

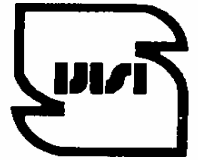


جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۹۱۴۸

چاپ اول

ISIRI

9148

1st.edition

سنگ‌دانه‌های بتن – واژه‌نامه

Concrete aggregates - Terminology

« بسمه تعالی »

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 و اعضای 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، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل 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 یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

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

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

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 مواقع 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 مراجعه 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 پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی 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 ۳۰۲ : 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- رمضانپور، 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

رئیس	سمت و یا نمایندگی
سازور – رسول (کارشناس شیمی)	انجمن صنفی کارفرمایان صنعت سیمان
اعضاء علیزاده – مسعود	پژوهشگاه مواد و انرژی پژوهشکده سرامیک
میرمحمد حسینی – سیدعلاءدین (کارشناس ارشد فیزیک)	پژوهشگاه مواد و انرژی امور پژوهشی
کشاوریز – عباس (مهندس مواد)	پژوهشگاه مواد و انرژی آزمایشگاه ساخت
دبیر نورانیان – حسین (دکتری مواد – سرامیک)	پژوهشگاه مواد و انرژی گروه ساخت

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 پیرنگ در همین استاندارد و با توجه به فهرست الفبایی بند ۳ قابل یافتن است. در مواقعی‌ای که بیش از یک معادل فارسی برای یک واژه وجود داشته، به ترتیب اهمیت ذکر شده‌اند.

۲-۱- الک

۲-۲- اندازه دانه

۲-۳- دانه‌بندی

۲-۴- پودر و اندازه دانه

۲-۵- سنگ و اندازه دانه

۲-۶- سنگ‌دانه و اندازه دانه

۲-۷- چگالی، حجم و خلل و فرج سنگ‌دانه

۲-۸- جنس و تهیه سنگ‌دانه

۲-۹- سنگ‌دانه طبیعی خوش وزن

۲-۱۰- سنگ‌دانه سبک

۲-۱۱- سنگ‌دانه خوش وزن بجز طبیعی

۲-۱۲- رطوبت سنگ‌دانه

۲-۱۳- سطح دانه

۲-۱۴- شکل دانه

۲-۱۵- مواد مضر سنگ‌دانه

۲-۱۶- دیگر خواص سنگ‌دانه

۲-۱-۱ الک

Nominal

۲-۱-۱ 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

۲-۱-۲ 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، ۱۱۸، ۲۳۶، ۴۷۵، 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

۲-۱-۳ 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

۲-۱-۴ اندازه اسمی الک

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

Sieve Size, Opening Size

۲-۱-۵ اندازه الک، اندازه چشمه

متوسط اندازه طول سوراخ‌های مربعی یک الک که برای اندازه‌گیری آن، فاصله بین ده تار از طوری سیمی اندازه‌گیری 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 چهل‌وپنج سانتی‌متر به ترتیب برابر و دوبرابر اندازه الک به سانتی‌متر و برای سنگ‌دانه ریز برای الک‌های با قاب بیست سانتی‌متری نیز برابر اندازه الک به سانتی‌متر است. مثلن روی اندازه الک دو سانتی‌متر با قاب‌های سی و چهل‌وپنج سانتی‌متر حداکثر دو و چهار کیلوگرم می‌تواند سنگ‌دانه باقی بماند و اگر بیشتر از این مقادیر باقی مانده باشد احتمالاً 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

۲-۱-۱۱ 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

۲-۱-۱۲ متوسط اندازه الک

متوسط دو اندازه الک استاندارد متوالی.

۲-۲-۲ اندازه دانه

Nominal Size of Aggregate

۲-۲-۱ 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

۲-۲-۲ 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 اندازه دانه‌ی حفره‌دانه^۲ با حفره سنج جیوه بیشتر، قطر آنها اندازه‌گیری می‌شود.

Nominal Maximum Particle Size

۲-۲-۳ حداکثر اسمی اندازه دانه

Nominal Maximum Size of Aggregate

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

¹ Pores
² Open Pore

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 (شلنگ) پمپ (حدود چهار سانتی‌متر) باشد.

۵-۲-۲ دانه

Particle

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.

۶-۲-۲ محدوده اندازه دانه

Grading Limit

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.

۲-۳-۴ توزیع اندازه دانه، Particle Size Distribution (PSD), Grading

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.

۲-۳-۵ حداقل نمونه سنگ‌دانه Minimum of Aggregate Sample

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. مثلاً 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.

۲-۳-۶ حوزه دانه‌بندی Grading Zone

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

۲-۳-۷ دانه‌بندی (کردن) Grading, Particle Sizing

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 مترادف با منحنی دانه‌بندی یا توزیع اندازه دانه و حتی اندازه دانه بکار می‌رود. مثل حوزه دانه‌بندی، محدوده اندازه دانه و آزمون دانه‌بندی.

۲-۳-۸ منحنی دانه‌بندی

Grading Curve

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 $Ln[-Ln(1-\alpha)]$ نسبت به Lnr به دست آورد. گاهی برای سادگی و به غلط به جای اصطلاح منحنی دانه‌بندی از دانه‌بندی استفاده می‌شود. مثل حوزه دانه‌بندی.

۲-۳-۹ نمونه‌برداری از سنگدانه

Sampling of Aggregate

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.

۲-۳-۱۰ نمونه سنگ‌دانه

Aggregate Sample

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

۲-۴-۲ پودر و اندازه دانه

Powder

۲-۴-۱ 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.

