



中华人民共和国国家标准

GB/T 19807—2005

塑料管材和管件 聚乙烯管材和电熔管件 组合试件的制备

Plastics pipes and fittings—Preparation of test piece assemblies between a
polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting

(ISO 11413:1996, MOD)

2005-03-23 发布

2005-10-01 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

前 言

本标准修改采用国际标准 ISO 11413:1996《塑料管材和管件——聚乙烯管材和电熔管件组合试件的制备》(英文版)。

根据我国国情和标准编写的要求,本标准采用 ISO 11413:1996 时,作了一些修改,有关技术性差异已编入正文中,并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识,在附录 E 中给出了这些技术性差异及其原因的一览表以供参考。技术性差异为:

- 删除了第 2 章中引用的国际标准 ISO/CD 12093《塑料管材和管件——聚烯烃电熔管件生产商的 技术数据报告内容》;
- 本标准 3.4 中不再引用 ISO/CD 12093,规定由生产商在技术文件中说明;
- 附录 D 中 D.1 和 D.2 中不再引用 ISO/CD 12093,改为由制造商提供 R_{\min} 和 R_{\max} 值;
- 修改了附录 D 中表 D.1 的电阻测量仪的分辨率和精度;
- 增加了附录 E“本标准与 ISO 11413:1996 技术性差异及其原因”。

为了便于使用,本标准还作了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录,附录 D、附录 E 为资料性附录。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会塑料管材、管件及阀门分技术委员会(TC48/SC3)归口。

本标准起草单位:港华辉信工程塑料(中山)有限公司、亚大塑料制品有限公司。

本标准主要起草人:何健文、李声红、王志伟、邹丽君、李鹏。

塑料管材和管件 聚乙烯管材和电熔管件 组合试件的制备

1 范围

本标准规定了聚乙烯(PE)管材或插口管件与电熔管件(例如:承口管件如套筒,或鞍形管件)组合试件的制备方法。

本标准规定了组合试件制备准则,包括环境温度、熔接条件、管材和管件的尺寸、管材形状等参数,并考虑了相关产品标准中对使用条件的限制。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 13663 给水用聚乙烯(PE)管材(GB/T 13663—2000, neq ISO 4427:1996)

GB 15558.1 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第1部分:管材(GB 15558.1—2003, ISO 4437:1997, MOD)

GB 15558.2 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分:管件(GB 15558.2—2005, ISO 8085-2:2001, ISO 8085-3:2001, MOD)

ISO 12176-2:2000 塑料管材管件 聚乙烯系统焊接设备 第2部分:电熔连接

3 符号

3.1 通用符号(见图 A.1)

D_{im} : 在距管件承口端面 $L_3 + 0.5L_2$ 处的径向截面熔区平均内径。

$D_{im_{max}}$: 管件制造商声明的 D_{im} 的最大理论值。

$D_{i_{max}}$: 管件熔区最大内径。

$D_{i_{min}}$: 管件熔区最小内径。

d_e : 管材或管件插口端的外径。

d_{em} : 管材或管件插口端平均外径。与产品标准中的定义一致,用测量的周长计算得出。

d_{emp} : 管材或管件插口端经刮削处理或剥离表层后的平均外径。在对应于组合试件熔区中心测量周长,即距离管件承口端面 $L_3 + 0.5L_2$ 的径向截面内,测量周长后计算得出。

