

# 团 体 标 准

T/SCEPA001-2023

## 玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管

Glass fiber reinforced inner rib silicon core plastic cable conduit

2023-03-15 发布

2023-03-15 实施

四川省电力行业协会发布

## 目 次

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 前 言.....                | II |
| 1 范围.....               | 1  |
| 2 规范性引用文件.....          | 1  |
| 3 产品定义、规格型号和标记.....     | 1  |
| 3.1 定义.....             | 1  |
| 3.2 规格型号.....           | 2  |
| 3.3 标记.....             | 2  |
| 4 技术要求.....             | 3  |
| 4.1 原材料.....            | 3  |
| 4.2 外观、尺寸.....          | 3  |
| 4.3 导管的连接方式.....        | 4  |
| 4.4 技术性能.....           | 6  |
| 4.5 其他要求.....           | 7  |
| 5 试验方法.....             | 7  |
| 5.1 试样的制备、数量和试验条件.....  | 7  |
| 5.2 外观、尺寸测量.....        | 7  |
| 5.3 环刚度（3%）（常温）.....    | 7  |
| 5.4 压扁试验.....           | 7  |
| 5.5 落锤冲击.....           | 8  |
| 5.6 维卡软化温度.....         | 8  |
| 5.7 拉伸强度.....           | 8  |
| 5.8 断裂伸长率.....          | 8  |
| 5.9 弯曲强度.....           | 8  |
| 6 检验规则.....             | 8  |
| 6.1 检验类别.....           | 8  |
| 6.2 质量特性的划分.....        | 8  |
| 6.3 抽样方案及检验批量.....      | 9  |
| 7 判定规则.....             | 9  |
| 7.1 导管的技术性能.....        | 9  |
| 7.2 导管的外观质量及尺寸偏差.....   | 9  |
| 7.3 综合评定.....           | 9  |
| 8 标志、包装、贮存堆放和出厂合格证..... | 9  |



## 前 言

本标准按照 DL/T 802.1 《电力电缆用导管技术条件 第 1 部分：总则》给出的规则起草。

本标准参考了 DL/T 802.7-2010 《电力电缆用导管技术条件 第 7 部分：非开挖用改性聚丙烯塑料电缆导管》、JT/T 496-2018 《公路地下通信管道 高密度聚乙烯硅芯塑料管》，并结合玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管的设计制造及安装施工情况制订。

本标准负责起草单位：中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司，四川蓝川管道有限公司。

本标准参加起草单位：国家能源集团四川发电有限公司，中电建水电开发集团有限公司，国家建材产品质量检验中心（四川），中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，中国市政工程西南设计研究总院有限公司，成都市市政工程设计研究院有限公司，四川省交通勘察设计研究院有限公司，四川大学工程设计研究院有限公司，中交第四航务工程勘察设计院有限公司，大连市市政设计研究院有限责任公司，四川路航建设工程有限公司，四川中瀚管道工程有限公司，张掖市泉威管道科技有限公司，湖南华塑科技有限公司，江西瀚博智通科技有限公司，绵阳市盈亨管道科技有限公司，江西奇创新材料有限公司。

本标准主要起草人：傅支黔、胡浩林、聂大丰、毛穗丰、曾建军、青华彬、陈炜韬、王建、袁玉林、刘庆舒、李国庆、岳崇峰、贺进军、贺海军、叶尚志、韩文俊、张立祥、李驰昊、江利、马雷、徐光鑫、王宁、郭世豪、许江城、贺振东、刘文忠、白加林、朱钢、杜颖、李兵、叶学勇、张晓光、赵忠富、付忠志、邓融、杨华仙、李志刚、宋杰、张光凯、王胜禹、张顺强、杜平、余晨沐、曹磊、徐新鑫、邹建敏、汤领权、陈勇、张昊、胡奇彪、许联红。

本标准为首次发布。

# 玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管

## 1 范围

本标准规定了玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管的产品定义、规格型号和标记、技术要求、试验方法、检验规则、判定规则、标志、包装和堆放要求。

本标准适用于玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 37881 塑料 汽车用长玻璃纤维增强聚丙烯（PP）专用料

