

高等农业学校教材

拖拉机汽车学

第二册

拖拉机汽车底盘构造

南京农学院农业机械化分院 合編
北京农业机械化学院

农业出版社

高等农业学校教材

拖拉机汽车学

第二册

(拖拉机汽车底盘构造)

南京农学院农业机械化分院
北京农业机械化学院 合編

农业出版社

高等农业学校教材
拖拉机汽车学

第二册

(拖拉机汽车底盘构造)

南京农学院农业机械化学分院 合编
北京农业机械化学院

农业出版社出版

北京西总布胡同七号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

中华书局上海印刷厂印刷装订

统一书号 15144.190

1960年11月北京初版

开本 787×1092 毫米

1960年11月初版

十六分之一

1961年8月上海第三次印刷

字数 313 千字

印数 24,101—28,100 册

印张 十四又四分之三

定价 (9) 一元四角

出版者說明

本书是中华人民共和国农业部农业教育局組織編写的全国性农业机械化专业教材之一。

全书共分四册：第一册为拖拉机汽車发动机构造；第二册为拖拉机汽車底盘构造；第三册为拖拉机汽車发动机理論基础；第四册为拖拉机汽車理論基础。本册系第二册，内容共分四篇。第一篇是拖拉机及汽車的传动系；第二篇是輪式拖拉机、汽車的操纵机构；第三篇是拖拉机和汽車的行走部分；第四篇是拖拉机和汽車的附属设备。

参加討論本书編写大綱及取材内容的学校有：南京农学院农业机械化分院、北京农业机械化学院、东北农学院、西北农学院、浙江农学院、沈阳农学院。

参加本书审訂會議的学校有：南京农学院农业机械化分院、北京农业机械化学院、东北农学院、西北农学院、沈阳农学院。

对于本书的意見請逕寄南京浦鎮南京农学院农业机械化分院农业机械化系拖拉机汽車教研組，以便再版时修正。

目 录

第一篇 拖拉机及汽车的传动系

第一章 离合器	5
§ 1. 离合器的功用、要求及分类	5
§ 2. 离合器的构造简图及工作过程	6
§ 3. 被动片和摩擦衬垫	19
§ 4. 离合器的保养和工作中的故障	20
第二章 变速箱	22
§ 1. 变速箱的功用、分类及对变速箱的基本要求	22
§ 2. 拖拉机汽车变速箱的变速器	23
§ 3. 变速箱的操纵机械	30
§ 4. 便利换挡的机构	33
§ 5. 顺变速(减速)箱及分动箱	35
§ 6. 变速箱的保养及故障	38
第三章 万向节传动	41
§ 1. 万向节传动的功用、要求及分类	41
§ 2. 万向节的构造	41
§ 3. 万向节传动的保养及工作中的故障	46
第四章 轮式拖拉机和汽车后桥	47
§ 1. 轮式拖拉机和汽车后桥的用途及组成	47
§ 2. 主传动器的功用、要求及分类	47
§ 3. 轮式拖拉机和汽车的差速器	49
§ 4. 圆锥齿轮差速器和圆柱齿轮式差速器	50
§ 5. 汽车的半轴	51
§ 6. 拖拉机、汽车后桥的结构	53
§ 7. 汽车后桥向车架传力的方法	59
§ 8. 轮式拖拉机和汽车后桥的保养、调整及故障	60
第五章 链轨式拖拉机的后桥	61
§ 1. 中央传动的功用、型式	61
§ 2. 链轨拖拉机的转向机构型式	63
§ 3. 链轨拖拉机转向离合器	65
§ 4. 链轨式拖拉机的制动器	67
§ 5. 链轨式拖拉机转向操纵机构	71
§ 6. 链轨式拖拉机的最终传动	79
§ 7. 链轨式拖拉机后桥壳结构	85
§ 8. 链轨式拖拉机后桥的保养	88

