



به نام خدا



مبانی ماشینکاری به روش تراشکاری

مؤلفان:

شهریار علی کرمی

بهزاد پسوده



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.

◀ عنوان کتاب: مبانی ماشینکاری به روش تراشکاری

◀ مولفان: شهریار علی کرمی - بهزاد پسوده

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرای: نازنین نصیری

◀ طراح جلد: داریوش فرسایی

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۰

◀ چاپ و صحافی: صدف

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۶۷۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۴۶۴-۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱-تلفن: ۰۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

سرشناسه: علی کرمی، شهریار، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور: مبانی ماشینکاری به روش تراشکاری.
مولفان: شهریار علی کرمی، بهزاد پسوده؛
ویراستار: مهدیه مخبری .
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری: ۱۵۲ ص: مصور.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۴۶۴-۳
وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: کتابنامه: ص: ۱۵۲.
موضوع: ماشین کاری Machining
موضوع: برشکاری و تراشکاری فلزات
موضوع: Metal-cutting
موضوع: برشکاری و تراشکاری فلزات-ابزار و وسایل
موضوع: Metal-cutting tools
شناسه افزوده: پسوده، بهزاد، ۱۳۶۶-
شناسه افزوده: مخبری، مهدیه، ۱۳۶۹- ویراستار
رده بندی کنگره: TJ ۱۱۸۵
رده بندی دیویی: ۶۷۱/۳۵
شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۲۶۱۹۵

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی و علمی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فهرست مطالب

مقدمه ناشر ۸

مقدمه مؤلفان ۱۰

فصل اول تاریخچه ماشین تراش و انواع ماشین های تراش ۱۱

۱-۱) تاریخچه ماشین تراش ۱۱

۲-۱) انواع ماشین تراش ۱۱

۱-۲-۱) ماشین تراش کوچک مرغک دار ۱۲

۲-۲-۱) ماشین تراش ابزارسازی ۱۳

۳-۲-۱) ماشین های تراش معمول (مرغک دار) ۱۳

۴-۲-۱) ماشین های سنگین تراش (دارای میز و قطر کارگیر زیاد) ۱۴

۵-۲-۱) ماشین تراش عمودی یا کاروسل (Carousel) ۱۵

۶-۲-۱) ماشین تراش پیشانی تراش ۱۶

۷-۲-۱) ماشین های سری تراش ۱۷

۱-۷-۲-۱) دستگاه سری تراش تراب ۱۷

۲-۷-۲-۱) دستگاه سری تراش مولتی اسپیندل ۱۸

فصل دوم قسمت های مختلف ماشین تراش و روش های بستن قطعه کار ۲۰

۱-۲) شناسایی قسمت های مختلف ماشین تراش مرغک دار ۲۰

۱-۱-۲) جعبه دنده اصلی ۲۲

۲-۱-۲) جعبه دنده پیشروی یا نورتن ۲۴

۳-۱-۲) میله یا محور کار دستگاه ۲۷

۴-۱-۲) دستگاه مرغک ۲۸

۵-۱-۲) بستر ماشین تراش ۳۰

۶-۱-۲) ابزار گیر ۳۱

۷-۱-۲) قوطی دستگاه ۳۳

۸-۱-۲) کلیدهای راه انداز ماشین و تابلوی برق (ماشین تراش ماشین سازی تبریز TN50) ۳۷

۲-۲) بستن قطعه کار در روی ماشین تراش ۳۸

۱-۲-۲) سه نظام اونیورسال ۳۹

۲-۲-۲) چهار نظام مستقل ۴۲

۳-۲-۲) صفحه نظام ۴۳

۴-۲-۲) تراشکاری بین دو مرغک ۴۴

۵-۲-۲) بستن قطعه با درن یا ماندل مخروطی ۴۵

۴۶.....	گیره فشنگی یا کولت (۶-۲-۲)
۴۷.....	کمر بند (لینت) ثابت و متحرک (۷-۲-۲)
۴۸.....	تعمیر، نصب، نگهداری و نکات ایمنی ماشین تراش مرغکدار اونیورسال ماشین سازی تبریز مدل TN 50 BR (۳-۲)
۴۹.....	برخی جداول کاربردی ماشین تراش مرغکدار اونیورسال ماشین سازی تبریز مدل TN 50 BR (۴-۲)

