

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T ××××—××××

碳/玻混编经编多轴向增强材料

Carbon/glass hybrid warp knitted multiaxial reinforcement material

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织品标准化技术委员会产业用纺织品分技术委员会（SAC/TC209/SC7）归口。

本文件起草单位：常州市宏发纵横新材料科技股份有限公司、常州市新创智能科技有限公司、常州普泰玻纤制品有限公司、东华大学、常州达姆斯测试技术有限公司、中国产业用纺织品行业协会。

本文件主要起草人：谈昆伦、陈南梁、李桂梅、谈源、刘时海、单小武、巢钦、蒋金华、王秀岗、黄景莹。

碳/玻混编经编多轴向增强材料

1 范围

本文件规定了碳/玻混编经编多轴向增强材料的术语和定义、产品代号、原材料、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于以玻璃纤维、碳纤维为主要原料，经捆绑纱沿经向缝编而成的碳/玻混编经编多轴向增强材料（以下简称混编增强材料）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过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 191 包装储运图示标志

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 5258—2008 纤维增强塑料面内压缩性能试验方法

GB/T 7689.3 增强材料 机织物试验方法 第3部分：宽度和长度的测定

GB/T 7689.5-2013 增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定

GB/T 9914.1 增强制品试验方法 第1部分：含水率的测定

GB/T 9914.2 增强制品试验方法 第2部分：玻璃纤维可燃物含量的测定

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

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

GB/T 18374 增强材料术语及定义

GB/T 26752 聚丙烯腈基碳纤维

3 术语和定义

GB/T 18374 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碳/玻混编经编多轴向增强材料 carbon/glass hybrid warp knitted multiaxial reinforcement material

由玻璃纤维和碳纤维按一定质量比例以层内混铺、层间混铺或两者皆有的方式铺放排列，并以一组或几组捆绑纱线沿经向编织成圈、相互串套而成的增强材料。

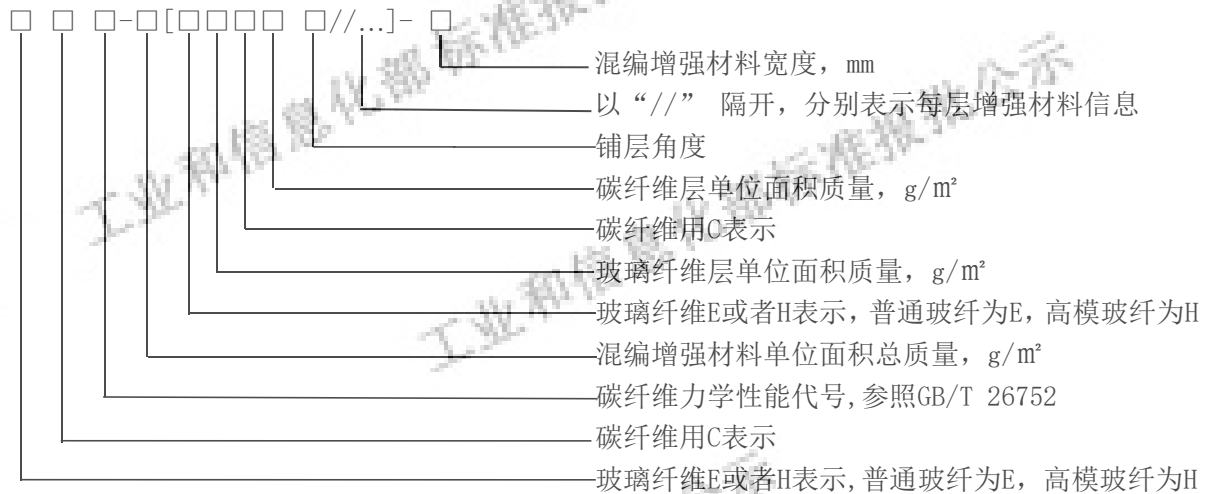
3.2

层合板 laminate

由混编增强材料与环氧树脂按一定比例，通过特定工艺结合，经固化后形成的复合材料板。

4 产品代号

代号由玻璃纤维、碳纤维、碳纤维性能、混编增强材料单位面积质量、混编增强材料信息和混编增强材料宽度的顺序表示。



示例 1: 由一层单位面积总质量为 $1400g/m^2$, 排列角度为 0° 的碳/玻混编经编多轴向增强材料, 玻纤为高模玻纤, 单位面积质量为 $1200g/m^2$, 碳纤维为 GQ45 碳纤维, 单位面积质量为 $150g/m^2$, 幅宽为 $1270mm$, 一层混编增强材料代号为: HCGQ45-1400[H1200C150 0°]-1270。

