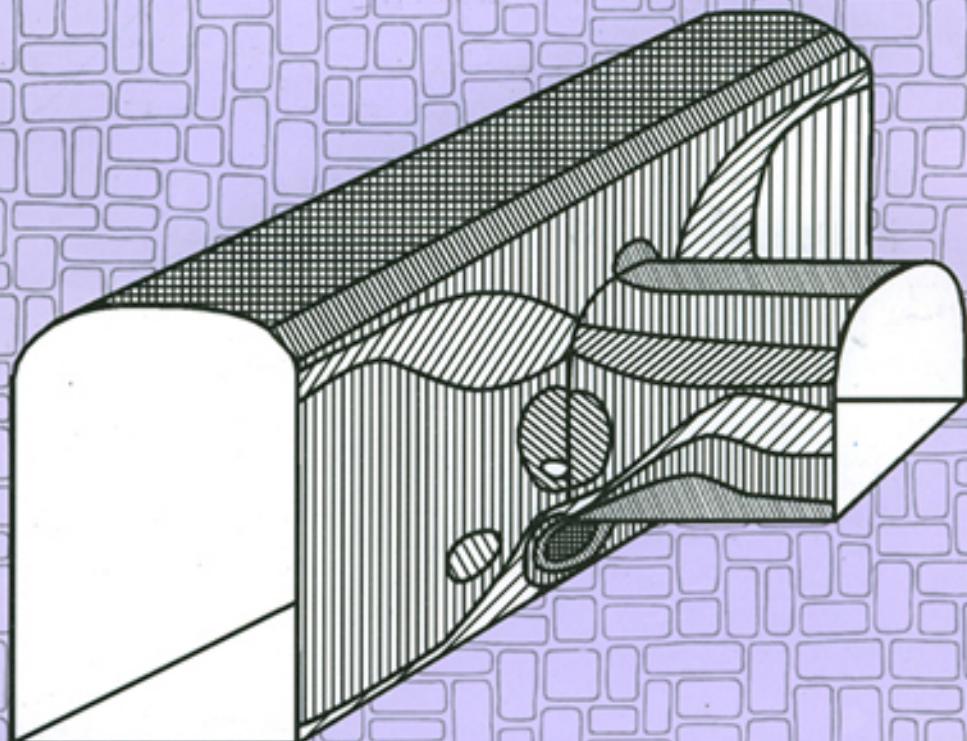




سازه‌های زیرزمینی در سنگ



دکتر احمد فهیمی فر

استادیار دانشکده مهندسی عمران

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

فهرست مطالعه

فصل ۱ : مطالعات و برنامه‌ریزی

۱	مقدمه
۱	انواع سازه‌ها و حفاری‌های زیرزمینی
۲	طراحی سازه‌های زیرزمینی
۳	فهرست آثار منتشره در مورد فضاهای زیرزمینی
۷	مراجع فصل ۱
۸	

فصل ۲ : طبقه‌بندی توده‌های سنگی

۹	مقدمه
۹	طبقه‌بندی با رنگ ترزاکی
۱۳	طبقه‌بندی استینینی و لوفر
۱۵	ضریب کیفیت سنگ (RQD)
۱۷	تأثیر رگه‌های رسی و گوج گسل
۱۸	طبقه‌بندی توده‌های سنگی درزدار به روش CSIR
۲۴	شاخص کیفیت تونل به روش NGI
۲۸	ارزیابی سیستم‌های طبقه‌بندی توده‌های سنگی
۳۵	مراجع فصل ۲

فصل ۳ : جمع آوری اطلاعات زمین شناسی

۳۷	مقدمه
۳۷	مطالعه زمین شناسی منطقه‌ای
۳۷	نقشه‌ها و پلان‌های زمین شناسی مهندسی
۳۹	برداشت و نقشه برداری بیرون‌زدگی‌های سطحی
۴۰	اکتشافات ژئوفیزیکی
۴۳	استفاده از مغزه‌گیری در اکتشافات زیرزمینی
۴۵	آزمایش تعیین شاخص برای مغزه‌ها
۵۲	برداشت اطلاعات و عکس‌برداری از مغزه‌ها
۵۴	انبار کردن مغزه‌ها
۵۶	تونل‌ها و شفت‌های اکتشافی
۵۹	
۶۰	مراجع فصل ۳

