

اصول رنگ آمیزی

صنعتی

مؤلفان:

فرگس اسدانیلی

سارا حق طلب

امیر علم

سرشناسنامه: علم، امیر، ۱۳۶۵-

عنوان و نام پدیدآور: اصول رنگ آمیزی صنعتی / مولفان امیر علم، نرگس اسماعیلی، سارا حق طلب
مشخصات نشر: اهوا: انتشارات خوزستان، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۲۰۵ ص

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۵۱۱-۷۳-۶

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: رنگ در ایمنی صنعتی

Color in industrial safety

موضوع خوردگی

Corrosion and anti-corrosives

شناسه افزودن: اسماعیلی، نرگس، ۱۳۵۱-

شناسه زوده: ح - طلب، سارا، ۱۳۵۹-

رده بندی ۶: سر: ۱۱۰/۹ الف ۸/ع ۴۹۵/۸ QC

رده بندی دیویی: ۵/۶

شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۷۰۹



انتشارات خوزستان

اصول رنگ آمیزی صنعتی

مولفان: نرگس اسماعیلی، سارا حق طلب، امیر علم

صفحه آرا: طیبه بزرگ نیا

نوبت چاپ: اول - سال ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۸۰۰۰ تومان

لیتوگرافی / چاپ / صحافی: چاپ اعتمادی

شابک: ۹۷۸۹۶۴۶۵۱۱۷۳۶

فصل اول: خوردگی

۱	مقدمه
۱	انواع خوردگی
۲	خوردگی یکنواخت
۲	خوردگی گالوانیکی
۲	انبروی الکتروموتوری و آوری گالوانیکی
۳	محیط
۴	اثر فاصله دو الکتروود
۴	اثر سطح
۵	خوردگی موضعی
۵	حفره دار شدن :
۶	خوردگی رشته‌ای
۸	خوردگی شیاری :
۹	خوردگی بین دانه‌های :
۱۰	جدایش انتخابی
۱۰	خوردگی سایشی
۱۱	خوردگی تنش‌ی

فصل دوم: اجزای رنگ

- ۱۵..... رنگپایه یا رزین
- ۱۶..... رزین های طبیعی
- ۱۶..... رزین کوپال
- ۱۶..... رزین شلاک
- ۱۶..... رزین کلوفان
- ۱۷..... روغن های خشک نشونده
- ۱۷..... رزین ها مصنوعی
- ۲۱..... رزین های آلکید
- ۲۳..... رزین های پلی استر
- ۲۷..... رزین اوره فرم آلدئید
- ۳۰..... رزین های فنولیک
- ۳۳..... رزین های نیترو سلولز
- ۳۵..... رزین های اپوکسی
- ۴۱..... رزین های پلی اورتان
- ۴۶..... رزین کوپلیمر هیدروکسی آکریلات
- ۴۶..... رزین های سیلیکونی
- ۴۹..... رزین های کلروکائوچو

۵۲	رزین های وینیلی
۵۵	رزین های اکریلیک
۵۹	رنگ دانه ها و پرکننده ها
۶۰	پارامترهای عمده در انتخاب رنگدانه
۶۱	انواع رنگدانه
۶۱	رنگدانه های آلی
۶۵	رنگدانه های معدنی
۶۸	رنگدانه های فلزی
۶۹	رنگدانه های مقاوم در برابر خوردگی
۷۵	حلال ها و رقیق کننده ها
۷۹	اثرات حلال در آماده سازی و اعمال رنگ
۷۹	تنظیم ویسکوزیته رنگ
۸۰	خشک شدن رنگ
۸۰	عدم واکنش با دیگر اجزای رنگ و با محیط اطراف
۸۱	اربرد آسان رنگ
۸۱	نقطه اشتعال و پایین ترین حد انفجاری (L.E.L)
۸۱	ماکزیمم غلظت مجاور مواد سمی (MAC)
۸۱	مواد کمکی و افزودنی

