

راهنمای کاربردی

عیب یابی و ترمیم ترک در ساختمان

Malcolm Holland

مترجمین

مهندس علیرضا صالحین

مهندس رضا عسکری اصل



نشر دانشگاهی فرهنگد

نام کتاب : راهنمای کاربردی عیب یابی و ترمیم

ترک در ساختمان

Malcolm Holland

مترجمین : علیرضا صالحین و رضا عسکری اصل

ناشر همکار: آدنا

سال چاپ : ۱۳۹۲

نوبت چاپ : اول

شمارگان : ۵۰۰

بها : ۸۰۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۵۳-۲

حق چاپ برای نشر دانشگاهی فرهنگد محفوظ می باشد .

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، ساختمان ۱۳۲۰، طبقه زیرین

تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۸-۶۶۹۵۳۷۷۴

سرشناسه	: هالند، مالکوم Holland, Malcolm
عنوان و نام پدیدآور	: ترک در ساختمان (مالکوم هالند)، مترجم علیرضا صالحین.
مشخصات نشر	: تهران: نشر دانشگاهی فرهنگد، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۸ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۱۵-۵۳-۲
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
پادداشت	: عنوان اصلی: A practical guide to diagnosing structural movement in buildings, ۲۰۱۲.
موضوع	: ساختمان‌ها - عیوب
موضوع	: ساختمان‌ها - اثر زلزله
موضوع	: سازه تجزیه و تحلیل
موضوع	: ساختمان - شکستگی
موضوع	: ساختمان‌ها - مرمت و بازسازی
شناسه افزوده	: صالحین، علیرضا، ۱۳۶۵ - مترجم
رده بندی کنگره	: TH۲۹۱/۵۲۴ ۱۳۹۲
رده بندی دیویی	: ۶۹-۲۱۱
شماره کتابت‌نسخی ملی	: ۳۲۹۹۱۳۱

فهرست مطالب و عناوین

۷	.....	مقدمه
۱۰	.....	فصل ۱ اصول اولیه
۱۰	.....	۱. اصول اولیه
۱۳	.....	۲. ترک‌ها و الگوهای ترک‌خوردگی
۱۴	.....	۳. حرکت دورانی
۱۵	.....	۴. حرکت پاد دورانی
۱۶	.....	۵. مسیرهای ضعیف
۲۱	.....	۶. توزیع بار
۲۳	.....	۷. حرکت و راستای آن
۲۴	.....	۸. خلاصه‌ای از اصول اولیه و فرایند آن
۲۷	.....	فصل ۲ ترک‌های ساختمانی نامرتبط با پی
۲۷	.....	۲.۱ ترک‌خوردگی انبساطی
۳۴	.....	۲.۲ ترک‌خوردگی دیواره‌ی مسلح حفره‌دار
۳۵	.....	۲.۱. اولین نشانه‌ها از ترک‌خوردگی قیدها
۳۵	.....	۲.۲. پیشروی در ترک‌خوردگی دیوار مسلح حفره‌دار
۳۵	.....	۲.۳. نشانه‌ای از ترک‌خوردگی دیوار مسلح در دیوار متصل به شیروانی
۳۵	.....	۲.۳.۱. پیشروی در ترک‌خوردگی قیدها در دیوارهای متصل به شیروانی
۴۲	.....	۲.۳. ترک‌خوردگی فلز تعبیه‌شده در دیوارها
۴۳	.....	۲.۴. لرزش در اتصالات تعبیه شده
۴۴	.....	۲.۵. گسترش بام
۴۹	.....	۲.۶. تاب برداشتن تیرهایی که دچار خیز شده‌اند
۵۱	.....	۲.۷. عدم پایداری جانبی
۵۷	.....	۲.۸. عدم پایداری جانبی در دیوارهای شیروانی مدرن
۵۸	.....	۲.۹. تیرهای بیش‌بارگذاری‌شده
۶۱	.....	۲.۱۰. عدم حضور تیرها در بالای بازشوها در دیوارهای حفره‌ای
۶۵	.....	۲.۱۱. کف‌های بیش‌بارگذاری‌شده
۶۷	.....	۲.۱۲. دیوارهای بیش‌بارگذاری‌شده
۷۰	.....	۲.۱۳. حرکت نامتقارن
۷۱	.....	۲.۱۴. نیروی محوری رانشی در قوس‌ها و تخت‌شدگی قوس
۷۴	.....	۲.۱۵. ترک‌خوردگی مسیر بار
۷۶	.....	۲.۱۶. خمیده شدن دیوارها در اثر زوال الوارهای چوبی پیونددهنده
۷۷	.....	۲.۱۷. خمیده شدن و جدایش در دیوارهای آجری توپر (عادی)
۷۹	.....	۲.۱۸. جدایش دیوارهای سنگی پر شده با قلوه‌سنگ‌ها

