

دریغا تهی از تو ایران زمین

استاد فقید دکتر مهدی قالیبافیان در سال ۱۳۱۴ در تبریز متولد شد. تحصیلات ابتدایی را در تبریز و دبیرستان را در تهران گذراند. در سال ۱۳۳۸، فوق‌لیسانس مهندسی خود را در رشته راه و ساختمان از دانشکده فنی دانشگاه تهران دریافت کرد. به مناسبت احراز مقام اول بین فارغ‌التحصیلان همه رشته‌های آن سال دانشکده فنی در بهمن سال ۱۳۴۰، برای ادامه تحصیل به کشور فرانسه اعزام شد و ضمن تحصیل، در چارچوب کمیته اروپایی بتن (فدراسیون بین‌المللی بتن فعلی Fib) به کار پژوهش پرداخت.

پس از دریافت دکترای خود در مهندسی ساختمانهای بتن آرمه، در چهاردهم مرداد سال ۱۳۴۴ به میهن بازگشت. از همان سال بازگشت به میهن، در دانشکده فنی دانشگاه تهران به تدریس پرداخت و از سال ۱۳۴۶ ضمن تدریس بتن آرمه، مسئولیت اداره آزمایشگاه مصالح ساختمانی آن دانشکده را هم به عهده گرفت.

همزمان با تدریس در خارج از دانشگاه در دوره‌های بازآموزی مهندسان شاغل نیز تدریس می‌کرد و به‌عنوان مهندس مشاور، به کار مشاوره فنی، طراحی ساختمانها بویژه ساختمانهای صنعتی سنگین، کنترل طرحهای سازه‌ای ساختمانهای بلند و سازه‌های خاص و تهیه طرحهای بهسازی ساختمانهای آسیب دیده اشتغال داشت.

از آثار استاد تاکنون ۱۷ کتاب و نشریه، به زبان فارسی، ۲ کتاب به زبان فرانسه، ۸ جزوه درسی، بیش از یکصد مقاله به زبانهای فارسی، فرانسه و انگلیسی درباره طرح، محاسبه، اجرا و بهسازی ساختمانها و همچنین خواص و پایانی بتن به رشته تحریر درآمده و ایشان بیش از ۷۰ سخنرانی درمجامع مختلف ایراد کرده است.

دکتر مهدی قالیبافیان در تهیه بیش از ۵۰ استاندارد و سند فنی رسمی کشور مشارکت فعال داشته همچنین یکی از اعضای مؤسس و پایه‌گذار تشکلهای و مجامع زیر بوده است: انجمن ایرانی مهندسان محاسب ساختمان، انجمن مهندسان ژئوتکنیک ایران، کانون مهندسين فارغ‌التحصیل دانشکده فنی دانشگاه تهران، انجمن بتن ایران، انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران و اولین پایگاه تحقیقاتی دانشگاهی پایایی بتن در خلیج فارس.

در شامگاه روز دوشنبه بیست و یکم خردادماه ۱۳۸۶ دکتر مهدی قالیبافیان با قلبی ملو از عشق به ایران زمین از دیار ما کوچ کرد و دوستدارانش را در سوگ نشاند. استاد در یکی از مصاحبه‌های خود در بیان خاطرات دوران کودکی گفته بود: «... در همان روزها وطن برای من مفهومی عمیق پیدا کرد و سبب شد در عالم کودکی عهده ببندم که تا پایان عمر به وطنم خدمت کنم. عهدی که تا به امروز به آن پای بند بوده‌ام».

یادش گرامی و راهش پر رهرو باد

اجرای

ساختمان های بتن آرمه

تألیف

کامیار سلطانی عربشاهی

مهدی قالببافیان

و

مدرس سابق دانشکده فنی دانشگاه تهران

دانشیار دانشکده فنی دانشگاه تهران

۱۳ سائو

مهندسان مشاور سائو

تهران - خیابان ولیعصر، خیابان شهید عباسپور (توانیر)

شماره ۱۵، کد پستی ۱۴۳۴۸ - صندوق پستی ۵۱۴۱ - ۱۴۱۵۵

تلفن: ۸۸۷۷۰۱۷۳ (۵ خط) فاکس: ۸۸۷۷۵۵۲۰

قالیباغان، مهدی، ۱۳۱۴ - اجرای ساختمانهای بتن آرمه / تألیف مهدی قالیباغان و کامیار سلطانی عربشاهی - تهران: علم و ادب، ۱۳۸۶. بیست، ۴۰۴ ص.: مصور.	
ISBN 964-03-7005-38-5	
فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا. چاپ قبلی: دهخدا، ۱۳۸۰ چاپ هفتم. کتابنامه: ص. ۴۰۱.	
۱. ساختمانهای بتن مسلح - - طرح و محاسبه. ۲. ساختمانهای بتن. سلطانی عربشاهی، کامیار.	
۱۳۸۶	۶۲۴/۱۸۳۴
۱۰۵۲۴۵۹	۴ الف ۲ / ۲ / ۶۸۳ TA
کتابخانه ملی ایران	

