



ISIRI

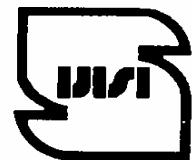
9148

1st.edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۱۴۸

چاپ اول

سنگ‌دانه‌های بتن – واژه‌نامه

Concrete aggregates - Terminology

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور 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 استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالibreه کنندگان و سایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاهما ، کالibrasiون و سایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

نیازی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳

دفتر مرکزی : تهران - خلیج جنوبی میدان ونک - صندوق پستی : ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸



تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۱-۸۸۷۹۴۶۱-۵



دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ - تهران ۰۲۱-۸۸۸۷۰۸۰-۸۸۸۷۱۰۳



بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵



پیام نگار: Standard @ isiri.or.ir



بهاء ۷۱۲۵ ریال



Headquarters: Institute Of Standards And Industrial Research Of Iran

P.O.Box : 31585-163 Karaj - IRAN

Tel (Karaj): 0098 (261) 2806031-8

Fax (Karaj): 0098 (261) 2808114

Central Office: Southern corner of Vanak square, Tehran

P.O.Box : 14155-6139 Tehran-IRAN

Tel (Tehran): 0098 21 8879461-5

Fax (Tehran): 0098 21 8887080, 8887103

Email: Standard @ isiri.or.ir

Price: 7125 RLS

پیش‌گفتار

استاندارد «سنگ‌دانه‌های بتن – واژه‌نامه» که پیش‌نویس آن توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۱۳۸۶/۳/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه 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 موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعة به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استانداردهای بین‌المللی ملی کشورهای صنعتی و پیشرفت‌های هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

- ۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۴۰ : سال ۱۳۸۳، ماسه مرجع مورد مصرف در تعیین مقاومت خمشی و فشاری سیمان - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- ۲- استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۲۹ : سال ۱۳۴۹ ، شن برای بتن و بتن مصلح
- ۳- پارتیو، واروژان. فرهنگ بتن، چاپ اول، تهران، فرهنگان، ۱۳۷۶
- ۴- فامیلی، هرمز. بتن‌شناسی (خواص بتن)، چاپ اول، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۸
- ۵- حامی، احمد. مصالح ساختمان، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۷۶
- ۶- کباری، سیاوش. مصالح شناسی، چاپ سوم، تهران، دانش و فن، ۱۳۷۴
- ۷- رمضانیانپور، علی‌اکبر و شاهنظری، محمدرضا. تکنولوژی بتن، چاپ چهارم، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۴
- ۸- خدابنده، ناهید و حامی، احمد. بررسی ملات‌های معمول ایران، تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۷۴
- ۹- فرهنگ، پرویز. فرهنگ جامع متالورژی و مواد، تهران، دنیا، ۱۳۶۹
- ۱۰- معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، واژه‌نامه بتن، ویرایش دوم، تهران، سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی- اجتماعی و انتشارات، ۱۳۷۷

11-ASTM C 125: 2005 Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates

12- ASTM C 33: 2002 Standard specification for Concrete Aggregates

13- BS 6100: 1984 Building and Civil Engineering Terms, Section 6.3

- 14- ASTM C294: 1998 Standard Descriptive Nomenclature for Constituents of Natural Mineral Aggregates
- 15- BS 812: 1989 Testing Aggregate, Flakiness Index, Section 105.1
- 16- BS 812: 1990 Testing Aggregate, Elongation Index of Coarse Aggregate, Section 105.2
- 17- BS 812: 1995 Testing Aggregate, Methods for Determination of Density, Part 2
- 18- ACI 221 R: 1984 Guide for Use of Normal Weight Aggregates in concrete
- 19- ACI 213R: 1979 Guide for Structural Lightweight Aggregate Concrete
- 20- Peter C. Lea's *Chemistry of Cement and Concrete*, Hewlett John Wiley & Sons, 1998.
- 21- R.C. Smith, C.K. Andres, *Materials of Construction*, 4th ed. Mc GRAW-HILL, 1988.
- 22- Loran S. O'Bannon, *Dictionary of Ceramic Science and Engineering*, Plenum Press, 1984.
- 23- A.M. GAUDIN, Principles of Mineral Dressing, Mc Graw-Hill, 1939.
- 24- A, Komar, *Building Materials and Components*, Moscow, Mir Publishers, 1987.
- 25- Wolfgang Pietsch, *Agglomeration Processes*, Wiley-Vch, 2002.
- 26- Ivan Odler, *Special Inorganic Cement*, E & FN SPON, 2000.
- 27- Sandor Popovics, *Concrete Materials, Properties, Specifications and Testing*, Noyes Publications, 1992.

اسامی کمیسیون فنی سنگدانه‌های بتن – واژه نامه

سمت و یا نمایندگی

رئیس

انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان

سازور – رسول

(کارشناس شیمی)

پژوهشگاه مواد و انرژی
پژوهشکده سرامیک

اعضاء

علیزاده – مسعود

پژوهشگاه مواد و انرژی
امور پژوهشی

میرمحمد حسینی – سید علاء الدین
(کارشناس ارشد فیزیک)

پژوهشگاه مواد و انرژی
آزمایشگاه ساخت

کشاورز – عباس
(مهندس مواد)

پژوهشگاه مواد و انرژی
گروه ساخت

دبیر
نورانیان – حسین
(دکتری مواد – سرامیک)

سنگدانه‌های بتن – واژه‌نامه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد بیان واژه‌های مربوط به سنگدانه‌های مورد مصرف در بتن و بتن مسلح می‌باشد. این استاندارد واژه‌های سنگدانه‌های مربوط به بتن‌های دیرگداز (نسوز) را شامل نمی‌شود.

۲ اصطلاحات و تعاریف

واژه‌ها در شانزده زیربند مطرح شده است. تعریف تمام واژه‌های پرنگ در همین استاندارد و با توجه به فهرست الفایی بند ۳ قابل یافتن است. در مواقعی‌ای که بیش از یک معادل فارسی برای یک واژه وجود داشته، به ترتیب اهمیت ذکر شده‌اند.

۱-۱- الک

۲-۱- اندازه دانه

۳-۱- دانه‌بندی

۴-۱- پودر و اندازه دانه

۵-۱- سنگ و اندازه دانه

۶-۱- سنگدانه و اندازه دانه

۷-۱- چگالی، حجم و خلل و فرج سنگدانه

۸-۱- جنس و تهیه سنگدانه

۹-۱- سنگدانه طبیعی خوش وزن

۱۰-۱- سنگدانه سبک

۱۱-۱- سنگدانه خوش وزن بجز طبیعی

۱۲-۱- رطوبت سنگدانه

۱۳-۱- سطح دانه

۱۴-۱- شکل دانه

۱۵-۱- مواد مضر سنگدانه

۱۶-۱- دیگر خواص سنگدانه

۱-۲ الک**۱-۱ اسمی، بدلی، صوری، فرعی**

بدل یک کمیت که به طور نسبی با تعریف آن همخوانی دارد و از نظر عددی می‌تواند اختلاف کم یا نسبتاً کمی با آن داشته و همیشه کمتر یا همیشه بیشتر و یا گاهی کمتر یا گاهی بیشتر از مقدار واقعی باشد. مثل اندازه اسمی الک، حداکثر اسمی اندازه دانه.

Standard Sieve**۲-۱ الک استاندارد**

سازمان استانداردسازی بین‌المللی، الک‌هایی را پیشنهاد کرده که در آنها شماره الک همان اندازه الک به میلی‌متر و میکرون (برای کوچکتر از میلی‌متر) است. الک استاندارد سوراخ‌های مربعی داشته و برای اندازه الک زیر یا بالای ۴ میلی‌متر از توری سیمی فلزی یا ورقه‌ای مشبک ساخته می‌شود. قطر قاب الک‌های درشت چهل و پنج یا سی و الک‌های ریز بیست سانتی‌متر است. با توجه به بررسی توزیع اندازه دانه تعداد زیادی سنگ‌دانه طبیعی و برای یکسان‌سازی دانه‌بندی کردن به روش آزمون الک‌های لرزان و قابلیت مقایسه منحنی دانه‌بندی سنگ‌دانه‌ها، سازمان استانداردسازی بین‌المللی شماره الک‌هایی را پیشنهاد کرده که اندازه هر کدام تقریباً دو برابر الک قبلی است. یک سری از کاربردی‌ترین آنها سری الک‌هایی با شماره‌های ۷۵، ۱۵۰، ۳۰۰، ۶۰۰، ۱/۱۸، ۲/۳۶، ۴/۷۵، ۹/۵، ۱۹/۰، ۲۵/۰، ۳۸/۱ و ۷۵/۰ می‌باشد. در صورتی که بین دو الک بیش از ده تا پانزده درصد وزنی سنگ‌دانه باقی بماند می‌توان الکی بین آنها اضافه کرد. در عمل از ابتدا الک‌های شماره ۱۴، ۲۵/۰، ۵۳/۰ و ۶۳/۰ را به سری فوق اضافه می‌کنند.

Alternative Sieve**۳-۱ الک معادل، الک جایگزین**

به الکی در یک استاندارد فرعی که اندازه الک آن نزدیک اندازه یک الک استاندارد باشد گفته می‌شود. به اندازه چنین الکی اندازه اسمی الک استاندارد می‌گویند.

Nominal Sieve Opening**۴-۱ اندازه اسمی الک**

به اندازه الک یک الک معادل برای یک الک استاندارد گفته می‌شود.

Sieve Size, Opening Size**۵-۱ اندازه الک، اندازه چشم**

متوسط اندازه طول سوراخ‌های مربعی یک الک که برای اندازه گیری آن، فاصله بین ده تار از طوری سیمی اندازه گیری شده و قطر تارهای موجود در این فاصله از آن کم شده و نتیجه تقسیم بر ده می‌شود.

Maximum Retained on Sieve

۶-۱-۲ حداکثر مانده روی الک

در دانه‌بندی کردن سنگ‌دانه با آزمون الک‌های لرزان اگر حداقل نمونه سنگ‌دانه درشت انتخاب شود، وزن حداکثر مانده روی الک‌های استاندارد به کیلوگرم برای الک‌های با قابهای سی و چهل و پنج سانتی‌متر به ترتیب برابر و دوباره اندازه الک به سانتی‌متر و برای سنگ‌دانه ریز برای الک‌های با قاب بیست سانتی‌متری نیز برابر اندازه الک به سانتی‌متر است. مثلثن روی اندازه الک دو سانتی‌متر با قابهای سی و چهل و پنج سانتی‌متر حداکثر دو و چهار کیلوگرم می‌تواند سنگ‌دانه باقی بماند و اگر بیشتر از این مقادیر باقی مانده باشد احتمالن شرایط برای عبور دانه‌های ریز مناسب نبوده و بهتر است مانده روی این الک به دو قسمت تقسیم و جداگانه دانه‌بندی شوند.

Percentage Retained

۷-۱-۲ درصد مانده

در دانه‌بندی کردن یک سنگ‌دانه در آزمون الک‌های لرزان با الک‌های استاندارد به درصد وزنی مانده بین دو الک استاندارد متوالی، درصد مانده روی الک کوچکتر می‌گویند.

Cumulative Percentage Retained

۸-۱-۲ درصد مانده تجمعی

در دانه‌بندی کردن یک سنگ‌دانه در آزمون الک‌های لرزان با الک استاندارد به مجموع درصدهای وزنی مانده روی یک الک و الک‌های استاندارد متوالی بزرگتر، درصد مانده تجمعی روی آن الک می‌گویند.

Percentage Passing

۹-۱-۲ درصد عبوری

در دانه‌بندی کردن یک سنگ‌دانه در آزمون الک‌های لرزان با الک استاندارد به درصد وزنی مانده بین دو الک استاندارد متوالی، درصد عبوری از الک بزرگتر می‌گویند.

۱۰-۱-۲ درصد عبوری تجمعی

Cumulative Percentage Passing, Total Percentage Passing

در دانه‌بندی کردن یک سنگ‌دانه در آزمون الک‌های لرزان با الک استاندارد به مجموع درصدهای وزنی عبوری از یک الک و الک‌های استاندارد متوالی کوچکتر، درصد عبوری تجمعی از آن الک می‌گویند.

Sieve Designation**۱۱-۱ شماره الک**

در هر استاندارد خاص برای هر الک، شماره یا کد خاصی در نظر گرفته شده است که گاهی این شماره همان اندازه الک است مثل شماره الک استاندارد و گاهی تعداد سوراخ‌های موجود در دوونیم میلی‌متر (یک اینچ) از طول الک (مش) است مثل نوعی از الک معادل.

Mean Sieve Size**۱۲-۱ متوسط اندازه الک**

متوسط دو اندازه الک استاندارد متوالی.

۲-۲ اندازه دانه**Nominal Size of Aggregate****۲-۲ اندازه اسمی سنگدانه****Nominal Particle Size**

اندازه الکی که اندازه درصد قابل توجهی از دانه‌های یک سنگدانه نزدیک آن باشد، مثل اندازه اسمی سنگدانه تک‌اندازه. و یا محدوده اندازه دانه‌ای که اندازه درصد قابل توجهی از دانه‌های یک سنگدانه درون آن محدوده باشد، مثل اندازه اسمی سنگدانه دانه‌بندی شده.

Particle Size**۲-۲ اندازه دانه**

اندازه یک دانه از سنگدانه، پودر یا خلل^۱ بستگی به شکل دانه و روش اندازه‌گیری دارد. برای یک دانه به ترتیب از بزرگ به کوچک سه اندازه طول، پهنا و ضخامت در نظر گرفته می‌شود. در اندازه‌گیری با خطکش، طول دانه و با الک استاندارد، پهنای دانه اهمیت پیدا می‌کند. البته در آزمون الک‌های لرزان، طول و ضخامت نیز، کمی در دانه‌بندی کردن اثر می‌گذارند. در آزمون دانه‌بندی لیزری پودر، سطح دانه مهم است که آن نیز به هر سه اندازه دانه وابسته است. در دانه‌بندی مواد با توجه به وزن آنها نیز هم جرم و هم سطح مهم هستند که هر دو تابع سه بعد دانه هستند. در اندازه‌گیری زیر میکروسکوپ نوری چون دانه‌ها روی یک صفحه ریخته می‌شوند، بیشتر طول و پهنای آنها از بالا دیده و اندازه‌گیری می‌شود. در اندازه‌گیری دانه‌ی حفره‌دانه^۲ با حفره سنج جیوه بیشتر، قطر آنها اندازه‌گیری می‌شود.

Nominal Maximum Particle Size**۲-۳ حداقل اندازه دانه****Nominal Maximum Size of Aggregate**

در سری الک‌های استاندارد به اندازه الک اولین الک، قبل از الک مربوط به حداقل اندازه دانه گفته می‌شود. یا اندازه الکی که هشتادوپنج تا نودوپنج درصد دانه‌های سنگدانه از آن عبور کند.

Pores^۱Open Pore^۲

۴-۲-۲ حداکثر اندازه دانه

Maximum Particle Size Maximum Size of Aggregate

کوچکترین اندازه الک، که تمام دانه‌های سنگ‌دانه از آن عبور کند. حداکثر اندازه دانه باید طوری انتخاب شود که با توجه به شرایط کاربردی بتن، مخلوطی قابل اجرا و اقتصادی حاصل کند برای مثال حداکثر اندازه دانه نباید بزرگتر از سه‌چهارم فاصله بین میلگردها یا بین میلگرد و سطح بتن باشد و نباید بزرگتر از یک‌پنجم فاصله بین قالب‌ها و بزرگتر از یک‌سوم ضخامت دال بتنی یا قطر لوله انعطاف‌پذیر (شنگ) پمپ (حدود چهار سانتی‌متر) باشد.

