

《桥梁结构用碳纤维板（布）材》
（征求意见稿）

编制说明

《桥梁结构用碳纤维片材》编制组

2016年09月

目 录

1 工作简况.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
1.3 标准主要起草人及其工作.....	1
2 标准编制的原则和确定标准主要内容.....	2
2.1 标准编制的原则.....	2
2.1.3 本行业执行的标准名称及编号.....	2
2.2 标准的主要内容.....	3
3 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析.....	11
4 标准的先进程度.....	12
4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准.....	12
4.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比.....	13
5 与有关的现行法律、法规和强制执行标准的关系.....	13
6 重大分歧意见的处理经过和依据.....	13
7 其他应予说明的事项.....	14
7.1 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	14
7.2 废纸现行有关标准的建议.....	14

1 工作简况

1.1 任务来源

为加强管理，促进行业对碳纤维片材的正确理解、有效检验和规范使用，正确引导建设单位选择优质碳纤维片材非常有必要从材料本身属性和指标量化角度来对这类材料进行规范，制定相应的标准。为此，交通运输部以交科教发(2015)114号《关于下达2015年交通运输标准化计划的通知》的形式下达了《桥梁结构用碳纤维片材》(计划编号：JT2015-161)交通行业标准制定任务。

本项目承担单位为交通运输部公路科学研究院、北京交通大学。

1.2 工作过程

2015年11月~2015年12月，项目承担单位交通运输部公路科学研究所成立了标准编制组，编制组进行了相关资料的查阅和收集工作，收集了目前已发布的碳纤维片材标准和相关标准的实施情况。

2016年1月~2016年6月，形成并提交《桥梁结构用碳纤维片材》(初稿)。

2016年7月~2016年8月，标准修订小组对初稿进行反复修改，形成了《桥梁结构用碳纤维片材》(征求意见稿)。

2016年10月14日，由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会组织召开《桥梁结构用碳纤维片材》征求意见会并形成了专家意见。

2016年10月~2016年11月，根据意见汇总和处理情况对征求意见稿进行了修改，并形成最终的《桥梁结构用碳纤维片材》(征求意见稿)。

1.3 标准主要起草人及其工作

(1) 标准的主要负责人：

陈庆康，交通运输部公路科学研究院，工程师，编制本标准的工作主要是方案制定、相关参数确定及数据采集等工作。

(2) 标准的主要起草单位的工作分工：

交通运输部公路科学研究所，主要负责标准申报、编制、组织评审及依托工程数据采集等工作。

北京交通大学，主要负责碳纤维布和碳纤维板相关技术指标、参数及试验方法的编制工作。

2 标准编制的原则和确定标准主要内容

2.1 标准编制的原则

2.1.1 碳纤维片材应用概况

碳纤维是一种新型复合材料，具有质量轻、强度高、耐腐蚀等优点，它的比重不到钢的 1/4，碳纤维树脂复合材料抗拉强度一般都在 3500MPa 以上，是钢的 7~9 倍，抗拉弹性模量为 230~430GPa 亦高于钢。碳纤维材料早在 20 世纪 60 年代便被应用在航天工业当中，90 年代日本将其应用在土木工程的混凝土结构修复中。碳纤维是在高温条件下将高强度或高弹性模量的连续碳纤维单独排列成束，并用环氧树脂进行浸渍，而形成一种增强型的复合材料。碳纤维布在桥梁补强和加固工程中具有非常重要的应用价值，这种技术能够有效延长桥梁的使用寿命，增强桥梁的承载力，使现代桥梁能够全面适应日益增长的交通需求。碳纤维片材加固技术与传统的加大混凝土截面或粘钢混凝土补强相比，具有节省空间，施工简便，不需要现场固定设施，施工质量易保证，基本不增加结构尺寸及自重，耐腐蚀、耐久性能好等特点。该项技术已广泛应用于市政、工民建等领域的结构的加固修补，是钢筋混凝土结构的又一种新型加固技术。

