



中华人民共和国国家标准

GB/T 30791—2014/ISO 17132:2007

色漆和清漆 T 弯试验

Paints and varnishes—T-bend test

(ISO 17132:2007, IDT)

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
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

色漆和清漆 T弯试验

GB/T 30791—2014/ISO 17132:2007

*

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)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 0.75 字数 15 千字
2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

*

书号: 155066·1-50056 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用国际标准 ISO 17132:2007《色漆和清漆 T 弯试验》。

与本标准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 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(ISO 15528:2000, IDT)；

——GB/T 9271—2008 色漆和清漆 标准试板(ISO 1514:2004, MOD)；

——GB/T 13452.2—2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定(ISO 2808:2007, IDT)；

——GB/T 20777—2006 色漆和清漆 试样的检查和制备(ISO 1513:1992, IDT)。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC 5)归口。

本标准起草单位：中海油常州涂料化工研究院、太仓市高分子材料研发中心有限公司、深圳广田装饰集团股份有限公司、南京市产品质量监督检验院、广州秀珀化工股份有限公司、广州标格达实验室仪器用品有限公司。

本标准主要起草人：陈丰、陆勇、李少强、梁峙、李国荣、王崇武。

色漆和清漆 T 弯试验

1 范围

本标准规定了一种通过在涂漆试板被弯曲时观察其开裂或剥落的情况来评价金属基材上有机涂层柔韧性和附着力的方法。

该方法可以用于以通过/未通过试验来评定色漆、清漆或相关产品是否符合规定的试验要求,或者用于测定在不发生开裂情况下的最小弯曲直径。

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 1513 色漆和清漆 试样的检查和制备(Paints and varnishes—Examination and preparation of samples for testing)

ISO 1514 色漆和清漆 标准试板(Paints and varnishes—Standard panels for testing)

ISO 2808 色漆和清漆 漆膜厚度的测定(Paints and varnishes—Determination of film thickness)

ISO 15528 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes—Sampling)

IEC 60454-2 电工用压敏胶带规范 第2部分:试验方法(Specification for pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes—Part 2:Methods of test)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

T 弯试验 T-bend test

通过将涂漆试板弯曲 180°来测定涂层柔韧性能的试验。

3.2

T 弯等级 T-bend rating

涂漆试板绕着规定厚度的间隔物进行弯折,在涂层不发生开裂或失去附着力(剥落)的情况下,所用间隔物的最小个数(或者,如果是绕着轴棒进行弯折,所用间隔物的个数相当于轴棒的直径)。

4 原理

把涂漆面朝向弯曲的外侧,以逐步减小的曲率半径将涂漆试板弯曲 180°,其中曲率半径的大小由间隔物或轴棒决定。试板弯曲后,通过放大镜检查每块试板的涂层开裂情况并通过胶带剥离试验观察涂层的剥落情况。以 T 弯等级来表示涂层不出现开裂或剥落,即不再发生破坏的情况下试板能够被弯曲的最小直径。

也可以通过放大镜进行目视检查来确定涂层是否出现了任何形式的剥落。

5 仪器

5.1 台钳,带有平整光滑的钳口。在开始进行弯曲试验时,用于稳定地固定住试板的一侧末端。

如果试板不是绕其自身进行弯曲,就需要用一系列具有平滑圆形末端的轴棒作为导架,以使试板能绕其进行弯曲(见图1)。

经有关方商定,也可以将一块或多块未涂漆的试板作为轴棒来使用。

5.2 放大镜,放大5倍~10倍。

5.3 胶带,按照IEC 60454-2的规定,胶带粘着力为6 N/25 mm~10 N/25 mm。

6 取样

按ISO 15528的规定,取受试产品的代表性样品。

按ISO 1513的规定,检查和制备试验样品。

7 试板

7.1 基材

除非另有商定,使用长方形的钢板作为试板。试板表面应平整。

7.2 预处理和涂装

除非另有商定,涂漆前按ISO 1514的规定处理每块试板,用规定的施工方法(见第9章)施涂、干燥、固化或烘干。

7.3 涂层厚度

以ISO 2808中给出的一种方法测定涂层的干膜厚度,以 μm 计。

8 步骤

8.1 试板状态调节

除非另有商定,在进行试验之前涂漆试板需在温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下养护至少16 h。

