



高等院校教材
GAODENG YUANXIAO JIAOCAI

拖拉机与汽车

底盘及电气

下册

中国农业出版社

高连兴 史岩 师帅兵 主编



U46-43

版社

高等院校教材

拖拉机与汽车

下册 底盘及电气

高连兴 史 岩 师帅兵 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

拖拉机与汽车 . 下册, 底盘及电气/高连兴等主编.
北京: 中国农业出版社, 2000.5
高等院校教材
ISBN 7-109-06313-5

I. 拖… II. 高… III. ①拖拉机-底盘-高等学校-教材②拖拉机-电气设备-高等学校-教材③汽车-底盘-高等学校-教材④汽车-电气设备-高等学校-教材
IV. ①S219.03②U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 23224 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100026)
出版人: 沈镇昭
责任编辑 郑剑玲

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17
字数: 367 千字 印数: 1~7 000 册
定价: 22.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编委会名单

主 编 高连兴 史 岩 师帅兵

副主编 肖定寿 安二中 邓春岩

编 委 (按姓氏笔画为序)

王 熙 王会明 关 伟 关正军

史 岩 邓春岩 孙吉树 刘树民

安二中 师帅兵 吴 明 肖定寿

金文胜 徐广邱 高连兴

参 编 苏和平 关 伟 何凤宇 杨 辉

金文胜

主 审 金文胜

2P56/04

前 言

本书是根据全国高等农业院校教学指导委员会农业工程学科组和教育部“高等农林院校农业工程类本科人才培养方案及教学内容和课程体系改革”项目组于1999年8月在内蒙古召开的“全国高等农业院校农业工程专业面向21世纪教学改革专家会”的会议精神,以及会议最后通过的农业机械化及其自动化专业新课程体系构建方案而编写的。

为了编好本书,于1999年8月在沈阳农业大学召开了《拖拉机汽车学》教学研讨会,其中到会的12个农业院校的16位专家,在深刻领会教学改革基本思路、广泛进行教学交流的基础上,针对新的课程设置、结合长期从事教学的经验和体会,反复、认真地修改、制定了编写大纲。同时,为了保证联合编写的质量与进展,成立了编委员,由编委会集体讨论确定了编写分工、质量与进度要求和每位编者的责任等。

本书分上、下两册。上册名为“发动机”,主要内容包括总论、发动机构造、发动机原理和发动机性能与试验等;下册名为《底盘及电气》,主要内容包括拖拉机汽车及农用车的底盘构造、原理、拖拉机汽车理论和电气设备等。与现行教材相比,本书有以下特点:第一,分别将发动机构造与发动机原理、拖拉机汽车底盘与拖拉机汽车理论编入上、下册,使相关内容融为一体、穿插在同一章节中。从而改变了传统教材中两者分离的内容体系,有利于培养理论联系实际的能力,提高教学效果和效率。第二,广泛吸纳了国产新型发动机、拖拉机和汽车、农用车的有技术资料,更新了原有的陈旧内容,并适当地增加了汽车的内容比重。书中内容基本上与国内技术发展同步。第三,绝大部分章节中都增加了使用与维护的内容,以便能让学生锻炼实践技能和分析问题解决问题的能力。第四,在保持内容体系完整的基础上,精选了典型内容、压缩了篇幅。同时增大了内容取舍的灵活性,以适应不同学时、不同专业的本、专科学生教学需要。

作为农业机械化及其自动化专业的骨干专业课教材,本书也可作为交通运输、机械设计制造及其自动化等相近专业的教材或教学参考书,还可供相关的技术人员和技术工人参考。

本书是由沈阳农业大学、吉林农业大学、莱阳农学院、山东农业大学、西北农业大学、延边大学农学院、西南农业大学、河南农业大学、河北农业大学、东北农业大学、河北职业技术师范学院、山西农业大学、哲里木畜牧学院、中国人民解放军军需大学、黑龙江八一农垦大学和内蒙古农业大学等16所院校联合编写的。上册由高连兴、吴明、王会明任主编,由王会明教授任主审;下册由高连兴、史岩、师帅兵任主编,由金文胜教授任主审。全书由高连兴最后统审、修改及定稿。

