

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6668~6669-93

农用舷外挂机和挂桨

1993-06-04 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发 布

农用舷外挂机和挂桨
技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了农用舷外挂机和挂桨(以下简称挂桨机)的型号、主要性能、技术要求和试验验收规则。

本标准适用于符合下列条件的挂桨机:

- a. 配套柴油机功率不超过 22kW。
 - b. 配套钢质、钢丝网水泥和木质农、渔船,载重量不超过 80t。
 - c. 航行于内河 B、C 级航区的运输船舶和沿海、遮蔽海域的渔船。
- 直联挂机及配套柴油机单机功率超过上述范围的挂桨机可参照执行。

2 引用标准

GB 197	普通螺纹 公差与配合
GB 699	优质碳素结构钢 技术条件
GB 1144	矩形花键尺寸、公差和检验
GB 1173	铸造铝合金 技术条件
GB 1176	铸造铜合金 技术条件
GB 1184	形状和位置公差 未注公差的规定
GB 1348	球墨铸铁件
GB 3077	合金结构钢技术条件
GB 9438	铝合金铸件 技术条件
GB 9439	灰铸铁件
GB 10089	圆柱蜗杆、蜗轮 精度
GB 10095	渐开线圆柱齿轮 精度
GB 11334	圆锥公差
GB 11365	锥齿轮和准双曲面齿轮 精度
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
ZB/T B90 008.1	农业机械切削加工件未注公差尺寸的极限偏差
ZB/T B90 008.2	农业机械铸造件未注公差尺寸的极限偏差
ZB/T B90 008.3	农业机械冷冲压件未注公差尺寸的极限偏差
ZB/T B90 008.4	农业机械板材剪切件未注公差尺寸的极限偏差
ZB/T B90 008.5	农业机械焊接结构件未注公差尺寸的极限偏差
NJ/Z 3	农机具涂漆
NJ/Z 4	农业机械公差与配合的选择
NJ 398	拖拉机离合器总成技术条件

3 分类和代号

3.1 分类

舷外挂桨机按照与配套柴油机联结形式、装船方式,分为挂机、直联挂机、挂桨、舵桨机和舷侧推进器五类。

3.1.1 挂机

动力为通用型柴油机,放置于传动箱体顶部,通过 V 带或圆柱齿轮传递动力,两者一起悬于船艏的舷外推进装置。

3.1.2 直联挂机

由卧轴或立轴柴油机的凸轮轴或曲轴端直接传递动力至螺旋桨轴;油底壳与传动箱构成一体悬于船艏的舷外推进装置。

3.1.3 挂桨

动力为通用型柴油机,放置于船舶艏甲板上,通过 V 带或联轴器将动力传递至悬于艏外的传动箱体,两者构成 Z 形联接的舷外推进装置。

3.1.4 舵桨机

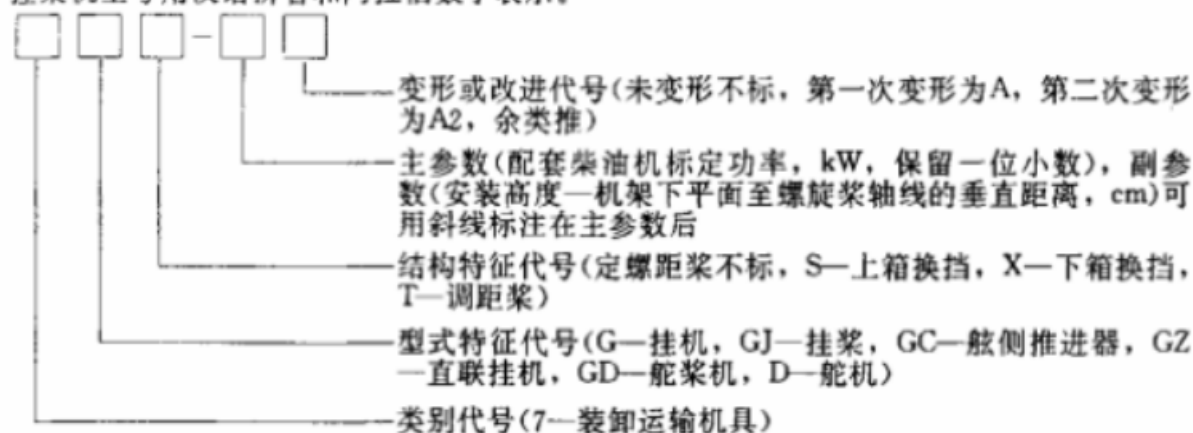
动力和传动系统联接型式与挂桨相同,其船舶航向籍螺旋桨在水平面内作回转运动来控制的 Z 形舷外推进装置。载重量 20t 以上船舶,常采用人力舵机和远距离操纵系统。

