



جمهوری اسلامی ایران

محال و طراحی پی ماشین آلات

مؤلفان

دکتر محمد حاسم و ت

عضو هیأت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

حامد تقوی زاده - داریوش اقبالی - محسن کا

کارشناس ارشد مهندسی زلزله گرایش ژئوتکنیک

سرشناسه: وتر، محمدقاسم، ۱۳۳۸

عنوان و نام پدیدآور: تحلیل دینامیکی و طراحی کاربردی پی ماشین آلات، مولفان: محمدقاسم وتر، حامد تقوی زاده، داریوش اقبالی، محسن کاوه

مشخصات ظاهری: ۳۲۰ص: جدول، نمودار

شابک: ۲-۷۳۶۶-۶۰۰۰۴-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: ماشین آلات-طراحی

موضوع: طراحی سازه

موضوع: دینامیک سازه ها

موضوع: مهندسی ژئوتکنیک

موضوع: پی سازی: طرح و ساختن

موضوع: نرم افزار پلکسیس

شناسه افزوده: تقوی زاده، حامد، ۱۳۷۱-

ردمبندی کنگره: ۳۷۳۹۶ ت ۳/۲۰۰۰ T.J.

ردمبندی دیویی: ۶۲۱/۸۱۵

شماره کتابشناسی ملی: ۴۶۸۷۵۹۹

عنوان: تحلیل دینامیکی و طراحی کاربردی پی ماشین آلات

تألیف: محمدقاسم وتر، حامد تقوی زاده، داریوش اقبالی، محسن کاوه

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۶

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

ناشر: مولف

چاپ و صحافی: دانش

مرکز پخش: خیابان شهید دکتر لواسانی، دیباجی شمالی، ارغوان غربی، شماره ۲۱. تماس: ۲۲۸۳۰۸۳۰ مالکی

مسئول پخش: ۰۹۳۰۳۷۶۷۵۷۴

بها: ۲۷۰۰۰۰ ریال

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفان است. تکثیر و انتشار تمام یا بخشی از آن به هر روش اعم از فتوکپی، اسکن، عکس، تهیه pdf و... در قالب لوح فشرده، قرارگیری بر روی وب سایت ها و یا شبکه های مجازی و... بدون اجازه کتبی از مولف، از نظر شرعی حرام و به لحاظ قانونی مشمول پیگرد قانونی است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	فصل اول: درآمدی بر پی ماشین آلات
۲	۱-۱- مقدمه
۳	۲-۱- مرور کلی
۶	۳-۱- فلسفه‌ی طراحی
۷	۳-۱-۱- طراحی پی‌ها در محیط دینامیکی
۷	۴-۱- سیستم پی ماشین
۸	۵-۱- ماشین‌ها
۹	۶-۱- پی
۱۰	۶-۱-۱- تئوری پی
۱۱	۶-۱-۲- مصالح
۱۱	۶-۱-۳- ضوابط کلی برای پی‌های ماشین‌آلات و معیارهای طراحی
۱۲	۶-۱-۴- بارهای دینامیکی
۱۳	۶-۱-۵- مدل‌سازی فیزیکی و پاسخ تحلیلی
۱۳	۶-۱-۵-۱- اندرکنش دینامیکی پی‌صند و خاک
۱۴	۶-۱-۶- ایده‌آل‌سازی مسائل دینامیک پی
۱۵	۶-۱-۷- پی‌های عمیق
۱۶	۶-۱-۷-۱- طراحی شمع برای بارهای استاتیکی ماشین‌ها
۱۶	۶-۱-۷-۲- طراحی شمع برای بارهای دینامیکی ماشین‌ها
۱۸	۷-۱- خاک
۱۹	۸-۱- عایق‌سازی لرزش

۲۱ فصل دوم: مروری بر دینامیک سازه

۲۲ ۱-۲- مقدمه

۲۳ ۲-۲- اصول ارتعاشات

۲۵ ۳-۲- ارتعاش آزاد سیستم جرم-فنر (نامیرا)

۳۱ ۴-۲- ارتعاش اجباری سیستم جرم فنر (نامیرا)

