

این قسمت توسط حوزه
معاونت
پژوهش و فناوری دانشگاه
پر می شود
شماره:
تاریخ:
پیوست

فرم طرح تحقیق

کارشناسی ارشد

دکترای حرفه ای

درخواست تصویب موضوع پایان نامه کارشناسی ارشد و دکترای حرفه ای
توجه: این فرم با مساعدت و هدایت استاد راهنما تکمیل شود.

عنوان تحقیق به زبان فارسی:
بررسی رفتار لرزه ای قابهای خمشی نامنظم فولادی با استفاده از روشهای مختلف
تحلیل بار افزون

عنوان تحقیق به زبان انگلیسی:

Investigate the seismic behavior of irregular steel structure frames by different pushover analysis methods

۱- اطلاعات مربوط به دانشجو

نام : نام خانوادگی: شماره دانشجویی:
رشته تحصیلی: مهندسی عمران گرایش: مهندسی سازه مقطع: کارشناسی ارشد
گروه یا دانشکده: فنی و سال ورود: تلفن ثابت:
مهندسی
کد ملی: تلفن همراه:
نشانی پستی:

۲- اطلاعات مربوط به استاد راهنما

نام : نام خانوادگی: رشته تخصصی اصلی: عمران
تخصص جنبی یا گرایش: آخرین مدرک تحصیلی: دانشگاه: حوزه
سازه دکتری
مرتبه علمی: سنوات
تدریس: دکترای : ۱
تمام وقت ○ نیمه وقت ●
نحوه همکاری: همکاری:
نشانی پستی: تلفن ثابت:
تلفن همراه:
کد ملی:

۳- اطلاعات مربوط به استادان یا استاد مشاور (در صورت وجود استاد مشاور اطلاعات زیر تکمیل گردد)
استاد مشاور اول:

نام خانوادگی:	نام:
شغل:	تخصص جنبی یا گرایش:
محل خدمت:	رتبه دانشگاهی یا درجه تحصیلی:
تخصص اصلی:	تعداد پایان نامه ها و رساله های راهنمایی شده:
محل خدمت:	تعداد پایان نامه ها و رساله های در دست راهنمایی:
کارشناسی ارشد:	نشانی پستی:
کارشناسی ارشد:	تلفن همراه:
	کد ملی:

استاد مشاور دوم:

نام خانوادگی:	نام:
شغل:	تخصص جنبی یا گرایش:
محل خدمت:	رتبه دانشگاهی یا درجه تحصیلی:
تخصص اصلی:	تعداد پایان نامه ها و رساله های راهنمایی شده:
محل خدمت:	تعداد پایان نامه ها و رساله های در دست راهنمایی:
کارشناسی ارشد:	نشانی پستی:
کارشناسی ارشد:	تلفن همراه:
	کد ملی:

۴- اطلاعات مربوط به پایان نامه

الف: عنوان پایان نامه:
 بررسی رفتار لرزه ای قاب های خمشی نامنظم فولادی با استفاده از روش های مختلف تحلیل بار افزون

ب: نوع کار تحقیقاتی:

○ نظری^۲ ● عملی^۴ ● بنیادی^۱ ○ کاربردی^۳

پ: تعداد واحد پایان نامه:

ت: پرسش اصلی تحقیق (مسأله تحقیق)
 با بررسی ساختمانهای نامنظم فولادی به روشهای تحلیل بار افزون آیا می توان انهدام پیشرونده را کنترل نمود؟

۱- تحقیق بنیادی پژوهشی است که به کشف ماهیت اشیاء، پدیده ها و روابط بین متغیرها، اصول، قوانین و ساخت یا آزمایش تئوریها و نظریه ها میپردازد و به توسعه مرزهای دانش رشته علمی کمک می نماید.

۲- تحقیق نظری: نوعی پژوهش بنیادی است و از روشهای استدلال و تحلیل عقلانی استفاده میکند و بر پایه مطالعات کتابخانه ای انجام میشود.

۳- تحقیق کاربردی: پژوهشی که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی برای بهبود و به کمال رساندن رفتارها، روشها، ابزارها، وسائل، تولیدات، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی انجام میشود.