8.2 测试条件

除非另有商定,在温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50\pm 5)\%$ 的条件下进行试验。

8.3 弯曲试验

8.3.1 总则

按照相关方商定的要求,以8.3.2、8.3.3和8.3.4所述的一种操作步骤进行弯曲试验。

除非另有商定,除了卷材涂料以外,试板的弯曲应当垂直于试板的轧制方向。对于卷材涂料,试板则应当以平行于试板轧制的方向进行弯曲。

不得在靠近台钳钳口 10 mm 的范围内进行弯曲。

8.3.2 绕轴棒的 T 弯试验

用台钳将一块涂漆试板和一根轴棒夹紧。使试板的涂漆面朝向弯曲的外侧,然后以一种连续均匀的方式将试板绕轴棒弯曲 180°(见图 1)。

按照 8.4 的要求检查试板弯曲面开裂和剥落的情况。重复以上的弯曲步骤,每次都带用一块新的试板在不同尺寸型号的轴棒上进行试验,并确定涂层在不发生开裂或剥落的情况下所能承受的最小轴棒厚度。

以 T_m 值来表示 T 弯的等级,是指与试板在不发生涂层开裂或剥落的情况下绕轴棒弯曲所能承受的最窄轴棒的厚度相当的试板块数。若相当于一块试板的厚度,则将结果记录为 $1T_m$;若相当于两块试板的厚度,则将结果记录为 $2T_m$,以此类推(见表 A.1)。

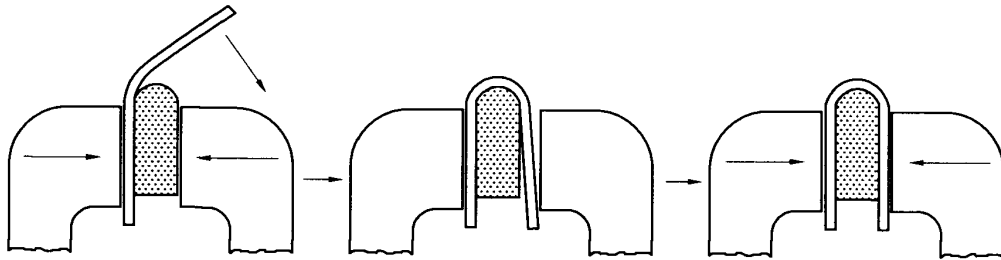


图 1 绕轴棒弯曲

8.3.3 绕间隔板的 T 弯试验

用台钳将一块涂漆试板的一端夹紧并使试板的涂漆面朝向弯曲的外侧,然后将试板进行弯曲。从台钳中取出试板,用手指将其进一步弯紧直到试板可以再次放进台钳中为止。如图 2 所示,在弯曲的试板中间插入一块或多块未涂漆的试板作为间隔板,然后在台钳中将这个组合体压紧并将其快速地弯曲 180°。每块间隔板必须和测试板具有相同的厚度。

按照 8.4 的要求检查试板弯曲面开裂和剥落的情况。重复以上的弯曲步骤,每次都带用一块新的试板和不同数量的间隔板进行试验,并确定涂层在不发生开裂或剥落的情况下所能承受的间隔板的最小数量。

以 T_p 值来表示 T 弯的等级,是指试板在不发生涂层开裂或剥落的情况下绕间隔板弯曲所能承受的间隔板的最小数量。若使用了一块间隔板,则将结果记录为 $1T_p$;若使用了两块间隔板,则将结果记录为 $2T_p$,以此类推(见表 A.1)。



