

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 802.4—2023

代替 DL/T 802.4-2007 和 DL/T 802.8-2014

电力电缆导管技术条件 第4部分：波纹类塑料电缆导管

Technical requirements for power cable conduits

Part 4: Plastic corrugated cable conduit

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类、标记和连接方式 1

5 技术要求 4

6 试验方法 6

7 检验规则 8

8 抽样 9

9 判定规则 9

10 标志、包装、贮存和出厂合格证 9

附录 A（资料性）原材料技术要求 10

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。

DL/T 802《电力电缆导管技术条件》分为10个部分：

- 第1部分：总则
- 第2部分：玻璃纤维增强塑料电缆导管
- 第3部分：实壁类塑料电缆导管
- 第4部分：波纹类塑料电缆导管
- 第5部分：纤维水泥电缆导管
- 第6部分：承插式混凝土预制电缆导管
- 第7部分：非开挖用塑料电缆导管
- 第8部分：塑钢复合电缆导管
- 第10部分：涂塑钢质电缆导管

本文件为 DL/T 802 的第4部分。

本文件是对 DL/T 802.4—2007《电力电缆用导管技术条件 第4部分：氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯塑料双壁波纹电缆导管》和 DL/T 802.8—2014《电力电缆用导管技术条件 第8部分：埋地用改性聚丙烯塑料单壁波纹电缆导管》的修订，与 DL/T 802.4—2007 相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

- 改变了对标准名称的描述（本部分封面）；
 - 增加了“术语和定义”章节（本部分第3章）；
 - 产品“分类”中删除了硬聚氯乙烯双壁波纹导管，增加了 PVC-M 和 MPP 波纹导管，并进行了结构细分，增加了结构示意图（本部分 4.1）；
 - 完善了产品“标记”，增加了标记示例（本部分 4.2）；
 - 增加了产品“连接方式”，并增加了连接示意图（本部分 4.3）；
 - 完善了导管规格尺寸的要求，由“公称内径允许偏差”改为“平均内径允许偏差”，删除了“插口最小内径”技术要求，增加了“导管最小壁厚”、“不圆度”和“弯曲度”的技术要求（本部分 5.4）；
 - 将“导管的规格”作为技术要求中“规格尺寸”的形式给出（本部分 5.4.2）；
 - 增加了“静摩擦系数”、“连接强度”和“散热性能”技术指标；删除了“二氯甲烷浸渍”和“维卡软化温度”技术指标，并增减了相应的试验方法（本部分 5.5）；
 - 完善了“落锤冲击”的试验方法（本部分 6.7）；
 - 修改了“检验规则”（本部分第7章）；
 - 增加了资料性附录“原材料技术要求”（本部分“附录 A”）；
- 与 DL/T 802.8—2014 相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：
- 改变了对标准名称的描述（本部分封面）；
 - 增加了“术语和定义”章节（本部分第3章）；
 - 增加了产品“分类”，增加了结构示意图（本部分 4.1）；
 - 完善了产品“标记”，增加了标记示例（本部分 4.2）；

- 增加了产品“连接方式”，并增加了连接示意图；删除了“连接配件”（本部分 4.3）；
- 完善了导管规格尺寸的要求，由“公称内径允许偏差”改为“平均内径允许偏差”，删除了“平均内径”、“波峰间距”、“波峰高度”和“波谷深度”技术要求；增加了“导管最小壁厚”、“不圆度”和“弯曲度”的技术要求（本部分 5.4）；
- 将“导管的规格”作为技术要求中“规格尺寸”的形式给出（本部分 5.4.2）；
- 增加了“密度、静摩擦系数、烘箱试验、压扁试验、散热性”技术指标；删除了“环段热压缩力、环柔性、弯曲半径、滑动摩擦系数”技术指标及相应的试验方法（本部分 5.5）；
- 完善了“落锤冲击”的试验方法（本部分 6.7）；
- 修改了“检验规则”（本部分第 7 章）；
- 将“施工”章节移至 DL/T 802.1—2023 资料性附录中（DL/T 802.1—2023 附录 C）；
- 将规范性资料“导管的其他连接方式”移至正文中；并增加资料性资料“原材料技术要求”（本部分“附录 A”）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的编写和发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由电力行业电力电缆标准化技术委员会（DL/TC 19）归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司、电力工业电气设备质量检验检测中心、福建和盛塑业有限公司、国缆检测（广东）有限公司、杭州联通管业有限公司、国网安徽省电力有限公司合肥供电公司。

