

团 体 标 准

T/CSBX 0016—2022

玻璃纤维缠绕拉挤 (BFRP) 六角电缆保护管

2022 - 12 - 30 发布

2022 - 12 - 31 实施

长沙市标准化协会 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 缩略语	2
5 产品等级	2
6 材料	2
7 结构型式和连接方式	2
8 技术要求	4
9 试验方法	6
10 检验规则	7
11 标志、运输和贮存	8
附录 A （规范性） 电缆保护管典型连接方式	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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布培训机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海瑞皇管业科技股份有限公司提出。

本文件由长沙市标准化协会归口。

本文件起草单位：上海瑞皇管业科技股份有限公司、深圳鑫宝通材料科技有限公司、广东魏来科技集团有限公司、广东千神科技实业有限公司、广东省质量监督塑料管材管件检测站、中国复合材料工业协会BFRP管道行业共创中心、希而思（长沙）科技研究院有限公司。

本文件主要起草人：曹能健、施培宏、季开峰、董勉励、徐云清、魏愈尚、张龚辉、邓天彩、郑国社、刘杰锋、谢倩玉。

本文件为首次发布。

玻璃纤维缠绕拉挤(BWFRP)六角电缆保护管

1 范围

本文件规定了玻璃纤维缠绕拉挤(BWFRP)六角电缆保护管(以下简称“电缆保护管”)的产品等级、材料、结构型式和连接方式、技术要求、试验方法、检验规则与标志、运输和贮存。

本文件适用于玻璃纤维缠绕拉挤(BWFRP)六角电缆保护管。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过对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 1447-2005 纤维增强塑料拉伸性能试验方法
- GB/T 1549 纤维玻璃化学分析方法
- GB/T 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分:塑料和硬橡胶
- GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法
- GB/T 5352 纤维增强热固性塑料管平行板 外载性能试验方法
- GB/T 8237-2005 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂
- GB/T 8924 纤维增强塑料燃烧性能实验方法 氧指数法
- GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
- GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱
- GB/T 18370 玻璃纤维无捻粗纱布
- GB/T 21873 橡胶密封件 给、排水管及污水管道接口密封圈 材料规范
- DL/T 802.1-2007 电力电缆用导管技术条件 第1部分:总则
- DL/T 802.2-2017 电力电缆用导管 第2部分:玻璃纤维增强塑料电缆导管
- YD/T 841.1-2008 地下通信管道用塑料管 第1部分:总则

3 术语和定义

DL/T 802.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管枕

电缆保护管敷设的支撑固定件。

3.2

玻璃纤维缠绕拉挤(BWFRP)六角电缆保护管

以不饱和聚脂树脂为基体、以玻璃纤维无捻粗纱及其制品为增强材料，采用在线连续编织，设有纵向、环向复合层编织拉挤工艺成型的管材。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BWFRP：编织缠绕拉挤工艺（braiding-winding fiber reinforced plastics）

