

مفاهیم پایه در

نمودارهای فازی (جلد اول)

نویسنده: اف. سی. کمبل

مترجم:

محمد امامی

(عضو هیئت علمی دانشگاه بناب)

علی فردی ایلخچی

(عضو هیئت علمی دانشگاه بناب)

عنوان و نام پدیدآور: مفاهیم پایه در نمودارهای فاز/تالیف [ویراستار] اف. سی کمبل؛ مترجمان: محمد امامی، علی فردی ایلخچی.

مشخصات نشر: بناب: دانشگاه بناب، ۱۳۹۸

مشخصات ظاهری: ج.: مصور. شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۰۵۸-۹-۲ وضعیت فهرست نویسی: فیبا

عنوان اصلی: Phase diagrams: understanding the basics

موضوع: Phase diagrams, Alloys- Metallurgy، دیاگرام های فاز

شناسه افزودن: Campbell, F. C. (Flake C)، کمبل، فلیک سی.، ویراستار

شناسه خزود: امامی، محمد، ۱۳۵۸-، مترجم، فردی ایلخچی، علی، ۱۳۶۲-، مترجم

رده بندی کنگره: T1۱۹۰ رده بندی دیویی: ۵۴۱/۳۶۳ شماره کتابشناسی ملی: ۵۸۳۷۰۱۴



دانشگاه بناب

عنوان:	مفاهیم پایه در نمودارهای فاز
ناشر:	انتشارات دانشگاه بناب
مؤلف:	Campbell, F. C. (Flake C)، کمبل، فلیک سی
مترجم:	محمد امامی، علی فردی ایلخچی
نوبت چاپ:	اول/۱۳۹۸ / ۲۳۲ صفحه / قطع وزیری
محل نشر:	اختر تبریز
تیراژ:	۱۰۰۰
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۹۵۰۵۸-۹-۲
قیمت:	۴۰۰۰ تومان

پیشگفتار نویسنده

نمودارهای فازی نقشه‌های گرافیکی برای نشان دادن رفتار آلیاژهای فلزی در حین گرمایش و سرمایش هستند. به علاوه، آن‌ها فازهای جامد حاضر پس از انجماد آلیاژ را نشان می‌دهند. نمودارهای فازی ابزار اولیه در متالورژی هستند، چراکه پایه‌ای برای پیش‌بینی و تفسیر تغییرات ساختار داخلی مواد فراهم می‌کنند. وقتی که یک آلیاژ سرد و گرم می‌شود، در هر دو حالت مایع و جامد، مت‌میل انتقال یا استحاله فازی می‌شود. بنابراین بخش قابل توجهی از این کتاب به فهم این استحاله اختصاص می‌یابد.

با در نظر گرفتن هدف ASM در مجموعه کتاب‌های فنی فهم پایه‌ها، از بسیاری از فرمول‌های ریاضی که مبانی تئوری نمودارهای فازی هستند، صرف‌نظر شده است. کتاب‌های فوق‌العاده‌ی متعددی با موضوع ترمودینامیک شیمیایی موجود هستند که این تئوری را بیان می‌کنند. محتوای این کتاب توسط هر شخصی که مقدار بیش‌زمینه فنی داشته باشد، قابل درک است. برای کسانی که فاقد دانش مبانی متالورژی پایه هستند، دو پیوست مفید را ضمیمه نموده‌ام. پیوست الف مبانی ساختار فلزی را پوشش می‌دهد و پیوست ب، مبانی بر مبنای انجماد است. این کتاب به مهندسان، تکنیسین‌ها، کارکنان تولید و دانشجویانی که دانش قلی متالورژی ندارند، کمک می‌کند. همچنین برای مهندسان متالورژی که بسیاری از اصول نمودارهای فازی را فراموش کرده‌اند و نیاز به یادآوری دارند، مفید است.

فصل ۱ مقدمه‌ای بر نمودارهای فازی است. دو فصل بعدی اطلاعات پایه‌ای را ارائه می‌کنند که به خواندن فصل‌های بعدی کمک می‌کنند. فصل ۲ مقدمه‌ای بر محلهای جامد و استحاله‌های فازی است. باوجودی که سعی کرده‌ام از بیان جزئیات فرمول‌های ترمودینامیکی پشت نمودارهای فازی اجتناب کنم، فصل ۳ مروری اجمالی بر اهمیت انرژی آزاد گیبس و چگونگی استفاده از آن جهت ترسیم و تفسیر نمودارهای فازی دارد.

