

به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری  
دیباکراان تهران

طراحی و مدل سازی در

**CATIA**

مؤلفان

دکتر ابوالفضل خلخالی

(عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت)

مهندس فرزاد مال میر

مهندس امیر محمودی مطلق

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی  
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق  
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

## طراحی و مدل سازی در CATIA

مؤلفان: دکتر ابوالفضل خلخالی - مهندس فرزاد مالمیر - مهندس امیر محمودی مطلق

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه آرایی: مجتمع فنی تهران

طرح روی جلد: مجتمع فنی تهران

چاپ: ادیبان ایران

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: دی ماه ۱۳۹۲

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت با DVD همراه: ۲۴۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۳۰۱-۱

ISBN: 978-600-124-301-1

سرشناسه: خلخالی، ابوالفضل، ۱۳۶۰-

عنوان و نام پدیدآور: طراحی و مدل سازی در CATIA / مؤلفان ابوالفضل

خلخالی، فرزاد مالمیر، امیر محمودی مطلق،

مشخصات نشر: تهران: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری: ۴۴۸ ص: مصور.

شابک: 978-600-124-301-1

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: نرم افزار کاتیا

موضوع: مهندسی به کمک کامپیوتر

شناسه افزوده: مالمیر، فرزاد، ۱۳۶۶-

شناسه افزوده: محمودی مطلق، امیر، ۱۳۶۶-

رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۸خ ک۲/۵/۳۴۵/۲۸

رده بندی دیویی: ۶۷۰/۲۸۵۵۳۶۹

شماره کتابشناسی ملی: ۳۳۰۴۸۱۱

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

وب سایت: [dibagaran.mft.info](http://dibagaran.mft.info)

صندوق پستی: ۱۴۳۳۵/۹۴۳

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

کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۱۲

فروش اینترنتی: [www.mftshop.com](http://www.mftshop.com)

پست الکترونیکی: [bookmarket@mftmail.com](mailto:bookmarket@mftmail.com)

# فهرست مطالب

|   |                    |
|---|--------------------|
| ۶ | ..... مقدمه ناشر   |
| ۷ | ..... مقدمه مؤلفان |

## فصل اول: معرفی نرم افزار CATIA

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| ۹  | ..... مقدمه                                |
| ۹  | ..... تاریخچه                              |
| ۱۰ | ..... دسته بندی نرم افزارهای مهندسی        |
| ۱۱ | ..... دلایل باز نشدن یک فایل سالم در CATIA |
| ۱۱ | ..... محیط های کاری CATIA                  |

## فصل دوم: محیط ترسیم دوبعدی (Sketcher Workbench)

|    |                                         |
|----|-----------------------------------------|
| ۱۵ | ..... آشنایی با محیط Sketcher Workbench |
| ۱۶ | ..... تعاریف مهم                        |
| ۱۹ | ..... نوار ابزار Sketch tools           |
| ۲۰ | ..... روش استفاده از ماوس               |
| ۲۱ | ..... نوار ابزار Profile                |
| ۲۲ | ..... نوار ابزار Standard               |
| ۳۴ | ..... نوار ابزار Constraint             |
| ۴۱ | ..... نوار ابزار Select                 |
| ۴۳ | ..... مفهوم رنگ ها در نرم افزار CATIA   |
| ۴۶ | ..... نوار ابزار Operation              |
| ۵۲ | ..... نوار ابزار Visualization          |

## فصل سوم: محیط طراحی قطعه (Part Design Workbench)

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| ۵۵  | ..... نوار ابزار Sketcher                |
| ۵۶  | ..... نوار ابزار Reference Elements      |
| ۶۶  | ..... نوار ابزار Sketch-Based Features   |
| ۸۹  | ..... نوار ابزار Dress-Up Features       |
| ۱۰۳ | ..... نوار ابزار Apply material          |
| ۱۰۴ | ..... نوار ابزار Measure                 |
| ۱۰۵ | ..... نوار ابزار View                    |
| ۱۰۸ | ..... نوار ابزار Transformation Features |
| ۱۱۹ | ..... نوار ابزار Boolean Operations      |
| ۱۲۲ | ..... تمرین ها                           |

## فصل چهارم: محیط تعریف مواد (Material Library)

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| ۲۲۹ | مدیریت Material و Family |
| ۲۳۰ | تغییر پارامترهای ماده    |