۴- تحقیق عملی: پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی و با هدف رفع مسائل و مشکلات جوامع انسانی انجام میشود.

۶ - سوابق مربوط (بیان مختصر سابقه تحقیقات انجام شده و نتایج بدست

آمده حاصل از تحقیقات گذشته در داخل و خارج از کشور و نظرهای علمی موجود درباره موضوع تحقیق) .

۵- بیان مسأله (تشریح ابعاد، حدود مسأله، معرفی دقیق مسأله، بیان جنبه‌های مجهول و مبهم و متغیرهای مربوط به پرسش‌های تحقیق، منظور تحقیق)

امروزه در جهان، تعداد زیادی از ساختمانها در هنگام بهره برداری با تغییر کاربری مواجهه می گردند که به دنبال این تغییر کاربری ها جرم طبقات دچار تغییر می گردد. بنابراین احتمال نامنظمی جرم در پلان و طبقات ساختمان وجود دارد. [۱]

در سال های اخیر چالش های جدید و بسیاری در طراحی سازه، به ویژه طراحی در برابر بارهای ناشی از زلزله ایجاد شده است. علت عمده ایجاد این چالش ها، ناکارآمد بودن روشهای سنتی طراحی در دو قسمت اقتصادی بودن طرح و رفتار مناسب سازه در برابر زلزله های مختلف بوده است. در آیین نامه های جدید به جای معیار مقاومت از معیار رفتار برای طراحی سازه استفاده می کنند. استفاده از معیار رفتار به این مفهوم است که در یک ساختمان علاوه بر مقدار مقاومت، نحوه توزیع مقاومت در اجزای سازه ای نیز مهم می باشد. [۲] این شیوه طراحی بر اساس رفتار سازه، طراحی بر اساس عملکرد نیز نامیده می شوند. به همین دلیل در سال های اخیر با توجه به نیاز طراحی ساختمان ها بر اساس عملکرد، مهندسين سازه استفاده از تحلیل استاتیکی غیر خطی را پیشنهاد نموده اند. [۳] هدف این روش محاسبه ظرفیت مقاومتی و شکل پذیری اعضای سازه با در نظر گرفتن رفتار غیر خطی اعضا و مشخص نمودن عملکرد سازه از روی آنها می باشد تا بتواند نیاز های سازه در سطوح عملکردی متفاوت را معین نماید. [۴]

روش های تحلیل پوش آور سنتی CPA، در کنار مزیت هایی که دارند دارای نواقصی نیز هستند. به عنوان مثال، الگوی توزیع بار جانبی در این روش ها طی فرآیند تحلیل ثابت باقی می ماند. این شکل معمولاً بر مبنای شکل مود اول سازه تعیین می شود. به عبارت دیگر آثار سایر مودهای مؤثر بر پاسخ سازه، در فرآیند تحلیل لحاظ نمی شود. این نقص می تواند باعث ایجاد خطاهای بزرگ در تحلیل سازه های بلند یا نامنظم باشد. بر همین اساس "مقدم" و همکارانش [۵] و سپس چوپرا و گوئل [۶] روش های چند مودی را مطرح کردند. کاربردی ترین روشی که برای تحلیل پوش آور چند مودی تاکنون مطرح گردیده است روش تحلیل پوش آور مودال MPA، می باشد. در این تحلیل سازه تحت الگوی بار منطبق بر شکل های مود ارتجاعی سازه قرار می گیرد و بر اساس همین الگوی ثابت، بارهای جانبی تا رسیدن سازه به یک جابجایی معین، افزایش می یابند و سپس در انتها نتایج حاصل از تحلیل برای هر یک از مودها توسط روش "مجموع مجذور مربعات کامل" SRSS، یا ترکیب می شوند. ایراد دیگری که در روش های CPA و

MPA وجود دارد، این است که این تحلیل ها تغییرات ماتریس سختی اجزاء و نیز تغییر ماتریس سختی کلی سازه را طی روند بارگذاری سازه در نظر نمی گیرند. به عبارت دیگر الگوی توزیع بار صرف نظر از اینکه شکل مودهای سازه طی روند بارگذاری در گام های متوالی و با شکل گیری مفاصل پلاستیک تا حدی دگرگون می شود، همچنان ثابت و بر مبنای سختی ارتجاعی اولیه سازه در نظر گرفته می شود.

