

## 中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 105—2023

### 全回转舵桨装置

Azimuth thruster

2023-03-31 发布

2023-04-01 实施

中国船舶工业行业协会 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 分类 .....	2
4.1 型式 .....	2
4.2 产品标记 .....	2
5 要求 .....	3
5.1 设计与结构 .....	3
5.2 材料 .....	6
5.3 环境适应性 .....	7
5.4 性能要求 .....	8
6 试验方法 .....	9
6.1 无损检测 .....	10
6.2 高低温 .....	10
6.3 盐雾 .....	10
6.4 倾斜和摇摆 .....	10
6.5 耐压强度 .....	10
6.6 密性 .....	10
6.7 接触面积检查 .....	10
6.8 间隙检查 .....	10
6.9 螺旋桨平衡 .....	10
6.10 调距 .....	11
6.11 转舵 .....	11
6.12 报警 .....	11
6.13 空载运转 .....	11
6.14 100%静态扭矩 .....	11
7 检验规则 .....	11
7.1 检验分类 .....	11
7.2 型式检验 .....	12
7.3 出厂检验 .....	13
8 标志、包装、运输和贮存 .....	13
8.1 标志 .....	13
8.2 包装 .....	13
8.3 运输 .....	13
8.4 贮存 .....	13

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国船舶工业行业协会归口。

本文件起草单位：中国船舶集团有限公司综合技术经济研究院、中国船舶集团有限公司第七〇二研究所、苏州船用动力系统股份有限公司、杭州前进齿轮箱集团股份有限公司、无锡东方长风船用推进器有限公司、蓬莱中柏京鲁船业有限公司、南京高精船用设备有限公司、广东华中科技大学工业技术研究院。

本文件主要起草人：祁超、舒永东、史东伟、黄泉水、赵发明、周苗、李新刚、杨利杰、熊国庆、李勇、黄朝彬、刘洋、张红梅、张志强、曲鹏、陈程、李光荣。

# 全回转舵桨装置

## 1 范围

本文件规定了船用全回转舵桨装置的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于由原动机通过推进机械结构驱动的船用全回转舵桨装置的设计、制造与验收，不适用于将推进电机集成于一体的吊舱式全回转舵桨装置。冰区加强型全回转舵桨装置可参考本文件。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 699—2015 优质碳素结构钢
- GB/T 712—2011 船舶及海洋工程用结构钢
- GB/T 1348—2019 球墨铸铁件
- GB/T 3077—2015 合金结构钢
- GB/T 3480 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法
- GB/T 9239.1 机械振动恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 10062 锥齿轮承载能力计算方法
- GB/T 12916 船用金属螺旋桨技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 16253—2019 承压钢铸件
- GB/T 20878—2007 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
- CB 1146.2 舰船设备环境试验与工程导则 低温
- CB 1146.3 舰船设备环境试验与工程导则 高温
- CB 1146.8 舰船设备环境试验与工程导则 倾斜和摇摆
- CB 1146.12 舰船设备环境试验与工程导则 盐雾
- CB/T 3958—2004 船舶钢焊缝磁粉检测、渗透检测工艺和质量分级
- CB/T 4307 船用可调螺距螺旋桨技术条件
- JB/T 6395—2010 大型齿轮、齿圈锻件 技术条件
- NB/T 47013.3—2015 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
- NB/T 47013.4—2015 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

- 《钢质海船入级规范2022》 中国船级社  
《钢质内河船舶建造规范2016》 中国船级社  
《材料与焊接规范2021》 中国船级社

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 全回转舵桨装置 **Azimuth thruster**

