



中华人民共和国国家标准

GB/T 19473.1—2004

冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第1部分:总则

Polybutylene(PB) piping systems for hot and cold water installations—
Part 1:General

2004-03-15 发布

2004-10-01 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

GB/T 19473《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统》分为三部分:

- 第1部分:总则;
- 第2部分:管材;
- 第3部分:管件。

本部分为第1部分。

本部分的制定紧密跟踪了冷热水用聚丁烯管道系统国际标准的制定工作进展,并结合了我国聚丁烯管材生产使用实际,主要技术内容与 ISO/FDIS 15876-1:2002《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第1部分:总则》基本相同,主要差异为:

- 取消“公称尺寸 DN/OD”的定义;
- 聚丁烯管道系统卫生要求按 GB/T 17219 规定;
- 增加了预测 PB 静液压强度参照曲线。

本部分的附录 A 为规范性附录。

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塑料管材、管件及阀门分技术委员会归口。

本部分起草单位:上海乔治·费歇尔管路系统有限公司、轻工业塑料加工应用研究所、佛山协和安固管件有限公司。

本部分主要起草人:孙 逊、赵启辉、岑荣章。

本部分为第一次制定。

冷热水用聚丁烯(PB)管道系统

第1部分:总则

1 范围

GB/T 19473 的本部分规定了冷热水用聚丁烯(PB)管道系统的定义、符号、缩略语、使用条件级别、材料和卫生要求。

本部分与 2.3 部分一起适用于建筑冷热水管道系统,包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖系统等。

GB/T 19473 不适用于灭火系统和非水介质的流体输送系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 1844.1—1995 塑料及树脂缩写代号 第一部分:基础聚合物及其特征性能(neq ISO 1043-1;1987)

GB/T 2035—1996 塑料术语及其定义(eqv ISO 472;1988)

GB/T 6111—2003 流体输送用热塑性塑料管材 耐内压试验方法(idt ISO 1167;1996)

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T 18252—2000 塑料管道系统 用外推法对热塑性塑料管材长期静液压强度的测定(neq ISO/DIS 9080;1997)

GB/T 18991—2003 冷热水系统用热塑性塑料管材和管件(idt ISO 10508;1995)

GB/T 19473.2—2004 冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第2部分:管材

GB/T 19473.3—2004 冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第3部分:管件

GB/T 19278—2003 热塑性塑料管材、管件及阀门通用术语及其定义

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

本部分除采用下列定义外,还使用 GB/T 19278—2003、GB/T 2035—1996 和 GB/T 1844.1—1995 中给出的定义。

3.1.1 与几何尺寸有关的定义

3.1.1.1 公称外径(d_n)

规定的外径,单位为 mm。

3.1.1.2 任一点外径(d_s)

管材任一点通过横截面的外径测量值,精确到 0.1mm,小数点后第二位非零数字进位,单位为 mm。

3.1.1.3 平均外径(d_{em})

管材任一横截面外圆周长的测量值除以 $\pi(\approx 3.142)$ 所得的值,精确到 0.1mm,小数点后第二位非

零数字进位,单位为 mm。

3.1.1.4 最小平均外径($d_{em,min}$)

平均外径的最小值,单位为 mm。

3.1.1.5 最大平均外径($d_{em,max}$)

平均外径的最大值,单位为 mm。

3.1.1.6 承口的平均内径(d_{sm})

承口长度中点,互相垂直的两个内径测量值的算术平均值,单位为 mm。

3.1.1.7 不圆度

管材或管件端面同一横截面最大和最小外径测量值之差,或内孔同一横截面最大和最小内径测量值之差,单位为 mm。

3.1.1.8 公称壁厚(e_n)

管材或管件壁厚的规定值,单位为 mm。

3.1.1.9 任一点壁厚(e)

管材或管件圆周上任一点壁厚的测量值,精确到 0.1 mm,小数点后第二位非零数字进位,单位为 mm。

3.1.1.10 最小壁厚(e_{min})

管材或管件圆周上任一点壁厚的规定最小值,单位为 mm。

3.1.1.11 最大壁厚(e_{max})

管材或管件圆周上任一点壁厚的规定最大值,单位为 mm。

3.1.1.12 管件的主体壁厚

管件本体上独自承受管道系统中内压力引起的全部应力的任一点的壁厚。

3.1.1.13 管系列(S)

