

مبانی ساخت و تولید نوین

مواد، فرایندها و سیستمها

پروفسور مایکل پ. گروور
استاد دانشگاه لی های در آمریکا

برگردان:

جمشید پرویزیان

احسان زعفرانی



دانشگاه صنعتی اصفهان
مرکز نشر

شماره کتاب ۱۰۴

گروه فنی و مهندسی ۳۸

مبانی ساخت و تولید نوین (مواد، فرایندها و سیستم‌ها)

مؤلف	مایکل گروور
مترجم	دکتر جمشید پرویزیان و احسان زعفرانی
مدیر تولید	مهندس سیدمحسن مرندي
حروف چين و صفحه‌آرا	زحل شیروانی
طراح جلد	سمیه رضویان
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	چاپخانه دانشگاه صنعتی اصفهان
ناشر	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
چاپ اول	بهار ۱۳۹۰
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۶۷-۵
شمارگان	۵۰۰ جلد
قیمت	۷۲۰۰ تومان

سرشناسه	گروور، میکِل، ۱۹۳۹-م Groover, Mikell P
عنوان و نام پدیدآور	مبانی ساخت و تولید نوین (مواد، فرایندها و سیستم‌ها) / مایکل پ. گروور؛ برگردان جمشید پرویزیان، احسان زعفرانی.
مشخصات نشر	اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان، مرکز نشر، ۱۳۹۰-
مشخصات ظاهری	نه، ۴۳۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
فروست	مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان؛ ۱۰۴. گروه فنی و مهندسی؛ ۳۸.
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۸۴۷۶-۶۷-۵
وضعیت فهرست‌نویسی: ف.پ.	
یادداشت	عنوان اصلی: Fundamentals of modern manufacturing materials, processes, and systems, 4th ed, c2011
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	تولید - فرایندها
موضوع	مهندسی تولید
شناسه افزوده	پرویزیان، جمشید. ۱۳۴۴- مترجم.
شناسه افزوده	زعفرانی، احسان، ۱۳۶۰- مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه صنعتی اصفهان. مرکز نشر
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۰م ۴/گ۱۸۳/ TS
رده‌بندی دیویی	۶۷۰/۴۲
شماره کتابشناسی ملی	۲۲۹۲۹۸۵

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان محفوظ است.

اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان - مرکز نشر - کدبستی ۸۴۱۵۶

تلفن: ۰۳۱۱-۳۹۱۲۵۰۹، ۰۳۱۱-۳۹۱۲۵۵۲ (۰۳۱۱)

پیش‌گفتار

خواننده‌ی گرامی

کتابی که پیش روی دارید برگردان بخش‌هایی است از کتاب

Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes and Systems, 3rd Ed. 2007

نخستین پروفیسور مایکل کروور استاد مهندسی صنایع دانشگاه ویلیامز آمریکا. در انتخاب بخش‌هایی کتاب، به سرفصل درس روش‌های تولید در رشته‌های مهندسی صنایع و مکانیک نظر داشته‌ایم؛ هم‌چنین نگران بوده‌ایم که برای کتاب از توان دانشجویان فراتر نرود. روی هم، این کتاب مناسب یک درس سه واحدی دوره‌ی کارشناسی است.

اصل انجمنی کتاب آسان‌یاب است و شکل با و جدول با با کیفیت خوبی ارائه شده‌اند. تلاش ما هم حفظ کیفیت متن اصلی بوده‌است. در این تلاش زحمات‌های خانم آمنه تاروردی، که بیشتر بخش‌های کتاب را تایپ نمودند،

خانم زمل شیروانی که صفحه آرایی کتاب را با دقت تمام انجام دادند، و مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان شایسته‌ی قدردانی است. دکتر علی شاینده که اصل کتاب را در اختیار ما نهاد و مهندس فرشاد توپسرکالی که نسخی برگردان را چندین دوره به عنوان متن درسی انتخاب کردند هم ما را وام دار خویش نمودند.

هم‌کارانی که این کتاب را برای تدریس انتخاب می‌نمایند می‌توانند با آدرس japa@cc.iut.ac.ir تماس - گرفته، محتوای پیشنهادی شامل فایل های powerpoint، videoclips و هم چنین پاسخ نامه را دریافت کنند.

