

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم‌ساخته (۲)

رشته: صنایع فلزی

زمینه: صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

عنوان و نام پدیدآور: تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم‌ساخته (۲) [کتابهای درسی] برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش / مؤلف مهدی فردی [برای] وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

مشخصات نشر: تهران: گویش‌نو، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۲ ج.

فروست: شاخه فنی و حرفه‌ای

شابک: ۷-۷۵-۵۰۸۴-۶۰۰-۹۷۸

یادداشت: ج ۱ (چاپ اول: ۱۳۹۰) (فیبا)

مندرجات: ج ۱. رشته صنایع فلزی زمینه صنعت شاخه فنی و حرفه‌ای. ج ۲. زمینه صنعت شاخه فنی و حرفه‌ای

موضوع: ورق کاری

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

شناسه افزوده: فردی، مهدی ۱۳۴۶-

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

شناسه افزوده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و

کار دانش

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ ت/۱۲۲۰ TJ

رده‌بندی دیویی: ۲۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۲۳۵۱۹۷۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز:

پیشنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران-
صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) tvoccd@roshd.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.medu.ir

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش
عنوان و کد کتاب: تکنولوژی و کارگاه تغییر شکل نیم‌ساخته (۲)، ۴۸۷/۱

مجری: انتشارات گویش نو

مؤلف: مهدی فردی

رسم: امیر رشیدی مقدم، توفیق علایی

صفحه‌آرا: توفیق علایی

طراح جلد: محمدحسن معماری

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

نوبت و سال چاپ: دوم ۱۳۹۱

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: خجستگان

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

تهران - ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) تلفن: ۹ - ۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶،

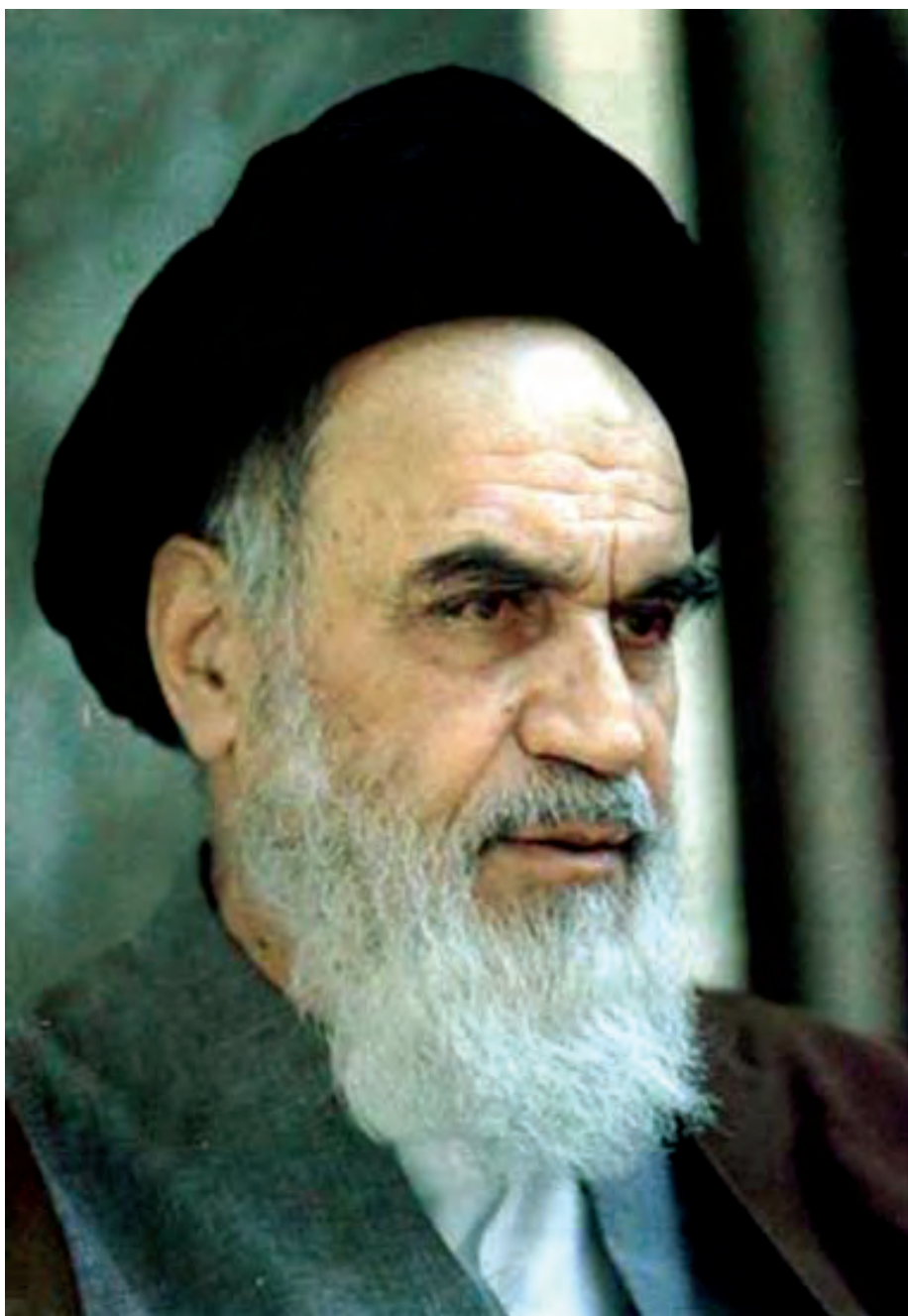
کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت www.chap.sch.ir

حق چاپ محفوظ است.

