

اصول پیشرفته

طراحی مدل ها و قالب های ریخته گری



انتشارات پیوسته

۱۳۹۲

سرشناسه	: سلیمی ، مراد
عنوان و نام پدیدآور	: اصول پیشرفته طراحی مدل ها و قالب های ریخته گری / مراد سلیمی
مشخصات نشر	: تهران : پیوسته ، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: {مفده} ، ۵۱۱ ص. : مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۷۰۹۱-۵۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: قالب و قالب سازی
موضوع	: ریخته گری
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۵۷ الف ۸ / س ۲۵۲ TS
رده بندی دیویی	: ۶۷۱/۲۵۳
شماره کتاب شناسی ملی	: ۳۲۶۴۷۹۸



انتشارات پیوسته

تلفن : ۰۹۱۲-۳۲۳۵۵۲۵

payvastehpublications@yahoo.com

مرکز پخش : تهران، شهرک قدس (غرب)، بلوار دادمان، خیابان گل افشان شمالی، خیابان ۱۴، پلاک ۹

تلفن : ۰۲۱-۸۸۳۷۲۲۲۰

نام کتاب : اصول پیشرفته طراحی مدل‌ها و قالب‌های ریخته‌گری

نویسندگان : مهندس مراد سلیمی

حروف چین و صفحه‌آرا : فریبا سلیمی

چاپ و صحافی : طرح نفیس

لیتوگرافی : نوید

تیراژ : ۲۰۰۰

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

چاپ اول : ۱۳۹۲

گرافیک : فریبا سلیمی

ویراستار فنی : مهندس قدرت سکاکیان

ناشر : انتشارات پیوسته

این کتاب با حمایت شرکت صنعتی میراب به چاپ رسیده است

ISBN : 978-964-7091-57-2

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۷۰۹۱-۵۷-۲

کلیه حقوق برای شرکت صنعتی میراب محفوظ است

سخنی چند...

خداوند منان را سپاس می گویم که افتخاری دیگر در راه خدمت به اهالی علم و صنعت را نصیبم گرداند. از سالها پیش که تحصیل و فعالیتیم را در زمینه مدلسازی و ریخته گری آغاز نمودم ، شوق فراگیری و توسعه این صنعت و شاید بهتر بگویم این هنر ، در وجودم موج می زد و همواره در اندیشه انتقال آموخته ها و تجربیاتم به نسل های بعدی بودم و اکنون خوشحالم که با حمایت مالی و فکری از این اثر، به قلم استاد عزیز و گرانقدرم، آقای مهندس مراد سلیمی که از پیشکوتان صنعت مدلسازی و از اساتید با سابقه ایران هستند به این مهم نایل گردیدم. امیدوارم کتاب پیش رو بتواند در ارتقای سطح علمی دانشجویان موثر واقع شود تا از این طریق بتوانیم به هدف نهایی که همانا پیوند میان علم و صنعت است ، پیش از پیش جامه عمل بپوشانیم. مجدداً از تلاش های بی دریغ و مجددانه آقای مهندس سلیمی و دیگر دوستانی که در تهیه و تدوین این کتاب زحمات زیادی را متقبل شده اند، تشکر و قدردانی نموده و توفیق روز افزون ایشان و تمامی رهپویان راه علم و دانش را از خداوند متعال خواستارم.

