

机电两用小型吸泥船

广东省国营平沙农场编

机械工业出版社

机电两用小型吸泥船

广东省国营平沙农场编

机械工业出版社

机电两用小型吸泥船
广东省国营平沙农场 编

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街4号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/32 · 印张 1 · 字数 19 千字
1977年 9月北京第一版·1977年 9月北京第一次印刷
印数 00,001— 9,000 · 定价 0.10 元

统一书号: 15033·4447

前 言

“农业的根本出路在于机械化”。为了在1980年基本上实现农业机械化，适应农业大发展的需要，全国各地研制的各种用途的新式农业机械不断出现；机电两用小型吸泥船就是其中的一种。这种小型吸泥船是河网地区农村人民公社、生产大队或农场的一种有效的挖泥机械化工具，如何用好管好它，对于发挥机具效能是很重要的。因此，我们必须了解它，熟悉它，掌握它。本书从总结经验入手，介绍小型吸泥船的构造、原理、使用、保养及故障排除等基本知识，以供农村人民公社、生产大队和农场的同志参考。我们力求本书能深入浅出，通俗易懂，并附有简图、零件图和装配图便于推广和使用。

由于我们的实践经验和写作水平有限，本书存在的缺点错误，希望读者指正。

编 者

目 录

一、小型吸泥船的基本知识	1
1. 小型吸泥船概述	1
2. 小型吸泥船的主要技术性能指标	3
3. 小型吸泥船的工作原理	5
二、小型吸泥船的构造	7
1. 船体结构	9
2. 吸泥泵的结构	9
3. 搅泥和防杂机构	12
4. 传动机构	13
5. 操纵机构	14
三、小型吸泥船的操作	16
1. 作业前的检查及准备	16
2. 吸泥作业	17
3. 抽水作业	20
4. 自走操作	21
5. 工作中应注意事项	21
四、小型吸泥船的维护保养	22
1. 每班维护保养	22
2. 季度检查保养	22
3. 贮存保管	23
五、小型吸泥船的主要故障及排除方法	24
1. 搅泥工作部件和吸泥泵的故障与排除	24
2. 传动和操纵系统的故障与排除	26

当挖泥船普遍应用于各种工程上时，我国水网地区的农村人民公社、农场的广大贫下中农，迫切要求用机械挖泥，改变千百年来肩挑手提的落后状况。但目前应用在各种工程上的挖泥船都是大型的，每只船耗用钢材十多吨，每只船价格十多万元，由于船体太大，根本不适应小河和渠道的挖泥作业。我场广大职工自力更生，土法上马，在小船上研制成功机电两用小型吸泥船，为水网地区实现挖泥机械化，提高劳动生产率，为农业大干快上，普及大寨县创造条件。

一、小型吸泥船的基本知识

1. 小型吸泥船概述

(1) 功用特点

小型吸泥船与其它挖泥机械相比，它具有更广泛的用途：可以疏通排灌渠道、吸泥上肥、加深鱼塘、小型水利工程挖土方、流动抽水、流动吸送粪便等工作。这种小型吸泥船比其它机械挖泥工具有很多优点：

