**DB52**

**贵州省地方标准**

**DB52/T 10 —2018**

**纳米改性高密度聚乙烯（MUHDPE）合金管**

Nanoparticle modified high density polyethylene（MUHDPE）Alloy Pipe

**2018- 08 - 22 发布 2018 - 10 - 22 实施**

**贵州省市场监督管理局 发布**

目 录

[前言 II](#_Toc521505824)

[1 范围 1](#_Toc521505826)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc521505827)

[3 定义、符号和缩略语 2](#_Toc521505828)

[4 产品结构和连接 3](#_Toc521505829)

[5 技术要求 5](#_Toc521505830)

[6 试验方法 8](#_Toc521505831)

[7 检验规则 10](#_Toc521505832)

[8 标志、运输和贮存 12](#_Toc521505833)

# 前  言

本标准按照GB/T 1.1－2009《标准化指导原则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由康命源（贵州）科技发展有限公司提出。

本标准由康命源（贵州）科技发展有限公司归口。

本标准起草单位：康命源（贵州）科技发展有限公司、国家复合改性聚合物材料工程技术研究中心、贵州山盟新材料科技有限公司、贵州省产品质量监督检验院。

本标准主要起草人:王华、郭建兵、赖海军、冯永渝、周游、王康茂。

纳米改性高密度聚乙烯（MUHDPE）合金管

# 1 范围

本标准规定了纳米改性高密度聚乙烯（MUHDPE）合金管的定义、符号和缩略语，产品结构和连接，技术要求，试验方法，检验规则，标志、运输和贮存的要求。

本部分适用于长期温度不超过45℃的埋地排水用纳米改性高密度聚乙烯(HDPE-M)双臂波纹管。亦可用于工业化排水、排污管。

# 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，仅所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。

GBT 1033.1 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 1040.2 塑料拉伸性能试验方法第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

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

GBT 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道系统 耐内压性能的测定

GB/T 8806 [塑料管道系统塑料部件尺寸的测定](http://www.baidu.com/link?url=8P9sJRrqStGlouRhJ81ZrPqWaleaWtJ8oYc1f9RnOrUQx77xfDyGb4pOoU7OiQ36uO7BZi-adj9cOOzV4Ag6kq)

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

[GB/T 9647  热塑性塑料管材环刚度的测定](http://www.baidu.com/link?url=7dCjIzUeiZXwLuBjUwddTWRWP3uKV10nHuDTOgXNtSkey3QAsFN0SolBAZMb9slG26ra2e_U9CiSZWIufhc6E_)

GB/T 14152 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 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法

GB/T 19472.1 埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统 第1部分：聚乙烯双壁波纹管材

GB/T 18042 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法

HG/T 3091 橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范

ISO 13968 塑料管道及输送系统热塑性塑料管材环柔性的测定（Plastics piping and ducting systems — Thermoplastics pipes — Determination of ring flexibility）

# 3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1 纳米改性高密度聚乙烯（MUHDPE）合金管

以高密度聚乙烯（HDPE）树脂为主要原料，加入必要的无机纳米粒子、光稳定剂、着色剂等经过共混改性和特殊的成型工艺加工而成，内壁光滑，外壁为封闭波纹型的[管材](https://baike.baidu.com/item/%E7%AE%A1%E6%9D%90)。

3.1.2 公称尺寸（DN）

表示管材尺寸规格的数值，以毫米（mm）为单位的近似尺寸。

3.1.3 内径公称尺寸（DN/ID）

与内径相关的公称尺寸，单位为毫米（mm）。

3.1.4 平均外径（*d*em）

任一断面处所测周长除以（≈3.142）所得平均值（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.5 外形边长（*W*）

用精度不低于1mm的量具测量波峰横截面为方形的管材的四个外形边长的值（参见图2）。

3.1.6 平均内径（*d*im）

在管材的同一断面处测量的二个相互垂直的内径平均值（参见图1、图2），单位为毫米（mm）。

3.1.7 层压壁厚（*e*）

在管材的波纹之间管壁任一处的厚度（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.8 内层壁厚（*e*1）

