



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۳۴

چاپ اول

ISIRI

13234

1st. Edition

سنگ‌های ساختمانی - بررسی سنگ‌نگاری
سنگ‌های ساختمانی - راهنما

**Dimension stone- Petrographic Examination
of Dimension Stone- Guide**

ICS:07.060

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروروشن (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. هم چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سنگ‌های ساختمانی - بررسی سنگ‌نگاری سنگ‌های ساختمانی - راهنما»

رئیس:

طهماسبی، زهرا
(دکترای زمین‌شناسی)

دبیر:

کولیوند، فرشاد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

الماسی، سید نجم‌الدین
(کارشناسی ارشد مهندسی استخراج معدن)

دولتشاهی، رضا
(کارشناسی ارشد شیمی)

سید علیزاده گنجی، سید محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی کانه‌آرایی و فراآوری)

شرقی، عنایت الله
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرقی، عبدالعلی
(دکترای مهندسی عمران)

منوچهریان، سید محمد امین
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک سنگ)

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی و مدیر گروه معدن
دانشگاه لرستان

سرپرست حفاری شرکت آباد حفار پارس

عضو هیات علمی گروه معدن دانشگاه
لرستان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
لرستان

عضو هیات علمی گروه معدن دانشگاه
لرستان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
لرستان

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

سرپرست حفاری شرکت ارجان پی

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۴	۲ مراجع الزامی
۴	۳ خلاصه راهنما
۵	۴ نمونه برداری
۶	۵ روش انجام آزمون
۷	۶ گزارش آزمون
۱۰	۷ سایر اسناد
۱۰	۸ دقت و انحراف
۱۱	۹ پیوست الف (الزامی) وسایل و تجهیزات بررسی سنگ‌نگاری

پیش گفتار

استاندارد «سنگ‌های ساختمانی- بررسی سنگ‌نگاری سنگ‌های ساختمانی - راهنما» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط (سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران) تهیه و تدوین شده و در سیصد و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM C 1721: 2009, Standard Guide for Petrographic Examination of Dimension Stone

سنگ‌های ساختمانی - بررسی سنگ‌نگاری سنگ‌های ساختمانی - راهنما

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین راهنمایی برای مطالعه بافت مصالح نمونه‌های سنگی، که به عنوان سنگ نما در ساختمان‌ها به کار می‌روند، می‌باشد.

هشدار- این استاندارد تمام موارد ایمنی مربوط به کاربرد این روش استاندارد را بیان نمی‌کند. بنابراین وظیفه کاربر این استاندارد است که موارد ایمنی و اصول بهداشتی را رعایت نموده و قبل از استفاده، محدودیت‌های اجرایی آن را مشخص کند.

۲-۱ در این استاندارد محدوده استفاده از روش‌های سنگ‌نگاری، انتخاب ویژگی‌های مرتبط با سنگ‌نگاری که توصیه شده مورد بررسی قرار گیرند، و نحوه کاربرد چنین روش‌هایی در بررسی سنگ‌های ساختمانی، تشریح شده است. و هم چنین در مشخص نمودن عیوب ساختاری سنگ‌های ساختمانی کاربرد دارد.

۳-۱ در گزارش‌هایی که مطابق این استاندارد تهیه می‌شوند، بهتر است اسامی سنگ‌ها و کانی‌های ارائه شده در استاندارد بند ۲-۸، تا جایی که آن‌ها مناسب باشند، مورد استفاده قرار گیرند.

۴-۱ بررسی‌های سنگ‌نگاری به منظور اهداف زیر انجام می‌شود:

۱-۴-۱ تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (کانی‌شناسی، بافت، و ترکیب) نمونه‌های سنگی، که به وسیله روش‌های سنگ‌نگاری مشاهده شده و به کارایی مصالحی که استفاده از آن مد نظر است، مرتبط باشد.

۲-۴-۱ توصیف و طبقه‌بندی کانی‌های نمونه.

۳-۴-۱ طبقه‌بندی سنگ از جنبه‌های اقتصادی و زمین‌شناسی، مطابق با استاندارد بند ۲-۸؛ و شناسایی تفاوت در فهرست واژه‌ها، مطابق با استانداردهای بند ۲-۱، ۲-۲، ۲-۳، ۲-۱۴، ۲-۱۵، ۲-۱۶، ۲-۱۷ و ۲-۱۸، به نحوی که مناسب باشد تعیین می‌شوند.

۴-۴-۱ تعیین مقادیر نسبی کانی‌ها و اجزا اصلی نمونه، که با عملکرد موادی که استفاده از آن مد نظر است، مرتبط باشد.

