

机 耕 船 原 理 与 设 计

武汉工学院 拖拉机教研室 编
机耕船研究室

机 械 工 业 出 版 社

机 耕 船 原 理 与 设 计

武汉工学院 拖拉机教研室 编
机耕船研究室



机 械 工 业 出 版 社

本书共分七章：第一章概述了机耕船的发展和特点；第二、三章着重探讨机耕船的基本理论问题，分析了机耕船的行驶原理、总体动力学，以及总体和行走机构设计问题；第四～第六章是部件设计，分别阐述了机耕船传动系统、转向和制动机构，以及悬挂装置的设计；第七章介绍了机耕船综合利用的情况。

本书可供从事机耕船、拖拉机设计和研究工作的工程技术人员，以及高等院校拖拉机专业师生参考。

机耕船原理与设计

武汉工学院 拖拉机教研室 编
机耕船研究室

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(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 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $15 \frac{1}{2}$ · 字数 378 千字

1980 年 10 月北京第一版·1980 年 11 月北京第一次印刷

印数 0,001—1,050 · 定价 1.60 元

*

统一书号：15033·4785

编写说明

机耕船是我国劳动人民的一个创造发明。它是深泥脚水田机械化作业的良好动力机械，在一般水田中也优于传统拖拉机，在我国农业机械化事业中越来越显示出强大的生命力。机耕船采用“浮式”工作原理，改变了传统拖拉机的形态，从基本理论到结构设计，开辟了一个更为新颖、广阔的领域。

随着机耕船研制工作的蓬勃发展，迫切需要一本论述机耕船工作原理、性能及其总体和部件设计问题的科技书籍。我们在学习各地研制机耕船的实践经验的基础上编写了《机耕船原理与设计》，一书，抛砖引玉，以期引起同志们的讨论和重视，和大家一起，为建立和发展我国的机耕船理论体系而共同努力。

本书由武汉工学院拖拉机教研室和机耕船研究室的秦书贵、汪德容、诸葛镇、秦洁持、徐达等同志共同编写，并由洛阳拖拉机研究所工程师王文隆、邓京生以及吴树曦三位同志主审。

由于我们理论水平不高，实践经验不足，书中存在的错误之处，望读者批评指正。特别是有关机耕船的理论问题，尚在不断认识和发展之中，有待我们共同探讨和提高。

在编写本书过程中，承洛阳拖拉机研究所、一机部农机研究院、湖北省机械研究所、洪湖县农机厂、红安县农机厂，以及各有关省（区）的工厂、院校、农机科研部门为我们提供资料，积极协助审稿，给予了大力支持。在此，特表示衷心感谢。

武汉工学院拖拉机教研室机耕船研究室

一九七八年八月

目 录

第一章 概论	1
第一节 我国水田机械化概况	1
第二节 机耕船的诞生与发展	2
一、机耕船的诞生	2
二、机耕船的应用和发展	4
第三节 机耕船水田行驶性能的主要特点	11
第二章 机耕船的行驶原理及其行走机构	15
第一节 水田土壤的物理机械性能	15
第二节 机耕船的船体	18
一、船体的作用及基本结构	18
二、船体的滑行阻力	19
三、船体结构设计的一些问题	21
第三节 机耕船驱动轮的运动分析	23
一、驱动轮的运动	24
二、轮刺运动轨迹及刺孔分析	25
三、几个问题的讨论	30
第四节 驱动轮受力分析及其结构	33
一、驱动轮受力分析	33
二、土壤推进力及驱动轮的动力半径	36
三、驱动轮结构及其参数	38
第五节 驱动轮入土深度调整机构	43
一、驱动轮入土深度对机耕船工作性能的影响	43
二、入土深度调整方式和调整锁紧机构	44
三、动力调整时的受力分析	48
四、调整机构设计问题	50
第三章 机耕船总体动力学和总体设计	52
第一节 机耕船水田作业状态的总体受力和重心布置	52
一、机耕船悬挂机组在纵向平面内的总体受力和机耕船重心的纵向座标	52
二、机耕船悬挂机组在横向和水平平面内的总体受力	57
三、机耕船驱动机组的受力分析	59
第二节 机耕船旱地工作的稳定性	61
一、机耕船的极限翻倾角	61
二、机耕船工作时的纵向稳定性	62
三、附着力对纵向稳定性的影响	65
四、机耕船工作时的横向稳定性	67
第三节 机耕船在水田转移时的稳定性与通过性	69
一、机耕船跨越田埂时的稳定性与通过性	69

IV

二、机耕船越坡时的稳定性与通过性	71
第四节 机耕船的牵引平衡和功率平衡	72
一、机耕船的牵引平衡	72
二、机耕船的功率平衡	73
第五节 机耕船的牵引性能和牵引特性曲线	74
一、机耕船的牵引特性曲线	75
二、机耕船（两轮驱动）的牵引性能指标	85
三、四轮驱动机耕船的牵引性能	87
第六节 机耕船的总体布置	88
一、确定整机型式的主要依据	88
二、机耕船的种类及其总体布置的主要特点	89
三、驾驶员操作位置和操纵机构的布置	97
第七节 机耕船主要总体参数的确定	100
一、额定牵引力的确定	100
二、工作速度的确定	102
三、发动机功率的确定	105
四、整机重量的确定	107
五、船体接地比压和接地面积的确定	108
六、机耕船的离地间隙	109
七、轮距、轴距和最小转向半径	111
第四章 机耕船传动系统设计	113
第一节 传动系的功用、组成和方案设计	113
一、传动系的功用	113
二、传动系的组成	113
三、传动系的方案设计	114
四、传动系的总传动比及其分配	118
第二节 传动系工况及其计算载荷	120
一、传动系的工作条件	120
二、传动效率及其影响因素	120
三、传动系计算载荷的确定	122
第三节 离合器的设计计算	123
一、张紧轮式离合器简介	124
二、锥形离合器的设计计算	124
三、圆盘式离合器的设计计算	125
第四节 传动箱的设计计算	134
一、传动箱各部件的结构型式	134
二、传动箱基本参数的确定	142
三、组成式变速箱传动比的分配及齿数的确定	145
第五节 传动箱主要零件的计算要点	146
一、齿轮计算	146
二、传动轴计算	148
三、轴承计算	149

