

农业机械化丛书

农船可调螺距 挂桨和挂机

江苏省农业机械化研究所 编

人民交通出版社



农业机械化丛书

农船可调螺距 挂桨和挂机

江苏省农业机械化研究所 编

人 民 交 通 出 版 社

1978·北京

农业机械化丛书

农船可调螺距

挂桨和挂机

江苏省农业机械化研究所 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 1.625 字数: 28 千

1978年12月 第1版

1978年12月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—5,000册 定价: 0.13元

《农业机械化丛书》

出版说明

在全国人民高举毛主席的伟大旗帜，贯彻执行以华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策，团结战斗的大好形势下，为了大力宣传毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的教导，普及农业机械化知识，提高农业机械化队伍的思想、技术水平，发挥亿万群众的积极性和创造性，大搞农业技术改革，加快农业机械化的步伐，以适应普及大寨县和一九八〇年基本上实现农业机械化的需要，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农付产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供在生产队、公社、县从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》运输机械类。

前 言

在伟大领袖毛主席“农业的根本出路在于机械化”的光辉指示指引下，近年来我国很多省、市相继制成了各种农船的挂桨和挂机，促进了农船机动化的发展，有力地支援了农业运输。挂桨挂机是解决现有农船机械化问题的一个较好的途径，在使用中受到了广大贫下中农的欢迎。

本书主要为使用管理人员编写，介绍农船挂桨、挂机的结构和工作原理，帮助他们掌握基本的使用、保养方法。由于各地的农船挂桨、挂机结构型式较多，难以一一列举，我们在这里仅对江苏73型可调螺距螺旋桨的挂桨和挂机作较详细的介绍，而对其它一些机型的典型结构只作简单说明。有关发动机部分的内容，请参阅其它书籍，本书不作介绍。由于我们思想水平低，调查研究又不够，所以书中存在错误或不当之处在所难免，恳切希望读者批评指正。

在编写过程中，我们曾得到有关工厂、农村的工人、贫下中农、技术人员的帮助，给我们提了不少宝贵意见，并供给了有关资料，在此表示感谢。

编 者

1977年10月

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 挂桨和挂机的用途.....	1
第二节 螺旋桨简介.....	4
第二章 挂桨和挂机的结构、装配及调整.....	8
第一节 动力传动系统.....	8
第二节 螺旋桨.....	21
第三节 操纵系统.....	25
第三章 安装、使用和保养.....	35
第一节 安装.....	35
第二节 使用.....	38
第三节 保养.....	41
第四节 故障排除.....	42
附录 江苏73型挂桨和挂机的主要技术性能和参数.....	44

第一章 概 述

第一节 挂桨和挂机的用途

我国的河网、湖泊地区分布很广，在这些地区农村的主要运输方式是水上运输。但是长期以来，为数众多的农船都是靠人力或风力航行，这不仅劳动强度大、航行速度慢，而且还受到各种条件的限制。随着我国社会主义革命和建设事业的飞跃发展，农村的运输量也迅速增加，城乡交流的物

