

به نام آن که جان را فکرت آموخت

حفاظت کاتدی سازه‌های بتن آرمه

تألیف:

داود توکلی

(دکتری مهندسی عمران - سازه)

پویان ابن عباسی

(کارشناس ارشد مهندسی عمران - ژئوتکنیک)

بهنام زهتاب

(دکتری مهندسی عمران - سازه)

(با حمایت شرکت دانش بنیان بتن‌یار)



سرشناسه : توکلی، داود، ۱۳۶۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : حفاظت کاتدی سازه‌های بتن آرمه/ مولفین داود توکلی،
 پویان ابن‌عباسی- بهنام زهتاب.
 مشخصات نشر : تهران: فدک ایستاتیس، ۱۴۰۰.
 مشخصات ظاهری : ۱۳۵ ص: مصور، نمودار.
 شابک : ۳۵۰۰۰۰ ریال : ۸-۴۱۸-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : حفاظت کاتدی
 موضوع : Cathodic protection
 موضوع : بتن مسلح -- حفاظت کاتدی
 موضوع : Reinforced Concrete -- Cathodic protection
 رده بندی کنگره : TA۴۶۲
 رده بندی دیویی : ۶۲۰/۱۶۲۳
 شماره کتابشناسی ملی : ۸۴۳۶۸۳۱

حفاظت کاتدی سازه‌های بتن آرمه



تألیف : داود توکلی- پویان ابن‌عباسی- بهنام زهتاب
 مدیر تولید : رضا کرمی‌شاهنده
 نوبت چاپ : اول- ۱۴۰۰
 تیراژ : ۵۰۰
 قیمت : ۳۵۰۰۰ تومان
 شابک : ۸-۴۱۸-۱۶۰-۶۰۰-۹۷۸

دفتر انتشارات : تهران - خیابان انقلاب - خیابان اردیبهشت - بین‌بالی‌نژاد و جمهوری - ساختمان ۱۰
 تلفن: ۶۶۴۸۱۰۹۶ - ۶۶۴۸۲۲۲۱
 فروشگاه یزد: میدان آزادی (باغ ملی) - ابتدای خیابان فرخی - جنب مجتمع ستاره
 تلفن: ۳۶۲۲۴۷۵ - ۳۶۲۲۴۷۷۱ - ۳۶۲۲۴۷۷۲ - ۰۲۵

ایمیل و وبسایت: www.fadakbook.ir - fadakbook@yahoo.com

کلیه حقوق و حق چاپ متن و عنوان کتاب که به ثبت رسیده است، مطابق با قانون حقوق مولفان و مصنفان مصوب ۱۳۴۸ محفوظ و متعلق به انتشارات فدک ایستاتیس می‌باشد. هرگونه برداشت، تکثیر، کپی برداری به هر شکل (چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی) بدون اجازه کتبی از انتشارات فدک ایستاتیس ممنوع بوده و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

معاونت حقوقی
 انتشارات فدک ایستاتیس

پیش گفتار

حفاظت از بتن به عنوان پر مصرف ترین ماده ساخت بشر از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به اهمیت عمر سرویس دهی یک سازه بتنی و هزینه های بالای تعمیر سازه ها، دوام بتن از اهمیت زیادی برخوردار است. یکی از مهمترین عوامل تخریب بتن در جهان خوردگی آرماتور است. پیشگیری از خوردگی آرماتور به روش های مختلفی صورت می گیرد ولی در طی سالهای اخیر مشخص شده است که حفاظت کاتدی تنها روش قطعی برای حفاظت طولانی مدت بتن های مسلح در برابر خوردگی می باشد. با توجه به اینکه در کشور ما این موضوع هنوز آنطور که شایسته است مورد توجه قرار نگرفته است در این کتاب سعی شده که این موضوع با نگاهی به تجربیات و روش های اجرایی، مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.

این کتاب شامل هفت فصل است، فصل اول فرآیند خوردگی در اعضای بتن آرمه را شرح می دهد در فصل دوم مروری بر تاریخچه حفاظت کاتدی انجام داده است، فصل سوم استفاده از سیستم های حافظت کاتدی در بتن مسلح را توضیح داده، فصل چهارم به بررسی آندهای گالوانیک در حفاظت کاتدی پرداخته، فصل پنجم چشم انداز آینده حفاظت کاتدی را تشریح کرده، فصل ششم نحوه عملکرد حفاظت کاتدی در بتن را توضیح داده و در فصل هفتم نقایصی که در این زمینه در استانداردها وجود دارد مورد توجه قرار گرفته است.