第六节 传动系操纵机构的结构设计	151
一、离合器操纵机构的设计原则	151
二、变速箱操纵机构	153
第五章 机耕船的转向和制动	155
第一节 机耕船的转向原理	155
一、机耕船转向时的运动分析	155
二、机耕船转向时的受力分析	157
第二节 转向机构设计	160
一、设计要求	160
二、机耕船转向机构工作原理及设计	161
三、机耕船转向机构比较	168
第三节 机耕船的直线行驶性	170
一、影响直线行驶性的原因	170
二、改善直线行驶性的措施	171
三、机耕船转向机构的新型式	174
第四节 前桥转向系统设计	181
一、前桥	182
二、操纵机构	184
三、转向离合器与导向轮联动的操纵机构	190
第五节 制动器设计	192
一、制动器的功用及设计要求	192
二、制动力矩的确定	192
三、制动器设计	194
四、制动器的操纵机构	201
第六章 机耕船悬挂装置设计	203
第一节 概述	203
第二节 机耕船使用的几种悬挂装置及其比较	205
一、手动杠杆式悬挂装置	205
二、液压式悬挂装置	207
三、顶推侧挂自动起落式悬挂装置	214
四、各种悬挂装置比较	214
第三节 悬挂机构设计	215
一、悬挂杆件的布置	215
二、悬挂杆件的运动分析	219
三、悬挂杆件的结构设计	223
第四节 液压系统设计	226
一、液压系统基本参数的确定	226
二、液压系统元件的设计和选用	227
第七章 机耕船的综合利用	230
第一节 机耕船的旱田耕作	230
一、旱田耕作的一些特点	230
二、机耕船旱田耕作的牵引力	230

VI

三、旱田耕作时机耕船的重量和重量分配	232
四、旱田耕作的配套农具	233
第二节 机耕船配置收割机	234
一、机耕船配置收割机的研制概况	234
二、配置收割机应注意的问题	237
第三节 机耕船配置插秧机	238
一、机耕船配置插秧机的研制概况	238
二、配置插秧机应注意的问题	238
本书主要符号	241
主要参考资料	242

第一章 概 论

我国人民在长期实践中，发挥自己的聪明才智，发明创造了一种运用“浮式”工作原理的新型水田动力机械——机耕船，加速了我国农业机械化事业的进展。

机耕船自五十年代后期开始萌芽，经过近二十年的反复改进和创新，成长为我国农业机械大军中一支风格独特、型式多样、使用广泛、成效显著的重要方面军。它不仅较好地解决了深泥脚水田耕整机械化的大难题，而且在浅泥脚水田也优于传统拖拉机，并正在向水旱兼用、水田收割、插秧等项作业发展，深受贫下中农的欢迎。随着我国机耕船生产、使用和科学研究的日益发展和深入，机耕船必将显示出更加强大的生命力。

第一节 我国水田机械化概况

水稻是我国的主要粮食作物之一，其种植面积占全国耕地总面积的29%，而产量却占粮食总产量的近1/2。因此，水田的机械化问题就成为我国特别是南方各省农业机械化的重要方面。

五十年代初期，我国就开始使用较轻的进口拖拉机下水田耕作。1958年以后，水田机械化有了更大的发展，从而积累了丰富的使用经验，为我国自行设计、生产水田拖拉机打下了良好的基础。六十年代，我国已生产了东方红-20、30、40、泰山-25、丰收-27、35、37、东风-50等水田型或水旱兼用型轮式拖拉机，为水田机械化提供了良好的条件。

轮式拖拉机配带铁轮下浅泥脚水田，解决了胶轮附着力不够的问题，基本上满足了水田犁耕牵引力的需要，使浅泥脚水田耕整机械化得到了发展。但随之而来的是铁轮在水田中运动时破坏硬底层，使一些地区的水田泥脚逐年加深，以致机耕数年后，拖拉机不能再下田耕作；或者使阻力增大，效率降低，形成严重的问题。

除破坏硬底层的问题外，轮式拖拉机在水田中作业还会形成较深的沟辙；转向不够灵活，使地头转弯时间较长。这些问题都会影响生产率和耕作质量。

在大面积水田中，大中型履带拖拉机得到了应用。履带式拖拉机下水田，与轮式拖拉机相比，牵引力大，接地比压较小，生产率较高。但它不能在小块水田中作业；其履带行走机构在水田中磨损严重；作业中也会形成沟辙；对水田硬底层也有所破坏；地头转弯时挖坑严重。

不论轮式或履带式拖拉机均不能在深泥脚水田中作业。这是水田机械化面临的一个难题。

深泥脚水田的特点是泥脚深，有的甚至没有底；土质较粘重；土壤稀软，承压能力极差。深泥脚水田在我国南方水田中占有一定的比例，如四川省的冬水田占全省水田面积的42%；湖北省的水田中，湖田占13%左右；江苏、浙江、广东等省也都有大片的深泥脚湖田、沔田和围海田。