۸۰	۲.۱۹ نشست دال کف (تراکم)
۸۵	۲.۲۰ تمرکز بار
۸۶	۲.۲۱ حمله‌ی سولفاتی
۸۹	۲.۲۲ جمع‌شدگی
۹۲	۲.۲۳ جمع‌شدگی در آجرهای کلسیم سیلیکاتی
۹۴	فصل ۳ ترک‌های ساختمانی مرتبط با پی و حرکت زمین
۹۴	۳.۱ مقدمه
۹۷	۳.۱.۱ طراحی برای بارگذاری
۹۸	۳.۱.۲ طراحی برای پایداری
۹۹	۳.۱.۳ شناسایی آسیب‌های زیر زمین
۱۰۱	۳.۲ حرکت پی ناشی از جمع‌شدگی رس
۱۰۶	۳.۳ بالاآمدگی خاک رس
۱۰۸	۳.۴ انبساط فصلی خاک رس تخرابی
۱۰۹	۳.۵ بارگذاری با خروج از مرکزیت روی پی‌ها
۱۱۲	۳.۶ بارگذاری نامتقارن
۱۱۳	۳.۷ تمرکز بار روی پی‌ها
۱۱۴	۳.۸ حرکت نامتقارن پی
۱۱۶	۳.۹ نشست اولیه پس از احداث سازه یا تغییرات در آن
۱۱۸	۳.۱۰ زهکش‌های دارای نشتی و تخلیه‌ی آب در مجاورت ساختمان
۱۲۰	۳.۱۱ زهکش‌ها و ترانشه‌های زهکشی
۱۲۲	فصل ۴ روش‌های تعمیراتی
۱۲۲	۴.۱ مقدمه
۱۲۳	۴.۲ ترمیم سطحی
۱۲۴	۴.۳ ترمیم سطحی با ملات اپوکسی
۱۲۵	۴.۴ وصله کردن مصالح آجری
۱۲۶	۴.۵ تقویت درزهای ملات آجری
۱۲۶	۴.۶ میل‌گردهای مقیدکننده
۱۲۷	۴.۷ قلاب‌های گیردارکننده
۱۲۸	۴.۸ نگاه‌دارنده‌های آجری و سنگی یا ستون‌های آجری (But Piers /buttresses)
۱۲۹	۴.۹ ممانعت از گسترش بام
۱۳۰	۴.۱۰ تقویت پی‌های سازه در عمق (underpinning)
۱۳۲	۴.۱۱ تقویت پی در عمق با استفاده از کف‌های رزینی منبسط‌شونده
۱۳۳	۴.۱۲ گروتینگ
۱۳۴	۴.۱۳ موانع میان ریشه‌های درخت و سازه

مقدمه

اغلب افراد مبتدی و کم تجربه با دیدن ترک خوردگی در ساختمان فوراً آن را به نشست در پی مرتبط دانسته و مشکل را جدی تلقی می کنند. اما این قضاوت درستی نیست. در بسیاری از موارد ترک ها به دلیل نشست پی رخ نمی دهد و اغلب هم آسیب جدی به حساب نمی آید.

لذا هنگام مواجه شدن با ترک ها باید با دید کاملاً باز برخورد کنیم. برای افراد تازه کار و مبتدی یکی از راه های مناسب این است که سعی کنند تا علل دیگری که منجر به ایجاد ترک شده را بیابند و فوراً سراغ نشست پی نروند. چنانچه احتمالات دیگر را بررسی نمودند و به نتیجه نرسیدند، می توانند بررسی در مورد نشست پی را انجام دهند. تجربه ی نگارنده در زمینه ی تدریس در دانشگاه نشان داده است که پیگیری این روش بسیار مشکل می باشد. عموماً تمایل زیادی میان افراد وجود دارد تا بتوانند راهی بیابند که سریعاً به جواب برسند و به نوعی با میان بر زدن، فرآیند تحلیل را سریع تر طی کنند.

بسیاری افراد، از جمله مهندسیین ناظر در تشخیص ترک خوردگی دچار تشویش می شوند. البته این امر قابل درک است چراکه در صورت تشخیص نادرست عواقب نامطلوبی در پی خواهد داشت. این موضوع را به راحتی نمی توان در یک کنفرانس یا در یک واحد درسی بیان نمود. زیرا معمولاً فرصتی برای کار و تجربه ی عملی موجود نیست.

اکثر کتب منتشر شده درباره ی این موضوع به درد افرادی می خورد که تجربه ی کار نظارت را دارند و در این حوزه، سابقه ی کار دارند و لذا به طور طبیعی بسیار تخصصی می باشند. ما در این کتاب قصد داریم به افراد کم تجربه، ناظرین جوان و دانشجویان کمک کنیم. هدف این کتاب این است که به عنوان یک راهنمای عملیاتی به افراد کمک و مشاوره دهد و تا جایی که ممکن است با زبان غیر تخصصی به بیان مفاهیم بپردازد. بنابراین از ارجاع دادن به دیگر منابع و آیین نامه ها پرهیز شده است، زیرا این موارد در کتاب های دیگر به وفور موجود است. این کتاب عمدتاً به شناسایی و تشخیص ترک خوردگی ها می پردازد و آنچنان به صورت تفصیلی و تخصصی به اقدامات جبرانی و درمانی نمی پردازد.

