

رنگ

بازرسی، کنترل کیفیت

واستانداردهای مربوطه

Paint, Inspection, Quality Control and Related Standards

تألیف:

دکتر مهدی جاویدی

دانشیار علم و مهندسی مواد - دانشگاه شیراز

سرشناسه	: جاویدی، مهدی، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: بازرسی، کنترل کیفیت رنگ، و استانداردهای مربوطه = Paint, Inspection, Quality Control and Related Standards / تألیف مهدی جاویدی.
مشخصات نشر	: شیراز: تخت جمشید، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۴ ص:، مصور، جدول، نمودار، عکس.
شابک	: 978-600-283-146-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص: [۱۸۰] - ۱۸۴ -
موضوع	: رنگ سازی
موضوع	: رنگ سازی -- کنترل کیفی
موضوع	: رنگ سازی -- استانداردها
موضوع	: خوردگی -- کنترل
رده بندی کنگ	: ۱۳۹۴ ب ۲ ج ۲ / ۹۳۵ TP
رده بندی دیوید	: ۶۷۷/۶
شماره کتابخانه ملی	: ۳۸۹۹۸۲۷



بازرسی، کنترل کیفیت، رنگ، و استانداردهای مربوطه

تألیف: دکتر مهدی جاویدی ■ ناشر: تخت جمشید

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۴ ■ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۸۳-۱۴۶-۰ ■ شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

صفحه آرا: مریم رعیتی ■ طراح جلد: رامین کاظمی ■ چاپ و صحافی: صبح امروز

قیمت: ۲۲۰۰۰ تومان

کلیه حقوق برای نویسنده محفوظ است.

مرکز نشر: شیراز، خیابان پیروزی، انتشارات تخت جمشید، تلفن: ۰۷۱-۳۲۲۲۶۲۷۰

مرکز پخش: انتشارات قشقای، تلفن: ۰۷۱-۳۲۲۲۶۲۷۰

Web Site: www.parsnashr.ir

E-mail: nashershiraz@yahoo.com

ارتباط با نویسنده:

Web Site: www.shirazu.ac.ir

E-mail: mjavididi@shirazu.ac.ir

بیوگرافی نویسنده



ایشان تحصیلات خود را تا مقطع دکتری در رشته مهندسی مواد گرایش خوردگی فلزات در دانشگاه شیراز به انجام رسانیده و در حال حاضر نیز عضو هیأت علمی و دانشیار بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز می باشد. تا کنون تعداد ۲۶ مقاله در ژورنال های معتبر داخلی و خارجی به چاپ رسانده و تعداد ۳۱ مقاله را نیز در کنفرانس های داخلی و خارجی ارائه نموده اند. همچنین در ۲۲ پایان نامه کارشناسی ارشد به عنوان استاد راهنما و در ۳۹ پایان نامه به عنوان استاد مشاور نقش داشته اند. سوابق آموزشی و پژوهشی ایشان بر روی وبسایت دانشگاه شیراز به آدرس www.shirazu.ac.ir در دسترس می باشد.

ایشان عضو انجمن ملی خوردگی و انجمن آموزش مهندسی ایران بوده و دارای ۱۱ سال تجربه در زمینه بازرسی فنی، حفاظت از خوردگی فلزات و بازرسی رنگ در صنعت نفت و گاز می باشند و در طول این مدت دوره های مختلف آموزشی از جمله بازرسی رنگ، خوردگی مقدماتی، پایش خوردگی، اصول آزمون های الکتروشیمیایی در مطالعه خوردگی، مدیریت خوردگی، مدیریت سلامت خطوط لوله را جهت آموزش به کاردندان و کارکنان این صنعت ارائه نموده اند.

