

图解农业机械实用技术丛书

大中型拖拉机



师帅兵 陈大林 陈军 编著

河南科学技术出版社

使用维修

图解

★ ★ 图解农业机械实用技术丛书 ★ ★

大中型拖拉机使用维修图解

师帅兵 陈大林 陈军 编著

河南科学技术出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了拖拉机各部分的基本构造及使用、维护、维修知识,主要系统各部件的维修和常见故障的诊断与排除方法。

本书内容丰富、系统、完整,图文并茂,通俗易懂,大量采用直观图,使读者易明白、易掌握。可供大中型拖拉机驾驶、维修人员以及有关专业技术人员参考,亦可作为大专院校、中等专科学校相关专业拖拉机使用维修、实践教学的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

大中型拖拉机使用维修图解/师帅兵等编著. —郑州:河南科学技术出版社, 2002. 3

(图解农业机械实用技术丛书)

ISBN 7-5349-2556-8

I. 大… II. 师… III. ①拖拉机, 大中型—使用—图解②拖拉机, 大中型—车辆修理—图解

IV. S219.07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 048679 号

责任编辑 孙 彤 责任校对 申卫娟

河南科学技术出版社出版发行

(郑州市经五路 66 号)

邮政编码: 450002 电话: (0371) 5737028

河南省中景印务有限公司印刷

全国新华书店经销

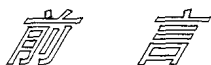
开本: 890mm×1240mm 1/32 印张: 8.875 字数: 245 千字

2002 年 3 月第 1 版 2002 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—3 000

ISBN 7-5349-2556-8/S·607 定价: 12.00 元

(凡印装质量问题影响阅读者, 请与本社发行科联系并调换)



随着我国农村经济的发展,农业向专业化、集约化、现代化迈进,农村的大中型拖拉机拥有量日益增长,随之而来的便是维修量的大量增加。广大农机管理、使用、维修人员亟待掌握和提高有关大中型拖拉机使用、维修方面的基本理论和实用技术,很需要一本实用、明了、系统的专业书籍,为此,我们编写了这本《大中型拖拉机使用维修图解》。

本书系统地介绍了拖拉机各部分的基本构造及使用、维护、维修知识,主要系统各部件的维修和常见故障的诊断与排除方法,对拖拉机的管理、使用、维护、维修人员技术水平的提高均有一定的帮助。

本书内容丰富、系统、完整,图文并茂,通俗易懂。考虑到读者的实际情况,大量采用直观图并加以讲解,使读者更易明白、掌握。

本书可作为大中型拖拉机驾驶人员及维修人员的参考书,亦可作为大专院校和中等专科学校相关专业的拖拉机使用、维修实践教学的教学辅助教材。



本书由师帅兵、陈大林、陈军共同编写，其中师帅兵编写了本书的第一、三、四、五章，陈大林编写了第二章，陈军编写了第六、七、八章。在编写过程中得到有关厂家及专家的帮助和支持，在此表示衷心感谢。

由于编写时间仓促，水平有限，书中错误和遗漏在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2001年8月



第一章 大中型拖拉机的一般知识	(1)
一、拖拉机的类型	(1)
二、拖拉机的型号	(2)
第二章 发动机的使用与维修	(4)
第一节 发动机的基本工作原理	(4)
一、单缸四冲程发动机的工作过程	(5)
二、多缸发动机的工作过程	(7)
三、发动机的基本构造	(9)
四、发动机分类及型号编制	(10)
第二节 机体和曲柄连杆机构	(12)
一、机体和曲柄连杆机构的结构	(12)
二、机体和曲柄连杆机构的使用和保养	(26)
三、发动机的安装	(27)
第三节 进、排气系统和配气机构	(31)
一、进、排气系统	(31)
二、配气机构	(34)
三、配气机构的故障与排除	(44)
第四节 燃油供给系统	(45)
一、燃油供给系统的组成	(45)
二、燃油供给系统的检查与调整	(46)
第五节 润滑系统	(78)
一、润滑系统的功用和组成	(78)



