



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۰۸۵

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

21085

1st.Edition

2016

نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ
- آیین کار

Preserving and Transporting Rock Core
Samples - Code of Practice

ICS: 93.020

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 پیشنهادات 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ – آیین کار»

رئیس:

سمت و / یا محل اشتغال

شرکت عمرانی کران ماورا

عرفانی، مجید

(دکترای مهندسی عمران، سازه و زلزله)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان البرز

بیرامی، مهدی

(کارشناس مهندسی عمران)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل استاندارد استان البرز

ابوطالبی، هانیه

(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت ارتقا گستر پویا (E.G.P)

پورحبیبی، سید محسن

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت ساختمانی و تاسیساتی تابان شهر

جاهدی دلیوند، امین

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، سازه)

اداره کل استاندارد استان البرز

حسن زاده، نادیا

(کارشناس مهندسی فیزیک)

شرکت مهندسی مشاور فران

رئیزی، ابوالقاسم

(کارشناس زمین‌شناسی)

مهندسی مشاور ساحل

رضایی سراجی، محسن

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، خاک و پی)

شرکت ارتقا گستر پویا (E.G.P)

رهی، حمید رضا

(کارشناس ارشد مهندسی نفت)

اداره کل استاندارد استان البرز

عبدی، علی

(کارشناس مهندسی صنایع)

اداره کل استاندارد استان البرز

غنیمتی، مهدی

(دکترای شیمی آلی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و / یا محل اشتغال:

سازمان ملی استاندارد ایران

کتال، بهرام

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، سازه)

شرکت ساختمانی پرلیت

کرباسی، امیر

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، خاک و پی)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان
البرز

کریم پور خامنه، جواد

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، راه)

سازمان ملی استاندارد ایران

محسنی، احمد

(کارشناس ارشد مهندسی عمران، سازه)

شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس

نجفی فرد، غلام

(کارشناس مهندسی مکانیک سنگ)

شرکت ارتقا گستر پویا (E.G.P)

هاشمی، علی رضا

(کارشناسی مهندسی کشاورزی)

شرکت ملی مهندسی ساختمان نفت
ایران

یزدانیان، پریسا

(کارشناس مهندسی عمران و

کارشناس ارشد مدیریت اجرایی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

مجتبوی، سیدعلیرضا

(کارشناسی مهندسی مواد- سرامیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ رویه اجرای عملیات
۶	۵ تجهیزات مورد نیاز
۶	۶ الزامات و آیین کار در محل حفاری
۱۳	۷ الزامات و آیین کار ترابری
۱۴	۸ الزامات و آیین کار فهرست و نمایه‌بندی، ذخیره و انبارداری
۱۶	۹ الزامات و آیین کار آماده‌سازی نمونه‌های مغزه پیش از آزمون
۱۶	۱۰ الزامات و آیین کار جای‌سازی نمونه‌های مغزه پس از آزمون
۱۷	۱۱ الزامات و آیین کار مستندسازی سوابق
۱۹	۱۲ کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ - آیین کار» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سی و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۵/۰۵/۰۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده نمود.

منبع و ماخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM D5079: 2008, Standard Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples

مقدمه

در این استاندارد ویژگی‌های زمین‌شناختی و کاربرد در نظر گرفته شده برای نمونه‌های مغزه سنگ، نوع و حد محافظت مورد لزوم را تعیین می‌نماید. اگر تعیین مشخصات مهندسی مد نظر است، نمونه مغزه سنگ باید به صورتی جابه‌جا و نگه‌داری شود که از زمان استحصال تا زمان انجام آزمون، خواص مورد اندازه‌گیری آن تحت تاثیر معنادار آسیب‌های مکانیکی، تغییرات شیمیایی و شرایط دمایی و رطوبتی محیط قرار نگیرد. همچنین گمانه حفر شده نیز، خود از شواهد زمین‌شناسی زیرسطحی در محل حفر به شمار می‌آید. بنا بر این بسته به مورد، باید برای مدت زمان محدود یا در برخی موارد نامحدودی، جهت مطالعات زمین‌شناسی تکمیلی در آینده، محافظت گردد.

در این استاندارد، ارائه دهنده مجموعه‌ای از الزامات حفاظتی است که برای انواع سنگ‌ها و در انواع پروژه‌های کوچک تا بزرگ و غیربحرانی یا بحرانی به کار گرفته می‌شود. پروژه‌های غیربحرانی پروژه‌هایی هستند که بروز خرابی در یکی از اجزا یا سازه‌ها، خطر آسیب جانی و مالی اندک و قابل اغماضی در پی داشته باشد، حال آن که در مورد پروژه‌های بحرانی، این خطر بزرگ و غیر قابل چشم‌پوشی است. در این استاندارد، رهنمودهای لازم بمنظور انتخاب الزامات مشخصی که باید برای پروژه‌ای معین پی‌گیری شود، ارائه گردیده است.

در این استاندارد، ارائه دهنده مجموعه‌ای از الزامات به منظور اجرای یک یا چند عملیات خاص و مشخص است، و نباید جایگزینی برای تحصیل آموزش‌های تخصصی و یا کسب مهارت‌های تجربی تلقی گردد. در این استاندارد، باید همراه با تجارب فنی و اجرایی مبتنی بر دانش مکانیک سنگ و مستندات علمی و معتبر مهندسی مورد استفاده قرار گیرد، و نباید همه مفاد و موارد آن در همه حالات و شرایط و بدون توجه به جنبه‌های منحصر بفرد متعددی که در هر پروژه وجود دارد و یا واقع می‌شود، قابل استفاده فراگیر قلمداد شود.

نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ - آیین کار

هشدار - در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی درج نشده است. در صورت مواجهه با چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط بهداشت و ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه آیین کار نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ است، که استحصال از حفاری، اقدام‌های نظارتی، الزامات عکس‌برداری، داده‌نگاری مقدماتی، محافظت و نگهداری، تدارکات جابجایی، حمل‌ونقل و ترابری، فهرست و نمایه‌بندی، ذخیره و انبارداری، آماده‌سازی پیش از آزمون و جای‌سازی پس از آزمون نمونه‌های مغزه‌گیری شده از توده سنگ جهت آزمایشات و مطالعات زمین‌شناسی را شامل می‌شود.

در این استاندارد، در مورد گونه سنگ‌های سخت، نرم و خرد شده و یا گونه سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگون شده کاربرد دارد. اما برای موارد یخ‌زدگی و پرمافراست^۱ (لایه همواره منجمد زمین) استفاده نمی‌گردد.

آیین کار این استاندارد، در شرایطی که تغییر ترکیبات گازهای فرار یا آلودگی سیالات درون منفذی و یا آزاد شدن تنش‌های مکانیکی، موارد استفاده مد نظر برای نمونه مغزه سنگ را تحت تاثیر قرار دهد، به کار نمی‌رود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها موردنظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است.

- 2-1 ASTM D420 Guide to Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes
- 2-2 ASTM D653 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids
- 2-3 ASTM D2113 Practice for Rock Core Drilling and Sampling of Rock for Site Investigation
- 2-4 ASTM D4220 Practices for Preserving and Transporting Soil Samples
- 2-5 API RP-40 Recommended Practice for Core Analysis Procedure

1- Permafrost

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ASTM D653، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

محافظت عادی

Routine care

سطح حفاظتی برای نمونه‌های غیرحساس و غیرشکننده که پیش از انجام آزمون دچار تغییر یا تخریب نمی‌شوند و مشاهده چشمی برای داده‌نگاری از مشخصات آن‌ها کفایت می‌نماید.

۲-۳

محافظت ویژه

Special care

سطح حفاظتی برای نمونه‌های حساس به سیالات منفذی که انجام آزمون روی آن‌ها به زمان‌های آتی موکول شده است. این سطح از حفاظت، الزامات محافظت عادی را شامل می‌گردد.

