



拖拉机基本知识读本

底盘

西北农学院编
农业出版社

PDG

拖拉机基本知识读本

底 盘

西北农学院编

农 业 出 版 社

拖拉机基本知识读本

廉 盘

西北农学院编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行

787×1092 毫米 32 开本 9.75 印张 8 插页 210 千字

1980 年11月第1版 1980 年11月西安第1次印刷

印数 1—8,000册

统一书号 15144·595 定价 0.79 元

编 者 的 话

为了适应我国农业机械化事业发展的需要，普及农业机械化知识，我们编写了“底盘”这本书，介绍农用拖拉机底盘的构造、原理、使用、保养和故障排除等方面的知识。

本书是拖拉机基本知识读本中的一种。

本书第一、二、三章由左士伦同志执笔，第四、五章由黄振声同志执笔。

1979年3月

目 录

第一章 动力传动系.....	(1)
第一节 离合器	(1)
第二节 联轴节	(33)
第三节 变速箱	(35)
第四节 后桥	(67)
第二章 行走部分	(114)
第一节 拖拉机行驶的基本原理	(114)
第二节 拖拉机的机架	(118)
第三节 轮式拖拉机的行走装置	(120)
第四节 履带式拖拉机的行走装置	(135)
第三章 轮式拖拉机的转向和制动机构	(151)
第一节 轮式拖拉机的转向机构	(151)
第二节 差速器和差速锁	(161)
第三节 轮式拖拉机的制动机构	(167)
第四节 轮式拖拉机转向和制动机构的检查调整	(175)
第五节 轮式拖拉机转向和制动机构的故障排除	(178)
第四章 动力输出轴、驱动皮带轮和牵引装置	(181)
第一节 动力输出轴	(181)
第二节 驱动皮带轮	(187)
第三节 牵引装置	(189)
第五章 拖拉机液压悬挂装置	(192)

第一节	概述	(192)
第二节	功用、组成和分类	(196)
第三节	液压系统工作原理	(198)
第四节	分置式液压系统	(201)
第五节	半分置式液压系统	(247)
第六节	整体式液压系统	(280)
第七节	悬挂机构	(306)

拖拉机上除发动机和电气设备外的所有其它的系统和装置，统称为拖拉机底盘。它包括有动力传动系、行走部分、转向和制动机构以及工作装置等基本部分。以下各章分别予以详细介绍。

第一章 动力传动系

动力传动系是装在发动机和驱动轮之间，用来传送动力的所有装置的总称。目前应用最为广泛的机械式传动系，一般由以下机构组成：离合器、变速箱、后桥和最后传动装置。有的拖拉机在离合器和变速箱之间还装有联轴节。在轮式拖拉机的后桥中，通常装有便于转向的差速器；而履带式拖拉机的后桥中，有用转向离合器的，也有装用差速器的。

动力传动系的功用，主要是传送来自发动机的动力，改变拖拉机的行驶速度和牵引力；改变拖拉机的行驶方向，使拖拉机平稳起步和可靠停车。此外，按工作需要，还可将发动机的动力经动力输出装置，传送给农机具的工作机构。

第一节 离合器

离合器用来传送和切断发动机传给变速箱和动力输出装

置的动力，并限制传动系和动力输出装置超负荷时使零件受到损坏。

对离合器有如下一些要求：构造简单，能可靠地传送发动机的扭矩而不发生打滑；接合平顺柔和，分离彻底清楚；从动部分转动惯量小，便于换挡，减小换挡时变速箱齿轮的冲击；散热良好，操纵省力，保养维修方便，故障少。

目前拖拉机普遍采用摩擦式离合器。按其摩擦表面的工作条件可分为干式和湿式；按其摩擦表面的对数可分为单片（一对）、双片（两对）和多片（多对）；按对摩擦面加压的方式可分为弹簧加压式（又称为常压式）和杠杆加压式（又称为非常压式）；按作用可分为单作用式和双作用式。

