

راهنمای کلید

سوپر آلیاژها

Key to
Superalloys

تألیف و جمع آوری از چهار هندبوک منتخب معتبر وریدفرنس جهانی، تا تاریخ 2017 - ف معطوفی

سرشناسه: معطوفی، فتح‌اله، ۱۳۳۶.
عنوان و نام پدیدآور: راهنمای کلید سوپرآلیاژها = Keys to superalloys / گردآوری و تحقیق ف- معطوفی.
مشخصات نشر: تهران: قلم سینا، ۱۳۹۹
مشخصات ظاهری: ۱۹۰ ص.؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۲۱۱-۹-۳
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا
یادداشت: کتاب حاضر برگرفته و جمع‌آوری از چهار هندیوک و ریفرتس جهانی تا تاریخ ۲۰۱۷ است.
موضوع: سوپر آلیاژها Chromium-cobalt-nickel-molybdenum alloys
رده بندی کنگره: TN ۷۰۰
رده بندی دیویی: ۶۲۰/۱۸
شماره کتابشناسی: ۷۳۱۸۱۵۶

نام کتاب: راهنمای کلید سوپر آلیاژها
گردآوری و تحقیق ف- معطوفی
نوبت چاپ: اول، پاییز ۹۶
شمارگان: ۵۰۰ جلد
قیمت: ۸۰۰۰۰ تومان

ISBN 978-622-97211-9-3

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۲۱۱-۹-۳

ناشر: قلم سینا

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، ساختمان ۲۸۶، طبقه اول، واحد ۴
تلفن پخش و فروش: ۶۶۴۸۱۵۱۴-۶۶۹۵۷۰۲۱
چاپ و صحافی: آزاده
دورنگار: ۶۶۹۵۷۱۲۰

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.
هرگونه اقتباس و استفاده از این اثر، مشروط به دریافت اجازه کتبی ناشر است.

۹		دیباچه و پیش گفتار
۱۰		ریفرنس های کتاب
۱۱		فصل ۱- تعاریف و معرفی انواع سوپرآلیاژها، لیست های یکپارچه وجداول پایه فلز
۲۱		پیش درآمد فصل ۲ - اطلاعات یکپارچه سوپرآلیاژهای نیکلی
۲۷		فصل ۲- گروه سوپرآلیاژهای نیکل پایه
۲۸	UNS N13017	استرولوی (Astroloy)
۳۰	UNS N09979	سوپرآلیاژ D-979
۳۱	UNS N13100	سوپرآلیاژ In 100 (یا اینکانل 100)
۳۶	UNS N09901 - UNS N06102	سوپرآلیاژ In 102 (یا اینکانل 102)
۴۰	UNS N09706	سوپرآلیاژ اینکانل 706 (Inconel 706)
۴۱	UNS N07750	سوپرآلیاژ Inconel X 750
۴۳	UNS N07751	سوپرآلیاژ Inconel 751
۴۴	UNS N10001	سوپرآلیاژ Hastelloy B -
۴۵	UNS N10665	سوپرآلیاژ هستلوی بی 2 (Hastelloy B-2)
۴۷	UNS N10002	سوپرآلیاژ Hastelloy C
۴۸	UNS N06155	سوپرآلیاژ Hastelloy C-4
۵۰	UNS N10276	سوپرآلیاژ Hastelloy C-276
۵۲	UNS N10003	سوپرآلیاژ Hastelloy N
۵۳	UNS N06635	سوپرآلیاژ Hastelloy S
۵۵-۵۶	UNS N06002 - UNS N10004	سوپرآلیاژ Hastelloy X & Hastelloy W
۶۰	UNS N07214	سوپرآلیاژ Haynes 214
۶۰	UNS N06230	سوپرآلیاژ Haynes 230
۶۱	UNS---	سوپرآلیاژ Nimonic 86 / ۸۶
۶۱	UNS N07716	سوپرآلیاژ Custom Age 625 PLUS
۶۲	UNS N10242	سوپرآلیاژ Haynes 242 / ۲۴۲
۶۳	UNS N07702	سوپرآلیاژ Inconel 702
۶۳	UNS N07718	سوپرآلیاژ Inconel 718
۷۳	UNS N07721	سوپرآلیاژ Inconel 721
۷۴	UNS N07722	سوپرآلیاژ Inconel 722
۷۴	UNS N07263	سوپرآلیاژ C-263
۷۵	UNS N07031	سوپرآلیاژ Pyromet 31
۷۷	UNS N07080	سوپرآلیاژ Nimonic 80A