با توجه به مطرح شدن مباحث تخصصی در این کتاب آشنایی با تکنولوژی بتن پیش از مطالعه این کتاب ضروری است. این کتاب جهت

استفاده مهندسین عمران، مهندسین مواد، دست اندرکاران صنعت بتن و دانشجویات تحصیلات تکمیلی مناسب است.

در پایان بر خورد لازم می‌دانیم که از شرکت بتن یار جهت کمک به چاپ کتاب قدردانی کنیم. امید است این کتاب بتواند هرچند اندک، در جهت بهبود وضعیت ساخت و ساز در کشور و دانش بتن مفید باشد.

داود توکلی

tavakoli.d@gmail.com;

d.tavakoli@sru.ac.ir

www.ketab.ir

فهرست مطالب

۱ فرایند خوردگی در اعضای بتن آرمه

- ۱-۱ مقدمه ۲
- ۲-۱ روند خوردگی ۳
- ۳-۱ مقدار کلراید مورد نیاز برای آغاز خوردگی ۷
- ۴-۱ تأثیر شکل سازه در برابر خوردگی ۹
- ۵-۱ حرکت یونی در بتن ۱۰
- ۶-۱ مطالعات خوردگی بر روی سازه‌ها ۱۳
- ۷-۱ آندهای اولیه ۱۵
- ۸-۱ نتیجه‌گیری ۱۷

۲۱ تاریخچه حفاظت کاتدی در بتن مسلح

- ۱-۲ مروری بر حفاظت کاتدی در بتن مسلح ۲۲
- ۲-۲ خلاصه ۳۶

استفاده از سیستم‌های محافظت کاتدی با اعمال جریان

۳۹ (ICCP) در بتن مسلح

- ۱-۳ سیستم ICCP ۴۰
- ۲-۳ توسعه سیستم‌های ICCP ۴۱
- ۳-۳ مروری بر پیشینه پژوهش ۵۷
- ۴-۳ نتیجه‌گیری ۵۹

وضعیت فعلی به کارگیری آندهای گالوانیک برای حفاظت

کاتدیک در بتن مسلح ۶۱

- ۱-۴ تاریخچه ۶۲
- ۲-۴ وضعیت کنونی ۶۵
- ۳-۴ چگونگی کار کردن آندهای گالوانیک ۷۰
- ۴-۴ محدودیت‌ها ۷۲

چشم‌انداز آینده حفاظت کاتدی در بتن مسلح ۷۹

- ۱-۵ مقدمه ۸۰
- ۲-۵ استفاده در سازه‌های جدید ۸۰
- ۳-۵ استفاده از ICCP در سازه‌های قدیمی ۸۴
- ۴-۵ آندهای گالوانیک در سازه‌های قدیمی ۸۵
- ۵-۵ آندهای بهبودیافته ۸۵
- ۶-۵ تجهیزات الکترونیکی ارزان‌تر ۸۶
- ۷-۵ سنسورهای بهبودیافته ۸۶

نحوه عملکرد حفاظت کاتدی در بتن مسلح ۸۹

- ۱-۶ مقدمه ۹۰
- ۲-۶ تخلیه جریان در آند اولیه ۹۰
- ۳-۶ اسیدسازی در آند ۹۱
- ۴-۶ خلاصه‌ای از آزمایش‌های اسیدسازی آمریکایی، نروژی و دانمارکی ۹۳
- ۵-۶ خلاصه ۹۶
- ۶-۶ محاسبه فرمول اسید در آند اولیه ۹۷
- ۷-۶ مقایسه بین اضمحلال پیش‌بینی شده و واقعی ملات دارای آند ۹۸
- ۸-۶ حرکت یونی از طریق آب ۱۰۰
- ۹-۶ حرکت یونی از طریق بتن ۱۰۱
- ۱۰-۶ مشخصات غلظت یون‌ها قبل و بعد از حفاظت کاتدی ۱۰۲