۲-۴-۲ پودر کلوییدی، پودر معلق دانه‌ای

Colloidal Powder

پودر ریزی که اندازه دانه‌های آن در محدوده یک‌نانومتر 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 حرکت براونی^۳ (جنبش حرارتی و برخورد به یکدیگر) و وزن کم نمی‌توانند ته‌نشین شوند و به صورت معلق یا کلویید باقی می‌مانند. رس‌ها، آهک آب‌کنش‌کرده (هیدراته)، پودر گچ کشته، میکروسلیکا (دوده سیلیسی) و آلومینای واکنش‌زا نمونه‌هایی از پودرهای کلوییدی هستند.

³ Brownian motion

Dust

۲-۴-۳ غبار

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

Silt

۲-۴-۴ لای

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

۲-۵-۵ سنگ و اندازه دانه

Cobble, Cobblestone

۲-۵-۱ پاره سنگ

سنگ‌هایی که به صورت لایه لایه‌ای و پولکی هستند و اندازه آنها بیش از حدود پنج و تا سی سانتی‌متر باشد. انواع بزرگتر از سی و تا حدود پنجاه سانتی‌متر را لاشه 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 آتشفشانی باشد سنگ را آتشفشانی 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 خرده سنگ، به‌طور معمول مشابه سنگ اصلی است.

Conglomerate

۲-۵-۳ سنگ‌شن، شن سنگ

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 گردگوشه است.

Shale

۴-۵-۲ شیل

سنگ لایه لایه با قابلیت تورق در سطوح لایه بندی که می تواند مخلوطی از رس، کوارتز، میکا، خاک دیاتومه و کانی های دیگر باشد.

Boulder

۵-۵-۲ قلوه سنگ

سنگ هایی که به صورت طبیعی ساییده شده و گوشه های آن کمی گرد است و اندازه آنها بیش از حدود پنج سانتی متر و تا سی سانتی متر باشد. سنگ های بزرگتر از آن و تا حدود پنجاه سانتی متر را کرده سنگ و سنگ های بزرگتر از آن را صخره می گویند.

Sandstone

۶-۵-۲ ماسه سنگ

سنگ هایی که از اتصال ضعیف غیر شیمیایی دانه های ماسه حاصل شده اند.

۶-۲ سنگ دانه و اندازه دانه

Coarseness

۱-۶-۲ درشتی

زیادی مقدار شن درشت و متوسط و کمی مقدار ماسه ریز و متوسط در یک سنگ دانه باعث افزایش درشتی و معیار درشتی آن می شود.

Fineness

۲-۶-۲ ریزی، نرمی

کمی مقدار شن درشت و متوسط و زیادی مقدار ماسه ریز و متوسط در یک سنگ دانه باعث کاهش درشتی و معیار درشتی و افزایش ریزی آن می شود.

Aggregate

۳-۶-۲ سنگ دانه

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، سنگ دانه نامیده می شود. در عین پایدار و خنثی بودن، خواص سنگ دانه روی خواص بتن و ملات تازه و سخت شده مثل کارایی و مقاومت مکانیکی، سختی، خزش، جمع شدگی و دوام اثر دارد. در مخلوط سنگ دانه با سیمان، بهتر است خواص مکانیکی سنگ دانه مناسب و یک سنگ دانه تمیز مصرف شود. اندازه دانه سنگ دانه در محدوده هفتادوپنج میکرون تا پنجاه میلی متر می باشد. مواد کوچکتر و بزرگتر را به ترتیب پودر و قلوه سنگ یا پاره سنگ می نامند. سنگ دانه از نظر روش تهیه می تواند سنگ دانه طبیعی، شکسته، صنعتی و بازیافتی و از نظر جنس سنگ دانه سرامیکی، فلزی و آلی باشد.

Poorly-Graded Aggregate 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 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 حداکثر اندازه دانه، بزرگتر از یک‌وچهاردهم 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 ۶۳، ۳۸/۱، ۱۹، ۱۴ و ۹/۵ میلی‌متر می‌باشد.

Dense-Graded Aggregates, Well-Graded Aggregates, Continuously Graded Aggregate سنگ‌دانه خوش دانه‌بندی، سنگ‌دانه با دانه‌بندی پیوسته

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

Graded Aggregate 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 حداکثر اندازه دانه، بزرگتر از یک‌وچهاردهم حد بالای اندازه اسمی سنگ‌دانه که در اینجا در حدود حداکثر اسمی اندازه دانه است، باشد. و نباید اندازه بیشتر از ده‌درصد دانه‌ها، کوچکتر از حد پایین اندازه اسمی سنگ‌دانه باشد. اندازه اسمی سنگ‌دانه چند سنگ‌دانه دانه‌بندی شده برابر ۳۸/۱-۴/۷۵، ۱۹-۴/۷۵ و ۱۴-۴/۷۵ میلی‌متر می‌باشد. مثل ماسه استاندارد و شن درشت.

Coarse Aggregate سنگ‌دانه درشت

سنگ‌دانه‌ای است که اندازه بیشتر دانه‌های آن بین حدود چهاروهفتادوپنج‌صدم 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

۲-۶-۹ 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

۲-۶-۱۰ 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، خرده سنگ ریز و خرده شن ریز.

Blended Aggregate

۲-۶-۱۱ سنگ‌دانه مخلوط

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

Gravel

۲-۶-۱۲ شن

سنگ‌دانه درشت، معدنی و خوش وزن^۴.

