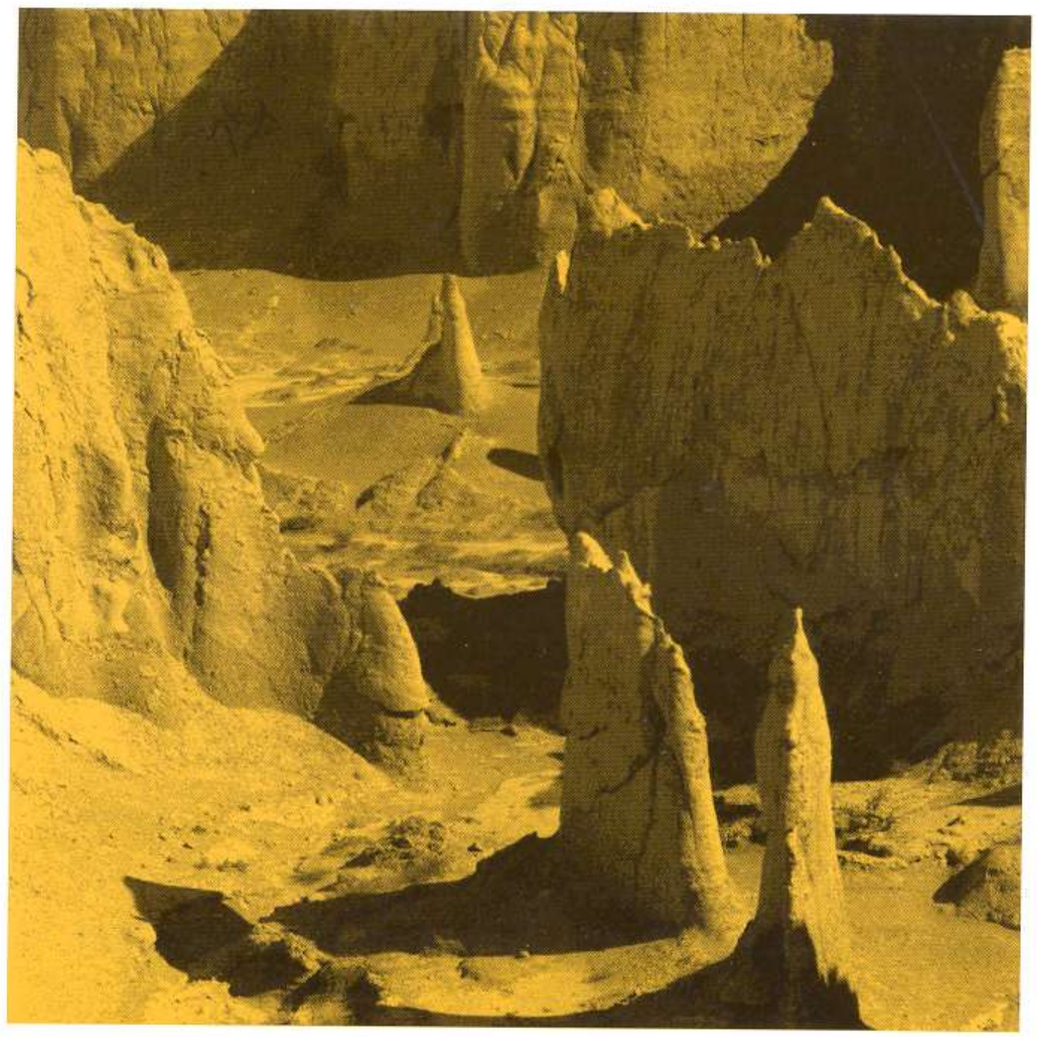


(Figure 2)

Qeshm's Beautiful Geological Phenomena 3

One of the considerably important ore deposits here in this island is Red Ocher, which has been formed as the result of the ferrous rocks being washed away by penetrating waters; Thus carrying the ferrous dioxide deep into the earth.

Gisement of this ore deposit is in the form of large lens-shaped masses, which are settled between evaporates and ferric heterogeneous breccia.



ered by these sediments. Four samples from north & south coasts of Tabl and north & south of Kani (at the 3cm depth of soil) have been taken by Ministry of Agriculture following the comprehensive studies of reclamation, agricultural and natural resources development in the basins of the country's rivers, which have been studied for sedimentological purposes by GSI. The results verified the point that the sediments had no origin in Kal River and its sediments, and that all sediments were the work of sea erosion and waves' backward movement. However, the number of samples taken to be studied and analyzed was not enough.

