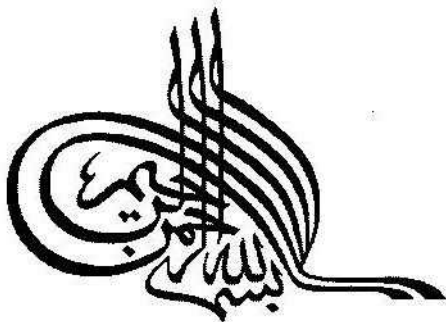




مهابط - جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن آرمه

جلد اول - ساخت بتن

ویرایش دوم

تألیف: مهندس حمیدرضا فرشچی

کارشناس ارشد سازه، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

سرشناسه	فرشچی، حمیدرضا، ۱۳۵۳.
عنوان و نام پدیدآور	ضوابط و جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن آرمه / تألیف حمیدرضا فرشچی.
وضعیت ویراست	ویراست ۲.
مشخصات نشر	تهران: فرشچی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	ج: مصور، جدول، نمودار.
شماره	دوره: ۹-۵-۹۴۰۴-۹۶۴-۹۷۸؛ ۱۸۰۰۰ ریال؛ ج. ۱: ۵-۱-۹۲۵۲۰-۶۰۰-۹۷۸
موضوعات	ج. ۱. ساخت بتن - ج. ۲. اجرای بتن آرمه - ج. ۳. ضوابط خاص و نکات اجرایی ساختمانهای بتن آرمه
موضوع	ساختمان سازی با بتن مسلح - طرح و محاسبه
رده بند کنگ	۱۳۹۳ ض ۴/۲/۲۸۶۸۲
رده بندی دیسی	۶۲۴/۱۸۳۴۱
شماره کتابشناسی	۳۵۷۷



انتشارات فرشچی
www.civil-book.com

ضوابط و جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن آرمه

جلد اول - بخش ۱

(ویرایش دوم)

مؤلف: مهندس حمیدرضا فرشچی.

ویرایش: دوم، ۱۳۹۳.

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳.

تیراژ: ۲۰۰ جلد.

چاپ: پیشگام

ویراستار فنی: مهندس سید محمد میرهاشمی و دکتر حسین کیهانی

بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

مرکز پخش: انتشارات سیمای دانش - تهران خیابان انقلاب، ۱۲ متری فروردین، پلاک ۳۱۸.

تلفن: ۵-۶۶۹۶۶۱۱۴ - تلفکس: ۶۶۴۶۴۷۷۹

www.Simaydanesh.ir

کلیه حقوق برای مؤلف محفوظ است.

پیشگفتار

بتن به عنوان محصولی ویژه و کارآمد امروزه بخش عمده‌ای از مصالح پروژه‌های ساختمانی و عمرانی را تشکیل می‌دهد. به‌طوری که می‌توان گفت نقش اساسی بتن در ساخت و سازها هر روز بیش از گذشته پررنگ‌تر می‌شود. از کشف پایه‌ی اصلی بتن که سیمان باشد، حدود ۲۰۰ سال می‌گذرد. شناخت رفتار و خصوصیات سیمان طی این سال‌ها، باعث پیشرفت‌های به‌وجود آمده در فناوری بتن، طراحی و اجرای آن شده است. آگاهی از خصوصیات و جزئیات رفتاری و اجرایی بتن بر داندکاران صنعت ساخت و ساز امری لازم محسوب می‌شود؛ زیرا امروزه پروژه‌هایی ساختمانی را نمی‌توان یافت که بتن در آن به‌کار نرود. استفاده از بتن به‌عنوان محصولی مشترک در اکثر انواع ساختمان‌ها از قبیل: ساختمان‌های مصالح بنایی به‌عنوان کلاف یا پی، ساختمان‌های فنی به‌عنوان پوشش سقف، پی یا دیوار مطرح است.