GB/T 12670 聚丙烯（PP）树脂

GB/T 8804.3 热塑性塑料管材拉伸性能测定 第3部分：聚烯烃类管材

GB/T 1633 热塑性塑料维卡软化温度（VST）的测定

GB/T 9341 塑料弯曲性能试验方法

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 9647 热塑性塑料管材环刚度的测定

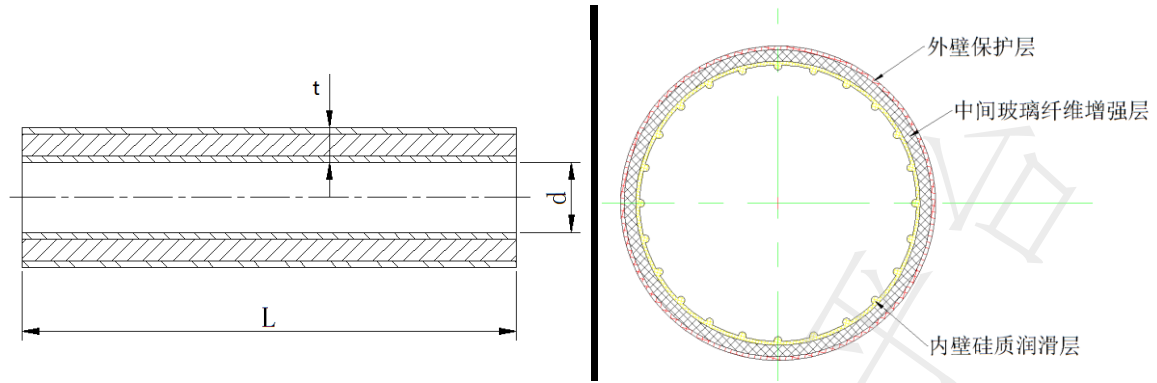
DL/T 802.1 电力电缆用导管技术条件 第1部分：总则

JT/T 496 公路地下通信管道 高密度聚乙烯硅芯塑料管

## 3 产品定义、规格型号和标记

### 3.1 定义

玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管是通过三层共挤工艺成型，外壁聚丙烯塑料保护层，中间层为玻璃纤维增强热塑性材料，内壁为纵向带肋的永久性固体硅质内润滑层电缆导管，其英文名称为 Glass fiber reinforced inner rib silicon core plastic cable conduit，简称 GRISP。其结构形状及断面结构示意图如图 1 所示。



说明:

t——公称壁厚；d——公称内径；L——公称长度。

图 1 玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管结构示意图

### 3.2 规格型号

导管根据不同公称内径和公称壁厚分成五种环刚度等级，其规格尺寸见表 1。

表 1 导管的规格尺寸

| 公称内径 d,<br>mm | 公称壁厚 t, mm       |      |      |      |      | 公称长度 L,<br>mm |
|---------------|------------------|------|------|------|------|---------------|
|               | 环刚度 (3%) 等级 (常温) |      |      |      |      |               |
|               | SN12             | SN16 | SN24 | SN32 | SN40 |               |
| 33            | —                | —    | —    | 2.5  | 3.5  | 6000, 9000    |
| 41            | —                | —    | 2.5  | 3.5  | 4.5  |               |
| 54            | —                | —    | 3.5  | 4.5  | 5    |               |
| 90            | —                | —    | 4    | 5    | 7    |               |
| 100           | —                | 4    | 5    | 6    | 8    |               |
| 125           | 4                | 5    | 6    | 8    | 10   |               |
| 150           | 5                | 6    | 8    | 10   | 12   |               |
| 175           | 7                | 8    | 10   | 12   | 14   |               |
| 200           | 8                | 10   | 12   | 14   | 16   |               |
| 225           | 10               | 12   | 14   | 16   | 18   |               |
| 250           | 12               | 14   | 16   | 18   | 20   |               |