In addition to the studies by Samadian (1982), Riss et al. (1998) in their studies have located 18 marine terraces of Qeshm Island up to the altitude of 220m, in which seashell deposits and algae have been studied by radiometric methods; the result showed that the samples taken at the altitude below 30m were not crystallized and the rate of general uplifting was 0.2mm per year, while in the vicinity of Qeshm Salt dome, this uplifting has occurred more rapidly and has been computed to be 6mm for the time period of 5 to 6 thousand years ago. Of course, these figures showed some differences with the previous measurements, which are mostly rooted in the methods and crystallization phenomenon as well as contamination.

In the recent study by Preusser et al. (2001) published and titled as: "Kish Island", the rate of uplifting at the most has been estimated to reach 32mm.

2.3. The Formation of Salt Domes and Red Ocher Ore Deposits

In all the visited islands (Qeshm, Hormoz, larak, Hengam), we face the issue of salt domes; and Qeshm Island apart, the formation of the three other islands is in direct relationship to salt domes. The rise in salt level can be considered to be under the effect of invert gravity, its viscous-plastic behavior, the exerted tectonic forces, and the existing weaknesses in the course of salt rise.

Due to more studies and also the existence of considerable ore deposits of Red Ocher, Hormoz Island enjoys a special importance in the description of the salt domes; which, from the point of view of mineralogy and lithology, is a good guide in the study of salt domes. The geology of Hormoz Island has come under studied by Elyassi et al. (1976, geology department of Tarbiat-e-Moalem University).

In Hormoz Island, igneous rocks such as Rhyolite, Trachyte, Rhyodacite, decomposed basalts, Diabas and mineralization of high temperature minerals like Pyroxene, Amphibole and Oligist (as bipyramid hexagonal or hexagonal prism) and low temperature hydrothermal minerals such as Oligist (thin hexagonal felsic with rhombohedric surfaces), Quartz, Pyrite in the holes or cracks in the igneous rocks are observable. Dolomite, Pyrite and Quartz also abound in the old sedimentary rocks of this island.

In Qeshm and Bandar Abbas regions, this formation has the cross- formational complex unconformity and the existing base-layers between the two unconformities are composed of a thin conglomerate layer. From the point of view of paleontology, foraminifer microfossils show the general age of the youngest layers of the formation to belong to Late Miocene (James and Wind, 1965). The study of a few examples of nanoplanktons of the upper part of this formation in the Qeshm Island is suggestive of their age to belong to Late Pliocene (F. Hadavi).
Qeshm Island local formations named and described by Samdian, (1982):

2.2.4. Qeshm 's Limestone

The fossilized coastal deposits as the marine terraces have covered their older sediments like a cap and generally make numerous marine scarps on the coast side.
Basically, Qeshm's limestone is clastic, oolitic and rather hard with fossil shells and transferred materials and calcite cement. In some parts near the coast, this limestone has changed its facies and is replaced with calcite reefs. Qeshm unit with 4-5m thickness has settled down on the coastal parts of Qeshm Island's anticlines. Also the radiometric age by C14 method shows the age of about 25000 to 40000 years with the average of 25000 to 30000 for this formation.

2.2.5. Doolab Conglomerate

This unit has an alluvial origin and is in the form of alluvium fan sediments. Its sediments in Qeshm Island, can only be observed at the conjunction point of Salakh and Basaeedoo Anticlines which begins at the 1km distance from the north of Namakdan Salt dome and constantly continues on southward to Doolab Village. Based on the stratigraphic chart, the age of this unit is estimated to belong to Early Holocene.

2.2.6. Souza Sandstone

This unit has a marine source and can be observed in some parts of the island while it has developed on a small area; this unit is made of sandy limestone accompanied by so many fossils. It is basically conglomeratic and its thickness varies from 3 to 4m and its age (by C14 method) is estimated to be about 4000 to 5000 years.

2.2.7. Late Holocene Sediments

Some coastal points as well as the middle parts of the island (from north to south of the island) are cov-

2.2. The Stratigraphy of the Formations in Qeshm Island

2.2.1. Hormoz Series:

This series is located in the Namakdan's salt dome (at the due time we will refer to the mechanism of salt domes location). From 1851 till now there has been so much discussion about this series and its formation has been attributed to different ages, with or without disturbance (the series of articles in Diapirism Symposium with a specific attitude toward Iran, two vol., 1990).