فصل ۴ : نمایش ترسیمی اطلاعات زمین شناسی

۶۳	مقدمه
۶۳	تصاویر سطح مساوی و زاویه مساوی
۶۴	تصویر استریوگراف یک صفحه و قطب آن
۶۶	تعریف اصطلاحات زمین شناسی
۶۸	روش ترسیم و ساخت شبکه‌های استریوگراف
۷۴	ترسیم و ساخت دایره عظیمه برای نمایش یک صفحه
۷۵	تعیین خط فصل مشترک دو صفحه
۷۸	رابطه بین میل واقعی و میل ظاهری
۷۹	ترسیم و تحلیل اندازه‌گیری‌های صحراوی
۸۳	تحلیل کامپیوتري اطلاعات ساختاري
۸۳	منابع خطا در جمع‌آوری اطلاعات ساختاري
۸۴	ترسیم ایزومتریک صفحات ساختاري
۹۰	استفاده از مدل‌های نمایشی در طراحی سازه‌های زیرزمینی
۹۱	منابع فصل ۴

فصل ۵ : بررسی تنش‌ها در اطراف سازه‌های زیرزمینی

۹۳	مقدمه
۹۳	مولفه‌های تنش
۹۴	وضعیت دو بعدی تنش
۹۸	وضعیت تنش درجا
۱۰۵	توزیع تنش‌ها در اطراف حفاری‌های منفرد
۱۱۲	تنش‌ها در اطراف حفره دایره‌ای شکل
۱۱۴	محاسبه تنش‌ها در اطراف حفره های با مقاطع غیردایره
۱۲۰	تنش‌ها در اطراف حفاری‌های چندگانه
۱۲۴	مسائل تنش سه بعدی پایه‌ها
۱۳۷	سایه‌های تنش
۱۳۸	تأثیر زاویه میل بر تنش پایه‌ها
۱۳۹	تأثیر ثقل
۱۳۹	مراجع فصل ۵

فصل ۶ : مقاومت سنگ و توده‌های سنگی

۱۴۵	مقدمه
۱۴۵	۱۴۵

۱۴۷	رفتار شکننده و خمیری
۱۴۹	آزمایش نمونه های سنگی بکر
۱۵۲	معیار خرابی تجربی برای سنگها
۱۵۶	مطالعه و بررسی نتایج آزمایش سه محوری روی نمونه های سنگی بکر
۱۵۷	فرض های ساده کننده
۱۷۵	مقاومت سنگ های غیر ایزوتrop
۱۷۹	مقاومت سنگ با چندین ناپیوستگی
۱۸۶	مقاومت توده های سنگی شدیداً درزدار
۱۹۱	استفاده از طبقه بندی توده های سنگی برای پیش بینی مقاومت سنگ
۱۹۵	تغییر شکل پذیری توده های سنگی
۱۹۶	معادلات تقریبی که مقاومت سنگ بکر و توده های سنگی شدیداً درزدار را توصیف می کنند
۱۹۹	مراجع فصل ۶

۲۰۵	فصل ۷ : مکانیزم های خرابی در سازه های زیرزمینی
۲۰۵	مقدمه
۲۰۷	خرابی که توسط عوارض ساختاری کنترل می شود
۲۱۶	تحلیل کامپیوتری ناپایداری کنترل شده توسط عوارض ساختاری
۲۱۹	جهت و شکل بهینه سازه های زیرزمینی در سنگ های درزدار
۲۲۲	تاثیر اندازه حفاری بر ناپایداری که توسط عوارض ساختاری کنترل می شود
۲۲۴	تاثیر تنش درجا بر ناپایداری که توسط عوارض ساختاری کنترل می شود
۲۲۵	خرابی پایه های معدنی
۲۳۷	توسعه شکست در سنگ اطراف تونل با مقطع دایره
۲۴۳	خرابی دیوارهای در تونل های با مقطع مریع
۲۴۸	تاثیر شکل مقطع حفاری و نسبت تنش درجا
۲۵۰	مثالی از بهینه سازی شکل مقطع حفاری
۲۵۷	تغییر در شکل مقطع حفاری برای بهبود پایداری
۲۵۹	تاثیر گسل بر پایداری سازه های زیرزمینی
۲۶۱	کمانش صفحات و لوحه های موازی با مرز حفاری
۲۶۳	حفاری در سنگ های لایه ای با لایه بندی افقی
۲۶۵	سختی، انرژی و پایداری
۲۷۰	مراجع فصل ۷