جمشید پروینیان و احسان زعفرانی
دانشگاه صنعتی اصفهان

فروردین ماه ۱۳۹۰

فهرست مطالب

پیشگفتار یک

فصل ۱ : معرفی و کلیات ساخت و تولید

- ۱-۱ ساخت و تولید چیست؟ ۳
- ۱-۱-۱ تعریف ساخت و تولید ۳
- ۲-۱-۱ صنایع و محصولات تولیدی ۴
- ۳-۱-۱ توانمندی ساخت ۸
- ۲-۱ انواع مواد در تولید ۱۰
- ۱-۲-۱ فلزها ۱۰
- ۲-۲-۱ سرامیکها ۱۱
- ۳-۲-۱ پلیمرها ۱۲
- ۴-۲-۱ کمپوزیتها ۱۲
- ۳-۱ فرآیندهای ساخت ۱۳
- ۱-۳-۱ عملیات فرآوری ۱۳
- ۲-۳-۱ عملیات مونتاژ ۱۸
- ۳-۳-۱ ماشینها و ابزار تولید ۱۸
- ۴-۱ سیستمهای تولید ۲۰
- ۱-۴-۱ امکانات تولید ۲۱
- ۲-۴-۱ سیستمهای پشتیبانی ساخت ۲۴

۲۴	۵-۱ سازماندهی کتاب
----	--------------------

فصل ۲ : ماشین کار فلزها

۳۰	۱-۲ کلیات فناوری ماشین کاری
۳۴	۲-۲ نظریه ی شکل گیری براده در ماشین کاری فلزها
۳۲	۱-۲-۲ مدل برش قائم
۳۷	۲-۲-۲ شکل گیری واقعی براده
۳۹	۳-۲ روابط نیرویی و معادله ی مرجحت
۳۹	۱-۳-۲ نیروها در برش فلز
۴۵	۴-۲ روابط توان و انرژی در ماشین کاری
۵۰	۵-۲ دمای برش
۵۰	۱-۵-۲ روش های تحلیلی محاسبه ی دمای برش
۵۱	۲-۵-۲ اندازه گیری دمای برش

فصل ۳ : ماشین کاری و ماشین های ابزار

۶۰	۱-۳ تراش کاری
۶۱	۱-۱-۳ شرایط برش در تراش کاری
۶۲	۲-۱-۳ عملیات مرتبط با تراش کاری
۶۴	۳-۱-۳ ماشین گرد تراش موتوردار
۶۹	۵-۱-۳ ماشین های سوراخ تراشی
۷۱	۲-۳ مته کاری
۷۲	۱-۲-۳ شرایط برش در مته کاری
۷۷	۳-۳ فرز کاری
۷۷	۱-۳-۳ انواع عملیات فرز کاری
۸۰	۲-۳-۳ شرایط برش در فرز کاری
۸۲	۳-۳-۳ ماشین های فرز
۸۵	۴-۳ مراکز ماشین کاری و مراکز تراش کاری
۸۵	۵-۳ مراکز ماشین کاری و مراکز تراش کاری
۸۹	۱-۵-۳ صفحه تراشی و صفحه تراشی دروازه ای
۹۲	۲-۵-۳ خان کشی
۹۳	۳-۵-۳ اره کاری
۹۵	۶-۳ ماشین کاری پرسرعت

فصل ۴: فناوری ابزار برش

۱۰۲	۱-۴ عمر ابزار
۱۰۳	۱-۱-۴ فرسایش ابزار
۱۰۵	۲-۱-۴ عمر ابزار و معادله‌ای عمر ابزار تیلور
۱۱۰	۲-۴ مواد ابزار
۱۱۴	۱-۲-۴ فولاد تندبر و مواد پیش از آن
۱۱۶	۲-۲-۴ آلیاژهای ریخته‌ای کبالتی
۱۱۶	۳-۲-۴ کاربیدهای سخت شده، سرامت‌ها و کاربیدهای پوشش‌دار
۱۲۱	۴-۲-۴ سرامیک‌ها
۱۲۲	۵-۲-۴ الماس‌های مصنوعی و نیتريد بور مکعبی
۱۲۳	۳-۴ هندسه‌ی ابزار
۱۲۳	۱-۳-۴ هندسه‌ی ابزار تک‌لبه‌ای
۱۲۸	۲-۳-۴ ابزارهای چندلبه‌ای
۱۳۳	۴-۴ سیال‌های برش
۱۳۳	۱-۴-۴ انواع سیال‌های برش
۱۳۶	۲-۴-۴ به کارگیری سیال‌های برش

فصل ۵: ملاحظات اقتصادی و طراحی محصول در ماشین کاری

۱۴۲	۱-۵ قابلیت ماشین کاری
۱۴۵	۲-۵ تولرانس و پرداخت سطح
۱۴۵	۱-۲-۵ تولرانس در ماشین کاری
۱۴۷	۲-۲-۵ پرداخت سطح در ماشین کار
۱۵۲	۳-۵ انتخاب شرایط برش
۱۵۲	۱-۳-۵ انتخاب تغذیه و عمق برش
۱۵۳	۲-۳-۵ بهینه‌سازی سرعت برش
۱۶۰	۴-۵ ملاحظات طراحی محصول در ماشین کاری