دو نوع از نمودارهای فازی آلیاژها که بیشترین توجه را به خود جلب کرده‌اند، نمودارهای دوتایی (دو فلز) و سه‌تایی (سه فلز) هستند. باوجودی که تعداد اندکی نمودار چهارتایی (چهار فلز) در منابع یافت می‌شوند، امروزه شبیه‌سازی کامپیوتری بر پایه اصول ترمودینامیکی (که در فصل ۱۳ تشریح می‌شود) به‌طور اختصاصی برای آنالیز این سطح از پیچیدگی استفاده می‌شود.

نمودارهای فازی دوتایی مهم شامل واکنش‌های مایع و جامد در فصل ۴ (هم‌ریخت)، فصل ۵ (یوتکتیک)، فصل ۶ (پری‌تکتیک) و فصل ۷ (مونو تکتیک) پوشش داده می‌شوند. استحاله‌های حالت جامد در فصل ۸ پوشش داده می‌شوند و شامل واکنش‌های مهم یوتکتوئید و پری‌تکتوئید هستند.

واکنش‌های گاز-فلز در فرآوری فلزات و خوردگی در حین کار اهمیت دارند؛ بنابراین، فصل ۱۱ مبنای این سیستم‌ها را تشریح می‌کند که در آن‌ها فشار تبدیل به یک متغیر مهم می‌شود.

ترسیم نمودار فازی، یک فرآیند سخت‌گیرانه و دقیق است. در فصل ۱۲، برخی از روش‌های مهمی که در تعیین نمودارهای فازی و خطاهای ترسیم استفاده می‌شوند مورد بحث قرار می‌گیرند.

درحالی‌که بسیاری از استفاده‌های نمودارهای فازی با پیشروی در کتاب مشخص می‌شوند، فصل ۱۴ کاربردهای آن‌ها را خلاصه می‌کند و چند مثال صنعتی واقعی از نحوه استفاده از نمودارها در حل مسائل را ارائه می‌دهد.

باوجودی که نمودارهای فازی تحت شرایط بسیار نزدیک به تعادل رسم می‌شوند، اما بسیاری از استحاله‌های مهم فازی در شرایطی که شرایط کاملاً غیرتعادلی اتفاق می‌افتند، دو فصل از کتاب، این نمودارهای فازی را پوشش می‌دهد. فصل ۱۵ سرد کردن غیرتعادلی آلیاژهای آهنی را ارائه می‌کند که مبنای استحکام‌بخشی فوری عملیات حرارتی را تشکیل می‌دهد. فرآیند رسوب سختی که در استحکام‌بخشی آلیاژهای آهنی و غیره، به‌ویژه آلیاژهای پایه آلومینیم و نیکل اهمیت دارد، در فصل ۱۶ مورد بحث قرار می‌گیرد.

آموزه اولیه در علم مواد در فهم محتوای این کتاب کمک خواهد کرد؛ اما فهم بیشتر محتوای کتاب آسان است و با پیشروی در کتاب حاصل می‌شود. هدف این کتاب این نیست که جایگزین کتاب‌های مرجع آلیاژهای مهندسی شود بلکه تنها معرفی مبنای آن است.

در اینجا لازم می‌دانم که از کمک و راهنمایی اسکات هنری و استیو لمپمن از ASM، کارکنان سردبیری ASM و مشارکت ارزشمند افرادی که این متن را مورد مطالعه مروری قرار دادند، قدردانی نمایم.

اف. سی. کمبل

سنت لوئیس، میسوری

فهرست مطالب

۱۱.....	فصل ۱.....
۱۱.....	مقدمه‌ای بر نمودارهای فازی.....
۱۲.....	۱-۱ سیستم‌های تک جزئی.....
۱۳.....	۲-۱ سیستم‌های دوتایی.....
۱۴.....	۳-۱ مقیاس‌های دما و ترکیب شیمیایی.....
۱۵.....	۴-۱ ت د ل.....
۱۶.....	۱-۱ قانون فازها.....
۱۸.....	۶-۱ اصل لوشاتو در معادله‌ی کلازیوس-کلاپیرون.....
۱۹.....	۷-۱ قانون ادم.....
۲۲.....	۸-۱ روابط بین اجزای تشکیل‌دهنده، آلیاژ و خواص فیزیکی.....
۲۳.....	۹-۱ منابع نمودار فازی.....
۲۴.....	مراجع.....
۲۶.....	فصل ۲.....
۲۶.....	محلول جامد و استحاله‌های فاز.....
۲۷.....	۱-۲ سیستم‌های تک جزئی.....
۳۱.....	۲-۲ محلول‌های جامد.....
۳۴.....	۳-۲ محلول‌های جامد بین نشین.....
۳۶.....	۴-۲ محلول‌های جامد جانشین.....
۳۷.....	۵-۲ فازهای میانی.....
۴۰.....	۶-۲ انرژی آزاد و استحاله‌های فازی.....
۴۲.....	۷-۲ سینتیک.....
۴۴.....	۸-۲ استحاله‌های فازی مذاب-جامد.....
۴۷.....	۹-۲ استحاله‌های فازی حالت جامد.....