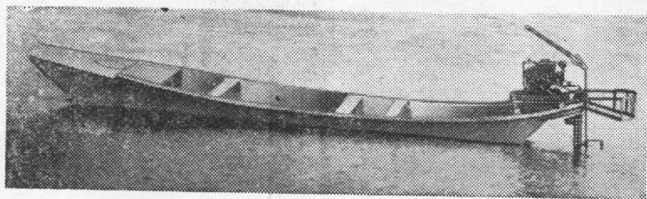


图1 水泥农船安装挂桨后的情况

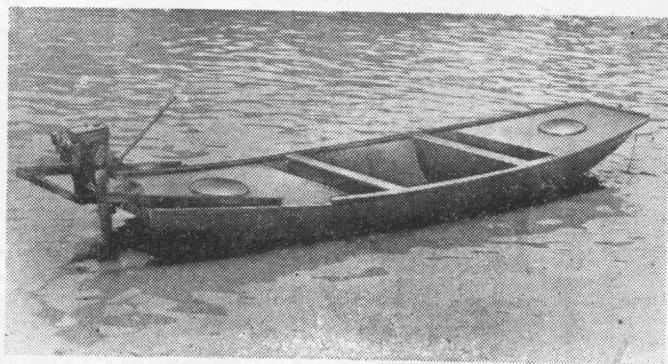


图2 水泥农船安装挂机后的情况

资也越来越多。这样，原来那些靠人力、风力等的水上运输工具就不能满足需要了，从而提出农船机械化的要求。挂桨和挂机就是在现有农船不必改制的情况下，安装到船上的恰当位置就可以使船舶机动推进的装置。农船安装了挂桨和挂机后的情况见图 1 和图 2 所示。装上挂桨或挂机的农船可作

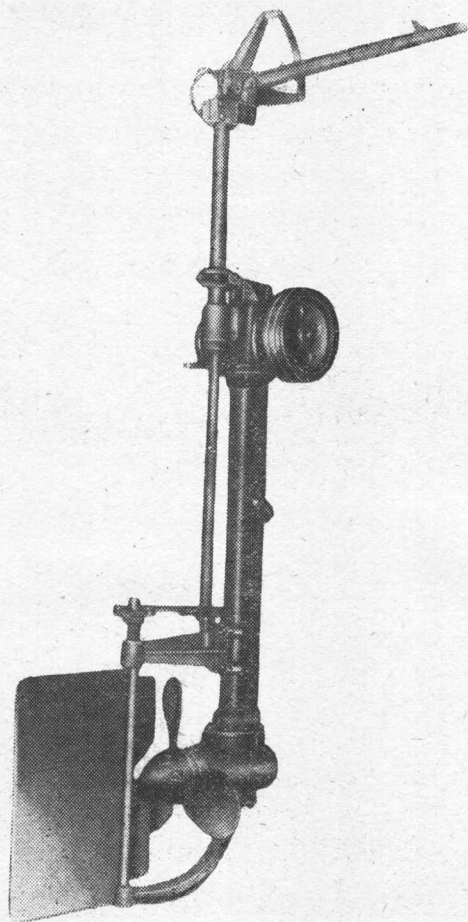


图3 江苏73型挂桨

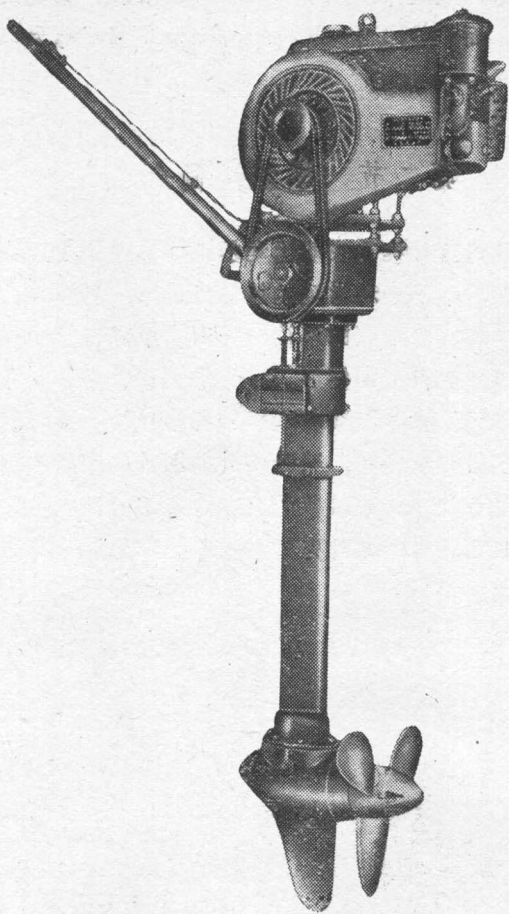


图4 江苏73型挂机

运输船，也可作为拖轮，组成小型船队航行。

要使原来的普通农船可以机动推进，必须具备发动机、传动系统、螺旋桨、操纵系统等部分。对于发动机固定在船

身上，而传动系统、螺旋桨等部分在船尾可一起拆装的装置，称为挂桨，如图3；把发动机、传动系统、螺旋桨等组成一个整体，而在船尾可一起拆装的推进装置，称为挂机，如图4。