پیشگفتار

این کتاب به منظور آشنایی دانشجویان، مهندسان خوردگی و بازرسان در صنایع مختلف نفت و گاز، پتروشیمی، نیروگاهی و سایر صنایع مرتبط با علم و مهندسی رنگ و پوشش‌های آلی به منظور کنترل خوردگی به رشته تحریر درآمده است. امروزه کتاب‌های تخصصی متعددی در زمینه روش‌های آماده سازی سطح، شیمی رنگ، افزودنی‌های رنگ، انواع رزین، عیوب رنگ، مکانیزم‌های تخریب رنگ و همچنین مهندسی خوردگی توسط متخصصین منتشر شده که در این کتاب‌ها عمدتاً به صورت تخصصی به موضوع خاص مرتبط با عنوان کتاب پرداخته‌اند. هدف نویسنده از تألیف این کتاب ارایه پل ارتباطی بین کتاب‌های تألیف شده در زمینه رنگ با کتاب‌های ارائه شده در زمینه مهندسی خوردگی و ارائه اطلاعات فنی و کاربردی رنگ و پوشش برای کنترل خوردگی، مهندسی رنگ و اصول بازرسی و کنترل کیفیت رنگ در قالب یک کتاب بوده است. مطالب ارائه شده در این کتاب عمدتاً دربرگیرنده محتوای آموزشی دوره‌های تخصصی بازرسی رنگ مطابق با NACE Coating Inspector Level I and II و همچنین BGAS CSWIP Painting Inspector Grade 3 and 2 نیز می‌باشد. در فصل آخر کتاب راهنمای تعیین و انتخاب سامانه‌های رنگ مطابق با استانداردهای BS EN ISO 12944/5-2007 و SSPC IPS-E-TP-100 برای شرایط محیطی مختلف ارائه شده است.

این کتاب در مرتبه اول برای دانشجویان مهندسی خوردگی که می‌بایست با کلیه موضوعات مرتبط با مهندسی رنگ و پوشش آشنا باشند بسیار مفید می‌باشد. همچنین برای مهندسان خوردگی و بازرسی فنی فعال در زمینه بازرسی و کنترل کیفیت رنگ، مهندسانی که در زمینه بهره‌داری در صنایع مختلف فعالیت می‌نمایند و همچنین کارشناسانی که در زمینه تأمین مواد و رنگ پروژه‌های ساخت و بهره‌برداری فعالیت می‌نمایند نیز سودمند می‌باشد.

اهمیت معرفی استانداردهای مرتبط با آماده سازی سطح قبل از رنگ‌آمیزی، شیمی رنگ، اعمال

رنگ و بازرسی و کنترل کیفیت رنگ و همچنین لزوم آشنایی خوانندگان محترم با استانداردهای رایج در این زمینه نویسنده را بر آن داشت که در متن کتاب استانداردهای مختلف مرتبط با موضوع هر فصل را نیز معرفی نماید.

در پایان خاطر نشان می‌سازد که مطالب ارائه شده در این کتاب جنبه راهنمایی و معرفی استانداردها و دستورالعمل‌های رایج در مهندسی رنگ را داشته و نباید مبنای ارائه دستورالعمل و یا آیین‌نامه‌ها قرار داده شود. برای این منظور خوانندگان محترم می‌بایست به متن اصلی استانداردها و مراجع معرفی شده مراجعه نمایند. به همین دلیل سعی شده که در متن کتاب، استاندارد مرتبط با هر موضوع معرفی شده و در لیست مراجع نیز آورده شود.

تابستان ۱۳۹۴

فهرست مطالب

فصل ۱- خوردگی و هزینه‌های ناشی از آن.....	۱۵
۱-۱- خطر خوردگی.....	۱۵
۲-۱- خوردگی.....	۱۶
۳-۱- پارامترهای موثر در خوردگی.....	۱۸
۱-۳-۱- پارامترهای محیطی.....	۱۸
۲-۳-۱- پیل‌های موضعی.....	۱۸
۳-۳-۱- حضور میکروارگانیسم.....	۱۹
۴-۳-۱- اثر جریان سیال.....	۱۹
۵-۳-۱- اثر دما.....	۱۹
۶-۳-۱- اثر تنش.....	۲۲
۷-۳-۱- پارامتر انتخاب مواد.....	۲۴
۴-۱- هزینه‌های ناشی از خوردگی.....	۲۶
۵-۱- انواع خوردگی.....	۲۸
۶-۱- روش‌های کنترل خوردگی.....	۳۱
۷-۱- کنترل خوردگی با انواع پوشش.....	۳۱
۱-۷-۱- پوشش‌های آلی.....	۳۲
۲-۷-۱- پوشش‌های فلزی.....	۳۳
فصل ۲- آماده سازی سطح.....	۳۵
۱-۱- تمیزکاری سطوح.....	۳۶
۱-۲- انواع آلودگی‌ها.....	۳۶