عمده ی هدف ما در این کتاب این است که بتوانیم با سطح اطمینان معقولی به این درک برسیم که چه موقع این حرکت ها و ترک ها جدی بوده و چه موقع چندان مهم نمی باشد و نهایتاً اینکه بدانیم چه زمانی لازم است تا از یک فرد با تخصص بیشتر و حرفه ای تر بخواهیم که برای حل مسأله به ما کمک کند.

هدف این کتاب آن است که نشان دهد صرفاً با دانستن اصول اولیه و دنبال کردن یک روش ساده، تقریباً ۹۰٪ ترک ها را می توان طی چند دقیقه تشخیص داد.

با داشتن یک نگاه دقیق تر و با دانستن عواملی که الگوهای ترک را منحرف می کنند، سرعت در تشخیص بیشتر هم می شود.

اگر اصول فوق را با دانش خوب و قابل قبولی از احداث ساختمان ها و خصوصیات کلیدی متداول ترین ترک خوردگی ها ترکیب نماییم، تقریباً تمامی ترک ها را می توان به سرعت و با سطح اطمینان بالایی شناسایی نمود. با این وجود همواره ترک هایی هم هستند که صرفاً با یک بازدید قابل تشخیص نیستند. هنگامی که ترکی در ابتدا شروع به پدید آمدن می کند، هنوز شواهد کافی در اختیار نداریم تا بتوانیم به قضاوت نهایی برسیم. در برخی از موارد حرکات را باید تا مدتی تعقیب نمود. موارد دیگری هم هست که تنها راه رسیدن به شواهد کافی را برای تشخیص، باز کردن و حفاری در بخش هایی از سازه نیاز داریم تا بتوانیم پی را رصد نماییم. گاهی نیاز است برای آزمایش، از مصالح مواد و نمونه های خاک تحتانی نمونه گیری گردد. بعضی اوقات باید یک ساختمان را تا مدتی تحت نظر داشت تا بتوان تشخیص مناسبی داد و یا قضاوت اولیه ی را تصدیق نمود. تعداد مواردی که نیاز است چنین اقداماتی انجام بگیرد اندک است، مشروط بر آنکه اصول مبنایی را درک و با شیوه ی مناسبی آنها را اعمال کنیم.

دانستن این اصول هم ساده بوده و هم برای انجام کار بسیار خوب و مناسب، پس چرا نباید این اصول را دانست؟ ترک ها ناشی از یک فرآیند ساده ی فیزیکی هستند. در فیزیک هیچ چیز پنهانی وجود ندارد و صرفاً فرآیندهای ساده کار می کنند.

کشش در هر مصالحی یا سازه ای که باشد، موجب می شود که آن سازه رو به بیرون تمایل داشته باشد. اگر این کشش به اندازه ی کافی بزرگ باشد، (به طوری که از مقاومت مصالح بیشتر شود) آن ماده دچار ترک خوردگی می شود. این فرآیند ساده ی فیزیکی همانند حرارت دادن یک مایع می باشد که موجب بالا رفتن دمای آن می شود، تا جایی که به نقطه جوش خود می رسد.

این کتاب در چهار بخش تدوین شده است. اولین بخش آن اصول اولیه را تشریح می نماید. بخش دوم کتاب حاوی نمونه هایی است که خصوصیات کلیدی متداول ترین حرکات در ساختمان و الگوهای ترک مرتبط با آنها را توضیح می دهد. در این بخش به حرکات و ترک هایی می پردازیم که ناشی از حرکت پی یا زمین نمی باشند. بخش سوم کتاب هم حاوی نمونه هایی است که خصوصیات کلیدی مرتبط با حرکت ناشی از مشکلات پی یا زمین را بررسی می نماید. قسمت چهارم هم تکنیک های به کار گرفته شده برای تعمیر آسیب های ناشی از حرکات و راه های جلوگیری از پیشرفت آن را تشریح می کند.

با به کارگیری اصول اولیه و سپس ارجاع به نمونه ها به احتمال زیاد می توانیم به تشخیص صحیحی دست یابیم.

روش معرفی شده در این کتاب نه تنها به تشخیص درست ما کمک می کند، بلکه فرآیند رسیدن و ثبت این تشخیص را هم به ما نشان می دهد. زمانیکه به شخصی مشاوره می دهیم ضرورت دارد

تا بتوانیم روش درستی را با زنجیره‌ی مناسبی از فرآیندها ترسیم نموده تا نظر ما صرفاً به صورت یک ادعا تلقی نگردد. ضمناً باید تشریح نماییم که مشاوره‌ی ما صرفاً در حد اظهار نظر کارشناسی است و تضمین ۱۰۰٪ در کار وجود ندارد.

بنابراین کاملاً حیاتی است که ابتدا اصول اولیه را به درستی درک نموده و بعد از آن به بخش دوم کتاب برویم. این کتاب متن شفاف و صریح و نسبتاً ساده‌ای دارد، اما چنانچه در بار اول مطلب را متوجه نشدید، لطفاً متن را مجدداً مطالعه فرمایید. سعی نکنید با میانبر زدن سریعاً به سراغ مثال‌ها و عکس‌های کتاب رفته و موارد مشابه را بیابید.

www.ketab.ir