

ماہنامہ  
۲۰۵۹۵۵۴



کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

# طراحی سازه و جوشکاری با CATIA

نویسنده:

هومن لادن

ناشر:

کانون نشر علوم



نشر علم

www.nashreloom.com

پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

سرشناسه: لادن، هومن، ۱۳۷۰-

عنوان و نام پدیدآور: طراحی سازه و جوشکاری با CATIA / نویسنده هومن لادن.

مشخصات نشر: تهران: کانون نشر علوم، ۱۳۹۸.

مشخصات ظاهری: ۲۶۴ ص: مصور، جدول.

شاب: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۲۴۳۲

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: واژه‌نامه.

موضوع: نرم‌افزار کاتیا

موضوع: CATIA

موضوع: سازه‌های فولادی - طراحی و ساخت - نرم‌افزار

موضوع: \*Software -- Design and construction -- Steel structures

موضوع: سازه‌های فولادی - جوشکاری - نرم‌افزار

موضوع: \*Software -- Welding -- Steel structures

رده‌بندی کنگره: TA۳۴۵/۵

رده‌بندی دیویی: ۶۲۰/۰۴۲۰۲۸۵

شماره کتابشناسی ملی: ۵۸۹۱۵۹۱

نام کتاب: طراحی سازه و جوشکاری با CATIA

ناشر: کانون نشر علوم

نویسنده: هومن لادن

صفحه‌آرا: فاطمه آدیگوزل‌پور اردبیلی

طرح جلد: نیلوفر عبدالمالکی

چاپ اول: ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: عطا، کیمیا

قیمت همراه با DVD: ۴۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۲۴۳۲

دفتر مرکزی پخش: خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان وحید نظری شرقی، پلاک ۶۵، واحد ۱

تلفن: ۶۶۹۶۱۵۶۸-۶۶۴۹۴۹۱۱



## ناشر سخن

به نام خداوند بخشنده و مهربان

گستره دانش سری در برابر علم بی‌پایان و نامتناهی حضرت حق (جلّ جلاله) بسیار ناچیز است؛ همچنان که کریمه «و ما عطا نکردیم به شما علم را جز اندکی» شاهدهی است بر ضعف معرفت انسانی نسبت به حکمت صمدانی. با این حال چه نیکو سفارش فرموده است خاتم انبیاء، حضرت محمد مصطفی (ص)، که «جوید علم را اگر چه به سرزمین چین». این توصیه، تمامی پیروان راستین دین حنیف اسلام را به فراگیری و اکتساب علوم و فنون مختلف در همه زمان‌ها و همه مکان‌ها فرا می‌خواند.

تلاش کانون نشر علوم، همواره معطوف به تداوم آثار شایسته و بایسته در زمینه فنی و مهندسی بوده است؛ اگرچه که در این راه مشکلات و نوسازی‌های فراوانی حادث شده و خواهد شد. این امر تا حدی بسیار، تابعی از ماهیت رشته‌های فنی و مهندسی و معارف مربوط به آنهاست؛ چرا که این رشته‌ها به سرعت و بی‌وقفه در حال نو به نو شدن می‌باشند. این امر رسالت کانون نشر علوم را در نشر آثار مربوطه، اعم از تألیف یا ترجمه، خدش بر می‌آورد و می‌کند. در این ارتباط دغدغه اصلی کانون نشر علوم این بوده و هست که اولاً، از قافله علم فنی و مهندسی عقب نماند؛ و ثانیاً، آثاری را به زیور طبع بیاراید که ضمن داشتن وجاهت علمی، در حوزة شأن مخاطبین اندیشمند و فاضل نیز باشد. امید است که خداوند متّان در این مهم مساعدت فرماید.

پایان سخن اینکه، کانون نشر علوم دست یاری و همت تمامی مؤلفین و مترجمین علاقه‌مند در زمینه علوم فنی و مهندسی را به گرمی می‌فشارد و تمامی ایشان را خاضعانه و خاشعانه به همکاری فرا می‌خواند. همچنین این مجموعه از تمامی مخاطبین استدعا دارد که با نظرات صائب و راهگشای خود، در بهبود شکلی و محتوایی آثار منتشر شده مساعدت فرمایند؛ و صد البته که تمامی کاستی‌ها از این رهگذر تنها و تنها متوجه این مجموعه بوده و هست.