Particle

۵-۲ دانه

یک دانه منفرد از یک ماده جامد مثل سنگ‌دانه یا پودر که می‌تواند هر شکل و اندازه‌ای داشته و به طور طبیعی یا مصنوعی تولید و در خمیر سیمان پایدار یا ناپایدار و نسبت به آن واکنش‌زا یا خنثی باشد. همچنین به دانه‌های منفرد خلل نیز اطلاق می‌شود.

Grading Limit

۶-۲ محدوده اندازه دانه

با انتخاب دو اندازه دانه دلخواه، یک محدوده اندازه دانه بین آن دو ایجاد می‌شود.

۳-۲ دانه‌بندی

Sieve Analysis Test

۱-۳-۲ آزمون الک‌های لرزان، آزمون دانه‌بندی با الک

یک آزمون دانه‌بندی سنگ‌دانه که با نمونه‌برداری از سنگ‌دانه و قرار دادن حداقل نمونه سنگ‌دانه خشک روی مجموعه‌ای لرزان از الک استاندارد و توزین و محاسبه درصد مانده روی هر الک انجام می‌شود. زمان لرزاندن باید برای عبور دانه‌های ریز تر از الک‌ها کافی باشد تا مانده روی هر الک از مقدار مجاز حداکثر مانده روی الک کمتر باشد.

Particle-Size Analysis

۲-۳-۲ آزمون دانه‌بندی، آزمون اندازه دانه

آزمونی برای دانه‌بندی کردن سنگ‌دانه یا پودر. برای سنگ‌دانه از آزمون الک‌های لرزان و برای پودر از آزمون دانه‌بندی لیزری استفاده می‌شود.

Laser Particle Size Analysis (LPSA) Laser Light Scattering (LLS)

۳-۳-۲ آزمون دانه‌بندی لیزری

در این آزمون، پودر در مایعی غیر واکنشزا با آن، یا به صورت خشک در هوا، پخش شده و تحت تاثیر اشعه لیزر قرار می‌گیرد. لیزر پس از برخورد با دانه‌ها با توجه به میزان سطح دانه پراکنده می‌شود. از روی میزان پراکندگی، اندازه دانه و با شمارش آنها توزیع اندازه دانه تعیین می‌شود.

Particle Size Distribution (PSD), Grading

۴-۳-۲ توزیع اندازه دانه

دانه‌بندی

به طور معمول اندازه دانه‌های یک سنگ‌دانه یا پودر بسیار متنوع است. به رابطه بین درصد وزنی یا حجمی و اندازه دانه‌ها، توزیع اندازه دانه گفته می‌شود. این رابطه می‌تواند به صورت جدول، معادله ریاضی، نمودار ستونی و یا منحنی دانه‌بندی بیان شود. این رابطه با دانه‌بندی کردن توسط آزمون دانه‌بندی حاصل می‌شود.

Minimum of Aggregate Sample

۴-۳-۳ حداقل نمونه سنگ‌دانه

برای دانه‌بندی کردن یک سنگ‌دانه با آزمون الک‌های لرزان تعداد دانه‌های سنگ‌دانه باید به اندازه کافی زیاد باشد. بنابراین هر چه اندازه دانه‌های سنگ‌دانه بزرگتر باشد باید مقدار نمونه سنگ‌دانه بیشتر باشد. حداقل نمونه سنگ‌دانه درشت به کیلوگرم حدود دو برابر توان سوم شعاع دانه‌ها (نصف اندازه اسمی سنگ‌دانه) به سانتی‌متر است. مثلن حداقل شانزده کیلوگرم از سنگ‌دانه‌ای با اندازه اسمی چهار سانتی‌متر باید دانه‌بندی شود. برای سنگ‌دانه ریز حدود دویست و پنجاه گرم نمونه سنگ‌دانه کافی است.

Grading Zone

۴-۳-۴ حوزه دانه‌بندی

محدوده‌ای از توزیع اندازه دانه که منحنی دانه‌بندی هر سنگ‌دانه دلخواه متعلق به آن حوزه، بین دو منحنی حدی آن قرار می‌گیرد.

Grading, Particle Sizing

۴-۳-۵ دانه‌بندی (کردن)

عمل تقسیم یا تفکیک دانه‌های سنگ‌دانه یا پودر با توجه به اندازه دانه‌های مختلف از ریز تا درشت. این عمل می‌تواند با آزمون دانه‌بندی انجام شود و نتیجه به صورت توزیع اندازه دانه گزارش شود. چون نتیجه دانه‌بندی کردن، توزیع اندازه دانه و منحنی دانه‌بندی است، گاهی به عنوان اسم، اصطلاح دانه‌بندی متراff دانه‌بندی یا توزیع اندازه دانه و حتی اندازه دانه بکار می‌رود. مثل حوزه دانه‌بندی، محدوده اندازه دانه و آزمون دانه‌بندی.

Grading Curve**۸-۳-۲ منحنی دانه‌بندی**

توزیع اندازه دانه را می‌توان از نتایج آزمون دانه‌بندی به دست آورد و در محورهای مختصات متعامد به صورت منحنی دانه‌بندی رسم کرد. اگر r اندازه دانه یا اندازه الک استاندارد و α درصد عبوری تجمعی دانه‌ها از آن الک در آزمون الک‌های لرزان باشد، منحنی دانه‌بندی را می‌توان به صورت رسم α نسبت به Lnr (لگاریتم طبیعی r) و یا گاهی $[-Ln(1-\alpha)]$ نسبت به Lnr به دست آورد. گاهی برای سادگی و به غلط به جای اصطلاح منحنی دانه‌بندی از دانه‌بندی استفاده می‌شود. مثل حوزه دانه‌بندی.

Sampling of Aggregate**۹-۳-۲ نمونه‌برداری از سنگدانه**

برای انجام آزمون‌های سنگدانه باید نمونه سنگدانه که معرف متوسط خواص انبوه سنگدانه باشد، تهیه شود. برای این منظور بهتر است با سرتاس از چند جای مختلف نمونه‌برداری و مخلوط شود و سپس توسط مقسم به قسمت‌های مورد نیاز تقسیم شود.

Aggregate Sample**۱۰-۳-۲ نمونه سنگدانه**

با نمونه‌برداری از سنگدانه تهیه می‌شود ولی وزن لازم با توجه به نوع آزمون، برای بررسی خواص سنگدانه یا اندازه گیری اندازه اسمی سنگدانه متفاوت است. در دانه‌بندی کردن حداقل نمونه سنگدانه باید تهیه شود.

۴-۲ پودر و اندازه دانه**Powder****۱-۴-۲ پودر**

ماده‌ای دانه‌ای و خشک با اندازه دانه زیر هفتادوپنج میکرون (کوچکتر از سنگدانه) که به صورت طبیعی، صنعتی و بازیافتی می‌تواند وجود داشته باشد.

Colloidal Powder**۲-۴-۲ پودر کلوییدی، پودر معلق دانه‌ای**

پودر ریزی که اندازه دانه‌های آن در محدوده یک نانومتر تا یک میکرون باشد. دانه‌های چنین پودری اگر درون مایع یا آبی با قدرت اسیدی (pH)، یا افزودنی خاص پخش شود، یکدیگر را دفع کرده و به دلیل حرکت‌برآونی^۳ (جنبش حرارتی و برخورد به یکدیگر) و وزن کم نمی‌توانند تهشیں شوند و به صورت معلق یا کلویید باقی می‌مانند. رس‌ها، آهک آب‌کنش‌کرده (هیدراته)، پودر گچ کشته، میکروسیلیکا (دوده سیلیسی) و آلومینای واکنش‌زا نمونه‌هایی از پودرهای کلوییدی هستند.

Dust

۳-۴-۲ غبار

پودر خشکی که اندازه دانه آن بزرگتر از یک میکرون (بزرگتر از پودر کلوویدی) است و می‌تواند در هوا پخش شود. در حین تولید خردہ سنگ یا خردہ شن توسط سنگ شکن، ایجاد و با عملیات شستشو از آن‌ها جدا، و به سنگ‌دانه تمیز تبدیل می‌شوند.

Silt

۴-۴-۲ لای

پودری که از هوازدگی، متلاشی شدن و فروپاشی سنگ‌ها حاصل شده و اندازه دانه آن بزرگتر از یک میکرون (بزرگتر از پودر کلوویدی) است. و ممکن است به همراه سنگ‌دانه طبیعی وجود داشته باشد.

۵-۲ سنگ و اندازه دانه

Cobble, Cobblestone

۱-۵-۲ پاره‌سنگ

سنگ‌هایی که به صورت لایه‌ای و پولکی هستند و اندازه آنها بیش از حدود پنج و تاسی سانتی‌متر باشد. انواع بزرگتر از سی و تا حدود پنجاه سانتی‌متر را لشه سنگ و سنگ‌های بزرگتر از آن را تخته سنگ می‌گویند.

Stone, Rock

۲-۵-۲ سنگ

سنگ‌ها از چند و گاهی به طور عمده از یک کانی تشکیل می‌شوند. ریزساختار سنگ‌ها از دانه‌هایی که به طور طبیعی به یکدیگر و دانه‌های خلل متصل شده‌اند تشکیل شده است. اگر عامل اتصال، شیشه تولید شده از مواد مذاب آتش‌فشنایی باشد سنگ را آتش‌فشنایی و اگر عامل اتصال، مواد رسوب کرده باشد، سنگ را رسوبی و اگر عامل اتصال، جوش سرامیکی تحت فشار و دمای زیاد زیر زمین باشد سنگ را دگرگونی می‌گویند. ترکیب سنگ‌دانه‌های یک خردہ سنگ، به‌طور معمول مشابه سنگ اصلی است.

Conglomerate

۳-۵-۲ سنگ‌شن، شن‌سنگ

سنگ‌هایی که از اتصال ضعیف غیر شیمیایی دانه‌های شن حاصل شده‌اند. هم‌چنین این سنگ‌ها می‌توانند مقادیر مختلفی ماسه نیز داشته باشند. سنگ‌دانه حاصل از خرد کردن این سنگ‌ها، سنگ‌دانه گردگوش است.

۴-۵-۲ شیل

سنگ لایه‌لایه با قابلیت تورق در سطوح لایه‌بندی که می‌تواند مخلوطی از رس، کوارتز، میکا، خاک دیاتومه و کانی‌های دیگر باشد.

۵-۵-۲ قلوه سنگ

سنگ‌هایی که به صورت طبیعی ساییده شده و گوشتهای آن کمی گرد است و اندازه آنها بیش از حدود پنج سانتی‌متر و تا سی سانتی‌متر باشد. سنگ‌های بزرگ‌تر از آن و تا حدود پنجاه سانتی‌متر را گرده سنگ و سنگ‌های بزرگ‌تر از آن را صخره می‌گویند.

۶-۵-۲ ماسه سنگ

سنگ‌هایی که از اتصال ضعیف غیر شیمیایی دانه‌های ماسه حاصل شده‌اند.

۶-۳ سنگ‌دانه و اندازه دانه

۱-۶-۲ درشتی

زیادی مقدار شن درشت و متوسط و کمی مقدار ماسه ریز و متوسط در یک سنگ‌دانه باعث افزایش درشتی و معیار درشتی آن می‌شود.

۲-۶-۲ ریزی، نرمی

کمی مقدار شن درشت و متوسط و زیادی مقدار ماسه ریز و متوسط در یک سنگ‌دانه باعث کاهش درشتی و معیار درشتی و افزایش ریزی آن می‌شود.

۳-۶-۲ سنگ‌دانه

هر ماده جامدی که از تعداد زیادی دانه تشکیل شده باشد و در آب پایدار بوده و مخلوط آن با آب، قدرت چسبانندگی مثل سیمان نداشته باشد، سنگ‌دانه نامیده می‌شود. در عین پایدار و خنثی بودن، خواص سنگ‌دانه روی خواص بتن و ملات تازه و سخت شده مثل کارایی و مقاومت مکانیکی، سختی، خزش، جمع‌شدگی و دوام اثر دارد. در مخلوط سنگ‌دانه با سیمان، بهتر است خواص مکانیکی سنگ‌دانه مناسب و یک سنگ‌دانه تمیز مصرف شود. اندازه دانه سنگ‌دانه در محدوده هفتادوپنج میکرون تا پنجاه میلی‌متر می‌باشد. مواد کوچکتر و بزرگ‌تر را به ترتیب پودر و قلوه سنگ یا پاره‌سنگ می‌نامند. سنگ‌دانه از نظر روش تهییه می‌تواند سنگ‌دانه طبیعی، شکسته، صنعتی و بازیافتی و از نظر جنس سنگ‌دانه سرامیکی، فلزی و آلی باشد.

Poorly-Graded Aggregate

۴-۶-۲ سنگدانه بد دانه‌بندی، سنگدانه با

دانه‌بندی نامتراکم

Gap-Graded Aggregate, Open Graded Aggregate

سنگدانه با دانه‌بندی گسسته

سنگدانه‌ای که توزیع اندازه دانه‌های آن با سنگدانه خوش دانه‌بندی خیلی فرق می‌کند. به طور نمونه درصد مانده روی چند الک استاندارد در منحنی دانه‌بندی آن ناچیز باشد.

Single Sized Aggregate

۵-۶-۲ سنگدانه تک‌اندازه

سنگدانه‌ای که در آن اندازه اسمی سنگدانه دارای سه شرط باشد. اول اینکه، مقدار آن نزدیک حد اکثر اسمی اندازه دانه باشد و دوم نباید حد اکثر اندازه دانه، بزرگتر از یک‌چهاردهم برابر آن باشد و سوم نباید بیشتر از سی‌وپنج درصد دانه‌ها کوچکتر از هفتدهم آن باشد. مخلوط کردن سنگدانه درشت تک اندازه با مقدار مناسبی از سنگدانه ریز، بتنی با کیفیت خوب حاصل می‌کند. اندازه اسمی سنگدانه‌های تک اندازه معروف برابر $63\text{, }38/1\text{, }19\text{, }14\text{ و }9/5$ میلی‌متر می‌باشد.

Dense-Graded

۶-۶-۲ سنگدانه خوش دانه‌بندی با دانه‌بندی پیوسته

Aggregates, Well-Graded Aggregates, Continuously Graded Aggregate

سنگدانه‌ای که توزیع اندازه دانه‌های آن طوری است که دانه‌های ریز به خوبی لابه‌لای دانه‌های درشت را پر کرده و چگالی‌ابوهی زیادی حاصل می‌آید.

Graded Aggregate

۷-۶-۲ سنگدانه دانه‌بندی شده

سنگدانه‌ای با محدوده اندازه دانه مشخص که به طور مناسبی تهیه و مخلوط شده است. توزیع اندازه دانه در آن طوری است که نباید حد اکثر اندازه دانه، بزرگتر از یک‌چهاردهم حد بالای اندازه اسمی سنگدانه که در اینجا در حدود حد اکثر اسمی اندازه دانه است، باشد. و نباید اندازه بیشتر از ده درصد دانه‌ها، کوچکتر از حد پایین اندازه اسمی سنگدانه باشد. اندازه اسمی سنگدانه چند سنگدانه دانه‌بندی شده برابر $1/38\text{-}19\text{, }1/475\text{-}14\text{ و }1/475\text{-}14$ میلی‌متر می‌باشد. مثل ماسه استاندارد و شن درشت.