1) 适应性强。水深可至2米，水浅至泥浆露出水面，水面宽2~100米的情况下不管是水下软泥、烂泥或是较硬的泥，均能正常作业。

2) 性能稳定，工作可靠，杂草杂物不会堵塞胶管。泥浆输送最远距离80米，清水输送最远距离120米。

3) 结构简单，使用维修保养方便，造价低。每只小型吸泥船，机动约为3500元，电动约为3000元（包括动力、输

泥胶管等全套设备)。

4) 配套动力小。机动用10马力柴油机或手扶拖拉机, 电动的用7.5千瓦电动机。

5) 操作简便、生产率较高。吸泥船只须一人操作, 一人辅助, 每班(8小时)吸泥作业, 实测土方100~150米³, 比手工提高50~80倍。

从以上所述来看, 小型吸泥船是适用于河网地区农村公社、大队、农场使用的一种有效的机械化挖泥农具。

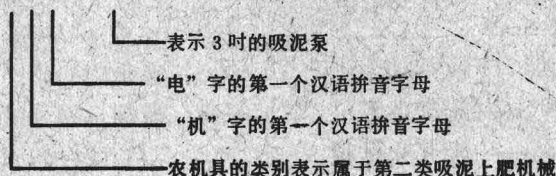
(2) 类型

为了适应农业机械化发展的需要, 挖泥船的种类很多, 有链斗挖泥船、抓斗挖泥船、吸泥船等, 其中最常见的是吸泥船。吸泥船分大、中、小三种。据目前国内生产和研究的吸泥船以吸泥泵大小及其耗用动力大小划分: 一般8吋泵耗用120马力左右的为大型, 4吋泵耗用40马力左右的为中型, 小于3吋泵耗用动力小于12马力的为小型。本书以2JD-3型为典型, 并着重介绍以柴油机为动力的小型吸泥船。

(3) 编号

吸泥船的类型很多, 为了便于选用和管理, 根据第一机械工业部1973年农机具产品编号暂行规定, 2JD-3型机电两用小型吸泥船是按上述规定原则编号的。型号前面的数字2表示农机具的类别, 显示本吸泥船以疏河挖泥、吸泥上肥为主, 是农用的施肥机械, 属农机产品第二类; 数字2后面的JD表示机具的特征, 吸泥船动力是机、电两用的, 可用柴油机, 也可用电动机作动力; 后面的数字3表示机具性能的特征数据, 吸泥船的吸泥泵规格是3吋泵。本书为便于说明起见, 以下简称为小型吸泥船。现将本书介绍的型号图解如下:

2 J D—3



2. 小型吸泥船的主要技术性能指标

(1) 小型吸泥船的主要技术性能参数概述

小型吸泥船的主要参数和指标有流量 Q 、扬程 H 、转速 n 、功率 N 、泥浆浓度 P 等。

1) 流量

流量又叫排量,是吸泥泵在单位时间内排出泥浆的数量,一般用 Q 表示,单位为 $\text{米}^3/\text{时}$,升/秒。

2) 扬程

单位重量液体通过吸泥泵后所获得的能量称为扬程,用 H 表示其单位为 $\frac{\text{公斤}\cdot\text{米}}{\text{公斤}}$,将公斤约去,则得到的扬程单位为米液柱,但习惯简略为米。

3) 转速

吸泥泵转速是指泵轴每分钟的转数,用 n 表示,单位为转/分。

4) 功率

吸泥泵的功率是指泵的轴功率,即原动机传给泵的功率,用 N 表示,单位用马力或千瓦(1千瓦=1.36马力)。

5) 泥浆浓度

吸泥泵的泥浆浓度是指吸泥泵吸出的泥浆水中含泥量的多少,用体积浓度 P_v 或用重量浓度 P_g 表示,单位是百分数。泥浆的体积浓度 P_v 是指吸泥泵吸出的泥浆水,经过全部沉淀

后，泥浆的体积与泥浆水体积之比。即

$$P_v = \frac{V_1}{V} 100\%$$

式中 V_1 ——泥浆体积；
 V ——泥浆水体积。

泥浆的重量浓度是指吸泥泵吸出的泥浆水，将沉淀后的泥浆，再经过烘干，干土重量与泥浆水重量之比。即

$$P_g = \frac{g_1}{g} 100\%$$

式中 g_1 ——干土重量；
 g ——泥浆水重量。

(2) 小型吸泥船的主要性能规格

序号	项 目	单 位	性能指标
1	外形尺寸	长	毫米 6000
		宽	毫米 1600
		高	毫米 2000
2	重量	公斤	500
3	泥浆浓度	%	50~80
4	最大输送距离	米	吸泥 80 抽水 120
5	扬程	米	10
6	生产率	米 ³ /小时	吸泥 10~15(实际土方) 抽水 80
7	配套动力	机动	台 190柴油机
		电动	台 J02-51-41
8	机手	位	1
9	辅助工	位	1