3.1.5 舷侧推进器

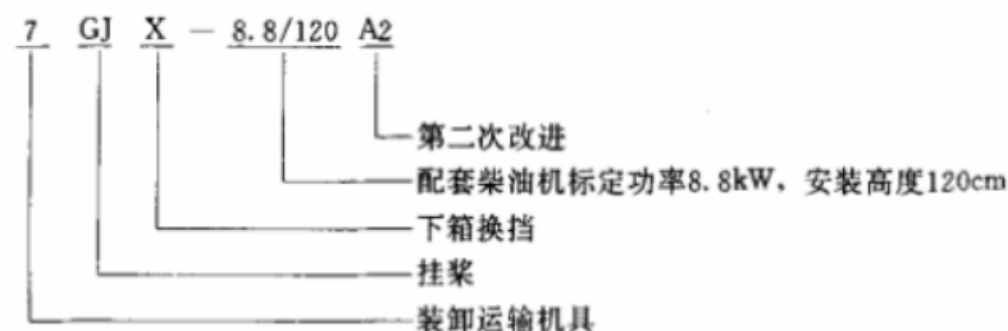
柴油机装于舷侧,动力直接由飞轮端通过联轴器传至桨轴的简易推进装置。

3.2 型号编制方法

挂桨机型号用汉语拼音和阿拉伯数字表示。



型号示例



4 主要性能参数

4.1 挂桨机应能在船舶纵倾 5° 和横倾 10° 条件下正常工作。挂桨机设计和试验工况、全速航行航速、系柱拉力、燃油消耗量、转舵力均应符合表 1 规定。双桨时的功率、航速、系柱拉力、燃油消耗分别按单桨考核。

表 1

主机标定功率 kW		2.2	2.4	2.9	3.7	4.4	5.9	7.4	8.8	11.0	12.1	17.6
配套船舶载重量 t		3	3	4	5	6	8	10	12	15	15	25
单船单桨空载 航速 ¹⁾ km/h		≥8.5	≥8.7	≥9.0	≥9.4	≥9.7	≥10.0	≥10.3	≥10.5	≥11.0	≥11.2	≥11.0
全速航行燃油 消耗量 ²⁾ g/h		≤670	≤740	≤890	≤1140	≤1300	≤1690	≤2040	≤2400	≤2980	≤3280	≤4790
单桨正车系柱 拉 力 ³⁾ N		≥560	≥580	≥700	≥850	≥1000	≥1280	≥1520	≥1790	≥2080	≥2210	≥3040
转舵力 N	转舵式	≤80						≤120		≤150		
	转桨式	≤120								≤150		

注：1) 单船空载航速按柴油机(100%)%标定转速工况测试，可调螺距桨按柴油机(100%)%标定转速和设计螺距角工况测试，转速波动值不大于1%。

2) 燃油消耗量除 2.2、2.4、2.9、3.7kW 外，均指不带风扇，燃烧室为预燃式或涡流式的柴油机；对带风扇者，允许比表值增加3%，直喷式比表值减少4%。

3) 正车系柱拉力按柴油机(85%)%标定转速测试，转速波动值不大于1%。

4.2 空载紧急制动滑行距离应不大于3倍船长。

4.3 最小回转直径应不大于3倍船长，回转时的最大动横倾角不大于5°。

4.4 挂桨机的舵板(转桨式为螺旋桨)从一舷35°转至另一舷35°时，操舵时间应不大于15s。

4.5 定螺距桨正车至倒车的换向时间不大于12s，可调螺距桨从正(或负)二分之一设计螺距角至负(或正)二分之一设计螺距角所需调整时间应不超过12s。换挡或调距手柄操纵力应不大于120N。

