

تحلیل مسائل ژئوتکنیک با استفاده از نرم افزار GEO5

نموری - راهنما - مسائل
(جلد دوم)

تهیه و تألیف:

شاهرخ شاهنده - ایمان مردانی



سرشناسه : شاهنده، شاهرخ، 1363 - مردانی، ایمان، 1360.
عنوان و نام پدیدآور : تحلیل مسائل ژئوتکنیک با استفاده از نرم افزار GEO5 / جلد دوم .
مؤلفین : شاهرخ شاهنده و ایمان مردانی.
مشخصات نشر : مشهد: میلان افزار، 1396.
مشخصات ظاهری : 280 ص.

وضعیت فهرست نویسی : فیبا

شابک : 310,000 ریال - 9789648233247

موضوع : مهندسی ژئوتکنیک -- نرم افزار
Geotechnical engineering -- Software

موضوع : خاک -- مکانیک -- نرم افزار
Soil mechanics -- Software

موضوع : خاک -- مکانیک -- برنامه های کامپیوتری
Soil mechanics -- Computer Programs

موضوع : خاک -- مکانیک -- الگوهای ریاضی
Soil mechanics -- Mathematical models

رده بندی کنگره : 1395 3ت34ف/TAV05

رده بندی دی سی : 624/1510285

شماره کتاب شناسی ملی : 4443402



انتشارات میلان افزار - مهرآفاق

تهران : ۰۲۱۶۶۴۶۸۲۳۵

مشهد : ۰۵۱۳۸۶۸۴۸۸۹



تحلیل مسائل ژئوتکنیک با استفاده از نرم افزار GEO5

مؤلفین : شاهرخ شاهنده - ایمان مردانی

جلد دوم : پاییز ۱۳۹۶

ناظر چاپ : نوید میلانی زاده

طراح جلد : عاطفه مردانی

چاپ : دانا

تعداد صفحه : ۲۸۰

تیراژ : ۵۰۰ نسخه

قیمت : ۳۱,۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۸۲۳۳-۲۴-۷ ISBN:

حق چاپ محفوظ است

مراکز پخش :

کتابفروشی میلان افزار شعبه ۱ : مشهد، بلوار سجاد، پاساژ پردیس، طبقه منهای یک، تلفن: ۰۵۱۳۷۶۷۰۸۰۷

کتابفروشی میلان افزار شعبه ۲ : مشهد، خیابان دانشگاه، بازار کتاب، شماره ۳۰، تلفن: ۰۵۱۳۸۴۰۴۴۸۵

کتابفروشی پرهام : تهران، خیابان انقلاب، ابتدای ۱۲ فروردین، پلاک ۲/۲، تلفن: ۰۲۱۶۶۴۶۸۲۳۵

پیشگفتار

در جلد قبلی کتاب مباحث مربوط به دیوارهای حائل، پایداری شیروانی‌های خاکی و سنگی، نیلینگ و فشار جانبی خاک با استفاده از نرم‌افزار GEO5 مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در ادامه و برای تکمیل آموزش مازول‌های این نرم‌افزار، در این جلد به بررسی مباحث شمع‌ها، پی‌های منفرد، تحلیل صفحات حائل، نشست و فرونشست زمین خواهیم پرداخت. مجموعه نرم‌افزاری GEO5 یکی از این ابزارهای معتبر و قابل اطمینان برای مدل‌سازی، طراحی و صحت‌سنجی مسائل ژئوتکنیک می‌باشد که بانام تجاری Bentley® GeoStructural Analysis نیز شناخته می‌شود.

نرم‌افزار GEO5، یک مجموعه نرم‌افزاری دارای مازول‌های متعدد بوده که هر قسمت آن برای تحلیل یک مسئله خاص توسط کمپانی اروپایی Fine توسعه یافته است. جرئت می‌توان گفت این مجموعه به همراه نرم‌افزار جانبی المان محدود این شرکت، می‌تواند اکثر نیازهای کاربران، از پروژه‌های جاری ساده گرفته تا مسائل تحقیقاتی پیچیده را مرتفع سازد.

از قابلیت‌های خاص این سری نرم‌افزار می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- رابط کاربری ساده و مشترک بین برنامه‌ها که علاوه بر مزیت یادگیری آسان، امکان تبادل اطلاعات و پارامترهای ورودی را نیز در بین آن‌ها فراهم می‌سازد.
- تعریف مراحل ساخت و تحلیل‌های متعدد در یک فایل مدل که برای تحلیل پارامتری، به‌منظور انجام آنالیز حساسیت و پروژه‌های تحقیقاتی بسیار مناسب و کاربردی می‌باشد.
- پشتیبانی از اکثر استانداردهای روز دنیا در مسائل ژئوتکنیک که می‌توان از بین آن‌ها گزینه‌ای را که با آیین‌نامه‌های کشورمان تطابق بهتری دارد را انتخاب، یا به‌طور کامل اختصاصی، ضرایب موردنظر را در برنامه تعریف نمود.
- امکان گزارش‌گیری و سفارشی کردن گزارش خروجی، با توجه به نیاز کاربر و ایجاد دفترچه محاسبات.

