

۴۴۴۱۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



تئوری تحلیل غیرخطی سازه‌ها روش تشابه نیرویی برای مهندسی زلزله

مؤلفین:

گانگ لی

کوپن ک. اف. ونگ

مترجمین:

دکتر رضا رؤفی

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

دکتر فرهاد بهنام‌فر

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی اصفهان



Email : simaye.danesh@yahoo.com

Telegram : [telegram.me/simayedaneshpub](https://t.me/simayedaneshpub)

سرشناسه	لی، گانگ
عنوان و نام پدیدآور	Li, Gang
مشخصات نشر	تیوری تحلیل غیرخطی سازه‌ها: روش تشابه نیرویی برای مهندسی زلزله / مولفین گانگ لی، کوین ک. اف. ونگ؛ مترجمین رضا روفی، فرهاد بهنام‌فر. تهران: سیمای دانش، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۲۸۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-120-531-6
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	Theory of nonlinear structural analysis : the force analogy method for earthquake engineering
یادداشت	کتاب حاضر با ترجمه سعید حجازی‌راد، مهرداد میرسپاهی، محدثه زارع پور توسط موسسه آموزشی تالیفی ارشدان در سال ۱۳۹۹ فیبا گرفته است.
عنوان دیگر	روش تشابه نیرویی برای مهندسی زلزله.
موضوع	زلزله -- مهندسی
موضوع	Earthquake engineering
موضوع	نظریه های غیرخطی
موضوع	Nonlinear theories
شناسه افزوده	وونگ، کوین کی. اف.، ۱۹۶۹-م.
شناسه افزوده	-Wong, Kevin K. F., 1969
شناسه افزوده	روفی، رضا، ۱۳۵۵-، مترجم
شناسه افزوده	بهنام‌فر، فرهاد، ۱۳۴۴-، مترجم
رده بندی کنگره	TA۶/۶۵۴
رده بندی دیویی	۱۷۶۲/۶۲۴
شماره کتابشناسی ملی	۸۴۲۱۳۲۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبا

تیوری تحلیل غیرخطی سازه‌ها

روش تشابه نیرویی برای مهندسی زلزله

مؤلفین:	گانگ لی - کوین ک. اف. ونگ
مترجمین:	دکتر رضا روفی - دکتر فرهاد بهنام‌فر
ناشر:	انتشارات سیمای دانش
نوبت چاپ:	اول / ۱۴۰۰
تیراژ:	۵۰ نسخه
حروفچینی:	موسسه مهراد
مصافی:	روشنک
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۲۰-۵۳۱-۶
قیمت:	۱۲۰۰۰۰۰ ریال

کلیه حقوق این اثر برای انتشارات سیمای دانش محفوظ است.

انتشارات سیمای دانش: خیابان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین

پلاک ۳۱۸ - تلفن: ۶۶۴۶۴۷۷۹

فروشگاه سیمای دانش: ۶۶۴۶۰۵۴۵

انتشارات آذر: ۶۶۴۶۵۸۳۰

کتابفروشی عصر دانش: ۶۶۴۹۳۷۰۱

کتابفروشی پرهام: ۶۶۴۶۸۲۳۵

پیش گفتار

اگرچه در حال حاضر طراحی لرزه‌ای ساختمان‌ها بر تحلیل ارتجاعی استوار است، تحلیل غیرخطی سازه‌ها به‌طور فزاینده‌ای در بررسی پاسخ سازه‌ها به بارهای محیطی، بخصوص بارهای زلزله اهمیت پیدا کرده‌است. تحلیل غیرخطی سازه‌ها در مهندسی عمران موضوع جدیدی نیست، ولی روش رایج جهت محاسبه رفتار غیرخطی سازه‌های مهندسی اغلب تغییر در سختی عضو سازه‌ای است. در ارتباط با الگوریتم‌های تحلیل دینامیکی، روش معمول، انتگرال‌گیری زمانی ماتریس‌های سختی متغیر مثل روش تنای ویلسون یا بتای نیومارک است. برای روش‌های رایج، مساله اصلی، محاسبات تکراری قابل توجه جهت اطمینان از همگرایی عددی در صورت تسلیم سازه و وقوع تغییر شکل غیرخطی می‌باشد. عملیات تکرار، زمان‌بر بوده و کل فرآیند تحلیل دینامیکی عملاً غیراقتصادی خواهد بود. روش تشابه نیرویی به‌عنوان یک الگوریتم نسبتاً جدید برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ جهت حل مسایل تحلیل دینامیکی غیرخطی توسعه یافت، در این روش ماتریس انتقال حالت صرفاً فقط یکبار به‌دلیل کاربرد سازگار سختی اولیه محاسبه می‌شود و این امر محاسبه کلی را به‌طور قابل توجهی ساده نموده و تحلیل غیرخطی را جهت حل مسایل عملی متعددی به‌راحتی در دسترس قرار می‌دهد.

