

«به نام خدا»

اصول مهندسی مکانیک سنگ

مؤلف: دکتر مسعود عاملی
(عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه)

سرشناسه: عامل سخی، مسعود، ۱۳۵۶
 عنوان و نام پدید آورنده: اصول مهندسی مکانیک سنگ/ مؤلف: مسعود عامل سخی.
 مشخصات نشر: تهران: پژوهشی دیبای دانش، ۱۳۹۲
 مشخصات ظاهری: ۱۹۶ص: مصور، جدول.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۸۶۴-۶
 وضعیت فهرست نویسی: فیبا
 یادداشت: کتابخانه: ص: ۱۹۳.
 موضوع: سنگ‌ها - مکانیک
 موضوع: سنگ‌ها - مکانیک - اهمای آموزشی (عالی)
 موضوع: سنگ‌ها - مکانیک - مسائل تمرین‌ها و غیره (عالی)
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۶۲/۰۶ ۱۸۷۰۶
 رده بندی دیویی: ۶۲۴/۱۵۱۳۲
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۱۷۴۳۹۵

تهران- انقلاب - خیابان جمال زاده جنوبی- بعد از جمهوری- خیابان چنگیری -
 خیابان زرین قدم- بن بست فرشته- پلاک ۱
 تلفن: ۰۹۱۲۴۸۵۹۵۶۴ همراه: ۰۶۶۹۱۶۷۹۶-۶۶۹۱۶۷۳۴



عنوان کتاب: اصول مهندسی مکانیک سنگ
 مؤلف: دکتر مسعود عامل سخی (عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه)
 ناشر: نشر پژوهشی دیبای دانش
 ناظر چاپ: مهتاب سلیمی
 نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول: ۱۳۹۲
 تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
 لیتوگرافی: نگین
 چاپ: به‌آوران
 قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

برای کسب اطلاعات بیشتر از این مجموعه با آدرس ایمیل زیر مکاتبه فرمایید.

Diba_Danesh10904@yahoo.com

فهرست عناوین

فصل ۱/ روابط وزنی - حجمی	۹
۱-۱ مقدمه	۹
۲-۱ روابط حجمی	۹
۱-۲-۱ تخلخل (رکی)	۱۰
۲-۲-۱ نسبت منافذ	۱۰
۳-۲-۱ درجه اشباع	۱۱
۳-۱ روابط وزنی	۱۱
۱-۳-۱ درصد رطوبت	۱۱
۲-۳-۱ وزن مخصوص کل (رطوبت)	۱۲
۳-۳-۱ وزن مخصوص خشک	۱۲
۴-۳-۱ وزن مخصوص بخش جامد	۱۲
۵-۳-۱ وزن مخصوص اشباع	۱۳
۶-۳-۱ وزن مخصوص غوطه‌وری	۱۳
۷-۳-۱ چگالی ویژه بخش جامد	۱۳
۸-۳-۱ چگالی ویژه متوسط سنگ	۱۳
۹-۳-۱ برخی روابط کارآمد جهت حل مسائل	۱۵
فصل ۲/ تنش، کرنش و روابط آنها	۲۱
۱-۲-۱ تنش	۲۱
۲-۲ کرنش	۲۵
۱-۲-۲ کرنش طولی	۲۵
۲-۲-۲ کرنش برشی	۲۵
۳-۲ روابط تنش - کرنش	۲۶
۴-۲ تبدیل و انتقال تنش (و کرنش)	۲۸
فصل ۳/ طبقه‌بندی سنگ	۳۳
۱-۳ مقدمه	۳۳