براسی و همکاران [۷] ساساکی و همکاران [۸]، ساتیارنو و همکاران [۹]، ماتسوموری و همکاران [۱۰]، گوپتا و کوماث [۱۱]، ریکنا و آیالا [۱۲] و الناشای [۱۳] روش های مختلفی برای منطبق سازی الگوی بارگذاری با تغییرات سختی سازه معرفی کردند. روش تحلیل تطبیقی APA، در ابتدا در سال ۲۰۰۴ توسط آنتونیو و پینهو [۱۴]، ارائه گردید. در این روش نه تنها مودهای بالاتر نیز دخیل هستند بلکه الگوی بار جانبی متناسب با تغییرات در ماتریس سختی اجزاء و ماتریس سختی کلی سازه تغییر می کند. بعد از زلزله ی نورث ریچ در سال ۱۹۹۴، مقررات طراحی لرزه ای در آیین نامه های طراحی و مصالح ساختمانی نظیر ASCE، UBC، AISC و ACI دگرگون شد. روش مورد بررسی در این پایان نامه، روش CPA، MPA و APA می باشد. و اثر مودهای بالاتر از مود اصلی را در پاسخ نهایی سازه لحاظ می کند و این امر در ارزیابی لرزه ای ساختمان هایی که مشارکت مود های بالاتر تعیین کننده است، مانند ساختمان های بلند و نا منظم از اهمیت خاصی برخوردار است.

در سال ۲۰۰۱ روش جدیدی به نام تحلیل استاتیکی فزاینده غیر خطی مودی (MPA) به منظور بهبود دقت روش های تحلیل استاتیکی غیر خطی سنتی ارائه شد. این روش قادر است اثر موده های بالاتر از مود اصلی را در پاسخ نهایی سازه لحاظ کند. بنابراین این استفاده از آن در ارزیابی لرزه ای ساختمان هایی که مشارکت موده های بالاتر تعیین کننده است، مانند ساختمان های بلند و نامنظم از اهمیت خاصی برخوردار است. [۱۵]

نتایج تحقیقات انجام شده توسط چوپرا و گول در سال ۲۰۰۳ نشان دهنده آن است که توزیع گریز درون نقطه ای در ارتفاع ساختمان با استفاده از روش MPA تقریباً مشابه مقدار متناظر حاصل از روش آنالیز تاربخچه ی زمانی غیر خطی می باشد. اما زمانی که رفتار ساختمان تحت اثر زمین لرزه های قوی به شدت غیر الاستیک شود، میزان خطا افزایش می یابد. در چنین مواردی روش MPA و سایر روش های استاتیکی غیر خطی قادر به برآورد صحیح نیاز های لرزه ای نخواهد بود و انجام آنالیز تاربخچه زمانی غیر خطی ضروری می باشد. چوپرا و گول در سال ۲۰۰۵ با بررسی یک قاب خمشی فولادی سه طبقه مشاهده کردند که پس از تسلیم سازه در طی آنالیز استاتیکی غیر خطی مود سوم، بام در خلاف جهت اعمال بار جانبی تغییر مکان می دهد. این پدیده در منحنی پوش آور موده های بالاتر مانع را بکار برد روش MPA در برآورد نیاز های لرزه ای محسوب می شود. برای غلبه بر این مشکل، روش های دیگری برای منظور کردن اثر مود های بالا پیشنهاد شد. [۱۶]

در ابتدا در سال ۱۹۷۵ توسط فریمن برای سازه ی یک درجه آزاد مطرح شد. از آن پس سایر محققین این روش را برای سازه های چند درجه آزاد بسط دادند [۱۷]. سپس "مقدم" و همکارانش [۱۸] و سپس چوپرا و گوئل [۱۹] روش های چند مودی را مطرح کردند. کاربردی ترین روشی که برای تحلیل پوش اور چند مودی تاکنون مطرح گردیده است روش تحلیل پوش آور مودال MPA، می باشد. براسی و همکران [۲۰]، ساساکی و هممکاران [۲۱]، ساتیارنو و همکاران [۲۲]، ماتسوموری و همکاران [۲۳]، گوپتا و کوماث [۲۴]، ریکنا و آیالا [۲۵] و الناشای [۲۶] روش های مختلفی برای منطبق سازی الگوی بارگذاری با تغییرات سختی سازه معرفی کردند. روش تحلیل تطبیقی APA، در ابتدا در سال ۲۰۰۴ توسط آنتونیو و پینهو [۲۷]، ارائه گردید.

