



中华人民共和国国家标准

GB/T 31586.2—2015/ISO 16276-2:2007

防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和 验收准则 第2部分:划格试验和 划叉试验

Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—
Assessment of, and acceptance criteria for, the adhesion/cohesion
(fracture strength) of a coating—Part 2: Cross-cut testing and ×-cut testing

(ISO 16276-2:2007, IDT)

2015-07-03 发布

2016-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中华人民共和国
国家标准

防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护
涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和
验收准则 第2部分:划格试验和
划叉试验

GB/T 31586.2—2015/ISO 16276-2:2007

*

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)68533533 发行中心:(010)51780238

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 0.75 字数 18 千字
2015年7月第一版 2015年7月第一次印刷

*

书号:155066·1-51726 定价 16.00 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

前 言

GB/T 31586《防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和验收准则》分为两个部分:

- 第1部分:拉开法试验;
- 第2部分:划格试验和划叉试验。

本部分为 GB/T 31586 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用国际标准 ISO 16276-2:2007《防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和验收准则 第2部分:划格试验和划叉试验》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 30790.7—2014 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第7部分:涂装的实施和管理(ISO 12944-7:1998,MOD);
- GB/T 30790.8—2014 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第8部分:新建和维护技术规格书的制定(ISO 12944-8:1998,MOD)。

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有限公司、广州合成材料研究院有限公司、南京金源钢涂有限公司、中航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、东莞市大兴化工有限公司。

本部分主要起草人:季军宏、彭菊芳、李欣、金维平、杨振波、梁新方、周晓峰。

防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和 验收准则 第2部分:划格试验和 划叉试验

1 范围

GB/T 31586 的本部分规定了以直角网格图形(划格)或以×形(划叉)切割涂层并穿透至基材来评定涂层体系抗性等级的试验方法。

本部分仅在规定了划格方法或划叉方法以及合适的等级表中等级的情况下才适用。

注:涂层的特殊性会使划格或划叉试验的结果评定变得困难。

本部分也规定了适用的设备、定义了检查区域、抽样方案和接受/拒绝准则。

本部分没有规定特定涂层体系的等级。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 2409:2006 色漆和清漆 划格试验(Paints and varnishes—Cross-cut test)

ISO 12944-7 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第7部分:涂装的实施和管理(Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part:7 Execution and supervision of paint work)

ISO 12944-8 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第8部分:新建和维护技术规格书的制定(Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part:8 Development of specifications for new work and maintenance)

ISO 19840 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 粗糙面上干膜厚度的测量和验收准则(Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces)

ASTM D3359:2002 用胶带试验测定附着力的试验方法标准(Standard test methods for measuring adhesion by tape test)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

破坏强度 fracture strength

超过粘结力所需要的力:

——涂层之间或涂层与基材之间(附着力);和/或

——单一涂层内部(内聚力)。

注:本部分没有规定破坏强度的测试方法(见 ISO 16276-1)。

3.2

附着力 adhesion

固体表面和其他材料之间的界面由于分子间作用力而产生的粘结现象。

注：不应将附着力和内聚力混淆。

[ISO 4618:2006]

3.3

内聚力 cohesion

将漆膜粘合成一个完整的整体所需要的力。

注：不应将内聚力和附着力混淆。

[ISO 4618:2006]

3.4

单道涂层 coat

经一次施涂所得到的涂料的连续涂膜。

[ISO 4618:2006]

3.5

涂层 coating

通过一次或多次施涂将涂料涂覆到基材上形成的连续涂膜。

[ISO 4618:2006]

3.6

检查区域 inspection area

采用抽样方案的指定区域，可以是整个结构或者选择的结构的某一部分。

4 原理

4.1 总则

既可以采用划格试验，也可以采用划叉试验来评定涂层体系抵抗因切割引起的附着和内聚破坏，对于每一种方法，均采用 0~5 的等级来进行定性评定，分别对应于最小至最大程度的破坏（见 ISO 2409:2006 和附录 A）。