Coarse Aggregate

۸-۶-۲ سنگدانه درشت

سنگدانه‌ای است که اندازه بیشتر دانه‌های آن بین حدود چهار و هفتاد و پنج صدم تا چهل میلی‌متر باشد و بالای پنج سانتی‌متر نباشد. در صورتی که بیشتر دانه‌ها در این محدوده نباشد به قسمتی از

سنگدانه‌ها که اندازه دانه‌های آن بین حدود چهار و هفتاد و پنج صدم تا چهل میلی‌متر است سنگدانه درشت می‌گویند و سنگدانه‌های بزرگ‌تر از پنج سانتی‌متر **قلوه‌سنگ** و **پاره‌سنگ** نامیده می‌شوند. مثل شن.

All-in Aggregate

۹-۶-۲ سنگدانه درهم

مخلوطی از سنگدانه درشت و ریز که بر خلاف سنگدانه مخلوط، به طور هم زمان در یک فرآیند طبیعی یا صنعتی تولید شده است و نسبت‌های آن دو، چندان قابل تغییر نیست.

Fine Aggregate

۱۰-۶-۲ سنگدانه ریز

سنگدانه‌ای که اندازه همه دانه‌های آن زیر ده میلی‌متر و بیشتر آن بین هفتاد و پنج میکرون تا چهار و هفتاد و پنج صدم میلی‌متر باشد. در صورتی که قسمتی از یک سنگدانه در تعریف فوق صدق کند، آن بخشی که بین هفتاد و پنج میکرون تا چهار و هفتاد و پنج صدم میلی‌متر است سنگدانه ریز نامیده می‌شود. مثل ماسه، خردہ سنگ ریز و خردہ شن ریز.

Blended Aggregate

۱۱-۶-۲ سنگدانه مخلوط

مخلوطی از سنگدانه‌ها که بر خلاف سنگدانه درهم به طور مجزا تهیه و با نسبت‌های دلخواه مخلوط شده‌اند.

Gravel

۱۲-۶-۲ شن

سنگدانه درشت، معدنی و خوش وزن.^۴

Coarse Gravel

۱۳-۶-۲ شن درشت

سنگدانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگدانه یا محدوده اندازه دانه آن نوزده تا شصت و سه میلی‌متر باشد.

Fine Gravel

۱۴-۶-۲ شن ریز

سنگدانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگدانه یا محدوده اندازه دانه آن بین چهار و هفتاد و پنج صدم تا نهونیم میلی‌متر باشد.

Medium Gravel

۱۵-۶-۲ شن متوسط

سنگدانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگدانه یا محدوده اندازه دانه آن چهار و هفتاد و پنج صدم تا نوزده میلی‌متر باشد.

Pea Gravel

۱۶-۶-۲ شن نخودی، ریگ

سنگدانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگدانه یا محدوده اندازه دانه آن چهار و هفتاد و پنج صدم تا چهارده میلی‌متر باشد.

Sand

۱۷-۶-۲ ماسه

سنگدانه ریز، معدنی و خوش وزن.

Standard Sand

۱۸-۶-۲ ماسه استاندارد

سنگدانه دانه بندی شده که ماسه سیلیسی نسبت خالص است و به طور طبیعی و یا با سایش مصنوعی سنگدانه گردگوشه شده و اندازه اسمی سنگدانه یا محدوده اندازه دانه آن شش صد تا هشت‌صد و پنجاه میکرون بوده و درساخت ملات‌های آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

Coarse Sand

۱۹-۶-۲ ماسه درشت

ماسه‌ای است که بین پنج تا چهل و پنج درصد آن ذراتی زیر پانصد میکرون باشد. مصرف چنین ماسه‌ای در بتون، مخلوط خشنی با کارایی کم و استعداد آب‌اندازی زیاد ایجاد می‌کند.

Fine Sand

۲۰-۶-۲ ماسه ریز

ماسه‌ای است که بیش از پنجاه و پنج درصد از اندازه دانه‌های آن زیر پانصد میکرون باشد. چنین ماسه‌ای به دلیل سطح ویژه به طور نسبی زیادش آب مورد نیاز بتون را افزایش داده و اتصال سنگدانه را بهبود می‌بخشد.

Medium Sand

۲۱-۶-۲ ماسه متوسط

ماسه‌ای است که بین سی تا هفتاد درصد دانه‌های آن زیر پانصد میکرون باشد. اثر چنین ماسه‌ای در بتون چیزی بین اثر ماسه درشت و ریز است.

Fineness Modulus

۲۲-۶-۲ معیار درشتی، مدول نرمی

معیار درشتی یک سنگدانه با دانه‌بندی کردن آن با آزمون الک‌های لرزان تعیین می‌شود و به یک صدم مجموع درصدهای مانده تجمعی روی سری الک‌های استاندارد متوالی (جز اندازه الک ۷۵ میکرون) گفته می‌شود. هر چه معیار درشتی بیشتر، اندازه دانه‌های سنگدانه درشتتر و هر چه کوچکتر، ریزی آن بیشتر است. به طور معمول برای ماسه اندازه‌گیری می‌شود و برای ماسه مناسب برای بتن، در حدود $\frac{2}{3}$ تا $\frac{3}{1}$ و برای ماسه بنایی در حدود $\frac{1}{8}$ است.

۷-۲ چگالی، حجم و خلل و فرج سنگدانه

Interparticle Void, Interstitial Hole

۱-۷-۲ بین‌دانه، فرج

به قسمتی از خلل و فرج^۵ شامل فضاهای خالی بین‌دانه‌های یک سنگدانه یا پودر گفته می‌شود و مقدار آن بستگی به میزان تراکم دارد. کسر حجمی بین‌دانه‌ای تخلخل انبوهی نامیده می‌شود.

Pyknometer, Pycnometer

۲-۷-۲ پیکنومتر

مخزن شیشه‌ای که برای اندازه‌گیری حجم ظاهری و کلی سنگدانه ریز طراحی شده و گنجایش نیم تا یک کیلوگرم از آن را داشته و قابل پرسدن با آب تا یک حجم ثابت با دقت نیم میلی‌لیتر است.

Porosity

۳-۷-۲ تخلخل

به نسبت حجم خلل به حجم کلی مقدار مشخصی از سنگدانه یا پودر اطلاق می‌شود.

Interparticle Void Porosity

۴-۷-۲ تخلخل انبوهی

به نسبت حجم بین‌دانه به حجم انبوهی مقدار مشخصی از سنگدانه یا پودر اطلاق می‌شود و با توجه به میزان تراکم به سه صورت تخلخل انبوهی متراکم، نیمه متراکم و غیر متراکم قابل اندازه‌گیری است.

Sealed Porosity

۵-۷-۲ تخلخل بسته

به نسبت حجم تهی‌دانه به حجم کلی مقدار مشخصی از سنگدانه یا پودر اطلاق می‌شود.

Apparent Porosity

۶-۷-۲ تخلخل ظاهری

به نسبت حجم حفره‌دانه به حجم کلی مقدار مشخصی از سنگدانه یا پودر اطلاق می‌شود.

Total Porosity**۷-۷-۲ تخلخل کلی**

به نسبت حجم خلل و فرج به حجم انبوهی مقدار مشخصی از سنگدانه یا پودر اطلاق می‌شود و با توجه به میزان تراکم به سه صورت تخلخل کلی متراکم، نیمه متراکم و غیر متراکم قابل اندازه‌گیری است.

Sealed Pore**۸-۷-۲ تهی‌دانه**

به قسمتی از خلل، شامل فضاهای خالی و بسته داخل دانه‌های یک سنگدانه یا پودر گفته می‌شود. کسر حجمی تهی‌دانه‌ها تخلخل بسته نامیده شده و روی چگالی و هدایت حرارتی سنگدانه سبک اثرگذار است.

Density,**۹-۷-۲ چگالی، جرم حجمی**

نسبت جرم^۶ به حجم را چگالی و نسبت این جرم به جرم هم حجم آن از آب استاندارد را چگالی نسبی و نسبت وزن این جرم به وزن هم حجم آن از آب استاندارد را ثقل مخصوص^۷ و نسبت وزن این جرم به حجم آن را وزن مخصوص^۸ می‌نامند. واحد چگالی برابر نسبت واحد جرم به حجم است در حالی که چگالی نسبی و ثقل مخصوص اعدادی بدون بعد هستند. اگر واحد چگالی در دستگاه آحاد متری (گرم بر سانتی‌متر مکعب یا مگا گرم بر متر مکعب) انتخاب شود چگالی آب استاندارد برابر واحد شده و مقدار عددی چگالی سنگدانه با چگالی نسبی و ثقل مخصوص آن برابر شده و در این صورت این سه اصطلاح معادل یکدیگر بکار می‌روند. بنابراین و با توجه به قانون ارشمیدس، اختلاف وزن یک جامد بیرون و درون آب، برابر حجم آن می‌شود پس می‌توان در اندازه‌گیری چگالی بجای کار مشکل حجم سنجی از کار ساده وزن سنجی استفاده کرد. بسته به نوع انتخاب حجم، چگالی به صورت‌های چگالی نظری، واقعی، ظاهری، کلی و انبوهی تعریف و در سنگدانه به چگالی دانه، دانه خشک، دانه ترخشک، ظاهری دانه، متراکم، غیر متراکم و نیمه متراکم تقسیم می‌شود.

Density of Standard Water**۱۰-۷-۲ چگالی آب استاندارد**

چگالی، چگالی نسبی و ثقل مخصوص آب خالص، در دمای چهار درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر (آب استاندارد) در دستگاه آحاد متری برابر واحد تعریف شده است.

Bulk Density, Volume Density**۱۱-۷-۲ چگالی انبوهی، چگالی حجمی**

Mass⁶
Specific Gravity⁷
⁸Specific Weight

نسبت جرم سنگ‌دانه خشک به حجم انبوهی آن است. چگالی انبوهی به سه صورت چگالی متراکم، غیر متراکم و نیمه متراکم اندازه‌گیری می‌شود.

Particle Density

۱۲-۷-۲ چگالی دانه
چگالی کلی سنگ‌دانه.

Saturated and Surface- Dried Particle Density

۱۳-۷-۲ چگالی دانه ترخشک

نسبت وزن سنگ‌دانه ترخشک به حجم کلی آن و در سنگ‌دانه خوش وزن دوهزار و چهارصد تا سه‌هزار کیلوگرم بر متر مکعب است.

Oven-Dried Particle Density

۱۴-۷-۲ چگالی دانه خشک

نسبت وزن سنگ‌دانه خشک به حجم کلی آن.

Aggregate Density

۱۵-۷-۲ چگالی سنگ‌دانه

سنگ‌دانه‌ها از نظر چگالی به چهار دسته سنگ‌دانه سنگین، خوش وزن، سبک و فوق سبک تقسیم می‌شوند. برای سنگ‌دانه، بیشتر چگالی دانه، دانه خشک، دانه ترخشک، ظاهري دانه، متراکم، غیر متراکم و نیمه متراکم اندازه‌گیری می‌شود.

Apparent Density

۱۶-۷-۲ چگالی ظاهري

نسبت وزن سنگ‌دانه به حجم ظاهري آن.

Apparent Particle Density

۱۷-۷-۲ چگالی ظاهري دانه

نسبت وزن سنگ‌دانه خشک به حجم ظاهري آن.

Pour Density

۱۸-۷-۲ چگالی غير متراكم

نسبت وزن سنگ‌دانه خشک به حجم غير متراكم آن.

Block Density

۱۹-۷-۲ چگالی کلي

نسبت وزن سنگ‌دانه به حجم کلي.

Tap Density, Powder Density

۲۰-۷-۲ چگالی متراکم، چگالی ضربه‌ای، چگالی پودر
نسبت وزن سنگدانه خشک به حجم متراکم آن.

Relative Density

۲۱-۷-۲ چگالی نسبی
نسبت چگالی یک ماده به چگالی آب استاندارد که برابر نسبت جرم ماده به جرم هم حجم آن از آب استاندارد است و برای کمک به اندازه‌گیری چگالی تعریف شده است.

Theoretical Density

چگالی نظری

در یک ماده بلورین به نسبت جرم اتم‌های موجود در یک سلول واحد به حجم آن سلول گفته می‌شود.

Packing Density

چگالی نیمه متراکم

نسبت وزن سنگدانه خشک به حجم نیمه متراکم آن.

True Density, Absolute Density

چگالی واقعی، چگالی مطلق

نسبت جرم سنگدانه خشک به حجم واقعی آن.

Volume

حجم ۲۵-۷-۲

در یک سنگدانه حجم واقعی، ظاهری، کلی، انبوهی، متراکم، نیمه متراکم، غیر متراکم، تهی‌دانه، حفره‌دانه، بین‌دانه، خلل و خلل‌وفرج قابل اندازه‌گیری است. با توجه به چگالی آب استاندارد و قانون ارشمیدس در دستگاه آحاد متری وزن و حجم آب از نظر عددی برابرند و اختلاف وزن یک جامد بیرون و درون آب، برابر حجم آن می‌شود پس برای اندازه‌گیری حجم می‌توان وزن را اندازه‌گیری کرد.

Bulk Volume

حجم انبوهی ۲۶-۷-۲

به مجموع چهار حجم واقعی، تهی‌دانه، حفره‌دانه و بین‌دانه گفته می‌شود. با توجه به تغییر حجم بین‌دانه با میزان تراکم سنگدانه، حجم انبوهی به سه صورت حجم متراکم، نیمه متراکم و غیر متراکم اندازه‌گیری می‌شود. چون به طور معمول از حجم انبوهی برای تعیین چگالی انبوهی

استفاده می‌شود در عمل ظرفی با حجم معلوم با روشی استاندارد، از سنگدانه پر شده و وزن آن اندازه‌گیری می‌شود.

Interparticle Void Volume, Void Content

۲۷-۷-۲ حجم بین‌دانه

به حجم بین‌دانه‌ها گفته می‌شود که برابر اختلاف حجم انبوھی و کلی است و بسته به میزان تراکم به سه صورت حجم بین‌دانه متراکم، نیمه متراکم و غیر متراکم قابل اندازه‌گیری است.

Sealed Pore Volume

۲۸-۷-۲ حجم تهی‌دانه

به حجم تهی‌دانه‌ها گفته می‌شود که برابر اختلاف حجم ظاهروی و واقعی است.

Open Pore Volume

۲۹-۷-۲ حجم حفره‌دانه

حجم حفره‌دانه‌ها از نظر عددی برابر اختلاف وزن سنگدانه ترخشک و خشک است و یا از اختلاف حجم کلی و ظاهروی به دست می‌آید.

Pores Volume

۳۰-۷-۲ حجم خلل

به مجموع دو حجم تهی و حفره‌دانه اطلاق می‌شود و مقدار آن برابر اختلاف حجم کلی و واقعی است.

Total Void Spaces Volume

۳۱-۷-۲ حجم خلل و فرج

به مجموع سه حجم تهی، حفره و بین‌دانه اطلاق می‌شود و مقدار آن برابر اختلاف حجم انبوھی و واقعی است و بسته به میزان تراکم به سه صورت حجم خلل و فرج متراکم، نیمه متراکم و غیر متراکم قابل اندازه‌گیری است.