مرتضی توجه

موسس گروه صنعتی میراب

فصل اول

بخش اول

۳	۱. طراحی مدل‌های ریخته‌گری
۳	۱,۱ وسایل نقشه‌کشی و استانداردها
۳	۱,۱,۱ مدادها
۴	۱,۱,۲ پرگارها
۵	۱,۱,۳ استاندارد کاغذ
۷	۱,۱,۴ مقیاس‌ها
۷	۱,۱,۵ مرکبی کردن نقشه
۸	۱,۱,۶ تخته رسم
۸	۱,۱,۷ خط‌کش T و گونیا
۹	۱,۱,۸ میز نقشه‌کشی
۹	۱,۱,۹ انواع شابلون و پیستوله
۹	۱,۱,۱۰ آشنایی با خطوط استاندارد در نقشه‌کشی
۱۱	۱,۱,۱۱ کادر نقشه
۱۲	۱,۲ نقشه‌کشی عمومی
۱۲	۱,۲,۱ رسم اجسام مکعبی با استفاده از نمونه
۱۳	۱,۲,۲ رسم اجسام مدور با استفاده از نمونه
۱۴	۱,۲,۳ برش اجسام براساس دین ۶
۱۶	۱,۲,۴ اندازه‌گذاری
۲۰	۱,۲,۵ علایم کیفیت سطح در نقشه
۲۳	۱,۲,۶ اتصالات در ماشین‌سازی
۲۵	۱,۲,۷ اندازه‌گذاری قطعات ریختگی
۲۶	۱,۲,۸ تفرانس‌ها و انطباقات

بخش دوم

۳۱	۱,۳ محاسبات مدل‌سازی و ریخته‌گری
۳۱	۱,۳,۱ محاسبه اندازه‌های مدل‌سازی

۴۱	۱,۳,۲ محاسبه وزن قطعه ریختگی با استفاده از وزن مدل
۴۲	۱,۳,۳ محاسبه وزن قطعه ریختگی با استفاده از نقشه مدل
	بخش سوم
۴۶	۱,۴ تبدیل نقشه مکانیکی به نقشه مدلسازی
۴۶	۱,۴,۱ نقشه مکانیکی یا قطعه ریختگی
۴۶	۱,۴,۲ سطح جدایش مدل و قالب
۵۰	۱,۴,۳ رسم نقشه مدلسازی
۵۵	۱,۵ نکات مهم طراحی مدل
۵۸	۱,۵,۱ طراحی مدل‌های ساده (طبیعی)
۸۲	۱,۵,۲ نکاتی درباره طراحی مدل‌های ماهیچه‌دار
۸۹	۱,۵,۳ انواع ماهیچه
۹۴	۱,۵,۴ قرارگاه ماهیچه
۱۰۱	۱,۵,۵ انواع تکیه‌گاه
۱۰۲	۱,۵,۶ راهنماهای ماهیچه
۱۰۴	۱,۶ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه افقی
۱۰۴	۱,۶,۱ طراحی مدل با ماهیچه افقی یکطرفه
۱۱۰	۱,۶,۲ طراحی مدل با ماهیچه افقی دوطرفه
۱۱۶	۱,۷ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه عمودی
۱۱۶	۱,۷,۱ طراحی مدل با ماهیچه عمودی یکطرفه
۱۲۳	۱,۷,۲ طراحی مدل با ماهیچه عمودی دوطرفه
۱۲۹	۱,۷,۳ طراحی مدل با ماهیچه‌های افقی و عمودی
۱۳۸	۱,۸ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه چکمه‌ای
۱۳۸	۱,۸,۱ طراحی مدل با ماهیچه چکمه‌ای یکطرفه
۱۴۴	۱,۸,۲ طراحی مدل با ماهیچه چکمه‌ای دوطرفه
۱۵۴	۱,۹ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه پیرامون
۱۶۰	۱,۱۰ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه پوششی
۱۶۷	۱,۱۱ طراحی و ترسیم نقشه مدلسازی با ماهیچه متداخل
	بخش چهارم
۱۷۷	۱,۱۲ ساختمان مدل

بخش پنجم

- ۱،۱۳ تبدیل نقشه مدلسازی به نقشه ساختمان مدل چوبی ۱۹۴
- ۱،۱۳،۱ طراحی و ترسیم ساختمان مدل با ماهیچه سرخود ۱۹۵
- ۱،۱۳،۲ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با قطعه آزاد و ماهیچه سرخود ۱۹۷
- ۱،۱۳،۳ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه سرخود در پیرامون ۱۹۸
- ۱،۱۴ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه جداگانه ۱۹۹
- ۱،۱۴،۱ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه افقی ۱۹۹
- ۱،۱۴،۲ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه عمودی ۲۰۱
- ۱،۱۴،۳ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه چکمه‌ای ۲۰۲
- ۱،۱۴،۴ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه پیرامون ۲۰۴
- ۱،۱۴،۵ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه پوششی ۲۰۷
- ۱،۱۴،۶ طراحی و ترسیم نقشه ساختمان مدل با ماهیچه متداخل ۲۰۹