本文件起草人：彭超、熊汉武、陈秀俊、邓显波、佟海燕、陈毅明、张伟、陈波

本文件在执行过程中的意见和建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

本文件及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——DL/T 802.4—2007、DL/T 802.8—2014。

电力电缆导管技术条件

第 4 部分：波纹类塑料电缆导管

1 范围

本文件规定了波纹类塑料电缆导管（以下简称为“导管”）的产品分类、标记和连接方式、技术要求、试验方法、检验规则、抽样、判定规则、标志、包装、贮存和出厂合格证。

本文件适用于氯化聚氯乙烯(PVC-C)、改性聚氯乙烯(PVC-M)和改性聚丙烯(MPP)三种类型的波纹电缆导管。

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 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 19278—2018 热塑性塑料管材、管件及阀门 通用术语及其定义
- DL/T 802.1—2023 电力电缆用导管技术条件 第 1 部分：总则

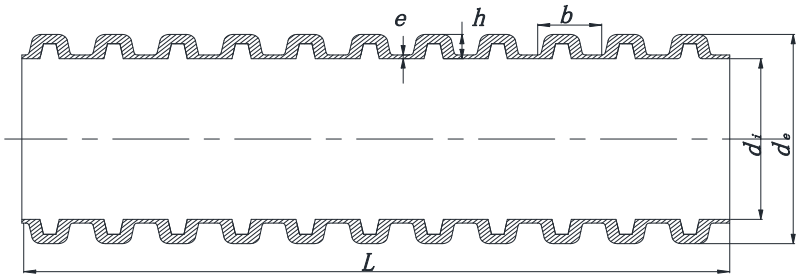
3 术语和定义

DL/T 802.1—2023 及 GB/T 19278—2018 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品分类、标记和连接方式

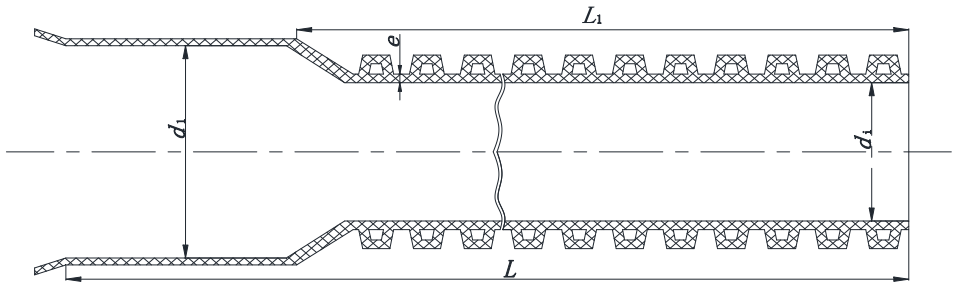
4.1 分类

- 4.1.1 导管根据材质不同分为 PVC-C、PVC-M 和 MPP 三种。
- 4.1.2 每种类型的导管根据公称内径和结构高度分为两种环刚度等级。
- 4.1.3 导管按照结构形式分为单壁波纹电缆导管和双壁波纹电缆导管。单壁波纹电缆导管结构示意图见图 1；双壁波纹电缆导管结构示意图见图 2。
- 4.1.4 MPP 波纹电缆导管按照结构形式分为圆形波纹电缆导管（见图 1 和图 2）和方圆波纹电缆导管（见图 3）。



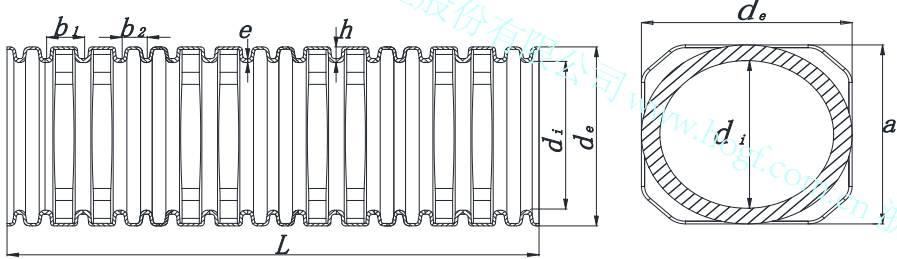
说明：
 b ——波峰间距；
 d_i ——公称内径；
 d_e ——外径；
 e ——导管壁厚；
 h ——结构高度；
 L ——导管长度。

