

روش اجرای ساختمان

(ساختمان های بتنی)

نویسنده: محمد رضا آقاجان



انتشارات قدیس

[www. Oeddis. com](http://www.Oeddis.com)

سرشناسه	: کتال، محمدرضا، ۱۳۶۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: روش اجرای ساختمان (ساختمان های بتنی) / نویسنده محمدرضا کتال
مشخصات نشر	: تهران : قدیس، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۳۳۸ ص.: مصور (رنگی).
شابک	: ۲۵۰۰۰ ریال-8-56-8050-600-978 :
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: ساختمان سازی
موضوع	: Building
موضوع	: ساختمان های بتنی -- طرح و ساختمان
موضوع	: Concrete construction -- Design and construction
موضوع	: سازه های بتنی
موضوع	: Concrete structures*
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ر ۹۱۴۵/ک ۲۵
رده بندی دیویی	: ۶۹۰
شماره کتابشناسی	: ۴۸۳۲۶۶۳



انتشارات قدیس

روش اجرای ساختمان (ساختمان های بتنی)

نویسنده: محمدرضا کتال

ناشر: قدیس

صفحه آرای: قدیس

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: رادیر، تبریز

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۹۶

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۵۰-۵۶-۸

حق چاپ محفوظ و منحصرأ مخصوص ناشر است.

دفتر مرکزی و مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، پایین تر از وحید نظری، نبش بن بست حقیقت، پلاک ۴ واحد ۵

تلفن: ۶۶۴۰۳۵۴۸ - ۶۶۴۱۱۳۸۱ - ۶۶۷۱۵۲۵۵

www.Qeddis.com

مقدمه

حمد و سپاس بیکران، خداوند متعال را که به ما توفیق یادگیری عنایت فرمود. امروزه کشورمان در حال پیشرفت و برداشتن گام‌های بلند در مسیر توسعه و سازندگی است. در این راستا پروژه‌های عمرانی و ساخت و سازهای ساختمانی نقشی اساسی در این تحول و پیشرفت خواهد داشت. به همین دلیل، پیشرفت دانش اجرا در مهندسی عمران همانند دیگر عرصه‌ها از قبیل طراحی از اهمیت خاصی برخوردار است.

مجموعه پیش رو که خدمت دوستان و همکاران عزیز ارائه شده است، تلاش نموده است تا با کنار هم قراردادن اطلاعات تخصصی که شامل تجربه کسب شده مولف و همچنین مطالب مندرج در این کتابها است، مطالب مورد نیاز جهت آموزش صحیح مهندسين را جمع‌آوری کرده و در اختیار دانشجویان و مهندسين عمران قرار دهد.

کتاب پیش رو شامل بیست و دو فصل است و سعی شده است ترتیب عملیات‌های اجرایی در آن رعایت گردد و در هر فصل پس از آموزش اصول اجرایی مربوط به هر فصل و موارد ایمنی در خصوص آن فعالیت، در نهایت یک لیستی قرار داده شده است تا مطالب آموزش دیده شده مورد بررسی در عملیات اجرا قرار گیرد.

در پایان از شما خواننده عزیز خواهشمندم تا پس از مطالعه کتاب انتقادات و پیشنهادات خود را جهت ارتقای مطالب این کتاب به آدرس ایمیل AS.KATALAN@YAHOO.COM ارسال نمایید.

