

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—XXXX

聚乙烯改性无水磷石膏抗震抗压复合管

Polyethylene modified anhydrous phosphogypsum seismic and compressive
composite pipe

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

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。

本文件由贵州领塑管业有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：贵州领塑管业有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

聚乙烯改性无水磷石膏抗震抗压复合管

1 范围

本文件界定了聚乙烯改性无水磷石膏抗震抗压复合管涉及的术语和定义，规定了材料、管材分类、管材结构与连接方式，要求、试验方法、检验规则、标志、运输与贮存。

本文件规定的管材适用于长期输送介质温度在45℃以下的埋地重力流城镇生活排水、工业排水以及农田排水等。

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 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1844.1 塑料 符号和缩略语 第1部分：基础聚合物及其特征性能
- GB/T 2035 塑料术语及其定义
- 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—2018 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 3682.1—2018 塑料 热塑性塑料体质量流动速率(MFR)和体体积流动速率(MFR)的测定 第1部分：标准方法
- 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
- GB/T 8804.3—2003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 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
- GB/T 9647 热塑性塑料管材 环刚度的测定
- GB/T 13663.1 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第1部分：总则
- GB/T 14152—2001 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法
- GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法
- GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
- GB/T 19472.2—2017 埋地用聚烯(PE)结构管道系统 第2部分：聚绕结构警管材

3 术语和定义

GB/T 1844.1、GB/T 2035和GB/T 13663.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚乙烯改性无水磷石膏抗震抗压复合管

以高密度聚乙烯(HDPE)树脂为主要原料，加入适量的改性无水磷石膏、高分子聚合物、润滑剂、着色剂等经过共混改性和特殊的成型工艺而成的内壁光滑、外壁为封闭波纹型的管材(以下简称：管材)。

4 材料

4.1 原料性能

应符合表1的规定。

表1 原料性能

项目	要求	检验方法
熔体质量流动速率(5 kg, 190℃)	MFR≤1.2 g/10 min	GB/T 3682.1—2018
密度(g/cm ³)	0.944 g/cm ³ ~0.954 g/cm ³	GB/T 1033.1—2008

表 1 原料性能（续）

项目		要求	检验方法
熔体质量流动速率(5 kg, 190 ℃)		MFR≤1.2 g/10 min	GB/T 3682.1—2018
密度(g/cm ³)		0.944 g/cm ³ ~0.954 g/cm ³	GB/T 1033.1—2008
拉伸强度(MPa)		≥26	GB/T 8804.3—2003
断裂伸长率(%)		≥750	GB/T 8804.3—2003
热稳定性(200 ℃)		0IT≥20 min	GB/T 17391—1998
内压试验 ^a	80 ℃, 4.0MPa(环应力), 165h	无破坏, 无渗漏	GB/T 6111—2018, 采用A型密封接头
	80℃, 4.0Mpa(环应力), 1 000 h	无破漏	

