指南编号/Guideline No.M-16(201510)

M-16

侧推装置

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求，但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网址 http://www.ccs.org.cn 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间：M-16(201510)　　2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容：　新编

目 录

1 适用范围.....4

2 规范性引用文件.....4

3 定义.....4

4 图纸和技术文件.....4

5 原材料及零部件.....5

6 焊接工艺评定、无损检测和热处理.....5

7 设计技术要求.....6

8 型式试验.....7

9 单件/单批检验.....10

侧推装置

1 适用范围

1.1 本指南适用于为满足船舶低速航行及靠离码头的工作而提供足够侧推力的侧推装置的产品检验。

1.2 配套于动力定位系统时，应满足本指南适用的要求。

1.3 不包括与本产品配套的原动机、电气控制装置。

2 规范性引用文件

2.1 CCS《钢质海船入级规范》

2.2 CCS《钢质内河船舶建造规范》

2.3 CCS《材料与焊接规范》

3 定义

3.1 《钢质海船入级规范》有关定义适用本指南；

4 图纸和技术文件

4.1 下列图纸和技术文件应提交批准:

(1) 产品主要性能规格表（如图纸中已包含此内容可不单独提交）；

(2) 侧推装置总图；

(3) 主要零部件图：

① 螺旋桨图（可调桨侧推装置应为可调桨图，包括桨毂壳体、曲柄盘、导架、液压缸、桨叶、桨叶紧固螺栓）

② 螺旋桨轴

③ 从动齿轮

④ 传动轴/主动齿轮

⑤ 齿轮箱体

⑥ 圆筒体；

(4) 液压系统、原理图（如适用）；

(5) 计算书（包括轴系强度、齿轮强度计算书桨叶强度计算书等）；

(6) 主要零件材料理化性能一览表（如主要零部件图上已对材料化学成份、材料力学性能有所描述，则不需提交）；

(7) 试验大纲（如适用）

4.2 下列图纸、技术文件应提交备查：

(1) 产品使用说明书

5 原材料及零部件

5.1 产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制

5.2 用于动力定位系统的联轴节、键及轴系连接螺栓应经 CCS 检验。对非主推用的联轴节，如采用 CCS 型式认可的产品，可接受制造厂的证明文件。联轴节、键及轴系连接螺栓使用标准件时，需提供材质理化性能报告，必要时可对其抽检。连接螺栓的 R 部进行磁粉检测。

5.3 螺旋桨轴、传动轴和齿轮副的锻件，应持有 CCS 证书，或经 CCS 检验。

5.4 密封装置、轴承、液压泵应持有制造厂证明文件。

5.5 圆筒体、可调桨液压泵站应经 CCS 检验或持有 CCS 证书。（可调桨液压泵站也可与侧推整机做 CCS 检验）。

6 焊接工艺评定、无损检测和热处理

6.1 侧推装置中的齿轮箱、圆筒体等焊接结构件的焊接工艺，在制造前应按照 CCS《材料与焊接规范》的相关要求进行焊接工艺评定。

6.2 无损检测

6.2.1 完工后直径超过 250mm 的螺旋桨轴、传动轴机加工前应进行超声波检测。

6.2.2 桨毂和桨叶的无损检测见 CCS《材料与焊接规范》第 3 篇第 8 章第 4 节的要求。

6.3　热处理

6.3.1　热处理应符合 CCS《材料与焊接规范》的第一篇第 5 章有关规定

7　设计技术要求

7.1　材料要求

7.1.1　螺旋桨轴、传动轴应用锻钢制成。其锻件应符合《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 11.1.2.2 条以及《材料与焊接规范》的第 1 篇第 5 章第 3 节.的相关规定。

7.1.2　功率 100kW 以上的大齿轮、小齿轮应用锻钢件，其锻件应符合《材料与焊接规范》的第 1 篇第 5 章第 5 节.的相关规定。

7.1.3　螺旋桨的材料见 CCS《铜合金螺旋桨》指南的要求。

7.1.4　圆筒体的材料应符合 CCS《材料与焊接规范》第 1 篇第 3 章有关船体用钢的规定

7.2　结构和强度要求

7.2.1　螺旋桨轴、传动轴、的结构和强度应符合《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 2 节的要求。

7.2.2　轴系联轴器、键、轴系连接螺栓的强度应满足《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 11.3.2 条、第 11.3.3 条的要求。

7.2.3　螺旋桨的桨叶强度应满足《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 4 节的相关规定。

7.2.4　固定桨与螺旋桨的安装应满足《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 4 节的相关规定；