绕竖向立轴的轴线做360°回转、并将推进和操舵功能集于一体的装置，包括舵桨本体（含回转机构）和控制系统。

### 4 分类

#### 4.1 型式

##### 4.1.1 全回转舵桨装置按结构布置型式分为：

- a) Z型；
- b) L型。

##### 4.1.2 全回转舵桨装置按螺旋桨数量分为：

- a) 单螺旋桨(可带导流管)；
- b) 双螺旋桨，包含对转桨、同转桨、串列桨，用R表示。

##### 4.1.3 全回转舵桨装置按螺旋桨型式分为：

- a) 定距桨，用FP表示；
- b) 调距桨，用CP表示。

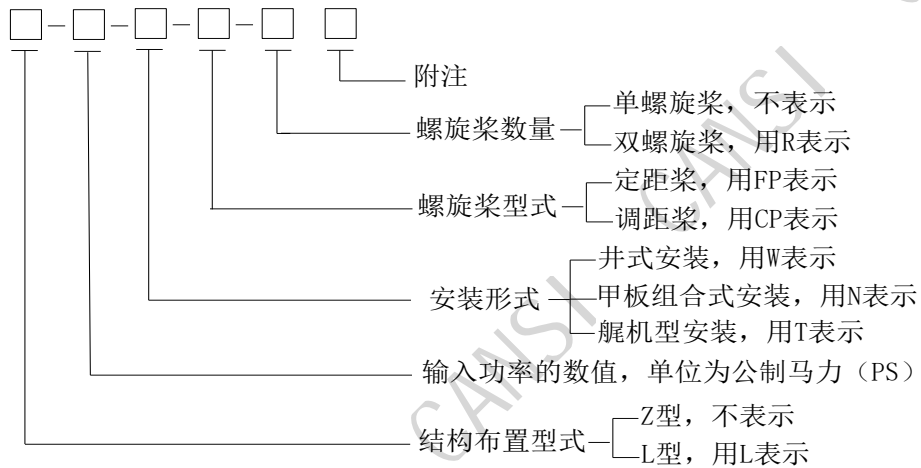
##### 4.1.4 全回转舵桨装置按安装形式分为：

- a) 井式安装，用W表示；
- b) 甲板组合式安装，用N表示；
- c) 艏机型安装，用T表示。

#### 4.2 产品标记

##### 4.2.1 型号表示方法

全回转舵桨装置的型号表示方法如下：



#### 4.2.2 标记示例

4.2.2.1 采用 Z 型结构布置、输入功率 300PS、井式安装、定距桨、单螺旋桨的全回转装置标记为:

全回转舵桨装置 TCANSI ××××-×××× 300-W-FP。

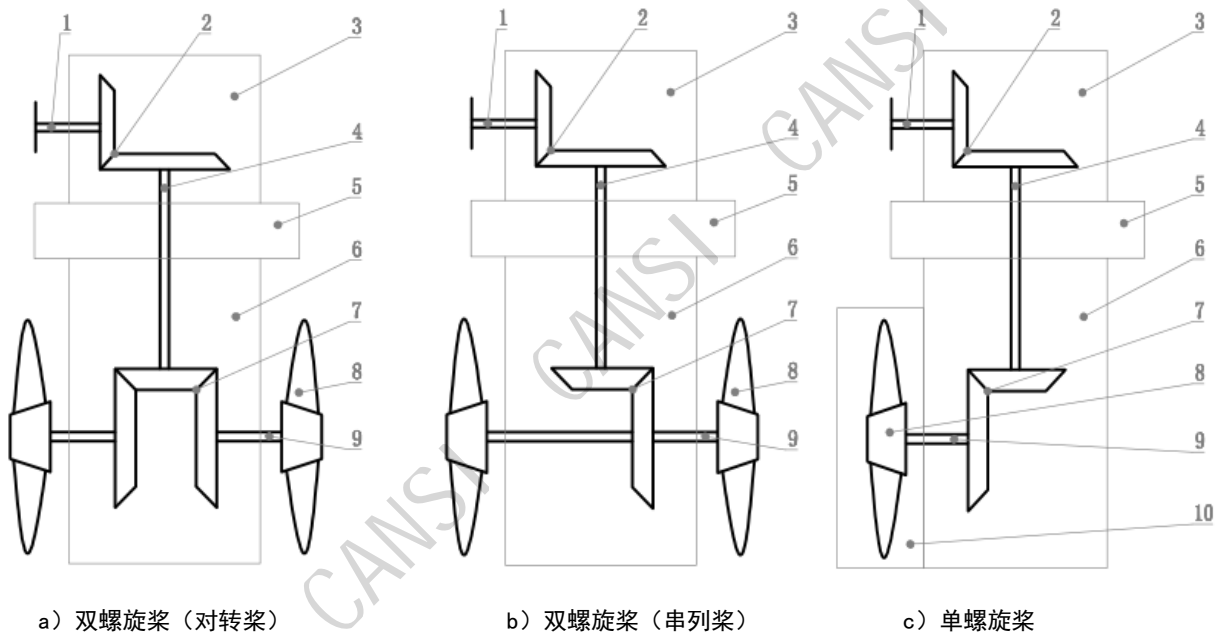
4.2.2.2 采用 L 型结构布置、输入功率 1800PS、甲板组合式安装、调距桨、对转桨的全回转装置标记为:

全回转舵桨装置 TCANSI ××××-×××× L-1800-N-CP-R。

### 5 要求

#### 5.1 设计与结构

5.1.1 Z 型全回转舵桨装置结构示意图见图 1。

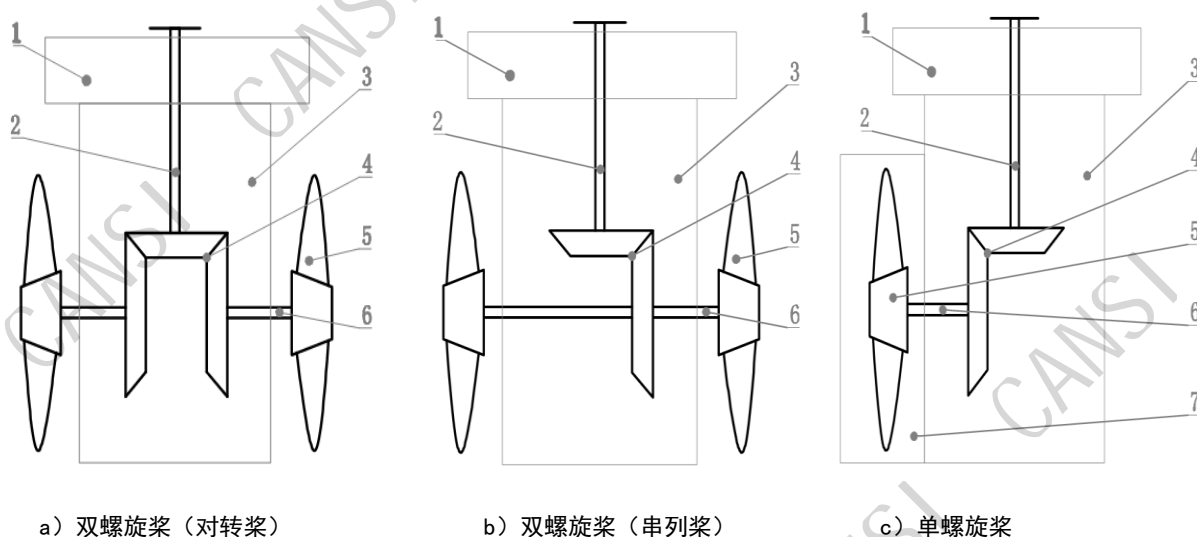


标引序号说明:

- 1——输入轴；
- 2——锥齿轮；
- 3——上齿轮箱；
- 4——立轴；
- 5——井箱；
- 6——下齿轮箱；
- 7——锥齿轮；
- 8——螺旋桨；
- 9——螺旋桨轴；
- 10——导流管。

图1 Z型全回转舵桨装置结构示意图

5.1.2 L型全回转舵桨装置结构示意图见图2。



标引序号说明：

- 1——井箱；
- 2——立轴；
- 3——下齿轮箱；
- 4——锥齿轮；
- 5——螺旋桨；
- 6——螺旋桨轴；
- 7——导流管。

图2 L型全回转舵桨装置结构示意图

5.1.3 每艘船舶宜配备至少两台全回转舵桨装置；若仅有一台全回转舵桨装置，应提供备用转舵动力设备和应急操舵系统，确保当全回转舵桨装置的动力供应及控制系统单一失效时不会完全失去转向能力。