فصل سوم فرآیندهای تراشکاری..... ۵۲

۵۲.....	پیشانی تراشی یا کف تراشی (۱-۳)
۵۳.....	روتراشی (۲-۳)
۵۳.....	داخل تراشی (۳-۳)
۵۴.....	مخروط تراشی (۴-۳)
۵۵.....	مخروط تراشی توسط انحراف سوپرت فوقانی (۱-۴-۳)
۵۶.....	مخروط تراشی توسط انحراف مرغک (۲-۴-۳)
۵۶.....	مخروط تراشی توسط خط کش راهنما (۳-۴-۳)
۵۷.....	پیچ تراشی یا رزوه زنی (۵-۳)
۵۷.....	انواع پیچ ها (۱-۵-۳)
۵۷.....	پیچ های متریک (۱-۱-۵-۳)
۵۷.....	پیچ های اینچی یا ویتورث (۲-۱-۵-۳)
۵۸.....	روش های تولید پیچ (۲-۵-۳)
۵۸.....	روش شکل دهی (۱-۲-۵-۳)
۵۸.....	روش ریخته گری (۲-۲-۵-۳)
۵۸.....	روش رزوه تراشی (۳-۲-۵-۳)
۵۹.....	گام سنج (۳-۵-۳)
۶۰.....	آج زنی (۶-۳)
۶۱.....	مراحل آج زنی یک قطعه (۱-۶-۳)
۶۳.....	سوراخکاری (۷-۳)
۶۴.....	شیار زنی (۸-۳)
۶۵.....	برقو زنی (۹-۳)
۶۶.....	انواع برقو از نظر فرم ساختمانی (۱-۹-۳)
۶۶.....	برقو ثابت (۱-۱-۹-۳)
۶۶.....	برقو متغیر (۲-۱-۹-۳)
۶۶.....	برقو قابل تنظیم (۳-۱-۹-۳)
۶۶.....	انواع برقو بر حسب موارد استفاده (۲-۹-۳)
۶۷.....	برقو دستی (۱-۲-۹-۳)
۶۷.....	برقو ماشینی (۲-۲-۹-۳)
۶۸.....	برشکاری (۱۰-۳)
۶۸.....	فرم دهی (۱۱-۳)

فصل چهارم پارامترهای ماشین کاری در تراشکاری ۶۹

- ۷۰ (۱-۴) سرعت برشی (۷)
 ۷۰ (۱-۴) تعریف سرعت برشی
 ۷۱ (۲-۴) تعیین دورها در سیستمهای انتقال مختلف در ماشینهای ابزار
 ۷۲ (۳-۴) محاسبه دورها
 ۷۷ (۴-۱-۴) دیاگرامهای سرعت برشی
 ۷۷ (۱-۴-۱-۴) دیاگرام شعاعی
 ۷۸ (۲-۴-۱-۴) دیاگرام لگاریتمی
 ۸۰ (۵-۱-۴) تعیین نسبت انتقال و جابجایی در سیستمهای مختلف
 ۸۲ (۶-۱-۴) تعیین تعداد دور
 ۸۲ (۷-۱-۴) طراحی جعبه دنده سرعت در ماشین تراش
 ۸۵ (۸-۱-۴) تأثیر سرعت برشی بر عمر قلم
 ۸۶ (۹-۱-۴) تأثیر سرعت برشی بر انرژی مخصوص تراش
 ۸۶ (۱۰-۱-۴) تأثیر سرعت برشی بر کیفیت سطح ماشین کاری شده
 ۸۷ (۲-۴) سرعت پیشروی
 ۸۸ (۱-۲-۴) تأثیر سرعت پیشروی بر عمر ابزار
 ۸۸ (۲-۲-۴) تأثیر سرعت پیشروی بر انرژی مخصوص تراش
 ۸۸ (۳-۲-۴) تأثیر سرعت پیشروی بر صافی سطح
 ۸۹ (۳-۴) عمق برش
 ۸۹ (۱-۳-۴) تأثیر عمق برش بر عمر قلم
 ۹۰ (۲-۳-۴) تأثیر عمق برش بر انرژی مخصوص تراشکاری
 ۹۰ (۳-۳-۴) تأثیر عمق برش بر صافی سطح
 ۹۰ (۴-۴) صافی سطح