این کتاب در چهارفصل تئوری، تنظیمات مشترک برنامه، شرح برنامه‌ها و مسائل، نمونه تألیف گردیده و به خوانندگان توصیه می‌شود، قبل از مراجعه به توضیحات نرم‌افزاری، بحث تئوری مربوطه را جهت آشنایی با روش‌ها، پارامترها، مطالعه نمایند. همچنین در ضمیمه دیجیتال کتاب^{*}، مراجع و آیین‌نامه‌هایی جهت آشنایی بیشتر با مباحث مطرح‌شده، گنجانده شده است.

همانند قبل از شما عزیزان می‌خواهیم در صورت مشاهده هرگونه اشکال، همچنین داشتن نظر یا توصیه در خصوص بهتر شدن مطالب این کتاب، ما را از راهنمایی خود بی‌نصیب نگذارید.

شاهرخ شاهنده

ایمان مردانی

کандیدای دکتری مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک

کارشناس ارشد مهندسی عمران گرایش ژئوتکنیک

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

دانشگاه علم و صنعت ایران

iman.mardani@Gmail.com

Shahande@Gmail.com

^{*} - برای دریافت ضمیمه دیجیتال، شامل کتاب‌های مرجع، مثال‌های نرم‌افزاری و ابزارهای موردنیاز، یک ایمیل به نویسندگان کتاب ارسال فرمایید تا پکیج ضمیمه برایتان ارسال گردد.