一个与公称外径和公称壁厚有关的无量纲数值,S 值由公式(1)计算:

$$S = \frac{d_n - e_n}{2e_n} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

d_n ——管材的公称外径,单位为毫米(mm);

e_n ——管材的公称壁厚,单位为毫米(mm)。

3.1.2 与使用条件有关的定义

3.1.2.1 设计压力(P_D)

管道系统压力的设计值,单位为 MPa。

3.1.2.2 静液压应力(σ)

以水为介质,当管材承受内压时,管壁内的环应力,用式(2)近似计算,单位为 MPa。

$$\sigma = P \cdot \frac{(d_{em} - e_{min})}{2e_{min}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

P ——管道所受内压,单位为兆帕(MPa);

d_{em} ——管材的平均外径,单位为毫米(mm);

e_{min} ——管材的最小壁厚,单位为毫米(mm)。

3.1.2.3 设计温度(T_D)

水输送系统温度的设计值,单位为℃。

3.1.2.4 最高设计温度(T_{max})

仅在短期内出现的设计温度 T_D 的最高值,单位为℃。

3.1.2.5 故障温度(T_{mat})

当控制系统出现异常时,可能出现的超过控制极限的最高温度,单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。

3.1.2.6 冷水温度(T_{cold})

输送冷水的温度,单位为 $^{\circ}\text{C}$,最高为 25°C ,设计值为 20°C 。

3.1.2.7 采暖系统用的处理水

对采暖系统无害的含添加剂的采暖用水。

3.1.3 与材料性能有关的定义

3.1.3.1 预测静液压强度置信下限(σ_{LPL})

置信度为97.5%时,对应于温度 T 和时间 t 的静液压强度预测值的下限, $\sigma_{\text{LPL}} = \sigma(T, t, 0.975)$,与应力有相同的量纲。

3.1.3.2 设计应力(σ_{D})

在规定的使用条件下,管材材料的许用应力 σ_{DP} 或塑料管件材料的许用应力 σ_{DP} ,单位为MPa。

注:可以参见GB/T 19473.2—2004中的附录A(资料性附录)。

3.1.3.3 总使用(设计)系数(C)

一个大于1的数值,它的大小考虑了使用条件和管路其他附件的特性对管系的影响,是在置信下限 σ_{LCL} 所包含因素之外考虑的管系的安全裕度。

3.1.4 带阻隔层的管材

带有很薄阻隔层的塑料管材,阻隔层用于防止或降低气体或光线透过管壁,而设计应力的要求全部靠主体树脂(PB)保证。

3.2 符号

C :总使用(设计)系数(C),无量纲数

d_e :外径(任一点)

d_{em} :平均外径

$d_{\text{em,min}}$:最小平均外径

$d_{\text{em,max}}$:最大平均外径

d_n :公称外径

d_{sm} :承口的平均内径

e :任一点壁厚

e_{max} :任一点最大壁厚

e_{min} :任一点最小壁厚

e_n :公称壁厚

S_{calc} :管系列 S 的计算值

$S_{\text{calc,max}}$:管系列 S 的最大计算值

P :内部静液压力

P_{D} :设计压力

T :温度

T_{cold} :冷水温度

T_{D} :设计温度

T_{mat} :故障温度

T_{max} :最高设计温度

t :时间

σ :静液压力

σ_{cold} : 20°C 时的设计应力

- σ_D :设计应力
- σ_{DP} :管材材料的设计应力
- σ_P :管材材料的静液压应力
- σ_{LPL} :预测静液压强度置信下限

3.3 缩略语

- PB: 聚丁烯
- S: 管系列
- LCL: 置信下限

4 使用条件级别

聚丁烯管道系统按 GB/T 18991—2003 的规定,按使用条件选用其中的 1、2、4、5 四个使用条件级别,见表 1。每个级别均对应着特定的应用范围及 50 年的使用寿命,在实际应用时,还应考虑 0.4 MPa、0.6 MPa、0.8 MPa、1.0 MPa 不同的设计压力。

表 1 使用条件级别

使用条件级别	$T_D/^\circ\text{C}$	T_D 下的使用时间/年	$T_{max}/^\circ\text{C}$	T_{max} 下的使用时间/年	$T_{mat}/^\circ\text{C}$	T_{mat} 下的使用时间/h	典型应用范围
1	60	49	80	1	95	100	供应热水 (60℃)
2	70	49	80	1	95	100	供应热水 (70℃)
4	20 40 60	2.5 20 25	70	2.5	100	100	地板采暖和低温散热器采暖
5	20 60 80	14 25 10	90	1	100	100	较高温散热器采暖