بیان کلیه مباحث و مفاهیم و معلومات درباره‌ی بتن، در قالب یک کتاب امری دشوار محسوب می‌شود؛ از این رو بر آن مترسبانان تر و البته مطابق با نیاز متخصصین در این زمینه می‌توان این معلومات را به دو بخش اصلی طراحی و اجرایی تقسیم نمود. این تقسیم‌بندی دلیلی بر جدا بودن این مطالب نیست؛ لیکن به‌دلیل حجم مطالب بر اساس نیاز تخصصی افراد می‌شود. با عنایت به این رویکرد مجموعه کتاب‌های فوق‌الذکر پوشش مطالب و تشریح جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه در قالب سه موضوع ۱- ساخت بتن ۲- اجرای بتن‌آرمه ۳- ضوابط خاص و نکات اجرایی ساختمان‌های بتن‌آرمه، تدوین شده است.

به جهت خلأ موجود در رابطه با تشریح ضوابط و مقررات ملی ساختمان مبحث ۹ درباره جزئیات اجرایی و ارجحیت این ضوابط بر دیگر استانداردها و مقررات داخلی و خارجی، اساس اصلی این مجموعه بر مبنای نکات اجرایی مقررات ملی ساختمان مبحث ۹ تهیه شده است. که برای آگاهی خواننده از ضوابط فوق، این مرجع با شماره ۱ و با نشانی کامل در فهرست هر پاراگراف ارایه شده است و دیگر مراجع طبق روال عادی آورده شده‌اند. همچنین برای هر کتابی که در متن مورد این مجموعه از منابع متنوع و معتبر همسو با مقررات ملی ساختمان مبحث ۹ درج شده است، کتاب حاضر استفاده شده است.

واضح است که در هر ویرایش تغییرات کلی و جزئی در محتوی کتاب رخ می‌دهد در حالی که در هر نوبت چاپ فقط تغییرات جزئی همچون آیین نگارش و غلط‌های تایپی در متن مورد اصلاح و بازنگری قرار می‌گیرند. نحوه ارایه مطالب تا حد زیادی بر اساس مراحل اجرایی یک

سازه بتنی تنظیم شده است. برای وضوح بیشتر ضوابط و بیان ساده نکات مبهم، از تصاویر، اشکال و مثال‌های متعددی استفاده و از ذکر لغات نامأنوسی که در فرهنگ ما کاربرد ندارد، پرهیز شده است.

ویرایش هدف از تألیف کتب حاضر، ارایه و تشریح کلیه ضوابط و مقررات موجود در زمینه اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه در ایران می‌باشد. البته در این راستا به ابهامات و نکات اجرایی مغفول در استانداردهای ایران تا حد امکان بر اساس نشریات معتبر جهانی پرداخته شده است. ارایه راهکارهای اجرایی برخی ضوابط و مقررات ملی ساختمان مبحث ۹، حتی‌المقدور مطابق با فرهنگ ساخت و ساز موجود در میان دستاوردهای نوین در بحث موضوعات مختلف ساختمان‌های بتن‌آرمه از دیگر اهداف این اثر شمر می‌آید.

تابستان ۱۳۹۳
حمید رضا فرشچی

ضوابط و جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن آرمه

سرفصل جلد‌ها

صفحه	جلد اول - ساخت بتن		
۳	مبانی	فصل اول	
۲۳	مصالح بتن	فصل دوم	
۱۴۹	میلگردهای مصرفی	فصل سوم	
۱۸۹	اختلاط بتن	فصل چهارم	
۳۱۷		مراجع	

جلد دوم - اجرای بتن آرمه

۳	نگهداری	فصل اول
۵۵	مراحل و نکات کاشت میلگرد	فصل دوم
۱۴۵	ضوابط و نکات بتن در بتن	فصل سوم
۲۸۳	بتن ریزی	فصل چهارم
۳۸۱	کیفیت بتن آرمه	فصل پنجم
۴۹۷	سازه بتن آرمه	فصل ششم
۶۴۷		خودآزمایی
۷۹۵		مراجع