۳-۳

محافظت بحرانی

Critical care

سطح حفاظتی برای نمونه‌هایی که شکننده یا روان‌گرا هستند و یا به دما حساسیت دارند. این سطح از حفاظت، شامل الزامات هر دو سطح‌های محافظت عادی و محافظت ویژه است.

۴-۳

محافظت خاک‌سان

Soil-like care

سطح حفاظتی برای نمونه‌هایی که بسیار ضعیف هستند و برای به‌دست آوردن نمونه مغزه‌های طبیعی و دست نخورده از آن‌ها باید روش‌های نمونه‌برداری از خاک به کار گرفته شود.

۴ رویه اجرای عملیات^۱

۱-۴ ضروری است که فردی واجد صلاحیت به عنوان مدیر مسئول در امور محافظت از نمونه‌های مغزه سنگ مربوط به پروژه انتخاب گردد. شایستگی فنی این فرد در مدیریت حفاظت از نمونه‌های مغزه سنگ و آگاهی وی از کاربردهای متنوع و الزامات نگهداری از نمونه‌ها، باید احراز شده باشد. مدیر مسئول باید اختیارات لازم و کافی جهت اجرای الزامات مشخص شده در آیین کار این استاندارد برای پروژه مورد نظر را

1- Implementation

دارا باشد. گاه ممکن است فرد ناگزیر به اتخاذ تصمیم در مورد کاربردهای متنوع پیش آمده برای یک نمونه و انتخاب یکی از آن‌ها گردد.

۲-۴ مدیر مسئول، الزامات حفاظتی جهت به‌کارگیری روی نمونه‌های مغزه سنگ پروژه را مطابق با بندهای ۶ تا ۱۱ انتخاب، و اجرای رویه‌های مربوطه را مدیریت، و ثبت و ضبط مستندات را مطابق با بند ۱۲ نظارت می‌نماید.

۳-۴ در انتخاب الزامات و رویه‌های حفاظتی مطابق با بندهای ۶ تا ۱۱، عوامل مذکور در زیر باید لحاظ گردد:

۱-۳-۴ الزامات مربوط به موارد استفاده نمونه‌های مغزه سنگ، در بر دارنده بازه گسترده‌ای است که از نمونه‌های ساده (با کاربرد صرفاً شناسایی و جانمایی محدوده‌های مختلف سنگ شناختی) تا نمونه‌های چند منظوره (جهت آزمون تعیین تفصیلی پارامترهای طراحی مهندسی) را شامل می‌شود. زمانی که طول نمونه‌های مغزه سنگ موجود، دچار محدودیت و کمبود باشد، هم‌چنین زمانی که یکی از کاربردها یا آزمون‌ها مانع انجام دیگری گردد، باید برای اعمال کاربردهای گوناگون و انجام آزمون‌های مختلف، اولویت‌بندی صورت گیرد. به عنوان نمونه، شکستن نمونه مغزه سنگ به منظور مطالعات تفصیلی زمین‌شناسی، مانع از انجام آزمون‌های تعیین مقاومت که نیازمند نمونه‌های سالم و دست نخورده است می‌شود، و انجام یکی از این دو را که اولویت دارد، ناگزیر می‌سازد.

۲-۳-۴ آزمون‌های تعیین خواص مکانیکی با هدف به‌کارگیری در محاسبات طراحی، باید تحت شرایط رطوبت طبیعی نمونه مغزه (به ویژه اگر سنگ حاوی کانی‌های رسی باشد) انجام گیرد. چنان‌چه رطوبت نمونه مغزه خشک شود، ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری در سنگ رخ دهد که منتج به حصول داده‌های ناصحیح طراحی گردد. لذا رطوبت طبیعی نمونه مغزه باید حفظ شود.

۳-۳-۴ انجماد آب منفذی نمونه مغزه بدون محافظت در فصول سرد، مقاومت سنگ را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هم‌چنین دمای بالای نمونه مغزه در کپره‌های نگه‌داری بدون تهویه در فصول گرم، منجر به خروج رطوبت از سنگ و تغییر مقاومت آن می‌گردد. سرد و گرم شدن پی‌درپی و تغییر متناوب دمای نمونه مغزه نیز باعث انبساط و انقباض ناهمسان در دانه‌بندی سنگ و تضعیف مقاومت آن می‌شود. بنابراین به ویژه در مورد سنگ‌های رسوبی، دمای نگه‌داری نمونه مغزه باید کنترل گردد.

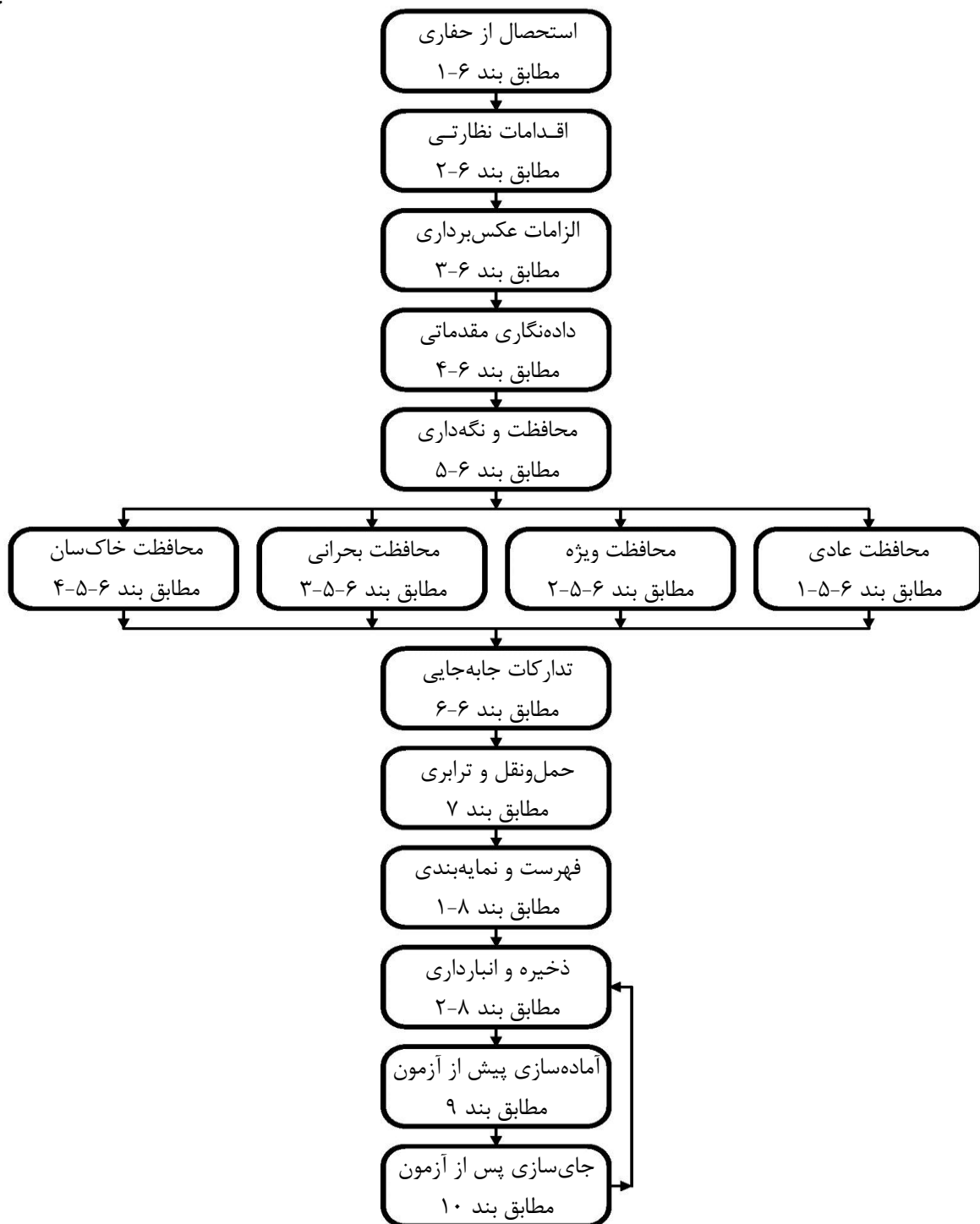
۴-۳-۴ نمونه مغزه سنگ ضعیف ممکن است به سبب بی‌احتیاطی در حمل و نقل آن، مثل سقوط جعبه حامل یا لرزش ماشین یا تکان شدید در حین جابجایی، ضعیف‌تر شود یا حتی بشکند. شکستن نمونه مغزه سنگ طول موجود جهت انجام آزمون را کاهش می‌دهد. علاوه بر آن، تنش‌های مکانیکی وارد به نمونه مغزه ممکن است اندازه پارامترهای تعیین مقاومت سنگ را بکاهد و سایر خواص آن را نیز به صورت پیش‌بینی نشده‌ای تغییر دهد.

