

ICS 71. 120; 83. 140
G 94
备案号: 34696—2012

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4283—2011

塑料焊接试样 弯曲检测方法

Test method of bending for plastics welded test specimen

2011-12-20 发布

2012-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和说明 1

5 试验原理 2

6 试验装置 2

 6.1 试验机 2

 6.2 支座和压头 2

 6.3 测量器具 3

7 试样制备 3

 7.1 取样要求 3

 7.2 试样形状和尺寸 3

 7.3 试样制备方法 4

 7.4 试样数量 5

8 状态调节 6

9 试验方法 6

 9.1 试验环境 6

 9.2 安装试样 6

 9.3 挤压速度 6

 9.4 记录 7

 9.5 弯曲方式 7

10 试验结果的判定 7

 10.1 总则 7

 10.2 弯曲角的确定 7

 10.3 挤压位移的确定 8

 10.4 160°弯曲角度时挤压位移 8

11 试验报告 8

附录 A(资料性附录) 试验报告的格式 9

图 1 弯曲试验示意图 3

图 2 平行面(板材、管材)试样形状 3

图 3 辐射面(管材)试样形状 4

图 4 管材焊接弯曲试样取样立体示意图 5

图 5 平行面取样和受力方向 5

图 6 辐射面取样和受力方向 5

图 7 焊接试样的各种弯曲类型 6

图 8 试样原始弯曲角及挤压位移示意图 7

图 9 试样最终弯曲角及最终挤压位移示意图 7

表 1 符号和说明 2

表 2 试样尺寸和试验装置的相关尺寸 4

表 3 弯曲挤压速度 7

表 4 当弯曲角为 160°时的挤压位移值 8

表 A.1 塑料焊接试样弯曲试验报告 9

前 言

本标准与 HG/T 4280《塑料焊接工艺评定》、HG/T 4281《塑料焊接工艺规程》、HG/T 4282《塑料焊接试样 拉伸检测方法》和冲击、剥离检测方法(注:计划中)共同构成了塑料焊接工艺基础性技术标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法参考 DVS 2203-5:1999《热塑性塑料板和管材焊接的弯曲性能试验方法》编制,与 DVS 2203-5:1999 的一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国非金属化工设备标准化技术委员会(SAC/TC162)归口。

本标准起草单位:温州赵氟隆有限公司、莱丹塑料焊接技术(上海)有限公司、广州市特种承压设备检测研究院、国家塑料制品质量监督检验中心、佑利控股集团有限公司、江苏华生塑业有限公司、上海氯威塑料有限公司、贵州森瑞管业有限公司、承德精密试验机有限公司、温州市质量技术监督检测院、3M 中国有限公司、金川集团有限公司。

本标准主要起草人:陈国龙、成光涛、李茂东、郑伟义、赵崇强、赵伟定、沈健、李文泉、王新华、应仁爱、钱虹、张诗光。

塑料焊接试样 弯曲检测方法

1 范围

本标准规定了塑料焊接试样弯曲检测方法的术语和定义、符号和说明、试验原理、试验装置、试样制备、状态调节、试验方法、试验结果及试验报告。

本标准适用于采用热风焊、挤出焊、热熔焊、电熔焊等工艺焊接的热塑性塑料试样的弯曲检测。

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,仅所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。

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3375 焊接术语

GB/T 11997 塑料 多用途试样

GB/T 17200 橡胶塑料拉力、压力和弯曲试验机(恒速驱动) 技术规范

HG/T 4282 塑料焊接试样 拉伸检测方法

JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定

ISO 2602 : 1980 测试结果的统计解释 均值的估计和置信区间

3 术语和定义

GB/T 3375、HG/T 4282 和 JB 4708 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弯曲角 bending angle

试样经挤压弯曲而发生的角度变化。

3.2

挤压位移 ram displacement

试样经挤压弯曲而压头与试样接触点发生的位移。

4 符号和说明

表 1 给出了本标准所使用的符号及相应的说明,符号表达的具体含义见图 1~图 9,式(1)~式(3),表 2 及表 4。

表 1 符号和说明

符号	说 明	单位
a	压头直径	mm
b	试样宽度	mm
D	支撑滚轮直径	mm
d_n	公称外径	mm
F	施加力的方向	
H	挤压位移量	mm
H_0	原始挤压位移值	mm
H_f	最终挤压位移值	mm
l	试样总长度	mm
L_S	两支撑滚轮之间的跨度	mm
L_w	焊缝宽度	mm
e	试样厚度	mm
ΔH	挤压位移	mm
$\Delta\alpha$	弯曲角变化值	(°)
α	弯曲角	(°)
α_i	原始弯曲角	(°)
α_f	最终弯曲角	(°)

