



XIAOXINGTUOLAJI SHIYONGWEIXIU JISHUSHOUCE

小型拖拉机 使用维修技术手册

田野 吕忠实

北京出版社

小型拖拉机使用维修 技 术 手 册

田 野 吕 忠 实

北 京 出 版 社

内 容 提 要

全书分九章,以目前农村广泛使用的几种小型拖拉机为例,分别介绍其结构、试运转、驾驶操作、检查调整、故障分析与排除、保养维护技术以及配套农具的使用、维修、保养技术。此外,对用油知识和主要零部件的标准规范也有详细介绍。本书可供广大机手阅读。

小型拖拉机使用维修技术手册

Xiaoxing Tuolaji Shiyong

Weixiu Jishu Shouce

田 野 吕忠实

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

新华书店北京发行所发行

人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 10.75印张 237,000字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数: 1—14,000

ISBN 7-200-00193-7/S.5

书号: 15071·87 定价: 2.60 元

前 言

小型拖拉机，是指15马力以下的手扶拖拉机和手四轮拖拉机。目前，这种拖拉机主要用于农村中的田间作业和短途运输。

为了帮助广大机手了解小型拖拉机的结构，提高驾驶技巧，掌握一般保养、维修技术，我们编写了这本《小型拖拉机使用维修技术手册》。书中以常见的东方红—15型、泰山—12型、邢台—12型、金狮—12型、东风—12型等小型拖拉机为例，详细介绍小型拖拉机的试运转、安全驾驶、维修保养、一般故障的检查及排除方法以及配套农具的使用维修技术等。此外，书中还列举小型拖拉机中主要零部件的标准规范，以供维修时参考。

由于我们水平有限，不妥之处在所难免，恳请广大读者批评和指正。

作 者

一九八五年六月

目 录

第一章 小型拖拉机的结构和主要技术规格.....	(1)
1—1 小型拖拉机的结构.....	(1)
1—2 小型拖拉机的主要技术规格.....	(12)
第二章 试运转.....	(20)
2—1 拖拉机试运转的作用.....	(20)
2—2 小型拖拉机的试运转规程.....	(20)
第三章 驾驶操作技术.....	(28)
3—1 出车前的准备.....	(28)
3—2 柴油机的起动.....	(28)
3—3 拖拉机主要部件的使用与操作.....	(30)
3—4 机务安全规则.....	(49)
第四章 技术保养.....	(52)
4—1 拖拉机技术保养规程.....	(52)
4—2 技术保养中的基本操作方法.....	(67)
第五章 检查调整技术.....	(75)
5—1 曲柄连杆机构及配气机构的检查调整.....	(75)
5—2 燃油系统的检查调整.....	(82)
5—3 冷却系和润滑系的检查调整.....	(90)
5—4 传动系的检查调整.....	(91)
5—5 转向系和制动系的检查调整.....	(106)
5—6 行走系的检查调整.....	(117)

5—7	机械式提升机构及液压悬挂系统的检查调整.....	(120)
5—8	电气系统的检查调整.....	(126)
第六章	故障分析.....	(130)
6—1	小型拖拉机故障分析的基本方法.....	(130)
6—2	综合性故障分析.....	(136)
6—3	曲柄连杆机构故障的分析.....	(145)
6—4	配气机构故障的分析.....	(149)
6—5	燃油系故障的分析.....	(150)
6—6	冷却系和润滑系故障的分析.....	(154)
6—7	传动系故障的分析.....	(157)
6—8	转向系、制动系和行走系故障的分析.....	(161)
6—9	机械提升机构及液压悬挂系统故障的分析.....	(166)
6—10	电气系统故障的分析.....	(171)
第七章	维修技术.....	(174)
7—1	小型拖拉机维修的基本知识.....	(174)
7—2	曲柄连杆机构和配气机构的维修.....	(201)
7—3	燃油系的维修.....	(224)
7—4	冷却系和润滑系的维修.....	(236)
7—5	传动系的维修.....	(239)
7—6	转向系、制动系和行走系的维修.....	(257)
7—7	液压悬挂系统的维修.....	(261)
7—8	电气系统的维修.....	(266)
第八章	主要配套农具的使用与维护.....	(272)
8—1	铧式犁.....	(272)
8—2	旋耕机.....	(288)

