ICS 47.020.05
U 27

中华人民共和国国家标准

GB/T 16167—1996

救生艇壳体玻璃纤维增强塑料层合板技术条件

Technical conditions of lifeboat glass fiber reinforced plastics laminate

1996-01-25发布　　1996-10-01实施

国家技术监督局　发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中华人民共和国国家标准

救生艇壳体玻璃纤维增强塑料层合板技术条件

GB/T 16167—1996

Technical conditions of lifeboat glass fiber reinforced plastics laminate

1 主题内容与适用范围

本标准规定了救生艇壳体玻璃纤维增强塑料(以下简称玻璃钢)层合板的原材料、铺层结构、成型工艺和层板力学特性及其试验方法。

本标准适用于各类救生艇壳体用的玻璃钢,其它玻璃钢小艇亦可参考。

2 引用标准

GB 1446 纤维增强塑料性能试验方法总则

GB 3854 纤维增强塑料巴氏(巴柯尔)硬度试验方法

GB/T 3961 纤维增强塑料术语

3 技术要求

3.1 通则

3.1.1 玻璃钢层合板的主要原材料(如树脂系和增强材料)应经主管机关认可,未经认可的原材料需经检验合格并经主管机关同意后方可使用。

3.1.2 用不饱和聚酯树脂与交替铺设的短切玻璃纤维毡和玻璃粗纱布增强材制成的玻璃钢层合板;其制作方法是手工铺敷,层合板中玻璃含量(按重量计)约为30%～50%(若为玻璃毡,大约为30%;若为玻璃布,约为50%)。

3.2 原材料

3.2.1 树脂系

3.2.1.1 玻璃钢层合板所用树脂系包括胶衣树脂和船用通用型或耐火型不饱和聚酯树脂。各类树脂应有良好的耐水性和抗老化性。

3.2.1.2 应按出厂说明书的规定,在不饱和聚酯树脂中加入引发剂和促进剂,并制成浇铸体试样,当试样硬度达到巴氏硬度40以上,并经24 h环境处理后,测定其物理和力学性能应符合表1的要求。

国家技术监督局1996-01-25批准　　1996-10-01实施

表 1

项　　目	要　　求
热变形温度(在 1.8 N/mm² 载荷下测定)	≥55℃
基层树脂的极限延伸率(20℃时)	≥2%
拉伸模量	≥2 000 N/mm²
拉伸强度	≥50 N/mm²
冲击韧性	≥0.4 J/m²

3.2.1.3　应对胶衣树脂进行吸水性试验。将 50 mm×50 mm×4 mm 的试件置于温度为 23±2℃的水中，经 30 d 后取出擦干，测定试件吸水前后的重量，其重量差应不大于 30 mg。

