پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

پایان نامه کارشناسی ارشد

ژئوفیزیک – زلزله شناسی

موضوع

شبیه سازی پالس های حوزه نزدیک برای نقاط مختلف شهر تهران با استفاده از مدل گسل مشاء – فشم

دانشجو:

کوروش قیصری

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا قائمقامیان

1389

بنام پروردگار هستی

تقدیم به پدر گرامی و بزرگوارم

و مادر مهربانم و دلسوزم

سپاس گذاری

استاد راهنما: دکتر **محمدرضا قائمقامیان**

استاد مشاور:

داور داخلی:

داور خارجی:

مدیر تحصیلات تکمیلی: دکتر حمید زعفرانی

چکیده

در این پایان‌نامه جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک قطعه شرقی گسل مشا-فشم تا فاصله 16 کیلومتری از صفحه گسل وجنبش های ایجاد شده توسط این گسل در نقاط مختلف شهر تهران با در نظرگرفتن توزیع غیر یکنواخت لغزش بر روی صفحه گسل مورد بررسی قرار گرفته است. مناطقی بر روی گسل که جابجایی بیشتری نسبت به جابجایی میانگین دارند به عنوان اسپریتی مشخص شده‌اند. بنابراین حرکات زمین در حوزه نزدیک گسل با استفاده از مدل چشمه محدود و توابع تئوری گرین برای محیط نامحدود شبیه‌سازی شده است. پارامترهای چشمه لرزه‌ای به دو قسمت پارامترهای عمومی و پارامترهای محلی تقسیم‌بندی شده اند. ابعاد گسل، نوع گسلش، زاویه گسل و ممان لرزه‌ای جزء پارامترهای عمومی گسل در نظر گرفته شده است. پارامترهای محلی گسل نیز شامل لغزش نا همگن (اسپریتی)، لغزش بر روی اسپریتی و ابعاد آن، جهت لغزش و میزان آن و نحوه انتشار گسیختگی در سطح گسل می‌باشد. به این ترتیب با بررسی عددی و پارامتریک عوامل گسلش، ویژگیهای حرکات توانمند زمین در حوزه نزدیک قطعه شرقی گسل مشا-فشم تا فاصله 16 کیلومتری از صفحه گسل وجنبش های ایجاد شده توسط این گسل در نقاط مختلف شهر تهران با استفاده از تابع تئوری گرین شبیه‌سازی شده و به دنبال آن نحوه تاثیر پارامترهای چشمه مانند شیب گسل ، لغرش بر روی گسل ، موقعیت کانون و اسپریتی ها ، ابعاد اسپریتی ها و ... بر پالس های ایجاد شده در ساختگاهی در مرکز شهر تهران و همچنین اثر موقعیت مکانی و فاصله ساختگاه نسبت به گسل بر مشخصات پالس حوزه نزدیک با در نظر گرفتن ساختگاه های که در راستای عمودبر امتداد گسل و ساختگاه های که در ردیف های موازی امتداد گسل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.در ادامه برای بررسی نحوه تغیرات دامنه و پریود پالس های حوزه نزدیک در شهر تهران ساختگاه های که در راستای جنوب به سمت شمال و غرب به سمت شرق در نظر می گیریم و به بررسی تغیرات این دو کمیت می پردازیم. در پایان با شبکه بندی مناطق مجاور گسل و شهر تهران و شبیه سازی پالس های حوزه نزدیک این مناطق بر اساس پالس هاس بدست آمده پهنه بندی می گردد.

واژه های کلیدی:

اسپریتی-حوزه نزدیک گسل - تابع تئوری گرین –توزیع غیر یکنواخت لغزش

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فهرست اشکال .....الف

فهرست جداول.....خ

مقدمه.....د

فصل اول مقدمه‌ای بر زلزله‌های حوزه نزدیک گسل و مشخصه‌های آنها.....1

1-1-مقدمه.....2

1-2- پارامتریزه کردن زمین لرزه‌های نزدیک گسل..... 6

1-3- تاثیر پدیده جهت‌پذیری گسیختگی 14

1-3-1- مدل‌های شتاب طیفی.....14

1-3-2- مدل‌های مدت دوام حرکات توانمند زمین و تعدد سیکل‌های تنش یکنواخت.....14

1-3-3- مدل‌های ماکزیمم سرعت افقی.....14

1-3-4- مدل‌های موجود برای پریود پالس.....17

1-3-5- مدل‌های موجود برای تعداد پالس‌های اصلی.....20

1-3-6- اثر جهت‌پذیری در تحلیل خطر لرزه‌ای.....21

1-4- اثر تغییرمکان ماندگار.....21

فصل دوم تئوری بازنمای آکی و ریچارد برای شبیه سازی رکورد های حوزه نزدیک 23

2-1- مقدمه.....
24

2-2- ویژگیهای جنبش‌های زمین‌لرزه.....25

2-3- توزیع غیر یکنواخت لغزش بر روی سطح گسل (اسپریتی) 26

2-4- شبیه‌سازی جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک برای مدل گسل محدود 28