۴-۳-۵ دوره نگه‌داری از نمونه مغزه، بسته به پروژه ممکن است از سه ماه تا چند سال به طول انجامد، و گاه ممکن است مدت زمان لازم برای این کار، نامحدود باشد. به عنوان مثال، نمونه مغزه ساده استحصال شده برای شناسایی ساختار سنگ بستر، در عمق پی یک سازه کوچک، باید به مدت چند ماه نگه‌داری شود. حال آن‌که در مورد سازه‌های بزرگ و بحرانی، این مدت ممکن است چند سال باشد تا در حین آن، احیانا مطالعات تکمیلی زمین‌شناسی انجام پذیرد، یا خواص و داده‌ها مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد، و تغییرات احتمالی آن بررسی گردد.

۴-۴ شکل ۱، نمودار گردش کار مربوط به فعالیت‌های مختلف، در آیین کار نگه‌داری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ، به همراه شماره بندهای مربوط به هر یک در این استاندارد را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است اصطلاحات سطوح حفاظتی چهارگانه مندرج در نمودار، مطابق با تعاریف بند ۳ می‌باشد که به واسطه آن طیف گسترده‌ای از کاربردهای نمونه مغزه و حساسیت‌های توده سنگ که در عمل با آن‌ها مواجهه خواهد گردید، پوشش یافته است.

۴-۵ مدیر مسئول در امور محافظت از نمونه‌های مغزه سنگ مربوط به پروژه، باید نمودار گردش کار شکل ۱ را که با بندهای ۶ تا ۱۱ این استاندارد مرتبط است، مطالعه نموده و مطابق با آن عمل نماید. بر اساس این نمودار، ضروری است متناسب با اهداف پروژه، سطح حفاظتی مناسب جهت حفظ و نگه‌داری نمونه‌ها تعیین گردد. انتخاب این سطح حفاظتی مطابق با بند ۷-۵ صورت می‌گیرد که در آن سطوح حفاظتی چهارگانه تعریف شده در بند ۳ (محافظت عادی، محافظت ویژه، محافظت بحرانی، محافظت خاک‌سان) به تفصیل توضیح داده شده‌اند.

۴-۶ مستندات و سوابق مربوط به آیین کار نگه‌داری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ، مذکور در بندهای ۷ الی ۱۱ این استاندارد، باید ثبت و ضبط گردد. مستندسازی این سوابق، باید مطابق با الزامات بند ۱۲ صورت پذیرد.



شکل ۱- نمودار گردش کار عملیات نگهداری و ترابری نمونه‌های مغزه سنگ
با ذکر شماره بندهای مربوط به هر یک در این استاندارد

۵ تجهیزات مورد نیاز

- ۱-۵ دوربین عکاسی با وضوح مناسب جهت عکس برداری به منظور گمانه نگاری و داده نگاری^۱ از نمونه مغزه؛
- ۲-۵ اتاق مرطوب با قابلیت تنظیم میزان رطوبت هوا؛
- ۳-۵ جعبه‌های نمونه مغزه مطابق با زیر بند ۷-۶-۱؛
- ۴-۵ روکش پلاستیک وینیلیدین کلراید^۲ یا فویل آلومینیومی یا موم آب‌بندی برای حفظ رطوبت نمونه مغزه؛
- ۵-۵ لوله پلاستیک پلی‌وینیل کلراید (اختصاراً PVC)؛
- ۶-۵ لوله مشمعی پلی‌اتیلن^۳ (پلاستیک نرم و نازک)؛
- ۷-۵ پوشال چوب، خاک اره، پد لاستیکی، فوم مصنوعی و مواد نرم مشابه بعنوان بالشت ضربه‌گیر نمونه مغزه؛
- ۸-۵ اقلام متفرقه همانند نوارچسب و ماژیک ضدآب.

۶ الزامات و آیین‌کار در محل حفاری

۱-۶ استحصال نمونه از حفاری

۱-۱-۶ استحصال نمونه مغزه از گمانه حفاری، تا زمانی که استاندارد ملی مربوط به آیین‌کار حفاری و مغزه‌گیری از توده سنگ تدوین نگردیده، باید مطابق با استانداردهای ASTM D2113 و ASTM API RP-40 انجام گردد.

۲-۱-۶ در هر صورت الزامی است، با هر روش حفاری مناسب مورد استفاده، در نهایت جدا کردن نمونه مغزه‌گیری شده از لوله گمانه حفر شده و استحصال آن باید بدون ایجاد خدشه در نمونه مغزه صورت گیرد.

۲-۶ اقدامات نظارتی

۱-۲-۶ هر حلقه گمانه حفاری باید به طور تمام وقت تحت نظارت یک ناظر ذی‌صلاح قرار داشته باشد، که به صورت پیوسته و مرتب، وظایف مربوط به مشاهدات و بررسی، مدیریت و راهبری، عکس‌برداری و داده‌نگاری را به انجام برساند. ناظر نباید این وظایف را به طور هم‌زمان در مورد بیش از یک گمانه بر عهده گیرد. بجز مواردی که گمانه‌ها آن چنان به هم نزدیک باشند که فرآیند نظارت بر آنها، به صورت کامل و بدون تداخل، قابل اجرا باشد.

1- Logging
2- Vinylidene Chloride
3- Polyethylene

۲-۲-۶ ناظر باید جهت قطعات مغزه را مشخص نماید، تا کاربرانی که در آینده با نمونه مواجه می‌شوند، بتوانند ابتدا و انتهای قطعات مغزه و بالا و پایین نمونه را مشخص کند. شیوه متعارف تعیین جهت، عبارت از نشانه‌گذاری به صورت یک خط ممتد با علامت پیکان روی هر قطعه مغزه است، که جهت آن از سطح بالایی به سمت عمق پایینی نمونه کشیده می‌شود. در هر حال، قراردادهای مربوط به هر شیوه‌ای که برای جهت‌گذاری نمونه مغزه به کار گرفته می‌شود، باید در اسناد فنی مربوط به داده‌نگاری ثبت گردد. در قطعات نسبتاً سخت از نمونه مغزه، نشانه‌گذاری می‌تواند با استفاده از ابزاری مثل ماژیک سرنمندی انجام گیرد. لیکن فارغ از نوع ابزار مورد استفاده، نشانه‌گذاری نباید اثرات تخریب فیزیکی یا تغییر شیمیایی روی نمونه مغزه ایجاد نماید. موقعیت عمق‌های معلوم گمانه باید پس از رسم علائم مربوط به تعیین جهت، مستقیماً روی قطعات نمونه مغزه قید شود.

۳-۶ الزامات عکس‌برداری

۱-۳-۶ با یک دوربین عکاسی اپتیکال حداقل ۳۵ میلی‌متری یا دیجیتالی حداقل ۱۰ مگاپیکسلی، باید از نمونه مغزه تصویر رنگی گرفته شود تا وضعیت ظاهری دست نخورده و تغییر نیافته سنگ ثبت گردد. تنظیمات ثبت رنگ دوربین عکاسی یا فیلترهای الحاقی به آن، باید هماهنگ و متعادل با نور موجود (اعم از نور طبیعی روز، نور فلش دوربین، نور مصنوعی لامپ رشته‌ای یا مهتابی) صورت گیرد، تا بین وضعیت طبیعی نمونه و عکس برداشت شده تفاوت رنگ وجود نداشته باشد. همچنین قطعات مغزه باید پیش از عکس‌برداری کاملاً تمیز شوند.

