

ICS 93.080.20

P66

备案号:

**JT**

# 中华人民共和国交通行业标准

JT/T 532—2004

---

## 桥梁结构用碳纤维片材

Carbon fiber reinforced polymer laminate for bridge structures

2004-08-17 发布

2004-12-01 实施

---

中华人民共和国交通部

发布

## 目 次

前言 .....	14
1 范围 .....	15
2 规范性引用文件 .....	15
3 术语和定义 .....	15
4 产品分类 .....	15
5 技术要求 .....	16
6 试验方法 .....	17
7 检验规则 .....	17
8 标志、包装、运输、贮存 .....	18
附录 A(规范性附录) 碳纤维片材配套树脂类粘结材料的性能要求和试验方法 .....	19

## 前 言

本标准是桥梁结构用纤维增强复合材料系列产品技术标准之一,该系列标准现已发布的有:

JT/T 531 桥梁结构用芳纶纤维复合材料;

JT/T 532 桥梁结构用碳纤维片材。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由交通部公路科学研究所提出。

本标准由交通部科技教育司归口。

本标准主要起草单位:交通部公路科学研究所、北京交通大学。

本标准参加起草单位:北京特希达科技有限公司、武汉长江加固技术有限公司、南京彤天科技实业有限公司。

本标准主要起草人:卢文良、李昌铸、雷俊卿、夏晓霞、付春晓、蒋剑彪、侯发亮、包兆鼎。

## 桥梁结构用碳纤维片材

### 1 范围

本标准规定了桥梁结构维修、加固用碳纤维片材的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志、贮存、运输。

本标准适用于桥梁结构用碳纤维片材和配套树脂类粘结材料。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。然而,鼓励根据本标准达成协议的一方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2568	树脂浇铸体拉伸性能试验方法
GB/T 2569	树脂浇铸体压缩性能试验方法(neq ISO 604)
GB/T 2570	树脂浇铸体弯曲性能试验方法
GB/T 2794	胶粘剂粘度的测定(eqv ASTM D1084)
GB/T 3354	定向纤维增强塑料拉伸性能试验方法
GB/T 3366	碳纤维增强塑料纤维体积含量试验方法
GB/T 3857	玻璃纤维增强热固性塑料耐化学药品性能试验方法
GB/T 7124	胶粘剂拉伸剪切强度测定方法(eqv ISO 4587)
GB/T 12954	建筑胶粘剂通用试验方法(neq JIS K6833)
GB/T 14522	机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候加速试验方法(neq ASTM G53)
CECS 146:2003	碳纤维片材加固混凝土结构技术规程

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**碳纤维片材 carbon fiber reinforced polymer laminate**