۷ - فرضیه‌ها (هر فرضیه به صورت يك جمله خبري نوشته شود) :
ساختمانهای نامنظم در ارتفاع مورد مطالعه، شامل سه سازه فولادی ۴، ۱۲ و ۲۴ طبقه دو بعدی که دارای نامنظمی جرمی در ارتفاع و سختی در ارتفاع می باشد انتخاب شده است. سیستم مقاوم در برابر بار جانبی قاب خمشی با شکل پذیری متوسط می باشد. هر قاب دارای چهار دهنه ۵ متری می باشد. سقف طبقات از نوع تیرچه بلوک و صلب فرض می شود. بارگذاری زلزله مطابق با ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰ ایران انجام خواهد شد. کاربری سازه مسکونی بوده و محل احداث دارای خطر نسبی متوسط می باشد.

۸- اهداف تحقیق (شامل اهداف علمی، کاربردی^۲ و ضرورت‌های^۳ خاص انجام تحقیق) :
۱- در هر قاب با اعمال نامنظمی‌ها تحلیل استاتیکی فزاینده غیر خطی CPA، MPA و APA انجام می شود.
۲- نتایج حاصله از روش‌های فوق با یکدیگر مقایسه می شود.
۳- میزان دقت و میزان تاثیر نامنظمی در سازه مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

۹- در صورت داشتن هدف کاربردی نام بهره‌وران را ذکر نمایید (اعم از مؤسسات آموزشی و اجرایی و غیره) :

۱۰- جنبه نوآوری و جدید بودن تحقیق در چیست؟ (این قسمت توسط استاد راهنما تکمیل و امضاء شود) :

امضاء استاد راهنما

۱۱- روش کار:

الف: نوع روش تحقیق ذکر گردد و روش کار در چند سطر به صورت توصیفی توضیح داده شود:

سازه های معرفی شده در قسمت فرضیه با استفاده از آیین نامه بارگذاری ایران (مبحث ششم مقررات ملی ساختمان) بارگذاری ثقلی شده و با استفاده از ویرایش سوم استاندارد ۲۸۰۰ ایران بارگذاری جانبی می شود و در ادامه با استفاده از آیین نامه فولاد ایران (مبحث دهم مقررات ملی ساختمان) طراحی می شوند. بعد از این مرحله در بخش تحلیل استاتیکی غیر خطی مودی مراحل زیر اعمال می شود.

۱- محاسبه فرکنس های طبیعی و اشکال مودی سازه.

۲- بدست آوردن رابطه برش پایه - تغییر مکان بام (منحنی پوش آور) با استفاده از تحلیل استاتیکی غیر خطی بر مبنای توزیع بار برای مود nام سازه

۳- منحنی های بدست آمده بر مبنای روابط FEMA-273 به صورت دو خطی ایدآل سازه می شود.

۴- تبدیل منحنی پوش آور ایده آل شده به منحنی نیرو تغییر مکانی که

نماینده رفتار غیر خطی سازه یک درجه آزادی معادل با جرم واحد است.

۵- محاسبه تغییر شکل حداکثر سیستم معادل یک درجه آزادی غیر خطی متناظر با مود nام با منحنی رفتاری.

۶- محاسبه تغییر مکان حداکثر بام متناظر با مود nام

۷- پوش سازه تا رسیدن به جابجایی حداکثر بام.

۸- استخراج سایر اطلاعات پاسخ لرزه ای سازه، منتج از تحلیل استاتیکی غیر

خطی مربوط به مود nام با اعمال تغییر مکان هدف

۹- تعیین پاسخ کل سازه با ترکیب کردن پاسخ های حداکثر مودی با استفاده از روش SRSS

در مرحله بعد به تفسیر نتایج پرداخته خواهد شد.

نرم افزار های مورد استفاده در این پایان نامه شامل Sap 2000 ، PERFORM ،

3D یا SeismoStruct ، matlab و Excel می باشد.

