



کتاب مصور ساختمان سازی

## فوت و فن های ساختمان سازی

از تخریب تا تحویل

شامل: نکات اجرایی، حرفه ای  
تجربی و آیین نامه ای



مؤلف:

دکتر عبدالله چراغی

۴۸	..... <u>نکات اجرایی</u> ۱-۲-۶-۳
۴۹	..... <u>گودبرداری با شیب پایدار</u> ۳-۶-۳
۵۰	..... <u>نیلینگ (میخ‌گذاری)</u> ۴-۶-۳
۵۶	..... <u>نکات اجرایی</u> ۱-۴-۶-۳
۶۰	..... <u>انکراژ</u> ۵-۶-۳
۶۴	..... <u>نکات اجرایی</u> ۱-۵-۶-۳
۶۷	..... <u>دیوار برلنی</u> ۶-۶-۳
۷۲	..... <u>شمع</u> ۷-۶-۳
۷۵	..... <u>نکات اجرایی</u> ۱-۷-۶-۳
۷۷	..... <u>سپرکوبی</u> ۸-۶-۳
۷۹	..... <u>روش گودبرداری</u> ۷-۳
۸۰	..... <u>محاسبه حجم عملیات خاکی</u> ۸-۳

### فصل چهارم: جانمایی پروژه و اجرای

۸۲	..... <u>فونداسیون</u>
۸۲	..... <u>مقدمه</u> ۱-۴
۸۳	..... <u>جانمایی پروژه</u> ۲-۴
۸۵	..... <u>بتن میگر</u> ۳-۴
۸۷	..... <u>اجرای فونداسیون</u> ۴-۴
۹۵	..... <u>نکات اجرایی</u> ۵-۴

### فصل پنجم: اجرای اسکلت بتنی

۱۱۷	..... <u>کلیات</u> ۱-۵
۱۱۷	..... <u>نحوه اجرای ستونها</u> ۲-۵
۱۲۳	..... <u>اجرای سقف</u> ۳-۵
۱۳۰	..... <u>نکات اجرایی</u> ۴-۵

### فصل ششم: اجرای اسکلت فلزی

۱۵۸	..... <u>مقدمه</u> ۱-۶
۱۵۸	..... <u>نحوه اجرا</u> ۲-۶
۱۵۸	..... <u>ساخت اسکلت در محل پروژه</u> ۱-۲-۶

مقدمه

### بخش اول / از تخریب تا پایان اجرای

#### اسکلت ۱۵.....

#### فصل اول: عملیات تخریب ۱۶.....

۱۶	..... <u>انواع روشهای اجرایی</u>
۱۸	..... <u>نحوه اجرای تخریب دستی</u>
۲۰	..... <u>نکات اجرایی</u>

#### فصل دوم: تجهیز کارگاه ۲۴.....

۲۴	..... <u>اصول و نحوه تجهیز</u>
۲۵	..... <u>نکات اجرایی</u>

#### فصل سوم: گودبرداری ۲۸.....

۲۸	..... <u>مقدمه</u> ۱-۳
۲۹	..... <u>نشانه‌های خطرناک بودن گود</u> ۲-۳
۲۹	..... <u>ضعیف و یا حساس بودن ساختمان مجاور</u> ۱-۲-۳
۲۹	..... <u>ضعیف بودن خاک</u> ۲-۲-۳
۳۱	..... <u>عمیق بودن گود</u> ۳-۲-۳
۳۱	..... <u>مدت بازماندن گود</u> ۴-۲-۳
۳۱	..... <u>آب‌های سطحی و زیرسطحی</u> ۵-۲-۳
۳۲	..... <u>اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری‌ها</u> ۳-۳
۳۴	..... <u>بازرسی‌ها</u> ۴-۳
۳۵	..... <u>بررسی‌های مکانیک خاک</u> ۵-۳
۳۸	..... <u>روشهای حفاظت گود</u> ۶-۳
۳۸	..... <u>سازه نگهدارنده خرابی</u> ۱-۶-۳
۴۴	..... <u>نکات اجرایی</u> ۱-۱-۶-۳
۴۷	..... <u>مه‌ار متقابل</u> ۲-۶-۳