۷۹	UNS NO7090	Nimonic 90 سوپر آلیاژ
۸۰	UNS N---	Pyromet 860 سوپر آلیاژ
۸۰	UNS N---	Refractory 26 سوپر آلیاژ
۸۱	UNS NO7041	René 41 سوپر آلیاژ
۸۲	UNS N---	René 95 سوپر آلیاژ
۸۳	UNS N---	René 100 سوپر آلیاژ
۸۳	UNS NO7500	Udimet 500 سوپر آلیاژ
۸۴	UNS NO7520	Udimet 520 سوپر آلیاژ
۸۵	UNS N---	Udimet 700 سوپر آلیاژ
۸۵	UNS N---	Udimet 710 سوپر آلیاژ
۸۷	UNS N---	Unitemp AF2 1DA سوپر آلیاژ
۸۷	UNS NO7001	Waspaloy سوپر آلیاژ
۸۸	UNS N---	Nimonic PE16 سوپر آلیاژ
۹۲	UNS N---	Nimonic PK33 سوپر آلیاژ
۹۳	UNS: NO6600	Inconel 600 سوپر آلیاژ
۹۳	UNS NO6601	Inconel 601 سوپر آلیاژ
۹۷	UNS---	Inconel 604 سوپر آلیاژ
۹۸	UNS NO6617	Inconel 617 سوپر آلیاژ
۹۹	UNS NO6625	Inconel 625 سوپر آلیاژ
۱۰۲	UNS---	Nimonic 75 سوپر آلیاژ
۱۰۳	UNS NO6333	RA-333 سوپر آلیاژ
۱۰۳	UNS---	NA-224 سوپر آلیاژ
۱۰۶	پیش درآمد فصل ۳- اطلاعات یکپارچه سوپر آلیاژهای کبالت پایه	
۱۰۹	فصل ۳- گروه سوپر آلیاژهای کبالت پایه	
۱۱۰	UNS R30816	S-816 سوپر آلیاژ
۱۱۱	UNS R30016	Stellite 6B (Haynes 6B) سوپر آلیاژ
۱۱۴	UNS R30605	Haynes 25; L-605 سوپر آلیاژ
۱۱۴	UNS R30605	Haynes 25; L-605 سوپر آلیاژ
۱۲۰	UNS R30188	Haynes 188 سوپر آلیاژ
۱۲۴	UNS R30035	MP35N سوپر آلیاژ
۱۲۷	UNS R30159	MP159 سوپر آلیاژ
۱۲۸	UNS ---	Air-Resist 213 (AR-213) سوپر آلیاژ
۱۲۹	UNS R30003	Elgiloy (ERCoCr-F) سوپر آلیاژ
۱۳۱	UNS ---	V-36 سوپر آلیاژ

