

团 体 标 准

T/CANSI 46—2021

船用可调桨齿轮箱

Marine controllable pitch propeller gearbox

中国船舶工业行业协会

2021 - 11 - 08 发布

2021 - 11 - 08 实施

中国船舶工业行业协会 发布

中国船舶工业行业协会

前 言

本文件按GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分 标准的结构和编写》的规则起草。

请注意，本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国船舶工业综合技术经济研究院提出。

本文件由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本文件起草单位：南京高精船用设备有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院、中国船级社江苏分社。

本文件主要起草人：舒永东、祁超、王强、雷海宁、侯玉江、周存修、张秀贺、陈铁、迟永杰、沈宇涵。

本文件为首次发布。

中国船舶工业行业协会

中国船舶工业行业协会

船用可调桨齿轮箱

1 范围

本文件规定了CKV、CKH、CKTS三个系列船用可调桨齿轮箱（以下简称齿轮箱）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CKV、CKH、CKTS系列齿轮箱的设计、制造和验收。

本文件适用于单输入单输出、双输入单输出平行轴齿轮传动、可内置多片湿式摩擦离合器的船用齿轮箱。其他同类型的齿轮箱或装置也可参照使用。

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 6404.1 齿轮装置的验收规范 第1部分：空气传播噪声的试验规范
- GB/T 6404.2—2005 齿轮装置的验收规范 第2部分：验收试验中齿轮装置机械振动的测定
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191—2008，ISO 780:1997，MOD）
- GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号
- GB/T 10095.1—2008 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值（ISO 1328-1:1997，IDT）
- GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值（ISO 1328-2:1997，IDT）
- GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/Z 18620.4 圆柱齿轮 检验实施规范 第4部分：表面结构和轮齿接触斑点的检验
- GB/T 13306 铭牌
- CB 1146.8 舰船设备环境试验与工程导则 倾斜和摇摆
- 《钢质海船入级规范》2018 中国船级社
- 《材料与焊接规范》2018 中国船级社
- GB/T 6391—2010 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命

3 定义

3.1

船用可调桨齿轮箱 Marine controllable pitch gearbox

与主机、可调桨配套使用，组成船舶主推进系统，具有减速（带螺旋桨）、增速（有PTO辅助输出功能时）、传递扭矩、承受螺旋桨推力等功能的齿轮箱，主要特点为不可逆、具有PTO/PTI/PTH等多种