فهرست مطالب

فصل ۱. تئوری و پارامترهای تحلیل ۱۷

۱-۱. روش‌های صحت‌سنجی: ۱۷

۱-۱-۱. مقدمه ۱۷

۱-۱-۲. روش‌های قابل انتخاب در برنامه ۱۷

۱-۱-۳. صحت سنجی به روش ضرایب اطمینان ۱۸

۱-۱-۴. تحلیل با استفاده از روش حالات حدی ۱۸

۱-۱-۵. تحلیل با استفاده از روش EN 1997 ۱۹

۱-۵-۱-۱. ضرایب و فاکتورهای جزئی ۱۹

۱-۵-۱-۲. شیوه‌های طراحی ۲۰

۱-۵-۱-۳. شیوه طراحی شماره ۱ (DA1): ۲۱

۱-۵-۱-۴. شیوه طراحی شماره ۲ (DA2): ۲۲

۱-۵-۱-۵. شیوه طراحی شماره ۳ (DA3): ۲۲

۱-۵-۱-۶. ضرایب جزئی برای اثر آب ۲۳

۱-۵-۱-۷. تحلیل دیوارهای حائل و سازه‌های تکیه ۲۳

۱-۵-۱-۸. تحلیل صفحات حائل ۲۴

۱-۵-۱-۹. تحلیل شالوده‌ها (پی منفرد، شمع‌ها) ۲۵

۱-۵-۱-۱۰. تحلیل پایداری شیروانی‌ها ۲۶

۱-۵-۱-۱۱. ترکیب بارها ۲۷

۱-۶. تحلیل با توجه به استاندارد LRFD ۲۸

۱-۶-۱. حالت‌های طراحی LRFD ۲۸

۱-۶-۲. تحلیل دیوارهای حائل (سازه‌های نگهدارنده) بر اساس LRFD ۲۹

۱-۶-۳. تحلیل پی‌های منفرد بر اساس LRFD ۳۰

۱-۶-۴. تحلیل پایداری شیروانی بر اساس LRFD ۳۱

۱-۷. تحلیل با توجه به استانداردهای چینی ۳۲

۱-۸. شرایط تحلیل مدل ۳۲

۲-۱. فشار توده خاک: ۳۳

۲-۱-۱. مقدمه ۳۳

۲-۱-۲. فشار ژئواستاتیک - فشار بالا زدگی ۳۴

۲-۱-۳. تنش‌های کل و مؤثر در خاک ۳۵

۳۷	۴-۲-۱	فشار جانبی خاک
۳۷	۱-۴-۲-۱	معرفی استاندارد زوایای خاک
۳۸	۲-۴-۲-۱	فشار خاک در حالت محرک
۳۸	۳-۴-۲-۱	تئوری کولمب برای فشار خاک محرک
۳۹	۴-۴-۲-۱	بررسی فشار محرک خاک در حالت تنش های کل
۳۹	۵-۴-۲-۱	فشار جانبی مقاوم خاک
۴۰	۶-۴-۲-۱	تئوری رانکین و مازیندرانی برای فشار خاک مقاوم
۴۰	۷-۴-۲-۱	تئوری کولمب برای فشار خاک مقاوم
۴۱	۸-۴-۲-۱	بررسی فشار مقاوم خاک مقاوم در حالت تنش های کل
۴۱	۹-۴-۲-۱	فشار جانبی خاک در حالت سکون
۴۲	۵-۲-۱	فشار جانبی خاک در حالت سکون برای سطح زمین شیب دار در پشت سازه
۴۲	۱-۲-۱	زاویه اصطکاک داخلی جایگزین
۴۳	۲-۵-۲-۱	محاسبه سار جانبی خاک در حالت سطح زمین شکسته
۴۴	۶-۲-۱	اثر آب
۴۴	۱-۶-۲-۱	بدون در نظر گرفتن اثر آب زیرزمینی
۴۵	۲-۶-۲-۱	وجود فشار هیدرواستاتیک، سطح ایستایی پشت سازه
۴۵	۳-۶-۲-۱	وجود فشار هیدرواستاتیک، سطح ایستایی در جلو و پشت سازه
۴۶	۴-۶-۲-۱	فشار هیدرودینامیک
۴۷	۵-۶-۲-۱	توزیع و تعریف دستی فشار آب
۴۸	۶-۶-۲-۱	اثر فشار بالازدگی آب بر کف پی سازه
۴۸	۷-۶-۲-۱	اثر ترک های کششی (در مبحث آب های زیر زمین)
۴۸	۷-۲-۱	حداقل اندازه فشار جانبی وارده
۴۹	۸-۲-۱	اثر زلزله
۵۰	۱-۸-۲-۱	نیروی فشار به وجود آمده در اثر زلزله
۵۱	۲-۸-۲-۱	نقطه اثر نیروی زلزله
۵۱	۳-۸-۲-۱	تئوری مونونوبه - اوکابه
۵۲	۹-۲-۱	اثر اصطکاک بین خاک و سازه
۵۴	۱۰-۲-۱	چسبندگی خاک (به سازه)
۵۴	۱۱-۲-۱	پارامترهای مربوط به سنگ
۵۵	۳-۱	تحلیل نشست
۵۵	۱-۳-۱	مقدمه
۵۷	۲-۳-۱	نشست اولیه (تحکیم)
۵۷	۱-۲-۳-۱	تغییر شکل الاستیک خطی
۵۷	۲-۲-۳-۱	تغییر شکل غیر الاستیک غیر خطی
۵۹	۳-۳-۱	نشست ثانویه (خزش)

۵۹	تحلیل تحکیم خاک	۴-۳-۱
۶۱	برآورد عمق تحت تأثیر بارگذاری	۵-۳-۱
۶۱	تنوری مقاومت سازه‌ای	۱-۵-۳-۱
۶۲	برآورد عمق تحت تأثیر بارگذاری با روش محدودیت اندازه تنش اولیه	۲-۵-۳-۱
۶۳	بررسی پارامترهای مؤثر در روش‌های تحلیل نشست	۶-۳-۱
۶۳	ضریب تراکم C_c	۱-۶-۳-۱
۶۵	مدول اودنومتربیک E_{oed}	۲-۶-۳-۱
۶۶	ثابت تراکم C	۳-۶-۳-۱
۶۷	ثابت تراکم C_{10}	۴-۶-۳-۱
۶۷	ضریب تخلخل	۵-۶-۳-۱
۶۷	ضریب بارگذاری مجدد C_r	۶-۶-۳-۱
۶۸	پارامترهای تنوری جانبی	۷-۶-۳-۱
۶۹	ضریب تصحیح (مقاومت سازه‌ای) m	۸-۶-۳-۱
۶۹	شاخص تراکم اصلاح شده λ	۹-۶-۳-۱
۶۹	شاخص تراکم ثانویه C_a	۱۰-۶-۳-۱
۷۰	شاخص بیش تحکیم یافتگی تراکم ثانویه C_{ar}	۱۱-۶-۳-۱
۷۰	روش‌های تحلیل نشست	۷-۳-۱
۷۱	تنش زیر پی	۸-۳-۱
۷۳	برآورد حداکثر نشست و چرخش	۹-۳-۱
۷۳	اثر عمق پی و خاک غیرقابل تراکم	۱۰-۳-۱
۷۴	اثر زیرسازی با شن و ماسه	۱۱-۳-۱
۷۵	تحلیل با استفاده از مدول اودیومتری	۱۲-۳-۱
۷۵	تحلیل با استفاده از ضریب فشردگی	۱۳-۳-۱
۷۶	تحلیل با استفاده از شاخص فشردگی	۱۴-۳-۱
۷۶	تحلیل با استفاده از روش NEN (Buisman, Ladde)	۱۵-۳-۱
۷۷	نشست اولیه	۱-۱۵-۳-۱
۷۷	نشست ثانویه	۲-۱۵-۳-۱
۷۸	تحلیل با استفاده از مدل خاک نرم	۱۶-۳-۱
۷۸	تحلیل با به کار بردن تنوری جانبی	۱۷-۳-۱
۷۹	تحلیل برای خاک‌های بدون چسبندگی	۱-۱۷-۳-۱
۷۹	تحلیل برای خاک‌های دانه‌ای و درشت‌دانه	۲-۱۷-۳-۱
۷۹	تحلیل برای ماسه و لای	۳-۱۷-۳-۱
۷۹	تحلیل برای رس و ماسه‌های بیش تحکیم یافته	۴-۱۷-۳-۱
۸۰	تحلیل برای خاک‌های چسبنده	۵-۱۷-۳-۱
۸۰	تحلیل برای خاک‌های چسبنده بیش تحکیم یافته	۶-۱۷-۳-۱