ساتو ۱۳

اجرای ساختمانهای بتن آرمه

تألیف	دکتر مهدی قالیباغان - مهندس کامیار سلطانی عربشاهی
ناشر	انتشارات علم و ادب (تهران - صندوق پستی ۶۶۷-۱۴۳۹۵)
نوبت چاپ	هفتم با اصلاحات
شمارگان	۵۰۰۰ نسخه
تاریخ انتشار	۱۳۸۶
چاپ و صحافی	مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است.	
«کلیه حقوق اعم از چاپ و تکثیر، نسخه برداری و جز اینها برای	
«انتشارات علم و ادب» محفوظ است»	

شابک ۹۶۴-۷۰۰۵-۳۸-۵ ISBN 964-7005-38-5

سخنی با خوانندگان

در مدت پنج سالی که از انتشار چاپ دوم کتاب می‌گذرد، صرف‌نظر از پیشرفت‌های جهانی بسیار که در زمینه ساختمان‌های بتن آرمه بدست آمده‌اند، در کشور ما نیز تغییرات بنیادی در این مورد صورت گرفته‌اند که اهم آن‌ها تدوین، انتشار و رسمی شدن اولین آیین‌نامه ملی برای طرح محاسبه و اجرای این نوع ساختمان‌ها تحت عنوان «آیین‌نامه بتن ایران (آبا)»، انتشار مبحث نهم مقررات ملی کشور تحت عنوان «طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه»، توجه به تولید مواد افزودنی استاندارد در داخل کشور و کاربرد آن‌ها در بتن، آغاز تهیه و مصرف «بتن پرمقاومت» توسط سازندگان ایرانی و بالاخره، برداشته شدن اولین گام‌های عملی برای تغییر نظام فنی و اجرائی کشور و هماهنگ کردن آن با نیازهای زمان پس از چند سال بررسی می‌باشند. مجموعه این تغییر و تحولات، بازبینی کتاب و هماهنگ کردن آن با شرایط جدید را ایجاب می‌نمود.

همچنین توجه ویژه‌ای که خوشبختانه طی چند سال اخیر به زبان و نگارش فارسی معطوف شده و پالایش متون فارسی از واژه‌های بیگانه، برابر نهاده‌های نامناسب و لغزش‌های متداول ناشی از ترجمه‌های غیرمسئولانه را در دستور روز قرار داده، ویراستاری کامل متن ضروری می‌ساخت ولی اولین اقدامات در این زمینه، نشان دادند که حجم کار بیش از آن است که بتوان در مدتی کوتاه به انجام آن امیدوار بود. به‌ویژه این که آقای کامیار سلطانی عربشاهی هم به طور مستمر در دسترس نبودند. در چنین شرایطی، چاپ دوم کتاب نایاب شده و با عنایت به نبودن کتابی مشابه به زبان فارسی، تقاضاهایی مکرر برای تجدید چاپ کتاب را برانگیخته است. برای پاسخگویی به این تقاضاها، بر آن شدیم که فقط با تغییر کامل فصل اول، کتاب را برای بار سوم، در تیراژی محدود، به چاپ بسپاریم و تجدیدنظر در سایر فصل‌ها و ویرایش نگارشی متن را به چاپ بعدی موکول کنیم. باشد که از این طریق کمکی، هرچند کوچک، به سازندگی این مرز و بوم کرده باشیم.

مهدی قالیبافیان

مقدمه چاپ دوم

با توجه به تغییر و تحول سریع تجهیزات، ماشین آلات و روشهای اجرایی ساختمانها، برای چاپ دوم کتاب، بنا را بر این گذاشته بودیم که کتاب را در جهت بهبود بازخوانی نموده و حتی قسمتهائی از آن را بازنویسی نماییم. برخورد با مسائل چند طرح بهسازی برای رفع نواقص و جبران ضایعاتی که بدون استثنا ناشی از ضعفهای اجرایی و هر یک بنوبه خود آئینه تمام نمای اهمیت رعایت نکات اجرایی بودند و از جمله مسائل ملاحظه شده در بهسازی یک سیلوی فروریخته به قطر ۱۴ و ارتفاع ۷۰ متر در یک کارخانه و سیلوهای آسیب دیده دیگری در چند کارخانه دیگر، نشان داد که بهتر است متن موجود هرچه سریعتر تجدید چاپ شود. لذا بر آن شدیم که با افزودن جداول مشخصات مطلوب مصالح سنگی و آب، چند فهرست واریسی کارگاهی (چک لیست) و فهرست اغلاط چاپی که باید اصلاح شوند، کتاب را به چاپ بسپاریم. انتظارمان این است که اهل فن و استفاده کنندگان با ارائه پیشنهادهای تکمیلی ما را برای بهبود بخشیدن و غنی تر کردن محتوای کتاب در چاپهای بعدی یاری دهند.