۲-۳-۶ یک نوار جدول رنگ استاندارد که به صورت تجاری در بازار تخصصی لوازم عکس‌برداری عرضه می‌گردد، باید در کادر تصویر گنجانده شود تا به عنوان مرجع، بازتولید دقیق رنگ در فیلم یا فایل عکس را مشخص نماید.

۳-۳-۶ پس از قرار دادن نمونه مغزه درون جعبه مغزه و تکمیل ظرفیت آن، باید از هر جعبه و نمونه‌ای که در آن است یک عکس برداشته شود. اطلاعات مربوط به شناسایی نمونه مغزه، باید با علائم مناسب و به شکل واضح در وجه داخلی درب جعبه مغزه قید گردد. هنگام برداشت عکس، درب جعبه باید کاملاً باز و وجه داخلی آن کاملاً آشکار باشد. یک ابزار مدرج مناسب برای نشان دادن مقیاس طولی که تصویر آن واضح و خوانا خواهد بود، باید در امتداد یکی از اضلاع جعبه و در کنار آن قرار داده شود. کادر عکس باید جعبه مغزه و درب جعبه و مقیاس طولی کنار آن را به طور کامل و با حداکثر بزرگنمایی ممکن و با حداقل فضای خالی پیرامونی دربر گیرد.

۴-۳-۶ در مواقعی که طول قطعه مغزه سالمی بلند باشد و در پوشش پلاستیکی یک تکه‌ای محافظت گردد، باید علاوه بر عکس‌برداری سرتاسری از آن، عکس‌برداری در چند بازه متوالی با فواصل مناسب و از نمای نزدیک نیز انجام شود، طوری که تصاویر حاصل جزئیات توده سنگ را به صورت واضح نشان دهد. هر بازه عکس‌برداری باید با بازه‌های مجاور خود مقداری هم‌پوشانی داشته باشد و مجموع بازه‌ها نیز باید کل قطعه مغزه را طی نماید.

۶-۳-۵ عکس برداری از نمونه مغزه، باید قبل از پوشاندن سطح آن با هرگونه روکش محافظ و قبل از آغاز تخریب فیزیکی در نمونه سنگ‌های تردشکن یا تغییر شیمیایی در نمونه سنگ‌های حساس به شرایط محیط انجام گردد.

۶-۳-۶ در مورد نمونه‌های مغزه‌ای که داخل جعبه مغزه گذارده شده‌اند، و حساسیت چندانی به شرایط محیطی ندارند، و حفظ محتوای طبیعی رطوبت‌شان نیز مهم نمی‌باشد، باید در دو حالت عکس برداری شود. عکس اول در حالتی که سطح نمونه کاملاً خشک شده و عکس دوم در حالتی که سطح نمونه کاملاً مرطوب گردیده است. این دو دسته عکس مکمل یکدیگرند، و خواص نور و رنگ نمونه که در یکی آشکار نباشد، در دیگری پدیدار می‌گردد.

۶-۳-۷ عکس برداری از نمونه مغزه باید هم در پای کار و هم در انبار صورت گیرد. عکس برداری در انبار باید قبل از اعمال هر نوع آزمون مخرب یا هرگونه جابجایی پرخطر که امکان ایراد آسیب به نمونه را دارد، انجام گردد.

۶-۳-۸ در مواقعی که امکان نگارش داده‌های شناسایی به طور مستقیم روی نمونه مغزه یا جعبه حامل آن وجود نداشته باشد، اطلاعات مربوطه باید به شکل واضح روی کارت‌هایی با اندازه مناسب نوشته شود و در نقاط مقتضی به نمونه الصاق گردد. نمایش داده‌های شناسایی بوسیله کارت، در عکس‌های برداشت شده باید خوانا باشد.

۶-۳-۹ عکس‌های برداشت شده باید سامان‌دهی و جهت دسترسی آسان و نگهداری مطمئن در پرونده‌ها و پوشه‌های مناسب بایگانی گردد.

۶-۴ داده‌نگاری مقدماتی

۶-۴-۱ ناظر عملیات حفاری باید قبل از بسته‌بندی نمونه مغزه جهت انتقال، داده‌های مقدماتی آن را ثبت نماید. برخی روش‌های داده‌نگاری مذکور در متون فنی، ذیلاً در زیرنگاشت صفحه پیشنهاد گردیده است. لیکن در هر صورت، داده‌نگاری مقدماتی باید مشتمل باشد بر تمامی داده‌های مربوط به: اطلاعات شناسایی گمانه‌ها و تجهیزات مورد استفاده و نفرات مرتبط با عملیات، عمق‌های حدود مغزه‌گیری، درصد‌های استحصال از حفاری، ترازهای عوارض و صفحات سنگ‌شناختی، انواع و اماکن محافظت از نمونه‌ها، و هرگونه اطلاعاتی که دانستن آن احتمالاً در آینده برای تکمیل داده‌نگاری‌های دقیق‌تر توسط سایرین لازم خواهد بود، و چنانچه ذکر نگردد نامعلوم خواهد ماند. مطلوب آن است همان ناظری که داده‌نگاری مقدماتی پای کار را ثبت نموده است داده‌نگاری تکمیلی آتی را نیز به انجام رساند. توصیه می‌گردد ناظر بلافاصله پس از استحصال نمونه مغزه از گمانه حفاری، تراز اعماقی را که در آن‌ها به قضاوت وی نقصانی در استحصال صورت پذیرفته، مشخص و یادداشت نماید. شاید این امکان وجود داشته باشد که فواصل جامانده در داده‌نگاری مقدماتی طی مراحل بعد، از طریق درون‌یابی یا برون‌یابی با ترازهای دیگر همان گمانه یا گمانه‌های هم‌بسته

مجاور تفسیر گردد. این تفسیر و هرگونه قضاوت مهندسی منتج از تجارب فنی و اجرایی، باید مبتنی بر دانش مکانیک سنگ و مستندات علمی و معتبر آن باشد.

۶-۴-۲ در مواردی که پیش از انجام آزمون، احتمال تخریب فیزیکی یا تغییر شیمیایی نمونه مغزه وجود داشته باشد، ناظر موظف است علاوه بر داده‌نگاری مقدماتی، داده‌نگاری تفصیلی را نیز در محل حفاری انجام دهد.

۶-۴-۳ در مواردی که نمونه مغزه ترد و شکننده است، و باید به سرعت با روکش ویا اندود محافظت گردد، داده‌نگاری مقدماتی و تفصیلی هر دو باید در محل حفاری، بلافاصله پس از استحصال و قبل از پوشش نمونه مغزه، صورت پذیرد. ولی در داده‌نگاری تفصیلی، اقدامات محافظتی بر مواردی که زمان بر هستند، اولویت دارد.

یادآوری - چنانچه پس از استخراج نتایج و تحلیل‌های آزمایشگاهی مشخص گردد که در شناسایی ویژگی‌های زمین‌شناختی سنگ خطا رخ داده است، داده‌نگاری تفصیلی باید براساس یافته‌های جدید اصلاح شود.

۵-۶ محافظت و نگه‌داری

مطابق با تعاریف و اصطلاحات مذکور در بند ۳، محافظت و نگه‌داری از نمونه به چهار سطح حفاظتی طبقه‌بندی می‌گردد: محافظت عادی، محافظت ویژه، محافظت بحرانی، محافظت خاک‌سان. تعیین سطح حفاظت از میان این سطوح چهارگانه، بر مبنای ویژگی‌های زمین‌شناسی توده سنگ و کاربرد مدنظر برای نمونه مغزه صورت می‌گیرد.