5 试验原理

把试样放在两个规定跨度的支撑滚轮上,试验机压头在试样跨度中心处(焊缝中心)以恒速试压试样至弯曲断裂或达到规定的弯曲角,测量和记录该过程中弯曲角及挤压位移。

6 试验装置

6.1 试验机

6.1.1 当试验机的压头碰到试样时应自动开始读数,当出现断裂或变形破坏时应自动或人工停止,并作出记录。

6.1.2 试验机其他要求应符合 GB/T 17200 的规定。

6.2 支座和压头

6.2.1 两个支座和中心压头的位置见图 1,在试样宽度方向上,支座和压头之间的平行度应在 $\pm 0.2\text{ mm}$ 以内。

6.2.2 滚轮和压头的宽度应该大于试样的宽度。为了防止在挤压过程中滑脱,可以采用有防滑压头,或将压头底部用纸包敷起来。

6.2.3 支座滚轮直径为 50 mm。

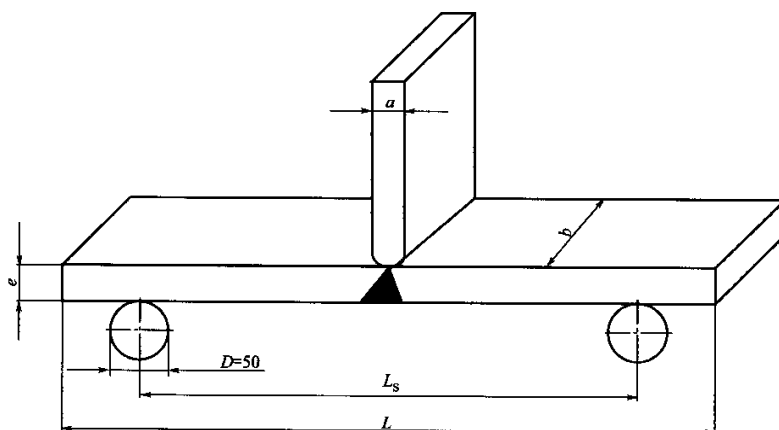


图1 弯曲试验示意图

6.3 测量器具

6.3.1 应采用游标卡尺或等效的仪器测量试样宽度和厚度,其读数精度为 0.02 mm 或更优。

6.3.2 角度测量仪器的测量精度应小于 1° 。由于测试过程中试样与滚轮时刻在变动,所以在测试时应选定一个不变点进行,并标记为中心点,用于测量。

6.3.3 挤压位移测量仪器的测量精度应小于 0.1 mm。

7 试样制备

7.1 取样要求

7.1.1 焊件标记

焊件应做出下列识别标记:

- a) 材料牌号;
- b) 焊工标识号。

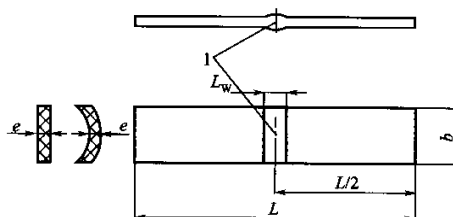
7.1.2 试样取样

试样应从焊接完成后至少放置 8 h 的焊件上按规定截取,截取时焊接接头垂直于焊缝轴线方向,按 GB/T 11997 的要求进行加工。试样加工完成后,焊缝的轴线应位于试样平行长度部分的中间。

7.2 试样形状和尺寸

7.2.1 试样形状

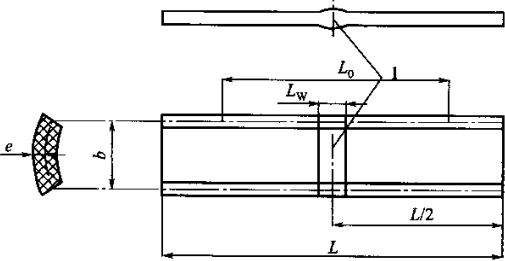
试样形状分平行面和辐射面 2 种。平行面(板材、管材)试样形状见图 2,辐射面(管材)试样形状见图 3。