مهدی قالیبافیان - کامیار سلطانی عربشاهی

تیرماه ۱۳۷۱

مقدمه چاپ هفتم

با توجه به نایاب شدن کتاب در بازار و نیاز دانشجویان مهندسی عمران و جامعه مهندسان به کتاب، بر آن شدیم که در این نوبت چاپ، فهرست اغلاط چاپی که در انتهای چاپهای قبلی بوده است را در متن کتاب اصلاح و حتی الامکان کتاب را بدون غلط به چاپ بسپاریم.

خردادماه ۱۳۸۶

پیشگفتار

امروزه کمتر بنایی را می‌توان یافت که در طرح و اجرای آن به نحوی از انحاء از بتن استفاده نشده باشد و تقریباً در تمام فضاهای زیستی ساخته دست بشر، بتن به صورت پیدا یا پنهان، در نقش و مقیاس‌های مختلف حضور دارد.

بتن بدون شک فراگیرترین مصالح ساختمانی است که کاربرد آن روز به روز گسترش می‌یابد و این گسترش روزافزون، تدوین و انتشار کتابی در مورد کاربرد اصولی بتن و اجرای سازه‌های بتنی را ایجاب می‌نماید. ولی تنوع بیش از حد سازه‌های بتنی چه از لحاظ حجم و شکل و چه از نقطه نظر روش اجرا، محل اجرا و شرایط محیطی در موقع اجرا، تهیه کتاب واحدی را که پاسخگوی تمام نیازها بوده و به جزئیات تمام مسائل پرداخته باشد، اگر نگوییم غیرممکن، لاف‌باز بسیار مشکل می‌سازد. برای بررسی کامل مسائل اجرایی سازه‌های بتنی، تدوین چندین کتاب در زمینه‌های مختلف، از جمله مدیریت کارگاه و عملیات ساختمانی، تکنولوژی بتن، تکنولوژی قالب‌بندی، تکنولوژی آرماتوربندی، تکنولوژی پیش‌تنیدگی، اجرای صنعتی و پیش‌ساختن ساختمان‌ها، ماشین‌آلات و تجهیزات ساختمانی، متره و برآورد و... ضروری است.

کتاب حاضر به عنوان قدمی در این راستا به رشته تحریر درآمده است. چارچوب کلی کتاب در انطباق با درس «اجرای سازه‌های بتنی» برای تدریس در دانشکده فنی دانشگاه تهران، در سال تحصیلی ۶۲ - ۱۳۶۱ تهیه شده و طی سال‌های تحصیلی ۶۶ - ۱۳۶۵ و ۶۷ - ۱۳۶۶ ضمن تدریس مشترک درس «اجرای سازه‌های بتنی و فولادی» به اتفاق آقای مهندس کامیار سلطانی عربشاهی، به همت ایشان، مطالب تنظیم، تکمیل و عکس‌ها و جداول به آنها افزوده شده‌اند.

این کتاب حاصل زحمات ایشان است.

در این کتاب سعی شده است مراحل اجرا و عملیات اجرایی فهرست‌وار ارائه گردند و در هر مورد فقط به ضروری‌ترین جزئیات پرداخته شده است. در ورای این فهرست،

ویژگی‌های فنی عملیات اجرایی و رده‌بندی سیستماتیک از این عملیات نیز ارائه می‌شوند که به اجراکننده اجازه می‌دهند مسیرهای مختلف را بررسی و مناسب‌ترین مسیر را برای حل مسائل اجرایی خود انتخاب نماید.

در تهیه برخی از قسمت‌ها از افراد باتجربه کمک گرفته شده است که یاری و زحمات ایشان درخور سپاسگزاری و قدردانی است. از جمله آقای مهندس محمدرضا حسینی، مسئول بخش ژئوتکنیک و مصالح ساختمانی «مهندسان مشاور سانو» که بازخوانی و تصحیح متون مربوط به تعیین نسبت‌های اختلاط مواد متشکله بتن را به انجام رسانده‌اند. در تدوین مطالب کتاب، جنبه عملی و اجرایی مسائل بیشتر مورد نظر بوده و به مسائل نظری کمتر توجه شده است. اصول نظری فقط در مواردی که مستقیماً با مسائل اجرایی در ارتباط بوده‌اند، مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

کتاب برحسب خصلت عملی خود، در درجه اول به کسانی که مستقیماً دست‌اندرکار عملیات اجرایی می‌باشند، نظیر مسئولان اجرایی، مهندسين و تکنسین‌های کارگاه‌ها اعم از کارگاه‌های بسیار کوچک یک منزل مسکونی تا کارگاه‌های بسیار بزرگ پل‌سازی، صنایع سنگین، اسکله‌ها و بنادر مربوط می‌شود. ولی برای افراد دیگری نیز که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، بالفعل یا بالقوه به مسایل اجرایی توجه دارند، مهندسان معمار، مهندسان سیویل، دانشجویان دانشکده‌های مهندسی عمران، معماری و انستیتوهای تکنولوژی قابل استفاده می‌باشد.