Coarse Gravel

۲-۶-۱۳ شن درشت

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

Fine Gravel

۲-۶-۱۴ شن ریز

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

Medium Gravel

۲-۶-۱۵ شن متوسط

سنگ‌دانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگ‌دانه یا محدوده اندازه دانه آن چهاروهفتادوپنج‌صدم تا نوزده میلی‌متر باشد.

Pea Gravel

۲-۶-۱۶ شن نخودی، ریگ

سنگ‌دانه دانه‌بندی شده که اندازه اسمی سنگ‌دانه یا محدوده اندازه دانه آن چهاروهفتادوپنج‌صدم تا چهارده میلی‌متر باشد.

Sand

۲-۶-۱۷ ماسه

سنگ‌دانه ریز، معدنی و خوش وزن.

Standard Sand

۲-۶-۱۸ ماسه استاندارد

سنگ‌دانه دانه‌بندی شده که ماسه سیلیسی نسبتن خالص است و به طور طبیعی و یا با سایش مصنوعی سنگ‌دانه گردگوشه شده و اندازه اسمی سنگ‌دانه یا محدوده اندازه دانه آن شش‌صدم تا هشت‌صدم‌پنج‌میکرون بوده و در ساخت ملات‌های آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

Coarse Sand

۲-۶-۱۹ ماسه درشت

ماسه‌ای است که بین پنج تا چهل‌وپنج درصد آن ذراتی زیر پانصد‌میکرون باشد. مصرف چنین ماسه‌ای در بتن، مخلوط خشنی با کارایی کم و استعداد آب‌اندازی زیاد ایجاد می‌کند.

Fine Sand

۲-۶-۲۰ ماسه ریز

ماسه‌ای است که بیش از پنجاه‌وپنج درصد از اندازه‌های آن زیر پانصد‌میکرون باشد. چنین ماسه‌ای به دلیل سطح ویژه به طور نسبی زیادش آب مورد نیاز بتن را افزایش داده و اتصال سنگ‌دانه را بهبودمی‌بخشد.

Medium Sand

۲-۶-۲۱ ماسه متوسط

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

Fineness Modulus

۲-۶-۲۲ 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 (بجز 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.

۲-۷-۲ چگالی، حجم و خلل و فرج سنگ‌دانه

Interparticle Void, Interstitial Hole

۲-۷-۲-۱ 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

۲-۷-۲-۲ 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 پر شدن با آب تا یک حجم ثابت با دقت نیم میلی‌لیتر است.

Porosity

۲-۷-۲-۳ تخلخل

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

Interparticle Void Porosity

۲-۷-۲-۴ 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

۲-۷-۲-۵ تخلخل بسته

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

Apparent Porosity

۲-۷-۲-۶ تخلخل ظاهری

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

Total Void Spaces⁵

۷-۷-۲ تخلخل کلی

Total Porosity

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.

۸-۷-۲ تهی دانه

Sealed Pore

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

۹-۷-۲ چگالی، جرم حجمی

Density,

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 مگاگرم 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 تر خشک**، **ظاهری دانه**، **متراکم**، **غیر متراکم** و **نیمه متراکم** تقسیم می‌شود.

۱۰-۷-۲ چگالی آب استاندارد

Density of Standard Water

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.

۱۱-۷-۲ چگالی انبوهی، چگالی حجمی

Bulk Density, Volume Density

⁶ Mass
⁷ Specific Gravity
⁸ Specific Weight

نسبت جرم سنگ دانه خشک به حجم انبوهی آن است. چگالی انبوهی به سه صورت چگالی متراکم، غیر متراکم و نیمه متراکم اندازه گیری می شود.

Particle Density

۱۲-۷-۲ چگالی دانه
چگالی کلی سنگ دانه.

Saturated and Surface- Dried Particle Density

۱۳-۷-۲ چگالی دانه تر خشک

نسبت وزن سنگ دانه تر خشک به حجم کلی آن و در سنگ دانه خوش وزن دوهزار و چهارصد تا سه هزار کیلوگرم بر متر مکعب است.

Oven-Dried Particle Density

۱۴-۷-۲ چگالی دانه خشک

نسبت وزن سنگ دانه خشک به حجم کلی آن.

Aggregate Density

۱۵-۷-۲ چگالی سنگ دانه

سنگ دانه ها از نظر چگالی به چهار دسته سنگ دانه سنگین، خوش وزن، سبک و فوق سبک تقسیم می شوند. برای سنگ دانه، بیشتر چگالی دانه، دانه خشک، دانه تر خشک، ظاهری دانه، متراکم، غیر متراکم و نیمه متراکم اندازه گیری می شود.

Apparent Density

۱۶-۷-۲ چگالی ظاهری

نسبت وزن سنگ دانه به حجم ظاهری آن.

Apparent Particle Density

۱۷-۷-۲ چگالی ظاهری دانه

نسبت وزن سنگ دانه خشک به حجم ظاهری آن.

Pour Density

۱۸-۷-۲ چگالی غیر متراکم

نسبت وزن سنگ دانه خشک به حجم غیر متراکم آن.

Block Density

۱۹-۷-۲ چگالی کلی

نسبت وزن سنگ دانه به حجم کلی.

