

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم ساخته (۱)

رشته: صنایع فلزی

زمینه: صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

عنوان و نام پدیدآور	: فردی، مهدی، ۱۳۴۶
مشخصات نشر	: تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری	: ۲ ج: مصور: (رنگی) جدول
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵-۲۱۴۲-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: فلزکاری
شناسه افزوده	: الف- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی ب- دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش‌ج- اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
رده‌بندی کنگره	: ۵TS ۸/۲ ۱۳۹۲
رده‌بندی دیویی	: ۳۷۳
شماره کتاب‌شناسی ملی	: ۳۱۱۸۲۲۶

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی  
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.medu.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب بر اساس نظرها و پیشنهادهای رسیده با همکاری آقایان مهدی فردی، علی شاهدهی، حسن ضیغمی، بهرام زارعی و عبدالحسین گل‌سرخ‌چی در دی ماه ۱۳۹۰ مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

عنوان کتاب : تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم‌ساخته (۱) - ۳۵۹/۴۵

مؤلف : مهدی فردی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

رئیس : توفیق علایی، امیر رشیدی مقدم، وحید سالاروند

صفحه‌آرا : توفیق علایی

طراح جلد : محمدحسن معماری

محتوای این کتاب در کمیسیون تخصصی رشته صنایع فلزی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش با عضویت : نصرالله بنی مصطفی عرب، علی شاهدهی، آرش حبیبی، مهدی فردی، حسن ضیغمی، بهرام زارعی، امید گل‌محله و محمود پارسا تأیید شده است.

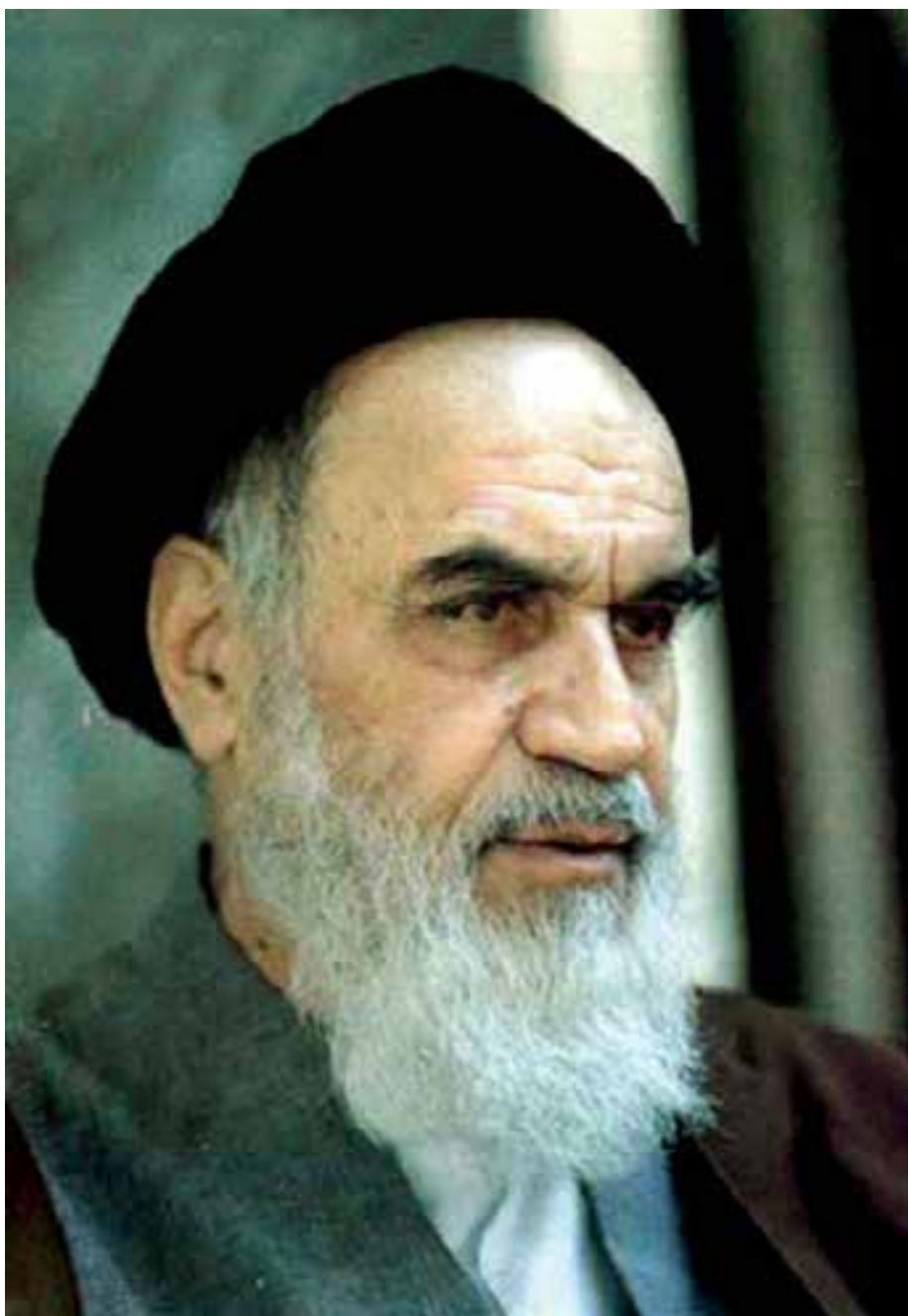
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول برای سازمان ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (ره)