5.1.4 允许传递扭矩 ( $T$ ) 应按公式 (1) 计算。

$$T = 9549 \times \frac{P}{n \cdot S_f} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$T$ ——允许传递扭矩的数值，单位为牛米（N·m）；

$P$ ——输入功率的数值，单位为千瓦（kW）；

$n$ ——输入转速的数值，单位为转每分钟（r/min）；

$S_f$ ——工况系数，根据船舶实际使用工况确定，推荐选取范围从 0.75~1.0，推荐常用值为 0.85~0.95。

5.1.5 全回转舵桨装置的传动轴系及联轴器、联轴器螺栓、离合器等轴系传动装置的设计应满足《钢质海船入级规范 2022》第 3 篇 11.2 和 11.3 的要求。

5.1.6 全回转舵桨装置的传动齿轮设计应满足 GB/T 3480、GB/T 10062 以及《钢质海船入级规范 2022》第 3 篇第 10 章的要求。

5.1.7 螺旋桨应符合 GB/T 12916、《钢质海船入级规范 2022》第 3 篇第 11 章第 4 节或《钢质内河船舶建造规范 2016》第 2 篇第 8 章第 6 节的要求，可调螺距螺旋桨同时应符合 CB/T 4307 的要求。

5.1.8 螺旋桨与螺旋桨轴若采用油压无键安装，则螺旋桨套合到轴上的轴向推入量应满足《钢质海船入级规范 2022》第 3 篇 11.4.5 的要求。

5.1.9 用于动力定位系统的全回转舵桨装置应满足《钢质海船入级规范 2022》第 8 篇第 11 章中的要求。

5.1.10 冰区航行的船舶，其配备的全回转舵桨装置应满足《钢质海船入级规范 2022》第 3 篇第 14 章的要求。

5.1.11 对具有 SCM 附加标志船舶的全回转舵桨装置，螺旋桨轴状态监控应满足《钢质海船入级规范 2022》第 1 篇第 5 章第 12 节和附录 14《螺旋桨轴状态监控系统指南》的要求。

5.1.12 对具有 In-Water Survey 附加标志船舶的全回转舵桨装置，水下检验应满足《钢质海船入级规范 2022》第 8 篇第 12 章的要求。

5.1.13 采用电动转舵型式和电液转舵型式的转舵系统应符合下列要求：

- a) 电动转舵可采用变频电机驱动或伺服电机驱动；
- b) 电液转舵可根据推进装置不同的型号，采用定量液压泵、手动变量液压泵或变量液压泵实现转舵；
- c) 在输入转速下操纵转舵装置，转舵时间宜控制在 8 s/180° ~15 s/180° 之间；
- d) 液压管路需进行 1.5 倍工作压力的强度试验，组装后液压管路需进行 1.25 倍工作压力的密封试验，应无泄漏。

5.1.14 控制系统电源要求如下：

- a) 控制系统在规定的电压和频率偏离额定值的波动情况下能正常工作，电压和频率允许的波动值见表 1。
- b) 控制系统在交流供电电源的谐波成分不大于 5% 的情况下能正常工作。



表 1 电压和频率允许的波动值

设备	参数	稳态 %	瞬 态	
			%	恢复时间 s
主控制部分	电压	+6~-10	±20	1.5
	频率	±5	±10	5
应急控制部分	电压	+20~-25	-	-

5.1.15 操舵能力要求如下：

- a) 操舵范围为 $-360^{\circ} \sim +360^{\circ}$ ；
- b) 操舵灵敏度在 $(-5^{\circ} \sim -1^{\circ})$ 、 $(1^{\circ} \sim 5^{\circ})$ 范围内可调，其操舵误差允许 $\pm 1^{\circ}$ ；
- c) 控制系统采用集中的工作显示和声光报警装置。

注：每艘采用全回转舵桨装置的船舶，其安全操纵的极限转向角需根据特定船舶的船机桨配合确定，极限转向角应由全回转舵桨装置制造商声明。一般建议航速大于 10 Kn 时，操舵范围宜控制在  $0 \sim \pm 35^{\circ}$ 。