ISBN:978-600-5084-75-7

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۴-۷۵-۷



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)

به نام آنکه هستی نام از او یافت

کاروان فرهنگ و تمدن بشری آن چنان در حال پیشرفت و رشد و تعالی است که لحظه‌ای درنگ، رسیدن به این قافله را ناممکن می‌سازد و از آنجایی که آینده هر جامعه‌ای بستگی به تعلیم و تربیت جوانان آن جامعه دارد، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش سعی دارد با بهره‌گیری از منابع غنی و پربار دینی و آموزه‌های اصیل اسلامی و ملی، تغییر و تحولی مبتنی بر روش‌های نوین علمی و تکنولوژی روز دنیا در کتاب‌های درسی به‌وجود آورد.

در این راستا انتشارات گویش نو، افتخار تألیف و آماده‌سازی تعدادی از این کتاب‌ها را بر عهده داشته و با همراهی استادان کوشا و نظارت دقیق و ارشادی اعضای کمیسیون‌های تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش این وظیفه‌ی خطیر را به انجام رسانده است.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات مولفان عزیز، خوشحال می‌شویم که مدرسان محترم، هنرآموزان و هنرجویان گرامی با ارائه پیشنهادهای و انتقادهای سازنده خود و ارسال آن به دفتر انتشارات، ما را در غنا بخشیدن این متون و بالا بردن کیفیت چاپ‌های بعدی یاری نمایند.

انتشارات گویش نو

مقدمه مؤلف

بنام خدا

کتاب تکنولوژی و کارگاه نیم‌ساخته ۲ در ادامه کتاب تکنولوژی و کارگاه نیم‌ساخته ۱ تالیف گردیده و سعی شده مطالب با کتاب نیم‌ساخته ۱ پیوستگی داشته باشد. در فصل اول فرآیند رولکاری دستی و ماشینی آورده شده است. در فصل دوم پرسکاری و ماشین‌های پرس مورد بررسی قرار گرفته و در فصل سوم فرآیند‌های خاص فرم‌دهی در صنعت آورده شده است در فصل چهارم شناخت و روش تهیه و کاربرد پروفیل‌های فلزی آورده شده و در فصل پنجم تغییر شکل پروفیل‌ها و لوله‌ها مورد بحث قرار گرفته شده است در فصل ششم و هفتم تمرین‌ها و کارهای عملی آورده شده است. در بخش عملی سعی شده از نقشه کارهای مختلف و متعدد استفاده شود. هدف از این کار این است که هنر آموزان محترم بتوانند با توجه به امکانات و تجهیزات موجود در کارگاه نسبت به انتخاب نقشه کار اقدام نمایند. در تالیف کتاب سعی شده از اشتباه پرهیز شود با این حال از کلیه دوستان و همکاران محترم تقاضا می‌شود. ما را از نظر‌های اصلاحی و پیشنهادهای سازنده خود آگاه نمایید. در پایان از کلیه همکاران دفتر برنامه ریزی و تالیف آموزش فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزرات آموزش و پرورش بخصوص کمیسیون تخصصی رشته صنایع فلزی که در تالیف این کتاب من را یاری نموده اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

با تشکر

مؤلف

فهرست مطالب

فصل اول - رولکاری در صنعت ورقکاری

۳	اصول رولکاری
۴	روش محاسبه طول گسترش استوانه و مخروط با استفاده از فاز خنثی
۵	روش‌های روش کردن ورق فلزی
۵	اصول رولکاری ورق‌های فلزی با دست
۶	اصول رولکاری ورق‌های فلزی به وسیله‌ی ماشین‌های غلتک
۶	اصول رولکاری با ماشین‌های سه غلتکی
۷	مشخصات ماشین‌های رولکاری
۱۲	منحنی کردن لبه‌های ورق
۱۲	ماشین‌های نورد هیدرولیکی
۱۲	ماشین‌های نورد سه غلتکی هیدرولیکی
۱۳	ماشین‌های نور چهارغلتکی هیدرولیکی
۱۳	منحنی کردن ورق‌های فلزی به فرم مخروط ناقص به وسیله‌ی ماشین‌های غلتک
۱۴	معایب رولکاری
۱۶	تمرین

فصل دوم - پرسکاری در صنعت ورقکاری

۱۹	تعریف پرسکاری
۲۰	انواع ماشین‌های پرس
۲۰	ماشین‌های پرس دستی
۲۱	پرس‌های مکانیکی
۲۲	پرس‌های پنوماتیکی
۲۲	پرس‌های هیدرولیکی
۲۲	دسته‌بندی پرس‌ها بر اساس متغیرهای طراحی
۲۸	عملیات شکل‌دهی به وسیله‌ی پرس
۲۸	فرآیند برشکاری با ماشین پرس