Tap Density, Powder Density

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

Relative Density

۲-۷-۲۱ 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

۲-۷-۲۲ چگالی نظری

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

Packing Density

۲-۷-۲۳ چگالی نیمه متراکم

نسبت وزن سنگ‌دانه خشک به حجم نیمه متراکم آن.

True Density, Absolute Density

۲-۷-۲۴ چگالی واقعی، چگالی مطلق

نسبت جرم سنگ‌دانه خشک به حجم واقعی آن.

Volume

۲-۷-۲۵ حجم

در یک سنگ‌دانه حجم واقعی، ظاهری، کلی، انبوهی، متراکم، نیمه متراکم، غیر متراکم، تهی‌دانه، حفره‌دانه، بین‌دانه، خلل و خلل‌و فرج 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

۲-۷-۲۶ حجم انبوهی

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

۲-۷-۲۷ حجم بین‌دانه

به حجم بین‌دانه‌ها گفته می‌شود که برابر اختلاف حجم انبوهی 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

۲-۷-۲۸ حجم تهی‌دانه

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

Open Pore Volume

۲-۷-۲۹ حجم حفره‌دانه

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

Pores Volume

۲-۷-۳۰ 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

۲-۷-۳۱ حجم خلل و فرج

به مجموع سه حجم تهی، حفره و بین‌دانه اطلاق می‌شود و مقدار آن برابر اختلاف حجم انبوهی 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

۲-۷-۳۲ حجم ظاهری

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

Pour Volume

۲-۷-۳۳ حجم غیر متراکم

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

Block Volume, Total Volume, Bulk Volume

۲-۷-۳۴ 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

۲-۷-۳۵ حجم متراکم

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

Packing Volume

۲-۷-۳۶ حجم نیمه متراکم

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

True Volume, Solid Volume

۲-۷-۳۷ 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

۲-۷-۳۸ 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 ظاهری نامیده شده و با جذب آب سنگ‌دانه متناسب است.

Pores

۲-۷-۳۹ خلل

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

Total Void Spaces

۲-۷-۴۰ 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

۲-۷-۴۱ ساختار حفره‌دانه

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

Wire Mesh Basket

۲-۴-۴۲ 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 حداکثر 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

۲-۴-۴۳ 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، بتن خرد شده و سنگ‌دانه سرباره‌ای.

Lightweight Aggregate

۲-۷-۴۴ 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

۲-۷-۴۵ 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 بتن سنگین بکار می‌روند.

Ultra Lightweiht Aggregate

۲-۷-۴۶ سنگ‌دانه فوق سبک

سنگ‌دانه‌ای با چگالی غیر متراکم زیر سی صد 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

۲-۷-۴۷ 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

۲-۸-۸ جنس و تهیه سنگ‌دانه

۲-۸-۱ سنگ‌دانه آلی

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

Salvaged Aggregate, Rubble

۲-۸-۲ سنگ‌دانه باز یافتنی

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

۲-۸-۳ سنگ‌دانه سرامیکی

سنگ‌دانه‌ای غیر فلزی و غیر آلی، مثل انواع سنگ‌دانه معدنی و طبیعی و بعضی از انواع سنگ‌دانه بازیافتنی 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

۲-۸-۴ 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.

۲-۸-۵ 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

۲-۸-۶ سنگ‌دانه طبیعی

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

Metallic Aggregate

۲-۸-۷ سنگ‌دانه فلزی

سنگ‌دانه‌ای است فلزی مثل سنگ‌دانه آهنی و فولادی که به عنوان سنگ‌دانه سنگین به کار می‌روند. 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 خرده سنگ درشت، شن سنگ

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

Crusher-run Aggregate

۲-۹-۲ خرده سنگ درهم

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

Crushed Rock Fines

۳-۹-۲ خرده سنگ ریز، پودر سنگ

سنگ‌دانه ریز حاصل از الک کردن خرده سنگ درهم.

Crushed Gravel

۴-۹-۲ خرده 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 خرده شن درهم

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

Crushed Gravel Fines

۶-۹-۲ خرده شن ریز

سنگ‌دانه ریز حاصل از خرد کردن شن.

River Gravel

۷-۹-۲ شن رودخانه

سنگ‌دانه 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

سنگ‌دانه درشت حاصل از فرسایش طبیعی سنگ‌ها و سنگ‌شن، بدون هیچ عمل شستشو و خردکردن.

Gravel-Sand

۹-۹-۲ شن ماسه

سنگ‌دانه درهم که مخلوطی است از معدن آمده از شن و ماسه طبیعی که بیست و پنج تا چهل درصد ماسه داشته باشد.

Blended Coarse Aggregate

۱۰-۹-۲ شن مخلوط

سنگ‌دانه درشت و مخلوط که مخلوطی از شن طبیعی و خرده سنگ است.

Uncrushed Gravel

۱۱-۹-۲ شن نشکسته

سنگ‌دانه درشت، تمیز و شکسته نشده حاصل از شن طبیعی.

Soft Sand

۱۲-۹-۲ ماسه بادی

سنگ‌دانه 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 سنگ‌دانه 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 سنگ‌دانه تمیز مصرف شود. در مصرف لایه‌هایی که درست در بالای سطح مد قرار گرفته‌اند و ممکن است تا بیش از ۶ درصد 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

۲-۹-۱۵ 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 سرپاره‌ای و خرده بتن قابل تهیه است.

Natural Sand

۲-۹-۱۶ 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

۲-۹-۱۷ ماسه کویر، ماسه بیابانی

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

Mixed Sand, Blended Fine Aggregate

۲-۹-۱۸ ماسه مخلوط

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

Loam

۲-۹-۱۹ 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.