این کتاب بر روش تشابه نیرویی، روشی جدید جهت تحلیل و شبیه سازی رفتار دینامیکی غیرخطی، تمرکز می‌نماید. مروری مختصر بر روش تحلیل غیرخطی جاری برای مهندسی زلزله ارائه شده و اهمیت آن تشریح می‌گردد. به‌علاوه چگونگی کاربرد روش تشابه نیرویی در تحلیل استاتیکی غیرخطی با استفاده از مثال‌های استاتیکی غیرخطی متنوعی تشریح خواهد شد. تاکید این کتاب بسط و توسعه روش تشابه نیرویی جهت انجام تحلیل دینامیکی سازه‌ها تحت تحریکات لرزه‌ای است و کاربرد روش تشابه نیرویی درالمان‌های خمشی، محوری، برشی و همانند آن نمایش داده خواهد شد. علاوه بر این، رفتار غیرخطی هندسی در الگوریتم تحلیل دینامیکی غیرخطی براساس روش تشابه نیرویی در این کتاب ارائه می‌شود. کاربرد روش تشابه نیرویی در تحلیل لرزه‌ای ساختمان‌ها و حوزه کنترل سازه‌ها در ترکیب با عمل تشریح خواهد شد. این کتاب نقطه عطفی بر تحلیل دینامیکی غیرخطی است و می‌تواند پیشرفت قابل توجهی در مهندسی زلزله ایجاد کند.

سرفصل مطالب

۱	مقدمه	۱
۱	۱-۱ تاریخچه روش تشابه نیرویی	۱
۶	۲-۱ کاربردهای روش تشابه نیرویی	۶
۶	۱-۲-۱ کنترل ارتعاش سازه‌ها	۶
۸	۲-۲-۱ روش تحلیل دینامیکی مودی	۸
۸	۳-۲-۱ حوزه‌های دیگر تحلیل و طراحی	۸
۹	۳-۱ پیش نیاز روش تشابه نیرویی	۹
۱۶	مراجع	۱۶
۱۹	۲ تحلیل استاتیکی غیر خطی	۱۹
۱۹	۱-۲ دوران خمیری	۱۹
۲۲	۲-۲ روش تشابه نیرویی برای سیستم‌های یک درجه آزادی استاتیکی	۲۲
۲۲	۱-۲-۲ جابجایی غیرارتجاعی	۲۲
۲۳	۲-۲-۲ کاربرد FAM برای سیستم SDOF	۲۳
۲۶	۳-۲-۲ تحلیل غیرخطی با استفاده از FAM	۲۶
۲۹	۳-۲ تحلیل غیرخطی سازه‌های قاب خمشی	۲۹
۳۶	۴-۲ روش تشابه نیرویی برای سیستم‌های چند درجه آزادی استاتیکی	۳۶
۴۲	۵-۲ مثال‌های استاتیکی غیرخطی	۴۲
۶۰	۶-۲ تراکم استاتیکی	۶۰
۷۲	مراجع	۷۲
۷۳	۳ تحلیل دینامیکی غیر خطی	۷۳
۷۳	۱-۳ روش فضای حالت برای تحلیل دینامیکی خطی	۷۳
۷۴	۱-۱-۳ معادله حرکت	۷۴
۷۶	۲-۱-۳ حل فضای حالت	۷۶

- ۸۴ ۲-۳ تحلیل دینامیکی با رفتار غیر خطی مصالح
- ۸۴ ۱-۲-۳ روش تشابه نیرویی
- ۸۵ ۲-۲-۳ تحلیل فضای حالت با روش تشابه نیرویی
- ۸۷ ۳-۲-۳ فرآیند حل
- ۱۰۱ ۳-۳ تحلیل دینامیکی غیر خطی با تراکم استاتیکی
- ۱۱۵ ۴-۳ مثال‌های دینامیکی غیر خطی
- ۱۲۶ مراجع

۴ عضو خمشی

- ۱۲۸ ۱-۴ رفتارهای خمشی و برشی
- ۱۲۸ ۱-۱-۴ مدل‌های هیستریتیک
- ۱۳۰ ۲-۱-۴ تجزیه تغییر مکان
- ۱۳۱ ۳-۱-۴ مکانیزم‌های خمیری موضعی
- ۱۳۳ ۲-۴ مکانیزم‌های غیر از تجمعی اعضای خمشی
- ۱۳۳ ۱-۲-۴ تغییر شکل از تجمعی x'
- ۱۳۴ ۲-۲-۴ تغییر شکل خمیری خمشی x''_1
- ۱۳۵ ۳-۲-۴ تغییر شکل خمیری برشی x''_2
- ۱۳۵ ۴-۲-۴ ترکیب رفتارهای خمشی و برشی
- ۱۳۶ ۳-۴ تحلیل استاتیکی غیر خطی سازه‌ها با اعضای خمشی
- ۱۳۶ ۱-۳-۴ روش تشابه نیرویی برای سیستم‌های یک درجه آزادی استاتیکی
- ۱۴۷ ۲-۳-۴ روش تشابه نیرویی برای سیستم‌های چند درجه آزادی استاتیکی
- ۱۶۳ ۴-۴ تحلیل دینامیکی غیر خطی سازه‌ها با اعضای خمشی
- ۱۶۳ ۱-۴-۴ رفتارهای هیستریتیک اعضای خمشی
- ۱۶۹ ۲-۴-۴ فرآیند حل FAM
- ۱۸۰ مراجع