بخش ششم

- ۱،۱۵ تبدیل نقشه ماهیچه به نقشه ساختمان قالب ماهیچه چوبی ۲۱۵
- ۱،۱۵،۱ جعبه ماهیچه دوپارچه ۲۲۰
- ۱،۱۵،۲ جعبه ماهیچه‌های سه پارچه ۲۲۱
- ۱،۱۵،۳ جعبه ماهیچه چندپارچه ۲۲۴
- ۱،۱۵،۴ جعبه ماهیچه‌های خاص ۲۲۷
- ۱،۱۵،۵ جعبه ماهیچه با عضوهای متحرک ۲۲۸
- ۱،۱۵،۶ سایر جعبه ماهیچه‌ها ۲۲۹
- ۱،۱۵،۷ خارج کردن گاز ماهیچه ۲۳۱
- ۱،۱۵،۸ وسایل بالا بردن استحکام ماهیچه ۲۳۲

بخش هفتم

- ۱،۱۶ سطح جدایش مدل ۲۳۵

فصل دوم

بخش اول

- ۲ طراحی قالبهای ریخته‌گری ۲۴۴

۲۴۴	۲,۱ قالب های نابود شونده
۲۴۷	۲,۱,۱ تکنیک قالبگیری
۲۵۱	۲,۱,۲ تکنیک قالبگیری نابود شونده
۲۵۸	۲,۱,۳ مدل برای قالبگیری دستی
۲۶۱	۲,۱,۴ نقشه قالب

بخش دوم

۲۷۹	۲,۲ تکنیک سیستمهای راهگامی
۲۷۹	۲,۲,۱ انواع سیستمهای راهگامی
۲۸۴	۲,۲,۲ محاسبه سیستمهای راهگامی
۲۸۹	۲,۲,۳ جلوگیری از ورود سربارم بدخل قالب
۲۹۴	۲,۳ سیستمهای تغذیه گذاری
۲۹۸	۲,۳,۱ محاسبه سیستمهای تغذیه
۳۰۳	۲,۳,۲ تغذیه گرم
۳۰۶	۲,۳,۳ زمان تغذیه
۳۰۹	۲,۳,۴ شبیه سازی
۳۱۲	۲,۳,۵ تمرین

بخش سوم

۳۱۸	۲,۴ مدلهای صفحه ای
۳۱۹	۲,۴,۱ دسته بندی بر اساس نصب مدل روی صفحه مدل
۳۲۲	۲,۴,۲ دسته بندی بر اساس سیستم قالبگیری

بخش چهارم

۳۳۳	۲,۵ قالبگیری ماشینی
۳۳۴	۲,۵,۱ قالبگیری با ماسه تر
۳۴۰	۲,۵,۲ قالبگیری با ماسه سخت شونده
۳۴۷	۲,۵,۳ جداسازی
۳۵۰	۲,۵,۴ قالبگیری بدون استفاده از درجه
۳۵۲	۲,۵,۵ طراحی و ساخت مدل برای ماشینهای قالبگیری
۳۵۵	۲,۶ قالبگیری مدلهای دائمی و نابود شونده
۳۵۵	۲,۶,۱ مدلهای دائمی

۳۵۸	۲,۶,۲ مدل‌های نابود شونده
۳۶۱	۲,۶,۳ ساخت انواع مدل فومی
۳۶۵	۲,۷ ریخته‌گری دقیق (FG)
۳۷۲	۲,۸ ماهیچه‌سازی
	بخش پنجم
۳۸۸	۲,۹ قالب‌های دائمی
۳۸۹	۲,۹,۱ قالب‌های کوریل
۳۹۷	۲,۹,۲ قالب‌های تحت فشار (دای کست)
۳۹۹	۲,۹,۳ ماشین‌های ریخته‌گری تحت فشار
۴۰۱	۲,۹,۴ ساخت قالب‌های دای کست
۴۰۵	۲,۱۰ قالب‌های پلاستیک
۴۰۵	۲,۱۰,۱ فرآیند قالب‌های تزریقی
۴۰۶	۲,۱۰,۲ ماشین‌های تزریق
۴۰۸	۲,۱۰,۳ سیستم‌های راهگامی
۴۱۲	۲,۱۰,۴ انواع قالب‌های تزریق پلاستیک
۴۲۳	۲,۱۰,۵ قالب‌های تزریق پلی اورتان