a 特殊情况下，经供需双方商定可以生产其他公称内径（或公称壁厚）的导管，但其环刚度（3%）等级（常温）不得低于表中与其最接近的一档的环刚度（3%）等级（常温）。

b 此公称壁厚包含三层，三层厚度比例为：1：8：1。

c SN12、SN16、SN24、SN32、SN40 分别为环刚度（3%）等级（常温），根据用户需要也可以生产比表中的环刚度（3%）等级（常温）更高的导管。

d 尺寸偏差应符合 DL/T 802.1 中的要求，具体见表 3。

### 3.3 标记

导管的标记表示方法如下：

DS-GRISP 规格 标准号

标记按顺序含义如下：

——D：表示电缆用导管；

——S：表示塑料；

——GRISP：表示玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管；

——规格：用公称内径×公称壁厚×公称长度 产品等级表示；（产品等级用环刚度（3%）等级（常温）表示，为 SN12、SN16、SN24、SN32、SN40 等）

——标准号：执行的标准号。

示例：

DS-GRISP 150×10×9000 SN32 T/SCEPA001-2023：表示公称内径为 150mm、公称壁厚为 10mm、公称长度为 9000mm、环刚度（3%）等级（常温）为 SN32 的 GRISP 玻璃纤维增强内肋硅芯层塑料电缆导管。

## 4 技术要求

### 4.1 原材料

4.1.1 导管外层基体材料为聚丙烯（PP）树脂，中间层为聚丙烯（PP）树脂与玻璃纤维增强聚丙烯专用料的混合料，内层为聚丙烯（PP）树脂与硅酮母料的混合料，生产时允许添加相应的着色母料以及有利于提高导管力学及加工性能的添加剂，着色母料及添加剂应分散均匀。

4.1.2 聚丙烯（PP）树脂应符合 GB/T 12670 中第 5 条款的规定，硅酮母料应为硅树脂含量不低于 50% 的粒料，玻璃纤维增强聚丙烯专用料应满足表 2 的技术性能要求，其他着色母料及添加剂应符合相应的国家标准或行业标准的规定。

表 2 玻璃纤维增强聚丙烯专用料技术性能

| 项目    | 单位                | 技术性能指标   |
|-------|-------------------|----------|
| 玻纤含量  | %                 | ≥50      |
| 比重    | g/cm <sup>3</sup> | 1.3~1.35 |
| 拉伸强度  | MPa               | ≥130     |
| 拉伸模量  | MPa               | ≥11000   |
| 拉伸伸长率 | %                 | ≥1.5     |

### 4.2 外观、尺寸

#### 4.2.1 颜色

导管外层颜色宜为橘红色，或由供需双方协商确定，颜色应均匀一致。

#### 4.2.2 外观

导管内外壁不允许有气泡、裂口和明显的痕纹、凹坑、杂质、分解变色线以及颜色不均等缺陷；导管多层紧密熔结、无脱开现象；导管内壁应光滑、平整；导管端面应切割平整并与轴线垂直。

## 4.2.3 尺寸

尺寸偏差应符合 DL/T 802.1 的要求，具体见表 3，管材弯曲度应不大于公称长度的 1.0%。

表 3 尺寸允许偏差

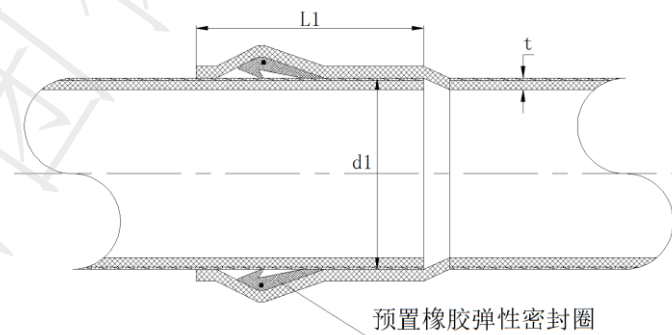
| 公称长度           | 导管的公称长度以有效长度表示，公称长度偏差为有效长度的 $(0 \sim +0.5)\%$ |              |               |               |                |                 |              |              |              |              |              |
|----------------|---|--------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 公称内径 d<br>, mm | 公称内径  | 40           | 50            | 90            | 100            | 125             | 150          | 175          | 200          | 225          | 250          |
|                | 允许偏差  | +0.4<br>-0.1 | +0.4<br>-0.1  | +0.6<br>-0.1  | +0.6<br>-0.1   | +0.7<br>-0.1    | +0.8<br>-0.1 | +0.9<br>-0.2 | +1.0<br>-0.2 | +1.1<br>-0.3 | +1.2<br>-0.3 |
| 公称壁厚 t<br>, mm | 公称壁厚  | t < 6.0      | 6.0 ≤ t < 7.0 | 7.0 ≤ t < 8.0 | 8.0 ≤ t < 10.0 | 10.0 ≤ t < 12.0 | t ≥ 12.0     | —            |              |              |              |
|                | 允许偏差  | +0.6<br>0    | +0.7<br>0     | +0.8<br>-0.1  | +1.0<br>-0.1   | +1.2<br>-0.2    | +1.4<br>-0.2 | —            |              |              |              |