功能，内置齿轮、轴、箱体、离合器（可选）、推力轴承等主要零部件，带可调浆配油器接口（可选）等。

4 分类

4.1 根据输入轴、输出轴的布置形式，分为水平偏心 CKH 系列、垂直偏心 CKV 系列和双机并车 CKTS 系列。

4.2 CKH 型齿轮箱的结构和外形尺寸见图 1 和表 1。

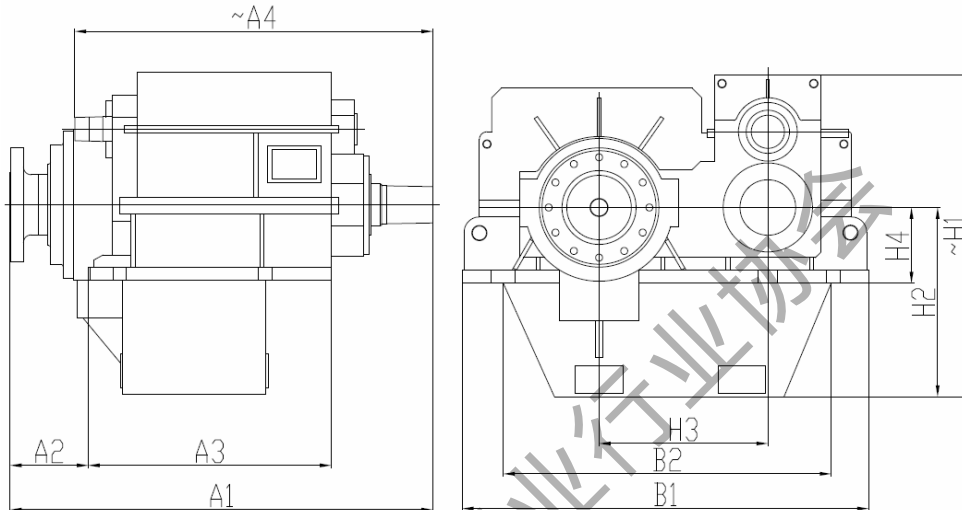


图1 CKH 型齿轮箱外形结构图

表1 CKH 型齿轮箱外形参数

单位：mm

型号	尺寸										推力 KN	输入转速 r/min	重量 Kg
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	H1	H2	H3	H4			
CKH440	1500	165	1100	1400	1150	910	1000	550	440	300	250	0-1800	2750
CKH600B	1500	165	1100	1400	1600	1250	1250	650	600	350			
CKH500	1630	185	1150	1500	1350	1050	1100	600	500	350	330	0-1200	4000
CKH670B	1630	185	1150	1500	1750	1400	1300	700	670	350			
CKH550	1840	240	1200	1700	1500	1150	1150	700	550	350	430	0-1200	4900
CKH710B	1840	240	1200	1700	1850	1450	1450	750	710	400			
CKH600	1850	260	1250	1720	1550	1200	1250	750	600	400	510	0-1000	6300
CKH750B	1850	260	1250	1720	1950	1550	1550	850	750	400			
CKH630	1905	260	1300	1780	1600	1250	1350	750	630	400	510		9100
CKH800B	1905	260	1300	1780	2050	1650	1650	950	800	400			
CKH710	2500	415	1650	2100	1900	1550	1600	900	710	450	510		10600
CKH850B	2500	415	1650	2100	2150	1700	1800	1000	850	450			

表 1 CKH 型齿轮箱外形参数 (续)

型 号	尺 寸										推力 KN	输入转速 r/min	重量 Kg
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	H1	H2	H3	H4			
CKH750	2700	460	1750	2400	2000	1650	1650	900	750	450	710	0-1000	13000
CKH900B	2700	460	1750	2400	2250	1900	1800	1000	900	450			14800
CKH800	2800	500	1900	2450	2050	1700	1650	900	800	500	840	0-750	15000
CKH950B	2800	500	1900	2450	2400	2050	2050	1100	950	500			16150
CKH850	3025	500	2000	2750	2150	1800	1700	950	850	500	890	0-750	17400
CKH1000B	3025	500	2000	2750	2550	2150	2100	1100	1000	500			17800
CKH900	3100	520	2050	2750	2250	1850	1850	1000	900	550	970	0-750	19700
CKH1060B	3100	520	2050	2750	2600	2250	2100	1100	1060	550			21700
CKH950	3160	550	2100	2800	2550	2150	2000	1050	950	550	1200	0-600	22850
CKH1120B	3160	550	2100	2800	2750	2350	2300	1200	1120	550			20000
CKH1000	3250	550	2150	2900	2800	2400	2200	1150	1000	600	1500	0-600	30000
CKH1250B	3250	550	2150	2900	3050	2650	2450	1250	1250	600			33000
CKH1120	3300	550	2200	3000	3050	2650	2400	1250	1120	600	1850	0-600	40000
CKH1400B	3300	550	2200	3000	3450	3050	2800	1450	1400	600			48000
CKH1250	3400	650	2300	3100	3250	2900	2600	1350	1250	650	2250	0-600	44000
CKH1550B	3400	650	2300	3100	3750	3500	3200	1450	1600	650			58000