۲۹	تحلیل برش
۳۰	پولک زنی
۳۲	سوراخکاری
۳۲	شیارزنی
۳۲	منگنه زنی
۳۳	فاق زنی و نیم فاق زنی
۳۳	دوره بری
۳۴	انواع عملیات خمکاری توسط ماشین های پرس
۳۴	خمکاری رایج
۳۵	فلنجینگ
۳۵	فرنگی پیچ و لب برگردان
۳۶	مفتول پیچ
۳۶	موج دار کردن
۳۷	برجسته کاری
۳۷	رخ کاری
۳۷	آفستینگ
۳۸	برجسته کاری تزئینی
۴۰	تمرین

فصل سوم - فرآیند خاص شکل دهی ورق های فلزی

۴۳	فرآیند شکل دهی چرخشی
۴۳	شکل دهی چرخشی سنتی
۴۵	شکل دهی با نرخ انرژی بالا
۴۶	شکل دهی انفجاری
۴۷	شکل دهی الکتروهیدرولیک
۴۸	شکل دهی الکترومگنتیک
۴۹	تمرین

فصل چهارم - شناخت و روش تهیه و کاربرد پروفیل‌های فلزی

۵۳	پروفیل‌های فلزی
۵۳	پروفیل‌های سبک
۵۴	فرآیند تولید آلومینیوم
۵۶	فرآیند تولید سیم و کابل آلومینیومی
۵۷	برخی از کاربردهای نیم‌ساخته‌ی آلومینیومی
۶۷	پروفیل‌های نیمه‌سنگین
۶۷	روش تهیه‌ی لوله‌های فولادی درزدار (درز جوش)
۶۸	تولید لوله‌های درزدار (درز جوش) با استفاده از غلتک‌های سری
۷۰	روش جوشکاری فرکانس بالا
۷۲	روش تهیه‌ی پروفیل با مقاطع مختلف
۷۳	تولید لوله‌های گالوانیزه
۷۶	تولید لوله‌های فولادی به روش اسپیرال
۸۸	لوله‌های بدون درز
۸۹	فرآیند تولید لوله بدون درز با استفاده از نورد مداوم بر روی سینه
۹۲	فرآیند تولید لوله به روش نوردهای متقاطع
۹۴	روش تولید مفتول
۹۵	تولید پروفیل‌های سنگین
۱۰۵	تمرین

فصل پنجم - تغییر شکل پروفیل‌های و لوله‌ها

۱۰۹	تغییر شکل پروفیل‌ها
۱۰۹	صافکاری و تاب‌گیری پروفیل‌ها
۱۰۹	صافکاری مکانیکی
۱۱۰	صافکاری دستی
۱۱۲	صافکاری به کمک ماشین‌های الکتریکی
۱۱۲	صافکاری حرارتی

۱۱۳	برشکاری پروفیل‌ها
۱۱۴	برشکاری مکانیکی
۱۱۴	کمان اره دستی
۱۱۴	اره برقی لنگ
۱۱۵	اره نواری
۱۱۵	اره‌های مدور
۱۱۷	خمکاری پروفیل‌ها
۱۱۷	منحنی کردن پروفیل‌های سنگین
۱۱۸	منحنی کردن تسمه فلزی با ضخامت کم و زیاد
۱۱۹	بررسی مرکز ثقل پروفیل‌ها
۱۲۳	روش‌های منحنی کردن نبشی‌ها
۱۲۴	لوله‌ها
۱۲۴	برشکاری لوله‌ها
۱۲۵	خمکاری لوله‌ها
۱۲۸	تمرین

فصل ششم - تمرین‌های عملی رولکاری

۱۳۲	رولکاری با دسته
۱۳۳	رولکاری به وسیله ماشین‌های نورد
۱۳۸	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱
۱۴۷	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۲
۱۵۳	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۳
۱۶۱	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۴
۱۶۶	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۵

فصل هفتم - تغییر شکل پروفیل‌ها و لوله‌ها

۱۷۴	خط‌کشی پروفیل‌ها
۱۷۵	روش کلاف از نبش

۱۷۶	خمکاری پروفیل‌ها
۱۸۱	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۶
۱۹۰	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۷
۱۹۸	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۸
۲۰۷	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۹
۲۱۸	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۰
۲۲۲	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۱
۲۳۰	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۲
۲۳۷	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۳
۲۴۷	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۴
۲۵۴	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۵
۲۶۱	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۶
۲۶۴	نقشه‌ی کار شماره‌ی ۱۷
۲۷۳	نقشه‌های ضمیمه‌ی ۱ و ۲
۲۷۵	پروفیل‌های آلومینیومی
۲۸۲	نمونه تمرین‌های اجرایی مصنوعات آلومینیومی
۲۹۱	پیوست‌ها
۳۱۳	منابع و مآخذ