划格试验适用于厚度最大为 250 μm 的涂层，划叉试验不受厚度的限制。

对于硬涂层，可能不适合使用划格试验，此时应采用划叉试验。

对于含有片状颜料的涂层，采用划格试验或划叉试验评定均会给人误导，应向涂料生产商咨询建议。

对于划格试验，先准备矩阵形切口，这些切口需要切割并穿透涂层而形成，然后检查并评定所产生的破坏情况。划格试验应按 ISO 2409:2006 中的规定进行。可以采用单刃切割工具和能获得准确间距的导向装置或模板进行切割，也可采用具有准确刀刃数量和间距的多刃切割工具进行切割。

对于划叉试验，按一定角度进行两次切割形成一个“×”形切口。施加一定的力（如大拇指的压力）将胶带贴在切口上，然后按规定的角度撕下。划叉试验应按 ASTM D3359:2002 中方法 A 的规定进行，并使用本部分的附录 A 进行评级。

注 1：附录 A 中的等级次序与 ASTM D3359:2002 中发布的等级次序相反。

注 2：划叉也被称为圣安德鲁的十字架形切割。

4.2 划格方法的原理

划格方法要求矩阵形切口穿透涂层至底材并形成相同大小的网格。根据需评定的涂层厚度，确定

切割的间隔和网格的大小。在胶带上施加一定的力以除去经切割后粘结力差的网格内涂层,并根据观察到的破坏程度进行试验结果的评级。详细的细节见 ISO 2409:2006。

4.3 划叉方法的原理

划叉方法要求使用锐利的刀具切割并穿透涂层形成“×”形切口。在胶带上施加一定的力以除去粘结力差的涂层,并根据观察到的破坏程度进行试验结果的评级。等级表见附录 A。

5 仪器和材料

5.1 划格试验

试验所需的仪器和材料,详见 ISO 2409:2006。

5.2 划叉试验

5.2.1 模板,能得到直边的工具。

5.2.2 单刃切割工具,符合 ISO 2409:2006 的要求。

5.2.3 透明压敏胶带,符合 ISO 2409:2006 的要求。

6 步骤

6.1 总则

由于划格和划叉试验都是破坏性的试验方法,当在已涂漆的结构上使用这些方法时,应在测试后进行一些修补工作。

注 1: 为了避免损坏已涂装的结构,可使用试板进行测试(见 6.3)。

划格和划叉试验的结果受试验条件的不同方面的影响。

现场条件应与涂料体系生产商的建议相一致。

如果在规定的时间周期内,现场的大气条件不能满足试验的要求,应向涂料体系生产商寻求建议。

注 2: 涂层的放置时间会影响测试结果。对新施工的涂层与施工 2 个月或 3 个月后的涂层进行测试会得到不同的试验等级。涂层干燥/固化过程中的温湿度和通风条件也可能影响测得的试验等级。

如果涂装的结构是采用高强度的钢建造的,应小心不要损坏钢结构表面。钢结构表面的损坏可能会引起腐蚀作用而导致结构的损坏。

6.2 对涂漆结构进行的现场试验

测试前,应根据涂料生产商的建议对刚涂覆的涂层进行干燥/固化。

如果没有涂料生产商的建议,则在测试前,将涂层放在通风良好、底材温度确保超过 15 °C、相对湿度低于 80% 的条件下干燥/固化至少 10 d。

应监控并报告测试前 24 h 内的下列条件(只要说明估计的条件就已足够):

- 气候条件,如空气温度和相对湿度;
- 涂漆结构的表面温度;
- 表面状况(潮湿/干燥)。

应检测并报告测试时的下列条件:

- 空气温度;
- 相对湿度;

——涂漆结构的表面温度。

如果表面是潮湿的,应使其干燥,并在试验报告中记录干燥的情况。

注:如果涂层暴露在高湿度环境或水中,将会吸收水分,从而会降低其附着力等级。干燥后,附着力等级会有一定程度的提高,除非涂层已经开始降解或底材腐蚀已经发生。

6.3 现场使用的试板

试板应采用与结构相同的方式进行表面处理、涂装并在相同的条件下固化/干燥,并能追溯到结构上的某一位置。试板状态调节有两种方法可供选择,如以下 a) 和 b) 所述。条件的任何改变应与涂料生产商一起商定,方法的选择应经各有关方商定:

