

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

高柔韧性抗氧化给水用聚乙烯（PE）管材

High-flexibility and oxidation-resistant polyethylene (PE) pipes for water supply

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

内部讨论资料 严禁非授权使用

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 材料	3
5 产品分类	4
6 技术要求	4
7 试验方法	6
8 检验规则	7
9 标志	8
10 包装、运输和贮存	9

内部讨论资料 严禁非授权使用

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由河北九和橡塑制品有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北九和橡塑制品有限公司、沧州市佳和塑业有限公司、山东华纳塑胶集团有限公司、XXXXX。

本文件主要起草人：王倩、周生云、郭学尚、刘英涛、杨庆军、张凯、肖建华、XXXXX。

内部讨论资料 严禁非授权使用

高柔韧性抗氧化给水用聚乙烯（PE）管材

1 范围

本文件规定了高柔韧性抗氧化给水用聚乙烯管材（以下简称“管材”）的术语和定义、符号、缩略语、材料、产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于水温不大于40℃，最大工作压力（MOP）不大于2.0 MPa，一般用途的压力输水和饮用水输配的聚乙烯管道系统及其组件。

本文件适用于以聚乙烯（PE）混配料为原料，挤出成型的公称外径为16 mm~2500 mm的给水用聚乙烯管材。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

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 6111 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法

GB/T 6671-2001 热塑性塑料管材 纵向回缩率的测定

GB/T 8806-2008 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定

GB/T 8804.1 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第1部分：试验方法总则

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材 拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃管材

GB/T 9345.1-2008 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法

GB/T 13021 聚烯烃管材和管件 炭黑含量的测定 煅烧和热解法

GB/T 13663.1 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第1部分：总则

GB/T 13663.2 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管材

GB/T 13663.5-2018 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第5部分：系统适用性

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 18252 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度

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 19278 热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义

GB/T 19279 聚乙烯管材 耐慢速裂纹增长 锥体试验方法

GB/T 19466.6-2009 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

ISO 4433-1 热塑性管材 耐液体化学品 分类 第1部分：浸没试验方法（Thermoplastics pipes - Resistance to liquid chemicals - Classification - Part 1: Immersion test method）

ISO 4433-2 热塑性管材 耐液体化学品性能 分类 第2部分：聚烯烃管材（Thermoplastics pipes - Resistance to liquid chemicals - Classification - Part 2: Polyolefin pipes）

ISO/TR 10358 塑料管材和管件综合抗化学性能分类表（Plastics pipes and fittings for industrial applications - Collection of data on combined chemical-resistance）

3 术语和定义

GB/T 19278界定的术语和定义适用于本文件。

4 材料

4.1 聚乙烯混配料

生产管材应使用PE 100级混配料，混配料应符合GB/T 13663.1的要求。

4.2 聚乙烯混配料分级和命名

聚乙烯混配料应按 GB/T 18475 中规定的最小要求强度（MRS）进行分级和命名，见表1。

最小强度要求（MRS）以管材形式测定并外推得出。应按 GB/T 18252 测试混配料的长期静液压力强度，压力试验在至少三个温度下进行，其中两个温度固定为20℃和80℃，第三个温度可以在30℃至70℃间自由选择，以确定20℃、50年置信下限（ σ_{LPL} ），从20℃、50年的置信下限（ σ_{LPL} ）外推MRS值。

表1 聚乙烯混配料的分级和命名

最小要求强度 MPa	命名	σ_{LPL} (20℃, 50年, 97.5%) MPa
10.0	PE100	$10.0 \leq \sigma_{LPL} \leq 11.2$

4.3 标识色条用混配料

用于制造管材色条的聚乙烯混配料应采用与生产管材的聚乙烯混配料相同的基础树脂，标识色条用聚乙烯混配料不应对面材性能造成负面影响。

4.4 回用料

可少量使用来自本厂的同一牌号的生产同种产品的清洁回用料，所生产的管材应符合本部分的要求。

不应使用外部回收料、回用料。

注1: 在使用本厂回用料的情况下，由制造商与用户协商一致并采用合适标识。

注2: 通过对管材混配料或管材制品中铁和钙元素含量的测定有助于推测是否添加了外部再生料或回收料。铁和钙元素含量的测定在电感耦合等离子体发射光谱仪或电感耦合等离子体质谱仪上进行，符合本部分的混配料及其制品中的铁元素的含量一般不超过30 mg/kg、钙元素的含量一般不超过300 mg/kg。

5 产品分类

按照管材类型分为：

——单层实壁管材；

——在单层实壁管材外壁包覆可剥离热塑性防护层的管材(带可剥离层管材)。

6 技术要求

6.1 总则

6.1.1 单层实壁管材应符合本章的要求。

6.1.2 带可剥离层的管材应符合GB/T 13663.2的要求。

6.2 外观和颜色

6.2.1 外观

管材内外表面应清洁、光滑，不应有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。管材两端应切割平整，并与管材轴线垂直。

