



# دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



## بهینه‌سازی مبتنی بر عملکرد سازه قاب خمشی فولادی با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی فرااکتشافی

سعید خلفی<sup>1</sup>، سید عباس حسینی<sup>2</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش مهندسی سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، ایران

2- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده صنعت و معدن چرام، دانشگاه یاسوج، ایران

### چکیده

در سال‌های اخیر، طراحی بهینه بر اساس سطح عملکرد سازه‌ها به عنوان جایگزین مناسبی جهت روش کلاسیک طراحی بهینه بر اساس نیروها گسترش یافته است. آیین‌نامه‌های کنونی که بر اساس نیرو تهیه شده‌اند جهت طراحی در محدوده‌ی الاستیک مناسب هستند، اما سطوحی از عملکرد که متضمن پذیرش خسارت هستند، علاوه بر معیارهای نیرویی، وابسته به معیارهای جابجایی نیز هستند. در این مقاله، طراحی بهینه مبتنی بر عملکرد قاب خمشی فولادی در سطح عملکرد قابلیت استفاده بی‌وقفه مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور از روش‌های بهینه‌سازی فرااکتشافی الگوریتم اجتماع ذرات و الگوریتم خفاش استفاده شده و کارایی این روش جهت طرح بهینه عملکردی قاب فولادی 12 طبقه مورد مقایسه قرار گرفته است. در مقاله حاضر از تحلیل پوش‌آور به روش ضرایب تغییر مکان جهت تخمین ظرفیت سازه (کنترل قیدهای عملکردی) بر اساس ضوابط آیین‌نامه FEMA-356 استفاده شده است. کد بهینه‌سازی در محیط نرم‌افزار MATLAB تهیه شده و برای آنالیز استاتیکی غیرخطی نیز از نرم‌افزار OpenSees استفاده شده است. ابتدا، دقت و کارایی الگوریتم‌های مورد استفاده برای انجام این کار نشان داده شده و در پایان، نتایج برای سطح عملکرد مورد بررسی مقایسه قرار می‌گیرد. برای مثال بررسی شده، الگوریتم خفاش نه تنها دارای سرعت همگرایی بسیار بالاتری بوده است بلکه به جواب بهینه دقیق با مقدار وزن بهینه کمتری نیز دست یافته است.

**کلمات کلیدی:** طراحی بهینه، سطح عملکرد، قاب خمشی فولادی، الگوریتم اجتماع ذرات، الگوریتم خفاش، تحلیل استاتیکی غیر خطی.

### مقدمه

قاب‌های ساختمانی رایج‌ترین سازه‌های عمرانی هستند، بنابراین اگر بتوان وزن این قاب‌ها را با حفظ مقاومت و عملکرد آن را به نحوی کاهش داد، آنگاه خسارت‌های وارده کمتر شده و همزمان با تأمین اقتصاد طرح، ایمنی سازه نیز افزایش