

متدولوژی اجرای سازه‌های زیرزمینی

بر اساس

Top-Down Method

امید قویدن اقدام

آریا نقش ۱۳۹۹

سرشناسه	قویدل اقدم، امید، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	متدولوژی اجرای سازه‌های زیرزمینی بر اساس Top-Down Method
مشخصات نشر	تهران: آریا نقش، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۲۳۰ ص.: مصور؛ ۱۴/۵×۲۱/۵ سم.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۶۸۶۵-۲۳-۴
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۲۲۴-۲۳۰.
موضوع	ساختمان‌سازی زیرزمینی
موضوع	Underground construction
موضوع	ساختمان‌سازی زیرزمینی -- طرح و ساختمان
موضوع	Underground construction -- Design and construction
رده بندی کنگره	TA۷۱۲
رده بندی دیسی	۶۲۴/۱۵۰
شماره کتابشناسی ملی	۶۱۹۰۱۶۹۰

تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۷۲۸۹
www.arianagsh20.ir

تهران: خیابان کارگر جنوبی
خیابان وید نقش، پلاک ۱۵۰، واحد ۱۵



متدولوژی اجرای سازه‌های زیرزمینی

بر اساس

Top-Down Method

تألیف: امید قویدل اقدم

چاپ: چاپ اول - ۱۳۹۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۸۶۵-۲۳-۴

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای مؤلف محفوظ است.

فهرست مطالب

۲۱	فصل اول: مقدمات لازم بمنظور اجرای سازه‌های زیرزمینی
۲۲	۱-۱- حفاظت و ایمنی در کارگاه
۲۳	۲-۱- تجهیز کارگاه
۲۳	۲-۱- تجهیز عمومی کارگاه
۲۵	۲-۱-۲- تجهیز اختصاصی کارگاه
۲۵	۳-۲-۱- محصور کردن منطقه کارگاه
۲۸	۴-۲-۱- محرمه‌سازی
۲۸	۵-۲-۱- آبرسانی در جمع‌آوری آب‌های سطحی و فاضلاب
۲۹	۶-۲-۱- تأمین برق مؤدب کارگاه
۳۰	۷-۲-۱- پیش‌بینی محل‌های احتمالی ناشی از حفاری
۳۰	۸-۲-۱- شناسایی و جابجایی تانک‌های شوری
۳۳	فصل دوم: روش‌های حفاری و حصدت گود
۳۴	۱-۲- عوامل مؤثر در انتخاب روش
۳۵	۲-۲- روش حفاری حفاظت نشده (ترانشه باز)
۳۶	۳-۲- روش حفاری حفاظت‌شده
۳۷	۱-۳-۲- روش حفاظت گود دائم
۳۷	۲-۳-۲- روش حفاظت گود موقت
۳۷	۴-۲- انواع سازه حفاظت گود
۳۸	۱-۴-۲- سپرهای جوبی
۳۹	۲-۴-۲- سپرهای بتنی پیش‌ساخته
۴۰	۳-۴-۲- سپرهای فولادی (شیت پائله‌ها)
۴۳	۴-۴-۲- شمع‌های نگهدارنده و پوشش (دیوارهای برلینی)
۴۴	۵-۴-۲- دیوارهای شمعی درجا
۴۷	۱-۵-۴-۲- دیوارهای با شمع‌های متوالی