二、润滑系统主要零部件的结构与维修	(82)
三、润滑系统的保养	(90)
第六节 冷却系统	(90)
一、冷却系统的功用和分类	(90)
二、水冷却系统主要零部件的结构与维修	(92)
三、水冷却系统的保养和调整	(98)
第七节 起动汽油机及起动装置	(100)
一、单缸二冲程发动机	(101)
二、起动传动机构和自动分离机构	(116)
三、起动汽油机及起动装置的使用与维护	(119)
第八节 发动机故障分析	(124)
一、故障分析的原则与方法	(124)
二、发动机常见故障及其排除	(127)
第三章 传动系统的使用与维修	(134)
第一节 离合器	(134)
一、构造及工作原理	(134)
二、从动摩擦片及其更换	(135)
三、离合器检查调整	(136)
第二节 变速箱	(139)
一、上海—50 型拖拉机变速箱	(139)
二、东方红—75 型拖拉机变速箱	(139)
第三节 后桥	(140)
一、后桥的组成	(140)
二、中央传动的检查调整	(140)
三、差速器和差速锁	(150)
四、最终传动	(150)
第四节 传动系统的使用维护与故障排除	(152)
一、使用维护	(152)
二、故障排除	(153)
第四章 行走系统	(156)
第一节 轮式拖拉机的行走系统	(156)



一、组成	(156)
二、轮式拖拉机行走系统检查调整	(156)
第二节 履带拖拉机的行走系统	(160)
一、组成	(160)
二、行走系统的检查调整（以东方红—75 型拖拉机为例）	(160)
第三节 行走系统的使用维护与故障排除	(163)
一、使用维护	(163)
二、故障排除	(163)
第五章 操纵系统	(165)
第一节 转向系统	(165)
一、轮式拖拉机转向系统	(165)
二、履带拖拉机转向系统	(170)
第二节 制动系统	(172)
一、泰山—25 型拖拉机制动操纵系统	(172)
二、铁牛—55 型拖拉机制动操纵系统	(173)
三、上海—50 型拖拉机制动操纵系统	(175)
四、东方红—75 型拖拉机制动操纵系统	(175)
第三节 操纵系统的使用维护与故障排除	(176)
一、使用维护	(176)
二、故障排除	(177)
第六章 液压悬挂系统	(179)
第一节 分置式液压悬挂系统	(180)
一、分置式液压系统的主要零部件	(181)
二、液压悬挂系统的使用维护和故障排除	(184)
第二节 半分置式液压悬挂系统	(191)
一、半分置式液压悬挂系统的主要零部件	(193)
二、液压悬挂系统的使用、保养与故障排除	(197)
第三节 整体式液压悬挂系统	(201)
一、整体式液压悬挂系统的主要零部件	(203)
二、整体式液压悬挂系统的使用、保养及故障排除	(208)



第七章 电气系统 (219)

第一节 蓄电池 (219)

一、蓄电池的构造 (219)

二、蓄电池的使用与维护 (220)

三、蓄电池的故障与排除 (223)

第二节 发电机 (224)

一、永磁交流发电机 (224)

二、直流发电机 (227)

三、硅整流发电机 (229)

第三节 起动电机 (233)

一、直流电动机的构造及工作原理 (233)

二、起动电机的驱动机构 (234)

三、起动电机的控制设备 (237)

四、起动电机的使用维护与故障分析 (239)

第四节 调节器 (242)

一、直流发电机调节器 (242)

二、硅整流发电机调节器的构造与工作 (247)

第五节 电气系统的检查调整 (248)

一、发电机的检查 (248)

二、调节器的检查 (248)

三、调节器在拖拉机上的检查调整法 (250)

第八章 拖拉机的使用 (252)

第一节 使用注意事项 (252)

一、出车前的准备 (252)

二、用起动电机起动发动机的起动方式 (252)

三、用起动汽油机起动发动机的起动方式 (254)

四、驾驶及注意事项 (256)

五、拖拉机的起步和停车 (257)

第二节 拖拉机的技术保养 (258)

一、每班技术保养 (259)

二、一级技术保养 (259)



三、二级技术保养	(260)
四、三级技术保养	(260)
五、冬季特殊维护保养	(261)
六、长期停车的保养	(261)
第三节 磨合	(262)
一、磨合前的准备工作	(262)
二、发动机空转磨合	(262)
三、液压悬挂机构的磨合	(263)
四、拖拉机的空驶磨合	(263)
五、拖拉机的负荷磨合	(264)
六、磨合完毕后的保养工作	(266)
第四节 油料使用	(266)
一、柴油	(266)
二、机油	(267)
三、齿轮油	(268)
四、润滑脂	(268)
五、汽油	(269)
附录 部分计量单位的符号和名称	(271)



