

34374631

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

روشهای ساخت پیشرفته



این کتاب
برای دانشجویان و متخصصان
در زمینه مهندسی عمران و معماری
و همچنین برای مدیران و مسئولان
در زمینه مدیریت ساخت



روشهای ساخت پیشرفته

تألیف:

دکتر آرمین منیر عباسی

عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور - گروه عمران

مهندس علی بهرامی

کارشناس ارشد عمران - مهندسی و مدیریت ساخت



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	:	منیر عباسی، آرمین، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	روشهای ساخت پیشرفته / تالیف آرمین منیر عباسی، علی بهرامی.
مشخصات نشر	:	تهران : سیمای دانش، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۶۵۸ص: مصور (رنگی).
شابک	:	978-600-120-330-5
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	ساختمان سازی
موضوع	:	Building
موضوع	:	پی سازی
موضوع	:	Foundations
موضوع	:	ساختمان سازی -- پیش بینی های ایمنی
موضوع	:	Building -- Safety measures
نسخه آورده	:	بهرامی، علی، ۱۳۵۵ -
رده سی کنگره	:	TH۱۵۹/م۸۹ ۱۳۹۶
رده بند دیوید	:	۶۹۰/۰۲۳
شماره کتابشماره	:	۴۶۷۸۳۴۸

روشهای ساخت پیشرفته

تألیف:	دکتر آرمین منیر عباسی - مهندس علی بهرامی
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
ناشر همکار:	انتشارات آذر
نوبت چاپ:	اول / ۱۳۹۶
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
صفحه آرایی:	موسسه مهراد - مجتبی نظر، علی
طراحی جلد:	موسسه مهراد - محسن مولایی
لیتوگرافی:	باختر
چاپخانه:	فرشیوه
صحافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۳۳۰-۵
قیمت:	۴۵۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای مولف محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین
 پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹
 فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵
 انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰
 کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱
 کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

پیشگفتار

یکی از جذابیت‌های هر پروژه عمرانی برای مهندسان، روش ساخت استفاده شده در آن پروژه می‌باشد. معیارهای مختلفی در انتخاب روش اجرا موثر می‌باشند به طوریکه یک پروژه یکسان می‌تواند در مناطق و شرایط مختلف و به دلیل معیارهای مذکور، با روشهای متفاوت اجرا شود. این کتاب با هدف آشنایی مهندسان عمران و معماری با انواع روشهای ساخت پیشرفته و بیان مزایا و معایب و معیارهای مهم در انتخاب هر کدام از این روشها نوشته شده است. در معرفی روشهای ساخت پیشرفته هدف اصلی معرفی روشهای نوین ساختی بوده است که بیشترین کاربرد در صنعت ساختمان را دارد. علاوه بر این با توجه به کمبود منابع درسی در گرایش مهندسی و مدیریت ساخت از زیر مجموعه‌های رشته مهندسی عمران، مطالب به گونه‌ای نگاشته شده که بتواند منبع مناسبی برای درس روشهای ساخت پیشرفته در این گرایش باشد. در هر فصل از ترجمه به حجم بالای مطالب، احتمال وجود نقایص و یا اشکالاتی در کتاب وجود دارد لذا همکاری شما خوانندگان محترم می‌تواند به غنای هر چه بیشتر این کتاب در ویرایش‌های آتی کمک نماید. پیشاپیش از پندها و انتقادهای شما خوانندگان عزیز قدردانی و تشکر می‌شود.