سید محمدحسین منوری

کانون نشر علوم



## فهرست مطالب

|    |                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|
| ۱۳ | مقدمه: درباره این کتاب                                |
| ۱۳ | تاریخچه نرم افزار CATIA                               |
| ۱۷ | مخاطب این کتاب کیست؟                                  |
| ۱۸ | در این کتاب چه می خوانید؟                             |
| ۱۹ | نکات مهم در مطالعه                                    |
| ۲۱ | بخش اول: طراحی سه بعدی با CATIA                       |
| ۲۳ | فصل ۱: مفاهیم اولیه در طراحی اسکلت های فلزی           |
| ۲۳ | ۱-۱- آشنایی با اسکلت های فلزی                         |
| ۲۴ | ۱-۲- آشنایی با انواع پروفیل های استاندارد             |
| ۲۴ | ۱-۲-۱- تیر آهن                                        |
| ۲۶ | ۱-۲-۲- ناودانی                                        |
| ۲۸ | ۱-۲-۳- نبشی                                           |
| ۲۸ | ۱-۲-۴- پروفیل زد یا نیم رخ Z                          |
| ۲۹ | ۱-۲-۵- سیری                                           |
| ۳۰ | ۱-۲-۶- قوطی های صنعتی                                 |
| ۳۰ | ۱-۳- آشنایی با انواع ستون های فلزی                    |
| ۳۰ | ۱-۳-۱- تیمرخ (پروفیل نورد شده)                        |
| ۳۱ | ۱-۳-۲- مقاطع مرکب                                     |
| ۳۱ | ۱-۴- انواع اتصالات ستون                               |
| ۳۱ | ۱-۴-۱- اتصال دو پروفیل به یکدیگر به روش دوبله کردن    |
| ۳۲ | ۱-۴-۲- اتصال دو پروفیل با یک ورق سراسری بر روی بال ها |
| ۳۳ | ۱-۴-۳- اتصال دو پروفیل با بست های موازی (تسمه)        |
| ۳۳ | ۱-۵- انواع اتصالات سازه های فولادی                    |
| ۳۳ | ۱-۵-۱- اتصالات تیر به ستون                            |
| ۳۴ | ۱-۵-۲- اتصالات پای ستون                               |
| ۳۶ | ۱-۵-۳- اتصالات پادیندها به ستون ها و تیرها            |



۳۷

## فصل ۲: آشنایی با ابزارهای محیط Structure Design

- ۳۷-۲-۱ آشنایی با محیط طراحی سازه و نحوه ورود به محیط Structure Design ..... ۳۷
- ۳۸-۲-۲ جعبه ابزار Tools ..... ۳۸
- ۳۸-۲-۲-۱ ابزار Grid ..... ۳۸
- ۴۲-۲-۲-۲ ابزار Plane System ..... ۴۲
- ۴۸-۲-۲-۳ جعبه ابزار Physical Plates and Shapes ..... ۴۸
- ۴۸-۲-۲-۳-۱ ابزار Plate ..... ۴۸
- ۵۲-۲-۲-۳-۲ ابزار End Plate ..... ۵۲
- ۵۲-۲-۲-۳-۳ ابزار Shape ..... ۵۲
- ۶۲-۲-۲-۳-۴ ابزار Small Assentment ..... ۶۲
- ۶۴-۲-۲-۳-۵ ابزار Endcut ..... ۶۴
- ۶۷-۲-۲-۳-۶ ابزار Standard Endcut ..... ۶۷
- ۶۹-۲-۲-۳-۷ ابزار Contextual Endcut ..... ۶۹
- ۶۹-۲-۲-۳-۸ ابزار Standard Slot ..... ۶۹
- ۷۱-۲-۲-۳-۹ ابزار Contextual Slot ..... ۷۱
- ۷۱-۲-۲-۳-۱۰ ابزار Cutback ..... ۷۱
- ۷۳-۲-۲-۳-۱۱ ابزار Split ..... ۷۳
- ۷۴-۲-۲-۳-۱۲ ابزار Merge ..... ۷۴
- ۷۵-۲-۲-۴ جعبه ابزار Miscellaneous ..... ۷۵
- ۷۵-۲-۲-۴-۱ ابزار Coping Plates and Shapes ..... ۷۵
- ۷۷-۲-۲-۵ جعبه ابزار SDNF Translators ..... ۷۷
- ۷۸-۲-۲-۶ مروری بر ابزارهای محیط Structure Design ..... ۷۸

