



سیستم مدیریت ایزو  
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۶۵۹۴-۱  
تجدیدنظر اول  
۱۳۹۷

INSO  
6594-1  
1st. Revision  
2019  
Identical With  
ISO 12944-1:  
2017

پوشش‌رنگ‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های  
فولادی در برابر خوردگی با استفاده از  
سامانه‌های رنگ محافظ -  
قسمت ۱: مقدمه کلی

**Paints and varnishes -- Corrosion protection  
of steel structures by protective paint  
systems -- Part 1: General introduction**

ICS:87.020

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی‌سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«پوشش‌نگ‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ

محافظ - قسمت ۱: مقدمه کلی»

### رئیس:

حمیدی، علیرضا  
(کارشناسی ارشد شیمی)

### سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت تولیدی و شیمیایی روناس

### دبیر:

رحیمی پور، یدالله  
(کارشناسی ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد استان مرکزی

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احدی، عباس  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت هپکو

اخجاری، شهاب  
(دکتری شیمی-پلیمر)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

بزرگی، علی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

موسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)

عسگری، ستاره  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

شرکت تولیدی و شیمیایی روناس

قربانی، محمدمهدی  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت صنایع آذر آب

لونی، بابک  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ماشین سازی اراک

### ویراستار:

واحدی، رویا  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

اداره کل استاندارد استان مرکزی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۶	۴ مقدمه کلی برای مجموعه قسمت‌های این استاندارد
۸	۵ ملاحظات و الزامات عمومی
۹	۶ سلامتی، ایمنی و حفاظت از محیط زیست
۱۰	۷ اطلاعات مربوط به مجموعه قسمت‌های این استاندارد
۱۲	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) راهنمایی‌هایی برای استفاده از مجموعه قسمت‌های استاندارد ملی ۶۵۹۴ برای ارائه یک پروژه
۱۳	کتاب‌نامه

## پیش گفتار

استاندارد «پوشش‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ قسمت ۱: مقدمه کلی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و ششصد و هفتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۹۴: سال ۱۳۸۳ می‌شود. این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 12944-1: 2017, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction

## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۵۹۴ است. این استاندارد تحت عنوان پوشش‌نگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ می‌باشد و شامل قسمت‌های زیر است:

قسمت ۱: مقدمه کلی

قسمت ۲: طبقه‌بندی شرایط محیطی

قسمت ۳: ملاحظات طراحی

قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها

قسمت ۵: سامانه‌های رنگ محافظ

قسمت ۶: روش‌های آزمون جهت عملکرد آزمایشگاهی

قسمت ۷: اجرا و نظارت بر رنگ‌آمیزی

قسمت ۸: تدوین ویژگی‌ها برای رنگ‌آمیزی مجدد و تعمیر و نگهداری

قسمت ۹: سامانه‌های رنگ محافظ و روش‌های آزمون عملکرد برای سازه‌های فراساحلی و سازه‌های مرتبط. فولاد بدون حفاظت در جو، در آب و خاک در معرض خوردگی قرار می‌گیرد که می‌تواند منجر به زیان شود. بنابراین، برای جلوگیری از زیان خوردگی، سازه‌های فولادی به طور معمول محافظت می‌شوند تا تنش‌های خوردگی که در طول عمر مفید سازه با آنها مواجه هستند را تحمل کنند. روش‌های مختلفی برای محافظت از خوردگی سازه‌های فولادی وجود دارد. همه قسمت‌های این استاندارد با حفاظت به‌وسیله سامانه‌های رنگ و پوشش در قسمت‌های مختلف سروکار دارند، ترکیب همه قسمت‌ها اهمیت در دستیابی به حفاظت مناسب از خوردگی است. افزودن یا سایر اقدام‌ها ممکن هستند، اما لازم است توافق خاصی بین طرفین ذینفع ایجاد شود. به منظور اطمینان از حفاظت در برابر خوردگی موثر سازه‌های فولادی، صاحبان این سازه‌ها، برنامه‌ریزان، مشاوران، شرکت‌هایی که کار حفاظت در برابر خوردگی انجام می‌دهند، بازرسان پوشش‌های محافظ و تولیدکنندگان مواد پوششی نیاز به در اختیار داشتن اطلاعات مطابق با جدیدترین روش‌ها به صورت مختصر در مورد حفاظت از خوردگی به‌وسیله سامانه‌های رنگ هستند. حیاتی است که چنین اطلاعاتی تا حد ممکن کامل، به‌صورت یکپارچه و قابل درک باشد، برای جلوگیری از مشکلات و سوء تفاهم بین طرفین مرتبط با اجرای عملی حفاظت از کار است. هدف همه قسمت‌های این استاندارد این است تا این اطلاعات را به شکل یک مجموعه دستورالعمل‌ها ارائه دهد. این برای کسانی است که دارای دانش فنی هستند. همچنین فرض شده است که کاربر این مجموعه استانداردهای ملی با دیگر استانداردهای بین‌المللی مرتبط آشنا هستند به ویژه کسانی که به آماده‌سازی سطح می‌پردازند. اگر چه همه قسمت‌های این استاندارد با مسائل مالی و قراردادی برخورد نمی‌کنند، توجه به این واقعیت که به دلیل پیامدهای قابل توجهی که از کافی نبودن حفاظت از خوردگی، عدم رعایت الزامات و توصیه‌های مندرج در همه قسمت‌های این استاندارد می‌تواند منجر به عواقب جدی مالی شود.