6.2.2 颜色

管材应为黑色或蓝色，黑色管材上应共挤出至少三条蓝色条，色条应沿管材圆周方向均匀分布。蓝色管材仅用于暗敷。

6.3 几何尺寸

6.3.1 管材长度

6.3.1.1 管材长度一般为6 m、9 m、12 m，也可由供需双方商定。长度不应有负偏差。

6.3.1.2 盘管长度由供需双方商定，盘卷的最小内径应不小于18 d_n 。

6.3.2 平均外径、不圆度

管材的平均外径 d_m 、不圆度应符合GB/T 13663.2的规定。

管材端口处的平均外径应符合GB/T 13663.2的规定。

6.3.3 壁厚及公差

6.3.3.1 公称壁厚

管材的工程壁厚应符合GB/T 13663.2的规定。

6.3.3.2 壁厚公差

管材的任一点壁厚公差应符合GB/T 13663.2的规定。

6.4 静液压强度

管材的静液压强度符合GB/T 13663.2中PE 100的规定。

6.5 物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表2的规定。

表2 管材的物理力学性能

序号	项目	要求		命名	试验方法
1	熔体质量流动速率(g/10 min)	加工前后MFR变化不大于20% ^a	负荷质量 试验温度	5 kg 190 °C	7.5
2	氧化诱导时间	≥25 min	试验温度	210°C	7.6
3	纵向回缩率	≤2%	试验温度 试样长度	110°C 200 mm	7.7
4	炭黑含量	2.0%~2.5%	—	—	7.8
5	炭黑分散/颜料分散	≤3级	—	—	7.9
6	灰分	≤0.1%	试验温度	(850±50) °C	7.10
7	断裂伸长率 $e_n \leq 5$ mm	≥450% ^{d,c}	试样形状 试验速度	类型2 100 mm/min	7.11
	断裂伸长率 $5 \text{ mm} < e_n \leq 12$ mm	≥450% ^{d,e}	试样形状 试验速度	类型1 ^f 50 mm/min	
	断裂伸长率 $e_n > 12$ mm	≥450% ^{d,c}	试样形状 试验速度	类型1 ^f 25 mm/min	
			或		
		试样形状 试验速度	类型3 ^f 10 mm/min		
8	耐慢速裂纹增长 $e_n \leq 5$ mm(锥体试验)	≤10 mm/24h	—	—	7.12

表2 管材的物理力学性能（续）

序号	项目	要求		命名	试验方法
9	耐慢速裂纹增长 en>5mm(切口试验)	无破坏, 无渗漏	试验温度 内部试验压力: PE 100, SDR 11 试验时间 试验类型	80℃ 0.92 MPa 500 h 水-水	7.12
<p>^a 管材取样测量值与所用混配料测量值的关系。</p> <p>^b 炭黑含量仅适用于黑色管材。</p> <p>^c 炭黑分散仅适用于黑色管材, 颜料分散仅适用于蓝色管材。</p> <p>^d 若破坏发生在标距外部, 在测试值达到要求情况下认为试验通过。</p> <p>^e 当达到测试要求值时即可停止试验, 无需试验至试样破坏。</p> <p>^f 如果可行, 公称壁厚不大于 25 mm 的管材也可采用类型 2 试样, 类型 2 试样采用机械加工或者裁切成型。如有争议, 以类型 1 试样的试验结果作为最终判定依据。</p>					

