

۲۰۵۸۱۲۰



مواد و روش های ساخت دستی

در

طراحی صنعتی و مجسمه سازی

ترجمه و تألیف

رضا مرزوقی

www.ketab.ir

سرشناسه	: مرزوقی، رضا، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدید آور	: مواد و روش های ساخت دستی در طراحی صنعتی و مجسمه سازی / ترجمه و تالیف رضا مرزوقی
مشخصات نشر	: تهران: ناوقس، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۸ ص. : مصور، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۷۳-۲۱۶-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: پلاستیک -- قالبسازی
موضوع	: Plastics -- Molding
موضوع	: قالب گیری
موضوع	: Molding (Founding)
موضوع	: پلیمرها
موضوع	: Polymers
رده بندی کنگره	: TP۱۱۵۰
رده بندی دیو	: ۶۶۸/۴۱۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۵/ ۹۲۵۰



برای Online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.naghoos.com.ir

انتشارات ناوقس

چاپ اول

حقوق برای ناشر محفوظ است. تکثیر
بدون مجوز از این اثر به صورت
فولجی یا هر چه باشد، چاپ نیست. پلی
کپی و انواع دیگر چاپ ممنوع

نام کتاب	: مواد و روش های ساخت دستی در طراحی صنعتی و مجسمه سازی
ناشر	: انتشارات ناوقس
ترجمه و تالیف	: رضا مرزوقی
چاپ اول	: ۱۳۹۸
تیراژ	: ۵۰۰ جلد
چاپ و صحافی	: نارنجستان
ناظر چاپ	: یاسمن تجملی محدث
قیمت	: ۹۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۴۷۳-۲۱۶-۱
ISBN	: 978-600-473-216-1

انتشارات ناوقس

بلوار کشاورز - خیابان ۱۶ آذر - کوچه پارسی - پلاک ۱۰

تلفن و فکس: ۶۶۴۷۸۹۵۸-۶۶۴۷۸۹۵۷

مقدمه

برای هزاران سال، مدل‌ها، برای انتقال مفهوم و بهبود بخشیدن به ایده‌های افراد در فضای واقعی سه بعدی ایجاد شده‌اند. خلق یک مدل ابزاری مؤثر در ایجاد حس صحیح و واقعی از یک ایده است. در فرآیند طراحی حضور مدل و پروتوتایپ را باید در مراحل از توسعه محصول جستجو کرد که در آن فرآیند طراحی محصول به عرصه تجسم سه بعدی (تجسم فیزیکی) گام نهاده باشد. حضور مدل‌ها از مرحله طراحی تجسم فیزیکی فرآیند طراحی محصول آغاز می‌شود و در مراحل بعدی طراحی، جزئیات و طراحی برای تولید در قالب پروتوتایپ‌های گوناگون گسترش می‌یابد. این حضور و نقش پیوسته مدل‌ها و پروتوتایپ‌ها در مراحل نهایی توسعه محصول، خود به تنهایی گویای اهمیت و کاربرد کلیدی آنها در این فرآیند پیچیده و گسترده است.

مهمترین انگیزه از مدل‌سازی در موانع صنعتی، پایین آوردن هزینه‌ها و جلوگیری از دوباره کاری است. زیرا در اغلب موارد می‌توان نتایج آزمایش‌های روی مدل‌ها را به محصولات اصلی نیز تعمیم داد. مدل‌سازی، گامی منطقی در فرآیند تصمیم‌گیری برای پروژه‌ها و گسترش بسیاری از ایده‌ها می‌باشد. هنر ساخت مدل دربرگیرنده طیف گسترده‌ای از مواد، فنون و فرآیندهای ساخت است. از این روش‌های شناخت مواد و روشهای مدل‌سازی و بکارگیری صحیح هر فرآیند برای نمونه‌سازی اصول نهایی، کمک شایانی به درک نواقص و اشکالات احتمالی موجود در محصول نهایی قبل از تولید می‌کند.