图 1 单壁波纹导管结构示意图



说明：
 d_i ——公称内径；
 d_1 ——承口内径；
 e ——导管壁厚；
 L ——导管长度；
 L_1 ——有效长度。

图 2 双壁波纹导管结构示意图



说明：
 a ——管材外形边长；
 b_1 ——方形波纹间距；
 b_2 ——圆形波纹间距；
 d_i ——公称内径；
 d_e ——外径；
 e ——导管壁厚；
 h ——结构高度；
 L ——导管长度。

图 3 MPP 方圆波纹导管结构示意图

4.2 标记

导管标记应符合 DL/T 802.1—2023 中 5.3 标记要求，具体示例如下：

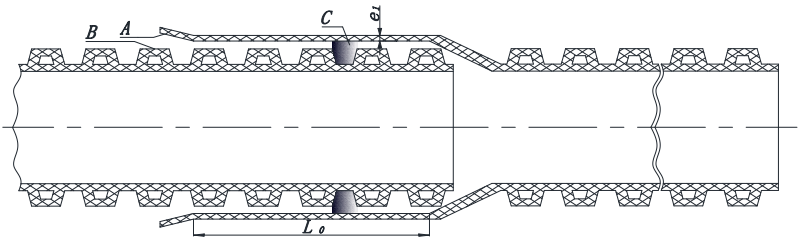
示例 1：DWS 150 × 6000 SN 25 PVC-M DL/T 802.4 :表示公称内径为 150 mm、公称长度为 6 000 mm、环刚度等级为 SN 25 的改性聚氯乙烯双壁波纹导管。

示例 2：DWD-Y 150 × 6000 SN 25 MPP DL/T 802.4 :表示公称内径为 150 mm、公称长度为 6 000 mm、环刚度等级为 SN 25 的改性聚丙烯单壁圆形波纹导管。

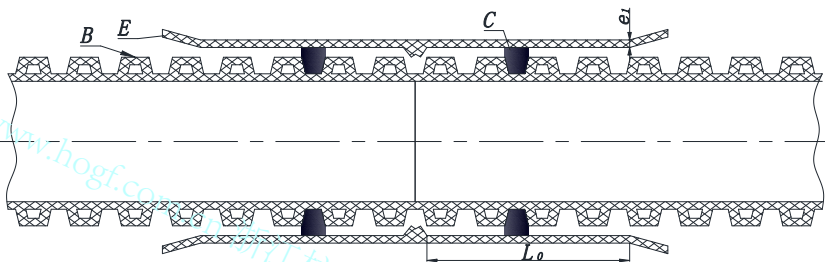
示例 3：DWS-F 150 × 6000 SN 40 MPP DL/T 802.4 :表示公称内径为 150 mm、公称长度为 6 000 mm、环刚度等级为 SN 40 的改性聚丙烯双壁方圆波纹导管。

4.3 连接方式

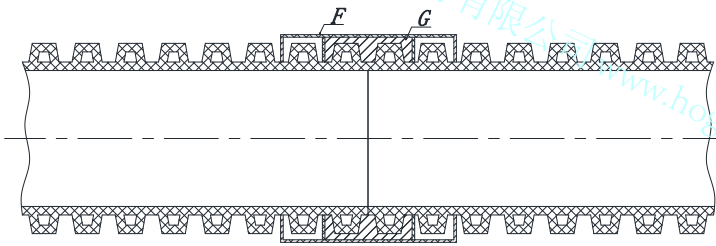
导管宜采用密封圈承插式连接，也可采用管件连接和哈呖外固方式连接，典型连接示意图见图 4。



a) 密封圈承插式连接示意图



b) 管件连接示意图



c) 哈呖外固方式连接示意图

说明：

A——承口端；

B——插口端；

C——弹性密封圈；

E——连接管件；

e₁——承口壁厚；

F——哈呖管件；

G——连体密封圈；

L_0 ——承口长度。

图4 导管连接示意图

5 技术要求

5.1 原材料

生产导管的材料应加入必要的添加剂，并分散均匀。

注：原材料性能参见附录A。

5.2 颜色

导管颜色应均匀一致，颜色由供需双方协商确定。

5.3 外观

导管内外壁不应有裂纹、气泡、针眼、沙眼、裂口、分解变色线及明显杂质；单壁波纹导管内表面应光滑，其他类型导管内表面应光滑平整，不应有明显的波纹；外壁波纹应规则、均匀，不应有凹陷；导管两端应切割平整并与轴线垂直，导管内外壁应紧密熔合，不应出现脱开现象。切割面应在外波纹的波谷处。