这样的深泥脚水田，土壤肥沃，增产潜力很大。但长期以来，生产方式极其落后，产量极低，机械化问题一直得不到解决。以前，深泥脚水田靠牛或人力耕种。牛下深泥脚水田，不仅腿脚深陷、行走艰难，使生产率极低；而且由于冬春寒冷、夏季酷热，农时紧、农活重，

致使不少耕牛死亡。有些地区，只能靠几个强劳力拉一张犁进行耕作，劳动极其繁重。一些极深的田，则用戮眼插秧，土壤终年不得翻耕。

有的地区曾试图用拖拉机下深泥脚水田耕作，但是沉陷很大，以致后桥、半轴壳、发动机油底壳等均没入泥中而无法前进，更无法进行作业。机耕船正是深泥脚水田地区人民向大自然开战所取得的卓著成果。机耕船的诞生解决了深泥脚水田机械化这一难题，使耕种深泥脚水田的劳动生产率得到大幅度提高。

第二节 机耕船的诞生与发展

一、机耕船的诞生

早在1956年，四川省人民群众就提出了船形深泥脚水田拖拉机的设想。1958年，江苏省农村木工自行设计试制了一种人力脚踏式沤田拖拉机。他们利用两条水车龙骨作履带行走机构，装在一个船体上，用两个人脚踏驱动，可以行走和带犁耕作。这种人力机械的创制反映了沤田地区劳动人民迫切要求机械化的强烈愿望。在科研机构的帮助下，他们选用了小马力的柴油机，并对整机布置作了调整，形成第一台船形履带式沤田拖拉机（图1-1）。

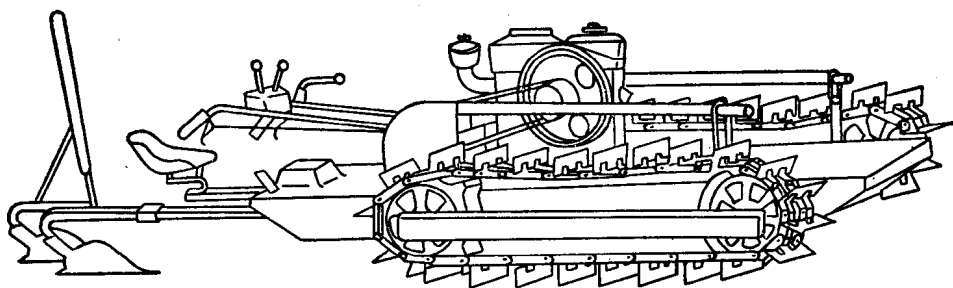


图1-1 船形履带式沤田拖拉机

这种船形履带式沤田拖拉机的发动机采用6~7马力的单缸柴油机，动力由一级皮带传动、经两边撞块式离合器、减速箱、传至行走机构。其主要结构特点是，采用一个具有约3米²接地面积的木制船体，使拖拉机浮在水田的表面，支承大部分重量，船体下陷很少；行走机构为履带式，采用基本上不承压的间隔式履带板。经田间试验，最大牵引力为270~290公斤，可悬挂45厘米幅宽的犁进行耕作。

在这种简易船形沤田拖拉机的基础上，经过数年不断的改进提高，研制成功了红旗-10型船形橡胶金

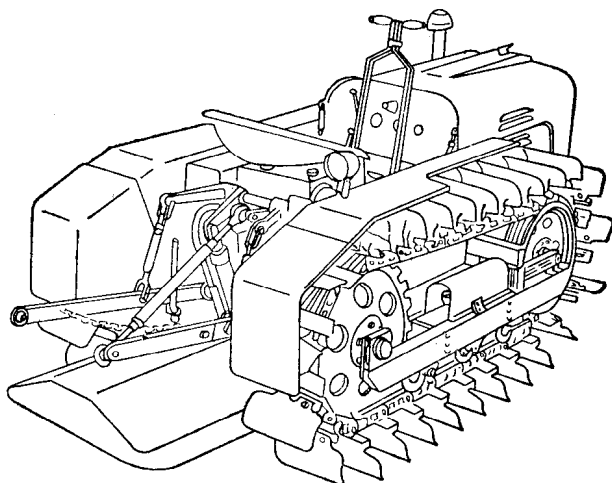


图1-2 红旗-10型船形沤田拖拉机

属间隔履带式沤田拖拉机(图1-2),为沤田作业机械化提供了新型的 动力 机具。

与此同时,湖北省的人民群众,利用半截木船装上动力,通过链传动,驱动船尾的驱动农具——蒲滚,实现了滚轧田的机械化。后经反复改进,将船头牵绳子转向改为刀盘导向,于1963年研制成功了木制机滚船(图1-3)。

该机用木质的船体浮于泥面以支承整机重量,发动机功率7~12马力,动力经皮带、链条或一至二级齿轮组成的传动机构带动船尾的蒲滚旋转。土壤对蒲滚产生的反作用力推动船体前进,蒲滚旋转则实现打滚耙田作业。机滚船的导向用装在船头的薄钢板刀盘操作。一般蒲滚宽1.3~1.7米,生产率可达3~4亩/小时,有效地解决了“双抢”整地机械化问题,大大提高了劳动生产率。

但是,机滚船在结构和性能上尚不完

备。它只能进行单项打滚作业,没有单独的驱动轮,不能悬挂犁耙等农具翻耕土地,也不能在陆地上行驶;湖田仅用机滚船打滚栽秧,得不到翻耕,表面土层将逐渐板结,影响作物产量。为解决机滚船存在的问题,湖北省洪湖县农机厂在机滚船的基础上,从1964年起开始研制结构较为完善的机耕船。他们认真总结和吸取各地群众试制机滚船的经验,在兄弟单位的协助下,于1972年研制成功能在湖田和一般水田进行耕、滚作业的洪湖-12型机耕船(图

