

راهنمای تحلیل خطر زلزله در ایران

- به همراه پروژه و ۳۷ مسئله متنوع حل شده
- برای دانشجویان کارشناسی ارشد عمران
- برای مهندسين عمران

تأليف: مهندس تقی عباسی



انتشارات فروزش

۱۳۹۶



- سرشناسه : عباسی، نقی، ۱۳۴۱ -
- عنوان و نام پدیدآور : راهنمای تحلیل خطر زلزله در ایران : به همراه پروژه.../تالیف نقی عباسی.
- مشخصات نشر : تبریز : فروزش، ۱۳۹۵.
- مشخصات ظاهری : ۲۷۲ ص.
- شابک : 978-964-547-680-7
- وضعیت فهرست نویسی : فیبا
- یادداشت : کتابنامه.
- موضوع : زلزله - ایران - تجزیه و تحلیل خطرات
- موضوع : Earthquake hazard analysis -- Iran
- موضوع : زلزله - ایران - پیش‌بینی‌های ایمنی
- موضوع : Earthquakes -- Iran -- Safety measures
- رده بندی کنگره : QE۵۳۷/۲/الف۹ع۲ ۱۳۹۵
- رده بندی دیویی : ۵۵۱/۲۲۰۰۵۵
- شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۹۲۱۴

- نام کتاب: راهنمای تحلیل خطر زلزله در ایران
- تألیف: مهندس نقی عباسی
- ناشر: انتشارات فروزش
- حروفچینی: واحد کامپیوتر انتشارات فروزش
- تیراژ: ۱۰۰۰
- نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶
- صحافی: فروزش
- قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال
- شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۵۴۷-۶۸۰-۷

ISBN: 978- 964-547-680-7

مراکز پخش و فروش

- دفتر و فروشگاه مرکزی: تبریز- خیابان امام خمینی، نرسیده به چهارراه آبرسان، ساختمان تشریفات
- تلفن: ۳۳۳۶۹۵۲۵ (۰۴۱) فاکس: ۳۳۳۵۷۰۶۱ (۰۴۱)
- دفتر پخش تهران: ۶۶۴۶۱۴۶۰ (۰۲۱) فروشگاه اینترنتی: www.forouzesesh.com

فصل اول: کاربرد احتمالات در مطالعات مهندسی زلزله

۱-۱- مفاهیم پایه احتمالات:	۱
۱-۱-۱- وقایع و فضای نمونه	۱
۲-۱- قضایای احتمالات	۲
۱-۲-۱- احتمالات وقایع	۲
۳-۱- متغیر تصادفی	۵
۴-۱- فرآیند تصادفی (Stochastic Processes یا Random Processes)	۶
۵-۱- مقایسه مجدد انتظار و انحراف از معیار	۷
۶-۱- توزیع متداول احتمالات	۷
۱-۶-۱- توزیع یکپارچه	۸
۲-۶-۱- توزیع نرمال	۸
۳-۶-۱- توزیع نرمال استاندارد	۱۱

فصل دوم: زلزله شناسی

۱-۲- مقدمه	۱۳
۲-۲- ساختار داخلی زمین	۱۳
۳-۲- جابجایی قاره ها و تکتونیک صفحات	۱۶
۱-۳-۲- ساخت تکتونیکی و کوه زایی	۱۶
۴-۲- کمربندهای کوه زایی	۲۱
۵-۲- گسلها	۲۲
۱-۵-۲- گسل فعال	۲۳
۲-۵-۲- مشخصات گسل :	۲۴
۳-۵-۲- انواع گسل	۲۴
۶-۲- امواج زلزله	۲۵
۱-۶-۲- امواج حجمی :	۲۵
۱-۶-۲-۱- موج P	۲۶
۲-۶-۲-۱- موج S	۲۷
۲-۶-۲- امواج سطحی :	۲۸
۱-۲-۶-۲- امواج رالی:	۲۸

