

حل عددی مسایل مهندسی ژئوتکنیک با استفاده از Plaxis

مهندس امیر حوتی

مهندس محسن معجزی

کارشناس ارشد مهندسی عمران - مکانیک خاک و مهندسی پی

حوتی، امیر
 حل عددی مسائل مهندسی ژئوتکنیک با استفاده از Plaxis [پلاکسیس]
 / نویسندگان امیر حوتی، محسن معجزی . - تهران : آثار معاصر، ۱۳۸۵ .
 ۱۹۰ ص . : مصور، جدول، نمودار + یک دیسک فشرده .
 ISBN 964-94169-6-X: ۲۵۰۰۰ ریال
 فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا .

۱. خاک -- مکانیک -- برنامه های کامپیوتری . ۲. خاک - مکانیک
 -- الگوهای ریاضی . ۳. نرم افزار پلاکسیس . الف. معجزی، محسن، ب. عنوان.

۶۲۴
 / ۱۵۱۳۶ . ۲۸۵

TA ۷۱۰ / ح ۹ ج ۸

م ۸۵- ۵۱۱۸

کتابخانه ملی ایران

شناسنامه کتاب

نام کتاب	: حل عددی مسائل مهندسی ژئوتکنیک با استفاده از Plaxis
نویسندگان	: مهندس امیر حوتی، مهندس محسن معجزی
ناشر	: انتشارات آثار معاصر
چاپ اول	: ۱۳۸۵
تیراژ	: ۱۰۰۰ جلد
طرح جلد	: دکتر سید علیرضا داودی
قیمت کتاب بدون CD	: ۲۵۰۰۰ ریال
شابک	ISBN:964-94169-6-X
	۹۴۶-۹۴۱۶۹-۶-X

حق چاپ برای مولفین محفوظ و نقل مطالب با ذکر ماخذ بلامانع است.

پیشگفتار

توسعه روز افزون نرم افزارهای رایانه ای و کاربرد آنها در علوم مختلف، تحولات بزرگی در دقت نتایج حاصل از تحلیلهای مربوطه ایجاد نموده است.

علم مهندسی ژئوتکنیک نیز از این قاعده مستثنی نبوده و تاکنون نرم افزارهای متعددی در شاخه های مختلف آن ارایه شده است. یکی از این نرم افزارهای مفید و کاربردی نرم افزار Plaxis می باشد.

Plaxis یک بسته نرم افزاری بر پایه روش اجزاء محدود است که به ویژه برای آنالیز تغییر شکل و تحلیل پایداری در پروژه های مهندسی ژئوتکنیک کاربرد دارد. در این نرم افزار با استفاده از روشهای ساده گرافیکی، یک مدل هندسی اجزاء محدود از پروژه مورد نظر ایجاد می شود و پس از انجام یک سری عملیات بر روی آن، نتایج حاصل از محاسبات انجام شده را با جزئیات کامل در اختیار قرار می دهد.

در کتاب حاضر سعی شده است که ویژگی های مختلف این نرم افزار، محدودیتها، توانایی ها و نحوه استفاده از آن در قالب چند پروژه کاربردی ارایه شود، بطوریکه اکثر کاربردهای این نرم افزار را در بر گیرد. جهت پرهیز از بیان نکات تکراری سعی شده است تا درسها بصورت سری دنبال شوند، لذا به خوانندگان محترم توصیه می شود جهت آموزش بهتر، پروژه ها را به ترتیبی که در کتاب گنجانده شده است مطالعه نمایند.

تمرینها در قالب نه پروژه در دو بخش آنالیز استاتیکی و دینامیکی دسته بندی شده اند. که از راهنمای نرم افزار Plaxis استخراج گردیده است. البته دخل و تصرف هایی در آنها نسبت به متن اصلی داده شده است، بطوریکه هر قسمت که نیاز به توضیح بیشتر داشته است، نکاتی در داخل متن هر فصل گنجانده شده است و در مقابل، توضیحات اضافی حذف گردیده است.

همراه کتاب، لوح فشرده ای ارایه می شود که در راستای حمایت از حقوق مولفین و مصنفین تنها شامل نسخه مقدماتی برنامه Plaxis Ver. 8 و مثالهای حل شده کتاب می باشد. این نسخه دارای محدودیتهایی نسبت به نسخه کامل می باشد، بنابراین در روند آموزشی کتاب سعی شده است تا ضمن آموزش کلیه قسمتهای مرتبط برای کاربرانی که از نسخه کامل استفاده می کنند، به محدودیتهای نسخه مقدماتی نیز توجه شود. محدودیتهای نسخه مقدماتی به شرح زیر است:

- تنها یک نوع مصالح خاک در هر محاسبه قابل استفاده است.
- تعداد فازهای محاسباتی به پنج فاز محدود می شود.
- امکان چاپ نتایج وجود ندارد.
- خروجی ها قابل کپی بر Clipboard نمی باشد.