جلد سوم - ضوابط خاص و نکات اجرایی ساختمان‌های بتن آرمه

۳	بتن‌های ویژه	فصل اول
۲۱۵	روش‌های اجرای بتن پیش تنیده	فصل دوم
۲۳۷	روش‌های اجرای ساختمان بتنی پیش ساخته	فصل سوم
۲۸۷	ضوابط ویژه اجرایی در برابر زلزله	فصل چهارم
۳۵۱	ضوابط ویژه اجرایی در برابر حریق	فصل پنجم
۳۶۳	بهره‌برداری، نگهداری و تعمیر ساختمان‌های بتنی	فصل ششم
۴۲۷		خودآزمایی
۵۶۵		مراجع

فهرست مطالب

عنوان

جلد اول - ساخت بتن (ویرایش دوم)

مقدمه

فصل اول مبانی

صفحه

۱

۳

۴

۴

۴

۵

۶

۶

۸

۸

۹

۱۴

۱۷

۱۷

۱۷

۱۸

۱۹

۱۹

۲۱

۱-۱ هدف

۱-۱-۱ ایمنی

۱-۲ قابلیت بهره‌برداری

۱-۳ دوام (پایایی)

۲-۱ دایره کار

۳-۱ مبانی طراحی

۴-۱ ضوابط اجرا

۵-۱ ضوابط خاص برای سازه‌های بتن برای زلزله

۶-۱ خصوصیات بتن‌آرمه

۱-۶-۱ مزایای بتن‌آرمه

۲-۶-۱ معایب بتن‌آرمه

۳-۶-۱ آینده بتن

۷-۱ نقشه‌ها و مدارک فنی

۱-۷-۱ انواع نقشه ساختمانی

۲-۷-۱ دفترچه محاسبات

۸-۱ تصویب روش‌های خاص طراحی یا اجرا

۹-۱ نظارت و بازرسی

۱۰-۱ واحدها

فصل دوم مصالح بتن

۲-۲-۱ علایم اختصاری

۱-۲-۱ کلیات

۱-۲-۱-۱ منحنی تنش - کرنش بتن

۲-۱-۲-۲ مدول الاستیسیته بتن

۳-۱-۲-۲ ضریب پواسون بتن (μ)

۴-۱-۲-۲ مقاومت خستگی بتن

۵-۱-۲-۲ مقاومت ضربه‌ای بتن

۳۲	۶-۱-۲ انقباض بتن (ایجاد ترک)
۳۴	۶-۱-۲-۱-۶-۱-۲ افت پلاستیک
۳۴	۶-۱-۲-۲-۶-۱-۲ افت خودگیری (جمع‌شدگی درونی)
۳۵	۶-۱-۲-۳-۶-۱-۲ افت خشک‌شدگی
۳۷	۶-۱-۲-۴-۶-۱-۲ افت کربناسیون
۳۹	۶-۱-۲-۵-۶-۱-۲ عوامل مؤثر بر افت بتن
۴۰	۷-۱-۲ خزش در بتن
۴۴	۸-۱-۲ دوام (پایایی) بتن
۴۵	۹-۱-۲ نفوذپذیری بتن
۴۶	۳-سیمان (سیمان هیدرولیکی)
۴۷	۲-۱-سیمان طبیعی
۴۸	۲-۲-سیمان‌های مصنوعی
۵۰	۲-۱-۲-سیمان‌های پرتلند
۵۲	۱-۲-۱-۲-۱ مشخصات شیمیایی الزامی سیمان‌های پرتلند
۵۴	۲-۲-۱-۲-۱ مشخصات فیزیکی الزامی سیمان‌های پرتلند
۵۷	۲-۱-۲-۲-۱-۲-۱ مشخصات مکانیکی الزامی سیمان‌های پرتلند
۵۸	۲-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان‌های پرتلند
۵۸	۱-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند
۵۸	۲-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان برقی (سوز) یا سیمان آلومینیومی (پُر آلومین یا فوندو)
۵۹	۳-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند آمیخته
۵۹	الف) سیمان پرتلند پخته
۶۲	ب) سیمان پرتلند رویارهای پخته
۶۲	ب) سیمان پرتلند آمیخته آهکی (پ)
۶۲	۴-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان حباب‌زا
۶۳	۵-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان چاه نفت
۶۳	۶-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند رنگی
۶۳	۷-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند سفید
۶۵	۸-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند ضد آب
۶۵	۹-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان پرتلند ممتاز
۶۶	۱۰-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان سوپر سولفات
۶۷	۱۱-۲-۲-۲-۲-۲ سیمان منبسط‌شونده
۶۷	۳-۲-۲ تواتر نمونه‌برداری از سیمان‌های پرتلند
۶۸	۴-۲-۲ ضوابط پذیرش سیمان‌های پرتلند
۶۸	۵-۲-۲ ضوابط الزامی بسته‌بندی، حمل و نقل، انبار کردن و مصرف سیمان‌های کیسه‌ای