۳۶	۱-۱-۲ بازدارنده‌ها
۳۷	۲-۱-۲ آلودگی‌های کارگاهی
۳۷	۳-۱-۲ کربن
۳۷	۴-۱-۲ لایه‌های اکسیدی
۳۷	۵-۱-۲ رنگ‌های قدیمی و محصولات خوردگی
۳۸	۶-۱-۲ واکس
۳۸	۷-۱-۲ صابون‌ها
۳۸	۸-۱-۲ کیانات پلیمری
۳۸	۲-۲ آماده‌سازی سطوح فلزی
۳۹	۱-۲-۲ درجه یک دگن سطوح فولادی
۳۹	۱-۱-۲-۲ درجه رنگ زدگی A
۴۰	۲-۱-۲-۲ درجه رنگ زدگی F
۴۰	۳-۱-۲-۲ درجه رنگ زدگی C
۴۰	۴-۱-۲-۲ درجه رنگ زدگی D
۴۴	۲-۲-۲ آماده‌سازی سطح با استفاده از ساینده
۴۸	۱-۲-۲-۲ مواد ساینده
۵۱	۲-۲-۲-۲ تجهیزات مورد نیاز
۵۴	۳-۲-۲ آماده‌سازی سطح به روش دستی و ابزار برقی
۵۵	۱-۳-۲-۲ درجه تمیزی SP2 (بر اساس استاندارد SSPC)
۵۵	۲-۳-۲-۲ درجه تمیزی SP3 (بر اساس استاندارد SSPC)
۵۶	۴-۲-۲ تمیزکاری با شعله
۵۶	۵-۲-۲ اسید شویی
۵۷	۶-۲-۲ جت آب
۵۸	۷-۲-۲ تمیزکاری با بخار آب
۵۹	۸-۲-۲ چربی زدایی با بخار مواد شیمیایی
۵۹	۹-۲-۲ آماده‌سازی انواع سطوح
۵۹	۱-۹-۲-۲ آماده‌سازی سطوح فولادی

۵۹	آماده سازی سطوح فولاد ضد زنگ..... ۲-۹-۲-۲
۶۰	آلومینیوم و آلیاژهای آن..... ۳-۹-۲-۲
۶۰	روی و فولادهای گالوانیزه..... ۴-۹-۲-۲
۶۰	مس و آلیاژهای آن..... ۵-۹-۲-۲
۶۰	آماده سازی سطح بتن..... ۶-۹-۲-۲
۶۱	بازرسی از سطوح بعد از تمیزکاری..... ۱۰-۲-۲
۶۲	بازرسی چشمی..... ۱-۱۰-۲-۲
۶۲	استفاده از پارچه..... ۲-۱۰-۲-۲
۶۲	استفاده از نوارچسب..... ۳-۱۰-۲-۲
۶۲	اندازه گیری باقیمانده..... ۴-۱۰-۲-۲
۶۲	روش های شیمیایی..... ۵-۱۰-۲-۲
۶۳	پوشش های تنبلی..... ۱۱-۲-۲
۶۴	پوشش فسفات..... ۱-۱۱-۲-۲
۶۵	پوشش های کرومات..... ۲-۱۱-۲-۲
۶۷	پوشش های فسفات-کرومات..... ۳-۱۱-۲-۲
۶۸	پوشش های آندایزینگ..... ۴-۱۱-۲-۲
۶۹	پوشش های اکسیدی..... ۵-۱۱-۲-۲
۷۱	فصل ۳- اجزاء رنگ.....
۷۱	۱-۳- رزین.....
۷۲	۱-۱-۳- رزین های روغنی.....
۷۳	۲-۱-۳- رزین اکریلیک.....
۷۳	۳-۱-۳- رزین آلکید.....
۷۳	۴-۱-۳- رزین اپوکسی.....
۷۵	۱-۴-۱-۳- رزین اپوکسی- ماستیک ها.....
۷۶	۲-۴-۱-۳- اپوکسی بدون حلال.....
۷۶	۳-۴-۱-۳- اپوکسی به همراه ورقه های شیشه.....
۷۶	۴-۴-۱-۳- رزین اپوکسی قطران زغال سنگ.....

