

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: کلیات
1	1-1- شیر سنگی؛ منشاء و مفاهیم
5	2-1- استان چهارمحال و بختیاری؛ تقسیمات سیاسی، جغرافیای طبیعی و اقلیم منطقه
6	1-2-1. تقسیم بندی کوپن
8	2-2-1. تعیین اقلیم به روش پیشنهادی جهت مناطق مرکزی ایران (دکتر کریمی)
8	1-2-2-1. اقلیم ارتفاعات
8	2-2-2-1. اقلیم مرطوب معتدل و بسیار سرد
9	3-2-2-1. اقلیم نیمه مرطوب معتدل سرد
9	4-2-2-1. اقلیم مرطوب معتدل سرد
9	5-2-2-1. اقلیم نیمه مرطوب کمی سرد
9	6-2-2-1. اقلیم نیمه مرطوب بسیار گرم، زمستان کمی سرد
9	3-2-1. بررسی عناصر اقلیمی در استان چهارمحال و بختیاری
9	1-3-2-1. دمای هوا
10	2-3-2-1. تعداد روزهای یخبندان
11	3-3-2-1. رطوبت هوا
11	4-3-2-1. بارش
12	5-3-2-1. جریان وزش بادهای
12	6-3-2-1. ساعات آفتابی

12	7-3-2-1. طوفان، رعد و برق
13	3-1- استان چهارمحال و بختیاری، جغرافیای تاریخی
15	4-1- معرفی تعدادی از گورستان‌های تاریخی استان
15	1-4-1. گورستان هفشجان
16	2-4-1. گورستان دشت‌لاله
18	3-4-1. گورستان گوجان
20	4-4-1. گورستان مسن
21	5-4-1. گورستان چلیچه
	فصل دوم: ساختارشناسی و آسیب‌شناسی
23	1-2- ساختارشناسی
23	1-1-2. ساختارشناسی هنری
28	2-1-2. ساختارشناسی فنی
28	1-2-1-2. جنس و مواد تشکیل‌دهنده اثر
31	2-2-1-2. روش ساخت اثر
34	2-2- آسیب‌شناسی شیرهای سنگی در گورستان‌های تاریخی
34	1-3-2-2. علایم هوازدگی فیزیکی
37	2-3-2-2. علایم هوازدگی شیمیایی
37	3-3-2-2. علایم هوازدگی بیولوژیکی
39	4-3-2-2. انحراف، افتادن و یا استقرار نادرست در زمین
	فصل سوم: حفاظت شیرهای سنگی در فضای باز
41	1-3- روش‌های درمان سنگ
41	1-1-3. تمیزکاری سنگ
46	2-1-3. نمک‌زدایی سنگ
47	3-1-3. استحکام‌بخشی و تثبیت
48	1-3-1-3. استحکام‌بخشی سنگ‌های کربناتی با استفاده از نانوذرات هیدروکسید کلسیم
57	2-3-1-3. استحکام‌بخشی سنگ‌های کربناتی با استفاده از روش بیولوژیکی
66	2-3- بازنشانی شیرهای سنگی بی‌ثبات

69	3-3- حفاظت گورستان تاریخی
70	3-3-1. ضرورت حفاظت گورستان‌های تاریخی
70	3-3-2. مراحل حفاظت گورستان‌های تاریخی
71	3-3-2-1. اتخاذ تکنیک‌های مناسب برای حفاظت گورستان تاریخی به تناسب محیط و شرایط حفاظتی
71	3-3-2-2. برنامه‌ریزی
72	3-3-2-3. مستندسازی
72	3-3-2-4. بررسی و ارزیابی شرایط محوطه‌ی گورستان
73	3-3-2-5. ارزیابی و بررسی چشم‌انداز و منظره پیرامون گورستان
73	3-3-2-6. درمان و حفاظت از سنگ‌قبرها
74	3-4- حمایت گورستان‌های تاریخی
75	نتایج و پیشنهادها
77	پیوست
78	پی‌نوشت‌ها
80	منابع

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان جدول
36	جدول (1-2) خلاصه آمار روزانه ایستگاه سینوپتیک، اقلیم‌شناسی و باران‌سنجی شهرستان فارس در 12 ماه سال (پایگاه هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری 1388)
56	جدول (1-3) مقایسه درصد جذب آب نمونه‌ها در دو مرحله‌ی قبل و بعد از درمان با نانوذرات هیدروکسید کلسیم