۲۹	۲-۶-۲- امواج لاو
۲۹	۳-۶-۲- امواج در داخل زمین:
۳۰	۷-۲- تئوری بازگشت ارتجاعی
۳۱	۱-۷-۲- روابط تکرار زلزله
۳۲	۲-۷-۲- رابطه با محیط تکنیک
۳۳	۳-۷-۲- گشتاور لرزه‌ای
۳۳	۸-۲- سایر منابع فعالیتهای لرزه‌ای
۳۴	۹-۲- علائم هندسی
۳۴	۱۰-۲- موقعیت اولیه
۳۵	۱۱-۲- اندازه زلزله ها
۳۶	۱-۱۱-۲- شدت زلزله
۳۷	۲-۱۱-۲- خطوط هم رز (isoseismal)
۳۸	۳-۱۱-۲- بزرگی (اندازه) زلزله
۳۸	۱-۳-۱۱-۲- بزرگی محلی بر حسب ریشتر
۳۹	۲-۳-۱۱-۲- بزرگی موج سطحی
۳۹	۳-۳-۱۱-۲- بزرگی موج حجمی
۴۰	۴-۳-۱۱-۲- دیگر مقیاس‌های اندازه‌گیری بزرگی
۴۰	۵-۳-۱۱-۲- بزرگی گشتاور
۴۳	۴-۱۱-۲- انرژی زلزله
۴۴	۱-۴-۱۱-۲- تناسب امبرسز Ambersays مابین بزرگی، شدت و شتاب احساس برای زلزله‌های ایران
۴۵	۲-۴-۱۱-۲- بررسی بزرگی زلزله در ایران:
۴۶	۱۲-۲- اندازه گیری حرکت نیرومند
۴۶	۱-۱۲-۲- لرزه نگارها
۴۹	۲-۱۲-۲- پردازش حرکات نیرومند زمین:
۵۰	۳-۱۲-۲- شبکه لرزه نگاری حرکات نیرومند زمین
۵۱	۴-۱۲-۲- رکوردهای حرکت نیرومند زمین:
۵۲	۱۳-۲- پارامترهای حرکت زمین
۵۲	۱-۱۳-۲- پارامترهای دامنه
۵۴	۱-۱-۱۳-۲- شتاب ماکزیمم
۵۵	۲-۱-۱۳-۲- سرعت ماکزیمم
۵۵	۳-۱-۱۳-۲- جابجایی ماکزیمم

۵۶	۲-۱۳-۴- دیگر پارامترهای دامنه
۵۷	الف- حداکثر سرعت و شتاب ماندگار:
۵۷	ب- شتاب طراحی موثر:
۵۸	۲-۱۳-۲- پارامترهای محتوی فرکانس
۵۸	۲-۱۳-۱- طیف حرکت زمین
۶۵	۲-۱۳-۲- پارامتر طیفی
۶۸	۲-۱۳-۳- نسبت سرعت حداکثر به شتاب حداکثر (V_{max}/a_{max})
۷۰	۲-۱۳-۳- مدت
۷۳	۲-۱۳-۴- دیگر پارامترهای حرکت زمینی:
۷۷	۲-۱۴- تعیین پارامترهای حرکت زمین
۷۷	۲-۱۴-۱- اثرات بزرگی و فاصله
۷۹	۲-۱۴-۱- تدریج روابط تخمینی
۸۰	۲-۱۴-۳- تعیین پارامترهای دامنه
۸۱	۲-۱۴-۱- حداکثر شتاب
۸۵	۲-۱۴-۲- حداکثر سرعت
۸۵	۲-۱۴-۴- تعیین پارامترهای محتوی فرکانس
۸۵	۲-۱۴-۱- پررود غالب
۸۶	۲-۱۴-۲- طیف دامنه فوریه
۸۸	۲-۱۴-۳- ضریب V_{max}/a_{max}
۸۹	۲-۱۴-۴- طولهای طیف پاسخ
۹۲	۲-۱۴-۵- تعیین مدت
۹۳	۲-۱۴-۶- تعیین پارامترهای دیگر
۹۳	۲-۱۴-۱- شتاب RMS
۹۴	۲-۱۴-۲- شدت Arias
۹۵	۲-۱۵- تغییرات مکانی حرکات زمین:

فصل سوم: مروری بر وضعیت لرزه خیزی استانها لرزه زمینی ساخت ایران

۱۰۳	۳-۱- مقدمه:
۱۰۴	۳-۲- لرزه زمین ساخت در مناطق مختلف ایران:
۱۰۴	۳-۲-۱- لرزه زمین ساخت در منطقه آذربایجان
۱۰۴	۳-۲-۱-۱- لرزه خیزی منطقه آذربایجان:
۱۰۶	۳-۲-۱-۲- گسل های منطقه آذربایجان:

۱۰۷	 ۱-۲-۱-۲-۳-۳ دریای خزر
۱۰۸	 ۲-۲-۱-۲-۳-۳ دریاچه ارومیه
۱۰۸	 ۳-۲-۱-۲-۳-۳ دریاچه وان
۱۰۹	 ۴-۲-۱-۲-۳-۳ دریاچه سوان
۱۰۹	 ۵-۲-۱-۲-۳-۳ نتیجه گیری
۱۱۰	 ۲-۲-۳-۳ لرزه زمینساخت منطقه زاگرس
۱۱۰	 ۱-۲-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه زاگرس
۱۱۱	 ۲-۲-۲-۳-۳ گسله های منطقه زاگرس
۱۱۲	 ۱-۲-۲-۳-۳ لرزه زمین خیزی منطقه ی زاگرس
۱۱۲	 ۳-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه خوزستان
۱۱۲	 ۱-۳-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه خوزستان
۱۱۳	 ۲-۳-۲-۳-۳ گسله های منطقه خوزستان
۱۱۴	 ۴-۲-۳-۳ لرزه زمینساخت منطقه فارس
۱۱۴	 ۱-۴-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه فارس
۱۱۵	 ۲-۴-۲-۳-۳ گسله های منطقه فارس
۱۱۶	 ۵-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه البرز جنوب (تهران)
۱۱۶	 ۱-۵-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه البرز جنوبی (تهران)
۱۱۷	 ۲-۵-۲-۳-۳ گسله های منطقه البرز جنوبی (تهران)
۱۱۸	 ۶-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه مرکزی
۱۱۸	 ۱-۶-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه مرکزی
۱۲۱	 ۲-۶-۲-۳-۳ گسله های منطقه مرکزی
۱۲۲	 ۷-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه جنوب خاوری
۱۲۲	 ۱-۷-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه جنوب خاوری
۱۲۳	 ۲-۷-۲-۳-۳ گسله های منطقه جنوب خاوری
۱۲۴	 ۸-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه ساحلی شمال (خزر)
۱۲۴	 ۱-۸-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه ساحلی شمال (خزر)
۱۲۵	 ۳-۸-۲-۳-۳ گسله های منطقه ساحلی شمال (خزر)
۱۲۵	 ۹-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه ساحلی جنوب (هرمزگان)
۱۲۵	 ۱-۹-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه ساحلی جنوب (هرمزگان)
۱۲۶	 ۲-۹-۲-۳-۳ گسله های منطقه ساحلی جنوب (هرمزگان)
۱۲۶	 ۱۰-۲-۳-۳ لرزه زمین ساخت منطقه خراسان
۱۲۶	 ۱-۱۰-۲-۳-۳ لرزه خیزی منطقه خراسان

فصل چهارم: تحلیل خطر زلزله

۱۳۱	۱-۴- مقدمه
۱۳۲	۲-۴- شناسایی و ارزیابی منابع زلزله :
۱۳۳	۱-۲-۴- شواهد زمین شناسی :
۱۳۵	۱-۱-۲-۴- فعالیت گسل
۱۳۵	۱-۱-۱-۲-۴- گسل فعال
۱۳۶	۲-۱-۲-۴- شاخص‌های بزرگی زلزله
۱۴۰	۲-۲-۴- توسعه تئوری زمین ساخت ورقه‌ای
۱۴۴	۲-۲-۴- سنجش میزان و جهت حرکت صفحات
۱۴۴	۲-۲-۴- بررسی حرکات پوسته زمین براساس شواهد ژئودتیکی GPS
۱۴۴	۳-۲-۴- شواهد نکتویکی:
۱۴۵	۳-۲-۴- لرزه خیزی تاریخ
۱۴۶	۴-۲-۴- لرزه خیزی
۱۴۶	۳-۴- تحلیل خطر زلزله به روش قطعی (تحلیل قطعی خطر زلزله):
۱۵۱	۴-۴- تحلیل خطر زلزله به روش احتمالی PSHA
۱۵۳	۱-۴-۴- تعیین مشخصات منبع زلزله
۱۵۳	۱-۱-۴-۴- عدم قطعیت فاصله‌ای
۱۵۴	۱-۱-۱-۴-۴- روش تحلیلی برای عدم قطعیت فاصله
۱۵۵	۲-۱-۱-۴-۴- روش عددی برای عدم قطعیت فاصله
۱۵۶	۱-۲-۱-۴-۴- قانون تکرار (گوتنبرگ ریشتر)
۱۶۰	۲-۱-۴-۴- قوانین تکرار محدود شده (گوتنبرگ ریشتر)
۱۶۲	۳-۲-۱-۴-۴- زلزله مشخصه، قوانین تکرار (گوتنبرگ ریشتر)
۱۶۴	۳-۱-۴-۴- سایر قوانین تکرار
۱۶۴	۴-۱-۴-۴- بحث و بررسی
۱۶۴	۲-۴-۴- روابط تخمین
۱۶۶	۳-۴-۴- عدم قطعیت موقتی
۱۶۶	۱-۳-۴-۴- مدل بواسون
۱۶۹	۲-۳-۴-۴- سایر مدلها
۱۷۱	۳-۳-۴-۴- کارایی مدل
۱۷۱	۴-۴-۴- محاسبات احتمالات