فصل ۶: سنگ‌زنی و دیگر فرآیندهای ساینده

۱۶۸	۱-۶ سنگ‌زنی
۱۶۹	۱-۱-۶ چرخ سنگ‌زنی
۱۷۴	۲-۱-۶ تحلیل فرآیند سنگ‌زنی
۱۸۰	۳-۱-۶ ملاحظات کاربردی در سنگ‌زنی
۱۸۱	۴-۱-۶ عملیات سنگ‌زنی و ماشین‌های سنگ‌زنی

۱۸۹	۲-۶ فرایندهای سایندهی مرتبط
۱۹۰	۱-۲-۶ تیز کردن
۱۹۱	۲-۲-۶ صیقل کاری
۱۹۲	۳-۲-۶ فوق پرداخت کاری
۱۹۳	۴-۲-۶ پولیش کاری و جلاکاری

فصل ۷: ماشین کاری غیر سنتی و فرایندهای برش گرمایی

۱۹۷	۱-۷ فرایندهای انرژی مکانیکی
۱۹۹	۱-۱-۷ ماشین کاری فراصوتی
۲۰۱	۲-۱-۷ فرایندهای به کارگیرندهی پاشش آب و مواد ساینده
۲۰۴	۲-۷ فرایندهای ماشین کاری الکتروشیمیایی
۲۰۴	۱-۲-۷ ماشین کاری الکتروشیمیایی
۲۰۸	۲-۲-۷ پلیسه زدایی و سنگ زنی الکتروشیمیایی
۲۱۰	۳-۷ فرایندهای انرژی گرمایی
۲۱۰	۱-۳-۷ فرایندهای تخلیهی الکتریکی
۲۱۵	۲-۳-۷ ماشین کاری با بیم الکترونی
۲۱۷	۳-۳-۷ ماشین کاری با بیم لیزری
۲۱۸	۴-۳-۷ فرایندهای برش قوسی
۲۲۰	۵-۳-۷ فرایندهای برش هوا (سوخت - اکسیژن)
۲۲۱	۴-۷ ماشین کاری شیمیایی
۲۲۱	۱-۴-۷ اصول مکانیکی و شیمیایی ماشین کاری شیمیایی
۲۲۴	۲-۴-۷ فرایندهای ماشین کاری شیمیایی
۲۲۹	۵-۷ ملاحظات کاربردی

فصل ۸: اصول ریخته گری فلز

۲۴۰	۱-۸ مرور فناوری ریخته گری
۲۴۰	۱-۱-۸ فرایندهای ریخته گری
۲۴۱	۲-۱-۸ قالب های ریخته گری ماسه ای
۲۴۳	۲-۸ ذوب کردن و ذوب ریزی
۲۴۳	۱-۲-۸ ذوب کردن فلز
۲۴۳	۲-۲-۸ ذوب ریزی فلز
۲۴۵	۳-۲-۸ تحلیل مهندسی ذوب ریزی
۲۴۷	۴-۲-۸ روان روی

۲۴۸	۳-۸ انجماد و خنک کردن
۲۴۸	۱-۳-۸ انجماد فلزها
۲۵۲	۲-۳-۸ زمان انجماد
۲۵۳	۳-۳-۸ جمع شدن
۲۵۵	۴-۳-۸ انجماد جهت دار
۲۵۶	۵-۳-۸ طراحی تغذیه کننده

فصل ۹: فرآیندهای ریخته گری فلز

۲۶۴	۱-۹ ریخته گری ماسه ای
۲۶۶	۱-۱-۹ الگوها و ماهیچه ها
۲۶۸	۲-۱-۹ قالب ها و قالب سازی
۲۷۰	۳-۱-۹ عملیات ریخته گری
۲۷۱	۲-۹ فرآیندهای دیگر ریخته گری با قالب یک بار مصرف
۲۷۱	۱-۲-۹ قالب گیری پوسه ای
۲۷۲	۲-۲-۹ قالب گیری خالص
۲۷۳	۳-۲-۹ فرآیند پلی استایرن مبسط
۲۷۵	۴-۲-۹ ریخته گری پوششی
۲۷۷	۵-۲-۹ ریخته گری با قالب گچی و قالب سرامیکی
۲۷۸	۳-۹ فرآیندهای ریخته گری با قالب دائم
۲۷۸	۱-۳-۹ فرآیند پایه ی قالب دائم
۲۸۰	۲-۳-۹ انواع ریخته گری با قالب دائم
۲۸۱	۳-۳-۹ ریخته گری تحت فشار
۲۸۸	۴-۹ ریخته گری در عمل
۲۸۹	۱-۴-۹ کوره ها
۲۹۲	۲-۴-۹ ذوب ریزی، تمیز کردن و عملیات حرارتی
۲۹۴	۵-۹ کیفیت ریخته گری
۲۹۷	۶-۹ فلزهای ریخته گری
۲۹۹	۷-۹ ملاحظات در طراحی محصول