۵-۴-۱ مقایسه خصوصیات سنگ با نمونه‌های گرفته شده از یک یا چند منبع، به شرطی که داده‌های آزمون یا سوابق عملکرد سنگ، در دسترس باشد.

۵-۱ بهتر است سنگ‌نگار اهداف و مقاصد بررسی، نوع اطلاعات مورد نیاز، و محدوده بررسی مطلوب را، در حد نیاز به تفصیل بیان کند.

۱-۵-۱ بایگانی اطلاعات مناسب که دربرگیرنده نتایج آزمون‌های قبلی، از قبیل آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی است، باید در دسترس باشد. بهتر است توصیه و قضاوت سنگ‌نگار در مورد محدوده بررسی، مورد توجه قرار گیرد. آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی مفید در این زمینه شامل استانداردهای بند ۲-۴، ۲-۵، ۲-۶، ۲-۷، ۲-۹، ۲-۱۰، ۲-۱۱، ۲-۱۲ و ۲-۱۳، می‌باشند.

۶-۱ این استاندارد اساس ساماندهی و تهیه مقدمات، بین خریدار مشاوره سرویس سنگ‌نگاری و سنگ‌نگار را برقرار می‌کند. توصیه می‌شود در چنین مواردی، خریدار و مشاور سنگ‌نگاری همراه با هم، نوع، محدوده و هدف بررسی و تحلیلی که انجام خواهد شد را تعیین نموده، و توافق خود را به صورت کتبی یادداشت نمایند. اهداف خاصی که باید انجام شود، مشاهداتی که باید گزارش شود، سرمایه مورد نیاز، یا مجموعه‌ای از این‌ها و یا شرایط دیگر، در توافق قید شود.

۷-۱ بررسی‌های سنگ‌نگاری، شناسایی گونه و تنوع کانی‌ها و ساختارهای موجود در نمونه را فراهم می‌سازد. اگرچه در بالا اشاره شد، شناسایی همه کانی‌ها و ساختارهای موجود در نمونه ضروری نمی‌باشد.

۸-۱ بهتر است، حتی اگر نمونه حاوی کانی‌هایی باشد که از نظر شیمیایی ناپایدار هستند یا حاوی مصالحی باشد که از نظر حجمی ناپایدار باشند، بررسی سنگ‌نگاری انجام شود.

۹-۱ بررسی سنگ‌نگاری باید هوازگی یا سایر دگرگونی اجزا اصلی یا کانی‌ها را شناسایی نماید و شدت هوازگی یا دگرگونی ایجاد شده را توصیف نماید. حتی‌الامکان پتانسیل تغییرات زیباشناختی که ممکن است در اثر هوازگی اتفاق بیافتد، توصیف شود.

یادآوری- اگر سنگ ساختمانی در معرض یخ‌زدگی و یخ‌گشایی بوده و هنگام استفاده مرطوب یا اشباع می‌شود، بهتر است تخلخل بسیار ریز و هوازگی شدید یا سایر عوامل دگرگونی مواد معدنی شناسایی شوند، زیرا این مصالح به طور ویژه‌ای در اثر یخ‌زدگی و یخ‌گشایی مستعد آسیب‌پذیری هستند.

۱۰-۱ بررسی سنگ‌نگاری باید اجزا اصلی، کانی‌ها و محدوده‌ای از سطح سنگ، که ممکن است در اثر در معرض هوا قرار گرفتن در کاربردهای بیرونی، لکه‌دار شده یا دچار تغییر رنگ شود، را شناسایی کند.

۱۱-۱ توصیه می‌شود بررسی سنگ‌نگاری، ویژگی‌های اجزا اصلی سنگ، که در اثر هجوم عوامل یخ‌زدا مستعد آسیب‌دیدگی هستند را شناسایی نماید، و پیشنهاد می‌شود در جایی که از سنگ در محیط‌های یخ‌زده هم سطح زمین استفاده می‌شود، پیشاپیش نمک‌های یخ‌زدا مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۱۲ برای شناسایی کانی‌ها به وسیله خصوصیات نوری‌شان یا به وسیله ^۱XRD، و برای شناسایی سنگ‌ها توسط ترکیب و بافت کانی‌های‌شان، معیارهایی در دسترس است. ممکن است به منظور تهیه داده‌هایی برای این شناسایی‌ها، بررسی نور انعکاسی و عبوری ضروری باشد. میکروآنالیز X-ray با استفاده از طیف‌سنج‌های^۲ تجزیه انرژی تفکیکی پرتو^۳ X همراه با ریزبینی الکترون پویشی^۴ (SEM/EDX)، یا طیف‌سنج‌های تجزیه طول موج تفکیکی پرتو^۵ X در طیف‌سنج‌های الکترونی^۶ (EMPA/WDX)، اطلاعات مفیدی در مورد ترکیب ترکیب شیمیایی کانی‌ها و سنگ ارائه می‌نماید.