۱۸-۳-۱	تحلیل نشست با استفاده از DMT (مدول محدودیت خاک).....	۸۱
۴-۱	فرونشست زمین.....	۸۱
۱-۴-۱	مقدمه.....	۸۱
۲-۴-۱	حجم از بین رفته.....	۸۲
۱-۲-۴-۱	مقادیر توصیه شده برای پارامترهای روش حجم از بین رفته.....	۸۲
۳-۴-۱	تئوری کلاسیک.....	۸۳
۴-۴-۱	تحلیل فرونشست برای خاک لایه ای.....	۸۴
۱-۴-۴-۱	تحلیل با استفاده از روش لیمانف.....	۸۵
۲-۴-۴-۱	تحلیل با استفاده از روش فازکاس.....	۸۵
۳-۴-۴-۱	تحلیل با استفاده از روش پک.....	۸۵
۵-۴-۱	شکل فرونشست در سطح زمین.....	۸۵
۱-۴-۴-۱	شکل منحنی فرونشست بر اساس روش گاوس.....	۸۵
۱-۵-۴-۱	شکل منحنی فرونشست بر اساس روش اورسین.....	۸۶
۳-۵-۴-۱	تأثیر بار به محاسبه نقطه عطف فرونشست.....	۸۶
۶-۴-۱	تحلیل فرونشست مربعی به چند حفاری.....	۸۶
۷-۴-۱	محاسبه فرونشست در محورها.....	۸۶
۸-۴-۱	محاسبه سایر متغیرها.....	۸۷
۹-۴-۱	محاسبه خرابی به وجود آمده در سازه ها.....	۸۷
۱-۹-۴-۱	ترک های کششی.....	۸۸
۲-۹-۴-۱	تخریب ناشی از شیب زمین.....	۸۸
۳-۹-۴-۱	انحراف به وجود آمده در سازه ها.....	۸۹
۴-۹-۴-۱	خرابی به وجود آمده در یک مقطع سازه.....	۸۹
۵-۱	طراحی صفحات حائل.....	۹۰
۱-۵-۱	مقدمه.....	۹۰
۲-۵-۱	تحلیل دیوار صفحات حائل.....	۹۰
۳-۵-۱	تحلیل دیوارهای صفحه ای مهار شده در پاشنه.....	۹۱
۴-۵-۱	تحلیل دیوارهای صفحه ای با اتصال مفصلی در پاشنه.....	۹۳
۵-۵-۱	بررسی صفحات حائل.....	۹۳
۱-۵-۵-۱	انواع مهارهای قابل مدل سازی.....	۹۵
۲-۵-۵-۱	روش فشارهای وابسته.....	۹۶
۳-۵-۵-۱	دیوار صفحه ای مهاربندی شده.....	۹۷
۴-۵-۵-۱	بهسازی خاک زیر سازه نگهدار.....	۹۸
۵-۵-۵-۱	پایداری داخلی مهارها.....	۹۹
۶-۵-۵-۱	تخریب در اثر بالازدگی.....	۱۰۰
۷-۵-۵-۱	تخریب در اثر رگاب.....	۱۰۱