۳۴	۲-۳ طبقه‌بندی میلر و دی پر (۱۹۵۵)
۳۶	۳-۳ طبقه‌بندی پروتودیاکونوف
۳۷	۴-۳ طبقه‌بندی توده سنگ ترزاقی (۱۹۴۶)
۳۸	۵-۳ طبقه‌بندی لوفر (براساس زمان پایداری) (۱۹۵۸)
۳۹	۶-۳ طبقه‌بندی برحسب شاخص کیفیت سنگ (RQD) (۱۹۶۷)
۴۴	۷-۳ طبقه‌بندی ژئومکانیکی (RMR)
۴۹	۸-۳ طبقه‌بندی بارتن (NGI)
۵۷	۹-۳ استفاده از طبقه‌بندی‌های ارائه‌شده جهت تعیین برخی پارامترها و روابط
۵۹	فصل ۴/ خواص مکانیکی سنگ
۵۹	۱-۴ مقدمه
۵۹	۲-۴ آزمایش مقاومت فشاری تک‌محوری سنگ
۶۴	۳-۴ آزمایش بار نقطه‌ای
۶۴	۴-۴ آزمایش مقاومت کششی
۶۵	۱-۴-۴ روش مستقیم تعیین مقاومت کششی
۶۵	۲-۴-۴ روش غیرمستقیم تعیین مقاومت کششی
۶۶	۵-۴ آزمایش مقاومت فشاری سه محوری
۶۶	۶-۴ آزمایش برش سنگ
۶۶	۱-۶-۴ آزمایش برش مستقیم (حالت محصور)
۶۹	۲-۶-۴ آزمایش برش در حالت غیرمحصور
۷۳	فصل ۵/ معیارهای شکست سنگ
۷۳	۱-۵ تعریف معیارهای شکست
۷۳	۲-۵ معیار حداکثر تنش کششی
۷۴	۳-۵ معیار کولن (کولمب)
۷۵	۴-۵ معیار موهر
۷۶	۵-۵ معیار موهر - کولمب
۷۸	۶-۵ معیار گریفیث

۷-۵	معیار بیناوسکی	۸۱
۸-۵	معیار هوک و براون	۸۱
۹-۵	نکات کلی در مورد تنش ها و مقاومت سنگ	۸۶
فصل ۱۶	تنش در اعماق زمین و بررسی پایداری سازه های سنگی	۱۰۱
۱-۶	مقدمه	۱۰۱
۲-۶	تنش قائم و تنش افقی در شرایط معمولی زمین	۱۰۱
۳-۶	تنش قائم و تنش افقی در ناودیس ها و طاق دیس ها	۱۰۴
۴-۶	تنش در اطراف یک تونل دایره ای	۱۰۷
۵-۶	تنش در اطراف تونل بیضی شکل	۱۱۳
۶-۶	پایداری سازه های سنگی	۱۲۱
۷-۶	مقاومت ستون های بین فضا های زیر زمینی	۱۲۷
۸-۶	محاسبه ی نیروی وارد به بت ها	۱۲۸
۹-۶	طراحی سیستم مسلح به روش اسمارت و بیشاف (Bishoff and Smart, 1977)	۱۳۲
۱۰-۶	فشار حاصل از زمین بر پوشش تونل	۱۳۹
فصل ۱۷	پایداری شیب های سنگی	۱۴۳
۱-۷	مقدمه	۱۴۳
۲-۷	تحلیل پایداری در حالت عدم وجود سطح آب	۱۴۳
۳-۷	تحلیل پایداری در حالت وجود آب در سطح لغزش	۱۴۴
۴-۷	لغزش دوبعدی در صفحه ی منفرد	۱۴۵
۵-۷	تأمین پایداری شیب در حالت پیچ و مهار	۱۴۸
فصل ۱۸	نفوذ پذیری در سنگ	۱۵۳
۱-۸	مقدمه:	۱۵۳
۲-۸	جریان	۱۵۴
۳-۸	آزمایش های تعیین ضریب نفوذ پذیری در سنگ	۱۵۷
۱-۳-۸	آزمایش نفوذ پذیری طولی	۱۵۷
۲-۳-۸	آزمایش نفوذ پذیری عرضی (شعاعی)	۱۵۸