第二节 螺旋桨简介

挂桨和挂机直接推动农船运动的工作部件是螺旋推进器，即螺旋桨。这是一种常见的船舶推进器，见图5。螺旋桨由桨叶、桨毂、桨轴（即尾轴）等部分组成。它是靠叶片在水中旋转时产生推力而使船舶推进的。桨叶与尾轴联接的鼓形部分称桨毂。桨叶与桨毂联接处称为叶根，桨叶的外端称为叶梢。螺旋桨旋转时，桨叶的叶梢形成的圆形轨迹称为梢圆，梢圆的直径称为螺旋桨的直径。梢圆的面积称为桨盘面积。螺旋桨正转时，桨叶先与水相遇的一边称为导边，另一边则称为随边。

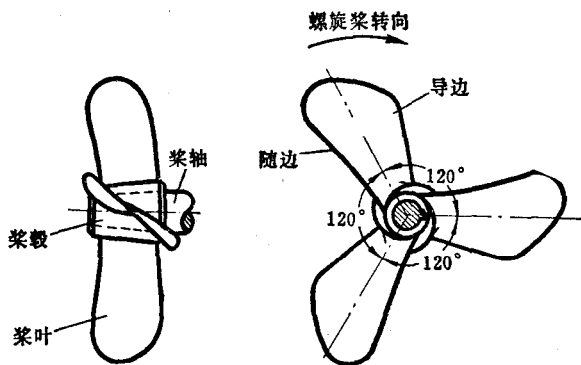


图5 定螺距螺旋桨的外形

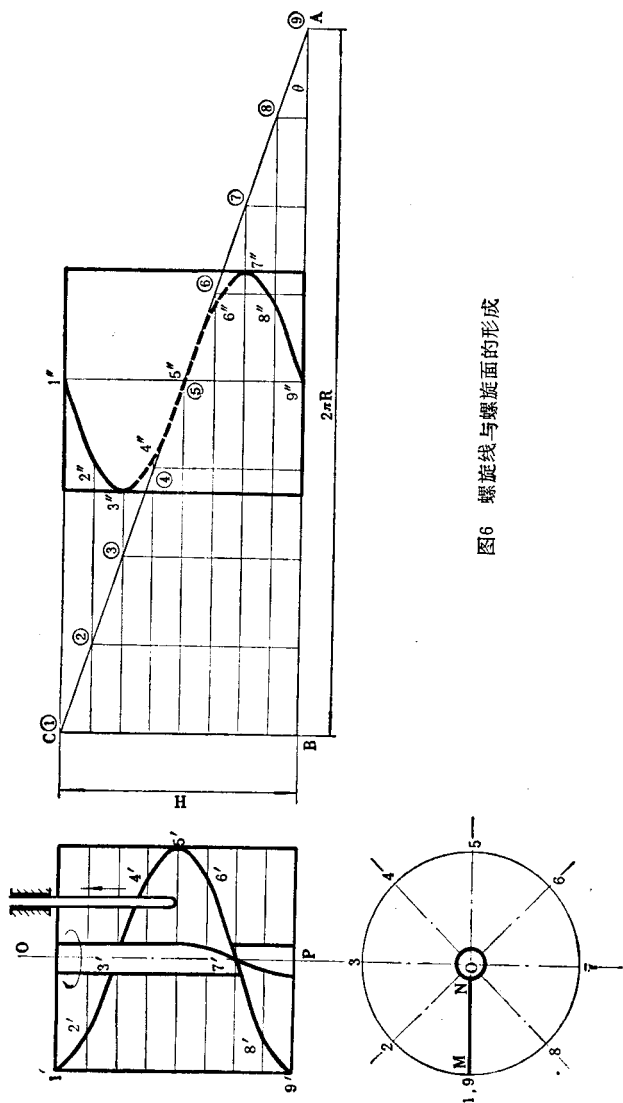


图6 螺旋线与螺旋面的形成

我们在划船时，用木桨推水向后，则水的反作用力通过木桨和人体使船向前运动。螺旋桨由发动机带动作旋转运动，在转动中叶片对水发生推力，水对螺旋桨则产生反作用力，从而通过桨、轴推动船体发生运动。螺旋桨叶片表面是怎样对水发生推力的呢？这就先要了解一下螺旋桨叶片表面的几何形状，见图 6。