示例 2: 由两层单位面积总质量为 $800g/m^2$, 排列角度为 $+45^\circ$ 和 -45° 的碳/玻混编经编多轴向增强材料, $+45^\circ$ 和 -45° 层构成一致, 玻纤为普通玻纤, 单位面积质量为 $300g/m^2$, 碳纤维为 GQ45 碳纤维, 单位面积质量为 $100g/m^2$, 幅宽为 $1270mm$, 两层混编增强材料代号为: ECGQ45-800[E300C100 45° // E300C100 -45°]-1270。

示例 3: 由三层单位面积总质量为 $1000g/m^2$, 排列角度为 0° 、 $+45^\circ$ 和 -45° 的碳/玻混编经编多轴向增强材料, 0° 层碳纤维为 GQ45 碳纤维, 单位面积质量为 $400g/m^2$, $+45^\circ$ 和 -45° 层构成一致, 玻纤为普通玻纤, 单位面积质量均为 $300g/m^2$, 幅宽为 $1270mm$, 三层混编增强材料代号为: ECGQ45-1000[C400 0° //E300 $+45^\circ$ //E300 -45°]-1270。

5 要求

5.1 原材料

5.1.1 玻璃纤维无捻粗纱应符合GB/T 18369 的规定。

5.1.2 碳纤维应符合GB/T 26752 的规定。

5.2 内在质量

5.2.1 含水率

含水率应不大于0.10%。

5.2.2 可燃物含量

可燃物含量应不大于3.0%。

5.2.3 碱金属氧化物含量

碱金属氧化物含量应不大于0.8%。

5.2.4 单位面积质量

单位面积质量偏差应满足表1的规定。

表1 单位面积质量允许偏差

标称单位面积质量/ (g/m ²)	单值允许偏差/%	平均值允许偏差/%
≤600	±5	±4
>600	±6	±5

5.2.5 幅宽

幅宽允差应不大于±5mm。

5.2.6 长度

卷长不允许负偏差。

5.2.7 端面整齐度

卷长不大于150m时，卷装端面最高处与最低处的垂直距离不大于10mm。卷长大于150m时，卷装端面最高处与最低处的垂直距离不大于15mm。

5.2.8 拉伸断裂强力

典型规格混编增强材料的拉伸断裂强力应符合表2的规定。其他规格的拉伸断裂强力指标可由供需双方商定。

表2 拉伸断裂强力

典型规格产品代号	拉伸断裂强力 N/50mm, ≥			
	0°	+α°	90°	-α°
HCGQ45-1400[H1200C150 0°]-1270	25200	-	-	-
HCGQ45-1450[H1200C200 0°]-1270	26500	-	-	-
ECGQ45-800[E300C100 +45° //E300C100 -45°]-1270	-	7300	-	7300
ECGQ45-1000[C400 0° //E300 +45° //E300 -45°]-1270	16200	6500	-	6500
ECGQ45-1200[E600C200 0° //C200 +45° //C200 -45°]-1270	17100	8000	-	8000
ECGQ45-1550[E550C200 0° //E300 +45° //E300 -45° //E200 90°]-1270	16000	6500	4300	6500

5.2.9 层合板力学性能

典型规格混编增强材料层合板力学性能要求见表3。层合板固化剂采用环氧树脂，典型规格产品纤维质量含量(75±3)%；其它产品规格层合板力学性能要求按供需双方合同及技术文件规定。

表3 层合板力学性能要求

典型规格混编增强材料产品代号	测试角度	要求			
		拉伸强度 MPa ≥	拉伸模量 GPa ≥	压缩强度 MPa ≥	压缩模量 GPa ≥
HCGQ45-1400[H1200C150 0°]-1270	0°	1000	55	810	54
HCGQ45-1450[H1200C200 0°]-1270	0°	1050	60	815	57
ECGQ45-800[E300C100 +45° //E300C100 -45°]-1270	0°	130	12	125	12
ECGQ45-1000[C400 0° //E300 +45° //E300 -45°]-1270	0°	1300	65	500	60
ECGQ45-1200[E600C200 0° //C200 +45° //C200 -45°]-1270	0°	900	48	570	48
ECGQ45-1550[E550C200 0° //E300 +45° //E300 -45° //E200 90°]-1270	0°	800	42	570	42