بی شک، کتاب حاضر خالی از اشتباه نخواهد بود. از این رو امید است کلیه خوانندگان محترم با راهنمایی ها و پیشنهادات ارزنده خود، ما را در خصوص ارایه کاملتر و مفیدتر این مجموعه یاری نمایند. بدین منظور بزرگواران می توانند نظرات خود را به آدرس الکترونیکی : Plaxis_Persian@Yahoo.com ارسال نمایند.

در پایان تشکر بیکران از همه دوستان عزیزی که به نوعی در این اثر ما را یاری رساندند.

حوتی - معجزی

تهران - پاییز ۱۳۸۴

فصل اول: کلیات

۳	مقدمه
۳	مؤلفه های عمومی یک مدل
۳	نقاط
۳	خطوط
۴	کلاسترها
۴	المانها
۵	گره ها
۵	نقاط تنش
۶	روش های ورود
۶	وارد کردن موضوعات هندسی
۶	وارد کردن متن و مقادیر
۷	وارد کردن گزینه ها
۷	دکمه های رادیویی
۸	جعبه های کنترل
۸	کادرهای کشویی
۹	ساختارهای ورود اطلاعات
۹	صفحه کنترل و نوار برگه ها
۱۰	دسته کادرها
۱۰	شروع برنامه
۱۱	تنظیمات عمومی
۱۲	ایجاد یک مدل هندسی
۱۳	منوی اصلی
۱۳	نوار ابزار (عمومی)
۱۳	نوار ابزار هندسی

خط کش ها	۱۴
صفحه ترسیم	۱۴
مبداء	۱۴
وارد کردن دستی	۱۴
نشانگر موقعیت مکان نما	۱۴

فصل دوم: نشست یک پی دایره ای واقع بر ماسه

مقدمه	۲۱
۱-۲ مدل هندسی	۲۱
۲-۲ پی صلب	۲۲
۱-۲ ورود	۲۲
۲-۲-۲ تنظیمات عمومی	۲۴
۳-۲-۲ طرح هندسه	۲۷
۴-۲-۲ شرایط مرزی	۲۹
۵-۲-۲ مجموعه داده های مصالح	۳۱
۶-۲-۲ تولید مش اجزاء محدود	۳۶
۷-۲-۲ شرایط اولیه	۳۷
۸-۲-۲ اجرای محاسبات	۴۰
۹-۲-۲ مشاهده نتایج خروجی	۴۶
۳-۲ پی انعطاف پذیر	۴۹
۱-۳-۲ اصلاح هندسه	۴۹
۲-۳-۲ اصلاح شرایط مرزی	۵۰
۳-۳-۲ اضافه کردن ویژگی های مصالح پی	۵۰
۴-۳-۲ تولید مش اجزاء محدود	۵۱
۵-۳-۲ شرایط اولیه	۵۲
۶-۳-۲ محاسبات	۵۲

۵۳.....	۷-۳-۲) مشاهده نتایج.....
۵۴.....	۸-۳-۲) ایجاد یک منحنی تغییر شکل - بار.....
۵۷.....	۴-۲) مقایسه بین قسمت الف و قسمت ب.....

فصل سوم: گودبرداری در خاک اشباع

۶۱.....	مقدمه.....
۶۱.....	۱-۳) صورت پروژه.....
۶۲.....	۲-۳) تنظیمات عمومی.....
۶۲.....	۳-۳) طرح هندسی، لایه ها و سازه ها.....
۶۲.....	طرح هندسی.....
۶۳.....	تفکیک بین دو لایه.....
۶۳.....	دیوار نگهدارنده.....
۶۳.....	تفکیک مراحل حفاری.....
۶۴.....	فصل مشترکها.....
۶۵.....	پایه مهارى.....
۶۶.....	بار گسترده.....
۶۶.....	۴-۳) شرایط مرزى.....
۶۶.....	۵-۳) مشخصات مصالح.....
۷۰.....	۶-۳) ایجاد مش.....
۷۲.....	۷-۳) شرایط اولیه.....
۷۴.....	۸-۳) محاسبات.....
۷۵.....	فاز ۱) بارهای خارجی.....
۷۶.....	فاز ۲) مرحله اول حفارى.....
۷۶.....	فاز ۳) قرار گیرى مهاربند.....
۷۷.....	فاز ۴) دومین مرحله حفارى (حفارى مستغرق).....