با سپاس

محمدرضا کتال

فهرست

فصل ۱ / تقسیم‌بندی ساختمان ۲۵

۱-۱ ساختمان‌های بتنی ۲۶

۲-۱ ساختمان‌های فولادی ۲۶

۳-۱ ساختمان‌های آجری ۲۷

۴-۱ ساختمان‌های خشت و گلی ۲۸

۵-۱ سازه‌های پیش‌ساخته ۲۸

۱-۵-۱ انواع سازه‌های پیش‌ساخته ۲۹

فصل ۲ / برداشت زمین ۳۱

۱-۲ زمین با شکل هندسی منظم ۳۲

۲-۲ زمین با شکل هندسی نامنظم ۳۵

۳-۲ زمین که علاوه بر نامنظمی هندسی، ملکی در آن وجود دارد ۳۸

فصل ۳ / تخریب ساختمان ۴۱

۱-۳ انواع روش‌های تخریب ۴۲

۱-۱-۳ روش انفجار ۴۲

۲-۱-۳ روش دستی ۴۳

۳-۱-۳ روش مکانیکی ۴۳

۲-۳ اقدامات اولیه قبل از تخریب ۴۴

۳-۳ موارد مهم در تخریب عناصر سازه ۴۴

۱-۳-۳ تخریب کف و سقف‌ها ۴۴

۲-۳-۳ تخریب دیوارها ۴۵

۴۵..... ۳-۳-۳ تخریب اسکلت ساختمان

۴۵..... ۴-۳ دستور العمل‌های اجرایی و وسایل و سازه‌های حفاظتی

۴۵..... ۳-۴-۱ نرده حفاظتی

۴۶..... ۳-۴-۲ پاخور چوبی

۴۶..... ۳-۴-۳ راهرو سرپوشیده موقت

۴۷..... ۳-۴-۳ سرپوش حفاظتی

۴۷..... ۳-۴-۵ توقف وقت

۴۷..... ۳-۲-۶ وره‌های ایمنی

فصل ۱۴ / یاد مهندسی نقشه..... ۱۴۹

فصل ۵ / بتن مگر..... ۵۵

۵۶..... ۵-۱ دلایل استفاده از بتن مگر

۵۶..... ۵-۲ روش‌های اجرای بتن مگر

۵۶..... ۵-۲-۱ استفاده از شلنگ تراز

۵۸..... ۵-۲-۲ استفاده از قوطی

۵۸..... ۵-۲-۳ پیونگ

۵۹..... ۵-۳ نکات اجرایی بتن مگر

فصل ۶ / گودبرداری..... ۶۱

۶۲..... ۶-۱ نکات ایمنی در گودبرداری و خاک‌برداری

۶۳..... ۶-۲ رفع مشکل برخورد به آب در هنگام حفاری

۶۴..... ۶-۲ آیا هر دیواره گودی نیاز به سازه نگهدارنده دارد؟ چرا؟

۶۶..... ۶-۳ انواع سازه نگهدارنده

۶۶..... ۶-۳-۱ روش حفاری با زاویه

۶۷..... ۶-۳-۲ روش استفاده از دیوار حائل «سازه نگهدارنده»

۶۷.....	۳-۳-۶ روش مهار سازی.....
۷۰.....	۴-۳-۶ روش دوخت به پشت «Tie Back».....
۷۲.....	۵-۳-۶ روش دیافراگمی.....
۷۵.....	۶-۳-۶ روش مهار متقابل.....
۷۶.....	۷-۳-۶ روش سپر کوبی.....
۷۸.....	۸-۳-۶ روش میخ کوبی «Nailing».....
۸۰.....	۹-۳-۶ روش خربای مورب.....
۸۳.....	۱۰-۳-۶ روش خربایی موازی.....
۸۵.....	۱۱-۳-۶ روش اجرای سیم.....
۸۹.....	۴-۴-۶ انواع شمع و دستخواب سازه ای آن‌ها.....
۸۹.....	۱-۴-۶ شمع‌های فولادی.....
۸۹.....	۲-۴-۶ شمع‌های بتنی.....
۹۱.....	۳-۴-۶ شمع‌های چوبی.....
۹۱.....	۴-۴-۶ شمع‌های مرکب «مختلط».....
۹۲.....	۵-۴-۶ شمع اتکایی.....
۹۲.....	۶-۴-۶ شمع اصطکاکی.....
۹۲.....	۷-۴-۶ پایه‌های عمیق.....
۹۵.....	فصل ۷ / فونداسیون.....
۹۶.....	۱-۷ تقسیم‌بندی انواع زمین از لحاظ مقاومت.....
۹۶.....	۱-۱-۷ زمین‌های خاک دستی.....
۹۶.....	۲-۱-۷ زمین‌های ماسه‌ای.....
۹۷.....	۳-۱-۷ زمین‌های شنی.....
۹۷.....	۴-۱-۷ زمین‌های رسی.....

