



中华人民共和国国家标准

GB/T 19473.5—2020

冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第5部分:系统适用性

Polybutene (PB) piping systems for hot and cold water installations—
Part 5: Fitness for purpose of the system

(ISO 15876-5:2017, Plastics piping systems for hot and cold water
installations—Polybutene (PB)—Part 5: Fitness for purpose of the
system, MOD)

2020-11-19 发布

2021-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 19473《冷热水用聚丁烯管道系统》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 19473 的第5部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 15876-5:2017《冷热水用塑料管道系统 聚丁烯(PB) 第5部分：系统适用性》。

本部分与 ISO 15876-5:2017 相比，在结构上增加了第5章试验方法。

本部分与 ISO 15876-5:2017 相比存在技术性差异，附录 A 给出了技术性差异及其原因。

本部分做了下列编辑性修改：

——为与我国技术标准体系一致，将标准名称改为《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第5部分：系统适用性》。

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：宝路七星管业有限公司、北京建筑材料检验研究院有限公司、天津军星管业集团有限公司、浙江伟星新型建材股份有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、上海白蝶管业科技股份有限公司、爱康企业集团(上海)有限公司、联塑市政管道(河北)有限公司、北京工商大学、日丰企业集团有限公司、宏岳塑胶集团股份有限公司、中卫安(北京)认证中心。

本部分主要起草人：徐红越、李延军、刘学超、薛冠、王百提、张雪华、鲍道飞、韦立、项爱民、金季靖、祖国富、杨乙楠。

冷热水用聚丁烯(PB)管道系统

第5部分:系统适用性

1 范围

GB/T 19473 的本部分规定了冷热水用聚丁烯(PB)管道系统适用性的术语、定义、符号和缩略语、系统适用性要求和试验方法。

本部分与 GB/T 19473 的其他部分一起适用于建筑冷热水管道系统,包括饮用水和采暖等管道系统。

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 19473.1—2020 冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第1部分:总则(ISO 15876-1:2017,MOD)

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)

ISO 19893 塑料管道系统 冷热水用热塑性塑料管材和管件 组合件耐温度循环试验方法(Plastics piping systems—Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water—Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling)

3 术语、定义、符号和缩略语

GB/T 19473.1—2020 及 GB/T 19278—2018 界定的术语、定义、符号和缩略语适用于本文件。

4 系统适用性

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 按表 1 规定对系统进行尺寸分组。试验时,在每一尺寸组中任选一个规格(如: $d_n20/S4$)的系统,即代表该尺寸组内的所有系统。

表 1 系统尺寸分组

尺寸组	公称外径范围 mm
1	$8\leq d_n<75$
2	$75\leq d_n\leq 250$

4.1.4 根据系统的连接方式,按表 2 的规定,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 ^a	热熔对接连接 ^a	电熔连接 ^a	机械连接
耐内压试验	Y	Y	Y	Y
弯曲试验	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
Y——需要试验; N——不需要试验。				
^a PB-H 与 PB-H 连接、PB-R 与 PB-R 连接、PB-H 与 PB-R 连接应分别进行试验。				

4.1.5 在全部的使用条件级别中,管系列 S 对应的设计压力最大值按表 3 确定。

表 3 与管系列对应的设计压力最大值($P_{D,max}$)

管系列	S10	S8	S6.3	S5	S4	S3.2
设计压力最大值/MPa	0.4	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0

4.2 耐内压试验

系统的耐内压试验应符合表 4 的规定。

表 4 耐内压试验

管系列	试验压力 MPa		试验温度 ℃	试验时间 h	试样数量	要求
	PB-H	PB-R				
S10	0.56	0.48	95	1 000	3	连接处无渗漏
S8	0.72	0.58				
S6.3	0.96	0.77				
S5	1.20	0.96				
S4	1.40	1.19				
S3.2	1.68	1.43				
注：也可按 ISO 15876-5,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。弯曲半径宜为管材制造商给出的最小弯曲半径。

表 5 弯曲试验

管系列	试验压力/MPa		试验温度 ℃	试验时间 h	试样数量	要求
	PB-H	PB-R				
S10	1.45	1.49	20	1	3	连接处无渗漏
S8	1.85	1.80				
S6.3	2.47	2.40				
S5	3.08	2.99				
S4	3.61	3.71				
S3.2	4.33	4.45				
注：也可按 ISO 15876-5,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 ℃	试验拉拔力 ^b , <i>F</i> N	试验时间 h	试样数量	要求
23	1.5× <i>F</i> ₀	1	3	连接不松脱
95	<i>F</i> ₀			
^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 (<i>T</i> _{max} +10)℃计算,但最高不超过 95℃。其试验结果仅对该使用条件适用。				
^b 当系统的设计压力高于表 3 的规定时,应按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。				

表 6 中的 F_0 按式(1)计算:

$$F_0 = \frac{\pi}{4} \times d_n^2 \times P_{D,max} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- F_0 ——计算拉力,单位为牛顿(N);
- d_n ——管材的公称外径,单位为毫米(mm);
- $P_{D,max}$ ——与管系列对应的设计压力最大值,单位为兆帕(MPa),按表 3 确定。

4.5 热循环试验

系统的热循环试验应符合表 7 的规定。其中, $P_{D,max}$ 按表 3 确定。

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	试验数量	要求
最高	最低						
95	20	$P_{D,max}$	$d_n \leq 160$	5 000	σ_t	1	连接处无渗漏
			$d_n > 160$	500			
<p>^a 也可根据实际的设计温度,按$(T_{max}+10)$℃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适用。</p> <p>^b 当系统的设计压力高于表 3 的规定时,应按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。</p> <p>^c 一个循环的时间为 30^{+2}_0min,包括 15^{+1}_0min 最高试验温度和 15^{+1}_0 min 最低试验温度。</p>							

