

中等农业学校試用教科书

农业动力

(农业机械化专业适用)

下 册

南京农业机械化学校 編

第二編 课堂练习



上海科学技术出版社

中等农业学校試用教科书

农 业 动 力

(农业机械化专业适用)

(下 册)

南京农业机械化学校 編

內 容 提 要

本书是根据江苏省农林厅教材编审委员会 1960 年 1 月所拟定的农业动力教学大纲编写的,分上下两册出版。内容共包括三篇:第一、二篇系统地、全面地介绍了拖拉机、汽车的基本工作原理、构造、使用和维护;第三篇扼要地叙述了柴油机、农村水电站和水轮机、风力发动机等农业动力机器的工作原理和使用,并介绍了最近国内成批生产的各种型号的拖拉机、汽车和其他农用动力机器。因此本书不仅适用于江苏省,也适用于全国其他地方。

本书可供中等农业学校农业机械化专业作教材之用,同时也可作国营农场、机器拖拉机站和人民公社机务工作人员的学习参考资料。

中等农业学校试用教科书

农 业 动 力

(农业机械化专业适用)

(下 册)

南京农业机械化学校 编

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业许可证出 098 号

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 850×1168 1/32 印张 9 16/32 插页 1 排版字数 232,000

1961 年 7 月第 1 版 1964 年 7 月第 7 次印刷

印数 80,101—34,100 (其中精装本 100 册,简装本 23,500 册)

统一书号 15119·1591 定价(科四) 1.00 元

第二篇 拖拉机和汽車的底盘

目 录

第二篇 拖拉机和汽车的底盘

第十三章 拖拉机、汽车的传动系	483
第一节 传动系的主要机构和功用	483
第二节 离合器	488
第三节 变速器	504
第四节 万向节传动	523
第五节 拖拉机、汽车后桥各机构	529
第六节 鏈軌式拖拉机的轉向机构	556
第十四章 拖拉机、汽车的行走装置	572
第一节 車架	572
第二节 汽车的行走装置	575
第三节 輪式拖拉机的行走装置	594
第四节 鏈軌式拖拉机的行走装置	604
第十五章 拖拉机及汽车的操纵	621
第一节 輪式拖拉机及汽车的轉向系	621
第二节 輪式拖拉机及汽车的制動系	635
第十六章 拖拉机、汽车的附属设备	655
第一节 拖拉机的附属设备	655
第二节 汽车的附属设备	689
第十七章 拖拉机的理论基础	693
第一节 拖拉机的使用质量	693
第二节 拖拉机的运动及其与土壤的附着性能	696
第三节 拖拉机的牵引平衡	701
第四节 拖拉机的稳定性	706