- a) 测试前,已涂漆的试板在现场保存一天,然后转移至标准环境条件[温度(23 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度(50 ± 5)%]下再存放至少 10 d;
- b) 测试前,已涂漆的试板在现场保存至少 10 d。现场的大气条件应符合涂料生产商建议的要求。试板在现场保存 10 d 结束后,移至标准环境条件[温度(23 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度(50 ± 5)%]下再存放至少 16 h。

如果在规定的时间周期内,现场的大气条件不能满足试验要求,向涂料体系生产商寻求建议。如果涂料体系生产商不能提供建议,可能的解决办法是将试板从现场取走,并按 a) 规定的方法储存。在那种情况下,不需要考虑大气条件。

注:两种选择之间的差别在于涂层干燥/固化时的大气条件不同。方法 a) 能够评定表面处理、涂层及其施工的质量。方法 b) 包含了大气条件对干燥/固化过程的影响。

6.4 划格试验

按 ISO 2409:2006 的规定进行试验。

划格试验适用的涂层厚度最大为 250 μm 。

6.5 划叉试验

使用单刃切割工具(见 5.2.2)进行穿透涂层的“×”形切割。每道切割线约 40 mm 长。两道切割线间的交叉角度应在 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。施加一定的力将约 75 mm 长的压敏胶带(见 5.2.3)贴在切口上,并在 5 min 内撕下。按附录 A 给出的信息进行检查,并进行等级评定。

划叉试验不受任何厚度的限制。

6.6 测试

6.6.1 总则

划格和划叉试验可以按两种方式进行:

- 直接在结构上测试涂层;
 - 用与结构上的涂层以同样方式同时制备的试板进行测试。
- 只有经过规定或经相关方商定后,才能采用试板进行测试。

6.6.2 抽样方案

抽样方案规定了在检查区域内需要进行测量的次数。

6.6.3 检查区域

通常在项目技术规格书(见 ISO 12944-7 和 ISO 12944-8)中规定检查区域。除非结构被分成几个

不同的检查区域,否则为了测量目的,整个结构可作为一个检查区域考虑。

注:建议将那些不容易获得规定的等级的区域(例如:不容易进入进行涂装作业的区域)分别作为不同的检查区域处理。

6.6.4 最少测量次数

为了评定整个涂层体系,表1中给出了在检查区域内随机进行的最少测量次数。对于本部分,给出的测量次数被认为能代表某个检查区域。测量也应覆盖到那些规定的等级很难获得的区域(例如:不容易进入进行涂装作业的区域)(见6.6.3的注)。

当采用试板时,试板的数量应与检查区域所对应的测量次数相同。

表1 检查区域内进行有效测量的最低次数

检查区域/m ²	有效测量次数
≤1 000	每满200 m ² 的面积或剩下不足200 m ² 的各进行1次测量
>1 000	5次测量,另外面积每增加1 000 m ² 且增加不足1 000 m ² ,则各增加1次测量 ^a
^a 建议分成更小的检查区域。	

6.7 结果解释

通过与ISO 2409:2006第8章中划格试验的等级表和附录A中划叉试验的等级表进行比较后评定试验结果。

7 结果表示

报告每次试验结果的等级。

如果再次试验时(见第8章),报告初次试验的等级和再次试验的结果。

8 验收准则

同时满足下列两个合适的准则时检查区域可以接受:

- 如果测量次数小于5次,每次试验的评定等级应等于或好于技术规格书中规定的等级;
- 如果测量次数为5次或更多次,80%测量次数的试验的评定等级应等于或好于技术规格书中规定的等级;剩余20%测量次数的每次试验,只有规定的等级加一的评定等级才是可以接受的。