碳纤维片材是碳纤维布和碳纤维板的总称。

#### 3.2

**碳纤维布 carbon fiber sheet**

碳纤维布为连续碳纤维单向或多向排列,未经树脂浸渍或用少量树脂浸渍的布状碳纤维制品。

#### 3.3

**碳纤维板 carbon fiber plate**

碳纤维板为连续碳纤维单向或多向排列,并经树脂浸渍固化的板状碳纤维制品。

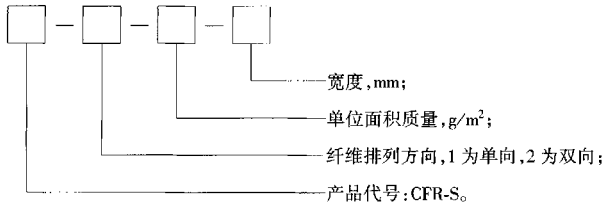
### 4 产品分类

#### 4.1 分类

碳纤维片材的按形状(布状或板条状)分为碳纤维布和碳纤维板。

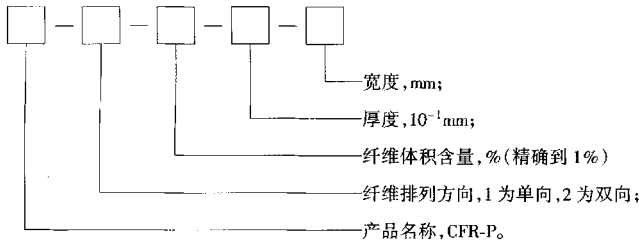
#### 4.2 型号

#### 4.2.1 碳纤维布



示例: 宽度为 600mm, 单位面积质量为 200g/m<sup>2</sup> 的单向碳纤维布的型号为: CFR-S—1—200—600。

#### 4.2.2 碳纤维板



示例: 宽度为 100mm, 厚度为 1.5mm, 纤维体积含量为 65% 的单向碳纤维板的型号为: CFR-P—1—65—15—100。

### 4.3 尺寸规格

- 4.3.1 碳纤维片材外形为卷状。
- 4.3.2 碳纤维片材的长度为每卷 50, 100m。
- 4.3.3 碳纤维布的宽度为 150, 250, 333, 500, 600, 1000mm。
- 4.3.4 碳纤维布单位面积质量为 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450g/m<sup>2</sup>。
- 4.3.5 碳纤维板的宽度为 50, 80, 100mm。
- 4.3.6 碳纤维板的厚度为 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8mm。
- 4.3.7 碳纤维片材的尺寸误差应不大于 ±1%。

### 5 技术要求

#### 5.1 一般要求

- 5.1.1 碳纤维布的单位面积质量误差为 0~5%。
- 5.1.2 碳纤维板的纤维体积含量应在 60%~70% 之间。
- 5.1.3 应使用与混凝土及碳纤维有良好适配性的粘结材料(包括底层树脂、找平树脂、浸渍树脂或粘结树脂), 宜采用环氧树脂类粘结材料。粘结材料的性能要求及试验方法见附录 A。

#### 5.2 外观

- 5.2.1 表面干净, 不得有破洞处, 不得夹杂杂物, 不得有灰尘和其他污染。
- 5.2.2 缺纬、脱纬、断纬及缺经、脱经、断经现象每 100m 不得多于三处。
- 5.2.3 纤维排列均匀、顺直、不得有歪斜、弯起、起皱现象。

#### 5.3 力学性能

碳纤维片材的主要力学性能指标应满足表 1 的规定。

表 1 碳纤维片材的主要力学性能指标

性能	碳纤维布	碳纤维板
抗拉强度标准值, MPa	$\geq 3100$	$\geq 2000$
弹性模量, MPa	$\geq 2.1 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$
断裂延伸率, %	$\geq 1.5$	$\geq 1.5$

a 抗拉强度标准值应具有 95% 的保证率。  
b 碳纤维布的性能指标按纤维的净面积计算, 碳纤维板的性能指标按板材试件截面面积计算。

## 5.4 耐候性能

碳纤维片材的耐候性能应符合表 2 的规定。

表 2 碳纤维片材的耐候性能指标

序号	项目	指标要求
1	外观	无斑点、起泡、裂纹等, 尺寸稳定
2	拉伸强度保持率, %	$\geq 95\%$
3	伸长率保持率, %	$\geq 95\%$

## 5.5 耐化学药品性能

碳纤维片材的耐化学药品性能应符合表 3 的规定。

表 3 碳纤维片材耐化学药品性能指标

序号	项目	指标要求
1	拉伸强度保持率, %	$\geq 95$
2	伸长率保持率, %	$\geq 95$

## 6 试验方法

## 6.1 碳纤维板的纤维体积含量

按 GB/T 3366 的规定试验。

## 6.2 外观

在光线明亮的场所, 距离 1m, 对样本进行检验。

## 6.3 主要力学性能

按 GB/T 3354 的规定试验。

## 6.4 耐候性能

6.4.1 按照 GB/T 14522 中的人工气候(氙灯)暴露试验方法进行, 试验温度取为  $63\text{℃} \pm 3\text{℃}$ , 相对湿度为  $90\% \pm 5\%$ , 喷水周期取为每隔 48min 喷水 12min, 试验周期取 105d。

6.4.2 耐候性能试验完毕后, 按 GB/T 3354 的规定进行力学性能指标测试。

## 6.5 耐化学药品性能

除力学性能指标按 GB/T 3354 的规定执行外, 其他按 GB/T 3857 的规定执行。

## 7 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。

## 7.1 出厂检验

出厂检验项目包括外观质量、碳纤维布单位面积质量及碳纤维板中的纤维体积含量。

## 7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目包括 5.3、5.4 和 5.5 的全部要求。

7.2.2 产品在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 正式生产后新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 产品的配方、原料或工艺有较大改变,可能影响产品质量时;
- c) 产品停产六个月以上恢复生产时;
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