注1: 推力值为正车最大推力, 倒车推力为正车推力的 80%;
注2: 内置液压离合器;
注3: 尺寸 H1 不包含外部油路, 重量为不含润滑油的重量。

4.3 CKV 型齿轮箱的结构和外形尺寸见图 2 和表 2。

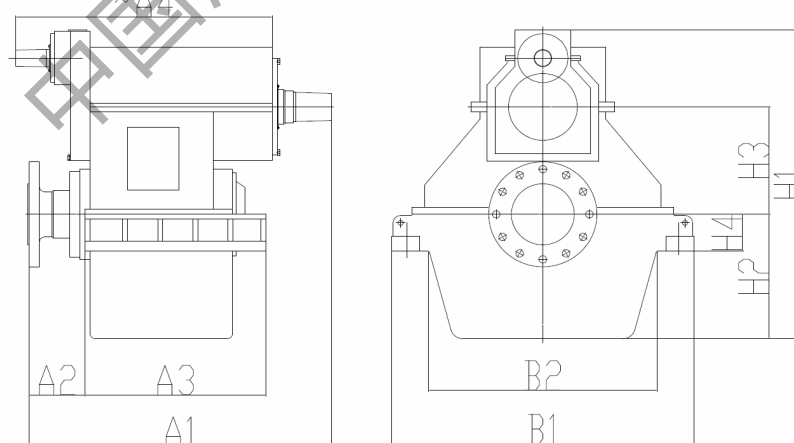


图2 CKV 型齿轮箱外形结构图

表2 CKV 型齿轮箱外形参数

单位: mm

型 号	尺 寸										推力 KN	输入转速 r/min	重量 Kg
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	H1	H2	H3	H4			
CKV440	1500	165	1100	1400	1220	900	1300	550	440	150	250	0-1800	2500
CKV600B	1500	165	1100	1400	1520	1185	1650	700	600	160	430		3900
CKV500	1630	185	1150	1500	1300	970	1400	600	500	160	330	0-1200	3850
CKV670B	1630	185	1150	1500	1650	1290	1960	800	670	180	510		4900
CKV550	1840	240	1200	1700	1420	1070	1600	750	550	170	430	0-1200	4800
CKV710B	1840	240	1200	1700	1650	1290	2050	800	710	180	540		6500
CKV600	1850	260	1250	1720	1500	1120	1750	770	600	180	510	0-1000	5950
CKV750B	1850	260	1250	1720	1850	1550	2150	850	750	180	570		7850
CKV630	1905	260	1300	1780	1560	1180	1900	800	630	180	540	0-1000	7200
CKV800B	1905	260	1300	1780	1970	1600	2250	880	800	200	620		9100
CKV710	2500	415	1650	2100	1740	1320	2100	900	710	180	670	0-1000	9000
CKV850B	2500	415	1650	2100	2040	1650	2645	1000	850	225	670		10950
CKV750	2700	460	1750	2400	1840	1440	2300	900	750	200	710	0-1000	11000
CKV900B	2700	460	1750	2400	2150	1700	2700	1000	900	225			14000
CKV800	2800	500	1900	2450	1920	1520	2450	950	800	220	840	0-750	14000
CKV950B	2800	500	1900	2450	2190	1810	2750	1100	950	250			15150
CKV850	3025	500	2000	2750	2020	1570	2700	1000	850	250	890	0-750	17000
CKV1000B	3025	500	2000	2750	2190	1810	2965	1100	1000	250			17800
CKV900	3100	520	2050	2750	2350	1850	2850	1050	900	280	970	0-750	18700
CKV1060B	3100	520	2050	2750	2450	2070	3290	1240	1060	280			20700
CKV950	3160	550	2100	2800	2350	1850	2900	1050	950	280	1200	0-600	21900
CKV1120B	3160	550	2100	2800	2700	2230	3400	1310	1120	280			25000
CKV1000	3250	550	2150	2900	2450	1950	3000	1200	1000	280	1500	0-600	27000
CKV1250B	3250	550	2150	2900	2950	2370	3530	1380	1250	280			30900
CKV1120	3300	550	2200	3000	2600	2070	3200	1250	1120	310	1850	0-600	36000
CKV1400B	3300	550	2200	3000	3200	2530	3660	1450	1400	280			43100
CKV1250	3400	650	2300	3100	2820	2200	3600	1400	1250	350	2250	0-600	42000
CKV1550B	3400	650	2300	3100	3500	2700	3800	1550	1600	350			54600

注1: 推力值为正车最大推力, 倒车推力为正车推力的 80%;

注2: 内置液压离合器;