管材内壁任一处的厚度（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.9 承口壁厚（*e*2）

承口壁任一处的厚度（参见图4），单位为毫米（mm）。

3.1.10 承口最小平均内径（*D*im，min）

在承口的同一断面处平均内径的最小许可值（参见图1），单位为毫米（mm）。

3.1.11 最小接合长度（*A*min）

连接密封处与承口内壁圆柱端接合长度的最小允许值（参见图2），单位为毫米（mm）。

3.1.12 公称环刚度（SN）

管材经过圆整的环刚度数值，表明管材环刚度要求的最小值。

3.2 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

3.2.1 符号

A 接合长度

DN 公称尺寸

DN/ID 内径公称尺寸

*d*im 平均内径

*d*im，min 最小平均内径

*d*em 平均外径

*d*em，min 最小平均外径

*W*．min 最小外形边长

e 层压壁厚

e1内层壁厚

e2 承口壁厚

3.2.2 缩略语

MUHDPE 纳米改性高密度聚乙烯

HDPE 高密度聚乙烯

OIT 氧化诱导时间

# 4 产品结构和连接

4.1 结构

管材结构如图1所示。



图 1 管材结构示意图

4.2 连接

4.2.1弹性密封连接

管材对接时，将插口上安装有橡胶密封圈的管材直接插入管材的承口，实现对接，改连接方式如图4所示。

图4管材弹性密封连接示意图

4.2.2刚柔密封连接

管材的连接也可采用如图5所示的刚柔密封连接，该连接方式通过在管体的两端经高温高压熔融连接上特制的高强度实壁承口接头和插口接头，以形成整体；形成的管材对接时，插口接头前端安装橡胶密封圈和承口连接头口部设置电热丝熔融两种连接方式共同密封。

图 5管材高强度刚柔密封连接示意图

# 5 技术要求

5.1 颜色

管材内外层各自的颜色应均匀一致，颜色一般为绿色，可由供需双方商定。

5.2 外观

管材内外壁不应有气泡、凹陷、明显的杂质、不规则波纹和分解变色线。管材的两端应平整、与轴线垂直并位于波谷区。管材波谷区内外壁应紧密溶接，不应出现脱开现象。

5.3 长度

管材有效长度L一般为6m，其他长度由供需双方协商确定。管材的长度不应该有负偏差。

5.4 尺寸

管材的尺寸符合表1的要求，且承口的最小平均内径应不小于管材的最大平均外径。

表1管材尺寸

单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称尺寸  DN/ID | 最小平均外径  *d*em.min | 最小平均内径  *d*im.min | 最小层压壁厚  *e*min | 最小内层壁厚  *e*1.min | 最小接合长度  Amin | 最小承口壁厚  *e*2 min |
| 200 | 230 | 195 | 2.0 | 0.8 | 60 | 2.5 |
| 300 | 345 | 294 | 2.5 | 1.2 | 69 | 3.0 |
| 400 | 465 | 392 | 3.0 | 1.6 | 77 | 3.5 |
| 500 | 580 | 490 | 3.5 | 2.0 | 85 | 4.0 |
| 600 | 700 | 588 | 4.0 | 3.5 | 96 | 5.0 |
| 800 | 930 | 785 | 4.5 | 4.5 | 118 | 6.5 |
| 1000 | 1160 | 985 | 6.0 | 5.0 | 140 | 8.0 |
| 1200 | 1400 | 1185 | 8.0 | 5.5 | 162 | 9.0 |
| 1500 | 1755 | 1485 | 10.0 | 6.5 | 178 | 10.0 |
| 1800 | 2150 | 1785 | 14.0 | 7.0 | 228 | 11.4 |
| 2000 | 2400 | 1985 | 16.0 | 7.5 | 240 | 11.4 |

5.5环刚度等级

MUHDPE合金管按环刚度分类，见下表2。

表2 MUHDPE合金管的环刚度等级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 等级 | SN12.5 | SN16 | SN20 |
| 环刚度/( kN/m2) | 12.5 | 16 | 20 |

5.6物理力学性能

纳米改性高密度聚乙烯材料的物理力学性能应符合表 34的规定。

表3 材料的物理力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位 | 指标 | 试验方法 |
| 1 | 密度ρ | g/cm3 | 0.9≤ρ≤1.2 | 6.4.1 |
| 2 | 抗拉强度 | MPa | ≥22 | 6.4.2 |
| 3 | 断裂伸长率 | % | ≥300 | 6.4.2 |
| 4 | 弯曲模量 | MPa | ≥1250 | 6.4.3 |
| 5 | MFR（熔体质量流动速率） | g/10min | ≤3 | 6.4.4 |
| 6 | 耐内压（80℃,环应力3.9MPa,165h）a  耐内压（80℃,环应力2.8MPa,1000h）a | —— | 无渗透，无破坏 | 6.4.5 |

