

۱۷۳۹۶۹۷

شماره درخواست



دانشگاه اردن

مهندسی ژئوسیستم‌ها

طراحی و کاربردها

Geosystems Engineering Design and Applications

دکتر عبدالحسین حداد

دانشیار مهندسی ژئوتکنیک، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه سمنان

مهندس دانیال رضازاده عیدگاهی

سرشناسه : حداد، عبدالحسین، ۱۳۴۵ -

عنوان و نام پدیدآور : مهندسی ژئوسیستم‌ها (طراحی و کاربردها) = Geosystems engineering: design and applications / تدوین و گردآوری عبدالحسین حداد، دانیال رضازاده عیدگاهی.

مشخصات نشر : سمنان: دانشگاه سمنان، انتشارات، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری : ۲۵۸ ص.: مصور، جدول، نمودار. شابک: 978-600-8424-76-5

وضعیت فهرست نویسی : فیپا یادداشت: واژه‌نامه.

یادداشت : کتابنامه: ص. [۲۲۹] - ۲۳۳. یادداشت: نمایه.

موضوع : ژئوتکستایل‌ها : موضوع: Geotextiles

شناسه ابرده : رضازاده، دانیال، ۱۳۶۶ - شناسه افزوده: دانشگاه سمنان. انتشارات

ردیف بندی - نگره : ۱۳۹۷ ح ۴/ ۸۷: TA۴۵۵

رده بندی دیویی : ۶۲۴/۱۹۲۳ شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۱۲۵۰۹



مهندسی ژئوسیستم‌ها - طراحی و کاربردها

➤ دکتر عبدالحسین حداد - مهندس، دانیال رضازاده عیدگاهی

➤ نوبت چاپ: اول - پائیز ۱۳۹۷

➤ طراح جلد و صفحه آرای: اسماعیل شجاعی

➤ ناشر: انتشارات دانشگاه سمنان

➤ شمارگان: ۴۰۰ جلد

➤ قیمت: ۲۷۰/۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-8424-76-5



شابک:

حق چاپ محفوظ و متعلق به انتشارات دانشگاه سمنان می‌باشد.

مراکز پخش: سمنان: روبروی پارک سوکان- پردیس شماره ۱ - انتشارات دانشگاه سمنان - تلفن: ۰۲۳۳۳۶۵۴۱۴۲ و

وب سایت: www.press.semnan.ac.ir ۰۲۳۳۱۵۳۳۲۷.

تهران: میدان انقلاب - ابتدای خیابان ۱۲ فروردین - پلاک ۹ - تلفن: ۱۵-۰۲۱۶۶۹۶۶۱۱۴ - انتشارات سیمای دانش

پیش‌گفتار مؤلفین

ژئوسیستم‌های پر شونده با ماسه، اجزای سازه‌ای سه‌بعدی هستند که از جنس ژئوتکستایل ساخته می‌شوند و با استفاده از مصالح دانه‌ای مانند خاک ماسه‌ای پر می‌شوند. این اجزای سازه‌ای، زیر مجموعه‌ای از گروه ژئوسنتتیک‌ها به شمار می‌روند و به عنوان راه حلی برای کنترل فرسایش مورد استفاده قرار می‌گیرند. ژئوسیستم‌ها در سازه‌های ژئوتکنیکی مانند سد، آبنند، موج‌شکن و یا در حفاظت از بستر خاک به عنوان جایگزین توده‌های سنگ مورد استفاده قرار می‌گیرند. مزیت استفاده از ژئوسیستم‌های پر شونده، به‌کارگیری مصالح محلی است. بدین ترتیب دیگر نیازی به انتقال مصالح از محل قرضه به ساختگاه پروژه نخواهد بود؛ که خود سبب رفته‌جویی در هزینه‌های خرید و حمل و نقل مصالح، تطبیق‌پذیری با محیط اطراف و حفظ محیط زیست در پروژه‌های عمرانی می‌گردد.

توسعه و به‌کارگیری روش‌های اجرا و مصالح نوین مانند ژئوتکستایل‌ها در پروژه‌های مرتبط با مهندسی عمران اغلب به علت عدم نبود آیین‌نامه‌ها و مقررات مدون در بخش‌های طراحی و نظارت با مقاومت کارفرمایان مراحلی را منوط به بنابرین، با توجه به ضعف موجود در ارائه و معرفی روش‌های طراحی، پیمانکاران و دساتندکاران نیز تمایلی به استفاده از مصالح نوین مانند ژئوسیستم‌های پر شده با ماسه نخواهند داشت. از سوی دیگر، در این زمینه اغلب قوانین و روش‌های طراحی متداول به صورت تجربی هستند و نیاز به انجام آزمون و خطا برای طراحی سازه‌های جدید با استفاده از مصالح نوین وجود دارد. از این رو زمانی که تجربه و آزمایش‌های محدودی در دسترس باشد، طراحی ژئوسیستم‌ها به عنوان یک چالش مهندسی به شمار می‌رود.