## فصل هشتم: سقفهای متداول در اسکلت

### بتنی شامل تیرچه و بلوک و انواع دالها ..... ۲۵۸

۱-۸-۱ سقف تیرچه و بلوک ..... ۲۵۸

۲-۸-۱ انواع دالهای بتنی ..... ۲۵۸

۱-۲-۸ دال مجوف ..... ۲۶۰

۱-۱-۲-۸ سقف کویباکس ..... ۲۶۰

۱-۱-۲-۸ نحوه اجرا ..... ۲۶۱

۲-۱-۲-۸ نکات اجرایی ..... ۲۶۵

۲-۱-۲-۸ سقف یوبوت ..... ۲۶۷

۱-۲-۱-۲-۸ نحوه اجرا ..... ۲۶۷

۲-۲-۱-۲-۸ انواع قالب یوبوت ..... ۲۷۱

۳-۲-۱-۲-۸ نکات اجرایی ..... ۲۷۳

۲-۲-۸ دالهای توپر ..... ۲۷۷

۱-۲-۲-۸ دال تخت و تیر-دال معمولی ..... ۲۷۷

۱-۱-۲-۲-۸ نحوه اجرا ..... ۲۷۹

۲-۱-۲-۲-۸ نکات اجرایی ..... ۲۸۰

۲-۲-۲-۸ دال بتنی پس تنیده ..... ۲۸۲

۱-۲-۲-۲-۸ عناصر اصلی سیستم پس تنیده ..... ۲۸۲

۲-۲-۲-۲-۸ روش اجرا ..... ۲۸۵

۳-۲-۲-۲-۸ نکات اجرایی ..... ۲۹۱

### فصل نهم: دیوارهای برشی ..... ۲۹۷

۱-۹ دیوار برشی فولادی ..... ۲۹۷

۱-۱-۹ مقدمه ..... ۲۹۷

۲-۱-۹ روش ساخت و نصب ..... ۲۹۸

۳-۱-۹ نکات اجرایی ..... ۲۹۸

۲-۹ دیوار حائل و برشی بتنی ..... ۳۰۱

۱-۲-۹ نحوه اجرا ..... ۳۰۱

۲-۲-۹ نکات اجرایی ..... ۳۱۳

### فصل دهم: ماشین آلات ساختمانی ..... ۳۲۸

۱-۱۰ مقدمه ..... ۳۲۸

۲-۱۰ تاور کرین ..... ۳۲۸

۲-۲-۶ ساخت اسکلت فلزی در کارخانه ..... ۱۶۱

۱-۲-۲-۶ مراحل ساخت اسکلت فلزی در کارخانه

..... ۱۶۱

۴-۶ انواع ورقها ..... ۱۶۵

۵-۶ مراحل اجرایی ساخت و نصب اسکلت فلزی

..... ۱۶۶

۱-۵-۶ نصب صفحه ستونها ..... ۱۶۶

۱-۱-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۱۶۶

۲-۵-۶ ساخت و نصب ستونها ..... ۱۷۰

۱-۲-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۱۷۸

۳-۵-۶ ساخت و نصب تیرهای اصلی (پلها) ..... ۱۹۵

۱-۳-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۲۰۰

۴-۵-۶ شاقولکاری ستونها ..... ۲۰۴

۵-۵-۶ برش و نصب تیرهای فرعی ..... ۲۰۵

۱-۵-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۲۰۹

۶-۵-۶ ساخت و نصب مهاربندها ..... ۲۱۲

۱-۶-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۲۱۴

۷-۵-۶ تکمیل جوشکاری اتصالات تیرها و ستونها

..... ۲۲۱

۱-۷-۵-۶ نکات اجرایی ..... ۲۲۱

### فصل هفتم: سقفهای متداول در اسکلت فلزی

#### شامل کرومیت، کامپوزیت و عرشه فولادی

..... ۲۳۲

۱-۷ سقف کرومیت ..... ۲۳۲

۱-۱-۷ نحوه اجرا ..... ۲۳۲

۲-۱-۷ نکات اجرایی ..... ۲۳۵

۲-۷ سقف کامپوزیت (مرکب) ..... ۲۳۷

۱-۲-۷ نحوه اجرا ..... ۲۳۷

۲-۲-۷ نکات اجرایی ..... ۲۴۱

۳-۷ سقف عرشه فولادی ..... ۲۴۹

۱-۳-۷ روش اجرا ..... ۲۴۹

۲-۳-۷ نکات اجرایی ..... ۲۵۲

۳۸۲.....	۲-۲-۱ روش اجرا
۳۸۶.....	۳-۲-۱ نکات اجرایی
۳۹۱.....	۳-۱ دیوارهای با سیستم ساخت و ساز خشک
۳۹۱.....	۱-۳-۱ کلیات
۳۹۲.....	۲-۳-۱ انواع پنل‌ها
۳۹۳.....	۳-۳-۱ نحوه اجرا
۴۰۰.....	۴-۳-۱ نکات اجرایی