8—3	圆盘耙.....	(294)
8—4	播种机.....	(296)
8—5	收割机.....	(305)
8—6	挂车.....	(315)
第九章	油料的使用.....	(319)
9—1	常用油料.....	(319)
9—2	油料的使用.....	(322)
附录一	几种小型拖拉机用滚动轴承参数表.....	(324)
附录二	几种小型拖拉机用油封参数表.....	(334)
主要参考书目		(337)

第一章 小型拖拉机的结构和 主要技术规格

1—1 小型拖拉机的结构

小型拖拉机的功率一般为12—15马力，是我国农村使用的主要动力机械之一，目前有手扶拖拉机和小四轮拖拉机两大类型。它们具有体积小、重量轻、转向灵活、机动性好、结构简单、便于制造、价格较低等特点，能较好地适应我国水田、山区和小块旱地的作业要求。小型拖拉机配合相应的农具，可进行多种田间作业和固定作业；添配挂车，还可进行田间和公路短途运输。

小型拖拉机虽然有多种类型，但其结构都是由发动机、底盘和电气设备三大部分组成的。

一、发动机

发动机是拖拉机的动力源，它把燃料燃烧的热能转变为机械能，从而使拖拉机工作。小型拖拉机的发动机一般为单缸四冲程卧式柴油机和单缸四冲程立式柴油机。柴油机主要由曲柄连杆机构、机体、配气机构及进排气系统、燃油供给系统、润滑系统和冷却系统组成。

（一）机体和曲柄连杆机构

机体是支承和固定曲柄连杆机构和其它装置的基架，它由气缸体、曲轴箱、气缸套、气缸盖等组成。曲柄连杆机构

是柴油机实现工作循环，完成能量转换，将活塞的往复运动变为曲轴的旋转运动，以达到对外作功的机构，它由活塞组、连杆组、曲轴飞轮组等组成。

气缸体 气缸体是柴油机的骨架，通常由铸铁制成，在它的内部和表面有很多加工过的平面和孔，用来安装各种零件。气缸体下部为存放机油的油底壳。气缸体内还设有冷却系统和润滑系统的通道。

气缸套 气缸套是圆筒形零件，由合金铸铁制成。它是活塞往复运动的轨道，亦是燃料燃烧的空间。气缸套分为湿式和干式两种。气缸套安装在气缸体的气缸套座孔上。

气缸盖 气缸盖装在气缸体上部，用来密封气缸。它是比较复杂的箱体零件，可安装许多零部件。

活塞 活塞和气缸盖、气缸套构成气缸的工作容积和燃烧室，是柴油机的重要零件。柴油机工作时，依靠活塞的往复运动实现工作循环，完成热能向机械能的转化。活塞是具有复杂结构的圆柱体，它可分为顶部、环槽部和裙部三大部分。活塞在气缸中做上下往复运动时，运动至最高处（离曲轴中心最远）的位置称为上止点；在最低处（离曲轴中心最近）的位置称为下止点。上止点与下止点之间的距离称为活塞行程。活塞每走一个行程，曲轴转动半圈，活塞位于上止点时，活塞顶与气缸盖之间的空间称为燃烧室，其容积叫燃烧室容积。活塞位于下止点时，活塞顶与气缸盖之间的容积叫气缸总容积。上、下止点之间的容积称为气缸工作容积。气缸总容积与燃烧室容积的比值叫压缩比。

活塞环 活塞环安装在活塞的环槽内，它可分为气环和油环。气环的功用是密封气缸工作腔。油环的作用是布油和

刮下多余的润滑油。活塞环是带切口的圆环状零件，其断面有多种形状。

活塞销 活塞销是连接活塞与连杆的零件，形状为中空圆柱体。

连杆 连杆把活塞和曲轴连接起来，并把活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。连杆分小头、杆身、大头三大部分。连杆大头一般作成剖分式，切下部分称连杆盖。连杆体和连杆盖用连杆螺栓连接。

曲轴飞轮组 曲轴的主要作用是承受活塞通过连杆传来的推力，并将其转为扭矩输送出去。曲轴分为前端、主轴颈、曲柄销、曲柄臂、平衡块、后端等几部分。曲轴通过主轴颈装于气缸体的曲轴箱内，其曲柄销与连杆大头相连，前端安装曲轴正时齿轮，后端安装飞轮。飞轮为外缘较厚的铸铁圆盘，其功用是保证曲轴均匀旋转。

（二）配气机构与进、排气系统

配气机构与进、排气系统的功用，是根据柴油机工作循环的要求，按时开启和关闭进、排气门，以便让清洁空气进入气缸，并将燃烧后的废气排出气缸。配气机构由气门组、传动组和驱动组组成；进、排气系统由进、排气管、空气滤清器和排气消声器等组成。

