

ای نام تو بهترین سر آغاز
پی نام تو نامہ کی گنہ باز

تقدیم بہ پدر و مادر عزیزم

متالوگرافی

مفہیم و آزمائش گاہ

مؤلف: مهندس امیر خاکزاد

سرشناسه	: خاکزاد، امیر ۱۳۵۶-
عنوان و نام پدیدآور	: متالوگرافی، مفاهیم و آزمایشگاه/ مولف امیر خاکزاد
مشخصات نشر	: تهران : طراح، ۱۳۸۷
مشخصات ظاهری	: ۲۱۹ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-964-2917-27-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه.
موضوع	: فولاد- متالوگرافی، متالوگرافی.
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۷ خ ۲ ف ۹۳/ TN۶۹۳
رده‌بندی دیویی	: ۶۶۹/۹۵۱۴۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۱۹۲۴۶۶

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

شابک ۳- ۲۷- ۲۹۱۷- ۹۶۴- ۹۷۸
ISBN 978-964-2917-27-3

 **نشر طراح**

- نام کتاب : متالوگرافی، مفاهیم و آزمایشگاه
- مؤلف : مهندس امیر خاکزاد
- ناشر : طراح
- صفحه‌آرا : عذرا تنها
- تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
- نوبت چاپ : دوم، زمستان ۱۳۹۰

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش و فروش : خیابان انقلاب - روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم
واحد ۵۰۶ و واحد ۲۰۸

فکس : ۳۶۲۶ ۶۶۹۵ و ۷۹۹۹ ۶۶۴۶ و ۶۶۹۵۱۸۳۲ و ۶۶۹۵۱۸۳۱ و ۳ و ۱۱۲ ۱۱۲ ۹۱۲ (☎)

پیشگفتار مولف

متالوگرافی روش علمی بررسی و تعیین حالت و ریز ساختار اجزاء تشکیل دهنده فلزات، آلیاژها و مواد است. این بررسی ساختاری در محدوده وسیعی از بزرگنمایی، از بررسی چشمی با بزرگنمایی اندک ($20\times$) تا بزرگنماییهای بیشتر از $1000000\times$ در میکروسکوپهای الکترونی، صورت می گیرد. آنالیز ریزساختار متالوگرافی ماده در تعیین صحیح بودن فرآیند تولید ماده نقشی اساسی داشته و از این رو بخشی جدانشدنی از مرحله تضمین کیفیت محصول می باشد. علم متالوگرافی در شاخه های مختلف صنعتی نظیر تولید فولاد، پوشش دهی، عملیات حرارتی، متالورژی پودر، سرامیکها، پلاستیکها، کامپوزیت، خواص مکانیکی و ... نقش کلیدی و مهم داشته و آشنایی با این علم برای اکثر مهندسين مربوطه امری ضروری می باشد. در ایران نیز با توجه به پیشرفتهای صنعتی صورت گرفته و رشد صنایع نیازمند به این دانش، ایجاد آزمایشگاههای متالوگرافی و آموزش مهندسين، به خصوص مهندسين مواد و متالورژی و آشنا نمودن آنها با مباحث کاربردی این علم در رشد و ارتقاء آن صنعت تاثیر بسزایی خواهد داشت.

با توجه به محدود بودن منابع و کتابهای لاتین در زمینه متالوگرافی در ایران و عدم وجود مرجعی کامل به زبان فارسی، هدف از این تالیف ارائه مجموعه ای مدون و جامع از مباحث مختلف علم متالوگرافی برای دانشجویان، مهندسين مواد و متالورژی و متخصصین فنی صنایع مربوطه بوده است. امید است که این کتاب در معرفی و شناساندن مبانی متالوگرافی و حل مشکلات صنایع در این زمینه خاص تاثیر بسزایی داشته باشد.

در اینجا لازم می دانم از زحمات بی دریغ استاد گرانقدر جناب آقای دکتر سیدمحمد موسوی خوئی که مشوق اینجانب در تهیه و تدوین این کتاب بودند و همچنین از تلاشهای کادر فنی نشر طراح در تهیه و چاپ این اثر کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

امیر خاکزاد

بهار ۱۳۸۷

فصل ۱ اصول متالوگرافی (۷۱-۱)

- ۱-۱ مقدمه ۱
- ۲-۱ تعریف متالوگرافی ۱
- ۳-۱ آماده‌سازی نمونه متالوگرافی ۲

فصل ۲ متالوگرافی رنگی (۱۰۱-۷۳)

- ۱-۲ مقدمه ۷۳
- ۲-۲ روشهای نوری برای تولید رنگ ۷۳
- ۳-۲ آندایز ۷۷
- ۴-۲ اچ شیمیایی ۷۹
- ۵-۲ اچ رنگی ۸۰
- ۶-۲ رنگکاری حرارتی ۹۱

فصل ۳ اچ ماکروسکپی (۱۲۹-۱۰۳)

- ۱-۳ اچ ماکروسکپی ۱۰۳
- ۲-۳ کاربردهای اچ ماکروسکپی ۱۰۵
- ۳-۳ تهیه نمونه برای اچ ماکروسکپی ۱۰۵
- ۴-۳ آماده‌سازی نمونه‌ها ۱۰۷
- ۵-۳ دستورالعملهای خاص آماده‌سازی و محلولهای اچ ماکروسکپی ۱۰۷

فصل ۴ آشنایی با انواع میکروسکپیهای متالوگرافی (۱۶۰-۱۳۱)

- ۱-۴ مقدمه ۱۳۱
- ۲-۴ میکروسکپ نوری ۱۳۲
- ۳-۴ میکروسکپ الکترونی ۱۴۳

فصل ۵ متالوگرافی کمی روشهای تعیین اندازه دانه (۱۷۹-۱۶۱)

۱۶۱	۱-۵ مقدمه
۱۶۱	۲-۵ خواص کریستالی
۱۶۴	۳-۵ تنوع روشهای اندازه‌گیری
۱۶۵	۴-۵ تاریخچه روشهای اندازه‌گیری
۱۶۵	۵-۵ روشهای محاسبه اندازه دانه براساس استاندارد E112
۱۷۷	۶-۵ روشهای تست ساختارهای غیرهم محور
۱۷۸	۷-۵ روشهای محاسبه اندازه دانه در استانداردهای دیگر

فصل ۶ تست سختی (۱۸۱-۲۰۸)

۱۸۱	۱-۶ اندازه‌گیری سختی
۱۸۱	۲-۶ روشهای اندازه‌گیری سختی
۲۰۱	۳-۶ علائم مناسب برای گزارش مقادیر سختی
۲۰۱	۴-۶ سایر مقیاسهای سختی
۲۰۳	۵-۶ تبدیل انواع سختی به یکدیگر

پیوست (۲۰۹-۲۱۳)

واژه‌نامه (۲۱۵-۲۲۱)