### فصل دوم: نصب نعل‌درگاه و کلاف در و پنجره

۴۰۷.....	
۴۰۷.....	۱-۲ کلیات
۴۰۷.....	۲-۲ نکات اجرایی

### فصل سوم: حفر چاه

۴۱۳.....	۱-۳ چاه جذبی
۴۱۳.....	۱-۱-۳ قسمتهای اصلی چاه
۴۱۳.....	۱-۱-۱-۳ طوقه چاه
۴۱۵.....	۲-۱-۱-۳ میله
۴۱۵.....	۳-۱-۱-۳ انباری چاه
۴۱۵.....	۲-۱-۳ نکات اجرایی
۴۱۹.....	۲-۳ چاه ارت
۴۲۰.....	۱-۲-۳ نحوه اجرای سیستم ارتینگ
۴۲۳.....	۲-۲-۳ نکات اجرایی

### فصل چهارم: گچ و خاک و سفیدکاری

۴۲۷.....	۱-۴ کروم‌بندی و شمشه‌گیری
۴۲۹.....	۲-۴ اجرای گچ و خاک
۴۳۲.....	۳-۴ سفیدکاری
۴۳۲.....	۴-۴ گچ پلیمری پاششی
۴۳۴.....	۵-۴ نکات اجرایی

### فصل پنجم: شیب‌بندی با بتن سبک

۳۲۸.....	۱-۲-۱۰ کلیات
۳۲۹.....	۲-۲-۱۰ قطعات اصلی و نحوه نصب
۳۳۶.....	۳-۲-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۴۲.....	۳-۱۰ دیزل ژنراتور
۳۴۲.....	۱-۳-۱۰ قطعات اصلی
۳۴۴.....	۲-۳-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۴۶.....	۴-۱۰ رکتیفایر
۳۴۷.....	۱-۴-۱۰ انواع قطبیت
۳۴۷.....	۲-۴-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۴۹.....	۵-۱۰ بالابر
۳۴۹.....	۱-۵-۱۰ انواع بالابر و قطعات اصلی
۳۵۰.....	۲-۵-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۵۴.....	۶-۱۰ ویراتور
۳۵۴.....	۱-۶-۱۰ ویراتورهای بدنه
۳۵۵.....	۲-۶-۱۰ ویراتورهای خرطومی
۳۵۶.....	۳-۶-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۵۸.....	۷-۱۰ بتونیر
۳۵۹.....	۱-۷-۱۰ قطعات اصلی
۳۶۰.....	۲-۷-۱۰ نکات فنی و اجرایی
۳۶۱.....	۸-۱۰ کامپکتور
۳۶۱.....	۱-۸-۱۰ کاربرد کامپکتور
۳۶۲.....	۲-۸-۱۰ نکات فنی و اجرایی

### بخش دوم / از دیوار چینی تا پایان نازک‌کاری

۳۶۳.....	
----------	--

### فصل اول: دیوار چینی

۳۶۴.....	۱-۱ دیوار بنایی
۳۶۴.....	۱-۱-۱ انواع بلوک
۳۶۷.....	۲-۱-۱ روش اجرا
۳۶۹.....	۳-۱-۱ نکات اجرایی
۳۸۲.....	۲-۱ پانلهای سه بعدی (3D پانل)
۳۸۲.....	۱-۲-۱ مقدمه