5 产品等级

电缆保护管按SN（5%）可分为3个等级，见表1。

表 1 SN(5%)等级

单位为千帕斯卡

等级	SN25	SN50	SN100
公称环刚度（SN）	≥25	≥50	≥100

6 材料

6.1 基体原料

基体原料性能应符合GB/T 8237—2005中通用IG型的规定。

6.2 增强材料

玻璃纤维无捻粗纱应符合GB/T 18369的规定，玻璃纤维无捻粗纱布应符合GB/T 18370的规定，玻璃纤维的碱金属氧化物含量不应大于0.8 %。

6.3 填充料

石英砂、氢氧化铝、碳酸钙等无机物填料的纯度应不小于95 %，含湿量应不大于0.2 %。

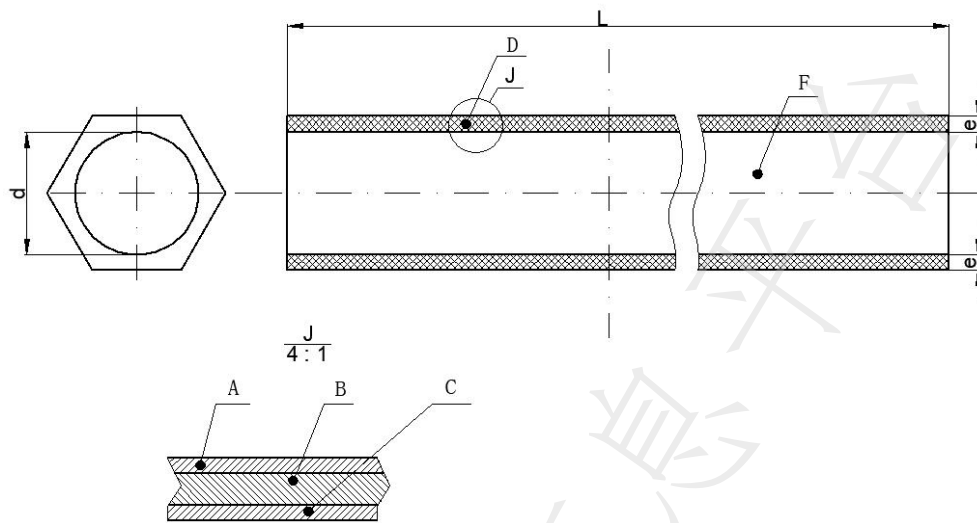
6.4 接头的原材料

接头的原材料应与电缆保护管保持一致。

7 结构型式和连接方式

7.1 本体结构

电缆保护管本体为在线连续编织的六棱形管体，无承插口，编织层典型结构应符合图1的要求。



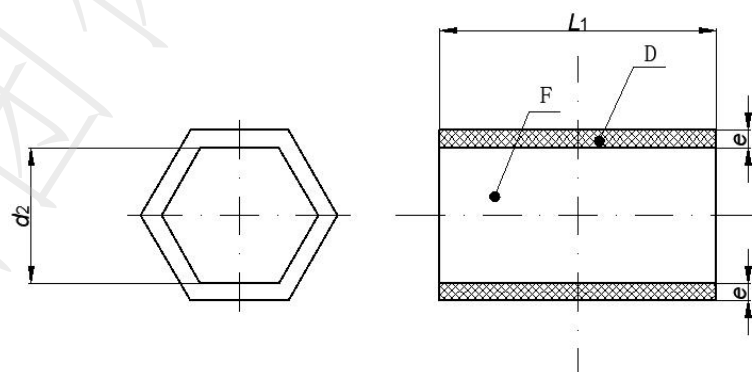
标引序列说明：

- A——外表面编织结构层；
- B——中间环向纵向复合层；
- C——内表面编织结构层；
- D——编织层；
- d ——公称内径；
- e ——公称厚度；
- F——管腔；
- L ——公称长度。

图1 玻璃纤维缠绕拉挤(BWFRP)六角电缆保护管典型结构示意图

7.2 接头结构

电缆保护管接头结构如图2所示。



标引序列说明：

- D——编织层；
- d_2 ——接头内径；
- e ——公称壁厚；
- F——管腔；
- L_1 ——接头公称长度。

图2 电缆保护管接头结构示意图

7.3 连接方式

电缆保护管应按附录A的连接方式连接。

8 技术要求

8.1 外观

- 8.1.1 电缆保护管表面应无龟裂、分层、针孔、毛边、杂质、贫胶区、气泡等明显缺陷。
- 8.1.2 电缆保护管内壁表面应光滑平整。
- 8.1.3 电缆保护管两头截面应平齐、无毛边和毛刺。
- 8.1.4 电缆保护管承口和插口两端边缘均应设有倒角。

8.2 规格尺寸

8.2.1 电缆保护管本体规格

电缆保护管本体的规格以公称内径（ d ）和公称壁厚（ e ）表示，尺寸应满足表2的要求。

表2 电缆保护管规格

单位为毫米

序号	公称内径 d	公称壁厚 e			公称长度 L
		SN25	SN50	SN100	
1	100	3.0	4.5	7.0	4000、6000、9000
2	125	3.5	5.0	7.5	
3	150	4.0	5.5	8.0	
4	175	4.5	6.0	8.5	
5	200	5.0	6.5	9.0	
6	225	5.5	7.0	9.5	
7	250	7.0	8.0	11.0	

8.2.2 电缆保护管接头规格

电缆保护管接头的规格以接头内径（ d_h ）、公称壁厚（ e ）表示，接头的内径（ d_h ）和公称长度（ L_1 ）的尺寸应按DL/T 802.2的规则确定，公称壁厚（ e ）应满足表2的要求。