۱۰۲	تحلیل شمع‌ها
۱-۶-۱	روش تحلیل برآورد ظرفیت باربری عمودی
۱-۶-۲	روش NAVFAC DM 7.2
۱-۶-۲-۱	مقاومت نوک شمع (R_b)
۱-۶-۲-۲	مقاومت محور شمع (R_s)
۱-۶-۲-۳	فاکتور ظرفیت باربری (N_q)
۱-۶-۲-۴	فاکتور ظرفیت باربری (N_q) بر اساس NAVFAC DM 7.2
۱-۶-۲-۵	فاکتور ظرفیت باربری (N_q) برای شمع‌های کوبشی
۱-۶-۲-۵	فاکتور ظرفیت باربری (N_q) برای شمع‌های حفرشده
۱-۶-۲-۴	ضریب چسبندگی خاک
۱-۶-۲-۵	عمق بحرانی
۱-۶-۳	روش تاملینسون
۱-۶-۳-۱	ضریب چسبندگی
۱-۶-۳-۲	طول مؤثر شمع
۱-۶-۴	روش تنش مؤثر
۱-۶-۴-۱	ضرایب ظرفیت باربری شمع
۱-۶-۵	صحت‌سنجی
۱-۶-۶	صحت‌سنجی مدل با استفاده از تنه‌ای حالات حدی
۱-۶-۶-۱	ضرایب طراحی
۱-۶-۷	صحت‌سنجی با استفاده از روش ضریب اطمینان
۱-۶-۸	نشست شمع
۱-۶-۸-۱	روش مازوپست
۱-۶-۸-۲	ضرایب رگرسیون
۱-۶-۸-۳	ضرایب m_1 و m_2
۱-۶-۸-۴	سکانت مدول الاستیسیته خاک E_s
۱-۶-۸-۵	عامل اثر نشست (I_s)
۱-۶-۹	تئوری خطی (پولوس)
۱-۶-۱۰	محاسبه نشست شمع با استفاده از روش پولوس
۱-۶-۱۰-۱	سکانت مدول الاستیسیته خاک E_s
۱-۶-۱۰-۲	فاکتور اصلاح برای ضریب پواسون خاک (R_v)
۱-۶-۱۰-۳	فاکتور اصلاح برای سختی قشر باربر (R_b)
۱-۶-۱۰-۴	نسبت بارگذاری نوک شمع برای شمع‌های غیرقابل تراکم (β_0)
۱-۶-۱۰-۵	فاکتور اصلاح برای تراکم‌پذیری شمع (C_k)
۱-۶-۱۰-۶	فاکتور اصلاح برای ضریب پواسون خاک (C_v)
۱-۶-۱۰-۷	فاکتور اصلاح برای سختی قشر باربر (C_b)

- ۱۰-۶-۱. فاکتور سختی شمع (K) ۱۲۱
- ۱۰-۶-۱. عامل اثر نشست مبنا (I_0) ۱۲۱
- ۱۰-۶-۱. فاکتور اصلاح برای تراکم پذیری شمع (R_k) ۱۲۲
- ۱۰-۶-۱. فاکتور اصلاح برای عمق لایه محدود بر روی بستر صلب (R_k) ۱۲۲
- ۱۰-۶-۱. تحلیل برآورد ظرفیت باربری افقی - روش بستر الاستیک (روش p-y) ۱۲۳
- ۱۰-۶-۱. تحلیل برآورد ظرفیت باربری افقی - روش برنز ۱۲۴
- ۷-۱. گروه شمع ۱۲۶
- ۷-۱-۱. تحلیل عددی ۱۲۶
- ۷-۱-۱. خاک های غیر چسبنده (تحلیل برای حالت زهکشی شده) ۱۲۶
- ۷-۱-۲. راندمان گروه شمع ۱۲۶
- ۷-۱-۳. خاک های چسبنده (تحلیل برای حالت زهکشی نشده) ۱۲۷
- ۷-۱-۲. صحت سنجی مدل با استفاده از روش "ضرایب اطمینان" ۱۲۷
- ۷-۱-۳. صحت سنجی مدل با استفاده از روش "حالات حدی" ۱۲۷
- ۷-۱-۴. نشست گروه شمع ۱۲۸
- ۷-۱-۴-۱. خاک های غیری چسبنده ۱۲۸
- ۷-۱-۴-۲. خاک های غیری چسبنده ۱۲۸
- ۷-۱-۵. روش فنر ۱۲۹
- ۷-۱-۵-۱. محاسبه سختی فنرهای عمودی ۱۳۱
- ۸-۱. ریزشمع ۱۳۱
- ۸-۱-۱. صحت سنجی با استفاده از روش ضرایب اطمینان ۱۳۲
- ۸-۱-۱-۱. صحت سنجی مقطع جداره ریزشمع ۱۳۲
- ۸-۱-۲-۱. صحت سنجی نوک ریزشمع ۱۳۲
- ۸-۱-۲. صحت سنجی با استفاده از روش حالات حدی ۱۳۲
- ۸-۱-۲-۱. صحت سنجی مقطع جداره ریزشمع ۱۳۲
- ۸-۱-۲-۲. صحت سنجی نوک ریزشمع ۱۳۳
- ۸-۱-۳-۱. ضریب دوره عمر ریزشمع ۱۳۳
- ۸-۱-۴-۱. ضریب کاهنده مربوط به خوردگی لوله تسلیح ریزشمع ۱۳۳
- ۸-۱-۵-۱. ظرفیت باربری عمودی مقطع ریزشمع ۱۳۴
- ۸-۱-۶-۱. ظرفیت باربری مقطع بارگذاری شده توسط نیروهای محوری و خمشی ۱۳۴
- ۸-۱-۷-۱. اثر خمیدگی ریزشمع ۱۳۵
- ۸-۱-۳-۱. پایداری داخلی مقطع ریزشمع ۱۳۶
- ۸-۱-۳-۱. روش هندسی (اولر) ۱۳۶
- ۸-۱-۳-۲. تئوری سالاس ۱۳۸
- ۸-۱-۳-۳. تئوری واس-ساوچ ۱۳۹
- ۸-۱-۴-۱. ظرفیت باربری نوک ریزشمع ۱۳۹