## 7.3 组批和抽样

7.3.1 正常连续生产时,碳纤维布以 3000m<sup>2</sup> 为一批,碳纤维板以 500m<sup>2</sup> 为一批,不满此数亦按一批计。

7.3.2 每批中抽查 5%,但不少于五卷。

## 7.4 判定规则

每个项目均以全部试件合格为合格。若有某项不合格,应双倍抽样重检,若仍不合格,则判定为不合格产品。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

8.1.1 包装箱外表面应有明显且牢固的标志。

8.1.2 包装标志上应标明:

- a) 制造厂名及地址;
- b) 产品名称和型号;
- c) 产品数量;
- d) 商标;
- e) 制造日期或生产批号。

### 8.2 包装

8.2.1 碳纤维布应紧密整齐地卷在硬纸管上,不得有折叠和不匀称等现象,每卷应用结实、柔软的包装材料包装,然后装在干燥的纸箱内(或类似的包装物),箱内宜衬防潮纸。

8.2.2 碳纤维板产品用结实、柔软的包装材料包装,然后装在干燥的纸箱内(或类似的包装物),箱内宜衬有防潮纸。

8.2.3 包装箱内应附有产品检验证,内容包括:

- a) 制造厂名;
- b) 产品型号;
- c) 产品合格证;
- d) 产品数量;
- e) 生产日期。

### 8.3 运输

运输中严防火苗,防水、防潮、防挤压,小心轻放。

### 8.4 贮存

碳纤维片材应密封贮存,应放置在清洁、干燥、通风的环境中。

**附录 A**  
(规范性附录)

**碳纤维片材配套树脂类粘结材料的性能要求和试验方法**

**A.1 适用范围**

适用于桥梁结构维修、加固用碳纤维片材配套树脂类粘结材料。

**A.2 性能要求**

A.2.1 粘结材料应与碳纤维具有良好适配性,宜采用环氧类树脂粘结材料。

A.2.2 粘结材料物理力学性能应满足表 A.1 的规定。

**表 A.1 粘结材料物理力学性能指标**

序号	项 目	粘 结 材 料		
		底层树脂	找平树脂	浸渍树脂
1	粘度, MPa·s	< 2000	< 20000	< 20000
2	适用温度, °C	5~40		
3	20°C时适用期, min	—		> 60
4	拉伸强度, MPa	—		≥ 30
5	压缩强度, MPa	—		≥ 70
6	拉伸剪切强度(金属—金属), MPa	—		≥ 18
7	弯曲强度, MPa	—		≥ 40
8	弹性模量, MPa	—		≥ 2.5 × 10 <sup>5</sup>
9	与混凝土(混凝土坯)的正拉粘结强度, MPa	≥ 2.5		
10	伸长率, %	≥ 1.5		

A.2.3 粘结材料耐候性能和耐化学药品性能应满足表 A.2 的规定。

**表 A.2 粘结材料耐候性能和耐化学药品性能指标**

序 号	项 目	指 标 要 求
1	强度保持率, %	≥ 90
2	伸长率保持率, %	≥ 90

**A.3 试验方法**

**A.3.1 粘结材料的粘度**

按 GB/T 2794 的规定试验。

**A.3.2 粘结材料适用期**

按 GB/T 12954 的规定试验。

**A.3.3 粘结材料的拉伸强度、弹性模量及伸长率**

按 GB/T 2568 的规定试验。



- A.3.4 粘结材料的压缩强度  
按 GB/T 2569 的规定试验。
  - A.3.5 粘结材料的拉伸剪切强度  
按 GB/T 7124 的规定试验。
  - A.3.6 粘结材料的弯曲强度  
按 GB/T 2570 的规定试验。
  - A.3.7 粘结材料与混凝土的正拉粘结强度  
按 CECS 146:2003 的规定试验。
  - A.3.8 粘结材料的耐候性能  
按 6.4 规定试验。
  - A.3.9 粘结材料的耐化学药品性能  
按 6.5 规定试验。
-