۷۹

## فصل ۳: طراحی اسکلت فلزی ساختمانی با ابزارهای محیط Structure Design

- ۷۹-۳-۱ صورت مسئله ..... ۷۹
- ۸۰-۳-۲ ورود به محیط Structure Design ..... ۸۰
- ۸۰-۳-۳ وارد کردن ابزارهای کاربردی به محیط Structure Design ..... ۸۰
- ۸۲-۳-۴ ایجاد شبکه سازه ..... ۸۲
- ۸۳-۳-۵ ایجاد ستون‌های اصلی سازه ..... ۸۳
- ۸۳-۳-۵-۱ ایجاد زیر شاخه جداگانه در نمودار درختی ..... ۸۳
- ۸۵-۳-۵-۲ وارد کردن بیروقیل ردیف اول ستون با ابزار Shape ..... ۸۵



- ۸۷-۳-۵-۳- یکبار چه کردن تیرهای ردیف اول ستون با ابزار Merge.....
- ۸۷-۳-۵-۴- وارد کردن پروفیل ردیف دوم ستون با ابزار Shape.....
- ۸۸-۳-۵-۵- یکبار چه کردن تیرهای ردیف دوم ستون با ابزار Merge.....
- ۸۹-۳-۵-۶- ایجاد فاصله بین تیر ردیف اول و ردیف دوم با ابزار Translation or Rotation.....
- ۹۰-۳-۵-۷- ایجاد صفحه‌ای اتصال بین دو ردیف ستون با ابزار Plate.....
- ۹۸-۳-۵-۸- ایجاد پایه ستون با ابزارهای Shape و End Plate.....
- ۱۰۵-۳-۵-۹- تکثیر ستون عمودی با ابزار Define Multi Instantiation.....
- ۱۰۶-۳-۶-۱- ایجاد تیرهای افقی به راست اسکلت سازه.....
- ۱۰۶-۳-۶-۱- ایجاد تیر شانه جداگانه در نمودار درختی.....
- ۱۰۸-۳-۶-۲- ایجاد تیر افقی با ابزار Shape.....
- ۱۰۹-۳-۶-۳- حذف بخش‌های اضافی تیر با ابزار Cutback.....
- ۱۱۰-۳-۶-۴- ایجاد برش در جان تیر با ابزار Cutout.....
- ۱۱۲-۳-۶-۵- ایجاد تکیه گاه تقویتی بین تیر افقی و ستون با ابزار Shape.....
- ۱۱۴-۳-۶-۶- ایجاد صفحه واسطه بین تیرهای افقی به هم با ابزار Plate.....
- ۱۱۷-۳-۶-۷- تکثیر تیر افقی با ابزار Define Multi Instantiation.....
- ۱۱۸-۳-۷-۱- ایجاد تیرهای افقی سمت چپ سازه.....
- ۱۲۱-۳-۸-۱- ایجاد تیرهای افقی در راستای Y.....
- ۱۲۱-۳-۸-۱- قرار دادن پروفیل با ابزار Shape.....
- ۱۲۲-۳-۸-۲- کوتاه کردن طول پروفیل با گزینه Extend.....
- ۱۲۳-۳-۸-۳- تقویت ناحیه اتصال تیر و Plate با ابزار Shape.....
- ۱۲۴-۳-۸-۴- تکثیر تیر افقی با ابزار Define Multi Instantiation.....