7.2.5　安装的轴封装置，应能防止海水以保护钢轴不受海水腐蚀；

7.2.6　圆筒体的厚度应不小于相邻船体部分的厚度；

7.3　圆筒体防腐蚀

可采用阴极保护或防蚀涂料的措施。

7.4　系统布置与安全报警装置

7.4.1　液压系统（及桨毂的润滑系统，如有时）应满足下列要求：

液压传动管系的“材料”、“管系”、“布置”还应满足《钢质海船入级规范》第 3 篇第 4 章第 7 节的相关规定。

7.4.2　报警

调距桨的报警项目应符合《钢质海船入级规范》第 3 篇第 11 章第 11.3.8.8 的规定；

拟申请动力定位附加标志的船舶，还应符合《钢质海船入级规范》第 8 篇第 11 章第 11.5.10 的相关要求。

8　型式试验

8.1　典型样品的选取

8.1.1　同一型号的首台产品应进行型式试验。

8.2　型式试验项目应包括：

(1)　外观检查；

(2)　尺寸检查；

(3)　液压试验

(4)　密性试验

(5)　调距试验（如适用）

(6)　安全保护及报警功能试验；

(7)　其他（可调桨液压泵站、电控箱应和侧推装置联调以检查其功能。可调桨液压泵站应按《钢质海船入级规范》第 3 篇第 2 章第 7 节进行试验。）

（8）整机空运转试验（如适用）。其中，对整机空运转试验，产品厂可根据实际情况申请本社进行评估，对于评估状况满意的企业，该项试验可由其他检验方式代替。

8.3　型式试验的方法和要求

8.3.1　外观检查

(1) 按图纸要求对装置的主要组件，如螺旋桨、螺旋桨轴、主/从齿轮、传动轴、液压系统设备以及接管进行目视和手触检查，

(2) 产品各部件应配套齐全，各机组外表完整无损，保护层应完好，紧固件应有效防松。

(3) 液压机组管路应排列整齐、弯曲园顺，较长管路应作固定，软管尽量短，避免急转弯、扭曲等。

8.3.2 尺寸检查

(1) 测量传动轴、螺旋桨轴、主/从动齿轮、桨叶的外形尺寸，应与批准的图纸一致。

（2）测量齿轮接触面积和齿隙检查，应与批准的图纸一致

（3）测量桨叶与圆筒体之间的叶梢间隙，应与批准的图纸一致。8.3.3 调距试验(如有)

(1) 对调距桨型的侧推装置应进行调距时间、调距稳定性、螺距控制精度、螺距指示精度等试验。

8.3.4 液压/密性试验

(1) 可调桨的液压传动与操纵系统，其管路与动力元件在装配成套前应进行 1.5 倍工作压力的液压试验。可调桨密性试验之前，可调桨的液压传动与操纵系统管路应进行串油清洗。可调桨的液压传动与操纵系统，其管路与动力元件在装配成套后应进行 1.25 倍工作压力的密性试验，固定密封处、管接头处不应有泄漏。

(2) 侧推装置的齿轮箱制造完毕后，应进行 0.2MPa 的液压试验。组装后应进行密性试验。密性试验可以 0.1MPa 压力的液体进行；亦可以 0.03MPa 的压缩空气用涂皂液的方法进行试验检查，试验时间应不少于 5min，不应有渗漏现象。

（3）配油器密封轴承的回转试验，在规定压力及额定转速下泄漏量和温度应与批准图纸一致。8.3.5 报警/安全功能试验

(1) 检验下列应在驾驶室设有单项或组合报警指示的故障报警：

原动机停车；

遥控系统电源故障；

报警系统故障报警；

滑油柜（如装有）液位低报警；

滑油压力低报警（如系强制润滑系统）；

液压日用柜液位低报警（适用于可调桨侧推）；

液压系统压力低报警（适用于可调桨侧推）；

(2) 检查下列应在驾驶室内设有单项指示：

原动机或伺服机构过载；

可调螺距螺旋桨装置的螺距；

定距桨装置的转向和转速；

报警系统的电源故障；

(3) 申请动力定位附加标志的船舶用的侧推，还有检查如下位于控制站的报警和显示：

侧推转速的显示（定距桨）；

侧推推力方向的显示；

侧推电动机/可控硅变流器冷却液泄漏报警；

侧推电动机可控硅变流器温度显示；

侧推电动机短路显示

侧推电动机有励磁电源显示（直流电动机适用）；

侧推电动机有供电电源显示；

推力的百分数显示；

如按上述要求设置报警和显示项目不合实际或不必要或具有等效设置时，经 CCS 同意，可根据实际情况减少报警和显示项目。8.3.6　整机空载运转试验

(1) 在工厂试验台架上，可采用试验装置驱动，对不安装螺旋桨的产品进行运转试验。

(2) 逐步增加转速至额定转速，试验时间不少于 3 小时。对可调桨的试验时间可相应减少。必要时，可通过实船试验。

(3) 试验时应记录各油泵的工作压力，齿轮箱润滑油温度。

(4) 系统运转平稳，无异常响声，无泄漏现象。

8.3.7 其他

(1) 螺旋桨的型式试验见 CCS《产品检验指南》第 2 篇第 10 章“铜合金螺旋桨”的要求。

(2) 电气控制系统的型式试验见可调桨电气控制系统指南。

9 单件/单批检验

9.1 检验内容

9.1.1 包括资料审查、制造过程中的检验及功能试验。

9.1.2 制造过程中的检验主要包括材料试验、重要零件的探伤、零部件的制造及装配质量检查（如齿啮合检查、桨叶和筒体间隙测量）等。

9.1.3 螺旋桨、螺旋桨轴、传动轴、主/从动齿轮等主要件应进行材料机械性能试验。

9.1.4 侧推装置以型号和最大传递功率来分，首台产品的试验应按本指南第 8 条进行型式试验。后续产品的试验可按单件/单批检验试验项目进行。

9.2 制造厂需提交的记录或报告，至少应包括：

(1) 在制造厂完成加工的主要产品零件的材料质量保证书和/或理化性能复验报告；

(2) 主要外购件或外协件的合格证明及有关证书；

(3) 制造厂检验、测量、试验条件，并提供所使用的试验设备和检测设备清

单及有效的检定证明复印件；

(4) 制造厂试验报告。试验报告中应包括产品或样品型号、规格、编号、试验地点和试验日期、试验环境、试验项目和各项试验数据、试验和检查中发现的问题及其处理的说明、试验的结论。

9.3 单件/单批检验试验项目如下：

(1) 外观检查；

(2) 尺寸检查；

(3) 调距试验（如适用）；

(4) 液压试验；

(5) 密性试验；

(6) 安全保护及报警功能试验；

(7) 运转试验（如适用）。

9.4 对已完成型式试验后设计改型的侧推装置，如最大传递功率不大于原型产品，并且结构相似或主要部件借用，CCS 在检验时可以减少相关试验项目或缩短试验时间。