نظر به تنوع مطالب و تعدد مسایل اجرایی، علی‌رغم کوشش زیادی که در تدوین و پالایش مطالب به عمل آمده، بدون تردید، کتاب دارای کمبودهایی است که رفع آنها با کمک و راهنمایی مجریان باتجربه و از طریق تذکرات آنان میسر خواهد بود.

مهدی قالیبافیان

بهمن‌ماه ۱۳۶۷

فهرست

بخش اول - کارهای عمومی بتنی.....	۱
فصل اول - اصول اجرای ساختمان‌ها.....	۳
۱ - ۱ - مقدمه.....	۳
۱ - ۲ - روش‌های اجرای طرح‌های ساختمانی و پیمان‌ها.....	۵
۱ - ۲ - ۱ - روش‌های اجرا.....	۵
۱ - ۲ - ۲ - اشکال مختلف پیمان‌ها.....	۶
۱ - ۳ - اصول اجرای طرح‌های ساختمانی.....	۷
۱ - ۳ - ۱ - گام نخست. آشنایی با کمیت و کیفیت طرح و ویژگی‌های آن.....	۸
۱ - ۳ - ۲ - گام دوم. آشنایی با محل اجرای طرح.....	۸
۱ - ۳ - ۳ - گام سوم. تهیه برنامه زمان‌بندی اجرا.....	۹
۱ - ۳ - ۴ - گام چهارم. شروع عملیات اجرایی و کنترل و به هنگام کردن برنامه.....	۱۸
۱ - ۳ - ۵ - گام پنجم. کنترل کیفیت مستمر.....	۱۸
۱ - ۳ - ۶ - گام ششم. ایمنی. حفاظت و بهداشت کار.....	۱۸
۱ - ۳ - ۷ - شرایط لازم برای اجرای موفقیت‌آمیز طرح.....	۱۹
۱ - ۳ - ۸ - مدارک رسمی که اجراکنندگان باید بشناسند.....	۲۰
۱ - ۴ - شیوه‌های نظارت بر اجرای طرح‌های ساختمانی.....	۲۳

۲۷	۱- ۵- اصول اجرای ساختمان‌های بتنی
۲۸	۱- ۵- ۱- شناخت‌های لازم برای اجرای ساختمان‌های بتنی
۲۹	۱- ۵- ۲- عمل‌ها و جز عمل‌ها در اجرای ساختمان‌های بتنی
۳۴	۱- ۶- اصول تجهیز و سازماندهی کارگاه و عملیات اجرایی
۳۶	۱- ۶- ۱- سازمان دادن کارگاه بتن‌ریزی
۳۸	۱- ۶- ۲- سازمان دادن کارگاه قالب‌بندی
۳۸	۱- ۶- ۳- سازمان دادن کارگاه آرماتوربندی
۴۳	۱- ۶- ۴- وابستگی عمل‌های مختلف به هم و تقدم و تأخر منطقی آنها
۴۶	۱- ۷- درباره برنامه زمان‌بندی
۵۲	۱- ۸- مدیریت کارگاه و نیروی انسانی
۵۵	فصل دوم- شناخت بتن و مواد متشکله آن
۵۵	۲- ۱- کلیات
۵۵	۲- ۲- خواص بتن
۵۶	۲- ۲- ۱- ویژگی‌های مطلوب بتن تازه
۵۶	۲- ۲- ۲- ویژگی‌های مطلوب بتن سخت‌شده
۵۷	۲- ۳- کنترل کیفیت بتن
۵۷	۲- ۴- مصالح متشکله بتن و آزمایش‌های مربوطه
۵۷	۲- ۴- ۱- سیمان
۵۷	۲- ۴- ۱- ۱- انواع و ویژگی‌ها
۵۹	۲- ۴- ۱- ۲- آزمایش‌های کنترل کیفیت
۵۹	۲- ۴- ۱- ۲- ۱- نمونه‌گیری