5.3 外观质量

外观疵点名称及要求见表4。每百米长度总疵点应不超过10个，不得有不允许出现的疵点。

表4 外观疵点名称及要求

序号	疵点名称	要求	
1	结头	不允许纱线打结	
2	捆绑纱断头	捆绑纱断头长度≤1m，有1次记1个疵点	
3	断经	单根断经且长度≤1m，有1次记1个疵点；不允许两根或者两根以上的断经	
4	断纬	断纬，有1次记1个疵点；不允许整幅缺纱	
5	错经	单根整卷错经	不允许单根整卷错经
		单根错经	单根错经≤5cm，有1次记1个疵点
		双根或以上错经	不允许双根或以上错经
6	错纬	整幅错纬	不允许单根整幅错纬
		单根错纬	单根错纬≤10cm，有1次记1个疵点
		两根以上错纬	不允许两根或以上错纬
		错纬宽度	每5m内，不允许有宽度大于2mm的错纬，宽度不大于2mm的错纬有1次记1个疵点
7	毛边	毛边≤10mm，有1次记1个疵点	
8	织物间隙	织物表面的纤维束间隙：1mm间隙每米不超过10个，有1次记1个疵点；2mm间隙每米不超过5个，有1次记1个疵点；不允许存在3mm以上的间隙	
9	杂物	不允许有废丝、杂质等	
10	污渍	不允许有油污等	
11	破洞	不允许有破洞	

6 试验方法

6.1 含水率

按GB/T 9914.1 的规定执行。

6.2 可燃物含量

按GB/T 9914.2 的规定执行。

6.3 碱金属氧化物含量

按GB/T 1549 的规定执行。

6.4 单位面积质量

按GB/T 9914.3 的规定执行。

6.5 幅宽和长度

按GB/T 7689.3 的规定执行。

6.6 卷装端面整齐度

用钢直尺垂直于卷轴，轻轻抵住卷装端面的最高处，再用精度为1mm的钢直尺测量卷装端面最低处到另一把钢直尺与卷装端面最高处相抵面的垂直距离，沿卷装最低处圆周测试三组数据，取最大值。

6.7 拉伸断裂强力

按GB/T 7689.5-2013 中I型试样规定执行。

6.8 层合板力学性能

拉伸强度、拉伸模量按GB/T 1447-2005中II型试样规定执行，压缩强度、压缩模量按GB/T 5258-2008中6.1.2的规定执行。

6.9 外观

在光照度（300~500）lx下，以目测和钢直尺检验。

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

出厂检验项目包括含水率、可燃物含量、单位面积质量、宽度、长度、外观。

7.3 型式检验

型式检验项目为本标准第6章全部内容。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 原材料或生产工艺有较大改变时；
- c) 停产时间超过三个月恢复生产时；
- d) 正常生产时，每年进行一次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 供需双方合同有要求时。

7.4 检验批和抽样

7.4.1 检验批

以同一批次原料、同一规格品种、同一生产工艺稳定连续生产的一定数量的单位产品（卷）为一检查批。

7.4.2 抽样

外观质量和内在质量的检验抽样方案见表 5，内在质量距头端 1m 以上截取，样品大小应能满足所有内在质量指标测试。

表5 抽样方案

批量范围（卷）	外观质量			内在质量		
	样本量	合格判定数Ac	不合格判定数Re	样本量	合格判定数Ac	不合格判定数Re
≤25	3	0	1	1	0	1
26~90	13	1	2	2	0	1
91~150	20	2	3	5	0	1
151~280	32	3	4	7	0	1
>280	50	5	6	9	0	1

7.5 判定规则

7.5.1 内在质量判定

所有样品的内在质量检测结果符合表 5 要求，则判定该批产品内在质量合格。否则在原批中随机抽取双倍样品，对不符合项目进行复验，复验结果合格，判定该批产品内在质量合格，否则判定该批产品内在质量不合格。

7.5.2 外观质量判定

所有样品的外观质量满足表 5 要求，则判定该批产品的外观质量合格。

7.5.3 结果判定

内在质量和外观质量均合格，判定该批产品合格，否则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

产品包装上应有下列标志：

- a) 产品代号；

- b) 产品名称；
- c) 生产厂名、厂址；
- d) 生产日期（或批号）；
- e) 重量和卷长；
- f) 执行标准和有效期。

8.2 包装

- 8.2.1 产品应紧密、整齐地卷绕在硬纸管上，使用防潮材料密封，妥善包装；每卷产品应附合格证。
- 8.2.2 产品的包装外表面标明 GB/T191 规定的“怕雨”、“堆码层数极限”图示。

8.3 运输

产品应采用干燥遮篷工具运输，运输过程中应避免机械损伤、日光直射和受潮。

8.4 贮存

产品应放置在干燥、通风的室内贮存，避免阳光直射和热源；适宜的贮存温度 10℃~35℃，相对湿度小于 70%。

参考文献

- [1] GB/T 25043—2010 连续树脂基预浸料用多轴向经编增强材料
- [2] GB/T 30021—2013 经编碳纤维增强材料
- [3] GB/T 25040—2010 玻璃纤维缝编织物
- [4] GB/T 2577—2005 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法