

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD17-2014



中国船级社

船用矿物棉制品 检验指南

北京

2014年10月

目录

| | |
|-------------------------|----|
| 第 1 章 通则..... | 1 |
| 第 1 节 一般规定..... | 1 |
| 第 2 章 船用矿物棉制品的性能要求..... | 2 |
| 第 1 节 一般规定..... | 2 |
| 第 2 节 船用陶瓷棉制品..... | 2 |
| 第 3 节 船用岩棉制品..... | 4 |
| 第 4 节 船用玻璃棉制品..... | 5 |
| 第 3 章 检验..... | 8 |
| 第 1 节 一般规定..... | 8 |
| 第 2 节 检验项目及标准..... | 8 |
| 附录 A 无石棉声明 | 10 |

第 1 章 通则

第 1 节 一般规定

1.1.1 目的

1.1.1.1 本指南规定了船用矿物棉制品的性能指标、技术要求、检验和试验方法、阐明了三种典型船用矿物棉制品的基本要求，旨在为统一检验标准和检验方法提供指导准则。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南主要适用于船舶舱室隔热、管道保温等的矿物棉制品，对吸隔声或兼具隔热和吸声用途的矿物棉制品，可以参照使用。

1.1.3 定义

1.1.3.1 矿物棉：系指以熔融岩石、矿渣、玻璃制成的棉状绝热纤维的总称。

1.1.3.2 陶瓷棉：系指以熔融状金属氧化物或瓷土制成的矿物棉。

1.1.3.3 岩棉：系指以熔融火成岩为主要原料制成的一种矿物棉。

1.1.3.4 玻璃棉：系指以天然砂为主要原料或熔融玻璃制成的一种矿物棉。

1.1.3.5 矿物棉制品：系指以矿物棉制成具有一定形状的有贴面和无贴面的板、毡、毯和管壳等制品。

1.1.3.6 矿物棉板：系指以施加了粘合剂的矿物棉制成的具有一定刚度的板状制品。

1.1.3.7 矿物棉毡：系指以矿物棉制成的低密度卷材或可折叠的柔性毡状制品。由若干层薄毡叠合后针线缝制制成的毡，则称为缝毡。

1.1.3.8 矿物棉异型材：系指以含有适当粘合剂的矿物棉制成所需不规则形状的制品。

1.1.3.9 矿物棉管壳：系指以含有适当粘合剂的矿物棉制成的圆筒（或半圆筒）状制品。

1.1.3.10 密度：矿物棉及其制品单位体积（包括空隙）的质量，即体积密度。

1.1.3.11 酸度系数：系指矿物棉及其制品化学组成中二氧化硅、三氧化二铝质量分数之和与氧化钙、氧化镁质量分数之和的比值。

1.1.3.12 渣球含量：系指矿物棉或其制品中未被制成纤维的粒状、块状及棒状物的含量，以试样中粒径大于 0.25mm（岩棉、玻璃棉）或 0.21mm（陶瓷棉）的渣球质量与试样质量之比值的百分率表示。

1.1.3.13 含水率：系指试样在 105℃烘干后失去的质量，以其占干燥试样的百分率表示。

1.1.3.14 有机物含量：系指在规定条件下，从干燥产品中除去的有机物质量相对于对原质量的比值，以百分数表示。它是制约材料不燃性的指标。

1.1.3.15 质量吸湿率：系指材料在潮湿的空气中吸收空气中水气的性质，质量吸湿率以干燥试样在规定条件下，吸湿后的质量增量与干燥试样的质量百分比值表示。

1.1.3.16 憎水率：系指试样经一定流量的水流以规定方式喷淋后，未被水所占体积的体积百分率。

1.1.3.17 加热永久线变化：系指试样在加热到规定温度、保温一定时间，冷却到室温后所产生的残存收缩，以其占原长度的百分率表示。它是影响陶瓷棉绝热耐火分隔的耐火完整性和温升的一个重要性能。

1.1.3.18 耐火分隔材料：系指构成耐火分隔的，经过标准耐火试验相应耐火时间后，

其绝热值和完整性满足要求的不燃材料。

1.1.3.19 导热系数：系指材料导热特性的一个物理指标。数值上等于热流密度除以负温度梯度，单位为 $W/(m \cdot K)$ 。

1.1.3.20 热荷重收缩温度：系指在规定的升温条件下，试样承受恒定载荷，厚度收缩率为 10%时所对应的温度”。

第 2 章 船用矿物棉制品的性能要求

第 1 节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章适用于绝热用的船用矿物棉制品，当要求兼具其他特殊性能（如吸隔声、用于覆盖奥氏体不锈钢）时，应按需要相应增加该项目试验。