دکتر آرمین منیرعباسی

مدیر هیات علمی دانشگاه پیام نور - گروه عمران

مهندس علی بهرامی

کارشناس ارشد عمران - مهندسی و مدیریت ساخت

فهرست

۱۵.....	فصل اول - گودبرداریهای عمیق
۱۷.....	۱-۱ مقدمه
۱۷.....	۱-۲ تعریف گودبرداری
۱۸.....	۱-۳ انواع گودبرداری
۱۸.....	۱-۴ خطرات موجود در حفاری و گودبرداری
۱۸.....	۱-۵ اهداف اصلی ایمن سازی گودبرداری
۱۸.....	۱-۶ مسائل ایمنی ساختگاه پروژه قبل از گودبرداری
۱۹.....	۱-۷ مسائل ایمنی ساختمانهای مجاور قبل از گودبرداری
۲۰.....	۱-۸ مسائل ایمنی کارگاه در حین گودبرداری
۲۳.....	۱-۹ حفاری با ماشین آلات عمیق
۲۳.....	۱-۱۰ سازه نگهدارنده
۲۴.....	۱-۱۱ انواع روشهای پایداری گود
۲۵.....	۱-۱۱-۱ جداره‌های مهاربندی شده توسط المان‌های افقی و مایل
۲۷.....	۱-۱۱-۲ جداره‌های مهاربندی شده توسط المان‌های کششی
۲۹.....	۱-۱۱-۳ جداره‌های مهاربندی شده توسط پیرک
۳۲.....	۱-۱۱-۴ جداره‌های مهاربندی شده توسط سازه درجا
۳۵.....	۱-۱۱-۵ جداره‌های مهاربندی شده توسط دیوار دیافراگم
۴۱.....	۱-۱۱-۶ جداره‌های مهاربندی شده توسط نیلینگ
۴۳.....	۱-۱۱-۷ جداره‌های مهاربندی شده توسط انکراژ
۴۵.....	۱-۱۱-۸ جداره‌های مهاربندی شده توسط دوخت به پشت - پیر
۴۷.....	۱-۱۱-۹ جداره‌های مهاربندی شده توسط میکروپایل
۴۹.....	۱-۱۱-۱۰ جداره‌های مهاربندی شده توسط خرپا
۵۲.....	۱-۱۱-۱۱ شیبدار کردن
۵۴.....	۱-۱۲ نشانه‌های خطرناک بودن گود
۵۵.....	۱-۱۳ اقدامات قابل انجام برای کاهش خطر گودبرداری‌ها
۵۸.....	۱-۱۴ بازرسی
۵۸.....	۱-۱۵ بررسی‌های مکانیک خاک
۵۹.....	۱-۱۶ وظایف و مسئولیت‌های اشخاص دست اندر کار پروژه‌های گودبرداری ساختمانی
۶۴.....	۱-۱۷ آوار برداری

۶۵.....	۱-۱۸ نکات مهم در عملیات برداشت آوار
۶۷.....	فصل دوم- روشهای اجرای شمع به صورت درجا و پیش ساخته در سنگ یا خاک
۶۹.....	۲-۲ هدف از اجرای شمع
۶۹.....	۲-۳ امکان سنجی و طراحی شمع
۷۰.....	۲-۴ انواع دسته بندی شمع ها
۷۰.....	۲-۴-۱ انواع شمع بر حسب مکانیسم انتقال بار
۷۱.....	۲-۴-۱-۱ شمع های اتکایی
۷۲.....	۲-۴-۱-۱-۱ شمع اصطکاکی (شمع شناور)
۷۲.....	۲-۴-۱-۳ ترکیب شمع های اصطکاکی و اتکایی
۷۳.....	۲-۴-۲ انواع شمع بر اساس مصالح
۷۴.....	۲-۴-۳ انواع شمع بر حسب تغییر تنش در خاک
۷۵.....	۲-۴-۴ انواع شمع از لحاظ اجرا
۷۵.....	۲-۴-۴-۱ شمع های بدل تغییر مکان (شمع درجا)
۷۵.....	۲-۴-۴-۱-۱ مراحل اجرای شمع درجا
۸۸.....	۲-۴-۴-۲ شمع های با تغییر مکان (شمع پیش ساخته یا کوپدنی)
۹۰.....	۲-۴-۴-۲-۱ مراحل اجرای شمع پیش ساخته
۹۳.....	۲-۴-۵ مزایا و معایب استفاده از شمع های درجا
۹۳.....	۲-۵ معرفی انواع شمعکوب
۹۴.....	۲-۶ وصله و برش شمع های بتنی پیش تنیده پیش ساخته
۹۴.....	۲-۷ سیستم های مورد استفاده در نصب شمع
۹۵.....	۲-۸ آسیب پذیری شمع ها در حین نصب
۹۷.....	فصل سوم- بهسازی بستر
۹۹.....	۳-۱ مقدمه
۹۹.....	۳-۲ تثبیت خاک
۱۰۲.....	۳-۳ تثبیت مکانیکی
۱۰۵.....	۳-۴ تثبیت با ژئوسنتیک
۱۰۷.....	۳-۴-۱ انواع ژئوسنتیک ها
۱۱۶.....	۳-۵ تثبیت الکتریکی
۱۱۶.....	۳-۶ تثبیت خاک و مصالح دانه ای با آهک
۱۲۱.....	۳-۷ تثبیت خاک و مصالح شنی با سیمان
۱۲۴.....	۳-۸ تثبیت خاک با آهک و سیمان