2.1.2 标准编制的目的和意义

根据市场调研结果，大部分碳纤维片材厂家照国标进行生产，部分厂家参照 GB50728 进行生产，所调研的厂家中没有一家参照《桥梁结构用碳纤维片材》进行生产。一是原规范已实行 10 年之久，部分技术指标已无法满足实际工程应用的需求；二是原规范中碳纤维布和碳纤维板均为一种规格，无法适应多样的工程需求。因此，需尽快修订碳纤维片材产品的行业标准，以便正确引导建设单位、设计单位选择优质的产品。

实施统一标准进行碳纤维片材的生产、检验和使用后，生产厂家将依据相关技术标准提高碳纤维片材的质量和技术水平，生产和检验的技术水平将进一步提升，市场管理得到进一步规范，也为建设方选择优质的碳纤维片材提供了良好的市场环境。

2.1.3 本行业执行的标准名称及编号

目前我国碳纤维片材交通行业标准为《桥梁结构用碳纤维片材》（以下简称“原规范”），碳纤维片材国家标准为《结构加固修复用碳纤维片材》（简称

“国标”) 和《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》(简称“GB50728”)。
表 1 列出了目前与碳纤维片材相关的标准汇总。

表 1 与碳纤维片材相关的标准汇总

序号	标准项目	标准编号	实施日期
1	桥梁结构用碳纤维片材	JT/T532-2004	2004-12-01
2	结构加固修复用碳纤维片材	GB/T21490-2008	2008-09-01
3	工程结构加固材料安全性鉴定技术规范	GB50728	2012-05-01
4	混凝土结构加固设计规范	GB50367-2013	2014-06-01
5	公路桥梁加固设计规范	JTG/T J22-2008	2008-10-01

2.1.4 标准编制的原则

- (1) 本标准积极采用国内先进标准，以国标或交通运输部行业标准为主；
- (2) 编制本标准可促进技术进步，提高产品质量，规范应用过程；
- (3) 有利于合理利用资源，环境保护，提高经济效益；
- (4) 符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易，有利于新材料新技术的推广应用。
- (5) 覆盖面全，调研充分。综合全国范围内碳纤维片材生产单位及应用单位的第一手资料，并通过讨论调研和总结完成本标准。

2.2 标准的主要内容

2.2.1 标准名称

本标准名称由《桥梁结构用碳纤维片材》改为《桥梁结构用碳纤维板(布)材料》。专家讨论后建议修改为“桥梁结构用碳纤维板(布)材”。理由如下：一是片材给人的感觉是注重于碳纤维布未能突出碳纤维板材；二是原规范名称不能很直观的反应出碳纤维材料类型；三是为了便于推广碳纤维材料，且便于大众快速认识产品并形成直观的印象。

2.2.2 标准适用范围

本标准规定了桥梁结构维修、加固用碳纤维板(布)材的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和包装、标志、运输、储存。

本标准适用于桥梁结构用碳纤维板(布)材。

2.2.3 标准结构框架

标准的结构及主要内容分为前言和正文（共八章）。标准规定了碳纤维布和碳纤维板的技术要求，规定了碳纤维布和碳纤维板的标记、分类方法，规定了碳纤维布和碳纤维板各型号的力学性能指标，给出了力学性能指标、耐候性能和耐化学介质性能检验方法。

2.2.4 规范性引用文件

①删除的规范性引用文件如下：

- 1) GB/T 2568 树脂浇铸体拉伸性能试验方法；
- 2) GB/T 2569 树脂浇铸体压缩性能试验方法；
- 3) GB/T 2570 树脂浇铸体弯曲性能试验方法；
- 4) GB/T 2794 胶粘剂粘度的测定；
- 5) GB/T 7124 胶粘剂拉伸剪切强度测定方法；
- 6) GB/T 12954 建筑胶粘剂通用试验方法；
- 7) CECS 146:2003 碳纤维片材加固混凝土结构技术规程

②更新的规范性引用文件如下：

- 1) GB/T 3354 定向纤维增强聚合物基复合材料拉伸性能试验方法；
- 2) GB/T 3365 碳纤维增强塑料孔隙含量和纤维体积含量试验方法；
- 3) GB/T 3857 玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法；
- 4) GB/T 14522 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法 荧光紫外灯；

