



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴۹۷۸

تجدیدنظر اول

۱۳۹۳

INSO

4978

1st.Revision

2015

سنگدانه‌ها - کلوخه‌های رسی و دانه‌های

سست - روش آزمون

Aggregates - Clay Lumps and Friable
Particles - Test Method

ICS: 91.100.15

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 پیشنهادهای 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 استاندارد 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

«سنگدانه‌ها - کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست - روش آزمون»

رئیس:

شرقی، عبدالعلی
(دکتر مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

دبیر:

عباسی رزگله، محمدحسین
(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پوریکتا، پولاد

(کارشناس مهندسی عمران)

شرکت صنایع شیمی ساختمان آبادگران

خورشیدزاده، محمدمهدی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان کرمان

رحمتی، علیرضا

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

شرکت پاکدشت بتن

سامانیان، حمید

(کارشناس ارشد مهندسی مواد-سرامیک)

پژوهشگاه استاندارد

عیسایی، مهین

(کارشناس شیمی)

شرکت شیمی ساختمان

قهری، هما

(کارشناس ارشد شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

گنجی، مجتبی

(کارشناس ارشد مکانیک سنگ)

انجمن صنفی تولیدکنندگان شن و ماسه

استان تهران

مجتبوی، سیدعلیرضا

(کارشناس مهندسی مواد-سرامیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

پژوهشگاه استاندارد

مهدی‌خانی، بهزاد
(دکتر مهندسی مواد-سرامیک)

آزمایشگاه شرکت صحرای شن و ماسه

نوری، امیرعباس
(کارشناس مهندسی معدن)

سازمان ملی استاندارد ایران

نوری، نگین
(کارشناس شیمی)

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگدانه‌ها - کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست- روش آزمون» نخستین بار در سال ۱۳۷۷ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تأیید کمیسیون-های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در پانصدوشصت‌ونهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان، مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۰ تصویب شد، 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.

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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۴۹۷۸ : سال ۱۳۷۷ است.

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

ASTM C142/142M: 2010, Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregates

سنگدانه - کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقدار تقریبی کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست در سنگدانه‌ها است. این استاندارد برای تعیین قابل قبول بودن سنگدانه‌ها در ارتباط با الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۳۰۲ کاربرد دارد.

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

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 تجدید نظرهای 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲، سنگدانه‌های بتن-ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۶، روش تعیین مقدار موادی که از الک ۷۵ میکرون می‌گذرد

2-3 ASTM C1005 Specication for Reference Masses and Devices for Determining Mass and Volume for Use in the Physical Testing of Hydraulic Cements

2-4 ASTM E11, Specication for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes

۳ وسایل

۱-۳ ترازو

ترازو در هر نقطه‌ای درون گستره کاربرد باید دارای خوانایی و دقت تا ۰٫۱٪ بار آزمون، باشد. ترازوها باید با الزامات قابل کاربرد درستی مندرج در استاندارد ASTM C1005 مطابقت داشته باشند.

۲-۳ ظرف‌ها

ظرف‌های ضدزنگ با شکل و اندازه‌ای که بتوان نمونه را در کف آن‌ها به صورت لایه نازک پخش کرد.

۳-۳ الک‌ها

الک‌ها باید با الزامات استاندارد ASTM E11 مطابقت داشته باشد.

۴-۳ گرم‌خانه

یک گرم‌خانه با قابلیت ایجاد گردش آزاد هوا و با اندازه مناسب که بتواند دمای یکنواخت $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ را نگه‌دارد.

۴ آماده‌سازی آزمونه‌ها

۴-۱ سنگدانه‌ها برای این آزمون باید مواد باقی‌مانده پس از تکمیل آزمون دانه‌های ریزتر از الک ۷۵ میکرومتر (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۶) باشد. برای تهیه مقادیر لازم مشخص شده در بندهای ۴-۳ و ۴-۴ ممکن است لازم شود که مواد بیش از یک آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۴۶ را با یکدیگر مخلوط کرد.

۴-۲ سنگدانه را در دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ تا رسیدن به جرم ثابت خشک کنید.

۴-۳ آزمونه‌های سنگدانه ریز باید شامل سنگدانه‌های درشت‌تر از الک ۱۱۸mm (شماره ۱۶) بوده و جرم آن‌ها نباید کمتر از ۲۵g باشد.

۴-۴ سنگدانه درشت مورد آزمون را با استفاده از الک‌های ۴۷۵mm (شماره ۴)، ۹۵mm ($\frac{3}{8}$ اینچ)، ۱۹mm ($\frac{3}{4}$ اینچ) و ۳۷۵mm ($1\frac{1}{2}$ اینچ) به بخش‌های متفاوت جدا کنید. آزمونه نباید جرمی کم‌تر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱ داشته باشد.

جدول ۱- حداقل جرم آزمونه سنگدانه

حداقل جرم آزمونه g	اندازه دانه‌هایی که آزمونه را تشکیل می‌دهند mm
۱۰۰۰	۹۷۵ تا ۹۵
۲۰۰۰	۱۹۰ تا ۹۵
۳۰۰۰	۱۹۰ تا ۳۷۵
۵۰۰۰	بزرگ‌تر از ۳۷۵

۴-۵ در حالت مخلوط بودن سنگدانه‌های ریز و درشت، ابتدا با استفاده از الک ۴۷۵ mm سنگدانه‌های ریز را جدا کنید، و آزمونه‌ها را از سنگدانه‌های ریز و درشت طبق بندهای ۴-۳ و ۴-۴ تهیه کنید.