۱۴۱	رابط کاربری.....	۱-۲
۱۴۱	پنجره اصلی برنامه.....	۱-۱-۲
۱۴۲	منوی کنترل.....	۲-۱-۲
۱۴۳	نوار ابزار افقی.....	۳-۱-۲
۱۴۳	نوار ابزار فایل.....	۴-۱-۲
۱۴۴	نوار ابزار مقیاس و جابجایی.....	۵-۱-۲
۱۴۵	نوار ابزار چاپ.....	۶-۱-۲
۱۴۵	نوار ابزار مراحل ساخت.....	۷-۱-۲
۱۴۵	نوار ابزار تجسم سه بعدی.....	۸-۱-۲
۱۴۶	نوار ابزار انتخاب.....	۹-۱-۲
۱۴۷	نوار ابزارهای عمودی.....	۱۰-۱-۲
۱۴۸	تنظیمات شبکه نمایش.....	۱۱-۱-۲
۱۴۹	مدیریت شبکه.....	۱۲-۱-۲
۱۵۰	چهارچوب.....	۱۳-۱-۲
۱۵۱	جداول.....	۱۴-۱-۲
۱۵۲	پنجره های محاوره ای.....	۱۵-۱-۲
۱۵۳	اندازه گذاری ها و اجزاء.....	۱۶-۱-۲
۱۵۴	سیستم واحدها.....	۱۷-۱-۲
۱۵۴	کپی به حافظه موقت.....	۱۸-۱-۲
۱۵۵	GeoClipboard.....	۱۹-۱-۲
۱۵۶	تنظیمات برنامه.....	۲-۲
۱۵۶	تنظیمات - کپی کردن به حافظه موقت.....	۱-۲-۲
۱۵۷	تنظیمات - چاپ و تصاویر.....	۲-۲-۲
۱۵۷	تنظیمات - ورودی ها.....	۳-۲-۲
۱۵۸	ورودی های مشترک برنامه.....	۳-۲
۱۵۸	ورود و ویرایش پارامترهای خاک.....	۱-۳-۲
۱۵۹	طبقه بندی خاک ها.....	۲-۳-۲
۱۶۰	الگوها و نشانه گذاری خاک و سنگ.....	۳-۳-۲
۱۶۳	تعریف لایه های زمین و سطح خاک در حالت دوبعدی.....	۴-۳-۲
۱۶۴	اضافه کردن لایه زمین.....	۵-۳-۲
۱۶۵	تصحیح کننده نقاط سطح.....	۶-۳-۲
۱۶۶	مختصات جهانی.....	۷-۳-۲
۱۶۹	اختصاص دادن خاک ها.....	۸-۳-۲
۱۶۹	ضرایب طراحی.....	۹-۳-۲

۱۷۰	۱-۳-۲	اجرای هم زمان چند تحلیل
۱۷۱	۱-۳-۲	رابطه بین برنامه ها
۱۷۲	۴-۲	ورودی و خروجی فایل سایر برنامه ها به GEO5
۱۷۲	۱-۴-۲	انتقال پارامترها بین مراحل ساخت
۱۷۳	۵-۲	تنظیمات تحلیل و مدیریت آن ها:
۱۷۳	۱-۵-۲	معرفی
۱۷۳	۲-۵-۲	مدیریت تنظیمات
۱۷۴	۳-۵-۲	لیست تنظیمات
۱۷۵	۴-۵-۲	تنظیمات تحلیل
۱۷۵	۵-۵-۲	مصالص و استانداردها
۱۷۷	۶-۲	خروجی های برنامه
۱۷۷	۱-۶-۲	اضافه کردن تصاویر
۱۷۸	۲-۶-۲	چاپ و خروجی گرفتن گزارش
۱۷۹	۳-۶-۲	نوار ابزار پنجره چاپ و خروجی گزارش
۱۸۰	۴-۶-۲	شماره گذار صفحه

