

اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های

ژئوتکنیکی

روش‌های تحلیل و طراحی کاربردی همراه با آموزش نرم‌افزارها

نگارنده گمان:

دکتر علی کمالی پناه

مهندس آیلین نوری



سرشناسه:

کمک پناه، علی، ۱۳۳۲ -

عنوان و نام پدیدآور:

اثر ساختمان بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی (روش‌های تحلیل و طراحی کاربردی همراه با

آموزش نرم‌افزارها) / نگارندگان علی کمک پناه، آیلین نوری؛ ویراستار ادبی و فنی رضا بیات.

مشخصات نشر:

تهران: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری:

۵۰۰ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی).

شابک:

۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۹-۹۷-۷

وضعیت فهرست نویسی:

فیا

یادداشت:

واژه‌نامه.

ادداشت:

کتابنامه: ص. [۴۶۷] - ۴۷۶.

یادداشت:

نمایه.

Earthquake engineering

موضوع: زلزله - مهندسی

Soil dynamics

موضوع: -- دایک

Earthquake engineering -- Software

موضوع: زلزله - مهندسی -- نرم‌افزار

شناسه افزوده:

نوری، آیلین، ۱۳۷۰ -

شناسه افزوده:

انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

Tarbiat Modares University. TMU Press

رده بندی کنگره:

TA۶۵۴/۶

رده بندی دیویی:

۶۲۴/۱۷۶۲

شماره کتابشناسی ملی:

۵۹۰۴۲۳۵

اثر ساختمان بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی (روش‌های تحلیل و طراحی کاربردی همراه با آموزش نرم‌افزارها)

نگارندگان:

دکتر علی کمک پناه و مهندس آیلین نوری

ویراستار ادبی و فنی:

دکتر رضا بیات

طراح جلد:

ترنج

صفحه‌آرایی:

سمیه زهانی

شماره انتشار:

۲۵۱

شماره پیاپی:

۳۳۱

تاریخ انتشار:

۱۳۹۸

شمارگان:

۳۰۰

شابک:

۹۷۸-۶۰۰-۷۵۸۹-۹۷-۷

ناشر:

انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

نوبت چاپ:

اول

کارشناس اجرایی:

لیلا نجفی زمان

ناظر چاپ:

مصطفی جانجانی

لیتوگرافی:

ایران گرافیک

چاپ و صحافی:

قشقای

مرکز پخش:

تقاطع بزرگراه‌های آل‌احمد و دکتر جهران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی: ۱۴۱۱۵-۳۱۸

تلفن:

۸۲۸۸۳۰۹۶

دورنگار:

۸۲۸۸۳۰۳۲

آدرس اینترنتی فروش:

pub.modares.ac.ir

بها:

۷۵۰۰۰۰ ریال

مسئولیت صحت مطالب کتاب برعهده نگارندگان است.

فهرست مطالب

ک	پیشگفتار.....
۱	۱- اهمیت مطالعه اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای سازه‌ها در سطح زمین.....
۳	۱-۱ بررسی زلزله‌های متعلقه از دیدگاه اثر ساختگاه و بزرگنمایی.....
۴	۲-۱ زلزله ۱۹۸۵، جهان و ۲۰۱۷ مکزیک مرکزی.....
۱۶	۳-۱ زلزله ۱۹۶۷ کاراکاس ونزوئلا.....
۱۷	۴-۱ زلزله ۱۹۷۰ گدیز ترکیه.....
۱۷	۵-۱ زلزله ۱۹۸۹ لومبارینا.....
۱۸	۶-۱ زلزله ۱۹۹۴ نورتریج.....
۲۰	۷-۱ زلزله ۱۹۹۹ ازمیت ترکیه.....
۲۱	۱-۷-۱ ویژگی‌های زمین‌شناسی منطقه آدابازاری.....
۲۶	۸-۱ زلزله ۱۹۹۹ آتن یونان.....
۲۸	۹-۱ زمین‌لرزه ۲۰۱۶ کوماموتو ژاپن.....
۳۵	۲- عوامل مؤثر بر پاسخ زمین در بارگذاری چندجهته زمین‌لرزه.....
۳۶	۱-۲ تأثیر سطح آب زیرزمینی.....
۴۰	۲-۲ تأثیر نسبت میرایی.....
۴۲	۳-۲ تأثیر محل حرکت ورودی.....
۴۵	۴-۲ تأثیر شدت زمین‌لرزه.....
۴۹	۳- اثر محلی ساختگاه و روش‌های مطالعه آن.....
۴۹	۱-۳ رابطه بین بیشینه شتاب در سنگ بستر و سایر ساختگاه‌ها.....
۵۱	۲-۳ مایکروترموور.....

