

T/ FJSY

福建省伞业行业协会团体标准

T/FJSY 002—2022

碳素纤维基树脂复合伞骨

Carbon fiber resin composite umbrella bone

2022- 02- 08 发布

2022- 02- 10 实施

福建省伞业行业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准由福建省伞业行业协会提出并批准。

本标准起草单位：福建优安纳伞业科技有限公司、海峡（晋江）伞业科技创新中心有限公司、泉州市天佑伞业科技有限公司。

本标准主要起草人：丁敬堂、王翔鹏、曾志超、周迎迎、王天注。

碳素纤维基树脂复合伞骨

1 范围

本文件规定了碳素纤维基树脂复合伞骨的术语和定义、制备程序、要求、试验方法、检验规则及包装、运输、贮存。

本方法适用于碳素纤维基树脂复合材料制备的伞骨（以下简称：伞骨）。

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。

GB/T 2828.1-2012 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 2829-2002 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 31895 伞类产品 抗风强度测试方法

GB 31892 伞类产品安全通用技术条件

GB/T 23147 晴雨伞

GB 28477 儿童伞安全技术要求

GB/T 11253 碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带

3 术语和定义

3.1 碳素纤维基树脂复合伞骨 Carbon fiber resin composite umbrella bone

由树脂材料和碳素纤维进行复合制备的碳素纤维基树脂复合材料，将其应用于雨伞的整个骨架，包括伞骨架零件、伞架固定连接件配件、伞珠、伞头、伞尾、伞中棒、上下巢等，在保留碳纤维材料的优良特性的情况下，降低伞骨的制作成本，进而通过碳素纤维复合材料制得轻量化、低成本、高性能的伞骨。伞骨结构示意图参见附录A的图A.1和图A.2。

4 制备程序

4.1 将丙烯腈和第二单体、第三单体进行共聚生成聚丙烯腈树脂，然后经溶剂溶解制得纺丝液。

4.1.1 将第二单体甲基丙烯酸按质量百分比为3%~4%的比例、第三单体丙烯酸或丁烯酸按质量百分比为0.2%~1.2%的比例与丙烯腈混合均匀在反应釜中进行共聚反应。

4.1.2 将4.1.1制得的共聚物用溶剂（硫氰酸钠或者硝酸）溶解成粘度适宜的纺丝液，其中溶剂为二甲基亚砜，引发剂为偶氮二异丁腈，反应温度设定为 $60 \pm 2^\circ\text{C}$ ，氮气环境下反应时间8~10小时。

- 4.2 将 4.1 制得的纺丝液采用湿法或者干湿法进行纺丝、水洗、牵伸、干燥和定型制取聚丙烯腈纤维。
- 4.3 将 4.2 制得的聚丙烯腈纤维进行预氧化处理（预氧化温度为 230~280 °C，保温时间为 0.5~3 小时，预氧化过程中通过风机对预氧化腔室进行连续式空气交换）。
- 4.4 将 4.3 制得的预氧化纤维在氮气气氛中进行碳化处理，碳化处理过程中分隔成三个碳化区，具体温度见表 1。

