

تحلیل و طراحی پل‌ها
با استفاده از افزار CSiBridge به همراه آموزش
محاسبات پل سازی و مثال‌های کاربردی

حسن تدین‌فر

www.mechassis.com

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : تحلیل و طراحی پل ها با نرم افزار CSiBridge به همراه آموزش محاسبات پل سازی و مثال های کاربردی/حسن تدین فر.
مشخصات نشر : تهران: انتشارات صالحیان، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری : ۱۳۶ ص. : مصور.
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۴-۴۳۱-۹
وضع، فهرست نویسی : فیبا
رع : نرم افزار سی. اس. آی. بریج
موضوع : CSiBridge (Computer software)
موضوع : پل سازی - برنامه های کامپیوتری
موضوع : Bridges-- Design and construction -- Computer programs
موضوع : پل سازی - داده پردازی
موضوع : Bridges-- Design and construction -- Data processing
رده بندی کنگره : ۶۳۰
رده بندی دیویی : ۶۳۷
شماره کتابشناسی ملی : ۶۳ ۱۱۸

تحلیل و طراحی پل ها با نرم افزار CSiBridge به همراه آموزش محاسبات پل سازی و مثال های کاربردی

■ نویسنده: حسن تدین فر
■ ناشر: صالحیان
■ صفحه آرا: معصومه اسفندیاری
■ طراح جلد: صالحیان
■ سال و نوبت چاپ: ۱۳۹۸ - اول
■ شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۴۵۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۴-۴۳۱-۹
ISBN: 978-622-214-431-9



میدان انقلاب - کارگر جنوبی - کوچه شهدای ژاندارمری - پلاک ۱۲۷ - واحد ۳

تلفن: ۰۹۱۹۰۸۱۰۱۴۲ - ۶۶۹۷۹۳۰۰

سایت انتشارات: www.pubsalehiyan.ir

فهرست مطالب

فصل اول

- آشنایی با انواع پل ۱۳
- ۱-۱- بررسی و انتخاب محل پل ۱۵
- ۲-۱- کاربرد پل ۱۷
- ۳-۱- طبقه‌بندی انواع پل‌ها از نظر سیستم راه‌ای ۱۸
- ۱-۳-۱- پل‌های تخت ۱۸
- ۲-۳-۱- پل‌های خرابایی ۲۱
- ۳-۳-۱- پل‌های قوسی ۲۲
- ۴-۳-۱- سیستم پل‌های کابل‌معلق ۲۶
- ۵-۳-۱- پل‌های ترکیه‌ای (سیستم کابل‌های کشیده) ۲۷

فصل دوم

- طبقه‌بندی پل‌ها از نظر شیوه ساخت ۳۱
- ۱-۲- اجرای درجا ۳۳

- ۲-۱-۱- روش اجرای درجا با داربست ۳۳
- ۲-۱-۲- اجرای پیش ساخته به روش بلند کردن و جابجا کردن ۳۳
- ۲-۱-۳- اجرای پیش ساخته به روش هل دادن ۳۳
- ۲-۱-۴- اجرای طره ای ۳۴
- ۲-۲- تقسیم بندی سازه پل ۳۶
- ۲-۱-۱- ده پل ها ۳۶
- ۲-۲-۱- عرض پل ۳۷
- ۲-۲-۳- شیب عمودی ۳۹
- ۲-۲-۴- میانه ۳۹
- ۲-۲-۵- نرده پل ۳۹
- ۲-۲-۶- ارتفاع آزاد پل ۴۰

فصل سوم

- کلیات تحلیل و طراحی ۴۱
- ۳-۱- تحلیل سیستم های سازه ای عرشه ۴۳
- ۳-۱-۱- عرشه صفحه ای یا دال (تک عنصری) ۴۳
- ۳-۱-۲- عرشه سه عنصری ۴۵
- ۳-۱-۳- عرشه شبکه ای (چهار عنصری) ۴۵
- ۳-۱-۴- سیستم های خاص عرشه ۴۵
- ۳-۱-۵- نحوه توزیع بار زنده بین عناصر باربر ۴۶
- ۳-۲- خطوط تأثیر و نیروهای بحرانی طرح ۴۷

- ۳-۳- منحنی پوش نیروهای برشی و خمشی..... ۴۷
- ۳-۴- پیش تنیدگی..... ۴۸
- ۳-۵- تکیه گاه‌ها..... ۵۰
- ۳-۱- تکیه گاه صلب..... ۵۰
- ۳-۵- تکیه گاه مفصلی..... ۵۰
- ۳-۵-۳- تکیه گاه غلتک..... ۵۱
- ۳-۶- دیفرانسیل گم‌ها (پارهای عرضی تیرهای طولی)..... ۵۱
- ۳-۷- ضامن‌ها..... ۵۱
- ۳-۷-۱- ضامن طولی..... ۵۲
- ۳-۸- مقررات آئین‌نامه آشتی در مورد تیر شکل‌ها..... ۵۲
- ۳-۹- کنترل تغییر شکل و ترک‌ها طبق آئین‌نامه ۱۰ بارگذاری پل‌ها..... ۵۳
- ۳-۱۰- ترک‌ها..... ۵۴