- ۷۷ ۳-۱-۵- رزین پلی یورتان
- ۷۷ ۳-۱-۵-۱- پلی یورتان‌های آروماتیک
- ۷۸ ۳-۱-۵-۲- پلی یورتان‌های آلیفاتیک
- ۷۸ ۳-۱-۶- رزین پلی استر
- ۷۸ ۳-۱-۷- آمینو رزین‌ها
- ۷۹ ۳-۱-۸- لاستیک‌های کلورینه
- ۷۹ ۳-۱-۹- آسفالت‌ها (قیر نفتی)
- ۷۹ ۳-۱-۱۰- اپوکسی استر
- ۷۹ ۳-۱-۱۱- اتیل و متیل سیلیکات روی
- ۸۰ ۳-۱-۱۲- رزین‌های فنولیک
- ۸۰ ۳-۱-۱۳- سیلکون
- ۸۴ ۳-۲- رنگدانه
- ۸۵ ۳-۲-۱- رنگدانه‌های ممانت کربن
- ۸۵ ۳-۲-۱-۱- رنگدانه‌های پایه سیاه
- ۸۶ ۳-۲-۱-۲- رنگدانه‌های فسفات
- ۸۸ ۳-۲-۱-۳- رنگدانه‌های فریت
- ۸۸ ۳-۲-۱-۴- سایر رنگدانه‌های ممانت کربن
- ۸۸ ۳-۲-۲- رنگدانه‌های فدا شونده
- ۸۸ ۳-۲-۲-۱- رنگدانه پودر روی
- ۹۰ ۳-۲-۲-۱-۱- رنگ‌های غنی از روی آلی
- ۹۱ ۳-۲-۲-۱-۲- رنگ‌های غنی از روی غیر آلی
- ۹۱ ۳-۲-۲-۲- رنگدانه‌های کرومات
- ۹۲ ۳-۲-۳- رنگدانه‌های مانع شونده
- ۹۲ ۳-۲-۳-۱- اکسید آهن میکابی
- ۹۳ ۳-۲-۳-۲- میکا
- ۹۳ ۳-۲-۳-۳- شیشه
- ۹۳ ۳-۲-۳-۴- آلومینیوم

۹۴	۳-۲-۳-۵- ورقه روی
۹۴	۳-۲-۴- انتخاب رنگدانه
۹۴	۳-۳- بسط دهنده
۹۵	۳-۳-۱- باریت
۹۵	۳-۳-۲- کائولین
۹۶	۳-۳-۳- تالک
۹۶	۳-۳-۴- کربنات کلسیم
۹۶	۳-۴- حلال ها
۹۸	۳-۵- افزودنی ها
۹۹	فصل ۴- رنگ های الم تابع
۱۰۰	۴-۱- دسته بندی رنگ
۱۰۰	۴-۱-۱- دسته بندی بر اساس نقش
۱۰۰	۴-۱-۱-۱- پرایمر یا آبی
۱۰۳	۴-۱-۱-۲- لایه میانی یا آب
۱۰۴	۴-۱-۱-۳- لایه نهایی
۱۰۷	۴-۱-۲- دسته بندی رنگ بر اساس خصوصیات فیزیکی
۱۰۷	۴-۱-۲-۱- رنگ های پایه آبی
۱۰۸	۴-۱-۲-۲- رنگ با درصد جامد بالا
۱۰۸	۴-۱-۲-۳- رنگ های پودری
۱۱۱	فصل ۵- تشکیل فیلم و خشک شدن رنگ
۱۱۲	۵-۱- اعمال رنگ
۱۱۲	۵-۲- تثبیت
۱۱۲	۵-۳- سخت (خشک) شدن رنگ
۱۱۳	۵-۳-۱- خشک شدن در هوا
۱۱۳	۵-۳-۱-۱- تبخیر حلال
۱۱۳	۵-۳-۱-۲- اکسیداسیون
۱۱۳	۵-۳-۱-۳- منعقد شدن و یا اتصال فیزیکی

- ۱۱۴..... ۵-۳-۲- واکنش شیمیایی
- ۱۱۴..... ۵-۳-۳- سخت شدن از طریق پخت
- ۱۱۵..... ۵-۴-۱- خواص فیلم خشک رنگ
- ۱۱۵..... ۵-۴-۱- برایت رنگ
- ۱۱۶..... ۵-۴-۲- قدرت پوشش دهی رنگ
- ۱۱۶..... ۵-۴-۳- قام رنگ
- ۱۱۷..... ۵-۴-۴- خواص مکانیکی
- ۱۲۰..... ۵-۴-۵- رنگ های مثالیک
- ۱۲۰..... ۵-۴-۵- تخریب رنگ
- ۱۲۱..... ۵-۵-۱- تنش در مکانیکی
- ۱۲۲..... ۵-۵-۲- تنش های داخلی
- ۱۲۳..... ۵-۵-۳- تخریب شیمیایی
- ۱۲۴..... ۵-۵-۴- تنش های محیطی
- ۱۲۶..... ۵-۵-۵- نفوذ پذیری
- ۱۲۶..... ۵-۵-۵- خوردگی رشته ای
- ۱۲۷..... ۵-۵-۵- رنگ زدگی سریع
- ۱۲۸..... ۵-۵-۵- رنگ زدگی آبی
- ۱۲۹..... فصل ۶- روش های اعمال رنگ
- ۱۳۰..... ۶-۱- برس
- ۱۳۰..... ۶-۲- غلطک
- ۱۳۱..... ۶-۳- اسپری
- ۱۳۲..... ۶-۳-۱- اسپری هوای معمولی
- ۱۳۳..... ۶-۳-۱-۱- اسپری هوای مکنده یا سیفونی
- ۱۳۳..... ۶-۳-۱-۲- اسپری هوا از نوع جاذبه
- ۱۳۴..... ۶-۳-۱-۳- سیستم تحت فشار
- ۱۳۴..... ۶-۳-۱-۴- سیستم چرخشی
- ۱۳۵..... ۶-۳-۱-۵- سیستم چند جزئی