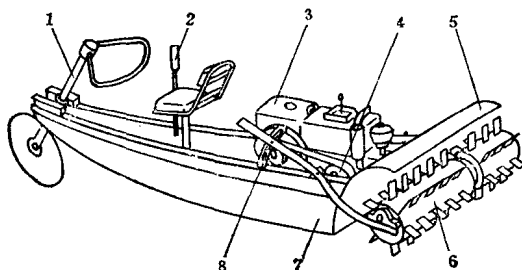


图1-3 机滚船

1—转向机构 2—离合装置 3—动力机 4—传动机构
5—挡泥板 6—蒲滚 7—木船 8—调节机构

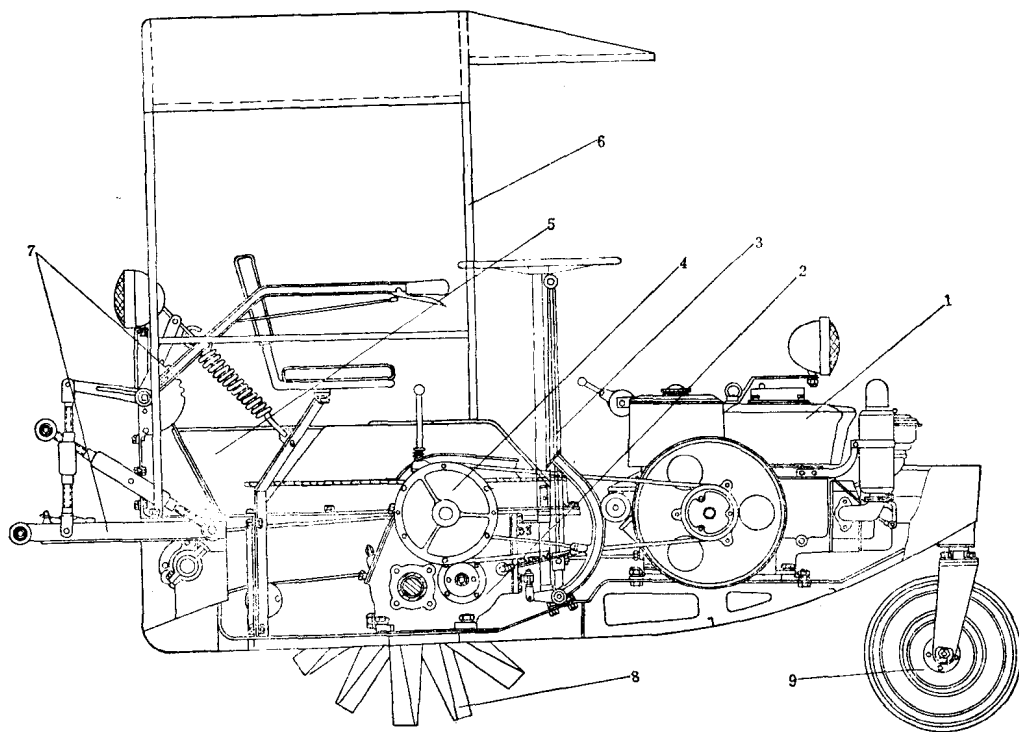


图1-4 洪湖-12型机耕船纵剖面图

1—柴油机 2—变速箱 3—操纵杆 4—离合器 5—船体 6—雨棚 7—提升悬挂装置 8—驱动轮 9—前导轮

1-4), 经省级初步定型, 小批量投产。这种机型继承机滚船的优点, 以流线型铁壳船体 5 浮于泥面, 支承了大部分整机重量(接地比压 $0.05 \sim 0.06$ 公斤/厘米², 船体下陷 1~2 厘米); 以直径 760 毫米、位于船体后半部的楔形盒式驱动轮 8 插入土壤, 产生驱动力推动整机前进, 从而较好地解决了一般拖拉机在深泥脚水田中下陷和在一般水田中破坏硬底层的问题。该机发动机 1 置于船体前部, 动力通过三角皮带, 经由与手扶拖拉机通用的双片常压摩擦离合器 4 传至变速箱 2。该机采用具有三个前进档一个倒档的变速箱。在田间作业时, 不装前导轮, 机手拉动操纵杆 3 控制单边牙嵌离合器实现转向; 在陆上行驶时, 则装上单个前导轮 9, 机手操纵方向盘控制前导轮, 并与操纵杆控制的牙嵌配合实现转向。由踏板控制的蹄式制动器装在变速箱第二轴上, 动力输出也由第二轴接出一个链传动传至船尾。农具由杆件三点悬挂于船尾, 用手动杠杆 7 提升。该机可配带犁、旋耕机、蒲滚等农具进行湖田和一般水田的耕整、滚耙作业, 还可进行陆路运输和固定作业。经试验测定, 在湖田中, 最大牵引功率时的牵引力为 270 公斤, 犁耕生产率为 3~3.5 亩/小时。

洪湖-12 型机耕船的定型生产, 为沔田、湖田等深泥脚水田的耕整机械化提供了适用、先进的机型。

二、机耕船的应用和发展

随着洪湖-12 型机耕船研制工作的进展, 机耕船受到了国内有关方面的重视, 湖北省各地和其他一些省市陆续获得了样机。自 1971 年开始, 我国各地(特别是南方)相继开展了各种机耕船的研制工作。数年来, 各省的机耕船相继定型投产, 从数量到品种均获得了大幅度增长, 迅速推进了这些省的水田机械化。现将我国南方部分机耕船的简要技术参数列于表 1-1。