۷۱	۶-۲-۲ ضوابط الزامی انبار کردن و مصرف سیمان‌های قله
۷۴	۷-۲-۲ آزمایش‌های سیمان
۸۵	۳-۲ سنگدانه
۸۸	۱-۳-۲ محدودیت بزرگ‌ترین اندازه‌ی اسمی سنگدانه‌های درشت
۹۰	۲-۳-۲ ضوابط الزامی دانه‌بندی سنگدانه ریز (ماسه) مصرفی در بتن
۹۲	۳-۳-۲ ضوابط الزامی دانه‌بندی سنگدانه درشت (شن) مصرفی در بتن
۹۳	۴-۳-۲ حداکثر میزان مجاز مواد زیان‌آور در سنگدانه‌های ریز (ماسه مصرفی در بتن)
۹۴	۵-۳-۲ حداکثر میزان مجاز مواد زیان‌آور در سنگدانه‌های درشت (شن) مصرفی در بتن
۹۶	۶-۳-۲ حداکثر میزان مجاز دانه‌های پولکی و سوزنی در سنگدانه‌های درشت (شن) مصرفی در بتن
۹۸	۷-۳-۱ سایر مشخصات الزامی سنگدانه‌های مصرفی در بتن
۹۹	۸-۳-۲ سیمان‌ها سبک مصرفی در بتن
۹۹	۹-۳-۱ سیمان سنگدانه سبک مصنوعی
۱۰۰	۱۰-۳-۲ سیمان سنگدانه سبک طبیعی
۱۰۰	۱۱-۳-۲ سیمان سنگدانه سبک مصرفی در بتن
۱۰۱	۱۲-۳-۲ سنگدانه‌های منشأ غیر بتن
۱۰۲	۱۳-۳-۲ تواتر نمونه‌برداری از سنگدانه‌ها
۱۰۲	۱۴-۳-۲ ضوابط پذیرش سنگدانه‌های مصرفی در بتن
۱۰۲	۱۵-۳-۲ ضوابط حمل و نقل، نگهداری و ذخیره‌سازی سنگدانه‌های مصرفی در بتن
۱۰۶	۱۶-۳-۲ آزمایش‌های سنگدانه
۱۱۴	۴-۲ آب
۱۱۵	۱-۴-۲ آب آشامیدنی
۱۱۵	۲-۴-۲ آب غیر آشامیدنی
۱۱۷	۳-۴-۲ اثرات آب‌های غیر آشامیدنی
۱۱۷	۴-۴-۲ تواتر نمونه‌برداری
۱۱۸	۵-۴-۲ ضوابط پذیرش آب‌های غیر آشامیدنی
۱۱۸	۶-۴-۲ ضوابط حمل و نقل، نگهداری و ذخیره کردن آب مصرفی در بتن
۱۱۸	۷-۴-۲ آزمایش‌های آب
۱۱۹	۵-۲ مواد افزودنی
۱۲۰	۱-۵-۲ استانداردها
۱۲۰	۲-۵-۲ میزان مصرف
۱۲۱	۳-۵-۲ افزودنی‌های طبیعی
۱۲۱	۴-۵-۲ افزودنی‌های معدنی
۱۲۳	۵-۵-۲ افزودنی‌های معدنی خنثی و رنگدانه‌ها
۱۲۳	۶-۵-۲ افزودنی‌های شیمیایی