5.1.16 控制系统绝缘电阻值应不小于 20 M $\Omega$ 。

5.1.17 全回转舵桨装置应设置基本报警项目：

- a) 滑油低位；
- b) 滑油高温；
- c) 滑油低压（强制润滑）；
- d) 控制系统电力供应故障。

5.1.18 采用电液转舵型式应设置以下报警项目：

- a) 液压油低位；
- b) 液压油低压；
- c) 液压油高温；
- d) 液压油滤器压差过高（装有滤油器时）。

5.1.19 采用电动转舵型式应设置以下报警项目：

- a) 转舵电源故障；
- b) 失电故障；
- c) 电机过载故障；
- d) 随动操舵故障；
- e) 随动速度故障。

5.1.20 采用可调距螺旋桨应设置以下报警项目：

- a) 桨毂润滑油压力过低（油脂润滑方式除外）；
- b) 调距功能失效。

## 5.2 材料和零部件

5.2.1 全回转舵桨装置主要零件材料宜按表 2 的规定选用，允许选用性能不低于表 2 规定且能证明同样适用的其他材料。

表 2 全回转舵桨装置主要零件材料

零件名称	材料牌号	文件编号
螺旋桨桨叶	Cu1、Cu2、Cu3、Cu4	《材料与焊接规范 2021》第 1 篇第 9 章第 1 节 GB/T 20878—2007
	022Cr25Ni6Mo2N、00Cr13Ni4Mo	
齿轮/齿轮轴	17Cr2Ni2Mo、20CrNi2Mo、20CrMnMo	JB/T 6395—2010
动力轴、中间轴、桨轴	42CrMo	GB/T 3077—2015
	45	GB/T 699—2015
导流管、井箱	各等级船用钢板 <sup>a</sup>	GB/T 712—2011
导流管内圈	022Cr17Ni12Mo2, 316L	GB/T 20878—2007
铸造箱体	QT400-18	GB/T 1348—2019
	ZG20	GB/T 16253—2019
<sup>a</sup> 导流管、井箱的船用钢板等级宜与其连接船体的船用钢板等级保持一致，且应不低于与其连接船体的船用钢板等级。		

5.2.2 全回转舵桨装置主要零件的热处理质量检验报告应核查、整理、归档。

5.2.3 材料经检验合格后方可投产，传动链等重要传动件的材料化学成分及机械性能需要中国船级社船检认可。

5.2.4 导流管、井箱焊缝应进行无损检测，达到CB/T 3958—2004的II级要求；纵向焊缝应进行100%超声波检测，达到NB/T 47013.3—2015的II级要求；水下焊缝处应进行密性检查。

5.2.5 动力轴、中间轴、桨轴毛坯应进行超声波检测，达到NB/T 47013.3—2015的III级要求；精加工后的动力轴、中间轴、桨轴应进行磁粉检测，达到NB/T 47013.4—2015的I级要求。

5.2.6 表面硬化轮齿和在齿轮精磨后的非表面硬化轮齿均应进行磁粉检测或着色检测，达到NB/T 47013.4—2015的I级要求。

### 5.3 环境适应性

#### 5.3.1 大气环境

全回转舵桨装置的控制系統部件在下列大气环境下应能正常工作：

- a) 环境温度-10℃~55℃；
- b) 有盐雾。

#### 5.3.2 倾斜和摇摆

全回转舵桨装置的控制系統部件在表3规定的倾斜和摇摆条件下，应能正常工作。

表 3 倾斜和摇摆数值

横倾 °	纵倾 °	横摇		纵摇	
		角度 °	周期 s	角度 °	周期 s
±15	±5	±22.5	3~14	±7.5	4~10

## 5.4 性能要求

### 5.4.1 耐压强度

调距桨的桨毂油缸和桨毂体高压腔、液压系统压力管及阀板组件应进行液压强度试验，试验压力为1.5倍工作压力，持续5 min不应有泄漏现象。

### 5.4.2 密性

5.4.2.1 转舵液压系统的高压管路装配完毕后应进行液压密封试验，试验压力为1.25倍设计压力，持续5 min不应有泄漏现象。

5.4.2.2 可调螺距螺旋桨的桨毂体组件装配完毕后应进行液压密封试验，试验压力为1.25倍设计压力且不超过设计压力加上7 MPa，持续5 min不应有泄漏现象。