این استاندارد تجدید نظر اول استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۵۹۴ سال ۱۳۸۱ است که از نظر فنی بازنگری و با اعمال تغییرات زیر جایگزین آن می‌شود:

- بعضی از بخش‌های دامنه کاربرد به بند ۴ منتقل شده‌اند؛
- اصطلاحات و تعاریفی که در قسمت اصلی استاندارد مورد استفاده قرار نگرفته‌اند حذف شده‌اند؛
- مراجع الزامی به روز شده است؛
- الزامات مربوط به ناحیه نمونه گنجانده شده است؛
- زیر بند ۷-۸ با اشاره به استاندارد ملی ۹-۶۵۹۴ اضافه شده است؛
- کتاب‌نامه به روز شده است.

## پوشرنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ قسمت ۱: مقدمه کلی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعریف دامنه کلی برای مجموعه قسمت‌های این استاندارد می‌باشد. همچنین این استاندارد برخی از اصطلاحات و تعاریف پایه و مقدمه کلی برای سایر قسمت‌ها را ارائه می‌دهد. علاوه بر این، این استاندارد شامل یک شرح کلی در مورد سلامتی، ایمنی و حفاظت محیطی و راهنمایی‌ها برای استفاده از مجموعه قسمت‌های این استاندارد برای یک پروژه ارائه شده، می‌باشد.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، پوشرنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۲: طبقه‌بندی شرایط محیطی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، رنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۳: ملاحظات طراحی

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، پوشرنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۴: انواع سطوح و آماده‌سازی آن‌ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، پوشرنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۵: سامانه‌های رنگ محافظ

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، پوشرنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۶: روش‌های آزمون جهت اجرای آزمایشگاهی

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، رنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های پوشرنگ محافظ- قسمت ۷: اجرا و نظارت بر رنگ آمیزی

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، رنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۸: تدوین ویژگی‌ها برای رنگ آمیزی مجدد و

تعمیر و نگهداری

۲-۸ استاندارد ملی ایران شماره ۹-۶۵۹۴: سال ۱۳۹۷، پوشش‌رنگ‌ها و جلاها- حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ- قسمت ۹: سامانه‌های رنگ محافظ و روش‌های آزمون عملکرد برای سازه‌های دریایی و مرتبط

**2-9 ISO 4628-1, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۸۷۷: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها- شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۱: مقدمه کلی و سامانه شناسه گذاری، با استفاده از استاندارد ISO 4628-1: 2016 تدوین شده است.

**2-10 ISO 4628-2, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 2: Assessment of degree of blistering**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۸۷۷: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها- شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۲: ارزیابی درجه تاول زدگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-2: 2016 تدوین شده است.

**2-11 ISO 4628-3, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۳-۷۸۷۷: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها- شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۳: ارزیابی درجه زنگ زدگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-3: 2016 تدوین شده است.