表 1 碳化区温度控制表

碳化区	碳化温度/°C
第一碳化区	300~800
第二碳化区	800~1200
第三碳化区	1200~1500

- 4.5 将 4.4 碳化处理后的碳纤维进行石墨化处理。
- 4.5.1 在氩气气氛条件下，对碳纤维进行预热处理，预热温度介于 1500~2000 °C。
- 4.5.2 在石墨化处理设备上设置两个通电导辊，预热后的碳纤维分别绕设于该两个导辊上，并且在各通电导辊的上游和下游做绝缘处理，同时保持碳化室的温度介于 2000±50 °C，两个通电导辊分别与电源的正极和负极电连接；在两个通电导辊之间的牵伸率设定为 2.5±0.2%，根据纤维线速度设置两个通电导辊的距离确保石墨化时间不低于 40S。
- 4.6 将 4.5 处理后的碳纤维浸泡于液相氧化剂中，通过对碳纤维进行表面改性处理，得到改性碳纤维材料。
- 4.6.1 在 60~80 °C 条件下，采用 10%质量百分比浓度的硝酸或硫酸中的一种、与 40%质量百分比浓度的过氧化氢、次氯酸钠、高锰酸钾或重铬酸钾中的一种进行混合。
- 4.6.2 将碳纤维浸泡于前述改性处理剂中，浸泡时间为 30~55 分钟。
- 4.6.3 将 4.6.2 改性处理后的碳纤维用去离子水进行 2 次清洗至中性。
- 4.6.4 用热风对清洗后的碳纤维进行烘干处理，烘干温度不超过 100 °C。
- 4.7 将 4.6 处理后的碳纤维与高分子共聚物复合制取碳素纤维复合材料。
- 4.7.1 以高分子共聚物（己内酰胺或己二酸己二胺盐）制备共聚树脂切片。
- 4.7.2 将 4.7.1 制得的切片在 100~125 °C 下真空干燥 10~12 小时。
- 4.7.3 将 4.6 制得的改性碳纤维材料与干燥后的切片混合均匀，改性碳纤维材料与切片的质量比例为 1~4:9~6。
- 4.7.4 将 4.7.3 的混合物于搅拌釜中进行密练处理，搅拌釜温度设为 200~230 °C，搅拌速度 20~50 转/分钟，密练时间为 20~35 分钟，密练结束后取出冷切至室温。
- 4.7.5 将 4.7.4 密练后的混合物通过高分子造粒机造粒制得碳素纤维复合材料原料。
- 4.7.6 将 4.7.5 制得的复合材料原料再次真空干燥 10~12 小时，通过注塑机注塑成型为复合材料薄膜，该薄膜用离型纸进行承载和收卷。

4.8 用 4.7 制得的碳素纤维复合材料与碳纤维复合制备伞骨零件。

4.8.1 将碳纤维束沿预浸机上均匀有序铺展。

4.8.2 在碳纤维束的上侧和下侧均匀铺设 4.7 制得的碳素纤维复合材料薄膜。

4.8.3 将 4.8.2 的各层材料进行热压处理制备预浸料，热压辊的温度设定为 80~120℃，预浸料的线速度为 2~5m/分钟，热压次数为 14~20 次，预浸料的厚度为 0.18~0.25mm。

4.8.4 根据伞骨零件的尺寸，4.8.3 的预浸料取适当尺寸层铺设于成型模具中，在模压机下进行成型固化，模具的加热温度设定为 120~180℃，压力设定为 2~5Mpa，成型后开模冷切成型制得伞骨零件。

5 性能要求

5.1 总则

5.1.1 伞骨安全性能应符合 GB 31892 和 GB 28477 中的相关规定。

5.1.2 伞骨应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 规格尺寸

伞骨等零部件规格尺寸按照表 2 进行要求。

表 2 尺寸要求

伞面装配长度	主要零件要求			
	伞中棒	各档伞骨	铆钉	马鞍/包蝶
50cm 及以下长度	公称壁厚不小于 0.5mm，机械性能不低于 GB/T 11253	公称壁厚不小于 0.25mm，机械性能不低于 GB/T 11253	公称壁厚不小于 0.15mm	公称壁厚不小于 0.25mm，机械性能不低于 GB/T 11253
51cm 及以上长度	公称壁厚不小于 0.6mm，机械性能不低于 GB/T 11253	公称壁厚不小于 0.35mm，机械性能不低于 GB/T 11253		