## فصل پنجم: طراحی پارامتریک و جدول طراحی (Formula & Design Table)

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۲۳۵ | تنظیمات مربوط به ایجاد پارامتر در نرم افزار   |
| ۲۳۶ | ایجاد پارامتر با استفاده از ابزار Formula     |
| ۲۵۴ | ایجاد جداول طراحی (Design Table)              |
| ۲۵۸ | ایجاد درخت طراحی بر اساس پارامترهای تولید شده |

## فصل ششم: محیط ایجاد کاتالوگ قطعات (Catalog Editor)

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۲۶۵ | آشنایی با محیط Catalog Editor                         |
| ۲۶۶ | معرفی نوار ابزار Chapter                              |
| ۲۷۱ | ایجاد قطعه با جدول طراحی استاندارد برای تولید کاتالوگ |

## فصل هفتم: محیط مونتاژ (Assembly Design)

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۲۷۸ | استراتژی‌های طراحی در محیط مونتاژ     |
| ۲۷۸ | ورود به محیط assembly design          |
| ۲۷۹ | نوار ابزار Product Structure Tools    |
| ۲۸۴ | نوار ابزار Catalog Browser            |
| ۲۸۶ | نوار ابزار Move                       |
| ۲۹۳ | نوار ابزار Constraints                |
| ۳۰۳ | نوار ابزار Scenes                     |
| ۳۱۰ | ذخیره فایل‌ها در محیط Assembly Design |
| ۳۱۲ | نوار ابزار Annotations                |
| ۳۱۵ | نوار ابزار Space Analysis             |
| ۳۲۵ | تمرین ۱-۷: مونتاژ قطعات موتور خودرو   |

## فصل هشتم: محیط نقشه‌کشی دوبعدی (Drafting Workbench)

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| ۳۴۷ | نوار ابزار Views                                          |
| ۳۶۲ | نوار ابزار Dimensioning                                   |
| ۳۶۸ | نوار ابزار Dress-up                                       |
| ۳۷۰ | نوار ابزار Annotations                                    |
| ۳۷۳ | تمرین ۱-۸: شماره‌گذاری و تهیه جدول مواد یک مجموعه مونتاژی |
| ۳۸۲ | تمرین ۲-۸: تهیه سه نما و برش یک قطعه                      |

## فصل نهم: محیط ورق کاری (Generative Sheetmetal Design)

|     |       |                             |
|-----|-------|-----------------------------|
| ۳۹۴ | ..... | نوار ابزار Walls            |
| ۴۰۸ | ..... | نوار ابزار Bending          |
| ۴۱۷ | ..... | نوار ابزار Views            |
| ۴۱۸ | ..... | نوار ابزار Cutting/Stamping |
| ۴۴۲ | ..... | نوار ابزار rolled walls     |
| ۴۴۶ | ..... | نوار ابزار متفرقه           |

www.ketab.ir

## مقدمه ناشر

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرضه کتاب ملی است که بتواند

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 " آقایان دکتر ابوالفضل خلیلی، مهندس فرزاد مال میر و مهندس امیر محمودی مطلق " و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

ویرایش و صفحه آرایی کامپیوتری: معصومه گنجی پور

ویراستاری: فاطمه اعتمادی

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش و راضیه گودرزی

طراح جلد: مینا دیده بان

ناظر چاپ: کریم براغ

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش پژوه گرامی درخواست می نماید با مراجعه به آدرس [dibagaran.mft.info](http://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](mailto:publishing@mftmail.com)

## مقدمه مؤلفان

با پیشرفت علوم کامپیوتر و افزایش کاربردهای آن، مهندسان نیز از این فناوری در زمینه‌های مختلف استفاده کرده‌اند. کاربردهای کامپیوتر در طراحی، مهندسی و تولید به سه بخش عمده طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)<sup>۱</sup>، مهندسی به کمک کامپیوتر (CAE)<sup>۲</sup> و تولید به کمک کامپیوتر (CAM)<sup>۳</sup> دسته بندی می‌شوند.