**2-12 ISO 4628-4, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 4: Assessment of degree of cracking**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۴-۷۸۷۷: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها- شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۴: ارزیابی درجه ترک خوردگی، با استفاده از استاندارد ISO 4628-4: 2016 تدوین شده است.

**2-13 ISO 4628-5, Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 5: Assessment of degree of flaking**

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۵-۷۸۷۷: سال ۱۳۹۵، رنگ‌ها و جلاها-ارزیابی میزان تخریب پوشش‌ها- شناسه‌گذاری مقدار و اندازه نقایص و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری- قسمت ۵: ارزیابی درجه پوسته شدن، با استفاده از استاندارد ISO 4628-5: 2016 تدوین شده است.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

برای اهداف این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف زیر، اصطلاحات و تعاریف استانداردهای ملی ۲-۶۵۹۴، ۳-۶۵۹۴، ۴-۶۵۹۴، ۵-۶۵۹۴، ۶-۶۵۹۴، ۷-۶۵۹۴، ۸-۶۵۹۴ و ۹-۶۵۹۴ نیز به کار<sup>۱</sup> می‌رود.

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وب‌گاه‌های زیر قابل دسترس هستند:

۱-۳

پوشش

coat

یک لایه پیوسته از مواد فلزی یا یک فیلم پیوسته رنگ (زیربند ۳-۶)، که در نتیجه یک اعمال واحد است.

۲-۳

خوردگی

Corrosion

واکنش فیزیکی-شیمیایی بین یک فلز و محیط اطراف آن که منجر به تغییراتی در خواص فلز شده و نیز اغلب می‌تواند نقش اصلی<sup>۱</sup> فلز، محیط اطراف آن یا سامانه فنی که این بخش را تشکیل می‌دهند را مختل کند.

[منبع: برگرفته از زیربند 1-2 استاندارد ISO 8044: 2015، تغییرات: در تعریف کلمه «اغلب می‌تواند» جایگزین کلمه «ممکن است» شده و یادآوری ۱ حذف شده است.]

۳-۳

خسارت خوردگی

corrosion damage

اثر خوردگی (زیربند ۳-۲) که باعث زیان به نقش اصلی فلز، محیط اطراف یا سامانه فنی که این بخش را تشکیل می‌دهند، می‌شود.

۴-۳

تنش خوردگی

corrosion stress

عوامل محیطی که باعث افزایش خوردگی (زیربند ۳-۲) می‌شوند.

۵-۳

دوام

**durability**

مدت زمان مورد انتظار از یک سامانه رنگ محافظ (زیربند ۳-۸) تا زمان اولین تعمیر و نگهداری اساسی سامانه رنگ است.

**یادآوری** - دوام یک ملاحظه فنی یا یک پارامتر برنامه‌ریزی است که می‌تواند به مالک کمک کند که یک برنامه تعمیر و نگهداری دوره‌ای ایجاد کند. (به زیر بند ۵-۵ مراجعه شود).

۶-۳

رنگ

**paint**

ماده پوششی محتوی رنگ‌دانه است که بعد از استفاده بر روی یک زیرآیند (زیربند ۳-۹) به شکل یک لایه خشک شده و دارای خواص محافظتی، تزئینی یا فنی ویژه می‌باشد.

[منبع: برگرفته از زیربند 2-184 استاندارد ISO 4618: 2014]

۷-۳

سامانه پوشش محافظ

**protective coating system**

مجموع کل پوشش‌ها (زیربند ۳-۱) از مواد فلزی و رنگ‌ها (زیربند ۳-۶) یا محصولات مربوطه که بر روی زیرآیند (زیربند ۳-۹) برای ایجاد حفاظت در برابر خوردگی به کار برده شده‌اند یا باید اعمال شوند.

۸-۳

سامانه رنگ محافظ

**protective paint system**

مجموع کل پوشش‌ها (زیربند ۳-۱) از رنگ‌ها (زیربند ۳-۶) یا محصولات مربوطه که بر روی زیرآیند (زیربند ۳-۹) برای آماده کردن حفاظت در برابر خوردگی به کار برده شده‌اند یا باید اعمال شوند.