5.4 尺寸

5.4.1 长度

导管长度 L 宜为 6 m 或 9 m，其他长度由供需双方协商确定。导管长度 L 、有效长度 L_1 ，示意图见图1和图2。导管长度不应有负偏差。

5.4.2 规格尺寸

PVC-C、PVC-M、MPP 波纹导管的公称内径、平均内径、导管最小壁厚以及不圆度见表1。

表1 PVC-C、PVC-M、MPP 波纹导管的规格尺寸

单位为mm

公称内径 DN/ID	平均内径 d_{im}		导管最小壁厚 e_{min}		不圆度
	$d_{im,min}$	$d_{im,max}$	PVC-C 波纹导管环刚度等级（80℃）		
			SN 6	SN 8	
			PVC-M 波纹导管环刚度等级		
			SN 8	SN 25	
			MPP 圆形波纹导管环刚度等级		
			SN 25	SN 50	
			MPP 方圆波纹导管环刚度等级		
			SN 40	SN 80	
100	100.0	101.0	1.0	1.2	≤ 2.0
125	125.0	126.3	1.1	1.4	≤ 2.3
150	150.0	151.5	1.2	1.5	≤ 2.5
175	175.0	176.8	1.4	1.8	≤ 2.8
200	200.0	202.0	1.5	2.0	≤ 3.2
225	225.0	227.3	1.6	2.2	≤ 3.8
250	250.0	252.5	1.8	2.4	≤ 4.2
注：其他规格尺寸由供需双方协商确定，由制造商提供。					

5.4.3 弯曲度

导管弯曲度应不大于 1.0 %。

5.4.4 尺寸偏差

导管尺寸偏差应符合 5.4.2 和 DL/T 802.1—2023 中 6.5 的要求。

5.5 技术性能

导管的技术性能应符合表 2 的要求。

表 2 导管的技术性能

项 目		要 求			
		PVC-C 波纹管	PVC-M 波纹管	MPP 圆形波纹管	MPP 方圆波纹管
密度 / (g/cm ³)		≤ 1.60	≤ 1.42	≤ 1.06	≤ 1.06
环刚度/ (kN/m ²)	23 ℃	——	SN 8: ≥ 8 SN 25: ≥ 25	SN 25: ≥ 25 SN 50: ≥ 50	SN 40: ≥ 40 SN 80: ≥ 80
	80 ℃	SN 6: ≥ 6 SN 8: ≥ 8	——	——	——
压扁试验		试样内、外壁均无破裂			
落锤冲击		10个试样中至少有9个不破裂			
静摩擦系数		≤ 0.35			
烘箱试验		无分层、无开裂			
散热性能 ^a		常温下规定时间内导管内、外壁温度均 ≤ 30 ℃			
连接强度		跌落后，不应松开、脱落、破裂和变形			
接头密封性能 ^a		接头处不漏水、不渗水			
^a 在用户有要求时进行。					

6 试验方法

6.1 试样

应符合 DL/T 802.1—2023 中第 7 章对试样的要求。

6.2 颜色和外观

应符合 DL/T 802.1—2023 中 8.1 相关的要求。

6.3 尺寸

应符合 DL/T 802.1—2023 中 8.2 相关的要求。

6.4 密度

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.1 进行试验。

6.5 环刚度

6.5.1 环刚度 (23°C)

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.2 进行试验，试验应在 (23 ± 2) °C 下进行。其中 MPP 方圆波纹管应根据导管的方形节和圆形节的数量比例截取 6 根长度 (300 ± 20) mm 的试样，每个试样试验一次，取试验结果的算术平均值。若无法按照比例截取的，可按其他比例分别取完整方形节和圆形节各试验 3 次，取试验结果的算术平均值。