第二篇 輪式拖拉机、汽車的操纵机构

第一章 輪式拖拉机和汽車的轉向系	91
§ 1. 輪式拖拉机及汽車轉向系的一般构造及基本要求	91
§ 2. 轉向器的一般构造及类型	93
§ 3. 拖拉机、汽車的轉向机构	95
§ 4. 輪式轉向系的保养	102
第二章 汽車及輪式拖拉机制动系	103
§ 1. 制动系的用途、分类及一般构造	103
§ 2. 制动器传动装置	104
§ 3. 制动器	110
§ 4. 制动系的保养、調整和故障	114

第三篇 拖拉机和汽車的行走部分

第一章 鏈軌拖拉机的行走部分	117
§ 1. 鏈軌式和輪式拖拉机的机架	117
§ 2. 鏈軌行走器的一般构造	118
§ 3. 鏈軌拖拉机的悬架型式	130
§ 4. 鏈軌式拖拉机悬架装置的构造	132
§ 5. 鏈軌式拖拉机行走部分的保养和調整	137
第二章 汽車及拖拉机的前桥	138
§ 1. 前桥的用途及汽車前桥的构造	138
§ 2. 輪式拖拉机的前桥	140
§ 3. 前輪的定位	143
第三章 汽車的行走部分	146
§ 1. 汽車行走部分的分类	146
§ 2. 汽車的車架	146
§ 3. 汽車的悬架	148
§ 4. 減震器	153
§ 5. 拖拉机汽車的車輪	155
§ 6. 叶片彈簧、減震器及車輪的保养和輪胎的使用	160
第四章 輪式拖拉机行走部分	163
§ 1. 驅動輪及其安裝形式	163
§ 2. 水田叶輪的构造	165
§ 3. 导向輪	166
§ 4. 充气輪胎及其安裝和充气	167
§ 5. 輪式拖拉机的打滑及防止打滑的方法	168
§ 6. 驅動輪和导向輪的輪距	169
§ 7. 四輪驅動的行走部分的一般构造	170
§ 8. 半鏈軌拖拉机的一般构造概述	171

§ 9. 輪式拖拉机行走部分的保养	172
-------------------------	-----

第四篇 拖拉机和汽車的附屬設備

第一章 拖拉机的动力輸出机构和牵引裝置	173
§ 1. 拖拉机的动力輸出軸	173
§ 2. 动力輸出皮帶輪	180
§ 3. 拖拉机和汽車的牵引裝置	181
第二章 拖拉机的液力悬挂系統	183
§ 1. 液力悬挂系統的概念	183
§ 2. 悬挂农具耕深的調节方法	184
§ 3. 簡單的液力悬挂系統	186
§ 4. 具有力調节机构的液力悬挂系統	192
§ 5. 分置式的液力悬挂系統	205
§ 6. 具有牽引力調节裝置的液力悬挂系統	216
§ 7. 液力悬挂系統的使用保养和工作中的故障	219
第三章 汽車的附屬設備	222
§ 1. 汽車的自动卸貨裝置	222
§ 2. 汽車的紋盤	223
§ 3. 刮雨器	223
第四章 拖拉机和汽車的駕駛室和駕駛机构	227
§ 1. 拖拉机的駕駛室和駕駛机构	227
§ 2. 汽車的車身和駕駛机构	228

第一篇 拖拉机及汽車的传动系

拖拉机汽車的传动系,是用来把发动机所传出的扭矩和轉速,改变为大小和方向合乎要求的扭矩和轉速,传送给驱动輪或鏈輪。传动机构还要保証拖拉机及汽車平稳起动、停車、变化行駛速度和方向。传动机构又要保証拖拉机汽車轉向輕便。鏈軌式和輪式拖拉机及汽車传动系如图 1-1。

传动系由下列机构組成:

离合器 1 (图 1-1) 是用来使传动系与发动机曲軸分离或接合,一般拖拉机和汽車上的离合器位于发动机飞輪的后面。

变速箱 3 依靠它可在工作过程中选择传动比来改变拖拉机汽車行駛速度和驱动輪上的切綫牽引力。变速箱能使拖拉机汽車向后行駛。汽車的变速箱直接安装在离合器后面,而一般拖拉机的变速箱则以中間軸与离合器联接。