فصل سوم پارامترهای گسل مشا و تاثیر آنها بر پالس حوزه نزدیک در شهر تهران.....36

3-1- مقدمه.....37

3-2- گسل مشاء 37

3-3- لرزه خیزی در پهنه البرز مرکزی.....40

3-4- عمق زمین لرزه ها 41

3-5- شیب گسل مشاء 43

3-6- پارامتر های عمومی گسل مشاء.....44

3-7- اثر پارامترهای عمومی بر پالس حوزه نزدیک 46

3-8- تاثیر شیب بر پالس حوزه نزدیک.....47

3-9- پارامترهای محلی گسل مشاء..... 49

3-10- تاثیر مساحت اسپریتی و میزان لغزش اسپریتی بر پالس های حوزه نزدیک..... 52

3-11- تاثیر زمان فرآیش بر پالس های حوزه نزدیک.....55

3-12- تاثیر سرعت گسیختگی..... 56

فصل جهارم پهنه بندی نقاط مجاور گسل مشاء بر اساس پالس های شبیه سازی شده 57

4-1- تاثیر موقعیت ساختگاه بر پالس های حوزه نزدیک..... 58

4-1-1-حالت عمود بر امتداد گسل.....58

4-1-2- حالت موازی امتداد گسل 64

4-2- پهنه بندی نقاط مجاور گسل مشاء با توجه به پالس های شیب سازی شده.....69

4-2-1- بررسی نقشه های هم سرعت وهم شتاب برای سناریوی اول 71

4-2-2- بررسی نقشه های هم سرعت وهم شتاب برای سناریوی دوم.....78

فصل 5 شیب سازی پالس های حوزه نزدیک در نقاط مختلف شهر تهران.....85

5-1-مقدمه.....86

5-2- سناریو های در نظر گرفته شده برای شیب سازی پالس ها حوزه نزدیک در شهر تهران.....86

5-3- سناریوی شماره یک 87

5-4- سناریوی شماره 2 91

5-4- پهنه بندی شهر تهران بر اساس پالس های سرعت و شتاب شیب سازی شده 95

5-4-1 -نقشه های هم سرعت وهم شتاب برای سناریوی اول.....96

5-4-2- بررسی نقشه های هم سرعت وهم شتاب برای سناریوی دوم 103

فصل 6 نتیجه گیری و پیشنهادها 110

6-1- نتایج 111

6-2- پیشنهادها..... 116

مراجع.....117

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل(1-1): تاثیر جهت گسیختگی پیش‌رونده و پس‌رونده به ساختگاه روی حرکت زمین 3

شکل(1-2): تاثیر جهت گسیختگی روی نگاشتهای تغییرمکان در زلزله 1989 لوماپریتا... 3

شکل(1-3): دیاگرام جهت ماکزیمم سرعت و تاریخچه زمانی سرعت در جهت ماکزیمم برای زلزله 1999 چی‌چی 4

شکل(1-4): دیاگرام شماتیک تاریخچه زمانی گسلش راستالغز و شیب‌لغز..... 5

شکل(1-5): دیاگرام شماتیک پدیده جهت‌پذیری و تغییرمکان ماندگار برای گسلش راستالغز و شیب‌لغز 5

شکل(1-6): پارامترهای استفاده شده برای تعریف شرایط جهت‌پذیری گسیختگی(سامرویل، 1997). 6

شکل(1-7): پارامترهای طیفی اصلاح شده بر اساس پارامترهای هندسی جهت‌پذیری 7

شکل(2-8): پالس‌های ساده شده پیشنهادی توسط ساسانی و برترو، 2000 و علوی و کراوینکلر، 1998. 9

شکل(1-9): پارامترهای رودریگز-مارک برای تعریف پالس‌های سرعت 10

شکل(1-10): پالس سرعت پیشنهاد شده توسط ماکریس و چنگ، 2002. 10

شکل(1-11): تاریخچه زمانی حرکت پالسی زمین به ازای مقادیر مختلف میرایی (آگراوال 2002). 12

