

راهنمای جامع راه‌های حمل و نقل
و مهندسی راه‌های حمل و نقل

روش‌های حفاری تونل و محل ایستگاه‌های مترو

مهندس محسن حسن‌زاده

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - راه و ترابری)



۱۳۹۸

روش‌های حفاری تونل و محل ایستگاه‌های مترو

مؤلف: محسن حسن‌زاده

ناشر: سخنوران

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: سخنوران - مهناز بهرامی

سال و نوبت چاپ: ۱۳۹۸ - اول

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۵-۳۸۹-۲



سرشناسه: حسن‌زاده، محسن، ۱۳۶۰-Hasanzadeh, Mohsen؛ عنوان و نام پدیدآور:
روش‌های حفاری تونل و محل ایستگاه‌های مترو/مؤلف: حسن‌زاده، محسن؛ مشخصات نشر:
تهران: سخنوران، ۱۳۹۸؛ مشخصات ظاهری: ۱۷۸ ص؛ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۵-۳۸۹-۲؛
وضعیت فهرست‌نویسی: فیا؛ موضوع: تونل‌سازی - طرح ساختمان؛ موضوع:
Tunnels -- Design and construction؛ موضوع: تونل - طرح و ساختمان؛
Tunnels -- Design and construction؛ موضوع: مترو - ایستگاه - طرح و
Subway stations -- Design and construction؛ موضوع: ایستگاه - طرح و
Underground construction؛ موضوع: رده بندی کنگره:

۸۰۵TA؛ رده بندی دیویی: ۱۹۳/۶۲۴؛ شماره کتابشناسی ملی: ۵۶۸۶۲۲۲

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

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، بعد از فرصت، شماره ۱۴۰۷

تلفن: ۶۶۴۷۶۳۰۶ - ۰۹۱۹۳۶۱۶۶۱۳ (svnpub@gmail.com)

پیشگفتار.....	۱۳
فصل اول: آشنایی با تاریخچه تونل سازی و مترو.....	۱۷
۱-۱ تاریخچه تونل سازی و سازه های زیر زمینی.....	۱۹
۲-۱ تاریخچه احداث متروی تهران.....	۲۲
۳-۱ مزایای احداث مترو.....	۲۵
۳-۱-۱ آثار اقتصادی.....	۲۵
۳-۱-۲ آثار اجتماعی.....	۲۵
۳-۳-۱ آثار فیزیکی.....	۲۶
۴-۱ ویژگی فضاهای زیر زمینی نمونه های بارز آن.....	۲۷
۵-۱ خطرات پنهان در تونل سازی.....	۲۷
فصل دوم: تکتونیک و زمین شناسی مترو تهران.....	۲۹
۱-۲ مقدمه.....	۳۱
۲-۲ تکتونیک گسل های تهران.....	۳۱
۱-۲-۲ گسل های اصلی و لرزه زا (با طول بیش از ۱۰ کیلومتر).....	۳۲
۳-۲ زمین شناسی تهران.....	۳۳
۴-۲ انواع سازندها و رسوبات آبرفتی تهران.....	۳۴
۱-۴-۲ سازند آبرفتی هزاردره.....	۳۵
۲-۴-۲ سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (Bn) (سری B تهران).....	۳۶
۳-۴-۲ سازند آبرفتی کهریزک (Bs).....	۳۷
۴-۴-۲ سازند آبرفتی تهران (سری C تهران).....	۳۷
۵-۴-۲ سازند آبرفتی کنونی سری D تهران.....	۳۹
۵-۲ مخازن آب های زیرزمینی تهران.....	۴۰
فصل سوم: ساختگاه تونل.....	۴۳
۱-۳ مقدمه.....	۴۵
۲-۳ مطالعه ساختگاه تونل.....	۴۵
۱-۲-۳ جمع آوری اطلاعات منطقه.....	۴۶