۱۲۵.....	۹-۳ تثبیت با قلوه سنگ و بتن.....
۱۲۷.....	۱۰-۳ تثبیت خاک و مصالح شنی با قیر.....
۱۲۹.....	۱۱-۳ خاکستر بادی.....
۱۳۰.....	۱۲-۳ تثبیت خاکها با خاکستر بادی و آهک (LFA).....
۱۳۲.....	۱۳-۳ تثبیت با استفاده از مواد پلیمری چسبناک.....
۱۳۳.....	۱۴-۳ مقاوم سازی لرزه ای خاک.....
۱۳۳.....	۱۵-۳ روش های متراکم سازی.....
۱۳۶.....	۱۶-۳ لزوم استفاده از روش های بهسازی جهت بالا بردن مقاومت خاک.....
۱۳۹.....	فصل چهارم - سد سازی.....
۱۴۱.....	۱-۴ تعریف سد.....
۱۴۱.....	۲-۴ هدف از ساخت سد.....
۱۴۱.....	۳-۴ انواع سد بر اساس نوع مصالح بدنه.....
۱۴۳.....	۴-۴ انواع سدها بر اساس رفتار ازه ای.....
۱۴۴.....	۵-۴ سدهای خاکی.....
۱۴۴.....	۶-۴ سدهای سنگ ریزه.....
۱۴۵.....	۷-۴ سدهای بتنی.....
۱۵۰.....	۱-۷-۴ مزایا و معایب سدهای بتنی.....
۱۵۱.....	۸-۴ سدهای لاستیکی.....
۱۵۴.....	۱-۸-۴ مقایسه سدهای لاستیکی آبی و بادی.....
۱۵۴.....	۹-۴ تأسیسات جانبی مهم سدها.....
۱۵۶.....	۱۰-۴ آبگیرها.....
۱۵۷.....	۱۱-۴ تونل های انحراف.....
۱۵۹.....	۱۲-۴ حفاری و تزریق سد و تونل.....
۱۵۹.....	۱۳-۴ کاویتاسیون.....
۱۵۹.....	۱۴-۴ مواد افزودنی در پروژه های سد سازی.....
۱۶۰.....	۱۵-۴ ساخت سد.....
۱۶۱.....	فصل پنجم - اجرای دیوار آب بند در پروژه های سد سازی.....
۱۶۳.....	۱-۵ مقدمه.....
۱۶۳.....	۲-۵ دلایل استفاده از دیوار آب بند.....
۱۶۳.....	۳-۵ مراحل اجرای دیوار آب بند در پروژه های سد سازی.....
۱۶۷.....	۴-۵ استفاده از بتنویت در حفاری.....

۱۶۹.....	۵-۵	مراحل حفاری بارت
۱۷۱.....	۵-۶	ماشین آلات حفاری
۱۷۲.....	۵-۷	بتن پلاستیک
۱۷۵.....		فصل ششم- بتن غلتکی
۱۷۷.....	۶-۱	مقدمه
۱۷۸.....	۶-۲	تاریخچه ساخت سد به روش بتن غلتکی- RCC
۱۷۹.....	۶-۳	تمهیدات لازم در اجرای سدهای بتن غلطکی
۱۷۹.....	۶-۳-۱	ساخت مخلوط بتن غلتکی
۱۸۱.....	۶-۳-۲	عمل
۱۸۳.....	۶-۳-۳	تخلیه جر (پخش و تراکم در محل)
۱۸۵.....	۶-۳-۴	عمل آوری، کیورینگ
۱۸۶.....	۶-۴	مزایا و معایب روش RCC در ساخت سدها
۱۸۷.....	۶-۵	روشهای اجرای سدهای بتن غلتکی
۱۸۹.....	۶-۶	نواحی مناسب ساخت سدهای بتن غلتکی
۱۹۳.....		فصل هفتم- تونل سازی
۱۹۵.....	۷-۱	مقدمه
۱۹۷.....	۷-۲	ویژگی فضاهای زیرزمینی و نمونه‌های بارز آنها
۲۰۴.....	۷-۳	تاریخچه تونل سازی و سازه‌های زیر زمینی
۲۰۶.....	۷-۴	انواع فضاهای زیرزمینی
۲۰۹.....	۷-۵	مرور آماری
۲۱۰.....	۷-۶	مراحل اجرای تونل
۲۱۰.....	۷-۷	مطالعه ساختگاه تونل
۲۱۱.....	۷-۸	طراحی شکل و ابعاد تونل
۲۱۲.....	۷-۹	نقش شرایط زمین شناختی در طراحی تونل
۲۱۲.....	۷-۱۰	انواع روشهای تونل سازی
۲۱۳.....	۷-۱۰-۱	تونل سازی به روش چالزنی و آتشباری
۲۱۷.....	۷-۱۰-۱-۱	مراحل روش چالزنی و آتشباری
۲۲۵.....	۷-۱۰-۲	انواع روش‌های تونل سازی سنتی
۲۲۵.....	۷-۱۰-۲-۱	پیشروی مرکزی
۲۲۶.....	۷-۱۰-۲-۲	روش تونل سازی اتریشی قدیمی
۲۲۷.....	۷-۱۰-۲-۳	روش پیشروی از بالا