۶-۵-۱ محافظت عادی

۶-۵-۱-۱ نمونه‌های مغزه سنگ به طول حفاری ۱/۵ متر تا ۳/۰ متر چنانچه در جعبه‌هایی با ساختار محکم و مقاوم قرار داده شوند، محافظت کافی خواهند داشت. لیکن قبل از جاگذاری در جعبه مغزه، تمامی قطعات نمونه مغزه باید با لوله مشمعی پلی‌اتیلن (پلاستیک نرم و نازک) به ضخامت حداقل ۰/۱۲۵ میلی‌متر که قطر آن کمی بیش از قطر نمونه مغزه باشد و دورتادور نمونه را کیپ نکند، پوشیده گردند.

۶-۵-۱-۲ قطعات مغزه سنگ به طول استحصال بلند و سختی بالا، چنانچه به همان صورت سالم و دست نخورده مطلوب باشند، باید درون لوله پلاستیک پلی‌وینیل‌کلراید (PVC) که طول و قطر آن کمی بیش از طول و قطر قطعه مغزه باشد، قرار داده شوند. پس از گذاردن قطعه مغزه در لوله PVC دو انتهای آن باید طوری بسته شود، که امکان لغزش قطعه در لوله یا احتمال خروج قطعه از لوله، سلب شود. جداره لوله PVC نیز باید ضخامت کافی داشته باشد، تا صلبیت لازم برای ممانعت از بروز شکست خمشی در قطعه مغزه، فراهم گردد.

۶-۵-۲ محافظت ویژه

۶-۵-۲-۱ شرایط مربوط به رطوبت و حتی تاریخچه تغییرات آن در برخی سنگ‌ها (مانند شیل^۱)، از عوامل مهم و موثر بر سایر خواص آنها است. چنانچه نمونه مغزه‌ای که قرار است در آینده بر روی آن آزمون انجام گیرد واجد چنین حالتی باشد، و احتمال برود که تغییرات رطوبت در آن نتایج آزمون را تحت تاثیر قرار دهد، آنگاه نمونه مغزه باید به نحو مناسبی آب‌بندی گردد، طوری که تا زمان انجام آزمون از تغییرات رطوبت در آن ممانعت به عمل آید. در مورد نمونه مغزه‌هایی که حاوی سیالات منفذی غیر از آب (مانند هیدروکربن‌ها) بوده و خواص توده سنگ در آنها نیز نسبت به شرایط و تغییرات محتوای سیال منفذی حساس باشد، باید همین رویه اعمال گردد.

۶-۵-۲-۲ محافظت از نمونه مغزه‌هایی که ضرورت به آب‌بندی دارند، باید تحت الزامات مربوط به سطح حفاظتی ویژه صورت پذیرد. آب‌بندسازی نمونه مغزه در محافظت ویژه مشتمل است بر یک روکش پلاستیکی وینیلیدین کلراید به عنوان لایه اولیه داخلی، و یک روکش فویل آلومینیومی به عنوان لایه اولیه خارجی (یادآوری ۱)، که هر دو به صورت کاملاً کیپ و چسبیده به دور نمونه مغزه پیچیده می‌شوند، به نحوی که بین نمونه و روکش‌ها فضای خالی و هوای محبوسی باقی نماند. طول این دو پوشش در دو انتها باید کمی بیش از طول نمونه مغزه باشد، تا در دو سر روی هم آیند. آنگاه باید تا خورده و روی نمونه مغزه برگشته و به صورت مناسبی بسته شوند تا دو انتهای نمونه نیز آب‌بند گردد. نهایتاً روی این دو لایه اولیه آب‌بندی، باید با حداقل سه دست موم پلاستیک ریزبلور^۲ به عنوان لایه‌های ثانویه آب‌بندی (یادآوری ۲) اندود گردد، که توصیه می‌شود این کار یا با استفاده از قلم‌موی رنگ‌زنی و یا با فرو بردن کامل حجم نمونه مغزه در موم مذاب انجام گیرد. در هر حال، مجموع ضخامت اندود ثانویه در آب‌بندی برای مدت کمتر از دو ماه باید حداقل ۳ میلی‌متر و در آب‌بندی‌های طولانی‌تر از این مدت باید حداقل ۶ میلی‌متر و در بر گیرنده تمام سطح لایه اولیه باشد.

یادآوری ۱- در مواردی که نزدیکی فویل آلومینیومی به جان سنگی نمونه مغزه یا سیال منفذی آن از نظر شیمیایی واکنش‌زا باشد، لایه اولیه خارجی باید با فویل فلزی دیگری که واکنش شیمیایی ندارد، جایگزین گردد.

یادآوری ۲- موم پلاستیک ریزبلور استفاده شده به منظور آب‌بندی، نباید پس از گیرش و در گذر زمان، ترد و شکننده شود. چنانچه این مهم رعایت نگردد، اندود لایه ثانویه مستعد بروز ترک و غیر قابل پذیرش خواهد بود.

۶-۵-۲-۳ عملکرد موم پلاستیک ریزبلور، همچون غشای مومیایی است و نباید با لوله مشمع پُلی اتیلن جایگزین گردد. زیرا غشای پُلی اتیلنی معمولاً واجد سوراخ‌ها و لهیدگی‌های مومین است و با محیط بیرونی تبادل هوا و رطوبت دارد. علاوه بر آن از آنجا که بر روی سطح نمونه مغزه کیپ نمی‌شود، فضای تعرق به وجود می‌آورد.

1-Shales

2- Plastic Microcrystalline

۳-۵-۶ محافظت بحرانی

۳-۵-۶-۱ اگر در طی فرآیند حمل و نقل و ترابری نمونه مغزه، ضربه و ارتعاش یا تغییرات دما و یا هر دوی این عوامل شرایط غیر قابل قبولی ایجاد نماید، آنگاه نمونه مغزه باید در جعبه عایق حرارت و ضربه گیر^۱ جابجا شود.

۳-۵-۶-۲ برای حفاظت از نمونه مغزه ترد و شکننده، در برابر تاثیر تنش های مکانیکی دینامیک هم چون ضربه و ارتعاش، فضاهای بین قطعات نمونه مغزه و جدارهای داخلی جعبه در تمام جهات، باید با یک ماده ضربه گیر (همانند پوشال چوب، خاک اره، پد لاستیکی، فوم مصنوعی و مواد نرم مشابه بعنوان بالشتک ضربه گیر)، پوشش گردد. ضخامت بالشتک ضربه گیر، در فضای جانبی بین قطعات نمونه مغزه باید حداقل ۲۵ میلی متر و در فضای تحتانی و فوقانی بین نمونه مغزه و کف و سقف جعبه مغزه باید حداقل ۵۰ میلی متر باشد. نمونه مغزه باید بدون فشار در فضای بین لایه های ضربه گیر جا شده و درب جعبه مغزه باید به راحتی بسته شود.

۳-۵-۶-۳ برای حفاظت از نمونه مغزه حساس به تغییرات دما، محفظه حامل نمونه مغزه (جعبه یا لوله) باید داخل محفظه دیگری که مخصوص عایق بودن در برابر حرارت طراحی شده است، قرار گیرد. محفظه های عایق حرارت، به طور معمول از دو یا سه لایه مصالح نارسانای دما ساخته می شوند، و علاوه بر آن هوابند نیز می باشند.

۳-۵-۶-۴ نمونه مغزه ای که هم به سیالات منغذی و تغییرات رطوبت و هم به تنش های دینامیک و تغییرات حرارت حساس باشد، باید تحت محافظت توأم ویژه و بحرانی مطابق با الزامات زیر بندهای ۳-۵-۷ و ۲-۵-۷ قرار گیرد.

۴-۵-۶ محافظت خاک سان

۴-۵-۶-۱ مرجع کلی محافظت خاک سان از نمونه مغزه سنگ بسیار ضعیف در این استاندارد، تا زمانی که استاندارد ملی مربوط به آیین کار نگهداری و ترابری نمونه های خاک تدوین نگشته، مطابق با استاندارد ASTM D4220 است.