6.5.2 环刚度（80℃）

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.2 进行试验。试验前将试样放入（80 ± 2）℃ 的烘箱内保持 1 h，取出试样后在 2 min 内完成试验。

6.6 压扁试验

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.3 进行试验。PVC-C 波纹导管和 MPP 波纹导管，需加载负荷至试样垂直方向变形量为原内径的 40 % 时，记录试样变化情况；PVC-M 波纹导管，需加载负荷至试样垂直方向两内壁相接触时，记录试样变化情况。

6.7 落锤冲击

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.6 进行试验。试样应在（0 ± 2）℃ 的条件下预处理至少 1 h，每个试样取出后在 20 s 之内完成冲击。取 10 个试样，落锤从试样的顶部冲击波峰一次。PVC-C 波纹导管的冲锤质量和冲击高度见表 3；PVC-M 波纹导管的冲锤质量和冲击高度见表 4；MPP 波纹导管的冲锤质量和冲击高度见表 5。

表 3 PVC-C 波纹导管冲锤质量和冲击高度

公称内径 DN/ID mm	冲锤质量 kg	冲击高度 m
100	1.00 ± 0.005	1.2 ± 0.01
125	1.25 ± 0.005	
150	1.60 ± 0.005	
175	2.00 ± 0.005	
200	2.50 ± 0.005	
225	3.20 ± 0.01	
250	4.00 ± 0.01	

表 4 PVC-M 波纹导管冲锤质量和冲击高度

公称内径 DN/ID mm	冲锤质量 kg	冲击高度 m
100	2.5 ± 0.005	1.2 ± 0.01
125	3.2 ± 0.01	
150	4.0 ± 0.01	
175	4.0 ± 0.01	1.6 ± 0.01
200	5.0 ± 0.01	
225	6.3 ± 0.01	
250	8.0 ± 0.02	

表 5 MPP 波纹导管冲锤质量和冲击高度

公称内径 DN/ID mm	冲锤质量 kg	冲击高度 m
DN/ID ≤ 125	3.0 ± 0.01	1.2 ± 0.01
DN/ID > 125	3.0 ± 0.01	1.6 ± 0.01

6.8 静摩擦系数

按 DL/T 802.1—2023 中 8.3.7 进行试验。

6.9 烘箱试验

按 DL/T 802.1—2023 中 8.4.3 进行试验，烘箱温度为 $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，烘箱中放置时间为 $(60 \pm 1)\text{min}$ 。

6.10 散热性能

按 DL/T 802.1—2023 中 8.4.5 进行试验。

6.11 连接强度

将 2 段长各 1 m 的导管进行连接，然后将连接好的导管放置到 1 m 的高处，以导管轴向方向作水平方向自由落下，记录试样变化情况。

6.12 接头密封性能

按 DL/T 802.1—2023 中 8.5 进行试验。取 2 段长度为 $(500 \pm 20)\text{mm}$ 试样，使用专用的管接头或者承插口装置将导管连接，两端采用适当的密封方式对试样进行密封。对于溶剂粘接承插式的导管，需放置 24 h 后进行试验。向导管内注水，并在室温下充满水加压至 0.05 MPa 保持 15 min。

7 检验规则

7.1 总则

应符合 DL/T 802.1-2023 中第 9 章节对检验规则的要求。

7.2 检验项目、检验类别和质量特性划分

检验项目按质量特性的重要程度分为 A 类、B 类，A 类表示重要质量特性，B 类表示一般质量特性。检验项目、检验类别和质量特性划分情况见表 6。

表 6 检验项目、检验类别和质量特性划分

序号	检验项目	质量特性划分	出厂检验			型式检验			试验方法
			PVC-C	PVC-M	MPP	PVC-C	PVC-M	MPP	
1	颜色	B	√	√	√	√	√	√	6.2
2	外观	B	√	√	√	√	√	√	6.2
3	尺寸及偏差	B	√	√	√	√	√	√	6.3
序号	检验项目	质量特性划分	出厂检验			型式检验			试验方法
			PVC-C	PVC-M	MPP	PVC-C	PVC-M	MPP	
4	密度	A	√	√	√	√	√	√	6.4
5	环刚度	A	√	√	√	√	√	√	6.5
6	压扁试验	A	√	√	√	√	√	√	6.6
7	落锤冲击试验	A	—	—	—	√	√	√	6.7
8	静摩擦系数	A	—	—	—	√	√	√	6.8
9	烘箱试验	A	—	—	—	√	√	√	6.9
10	散热性	A	—	—	—	√	√	√	6.10
11	连接强度	A	—	—	—	√	√	√	6.11