说明:

- 1 — 焊缝。

图2 平行面(板材、管材)试样形状



说明：
1——焊缝。

图3 辐射面(管材)试样形状

7.2.2 试样尺寸

厚度小于 30 mm 的试样和试验装置的相关尺寸见表 2。

表 2 试样尺寸和试验装置的相关尺寸 单位为毫米

试样尺寸				试验机		
厚度 e	宽度 b		长度 L	滚轮		压头直径 a
	管材	板		间距 L_S	直径 D	
$3 < e \leq 5$	0.1 d_n 最小:6±0.2 最大:30±0.5	20±0.4	150±3	80	50	4
$5 < e \leq 10$		20±0.4	200±4	90		8
$10 < e \leq 15$		20±0.4	200±4	100		12.5
$15 < e \leq 20$		30±0.5	250±4	120		16
$20 < e \leq 30$		30±0.5	300±5	160		25

7.3 试样制备方法

7.3.1 一般要求

- 试样加工时应满足以下要求：
- a) 在制样过程中不得出现试样过热现象。如在机械加工中使用冷却剂，应不影响试样性能；
 - b) 试样表面应无损伤，内部无缺陷，厚度均匀；
 - c) 制成试样其焊缝应在试样的中部；
 - d) 硬质材料试样不得扭曲。

7.3.2 取样

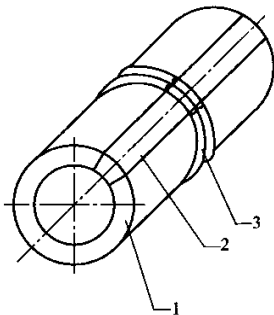
根据不同材料、不同厚度的焊件，选择机械加工方法进行取样。

7.3.3 板材焊件试样制备

按 7.2 的要求采用机械加工方法从焊件上制备试样，与压头接触面的焊缝余高部分可采用机械加工方法加工至与母材同厚度。

7.3.4 管材焊件试样制备

7.3.4.1 从管材上取样条时不得加热或压平，样条的纵向平行于管材的轴线，取样位置见图 4。



说明：
1——试件；
2——所取的试样；
3——焊缝。

图4 管材焊接弯曲试样取样立体示意图

7.3.4.2 试样应在其周围均匀取样。取样面可以是平行或辐射状，试样尺寸见表2。辐射状取样的宽度数值：等于最大值和最小值的平均值。平行面取样及受力方向见图5，辐射面取样及受力方向见图6。

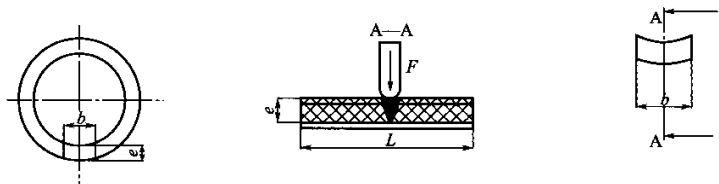


图5 平行面取样和受力方向

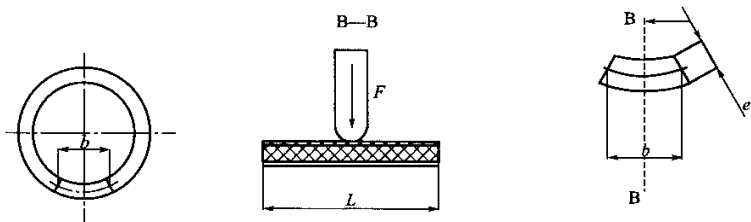


图6 辐射面取样和受力方向

7.3.4.3 管材试样取样时，在考虑最大尺寸时把边缘厚度考虑在内。试样厚度如大于 30 mm，两支支撑滚轮之间的跨度按式(1)进行计算。

$$L_S = D + a + 3e \quad \text{..... (1)}$$

7.3.5 厚度大于 30 mm 试样的尺寸

焊件厚度大于 30 mm 时，可以将与试验机压头相接触的那一面进行削减厚度至 30 mm。

7.3.6 试样的检查

试样的检查内容：

- a) 试样不得扭曲，加工面应平整，所有的表面和边缘应无刮痕、麻点、凹陷和飞边；
- b) 采用通用量具检测试样的尺寸，应符合表 2 的规定。

7.4 试样数量

7.4.1 按规定在焊件上至少取 6 个试样。如果需要精密度更高的平均值，试样数量可能多于 6 个，具体的试样数量可用置信区间进行估算(95 % 概率，见 ISO 2602 : 1980)。