5.3 弯曲性能

各档伞骨弯曲成 90° 弧状，卸荷后应能回复原状，不发生永久性变形。

5.4 装配后的结合牢度

5.4.1 伞中棒与上巢之间应承受 70N 静拉力不移位、不脱落。

5.4.2 各档伞骨连接的静拔脱力应不小于 70N。

5.5 耐腐蚀

耐腐蚀性能应符合 GB/T 23147 的规定。

5.6 外观质量

5.6.1 伞骨外观应清洁无污渍、锈迹。

5.6.2 伞骨色泽应基本一致，无明显起皱、起泡、露底等缺陷。

5.7 伞骨抗风强度

将伞骨等零部件按要求装配成伞，其伞骨抗风强度应符合 GB/T 23147 的规定。

5.8 连续开合试验

将伞骨等零部件按要求装配成伞，将伞连续开合 400 次，不应发生伞盘缺损、跳簧失灵、伞骨折断、镀（涂）层剥落现象。

6 试验方法

6.1 总则

伞骨安全性能按 GB 31892 和 GB 28477 的规定进行检测。

6.2 规格尺寸

6.2.1 伞面装配长度采用分度值不大于 1mm 的钢卷尺测量，精确至 1mm。

6.2.2 伞中棒、各档伞骨、铆钉和包碟的材料厚度采用精度为 0.01mm 的壁厚千分尺测量。

6.3 弯曲性能

分别取各档伞骨 3 支，将 1000mm 的钢尺固定，以钢尺边为基准，使每根伞骨弯曲，两端间距离沿钢尺百年缩短，使缩短部分等于伞骨长度的 20%，30s 后卸载，立即测量其弦高，取最大值。

6.4 装配后的结合牢度

6.4.1 伞中棒与上巢之间承受静拉力试验，在伞中棒与上巢之间沿伞中棒轴向施以 70N 静拉力，持续 1min。

6.4.2 各档伞骨间连接的静拔脱力试验，分别取相应的试样，将试样的一个配件固定，另一配件悬挂 70N 载荷，持续 1min 后，采用感官方法进行检查。

6.5 耐腐蚀

按 GB/T 23147 的规定检测。

6.6 外观质量

按 GB/T 23147 的规定检测。

6.7 伞骨抗风强度

按 GB/T 31895 规定的方法进行试验，试验时风速为 10m/s。

6.8 连续开合试验

在室内手工或采用模拟开伞机进行开关试验，一开一关为一次，频率为 1 次/min~5 次/min，以 5.8 中所列的任何一个故障出现时的次数为实测值。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 凡提出交货的产品均应进行出厂检验。产品应经生产厂质量检验部门按本标准检验合格后方可出厂，并附有使用说明和检验合格标识。

7.2.2 出厂检验按 GB/T 2828.1-2012 的规定进行，采用一般检验水平 I、正常检验一次抽样程序，检验项目、要求、试验方法及接收质量限 AQL 值见表 1。

表 1

序号	检验项目	要求	试验方法	AQL
1	总则	5.1	6.1	10
2	规格尺寸	5.2	6.2	
3	弯曲性能	5.3	6.3	
4	外观质量	5.6	6.6	

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大变动时，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产后，对批量产品进行抽样检查，每 12 个月至少进行 1 次；
- d) 产品停产超过 6 个月，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家产品质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验的样本应从经过出厂检验的合格批中抽取 6 件分组检验，型式检验的评定以不合格件数计算。

7.3.3 型式检验按 GB/T 2829-2002 的规定进行，采用判别水平 I 的一次抽样方案，检验项目、要求、试验方法、RQL 值、样本大小及判定数组见表 3。

表 3

序号	检验项目	要求	试验方法	RQL 值	样本大小	判定数组	
						Ac	Re
1	通则	5.1	6.1	65	3	1	2
2	规格尺寸	5.2	6.2				
3	弯曲性能	5.3	6.3				
4	装配后的结合牢度	5.4	6.4				
5	耐腐蚀	5.5	6.5	40	2	0	1
6	外观质量	5.6	6.6				
7	伞骨抗风强度	5.7	6.7				
8	连续开合试验	5.8	6.8				