اطلاعات ارائه شده در این کتاب، بر پایه‌ی جمع‌بندی برخی از آیین‌نامه‌ها، پژوهش‌های موجود و همچنین تجربیات مؤلفین در زمینه ژئوسیستم‌های پر شده با ماسه می‌باشد. در این مجموعه سعی شده است در ابتدا با معرفی و شناخت جنبه‌های مختلف ژئوسیستم‌ها، دامنه‌ی کاربرد و روش‌های طراحی هر یک از این سیستم‌ها معرفی شود. سپس با ارائه مثال‌های کاربردی، نکات مربوط به طراحی و اجرای ژئوسیستم‌ها در حفاظت از سواحل، مورد بررسی قرار گرفته و خلأ موجود در زمینه تا حد امکان بر طرف گردد. همچنین، در انتهای کتاب با ارائه واژه‌نامه تخصصی در این زمینه سعی شده است خوانندگان با اصطلاحات فنی متداول در این زمینه آشنا گردند.

فهرست مطالب

۲۳	فصل اول، معرفی ژئوسیستم‌ها
۲۳	۱-۱ مقدمه
۲۴	۲-۱ ساختار کتاب
۲۴	۳-۱ خلاصه‌ای از انواع ژئوسیستم‌ها
۲۴	(الف) ژئوسیستم‌های کیسه‌ای
۲۵	(ب) ژئوسیستم‌های تشکی
۲۶	(ج) ژئوتیوب‌ها
۲۷	(د) ژئوکانتینرها
۲۹	فصل دوم، کلیات طراحی
۲۹	۱-۲ اصول اولیه اجزای ژئوسیستم‌های پرشونده با ماسه
۳۲	۲-۲ روش طراحی
۳۴	۳-۲ ملاحظات ایمنی
۳۴	۱-۳-۲ مقدمه
۳۵	۲-۳-۲ روش‌های قطعی
۳۶	۳-۳-۲ پتانسیل مکانیزم شکست
۳۸	۴-۲ جزئیات مصالح تشکیل دهنده المان‌های ژئوسیستم پرشونده با ماسه
۳۸	۱-۴-۲ مصالح خام
۳۹	۲-۴-۲ تراکم ماسه
۴۱	۳-۴-۲ نفوذپذیری
۴۶	مثال محاسباتی برای نفوذپذیری
۴۷	۴-۴-۲ مقاومت و کرنش کششی
۴۸	۵-۴-۲ اتصالات (درزها)
۵۰	۶-۴-۲ خسارت وارده در هنگام نصب لایه‌های شنی
۵۰	۷-۴-۲ دوام و ماندگاری
۵۴	۸-۴-۲ نشان استاندارد CE
۶۱	دوام در استاندارد CE

۶۲	مقاومت در مقابل تابش اشعه فرابنفش (UV)
۶۲	دوام ژئوتکستایل بعد از نصب
۶۳	طول عمر بیشتر
۶۵	فصل سوم، ژئوسیستم‌های کیسه‌ای
۶۵	۱-۳ اطلاعات کلی تجربی و کاربردی
۶۸	۲-۳ فرآیند نصب
۶۸	۳-۳ طراحی هندسی
۷۰	۴-۳ سده و کره‌های گسیختگی و ملاحظات ایمنی
۷۰	۵-۳ ملاحظات طراحی
۷۱	۱-۵-۳ انتخاب مصالح
۷۱	۲-۵-۳ مقاومت کششی لازم
۷۳	۳-۵-۳ پایداری در برابر موج
۷۶	۴-۵-۳ پایداری به هنگام فرار گرد و غبار معرّض جریان‌های طولی
۷۹	۵-۵-۳ بررسی پایداری به هنگام بررّج جریان از ژئوسیستم
۸۰	۶-۵-۳ بررسی پایداری ژئوسیستم‌های کیسه‌ای مستقر بر تپه‌ها (برآمدگی‌ها)
۸۰	پایداری تپه خاکی تحت اثر ضربه موج
۸۱	گسیختگی برشی خاک تحتانی
۸۱	چارچوب طراحی برای پایداری ژئوتکنیکی المان‌های ژئوسیستم قرار گرفته بر روی شیب‌های خاکی
۸۳	روانگرایی
۸۴	۶-۳ ملاحظات ساخت
۸۵	۷-۳ مثال محاسباتی
۸۵	داده‌های مسئله
۸۶	حل مورد نیاز
۸۶	روش محاسبه
۸۷	پایداری به هنگام برخورد با موج
۸۸	پایداری تحت جریان آب طولی
۸۹	بررسی پایداری در برابر جریان از روی سازه
۸۹	مقاومت کششی مورد نیاز ژئوتکستایل