第一章

大中型拖拉机的一般知识

自 1959 年洛阳第一拖拉机厂建厂投产后, 40 多年来, 全国各地先后建成了一批不同规模的拖拉机制造厂。1998 年我国年产大中型拖拉机 6.42 万台, 小型拖拉机 180 万台; 累计生产 2 350 多万台, 其中大中型拖拉机 170 多万台; 社会保有量 1 200 万台, 其中大中型拖拉机超过 72 万台。

但是, 我国的拖拉机工业起步晚, 技术还比较落后。无论是在产品的质量、数量上, 还是在品种上, 与发达国家相比, 都有一定差距。

一、拖拉机的类型

拖拉机可分为农业用和工业用两大类。农业用拖拉机按其用途分为:

1. 一般用途拖拉机 用于一般作物的田间耕地、耙地、播种、收割等作业。

2. 特殊用途拖拉机 是为满足特殊的农业工作条件需要而设计的, 如中耕拖拉机、棉田高地隙拖拉机、集材拖拉机等。

拖拉机按其结构形式分为手扶拖拉机、轮式拖拉机、履带拖拉机、船式拖拉机等。

各种类型的拖拉机又互成系列或互成变型关系, 其结构特点、功率、牵引力大小不同, 对各种使用条件又有着不同的适应能力。



二、拖拉机的型号

我国的拖拉机型号是根据 1979 年 12 月农业机械部发布的《NJ189—79 拖拉机型号编制规则》确定的。

上述国家标准规定：拖拉机型号由功率代号和特征代号两段组成，必要时加注区别标志。其排列顺序见图 1-1。

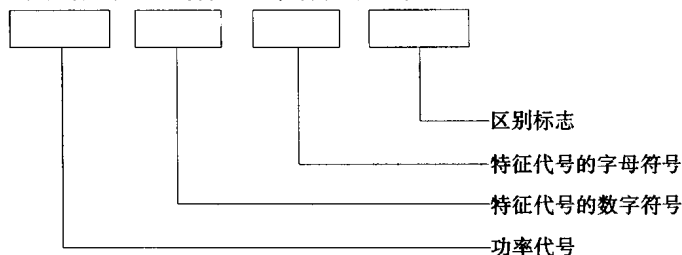


图 1-1 拖拉机型号组成

1. 功率代号 用发动机标定功率值附近的圆整数字表示。由于当时我国尚未颁布法定计量单位，因此功率的单位仍用“马力”（hp，现为废除单位， $1\text{hp}=735.5\text{W}$ ）。

2. 特征代号 根据机型特征在下列数字符号和字母符号中各选一项，且只能选一项表示。如必须选用其他数字或字母做特征代号时，应经主管部门批准。

字母符号：

Ca 菜地用（菜 CAI）

M 棉田用（棉 MIAN）

CH 茶园用（茶 CHA）

P 葡萄园用（葡 PU）

G 工业用（工 GONG）

S 山地用（山 SHAN）

GU 果园用（果 GUO）

Y 静液压驱动（液 YE）

H 高地隙型（高度符号 H）

Z 沼泽地用（沼 ZHAO）

L 林业用（林 LIN）

（空白） 一般农业用

数字符号：

0 一般轮式（两轮驱动）

1 手扶式（单轴式）

2 履带式



3 三轮式、双前轮并置式

4 四轮驱动型

⋮

9 机耕船

3. 区别标志 用1~2位数字表示,以区别不适宜用功率代号、特征代号相区别的机型。凡特征代号以数字结尾的,如一般农用拖拉机,在区别标志前应加一短横线,与前面数字隔开。

型号示例:

121 8.83kW (12) 左右的手扶拖拉机

200GU 14.71kW (20) 左右的果园用轮式拖拉机

500—1 36.78kW (50) 左右的轮式拖拉机 (区别于已有 500 型的另一机型)

500H1 36.78kW (50) 左右的高地隙轮式拖拉机 (区别于已有 500H 型的另一机型)