L_2 : 由管件制造商声明的熔区公称长度。

L_3 : 从管件承口端面到熔区外沿的公称距离。

e_s : 管材表面刮削深度或剥离层的材料厚度。

3.2 间隙

3.2.1 承口管件

C_1 : 管内孔与未刮削管材外壁之间的间隙,按式(1)进行计算。

$$C_1 = D_{im} - d_{em} \quad \dots\dots\dots(1)$$

C_2 : 管件内孔与刮削后管材外壁之间的间隙,按式(2)进行计算。

$$C_2 = C_1 + 2e_s \quad \dots\dots\dots(2)$$

注 1: C_2 可以通过机械加工的办法,将未刮削管材平均外径从 d_{em} 加工到 d_{emp} 得到。 d_{emp} 按公式(3)进行计算。

$$d_{emp} = D_{im} - C_2 \quad \dots\dots\dots(3)$$

C_3 : 管件内孔与未刮削管材外壁之间的最大理论间隙,按式(4)进行计算。

$$C_3 = D_{im_{max}} - d_e \quad \dots\dots\dots(4)$$

C_4 : 管件内孔与刮削后管材外壁之间的最大理论间隙,按式(5)进行计算。

$$C_4 = C_3 + 2e_s \quad \dots\dots\dots(5)$$

注 2: C_4 也可以通过机械加工的办法,将未刮削管材平均外径从 d_{em} 加工到 d_{emp} 得到。 d_{emp} 按公式(6)计算。

$$d_{emp} = D_{im} - C_4 \quad \dots\dots\dots(6)$$

3.2.2 鞍形管件

鞍形管件与管材之间的间隙假设为零。

3.3 环境温度

T_a : 组合试件焊接时的环境温度。

注 3: 环境温度可以是产品标准规定(或供需双方约定)的最低温度和最高温度之间的任意温度。

T_R : 基准温度, $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

T_{max} : 组合试件焊接时所允许的最高环境温度。

T_{min} : 组合试件焊接时所允许的最低环境温度。

3.4 熔接参数

——基准时间, t_R : 在基准环境温度下的理论熔接时间,由管件制造商给出。

——熔接能量: 熔接过程中向管件提供的总电能。在给定环境温度 T_a 下,从管件接线端测得。管件的电工参数应在制造商声明的公差范围之内。通常要求管件制造商在其技术文件中说明环境温度在 $T_{min} \sim T_{max}$ 变化时管件所需熔接能量与环境温度的函数关系。

——常规能量: 在基准温度 T_R 下,用公称熔接参数熔接时,向管件输入的熔接能量。公称熔接参数由管件制造商给定。

——基准能量: 根据管件公称电阻熔接时需要的常规能量。公称电阻由管件制造商给定。

——最大能量: 在给定环境温度 T_a 下熔接能量的最大值。

——最小能量: 在给定环境温度 T_a 下熔接能量的最小值。

4 组合试件的制备

4.1 总则

制备组合试件使用的管材或插口管件,应符合 GB 15558.1、GB/T 13663 或 GB 15558.2 的规定,使用的电熔管件尺寸应符合 GB 15558.2 的规定。组合试件制备方法应符合电熔管件制造商提供的书面程序。

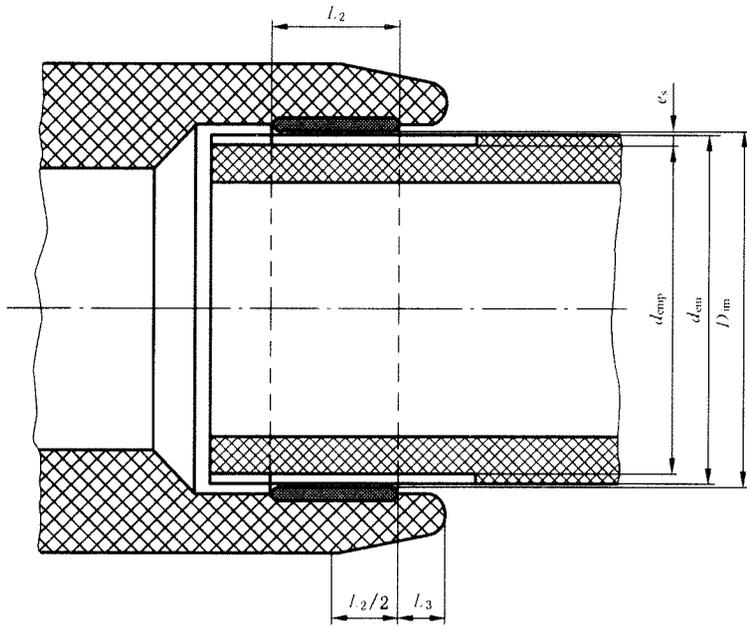
除非制造商推荐更大的数值,最小刮削深度 e_s 为 0.2 mm。

4.2 步骤

执行下列步骤,其中步骤 d) 和 f) 应在足够容纳管材、管件和装夹工具的控温箱内进行,控温精度 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。不应使用制造后不满 170 h 的管件。

- a) 在基准温度 T_R 下,测量待组合的部件,以确定 3.1 所定义(图 A.1 所示)的尺寸;
- b) 在基准温度 T_R 下,根据 3.2 的规定准备管材,以达到所需的间隙条件;
- c) 按制造商的操作说明将管材与管件装配;
- d) 在附录 C 所规定的环境温度 T_a 下,将上述组件及相关装置进行状态调节至少 4 h;
- e) 状态调节后,测量加热线圈的电阻,并根据附录 C 和附录 D 确定熔接所需的电工参数。测量电阻时,管件仍处于上述状态调节温度,电阻仪放置的环境温度为基准温度 T_R ;
- f) 根据附录 C 规定的能量水平,按照管件制造商的操作说明进行熔接制备组合试件;
- g) 将组合试件冷却到环境温度。