فصل ۳. تشریح برنامه ها

۱۸۱	۱-۳	برنامه تحلیل نشست
۱۸۱	۱-۱-۳	تعریف پروژه
۱۸۱	۲-۱-۳	تنظیمات
۱۸۲	۳-۱-۳	لایه های زمین
۱۸۳	۴-۱-۳	خاک ریز
۱۸۱	۵-۱-۳	خاک برداری
۱۸۲	۶-۱-۳	خاک غیر قابل تراکم بستر
۱۸۵	۷-۱-۳	تعریف مشخصات خاک
۱۸۷	۸-۱-۳	تخصیص دادن
۱۸۷	۹-۱-۳	سر بار
۱۸۸	۱۰-۱-۳	شرایط آب زیر زمینی
۱۸۹	۱۱-۱-۳	تنظیمات مراحل ساخت
۱۹۰	۱۲-۱-۳	تحلیل مدل
۱۹۱	۱۳-۱-۳	پارامترهای تحکیم
۱۹۲	۲-۳	چهارچوب های اختصاصی برنامه فرو نشست
۱۹۲	۱-۲-۳	تنظیمات
۱۹۲	۲-۲-۳	ساختمان ها
۱۹۳	۳-۲-۳	هندسه مدل

۱۹۴.....	اندازه گیری ها	۴-۲-۳
۱۹۵.....	تنظیمات مراحل ساخت	۵-۲-۳
۱۹۶.....	تحلیل	۶-۲-۳
۱۹۷.....	خرابی ها	۷-۲-۳
۱۹۸.....	برنامه پی منفرد	۳-۳
۱۹۸.....	تعریف پروژه	۱-۳-۳
۱۹۹.....	تنظیمات	۲-۳-۳
۲۰۰.....	پروفايل	۳-۳-۳
۲۰۰.....	تعريف مشخصات خاک	۴-۳-۳
۲۰۱.....	داده های پایه	۱-۴-۳-۳
۲۰۱.....	تخصیص دادن	۵-۳-۳
۲۰۲.....	شالوده	۶-۳-۳
۲۰۳.....	بارگذاری	۷-۳-۳
۲۰۳.....	هندسه مدل	۸-۳-۳
۲۰۵.....	کف پی	۹-۳-۳
۲۰۵.....	زیرسازی بتن و سازه	۱۰-۳-۳
۲۰۶.....	تعريف مصالح	۱۱-۳-۳
۲۰۶.....	سربار	۱۲-۳-۳
۲۰۷.....	شرایط آب زیرزمینی و بستر تراکم نا	۱۳-۳-۳
۲۰۸.....	تنظیمات مراحل ساخت	۱۴-۳-۳
۲۰۸.....	ظرفیت باربری	۱۵-۳-۳
۲۰۹.....	نشست و چرخش پی	۱۶-۳-۳
۲۱۰.....	آرماتورگذاری	۱۷-۳-۳
۲۱۲.....	برنامه طراحی صفحات حائل	۴-۳
۲۱۲.....	تنظیمات	۱-۴-۳
۲۱۳.....	لایه های زمین	۲-۴-۳
۲۱۳.....	تعريف مشخصات خاک	۳-۴-۳
۲۱۴.....	تخصیص دادن	۴-۴-۳
۲۱۵.....	هندسه مدل	۵-۴-۳
۲۱۵.....	مهارها	۶-۴-۳
۲۱۶.....	تیرچه ها	۷-۴-۳
۲۱۶.....	تکیه گاه ها	۸-۴-۳
۲۱۷.....	چهارچوب "برآورد فشار"	۹-۴-۳
۲۱۸.....	تعريف شکل زمین	۱۰-۴-۳
۲۱۸.....	تنظیمات مربوط به آب	۱۱-۴-۳