شکل(1-12): تفاوت نمودارهای مسیر سرعت افقی و تاریخچه زمانی سرعت برای دو نگاشت 13

شکل(1-13): پالس سینوسی ساده شده برای حرکات زمین نزدیک گسل (رودریگز-مارک 2000). 13

شکل(1-14): مقایسه نتایج تحلیل رگرسیون رودریگز-مارک (2000) با روابط پیشنهادی بقیه محققان. 18

شکل(1-15): مقایسه مدل پیشنهادی رودریگز-مارک با مدل ارائه شده توسط سامرویل برای پریود پالس و با مدل پیشنهادی علوی و کراوینکلر برای پریود نقطه اوج طیف شتاب 19

شکل(1-16): مدل پریود پالس (Tv) ارائه شده توسط رودریگز-مارک برای ساختگاه‌های سنگی و خاکی. 19

شکل(2-1): مدل شماتیکی از چشمه ناهمگن : مدل چشمه بریر مدل چشمه اسپریتی 27
شکل(2-2): توزیع لغزش بر روی گسل در طی زلزله بم 28
شکل(2-3): تصویر شماتیکی از تغییر مکان ناپیوسته $\vec{u}(\vec{\xi},\tau)$ در نقطه $(\vec{\xi},\tau)$ بر روی سطح داخلی □ 28
شکل(2-4): مدل شماتیکی شبکه بندی صفحه گسل به l المان در جهت طول و m المان
در جهت پهنای گسل 29
شکل(2-5): تابع زمان جابجایی و تابع زمان سرعت جابجایی در نقطه‌ای بر روی گسل
30 شکل(2-6): موقعیت صفحه گسل و ساختگاه‌های A و B به فاصله‌های برابر در دو طرف گسل
32 شکل(2-7): شکل موج‌های تغییر مکان برای ترم‌های مختلف تشکیل دهنده پالس جنبش نیرومند
زمین 34 شکل(3-1): نقشه گسل های فعال پهنه البرز مرکزی
37 شکل(3-2): نمایش ساده ار نتایج کار پژوهشگران مختلف در مورد مکانیسم گسلش روند مشا
39 شکل(3-3): لرزه خیزی البرز مرکزی بر اساس شبکه لرزه نگاری کشوری تا پایان 2008
41 شکل(3-4):خرد لرزه ثبت شده درشبکه لرزه نگاری موقت در ماهای ژوئن تا نوامبر سال 2006
42 شکل(3-5): مقطع عمقی در طول روند خاوری- باختری گسل مشاء
42 شکل(3-6): پراکندگی رومرکز زلزله‌های کوچک شبکه لرزه‌نگاری موسسه ژئوفیزیک دانشگاه
43 تهران که طی سال‌های 1375 تا 1378 ردیابی شده‌اند. را در اطراف مدل ...
شکل(3-7): پراکندگی کانون زلزله‌های که در شکل(4-2) با مربع مشکی نشان داده شده است 44
را در ژرفا، در مقطع A-A/ برای گسل مشا نشان می‌ده د
شکل(3-8): محتمل‌ترین گسل‌های خطرناک برای شهر تهران که توسط گروه جایکا برای ریزپهنه
45
بندی شهر تهران در نظر گرفته اند
شکل(3-9): پالس‌های شبیه‌سازی شده جنبش نیرومند زمین و طیف‌های پاسخ آنها به ازای 48
شیب‌های مختلف گسل مفروض و ساختگاه در مرکز شهر تهران
شکل(3-10): نمودار ماکزیمم سرعت پالس‌های شبیه‌سازی شده بر حسب شیب گسل برای دو حالت 48
با زاویه لغزش 0 و 45 درجه
شکل(3-11): موقعیت اسپریتی‌های 1 ، 2 ، ... و 8 بر روی صفحه گسل
49
شکل(3-12): موقعیت کانون های در نظر گرفته شده بر روی صفحه گسلی 50
شکل(3-13): پالس های سرعت در مولفه عمودبر راستای گسل برای موقعیتهای 1 الی 8 اسیرتی و
کانون در موقعیت شماره بک فرض شده است 50

