

طراحی بهینه قاب‌های بتنی مسلح با در نظر
گرفتن اثرات زیست محیطی با استفاده از
الگوریتم برخورد ذرات

تألف

شهرناز اردلانی

پاییز ۱۳۹۷

سرشناسه	: اردلانی، شهرناز، ۱۳۷۰
عنوان و نام پدیدآور	: طراحی بهینه قاب‌های بتنی مسلح با درنظر گرفتن اثرات زیست محیطی با استفاده از الگوریتم برخورد ذرات/شهرناز اردلانی
مشخصات نشر	: تهران: بامک، ۱۳۹۷
مشخصات ظاهری	: ۱۲۶ ص:، مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۱۳۲-۱-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: بهینه سازی سازه
موضوع	: Structural Optimization
موضوع	: الگوریتم های فرا ابتکاری
موضوع	: Metaheuristic Algorithms
موضوع	: قاب‌های ساختمانی - طرح و ساختمان
موضوع	: Structural Frames - Design and Construction
موضوع	: ساختمان سازی با بتن پیش ساخته
موضوع	: Precast Concrete Construction - Design and Construction
رده‌بندی کنگره	: TA۶۲۰/۸۸/۲۴۶۰۰۰۹۷
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰/۱۷۷۱۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۸۲۹۵۲

عنوان کتاب	: طراحی بهینه قاب‌های بتنی مسلح با درنظر گرفتن اثرات زیست محیطی با استفاده از الگوریتم برخورد ذرات
تألیف	: شهرناز اردلانی
صفحه‌آرایی و طراحی جلد	: شهرناز اردلانی
ناشر	: بامک
چاپ و صحافی	: چاپ لوح
نوبت چاپ	: چاپ اول
تیراژ	: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	: اول
قیمت	: ۲۲۰۰۰ تومان
نشانی	: تهران، خیابان سمیه، خیابان ملک الشعرا بهار، پلاک ۶، واحد ۲ تلفن: ۸۸۳۰۱۵۰۶-۸۸۳۲۰۳۸۵
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۱۳۲-۱-۷

در کتاب ارایه شده، طراحی بهینه گسسته قاب‌های بتنی مسلح با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی بهبودیافته برخورد ذرات به منظور دستیابی به طرح سازه‌ای اقتصادی و درعین حال پایدار و سازگار با محیط‌زیست مورد مطالعه قرار گرفته است. طراحی بهینه قاب‌های بتن مسلح، با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی برخورد ذرات بهبودیافته (ECBO) که توسط کاوه و ایلچی قزان در سال ۲۰۱۴ ارائه شده، و بر اساس محدودیت‌های مقاومتی و ضوابط بهره‌برداری آیین‌نامه آمریکا انجام می‌شود. رویکرد این الگوریتم، بر مبنای بهبود عملکرد الگوریتم بهینه‌سازی برخورد ذرات با استفاده از حافظه، جهت حفظ برخی از بهترین راه‌حل‌های یافت شده و بازتولید تصادفی عناصر برای خارج کردن یک یا چند عضو از جمعیت از مینیمم محلی است. روش پیشنهاد شده، از بانک اطلاعاتی موجود، مقاطع مناسب برای اعضای قاب را انتخاب و طرح‌ها را بر اساس شایستگی حاصل از میزان هزینه یا انتشار گاز کربن دی‌اکسید جریمه شده بر مبنای میزان تخطی محدودیت‌های طراحی از مقادیر مجاز، ارزیابی می‌کند. به منظور ارزیابی عملکرد الگوریتم پیشنهادی، چند مثال معیار در حوزه بهینه‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

طراحی قاب‌های بتنی مسلح با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی بهبودیافته برخورد ذرات، بهبودهایی را در زمینه کارایی محاسباتی نسبت به طراحی‌های توسعه یافته توسط الگوریتم بیگ بنگ کرانچ، ژنتیک و تبرید شبیه‌سازی شده نشان داده است. نتایج آنالیز نهایی نشان داد که با پذیرش افزایش اندکی در هزینه، می‌توان کاهش قابل توجهی در میزان اثرات زیست‌محیطی قاب‌های بتنی مسلح ایجاد کرد.