Pilgrim believes that this series, particularly in Hormzgan province is composed of a salt series beneath and a sedimentary - igneous series above which can be divided into four parts:

1- The salt rock beneath.

2- A red series including marl, anhydrite, and acidic-basic igneous rocks -simultaneous and younger- which cause granitization and metamorphosis among them.

3- Black algae limestone.

4- In each salt dome it depends on the dome itself whether there are more gray-red and green sandstone with white fine-grained tuffit and anhydrite, thick in decimeters with limy rocks of the same color.

The trilobite reported by Less (1929) which have been identified by King (1930) as well as the identified Acritarchs By Qavidel (1990) in the Darang Pit no.1 and Shah Shirin Pit no.1 attributes Hormoz series formation to Middle Cambrian.

Based on the reports and maps by Samadian (1982), other formations existing in the island and their related features are as follows:

2.2.2. Mishan Formation:

This formation can be identified at the core of some of Qeshm Island's anticlines (Heler, Gavarzin, and Salakh anticlines) as well as in a small part of the Namakdan salt dome walls. The base of this carstic formation is in Goory Village, this part is hidden in the vicinity of Namakdan salt dome (near Salakh Anticline) and its thickness has been estimated to be 100m. The age of Mishan Formation goes back to Late Miocene.

2.2.3. Aghajari Formation

In the region, this formation is an alternation of layers of karst and marl sandstones which has ordinary adjacency with the underneath formation and its adjacency with the younger deposits is of angular unconformity type. This formation includes the main body of the tectonic structures in Qeshm Island and has the major outcrop in all Heler, Souza, Gavarzin, Naghasheh, Salakh, Basaeedoo and... Anticlines.

Introduction

According to the tectonic and sedimentology evidences, we can include Qeshm as part of the south of Zagros. The external similarities as well as the existing harmony between Qeshm Island's big anticlines and Zagros' anticlines are some proofs confirming this idea.
The effect of Namakdan mount 's salt dome on the west part of the island is totally obvious and has caused morphologic and tectonic changes in this part of the island.

2.1. The Geological and Tectonic History of the Region

The north of Persian Gulf includes a part of the southeast of Zagros structural zone which has been deformed and folded as the result of the last phase of Alpine orogeny in Plio-Pleistocene. The geological formations of this belt may belong to the Late Precambrian to Cambrian and include diapirs attributed to the Precambrian called Hormoz Series, which has been active till now with a trend toward the upper formations at the earth level. According to the majority of geologists, this region -from the tectonic point of view - has been active since the Late Tertiary as the tectonic zone in the south part of the deformed forehead or the convergent belt (Mesopotamia and Persian Gulf region), along with the margins of the compression and collision plates of Iranian- Arabic continent.
The region located in the southeast stretch of Persian Gulf along with Hormoz and Qeshm Islands can be identified by the structural, sedimentological and geological features such as the mainland -which is distant from it- with 2.5km width in the narrowest parts.
Sea terraces of Tertiary Sediments in Qeshm Island are partially accompanied by Quaternary deposits; therefore they have resulted from the compressive tectonic forces related to Alpine orogeny.
Quaternary Sea terraces very well often are horizontally stretched, while having a little slope toward the sea. The older terraces particularly those located on the anticline have a steeper slope and some mild foldings. The terraces are made of corals, zoomorphic shells and deposited marine settlements in the old coastal regions whose thickness varies from a few meters to 10m.
As for the composition, they contain coral deposits, lumachelle sandstone, limestone and sandstone which often discordantly cover the formation of the thicker yet weaker bedrock with a duricrust surface (usually with layers of red sandstone and silty marl of Miocene, Pliocene, Mishan and Aghajari Formations over it). The internal extension of the marine terraces at its most can be observed in about 10km of the present coastline in Qeshm Island.

2 The General Geology of Qeshm

1.1. Geography

Qeshm Island, which has the shape of a dolphin, stands parallel to the south coasts of Iran in Hormoz strait between the north axes 27°, 10` and 26°, 5`and the meridian axes 55°, 20` and 56°, 40` in the azure waters of Persian Gulf.

