

آرماتورهای هوشمند



مؤلف:

سیاوش پاپی



سرشناسه	: پایی، سیاوش، ۱۳۷۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آرماتورهای هوشمند/ مولف سیاوش پایی.
مشخصات نشر	: تهران: دانش پژوهان شریف‌یار، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۰ ص: مصور (بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۵-۸۵-۶
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۹۷] - ۱۰۰.
موضوع	: آلیاژهای حافظه‌دار
موضوع	: Shape memory alloys
موضوع	: سازه‌های هوشمند
موضوع	: Smart structures
موضوع	: مهاربندی (مهندسی سازه)
موضوع	: Anchorage (Structural engineering)
رده‌بندی ک. ر. ه	: TA۴۸۷
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰/۱۶
شماره کتابشناسی ما	: ۷۲۸۸۵۰۸

عنوان کتاب	آرماتورهای هوشمند
* ناشر	انتشارات دانش پژوهان شریف‌یار
* مولف	سیاوش پایی
* مدیر تولید	پیش‌تازان فناوری و ارتباطات شریف‌یار
* صفحه‌آرا و طراح جلد	پیش‌تازان فناوری و ارتباطات شریف‌یار
* شمارگان	۱۰۰۰ جلد
* نوبت چاپ	اول، ۱۳۹۹
* چاپ و صحافی	پردیس اسپادانا شریف‌یار
* ناظر چاپ	پردیس اسپادانا شریف‌یار
* شابک	۹۷۸-۶۲۲-۷۱۲۵-۸۵-۶
* قیمت	۲۰۰۰ تومان

دفتر پخش: فلکه دوم صادقیه، خ اشرفی اصفهانی، خ سازمان آب غربی، نبش گلستان دوم، ساختمان نور قائم، پلاک یک
شماره‌ی تماس: ۰۲۱۴۴۰۲۰۵۵۶
همه حقوق برای ناشر محفوظ است

سخنی با خواننده

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگ این مرز و بوم در زمینه‌ی چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه گام‌هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم موثر واقع شویم. گستردگی علوم و توسعه روزافزون آن شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب راه دستیابی و اطلاع‌رسانی بیش از پیش روشن می‌کند.

چاپ همگانی ساماندهی را می‌توان نقطه آغاز و محرک اصلی رشد روزافزون شگفت‌انگیز دانش در چند صده گذشته دانست. کتاب از یک‌سو تفکرات نویسنده خود را از مرز زمان و مکان می‌رساند و از دیگر سو در آستانه همین رهایی خواسته و یا ناخواسته ماهیت خود را به محک نقد و بررسی و ارزی‌گذاری گذاشت تا در چنین ساحتی و از برخورد دیدگاه‌های گوناگون است که بشر گامی به پیش برمی‌دارد.

موسسه فرهنگی با رویکردی جدید و متناسب با تغییرات در دنیای نوین، طرح توسعه کتاب‌های گوناگون در برنامه انتشاراتی قرار داده است. این برنامه از یک‌سو، متأثر از پیشرفت‌ها و نوآوری‌های است که در سطح بین‌المللی در زمینه‌ی آموزش علوم و فن‌آوری رخ داده است و از سوی دیگر، متناسب با نیازهایی است که در جامعه دانشگاهی کشور بر اساس رشد و توسعه سال‌های اخیر به لحاظ کیفی و کمی پدید آمده است.

انتشارات دانش پژوهان شریف‌یار با این نگرش در عرصه چاپ و نشر کتب علمی گام نهاده است. روند تولید آثار در این مجموعه علمی فرهنگی تمام مراحل پذیرش، داوری، ویراستاری فنی و ادبی، اخذ مجوز، چاپ و انتشار به هر دو شیوه «چاپ شمرکائی» و «چاپ در ازای سفارش» را در بر می‌گیرد.

شما دانش‌پژوه ارجمند می‌توانید آثار مکتوب یا چندرسانه‌ای، پیشنهادات همکاری و نظرات راهگشای خود را با فرستادن پیام به نشانی ایمیل order@sharifyar.com با ما در میان بگذارید. همه تلاش ما این است که با نگاه کارشناسی و ایجاد یک فضای علمی به

خلق آثاری پر بار و نوارانه توفیق یابیم و باور داریم که دستیابی به این خواسته تنها با
همراهی شما مشتاقان حقیقی آموزش و پژوهش ممکن است.

انتشارات دانش پژوهان شریف یار

www.ketab.ir

همواره پیشرفت بشر از کشف مواد جدید تأثیر پذیرفته است. به عنوان نمونه تأثیر شگرف مواد مرکب در علم مکانیک جهت طراحی و ساخت سازه‌هایی با وزن کم و استحکام زیاد انکارناپذیر است. همچنین در صنعت برق و الکترونیک، انقلابی که با کشف و بعدها با به کارگیری نیمه‌هادی‌ها در صنعت الکترونیک رخ داد تأثیرات عمیقی در زندگی انسان‌ها داشته است.

مواد مرسوم که در صنعت ساختمان به کار می‌روند تحمل کرنش‌های زیاد را به‌طوری که در آن‌ها شکست و یا تسلیم رخ ندهد، ندارند. همچنین در مواد مرسوم تغییر شکل تنها در اثر عامل نیرو ایجاد می‌شود. اما در سال‌های اخیر مهندسين عمران با کمک علم متالورژی به مصالح سازدنی‌تری دست یافته‌اند که می‌توانند در شرایط مختلف از خود خواص فیزیکی از پیش تعیین شده ایجاد سازند و قسمت‌هایی از این محدودیت‌ها رفع نمایند. این مصالح را مواد هوشمند می‌نامند که توجه خاصی را در میان محققین به خود معطوف کرده‌اند. به دلیل قیمت زیاد این گونه مصالح، در گذشته فقط در علم پزشکی و هوا - فضا از آن‌ها استفاده می‌شد [۱]. ولی اخیراً استفاده محدود از آن‌ها در بعضی قسمت‌های حساس سازه‌های خاص همانند پایه پل‌ها در حال گسترش است.