۹-۳

زیرآیند

**substrate**

سطحی که ماده پوششی بر روی آن اعمال شده یا قرار است اعمال شود.  
یادآوری- زیرآیند از فولاد کربنی در نظر گرفته شده است.

۱۰-۳

تعمیر نقطه‌ای

**spot repair**

تعمیر محل آسیب دیده در سامانه حفاظت از خوردگی (زیربند ۳-۲) است (تعمیر نقطه‌ای شامل آماده‌سازی سطح نیز می‌گردد).

۱۱-۳

بازسازی جزئی

**partial refurbishment**

تعمیر نقطه‌ای (زیربند ۳-۱۰) نقایص پوشش و به دنبال آن آماده‌سازی سطح و به‌کاربردن حداقل یک پوشش رویه بر روی همه آن ناحیه می‌باشد.

۱۲-۳

بازسازی کلی

**total refurbishment**

برداشتن کل سامانه رنگ (زیربند ۳-۶) محافظ و به‌کاربردن یک سامانه جدید است.

۱۳-۳

ناحیه نمونه

**sample area**

ناحیه‌ای که برای خواص پوشش جدید مورد آزمایش قرار می‌گیرد.

#### ۴ مقدمه کلی برای مجموعه قسمت‌های این استاندارد

##### ۴-۱ خلاصه

مجموعه قسمت‌های این استاندارد با حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ ارتباط دارند.

##### ۴-۲ عملکرد محافظتی سطح پوشش داده شده

مجموعه قسمت‌های این استاندارد فقط نقش سامانه رنگ را در مورد حفاظت در برابر خوردگی بیان نموده و سایر عوامل مانند موارد زیر را شامل نمی‌شوند:

- میکروارگانیزم‌ها (خزه‌های دریایی، باکتری، قارچ و غیره)
- مواد شیمیایی (اسیدها، بازها، حلال‌های آلی، گازها و غیره)
- عمل مکانیکی (سایش و غیره)
- آتش

##### ۴-۳ دامنه کاربرد

##### ۴-۳-۱ بررسی اجمالی

دامنه کاربرد با شرایط زیر مشخص می‌شود:

- نوع سازه؛
- نوع سطح و آماده‌سازی سطح؛
- نوع محیط؛
- نوع سامانه رنگ محافظ؛
- نوع کار؛
- دوام سامانه رنگ محافظ.

اگرچه مجموعه قسمت‌های این استاندارد تمامی انواع سازه‌ها، سطوح و روش آماده‌سازی سطح را شامل نمی‌شوند اما می‌توان با توافق طرفین سایر موارد که در این استاندارد پوشش داده نشده را نیز به کار برد. جنبه‌های مختلف دامنه کاربرد با جزئیات بیشتر در زیر بندهای ۴-۳-۲ تا ۴-۳-۷ شرح داده شده است.

##### ۴-۳-۲ نوع سازه

مجموعه قسمت‌های این استاندارد، سازه‌های ساخته شده از فولاد کربنی (برای مثال مطابق استاندارد EN 10025-1 و EN 10025-2) با ضخامت بیشتر از ۳ mm را شامل می‌شود که با استفاده از محاسبات استحکام تایید شده، طراحی شده‌اند.

مجموعه قسمت‌های این استاندارد، سازه‌های بتنی تقویت شده با فولاد را شامل نمی‌شوند.

#### ۳-۳-۴ نوع سطح و آماده‌سازی سطح

مجموعه قسمت‌های این استاندارد، شامل سطوح ذکر شده در زیر است که حاوی کربن یا فولاد آلیاژی با عیار کم و نیز شامل نحوه آماده‌سازی آن‌ها می‌باشد:

- سطوح بدون پوشش
- سطوح پاشش حرارتی شده با روی، آلومینیم یا آلیاژهای آن‌ها.
- سطوح گالونیزه شده به روش غوطه‌وری گرم<sup>۱</sup>؛
- سطوح آب‌کاری شده با روی؛
- سطوح رویینه‌کاری جامد<sup>۲</sup>؛
- سطوح رنگ‌آمیزی شده با آستری پیش از ساخت؛
- سایر سطوح رنگ شده.