③新增的规范性引用文件如下：

- 1) GB/T 3356 定向纤维增强聚合物基复合材料弯曲性能试验方法；
- 2) GB/T 9914.3 增强制品试验方法 第3部分：单位面积质量的测定；
- 3) GB50728 工程结构加固材料安全性鉴定技术规范；

2.2.5 术语和定义

删除了一个术语和定义即“碳纤维片材”，其余的术语和定义基本沿用了JT/T 532-2004《桥梁结构用碳纤维片材》的相关内容。

2.2.6 分类、规格和标记

①分类

删除了原规范的按结构形状的分类方法，改为按力学性能分类。

碳纤维布按力学性能分为 I 级、II 级、III 级。

碳纤维板按力学性能分为 I 级、II 级。

②规格

删除了规格中关于碳纤维片材形状和长度的规定，根据厂家调研数据对碳纤维布和碳纤维板的规格进行了更新。

本次共调研 10 家碳纤维板（布）材生产厂家，分别为北京卡本工程技术研究有限公司、上海悍马建筑科技有限公司、上海怡昌碳纤维材料有限公司、上海同砣碳纤维布有限公司、南京曼卡特科技有限公司、河北嘉固碳纤维技术有限公司、无锡市盛特碳纤维制品有限公司、宜兴市中富碳纤维制品有限公司、宜兴市恒辉碳纤维织造有限公司、常州市东恒碳纤维科技有限公司。表 2 为上述各厂家碳纤维布和碳纤维板规格信息，标中所列规格信息均为常规规格。

表 2 碳纤维布和碳纤维板规格信息汇总

厂 家	碳纤维布		碳纤维板	
	宽度 (mm)	单位面积质量 (g/m ²)	宽度 (mm)	厚度 (mm)
北京卡本工程技术研究有限公司	100、200、300、500	200、300	20、50、100	1.2、1.4、2.0、3.0、4.0
上海悍马建筑科技有限公司	100、200、250、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4、2.0、3.0
上海怡昌碳纤维材料有限公司	100-600	200、300	50、100、200	1.2、1.4、2.0
上海同砣碳纤维布有限公司	100、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4
南京曼卡特科技有限公司	100、150、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4
河北嘉固碳纤维技术有限公司	100、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4
无锡市盛特碳纤维制品有限公司	100、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4
宜兴市中富碳纤维制品有限公司	100、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4
宜兴市恒辉碳纤维织造有限公司	100、200、300	200、300	20、50、100	1.2、1.4、2.0
常州市东恒碳纤维科技有限公司	100、200、300、500	200、300	50、100	1.2、1.4

根据调研结果，碳纤维布和碳纤维板规格信息更新如下：

碳纤维布宽度为 100、200、300、500mm；

碳纤维布单位面积质量为 200、300g/m²；

碳纤维板宽度为 50、100mm；

碳纤维板厚度为 1.2、1.4、2.0mm。

碳纤维布和碳纤维板尺寸规格误差要求移动到技术要求中。

③ 标记

1) 对碳纤维布和碳纤维板的型号表示方法进行了修改，碳纤维布产品代号由 CFR-S 更改为 CFS，纤维排列方向更换为力学性能等级指标。

示例：宽度为 600mm，单位面积质量为 200g/m² 的碳纤维布新旧规范表示方法如下：

原规范为：CFR-S-1-200-600，其中 1 为纤维排列方向，表示单向；

新规范为：CFS-I-200-600，I 为力学性能等级；

2) 碳纤维板产品代号由 CFR-P 更改为 CFP，纤维排列方向更换为力学性能等级指标，删除了纤维体积含量指标。

示例：宽度为 100mm，厚度 1.4 的碳纤维板新旧规范表示方法如下：

原规范为：CFR-P-1-65-14-100，其中 1 为纤维排列方向，表示单向，65 表示纤维体积含量；

新规范为：CFP-I-14-100，I 为力学性能等级；

2.2.7 技术要求

① 碳纤维布

1) 抗拉强度标准值

原规范中碳纤维布抗拉强度标准值等仅有 1 个等级，国标、GB50728 和 GB50367 中碳纤维布均为 3 个等级，JTG/T J22 规范中为 2 个等级，无 III 级碳纤维布。本次修订碳纤维布分为 3 个级别，分别为 I 级、II 级、III 级。表 3 为相关规范碳纤维布抗拉强度汇总。

