

به نام دوست

مصالح نوین ساختمانی

جلد اول

نوظهور های مواد و مصالح

تالیف :

مهندس رمضانعلی قربانیان

سرشناسه	:	قربانیان، رمضانعلی، ۱۳۴۰ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مصالح نوین ساختمانی / تألیف رمضانعلی قربانیان.
مشخصات نشر	:	تهران : دانش پرور، ۱۳۹۰ -
مشخصات ظاهری	:	ج. ۱، مصور، جدول.
شابک	:	978-600-123-046-2 ج. ۱.
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
پادداشت	:	کتابنامه.
مندرجات	:	ج. ۱، نوظهورهای مواد و مصالح -
موضوع	:	مصالح ساختمانی
موضوع	:	ساختمانها - مشخصات
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۰ ۶م۴ق/۳-۳۴۲
رده بندی دیویی	:	۶۹۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۲۶۰۷۹۹۶



دانش پرور

روبروی دانشگاه تهران، خیابان فخررازی، خیابان وحید نظری، شماره ۷۵/۱ تلفن: ۶۶۹۵۲۶۲۷-۶۶۴۶۶۲۷۷

نام کتاب: مصالح نوین ساختمانی

جلد اول - نوظهورهای مواد و مصالح

ناشر: انتشارات دانش پرور

تألیف: مهندس رمضانعلی قربانیان

شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۰

تایپ و صفحه آرایی: محمد قربانیان

قیمت: ۷۵۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۳-۰۴۶-۲

مق چاپ محفوظ و مضمون نشر دانش پرور می باشد.

www.DaneshParvar.com

مراکز فروش:

تهران - خیابان انقلاب - مقابل دانشگاه تهران - خیابان فخررازی - خیابان وحید نظری - پلاک ۷۵/۱

انتشارات دانش پرور تلفن: ۶۶۴۶۶۲۷۷-۶۶۹۵۲۶۲۷

شرکت مهندسی مشاور دانش هرین - تلفن تماس: ۰۲۱ ۲۲۴۶ ۱۷۱۲، تلفن همراه: ۰۹۱۲ ۳۳۹ ۶۸۲۲

www.Herinfo.ir

Email: info@Herinfo.ir

تهران - خیابان انقلاب - خیابان منیری جاوید - بن بست ثوحید - پلاک ۲ - واحد ۴ - نشر فرهنگ روز

تلفن: ۶۶۲۶۹۳۳۸

بسمه تعالی

پیش گفتار

حمد و سپاس خداوند متعال را که توفیق به تحریر درآوردن جلد اول کتاب مصالح نوین ساختمانی تحت عنوان نو ظهور های مواد و مصالح را به این حقیر عنایت نمود.

ده ها سال است که همگام با پیشرفت صنعت پتروشیمی ، صنعت ساخت و ساز سازه های عمرانی نیز گسترش یافته و در کشورهای پیشرفته دنیا از حالت سنتی خارج گردیده و روند صنعتی به خود گرفته است و سعی گردیده که خصوصیات سبکی ، مقاومت ، یکپارچگی ، عایق بودن ، سرعت در نصب ، سهولت در اجرا و غیره در مواد و مصالح مصرفی مورد توجه قرار گیرد.

از این رو استفاده از انواع مختلف پلیمرها به عنوان مصالح جدید در رابطه با طرح های عمرانی مورد استقبال مهندسين و کارشناسان در بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. هرچند در دهه اخیر کشور پهناور ما نیز گام هایی در این زمینه برداشته است اما متأسفانه به دلایل متعدد از جمله عدم انتقال دانش فنی ، پیشرفت چشم گیری در این خصوص نداشته است.

تدریس مصالح سنتی در دانشگاه ها امری پسندیده اما تداوم این روند و غفلت از شناخت دانشجویان و متخصصین نسبت به مصالح نوین ، باعث عقب ماندگی جامعه علمی از پیشرفت های جهانی می گردد. تاکنون در این خصوص حدود ۶۰ سال عقب ماندگی به نام خود ثبت نموده ایم که می باید به کمک کارشناسان و متخصصین این امر جبران گردد. تحریر این کتاب گام کوچکی در این راستا می باشد.