3. 小型吸泥船的工作原理

小型吸泥船是通过搅泥工作部件和吸泥泵的作用，将水下的泥层挖取、提升、输送到需要的地方去，起到疏深渠道、吸泥上肥的目的。

吸泥泵实质就是离心泵，那么离心泵的扬程是怎样产生的？在日常生活中经常可以看到这样一种现象，用手将小木棒沿着玻璃杯的内壁急速旋转，杯内的水随着小木棒的方向旋转起来，水在离心力作用下，中央部分的水位下降，四周的水位上升，呈现抛物形状（图1），旋转到某种程度，中央部分的水可以降得很低，四周的水可以上升到杯口，向外流出。吸泥泵为什么能吸出泥浆水，就是应用上面所说的道理。

图2是一只吸泥泵，泵壳好比玻璃杯，叶轮好比木棒，当叶轮旋转时，泵壳内的水便产生旋转运动，中央部分便形成部分的真空状态，低于外界空气压力，泥浆水在大气压的作用下被吸入泵内，又在离心力的作用下，被压向高处。



图1 离心力产生示意图

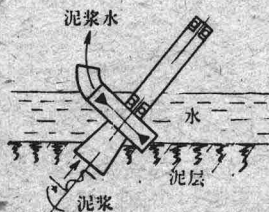


图2 吸泥泵原理简图

小型吸泥船的工作过程。搅泥工作部件插入水下泥层，高速旋转的搅泥工作部件铣切水下泥层，搅拌成泥浆，利用泥浆封住吸口，使清水不能进入，在泥浆泵的作用下，将泥浆吸至泵内，输送到需要的地方去。在入口处装有封口刀，以切碎杂草，排除杂物，防止堵塞。

二、小型吸泥船的构造

小型吸泥船的构造，如图3和图4所示，由船体、吸泥泵、搅泥工作部件和防杂机构、传动机构、操纵机构、柴油机（或电动机）等部分组成。

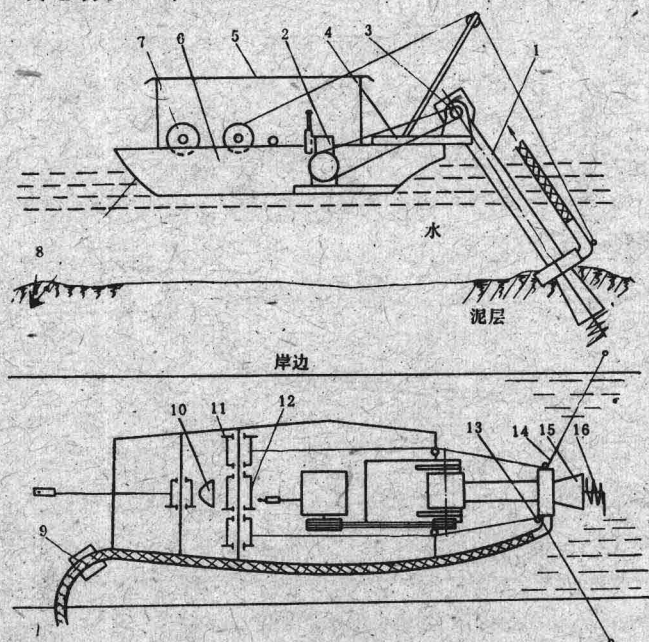


图3 机动小型吸泥船结构示意图

1—泵体 2—柴油机 3—支座 4—架梁 5—雨蓬架 6—船体 7—后手轮 8—锚 9—输泥管及浮筒 10—座位 11—左右向手轮 12—泵升降手轮 13—船旁滑轮 14—左右向拉绳 15—喇叭筒 16—搅龙刀