中間軸和万向节传动 2 拖拉机上采用中間軸,它担负着把离合器的扭矩传递給变速箱及传动系的其他机构的任务。特别是汽車上采用万向节传动,是保証当兩軸之間的角度改变时,将变速箱或分動箱的扭矩传給后桥半軸的任务更为重要。

后桥包括中央传动器或主传动器及轉向机构。轉向机构在鏈軌拖拉机上轉向离合器,而輪式拖拉机及汽車上是用差速器。

中央传动器或主传动器 4 是用来增加传动系的传动比而提高扭矩;并将拖拉机汽車纵向传动軸上的扭矩传給横向半軸。

轉向离合器 6 采用在鏈軌拖拉机上,用来使拖拉机轉向。

差速器 5 保証轉向时主动輪能以不同的速度旋轉,使輪式拖拉机汽車易于轉向。

最終传动 7 进一步增大传动系的传动比,提高拖拉机(汽車)主动輪的扭矩,增大牽引力。

自动底盘传动系特点:目前逐漸得到发展的自动底盘,与普通拖拉机略有不同。自动底盘的特点是农具悬挂在驱动輪和导向輪之間,为了造成具有悬挂农具的空間,和保証拖拉机手視界清楚,因此发动机是后置的,传动系也放在后桥壳体中(如图 1-2 所示),具有极紧凑的结构,前后輪間如用双梁联接,則称双梁式自动底盘,如用单梁联接,則称单梁式自动底盘。农具悬挂在梁上。

手扶拖拉机(耕耘机)(图 1-3)传动系统由离合器 7,变速箱 4,驱动行走部分 6,8,耕耘变速部分耕耘軸 5 組成。动力一部分传至驱动輪产生牽引力,另一部分传至耕耘軸带动耕耘軸齒作碎土工作。如手扶拖拉机带犁工作,則动力完全传至驱动部分。