۲۱۹.....	سربار.....	۱۲-۴-۳
۲۲۰.....	نیروهای وارده بر سازه.....	۱۳-۴-۳
۲۲۱.....	نیروی زلزله.....	۱۴-۴-۳
۲۲۲.....	تنظیمات مراحل ساخت.....	۱۵-۴-۳
۲۲۲.....	تحلیل مدل.....	۱۶-۴-۳
۲۲۳.....	پایداری کلی.....	۱۷-۴-۳
۲۲۴.....	چهارچوب های اختصاصی برنامه بررسی صفحات حائل.....	۵-۳
۲۲۴.....	تنظیمات.....	۱-۵-۳
۲۲۵.....	مدول K_h	۲-۵-۳
۲۲۶.....	تحلیل مدل.....	۳-۵-۳
۲۲۷.....	پایداری داخلی.....	۴-۵-۳
۲۲۷.....	پایداری خارجی.....	۵-۵-۳
۲۲۸.....	حران در آن دزدگی.....	۶-۵-۳
۲۲۸.....	انتخاب سلیقه ها.....	۷-۵-۳
۲۲۹.....	برنامه تحلیل شمع ها.....	۶-۳
۲۲۹.....	تعریف پروژه.....	۱-۶-۳
۲۲۹.....	تنظیمات.....	۲-۶-۳
۲۳۰.....	پروفایل.....	۳-۶-۳
۲۳۱.....	مدول K_h	۴-۶-۳
۲۳۱.....	تعریف مشخصات خاک.....	۵-۶-۳
۲۳۲.....	داده های پایه.....	۱-۵-۶-۳
۲۳۳.....	تخصیص دادن.....	۶-۶-۳
۲۳۳.....	بارگذاری.....	۷-۶-۳
۲۳۳.....	هندسه مدل.....	۸-۶-۳
۲۳۵.....	تعریف مصالح.....	۹-۶-۳
۲۳۶.....	شرایط آب زیرزمینی و بستر تراکم ناپذیر.....	۱۰-۶-۳
۲۳۶.....	اصطکاک منفی پوسته.....	۱۱-۶-۳
۲۳۷.....	تنظیمات مراحل ساخت.....	۱۲-۶-۳
۲۳۷.....	ظرفیت باربری عمودی - روش تحلیلی.....	۱۳-۶-۳
۲۳۸.....	ظرفیت باربری عمودی - روش فنر.....	۱۴-۶-۳
۲۳۹.....	نشست، منحنی خطی بارگذاری - نشست (روش پولوس).....	۱۵-۶-۳
۲۴۰.....	نشست - منحنی غیر خطی بارگذاری - نشست (روش مازوپست).....	۱۶-۶-۳
۲۴۱.....	ظرفیت باربری افقی - بستر الاستیک (روش p-y).....	۱۷-۶-۳
۲۴۲.....	ظرفیت باربری افقی - روش برمز.....	۱۸-۶-۳
۲۴۴.....	چهارچوب های اختصاصی برنامه گروه شمع.....	۷-۳

۲۴۴.....	سازه.....	۱-۷-۳
۲۴۵.....	هندسه.....	۲-۷-۳
۲۴۶.....	بارهای وارده بر گروه شمع.....	۳-۷-۳
۲۴۶.....	چهارچوب‌های اختصاصی برنامه ریز شمع.....	۸-۳
۲۴۶.....	هندسه.....	۱-۸-۳
۲۴۷.....	صحت‌سنجی مقطع ریز شمع.....	۲-۸-۳
۲۴۸.....	صحت‌سنجی ریشه ریز شمع.....	۳-۸-۳

فصل ۴. مسائل نمونه ۲۴۹

۲۴۹.....	مسئله شماره ۱: تحلیل نشست.....	۱-۴
۲۴۹.....	مقدمه.....	۱-۱-۴
۲۴۹.....	طرح مسئله.....	۲-۱-۴
۲۵۰.....	راه حل.....	۳-۱-۴
۲۵۰.....	مرحله اول.....	۱-۳-۱-۴
۲۵۳.....	مراحل دوم و سوم: سنج ساخت.....	۲-۳-۱-۴
۲۵۵.....	نتایج تحلیل.....	۴-۱-۴
۲۵۷.....	مسئله شماره ۲: تحلیل پی مورد.....	۲-۴
۲۵۷.....	طرح مسئله.....	۱-۲-۴
۲۵۷.....	راه حل.....	۲-۲-۴
۲۵۹.....	طراحی آرماتورگذاری پی.....	۳-۲-۴
۲۶۰.....	آرماتورگذاری پی منفرد.....	۴-۲-۴
۲۶۱.....	نتیجه‌گیری.....	۵-۲-۴
۲۶۱.....	مسئله شماره ۳: طراحی دیوار نگه‌دارنده از صفحه حائل به ه. ۱. مهار بندی.....	۳-۴
۲۶۱.....	طرح مسئله.....	۱-۳-۴
۲۶۲.....	راه حل.....	۲-۳-۴
۲۶۲.....	داده‌های ورودی پایه.....	۳-۳-۴
۲۶۴.....	تحلیل شماره ۱: دیوار در پاشنه به صورت مفصلی.....	۴-۳-۴
۲۶۵.....	تحلیل شماره ۲: دیوار در پاشنه به صورت گیردار.....	۵-۳-۴
۲۶۵.....	تحلیل پایداری کلی سیستم سازه نگهبان.....	۶-۳-۴
۲۶۶.....	نتایج تحلیل.....	۷-۳-۴
۲۶۷.....	مسئله شماره ۴: تحلیل ظرفیت باربری عمودی شمع تک.....	۴-۴
۲۶۷.....	طرح مسئله.....	۱-۴-۴
۲۶۷.....	راه حل.....	۲-۴-۴
۲۶۷.....	تعریف پارامترها.....	۱-۲-۴-۴

۴-۴-۴.	برآورد ظرفیت باربری عمودی شمع با استفاده از روش تحلیل تنش مؤثر	۲۷۱
۵-۴-۴.	نتیجه گیری	۲۷۲