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان شکل
4	شکل (1-1) گورستان جونقان
24	شکل (1-2) بررسی زوایا و خطوط در شیرسنگی موردنظر، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
25	شکل (2-2) بررسی چهره شیرسنگی موردنظر، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
26	شکل (3-2) شیرسنگی موردنظر در مستطیل دینامیک، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
26	شکل (4-2) برش یک‌چهارم در نمای جانبی سمت راست شیء، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
27	شکل (5-2) نماهای اصلی شیء، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
50	شکل (1-3) نمودار مقایسه میزان جذب موینه آب قبل و بعد از درمان سنگ‌آهکی با نانوذرات هیدروکسید کلسیم
52	شکل (2-3) دیاگرام نشان‌دهنده فرآیند درمان با استفاده از نانوذرات هیدروکسید کلسیم
68	شکل (3-3) استقرار شیرسنگی با استفاده از 1- تخته سنگ 2- نخاله‌سنگ آهکی 3- ملات شفته‌آهک
68	شکل (4-3) استقرار شیرسنگی با استفاده از 1- فونداسیون مناسب برای قرارگیری تسمه فلزی 2- تسمه فلزی (از جنس ضدزنگ) که می‌تواند با اتصالات فلزی به پایه موجود متصل شود 3- نخاله‌سنگ آهکی 4- تخته‌سنگ 5- ملات شفته‌آهک
68	شکل (5-3) استقرار شیرسنگی با استفاده از 1- فونداسیون مناسب برای قرارگیری زاویه یا نبشی فلزی 2- نبشی فلزی (از جنس ضدزنگ) که می‌تواند با اتصالات فلزی به پایه موجود متصل شود 3- نخاله‌سنگ آهکی 4- تخته‌سنگ 5- ملات شفته‌آهک

فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان نقشه
5	نقشه (1-1) تقسیمات دهستان های چهارمحال و بختیاری
7	نقشه (2-1) زمین شناسی استان چهارمحال و بختیاری
8	نقشه (3-1) پهنه بندی اقلیمی استان چهارمحال و بختیاری
10	نقشه (4-1) خطوط هم دمای استان چهارمحال و بختیاری
11	نقشه (5-1) نقاط هم باران استان چهارمحال و بختیاری
15	نقشه (6-1) موقعیت گورستان هفشجان در شهرستان شهرکرد
15	نقشه (7-1) شهرستان شهرکرد
16	نقشه (8-1) موقعیت گورستان دشت لاله در شهرستان کوهرنگ
16	نقشه (9-1) شهرستان کوهرنگ
17	نقشه (10-1) گورستان هفشجان، جانمایی سنگ قبرها
19	نقشه (11-1) شهرستان فارس
19	نقشه (12-1) موقعیت گورستان گوجان در شهرستان فارس
20	نقشه (13-1) موقعیت گورستان مسن در شهرستان لردگان
20	نقشه (14-1) شهرستان لردگان
21	نقشه (15-1) موقعیت گورستان چلیچه در شهرستان فارس
21	نقشه (16-1) نقشه شهرستان فارس
22	نقشه (17-1) نقشه گورستان چلیچه، و جانمایی سنگ قبرها

فهرست عکس‌ها

صفحه	عنوان عکس
3	عکس (1-1) تصویر یادمان شیر لورنس در سوییس
3	عکس (2-1) تصویر یادمان شیر لورنس در سوییس
4	عکس (3-1) شیر سنگی، قبرستان بازفت
18	عکس (4-1) تصویر هوایی از استان چهارمحال و بختیاری
19	عکس (5-1) گورستان دشت لاله
19	عکس (6-1) شیر سنگی گورستان گوجان
20	عکس (7-1) گورستان مسن
23	عکس (1-2) شیرسنگی موردنظر، گورستان چلیچه، شهرستان فارس
30	عکس (2-2) کلسیت قرار گرفته در بافت کربنات‌های پیرامونش، سنگ آهک ماسه‌سنگی، X بزرگ‌نمایی
30	X عکس (3-2) مجاورت دانه‌های کوارتز و کلسیت، سنگ آهک ماسه‌سنگی، بزرگ‌نمایی
30	عکس (4-2) تجمع لایه‌های اکسید در کنار خلل و فرج سنگ، سنگ آهک ماسه‌سنگی، X بزرگ‌نمایی
30	عکس (5-2) تکرار عکس 4-2- با فیلتر ژیپس گاما برای روشن شدن خلل و فرج، بزرگ‌نمایی X
30	X عکس (6-2) فضاهای خالی، نشان دهنده تخلخل نمونه، بزرگ‌نمایی