۱۷۱	 ۱-۴-۴-۴ منحنی‌های خطر زلزله
۱۷۸	 ۲-۴-۴-۴ دوره‌های زمان محدود
۱۷۹	 ۳-۴-۴-۴ پراکندگی
۱۸۰	 ۴-۴-۴-۴ روش درخت منطق
۱۸۲	 ۵-۴-۴-۴ روش منطق فازی (Fuzzy logic)
۱۸۲	 ۱-۵-۴-۴-۴ متغیرهای زبانی
۱۸۳	 ۲-۵-۴-۴-۴ مدل نتیجه‌گیری منطق فازی برای تحلیل خطر زلزله
۱۸۶	 ۳-۵-۴-۴-۴ مدل سازی فازی
۱۸۹	 ۴-۵-۴-۴-۴ خلاصه نتیجه‌گیری
۱۸۹	 ۵-۵-۴-۴-۴ ترکیب شبکه عصبی و منطق فازی
۱۸۹	 ۱-۵-۵-۴-۴-۴ توسعه مدل

راهنمای کاربردی انجام تحلیل خطر نشریه شماره ۶۲۶ معاونت انبساط و نگهداری امور نظام فنی ۱۳۹۲

۲۰۰	 فصل اول : کلیات
۲۰۰	 ۱-۱- مقدمه :
۲۰۰	 ۲-۱- محدوده کاربرد
۲۰۰	 ۳-۱- چارچوب کلی تحلیل خطر زلزله
۲۰۱	 ۱-۳-۱- مطالعه لرزه زمین ساخت و مدلسازی چشمه‌های لرزه‌ای
۲۰۱	 ۲-۳-۱- توسعه مدل لرزه خیزی
۲۰۱	 ۳-۳-۱- انتخاب رابطه کاهندگی یا مدل برآورد جنبش‌های قوی
۲۰۱	 ۴-۳-۱- تحلیل خطر احتمالی و تعیین
۲۰۲	 فصل دوم: جمع آوری داده های پایه
۲۰۲	 ۱-۲- چشمه های لرزه ای
۲۰۴	 ۲-۲- کاتالوگ لرزه خیزی
۲۰۴	 ۱-۲-۲- داده‌های زلزله‌های تاریخی (قبل از سال ۱۹۰۰ میلادی)
۲۰۵	 ۲-۲-۲- داده‌های دستگاهی (بعد از سال ۱۹۰۰ میلادی)
۲۰۷	 ۳-۲-۲- تجمیع کاتالوگ داده‌های تاریخی و دستگاهی
۲۰۷	 ۴-۲-۲- حذف زلزله‌های وابسته در کاتالوگ
۲۰۸	 ۵-۲-۲- لحاظ عدم قطعیتها در بزرگا و مختصات مکانی کاتالوگ:

۲-۲-۶- ارزیابی کامل بودن کاتالوگ ۲۰۹

فصل سوم: مطالعات لرزه خیزی ۲۱۰

۱-۳- استخراج پارامترهای لرزه خیزی ۲۱۰

۲-۳- تحلیل عمق رخدادها در کاتالوگ: ۲۱۰

۳-۳- مدلسازی چشمه های لرزه زا ۲۱۰

۴-۳- انتخاب روابط کاهندگی یا روابط برآورد جنبش شدید زمین ۲۱۱

فصل چهارم: تحلیل خطر احتمالی و تعینی ۲۱۴

۱-۴- تحلیل خطر احتمالی ۲۱۴

۱-۱-۴- برآورد منتهی خطر ۲۱۴

۲-۱-۴- انتخاب و اعتبارسنجی نرم افزار تحلیل خطر احتمالی ۲۱۶

۳-۱-۴- طیف یکنواخت خطر ۲۱۶

۴-۱-۴- تحلیل حاساسیت نتایج تحلیل خطر ۲۱۷

۵-۱-۴- تحلیل تفکیک (De-aggregation) برای تعیین زلزله کنترل کننده ۲۱۸

۲-۴- تحلیل خطر تعینی ۲۱۹

فصل پنجم: تهیه طیف های طراحی و انتخاب شتاب نگاشت ۲۲۰

۱-۵- کلیات: ۲۲۰

۲-۵- طیف طرح شتاب ۲۲۰

۱-۲-۵- فرآیند استفاده از شکل طیف ثابت ۲۲۱

۱-۱-۲-۵- روش استفاده از شکل طیف استاندارد 2800 ۲۲۱

۲-۱-۲-۵- روش استفاده از شکل طیف دستورالعمل بهسازی ۲۲۱

۲-۲-۵- فرآیند استفاده از شکل طیف حاصل از تحلیل خطر ویژه ساختار ۲۲۳

۱-۲-۲-۵- روش استفاده از طیف خطر یکنواخت ۲۲۴

۲-۲-۲-۵- روش استفاده از طیف طرح آماری ۲۲۴

۳-۵- انتخاب شتابنگاشت سازگار با خطر زلزله ۲۲۴

پروژه تحلیل خطر زمین لرزه شهر میاندوآب

تحلیل خطر زمین لرزه شهر میاندوآب ۲۲۷

۱. درباره شهر میاندوآب: ۲۲۷

۲. مراحل مختلف انجام تحلیل خطر لرزه ای: ۲۲۸

۲۲۸	۲.۱. مشخص نمودن محدوده مورد نظر:
۲۲۸	۲.۲. تعیین زلزله های تاریخی :
۲۲۹	۲.۳. تعیین زلزله های دستگاهی:
۲۳۱	۲.۴. تبدیل واحدهای بزرگای زلزله:
۲۳۴	۲.۵. حذف پس و پیش لرزه ها:
۲۳۶	۲.۶. تعیین پارامترهای لرزه خیزی:
۲۳۹	۲.۷. تعیین گسل های فعال منطقه:
۲۴۰	۲.۸. تعیین روابط کاهندگی و تولید داده های مورد نیاز :
۲۴۱	۲.۹. تولید فایل نرم افزار seisrisk:
۲۴۲	۳. نتایج تحلیل خطر شهر میاندوآب:
۲۴۳	۳.۱. طیف ساختمان بر اساس رابطه کاهندگی کامل-بزرگنیا:
۲۴۳	۳.۱.۱. طیف زلزله طراحی (۰ درصد احتمال در ۵۰ سال)
۲۴۴	۳.۱.۲. طیف زلزله بهره برداری (۰.۵ درصد احتمال در ۵۰ سال)
۲۴۶	۳.۲. طیف ساختمان بر اساس رابطه کاهندگی Ambraseys 2005
۲۴۶	۳.۲.۱. طیف طراحی:
۲۴۷	۳.۲.۲. طیف بهره برداری:
۲۴۹	۳.۳. طیف ساختمان بر اساس رابطه کاهندگی Boore 1997
۲۴۹	۳.۳.۱. طیف طراحی:
۲۵۰	۳.۳.۲. طیف بهره برداری:
۲۵۱	۳.۴. طیف ویژه ساختمان:
۲۵۴	تولید شتابنگاشت مصنوعی سازگار با طیف های طراحی و بهره برداری ساختمان:
۲۵۴	الف: برای زلزله طراحی:
۲۵۵	ب) برای زلزله بهره برداری:
۲۵۷	منابع