



中华人民共和国国家标准

GB/T 28799.5—2020

冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第5部分:系统适用性

Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) piping systems for hot and cold water installations—Part 5: Fitness for purpose of the system

[ISO 22391-5:2009, Plastics piping systems for hot and cold water installations—Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)—Part 5: Fitness for purpose of the system, NEQ]

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 28799《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》分为以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：管材；
- 第3部分：管件；
- 第5部分：系统适用性。

本部分为 GB/T 28799 的第5部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分采用重新起草法参考 ISO 22391-5:2009《冷热水用塑料管道系统 耐热聚乙烯(PE-RT)第5部分：系统适用性》，与 ISO 22391-5:2009 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。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国塑料制品标准化技术委员会(SAC/TC 48)归口。

本部分起草单位：爱康企业集团(上海)有限公司、日丰企业集团有限公司、浙江伟星新型建材股份有限公司、宝路七星管业有限公司、上海天力实业(集团)有限公司、广州特种承压设备检测研究院、保定市力达塑业有限公司、金德管业集团有限公司。

本部分主要起草人：邱强、汪磊、李大治、徐红越、朱利平、涂欣、李艳英、王士良、鲍道飞。

冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统

第5部分:系统适用性

1 范围

GB/T 28799 的本部分规定了冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统适用性的术语和定义、符号、缩略语、要求和试验方法。

本部分与 GB/T 28799 的其他部分一起适用于冷热水管道系统,包括民用和工业建筑的冷热水、饮用水和采暖管道系统、温泉管道系统和集中供暖二次管网系统等。

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。

GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境(GB/T 2918—2018,ISO 291:2008,MOD)

GB/T 6111—2018 流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定(ISO 1167-1:2006,ISO 1167-2:2006,ISO 1167-3:2007,ISO 1167-4:2007,NEQ)

GB/T 15820 聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验(GB/T 15820—1995,eqv ISO 3501:1976)

GB/T 19278—2018 热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义

GB/T 19806 塑料管材和管件 聚乙烯电熔组件的挤压剥离试验(GB/T 19806—2005,ISO 13955:1997,IDT)

GB/T 19808 塑料管材和管件 公称外径大于或等于 90 mm 的聚乙烯电熔组件的拉伸剥离试验(GB/T 19808—2005,ISO 13954:1997,IDT)

GB/T 19810 聚乙烯(PE)管材和管件 热熔对接接头拉伸强度和破坏形式的测定(GB/T 19810—2005,ISO 13953:2001,IDT)

GB/T 19993 冷热水用热塑性塑料管道系统 管材管件组合系统热循环试验方法(GB/T 19993—2005,EN 12293:1999,IDT)

GB/T 28799.1—2020 冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第1部分:总则(ISO 22391-1:2009,NEQ)

ISO 3503 塑料管道系统 压力管道机械连接接头 弯曲时承受内压的密封性试验方法(Plastics piping systems—Mechanical joints between fittings and pressure pipes—Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending)

ISO 13056 塑料管道系统 冷热水压力系统 真空密封性试验方法(Plastics piping systems—Pressure systems for hot and cold water—Test method for leaktightness under vacuum)

ISO 19892 塑料管道系统 冷热水用热塑性塑料管材和管件 接头压力循环试验方法(Plastics piping systems—Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water—Test method for the resistance of joints to pressure cycling)