第五节 拖拉机的系列化	709
-------------------	-----

第三篇 其他农业用动力机械

第十八章 鍋駝机	713
----------------	-----

第一节 蒸汽鍋炉及其附件	715
--------------------	-----

第二节 鍋駝机的蒸汽机	720
-------------------	-----

第三节 鍋駝机的使用、保养和故障	727
------------------------	-----

第十九章 农村水电站和水輪机	730
----------------------	-----

第一节 农村水电站的型式	730
--------------------	-----

第二节 水輪机的分类和主要性能	735
-----------------------	-----

第三节 水輪机的构造和工作	741
---------------------	-----

第二十章 风力发动机	751
------------------	-----

第一节 风力发动机的分类	752
--------------------	-----

第二节 风力发动机的构造和工作	757
-----------------------	-----

第三节 风力发动机的安装、使用和保养	766
--------------------------	-----

附录

一 几种农业用拖拉机的主要技术性能	插頁
-------------------------	----

二 拖拉机用起动机及其傳动装置的主要技术性能	771
------------------------------	-----

三 解放牌(CA-10)及跃进牌(NJ-130)汽車的主要技术性能	772
---	-----

四 国内推荐作为排灌机械动力的固定式內燃机技术性能	773
---------------------------------	-----

五 機車式鍋駝机的主要技术性能	777
-----------------------	-----

六 立式鍋駝机的主要技术性能	778
----------------------	-----

第十三章 拖拉机、汽車的傳动系

第一节 傳动系的主要机构和功用

一、傳动系的功用

傳动系的功用是把扭矩自发动机曲軸傳遞到車輛的驱动机构——輪式拖拉机和汽車的驱动輪或鏈軌式拖拉机的驱动鏈輪。

借傳动系能使車輛平穩起步和停車，还可以改变驱动輪的轉速，因而也改变了車輛的行駛速度及牽引力，并使車輛能进行后退及轉向。

二、拖拉机的傳动系

(一)輪式拖拉机的傳动系

如图 13-1 所示，它的傳动順序是：发动机曲軸→离合器 1→带有万向节的傳动軸 2→变速器 3→中央傳动器 4（錐形齒輪傳动）→差速器 5→最終傳动器 6→驱动輪。

1. 离合器 离合器 1 与发动机飞輪組合在一起，可以使发动机与傳动系分离，以便在变速器变换傳动齒輪时，使齒輪間不发生撞击，变速后又使发动机与傳动系能平穩接合，从而达到拖拉机平穩起步的目的。

2. 万向节与傳动軸 带有万向节的傳动軸 2 在离合器与变速器之間傳遞力矩，同时允許两者的相对位置发生不大的变化（这在实际工作中是不可避免的）。

3. 变速器 变速器 3 是由許多对可变换嚙合关系的齒輪組

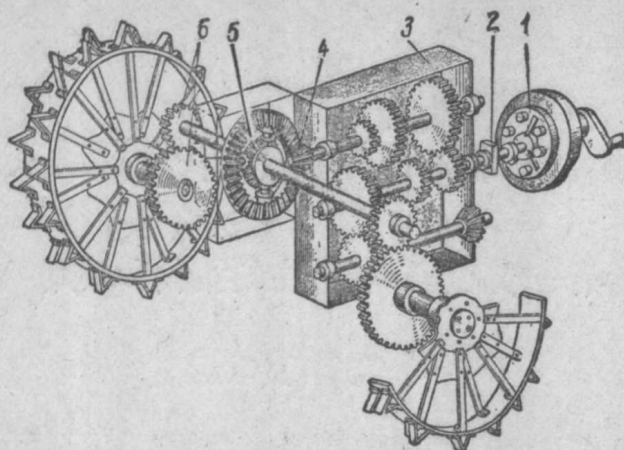


图 13-1 輪式拖拉机傳动系

1—离合器；2—帶有万向节的傳动軸；3—变速器；4—中央傳动器；
5—差速器；6—最終傳动器

成,当发动机轉速不变时,通过改变啮合齒輪傳动比的方法,可以改变拖拉机的行駛速度和牽引力,以适应各种作业的需要。此外,还可以使拖拉机后退以及在发动机不熄火的情况下停車。

4. 中央傳动器 中央傳动器 4 由一对錐形齒輪組成。从发动机发出的功,借傳动系纵向傳动至中央傳动器再带动两边的驅動輪轉动;并降低傳动速度以增大牽引力。

5. 差速器 差速器 5 使拖拉机左右二驅動輪在轉向及路面不平时能以不同的轉速旋轉,是一种便于車輛轉向的装置。例如在轉向时,靠近轉向中心的內側輪子比离轉向中心远的外側輪子所走的路程短,就應該轉得慢些,否則輪子与地面間就会有滑轉而增加輪子的磨損。

