

ای نام تو بهترین سر آغاز

پی نام تو نامه کی کند باز

روشهای تولید مخصوص

(روشهای ماشینکاری مدرن)

مؤلف : J. A. Mc Geough

مترجم : فرزاد بیغال

ویراستار : مهندس امیر مسعود خدادادی بهتاش

سرشناسنامه	: مکگو، جوزف آنتونی، ۱۹۴۰ - م. Mc Geough, Joseph Anthony
عنوان و نام پدیدآور	: روشهای تولید مخصوص (روشهای ماشینکاری مدرن) / مؤلف [جوزف آنتونی مکگو]: مترجم فرزاد بیغال؛ ویراستار امیرمسعود خدادادی بهتاش.
مشخصات نشر	: تهران : طراح، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۷۲ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-2917-48-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Advanced methods of machining.
یادداشت	: کتابنامه
عنوان دیگر	: روشهای ماشینکاری مدرن
موضوع	: ماشینکاری
شناسه افزوده	: بیغال، فرزاد، ۱۳۴۳ - ، مترجم
شناسه افزوده	: خدادادی بهتاش، امیرمسعود، ۱۳۶۶ - ، ویراستار
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۷۹م / TJ ۱۱۸۵
رده‌بندی دیویی	: ۳۵/۶۷۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴۱۹۳۲۹

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شابک ۸-۴۸-۲۹۱۷-۹۶۴-۹۷۸
ISBN 978-964-2917-48-8

• نام کتاب	: روشهای تولید مخصوص (روشهای ماشینکاری مدرن)
• مؤلف	: J. A. Mc Geough
• مترجم	: فرزاد بیغال
• ویراستار	: مهندس امیرمسعود خدادادی بهتاش
• ناشر	: طراح
• تیراژ	: ۱۰۰۰
• نوبت چاپ	: اول، پاییز ۱۳۹۰

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش و فروش : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان

فروزنده - طبقه دوم واحد ۵۰۶ و زیرزمین واحد ۲۰۸

(۲۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱ ①، ۶۶۴۶۷۹۹۹ ②، ۶۶۹۵۳۶۲۶ ③، ۰۹۱۲۱۱۲۱۱۲۳ ④)



از حدود دو قرن پیش تکنولوژی ماشین ابزار بر مبنای عمل برش مکانیکی در اثر برخورد ابزاری تیز با قطعه کاری از جنس نرم تر از خودش پایه گذاری شد. در واقع اصول کار این ماشینها هنوز هم موضوع بررسیهای زیادی است.

در سالهای اخیر استفاده از روشهای غیرسنتی در براده برداری توجه زیادی را به خود جلب نموده است. از این رو موضوع این کتاب بیشتر به ارائه این روشهای پیشرفته معطوف شده است. جهت نیل به این هدف ابتدا به ارائه پیشرفتهای اخیر در ماشینهای ابزار و بررسی علل تمایل به استفاده از روشهای جدید می پردازیم. بخشهای ۲ و ۳ به بررسی ماشینکاری به وسیله اشعه الکترونی و یونهای گازی خواهند پرداخت. کاربرد دیگر یونها در براده برداری، انحلال الکترولیتی، موضوع بخش ۴ می باشد. در بخش ۵ ماشینکاری با نور به صورت اشعه لیزر مدنظر است که در این حالت براده برداری اساساً در نتیجه گرم شدن قطعه کار خواهد بود. همچنین روشهای ماشینکاری دیگری که از اثرات حرارتی بهره می برند در دو بخش بعدی توضیح داده خواهند شد. بخش ۶ به بررسی روش ماشینکاری کارآمد و پربازدهی می پردازد که با استفاده از جرقه های ایجاد شده با شکست مایع دی الکتریک در اثر اعمال ولتاژ بین الکترودها در پلاسمای گاز یونیزه شده است.

روشهای ماشینکاری مکانیکی جدید موضوع بخشهای ۸ و ۹ می باشد. در بخش ۸ براده برداری با اثر سایشی ذرات دانه ای تحت ارتعاش مافوق صوت شرح داده می شود. موضوع بخش ۹ ماشینکاری با جت آب فشار بالا است. در این روش عمل مکانیکی بهتر با به کارگیری ذرات ساینده به دست می آید. بخش ۱۰ درباره روشهای ماشینکاری تخصصی است که بعضی از آنها به خوبی به کار رفته و بعضی به تازگی گزارش شده یا به کار رفته اند.