۲-۱۰-۱۰ سنگ‌دانه سبک

Expanded Perlite Aggregate

۲-۱۰-۱۱ پرلیت پفی، پفک 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 متراکم 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 فوق‌العاده‌ای 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 گوشه و تیل‌های شکل مثل پلی استایرن پفی تیل‌های.

۴-۱۰-۲ پلی استایرن پفی تیل‌های، پفک 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 کرمو 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

۱۱-۱۰-۲ سنگ‌دانه پفی، 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 پفی 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 پفی حاصل می‌آید. از انواع سنگ‌دانه پفی به صورت سنگ‌دانه سرامیکی می‌توان به پرلیت، ورمیکولیت، رس و سرباره پفی و به صورت سنگ‌دانه آلی به پلی استایرن پفی تیل‌های اشاره کرد.

Lightweight Expanded Aggregate

۱۲-۱۰-۲ سنگ‌دانه پفی سبک، پف

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

Ultra Lightweight Expanded Aggregate

۱۳-۱۰-۲ سنگ‌دانه پفی فوق سبک، پفک

سنگ‌دانه فوق سبک و پفی مثل پلی استایرن پفی.

Foamed Aggregate

۱۴-۱۰-۲ سنگ‌دانه کفی، سنگ‌دانه هوادار شده، کف‌دانه

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

Expanded Shale Aggregate

۱۵-۱۰-۲ شیل پفی، پف شیل

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

Exfoliated Vermiculite Aggregate

۱۶-۱۰-۲ ورمیکولیت پفی، پفک ورمیکولیت

سنگ‌دانه پفی فوق سبک حاصل از پف کردن ورمیکولیت در اثر پخت سریع در کوره دوار در محدوده دمایی شش صد و پنجاه تا هزار درجه سانتی‌گراد. 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 متراکم 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.

۲-۱۱ سنگ‌دانه خوش وزن بجز سنگ‌دانه طبیعی

Crushed Concrete Aggregate

۲-۱۱-۱ خرده 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 خرده 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 می‌آید.

Slag

۲-۱۱-۳ سرباره

موادی سرامیکی (بجز فلزی و آلی) که در تولید فلزات به دلیل چگالی کمتر نسبت به فلز، روی مذاب آن جمع می‌شود. مثل سرباره کوره انعکاسی، کوره بلند و کوره‌های فولادسازی که به طور عمده شامل سیلیکات‌ها و آلومینو سیلیکات‌های کلسیم و دیگر عناصر قلیایی می‌باشند. سرباره‌ها معمولاً "به صورت سرباره کفی، پفی، هوا سرد و دانه‌ای و به صورت پودر و سنگ‌دانه بازیافت می‌شود.

Granulated Slag

۲-۱۱-۴ سرباره دانه‌ای

سنگ‌دانه حاصل از سرمایش سریع سرباره مذاب با ریختن آن در آب که این عمل از تبلور کانی‌ها جلوگیری کرده و پودر این ماده شیشه‌ای به عنوان یک پزولان صنعتی خوب و خرد شده آن به عنوان سنگ‌دانه بکار می‌رود.

Air-Cooled Slag

۲-۱۱-۵ سرباره هوا سرد

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

Agglomerate

۲-۱۱-۶ سنگ پودر

سنگ‌دانه صنعتی گرد گوشه یا کروی، حاصل از فرایند سنگ پودر سازی که از مشخصه‌های آن عبارتند از بی‌غبار بودن و سادگی جریان یابی است و در عمل به سادگی به صورت سنگ‌دانه دانه‌بندی شده در می‌آید. 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 سنگ پودر ریز

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

Agglomeration

۹-۱۱-۲ سنگ پودر سازی

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، خرده 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 خرده 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.

۲-۱۲ رطوبت سنگ‌دانه

Aggregate Water Absorption

۲-۱۲-۱ 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

۲-۱۲-۳ درجه اشباع سنگ‌دانه

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

Free Moisture

۲-۱۲-۴ 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 انجماد 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

۲-۱۲-۵ رطوبت سطحی

قسمتی از رطوبت سنگ‌دانه که در سطح دانه‌ها جذب فیزیکی شده و خواص فیزیکی آن مثل آب حفره‌دانه‌است و بر خلاف آب بین‌دانه‌ای با آب آزاد بیرون سنگ‌دانه متفاوت است به طور مثال نقطه جوش آن افزایش و نقطه انجماد 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 ۲ تا ۶ درصد می‌تواند باشد.

Aggregate Moisture

۲-۱۲-۶ 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 تر خشک 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

۲-۱۲-۷ 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، کم‌کم 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 تهیه مخلوط بتن بر اساس حجم سنگ‌دانه‌ها، در نظر گرفتن ریع ماسه اهمیت پیدا می‌کند.