۱-۱۳ هدف تهیه این استاندارد زمانی حاصل خواهد شد که، کسانی که با ارزیابی نمونه درگیر هستند، اطمینان داشته باشند که نتایج بررسی سنگ‌نگاری، هر کجا که بدست آمده باشد، می‌تواند به صورت مطمئنی با هم مقایسه شوند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۴: سال ۱۳۸۰، سنگ گرانیات ساختمانی- ویژگی‌ها
- ۲-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۵: سال ۱۳۸۰، سنگ آهک ساختمانی- ویژگی‌ها
- ۳-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۶: سال ۱۳۸۰، سنگ مرمریت- ویژگی‌ها
- ۴-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۷: سال ۱۳۸۰، سنگ‌های ساختمانی- روش انجام آزمون ضریب گسیختگی
- ۵-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۸: سال ۱۳۷۹، سنگ‌های ساختمانی- روش انجام آزمون تاب فشاری
- ۶-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۶۹۹: سال ۱۳۸۷، سنگ‌های ساختمانی- تعیین جذب آب و وزن مخصوص- روش انجام آزمون

^۱ - X-ray diffraction analysis

^۲ - Spectrometers

^۳ - Energy dispersive X-ray analysis (EDX)

^۴ - Scanning electron microscopy

^۵ - Wavelength-dispersive X-ray spectrometers

^۶ - Electron microprobes

۷-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۵۷۰۰: سال ۱۳۸۰، سنگ‌های ساختمانی-روش انجام آزمون تعیین مقاومت سایش در اثر تردد

۸-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۸۲۲۸: سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما-واژه‌نامه

۹-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۸۲۲۹: سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما-تعیین مقاومت خمشی-روش انجام آزمون

۱۰-۲ استانداردهای ملی ایران شماره ۸۲۳۰: سال ۱۳۸۴، سنگ‌های تزئینی و نما-تعیین مقاومت سایشی در اثر تردد با استفاده از دستگاه سایش تیبر-روش انجام آزمون

2-11 C 120: Test Methods of Flexure Testing of Slate (Breaking Load, Modulus of Rupture, Modulus of Elasticity)

2-12 C 121: Test Method for Water Absorption of Slate

2-13 C 217: Test Method for Weather Resistance of Slate

2-14 C 406: Specification for Roofing Slate

2-15 C 616: Specification for Quartz-Based Dimension Stone

2-16 C 629: Specification for Slate Dimension Stone

2-17 C 1526: Specification for Serpentine Dimension Stone

2-18 C 1527: Specification for Travertine Dimension Stone

2-19 C 1528: Guide for Selection of Dimension Stone for Exterior Use

2-20 E 883: Guide for Reflected-Light Photomicrography

۳ خلاصه راهنما

۱-۳ شیوه‌های خاص به کار برده شده برای بررسی سنگ‌نگاری هر نمونه، به محدود گسترده‌ای از اهداف بررسی و طبیعت نمونه بستگی دارد. در اکثر موارد بررسی سنگ‌نگاری نیازمند استفاده از ریزبینی نوری^۱ خواهد بود. انجام بررسی‌های سنگ‌نگاری برای اهداف خاص و به منظور تحقیق مسائل ویژه، نیازمند بررسی اجزا اصلی به وسیله شیوه‌های اضافی دیگری می‌باشد، شیوه‌هایی از قبیل تجزیه پراش پرتو X (تجزیه نور با استفاده از پرتو X) (XRD) برای ساختار بلورین، تجزیه گرمایی تفاضلی^۲ (DTA) برای کانی‌های ناپایدار از نظر فیزیکی و شیمیایی، طیف‌سنجی مادون قرمز^۳، ریزبینی الکترون پویشی (SEM)، تجزیه انرژی تفکیکی پرتو X (EDX)، یا روش‌های دیگر.

اگرچه تشریح این شیوه‌ها فراتر از اهداف این استاندارد هستند، اما این شیوه‌ها ممکن است قاطعیت بیشتری نسبت به روش‌های ریزبینی چشمی داشته باشند.

۲-۳ شناسایی کانی‌ها، ترکیب، بافت و ساختار نمونه، یک گام ضروری برای شناسایی خصوصیت‌هایی است که انتظار می‌رود بر رفتار موادی که استفاده از آن مد نظر است، تاثیرگذار باشد. اما شناسایی به خودی خود پایان کار نمی‌باشد. اعتبار هر بررسی سنگ‌نگاری به گستردگی نمونه‌های معرف بررسی شده، کامل بودن و

1 - Optical microscopy

2 - Differential thermal analysis (DTA)

3 - Infrared spectroscopy

صحت اطلاعات ارائه شده به سنگ‌نگار درباره منبع و هدف استفاده از مصالح، و توانایی سنگ‌نگار برای مرتبط کردن این داده‌ها با آنچه از بررسی بدست آمده است، بستگی خواهد داشت.