6.6 卫生要求

用于输送饮用水的聚乙烯管材的卫生要求应符合GB/T 17219的规定。

6.7 耐化学性

若有特殊应用, 应对管材的耐化学性进行评价。

注: ISO/TR 10358中给出了聚乙烯管材的耐化学性指导。管材耐化学性评价分类参见ISO 4433-1和ISO 4433-2。

6.8 系统适用性

符合本部分的管材之间相互连接或与符合GB/T 13663其他部分的组件连接时, 制造商应按GB/T 13663.5-2018提供系统适用性证明文件。

7 试验方法

7.1 试样的状态调节和试验的标准环境

应在管材生产至少 24 h 后取样。

除非另有规定, 试样按 GB/T 2918 规定, 在温度为 (23±2) °C 条件下进行状态调节至少 24 h, 并在此条件下进行试验。

7.2 外观和颜色

目测。

7.3 尺寸测量

长度、平均外径、不圆度、壁厚按GB/T 8806-2008的规定测量。

盘管应在距端口1.0 d_n ~1.5 d_n 范围内进行平均外径和壁厚测量。

7.4 静液压强度

按GB/T 6111进行试验。试验条件按GB/T 13663.2的规定进行, 试样的内外介质均为水(水—水类型), 采用A型接头。

7.5 熔体质量流动速率

按GB/T 3682.1进行试验。

7.6 氧化诱导时间

按GB/T 19466.6—2009进行试验。制样时, 应分别从管材内、外表面切取试样, 然后将原始表面朝上进行试验。试样数量为3个, 试验结果取最小值。

7.7 纵向回缩率

按GB/T 6671-2001中的方法B进行试验。从一根管材上截取三个试样。对于公称外径大于200 mm的管材，可沿轴向均匀切成4片进行试验。

7.8 炭黑含量

按GB/T 13021进行试验。

7.9 炭黑分散/颜料分散

按GB/T 18251进行试验

7.10 灰分

按GB/T 9345.1-2008中方法A进行试验

7.11 断裂伸长率

按GB/T 8804.1制样，按GB/T 8804.3进行试验。

7.12 耐慢速裂纹增长

锥体试验按GB/T 19279进行。

切口试验按GB/T 18476进行。

7.13 卫生要求

按GB/T 17219进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验、控制点检验和型式检验。

8.2 组批和分组

8.2.1 组批

同一混配料、同一设备和工艺且连续生产的同一规格管材作为一批，每批数量不超过200 t。生产期10 d尚不足200 t时，则以10 d产量为一批。

产品以批为单位进行检验和验收。

8.2.2 分组

应按表3对管材尺寸进行分组。

表3 管材尺寸分组

单位为毫米

组别	1	2	3	4	5
公称外径	$16 \leq d_n < 75$	$75 \leq d_n < 250$	$250 \leq d_n < 710$	$710 \leq d_n < 1800$	$1800 \leq d_n \leq 2500$

8.3 出厂检验

8.3.1 出厂检验项目见6.2、6.3、6.4静液压强度（80℃，165h）和表2中断裂伸长率、熔体质量流动速率和氧化诱导时间。

8.3.2 第6章外观、颜色和尺寸检验按GB/T 2828.1规定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4。

表 4 抽样方案

单位为根

批量范围N	样本量n	接收数A _c	拒收数R _c
≤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
501~1200	32	3	4
1201~3200	50	5	6
3201~10000	80	7	8

8.3.3 在外观、颜色和尺寸检验合格的产品中抽取试样，进行静液压强度(80℃, 165 h)、断裂伸长率、氧化诱导时间、熔体质量流动速率试验。其中静液压强度(80℃, 165 h)试样数量为1个，氧化诱导时间的试样从内表面取样，试样数量为1个。

8.4 控制点检验

8.4.1 在出厂检验合格的产品中每个尺寸组选取任一规格进行控制点检验，制造商每三个月进行一次。

8.4.2 控制点检验的项目为静液压强度(80℃, 1000h)、炭黑含量、炭黑分散/颜料分散及灰分。

8.5 型式检验

8.5.1 按表3的尺寸分组，每个尺寸组选取任一规格进行试验，每次型式检验的规格在每个尺寸组内轮换。

8.5.2 型式检验项目除静液压强度(80℃, 165 h)、6.7和6.8以外所有的试验项目。

8.5.3 按8.3.2规定对外观、颜色和尺寸进行检验，在检验合格的样品中抽取试样，进行静液压强度(20℃, 100h)、静液压强度(80℃, 1000h)、断裂伸长率、耐慢速裂纹增长、熔体质量流动速率、氧化诱导时间、纵向回缩率、炭黑含量、灰分、炭黑分散/颜料分散和卫生要求。对于卫生要求，选用管材制造商生产产品范围内最小公称外径的管材进行试验。

8.5.4 一般每三年进行一次型式检验。若有以下情况之一，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- 产品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。

8.6 判定规则

第6章中的外观、颜色和尺寸按表4进行判定。其他指标有一项不符合要求时，则从原批次中随机抽取双倍样品对该项进行复验，如复检仍不合格，则判该批产品不合格。如有卫生要求时，卫生指标有一项不合格判为不合格批

9 标志

9.1 标志内容应打印或直接成型在管材上，标志不应引发管材破裂或其它形式的失效；并且在正常的贮存、气候老化、加工及允许的安装使用后，在管材的整个寿命周期内，标记字迹应保持清晰可辨。

9.2 如果采用打印标志，标志的颜色应区别于管材的颜色。

9.3 标志间隔不超过1m。

- 9.4 盘管的长度可在盘卷上标识。
9.5 标志应至少包括表 5 所列内容。

表 5 至少包括的标志内容

内容	标志或符号
制造商和商标	名称和符号
内部流体	“水”或“Water”
公称外径×壁厚	$d_n \times e_n$
标准尺寸比	SDR
公称压力(或PN)	—
材料和命名	PE 100
混配料牌号	—
生产批号	—
回用料(如有使用)	例如: R
生产时间, 年份和地点(提供可追溯性)	生产时间; 如果制造商在不同地点生产, 应标明生产地点的名称或代码
本部分标准编号	GB/T 13663.2
° 可以打印在标签上, 标签可以附在管材上或外包装上, 标签应保证在施工时完整清晰。	

10 包装、运输、贮存

10.1 包装

按供需双方商定要求进行, 在外包装、标签或标志上应标明厂名、厂址。

10.2 运输

管材运输时, 不应受到划伤、抛摔、剧烈的撞击、暴晒、雨淋、油污和化学品的污染。

10.3 贮存

管材应贮存在远离热源及化学品污染地、地面平整、通风良好的库房内; 如室外堆放应有遮盖物。管材应水平整齐堆放。