



دانشگاه پیام نور

لرزه زمین ساخت

(کارشناسی ارشد تکتونیک)

www.ketab.ir

دکتر محمد خلیج دکتر مهناز ندایی

سرشناسه	: خلیج، محمد، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدید آور	: لرزه زمین ساخت (کارشناسی ارشد تکنیک) / محمد خلیج، مهناز ندایی؛
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: دوازده، ۱۷۱ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور، ۲۳۴۰. گروه زمین شناسی، ۱/۲۲۱.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0387 - 6
وضعیت فهرست نویسی	: قیپا.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: زلزله شناسی - آموزش برنامه ای
موضوع	: Seismology- Programmed instruction
موضوع	: زمین شناسی ساختاری - آموزش برنامه ای
موضوع	: Geology, structural- Programmed instruction
موضوع	: زلزله شناسی - ایران - آموزش برنامه ای
موضوع	: Seismology - Iran - Programmed instruction
شناسه افزود	: ندایی، مهناز، ۱۳۵۱ -
شناسه افزود	: علیزاده سالومحله، حسن، ۱۳۵۳ - ویراستار
شناسه افزود	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزود	: Payam Noor University
رده بندی کنگره	: QE۲۱۵۳۴۱-۸.۱۴۱.۹۵
رده بندی دیویی	: ۵۵۱/۲۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۵۲ ۹۶۶



لرزه زمین ساخت

مؤلفان: دکتر محمد خلیج، دکتر مهناز ندایی

ویراستار علمی: دکتر حسن علیزاده سالومحله

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول بهمن ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۱۴ - ۰۳۸۷ - ۶

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0387 - 6

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند)

قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
فصل اول. کلیات	۱
هدف کلی	۱
هدف‌های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ اصول تغییر شکل شکننده	۲
۱-۱-۱ شکستگی تجربی	۳
۲-۱-۱ معیار شکستگی کولمب در فشار محصورکننده	۴
۲-۱ تأثیر فشار محصورکننده بر شکستگی و لغزش اصطکاکی	۶
۱-۲-۱ فشار محصورکننده و تغییر شکل شکننده	۶
۲-۲-۱ فشار محصورکننده و لغزش اصطکاکی	۸
۳-۱ تأثیر فشار منغذی بر شکستگی و لغزش اصطکاکی	۱۰
۴-۱ تأثیرات ناهمگنی، تنش اصلی متوسط، دما و مقیاس بر شکستگی	۱۲
۱-۴-۱ تأثیر ناهمگنی	۱۲
۲-۴-۱ تأثیر تنش اصلی متوسط	۱۳
۳-۴-۱ تأثیر دما	۱۴
۴-۴-۱ تأثیر مقیاس	۱۴
۵-۱ الگوهای دینامیکی زمین‌لرزه در پوسته	۱۵
۱-۵-۱ الگوی رایج یا برگشت الاستیک یا کشسانی	۱۵
۲-۵-۱ الگوی آماده‌سازی-کنش	۱۶
۶-۱ رفتار سنگ‌های پوسته در برابر زمین‌لرزه	۱۹
خلاصه فصل اول	۲۰
خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول	۲۲

۲۵	فصل دوم. ویژگی های زمین لرزه
۲۵	هدف کلی
۲۵	هدف های یادگیری
۲۵	مقدمه
۲۶	۱-۲ امواج زمین لرزه
۲۶	۱-۱-۲ امواج داخلی یا پیکری
۲۸	۲-۱-۲ امواج سطحی
۲۹	۲-۲ مختصات زمین لرزه
۳۲	۳-۲ سازوکار کانونی زمین لرزه ها
۳۲	۳-۲-۱ تحلیل اولین حرکت
۳۳	۳-۲-۲ الگوریتم تشعشع و الگوی دو زوج نیروی متعادل
۳۴	۳-۲-۳ نمایش توزیع امواج در الگوی تشعشع
۳۶	۴-۳-۲ چگونه به کیا مناطق فشارشی و کششی
۳۷	۵-۳-۲ تغییر سازوکار کانونی زمین لرزه یا حل سطح گسل
۴۰	۴-۲ مقیاس های اندازه گیری شدت زمین لرزه
۴۰	۱-۴-۲ شدت زمین لرزه
۴۰	۲-۴-۲ بزرگای زمین لرزه
۴۵	۵-۲ روابط تجربی بین شدت، بزرگی، انرژی و انرژی زمین لرزه
۴۵	۵-۲-۱ رابطه بین انرژی و معادله های برآورد و بزرگای زمین لرزه ها
۴۵	۵-۲-۲ رابطه فراوانی زمین لرزه ها با بزرگی
۴۵	۵-۲-۳ رابطه شدت و بزرگای
۴۶	۶-۲ تغییرات انرژی زمین لرزه
۴۶	۱-۶-۲ تضعیف زمین لرزه (کاهش انرژی لرزه ای)
۴۶	۲-۶-۲ تقویت انرژی یا تشدید
۴۷	۷-۲ زمین لرزه های توخته
۴۸	خلاصه فصل دوم
۴۹	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوم
۵۳	فصل سوم. منشأ زمین لرزه
۵۳	هدف کلی
۵۳	هدف های یادگیری
۵۳	مقدمه
۵۴	۱-۳ زمین لرزه های زمین ساختی
۵۴	۱-۱-۳ زمین لرزه های مرتبط با حاشیه ورقه ها
۶۰	۲-۱-۳ زمین لرزه های زمین ساختی مرتبط با درون ورقه ها
۶۱	۲-۳ زمین لرزه های غیر زمین ساختی
۶۱	۱-۲-۳ زمین لرزه های القایی
۶۲	۲-۲-۳ زمین لرزه های آتشفشانی