表 7 中的 σ_t 按式(2)计算:

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

式中:

- σ_t ——拉伸预应力,单位为兆帕(MPa);
- α ——线膨胀系数,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, $\alpha=1.3 \times 10^{-4} K^{-1}$; $\Delta T=20$ K; E 为试样所用材料的弹性模量标称值,也可使用典型值:PB-H 为 450 MPa、PB-R 为 330 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。其中, $P_{D,max}$ 按表 3 确定。

表 8 压力循环试验

管道尺寸	试验压力 ^a /MPa		试验温度 ℃	循环次数	循环频率 次/min	试验数量	要求
	最高	最低					
$d_n \leq 160$	$1.5 \times P_{D, \max}$	0.05	23 ± 2	10 000	30 ± 5	1	连接处无渗漏
$d_n > 160$				5 000	15 ± 3		
^a 当系统的设计压力高于表 3 的规定时,应按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	压力变化 ≤ 0.005 MPa

5 试验方法

5.1 一般要求

5.1.1 PB-H 管材、管件下线后应在 23 ℃ 环境下陈化不少于 120 h; PB-R 管材、管件下线后应在 23 ℃ 环境下陈化不少于 48 h。

5.1.2 管材、管件按 5.1.1 的规定陈化后方可进行组装。如为热熔连接或电熔连接, 组装后的试样应按 5.1.1 要求再进行陈化。

5.1.3 除非另有规定, 组装后的试样应按 GB/T 2918 规定, 在温度为 (23 ± 2) ℃ 条件下进行状态调节, 时间不少于 24 h。并在此温度下进行试验。

5.2 耐内压试验

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 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 ISO 19893 进行试验。一般情况下, 试样按无法弯曲(刚性管)的规定进行组装; 在制造商声明能满足弯曲要求的前提下, 也可按柔性管的规定进行组装。

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。

附 录 A
(资料性附录)

本部分与 ISO 15876-2:2017 的技术性差异及其原因

表 A.1 给出了本部分与 ISO 15876-5:2017 的技术性差异及其原因。

表 A.1 本部分与 ISO 15876-5:2017 的技术性差异及其原因

本部分章节编号	技术性差异	原因
1	删除了根据使用条件级别确定设计压力和温度的适用特性； 删除了本部分不适用于 T_D 、 T_{max} 和 T_{min} 值超出 ISO 15876.1:2017 表 1 中规定值的条款	与其他几个部分一致； 符合我国的使用实际
2	关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下： ——增加引用了 GB/T 2918、GB/T 19278； ——用非等效采用国际标准的 GB/T 6111 代替 ISO 1167-1、ISO 1167-2、ISO 1167-3、ISO 1167-4； ——用等效采用国际标准的 GB/T 15820 代替 ISO 3501； ——用修改采用国际标准的 GB/T 19473.1 代替 ISO 15876-1	适应我国技术条件。同时，增加了必要的规范性技术文件
3	增加了 GB/T 19278—2018 界定的术语和定义	适应我国技术条件
4.1.1、4.1.2	明确了系统适用性验证和证明文件提供者	明确责任人
4.1.3	增加了尺寸分组(见表 1)	适合我国国情
4.1.4	增加了热熔对接连接的系统适用性试验(见表 2)	适应我国市场需求和产品生产实际，并与第 3 部分保持一致
4.1.5	增加了与管系列 S 对应的设计压力最大值(见表 3)	配合表 4、表 5 的需要
表 4、表 5	修改了 ISO 15876.5:2017 表 2、表 3、表 4 和表 5 中的试验参数。用同一管系列 S 中最严苛的允许使用条件来确定系统适用性试验参数	对于生产型标准而言，产品在生产时一般不会知道最终的使用工况。所以，制造商用允许使用条件中最严苛的指标进行验证，确保标准的可操作性
表 6、表 7	修改了 ISO 15876.5:2017 表 6、表 7 中的试验参数。用最严苛的使用条件级别来确定系统适用性试验参数	对于生产型标准而言，产品在生产时一般不会知道最终的使用工况。所以，制造商用最严苛的使用条件进行验证，确保标准的可操作性
4.5、4.6	增加了 $d_n > 160$ mm 的试验条件	适应我国市场需求和产品实际，并与第 2 部分、第 3 部分保持一致。试验条件参考 ISO 15874-5:2013/Amd 1:2018
5	增加了第 5 章，将 ISO 15876-5:2017 第 4 章中试验方法的内容移至本章	按 GB/T 20001.10 规定

参 考 文 献

- [1] ISO 15874 (all parts) Plastics piping systems for hot and cold water installations—Polypropylene(PP)
- [2] ISO 15876 (all parts) Plastics piping systems for hot and cold water installations—Polybutene(PB)
- [3] ISO/TS 15876-7 Plastics piping systems for hot and cold water installations—Polybutene (PB)—Part 7: Guidance for the assessment of conformity
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
冷热水用聚丁烯(PB)管道系统
第 5 部分:系统适用性
GB/T 19473.5—2020

*

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

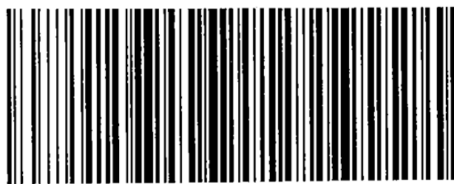
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字
2020 年 11 月第一版 2020 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-66213 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



GB/T 19473.5-2020

打印日期: 2020年12月11日 F055