اثرات الکترونیکی و اتمی، که بیشتر این روشهای پیشرفته براساس آنها هستند، موضوع ضمیمه را تشکیل می دهد. این ضمیمه برای کسانی آورده شده که با این موضوعات نا آشنا هستند. قرار دادن یک فهرست یکپارچه علایم اختصاری به کار رفته در کل کتاب به دلیل طبیعت موضوع و زیاد بودن منابع این کتاب کار بسیار مشکلی بود. در آخر علامتهای به کار رفته برای هر بخش تعریف شده اند و فهرست آنها در کل کتاب یکنواخت است. از

سوی دیگر، با اینکه منابع گسترده بودند و سیستم استفاده از SI مشکل بود، همه واحدها براساس سیستم متریک بیان شده‌اند. همه بخشها و همچنین ضمیمه دارای فهرست مراجع هستند تا بتوان برای مطالعه بیشتر به آنها مراجعه کرد.

من از افراد بسیاری که در هنگام نوشتن این کتاب مرا یاری رساندند تشکر می‌کنم. آقای جی. مک کی بیشترین دقت و نظر را در تحقیق و تألیف داشته‌اند. به علت کیفیت بالای نمودارها از خانم ا. مک کویلین سپاسگزارم. خانمها آی. دوشان و جی. مودی با تایپ قسمتهای مختلف دستنویس به من کمک کردند. دکتر جی. او. گودی با گردآوری مطالب و دکتر جی. دبلیو. میدگلی با بازخوانی کل دستنویس و با دادن توصیه‌های مفید برای بهتر کردن کتاب در این کار سهم به‌سزایی داشته‌اند. آقای دی. کلینتون و دکتر ان. اس. مایر بخشهایی از چکنویس کتاب را نقد کرده‌اند. از بسیاری از کاربران صنعتی بریتانیا که از فرآیندهای این کتاب استفاده می‌کنند تشکر ویژه دارم. من از روابط نزدیک با آنها در این چند سال بسیار خوشحال هستم و به علت کمکهای مفیدی که از تجربه عملی آنها کسب کردم مسرور می‌باشم. کارکنان چاپمن و هال به ویژه خانم ام. مت کالف و آقای ام. دان در تهیه این کتاب ارتباط نزدیکی با من داشته‌اند.

د نهایت همسر و خانواده‌ام، برندا و اندرو، الیزابت و سیمون با توجه به این کتاب و تشویق من زمینه لازم برای تکمیل این کتاب را فراهم کردند.

جی.ا. مک گوگ

ادینسبورگ

آگوست، ۱۹۸۷

علامتهای اختصاری (۱-۱۰)

فصل ۱ پیشرفت ماشینکاری (۱۱-۱۹)

مراجع ۱۹

فصل ۲ ماشینکاری با اشعه الکترونی (EBM) (۲۱-۴۶)

۱-۲ مقدمه ۲۱
 ۲-۲ تجهیزات اولیه ۲۱
 ۳-۲ جریان خروجی ۲۳
 ۴-۲ بحث تئوری ۲۷
 ۵-۲ سرعت براده‌برداری در EBM ۳۰
 ۶-۲ زبری سطح قطعه کار در EBM ۳۳
 ۷-۲ منطقه حرارت دیده ۳۴
 ۸-۲ کاربردهای EBM ۳۴
 مراجع ۴۶

فصل ۳ ماشینکاری با اشعه یونی (۴۷-۶۸)

۱-۳ مقدمه ۴۷
 ۲-۳ سیستم ماشینکاری با اشعه یونی ۴۷
 ۳-۳ مکانیزم برخورد ۵۱
 ۴-۳ سرعت براده‌برداری در IBM ۵۷
 ۵-۳ دقت و اثرات سطح ۶۱
 ۶-۳ کاربرد ۶۱
 مراجع ۶۷

فصل ۴ ماشینکاری الکتروشیمیایی (۶۹-۱۰۳)

۱-۴ مقدمه ۷۰

فهرست VI

۷۰	۲-۴ الکترولیز
۷۱	۳-۴ تشریح مشخصات ECM
۷۵	۴-۴ اصول اولیه کار
۷۶	۵-۴ ماشین الکتروشیمیایی صنعتی
۷۹	۶-۴ سرعت ماشینکاری
۸۱	۷-۴ پرداخت سطحی در ECM
۸۲	۸-۴ دقت و کنترل ابعادی
۸۴	۹-۴ تئوری شکل‌دهی در ECM
۹۰	۱۰-۴ کاربرد
۹۵	۱۱-۴ کاربردهای ویژه ECM
۱۰۲	مراجع

فصل ۵ ماشینکاری با لیزر (۱۰۵-۱۴۶)