7.4.2 试样在跨度中部 1/3 外断裂的试验结果应予作废, 并应重新取样进行试验。

8 状态调节

应采用 GB/T 2918—1998 表 2 中环境等级为“2(一般)”的条件进行状态调节。当知道材料的弯曲性能不受温度和湿度影响时, 温度可保持在室温(18℃~28℃), 湿度不需控制。

9 试验方法

9.1 试验环境

除非有关方面另有商定, 试验室环境条件应满足下列要求或与试样状态调节环境相同:

- a) 温度: $23\text{℃} \pm 2\text{℃}$, 或 $27\text{℃} \pm 2\text{℃}$;
- b) 相对湿度: $50\% \pm 10\%$, 或 $65\% \pm 10\%$ 。

9.2 安装试样

根据试样的厚度、直径等参数, 测算支座的跨度与压头的直径。调整支座, 将试样对称放在支座上, 试验压头对准焊缝中心线。弯曲试验示意图见图 7。

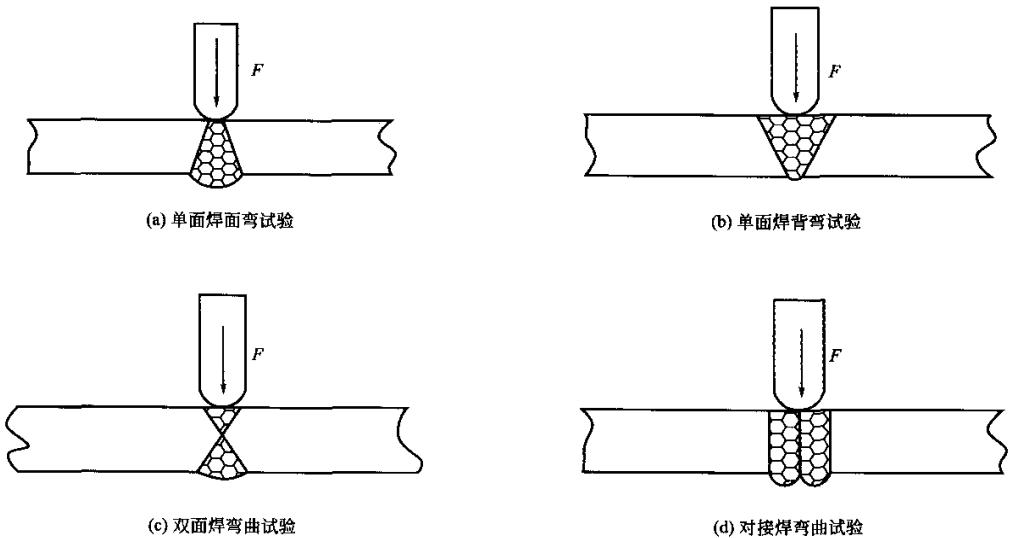


图 7 焊接试样的各种弯曲类型

9.3 挤压速度

弯曲试验时的挤压速度见表 3。

表 3 弯曲挤压速度

材料		挤压速度 /(mm/min)
PVC-U、PVC-C		20
PP	PP-R	50
	PP-H、PP-B	20
PE	PE-HD、PE-MD	50
	PE-LD	20
PVDF		10
PTFE-TFM		10
ABS		20
PA		20

