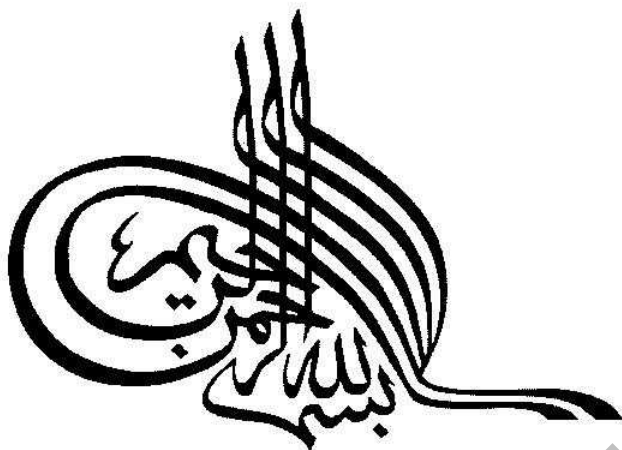




تحليل خطر زلزله

تأليف: دکتر مسعود نکویی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

سرشناسه	: نکویی، مسعود، ۱۳۵۷.
عنوان و نام پدید آور	: تحلیل خطر زلزله/تالیف مسعود نکویی.
مشخصات نشر	: تهران، فرشچی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۵ص، مصور، نمودار.
شابک	: ۶-۴-۹۲۵۲۰-۶۰۰-۹۷۸: ۳۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا.
موضوع	: زلزله—ایران—تهران—تجزیه و تحلیل خطرات
یادداشت	: کتاب‌نامه: ص. [۱۸۳]—۱۸۵.
رده بندی کخره	: ۱۳۹۴ ن ۱۹ الف ۲/۲ QE۵۳۷
رده بندی دیویی	: ۵۵۱/۲۲۰۹۵۵۱۲۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۱۷۸۸۶۹



انتشارات فرشچی

تحلیل خطر زلزله

مؤلف: دکتر مسعود نکویی.

چاپ: اول، ۱۳۹۴.

تیراژ: ۲۰۰۰ جلد.

چاپ: پیشگام

بهاء: ۳۰۰/۰۰۰ ریال

مرکز بخش: انتشارات سیمای دانش- تهران خیابان انقلاب، ۱۲ متری فروردین، پلاک ۳۱۸. تلفن: ۵-۶۶۹۶۶۱۱۴- تلفکس: ۶۶۴۶۴۷۷۹.

www.Simayedanesh.ir

کلیه حقوق برای مؤلف محفوظ است.

فهرست مطالب

۱-مقدمه	۱
۲-لرزه زمین ساخت در گستره مورد مطالعه	۴
۱-۲ لرزه زمین ساخت عمومی ایران	۴
۲-۱ ویژگیهای عمومی گسلهای ایران	۶
۲-۲ ریشههای شناسایی سیمه های لرزه زا	۸
۲-۲-۱ تلاطم درد نیاز برای شناسایی چینه های لرزه زا	۹
۲-۲-۲ روندهای شناسایی گسلهای فعال	۱۰
۳-۲ گسل ها و پهنه های لرزه زمین ساخت در گستره مورد مطالعه	۱۲
۳-۲-۱ مقدمه	۱۲
۳-۲-۲ گسل فشاری مشاء	۱۷
۳-۲-۳ راندگی شمال تهران	۱۹
۳-۲-۴ گسل ایوانکی	۲۰
۳-۲-۵ گسل پارچین	۲۱
۳-۲-۶ گسل شمال ری	۲۱
۳-۲-۷ گسل جنوب ری	۲۱
۳-۲-۸ گسل کهریزک	۲۲
۳-۲-۹ گسل سلطان آباد	۲۳
۳-۲-۱۰ راندگی نیاوران	۲۳
۳-۲-۱۱ راندگی تلو پایین	۲۴
۳-۲-۱۲ گسل محمودیه	۲۴
۳-۲-۱۳ گسل نارمک	۲۵
۳-۲-۱۴ راندگی داودیه	۲۵
۳-۲-۱۵ گسلهای شیان و کوثر	۲۵