فصل پنجم ابزارهای تراشکاری ۹۷

- ۹۷ (۱-۵) هندسه ابزارهای تراشکاری
 ۹۸ (۱-۱-۵) زاویه براده γ
 ۹۹ (۲-۱-۵) زاویه آزاد α
 ۱۰۰ (۳-۱-۵) زاویه گوه β
 ۱۰۱ (۴-۱-۵) زاویه تنظیم جلو x
 ۱۰۱ (۵-۱-۵) زاویه تنظیم پشت x'
 ۱۰۲ (۶-۱-۵) زاویه تمایل λ
 ۱۰۲ (۷-۱-۵) شعاع نوک ابزار r
 ۱۰۳ (۲-۵) جنس ابزارهای تراشکاری
 ۱۰۳ (۱-۲-۵) فولاد ابزار آلیاژی تندبر (HSS)

۱۰۳	 طبقه‌بندی فولاد ابزار آلیاژی تندبر (۱-۲-۵)
۱۰۶	 تأثیر عناصر آلیاژی بر فولاد ابزار آلیاژی تندبر (۲-۱-۲-۵)
۱۰۷	 خواص فولاد ابزار آلیاژی تندبر (۳-۱-۲-۵)
۱۰۹	 کاربردها و شکل فولاد ابزار آلیاژی تندبر (۴-۱-۲-۵)
۱۰۹	 معیار انتخاب ابزارهای فولاد آلیاژی تندبر (۵-۱-۲-۵)
۱۱۰	 فولادهای ابزار تندبر P/M (۲-۲-۵)
۱۱۱	 ابزارهای سمنتیت کاربید (۳-۲-۵)
۱۱۱	 ابزارهای آلیاژی کبالت ریخته‌گری (۴-۲-۵)
۱۱۲	 ابزارهای سرمت (۵-۲-۵)
۱۱۲	 ابزارهای سرامیکی (۶-۲-۵)
۱۱۳	 ابزارهای فوق سخت (۷-۲-۵)
۱۱۵	 هلد‌های تراشکاری (۳-۵)
۱۲۰	 خنک‌کاری در تراشکاری (۴-۵)
۱۲۱	 وظایف سیستم خنک‌کاری (۱-۴-۵)
۱۲۳	 ترکیبات سیستم خنک‌کاری (۲-۴-۵)
۱۲۳	 انواع محلول‌ها (۱-۲-۴-۵)
۱۲۳	 امولوسیون‌ها (۲-۲-۴-۵)
۱۲۳	 نحوه انتخاب سیال خنک‌کاری مناسب (۳-۴-۵)
۱۲۵	 عوامل تأثیرگذار بر انتخاب سیال خنک‌کاری (۴-۴-۵)
۱۲۵	 خواص سیال (۱-۴-۴-۵)
۱۲۵	 جنس قطعه کار (۲-۴-۴-۵)
۱۲۶	 فرایند ماشین‌کاری (۳-۴-۴-۵)
۱۲۷	 نحوه تست سیال خنک‌کاری (۵-۴-۵)