螺旋桨每个叶片表面都是螺旋面的一部分。图 6 右方有一个圆柱体，把一张剪成直角三角形的纸 ($\triangle ABC$) 包在这个圆柱体的外面，直角三角形的斜边就在圆柱面上形成一条螺旋线（即 1''、2''、3''……9'' 连接）。或者如图 6 左边所示，若一条线段 MN 在运动中与轴 OP 始终相交，且交角不变（图 6 中是垂直位置），它一方面绕 OP 作匀速的转动，即在俯视图上依相同速度通过 $O_1, O_2, O_3, \dots, O_9$ 等位置，另一方面又沿 OP 匀速地下降，则它在运动中所形成的轨迹就是一个螺旋面， A 点的轨迹 1'、2'、3'、……9' 就是一条螺旋线。

我们知道，如图 7 所示一个斜面在力的推动下运动，方向为 A 时，能推动直杆向上运动。当我们改变角度 θ 或高度 H 时，都能改变推动直杆作用力的大小。同理，在图 6 中，螺旋面绕 OP 旋转时也能

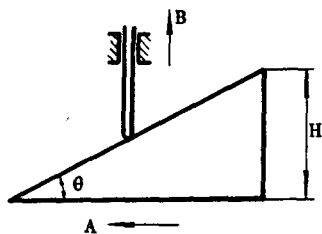


图7 斜面推动直杆

推动直杆向上运动，正象一个螺旋千斤顶能把重物顶起一样。如果这个螺旋面在水中，当然对水也就产生了推力。但由于水是流体，在被螺旋桨推开的同时也在轴线方向移动，所以它的运动是比较复杂的，这里不详细叙述了。图 6 中的直角

三角形 ABC 称为螺距三角形，它的底边长度为 $2\pi R$ ，正好是圆周长。 H 是螺旋线旋转上升一周后的高度，称为螺距。 θ 称为螺距角。可以想见，同斜面的情况类似，改变 θ 或 H ，就可以改变螺旋面的推力大小。对船舶来说，使船舶运动的推力大小改变了，也就是改变了船舶航行的速度。

现在常见挂桨或挂机的螺旋桨构造，有定螺距螺旋桨和可调螺距螺旋桨之分。定螺距螺旋桨的桨叶和桨毂是铸成整体的，其螺距固定，无法调整，见图 5。可调螺距螺旋桨的桨叶和桨毂是装配在一起的，且桨叶相对于桨毂可以绕一个轴线转动，见图 8 和图 22。桨叶的转动可以用各种不同的操纵机构来实现。桨叶相对于桨毂转过某一角度，实际上就是螺距角发生了改变。在 θ 为正值时螺旋桨推水向后，船向前航行。 θ 由设计的最大值减小时，推力就降低，船速变慢。反之， θ 由较小的角度逐渐增大到它的最大值时，推力就增加，船速加快。 θ 变成零值时，螺旋桨基本上不推水，推力也就等于零。 θ 变成负值时，螺旋桨把水朝船首方向推，水对螺旋桨产生的反作用力也就把船体向后拉，船就后退。可调螺距螺旋桨的不同的桨叶角度，使其吸收发动机的功率也不同，而余下还没有吸收的功率可以综合利用来进行捕鱼、吸泥等其它作业。

