

کاملترین مرجع کاربردی ماشین کاری در

CATIA

مهندس محمد علیاری کافی الملکی



انتشارات نگارنده دانش

تهران - تابستان ۹۰

سرشناسه	: علیاری کافی الملکی، محمد
عنوان و نام پدیدآور	: کاملترین مرجع کاربردی ماشین کاری با CATIA محمد علیاری کافی الملکی.
مشخصات نشر	: تهران: نگارنده دانش، ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	: ۵۴۴ ص: مصور، جدول، نمودار؛ ۱۷×۲۴ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۹۰-۰۷-۵
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: نرم افزار کاتیا
موضوع	: مهندسی به کمک کامپیوتر — نرم افزار
موضوع	: برشکاری و تراشکاری — نرم افزار
رده بندی کنگره	: ۵۷۴/۳۴۵/ک ۷۷ع ۱۳۹۰
رده بندی دیویی	: ۶۷۰/۲۸۵۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۳۹۷۲۳۹

کاملترین مرجع کاربردی ماشین کاری با CATIA

نویسنده	مهندس محمد علیاری کافی الملکی
ویراسته	مهندس علی کلانتری
حروفچینی	واحد تولید (لاله حقیقی)
لیتوگرافی	زاویه نور
چاپ و صحافی	ایل
چاپ اول	۱۳۹۰
تعداد صفحات، قطع	۵۴۴، وزیری
تعداد	۱۱۰۰ نسخه
بها	۱۳۰۰۰ تومان

انتشارات نگارنده دانش

تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده جنوبی، کوچه دانشور، شماره ۹، واحد ۳

تلفن: ۶۶۴۲۵۵۹۵

صندوق پستی ۹۱۶-۱۳۱۴۵

Negarandedanesh.blogfa.com

حق چاپ برای انتشارات نگارنده دانش محفوظ است.

سخن ناشر

با توسعه روزافزون دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور، اهمیت انتشار کتاب‌ها و منابع علمی مناسب برای کسانی که به پژوهش، تدریس، و یا تحصیل در سطوح مختلف آموزش عالی مشغول هستند، کاملاً روشن است. از طرفی اگر سال‌ها پیش، کمبود کتاب‌های علمی مناسب، چه از نظر محتوی و چه از نظر مواردی همچون نحوه نگارش، ترجمه، و ویرایش در سطح دانشگاه کاملاً محسوس بوده است. انتشارات نگارنده دانش با تکیه بر تجربه مؤسسان خود و شناخت آسیب‌های موجود در صنعت نشر، برای ایفای بخشی از رسالت خود و جبران جزئی از این کمبود، اقدام به چاپ و نشر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه‌های فنی مهندسی، علوم پایه و کامپیوتر به صورت تألیف یا ترجمه نموده است.

در این راستا، این انتشارات همواره کوشیده است تا با بررسی کتاب‌های جدید منتشر شده توسط ناشرین معتبر بین‌المللی، دریافت پیشنهاد چاپ کتاب‌های مورد نظر اساتید محترم دانشگاه، تعامل با مراکز علمی و دانشگاهی، و همکاری با مؤلفین و مترجمین خبره و دارای تحصیلات مرتبط، همواره با نشر کتاب‌های برگزیده و مورد تأیید اساتید دانشگاه، پاسخگوی این نیاز جامعه علمی کشور باشد.

بدیهی است پیشنهادها و انتقادهای سازنده جامعه علمی کشور، ما را در بهبود کار و انجام هرچه بهتر وظیفه‌ای که بر عهده گرفته‌ایم یاری خواهد کرد.