- ۲-۷ عملیات شناسایی زمین ۹۸
- ۱-۲-۷ برخی از آزمایشات علمی ۹۹
- ۲-۲-۷ گمانه زنی یا سندانز ۹۹
- ۱-۲-۲-۷ اقدامات لازم جهت تعیین گمانه‌ها یا چاهک‌های شناسایی ۹۹
- ۳-۲-۷ از جمله آزمایشات تجربی مقاومت خاک عبارتند از ۱۰۰
- ۱-۳-۲-۷ آزمایش تعیین قدرت تحملی زمین به طریق بارگذاری ۱۰۰
- ۲-۲-۷ آزمایش قدرت تحملی زمین به طریق وزن مخصوص ۱۰۰
- ۳-۷ فونداسیون ۱۰۱
- ۱-۳-۷ انواع بکنی ۱۰۱
- ۱-۱-۳-۷ پی کنی در زمین‌های سست و خشک ۱۰۱
- ۲-۱-۳-۷ پی کنی در زمین‌های ۱۰۱
- ۳-۱-۳-۷ پی کنی در زمین‌های ۱۰۱
- ۴-۱-۳-۷ پی کنی در زمین‌های رسی ۱۰۲
- ۵-۱-۳-۷ پی کنی در زمین‌های سنگی ۱۰۲
- ۲-۳-۷ انواع فونداسیون ۱۰۲
- ۱-۲-۳-۷ فونداسیون سنگی ۱۰۲
- ۲-۲-۳-۷ پی‌های شفته‌ای ۱۰۳
- ۳-۲-۳-۷ فونداسیون منفرد ۱۰۴
- ۴-۲-۳-۷ فونداسیون نواری ۱۰۵
- ۵-۲-۳-۷ فونداسیون گسترده ۱۰۶
- ۶-۲-۳-۷ فونداسیون یاسکولی ۱۰۷
- ۷-۲-۳-۷ پی‌های شمعی ۱۰۷
- ۸-۲-۳-۷ انواع پی از نظر عمق و کاربرد ۱۰۸

فصل ۸ / چاه ۱۱۱

۱-۸ چاه جذبی ۱۱۲

۱-۱-۸ اجرا ۱۱۲

۱-۱-۱-۸ میله زنی ۱۱۲

۲-۱-۱-۸ انبار کتی ۱۱۳

۳-۱-۱-۸ طوقه چینی و نصب گلدان ۱۱۳

۲-۸ چاه ارن ۱۱۴

۱-۲-۸ نکات مهم در حفر چاه ۱۱۵

۳-۸ نکات ایمنی در حفر چاه ۱۱۵

۴-۸ تقویت سطوح ریزشی ۱۱۵

۵-۸ تهویه در حین بهره برداری ۱۱۶

۶-۸ رعایت اصول ایمنی در حین ۱۱۶

فصل ۹ / آرماتوربندی ۱۱۷

۱-۹ مشخصات میلگرد مصرفی ۱۱۸

۲-۹ فولاد استفاده شده در ساخت میلگرد ۱۱۸

۳-۹ تقسیم بندی میلگرد بر اساس جوش پذیری ۱۱۹

۴-۹ تواتر و نمونه برداری ۱۲۰

۵-۹ آزمایشات روی میلگردها ۱۲۰

۶-۹ مراحل آرماتور بندی ۱۲۱

۱-۶-۹ حمل و نقل میلگرد ۱۲۱

۲-۶-۹ انبارش میلگردها ۱۲۲

۳-۶-۹ برش و خمش میلگردها ۱۲۳

۱-۳-۶-۹ نکات اجرایی در خم میلگردها ۱۲۴

- ۱۲۵ ۲-۳-۶-۹ برش میلگردها
- ۱۲۶ ۴-۶-۹ نکات اجرایی در بستن و کار گذاشتن آرماتور
- ۱۲۶ ۵-۶-۹ وصله کردن آرماتور
- ۱۲۷ ۱-۵-۶-۹ وصله‌های پوششی (تماسی یا غیر تماسی)
- ۱۲۷ ۲-۵-۶-۹ وصله پوششی به دو صورت اجرا می‌گردد
- ۱۲۸ ۳-۵-۶-۹ وصله‌های جوشی
- ۱۲۹ ۴-۲-۶-۹ وصله‌های اتکایی
- ۱۳۰ ۵-۵-۶-۹ وصله‌های مکانیکی
- ۱۳۲ ۶-۶-۹ مهار میلگردها
- ۱۳۲ ۱-۶-۶-۹ قلاب میلگردهای اصلی
- ۱۳۲ ۷-۹ حداقل پوشش محافظ بتنی روی میلگرد
- ۱۳۵ ۸-۹ نکات قابل توجه آرماتوربندی در فونداسیون‌ها
- ۱۳۶ ۹-۹ نحوه اتصال شبکه میلگرد ستون به ریشه
- ۱۳۶ ۱۰-۹ آرماتوربندی در ستون‌ها
- ۱۳۸ ۱-۱۰-۹ اجرای خاموت در نواحی بحرانی
- ۱۳۸ ۲-۱۰-۹ فواصل آرماتور خاموت
- ۱۳۸ ۱-۲-۱۰-۹ بر اساس طراحی با شکل‌پذیری متوسط
- ۱۳۹ ۲-۲-۱۰-۹ بر اساس طراحی با شکل‌پذیری زیاد
- ۱۳۹ ۱۱-۹ آرماتوربندی در تیرها
- ۱۴۰ ۱-۱۱-۹ آرماتورهای طولی و عرضی
- ۱۴۱ ۱۲-۹ معادل سازی آرماتورهای طولی تیرها و ستون‌ها
- ۱۴۲ ۱۳-۹ پداستال
- ۱۴۳ ۱-۱۳-۹ دلایل استفاده از پداستال‌ها