۶۰	۲-۴-۱-۲- آزمایش‌ها
۶۳	۲-۴-۲- سنگدانه‌ها
۶۳	۲-۴-۲-۱- تعاریف و ویژگی‌ها
۶۵	۲-۴-۲-۲- آزمایش‌های کنترل کیفیت
۶۵	۲-۴-۲-۱- نمونه‌گیری
۶۶	۲-۴-۲-۲-۲- آزمایش‌ها
۶۸	۲-۴-۳- آب
۶۸	۲-۴-۳-۱- ویژگی‌ها
۶۹	۲-۴-۳-۲- آثار ناخالصی‌های آب بر خواص بتن
۷۰	۲-۴-۳-۳- آزمایش‌ها
۷۰	۲-۴-۴- مواد افزودنی
۷۰	۲-۴-۴-۱- انواع و ویژگی‌ها
۷۳	۲-۴-۴-۲- آزمایش‌ها
۷۵	فصل سوم - تدارک مصالح متشکله بتن
۷۵	۳-۱- سیمان
۸۰	۳-۲- سنگدانه‌ها
۹۲	۳-۳- آب
۹۳	۳-۴- مواد افزودنی
۹۵	فصل چهارم - بتن تازه
۹۵	۴-۱- مقدمات آزمایشگاهی تهیه بتن تازه
۹۵	۴-۱-۱- فرمول کارگاهی
۹۷	۴-۱-۱-۱- روش تعیین فرمول کارگاهی
۱۰۵	۴-۲- پیمان‌کردن و اختلاط
۱۰۶	۴-۲-۱- انواع مخلوط‌کنها

۱۰۹	۴-۲-۲- کارایی مخلوط کنها
۱۰۹	۴-۲-۳- اختلاط مجدد بتن
۱۰۹	۴-۲-۴- اختلاط دستی بتن
۱۱۱	۴-۳- حمل و ریختن بتن
۱۱۱	۴-۳-۱- حمل بتن
۱۱۱	۴-۳-۲- وسایل حمل و ریختن بتن
۱۱۷	۴-۳-۳- ریختن بتن
۱۱۷	۴-۳-۳-۱- تدارکات پیش از بتن ریزی
۱۱۷	۴-۳-۳-۱-۱- پی‌ها
۱۲۰	۴-۳-۳-۱-۲- درزهای اجرایی
۱۲۴	۴-۳-۳-۱-۳- اقلام مدفون، جعبه‌ها و بازشوها در بتن
۱۲۵	۴-۴- جا دادن و متراکم کردن بتن
۱۳۰	۴-۴-۱- روش‌های درست ریختن و جا دادن و تراکم
۱۳۱	۴-۴-۲- بتن ریزی و جا دادن بتن در موارد مختلف
۱۳۱	۴-۴-۲-۱- ساختمان‌ها و سازه‌ها
۱۳۳	۴-۴-۲-۲- بتن حجیم
۱۳۶	۴-۴-۲-۳- روسازی‌ها و پوشش کانال‌ها
۱۴۰	۴-۴-۲-۴- تونل‌ها و آبروها
۱۵۰	۴-۴-۳- شرایط ویژه بتن ریزی و جا دادن بتن
۱۵۱	۴-۴-۳-۱- بتن ریزی در هوای گرم
۱۵۲	۴-۴-۳-۲- بتن ریزی در هوای سرد
۱۵۳	۴-۴-۳-۳- بتن ریزی در هنگام باران یا برف
۱۵۴	۴-۴-۳-۴- بتن ریزی در باد شدید
۱۵۴	۴-۴-۳-۵- بتن ریزی در مجاورت حرارت زیاد
۱۵۴	۴-۴-۳-۶- بتن ریزی در زیر آب

- ۴-۵- پرداخت بتن ۱۵۸
- ۴-۵-۱- سطوح در تماس با قالب بتن ۱۵۹
- ۴-۵-۱-۱- ساب زدن و پرداخت با گونی ۱۵۹
- ۴-۵-۱-۲- ماسه پاشی ۱۶۰
- ۴-۵-۱-۳- اسیدمالی ۱۶۰
- ۴-۵-۲- سطوح آزاد بتن ۱۶۱
- ۴-۵-۲-۱- بتن مناسب ۱۶۱
- ۴-۵-۲-۲- قالب بندی ۱۶۱
- ۴-۵-۲-۳- ابزار پرداخت بتن ۱۶۱
- ۴-۵-۲-۴- جا دادن و تراز کردن بتن ۱۶۵
- ۴-۵-۲-۵- ماله کشی ۱۶۶
- ۴-۵-۲-۶- بتن شسته ۱۶۷
- ۴-۵-۳- درزها در بتن ۱۶۸
- ۴-۵-۳-۱- درزهای کنترل (در رویه ها) ۱۶۸
- ۴-۵-۳-۲- درزهای جداکننده ۱۷۰
- ۴-۵-۳-۳- درزهای انبساط ۱۷۱
- ۴-۵-۳-۴- درزهای جدایی ۱۷۱
- ۴-۵-۳-۵- درزهای نشست ۱۷۱
- ۴-۵-۴- عمل آوردن سطح ۱۷۱
- ۴-۶- عمل آوردن، مراقبت، محافظت و پروراندن بتن ۱۷۶
- ۴-۶-۱- منظور از مراقبت ۱۷۶
- ۴-۶-۲- روش های مراقبت از بتن ۱۷۶
- ۴-۶-۲-۱- مراقبت با آب ۱۷۶
- ۴-۶-۲-۲- مراقبت با ورق های عایق ۱۷۸
- ۴-۶-۲-۳- مراقبت با مایعات غشاساز ۱۷۸
- ۴-۶-۳- پروراندن بتن با بخار آب ۱۷۹