سعی شده است این کتاب به نحوی طراحی گردد که منبع مناسبی جهت معرفی و آشنایی مصالح نوین ساختمانی باشد و با توجه به عدم ورود به جزئیات ، در صورت نیاز به اطلاعات بیش تر می باید به کتاب های تخصصی تر ی مراجعه شود.

در خصوص نحوه تحریر کتاب ، مدل های متعددی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با بهره گیری از گستره ایی از تجربیات اجرایی همراه با تعلقات علمی ، طی سال ها تدریس در دانشگاه و کار در کارگاه های عمرانی بزرگ و دریافت پیشنهادات دوستان ، مناسب دیده شد که الگویی با رعایت قالب هائی نو و چارچوب هائی قابل تسری و کاملاً عملی در اختیار قرار گیرد تا بتواند پاسخگوی نیازهای جامعه مهندسی کشور باشد.

این کتاب مشتمل بر ۱۲ فصل می باشد که در هر فصل یک مصالح مورد بررسی قرار می گیرد و در پایان هر فصل کتاب نامه ایی مشتمل بر مراجع مورد استفاده و نیز منابع اضافه جهت تحقیقات بیش تر آورده شده است.

این کتاب به جهت نوین بودن موضوع آن ، ممکن است مانند همه دست نوشته های بشری دیگر دارای خطاهای زیادی باشد لذا از همه عزیزان خواهشمند است ایرادات کتاب و نیز پیشنهادات و توصیه های خود را به آدرس ralighorbanian@Gmail.Com ارسال نمایند. قبلا از همه این دوستان قدر دانی و تشکر می شود.

امید است که این مجموعه بتواند در جهت معرفی نو ظهور های مواد و مصالح ساخت و ساز گام مناسبی در بهره گیری از آن ها لقا نموده و جایگاه مناسبی در نزد مدیریت ارشد و میانی کشور بوجود آورد و در راستای پیشرفت و توسعه کشورمان مثر ثمر واقع گردد. انشاءاله که مقبول درگاه حضرت دوست واقع گردد.

فرصت را مغتنم شمرده و از استاد عزیزم جناب آقای دکتر حبیب اله بیات که همیشه راهنمایی های ایشان ره گشای امور بوده است کمال تشکر و قدر دانی می گردد و از خداوند منان آرزوی سلامتی و توفیق روز افزون برای ایشان را خواستارم به علاوه از آقایان مهندس محمد قربانیان ، محمد حسن قهرمانی تبار و خانم ها تارا حاجی بایابی ، نرگس سلمانی که در امر تدوین و تنظیم این کتاب اینجانب را یاری رسانیده اند و زحمات زیادی را متحمل شده اند سپاس گزاری و قدر دانی می شود و از حضرت دوست تمنا می گردد که بر مراتب علمی این عزیزان بیفزاید.

به امید سربلندی و پیشرفت ایران اسلامی

رضوانی قربانیان

زمستان ۱۳۹۰

فهرست مطالب

فصل اول : ببتونیت	۱
۱-۱- تعریف	۱
۱-۲- تاریخچه	۲
۱-۳- زمین شناسی	۳
۱-۴- ویژگی ها	۴
۱-۵- انواع	۵
۱-۶- میزان و نوع مصرف	۵
۱-۷- معادن	۶
۱-۸- روش های به عمل آوری	۷
۱-۹- کاربرد	۸
۱-۹-۱- مهندسی عمران	۸
۱-۹-۲- ریخته گری	۱۴
۱-۹-۳- پلیتی کردن کانه آهن	۱۴
۱-۹-۴- حفاری چاه نفت	۱۴
۱-۹-۵- صنعت تهیه روغن	۱۵
۱-۹-۶- خشک اندازی محیط دام داری	۱۵
۱-۹-۷- مواد شوینده	۱۵
۱-۹-۸- داروسازی	۱۵