5.4.2.3 齿轮箱装置整体应能承受0.03 MPa气压或0.1 MPa液压，持续10 min不得有泄漏现象。

### 5.4.3 接触面积

5.4.3.1 锥齿轮齿面啮合应均匀，接触斑点面积应符合表4要求。

表4 接触斑点

接触斑点	精度等级			
	6	7	8	9
按高度不小于(%)	50	45	40	30
按长度不小于(%)	70	60	50	40

5.4.3.2 固定螺距螺旋桨与桨轴拂配的锥面接触应均匀，接触面积应不小于70%。

5.4.3.3 桨叶和曲柄销盘连接后与桨毂体轴承位之间的平面副、滑块侧面与活塞杆滑块槽之间应接触均匀，总接触面积应不小于70%~80%，并且在25 mm×25 mm面积内接触斑点不少于5点。

### 5.4.4 间隙

桨叶叶梢与导流管之间的间隙宜控制在螺旋桨直径的0.4%~0.6%的范围内。

### 5.4.5 螺旋桨平衡

#### 5.4.5.1 静平衡要求

静平衡要求应符合GB/T 12916—2010的5.2.1~5.2.2的要求。

#### 5.4.5.2 动平衡要求

转速500 r/min以上的固定螺距螺旋桨应要求进行动平衡试验，允许的不平衡力矩应符合中国船级社批准图纸的要求。如批准图纸无要求时，则要求螺旋桨的剩余不平衡质量不应超过按公式（2）进行计算得出的衡准值 $U_{per}$ 。

$$U_{per} = \frac{30000G'm}{\pi rn} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- $U_{per}$ ——许用不平衡质量的数值，单位为克（g）；
- $G'$  ——平衡品质等级（取值见表5），单位为毫米每秒（mm/s）；
- $m$ ——螺旋桨质量的数值，单位为千克（kg）；
- $r$ ——平衡半径的数值，单位为毫米（mm）， $r$ 取0.8R；
- $n$ ——螺旋桨转速的数值，单位为转每分钟（r/min）。

表5 平衡品质等级  $G'$  值

螺旋桨精度等级	S 级	1 级
$G'$ (mm/s)	6.3	16

#### 5.4.6 调距

在额定转速下操纵调距桨，从正（或负）全负荷螺距角的1/3到负（或正）全负荷螺距角的1/3所需时间应不超过15s。

#### 5.4.7 转舵

5.4.7.1 舵角指示器显示位置与舵桨实际位置的误差应不大于 $\pm 1^\circ$ 。

5.4.7.2 在额定转速下操纵转舵装置，转舵应平稳、响应速度无滞后、无爬行、无异常响声，转舵时间宜控制在8s/180° ~15s/180° 之间。

5.4.7.3 配备的应急操舵系统应能正常工作。

#### 5.4.8 报警

5.1.15~5.1.18监测报警项目的指示灯应明亮清晰，鸣音器应发出正常声响，消声器应答按钮工作应可靠。

#### 5.4.9 空载运转

在额定转速，桨轴不加载负荷的情况下，全回转舵桨装置连续运转3\_h后，润滑油工作温度不高于80℃，液压油温度不高于65℃，运转过程应无异常声响、振动和发热，各部件及管路应无漏、冒、渗油现象。

#### 5.4.10 100%静扭矩要求

在全回转舵桨装置静止状态下，向输入轴端缓慢加载扭矩至额定扭矩，锥齿轮齿面啮合情况应满足5.4.3.1的要求，传扭链上各零部件不应有破坏或永久性变形，箱体不应有变形。

## 6 试验方法

## 6.1 无损检测

6.1.1 导流管、井箱焊缝应按 CB/T 3958—2004 进行磁粉或渗透检测；纵向焊缝应按 NB/T 47013.3—2015 进行 100%超声波检测；导流管水下焊缝处应通入 0.03 MPa 的压缩空气进行密性检查。

