



فصل اول

«دسته‌بندی مواد و مصالح ساختمانی»

۱- مواد و مصالح ساختمانی از نظر منشأ و مواد اولیه

- | | |
|---|-----------------|
| <p>۱- مواد معدنی طبیعی: مستقیماً از سطح زمین یافت می‌شود.
(خاک رس - شن و ماسه و سنگ‌های تزئینی)</p> <p>۲- مواد معدنی غیر طبیعی که منشأ معدنی دارند.
(گچ، آهک، سیمان، کاشی - شیشه و فولاد)</p> | } ۱- مواد معدنی |
| <p>۱- مواد آلی طبیعی: مانند چوب</p> <p>۲- مواد آلی ساخته شده (غیر طبیعی): مانند چوب پنبه - رنگ - چسب - قیر</p> | |

۲- مواد و مصالح ساختمانی از نظر نحوه عملکرد و نقش آن‌ها در کارهای ساختمانی

- | | |
|---|---------------|
| <p>۱- چسباننده: مانند خاک رس - گچ - آهک - ملات - قیر - آهن</p> <p>۲- قطعات: مانند سنگ - آجر - کاشی - سرامیک</p> | } ۱- چسباننده |
| | } ۲- قطعات |

۳- مواد و مصالح معدنی از نظر نوع و ترکیب کانی تشکیل دهنده

- | | |
|--|---|
| <p>۱- کانی فلزی: مانند فولاد، چدن، آلومینیوم</p> <p>۲- کانی غیر فلزی: مانند گچ - سیمان - آهک - آجر</p> | } |
| | |



خواص عمومی مصالح ساختمانی:

ویژگی های مواد و مصالح ساختمانی به سه گروه خواص فیزیکی، خواص شیمیایی و خواص مکانیکی تقسیم می شود.

۱- خواص فیزیکی مصالح به خصوصیات و ویژگی های زیر اتلاق می گردد.

- جرم: اجزای تشکیل دهنده یک جسم است و واحد آن در سیستم بین المللی آحاد کیلو گرم است.

- وزن جسم: برابر است با حاصل ضرب جرم جسم در شتاب ثقل زمین آن نقطه و واحد وزن، نیوتن است.

- جرم مخصوص: جرم ماده همگن در واحد حجم جسم می باشد و واحد آن $\frac{gr}{cm^3}$ یا $\frac{kg}{m^3}$ است.

- تخلخل: نسبت حجم مجموعه فضاهای خالی موجود در جسم به حجم کل جسم. هر چه تخلخل اجسام بیشتر باشد جسم در مقابل انتقال

هر نوع انرژی عایق بهتری است ولی میزان جذب آب آن افزایش یافته و مقاومت یخزدگی آن نیز کاهش می یابد.

- سطح ویژه: سطح یک گرم از ماده بر حسب سانتی متر مربع است. هر چه دانه های مواد ریزتر باشند سطح ویژه آن ها نیز افزایش می یابد.

- قابلیت جذب آب: نسبت وزنی آبی که یک جسم خشک جذب می کند تا به حالت اشباع در آید به وزن یا حجم اولیه جسم را گویند.

خاصیت جذب آب مواد به تخلخل، جنس و رطوبت محیط بستگی دارد.

- ضریب نرمی یا ضریب سستی: نسبت مقاومت جسم در حالت اشباع به مقاومت آن در حالت خشک را ضریب نرمی گویند. ضریب نرمی

خاک رس صفر و ضریب نرمی فولاد یک است.

- مقاومت در برابر یخزدگی: قابلیت مقاومت مواد و مصالح ساختمانی در مقابل یخزدن های متناوب را گویند.

- مقاومت آب و هوایی: مقاومت و دوام اجسام در مقابل تغییرات مداوم جوی از نظر سرما، گرما و رطوبت را گویند.

- قابلیت هدایت حرارتی: عبارت است از مقدار انرژی حرارتی که ماده می تواند در زمان معین و در اثر درجه حرارت مؤثر در دو جهت از

خود عبور دهد و میزان آن به ضخامت و جنس ماده بستگی دارد.

- مقاومت در آتش: مقدار درجه حرارتی را که مواد و مصالح می توانند قبل از ذوب یا مشتعل شدن تحمل کنند را گویند.

۲- خواص مکانیکی مصالح: تحمل و پایداری اجسام در مقابل عوامل و نیروهای خارجی، خواص مکانیکی آن ها نامیده می شود. و عبارتند از:

- نیروهای خارجی: که به شکل فشاری، کششی، خمشی، پیچشی و برشی می تواند باشد.

- تنش: مقاومت داخلی ایجاد شده در جسم در اثر نیروهای خارجی را گویند. استحکام نهایی مواد و مصالح ساختمانی بر حسب واحدهای

تنش بیان می شود و واحد آن نیوتن بر مترمربع (پاسکال) نام دارد.

- سختی: مقاومت مواد و مصالح در مقابل خراشیده شدن را سختی گویند.

۳- خواص شیمیایی: چگونگی پایداری مصالح ساختمانی در برابر اسیدها - بازها و هوازگی شیمیایی مشخص کننده خواص و کاربرد

شیمیایی مواد و مصالح ساختمانی است.