一、摩擦式离合器的基本构造和作用原理

图1—1为摩擦式离合器的基本构造和作用原理图。

摩擦式离合器是靠相互压紧的摩擦表面所产生的摩擦力作用把发动机曲轴的动力传送给变速箱的。飞轮1和压盘3为离合器的主动部分。它们随发动机曲轴一起旋转，与此同时，压盘还可作轴向移动。从动盘2与离合器轴10为从动部分。从动盘被压紧在飞轮与压盘之间，而压紧的力量是靠均布的压紧弹簧7产生的。这样在接合状态中，相互压紧的摩擦表面产生的摩擦力就实现了传送扭矩的作用。当踩下踏板，分离离合器时，由于摩擦表面脱离接触，则摩擦力消失，从而停止了传送扭矩的作用。由此可知，当离合器处于分离状态时，来自发动机的动力被切断，离合器的主动部分虽仍随发

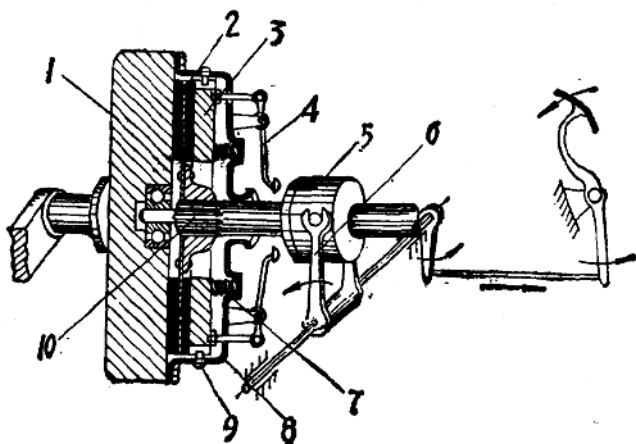


图1—1 摩擦式离合器的基本构造和作用原理简图

- 1.飞轮 2.从动盘 3.压盘 4.分离杠杆 5.分离轴承 6.分离拨叉
7.压紧弹簧 8.离合器盖 9.传动销 10.离合器轴

动机曲轴继续旋转，但其从动部分及其与之相连的变速箱等就停止了工作。同时，也可清楚看出，要使离合器能够正常离合，其基本构造应包括主动部分、从动部分、压紧机构、分离操纵机构以及其它的辅助装置等。

为了保证离合器工作可靠而不打滑，则摩擦表面所产生的最大摩擦扭矩，应大于发动机的额定扭矩。但为了在拖拉机突然超负荷时，防止动力传动系的机件严重变形或损坏，又要求它所产生的最大摩擦扭矩不能过大。一般离合器所产生的最大摩擦扭矩比发动机的额定扭矩大2—3.5倍。这表

明离合器具有一定的储备工作能力。这个倍数称作离合器的储备系数。它是反映离合器工作性能的一个指标。表 1—1 为几种拖拉机离合器的储备系数。

表 1—1 拖拉机离合器的储备系数

拖拉机型号	储备系数	拖拉机型号	储备系数
工农—12	2.8	东方红—40	2.5
东方红—20	2.54	东风—50	2.65(2.48*)
东方红—30	2.6	铁牛—55	
丰收—35	2.77(2.0*)	东方红—75	2.5

* 括号内为副离合器的储备系数。

在使用过程中，离合器的储备系数不断发生变化，甚至低于 1，使离合器严重打滑，完全失去传送扭矩的能力。在使用中直接影响储备系数的主要因素是：

(一) **摩擦表面间的压紧力量** 摩擦表面间产生的摩擦力与垂直的压紧力量成正比例关系。压紧力量愈大，离合器的储备系数也就愈大，则产生的摩擦力愈大。在使用过程中，压紧弹簧会因疲劳或退火而变软，也会因摩擦片磨薄引起弹簧的压缩量变小，这些均使实际的压紧力量降低，储备系数减小。

(二) **摩擦表面的材料和状况** 在压紧力量相同时，摩擦表面的材料和状况不同，则摩擦表面间产生的摩擦力也不一样。如铸铁对铜丝石棉摩擦片比钢对钢或钢对铸铁所产生的单位摩擦力大得多。

油污对单位摩擦力的影响很大。如摩擦表面沾有油污时，即使离合器其它工作条件未变，也会产生严重的打滑。因此在使用中，必须要保持摩擦表面的干净。

摩擦表面不平，会使实际的接触面积减小，储备系数降低，离合器的工作性能就变坏。

(三) 摩擦表面的温度情况 离合器摩擦表面的温度，对它的工作具有严重的影响。当接合离合器过慢，拖拉机超负荷作业，经常使离合器处于半接合状态，离合器很脏，散热不好，以及其它的一些因素，使摩擦表面彼此产生打滑。这样，打滑所产生的热量，使离合器零件的温度迅速升高，储备系数急剧下降，从而又促使打滑现象越加严重，形成打滑、发热、打滑严重的恶劣循环，很快就因过热烧坏离合器。因此，离合器的热负荷是影响其性能和使用寿命的重要因素。为此，设计者采取了一些结构措施，但使用者也务必正确操作，精心保养，以保持离合器良好的工作性能。