There are smaller islands in the vicinity of Qeshm among which the most important ones are: Hormoz, Larak and Hengam. There are also other very small islands in its neighborhood such as Naz Island. The average area of Qeshm Island (The region between low tide and high tide) is 1565km^2. The length of the island is near to 130km and its width at the most is 30km while its average width is 10km. The highest point in the island is 397m high -the peak of Namakdan Mount- in the southwest of the island. The headland of Qeshm is at the 22km distance from Bandar Abbas port and its nearest distance from the mainland,1.8km, is within the distance between old Laft and Pohl Port.

1.2. Climate

Qeshm is included among the hot and dry lands; while the relative humidity rate in Qeshm is high:

- The temperature in Qeshm is always higher than 0°C and its average varies from minimum of 22°C to the maximum of 31°C.
- The temperature in Qeshm during summer mounts to 50°C.
- The water temperature at the sea level differs from the minimum of 22°C in winter to the maximum of 32°C in summer.
- The water temperature for any 5m increase in depth, decreases to 1°C.
- The average of annual rainfall in Qeshm is very low and about 150mm that decreases to 1/5 of this amount or increases to thrice as much.
- The air pressure in Qeshm is between 1015 to 1018mb, which in summer, due to high heat rate, mounts to less than 1000mb.
- Two tides occur in the surroundings of the island during the day and night whose mean of difference in height is 2 to 3m.
- The sea waves in Qeshm's surroundings are often less than 1m in height and we can call the sea surrounding Qeshm a pacific sea; while one can see some waves higher than 3m at South and East coasts.
- The main undercurrents in the island's surrounding sea are the result of tides among which the

1 The Natural Features of Qeshm Island

access routes toward the island.

In Qeshm there are a few hotels and inns, which receive the travelers. The various shopping centers are also among the other attractions of traveling to this island.

There are also various kinds of sports and recreational facilities such as turfs, beaches, parks, jet ski and boating courses, as well as green space in the island which are very rare as far as the variety is concerned.

swiftest one has been observed in the distance between Pole and old Laft whose pace reaches to 3 knots. The direction of undercurrents during the high tide is westward, and at the low tide it is southward.

- The amount of saltiness in the seawater in the vicinity of Qeshm is 35g/lit.
- The color of the seawater is mostly yellowish-green and in some parts blue.

1.3. Plants

The first and most important plant community in the island is Harra sea forest, which includes a species of Mangroves, called Avicenna Marina (named after Avicenna, the famous Iranian scientist) and covers 200km2 of the island's total area.

In general, Qeshm plants are tropical and need much humidity in summer and are mostly observed in the form of desert short shrubs.

1.4. Animals

Various insects, reptiles, birds and mammals live in Qeshm. Among the mammals, gazelle and fox and among the birds one can name the white falcons and various species of migratory birds (such as pelican and crane). The number of the local migratory birds species in the island reaches 70. More than 50 species of bivalve mollusks, gastropods, cephalopods, echinoids, crabs and corals can be found on Qeshm 's coasts.

One can also see different kinds of shrimps, shells, sea urchins, sea porcupines and sea cucumbers in Qeshm waters.

A type of amphibian known as Gel-Khorak can also be found in the Harra Forest.

The variety of fishes in the waters surrounding the island is very wide and different kinds of commercial, decorative fishes as well as sharks, dolphins and a whale species as long as 12m can be found there.

Some sea turtles in Qeshm have sometimes been seen whose shell is 2m in diameter and in summer they lay eggs on the coasts neighboring Shibderaz or Namakdan mounts (the south coasts).

1.5. Potentialities, Facilities, and Transportation

The regular internal and international flights have connected Qeshm to Tehran and some other big cities in Iran as well as Dubai City in Emirates. The shipping and boating courses also provide the marine

Introduction

Tourism sector is among the most successful industries in the world, since it involves considerable results and achievements among which one can name: making the scientific-cultural development, earning great incomes, direct and indirect employment rate increase, and demonstrating the stability and security in the country.

In the world today, tourism has adopted a broad approach towards the issue of ecotourism. The people tired of urban and mechanical life are always looking for a way out till they may spend a moment far from all the fuss and day-to-day living of the modern life. To these people, nature is the best refuge and haven and in the meantime, geotourism as one of the specialized branches of ecotourism enjoys so much attraction not only for the experts in the earth sciences, but also for all those interested in nature.