Apparent Volume, Apparent Solid Volume

۳۲-۷-۲ حجم ظاهروی

به مجموع حجم واقعی و تهی‌دانه گفته می‌شود. برای اندازه‌گیری حجم ظاهروی سنگدانه درشت از سبد توری استفاده می‌شود که در آن صورت حجم ظاهروی از نظر عددی برابر اختلاف دو وزن، یکی سنگدانه خشک در هوا و دیگری سنگدانه ترخشک در آب می‌باشد. برای اندازه‌گیری حجم ظاهروی سنگدانه ریز از پیکنومتر استفاده می‌شود که در آن صورت مقدار حجم ظاهروی از

نظر عددی برابر اختلاف دو وزن، یکی وزن پیکنومتر پر آب و سنگدانه خشک در بیرون آن و دیگری پیکنومتر پر آب و سنگدانه ترخشک در درون آن می باشد.

Pour Volume

۳۳-۷-۲ حجم غیر متراکم

حجم انبوهی سنگدانه‌ای که در یک ظرف مدرج بدون هیچ تراکمی ریخته شده است.

Block Volume, Total Volume, Bulk Volume

۳۴-۷-۲ حجم کلی

به مجموع سه حجم واقعی، تهی‌دانه و حفره‌دانه گفته می‌شود. برای اندازه‌گیری حجم کلی سنگدانه درشت از سبد توری استفاده می‌شود که در آن صورت حجم کلی از نظر عددی برابر اختلاف وزن سنگدانه ترخشک در هوا و در آب می‌باشد. برای اندازه‌گیری حجم کلی سنگدانه ریز از پیکنومتر استفاده می‌شود که در آن صورت مقدار حجم کلی از نظر عددی برابر اختلاف دو وزن، یکی وزن پیکنومتر پر آب و سنگدانه ترخشک در بیرون آن و دیگری پیکنومتر پر آب و سنگدانه ترخشک در درون آن می‌باشد.

Tap Volume

۳۵-۷-۲ حجم متراکم

حجم انبوهی سنگدانه‌ای که در یک ظرف مدرج توسط میز لرزان کاملاً متراکم شده است.

Packing Volume

۳۶-۷-۲ حجم نیمه متراکم

حجم انبوهی سنگدانه‌ای که در یک ظرف مدرج تحت شرایطی خاص مثلث با ضربه با دست و یا میله کوبش آن را تا حدودی متراکم کرده باشند.

True Volume, Solid Volume

۳۷-۷-۲ حجم واقعی، حجم جامد

حجم ماده جامد یک سنگدانه بدون حجم خلل و فرج. برای اندازه‌گیری آن سنگدانه را پودر کرده تا تهی‌دانه‌ها همگی حفره‌دانه شوند و سپس حجم ظاهری آن با پیکنومتر مخصوص پودر اندازه‌گیری می‌شود.

Open Pore

۳۸-۷-۲ حفره‌دانه

به قسمتی از خلل، شامل ریز سوراخها، منافذ و حفره‌های باز سطح دانه‌های یک سنگدانه گفته می‌شود. خمیر سیمان فقط در حفره‌دانه‌های درشت و آب در حفره‌دانه‌های ریز نیز می‌تواند نفوذ کند. تخلخل و اندازه دانه حفره‌دانه‌ها در اتصال، سلامتی و مقاومت سایشی سنگدانه اثر دارد.

حفره‌دانه‌های کوچکتر از چهار میکرون در این مورد از اهمیت بیشتری برخوردارند. کسر حجمی حفره‌دانه تخلخل ظاهري نامیده شده و با جذب آب سنگ‌دانه متناسب است.

Pores

٣٩-٧-٢ خلل

به قسمتی از خلل و فرج شامل تهی و حفره‌دانه گفته می‌شود. کسر حجمی خلل تخلخل نامیده می‌شود.

Total Void Spaces

٤٠-٧-٢ خلل و فرج

در یک دانه فضاهای خالی می‌تواند به شکل خلل تهی‌دانه و حفره‌دانه‌ای و علاوه بر آن در سنگ‌دانه به صورت فرج بین‌دانه‌ای وجود داشته باشد. کسر حجمی خللو فرج تخلخل کلی نامیده می‌شود.

Aggregate Pore Structure

٤١-٧-٢ ساختار حفره‌دانه

شكل، اندازه و توزیع اندازه دانه‌های حفره‌دانه‌های یک سنگ‌دانه و میزان ارتباط بین آنها به ساختار حفره‌دانه معروف است.

Wire Mesh Basket

٤٢-٤-٢ سبد توری

سبد توری با سوراخهای مربعی به طول پنج تا شش و نیم میلی‌متر و گنجایش دو کیلوگرم سنگ‌دانه که توری آن از سیم فلزی با قطر حداقل یک میلی‌متر، زنگ نزن و ضد سایش ساخته شده است. این سبد برای اندازه‌گیری وزن سنگ‌دانه درشت در درون آب و محاسبه حجم ظاهری و کلی استفاده می‌شود. باید وزن سبد خالی در درون آب از وزن سبد و سنگ‌دانه در درون آب کم شود.

Normal-Weight Aggregate

٤٣-٤-٢ سنگ‌دانه خوش وزن، سنگ‌دانه با وزن متعارف

Normal-Density Aggregate

سنگ‌دانه با چگالی متعارف

سنگ‌دانه‌ای با چگالی ظاهری دانه حدود دوهزار و چهارصد تا دوهزار و هشتصد کیلوگرم بر مترمکعب و چگالی غیر متراکم حدود هزار تا هزار و هفتصد کیلوگرم بر مترمکعب مثل شن، ماسه، بتون خرد شده و سنگ‌دانه سرباره‌ای.

Lightweight Aggregate

۴۴-۷-۲ سنگ‌دانه سبک، سنگ‌دانه کم وزن

سنگ‌دانه‌ای با چگالی غیر متراکم سی تا هزار کیلوگرم بر متر مکعب و خلل و تخلخل زیاد مثل پوکه معدنی، صنعتی، دیاتومیت و خاک اره.

Heavy Weight Aggregate High-density Aggregate

۴۵-۷-۲ سنگ‌دانه سنگین

سنگ‌دانه‌ای با چگالی غیر متراکم بالای هزار و هفتصد کیلوگرم بر متر مکعب شامل کانی‌های با چگالی زیاد مثل باریت، مگنتیت، هماتیت، لیمونیت، ایلمنیت و سنگ‌دانه فلزی آهنی یا فولادی که در بتون سنگین بکار می‌روند.

Ultra Lightweihgt Aggregate

۴۶-۷-۲ سنگ‌دانه فوق سبک

سنگ‌دانه‌ای با چگالی غیر متراکم زیر سیصد کیلوگرم بر متر مکعب و خلل و تخلخل خیلی زیاد. مثل بعضی از انواع پوکه صنعتی مثل ورمیکولیت و پرلیت پفی، پلی استایرن پفی تیله‌ای و حباب دانه شیشه‌ای.

Archimedes Law

۴۷-۷-۲ قانون ارشمیدس

یک جامد در درون آب به اندازه حجم خود آب را جابجا کرده و به اندازه وزن این آب از وزنش درون آب کاسته می‌شود.

Organic Aggregate

۸-۲ جنس و تهییه سنگ‌دانه

۱-۸-۲ سنگ‌دانه آلی

سنگ‌دانه‌هایی از جنس مواد آلی که فلزی و سرامیکی نباشند مثل خاک اره، خردہ لاستیک خودرو، پلاستیک پفی، لینتر و خردہ پنبه و کاه. پیوند بین مولکولهای مواد آلی به طور معمول پیوندهای ضعیف و اندروالسی و پیوندهای هیدروژنی می‌باشد و این مواد قابل اشتعال و نرم و معمولان تعطاف‌پذیر و سبک هستند.

Salvaged Aggregate, Rubble

۲-۸-۲ سنگ‌دانه بازیافتی

هر سنگدانه‌ای که در پروژه‌های ساختمانی از ضایعات مصالح ساختمانی و یا از تخریب و خرد کردن آنها تولید شده و یا از محصولات ضایعاتی کارخانه‌ها باشد. مثل خرده بتن، خرده لاستیک خودرو، خرده شاموت (سرامیک پخته) و سنگدانه سرباره‌ای و خاک اره.

Ceramic Aggregate

۳-۸-۲ سنگدانه سرامیکی

سنگدانه‌ای غیر فلزی و غیر آلی، مثل انواع سنگدانه معدنی و طبیعی و بعضی از انواع سنگدانه بازیافتی و صنعتی مثل سنگدانه سرباره‌ای و نسوز و پوکه معدنی. باید توجه شود که همه سنگدانه‌های طبیعی، معدنی و همه معدنی‌ها سرامیکی هستند ولی عکس آن درست نیست. پیوندهای داخلی مواد سرامیکی عموماً یونی و کوالانسی است و این مواد ترد و شکننده و سخت و نسوز هستند.

Manufactured Aggregates

۴-۸-۲ سنگدانه شکسته، سنگدانه کارخانه‌ای

سنگدانه‌ای که از خرد کردن و شکست مصنوعی مواد طبیعی مثل سنگ (خرده سنگ درهم)، شن (خرده شن) و یا مواد بازیافتی مثل سرباره (سنگدانه سرباره‌ای) و بتن (خرده بتن) تهیه می‌شود.

۵-۸-۲ سنگدانه صنعتی، سنگدانه ساختگی

Artificial Aggregate, Synthetic Aggregate

Manufactured Aggregates, Industrial Aggregate

سنگدانه‌ای که در کارخانه ساخته می‌شود و از نظر جنس می‌تواند سرامیکی، فلزی و یا پلاستیکی باشد، مثل سنگپودر، پوکه صنعتی، سنگدانه فلزی و نسوز دما بالا.

Natural Aggregate

۶-۸-۲ سنگدانه طبیعی

سنگدانه معدنی که در طبیعت خرد شده و عمدتی از معدن استخراج می‌شود و به طور طبیعی مثل شن طبیعی و ماسه بنائی یا با انجام فرایند شستشو قابل استفاده باشد. سنگدانه طبیعی معمولن به شکل سنگدانه گرد گوشه است مثل ماسه طبیعی، ماسه بادی، ماسه ساحلی، ماسه رودخانه، ماسه کویر و شن رودخانه.

Metallic Aggregate

۷-۸-۲ سنگدانه فلزی

سنگ‌دانه‌ای است فلزی مثل سنگ‌دانه آهنی و فولادی که به عنوان سنگ‌دانه سنگین به کار می‌رond. به دلیل پیوند فلزی، این مواد به طور معمول چکش‌خوار و واکنش‌زا با اکسیژن هوا و دارای نقطه ذوب کمتر و چگالی بیشتری نسبت به سنگ‌دانه سرامیکی هستند.

Mineral Aggregate

۸-۸-۲ سنگ‌دانه معدنی

سنگ‌دانه سرامیکی که از طبیعت و معدن استخراج می‌شود و به صورت‌های سنگ‌دانه طبیعی، پوکه معدنی و سنگ‌دانه شکسته می‌تواند تهیه شود.

۹-۲ سنگ‌دانه طبیعی خوش وزن

Crushed Stone, Crushed Rock

۱-۹-۲ خردہ سنگ درشت، شن سنگ

سنگ‌دانه شکسته و درشت حاصل از الک کردن خردہ سنگ درهم که به طور قطع همه سطح دانه‌های این سنگ‌دانه از شکست حاصل می‌آیند.

Crusher-run Aggregate

۲-۹-۲ خردہ سنگ درهم

سنگ‌دانه شکسته و درهم حاصل از خرد کردن سنگ‌ها، قلوه‌سنگ‌ها و پاره‌سنگ‌ها بزرگ. با الک کردن می‌توان آن را به دو بخش خردہ سنگ درشت و خردہ سنگ ریز تقسیم کرد.

Crushed Rock Fines

۳-۹-۲ خردہ سنگ ریز، پودر سنگ

سنگ‌دانه ریز حاصل از الک کردن خردہ سنگ درهم.

Crushed Gravel

۴-۹-۲ خردہ شن

سنگ‌دانه شکسته و درشت حاصل از خرد کردن مصنوعی شن نشکسته، طوری که هر دانه شن حداقل یک بار شکسته می‌شود.

Partially Crushed Gravel

۵-۹-۲ خردہ شن درهم

سنگ‌دانه درشت و درهم که از خرد کردن غیر کامل شن نشکسته حاصل شده و در نتیجه مخلوطی از شن نشکسته و خردہ شن است.

Crushed Gravel Fines

۶-۹-۲ خردہ شن ریز

سنگ‌دانه ریز حاصل از خرد کردن شن.

River Gravel

۷-۹-۲ شن رودخانه

سنگ دانه طبیعی گرد گوشه‌ای که اندازه دانه‌های آن در حد شن می‌باشد و بیشتر در بستر و حاشیه رودخانه یافت می‌شود.

Natural Gravel

۸-۹-۲ شن طبیعی

سنگ دانه درشت حاصل از فرسایش طبیعی سنگ‌ها و سنگ شن، بدون هیچ عمل شستشو و خردکردن.

Gravel-Sand

۹-۹-۲ شن ماسه

سنگ دانه درهم که مخلوطی است از معدن آمده از شن و ماسه طبیعی که بیستوپنج تا چهل درصد ماسه داشته باشد.

Blended Coarse Aggregate

۱۰-۹-۲ شن مخلوط

سنگ دانه درشت و مخلوط که مخلوطی از شن طبیعی و خردہ سنگ است.

Uncrushed Gravel

۱۱-۹-۲ شن نشکسته

سنگ دانه درشت، تمیز و شکسته نشده حاصل از شن طبیعی.

Soft Sand

۱۲-۹-۲ ماسه بادی

سنگ دانه طبیعی با اندازه دانه ماسه ریز که به دو صورت ماسه ساحلی و ماسه کویر وجود دارد.

Masonry Sand

۱۳-۹-۲ ماسه بنائی

ماسه طبیعی که سنگ دانه تمیز نباشد.

Sea Sand

۱۴-۹-۲ ماسه ساحلی، ماسه کنار دریا

یک نوع ماسه بادی در سواحل دریا و حاوی املاح که باید به صورت سنگ دانه تمیز مصرف شود. در مصرف لایه‌هایی که درست در بالای سطح مد قرار گرفته‌اند و ممکن است تا بیش از عدرصد وزنی املاح داشته باشد، دقت به خصوص لازم است. ولی ماسه بادی که از بستر دریا استخراج شود با دو بار شستشو با آب شیرین قابل استفاده است.

Manufactured Sand

۱۵-۹-۲ ماسه شکسته

ماسه‌ای که در فرآیند شکستن سنگ و دانه‌بندی کردن آن (خرده سنگ ریز) و یا از خرد کردن شن (خرده شن ریز) حاصل می‌شود. همچنین نوع مصنوعی آن از سنگ‌دانه سرباره‌ای و خردہ بتن قابل تهیه است.

Natural Sand

۱۶-۹-۲ ماسه طبیعی، ماسه شسته

سنگ‌دانه طبیعی حاصل از فرسایش و خردایش طبیعی ماسه سنگ که اندازه دانه‌های آن در حد ماسه می‌باشد و بیشتر برای تهیه ملات بنائی و در مخلوط با ماسه شکسته به عنوان ماسه مخلوط مورد نیاز برای تهیه بتن بکار می‌رود.

Desert Sand

۱۷-۹-۲ ماسه کویر، ماسه بیابانی

یک نوع ماسه بادی که در بیابانها و کویر یافت می‌شود.