#### ۱۲۷ فصل ۴: طراحی سازه مکانیکی با محیط Structure Design

- ۱۲۷-۴-۱- صورت مسئله.....
- ۱۲۸-۴-۲- ورود به محیط Structure Design.....
- ۱۲۸-۴-۳- ایجاد شبکه سازه.....
- ۱۲۹-۴-۴- طراحی اسکلت سازه.....
- ۱۲۹-۴-۴-۱- وارد کردن پروفیل‌های اولیه سازه با ابزار Shape.....
- ۱۴۰-۴-۴-۲- عملیات برش پروفیل‌ها با ابزارهای Cutback و Coping Plates and Shapes.....
- ۱۵۰-۴-۴-۳- ایجاد دیواره با ابزار Plate.....
- ۱۵۳-۴-۴-۴- ایجاد سوراخ در دیواره با ابزار Cutout.....



۱۵۴ ..... ۴-۴-۵ تهیه گزارش از مدل نهایی سازه

۱۵۹ ..... ۴-۴-۶ تهیه خروجی SDNF از مدل نهایی

## ۱۶۱ فصل ۵: ساخت پروفیل‌های غیراینجی

۱۶۱ ..... ۵-۱ ایجاد پروفیل‌های غیر اینجی به روش اول

۱۶۱ ..... ۵-۱-۱ ایجاد شبکه سازه با ابزار Grid

۱۶۲ ..... ۵-۱-۲ قرار دادن یک پروفیل اینجی روی سازه به صورت موقت

۱۶۲ ..... ۵-۱-۳ پیدا کردن مسیر ذخیره‌سازی فایل پروفیل در سیستم

۱۶۳ ..... ۵-۱-۴ ذخیره‌سازی فایل اولیه ایجاد شده در سیستم

۱۶۴ ..... ۵-۱-۵ تبدیل اندازه‌ها در مقطع پروفیل به اندازه مد نظر

۱۶۵ ..... ۵-۱-۶ ذخیره‌سازی فایل تغییر یافته

۱۶۵ ..... ۵-۱-۷ جایگزین کردن پروفیل اصلاح شده به جای پروفیل اولیه

۱۶۶ ..... ۵-۲ ایجاد پروفیل غیر اینجی به روش دوم

۱۶۶ ..... ۵-۲-۱ تهیه Copy از فایل اولیه و فایل پروفیل اولیه

۱۶۸ ..... ۵-۲-۲ ویرایش فایل پروفیل اولیه

۱۶۸ ..... ۵-۲-۳ تغییر نام پروفیل و ذخیره کردن آن

۱۶۹ ..... ۵-۲-۴ باز کردن فایل کاتالوگ و اضافه کردن فایل ساخته شده به آن

۱۷۰ ..... ۵-۲-۵ ذخیره کردن فایل کاتالوگ ویرایش شده

۱۷۰ ..... ۵-۲-۶ اضافه کردن فایل پروفیل ذخیره شده به پوشه پروفیل‌ها که ندارد

۱۷۱ ..... ۵-۲-۷ جایگزین کردن فایل کاتالوگ ویرایش شده به جای فایل کاتالوگ اولیه

۱۷۲ ..... ۵-۲-۸ مراجعه به محیط Structure Design و فراخوانی پروفیل ساخته شده

## ۱۷۳ فصل ۶: تمرینات تسلط

۱۷۳ ..... تمرین ۱

۱۷۴ ..... تمرین ۲

۱۷۴ ..... تمرین ۳

۱۷۵ ..... تمرین ۴

۱۷۵ ..... تمرین ۵

۱۷۶ ..... تمرین ۶

## ۱۷۷ بخش دوم: جوشکاری با CATIA

## ۱۷۹ فصل ۷: آشنایی با مفاهیم اولیه جوشکاری



|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ۱۷۹ | ۷-۱- معرفی فرآیند جوشکاری                                         |
| ۱۷۹ | ۷-۲- انواع روش های جوشکاری                                        |
| ۱۷۹ | ۷-۲-۱- جوشکاری با قوس الکتریکی (Arc Welding)                      |
| ۱۸۴ | ۷-۲-۲- جوشکاری گازی (GW/Gas Welding)                              |
| ۱۸۶ | ۷-۲-۳- جوشکاری مقاومتی (RW/Resistance Welding)                    |
| ۱۸۷ | ۷-۲-۴- جوشکاری حالت جامد (SSW/Solid State Welding)                |
| ۱۸۸ | ۷-۳- علائم جوشکاری در نقشه                                        |
| ۱۸۸ | ۷-۳-۱- نمایش نماد و تصاویر جوشکاری در نقشه کشی طبق استاندارد 2553 |
| ۱۹۱ | ۷-۳-۲- نحوه نمایش علائم شمانیکی جوش و قطعه (لبه قطعات)            |
| ۱۹۳ | ۷-۳-۳- اندازه های جوش ها                                          |