4.6 采用航向不变法时，全速直航操舵：转舵式不得大于6次/min，转桨式不得大于8次/min。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 挂桨机应符合本标准要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 灰铸铁件质量应符合 GB 9439 规定要求。

5.1.3 焊接零件的焊接部位应平整，不得有烧穿、裂痕、漏焊等影响机械强度的焊接缺陷。

5.1.4 常在海水中工作的紧固件、操作件应采用耐腐蚀材料或进行镀铬、镀锌处理。镀层应均匀一致、附着牢固、无麻点、露底和脱落现象。

5.1.5 图样上切削加工件、铸件、冷冲压件、板材剪切件、焊接结构件的未注公差尺寸的极限偏差分别按 ZB/T B90 008.1~ZB/T B90 008.5 规定制造。

5.1.6 主要联结部位的螺纹公差按 GB 197 规定，内螺纹 7H 级、外螺纹 6g 级。

5.1.7 平键联结轴槽和毂槽中心平面的对称度公差按 GB 1184 附录一中规定的 9 级制造。

5.2 主要零部件技术要求

5.2.1 直联挂机的发动机部分应符合柴油机有关标准规定。

5.2.2 摩擦式主离合器应符合 NJ 398 规定。

离合器从动盘总成、压紧弹簧、离合器盖及压盘总成应分别符合拖拉机离合器的有关标准规定。

5.2.3 上下箱体、中间轴管、轴承座、蜗轮箱

5.2.3.1 上下箱体、中间轴管、轴承座和转向蜗轮箱应采用机械强度不低于 GB 9439 规定的 HT 200 灰铸铁的材料制造。

5.2.3.2 铸件加工前应进行人工时效处理,中间轴管焊接件应进行退火处理,允许用控制最后几道切削量的方法代替。

5.2.3.3 箱体锥齿轮副安装孔轴线的位置度按 GB 11365 表 17 中 10 级精度半值选取,垂直度按表 18b 类最小法向侧隙选取。蜗轮副安装孔中心距极限偏差、轴心线垂直度公差、蜗杆轴线对蜗轮中心平面的位置度公差按 GB 10089 中规定的 11 级精度选取并换算。

5.2.3.4 上、下箱体和中间轴管加工完毕后应进行水压试验,压力为 0.2MPa,历时 5min,不应出现渗漏。

5.2.4 传动轴系

5.2.4.1 轴系应采用机械强度不低于 GB 699 中 45 钢的材料制造。

5.2.4.2 轴系直径应符合中华人民共和国船舶检验局《内河挂桨(机)船检验暂行规定》(1985)4.3.4~4.3.6 条规定。

5.2.4.3 桨轴油封挡轴颈表面应镀铬,或进行耐磨处理。

5.2.4.4 花键精度应符合 GB 1144 中一般级的规定。

5.2.4.5 键联结的桨轴与桨毂的配合锥度为 1:15,精度应符合 GB 11334 中 AT11 级规定,推荐键槽底面与轴线平行。

5.2.5 齿轮、调挡滑套、蜗轮蜗杆

5.2.5.1 齿轮和调挡滑套应采用 GB 3077 规定的 20CrMnTi 钢或其他低碳合金钢制造,在装有主离合器或倒顺离合器装有缓冲装置时,允许采用机械强度不低于 GB 699 规定的 45 钢的材料制造。