3 术语、定义、符号和缩略语

GB/T 28799.1—2020 和 GB/T 19278—2018 界定的术语、定义、符号和缩略语适用于本文件。

4 要求

4.1 总则

4.1.1 系统制造商或系统供应商应根据工程应用实际,提供与连接方式相对应的系统适用性证明文件。

4.1.2 当管材、管件由不同的制造商或供应商提供时,选购方应进行系统适用性验证。

4.1.3 系统适用性试验应按表 1 的规定分组进行。分组试验时,在每一尺寸组中任选一个系统规格,即代表该尺寸组内的所有系统规格。

表 1 系统的尺寸分组

尺寸组	公称外径范围 mm
1	$d_n \leq 63$
2	$63 < d_n \leq 250$
3	$d_n > 250$

4.1.4 根据系统的连接方式,应按表 2 选择对应的试验项目。

表 2 系统适用性试验

试验项目	连接方式			
	热熔承插连接	热熔对接连接	电熔连接	机械连接
内压试验	Y	Y	Y	Y
弯曲试验 ^a	N	N	N	Y
耐拉拔试验	N	N	N	Y
热循环试验	Y	Y	Y	Y
压力循环试验	N	N	N	Y
真空试验	N	N	N	Y
电熔管件承口端的挤压剥离和 拉伸剥离试验	N	N	Y	N
热熔对接接头拉伸强度	N	Y	N	N
Y——需要试验;N——不需要试验。				
^a 仅适用于 $d_n \geq 32$ mm 的管道系统。				

4.1.5 按表 3 确定在全部使用条件级别中与管系列 S 对应的最大设计压力。

表 3 管系列 S 对应的最大设计压力 ($P_{D,max}$)

管系列 S	最大设计压力 MPa	
	PE-RT I 型	PE-RT II 型
5	0.8	1
4	1	1
3.2	1	1
2.5	1	1

4.2 内压试验

系统的内压试验应符合表 4 的规定。

表 4 内压试验

管系列 S	试验压力 MPa		试验温度 ℃	试验时间 h	试样数量	要求
	PE-RT I 型	PE-RT II 型				
5	0.63	0.75	95	1 000	3	连接处无渗漏
4	0.84	0.86				
3.2	1.05	1.08				
2.5	1.27	1.26				
注：也可选择与实际使用条件相对应的试验条件,其试验结果仅对该使用条件适用。						

4.3 弯曲试验

系统的弯曲试验应符合表 5 的规定。弯曲半径为系统制造商或系统供应商推荐的管材最小弯曲半径。

表 5 弯曲试验

管系列 S	试验压力 MPa		试验温度 ℃	试验时间 h	试样数量	要求
	PE-RT I 型	PE-RT II 型				
5	1.83	2.23	20	1	3	连接处无渗漏
4	2.44	2.54				
3.2	3.05	3.17				
2.5	3.69	3.71				
注：也可选择与实际使用条件相对应的试验条件,其试验结果仅对该使用条件适用。						

4.4 耐拉拔试验

系统的耐拉拔试验应符合表 6 的规定。

表 6 耐拉拔试验

试验温度 ^a ℃	拉拔力 ^b N	试验时间 h	试样数量	要求
23	$1.5 \times F$	1	3	连接不松脱
95	F			
<p>^a 也可根据实际的设计温度来确定试验温度,其中:冷水系统仅做 23 ℃ 试验;热水和采暖系统的高温试验温度按 $(T_{\max} + 10)^\circ\text{C}$ 计算,但最高不超过 95 ℃。其试验结果仅对该使用条件适用。</p> <p>^b 也可根据实际的设计压力来确定试验拉拔力,其试验结果仅对该使用条件适用。</p>				

表 6 中力 F 应按公式(1)计算:

$$F = \frac{\pi}{4} \times d_n^2 \times P_{D, \max} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- F ——力,单位为牛顿(N);
- d_n ——管材的外径,单位为毫米(mm);
- $P_{D, \max}$ ——最大设计压力,单位为兆帕(MPa)。

4.5 热循环试验

系统的热循环试验应符合表 7 的规定。

表 7 热循环试验

试验温度 ^a ℃		试验压力 ^b MPa	循环次数 ^c		预应力 MPa	试样数量	要求
最高	最低						
95	20	$P_{D,max}$	$d_n \leq 160\text{ mm}$	5 000	σ_t	1	连接处 无渗漏
			$d_n > 160\text{ mm}$	500			
<div><div>^a 也可根据实际的设计温度,按$(T_{\max}+10)\text{℃}$来确定最高试验温度,但最高不超 95 ℃。其试验结果仅对该使用条件。</div><div>^b 也可根据实际的设计压力来确定试验压力,其试验结果仅对该使用条件适用。</div><div>^c 一个循环的时间为 30^{+2}_0 min,包括 15^{+1}_0 min 最高试验温度和 15^{+1}_0 min 最低试验温度。</div></div>							