- ۴۸..... ۲-۵-۴-۲ دیوارهای با شمع‌های در جای قفل شونده
- ۴۹..... ۲-۵-۴-۳ دیوارهای با شمع‌های در جای متقاطع
- ۵۰..... ۲-۵-۴-۴ مزایای کاربرد دیوارهای شمع‌ی در جا
- ۵۲..... ۲-۵-۴-۵ محدودیت‌های دیوارهای شمع‌ی در جا
- ۵۲..... ۲-۵-۴-۶ تضمین کیفیت در اجرای دیوارهای شمع‌ی
- ۵۳..... ۲-۴-۶ دیوارهای دیافراگمی
- ۵۴..... ۲-۴-۱-۱ پیشینه تاریخی
- ۵۵..... ۲-۴-۲ تجهیزات حفاری دیوارهای دیافراگمی
- ۵۷..... ۲-۴-۱-۲ حفاری با استفاده از کلامشل (گرب)
- ۶۰..... ۲-۴-۱-۳ چش غاری
- ۶۱..... ۲-۴-۲-۲ حفاری با استفاده از هیدروفرز
- ۶۳..... ۲-۴-۳-۱ انواع روش اجرای دیوارهای دیافراگمی
- ۶۶..... ۲-۴-۴-۱ اتصالات از مار پانله
- ۶۷..... ۲-۴-۴-۱-۱ استفاده از لوله بپند (لوله کلید)
- ۶۹..... ۲-۴-۴-۲ استفاده از قالب آب‌بندانی
- ۷۲..... ۲-۴-۴-۳ استفاده از قطعات پیش‌ساخته
- ۷۵..... ۲-۴-۴-۴ استفاده از قطعات مسطح فولادی
- ۷۶..... ۲-۴-۵-۱ مشکلات حفاری در لایه‌های مختلف در اجرای دیوارهای دیافراگمی
- ۷۸..... ۲-۴-۶-۱ ریزش‌های حفاری
- ۸۱..... ۲-۴-۷-۱ مزایای کاربرد دیوارهای دیافراگمی
- ۸۳..... ۲-۴-۸-۱ محدودیت‌های کاربرد دیوارهای دیافراگمی
- ۸۳..... ۲-۵-۱ روش‌های مهاربندی دیوارهای حفاظت گود
- ۸۴..... ۲-۵-۱-۱ استفاده از مهارهای خارجی
- ۸۴..... ۲-۵-۱-۱-۱ استفاده از مهارهای پستی (انکرها)
- ۸۶..... ۲-۵-۲-۱ روش میخکوبی خاک
- ۸۸..... ۲-۵-۲-۲ استفاده از مهارهای داخلی
- ۸۸..... ۲-۵-۱-۲ استفاده از تیرهای مایل
- ۸۹..... ۲-۵-۲-۲ استفاده از مهاربندی متقابل با تیرهای افقی موقت (استراتها)

- فصل سوم: متدولوژی حفاظت گود و مهاربندی در زمین‌های سست ۹۳
- ۱-۳- گام به گام اجرای دیوارهای شمع‌ی درجای قفل شونده و متقاطع ۹۴
- ۱-۳-۱- گام ۱: پیاده کردن موقعیت حفاری شمع‌ها بر اساس نقشه‌های اجرایی و احداث دیوار هدایت حفاری (دیوار راهنما) ۹۵
- ۱-۳-۲- گام ۲: عملیات حفاری اولیه، غلاف گذاری و حفاری نهایی تا عمق مورد نظر ۹۷
- ۱-۳-۳- سیال نگهدارنده (دوغاب حفاری) ۱۰۰
- ۱-۳-۱-۱- دوغاب‌های بنتونیتی ۱۰۲
- ۱-۳-۳-۱- تصفیه دوغاب‌های بنتونیتی ۱۰۶
- ۱-۳-۳-۲- دوغاب سرب‌ری ۱۰۷
- ۱-۳-۴- بتن لاستیک ۱۰۸
- ۱-۳-۴-۱- نکات مربوط به در صوص بتن پلاستیک ۱۱۰
- ۱-۳-۵- گام ۳: نصب ایداماتور، بتن چاه حفاری ۱۱۱
- ۱-۳-۶- گام چهارم: بتن ریزی در جابجایی ۱۱۳
- ۱-۳-۶-۱- بتن‌ریزی زیر تراز آب به روش ۱۱۶
- ۱-۳-۶-۲- بتن‌ریزی زیر تراز آب به روش خشک ۱۱۸
- ۱-۳-۷- خارج کردن غلاف فلزی از درون محله حفاری ۱۲۲
- ۲-۳- گام به گام اجرای دیوارهای دیافراگمی ۱۲۳
- ۲-۳-۱- گام ۱: آماده‌سازی سطح کار و ساخت دیوار هدایت حفاری (دیوار راهنما) ۱۲۳
- ۲-۳-۲- گام ۲: حفاری دیوار دیافراگمی ۱۲۵
- ۲-۳-۳- گام ۳: آرماتوربندی دیوارهای دیافراگمی ۱۳۱
- ۲-۳-۴- گام ۴: بتن‌ریزی دیوار دیافراگمی ۱۳۴
- ۲-۳-۱-۱- عوامل مؤثر در کاهش پدیده جوشش (آب انداختن) در بتن ۱۳۶
- دیافراگمی ۱۳۶
- ۳-۳- اجرای مهاربندی داخلی ایستگاه‌های خط یک پروژه قطار شهری اهواز ۱۳۷
- ۱-۳-۳- گام به گام حفاری و مهاربندی دیوارهای حفاظت گود با استفاده از یک ردیف استرات در پروژه قطار شهری اهواز ۱۴۰
- ۱-۳-۳-۱- گام ۱: اجرای کلاف بتنی در انتهای فوقانی شمع‌ها ۱۴۲
- ۱-۳-۳-۲- گام ۲: حفاری مرحله اول تا تراز نصب استرات‌ها ۱۴۳