表 3 碳纤维布抗拉强度值汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥3400	≥3100	(≥3400)	≥3400	≥3400	≥3400
II 级	≥3000		(≥3000)	≥3000	≥3000	≥3000
III 级	≥1800		(≥2500)	(≥3000)	≥1800	-

表格中带括号数值为平均值，其余均为标准值。可以看出国标所列数值均为

平均值，GB50728 所列Ⅲ级碳纤维布为平均值，因为该级别的碳纤维织物的强度离散性较大，不宜用数理统计方法确定其标准值，因此 GB50728 仅给出了其标准值。GB50367 规范因修订时间较晚，其Ⅲ级碳纤维布标准值是在 GB50728 标准值基础下考虑一定安全系数所得。

根据本次调研结果显示，大部分厂家生产的碳纤维布是按 GB50728 标准生产的，少数厂家按国标生产。

本次修订 I 级、II 级碳纤维布强度标准值取自 GB50728 规范，III 级碳纤维布标准值取自 GB50367 规范。

2) 受拉弹性模量

碳纤维布受拉弹性膜与抗拉强度标准值对应，均为 3 个级别。表 4 为相关规范碳纤维布受拉弹性模量汇总。

表 4 碳纤维布受拉弹性模量汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	$\geq 2.4 \times 10^5$	$\geq 2.1 \times 10^5$	$\geq 2.3 \times 10^5$	$\geq 2.3 \times 10^5$	$\geq 2.3 \times 10^5$	$\geq 2.4 \times 10^5$
II 级	$\geq 2.1 \times 10^5$		$\geq 2.1 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 2.1 \times 10^5$
III 级	$\geq 2.1 \times 10^5$		$\geq 2.1 \times 10^5$	$\geq 2.0 \times 10^5$	$\geq 1.8 \times 10^5$	-

本次修订 II 级、III 级碳纤维布受拉弹性模量取自国标，考虑到本规范主要应用于桥梁工程，故碳纤维布 I 级碳纤维布受拉弹性模量取 JTG/T J22 规范中数值。

3) 伸长率

碳纤维布受拉弹性膜与抗拉强度标准值对应，均为 3 个级别。表 5 为相关规范碳纤维布伸长率汇总。

表 5 碳纤维布伸长率汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥ 1.7	≥ 1.5	≥ 1.5	≥ 1.6	-	≥ 1.7
II 级	≥ 1.5		≥ 1.4	≥ 1.5	-	≥ 1.5
III 级	≥ 1.3		≥ 1.3	≥ 1.3	-	-

本次修订 II 级、III 级碳纤维布伸长率取自 GB50728，考虑到本规范主要应用于桥梁工程，故碳纤维布 I 级碳纤维布伸长率取 JTG/T J22 规范中数值。

4) 弯曲强度

弯曲强度为新增力学指标。碳纤维布弯曲强度与抗拉强度标准值对应，均为

3 个级别。表 6 为相关规范碳纤维布伸长率汇总。

表 6 碳纤维布受拉弹性模量汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥700	-	-	≥700	-	≥700
II 级	≥600		-	≥600	-	≥600
III 级	≥500		-	≥500	-	-

本次修订 I 级、II 级和 III 级碳纤维布弯曲强度取自 GB50728。

5) 纤维复合材料与基材正拉粘结强度

纤维复合材料与基材正拉粘结强度为新增力学指标，碳纤维布 3 个级别共用 1 个指标。表 7 为相关规范纤维复合材料与基材正拉粘结强度汇总。

表 7 纤维复合材料与基材正拉粘结强度汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	对混凝土 基材：≥ 2.5，且为	-	-	对混凝土 基材：≥ 2.5，且为	-	对混凝土 基材：≥ 2.5，且为 混凝土内 聚破坏；
II 级	混凝土内 聚破坏； 对钢基材： ≥3.5，且		-	混凝土内 聚破坏； 对钢基材： ≥3.5，且	-	
III 级	不得为粘 附破坏		-	不得为粘 附破坏	-	