表 7 中 σ_t 应按公式(2)计算:

$$\sigma_t = \alpha \times \Delta T \times E \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- σ_t ——拉伸应力,单位为兆帕(MPa);
- α ——热膨胀系数,单位为每开尔文(K^{-1});
- ΔT ——温差,单位为开尔文(K);

E ——弹性模量,单位为兆帕(MPa)。

对应本部分: $\alpha=1.9\times10^{-4}\text{ K}^{-1}$; $\Delta T=20\text{ K}$; E 为试样所用材料牌号标称的弹性模量,也可用典型值:PE-RT I 型为 580 MPa,PE-RT II 型为 680 MPa。

4.6 压力循环试验

系统的压力循环试验应符合表 8 的规定。

表 8 压力循环试验

试验压力 ^a MPa		试验温度 ℃	循环次数	循环频率 min		试样数量	要求
最高	最低						
1.5×P _{D,max}	0.05	23±2	10 000	d _n ≤160 mm	30±5	1	连接处 无渗漏
				d _n >160 mm	15±3		
^a 也可根据实际的设计压力来确定试验压力,其试验结果仅对该使用条件适用。							

4.7 真空试验

系统的真空试验应符合表 9 的规定。

表 9 真空试验

试验温度 ℃	试验时间 h	试验压力 MPa	试样数量	要求
23	1	-0.08	1	真空压力的变化≤0.005 MPa

4.8 电熔管件承口端的挤压剥离和拉伸剥离试验

系统的电熔管件承口端的挤压剥离和拉伸剥离试验应符合脆性破坏百分比不大于 33.3%。

4.9 热熔对接接头拉伸强度

系统的热熔对接接头拉伸强度应符合表 10 的规定。

表 10 热熔对接接头拉伸强度

试验温度 ℃	拉伸速度 mm/min	试样数量 ^a		要求
23±2	5±1	90 mm≤ <i>d_n</i> <110 mm	2	试验至破坏： 韧性破坏-通过 脆性破坏-未通过
		110 mm≤ <i>d_n</i> <180 mm	4	
		180 mm≤ <i>d_n</i> <315 mm	6	
		<i>d_n</i> ≥315 mm	7	
^a 试样数量为从组件连接处切割的样条数量。				

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 应在管材、管件生产 24 h 后进行取样。除非另有规定,试样应按 GB/T 2918 规定,在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行状态调节至少 24 h。

5.1.2 试样经状态调节后方可进行组装。除非另有规定,连接后的组件应在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下进行状态调节至少 24 h,并在此条件下进行试验。

5.2 内压试验

按 GB/T 6111—2018 进行试验。使用组合件试样(管材和两种及以上管件的组合)。试样内外的介质均为水,采用刚性连接(A 型)密封接头。

5.3 弯曲试验

按 ISO 3503 进行试验。

5.4 耐拉拔试验

按 GB/T 15820 进行试验。

5.5 热循环试验

按 GB/T 19993 进行试验。试样组装按无法弯曲(刚性管)的要求进行。

5.6 压力循环试验

按 ISO 19892 进行试验。

5.7 真空试验

按 ISO 13056 进行试验。

5.8 电熔管件承口端的挤压剥离试验

按 GB/T 19806 进行试验。试样数量为 3 个,试验结果取最大值。

5.9 电熔管件承口端的拉伸剥离试验

按 GB/T 19808 进行试验。试样数量为 3 个,试验结果取最大值。

5.10 热熔对接接头拉伸强度

按 GB/T 19810 进行试验。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统
第 5 部分:系统适用性
GB/T 28799.5—2020

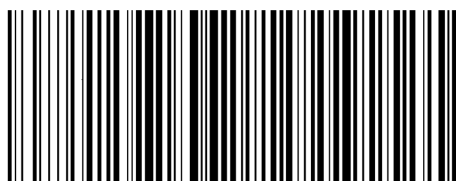
*

××	2
××	16

2020 年 11 月第一版

*

• 1-66212



GB/T 28799.5-2020