图 2 绕间隔板弯曲

8.3.4 绕试板自身反复折叠的 T 弯试验(折叠法)

用台钳将一块涂漆试板的一端夹紧并使试板的涂漆面朝向弯曲的外侧,以一种连续均匀的方式将

试板弯曲超过 90°。继续弯曲试板直到弯曲末端能插入台钳的钳口中(见图 3)。压紧台钳,使该 180°的弯曲彻底完成。务必注意将台钳充分压紧,以确保弯曲内侧的试板表面之间尽可能紧密接触。

按照 8.4 的要求检查试板弯曲面开裂和剥落的情况。如果出现了开裂或剥落的现象,如图 3 所示重复以上的弯曲步骤,直到不再有开裂或剥落出现。

以 T_f 值来表示 T 弯的等级,是指试板初次弯曲之后,直到不再出现涂层开裂或剥落现象时其绕自身进行弯曲的次数。若初次弯曲后未再次进行弯曲,则将结果记录为 $0T_f$;若初次弯曲后进行了一次弯曲,则将结果记录为 $1T_f$,以此类推(见表 A.1)。

如果允许使用直角三角形状的试板,其两边的长度应最好是相等的并且在 10 cm~15 cm 之内。这种形状的试板每次弯曲暴露的部分可以用作以后的检查并作为一个永久的记录。