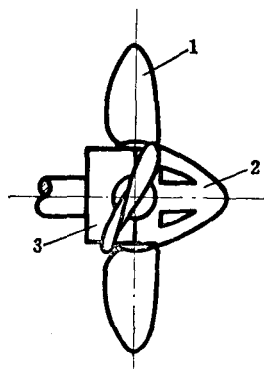


图8 可调螺距螺旋桨的外形
1-桨叶；2-桨毂导流罩；3-桨毂

本书主要介绍江苏73型可调螺距螺旋桨的挂桨和挂机。

第二章 挂桨和挂机的结构、 装配及调整

一般的挂桨或挂机都包括动力传动系统、螺旋桨、操纵系统等部分，而挂机还包括发动机在内。动力传动系统的作用是把发动机的高转速变成螺旋桨所需要的转速，使螺旋桨按要求的方向旋转，同时把动力传递给螺旋桨。螺旋桨在旋转时克服船体航行中的阻力，使船按一定的航速航行。操纵系统的作用主要是控制船舶航行的快慢、进退、停止等及操纵船舶的航向，控制发动机油门的大小。对可调螺距螺旋桨还需能调整螺旋桨的螺距角。

第一节 动力传动系统

挂桨和挂机的传动方式主要是根据发动机与螺旋桨的不同结构决定的。江苏73型挂桨和挂机都以通用的柴油机为动力，所以都用三角皮带轮作为第一级传动。因为桨叶角度都是可调的，所以在传动系统中没有离合器。为了使发动机的动力传到船尾水面以下的螺旋桨，用了两对直齿圆锥齿轮的作为传动。挂桨的传动原理见图9，挂机的传动原理与此类似。图10和图11为整机剖面图。图12至图17为它们各部分的立体图。