各省在机耕船的研制中, 根据各地自然条件(地形、土壤)、耕作方法、工业水平的不同, 对机耕船使用性能进行改进, 因地制宜地发展了一批各具特色的新机型。

从自然条件看, 有的地区多山地丘陵, 土壤和泥脚情况复杂, 田块面积小, 高差大, 机械转移频繁; 有的地区水田土壤特别稀软, 泥脚特深, 承压能力极小。这些地区发展了马力小、重量轻、船体接地比压小、爬坡能力强的湖北-6 型(图 1-5), 川丰 5-2 型(图 1-6)铧架导向式机耕船; 适于狭小田块耕作、空行率低的川丰 5-3 型梭行耕作机耕船(图 1-7); 以及牵引力大、越野性好、能适应多种土壤的万县-12 型四轮驱动机耕船(图 1-8)。

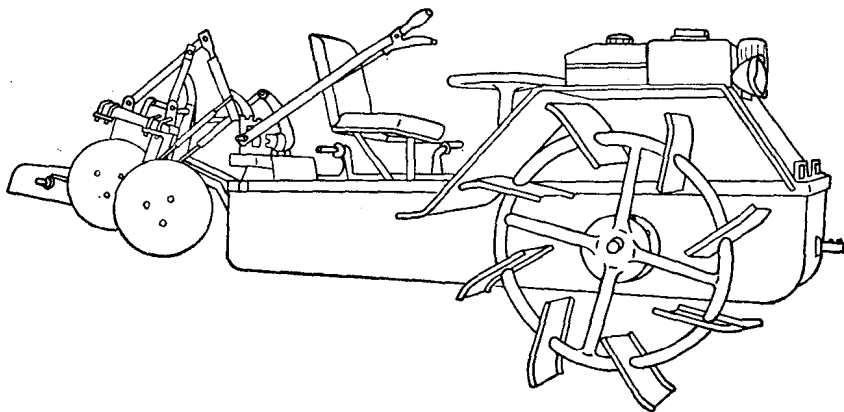


图1-5 湖北-6型

表1-1 部分机耕船简要技术参数

型 式		型 号	发动机 型号/功率 (马力)	结 构 特 点	结 构 重 量 (公斤)	使用 重量 (公斤)	外形尺寸(毫米) (长×宽×高)
一 般 自 走 式 机 耕 船	摩 擦 式 转 向 机 构	南方-12	195/12	水田用两轮驱动后置陆路加两导向轮。 液压提升农具。驱动轮轴位置可单边上下 调整。转向机构为多片摩擦离合器	730		2580×1320×1320
		中山-10	190/10 190/12 1100/13	直立式发动机,水田用两轮驱动(后置)。 摩擦片式转向离合器,转向平稳。液压提 升农具省力。陆路加一前导向轮可作运输。 船身有一定排水量,方便水陆调运	651	740	2762×1386×1185
	牙 嵌 式 转 向 机 构	湖北-12 ^(Ⅰ) ^(Ⅱ)	195/12	水田用两轮驱动(后置),牙嵌转向,转 向灵活,生产率较高。农具手动提升。陆 路加一前导向轮可作运输	665 625	750 700	2625×1470×1896(棚) 2700×1360×1900(棚)
		东方-10	190/10	同湖北-12型直立式发动机	陆620 水640	陆706 水820	2500×1280×1120
		东方红-12	S 195/12	水旱兼用型。发动机装增压器可达15马 力,采用梁式机架,船体可拆卸。水耕用 前刀盘导向,可随犁升降;旱耕前轮高低 可调。牙嵌转向,盘式制动器,农具液压 升降,悬挂三铧犁	595	680	2500×1300×1200
		广昌-12	S 195/12	水田用两轮驱动(后置),内齿牙嵌转向, 可带三铧犁,生产率高。陆路加前桥(两 导向轮),行驶平稳,利于旱耕和运输	陆605 水565	陆695 水655	2190×1200×1000
	手 扶 拖 拉 机 变 型 的 机 耕 船	工农-12	S 195/12	同湖北-12。为手扶变型,与手扶零件 通用性好。前进档位多,对土质、作业的 适应性好。江淮-12驱动轮毂处有安全键, 起过载保护作用	640	734	2500×1400×1200
		东风-12	195/12		598		2500×1281×1988
		广西工农-12	195 S/12		620	771	2500×1350×1250
		江淮-12	S 195/12		588	694	2370×1321×1142.5
简 易 机 耕 船	湖 北 简 易 ^(Ⅰ) ^(Ⅱ)	195/12	木船体,后置两轮驱动,只作水田作业。 用皮带张紧轮作主离合器和转向离合器, 驱动轮位置可单边上下调整。结构简单, 适应性较好	630 585	710	2800×1576×1250 2660×1556×1580	
		湘江-5	175/5	木船体,动力由发动机经左右两个摩 擦离合器(兼作主离合器和转向离合器), 分别传给两驱动轮,无变速箱。结构简单, 转向平稳,驱动轮位置可单边上下调整	375	约450	1650×1040×1408
		湘江-10	190/10		600	680	2340×1360×1480
四 轮 驱 动 机 耕 船	万 县 -12	S 195/12	水旱兼用型,四轮驱动。左右轮可单边 正反转,前进后退均有六速,液压提升农 具。结构较简单,牵引力大,转向灵活, 爬坡越埂和综合利用好	750	900	2300×1300×1200	
铧 架 导 向 式 机 耕 船	湖 北 -6	R 175/6	两驱动轮前置,牙嵌转向,田间用铧架 导向,爬坡、直线行驶性好。陆路装导向 轮	356	451	2440×1360×990	
	川 丰 5-2	175/5	同湖北-6,陆路在尾部装导向轮,反向 行驶	325 (包括犁)	390	2400×1500×1000	
梭 行 机 耕 船	川 丰 5-3	175/5	水田两轮驱动,一端浮动刀盘导向,犁 铧侧置顶推,自动起落,梭式耕作。操作 简单,适应小块田。船体后部为折叠式平 衡板,利于爬坡越埂。陆路换胶轮(三个)	陆404 水432	陆481 水500	2800×1300×900	
绳 索 牵 引 机 耕 船	B-5	175/5	钢丝绳牵引,两端均有刀盘导向,梭式 耕作,操作简单,生产率高	356		2710×1530×910	