فصل ۱۰ / اجرای سقف..... ۱۴۵

۱-۱۰ انواع متداول اجرای سقف..... ۱۴۶

۱-۱-۱۰ سقف‌های طاق ضربی..... ۱۴۶

۱-۱-۱-۱۰ روش اجرا..... ۱۴۷

۲-۱-۱۰ سقف‌های تیرچه بلوک..... ۱۴۸

۱-۲-۱-۱۰ اجزای تشکیل دهنده سقف تیرچه بلوک..... ۱۴۸

۱-۱-۱-۱۰ تیرچه..... ۱۴۸

۲-۱-۱۰ مراحل مختلف اجرا..... ۱۵۷

۳-۱-۱۰ سقف گرمیت..... ۱۵۹

۱-۳-۱-۱۰ اجزای سقف گرمیت..... ۱۵۹

۴-۱-۱۰ سقف‌های کامپوزیت..... ۱۶۲

۵-۱-۱۰ سقف‌های متال دک..... ۱۶۲

۱-۵-۱-۱۰ ویژگی‌های سقف عرشه فولادی..... ۱۶۳

۲-۵-۱-۱۰ انتقال به کارگاه..... ۱۶۴

۳-۵-۱-۱۰ تثبیت ورق..... ۱۶۴

۴-۵-۱-۱۰ اتصال ورق..... ۱۶۴

۲-۱۰ روش‌های طراحی عرشه فولادی..... ۱۶۶

۱-۲-۱۰ ورق فولادی بعنوان قالب ماندگار..... ۱۶۶

۲-۲-۱۰ ورق به عنوان سازه..... ۱۶۶

فصل ۱۱ / قالب بندی..... ۱۴۹

۱-۱۱ مصالح متداول برای ساخت قالب..... ۱۷۱

۱-۱-۱۱ چوب..... ۱۷۱

۱-۱-۱-۱۱ خواص چوب..... ۱۷۳

- ۱۷۳..... ۲-۱-۱-۱۱ مزایای استفاده از چوب
- ۱۷۴..... ۲-۱-۱۱ آلومینیوم
- ۱۷۵..... ۳-۱-۱۱ فایبر گلاس
- ۱۷۷..... ۲-۱۱ بارهای وارد بر قالب که در طراحی منظور می‌گردد
- ۱۷۷..... ۱-۲-۱۱ بار مرده
- ۱۷۷..... ۲-۲-۱۱ بار زنده
- ۱۷۷..... ۱-۲-۱۱ لرزن بتن
- ۱۷۷..... ۴-۱-۱۱ فشار جانبی بتن
- ۱۷۸..... ۳-۱۱ انواع قالب ها
- ۱۷۸..... ۱-۳-۱۱ قالب‌های فک سیو
- ۱۸۱..... ۱-۱-۳-۱۱ انواع قالب‌های فونداسیون
- ۱۸۲..... ۲-۳-۱۱ قالب‌های دیوار
- ۱۸۴..... ۱-۲-۳-۱۱ انواع قالب دیوار
- ۱۸۴..... ۳-۳-۱۱ قالب‌های ستون
- ۱۸۵..... ۱-۳-۳-۱۱ انواع قالب‌های ستون
- ۱۸۷..... ۴-۳-۱۱ انواع قالب‌های سقف
- ۱۹۰..... ۵-۳-۱۱ قالب‌های لغزنده
- ۱۹۱..... ۱-۵-۳-۱۱ اجزای قالب لغزنده
- ۱۹۳..... ۲-۵-۳-۱۱ در این سیستم ۳ سطح باید احداث گردد
- ۱۹۶..... ۴-۱۱ دلایل فروریزی قالب ها
- ۱۹۶..... ۵-۱۱ مشخصات اجرایی قالب
- ۱۹۶..... ۶-۱۱ پایه‌های اطمینان
- ۱۹۷..... ۷-۱۱ قالب‌برداری