۴۷	۲-۲-۳ بررسی عکس‌های هوایی و نقشه‌های توپوگرافی
۴۸	۳-۲-۳ مطالعات مسیر یابی
۴۹	۴-۲-۳ مطالعات زمین‌شناسی سطحی
۴۹	۵-۲-۳ مطالعات ژئوفیزیکی
۵۱	۶-۲-۳ حفر گمانه‌های اکتشافی
۵۲	۷-۲-۳ مطالعات آب‌شناسی
۵۳	۸-۲-۳ حفر گالری‌های اکتشافی
۵۴	۲-۱-۶ آزمایش‌های برجا
۵۴	۱۰-۲-۱ مطالعات آزمایشگاهی
۵۵	۱-۲-۳ ارزیابی ساختگاه تونل
۵۵	۳-۳ رفتار زمین‌های متلف در برابر حفر فضاهای زیرزمینی
۵۷	۴-۳ ساخت سازه‌های زیرزمینی در زمین‌های نرم
۵۸	۱-۴-۳ پایداری دیواره‌های تونل
۵۸	۲-۴-۳ بارگذاری
۵۹	۵-۳ عوامل اصلی تعیین‌کننده شرایط زمین
۶۱	۶-۳ بهسازی و آماده‌سازی زمین
۶۲	۷-۳ نفوذ آب‌های سطحی
۶۳	۸-۳ محل درزها و فواصل اجرایی
۶۵	فصل چهارم: انواع تونل و عوامل مؤثر در طراحی تونل مترو
۶۷	۱-۴ مقدمه
۶۸	۲-۴ تعریف تونل
۶۸	۳-۴ طبقه‌بندی تونل‌ها
۶۸	۱-۳-۴ تونل‌های حمل و نقل
۶۹	۲-۳-۴ تونل‌های صنعتی
۶۹	۳-۳-۴ تونل‌های معدنی
۷۰	۴-۴ مراحل تونل‌سازی
۷۰	۵-۴ پارامترهای مؤثر در طراحی تونل‌های مترو

۷۱	۱-۵-۴ عوامل طبیعی
۷۱	۱-۱-۵-۴ وضعیت زمین
۷۳	۲-۱-۵-۴ ویژگی های محیطی
۷۷	۲-۵-۴ عوامل فنی و محاسباتی
۷۸	۱-۲-۵-۴ ابعاد تونل و تعیین مقطع عرضی تونل
۷۹	۲-۲-۵-۴ شکل هندسی تونل
۷۹	۱-۲-۵-۴ شکل هندسی تونل
۷۹	۱-۱-۲-۵-۴ تونل با مقطع دایره ای
۷۹	۲-۱-۱-۲-۵-۴ تونل با مقطع D شکل
۸۰	۲-۱-۲-۵-۴ تونل با مقطع نعل اسبی
۸۰	۴-۱-۲-۲-۵-۴ تونل با مقطع دخم مرغی یا بیضوی
۸۰	۵-۱-۲-۲-۵-۴ تونل با مقطع مستطیل
۸۱	۲-۲-۲-۵-۴ فاکتور های تاثیر گذار بر انتخاب شکل هندسی تونل
۸۱	۳-۲-۲-۵-۴ انتخاب شکل
۸۱	۴-۲-۲-۵-۴ تاثیر پوشش نهایی تونل بر سطح عرضی
۸۲	۳-۲-۵-۴ طراحی پوشش نهایی
۸۲	۱-۳-۲-۵-۴ پوشش نهایی تونل
۸۲	۳-۵-۴ عوامل درونی (تاثیر نوع سنگ بر حفاری)
۸۵	فصل پنجم: روش های حفاری تونل
۸۷	۱-۵ مقدمه
۸۸	۲-۵ انواع روش های حفاری تونل
۸۸	۱-۲-۵ تونل سازی به روش چالزنی و انفجار
۹۵	۲-۲-۵ تونل سازی بوسیله ماشین تمام مقطع
۱۰۶	۳-۲-۵ تونل سازی بوسیله سپر
۱۰۷	۴-۲-۵ تونل سازی بوسیله ماشین های بازویی (roadheader)
۱۲۰	۵-۲-۵ تونل سازی به روش حفر و پوش
۱۲۱	۳-۵ انواع روش های حفاری تونل در خطوط متروی تهران
۱۲۱	۱-۳-۵ روش حفر و پوش

- ۲-۳-۵ روش زیرزمینی ۱۲۶
- ۱-۲-۳-۵ تونل‌سازی غیرمکانیزه (NATM) ۱۲۷
- ۲-۲-۳-۵ تونل‌سازی مکانیزه (TBM) ۱۴۲
- فصل ششم: روش‌های حفاری محل ایستگاه‌های مترو** ۱۵۱
- ۱-۶ مقدمه ۱۵۳
- ۲-۶ روش‌های حفاری محل ایستگاه‌های مترو ۱۵۳
- ۱-۱-۶ روش روبازشامل روش‌های حفروپوش (Cut and Cover) و تراشه بسته (Cover and Cut) ۱۵۳
- ۲-۶ روش چند مرحله‌ای مقطع ۱۵۴
- ۲-۲-۶ روش ساده‌اندازش حائل‌گذاری چتری (Umbrella Method) ۱۶۳
- ۳-۶ معرفی روش و متدولوژی اجرایی سازه‌های زیرزمینی به روش بالا به پایین ۱۶۶
- منابع و مراجع** ۱۷۵
- منابع و مراجع فارسی ۱۷۵
- منابع و مراجع لاتین ۱۷۶