附录 A
 (规范性附录)
 电熔承口的尺寸符号



L_2 ——熔区公称长度；

L_3 ——承口入口端的非加热长度。

$$D_{im} = (D_{i_{max}} + D_{i_{min}}) / 2$$

$$d_{cm} = \frac{C}{\pi} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

C ——未刮削管材的周长。

$$d_{cmp} = \frac{C_p}{\pi} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

C_p ——已处理管材的周长。

$$e_s = (d_{cm} - d_{cmp}) / 2 \dots\dots\dots (A.3)$$

图 A.1 电熔承口的尺寸符号

附录 B
(规范性附录)

环境温度不同时熔接能量的变化示意图

图 B.1、图 B.2、图 B.3 为不同能量变化方式的示意曲线(见附录 C)。

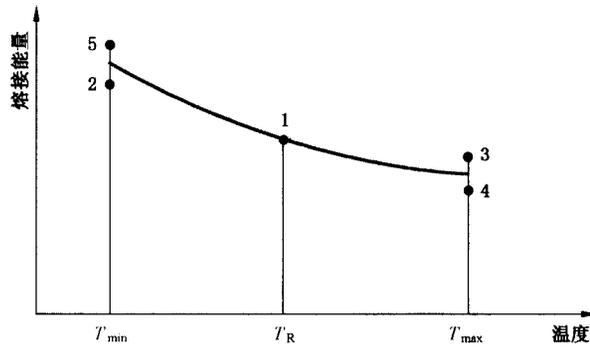


图 B.1 能量连续调整的曲线

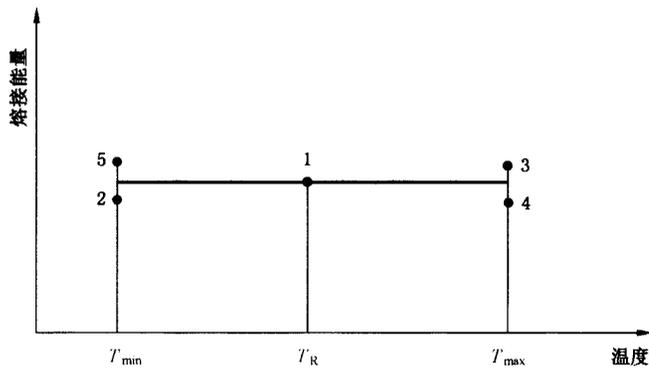


图 B.2 能量恒定的曲线

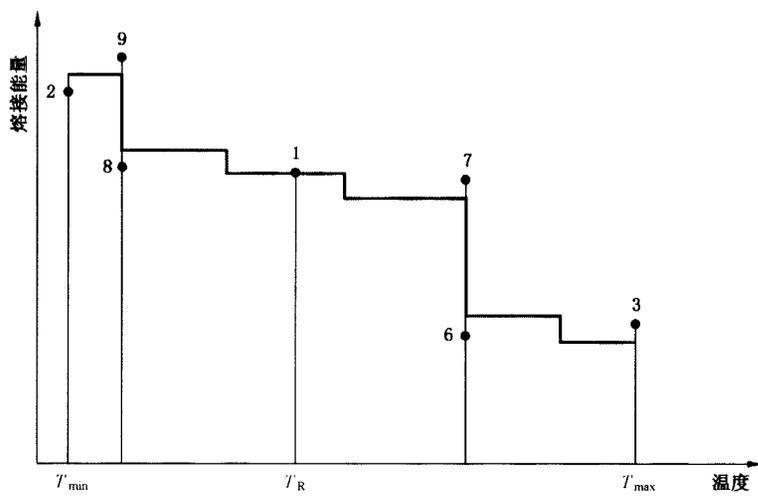


图 B.3 能量阶梯调整的曲线

附 录 C
(规范性附录)
组合试件制备条件

表 C.1 管材和管件准备的条件

条 件	环境温度 T_a (3.3)	管材外形	间隙 ^a (3.2)	能量 (3.4)	装配载荷 ^b
1	T_R	盘管或直管	C_2	常规	常规值
2	T_{min}	直管	C_4	最小	最小值
3	T_{max}	盘管或直管	C_2	最大	最大值
4	T_{max}	直管	C_4	最小	最小值
5	T_{min}	盘管或直管	C_2	最大	最大值
6	$>T_R^c$	直管	C_4	最小	最小值
7	$>T_R^c$	盘管或直管	C_2	最大	最大值
8	$<T_R^c$	直管	C_4	最小	最小值
9	$<T_R^a$	盘管或直管	C_2	最大	最大值