- ۸۲..... مواد ضد ته نشینی
- ۸۳..... اصلاح کننده های ویسکوزیته
- ۸۴..... مواد فعال کننده سطحی و ترکیبات امولسیون کننده
- ۸۵..... مواد ضد کف
- ۸۶..... خشکن ها
- ۸۶..... نرم کننده ها
- ۸۷..... مواد پایدار کننده فیلر نگ در برابر تابش اشعه ماورای بنفش
- ۸۸..... مواد ضد پوسته شدن
- ۸۸..... مواد آفت کش و ضد قارچ
- ۸۹..... ترکیبات اصلاح کننده سیالیت

فصل سوم: روش های آماده سازی سطوح استاندارد های مربوطه

- ۹۳..... انواع آلودگی های سطح
- ۹۳..... ارزیابی چشمی سطوح فولادی
- ۹۶..... روش های آماده سازی سطوح
- ۹۶..... آماده سازی مکانیکی (تمیزکاری با ابزار دستی یا برقی)
- ۹۷..... ابزارهای تمیزکاری دستی و برقی
- ۳۳-۱-۲ تمیزکاری دستی فلزات غیر آهنی
- ۳۳-۱-۳ درجات آماده سازی با روش های دستی و الکتریکی
- ۱۰۰..... آماده سازی با شعله

آماده سازی پاششی (بلاست) ۱۰۱

درجات آماده سازی سطح در روش پاششی ۱۰۵

روش های اندازه گیری زبری سطح ۱۰۷

تمیزکاری شیمیایی ۱۱۰

تمیزکاری باحلال های آلی ۱۱۰

قلیاشویی ۱۱۰

درجات آماده سازی روش شیمیایی ۱۱۴

فصل چهارم: اعمال رنگ

الزامات قبل از اعمال رنگ ۱۲۳

شرایط محیطی تاثیرگذار بر اعمال سیستم های رنگ و پوشش ۱۲۷

درجه حرارت ۱۲۸

رطوبت نسبی ۱۲۸

وزش باد ۱۲۹

بارش باران ۱۲۹

اعمال رنگ ۱۳۰

سیستم های رنگ ۱۳۰

روش های اعمال رنگ ۱۳۵

رنگ آمیزی با برس ۱۳۶

۱۳۸	رنگ آمیزی با غلظت
۱۳۹	روش پاشش
۱۴۷	پاشش رنگ به کمک هوا
۱۵۱	پاشش رنگ بدون هوا
۱۵۶	پاشش بدون استفاده از هوا به همراه سیستم‌های کمکی
۱۵۷	پاشش فشار پایین - حجم زیاد (HVLP)
۱۵۷	پاشش چند برئی
۱۵۷	پاشش الکترواستاتیکی
۱۵۸	پاشش حرارتی
۱۵۹	رنگ آمیزی به روش غوطه‌وری
۱۶۰	رنگ آمیزی سطوح خاص
۱۶۳	لکه گیری و رنگ آمیزی میدانی فولاد

فصل پنجم: بازرسی

۱۶۷	بازرسی شرایط محیطی
۱۶۷	بازرسی قبل از انجام عملیات زیر سازی سطح
۱۶۸	بازرسی پس از انجام عملیات زیر سازی سطح
۱۶۸	مراحل بازرسی پس از اعمال رنگ
۱۶۸	اندازه گیری ضخامت لایه رنگ
۱۶۹	بازرسی لایه رنگ خشک

۱۷۰	عیوب رنگ
۱۷۰	وجود منفذ
۱۷۱	عدم چسبندگی رنگ
۱۷۱	اثر برس
۱۷۲	گچی شدن
۱۷۳	ترک خوردگی
۱۷۴	ورقه ورقه شدن
۱۷۵	فرسایش
۱۷۶	پوسته پوسته شدن
۱۷۶	حبس شن و ماسه
۱۷۷	اعمال سیستم رنگ اشتباه
۱۷۸	آسیب های ناشی از باران - خال ناشی از آب
۱۷۸	بقایای ناشی از جانداران
	منابع