气门组 气门组包括气门、气门导管、气门弹簧等零件。气门组装在气缸盖上。气门分为进气门和排气门。气门和气门座配合，控制进、排气。气门导管用来引导气门的运动和保持气门与气门座的正确配合。气门弹簧有内、外弹簧各一个，其功用是自动关闭气门，使气门与气门座紧密贴合。

传动组 传动组包括挺柱、推杆、摇臂和摇臂轴等。它的功用是把凸轮轴的动力传递至气门，并将凸轮轴的回转运

动变为气门的上下运动。另外，气门间隙的调整是由传动组来实现的。

驱动组 驱动组包括凸轮轴和正时齿轮等。凸轮轴通过正时齿轮与曲轴正时齿轮相连，凸轮轴上有进气凸轮、排气凸轮和供油凸轮。驱动组不仅驱动配气机构工作，而且保证配气机构的配气相位。所谓配气相位，就是用曲轴转角表示的进、排气门开、闭的时刻和延续时间。每种柴油机都各有最佳的配气相位，在工作中要严格保持配气相位的准确性。

空气滤清器 空气滤清器的作用，是滤去进入气缸的空气中的尘土。

（三）燃油供给系统

燃油供给系的功用是将柴油定时、定量、定压地喷进气缸，从而与空气混合并燃烧，以产生动力。它由油箱、滤清器、喷油泵、喷油器和油管等组成，并设有调速器。

油箱和滤清器 油箱由铁皮制成，用于贮存柴油。柴油滤清器的功用是消除柴油中的机械杂质与水分，保证柴油清洁。小型柴油机一般采用粗、细二级滤清器，有的采用一级纸质细滤清器。

喷油泵 喷油泵的功用是提高柴油压力，并根据柴油机负荷的大小，定时定量地将柴油通过喷油器喷入气缸。小型柴油机一般使用的是单柱塞式喷油泵，它又分为齿轮齿杆式喷油泵和I号喷油泵两种类型。

喷油泵是柴油机的重要部件，它一般由泵体、柱塞偶件、出油阀偶件、油量调节机构和传动零件等组成。喷油泵由凸轮轴上的供油凸轮驱动，通过柱塞的往复运动实现供油。喷油泵供油量的多少，必须与柴油机的负荷相适应。供油量的调节，是通过油量调节机构控制柱塞的转角来实现

的。喷油泵开始向高压油管供油的时刻称为供油提前角,它一般用活塞在上止点前相应的曲轴转角表示。每种型号的柴油机都有其最佳的供油提前角,它是由曲轴正时齿轮和凸轮轴正时齿轮的正确装配关系实现的(一般在齿轮上都刻有记号),在装配时应予以注意。

喷油器 喷油器的功用是把喷油泵送来的高压柴油变成雾状喷入燃烧室,以便与燃烧室内的空气均匀混合。喷油器装在气缸盖上,它由喷油器体、调压螺套、喷油器弹簧、针阀偶件和喷油器紧帽等组成。针阀偶件由针阀和针阀体两个精密零件组成,在使用中只能成对调换,不得拆散互换。喷油器的喷油压力直接影响柴油雾化质量,它可由调压螺套调整。

调速器 调速器的功用,是根据外界负荷变化来调节柴油机的供油量,使柴油机的转速控制在一定范围内稳定的工作。小型柴油机一般采用全程机械式调速器,它由飞锤组件、调速杠杆组件和控制板组件、调速弹簧等组成。调速器通过调速齿轮与曲轴正时齿轮相连,并由曲轴来驱动。调速器通过调速杠杆与喷油泵的油量调节机构相连,以控制喷油泵的供油量。将调速手柄置于某选定的位置,调速器就可以使柴油机在其相应的转速下稳定工作。调速手柄由驾驶员根据工作需要来操纵(即通常所说的“手油门”)。

(四) 润滑系统

润滑系统的功用,是在柴油机工作时不间断地把润滑油输送到各摩擦零件的表面,起润滑、冷却、防锈、密封和清洗磨屑的作用。润滑系统一般由油底壳、集滤器、滤清器、机油泵、机油压力指示器等组成。