#### ۴-۳-۴ نوع محیط

- مجموعه قسمت‌های این استاندارد با محیط‌های زیر سروکار دارند:
- شش رده‌بندی خوردگی برای محیط‌های جوی؛
  - چهار رده‌بندی برای سازه‌های غوطه‌ور در آب یا مدفون در خاک: Im1، Im2، Im3 و Im4

#### ۴-۳-۵ نوع سامانه رنگ محافظ

- مجموعه قسمت‌های این استاندارد یک محدوده از محصولات رنگ را که در شرایط محیطی خشک یا سخت می‌شوند را پوشش می‌دهد.
- مجموعه قسمت‌های این استاندارد موارد زیر را شامل نمی‌شود:
- مواد پوشش‌دهنده پودری؛
  - لعاب‌های کوره‌ای؛
  - رنگ‌های کوره‌ای؛
  - پوشش محافظ در سطح داخلی مخزن (آسترها).

#### ۴-۳-۶ نوع کار

مجموعه قسمت‌های این استاندارد کار جدید و تعمیر و نگهداری را پوشش می‌دهند.



#### ۴-۳-۷ دوام سامانه رنگ محافظ

مجموعه قسمت‌های این استاندارد چهار محدوده دوام مختلف (کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) را شامل می‌شوند. به بند ۵ و زیر بند ۳-۵ مراجعه شود. محدوده دوام یک «زمان تضمین» نیست.

#### ۵ ملاحظات و الزامات کلی

۵-۱ از آن جایی که دوام یک سامانه محافظ به‌طور معمول کمتر از عمر مفید مورد انتظار سازه است، باید ملاحظات اضافی در مرحله برنامه‌ریزی و طراحی برای امکان تعمیر و نگهداری یا بازسازی (بازسازی جزئی یا کامل) آن‌ها داده شود.

ناحیه‌های نمونه، راهنمایی در مورد نوع تعمیرات ارائه می‌دهد و همچنین می‌تواند برای ارزیابی ظاهری مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۲ اجزای سازه که در معرض تنش‌های خوردگی قرار دارند و به مدت طولانی برای اقدامات حفاظت از خوردگی در دسترس نیستند، پس از نصب باید محافظت از خوردگی موثری داشته باشند تا استحکام سازه را برای مدت زمانی که از آن استفاده به‌عمل می‌آید، تامین نمایند. اگر این نتیجه به‌وسیله استفاده از سامانه‌های پوششی محافظ حاصل نشود، باید اقدامات دیگری انجام شود. (برای مثال، ساخت اجزاء از مواد مقاوم در برابر خوردگی، طراحی اجزاء به‌صورتی که قابل تعویض بوده یا در محدوده مجاز خوردگی قرار داشته باشند).

۵-۳ معمولاً مقرون به صرفه بودن و پایداری یک سامانه محافظ در برابر خوردگی با مدت زمان تعمیر و نگهداری آن سامانه ارتباط مستقیم دارد. زیرا میزان تعمیر و نگهداری یا نیاز به تعویض قطعات در طول عمر سازه را به حداقل مقدار کاهش می‌دهد.

۵-۴ نوع شرایط محیطی (۴-۳-۴) و دوام سامانه‌های پوششی (۵-۵) عوامل اصلی برای انتخاب سامانه‌های پوشش هستند.

۵-۵ سطح خرابی پوشش قبل از اولین تعمیر و نگهداری رنگ‌آمیزی اصلی باید مورد توافق طرفین ذینفع قرار گرفته و مطابق استانداردهای ISO 4628-1، ISO 4628-2، ISO 4628-3، ISO 4628-4 و ISO 4628-5 مورد ارزیابی قرار گیرد، مگر این‌که طرفین ذینفع به گونه دیگر توافق کرده باشند.

برای مثال، اولین تعمیر و نگهداری رنگ اصلی برای حفاظت در برابر خوردگی به‌طور معمول لازم است یک‌بار زمانی که ۱۰٪ از پوشش به درجه زنگ‌زدگی Ri3 رسیده باشد انجام شود. همان‌طور که در استاندارد ISO 4628-3 تعریف شده است.

این الزام را می‌توان به همه سازه یا بخش‌هایی از آن که مورد توافق طرفین است اعمال کرد، که سپس ممکن است به‌طور جداگانه طبقه‌بندی شوند.