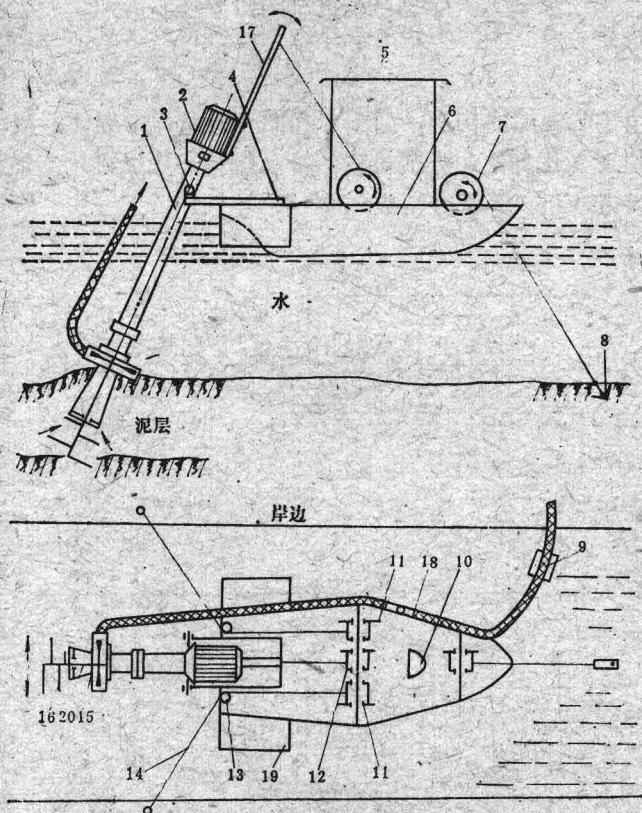


图4 电动小型吸泥船结构示意图

1—泵体 2—电动机 3—支座 4—支架 5—雨蓬架 6—船体 7—后手轮 8—锚 9—输泥管及浮筒 10—座位 11—左右向手轮 12—泵升降手轮 13—船旁滑轮 14—左右向拉绳 15—喇叭筒 16—搅龙刀 17—杠杆 18—放气阀 19—浮筒 20—传动轴

1. 船体结构

小型吸泥船的小船，不仅要求承受设备和人的重量，还要能够保持船体的稳定和承受机器的振动。小船采用平底结构，由于设备重量大多数集中船头，为了增大船头承载能力，船头要比船尾宽，具体结构见图 5。

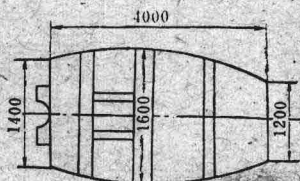


图 5 船体结构

在工厂制造时，可不配带小船，成套设备装在农用的 7 通或 9 通艇上。

2. 吸泥泵的结构

吸泥泵的结构型式很多，考虑到农业使用，以吸泥浆为主，抽水为辅，要求使用起动方便，有较高的效率，因此选用上海 3 NWL 型，并在该泵基础上加以改进。考虑到吸泥浆是潜水作业，工作条件恶劣，也不易检查，所以在泵座轴承密封方面，加装一道黄油密封装置，使泵的密封更为可靠。该泵是单级单吸半封闭式离心泵，如图 6。

(1) 泵壳

3 NWL 型吸泥泵的泵壳是螺壳形状，又称蜗壳形状，效率较高。泵壳有两个作用，一是导流，二是增加液体的压力。进水管内水流方向是直线的，进入叶轮就变为曲线运动，经过泵壳以后，水又从曲线改变为直线方向运动，由出水管流出。

泵壳是铸造的，要求泵壳内的流道光滑、无毛刺和夹砂，这样水经过泵腔时没有旋涡、死角和撞击等不良现象，可以

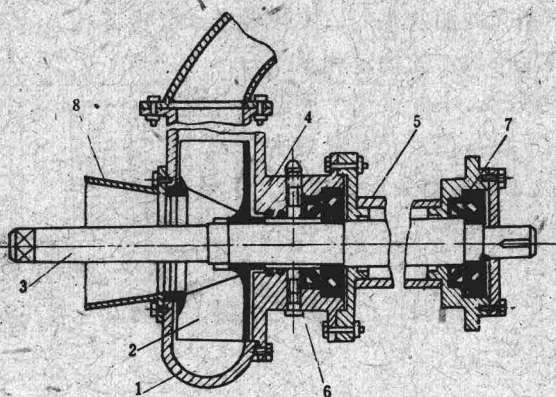


图6 吸泥泵结构

- 1—壳体 2—叶轮 3—泵轴 4—泵座
5—支撑筒 6—密封装置 7—轴承 8—锥形接管

减少损失。另外，泵壳本身不能有漏水、漏气的砂孔、气孔或裂纹等缺陷，泵壳内应涂防锈油漆。

(2) 叶轮

叶轮是吸泥泵中的很重要的零件，它的形状决定着吸泥泵的流量、扬程的数值，因此，叶轮表面必须很光滑，叶片的曲线形状必须与图纸符合。本泵的叶轮是半封闭式叶轮，装配前要经过平衡试验，这样可以减小运转时的振动。