6.1.2 精加工后的动力轴、中间轴、桨轴按 NB/T 47013.4—2015 进行磁粉检测。

6.1.3 表面硬化轮齿和在齿轮精磨后的非表面硬化轮齿均应进行磁粉检测或着色检测，磁粉检测按 NB/T 47013.4—2015 进行并做好退磁处理，齿面宜进行着色检测。

## 6.2 高低温

6.2.1 按照CB 1146.3规定的方法对全回转舵桨装置的控制系統部件进行高温试验。

6.2.2 按照CB 1146.2规定的方法对全回转舵桨装置的控制系統部件进行低温试验。

## 6.3 盐雾

按照CB 1146.12规定的方法对全回转舵桨装置的控制系統部件进行48h盐雾试验。

## 6.4 倾斜和摇摆

按照CB 1146.8规定的方法对全回转舵桨装置的控制系統部件进行倾斜和摇摆试验。

## 6.5 耐压强度

分别对可调螺距螺旋桨的桨毂油缸和桨毂体高压腔、液压系统压力管及阀板组件进行液压强度试验，试验压力为1.5倍工作压力，持续时间5 min。

## 6.6 密性

6.6.1 分别对装配完毕后的液压系统的高压管路进行液压密封试验，试验压力为1.25倍设计压力，持续5 min。

6.6.2 可调螺距螺旋桨调距液压系统应进行液压密封试验，试验压力为1.25倍设计压力且不超过设计压力加上7 MPa，持续5 min。

6.6.3 齿轮箱装置整体装配完成后，通入0.03 MPa的压缩空气或0.1 MPa的液压油，持续10 min。

## 6.7 接触面积检查

6.7.1 进行锥齿轮啮合试验，采用均匀涂覆薄层颜料的方法检查接触面积。

6.7.2 对于固定螺距螺旋桨，应采用均匀涂覆薄层颜料的方法，检查拂配后的螺旋桨与桨轴的锥面接触面积。

6.7.3 采用均匀涂覆薄层颜料的方法检查桨叶和曲柄销盘连接后与桨毂体轴承位、滑块侧面与活塞杆滑块槽的接触面积。

## 6.8 间隙检查

转动桨叶，每次螺旋桨旋转90°，在一转内测量4次桨叶叶梢（每只桨叶）与导管之间的间隙。

## 6.9 螺旋桨平衡

### 6.9.1 静平衡

按照GB/T 12916—2010的5.2.3~5.2.5规定的方法进行静平衡试验。

### 6.9.2 动平衡

按照GB/T 9239.1规定的方法对额定转速超过500 r/min的固定螺距螺旋桨应进行动平衡试验。

### 6.10 调距

以额定转速操纵调距桨，检查从正（或负）全负荷螺距角的1/3开始到负（或正）全负荷螺距角的1/3结束所需的时间。

### 6.11 转舵

6.11.1 操纵操舵手柄，顺时针分别转动90°、180°、270°、360°，检查舵角指示器显示位置与装置的实际位置的差值；逆时针分别转动90°、180°、270°、360°，检查舵角指示器显示位置与装置的实际位置的差值。

6.11.2 在额定转速下操纵操舵手柄，按逆时针回转0°至360°到顺时针回转0°至360°顺序交替随动操舵，且不少于10个循环，检查随动操舵情况，同时检查转舵180°的转舵时间。

6.11.3 应急操舵系统应重复6.11.2步骤，检查随动操舵情况，同时检查转舵180°的转舵时间。

### 6.12 报警

5.1.15~5.1.18监测报警项目宜进行效用试验，效用试验条件不具备的项目可进行模拟试验。

### 6.13 空载运转

将全回转舵桨装置安装于台架试验台，利用试验用原动机带动全回转舵桨装置，按以下步骤进行试验，分别检查运转情况、油温、噪声及轴功率消耗：

a) 试验初期，按照30%额定转速、65%额定转速、100%额定转速分别运行10min，观察全回转舵桨装置运行情况，若发现异常响声、异常振动、油温快速上升等情况，则应停车排除后方可继续试验；

b) 在额定转速下，连续运转3h，试验时检查运转情况、油温、噪声及轴功率消耗。

注1：油温测定及要求：第1个小时内每半小时温升小于30℃；第2个小时内每半小时温升小于20℃；第3个小时内温升不大于10℃。

注2：型式试验连续运转时间为3 h，出厂试验连续运转时间可减少为2 h。

### 6.14 100%静态扭矩

在全回转舵桨装置静止状态下，向输入轴端缓慢加载扭矩至额定扭矩，检查锥齿轮齿面啮合情况、传扭链上各零部件及箱体。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