۴۹۵.....	۱-۲-۱۰ کلیات	۴۳۸.....	۱-۵ شیب‌بندی طبقات
۴۹۶.....	۲-۲-۱۰ انواع سنگ به لحاظ منشأ زمین‌شناسی	۴۳۹.....	۱-۱-۵ فوم‌بتن
۴۹۶.....	۱-۲-۲-۱۰ سنگهای آذرین	۴۴۱.....	۲-۵ شیب‌بندی بام
۴۹۷.....	۲-۲-۲-۱۰ سنگهای رسوبی	۴۴۱.....	۱-۲-۵ روش اجرا
۴۹۷.....	۳-۲-۲-۱۰ سنگهای دگرگونی	۴۴۴.....	۳-۵ نکات اجرایی
۴۹۷.....	۳-۲-۱۰ عوامل موثر بر کیفیت سنگ	<b>۴۴۶..... فصل ششم: ایزولاسیون</b>	
۴۹۸.....	۴-۲-۱۰ انواع سنگهای ساختمانی	۴۴۶.....	۱-۶ قیرگونی
۴۹۸.....	۱-۴-۲-۱۰ سنگ تراورتن	۴۴۸.....	۲-۶ ایزوگام
۵۰۳.....	۲-۴-۲-۱۰ سنگ گرانیت	۴۵۰.....	۳-۶ نکات اجرایی
۵۰۳.....	۳-۴-۲-۱۰ سنگ مرمر	<b>۴۵۹..... فصل هفتم: اجرای کف‌فرش</b>	
۵۰۵.....	۴-۴-۲-۱۰ سنگ تراونیکس	۴۵۹.....	۱-۷ نحوه اجرا
۵۰۵.....	۵-۴-۲-۱۰ سنگ مرمریت	۴۶۲.....	۲-۷ انواع چیدمان
۵۰۶.....	۶-۴-۲-۱۰ سنگ کریستال (چینی)	۴۶۴.....	۳-۷ اجرای پله
۵۰۷.....	۵-۲-۱۰ سنگ آنتیک	۴۶۷.....	۴-۷ نکات اجرایی
۵۰۹.....	۶-۲-۱۰ نکاتی در مورد خرید سنگ	<b>۴۷۵..... فصل هشتم: سنگ قرنیز</b>	
۵۱۱.....	۷-۲-۱۰ نحوه اجرای نمای سنگی	۴۷۵.....	۱-۸ روش اجرا
۵۱۲.....	۸-۲-۱۰ نکات اجرایی	۴۷۶.....	۲-۸ نکات اجرایی
۵۲۱.....	۳-۱۰ نمای سیمانی	<b>۴۷۸..... فصل نهم: کاشی‌کاری</b>	
۵۲۲.....	۱-۳-۱۰ روش اجرا	۴۷۸.....	۱-۹ انواع کاشی
۵۲۵.....	۲-۳-۱۰ نکات اجرایی	۴۷۸.....	۲-۹ نحوه اجرا
۵۲۶.....	۴-۱۰ نمای کامپوزیت	۴۸۱.....	۳-۹ نکات اجرایی
۵۲۶.....	۱-۴-۱۰ کلیات	<b>۴۸۷..... فصل دهم: نما</b>	
۵۲۸.....	۲-۴-۱۰ نحوه اجرا	۴۸۷.....	۱-۱۰ نمای آجری
۵۲۸.....	۱-۲-۴-۱۰ روش ریلی	۴۸۷.....	۱-۱-۱۰ مقدمه
۵۳۴.....	۲-۲-۴-۱۰ روش ثابت	۴۸۸.....	۲-۱-۱۰ انواع آجر
۵۳۴.....	۳-۲-۴-۱۰ روش استفاده از پروفیل‌های L و H	۴۸۹.....	۳-۱-۱۰ نحوه اجرا
۵۳۵.....	۳-۴-۱۰ نکات اجرایی	۴۹۲.....	۴-۱-۱۰ نکات اجرایی
۵۳۸.....	۵-۱۰ نمای شیشه‌ای	۴۹۵.....	۲-۱۰ نمای سنگی
۵۳۹.....	۱-۵-۱۰ نمای اسپایدر		
۵۳۹.....	۱-۱-۵-۱۰ قطعات اصلی		
۵۴۳.....	۲-۱-۵-۱۰ انواع سازه باربر		

۵۸۱.....	۱-۴-۱-۱۱ کنترل شکل ظاهری
۵۸۱.....	۲-۴-۱-۱۱ مقاومت در برابر ضربه ناشی از سقوط
۵۸۱.....	جرم در دماهای پایین
۵۸۱.....	۳-۴-۱-۱۱ رفتار پس از گرم شدن
۵۸۱.....	۴-۴-۱-۱۱ کنترل جرم در واحد طول
۵۸۱.....	۵-۴-۱-۱۱ بررسی ابعاد و هندسه پروفیل
۵۸۲.....	۶-۴-۱-۱۱ تست انحراف
۵۸۲.....	۷-۴-۱-۱۱ تست تغییر رنگ (UV)
۵۸۲.....	۸-۴-۱-۱۱ تست جوش
۵۸۲.....	۵-۱-۱۱ نحوه اندازه‌گیری و نصب
۵۸۶.....	۶-۱-۱۱ نکات اجرایی
۵۹۴.....	۲-۱۱ درب و پنجره آلومینیومی