注3: 尺寸 H1 不包含外部油路, 重量为不含润滑油的重量。

4.4 CKTS 型齿轮箱的结构和外形尺寸见图 3 和表 3。

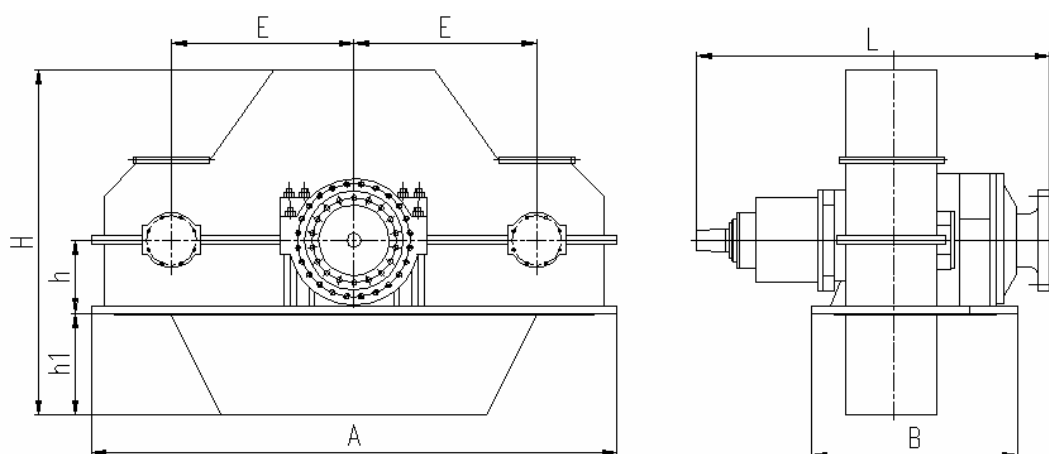


图3 CKTS 型齿轮箱外形结构图

表3 CKTS 型齿轮箱外形参数

型 号	尺 寸							推力 KN	输入转速 r/min	重量 Kg
	A	B	E	L	H	h	h1			
CKTS1000	3100	900	1000	2330	1925	450	500	550	0-1800	17000
CKTS1120	3400	980	1120	2450	2130	500	580	750	0-1800	22000
CKTS1250	3800	1060	1250	2585	2370	500	700	850	0-1800	25000
CKTS1400	4200	1160	1400	2715	2650	600	730	1000	0-1350	28000
CKTS1500	4460	1260	1500	2875	2840	600	820	1300	0-1350	33000
CKTS1600	4800	1320	1600	3010	3015	700	870	1450	0-1200	35000
CKTS1700	5000	1380	1700	3170	3190	700	900	1600	0-1200	46000
CKTS1875	5450	1500	1875	3130	3510	800	960	1800	0-1050	62000
CKTS2050	6050	1620	2050	3460	3870	850	1120	2000	0-900	58000

注1: 推力值为正车最大推力, 倒车推力为正车推力的 80%;
 注2: 内置液压离合器;
 注3: 尺寸 H 不包含外部油路, 重量为不含润滑油的重量。

4.5 传扭能力

齿轮箱按照传扭能力和减速比选型, 见图4和图5。传扭能力为输入功率和输入转速的比值, 减速比为输入转速和输出转速(螺旋桨转速)的比值; CKTS型并车齿轮箱还要考虑两台输入主机之间的距离要求及布置型式。