۳-۳ این استاندارد قصد توضیح دادن روش‌های عملیات سنگ‌نگاری را ندارد، زیرا فرض را بر این می‌نهد که شخص استفاده کننده از این استاندارد، صلاحیت علمی و تجربی لازم کاربرد چنین روش‌هایی، برای شناسایی ویژگی‌های مشخصه سنگ‌ها و کانی‌ها، به منظور توصیف و طبقه‌بندی اجزا اصلی نمونه، را دارد. در بعضی موارد، سنگ‌نگار تجربه مناسب برای تفسیر تفصیلی نتایج سنگ‌نگاری را خواهد داشت. در بسیاری موارد تفسیر نتایج توسط مهندسان آشنا با هدف استفاده از سنگ‌های ساختمانی انجام خواهد شد. در سایر موارد، تفسیر یافته‌ها ممکن است نیازمند دخالت اشخاص دیگری باشد، اشخاصی از قبیل شیمیدان‌هایی که صلاحیت مرتبط نمودن مشاهده‌ها، برای جواب دادن به سوال‌ها را داشته باشد.

۴-۳ بهتر است که سنگ‌نگار با استانداردهای اشاره شده در بند ۲ آشنا باشد.

۴- نمونه‌برداری

۴-۱ نمونه‌های سنگی برای بررسی سنگ‌نگاری بهتر است که تحت راهنمایی یک زمین‌شناس آشنا با نیازهای این استاندارد تهیه شوند. اطلاعات محل دقیق جایی که نمونه گرفته شده و داده‌های مناسب دیگر یادداشت شده، یا همراه با نمونه ارائه شوند. مقدار مصالح مورد مطالعه در بررسی سنگ‌نگاری، به وسیله ماهیت بررسی که انجام خواهد شد و طبیعت مصالحی که بررسی می‌شوند، همان گونه که در ادامه بحث می‌شود، تعیین خواهند شد. توصیه می‌شود که انتخاب و آماده‌سازی نمونه‌ها، توسط شخصی که بررسی سنگ‌نگاری را انجام می‌دهد، انجام شود.

۴-۲ هنگامی که نمونه‌ها برای بررسی سنگ‌نگاری، با خاستگاه نامعلوم ارائه می‌شوند:

۴-۲-۱ اغلب نمونه‌ها برای تحلیل سنگ‌نگاری، بدون اطلاعاتی از خاستگاه آن‌ها ارائه می‌شوند. در این موارد، بهتر است گزارش شود که خاستگاه نمونه نامعلوم بوده یا تلاش شود که اطلاعاتی از ارائه دهنده در مورد کشور، منشأ سنگ، و یا سازند زمین‌شناسی بدست آورده شود.

۴-۳ هنگامی که نمونه‌های انتخاب شده از مصالح، برای تجزیه سنگ‌نگاری و هم چنین برای آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی ارائه شده‌اند:

۴-۳-۱ برای بررسی سنگ‌نگاری، نمونه‌هایی که قبلاً به منظور ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی آزموده شده‌اند، در مقایسه با نمونه‌های آزموده نشده، مطلوب‌تر می‌باشند. گاهی اوقات تجزیه سنگ‌نگاری، می‌تواند نتایج فیزیکی و مکانیکی غیرعادی و هم چنین ویژگی‌های نگران کننده‌ای را ارائه دهد، که منحصراً بر اساس بررسی چشمی می‌باشند.

۴-۴ هنگامی که نمونه‌ها از معدن سنگ در حال کار، برای تجزیه سنگ‌نگاری انتخاب شده‌اند:

۴-۴-۱ تغییرات ایجاد شده در راستای افقی و عمودی در ترکیب، بافت و ریزساختار مصالح تشکیل دهنده ساختمان سنگ را مورد بررسی قرار دهید.

۴-۴-۲ مصالح نمونه سنگی ارائه شده‌ای را مورد بررسی قرار دهید، که معرف مصالح مورد استفاده باشد.

۴-۴-۳ به منظور کمک کردن به خریدار برای انتخاب سنگ مورد استفاده، ویژگی‌ها و خصوصیات چشمی و تغییرات آن‌ها شناسایی شوند.

۴-۴-۴ توصیف یا شرحی از معدن سنگ یا محل(های) استخراجی انتخابی، و محل‌هایی که نمونه‌ها برای مطالعه سنگ‌نگاری از آنجا گرفته می‌شوند، ارائه شود.