- ۱ - ۹ - ۹ - بهبود دهنده مواد ۱۶
- ۱ - ۹ - ۱۰ - لوازم آرایش ۱۶
- ۱ - ۹ - ۱۱ - مرکبات ۱۶
- ۱ - ۱۰ - استانداردها ۱۶
- ۱ - ۱۰ - ۱ - ریخته‌گری ۱۷
- ۱ - ۱۰ - ۲ - پلیتی کردن کانه آهن ۱۷
- ۱ - ۱۰ - ۳ - دانه‌های جاذب رطوبت ۱۷
- ۱ - ۱۰ - ۴ - گل حفاری ۱۷
- کتابنامه ۱۷
- فصل دوم : واتر استاپ ۱۹
- ۲ - ۱ - درزه ها ۱۹
- ۲ - ۱ - ۱ - انواع درز ها ۲۱
- ۲ - ۲ - مشخصات ۲۱
- ۲ - ۳ - جنس ۲۲
- ۲ - ۴ - ویژگی ها ۲۳
- ۲ - ۵ - وظایف و عمل کرد ۲۴
- ۲ - ۶ - انواع ۲۶
- ۲ - ۶ - ۱ - نوع تخت ۲۶
- ۲ - ۶ - ۲ - نوع حفره دار ۲۷
- ۲ - ۷ - اشکال و ابعاد ۲۷
- ۲ - ۸ - طراحی ۲۹

۲۹	 ۲-۸-۱ - ضخامت
۲۹	 ۲-۸-۲ - بررسی رفتار
۲۹	 ۲-۸-۳ - تعیین عرض و نوع
۳۰	 ۲-۸-۴ - ظرفیت آب بندی
۳۰	 ۲-۸-۵ - ایمنی در مقابل نشست آب و گسیختگی
۳۰	 ۲-۹ - نصب
۳۴	 ۲-۱۰ - جوش
۳۶	 ۲-۱۱ - بسته بندی
۳۷	 ۲-۱۲ - کاربرد
۳۹	 کتاب نامه
۴۱	 فصل سوم : پیچ سنگ
۴۱	 ۳-۱ - تعریف
۴۲	 ۳-۲ - اجزا
۴۲	 ۳-۲-۱ - میله
۴۳	 ۳-۲-۲ - بخش ابتدایی
۴۴	 ۳-۲-۴ - لوله های تزریق
۴۵	 ۳-۲-۵ - فضا ساز
۴۶	 ۳-۲-۶ - اتصالات
۴۶	 ۳-۳ - تاریخچه
۴۶	 ۳-۴ - انواع
۴۷	 ۳-۴-۱ - پیچ سنگ های مکانیکی

- ۴۹..... ۳-۴-۲- پیچ سنگ های تزریقی
- ۵۱..... ۳-۴-۳- پیچ سنگ های مخصوص
- ۵۳..... ۳-۵- عمل کرد
- ۵۴..... ۳-۶-۱- اجرا
- ۵۴..... ۳-۶-۱- آماده سازی پیچ سنگ
- ۵۵..... ۳-۶-۲- حفاری گمانه
- ۵۶..... ۳-۶-۳- نصب پیچ سنگ
- ۵۶..... ۳-۶-۴- تزریق ملات گمانه
- ۵۷..... ۳-۶-۵- آزمایش
- ۵۸..... ۳-۷- کاربرد ها
- ۵۹..... ۳-۷-۱- جلوگیری از ریزش کوه ها
- ۵۹..... ۳-۷-۲- تحکیم تونل ها
- ۶۰..... ۳-۷-۳- نصب گابیون ها
- ۶۰..... ۳-۷-۴- تحکیم شیب ها
- ۶۱..... ۳-۷-۵- تحکیم دیوارهای گود برداری
- ۶۱..... کتاب نامه
- ۶۳..... فصل چهارم : تاندون
- ۶۳..... ۴-۱- تعریف
- ۶۳..... ۴-۲- ترکیب با بتن
- ۶۵..... ۴-۲-۱- تاریخچه
- ۶۵..... ۴-۲-۲- اصول پیش تنیدگی