^a 用该原料挤出的实壁管材进行试验。

4.2 回用料

允许使用来自本厂的生产同种管材的清洁的符合本文件要求的高密度聚乙烯（HDPE）回用料，回用料加入比例不大于10 %，并应分散均匀。

5 管材分类

管材按环刚度分类，见表2。

表 2 公称环刚度等级

等级	SN8	SN10	SN12.5	SN16	SN20	SN24	SN28
环刚度 (kN/m ²) ≥	8	10	12.5	16	20	24	28

6 管材结构与连接方式

6.1 管材结构

管材结构示如图1所示。

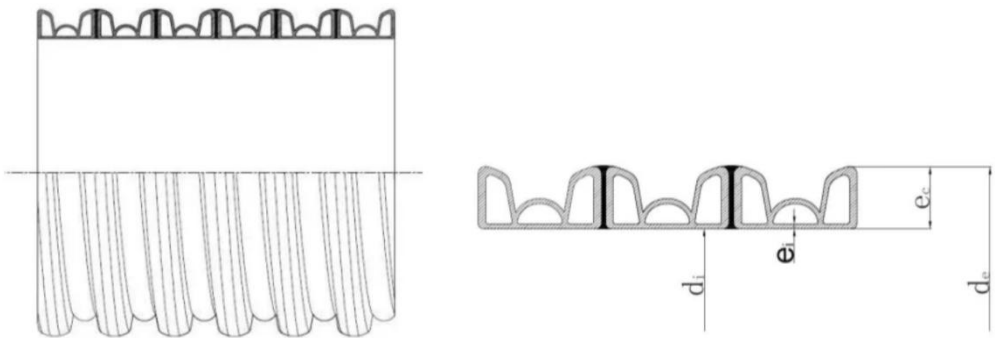


图 1 管材结构示意图

标引序号说明：

- d_i——内径；
- e_i——内层壁厚；
- e_c——结构高度；
- d_e——外径。

6.2 连接方式

6.2.1 管材的连接可采用锥形承插式电连接、承插式胶密封圈连接、热收缩管(带)连接、挤出熔料焊

接等方式。
6.2.2 承插口电熔焊接连接的最小长度和弹性密封连接的最小接合长度应符合表 3 规定。

表 3 承插连接相关尺寸

单位为毫米（mm）

公称内径	电熔连接最小熔接长度	弹性密封连接最小接合长度
200	59	54
300	59	64
400	59	74
500	59	85
600	59	96
700	59	108
800	59	118
900	59	125
1000	59	140
1100	59	152
1200	59	162
1300	59	—
1400	59	—
1500	59	—
1600	59	—
1700	59	—
1800	59	—

7 要求

7.1 颜色

管材颜色一般为黑色，其他颜色由供需双方协商确定。

7.2 外观

- 7.2.1 管材应色泽均匀，内外壁应无气泡和可见杂质，熔缝无脱开现象。
- 7.2.2 管材内表面应光滑平整，外表面或外部肋应规整。
- 7.2.3 管材在切割后的断面应平整，无毛刺。

7.3 规格尺寸

7.3.1 公称尺寸

管材用公称内径（DN/ID）表示公称尺寸。

7.3.2 长度

管材有效长度L一般为6 m和9 m，其他长度由供需双方商定，不应有负偏差。

7.3.3 内径和壁厚

管材最小平均内径、最小内层壁厚及最小结构高度均应符合表4的规定。

表 4 内径、壁厚和结构高度尺寸

公称内径 DN/ID	最小平均内径 $d_{i, min}$	最小内层壁厚 $e_{i, min}$	最小结构高度 $e_{c, min}$
200	195	1.3	15
300	294	1.5	16
400	392	2.0	22
500	490	2.5	35
600	588	3.0	45

表 4 内径、壁厚和结构高度尺寸（续）

公称内径 DN/ID	最小平均内径 $d_{i, \min}$	最小内层壁厚 $e_{i, \min}$	最小结构高度 $e_{c, \min}$
700	673	3.5	50
800	785	4.2	65
900	885	4.5	65
1000	985	5.0	70
1100	1085	6.0	85
1200	1185	7.0	100
1300	1285	7.2	110
1400	1385	7.2	115
1500	1485	7.5	115
1600	1585	8.0	120
1700	1685	8.2	130
1800	1785	8.5	135

7.4 管材物理力学性能

管材的物理力学性能应符合表5的规定。

表 5 管材的物理力学性能

项目		要求	
环刚度（kN/m ² ）	SN8	≥8	
	SN10	≥10	
	SN12.5	≥12.5	
	SN16	≥16	
	SN20	≥20	
	SN24	≥24	
	SN28	≥28	
冲击性能 (TIR)		≤10%	
环柔性		试样圆滑、管材无破裂, 两壁无脱开, 内壁无反向弯曲、试样沿肋切制处开始的撕裂允许小于0.075DN/ID或75 mm（取较小值）	
烘箱试验		管材熔缝处应无分层、无开裂	
蠕变比率		≤2	
灰分/%		≤3	
管材内层壁耐化学性能 ^a		化学药品试液种类及试验要求 见表6	无龟裂、变黏、异状等现象
熔接处的拉伸力 / (N)	DN/ID≤300	380	
	300<DN/ID≤500	510	
	500<DN/ID≤700	760	
	700<DN/ID≤1800	1020	

^a本文件规定的管材用于输送腐蚀性介质时, 进行内层壁耐化学性能试验, 试验要求见表7, 如有特殊要求, 供需双方可以协商附加其他试验要求。

7.5 管材内层壁耐化学性能

管材内层壁耐化学性能应符合表6的规定。

表 6 管材内层壁耐化学性能

序号	化学药品种类	质量变化 mg/cm ²
1	10%氯化钠溶液	±0.2
2	30%硝酸	±0.1
3	40%硝酸	±0.3
4	40%氢氧化钠溶液	±0.1