۵ روش انجام آزمون

۵-۱ انتخاب نمونه‌ها برای بررسی سنگ‌نگاری:

۵-۲ یادداشت کردن:

۵-۲-۱ توصیه می‌شود در طی بررسی، نکات یادداشت شوند. بهتر است هر نمونه توصیف شود؛ ویژگی‌های مربوط ممکن است شامل موارد شکل و ابعاد نمونه باشند.

۵-۲-۲ بافت و پرداخت سطح نمونه.

۵-۲-۳ اندازه بلور یا دانه و یا هر دو.

۵-۲-۴ ساختار درونی شامل مشاهده‌های راستای ترجیحی، جداشدگی دانه‌ها یا بلورها، فضای منفذی (خلل و فرج)، تراکم دانه‌ها، سیمان‌شدگی دانه‌ها.

۵-۲-۵ رنگ.

۵-۲-۶ نام سنگ و ترکیب کانی‌ها.

۵-۲-۷ ناهمگنی قابل توجه در ظاهر نمونه.

۵-۲-۸ وضعیت فیزیکی عمومی نمونه (برای مثال، تازگی، هوازگی، دگرگونی).

۵-۲-۹ وجود ناپیوستگی‌ها (برای مثال، کلیواژ^۱ سنگ، تورق، چین‌بندی، لایه‌بندی، شکاف‌ها، شکستگی‌ها، حفره‌های سنگی، استایلولیت‌ها^۲ و فسیل‌ها).

۵-۲-۱۰ وجود اجزا اصلی که به عنوان ناپایداری فیزیکی یا شیمیایی شناخته شده هستند.

۶ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۶ بیان نمودن اهداف بررسی

۶-۲ داده‌های ضروری مورد نیاز برای شناسایی نمونه در مورد منبع و هدف کاربرد، به صورت خلاصه ارائه شود. این داده‌ها شامل توصیف داده‌های ضروری از خصوصیت‌ها، ترکیب، و ویژگی‌های مصالح است که به وسیله بررسی، شناسایی شده‌اند.

۶-۳ روش‌های به کار گرفته شده فهرست شوند، و ماهیت و ویژگی‌های هر جز اصلی مهم نمونه، همراه با جداول و عکس‌ها، در صورتی که نیاز باشد، توصیف شوند.

۶-۴ ویژگی‌های سنگ‌نگاری، کانی‌شناسی، و ساختارهای مشاهده شده که ممکن است بر عملکرد فیزیکی، مکانیکی و معماری مصالح، هنگام استفاده به عنوان سنگ نما تاثیرگذار باشند، توصیف شوند.

۶-۵ یافته‌ها و نتایج احتمالی مربوط به صورت قابل فهم، برای کسانی که در مورد مناسب بودن مصالح برای استفاده به عنوان سنگ ساختمانی تصمیم‌گیری می‌نمایند، بیان شوند. گزارش مشاهدات انجام شده مربوط به ویژگی‌ها، در بخش ۵ توصیف شده است.

۶-۶ خصوصیات یا اجزا اصلی که به عنوان اثرات نامطلوب شناخته شده‌اند، به صورت کیفی، کمی و تا حدی که عملی است، توصیف شوند. بهتر است اثرات نامطلوبی که انتظار می‌رود بدنبال آیند، نیز ذکر شوند.

یادآوری- در زمان مناسب، بهتر است بیان شود که نمونه‌ای که هیچ ویژگی نامطلوبی در آن پیدا نشده است، در چنین مواردی، اگر گزارش بررسی سنگ‌نگاری با گزارش نتایج آزمون‌های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی مطابقت نداشته باشد، در مورد آن نمونه ممکن است محدوده‌های عددی قابل اجرا باشد. باید اضافه شود که مصالح آزموده شده، به منظور پذیرفته شدن برای مصارفی که تهیه شده‌اند، مورد بررسی و آزمون‌های پذیرش عملی قرار داده شوند و نتایج آن‌ها با محدوده‌های عددی مطابقت داشته باشد. به هر حال توصیه نمی‌شود گزارش آزمون، حاوی نتایجی غیر از یافته‌های بررسی سنگ‌نگاری باشد مگر اینکه داده‌های اضافی برای تائید آن نتایج، یا همراه با گزارش سنگ‌نگاری بوده و سنگ‌نگار برای تحلیل سایر داده‌های غیرسنگ‌نگاری مربوط، آن‌ها را در اختیار قرار دهد.

^۱ - جداسازی سنگ در امتداد سطوحی تقریباً موازی و نازک را کلیواژ (Cleavage) گویند.

^۲ - ستون سنگی هم‌جنس و متصل به سنگ است.