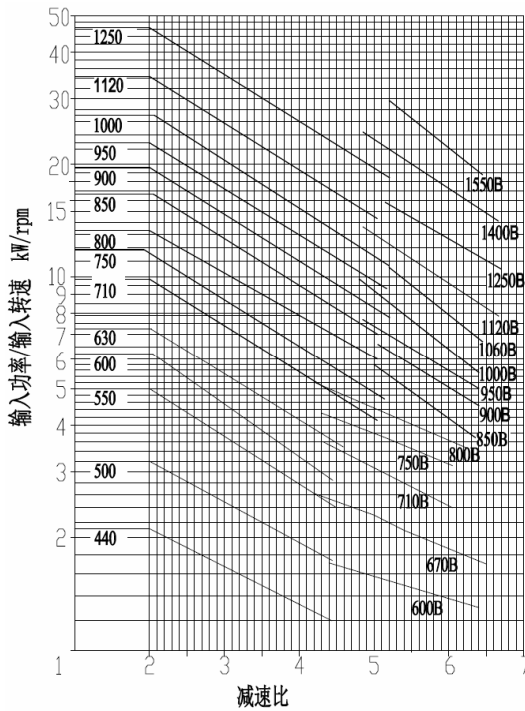


图4 CKV/CKH 系列齿轮箱传扭能力

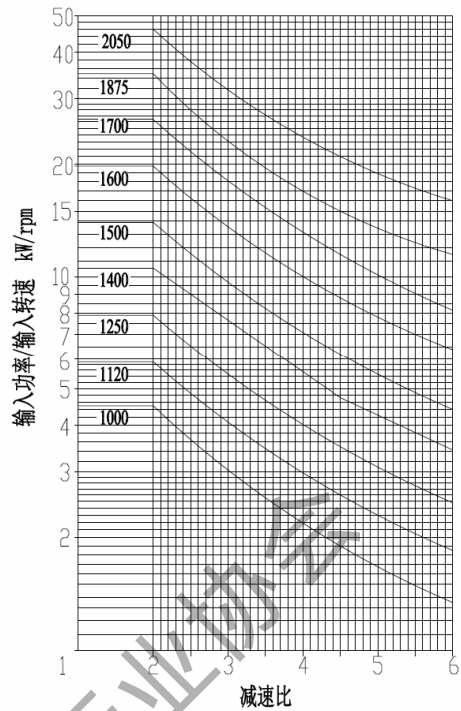
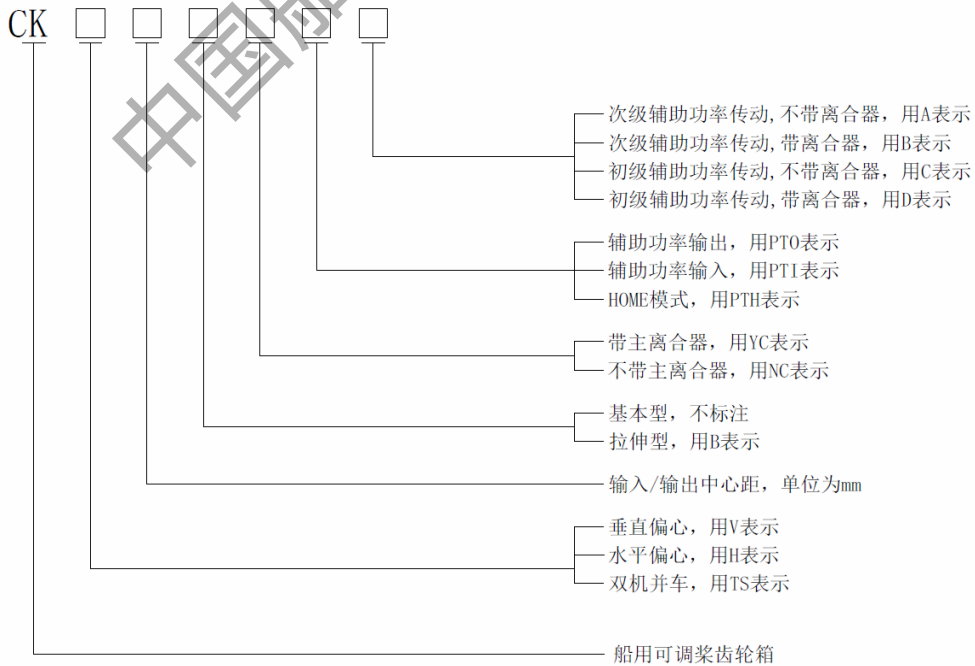


图5 CKTS 系列齿轮箱传扭能力

4.6 产品标记

4.6.1 型号表示方法

船用可调桨齿轮箱的型号表示方法如下：



4.6.2 标记示例

水平偏心600 mm，输入轴带离合器，带初级PTO，PTO不带离合器的基本型齿轮箱标记为：

齿轮箱 T/CANSI 46—2021 CKH600 YC PTOC

垂直偏心1060mm，输入轴不带离合器，带次级PTO，PTO带离合器的拉伸型齿轮箱标记为：

齿轮箱 T/CANSI 46—2021 CKV1060B NC PTOB

双机并车结构，输入输出水平偏心1250 mm，输入轴带离合器，带次级PTI，PTI带离合器的基本型齿轮箱标记为：

齿轮箱 T/CANSI 46—2021 CKTS1250 YC PTIB

5 要求

5.1 设计参数

齿轮箱应符合本标准的要求和订货合同（或技术规格书）的规定。

5.1.1 齿轮箱运行环境：

- a) 机舱温度；
- b) 海水温度；
- c) 进机前低温冷却水最高温度；
- d) 相对湿度。

5.1.2 齿轮箱载荷：

- a) 推进系统载荷谱；
- b) 推进系统轴系的布置形式和承载细节；
- c) 作用在齿轮箱上的所有载荷；
- d) 极限负载。

5.1.3 技术接口和监控要求：

- a) 齿轮箱结构形式、安装位置、运行模式、润滑方法和接口情况；
- b) 船舶自动化附加标志要求；
- c) 验收程序和要求；
- d) 质量和其他要求。

5.2 总体要求

5.2.1 机械效率

在额定工况下，对于一级平行轴或带PTO功率输出的齿轮箱，机械效率应不小于98.5%。

5.2.2 倾斜和摇摆

可调桨齿轮箱在表4规定的倾斜和摇摆条件下，应能正常。

表4 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

5.2.3 工作温度

环境温度0℃~45℃情况下，对采用滑动轴承结构的齿轮箱，其油池油温应不高于65℃，轴承外表面温度应不高于70℃；对采用滚动轴承结构的齿轮箱，其油池油温应不高于75℃，轴承外表面温度应不高于85℃。