۴-۸	قانون داری در تعیین ضریب نفوذپذیری سنگ	۱۵۹
۵-۸	ضریب نفوذپذیری یک شکستگی منفرد	۱۶۱
۶-۸	تخمین ضریب نفوذپذیری توده سنگ	۱۶۲
۷-۸	تعیین ضریب نفوذپذیری در جای توده‌ی سنگ با استفاده از آزمایش لوژان (Lugeon)	۱۶۳
فصل ۹/۹	اثر زلزله بر تونل‌ها	۱۶۹
۱-۹	مقدمه	۱۶۹
۲-۹	عوامل مؤثر در خسارات وارده به تونل‌ها در اثر زلزله	۱۶۹
۳-۹	تغییر شکل‌های ناشی از زلزله	۱۷۱
۴-۹	نکات کلی در خصوص اثر زلزله بر تونل‌ها	۱۷۳
فصل ۱۰/۱	روش المان محدود در تحلیل تونل‌ها	۱۷۷
۱-۱۰	مقدمه	۱۷۷
۲-۱۰	کلیات روش عناصر محدود	۱۷۷
۳-۱۰	تبدیل مختصات	۱۸۰
۴-۱۰	رابطه جابجایی - کرنش و تنش - کرنش	۱۸۲
۵-۱۰	معادلات سختی المان	۱۸۳
۶-۱۰	نیروهای گرمی	۱۸۶
فصل ۱۱/۱	تزیق و مبانی آن	۱۸۹
۱-۱۱	تعریف تزیق	۱۸۹
۲-۱۱	تزیق تماسی و تزیق تحکیمی	۱۹۰
۳-۱۱	ترکیبات مورد استفاده در عملیات تزیق	۱۹۱
منابع		۱۹۳

مقدمه

ژئوتکنیک یکی از شاخه‌های مهم در علوم مهندسی است و مکانیک سنگ، یکی از زیرشاخه‌های ژئوتکنیک است. جهت طراحی پی سدها در مناطق سنگی، احداث تونل در سنگ، احداث پی‌های واقع بر روی سنگ‌ها، پایداری شیروانی و شیب‌های سنگی و ... نیاز به داشتن پارامترهای مکانیکی سنگ می‌باشد. با توجه به عدم قطعیت‌هایی همچون وجود درزه و ترک در جهت‌های مختلف در سنگ، عمق درزه و ترک‌ها و موارد مهم بسیار دیگری، دسترسی به پارامترهای ژئوتکنیکی سنگ با مشکل مواجه بوده و در نتیجه ضرایب اطمینان بزرگی را شاهد هستیم.

در این کتاب سعی شده تا اصول و مفاهیم کلی مربوط به مکانیک سنگ ارائه شده و با ارائه مسئله‌ها و تمرین‌های مختلف، مطالب یادشده برای دانشجویان رشته‌های مهندسی عمران و معدن به صورت دقیق‌تر، مورد بررسی قرار گیرد. بدیهی است که هر کتابی به خصوص چاپ اول آن نیاز به نقد و بررسی اساتید محترم، دانشجویان و مهندسين عزیز دارد. بر این اساس، نگارنده همواره پذیرای نقدهای خوانندگان محترم بوده و خود را نیازمند آن می‌داند و پیشاپیش از تمامی نظرات، استقبال نموده و تشکر می‌نماید.

همچنین بر خود لازم می‌دانم از سرکار خانم سلیمی که زحمت تایپ، تدوین و صفحه‌آرایی و نیز آقای نیری که ترسیم شکل‌ها را بر عهده داشتند و نیز از مسئولین محترم نشر پژوهشی دیبای دانش که چاپ کتاب را انجام دادند، صمیمانه سپاسگزاری کرده و توفیق هر چه بیشتر را برای این عزیزان از خداوند متعال خواستارم.

مسعود عامل‌سخی

تابستان ۱۳۹۲