Mixed Sand, Blended Fine Aggregate

۱۸-۹-۲ ماسه مخلوط

سنگ‌دانه مخلوط حاصل از ماسه طبیعی و ماسه شکسته و یا خردہ شن ریز.

Loam

۱۹-۹-۲ نرمه ماسه‌ای، گل ماسه

مخلوطی است رسوبی شامل نسبتهای تقریباً مساوی از سه جزء ماسه بادی، لای و رس که بیشتر به صورت رسوبات رودخانه‌ها انباشته می‌شود.

۱۰-۲ سنگ‌دانه سبک

Expanded Perlite Aggregate

۱۰-۲ پرلیت پفی، پفك پرلیت

سنگ‌دانه پفی فوق سبک حاصل از پخت سریع پرلیت در کوره دوار در محدوده دمایی نهصد تا هزار درجه سانتی‌گراد. پرلیت یک سنگ شیشه‌ای است که در شبکه خود دو تا پنج درصد آب دارد که این آب حین پخت سریع و ذوب شدن سطح دانه به صورت بخار در اثر خروج باعث پف کردن و انبساط دانه‌ها می‌شود و چگالی غیر مترافق آن به سی تا دوهزار و چهارصد کیلوگرم بر متر مکعب می‌رسد. بتن درست شده با آن مقاومت مکانیکی کمی دارد ولی عایق حرارتی و صوتی فوق العاده‌ای است.

Expanded Plastics Particle Aggregate

۲-۱۰-۲ پلاستیک پفی

سنگ‌دانه پفی و آلی (پلاستیکی).

Expanded Plastics Bead Aggregate

۳-۱۰-۲ پلاستیک پفی تیله‌ای

پلاستیک پفی و کاملاً گرد گوش و تیله‌ای شکل مثل پلی استایرن پفی تیله‌ای.

۴-۱۰-۲ پلی استایرن پفی تیله‌ای، پفك پلی استایرن

Expanded Polystyrene Bead Aggregate

سنگ‌دانه پفی فوق سبک به صورت پلاستیک پفی تیله‌ای.

Porous Aggregate

۵-۱۰-۲ پوکه

سنگ‌دانه با خلل و تخلخل زیاد مثل سنگ‌دانه سبک، فوق سبک و پوکه صنعتی و معدنی.

Synthetic Lightweight Aggregate

۶-۱۰-۲ پوکه صنعتی

سنگ‌دانه صنعتی سبک و فوق سبک مثل سنگ‌دانه پفی و سنگ‌دانه کفی. از مزایای پوکه صنعتی نسبت به پوکه معدنی، خواص مکانیکی، شیمیایی و حرارتی مطلوب‌تر آن است. پوکه صنعتی اگر یک سنگ‌دانه سرامیکی باشد دارای بافت سطح کرم و اتصال سنگ‌دانه مناسبی است.

Natural Lightweight Aggregate

۷-۱۰-۲ پوکه معدنی، پوکه سنگ

سنگ‌دانه سبک و معدنی، مثل سنگ‌پا، شیل‌های خاک دیاتومیتی و توف.

Expanded Clay Aggregate

۸-۱۰-۲ رس پفی، پف رس

سنگ‌دانه پفی تولید شده در اثر حرارت دادن سریع سنگ‌پودر نرم درشت حاصل از پودر رس.

Pelletized Expanded Slag Expanded Slag

۹-۱۰-۲ سرباره پفی، سرباره سنگ‌پودری پفی، پف سرباره

سنگ‌دانه پفی تولید شده در اثر حرارت دادن سریع سنگ‌پودر نرم درشت حاصل از پودر سرباره.

Foamed Slag Aggregate

۱۰-۱۰-۲ سرباره کفی، کف سرباره

سنگ‌دانه کفی حاصل از مخلوط کردن سرباره مذاب با هوا.

Expanded Aggregate

۱۰-۲ سنگدانه پفى، سنگدانه منبسط شده

پوکه صنعتی که از انبساط و پف کردن حاصل از تولید گاز در اثر پخت سریع سنگپودر نرم حاصل می‌شود و به دو صورت سنگدانه پفى سبک و فوق سبک وجود دارد. گاهی خود ماده حین حرارت دیدن تولید گاز می‌کند مثل ورمیکولیت، پرلیت و رس. گاهی داخل کانی ماده فرار نیست یا کم است مثل سرباره و خاکستر بادی که به همه مواد فوق می‌توان مواد فراری چون دوده اضافه کرد و از آنها سنگپودر نرم تهیه کرد، که اگر سنگپودر نرم حاصل به سرعت از دمای محیط در محدوده دمای ذوب شدن سطحی قرار گیرد، سطح آن ذوب شده و هم زمان دوده سوخته و گاز تولید می‌کند و نتیجتاً "سنگپودر سخت پف کرده، یا سنگدانه پفى حاصل می‌آید. از انواع سنگدانه پفى به صورت سنگدانه سرامیکی می‌توان به پرلیت، ورمیکولیت، رس و سرباره پفى و به صورت سنگدانه آلی به پلی استایرن پفى تبله‌ای اشاره کرد.

Lightweight Expanded Aggregate

۱۰-۲ سنگدانه پفى سبک، پف

سنگدانه سبک و پفى مثل رس، سرباره و شیل پفى.

Ultra Lightweight Expanded Aggregate

۱۰-۲ سنگدانه پفى فوق سبک ، پفك

سنگدانه فوق سبک و پفى مثل پلی استایرن پفى.

Foamed Aggregate

۱۰-۲ سنگدانه کفى، سنگدانه هوادار شده، کفدانه

پوکه صنعتی است که از مخلوط کردن هوا و کف با ماده مذاب حاصل می‌شود مثل سرباره کفى.

Expanded Shale Aggregate

۱۰-۲ شیل پفى، پف شیل

سنگدانه پفى تولید شده در اثر حرارت دادن سریع سنگدانه شکسته حاصل از شیل.

Exfoliated Vermiculite Aggregate

۱۰-۲ ورمیکولیت پفى، پفك ورمیکولیت

سنگدانه پفى فوق سبک حاصل از پف کردن ورمیکولیت در اثر پخت سریع در کوره دوار در محدوده دمایی شش صد و چند جاه تا هزار درجه سانتی گراد. ساختار بلورین ورمیکولیت مثل طلق ورقه‌ای است و در اثر تجزیه و خروج آب شیمیایی می‌تواند تا سی برابر حجم اولیه پف کرده و انبساط کند و چگالی غیر مترافق آن به سی تا صد و سی کیلوگرم بر متر مکعب برسد. بتن درست شده با آن دارای مقاومت مکانیکی خیلی کمی است ولی عایق حرارتی بسیار خوبی می‌باشد.

۱۱-۲ سنگدانه خوش وزن بجز سنگدانه طبیعی

Crushed Concrete Aggregate

۱-۱۱-۲ خردہ بتن

سنگدانه شکسته و بازیافتی حاصل از بتنهای تخریب شده سیمان پرتلند که باید عاری از میلگرد و گچ باشد.

Ground Tire Rubber

۲-۱۱-۲ خردہ لاستیک خودرو

یک نوع سنگدانه بازیافتی آلی از جنس لاستیک استایرن بوتادیان (SBR) است که از خرد کردن قسمت آج لاستیک فرسوده خودرو به دست می آید.

Slag

۳-۱۱-۲ سرباره

موادی سرامیکی (بجز فلزی و آلی) که در تولید فلزات به دلیل چگالی کمتر نسبت به فلز، روی مذاب آن جمع می شود. مثل سرباره کوره انعکاسی، کوره بلند و کوره های فولادسازی که به طور عمده شامل سیلیکاتها و آلومینو سیلیکات های کلسیم و دیگر عناصر قلیایی می باشند. سرباره ها معمولاً "به صورت سرباره کفی، پفی، هوا سرد و دانه ای و به صورت پودر و سنگدانه بازیافت می شود.

Granulated Slag

۴-۱۱-۲ سرباره دانه ای

سنگدانه حاصل از سرمایش سریع سرباره مذاب با ریختن آن در آب که این عمل از تبلور کانی ها جلوگیری کرده و پودر این ماده شیشه ای به عنوان یک پزولان صنعتی خوب و خرد شده آن به عنوان سنگدانه بکار می رود.

Air-Cooled Slag

۵-۱۱-۲ سرباره هوا سرد

سرباره ای که از حالت مذاب در هوای محیط جامد شده باشد. عمل سرد شدن را با ریختن آب روی سطح سرباره می توان تسريع کرد. خرد شده این سرباره یک سنگدانه بازیافتی است.

Agglomerate

۶-۱۱-۲ سنگ پودر

سنگدانه صنعتی گرد گوشه یا کروی، حاصل از فرایند سنگ پودرسازی که از مشخصه های آن عبارتند از بی غبار بودن و سادگی جریان یابی است و در عمل به سادگی به صورت سنگدانه دانه بندی شده در می آید. انواع آن عبارتند از سنگ پودر سخت، نرم، درشت و ریز.

Pellet

۷-۱۱-۲ سنگ پودر درشت

سنگ دانه درشت صنعتی گرد گوشه‌ای که از فرایند سنگ پودر سازی پودر یا سنگ دانه ریز تر حاصل می‌آید.

Granule

۸-۱۱-۲ سنگپوردر ریز

سنگ دانه ریز صنعتی گرد گوشه‌ای که دانه‌های آن معمولاً "به طور مصنوعی از فرایند سنگ پودرسازی و بهم چسباندن دانه‌های پودر بدست می‌آیند.

Agglomeration

۹-۱۱-۲ سنگ پودرسازی

فرآیند چسباندن دانه‌های پودر یا سنگ دانه ریز به یکدیگر و تولید دانه‌های بزرگتر به نام سنگ پودر. عمل چسباندن می‌تواند بوسیله چسب، سیمان، فشار یا دما صورت گیرد و روش اتصال شیمیایی، فیزیکی و درگیری مکانیکی باشد. نتیجه می‌تواند سنگ پودر سخت، نرم، درشت یا ریز باشد.

Hard Agglomerate

۱۰-۱۱-۲ سنگ پودر سخت

سنگ پودری که اتصال درون دانه‌های آن در خمیر سیمان پایدار باشد. مثل رس پفی.

Soft Agglomerate

۱۱-۱۱-۲ سنگ پودر نرم

سنگ پودری که اتصال درون دانه‌های آن در خمیر سیمان ناپایدار باشد مثل کلوخه.

Wood Particle Aggregate

۱۲-۱۱-۲ سنگ دانه چوبی

سنگ دانه آلی حاصل از خرد و دانه‌بندی کردن دانه‌های چوب.

Slag Aggregate

۱۳-۱۱-۲ سنگ دانه سرباره‌ای، خرد سرباره

سنگ دانه بازیافتی تهیه شده از سرباره.

Refractory Aggregate

۱۴-۱۱-۲ سنگ دانه نسوز

سنگ دانه‌ای نسوز که در ملات، بتن و آجر نسوز بکار می‌رود، مثل سنگ دانه صنعتی نسوز دما بالا مثل خرد سرامیک پخته (شاموت)، سرامیک ذوب شده و سنگ پودر سرامیکی پخته شده. به طور معمول این سنگ دانه‌ها در مقابل سایش، خوردگی، فشار و تغییرات سریع دما مقاوم هستند. انواع طبیعی آن مثل خاک دیاتومه، مقاومت کمتری نسبت به عوامل فوق دارند.

۱۲-۲ رطوبت سنگدانه

Aggregate Water Absorption

۱-۱۲-۲ جذب آب سنگدانه

جذب آب سنگدانه به عمل جذب آب توسط سنگدانه به دلیل مکش حفره‌دانه‌های به شکل لوله مویین اطلاق می‌شود و به دو صورت ظرفیت جذب آب سنگدانه و حداکثر جذب آب سنگدانه اندازه‌گیری می‌شود.

Maximum of Aggregate Water Absorption

۲ ۱۲-۲ حداکثر جذب آب سنگدانه

مقدار رطوبت سنگدانه ترخشک است، در شرایطی که همه حفره‌دانه‌های آن به طور کامل پر از آب شده باشد. در عمل سنگدانه را ابتدا در خلع قرار داده تا هوای داخل حفره‌دانه‌ها خارج شود و سپس آن را برای مدت زیاد درون آب جوش یا آبی تحت فشار خارجی قرار می‌دهند تا تمام حفره‌دانه‌های آن پر از آب شود. مقدار آن از ظرفیت جذب آب سنگدانه بیشتر است.

Saturation Degree of Aggregate

۳-۱۲-۲ درجه اشباع سنگدانه

صد برابر نسبت جذب آب سنگدانه به حداکثر جذب آب سنگدانه است.

Free Moisture

۴-۱۲-۲ رطوبت آزاد

قسمتی از رطوبت سنگدانه که در بین‌دانه‌ها و نه در سطح و حفره‌دانه‌ها به صورت آزاد وجود دارد و خواص آن مثل نقطه جوش و انجاماد مشابه آب آزاد بیرون سنگدانه است و مقدار آن که بستگی به در معرض بارندگی بودن و تخلخل بین‌دانه‌ای دارد، بعلاوه رطوبت سطحی برابر صد برابر نسبت تفاضل وزن سنگدانه خیس با سنگدانه ترخشک به وزن سنگدانه ترخشک است. رطوبت آزاد باید به عنوان بخشی از آب ملات یا بتن در نظر گرفته شود. مقدار بیشینه رطوبت آزاد برابر نسبت حجم بین‌دانه به وزن سنگدانه ترخشک است.

Surface Moisture

۵-۱۲-۲ رطوبت سطحی

قسمتی از رطوبت سنگدانه که در سطح دانه‌ها جذب فیزیکی شده و خواص فیزیکی آن مثل آب حفره‌دانه است و بر خلاف آب بین‌دانه‌ای با آب آزاد بیرون سنگدانه متفاوت است به طور مثال نقطه جوش آن افزایش و نقطه انجاماد آن کاهش می‌یابد. مقدار آن بستگی به سطح ویژه، میزان آبدوستی سطح و رطوبت هوا دارد و برابر صد برابر نسبت تفاضل وزن سنگدانه تر با سنگدانه ترخشک به وزن سنگدانه ترخشک است. رطوبت سطحی پس از مخلوط شدن سنگدانه با آب آزاد یا خمیر سیمان از سطح سنگدانه آزاد شده و باید مثل رطوبت آزاد به آب ملات یا بتن اضافه شود.

مقدار مجاز آن برای سنگدانه خوش وزن درشت و ریز به ترتیب ۰/۵ تا ۲ و ۶ درصد می‌تواند باشد.

Aggregate Moisture

۶-۱۲-۲ رطوبت سنگدانه

رطوبت به چند صورت می‌تواند در سنگدانه یا پودر وجود داشته باشد. یکی رطوبتی که در حفره‌دانه‌ها قرار دارد که مقدار آن در سنگدانه هواخشک برابر مقدار رطوبت و در سنگدانه ترخشک برابر ظرفیت جذب آب سنگدانه است. دیگر رطوبت سطحی و آزاد است که به ترتیب در سنگدانه تر و خیس اندازه‌گیری می‌شوند. به مجموع تمام این رطوبتها در سنگدانه، مقدار رطوبت کلی می‌گویند. البته نوع دیگری از آب در ساختمان بلورین ماده قرار دارد و به آب شیمیایی موسوم است که جزء مقدار رطوبت کلی نیست.