Iran is one of a few countries in the world that due to its geographically superior status enjoys a wide variety of beautiful natural and geological graces, and therein Qeshm Island can be considered as the gate to Iran's geotourism. This big island due to having various and, sometimes, matchless geological and biological phenomena is blessed with the potentiality to be the great pole of ecotourism and geotourism in Persian Gulf. In the book before, the attempt has been made to open a new door towards the island's geotourism through studying and introducing the geological phenomena in Qeshm.

The book has been designed to be accompanied by some general explanations and information about the island within a colorful atlas. The first chapter deals with the description of the geography, climatology, marine features and the environmental aspects of the island. In the second chapter, the general geology has been taken into account. Regarding the subject of the book, the scope of discussion is limited and those interested in getting much more specialized information may be referred to the reports and books introduced in the bibliography. The third chapter deals with the geological phenomena. The collection of photos is included in the fourth chapter. In the fifth chapter, there come the appendices, which include the satellite images and a couple of maps particularly the first geological map of the island by Richardson (1927).

It's obvious that the present book really needs the experts' much-valued ideas; let's hope in the next edition by involving such ideas, we may create a more perfect book.

It's hard as well as easy to write about Qeshm. It's hard for what pen can depict all its glory and beauty so lucidly, and it is easy because it will be so beautiful to talk of every corner of the island; for depicting the beauty in any language is graceful. The present book tries to open a window towards the wonderful Island of Qeshm before the earth and nature's lovers by the help of pictures and words.

Regarding the diversity and variety of readers, the author has tried to pen the book in a way the specialists and experts in earth sciences may benefit from the book and those who are less familiar with the earth's mysteries may know of the secrets of nature and earth sciences in this island, while enjoying the study of the book and eventually reaching a new recognition of this beautiful piece of land in our country. In this book, in addition to providing the explanations about the geology of the island, sometimes if necessary, there is a short and brief discussion on the identity of such phenomena whose aim is to make the general readers familiar with the subject on question.

It has already been published an internal report titled: "Qeshm, the Island of the earth's beauties" by the author in which Jafar Sabouri of Geological Survey of Iran was my helper; the report was the result of a short visit to the island; in that report, the part related to general geology was contributed by this gentleman, which was also used in the present book. The geology professors: S.A. Aghanabati and M. Samadian edited the report. It's worth to be mentioned M. Samadian is among the first people who has traversed across the island and studied it scientifically; he has provided me with some valuable insights whose effect on the book is tangible. Another geological report by A. Haghipour, the member of Sweden Company of Soeco, is also a valuable one and studying this report has been a guiding light to the author in depiction and analysis of the phenomena. B.F.Darreshoori, whose greatly valuable involvement in the affairs related to the Qeshm Island's environment made him too busy to accompany me in all my visits to the island, did as well accompany me in some programs, which was of a great use to me. And at last, the one who encouraged me to author this book and followed the different phases of the work so persistently and with perfect interest, from the very beginning to end, was Houshang Fathi, the cultural consultant of the Qeshm Free Area Organization's general director to whom and his efforts and prudence we owe the publication of this book.

It's also upon me to mention the fact that the translation of this book has not been an easy job and demands artistic taste and meticulous work for which I owe my heart-felt thanks to A. Mehrpooya.

At the end, I should express my gratitude to M.T.Korehie the respectable deputy Minister of Industries and Mines who also holds the presidency of the Geological Survey of Iran as well as the National Geosciences Database of Iran. It is worth to be mentioned that NGDIR, which is a young and newly emerged organization has turned to be a very highly valued center in the field of information-providing on earth sciences, thanks to its experts' knowledge and perseverance along with its peerless management. The collaboration by NGDIR in publishing the first atlas of Iran's geotourism, is suggestive of a newly emerged attitude toward the environmental issues, sustainable development and reaching an understanding of the value of Earth's Global Heritage.

Alireza Amrikazemi

Feb.,2005

Qeshm Island on the vastness of history millenniums is so mixed with concepts of Persian Gulf, Hormoz Strait, and the land of Iran that writing or talking of each is associated with the name of the other three.

Once this piece of lofty land peeped out of the water and bathed his body in sunshine, it got a wonderful existence formed by a wide variety of natural features; vales, caves, plains, rocks, and howling unbridled storms swept over the isle and the rainstorms fearlessly blew on its heights. Soil fell in grains, and layers of rocks get eroded till Star valley, gorges, and monsters, scattered here and there, were formed; and so were Roof of Qeshm, the giant stones, ridges and so many other geological phenomena to create an isle which has no match anywhere.