6. 最終傳动器 最終傳动器 6 进一步降低傳动速度,提高拖拉机的牽引力。

(二) 鏈軌式拖拉机的傳动系

鏈軌式拖拉机的傳动系如图 13-2 所示,它的傳动順序是:发动机曲軸→离合器 1→傳动軸 2→变速器 3→中央傳动器 4→轉向

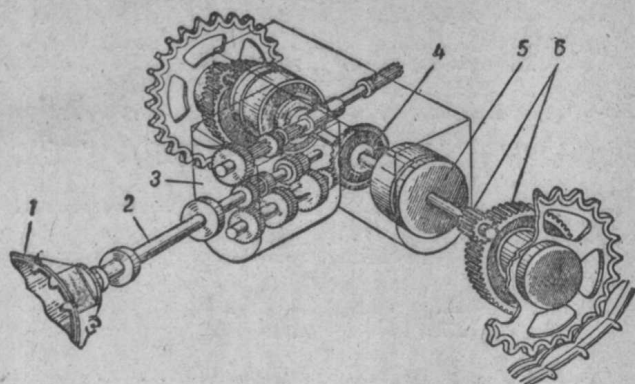


图 13-2 鏈軌式拖拉机的傳动系

1—离合器；2—傳动軸；3—变速器；4—中央傳动器；
5—轉向离合器；6—最終傳动器

离合器 5→最終傳动器 6→驅動鏈輪。

鏈軌式拖拉机的傳动系和輪式拖拉机的不同点，是在中央傳动器与最終傳动器之間不是装用便于轉向的差速器，而是装置轉向用的轉向离合器或其他轉向装置（輪式拖拉机靠前輪轉向）。

(三) 自动底盘傳动系的特点

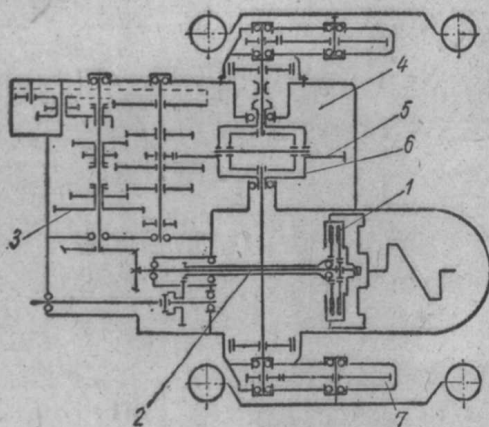


图 13-3 自动底盘傳动系

1—离合器；2—傳动軸；3—变速器；4—壳体；
5—中央傳动器；6—差速器；7—最終傳动器

目前逐渐发展的自动底盘与普通的拖拉机略有不同，自动底盘的特点是农具悬挂在驱动轮和导向轮之间，为了造成有悬挂农具的空间和保持视界清楚，因此发动机是后置的，传动系也都放在后桥壳体中，具有极紧凑的结构(如图 13-3 所示)。自动底盘前后轮间如用双梁联接，则称为双梁式自动底盘，如用单梁联接，则称为单梁式自动底盘。农具就悬挂在梁上。

三、汽车的传动系

图 13-4 所示为跃进牌汽车的传动系，它的传动顺序是：曲轴→离合器 1→变速器 2→传动轴 3→主传动器 4(又称主减速齿轮)→差速器 5→半轴 6→驱动轮。主传动器、差速器及半轴共同装在一壳体中构成为汽车的后桥。

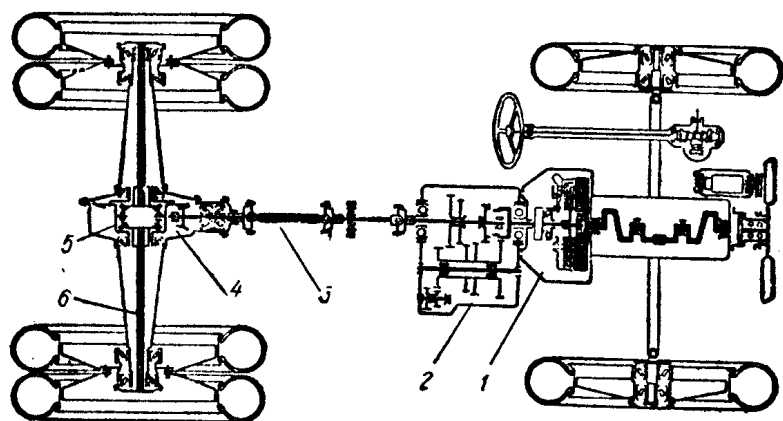


图 13-4 跃进牌汽车的传动系

1—离合器；2—变速器；3—传动轴；4—主传动器；
5—差速器；6—半轴

它和轮式拖拉机的不同点是，传动轴设在变速器与后桥间，而且没有最终传动器。

图 13-5 所示为格斯-63 型汽车的传动系简图，和跃进牌汽车的区别在于它具有副变速器及分动器。分动器能把动力经前桥传

动轴 2、主传动器 3、差速器 4 传给前轮。操纵分动器，可使后轮单独驱动，或全部车轮（前后轮）驱动。副变速器可以加多变速器的传动比数，使驱动轮获得较大的牵引力，以克服恶劣的路面情况。这种型式又称为两轴驱动式。