فهرست اشکال

۴	شکل ۱-۴: خوردگی گالوانیکی
۶	شکل ۱-۵: خوردگی حفره ای
۶	شکل ۲-۵: خوردگی حفره ای

- شکل ۳-۵: خوردگی رشته‌ای ۷
- شکل ۴-۵: خوردگی شیاری
- شکل ۵-۵: شماتیک شکل خوردگی ۸
- شکل ۶-۵: شماتیک خوردگی مرز دانه‌های ۹
- شکل ۷-۵: شماتیک خوردگی مرز دانه‌های ۹
- شکل ۱-۷: شماتیک خوردگی سایشی ۱۰
- شکل ۱-۸: خوردگی توام با تنش ۱۱
- شکل ۲-۸: شروط خوردگی تنشی ۱۲
- شکل ۱-۱۵: ساختار کروم فعال رزین اپوکسی (اکسیران) ۱۹
- شکل ۱-۲۸: ساختار شیمیایی باریک لایه قرمز ۶۲
- شکل ۲-۲۸: ساختار شیمیایی کلسیم BUN قرمز ۶۳
- شکل ۳-۲۸: ساختار شیمیایی قرمز تولیدون ۶۳
- شکل ۴-۲۸: ساختار شیمیایی رنگدانه زرد آلی ۱۵۱
- شکل ۵-۲۸: ساختار کوپر فتالوسیانین آبی ۶۲
- شکل ۱-۳۲: تصویر درجه زنگ زدگی A ۹۴
- شکل ۲-۳۲: تصویر درجه زنگ زدگی B ۹۵
- شکل ۳-۳۲: تصویر درجه زنگ زدگی C ۹۵
- شکل ۴-۳۲: تصویر درجه زنگ زدگی D ۹۵
- شکل ۱-۳۳: تصویر درجه آماده سازی St2 ۹۹

- شکل ۲-۳۳: تصویر درجه آماده سازی St_3 ۹۹
- شکل ۳-۳۳: تصویر درجه آماده سازی $F1$ ۱۰۱
- شکل ۴-۳۳: شمایی از یک دستگاه پاشش ساینده (سند بلاست) ۱۰۲
- شکل ۵-۳۳: شمایی از برش مقطعی نازل پاششی مواد ساینده به روش مرطوب ۱۰۲
- شکل ۶-۳۳: اثر شکل ظاهری ذرات بر روی سطح ۱۰۳
- شکل ۱-۳۴: تصویر درجه آماده سازی $Sa2\frac{1}{2}$ ۱۰۶
- شکل ۲-۳۴: تصویر درجه آماده سازی Sa_3 ۱۰۶
- شکل ۳-۳۴: تصویر درجه آماده سازی Sa_4 ۱۰۶
- شکل ۴-۳۴: تصویر درجه آماده سازی Sa_5 ۱۰۶
- شکل ۱-۳۸: شمایی از یک قلم‌موی رنگ ۱۳۷
- شکل ۲-۳۸: تجهیزات مورد استفاده در رنگ آمیزی با غبار ۱۳۹
- شکل ۳-۳۸: حرکت نامناسب تفنگ اسپری در هنگام اعمال رنگ ۱۴۱
- شکل ۴-۳۸: روش رنگ آمیزی صحیح با اسپری تفنگی در سطوح پهن ۱۴۲
- شکل ۵-۳۸: روش رنگ آمیزی صحیح با اسپری تفنگی در سطوح عمودی بزرگ ۱۴۲
- شکل ۶-۳۸: شماتیک روش صحیح فشردن و رها سازی ماشه اسپری تفنگی ۱۴۳
- شکل ۷-۳۸: شماتیک نشان دهنده روش صحیح رنگ آمیزی گوشه های داخلی ۱۴۴
- شکل ۸-۳۸: شماتیک نشان دهنده روش صحیح رنگ آمیزی گوشه های بیرونی ۱۴۵
- شکل ۹-۳۸: شمایی از تجهیزات رنگ آمیزی پاششی به کمک هوا ۱۴۷