## 4.3 导管的连接方式

## 4.3.1 采用扩口承插方式连接。

使用扩口设备对管材一端进行扩口，形成承口端，另一端作为插口端，两根管材分别由插口端与承口端进行承插连接，连接时应使用橡胶弹性密封圈或密封胶密封连接，保证接头密封性。

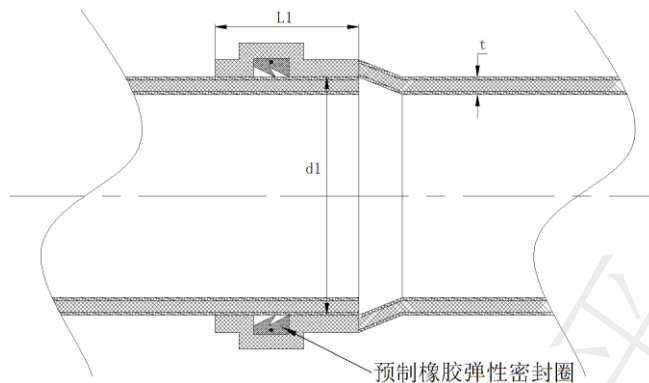
根据扩口方式的不同，分为 R 型扩口承插连接、矩形扩口承插连接和 U 型扩口承插连接，其中 R 型扩口承插连接和矩形扩口承插连接采用橡胶弹性密封圈直接预置成型，形成一体成型的密封圈承口结构，在非破坏情况下，承口密封圈不可脱出。其结构见图 2 和图 3 所示。



说明：

t——公称壁厚；d1——承口内径；L1——承口深度。

图 2 R 型扩口承插连接示意图

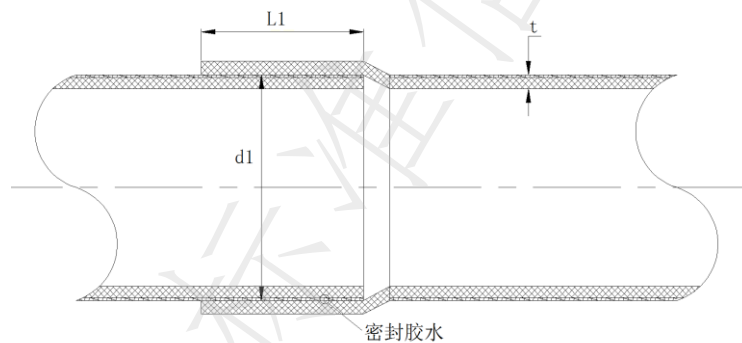


说明:

$t$ ——公称壁厚； $d1$ ——承口内径；  $L1$ ——承口深度。

图 3 矩形扩口承插连接示意图

U 型扩口承插连接一般采用密封胶水密封连接。其结构见图 4 所示。



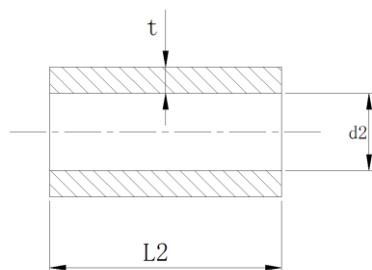
说明:

$t$ ——公称壁厚； $d1$ ——承口内径；  $L1$ ——承口深度。

图 4 U 型扩口承插连接示意图

#### 4.3.2 采用接头套管连接。

使用套管连接时，接头应使用橡胶弹性密封圈或密封胶水密封连接，保证接头密封性。接头套管的结构形式见图 5 所示。



说明:

$t$ ——公称壁厚； $d2$ ——套管内径； $L2$ ——套管公称长度。

图 5 接头套管结构示意图

a) 套管的内径 (d2) 宜按如下规则确定:

$$\text{套管内径 (d2)} = \text{导管本体公称内径 (d)} + 2 \times \text{公称壁厚 (t)} + (10 \sim 15) \text{ mm}$$

b) 套管的公称长度 (L2) 宜按如下规则确定:

$$\text{套管公称长度 (L2)} = (1.1 \sim 1.5) \times \text{导管本体公称内径 (d)}$$

c) 套管的公称壁厚 (t) 应满足表 1 要求。

#### 4.3.3 采用热熔对接方式连接。

使用热熔对接焊机进行操作, 焊接时应按热熔对接焊机操作规程对接头进行清洁、端面铣平、热熔对接, 保证接头强度及密封性。

#### 4.4 技术性能

导管的技术性能应符合表 4 的规定。

表 4 技术性能

| 项目               | 单位  | 技术性能指标  |
|------------------|-----|---|
| 环刚度 (3%)<br>(常温) | kPa | SN12 等级 $\geq 12$<br>SN16 等级 $\geq 16$<br>SN24 等级 $\geq 24$<br>SN32 等级 $\geq 32$<br>SN40 等级 $\geq 40$ |
| 压扁试验             | ——  | 加荷至试样垂直方向变形量为原内径 50% 时, 试样不应出现裂缝或破裂。  |
| 落锤冲击试验           | ——  | 按表 5 试验, 试样不应出现裂缝或破裂。   |
| 维卡软化温度           | °C  | $\geq 120$  |
| 拉伸强度             | MPa | 管材: $\geq 25$ ; 热熔对接接头: $\geq 22.5$   |
| 断裂伸长率            | %   | $\geq 400$  |
| 弯曲强度             | MPa | $\geq 36$   |

表 5 落锤冲击试验

| 公称内径, mm | 落锤重量 ( $\pm 0.01$ ), kg | 冲击高度 ( $\pm 10$ ), mm |
|----------|-------------------------|-----------------------|
| 40       | 1.00                    | 1200                  |
| 50       | 1.00                    |                       |
| 90       | 1.00                    |                       |
| 100      | 1.00                    |                       |
| 125      | 1.25                    |                       |
| 150      | 1.60                    |                       |
| 175      | 1.80                    |                       |
| 200      | 2.00                    |                       |
| 225      | 2.25                    |                       |
| 250      | 2.50                    |                       |