<p>ب: روش گردآوری اطلاعات (میدانی - کتابخانه ای و غیره) : روش جمع آوری اطلاعات به صورت کتابخانه ای بوده و با استفاده از مقالات منتشر شده و تحقیقات گذشته توسط اساتید و دانشمندان صورت گرفته است.</p>
<p>پ: ابزار گردآوری اطلاعات (پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمون، فیش، جدول، نمونه برداری، تجهیزات آزمایشگاهی، بانکهای اطلاعاتی، شبکه های کامپیوتری، ماهواره ای و غیره) : با استفاده از سایت های علمی و کتابخانه های دانشگاه های معتبر سراسر کشور و همچنین مطالعات قبلی جمع آوری اطلاعات صورت گرفته است.</p>
<p>ت: روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: نتایج بدست آمده از تحلیل های صورت گرفته، توسط نرم افزار Excel و Matlab دسته بندی و مورد ارزیابی و تحلیل قرار خواهد گرفت.</p>

۱۲-جدول زمان بندی مراحل انجام دادن تحقیق از زمان تصویب تا دفاع نهایی

تاریخ تصویب	از تاریخ	تا تاریخ
مطالعات کتابخانه ای	۹۴/۵/۱۰	۹۴/۶/۱۰
جمع آوری اطلاعات	۹۴/۶/۱۰	۹۴/۷/۱۰
تجزیه و تحلیل داده ها	۹۴/۷/۱۰	۹۴/۹/۱۰
نتیجه گیری و نگارش پایان نامه	۹۴/۹/۱۰	۹۴/۱۰/۱۰
تاریخ دفاع نهایی	۹۴/۱۱/۱۰	۹۴/۱۱/۲۰

۱۳- فهرست منابع و مآخذ (فارسی و غیر فارسی) مورد استفاده در پایان نامه به شرح زیر:
کتاب: نام خانوادگی، نام، سال نشر، عنوان کتاب، مترجم، نام انتشارات، محل انتشار، جلد
مقاله نام خانوادگی، نام، سال نشر، عنوان مقاله، عنوان نشریه، دوره، شماره، صفحه

۱- مرکز تحقیقات مسکن . آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله، ویرایش سوم ، استاندارد ۲۸۰۰
۲- سبز کوهی . "ارزیابی الگوهای مختلف توزیع بار در روش تحلیل استاتیکی فزاینده غیر خطی مودی " ، دانشکده تحصیلات تکمیلی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.

3. Anil K.Chopra – Seismic Response of Vertically Irregular Frames: Response History and Modal Pushover Analyses.
4. Chopra A.K. , Goel R.K. A Modal Pushover Analysis Procedure to Estimate Seismic Demands for Building: Theory and Preliminary Evaluation, Report 200/03.
5. Moghadam AS, Tso WK. A pushover procedure for tall buildings. Proc. of the Twelfth European Conference on Earthquake Engineering, London, United Kingdom, Paper, No. 395; 2002.
6. Chopra AK, Goel RK. A modal pushover analysis procedure for estimating seismic demands for buildings. Earthquake Eng Struct Dyn 2002;31(3):561-82.
7. Bracci JM, Kunnath SK, Reinhorn AM. Seismic performance and retrofit evaluation of reinforced concrete structures. J Struct Eng 1997;123(1):3-10.
8. Sasaki KK, Freeman SA, Paret TF. Multi-mode pushover procedure (MMP) — a method to identify the effects of higher modes in a pushover analysis. Proceedings of the Sixth U.S. National Conference on Earthquake Engineering; 1998.
9. Satyarno I, Carr AJ, Restrepo J. Refined pushover analysis for the assessment of older reinforced concrete buildings. Proc., NZSEE Technology Conference, Wairakei, New Zealand; 1998. p. 75-82.
10. Matsumori T, Otani S, Shiohara H, Kabeyasawa T. Earthquake member deformation demands in reinforced concrete frame structures. Proc., US-Japan Workshop PBEE Methodology for R/C Building Structures, PEER Center Report, UC Berkeley, Maui, Hawaii; 1999. p. 79-94.
11. Gupta B, Kunnath SK. Adaptive spectra-based pushover procedure for seismic evaluation of structures. Earthquake Spectra 2000;16(2):367-91.
12. Requena M, Ayala G. Evaluation of a simplified method for the determination of the nonlinear seismic response of RC frames. Proc., 12th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE), Auckland, New Zealand, Paper No. 2109; 2000.
13. Elnashai AS. Advanced inelastic static (pushover) analysis for earthquake applications. Struct Eng Mech 2001;12(1):51-69.
14. Antoniou S, Pinho R. Advantages and limitations of adaptive and non-adaptive force-based pushover procedures. J Earthquake Eng 2004;8(4):497-522.
15. Chopra A.K. , Goel R.K. A Modal Pushover Analysis Procedure to Estimate Seismic Demands for Building, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, No.31, 2002,pp 561-582.
16. Chopra A.K. , Goel R.K. Evaluation of a Modified MPA Procedure Assuming Higher Modes as Elastic to Estimate Seismic Demands, Earthquake Spectra, Vol.20, No.3,2004,pp 757-778.
17. Freeman SA, Nicoletti JP, Tyrell JV. Evaluations of existing buildings for seismic risk — a case study of Puget Sound Naval Shipyard, Bremerton, Washington. Proc. of the First U.S. National Conference on Earthquake Engineering, Oakland, California; 1975. p. 113-22.
18. Shibata A, Sozen MA. Substitute structure method for seismic design in reinforced concrete division. J Struct Div ASCE 1976;102(ST1):1-18.
19. Saiidi M, Sozen M. Simple nonlinear seismic analysis of R/C structures. J Struct Div ASCE 1981;10(ST5):937-52.