机油泵 机油泵的功用,是把油底壳的机油升压后送到各润滑部位,并使机油在润滑油路中循环。小型柴油机一般采

用转子式机油泵,它由泵体、泵轴、内转子、外转子、机油泵盖等组成。机油泵固定在正时齿轮室盖上,由凸轮轴直接驱动。

集滤器和滤清器 集滤器和滤清器的功用,是清除润滑油中的杂质,保持润滑油的清洁。集滤器装在曲轴箱内的右侧壁,滤清器串联在机油泵后面的润滑油路中。

机油压力指示器 机油压力指示器可用来指示柴油机工作时机油压力是否正常。它由指示器罩、柱塞、弹簧和指示器杆等组成。

(五) 冷却系统

冷却系统的功用,是维持柴油机在适宜的温度下工作。根据冷却方式,冷却系统可分为水冷和风冷两种。小型柴油机一般采用水冷。水冷却系统又分为强制式冷却、热对流式冷却和蒸发式冷却三种。

蒸发式水冷却系统较简单,它主要由气缸体和气缸盖的水套、水箱组成。水箱装在气缸体上方前端,用来贮放冷却水并起一定的散热作用。柴油机工作时,水套中的冷却水吸收各部件的热量,温度升高,随后与水箱内的水对流,高温水到达水箱后通过水箱壁将热量散发出去。当冷却水温度升高至沸点后,箱内的水沸腾,沸腾水的蒸发将加速热量散发,从而达到冷却柴油机的目的。

热对流式冷却系统与蒸发式冷却系统工作原理基本相同。它主要包括循环水通道和风道两大部分。

强制式冷却系统由水泵、风扇、散热器和水管等组成。水泵由曲轴驱动,它的作用是使冷却水在冷却系统中强制循环。柴油机零件的热量被冷却水带走,受热后的冷却水进入散热器,由于风扇不断地把冷空气吹过散热器,从而使受热的冷却水充分冷却,达到散热目的。

二、底盘

拖拉机底盘，是将发动机发出的动力变为拖拉机行驶和驱动作业机具的工作动力的一系列装置。底盘一般由传动系、转向系、制动系、行走系和工作装置五大部分组成。

(一) 传动系

传动系的功用，是把柴油机输出的动力传递到拖拉机驱动轮，并改变拖拉机的行驶速度、方向（前进或倒退）和牵引力，以满足作业要求。此外，它还可保证拖拉机平稳起步和停车。

手扶拖拉机的传动系，由三角皮带传动装置、离合器、传动箱、变速箱、最终传动装置等组成；小四轮拖拉机传动系，由三角皮带传动装置、离合器、变速箱、中央传动和最终传动等组成。

三角皮带传动装置 三角皮带传动装置的功用，是将柴油机的动力传到离合器。这种装置，在拖拉机超负荷时，通过皮带打滑可使零件不受损坏。三角皮带装置主要由主动皮带轮、被动皮带轮和三角皮带等组成。主动皮带轮装在柴油机皮带轮上，被动皮带轮就是离合器的外壳。

离合器 离合器的功用是分离、接合动力。分离动力后，可换挡、挂档或临时停车；平顺地接合动力，可使拖拉机平稳起步。另外，在超负荷时，离合器会打滑，起到保护作用。小型拖拉机一般采用片式常接合摩擦式离合器，它由主动部分、从动部分、压紧部分和操纵部分组成。离合器装在柴油机和变速箱之间。主动部分包括皮带轮、压盘、主动片和皮带轮盖等；从动部分包括从动盘和离合器轴等；压紧部分包括弹簧和弹簧杯；操纵部分包括分离轴承、分离爪、拉杆、盖板等。手扶拖拉机的离合器由离合、制动手柄操纵，

小四轮拖拉机的离合器由离合踏板操纵。

传动箱 手扶拖拉机传动系中设有传动箱，它的功用是将离合器传来的动力传给变速箱。传动箱主要由箱体、链条、链轮、离合器轴和轴承盖等组成。

变速箱 变速箱的功用是：在柴油机转速和扭矩不变的情况下，通过变换档位，改变拖拉机的行驶速度和牵引力；在柴油机不熄火的情况下，使拖拉机长时间停车；使拖拉机前进或倒退行驶。变速箱一般由箱体、箱盖、传动轴、齿轮和变速操纵机构等组成。变速操纵机构包括换档机构、锁定机构和互锁机构。变速箱是由变速杆来操纵的。