型 式	型 号	理 论 速 度 (公里/小时)	生产率(亩/小时)		结 构		
			犁 耕	旋 耕	主 离 合 器	变 速 箱	中 央 传 动
一 般 自 走 式 机 耕 船	摩 擦 式 转 向 机 构	南方-12 3.16; 5.43; 7.02; 8.05; 14.55; 19; 倒1.58; 2.72; 3.53			双片常接合干式	(2+1)×3组成式	直齿圆柱齿轮
		中山-10 1.88; 3.92; 5.55; 7.18; 14.9; 21.1; 倒2.72; 10.05	3~5.5	3~5.5	单 片 摩 擦 式	(3+1)×2组成式	螺旋圆锥齿轮
	牙 嵌 式 转 向 机 构	湖北-12(I) (II) 4.7; 6.6; 8.4; 倒3.7 (陆路换皮带轮)	2.5~3	2~3	双片常接合干式	(3+1)直齿	无
		东方-10 5.4; 8.3; 21.5; 倒5.4	2.5~3.5	3~5	单 片 摩 擦 式	(3+1)直齿	螺旋圆锥齿轮
手 扶 拖 拉 机 变 型 的 机 耕 船		东方红-12 3.16; 5.1; 6.61; 11.3; 18.2; 23.6; 倒2.24; 8.03	3~5		双片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
		广昌-12 6.1; 7.6; 8.9; 倒3.4 换皮带轮13.6; 17.3; 20; 倒7.6	3~5	3.5~5	双片常接合干式	(3+1)直齿	无
		工农-12 2.05; 3.63; 6.09; 7.55; 13.4; 22.5; 倒1.61; 6.02	2~3	3.9	双片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
		东风-12 1.7; 3; 4.9; 6.4; 11.4; 18.5; 倒1.2; 4.6		3~5	双片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
简 易 机 耕 船		广西工农-12 1.78; 3.16; 5.31; 6.57; 11.71; 19.6; 倒1.41; 5.25	2.5~3	3.5~4	双片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
		江淮-12 1.93; 3.47; 5.63; 7.29; 13.06; 21.23; 倒1.41; 5.31(胶轮)	2~3	3~4	双片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
		湖北简易(I) (II) 6.02; 换皮带轮7.03 6.02; 换皮带轮8.04 (无倒档)	3~4 3~5	滚5~7 滚6~8	皮带张紧轮式	无	无
		湘江-5 5.64(无倒档)	1~1.3	滚2~2	左右两个单片常 压离合器兼作单 边转向离合器	无	无
四 轮 驱 动 机 耕 船		湘江-10 6.0(无倒档)	2~2.5	滚4~5	左右两个双片常 压离合器兼作单 边转向离合器	无	无
		万县-12 1.89; 3.51; 5.54; 7.25; 13.42; 21.28 (换向六倒)	2~4		双片常接合干式	(3×2)组成式	无
铰 架 导 向 式 机 耕 船		湖北-6 2.15; 2.96; 4.09; 5.66; 6.7; 9; 倒1.09; 1.45	2~3	滚4~6	单片常接合干式	(3+1)×2组成式	直齿圆柱齿轮
		川丰5-2 3.59; 4.8; 倒2.53; 12.4	1~2	滚4~5	锥 形 摩 擦 式	(2+2)直齿	无
梭 行 机 耕 船		川丰5-3 3.46; 4.46; 10.73; 倒3.46; 4.46	1.5~1.8	—	摩 擦 锥 式	(3+2)直齿	直齿圆柱齿轮
绳 索 牵 引 机 耕 船		B-5 3.17; 15.9(换向二倒)	1.1~1.6	—	锥 形 常 压	2档+换向	无

(续)