۷۷.....	فاز ۵) سومین مرحله حفاری
۷۹.....	۳-۹) مشاهده نتایج خروجی

فصل چهارم: اجرای یک خاکریز در کنار رودخانه

۸۷.....	مقدمه
۸۷.....	۴-۱) معرفی پروژه
۸۸.....	۴-۲) مدل هندسی
۸۸.....	۴-۳) مجموعه مصالح
۸۹.....	۴-۴) ایجاد مش
۹۰.....	۴-۵) شرایط اولیه
۹۰.....	۴-۶) محاسبات
۹۱.....	فاز ۱) بارگذاری ثقلی
۹۲.....	فاز ۲) بالا آمدن سطح آب
۹۵.....	۴-۷) خروجی

فصل پنجم: استفاده از دیوار پشت بنددار در گودبرداری

۱۰۱.....	مقدمه
۱۰۱.....	۵-۱) معرفی پروژه
۱۰۲.....	۵-۲) مدل هندسی
۱۰۳.....	۵-۳) ویژگی های مصالح
۱۰۶.....	۵-۴) ایجاد مش
۱۰۶.....	۵-۵) شرایط اولیه
۱۰۶.....	۵-۶) محاسبات
۱۰۷.....	فاز ۱.....
۱۰۷.....	فاز ۲.....
۱۰۸.....	فاز ۳.....

۱۰۹.....	فاز ۴.....
۱۱۱.....	فاز ۵.....
۱۱۲.....	۷-۵) خروجی

فصل ششم: اجرای عملیات خاکریزی یک جاده

۱۱۷.....	مقدمه
۱۱۷.....	۶-۱) معرفی پروژه
۱۱۸.....	۶-۲) مدل هندسی
۱۱۸.....	۶-۳) تنظیم مجموعه مصالح و ایجاد مش
۱۱۹.....	۶-۴) شرایط اولیه
۱۲۱.....	۶-۵) محاسبات
۱۲۳.....	۶-۶) خروجی
۱۲۶.....	۶-۷) تحلیل پایداری
۱۳۰.....	۶-۸) ارزیابی نتایج
۱۳۱.....	۶-۹) آنالیز مش Update شده

فصل هفتم: ژئراتور واقع بر فونداسیون الاستیک

۱۳۹.....	مقدمه
۱۳۹.....	۷-۱) معرفی پروژه
۱۳۹.....	۷-۲) مدل هندسی
۱۴۰.....	۷-۳) مرزهای جاذب
۱۴۱.....	۷-۳) ویژگی های مصالح
۱۴۲.....	۷-۴) تولید مش
۱۴۲.....	۷-۵) شرایط اولیه
۱۴۲.....	فشارهای آب
۱۴۲.....	تنش های اولیه

۱۴۳	.....	محاسبات (۶-۷)
۱۴۳	.....	فاز ۱
۱۴۳	.....	فاز ۲
۱۴۳	.....	فاز ۳
۱۴۳	.....	اعمال بار دینامیکی
۱۴۵	.....	فاز ۴
۱۴۵	.....	افزودن میرایی به محاسبات
۱۴۶	.....	(۷-۷) خروجی

فصل هشتم: شمع کوبی

۱۵۳	.....	مقدمه
۱۵۳	.....	(۱-۸) معرفی پروژه
۱۵۴	.....	(۲-۸) مدل هندسی
۱۵۵	.....	(۳-۸) ویژگی های مصالح
۱۵۷	.....	(۴-۸) ایجاد مش
۱۵۷	.....	(۵-۸) شرایط اولیه
۱۵۷	.....	فشارهای آب
۱۵۸	.....	تنش های اولیه
۱۵۸	.....	(۶-۸) محاسبات
۱۵۸	.....	فاز ۱
۱۵۸	.....	فاز ۲
۱۵۹	.....	فاز ۳
۱۶۰	.....	(۷-۸) خروجی

فصل نهم: ساختمانی در معرض زلزله

۱۶۵	مقدمه
۱۶۵	۱-۹ معرفی پروژه
۱۶۵	۲-۹ مدل هندسی
۱۶۶	۳-۹ ویژگی های مصالح
۱۶۷	۴-۹ ایجاد مش
۱۶۸	۵-۹ شرایط اولیه
۱۶۸	فشار آب
۱۶۸	تنش های اولیه
۱۶۸	۶-۹ محاسبات
۱۶۸	فاز ۱
۱۶۹	فاز ۲
۱۷۱	۷-۹ خروجی