Bulking

۷-۱۲-۲ ریع کردن

قرار گرفتن آبدانه یا قطره‌های آب در سطح مشترک دو دانه از سنگدانه باعث فاصله انداختن بین آن دو دانه شده و در صورت وجود آبدانه‌ها و نقاط تماس زیاد که در سنگدانه ریز و تر بیشتر است باعث افزایش حجم انبوهی یا ریع کردن سنگدانه می‌شود. مقدار رطوبت ۵ تا ۸ درصد می‌تواند با تورم یا ریع کردن ماسه تا ۴۰ درصد افزایش در حجم انبوهی آن ایجاد کند که در این حالت رطوبت سنگدانه به صورت رطوبت سطحی و حفره‌دانه‌ای است. اما با بیشتر شدن مقدار رطوبت به ۱۵ تا ۲۵ درصد، کم کم آبدانه‌ها به یکدیگر چسبیده و از محل تماس دو دانه از سنگدانه به فضای بین‌دانه‌ای منتقل شده و به تدریج انقباض یا جمع شدگی ماسه رخ می‌دهد و در نهایت که به طور کامل سنگدانه خیس شده و در آب قرار دارد تمام رطوبت سطحی به رطوبت آزاد تبدیل شده و حجم انبوهی آن با سنگدانه خشک برابر می‌شود. در تهییه مخلوط بتن بر اساس حجم سنگدانه، در نظر گرفتن ریع ماسه اهمیت پیدا می‌کند.

Damp Aggregate

۸-۱۲-۲ سنگدانه تر

سنگدانه با حفره‌دانه‌های پر از آب و سطح دانه‌های مرطوب ولی بین‌دانه بدون آب.

Saturated Surface Dry Aggregate

۹-۱۲-۲ سنگدانه ترخشک

SSD Aggregate

سنگدانه اشباع با سطح خشک

سنگدانه با حفره‌دانه‌های پر از آب و سطح دانه‌ها و بین‌دانه‌های خشک. برای تهییه آن، سنگدانه را در سبد توری ۲۴ ساعت در آب ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و با تکان دادن سعی می‌شود تا حبابهای موجود در حفره‌دانه‌ها خارج و جای آن را آب بگیرد و بعد از خارج کردن سنگدانه و چکه

کردن آب بین دانه‌ای، آب سطح دانه را با پارچه خشک می‌کنند. اما با این روش در عمل مغز.^۳ دانه‌های بزرگ، به خصوص وقتی نفوذپذیری سنگدانه کم است خشک باقی می‌ماند. اما در روش تهیه سنگدانه ترخشک برای اندازه‌گیری حداکثر جذب آب سنگدانه مغز همه دانه‌ها اشباع می‌شود.

Oven Dry Aggregate

۱۰-۱۲-۲ سنگدانه خشک

سنگدانه مانده و خشک شده در خشک کن در دمای حدود ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد، طوری که دیگر کاهش وزنی در آن رخ ندهد.

Wet Aggregate

۱۱-۱۲-۲ سنگدانه خیس

سنگدانه تری که در بخشی از بین دانه‌های آن نیز آب موجود باشد.

Surface Saturated, Surface Dry Aggregate

۱۲-۱۲-۲ سنگدانه سطحی ترخشک

سنگدانه ترخشکی که مغز دانه‌های آن کاملاً اشباع نشده و خشک است و بنابراین هنوز قابلیت جذب آب را دارد.

Air Dry Aggregate

۱۳-۱۲-۲ سنگدانه هوا خشک

سنگدانه خشک شده در هوای محیط که ممکن است درون حفره‌دانه‌های آن مقداری آب در تعادل با رطوبت محیط وجود داشته باشد.

Aggregate Absorption Capacity

۱۴-۱۲-۲ ظرفیت جذب آب سنگدانه

مقدار بیشینه آبی که در شرایط معمولی محیط، در اثر جذب آب سنگدانه می‌تواند جذب شود که برابر مقدار رطوبت سنگدانه ترخشک است. مقدار آن از حداکثر جذب آب سنگدانه کمتر بوده و مقدار مجاز آن در سنگدانه طبیعی خوش وزن درشت و ریز به ترتیب $0/2$ تا $0/5$ و $0/2$ تا 2 درصد می‌باشد. در سنگدانه سبک جذب آب به صورت درصد حجمی بیان می‌شود و صد برابر نسبت حجم حفره‌دانه به حجم ظاهری است.

Moisture Content

۱۵-۱۲-۲ مقدار رطوبت

مقدار یا درصد رطوبت سنگدانه که صد برابر نسبت تفاضل وزن سنگدانه با سنگدانه خشک به وزن سنگدانه خشک است.

Total Moisture Content

۱۶-۲ مقدار رطوبت کلی

مقدار رطوبت سنگدانه خیس یا تر که در مورد سنگدانه تر تقریباً "برابر مجموع ظرفیت جذب آب سنگدانه و رطوبت سطحی آن است.

Aggregate Permeability

۱۷-۲ نفوذپذیری سنگدانه

قابلیت نفوذ و عبور آب از داخل دانه های سنگدانه که بستگی به ساختار حفره دانه و فشار آب دارد.

۱۳-۲ سطح دانه

Aggregate Bond

۱۳-۲ اتصال سنگدانه

Adhesion of Aggregate to Cement Paste

چسبندگی سنگدانه به خمیر سیمان

منظور میزان و قدرت اتصال شیمیایی، فیزیکی و درگیری مکانیکی سطح دانه های سنگدانه با خمیر سیمان است که بستگی به نوع کانی ها و بافت سطح دانه های سنگدانه، ترکیب سنگدانه، میزان بارهای الکتریکی سطحی دانه ها، قلیاکنش سنگدانه و ویژگی های خود خمیر سیمان دارد. هر چه اتصال سنگدانه بیشتر باشد، مقاومت مکانیکی بویژه مقاومت خمثی بتن افزایش می یابد.

Crystalline Surface Texture

۱۳-۲ بافت سطح بلورین

باft سطح دانه های یک سنگدانه که از بلورهای به سادگی قابل مشاهده تشکیل شده است. مثل سنگدانه ای از جنس گرانیت، گابرو و گناپس.

Rough Surface Texture

۱۳-۲ بافت سطح زبر

باft سطح دانه های یک سنگدانه با سطح شکست زبر و خشن که از ذرات ریز تشکیل شده و فاقد بلورهای به سادگی قابل مشاهده است. مثل سنگدانه ای از جنس بازالت، سنگ سماق (پورفیری)، فلسيت و سنگ آهک.

۱۳-۴ باft سطح دانه

Particle Surface Texture, Surface Texture of Aggregate

به ویژگی های سطح دانه های یک سنگدانه که قابل لمس و مشاهده با چشم باشد اطلاق می شود. مثل شکل، اندازه و توزیع اندازه دانه حفره دانه ها و نامهواری های سطحی دانه ها. اندازه گیری مستقیم باft سطح دانه ها کار مشکلی است، ولی می توان سنگدانه ها را به دسته هایی با باft سطح شیشه ای، صاف، سنگ پودر دانه ای، زبر، بلوری و کرمو طبقه بندی کرد. علاوه بر اندازه و شکل

دانه‌های یک سنگ‌دانه، بافت سطح دانه‌ها نیز در میزان درگیری دانه و اتصال سنگ‌دانه و در نتیجه در خواص مکانیکی بتن یا ملات، بویژه مقاومت خمشی و کششی آن تاثیر گذار است.

Granular Surface Texture

۱۳-۵ بافت سطح سنگ پودری

باft سطح دانه‌های یک سنگ‌دانه که شبیه سنگ‌پودر در سطح شکست آن دانه‌های نسبتی گرد گوشه در کنار یکدیگر مشاهده می‌شود. مثل ماسه سنگ و سنگ آهک سنگ‌پودر دانه‌ای (اولیت).

Glassy Surface Texture

۱۳-۶ باft سطح شیشه‌ای

باft سطح دانه‌های یک سنگ‌دانه که شبیه شکست صدفی دانه‌هایی است که در ریزساختار آنها بلورهای بسیار ریز با شیشه به یکدیگر متصل شده‌اند. مثل سنگ‌دانه‌ای از جنس سنگ چخماق و سرباره هواسرد.

Smooth Surface Texture

۱۳-۷ باft سطح صاف

باft سطح دانه‌های یک سنگ‌دانه که صاف و صیقلی است. مثل سنگ‌دانه طبیعی که در اثر ساییدگی در آب رودخانه‌ها صاف شده‌اند یا خرده پاره‌سنگ که لایه لایه‌ای و صاف است.

Honeycombed Surface Texture

۱۳-۸ باft سطح کروم

باft سطح دانه‌های یک سنگ‌دانه که از حفره‌دانه‌های قابل مشاهده تشکیل شده باشد. مثل آجر، سنگ پا، پوکه صنعتی و کلینکر سیمان.

Particle Surface

۱۳-۹ سطح دانه

کیفیت و مشخصات سطح دانه‌های یک سنگ‌دانه مثل سطح ویژه، باft سطح دانه، ساختار حفره‌دانه‌ها و نوع کانی‌ها و نرمه سطح دانه‌ها، روی سلامتی و اتصال سنگ‌دانه اثرگذار است.

Specific Surface

۱۳-۱۰ سطح ویژه

مساحت سطح دانه‌های موجود در واحد وزن یک ماده دانه‌ای مثل پودر یا سنگ‌دانه که بستگی به اندازه، شکل و توزیع اندازه دانه و روش اندازه‌گیری دارد.

۱۴-۲ شکل دانه

Irregular Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه بدشکل، سنگدانه بینظم

سنگدانه‌ای که شکل دانه‌های آن چیزی بین سنگدانه تیزگوشه و سنگدانه گردگوشه باشد.

Flaky Aggregate, Flat Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه پولکی

سنگدانه یا بخشی از آن که شکل دانه‌های آن طوری است که ضخامت اندازه دانه‌های آن کمتر از دو بعد دیگر ش باشد و یا به طور مشخص کمتر از ششدهم متوسط اندازه الکهایی باشد که در آزمون الکهای لرزان دانه‌های پولکی بین آن دو الک قرار می‌گیرد. شاخص پولکی زیاد (بالای پانزده درصد) کارایی را کاهش و به دلیل جمع شدن آب و حباب‌های هوا در زیر دانه‌های پولکی، دوام بتن را نیز کم می‌کند. مثل خرده سنگ حاصل از خردایش پاره‌سنگ.

Flaky and Elongated Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه پولکی طویل، سنگدانه بادامی

سنگدانه‌ای که شکل دانه‌های آن مشخصات سنگدانه پولکی و سنگدانه طویل را با هم داشته باشد.

Angular Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه تیز گوشه

سنگدانه‌ای که شکل دانه‌های آن طوری است که دانه‌ها دارای لبه‌ها و گوشه‌های کاملاً "تیز مثل لبه چاقو می‌باشند. مثل سنگدانه شکسته، خرده سنگ و سرباره هواسرد خرد شده.

Elongated Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه طویل، سنگدانه سوزنی

سنگدانه یا بخشی از آن که شکل دانه‌های آن طوری است که طول اندازه دانه‌های آن بزرگتر از یک و هشتدهم برابر متوسط اندازه الکهای متوالی که در آزمون الکهای لرزان، دانه‌ها بین آن دو الک باقی می‌مانند، باشد. شاخص طویلی زیاد (بالای پانزده درصد) کارایی را کاهش و به دلیل جمع شدن آب و حباب‌های هوا در زیر دانه‌های طویل، دوام بتن را نیز کم می‌کند.

Rounded Aggregate

۱۴-۲ سنگدانه گردگوشه

سنگدانه‌ای که شکل دانه‌های آن طوری است که دانه‌ها به دلیل سایش سطحی فاقد گوشه‌های تیز باشد مثل ماسه بادی (ماسه ساحلی و ماسه کویر) و شن رودخانه‌ای و ساحلی.

Cubical Aggregate

۷-۱۴-۲ سنگدانه مکعبی

سنگدانه‌ای که شکل دانه‌های آن مثل سنگدانه تیزگوشه‌ای است که اندازه دانه‌های آن دارای طول و عرض و ضخامت تقریبی مساوی باشد.

Flakiness Index

۸-۱۴-۲ شاخص پولکی

به درصد وزنی سنگدانه پولکی موجود در یک سنگدانه گفته می‌شود و معمولاً "برای سنگدانه درشت اندازه‌گیری می‌شود.

Angularity Index (Factor or Number)

۹-۱۴-۲ شاخص تیزگوشگی

سنگدانه درشت و تک اندازه و متراکم شده با دو شکل دانه کاملن گردگوشه یا کاملن تیزگوشه به ترتیب حدود سیوسه و چهل و چهار درصد تخلخل انبوهی متراکم داشته و شاخص تیزگوشگی صفر و یازده را به آنها نسبت می‌دهند. بنابراین شاخص تیزگوشگی برای سنگدانه تک اندازه یا قسمتی از سنگدانه که تکاندازه باشد تعریف شده و برابر اختلاف تخلخل انبوهی متراکم آن با عدد سیوسه است.

Elongated Index

۱۰-۱۴-۲ شاخص طویلی، شاخص سوزنی

به درصد وزنی سنگدانه طویل موجود در یک سنگدانه گفته می‌شود و معمولن برای سنگدانه درشت اندازه‌گیری می‌شود.

Particle Shape

۱۱-۱۴-۲ شکل دانه

شکل دانه‌های یک سنگدانه به انواع زیر طبقه‌بندی می‌شود. سنگدانه گردگوشه، تیزگوشه، مکعبی، طویل، پولکی، پولکی طویل و بدشکل. شکل دانه‌های سنگدانه روی مقدار آب و کارایی بتن اثر گذاشته و آنها نیز روی مقاومت مکانیکی بتن اثر می‌گذارند. مقاومت بتن حاصل از خرد سنگدانه تیزگوشه از بتن حاصل از سنگدانه گردگوشه بیشتر است به خصوص در مقاومت‌های زیاد.

۱۵-۲ مواد مضر سنگدانه

۱-۱۵ آزمون رنگ سنجی

Colorimetric Test

آزمونی جهت تخمین مقدار ناخالصی آلی سنگدانه می‌باشد که با تکان دادن شدید مقادیر مشخصی از سنگدانه در محلول سه درصد سود سوزآور و بعد از بیست و چهار ساعت، مقایسه رنگ محلول حاصل با رنگ زرد شاهد صورت می‌گیرد. اگر محلول تیره تر باشد آزمون مقاومت مکانیکی بیست و هشت روزه باید انجام شود، ولی اگر روش‌تر باشد ناخالصی‌های آلی آنقدر نیستند که بتوانند برای بتن مشکل ایجاد کنند.

Salt Impurity

۲-۱۵ املاح ناخالصی

مواد مضر معدنی به صورت ناخالصی حل پذیر در سنگدانه هستند که می‌توانند روی سرعت آبکنش (هیدراته شدن) و زمان گیرش و سخت شدن اثر گذاشته و باعث خوردگی میلگردها شده و با خشک شدن بتن، در سطح آن ایجاد سفیدک کرده و زیبایی و دوام را کاهش دهد. پس بهتر است سنگدانه معدنی به صورت سنگدانه تمیز در بتن مصرف شود.

Durability

۳-۱۵ بادوامی

بادوامی سنگدانه یعنی ثبات خواص سنگدانه تحت تاثیر شرایط پیرامون و سرویس دهی که به دو بخش بادوامی فیزیکی مثل سلامتی و عدم حضور ضعیفدانه و بادوامی شیمیایی مثل عدم حضور دانه و سنگدانه واکنش‌زا تفکیک می‌شود.