5.2.5.2 对采用 20CrMnTi 钢制造的齿轮和调挡滑套应进行表面渗碳处理,渗碳层深度为齿轮模数的 18%,极限偏差 $^{+0.1}_{-0}$ mm;齿廓表面脱碳层深度不大于渗碳层深度的 20%;齿表面硬度为 56~62HRC,心部硬度 33~48HRC,牙嵌齿表面硬度为 52~58HRC。对采用 45 钢制造者,其调质硬度为 217~255HB;齿表面及牙嵌齿表面硬度为 45~50HRC。齿根及牙嵌齿根无裂痕。

5.2.5.3 转向蜗轮和蜗杆应分别采用机械强度不低于 GB 1348 中规定的 QT400-18 的球墨铸铁和 GB 699 规定的 45 钢的材料制造。

5.2.5.4 动力传动系统的圆柱齿轮传动公差按 GB 10095 中 9GJ 级规定制造;锥齿轮传动公差按 GB 11365 中 10b 级规定制造;转向蜗轮蜗杆的传动公差按 GB 10089 中 11C 级规定制造;调挡滑套花键孔精度、位置度公差按 GB 1144 中一般级规定制造。

5.2.6 螺旋桨

5.2.6.1 螺旋桨材料、热处理及叶根厚度应符合表 2 规定,在不降低螺旋桨强度的情况下,允许用其他材料制造。

表 2

材料名称	牌 号	标准代号	热处理	检 验 项 目		
球墨铸铁	QT400-18	GB 1348	低温退火	抗拉 延伸	$l_{0.3R} \geq 0.022D^{1)}$	
	QT500-7		低温正火			
40-3-1 锰黄铜	ZCuZn40Mn3Fe1	GB 1176				
9-4-1-2 铝青铜	ZCuAl9Fe4Ni4Mn2					
铸造铝合金	ZL301	GB 1173	时效处理			砂型 $l_{0.3R} \geq 0.028D$ 金属型 $l_{0.3R} \geq 0.025D$
	ZL401					
灰铸铁	HT200	GB 9439	时效处理	抗拉	$l_{0.3R} \geq 0.026D$	
	HT250					
尼龙	Mc 尼龙			抗拉 延伸 吸水	$l_{0.3R} \geq 0.035D$	
	尼龙 66					
	尼龙 6					

注：1) $l_{0.3R}$ ——0.3R 截面最大厚度(保留一位小数),mm;

D ——螺旋桨直径,mm。

5.2.6.2 桨叶表面应光洁,铸铁桨每叶孔穴总数不多于5个,深度不大于该处叶厚的0.2倍,单个孔穴直径不大于5mm,距边缘和邻孔边缘(叶面叶背法向投影)不小于10mm,同截面叶面叶背的成组孔穴总数不得超过3个;铸铝(含铜、尼龙)桨表面缺陷按GB 9438中4.4.7条Ⅲ类铸件C级规定。

5.2.6.3 桨叶抗冲击性能:实船惯性试验结束,螺旋桨叶片无裂痕。

5.2.6.4 螺旋桨几何参数允差见表3。

表 3

序 号	项 目	公 差	说 明
1	半径 R	$\pm 0.5\%$	
2	桨叶截面长度 L_s	$\pm 2.5\%$	截面在螺距面上的投影弧长,至少测量0.5R、0.7R、0.9R三个截面
3	总平均螺距 \bar{P}	$\pm 3\%$	各桨叶螺距的算术平均值
4	桨叶螺距 P_s	$\pm 4\%$	等螺距时为各截面螺距的算术平均值;变螺距时用0.7R处的截面螺距衡量
5	截面螺距 P_s	$\pm 5\%$	各截面局部螺距的算术平均值,至少测量0.5R、0.7R、0.9R三个截面
6	局部螺距 P	$\pm 5.5\%$	每一截面至少测两处(避开起翘);月牙形切面按截面上距导、随边等距的定点测量
7	桨叶中线夹角	1°	
8	桨叶间纵斜	$\pm (0.002D + 2)$	测量桨叶叶面中线上0.5R处的轴向偏差(D —螺旋桨直径,mm)

5.2.6.5 键联结的桨毂孔和桨轴的配合锥度为1:15,精度应符合GB 11334中AT11级规定,推荐键槽底面与轴线平行;可调螺旋桨桨毂上的叶颈孔轴线对桨毂中心线在轴向剖面内的垂直度误差不大于