۱۰۵	۱-۵ مقدمه
۱۰۶	۲-۵ نشر خود به خود تابش
۱۰۷	۳-۵ انتشار القایی
۱۱۱	۴-۵ نوسان لیزر
۱۱۱	۵-۵ انواع لیزر
۱۱۸	۶-۵ مشخصات اشعه لیزر
۱۲۲	۷-۵ اثرات لیزر بر مواد
۱۲۹	۸-۵ اثرات بر جنس قطعه کار
۱۳۰	۹-۵ سرعت ماشینکاری و مناطق حرارت دیده
۱۳۳	۱۰-۵ ماشینکاری با لیزر به کمک جت گاز
۱۳۵	۱۱-۵ کاربرد
۱۴۴	مراجع

فصل ۶ ماشینکاری با تخلیه الکتریکی (۱۴۷-۱۷۲)

۱۴۷	۱-۶	مقدمه
۱۴۷	۲-۶	مدار تخلیه (RC) لازارنکو
۱۵۰	۳-۶	پیشرفت ژنراتورهای پالس کنترل شده
۱۵۳	۴-۶	مکانیزم براده‌برداری
۱۵۶	۵-۶	سیالات دی الکتریک
۱۵۹	۶-۶	جنس ابزار
۱۶۰	۷-۶	سرعت برداشتن فلز
۱۶۲	۸-۶	اثرات سطحی و دقت
۱۶۴	۹-۶	کاربرد
۱۷۱		مراجع

فصل ۷ ماشینکاری با قوس پلاسما (۱۷۳-۱۹۱)

۱۷۳	۱-۷	مقدمه
۱۷۳	۲-۷	تجهیزات اولیه
۱۷۸	۳-۷	اثرات دما
۱۸۰	۴-۷	مکانیزم ماشینکاری پلاسما
۱۸۱	۵-۷	بحث تئوری
۱۸۲	۶-۷	سرعت براده‌برداری
۱۸۶	۷-۷	اثرات سطحی
۱۸۷	۸-۷	کاربرد
۱۹۱		مراجع

فصل ۸ ماشینکاری مافوق صوت (USM) (۱۹۳-۲۲۱)

۱۹۳	۱-۸	مقدمه
۱۹۳	۲-۸	اصول USM

فهرست VIII

۲۰۰	۳-۸	مکانیزم براده‌برداری
۲۰۱	۴-۸	معیار تردی
۲۰۱	۵-۸	اثرات شرایط فرآیند بر سرعت USM
۲۰۶	۶-۸	تئوری سرعت براده‌برداری در USM
۲۱۳	۷-۸	پرداخت سطحی
۲۱۶	۸-۸	دقت
۲۱۸	۹-۸	کاربرد
۲۱۹	۱۰-۸	سوراخکاری پیچشی مافوق صوت
۲۲۰	۱۱-۸	ماشین مافوق صوت صنعتی
۲۲۱		مراجع

فصل ۹ ماشینکاری با جت آب (۲۲۳-۲۳۴)

۲۲۳	۱-۹	مقدمه
۲۲۳	۲-۹	تجهیزات اولیه
۲۲۷	۳-۹	بحث تئوری
۲۲۸	۴-۹	امتیازهای WJM
۲۲۸	۵-۹	کاربرد
۲۳۴		مراجع

فصل ۱۰ روشهای ماشینکاری تخصصی (۲۳۵-۲۴۹)

۲۳۵	۱-۱۰	مقدمه
۲۳۵	۲-۱۰	ماشینکاری با جت ساینده (AJM)
۲۳۶	۳-۱۰	ماشینکاری شیمیایی (فرزکاری)
۲۳۷	۴-۱۰	ماشینکاری فتوشیمیایی (PCM)
۲۴۳	۵-۱۰	ماشینکاری الکتروژل
۲۴۳	۶-۱۰	اچ غیر همسانگرد
۲۴۶	۷-۱۰	اچ همسانگرد

فهرست IX

۲۴۶	۸-۱۰	اچ انتخابی
۲۴۷	۹-۱۰	ماشینکاری با انتشار الاستیک (EEM)
۲۴۹		مراجع

ضمیمه	اصول پایه اتمی و الکتریکی (۲۵۱-۲۶۲)
--------------	--

۲۵۱	۱-A	مقدمه
۲۵۱	۲-A	خواص پایه الکتریسیته
۲۵۲	۳-A	تئوری ساختار اتمی و تابش بوهر
۲۵۴	۴-A	اعداد کوانتوم دیگر
۲۵۶	۵-A	طبیعت دوگانه ماده
۲۵۸	۶-A	رسانا
۲۵۹	۷-A	جریان
۲۶۰	۸-A	عایقها
۲۶۱	۹-A	تبدیل انرژی الکتریکی به گرما
۲۶۲		مراجع