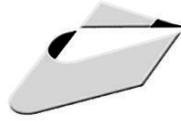


به نام خدا

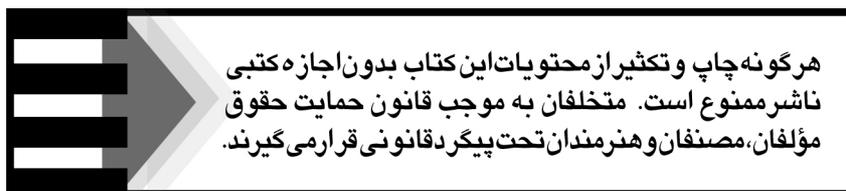


مؤسسه فرهنگی هنری
دیبانگران تهران

تحلیل و طراحی ساختمان به کمک نرم افزار **ETABS و SAFE**

مؤلف

مهندس حسین جلالی



تحلیل و طراحی ساختمان به کمک نرم‌افزار SAFE و ETABS

مؤلف: مهندس حسین جلالی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه‌آرایی: مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد: مجتمع فنی تهران

چاپ: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: اردیبهشت ماه ۱۳۹۲

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۴۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۲۱۸-۲

ISBN: 978-600-124-218-2

سرشناسه: جلالی، حسین، ۱۳۵۵-
عنوان و نام پدیدآور: تحلیل و طراحی ساختمان به کمک نرم‌افزار SAFE و ETABS / مؤلف حسین جلالی.
مشخصات نشر: تهران: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری: ۴۱۶ ص:، مصور.
شابک: 978-600-124-218-2
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا
موضوع: ایتبز (برنامه کامپیوتر)
موضوع: نرم‌افزار سیف
موضوع: ساختمان‌ها -- طراحی به کمک کامپیوتر
موضوع: تأسیسات -- طرح و ساختمان -- نرم‌افزار
موضوع: مهندسی به کمک کامپیوتر -- نرم‌افزار
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۱ ت ۳ ج ۸ / TH۲۰۳۱
رده‌بندی دیویی: ۶۹۲/۲
شماره کتابشناسی ملی: ۲۹۴۰۷۱۳

نشانی دفتر مرکزی: تهران، سعادت آباد، میدان کاج، خ سرو شرقی، روبه‌روی خ علامه، پلاک ۴۹

وب سایت: dibagaran.mft.info

صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۹۴۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب، خ کارگر جنوبی، قبل از چهارراه لبافی‌نژاد، پلاک ۱۲۵۱

کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۱۲

فروش اینترنتی: www.mftshop.com

پست الکترونیکی: bookmarket@mftmail.com

فهرست مطالب

| | |
|---|------------|
| ۶ | مقدمه ناشر |
| ۷ | مقدمه مؤلف |

بخش اول

انجام تحلیل و طراحی و کلیه محاسبات سافتمان ۶ طبقه فولادی

فصل اول ترسیم، تحلیل و طراحی ساختمان اسکلت فولادی ۶ طبقه به کمک نرم افزار ETABS 2000

| | |
|-----|--|
| ۱۱ | مقدمه |
| ۱۱ | ۱-۱ معرفی پروژه |
| ۲۰ | ۱-۲ سیستم باربر سازه |
| ۲۰ | ۱-۳ مصالح مصرفی |
| ۲۱ | ۱-۴ آیین نامه های مورد استفاده |
| ۲۱ | ۱-۵ بارگذاری |
| ۲۸ | ۱-۶ مراحل مدل سازی تحلیل و طراحی به وسیله رایانه |
| ۲۹ | ۱-۷ راه اندازی نرم افزار |
| ۳۵ | ۱-۸ معرفی مشخصات ساختمان |
| ۵۸ | ۱-۹ ترسیم مدل |
| ۷۶ | ۱-۱۰ اختصاص مشخصات به اعضای سازه |
| ۸۷ | ۱-۱۱ بارگذاری روی اعضا |
| ۹۴ | ۱-۱۲ تنظیم محاسبه ضریب کاهش سر بار |
| ۹۴ | ۱-۱۳ تحلیل مدل |
| ۱۱۴ | ۱-۱۴ طراحی مدل |
| ۱۳۹ | ۱-۱۵ کنترل مقدار تغییر مکان |
| ۱۴۰ | ۱-۱۶ نکات طراحی |
| ۱۴۱ | ۱-۱۷ چاپ و استفاده از خروجی ها |
| ۱۴۲ | ۱-۱۸ تهیه نقشه های اجرایی و تکمیل طراحی |