7.3.4 通则按 GB 31892 和 GB 28477 规定的判定要求进行判定。

7.3.5 有一项不合格判定为型式检验不合格。

8 包装、运输、贮存

8.1 包装

包装应牢固，无破损、防挤压、防潮。

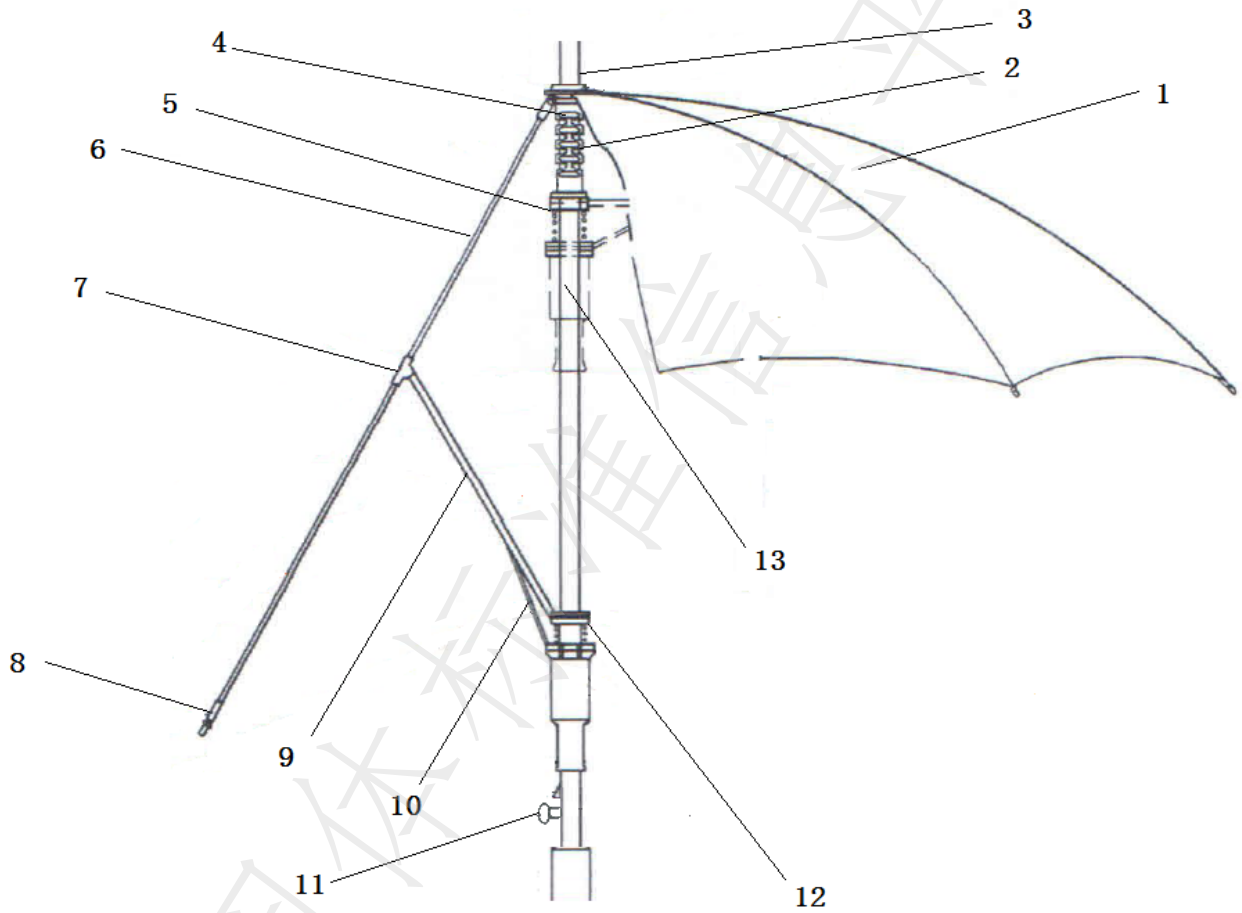
8.2 运输

产品搬运时应轻装、倾卸、切勿重压。

8.3 贮存

产品应存放在干燥、通风的仓库内。

附录 A
 (资料性附录)
 伞骨结构示意图



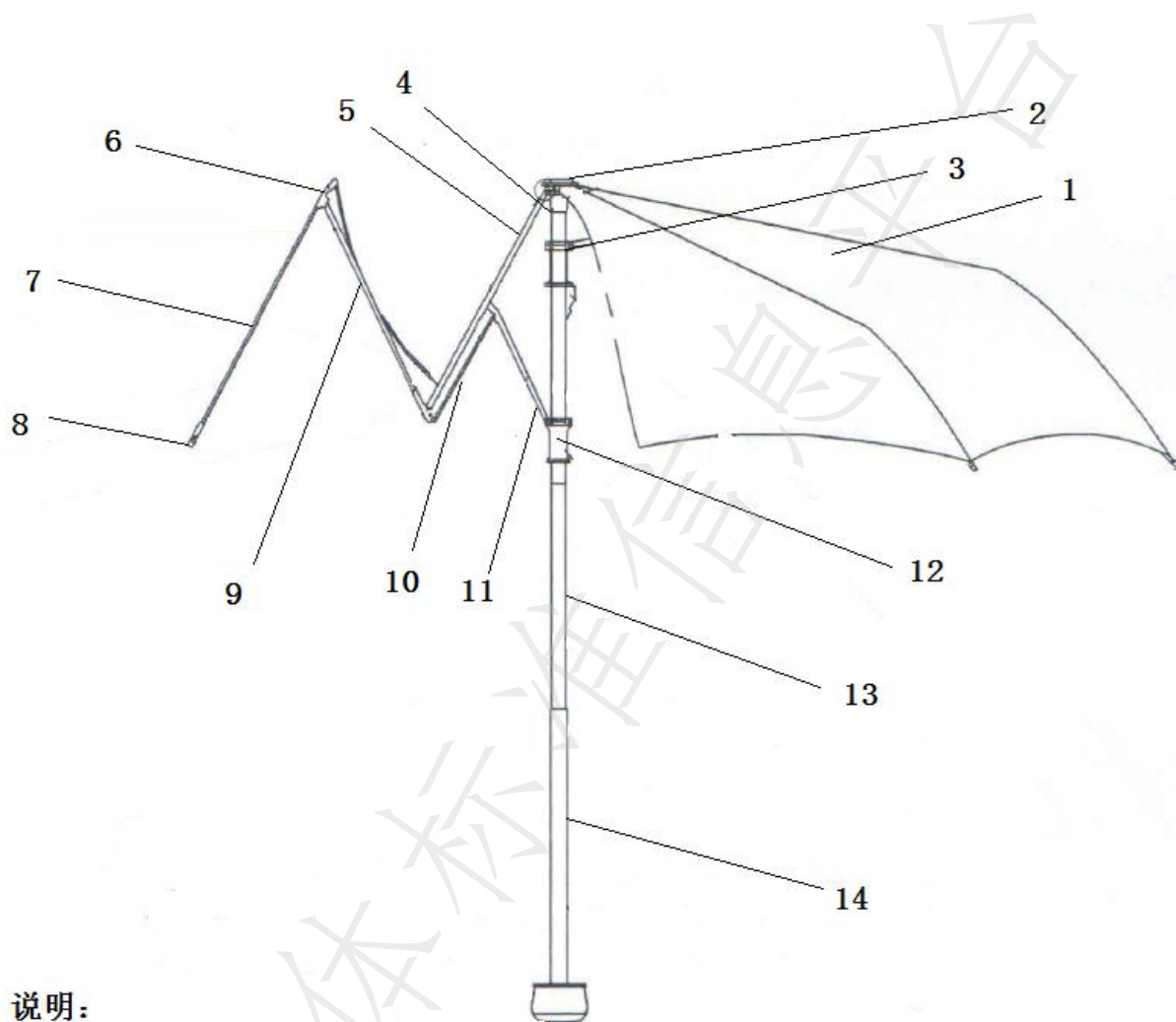
说明:

1---伞面
 2---缓冲弹簧
 3---伞帽
 4---上巢
 5---中巢

6---一档骨
 7---包碟
 8---珠尾
 9---二档骨
 10---勾线

11---按钮
 12---下巢
 13---中棒

图 A.1 直杆伞结构示意图



说明:

- | | | |
|---------|---------|----------|
| 1---伞面 | 6---包碟 | 11---四挡骨 |
| 2---伞帽 | 7---一档骨 | 12---下巢 |
| 3---中巢 | 8---珠尾 | 13---内杆 |
| 4---上巢 | 9---二档骨 | 14---外杆 |
| 5---三挡骨 | 10---拉片 | |

图 A.2 缩折伞结构示意图