本次修订 I 级、II 级和 III 级碳纤维布与基材正拉粘结强度取自 GB50728。

6) 层间剪切强度

层间剪切强度为新增力学指标。碳纤维布弯曲强度与抗拉强度标准值对应，均为 3 个级别。表 8 为相关规范碳纤维布层间剪切强度汇总。

表 8 碳纤维布层间剪切强度汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥45	-	-	≥45	-	≥45
II 级	≥35		-	≥35	-	≥35
III 级	≥30		-	≥30	-	-

本次修订 I 级、II 级和 III 级碳纤维布层间剪切强度取自 GB50728。

②碳纤维板

1) 抗拉强度标准值

原规范中碳纤维板抗拉强度标准值等仅有 1 个等级，国标、GB50728、GB50367 和 JTG/T J22 中碳纤维布均为 2 个等级。本次修订碳纤维板分为 2 个级别，分别为 I 级、II 级。表 9 为相关规范碳纤维板抗拉强度汇总。

表 9 碳纤维板抗拉强度值汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥ 2400	≥ 2000	(≥ 2300)	≥ 2400	≥ 2400	≥ 2400
II 级	≥ 2000			≥ 2000	≥ 2000	≥ 2000

表格中带括号数值为平均值，其余均为标准值。可以看出国标所列数值为平均值。

根据本次调研结果显示，大部分厂家生产的碳纤维板是按 GB50728 标准生产的，少数厂家按国标生产。

本次修订 I 级、II 级碳纤维板强度标准值取自 GB50728 规范。

2) 受拉弹性模量

碳纤维板受拉弹性膜与抗拉强度标准值对应，均为 2 个级别。表 10 为相关规范碳纤维板受拉弹性模量汇总。

表 10 碳纤维板受拉弹性模量汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	$\geq 1.6 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$	$\geq 1.5 \times 10^5$	$\geq 1.6 \times 10^5$	$\geq 1.6 \times 10^5$	$\geq 1.6 \times 10^5$
II 级	$\geq 1.4 \times 10^5$			$\geq 1.4 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$	$\geq 1.4 \times 10^5$

本次修订 I 级、II 级碳纤维板受拉弹性模量取自 GB50728 规范。

3) 伸长率

碳纤维板受拉弹性膜与抗拉强度标准值对应，均为 2 个级别。表 11 为相关规范碳纤维板伸长率汇总。

表 11 碳纤维板伸长率汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥ 1.7	≥ 1.5	≥ 1.4	≥ 1.6	-	≥ 1.7
II 级	≥ 1.5			≥ 1.4	-	≥ 1.5

考虑到本规范主要应用于桥梁工程，故碳纤维板伸长率取 JTG/T J22 规范中数值。

4) 纤维复合材料与基材正拉粘结强度

纤维复合材料与基材正拉粘结强度为新增力学指标，碳纤维板 2 个级别共用 1 个指标。表 12 为相关规范纤维复合材料与基材正拉粘结强度汇总。

表 12 纤维复合材料与基材正拉粘结强度汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	对混凝土基材： ≥ 2.5 ，且为混凝土内聚破坏；	-	-	对混凝土基材： ≥ 2.5 ，且为混凝土内聚破坏；对钢材： ≥ 3.5 ，且不得为粘附破坏	-	对混凝土基材： ≥ 2.5 ，且为混凝土内聚破坏；
II 级	对钢材： ≥ 3.5 ，且不得为粘附破坏		-		-	

本次修订 I 级、II 级碳纤维板与基材正拉粘结强度取自 GB50728。

5) 层间剪切强度

层间剪切强度为新增力学指标。碳纤维布弯曲强度与抗拉强度标准值对应，均为 3 个级别。表 13 为相关规范碳纤维布层间剪切强度汇总。

表 13 碳纤维板层间剪切强度汇总（单位：MPa）

力学性能等级	修编规范	原规范	国标	GB50728	GB50367	JTG/T J22
I 级	≥ 50	-	-	≥ 50	-	≥ 50
II 级	≥ 40		-	≥ 40	-	≥ 40