۳۸ ۵-۲- ارتعاش آزاد سیستم میرا (ویسکوز)

۴۵ ۶-۲- ارتعاش اجباری مداوم با میرایی

۵۱ ۷-۲- ترک ناشی از جرم دورانی

۵۲ ۸-۲- محاسبه نسبت میرایی

۵۴ مسائل

۵۷ فصل سوم: تحلیل ارتعاش پی ماشین آلات و روش آنالوگ

۵۸ ۱-۳- مقدمه

۵۸ ۲-۳- ارتعاش قائم پی‌های دایره‌ای وانی بر فای نیمه ارتجاعی -

روند توسعه در تاریخ

۶۸ ۳-۳- روش آنالوگ برای ارتعاش قائم پی‌ها

۶۹ ۴-۳- روند محاسبه پاسخ ارتعاش قائم پی‌ها

۸۰ ۵-۳- ارتعاش دورانی پی‌ها

۸۷ ۶-۳- ارتعاش لغزشی پی‌ها

۹۰ ۷-۳- نوسانات پیچشی در پی‌ها

۹۷ ۸-۳- مقایسه آزمایش‌های ارتعاش پی با تئوری

۱۰۱ ۹-۳- نکاتی در مورد استفاده از پارامترهای متمرکز برای حل

مسائل مربوط به ارتعاش پی‌ها

- ۱۰۶-۱۰-۳- ارتعاش قائم پی‌های صلب استوانه‌ای
- ۱۱۱-۱۱-۳- دامنه ارتعاشات لغزشی پی‌های صلب استوانه‌ای
- ۱۱۲-۱۲-۳- ارتعاشات دورانی پی‌های صلب استوانه‌ای
- ۱۱۴-۱۳-۳- ارتعاشات پیچشی پی‌های صلب استوانه‌ای
- ۱۱۶-۱۴-۳- عایق سازی محرک و مقاوم: تعاریف
- ۱۱۸-۱۵-۳- عایق سازی محرک با استفاده از کانال های روباز
- ۱۲۰-۱۶-۳- عایق سازی مقاوم با استفاده از کانالهای روباز
- ۱۲۲-۱۷-۳- عایق سازی مقاوم با استفاده از شمع‌ها
- ۱۲۵- مسائل

۱۲۹- فصل چهارم: تحلیل ارتعاشی ماشین آلات به روش جرم متمرکز

- ۱۳۰-۱-۴- مقدمه
- ۱۳۰-۲-۴- ارتعاش پی ماشین آلات: تعریف مسئله
- ۱۳۴-۳-۴- ارتعاش هارمونیک پی
- ۱۳۵-۱-۳-۴- نوسان قائم
- ۱۴۰-۲-۳-۴- تعمیم به تمام مودهای نوسان
- ۱۴۲-۳-۳-۴- کوپل تحریک انتقال جانبی-گهواره‌ای
- ۱۴۶-۴-۴- محاسبه امپدانس دینامیکی
- ۱۴۷-۱-۴-۴- جدول‌ها و نمودارها
- ۱۴۸-۲-۴-۴- استفاده از جدول‌ها و نمودارها پی سطحی بر روی محیط نیمه بی‌نهایت

۱۸۱- مسائل

۱۸۳	فصل پنجم: تحلیل پی‌های عمیق
۱۸۴	۵-۱- مقدمه
۱۸۴	۵-۲- شمع‌های تکیه‌گاهی (اتکایی)
۱۸۸	۵-۳- شمع‌های اصطکاکی
۲۰۱	۵-۴- ارتعاش لغزشی و دورانی
۲۱۵	۵-۵- ارتعاش پیچشی شمع‌های مدفون
۲۲۲	مسائل
۲۲۷	فصل ششم: تحلیل با نرم‌افزار PLAXIS
۲۲۸	۶-۱- مقدمه
۲۲۸	۶-۲- پی مستطیر بر سطح زمین
۲۳۹	۶-۳- تحلیل پی‌های رزین بادی در شرایط بحرانی
۲۵۳	۶-۴- تحلیل پی قابی
۲۶۴	مسائل
۲۶۷	پیوست الف
۲۹۲	پیوست ب
۳۰۲	واژه‌نامه
۳۰۶	مراجع