Particle Coating

۴-۱۵ پوشش دانه

ناخالصی ریزدانه سنگدانه که به صورت پوششی نازک به قسمت‌هایی از سطح دانه‌های سنگدانه چسبیده و باعث کاهش اتصال سنگدانه و در نتیجه کاهش مقاومت مکانیکی بتن، بویژه مقاومت خمی می‌شود. بنابراین سنگدانه پوشش‌دانه‌دار باید به صورت سنگدانه تمیز مصرف شود. جنس پوشش، بسته به منشأ سنگدانه می‌تواند رس، گچ، کربنات کلسیم، دوده و یا مواد دیگر باشد که حین مخلوط شدن بتن قسمتی از آن ممکن است به صورت نرم‌هه وارد خمیر سیمان شود.

Reactive Particle, Unstable Mineral

۵-۱۵ دانه واکنش‌زا

ناخالصی‌دانه‌ای سنگدانه که با انجام واکنش مخرب، روی خواص بتن سخت شده اثر نامطلوب می‌گذارند. مثل دانه‌های واکنش‌زایی که با گازهای هوا مثل اکسیژن، بخار آب و دی‌اکسید کربن واکنش کرده، اکسیده، آبکنش کرده (هیدراته) و یا کربناته شده و انبساط مخرب می‌کنند. مثل

سولفیدهای آهن (پیریت و مارکازیت) و اکسیدهای کلسیم و منیزیم. و یا دانه‌هایی مثل میکا و گچ یا سولفات‌های دیگر که با محصولات آبکنش (هیدراته شدن) سیمان واکنش انبساطی مخرب انجام داده و خواص مکانیکی را کاهش می‌دهند و همچنین بعضی از ترکیبات سرب و بر که استحکام اولیه را کاهش می‌دهند.

Clay

۱۵-۶ رس، خاک رس

پودر ریزی است که دانه‌های آن درون آب می‌تواند به اندازه پودر کلوئیدی در آمده، تعلیق شوند. ترکیب شیمیایی آن "آلومینیو سیلیکات‌های آبدار" مثلاً کائولن (خاک چینی)، بال کلی (خاک صنعتی) و بنتونیت (خاک رنگبر یا گل سرشور) است. حین مخلوط شدن با آب مثل سیمانی رسوبی قدرت چسبانندگی پیدا کرده و در اثر خشک شدن انقباض زیادی می‌کند. به همراه غبار و لای به نام نرمه شناخته می‌شود.

Lightweight Particle

۱۵-۷ سبکدانه

ضعیف‌دانه‌ای با خلل زیاد و مقاومت مکانیکی و سختی کم. بر عکس ناسلامت‌دانه اندازه دانه حفره‌دانه‌ای آن بالای پنج میکرون است و معمولن دارای سلامتی است و با پس دادن تدریجی آب جذب شده در حفره‌دانه‌ها به آبکش سیمان (هیدراته شدن) کمک می‌کند ولی مقاومت مکانیکی و سایشی را کاهش می‌دهد.

Friable Particle

۱۵-۸ سستدانه

ضعیف‌دانه‌ای سست و ترد که اتصال درون دانه‌ای آن در خمیر سیمان پایدار نیست مثل کلوخه و سنگ پودرنرم.

Soundness

۱۵-۹ سلامتی

سلامتی سنگ‌دانه نوعی بادوامی فیزیکی است به معنی ثبات خواص مکانیکی سنگ‌دانه در برابر تغییرات حجمی فیزیکی مثلن حاصل از تر و خشک شدن یا یخ و آب شدن‌های متوالی و یا انبساط حرارتی در بالای دمای انجماد. سلامتی سنگ‌دانه میکرو حفره‌ای با افزایش تعداد حفره‌دانه‌های با قطر زیر چهار تا پنج میکرون و تخلخل ظاهری کاهش می‌یابد. چرا که میکرو حفره یخ‌تراوا است یعنی به علت سرعت کم مکیده شدن آب و سرعت بیشتر یخ زدن آن در میکرو حفره، آب قبل از نفوذ به حفره‌های داخلی تر، یخ زده و با افزایش حجم، در درون آن حرکت کرده و می‌تواند قطر آن را زیاد و یک ترک ایجاد کند. جذب آب سنگ‌دانه‌های سلامت معمولن زیر هشت درصد است ولی همه سنگ‌دانه‌های با جذب آب بیشتر ناسلامت نیستند.

Clean Aggregate

۱۰-۲ سنگدانه تمیز

سنگدانه‌ای کاملن شسته و عاری از ناخالصی‌های آلی، املاح ناخالصی و نرم‌ه، مثل شن نشکسته و خردش.

Reactive Aggregate

۱۱-۲ سنگدانه واکنشزا

سنگدانه‌ای که دانه‌های آن بادوامی شیمیایی نداشته و محتوى موادی با قابلیت واکنش شیمیایی با محصولات آبکنش (هیدراته شدن) سیمان است. ممکن است نتیجه این واکنش‌ها مثل قلیاکنش سنگدانه زیان‌آور باشد.

Weak Particle

۱۲-۲ ضعیفدانه

ناخالصی دانه‌ای که معمولن دارای سلامتی است ولی یکپارچگی خود را نمی‌تواند حفظ کند و باعث آبله زدن و پوسته شدن بتن می‌شود. این مواد مضر می‌توانند سستدانه، نرمدانه و سبکدانه باشند مثل چوبدانه پوسیده، ذغالدانه و کلوخه. وجود بیش از ۲ تا ۵ درصد وزنی ضعیفدانه در سنگدانه می‌تواند بر مقاومت مکانیکی بتن اثر نامطلوب بگذارد و در بتن‌های در معرض سایش نباید وجود داشته باشد.

Alkali-Aggregate Reaction

۱۳-۲ قلیا کنش سنگدانه، واکنش قلیایی سنگدانه

به واکنش بین هیدروکسیدهای قلیایی موجود در خمیر سیمان بتن سخت شده و سیلیس ریزلولور یا غیر بلور (آمورف) و یا دولومیت موجود در سنگدانه واکنشزا اطلاق می‌شود. این واکنش در صورت انجام شدن ممکن است با ایجاد انبساط و ترک در سطح دانه باعث کاهش قدرت اتصال سنگدانه و در نتیجه کاهش دوام و مقاومت مکانیکی بتن شود. روش‌های آزمایشگاهی متفاوتی برای اندازه‌گیری این واکنش و اثر تخریبی آن وجود دارد ولی بهترین روش بررسی تاریخچه عملکرد سنگدانه در بتن‌های تهیه شده از آن می‌باشد.

Lumps

۱۴-۲ کلوخه

سستدانه‌ای که از نرم‌ه تشکیل شده است مثل کلوخه رس، که اگر حین شستشو خارج نشده و در مخلوط کن هم پودر نشود، ممکن است در نزدیکی سطح بتن قلوه کنی ایجاد کند. حداکثر درصد وزنی مجاز کلوخه رس در سنگدانه ریز سه و در سنگدانه درشت بسته به نوع کاربرد و شرایط آب و هوایی از دو تا ده درصد متغیر است.

۱۵-۲ مواد مضر

مواد ناخالصی و یا بخشی از مواد اصلی موجود در سنگدانه که بادوامی آن را کاهش داده و باعث ایجاد تغییر نامطلوب در ویژگی‌های بتون تازه یا سخت شده می‌شود. منظور از مواد ناخالصی، مواد موجود در سطح، حفره و بین‌دانه‌های سنگدانه و منظور از مواد اصلی، ترکیب سنگدانه تمیز است. ناخالصی حل‌پذیر معمولن روی ویژگی‌های بتون تازه و ناخالصی دانه‌ای و پوشش‌دانه و نیز بخشی از مواد اصلی مضر موجود در سنگدانه واکنش‌زا روی ویژگی‌های بتون سخت شده و ناخالصی ریزدانه روی هر دو ویژگی بتون می‌تواند اثر نامطلوب بگذارد.

۱۵-۳ ناخالصی آلی

ناخالصی حل‌پذیر سنگدانه است. ترکیبیان می‌تواند اسید تانیک و مشتقات آن باشد که از پوسیدن گیاهان حاصل می‌شود و یا شیره چوب (لیگنین) و یا اسیدهیومیک باشد. می‌توانند سرعت آبکنش (هیدراته شدن)، زمان گیرش و سخت شدن و مقاومت مکانیکی بتون را کاهش داده و با افزودنی‌های شیمیایی بتون واکنش کنند. همه مواد آلی، مضر نیستند و می‌توان با انجام آزمون مقاومت مکانیکی بیس و هشت روزه در مورد هر سنگدانه دلخواه از مضر نبودن ناخالصی آلی آن اطمینان حاصل کرد. ولی قبل از آن می‌توان با آزمون رنگ سنجی، مقدار تقریبی مواد آلی موجود در سنگدانه ریز را تخمین زد تا لزوم انجام آزمون مقاومت مکانیکی مشخص شود.

۱۵-۴ ناخالصی حل‌پذیر

مواد مضر سنگدانه که در خمیر سیمان قابل حل هستند مثل ناخالصی آلی و املاح ناخالصی

۱۵-۵ ناخالصی دانه‌ای، غیر بادوام‌دانه**Particulate Impurity, Non-Durable Particle**

مواد مضر سنگدانه که به صورت دانه‌های مجزای بزرگتر از اندازه دانه پودر در بین‌دانه‌های سنگدانه قرار دارد که به سه گروه دانه واکنش‌زا، ناسلامت‌دانه و ضعیف‌دانه تقسیم می‌شود.

۱۵-۶ ناخالصی ریزدانه

مواد مضر سنگدانه که در صورت پخش شدن در بتون به اندازه دانه پودر در آمده و می‌تواند به سه صورت نرمه، پوشش‌دانه و کلوخه وجود داشته باشد.

۲۰-۲ ناسلامت دانه**Unsound Particle**

ناخالصی دانه‌ای فاقد سلامتی که معمولن ضعیف‌دانه نیستند. مثل فلینت و چرت‌های میکرو حفره‌دانه‌دار با چگالی دانه ترخشک زیر دو و چهاردهم که در تناوب یخ‌بندان، و گلوخه رس مونت موری لونیت یا ایلیت که در تناوب تر و خشک شدن، انبساط کرده و سبب پوسته شدن و قلوه کن شدن بتن می‌شوند.

۲۱-۲ نرم‌دانه

ضعیف‌دانه‌ای که از کانی‌های با سختی کم تشکیل شده‌اند مثل گلوخه رس و گچ.

Fines**۲۲-۲ نرم‌هه**

ناخالصی ریزدانه که به صورت پودر با سنگ‌دانه مخلوط باشد و پوشش‌دانه یا گلوخه نباشد. نرم‌هه معمولاً "آلومینو سیلیکاتی است مثل رس، غبار و لای. ولی نرم‌هه غیر آلومینو سیلیکاتی نیز در بعضی از سنگ‌دانه‌ها وجود دارد مثل نرم‌هه گچ، کربنات کلسیم، دوده (پودر ذغال) و غیره. وجود مقدار مشخصی نرم‌هه در سنگ‌دانه مفید است چرا که با بهبود توزیع اندازه دانه به سمت سنگ‌دانه خوش‌دانه‌بندی، اتصال سنگ‌دانه و کارپذیری را افزایش و آب انداختن و نفوذپذیری بتن را کاهش می‌دهد. بنابراین سنگ‌دانه خیلی تمیز برای بتن مفید نیست. اما مقدار زیاد نرم‌هه بر عکس حالت قبل عمل کرده و مفید نیست. و همچنین با افزایش آب مورد نیاز بتن، انقباض خشک شدن را افزایش و دوام را کاهش می‌دهد. بسته به نوع سنگ‌دانه و نرم‌هه و کاربرد مورد نظر و طرح اختلاط بتن و حضور و نوع افزودنی و مخلوط کردنی‌ها، حد مجاز برای وجود نرم‌هه متغیر است. ولی به طور تقریبی حداقل نرم‌هه آلومینو سیلیکاتی برای خوده سنگ ریز پانزده و برای ماسه طبیعی و خردش شن ریز سه و برای سنگ‌دانه درشت برابر یک درصد است.

۱۶-۲ دیگر خواص سنگ‌دانه**Aggregate Composition****۱-۱۶-۲ سنگ‌دانه**

ترکیب یک سنگ‌دانه یعنی نوع و درصد مواد تشکیل دهنده آن. در مورد سنگ‌دانه معدنی درصد کانی‌های تشکیل دهنده و آنالیز شیمیایی اکسیدی به همراه میزان افت وزنی حرارتی آن، ترکیب سنگ‌دانه را ارائه می‌دهد. که معمولن مشابه سنگ اصلی است که، سنگ‌دانه از خردشدن آن حاصل شده است.

Crushing Value of Aggregate**۲-۱۶-۲ خردایش‌پذیری سنگ‌دانه**

آزمونی است استاندارد که مقداری سنگدانه را درون استوانه‌ای تحت فشاری مشخص قرار می‌دهند و میزان خرد شدن و کاهش اندازه دانه‌های سنگدانه به مقدار یا ارزش خرد شدن یا خردایش پذیری سنگدانه موسوم است. که مقدار آن با مقاومت فشاری سنگدانه نسبت عکس دارد.

Aggregate Thermal Property

۱۶-۳ خواص حرارتی سنگدانه

ضریب انبساط و هدایت حرارتی و گرمای ویژه سنگدانه از جمله خواص مهمی هستند که روی خواص حرارتی، مکانیکی و دوام بتن تاثیر گذارند.

Aggregate Property

۱۶-۴ خواص سنگدانه

به کلیه خواص سنگدانه اطلاق می‌شود. در سنگدانه معدنی تعدادی از خواص تقریباً مشابه خواص سنگ اصلی است مثل ترکیب، ریزساختار، خواص مکانیکی و حرارتی سنگدانه، بادوامی و سلامتی. ولی تعدادی از خواص سنگدانه در سنگ اصلی وجود ندارد و مختص خود سنگدانه است مثل شکل، اندازه، توزیع اندازه و بافت سطح دانه، سطح ویژه، مقدار رطوبت و ظرفیت جذب آب سنگدانه. بعضی از خواص تحت شرایطی در هر دو برابر و در شرایطی دیگر، نابرابرند مثل چگالی و تخلخل.

Mechanical Property

۱۶-۵ خواص مکانیکی سنگدانه

خواصی هستند چون طاقت، مقاومت فشاری، خمشی، کششی، سایشی، ضریب ارتجاعی و خردایش پذیری سنگدانه.

Aggregate Interlock

۱۶-۶ درگیری دانه

به تماس و درگیری مستقیم دانه‌های سنگدانه به یکدیگر گفته می‌شود که می‌تواند کارایی بتن را کم، ولی قابلیت انتقال نیروی برشی آن را افزایش دهد. درگیری دانه‌های سنگدانه درشت با بافت سطح زبر زیاد است و با افزایش شاخص تیز گوشگی، پولکی و طویلی نیز افزایش می‌یابد.

Microstructure

۱۶-۷ ریزساختار، میکروساختار

به ساختار یک ماده که در زیر میکروسکوپ مشاهده می‌شود اطلاق می‌شود. که می‌تواند با بزرگنمایی‌های کم یا زیاد توسط میکروسکوپ نوری یا الکترونی مشاهده شود. در ریزساختار مرز بین

بلورک‌ها، شکل و اندازه حفره‌دانه‌ها و بلورک‌ها و انواع کانی‌ها و در بزرگنمایی‌های بیشتر (نانوساختار) عیوب داخل بلور مثل نابجایی‌ها و حتی خود اتم‌ها قابل مشاهده هستند.