فصل چهارم

- معرفی المان‌ها..... ۵۵
- ۴-۱- سیستم مختصات (Coordinate System)..... ۵۷
- ۴-۱-۱- مختصات سراسری (Global Coordinate System)..... ۵۷
- ۴-۱-۲- سیستم مختصات محلی (Local Coordinate System)..... ۵۸
- ۴-۲- گره..... ۵۸
- ۴-۲-۱- درجات آزادی گره‌ها..... ۵۹
- ۴-۳- المان قاب/کابل (Frame / Cable)..... ۶۰

۶۳	۴-۴- موضوع صفحه‌ای
۶۶	۵-۴- المان (Solid)
۶۷	۶-۴- عضوهای اتصال غیرخطی (Nonliner link)
۶۹	۷-۴- مصالح
۶۹	۱-۷-۴- مصالح همسانگرد (Isotropic)
۷۱	۲-۷-۴- مصالح ناهمسانگرد (Orthotropic)
۷۱	۸-۴- کتابچه پنجم برنامه CSiBridge

فصل پنجم

۷۵	مثال کاربردی از مدل سازه و تحلیل پل در CSiBridge
۷۷	۱-۵- مشخصات پروژه مثال کاربردی
۷۹	۱-۱-۵- موقعیت قرارگیری سازه بر پایه میانی
۸۰	۲-۱-۵- مشخصات تکیه گاه‌ها
۸۱	۳-۱-۵- مشخصات مصالح
۸۱	۴-۱-۵- بار مرده
۸۲	۲-۵- ایجاد مدل
۸۳	۳-۵- تعریف هندسه پل
۸۵	۴-۵- تعریف مشخصات مصالح
۸۵	۱-۴-۵- مثالی از معرفی بتن شاه تیرها
۸۶	۵-۵- معرفی مقاطع
۸۶	۱-۵-۵- تعریف مقطع سرستون برای مثال این فصل

- ۸۸..... ۵-۵-۲- تعریف مقطع ستون.
- ۸۹..... ۵-۵-۳- تعریف شاه تیر بتنی.
- ۹۱..... ۵-۵-۴- معرفی عرشه پل.
- ۹۲..... ۵-۶- معرفی تکیه گاه‌ها.
- ۹۲..... ۵-۱- تکیه گاه مفصلی.
- ۹۳..... ۵-۲- تکیه گاه غلتکی.
- ۹۴..... ۵-۷- تعریف پایه‌های کناری (کوله‌ها).
- ۹۵..... ۵-۸- تعریف پایه میان.
- ۹۸..... ۵-۹- معرفی بارها.
- ۹۸..... ۵-۹-۱- تعریف بار خطی جان‌پناه.
- ۹۹..... ۵-۹-۲- تعریف بار گسترده روساز.
- ۱۰۱..... ۵-۱۰-۱- اختصاص اجزای پل.
- ۱۰۲..... ۵-۱۰-۱-۱- اختصاص عرشه پل.
- ۱۰۳..... ۵-۱۰-۲- اختصاص پایه‌های کناری (کوله‌ها).
- ۱۰۴..... ۵-۱۰-۳- اختصاص پایه میانی (Bent).
- ۱۰۶..... ۵-۱۰-۴- اختصاص بار خطی.
- ۱۰۷..... ۵-۱۰-۵- اختصاص بار گسترده.
- ۱۰۸..... ۵-۱۱-۱- آپدیت اجزای مدل.
- ۱۰۹..... ۵-۱۲- آنالیز مدل تحت بارهای مرده.
- ۱۱۱..... ۵-۱۲-۱- دیاگرام ممان.

- ۱۱۳-۱۲-۵- محاسبه دستی حداکثر ممان منفی تحت بار مرده..... ۱۱۳
- ۱۱۴-۱۲-۵- عکس العمل های پای ستون..... ۱۱۴
- ۱۱۴-۱۲-۵- نمایش نیروهای داخلی..... ۱۱۴
- ۱۱۵-۱۳-۵- اضافه نمودن فونداسیون و شمع ها..... ۱۱۵
- ۱۱۷-۱۴-۵- معرفی فنرهای معادل فونداسیون مثال این فصل..... ۱۱۷
- ۱۲۰-۱۵-۱- ممانی مقطع شمع ها..... ۱۲۰
- ۱۲۱-۶-۵- معادل مقطع سرشمع..... ۱۲۱
- ۱۲۳-۱۷-۵- تعریف G₁ Line..... ۱۲۳
- ۱۲۶-۱۸-۵- ترسیم مقطع سرشمع..... ۱۲۶
- ۱۲۷-۱۹-۵- ترسیم شمع ها..... ۱۲۷
- ۱۲۸-۲۰-۵- اختصاص تکیه گاه شمع ها..... ۱۲۸
- ۱۳۰-۲۱-۵- آپدیت اجزای مدل..... ۱۳۰
- ۱۳۱-۲۲-۵- آنالیز مدل تحت بارهای مرده..... ۱۳۱
- ۱۳۱-۱-۲۲-۵- ترسیم دیاگرام ممان..... ۱۳۱
- ۱۳۲-۲-۲۲-۵- نمایش نیروی داخلی اعضا..... ۱۳۲
- ۱۳۴-۳-۲۲-۵- محاسبه دستی عکس العمل پای شمع ها..... ۱۳۴
- ۱۳۵-۴-۲۲-۵- عکس العمل های پای شمع ها در نرم افزار..... ۱۳۵