(3) 泵轴

泵轴是吸泥泵的主轴，原动机的马力是由泵轴传到叶轮，传到搅泥工作部件，泵轴要承受很大的扭矩与弯矩，所以泵轴的直径是根据扭矩与弯矩的大小计算得来，轴径太细就有折断的危险。泵轴材料选用45号优质中碳钢，经调质处理，

泵轴表面不得有麻皮、烂斑或擦伤、裂缝等毛病。

泵轴上有很多其它零件，如叶轮、套筒、轴承等都固定在泵轴上，在叶轮端面与锥齿轮端面（图6、图9）用止动螺母拧紧，保证不使其松动。泵轴是顺时针方向旋转（从后往前看），叶轮的止动螺母，愈转愈紧；若吸泥泵反转，则叶轮的止动螺母，就会愈转愈松，引起其它机件损坏，所以吸泥泵的旋转方向不得反转。

（4）轴承

泵轴的轴承是选用单列圆锥滚子轴承7208，轴承的作用是承托泵轴和承受轴向推力及减少泵轴旋转时的摩擦阻力。

轴承的外径与轴承孔是过渡配合，不宜太紧也不宜太松，太紧太松都会使轴承发热。最好是能用手推入，又能用手拔出，如不易拔出或不需用力即可拔出，这都说明太紧或太松。

轴承的内径与泵轴是静配合，不允许松动，松动容易发热；但也不可太紧，太紧容易胀断轴承内圈，造成运转事故。轴承轴向间隙是通过垫片来调整的，允许间隙为0.05~0.1毫米。

（5）轴承密封装置

吸泥泵是在水下作业，叶轮端部的轴承密封要求很严密，应使泵壳内的泥浆水不能外漏，外面的空气也不能进入泵内，以保证泵的正常工。本泵采用五道密封装置以保证密封，其中两个O形密封圈，两个骨架油封，密封圈与油封之间采用黄油密封（见图6）。O型密封圈很重要，它是第一关，必须定期检查。通过检查螺栓，发现泥浆水串入，说明O型密封圈已经磨损，必须更换，才能保证吸泥泵的正常运转。

3. 搅泥和防杂机构

吸泥船能否正常运行作业，很大程度取决于搅泥和防杂机构的可靠性。

搅泥和防杂机构（图7）由搅泥刀1、小搅龙2、封口刀3、连接管4等零件组成，通过连接管的方孔与泵轴端的方头配合，泵轴端用螺栓锁紧。搅泥由搅泥刀和小搅龙完成，搅泥刀在泵轴最前端，高速旋转铣切水下泥层，并切碎杂草杂物，小搅龙主要是搅拌泥浆并将底部泥浆输送至吸口附近，利于吸泥泵吸入。搅龙直径大小，导程的大小，吸口大小以及它们之间的相对位置，对泥浆浓度是有很大关系的，本机经过长期试验选用单叶搅龙，搅龙直径为105毫米，导程为90毫米，搅龙端面与吸口距离为50~55毫米。

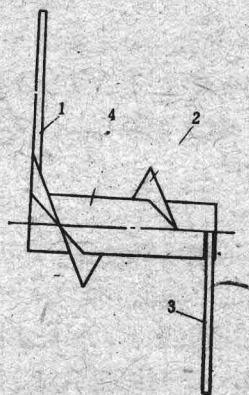


图7 搅泥和防杂机构

- 1—搅泥刀 2—小搅龙
3—封口刀 4—连接管



图8 刀片刃口