8.2.3 尺寸与偏差

电缆保护管的尺寸偏差应符合下列规定：

- 公称内径允许偏差范围符合表3的要求；
- 公称壁厚的偏差范围符合表4的要求；
- 电缆保护管公称长度的偏差在±20 mm内。

表 3 公称内径及其偏差

单位为毫米

序号	公称内径 d	偏差范围
1	100	± 0.3
2	125	± 0.3
3	150	± 0.4
4	175	± 0.4
5	200	± 0.5
6	225	± 0.5
7	250	± 0.5

表 4 公称壁厚及其偏差

单位为毫米

序号	公称壁厚 e	偏差范围
1	$e < 5.0$	± 0.2
2	$5.0 \leq e < 8.0$	± 0.3
3	$8.0 \leq e < 12.0$	± 0.4
4	$e \geq 12.0$	± 0.5

8.3 性能指标

电缆保护管的性能指标应符合表5的要求。

表 5 电缆保护管的技术性能指标

序号	项目	单位	技术性能指标
1	纵向拉伸强度	MPa	≥ 100
2	环向拉伸强度	MPa	≥ 200
3	浸水后拉伸强度	MPa	≥ 170
4	巴氏硬度	--	≥ 38
5	环刚度 (5%)	MPa	应符合表1的要求
6	弯曲负载热变形温度 (1.80MPa)	$^{\circ}\text{C}$	≥ 160
7	落锤冲击	--	在表6规定的条件下, 管体结构不应有明显分层、裂痕或断裂、漏水
8	接头密封性	--	0.1MPa水压下保持15 min, 接头无渗漏
9	浸水后压扁线荷载保留率	%	≥ 87
10	碱金属氧化物最大含量	%	≤ 0.8
11	氧指数	%	≥ 26
12	热阻系数	m. K/W	≤ 3.0
13	静摩擦系数	--	≤ 0.35

9 试验方法

9.1 试样的制备和数量

试样应符合DL/T 802.1所规定的方法和要求，选择生产完成5天及以上的电缆保护管，以电缆保护管管体任一部位为截取点，从同一根管材上取 (300 ± 20) mm长度管材试样三段，并保持切割面与轴线垂直。

9.2 外观

目测，内部可用光源照射。

9.3 尺寸

9.3.1 电缆保护管的内径应采用精度为0.02 mm的游标卡尺分别测量，测量值应符合表3的要求。

9.3.2 电缆保护管的壁厚应采用精度为0.02 mm的游标卡尺在电缆保护管两端分别测量其最大、最小壁度，测量值应符合表4的要求。

9.3.3 电缆保护管的长度应用精度为1 mm的卷尺进行测量。

9.4 纵向拉伸强度试验

应按GB/T 1447-2005的规定在制作的I型试样上进行试验。

9.5 环向拉伸强度试验

应按DL/T 802.2—2017中附录A的规定进行试验。

9.6 浸水后拉伸强度试验

应将电缆保护管在100 ℃沸水中浸泡2 h后取出，擦干后按DL/T 802.2—2017中附录A的规定进行试验。

9.7 巴氏硬度试验

应按GB/T 3854的规定进行试验，允许除去试样表面的油漆涂层。

9.8 环刚度试验

应按GB/T 5352的规定进行试验，并计算出电缆保护管径向变形率为5%时的环刚度。

9.9 弯曲负载热变形温度试验

应按GB/T 1634.2的规定进行试验，试样在受最大弯曲应力为1.80 MPa时的热变形温度。

9.10 落锤冲击试验

应按DL/T 802.2—2017中5.9的规定进行试验，取 (200 ± 10) mm长的电缆保护管试样，撞击条件应符合表6的要求，每个试样各撞击一次，撞击后，试样内外壁结构不应有明显分层、裂痕或断裂。

表6 落锤冲击

序号	公称内径 mm	落锤质量 kg	冲击高度 mm
1	100	1.00±0.01	1,200±10
2	125	1.25±0.01	
3	150	1.60±0.01	
4	175	1.80±0.01	
5	200	2.00±0.01	
6	225	2.25±0.01	
7	250	2.50±0.01	