جابه‌جایی و حرکت ماسه درون المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۹۰
پایداری تپه تحت ضربه موج	۹۰
گسیختگی برشی خاک بستر	۹۰
روانگرایی	۹۰
۸-۳ تحلیل رفتار مکانیکی و ظرفیت باربری خاک و ژئوسیستم‌های کیسه‌ای	۹۰
۱-۸-۳ روش تحلیلی ماتسوکا (Matsuoka)	۹۱
۲-۸-۳ روش تحلیلی تانتونو (Tantonno)	۹۴
۳-۸-۳ روش تحلیلی حداد - بهره‌دار برای مقاطع نیم‌بیضی	۹۶
۹-۳-۲: ربه آزمایشگاهی تعیین ظرفیت باربری المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۱۰۱
۱-۹-۲: آرایش فشاری ساده بر روی المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۱۰۱
تجربیات و روش انجام آزمایش	۱۰۲
عبارت‌های مقاومتی خاک ماسه‌ای	۱۰۳
مشخصات مکانیکی و هیدرولیکی المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۱۰۴
بررسی رفتار سیدتم ژئوسیستم کیسه‌ای تحت آزمایش فشاری ساده	۱۰۶
تغییرات منحنی نشست - رانش محیطی المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۱۰۹
تغییرات منحنی نشست - روی کششی المان ژئوسیستم کیسه‌ای	۱۰۹
فصل چهارم، ژئوسیستم‌های تشکی	۱۱۱
۱-۴ اطلاعات کلی تجربی و کاربردی	۱۱۱
۲-۴ فرآیند نصب	۱۱۳
۳-۴ طراحی هندسی	۱۱۴
۴-۴ ساز و کارهای گسیختگی و ملاحظات ایمنی	۱۱۶
۵-۴ ملاحظات طراحی	۱۱۶
۱-۵-۴ انتخاب مصالح	۱۱۷
۲-۵-۴ مقاومت کششی مورد نیاز ژئوسیستم تشکی	۱۱۷
برافراشتن	۱۱۸
مهاربندی	۱۱۹
مرحله کاربرد	۱۲۱
۳-۵-۴ پایداری در برابر امواج	۱۲۲
۴-۵-۴ پایداری در برابر جریانهای طولی	۱۲۲

۱۲۳	۵-۵-۴ پایداری ژئوتکنیکی
۱۲۴	۶-۴ ملاحظات ساخت
۱۲۵	۷-۴ مثال محاسباتی
۱۲۵	داده‌های مسئله
۱۲۶	حل مورد نیاز
۱۲۷	روش محاسبه
۱۲۷	مقاومت کششی مورد نیاز
۱۲۸	پایداری در برابر امواج
۱۲۸	پایداری در برابر جریان‌های طولی
۱۲۹	گس‌سختی درونی خاک بستر
۱۳۰	بررسی خطر، مانگرایی در خاک بستر
۱۳۱	فصل پنجم، ژئوتیوب‌ها
۱۳۱	۱-۵ اطلاعات کلی تجربی و بردی
۱۳۲	۲-۵ فرآیند نصب
۱۳۲	۱-۲-۵ کلیات
۱۳۴	۲-۲-۵ سرعت و ظرفیت پمپ
۱۳۷	۳-۲-۵ مصالح پرکننده
۱۴۰	۳-۵ طراحی هندسی
۱۴۴	۴-۵ ساز و کارهای گسیختگی و ملاحظات ایمنی
۱۴۵	۵-۵ ملاحظات طراحی
۱۴۵	۱-۵-۵ انتخاب مصالح و جنس
۱۴۶	۲-۵-۵ مقاومت کششی مورد نیاز
۱۵۰	۳-۵-۵ پایداری
۱۵۱	پایداری در امواج
۱۵۲	پایداری در برابر جریان آب در بالای سازه
۱۵۳	۶-۵ ملاحظات ساخت
۱۵۴	۷-۵ ابعاد و شکل ژئوتیوب
۱۵۵	محیط تیوب
۱۵۶	سطح مقطع تیوب