۱۴۴	۳-۱-۳-۳: نصب استرات‌ها
۱۴۸	۳-۱-۴-۴: حفاری مرحله دوم زیر تراز نصب استرات‌ها
۱۵۱	فصل چهارم: متدولوژی اجرای سازه‌های زیرزمینی Top-Down Method
۱-۴	ساخت سازه‌های زیرزمینی بر اساس روش سنتی (Bottom-Up Method) در زمین‌های
۱۵۲	سست
۱۵۶	۲-۴: معرفی روش (Top-Down Method)
۱۵۸	۳-۴: عوامل مؤثر در انتخاب اجرای سازه زیرزمینی براساس Top-Down Method
۱۶۰	۴-۴: متدولوژی اجرای سازه زیرزمینی در زمین‌های سست بر اساس (Top-Down Method)
۱۶۲	۱-۴-۴: گام ۱: ساخت دیوار هدایت حفاری
۱۶۴	۲-۴-۴: گام ۲: ساخت دیوار محوطی سازه زیرزمینی
۱۶۵	۳-۴-۴: ساخت بتن‌های مانع
۱۷۲	۴-۴-۴: کنترل انحراف دیوارها
۱۷۳	۵-۴-۴: اجرای سقف نهایی سازه زیرزمینی
۱۷۸	۶-۴-۴: گودبرداری زیر سقف نهایی تا زیر اجرای سقف پایین‌تر
۱۸۰	۷-۴-۴: انتقال مصالح ناشی از حفاری به سطح
۱۸۲	۸-۴-۴: اجرای سقف میانی سازه زیرزمینی
۱۸۴	۹-۴-۴: اتصال سقفهای میانی و فونداسیون بدیواره و ستونها
۱۸۶	۱-۹-۴-۴: استفاده از اتصالات مکانیکی
۱۹۰	۱۰-۴-۴: تأمین سیستم روشنایی و تهویه
۱۹۱	۱۱-۴-۴: انتقال ماشین‌آلات از محل بازشوها
۱۹۲	۵-۴: کاربرد روش Top-Down در اجرای سازه‌های زیرزمینی در مناطق محدود شهری
۱۹۴	۶-۴: کاربرد روش Top-Down در اجرای سازه‌های بلند با زیرزمین‌های وسیع
۱۹۶	تکنولوژی اجرای همزمان
۲۰۰	۷-۴: مزایای استفاده از روش Top-Down
۲۰۳	۸-۴: محدودیت‌های استفاده از روش Top-Down
۲۰۷	فصل پنجم: تأثیر انتخاب روش Top-Down بر اجرای پروژه‌های زیرزمینی
۲۰۸	۱-۵: کلیات

