

5558

اول
۲۰۰
۸۹
۱۵

به نام یگانه هستی بخش

کاربرد سیستم Q در طبقه‌بندی توده‌سنگ و طراحی نگهداری

تهیه شده در موسسه ژئوتکنیک نیروژ

ترجمه

دکتر علیرضا جبین پور

مهندس رضا پوریزدان پناه

دکتر علی عظیمی

عنوان: کاربرد سیستم Q در طبقه بندی توده سنگ و طراحی نگهداری
تکرار نام پدیدآور: آهپه و تدوین: موسسه ژئو تکنیک نروژ، مترجم:
علیرضا جبین پور، رضا پوریزدان پناه، علی غلیمی
مشخصات نشر: هم میهن ۱۳۹۸
مشخصات ظاهری: ۸۹ ص تصویر، نمودار، جدول
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۴۷۶-۳۹-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیا
یادداشت:

عنوان اصلی: using the Q system rock mass

classification and support design

By: NGI

موضوع: مکتبک سنگ

موضوع: سنگ شناسی

شماره افزوده: جبین پور، علیرضا، ۱۳۶۶ - مترجم

شماره افزوده: پوریزدان پناه، رضا، ۱۳۷۲ - مترجم

شماره افزوده: غلیمی، علی، ۱۳۶۲ - مترجم

شماره افزوده: موسسه ژئو تکنیک نروژ

رده بندی کنگره: TAV ۰۶/۲ ک. ۱۳۹۸

رده بندی دیویی: ۶۲۴/۱۵۱۳۲

شماره ملحق: ۵۱۲۹۴۲۲



سازمان اسناد و کتابخانه ملی

کاربرد سیستم Q در طبقه بندی توده سنگ و طراحی نگهداری

ناشر: هم میهن

مترجم: علیرضا جبین پور - رضا پوریزدان پناه - علی غلیمی

چاپ: آریا

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۸

تیراژ: ۲۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۴۷۶-۳۹-۳

قم: خیابان شهداء، کوی ۳۲، کوی کمره ای، پ ۱۱۴

نشر هم میهن

۰۹۱۲۶۵۱۶۳۹۲ ۰۹۱۰۲۸۰۷۰۲۱ ۰۲۵-۳۷۷۴۹۴۷۳

پیشگفتار

توسعه سیستم Q برای طبقه‌بندی توده‌سنگ در اوایل دهه ۱۹۷۰ آغاز، و اولین بار توسط بارتن، لین و لاندن در ۱۹۷۴ ارائه شده است. پس از آن نیز، دکتر نیک بارتن این سیستم را به طور مداوم با همراهی ایستین گریمستاد و فردریک لوست بهبود داده و بروزرسانی کرده است. بدون کارهای دکتر بارتن و همکارانش، سیستم Q نمی‌توانست به صورت فعلی در سراسر جهان گسترده شود.

این کتابچه یک بروزرسانی از کتابچه منتشر شده توسط NGI در سال ۱۹۹۷ است. ما از مدیریت راه‌های عمومی نیروژ برای حمایت مالی که از انتشار این بروزرسانی داشته‌اند، سپاسگزاریم.

پیشگفتار مترجمان

استفاده از فضاهای زیرزمینی روزه‌روز گسترش بیشتری یافته و با توجه به خصوصیات اینگونه فضاها، استقبال از حفر و نگهداری این حفريات بیشتر می‌شود. اما اینگونه فضاها تنها در صورتی می‌توانند مأموریت خود را به شیوه‌ای اطمینان‌بخش به انجام رسانند که به نحو مناسبی طراحی و نگهداری شوند.

هنگام حفاری یک فضای زیرزمینی همواره این سوال‌ها مطرح است که از چه روشی استفاده شود؟ آیا طراحی صورت گرفته می‌تواند نیازها را برآورده سازد یا خیر؟ در پروژه‌های مشابه از چه روش‌های طراحی استفاده شده است؟

پاسخ به این سوالات به راحتی امکان‌پذیر نبوده و محققان بسیاری در سراسر دنیا درگیر چنین سوالاتی بوده و سعی کرده‌اند با بررسی کردن موارد مشابه، به قوانینی دست یابند تا فرآیند طراحی فضاهای زیرزمینی را ساده‌تر و مطمئن‌تر سازند.

کتابی که در اختیار دارید، ترجمه‌ای است از متن کتابچه سیستم رده‌بندی سنگ Q که توسط موسسه ژئوتکنیک نروژ در سال ۲۰۱۵ منتشر شده و آخرین جرح و تعدیل‌های این سیستم رده‌بندی را در بر گرفته است. این کتابچه بر اساس بررسی‌های دقیق بیش از هزار مورد واقعی از طراحی و حفاری فضاهای زیرزمینی به نگارش درآمده و کلیه جنبه‌های درگیر در حفريات زیرزمینی را شامل می‌شود.