汽車传动系的特点是在于离合器、变速箱往往联成一体,通过万向节传动軸与后桥联

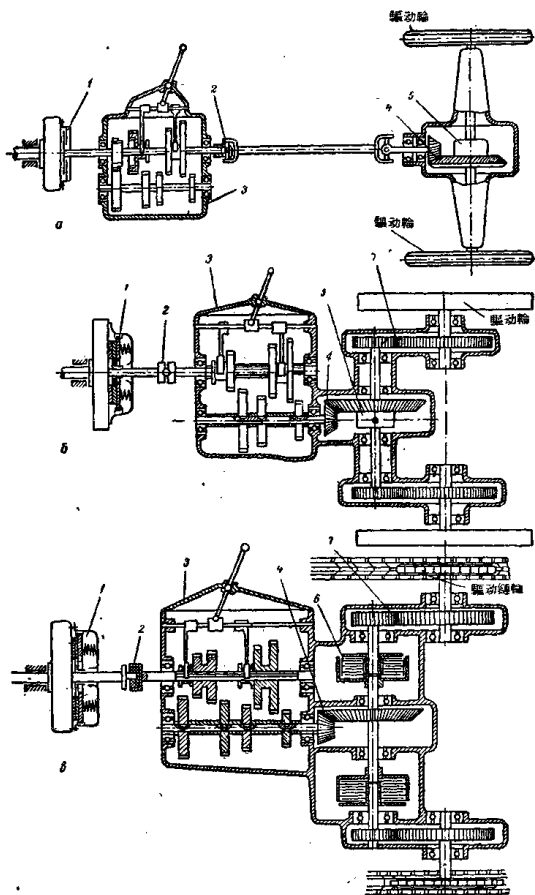


图 1-1 拖拉机汽车传动机构简图

a—汽车传动系简图 b—轮式拖拉机传动系 c—链轨式拖拉机传动系

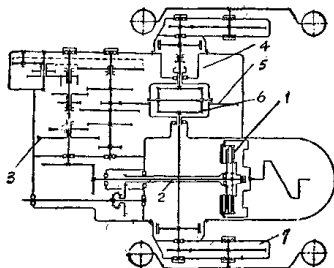


图 1-2 自动底盘传动系

1—离合器 2—中间轴 3—变速箱 4—后桥 5—中央传动 6—差速器 7—最终传动

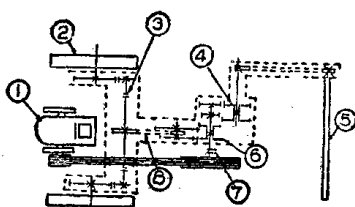


图 1-3 耕耘机传动系

1—发动机 2—车轴 3—操纵离合器 4—耕耘变速装置 5—耕耘轴
6—行走变速装置 7—主离合器 8—驱动装置

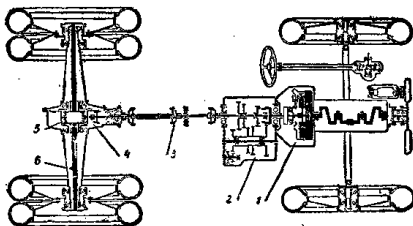


图 1-4 跃进牌汽车的传动系

1—离合器 2—变速箱 3—万向节传动轴 4—主传动器 5—差速器 6—半轴

接,如图 1-4 所示。

为了提高汽车的通过性,往往采用双轴驱动的如图 1-5 格斯-63 汽车,其传动系的特点为在变速箱后有一分动箱,将动力分给前后轴,前桥和后桥都有差速器。

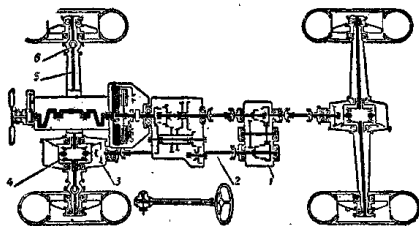


图 1-5 格斯-63 汽车的传动系

1—分动箱 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

为了满足特殊需要,使汽车能发挥最大的牵引力和提高通过性,往往采用三轴驱动式,但应当指出这种形式大多数是在军用汽车上才采用。图 1-6 解放牌 CA-30 (ЗИЛ-157) 即为三轴驱动式汽车。

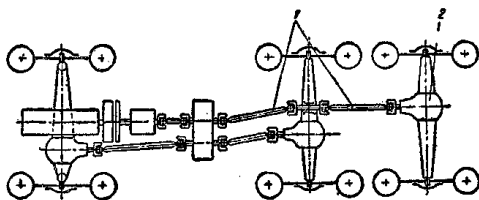


图 1-6 解放牌 CA-30 (ЗИЛ-157) 汽车传动系

1—后桥传动轴 2—后桥

第一章 离合器

§ 1. 离合器的功用、要求及分类

一、离合器的功用 离合器是汽车拖拉机的主要机件之一，它将发动机的曲轴和传动系结合或分开。为了使汽车拖拉机起步平稳，及换挡时减少传动齿轮上所受的冲击力，离合器要接合柔和，分离迅速彻底。当发动机曲轴转速急剧变化或汽车拖拉机起步行驶时，借离合器的打滑，还能防止传动系超载。

二、工作正常的离合器必须能满足的基本要求

(一) 离合器在任何情况下，必须能传递发动机的最大扭矩而不打滑。随着离合器摩擦片的磨损，压力弹簧的压力逐渐降低，同时当温度改变时，离合器摩擦片的摩擦系数也要改变，温度愈高，摩擦系数愈低。为保证离合器能可靠地工作，传递发动机的全部扭矩，所以在设计计算离合器时，离合器的摩擦扭矩必须大于发动机的最大扭矩，即

$$M_M = \beta M_{\max}$$

式中 M_M ——离合器的摩擦扭矩；

β ——离合器储备系数， $\beta > 1$ (汽车 $\beta = 1.3-1.9$ ，拖拉机 $\beta = 2.5-3.5$)；

$M_{\max}$ ——发动机最大扭矩(拖拉机上为 $M_{\max}$)。

(二) 离合器必须分离清楚，接合平顺。所谓分离清楚，是指主动部分和被动部分完全分离。如离合器分离不清，将会使换挡困难、打牙。离合器接合平顺是重要要求之一。离合器接合粗暴，会使变速箱牙齿及传动系机件加速磨损，并使乘客及司机受振动，因不舒适而感到疲劳。现代汽车上的离合器基本上都能满足这一要求。