- شکل ۳۸-۱۰: قسمت‌های مختلف تفنگ یا نازل پاشش ۱۴۹
- شکل ۳۸-۱۱: شمایی از برش مقطعی نازل هوا در تفنگ پاشش ۱۵۰
- شکل ۳۸-۱۲: مشکلات و عیوب متداول ناشی از پاشش به کمک هوا ۱۵۰
- شکل ۳۸-۱۳: پاشش رنگ بدون هوا ۱۵۳
- شکل ۴۵-۱: عدم چسبندگی رنگ ۱۷۱
- شکل ۴۵-۲: غلوط و شیاریهایی که پس از اعمال رنگ ۱۷۲
- شکل ۴۵-۳: تشکیل یک لایه ی پودری و شکننده بر روی سطح ۱۷۳
- شکل ۴۵-۴: مشاهده ترک های واضح بر روی لایه رنگ ۱۷۴
- شکل ۴۵-۵: کاهش چسبندگی بین لایه های رنگ ۱۷۵
- شکل ۴۵-۶: وجود یا نقاط تخریب شده رنگ ۱۷۵
- شکل ۴۵-۷: عیب در اثر عدم چسبندگی رنگ ۱۷۶
- شکل ۴۵-۸: ذرات شن و ماسه به دام افتاده درون ۱۷۷
- شکل ۴۵-۹: اعمال رنگ نامناسب ۱۷۷
- شکل ۴۵-۱۰: چال ها و اثرات آب بر روی سطح فیلم رنگ ۱۷۸
- شکل ۴۵-۱۱: بقایای ناشی از جانداران ۱۷۹
- شکل ۴۵-۱۲: فولینگ ناشی از بارناکل ها ۱۷۹
- شکل ۴۵-۱۳: تکثیر لاروهای بارناکل ۱۸۰
- شکل ۴۵-۱۴: فولینگ بارناکل از نوع آکاردن ۱۸۰

- جدول ۱-۴: سری گالوانیکی ۳
- جدول ۱-۲۷: خواص کلی پلیمرهای اکریلیک و متاکریلیک ۵۶
- جدول ۱-۲۸: قدرت پوشش دهی رنگدانه سفید ۶۱
- جدول ۲-۲۸: خصوصیات بعضی از رنگدانه‌های آلی و غیر آلی ۶۸
- جدول ۱-۲۹: مهمترین حلال ها و رقیق کننده ها ۷۵
- جدول ۱-۳۳: مقادیر تعدادی از ساینده‌های متداول ۱۰۴
- جدول ۱-۳۶: ترکیب درصد شونده‌های قلیایی برای سطوح مختلف ۱۱۲
- جدول ۲-۳۶: ارائه روش آماده سازی با توجه به نوع آلودگی روی سطح ۱۱۴
- جدول ۳-۳۶: حداقل درجه آماده سازی لازم بر حسب نوع رنگ و پوشش ۱۱۶
- جدول ۴-۳۶: استانداردهای مربوط به آماده سازی سطح فولادی ۱۱۷
- جدول ۱-۳۷: تعیین نقطه شبنم ۱۲۹
- جدول ۱-۳۸: سامانه های رنگ سامانه های رنگ آلکید سیلیس بر اساس به کار گیری روی سطوح تا درجه حرارت ۸۰ درجه سلسیوس ۱۳۱
- جدول ۲-۳۸: سامانه های رنگ ۱۳۲
- جدول ۳-۳۸: سامانه های رنگ ۱۳۲
- جدول ۴-۳۸: سامانه های رنگ ۱۳۲
- جدول ۵-۳۸: سامانه های رنگ ۱۳۲
- جدول ۶-۳۸: سامانه های رنگ ۱۳۲

جدول ۷-۳۸: سامانه های رنگ..... ۱۳۵

جدول ۸-۳۸: اندازه قلم موهای مختلف با توجه به کاربرد و سطح رنگ آمیزی..... ۱۳۷

جدول ۹-۳۸: مشکلات و عیوب متداول ناشی از پاشش بدون استفاده از هوا..... ۱۵۵

جدول ۱۰-۳۸: مقایسه اسپری رنگ با استفاده از سیستم پاشش به کمک هوا و سیستم

پاشش بدون هوا..... ۱۵۶

www.ketab.ir

﴿وَأَنزَلْنَا الْحَدِيثَ فِيهِ مِلَّةَ سُوءٍ وَ نَفْعٍ لِلنَّاسِ﴾

پیامبر عظیم‌الشان اسلام (ص) فرمودند: دل‌ها همانند آهن بر اثر گناه زنگار می‌بندد و زودوده نمی‌شود جز با یاد خدا، تلاوت قرآن و استغفار ﴿