Damp Aggregate

۲-۱۲-۸ سنگ‌دانه تر

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

Saturated Surface Dry Aggregate

۲-۱۲-۹ سنگ‌دانه تر خشک

SSD Aggregate

سنگ‌دانه اشباع با سطح خشک

سنگ‌دانه با حفره‌دانه‌های پر از آب و سطح دانه‌ها و بین‌دانه‌های خشک. برای تهیه 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 بین‌دانه‌ای، 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

۲-۱۲-۱۰ 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

۲-۱۲-۱۱ سنگ‌دانه خیس

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

Surface Saturated, Surface Dry Aggregate

۲-۱۲-۱۲ 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

۲-۱۲-۱۳ 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

۲-۱۲-۱۴ 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 ۰/۲ تا ۰/۵ و ۰/۲ تا ۲ 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

۲-۱۲-۱۵ 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

۲-۱۲-۱۶ مقدار رطوبت کلی

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

Aggregate Permeability

۲-۱۲-۱۷ نفوذپذیری سنگ دانه

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

۲-۱۳ سطح دانه

Aggregate Bond

۲-۱۳-۱ اتصال سنگ دانه

Adhesion of Aggregate to Cement Paste

چسبندگی سنگ دانه به خمیر سیمان

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

Crystalline Surface Texture

۲-۱۳-۲ بافت سطح بلورین

بافت سطح دانه های یک سنگ دانه که از بلورهای به سادگی قابل مشاهده تشکیل شده است. مثل سنگ دانه ای از جنس گرانیت، گابرو و گنایس.

Rough Surface Texture

۲-۱۳-۳ بافت سطح زبر

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

۲-۱۳-۴ بافت سطح دانه

Particle Surface Texture, Surface Texture of Aggregate

به ویژگیهای سطح دانه های یک سنگ دانه که قابل لمس و مشاهده با چشم باشد اطلاق می شود. مثل شکل، اندازه و توزیع اندازه دانه حفره دانه ها و ناهمواری های سطحی دانه ها. اندازه گیری مستقیم بافت سطح دانه ها کار مشکلی است، ولی می توان سنگ دانه ها را به دسته هایی با بافت 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

۲-۱۳-۵ بافت سطح سنگ پودری

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

Glassy Surface Texture

۲-۱۳-۶ بافت سطح شیشه‌ای

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

Smooth Surface Texture

۲-۱۳-۷ بافت سطح صاف

بافت 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

۲-۱۳-۸ بافت سطح کرمو

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

Particle Surface

۲-۱۳-۹ سطح دانه

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

Specific Surface

۲-۱۳-۱۰ 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.

۲-۱۴ شکل دانه

Irregular Aggregate ۲-۱۴-۱ سنگ دانه بدشکل، سنگ دانه بی نظم

سنگ دانه‌ای که شکل دانه‌های آن چیزی بین سنگ دانه تیز گوشه و سنگ دانه گرد گوشه باشد.

Flaky Aggregate, Flat Aggregate ۲-۱۴-۲ سنگ دانه پولکی

سنگ دانه یا بخشی از آن که شکل دانه‌های آن طوری است که ضخامت اندازه دانه‌های آن کمتر از دو بعد دیگرش باشد و یا به طور مشخص کمتر از شش دهم 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 پاره سنگ.

Flaky and Elongated Aggregate ۲-۱۴-۳ سنگ دانه پولکی طویل، سنگ دانه بادامی

سنگ دانه‌ای که شکل دانه‌های آن مشخصات سنگ دانه پولکی و سنگ دانه طویل را با هم داشته باشد.

Angular Aggregate ۲-۱۴-۴ سنگ دانه تیز گوشه

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

Elongated Aggregate ۲-۱۴-۵ سنگ دانه طویل، سنگ دانه سوزنی

سنگ دانه یا بخشی از آن که شکل دانه‌های آن طوری است که طول اندازه دانه‌های آن بزرگتر از یک و هشت دهم برابر متوسط اندازه الک‌های متوالی که در آزمون الک‌های لرزان، دانه‌ها بین آن دو الک باقی می‌ماند، باشد. شاخص طولی 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 ۲-۱۴-۶ سنگ دانه گرد گوشه

سنگ دانه‌ای 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

۲-۱۴-۷ سنگ‌دانه مکعبی

سنگ‌دانه‌ای که شکل دانه‌های آن مثل سنگ‌دانه تیز گوشه‌ای است که اندازه دانه‌های آن دارای طول و عرض و ضخامت تقریباً مساوی باشد.

Flakiness Index

۲-۱۴-۸ 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)

۲-۱۴-۹ شاخص تیز گوشگی

سنگ‌دانه درشت و تک اندازه و متراکم شده با دو شکل دانه کاملن گرد گوشه یا کاملن تیز گوشه به ترتیب حدود سی‌وسه و چهل و چهار درصد تخلخل انبوهی متراکم داشته و شاخص تیز گوشگی صفر و یازده را به آنها نسبت می‌دهند. بنابراین شاخص تیز گوشگی 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

۲-۱۴-۱۰ شاخص طولی، شاخص سوزنی

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

Particle Shape

۲-۱۴-۱۱ شکل دانه

شکل دانه‌های یک سنگ‌دانه به انواع زیر طبقه‌بندی می‌شود. سنگ‌دانه گرد گوشه، تیز گوشه، مکعبی، طویل، پولکی، پولکی طویل و بد شکل. شکل دانه‌های سنگ‌دانه روی مقدار آب و کارایی بتن اثر گذاشته و آنها نیز روی مقاومت مکانیکی بتن اثر می‌گذارند. مقاومت بتن حاصل از خرده سنگ‌دانه تیز گوشه از بتن حاصل از سنگ‌دانه گرد گوشه بیشتر است به خصوص در مقاومت‌های زیاد.

۲-۱۵ مواد مضر سنگ‌دانه

Colorimetric Test

۲-۱۵-۱ آزمون رنگ سنجی

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 روشن تر باشد ناخالصی‌های آلی آنقدر نیستند که بتوانند برای بتن مشکل ایجاد کنند.