(三) 离合器被动部分的转动惯量必须最小，以保证换挡迅速，并使换挡齿轮轮齿上所受到的冲击力减低到最小数值。

(四) 由于离合器在接合过程中，主动片和被动片间的打滑摩擦产生大量的热，因此离合器必须通风良好。

(五) 踏板的行程及压力不宜过大，以减轻司机的疲劳。

其他如构造简单、保养修理容易等都是对离合器的一般要求。

三、汽车和拖拉机离合器的分类

(一) 按工作原理分：

- ①摩擦式离合器；
- ②液动式离合器；
- ③电力式离合器。

(二) 按加压机构的构造分：

- ①弹簧加压常压式离合器；
- ②杠杆加压非常压式离合器；
- ③半离心式离合器；
- ④离心式离合器。

(三) 按摩擦表面的对数分：

- ①单片式；
- ②双片式；
- ③多片式。多片式离合器多用作转向离合器。

§ 2. 离合器的构造简图及工作过程

一、弹簧加压常压式离合器

这种离合器被广泛采用在汽车和拖拉机中。

(一) 单片的弹簧加压的常压式离合器：这种离合器用在 ДТ-54、热托-25、福格森-TE-F20、跃进牌 TA3-51、ЯАЗ-200 改进设计的解放牌汽车及其他许多汽车和拖拉机上。

离合器的工作简图 离合器的主动部系由飞轮 1 的内端面及压盘 5 组成图 1-7，压盘的外齿与飞轮内齿槽配合，压盘并能轴向移动。罩盖 6 由螺钉固定在飞轮上，因此，压盘、罩盖随飞轮一同旋转。离合器的被动片由铜片 3 及摩擦衬垫 4 构成。被动片安装在离合器轴 11 的花键上，能轴向移动。被动片 3 的两面铆接摩擦衬垫 4 是为了增大接合时的摩擦力。离合器借踏板 8、双臂杠杆 9 及滑套 10 进行操纵。

当踏板 8 在自由状态时，利用弹簧 7 的弹力推动压盘 5，使被动摩擦片 4 压向飞轮端面，便在接触面间产生足够的摩擦力，把离合器的主动部分及被动部分接合成象一个整体一样。因此，当踏板处在自由状态时，离合器是经常接合着的。

当用脚踏下踏板 8 时，杠杆 9 便转动，其下端推动滑套 10 及压盘 5 向右离开飞轮，而弹簧 7 受到进一步的压缩。这时由于压盘不再对被动片施加压力，主动片与被动片间的摩擦力即行消失，而发动机曲轴便与离合器轴（即与离合器以后的传动系）分离。

(1) 东方红-54 拖拉机的离合器 东方红-54 拖拉机的离合器是弹簧加压，干式单片的

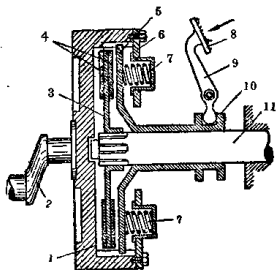


图 1-7 常压式离合器简图

1—飞轮 2—曲轴 3—被动片 4—摩擦衬垫 5—压盘 6—罩盖 7—离合器弹簧 8—踏板 9—双臂杠杆 10—滑套 11—离合器轴

常接合式的离合器(图 1-8)是装在飞轮上。它的被动盘 4 的两面上镶有摩擦垫 3, 被动盘壳 5 有内齿槽套在离合器轴 17 的左端的花键轴部分上, 它可以在轴上轴向移动; 但与轴同转。被动盘被十二个加压弹簧的压力压紧在飞轮与压盘 10 之间。压盘是安放在飞轮上与罩盖