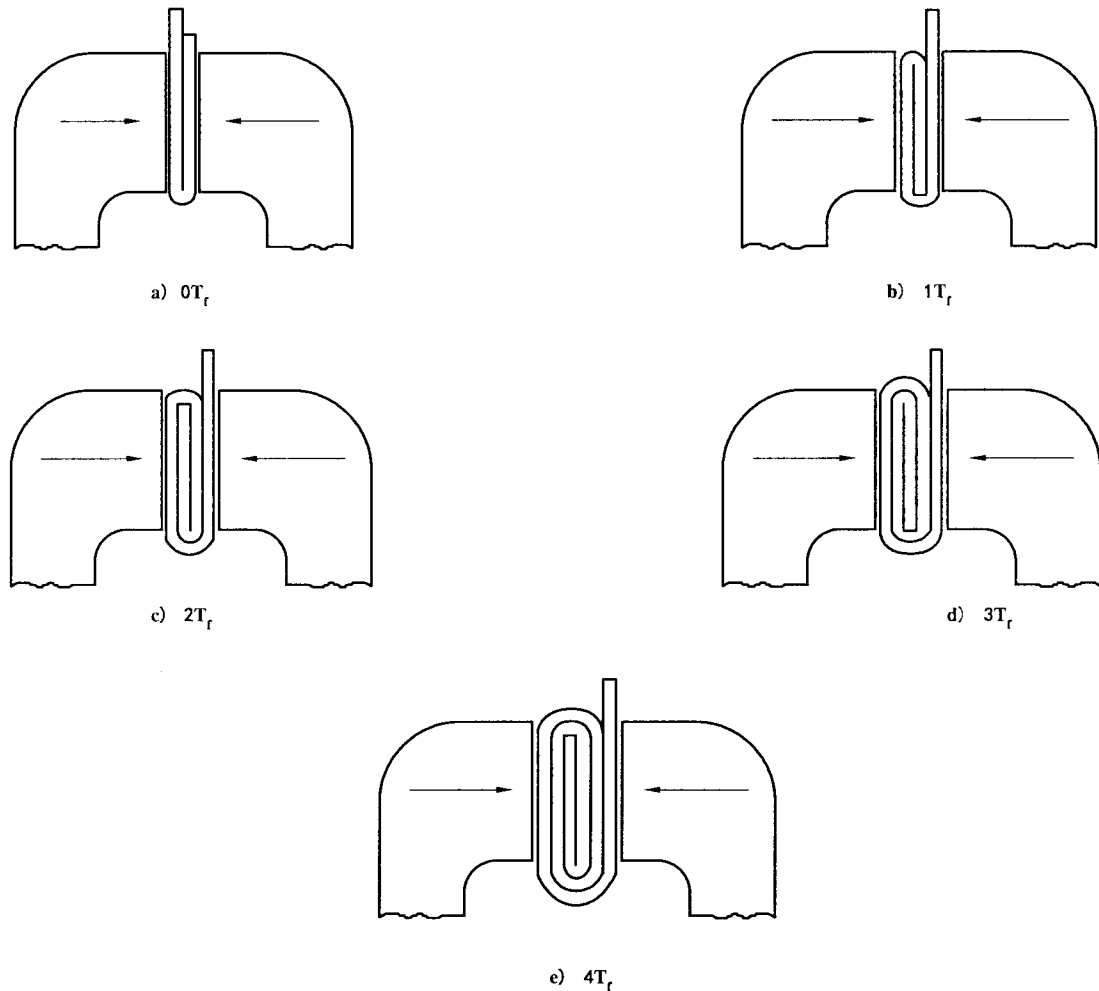


图 3 折叠法

8.4 评价

进行弯曲试验后,立即用放大镜(见 5.2)检查弯曲面出现的任何开裂现象。弯曲面中距试板每边边缘 5 mm 之内的部分忽略不计。

除非另有商定,也应采取下面的试验方法检查每块弯曲试板的涂层剥落情况。在试板弯曲面的涂层上粘贴一段胶带(见 5.3),将胶带蹭平以确保与涂层保持良好的接触,然后将胶带快速的撕离。如果在胶带上无可见的涂层残留物附着,则认为涂层没有从试板上剥落。

如经同意,也可以用放大镜(见 5.2)代替胶带法目视检查弯曲面涂层的剥落情况。

8.5 T 弯的通过/未通过试验

8.3.2、8.3.3、8.3.4 中所规定的 T 弯试验方法也可以用作通过/未通过试验。对弯曲结果的评价也如之前一样,按照 8.4 的规定进行。

如果几次测定的结果不同,则必须进行额外的试验。

9 需要补充的信息

对于任何本标准中规定的特定程序的试验方法,必须指定以下的信息作为前面已给出条款的补充,以确保该方法能得到实施:

- a) 所用基材的材料、尺寸、厚度以及表面处理方式;
- b) 被测涂料在试板上的施涂方式,在多涂层体系的情况下还应包括施涂每道涂层间的固化时间及干燥条件;
- c) 试验前,涂层干燥(或烘烤)和养护(如适用)的时间和条件;
- d) 不同于 8.1 中规定的试验前涂漆试板所处的温湿度养护条件;
- e) 干涂层的膜厚(以 μm 计)及所采用的测量方法,并指明是单一涂层还是多涂层体系;
- f) 不同于 8.2 中规定的试验温湿度条件;
- g) 所采用的试验类型,即是分级试验还是通过/不通过试验。

这些要求确认的信息应当尽可能的得到有关各方的一致同意,也可以部分或者全部由国际标准、国家标准或其他与被测涂料相关的文件中衍生而来。

10 结果的表示

以试板在不出现涂层开裂或剥落的情况下所能承受的最大程度的弯曲作为试验结果报出。针对所采用的方法按照 8.3.2、8.3.3 或 8.3.4 的规定表示结果,并且在涂层发生开裂而没有伴随剥落的情况下对结果作出额外的说明,反之亦然。

例如,1T_p(未剥落);2T_i(未开裂)。

11 精密度

11.1 总则

以下的精密度说明是基于使用间隔物进行的一系列试验所得到的结果(即 8.3.3 中描述的方法)。试验条件为温度(20±1)℃、相对湿度(65±5)%并且允许通过使用放大镜和不使用放大镜对弯曲结果进行直观的评价。