- ۱۲۴ ۱-۴-۵-۲ افزودنی‌های شیمیایی تک منظوره
- ۱۲۴ ۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی کندگیر کننده
- ۱۲۵ ۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی تندگیر کننده
- ۱۲۶ الف) تسریع کننده‌های بتن
- ۱۲۷ ب) تسریع کننده‌های بتن پاشیده
- ۱۲۷ ۳-۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی زود سخت کننده یا تسریع کننده
- ۱۲۷ زمان سخت‌شدگی
- ۱۲۷ ۴-۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی حباب هواساز
- ۱۲۹ ۵-۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی نگهدارنده آب
- ۱۲۹ ۶-۱-۴-۵-۲ ماده افزودنی کاهنده جذب آب (روان کننده‌ها و فوق روان کننده‌ها)
- ۱۳۰ ۷-۱-۴-۵-۲ مواد خمیری کننده و روان کننده
- ۱۳۰ الف) روان کننده حباب هوا
- ۱۳۱ ب) روان کننده‌های ممتاز (اعلاء)
- ۱۳۲ ۱-۴-۵-۲ مواد آب‌بند کننده
- ۱۳۲ ۹-۱-۴-۵-۲ افزودنی متفرقه
- ۱۳۳ ۲-۴-۵-۲ انواع مواد افزودنی تک منظوره
- ۱۳۴ ۲-۴-۵-۲ ماده افزودنی کاهنده آب / روان کننده
- ۱۳۴ ۲-۲-۴-۵-۲ ماده افزودنی کاهنده آب قوی / روان کننده قوی، یا فوق کاهنده
- ۱۳۴ آب / فوق روان کننده
- ۱۳۴ ۳-۲-۴-۵-۲ ماده کندگیر کننده / کاهنده آب / روان کننده
- ۱۳۴ ۴-۲-۴-۵-۲ ماده افزودنی تندگیر کننده / کاهنده آب / روان کننده
- ۱۳۴ ۵-۲-۴-۵-۲ ماده افزودنی کندگیر کننده / کاهنده آب قوی / روان کننده قوی، یا کندگیر کننده / فوق کاهنده آب / فوق روان کننده
- ۱۳۴ ۵-۵-۲ مشخصات افزودنی‌های شیمیایی کاهنده‌ی آب و یا کنترل کننده‌ی گیرش
- ۱۳۶ ۶-۵-۲ آزمون‌های الزامی
- ۱۳۷ ۷-۵-۲ ضوابط بسته‌بندی، عرضه و انبار کردن
- ۱۳۷ ۶-۲ مواد جایگزین سیمان
- ۱۳۷ ۱-۶-۲ پوزولان‌ها
- ۱۳۸ ۱-۱-۶-۲ پوزولان‌های طبیعی
- ۱۳۸ ۲-۱-۶-۲ پوزولان‌های مصنوعی
- ۱۳۸ ۱-۶-۲ ۱-۲-۱-۶-۲ آلوده سیلیسی
- ۱۳۹ الف) سطح مخصوص
- ۱۴۰ ب) اهداف
- ۱۴۱ ب) تغییرات اختلاط مصالح