- ۱۱-۸ تاثیر طول دهانه در برچیدن قالب زیر تیرچه، تیرها و شاه تیرها..... ۱۹۸
- ۱۱-۹ تاثیر طول دهانه در باز کردن قالب دال های یکطرفه..... ۱۹۸
- ۱۱-۱۰ برچیدن پایه های اطمینان..... ۱۹۸

فصل ۱۲ / مصالح تشکیل دهنده بتن..... ۱۹۹

- ۱۲-۱ مواد تشکیل دهنده بتن ۲۰۰
- ۱۲-۱-۱ سیمان «Cement»..... ۲۰۰
- ۱۲-۱-۱-۱ سیمان پرتلند به دو روش تولید می گردد..... ۲۰۴
- ۱۲-۱-۱-۲ انواع سیمان پرتلند..... ۲۰۴
- ۱۲-۱-۱-۳ روابط بین بندگی و حمل و انبارش سیمان کیسه ای..... ۲۰۷
- ۱۲-۱-۱-۴ ضوابط انبارش سیمان فله..... ۲۱۰
- ۱۲-۱-۱-۵ تواتر و نمونه برداری..... ۲۱۲
- ۱۲-۱-۲ مصالح سنگی یا سنگ دانه ۲۱۲
- ۱۲-۱-۲-۱ تقسیم بندی سنگدانه ها..... ۲۱۳
- ۱۲-۱-۲-۲ ضوابط حمل و نگهداری سنگدانه ها..... ۲۱۴
- ۱۲-۱-۲-۳ کنترل سنگدانه ها قبل از انبار کردن..... ۲۱۸
- ۱۲-۱-۱-۳ آب..... ۲۱۹
- ۱۲-۱-۳-۲ تواتر و نمونه برداری..... ۲۲۲
- ۱۲-۱-۴ مواد افزودنی..... ۲۲۴
- ۱۲-۱-۴-۱ گروه بندی کلی مواد افزودنی..... ۲۲۵
- ۱۲-۱-۴-۲ بارگیری و حمل و انبار و مواد افزودنی..... ۲۲۸
- ۱۲-۱-۵ مواد جایگزین سیمان..... ۲۲۸
- ۱۲-۱-۵-۱ پوزولان ها..... ۲۲۸
- ۱۲-۱-۵-۲ مواد شبه سیمان..... ۲۲۹

فصل ۱۳ / طرح اختلاط ۲۳۱

۱-۱۳ روش کارگاهی ۲۳۲

۲-۱۳ روش تقریبی ۲۳۲

۳-۱۳ روش نسبتاً تقریبی ۲۳۲

۱-۳-۱۳ فرضیات کلی ۲۳۳

۴-۱۳ مراحل طرح اختلاط ۲۳۳

فصل ۱۴ / اختلاط بتن ۲۳۷

۱-۱۴ اختلاط با روش ۲۳۸

۲-۱۴ انواع دستگاه‌های اختلاط مکانیکی ۲۳۹

۱-۲-۱۴ مخلوط کن بای ثابت ۲۳۹

۲-۲-۱۴ مخلوط کن استوانه‌ای ۲۳۹

۳-۲-۱۴ مخلوط کن عمودی ۲۴۰

۳-۱۴ بتن آماده ۲۴۳

فصل ۱۵ / انتقال بتن ۲۴۵

۱-۱۵ روش‌ها و وسایل مختلف حمل بتن ۲۴۷

۱-۱-۱۵ حمل بتن ساخته شده از مخلوط کن ثابت با جام دوا ۲۴۷

۱-۱-۱-۱۵ تراک میکسر ۲۴۷

۲-۱-۱-۱۵ اختلاط دو مرحله‌ای ۲۴۷

۲-۱-۱۵ حمل بتن ساخته شده توسط بتن ساز مرکزی ۲۴۸

۲-۱۵ روش‌های توصیه شده حمل بتن ۲۴۸

۱-۲-۱۵ تراک میکسر ۲۴۸

۲-۲-۱۵ تراک با جام ثابت ۲۴۹

۳-۲-۱۵ جام انتقال ۲۴۹

- ۲۵۰ ۴-۲-۱۵ روش دستی
- ۲۵۰ ۱-۴-۲-۱۵ انواع روش های دستی
- ۲۵۲ ۵-۲-۱۵ تسمه نقاله یا نوار نقاله
- ۲۵۳ ۶-۲-۱۵ باکت یا تاور کرین