۴-۵-۶-۵ چنانچه هوا بسیار سرد یا بسیار گرم و یا تابش شدید آفتاب شدید باشد، و جابه جا کردن نمونه مغزه از محل حفاری تا محل بارگیری در فضای باز تحت این شرایط، خواص مورد انتظار نمونه مغزه را تغییر دهد، این جابه جایی باید در فضای بسته یا سرپوشیده انجام گیرد. در هوای بسیار سرد یا بسیار گرم، فضای حمل نمونه باید بسته باشد و با نصب سامانه گرمایش یا سرمایش، دمای آن به نحو مناسبی تنظیم

گردد. در اشعه بسیار شدید آفتاب نیز فضای حمل نمونه باید سرپوشیده باشد، طوری که مسیر جابه‌جایی کاملاً به صورت سایه درآید.

۶-۶ تدارکات جابه‌جایی

۶-۶-۱ جعبه حامل نمونه مغزه باید چنان محکم و مقاوم ساخته شده باشد، که وقتی از دو انتها گرفته و بلند شود، از ایجاد تغییر شکل خمشی روی نمونه مغزه درون خود جلوگیری نماید. چوب مصالح مناسبی برای این منظور است، مشروط بر آن که با ضخامت ۱۵ میلی‌متر تا ۲۰ میلی‌متر در ساخت جعبه به کار برده شود. تیغه‌های جدا کننده بین قطعات نمونه مغزه باید به صورت کاملاً محکم و پایدار در جای خود میخ شده باشد تا سختی خمشی جعبه افزایش یابد. درب جعبه مغزه باید با لولاهای قوی و مقاوم به بدنه آن پیچ گردد و نباید با میخ متصل شود.

۶-۶-۲ برای جلوگیری از دوران محوری نمونه مغزه در داخل جعبه، باید با تعبیه بست‌ها یا تکیه‌گاه‌های مناسبی در طول بدنه قطعات، آن‌ها را پایدار نمود. این بست‌ها یا تکیه‌گاه‌ها در عین استحکام نباید به قطعات آسیب رسانند.

۶-۶-۳ قطعات نمونه مغزه باید به آرامی در داخل جعبه مغزه گذارده شوند. ترتیب چینش عبارت است از قرارگیری سطحی‌ترین قطعه در سمت چپ از ردیف بالایی جعبه، و عمقی‌ترین قطعه در سمت راست از ردیف پایینی آن. سایر قطعات نیز با همین ترتیب از سطح به عمق، درون جعبه با چینش از بالا به پایین و از چپ به راست جای‌گذاری می‌گردند. توضیح آن که منظور از بالای جعبه، ضلعی است که درب جعبه به آن لولا شده است.

۶-۶-۴ حدود نمونه مغزه‌گیری شده باید با گذاردن دو بلوک چوبی در ابتدا و انتهای آن در جعبه مشخص شود.

۶-۶-۵ چنان‌چه قسمتی از گمانه حفاری شده استحصال نگردد، یا طول نمونه استحصال شده کوتاه‌تر از آن باشد که ردیف‌های خالی جعبه مغزه را کاملاً اشغال نماید، باید قسمت از دست رفته یا طول خالی مانده با قرار دادن چارتراش چوبی یا لوله مقوایی هم‌اندازه با آن پر شود، تا از جدایش و متفرق شدن قطعات جلوگیری گردد.

۶-۶-۶ از شکستن نمونه مغزه برای جا کردن آن در جعبه مغزه باید خودداری گردد. این کار الزامات پذیرش نمونه مغزه برای انجام برخی آزمون‌ها را نقض می‌کند و ممکن است انجام این آزمون‌ها در آینده با کمبود تعداد نمونه‌های واجد شرایط مواجه شود. هر گونه شکست عمدی نمونه مغزه باید در گزارش داده‌نگاری آن ثبت گردد.

۶-۶-۷ عمق حفاری مربوط به ترازهای فوقانی و تحتانی نمونه مغزه، باید داخل جعبه و در کنار نقاط ابتدایی و انتهایی نمونه با مازیک ضدآب نوشته شود. ترازهای میانی معلوم نیز باید در جای خود به همین ترتیب درج گردد.

۶-۶-۸ پیش از ترابری جعبه حامل نمونه مغزه، باید روی درب و یک وجه کناری آن مشخصات زیر نوشته شود:

۶-۶-۸-۱ نام شرکت یا نام پروژه یا هر دو؛

۶-۶-۸-۲ موقعیت یا شماره گمانه حفاری؛

۶-۶-۸-۳ برای نمونه‌هایی که در چند جعبه مغزه چیده شوند، شماره‌بندی جعبه به ترتیب از عمق کم به زیاد؛

۶-۶-۸-۴ تراز عمق‌های بالایی و پایینی نمونه داخل جعبه نسبت به یک سطح مبنا در گوشه مناسبی از جعبه؛

۶-۶-۸-۵ درصد استحصال نمونه از حفاری؛

۶-۶-۸-۶ شاخص کیفیت سنگ نمونه مغزه.

۶-۶-۱۰ چنان‌چه برای نگهداری و ترابری نمونه مغزه از لوله به جای جعبه استفاده شود، مشخصه‌های مذکور در زیر بند ۸-۶-۸ باید به همان ترتیب روی لوله حامل نمونه مغزه نیز نوشته یا برچسب گردد. این لوله باید گشتاور ماند (ممان اینرسی) لازم و کافی برای جلوگیری از شکست خمشی نمونه مغزه را دارا باشد. در صورت الزام به محافظت در برابر لرزش و تکانش، نمونه مغزه باید با مصالح ضربه‌گیر مناسب دربر گرفته شود، و فاصله مابین تا جدار لوله با این مصالح کاملاً اشغال گردد، تا نمونه مغزه در مرکز لوله و بدون تماس با جدار آن نگاه داشته شود.

۷ الزامات و آیین کار ترابری

۷-۱ در حین حمل و نقل و ترابری نمونه مغزه از نقطه‌ای به نقطه دیگر، احتمال وقوع آسیب روی نمونه وجود دارد که وابسته به نوع ترابری، مسافت انتقال، عوارض مسیر و نحوه جابه‌جایی در ابتدا و انتهای حمل و نقل است. برای جلوگیری از بروز آسیب، باید الزامات و آیین کار حمل و نقل و ترابری نمونه مغزه به صورت زیر رعایت گردد:

۷-۱-۱ قبل از آنکه امکان یخ زدن یا داغ شدن یا آسیب دیدن نمونه مغزه در اثر فعالیت‌های کارگاهی منطقه حفاری پیش آید، نمونه مغزه باید از کارگاه حفاری خارج و به منطقه‌ای دور از شعاع تاثیر فعالیت‌ها منتقل گردد.

۷-۱-۲ جابه‌جایی جعبه یا لوله حامل نمونه مغزه در حین بارگیری یا باربرداری، باید به آرامی صورت گیرد. در جابه‌جایی قائم نباید جعبه یا لوله از ارتفاعی هرچند اندک رها شود. در جابه‌جایی افقی باید جعبه یا لوله آهسته تا موقعیت استقرار نهایی لغزانده شود. اگر جعبه یا لوله تصادفاً سقوط کند، این حادثه باید با جزئیات ثبت گردد.

۷-۱-۲-۱ دست‌یابی به سوابق سوء جابه‌جایی از سوی مؤسسات باربری، اگرچه ناممکن نیست ولی دشوار است. بنابراین باید یک نفر ذی‌صلاح همراه با وسائط نقلیه مؤسسه باربری اعزام گردد و از ابتدا تا انتها و در طول مسیر بر رویه جابه‌جایی و بارگیری، حمل‌ونقل و ترابری، و تخلیه و انتقال جعبه‌ها یا لوله‌ها به انبار نظارت نماید.