## مقدمه مؤلف

### بنام خدا

اکنون که توفیق حاصل شد تا کتاب تکنولوژی و کارگاه نیم ساخته ۱ را تالیف کنم، سعی شده تا از نظر کیفیت و کمیت مطالب دقت کافی به عمل آید. با توجه به گستردگی رشته صنایع فلزی از مطالب و نقشه کارهای پایه استفاده شده است. در فصل اول در خصوص چگونگی تهیه و برخی از کاربردهای نیمه ساخته های فلزی در صنایع مختلف آورده شده است. در فصل دوم در خصوص برشکاری نیم ساخته های فلزی بخصوص ورق های فلزی ونحوه برشکاری آنها با استفاده از ابزارها و ماشین های مختلف آورده شده است. در فصل سوم در خصوص صافکاری ورق های فلزی و ابزارها و ماشین های مورد نیاز جهت این کار آورده شده است. فصل چهارم در خصوص خمکاری ورق های فلزی و بکار گیری ابزارهای مختلف آن بحث شده است. در فصل پنجم در خصوص روشهای مختلف اتصال ورق های فلزی مطالب پایه آورده شده است فصل ششم و هفتم به نقشه کارهای عملی اختصاص دارد با اینکه سعی شده از اشتباه علمی و تایپی پرهیز شود با این حال از کلیه دوستان و همکاران محترم تقاضا می شود. ما را از نظرات اصلاحی و پیشنهادهای سازنده خود آگاه نمایند.

با تشکر

مؤلف

# فهرست مطالب

## بخش اول - تکنولوژی نیم ساخته فلزی

### فصل اول

	تولید و کاربرد ورق‌های فلزی در صنعت
۴	برخی از کاربردهای نیم‌ساخته‌های فلزی در صنایع
۷	تقسیم‌بندی انواع ورق‌های فلزی
	تقسیم‌بندی ورق‌های فولادی
۱۰	روش تهیه ورق‌های فلزی
	ورق‌های ضخیم
	ورق‌های متوسط
	ورق‌های نازک
۲۰	تولید ورق‌ها با پوشش فلزی
۲۳	تهیه ورق‌های قلع‌اندود
۲۷	تهیه ورق‌های رنگی
۲۹	ارزشیابی فصل اول

### فصل دوم

	برشکاری در صنعت ورق‌کاری
۳۳	تعریف برشکاری
۳۳	روش‌های مختلف برشکاری
۳۳	برشکاری حرارتی
۳۷	برشکاری مکانیکی
۳۹	قلم‌کاری
۴۲	انواع قلم
۴۴	قیچی‌کاری
۴۴	اصول قیچی‌کاری
۴۷	انواع قیچی‌های دستی