۶۲	۳-۳ ماه لرزه
۶۳	۴-۳ پدیده‌های مرتبط با زمین لرزه
۶۳	۳-۴-۱ صداهای زمین لرزه
۶۳	۳-۴-۲ نورهای زمین لرزه
۶۴	۳-۴-۳ زمین لغزش‌های مرتبط با زمین لرزه
۶۵	۳-۴-۴ روان‌گرایی خاک
۶۶	۳-۴-۵ نشست
۶۷	۳-۴-۶ سونامی
۶۷	خلاصه فصل سوم
۶۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۷۱	فصل چهارم. علق فعال لرزه‌ای
۷۱	هدف کلی
۷۱	هدف‌های یادگیری
۷۲	مقدمه
۷۲	۴-۱ تعیین فعالیت گسل
۷۵	۴-۲ قطعه‌بندی گسل
۷۷	۴-۳ انواع گسل‌های فعال براساس نحوه ریدن و سطح زمین
۷۸	۴-۳-۱ تقسیم‌بندی گسل‌های سطح از دیدگاه فعالیت لرزه‌ای
۸۱	۴-۳-۲ گسل‌های نهان با فعالیت لرزه‌ای
۸۲	۴-۴ خزش گسلش
۸۲	۴-۵ چین‌های فعال مرتبط با فعالیت‌های لرزه‌ای
۸۴	۴-۵-۱ الگوی چین‌های خمشی - گسلی
۸۵	۴-۵-۲ الگوی چین‌های گسترش گسلی
۸۶	۴-۵-۳ الگوی چین‌های پوشانده
۸۶	۴-۵-۴ الگوی چین‌های خمشی لغزشی
۸۷	۴-۵-۵ الگوی چین‌خوردگی مرتبط با گسل‌های راست‌الغز
۸۷	خلاصه فصل چهارم
۸۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۹۳	فصل پنجم. دیرینه لرزه‌شناسی
۹۳	هدف کلی
۹۳	هدف‌های یادگیری
۹۳	مقدمه
۹۴	۵-۱ بررسی‌های مستقیم دیرینه لرزه‌شناسی
۹۴	۵-۱-۱ حفر ترانشه برای انجام بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی مستقیم
۱۰۰	۵-۲ بررسی‌های غیرمستقیم دیرینه لرزه‌شناسی
۱۰۰	۵-۲-۱ روش‌های ریخت زمین‌ساختی برای انجام بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی غیرمستقیم