型 式					驱 动 轮		备 注
最 终 传 动	转向机构	方 向 机	制 动 器	农具提升 和悬挂	陆 路	水 田	
直齿圆柱齿轮	多片干摩擦式	蜗 轮 蜗 杆	带 式	液压提升, 三点后置	7.50-16	$\phi 800$	研 制
直齿圆柱齿轮	多片干摩擦式	齿 轮 齿 条	带 式	液压提升, 三点后置	6.00-16	$\phi 760$ 、820、 980 铁 轮	1975.12. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	内啮齿轮 齿轮+蜗轮蜗杆	蹄 式 带 式	手动杠杆, 三点后置	6.50-16	$\phi 760$ 、 $\phi 820$ 楔 形 铁 轮	1974.12. 省级定型
直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	齿 轮 齿 条	蹄 式	手动单点 杠 杆 式	6.00-16	$\phi 780$ 、840、920 楔 形 铁 轮	1975.10. 省级定型
直齿圆柱齿轮	齿形牙嵌	蜗 轮 蜗 杆	简单盘式	液压提升, 三点后置	6.00-16	$\phi 760$ 、800 楔形法兰式铁轮	研 制
直齿圆柱齿轮	内齿牙嵌	蜗 轮 蜗 杆	蹄 式	手动杠杆, 三点后置	6.00-16	$\phi 720$ 楔形	1975.11. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	齿 轮 齿 条	盘 式	手 脚 并 用 杠 杆, 三点后置	6.00-12	$\phi 800$ 、860或920 法兰式楔形	1975.12. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	螺 杆 指 销	带 式	手动杠杆	6.50-16	$\phi 720$ 楔形	1975.12. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	凸 轮 摇 臂	蹄 式	手动杠杆, 三点后置	6.00-16	$\phi 650$ 、820 楔形开式	1976.3. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	螺 杆 指 销	蹄 式	手动杠杆, 三点后置	6.00-12	$\phi 800$ 楔形	1977.12. 省级定型
直齿圆柱齿轮	皮带张紧轮式	无	内张式 外包式	手动杠杆, 三点后置	6.00-12 力 车 胶 轮	$\phi 850$ 楔形铁轮	1975. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮	由两个主离合 器兼用	无	单 蹄 式 单边制动	手动杠杆, 单点后置		$\phi 720$ 楔形或 单叶片	1977.12. 省级定型
二级直齿圆柱齿轮		无	单 蹄 式 单边制动	手动杠杆, 三点后置	水田轮外径上 加 轮 箍	$\phi 820$ 幅板、楔形	1977.12. 省级定型
前轴: 直齿圆锥齿轮 后轴: 直齿圆柱齿轮	直齿圆锥齿轮 牙嵌式正反转	无	两端带式 单边制动	液压提升, 三点后置	6.00-12	$\phi 800$ 楔形盒式	1978.12. 省级定型
直齿圆柱齿轮	牙嵌、铰架 导 向	钢 丝 绳	简单盘式	手动杠杆, 三点后置	$26 \times 2 \frac{1}{2}$	$\phi 800$ 渐开线 单叶片轮	1976.12. 省级定型
直齿圆柱齿轮	牙嵌、铰架 导 向	钢 丝 绳	简单盘式	手动杠杆, 单点后置	$26 \times 2 \frac{1}{2}$ 胶轮	$\phi 870$ 单叶片	1977.7. 省级定型
直齿圆柱齿轮	牙 嵌 式	单臂单头杠杆	简单盘式	自动升降, 铰接侧挂	$26 \times 2 \frac{1}{2}$ 力车胶轮	$\phi 850$ 楔形盒式	1977.1. 部级定型
无	移锚移行	双臂双头杠杆	带 式	自动升降, 铰接侧挂	无	无	1974.9 市级定型