۲۶	راندگی باغ فیض	۱۶-۳-۲
۲۶	گسل قصر فیروزه	۱۷-۳-۲
۲۶	گسل عباس آباد	۱۸-۳-۲
۲۶	گسل گرمسار	۱۹-۳-۲
۲۷	گسل بیشوا	۲۰-۳-۲
۲۸	راندگی شمال اشتهارد	۲۱-۳-۲
۲۸	راندگی جنوب اشتهارد	۲۲-۳-۲
۲۸	گسل ماهدشت-کرج	۲۳-۳-۱
۲۹	گسل اراک	۲۴-۳-۲
۳۰	گسل طالقان	۲۵-۳-۲
۳۰	گسل اندیشه	۲۶-۳-۲
۳۱	راندگی شمال رویین	۲۷-۳-۲
۳۲	گسل شمال البرز	۲۸-۳-۲
۳۲	گسل پرندک	۲۹-۳-۲
۳۲	گسل کوشک نصرت	۳۰-۳-۲
۳۲	راندگی کندوان	۳۱-۳-۲
۳۳	گسل رباط کریم	۳۲-۳-۲
۳۴	۲- لرزه خیزی گستره مورد مطالعه	
۳۴	۱-۳- مقدمه	
۳۵	۲-۳- زمین لرزه های تاریخی	
۳۷	۳-۳- زمین لرزه های دستگاهی	
۳۸	۴-۳- کاتالوگ زمین لرزه ها	
۴۱	۵-۳- برآورد پارامترهای لرزه خیزی ساختمان	
۴۲	۱-۵-۳- فرایندهای پواسونی	
۴۳	۲-۵-۳- روشهای محاسبه پارامترهای لرزه خیزی	
۴۶	۳-۵-۳- محاسبه پارامترهای لرزه خیزی ساختمان	

۴۹	۴-تحلیل خطر زمین لرزه
۵۱	۴-۱-مدل لرزه زمین ساخت گسترده طرح
۵۵	۴-۲-روابط کاهندگی
۵۷	۴-۱-۲-رابطه کاهندگی بور-اتکینسون (۲۰۰۸)
۶۳	۴-۲-۲-رابطه کاهندگی حوزه نزدیک کمیل-بزرگ نیا (۲۰۰۳)
۶۵	۴-۱-۲-رابطه کاهندگی زارع (۱۹۹۹)
۶۷	۴-۱-۲-رابطه کاهندگی ابراهامسون-سیلوا (۱۹۹۷)
۶۹	۴-۲-۲-رابطه کاهندگی حوزه نزدیک آمیرسیز-داغلاس (۲۰۰۳)
۷۰	۴-۲-۲-رابطه کاهندگی آمیرسیز-سیمپسون-بومر (۱۹۹۶)
۷۳	۴-۲-۷-رابطه کاهندگی جوی-بور-خومال (۱۹۹۷)
۷۵	۴-۲-۸-روش درخت شاقول در برابر میانگین پارامترهای جنبش زمین
۷۶	۴-۳-تحلیل خطر قطعی (تعیینی) ساختگاه
۷۷	۴-۱-۳-شناسایی و مدلسازی جبهه لرزه زا در اطراف سایت
۷۸	۴-۲-۳-تعیین بیشینه توان لرزه زایی جبهه ها
۷۸	۴-۳-۳-انتخاب روابط کاهندگی
۷۹	۴-۳-۴-محاسبه بیشینه شتاب زمین در سایت به روش قطعی
۸۳	۴-۴-تحلیل خطر احتمالاتی ساختگاه
۸۴	۴-۱-۴-تئوری تحلیل خطر احتمالاتی
۸۷	۴-۲-۴-تهیه منحنی خطر زلزله ساختگاه به روش احتمالاتی
۹۱	۴-۵-جمع بندی تحلیل خطر ساختگاه
۹۴	۵-طیف طرح ویژه ساختگاه
۹۴	۵-۱-روشهای تهیه طیف پاسخ ساختگاه
۹۴	۵-۱-۱-عوامل تأثیر گذار در شکل طیف پاسخ ساختگاه
۹۶	۵-۲-۱-معرفی روش های تهیه طیف پاسخ ساختگاه
۹۹	۵-۲-تهیه طیف پاسخ ساختگاه
۹۹	۵-۲-۱-روابط کاهندگی طیفی مورد استفاده

۵-۲-۲- طیف پاسخ ساختگاه حاصل از روابط کاهندگی طیفی ۱۱۴

۵-۳- طیف طرح ویژه ساختگاه ۱۱۴

۶- مراجع ۱۸۳

www.ketab.ir

۱- مقدمه

زلزله یکی از پدیده های طبیعی است که دارای آثار مخرب و زیان باری بر مستحدثات بشری می باشد. تجربیات گذشته در نقاط مختلف جهان نشان دهنده پتانسیل بالای تخریب و خسارت در انواع سازه ها، ناشی از زلزله است. بنابراین در مناطق لرزه خیز دنیا، لحاظ تأثیر زلزله بر سازه ها که اصطلاحاً به طراحی لرزه ای نیز موسوم است، ضروری می باشد. کشور ایران نیز یکی از مناطق لرزه خیز دنیا است و وقوع زلزله های متعدد و بروز خسارات گسترده حاصل از آنها در نقاط مختلف کشور، این موضوع را به اثبات رسانده است. شهر تهران نیز به واسطه گسل های جوانی که در اطراف آن وجود دارد و همچنین سابقه لرزه خیزی آن در گذشته، همواره مورد توجه زلزله شناسان و مهندسين زلزله بوده است. گستره شهر تهران در البرز مرکز مابین سواحل جنوبی دریای خزر و بخش شمالی ایران مرکزی واقع گردیده است.