对于每1 000 m²面积或不足1 000 m²面积的,给出不合格结果的试验仅一次时应重做,且只能重做一次。

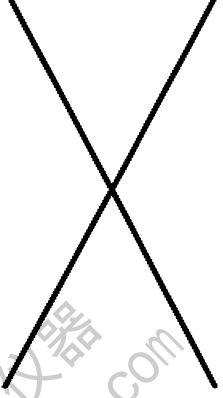
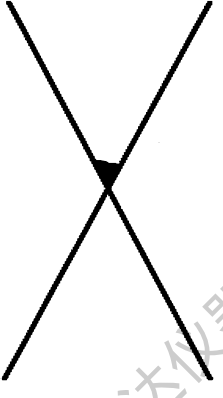
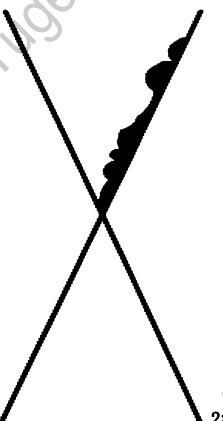

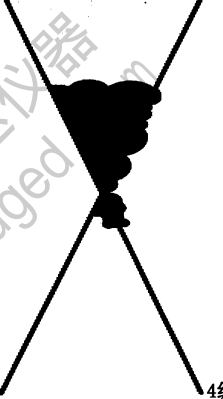

9 试验报告

试验报告应至少包括以下信息:

- a) 识别待测防护漆涂层所必需的全部信息,包括但不限于:涂料体系的批号、涂层厚度(如按ISO 19840的测量值)、干燥/固化的时间和条件、包含在测试前24 h内的条件(见6.2);
- b) 注明本部分编号;
- c) 识别基材所必需的全部信息;
- d) 描述基材表面处理所必需的全部信息;

- e) 采用的试验方法(划格或划叉);
- f) 识别检查区域所必需的全部信息;
- g) 对每个检查区域是否满足验收准则要求的说明;
- h) 测试结果,按第7章规定表示(如果适用,包括显示测试区域的图片文件);
- i) 测试时的环境温度、相对湿度和已涂漆结构的表面温度(见6.2);
- j) 每次测试的日期和时间;
- k) 检查人员的姓名。

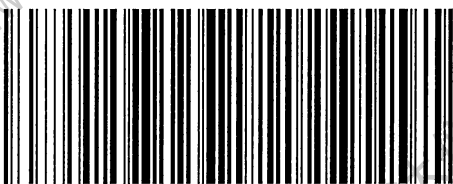
附录 A
(规范性附录)
划叉试验结果的等级

 <p>0级</p> <p>没有涂层的剥落或分离</p>	 <p>1级</p> <p>沿切割线或交叉点有少量涂层的剥落或分离</p>
 <p>2级</p> <p>涂层沿着切割线的任一边有锯齿状脱落，最高达1.5 mm宽</p>	 <p>3级</p> <p>涂层在大部分切割线处有锯齿状脱落，在任一边的脱落最高达3.0 mm宽</p>
 <p>4级</p> <p>胶带下大部分的“×型切割”区域有涂层脱落</p>	 <p>5级</p> <p>在“×型切割”区域外有涂层脱落</p>

注：本附录中的等级次序与 ASTM D3359:2002 中发布的等级次序相反。

参 考 文 献

- [1] ISO 4618:2006 Paints and varnishes—Terms and definitions
 - [2] ISO 12944-1 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 1: General introduction
 - [3] ISO 12944-2 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 2: Classification of environments
 - [4] ISO 12944-3 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 3: Design considerations
 - [5] ISO 12944-4 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 4: Types of surface and surface preparation
 - [6] ISO 12944-5 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 4: Types of surface and surface preparation
 - [7] ISO 12944-6 Paints and varnishes—Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Part 6: Laboratory performance test methods
 - [8] ISO 16276-1 Corrosion protection of steel structures by protective paint systems—Assessment of, and acceptance criteria for, adhesion/cohesion (fracture strength) of a coating—Part 1: Pull-off testing
-



GB/T 31586.2-2015

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-51726

定价: 16.00 元