۱۵۶	عرض و ارتفاع تیوب
۱۵۷	۸-۵ شکل و توزیع نیرو در ژئوتیوب (روش تیموشینکو)
۱۵۹	روش لیس چاینسکی (GeoCoPS)
۱۶۲	روش سیلوستر (Sylvester)
۱۶۳	۹-۵ مثال محاسباتی
۱۶۳	داده‌های مسئله
۱۶۴	حل مورد نیاز
۱۶۴	سرعت و ظرفیت پمپ
۱۶۵	نرخ رسوب‌گذاری
۱۶۵	اندازه‌ها و شکل
۱۶۶	زمان طول پر شدن
۱۶۶	مجموعه کششی مورد نیاز
۱۶۶	تراکم اسفالت
۱۶۷	پایداری در برابر آتش
۱۶۷	پایداری در برابر حرارت
۱۶۹	فصل ششم، ژئوکانتینرها
۱۶۹	۱-۶ اطلاعات کلی تجربی و کاربردی
۱۷۰	۲-۶ فرآیند نصب
۱۷۰	۱-۲-۶ کلیات
۱۷۱	۲-۲-۶ روش پر کردن ژئوکانتینر
۱۷۲	۳-۲-۶ مصالح پرکننده
۱۷۲	۴-۲-۶ مقدار درجه پر شدگی
۱۷۳	۳-۶ طراحی هندسی
۱۷۷	۴-۶ ساز و کارهای گسیختگی و ملاحظات ایمنی
۱۷۸	۵-۶ ملاحظات طراحی
۱۷۹	۱-۵-۶ انتخاب مصالح
۱۸۰	۲-۵-۶ بار وارده به ژئوکانتینر در هنگام باز شدن کشتی شکافدار
۱۸۰	۳-۵-۶ محاسبه نیروی کششی ایجاد شده در ژئوکانتینر در هنگام باز شدن کشتی شکافدار
۱۸۱	شکافدار

۱۸۳	مرحله اول
۱۸۳	مرحله دوم
۱۸۵	مرحله سوم
۱۸۷	مرحله چهارم
۱۸۸	۴-۵-۶ نیروی وارد بر ژئوکانتینر در اثر برخورد با بستر
۱۸۹	استهلاک انرژی توسط لایه ژئوتکستایل ژئوکانتینر
۱۹۱	استهلاک انرژی توسط ماسه در داخل ژئوکانتینر
۱۹۲	تأثیر درجه اشباع
۱۹۳	بر هوای محصور شده
۱۹۶	شتاب انرژی ناشی از سقوط
۱۹۷	سختی سطح ژئوکانتینر
۲۰۱	۵-۵-۶ مقاومت شش مورد نیاز
۲۰۲	۶-۵-۶ پایداری در برابر امواج
۲۰۴	۷-۵-۶ پایداری سازه در برابر عبور آب از روی آن
۲۰۴	حالت اول
۲۰۴	حالت دوم
۲۰۴	حالت سوم
۲۰۴	حالت چهارم
۲۰۵	۸-۵-۶ پایداری ژئوکانتینرهای روی هم انباشته شده
۲۰۹	۹-۵-۶ اثر روانگرایی ناشی از امواج
۲۱۱	۱۰-۵-۶ عوامل مؤثر بر دقت مکان قرارگیری ژئوکانتینر
۲۱۵	۱۱-۵-۶ دقت قرارگیری ژئوکانتینرها در محل جایگذاری
۲۱۹	۶-۶ ملاحظات ساخت
۲۲۰	۷-۶ مثال محاسباتی
۲۲۰	داده‌های مسئله
۲۲۱	حل مورد نیاز
۲۲۱	محاسبات
۲۲۱	شکل و ابعاد ژئوکانتینر
۲۲۲	حداقل محیط لازم
۲۲۲	بیشترین نیروی کششی در زمان رهاسازی از کشتی شکافدار

۲۲۲	سرعت نهایی سقوط آزاد در آب
۲۲۲	نیروی کششی ناشی از برخورد با بستر
۲۲۳	انرژی سقوط
۲۲۳	انرژی مستهلک شده در ماسه پر کننده ژئوکانتینر
۲۲۴	پایداری در برابر امواج
۲۲۵	پایداری در برابر جریان‌ها
۲۲۵	پایداری پشته‌ی ژئوکانتینرهای انباشته شده
۲۲۶	تعیین دقت قرارگیری ژئوکانتینر در محل، در عمق ۱۰ متر
۲۲۶	** تخمین مقدار دقیق سرعت نهایی سقوط و نیروی کششی با استفاده از
۲۲۷	نمودارهای طراحی
۲۲۹	مراجع
۲۳۵	پیوست (الف): واژه‌نامه فارسی به انگلیسی
۲۴۳	پیوست (ب): واژه‌نامه انگلیسی به فارسی
۲۵۱	نمایه واژه‌ها