a：用相应的挤出料加工的实壁管进行试验。

MUHDPE合金管的物理力学性能应符合表 4的规定。

表4 MUHDPE合金管的物理力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 单位 | 指标 | 试验方法 |
| 1 | 环刚度 | SN12.5 | kN/㎡ | ≥12.5 | 6.4.6 |
| SN16 | ≥16 | 6.4.6 |
| SN20 | ≥20 | 6.4.6 |
| 2 | 落锤冲击试验 | | — | 10/10通过 | 6.4.7 |
| 3 | 环柔性 | | — | 试样圆滑，无反向弯曲，无破裂，两壁无脱开 | 6.4.8 |
| % | 环柔性测试后1小时管材变形的复原率，测试前后内径保持率大于95% | 6.4.8 |
| 4 | 烘箱试验 | | — | 无气泡、无分层、无开裂 | 6.4.9 |
| 5 | 蠕变比率 | | % | ≤4 | 6.4.10 |
| 6 | OIT氧化诱导时间 | | min | ≥20 | 6.4.11 |

5.7系统的适用性

管材采用弹性密封圈连接时，应按表5的要求进行系统适用性的测试。

表5 MUHDPE合金管的物理力学性能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验条件 | 项目 | 要求 |
| 条件B：径向变形  连接密封处变形：5%  管材变形：10%  温度：（23±2）℃ | 较低的内部静液压（15min）0.005 MPa | 不泄露 |
| 较高的内部静液压（15min）0.05 MPa | 不泄露 |
| 内部气压（15min）-0.03MPa | ≤-0.027MPa |
| 条件C：角度偏差  DN/ID≤300：2°  300<DN/ID≤700：1.5°  700< DN/ID：1°  温度：（23±2）℃ | 较低的内部静液压（15min）0.005 MPa | 不泄露 |
| 较高的内部静液压（15min）0.05 MPa | 不泄露 |
| 内部气压（15min）-0.03MPa | ≤-0.027MPa |

# 6 试验方法

6.1 状态调节和试验环境

除有特殊规定外，试样按照GB/T 2918的规定，在（23±2）℃条件下对试样进行调节和试验，状态调节时间不应少于24h；内径公称尺寸大于600mm的管材，状态调节时间不应少于48h。

6.2 外观检查

目视检查，内部可用光源照看。

6.3 尺寸测量

6.3.1 有效长度

用最小刻度不大于5mm的卷尺测量管材的有效长度。

6.3.2 平均外径

按照GB/T 8806的规定，用最小刻度不大于被测值0.1%的量具测量，任一断面处紧密贴合后读数所测周长除以（≈3.142）所得平均值。

6.3.3 平均内径

用最小刻度不大于被测值0.1%的量具分别测量管材同一断面相互垂直的两内径，以两内径的算术平均值作为管材的平均内径。

6.3.4 壁厚

将管材沿圆周进行不少于4等份的均分，测量层压壁厚及内层壁厚，读取最小值。

6.3.5 接合长度

按图4所示，用最小刻度不低于0.02mm的量具测量接合长度。

6.3.6 承口壁厚

按照GB/T 8806测定，用最小刻度不低于0.02mm的量具测量承口壁厚，读取最小值。

6.4 物理力学性能

6.4.1 密度

按GB/T1033.1规定进行试验。采用浸渍法。取样位置为管材内、外壁、或承插口端任一处.

6.4.2 抗拉强度和断裂伸长率

沿轴向按标准 GB/T 1040.2取哑铃型试样，按标准 GB/T1040.2的方法进行测试。

6.4.3弯曲模量

试样尺寸：沿轴向取长为80mm，宽10mm。按GB/T9341方法测定。

6.4.4熔体质量流动速率

按GB/T3682测定，试验温度190℃，砝码5公斤。

6.4.5耐内压

按GB/T 6111测定，采用a型密封头。

6.4.6环刚度

按[GB/T 9647](http://www.baidu.com/link?url=7dCjIzUeiZXwLuBjUwddTWRWP3uKV10nHuDTOgXNtSkey3QAsFN0SolBAZMb9slG26ra2e_U9CiSZWIufhc6E_)测定，取样时切割点应在波谷的中间。

6.4.7落锤冲击试验

试验按GB/T 14152规定进行，取10个试样进行测定，每个试样冲击一次，试验温度（-5±1）℃。落锤质量和冲击高度见表6。

表6 落锤冲击试验条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内径/mm | 落锤重量/kg | 落下高度/mm |
| *d*＜500 | 12.5 | 1000 |
| *d*≥500 | 12.5 | 2000 |

