



中华人民共和国国家标准

GB/T 28799.2—2020
代替 GB/T 28799.2—2012

冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第2部分:管材

**Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) piping systems for
hot and cold water installations—Part 2: Pipes**

[ISO 22391-2:2009, Plastics piping systems for hot and cold water
installations—Polyethylene of raised temperature resistance(PE-RT)—
Part 2:Pipes, NEQ]

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 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2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 28799.2—2012《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第2部分：管材》，与 GB/T 28799.2—2012 相比，主要技术变化如下：

- 修改了管道系统的适用范围(见第1章,2012年版的第1章)；
- 增加了贸易性的“注”(见第1章)；
- 修改了相关的规范性引用文件(见第2章,2012年版的第2章)；
- 增加了“术语、定义、符号和缩略语”(见第3章)；
- 修改了材料的规定(见第4章,2012年版的第3章)；
- 修改了产品分类(见第5章,2012年版的第4章)；
- 修改了管系列S的选择(见第6章,2012年版的第4章)；
- 修改了颜色的规定(见7.1,2012年版的5.1)；
- 扩大了管材的外径尺寸范围(见表3,2012年版的表3)；
- 修改了壁厚允许偏差表(见表4,2012年版的表4)；
- 增加了管材长度的规定(见7.3.3)；
- 增加了管材的灰分、氧化诱导时间以及95℃/1000h静液压试验后的氧化诱导时间、颜料分散、耐慢速裂纹扩展性能的要求,修改了透氧率要求的表达方式(见表6,2012年版的表6)；
- 将系统适用性调整为单独的一章,并删除了系统适用性要求的具体内容(见第8章,2012年版的5.7)；
- 修改了试验方法(见第9章,2012年版的第6章)；
- 修改了组批(见10.2.1,2012年版的7.2.1)；
- 修改了分组(见10.2.2,2012年版的7.2.2)；
- 修改了定型检验的要求(见10.3,2012年版的7.3)；
- 修改了出厂检验的项目要求(见10.4.1,2012年版的7.4.1)；
- 修改了抽样方案的批量范围(见10.4.2,2012年版的7.4.2)；
- 修改了型式检验的要求(见10.5,2012年版的7.5)；
- 修改了判定规则(见10.6,2012年版的7.6)；
- 修改了标志的内容(见11.1,2012年版的8.1)；
- 修改了附录A的内容,将“管材允许工作压力的计算”改为“最大管系列计算值的推导”(见附录A,2012年版的附录A)。

本部分使用重新起草法参考 ISO 22391-2:2009《冷热水用塑料管道系统 耐热聚乙烯(PE-RT) 第2部分：管材》，与 ISO 22391-2:2009 的一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。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:永高股份有限公司、上海白蝶管业科技股份有限公司、淄博洁林塑料制管有限公司、成都川路塑胶集团有限公司、宝路七星管业有限公司、日丰企业集团有限公司、浙江伟星新型建材股份有限公司、广东联塑科技实业有限公司、武汉金牛经济发展有限公司、爱康企业集团(上海)有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、宏岳塑胶集团股份有限公司、宁夏青龙塑料管材有限公司、河北方盛塑业有限公司、道达尔石化(上海)有限责任公司、北京建筑材料检验研究院有限公司。

本部分主要起草人:黄剑、柴冈、谢建玲、贾立蓉、徐红越、汪磊、李大治、李统一、刘峰、邱强、王百提、祖国富、李永峰、谷红强、柯锦玲、李延军、孙华丽。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 28799.2—2012。

冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统

第2部分:管材

1 范围

GB/T 28799 的本部分规定了耐热聚乙烯(PE-RT)管材(以下简称“管材”)的术语、定义、符号和缩略语、材料、产品分类、管系列 S 的选择、要求、系统适用性、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