مدیر مسئول

مهندس علی کلانتری

a-kalantari@hotmail.com

مقدمه‌ی مؤلف

با توجه به گسترش به‌کارگیری نرم‌افزارهای طراحی و مهندسی در زمینه‌های طراحی به کمک کامپیوتر^۱، مهندسی به کمک کامپیوتر^۲، و تولید به کمک کامپیوتر^۳ در تمامی صنایع موجود در کشور، اعم از صنعت خودروسازی، صنایع هوافضا، صنایع کوچک و کارگاهی، روند تولید به‌گونه‌ای رقم خورده است که عدم تسلط بر این نرم‌افزارها باعث عدم اعتبار کافی دانش مهندسی هر فرد می‌شود.

در میان نرم‌افزارهای رایج در کشور، نرم‌افزار CATIA توانسته است به دلیل قابلیت‌های ویژه و منحصر به فرد خود در زمینه‌ی طراحی، جایگاه خاصی در میان مهندسين و طراحان پیدا کند؛ اما به دلیل نبود یک مرجع مناسب فارسی در قسمت ساخت (CAM)، این نرم‌افزار هنوز نتوانسته است جایگاه خود را در زمینه‌ی ساخت و انجام عملیات ماشین‌کاری و استخراج کدهای مربوطه، پیدا کند. به همین دلیل بر آن شدیم تا کتاب حاضر را تهیه و در اختیار خوانندگان قرار دهیم.

از ویژگی‌های اصلی این کتاب، نگارش آن بر اساس واقعیت علمی و تجربی در حین عملیات ساخت است و در تمامی فصل‌های آن سعی شده است تا مطالب بر اساس روند استفاده از دستورات موجود، در حین عملیات ماشین‌کاری بیان شود. از دیگر ویژگی‌های این کتاب، ارائه‌ی تک تک دستورات مربوط به عملیات مختلف ماشین‌کاری با یک مثال است. به‌کارگیری این روش باعث می‌شود که خواننده درک بهتری از استراتژی هر یک از دستورات داشته و روند یادگیری سریع‌تر انجام شود.

کتاب شامل پنج قسمت است. در قسمت اول به مقدمات ماشین‌کاری از جمله ایجاد بلوک خام و ابزار و انتقال متغیرهای مورد نیاز به نرم‌افزار که پیش از انجام هر گونه عملیات ماشین‌کاری باید انجام شوند، پرداخته می‌شود. در قسمت دوم، ماشین‌کاری ۳ محوره *Surface Machining* و دستورات مربوط به ویرایش مسیر ابزار بیان شده است. در قسمت سوم، ماشین‌کاری ۲/۵ محوره *Prismatic Machining* و محوری *Axial Machining* و در قسمت چهارم نیز عملیات تراش‌کاری *Lathe Machining* مطرح شده است. در پایان در قسمت پنجم به چگونگی استخراج خروجی‌های ماشین‌کاری و شبیه‌سازی عملیات ماشین‌کاری پرداخته شده است.

توجه داشته باشید که اگرچه برای انجام عملیات ماشین‌کاری نیاز اساسی به تسلط بر محیط‌های CAD نرم-افزار نیست، ولی توصیه می‌شود که پیش از مطالعه‌ی این کتاب با محیط‌های *Part Design* و *Sketcher* آشنا باشید تا فراگیری دستورات و مطالب این کتاب به بهترین نحو ممکن انجام شود. برای این منظور توصیه می‌شود

-
1. CAD
 2. CAE
 3. CAM

پیش از مطالعه‌ی این کتاب، جلد اول کتاب “کامل‌ترین مرجع نرم‌افزار طراحی مهندسی CATIA” که توسط انتشارات نگارنده‌ی دانش به چاپ رسیده است را به دقت مطالعه نمایید.

در پایان پس از سپاس از همسر عزیزم که با دقت و وسواس در بازخوانی چندباره کتاب مرا یاری نمودند، جا دارد از صرف دقت و تلاش واحد تولید نشر نگارنده دانش، سرکار خانم حقیقی که مسئولیت حروفچینی و صفحه‌آرایی کتاب را عهده‌دار بودند و نیز از دقت و وسواس قابل تقدیر مدیریت مؤسسه، جناب آقای مهندس کلاتری که به چاپ این کتاب اقدام نمودند سپاسگزارم.