فصل ششم ماشین‌های تراش پیشرفته..... ۱۲۹

۱۲۹	 مقدمه (۱-۶)
۱۳۰	 ماشین‌های تراش CNC (۲-۶)
۱۳۱	 بخش‌های اصلی دستگاه تراش CNC (۱-۲-۶)
۱۳۳	 انواع تارت (۱-۱-۲-۶)
۱۳۳	 تارت‌های تاج‌دار (Crown-type turrets) (۱-۱-۱-۲-۶)
۱۳۴	 تارت‌های طبل‌ی یا دیسکی (Disc or drum-type turret) (۲-۱-۱-۲-۶)
۱۳۵	 تارت‌های عمودی (Vertical turrets) (۳-۱-۱-۲-۶)
۱۳۵	 مزایای دستگاه‌های تراش CNC (۲-۲-۶)
۱۳۶	 معایب دستگاه‌های تراش CNC (۳-۲-۶)
۱۳۶	 شیوه ارتباط دستگاه CNC با رایانه (۴-۲-۶)
۱۳۶	 درجات آزادی در دستگاه CNC (۵-۲-۶)

۱۳۷	تراشکاری ابزار محور	۳-۶
۱۳۸	ابزارها و هلدرهاى تراش CNC	۴-۶
۱۳۹	براده‌شکن‌ها	۱-۴-۶
۱۴۰	زاویه آزاد ابزار	۲-۴-۶
۱۴۰	زاویه‌های برش ابزار	۳-۴-۶
۱۴۱	زاویه براده	۴-۴-۶
۱۴۲	نامگذاری اینسرت	۵-۶
۱۴۲	شکل اینسرت (CNMG-433)	۱-۵-۶
۱۴۳	زاویه کناری (CNMG-433)	۲-۵-۶
۱۴۳	تلرانس (CNMG-433)	۳-۵-۶
۱۴۳	شکل سوراخ یا براده‌شکن (CNMG-433)	۴-۵-۶
۱۴۴	سایز دایره محاطی (CNMG-433)	۵-۵-۶
۱۴۵	ضخامت (CNMG-433)	۶-۵-۶
۱۴۵	شعاع نوک ابزار (CNMG-433)	۷-۵-۶
۱۴۵	انواع ابزار تراش	۶-۶
۱۴۶	ابزار روتراشی و پیشانی‌تراشی	۱-۶-۶
۱۴۶	ابزار شیپ‌رنی	۲-۶-۶
۱۴۷	ابزار داخل‌تراش یا سوراخ‌کاری	۳-۶-۶
۱۴۸	ابزار دنده‌زنی	۴-۶-۶
۱۴۸	ابزار برش	۵-۶-۶
۱۴۹	انواع بستر ماشین‌های تراش CNC	۷-۶
۱۴۹	بستر تخت	۱-۷-۶
۱۵۰	بستر شیب‌دار	۲-۷-۶

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به‌روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

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 فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت 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 قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید با همت "آقایان شهریار علی کرمی-بهزاد پسوده" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از انواع رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com

سوی تو می‌آیم...

- از پس روزهای سرد، شب‌های شب، دوران قهر و قهر، نفس‌های سنگین زمستان و در سرنوشت برگ‌های زرد
پاییزی، سوی تو می‌آیم.

- من همین بس که تو خواندی مرا و اندر گذر ثانیه‌های طولانی‌تر از قرن، تو به داد شقایق‌های پژمرده‌ی دشت
رویاهایم رسیدی.

- تو دانی که چه می‌خواهم و چگونه می‌توانی به شعر زندگیم قافیه‌های امید بخشی و مرا از وهم تلخ یأس به
صبح روشن وصال رسانی.

- آری تو هستی و هستی و هستی تا من رسیدن را حس کنم.

سوی تو می‌آیم...

السلام علیک یا صاحب‌الزمان (عج)

تقدیم به حضرت بقیه‌الله الاعظم امام زمان (عج) و همچنین پدر، مادر و همسر عزیزمان به پاس عاطفه سرشار و
گرمای امیدبخش وجودشان.