۱۳۶	۶-۳-۲. اسپری بدون هوا
۱۳۸	۶-۳-۳. اسپری بدون هوا تقویت شده با هوا
۱۳۹	۶-۳-۴. نازل‌های حجم بالا - فشار - پایین (HVLP)
۱۳۹	۶-۳-۵. نازل‌های الکتروستاتیک
۱۴۱	۶-۴. سایر روش‌های اعمال رنگ
۱۴۱	۶-۵. شرایط محیطی حین اعمال رنگ
۱۴۳	فصل ۷- ارزیابی کیفیت رنگ
۱۴۳	۷-۱. ارزیابی کیفیت رنگ حین فرایند تولید
۱۴۵	۷-۲. ارزیابی کیفیت فیلم خشک رنگ
۱۴۵	۷-۲-۱. ضخامت فیلم تر
۱۴۶	۷-۲-۲. ضخامت فیلم خشک
۱۴۷	۷-۲-۲-۱. روش مخرب
۱۴۷	۷-۲-۲-۲. روش‌های غیر مخرب
۱۴۸	۷-۲-۲-۲-۲. روش معنایی
۱۴۸	۷-۲-۲-۲-۳. امواج بتا
۱۴۸	۷-۲-۲-۳. روش اندازه‌گیری ضخامت فیلم خشک
۱۴۹	۷-۲-۳. سختی فیلم رنگ
۱۵۰	۷-۲-۴. مقاومت به ضربه
۱۵۲	۷-۲-۵. تست چسبندگی
۱۵۵	۷-۲-۶. تست رطوبت
۱۵۵	۷-۲-۷. آزمون مه نمکی
۱۵۶	۷-۲-۸. مقاومت به UV
۱۵۶	۷-۲-۹. آزمون محیطی
۱۵۷	۷-۲-۱۰. آزمون دما - رطوبت
۱۵۷	۷-۲-۱۱. آزمون تاول‌زدگی
۱۵۸	۷-۲-۱۲. سیکل‌های خوردگی
۱۵۸	۷-۲-۱۳. بررسی فام

۱۵۸	۷-۲-۱۴- براقیت رنگ
۱۵۹	۷-۲-۱۵- آزمون منفذیابی
۱۶۱	فصل ۸- بازرسی و کنترل کیفیت رنگ
۱۶۱	۸-۱- وظیفه بازرسی
۱۶۲	۸-۲- عیوب رنگ
۱۶۲	۸-۲-۱- پوست پرتغالی شدن
۱۶۳	۸-۲-۲- شره کردن
۱۶۳	۸-۲-۳- جدایش رنگدانه
۱۶۳	۸-۲-۴- حفره‌ای شدن و تشکیل حباب
۱۶۴	۸-۲-۵- آبریزی آسانی و اسپری خشک
۱۶۴	۸-۲-۶- ساییدگی و زردی رنگ
۱۶۵	۸-۲-۷- آلودگی‌های سطحی
۱۶۵	۸-۲-۸- گچی شدن
۱۶۵	۸-۲-۹- ترک خوردن
۱۶۵	۸-۲-۱۰- منفذ
۱۶۵	۸-۲-۱۱- چروکیدگی
۱۶۵	۸-۲-۱۲- پیر شدن رنگ
۱۶۶	۸-۳- برآورد سطح و ملاحظات اقتصادی
۱۶۶	۸-۳-۱- برآورد مقدار رنگ
۱۶۹	فصل ۹- سیستم‌های رنگ (سامانه رنگ)
۱۶۹	۹-۱- استاندارد BS EN ISO 12944/5-2007
۱۷۴	۹-۲- استاندارد IPS-E-TP-100
۱۷۷	۹-۳- استاندارد SSPC