در زمینه CAD، CATIA را می‌توان قدرتمندترین و جامع‌ترین نرم‌افزار طراحی و مدل‌سازی دانست. در زمینه CAM، CATIA با بسیاری از نرم افزارهای تخصصی در زمینه ماشین کاری رقابت می کند و در زمینه CAE نیز CATIA با نرم افزار مکمل خود یعنی ABAQUS کامل می‌گردد. نرم افزار CATIA با برخورداری از بیش از ۱۰۰ محیط کاری مختلف هر سه قابلیت نرم‌افزارهای مهندسی را داراست. قدرت و امکانات این نرم افزار تا به آن جاست که می‌توان نام آن را در اغلب بزرگ‌ترین پروژه‌های صنعتی جهان دید. استفاده گسترده شرکت‌های بزرگی همچون بوئینگ، ایرباس، آئودی و بسیاری دیگر گواه این مطلب است. در کشور عزیزمان نیز سال‌هاست بسیاری از واحدهای صنعتی و تولیدی از مرحله طراحی تا ساخت محصولات خود از این نرم‌افزار بهره می‌برند.

هدف این کتاب پرداختن به قابلیت‌های CAD این نرم‌افزار است. این کتاب در نه فصل و به شرح زیر سعی دارد به معرفی محیط‌های بسیار مهم در طراحی اجسام ثور (Solid) بپردازد.

**فصل اول معرفی نرم‌افزار CATIA:** در این فصل به معرفی برخی ویژگی‌ها، امکانات و محیط‌های CATIA می‌پردازیم.

**فصل دوم محیط ترسیم دوبعدی:** در این فصل روش‌های ترسیم، اندازه گذاری و قید گذاری پروفیل‌های دوبعدی را می‌آموزیم.

**فصل سوم محیط طراحی قطعه:** در این فصل به ترسیم‌های دوبعدی حجم داده و هندسه‌های سه بعدی توپر ایجاد می‌کنیم.

**فصل چهارم محیط تعریف مواد:** در این فصل روش‌های تعریف خواص و نسبت دادن ماده به یک قطعه را فرا می‌گیریم.

**فصل پنجم طراحی پارامتریک و جدول طراحی:** در این فصل با اصول طراحی پارامتریک قطعات و استفاده از جداول طراحی آشنا می‌شویم.

**فصل ششم محیط ایجاد کاتالوگ قطعات:** در این فصل می‌آموزیم چگونه می‌توان با ایجاد کاتالوگی از قطعات مورد استفاده، به سرعت و نظم بیشتری در یک پروژه دست یافت.

**فصل هفتم محیط مونتاژ:** در این فصل قطعاتی که تولید کرده‌ایم را مونتاژ نموده و یک مجموعه مونتاژی ایجاد می‌کنیم.

فصل هشتم محیط نقشه کشی دوبعدی: در این فصل با روش های ایجاد نقشه های دوبعدی استاندارد از قطعاتی که داریم آشنا می شویم.

فصل نهم محیط ورق کاری: در این فصل روش های شکل دهی و خم کاری ورق های نازک به منظور دستیابی به قطعات دلخواه را فرامی گیریم.

در تألیف این نه فصل سعی شده به تمامی مطالب پرداخته شود و تا آن جا که امکان دارد هیچ نکته پرفایده ای جا نماند. عواملی چون مخاطب شناسی، توجه به جزئیات، انتخاب مثال های کاربردی و متنوع و نیز تسلط نویسندگان این اثر که تجربه تدریس CATIA را نیز دارند، مجموعه ای جامع و کامل را فراهم آورده که از لحاظ سطح آموزشی پاسخگوی تمامی علاقه مندان از سطح مقدماتی تا پیشرفته باشد.

لازم به ذکر است که با تمام تلاشی که در جهت رفع نقایص این اثر انجام شده، نمی توان آن را کاملاً بدون عیب و اشکال دانست. لذا نظرات و پیشنهادات اساتید و دانشجویان عزیز، ما را در جهت بهبود آن یاری خواهد کرد. برای این منظور و برای هرگونه تبادل نظر یا طرح سؤالات خود می توانید به وبلاگ اینجانبان به آدرس <http://khalkhali.blogfa.com> مراجعه فرمایید.

در پایان از کلیه کارکنان و مسئولان محترم مجتمع فنی تهران و موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران سپاسگزاری کرده و کمال تشکر و قدردانی خویش را نسبت به مدیریت محترم مؤسسه فرهنگی هنری و هم چنین سرکار خانم قزلباش که مساعدت های همه جانبه ایشان در تهیه این کتاب بسیار مؤثر بوده ابراز می نمایم.

ابوالفضل خلخالی

فرزام مالیر

امیر محمودی مطلق

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

فرزام مالیر

تقدیم به پدر بزرگوار، مادر دانا و همسر مهربانم

امیر محمودی مطلق