۶-۷ ویژگی‌ها و خصوصیات سنگ، از قبیل مواردی که احتمالاً ارتباط مهمی با هدف استفاده از سنگ ساختمانی دارند، مانند تهدیدهای زیست محیطی مورد انتظار توصیف شوند. این‌ها شامل موارد زیر می‌باشند:

۶-۷-۱ توصیف تفصیلی شکل و ابعاد نمونه‌های مورد بررسی، و هر نمونه دیگر بررسی شده.

۶-۷-۲ ابعاد ساختاری کانی‌ها و تغییرپذیری اندازه آن‌ها.

۶-۷-۳ طبقه‌بندی سنگ از جنبه‌های اقتصادی و زمین‌شناسی مطابق با استاندارد ۸-۲، و شناسایی تفاوت در فهرست واژه‌ها.

۶-۷-۴ خصوصیات و راستای چینه‌بندی، تورق یا ریف، شامل بزرگی و قابلیت کلیواژ، خواه این خصوصیات پتانسیل تاثیرگذاری بر مقاومت یا دوام را داشته باشند، خواه نداشته باشند.

۶-۷-۵ رگه‌ها، فضاهای خالی، حفره‌های سنگی، استایلولیت‌ها، فسیل‌ها، لب‌پریدگی‌ها، و سطوح ضعیف از قبیل سطوح کلیواژ، که ممکن است مقاومت را کاهش داده یا بر روی مقاومت اتصال‌هایی که برای نگه‌داشتن سنگ استفاده شده و با احتیاط قرار داده شده، اثر مخرب داشته باشد.

۶-۷-۶ وجود لب‌پریدگی‌های سنگ، ترک‌ها، درزهای خشک، ریزترک‌ها، درزها، درزهای باز، حفره‌ها.

۶-۷-۷ هنگامی که پرداخت روی سطح سنگ انجام شده باشد: بافت و پرداخت سطح سنگ، خواه سنگ با مصالحی از قبیل موم یا چسب پر شده باشد یا نه.

۶-۷-۸ مشاهده‌های تغییرپذیری نمونه، و تغییرپذیری سازندی که نمونه از آنجا گرفته شده است، البته اگر مشهود باشد.

۶-۸-۱ ارائه توصیفی تشریحی از ساختارها، اجزا سازنده و کانی‌هایی که ممکن است:

۶-۸-۱-۱ بر مقاومت سنگ تاثیر گذاشته، یا باعث پوسته پوسته شدن یا لایه لایه شدن سنگ شوند.

۶-۸-۲ باعث ادامه یافتن لکه‌زایی، بی‌رنگ شدگی سنگ، یا تغییر در رنگ سنگ شده، خواه به صورت یکنواخت و خواه به صورت موضعی در محل‌های جداگانه باشد.

۶-۸-۳ هنگامی که سنگ به مدت طولانی در معرض رطوبت باشد، باعث توسعه رشد ارگانیک سنگ^۱ شوند.

۶-۸-۴ باعث مستعد بودن سنگ برای تجمع لکه شوند.

۶-۸-۵ باعث دگرگونی شیمیایی پرداخت سطح سنگ شوند.

۱ - بوجود آمدن ماده‌ای ناشی از رشد بیولوژیکی موجودات زنده مانند قارچ، جلبک و... بر روی سطح سنگ می‌باشد.

۶-۸-۶ باعث تغییر در رنگ یا پرداخت سطح سنگ شوند.

۶-۹ تا جایی که ممکن باشد، توصیف‌های تشریحی دیگر ارائه شود:

۶-۹-۱ وضعیت و اثرات مورد انتظار از ریفت، تورق یا چنانچه مشهود باشد اثرات لایه‌بندی، نسبت به راستای ساخت پانل انتخاب شده.

۶-۹-۲ اثر اندازه، شکل و ضخامت سنگ انتخاب شده برای استفاده در نما، نسبت به ساختارهای مشاهده شده در ساختمان سنگ (برای مثال اندازه کانی‌های بزرگ نسبت به ضخامت پانل، جهت لایه‌بندی انتخاب شده، و موقعیت استایلولیت‌ها).

۶-۹-۳ وضعیت و اثرهای مورد انتظار پرداخت سطح سنگ (یا پرداخت درخواست شده، البته اگر متفاوت باشند) با توجه به کانی‌ها و ساختارهای مشاهده شده سنگ.

۶-۹-۴ ساختارها، اجزا اصلی، و کانی‌هایی که ممکن است ناتوانی مصالح را، برای برآورده کردن شرایط آزمون فیزیکی یا مکانیکی، مشخص نماید.

۶-۹-۵ ساختارها، اجزا اصلی، و کانی‌ها که در شمار ویژگی‌های مشاهده شده قرار گرفته باشد و در کاهش مقاومت اتصال‌ها، تکیه‌گاه‌ها، و متعلقات آن تاثیر داشته باشد.