کتاب حاضر در قالب ۵ فصل تنظیم گردیده است. در فصل اول، جستجو برای بهینگی و پیشینه طراحی مورد بررسی قرار گرفته است. در فصل دوم، مروری بر مفاهیم اصلی بهینه‌سازی، روش‌های مختلف بهینه‌سازی و همچنین طراحی و آنالیز سازه‌های بتنی مسلح صورت گرفته است. فصل سوم به بیان مسئله بهینه‌سازی طراحی قاب‌های بتنی مسلح و همچنین معرفی الگوریتم ECBO و NSECBO اختصاص یافته است. در فصل چهارم به کاربرد الگوریتم‌های توسعه یافته مذکور در حل بعضی از مثال‌های موجود در حوزه بهینه‌سازی پرداخته خواهد شد. در نهایت در فصل آخر، نتایج به دست آمده مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۱۴	فصل ۱: مقدمه
۱۵	۱ کلیات
۱۷	۲ جستجو برای بهینگی
۱۸	۳ پیشینه طراحی بهینه سازه‌های بتنی مسلح
۲۰	فصل ۲: مفاهیم پایه بهینه‌سازی
۲۱	۱ تئوری پیچیدگی و روش‌های حل مسئله
۲۱	۱-۱ تئوری پیچیدگی
۲۱	۱-۱-۱ پیچیدگی الگوریتم
۲۲	۱-۱-۲ پیچیدگی مسئله
۲۴	۲-۱ روش‌های حل مسئله
۲۴	۲-۱-۱ روش‌های دقیق
۲۵	۲-۱-۲ روش‌های تقریبی
۲۹	۲ تئوری بهینه‌سازی
۳۱	۲-۱ طبقه‌بندی روش‌های بهینه‌سازی
۳۲	۲-۱-۱ دسته‌بندی بر اساس وجود فضا
۳۲	۲-۱-۲ دسته‌بندی بر اساس طبیعت متغیرهای طراحی
۳۲	۲-۱-۳ دسته‌بندی بر اساس ساختار فیزیکی مسئله
۳۳	۲-۱-۴ دسته‌بندی بر اساس ماهیت معادلات
۳۴	۲-۱-۵ دسته‌بندی بر اساس مقدار مجاز متغیرهای طراحی
۳۴	۲-۱-۶ دسته‌بندی بر اساس طبیعت قطعی متغیرها
۳۴	۲-۱-۷ دسته‌بندی بر اساس تفکیک‌پذیری توابع
۳۴	۲-۱-۸ دسته‌بندی بر اساس تعداد تابع هدف
۳۵	۳ الگوریتم‌های فرامکاشفه‌ای
۳۶	۳-۱ طبقه‌بندی الگوریتم‌های فرامکاشفه‌ای
۳۶	۳-۱-۱ زیستی و غیرزیستی
۳۶	۳-۱-۲ جمعیتی و غیرجمعیتی
۳۷	۳-۱-۳ ساختارهای تک همایی و چند همایی
۳۷	۳-۱-۴ با حافظه و بدون حافظه
۳۷	۳-۱-۵ احتمالی و قطعی
۳۸	۳-۲ قابلیت پوشش و انتفاع
۳۹	۳-۳ نحوه برخورد با محدودیت‌ها
۳۹	۳-۴ تابع جریمه
۴۱	۳-۴-۱ ابرانورها و بازتابی‌های ویژه
۴۱	۳-۴-۱ الگوریتم ترمیم
۴۲	۳-۴-۱ جدایی قیود و اهداف
۴۳	۳-۴-۱ روش‌های ترکیبی