شکل(3-14): پالس های سرعت در مولفه عمودبر راستای گسل برای موقعیتهای 1 الی 8 اسیرتی و کانون در موقعیت شماره دو ، سه و چهار فرض شده است(از بالا به پایین). 51
شکل(3-15): پالس های سرعت در مولفه عمودبر راستای گسل برای موقعیتهای 1 الی 8 اسیرتی و کانون در موقعیت شماره پنج فرض شده است 52
شکل(3-16): پالس‌های سرعت شبیه‌سازی شده در جهت عمود بر امتداد گسل و طیف‌های پاسخ آن ها برای مساحت‌های متفاوت اسپریتی 53
شکل(3-17): پالس‌های سرعت شبیه‌سازی شده در جهت عمود بر امتداد گسل و طیف‌های پاسخ آن ها برای لغزش‌های متفاوت اسپریتی 54
شکل (3-18): پالس‌های سرعت شبیه‌سازی شده در جهت عمود بر امتداد گسل و طیف‌های پاسخ آن ها برای زمان فرآیش‌های متفاوت 55
شکل(3-19): پالس‌های سرعت شبیه‌سازی شده در جهت عمود بر امتداد گسل و طیف‌های پاسخ آن ها برای زمان سرعت‌های گسیختگی متفاوت 56
شکل(4-1): موقعیت‌های ساختگاه های در نظر گرفته شده در جهت عمود بر امتداد گسل 58
شکل(4- 2): پالسهای سرعت شبیه سازی شده ، طیف پاسخ سرعت این پالس ها و نمودار حداکثر پالسهای بر حسب فاصله عمودی از گسل در مولفه NS برای ساختگاه های در راستای عمود بر امتداد گسل ، 60
شکل(4-3): پالسهای سرعت شبیه سازی شده ، طیف پاسخ سرعت این پالس ها و نمودار حداکثر پالسهای بر حسب فاصله عمودی از گسل در مولفه ew برای ساختگاه های در راستای عمود بر امتداد گسل ، 61
شکل(4-4): پالسهای شتابشبیه سازی شده ، طیف پاسخ سرعت این پالس ها و نمودار حداکثر پالسهای بر حسب فاصله عمودی از گسل در مولفه NS برای ساختگاه های در راستای *عمود بر امتداد گسل* 62
شکل(4-5): پالسهای شتاب شبیه سازی شده ، طیف پاسخ سرعت این پالس ها و نمودار حداکثر پالسهای بر حسب فاصله عمودی از گسل در مولفه ew برای ساختگاه های در راستای عمود بر امتداد گسل ، 63
شکل(4-6): موقعیت‌های ساختگاه های در نظر گرفته شده در جهت امتداد گسل 64
شکل(4-7): پالس های سرعت شبیه سازی شده در سه مولفه برای ساختگاه های در امتداد گسل و به فواصل 5 کیلومتری از همدیگر 65
شکل(4-8): پالس های شتاب شبیه سازی شده در سه مولفه برای ساختگاه های در امتداد گسل و به فواصل 5 کیلومتری از همدیگر 66
شکل(4-9): نمودار حداکثر پالس های سرعت شبیه‌سازی شده برای ساختگاه های در امتداد گسل بر

حسب فاصله ازکانون در سه مولفه 68
شکل(4-10): نمودار حداکثر پالس های شتاب شبیه‌سازی شده برای ساختگاه های در امتداد گسل بر حسب فاصله از کانون 69
شکل(4-11): موقعیت ناحیه مورد مطالعه و ساختگاه های در نظر گرفته شده در اطراف گسل مشا و مدل های اسپریتی در نظر گرفته شده 70
شکل(4-12): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر در ثانیه 72
شکل(4-13): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر در ثانیه 73
شکل(4-14): نقشه های هم سرعت رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 74
شکل(4-15): نقشه های هم شتاب رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشائ برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 75
شکل(4-16): نقشه های هم سرعت رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 76
شکل(4-17): نقشه های هم شتاب رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 77
شکل(4-18): نقشه های هم سرعت رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر در ثانیه 79
شکل(4-19): نقشه های هم شتاب رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشائ برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر در ثانیه 80
شکل(4- 20): نقشه های هم سرعت رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 81
شکل(4-21): نقشه های هم شتاب رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر در ثانیه 82
شکل(4-22): نقشه های هم سرعت رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر در ثانیه 83
شکل(4-23): نقشه های هم شتاب رکورد ها شبیه سازی شده در نقاط مجاور گسل مشا برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر در ثانیه 84
شکل(5-1): موقعیت ساختگاه های در نظر گرفته شده در راستای جنوب به سمت شمال و در راستای غرب به سمت شرق شهر تهران 86