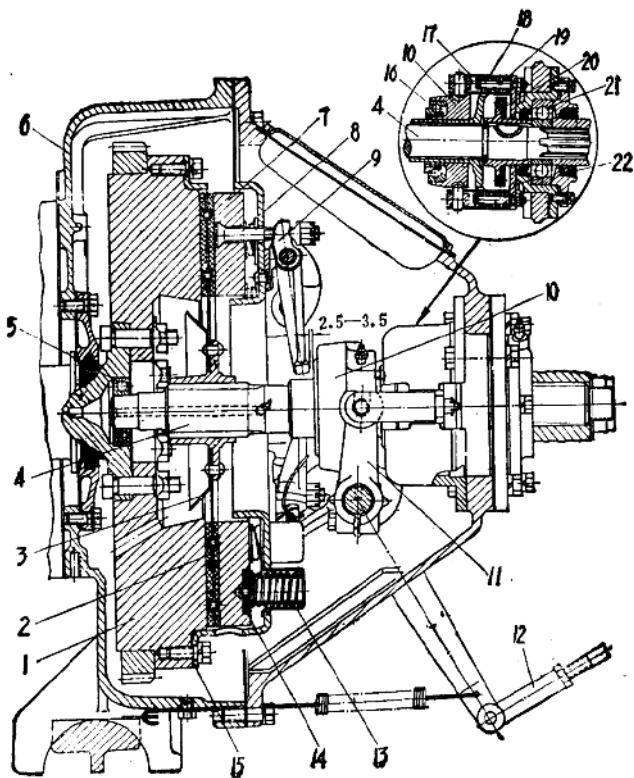
二、单作用干式、常压式离合器

(一) 单片式 单片式离合器摩擦片少，结构简单，重量轻，分离彻底，散热良好，从动部分转动惯量小，换挡时变速箱齿轮冲击小，因而它得到了广泛的应用。如东方红—20、丰收—27、东方红—28、东方红—40、东方红—75等拖拉机均为单片式离合器。但当发动机的额定扭矩很大时，采用单片式，则外形尺寸很大。

1. 东方红—75拖拉机的离合器(图1—2) 离合器除有主动部分、从动部分、压紧机构和分离操纵机构外，还有一个

(1) 主动部分：包括飞轮 1、压盘 7、离合器盖 15 及装在盖上的一些机件。压盘用三个沿圆周均布的方形传动销 23 与盖相连接，并与盖和飞轮一同旋转，但可作轴向移动。

(2) 从动部分：包括由 45 钢制的离合器轴 4 和从动盘 2。轴的前端通过滚珠轴承 (60206) 装在曲轴尾端的孔内，



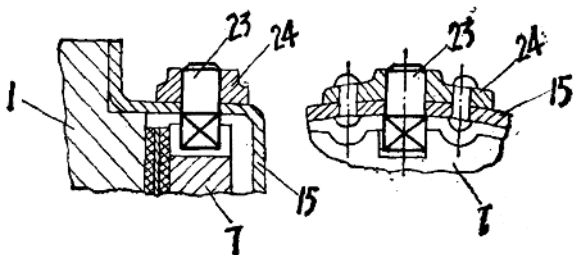


图 1—2 东方红—75拖拉机离合器

- 1.飞轮 2.从动盘 3.挡油盘 4.离合器轴 5.滚珠轴承(60206)
 6.离合器壳体 7.压盘 8.分离螺栓 9.分离杠杆 10.分离轴承座
 11.分离拨叉 12.拉杆 13.压紧弹簧 14.隔热垫片 15.离合器盖
 16.分离轴承(916913) 17.耳环 18.制动弹簧 19.螺栓 20.制
 动盘 21.滚珠轴承(408) 22.制动压盘 23.传动销 24.销座