2.1.1.2 船用矿物棉制品应不含任何石棉成分。

第 2 节 船用陶瓷棉制品

2.2.1 适用范围

2.2.1.1 船用陶瓷棉通常由天然焦宝石或由氧化铝和氧化硅粉末加热熔融纤维化制成。凡采用其他配料或方法制造的陶瓷棉制品，可以参照本指南执行。

2.2.2 性能要求

2.2.2.1 陶瓷棉的化学成分及物理性能应满足表 2.2.2.1 的要求，制品的纤维平均直径与渣球含量也应满足表 2.2.2.1 中的要求。

陶瓷棉的化学成分及物理性能

表 2.2.2.1

| 项目 | 衡准 |
|--|--|
| 纤维平均直径(μm) | ≤ 4 |
| 导热系数 (平均温度 $500 \pm 3^\circ C$, 密度 $170 kg/m^3$) ($W/(m \cdot K)$) | ≤ 0.153 |
| 渣球含量(粒径 $> 0.21 mm$) (%) | ≤ 30 |
| 化学成分 | 化学成分可由供需双方商定，但 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Zr_2O （如有时）、总 Cr 含量（如有时）必须明示。 |

2.2.2.2 陶瓷棉板、毡、毯的尺寸偏差应满足表 2.2.2.2 的要求。

陶瓷棉板、毡、毯的尺寸偏差

表 2.2.2.2

| 种类 | 长度允许偏差 (mm) | 宽度允许偏差 (mm) | 厚度 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) |
|-----|----------------|----------------|------------|----------------|
| 板/毡 | +10 | +10 | 供需双方 商定 | +3 |
| | -5 | -2 | | -2 |
| 毯 | +20 | ±2 | ≤20 | +4 |
| | -5 | | >20 | -2 |
| | | | | +8 |
| | | | | -2 |

2.2.2.3 陶瓷棉管壳的尺寸偏差应满足表 2.2.2.3 的要求。

陶瓷棉管壳的尺寸偏差

表 2.2.2.3

| 长度允许偏差 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) | 内径允许偏差 (mm) | 管壳偏心度 (%) |
|----------------|----------------|----------------|--------------|
| ±5 | ±3 | ±2 | ≤10 |

2.2.2.4 陶瓷棉板、毡、管壳、毯的物理性能应满足表 2.2.2.4 的规定。

陶瓷棉板、毡、管壳、毯的物理性能

表 2.2.2.4

| 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 500±3℃) (W/m·K) | 加热永久线变化 (1000℃, 6h, 收缩率) (%) | 有机物含量 (%) | 含水率 (%) |
|----------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------|------------|
| <64 | ±10 | ≤0.192 | ≤4 | ≤2.5 | ≤0.5 |
| 64-95 | | ≤0.178 | | | |
| 96-127 | | ≤0.161 | | | |
| 128-160 | | ≤0.156 | | | |
| >160 | | ≤0.153 | | | |

2.2.2.5 制品表面应平整，树脂分布应均匀，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损。树脂分布应均匀，如有外覆层则与基材的粘结应平整。

2.2.2.6 制品的憎水率应不小于 98.0%，质量吸湿率应不大于 5.0%。

2.2.2.7 毡缝的缝合质量应满足表 2.2.2.7 的规定。

毡缝缝合质量要求

表 2.2.2.7

| 项目 | 指标 |
|--------------------------|------|
| 边线与边缘距离 (mm) | <75 |
| 缝线行距 (mm) | <100 |
| 开线长度 (mm) | <240 |
| 开线根数 (开线长度不小于 160mm) (根) | ≤3 |
| 针脚间距 (mm) | <80 |

2.2.2.8 异型材制品的物理性能可参照同密度陶瓷棉管壳的要求。

2.2.2.9 不燃性应满足国际海事组织 (IMO) 《2010 年国际耐火试验程序应用规则》(即 IMO 2010 FTP 规则) 附件 1 第 1 部分的要求。

2.2.2.10 陶瓷棉板和毡如用作耐火分隔构成材料，还应与该结构件的其他构成材料一起按 IMO 《2010 年国际耐火试验程序应用规则》(即 IMO 2010 FTP 规则) 附件 1 第 3 部分的规定，进行相应耐火等级的标准耐火试验，经评定合格，方能视为耐火分隔材料，签发