فصل ۸ : طراحی حائل سازه‌های زیرزمینی

۲۷۳	مقدمه
۲۷۴	
۲۷۵	حائل بندی و نگهداری گوهها و قطعات در معرض سقوط
۲۷۶	نگهداری گوهها یا قطعاتی که در معرض لغزش هستند
۲۷۷	تحلیل اندکنش سنگ - حائل
۲۹۶	خلاصه معادلات اندکنش سنگ - حائل
۳۱۰	مثالهایی از تحلیل اندکنش سنگ - حائل
۳۲۸	بحث و تبادل نظردر مورد تحلیل اندکنش سنگ - حائل
۳۲۹	استفاده از طبقه‌بندی توده سنگ برای تخمین حائل
۳۴۳	مقایسه روش‌های پیش‌بینی حائل سازه‌های زیرزمینی
۳۵۸	پیش‌مسلح کردن توده‌های سنگی
۳۶۷	پیشنهاداتی برای تخمین حائل مورد نیاز
۳۷۰	مطالعات اضافی
۳۷۴	مراجع فصل ۸

فصل ۹ : سنگ‌دوزها، شاتکریت و توری

۳۷۹	مقدمه
۳۷۹	
۳۷۹	برنامه ریزی و مراحل اجرای سنگ‌دوزها
۳۸۲	مروری بر انواع سیستم‌های سنگ‌دوز
۳۸۳	نصب سنگ‌دوزها
۴۰۵	توری سیمی
۴۰۷	بتن پاشیدنی (شاتکریت)
۴۰۹	طرح اختلاط
۴۱۴	مشخصات فنی شاتکریت
۴۱۵	استقرار شاتکریت
۴۱۷	شاتکریت مسلح شده با فایبرها
۴۲۰	مراجع فصل ۹

فصل ۱۰ : آتشکاری در سازه‌های زیرزمینی

۴۲۳	مقدمه
۴۲۳	
۴۲۳	اصول مکانیک شکست در آتشکاری
۴۲۵	ایجاد سطح آزاد
۴۲۹	آسیب‌های وارد بر سنگ

۴۳۱	آتشکاری آرام و پیش شکافتگی
۴۳۶	تهیه طرح آتشکاری
۴۳۶	ضایعات وارد بر سازه های زیرزمینی مجاور
۴۴۰	نتیجه
۴۴۱	مراجع فصل ۱۰

۴۴۲	فصل ۱۱ : ابزار بندی
۴۴۳	مقدمه
۴۴۳	هدف از ابزار بندی در سازه های زیرزمینی
۴۴۴	نارسایی های معمول در برنامه های ابزار بندی
۴۴۵	ابزاربندی برای جمع آوری اطلاعات طراحی
۴۵۱	تحت نظر قرار دادن حفاری های زیرزمینی در طول اجرا
۴۵۴	کنترل و تحت نظر قرار دادن حفاری ها بعداز اجرا
۴۵۶	کنترل و تحت نظر قراردادن حفاری های آزمایشی
۴۵۶	نتیجه گیری
۴۵۷	مراجع فصل ۱۱
۴۵۹	ضمائمه
۴۶۱	ضمیمه یک : کتاب نامه سازه های زیرزمینی بزرگ
۵۱۳	ضمیمه دو : چارت نقشه های ایزو متريک
۵۳۱	ضمیمه سه : تنش ها در اطراف حفره های منفرد
۵۵۷	ضمیمه چهار: تحلیل دو بعدی تنش ها به روش المان های مرزی
۵۷۹	ضمیمه پنج : تعیین ثابت های ماده
۵۸۴	ضمیمه شش : تحلیل پایداری گوه در سازه های زیرزمینی
۵۹۰	ضمیمه هفت : ضرایب تبدیل واحد ها