5.2.4 噪声

5.2.4.1 齿轮箱应运行平稳，不允许出现异常响声。

5.2.4.2 按照 GB/T 6404.1 的规定测定齿轮箱的噪声，在齿轮箱全转速范围内，距齿轮箱 1 m 处测得的噪声不大于 98 dB。

5.2.5 机械振动

5.2.5.1 在齿轮箱工作转速范围内，传动轮系、轴系应不发生共振。

5.2.5.2 齿轮箱在标定工况下的振动应符合 GB/T 6404.2—2005 中附录 D 的规定，达到 C 级。

5.2.6 供油量

齿轮箱在主机怠速时，供油量应使齿轮箱润滑压力不低于下限值。

5.2.7 可调浆配油器安装空间

齿轮箱输出轴应留有中心孔，在齿轮箱输出轴上留可调浆配油器安装接口，设计时应留有安装、维修空间。

5.2.8 密封性

齿轮箱的各密封面、管接头处及输入输出轴等部位不应有油、水渗漏现象。

5.2.9 主传动齿轮副的接触斑点

5.2.9.1 齿轮箱主传动齿轮副的接触斑点应不低于表 5 的规定。

5.2.9.2 若齿轮有修形，其接触面积应减去修形部分。

表5 主传动齿轮副接触斑点

接触斑点	精度等级		
	4 级及以上	5	6
按高度不小于 (%)	60	50	50
按长度不小于 (%)	90	80	70

5.2.10 设计寿命

齿轮箱的设计寿命应不小于20年。

5.2.11 离合器合脱排操作

5.2.11.1 合排时间：按下合排按钮后工作压力升至许用压力的时间不大于 5 s；

5.2.11.2 脱排时间：按下脱排按钮后，工作压力降至 0 的时间不大于 1 s；

5.2.11.3 CKTS 系列齿轮箱：并车时，一侧离合器合排完成，待两台主机运转速度接近且稳定后，操作另一台离合器合排，完成并车。

5.2.12 离合器带排扭矩

齿轮箱在输入转速为额定转速40%~50%、油温40℃-60℃的工况下的带排扭矩应不大于离合器额定扭矩的1.5%。

5.3 主要零件设计要求

5.3.1 齿轮箱的重要零部件，如齿轮、轴、键、轴承、箱体及紧固件，应能承受主机的负荷。齿轮箱的设计应结构简单、易加工且便于使用和维护。

5.3.2 法兰联轴器应满足下列要求：

- a) 对于连接两轴的法兰联轴器，法兰厚度应不小于最小轴径的 20%，且不能小于与轴材料抗拉强度相等的联轴器紧配螺栓的直径。法兰根部的过渡圆角半径应不小于联轴器处实际轴径的 8%。
- b) 过渡圆角处应加工光顺，并在螺母和螺栓头处不形成凹槽，圆角可由几个半径的圆弧成型，其应力集中系数应不大于过渡圆角半径为 0.08 倍实际轴径的应力集中系数。

5.3.3 齿轮箱清洁度用油池内润滑油的清洁度表示。齿轮箱清洁度水平应不低于 GB/T 14039—2002 规定的代号为 20/17/15 的要求。

5.3.4 齿轮箱的全部外露表面应作防护处理，机械加工表面以外应涂防护漆，涂层应厚薄均匀，表面平整、光滑，颜色均匀一致。对油漆的防腐要求和颜色由供需双方在技术协议中规定。

5.3.5 齿轮箱上应设有观察窗口、油标和油位报警装置、油压表和油压报警装置、滤清器、透气帽、注油口、放油口以及起重用吊耳等。

5.3.6 齿轮箱配备机带泵和备用电机泵，齿轮箱运行前需启动备用泵进行预润滑，备用泵启动与停止与滑油压力联锁，备用泵有自动启停功能，泵的吸油时间不大于 8 s。

5.3.7 选用离合器时，离合器的静态扭矩不低于额定扭矩的 1.5 倍。

5.3.8 冷却器可选用管式冷却器或板式冷却器，需保证足够的冷却面积，污垢系数不低于 85%。

5.4 主要零件的要求

5.4.1 箱体

箱体采用焊接结构，箱体焊接钢板和轴承座都经过船检认证。焊接后对焊缝进行磁粉探伤，焊后和精加工前应进行消除应力处理。轴承座的毛坯应根据结构形式选用铸钢件，也可以用其他具有等效力学性能的材料制作，箱体应具有足够的刚性，在结合面使用适量的密封胶，并使用足够的联接销和螺栓锁紧。供需双方可在技术协议中对某些特殊要求，如进行有限元分析等，加以补充规定。