Salt Impurity

۲-۱۵-۲ املاح ناخالصی

مواد مضر معدنی به صورت **ناخالصی حل‌پذیر** 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

۲-۱۵-۳ 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

۲-۱۵-۴ پوشش‌دانه

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 خمشی می‌شود. بنابراین سنگ‌دانه پوشش‌دانه‌دار باید به صورت **سنگ‌دانه تمیز** مصرف شود. جنس پوشش، بسته به منشع سنگ‌دانه می‌تواند **رس، گچ، کربنات کلسیم، دوده** و یا مواد دیگر باشد که حین مخلوط شدن بتن قسمتی از آن ممکن است به صورت **نرمه** وارد خمیر سیمان شود.

Reactive Particle, Unstable Mineral

۲-۱۵-۵ 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 دی‌اکسیدکربن 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

۲-۱۵-۶ رس، خاک رس

پودر ریزی است که دانه‌های آن درون آب می‌تواند به اندازه **پودر کلوئیدی** در آمده، تعلیق شوند. ترکیب شیمیایی آن معمولاً "آلومینیو سیلیکات‌های آبدار مثل 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

۲-۱۵-۷ سبک‌دانه

ضعیف‌دانه‌ای با خلل زیاد و مقاومت مکانیکی و سختی کم. برعکس **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

۲-۱۵-۸ سست‌دانه

ضعیف‌دانه‌ای سست و ترد که اتصال درون **دانه‌ای** آن در خمیر سیمان پایدار نیست مثل **کلوخه** و **سنگ‌پودر نرم**.

Soundness

۲-۱۵-۹ 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 **حفره‌دانه‌ای** 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 سنگ‌دانه‌ای** سلامت معمولن زیر هشت درصد است ولی همه سنگ‌دانه‌های با جذب آب بیشتر ناسلامت نیستند.

Clean Aggregate

۲-۱۵-۱۰ سنگ‌دانه تمیز

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

Reactive Aggregate

۲-۱۵-۱۱ سنگ‌دانه واکنش‌زا

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

Weak Particle

۲-۱۵-۱۲ 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

۲-۱۵-۱۳ قلیا کنش سنگ‌دانه، واکنش قلیایی سنگ‌دانه

به واکنش بین هیدروکسیدهای قلیایی موجود در خمیر سیمان بتن سخت شده و سیلیس ریزبلور 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

۲-۱۵-۱۴ 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.

Deleterious Substances, Undesirable Constituents

۲-۱۵-۱۵ 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 بتن 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 بتن تازه و ناخالصی دانه‌ای و پوشش‌دانه و نیز بخشی از مواد اصلی مضر موجود در سنگ‌دانه واکنش‌زا روی ویژگی‌های بتن سخت شده و ناخالصی ریزدانه روی هر دو ویژگی بتن می‌تواند اثر نامطلوب بگذارد.

Organic Impurity

۲-۱۵-۱۶ ناخالصی آلی

ناخالصی حل‌پذیر سنگ‌دانه است. ترکیبشان می‌تواند اسید تانیک و مشتقات آن باشد که از پوسیدن گیاهان حاصل می‌شود و یا شیره چوب (لیگنین) و یا اسید هیومیک باشد. می‌توانند سرعت آبکنش (هیدراته شدن)، زمان گیرش و سخت شدن و مقاومت مکانیکی بتن را کاهش داده و با افزودنی‌های شیمیایی بتن 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.

Soluble Impurity, Releasable Impurity

۲-۱۵-۱۷ ناخالصی حل‌پذیر

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

۲-۱۵-۱۸ 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.

Fine Particulate Impurity

۲-۱۵-۱۹ ناخالصی ریزدانه

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

۲-۱۵-۲۰ ناسلامت دانه

Unsound Particle

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

۲-۱۵-۲۱ نرم‌دانه

Soft Particle

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

۲-۱۵-۲۲ نرمه

Fines

ناخالصی ریزدانه که به صورت پودر با سنگ‌دانه مخلوط باشد و پوشش‌دانه یا کلوخه نباشد. نرمه معمولاً "آلومینو سیلیکاتی است مثل رس، غبار و لای. ولی نرمه غیر آلومینو سیلیکاتی نیز در بعضی از سنگ‌دانه‌ها وجود دارد مثل نرمه گچ، کربنات کلسیم، دوده (پودر ذغال) و غیره. وجود مقدار مشخصی نرمه در سنگ‌دانه مفید است چرا که با بهبود توزیع اندازه دانه به سمت سنگ‌دانه خوش دانه‌بندی، 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 نرمه برعکس 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 نرمه و کاربرد مورد نظر و طرح اختلاط بتن و حضور و نوع افزودنی و مخلوط کردنی‌ها، حد مجاز برای وجود نرمه متغیر است. ولی به طور تقریبی حداکثر نرمه آلومینو سیلیکاتی برای خرده سنگ ریز پانزده و برای ماسه طبیعی و خرده شن ریز سه و برای سنگ‌دانه درشت برابر یک درصد است.

۲-۱۶-۲ دیگر خواص سنگ‌دانه

Aggregate Composition

۲-۱۶-۱ ترکیب 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 خرد شدن آن حاصل شده است.