محمد علیاری

تابستان ۱۳۹۰

Mo.alyari@yahoo.com

www.ketab.ir

اجرای فایل‌های DVD همراه کتاب :

در صورتی‌که در هنگام باز کردن فایل‌های DVD همراه کتاب با مشکل مواجه شدید، برای رفع این مشکل کفایت تاریخ کامپیوتر خود را به جلو ببرید (به‌عنوان مثال از تاریخ ۲۰۱۰ به ۲۰۲۰ ببرید).

فهرست

قسمت اول: مقدمات ماشین کاری

فصل صفر: آشنایی با محیط های ماشین کاری در نرم افزار CATIA

مقدمه	۳
آشنایی با دستورات محیط <i>Advanced Machining</i>	۱۰
نمودار درختی <i>(Process Product Resources) P.P.R</i>	۲
چگونگی فعال کردن دستورات ماشین کاری	۲۲
روند ماشین کاری در نرم افزار <i>CATIA</i>	۲۴

فصل ۱: ایجاد بلوک خام

به وجود آوردن بلوک خام به صورت اتوماتیک	۲۷
به وجود آوردن بلوک خام به صورت دستی	۳۱

فصل ۲: ایجاد ابزار

تعیین ابزار	۳۵
به وجود آوردن ابزار اول	۳۶
به وجود آوردن ابزار دوم	۴۲
به وجود آوردن ابزار سوم	۴۳

فصل ۳: معرفی و انتقال متغیرها به نرم افزار

معرفی متغیرها	۴۵
<i>Part Operation</i>	۴۶
چگونگی هم راستا ساختن قطعه، بلوک خام و نقطه ی صفر	۵۴
هم راستاسازی دستگاه مختصاتی (<i>Work plane</i>)	۵۵
قابلیت ماشین کاری مجموعه های مونتاژی	۵۷

قسمت دوم: ماشین کاری ۳ محوره

فصل ۴: خشن کاری با صفحات افقی

خشن کاری (<i>Roughing</i>)	۶۱
تعریف خشن کاری	۶۱
آشنایی با سربرگ های مربوط به دستور <i>Roughing</i>	۶۱
بررسی جزئیات سربرگ هندسه ی کار	۶۷
بررسی جزئیات سربرگ استراتژی	۸۱
سربرگ اطلاعات ابزار	۱۰۹
سربرگ سرعت و پیشروی	۱۱۲
سربرگ ماکرو	۱۱۶

۱۲۳	فرآیند ماشین کاری مجدد (Force Replay)
۱۲۶	نمایش مسیر ابزار و محاسبه‌ی بار باقی‌مانده
۱۳۷	آنالیز و بررسی محصول ماشین کاری
۱۴۳	انواع وضعیت‌های نمایش نگهدارنده‌ی ابزار

فصل ۵: پرداخت کاری با صفحات افقی

۱۴۵	پرداخت کاری دیواره‌ها (Z-level)
۱۴۶	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۱۵۰	سربرگ استراتژی
۱۶۰	سربرگ ابزار
۱۶۰	سربرگ سرعت و پیشروی
۱۶۱	سربرگ ماکرو
۱۶۴	آنالیز و محاسبه‌ی باقی‌مانده‌ی بار

فصل ۶: پرداخت کاری سطوح تخت و پرداخت کاری پیشرفته

۱۶۵	پرداخت کاری سطوح تخت (Spiral Milling)
۱۶۶	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۱۶۶	سربرگ استراتژی
۱۷۴	سربرگ ابزار
۱۷۶	سربرگ سرعت و پیشروی
۱۷۶	سربرگ ماکرو
۱۷۸	پرداخت کاری پیشرفته (Advanced finishing)
۱۷۸	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۱۷۹	سربرگ استراتژی
۱۸۰	سربرگ ابزار
۱۸۱	سربرگ ماکرو