شکل(5-2): موقعیت ساختگاه های در نظر گرفته شده در داخل و اطراف شهر تهران و همچنیین موقعیت این ساختگاه ها نسبت به مدل گسلی 87
شکل(5-3):پالس های سرعت و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای جنوب به سمت شمال تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 88
شکل(5-4):پالس های شتاب و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای جنوب به سمت شمال تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 89
شکل(5-5):پالس های سرعت و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای غرب به سمت شرق تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 90
شکل(5-6):پالس های شتاب و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای غرب به سمت شرق تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 91
شکل(5=7):پالس های سرعت و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای جنوب به سمت شمال تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره دو 92
شکل(5-8):پالس های شتاب و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای جنوب به سمت شمال تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره دو 93
شکل(5-9):پالس های سرعت و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای غرب به سمت شرق تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 94
شکل(5-10):پالس های شتاب و طیف پاسخ آنها برای ساختگاه های در راستای غرب به سمت شرق تهران با استفاده از پارامتر های گسل مشاء و سناریوی شماره یک 95
شکل(5-11): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2.5 کیلومتر در ثانیه 97
شکل(5-12): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2.5 کیلومتر در ثانیه 98
شکل(5-13): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر بر ثانیه 99
شکل(5-14): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر بر ثانیه 100
شکل(5-15): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر بر ثانیه 101
شکل(5-16): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی اول با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر بر ثانیه 102
شکل(5-17): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر بر ثانیه 104

شکل(5-18): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫5 کیلومتر بر ثانیه 105
شکل(5-19): نقشه های هم سرعت پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر بر ثانیه 106
شکل(5-20): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫7 کیلومتر بر ثانیه 107
شکل(5-21): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر بر ثانیه 108
شکل(5-22): نقشه های هم شتاب پالس های شبیه سازی شده در شهر تهران برای سناریوی دوم با سرعت گسیختگی 2٫9 کیلومتر بر ثانیه 109

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول(1-1): فاکتورهای نزدیک گسل در UBC97 (استوارت، 2001). 8

جدول(1-2): پارامترهای تعریف‌شده برای پالس سینوسی حرکت زمین (استوارت، 2001). 11

جدول(1-3): پارامترهای تحلیل رگرسیون برای PHV (رودریگز-مارک2000). 15

جدول(1-4): ضرائب اصلاح پارامترهای حرکت زمین برای درنظر گرفتن اثر جهت‌پذیری(استوارت، 2001). 16

جدول(1-3): پارامترهای حاصل از تحلیل رگرسیون برای پریود پالس دامنه ماکزیمم (Tv) و پریود نقطه اوج طیف شبه شتاب (Tv-p) (رودریگز-مارک2000). 18

جدول(1-4): تعداد پالس‌های نیم‌دامنه (Nv) برای 48 نگاشت نزدیک‌گسل (مولفه عمود بر گسل). 20

جدول(2-1): مقادیر پارامترهای عمومی چشمه مفروض 33

جدول(3-1): زلزله‌های تاریخی واقع شده دراستان تهران و اطراف آن 40

جدول(3-2): پارامتر های عومی و محلی گسل مشاء 47

مقدمه :

توزیع خرابی در زلزله‌های اخیر به روشنی اهمیت ویژگیهای جنبش زمین در حوزه نزدیک را در برآورد خطر زلزله نشان می‌دهد. اثر زلزله‌های حوزه نزدیک را می‌توان غالباً به تاثیر پارامترهای گسلش در سطح گسل نسبت داد، خصوصاً پراکندگی و میزان جابجایی در حین گسلش در سطح گسل و ابعاد اسپریتی‌ها و همچنین وجود دو پدیده جهت‌پذیری گسیختگی و تغییر مکان ماندگار اهمیت بسیاری در تعیین مشخصات حرکات توانمند زمین در حوزه‌های نزدیک گسلی دارند. بنابراین استفاده از روشهای متداول به منظور تعیین مشخصات حرکات توانمند زمین و پتانسیل خرابی حاصل از آن در حوزه نزدیک ممکن است به نتایج گمراه کننده‌ای منجر گردد.