فصل دوم طراحی اتصالات اعضای فولادی

| | |
|----------|------------------------------|
| ۱۵۳..... | مقدمه |
| ۱۵۵..... | ۲-۱ اتصال ساده با نبشی نشیمن |
| ۱۵۸..... | ۲-۲ طراحی اتصال مهاربند |
| ۱۶۷..... | ۲-۳ طراحی کف ستون |

فصل سوم تحلیل و طراحی فونداسیون اسکلت فولادی به کمک نرم افزار SAFE

| | |
|----------|--|
| ۱۸۳..... | ۳-۱ نحوه انتقال اطلاعات از ETABS به نرم افزار SAFE |
| ۱۸۷..... | ۳-۲ ایجاد مدل |
| ۲۰۶..... | ۳-۳ تحلیل مدل |
| ۲۱۳..... | ۳-۴ طراحی پی |

بخش دوم

ترسیم ، تحلیل و طراحی سازه و فونداسیون ساختمان بتنی ده طبقه با سیستم

مفتل به کمک نرم افزار ETABS 2000

فصل چهارم ترسیم مدل، تحلیل و طراحی سازه بتنی قاب خمشی با دیوار برشی ۱۰ طبقه

| | |
|----------|--------------------------------------|
| ۲۲۷..... | مقدمه |
| ۲۲۷..... | ۴-۱ معرفی پروژه |
| ۲۳۴..... | ۴-۲ سیستم باربر |
| ۲۳۴..... | ۴-۳ آیین نامه های مورد استفاده |
| ۲۳۴..... | ۴-۴ مصالح مصرفی |
| ۲۳۵..... | ۴-۵ مقاطع تیر و ستون |
| ۲۳۸..... | ۴-۶ بارگذاری |
| ۲۴۳..... | ۴-۷ ایجاد مدل کامپیوتری ساختمان |
| ۳۱۱..... | ۴-۸ ترکیبات بارگذاری |
| ۳۱۲..... | ۴-۹ انجام عملیات تحلیل |
| ۳۳۶..... | ۴-۱۰ طراحی سازه |
| ۳۵۵..... | ۴-۱۱ تهیه نقشه از اطلاعات طراحی تیر |
| ۳۵۷..... | ۴-۱۲ تهیه نقشه از اطلاعات طراحی ستون |

فصل پنجم تحلیل و طراحی فونداسیون اسکلت بتنی به کمک نرم افزار SAFE2000

| | |
|-----|---|
| ۳۷۱ |مقدمه |
| ۳۷۱ |۵-۱ نحوه انتقال اطلاعات از ETABS به نرم افزار SAFE |
| ۳۷۴ |۵-۲ ایجاد مدل |
| ۳۹۶ |۵-۳ تحلیل مدل |
| ۴۰۴ |۵-۴ طراحی پی |

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرضه کتاب های است که تواند

خواسته های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد

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 زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام هایی هر چند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر 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 را به عنوان قدیمی ترین و راحت ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع رسانی، بیش از پیش روشن می نماید. در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقه مندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "جناب آقای مهندس حسین جلالی" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویراستاری: هما تیموری

ویرایش و صفحه آرایی کامپیوتری: آرزو مهدوی و معصومه گنجی پور

طراح جلد: مینا دیده بان

ناظر چاپ: علیرضا گلشادی

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش پژوه گرامی درخواست می نماید با مراجعه به آدرس dibagaran.mft.info (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