ب اثر ساختمان بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی

- ۵۳..... ۱-۲-۳ روش‌های محاسبه فرکانس طبیعی ساختمان با استفاده از مایکروترمورها
- ۵۳..... ۱-۱-۲-۳ روش نسبت طیفی استاندارد SSR
- ۵۵..... ۲-۱-۲-۳ روش H/V
- ۶۹..... ۳-۱-۲-۳ مقایسه روش H/V و SSR
- ۷۰..... ۳-۳ بررسی‌های شدت و آسیب
- ۷۶..... ۴-۳ زمین‌شناسی سطحی
- ۷۸..... ۵-۳ سرعت موج برشی زمین
- ۸۱..... ۶-۳ روش‌های تحلیل پاسخ دینامیکی ساختمان
- ۸۱..... ۱-۶-۳ تحلیل خطی
- ۸۲..... ۲-۶-۳ تحلیل غیرخطی
- ۸۲..... ۳-۶-۳ تحلیل غیرخطی
- ۸۳..... ۷-۳ روش‌های تحلیل پاسخ زمین با ابعاد مسئله
- ۸۳..... ۱-۷-۳ تحلیل یک‌بعدی پاسخ زمین
- ۸۴..... ۲-۷-۳ تحلیل دو یا سه‌بعدی پاسخ زمین
- ۸۷..... ۴- مدل‌سازی پاسخ خاک در طول چرخه‌های برشی
- ۸۸..... ۱-۴ مدل ویسکوالاستیک
- ۹۰..... ۲-۴ مدل خطی معادل
- ۹۲..... ۱-۲-۴ مدل ۱
- ۹۲..... ۲-۲-۴ مدل ۲
- ۹۴..... ۳-۴ روش خطی معادل وابسته به فرکانس
- ۹۵..... ۴-۴ مدل هیستریزس و غیرخطی
- ۹۹..... ۱-۴-۴ انرژی تلف شده در طول چرخه کرنشی
- ۱۰۶..... ۵-۴ قابلیت کاربرد روش‌های تحلیل غیرخطی برای به‌دست آوردن طیف پاسخ مناسب
- ۱۱۰..... ۱-۵-۴ مدل رفتاری کد BWGE-NLDYAS
- ۱۱۱..... ۲-۵-۴ مدل رفتاری کد PSVM-ABAQUS
- ۱۲۱..... ۵- مقایسه تحلیل خطی معادل و غیرخطی
- ۱۲۱..... ۱-۵ معرفی نرم‌افزار NERA