۷-۱-۳ برای جلوگیری از بروز آسیب روی نمونه‌های مغزه در اثر ارتعاش، لرزش، ضربه، تکان، یخ‌زدن یا داغ شدن طی رویه حمل‌ونقل و ترابری، باید از وسایل نقلیه مناسبی که این موارد در آن‌ها لحاظ شده استفاده گردد.

۷-۱-۳-۱ چنانچه مسیرهای منتهی به کارگاه حفاری ناهموار و پرافت و خیز باشد، ممکن است حمل‌ونقل نمونه‌های مغزه به وسیله خودروهای دو دیفرانسیلی انجام پذیرد. در این موارد، نمونه مغزه باید تحت محافظت بحرانی مطابق با زیر بند ۷-۵-۳ قرار گیرد، و در جعبه مغزه مجهز به لایه‌های ضربه‌گیر در تمام سطوح جابه‌جا شود.

۷-۱-۳-۲ چنانچه نمونه مغزه‌هایی که قرار است حمل‌ونقل شوند ترد و شکننده باشند، و مسیر ترابری آن‌ها تماماً از بزرگراه‌ها و راه‌های آسفالت‌ه هموار می‌گذرد، باید به جای کامیون یا ون از خودروی سواری استفاده گردد.

۷-۱-۴ چنانچه نمونه مغزه‌هایی که قرار است حمل‌ونقل شوند به تغییرات دما حساس باشند، باید درون محفظه‌های عایق حرارت (جعبه یا لوله) مطابق با زیر بند ۷-۵-۳-۳ ترابری شوند، تا در طی مسیر، محیط محافظت شده مناسبی در برابر تبادل حرارت و تغییر دمای آن‌ها با محیط فراهم گردد.

۸ الزامات و آیین کار فهرست و نمایه‌بندی، ذخیره و انبارداری

۸-۱ فهرست و نمایه‌بندی

۸-۱-۱ به هر یک از جعبه‌های حامل نمونه مغزه باید شماره اموال و سپس شماره شناسه منحصر به فردی اختصاص داده شود. شماره شناسه جعبه حاوی نمونه مغزه باید به گونه‌ای باشد که موقعیت گمانه حفر شده و اعماق نمونه استحصال شده از آن به سادگی و به سرعت ردیابی گردد. یک روش متعارف و مقبول در شناسه‌نویسی برای فهرست و نمایه‌بندی عبارت است از: (۱) عنوان کامل یا اختصاری پروژه؛ (۲) شماره مسلسل جعبه / کل تعداد جعبه‌های پروژه؛ (۳) شماره مسلسل گمانه / کل تعداد گمانه‌های پروژه؛ (۴)

شماره مسلسل بازه استحصال شده از گمانه (به ترتیب سطح به عمق) / کل تعداد بازه‌های استحصال شده از گمانه (در عمق‌های متفاوت)؛ (۵) تراز عمق‌های بالایی و پایینی بازه استحصال شده از گمانه (نسبت به تراز مبنای پروژه)؛ در پروژه‌های بزرگ و یا مهم ممکن است مشخصات پنج‌گانه مذکور در این بند، اگر چه لازم ولی ناکافی باشد. در این صورت براساس اقتضائات پروژه، زیرگروه‌های جدید و شناسه‌های مربوطه آن به سامانه فهرست و نمایه‌بندی جعبه‌های نمونه مغزه علاوه می‌گردد (مثل نوع یا انواع بررسی‌ها یا آزمون‌های مد نظر برای نمونه مغزه درون جعبه).

۸-۱-۲ نمونه‌های مغزه برای انجام بررسی‌ها و آزمون‌های متنوع و متعددی به کار گرفته می‌شوند که منوط به خروج جعبه از انبار و خروج نمونه از جعبه است. همچنین رویه آماده‌سازی نمونه مغزه در برخی از این آزمون‌ها مستلزم آن است که بدنه اصلی نمونه اولیه براساس استانداردهای مربوط به آزمون مورد نظر بریده شود و قطعه‌ای از آن برای انجام آزمون برداشت گردد. نمونه مغزه‌ای که از جعبه فهرست و نمایه‌بندی شده آن خارج می‌شود، باید با قید شماره مسلسل جعبه آن مشخص گردد. همچنین روی قطعه یا قطعاتی که از این نمونه مغزه بریده و برداشت می‌شود، باید علاوه بر شماره مسلسل جعبه، عمق بالایی و پایینی قطعه نسبت به تراز مبنای پروژه و نوع بررسی یا آزمون در نظر گرفته شده برای آن نیز قید گردد. بعد از بریدن و برداشتن قطعه یا قطعات آزمون، باید تکه‌های باقی‌مانده نمونه مغزه به محل قرارگیری اولیه خود در جعبه بازگردانده شود، و جهت ثابت نگهداشتن این تکه‌ها در موقعیت صحیح اولیه خود، باید جای خالی قطعات آزمون با فضاگیرهای مناسب پر گردد.

۸-۲ ذخیره و انبارداری

۸-۲-۱ جعبه‌ها و لوله‌های نمونه مغزه باید در انبار سرپوشیده و دیوارکشی شده ذخیره گردند. محیط ذخیره‌سازی باید طوری باشد که خواص مهم و مد نظر نمونه‌های مغزه تغییر ننماید. نحوه انبارداری نیز باید به گونه‌ای سامان یابد که دستیابی مجدد به جعبه‌ها و لوله‌های مغزه به سهولت میسر باشد. بدین منظور باید نقشه‌ها و شناسه‌های مربوط به تقسیم‌بندی و قفسه‌بندی فضاهای انبار ذخیره، در ورودی هر فضای انبار و روی قفسه‌های هر فضا و ذیل طبقات هر قفسه نصب، و عیناً در پرونده مستندات و سوابق جعبه‌ها و لوله‌ها درج گردد.

۸-۲-۲ انبار ذخیره جعبه‌های نمونه مغزه باید به صورت پایدار و با دسترسی آسان قفسه‌بندی گردد. ابعاد طبقات به عنوان تکیه‌گاه جعبه‌ها در قفسه‌بندی انبار باید طوری باشد که وجه زیرین جعبه یا جعبه‌های قرار داده شده در هر طبقه را به طور کامل دربرگیرد. طبقه پایینی قفسه‌ها نیز باید کمی بالاتر از کف انبار باشد، تا هم جریان همرفت هوا برقرار و تنظیم دمای انبار میسر گردد، و هم أحياناً آب جاری در کف انبار به جعبه‌ها سرایت ننماید. در شرایطی که نمونه‌های مغزه تحت محافظت بحرانی یا خاک‌سان قرار دارند، به منظور جلوگیری از بروز آسیب‌های احتمالی در اثر جابجایی جعبه مغزه، نباید بیش از یک ردیف جعبه بر هر طبقه از قفسه گذارده شود.

۸-۲-۳ حداقل و حداکثر دمای هوا در انبار ذخیره‌سازی باید چنان تنظیم گردد که نمونه‌های مغزه دچار تغییرات فیزیکی و شیمیایی نامطلوب، از جمله بروز انجماد یا تبخیر در نمونه‌های حاوی رطوبت و نیز تغییر آب متبلور در برخی کانی‌های خاص، نشوند. همچنین دامنه نوسانات ناگهانی دما نیز که می‌تواند منجر به ایجاد تغییرات در محتوای میعانات منفذی و خروج آن از نمونه مغزه گردد، باید محدود و تحت کنترل دقیق قرار گیرد.

۹ الزامات و آیین کار آماده‌سازی نمونه‌های مغزه پیش از آزمون

۹-۱ جعبه‌هایی که جهت بررسی یا آزمون از انبار خارج می‌شوند و نمونه‌هایی که در آزمایشگاه از این جعبه‌ها بیرون می‌آیند، باید با دقت جابه‌جا گردند تا یکپارچگی قطعات مغزه و محتوای سیالات منفذی آن‌ها حفظ شود. در مورد نمونه مغزه‌های حساس به رطوبت که در انبار ذخیره‌سازی دارای شرایط آب‌بندی بوده‌اند، چنان‌چه فاصله زمانی بین هر دو مرحله متوالی از مراحل مختلف آماده‌سازی آن‌ها و یا فاصله زمانی بین اتمام آماده‌سازی تا انجام آزمون مورد نظر بیش از سی دقیقه بطول انجامد، در مدت زمان بین این دو مرحله باید یا مجدداً تحت الزامات آب‌بندی قرار گیرند و یا عملیات آماده‌سازی آن‌ها در یک اتاقک یا محفظه با میزان رطوبت کنترل شده انجام شود.