- ۱۷۹ ۴-۶-۳-۱- پروراندن بتن با بخار آب در فشار متعارف
- ۱۷۹ ۴-۶-۳-۲- پروراندن بتن با بخار آب در فشار زیاد
- ۱۸۰ ۴-۶-۴- انتخاب روش مراقبت
- ۱۸۰ ۴-۶-۴-۱- رویه‌ها، سقف‌ها، عرشه‌ها، پل‌ها، کف‌های خارجی
- ۱۸۱ ۴-۶-۴-۲- دیوارها و کف‌های داخلی
- ۱۸۱ ۴-۶-۴-۳- دیوارها و ستون‌های خارجی و پایه‌ها
- ۱۸۲ ۴-۷-۷- کنترل کیفیت و آزمایش‌های بتن تازه
- ۱۸۲ ۴-۷-۱- نمونه‌برداری از بتن تازه
- ۱۸۳ ۴-۷-۲- آزمایش‌های بتن تازه
- ۱۸۵ ۴-۷-۳- آزمایشگاه مستقر در کارگاه
- ۱۸۶ ۴-۸- سازمان دادن کارگاه بتن‌ریزی
- ۱۸۷ فصل پنجم - بتن سخت شده
- ۱۸۷ ۵-۱- دستیابی به ویژگی‌های مطلوب
- ۱۸۷ ۵-۱-۱- مقاومت به تلاش‌های وارده
- ۱۸۸ ۵-۱-۲- پایداری
- ۱۸۸ ۵-۱-۲-۱- پایداری در مقابل عوامل جوی
- ۱۸۹ ۵-۱-۲-۲- پایداری در مقابل سایش
- ۱۹۰ ۵-۱-۲-۳- پایداری در مقابل جملات عوامل شیمیایی
- ۱۹۰ ۵-۱-۲-۳-۱- عوامل خارجی
- ۱۹۲ ۵-۱-۲-۳-۲- عوامل داخلی
- ۱۹۳ ۵-۱-۲-۳-۳- کاهش اثر حمله عوامل شیمیایی
- ۱۹۳ ۵-۲- کنترل کیفیت و آزمایش‌های بتن سخت شده
- ۱۹۳ ۵-۲-۱- آزمایش‌های پیش‌بینی شده
- ۱۹۷ ۵-۲-۲- آزمایش‌های پیش‌بینی نشده

۱۹۸	۵-۲-۱- آزمایش‌های غیرمخرب
۲۰۰	۵-۲-۲- آزمایش‌های مخرب
۲۰۲	۵-۲-۳- اولویت و درجهٔ فراگیر بودن آزمایش‌ها
۲۰۲	۵-۲-۴- قبول نتایج آزمایش‌ها
۲۰۳	۵-۳- اقتصادی بودن بتن
۲۰۵	فصل ششم - قالب‌بندی
۲۰۵	۶-۱- کلیات
۲۰۶	۶-۲- تدارکات مربوط به قالب‌ها
۲۰۶	۶-۲-۱- قبل از بتن‌ریزی
۲۰۷	۶-۲-۲- پس از گرفتن بتن
۲۱۰	۶-۳- رواداری‌ها در قالب‌بندی
۲۱۰	۶-۳-۱- رواداری‌های ساختمان‌های بتن آرمه معمولی
۲۱۲	۶-۳-۲- رواداری‌های سازه‌های ویژه
۲۱۲	۶-۳-۱- پوشش بتنی کانال
۲۱۲	۶-۳-۲- سیفون‌ها و آبروهای یکپارچه
۲۱۳	۶-۳-۳- پل‌ها، آبروهای روگذر، ناودانی‌ها و غیره
۲۱۳	۶-۳-۴- سازه‌های بتن حجیم
۲۱۴	۶-۳-۵- پوشش تونل و مجراهای در جا
۲۱۵	۶-۴- انواع مصالح قالب
۲۱۵	۶-۴-۱- قالب آجری
۲۱۵	۶-۴-۲- قالب چوبی
۲۱۶	۶-۴-۳- قالب فولادی
۲۱۷	۶-۴-۴- قالب آلومینیومی