۱-۱- سنگ

۱-۱-۱ طبقه بندی سنگ ها:

سنگ ها سه نوعند. }
 ۱- سنگ های آذرین
 ۲- سنگ های رسوبی
 ۳- سنگ های دگرگونی

(۱) سنگ های آذرین (سنگ های آتش فشانی)

از سرد شدن مواد گداخته که از قسمت مذاب زمین به بیرون فوران می شود ایجاد شده اند.

این سنگ ها بر حسب نوع سرد شدن به سه دسته تقسیم می شوند:

۱- سنگ های آذرین درونی (بلوری یا دانه ای): این سنگ ها بلوری بوده و کریستال های آن مجال تشکیل شدن را داشته است. نظیر گرانیت و دیوریت.

۲- سنگ‌های آذرین بیرونی یا شیشه‌ای (خمیری): در این سنگ‌ها کریستال‌ها مجال تشکیل شدن نداشته و به شکل خمیری سرد شده‌اند. مانند: بازالت BASALT

۳- سنگ‌های نیمه بلورین یا پرفیری: سنگ‌هایی هستند که مواد مذاب آن به پوسته داخلی زمین نفوذ کرده و در آنجا بتدریج مشغول سرد شدن شده ولی در اثر یک دگرگونی به بیرون رانده و بقیه خمیر سریع سرد شده است. پس مخلوطی از دو نوع اول و دوم می‌باشد، بدین ترتیب که کریستال‌های آن داخل قسمت خمیری بوده و درهم می‌باشد.

خواص عمومی

سنگ‌های آذری، توده‌ای و یکپارچه و بدون لایه‌بندی می‌باشند، همچنین سنگ‌های آذری فاقد فسیل و بقایای موجودات زنده می‌باشند.

۲) سنگ‌های رسوبی

منشأ اصلی سنگ‌های رسوبی مواد ریز جامد معلق در مایعات (رودخانه‌ها و دریاها) هستند. به دو دسته‌ی آواری یا حمل شده (مانند کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و سنگ‌های رسی) و غیر آواری یا برجا (مانند سنگ‌های آهکی، سنگ‌های دولومیتی و سنگ گچ و غیره) تقسیم می‌شوند.

مشخصات سنگ‌های رسوبی:

- ۱- لایه لایه می‌باشند.
 - ۲- ممکن است دارای فسیل حیوانات و گیاهان باشند.
 - ۳- ممکن است دارای لایه‌های خاک و لای باشند.
 - ۴- ممکن است بقایای گیاهان در لایه‌های آن وجود داشته باشند.
- سنگ‌ها را بر حسب بزرگی دانه‌های آن‌ها طبقه‌بندی و نامگذاری می‌نمایند. تقریباً ۸۰٪ سنگ‌هایی که در دسترس بشر در سطح زمین قرار دارد از نوع سنگ‌های رسوبی هستند.
- اندازه دانه‌ها بر حسب سیستم MIT

رس	لای	ماسه	شن
< 0.002	$0.002 < < 0.06$	$0.06 < < 2$	$2 < < 100$

۳) سنگ‌های دگرگونی

اگر سنگ‌های رسوبی و یا آذرین از محل تشکیل به جای دیگر منتقل شوند و در آنجا تحت تأثیر فشار و یا حرارت و در مجاورت رطوبت (محیط شیمیایی) قرار بگیرند تغییراتی در شکل آن‌ها پدید می‌آید که باعث دگرگونی آن‌ها می‌شود مانند سنگ‌های شیست و مرمر. سنگ‌های آذری دگرگون شده را ارتو و سنگ‌های ته‌نشینی دگرگون شده را پارا می‌گویند.

۱-۱-۲- خواص فیزیکی مهم سنگ‌ها

- رنگ سنگ

- ۱- سنگ‌های بی‌رنگ: یا به کلی فاقد رنگ می‌باشند مانند نمک بلور و یا کم‌رنگ هستند مانند خاک چینی یا پنبه کوهی.
- ۲- سنگ‌های مات: ترتیب تشکیل آن‌ها طوری است که فاقد درخشندگی اند مانند گوگرد و یا اکسید آهن آبدار.
- ۳- سنگ‌های براق: دارای جلای فلزی می‌باشند مانند طلا و گوگرد که دارای رنگ زرد یا کربن، گرافیت و زغال‌سنگ که دارای رنگ سیاه می‌باشند.

- سختی سنگ

سختی اجسام معدنی به ده درجه تقسیم‌بندی شده است:

- ۱- با فشار دست سائیده می‌شوند مانند: خاک چینی - تالک.
- ۲- با ناخن خط برمی‌دارند مانند: سنگ گچ.
- ۳- با تیغ‌ی چاقو به آسانی سائیده می‌شوند مانند: سنگ آهک.
- ۴- با چاقو سائیده می‌شوند مانند: منیزیت - کربنات آهن.