طراحی لرزه‌ای حاضر، به سمت روش‌های بر اساس کارایی پیش می‌رود که در آن سیستم‌ها و اعضای سازه‌ای جدید می‌بایست دارای طبیعت تغییر شکل و شکل‌پذیری بهبودیافته، تحمل خرابی بیشتر، اندازه ترک‌های کاهش یافته و تغییر شکل‌های دائمی کاهش یافته یا بازیافته و در کل حفظ دوام ساختار سازه باشند. استفاده از آلیاژهای حافظه‌دار سوپر الاستیک به عنوان آرمان‌تور به جای فولاد در محل اتصالات تیر و ستون‌ها نه تنها استهلاک کافی انرژی زمین را ثابت کرده، بلکه می‌تواند شکل اولیه بین اعضای را بعد از فعالیت‌های لرزه‌ای بازیابد.

چنین المان‌های تیر-ستون مسلح شده با آلیاژ حافظه‌دار به مهندسان اجازه می‌دهد تا اتصالات سازه‌ای بتنی را به گونه‌ای طراحی کنند که خرابی کم و نیاز به تعمیرات جزئی را پس از زلزله دارا باشند. آلیاژ حافظه‌دار مدول الاستیسیته و حلقه‌های هیسترسیز نسبتاً کوچک‌تری نسبت به فولاد دارد، بنابراین استفاده از آلیاژ حافظه‌دار در مقاطع بتن مسلح

ممکن است تغییرات قابل توجهی در رفتار سازه‌ای بتنی مسلح را نتیجه دهد. از این رو اهمیت کاربردی در طراحی آنها دارد.

www.ketab.ir

فهرست

عنوان	صفحه
مقدمه	۷
پیشگفتار	۹
فصل اول	۱۳
آلیاژهای حافظه‌دار	۱۳
تاریخچه رفتار آلیاژهای حافظه‌دار	۱۴
استحاله مارتنیتی	۱۵
ارتباط تنش- کرنش در آلیاژهای حافظه‌دار	۱۷
معرفی خواص حافظه در آلیاژهای حافظه‌دار	۲۰
حافظه یک طرفه	۲۱
خاصیت حافظه دو طرفه	۲۳
خاصیت سوپر الاستیسیته	۲۵
مقاومت الکتریکی	۲۸
خواص فیزیکی آلیاژهای حافظه‌دار	۲۸
فصل دوم	۳۱
مطالعات	۳۱
کاربرد آلیاژهای حافظه‌دار در کنترل غیرفعال سازه‌های بتنی	۳۱
سیستم مهاربندی در قاب بتنی به کمک SMA	۳۲
میله‌های مهاری SMA	۳۴

کاهش تغییر شکل پلاستیک در تیر و ستون بتنی به کمک SMA	۳۶
کاربرد مفتول SMA در دیوار برشی بتنی به عنوان سیستم مهاربند	۴۱
کاربرد آلیاژهای حافظه‌دار در کنترل فعال سازه‌های بتنی	۴۲
کاربرد مفتول‌های SMA در سازه بتنی	۴۲
محصورسازی فعال سازه‌های بتنی به کمک SMA	۴۳
فصل سوم	۴۷
تحلیل	۴۷
مصلح	۴۸
بتن	۴۹
ضوابط شکست بتن	۵۰
منحنی تنش - کرنش بتن	۵۳
فولاد	۵۵
آلیاژهای حافظه‌دار	۵۵
المان‌های مدل و مشخصات آن‌ها	۵۸
المان 65 SOLID به عنوان بتن	۵۹
المان LINK8 به عنوان آرماتور های فولادی	۶۰
المان 185 SOLID به عنوان آرماتور های آلیاژ حافظه‌دار شکلی	۶۱
هندسه و آرایش مدل	۶۱
ابعاد مدل قاب	۶۲
نسبت و طول آرماتور ها	۶۸
شرایط تکیه‌گاهی و بارگذاری	۷۰

۷۱	آنالیز مدل
۷۳	فصل چهارم
۷۳	نتایج
۷۳	محاسبات طراحی قاب
۷۷	معرفی پارامترها
۷۸	نسبت آرماتورهای حافظه‌دار به آرماتورهای فولادی
۷۸	نسبت‌ها حداکثر جابجایی جانبی مختلف
۷۸	نسبت آرماتورهای حافظه‌دار به آرماتورهای فولادی
۷۹	طول متفاوت آرماتورهای هوشمند از لبه اتصال
۷۹	نتایج تغییرات پارامترها در بررسی مورد اول
۷۹	منحنی‌های $P-\Delta$
۸۴	اثر نسبت R بر جابجایی پسماند
۸۵	اثر میزان آلیاژ حافظه‌دار در کاهش سختی جانبی قاب
۸۸	نتایج تغییرات پارامترها در بررسی مورد دوم
۸۸	منحنی‌های $P-\Delta$
۹۰	اثر تغییرات طول آرماتور هوشمند بر جابجایی پسماند
۹۲	اثر طول آلیاژ حافظه‌دار در کاهش سختی جانبی قاب
۹۷	منابع و مآخذ