9.4 记录

记录试验过程中的弯曲角和挤压位移。

9.5 弯曲方式

抽取的 6 个弯曲试样,单面焊的试样全部面弯,双面焊的试样 3 个面弯,3 个背弯。对于厚度大于 30 mm 的试样,可采用侧弯。

10 试验结果的判定

10.1 总则

弯曲试验反映了塑料焊接点处的形变能力情况,其结果用弯曲角和挤压位移来表示。

10.2 弯曲角的确定

10.2.1 试样的原始弯曲角如图 8 所示。

10.2.2 试样的最终弯曲角如图 9 所示。

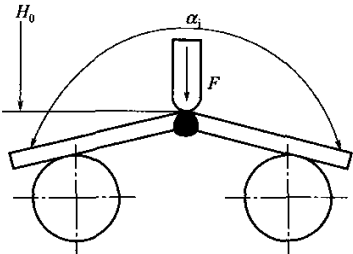


图 8 试样原始弯曲角及挤压位移示意图

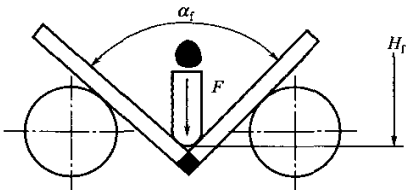


图 9 试样最终弯曲角及最终挤压位移示意图

10.2.3 试样弯曲角按式(2)计算。

$$\Delta\alpha=\alpha_i-\alpha_f \dots\dots\dots (2)$$

10.3 挤压位移的确定

10.3.1 试样原始挤压位置如图 8 所示。

10.3.2 试样最终挤压位置如图 9 所示。

10.3.3 试样挤压位移按式(3)计算。

$$\Delta H=H_f-H_0 \qquad\qquad\qquad (3)$$

10.4 160°弯曲角度时挤压位移

当试样弯曲角为 160°时其挤压位移见表 4。

表 4 当弯曲角为 160°时的挤压位移值

试样的厚度 e /mm	弯曲角 $\Delta\alpha$ /(°)	挤压位移量 ΔH /mm
$3 < e \leq 5$	160	60
$5 < e \leq 10$		70
$10 < e \leq 15$		85
$15 < e \leq 20$		170
$20 < e \leq 30$		150

11 试验报告

试验报告应包括以下内容(格式参见附录 A)：

- a) 名称和焊工等基本信息；
- b) 试件和试样信息；
- c) 试验机及环境；
- d) 试验过程情况；
- e) 试验数据结果；
- f) 其他说明；
- g) 试验日期、检测人、校核人。

附 录 A
(资料性附录)
试验报告的格式

A.1 试验报告的格式

表 A.1 塑料焊接试样弯曲试验报告

试验编号：

基本信息	检测依据	根据 HG/T 4283—2011 标准		试样名称	
	焊工标识号			焊接工艺名称	热风焊 <input type="checkbox"/> 挤出焊 <input type="checkbox"/> 热熔焊 <input type="checkbox"/> 电熔焊 <input type="checkbox"/> 其他：
试样	母料名称	PVC-U <input type="checkbox"/> PVC-C <input type="checkbox"/> PP-R <input type="checkbox"/> PP-H <input type="checkbox"/> PP-B <input type="checkbox"/> PE-HD <input type="checkbox"/> PE-MD <input type="checkbox"/> PE-LD <input type="checkbox"/> PVDF <input type="checkbox"/> TFM <input type="checkbox"/> ABS <input type="checkbox"/> PA <input type="checkbox"/> 其他：		材料标准号	
	材料形状	板材 <input type="checkbox"/> 管材 <input type="checkbox"/>		规格型号	
	材料生产商			材料生产批号	
试样	试样形状	平行面 <input type="checkbox"/> 辐射面 <input type="checkbox"/>		试样数量和尺寸	共 件。尺寸为：
	试样的制备情况				
	弯曲形式	面弯 <input type="checkbox"/> 背弯 <input type="checkbox"/> 侧弯 <input type="checkbox"/>			
试验机及环境	试验机等级			挤压速度/(mm/min)	
	状态调节 GB/T 2918—1998	23/50 <input type="checkbox"/> 27/65 <input type="checkbox"/>		试验标准环境	温度： 湿度：
试验过程情况	受弯面情况			有否废弃和更换试样及原因与说明	
	弯曲角及挤压位移的曲线图				
	试样检测前和弯曲后的外观图				
试验数据结果	弯曲角 (°)	1.	挤压位移 /mm	1.	
		2.		2.	
		3.		3.	
		4.		4.	
		5.		5.	
		6.		6.	
	弯曲角平均值			挤压位移平均值	
其他说明					

试验日期：__年__月__日

检测人：

校核人：

中华人民共和国
化工行业标准
塑料焊接试样 弯曲检测方法

HG/T 4283—2011

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

化学工业出版社印刷厂

880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 21 千字

2012 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

书号:155025·1145

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:14.00 元

版权所有 违者必究