- ۲۱۷ ۴-۵- قالب فایبرگلاس
- ۲۱۷ ۴-۶- کلاف‌ها (قالب‌ها) و سایر وسایل قالب‌بندی
- ۲۱۸ ۵-۶- اقتصاد قالب‌بندی
- ۲۱۸ ۵-۱- تأثیر طراحی سازه بر بهای قالب‌بندی
- ۲۱۸ ۵-۲- تأثیر ساخت، برپا داشتن، قطعه‌بندی و قالب‌برداری بر بهای قالب‌بندی
- ۲۱۹ ۵-۳- تأثیر زمان قالب‌برداری بر بهای قالب‌بندی
- ۲۱۹ ۶-۶- بارهای وارد به قالب
- ۲۲۰ ۶-۱- بار مرده بتن
- ۲۲۰ ۶-۲- بار ضربه‌ای ناشی از سقوط یک توده بتن
- ۲۲۰ ۶-۳- بارهای زنده
- ۲۲۰ ۶-۴- فشار هیدرواستاتیک ناشی از بتن‌ریزی
- ۲۲۲ ۶-۷- روابط طراحی قالب‌ها و پایه‌های اطمینان (پایه)
- ۲۲۴ ۶-۸- قالب‌بندی اجزای مختلف سازه
- ۲۲۴ ۶-۸-۱- قالب شالوده
- ۲۲۸ ۶-۸-۲- قالب دیوار
- ۲۲۸ ۶-۸-۲-۱- کلیات
- ۲۳۲ ۶-۸-۲-۲- مثال طراحی قالب دیوار
- ۲۳۶ ۶-۸-۳- قالب ستون
- ۲۳۸ ۶-۸-۴- پایه‌های اطمینان و برج‌ها (پایه‌ها و قالبواره‌ها)
- ۲۴۱ ۶-۸-۵- قالب تیر و دال
- ۲۴۱ ۶-۸-۵-۱- کلیات
- ۲۴۳ ۶-۸-۵-۲- مثال طراحی قالب تیر و دال
- ۲۴۶ ۶-۹- قالب لغزان

۲۵۱	فصل هفتم - آرماتوربندی
۲۵۱	۱-۷ کلیات
۲۵۱	۲-۷ مشخصات میلگردها و روش‌های بررسی آنها
۲۵۱	۱-۲-۷ انواع میلگرد
۲۵۲	۲-۲-۷-۱-۱ روش ساخت و تأثیر آن بر مشخصات مکانیکی
۲۵۳	۲-۲-۷-۱-۲ شکل ظاهر مقطع
۲۵۴	۲-۲-۷ مشخصات میلگردها
۲۵۵	۲-۲-۷-۳ آزمایش‌های کنترل کیفیت میلگردها
۲۵۵	۲-۲-۷-۱-۳ آزمایش کشش
۲۵۶	۲-۲-۷-۲-۳ آزمایش ناشدگی
۲۵۶	۲-۲-۷-۳-۳ آزمایش جوش‌پذیری
۲۵۶	۲-۳-۷ تهیه میلگردها
۲۵۷	۲-۴-۷ حمل، باراندازی و انبار کردن میلگردها
۲۵۹	۲-۵-۷ برش میلگردها
۲۶۰	۲-۶-۷ خم کردن میلگردها
۲۶۲	۲-۷-۷ وصله میلگردها
۲۶۴	۲-۸-۷ تمیز کردن میلگردها
۲۶۵	۲-۹-۷ حمل، نصب و استقرار میلگردها
۲۶۵	۲-۹-۷-۱ پوشش بتن روی میلگرد
۲۶۸	۲-۹-۷-۲ رواداری‌های آرماتوربندی
۲۶۹	۲-۱۰-۷ سازمان دادن کارگاه آرماتوربندی
۲۷۵	فصل هشتم - بهسازی
۲۷۵	۱-۸ کلیات و تعاریف
۲۷۸	۲-۸ مراحل مختلف عملیات بهسازی
۲۷۸	۲-۸-۱ اقدامات مقدماتی

۲۷۹	۸-۲-۲- تقویم و تشخیص
۲۸۰	۸-۲-۳- چاره‌جویی
۲۸۱	۸-۲-۴- بازطراحی
۲۸۱	۸-۲-۵- درمان
۲۸۱	۸-۳- نارسایی‌های سازه‌های بتن آرمه
۲۸۱	۸-۳-۱- نارسایی‌ها و خرابی‌های مشهود بتن
۲۸۳	۸-۳-۲- نارسایی‌ها و خرابی‌های فولاد
۲۸۴	۸-۳-۳- آسیب‌دیدگی ملحقات
۲۸۴	۸-۳-۴- تغییر شکل‌ها و حرکات غیرمتعارف
۲۸۴	۸-۳-۵- لطامات موضعی حاکی از حالت حدی بهره‌برداری
۲۸۴	۸-۳-۶- گسیختگی و رسیدن به حالت حدی نهایی
۲۸۵	۸-۳-۷- سایر لطامات
۲۸۵	۸-۴- خطاهای منجر به نارسایی
۲۸۵	۸-۴-۱- خطاهای طراحی
۲۸۸	۸-۴-۲- خطاهای اجرایی
۲۹۰	۸-۴-۳- خطاهای بهره‌برداری
۲۹۰	۸-۴-۴- پیرشدن مصالح و اثر عامل‌های محیطی
۲۹۰	۸-۴-۵- خطاهای اتفاقی و عامل‌های استثنایی
۲۹۰	۸-۴-۶- تنبیر شرایط محیط نسبت به دوره طرح و اجرا
۲۹۱	۸-۵- ارتباط خطاها و نارسایی‌ها
۳۲۱	۸-۶- اجرای طرح بهسازی
۳۲۱	۸-۶-۱- ضوابط کلی اجرایی
۳۲۲	۸-۶-۲- ضوابط ویژه بهسازی
۳۲۴	۸-۶-۳- شرح عملیات لازم برای بهسازی

