



**تحلیل پایداری و ارزیابی نشست ناشی از حفاری
تونل‌های دوقلوی شهری به کمک مدل‌سازی عددی
با استفاده از نرم‌افزار FLAC2D**

مؤلف:

مهندس محمد محمدی

سرشناسه	محمدی، محمد، ۱۳۵۸ بیست و هفتم شهریور -
عنوان و نام پدیدآور	تحلیل پایداری و ارزیابی نشست ناشی از حفاری تونل‌های دوقلوی شهری به کمک مدلسازی عددی با استفاده از نرم‌افزار FLAC2D مولف محمد محمدی.
مشخصات نشر	مشهد: انتشارات مرنديز، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهري	۱۳۵ ص.: مصور.
شابک	978-600-106-809-6
وضعیت فهرست نویسی	فیفا
یادداشت	کتابنامه: ص. [۱۱۷] - ۱۲۲.
موضوع	Tunneling -- Design and construction تونل‌سازی - طراحی و ساخت Tunneling -- Design and construction -- Software تونل‌سازی - طراحی و ساخت - نرم‌افزار Structural analysis (Engineering) -- Software تحلیل سازه - نرم‌افزار
رده بندی کنگره	TA۸۰۵
رده بندی دیویی	۶۲۴/۱۹۳
شماره کتابشناسی ملی	۸۸۴۲۹۹۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیفا



نشر مرنديز

تحلیل پایداری و ارزیابی نشست ناشی از حفاری تونل‌های دوقلوی شهری

به کمک مدلسازی عددی با استفاده از نرم‌افزار FLAC2D

نویسنده: مهندس محمد محمدی

چاپ: دقت / نوبت چاپ اول ۱۴۰۱

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۶-۸۰۹-۶

دفتر نشر: مشهد - خیابان آبکوه ۷ - دانشسرای ۸ - شماره ۹۰

تلفن: ۰۵۱ - ۳۲۷۲۴۷۶۵ | دورنگار: ۰۵۱ - ۳۲۷۲۵۱۳۰۲

تمام حقوق چاپ و نشر این اثر طبق قرار داد محفوظ است و هر گونه چاپ و تکثیر از محتوای این کتاب بدون اجازه کتبی ممنوع است.

محققان به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.

قیمت: ۶۵,۰۰۰ تومان

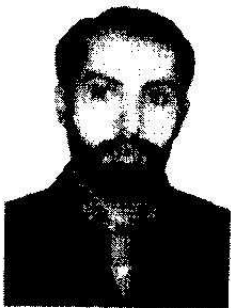
مقدمه مولف:

گسترش فضاهای شهری موجب شده است تا بیش از پیش شاهد مشکلات و تراکم بالای ترافیکی و آلودگی‌های هوا باشیم به این دلیل استفاده از سازه‌های زیرزمینی به‌منظور حمل و نقل رشد چشمگیری یافته است. تونل‌های زیرزمینی نقشی عمده در بهبود عملکرد جوامع شهری داشته‌اند بنابراین باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که در برابر بارهای مؤثر از مقاومت کافی برخوردار باشند. از سوی دیگر در مناطق شهری، تونل‌های نزدیک به سطح زمین می‌توانند بر رفتار سازه‌های موجود مانند ساختمان‌ها، جاده‌ها و غیره تأثیرگذار باشند. ضمن آنکه افزایش حمل و نقل در شهرهای بزرگ سبب شده ساخت تونل‌های دوقلو در اعماق کم در درجه اول اهمیت قرار گیرد.

تعیین فاصله‌ی حفاری بهینه بین تونل‌های موازی از اهمیت فراوانی برخوردار است. مدل‌های تجربی فراوانی جهت تخمین عرض پایه تونل وجود دارد که هر یک محدودیت‌هایی دارند. فضاهای زیرزمینی به لحاظ ابعاد، شکل و کاربرد و همچنین موقت یا دائم بودن آن‌ها دارای طیف وسیعی می‌باشند و به همین لحاظ مبحث بسیار گسترده‌ای را در حوزه‌ی ژئوتکنیک تشکیل می‌دهند.

در کتاب حاضر پس از ارائه مبانی فنی تونل سازی، تحلیل پایداری و نشست ناشی از تونل سازی، با استفاده از مدل سازی دو بعدی به کمک نرم افزار تفاضل محدود FLAC2D اثر فاصله داری تونل‌های دوقلو بر نشست سطح زمین و جابجایی پوشش تونل‌ها بررسی شده است.