11.2 重复性 r

重复性 r 是指在重复性条件下,使用本试验方法所得到的两个试验结果(每个试验结果都是重复测定的平均值)的绝对差值低于该限值时,可预期其置信度为 95%时是值得信赖的。重复性条件是指在同一实验室,由同一操作者采用相同的仪器,在短时间间隔内对同一试样进行测试所得到的结果。对于使用放大镜观察所得到的结果, r 为 ±0.66;对于裸视直接目测观察得到的结果, r 为 ±0.57。

11.3 再现性 R

再现性 R 是指在再现性条件下,使用本试验方法所得到的两个试验结果(每个试验结果都是重复测定的平均值)的绝对差值低于该限值时,可预期其置信度为 95%时是值得信赖的。再现性条件是指在不同实验室的操作者采用不同的仪器,对同一试样进行测试所得到的结果。对于使用放大镜观察所得到的结果, R 为 ± 1.09 ;对于裸视直接目测观察得到的结果, R 为 ± 1.12 。

12 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- a) 识别受试产品所需的全部细节;
- b) 本标准编号;
- c) 第 9 章中涉及需要补充的信息,包括引用国际标准或国家标准的说明、产品规格或提供相关信息的其他文件;
- d) 使用的是第 8 章中所列举的何种试验方式(轴棒法、间隔物法、折叠法);
- e) 弯曲的方向,即垂直还是平行于试板的轧制方向;
- f) 试验的结果,包括以第 10 章所规定方式表示的每块试板的单独判断结果;
- g) 与规定的试验方法的任何不同之处;
- h) 试验过程中观察到的任何不同寻常之处(异常现象);
- i) 试验日期。

附录 A
(资料性附录)

本标准等级体系与其他等级体系的相互关系

表 A.1 本标准等级体系与欧盟、美国以及日本等级体系的相互关系

国家标准 T 弯 (以下标 m、p 及 f 标示方法) ^a	欧盟标准 T 弯 (EN 13523-7) ^b	美国材料与试验协会标准 T 弯 (ASTM D4145) ^b	日本标准 T 弯 (JIS G3312) ^b
$0T_m/T_p/T_f$	$0T_{EN}$	$0T_{ASTM}$	$0T_{JIS}$
$1T_m/T_p/T_f$	$0.5T_{EN}$	$1T_{ASTM}$	$1T_{JIS}$
$2T_m/T_p/T_f$	$1T_{EN}$	$2T_{ASTM}$	$2T_{JIS}$
$3T_m/T_p/T_f$	$1.5T_{EN}$	$3T_{ASTM}$	$3T_{JIS}$
$4T_m/T_p/T_f$	$2T_{EN}$	$4T_{ASTM}$	$4T_{JIS}$
$5T_m/T_p/T_f$	$2.5T_{EN}$	$5T_{ASTM}$	$5T_{JIS}$

^a m——使用轴棒进行试验；
p——使用一块或多块间隔物进行试验；
f——通过反复折叠进行试验。

^b 如果是按照不同于本标准中任意一种的方法所测得的结果，建议在符号 T 上增加下标，即：
EN——欧盟标准；
ASTM——美国材料与试验协会标准；
JIS——日本标准。

参 考 文 献

- [1] ISO 1519 色漆和清漆 弯曲试验(圆柱轴)
 - [2] ISO 1520 色漆和清漆 杯突试验
 - [3] ISO 6272-1 色漆和清漆 快速变形(耐冲击性)试验 第1部分:落锤试验 大面积冲头
 - [4] ISO 6272-2 色漆和清漆 快速变形(耐冲击性)试验 第2部分:落锤试验 小面积冲头
 - [5] ISO 6860 色漆和清漆 弯曲试验(锥形轴)
 - [6] ASTM D4145 预涂板涂层柔韧性标准试验方法
 - [7] EN 13523-7 卷材覆层金属 试验方法 第7部分:耐弯曲开裂性(T弯试验)
 - [8] JIS G3312 预涂热浸镀锌涂层平钢板和卷钢板
-



GB/T 30791-2014

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-50056

定价: 16.00 元