



中华人民共和国国家标准

GB/T 30790.6—2014

色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第 6 部分：实验室性能测试方法

Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by
protective paint systems—Part 6: Laboratory performance test methods

(ISO 12944-6:1998, MOD)

2014-07-08 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 总则 3

5 测试试验 3

6 涂料体系评定 4

7 试验报告 7

附录 A（规范性附录） GB/T 1771 试验的划线方法 8

附录 B（资料性附录） 试验报告格式的示例 9

附录 C（资料性附录） 本部分与 ISO 12944-6:1998 的技术性差异及其原因 11

前 言

GB/T 30790《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护》分为八个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：环境分类；
- 第3部分：设计依据；
- 第4部分：表面类型和表面处理；
- 第5部分：防护涂料体系；
- 第6部分：实验室性能测试方法；
- 第7部分：涂装的实施和管理；
- 第8部分：新建和维护技术规格书的制定。

本部分为 GB/T 30790 的第 6 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 12944-6:1998《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第6部分：实验室性能测试方法》。

本部分与 ISO 12944-6:1998 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示，附录 C 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本部分起草单位：中海油常州涂料化工研究院、赫普(中国)有限公司、冶建新材料股份有限公司、立邦涂料(中国)有限公司、中华制漆(深圳)有限公司、安庆菱湖涂料有限公司、浙江飞鲸漆业有限公司、深圳市广田环保涂料有限公司、阿克苏诺贝尔防护涂料(苏州)有限公司、深圳广田装饰集团股份有限公司、中远关西涂料化工有限公司、山东奔腾漆业有限公司、北京航材百慕新材料技术工程股份有限公司、浙江鱼童新材料股份有限公司、广州标格达实验室仪器用品有限公司。

本部分主要起草人：陈丰、苏春海、邱国胜、史优良、沈燕飞、程红旗、龙毛明、严杰、胡基如、张文礼、李少强、刘会成、王辉、师华、杨亚良、王崇武。

(GB/T 30790.2—2014, ISO 12944-2:1998, MOD)

GB/T 30790.4 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第4部分:表面类型和表面处理(GB/T 30790.4—2014, ISO 12944-4:1998, MOD)

GB/T 30790.5 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第5部分:防护涂料体系(GB/T 30790.5—2014, ISO 12944-5:2007, MOD)

ISO 554 调节和/或试验用标准大气 规格(Standard atmospheres for conditioning and/or testing—Specifications)

ISO 2812-1 色漆和清漆 耐液体介质的测定 第1部分:在除水以外的液体中沉浸(Paints and varnishes—Determination of resistance to liquids—Part 1: Immersion in liquids other than water)

ISO 2812-2 色漆和清漆 耐液体介质的测定 第2部分:浸水法(Paints and varnishes—Determination of resistance to liquids—Part 2: Water immersion method)

ISO 3231 色漆和清漆 耐含二氧化硫潮湿气体性能的测定(Paints and varnishes—Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide)

ISO 4628-1 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第1部分:总则和标识体系(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)

ISO 4628-2 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第2部分:起泡等级的评定(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)

ISO 4628-3 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第3部分:生锈等级的评定(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)

ISO 4628-4 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第4部分:开裂等级的评定(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)

ISO 4628-5 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第5部分:剥落等级的评定(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)

3 术语和定义

GB/T 30790.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人工老化 artificial ageing

用于加速涂料体系老化的程序,即使涂料体系防腐蚀保护的失效速率比自然老化更快。

3.2

目测评定方法 visual assessment method

按照 ISO 4628 有关部分对涂料体系进行目测评定的一种方法。

3.3

补充评定方法 complementary assessment method

对目测评定方法补充的评定方法。

3.4

要求 requirements

为了使测试的涂料体系可用于防腐蚀保护,必须达到的试验结果。

4 总则

4.1 人工老化与自然暴露的关系

选择用于特定环境的涂料体系最好应基于相似情况下该涂料体系的使用经验。这是由于涂料体系的耐久性与许多外界因素有关,例如:环境、结构设计、表面处理、施工及干燥程序等。

当然,耐久性也与涂料体系的物理和化学特性有关,例如:基料的类型、干膜厚度等。这些特性可通过人工老化试验进行评价。其中最重要的性能有耐水或耐湿气性能和耐盐雾性能,它们是湿附着力和屏蔽性能的指标。下面规定的老化试验和持续时间极有可能是为了保证涂料体系的确具有一些应用环境要求所必需的耐久性特性。