فصل ۱۶ / بتن ریزی ۲۵۵

- ۲۵۶ ۱-۱۶ کنترل ها و آماده سازی قبل از بتن ریزی
- ۲۵۶ ۱-۱-۱۶ مابعد کنترل محل بتن ریزی
- ۲۵۷ ۱-۱-۱۶ عملیات هایی که باید قبل از اجرای بتن ریزی انجام گردد
- ۲۵۸ ۱-۲-۱-۱۶ ضخامت کف محل کار
- ۲۵۸ ۲-۲-۱-۱۶ آماده نمودن سند خاکی
- ۲۵۸ ۳-۲-۱-۱۶ آماده کردن بستر سنگ
- ۲۵۸ ۴-۲-۱-۱۶ آماده نمودن سطوح بتن قبلی
- ۲۵۹ ۵-۲-۱-۱۶ آرماتور بندی و جاگذاری سازه مدفون
- ۲۵۹ ۶-۲-۱-۱۶ کنترل قالب
- ۲۵۹ ۷-۲-۱-۱۶ ریختن بتن و انتقال آن به قالب
- ۲۵۹ ۲-۱۶ ابزار مورد استفاده در بتن ریزی
- ۲۵۹ ۱-۲-۱۶ ناوه شیب دار
- ۲۶۰ ۲-۲-۱۶ تلمبه کردن بتن «Pumping Concrete»
- ۲۶۲ ۳-۲-۱۶ لوله تخلیه یا لوله ترمی
- ۲۶۴ ۳-۱۶ بتن ریزی در انواع مقاطع
- ۲۶۴ ۱-۳-۱۶ بتن ریزی شالوده
- ۲۶۴ ۲-۳-۱۶ بتن ریزی دال ها و سقف ها
- ۲۶۵ ۳-۳-۱۶ بتن ریزی دیوار

- ۲۶۶ ۱۶-۳-۴ بتن ریزی ستون‌ها و تیرهای اصلی
- ۲۶۷ ۱۶-۳-۵ بتن ریزی در سطوح شیب دار
- ۲۶۸ ۱۶-۴-۴ بتن ریزی در شرایط مختلف
- ۲۶۸ ۱۶-۴-۱ بتن ریزی در باران
- ۲۶۸ ۱۶-۴-۲ بتن ریزی در هنگام وزش باد
- ۲۶۸ ۱۶-۴-۳ بتن ریزی در زیر سطح آب
- ۲۶۹ ۱۶-۴-۴ بتن ریزی در هوای گرم
- ۲۷۰ ۱۶-۴-۱-۲ موارد الزامی در اجرای عملیات
- ۲۷۰ ۱۶-۴-۲-۲ روش کاهش دمای بتن
- ۲۷۱ ۱۶-۴-۵ بتن ریزی در هوای سرد
- ۲۷۲ ۱۶-۴-۵-۱ تدابیر ایمنی در بتن ریزی در هوای سرد
- ۲۷۲ ۱۶-۴-۵-۲ ویژگی‌های مصالح ماسه و شن در بتن ریزی در هوای سرد
- ۲۷۲ ۱۶-۴-۵-۳ الزامات طرح اختلاط
- ۲۷۳ ۱۶-۴-۵-۴ نکات اجرایی در بتن ریزی در هوای سرد
- ۲۷۳ ۱۶-۴-۵-۵ پیش‌بینی‌های لازم قبل و حین اجرای بتن ریزی در هوای سرد
- ۲۷۴ ۱۶-۵-۵ توقف و شروع مجدد بتن ریزی
- ۲۷۴ ۱۶-۵-۱ نکات مهم در مواقع قطع بتن
- ۲۷۴ ۱۶-۵-۲ نکات مهم در مواجهه با درز سرد

فصل ۱۷ / تراکم بتن ۲۷۷

- ۲۷۸ ۱۷-۱ برای تراکم بتن می‌توان از دو روش زیر استفاده نمود
- ۲۷۸ ۱۷-۱-۱ تراکم دستی
- ۲۷۹ ۱۷-۱-۲ تراکم مکانیکی
- ۲۸۰ ۱۷-۱-۲-۱ مناسب‌ترین روش‌های تراکم مکانیکی