۱۳۲	UNS ---	UMCo-50 (Haynes 150)	سوپرآلیاژ
۱۳۶		۴- اطلاعات یکپارچه سوپرآلیاژهای آهن پایه	پیش درآمدفصل
۱۳۹		۴- گروه سوپرآلیاژهای آهن پایه	فصل
۱۴۰	UNS K66286	A-286	سوپرآلیاژ
۱۴۴	UNS S66545 (K66545 Old)	W-545	سوپرآلیاژ
۱۴۴	UNS S66545 (K66545 Old)	V-57	سوپرآلیاژ
۱۴۵	UNS N08800	Incoloy 800	سوپرآلیاژ
۱۴۹		<u>Incoloy 800H and 800HT</u> نیزدراین گروه قراردارند.	(آلیاژهای)
۱۴۹	UNS N08801	Incoloy 801	سوپرآلیاژ
۱۵۰	UNS ---	Incoloy 802	سوپرآلیاژ
۱۵۱	UNS ---	Incoloy 807	سوپرآلیاژ
۱۵۲	UNS ---	Incoloy 825	سوپرآلیاژ
۱۵۳	UNS N19903	Incoloy 903	سوپرآلیاژ
۱۵۴	UNS N19907	Incoloy 907	سوپرآلیاژ
۱۵۴	UNS N19909	Incoloy 909	سوپرآلیاژ
۱۵۵	UNS N09905	Incoloy 925	سوپرآلیاژ
۱۵۷	UNS ---	16-25-6	سوپرآلیاژ
۱۵۷	UNS ---	17-14 CuMo	سوپرآلیاژ
۱۵۸	UNS S63198 (K63198 Old)	19-9DL	سوپرآلیاژ
۱۵۸	UNS R30155	N-155	سوپرآلیاژ
۱۵۹	UNS N08330	RA-330	سوپرآلیاژ
۱۶۰	UNS K66220	Discaloy	سوپرآلیاژ
۱۶۲	UNS ---	Haynes 556	سوپرآلیاژ
۱۶۳	UNS ---	Pyromet CTX-1	سوپرآلیاژ
۱۶۵	UNS ---	Pyromet CTX-3	سوپرآلیاژ
۱۶۸-۱۶۷	UNS	۵- لیست سوپرآلیاژها و فلزات ضدحرارتی در استاندارد	فصل
۱۶۹	UNS	لیست کامل گروه سوپرآلیاژهای نیکل پایه در	
۱۷۲	UNS	لیست کامل گروه سوپرآلیاژهای کبالت پایه در	
۱۷۳	UNS + دوازده سوپرآلیاژ صریح تکمیلی	لیست کامل گروه سوپرآلیاژهای آهن پایه در	
۱۷۵	UNS + (11 سوپرآلیاژ تکمیلی)	تکمیلی- لیست کامل گروه پولاذهای ضدحرارتی (آهن پایه)- براساس	
۱۸۱		پیوست کمکی ۱ کتاب- استاندارد ASTM E527 درنحوه شماره دهی فلزات و آلیاژها- با روش واحد	
۱۸۸		پیوست کمکی ۲ کتاب- فازهای مشاهده شده در ساختار متالورژیک سوپرآلیاژها- مفاهیم	
۱۹۰		معرفی مجدد رفرنس های کتاب	

دیباچه و پیش گفتار

هدف این کتاب، ارائه طبقه بندی گروههای سوپرآلیاژ می باشد. این کتاب سعی داشته است، تا با بهره از آخرین رویژن ممکن و هندبوک های معتبر، بخصوص بابره از منابع ASM، ترجمه و پیاده سازی دقیق آنها (بدون هرگونه دخل و تصرف در مفاد علمی هریک) کلیه این گروههای فلزی را شناسایی و معرفی نموده و مبادی ای برادامه تحقیق آنها، از سایر مدارک معتبر جهانی بوجود آورد. **منابع و رفرنس های** این کتاب، بطور کامل معرفی شده اند. همچنین، با مراجعه به هر شماره استاندارد معرفی شده (در نام هر فلز) می توان به منابع استاندارد آن مراجعه و اطلاعات بیشتری نسبت به فلز مورد نظر بدست آورد.