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

本部分适用于 PE-RT I 型和 PE-RT II 型管材。

本部分的 PE-RT I 型管材不适用于温泉管道系统和集中供暖二次管网系统。

注:选购方有责任根据其特定应用需求,结合相关法规、标准或规范要求,恰当选用本产品。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2012,ISO 2859-1:1999,IDT)

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 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定 第1部分:标准方法(GB/T 3682.1—2018,ISO 1133-1:2011,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 6671 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定(GB/T 6671—2001,eqv ISO 2505:1994)

GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定(GB/T 8806—2008,ISO 3126:2005,IDT)

GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法(GB/T 9345.1—2008,ISO 3451-1:1997,IDT)

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 18251 聚烯烃管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散度的测定(GB/T 18251—2019,ISO 18553:2002,MOD)

GB/T 18476 流体输送用聚烯烃管材 耐裂纹扩展的测定 慢速裂纹增长的试验方法(切口试验)(GB/T 18476—2019,ISO 13479:2009,MOD)

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 19466.6 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第6部分:氧化诱导时间(等温 OIT)和氧化诱导温度(动态 OIT)的测定(GB/T 19466.6—2009,ISO 11357-6:2008,MOD)

GB/T 21300 塑料管材和管件 不透光性的测定(GB/T 21300—2007,ISO 7686:2005,IDT)

GB/T 28799.2—2020

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)

GB/T 28799.3 冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第3部分:管件(GB/T 28799.3—2020,ISO 22391-3:2009,NEQ)

GB/T 28799.5 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,ISO 22391-5:2009,NEQ)

GB/T 34437 多层复合塑料管材氧气渗透性能测试方法(GB/T 34437—2017,ISO 17455:2005,MOD)

ISO 13760 流体输送用塑料压力管材 Miner's 规则 累计破坏时间的计算(Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure—Miner's rule—Calculation method for cumulative damage)

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 材料

4.1 用于生产管材的 PE-RT 材料应是符合 GB/T 28799.1—2020 要求的定级混配料。

4.2 用于生产温泉管道系统、集中供暖二次管网系统的 PE-RT II 型混配料除应符合 4.1 的要求外,还应符合 GB/T 28799.1—2020 中表 3 的要求。当 PE-RT II 型管道采用热熔连接时,应符合 GB/T 28799.1—2020 中 5.3 熔接兼容性的要求。

4.3 管材生产中,可少量使用本厂同牌号的清洁回用料。

4.4 阻隔性管材所用阻隔层及粘接层材料不应影响管材性能产生不利影响。

5 产品分类

管材按材料分为 PE-RT I 型管材和 PE-RT II 型管材。

PE-RT II 型管材包括:

——温泉管道和集中供暖二次管网用 PE-RT II 型管材;

——除温泉管道和集中供暖二次管网之外的 PE-RT II 型管材。

6 管系列 S 的选择

管材按不同的材料、使用条件级别和设计压力选择对应的管系列 S,见表 1 及表 2。管材也可以根据地域的气候条件以及相关设计的要求选用其他的温度—时间组合,在考虑外推时间极限的前提下,按 ISO 13760 的规定,用 Miner's 规则计算出该温度—时间组合的设计应力,进而得到对应的管系列 S。

管系列 S 和 $S_{calc,max}$ 以及集中供暖二次管网 $S_{calc,max}$ 的推导参见附录 A。

表 1 管系列 S 的选择(PE-RT I 型)

设计压力 P_D MPa	管系列 S				
	级别 1 $\sigma_D=3.29$ MPa	级别 2 $\sigma_D=2.68$ MPa	级别 3 $\sigma_D=4.65$ MPa	级别 4 $\sigma_D=3.25$ MPa	级别 5 $\sigma_D=2.38$ MPa
0.4	5	5	5	5	5
0.6	5	4	5	5	3.2
0.8	4	3.2	5	4	2.5
1.0	3.2	2.5	4	3.2	—

表 2 管系列 S 的选择(PE-RT II 型)