5.4.2 齿轮、齿轮轴、轴

5.4.2.1 齿轮、齿轮轴宜采用优质低碳合金钢制造，如 20CrMnMo、17CrNiMo6 等，其力学性能应符合相关标准的规定，也可采用其他具有等效力学性能的材料。

5.4.2.2 轴类零件应采用 42CrMoA、40Cr 等材料制造，经调质处理后，其力学性能应符合相关标准的规定，也可采用其他具有等效力学性能的材料。

5.4.2.3 零件上的过渡圆角处不允许存在粗糙的加工痕迹，必须采用抛光等超精工序予以处理。所有传递扭矩的零件都应进行无损探伤检查。

5.4.2.4 齿轮精度不低于 GB/T 10095.1—2008、GB/T 10095.2—2008 规定的 6 级，采用硬齿面齿轮， $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 压力角，齿部渗碳淬火，齿面硬度要求 HRC58-62，并根据载荷情况作必要的齿形和齿向修形。轮齿表面粗糙度不大于 $0.8 \mu\text{m}$ ，齿顶部和轮廓周边均应倒圆或倒角。所有旋转齿轮零件进行静平衡试验，分度圆线速度 $>25 \text{ m/s}$ 时，进行动平衡试验。

5.4.3 轴承

根据齿轮箱的形式和规格，可以选用滑动轴承或滚动轴承。

5.4.3.1 滚动轴承

齿轮箱设计时滚动轴承初选须按照 GB/T 6391—2003 计算基本额定寿命 L_{h10} ，最小寿命参见各船级社船规规定，不小于 20000 小时。

5.4.3.2 径向滑动轴承

输入轴承许用比压不大于 4 Mpa，输出轴承许用比压不大于 3.5 Mpa。计算轴承受力时要考虑的载荷主要包括齿轮满载时的啮合力、零部件的重量和外部载荷（主要包括校中产生的载荷和温度补偿产生的载荷）。

5.4.3.3 推力滑动轴承

推力滑动轴承为满瓦型式安装，有效增加推力瓦接触面积，提高承载能力，采用全浸油结构，推力瓦始终浸在润滑油里。可倾推力滑动轴瓦常规工况推力下许用比压不大于 4 Mpa，急停时推力轴承比压不大于 8 Mpa。

5.5 润滑

5.5.1 齿轮箱润滑油的选择

齿轮箱润滑油应具有合适的粘度以及含有适量的功能添加剂，其性能应满足齿轮箱各种工况的使用要求。润滑油粘度的选择应根据船用可调桨齿轮箱的运转工况确定而不能只考虑启动工况。油品供应商应提供相关的油品测试数据，如承载性能、抗微点蚀性能、轴承磨损性能等。

5.5.2 齿轮箱润滑方式

船用可调桨齿轮箱采用强制润滑方式，应配置必要的机带泵和电动备用泵、过滤器、冷却器、增压阀等装置，齿轮箱为湿式油底壳，自带滑油泵，油路自成系统，齿轮箱配有电动备用油泵（兼预供油功能），具有防干吸功能。