该耐火结构（如：耐火舱壁、耐火甲板）的型式认可证书。

第 3 节 船用岩棉制品

2.3.1 适用范围

2.3.1.1 本节适用于以玄武岩等天然火成岩为主要原料，经高温熔融，用离心法使其纤维化，并加热加压制成的船用岩棉制品。凡采用其他配料或方法制造的岩棉制品，可以参照本指南执行。

2.3.2 性能要求

2.3.2.1 岩棉纤维的酸度系数及物理性能应满足表 2.3.2.1 的要求，制品的纤维平均直径、渣球含量与酸度系数也需满足表 2.3.2.1 中的规定。

岩棉纤维的酸度系数及物理性能 表 2.3.2.1

| 项目 | 衡准 |
|---|--------|
| 纤维平均直径(μm) | ≤6 |
| 热荷重收缩温度(°C) | ≥650 |
| 导热系数 (平均温度 70±2°C, 密度 150kg/m ³) (W/(m·K)) | ≤0.044 |
| 渣球含量(粒径>0.25mm) (%) | ≤10.0 |
| 酸度系数 | ≥1.6 |

2.3.2.2 岩棉板、毡的尺寸允许偏差应满足表 2.3.2.2 的规定。

岩棉板、毡的尺寸允许偏差 表 2.3.2.2

| 种类 | 长度允许偏差 (mm) | 宽度允许偏差 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) |
|----|----------------|----------------|----------------|
| 板 | +10 | +10 | +5 |
| | -5 | -2 | -3 |
| 毡 | +10 | +10 | 正偏差不限 |
| | -5 | -2 | -3 |

2.3.2.3 岩棉管壳的尺寸及允许偏差应满足表 2.3.2.3 的规定。

岩棉管壳的尺寸允许偏差 表 2.3.2.3

| 长度允许偏差 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) | 内径允许偏差 (mm) | 管壳偏心度 (%) |
|----------------|----------------|----------------|--------------|
| ±5 | ±3 | ±2 | ≤10 |

2.3.2.4 岩棉板、毡、管壳的物理性能应满足表 2.3.2.4 的规定。

岩棉板、毡、管壳的物理性能

表 2.3.2.4

| 种类 | 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 有机物含量 (%) | 热荷重收缩温度 (℃) |
|----|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| 板 | <80 | ±10 | ≤0.044 | ≤4 | ≥500 |
| | ≥80 | | | | ≥600 |
| 毡 | <100 | | ≤0.044 | ≤1.5 | ≥400 |
| | ≥100 | | ≤0.043 | | ≥600 |
| 管壳 | ≥80 | | ≤0.044 | ≤4 | ≥600 |

2.3.2.5 制品表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕。污迹、破损，树脂分布应均匀，如有外覆层则与基材的粘结应平整。

2.3.2.6 毡缝的缝合质量应满足表 2.2.2.7 的规定。

2.3.2.7 制品的憎水率及质量吸湿率应满足 2.2.2.6 的规定。

2.3.2.8 异型材制品的物理性能可参照同密度岩棉管壳的要求。

2.3.2.9 不燃性应满足 IMO《2010 年国际耐火试验程序应用规则》（即 IMO 2010 FTP 规则）附件 1 第 1 部分的要求。

2.3.2.10 岩棉如用作耐火分隔构成材料，还应与该结构件的其他构成材料一起按 IMO《2010 年国际耐火试验程序应用规则》（即 IMO 2010 FTP 规则）附件 1 第 3 部分的规定，进行相应耐火等级的标准耐火试验，经评定合格，方能视为耐火分隔材料。签发该耐火结构（如：耐火舱壁、耐火甲板）的型式认可证书。

第 4 节 船用玻璃棉制品

2.4.1 适用范围

2.4.1.1 本节适用于采用火焰法及离心法制造的船用玻璃棉制品。凡采用其他制造方法的玻璃棉制品，可以参照执行。

2.4.2 性能要求

2.4.2.1 玻璃棉的物理性能应满足表 2.4.2.1 的要求，制品的纤维平均直径与渣球含量也应满足表 2.4.2.1 中的要求。

玻璃棉的物理性能

表 2.4.2.1

| 纤维直径 (μm) | 渣球含量 粒径>0.25mm (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 热荷重收缩温度 (℃) |
|--------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------|
| ≤8.0 | ≤0.3 | ≤0.042 (64kg/m ³) | ≥400 |

2.4.2.2 玻璃棉板的尺寸偏差应满足表 2.4.2.2 的要求。

玻璃棉板的尺寸偏差

表 2.4.2.2

| 密度 (kg/m ³) | 厚度 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) | 宽度允许偏差 (mm) | 长度允许偏差 (mm) |
|----------------------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| <32 | <50 | +5 0 | +10 -3 | +10 -3 |
| | ≥50 | +10 0 | | |
| ≥32 | 供需双方商定 | +3 -2 | | |