۹-۲ سامان‌دهی روش آماده‌سازی نمونه مغزه برای انجام بررسی و آزمون مورد نظر باید با دقت صورت پذیرد، و به نحوی باشد که عدم دگرگونی نمونه مغزه در حین آماده‌سازی آن تضمین گردد. همچنین انتخاب سیالات خنک کننده در عملیات برش ماشینی قطعات، شامل مغزه‌گیری و آزه‌کشی و تراشکاری، باید با توجه ویژه به تاثیر نوع سیال خنک کننده بر جنس مصالح نمونه مغزه انجام گیرد. به عنوان مثال، آب می‌تواند نمک متبلور (هالیت) را در خود حل کند و برخی سنگ‌های رسی (شیل) را دچار تورم یا فرونشست نماید. بنابراین در نمونه مغزه‌های حساس به آب، اگر جنس مصالح به قدر کافی نرم باشد که در حین عملیات، نقاط تمرکز دما روی نمونه مغزه ایجاد نشود، باید برای خنک‌سازی آن از هوا بجای آب استفاده گردد. مثال دیگر اینکه در فرآیند برش با روغن، از آنجا که ممکن است در برخی انواع سنگ‌ها، ویژگی‌های خاصی در اثر تماس با روغن برش تغییر یابد، باید با به‌کارگیری یک حلال مناسب، روغن جاری در سطح و نافذ در عمق نمونه مغزه به صورت کامل زدوده شود.

۱۰ الزامات و آیین کار جای‌سازی نمونه‌های مغزه پس از آزمون

۱۰-۱ الزامات و آیین کار جای‌سازی و استقرار نمونه‌های مغزه پس از آزمون، به نوع پروژه‌ای که در محل نمونه‌گیری انجام خواهد شد، و اهداف نگهداری از نمونه‌ها که طول دوره آن را مشخص خواهد ساخت، وابسته

است. زیرا ممکن است در آینده جهت صحت سنجی^۱ طراحی مهندسی یا دعاوی قضایی، دوباره آزمایشی نیاز گردد.

۱۰-۲ آزمون‌های انجام شده روی نمونه‌های مغزه می‌تواند مخرب یا غیرمخرب باشد. در آزمون‌های مخرب، تکه‌های بزرگ بجا مانده از هر آزمون باید دوباره سرهم گردد، و همراه با خرده‌ریزهای موجود در یک پوشش پلاستیکی مناسب گذارده شود. به همین ترتیب، قطعات آزمون مانده از هر آزمون غیرمخرب نیز باید در پوشش پلاستیکی قرار گیرد. آنگاه هر یک از این پوشش‌های پلاستیکی باید نمایه‌بندی و برچسب گردد، و در اسرع وقت به جعبه یا لوله مغزه متعلق به قطعه یا نمونه مورد بررسی یا آزمون بازگردد. در نمایه برچسب پوشش پلاستیکی، علاوه بر شماره شناسه مربوط به قطعه آزمون محتوی و نمونه مغزه مولد آن، باید نام آزمون‌های انجام شده روی قطعه، تاریخ عودت و استقرار قطعه در جعبه، و نام مسئول جای‌سازی نمونه‌های مغزه پس از آزمون قید گردد.

۱۰-۳ در آیین کار جای‌سازی نمونه‌های مغزه پس از آزمون، باید همان الزامات مربوط به محافظت و نگه‌داری از نمونه‌های مغزه مطابق با بند ۷-۵ و ذخیره و انبارداری جعبه‌ها یا لوله‌های مغزه مطابق با بند ۹-۲ اعمال شود.

۱۱ الزامات و آیین کار مستندسازی سوابق

۱۱-۱ برای هر جعبه یا لوله حاوی نمونه مغزه استحصال شده از هر گمانه حفاری، باید مستندات و سوابقی روشن و ماندگار توسط مسئولی ذی‌صلاح تهیه و نگه‌داری شود، که در هر یک از آنها، باید حداقل مشخصات مندرج در بندهای ذیل ثبت و ضبط شده باشد. الزام مستندسازی سوابق مربوط به جعبه‌ها یا لوله‌های مغزه بدان دلیل است که، چنانچه در آینده استفاده احتمالی از محتوای آنها ضرورت یابد، شناسایی نمونه مغزه مورد نیاز، مطالعات زمین‌شناسی و بررسی‌های آزمایشگاهی انجام شده، همچنین مکان نگه‌داری نهایی آن امکان‌پذیر باشد.

۱۱-۱-۱ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۱۱-۱-۲ عنوان‌های پروژه و شرکت‌های ارکان طرح؛

۱۱-۱-۳ شماره جعبه یا لوله حامل نمونه مغزه و رونوشت از مشخصات فهرست و نمایه‌بندی مندرج در بند ۹-۱؛

۱۱-۱-۴ مشخصات گمانه حفر شده شامل شماره شناسه، مختصات موقعیت، تراز رأس و قعر، جهت شیب، و ...؛

۱۱-۱-۵ تاریخ و ساعت استحصال نمونه مغزه؛

۱۱-۱-۶ تاریخ و نام مسئول داده نگاری اولیه؛

۱۱-۱-۷ گمانه‌نگاری زمین‌شناسی از نمونه مغزه یا ارجاع به محل نگهداری آن‌ها؛

۱۱-۱-۸ عکس‌های برداشت شده از نمونه مغزه یا ارجاع به محل نگهداری آن‌ها.

۱۱-۲ مشخصات مطلوب دیگری که ثبت آن‌ها در برخی پروژه‌ها می‌تواند مفید و مورد نیاز باشد بدین قرار است:

۱۱-۲-۱ تاریخ هرگونه جابجایی پیش از آزمون، مبدأ و مقصد مسیر، شیوه انجام عملیات، نام مسئول جابه‌جایی؛

۱۱-۲-۲ موقعیت انبار ذخیره و جانمایی جعبه یا لوله روی نقشه‌ها و شناسه‌های تقسیم‌بندی و قفسه‌بندی انبار؛

۱۱-۲-۳ داده‌های دما، رطوبت نسبی، و سایر عوامل مؤثر بر نگهداری نمونه مغزه در انبار، یا معرفی مراجع آن‌ها؛

۱۱-۲-۴ تاریخ و هدف هرگونه خروج نمونه مغزه از انبار ذخیره، نام مسئول انبارداری؛

۱۱-۲-۵ نام و نشانی آزمایشگاه، تاریخ و نوع بررسی‌ها و آزمون‌ها، نام مسئول آزمون؛

۱۱-۲-۶ تاریخ انجام هرگونه جابجایی پس از آزمون، محل نگهداری قطعات آزمون بازنگشته به جعبه یا لوله آن؛

۱۱-۲-۷ تاریخ و نوع هرگونه عملیات بررسی و آزمون و ... مکمل دیگری که روی نمونه مغزه انجام گرفته باشد.

کتابنامه

- [1] The Geological Society, Engineering Group Working Party, “The Logging of Rock Core for Engineering Purposes”, Quarterly Journal of Engineering Geology, Vol. 3, 1970, PP. 1–24.
- [2] Deere, D.U., Dunn, J.R., Fickies, R.H., Proctor, R.J., “Geologic Logging and Sampling of Rock Core for Engineering Purposes”, Association of Professional Geological Scientists, 1977.
- [3] International Society for Rock Mechanics, “Basic Geotechnical Description of Rock Masses”, International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences and Geomechanics Abstracts, Vol. 18, 1980, PP. 85–110.