- 30 عکس (7-2) تکرار عکس 2-7- با فیلتر ژئوپس گاما برای روشن شدن خلل و فرج، بزرگنمایی
X
- 31 عکس (8-2) ساختار کلی بافت سنگ، سنگ آهک، بزرگنمایی
- 31 عکس (9-2) علایم وجود فسیل در نمونه، سنگ آهک، بزرگنمایی
- 31 عکس (10-2) کریستال ثانویه کلسیت که در صدف فسیل محصور شده است. سنگ آهک،
X بزرگنمایی
- 33 عکس (11-2) آماده سازی قطعه سنگی با ابعاد مورد نظر، کارگاه سنگ تراشی
- 33 عکس (12-2) تراش سنگ و نزدیک شدن آن به فرم اصلی، کارگاه سنگ تراشی
- 34 عکس (13-2) شکل نهایی شیرسنگی، کارگاه سنگ تراشی
- 34 عکس (14-2) هنرمند حجار در کنار حاصل هنرش، کارگاه سنگ تراشی
- 35 عکس (15-2) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سطح نمونه به دست آمده از گورستان
250 X چلیچه، نشان دهنده تخلخل و پوسته شدگی سنگ
- 35 عکس (16-2) تصویر جزیی از شیرهای سنگی گورستان چلیچه
- 35 عکس (17-2) تصویر جزیی، یخ زدگی رطوبت در سنگ، گورستان چلیچه
- 35 عکس (18-2) شیرسنگی با تخلخل زیاد، گورستان چلیچه
- 35 عکس (19-2) تورق در سنگ، گورستان چلیچه
- 35 عکس (20-2) تخلخل در سنگ گورستان چلیچه
- 36 عکس (21-2) خرد شدن لایه نازک سطحی و تشکیل برآمدگی، گورستان چلیچه
- 36 عکس (22-2) تصویر جزیی از خرد شدن لایه نازک سطحی و تشکیل برآمدگی، گورستان
چلیچه

- 37 عکس (23-2) رگه‌های قرمز-قهوه‌ای ، گورستان چلیچه
- 37 عکس (24-2) رگه‌های قرمز-قهوه‌ای ، گورستان چلیچه
- 38 عکس (25-2) گل‌سنگ‌های رشد کرده روی سطح شیرسنگی، گورستان چلیچه
- 38 عکس (26-2) ایجاد پاتین مربوط به اغزالات کلسیم روی سطح سنگ، گورستان چلیچه
- 38 عکس (27-2) تاثیر رشد گل‌سنگ‌ها، گورستان چلیچه
- 38 عکس (28-2) تخریب و تخلخل ناشی از رشد گل‌سنگ‌ها، گورستان چلیچه
- 38 عکس (29-2) تخریب و تخلخل ناشی از رشد گل‌سنگ‌ها، گورستان چلیچه
- 38 عکس (30-2) تاثیر رشد گل‌سنگ‌ها، گورستان چلیچه
- 39 عکس (31-2) افتادن شیرسنگی که با گذشت زمان با انبوهی از خاک احاطه شده‌است،
گورستان چلیچه
- 39 عکس (32-2) افتادن شیرسنگی با حفر چاله‌ای در زیر آن و به‌منظور سرقت، گورستان چلیچه
- 39 عکس (33-2) خارج شدن شیرسنگی بطور کلی از بستر خاک، گورستان چلیچه
- 39 عکس (34-2) افتادن شیرسنگی عکس 33-2 بر سطح زمین، گورستان چلیچه
- 44 عکس (1-3) مقطع عرضی پرداخت‌شده سطح نمونه ای از پنجره قبل از پاکسازی
- 45 عکس (2-3) سطح نمونه ای از پنجره سنگی بعد از پاکسازی بیولوژیکی
- 49 عکس (3-3) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ قبل از درمان با نانوذرات
هیدروکسید کلسیم
- 49 عکس (4-3) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ بعد از درمان با نانوذرات
هیدروکسید کلسیم و شکل گیری کربنات کلسیم

- 50 عکس (3-5) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ قبل از درمان (سمت چپ) و بعد از درمان (سمت راست) با نانوذرات هیدروکسید کلسیم
- 54 عکس (3-6) مشاهده میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهکی ماسه‌سنگی درمان نشده با 500x بزرگنمایی
- 54 عکس (3-7) مشاهده میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهکی ماسه‌سنگی درمان شده با 500x بزرگنمایی
- 54 عکس (3-8) مشاهده میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهکی ماسه‌سنگی درمان نشده با 2000x بزرگنمایی
- 54 عکس (3-9) مشاهده میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهکی ماسه‌سنگی درمان شده با 2000x بزرگنمایی
- 55 عکس (3-10) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهک درمان نشده با بزرگنمایی 254x
- 55 عکس (3-11) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهک درمان نشده با بزرگنمایی 254x
- 55 عکس (3-12) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهک درمان نشده با بزرگنمایی 2000x
- 55 عکس (3-13) تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از سنگ آهک درمان نشده با بزرگنمایی 2000x
- 62 عکس (3-14) کریستال‌های کلسیت که توسط گونه‌های بی‌سابتیلیس بر محیط کشت جامد تولید شده
- 62 B. Subtilis عکس (3-15) تولید کریستال کلسیت با
- 63 B. Subtilis عکس (3-16) رسوبات کلسیت با سلولهای اتوکلاو شده از