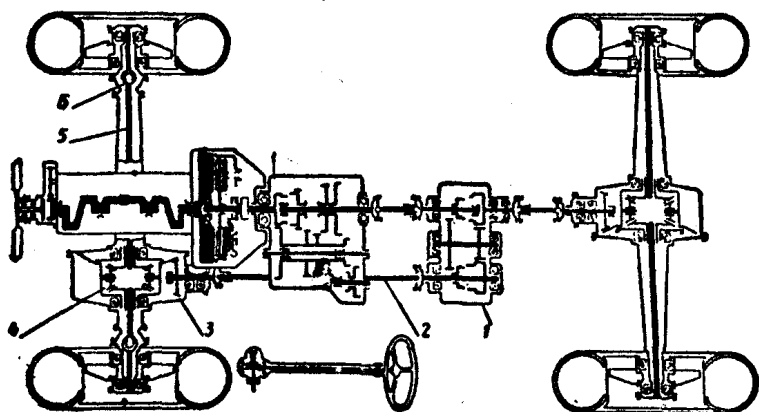


图 13-5 格斯-63 型汽车的传动系

1—分动器；2—前桥传动轴；3—主传动器；
4—差速器；5—半轴；6—等角速万向节

图 13-6 所示为吉斯-151 型汽车的传动系，它的特点是有三根驱动轴，亦称三轴驱动式。

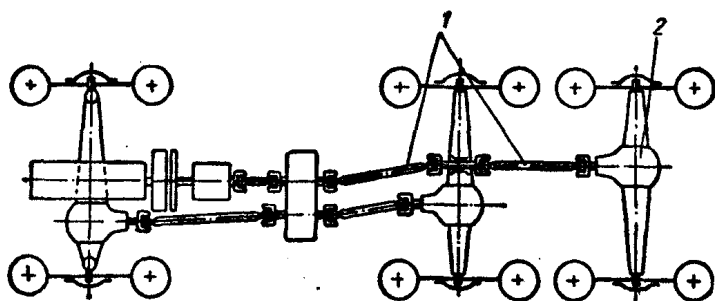


图 13-6 吉斯-151 型汽车的传动系

1—后桥传动轴；2—后桥

第二节 离 合 器

一、离合器的功用及型式

(一)离合器的功用

离合器能使工作着的发动机与传动系分离,以便能够无撞击地变换变速器内齿轮的啮合关系(换挡)。有了离合器,拖拉机或汽车就能平稳地起步,短暂停车时也不必熄灭发动机,并使拖拉机或汽车能够移动很短的距离,以便挂接农具或停靠在准确位置。

离合器由下列主要部分组成:主动部分、被动部分、离合器压紧及操纵机构。

(二)离合器的型式

按照扭矩自离合器主动部分传到被动部分的方法,可以把离合器区分成:

1) 摩擦式离合器 它靠主动部分与被动部分接触表面间产生摩擦力来传递扭矩;

2) 液力式离合器(或液力偶合器) 它靠主动部分与被动部分旋转速度不一致时造成的液流冲击力量来传递扭矩。

目前在拖拉机及汽车上用得最广的是摩擦式离合器。

按压紧及操纵机构的不同,又可将摩擦式离合器区分为:常接式离合器及非常接式离合器两种型式。

(三)对离合器的要求

1) 能传递发动机可能产生的最大扭矩而无打滑现象;

2) 在主动片与被动片接合时,应保证接合平顺柔和,不引起震动(冲击)及变速器内齿轮间的撞击;

3) 离合器被动部分应具有最小的惯性矩,以便在离合器分离后能迅速停止转动,便于无撞击地换挡;

4) 离合器分离应彻底;