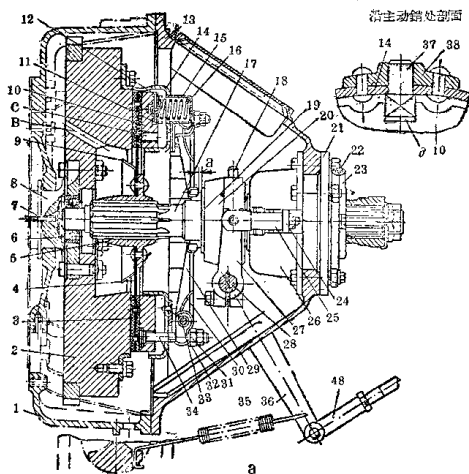


图 1-8 东方红-54 拖拉机的离合器

1—飞轮室 2—飞轮 3—摩擦衬垫 4—被动盘 5—被动盘壳 6—前轴承 7—引油孔 8—曲轴 9—挡油盘 10—压盘 11—隔热垫 12—离合器弹簧座 13—离合器室 14—离合器罩盖 15—弹簧套筒 16—离合器弹簧 17—离合器轴 18—注油口 19—分离轴承 20—分离轴承盖 21—后轴承座 22—后轴承注油口 23—后轴承盖 24—小制动器压盘 25—小制动器弹簧套筒 26—轴承支架 27—双分离叉杆 28—双行齿 29—压分杆 30—压分杆弹簧 31—调整螺帽 32—垫圈 33—压分杆销轴 34—分离杆销轴 35—操纵杆回位弹簧 36—操纵分离杆 37—主动销 38—主动销座 48—操纵拉杆

14 之间, 离合器罩盖 14 是用螺钉固定在飞轮上。离合器壳体的外侧表面上有三个固定的主动销座 38 (附图), 其中各压入主动销 37, 主动销伸入压盘 10 边缘的槽孔内, 从而迫使压盘随罩盖与飞轮同转。夹在压盘与飞轮之间的被动盘是依靠摩擦力矩关系而被带转, 因而离合器轴也随被动盘转动。动力由发动机传至变速箱。被动盘 4 中间安有挡油盘 9, 当被动盘上沾有由前轴承 6 处漏出的滑油时, 滑油即由挡油盘的导向作用借转动时的离心力自飞轮上溢油孔道 B 抛到飞轮室 1, 避免沾污了摩擦衬垫 3 而使传递的扭矩减低。

离合器弹簧 16 是安置在弹簧套筒 15 内,一端是压在压盘上,它和压盘之间嵌有弹簧座 12 及隔热垫 11,弹簧座可调整弹簧初张力,隔热垫是防止由于离合器打滑所生的高热而使弹簧退火。

离合器的作用如图 1-8;它经常是接合的,要想切断动力必须踩下脚踏板,靠一系列的杠杆作用使操纵分离杆 36 往后摆,带动叉杆轴 28 转动,双分离叉杆 27 随叉杆轴 28 转动,叉杆与叉杆轴间是用两个月牙键固定。叉的上端向左摆动推分离轴承,使压在三根压分杆 29 的小端上,压分杆以轴 33 为支点转动,其大端向右摆。压分螺钉 34 一端穿在压盘上,另一端穿在压分杆大端的孔中并用螺帽 31 固定,因此能拉动压盘右移,压缩离合器弹簧,被动盘与飞轮及压盘分离,被动盘和离合器轴不再随飞轮转动。离合器处于切离状态,动力被切断。

在拖拉机上,当离合器切离后,拖拉机因牵引负荷大立即停止,因而变速箱中的输出轴也立即停止转动,但离合器的被动部分(被动盘,离合器轴)因惯性的关系在切离后仍继续转动,因此带动变速箱内主动轴及轴上齿轮继续转动,如若立即进行变速,则主軸上轉动的齿轮与副軸上静止的齿轮势必发生撞击难以啮合,甚或打坏轮齿。为了迅速实现变速,故应尽量缩短被动部分惯性而回轉的时间。这可用减少被动部分惯性的方法来达到,但扭矩大的拖拉机受到一定的限制,故在拖拉机离合器上一般都设有制动装置,在离合器切离后制动装置立即将被动部分制动,使离合器轴很快停止,便于换挡。

