

فهرست

۱. مقدمه ۹
۲. عملکرد سازه های زیرزمینی در زلزله های رخ داده ۱۳
 ۱. سازه های زیرزمینی در ایالت متحده ۱۴
 ۱. ۱. سیستم حمل و نقل سریع، سان فرانسیسکو، کشور آمریکا، ایالت کالیفرنیا ۱۴
 ۲. ۱. ۲. تونل های آلمدا، اوکلند- آلمدا، ایالت کالیفرنیا، کشور آمریکا ۱۵
 ۳. ۱. ۲. مترو لس آنجلس، ایالت کالیفرنیا، آمریکا ۱۵
 ۲. ۲. سازه های زیرزمینی در کوبه، ژاپن ۱۵
 ۳. ۲. سازه های زیرزمینی در تایوان ۱۸
 ۴. ۲. تونل بلو، ترکیه ۱۹
 ۵. ۲. خلاصه ای از عملکرد لرزه ای سازه های زیرزمینی ۲۰
۳. نگرش مهندسی در تحلیل و طراحی لرزه ای ۲۱
۴. تعریف محیط لرزه ای ۲۷
 ۱. ۴. تحلیل خطر لرزه ای به روش قطعی (*DSHA*) ۲۷
 ۲. ۴. تحلیل خطر لرزه ای به روش احتمالاتی (*PSHA*) ۲۹
 ۳. ۴. مبانی و معیار های طراحی لرزه ای ۳۱
 ۳. ۴. ۱. زلزله سطح حداکثری ۳۱
 ۳. ۴. ۲. زلزله سطح بهره برداری ۳۱
 ۴. ۴. پارامترهای حرکت زمین لرزه ۳۲
 ۴. ۴. ۱. دامنه شتاب، سرعت و جابه جایی ۳۲
 ۴. ۴. ۲. طیف پاسخ هدف و تاریخچه زمانی حرکت ۳۳
 ۴. ۴. ۳. ناهمگونی فضایی حرکات زمین در محیط ۳۵
 ۴. ۴. ۵. انتشار موج و تحلیل پاسخ یک سایت مشخص ۳۵
۵. ارزیابی پاسخ زمین در زمین لرزه ۳۷
 ۱. ۵. شکست زمین ۳۷
 ۱. ۵. ۱. روانگرایی ۳۷
 ۱. ۵. ۲. ناپایداری شیب ۳۸
 ۱. ۵. ۳. جابه جایی گسل ۳۸
 ۲. ۵. لرزش و تغییر شکل زمین ۳۸
۶. مبانی بارگذاری لرزه ای ۴۱
 ۱. ۶. مبانی بارگذاری لرزه ای برای زلزله سطح حداکثری ۴۱
 ۱. ۶. ۱. برای سازه های تونلی ساخته شده به روش کند- پوش ۴۱

- ۴۱.....۱. ۲. برای پوشش نهایی تونل های حفاری شده یا مته کاری شده (مقطع دایره).....۴۱
- ۴۲.....۱. ۳. تفسیر ترکیبات بارگذاری برای زلزله سطح حداکثری.....۴۲
- ۴۳.....۲. ۶. معیارهای بارگذاری برای زلزله سطح بهره برداری.....۴۳
- ۴۴.....۱. ۲. ۶. برای سازه های تونلی ساخته شده به روش کند- پوش.....۴۴
- ۴۴.....۲. ۲. ۶. برای پوشش نهایی سازه های تونلی حفاری شده یا مته کاری شده (با مقطع دایره).....۴۴
- ۴۴.....۳. ۲. ۶. تفسیر مرتبط به ترکیبات بارگذاری برای زلزله سطح بهره برداری.....۴۴
- ۴۷. پاسخ سازه زیرزمینی به تغییر شکل های زمین.....۴۷**
- ۴۷.....۱. ۷. روش محاسبه تغییر شکل ها در حوزه آزاد.....۴۷
- ۴۷.....۱. ۱. ۷. حل بسته تغییر شکل های ارتجاعی.....۴۷
- ۵۰.....۱. ۱. ۷. تغییر شکل های بیضوی (بیضوی شدن) در تونل های مدور.....۵۰
- ۵۳.....۱. ۳. ۷. تغییر شکل های عرضی در تونل های مستطیلی.....۵۳
- ۵۴.....۱. ۴. ۷. تحلیل های عددی.....۵۴
- ۵۴.....۱. ۵. ۷. کاربرد روش تغییر شکل حوزه آزاد.....۵۴
- ۵۵.....۲. ۷. روش اندرکش سازه و خاک.....۵۵
- ۵۵.....۱. ۲. ۷. روش حل بسته ارتجاعی برای تونل های مدور، نیروهای محوری و لنگرها.....۵۵
- ۶۰.....۲. ۲. ۷. تغییر شکل های بیضوی شکل تونل های مدور.....۶۰
- ۶۵.....۳. ۲. ۷. تغییر شکل های عرضی تونل های مستطیلی.....۶۵
- ۷۳.....۴. ۲. ۷. فشار دینامیکی خاک.....۷۳
- ۷۴.....۵. ۲. ۷. روش های عددی.....۷۴
- ۷۷. ضوابط ویژه طراحی لرزه ای.....۷۷**
- ۷۷.....۱. ۸. اتصالات تونل در ورودی ها و ایستگاه ها.....۷۷
- ۷۸.....۲. ۸. طراحی اتصالات قطعات تونل.....۷۸
- ۷۹.....۳. ۸. بهسازی لرزه ای تاسیسات موجود.....۷۹
- ۷۹.....۱. ۳. ۸. ملاحظات (بهسازی) تونل های مدور.....۷۹
- ۷۹.....۲. ۳. ۸. ملاحظات (بهسازی) تونل های ساخته شده به روش کند- پوش.....۷۹
- ۸۰.....۴. ۸. ملاحظات طراحی برای اعضای نگهدارنده ی سازه ای.....۸۰
- ۸۳.....۵. ۸. راهکارهای طراحی برای شکست های زمین.....۸۳
- ۸۳.....۱. ۵. ۸. شناوری شدن در رسوبات روانگر.....۸۳
- ۸۵.....۲. ۵. ۸. ناپایداری شیب و رانش های جانبی.....۸۵
- ۸۵.....۳. ۵. ۸. سازه های زیرزمینی متقاطع با گسل های فعال.....۸۵
- ۸۷.....۶. ۸. طراحی لرزه ای پسماندهای (انباشته های) مواد هسته ای، پرتوزایی بالا.....۸۷
- ۸۹.....۹. نیاز های تحقیق.....۸۹
- ۹۱.....۱۰. یادبود.....۹۱
- ۹۳.....پیوست الف: فهرست علائم.....۹۳
- ۹۷.....ضمیمه ب: نمونه محاسبات.....۹۷