9.11 接头密封性试验

应将组装好接头的管体在0.1 MPa水压下，保持15 min，接头处不能出现渗水、漏水现象。

9.12 浸水后压扁线载荷保留率试验

应按GB/T 5352的规定进行压扁线载荷试验。试样应在浸水前做压扁线载荷试验，并将试样浸水后的压扁线载荷除以浸水前的压扁线载荷得出保留率。浸水试验条件：浸水温度为100 ℃、浸水时间不少于2 h。

9.13 碱金属氧化物试验

应按GB/T 1549的规定进行试验。

9.14 氧指数试验

应按GB/T 8924的规定进行试验。

9.15 热阻系数试验

应按GB/T 10294的规定进行试验。

9.16 静摩擦系数试验

应按YD/T 841.1-2008中附录A的规定进行试验。

10 检验规则

10.1 原材料检验

应验证供方产品合格证或检验报告，性能符合第5章的要求。

10.2 组批

同一设备、原料、配方和工艺连续生产的同一规格管材，为一个交付检验批。

10.3 检验项目

10.3.1 产品检验分为出厂检验和型式检验，不同检测的检验项目应符合表7的要求。

表7 检验项目和试验方法

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	8.1	9.2	✓	✓
2	尺寸	8.2	9.3	✓	✓
3	纵向拉伸强度	表5	9.4	—	✓
4	环向拉伸强度	表5	9.5	—	✓
5	浸水后拉伸强度	表5	9.6	—	✓
6	巴氏硬度	表5	9.7	✓	✓
7	环刚度	表5	9.8	✓	✓
8	弯曲负载热变形温度 (1.80MPa)	表5	9.9	—	✓
9	落锤冲击性能	表5	9.10	—	✓
10	接头密封性能	表5	9.11	—	✓
11	浸水后压扁线载荷保留率	表5	9.12	—	✓
12	碱金属氧化物含量	表5	9.13	—	✓
13	氧指数	表5	9.14	—	✓
14	热阻系数	表5	9.15	—	✓
15	静摩擦系数	表5	9.16	—	✓

注：表格中“✓”表示应检项目，“—”表示不检项目。

10.3.2 型式检验一般每二年进行一次。若有以下情况之一，也应进行型式检验：

- 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；
- 设备改造后或大型维修后恢复生产时；
- 因任何原因停产半年后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验的结果有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

10.4 抽样

应按DL/T 802.1—2007中第8章的规定进行抽样。

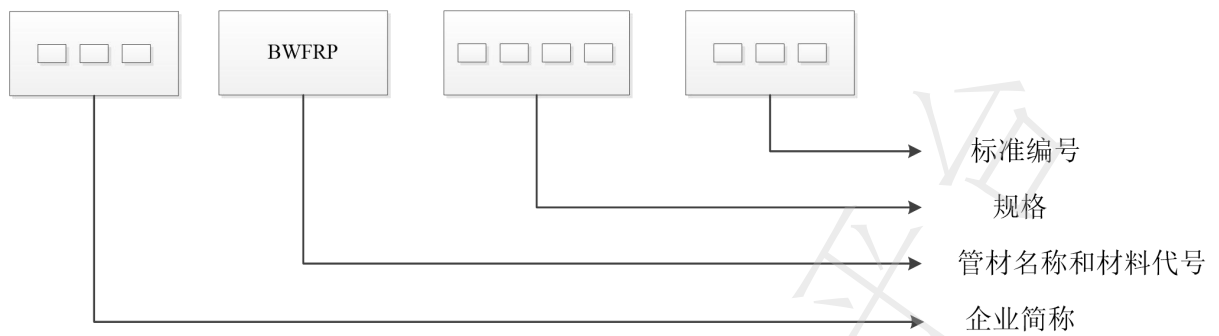
10.5 判定规则

应按DL/T 802.1—2007中第9章的规定进行合格判定。

11 标志、运输和贮存

11.1 标志

11.1.1 产品标志应按图3的规定进行标示。



示例：瑞皇 BWFRP 150×5.5×6000 SN50 T/CSBX XXXX-XXXX

图3 标志图示

11.1.2 产品出厂合格证应符合 DL/T 802.1 的规定。

11.2 运输和贮存

电缆保护管的运输、贮存应符合 DL/T 802.1 的规定。

附 录 A
(规范性)
电缆保护管典型连接方式

A.1 电缆保护管连接配件要求

A.1.1 配置要求

每根电缆保护管应配置接头、管枕和密封胶圈。

A.1.2 接头的要求

A.1.2.1 接头的内径应符合式 (A.1) 的要求

$$d_2 = (d + 2 \times e) \begin{matrix} +15\text{mm} \\ +10\text{mm} \end{matrix} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