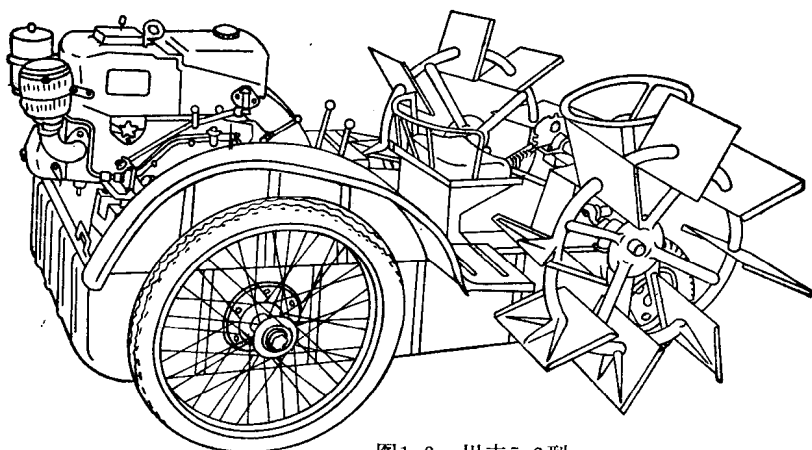


图1-6 川丰5-2型

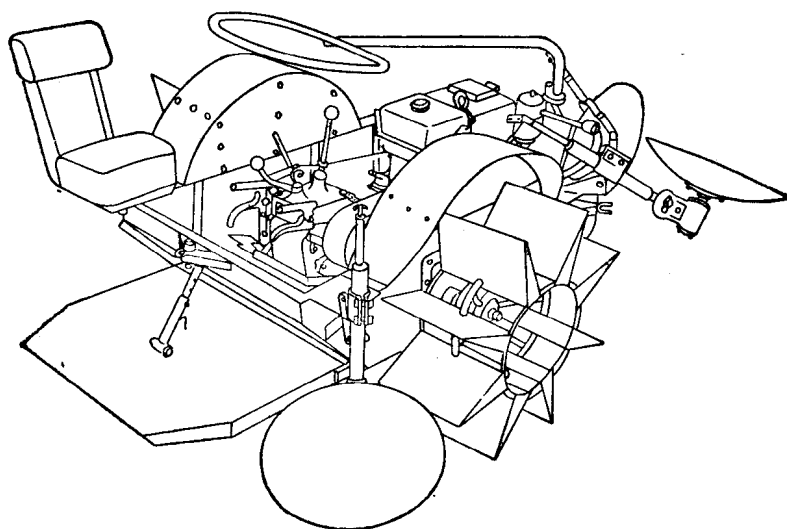


图1-7 川丰5-3型

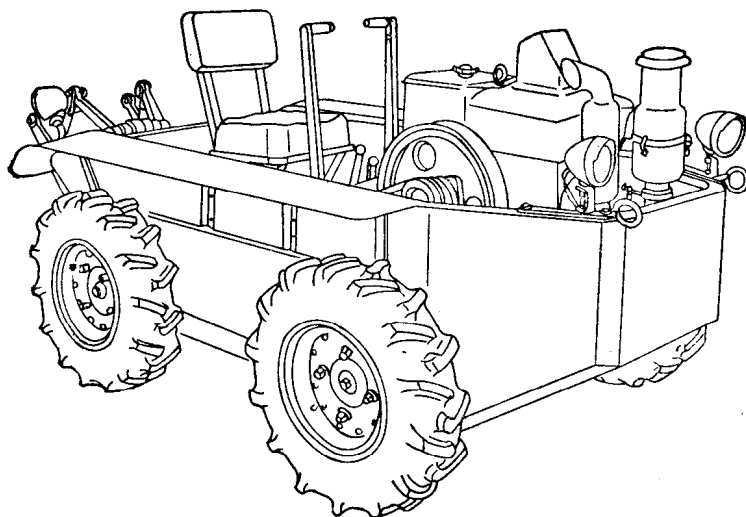


图1-8 万县-12型四轮驱动机耕船

从工业水平看,有的地区有较好的手扶拖拉机生产基础,因而相应发展了由手扶拖拉机变型的工农-12型、东风-12型、广西工农-12型、江淮-12型等机耕船,以及用手扶拖拉机改装的机型(图1-9)。有的地区工业生产基础较薄弱,就着重发展便于制造、推广的湖北-12

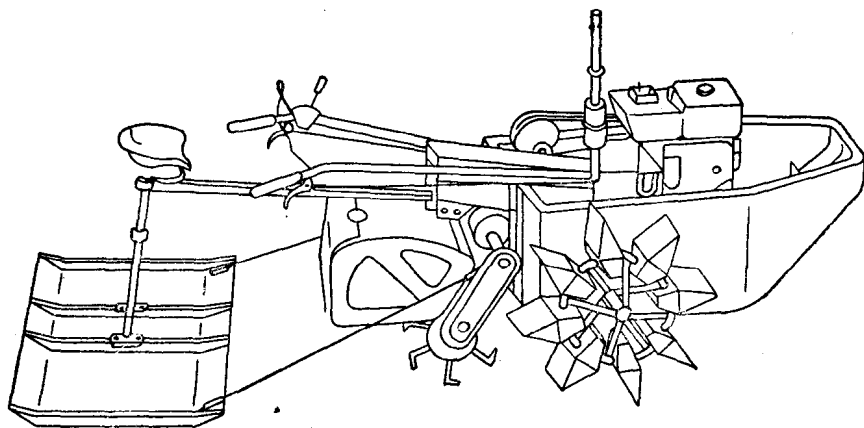


图1-9 手扶拖拉机改装

简易型(图1-10)、湘江-10型和湘江-5型(图1-11)等简易机耕船。

一些地区在洪湖-12型机耕船的基础上,对其结构、性能作了不同程度的改进,形成了新的机型。如湖北-12型(图1-12)将前轮转向传动由钢丝绳改为齿轮和蜗轮蜗杆,并调整了转向牙嵌的布置和结构,进一步改善了整机和转向性能;东方-10型取消了转向操纵杆,自行设计了方向盘与转向牙嵌的联动机构,改善了操纵性能;中山-10型(图1-13)和南方-12型(图1-14)采用了六档组成式变速箱、多片干摩擦式转向离合器和农具液压悬挂机构,大大改善了行驶直线性,减轻了驾驶员的劳动强度,提高了传动系的使用寿命;广昌-12型(图1-15)采用了具有双前轮导向的前桥,有利于提高运输时的稳定性;东方红-12型(图1-16)采用发动机增压、加强传动系强度、可拆卸船体、液压悬挂机构等,使机耕船的牵引性能和水旱耕作的适应性得到了进一步的提高。在湘江-5、湘江-10、湖北-12简易型等机型上还采用了驱动轮入土深度调节机构,改善了对不同泥脚深度水田的适应性。B-5型绳索牵引机(图1-17)则采用钢丝绳牵引船体和农具的方法,进行梭行作业,减小了行驶阻力,提高了生产效率。

随着机耕船研制工作的深入发展,各地正

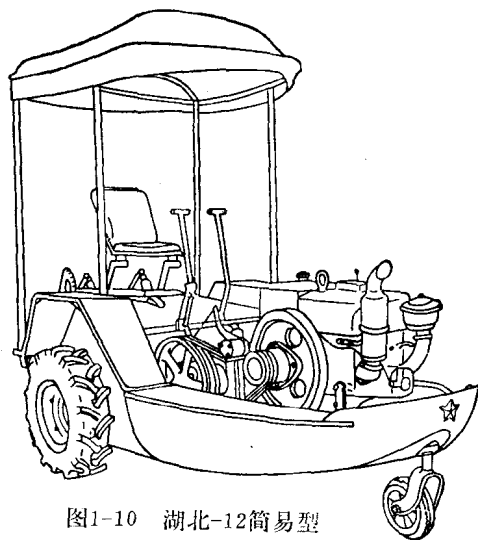


图1-10 湖北-12简易型

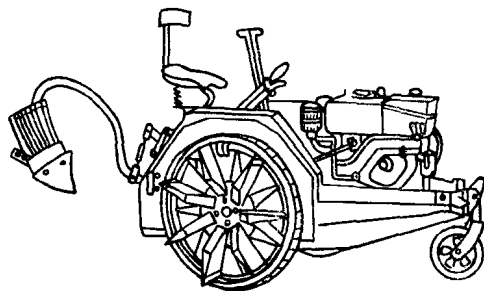


图1-11 湘江-5型