

فهرست مطالب

۱	فصل اول: مقدمه
۱	۱-۱- فواید ناشی از تونل
۱	۲-۱- آمار
۵	۳-۱- بعضی اصطلاحات در تونل سازی
۶	۴-۱- مقاطع عرضی تونل
۱۴	۱-۴-۱- تونل‌های جاده‌ای
۱۷	۴-۲-۱- تونل‌های ریلی
۱۹	۵-۱- انتخاب مسیر تونل
۲۱	۶-۱- مجاری آب در زیر زمینی
۲۴	۷-۱- استانداردها و توصیه‌ها
۲۶	۸-۱- هزینه‌ها
۲۸	۹-۱- برنامه ریزی و انعقاد قرارداد
۳۲	۱-۹-۱- مدیریت هزینه و زمان
۳۴	۲-۹-۱- کارشناسان
۳۷	فصل دوم: تأسیسات تونل
۳۷	۱-۲- تأسیسات مربوط به کنترل تردد (ترافیک)
۳۸	۲-۲- تأسیسات و وسایل ارتباطی

- ۳۹-۳-۲ تهویه ۳۹
- ۳۹-۱-۳-۲ تهویه در طی اجرا ۳۹
- ۴۳-۲-۳-۲ طراحی تهویه در هنگام اجرای تونل ۴۳
- ۴۶-۲-۳-۲ تهویه تونل های جاده ای ۴۶
- ۵۰-۴-۳-۲ کنترل تهویه ۵۰
- ۵۱-۴-۲ حفاظت از آتش سوزی ۵۱
- ۵۵-۱-۴-۲ بتن مقاوم در برابر آتش ۵۵
- ۵۷-۲-۴-۲ آتش یاب ها و آتش خاموش کن ها ۵۷
- ۶۰-۳-۴-۲ مثال: بازسازی تونل مونت بلانش در فرانسه ۶۰
- ۶۱-۵-۲ روشنایی تونل های جاده ای ۶۱
- ۶۵-۶-۲ زه کشی ۶۵
- ۶۶-۷-۲ مثال هایی از تجهیزات مدرن تونل های جاده ای ۶۶

- ۶۹ فصل سوم: بررسی و توصیف زمین ۶۹
- ۶۹-۱-۳ بررسی های ژئوتکنیکی ۶۹
- ۷۰-۱-۱-۳ بررسی اولیه و مقدماتی ۷۰
- ۷۱-۲-۱-۳ بررسی اصلی ۷۱
- ۷۱-۳-۱-۳ بررسی در طی و بعد از اجرا ۷۱
- ۷۳-۲-۳ بررسی در محل (درجا) ۷۳
- ۷۵-۱-۲-۳ حفاری اکتشافی ۷۵
- ۷۶-۲-۳ اکتشافات ژئوفیزیکی ۷۶
- ۷۷-۴-۳ درزه ها ۷۷
- ۸۴-۵-۳ هوا زدگی ۸۴

۸۴ ۶-۳- طبقه بندی و درجه بندی سنگ

۸۸ ۷-۳ تهیه گزارش

۹۱ فصل چهارم: پیشروی

۹۲ ۱-۴ حفاری تمام مقطع و مرحله ای

۹۷ ۲-۴ حفاری

۱۰۲ ۳-۴ چالزنی و آتشیاری

۱۰۲ ۱-۳-۴ حفر چال های انفجار

۱۰۳ ۲-۳-۴ خرج گذاری

۱۰۴ ۳-۳-۴ پر کردن چال

۱۰۴ ۴-۳-۴ انفجار

۱۰۵ ۵-۳-۴ توزیع خرج و ترتیب انفجار

۱۰۷ ۶-۳-۴ مواد منفجره (ناربه)

۱۰۸ ۷-۳-۴ مصرف مواد منفجره

۱۰۸ ۸-۳-۴ تمهیدات ایمنی

۱۰۹ ۹-۳-۴ تهویه

۱۰۹ ۱۰-۳-۴ پستیابی

۱۱۰ ۱۱-۳-۴ شوک (ضربه) و ارتعاش

۱۱۱ ۴-۴ پیشروی با سبری

۱۲۴ ۱-۴-۴ حرکت و پیشروی سبری در زیر سطح آب زیر زمینی

۱۳۰ ۲-۴-۴ تونل سازی با هل دادن جعبه یا لوله

۱۳۲	..... ۳-۴-۴ ریزتوتل ها
۱۳۲	..... ۴-۴-۴ سرعت پیشروی
۱۳۴	..... ۵-۴-۴ عملیات داخل بردن و خارج شدن سپری
۱۳۵	..... ۶-۴-۴ مشکلات مربوط به پیشروی سپری
۱۳۶	..... ۵-۴-۵ مقایسه پیشروی با TBM و روش سنتی
۱۳۸	..... ۶-۴-۶ حفاری سنگ
۱۳۸	..... ۱-۶-۴ حفاری گمانه
۱۴۱	..... ۲-۶-۴ حفر سنگ با تیغه هنی حفار(دیسک کانر)
۱۴۹	..... ۲-۶-۴ سایش
۱۵۰	..... ۴-۶-۴ مروری تاریخی بر حفاری
۱۵۱	..... ۷-۴-۷ مقطع سازی
۱۵۲	..... ۸-۴-۸ نخاله برداری