Qeshm is like nowhere. Qeshm is Qeshm; for those who wish to tell of love on seeing its peerless beauties; for those interested in touching the remnants of the geological periods past as well as those whose attitude and feeling get not satisfied but by visiting the virgin and noble places.

"You've come with hundred thousands lights
Till I see you with hundred thousands eyes"

It's upon us to thank the NGDIR and its knowledgeable experts who endeavored to author and publish the first geotourism atlas of Iran and through this paved the way to more broadly introduce the Qeshm Island.

Now, the present book is a window opened to the wonderful phenomena of Qeshm.

Cultural Department of
Qeshm Free Area Organization

bal levels as well as the website of the database.

Regarding the general policy of the database, one of the steps taken is the publication as well as cooperation in publication of the collected data in various fields of geosciences, which are in accord with the database's goals.

The publication of Iran's first atlas of geotourism, which embodies a wide variety of eye-catching phenomena of Qeshm Island in the azure vastness of Persian Gulf, is among the informational sources that have been provided by the collaborative work of Geological Survey of Iran and Qeshm Free Area Organization to be finally published by NGDIR. Let's hope the publication of this atlas is a promising outset in sustaining the introduction of Iran's geological phenomena.

National Geosciences Database of Iran

■ One of the most obvious and fundamental factors of scientific and economic development in any country is the recording, storing and facilitating the access to the technical data related to geology, mining and the dependent disciplines. In Iran, in spite of the existence of considerable volumes of data related to geosciences, particularly geology and exploration, due to absence of a powerful database, the act of gathering, storing, and processing of data did not take place properly; therefore, the existing data were very fragmented and difficult to reach. While the research & educational centers particularly the programming centers in the country were in urgent need of such data, fragmented nature of the information in a national database had led to carrying out parallel studies and duplication of researches in so many fields followed by spending huge amounts of extravagant money and time, and this in itself had irretrievably detrimental effects on the country's sustainable development. The existence of massive volumes of various data and in particular the urgent need of governmental centers and private sectors in having access to the comprehensive information about the country's mining power, different exploration phases, equipment and exploitation of mines, and also awareness of the new findings related to geology and mining in advanced countries along with the trustable up-to-date statistics regarding the growing market of mineral substances and predicting the resources' status and evaluation- while taking into consideration the general trend of market in near and far future- justified the establishment of National Geosciences Database of Iran (NGDIR); and putting this great happening into effect was strongly approved by Great Leader in pursuit of the country's general policy so as to meet the following goals:

- **Gathering the fragmented and unavailable data**
- **Creating and organizing the data banks**
- **Facilitating the access and meeting the users' data needs in order for planning, decision-making, controlling, and orientating the infrastructure policies and ...**
- **Making a relationship in national, and beyond that, in regional and global levels with other informational databases so as to increase the awareness in the current technical knowledge.**

From the beginning phases of the activity of NGDIR (2001), a great volume of information relating to geosciences has turned to be accessible, among which one can name the glossary of geosciences, uniformed mapping information in various scales, earthquake database, geotechnic database, ground geophysics database, geochemical database, the detailed exploration data organization, ancient mines' database,minerals processing database, mining economic database, mineral market database, mining environment database, which are all made accessible through the internet in national and glo-

Preface

National Geosciences Database of Iran
Cultural Department of Qeshm Free Area Organization
Alireza Amrikazemi

Geotourism Atlas of Qeshm

Geological Phenomena of Qeshm Island at a Glance

Author & photographer:
Alireza Amrikazemi
Translated into English by:
Abbas Mehrpooya
Coordination by:
Hooshang Fathi
Publisher:
National Geoscience Database of Iran,
www.ngdir.ir
& Geological Survey of Iran
www.gsi-iran.org

Design & Print by Piramoon Designers Co.
Cover Design by Hamid Mosaddeq
Graphic Design by Mona Gabaizadeh

First edition, 2005
ISBN: 964-6178-11-1
- Any use of the cotents of the present book is only allowed by mentioning the title of the book and the name of the author.
- Any use of the photos included in the present book is only authorized by the written permission from the photographer.
Copyright, 2005, GSI & NGDIR