注: T_D 、 T_{max} 和 T_{mat} 值超出本表范围时,不能用本表。

表 1 中所列各种级别的管道系统均应同时满足在 20℃ 和 1.0 MPa 下输送冷水,达到 50 年寿命。所有加热系统的介质只能是水或者经处理的水。

注: 塑料管材和管件生产厂家应该提供水处理类型和有关使用要求,以及许用透氧率等性能的指导。

5 材料

5.1 管用材料

生产管材、管件所用的材料为聚丁烯管用材料。

将聚丁烯管用材料制成管,按照 GB/T 6111—2003 试验方法和 GB/T 18252—2000 的要求在至少三个不同温度下作长期静液压试验。试验数据按照 GB/T 18252—2000 标准方法计算得到不同温度、不同时间的 σ_{LPL} 值,并作出该材料的蠕变破坏曲线。将材料的蠕变破坏曲线与本部分附录 A 中给出的 PB 预测静液压强度参照曲线相比较,试验结果的 σ_{LPL} 值在全部温度及时间范围内均不应小于参照曲线上的对应值。

5.2 管用材料的回收利用

生产厂在自己生产过程中产生的符合本部分要求的回用材料可以再使用,使用时加到未用过的新材料中,不允许使用其他来源的回用材料。

6 卫生要求

用于输送生活饮用水的聚丁烯管道系统应符合 GB/T 17219 的规定。

附 录 A
(规范性附录)

PB 预测静液压强度参照曲线

在 10℃ 至 95℃ 温度范围内的最小预测静液压强度参照曲线见图 A.1, 可以由下列方程推导出:
第一条支线(即图 A.1 中拐点左边的直线段):

$$\lg t = -430.866 - \frac{125\,010}{T} \times \lg \sigma + \frac{173\,892.7}{T} + 290.0569 \times \lg \sigma \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

第二条支线(即图 A.1 中拐点右边的直线段):

$$\lg t = -129.895 - \frac{37\,262.7}{T} \times \lg \sigma + \frac{52\,556.48}{T} + 88.56735 \times \lg \sigma \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

t ——破坏时间,单位为小时(h);

T ——温度,单位为开尔文(K);

σ ——管材的静液压应力(环应力),单位为兆帕(MPa)。

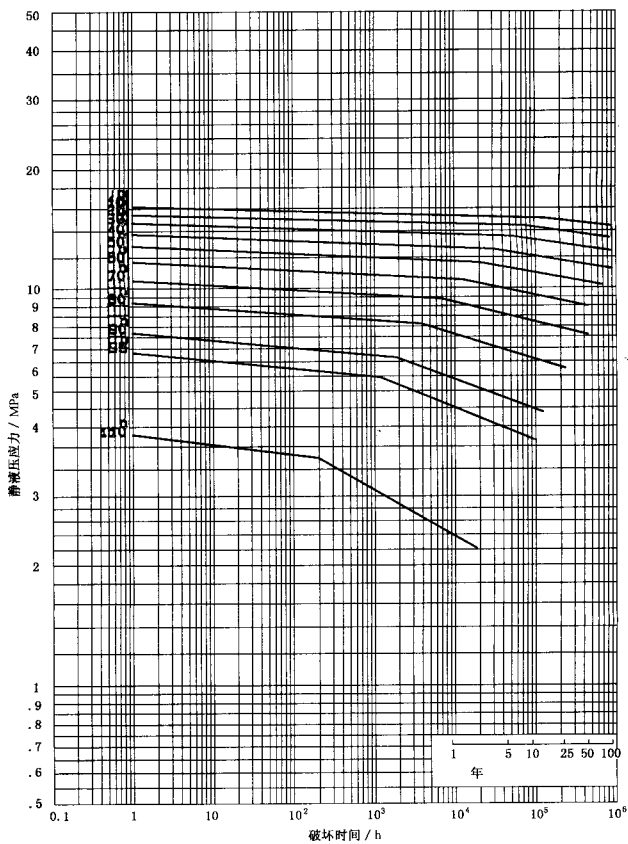


图 A.1 PB 预测静液压强度参照曲线