فهرست

۱	فصل اول: مقدمه
۱	۱-۱- تاریخچه
۲	۲-۱- کاربردها
۳	۳-۱- محدودیت‌ها
۵	فصل دوم: پایداری توده سنگ
۶	۱-۲- میزان درزه داری
۶	۲-۲- اصطکاک درزه‌ها
۷	۳-۲- تنش
۹	فصل سوم: سیستم طبقه‌بندی Q
۱۱	فصل چهارم: محاسبه مقدار Q
۱۱	۱-۴- کلیات
۱۴	۲-۴- اندیس کیفیت سنگ (RQD)
۱۶	۱-۲-۴- مقدار RQD در فضای زیرزمینی ایجاد شده با انفجار
۱۷	۲-۲-۴- مقدار RQD در سنگ‌های متورق
۱۸	۳-۲-۴- مقدار RQD در سنگ‌های نرم
۱۸	۴-۲-۴- مقدار RQD مرتبط با درزه‌های خوب و مواد پرکننده
۱۹	۳-۴- تعداد دسته درزه
۲۲	۱-۳-۴- ارتباط J_n با طول درزه
۲۴	۴-۴- درجه درزه داری (RQD/J_n)
۲۴	۵-۴- عدد زبری درزه (J_r)
۲۶	۱-۵-۴- مقدار J_r مرتبط با پرکننده درزه
۲۷	۲-۵-۴- مقدار J_r در ارتباط با صفحه‌ای بودن درزه
۲۸	۳-۵-۴- مقدار J_r در ارتباط با جهت‌داری درزه
۲۹	۴-۵-۴- مقدار J_r در توده‌سنگ‌های بدون درزه
۳۰	۶-۴- عدد هوازدگی درزه (J_a)
۳۲	۱-۶-۴- مقدار J_a در ارتباط با نوع مواد در یک پرکننده درزه
۳۳	۷-۴- اصطکاک درزه (J_r/J_a)
۳۴	۸-۴- فاکتور کاهش آب درزه (J_w)
۳۵	۱-۸-۴- مقدار J_w در ارتباط با تغییر جریان آب
۳۶	۹-۴- فاکتور کاهش تنش (SRF)
۳۹	۱-۹-۴- مناطق ضعیف، برخورد کرده به حفاری زیرزمینی و محاسبه SRF (موارد A تا E در جدول ۶)
۴۳	۲-۹-۴- مقدار SRF در سنگ‌های مستحکم، و مشکلات تنش سنگ (موارد F تا L در جدول ۶)
۴۶	۳-۹-۴- SRF در سنگ‌های خزش‌یابنده (موارد M و N در جدول ۶ (قسمت ج))

۴۷	۴-۹-۴ SRF در سنگ‌های تورم‌یابنده (موارد O و P در جدول ۶ (قسمت د))
۴۷	۴-۱۰-۴ پارامترهای Q مربوط به پیش‌تزیق
۴۹	فصل پنجم: استفاده از سیستم Q برای ارزیابی ملزومات نگهداری
۵۰	۵-۱-۵ نسبت نگهداری حفاری (ESR)
۵۱	۵-۲-۵ نمودار نگهداری سنگ
۵۶	۵-۲-۱-۵ بتن‌پاشی در مقادیر بالای Q
۵۶	۵-۲-۲-۵ نگهداری دیوار
۵۷	۵-۳-۵ تیغه‌های مسلح ایجاد شده با بتن‌پاشی (RRS)
۵۹	۵-۴-۵ تیرکوبی (فورپولینگ)
۶۱	۵-۵-۵ جذب انرژی در بتن پاشیده شده
۶۲	۵-۶-۵ نگهداری مناطق ضعیف باریک
۶۴	۵-۷-۵ توضیحات دیگری درباره پایداری و نگهداری سنگ
۶۷	فصل ششم: نقشه‌برداری (برداشت) در فضاهای زیرزمینی
۶۷	۶-۱-۶ کلیات
۶۸	۶-۲-۶ نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی
۶۹	۶-۲-۱-۶ نقشه‌برداری بخش‌ها
۷۲	۶-۳-۶ نقشه‌برداری در تونل‌های حفاری شده با TBM
۷۵	فصل هفتم: استفاده از سیستم Q در حین پیش‌ارزیابی‌ها
۷۵	۷-۱-۶ موارد کلی
۷۶	۷-۲-۶ استفاده از سیستم Q در طول نقشه‌برداری میدانی
۷۹	۷-۳-۶ استفاده از سیستم Q در طول مغزنگاری
۸۲	مراجع
۸۴	پیوست‌ها