**فصل دوازدهم: سقف کاذب: ۵۹۶.....**

۵۹۶.....	۱-۱۲ مقدمه
۵۹۶.....	۲-۱۲ سقف کاذب رابیتس و گچ و خاک
۵۹۷.....	۱-۲-۱۲ نحوه اجرا
۵۹۹.....	۲-۲-۱۲ نکات اجرایی
۶۰۳.....	۳-۱۲ سقف کاذب کناف
۶۰۳.....	۱-۳-۱۲ نحوه اجرا
۶۱۲.....	۲-۳-۱۲ نکات اجرایی
۶۱۷.....	۴-۱۲ سقف کاذب کانتکس
۶۱۹.....	۱-۴-۱۲ نحوه اجرا
۶۲۰.....	۵-۱۲ گریلیوم
۶۲۱.....	۱-۵-۱۲ روش اجرا
۶۲۳.....	۶-۱۲ دامپا
۶۲۳.....	۱-۶-۱۲ نحوه اجرا
۶۲۴.....	۷-۱۲ لوکسالون

**فصل سیزدهم: انواع پوشش دیوارها: ۶۲۷.....**

۶۲۷.....	۱-۱۳ نقاشی
۶۲۷.....	۱-۱-۱۳ انواع رنگ
۶۲۷.....	۲-۱-۱۳ نحوه اجرا

۵۴۳.....	۱-۲-۱-۵-۱۰ سیستم لوله‌ای یا خریایی
۵۴۴.....	۲-۲-۱-۵-۱۰ سیستم کششی یا تنش
۵۴۵.....	۳-۲-۱-۵-۱۰ سازه باربر شیشه‌ای یا فین‌گلس
۵۴۶.....	۴-۲-۱-۵-۱۰ سازه فضاکار
۵۴۷.....	۳-۱-۵-۱۰ نحوه اجرا
۵۵۲.....	۲-۵-۱۰ نمای شیشه‌ای کرتین‌وال
۵۵۳.....	۱-۲-۵-۱۰ انواع روش ساخت
۵۵۳.....	۱-۱-۲-۵-۱۰ سیستم استیک
۵۵۳.....	۲-۱-۲-۵-۱۰ سیستم یونیتایزد
۵۵۶.....	۲-۲-۵-۱۰ انواع نما به لحاظ شکل ظاهری
۵۵۸.....	۳-۲-۵-۱۰ روش اجرا
۵۶۴.....	۴-۲-۵-۱۰ نکات اجرایی
۵۶۵.....	۶-۱۰ نمای چوبی
۵۶۵.....	۱-۶-۱۰ کلیات
۵۶۶.....	۲-۶-۱۰ نحوه تولید چوبهای ترمو
۵۶۶.....	۳-۶-۱۰ انواع چوبهای ترمو
۵۶۹.....	۴-۶-۱۰ انواع زیرسازی
۵۶۹.....	۱-۴-۶-۱۰ زیرسازی سیمانی
۵۶۹.....	۲-۴-۶-۱۰ زیرسازی فلزی
۵۷۰.....	۵-۶-۱۰ نحوه نصب چوبها
۵۷۰.....	۱-۵-۶-۱۰ استفاده از پیچ
۵۷۱.....	۲-۵-۶-۱۰ اتصالات فلزی و پلاستیکی
۵۷۲.....	۳-۵-۶-۱۰ چوبهای فاق و زبانه
۵۷۳.....	۶-۶-۱۰ کف چوبی
۵۷۴.....	۷-۶-۱۰ نکات اجرایی

**فصل یازدهم: درب و پنجره: ۵۷۹.....**

۵۷۹.....	۱-۱۱ درب و پنجره UPVC
۵۷۹.....	۱-۱-۱۱ مقدمه
۵۷۹.....	۲-۱-۱۱ نحوه ساخت پروفیل
۵۸۱.....	۳-۱-۱۱ ضوابط استاندارد
۵۸۱.....	۴-۱-۱۱ انواع تستهای فنی