کتاب حاضر حاصل تلاش دوست عزیزم جناب آقای رضام زوقی کاری است بسیار ارزشمند در زمینه شناخت مواد و روش‌های ساخت مواد پلیمری که در آن به روش‌های ساخت قالب و مدل پرداخته شده است. بدیهی است که در این زمینه کتابهایی نوشته شده اما ویژگی این کتاب در این است که بسیار کاربردی، تصویری و قابل استفاده برای طراحان به رشته تحریر درآمده است و دست‌آموزان از روش‌های ساخت به صورت دستی را در بر می‌گیرد.

این کتاب برای آشنایی طراحان صنعتی و دانشجویان طراحی صنعتی و سایر علاقه‌مندان به این مباحث، با مواد و روشهای ساخت پلیمرها در مدل‌سازی دستی و جهت استفاده در دروس و مدل‌سازی و کارگاه مواد و روشهای ساخت (پلاستیک) توصیه می‌گردد.

مهدی خرم

عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

مرداد ماه ۹۷

فهرست مطالب

فصل اول: کامپوزیت ها و خواص رزین و الیاف

۹	آشنایی با ساختار کامپوزیتها و موارد کاربرد آنها
۱۲	رزین ها
۱۵	رزین پلی استر
۱۶	رزین وینیل استر
۱۷	رزین اپوکسی
۲۰	مقایسه معایب و محاسن رزین ها
۲۱	الیاف
۲۲	کولار
۲۳	الیاف کربن
۲۵	الیاف شیشه
۲۸	بررسی و مقایسه خواص مکانیکی الیاف

فصل دوم: مواد مورد استفاده در ترکیب الیاف و رزین

۳۰	معرفی مواد مورد استفاده در مدل سازی با رزین و الیاف
۳۵	برآورد مواد مورد نیاز در مدل سازی با رزین و الیاف
۳۶	جدول لیست مواد و نوع کاربرد آنها

فصل سوم: روش های ساخت قطعات از ترکیب رزین و الیاف

۳۸	انواع روش های ساخت قطعات کامپوزیت (ترکیب رزین الیاف)
۳۹	روش لایه گذاری دستی قطعات کامپوزیت (فایبرگلاس)
۴۰	جدول مقایسه فرآیند های تولید قطعات فایبرگلاس
۴۶	جدول مقایسه معایب و محاسن روش های تولید فایبرگلاس
۴۷	جدول امکان طراحی جزئیات در فرآیند های مختلف تولید
۴۸	نمونه طراحی اتصالات صحیح در ساخت قطعات فایبرگلاس

فصل چهارم: مواد مورد استفاده در مدل سازی

۵۰	گِل رُس مدل سازی
۵۱	فوم استایرن (یونولیت)
۵۷	فوم پلی اورتان

فهرست مطالب

۵۹.....	چوب بالسا.....
۶۰.....	چوب.....

فصل پنجم: آشنایی با تکنیک لایه گذاری دستی

۶۴.....	آشنایی با تکنیک های قالب سازی و ساخت قطعه به روش لایه گذاری دستی.....
۶۵.....	(مثال) قالب گیری مثبت.....
۷۱.....	آماده سازی سطح مدل و نحوه اعمال واکس و فیلم.....
۷۲.....	نحوه اجرای دیواره های جدایش.....
۷۳.....	نحوه اعمال ژلکت.....
۷۴.....	لایه گذاری.....
۷۷.....	تقویت قالب.....
۷۸.....	باز کردن و اصلاح قالب.....
۷۹.....	انواع قالب های فایبرگلاس.....
۸۰.....	چارت مراحل ساخت یک قالب منفی.....

فصل ششم: انواع قالب گیری در روش لایه گذاری دستی

۸۲.....	قالب گیری ساده یک طرفه.....
۸۴.....	استفاده از فایبرگلاس در تیونینگ خودرو.....
۸۶.....	(مثال) قالب گیری دو طرفه کامل.....
۸۹.....	(مثال) قالب گیری جهت ساخت ماکت گوشی موبای.....
۹۴.....	قالب گیری به مستقیم.....
۹۶.....	روش آب بند نمودن سطح یونولیت در مقابل نفوذ رزین.....
۹۷.....	برش یونولیت با سیم داغ.....
۹۸.....	استفاده از مدل به عنوان هسته کار.....
۹۹.....	ترکیب الیاف کربن با شیشه.....
۱۰۰.....	لایه گذاری با الیاف کربن.....