مقدمه مؤلفان

ماشینکاری فلزات، فرآیند ساخت و تولید قطعات به روش حذف مواد ناخواسته به شکل براده (Chip) می‌باشد. ماشینکاری فرآیندی است که در آن از یک ابزار برش جدا کردن براده‌های کوچک مواد از قطعه کار استفاده می‌شود. برای انجام عملیات، حرکت نسبی بین ابزار و قطعه کار لازم است. این حرکت نسبی در بیشتر عملیات ماشینکاری با استفاده از یک حرکت اولیه به نام «سرعت برش» و یک حرکت ثانویه به نام «پیشروی» بدست می‌آید. شکل ابزار و نفوذ آن به سطح کار، همراه با این حرکات شکل مورد نظر سطح کار را تولید می‌کند. مقدار براده‌ای که از قطعه اولیه برداشته می‌شود تا قطعه نهایی ایجاد گردد اصطلاحاً تراش‌خور نامیده می‌شود. ماشینکاری با توجه به نیاز صنعت و ابزار و ماشین آلات به انواع مختلفی دسته‌بندی می‌شوند. در ماشینکاری قطعات برحسب نوع کار از ماشین‌های تراش، فرز، صفحه‌تراش، کله‌زنی، سنگ‌زنی و ... استفاده می‌شود که معمولاً این قطعات خود محصول فرآیندهای ریخته‌گری، آهنگری، نورد و غیره می‌باشند. در فرآیند تراشکاری، از یک ابزار برشی با لبه برشی تک برای براده‌برداری از قطعه دوار استفاده می‌شود تا یک شکل استوانه‌ای تولید کند. پیشروی با حرکت ابزار برشی به آرامی در جهت موازی با محور چرخش قطعه کار حاصل می‌گردد. تراشکاری می‌تواند به صورت دستی با دستگاه تراش سنتی که نیازمند نظارت دائمی اپراتور می‌باشد، یا با استفاده از دستگاه تراش اتومات انجام شود. امروزه رایج‌ترین دستگاه اتومات، دستگاه‌های CNC می‌باشند.

در این کتاب سعی شده با زبانی ساده و گویا به توضیح مباحث ماشینکاری به روش تراشکاری پرداخته شود. در فصل اول **(تاریخچه ماشین تراش و انواع ماشین‌های تراش)** با معرفی انواع مختلف دستگاه‌های تراش در صنعت ساخت و تولید و کاربرد آن‌ها با توجه به حجم و تیراژ و توجیه اقتصادی فرآیند پرداخته شده است. سپس در فصل دوم **(قسمت‌های مختلف ماشین تراش و روش‌های بستن قطعه کار)** بخش‌های مختلف ماشین تراش دستی مرغ‌دار اونیورسال مدل سری TN 50 BR ساخت شرکت ماشین‌سازی تبریز و نحوه تنظیمات و کارکرد آن‌ها و همچنین طرز بستن قطعه کار شرح داده شده است. در فصل سوم **(فرآیندهای تراشکاری)** درباره انواع فرآیندهای تراشکاری اعم از پیشانی‌تراشی، روتراشی، داخل‌تراشی، مخروط‌تراشی، پیچ‌تراشی، برزو زنی و غیره توضیح داده شده و آمادگی لازم جهت حضور در کارگاه تراشکاری و یادگیری عملی فرآیندها ایجاد می‌گردد. فصل چهارم **(پارامترهای ماشین‌کاری در تراشکاری)** دارای روابط و فرمول‌های مربوط به پارامترهای تراشکاری مانند سرعت برشی، محاسبه و تعیین تعداد دور، سرعت پیشروی، عمق برش، صافی سطح و ... بوده و با در نظر گرفتن این پارامترها سبب بهینه‌سازی فرآیند می‌شود. در فصل پنجم **(ابزارهای تراشکاری)** با انواع مختلف ابزارهای تراشکاری از لحاظ جنس و هندسه و زوایا آشنا شده و سپس درباره هلد‌های مختلف تراشکاری و همچنین انواع سیالات خنک‌کاری توضیحاتی ارائه شده است. فصل ششم **(ماشین‌های تراش پیشرفته)** که فصل آخر می‌باشد درباره دستگاه‌های CNC و بخش‌های مختلف آن، درجات آزادی، شیوه ارتباط دستگاه CNC با رایانه، انواع ابزارها و هلد‌ها، نامگذاری اینسرت، انواع بستر ماشین‌های تراش CNC و غیره بحث شده است.