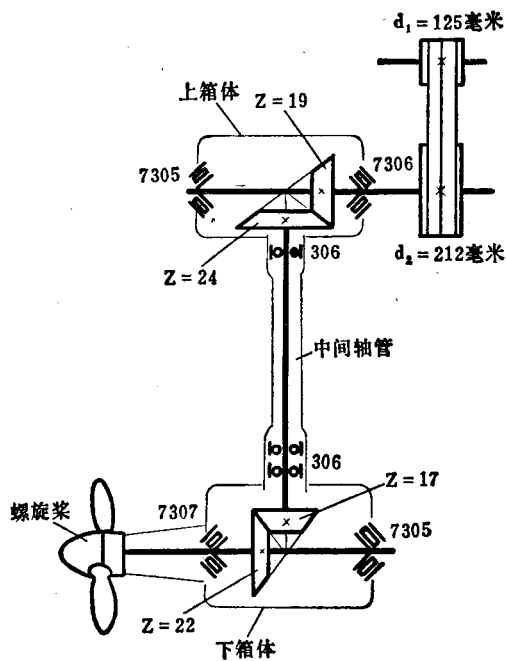


图9 江苏73型挂桨的传动原理图

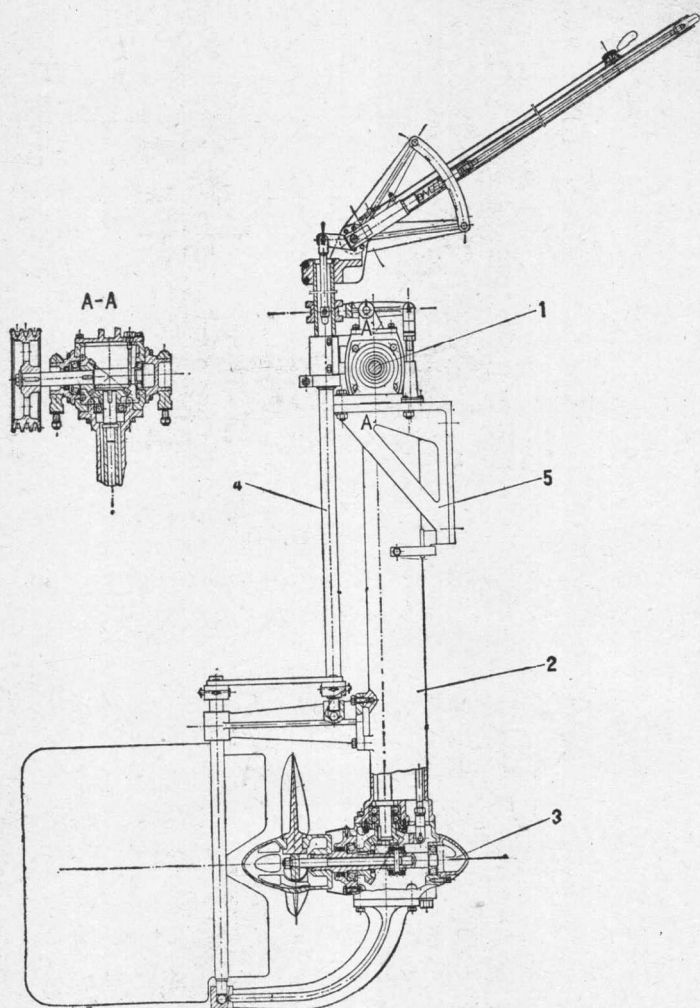


图10 挂桨的结构

1-上箱体总成；2-中间轴管总成；3-下箱体总成； 4-操纵系统总成；
5-挂桨底座

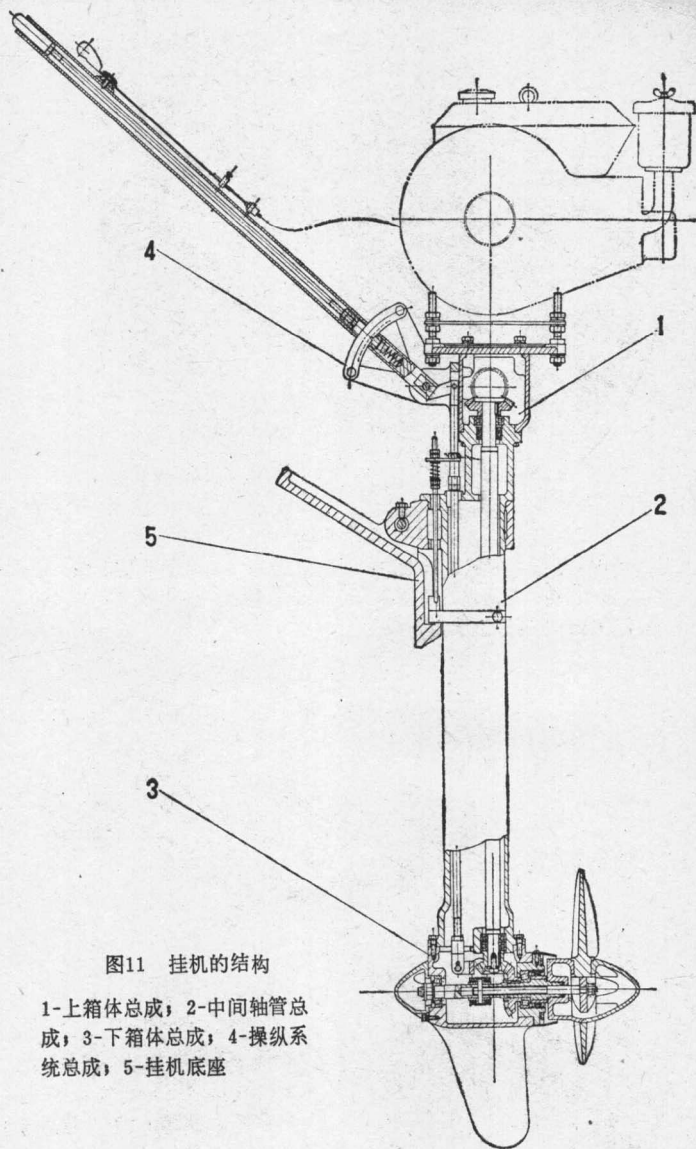


图11 挂机的结构

1-上箱体总成；2-中间轴管总成；3-下箱体总成；4-操纵系统总成；5-挂机底座