۳۲۴	۸-۶-۳-۱- مصالح مصرفی
۳۲۵	۸-۶-۳-۲- تخریب
۳۲۶	۸-۶-۳-۳- آماده کردن سطح
۳۲۶	۸-۶-۳-۴- آرماتوربندی
۳۲۷	۸-۶-۳-۵- قالب بندی یا نصب هادی برای بتن ریزی

بخش دوم- کارهای خاص بتنی ۳۳۱

۳۳۳	فصل نهم- بتن پمپ و بتن پاشی
۳۳۳	۹-۱- بتن پمپ
۳۳۳	۹-۱-۱- وسایل و تجهیزات
۳۳۵	۹-۱-۲- مصالح و روش تعیین فرمول کارگاهی
۳۳۵	۹-۱-۲-۱- سیمان
۳۳۵	۹-۱-۲-۲- سنگدانه ها
۳۳۶	۹-۱-۲-۳- مواد افزودنی
۳۳۶	۹-۱-۲-۴- کارایی بتن
۳۳۶	۹-۱-۲-۵- روش تعیین فرمول کارگاهی
۳۳۷	۹-۱-۳- تلمبه کردن
۳۳۹	۹-۲- بتن پاشی
۳۳۹	۹-۲-۱- شرح و موارد استفاده
۳۴۰	۹-۲-۲- وسایل و تجهیزات
۳۴۱	۹-۲-۳- مصالح و مخلوط ملاط یا بتن
۳۴۱	۹-۲-۳-۱- سیمان
۳۴۱	۹-۲-۳-۲- سنگدانه ها
۳۴۲	۹-۲-۳-۳- مخلوط ملاط یا بتن
۳۴۲	۹-۲-۴- برگشت مصالح
۳۴۳	۹-۲-۵- آماده کردن سطح

۳۴۳	۹-۲-۶- ملاط یا بتن پاشی
۳۴۵	۹-۲-۷- پرداخت و مراقبت
۳۴۵	۹-۲-۸- آزمایش ملاط یا بتن پاشیده
۳۴۷	فصل دهم- بتن مکیده- بتن پیش آکنده
۳۴۷	۱۰-۱- بتن مکیده
۳۴۹	۱۰-۲- بتن پیش آکنده
۳۴۹	۱۰-۲-۱- شرح و موارد استفاده
۳۵۰	۱۰-۲-۲- مصالح مصرفی و مخلوط ملاط
۳۵۱	۱۰-۲-۳- روش بتن ریزی
۳۵۳	فصل یازدهم- ایمنی
۳۵۴	۱۱-۱- ایمنی در حمل و نقل بارهای ساختمانی
۳۵۴	۱۱-۲- ایمنی در انجام کارهای خاکی
۳۵۵	۱۱-۳- ایمنی در حفر چاه
۳۵۵	۱۱-۴- ایمنی در استفاده از داربست و سکوی کار
۳۵۶	۱۱-۵- ایمنی در بتن ریزی
۳۵۶	۱۱-۵-۱- کار قالب بندی
۳۵۶	۱۱-۵-۲- جوشکاری و کار با وسایل برقی
۳۵۷	۱۱-۵-۳- کار با پمپ و بتن پاش
۳۵۷	۱۱-۵-۴- کار با ویبراتور
۳۵۷	۱۱-۶- ایمنی در آرماتوربندی
۳۵۹	ضمایم
۳۶۱	ضمیمه الف) روش تعیین فرمول کارگاهی طبق استاندارد انگلستان
۳۸۳	ضمیمه ب) فهرست کنترل اقلام و روش ها
۳۹۱	ضمیمه پ) مشخصات مصالح سنگی ریزدانه، درشت دانه و آب برای بتن
۳۹۵	ضمیمه ت) نمونه فهرستهای وارسی کارگاهی (چک لیستها)
۴۰۱	فهرست مراجع