- ۷۰ ۴-۳- کاربرد ها
- ۷۰ ۴-۳-۱- پل سازی
- ۷۲ ۴-۳-۲- پل عابر پیاده
- ۷۳ ۴-۳-۳- پل های داخل شهر
- ۷۴ ۴-۳-۴- مخازن بتنی
- ۷۶ ۴-۳-۵- استادیوم ها
- ۷۷ ۴-۳-۶- سالن های همایش
- ۷۹ ۴-۳-۷- پارکینگ ها
- ۸۱ ۴-۳-۸- ساختمان های مسکونی
- ۸۱ ۴-۳-۹- نگه داری سازه ها
- ۸۲ ۴-۳-۱۰- سایر
- ۸۵ کتاب نامه
- ۸۷ فصل پنجم: دیوارهای سه بعدی
- ۸۷ ۵-۱- تعریف
- ۸۸ ۵-۲- اجزا تشکیل دهنده
- ۸۸ ۵-۲-۱- هسته مرکزی
- ۸۸ ۵-۲-۲- شبکه فولادی
- ۸۹ ۵-۲-۳- بتن پاشیدنی
- ۸۹ ۵-۳- انواع
- ۸۹ ۵-۳-۱- دیواری
- ۹۰ ۵-۳-۲- سقفی

- ۹۰ ۵ - ۴ - خصوصیات
- ۹۱ ۵ - ۵ - مقایسه با سایر مصالح
- ۹۱ ۵ - ۶ - روش اجرا
- ۹۱ ۵ - ۶ - ۱ - نصب دیوار به کف
- ۹۳ ۵ - ۶ - ۲ - نصب دیوار به سازه
- ۹۴ ۵ - ۶ - ۳ - نصب دو قطعه دیوار متقاطع
- ۹۴ ۵ - ۶ - ۴ - نصب دیوارها به یک دیگر
- ۹۵ ۵ - ۶ - ۵ - نصب اتصال ها
- ۹۵ ۵ - ۶ - ۶ - اجرای تأسیسات
- ۹۶ ۵ - ۶ - ۷ - عملیات بتن پاشی
- ۹۶ ۵ - ۶ - ۸ - عملیات تکمیلی
- ۹۷ ۵ - ۷ - دستگاه ها
- ۹۷ ۵ - ۷ - ۱ - حلقه زن پنوماتیک
- ۹۸ ۵ - ۷ - ۲ - شسوار صنعتی
- ۹۸ ۵ - ۷ - ۳ - دریل چکشی
- ۹۹ ۵ - ۷ - ۴ - بتن پاش
- ۹۹ ۵ - ۸ - کاربرد
- ۹۹ ۵ - ۸ - ۱ - ساختمان ها
- ۱۰۰ ۵ - ۸ - ۲ - مخازن آب
- ۱۰۱ ۵ - ۸ - ۳ - ویلا سازی
- ۱۰۱ ۵ - ۸ - ۴ - سوله

- ۵-۸-۵- گنبد سازی ۱۰۲
- ۵-۸-۶- سقف کاذب ۱۰۲
- کتاب نامه ۱۰۲
- فصل ششم: پنجره های دو جداره ۱۰۳
- ۶-۱- شیشه ۱۰۳
- ۶-۱-۱- خصوصیات ۱۰۴
- ۶-۱-۲- تاریخچه ۱۰۴
- ۶-۱-۳- انواع ۱۰۵
- ۶-۲- پنجره های دو جداره ۱۰۷
- ۶-۲-۱- تاریخچه ۱۰۷
- ۶-۲-۲- جنس ۱۰۸
- ۶-۲-۳- جزئیات ۱۰۸
- ۶-۲-۴- ویژگی ها ۱۱۰
- ۶-۲-۵- مزایا ۱۱۰
- ۶-۲-۶- روش تولید قاب ۱۱۱
- ۶-۲-۷- روش تولید شیشه ۱۱۶
- ۶-۲-۷- کنترل و نصب ۱۲۰
- کتاب نامه ۱۲۰
- فصل هفتم: شمع ۱۲۱
- ۷-۱- تعریف ۱۲۱
- ۷-۲- بارهای موثر ۱۲۲