در این استاندارد، دوره‌های دوام با چهار محدوده بیان می‌شود:

- کم (L): تا ۷ سال؛

- متوسط (M): ۷ تا ۱۵ سال؛

- زیاد (H): ۱۵ تا ۲۵ سال؛

- خیلی زیاد (VH): بیشتر از ۲۵ سال.

محدوده دوام با «زمان تضمین» یکسان نیست. دوام یک ملاحظه فنی یا یک پارامتر برنامه‌ریزی است که می‌تواند به صاحب کار کمک کند که یک برنامه تعمیر و نگهداری را ایجاد کند. زمان تضمین، مواردی است که به صورت بندهای قانونی در بخش اجرایی یک قرارداد ذکر می‌شود. زمان تضمین معمولاً کوتاه‌تر از محدوده دوام است و هیچ قاعده‌ای این دو دوره زمانی را به هم مرتبط نمی‌کند.

## ۶ سلامتی، ایمنی و حفاظت محیطی

صاحبان کار، متخصصان، پیمان‌کاران، کارخانجات رنگسازی، بازرسان و سایر افراد دیگر که در یک پروژه مشغول انجام کاری هستند نباید ایمنی و سلامتی خود و دیگران را در انجام کارهایشان به خطر بیندازند. مواردی که نیاز به توجه خاص دارند، به عنوان مثال به شرح زیر است:

- عدم استفاده از مواد سمی یا سرطان‌زا،
- انتشار ترکیبات آلی فرار (VOCs)<sup>۱</sup>؛
- اقدامات در برابر اثرات مضر دودها، گرد و غبار، بخارات و سر و صدای مزاحم و همچنین آتش‌سوزی؛
- حفاظت از بدن، از جمله چشم‌ها، پوست، گوش و سامانه تنفسی؛
- حفاظت از آب و خاک در طی انجام عملیات حفاظت خوردگی؛
- بازیافت مواد و دفع زباله.

## ۷ اطلاعات مربوط به مجموعه قسمت‌های این استاندارد

۷-۱ قسمت دوم این مجموعه استاندارد، تنش‌های خوردگی ایجاد شده توسط جو با انواع مختلف آب و خاک را شرح می‌دهد. این قسمت رده‌بندی‌های خوردگی جوی را تعریف می‌کند و تنش‌های خوردگی در شرایطی که سازه‌های فولادی در آب غوطه‌ور شده یا در خاک مدفون شده‌اند را نشان می‌دهد. تنش‌های خوردگی که سازه‌های فولادی در معرض آن قرار دارند، نشان دهنده یک عامل ضروری برای انتخاب سامانه‌های رنگ محافظ مناسب مطابق با استاندارد ملی ۵-۶۵۹۴ است.

۷-۲ قسمت سوم این مجموعه استاندارد، اطلاعات در مورد معیارهای طراحی پایه برای سازه‌های فولادی به منظور بهبود مقاومت آن‌ها در برابر خوردگی می‌دهد. این قسمت مثال‌هایی از طرح‌های مناسب و نامناسب را با کمک نمودارها ارائه می‌دهد و نشان دهنده این موضوع است که عناصر ساختاری و ترکیبی از عناصر احتمالاً موجب مشکلات دسترسی در هنگام آماده‌سازی سطح کار و هنگام اعمال کردن بازرسی و حفظ سامانه‌های رنگ می‌شوند. علاوه بر این، اشکال طراحی که موجب تسهیل حمل و نقل سازه‌های فولادی می‌شود، مورد بحث قرار می‌گیرد.

۳-۷ قسمت چهارم این مجموعه استاندارد، انواع مختلفی از سطح حفاظت شده را شرح می‌دهد و اطلاعاتی در مورد روش‌های آماده‌سازی مکانیکی، شیمیایی و حرارتی سطح را ارائه می‌دهد. این کار با درجه‌بندی آماده‌سازی سطح، مقطع سطح (زبری)، ارزیابی سطوح آماده شده، حفاظت موقت سطوح آماده شده، تهیه سطوح موقت محافظت شده برای پوشش‌های بیشتر، تهیه پوشش‌های فلزی موجود و جنبه‌های محیطی را مورد بررسی قرار می‌دهد. تا جایی که ممکن است، قبل از استفاده از رنگ‌ها و محصولات مرتبط با آن به استانداردهای بین‌المللی پایه در آماده‌سازی سطوح زیرآیند سازه‌های فولادی اشاره شده است. در نظر گرفته شده که به همراه استاندارد ملی ۴-۶۵۹۴ استانداردهای ملی ۵-۶۵۹۴ و ۷-۶۵۹۴ نیز خوانده شود.