۵ روش انجام آزمون

۵-۱ جرم آزمونه را با درستی مندرج در بند ۳-۱ تعیین کنید و به صورت لایه نازکی در کف ظرف پخش کنید، سپس در ظرف آب مقطر بریزید تا تمامی سنگدانه‌ها را بپوشاند و آن‌را به مدت $(24 \pm 4)h$ در آن حالت بگذارید بماند تا آب بمکد. هر یک از دانه‌ها را به‌طور جداگانه بین شست و انگشت سبابه فشار داده و بغلطانید به‌طوری که تا حد امکان به دانه‌های کوچک‌تری خرد شوند. برای شکستن دانه‌ها از ناخن یا فشار دادن دانه‌ها روی یک سطح سخت با یکدیگر استفاده نکنید. هر دانه‌ای که بتوان آن را با انگشت‌ها شکست و به دانه‌های ریز قابل خروج با الک کردن به روش تر تبدیل نمود آن را به‌عنوان کلوخه‌های رسی یا دانه‌های سست طبقه‌بندی کنید. پس از این که تمامی کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست قابل تشخیص شکسته شدند، ریزه‌ها را از باقی‌مانده نمونه با الک کردن به روش تر بر روی الک‌های مندرج در جدول ۲ جدا کنید.

جدول ۲- الک‌های نهایی (شستشو)

اندازه دانه‌های تشکیل‌دهنده نمونه mm	اندازه الک‌ها برای جدا کردن کلوخه- های رسی و دانه‌های سست
سنگدانه ریز (مانده روی الک ۱/۱۸mm)	۸۵۰ μm (شماره ۲۰)
۴/۷۵ تا ۹/۵	۲/۳۶ (شماره ۸)
۱۹/۰ تا ۹/۵	۴/۷۵ (شماره ۴)
۱۹/۰ تا ۳۷/۵	۴/۷۵ (شماره ۴)
بزرگ‌تر از ۳۷/۵	۴/۷۵ (شماره ۴)

الک کردن تر را با عبور آب بر روی نمونه در سرتاسر الک، در حالی که الک با دست به هم زده می‌شود انجام دهید تا تمام مواد کوچک‌تر از اندازه، خارج شود.

۲-۵ دانه‌های مانده روی الک را با دقت به ظرف مناسبی منتقل و آن‌ها را تا رسیدن به جرم ثابت در دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ خشک کنید. اجازه دهید تا خنک شود و جرم آن‌را تا نزدیک‌ترین ۰/۱٪ جرم آزمونه که در بند ۳-۴ یا ۴-۴ مشخص شده است تعیین کنید.

۶ محاسبات

۱-۶ درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست در سنگدانه‌های ریز یا اندازه‌های منفرد سنگدانه‌های درشت را طبق رابطه (۱) محاسبه کنید.

$$P = [(M-R)/M] \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

P درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست؛

M جرم آزمونه (برای سنگدانه ریز وزن قسمت درشت تر از الک ۱/۱۸mm که در بند ۳-۴ شرح داده شد)؛
 R جرم دانه‌های باقی‌مانده بر روی الک تعیین شده طبق بند ۲-۵.

۲-۶ برای سنگدانه‌های درشت، درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های خرد شونده باید میانگین برمبنای درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های خرد شونده در هر بخش از اندازه الک وزن‌دار شده مطابق با دانه‌بندی نمونه اصلی قبل از جداسازی یا ترجیحا میانگین دانه‌بندی منبع سنگدانه مورد آزمون باشد. بخش‌هایی از سنگدانه‌ها که کمتر از ۵٪ از هر اندازه مشخص شده در بند ۱-۵ را شامل شود، نباید مورد آزمون قرار گیرد، اما در محاسبات میانگین وزنی، باید همان درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست مربوط به اندازه بزرگ‌تر یا کوچک‌تر بعدی هر کدام که موجود باشد در نظر گرفته شود.

۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

۱-۷ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۷ نوع سنگدانه و منبع؛

۳-۷ درصد کلوخه‌های رسی و ذرات سست؛

۴-۷ نام آزمایشگاه و تاریخ انجام آزمون.

۸ دقت و اریبی

۱-۸ دقت

تخمین دقت برای این روش آزمون، مشروط و بر مبنای نمونه‌هایی از سنگدانه ریزی است که توسط ده کارور مختلف در نه آزمایشگاه مختلف، آزمون شده است. برای آن نمونه، «درصد کلوخه‌های رسی و دانه‌های سست» در سنگدانه ۱،۲٪ و انحراف معیار ۰،۶٪ بود. بر مبنای این انحراف معیار، گستره قابل پذیرش برای دو نتیجه آزمون بر روی نمونه‌هایی از سنگدانه مشابه فرستاده شده به آزمایشگاه‌های مختلف ۱،۷٪ است.

۲-۸ اریبی

به دلیل این که ماده مرجع مناسب قابل پذیرش برای تعیین اریبی این روش آزمون وجود ندارد، اریبی بیان نشده است.