东方红-54 拖拉机离合器的小制动器装置(图 1-9),其主要机件有制动摩擦盘 36,制动器压盘 19 及弹簧套筒 38,制动摩擦盘 36 的制动面上铆有胶压石棉衬片。它的轮缘与离合器轴用月牙键相连接,故与轴一起回轉,因此該盘停止轉动时,离合器轴也随之停止轉动。为了防止制动盘在受制动器压盘的压力后顺着轴向移动,軸上嵌有止推环 41。

小制动器压盘上有两耳,由小制动器壳体 20 的两缺槽内伸出,套筒中套着弹簧的两个螺栓,穿过小制动器压盘并用螺帽固定在耳上。

当分离轴承向左移动切离离合器时,制动器压盘随着弹簧套筒左移,当离合器切离时,小制动器压盘正压在摩擦盘上,压盘的两耳是卡在支架内不能转动,故压盘与摩擦盘接触面上所产生的摩擦力,遂使与轴一体旋轉着的摩擦盘停止转动。在小制动器压盘和摩擦盘接触后,分离轴承尚继续左移,以使离合器完全彻底地切离,弹簧套筒亦随分离轴承继续左移,筒内弹簧 40 遂被压缩,弹簧的另一端压在螺帽 37 上,因而使制动器压盘与摩擦盘间的压力逐渐增加,制动作用也因而较圆滑。

(2) 跃进牌汽车离合器 (图 1-10) 飞轮 1 与压盘 2 是离合器的主动部分,压盘罩着

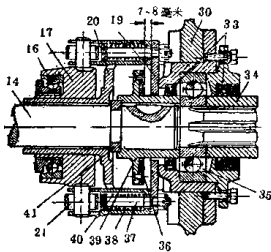


图 1-9 东方红-54 拖拉机离合器的小制动器装置

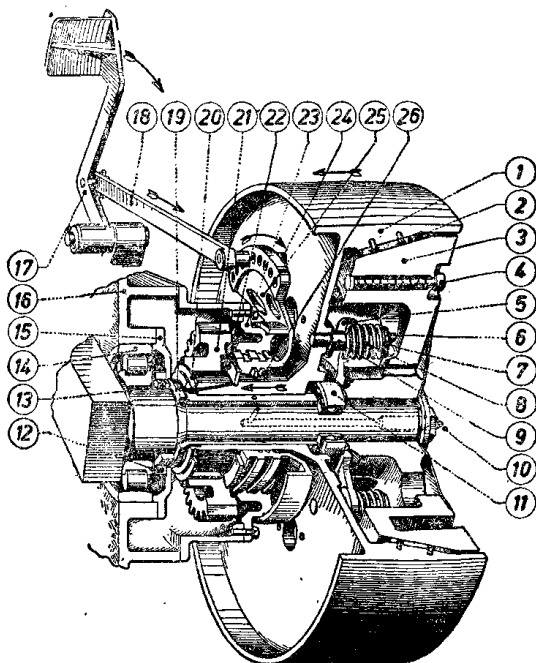


图 1-11 SL50/55 型拖拉机的离合器

1—皮带轮 2—离合器摩擦衬带 3—飞轮 4—摇把 5—离合器六角板 6—弹簧压紧螺帽 7—弹簧座
8—离合器弹簧 9—弹簧螺栓 10—黄油嘴 11—滚珠轴承 12—阻油圈 13—垫圈 14—滚柱轴承
15—滚柱轴承盖 16—曲轴箱 17—离合器踏板 18—离合器推杆 19—皮带轮内衬套 20—卡环 21—
离合器齿轮 22—滑动环 23—内(活动)螺纹盘 24—调整销 25—外(固定)螺纹盘 26—阻油圈

做成锥形。作为被动部分的皮带轮 1 自由地装在青铜轴套 19 上,并能沿轴套作轴向移动,其内锥面上用铆钉铆有胶压石棉的摩擦衬带。飞轮与皮带轮受六个预先压缩着的弹簧 8 的作用而互相压紧。弹簧套在螺栓 9 上,其一端靠在六角板 5 上,而六角板支靠于滚珠轴承 11