- ۱۲۲ ۷-۳-اجزاء
- ۱۲۲ ۷-۳-۱- کلاhek شمع
- ۱۲۳ ۷-۳-۲- سر شمع
- ۱۲۴ ۷-۳-۳- جدار و قاعده شمع
- ۱۲۴ ۷-۴-انواع از نظر نوع استفاده
- ۱۲۵ ۷-۵-انواع از نظر اجرا
- ۱۲۵ ۷-۵-۱- شمع های بتنی درجا
- ۱۲۹ ۷-۵-۲- شمع های بتنی پیش ساخته
- ۱۳۲ ۷-۶-انواع از نظر جنس
- ۱۳۲ ۷-۶-۱- شمع های پیش تنیده
- ۱۳۳ ۷-۶-۲- شمع های فلزی
- ۱۳۳ ۷-۶-۳- شمع های چوبی
- ۱۳۵ ۷-۶-۴- شمع های مرکب
- ۱۳۶ ۷-۷- شمع کوب ها
- ۱۳۶ ۷-۷-۱- بخاری
- ۱۳۷ ۷-۷-۲- دیزلی
- ۱۳۸ ۷-۷-۳- هیدرولیکی
- ۱۳۸ ۷-۷-۴- لرزشی
- ۱۳۹ ۷-۷-۵- جت آب و هوا
- ۱۴۰ ۷-۸- توقف در کوبش
- ۱۴۰ ۷-۹- انتخاب نوع شمع

- ۷ - ۱۰ - ظرفیت بار بری شمع ها ۱۴۰
- ۷ - ۱۱ - آزمایش شمع ها ۱۴۱
- ۷ - ۱۲ - کاربرد ها ۱۴۲
- ۷ - ۱۲ - ۱ - پی های گسترده ۱۴۳
- ۷ - ۱۲ - ۲ - سکو های دریایی ۱۴۴
- ۷ - ۱۲ - ۳ - پایه پل ها ۱۴۵
- ۷ - ۱۲ - ۴ - سازه های تحت بار جانبی ۱۴۶
- ۷ - ۱۲ - ۵ - سازه های ساحلی ۱۴۷
- ۷ - ۱۲ - ۶ - دیوار حائل ۱۴۸
- کتاب نامه ۱۴۸
- فصل هشتم : مواد نانو ۱۴۹
- ۸ - ۱ - تعریف ۱۴۹
- ۸ - ۲ - طبقه بندی ۱۵۰
- ۸ - ۳ - ویژگی ها ۱۵۱
- ۸ - ۳ - ۱ - خواص مکانیکی ۱۵۱
- ۸ - ۳ - ۲ - خواص حرارتی ۱۵۱
- ۸ - ۳ - ۳ - خواص شیمیایی ۱۵۲
- ۸ - ۴ - نانوکامپوزیت ها ۱۵۲
- ۸ - ۴ - ۱ - انواع نانو کامپوزیت ها ۱۵۳
- ۸ - ۵ - کاربردها ۱۵۴
- ۸ - ۵ - ۱ - بتن ۱۵۴

۱۵۶	۸-۵-۲- فولاد
۱۵۶	۸-۵-۳- چوب
۱۵۶	۸-۵-۴- شیشه
۱۵۷	۸-۵-۵- آب
۱۵۷	۸-۵-۶- لوله
۱۵۷	کتاب نامه
۱۵۹	فصل نهم : یونولیت
۱۵۹	۹-۱- تعریف
۱۵۹	۹-۲- تاریخچه
۱۶۰	۹-۳- مشخصات
۱۶۱	۹-۴- معایب
۱۶۱	۹-۵- آزمایش
۱۶۲	۹-۶- کاربردها
۱۶۲	۹-۶-۱- سقف ساختمان ها
۱۶۳	۹-۶-۲- دیوارهای سه بعدی
۱۶۴	۹-۶-۳- قالب های داخل بتن
۱۶۴	۹-۶-۴- سایر
۱۶۵	کتاب نامه
۱۶۷	فصل دهم : ساندویچ پانل ها
۱۶۷	۱۰-۱- تعریف
۱۶۸	۱۰-۲- مشخصات فنی