胶衣树脂在 20℃时的极限延伸率应不小于 3%，同时应比一起使用的浸润树脂的极限延伸率大 1%。

3.2.1.4　不应使用超过贮存期限(有效期限)的树脂。

3.2.2　颜料

3.2.2.1　颜料的类型应为不影响树脂固化者。

3.2.2.2　当由层糊工加入颜料时，应先制成伴和在同一种或相配的聚酯树脂中的糊状物(俗称“颜料糊”)，经仔细而充分地搅拌，使混入的气体最少。

3.2.2.3　颜料的用量应不超过树脂制造厂推荐的达到满意色深所需的量，且任何情况下均不得超过配方中树脂重量的 5%。

3.2.2.4　层合树脂(不饱和聚酯树脂)不宜加入颜料。

3.2.3　填料

3.2.3.1　玻璃钢层合板中的树脂不得添加任何填料。

3.2.3.2　阻燃层合板中不得使用碳酸钙或类似的碱性填料。

3.2.4　阻燃剂

3.2.4.1　当要求阻燃性能时，应首选反应型阻燃剂。

3.2.4.2　当采用添加型阻燃剂时，在树脂中加入的阻燃添加物，其型号和用量应按制造厂的建议，且不得明显改变树脂的粘度。

3.2.4.3　阻燃剂的用量不应超过树脂重量的 20%。

3.2.5　玻璃纤维增强材

3.2.5.1　玻璃纤维增强材应选用经主管机关认可的无碱玻璃纤维〔其含碱量(Na_2O)不得大于 1%〕。

3.2.5.2　材料应无瑕疵、变色、杂质、受潮、霉变、碎屑等缺陷。

3.2.5.3　玻璃纤维应具有良好的浸润性，以保证纤维和树脂之间有良好的粘结力。

3.2.5.4　玻璃纤维织物应具有良好的工艺性。在敷制过程中不起毛，不断 头。

3.3　铺层结构

玻璃钢层合板可采用“布层结构铺层”或“布毡结构铺层”。

3.3.1　布层结构铺层

由玻璃纤维无捻粗纱正交布与不饱和聚酯树脂铺糊成型的层合板。其铺层设计如表 2。

表 2

层合板厚度 mm	胶衣层数	表面毡 (40 g/m² 或 50 g/m²) 层数	铺层设计 规格(g/m²)×层数
4.0	1～2	1	R200+R400+R800×3+R200
4.5	1～2	1～2	R200×2+R400+R800×3+R200
5.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×4+R200
5.5	1～2	1～2	R200×2+R400+R800×4+R200
6.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×5+R200
7.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×6+R200
8.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×7+R200
9.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×8+R200
10.0	1～2	1～2	R200+R400+R800×9+R200

注：表中 R 为玻璃布。

3.3.2 布毡结构铺层

由短切玻璃纤维毡和玻璃纤维无捻粗纱正交布交替用不饱和聚酯树脂铺糊成型的层合板。其铺层设计如表 3。

表 3

层合板厚度 mm	胶衣层数	表面毡 (40 g/m² 或 50 g/m²) 层数	铺层设计 规格(g/m²)×层数
4.0	1～2	1	M300+(M300+R400)×2+M300
4.5	1～2	1～2	(M300+R400)×3+M300
5.0	1～2	1～2	(M300+R400)×2+M300+R800+M300
5.5	1～2	1～2	M300+R400+(M300+R800)×2+M300
6.0	1～2	1～2	(M300+R800)×3+M300
7.0	1～2	1～2	M300×2+R400+(M300+R800)×2+M300×2
8.0	1～2	1～2	(M300+R800)×4+M300
9.0	1～2	1～2	(M300+R400)×4+M300+R400+M300
10.0	1～2	1～2	M300+(M300+R800)×4+M300+R400+M300

注：表中 R 为玻璃布，M 为短切毡。

3.3.3 层合板厚度计算

对于固化后的树脂与毡的铺层按每平方米 100 g 重毡的薄层板的平均厚度为 0.25 mm 计算；对于固化后的树脂与粗纱布铺层，按每平方米 100 g 重粗纱布的薄层板的平均厚度为 0.13 mm 计算。该平均厚度用于设计计算，实际施工中层合板的厚度允许在平均厚度±15%范围内变动。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3.3.4 玻璃钢层合板的厚度应满足强度和刚度的要求，且不得小于 4 mm。

3.4 铺层成型工艺

3.4.1 模具

3.4.1.1 模具应有足够的支撑以保持其整体形状和光顺的线型。

3.4.1.2 用于建造模具的材料应不影响树脂的固化。

3.4.1.3 模具应使用专用模具胶衣树脂制成。

3.4.2 层合

3.4.2.1 在上脱模剂之前，模具应充分清洁、干燥，并使之具有工场温度和湿度的条件。脱模剂应对胶衣树脂无不良影响。

3.4.2.2 胶衣树脂由刷子、滚子或喷涂工具涂敷成厚度在 0.4～0.6 mm 之间的均匀薄层。

3.4.2.3 胶衣树脂在凝胶后到铺敷第一层玻璃纤维增强材之间的暴露时间不得超过树脂厂的规定，且若事先未征得主管机关同意时不得暴露过夜。艇体的胶衣上应先铺上一层重量为 40 g/m² 或 50 g/m² 的表面毡，其树脂与玻璃之比不得低于 2.5∶1，并需轻轻加以滚压。

