

民用船舶铜合金螺旋桨着色探伤方法及评级

本标准适用于民用船舶铜合金螺旋桨的表面质量检验。用以发现如气孔、缩松、砂眼、夹渣、冷隔、未熔合和裂纹等表面开口缺陷。成品重量超过10t的整体螺旋桨和成品重量超过2t的单铸桨叶应加以检验。

在舰船用标准未制订前,任意重量的舰船用铜合金螺旋桨的检验,可暂参照本标准执行。

本标准也适用于任意重量各种民用船舶铜合金螺旋桨补焊质量的着色检验,各种舰船用铜合金螺旋桨补焊质量的着色检验,也可暂参照本标准执行。

1 检查区域

1.1 本体

1.1.1 CB*3095—81《民用船舶铜合金螺旋桨补焊规则》中规定的A区及压力面叶根圆角区,应先按船规进行目检,再按本方法进行100%面积的检验。

1.1.2 对其余区域目视检查有怀疑时,应按本方法进行检验。

1.2 补焊区域

补焊及消除应力后,均应按本方法检查补焊质量。

2 操作者

2.1 操作者应掌握着色探伤基本原理和方法,具有实际工作经验和判断缺陷的能力。

2.2 对主要操作者应取得渗透探伤Ⅱ级或Ⅱ级以上人员资格证。

2.3 操作者应了解船用铜合金螺旋桨的材质、缺陷类型及可能产生的部位,铸造和补焊工艺等基础知识。

3 着色探伤剂及探伤灵敏度

3.1 铜合金螺旋桨着色探伤可采用溶剂清洗型、水洗型或后乳化型等经鉴定及批准的探伤剂。

3.2 用灵敏度对比试块来控制着色探伤灵敏度,至少应能发现试块上宽度为1μm的裂纹。

4 灵敏度对比试块

4.1 对比试块应采用不锈钢镀铬层人工缺陷试块或裂纹宽度和深度经过严格测定的自然缺陷试块。

4.2 对比试块使用后,应进行严格清洗,妥善保管。

5 探伤工艺

5.1 预处理

5.1.1 着色探伤范围应比被检部位外围至少扩展25mm,其表面粗糙度 $Ra \leq 8\mu m$ 。

5.1.2 用有机溶剂(或清洗剂)对被检表面进行认真清洗,然后靠自然蒸发或用压缩空气吹干。

5.2 渗透

将渗透剂喷涂(或刷涂)于被检表面,其渗透时间应按渗透剂说明书的规定执行。

5.3 清洗

5.3.1 清洗被检表面,除去多余渗透剂,以不使渗透于缺陷中的渗透剂流出为限。

5.3.2 水洗型和后乳化型渗透剂均用水清洗,水压为 $2 \sim 3.5 \text{ kgf/cm}^2$ ($19.6 \sim 34.3 \text{ N/cm}^2$), 水温为 $16 \sim 43^\circ\text{C}$ 。水洗后应先擦干, 然后用压缩空气吹干。后乳化型尚要求在清洗前施加乳化剂, 乳化时间是可变的, 能获得良好水洗效果的最短乳化时间由试验结果而定。

5.3.3 溶剂清洗型渗透剂一般用蘸有清洗剂的布块(或棉纱)擦洗; 亦可用清洗剂直接喷洗, 此时喷嘴与被检表面应相距 $200 \sim 300 \text{ mm}$, 夹角不得超过 30° 。

5.4 显像

5.4.1 待被检表面干燥后, 喷涂(或刷涂)一层薄而均匀的显像剂, 以微现被检表面为宜。施加显像剂前应充分摇动。喷涂时, 喷嘴与被检表面应相距 300 mm 左右。

5.5 观察

5.5.1 观察显示痕迹要在显像剂施加后 $7 \sim 30 \text{ min}$ 之内进行。如果显示痕迹的大小不发生变化, 则超过 30 min 亦可。

5.5.2 显像膜与被检表面有脱离现象或判断显示痕迹有困难时, 应清洗干净后, 重新作着色探伤检查。

6 显示痕迹定义

- a. 显示痕迹——用显像剂显示出来的任何显示迹象。
- b. 线状显示痕迹——长度超过宽度三倍的显示痕迹。
- c. 圆形显示痕迹——长轴不大于三倍短轴的圆形或椭圆形的显示痕迹。
- d. 串列状显示痕迹——四个或四个以上圆形显示痕迹依次排列成行, 其相邻边缘的距离小于其中最小显示痕迹三倍的显示痕迹。

7 质量评定

7.1 螺旋桨表面不允许存在线状或串列状显示痕迹。

7.2 单个圆形显示痕迹的允许尺寸及 1 dm^2 方形或矩形面积(单边极限长度为 250 mm) 内允许存在的个数如表所列。各区的补焊部位要求同 A 区。

区域	等 级	A 级		B 级	
		允许最大尺寸 mm	允许个数	允许最大尺寸 mm	允许个数
A 区及压力面叶根圆角区		3.0	10	4.0	15
B 区		4.0	15	5.0	20
其他区域		5.0	15	6.0	20

注: 表中允许最大尺寸的数值指圆形显示痕迹的直径或长径。

7.3 圆形显示痕迹大小在 1 mm 以下时不计入允许个数, 但不允许呈串列状排列。

7.4 1 dm^2 方形或矩形面积(单边极限长度为 250 mm) 内允许存在的圆形显示痕迹, 不准集中在此面积一半的范围内。

7.5 显示痕迹超过本标准规定时, 由验收部门处置。

8 探伤记录

探伤记录应包括下列内容:

- a. 螺旋桨的炉号、材质、直径、重量、叶号和探伤部位;

- b. 着色探伤剂牌号及探伤灵敏度;
 - c. 有无线状和串列状显示痕迹;
 - d. 标记和记录缺陷部位, 必要时应照相留存;
 - e. 认为有必要记录的其他项目;
 - f. 探伤日期, 操作者及审查者签名。
-

附加说明:

本标准由船舶材料专业组提出, 由 725 研究所归口。

本标准由 725 研究所、471 厂负责起草。

本标准主要起草人沈九如、张以钟。