设计压力 P_D MPa	管系列 S				
	级别 1 $\sigma_D=3.70$ MPa	级别 2 $\sigma_D=3.53$ MPa	级别 3 $\sigma_D=5.31$ MPa	级别 4 $\sigma_D=3.55$ MPa	级别 5 $\sigma_D=3.02$ MPa
0.4	5	5	5	5	5
0.6	5	5	5	5	5
0.8	4	4	5	4	3.2
1.0	3.2	3.2	5	3.2	2.5

7 要求

7.1 颜色

地暖管材一般为本色,生活饮用水、温泉管道和集中供暖二次管网管材一般为灰色。其他颜色可由供需双方协商确定。对于阻隔性管材,阻隔层和粘接层的颜色宜与 PE-RT 材料有明显区分。

7.2 外观

管材内外表面应光滑、平整、清洁,不应有明显划痕、凹陷、气泡、杂质等影响产品性能的缺陷。管材表面颜色应均匀一致,不准许有明显色差。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

7.3 规格尺寸

7.3.1 管材的公称外径、平均外径以及管系列 S 对应的公称壁厚见表 3。带阻隔层管材的壁厚值不包括阻隔层和粘接层的厚度。用于热熔承插连接的管材,壁厚应不小于 1.9 mm。用于热熔对接连接的管材,壁厚应不小于 5.0 mm。

表 3 管材规格

单位为毫米

公称外径 d_n	平均外径		公称壁厚 e_n			
			管系列 S			
	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	5	4	3.2	2.5
			标准尺寸比			
			SDR 11	SDR 9	SDR 7.4	SDR 6
8	8.0	8.3	1.0	1.0	1.1	1.4
10	10.0	10.3	1.0	1.2	1.4	1.7
12	12.0	12.3	1.3	1.4	1.7	2.0
16	16.0	16.3	1.5	1.8	2.2	2.7
20	20.0	20.3	1.9	2.3	2.8	3.4
25	25.0	25.3	2.3	2.8	3.5	4.2
32	32.0	32.3	2.9	3.6	4.4	5.4
40	40.0	40.4	3.7	4.5	5.5	6.7
50	50.0	50.5	4.6	5.6	6.9	8.3
63	63.0	63.6	5.8	7.1	8.6	10.5
75	75.0	75.7	6.8	8.4	10.3	12.5
90	90.0	90.9	8.2	10.1	12.3	15.0
110	110.0	111.0	10.0	12.3	15.1	18.3
125	125.0	126.2	11.4	14.0	17.1	20.8
140	140.0	141.3	12.7	15.7	19.2	23.3
160	160.0	161.5	14.6	17.9	21.9	26.6
180	180.0	181.7	16.4	20.1	24.6	29.9
200	200.0	201.8	18.2	22.4	27.4	33.2
225	225.0	227.1	20.5	25.2	30.8	37.4
250	250.0	252.3	22.7	27.9	34.2	41.5
280	280.0	282.6	25.4	31.3	38.3	46.5
315	315.0	317.9	28.6	35.2	43.1	52.3
355	355.0	358.2	32.2	39.7	48.5	59.0
400	400.0	403.6	36.3	44.7	—	—
450	450.0	454.1	40.9	50.3	—	—
注：制造商也可根据 GB/T 4217 和 GB/T 10798 的规定选择其他规格尺寸，并在相关技术文件中规定。						