2.4.2.3 玻璃棉毡、毯的尺寸偏差应满足表 2.4.2.3 的要求。

玻璃棉毡、毯的尺寸偏差

表 2.4.2.3

| 长度允许偏差 (mm) | 宽度允许偏差 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) |
|----------------|----------------|----------------|
| +10 -3 | +10 -3 | 不允许负偏差 |

2.4.2.4 玻璃棉管壳的尺寸偏差应满足表 2.4.2.4 的要求。

玻璃棉管壳的尺寸偏差

表 2.4.2.4

| 长度允许偏差 (mm) | 厚度 (mm) | 厚度允许偏差 (mm) | 内径允许偏差 (mm) | 管壳偏心度 (%) |
|----------------|------------|----------------|----------------|--------------|
| +5 -3 | <40 | +3 -2 | +4 -1 | ≤10 |
| | ≥40 | +5 -2 | | |

2.4.2.5 玻璃棉板的物理性能应满足表 2.4.2.5 的要求, 该表给出了常用密度对于导热系数和有机物含量的检验要求, 对于其他密度可采用内插法确定其导热系数的检验值。

玻璃棉板的物理性能

表 2.4.2.5

| 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 有机物含量 (%) |
|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
| 24 | ±10 | ≤0.049 | ≤6 |
| 32 | | ≤0.046 | |
| 40 | | ≤0.044 | |
| 48 | | ≤0.043 | |
| 64 | | ≤0.042 | |
| 80 | | | |
| 96 | | | |
| 120 | | | |

2.4.2.6 玻璃棉毡的物理性能应满足表 2.4.2.6 的要求, 该表给出了常用密度对于导热系数和有机物含量的检验要求, 对于其他密度可采用内插法确定其导热系数的检验值。

玻璃棉毡的物理性能

表 2.4.2.6

| 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 有机物含量 (%) |
|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
| 10 | +20 -10 | ≤0.062 | ≤5 |
| 12-16 | | ≤0.058 | |
| 20 | | ≤0.053 | |
| 24-40 | | ≤0.048 | |
| 48 | | ≤0.043 | |

2.4.2.7 玻璃棉毡的导热系数和有机物含量应满足表 2.4.2.7 的要求。

玻璃棉毡的物理性能

表 2.4.2.7

| 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 有机物含量 (%) |
|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
| <40 | +15 | ≤0.048 | ≤5 |
| ≥40 | -10 | ≤0.043 | |

2.4.2.8 玻璃棉管壳的导热系数和有机物含量应满足表 2.4.2.8 的要求。

玻璃棉管壳的物理性能

表 2.4.2.8

| 密度 (kg/m ³) | 密度允许偏差 (%) | 导热系数 (平均温度 70±2℃) (W/(m·K)) | 有机物含量 (%) |
|----------------------------|---------------|-----------------------------------|--------------|
| ≥45 | +15 -0 | ≤0.043 | ≤6 |

2.4.2.9 玻璃棉板、毡、毯、管壳等制品的热荷重收缩温度应≥250℃。

2.4.2.10 制品表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕。污迹、破损，树脂分布应均匀，如有外覆层则与基材的粘结应平整。

2.4.2.11 毡缝的缝合质量应满足表 2.2.2.7 的规定。

2.4.2.12 制品的憎水率及质量吸湿率应满足 2.2.2.6 的规定。

2.4.2.13 异型材制品的物理性能可参照同密度玻璃棉管壳的要求。

2.4.2.14 不燃性应满足 IMO《2010 年国际耐火试验程序应用规则》（即 IMO 2010 FTP 规则）附件 1 第 1 部分的要求。

第3章 检验

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 船用矿物棉制品应由认可的工厂制造，每批产品出厂前应经出厂检验并持有船用产品证书或等效证明文件。

3.1.1.2 以同一原料、同一品种、同一工艺稳定连续生产的产品为一个检验批。陶瓷棉制品单批不超过 150m³，岩棉制品单批不超过 300 m³，玻璃棉制品单批不超过 500m³。

3.1.1.3 申请产品检验时，制造厂应向CCS检验机构提交附录A中的“无石棉声明”，并提供确保产品无石棉的证据，如提供CCS认可检测机构出具的不含石棉成分的检测报告。已持有CCS无石棉认可证书的除外。