۱۴۲	ت) نکات اجرایی
۱۴۲	ت) ژل دوده سیلیسی
۱۴۳	۲-۶-۱-۲-۲ خاکستر بادی
۱۴۴	۲-۶-۱-۲-۳ خاکستر پوسته برنج
۱۴۵	۲-۶-۲ مواد شبه سیمانی
۱۴۷	۲-۶-۳ آزمایش‌های مواد افزودنی و مواد جایگزین سیمان

فصل سوم میلگردهای مصرفی

۱۴۹	۱-۱-۱-۱-۱ میلگردهای فولادی
۱۵۰	۱-۱-۱-۲-۱ میلگردهای فولادی
۱۵۰	۱-۱-۱-۲-۲ میلگردهای فولادی
۱۵۳	۱-۱-۱-۲-۳ میلگردهای فولادی
۱۵۳	۱-۱-۱-۲-۴ میلگردهای فولادی
۱۵۴	۱-۱-۱-۲-۵ میلگردهای فولادی
۱۵۶	۱-۱-۱-۲-۶ میلگردهای فولادی
۱۵۸	۱-۱-۱-۲-۷ میلگردهای فولادی
۱۶۰	۱-۱-۱-۲-۸ میلگردهای فولادی
۱۶۰	۱-۱-۱-۲-۹ میلگردهای فولادی
۱۶۱	۱-۱-۱-۲-۱۰ میلگردهای فولادی
۱۶۴	۱-۱-۱-۲-۱۱ میلگردهای فولادی
۱۶۴	۱-۱-۱-۲-۱۲ میلگردهای فولادی
۱۶۴	۱-۱-۱-۲-۱۳ میلگردهای فولادی
۱۶۶	۱-۱-۱-۲-۱۴ میلگردهای فولادی
۱۶۷	۱-۱-۱-۲-۱۵ میلگردهای فولادی
۱۶۸	۱-۱-۱-۲-۱۶ میلگردهای فولادی
۱۶۸	۱-۱-۱-۲-۱۷ میلگردهای فولادی
۱۶۹	۱-۱-۱-۲-۱۸ میلگردهای فولادی
۱۶۹	۱-۱-۱-۲-۱۹ میلگردهای فولادی
۱۷۰	۱-۱-۱-۲-۲۰ میلگردهای فولادی
۱۷۱	۱-۱-۱-۲-۲۱ میلگردهای فولادی
۱۷۲	۱-۱-۱-۲-۲۲ میلگردهای فولادی
۱۷۳	۱-۱-۱-۲-۲۳ میلگردهای فولادی
۱۷۴	۱-۱-۱-۲-۲۴ میلگردهای فولادی

۱۷۵	۳-۱-۱۲ گواهینامه فنی
۱۷۶	۳-۱-۱۳ ضوابط حمل و نقل، انبار کردن و نگهداری
۱۷۷	۳-۱-۱۴ آزمایش‌های میلگرد
۱۷۷	۳-۱-۱۴-۱ آزمایش کششی میلگرد
۱۷۹	۳-۱-۱۴-۲ آزمایش پیوستگی میلگرد با بتن (آزمایش تیر)
۱۸۰	۳-۱-۱۴-۳ آزمایش پیوستگی میلگرد با بتن (آزمایش بیرون کشیدن میلگرد)
۱۸۱	۳-۲-۲ میلگردهای کامپوزیتی
۱۸۱	۳-۲-۱ کلیات
۱۸۳	۳-۲-۲ ساختار مواد کامپوزیتی
۱۸۴	۳-۲-۳ استانداردهای فنی و مکانیکی