7.3.2 管材任一点的壁厚偏差应符合表 4 的规定。

表 4 任一点壁厚的偏差

单位为毫米

公称壁厚 e_n	允许偏差 t
$e_n \leq 1.0$	0.2
$1.0 < e_n \leq 2.0$	0.3
$2.0 < e_n \leq 3.0$	0.4
$3.0 < e_n \leq 4.0$	0.5
$4.0 < e_n \leq 5.0$	0.6
$5.0 < e_n \leq 6.0$	0.7
$6.0 < e_n \leq 7.0$	0.8
$7.0 < e_n \leq 8.0$	0.9
$8.0 < e_n \leq 9.0$	1.0
$9.0 < e_n \leq 10.0$	1.1
$10.0 < e_n \leq 11.0$	1.2
$11.0 < e_n \leq 12.0$	1.3
$12.0 < e_n \leq 13.0$	1.4
$13.0 < e_n \leq 14.0$	1.5
$14.0 < e_n \leq 15.0$	1.6
$15.0 < e_n \leq 16.0$	1.7
$16.0 < e_n \leq 17.0$	1.8
$17.0 < e_n \leq 18.0$	1.9
$18.0 < e_n \leq 19.0$	2.0
$19.0 < e_n \leq 20.0$	2.1
$20.0 < e_n \leq 21.0$	2.2
$21.0 < e_n \leq 22.0$	2.3
$22.0 < e_n \leq 23.0$	2.4
$23.0 < e_n \leq 24.0$	2.5
$24.0 < e_n \leq 25.0$	2.6
$25.0 < e_n \leq 26.0$	2.7
$26.0 < e_n \leq 27.0$	2.8
$27.0 < e_n \leq 28.0$	2.9
$28.0 < e_n \leq 29.0$	3.0
$29.0 < e_n \leq 30.0$	3.1

表 4 (续)

单位为毫米

公称壁厚 e_n	允许偏差 t_y
$30.0 < e_n \leq 31.0$	3.2
$31.0 < e_n \leq 32.0$	3.3
$32.0 < e_n \leq 33.0$	3.4
$33.0 < e_n \leq 34.0$	3.5
$34.0 < e_n \leq 35.0$	3.6
$35.0 < e_n \leq 36.0$	3.7
$36.0 < e_n \leq 37.0$	3.8
$37.0 < e_n \leq 38.0$	3.9
$38.0 < e_n \leq 39.0$	4.0
$39.0 < e_n \leq 40.0$	4.1
$40.0 < e_n \leq 41.0$	4.2
$41.0 < e_n \leq 42.0$	4.3
$42.0 < e_n \leq 43.0$	4.4
$43.0 < e_n \leq 44.0$	4.5
$44.0 < e_n \leq 45.0$	4.6
$45.0 < e_n \leq 46.0$	4.7
$46.0 < e_n \leq 47.0$	4.8
$47.0 < e_n \leq 48.0$	4.9
$48.0 < e_n \leq 49.0$	5.0
$49.0 < e_n \leq 50.0$	5.1
$50.0 < e_n \leq 51.0$	5.2
$51.0 < e_n \leq 52.0$	5.3
$52.0 < e_n \leq 53.0$	5.4
$53.0 < e_n \leq 54.0$	5.5
$54.0 < e_n \leq 55.0$	5.6
$55.0 < e_n \leq 56.0$	5.7
$56.0 < e_n \leq 57.0$	5.8
$57.0 < e_n \leq 58.0$	5.9
$58.0 < e_n \leq 59.0$	6.0
$e_n \leq e_y \leq e_n + t_y$	

7.3.3 直管长度一般为 4 m 或 6 m, 盘管长度一般为 100 m、200 m 或 300 m, 也可由供需双方协商确定。管材长度不应有负偏差。

注: 盘管的最小盘卷内径不宜小于 $18d_s$ 。

7.4 静液压强度

管材的静液压强度应符合表 5 的规定。

表 5 管材的静液压强度

材料	要求	试验参数			试样数量	试验方法
		静液压应力 MPa	试验温度 ℃	试验时间 h		
PE-RT I 型	无破裂, 无渗漏	9.9	20	1	3	GB/T 6111—2018 A 型密封接头 试验类型: 水-水
		3.8	95	22		
		3.6	95	165		
		3.4	95	1 000		
PE-RT II 型	无破裂, 无渗漏	11.2	20	1	3	GB/T 6111—2018 A 型密封接头 试验类型: 水-水
		4.1	95	22		
		4.0	95	165		
		3.8	95	1 000		