۶۷۰.....	۱۵-۳-۱ کابینت ممبران
۶۷۱.....	۱۵-۳-۲ کابینت هایگلاس
۶۷۲.....	۱۵-۴ مراحل ساخت و نصب
۶۸۲.....	۱۵-۵ نکات اجرایی
۶۹۵.....	<b>فصل شانزدهم: درب چوبی</b>
۶۹۵..	۱۶-۱ انواع چوبهای متداول در صنعت درب
۶۹۵.....	۱۶-۱-۱ چوب بلوط
۶۹۶.....	۱۶-۱-۲ چوب گردو
۶۹۶.....	۱۶-۱-۳ چوب توسکا
۶۹۷.....	۱۶-۱-۴ چوب راش
۶۹۷.....	۱۶-۱-۵ چوب افرا
۶۹۸.....	۱۶-۱-۶ چوب روسی
۶۹۸.....	۱۶-۱-۷ آکاژو
۶۹۹.....	۱۶-۲ انواع درهای چوبی
۷۰۲.....	۱۶-۳-۱ انواع درب به لحاظ محل نصب
۷۰۲.....	۱۶-۳-۱-۱ درب ورودی
۷۰۴.....	۱۶-۳-۲ درهای اتاق
۷۰۴.....	۱۶-۳-۳ درب فضاهای مرطوب
۷۰۴.....	۱۶-۴ نکات اجرایی
۷۰۸.....	<b>منابع</b>

۶۲۹.....	۱۳-۱-۳ نکات اجرایی
۶۳۵.....	۱۳-۲ پوششهای سلولزی
۶۳۶.....	۱۳-۲-۱ انواع پوششهای سلولزی و نحوه اجرا
۶۳۷.....	۱۳-۲-۲ نکات اجرایی
۶۳۸.....	۱۳-۳ کاغذ دیواری
۶۳۹.....	۱۳-۳-۱ نحوه نصب و زیرسازی
۶۴۱.....	۱۳-۳-۲ نکات اجرایی
۶۴۹.....	<b>فصل چهاردهم: انواع کفپوشهای چوبی</b>
۶۴۹.....	۱۴-۱ پارکت
۶۵۱.....	۱۴-۱-۱ نحوه نصب
۶۵۴.....	۱۴-۱-۲ نکات اجرایی
۶۵۵.....	۱۴-۲ لمینت
۶۵۶.....	۱۴-۲-۱ نحوه اجرا
۶۵۸.....	۱۴-۲-۲ نکات اجرایی
۶۶۴.....	۱۴-۳ کفپوش
۶۶۵.....	۱۴-۳-۱ نحوه اجرا و زیرسازی
۶۶۷.....	۱۴-۳-۲ نکات اجرایی
۶۶۹.....	<b>فصل پانزدهم: کابینت</b>
۶۶۹.....	۱۵-۱ مقدمه
۶۶۹.....	۱۵-۲ MDF
۶۶۹.....	۱۵-۳ انواع سبکهای کابینت

## بخش اول

از تخریب تا پایان اجرای اسکلت



## فصل اول

### عملیات تخریب

#### ۱-۱ انواع روشهای اجرایی

معمولاً قبل از گودبرداری و احداث ساختمان جدید، لازم است ساختمان قدیمی قبلی به نحو مناسب تخریب و ضایعات آن به بیرون از کارگاه انتقال یابد. این عملیات پس از اخذ مجوزهای لازم و قطع کلیه انشعابات، بررسی شرایط پایداری سازه‌های مجاور و محصور کردن و ایمن‌سازی پروژه به دو روش عمده دستی و مکانیکی قابل انجام است. همچنین روشهای دیگری نظیر استفاده از چاشنی‌های انفجاری نیز وجود داشته که جز در موارد خاص و لحاظ تمهیدات ویژه مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. در روش مکانیکی کلیه عملیات اجرایی توسط ماشین‌آلاتی نظیر بیل مکانیکی، پیکور و قیچی هیدرولیک انجام می‌شود. سرعت بالاتر، هزینه بیشتر و ایجاد ارتعاش زیاد از ویژگیهای این روش است. لیکن در روش دستی، عملیات تخریب توسط عوامل انسانی انجام شده و نخاله‌ها توسط ماشین‌آلات، بارگیری و به بیرون از کارگاه منتقل می‌شوند. هزینه کمتر، سرعت پایین‌تر و ایمنی بیشتر در صورت رعایت نکات فنی از ویژگیهای روش دستی است.