فصل سوم

۴۲۸	۳. مواد اولیه مدل‌سازی
۴۲۸	۳,۱ چوب
۴۲۹	۳,۱,۱ ملاحظه در مقطع تنه درخت
۴۳۰	۳,۱,۲ برش در تنه درخت
۴۳۱	۳,۱,۳ ساختمان چوب
۴۳۴	۳,۱,۴ مراحل خشک شدن چوب
۴۳۶	۳,۱,۵ مرغوبیت چوب
۴۳۹	۳,۱,۶ صفحات چوبی
۴۴۱	۳,۲ مواد مصنوعی
۴۴۱	۳,۲,۱ رزین‌ها
۴۴۳	۳,۲,۲ ترکیبات شیمیایی مواد مصنوعی

۴۴۶	۳,۲,۳ خواص فیزیکی
۴۴۷	۳,۲,۴ کاربرد مواد مصنوعی در مدلسازی و فرم‌سازی
۴۴۹	۳,۳ چسب‌ها
۴۵۰	۳,۳,۱ انواع چسب
۴۵۳	۳,۴ رنگ مدل
۴۵۶	۳,۵ فلزات آهنی
۴۵۸	۳,۵,۱ علایم اختصاری فولادها
۴۶۱	۳,۵,۲ چدن‌ها
۴۶۹	۳,۵,۳ مواد برشی
۴۷۴	۳,۶ فلزات غیر آهنی
۴۷۴	۳,۶,۱ فلزات سبک : آلایزهای آن
۴۷۸	۳,۶,۲ فلزات سنگین و آلایزهای آن
۴۸۱	۳,۷ عیوب قطعات ریختگی
۴۸۶	۳,۸ تست مواد
۴۹۰	۳,۹ خوردگی
۴۹۱	۳,۱۰ پوشش‌ها

فصل چهارم

۴. استانداردها

۴۹۳	۴. ۱ نظری به استانداردهای جدید اروپا
۴۹۳	۴,۱,۱ استاندارد مرغوبیت مواد اولیه
۴۹۴	۴,۱,۲ استاندارد VDG
۴۹۵	۴,۱,۳ استاندارد EN12890
۴۹۶	۴,۱,۴ استاندارد عمومی جدید EN12890 بجای دین ۱۵۱۱
۴۹۸	۴,۱,۵ استاندارد جدید انواع مدل بجای دین ۱۵۱۱
۴۹۸	۴,۱,۶ استاندارد قالب ماهیچه‌ها
۴۹۹	۴,۱,۷ استاندارد اروپا EN12890
۵۰۵	۴,۱,۸ استاندارد EN12892 در مدل‌های نابود شونده و توپر
۵۰۶	۴,۱,۹ استاندارد مدل برای ریخته‌گری دقیق

پیشگفتار

همگام با توسعه صنعتی کشور، تاسیس صنایع ماشین‌سازی و شاخه‌های وابسته به آن از جمله کارگاه‌های مدل‌سازی و ریخته‌گری با موفقیت‌های شایانی روبرو بوده است. خودکفایی در تولید قطعه از جمله قطعات ریختگی ساده تا پیچیده نمونه‌های بارزی از آن است که تا به امروز در صنعت خودرو سازی و سایر صنایع مورد استفاده قرار گرفته است. پیرو آن مراکز آموزشی، مدارس عالی و دانشگاه‌ها اقدام به تربیت نیروی انسانی مورد نیاز نموده و همزمان با تکنولوژی‌های روز در چاپ مقالات، مجلات، کتب فنی و ... پیشرفتهای قابل توجهی بدست آورده‌اند.