سوپرآلیاژها (Superalloys) یا همان آبرآلیاژها، دسته ای از فلزات حیاتی هستند که، از نظر حفظ استحکام، بطور پایه در مقابل حرارت مقاوم اند. در واقع، وجه اصلی شناخت این گروه فلزی ضد حرارت بودن آنها است (در عین حال تاکید می گردد که، تایید منابع معتبر جهانی، برنام سوپرآلیاژ الزامی است). مواد پایه، بطور معمول نیکل، کبالت، و آهن- نیکل خواهد بود. این فلزات، بسته به انتخاب آنها استحکام زیادی در دماهای بالا، در برابر خزش، خوردگی و نیز سایش دارند. این رفتار برای مصرف کنندگان توجه ای ویژه می یابد.

سوپرآلیاژها، مصارف و تقسیم بندی آنها

سوپرآلیاژها یکی از پیچیده ترین گروه های فلزی هستند. با توجه به ویژگی های منحصر به فردی که این فلزات دارند، در کاربردهای ویژه ای نیز مورد استفاده قرار می گیرند، که از مهمترین آنها استفاده در صنایع استراتژیک نظیر صنایع هوایی، نیروگاهی، نفت و پتروشیمی است. سوپرآلیاژها دارای دمای ذوب بیشتر نسبت به سایر آلیاژهای فلزی می باشند. امروزه، بالاترین استفاده از سوپرآلیاژها در صنایع توربین های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی، صنایع دریایی است. سوپرآلیاژها "در یک نگرش و بررسی کلی" به فلزاتی گفته می شوند که برای کاربرد دماهای بالا، همزمان در محیط های ضد خوردگی، ضد سایش هستند. سوپرآلیاژها توانایی پذیرش تنش- های مکانیکی بالایی داشته و دارای پایداری سطحی زیادی هستند.

یکی از کاربردی ترین ترین تقسیم بندی های سوپرآلیاژها سه گروه زیر است:

۱ - سوپرآلیاژهای پایه نیکل؛

۲ - سوپرآلیاژهای پایه کبالت؛

۳ - سوپرآلیاژهای پایه آهن.

توضیح: یک زیرگروه مهم دیگر از سوپرآلیاژها نیز که دارای مشخصات متالورژیکی مشخصی، سوپرآلیاژهای پایه نیکل است (اما محتوای آهن بیشتری دارد) سوپرآلیاژهای با پایه نیکل- آهن نامیده می شوند. ترکیب شیمیایی متفاوت این آلیاژها منجر به تفاوت عمده در ریزساختار و در نتیجه خواص آنها می گردد. در خانواده سوپرآلیاژها، سوپرآلیاژهای پایه نیکل از پیچیدگی های ساختاری بیشتری برخوردار هستند.

دسته بندی علمی دوم سوپرآلیاژها:

۱ - گروه فلزات مقاوم به حرارت؛

۲ - گروه فلزات مقاوم به حرارت و خوردگی؛

۳ - گروه فلزات مقاوم به حرارت، خوردگی و سایش.

همانگونه که از سه طبقه بندی فوق پیداست، وجه اشتراک همه این گروههای فلزی در ضد حرارتی بودن آنها است. همچنین، تاکید جدی می گردد که، در ابتدا، اطلاق عنوان "سوپرآلیاژ" از طرف منابع معتبر استاندارد بدانها الزامی است، تا این نام بکار گرفته شود.

استحکام در دمای بالا و برخی خصوصیات سوپرآلیاژها

سوپرآلیاژها، در مقایسه با سایر سیستم های آلیاژی بهترین عملکرد را، از نظر استحکام خزشی دارا بوده و این امر عامل تعیین کننده ای در برتری این آلیاژها در کاربردهای طولانی مدت، در دماهای بالا نظیر توربین های گازی (Gas Engine Turbines) GTE صنعتی می باشد. استحکام اکثر سوپرآلیاژها توسط رسوب فلز ثانویه افزایش پیدا می کند. حد بالای محدوده دمایی استفاده از این آلیاژها تحت تاثیر نوع آلیاژ پایه (پایه نیکل، پایه کبالت، یا پایه آهن- نیکل)، مقدار و نوع رسوب، و نیز روش مهم شکل دهی آلیاژ (ریختگی یا کار شده) است.