然而,人工老化试验结果必须谨慎使用。应清楚人工老化与自然暴露之间没有必然相同的作用效果。许多因素对涂料体系的老化过程有影响,在实验室内不可能把所有这些因素都以合适的方法进行加速。因此,很难按实验室人工老化试验的结果把不同组成的涂料体系进行可靠的分级。有时可能导致有效的涂料体系因为无法通过这些试验而被否定。从长远角度看,建议尽可能进行自然暴露试验来避免出现这些反常情况。

4.2 附加性能测试

如果有下列要求,建议进行附加试验:

- a) 有必要附加紫外(UV)辐射老化循环来评定涂料体系提供防腐蚀保护性能的能力;
- b) 需要更多防腐蚀保护性能的信息。

附加试验方法也可由相关各方商定。

注:如果要求考察水性体系,最好采用相关各方商定的腐蚀试验方法。例如,老化试验方法采用循环条件(冷热交变、间歇盐雾试验),表 1 给出的测试持续时间可作参考。

5 测试试验

5.1 试板

5.1.1 钢材

除另有商定,试验用试板应与实际使用的为同一类型钢材。试板最小规格为 150 mm×70 mm。试板厚度由试验决定,最薄应为 2 mm。除另有商定,试板表面应喷射清理至 GB/T 8923.1 中规定的 Sa2½ 或 Sa3 级。表面粗糙度应符合 GB/T 13288.1 规定的“中(G)”。粗糙度可用 GB/T 13288.2 规定的比较样板检测。在所有其他方面,试板应符合 GB/T 14293 的规定。

5.1.2 锌涂层钢材

除另有商定,试验用试板应为实际使用的锌涂层钢材。规格和厚度与钢材相同。表面处理由相关

各方商定。GB/T 30790.4 给出了合适的表面处理方法。

5.2 涂料取样

按 GB/T 3186 的规定抽取待试产品(多道涂层体系中的每个产品)中有代表性的样品进行测试。按 GB/T 20777 的描述,检查并制备每个测试试样。

5.3 试板数量

除另有商定,每个试验制备 3 块试板。

5.4 涂料体系

最好采用喷涂法制备试板。应按照涂料生产商的施工说明书涂覆涂料。每道涂层的厚度和外观应均匀一致,无流淌、流挂、漏涂、针孔、起皱、光泽不一、缩孔、包覆颗粒、干喷及起泡等缺陷。按 GB/T 13452.2 的规定测定干膜厚度,偏差不应超过规定值的 20%。

除另有商定,测试前应将试板在 ISO 554 规定的 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}/(50 \pm 5)\%$ 相对湿度或 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}/(65 \pm 5)\%$ 相对湿度的标准大气环境中调节 3 周。

若要进行盐雾试验(见表 1),应在试板上划线,划线应穿透涂层直至基材(见附录 A)。

试板边缘及背面应进行适当的保护。

5.5 参照体系

建议采用已在现场成功使用多年且通过实验室测试已充分了解性能的涂料体系作为参照体系。该体系应与测试体系在组成和/或类型以及厚度等方面尽可能相似。GB/T 30790.5 中给出了适用的涂料体系示例。

5.6 试验程序

表 1 和表 2 规定了试验程序。

当按 ISO 2812-1 进行试验时,应使用下列分析纯级的化学品:

- a) NaOH, 10%(质量分数)水溶液;
- b) H_2SO_4 , 10%(质量分数)水溶液;
- c) 溶剂油,含 18%芳烃。

评定用于 GB/T 30790.2 中表 2 规定的各种浸水和埋地腐蚀性等级的涂料体系的适用性时,使用下列材料:

- Im1:符合 ISO 2812-2 规定的水;
- Im2 和 Im3:氯化钠,5%(质量分数)水溶液(代替水)。

6 涂料体系评定

6.1 总则

6.2 给出了每种腐蚀性等级中涂料体系应进行的测试项目和持续时间(见 GB/T 30790.2 中表 1)。

3 块试板中只允许有 1 块不完全符合 6.3 和 6.4 的要求。

例如对于钢基材,环境腐蚀性等级为 C3,当 3 块试板中至少有 2 块符合下列要求时,才能认定干膜总厚度小于 $250\ \mu\text{m}$ 的某涂料体系的耐久性等级为“高”:

- a) 测试前,按 GB/T 9286 评定为 0 级或 1 级;
- b) 经过 480 h 盐雾试验(GB/T 1771)后,按 ISO 4628-2~ISO 4628-5 评定无任何缺陷,按

GB/T 9286评定为 0 级或 1 级；

- c) 经过 240 h 连续冷凝试验(GB/T 13893)后,按 ISO 4628-2~ISO 4628-5 评定无任何缺陷,按 GB/T 9286 评定为 0 级或 1 级。

注：用于浸水或埋地的涂料体系(类别为 Im1、Im2、Im3),“中”耐久性是最底的要求。

6.2 测试项目和持续时间

6.2.1 钢基材上涂料体系

表 1 给出了钢基材上涂料体系的测试项目和持续时间。

对于腐蚀性等级 C5-I 下使用的涂料体系(经有关方商定后),ISO 2812-1 程序可用 ISO 3231 测试代替或补充,持续时间按 GB/T 13893,即“低”耐久性 240 h(10 个循环周期),“中”耐久性 480 h(20 个循环周期),“高”耐久性 720 h(30 个循环周期)。本条款通常用于含有富锌底漆的涂料体系。

6.2.2 锌涂层钢基材上涂料体系

表 2 给出了锌涂层(包括热浸镀锌和热喷涂锌)钢基材上涂料体系的测试项目和持续时间。

6.3 人工老化试验前的评定

评定方法:GB/T 9286;要求:0 级或 1 级。

如果涂料体系干膜厚度超过 250 μm,应进行下列附着力试验以代替 GB/T 9286。

评定方法:GB/T 5210;要求:不允许出现与基材的附着破坏(A/B)(除非拉开强度值大于或等于 5 MPa)。

6.4 规定时间人工老化试验后的评定

评定方法及要求:

- 评定方法:ISO 4628-2;要求:起泡 0(S0)(即刻评定);
- 评定方法:ISO 4628-3;要求:生锈 Ri0(即刻评定);
- 评定方法:ISO 4628-4;要求:开裂 0(S0)(即刻评定);
- 评定方法:ISO 4628-5;要求:剥落 0(S0)(即刻评定);
- 按 GB/T 1771 的规定进行人工老化试验后,当采用附录 A 中公式计算时,基材上划痕处的腐蚀宽度不应超过 1 mm。

距试板边缘 1 cm 内产生的任何缺陷不应考虑。

补充评定方法:GB/T 9286;要求:0 级或 1 级(按 5.4 规定的条件恢复 24 h 后测试)。

如果涂料体系干膜厚度超过 250 μm,应进行下列附着力试验以代替 GB/T 9286。

补充评定方法:GB/T 5210;要求:不允许出现与基材的附着破坏(A/B)(除非拉开强度值大于或等于 5 MPa)(按 5.4 规定的条件恢复 24 h 后测试)。

表 1 钢基材上涂料体系测试程序

GB/T 30790.2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	ISO 2812-1* (耐化学品) h	ISO 2812-2 (浸水) h	GB/T 13893 (凝露) h	GB/T 1771 (中性盐雾) h
C2	低	—	—	48	—
	中	—	—	48	—
	高	—	—	120	—

表 1 (续)

GB/T 30790.2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	ISO 2812-1 ^a (耐化学品) h	ISO 2812-2 (浸水) h	GB/T 13893 (凝露) h	GB/T 1771 (中性盐雾) h
C3	低	—	—	48	120
	中	—	—	120	240
	高	—	—	240	480
C4	低	—	—	120	240
	中	—	—	240	480
	高	—	—	480	720
C5-I	低	168	—	240	480
	中	168	—	480	720
	高	168	—	720	1 440
C5-M	低	—	—	240	480
	中	—	—	480	720
	高	—	—	720	1 440
Im1	低	—	—	—	—
	中	—	2 000	720	—
	高	—	3 000	1 440	—
Im2	低	—	—	—	—
	中	—	2 000	—	720
	高	—	3 000	—	1 440
Im3	低	—	—	—	—
	中	—	2 000	—	720
	高	—	3 000	—	1 440
^a 采用方法 1(所用化学品见 5.6)。耐化学品试验的目的不是评定体系的防腐蚀保护性能,而是评定体系对严酷工业环境的耐受能力。因此,无论哪种耐久性等级,测试持续时间均相同。 对于 C5-I 类腐蚀环境,ISO 2812-1 程序可用 ISO 3231 测试代替或补充(“低”耐久性 240 h 或 10 个循环周期,“中”耐久性 480 h 或 20 个循环周期,“高”耐久性 720 h 或 30 个循环周期)。					