Elastic Modulus of Aggregate

۸-۲ ضریب ارتجاعی سنگ‌دانه

نسبت تنش به کرنش در محدوده رفتار ارتجاعی یک دانه از سنگ‌دانه را ضریب ارتجاعی آن می‌گویند، این ضریب به ترکیب سنگ‌دانه و ریز ساختار سنگ اصلی بستگی دارد.

Aggregate Toughness

۹-۲ طاقت سنگ‌دانه، چفرمگی سنگ‌دانه

Impact Resistance of Aggregate

مقاومت ضربه‌ای سنگ‌دانه

طاقت یا چقرمگی، مقاومت و عدم گسیختگی سنگ‌دانه در برابر ضربه یا بارگذاری خیلی سریع است. طاقت با خردایش‌پذیری سنگ‌دانه نسبت عکس داشته و تقریben مشابه آن اندازه‌گیری می‌شود.

Mineral

۱۰-۲ کانی، معدنی

کانی‌ها مواد غیر آلی و غیر فلزی (مواد سرامیکی طبیعی) هستند که ترکیب شیمیایی و ساختار بلورین تقریben یکنواخت و مشخصی دارند. کانی‌های معمول موجود در سنگ‌دانه‌ها عبارتند از انواع کوارتز، آپال، کالسیدوان، تریدیمیت، کریستوبالیت، فلدسپار، آمفیبول، پیروکسن، الیوین، میکا، رس مثل گروه کائولن و مونتموری لونیت، زئولیت، کربنات، سولفات، سولفید مثل آهن (پیریت)، اکسید مثل آهن (ماگنتیت و هماتیت) و غیره.

۱۱-۲ مقاومت سایشی سنگ‌دانه

Aggregate Wear Resistance

Aggregate Hardness, Aggregate Abrasion Resistance

سنگ‌دانه‌ای که در سطح بتی که در معرض سایش قرار دارد مثل جاده‌های بتنی و کف سالنهای کارخانه‌ها مصرف می‌شود، باید مقاومت سایشی خوبی داشته باشد. مقاومت سایشی با کاهش وزن سنگ‌دانه‌های سائیده شده توسط یک ساینده نسبت عکس دارد. سایش در فشار ثابت کمتر از سایش تحت ضربه است. مقاومت سایشی به ترکیب سنگ‌دانه و ریز ساختار سنگ اصلی بستگی دارد.

Compressive Strength of Aggregate

۱۲-۲ مقاومت فشاری سنگ‌دانه

یعنی نیروی فشاری وارد شده در واحد سطح سنگ‌دانه که باعث تخریب آن می‌شود. مقاومت فشاری خود سنگ‌دانه به سختی اندازه‌گیری می‌شود. معمولن به جای آن از مقاومت فشاری سنگ اصلی یا خردایش‌پذیری سنگ‌دانه و یا عملکرد سنگ‌دانه در بتنهای قبلی برای تخمین مقاومت

فشاری سنگدانه استفاده می‌شود. مقاومت فشاری به ترکیب سنگدانه و ریزساختار سنگ اصلی بستگی دارد.

۳- فهرست الفبایی واژه‌ها و شماره زیربند مربوطه

شماره زیربند	واژه
۱-۳-۲	آزمون الکهای لرزان
۲-۳-۲	آزمون دانه‌بندی
۳-۳-۲	آزمون دانه‌بندی لیزری
۱-۱۵-۲	آزمون رنگ سنجی
۱-۱۳-۲	اتصال سنگدانه
۱-۱-۲	اسمی
۲-۱-۲	الک استاندارد
۳-۱-۲	الک معادل
۲-۱۵-۲	املاح ناخالصی
۴-۱-۲	اندازه اسمی الک
۱-۲-۲	اندازه اسمی سنگدانه
۵-۱-۲	اندازه الک
۲-۲-۲	اندازه دانه
۳-۱۵-۲	بادوامی
۲-۱۳-۲	بافت سطح بلورین
۳-۱۳-۲	بافت سطح زبر
۴-۱۳-۲	بافت سطح دانه
۵-۱۳-۲	بافت سطح سنگ‌پودری
۶-۱۳-۲	بافت سطح شیشه‌ای
۷-۱۳-۲	بافت سطح صاف
۸-۱۳-۲	بافت سطح کromo
۱-۷-۲	بین‌دانه
۱-۵-۲	پاره‌سنگ
۱-۱۰-۲	پرلیت پفی
۲-۱۰-۲	پلاستیک پفی
۳-۱۰-۲	پلاستیک پفی تیله‌ای
۴-۱۰-۲	پلی استایرن پفی تیله‌ای
۱-۴-۲	پودر
۲-۴-۲	پودر کلوئیدی

۴-۱۵-۲	پوشش دانه
۵-۱۰-۲	پوکه
۶-۱۰-۲	پوکه صنعتی
۷-۱۰-۲	پوکه معدنی
۲-۷-۲	پیکنومتر
۳-۷-۲	تخلخل
۴-۷-۲	تخلخل انبوهی
۵-۷-۲	تخلخل بسته
۶-۷-۲	تخلخل ظاهری
۷-۷-۲	تخلخل کلی
۱-۱۶-۲	ترکیب سنگ دانه
۴-۳-۲	توزیع اندازه دانه
۸-۷-۲	تهی دانه
۱-۱۲-۲	جذب آب سنگ دانه
۹-۷-۲	چگالی
۱۰-۷-۲	چگالی آب استاندارد
۱۱-۷-۲	چگالی انبوهی
۱۲-۷-۲	چگالی دانه
۱۳-۷-۲	چگالی دانه تر خشک
۱۴-۷-۲	چگالی دانه خشک
۱۵-۷-۲	چگالی سنگ دانه
۱۶-۷-۲	چگالی ظاهری
۱۷-۷-۲	چگالی ظاهری دانه
۱۸-۷-۲	چگالی غیر متراکم
۱۹-۷-۲	چگالی کلی
۲۰-۷-۲	چگالی متراکم
۲۱-۷-۲	چگالی نسبی
۲۲-۷-۲	چگالی نظری
۲۳-۷-۲	چگالی نیمه متراکم
۲۴-۷-۲	چگالی واقعی
۲۵-۷-۲	حجم
۲۶-۷-۲	حجم انبوهی
۲۷-۷-۲	حجم بین دانه
۲۸-۷-۲	حجم تهی دانه
۲۹-۷-۲	حجم حفره دانه

۳۰-۷-۲	حجم خلل
۳۱-۷-۲	حجم خلل و فرج
۳۲-۷-۲	حجم ظاهري
۳۳-۷-۲	حجم غير متراكم
۳۴-۷-۲	حجم کلي
۳۵-۷-۲	حجم متراكم
۳۶-۷-۲	حجم نيمه متراكم
۳۷-۷-۲	حجم واقعي
۵-۳-۲	حداقل نمونه سنگدانه
۳-۲-۲	حداكثر اسمی اندازه دانه
۴-۲-۲	حداكثر اندازه دانه
۲-۱۲-۲	حداكثر جذب آب سنگدانه
۶-۱-۲	حداكثر مانده روی الک
۳۸-۷-۲	حفره دانه
۶-۳-۲	حوزه دانه بندی
۲-۱۶-۲	خردایش پذیری سنگدانه
۱-۱۱-۲	خرده بتن
۱-۹-۲	خرده سنگ درشت
۲-۹-۲	خرده سنگ درهم
۳-۹-۲	خرده سنگ ریز
۴-۹-۲	خرده شن
۵-۹-۲	خرده شن درهم
۶-۹-۲	خرده شن ریز
۲-۱۱-۲	خرده لاستیک خودرو
۳۹-۷-۲	خلل
۴۰-۷-۲	خلل و فرج
۳-۱۶-۲	خواص حرارتی سنگدانه
۴-۱۶-۲	خواص سنگدانه
۵-۱۶-۲	خواص مکانیکی سنگدانه
۵-۲-۲	دانه
۶-۳-۲	دانه بندی کردن
۵-۱۵-۲	دانه واکنش زا
۳-۱۲-۲	درجه اشباع سنگدانه
۱-۶-۲	درشتی
۷-۱-۲	درصد مانده

۸-۱-۲	درصد مانده تجمیعی
۹-۱-۲	درصد عبوری
۱۰-۱-۲	درصد عبوری تجمیعی
۶-۱۶-۲	درگیری دانه
۶-۱۵-۲	رس
۸-۱۰-۲	رس پفی
۴-۱۲-۲	رطوبت آزاد
۵-۱۲-۲	رطوبت سطحی
۶-۱۲-۲	رطوبت سنگدانه
۷-۱۶-۲	ریز ساختار
۲-۶-۲	ریزی
۷-۱۲-۲	ريع کردن
۴۱-۷-۲	ساختار حفره دانه
۴۲-۷-۲	سبد توری
۷-۱۵-۲	سبکدانه
۳-۱۱-۲	سرباره
۹-۱۰-۲	سرباره پفی
۴-۱۱-۲	سرباره دانه ای
۱۰-۱۰-۲	سرباره کفی
۵-۱۱-۲	سرباره هوا سرد
۸-۱۵-۲	سسیداته
۹-۱۳-۲	سطح دانه
۱۰-۱۳-۲	سطح ویژه
۹-۱۵-۲	سلامتی
۲-۵-۲	سنگ
۶-۱۱-۲	سنگ پودر
۷-۱۱-۲	سنگ پودر درشت
۸-۱۱-۲	سنگ پودر ریز
۹-۱۱-۲	سنگ پودر سازی
۱۰-۱۱-۲	سنگ پودر سخت
۳-۶-۲	سنگ دانه
۱-۸-۲	سنگ دانه آلی
۲-۸-۲	سنگ دانه بازیافتی
۱۱-۶-۲	سنگ دانه بد دانه بندی
۱-۱۴-۲	سنگ دانه بدشکل

۱۱-۱۰-۲	سنگدانه پفی
۱۲-۱۰-۲	سنگدانه پفی سبک
۱۳-۱۰-۲	سنگدانه پفی فوق سبک
۲-۱۴-۲	سنگدانه پولکی
۳-۱۴-۲	سنگدانه پولکی طویل
۸-۱۲-۲	سنگدانه تر
۹-۱۲-۲	سنگدانه تر خشک
۵-۶-۲	سنگدانه تک اندازه
۱۰-۱۵-۲	سنگدانه تمیز
۴-۱۴-۲	سنگدانه تیزگوشه
۱۱-۱۱-۲	سنگدانه چوبی
۱۰-۱۲-۲	سنگدانه خشک
۴۳-۷-۲	سنگدانه خوش وزن
۱۱-۱۲-۲	سنگدانه خیس
۴-۶-۲	سنگدانه خوش دانه بندی
۶-۶-۲	سنگدانه دانه بندی شده
۷-۶-۲	سنگدانه درشت
۸-۶-۲	سنگدانه درهم
۹-۶-۲	سنگدانه ریز
۴۴-۷-۲	سنگدانه سبک
۳-۸-۲	سنگدانه سرامیکی
۱۲-۱۱-۲	سنگدانه سرباره ای
۱۲-۱۲-۲	سنگدانه سطحی تر خشک
۴۵-۷-۲	سنگدانه سنگین
۴-۸-۲	سنگدانه شکسته
۵-۸-۲	سنگدانه صنعتی
۶-۸-۲	سنگدانه طبیعی
۵-۱۴-۲	سنگدانه طویل
۷-۸-۲	سنگدانه فلزی
۴۶-۷-۲	سنگدانه فوق سبک
۱۴-۱۰-۲	سنگدانه کفی
۶-۱۴-۲	سنگدانه گرد گوشه
۱۰-۶-۲	سنگدانه مخلوط
۸-۸-۲	سنگدانه معدنی
۷-۱۴-۲	سنگدانه مکعبی

۱۳-۱۱-۲	سنگدانه نسوز
۱۱-۱۵-۲	سنگدانه واکنشزا
۱۳-۱۲-۲	سنگدانه هوا خشک
۱۲-۶-۲	سنگ شن
۸-۱۴-۲	شاخص پولکی
۹-۱۴-۲	شاخص تیزگوشگی
۱۰-۱۴-۲	شاخص طویلی
۱۱-۱۴-۲	شكل دانه
۱۱-۱-۲	شماره الک
۱۳-۶-۲	شن
۱۴-۶-۲	شن درشت
۷-۹-۲	شن رودخانه
۱۵-۶-۲	شن ریز
۸-۹-۲	شن طبیعی
۹-۹-۲	شن ماسه
۱۶-۶-۲	شن متوسط
۱۰-۹-۲	شن مخلوط
۱۱-۹-۲	شن نشکسته
۱۷-۶-۲	شن نخودی
۴-۵-۲	شیل
۱۵-۱۰-۲	شیل پفی
۸-۱۶-۲	ضریب ارتجاعی سنگدانه
۱۲-۱۵-۲	ضعیفدانه
۹-۱۶-۲	طاقت سنگدانه
۱۴-۱۲-۲	ظرفیت جذب آب سنگدانه
۳-۴-۲	غبار
۴۷-۷-۲	قانون ارشمیدس
۱۳-۱۵-۲	قلیا کنش سنگدانه
۵-۵-۲	قلوه سنگ
۱۰-۱۶-۲	کانی
۱۴-۱۵-۲	کلوخه
۴-۴-۲	لای
۱۸-۶-۲	ماسه
۱۹-۶-۲	ماسه استاندارد
۱۲-۹-۲	ماسه بادی

۱۳-۹-۲	ماسه بنائی
۲۰-۶-۲	ماسه درشت
۲۱-۶-۲	ماسه ریز
۱۴-۹-۲	ماسه ساحلی
۶-۵-۲	ماسه سنگ
۱۵-۹-۲	ماسه شکسته
۱۶-۹-۲	ماسه طبیعی
۱۷-۹-۲	ماسه کویر
۲۲-۶-۲	ماسه متوسط
۱۸-۹-۲	ماسه مخلوط
۱۲-۱-۲	متوسط اندازه الک
۲۳-۶-۲	معیار درشتی
۶-۲-۲	محدهوده اندازه دانه
۱۱-۱۶-۲	مقاومت سایشی سنگدانه
۱۲-۱۶-۲	مقاومت فشاری سنگدانه
۱۵-۱۲-۲	مقدار رطوبت
۱۶-۱۲-۲	مقدار رطوبت کلی
۸-۳-۲	منحنی دانه بندی
۱۵-۱۵-۲	مواد مضر
۱۶-۱۵-۲	ناخالصی آلی
۱۷-۱۵-۲	ناخالصی حلپذیر
۱۸-۱۵-۲	ناخالصی دانه ای
۱۹-۱۵-۲	ناخالصی ریزدانه
۲۰-۱۵-۲	ناسلامته اانه
۲۱-۱۵-۲	نرم دانه
۲۲-۱۵-۲	نرم
۱۹-۹-۲	نرم ماسه ای
۱۷-۱۲-۲	نفوذ پذیری سنگدانه
۹-۳-۲	نمونه برداری از سنگدانه
۱۰-۳-۲	نمونه سنگدانه
۱۶-۱۰-۲	ورمیکولیت پفی

ICS: 91.100.30

تصویر :