This book also includes a few photos by the following photographers:
Bijan Farhang Darrehshoori, Abdolkhalegh Taheri, Ahmad Bazmandegan Qeshmi, Saadat Rahimzadeh, Hamid Moghadasian, Siavash Taheri, Hassan Ghafari, Alireza Ghaseminezhad

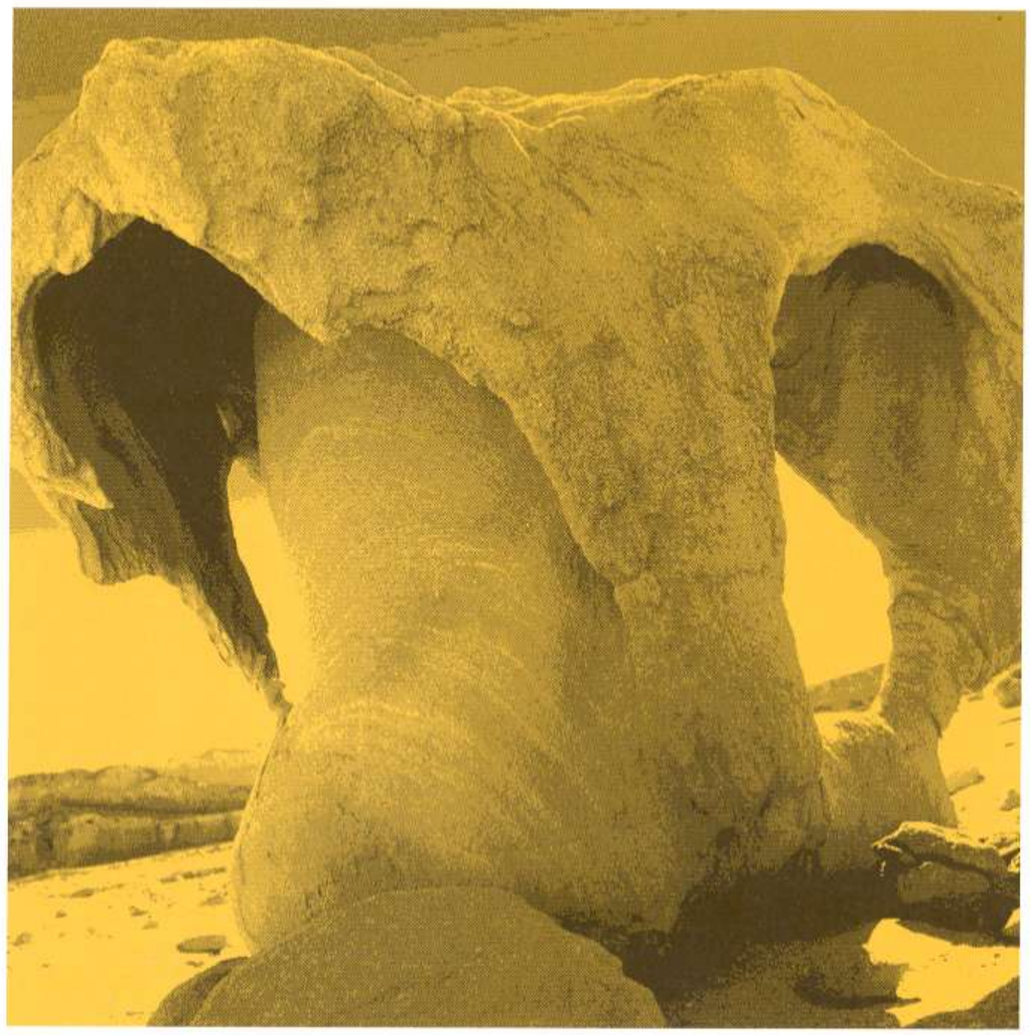
Geotourism Atlas of Qeshm

Geological Phenomena of Qeshm Island at a Glance

Alireza Amrikazemi
Translated into English by:
Abbas Mehrpooya

MINISTRY OF INDUSTRIES AND MINES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