7.5 物理和化学性能

管材的物理和化学性能应符合表 6 的规定。

表 6 管材的物理和化学性能

项目	要求		试验条件		试样数量	试验方法
			参数	数值		
灰分	本色	$\leq 0.1\%$	煅烧温度	$(600 \pm 25)^\circ\text{C}$	—	GB/T 9345.1
	着色	$\leq 0.8\%$				
氧化诱导时间	$\geq 30 \text{ min}$		试验温度	210 °C	3	GB/T 19466.6
95 °C/1 000 h 静液压试验后的氧化诱导时间	$\geq 24 \text{ min}$		试验温度	210 °C	3	GB/T 19466.6
颜料分散 ^a	尺寸等级	≤ 3	—		—	GB/T 18251
	表观等级	A1、A2、A3 或 B				
纵向回缩率 ^b	$\leq 2\%$		试验温度	$(110 \pm 2)^\circ\text{C}$	—	GB/T 6671
熔体质量流动速率	与对应原料测定值之差不应超过 $\pm 0.3 \text{ g/10 min}$ 且变化率不超过 20%		砝码质量	5 kg	3	GB/T 3682.1
			试验温度	190 °C		

表 6 (续)

项目	要求	试验条件		试样数量	试验方法
		参数	数值		
静液压状态下热稳定性	无破裂,无渗漏	静液压应力	PE-RT I 型:1.9 MPa	1	GB/T 6111—2018 A 型密封接头 试验类型:水-空气
			PE-RT II 型:2.4 MPa		
		试验温度	110 ℃		
		试验时间	8 760 h		
透光率 ^c	≤0.2%	—		—	GB/T 21300
透氧率 ^d	≤0.32 mg/(m ² ·d)	试验温度	40 ℃	—	GB/T 34437
耐慢速裂纹增长 ^e 切口试验(NPT)	无破裂,无渗漏	试验压力	0.92 MPa	—	GB/T 18476 试验类型:水-水
		试验温度	80 ℃		
		试验时间	500 h		
<div><div>^a 仅适用于着色管材。</div><div>^b 仅适用于 $e_s \leq 16$ mm 的管材。</div><div>^c 仅适用于标识为“不透光”的管材。</div><div>^d 仅适用于带阻氧层的管材。</div><div>^e 仅适用于温泉管道和集中供暖二次管网用 PE-RT II 型管材。</div></div>					

7.6 卫生要求

用于输送饮用水的管材应符合 GB/T 17219 的规定。

8 系统适用性

管材与符合 GB/T 28799.3 规定的管件或其他管配件连接后,应按 GB/T 28799.5 进行系统适用性试验。

9 试验方法

9.1 一般要求

9.1.1 试验应在管材生产 24 h 后进行试验。除非另有规定,试样应按 GB/T 2918 规定,在温度为(23±2)℃的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。

9.1.2 阻隔性管材在进行灰分试验、氧化诱导时间试验、熔体质量流动速率试验时,试样应不包含阻隔层和粘接层。

9.2 颜色和外观检查

目测。

9.3 尺寸测量

9.3.1 外径

按 GB/T 8806 测量,量具精度的选择应符合 GB/T 8806 规定。平均外径在距离管材端口 100 mm~150 mm 处测量。

9.3.2 壁厚

按 GB/T 8806 测量,量具精度的选择应符合 GB/T 8806 规定。测量壁厚时应选取距离端面 10 mm~50 mm 处进行。阻隔性管材测量阻隔层和粘接层的壁厚时,在管材的同一横截面上平均切取四段弧状试样,用切片机切取厚度为 20 μm 的样品并用盖玻片平整盖好,在倍率不低于 100 倍的显微镜下进行测量,计算四段阻隔层和粘接层的厚度,取平均值为阻隔层和粘接层的壁厚,精确到 0.01 mm。