فصل چهارم اختلاط بتن

۱۸۹	۴-۱-۱ علایم اختصار
۱۹۱	۴-۱-۱ کلیات
۱۹۱	۴-۲-۱ نیروی انسانی
۱۹۱	۴-۳-۱ تجهیزات و وسایل
۱۹۳	۴-۴-۱ آماده‌سازی محل بتن‌ریزی
۱۹۵	۴-۵-۱ اختلاط بتن
۱۹۶	۴-۵-۱-۱ مبنای تعیین نسبت‌های اختلاط بتن
۱۹۸	۴-۵-۲ رده‌بندی بتن
۱۹۹	۴-۵-۳ جرم مخصوص بتن
۱۹۹	۴-۵-۴ نسبت آب به سیمان و رطوبت مصالح بتن
۲۰۲	۴-۵-۵ دمای مخلوط بتن
۲۰۵	۴-۵-۶ تعیین مقاومت فشاری متوسط
۲۰۷	۴-۵-۶-۱ تعیین انحراف استاندارد (S)
۲۰۷	۴-۵-۶-۱-۱ محاسبه انحراف استاندارد بر اساس نتایج آماری پیرامون میانگین
۲۰۸	۴-۵-۶-۱-۲ تعیین انحراف استاندارد در صورت عدم دسترسی به اطلاعات آماری
۲۰۹	۴-۵-۶-۲ تدوین مدارک مربوط به مقاومت فشاری متوسط
۲۱۰	۴-۵-۶-۳ تقلیل یا افزایش مقاومت فشاری متوسط
۲۱۶	۴-۵-۷ پیمانه کردن حجمی مصالح
۲۱۸	۴-۵-۸ روش‌های تعیین نسبت‌های اختلاط
۲۱۸	۴-۵-۸-۱ تعیین نسبت‌های اختلاط بتن‌های پایین‌تر از رده C20 (تجویزی-تجربی)
۲۱۹	الف) روش تجویزی-تجربی مطابق نشریه ۵۵

۳۱۹	ب) روش تجویزی - تجربی نسبی
	پ) روش تجویزی - تجربی انجمن سیمان پر تلند (PCA)
۳۲۱	(بتن معمولی - بتن یا حباب هوا)
۳۲۲	ت) روش تجویزی - تجربی ACI
۳۲۵	۲-۸-۵-۴ تعیین نسبت‌های اختلاط بتن‌های رده C20 و بالاتر (بر اساس مطالعه آزمایشگاهی)
۳۲۵	۱-۲-۸-۵-۴ تعیین نسبت‌های اختلاط با روش آزمایشگاهی ACI
۳۶۳	۲-۲-۸-۵-۴ تعیین نسبت‌های اختلاط با روش آزمایشگاهی نسبت آب به سیمان PCA
۳۷۱	۳-۲-۸-۵-۴ تعیین نسبت‌های اختلاط با روش آزمایشگاهی انگلیسی (BS)
۳۰۶	۴-۴ روش‌های ساخت بتن
۳۰۷	۱-۶-۴ بتن کارگاه
۳۰۷	۱-۶-۴ بتن دستی (اختلاط دستی)
۳۰۸	۲-۶-۴ بتن دستگاهی (اختلاط مکانیکی)
۳۰۸	۱-۶-۴ انواع مخلوط‌کن مکانیکی
۳۱۱	۲-۶-۴ اول به کارگیری مخلوط‌کن‌ها
۳۱۲	۲-۶-۴ بتن آماده
۳۱۳	۳-۶-۴ اجرای اختلاط
۳۱۴	۴-۶-۴ زمان اختلاط
۳۱۵	۵-۶-۴ نتایج اختلاط
۳۱۷	

مراجع

مقدمه

ضوابط و جزئیات اجرای ساختمان‌های بتن‌آرمه در حدی گسترده است که بضاعت مؤلف در گردآوری آنها در قالب کتابی سه جلدی می‌باشد. هر جلد از این کتاب موضوعات جدیدی را مورد بررسی قرار داده که مجموعاً دایره‌المعارف اجرایی مناسبی را برای ساختمان‌های بتن‌آرمه به‌وجود آورده است.