第二章

发动机的使用与维修

第一节 发动机的基本工作原理

发动机中燃油的热能与机械能的转化,是通过气缸内连续进行的进气、压缩、做功、排气四个过程来完成的,这四个连续的过程,称为发动机的一个工作循环。可由四个冲程或两个冲程来完成,一般拖拉机发动机多为四冲程发动机。

活塞顶部在气缸内距离曲轴中心最远的位置,叫做上止点;最近的位置,叫做下止点。冲程就是指活塞上止点与下止点之间的直线距离。见图2-1。

活塞在气缸内位于下止点时,活塞上方与气缸盖围成的空间,称为气缸总容积;活塞在上止点时,活塞上方的空间,称为燃烧室容积。压缩比是指气缸总容积

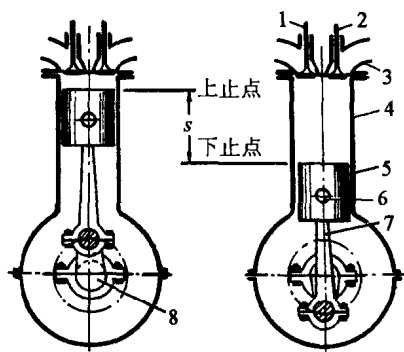


图2-1 内燃机工作简图

1. 进气门 2. 排气门 3. 排气管 4. 气缸
5. 活塞 6. 活塞销 7. 连杆 8. 曲轴



与燃烧室容积的比值。它表示吸入气缸内的空气被压缩后缩小的倍数。

$$\text{压缩比} = \frac{\text{气缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

一、单缸四冲程发动机的工作过程

单缸四冲程发动机的基本结构见图 2-2。

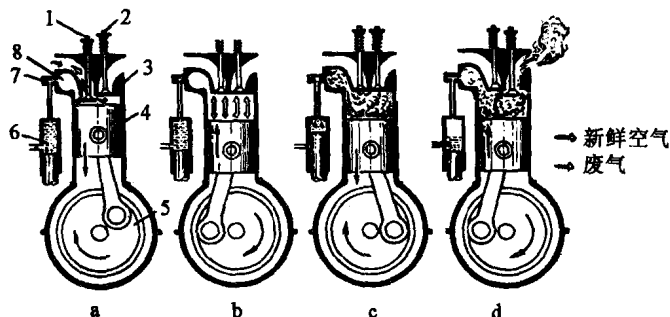


图 2-2 四冲程发动机的工作原理

a. 进气 b. 压缩 c. 燃烧和做功 d. 排气

1. 进气门 2. 排气门 3. 气缸盖 4. 活塞 5. 曲轴 6. 喷油泵
7. 喷油器 8. 燃烧室

气缸中装有活塞 4，活塞通过连杆与曲轴 5 相连，曲轴装在曲轴箱中，外端装有飞轮，气缸的上部用气缸盖 3 来封闭。气缸盖上装有进气门 1、排气门 2 和喷油器 7。

四冲程发动机完成一个工作循环曲轴旋转两圈（720°）。也就是说，活塞在气缸内往复运动四个冲程，完成了进气、压缩、做功、排气四个工作过程。

（一）第一冲程——进气冲程

见图 2-2a，这时进气门打开，排气门关闭，曲轴沿图中箭头方向旋转，活塞从上止点向下止点移动。将气缸外的新鲜空气经过进气门吸入气缸内。当活塞到达下止点时，活塞上方的空间充满新鲜空气。此时，气缸内压力为 78.5~93.2kPa，温度为 27~67℃。



(二) 第二冲程——压缩冲程

见图 2-2b, 这时, 曲轴继续沿箭头方向旋转, 活塞从下止点向上止点移动, 进气门、排气门都被关闭。由于活塞向上止点移动, 气缸内的空气就被压缩, 气缸内的压力和温度显著增高, 压缩终了时, 气缸内空气的压力可达 $3 \sim 5 \text{MPa}$ ($30 \sim 50 \text{kgf/cm}^2$)、温度达 $600 \sim 700^\circ\text{C}$, 大大超过了柴油的自然温度 ($197 \sim 267^\circ\text{C}$)。