۴-۷ قسمت پنجم این مجموعه استاندارد، انواع مختلف رنگ‌های نوعی را بر اساس ترکیب شیمیایی و فرایند تشکیل فیلم آن‌ها شرح می‌دهد. این قسمت مثال‌هایی از سامانه‌های رنگ محافظ متنوع که مناسب برای سازه‌هایی که در معرض تنش‌های خورنده هستند و رده‌بندی خوردگی که در استاندارد ملی ۲-۶۵۹۴ شرح داده شده است را ارائه می‌دهد، که نشان دهنده دانش فعلی در مقیاس جهانی می‌باشد. در نظر گرفته شده که به همراه استاندارد ملی ۵-۶۵۹۴ استاندارد ملی ۶-۶۵۹۴ نیز خوانده شود.

۵-۷ قسمت ششم این مجموعه استاندارد، روش‌های آزمون آزمایشگاهی را مشخص می‌کند که باید مورد استفاده قرارگیرد تا عملکرد سامانه‌های رنگ محافظ ارزیابی شود. این قسمت مخصوصاً برای سامانه‌های رنگ که تجربه عملی کافی از آن‌ها در دسترس نیست و آزمایش پوشش‌ها از سامانه رنگ برای به‌کاربردن بر روی فولادی که به روش تمیزکاری پاششی آماده شده، فولاد گالوانیزه شده به روش غوطه‌وری گرم و پوشش‌های فلزی پاشش حرارتی شده، طراحی شده است. محیط‌های جوی و غوطه‌وری در آب (آب تازه، آب شور یا آب دریا) نیز پوشش داده شده‌اند.

۶-۷ قسمت هفتم این مجموعه استاندارد، نحوه رنگ‌آمیزی که باید در محل کارگاه یا محل نصب انجام شود را شرح می‌دهد. در این قسمت روش‌های اعمال مواد پوششی شرح داده می‌شود. جابه‌جایی و نگهداری مواد پوششی قبل از اعمال، بازرسی کار و پیگیری سامانه رنگ به‌دست آمده و همچنین آماده‌سازی ناحیه‌های مرجع نیز پوشش داده می‌شود. این استاندارد آماده‌سازی سطح را در بر نمی‌گیرد. (برای آماده‌سازی سطح به استاندارد ملی ۴-۶۵۹۴ مراجعه شود.)

۷-۷ قسمت هشتم این مجموعه استاندارد، راهنمایی برای ایجاد ویژگی‌ها برای کار حفاظت از خوردگی ارائه می‌دهد و هرچیزی را که باید در هنگام ساخت یک سازه فولادی برای حفاظت در برابر خوردگی در نظر گرفته شود را شرح می‌دهد. برای راحتی کاربر استاندارد ملی ۸-۶۵۹۴ بین ویژگی پروژه، ویژگی سامانه رنگ، ویژگی رنگ‌آمیزی و ویژگی بازرسی و آزمون وجه تمایز قائل شده است. پیوست‌های متنوع با جنبه‌های خاص مانند برنامه‌ریزی کار، ناحیه‌های مرجع و بازرسی و ارائه الگوهای پیشنهادی از فرم‌ها برای تسهیل کار در نظر گرفته شده است.

۸-۷ قسمت نهم این مجموعه استاندارد، شرح الزامات، روش‌های آزمون و معیارهای ارزیابی برای سامانه‌های محافظ در سازه‌های فراساحل و مرتبط با آن که به‌عنوان رده‌بندی‌های CX و Im4، طبقه‌بندی

می‌شوند. استاندارد ملی ۹-۶۵۹۴ فقط با قسمت فراساحل رده‌بندی CX سروکار دارد. الزامات، روش‌های آزمون و معیارهای پذیرش برای سایر تنش‌های خورنده شدید در برگیرنده رده‌بندی CX به‌طور جداگانه بین طرفین ذینفع مورد توافق قرار می‌گیرد.