شکل ۱-۱ تخریب مکانیکی ساختمان مرتفع از بالا به پایین



شکل ۲-۱ تخریب مکانیکی توسط بیل مکانیکی



شکل ۳-۱ تخریب ساختمان با پیکور



شکل ۴-۱ تخریب با فیچی هیدرولیک



شکل ۱-۵ تخریب با استفاده از ضربه گوی فلزی

## ۱-۲ نحوه اجرای تخریب دستی

روش کار به این صورت است که پس از عقد قرارداد با عوامل اجرایی، نسبت به محصور نمودن محوطه اطراف کارگاه، اجرای راهروی ایمنی موقت و نصب علائم هشدار اقدام می‌گردد. سپس نسبت به جمع‌آوری وسایل اضافی مانند درهای چوبی، کابینت، کولر، رادیاتورها و امثال آن اقدام شده و عملیات تخریب از بالاترین قسمت ساختمان آغاز می‌شود. به دلیل فرسودگی ساختمان، دپوی نخاله‌های تخریب به صورت متمرکز در قسمتی از سقف، خطر ریزش ناگهانی آنرا به شدت افزایش می‌دهد. لذا سوراخی در مرکز کلیه سقفهای طبقات (به صورت هم مرکز) جهت انتقال نخاله‌ها به پایین ساختمان ایجاد می‌شود. سپس با استفاده از ابزار دستی مانند پتک، کلنگ و یا چکش هیلتی عملیات تخریب سقف و سپس دیوارهای آن طبقه آغاز می‌گردد. پس از تخریب کامل سقف و دیوارها و برچیدن عناصر آهنی و آلومینیومی مانند کلاف درها و پنجره‌ها، کانالهای کولر، دریچه‌ها، لوله‌های تاسیسات و... نسبت به برش آهن‌آلات اسکلت شامل تیرها و ستونها با استفاده از هواپرش اقدام می‌شود. مراحل مذکور طبقه به طبقه تا تخریب کامل ساختمان تکرار شده و متناسب با پیشرفت کار، نخاله‌ها توسط کامیون به بیرون از کارگاه انتقال می‌یابد.



شکل ۱-۶ محصور کردن محوطه کارگاه قبل از تخریب





شکل ۷-۱ تخریب دستی سقفها از بالاترین نقطه ساختمان



شکل ۸-۱ جمع آوری نخاله‌های ساختمانی و آماده سازی برای برش اسکلت



شکل ۹-۱ برش آهن آلات اسکلت با هوا برش



شکل ۱-۱۰ بارگیری و حمل نخاله‌ها به بیرون کارگاه

نوع اسکلت، تعداد طبقات، وضعیت ایمنی ساختمانهای مجاور، عرض معبر، شعاع گردش و نحوه دسترسی ماشین‌آلات به پروژه از عوامل تاثیرگذار در زمان و هزینه تخریب است. نکته حائز اهمیت آنست که به دلیل فرسوده و بعضاً نایمن بودن سازه در دست تخریب، لازم است کلیه مراحل تخریب توسط افراد ذیصلاح و تحت نظارت کافی و با رعایت جوانب احتیاط انجام شود.

### ۳-۱ نکات اجرایی

رعایت نکات ذیل جهت کاهش خطرات و پیشگیری از حوادث احتمالی مطابق با توصیه‌های مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان الزامی است.

۱-۳-۱ قبل از شروع عملیات تخریب باید مجوزهای لازم از مراجع رسمی صدور پروانه اخذ شود.  
 ۱-۳-۲ با اطلاع و همکاری مراجع ذیربط، جریان آب، برق، گاز قطع یا در صورت لزوم ایمن‌سازی و نگهداری شود.

۱-۳-۳ اکیداً توصیه می‌شود قبل از شروع تخریب نسبت به بیمه کارگاه در خصوص حوادث احتمالی اقدام گردد.

۱-۳-۴ اقدامات لازم برای محافظت از پیاپی‌روها و معابر عمومی مجاور ساختمان انجام شده و در صورت لزوم نسبت به محدود یا مسدود نمودن آنها با کسب اجازه از مراجع ذیربط اقدام شود. ایجاد راهروی سرپوشیده با استفاده از داربست فلزی با پوشش توری سیمی و گونی جهت حفاظت از عابرین و خودروهای عبوری ضروری است. جهت جلوگیری از پرتاب احتمالی نخاله‌ها به خیابان باید شیب سکو به سمت ساختمان باشد.



شکل ۱-۱۱ نحوه اجرای حفاظ ایمنی موقت