

## 前 言

GB/T 19314《小艇 艇体结构和构件尺寸》分为六部分：

- 第1部分：材料：热固性树脂、玻璃纤维增强材料、基准层合板；
- 第2部分：材料：夹层结构用芯材、埋置材料；
- 第3部分：材料：钢、铝合金、木材、其他材料；
- 第4部分：材料：车间和制造；
- 第5部分：材料：设计压力、许用应力、构件尺寸的确定；
- 第6部分：材料：结构布置和细则。

本部分为 GB/T 19314 的第 1 部分。

本部分等同采用 ISO 12215-1:2000《小艇 艇体结构和构件尺寸 第1部分：材料：热固性树脂、玻璃纤维增强塑料、基准层合板》(英文版)。

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- a) ‘ISO 12215 的这一部分’一词改为‘本部分’；
- b) 用小数点‘.’代替作为小数点的逗号‘,’；
- c) 删除国际标准的前言；
- d) 在“规范性引用文件”中，虽 ISO 1887:1995 已被等效采用为 GB/T 19914.2—2001，ISO 4901:1985 已被等效采用为 GB/T 15928—1995，但考虑到本标准为等同采用国际标准，故不能用不是等同于国际标准的国家标准替代。

本部分由中国船舶工业集团公司提出。

本部分由中国船舶工业第七〇八研究所归口。

本部分起草单位：中国船舶工业第七〇八研究所。

本部分主要起草人：林德辉、曹明法。

# 小艇 艇体结构和构件尺寸 第 1 部分： 材料：热固性树脂、玻璃纤维增强 塑料、基准层合板

## 1 范围

GB/T 19314 的本部分适用于建造按 ISO 8666 其艇体长度( $L_H$ )不大于 24 m 小艇所用的热固性树脂和玻璃纤维增强塑料。本部分对玻璃纤维增强塑料和树脂基体以及由此制成的层合板的材料性能，规定了最低要求。

只要其他材料满足基准层合板的最低要求和性能，本部分也可适用。

注：制定本部分的根本理由是为了协调现有标准和推荐规程中对于作用于艇体的载荷和小艇尺度的规定，过去由于这些标准和规程差别太大，因而限制了小艇在世界范围内的可接受性。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19314 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各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部分。

GB/T 7690.1—2001 增强材料 纱线试验方法 第 1 部分：线密度的测定(idt ISO 1889:1997)

GB/T 9341—2000 塑料弯曲性能试验方法(idt ISO 178:1993)

GB/T 9914.1—2001 增强制品试验方法 第 1 部分：含水率的测定(idt ISO 3344:1997)

GB/T 9914.3—2001 增强制品试验方法 第 3 部分：单位面积质量的测定(idt ISO 3374:2000)

ISO 62:1999 塑料 吸水性的测定

ISO 75-1:1993 塑料 负荷下挠曲温度的测定 第 1 部分：一般试验方法

ISO 75-2:1993 塑料 负荷下挠曲温度的测定 第 2 部分：塑料和硬质橡胶

ISO 527-1 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分：一般原则

ISO 527-4 塑料 拉伸性能的测定 第 4 部分：各向同性和各向异性纤维增强塑料复合材料的试验条件

ISO 1675:1985 塑料 液体树脂 比重瓶法测定密度

ISO 1887:1995 玻璃纤维织物 易燃物质含量的测定

ISO 2078:1993 玻璃纤维 纱线 命名

ISO 2535:1997 塑料 不饱和聚酯树脂 25℃胶凝时间的测定

ISO 2555:1989 塑料 液状或乳状或弥散状树脂 用落球式黏度计测定表观黏度

ISO 2811-1:1997 色漆和清漆 密度的测定 第 1 部分：比重瓶法

ISO 2884-1:1999 色漆和清漆 用旋转黏度计测定黏度 第 1 部分：高剪切速率的锥形和板式黏度计

度计

ISO 3521:1997 塑料 不饱和聚酯和环氧树脂 总体积收缩率的测定

ISO 4901:1985 以不饱和聚酯树脂为基体的增强塑料 残留苯乙烯单体含量的测定

ISO 8666:<sup>1)</sup> 艇 主要参数

ISO 14130:1997 纤维增强塑料复合材料 用短梁法测定表面层间剪切强度

EN 59:1977 玻璃纤维增强塑料 用巴柯尔压痕仪测定硬度

DIN 16945:1989 树脂、固化剂、促进剂和催化树脂的试验

ASTM D4255 合材料层合板的内层剪切性能试验

### 3 术语和定义

本部分采用以下术语和定义。

#### 3.1

##### 增强塑料 reinforcement

被牢固地粘接至某一树脂中,以达到提高强度、刚度和抗冲击能力的一种强力惰性材料,通常为纤维。

注:增强纤维通常有以下几种形式:

- 短切原丝毡,由切短的原丝无定向随机分布,并用粘合剂粘合而成;
- 连续原丝毡,由原丝无定向随机分布,并用不溶于苯乙烯的粘结剂粘合而成;
- 无捻粗纱,平行原丝(多股原丝无捻粗纱)或平行单丝(直接无捻粗纱)不经捻而合并的集束体;
- 无捻粗纱织物,由无捻粗纱织成的织物;
- 多向无捻粗纱织物,由无捻粗纱在两个或多个方向交叉编织而成;
- 单向无捻粗纱织物,由无捻粗纱在一个方向铺放而成;
- 布,由有捻纱编织的机织物。

#### 3.2

##### 树脂 resin

活性合成材料。它在初始阶段为液体,在固化中转变成固体。

注:树脂用于如下不同形式:

- 作为层合板成型面的凝胶涂层,以形成光滑、柔韧和耐水的表面;
- 作为层合板增强纤维的基体材料;
- 作为无凝胶涂层表面的面层,以获得柔韧、耐水和不落落的表面;
- 作为填料和腻子的基体材料。

#### 3.3

##### 层合板 laminate

由树脂与纤维或其他增强材料依次多层粘结而成的复合材料。

### 4 小艇材料的性能要求

#### 4.1 增强纤维

4.1.1 用作本部分基准材料的增强塑料应为符合 ISO 2078:1993 要求的 E 玻璃纤维。如果其他类型的玻璃纤维能满足或超过 E 玻璃纤维的最低性能要求,且其层合板本身能具有相等或更高的力学性能,则可采用。

4.1.2 玻璃纤维的表面处理剂和粘结剂应与所用的基体材料相容。

4.1.3 只要其性能适合于预定用途,可采用非玻璃材料制成的纤维。

纤维增强塑料的制造厂应以书面形式声明:

- 交货时材料符合 4.1 的要求及表 1 中适用的规定;
- 交货时材料的实际容差符合表 1 规定。

<sup>1)</sup> 正在出版中。

制造厂还应提供下列书面资料：

- 适用的粘结剂和粘结过程；
- 该材料与层合板中所用的其他材料的相容性和/或不相容性(若已知)。
- 与贮存有关的专门要求；
- 与使用有关的专门要求。

艇制造厂应将这些资料与为小艇建立的文件一起保存。

表 1 玻璃纤维增强材料的性能

特 性	试验方法	要 求
交货时的含水率(最大值)/(%)		
无捻粗纱	GB/T 9914.1—2001	0.2
短切原丝毡		0.5
织物		0.2
单位质量对标称值的容差/(%)		
无捻粗纱(长度)	GB/T 7690.1—2001	-5~+10
短切原丝毡(面积)	GB/T 9914.3—2001	-5~+10
无捻粗纱织物(面积)	GB/T 9914.3—2001	-5~+10
燃烧损失量(最大值)相对于标称值/(%)	ISO 1887:1995	+20
注：除玻璃纤维以外的材料，测定含水率和质量(包括容差)应采用等效的方法。		

#### 4.2 树脂

##### 4.2.1 性能

液态的凝胶涂层、面层树脂和层合树脂的性能应符合表 2 的有关规定。

表 2 液体树脂的性能

性 能	试验方法	要 求 制造厂规定标称值的 容差 <sup>a</sup> /(%)
黏度	(1) 落球式黏度计法(ISO 2555:1989)或 (2) 锥形和板式黏度计法(ISO 2884-1:1999)	±20
单体含量	ISO 4901:1985	±5
凝胶时间(规定活性剂和引发剂以及各自的百分数,并规定环境温度)	ISO 2535:1997	±20
密度	ISO 1675:1997 或 ISO 2811-1:1997	±5
矿物含量(仅对层合树脂)	DIN 16945:1989 <sup>b</sup>	±5
<sup>a</sup> 以百分数(%)表示的容差应理解为规定的百分数范围。		
<sup>b</sup> ISO 标准在制定中。		