فصل پنجم: نگه داری در تونل

۱۵۵	..... ۱-۵ مبانی
۱۵۷	..... ۲-۵ شانکریت
۱۶۱	..... ۱-۲-۵ شانکریت مسلح با الیاف (SFRS)
۱۶۲	..... ۲-۲-۵ ارزیابی کیفیت شانکریت
۱۶۳	..... ۳-۵ شبکه فولادی
۱۶۳	..... ۴-۵ تقویت سنگ
۱۶۵	..... ۱-۳-۵ اتصال دو سنگ مجاور
۱۶۹	..... ۲-۴-۵ تنیدگی
۱۶۹	..... ۳-۴-۵ آزمایش
۱۷۰	..... ۴-۴-۵ کاربرد

- ۱۷۰ ۵-۵- چوب کاری
- ۱۷۲ ۵-۶- قوس‌های نگه داری
- ۱۷۳ ۵-۷- روش چترسازی (فورپلینگ)
- ۱۷۶ ۵-۸- نگهداری سینه کار
- ۱۷۶ ۵-۹- محکم بندی
- ۱۷۷ ۵-۱۰- توصیه هایی برای نگه داری
- ۱۷۹ ۵-۱۱- پوشش موقت و پوشش دائم
- ۱۸۰ ۵-۱۲- پوشش دائمی
- ۱۸۱ ۵-۱۲-۱- تقویت پوشش دائمی
- ۱۸۳ ۵-۱۲-۲- ارزیابی کیفیت پوشش
- ۱۸۴ ۵-۱۳- پوشش یک لایه

۱۸۵ فصل ششم: تزریق و یخبندان

- ۱۸۶ ۶-۱- تزریق کم فشار
- ۱۸۸ ۶-۲- شکست خاک، تزریق جبرانی
- ۱۸۹ ۶-۳- تزریق فشاری
- ۱۹۱ ۶-۴- دوغاب ها
- ۱۹۴ ۶-۵- تزریق سنگ
- ۱۹۵ ۶-۶- بیش تزریق
- ۱۹۶ ۶-۷- بیخ زدن خاک
- ۱۹۸ ۶-۸- انتشار بیخ زدن

۱۹۹ فصل هفتم: روش جدید اتریشی در تونلسازی

- ۲۰۱ ۷-۱- مروری بر HSE

۲۰۳	فصل هشتم: مدیریت آب زیر زمینی
۲۰۳	۱-۸- جریان در سنگ
۲۰۳	۱-۱-۸- نخلخل سنگ
۲۰۵	۲-۱-۸- فشار متغذی
۲۰۶	۳-۱-۸- نفوذپذیری سنگ
۲۰۹	۲-۸- جریان آب در مرحله ساخت
۲۱۰	۳-۸- زه کشی اجازه داده شود یا جلوگیری گردد؟
۲۱۰	۴-۸- زه کشی
۲۱۵	۵-۸- نشت آب به داخل تونل زه کش مدور
۲۱۸	۱-۵-۸- نیروی نشت
۲۱۹	۶-۸- اثر زه کشی
۲۲۰	۷-۸- آب بندی
۲۲۴	۸-۸- استفاده از ژئوسنتتیک در تونلسازی
۲۲۷	فصل نهم: کاربرد هوای فشرده
۲۲۷	۱-۹- مسأله سلامتی
۲۲۹	۲-۹- تأثیر بر روی شاکریت
۲۲۹	۳-۹- ترکیبند
۲۳۱	فصل دهم: تونل های زیر آب
۲۳۲	۱-۱۰- روش پدک کشی و پایین دادن
۲۳۴	۲-۱۰- صندوق ها
۲۳۹	فصل یازدهم: چاه (شفت)
۲۳۹	۱-۱۱- حفر چاه
۲۴۲	۲-۱۱- فشار خاک وارد چاه

- فصل دوازدهم: ایمنی در هنگام اجرا و ساخت ۲۴۵
- ۱-۱۲- خطرات بهداشتی ۲۴۵
- ۲-۱۲- تأسیسات الکتریکی در حفر تونل ۲۵۰
- ۱-۲-۱۲- خطرات ناشی از خرابی تأسیسات حیاتی ۲۵۰
- ۲-۲-۱۲- تدارکات ویژه ۲۵۱
- ۳-۲-۱۲- تأمین انرژی ماشین آلات حفاری ۲۵۱
- ۴-۲-۱۲- روشنایی در هنگام ساخت ۲۵۲
- ۳-۱۲- کنترل ها ۲۵۳
- ۴-۱۲- مدیریت ریسک (خطر) ۲۵۵
- ۵-۱۲- برنامه ریزی حالت اضطراری و مفهوم نجات ۲۵۶
- ۶-۱۲- کمی کردن ایمنی ۲۵۶
- ۷-۱۲- ریزش ۲۵۸
- ۱-۷-۱۲- ریزش در فرودگاه هیثروی لندن ۲۶۰
- پیوست الف (A): طبیعت انفجارات و تأثیر آن‌ها بر خاک و سنگ ۲۶۷
- پیوست ب (B): نگهداری خاک با سیالی تحت فشار ۲۷۵
- پیوست ج (C): روش تحلیلی ساده برای پخش و انتشار یخ زدگی ۲۷۷
- پیوست د (D): روش دقیق برای جریان پایدار آب به داخل تونل دایروی ۲۸۵
- پیوست هـ (E): افزایش فشار آنرویدنامیک در تونل ۲۸۹