مهندس محمد محمدی - اردیبهشت ۱۴۰۱



فهرست

۱	فصل ۱: تونلسازی
۲	۱-۱- تونل
۲	۲-۱- مزایای تونل
۳	۳-۱- طبقه بندی تونل ها
۳	۱-۳-۱- تونل معدنی
۳	۲-۳-۱- تونل راه یا تونل حمل و نقل
۴	۳-۳-۱- تونل انتقال آب
۴	۴-۳-۱- تونل انحراف آب
۵	۵-۳-۱- تونل تأسیسات شهری
۵	۴-۱- مراحل ساخت تونل
۵	۱-۴-۱- مطالعات زمین شناسی برای تونل سازی
۶	۲-۴-۱- مطالعات مقدماتی زمین شناسی
۷	۳-۴-۱- مطالعات تفصیلی زمین شناسی
۸	۴-۴-۱- مطالعات تکمیلی زمین شناسی
۹	۵-۴-۱- مطالعات زمین شناسی در زمین های نرم
۹	۵-۱- طراحی تونل
۹	۱-۵-۱- رده بندی توده سنگ
۱۰	۲-۵-۱- رده بندی Q
۱۳	۳-۵-۱- تعیین مقاومت توده سنگ
۱۳	۴-۵-۱- تحلیل تنش در طراحی تونل
۱۴	۶-۱- سیستم نگهداری تونل
۱۶	۱-۶-۱- انواع سیستمهای نگهداری تونل
۱۶	۲-۶-۱- نوع مصالح نگهداری تونل
۱۹	۳-۶-۱- عوامل مؤثر بر انتخاب سیستم نگهداری تونل
۱۹	۷-۱- روش های ساخت تونل
۱۹	۱-۷-۱- تونل سازی به روش چالزنی و انفجار
۲۰	۲-۷-۱- روش تونل سازی جدید اتریشی

۲۱..... ۳-۷-۱- تونل سازی با استفاده از ماشین آلات حفاری

۲۷ فصل ۲: نشست ناشی از تونلسازی

۲۸..... ۱-۲- مقدمه

۲۸..... ۲-۲- نشست

۳۰..... ۲-۲-۲- مفهوم نشست

۳۱..... ۳-۲-۲- اصطلاح و پارامترهای نشست

۳۵..... ۳-۲- روش‌های تعیین نشست سطح زمین

۳۷..... ۱-۳-۲- روش‌های تجربی

۳۹..... ۲-۳-۲- روش‌های تحلیلی

۴۱..... ۳-۳-۲- روش‌های عددی

۷۹ فصل ۳: تحلیل پایداری تونل

۸۰..... ۱-۳- مقدمه

۸۰..... ۲-۳- تغییر شکل پوشش تونل در مقابل نیروهای لرزه‌ای

۱-۲-۳- تغییر شکل تخم مرغی تونل‌های دایره‌ای با در نظر گرفتن اندرکنش

۸۱..... زمین و پوشش

۸۸..... ۳-۳- نیروهای لرزه‌ای وارد بر پوشش تونل

۹۱..... ۴-۳- بررسی رفتار لرزه‌های تونل‌های ساخته شده در معرض گسل

۹۳..... ۱-۴-۳- تأثیر گسلش بر تونل‌ها

۹۵..... ۲-۴-۳- اهمیت مطالعه گسلش در طراحی سازه‌های زیرزمینی

۹۶..... ۳-۴-۳- انواع جابجایی‌های گسلی

۹۷..... ۴-۴-۳- جابجایی گسل در چند رویداد مهم لرزه‌ای

۹۹..... ۵-۴-۳- جابجایی در سطح و جابجایی در عمق

۶-۴-۳- روش‌های کاهش صدمات ناشی از گسلش روی تونل‌ها و سازه‌های

۱۰۰..... زیرزمینی

۱۰۲..... ۷-۴-۳- روش ساکورایی جهت تعیین جابجایی‌های مجاز

۱۰۵ فصل ۴: مدل سازی عددی و روش تفاضل محدود

۱۰۶..... ۱-۴- مقدمه

۱۰۶..... ۲-۴- روش تفاضل محدود

- ۳-۴-- معرفی نرم افزار تفاضل محدود FLAC ۱۰۸
- ۴-۴- مدل رفتاری خاک ۱۰۹
- ۴-۵- مدل سازی بستر خاکی ۱۱۳
- ۴-۶- مدل رفتاری و معیار شکست ۱۱۴
- ۴-۷- محاسبه سرعت امواج فشاری و برشی ۱۱۴
- ۴-۸- تحلیل استاتیکی مدل ۱۱۵
- ۴-۹- شرایط مرزی ۱۱۶
- ۴-۱۰- مرزهای آرام ۱۱۷
- ۴-۱۱- مرزهای محیط آزاد ۱۱۸
- ۴-۱۲- میرایی مکانیکی ۱۲۱
- ۴-۱۳- مدل رایلی ۱۲۱
- ۴-۱۴- المان های ساختاری ۱۲۵
- ۴-۱۴-۱- المان ساختاری شمع (Pile Structural Elements) ۱۲۵
- ۴-۱۴-۱-۲- رفتار برشی ۱۲۶
- ۴-۱۴-۱-۳- رفتار نرمال ۱۲۷
- ۴-۱۴-۱-۴- خصوصیات المان شمع ۱۲۸
- ۴-۱۴-۲- المان ساختاری سر شمع (Sell Structural Elements) ۱۳۱