فصل ۷: خشن کاری با صفحات عمودی، ماشین کاری مجدد، پرداخت کاری با صفحات عمودی، کنج‌تراشی

۱۸۳	خشن کاری با صفحات عمودی (Sweeping Roughing)
۱۸۵	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۱۸۶	سربرگ استراتژی
۱۸۸	سربرگ ابزار
۱۸۸	سربرگ ماکرو
۱۹۰	ماشین کاری مجدد (Rework Area)
۱۹۶	پرداخت کاری با صفحات عمودی (Sweeping)
۱۹۷	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۱۹۸	سربرگ استراتژی
۲۰۷	سربرگ ابزار

۲۰۷	سربرگ ماکرو
۲۰۹	کنج تراشی (Pencil)
۲۰۹	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۲۱۰	سربرگ استراتژی
۲۱۲	سربرگ ابزار
۲۱۲	سربرگ ماکرو

فصل ۸: خشن کاری حفره‌ها، تعریف ناحیه‌ی ماشین کاری و خشن کاری با فرو رفتن مستقیم ابزار

۲۱۶	خشن کاری حفره‌ها (Cavities Roughing)
۲۲۲	فرآیند خشن کاری (Cavities Roughing)
۲۲۳	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۲۲۵	سربرگ استراتژی
۲۳۱	سربرگ ابزار
۲۳۲	سربرگ ماکرو
۲۳۹	تعریف ناحیه‌ی ماشین کاری (Geometrical Zone)
۲۴۴	خشن کاری با نفوذ مستقیم ابزار (Plunge Milling)
۲۴۵	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۲۴۶	سربرگ استراتژی

فصل ۹: ماشین کاری با کمک منحنی‌های مدل

۲۵۷	ماشین کاری با کمک منحنی‌ها (Contour driven machining)
۲۵۸	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۲۵۸	سربرگ استراتژی
۲۵۹	۱. ماشین کاری بین دو منحنی
۲۶۸	۲. ماشین کاری موازی با منحنی راهنما
۲۷۴	۳. ماشین کاری عمود بر منحنی راهنما
۲۷۶	ماشین کاری توسط خطوط ایزوپارامتریک
۲۷۶	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۲۸۰	سربرگ استراتژی

فصل ۱۰: ماشین کاری بر اساس شیب سطوح، تعریف آفت‌های محلی، ایجاد محدوده‌ی ماشین کاری و ویرایش مسیر ابزار

۲۸۵	ماشین کاری بر اساس شیب سطوح
۲۹۱	تعریف آفت‌های گروهی و محلی
۲۹۴	ایجاد محدوده‌ی ماشین کاری
۲۹۴	ایجاد محدوده‌ی ماشین کاری به وسیله‌ی ایجاد یک چند ضلعی
۲۹۷	تصویر کردن یک ترسیم بر روی یک خط
۳۰۱	چگونگی ویرایش مسیر ابزار