(三) 第三冲程——做功(膨胀、爆发)冲程

见图 2-2c, 这时, 进、排气门关闭, 气缸顶部的喷油器开始喷油。雾化柴油与气缸内的高温、高压空气混合, 由于气缸内的温度大大超过了柴油的自然温度, 柴油便迅速燃烧, 使气缸内的压力和温度迅速上升。最高压力可达 $6 \sim 10 \text{MPa}$ ($60 \sim 100 \text{kgf/cm}^2$), 最高温度可达 $1500 \sim 2000^\circ\text{C}$, 这种高温高压的燃烧着的气体在气缸内膨胀, 推动活塞向下止点运动, 通过连杆转动曲轴, 向外输出动力。当活塞被推到下止点时, 做功结束。气体压力为 $0.2 \sim 0.5 \text{MPa}$ ($2 \sim 5 \text{kgf/cm}^2$), 温度为 $600 \sim 750^\circ\text{C}$ 。

(四) 第四冲程——排气冲程

见图 2-2d, 这时, 排气门打开, 进气门关闭, 曲轴沿图中箭头方向继续转动, 活塞从下止点向上止点移动, 把燃烧完的废气从气缸中排出。到上止点时, 排气门关闭, 进气门又重新打开, 这样, 便完成了一个工作循环。

当活塞再重复从上止点向下止点移动时, 发动机又开始下一个工作循环的进气过程。如此周而复始, 使发动机不断地转动, 产生动力。四冲程发动机的工作过程也可由以下叙述方式来加强记忆:

活塞下行气门开, 新鲜空气吸进来;

活塞上行气门闭, 压气升温做准备;

喷油自燃气膨胀, 推动活塞生动力;

做功完了成废气, 活塞上行排出去;

活塞往复曲轴转, 进、压、功、排成循环。



二、多缸发动机的工作过程

(一) 单缸发动机与多缸发动机

在单缸四冲程发动机的每一个工作循环中,除做功冲程外,在进气、压缩和排气冲程,曲轴的转动是靠飞轮的惯性来维持的。

发动机输出的动力越大,飞轮就越大、越重。大功率的单缸发动机需要一个很大的飞轮,就显得很笨重。

多缸发动机,各缸可以交替工作,当某一气缸在做功冲程时,其他气缸正好是在进气、压缩和排气冲程。这样,多缸发动机比单缸发动机转动要平稳,发动机缸数越多,转动的均匀性越好,并可使飞轮尺寸相应减小。

(二) 多缸发动机工作顺序

为使多缸发动机的工作均匀平稳,应该使各缸的做功间隔相等。四冲程发动机每一工作循环使曲轴旋转两圈,即 720° 曲轴转角。因此,各缸的间隔角应为 720° 除以气缸数。例如,四缸发动机各缸做功冲程的间隔角 $= 720^\circ / 4 = 180^\circ$,即下一缸做功冲程应在曲轴旋转 180° 后开始进行,各缸做功冲程交替的顺序叫气缸工作顺序,但每一气缸完成其工作循环中进气、压缩、做功、排气各冲程的次序是一样的。

发动机工作顺序与气缸的排列和曲轴各曲柄的相互位置有关,同时还需要配气机构和供油系统配合工作。

1. 二缸发动机 二缸四冲程发动机曲轴上两个曲柄在同一个平面内,互错 180° ,见图 2-3,两缸做功

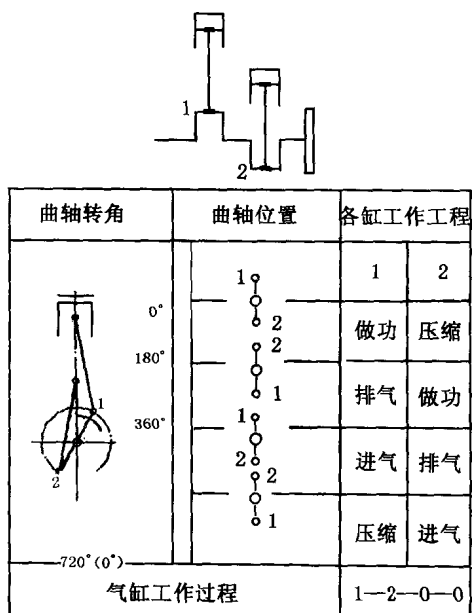


图 2-3 二缸发动机的工作顺序