در مطالعات مهندسی، جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک با فرض ثابت ماندن پارامترهای اصلی گسل نظیر تابع زمان لغزش، سرعت لغزش، افت تنش و ... در روی گسل تخمین زده می‌شود. اگرچه، ایجاد جنبش‌های فرکانس بالای حوزه نزدیک بر پیچیده بودن تابع چشمه دلالت می‌کند، که خود ناشی از غیر یکنواختی لغزش و سرعت آن بر روی صفحه گسل می‌باشد. افزون بر این مطالعات اخیر با استفاده از تحلیل برگشتی امواج حوزه نزدیک، نشانگر تاثیر فاحش گسلش غیر یکنواخت بر مشخصات حرکات توانمند زمین در حوزه نزدیک به گسل می‌باشد. بنابراین جهت برآورد صحیحی از جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک گسل، بررسی اثر پارامترهای گسل و نحوه انتشار گسلش ناهمگن در سطح گسل را ضروری می‌نماید. به این ترتیب لازم است لغزش، نحوه توزیع و سرعت انتشار آن بر روی گسل و به طور کلی تاثیر پارامترهای خاص گسلش مشخص گردد. حال آنکه امکان اعمال اثر این پارامترها با استفاده از روشهای متداول در تحلیل خطر لرزه ای ممکن نبوده و در نتیجه امکان برآورد دقیق پارامترهای جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک گسل را به امری مهم و دشوار مبدل می‌نماید.

در این پایان‌نامه نیز جنبش نیرومند زمین در حوزه نزدیک قطعه شرقی گسل مشا-فشم تا فاصله 16 کیلومتری از صفحه گسل وجنبش های ایجاد شده توسط این گسل در نقاط مختلف شهر تهران با در نظرگرفتن توزیع غیر یکنواخت لغزش بر روی صفحه گسل مورد بررسی قرار گرفته است. مناطقی بر روی گسل که جابجایی بیشتری نسبت به جابجایی میانگین دارند به عنوان اسپریتی مشخص شده‌اند. بنابراین حرکات زمین در حوزه نزدیک گسل با استفاده از مدل چشمه محدود و توابع تئوری گرین برای محیط نامحدود شبیه‌سازی شده است. پارامترهای چشمه لرزه‌ای به دو قسمت پارامترهای عمومی و پارامترهای محلی تقسیم‌بندی شده اند. ابعاد گسل، نوع گسلش، زاویه گسل و ممان لرزه‌ای جزء پارامترهای عمومی گسل در نظر گرفته شده است. پارامترهای محلی گسل نیز شامل لغزش نا همگن (اسپریتی)، حداکثر لغزش بر روی اسپریتی و ابعاد آن، جهت لغزش و میزان آن و نحوه انتشار گسیختگی در سطح گسل می‌باشد. به این ترتیب با بررسی عددی و پارامتریک عوامل گسلش، ویژگیهای حرکات توانمند زمین در حوزه نزدیک قطعه شرقی گسل مشا-فشم تا فاصله 16 کیلومتری از صفحه گسل وجنبش های ایجاد شده توسط این گسل در نقاط مختلف شهر تهران با استفاده از تابع تئوری گرین شبیه‌سازی شده و به دنبال آن نحوه تاثیر پارامترهای چشمه مانند شیب گسل ، لغرش بر روی گسل ، موقعیت کانون و اسپریتی ها ، ابعاد اسپریتی ها و ... بر پالس های ایجاد شده در ساختگاهی در مرکز شهر تهران و همچنین اثر موقعیت مکانی و فاصله ساختگاه نسبت به گسل بر مشخصات پالس حوزه نزدیک با در نظر گرفتن ساختگاه های که در راستای عمودبر امتداد گسل و ساختگاه های که در ردیف های موازی امتداد گسل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.در ادامه برای بررسی نحوه تغیرات دامنه و پریود پالس های حوزه نزدیک در شهر تهران ساختگاه های که در راستای جنوب به سمت شمال و غرب به سمت شرق در نظر می گیریم و به بررسی تغیرات این دو کمیت می پردازیم. در پایان با شبکه بندی مناطق مجاور گسل و شهر تهران و شبیه سازی پالس های حوزه نزدیک این مناطق بر اساس پالس هاس بدست آمده پهنه بندی می گردد.

کوروش قیصری

پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

پایان نامه کارشناسی ارشد

ژئوفیزیک – زلزله شناسی

موضوع

شبیه سازی پالس های حوزه نزدیک برای نقاط مختلف شهر تهران با استفاده از مدل گسل مشاء – فشم

دانشجو:

کوروش قیصری

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا قائمقامیان

1389

بنام پروردگار هستی

تقدیم به پدر گرامی و بزرگوارم