9.3.3 长度

按 GB/T 8806 测量。盘管长度测量记米标识间的距离。

9.4 静液压强度

按 GB/T 6111—2018 进行试验。使用测量尺寸计算试验压力。带阻隔层管材计算试验压力时,按照 GB/T 6111—2018 的公式(1)进行计算,其中壁厚应不包含阻隔层和粘接层的厚度。

9.5 灰分

按 GB/T 9345.1,采用直接煅烧法进行试验。试验结果取平均值。

9.6 氧化诱导时间

按 GB/T 19466.6 进行试验,试验容器为铝皿。从管材内表面取样,试验结果取最小值。

9.7 95 ℃/1 000 h 静液压试验后的氧化诱导时间

按 GB/T 19466.6 进行试验,试验容器为铝皿。试样取自完成 95 ℃/1 000 h 静液压试验后的管材内表面。试验结果取最小值。

9.8 颜料分散

按 GB/T 18251 进行试验。采用切片制样。

9.9 纵向回缩率

按 GB/T 6671 中的烘箱法进行试验。

9.10 熔体质量流动速率

按 GB/T 3682.1 进行试验。试验结果取平均值。

熔体质量流动速率变化率按公式(1)计算:

$$\delta_{\text{MFR}} = \frac{| \text{MFR}_1 - \text{MFR}_0 |}{\text{MFR}_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

δ_{MFR} ——管材熔体质量流动速率变化率;

MFR₁ ——管材熔体质量流动速率；
MFR₀ ——混配料熔体质量流动速率。

9.11 静液压状态下热稳定性

按 GB/T 6111—2018 进行试验,试验条件见表 6。按照 GB/T 6111—2018 的公式(1)进行计算。
试验介质:管材内部为水,外部为空气。带阻隔层管材计算试验压力时,其中壁厚应不包含阻隔层和粘接层的厚度。

9.12 透光率

按 GB/T 21300 进行试验。

9.13 透氧率

按 GB/T 34437 进行试验。

9.14 耐慢速裂纹增长

按 GB/T 18476 进行试验。

9.15 卫生要求

按 GB/T 17219 进行试验。

10 检验规则

10.1 检验分类

检验分为定型检验、出厂检验和型式检验。

10.2 组批和分组

10.2.1 组批

同一原料和工艺且连续生产的同一规格管材为一批。 $d_n \leq 250$ mm 规格的管材每批重量不超过 50 t, $d_n > 250$ mm 规格的管材每批重量不超过 100 t。如果生产 7 天仍不足上述重量,则以 7 天为一批。

10.2.2 分组

同类型管材按表 7 进行尺寸分组。型式检验按表 7 选取每一尺寸组中任一规格的管材进行检验,即代表该尺寸组内所有规格产品。

表 7 管材的尺寸组和公称外径范围

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

10.3 定型检验

定型检验的项目为第7章规定的所有项目。同一管材制造商同一生产地点首次投产以及改变设备种类、改变混配料类型时应进行定型检验。

10.4 出厂检验

10.4.1 出厂检验的项目为颜色、外观、尺寸、静液压强度及7.5中的纵向回缩率、熔体质量流动速率。其中静液压强度试验为20℃/1h和95℃/22h(或165h)。

10.4.2 管材颜色、外观、尺寸按GB/T 2828.1采用正常检验一次抽样方案,取一般检验水平Ⅰ,接收质量限(AQL)4.0,抽样方案见表8。

表8 抽样方案

单位为根(盘)

批量范围 N	样本大小 n	接收数 A_c	拒收数 R_e
≤ 15	2	0	1
16~25	3	0	1
26~90	5	0	1
91~150	8	1	2
151~280	13	1	2
281~500	20	2	3
501~1 200	32	3	4
1 201~3 200	50	5	6
3 201~10 000	80	7	8
10 001~35 000	125	10	11
35 001~150 000	200	14	15
150 001~500 000	315	21	22
$\geq 500 001$	500	21	22