فصل ۱۰: اصول شکل دهی فلز

۳۰۶	۱-۱۰ مروری بر شکل دهی فلز
۳۰۹	۲-۱۰ رفتار ماده در شکل دهی فلز
۳۱۱	۳-۱۰ دما در شکل دهی

- ۳۱۳ حساسیت نرخ کرنش ۲-۱۰
- ۳۱۶ اصطکاک و روان‌کنندگی در شکل‌دهی فلز ۵-۱۰

فصل ۱۱ : فرآیندهای تغییر شکل توده‌ای در فلزکاری

- ۳۲۱ ۱-۱۱ نورد
- ۳۲۱ ۱-۱-۱۱ نورد مسطح و تحلیل آن
- ۳۲۸ ۲-۱-۱۱ نورد شکل‌دار
- ۳۳۰ ۲-۱۱ فرآیندهای دیگر تغییر شکل مرتبط با نورد
- ۳۳۲ ۳-۱۱ آهن‌گری
- ۳۳۴ ۱-۳-۱۱ آهن‌گری قالب باز
- ۳۳۸ ۲-۳-۱۱ آهن‌گری قالب بسته
- ۳۴۱ ۳-۳-۱۱ آهن‌گری بی‌پایه
- ۳۴۳ ۴-۳-۱۱ چکش‌ها، پرس‌ها و قالب‌های آهن‌گری
- ۳۴۶ ۴-۱۱ دیگر فرآیندهای تغییر شکل مرتبط به آهن‌گری
- ۳۵۱ ۵-۱۱ اکستروژن
- ۳۵۲ ۱-۵-۱۱ انواع اکستروژن
- ۳۵۵ ۲-۵-۱۱ تحلیل اکستروژن
- ۳۵۹ ۳-۵-۱۱ قالب‌ها و پرس‌های اکستروژن
- ۳۶۱ ۴-۵-۱۱ فرآیندهای دیگر اکستروژن
- ۳۶۳ ۵-۵-۱۱ عیوب محصولات اکستروژن شده
- ۳۶۴ ۶-۱۱ کشش سیم و میله
- ۳۶۶ ۱-۶-۱۱ تحلیل کشش
- ۳۶۸ ۲-۶-۱۱ کشش در عمل
- ۳۷۱ ۳-۶-۱۱ کشش لوله

فصل ۱۲ : ورق‌کاری

- ۳۷۹ ۱-۱۲ عملیات برش
- ۳۸۰ ۱-۱-۱۲ برش، توپری و روبری
- ۳۸۱ ۲-۱-۱۲ تحلیل مهندسی برش ورق فلزی
- ۳۸۴ ۳-۱-۱۲ عملیات دیگر برش ورق فلزی
- ۳۸۷ ۲-۱۲ خم‌کاری
- ۳۸۷ ۱-۲-۱۲ خم‌کاری V و خم‌کاری لبه
- ۳۸۸ ۲-۲-۱۲ تحلیل مهندسی خم‌کاری

۳۹۱	 ۳-۲-۱۲ عملیات دیگر خم کاری و شکل دهی
۳۹۲	 ۳-۱۲ کشش
۳۹۳	 ۱-۳-۱۲ اصول مکانیکی کشش
۳۹۵	 ۲-۳-۱۲ تحلیل مهندسی کشش
۳۹۸	 ۳-۳-۱۲ عملیات دیگر کشش
۴۰۰	 ۴-۳-۱۲ عیوب کشش
۴۰۱	 ۴-۱۲ عملیات دیگر شکل دهی فلز ورقه‌ای
۴۰۱	 ۱-۴-۱۲ عملیاتی که با ابزارهای فلزی انجام می‌شود
۴۰۳	 ۲-۴-۱۲ فرآیندهای شکل دهی لاستیکی
۴۰۴	 ۵-۱۲ قالب‌ها و پرس‌های فرآیندهای فلز ورقه‌ای
۴۰۵	 ۱-۵-۱۲ قالب‌ها
۴۰۶	 ۲-۵-۱۲ پرس‌ها
۴۱۲	 ۶-۱۲ عملیات ورق کاری که روی پرس انجام نمی‌شود
۴۱۲	 ۱-۶-۱۲ شکل دهی کششی
۴۱۳	 ۲-۶-۱۲ خم کاری مورد و شکل دهی مورد
۴۱۴	 ۳-۶-۱۲ تاب دادن
۴۱۷	 ۴-۶-۱۲ شکل دهی با سرج بالای انرژی (شنبه)
۴۱۹	 ۷-۱۲ خم کاری لوله
۴۲۵	 واژه‌یاب