NATIONAL GEOSCIENCE DATABASE OF IRAN



To Qeshm

The Island Of Geo Beauties

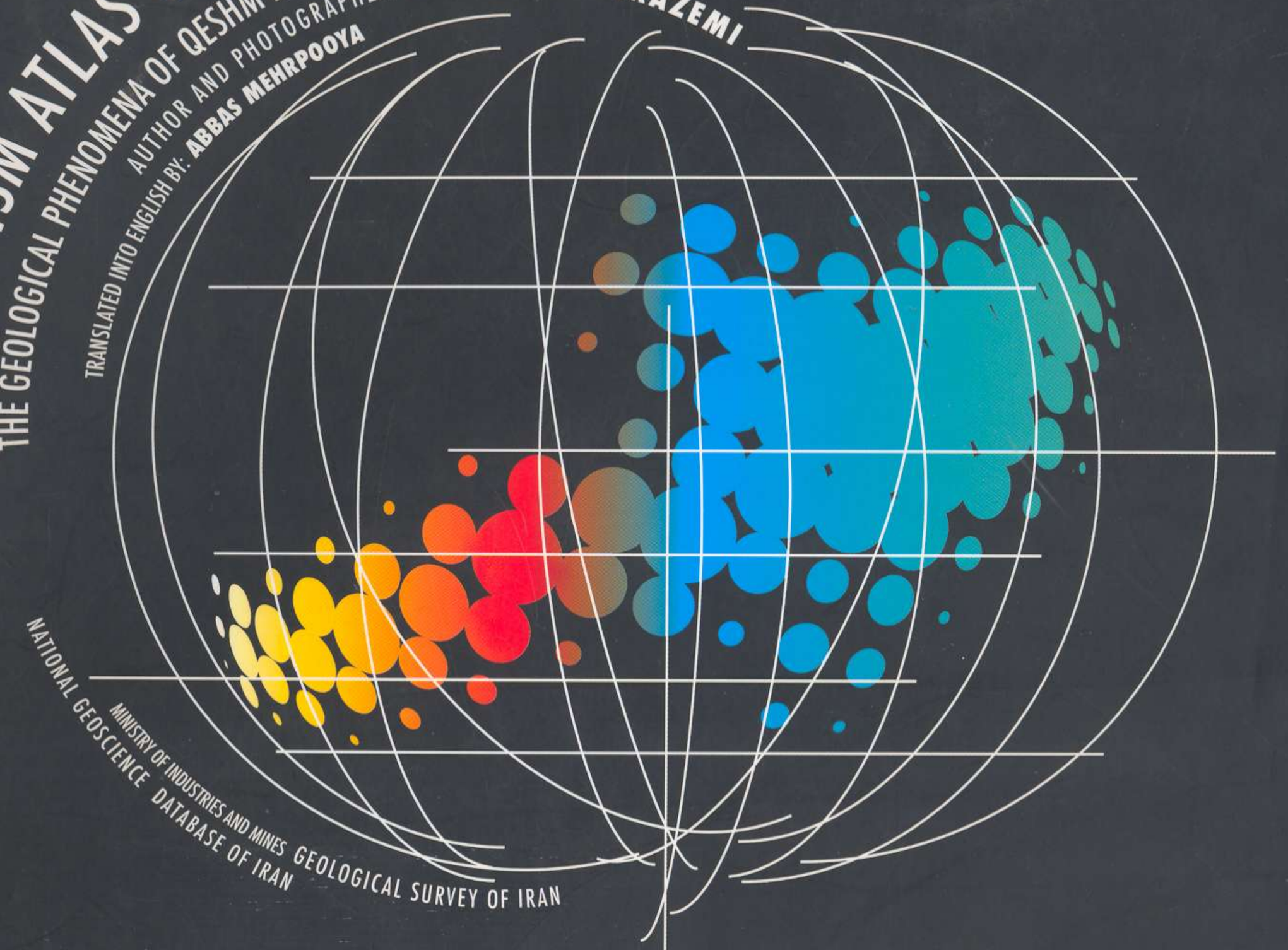
IN THE NAME OF GOD

THE GEOTOURISM ATLAS OF QESHM ISLAND

THE GEOLOGICAL PHENOMENA OF QESHM ISLAND AT A GLANCE

AUTHOR AND PHOTOGRAPHER: **ALIREZA AMRIKAZEMI**

TRANSLATED INTO ENGLISH BY: **ABBAS MEHRPOOYA**



NATIONAL GEOSCIENCE DATABASE OF IRAN

MINISTRY OF INDUSTRIES AND MINES GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

ISBN:964-6178-11-1

9 789646 178113

www.PRMN.com