本次修订 I 级、II 级碳纤维板层间剪切强度取自 GB50728。

③ 碳纤维布和碳纤维板生产调研汇总

本次共调研了 10 个厂家，按 GB50728 标准生产的厂家共 7 家，按国标生产的厂家共 3 家，国标为 08 年实施，GB50728 为 12 年实施。表 14 为生产厂家情况汇总。

表 14 生产厂家情况汇总

厂家	生产标准
北京卡本工程技术研究所有限公司	GB50728
上海悍马建筑科技有限公司	GB50728
上海怡昌碳纤维材料有限公司	国标
上海同砼碳纤维布有限公司	GB50728
南京曼卡特科技有限公司	GB50728

河北嘉固碳纤维技术有限公司	国标
无锡市盛特碳纤维制品有限公司	GB50728
宜兴市中富碳纤维制品有限公司	GB50728
宜兴市恒辉碳纤维织造有限公司	国标
常州市东恒碳纤维科技有限公司	GB50728

2.2.8 试验方法

①新增的试验方法

- 1) 碳纤维布面积质量试验方法；
- 2) 尺寸偏差检查方法；
- 3) 弯曲强度试验方法；
- 4) 纤维复合材料与基材正拉粘结强度试验方法；
- 5) 层间剪切强度试验方法；

②更新的试验方法

- 1) 碳纤维布和板外观检查方法；
- 2) 抗拉强度标准值试验方法；
- 3) 耐候性能试验方法；
- 4) 耐化学介质性能试验方法；

2.2.9 检验规则

① 新增碳纤维布和碳纤维板出厂检验和型式检验表格。

② 修改了组批和抽样的要求。

2.2.10 标志、包装、运输、储存

修改了产品包装的要求。

2.2.11 附录

删除了原规范中的附录 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，新增附录 A（规范性附录）-碳纤维布的计算厚度计算方法。

3 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

目前国内碳纤维片材生产厂家执行的标准主要有国标和 GB50728，根据调研结果显示，执行 GB50728 的厂家占多数，原因有二，一是 GB50728 实施时间较晚，

相关数据更新、更全面；二是 GB50728 为加固材料的综合规范，生产厂家更易于使用。

碳纤维板和布在桥梁结构的应用日益增多，为了满足大量的市场需求，就需要厂家生产满足桥梁结构用的碳纤维产品，按本规范生产的碳纤维产品可以满足上述应用，同时也满足《公路桥梁加固设计规范》的要求。新规范的实施使桥梁结构用碳纤维片材生产和检验的技术水平将进一步提升，市场管理得到进一步规范。

4 标准的先进程度

4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准

本文数据库选择标准网、中国标准服务网 CSSN 及国家科学图书馆的标准信息数据库，利用主题词和关键词对碳纤维标准进行检索。通过对几个数据库采集结果的综合整理得到相关标准共计 113 项，并在此基础上对标准的国别、层级、年代、标准号、类别、中英文名称等信息进行计量和对比分析，并以此对碳纤维行业的全球发展情况做出判断。

国际标准化组织对碳纤维进行相关标准制定的有 ISO 和 EN，其中 ISO 相关标准达 8 项，EN 达 17 项；而制定碳纤维相关标准的国家中：美国 4 项、英国 14 项、德国 15 项、日本 28 项、法国 11 项、中国国家标准和行业标准各有 5 项和 11 项，可以看出，日本国家标准数量最多，中国其次，与英国和德国标准数量相近，表明碳纤维行业发展中日本处于相对领先地位。图 1 描述的是国际主要组织/国家碳纤维材料标准制定情况。