0.0012D, 径向剖面内的位置度误差不大于 0.0015D (D—螺旋桨直径, mm)。

5.2.6.6 螺旋桨静平衡检验

a. 叶梢不平衡挂重:

$$P \leq 0.035D \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: P ——叶梢不平衡挂重, g;

D ——螺旋桨直径, mm。

b. 可调桨三片桨叶的重量差不得大于 0.5P。

c. 螺旋桨静平衡校验后的不平衡重量必须在叶背均匀修磨, 位置离边缘不少于 0.1 倍叶宽, 并略偏于随边。不允许局部钻孔去除不平衡重量。

5.2.7 操舵机构

5.2.7.1 舵杆应采用机械强度不低于 GB 699 中 20 号钢的材料制造。

5.2.7.2 舵杆直径应符合中华人民共和国船舶检验局《内河钢船建造规范》(1991)3.1.2 条规定。

5.2.7.3 舵板厚度应符合中华人民共和国船舶检验局《内河钢船建造规范》(1991)3.1.5 条规定。

5.2.7.4 舵板面积应符合下式规定:

$$\text{内河转舵式:} \quad S \geq 0.035LT \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{内河转桨式:} \quad S \geq 0.015LT \quad \dots\dots\dots(3)$$

沿海地区舵板面积不限

式中: S ——舵面积, m^2 ;

L ——船舶满载水线长, m;

T ——船舶满载吃水, m。

5.2.7.5 舵机传动齿轮应采用机械强度不低于 GB 9439 中 HT 250 灰铸铁的材料制造, 其传动公差按 GB 10095 中 10FH 级精度制造。

5.3 装配要求

5.3.1 所有零部件须经检验合格, 外协、外购件须有合格证方可进行装配。

5.3.2 圆锥齿轮装配后背锥应平齐, 允差 0.5mm; 经初步磨合后的接触斑点和侧隙应符合 GB 11365 规定; 圆柱齿轮初步磨合后的接触斑点和侧隙应符合 GB 10095 规定。

5.3.3 定螺距桨处于倒车位置及可调螺距桨位于零推力位置时, 倒车钩(销)应能可靠地勾住托架, 保证倒车能正常进行。

5.3.4 油门控制、主离合器、换挡操纵及变距机构的调节、舵柄或舵轮的操纵均应灵活、可靠。对油门与变挡或变挡与倒钩、变挡与离合器联动的机具应保证其安全联锁作用。

5.4 外观及油漆

5.4.1 挂桨机的非加工外露黑色金属表面均须涂底漆和面漆, 涂漆应符合 NJ/Z 3 中 TQ-1-N-P 涂层质量指标规定。

5.4.2 产品外观应整洁, 不得有锈污、碰伤及油漆剥落等缺陷。

5.5 传动箱清洁度

空负荷试验后, 上、下箱和轴管内的杂质总重量应不大于 16mg/kW。

5.6 传动箱噪声

空负荷试验时, 上下箱噪声应不大于 88dB(A)。

5.7 安全防护

5.7.1 挂桨机应设置舵角限位装置, 对采用舵机操纵者, 应设置舵角指示器, 零舵位指针对 0; 其他舵位时舵角的指示误差不大于 $\pm 2^\circ$ 。

5.7.2 操纵台及操作部位应有指明手柄或舵轮操作方向的标志, 通常舵轮顺时针方向转动时, 船舶应向右转。

5.7.3 出厂整机应有安全防护措施, 带轮、链轮链条(沿船舷拖动者除外), 齿轮、主传动万向节等外露

运动件均应配备安全罩。

5.7.4 防护拖板低于船体基线时,轴管应能上翘或提升,保证安全通过。

6 试验与验收规则

6.1 新产品或结构经重大改进以及转厂生产的产品,必须按规定进行性能试验和实船生产试验。

6.2 批量生产的产品,应进行性能试验和可靠性试验。实船性能试验应每年进行一次,可靠性试验每2年进行一次。试验样机两台。

6.3 整机台架可靠性试验,试验时间不少于300h;正倒车换挡次数不少于2000次;主离合器接合次数不少于2000次;平均无故障工作时间(MTBF)不少于60h;有效度(A)不低于95%;牙嵌齿轮和离合滑套磨损总重量不大于下式计算值,且齿根无裂痕;主离合器无打滑,分离彻底,接合平顺。