با توجه به سرمایه‌گذاری کلان در صنایع نفتی و نیروگاهی کشورمان که از حدود یک صد سال پیش تاکنون انجام گرفته و گسترش روز افزون تأسیسات و واحدهای عملیاتی اعم از صنایع بالادستی و پایین دستی آن، امنیت کنترل و کاهش هزینه‌های خوردگی و در نهایت لزوم انجام مدیریت خوردگی کاملاً آشکار می‌گردد. به همین منظور مرکز علم و توسعه دانشگاه علم و صنعت در راستای آموزش و با هدف کاهش هزینه‌های خوردگی همکاری با صنعت همراه با نیروگاه رامین اهواز نسبت به تهیه و تدوین این کتاب اقدام نموده است. این کتاب به هدف ما آوره‌های تخصصی کلان در زمینه‌های مختلف علم و فناوری در کشور تاسیس گردیده است و یکی از مجموعه‌های فعال علمی در دانشگاه علم و صنعت می‌باشد و همچنین سابقه طولانی همکاری با صنایع مختلف را دارد. استفاده از رنگ‌ها در زندگی بشر به قرون و اعصار بسیار دور تعلق دارد. هنر رنگ، زیبایی، به زندگی انسان و درجه‌ای برای ابراز هنر و احساسات بوده است.

با پیشرفت تکنولوژی جنبه‌های دیگری از رنگ مورد توجه قرار گرفت و مباحثی چون حفاظت از تجهیزات، حفاظت از خوردگی، زمینه‌های جدیدی از تحقیقات را در حوزه رنگ وجود آورد. اوایل رنگ به طریق ابتدایی از روغنهای گیاهی با استفاده از آسیاب‌های سنگی و دستی جهت آرد کردن رنگ دانه‌ها تولید می‌کردند اما امروزه با پیشرفت صنعت تکنولوژی صنعت رنگ سازی پیشرفت زیادی نموده به طوری که توانسته در میدان علم و صنعت جایی پر نفوذ برای خود باز نماید و به جرات می‌توان گفت که یکی از ارکان مهم هر یک از تولیدات صنایع گوناگونی که به مصارف عمومی و یا خصوصی می‌رسند، می‌باشند.

استفاده از رنگ چه برای کاربردهای روزمره چه با اهداف صنعتی نظیر ایمنی، شناسایی و حفظ تجهیزات در برابر عوامل محیطی و ... علم گسترده‌ای است و ضروری است که هر کاربری در حد ضروریات خود از آن اطلاع داشته باشد. تاکنون کتاب‌های فراوانی در حوزه علوم رنگ منتشر گردیده است که در اغلب آن‌ها رویکردی صرفاً دانشگاهی و یا کاملاً صنعتی در پیش گرفته شده است.

کتاب حاضر می‌کوشد علاوه بر اینکه اطلاعات پایداری در زمینه اجرای انواع رنگ‌های بویژه صنعتی و افزودنی‌های متداولی که آنها را جهت استفاده در شرایط محیطی مختلف مناسب می‌سازد فراهم سازد، به اندازه کافی برای کاربران صنعتی که نیازمند علوم اعمال و بازرسی رنگ هستند نیز مفید واقع شود.

در فصول کاربردی دستورالعمل‌های ارائه شده همگی مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی رنگ و پوشش و یا دستورالعمل‌های استاندارد داخلی نظیر دستورالعمل‌های منون وزارت نیرو و شرکت ملی نفت می‌باشد.

امید است مطالب این کتاب مورد استفاده دانشجویان و صنعتگران گرامی قرار گیرد.

علی‌رغم دقتی که در تدوین کتاب حاضر صورت گرفته، بدیهی است که عاری از خطا و نقص نمی‌باشد. لذا، یار مایه مسرت است که خوانندگان محترم نویسندگان را از نظرات اصلاحی خود بهره‌مند سازند.