

ریخته گری فلزات

(کتاب رفرنس MY4130)

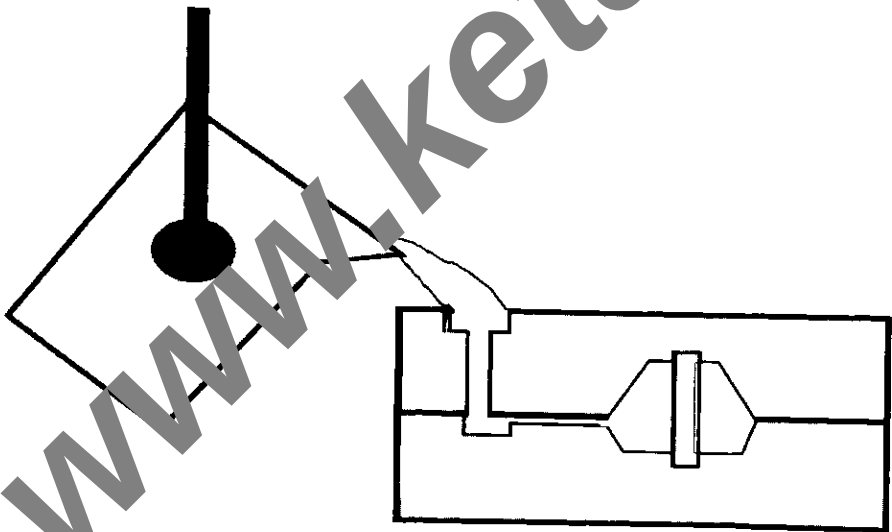
تالیف پروفیسور کارل بی. راندمن

دپارتمان مهندسی و علم مواد

دانشگاه فنی میشیگان

ترجمه: مرتضی طاهری، سید غلامرضا رضوی

ریخته گری فلز
سریع ترین و کم هزینه ترین روشی برای محصولی با شکل تقریباً خالص



سرشناسه : راندمن، کارل بی Rundman, Karl B
 عنوان و نام پدید آور: ریخته گری فلزات / مولف کارل بی، راندمن؛
 ترجمه مرتضی طاهری، سید غلامرضا رضوی
 مشخصات نشر : اصفهان: بهتا پژوهش، ۱۳۹۳
 مشخصات ظاهری: ۲۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۹۳-۵۵-۹
 وضعیت فهرست نویسی: فیا
 یادداشت : و ان اصلی: (۴۱۳۰) Metal casting (Reference book for my
 یادداشت : واژه نامه
 موضوع : ریخته گری
 موضوع : ریخته گری -- قطعات
 موضوع : ریخته گری -- خواص حرارتی
 شناسه افزوده: طاهری، مرتضی، ۱۳۶۵-، مترجم
 شناسه افزوده: رضوی، سید غلامرضا، ۱۳۶۴-، مترجم
 رده بندی کنگره: ۳۹۳ / ر ۳۱۳
 رده بندی دیویی: ۶۷۱/۲
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۷۱۹۰۵