后端则通过408滚珠轴承装在离合器壳体6上。从动盘由铆在钢片圆盘两面的石棉摩擦片及盘毂(40铬钢)组成,并通过花键与离合器轴相连接。这样从动盘可带动轴一同旋转,同时可在轴上移动。摩擦片的铆钉头应比片的平面至少低0.5毫米。离合轴上装有黄油嘴,注入的黄油通过轴的前部轴向孔,以润滑前端的滚珠轴承。为了防止润滑油沾污摩擦表面而减小所传送的扭矩,在从动盘朝向飞轮的一面铆着一个挡油盘3。东方红—75拖拉机离合器从动盘的摩擦片,直径和厚度均比东方红—54拖拉机大,见表1—4。这一点应加注意。

(3) 压紧机构: 由15个螺旋压紧弹簧13组成,比东方红—54拖拉机多3个。弹簧分三组均布在压盘上,并通过离合器盖将其压缩到一定的变形量。每个弹簧与压盘间装有

一个隔热垫，以防弹簧受热变软。

(4) 分离操纵机构：包括三根分离杠杆9、分离轴承16(916913)和分离轴承座10及一些杆件等。分离杠杆以铰接方式装在离合器盖上，外端用螺栓与压盘相连，内端则靠近分离轴承的端面。离合器在接合状态时，有2.5—3.5毫米的间隙，相应的踏板自由行程为30—40毫米。该间隙在摩擦片磨薄后变小，为恢复正常间隙，可调整紧贴于分离杠杆外端面的调整螺母。三根分离杠杆的间隙应该一致，其差值不大于0.3毫米。每根分离杠杆上均设有压簧，以防在工作中发生摇晃。

(5) 小制动器：履带式拖拉机常设有小制动器。因履带式拖拉机行驶速度较慢，当分离离合器切断动力后，拖拉机即迅速停止不动，但离合器轴因其惯性作用仍继续旋转一段时间，以致换档时，变速箱齿轮发生冲击。因此，小制动器的作用是当离合器分离后，迫使从动部分立即停止旋转，以利于无声换档。其主要机件有制动盘20（铆有摩擦片）、制动压盘22、制动弹簧18及螺栓19和耳环17等。制动盘的轂用月牙键与离合器轴连接，随轴一起旋转。

当分离轴承座10前移，使离合器处于分离状态时，制动压盘随之前移，并压向旋转着的制动盘，而压盘的两耳卡在不动的分离轴承座托架的导向切口内。因此，它不能旋转。这样压盘与制动盘间产生的摩擦扭矩，就迫使离合器轴立即停止转动。制动弹簧18的作用是为了逐渐增加压盘和制动盘之间的压紧力量，使制动柔和，且不会因压盘压住制动盘后，妨碍离合器的彻底分离。