۲۸۰	۱۷-۲ انواع ارتعاش
۲۸۰	۱۷-۲-۱ ارتعاش درونی «غوطه ور»
۲۸۴	۱۷-۲-۲ ارتعاش بیرونی
۲۸۴	۱۷-۲-۲-۱ ویراتور قالب
۲۸۵	۱۷-۲-۲-۲ میزهای لرزان
۲۸۵	۱۷-۲-۲-۳ ویراتورهای سطحی
۲۸۵	۱۷-۳ تراکم مجدد

فصل ۱۸ / تسطیح و پرداخت بتن ۲۸۷

۲۸۸	۱۸-۱ مراحل پرداخت سطح
۲۸۸	۱۸-۲ طرق مختلف تسطیح بتن
۲۸۸	۱۸-۳ روش‌های پرداخت
۲۸۹	۱۸-۳-۱ روش دستی
۲۸۹	۱۸-۳-۱-۱ شمشه یا تراز کردن
۲۹۰	۱۸-۳-۱-۲ تخته ماله کشی با تخته ماله دسته بلند و کوتاه
۲۹۱	۱۸-۳-۲ روش مکانیکی
۲۹۱	۱۸-۳-۲-۱ ماله کشی برقی
۲۹۱	۱۸-۳-۲-۲ تشک آبکشی با استفاده از خلاء
۲۹۱	۱۸-۳-۲-۳ ماله کشی برقی
۲۹۱	۱۸-۳-۲-۴ دستگاه ساب برقی
۲۹۲	۱۸-۴ پرداخت نهایی
۲۹۳	۱۸-۵ توقف در عملیات پرداخت
۲۹۵	فصل ۱۹ / عمل آوری ۲۹۵
۲۹۶	۱۹-۱ تاثیر عمل آوری روی بتن سخت شده

- ۱۹-۲ مفاهیم سه‌گانه عمل آوری ۲۹۶
- ۱۹-۴ روش‌های مراقبت از بتن ۲۹۷
- ۱۹-۴-۱ عمل آوردن به وسیله آب ۲۹۷
- ۱۹-۴-۱-۱ روش آب راکد ۲۹۷
- ۱۹-۴-۱-۲ آب پاشی ۲۹۸
- ۱۹-۴-۱-۳ نگهداری با پوشینه مراقبت ۲۹۸
- ۱۹-۴-۲ عمل آوری با ایجاد سطوح عایقی ۲۹۸
- ۱۹-۴-۳ پوشش با کاغذ نفوذ ناپذیر ۲۹۸
- ۱۹-۴-۳-۱ پوشش پلی‌یونی ۲۹۹
- ۱۹-۴-۳-۲ بر حیات عمر آورنده ۲۹۹
- ۱۹-۴-۳-۴ مراقبت محدود تر ۳۰۰
- ۱۹-۴-۳ عمل آوری با بخار ۳۰۰
- ۱۹-۴-۳-۱ عمل آوری با بخار تحت فشار ۳۰۱
- ۱۹-۵ مدت مراقبت از بتن بسته به نوع سیمان ۳۰۱
- ۱۹-۶ اثرات مراقبت ناقص از بتن ۳۰۱
- ۱۹-۷ جزئیات عمل آوری در عناصر سازه ۳۰۱
- ۱۹-۷-۱ دال‌ها ۳۰۱
- ۱۹-۷-۲ اعضا و قطعات سازه‌ای ۳۰۲
- ۱۹-۷-۳ بتن‌های پیش ساخته ۳۰۲
- ۱۹-۷-۴ قالب‌های لغزنده قائم ۳۰۲
- ۱۹-۸ شرایط نگهداری از بتن در شرایط مختلف آب و هوایی ۳۰۳
- ۱۹-۸-۱ نگهداری بتن در هوای گرم ۳۰۳
- ۱۹-۸-۲ نگهداری بتن در هوای سرد ۳۰۳