فهرست مطالب ج

۱-۱-۵	فرمول‌بندی المان محدود برای تحلیل یک‌بعدی پاسخ ساختگاه در نرم‌افزار NERA.....	۱۲۵
۱-۱-۱-۵	جداسازی زمانی و فضایی.....	۱۲۵
۱-۱-۱-۵	الگوریتم تفاضل مرکزی.....	۱۲۸
۲-۵	نرم‌افزار EERA.....	۱۳۱
۱-۲-۵	حرکت انتقالی.....	۱۳۷
۲-۲-۵	تقریب تکراری پاسخ خطی معادل.....	۱۳۸
۳-۵	مقایسه نتایج تحلیل خطی معادل و غیرخطی برای زلزله واقعی (زلزله منجیل).....	۱۳۹
۴-۵	مقایسه نتایج نرم‌افزارهای EERA و NERA.....	۱۴۱
۶-	مطالعات و تحقیقات کاربردی.....	۱۴۹
۱-۶	مطالعه پاسخ لرزه‌ای برفتهای شهر تهران.....	۱۴۹
۱-۱-۶	گام‌های ارزیابی اثر ساختگاه.....	۱۴۹
۲-۱-۶	مشخصات مذاقه ورودی.....	۱۵۱
۱-۲-۱-۶	لرزه‌خیزی تهران.....	۱۵۱
۲-۲-۱-۶	ویژگی‌های زمین‌شناسی شهر تهران.....	۱۵۴
۳-۱-۶	روش تحلیل.....	۱۵۵
۱-۳-۱-۶	پردازش اطلاعات.....	۱۵۵
۴-۱-۶	پارامترهای تحلیل.....	۱۵۷
۱-۴-۱-۶	مشخصات سنگ بستر.....	۱۵۷
۲-۴-۱-۶	پریود غالب ساختگاه و سرعت موج برشی تابعی ۳۰ مری.....	۱۵۸
۳-۴-۱-۶	پیشینه شتاب سنگ بستر (PBA).....	۱۵۸
۴-۴-۱-۶	حداکثر بزرگای مورد انتظار زلزله.....	۱۵۸
۵-۱-۶	تحلیل پاسخ ساختگاه در شهر تهران با استفاده از روش خطی معادل.....	۱۵۸
۶-۱-۶	تحلیل پاسخ ساختگاه در شهر تهران به روش تجربی H/V.....	۱۶۴
۲-۶	تحقیقات موردی قانون کاهیدگی.....	۱۷۰
۱-۲-۶	مدل کاهیدگی و پارامترهای مورد استفاده.....	۱۷۱
۱-۱-۲-۶	داده‌های لرزه‌ای.....	۱۷۲
۲-۱-۲-۶	پارامتر فاصله.....	۱۷۲

د اثر ساختمانه بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی

- ۱۷۲..... اثر ساختمانی ۳-۱-۲-۶
- ۱۷۳..... روش تحلیل ۲-۲-۶
- ۱۷۵..... روابط کاهیدگی شتاب، سرعت و شتاب RMS ۳-۲-۶
- ۱۷۹..... روابط کاهیدگی طیف پاسخ شتاب افقی و قائم ۴-۲-۶
- ۱۸۵..... تهیه شتاب‌نگاشت هارمونیک معرف زلزله برای مطالعه همزمان ساختمانه و سازه‌های خاکی ۷-۲-۶
- ۱۸۶..... استفاده از بارگذاری هارمونیک متغیر برای طراحی دیوارهای خاک مسلح ۱-۲-۶
- ۱۸۶..... تحلیل پاسخ آبرفت ۱-۱-۷
- ۲۰۱..... تحلیل پارامتری دیوارهای خاک مسلح با بارگذاری دینامیکی هارمونیک ۱-۷
- ۲۰۳..... مشخصات سیستم مدل عددی ۳-۱-۷
- ۲۰۵..... مصالح خاک ۴-۱-۷
- ۲۰۶..... مصلح ۱-۴-۱-۷ ۱-۴-۱-۷
- ۲۰۷..... مصلح ۲-۴-۱-۷ ۲-۴-۱-۷
- ۲۰۷..... مصلح ۳-۴-۱-۷ ۳-۴-۱-۷
- ۲۰۸..... مصلح ۵-۱-۷ ۵-۱-۷
- ۲۰۸..... پوسته‌های بتنی ۱-۵-۱-۷
- ۲۰۹..... مصلح ۲-۵-۱-۷ ۲-۵-۱-۷
- ۲۰۹..... المان‌های تسلیم و رویه ۶-۱-۷
- ۲۱۰..... شرایط مرزی و تکیه‌گاهی ۷-۱-۷
- ۲۱۰..... تحلیل‌های استاتیکی و دینامیکی ۸-۱-۷
- ۲۱۰..... مراحل ساخت مدل مطابق روش اجرای سیستم خاک مسلح ۱-۸-۱-۷
- ۲۱۱..... نتایج تحلیل ساخت مرحله‌ای ۲-۸-۱-۷
- ۲۱۳..... نتایج تحلیل دینامیکی ۳-۸-۱-۷
- ۲۲۵..... تعیین ضریب شتاب افقی برای محاسبه شبه‌استاتیکی دیوارهای خاک مسلح ۹-۱-۷
- ۲۲۷..... مطالعه آزمایشگاهی میز لرزه دیوار خاک مسلح با تسمه‌های پلیمری با استفاده از شتاب‌نگاشت هارمونیک با دامنه متغیر ۲-۲-۷
- ۲۳۵..... شرایط مدل‌سازی آزمایشگاهی و عددی ۱-۲-۷
- ۲۴۲..... تأثیر طول مسلح کننده‌ها ۲-۲-۷