ریخته گری فلزات

ترجمه: مرتضی طاهری، سید غلامرضا رضوی

انتشارات: بهتا پژوهش

چاپ: یلدا

صحافی: امین

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۳

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۹۰۰۰ تومان

صفحه آرا: سید احسان هاشمیان

تألیف: سید غلامرضا رضوی

مدیریت: الهام کاظم زاده

تولید: ۰۹۱۳۰۰۰۲۵۰۱

فروش: ۰۹۱۳۰۰۰۲۵۰۲

تلفکس: ۰۲۱۱۲۶۶۶۳۵

www.behtanashr.ir

فهرست مطالب

فصل اول	۱۱
۱- مقدمه	۱۲
۱-۱- ریخته گری فلز	۱۲
۱-۲- فرایند ریخته گری فلز	۱۳
۱-۳- طراحی ریخته گری فلز	۱۵
۱-۴- طراحی الگو	۲۰
۱-۵- نمونه سازی (مدلسازی) سریع	۲۰
فصل دوم	۲۶
۲- فرایند ریخته گری در قالب ماسه‌ای	۲۷
۲-۱- توزیع سایز ماسه	۲۸
۲-۲- استحکام ماسه تر	۲۹
۲-۳- نفوذپذیری و تخلیص	۳۲
۲-۴- وابستگی دمایی استحکام تر	۳۴
۲-۵- قالب گیری با چسب سیلیکون ماسه ماهیچه	۳۷
۲-۶- احیای ماسه ریخته گری	۴۱
۲-۷- چرخه عمر ماسه	۴۳
۲-۸- سیستم های احیاء	۴۶
فصل سوم	۴۸
۳- سایر فرایندهای ریخته گری	۴۹
۳-۱- روش های ریخته گری دقیق	۴۹
۳-۲- فرایند Cosworth	۴۹
۳-۳- ریخته گری نیمه جامد (رئوکستینگ و تیکسو کستینگ)	۵۱
۳-۴- ریخته گری لاست فوم (فوم فداشونده)	۵۲
۳-۵- ریخته گری تحت فشار (دایکاست)	۵۵
۳-۶- ریخته گری کوبشی	۵۶
۳-۷- ریخته گری دقیق (فرایند فوم فداشونده)	۵۷
فصل چهارم	۶۰
۴- ذوب فلزات و آلیاژها	۶۱
۴-۱- جریان مواد و انرژی در ذوب کوپل	۶۱

۶۲	۴-۲- کوپل دمشی سرد
۶۳	۴-۳- حرارت احتراق و نسبت کک/آهن در شارژ کوره
۶۵	۴-۴- انرژی ذوب و تعادل انرژی در کوپل
۶۹	فصل پنجم
۷۰	۵- جریان سیال و طراحی سیستم راهگامی
۷۰	۵-۱- قوانین تبدیل انرژی و جرم (قانون برنولی)
۷۱	۵-۲- سرعت در نقطه بیرون ریز (زمان پرشدن قالب)
۷۳	۵-۳- فشار در نقطه میانی در سیستم راهگامی (خروج گاز)
۷۵	۵-۴- تعداد نگاه در سیستم
۷۷	۵-۵- نسبت فلزات مذاب
۷۹	فصل ششم
۸۰	۶- انجماد، فرآیند ریخته گری فلز
۸۰	۶-۱- عوامل داخلی و خارجی
۸۱	۶-۲- انجماد دندریتی در مقیاس میکرو
۸۲	۶-۳- انجماد در مقیاس ماکرو
۸۳	۶-۴- عملیات مکانیکی با حرارتی کنترل شده در ریخته گری
۸۳	۶-۵- منحنی های سرمایش و گرمای نهان انجماد در فرآیند ریخته گری
۸۵	۶-۷- فرایندهای انتقال حرارت حالت پایدار- قانون فیک
۸۸	فصل هفتم
۸۹	۷- انتقال حرارت و انجماد در قالب های عایق
۹۲	فصل هشتم
۹۳	۸- انقباض، طراحی تغذیه
۹۳	۸-۱- انقباض در فلزات در طول انجماد
۹۶	۸-۲- انقباض ماکرو
۹۷	۸-۳- انقباض میکرو
۹۷	۸-۴- طراحی تغذیه
۹۹	۸-۵- محاسبه مدول تغذیه و قطعه ریخته گری
۱۰۰	۸-۶- محل تغذیه، سایز و شکل تغذیه
۱۰۳	۸-۷- تعداد تغذیه ها
۱۰۵	۸-۸- بازدهی ریخته گری

فصل نهم	۱۰۷
۹- انتقال حرارت و انجماد در قالب های دائمی	۱۰۸
۹-۱- آنالیزالمان محدودانجماد در قالب های دائمی - دایکاست (ریخته گری تحت فشار)	۱۰۹
فصل دهم	۱۰۷
۱۰- ریخته گری پیوسته و نیمه پیوسته	۱۱۸
۱۰-۱- ریخته گری پیوسته فولاد	۱۱۸
۱۰-۲- ریخته گری نیمه پیوسته آلیاژهای آلومینیوم، برنج مخصوص ماشینکاری	۱۲۰
۱۰-۳- ریخته گری اختلاقی ریخته گری های پیوسته و نیمه پیوسته	۱۲۱
فصل یازدهم	۱۲۳
۱۱- انجماد سیستم دوتایی	۱۲۴
۱۱-۱- انجماد با دانه های درشت	۱۲۴
۱۱-۲- انجماد غیرادلر	۱۲۴
۱۱-۳- معادله شیل و موره گری در دندربیت ها	۱۲۵
فصل دوازدهم	۱۲۹
۱۲- آلیاژهای آلومینیوم	۱۳۰
۱۲-۱- آلیاژهای ریخته گری آلومینیوم	۱۳۱
۱۲-۲- فرآوری و ریز ساختار چند آلیاژ انتخابی - آلومینیوم - منگنز - سیلیسیم	۱۳۱
۱۲-۳- آلیاژ ۳۵۶، ۲، اصلاح و پیرسخت کاری	۱۳۱
۱۲-۴- آلیاژ ۳۱۹، ۱، ریز دانه سازی با TiB ..	۱۳۴
۱۲-۵- آلیاژ KS۲۸۱، فسفر به عنوان عامل جواحه زنی برای پروبیسی b	۱۳۶
فصل سیزدهم	۱۳۸
۱۳- افزودنی به فلز مذاب	۱۳۹
فصل چهاردهم	۱۴۳
۱۴- چدن	۱۴۴
۱۴-۱- تعادل فازی در سیستم Fe-C-Si، دیاگرام های پایدار و نیمه پایدار	۱۴۵
۱۴-۲- چدن خاکستری، تاثیرات ساینز مقطع و جوانه زای افزوده شده، گوه سرد	۱۴۸
۱۴-۳- خواص مکانیکی چدن خاکستری	۱۵۷
۱۴-۴- چدن نشکن (داکتیل)، تولید	۱۶۲
۱۴-۵- ریز ساختارهای چدن نشکن (داکتیل) های پر بوتیکیت	۱۶۸
۱۴-۶- آلیاژ کاری چدن ها	۱۷۲