全回转舵桨装置的检验分为型式检验和出厂检验。

## 7.2 型式检验

### 7.2.1 检验时机

全回转舵桨装置下列情况下，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品结构、材料、工艺的变化足以影响产品的性能；
- c) 产品定期质量检查或上级产品质量监督部门强制要求检验；
- d) 产品停产 5a 以上，恢复生产；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异。

### 7.2.2 检验项目和顺序

全回转舵桨装置型式检验的项目和顺序按表6进行。

### 7.2.3 检验数量

全回转舵桨装置型式检验的样品数量为一台。

表 6 检验项目和顺序

序号	检验项目		型式检验	出厂检验	要求章条号	检验方法章条号
1	无损检测	导流管、井箱焊缝	●	●	5.2.4	6.1.1
		动力轴、中间轴、桨轴	●	●	5.2.5	6.1.2
		齿轮	●	●	5.2.6	6.1.3
2	高低温		●	—	5.3.1	6.2
3	盐雾		●	—	5.3.1	6.3
4	倾斜和摇摆		●	—	5.3.2	6.4
5	耐压强度		●	●	5.4.1	6.5
6	密性		●	●	5.4.2	6.6
7	接触面积检查		●	●	5.4.3	6.7
8	间隙检查		●	●	5.4.4	6.8
9	螺旋桨平衡		●	●	5.4.5	6.9
10	调距		●	●	5.4.6	6.10
11	转舵		●	●	5.4.7	6.11
12	报警		●	●	5.4.8	6.12
13	空载运转		●	●	5.4.9	6.13
14	100%静态扭矩		●	—	5.4.10	6.14
注：“●”必检项目；“—”不检项目。						

### 7.2.4 合格判据

当全回转舵桨装置所有检验项目均符合要求时，则判定全回转舵桨装置型式检验合格。若有任一检验项目不符合要求，允许加倍取样，对其实施该检验项目的复验。若复验符合要求，仍判定全回转舵桨装置型式检验合格；若复验仍不符合要求，则判定全回转舵桨装置型式检验不合格。

### 7.3 出厂检验

#### 7.3.1 检验项目和顺序

全回转舵桨装置出厂检验的项目和顺序按表6进行。

#### 7.3.2 检验数量

每台全回转舵桨装置都应进行出厂检验。

#### 7.3.3 合格判据

全回转舵桨装置所有检验项目均符合要求，则判定该全回转舵桨装置出厂检验合格。若有任何一项不符合要求，允许采取纠正措施后再对该全回转舵桨装置进行该项目的复验。若复验符合要求，则判定该全回转舵桨装置出厂检验合格；若复验仍不符合要求，则判定该全回转舵桨装置出厂检验不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每套全回转装置应在外表面显著部位设置符合 GB/T 13306 要求的铭牌。铭牌应包含如下内容：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品型号；
- c) 产品主要参数：输入转速、输入功率等；
- d) 出厂日期、出厂编号；
- e) 船检标识。

### 8.2 包装

8.2.1 全回转装置的包装应符合 GB/T 13384 和 GB/T 191 的规定。

8.2.2 大型全回转舵桨装置本体宜采用坚固的运输托架以保证运输途中不发生碰撞和翻转。电气控制箱、液压油箱等部件应使用包装箱包装并在箱体内相对固定。

8.2.3 对未经油漆或者其他保护的表面应采取相应的临时涂封保护。

### 8.3 运输

运输时应轻装轻放，不应用抛、滑或其他容易引起碰击的方法进行搬运。

### 8.4 贮存

8.4.1 装置储存的环境应干燥、清洁。



8.4.2 保存过程中应采取必要的措施防止装置的机械损伤和腐蚀。

8.4.3 装置的油封有效期为6个月，超过油封有效期的装置需做中间保养。

---