d_2 ——接头内径；

d ——电缆保护管公称内径；

e ——公称壁厚。

A.1.2.2 接头的公称长度应等于 1.1 倍至 1.5 倍电缆保护管公称内径。

A.1.2.3 接头的公称壁厚应符合表 2 的要求。

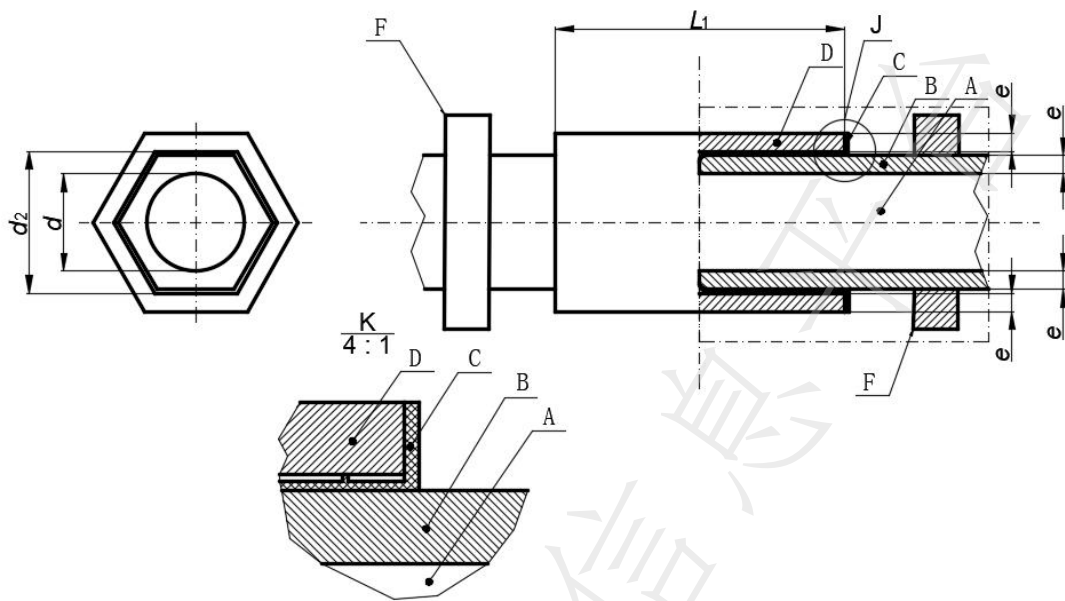
A.1.3 密封胶圈的要求

密封胶圈应符合GB/T 21873的要求。

A.2 连接结构

A.2.1 电缆保护管采用接头套管的连接方式。

A.2.2 两根电缆保护管之间的连接如图A.1所示，将需连接的电缆保护管套上密封胶圈后插入电缆保护管接头。



标引序列说明：

- A——电缆保护管腔体；
- B——电缆保护管管壁；
- C——密封胶圈；
- D——电缆保护管接头；
- d ——接头内径；
- d_2 ——接头内径；
- e ——公称壁厚；
- F——管枕；
- L_1 ——接头公称长度。

图 A.1 电缆保护管连接结构示意图

A.3 连接方法

- A.3.1 电缆保护管在连接前应按施工设计的要求铺设管枕，且将电缆保护管管枕水平安装在开挖槽内。
 - A.3.2 用干净抹布擦净电缆保护管的插入端外表面、接受端内表面及橡胶密封圈。
 - A.3.3 检查是否正确安装好橡胶密封圈。
 - A.3.4 插入环节可使用润滑剂，将润滑剂均匀地涂敷在擦净的橡胶密封圈里面及插入端四周表面。
- 注：润滑剂应使用中性洗净剂的溶液或起泡沫的肥皂，不应使用油和润滑脂，以免橡胶圈老化。