فصل هفتم: سایر روش های ساخت دستی با الیاف و رزین

۱۰۲.....	آشنایی با روش ساخت وکیوم بگ.....
۱۰۷.....	انواع قالب گیری به روش وکیوم بگ و یک مثال ساده.....

فهرست مطالب

۱۱۲	 ساخت یک قطعه با الیاف کربن به روش وکیوم بگ
۱۱۴	 قالب‌گیری به روش وکیوم بگ با پوشش سیلیکونی
۱۱۸	 استفاده از پارچه به عنوان مدل اولیه
۱۱۹	 انتخاب نوع رزین
۱۲۰	 رنگ آمیزی سطح قطعه فایبرگلاس و تمیز نمودن وسایل کار با رزین
۱۲۱	 تعمیر سطح آسیب دیده قطعه فایبرگلاس
۱۲۳	 ساخت اشیاء دکوراتیو و تزئینی با رزین اپوکسی
۱۲۵	 آماده سازی سطح قبل از ریختن رزین اپوکسی
۱۲۶	 نحوه کاربرد رزین اپوکسی
۱۲۷	 خارج نمودن حباب‌های هوا از درون رزین
۱۲۸	 بررسی برخی مشکلات احتمالی در کار با رزین اپوکسی
۱۳۱	 رنگ آمیزی رزین اپوکسی
۱۳۳	 آشنایی و بررسی روش وکیوم فرمینگ
۱۳۵	 استفاده از روش وکیوم فرمینگ جهت تولید دسک

فصل هشتم: قالب‌های لاستیکی و نحوه کار با آنها

۱۴۰	 قالب‌های لاستیکی
۱۴۱	 انواع روش‌های تولید قطعات لاستیکی
۱۴۴	 سیلیکون های RTV (دو جزئی)
۱۴۵	 استفاده صحیح از هاردنر و دیگر مواد ترکیبی با سیلیکون
۱۴۷	 نحوه صحیح اختلاط سیلیکون و هاردنر
۱۴۸	 روش‌های جلوگیری از بدام افتادن هوا در سیلیکون
۱۴۹	 استفاده از محفظه خلاء
۱۵۰	 رنگ آمیزی سیلیکون و معرفی برخی از خواص آنها
۱۵۲	 تقویت قالب و صرفه جویی در مصرف سیلیکون
۱۵۳	 نحوه بازنمودن و تمیز کردن قالب سیلیکون
۱۵۴	 ایجاد پشت‌بند جهت حفظ و تقویت ساختار قالب‌های سیلیکون با ضخامت کم
۱۵۶	 استفاده مجدد از قالب‌های مستعمل سیلیکون
۱۵۶	 رزین‌ها و لاستیک پلی‌اورتان