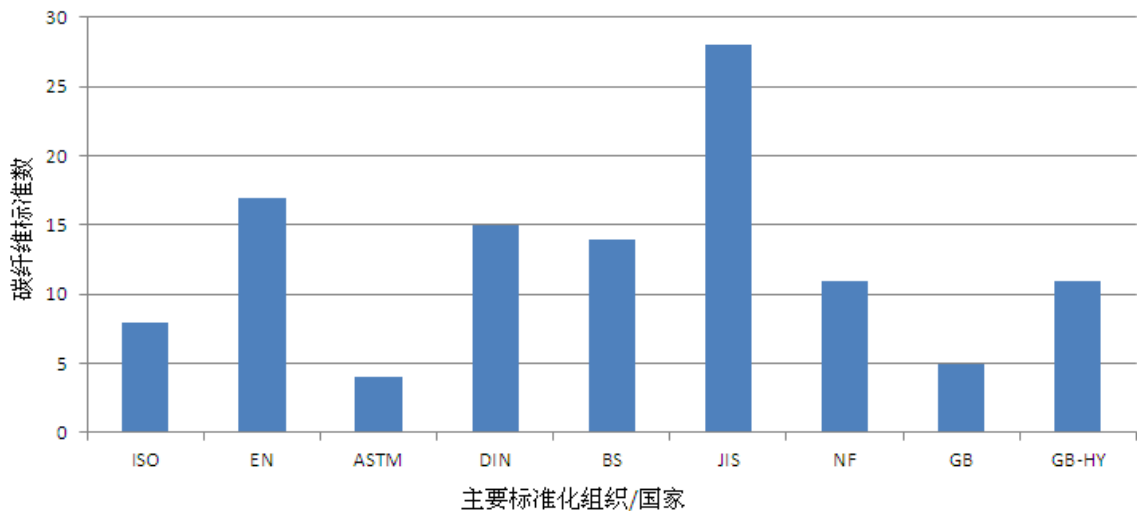


图 1 主要标准化组织/国家碳纤维标准制定数量情况

注：ISO-国际标准；EN-欧盟标准；ASTM-美国材料与试验协会标准；BS-英国标准；DIN-德国标准；JIS-日本标准；NF-法国标准；GB-中国国家标准；GB-HY-中国行业标准。

按照不同的使用性质，标准可分为基础标准、产品标准和方法标准，其中方法标准还可分为分类方法、测量方法、技术要求等。在碳纤维标准信息数据库中检索性质或分类，发现碳纤维基础性标准有 1 项，为 ISO11566-1996 碳纤维单长丝试样拉伸性能的测定标准，除此之外，其余标准化组织/国家标准分别为产品标准和方法标准。各个标准化组织/国家标准制定的碳纤维标准均以方法标准为主，其中美国和日本的所有碳纤维标准全部为方法标准，而我国国家和行业标准中，产品标准稍多于方法标准，但绝大部分为行业标准。

4.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比

表 15 为本标准与国外部分厂家产品指标的对比，本规范碳纤维指标均低于国外公司指标，一是部分碳纤维产品采用大丝束产品，如美国卓尔泰克公司；二是国外公司高度重视研发工作，如日本东丽公司，为了保证产品处于世界领先地位，东丽公司高度重视碳纤维与复合材料的研究开发工作。其开发的 MJ 产品系列，拉伸强度可到 4.7GPa，拉伸模量到 343GPa，延伸率为 1.4%。

表 15 本规范与国外产品对比

参数	本规范	美国			日本	
		BPAMOCO 公司	HEXEL 公司	卓尔泰克公司	GRAFIL 公司	东丽公司
拉伸强度 (GPa)	≥3.4	3.75	3.86	3.8	4.41	3.53
拉伸模量 (GPa)	≥240	231	226	228	255	230
延伸率 (%)	≥1.7	1.4	1.6		1.5	1.5

5 与有关的现行法律、法规和强制执行标准的关系

本标准完全执行我国现行的法律、法规和强制执行标准，全部符合国标的基本要求。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准具体主要分歧为：III级碳纤维布抗拉强度。

III级碳纤维布抗拉强度本标准取值不小于 1800MPa，此项指标各单位及与会专家分歧意见较大，该指标与 I 级、II 级碳纤维布差距较大，建议重新核定 III 级碳纤维布抗拉强度标准值。后查阅《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》规范说明得知修编的《混凝土结构加固设计规范》考虑给出 III 级碳纤维布抗

拉强度设计值，根据《混凝土结构加固设计规范》规范将本规范III级碳纤维布抗拉强度标准值定位不小于 1800MPa。

7 其他应予说明的事项

7.1 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性行业标准应用。

7.2 废纸现行有关标准的建议

建议本标准实施后废除原标准。