- ۱۰- ۳- ویژگی ها ۱۶۸
- ۱۰- ۳- ۱- عایق حرارتی ۱۶۸
- ۱۰- ۳- ۲- رنگ ۱۶۹
- ۱۰- ۳- ۳- سایر ۱۶۹
- ۱۰- ۴- اتصالات ۱۷۰
- ۱۰- ۵- مراحل ساخت ۱۷۱
- ۱۰- ۵- ۱- تنظیم موقعیت پوشش پائل ۱۷۲
- ۱۰- ۵- ۲- پروفیل بندی پوشش ۱۷۲
- ۱۰- ۵- ۳- گرم کردن پوشش ۱۷۳
- ۱۰- ۵- ۴- ساخت فوم محکم پلی یورتان ۱۷۳
- ۱۰- ۵- ۵- قاب فوم سازی ۱۷۴
- ۱۰- ۵- ۶- تسمه دویل ۱۷۴
- ۱۰- ۵- ۷- برش و سرمایش ۱۷۵
- ۱۰- ۵- ۸- جمع آوری و انبار ۱۷۵
- ۱۰- ۶- کاربرد ها ۱۷۵
- کتاب نامه ۱۷۶
- فصل یازدهم : ورق های شیشه ای ۱۷۷
- ۱۱- ۱- تعریف ۱۷۷
- ۱۱- ۲- ویژگی ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۱- مقاومت ضربه ای بالا ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۲- مقاوم در مقابل اشعه ماورای بنفش ۱۷۸

- ۱۱- ۲- ۳- وزن سبک ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۴- نگه داری آسان ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۵- نصب آسان ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۶- دوام ۱۷۸
- ۱۱- ۲- ۷- قابلیت ذخیره انرژی ۱۷۸
- ۱۱- ۳- مشخصات ۱۷۹
- ۱۱- ۴- انواع ۱۸۰
- ۱۱- ۴- ۱- تخت ۱۸۰
- ۱۱- ۴- ۲- چند جداره ۱۸۰
- ۱۱- ۵- کاربرد ۱۸۰
- کتاب نامه ۱۸۱
- فصل دوازدهم : عایق ها ۱۸۳
- ۱۲- ۱- تعریف ۱۸۳
- ۱۲- ۲- طبقه بندی ۱۸۳
- ۱۲- ۲- ۱- انباشته به صورت آزاد ۱۸۳
- ۱۲- ۲- ۲- پتویی ۱۸۴
- ۱۲- ۲- ۳- قطعه ای ۱۸۴
- ۱۲- ۲- ۴- تخته های عایق ۱۸۴
- ۱۲- ۲- ۵- تاول ها یا بلوک های عایق ۱۸۴
- ۱۲- ۲- ۶- منعکس کننده ۱۸۴
- ۱۲- ۲- ۷- پاشیدنی ۱۸۵

- ۱۲-۲-۸- عایق های کفی تزریقی درجا ۱۸۵
- ۱۲-۲-۹- عایق های موج دار ۱۸۵
- ۱۲-۳- جنس عایق ها ۱۸۶
- ۱۲-۳-۱- پشم شیشه ۱۸۶
- ۱۲-۳-۲- پشم سنگ ۱۸۶
- ۱۲-۳-۳- پلی استایرن قالبی ۱۸۶
- ۱۲-۳-۴- پلی استایرن حجیم شده ۱۸۶
- ۱۲-۳-۵- پلی استایرن حجیم شده با پوشش فلزی ۱۸۷
- ۱۲-۳-۶- فیبرسلولز ۱۸۷
- ۱۲-۳-۷- سرباره ۱۸۷
- ۱۲-۳-۸- ورقه بازتابنده ۱۸۷
- ۱۲-۳-۹- ورقه های موجدار ۱۸۷
- ۱۲-۳-۱۰- ورقه های چند لایه ۱۸۷
- ۱۲-۳-۱۱- پانل های پیش ساخته ۱۸۸
- ۱۲-۴- مقایسه عایق های حرارتی ۱۸۸