5) 离合器摩擦表面的散热情况应良好。

二、常接式离合器

(一)常接式离合器的工作原理

如图 13-7 所示, 离合器的主动部分系由飞轮 17 的端面及压盘 16 组成, 当发动机工作时, 压盘 16 与离合器壳 4 即跟随飞轮一同旋转。离合器被动部分的被动片 2 套在离合器轴 9 的花键上, 为了增大接合时的摩擦力, 在被动片 2 的两面铆有摩擦片 1 及 3。离合器借踏板 10、松放叉 13、松放轴承 8 进行操纵。

当踏板 10 在自由状态时, 压盘 16 由于弹簧 5 的张力把被动片 2 压向飞轮端面, 使在接触面间产生足够的摩擦力, 利用摩擦力使离合器的主动部分与被动部分结合成一体。因此, 当踏板处在

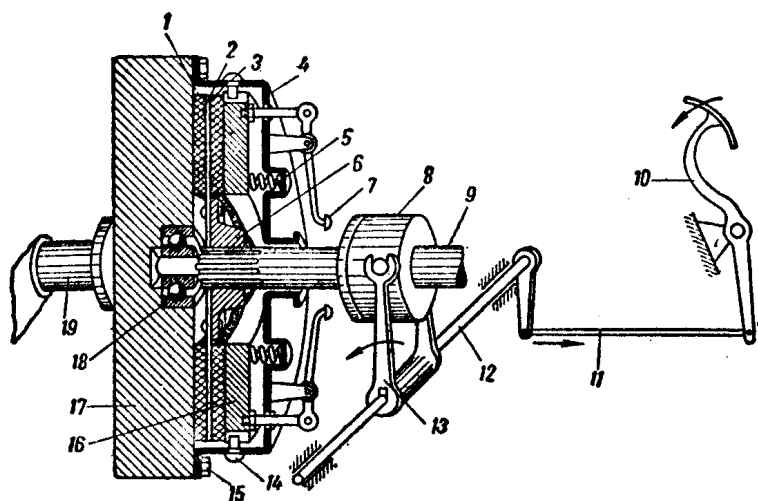


图 13-7 常接式离合器简图

- 1、3—摩擦片；2—被动片；4—离合器壳；5—弹簧；6—片毂；
7—松放杠杆；8—松放轴承；9—离合器轴；10—踏板；11—拉
杆；12—小轴；13—松放叉；14—销子；15—螺钉；16—压盘；
17—飞轮；18—滚珠轴承；19—曲轴

自由状态时,离合器是經常接合的。

当用脚踏下踏板 10 时,通过拉杆 11、松放叉 13、松放轴承 8、松放杠杆 7 使压盘 16 右移,彈簧 5 受到压缩,这时由于压盘不再对被动片施加压力,接触面間的摩擦力即行消失,使发动机扭力矩得不到傳遞,即与傳动系分离。

常接式离合器主动片与被动片間的压力一般由預先压缩的彈簧造成,也有用彈簧与杠杆及彈簧力与离心力等綜合加压的,但采用得最多的是彈簧加压式。

彈簧加压式离合器傳遞扭力矩的工作能力主要决定于彈簧張力、接合表面的摩擦系数、摩擦面的尺寸和数量。离合器所能傳遞的最大扭力矩都必须大于发动机的最大扭力矩,两者的比值叫做离合器的儲备系数,此系数在汽車用离合器中一般为 1.2~1.5,而在拖拉机中則为 2~3.5。在使用过程中,由于被动片摩擦表面的磨損、彈簧压力减低或因摩擦表面过热及沾油等都会减小摩擦力矩,造成儲备系数降低,离合器打滑。

摩擦式离合器根据主动片或被动片的片数,又可以分为:单片式、双片式及多片式等。

(二)东方紅-54 型拖拉机离合器的构造

1. 离合器的結構 在东方紅-54 型拖拉机上装有单片常接式离合器(图 13-8a)。离合器的主动部分是飞輪 2 及压盘 16。飞輪与压盘之間有被动片 17。压盘 16 装在离合器壳 15 內,而离合器壳則用螺釘固定在飞輪上。

在离合器壳 15 上固定着三个支座,在支座的孔內压有方头的主动銷;主动銷的方头插在压盘 16 周緣的凹口中,因此压盘能与飞輪及离合器壳 15 一起旋轉,同时又能沿离合器軸向作少量移动。