publishing@mftmail.com

مقدمه مؤلف

با توجه به ظهور نرم‌افزارهای مهندسی سازه‌ها، امکان تحلیل و طراحی سازه‌های بلند مرتبه و پیچیده از طریق این نرم‌افزارها امکان‌پذیر شده است. قالب دانشجویان، مهندسين و محققان صنعت ساختمان به وسیله این نرم‌افزارها به تحلیل و طراحی سازه‌های ساختمانی می‌پردازند. شرکت CSI(Computer & Structures Inc.) در اواسط دهه ۸۰ میلادی اقدام به تهیه و ارائه نرم‌افزار مهندسی ساختمان با عنوان ETABS(EXTENDED THREE D ANALYSIS OF BUILDING SYSTEMS) نمود که به وسیله این نرم‌افزار امکان تحلیل ساختمان‌های سه بعدی امکان‌پذیر باشد. در حال حاضر این نرم‌افزار پس از گذشت سه دهه، باز هم جزء برجسته‌ترین نرم‌افزارهای مهندسی می‌باشد. این مقبولیت در بین مهندسين محاسب کشورمان به چشم می‌آید. با توجه به احساس نیاز در زمینه طراحی ساختمان اقدام به تألیف کتاب طراحی ساختمان در سال ۱۳۸۵ نموده‌ایم و پس از گذشت ۶ سال با توجه به تغییرات در قابلیت نرم‌افزار و همچنین آیین‌نامه‌های طراحی، مؤلف بر آن شد که با توجه به تجربیات گذشته، اقدام به تألیف مجموعه جدید نماید.

در این مجموعه، در مدل سازه‌ای صورت گرفته در فصل ۱ و ۴ از ویرایش 9.7.0 نرم‌افزار ETABS و در فصل ۳ و ۵ از ویرایش 12.2 نرم‌افزار SAFE استفاده شده است. در صورتی که از نسخ دیگر این دو نرم‌افزار استفاده نمایید، احتمال مغایرت با پاسخ‌های این کتاب وجود دارد که این اختلاف‌ها در صورت ناچیز بودن قابل صرف‌نظر کردن است.

در بخش اول این کتاب به تحلیل و طراحی سازه، اتصالات و فونداسیون ساختمان ۶ طبقه با اسکلت فلزی می‌پردازیم. در فصل اول به تحلیل و طراحی اسکلت فلزی پرداخته و در انتهای فصل به نحوه ارائه نقشه‌های اجرایی تیر و ستون و مهاربند می‌پردازیم. سپس در فصل دوم با توجه به نتایج تحلیل و طراحی سازه به ارائه نحوه انجام طراحی اتصالات اسکلت فلزی از قبیل اتصالات ساده با نبشی نشیمن، اتصالات مهاربند ضربدري و ۷ و ۸ و طراحی ابعاد و ضخامت کف ستون و نهایتاً ارائه نقشه‌های اجرای مربوطه پرداخته می‌شود. در فصل سوم کتاب با توجه به نتایج خروجی نرم‌افزار ETABS به تحلیل و طراحی فونداسیون نواری ساختمان ۶ طبقه به همراه نقشه اجرایی فونداسیون پرداخته می‌شود.

در بخش دوم به ارائه روش تحلیل و طراحی سازه و فونداسیون، ساختمان ۱۰ طبقه با اسکلت بتنی دارای سیستم دوگانه در قالب یک پروژه می‌پردازیم.

در فصل چهارم این بخش، با توجه به نقشه‌های معماری موجود، به ایجاد مدل و تحلیل و طراحی سازه ساختمان ۱۰ طبقه بتنی همراه با دیوار برشی می‌پردازیم. در این ویرایش، قابلیت‌های تحلیل و طراحی نرم‌افزار در زمینه طراحی دیوارهای برشی دارای بازشو اضافه شده است. همچنین با توجه به استفاده از قاب در سیستم‌های ترکیبی دوگانه، قاب خمشی به همراه دیوار برشی، کنترل‌های صورت گرفته برای

تحمل ۲۵٪ نیروی زلزله مطابق با آیین‌نامه نیز در نظر گرفته شده است. همچنین نحوه انجام تنظیمات به منظور تحلیل دینامیکی مطابق با آیین‌نامه زلزله ارائه گردیده است.

فصل پنجم کتاب با توجه به نتایج خروجی نرم‌افزار ETABS به تحلیل و طراحی فونداسیون گسترده با ضخامت متغیر برای ساختمان ۱۰ طبقه به همراه نقشه اجرایی پرداخته می‌شود.

حسین جلالی

hosjalali@yahoo.com