第2节 检验项目及标准

3.2.1 检验项目及标准

3.2.1.1 船用矿物棉制品的型式及出厂检验项目见表 3.2.1.1。

船用矿物棉制品的型式及出厂检验项目

表 3.2.1.1

| 项目 | 板 | | 毡/毯 | | 管壳 | |
|---------------------|----|----|-----|----|----|----|
| | 出厂 | 型式 | 出厂 | 型式 | 出厂 | 型式 |
| 尺寸 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 外观 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 密度 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 管壳偏心度 | | | | | √ | √ |
| 缝合质量 | | | √ | √ | | |
| 纤维平均直径 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 渣球含量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 导热系数 | | √ | | √ | | √ |
| 有机物含量 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 不燃性 | | √ | | √ | | √ |
| 热荷重收缩温度 (岩棉、玻璃棉) | | √ | | √ | | √ |
| 加热永久线变化 (仅陶瓷棉) | | √ | | √ | | √ |
| 酸度系数(仅岩棉) | | √ | | √ | | √ |
| 化学成分(仅陶瓷棉) | | √ | | √ | | √ |
| 憎水率 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 吸湿率 | | √ | | √ | | √ |
| 含水率(仅陶瓷棉) | | √ | | √ | | √ |

3.2.1.2 检验方法可采用如下标准，其结果应满足本《指南》要求。

检验方法标准

表 3.2.1.2

| 项目 | 岩棉制品 | 陶瓷棉制品 | 玻璃棉制品 |
|---------|---|---|---|
| 化学成分 | - | GB/T 6900 | - |
| 外观 | GB/T 11835-2007 附录 A | GB/T 11835-2007 附录 A | GB/T 11835-2007 附 录 A |
| 管壳偏心度 | | | |
| 缝合质量 | | | |
| 热荷重收缩温度 | GB/T 11835-2007 附录 C | - | GB/T 11835-2007 附 录 C |
| 加热永久线变化 | - | GB/T 17911 慢热法 | - |
| 尺寸 | GB/T5480 | GB/T5480 | GB/T5480 |
| 密度 | | | |
| 纤维平均直径 | | | |
| 渣球含量 | | | |
| 导热系数 | GB/T10294(仲裁试验方 法) GB/T10295 GB/T10296(管壳) | GB/T10294(仲裁试验方 法) GB/T10295 GB/T10296(管壳) | GB/T10294(仲裁试验 方法) GB/T10295 GB/T10296(管壳) |
| 不燃性 | IMO《2010年国际耐火试验程序应用规则》(即 IMO 2010 FTP 规则)附件 1 第 1 部分 | | |
| 憎水率 | GB/T10299 | GB/T10299 | GB/T10299 |
| 吸湿率 | GB/T5480 | GB/T5480 | GB/T5480 |
| 酸度系数 | GB/T5480 | - | - |
| 有机物含量 | IMO《2010年国际耐火试验程序应用规则》(即 IMO 2010 FTP 规则)附件 1 第 1 部分 | | |
| 含水率 | | | |

3.2.2 标记

3.2.2.1 矿物棉制品应在其包装上至少标明如下信息：

- (1) 产品名称；
- (2) 型号；
- (3) 规格尺寸；
- (4) 密度；
- (5) 产品净重或数量；
- (6) 生产日期或批号；
- (7) 生产厂家。

附录 A 无石棉声明

1.文件编号:

2.产品制造厂家信息:

| | |
|--------|--|
| 公司名称 | |
| 公司地址 | |
| 联系人 | |
| 电话号码 | |
| 传真号码 | |
| 电子邮件地址 | |

3.产品信息

| | |
|------------------------------|--|
| 产品名称 | |
| 产品型号 | |
| 产品编/批号 (如适用) | |
| 产品数量 (如适用) | |
| 产品其他信息如船名、船体建造编号等 (当具体船舶已知时) | |

4.我公司声明上述产品不含有石棉,符合已建立的程序和下面第 5 条所述的相关规则及其他规定的要求。

5.适用的规则和其他规定的要求

| 文件编号 | 标题 | 版本号 |
|---------------------|---------------------------|-----|
| MSC.282(86) | 经修正的《1974 年国际海上人命安全公约》修正案 | |
| IMO MSC.1/Circ.1379 | SOLAS 修正案 II-1/3-5 统一解释 | |
| ISO 9001 (如适用) | 质量管理体系要求 | |
| IMO MSC.1/Circ.1426 | SOLAS 修正案 II-1/3-5 统一解释 | |
| 制造厂家其他相关内部程序 (请列举) | | |

地点和日期:

制造厂家代表 (姓名、职位、头衔):