离合器的被动部分是由固定在鋼制輪轂上具有摩擦片的薄鋼板組成,輪轂能沿离合器軸 4 前端的花鍵移动。被动片的两面用鋁制或黃銅制的鉚釘鉚有胶压石棉衬片;这些鉚釘都不露出衬片

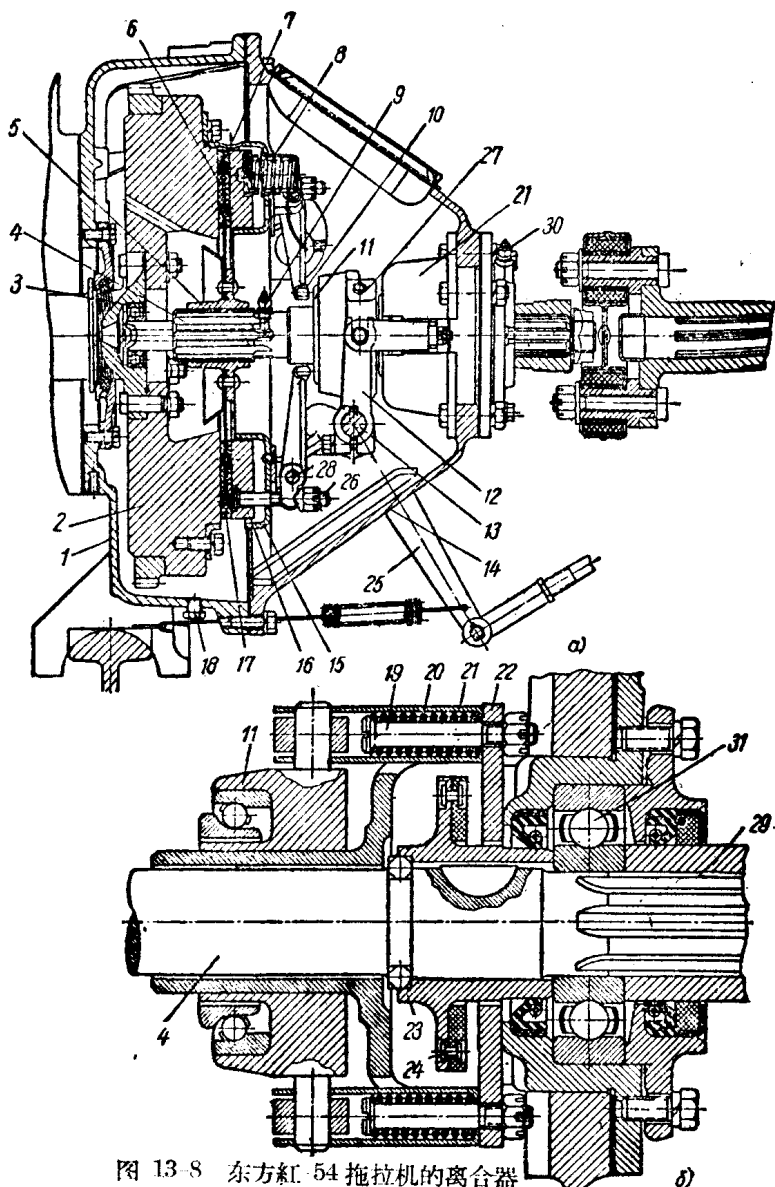


图 13.8 东方红 54 拖拉机的离合器

- 1—飞轮箱；2—飞轮；3—前轴承；4—离合器轴；5—被动片毂；6—摩擦衬片；7—摩擦衬片；8—弹簧；9—黄油嘴；10—松放杠杆；11—松放套；12—松放叉；13—松放叉轴；14—离合器外罩；15—离合器壳；16—压盘；17—被动片；18—放油塞；19—螺栓；20—弹簧；21—支架；22—小制动器压盘；23—制动盘；24—制动盘摩擦衬片；25—离合器杆；26—螺栓；27—黄油嘴；28—松放杆轴；29—传动轴；30—黄油嘴；31—后轴承