۲۴۳	۳-۲-۷ تأثیر بیشینه شتاب ورودی.....
۲۴۴	۴-۲-۷ تأثیر فرکانس بدون رخداد تشدید.....
۲۴۵	۵-۲-۷ تأثیر فرکانس همراه با رخداد تشدید.....
۲۵۴	۳-۷ مطالعه آزمایشگاهی اثر ساختمان بر عملکرد لرزه‌ای سیستم ریزشمع.....
۲۵۹	۱-۳-۷ نتایج آزمایش‌های میز لرزه.....
۲۶۱	۳-۱-۱ تعیین فرکانس طبیعی ارتعاش توده خاک.....
۲۶۳	۳-۱-۲ پاسخ میدان آزاد خاک.....
۲۶۷	۳-۱-۳ تأثیر دامنه موج دینامیکی ورودی.....
۲۷۱	۳-۱-۴ تأثیر زاویه نصب ریزشمع‌ها.....
۲۷۸	۳-۱-۵ پاسخ داینامیکی به دو رویداد لرزه‌ای واقعی.....
۲۸۳	۸- مطالعه اثر ساختمان بر رفتار لرزه‌ای سازه‌های زیرزمینی شهری.....
۲۸۴	۱-۸ تأثیر آبرفت بر پاسخ لرزه‌ای تاس‌های شهری.....
۲۸۵	۱-۱-۸ روش‌های حل بسته در توالی دایره‌ای تحت بار زلزله.....
۲۹۴	۲-۱-۸ مثالی از مدل هندسی با مشخصات مصالح و ویژگی نگاشت‌های زلزله مفروض.....
۳۰۵	۳-۱-۸ بررسی پاسخ پویای اندرکنش خاک و سازه تونل در برابر زلزله.....
۳۱۲	۲-۸ تأثیر آبرفت در پاسخ لرزه‌ای ایستگاه‌های قطار شهری.....
۳۲۱	۱-۲-۸ مطالعه موردی ایستگاه بقایی شهر اهواز.....
۳۲۵	۹- اثر توپوگرافی بر رفتار لرزه‌ای ساختمان‌ها.....
۳۲۸	۱-۹ تأثیر توپوگرافی در گسیختگی شیب‌ها و ضریب بزرگنمایی شتاب لرزه.....
۳۳۰	۲-۹ تحلیل دینامیکی برای ارزیابی اثر توپوگرافی.....
۳۳۵	۳-۹ انتخاب پارامترهای مقاومت برشی در تحلیل پایداری لرزه‌ای شیب‌ها.....
۳۳۸	۴-۹ مطالعه آزمایشگاهی اثر توپوگرافی بر پاسخ لرزه‌ای ساختمان با مدل‌های فیزیکی.....
۳۴۱	۵-۹ روش‌های پهنه‌بندی خطر لغزش.....
۳۴۲	۱-۵-۹ تقسیم‌بندی روش‌های پهنه‌بندی خطر لغزش.....
۳۴۲	۱-۱-۵-۹ تقسیم‌بندی براساس مقیاس.....
۳۴۳	۲-۱-۵-۹ تقسیم‌بندی روش‌ها براساس شیوه تحلیل.....
۳۴۳	۲-۵-۹ روش‌های تهیه نقشه خطر براساس تحلیل پایداری دامنه‌ها.....

و اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی

- ۳۴۴..... ۱-۲-۵-۹ روش‌های تحلیل خطر نسبی
- ۳۴۴..... ۲-۲-۵-۹ روش‌های کیفی
- ۳۴۴..... ۳-۲-۵-۹ روش همپوشانی عوامل
- ۳۴۴..... ۴-۲-۵-۹ روش‌های زمین‌شناسی مهندسی و زمین ریخت‌شناسی
- ۳۴۵..... ۵-۲-۵-۹ روش‌های کمی
- ۳۴۶..... ۳-۵-۹ نوع پارامترهای مورد استفاده
- ۳۴۶..... ۴-۵-۹ شیوه نمایش اطلاعات
- ۳۴۶..... ۵-۵-۹ کاربرد نقشه‌های پهنه‌بندی خطر لغزش
- ۳۴۷..... ۶-۹ پهنه‌بندی پایبنداری شیب‌های سنگی در مناطق زلزله‌خیز
- ۳۴۷..... ۱-۷-۹ روش پهنه‌بندی ستهادی برای پهنه‌بندی مناطق سنگی
- ۳۴۸..... ۱-۱-۷-۹ عامل رپوگرافی ریخت‌شناسی
- ۳۴۸..... ۲-۱-۷-۹ عامل آب و هوا
- ۳۴۹..... ۳-۱-۷-۹ عامل زمین‌شناسی
- ۳۵۱..... ۲-۷-۹ عامل لرزه‌خیزی
- ۳۵۱..... ۳-۷-۹ روش کار برای تهیه نقشه پهنه‌بندی
- ۳۵۳..... پیوست الف: نرم افزار NERA
- ۳۵۳..... الف-۱ دانلود کردن NERA و نیازمندی‌های سیستمی
- ۳۵۳..... الف-۲ نصب و حذف NERA
- ۳۵۴..... الف-۳ دستورات NERA
- ۳۵۶..... الف-۴ کاربرگی NERA
- ۳۵۷..... الف-۴-۱ داده‌های زلزله
- ۳۵۹..... الف-۴-۲ پروفیل خاک
- ۳۶۱..... الف-۴-۳ منحنی تنش-کرنش، میرایی-کرنش مصالح
- ۳۶۳..... الف-۴-۴ انجام محاسبات
- ۳۶۳..... الف-۴-۵ خروجی (شتاب)
- ۳۶۴..... الف-۴-۶ خروجی (کرنش)
- ۳۶۵..... الف-۴-۷ خروجی (دامنه)

۳۶۵	الف-۴-۸ خروجی (فوریه)
۳۶۶	الف-۴-۹ خروجی (طیف)
۳۶۷	الف-۵ اجرای NERA
۳۶۹	پیوست ب: نرم افزار EERA
۳۶۹	ب-۱ دانلود کردن EERA و نیازمندی های سیستمی
۳۶۹	ب-۲ نصب و حذف EERA
۳۷۰	ب-۳ دستورات EERA
۳۷۱	ب-۴ کار با EERA
۳۷۳	ب-۴-۱ داده های زلزله
۳۷۵	ب-۴-۲ پروفیل خاکی
۳۷۷	ب-۴-۳ منحنی تنش-کرنش، میرایی-کرنش مصالح
۳۷۸	ب-۴-۴ انجام محاسبات
۳۸۰	ب-۴-۵ خروجی (شتاب)
۳۸۰	ب-۴-۶ خروجی (کرنش)
۳۸۱	ب-۴-۷ خروجی (دامنه)
۳۸۲	ب-۴-۸ خروجی (فوریه)
۳۸۳	ب-۴-۹ خروجی (طیف)
۳۸۳	ب-۵ اجرای EERA
۳۸۷	پیوست ب: نرم افزار DEEPSOIL
۳۸۷	نیازمندی های
۳۸۸	ب-۱-۱ نیازمندی های سخت افزاری
۳۸۸	ب-۱-۲ نیازمندی های نرم افزاری
۳۸۸	ب-۲ ساختار برنامه
۳۸۹	ب-۲-۱ نوار «Profiles»
۳۹۰	ب-۲-۲ نوار «Motions»
۳۹۲	ب-۲-۲-۱ تصحیح خط مبنا
۳۹۳	ب-۲-۲-۲ روش های محاسبه طیف پاسخ