- ۱۹-۸-۳ نگهداری بتن تازه در هوای معتدل ۳۰۳
- ۱۹-۹ موارد قابل توجه در نگهداری ۳۰۴
- فصل ۲۰ / درزها** ۳۰۵
- ۲۰-۱ انواع مختلف درزها ۳۰۶
- ۲۰-۱-۱ درزهای اجرایی ۳۰۶
- ۲۰-۱-۱-۱ نکات اجرایی درزهای اجرایی ۳۰۶
- ۲۰-۱-۲ درزهای انبساطی ۳۰۸
- ۲۰-۲ جزئی (ژوئن) ۳۰۸
- ۲۰-۱-۲-۱ کان ۳۰۹
- ۲۰-۱-۳ درز انقطاع ۳۱۰
- ۲۰-۲ ویژگی مصالح مصرفی در درزها ۳۱۰
- فصل ۲۱ / آزمایشات** ۳۱۳
- ۲۱-۱ تقسیم‌بندی آزمایشات بتن بر اساس نوع بتن ۳۱۴
- ۲۱-۱-۱ آزمایشات بتن تازه ۳۱۴
- ۲۱-۱-۱-۱ آزمایش اسلامپ ۳۱۴
- ۲۱-۱-۱-۲ آزمایش نمونه‌گیری ۳۱۶
- ۲۱-۱-۱-۳ آزمایش دمای بتن حین بتن‌ریزی ۳۱۷
- ۲۱-۱-۲ آزمایشات بتن سخت شده ۳۱۷
- ۲۱-۲-۱-۱ آزمایش مقاومت فشاری ۳۱۷
- ۲۱-۲-۱-۲ اندازه‌گیری مقاومت فشاری با استفاده از چکش اشمیت ۳۲۱
- ۲۱-۲-۱-۳ اندازه‌گیری مقاومت فشاری با استفاده از تپانچه ۳۲۱
- ۲۱-۲-۱-۴ اندازه‌گیری مقاومت فشاری توسط دستگاه‌های مافوق صوت ۳۲۲
- ۲۱-۲-۱-۵ اندازه‌گیری مقاومت فشاری بتن به روش کر گیری یا مغزه‌گیری ۳۲۲

فصل ۲۲ / ایمنی ۳۲۵

- ۳۲۶ ۱-۲۲ موارد تعیین مسئولیت‌ها در قبال حفظ ایمنی در کارگاه
- ۳۲۶ ۲-۲۲ تجهیزات حفاظت فردی
- ۳۲۶ ۱-۲-۲۲ کلاه ایمنی
- ۳۲۶ ۲-۲-۲۲ حمایل بند کامل بدن و طناب مهار
- ۳۲۷ ۳-۲-۲۲ عینک ایمنی و سپر محافظ صورت
- ۳۲۷ ۴-۲-۲۲ ماسک تنفسی و حفاظتی
- ۳۲۸ ۵-۲-۲۲ کفش ایمنی
- ۳۲۸ ۶-۲-۲۲ دستکش حفاظتی
- ۳۲۸ ۷-۲-۲۲ گتر حفاظتی
- ۳۲۸ ۳-۲۲ تعریف داربست
- ۳۳۱ ۴-۲۲ مهم‌ترین خطرات
- ۳۳۲ ۱-۴-۲۲ برخورد سر با اشیاء
- ۳۳۲ ۲-۴-۲۲ خطر برق گرفتگی
- ۳۳۲ ۴-۴-۲۲ عدم تخته پوشی
- ۳۳۳ ۵-۲۲ اجزای داربست
- ۳۳۳ Base plate ۱-۵-۲۲
- ۳۳۳ Plank ۲-۵-۲۲
- ۳۳۳ Toe board clip ۳-۵-۲۲
- ۳۳۳ Brace ۴-۵-۲۲
- ۳۳۴ Bay length ۵-۵-۲۲
- ۳۳۴ Board ۶-۵-۲۲
- ۳۳۴ Board beare intermediate transom ۷-۵-۲۲

۳۳۵	Butlers ۸-۵-۲۲
۳۳۵	Castor ۹-۵-۲۲
۳۳۵	Guard rail ۱۰-۵-۲۲
۳۳۵	Hoop iron ۱۱-۵-۲۲
۳۳۵	Ledger ۱۲-۵-۲۲
۳۳۶	Access platform ۱۳-۵-۲۲
۳۳۶	Lif ۱۴-۵-۲۲
۳۳۶	Node transom ۱۵-۵-۲۲
۳۳۶	Node point ۱۶-۵-۲۲
۳۳۶	Pancheon ۱۷-۵-۲۲
۳۳۶	Raker ۱۸-۵-۲۲
۳۳۶	Scafftag ۱۹-۵-۲۲
۳۳۶	Sleeve coupler ۲۰-۵-۲۲
۳۳۶	Sole plate ۲۱-۵-۲۲
۳۳۷	Spigot joint pin ۲۲-۵-۲۲
۳۳۷	Standard ۲۳-۵-۲۲
۳۳۷	Stop End ۲۴-۵-۲۲
۳۳۷	Tie ۲۵-۵-۲۲
۳۳۷	Toe board ۲۶-۵-۲۲
۳۳۷	Transom ۲۷-۵-۲۲

۳۳۸..... فهرست منابع و مراجع