的表面。

在离合器壳 15 上装有十二个弹簧杯，杯内装有弹簧 8，这些弹簧将压盘 16 推向飞轮，并紧紧地压紧被动片。为防止弹簧受热退火，弹簧座的下面装有绝热垫片。

离合器的分离机构由下列机件组成：放松杠杆 10，它能绕固定在离合器壳上突耳中的轴 28 转动，松放杠杆的外端用拉紧螺杆 26 与压盘 16 相连接；带有松放轴承的松放套 11、由松放叉 12 控制，松放叉与离合杆 25 相联，并通过拉杆与离合器踏板连系。

2. 离合器的工作 当踏下离合器踏板时，通过拉杆拉动离合杆 25，松放叉 12 即将具有轴承的松放套 11 沿离合器轴向前移动，轴承的内圈端面便压着松放杠杆的内端；因此，使松放杠杆绕轴 28 转动，并通过拉紧螺杆 26 将压盘 16 与被动片分离。这时弹簧 8 受到压缩，消除了作用在被动片上的压力，离合器即被分离。

当松开踏板时，弹簧重新伸张而把被动片紧压在压盘与飞轮之间，离合器重新接合。

3. 离合器的制动器 为了在离合器分离后，使离合器的被动部分、传动轴及变速器第一轴能迅速地停止转动，以便于无撞击地进行换挡，在东方红-54 型拖拉机的离合器上设有小制动器，它装置在松放轴承的支架 21 中。

制动器由下列部分组成：制动盘 23，其轮毂用半圆键固定在离合器轴 4 上；压盘 22 用两根弹簧螺栓 19 与松放套 11 相连。为了改善摩擦作用，制动盘 23 铆有胶压石棉衬片 24（图 13-86）。

当离合器分离时，松放套 11 移向飞轮方面，借支架 21、弹簧 20 及螺栓 19 带着压盘 22 移动，并使其压向制动盘 23 的摩擦衬片 24，因此在接触表面上产生摩擦力。当离合器完全分离时，此摩擦力应当足以使离合器轴 4、传动轴 29 及变速器第一轴迅速地停止转动。

4. 离合器的调整 上述离合器应调整制动器压盘 22 与摩擦

衬片 24 間的間隙,以及松放杠杆 10 与松放套 11 間的間隙。当离合器接合时,在制动器压盘 22 与制动盘 23 的衬片 24 之間应当具有 7~8 毫米的間隙。此間隙可以用改变离合杆 25 与离合器踏板相連的拉杆长度来調整;拉杆伸长时,制动器压盘間的間隙便增大。

当离合器接合时,在松放杠杆 10 內端与松放轴承 11 的內圈端面間应当具有 3.5~4.5 毫米的間隙,并且各松放杠杆的內端面应当处在同一平面內,其間隙的差别不应超过 0.3 毫米。此間隙可按下列方法进行調整:先拆去調整螺母上的鎖銷,然后把螺母旋入或旋出,直到所要求的間隙为止。間隙大小可用厚薄片測量。調整时要用扳手夹在螺杆 26 上面的平座上,以保持松放螺釘不动。調整好后把螺母鎖好。

如不及时正确的調整松放杠杆 10 与松放轴承 11 間的間隙,将会造成下列不良后果:

- 1) 接触表面(摩擦表面)的偏磨(当松放杠杆內端不在同一平面上时);
- 2) 离合器的被动部分打滑(当間隙不足时),因而降低拖拉机的功率及生产率,增加燃料的消耗量;
- 3) 离合器分离困难,不能获得彻底的分离(当間隙过大时)。

同时,不及时正确的調整制动器片間的間隙,在換档时,将使变速器齿輪間产生敲击,甚至折断齿輪的輪齿。

5. 离合器的潤滑 离合器軸的前轴承 3 从黄油嘴 9 通过軸中心的钻孔,注入黄油潤滑。后轴承 31 經黄油嘴 30 潤滑。后轴承两侧的自紧阻油圈用来防止滑油由此轴承中流出。松放轴承經黄油嘴 27 潤滑。各黄油嘴在每个工作班次都要加滑油。

(三)跃进牌汽車的离合器

如图 13-9 所示,飞輪 5 与压盘 12 是离合器的主动部分,离合器壳 2 用螺釘固定在飞輪 5 上,压盘 12 上有三个沿圓周均匀分布