ح اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی

- پ-۲-۲-۳ طیف دامنه فوریه و میانگین‌گیری..... ۳۹۷
- پ-۲-۲-۴ برآورد کاپا (k)..... ۳۹۸
- پ-۲-۲-۵ افزودن حرکت ورودی جدید (به روزرسانی شده)..... ۴۰۰
- پ-۲-۳ نوار تحلیل..... ۴۰۰
- پ-۲-۳-۱ تعریف تحلیل: گام اول..... ۴۰۰
- پ-۲-۳-۲ دکانولوشن با تحلیل حوزه فرکانس..... ۴۰۴
- پ-۲-۳-۲ تعریف پروفیل خاک و مشخصات مدل: گام ۲a..... ۴۰۶
- پ-۲-۳-۳ تعریف مشخصات سنگ: گام ۲c..... ۴۱۰
- پ-۲-۳-۴ انتخاب حرکت خروجی: گام ۳..... ۴۱۱
- پ-۲-۳-۵ رایبی و خوز..... ۴۱۳
- پ-۲-۳-۶ پارامترهای دستر، تحلیل: گام ۵..... ۴۱۷
- پ-۲-۳-۶ تحلیل در حوزه زمان..... ۴۱۹
- پ-۲-۳-۷ خروجی: گام ۱..... ۴۲۱
- پیوست ت: نرم‌افزار SHAKE91_Input..... ۴۲۷
- ت-۱ Menu..... ۴۲۷
- ت-۱-۱ File..... ۴۲۸
- ت-۱-۲ Material Properties..... ۴۲۹
- ت-۱-۳ SHAKE91..... ۴۳۶
- ت-۱-۴ View..... ۴۳۷
- ت-۲ ایجاد فایل ورودی SHAKE91..... ۴۳۷
- ت-۲-۱ نام فایل..... ۴۳۷
- ت-۲-۲ مشخصات دینامیکی خاک..... ۴۳۸
- پیوست ث: نرم‌افزار SeismoSignal..... ۴۴۷
- ث-۱ مراحل کار در SeismoSignal..... ۴۴۹
- ث-۲ خروجی..... ۴۵۳
- ث-۲-۱ طیف فوریه- طیف توان..... ۴۵۳
- ث-۲-۲ طیف پاسخ..... ۴۵۴

ث-۲-۳ تاریخچه زمانی جابه‌جایی، سرعت و شتاب سازه با یک درجه آزادی.....	۴۵۶
ث-۲-۴ تعیین پارامترهای حرکتی زمین.....	۴۵۷
ث-۲-۴-۱ حداکثر شتاب.....	۴۵۷
ث-۲-۴-۲ حداکثر سرعت.....	۴۵۸
ث-۲-۴-۳ حداکثر جابه‌جایی.....	۴۵۹
ث-۲-۴-۴ پی‌رود غالب.....	۴۵۹
ث-۲-۴-۵ شتاب rms.....	۴۵۹
ث-۲-۴-۶ شدت Arias.....	۴۶۰
ث-۲-۴-۷ شدت مشخصه.....	۴۶۰
ث-۲-۴-۹ شتاب طاقی مؤثر.....	۴۶۲
ث-۲-۴-۱۰ شتاب حداکثر ماندگار.....	۴۶۲
ث-۲-۴-۱۱ CAV(Cumulative Absolute Velocity).....	۴۶۲
ث-۲-۴-۱۲ شدت طیف، سیخوبات طیف سرعت و شدت طیف شتاب.....	۴۶۳
ث-۲-۴-۱۳ مدت.....	۴۶۴
منابع.....	۴۶۷
منابعی برای مطالعه بیشتر.....	۴۷۷
واژه‌نامه فارسی به انگلیسی.....	۴۸۱
واژه‌نامه انگلیسی به فارسی.....	۴۸۷
نمایه.....	۴۹۳

پیشگفتار

پس از آنکه اثر شرایط خاک ساختگاه در زلزله‌های مختلف برای پژوهشگران لرزه‌شناسی و ژئوتکنیک، به‌ای اثبات شد، در بین تقریباً تمامی کشورهای لرزه‌خیز این اتفاق نظر به وجود آمد که باید ضمن اهمیت دادن به موضوع مطالعات اثر ساختگاهی برای پروژه‌ها به صورت محلی و پروژه‌ای، ضروری است شهرهای پرجمعیت از نظر ریسک لرزه‌ای ناشی از زلزله‌ها و تأثیر نوع خاک و زمین بر لرزه‌خیزی آنها پهنه‌بندی شوند.