از یک دیدگاه، تأثیر زلزله بر سازه ها و خرابی های وارده بر آنها به دو بخش قابل دسته بندی است که عبارتند از:

۱. آثار ناشی از پاسخ دینامیکی سازه تحت اثر تکان (ارتعاش) زمین ناشی از زلزله که در صورت عدم انجام طراحی لرزه ای مناسب، منجر به خرابی و فروریزش سازه خواهد شد. جهت بررسی این مورد، پارامترهای مربوط به لرزه خیزی منطقه و تعیین زلزله مورد نظر در طراحی (سطوح خطر زلزله) مورد نیاز بوده به موضوع علم تحلیل خطر زلزله می باشد.
۲. آثار ناشی از وقوع خرابی های ژئوتکنیکی ناشی از زلزله در زمین که در این صورت، سازه های واقع در چنین زمین هایی حتی با وجود طراحی لرزه ای مناسب سازه نیز در معرض خرابی قرار دارند. عمده خرابی های ژئوتکنیکی زمین ناشی از زلزله شامل روانگرایی، گسیختگی سطحی گسل، زمین لغزش و رانش شبیه و موارد نظیر اینها می باشند. بررسی این پدیده های خاص ناشی از زلزله در زمین، موضوع علم ژئوتکنیک لرزه ای می باشد.

بمنظور دستیابی مهندس زلزله به یک طراحی مناسب و مقاوم در برابر زمین لرزه در یک ساختمان معین، ضروری است که "بارگذاری زمین لرزه" با ویژگی های مختلف (همچون بزرگای مختلف) برای ساختمان مذکور انجام پذیرد تا بتوان پارامترهای مهم و نیز محتمل جنبش زمین را تعیین نمود. انجام تحقیقات مذکور مجموعاً در قالب "تحلیل خطر زمین لرزه" صورت می پذیرد.

بسته به نوع تحلیل مورد استفاده (استاتیکی، طیفی یا دینامیکی تاریخچه زمانی) پارامترهای مشخص کننده بارگذاری زلزله که مورد نیازند نیز متفاوت خواهد بود. روش های تحلیل لرزه ای سازه ها و

الزامات و پارامترهای مورد نیاز آنها در اغلب مراجع مربوط به مهندسی زلزله ارائه شده اند. مهمترین پارامترهای مربوط به ساختمان، شامل موارد زیر میباشند:

- پارامترهای جنبش نیرومند زمین^۱ (بیشینه شتاب، سرعت و تغییر مکان زمین در اثر زلزله) در ساختمان مورد نظر که متناظر با سطوح خطر زلزله مورد نظر بر اساس استانداردهای مورد استفاده باشد که متداولترین پارامتر جنبش نیرومند زمین، شتاب مولفه افقی آن می باشد.

- طیف طرح ویژه ساختمان که مشخص کننده متوسط بازتاب سیستمهای دینامیکی یک درجه آزاد با تناوب و میرایی های مختلف به زلزله های مختلف بوده و متأثر از نوع خاک منطقه است.

- انتخاب شتاب نگاشتهای سازگار و متناسب با شرایط ساختمان مورد نظر.

کلیه موارد فوق الذکر با انجام مطالعات تحلیل خطر زلزله حاصل میگردند.

در این کتاب، تحلیل خطر زلزله برای سایتی واقع در منطقه جنوب تهران مورد نظر میباشد. سایت مورد نظر دارای مختصات جغرافیایی بصورت 35d 38m 56s (عرض) و 51d 25m 8s (طول) میباشد. بر اساس پهنه بندی خطر زلزله در استاندارد ۲۸۰۰، سایت مورد نظر در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد ($PGA=0.35g$) قرار دارد.

روند کلی تحلیل خطر زلزله شامل مراحل زیر میباشد:

۱. بررسی لرزه زمین ساخت در محدوده نسبتاً وسیع اطراف سایت (حداقل به شعاع ۱۰۰ کیلومتر) که در نتیجه آن، چشمه های لرزه زا (که عمدتاً شامل گسلهای فعال میباشند) در اطراف سایت و ویژگیهای لرزه ای آنها شناسایی میگردند. فصل دوم کتاب به این بخش اختصاص دارد.
۲. بررسی آماری وقوع زلزله های منطقه در گذشته با استفاده از باندهای داده ای زلزله ها و سابقه لرزه خیزی منطقه که در نتیجه آن، پارامترهای لرزه خیزی مربوط به چشمه های لرزه را محاسبه میگردند. فصل سوم کتاب به این بخش تخصیص یافته است.

^۱ - Ground Strong Motion

۳. انجام تحلیل خطر زلزله به روشهای قطعی و احتمالاتی که شامل مدلسازی چشمه های لرزه زا و محاسبه پارامترهای جنبش نیرومند زمین با استفاده از روابط کاهندگی مناسب، میباشد. این بخش از تحلیل خطر در فصل چهارم کتاب ارائه شده است.
۴. تهیه طیفهای طراحی ویزه ساختمانگاه با استفاده از روشهای مناسب و شناخته شده که در فصل پنجم این کتاب ارائه شده اند.

مسعود نکویی

www.ketab.ir