注 1: 试验前试样在温度 ( $-5 \pm 1$ ) °C 下恒温至少 8h。  
注 2: 落锤锤头的球面曲率半径为 50mm, 冲头柱直径为 90mm。

#### 4.5 其他要求

导管除满足上述技术性能要求外，在用户有特殊要求或在特殊条件下，还应满足其他非通用技术要求。

### 5 试验方法

#### 5.1 试样的制备、数量和试验条件

应符合 DL/T 802.1 和本标准所规定的试验方法及其要求。

#### 5.2 外观、尺寸测量

##### 5.2.1 外观

目测导管的内、外表面和两端面。

##### 5.2.2 内径

用精度为 0.02mm 的游标卡尺在导管两端垂直对称位置各测量 2 点。

##### 5.2.3 壁厚

用精度为 0.02mm 的游标卡尺分别在导管两端垂直对称位置各测量 4 点，取平均值。

##### 5.2.4 长度

用精度为 1mm 的钢卷尺进行测量。

##### 5.2.5 弯曲度

采用拉线方法测量，沿中心轴线方向紧贴导管两端部表面拉紧拉线，用精度为 0.5mm 的钢直尺测量管体中部与拉线的最大缝隙。

#### 5.3 环刚度（3%）（常温）

从导管上取长度为  $(300 \pm 10)$  mm 的管段试样，试样两端应切割平整并与轴线垂直，按 DL/T 802.1 中 6.4.3 条款的规定试验。

#### 5.4 压扁试验

从导管上取长度为  $(300 \pm 10)$  mm 的管段试样，试样两端应切割平整并与轴线垂直，将试样水平放置在试验机的上下平板之间，以  $(10 \pm 2)$  mm/min 的速度压缩试样，加荷至试样垂直方向的变形量为试样原平均内径的 50% 时立即卸荷，观察试样是否出现裂缝或破裂。

## 5.5 落锤冲击

5.5.1 从导管上取长度为 $(200\pm 10)$  mm的管段试样，置于温度 $(-5\pm 1)$  °C下恒温至少8h。

5.5.2 取出试样进行试验，按表5落锤冲击试验的规定，每个试样冲击一次，冲击试验应在试样从冷冻箱中取出后30s内完成，观察冲击后的试样是否出现裂缝或破裂。

## 5.6 维卡软化温度

按GB/T 1633规定的试验方法进行试验。

## 5.7 拉伸强度

按GB/T 8804.3规定的试验方法进行试验。

## 5.8 断裂伸长率

按GB/T 8804.3规定的试验方法进行试验。

## 5.9 弯曲强度

按GB/T 9341规定的试验方法进行试验。

## 6 检验规则

### 6.1 检验类别

产品检验分出厂检验和型式检验，检验项目和检验类别见表6。

### 6.2 质量特性的划分

检验项目按质量特性的重要程度分为A类（极重要质量特性）、B类（重要质量特性）、C类（一般质量特性），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   | 型式检验项目 | 出厂检验项目 | 试验方法 |
|----|-------------|----------|--------|--------|------|
| 1  | 外观          | B        | √      | √      | 按5.2 |
| 2  | 尺寸          | 长度C, 其他B | √      | √      | 按5.2 |
| 3  | 环刚度(3%)(常温) | A        | √      | √      | 按5.3 |
| 4  | 压扁试验        | A        | √      |        | 按5.4 |
| 5  | 落锤冲击        | A        | √      | √      | 按5.5 |

|                           |        |   |   |  |       |
|---------------------------|--------|---|---|--|-------|
| 6                         | 维卡软化温度 | A | √ |  | 按 5.6 |
| 7                         | 拉伸强度   | A | √ |  | 按 5.7 |
| 8                         | 断裂伸长率  | A | √ |  | 按 5.8 |
| 9                         | 弯曲强度   | A | √ |  | 按 5.9 |
| 注：“√”表示型式检验或出厂检验所选择的相应项目。 |        |   |   |  |       |

### 6.3 抽样方案及检验批量

应符合 DL/T 802.1 中第 8 条款的规定。

## 7 判定规则

### 7.1 导管的技术性能

检验结果应全部符合表 4 的规定。

### 7.2 导管的外观质量及尺寸偏差

每根受检的导管外观不允许超差，尺寸偏差（B 类项目）的超差不超过一项则判定该根导管合格。

### 7.3 综合评定

按 DL/T 802.1 的规定，当样本中检查出的不合格品数不大于接收数时，则判定该批产品可接收；当样本中检查出的不合格品数不小于拒收数时，则判定该批次产品不可接收。

## 8 标志、包装、贮存堆放和出厂合格证

8.1 标志、包装和出厂合格证应符合 DL/T 802.1 的规定。

8.2 导管宜室内存放，堆放处应远离热源及化学品的污染地，避免阳光的直接照射；堆放处保持通风良好、干燥、清洁并具备必要的消防设施。

8.3 如确需露天堆放时应有遮盖或其他防止紫外线照射的防护措施，以避免阳光暴晒、雨淋及其他污染。为防止紫外线照射时间太长而引起的导管材料老化，不建议长期露天堆放。

8.4 导管堆放处地面应平整，堆放整齐且堆放高度不宜超过 2m。