۴۳	۳-۵ تنظیم پارامترها
۴۳	۳-۵-۱ اندازه ازدحام
۴۴	۳-۵-۲ شرایط توقف
۴۵	۳-۵-۳ کنترل قابلیت‌های بویش و انتفاع
۴۵	۳-۶ اعتبار سنجی جواب حاصل از جستجو
۴۵	۳-۶-۱ استفاده از پاسخ حاصل از سایر الگوریتم‌ها
۴۶	۳-۶-۲ استفاده از پاسخ حاصل از روش‌های دقیق
۴۶	۳-۶-۳ استفاده از حد بالا و پایین
۴۷	۴ بهینه‌سازی توابع چندهدفه
۴۸	۴-۱ طبقه‌بندی روش‌های بهینه‌یابی چندهدفه
۴۸	۴-۱-۱ تکنیک‌های پیشین
۴۸	۴-۱-۲ تکنیک‌های پیش‌رونده
۴۹	۴-۱-۳ تکنیک‌های پسین
۴۹	۴-۲ تک‌یک‌های تولید مجموعه پارتو
۵۳	۵ طراحی بهینه‌سازی سازه‌ها
۵۵	۵-۱ طبقه‌بندی روش‌های بهینه‌سازی سازه
۵۶	۵-۱-۱ بهینه‌سازی اندازه
۵۶	۵-۱-۲ بهینه‌سازی شکل
۵۷	۵-۱-۳ بهینه‌سازی توپولوژی
۵۹	۶ آنالیز و طراحی قاب‌های بتن مسلح
۵۹	۶-۱ بتن آرمه
۶۰	۶-۲ مقاومت بتن
۶۰	۶-۲-۱ مقاومت فشاری
۶۰	۶-۲-۲ مقاومت کششی
۶۰	۶-۲-۳ مقاومت خستگی
۶۰	۶-۲-۴ مقاومت ضربه ای
۶۱	۶-۳ قاب‌های ساختمانی بتن مسلح
۶۱	۶-۳-۱ طبقه‌بندی قاب‌های بتن مسلح
۶۳	۶-۴ آیین‌نامه‌های طراحی
۶۴	۶-۵ آنالیز قاب‌های بتن مسلح
۶۴	۶-۵-۱ تحلیل الاستیک مرتبه اول
۶۵	۶-۵-۲ تحلیل الاستیک مرتبه دوم
۶۵	۶-۵-۳ تحلیل غیرخطی
۶۵	۶-۵-۴ تحلیل غیرخطی
۶۶	۶-۶ طراحی قاب‌های بتن مسلح
۶۶	۶-۶-۱ روش تنش مجاز (ASD)
۶۷	۶-۶-۲ روش طراحی مقاومت (SDM)
۶۸	۶-۶-۳ روش‌های طراحی در حالت حدی (LSD)
۶۹	۶-۷ آنالیز قاب‌های بتن مسلح
۶۹	۶-۷-۱ تحلیل الاستیک مرتبه اول
۷۰	۶-۷-۲ تحلیل الاستیک مرتبه دوم

۷۱	۶-۸ آنالیز قاب‌های بتن مسلح
۷۱	۶-۸-۱ تحلیل الاستیک مرتبه اول
۷۱	۶-۸-۲ تحلیل الاستیک مرتبه دوم

فصل ۳: مدل سازی مسئله

۷۳	۱ متغیرهای طراحی
۷۴	۲ فضای جستجو
۷۴	۲-۱ تیرها
۷۵	۲-۲ ستون‌ها
۷۶	۳ قیود طراحی
۷۶	۳-۱ آنال: قاب بتن مسلح
۷۷	۳-۲ طراحی قاب بتن مسلح
۷۷	۳-۲-۱ طراحی تیر
۸۳	۳-۲-۲ طراحی ستون
۸۸	۴ تابع هدف
۸۹	۵ الگوریتم بهینه‌یابی بهیم دیافته اجسام برخورد کننده
۸۹	۵-۱ قوانین برخورد
۹۰	۵-۲ الگوریتم CBO
۹۳	۵-۳ ضریب جبران
۹۴	۵-۴ بهبود الگوریتم CBO
۹۵	۵-۵ گام‌های الگوریتم ECBO
۹۵	۵-۶ ساختار الگوریتم چندهدفه پیشنهادی ISECBO
۹۶	۵-۷ گام‌های الگوریتم NSECBO

فصل ۴: مثال‌های طراحی

۹۸	۱ قاب دو دهانه شش طبقه با دهانه برابر
۱۰۴	۲ قاب دو دهانه چهار طبقه با دهانه متغیر
۱۱۳	۳ قاب دو دهانه شش طبقه با دهانه متغیر

فصل ۵: جمع‌بندی و نتیجه گیری

۱۱۸	۱ نتیجه گیری
۱۱۹	