قسمت سوم: ماشین ۲/۵ محوره و محوری

فصل ۱۱: ماشین کاری ۲/۵ محوره

۳۱۹	ماشین کاری ۲/۵ محوره
۳۲۳	عملیات کف تراشی (Facing)
۳۲۴	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۳۲۷	سربرگ استراتژی
۳۳۴	سربرگ ابزار
۳۳۴	سربرگ سرعت و پیشروی
۳۳۵	سربرگ ماکرو
۳۳۵	عملیات جارو کردن در طول یک منحنی (Curve Following)
۳۳۶	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۳۳۷	سربرگ استراتژی
۳۳۷	سربرگ ابزار
۳۳۸	سربرگ ماکرو
۳۳۸	آشنایی با دستور حفره تراشی (Pocketing)
۳۴۱	ماشین کاری حفره‌ی باز (Open Pocket)
۳۴۳	سربرگ استراتژی
۳۴۹	سربرگ ابزار
۳۵۰	سربرگ ماکرو
۳۵۱	ماشین کاری حفره‌ی بسته (Closed Pocket)
۳۵۳	چگونگی تکرار یک یا چند عملیات ماشین کاری
۳۵۹	بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی مسیر ابزار
۳۶۲	عملیات ماشین کاری به کمک منحنی‌ها (Profile contouring)
۳۶۳	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۳۶۶	سربرگ استراتژی
۳۷۳	دستور Profile Contouring Between two curve
۳۷۶	فرینه کردن مسیر ابزار
۳۷۷	دستور Profile contouring در حالت Between two plane
۳۷۹	عملیات شیار تراشی در دور تا دور قطعه به وسیله‌ی دستور Profile contouring
۳۸۵	چگونگی تکرار یک یا چند فرآیند ماشین کاری همراه با تعویض ابزار
۳۸۸	ماشین کاری شیار (Groove Milling)
۳۹۰	سربرگ استراتژی
۳۹۳	سربرگ ماکرو
۳۹۴	ماشین کاری حلقه‌ای (Trochoid Milling)
۳۹۴	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۳۹۵	سربرگ استراتژی

۳۹۷	ماشین کاری نقطه به نقطه (Point to point)
۴۰۶	مجموعه‌ی عملیات ماشین کاری محوری
۴۲۶	Global feature recognition دستور

قسمت چهارم: تراش کاری

فصل ۱۲: عملیات تراش کاری

۴۳۵	تراش کاری (Lathe Machining)
۴۳۵	ایجاد قطعه
۴۳۷	ایجاد بلوک خام
۴۳۸	ایجاد نقطه‌ی صفر
۴۳۸	ایجاد نقطه‌ی موقعیت
۴۴۱	خشن کاری (Roughing)
۴۴۲	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۴۵	جزئیات مربوط به سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۴۶	سربرگ ماکرو
۴۵۰	سربرگ ابزار
۴۵۲	سربرگ استراتژی
۴۶۲	سربرگ پیشروی و سرعت
۴۶۴	عملیات پرداخت کاری Profile Finish Turning Operation
۴۶۴	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۶۵	سربرگ استراتژی
۴۷۰	عملیات شیار تراشی Groove Turning Operation
۴۷۰	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۷۲	سربرگ استراتژی
۴۷۴	سربرگ ابزار
۴۷۴	سربرگ ماکرو
۴۷۵	عملیات پرداخت کاری شیار Groove Finish Turning Operation
۴۷۵	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۷۶	سربرگ استراتژی
۴۷۷	عملیات پیچ بری Thread Turning Operation
۴۷۸	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۷۹	سربرگ استراتژی
۴۸۳	سربرگ ابزار
۴۸۴	سربرگ سرعت و پیشروی
۴۸۴	سربرگ ماکرو
۴۸۹	عملیات حوضچه تراشی Recess Turning Operation

۴۸۹	.....	سربرگ هندسه‌ی قطعه کار
۴۹۱	.....	سربرگ ابزار
۴۹۱	.....	سربرگ استراتژی

قسمت پنجم: استخراج خروجی‌ها و شبیه‌سازی عملیات ماشین‌کاری فصل ۱۳: استخراج کدهای ماشین‌کاری و شبیه‌سازی عملیات ماشین‌کاری

۴۹۷	.....	استخراج کدهای ماشین‌کاری
۴۹۹	.....	محاسبه‌ی مسیر ابزار
۴۹۹	.....	استخراج کدهای ماشین‌کاری
۵۰۲	.....	شبیه‌سازی حرکت محورهای ماشین در محیط <i>Process NC Machining</i>
۵۰۷	.....	ضمیمه
۵۰۷	.....	ایجاد نقطه‌ی صفر
۵۰۹	.....	چگونگی ایجاد صفحه‌ی ایمنی

www.ketab.ir