۲۲۸	۷-۱۰-۲-۴ حفاری از دیواره‌ها (جواب)
۲۳۱	۷-۱۰-۳ روش نوین اتریشی
۲۳۲	۷-۱۰-۴ روش تحکیم یا پیش تحکیم
۲۳۶	۷-۱۰-۵ تونل‌سازی به روش مکانیزم
۲۳۸	۷-۱۰-۵-۱ تاریخچه حفر تونل به وسیله ماشین TMB
۲۴۴	۷-۱۰-۵-۲ انواع دستگاه‌های حفاری مکانیزه
۲۵۵	۷-۱۰-۶ آشنایی با دستگاه حفاری تونل (تی بی ام)
۲۸۵	۷-۱۰-۷ نکاتی در مورد حفاری با TBM
۲۸۹	۷-۱۱ م روتونلینگ و پایپ جکینگ
۲۹۰	۷-۱۱-۱ اجزای سیستم
۲۹۱	۷-۱۱-۲ برآورد برآورد
۲۹۴	۷-۱۱-۳ انتاب ماشین لوله رانی
۲۹۵	۷-۱۱-۴ اجرای لوله رانی به روش اسلاری
۲۹۶	۷-۱۱-۴-۱ اجزاء و تجهیزات رانی در سیستم اسلاری
۲۹۹	۷-۱۱-۴-۲ تعیین جانمایی کار لوله رانی
۲۹۹	۷-۱۱-۴-۳ عملیات لوله گذار
۳۰۰	۷-۱۱-۵ مزایا و معایب روش پایپ جکینگ
۳۰۱	۷-۱۱-۶ مشکلات و موانع موجود در پرورهای پایپ جکینگ
۳۰۱	۷-۱۲ نگهداری تونل‌ها
۳۰۲	۷-۱۲-۱ نگهداری موقت
۳۰۸	۷-۱۲-۲ نگهداری دائم
۳۱۵	۷-۱۳ مزایا، معایب و معیارهای انتخاب نوع تکنیک تونل‌سازی
۳۱۶	۷-۱۴ مزایا و معایب حفاری سنتی
۳۱۷	۷-۱۵ مزایا و معایب حفاری مکانیزم
۳۱۸	۷-۱۶ مزایا و معایب ماشین‌های حفاری مکانیزم
۳۲۲	۷-۱۷ عوامل مؤثر در انتخاب روش اجرا
۳۲۹	۷-۱۸ مخاطرات تونلسازی
۳۳۰	۷-۱۹ صنعت تونل ایران
۳۳۳	فصل هشتم- انواع روشهای بل‌سازی
۳۳۵	۸-۱ مقدمه
۳۳۵	۸-۲ قسمتهای تشکیل دهنده یک بل