۵ عضو با تغییر شکل محوری

- ۱۸۱
- ۱-۵ مدل‌های مبتنی بر تئوری فیزیکی برای اعضای محوری
- ۱۸۳ ۱-۱-۵ پارامترهای اصلی
- ۱۸۳ ۲-۱-۵ تجزیه تغییر مکان
- ۱۸۴ ۲-۵ مکانیزم‌های مفصل لغزشی
- ۱۸۵ ۳-۵ روش تشابه نیرویی برای اعضای با تغییر شکل محوری استاتیکی
- ۱۸۵ ۱-۳-۵ نواحی $O - F$ و $O - A_a$
- ۱۸۷ ۲-۳-۵ ناحیه $F - G$
- ۱۸۸ ۳-۳-۵ نواحی $A - B$ و $A_a - A$
- ۱۹۱ ۴-۵ روش تشابه نیرویی برای تحلیل پاسخ چرخه‌ای اعضای محوری
- ۱۹۱ ۱-۴-۵ ناحیه $B - C$
- ۱۹۳ ۲-۴-۵ ناحیه $C - D$
- ۱۹۴ ۳-۴-۵ ناحیه $D' - A_2$
- ۱۹۵ ۴-۴-۵ ناحیه $D - E$
- ۱۹۶ ۵-۴-۵ ناحیه $E - F$
- ۱۹۶ ۶-۴-۵ ناحیه $A_{a2} - A_2$
- ۲۰۰ ۵-۵ کاربرد روش تشابه نیرویی در قاب‌های مهاربندی هم‌مرکز
- ۲۰۰ ۱-۵-۵ روش تشابه نیرویی برای سازه‌های CBF یک درجه آزادی استاتیکی
- ۲۰۶ ۲-۵-۵ روش تشابه نیرویی برای سازه‌های CBF چنددرجه آزادی استاتیکی
- ۲۱۱ ۳-۵-۵ روش تشابه نیرویی برای سازه‌های CBF دینامیکی تحت بارهای لرزه‌ای

مراجع

۶ عضو برشی

- ۲۲۱ ۱-۶ مدل‌های مبتنی بر تئوری فیزیکی اعضای برشی
- ۲۲۲ ۱-۱-۶ رفتار خمشی
- ۲۲۳ ۲-۱-۶ رفتار محوری
- ۲۲۳ ۳-۱-۶ رفتار برشی

۲۲۴	مکانیزم‌های خمیری موضعی در FAM	۲-۶
۲۲۵	تجزیه تغییر مکان	۱-۲-۶
۲۲۵	رفتار مفصل لغزشی قائم (VSH)	۲-۲-۶
۲۲۷	رفتار مفصل لغزشی افقی (HSH)	۳-۲-۶
۲۲۸	تحلیل استاتیکی غیرخطی سازه‌های دیوار برشی بتن مسلح	۳-۶
۲۵۰	تحلیل دینامیکی غیرخطی سازه‌های قاب-دیوار برشی بتن مسلح	۴-۶
۲۵۰	رفتارهای هیسترتیک سازه‌های دیوار برشی بتن مسلح	۱-۴-۶
۲۵۱	فرآیند حل FAM	۲-۴-۶

مراجع

۷ رفتار غیر خطی هندسی

۲۶۴	ماتریس‌های سختی کلاسیک با رفتار غیر خطی هندسی	۱-۷
۲۶۵	روش $P - \Delta$	۱-۱-۷
۲۶۶	روش سختی هندسی	۲-۱-۷
۲۶۸	توابع پایداری	۲-۷
۲۶۹	ماتریس سختی $[K]$	۱-۲-۷
۲۷۴	ماتریس سختی $[K']$	۲-۲-۷
۲۷۶	ماتریس سختی $[K'']$	۳-۲-۷
۲۸۱	روش تشابه نیرویی با توابع پایداری	۳-۷
۲۹۳	تحلیل دینامیکی غیر خطی با استفاده از توابع پایداری	۴-۷
۲۹۳	روش تشابه نیرویی	۱-۴-۷
۲۹۴	تحلیل دینامیکی غیر خطی با روش تشابه نیرویی	۲-۴-۷
۲۹۶	تحلیل فضای حالت با رفتارهای غیر خطی هندسی و مصالح	۳-۴-۷
۳۰۶	تحلیل دینامیکی غیر خطی با تراکم استاتیکی با استفاده از توابع پایداری	۵-۷
۳۱۷	مثال‌های دینامیکی غیر خطی	۶-۷