Crushing Value of Aggregate

۲-۱۶-۲ خردایش پذیری 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 خردایش‌پذیری سنگ‌دانه موسوم است. که مقدار آن با مقاومت فشاری سنگ‌دانه نسبت عکس دارد.

Aggregate Thermal Property

۲-۱۶-۳ 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

۲-۱۶-۴ خواص سنگ‌دانه

به کلیه خواص سنگ‌دانه اطلاق می‌شود. در سنگ‌دانه معدنی تعدادی از خواص تقریبین 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

۲-۱۶-۵ خواص مکانیکی سنگ‌دانه

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

Aggregate Interlock

۲-۱۶-۶ 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 طولی نیز افزایش می‌یابد.

Microstructure

۲-۱۶-۷ 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

۲-۱۶-۸ 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

۲-۱۶-۹ طاقت سنگ‌دانه، چقرمگی 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 تقریباً مشابه آن اندازه‌گیری می‌شود.

Mineral

۲-۱۶-۱۰ معدنی، کانی

کانی‌ها مواد غیر آلی و غیر فلزی (مواد سرامیکی طبیعی) هستند که ترکیب شیمیایی و ساختار بلورین تقریباً یکنواخت و مشخصی دارند. کانی‌های معمول موجود در سنگ‌دانه‌ها عبارتند از انواع کوارتز، اپال، کالسدوان، 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.

۲-۱۶-۱۱ مقاومت سایشی سنگ‌دانه، سختی سنگ‌دانه

Aggregate Wear Resistance

Aggregate Hardness, Aggregate Abrasion Resistance

سنگ‌دانه‌ای که در سطح بتنی 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

۲-۱۶-۱۲ 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. معمولاً 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 کرمو
۱-۷-۲	بین‌دانه
۱-۵-۲	پاره‌سنگ
۱-۱۰-۲	پرلیت پفی
۲-۱۰-۲	پلاستیک پفی
۳-۱۰-۲	پلاستیک پفی تپله‌ای
۴-۱۰-۲	پلی استایرن پفی تپله‌ای
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 وفرج
۳۲-۷-۲	حجم ظاهری
۳۳-۷-۲	حجم غیر متراکم
۳۴-۷-۲	حجم کلی
۳۵-۷-۲	حجم متراکم
۳۶-۷-۲	حجم نیمه متراکم
۳۷-۷-۲	حجم واقعی
۵-۳-۲	حداقل نمونه سنگ دانه
۳-۲-۲	حداکثر اسمی اندازه دانه
۴-۲-۲	حداکثر اندازه دانه
۲-۱۲-۲	حداکثر جذب آب سنگ دانه
۶-۱-۲	حداکثر مانده روی الک
۳۸-۷-۲	حفره دانه
۶-۳-۲	حوزه دانه بندی
۲-۱۶-۲	خردایش پذیری سنگ دانه
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 وفرج
۳-۱۶-۲	خواص حرارتی سنگ دانه
۴-۱۶-۲	خواص سنگ دانه
۵-۱۶-۲	خواص مکانیکی سنگ دانه
۵-۲-۲	دانه
۶-۳-۲	دانه بندی کردن
۵-۱۵-۲	دانه واکنش زا
۳-۱۲-۲	درجه اشباع سنگ دانه
۱-۶-۲	درشتی
۷-۱-۲	درصد مانده

۸-۱-۲	درصد مانده تجمعی
۹-۱-۲	درصد عبوری
۱۰-۱-۲	درصد عبوری تجمعی
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	ریع کردن
۴۱-۷-۲	ساختار حفره دانه
۴۲-۷-۲	سبب 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	سستداته
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	سنگدانه
۱-۸-۲	سنگدانه آلی
۲-۸-۲	سنگدانه باز یافتی
۱۱-۶-۲	سنگدانه بد دانه بندی
۱-۱۴-۲	سنگدانه بد شکل

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

۱۳-۱۱-۲	سنگ دانه نسوز
۱۱-۱۵-۲	سنگ دانه واکنش‌زا
۱۳-۱۲-۲	سنگ دانه هوا خشک
۱۲-۶-۲	سنگ شن
۸-۱۴-۲	شاخص پولکی
۹-۱۴-۲	شاخص تیز گوشگی
۱۰-۱۴-۲	شاخص طولی
۱۱-۱۴-۲	شکل 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 سنگ دانه
۱۲-۱۵-۲	ضعیفدانه
۹-۱۶-۲	طاقت سنگ دانه
۱۴-۱۲-۲	ظرفیت جذب آب سنگ دانه
۳-۴-۲	غبار
۴۷-۷-۲	قانون ارشمیدس
۱۳-۱۵-۲	قلیا کنش سنگ دانه
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	محدوده اندازه دانه
۱۱-۱۶-۲	مقاومت سایشی سنگ دانه
۱۲-۱۶-۲	مقاومت فشاری سنگ دانه
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 حل پذیر
۱۸-۱۵-۲	ناخالصی دانه ای
۱۹-۱۵-۲	ناخالصی ریز دانه
۲۰-۱۵-۲	ناسلامته انه
۲۱-۱۵-۲	نرم دانه
۲۲-۱۵-۲	نرمه
۱۹-۹-۲	نرمه ماسه ای
۱۷-۱۲-۲	نفوذ پذیری سنگ دانه
۹-۳-۲	نمونه برداری از سنگ دانه
۱۰-۳-۲	نمونه سنگ دانه
۱۶-۱۰-۲	ورمیکولیت پفی

ICS: 91.100.30

صفحة : 00