用肉眼观察，试验经冲击后产生裂纹、裂缝或试样破碎判为试样破坏，10个试样检测后未见裂纹、裂缝的试样，则为合格产品。

6.4.8环柔性

6.4.8.1试样

从一根管子上取300±20mm长的管材三段，两端应与轴线垂直切平。

6.4.8.2试验步骤

试验按ISO 13968进行，试验压力应连续增加。当试样在垂直方向外径变形量为原外径的40%立即卸荷，观察试样的内壁是否保持圆滑，有无反向弯曲，是否破裂，两壁是否脱开。环柔性测试后1小时管材变形的复原率，测试前后内径保持率<95%，为合格产品。

6.4.9烘箱试验

6.4.9.1试样

取300±20mm长的管材三段，对公称外径≤400mm的管材，沿轴向切成2个大小相同的试样；对外径＞400mm的管材，沿轴向切成4个大小相同的试样。

6.4.9.2 试验步骤

将烘箱温度设定为110±2℃，温度达到后，将试样放置在烘箱内，使其不相互接触且不与烘箱四壁接触。当层压壁厚e≤8mm时，在110±2℃下放置30min；当层压壁厚e＞8mm时，在同样温度下放置60min，取出时不可使其变形或损坏它们，冷却至室温后观察，试样出现分层、开裂或起泡为试样不合格。

6.4.10 蠕变比率

试验按GB/T 18042的规定进行，试验温度为23±2℃，计算并外推至两年的蠕变比率。

6.4.11 氧化诱导时间

试验按GB/T 17391的规定测试，试验温度200℃，测试由于试样氧化而引起的DTA曲线（差热谱）的变化，并获得氧化诱导时间（OIT），以评定塑料的防热老化性能。

6.4.12 系统的适用性

按GB/T 19472.1附录B的规定进行。

# 7 检验规则

7.1 组批

同一批原料，同一配方和工艺条件下生产同一规格套管为一批，管材内径≤500mm时，每批数量不超过60t，如生产数量少，生产期7天尚不足60t，则以7天产量为一批；管材内径＞500mm时，每批数量不超过300t，如生产数量少，生产期30天尚不足300t，则以30天产量为一批。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目为5.1、5.2、5.3、5.4和5.6中的环刚度、环柔性和烘箱试验。

7.2.25.1、5.2、5.3和5.4中除层压壁厚和内层壁厚外检验按 GB/T 2828.1进行抽样，采用正常检验一次抽样方案，取一般检验水平Ⅰ，接受质量限（AQL）为6.5（见表7）。

表7 抽样方案

单位：根

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 批量  *N* | 样本量  *n* | 接收数  *Ac* | 拒收数  *Re* |
| ≤150 | 8 | 1 | 2 |
| 151~300 | 13 | 2 | 3 |
| 301~500 | 20 | 3 | 4 |
| 501~1200 | 32 | 5 | 6 |
| 1201~3200 | 50 | 7 | 8 |
| 3201~10000 | 80 | 10 | 11 |

7.2.3在按7.2.2抽样检查合格的样品中，随机抽查样品，进行5.6中的环刚度、环柔性和烘箱试验；并按6.3.4要求随机抽取3个样，对5.4中的层压壁厚、内层壁厚进行测量，取最小值。

7.3 型式检验

型式检验项目为“5 技术要求”的全部项目。随机抽取足够的样品进行型式检验。

一般情况下每年进行型式检验一次。

若有以下情况之一，应进行型式检验。

a）结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；

b）设备改造后或大型维修后恢复生产时；

c）产品长期停产后恢复生产时；

d）出厂检验结果与上次型式检验的结果有较大差异时。

7.4 判定规则

5.1、5.2、5.3和5.4中除层压壁厚和内层壁厚外，任一条不符合表5规定时，则判断为不合格。5.4中的层压壁厚、内层壁厚，5.6中的环刚度、环柔性、烘箱试验有一项达不到指标时，按7.2.2抽取的合格样品中再抽取双倍样品进行该项的复检。如仍不合格，判该批为不合格批。

# 8 标志、运输和贮存

8.1 标志

每根套管在波峰上至少有一处永久性标志，标志应包含以下内容：产品名称、材料代号、公称尺寸、环刚度等级、本标准编号、生产厂名（厂名可缩写）、生产日期。

8.2 运输

产品在装卸运输时，不得受剧烈撞击、抛摔和重压，必须使用管材专用管枕进行堆放、运输。

8.3 贮存

管材存放场地应平整，堆放应整齐，堆放高度不得超过4m，远离热源，不得露天存放、曝晒。