۳۳۷	۸-۳ انواع تقسیم بندی پلها.....
۳۳۷	۸-۳-۱ تقسیم بندی پلها از نظر مصالح تشکیل دهنده.....
۳۴۰	۸-۳-۲ تقسیم بندی پلها از نظر شکل عرضی مقطع تابلیه.....
۳۴۲	۸-۳-۳ تقسیم بندی پلها از نظر نمای طولی و یا سیستم سازه‌ای و به عبارت دیگر چگونگی انتقال نیرو.....
۳۵۰	۸-۳-۴ طبقه بندی پلها از نظر روش اجرای پل (ساخت آنها).....
۳۶۴	۸-۴ نکات عمومی و اجرایی.....
۳۶۴	۸-۵ سازه آری (NOSE).....
۳۶۵	۸-۶ سیستم تیرگذاری در روش INCREMENTAL LAUNCHING.....
۳۶۵	۸-۷ حرکت پل.....
۳۶۶	۸-۸ پل بزرگ ۱ (محور راه آهن اصفهان - شیراز).....
۳۶۶	۸-۸-۱ مشخصات فنی عمومی پل.....
۳۶۷	۸-۸-۲ مراحل نصب.....
۳۷۰	۸-۹ پلهایی که به کمک تیرهای بود پیش بر ساخته می‌شود.....
۳۷۲	۸-۹-۱ مراحل اجرا به وسیله سیستم داربست متحرک (MSS).....
۳۷۴	۸-۹-۲ مزایای سیستم داربست متحرک.....
۳۷۴	۸-۱۰ صندوقه‌ای پیش ساخته- نصب به وسیله دستگاه LC.....
۳۸۰	۸-۱۱ پلهایی که با پیشروی‌های متوالی و طردهای ساخته می‌شود.....
۳۸۰	۸-۱۱-۱ تیر صندوقه‌ای به وسیله دستگاه شارپو.....
۳۸۳	۸-۱۱-۲ پل‌های جعبه‌ای قطعه‌ای با اجرای طردهای.....
۳۸۷	۸-۱۱-۳ مزایا و معایب پل‌های جعبه‌ای قطعه‌ای با اجرای طردهای.....
۳۸۸	۸-۱۱-۴ پل طردهای معلق.....
۳۹۳	فصل نهم- بتن پیش ساخته.....
۳۹۵	۹-۱ مقدمه.....
۳۹۵	۹-۲ موارد کاربرد قطعات پیش ساخته.....
۳۹۶	۹-۲-۱ ساختمان سازی.....
۳۹۷	۹-۲-۲ محوطه سازی.....
۳۹۸	۹-۲-۳ دیوار کشی.....
۳۹۸	۹-۲-۴ اسکله و بنادر.....
۳۹۹	۹-۲-۵ ساخت تونل.....
۳۹۹	۹-۳ مصالح قطعات پیش ساخته.....

۴۰۱	۴-۹ تولید قطعات پیش ساخته در شرایط کارخانه‌ای و کنترل کیفی
۴۰۸	۵-۹ روش کارتولید قطعات پیش ساخته (جدول)
۴۱۰	۶-۹ کارخانه ساخت قطعات پیش ساخته بتنی و فرآیند تولید سگمنت
۴۱۶	۷-۹ مزایای عمده روشهای پیش‌سازی و استانداردهای مربوط
۴۱۹	فصل دهم- قالب لغزنده
۴۲۱	۱-۱۰ ۱- مقدمه
۴۲۱	۲-۱۰ ۲- انواع قالبهای لغزنده
۴۲۱	۱-۲-۱۰ ۱- قالبهای لغزنده قائم
۴۲۶	۲-۲-۱۰ ۲- قالبهای لغزنده افقی
۴۲۷	۳-۱۰ ۳- برای قالب لغزنده
۴۲۴	۴-۱۰ ۴- انواع دیگر قالبهای لغزنده
۴۳۵	۵-۱۰ ۵- عملکرد قالب لغزان
۴۳۷	۶-۱۰ ۶- مزایای روش قالب لغزنده قائم
۴۳۷	۷-۱۰ ۷- معایب استفاده از قالب لغزنده
۴۳۸	۸-۱۰ ۸- بارگذاری بارهای قائم بر قالب لغزنده
۴۳۹	۹-۱۰ ۹- سیستم جک
۴۳۹	۱-۹-۱۰ ۱- سیستم جک هیدرولیکی
۴۴۰	۲-۹-۱۰ ۲- سیستم جک هوای فشرده
۴۴۰	۳-۹-۱۰ ۳- سیستم‌های جک الکتریکی و دسنی
۴۴۱	۱۰-۱۰ ۱۰- روش تراز کردن قالب
۴۴۲	۱۱-۱۰ ۱۱- حمل مصالح
۴۴۲	۱۲-۱۰ ۱۲- لغزش قالب
۴۴۲	۱۳-۱۰ ۱۳- قالب بندی سیلوها با قالب لغزنده
۴۴۲	۱۴-۱۰ ۱۴- قالب بندی دیوارهای بتنی به روش لغزنده
۴۴۴	۱۵-۱۰ ۱۵- قالب‌های رونده
۴۴۴	۱۶-۱۰ ۱۶- قالب‌های پرنده
۴۴۵	۱۷-۱۰ ۱۷- سیستم‌های قالب لغزنده
۴۴۵	۱-۱۷-۱۰ ۱- سیستم لغزنده با جرثقیل - CCP
۴۴۶	۲-۱۷-۱۰ ۲- سیستم لغزنده هیدرولیکی - HCP
۴۴۷	۳-۱۷-۱۰ ۳- سیستم قالب هسته مرکزی لغزنده - SHAFT
۴۴۹	۱۸-۱۰ ۱۸- بهره‌گیری از قالب لغزان برای سازه‌های ویژه
۴۴۹	۱۹-۱۰ ۱۹- اشاره‌ای بر قالب بندی پل