اینجانب در طول سه دهه تدریس و کتب تحارب فنی، علاوه بر جزوات فنی اقدام به ترجمه و تالیف کتابهای زیر نموده‌ام:

۱- کتابهای درسی برای وزارت آموزش و پرورش

- درس فنی سال دوم مدل‌سازی نظام قدیم چاپ ۱۳۶۵ کد ۵۴۹
- درس فنی سال سوم مدل‌سازی نظام قدیم چاپ ۱۳۶۷ کد ۷۷۷
- کارگاه مدل‌سازی نظام جدید (رشته متالورژی) چاپ ۱۳۷۲ کد ۴۷۱/۵
- تکنولوژی مدل‌سازی نظام جدید (رشته متالورژی) چاپ ۱۳۷۲ کد ۴۶۵/۵
- رسم مدل و قالب نظام جدید (رشته متالورژی) چاپ ۱۳۷۳ کد ۴۷۸/۷

۲- اصول طراحی مدلها و قالبهای ریخته‌گری چاپ ۱۳۷۰

۳- اصول ساخت مدل‌های آرالدیتی و پلاستوفومی چاپ ۱۳۸۸

۴- اصول پیشرفته طراحی مدل‌ها و قالبهای ریخته‌گری چاپ ۱۳۹۲

۵- کتاب جدول استانداردهای صنایع چوب چاپ ۱۳۹۲ (ترجمه)

۶- طراحی و نقشه کشی مبلمان چوبی چاپ ۱۳۹۲ (ترجمه)

با اقدام خیرخواهانه جناب آقای مهندس مرتضی توجه مدیر عامل محترم شرکت میراب، کتاب پیش‌رو برای استفاده علاقه‌مندان، مدارس فنی و دانشگاهها تالیف و به چاپ رسیده است که محتوای آن به شرح زیر می‌باشد:

- فصل اول: اصول طراحی مدل
- فصل دوم: اصول طراحی قالب
- فصل سوم: شناخت مواد
- فصل چهارم: استانداردهای جدید

فصل اول : مروری بر نقشه کشی عمومی و استانداردهای آن، محاسبات مدلسازی و ریخته‌گری، نکات مهم طراحی مدل، تبدیل نقشه مکانیکی به نقشه مدلسازی، تبدیل نقشه مدلسازی به نقشه ساختمان مدل، تبدیل نقشه ماهیچه به نقشه ساختمان جعبه ماهیچه و سطح جدایش مدل و قالب.

فصل دوم : قالبهای نابود شونده، سیستم های راهگامی و تنذیه، مدل‌های صفحه‌ای، قالبگیری ماشینی، قالبگیری با فرایند توپر، ریخته‌گری دقیق، قالبهای دائمی و قالبهای پلاستیکی.

فصل سوم : مواد مدلسازی شامل چوبهای مخصوص مدلسازی، مواد مصنوعی مناسب مدلسازی، فلزات آهنی و غیرآهنی مناسب ساخت مدل‌های فلزی دستی و ماشینی.

فصل چهارم : استانداردهای جدید اروپا شامل استاندارد مرغوبیت مواد اولیه، استاندارد VDG ، استانداردهای عمومی، استاندارد انواع مدل و قالب ماهیچه ، استاندارد مدل‌های نابود شونده با فرآیند قالبگیری توپر و ریخته‌گری دقیق.

از آنجایی که هیچ کتابی بدون اشکال نمی‌باشد، از صاحب نظران فن، اساتید، مدرسان، هنرآموزان و دانشجویان استدعا دارد نکته نظرات خود را با اینجانب در میان بگذارند.

در پایان جا دارد از جناب آقای مهندس مسلم یحزاد، جناب آقای امین کشاورز و مدیر محترم انتشارات پیوسته بخاطر پیگیریها و زحماتی که در چاپ این کتاب متحمل شده‌اند تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از فرزند عزیزم سرکار خانم فریبا سلیمی بخاطر زحمات زیادی که برای صفحه‌آرایی و طراحی صفحات داخل و روی جلد کتاب متحمل شده‌اند کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

مهندس مراد سلیمی

۱۳۹۲