3.4.2.4 每一层都应按认可的顺序和方向铺敷增强材料，并充分浸透树脂和滚压到所需的玻璃含量。

层合板(不包括胶衣)的玻璃含量按公式(1)计算：

$$G_c = 2.56/[(3\,072\,T/W) + 1.36] \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：G_c——层合板(不包括胶衣)的玻璃含量；

T——测得的层合板厚度(不包括胶衣)，mm；

W——层合板中全部玻璃增强材的重量，g/m²。

3.4.2.5 当层合中断而使暴露的树脂凝胶时，以后在该面积上铺敷的第一层增强材，应为短切玻璃纤维型的材料。

3.4.2.6 增强材的布置，应使整个层板保持强度的连续性；增强材的接头应为搭接，搭接宽度应不小于 50 mm，相邻两搭接层的中心线间隔应不小于 100 mm。

3.4.2.7 层合板应由验船师抽查试验。

3.4.3 脱模和固化

3.4.3.1 敷层结束后，脱模前应在模具中停留一段时间，使树脂固化。这段时间应随树脂的类型和层合板的结构而异，但不得小于 12 h 或树脂厂所规定的时间。

3.4.3.2 脱模时，艇体应给于足够的加强和支承，以减少变形。

3.4.3.3 层合板的巴氏(Barcol)硬度未达到树脂厂规定的值时，不得移出成型间，以使层板在合适的温度和湿度环境中继续固化达到要求。

3.5 层合板力学性能

3.5.1 按 3.3.1 要求制成的层板，通过其试件测定的力学性能应符合表 4。

表 4

项　　目	单　　位	数　　值
极限拉伸强度	N/mm²	180
拉伸模量	N/mm²	11 000
极限弯曲强度	N/mm²	180
弯曲模量	N/mm²	11 000
冲击韧性	kJ/m²	250

3.5.2 按 3.3.2 要求制成的布毡结构层合板，通过其试件测定的力学性能应符合表 5。

表 5

项　　目	数　　值,N/mm²
极限拉伸强度	123.5
拉伸模量	8 000
极限弯曲强度	171.6
弯曲模量	7 549
极限压缩强度	117.2
压缩模量	6 862.7
极限剪切强度	62
剪切模量	3 088.2
层间剪切强度	17.25

4　层板性能试验方法

玻璃钢层合板性能试验项目及其试验方法如表 6。

表 6

试　验　项　目	试　验　方　法　标　准
阻燃试验	GB 2408　塑料燃烧性能试验方法　水平燃烧法 GB 8924　玻璃纤维增强塑料燃烧性能试验方法　氧指数法
拉伸试验	GB 1447　玻璃纤维增强塑料拉伸试验方法
压缩试验	GB 1448　玻璃纤维增强塑料压缩试验方法
弯曲试验	GB 1449　玻璃纤维增强塑料弯曲试验方法
剪切试验	GB 3355　纤维增强塑料纵横剪切试验方法
层间剪切试验	GB 1450.1　玻璃纤维增强塑料层间剪切强度试验方法

附加说明：

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由广州造船厂归口。

本标准由广州造船厂负责起草。

本标准起草人蒋炳成。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
救生艇壳体玻璃纤维增强塑料层合板
技 术 条 件
GB/T 16167—1996
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电　　话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230　1/16　印张 1/2　字数 10 千字
1996年9月第一版　1996年9月第一次印刷
印数 1—1 000
*
书号:155066·1-12869　定价 8.00 元
*
标 目 294—73