۶-۹-۶ نفوذپذیری در برابر آب، البته اگر قابل توجه باشد.

۶-۹-۷ برای سنگ لوح، پتانسیل قابلیت محوشدگی/هوازدگی و وجود باندها،

۶-۹-۸ قابلیت بالقوه پسماند حرارتی، و قابلیت پایداری ابعادی همانند کمانش یا تاب برداشتن. عمدتاً این پدیده در سنگ‌های ساختمانی مرمر اتفاق افتاده است.

۶-۹-۹ قابلیت فرسایش بر اساس سختی کم کانی‌های تشکیل دهنده، در جایی که سنگ ساختمانی برای استفاده به عنوان سنگ فرش پیشنهاد شده است.

۶-۱۰ سابقه‌ای از ویژگی‌های عملکرد شناخته شده سنگ، البته اگر موجود باشد، از منابع دیگر شامل اسناد منتشر شده و تجربیات مستقیم سنگ‌نگار، ارائه شود.

۶-۱۱ توصیه‌های مربوط به هر سنگ‌نگاری اضافی، بررسی‌های شیمیایی، فیزیکی یا زمین‌شناسی، آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی به منظور ارزیابی بیش‌تر ویژگی‌های نامطلوب و ناسازگار احتمالی، که در بررسی سنگ-نگاری انجام شده شناسایی شده‌اند، ارائه شود.

یادآوری- بررسی‌های سنگ‌نگاری تکمیلی می‌تواند شامل موارد زیر باشد: آنالیزهای کیفی و کمی کانی‌های خاص نمونه سنگ، یا بخش‌های انتخاب شده سنگ، به وسیله تجزیه پراش پرتو X، روش‌های تجزیه گرمایی تفاضلی، یا سایر شیوه‌هایی که

متوجه شناسایی و توصیف اجزا اصلی نمونه می‌باشند. هم چنین در صورت درخواست کمک برای انتخاب مصالح به منظور آزمون‌های فیزیکی و مکانیکی، توصیه می‌شود در مورد اینکه نمونه انتخابی بیانگر خصوصیات سنگ مورد استفاده باشد، قضاوت کارشناسی انجام شود.

۷ سایر اسناد

در این استاندارد به طور ویژه به اسناد دیگری که ممکن است در اجرای بررسی سنگ‌نگاری سنگ‌های ساختمانی مفید باشند، مانند استاندارد بند ۲-۱۹، ارجاع داده نشده است.

۸ دقت و انحراف^۱

۱-۹ شیوه‌های آزمونی که در ارتباط با این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، برای استانداردسازی مشروط به داشتن بخش دقت و انحراف می‌باشند. یعنی هر گاه چنین بخشی را ارائه کنند، استانداردسازی خواهند شد. در این استاندارد به هیچ روش استانداردسازی نشده‌ای برای استفاده جای‌گزین، اشاره نشده است و استفاده کنندگان را متوجه این نموده که بخش دقت و انحراف را خودشان تهیه نمایند.

پیوست الف

(الزامی)

وسایل و تجهیزات بررسی سنگ‌نگاری

الف-۱ وسایل

الف-۱-۱ وسایل و تجهیزات فهرست شده در زیر شامل مواردی هستند که مجاز است از آن‌ها در روش‌های تشریح شده در این استاندارد استفاده شود. همه تجهیزات و اقلام مربوط به عملکرد بررسی‌های سنگ‌نگاری، به وسیله فرآیندهای توصیف شده در این‌جا، مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ اگر چه به هیچ وجه منظور این نیست که تجهیزات دیگر برای انجام وظایف مشابه، نمی‌توانند به کار گرفته شده و جایگزین شوند. هر جا که امکان دارد، بهتر است انتخاب وسایل و تجهیزات خاص با قضاوت و کارشناسی سنگ‌نگار انجام دهنده سنگ-نگاری انتخاب شوند، برای اینکه وسایلی که سنگ‌نگار آشنایی و تجربه بیش‌تری نسبت به آن‌ها دارد، را انتخاب نماید. تجهیزات ضروری مربوط به انجام بررسی سنگ‌نگاری نمونه‌ها در زیر فهرست شده‌اند.

الف-۱-۱-۱ وسایل و تجهیزات آماده‌سازی نمونه:

الف-۱-۱-۱-۱ اره سنگ‌بر (ترجیحاً با تیغه الماسه با قطر ۳۵۰mm یا بزرگ‌تر، و خوارک‌دهی خودکار).

الف-۱-۱-۱-۲ چرخ سمباده‌زنی افقی (ترجیحاً با قطر ۴۰۰mm).