۵۴.....	مراجع
۵۵.....	فصل ۳.....
۵۵.....	ترمودینامیک و نمودارهای فازي
۵۶.....	۱-۳ سه قانون ترمودینامیک
۵۸.....	۲-۳ انرژی آزاد گیبس
۶۷.....	۳-۳ محلول‌های دوتایی
۶۷.....	۳-۳-۱ انرژی آزاد گیبس محلول‌های دوتایی
۷۰.....	۳-۳-۲ محلول‌های ایده آل
۷۳.....	۳-۴ پتانسیل شیبایی
۷۵.....	۳-۵ محلول‌های باقاعده
۸۰.....	۳-۵-۱ اکتیویته
۸۲.....	۳-۶ محلول‌های حقیقی
۸۳.....	۳-۶-۱ تعادل در سیستم‌های ناهمگن
۸۶.....	۳-۶-۲ نمودارهای فازي
۹۲.....	مراجع
۹۳.....	فصل ۴.....
۹۳.....	سیستم‌های آلیاژی هم‌ریخت
۹۳.....	۴-۱ سیستم‌های دوتایی
۹۵.....	۴-۱-۱ سیستم‌های هم‌ریخت دوتایی
۱۰۵.....	۴-۲ سرد کردن غیر تعادلی
۱۰۶.....	مراجع
۱۰۸.....	فصل ۵.....
۱۰۸.....	سیستم‌های آلیاژی یوتکتیک
۱۱۲.....	۵-۱ سیستم یوتکتیک آلومینیم-سیلیسیم
۱۱۵.....	۵-۲ سیستم یوتکتیک سرب-قلع

۱۱۸.....	۳-۵ مورفولوژی‌های یوتکتیک.....
۱۲۳.....	۴-۵ انجماد و مقیاس ساختارهای یوتکتیکی.....
۱۳۰.....	۵-۵ رشد رقابتی دندریت‌ها و یوتکتیک‌ها.....
۱۳۴.....	۶-۵ محلول‌های جامد نهایی.....
۱۴۰.....	مراجع.....
۱۴۲.....	فصل ۶.....
۱۴۲.....	سیستم‌های آلیاژی پریتکتیک.....
۱۴۴.....	۱-۶ سرد شدن آلیاژهای پریتکتیک.....
۱۴۷.....	۲-۶ نانیزم تشکیل پریتکتیک.....
۱۵۸.....	۳-۶ ساختارهای پریتکتیکی در آلیاژهای پایه آهن.....
۱۵۸.....	۴-۶ سیستم چرخه جزئی.....
۱۶۲.....	مراجع.....
۱۶۳.....	فصل ۷.....
۱۶۳.....	سیستم‌های آلیاژی مونوتکتیک.....
۱۶۴.....	۱-۷ ساختارهای انجمادی مونوتکتیک.....
۱۷۰.....	مراجع.....
۱۷۱.....	فصل ۸.....
۱۷۱.....	استحاله‌های حالت جامد.....
۱۷۳.....	۱-۸ واکنش یوتکتوئید آهن-کربن.....
۱۷۵.....	۱-۱-۸ فریت.....
۱۷۸.....	۲-۱-۸ ساختارهای یوتکتوئیدی.....
۱۸۸.....	۳-۱-۸ ساختارهای هیپویوتکتوئیدی و هایپریوتکتوئیدی.....
۱۹۶.....	۴-۱-۸ عناصر آلیاژی.....
۱۹۹.....	۲-۸ ساختارهای پریتکتوئیدی.....
۲۰۲.....	مراجع.....

فصل ۹.....	۲۰۴
فازهای میانی.....	۲۰۴
۹-۱ استحالتهای منظم-نامنظم.....	۲۰۸
۹-۲ ساختارهای استحالتهای اسپینودال.....	۲۱۷
مراجع.....	۲۲۶
واژه‌نامه.....	۲۲۸

www.ketab.ir