کتاب حاضر نخستین را از منظر اجرایی در چهار بخش اصلی ۱- مبانی، ۲- مصالح بتن، ۳- میلگردها و فولادها، ۴- اختلاط بتن مورد بررسی قرار می‌دهد و ضوابط مربوطه در این خصوص که منطبق با استانداردهای کشور است، را به‌صورت کاربردی ارائه می‌دهد. جهت آشنایی هر چه بیشتر کتاب‌خوان با این استاندارد هر بخش آورده شده است. موضوعات این کتاب را می‌توان در دو بخش تکنولوژی بتن (تسکول بتن سوم) و طرح اختلاط برای بتن (فصل چهارم) دسته‌بندی نمود. برای کمک به فهم موضوعات و ضوابط در متن کتاب مثال‌های کاربردی ارائه شده است.

تغییرات ایجاد شده در این ویرایش (دوم-۱۳۹۳) با عنایت به بازخوردهای ویرایش نخست منتشر شده این اثر در سال ۱۳۸۹ و اصلاحات ضوابط، مقدمات مرتبط خصوصاً مقررات ملی ساختمان مبحث ۹ (ویرایش چهارم ۱۳۹۲) می‌باشد.

در بیان موضوعات سعی بر این بوده تا حتی الامکان از تعمق بی‌مورد پرهیز شود و به بیان آنها در حد درک صحیح مسایل اجرایی اکتفا شود تا موضوعیت کتاب این نظر برای حفظ شود. مرزبندی‌های انجام شده در این خصوص با توجه به تجربیات مؤلف و در فصول پای دروس دانشگاهی می‌باشد. کتاب فوق برای دانشجویان گرایش عمران، مهندسان مشاور، شرکت در آزمون‌های ادواری مراکز مختلف و همچنین مهندسان اجرایی کشور سودمند خواهد بود.

حمید رضا فرشچی

Email: hamidreza_farschi@yahoo.com

Web: <http://www.civil-book.com>

سپاسگزاری

ایزد متعال را سپاسگزارم که توفیق شاگردی استادان برجسته‌ای را بر من ارزانی داشت تا بدین وسیله بتوانم بخشی از آموخته‌هایم را به رشته‌ی تحریر در آورم. تشویق و راهنمایی‌های اساتید بزرگوارى چون؛ پروفسور فریبرز ناطقى الهی، دکتر عبدالرضا سروقذ مقدم، دکتر متصور ضامی، پروفسور فریدون اربابی و دیگر استادان بخش سازه‌ی، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله بود که گام نهادن در این مسیر دشوار را ممکن و مرا در نگارش این مجموعه دلگرم نمود.

با توجه به تمایل ارائه شده و انتشار دومین ویرایش این اثر از دانش پژوهانی که این کتاب را مطالعه خواهند نمود، سپاسگزار خواهم بود چنانچه با ارسال پیشنهادها و نظریات اصلاحی خوب و مفید را به این راه‌هاى موجود در کتاب آگاه نموده تا محتویات این اثر در چاپ‌های آتی به حد مطلوب‌تر دیده شود.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از زحمات خانواده و استادان بزرگوارى که مراحل مختلف زندگی‌ام را مرهون زحمات بی‌شائبه‌اش و همچنین از همدلی و دقت نظر دوستان عزیز مهندس رضا میرزا علی، مهندس سید محمد میرزا علی، دکتر حسین کیهانی، دکتر محمد جواد جبارزاده، دکتر مهران رزاقی و مهندس سید محمد فرهنگ‌دینا که بنده را در تکمیل این مجموعه یاری کرده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری نموده و از نگاه خداوند یکتا برای ایشان سلامت، عزت و توفیق خدمتگزاری در عرصه‌های علمی و فرهنگی مسألت می‌نمایم.

امید است انتشار این اثر بتواند نیاز دانشجویان گرامی، مهندسان متقاضی شرکت در آزمون‌های ادواری نظام مهندسی و ارتقاء پایه و مهندسان ایرانی که در این راه را برآورده نماید و در توسعه‌ی شناخت فنی بتن آرمه و مصالح تشکیل دهنده‌ی آن مؤثر افتد.