۱۷۴	۱۴-۷- خواص مکانیکی چدن نشکن (داکتیل)
۱۷۷	۱۴-۸- چدن نشکن آستمپر شده
۱۸۳	۱۴-۹- چدن با گرافیت فشرده
۱۸۴	۱۴-۱۰- چدن چکش خوار
۱۸۸	فصل پانزدهم
۱۸۹	۱۵- عیوب در قطعات ریختگی
۱۸۹	۱۵-۱- گاز در فلزات
۱۹۰	۱۵-۲- شکستگی در حالت گرم (ترک گرم)
۱۹۴	۱۵-۳- تنش ها - فیمانده در قطعات ریختگی
۱۹۷	۱۵-۴- اندازه گیری تنش باقیمانده
۲۰۱	فصل شانزدهم
۲۰۲	۱۶- فولاد ریخته گری
۲۰۲	۱۶-۱- واکنش پریکتیکی
۲۰۴	۱۶-۲- جدایش عناصر آلیاژی - حجامت فولاد
۲۰۷	۱۶-۳- ذوب و تصفیه فولاد
۲۰۹	۱۶-۴- خواص مکانیکی فولاد ریخته گری
۲۱۲	۱۶-۵- قابلیت جوشکاری چدن ها و فولادهای ریخته گری
۲۱۳	۱۶-۶- سخت کاری سطحی قطعات ریختگی فولاد و چدن یا عملیات حرارتی انتخابی
۲۱۵	فصل هفدهم
۲۱۶	۱۷- آلیاژهای مس ریختگی
۲۱۶	۱۷-۱- برنج، برنز و سخت کاری رسوبی
۲۲۱	فصل سیزدهم
۲۲۲	۱۸- همگن سازی قطعات ریختگی
۲۲۸	فصل نوزدهم
۲۲۹	۱۹- ملاحظات زیست محیطی در ریخته گری فلز
۲۲۹	۱۹-۱- چرخه عمر محصول و پوشش ملاحظه زیست محیطی
۲۴۳	۱۹-۲- جریان کار در کارگاه های ریخته گری
۲۴۶	واژه نامه انگلیسی به فارسی
۲۵۴	منابع و مآخذ

پیش‌گفتار مترجم:

پروردگار یکتا را سپاسگذارم که به بنده حقیر توفیق آن را عنایت نمود که کتاب حاضر را ترجمه کرده و آن را به جامعه علمی کشور به ویژه دانشجویان، صنعتگران و محققین علم مواد و متالورژی، هر چند ناچیز در طبق اخلاص ارائه نمایم. پیشینه علم مواد و ریخته‌گری به هزاران سال پیش بر می‌گردد. به آن زمان که انسان‌های اولیه مایحتاج اولیه خود را اعم از ابزارهای جنگ، شکار، کشاورزی و ظروف غذاخوری از طریق ذوب و فرم دهی فلزات (آهن و مفرغ) به دست می‌آوردند. که این علم که در قدیم فرمی از هنر بوده است، نسل به نسل منتقل شده و با تکنولوژی‌های ویژه امروزه به عنوان یک علم مادر در صنعت دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. ریخته‌گری شامل تهیه مذاب و ریختن آن در قالب‌های به نام قالب که پس از انجماد شکل و خواص نهایی قطعه به دست می‌آید. اگر به تصنیف فوق که با دقت بیشتر نگاه کنیم متوجه می‌شویم عواملی همچون جنس فلز، کوره ذوب، نوع قالب، دمای ذوب و سرعت انجماد، عملیات حرارتی و ... بر خواص نهایی یک قطعه نقش بسزائی دارند. خوب است تاکید علی رغم ابداع تکنولوژی‌های دیگر تولید قطعات هسچون شکل دهی، متالورژی پودر و ماشین‌های روش‌های نوین ریخته‌گری هم اکنون در نقاط مختلف جهان مورد کاربرد منحصر به فرد خود را دارند. به عنوان یک مثال می‌توان به تولید پره‌های توربین هواپیما و جت اشاره کرد که از طریق ریخته‌گری دقیق در قالب‌های مومی تهیه می‌شوند و جنس آن‌ها از سوپرآلیاژهای پایه نیکل صی باشد که خواص و ویژگی‌های در مواد پیشرفته مهندسی محسوب می‌شود.