图1—3为离合器的工作示意简图。当放开踏板时，

离合器就接合，在分离杠杆内端与分离轴承端面之间应有2.5—3.5毫米的间隙，小制动器压盘与制动盘之间应有7—8毫米的间隙。而踩下踏板时，分离轴承前移，消除

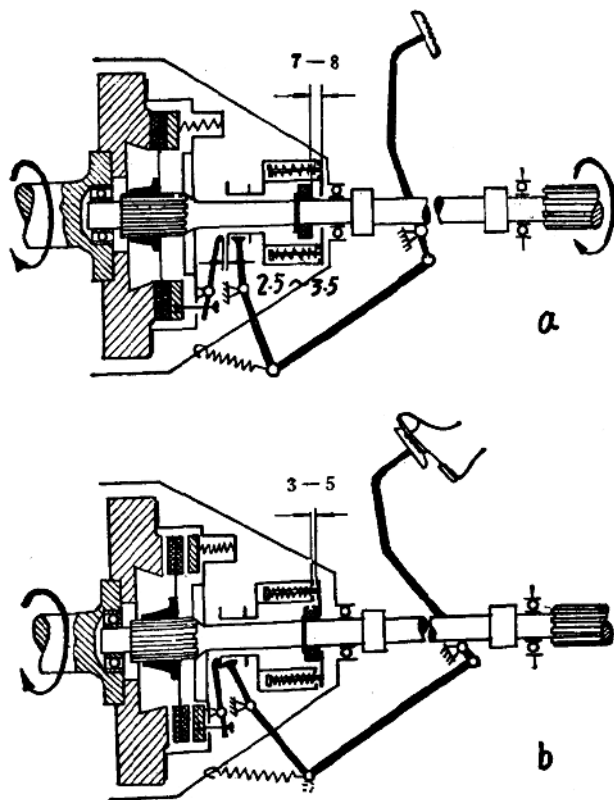


图 1—3 离合器工作示意图

a.接合状态 b.分离状态

2.5—3.5毫米的间隙后，就推着分离杠杆内端前移，其外端通过螺栓带动压盘，并压缩压紧弹簧后后移。这样在飞轮、从动盘和压盘之间已无压紧力量，致使摩擦传动无法实现，离合器便处于分离状态。此时小制动器起制动作用，并在制动压盘的两耳和耳环端面之间出现了3—5毫米的间隙。

2. 东方红—28拖拉机离合器的特点 图1—4为东方

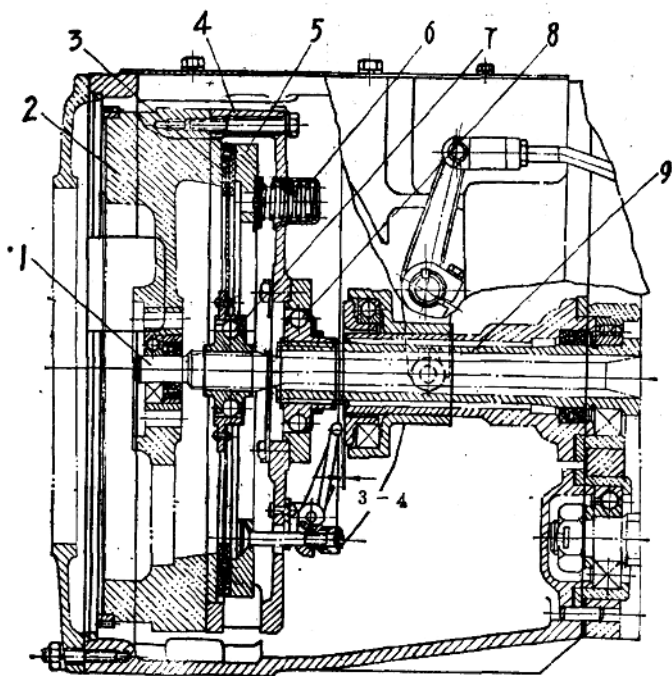


图1—4 东方红—28拖拉机的离合器

1. 离合器轴 2. 飞轮 3. 从动盘 4. 离合器盖 5. 压盘 6. 压紧弹簧 7 8. 球形连接器 9. 空心管轴

红—28拖拉机的离合器。其特点有：

(1) 离合器接合时，发动机的动力，一路经飞轮、压盘、传给从动盘和离合器轴；另一路经离合器盖，通过球形连接器 8 传给空心管轴，再经它传给动力输出轴的中间轴。离合器分离时，切断传给离合器轴的动力，但发动机的动力仍可通过离合器盖，球形连接器和空心管轴传给动力输出轴的中间轴。

(2) 从动盘有球形连接器。因为离合器轴（也是变速箱的第一轴）贯穿两个壳体，共三个支承，前段做成细长杆，在各支承稍有不同心时，可允许有微量的弯曲变形。而从动盘由于球形连接器的作用，仍能很好地与飞轮、压盘贴紧。

空心管轴后端支承在双列向心球面轴承上，前端也设有球形连接器，保证前后支承的同心率不好时仍可正常工作。

3. 东方红—20拖拉机离合器的从动盘 图 1—5 为东方红—20拖拉机离合器的从动盘。

从动盘的从动片做成很多波浪形的弹簧钢片 1，在片的两面再铆以摩擦片。当离合器接合时，从动盘受压后，波浪形弹簧钢片逐渐地被压平，因而使离合器的接合过程变得柔和，但使分离的踏板行程相应地增加。

从动盘的盘毂 5 和盘缘 3、7 是分开的，并被夹在盘缘之间，销钉 2 连接两个盘缘，同时穿过盘毂的三个缺口。在盘缘和盘毂的长方形孔内嵌有缓冲弹簧 6。当离合器接合时，盘缘先被带着转动，并压缩缓冲弹簧，然后通过销钉带动盘毂和离合器轴，如图 1—6 所示。

这种从动盘的特点是接合柔和，减轻扭转震动，使拖拉机起步平稳，减少对传动系零件和农机具的冲击，但结构较