表 6 管材内层壁耐化学性能（续）

序号	化学药品种类	质量变化 mg/cm ²
5	95%（体积分数）乙醇	±1.1

7.6 系统适用性

系统适用性要求应符合表7的规定。

表 7 系统适用性要求

项目	试验参数	要求	
焊接或熔接连接的 拉伸力/N	最小拉伸力应符合表 5中的 熔接处的拉伸力要求	连接不破坏	
弹性密封件连接的 密封性	条件B：径向变形 管材变形 10% 承口变形5% 温度：23 ℃±2 ℃	较低的内部静液压(15 min)0.005 MPa	无渗漏
		较高的内部静液压(15 min)0.05 MPa	无渗漏
		内部气压(15 min)-0.03MPa	-0.027 MPa
	条件C：角度偏转 DN/ID≤300:2° 400≤DN/ID≤600:1.5° DN/ID>600:1° 温度：23 ℃±2 ℃	较低的内部静液压(15 min)0.005 MPa	无渗漏
		较高的内部静液压(115 min)0.05 MPa	无渗漏
		内部气压(15 min)-0.03MPa	-0.027 MPa
注：表中条件B、条件C详见GB/T 19472.2—2017附录E.3.2、E.3.3。			

8 试验方法

8.1 试样的预处理

除另有规定外，试样应按GB/T 2918—2018的规定，在23 ℃±2 ℃条件下，对试样进行状态调节和 验，状态调节时间不应少于24 h，当管材DN/ID>600 mm时状态调节时间应不少于48 h。

8.2 外观和颜色

目测，内部可用光源照射。

8.3 尺寸

8.3.1 长度

用最小刻度不低于1 mm的卷尺测量，精确到1 mm。

8.3.2 平均内径

在管材的同一处横断面，用精度不低于1 mm的最具测量管材的内径，每转动45° 测量一次，取4次测量结果的算术平均值，结果保留1位小数。

8.3.3 壁厚

将管材沿圆周进行四等份的均分，用最小刻度不低于0.02 mm的量具测量壁厚，读取最小值，精确到0.05 mm。

8.3.4 结构高度

用最小刻度不低于0.02 m的量其测量，测量三次，读取最小值，精妈到0.55。

8.4 环刚度

技GB/T 9647—2015的规定进行试验。管材DN/ID>500时，从管材上截取一个试样，转120° 试验一次，取三次试验的算术平均值。

8.5 环柔性

试样按GB/T 9647规定进行试验。试验力应连续增加，当试样在垂直方向外径 d_o 变形量为原外径的30%时立即卸载。试样沿助切割处开始的撕裂允许小于0.075 DN/ID或75 mm(取较小值)。

8.6 冲击性能

8.6.1 试样

试样内径DN/ID $\leq$ 500 mm时，按GB/T 14152的规定。DN/ID $>$ 500 mm时，可切块进行试验。试块尺寸为：长度200 mm $\pm$ 10 mm，内弦长300 mm $\pm$ 10 mm，试验时试块应外表面圆向上，两水平放置在底板上，冲击点应保证为肋的顶端。

8.6.2 试验步骤

按GB/T 1415的规定进行，试验温度0 $^{\circ}$ C $\pm$ 1 $^{\circ}$ C，冲锤型号d90，冲的质量和冲击高度见表8。

表 8 冲锤质量和冲击高度

公称内径 mm	冲锤质量 kg	冲击高度 mm
DN/ID $\leq$ 200	10.0	500
DN/ID $>$ 200	12.5	500

8.6.3 试验结果

观察试样，经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎判为试样破坏，根据试样破坏数按GB/T 14152—2001中图2或表4进行判定TIR值。

8.7 烘箱试验

8.7.1 试样

从一根管材上不同部位切取三段试样，试样长度为300 mm $\pm$ 20 mm，管材DN/ID $<$ 400 mm时，可沿轴向切成两块大小相同的试块。管材DN/ID $\geq$ 400 mm时，可沿轴向切成四块(或多块)大小相同的试块。

8.7.2 试验步骤与结果

8.7.2.1 原将烘箱温度升到110 $^{\circ}$ C时放入试样，试样放置时不准许相互接触且不与烘箱壁接触到110 $^{\circ}$ C时开始计时，维持烘箱温度110 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C，试样在烘箱内加热时间按以下参数：

- 试验温度：110 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C；
- 试验时间：
 - $e_i \leq 8$ mm, 30 min;
 - $e_i > 8$ mm, 60 min。