۴۴۹	۱۰-۲۰ سیستم قالب پرشی سد
۴۵۰	۱۰-۲۰ قالب‌های تونلی
۴۵۰	۱۰-۲۱-۱ مقدمه
۴۵۱	۱۰-۲۱-۲ تاریخچه قالب تونلی
۴۵۳	۱۰-۲۱-۳ روش اجرا
۴۶۱	۱۰-۲۱-۴ قسمت‌های مختلف قالب
۴۸۲	۱۰-۲۱-۴ مزایا و معایب قالب تونلی
۴۸۵	فصل یازدهم - سقف‌های نوین
۴۸۷	۱۱-۱ مقدمه
۴۸۷	۱۱-۲ معرفی روش‌های اجرای سقف
۴۸۸	۱۱-۳ سقف روف سیس
۵۰۰	۱۱-۵ سقف کامپوزیت
۵۰۲	۱۱-۶ سقف‌های عرش فولاد
۵۰۹	۱۱-۷ سقف‌های حبابی
۵۱۴	۱۱-۸ سقف کوبیاکس
۵۲۱	۱۱-۹ تولید مولفه‌های انعطاف پذیر (پیش‌تیده)
۵۲۷	۱۱-۱۰ سقف یوبوت
۵۳۷	۱۱-۱۱ سقف دال مجوف مهانیت
۵۴۵	فصل دوازدهم - سیستم قاب سبک فولادی (LSF)
۵۴۷	۱۲-۱ مقدمه
۵۴۷	۱۲-۲ تاریخچه LSF
۵۴۸	۱۲-۳ تعریف سیستم LSF
۵۵۰	۱۲-۴ اجزاء اسکلت سیستم LSF
۵۵۴	۱۲-۵ انواع سیستم‌های سازه‌ای در ساختمان‌های LSF
۵۵۴	۱۲-۵-۱ دهانه‌های مهاربندی شده با تسمه‌های قطری
۵۵۵	۱۲-۵-۲ دیوار برشی بتن مسلح
۵۵۵	۱۲-۵-۳ دیوار برشی فولادی
۵۵۷	۱۲-۵-۴ دیوار برشی با پوشش‌های OSB
۵۵۹	۱۲-۶ روش‌های استفاده از سیستم سازه فولادی سبک
۵۵۹	۱۲-۷ مراحل کلی طراحی معماری با سیستم ساختمان‌های فولادی سبک
۵۶۲	۱۲-۸ مراحل اجرای ساختمان با سیستم LSF
۵۶۲	۱۲-۸-۱ مرحله اول - فونداسیون