表 2 锌涂层钢基材上涂料体系附着力测试程序

GB/T 30790.2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	GB/T 13893(凝露) h
C2	低	240
	中	240
	高	240

表 2 (续)

GB/T 30790.2 定义的腐蚀环境	耐久性等级	GB/T 13893(凝露) h
C3	低	240
	中	240
	高	240
C4	低	240
	中	240
	高	480
C5-I	低	240
	中	480
	高	720
C5-M	低	240
	中	480
	高	720

7 试验报告

试验报告应至少包括以下信息：

- a) 测试实验室(名称和地址)；
- b) 每次测试日期；
- c) 基材和基材表面处理描述；
- d) 识别防护涂料体系所需的所有详细信息(生产商,产品名称或参照编号,批号,涂层道数,每道涂层干膜厚度)；
- e) 识别参照体系所需的所有详细信息；
- f) 干燥/固化和调节的条件和时间；
- g) 根据所得测试结果对涂料体系分类(腐蚀性等级和耐久性等级,例如,C5-I 中)；
- h) 进行的测试和每个测试的持续时间；
- i) 每块试板的测试结果；
- j) 与规定测试方法的任何偏离。

试验报告应清楚地说明测试仪器和程序符合相关标准。

试验报告应由试验操作者和实验室负责人或其他被授权的实验室代表签字。

附录 B 给出了试验报告格式的示例。

附 录 A
(规范性附录)
GB/T 1771 试验的划线方法

A.1 划线

建议使用划线器以保证结果的重现性。如果没有划线器,则划线工具应符合 GB/T 9286—1998 中 4.1.1 的要求(单刃划刀)。

划线可以是水平的,垂直的或对角线状。划线长度至少 50 mm,距离试板各边至少 20 mm,而且要在整个长度上都划透直至基材。

A.2 沿划线腐蚀的评定

盐雾试验后,用式(A.1)计算基材上划痕处的腐蚀宽度:

$$M = \frac{C - W}{2} \quad \text{.....(A.1)}$$

式中:

- M ——划痕处的腐蚀宽度,单位为毫米(mm);
- C ——横穿划线的最大腐蚀宽度,单位为毫米(mm);
- W ——划线的初始宽度,单位为毫米(mm)。

附 录 B
(资料性附录)
试验报告格式的示例

测试实验室：地址：
试验日期：
基材：表面处理：
生产商：地址：

涂料体系：

项目	类型	商品名	批号	NDFT ^注
第一道				
第二道				
第三道				
第四道				
第五道				
第六道				
注：NDFT=额定干膜厚度。				

参照体系：

项目	类型	商品名	批号	NDFT
第一道				
第二道				
第三道				
第四道				
第五道				
第六道				

干燥/固化条件：持续时间：
GB/T 30790.2 定义的大气或浸水/埋地腐蚀类型：
要求的耐久性等级：

试验	依据 6.3 和 6.4 得到的结果		
	试板 1	试板 2	试板 3
实测干膜厚度			
试验前评定： (GB/T 9286 或 GB/T 5210)			
试验 1 相关标准：……			
持续时间……h			

(续)

试验	依据 6.3 和 6.4 得到的结果		
	试板 1	试板 2	试板 3
试验后评定： ISO 4628-2			
ISO 4628-3			
ISO 4628-4			
ISO 4628-5			
GB/T 9286 或 GB/T 5210			
试验 2 相关标准：……			
持续时间……h			
试验后评定： ISO 4628-2			
ISO 4628-3			
ISO 4628-4			
ISO 4628-5			
GB/T 9286 或 GB/T 5210			

意见：

签名：

附 录 C
(资料性附录)