12	接头密封性能	A	—	—	—	√	√	√	6.12
注：“√”表示型式检验或出厂检验所选择的相应项目，“—”表示不适用。									

8 抽样

应符合 DL/T 802.1—2023 中第 10 章对抽样的要求。

9 判定规则

应符合 DL/T 802.1—2023 中第 11 章对判定规则的要求。

10 标志、包装、贮存和出厂合格证

应符合 DL/T 802.1—2023 中第 12 章对标志、包装、贮存和出厂合格证的要求。

股份有限公司 www.hogf.com.cn 浙江杭欧实业股份有限公司 www.hogf.com.cn 浙江杭欧实业股份有限公司 www

附 录 A
(资料性)
原材料技术要求

A.1 PVC-C 导管原材料要求

PVC-C 导管的原材料是由氯化聚氯乙烯 (PVC-C) 树脂、聚氯乙烯 (PVC) 树脂和必要的助剂组成的混配料。混配料的部分性能要求见表 A.1。

PVC-C 树脂的氯含量 $\geq 67\%$ (质量百分比), 混配料中不允许加入增塑剂。

表 A.1 PVC-C 导管用混配料性能要求

序号	项目	要求	试验参数和试样类型	试验方法
1	密度 / (g/cm^3)	≤ 1.6	拉伸试验试样中间部分	GB/T 1033.1 中浸渍法
2	维卡软化温度 / $^{\circ}\text{C}$	≥ 93	50 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$, 负载 50N 10 mm $\times$ 10 mm $\times$ 4 mm	GB/T 1633
3	热阻系数 / ($\text{m}\cdot\text{K}/\text{W}$)	≤ 2.3	试验平均温度 25 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	GB/T 10294

A.2 PVC-M 导管原材料要求

PVC-M 导管的原材料是由聚氯乙烯 (PVC) 树脂、氯化聚氯乙烯树脂 (PVC-C) 和必要的助剂组成的混配料。混配料的部分性能要求见表 A.2。

PVC 树脂应符合 GB/T 5761 的要求, 其 K 值应不小于 64。混配料中树脂的质量分数不宜低于 80%。

表 A.2 PVC-M 导管用混配料性能要求

序号	项目	要求	试验参数和试样类型	试验方法
1	密度 / (g/cm^3)	≤ 1.42	拉伸试验试样中间部分	GB/T 1033.1 中浸渍法
2	维卡软化温度 / $^{\circ}\text{C}$	≥ 83	50 $^{\circ}\text{C}/\text{h}$, 负载 50N 10 mm $\times$ 10 mm $\times$ 4 mm	GB/T 1633
3	拉伸强度 / MPa	≥ 42	50 mm / min 1A/1B, $h = 4.0\text{mm}$	GB/T 1040.2
4	断裂伸长率 / %	≥ 80	50 mm / min 1A/1B, $h = 4.0\text{mm}$	GB/T 1040.2
5	热阻系数 / ($\text{m}\cdot\text{K}/\text{W}$)	≤ 2.5	试验平均温度 25 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	GB/T 10294

A.3 MPP 导管原材料要求

MPP 导管的原材料性能要求见表 A.3。

表 A.3 MPP 导管用原材料性能要求表

项目	要求	试验参数和试样类型	试验方法
密度 / (g/cm^3)	0.89 ~ 0.915	拉伸试验试样中间部分	GB/T 1033.1 中浸渍法
灰分含量 / %	≤ 1.0	试验温度为 850 $^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$	GB/T 9345.1
维卡软化温度 / $^{\circ}\text{C}$	≥ 150	试验温度为 23 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	GB/T 1633
热阻系数 / ($\text{m}\cdot\text{K}/\text{W}$)	≤ 4.6	试验平均温度 25 $^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$	GB/T 10294

A.4 弹性密封圈技术性能要求

弹性密封圈的材料应符合 GB/T 21873 规定的要求。

实业股份有限公司 www.hogf.com.cn 浙江杭欧实业股份有限公司 www.hogf.com.cn 浙江杭欧实业股份有限公司