کتاب پیش رو در پی ارائه اصول پایه‌ای مشترک در ریخته‌گری و سایر فرایندهای وابسته به آن می‌باشد و سعی بر آن دارد تا شناخت کلی از ریخته‌گری فلزات ارائه نماید و ویژگی منحصر به فرد این کتاب تصاویر شماتیکی و جداول منحصر به فردی می‌باشد که حاصل تلاش عملی آزمایش‌های مختلف انجام شده می‌باشد که درک مطالب را برای دانشجو تسهیل می‌دهد. این کتاب شامل ۱۹ فصل است. فصل اول شامل مقدمه‌ای بر ریخته‌گری و فرایندهای پیشرفته و نوین مدلسازی می‌باشد. در فصل دوم در مورد فرایندهای مختلف ریخته‌گری در ماسه بحث می‌شود و در فصل سوم سایر فرایندهای نوین ریخته‌گری مورد بحث خواهد بود. فصل چهارم در مورد

ذوب فلزات و آلیاژها خواهد بود و فصل پنجم نیز در رابطه با طراحی سیستم های راهگامی مباحث جالبی را به همراه خواهد داشت. فصل های ششم، هفتم و هشتم به ترتیب در رابطه با فرایندهای انجماد، انتقال حرارت و طراحی تغذیه خواهد بود. در فصل نهم در رابطه با قالب های دائمی بحث خواهد شد و در فصل دهم ریخته گری پیوسته و نیمه پیوسته مطرح خواهد شد. فصل یازدهم در رابطه با انجماد سیستم های دوتایی در حالت تعادلی و غیر تعادلی بحث خواهد کرد. فصل دوازدهم، سیزدهم و چهاردهم به ترتیب در رابطه با آلیاژهای آلومینیوم، افزودنی های به مذاب و چدن های بحث های کلی انجام گرفته است. در فصل پانزدهم در رابطه با عیوب قطعات ریختگی مطالبی را بیان کرده است و در فصل شانزدهم مطالبی کاربردی در رابطه با فولاد بیان شده است. فصل هفدهم و هجدهم به ترتیب در رابطه با آلیاژهای مس ریختگی و همگن سازی قطعات خواهد بود و خاتمه بخش این کتاب فصل نوزدهم آن، ملاحظات زیست محیطی در ریخته گری فلزات که بسیار نکات مورد توجهی بیان کرده است خواهد بود.

در این جا بر خود لازم می آید تا تسلی خاطر اساتیدی که چراغ روشنی برای هدایت علمی این حقیر بودند، به ویژه جناب آقای دکتر سید محمد علی گلعداقتی عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج کمال تشکر و قدر دانی را نمایم. همچنین از زحمات خاتم مهندس مهسا میزبانی و محمد طاهری در تکمیل این ترجمه کمال تشکر را دارم. همچنین از زحمات پدر و مادر عزیزم که همیشه پشتیبان و مشوق من در تمامی امور بوده اند تشکر میکنم و اگر دعای خیرشان نبود چنین سرانجامی میسر نبود.

در پایان از متخصصین و دانشجویان گرامی تقاضا دارم اشکالاتی این کتاب را به بنده حقیر گوشزد نمایند تا در چاپ بعدی کتاب اصلاح گردد.

باتشکر

مهندس مرتضی طاهری (مدرس دانشگاه) Material@yahoo.com

مهندس سید غلامرضا رضوی (مدرس دانشگاه) reza.razavi@gmail.com

بهار ۱۳۹۳

تقدیم به

شهیدای هسته‌ای

که پیشرفت‌های امروز جمهوری اسلامی ایران مرهون رشادت این شهیدان است.