| ۱۹۳ | ۷-۳-۴- اندازه گذاری ابعاد اندازه های جوش                          |
| ۱۹۹ | ۷-۳-۵- علائم تکمیلی                                               |

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| ۲۰۱ | فصل ۸: آشنایی با ابزارهای محیط Weld Design                |
| ۲۰۱ | ۸-۱- معرفی و ورود به محیط Weld Design                     |
| ۲۰۲ | ۸-۲- جعبه ابزار Welds                                     |
| ۲۰۲ | ۸-۲-۱- ابزار Default Mode                                 |
| ۲۰۲ | ۸-۲-۲- ابزار Without Preparation Mode                     |
| ۲۰۲ | ۸-۲-۳- ابزار Fillet Weld                                  |
| ۲۰۹ | ۸-۲-۴- ابزار Double Fillet Weld                           |
| ۲۱۰ | ۸-۲-۵- ابزار Square Butt Weld                             |
| ۲۱۳ | ۸-۲-۶- ابزار Single-V Butt Weld                           |
| ۲۱۵ | ۸-۲-۷- ابزار Double-V Butt Weld                           |
| ۲۱۷ | ۸-۲-۸- ابزار Single-Bevel Butt Weld                       |
| ۲۱۹ | ۸-۲-۹- ابزار Double-Bevel Butt Weld                       |
| ۲۲۱ | ۸-۲-۱۰- ابزار Single-V Butt Weld With Broad Root Face     |
| ۲۲۳ | ۸-۲-۱۱- ابزار Double-V Butt Weld With Broad Root Face     |
| ۲۲۴ | ۸-۲-۱۲- ابزار Single-Bevel Butt Weld With Broad Root Face |
| ۲۲۶ | ۸-۲-۱۳- ابزار Double-Bevel Butt Weld With Broad Root Face |
| ۲۲۷ | ۸-۲-۱۴- ابزار Single-U Butt Weld                          |
| ۲۲۸ | ۸-۲-۱۵- ابزار Double-U Butt Weld                          |



|     |                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۳۰ | Single-J Butt Weld ابزار ۱۶-۸-۲                                                |
| ۲۳۱ | Double-J Butt Weld ابزار ۱۷-۸-۲                                                |
| ۲۳۲ | Weld User ابزار ۱۸-۸-۲                                                         |
| ۲۴۰ | Joins جعبه ابزار ۳-۸                                                           |
| ۲۴۰ | Joint ابزار ۳-۸                                                                |
| ۲۴۱ | Joint Body ابزار ۱-۳                                                           |
| ۲۴۳ | موارد نمودار درختی پس از اجرای ابزارهای جوش ۴-                                 |
| ۲۴۴ | نهییه رارش جوش ۵-۸                                                             |
| ۲۴۶ | نهییه نما از مجموعه جوشکاری شده و قرار دادن علائم جوشکاری در محیط Drafting ۶-۸ |
| ۲۴۹ | Weld Design مرحله ۷-۸                                                          |
| ۲۵۱ | پیوست: جداول اشش                                                               |
| ۲۶۳ | واژه‌نامه                                                                      |