$$G \leq 0.1d \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: G ——牙嵌齿轮和离合滑套总磨损量, g;

d ——牙嵌齿轮中点分度圆直径, mm。

6.4 齿轮强化试验: 齿轮应力循环次数不得少于 5.0×10^6 , 试验结束, 齿轮不得产生下列任一缺陷:

a. 齿根裂痕;

b. 齿面严重点蚀——任一处有一个点蚀点, 面积超过 4mm^2 , 深 0.5mm 或单齿疲坑面积率大于5%;

c. 齿厚严重磨损——磨损量达下列公式计算值, 且单齿齿厚减薄量大于 0.5mm 者(倒车齿轮不计):

$$W = \sum_{i=1}^n 0.06d_i \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$W_i = 0.07d_i \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中: W ——强化试验后总磨损量, g;

W_i ——第 i 个齿轮的磨损量, g;

d_i ——第 i 个齿轮中点分度圆直径, mm。

若强化试验与台架300h试验采用同一副齿轮, 其应力循环次数可减少20%, 磨损量分段考核, 后段强化磨损量应比全程强化相应减少20%。

6.5 整机出厂运转试验

6.5.1 空负荷运转试验需逐台进行。

6.5.2 负荷运转试验、主离合器静摩擦力矩试验和密封性、清洁度、齿轮啮合精度检查, 按 GB 2828 一般检查水平抽样。

6.5.3 要求

6.5.3.1 各传动部分运转正常, 不得有异常振动、冲击和紧固部分松动现象。

6.5.3.2 操纵系统灵活、准确、可靠; 主离合器无打滑、分离彻底, 接合平顺。

6.5.3.3 动静结合面密封处无渗油。

6.5.3.4 传动箱油温不得超过 80°C (环境温度不超过 35°)。

6.6 实船生产试验: 试验时间不少于500h、航程不少于3000km。试验中主要件不得损坏, 平均无故障工作时间不少于60h, 有效度不低于95%, 牙嵌齿轮和离合滑套的磨损量允许比台架300h试验增加50%。

6.7 用户有权按本标准的有关规定抽验产品质量, 抽验数量由制造厂与用户商定, 抽验结果如有不合格时应加倍复验, 如仍有不合格时可不予验收。

6.8 用户在遵守制造厂规定的使用和保管规则的条件下, 自提货之日起, 一年内产品确因制造质量不良而发生损坏或不能正常使用时, 制造厂应无偿地为用户修理或更换。

7 标志、包装和贮存

7.1 产品在醒目部位应有标牌,标牌规格应符合 GB/T 13306 规定。标牌上应注明(出国产品有中、英文对照):

- a. 制造厂名称;
- b. 产品名称、型号及商标;
- c. 主要技术参数;
- d. 出厂编号;
- e. 出厂年月。

7.2 产品出厂包装必须符合 GB/T 13384 规定,亦可与订货单位协商,采用简易包装。

7.3 产品在装运时应有保护措施,并应轻装轻卸以保证花键及螺纹等加工表面和总成的外露联接部位不受损伤。

7.4 产品出厂时应供应全套随机附件,同时附有装箱清单及有关技术文件。

7.5 产品的存放地点必须干燥,有良好的防雨设施,零件不涂漆的外露加工表面应涂防锈油封存。

附加说明:

本标准由机械工业部中国农业机械化科学研究院提出并归口。

本标准由江苏省农业机械研究所负责起草。

本标准主要起草人路毓英、喻小平、栾国祥、王小辉。

本标准自实施之日起,NJ 357-85《农船挂桨和挂机技术条件》作废。