فهرست مطالب

۱۵۷	بررسی معایب و محاسن لاستیک های قالب سازی
۱۵۷	خواص لاستیک های پلی اورتان
۱۶۲	آشنایی با مشخصات فنی (data sheet) درج شده بر روی یک محصول سیلیکون
۱۶۲	جدول آشنایی با رده های مختلف سختی در لاستیک ها
۱۶۴	جنس مواد ریخته گری در قالب لاستیکی و انتخاب نوع لاستیک قالب گیری و جنس مدل
۱۶۶	انواع گچ های مورد استفاده در ریخته گری درون قالب لاستیکی
۱۶۷	آشنایی با فوم چوب (فوم پلی اورتان دانسیته بالا)
۱۶۹	ریخته گری با رزین های پلی استر و اکسی در قالب های لاستیکی
۱۷۰	اضافه نمودن پُرکننده به رزین (فیلر)
۱۷۳	استفاده از پُرکننده در کاهش هزینه
۱۶۴	ریخته گری سرد با ترکیب رزین و پودر فلز در قالب لاستیکی
۱۷۶	استفاده خلاقانه از پُرکننده ها در ترکیب با رزین
۱۷۸	تکنیک های برش قالب
۱۷۹	انواع قالب های لاستیکی
۱۷۹	(مثال) قالب گیری کُنده درخت با قالب لاستیکی (قالب گیری یک تکه دو طرفه)
۱۸۴	(مثال) قالب گیری سیلیکون برای ساخت شمع (قالب یک تکه دو طرفه)
۱۸۶	ریخته گری دو غابی چرخشی به صورت دستی در قالب لاستیکی
۱۸۷	ریخته گری دوغابی چرخشی با دستگاه، درون قالب لاستیکی
۱۸۹	(مثال) ساخت قالب دو تکه لاستیکی
۱۹۱	مثالی دیگر ساخت قالب دو تکه لاستیک
۱۹۴	(مثال) قالب گیری دکوراتیو با بتن GFRC (تقویت شده با الیاف)
۱۹۶	ساخت الگوهای سیمانی با فرم خمیده با قالب لاستیکی
۲۰۰	نحوه ساخت بتن GFRC (تقویت شده با الیاف)
۲۱۱	(مثال) قالب گیری از یک ظرف یا روشویی
۲۰۶	(مثال) ساخت یک صورت قابل انعطاف
۲۱۰	(مثال) قالب گیری دو طرفه یک تکه از یک مدل گلی
۲۱۴	(مثال) ریخته گری با رزین پلی استر و پودر فلز (مس)
۲۱۵	(مثال) ریخته گری با ترکیب رزین پلی استر و پودر کربنات کلسیم (قطعات رزینی)
۲۱۸	نحوه ساخت قالب PVC (ژله ای)

فهرست مطالب

۲۲۰	(مثال) قالب‌گیری یک طرفه با هدف مقایسه دو روش بلوکی و پوششی
۲۲۵	(مثال) قالب‌گیری به روش پوششی در ساین بزرگ
۲۲۹	(مثال) قالب‌گیری سیلیکونی از مجسمه های ساین بزرگ
۲۳۱	(مثال) قالب‌گیری پوششی با استفاده از قلمو
۲۳۶	ترکیب قابل سیلیکونی با پشت‌بند فایبرگلاس
۲۳۸	مثال قالب‌گیری از یک مدل گلی با سیلیکون و پشت‌بند فایبرگلاس
۲۴۱	آشنایی سیلیکون های د بال (سیلیکون قرمز)
۲۴۳	مثال قالب‌گیری و ریخته‌گری گرم فلز در سیلیکون دما بالا
۲۴۶	آشنایی با خمیر سیلیکون
۲۴۷	انواع قالب‌گیری با خمیر سیلیکون
۲۴۸	(مثال) قالب‌گیری یک تکه با خمیر سیلیکون
۲۵۲	(مثال) قالب‌گیری دو تکه با خمیر سیلیکون
۲۵۵	ریخته‌گری به روش گریز از مرکز با خمیر سیلیکون

فصل نهم: روش‌های تولید سریع نمونه های اولیه محسوا

۲۶۰	روش‌های تولید سریع (Rapid Prototyping) نمونه های اولیه
۲۶۱	ریخته‌گری در قالب لاستیکی تحت خلاء
۲۶۵	مثال ساخت یک نمونه از محصول به روش ریخته‌گری در قالب لاستیکی تحت خلاء
۲۶۸	(مثال) قالب‌گیری بدنه یک دستگاه
۲۷۰	(مثال) ساخت یک فریم برای یک فن به روش قالب‌گیری لاستیکی تحت خلاء
۲۷۲	(مثال) ریخته‌گری رزین در قالب لاستیکی به روش پرسی
۲۷۴	تولید سریع با استفاده از قالب‌های چاپی ABS
۲۷۸	تولید سریع نمونه محصول با استفاده از ماشینکاری بلوک های پلاستیکی
۲۸۰	بررسی نمونه محصول طراحی شده از ماشینکاری بلوک پلاستیکی
۲۸۲	منابع و مآخذ مورد استفاده