## پیوست الف (آگاهی دهنده)

- راهنمایی‌هایی برای استفاده از مجموعه قسمت‌های استاندارد ملی ۶۵۹۴ برای ارائه یک پروژه به منظور اطمینان از موثر بودن حفاظت از خوردگی، نوشتن ویژگی‌های مناسب برای پروژه از اهمیت زیادی برخوردار است. (به استاندارد ملی ۸-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- موارد زیر را به عنوان پایه در نظر بگیرید:
- الف- تجزیه و تحلیل یا تخمین مقدار خوردگی محیطی که سازه در آن ناحیه قرار دارد یا باید در آن قرار داده شود. (به استاندارد ملی ۲-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- ب- شرایط خاصی را ایجاد کنید که ممکن است انتخاب سامانه رنگ مورد استفاده را تحت تاثیر قرار دهد. (به استاندارد ملی ۵-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- پ- طرح سازه را مورد آزمایش قرار دهید و اطمینان حاصل کنید که عمل حفاظت در برابر خوردگی موثر بوده و از خوردگی جلوگیری شده است و دسترسی کافی برای کار حفاظت از خوردگی ارائه شده است. از خوردگی گالوانیکی به وسیله جدا کردن فلزات غیر مشابه از یکدیگر اجتناب کنید. (به استاندارد ملی ۳-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- ت- برای تعمیر و نگهداری رنگ‌آمیزی، رفتار وضعیت سطح را ارزیابی کنید. (به استاندارد ملی ۴-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- ث- سامانه‌های رنگ با دوام لازم را از آن‌هایی که به عنوان مناسب برای محیط مربوطه ذکر شده است (به استاندارد ملی ۵-۶۵۹۴ مراجعه کنید) یا از نتایج عملکرد آزمون آزمایشگاهی در صورتی که مدت زمان طولانی از حصول نتیجه آن‌ها نگذشته باشد، شناسایی کنید (به استاندارد ملی ۶-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- ج- از سامانه‌های رنگ شناخته شده، یکی را با توجه به روش آماده‌سازی سطح که مورد استفاده قرار خواهد گرفت به عنوان یک سامانه رنگ بهینه انتخاب کنید. (به استاندارد ملی ۴-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- چ- مطمئن شوید که هیچ خسارتی به محیط وارد نمی‌شود و همه خطرات مربوطه به ایمنی و سلامتی به حداقل برسد. (به استانداردهای ملی ۱-۶۵۹۴ و ۸-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- ح- یک برنامه کاری رسم کرده و یک روش اعمال انتخاب کنید. (به استاندارد ملی ۷-۶۵۹۴ مراجعه شود).
- خ- یک برنامه از بازرسی‌ها که در طول کار و بعد از کار انجام می‌شود، ایجاد کنید.
- د- یک برنامه تعمیر و نگهداری که تمام طول عمر سرویس‌دهی سازه را پوشاند ایجاد کنید.
- یادآوری-** برای برنامه‌ریزی دقیق به پیوست‌های «پ» و «ت» استاندارد ملی ۸-۶۵۹۴ مراجعه شود.

### کتابنامه

[1] ISO 4618:2014, Paints and varnishes - Terms and definitions

[2] ISO 8044: 2015, Corrosion of metals and alloys -Basic terms and definitions

[3] ISO 9001, Quality management systems – Requirements

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره INSO-ISO 9001: سال ۱۳۹۶، سیستم‌های کیفیت-الگو برای تضمین کیفیت طراحی، توسعه، تولید، نصب و ارائه خدمات، با استفاده از استاندارد ISO 9001: 2015 تدوین شده است.

[4] EN 10025-1, Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۱، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۱: شرایط عمومی فنی تحویل، با استفاده از استاندارد DIN EN 10025-1: 2004 تدوین شده است.

[5] EN 10025-2, Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels

**یادآوری-** استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۱، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۱: شرایط فنی تحویل فولادهای سازه‌ای غیر آلیاژی، با استفاده از استاندارد DIN EN 10025-2: 2004 تدوین شده است.