۵۶۳	۱۲-۸-۲ مرحله دوم - اسکلت
۵۶۵	۱۲-۸-۳ مرحله سوم - سقف
۵۶۸	۱۲-۸-۴ مرحله چهارم - پوشش‌های خارجی و داخلی سقف و دیوار
۵۷۱	۱۲-۸-۵ مرحله پنجم - دستگاه پله
۵۷۳	۱۲-۸-۶ مرحله ششم - تاسیسات الکتریکی و مکانیکی
۵۷۵	۱۲-۸-۷ مرحله هفتم - درب و پنجره
۵۷۵	۱۲-۸-۸ مرحله هشتم - کفسازی - نقاشی و رنگ
۵۷۵	۱۲-۸-۹ مرحله نهم - نصب عایق
۵۷۶	۱۲-۹ ویژگی‌های سیستم ساختمانی سازه فولادی سبک
۵۸۰	۱۲-۱۰ ریبای اجمالی سیستم LSF
۵۸۲	۱۲-۱۱ مراحل تصویری اجرای سازه سبک فولادی
۵۹۱	فصل سیزدهم - بازیت آسانسور
۵۹۳	۱۳-۱ مقدمه
۵۹۳	۱۳-۲ آسفالت
۵۹۳	۱۳-۳ روشهای بازیافت آسفالت
۵۹۳	۱۳-۱-۳ روش بازیافت گرم
۵۹۷	۱۳-۳-۲ روش بازیافت سرد
۶۰۳	۱۳-۴ کارخانه مخلوط کن استوانه‌ای
۶۰۳	۱۳-۵ کارخانه مخلوط کن مرحله‌ای
۶۰۶	۱۳-۶ میکروسورفیسینگ
۶۰۹	فصل چهاردهم - لوله کشی صنعتی (PIPING)
۶۱۱	۱۴-۱ مقدمه
۶۱۲	۱۴-۲ مصالح مورد استفاده در لوله کشی صنعتی
۶۱۲	۱۴-۱-۲ لوله
۶۱۵	۱۴-۲-۲ فیتینگ
۶۱۸	۱۴-۲-۳ فلنج
۶۲۱	۱۴-۲-۴ شیرها
۶۲۳	۱۴-۲-۵ واشرها
۶۲۵	۱۴-۲-۶ پیچ و مهره
۶۲۶	۱۴-۳ اطلاعات کلی در زمینه لوله کشی صنعتی
۶۳۰	۱۴-۴ مهم ترین وظایف دفتر فنی پایپینگ
۶۳۰	۱۴-۵ اسپول و اسپوی بندی

۶۳۰	۱۴-۶ نکات مهم در سر جوش گذاری و اسپول بندی
۶۳۱	۱۴-۷ عملیات ساخت
۶۳۱	۱۴-۷-۱ برشکاری
۶۳۱	۱۴-۷-۲ پخ زدن
۶۳۲	۱۴-۷-۳ خم کاری
۶۳۲	۱۴-۷-۴ مونتاژ و نصب
۶۳۴	۱۴-۸ انواع اتصال لوله ها
۶۳۶	۱۴-۹ جوشکاری
۶۳۶	۱۴-۹-۱ تهیه مشخصات روش جوشکاری
۶۳۶	۱۴-۹-۲ بسته بندی و نگهداری الکتروود
۶۳۷	۱۴-۹-۳ عوازل موثر در انتخاب الکتروود
۶۳۸	۱۴-۹-۴ طول و قطر الکتروود
۶۳۸	۱۴-۹-۵ الکتروودهای بر مبرف در صنعت
۶۳۸	۱۴-۹-۶ آماده سازی قطعات
۶۳۹	۱۴-۹-۷ استقرار در کنار یزدیگ
۶۳۹	۱۴-۹-۸ عملیات پیش گرمایش
۶۴۰	۱۴-۹-۹ عملیات جوشکاری
۶۴۱	۱۴-۹-۱۰ آزمایشهای جوش
۶۴۲	۱۴-۱۰ رنگ آمیزی
۶۴۳	۱۴-۱۱ عایق کاری
۶۴۷	فصل پانزدهم- ساختمان های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار ICF
۶۴۹	۱۵-۱ مقدمه
۶۴۹	۱۵-۲ ساختمان های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار (ICF)
۶۵۰	۱۵-۳ روش های اجرای ساختمان های بتن مسلح دیوار باربر با قالب های عایق ماندگار
۶۵۰	۱۵-۴ الزامات روش اجرای ساختمان های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار
۶۵۰	۱۵-۵ روش های مرسوم ساخت ساختمان های بتن مسلح دیوار باربر با قالب عایق ماندگار در ایران
۶۵۰	۱۵-۵-۱ روش اجرای ساختمان های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار مسطح پانلی
۶۵۱	۱۵-۵-۲ اجرای ساختمان های بتن مسلح با قالب عایق ماندگار پلی استایرن و نئوپور
۶۵۲	۱۵-۶ مراحل اجرای ساخت در کارگاه
۶۵۴	۱۵-۷ مزایا و معایب سیستم ICF
۶۵۶	منابع