الف-۱-۱-۱-۳ چرخ صیقل‌زنی (ترجیحاً با قطر ۲۰۰mm تا ۳۰۰mm).

الف-۱-۱-۱-۴ ساینده‌ها (برای مثال ماسه سنگ سیلیکون کاربید با شماره‌های ۱۰۰ (۱۲۲μm)، ۲۲۰ (۶۳μm)، ۳۲۰ (۳۱μm)، ۶۰۰ (۱۶μm) و ۸۰۰ (۱۲μm)؛ آلومینا M-305 (۵μm).

الف-۱-۱-۱-۵ کلنگ یا چکش زمین‌شناسی.

الف-۱-۱-۱-۶ اسلایدهای میکروسکوپی، شفاف، غیرخورنده، با ابعاد ۲۵mm در ۴۵mm.

الف-۱-۱-۱-۷ چسب مناسب برای چسباندن پودر سنگ بر روی اسلایدهای میکروسکوپ (برای مثال چسب کاندایالزام، چسب اپوکسی با ویسکوزیته پائین مناسب؛ یا خمیره چسب لیکساید ۷۰)
الف-۱-۱-۱-۸ لام شیشه‌ای مناسب برای نصب قطعات سنگ به منظور تهیه مقاطع نازک.
الف-۱-۱-۱-۹ کوره آزمایشگاهی.

الف-۱-۱-۱-۱۰ ظرفی از جنس شیشه سنگ، حدود ۳۰۰mm، برای سائیدن مقطع نازک.
الف-۱-۱-۱-۱۱ ظرف شیشه‌ای میکرو پوشش (برای مثال غیرخورنده، مکعب مستطیلی با ابعاد، ۱۲mm تا ۱۸mm، ۲۵mm و غیره).
الف-۱-۱-۱-۱۲ هاون پلاتینی.

الف-۱-۱-۲ ابزار و وسایل برای بررسی‌های ویژه:

الف-۱-۱-۲-۱ میکروسکوپ سنگ‌نگاری، با عملکرد مکانیکی، عدسی چشمی و عدسی شیی با بزرگ‌نمایی ۶۰۰x، و ابزار تمرکز چشمی؛ متعادل کننده موج کوتاه و بلند، گوه کوارتزی، عدسی چشمی میکرومتر، عدسی برتراند.

الف-۱-۱-۲-۲ لامپ‌های میکروسکوپی جهت تامین منبع نور در میکروسکوپ‌ها.

الف-۱-۱-۲-۳ میکروسکوپ استریوسکوپ، با عدسی‌هایی برای ارائه بزرگ‌نمایی نهایی از ۵ تا ۱۰۰.

الف-۱-۱-۲-۴ آهن‌ربا (ترجیحاً آلنیکو (یک نوع آهن‌ربای دائمی) یا یک آهن‌ربای الکتریکی).

الف-۱-۱-۲-۵ سوزن‌نگه‌دار.

الف-۱-۱-۲-۶ قطره چکان، با ظرفیت ۶۰ml.

الف-۱-۱-۲-۷ خط‌کش فلزی با مقیاس ۱mm.

الف-۱-۱-۲-۸ انبرک (پنس).

الف-۱-۱-۲-۹ دستمال مخصوص پاک کردن لنز دوربین یا عدسی‌های میکروسکوپ.

الف-۱-۱-۲-۱۰ ضریب شکست نور در مایعات (محیط غوطه‌ور، $n = 1.410$ تا $n = 1.785$ و بیش‌تر از ۰/۰۵ نمی‌باشد).

الف-۱-۱-۲-۱۱ شمارنده.

الف-۱-۱-۲-۱۲ دوربین عکس‌برداری ریزنگار ساز همراه با لوازم.

الف-۱-۳ این اقلام، وسایل و تجهیزاتی هستند که برای تهیه مقطع نازک مورد استفاده قرار می‌گیرند. ماشین‌های ساخت مقطع نازک نیمه خودکار در دسترس بوده، و چندین ماشین تهیه مقطع نازک نیز توسط افراد مختلف در مجله‌های کانی‌شناسی و زمین‌شناسی انتشار داده شده‌اند. آزمایشگاه‌ها تشخیص می‌دهند که ماشین تهیه مقطع نازک خریداری نمایند، یا از یک وسیله ساده و مقرون به صرفه برای تهیه مقطع نازک استفاده نمایند. آزمایشگاه‌های دور افتاده بیش‌تر نیاز دارند که خود قادر باشند، مقاطع نازک را تهیه نمایند.

الف ۴-۱-۱ راهنمای مفید در مورد عکس‌برداری ریزنگارساز، به ویژه با استفاده از نور انعکاسی، در استاندارد
بند ۲-۲۰، ارائه شده است.