10.4.3 在10.4.2计数抽样合格的产品中,随机抽取规定数量的样品,进行静液压强度、纵向回缩率、熔体质量流动速率的检验。

10.5 型式检验

10.5.1 型式检验的项目为第7章中除7.5中的静液压状态下热稳定性外的所有项目。

10.5.2 按10.4.2对颜色、外观、尺寸进行检验,在检验合格的样品中随机抽取规定数量的样品,进行其他项目的检验。

10.5.3 一般情况下,每三年进行一次型式检验。

若有下列情况之一,也应进行型式检验:

- 正式生产后,若材料、工艺有较大变化,可能影响产品性能时;
- 因任何原因停产一年以上恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

10.6 判定规则

颜色、外观、尺寸按表 8 进行判定。卫生要求不合格则判定为不合格批。其他要求有一项或多项不合格时,则随机抽取双倍样品进行不合格项的复检,如仍有不合格项,则判定为不合格批。

11 标志、包装、运输和贮存

11.1 标志

11.1.1 产品至少应有下列永久性标志:

- a) 生产厂名和/或商标;
- b) 产品名称中,应按材料类型标明 PE-RT I 或 PE-RT II;
- c) 规格及尺寸:应包含管系列 S(或标准尺寸比 SDR)、公称外径和公称壁厚;
- d) 本部分编号;
- e) 生产批号和/或生产日期;
- f) 制造商声明为“不透光”的管材,应标注“不透光”;
- g) 若带阻隔层,应标注,例如:阻氧;
- h) 制造商声明用于饮用水、温泉管道和集中供暖二次管网的管材,应标注,例如:给水、温泉、集中供暖等;
- i) 盘管应有计米标识。

11.1.2 管材标志应打印或者直接成型在管材上,间隔不超过 2 m。直管应包含 1 个及以上的完整标志。标志不应造成管材出现裂痕或其他形式的损伤。如果是打印标志,标志的颜色应不同于管材本体的颜色。

11.2 包装

包装由供需双方协商确定。同一个包装袋内的管材规格宜相同。

11.3 运输

管材在装卸和运输时,不应抛掷、曝晒、沾污、重压等以免对管材造成损伤。

11.4 贮存

管材应堆放于库房内,远离热源、防止阳光直射。管材堆放高度不宜超过 1.5 m。

附 录 A
(资料性附录)
最大管系列计算值的推导

A.1 总则

本附录给出了最大管系列计算值 $S_{\text{calc,max}}$ 的计算原理,以确定相关使用条件和相应设计压力 P_D 下管材的管系列 S 。其使用条件级别符合 GB/T 28799.1—2020 中表 1 的规定。

A.2 设计应力

不同使用条件级别的管材的设计应力 σ_D 按照 ISO 13760 的 Miner's 规则,并与 GB/T 28799.1—2020 中表 1 相应的使用条件级别以及表 A.1 中所给出的总体使用(设计)系数来确定。各种使用条件级别的设计应力 σ_D 的计算结果见表 A.2。

表 A.1 总体使用(设计)系数

温度 ℃	总体使用系数 C
T_D	1.5
T_{max}	1.3
T_{mal}	1.0
T_{cold}	1.25

表 A.2 设计应力

使用条件级别	设计应力 σ_D^* MPa	
	PE-RT I 型	PE-RT II 型
1	3.29	3.70
2	2.68	3.53
3	4.65	5.31
4	3.25	3.55
5	2.38	3.02
20 ℃/50 年	6.68	7.69

* 设计应力值 σ_D 向下圆整到小数点后第二位,即 0.01 MPa。

A.3 最大管系列计算值 $S_{\text{calc,max}}$ 的推导

$S_{\text{calc,max}}$ 取 σ_D/P_D 和 $\sigma_{\text{cold}}/P_{D,\text{cold}}$ 中的较小值。其中:

- σ_D 为表 A.2 给定的设计应力；
 - P_D 为设计压力；
 - σ_{cold} 为 20 ℃、50 年的设计应力；
 - $P_{D,cold}$ 为输送冷水时的设计压力，规定为 1.0 MPa。
- $S_{calc,max}$ 的推导结果见表 A.3 和表 A.4。

表 A.3 PE-RT I 型的 $S_{calc,max}$

设计压力 P_D MPa	PE-RT I 型的 $S_{calc,max}$ ^a				
	级别 1 $\sigma_D=3.29$ MPa	级别 2 $\sigma_D=2.68$ MPa	级别 3 $\sigma_D=4.65$ MPa	级别 4 $\sigma_D=3.25$ MPa	级别 5 $\sigma_D=2.38$ MPa
0.4	6.6 ^b	6.6 ^b	6.6 ^b	6.6 ^a	5.9
0.6	5.4	4.4	6.6 ^b	5.4	3.9
0.8	4.1	3.3	5.8	4.0	2.9
1.0	3.2	2.6	4.6	3.2	2.3
^a 向下圆整到小数点后第一位。					
^b 由 20 ℃、1.0 MPa、50 年使用条件确定的值。					

表 A.4 PE-RT II 型的 $S_{calc,max}$

设计压力 P_D MPa	PE-RT II 型的 $S_{calc,max}$ ^a				
	级别 1 $\sigma_D=3.70$ MPa	级别 2 $\sigma_D=3.53$ MPa	级别 3 $\sigma_D=5.31$ MPa	级别 4 $\sigma_D=3.55$ MPa	级别 5 $\sigma_D=3.02$ MPa
0.4	7.6 ^b	7.6 ^b	7.6 ^b	7.6 ^b	7.5
0.6	6.1	5.8	7.6 ^b	5.9	5.0
0.8	4.6	4.4	6.6	4.4	3.7
1.0	3.7	3.5	5.3	3.5	3.0
^a 向下圆整到小数点后第一位。					
^b 由 20 ℃、1.0 MPa、50 年使用条件确定的值。					

A.4 集中供暖二次管网 $S_{calc,max}$ 的推导

用于 45 ℃、60 ℃和 75 ℃供暖的集中供暖二次管网的 $S_{calc,max}$ 的推导结果见表 A.5。

表 A.5 集中供暖二次管网的 $S_{calc,max}$

设计压力 P_D MPa	管系列 $S_{calc,max}$ ^a		
	45 ℃供暖 $\sigma_D=4.90$ MPa	60 ℃供暖 $\sigma_D=4.19$ MPa	75 ℃供暖 $\sigma_D=4.03$ MPa
0.4	7.6 ^b	7.6 ^b	7.6 ^b
0.6	7.6 ^b	6.9	6.7

表 A.5 (续)

设计压力 P_D MPa	管系列 $S_{calc,max}$ ^a		
	45 ℃ 供暖 $\sigma_D=4.90$ MPa	60 ℃ 供暖 $\sigma_D=4.19$ MPa	75 ℃ 供暖 $\sigma_D=4.03$ MPa
0.8	6.1	5.2	5.0
1.0	4.9	4.1	4.0
^a 向下圆整到小数点后第一位。 ^b 由 20 ℃、1.0 MPa、50 年使用条件确定的值。			

A.5 以 $S_{calc,max}$ 确定管系列 S 的方法

由表 A.3 和表 A.4 给出的 $S_{calc,max}$ 向下圆整至最近的管系列 S , 分别见表 1 和表 2。

参 考 文 献

- [1] GB/T 4217 流体输送用热塑性塑料管材 公称外径和公称压力
 - [2] GB/T 10798 热塑性塑料管材通用壁厚表
-