本部分与 ISO 12944-6:1998 的技术性差异及其原因

表 C.1 给出了本部分与 ISO 12944-6:1998 的技术性差异及其原因。

表 C.1 本部分与 ISO 12944-6:1998 的技术性差异及其原因

本部分的 章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下: ——用等同采用国际标准 ISO 7253:1996 的 GB/T 1771—2007 代替 ISO 7253:1996,但本部分引用不注日期(见第6章中附录 A); ——用等同采用国际标准 ISO 15528:2000 的 GB/T 3186—2006 代替 ISO 1512:1991,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等同采用国际标准 ISO 4624:2002 的 GB/T 5210—2006 代替 ISO 4624:1978,但本部分引用不注日期(见第6章中附录 B); ——用等同采用国际标准修订版 ISO 8501-1:2007 的 GB/T 8923.1—2011 代替 ISO 8501-1:1988,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等效采用国际标准 ISO 2409:1992 的 GB/T 9286—1998 代替 ISO 2409:1992,但本部分引用不注日期(见第6章中附录 A 和附录 B); ——用等同采用国际标准 ISO 8503-1:1988 的 GB/T 13288.1—2008 代替 ISO 8503-1:1988,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等同采用国际标准 ISO 8503-2:1988 的 GB/T 13288.2—2011 代替 ISO 8503-2:1988,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等同采用国际标准 ISO 2808:2007 的 GB/T 13452.2—2008 代替 ISO 2808:1997,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等同采用国际标准 ISO 6270-1:1998 的 GB/T 13893—2008 代替 ISO 6270:1980,但本部分引用不注日期(见第6章); ——用等效采用国际标准 ISO 7384:1986 的 GB/T 14293—1998 代替 ISO 7384:1986,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用等同采用国际标准 ISO 1513:1992 的 GB/T 20777—2006 代替 ISO 1513:1992,但本部分引用不注日期(见第5章); ——用修改采用国际标准 ISO 12944-1:1998 的 GB/T 30790.1—2014 代替 ISO 12944-1:1998,但本部分引用不注日期(见第3章);	国际标准的本部分中引用的国际标准目前有的已陆续被修订,其中部分有对应的国家标准。为了便于使用,有对应国家标准的引用文件用现行的国家标准代替,没有对应国家标准的引用文件用最新版国际标准代替。同时考虑到这些标准将会陆续修订,为了不影响今后的使用,该章节均采用不具年代号的相应国家标准或国际标准

表 C.1 (续)

本部分的 章条编号	技术性差异	原因
2	——用修改采用国际标准 ISO 12944-2:1998 的GB/T 30790.2—2014 代替 ISO 12944-2:1998,但本部分引用不注日期(见第 1 章、第 5 章、第 6 章、附录 B); ——用修改采用国际标准 ISO 12944-4:1998 的GB/T 30790.4—2014 代替 ISO 12944-4:1998,但本部分引用不注日期(见第 5 章); ——用修改采用国际标准 ISO 12944-5:2007 的GB/T 30790.5—2014 代替 ISO 12944-5:1998,但本部分引用不注日期(见第 5 章); ——用 ISO 554 代替 ISO 554:1976(见第 5 章); ——用 ISO 2812-1 代替 ISO 2812-1:1993(见第 5 章和第 6 章); ——用 ISO 2812-2 代替 ISO 2812-2:1993(见第 5 章和第 6 章); ——用 ISO 3231 代替 ISO 3231:1993(见第 6 章); ——用 ISO 4628-1 代替 ISO 4628-1:1982; ——用 ISO 4628-2 代替 ISO 4628-2:1982(见第 6 章中附录 B); ——用 ISO 4628-3 代替 ISO 4628-3:1982(见第 6 章中附录 B); ——用 ISO 4628-4 代替 ISO 4628-4:1982(见第 6 章中附录 B); ——用 ISO 4628-5 代替 ISO 4628-5:1982(见第 6 章中附录 B)	国际标准的本部分中引用的国际标准目前有的已陆续被修订,其中部分有对应的国家标准。为了便于使用,有对应国家标准的引用文件用现行的国家标准代替,没有对应国家标准的引用文件用最新版国际标准代替。同时考虑到这些标准将会陆续修订,为了不影响今后的使用,该章节均采用不具年代号的相应国家标准或国际标准

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
色漆和清漆
防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护
第 6 部分:实验室性能测试方法
GB/T 30790.6—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 24 千字
2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 • 1-50063 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 30790.6-2014