##### 4.2.2 凝胶涂层树脂

凝胶涂层树脂在固化后应满足表 3 中 A 型的要求。

对于特殊用途,为获得诸如伸长率和/或减少吸水性等优良性能,用作凝胶涂层和表面涂层的树脂允许对表 3 中 A 型树脂要求的最低性能有所偏差。

##### 4.2.3 面层树脂

就物理性能而言,面层树脂的配方应考虑预定的特殊用途,且应满足 A 型、B 型或 C 型树脂的有关

要求,例如:

- 适用于露天;
- 适用于含油的舱底水;
- 仅用于不剥落的表面;
- 适用于做油漆。

#### 4.2.4 层合树脂

层合树脂,包括允许数量的填料和其他添加剂的树脂掺和物,在固化后应满足表 3 规定的有关要求。

表 3 固化后树脂的性能  
(50℃下经 24 h 后固化处理后)

性 能	试验方法	要 求		
		树脂类型		
		A	B <sup>a</sup>	C <sup>a</sup>
极限拉伸强度(最小值)/MPa	ISO 527-1 ISO 527-4	55	45	
断裂伸长率(最小值)/(%)	ISO 527-1 ISO 527-4	2.5	1.5	1.2
极限弯曲强度(最小值)/MPa	ISO 178:1993	100	80	
弯曲模量(最小值)/MPa	ISO 178:1993	2 700		
热变形温度(最小值)/℃	ISO 75-1,ISO 75-2:1993 方法 A	60	53	
吸水性(最大值)/mg	ISO 62 <sup>b</sup> :1999	80	100	100
总的体积收缩	ISO 3521:1997	制造厂规定的标称值+5%		
巴柯尔硬度 <sup>c</sup> (934-1 压痕仪)(最小值)	EN 59:1977	35	35	35
此要求不适用于采用填料和腻子配方的树脂。				
以百分数(%)表示的公差应理解为规定的百分数范围。				
a 对于确定所要求的构件尺寸的不同用途而言,对 B 型和 C 型层合树脂的要求是最低要求。				
b 试样:50 mm <sup>±</sup> mm×50 mm <sup>±</sup> mm×4 mm <sup>±</sup> mm。蒸馏水。在 23℃下暴露 28 d。				
c 树脂参数可与这些值略有不同,但最小值应达到 30,且可由制造厂确定其适当的固化状态。				

#### 4.2.5 填料、添加剂

填料和/或添加剂的数量和类型应在树脂制造厂规定的凝胶时间之内使增强纤维能充分浸湿。

#### 4.2.6 催化剂、促进剂

催化剂和促进剂的使用应按树脂制造厂的规定或建议。

#### 4.2.7 说明

树脂制造厂应以书面形式说明材料交货时符合 4.2 中表 2 和表 3 由制造厂规定的 A 型、B 型和 C 型树脂的有关要求。

如果制造厂要求免除表 3 的要求,即这些要求不适用于采用填料和腻子配方的树脂,则其应说明该树脂能达到的力学性能,并提供有关该树脂预定用途的资料。

树脂、催化剂、促进剂、填料或用于层合板的其他材料的制造商应各自提供以下书面信息:

- 所提供的材料与此层合板中所用的其他材料的相容性和不相容性(若已知);
- 材料的贮存期;

——与贮存有关的专门要求；

——与使用有关的专门要求。

小艇制造厂应将这些资料与为小艇建立的文件一起保存。

#### 4.3 基准层合板

4.3.1 应通过任何制造工艺达到表 4 中所列的基准层合板的力学性能。

4.3.2 树脂制造厂应以书面形式声明其产品能满足表 4 规定的力学性能。

树脂制造厂应提供基准层合板制造过程中所用的其他材料(如:催化剂、促进剂、填料、添加剂等)的详细资料。

表 4 基准层合板的最低力学性能<sup>a</sup>

特 性	试验方法	要 求 <sup>b</sup> MPa
极限拉伸强度	ISO 527-1, ISO 527-4	80
拉伸模量	ISO 527-1, ISO 527-4	6 350
极限弯曲强度	ISO 178; 1993	135
弯曲模量	ISO 178; 1993	5 200
面内剪切	ASTM D4255	50
表面层间剪切强度(短梁剪切)	ISO 14130; 1997	15

<sup>a</sup> 基准层合板应由玻璃纤维短切原丝毡和树脂组成,玻璃纤维含量按已完全固化层合板的重量计不超过 30%。  
<sup>b</sup> 应经最高为 50℃ 最多 24 h 的后固化工艺后再测量试验数据。