20. Fajfar P, Fischinger MA. N2 — a method for non-linear seismic damage analysis of regular buildings. Proceedings of the 9th WCEE, Tokyo–Kyoto, Japan, vol. V; 1998.

۱۴- هزینه های تحقیق پایان نامه

الف: منابع تأمین بودجه پایان نامه و میزان هریک (ریالی، ارزی، تجهیزاتی و غیره)

ردیف	نام مؤسسه	بودجه ریالی	بودجه ارزی	تجهیزات و تسهیلات
				جمع به ریال

ب: هزینه های پایان نامه

الف: منابع تأمین بودجه پایان نامه و میزان هریک (ریالی، ارزی، تجهیزاتی و غیره)

نوع مسئولیت	تعداد افراد	کل ساعات کار برای طرح	حق الزحمه در ساعت	جمع

ب: ۲- هزینه های مواد و وسایل (وسایلی که صرفاً از محل اعتبار طرح تحقیق باید خریداری گردد)

نام ماده یا وسیله	مقدار مورد نیاز	مصرفی- غیر مصرفی	ساخت داخل یا خارج	شرکت سازنده	قیمت واحد		قیمت کل	
					ریالی	ارزی	ریالی	ارزی

جمع هزینه های مواد و وسایل به ریال

پ: هزینه های متفرقه:					
ردیف	شرح هزینه	ریالی	ارزی	معادل ریالی بودجه ارزی	کل هزینه به ریال
۱	هزینه تایپ				
۲	هزینه تکثیر				
۳	هزینه صحافی				
۴	هزینه عکس و اسلاید				
۵	هزینه طراحی و خطاطی				
۶	نقاشی و کارتوگرافی				
۷	هزینه خدمات کامپیوتری				
۸	هزینه های دیگر				
جمع					

ردیف	نوع هزینه	ریالی	ارزی	هزینه کل به ریال
۱	پرسنلی			
۲	مواد و وسایل			
۳	مسافرت			
۴	متفرقه			
جمع				

۱۵-تائیدات:		
نام و نام خانوادگی استاد راهنما	تاریخ	امضاء
نام و نام خانوادگی استاد مشاور ۱	تاریخ	امضاء
نام و نام خانوادگی استاد مشاور ۲	تاریخ	امضاء

ب. نظریه کمیته تخصصی گروه

ت. نظریه کمیته تحصیلات تکمیلی دانشگاه:

مهندسی عمران -
مهندسی سازه

دانشجوی کارشناسی
ارشد رشته

موضوع فارسی پایان
نامه آقا/ خانم