به همین دلیل کمیته بین‌المللی ژئوتکنیک فنی شماره ۴^۱ برای تدوین راهنمای کاربردی برای تهیه پهنه‌بندی در مهندسی ژئوتکنیک ارائه‌ای، در سال ۱۹۸۵ توسط انجمن بین‌المللی مکانیک خاک و مهندسی پی^۲ پایه‌گذاری شد و کار خود را از سال ۱۹۸۶ آغاز کرد. این کمیته مقرر کرد که از سال ۱۹۸۹ تا سال ۱۹۹۴ با تمرکز بر تهیه این نامیه برای کاهش خطر زلزله فعالیت کند. کمیته فنی شماره ۴ دارای ۲۵ عضو از ۲۱ کشور دارد و مؤلف اول عضو ایرانی آن است. نتیجه کار این کمیته در سال ۱۹۹۳ به چاپ «دستنامه پهنه‌بندی خطر ژئوتکنیک لرزه‌ای»^۳ منجر شد. علاوه بر مشارکت مؤلف اول در تهیه دستنامه مزبور، یکی از شش پیوست آن به مربوط به مخاطرات ژئوتکنیکی زلزله ۱۹۹۰ منجیل بود، توسط مؤلف و یک همکار^۴ نگاشته شد. این دستنامه بین‌المللی، پهنه‌بندی خطر ژئوتکنیک لرزه‌ای را به سه درجه تقسیم کرد. یکی از بخش‌های مهم این دستنامه، به اثر ساختگاهی و روش‌های مطالعاتی آن در سه درجه اختصاص یافته است. در تألیف کتاب حاضر نه تنها سعی شده تعریف ساده‌ای از اثر ساختگاهی ارائه شود، بلکه در تنظیم فصول آن ترتیب درک کامل مطلب و سپس کاربرد آن در مسائل مختلف مهندسی زلزله و ژئوتکنیک لرزه‌ای آورده می‌شود. در فصل اول اهمیت مطالعه اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای سازه‌ها در سطح زمین مطرح

1. TC4

2. ISSMFE

3. Manual for Zonation on Seismic Geotechnical Hazards

4. A. Komak Panah and N. Hafezi Moghaddas

ل اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای زمین و سازه‌های ژئوتکنیکی

شده و تعدادی از زلزله‌ها که اثر ساختگاه در آنها نقش اصلی را داشته، توضیح داده می‌شود. در فصل دوم عوامل مؤثر بر پاسخ زمین در بارگذاری چندجهته زمین‌لرزه آورده شده است. در این فصل نخست نظریه‌های مختلف و سپس روش‌های کاربردی مطالعه تأثیر عوامل مختلف بررسی شده است. در سوم، اثر محلی ساختگاه و روش‌های مطالعه آن با ارائه روش‌های مهم مورد استفاده مانند مایکروترمور، روش نسبت طیفی استاندارد و روش H/V توضیح داده شده است. تحلیل‌های خطی و غیرخطی و معرفی نرم‌افزارهای مورد استفاده در پروژه‌ها در این فصل بیان شده است. در فصل چهارم، مدل‌سازی پاسخ خاک در طول چرخه‌های برشی با تشریح مدل‌های مختلف مورد استفاده توسط محققان بحث شده و در فصل پنجم، تحلیل خطی معادل و تحلیل غیرخطی مقایسه شده و نرم‌افزارهای EERA و NERA معرفی شده است. در فصل ششم با مطالعه پاسخ لرزه‌ای آبرفت‌های شهر تهران، نحوه انجام مطالعه در یک پروژه و تهیه مدل محاسباتی و انجام محاسبات و ارائه نتایج استاندارد، با توجه به اینکه مطالعه اثر ساختگاهی موضوعی مهم و پایه‌ای در ژئوتکنیک لرزه‌ای است، یک روش ابتدایی که توسط نگارندگان پیشنهاد شده و در بیشتر پروژه‌های تحقیقاتی و کاربردی استفاده شده، یعنی «تهیه شتاب‌نگاشت هارمونیک معرف زلزله‌ها برای مطالعه توأم ساختگاه و سازه‌ی خاکی» در فصل هفتم معرفی شده است. مثال‌های حل شده در این ارتباط درک مسئله را ساده‌تر می‌نماید.

با توجه به اهمیت اثر ساختگاه بر رفتار لرزه‌ای سازه‌های لرزمینی شهری، در فصل هشتم مطالعات انجام شده همراه با مثال‌های مطالعاتی مورد بحث ارائه شده است. در فصل نهم به اهمیت اثر توپوگرافی بر رفتار لرزه‌ای ساختگاه‌ها پرداخته شده است. در پیوست‌های کتاب، آموزش و نحوه استفاده از نرم‌افزارهای EERA، NERA، SHAKE 91-input، DEF SOIL و Seismo Signal ارائه شده است.