- ۵- با تیغه‌ی چاقو به سختی خراش برمی‌دارند مانند: لیمونیت - مغناطیس.
- ۶- با شیشه سائیده می‌شوند مانند: هماتیت.
- ۷- روی شیشه خط می‌اندازند مانند: کوارتز.
- ۸- به آسانی روی شیشه و یا روی کوارتز خط می‌اندازد مانند: توپاز.
- ۹- خیلی آسان روی شیشه خط می‌اندازد مانند: یاقوت.
- ۱۰- روی همه اجسام معدنی دیگر خط می‌اندازد مانند: الماس که سخت‌ترین جسم معدنی است.

۱-۱-۲- ویژگی‌های سنگ‌های ساختمانی

- سنگ‌هایی که در ساختمان مصرف می‌شود باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:
 - ۱- بی‌رگه و یکنواخت باشد.
 - ۲- بدون حفره و سوراخ باشد.
 - ۳- سطح آن از مواد نرمی که بین دو لایه سنگ در معدن قرار دارد پوشیده نباشد.
 - ۴- بدون گره باشد.
 - ۵- صدای زنگ بدهد.
 - ۶- مقاوم در برابر عوامل جوی
 - ۷- تحمل نیروهای فشاری
 - ۸- مقابل در برابر سایش
 - ۹- شکل‌پذیر و قابل برش
 - ۱۰- دارای رنگ ثابت
 - ۱۱- قابل استخراج
 - ۱۲- دارای خاصیت مکنندگی متناسب با محل مصرف

۱-۱-۴- انواع سنگ‌های ساختمانی از نظر شکل و نحوه استفاده

- سنگ‌ها به دو گروه سنگ‌های طبیعی یا غیر تزئینی و سنگ‌های تزئینی تقسیم می‌شوند:
 - الف) سنگ‌های طبیعی یا غیر تزئینی. انواع متداول این سنگ‌ها عبارتند از:
 - ۱- سنگ لاشه: از طریق عملیات استخراج و یا در حین مراحل مختلف قواره کردن سنگ‌ها بدست می‌آید، شکل هندسی خاصی ندارند و در دیوارهای غیر باربر، زیرسازی‌ها و کف‌سازی‌ها و پر کردن فاصله بین سنگ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - ۲- سنگ‌های رودخانه‌ای: در جریان حرکت و غلطیدن در مسیر رودخانه، در اثر برخورد با یکدیگر ساییده شده و گوشه‌های تیز آنها از بین رفته است.
 - ۳- سنگ‌های کوهی: دارای گوشه و لبه‌های تیز هستند و مستقیماً از معدن سنگ و رگه کوه استخراج می‌شوند. اگر دارای حجم بزرگ باشد به آن سنگ قله و یا کوپ می‌گویند.
 - ۴- سنگ قلوه رودخانه‌ای: از سنگ‌های رودخانه‌ای با قطر حداقل ۵ cm است. مورد مصرف: ۱- پرکننده در میان دیوار تا قطر کمتر از ۱۵ سانتی‌متر. ۲- دیوارسازی سنگی از قطر بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر

- ۵- سنگ قواره: اگر گوشه‌های تیز و برنده سنگ لاشه را با چکش یا پتک بگیرند، سنگ به دست آمده سنگ قواره نامیده می‌شود. و در دیوارهای باربر، جدول‌سازی و کف‌سازی‌ها مصرف می‌شود. کوچکترین اندازه سنگ قواره ۱۵ سانتی‌متر است.
- ۶- سنگ بادبیارگه‌ای: سنگی است که پس از استخراج آن را در محل معدن به کمک پتک به صورت تقریبی شکل می‌دهند و سپس در کارگاه سطح نمای آن را حدوداً به شکل هندسی دلخواه، از قبیل مربع یا مستطیل درمی‌آورند. و در تونل‌سازی، پل‌سازی، دیوار باربر و غیر باربر، جدول‌سازی، سنگفرش و پله مصرف می‌شود.
- ۷- سنگ سرتراشی یا رگه‌ای کلنگی: سطح نمای سنگ بادبر را که در مجاورت سطوح افقی و قائم سنگ می‌باشد با کمک کلنگ مخصوص دست تراش می‌کنند. و در تونل‌سازی، پل‌سازی و دیوارسازی، مصرف می‌شود.
- ۸- سنگ بادکوبه‌ای یا سنگ رگه‌ای کلنگی لبه فته‌ای: از سنگ‌های بادبر است که دور تا دور سطح نمای آن را به عرض ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر به صورت چفت تراش می‌دهند و در تونل‌سازی، پل‌سازی و دیوارسازی مصرف شده و به آن سنگ مالون می‌گویند.
- ب) سنگ‌های تزئینی: در داخل ساختمان به عنوان کفپوش، قرنیز، پله، زیرپله، دیوار، وسایل سرویس و یا آشپزخانه و یا در قسمت خارجی ساختمان در نما و کف حیاط و پیاده‌رو، پایین دیوار ساختمان (ازاره)، پله، دیوار درپوش و سکو و ... مصرف می‌شود.

۱- ۱- ۵- انواع سنگ‌های ساختمانی از نظر جنس

جهت مطالعه‌ی انواع سنگ‌های ساختمانی از نظر جنس مطالعه‌ی دقیق جدول ۱- ۱ توصیه می‌شود.