۴۸	قیچی های اهرمی
۴۸	قیچی های اهرمی ساده
۴۸	قیچی های اهرمی اونیورسال
۴۸	قیچی های اهرمی میز کارگاه
۴۹	محاسبه نیروی برش در قیچی های دستی و اهرمی
۵۲	قیچی های نیبلر
۵۳	قیچی های نیبلر دستی
۵۳	قیچی های نیبلر رومیزی
۵۳	قیچی های نیبلر ستونی
۵۴	قیچی های برقی اونیورسال
۵۶	قیچی های گیوتین
۵۶	اجزای مهم قیچی های گیوتین
۵۸	قیچی گیوتین مکانیکی
۵۸	قیچی های گیوتین هیدرولیکی
۵۹	قیچی های گردبُر
۶۱	ارزشیابی فصل دوم
	<b>فصل سوم</b>
۶۵	صافکاری در صنعت ورق کاری
۶۵	تعریف صافکاری
۶۵	اصول صافکاری
۶۶	صافکاری به وسیله ابزار دستی
۶۸	صافکاری به وسیله حرارت
۶۸	صافکاری به وسیله ماشین های صافکاری
۶۹	پتک های بادی
۷۰	صافکاری به وسیله ماشین های نورد
۷۲	صافکاری به وسیله ماشین های کششی

۷۳	ارزشیابی فصل سوم
	<b>فصل چهارم</b>
۷۷	خم کاری در صنعت ورقکاری
۷۷	تعریف خم کاری
۷۷	قابلیت خم کاری
۷۸	تئوری خم کاری
۷۹	انواع خم کاری
۸۰	انواع ماشین های خم کاری
۸۰	خم کن های دستی
۸۰	ماشین های خمکن ساده
۸۲	ماشین های پرس خم کن (برک پرس)
۸۵	محاسبه عوامل خمکاری
۸۶	محاسبه طول گسترش قطعات خم کاری شده
۸۸	ارزشیابی فصل چهارم
	<b>فصل پنجم</b>
۹۱	اتصال ها در صنعت ورقکاری
۹۲	فرنگی پیچ
۹۳	انواع فرنگی پیچ
۹۳	اجزایی فرنگی پیچ
۹۳	محاسبات فرنگی پیچ
۹۶	چرخ ورق کاری
۹۸	پرچکاری
۹۹	روش های پرچکاری
۹۹	اصول پرچکاری
۱۰۰	مشخصات میخ پرچ
۱۰۱	انواع میخ پرچ



۱۰۱	میخ پرچ‌های ضربه‌های
۱۰۲	میخ پرچ‌های میخی
۱۰۳	میخ پرچ‌های مخصوص
۱۰۴	محاسبات پرچ‌کاری
۱۰۷	معايب پرچ‌کاری
۱۰۸	ارزشیابی فصل پنجم

## بخش دوم - عملیات کارگاهی

### فصل ششم

۱۱۳	روش‌های بریدن ورق‌های فلزی
۱۱۳	قیچی‌کاری
۱۱۵	اصول بریدن با قیچی دستی
۱۱۸	نقشه کار شماره ۱
۱۲۲	نقشه کار شماره ۲
۱۲۴	نقشه کار شماره ۳
۱۲۶	کارهای عملی قلمکاری
۱۲۷	نکات اجرایی قلمکاری
۱۳۰	دلایل و عیب‌های ایجاد شده هنگام عملیات قلم‌کاری و چگونگی رفع آن‌ها
۱۳۱	نکات ایمنی در عملیات کارگاهی
۱۳۳	نقشه کار شماره ۱
۱۳۷	نقشه کار شماره ۲
۱۴۴	نقشه کار شماره ۳
۱۴۷	نقشه کار شماره ۴

### فصل هفتم

۱۵۵	تمرین‌های خم‌کاری
۱۵۵	روش‌های خم‌کاری ورق‌های فلزی
۱۵۷	خم‌کاری با ابزار دستی

۱۶۱	خم کاری با ماشین های خم کن
۱۶۳	استفاده از خمکن های لقمه ای
۱۶۵	نکات عملی پرچکاری
۱۶۷	انتخاب و آماده سازی ابزار پرچکاری
۱۶۸	عملیات پرچکاری
۱۶۹	نکته های ایمنی در پرچکاری
۱۷۰	نقشه کار شماره ۱
۱۷۴	نقشه کار شماره ۲
۱۷۸	نقشه کار شماره ۳
۱۸۱	نقشه کار شماره ۴
۱۸۶	نقشه کار شماره ۵
۱۹۵	نقشه کار شماره ۶
۲۰۵	پیوست ها
۲۰۷	کار فرورژه
۲۱۷	واژه نامه
۲۳۰	منابع و مآخذ