۱۰۷	۳-۵ روش های سنیابی
۱۰۷	۱-۳-۵ روش های غیرمستقیم سنیابی دیرینه لرزه شناسی
۱۱۲	۲-۳-۵ روش های مستقیم سنیابی دیرینه لرزه شناسی
۱۱۴	خلاصه فصل پنجم
۱۱۵	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل پنجم
۱۱۷	فصل ششم. ارزیابی خطر و پیش بینی زمین لرزه
۱۱۷	هدف کلی
۱۱۷	هدف های یادگیری
۱۱۷	مقدمه
۱۱۸	۱-۶ چهار جوب کلی تحلیل خطر زمین لرزه
۱۱۸	۱-۱ مطالعة لرزه زمین ساخت و چشمه های لرزه ای
۱۱۹	۲-۱-۶ تدوین کاتالوگ
۱۱۹	۳-۱-۶ مدل سازی چشمه های لرزه زا
۱۲۰	۴-۱-۶ انتخاب ضرایب لرزه ای یا مدل برآورد جنبش های قوی زمین
۱۲۰	۵-۱-۶ تحلیل خطا احتمالی تعیین زمین لرزه
۱۲۱	۲-۶ ارزیابی خطر زمین لرزه
۱۲۲	۱-۲-۶ تخمین بیشینه زمین لرزه محتمل
۱۲۳	۲-۲-۶ پیش بینی درازمدت زمین لرزه
۱۲۵	۳-۲-۶ تخمین جنبش زمین
۱۲۶	۴-۲-۶ تخمین درصد احتمال وقوع با تعیین دوره بازگشت زلزله ها
۱۲۷	۳-۶ گزارش لرزه خیزی
۱۲۸	۴-۶ نقشه های خطر زمین لرزه
۱۳۱	۵-۶ زمان های پیش بینی زمین لرزه
۱۳۲	۶-۶ پیش بینی زمین لرزه با استفاده از پیش نشانگرها
۱۳۲	۱-۶-۶ پیش نشانگرهای طولانی مدت و میان مدت
۱۳۵	۲-۶-۶ پدیده های پیش نشانگر کوتاه مدت زمین لرزه
۱۳۹	خلاصه فصل ششم
۱۴۰	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل ششم
۱۴۳	فصل هفتم. لرزه زمین ساخت ایران
۱۴۳	هدف کلی
۱۴۳	هدف های یادگیری
۱۴۳	مقدمه
۱۴۵	۱-۷ پهنه بندی لرزه زمین ساختی ایران
۱۴۵	۱-۱-۷ تقسیم بندی نوروژی
۱۴۶	۲-۲-۷ تقسیم بندی بریریان
۱۴۸	۲-۷ انواع پهنه بندی لرزه ای

۱۴۸	۱-۲-۷ پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه در ایران
۱۵۲	۲-۲-۷ نقشه‌های هم‌شتاب و روش احتمالاتی
۱۵۴	خلاصه فصل هفتم
۱۵۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم
۱۵۷	پاسخنامه خودآزمایی‌های چهارگزینه‌ای
۱۵۹	لغات و اصطلاحات زمین‌لرزه
۱۶۹	منابع و مآخذ

www.ketab.ir

پیشگفتار

کتاب لرزه زمین ساخت هدف آشنایی عمیق دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد رشته زمین شناسی گرایش زمین ساخت و مطابق آخرین سرفصل بازنگری شده مصوب شورای برنامه آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تألیف شده است. هدف کلی درس آشنایی دانشجویان گرایش زمین ساخت با ویژگی های گسل های فعال، گسلش زمین لرزه، پارامترهای زمین لرزه، گسلش، آشنایی اولیه با روش های تحلیل خطر زمین لرزه و لرزه زمین ساخت ایران است. این اساس مطالب زیر در کل کتاب لرزه زمین ساخت بحث شده است:

ویژگی های سطحی و عمقی گسل ها شامل: اندازه های گسل، ارزیابی توان گسلش و لرزه زایی، چین خوردگی مرتبط با گسلش، حریم گسل های لرزه زا، گسلش هم درد، دگرریختی های محلی و ناحیه ای در پیوند با گسل های لرزه زا، گسل های نهان و پنهان، سرچشمه زمین لرزه ها در اعماق.

زمین لرزه و زمین شامل خاستگاه زمین لرزه ها در ارتباط با انواع تپه های واگرا، همگرا و راستالغز، صداها و نورهای زمین لرزه زمین لرزه های توخته، چین خوردگی زمین لرزه ای.

پیش بینی زمین لرزه شامل پیش بینی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت، پیش نشانگرهای زمین لرزه.

پارامترهای زمین لرزه و گسلش و برآورد خطر زمین لرزه شامل بزرگی و شدت زمین لرزه و گونه های مختلف آن، رابطه های تجربی موجود بین طول گسل با بزرگی و شدت زمین لرزه، توان لرزه زایی گسل ها، سازوکار کانونی زمین لرزه، دیرینه لرزه شناسی.

لرزه زمین‌ساخت ایران انواع شامل پهنه‌بندی لرزه زمین‌ساختی ایران، سازوکار
چیره در گسلش زمین‌لرزه‌های ایران.

در پایان بر خود لازم می‌دانیم از همکار محترم و ارجمند جناب آقای دکتر حسن
علیزاده برای ویرایش علمی و سرکار خانم طالبی برای ویرایش ادبی و نیز همکاران
محترم دفتر تدوین به‌ویژه سرکار خانم قطبی که در مراحل مختلف تولید محتوا و چاپ
این کتاب نهایت دقت و زحمت را به کار برده‌اند تشکر و قدردانی به عمل آید.

محمد خلیج - مهناز ندایی

اعضای هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور

۱۳۹۵