پیشگفتار

آشنایی مؤلف اول کتاب با سه دانشجوی ممتاز ژئوتکنیک لرزه‌ای در تدریس طراحی لرزه ای ساختمان‌های بتنی و فولادی مقاوم در برابر زلزله به دو سال قبل برمی‌گردد که با علاقه مسایل تحلیل و طراحی دینامیکی سازه‌ها را پیگیری می‌کردند. در همین چارچوب با توجه به عدم وجود مرجعی موثر به زبان فارسی، مفید و کاربردی برای تحلیل و طراحی پی ماشین‌آلات در خشکی و دریا تصمیم گرفته شد که حاصل پروژه‌ها و آخرین مطالب مورد بررسی در داخل و خارج کشور کتابی باشد تخصصی در این موضوع هر چند خود برگ سبزیست تحفه درویش. در همین ارتباط نزدیک به دو سال است که از شروع تدوین، ترجمه و آغاز تألیف کتاب که بار اصلی آن بر عهده مؤلف دوم باشد، می‌گذرد.

یکی از مشکلاتی که صاحب کتاب با آن دست به گریبان است، خرابی‌های متعدد دستگاه‌ها و در نتیجه تعطیلی گاه و بی‌گاه خطوط تولید است. این موضوع را در برخی موارد می‌توان به عدم توازن دستگاه ناشر، از جمله این ماشین‌آلات نسبت داد. عدم توجه به این موضوع سبب کارکرد نامناسب ماشین‌ها شده است. از سویی دیگر عدم وجود منابع مناسب در داخل کشور نیز گواهی بر این حقیقت است. این موضوع سبب انگیزه‌های مضاعف برای مؤلفان کتاب گشت تا با ارائه مهم‌ترین مطالب از به روزترین منابع، گامی بلند در جهت اقتصادی پویا و پایدار در داخل کشور برداشته شود.

کتاب حاضر از شش فصل و دو پیوست تشکیل شده است. فصل اول معرفی و درآمدی بر ماشین‌آلات و انواع پی‌های آن‌هاست. فصل دوم نیز شامل مرور بر دینامیک سازه است. در فصول سوم و چهارم دو روش کاربردی برای تحلیل پی ماشین‌آلات ارائه شده است. در فصل سوم روش آنالوگ و در فصل چهارم روش جرم متمرکز شرح داده شده است. در فصل پنجم نیز به طور مفصل به مسئله پی‌های عمیق در ماشین‌آلات پرداخته شده است. فصل ششم نیز شامل مثال‌هایی حل شده به کمک نرم‌افزار PLAXIS از نرم‌افزارهای پرکاربرد در مهندسی ژئوتکنیک است. در پیوست‌های کتاب تلاش بر آن بوده است تا مطالب عملی و اجرایی‌تر لحاظ گردند. پیوست اول ضوابط و دستورالعمل‌های اجرای پی ماشین‌آلات را بررسی و مرور می‌نماید. در پیوست دوم کتاب نیز یک مطالعه موردی در

پی‌ماشین‌آلات گنجانده شده است. هرچند در جمع‌آوری مطالب کتاب نهایت دقت به عمل آمده است اما کتاب مطمئناً خالی از اشکال نیست. لذا از تمامی خوانندگان عزیز تقاضا داریم تا در صورت وجود هرگونه اشکال، انتقاد یا پیشنهاد آن را با ما از طریق رایانامه vetr@iices.ac.ir یا EETBGroup@gmail.com در میان بگذارید. امید است تا این کتاب به کمک شما و همت مؤلفان در آینده با افزوده شدن مطالب پربارتر و مفیدتر به یکی از منابع تاثیرگذار بدل گردد.

در پایان نویسندگان برخود لازم می‌دانند از زحمات مهندس بهروز سلطانی و سرکار خانم ازیتا علی‌یوسفی که در جمع‌آوری مطالب کتاب کمک شایانی به ایشان نمودند، تقدیر و تشکر نمایند.

بزو هسگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

گروه مؤلفان

بهار ۹۶