8.7.2.2 加热到规定时间后，从烘箱内将试样取出，冷却至室温，检查试样有无开裂和分层及其他缺陷。

8.8 蠕变比率

按GB/T 18042的规定进行。试验温度23 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C，根据试验结果，用算法外推至两年的蠕变比率。

8.9 灰分

按GB/T 9345.1的规定试验。

8.10 管材内层壁的耐化学性能

8.10.1 随机管材内层壁上切取长约100 mm，宽约15 mm的试样若干段。

8.10.2 试样称重后，浸入表6给出要求的化学药品试液中(每种试液试3段)，94 h后取出，用水冲洗干净。拭净水分，再称其质量，并计算试样浸液的总面积，计算质量变化的平均值。

8.11 熔接处拉伸力

按GB/T 19472.2—2017附录D中图D.1制备试样，按GB/T 8804.3—2003规定进行，拉伸速率15mm/min。

8.12 系统的适用性

8.12.1 弹性密封连接的密封性

按GB/T 19472.2—2017附录E规定进行。试验参数见表7。

8.12.2 熔接和焊接连接的拉伸力

按GB/T 19472.2—2017附录D中图D.2制备试样，试样应在熔接处纵向切出，试样应该包括连接处，在试样两端有足够的长度可以保证在拉伸试验时能夹持住。按GB/T 8804.3规定进行，拉伸速率15mm/min。

9 检验规则

9.1 组批

同一原料、配方和工艺情况下生产的同一规格管材为一批。管材DN/ID≤500 mm时，每批数量不超过60 t。如生产7 d仍不足60 t，则以7 d产量为一批；管材DN/ID>500 mm时，每批数量不超过300 t，如生产30 d仍不足300 t，则以30 d产量为一批。

9.2 尺寸分组

按公称尺寸分组，在表9中给出二个尺寸分组的规定。

表 9 尺寸分组

尺寸组号	公称尺寸 DN/ID
1	<1200
2	≥1200

9.3 出厂检验

9.3.1 产品需经生产厂家质量检验部门检验合格并附有合格证方可出厂。

9.3.2 出厂检验项目为颜色、外观、规格尺寸和环刚度、环柔性、烘箱试验和熔接处的拉伸力试验。

9.3.3 颜色、外观、规格尺寸的项目检验 GB/T 2828.1 正常检验一次抽样方案，一般检验水平 I，合格质量水平 6.4，其 N、n、Ac、Re 值见表 10。

表 10 抽样方案

批量 N	样本大小 n/根	合格判定数 A	不合格判定数 R
≤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

9.3.4 在按 9.3.3 规定检验合格的管材中，随机抽取一根样品，进行环刚度、环柔性、烘箱试验、冲击性能、蠕变比率、灰分和熔接处的拉伸力试验。

9.4 型式检验

9.4.1 型式检验项目为第8章中要求的全部项目。

9.4.2 按表9规定的尺寸分组中各选取任一规格管材，按表10规定对颜色、外观、规格尺寸进行检验。在检验合格的管材中随机抽取一根样品，进行管材物理力学性能、管材内层壁耐化学性能和系统适用性各项试验。一般情况下每两年进行一次型式检验。若有以下情况之一，应进行型式检验。

- 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 因任何原因停产时间较长，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家市场监管机构提出进行型式检验的要求时。

9.5 判定规则

项目颜色、外观、规格尺寸按表9进行判定。管材物理力学性能有一项达不到指标时，按检验合格的样品中再随机抽取双倍样品进行该项复验，如仍不合格，则判该批为不合格批。

10 标志、运输与贮存

10.1 标志

10.1.1 产品应有下列标志：

- 产品型号标记；
- 生产厂名和商标；
- 生产日期。

10.1.2 产品标志应为在线激光喷码。

10.2 运输

10.2.1 管材在装卸运输过程中，不准许受剧烈撞击、摔碰和重压。

10.2.2 管径较小，且重量轻的管材，可由人工装卸。管径较大的管材采用机械装卸，当采用机械装卸管材时，应采用柔性的吊带或绳(尼龙绳等)，管材上两吊点应在距离管两端约1/4管长处。

10.2.3 车船底部与管材接触应尽量平坦，并应有防止滚动和互相碰撞的措施，不准许接触尖锐锋利物体，以免划伤管材。

10.3 贮存

管材存放场地应平整、远离热源。堆放高度不准许超过4 m。不准许暴晒，并应有防止滚动和相互碰撞的措施。