注：条件 1~5 适用于附录 B 中图 B.1 和图 B.2 所示的能量曲线，条件 1~3 和 6~9 适用于图 B.3 所示的能量曲线。

a 对于鞍形管件，间隙应视为 0。

b 适用于可控制装配载荷的鞍形管件的连接。

c 在能量曲线上基准温度的左侧或右侧，对应于最大能量间断点，并且最接近极限温度的温度。

附录 D
(资料性附录)

熔接电工参数的确定
(能量、电压或电流公差符合 ISO 12176-2)

D.1 在环境温度 T_a 下的最大输入能量

以能量控制模式工作的焊机：

$$\text{能量} = \text{公称能量} + \text{公差} \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

以电压控制模式工作的焊机：

$$\text{工作电压} = U_{\max} \sqrt{R/R_{\min}} \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

以电流控制模式工作的焊机：

$$\text{工作电流} = I_{\max} \sqrt{R_{\max}/R} \quad \dots\dots\dots (D.3)$$

式中：

U_{\max} ——焊机最大额定电压，伏特(公称值+公差)；

I_{\max} ——焊机最大额定电流，安培(公称值+公差)；

R_{\min} ——由制造商提供的管件在基准温度 T_R 下的最小电阻值，单位为欧姆(Ω)；

R_{\max} ——由制造商提供的管件在基准温度 T_R 下的最大电阻值，单位为欧姆(Ω)；

R ——在环境温度 T_a 下进行状态调节，然后用双臂桥式电阻仪测出的管件电阻值。电阻仪工作特性满足表 D.1。

D.2 在环境温度 T_a 下最小输入能量

以能量控制模式工作的焊机：

$$\text{能量} = \text{公称能量} - \text{公差} \quad \dots\dots\dots (D.4)$$

以电压控制模式工作的焊机：

$$\text{工作电压} = U_{\min} \sqrt{R/R_{\max}} \quad \dots\dots\dots (D.5)$$

以电流控制的焊机：

$$\text{工作电流} = I_{\min} \sqrt{R_{\min}/R} \quad \dots\dots\dots (D.6)$$

式中：

U_{\min} ——焊机最小额定电压，单位为伏特(V)(公称值-公差)；

I_{\min} ——焊机最小额定电流，单位为安培(A)(公称值-公差)；

R_{\min} ——由制造商提供的管件在基准温度 T_R 下的最小电阻值，单位为欧姆(Ω)；

R_{\max} ——由制造商提供的管件在基准温度 T_R 下的最大电阻值，单位为欧姆(Ω)；

R ——在环境温度 T_a 下进行状态调节，然后用双臂桥式电阻仪测出的管件电阻值。电阻仪工作特性满足表 D.1。

测量电阻时，电阻仪所处的环境温度应为基准温度 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，管件按规定(例如， T_{\max} 或 T_{\min})状态调节。如果将管件从状态调节环境中取出测量电阻，测量时间不得超过 30 s。

表 D.1 电阻仪工作特性

范围/ Ω	分辨率/ $\text{m}\Omega$	精度
0~1	1	读数的 2.5%
0~10	10	读数的 2.5%
0~100	100	读数的 2.5%

附 录 E
(资料性附录)

本标准与 ISO 11413:1996 技术性差异及其原因

表 E.1 给出了本标准与 ISO 11413:1996 的技术性差异及其原因的一览表。

表 E.1 本标准与 ISO 11413:1996 技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原 因
2	删去了 ISO/CD 12093,增加了 ISO 12176-2:2000,其余采用了与国际标准相应的国家标准。	国际标准 ISO/CD 12093 目前仍无正式文本;增加 ISO 12176-2 为便于使用,并符合国家标准编写规定,强调与 GB/T 1.1 的一致性。
3.4	不再引用 ISO/CD 12093,规定由生产商在技术文件中说明。	国际标准 ISO/CD 12093 目前仍无正式文本,且不易统一,故本标准中规定由生产商在技术文件中说明,符合我国国情,方便使用。
附录 D	D.1 和 D.2 中不再引用 ISO/CD 12093,改为由制造商提供的 R_{\min} 和 R_{\max} 值。	理由同上。
附录 D	附录 D 中表 D.1 的电阻测量仪的分辨率和精度做了修改,分辨率由 0.1 m Ω 改为 1 m Ω 、1 m Ω 改为 10 m Ω 、10 m Ω 改为 100 m Ω ,精度由读数的 0.25% 改为读数的 2.5%。	考虑到可操作性及我国实际生产的情况。