5.5.3 齿轮箱润滑系统控制

在齿轮箱具有循环润滑系统的情况下，应在冷却器后和进入齿轮箱前设置润滑油温度和压力控制装置，在油池和重要轴承的外圈处应设置温度传感器。

5.5.4 齿轮箱润滑油的更换

应当根据齿轮箱使用维护说明书的要求定期更换润滑油及过滤器滤芯。

6 试验方法

6.1 台架试验准备要求

检测用仪器、仪表、量具以及试验台位应按国家有关标准和规定进行校准、标定，并在有效期内。

6.2 试验内容及方法

表6 试验内容及方法

项目名称	试验项目		备注
	序号	试验内容	
空载运行试验	1	在50%、75%、100%额定转速下，合排、脱排各运转10 min，观察有无油水渗漏、尖啸杂音等异常现象。	
	2	记录油泵上油时间和升压时间，齿轮箱油泵上油时间不大于8 s，工作油升压时间应在1.5 s~3 s的范围内。	
	3	在额定转速下，空负荷运转2 h，每20 min记录一次油压、油温和轴承温度。	
加载运行试验	1	在额定转速下逐级加载试验，按25%、50%、75%的额定负荷各运转30 min，按100%额定负荷运转120 min。	可根据船规和现场试验条件确定
	2	在正常运转情况下，每隔20 min测定并记录一次转速、负载、油温、油压及各轴承的温度。	
	3	齿轮、轴、轴承、箱体等主要零件状况检查，试验结束后，按GB/Z 18620.4规定的检测方法检测齿面接触斑点。	
振动特性试验	1	条件许可时，齿轮的噪声和振动按GB/T 6404.1与GB/T 6404.2—2005的规定测试；试验条件不具备时，可与用户商定，采用其他方法测试。	
离合器性能试验	1	在合排转速时，离合器合、脱排2~3次，齿轮箱不应有异常情况。 合排时间：操纵阀动作到离合器工作油压力升至合排指示值的时间，不大于5 s。 脱排时间：操纵阀动作到离合器工作油压力将至0的时间，不大于1s。	
报警试验	1	条件许可时，进行齿轮箱报警值试验，内容至少包括： ●油池液位低报警； ●润滑油低压报警； ●润滑油过低报警； ●工作油低压报警； ●滑油温度高报警； ●轴/径向滑动轴承温度高报警； ●推力轴承温度高报警； ●过滤器压差报警。	

7 检验规则

7.1 检验分类

齿轮箱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

齿轮箱下列情况下，应进行型式试验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 产品结构、材料、工艺的变化足以影响产品的性能；
- 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；
- 产品停产5年以上，恢复生产；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果相差5%以上。

7.2.2 检验项目和顺序

齿轮箱型式检验的项目和顺序按表7进行。

表7 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
1	外观	●	●	5.4	目测
2	倾斜和摇摆	●	—	5.2.2	CB 1146.8
3	接触斑点	●	●	5.2.9	GB/Z 18620.4
4	清洁度	●	●	5.3.3	GB/T 14039
5	噪声	●	●	5.2.4	GB/T 6404.1
6	机械振动	●	●	5.2.5	GB/T 6404.2
7	密封性	●	●	5.2.8	目测
8	油压升压时间	●	●	表5	表5
9	油温	●	●	5.2.3	表5
10	报警试验	●	●	表5	表5
11	空载运行试验	●	●	表5	表5
12	加载运行试验	●	—	表5	表5

注：●必检项目；—不检项目。

7.2.3 检验数量

齿轮箱型式检验数量为一台。

7.2.4 合格判据

当齿轮箱所有检验项目均符合要求时，则判定齿轮箱型式检验合格。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，仍判定齿轮箱型式检验合格；若仍不符合要求，则判定齿轮箱型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目和顺序

齿轮箱出厂检验的项目和顺序按表7进行。

7.3.2 检验数量

每台齿轮箱都应进行出厂检验。

7.3.3 合格判据

齿轮箱所有检验项目均符合要求，则判定该齿轮箱出厂检验合格。若有任何一项不符合要求，允许采取纠正措施后再对该齿轮箱进行该项目的复验。若复验符合要求，则判定该齿轮箱出厂检验合格；若仍不符合要求，则判定该齿轮箱出厂检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品铭牌和旋向箭头应分别标注在齿轮箱的显著部位，产品铭牌应符合GB/T 13306规定，其内容至少应包括：

- a) 制造厂名称，商标；
- b) 产品名称、型号；
- c) 产品主要参数：额定功率、输入转速、速比等；
- d) 出厂日期、编号；
- e) 船检标识及产品证书编号。

8.2 包装

8.2.1 齿轮箱在出厂检验合格后按 GB/T 13384 的规定进行包装，并按 GB/T 191 的规定刷涂储运图示标志。

8.2.2 齿轮箱在包装箱内应可靠固定，并有采取防止旋转轴转动的措施。

8.2.3 产品应按如下规定进行防锈包装：

- a) 全部外露的机械加工表面应涂防锈剂；
- b) 齿轮箱内部应涂能用溶剂清除的防锈剂。

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，定期做好必要的维护保养工作。