۲۰۹	۲-۵- کاربرد روش Top-Down در خط یک پروژه قطار شهری اهواز
۲۰۹	۳-۵- روند شماتیک ساخت ایستگاه‌ها به روش (Top-Down)
۲۱۳	۴-۵- فرضیات برآوردی و دلایل
۲۱۴	۵-۴-۱- برآورد هزینه‌های ساخت ایستگاه
۲۱۵	۵-۴-۲- ضرایب مؤثر در برآورد
۲۱۵	۵-۴-۳- قیمت آیتم‌های جدید (آیتم‌های ستاره‌دار)
۲۱۵	۵-۴-۴- مقایسه اقتصادی
۲۱۶	۵-۵- نیروی انسانی و ماشین‌آلات موردنیاز
۲۱۷	۵-۴-۶- بیش‌بند ترکیبی مدت‌زمان اجرای هر عملیات
۲۱۸	۵-۴-۷- برنامه زمانبندی ساخت ایستگاه‌ها
۲۱۹	۵-۵- تجربیات بزرگ‌مقیاسی در روش Top-Down
۲۲۱	۵-۶- نتیجه‌گیری نهایی و توصیه
۲۲۳	منابع
۲۲۴	فهرست منابع فارسی
۲۲۵	فهرست منابع غیر فارسی

فهرست تصاویر

۲۷	تصویر (۱-۱): استفاده از حفاظ شیشه‌ای به منظور مکان‌یازد عمومی از اجرای عملیات ساختمانی
۲۷	تصویر (۱-۲): حصار کشی محدوده عملیات ساختمانی و ایجاد مسیر عبور با نورپردازی مناسب در شب
۳۱	تصویر (۱-۳): عملیات شناسایی و جابجایی تأسیسات زیرزمینی در محوطه کارگاه
۳۶	تصویر (۲-۱): حفاری حفاظت نشده (ترانشه باز)
۴۱	تصویر (۲-۲): کاربرد سپرهای فلزی در حفاظت گود
۴۲	تصویر (۲-۳): کاربرد ویل‌ها با مهاربندی خارجی روی سپرهای فلزی
۴۳	تصویر (۲-۴): کاربرد شمع‌های نگهدارنده و پوشش (چوبی و بتنی)
۴۵	تصویر (۲-۵): کاربرد دیوارهای شمع‌ی درجا

مقدمه:

اثر حاضر حاصل بررسی‌های فراوان روش‌های اجرایی مختلف و سوابق شخصی اینجانب در خصوص اجرای سازه‌های زیرزمینی بر اساس Top-Down Method است که در سال ۱۳۸۰ تحت پایان‌نامه کارشناسی ارشد عمران گرایش مدیریت و ساخت ارائه گردید. مورد استقبال دانشجویان و اساتید مرتبط با ساخت سازه‌های زیرزمینی قرار گرفت. این روش در سال ۸۶ برای اولین بار به شرکت کیسون در پروژه قطار شهری اهواز ارائه گردید. پس از اجرا در نهایت منجر به دریافت لوح تقدیر به عنوان تجربه برتر ارتقای عملکرد و بهره‌وری در پنجمین دوره جشنواره ملی بهره‌وری در سال ۱۳۹۳ برای این شرکت گردید. با بر آن شدم با نشر این روش نقشی هر چند کوچک در توسعه این روش اجرایی در کشور داشته باشم.

در این کتاب سعی شده است موارد فنی اجرایی و پیش‌نیازهای مختلف اجرای سازه‌های زیرزمینی بر اساس Top-Down Method با زبان ساده و گام‌به‌گام با ارائه مثال‌های مختلف ارائه گردد.

این کتاب به هیچ‌عنوان کامل نیست و حاصل مطالعات اینجانب روی پروژه‌های مختلف اجرا شده و تجربیات جهانی این روش اجرایی است. لذا از دانش‌پژنان درخواست دارم در صورت بروز هرگونه پیشنهاد یا انتقاد، نسبت به ارائه آن از طریق ایمیل oghavidela@yahoo.com به اینجانب اقدام فرمایند قطعاً در چارهای بعدی موارد نقص برطرف خواهد گردید.

با آرزوی موفقیت

امید قویدل اقدام