后桥 小四轮拖拉机的后桥包括中央传动、差速器和最终传动。其中，中央传动由一对减速齿轮组成，它的功用是使变速箱传来的扭矩进一步增大，转速进一步降低，同时把变速箱的纵向传动改变为驱动轮所需的横向传动。差速器由差速器壳、行星齿轮、半轴齿轮和行星齿轮轴等组成，它的功用是把中央传动传来的动力，分送到两边的驱动轮；在拖拉机转弯时，能使两边驱动轮具有不同的转速，以保证拖拉机顺利转弯。而最终传动的功用，则是将传来的动力再一次增大扭矩和降低转速后传给驱动轮。最终传动分为左右两部分，每部分都由主动齿轮、从动齿轮、半轴和壳体等组成。手扶拖拉机一般只有最终传动。

（二）转向系

转向系的功用，是改变和控制拖拉机的行驶方向。手扶拖拉机的转向机构，一般采用牙嵌式离合器。它分左右相同的两部分，转向时利用转向把手操纵牙嵌式转向离合器，切断一侧驱动轮的动力来实现转向。小四轮拖拉机的转向系，一般由方向盘、转向器和转向传动机构组成，通过转向机构

使两前轮偏转，从而实现转向。转向器是转向机构的核心部件，它是一个减速器，用来增大方向盘传来的扭矩，同时改变扭矩的传递方向。小四轮拖拉机通常采用蜗轮蜗杆式转向器。转向传动机构是一组杆件，连接于转向器和两前轮之间，它不仅传递转向动力，而且使两前轮转过的角度符合转向要求。

（三）制动系

制动系的功用是紧急停车、协助转向，亦可用于减速。制动系包括制动器和制动操纵机构两部分。制动器是产生阻力矩，使驱动轮很快减速或停止转动的装置；制动操纵机构则是使制动器产生制动作用的装置。

手扶拖拉机一般采用环状内胀式制动器，它装于变速箱之后，由制动毂、制动环、制动器杆和制动摇臂等组成。制动机构由离合制动手柄控制。

小四轮拖拉机一般采用蹄式制动器，在拖拉机左右两侧的最终传动里各装一个。制动器由制动毂、制动蹄、制动凸轮、回位弹簧、制动器罩等组成。制动器由制动踏板控制。

（四）行走系

行走系的功用是支承拖拉机的全部重量，把传到驱动轮的动力转变为拖拉机行驶和作业的驱动力，缓冲地面对拖拉机的冲击，保证机车行驶平稳。

手扶拖拉机的行走装置由一对驱动轮组成。在进行旋耕作业时，还装有尾轮。驱动轮一般为橡胶轮胎驱动轮，它由外胎、内胎、钢圈和轮毂等组成。尾轮装在旋耕机罩壳后部的尾轮座架上，其作用是保证行驶的平稳和调节耕深。

小四轮拖拉机行走系由机架、前桥和车轮等组成。前桥用来安装前轮，由前轴、前桥支架、摇摆轴、转向节总成等

组成。为了保证拖拉机直线行驶的稳定性 and 转向灵活、轻便，其前轮不与地面垂直安装，而是上端外倾，前端向里收拢；转向节立轴上端向里、向后倾斜。它们的倾斜、收拢的尺寸和角度，都应符合规定，统称为前轮定位。车轮包括前轮和驱动轮各两个，其尺寸不同，但都是由轮胎、轮辋、轮毂等组成的。

（五）工作装置

工作装置的功用，是把拖拉机和农机具连接起来，组成各种作业机组，同时可以把动力传给农机具，以完成各种作业。工作装置包括液压悬挂系统、动力输出轴、驱动皮带轮和牵引装置等。

液压悬挂系统 液压悬挂系统的功用是连接、升降农具，并控制农机具的正确工作位置，一般由液压系统、操纵机构和悬挂机构组成。其中的液压系统，是供给整个系统工作所需的动力装置，由油缸、油泵、控制阀和油箱、油管、滤清器等组成。悬挂机构是用来挂接农机具并传递动力的，它由上、下拉杆和提升杆、提升臂、限位链等组成。操纵机构则是用来操纵整个系统按驾驶员的要求而工作的，它包括操纵手柄和一些传递杆件。

牵引装置 牵引装置用来连接牵引或农机具和挂车。小四轮拖拉机的牵引装置由牵引板、牵引卡、牵引销、锁销等组成。手扶拖拉机的牵引装置是安装在变速箱后部的牵引框。

动力输出轴 动力输出轴用来把拖拉机的动力直接传给农机具的工作机构。它分侧置式和后置式两种。

驱动皮带轮 驱动皮带轮用于固定作业，通过平皮带传动将拖拉机动力传给固定作业机具。驱动皮带轮是独立的部