本书在大纲起草、修改过程中,得到了著名专家、沈阳农业大学博士生导师鲁楠、李宝筏教授的热情支持与指导;在编写过程中,参阅了国内外有关文献,并吸收了前人的许

2 前 言

多有益成果；编者所在学校和中国农业出版社为本书的编写和出版给予了大力支持和帮助。在此，一并表示诚挚的谢意。

拖拉机与汽车技术的内容多而且发展速度快，加之受学时和篇幅所限，尽管我们付出了很大的努力，但因水平有限，书中难免存在缺点和错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

2000 年 1 月

目 录

前言

第一章 离合器与联轴器 1

- 第一节 离合器功用与原理 1
- 第二节 离合器构造 5
- 第三节 离合器的使用与维护 26
- 第四节 联轴器 29

第二章 变速器与分动器 33

- 第一节 变速器的功用与原理 33
- 第二节 变速器的构造 34
- 第三节 变速器传动比及操纵机构 43
- 第四节 变速器的使用与维护 50

第三章 后桥 52

- 第一节 后桥的功用与组成 52
- 第二节 中央传动 53
- 第三节 最终传动 62
- 第四节 动力输出装置 65
- 第五节 牵引装置 70
- 第六节 后桥的使用与维护 72

第四章 车架与行走系 74

- 第一节 车架 74
- 第二节 行走系的分类与组成 77
- 第三节 轮式车辆的前桥与前轮定位 82
- 第四节 行走装置 90

第五节 行走系的使用维护	102
第五章 拖拉机汽车行驶理论	109
第一节 拖拉机汽车行驶原理	109
第二节 拖拉机汽车的行驶阻力	112
第三节 拖拉机汽车附着性能	116
第四节 影响拖拉机汽车行驶的因素	120
第六章 转向系	124
第一节 转向方式与转向原理	124
第二节 轮式车辆转向系	127
第三节 履带拖拉机转向系	140
第四节 其他车辆转向系	145
第五节 转向系的使用与维护	147
第七章 制动系	152
第一节 制动系的功用与组成	152
第二节 制动器	153
第三节 制动传动机构	161
第四节 车辆制动过程	169
第五节 制动系的使用与维护	173
第八章 拖拉机液压悬挂装置	175
第一节 液压悬挂装置的功用与类型	175
第二节 分置式液压系统	178
第三节 半分置式液压系统	185
第四节 整体式液压系统	192
第五节 液压悬挂装置的使用与维护	196
第九章 拖拉机汽车总体性能	199
第一节 拖拉机汽车总体动力学	199
第二节 拖拉机汽车稳定性	209
第三节 拖拉机的牵引效率	217

第四节 拖拉机牵引特性	221
第五节 拖拉机汽车使用性能	227
第十章 拖拉机汽车电气设备	233
第一节 蓄电池	233
第二节 发电机及电压调节器	237
第三节 照明、信号及仪表	245
第四节 辅助电气设备	253
第五节 全车电气设备总线路	256
参考文献	261

第一章 离合器与联轴器

第一节 离合器功用与原理

一、离合器功用与类型

(一) 功用

拖拉机和汽车上的传动离合机构称为离合器；位于发动机与变速器之间。其功用是：临时切断发动机到传动系的动力，以便于变速器顺利换挡而不产生冲击；平顺接合发动机的动力，以保证拖拉机、汽车平稳起步；在发动机转速突变或传动系扭矩剧增时则出现打滑，以防止传动系过载，使零部件不致损坏。为此，离合器在结构和传动上应能满足下列要求：

1. 接合以后，应能可靠地传递发动机的最大扭矩而不打滑。
2. 分离时要迅速彻底，接合时要柔和平顺。
3. 从动部分转动惯量要小，以缩短换挡时间，减少换挡时作用在齿轮上的冲击载荷。
4. 当传动系严重超载时，应能打滑，起到保护传动件的作用。
5. 通风散热良好。
6. 操纵轻便，调整保养方便。

(二) 类型

离合器的类型较多，拖拉机和汽车广泛采用摩擦式离合器。按结构和工作特点分类如下：

1. 按摩擦片的数目分为单片式、双片式和多片式。单片式离合器分离彻底，从动部分转动惯量小，散热较好；双片式和多片式接合平顺，摩擦扭矩较大，但分离不易彻底，从动部分转动惯量较大，不易散热。

2. 按压紧装置分为弹簧压紧式、杠杆压紧式和液压压紧式。按弹簧压紧的型式又分为螺旋弹簧式和膜片（蝶形弹簧也属于此类）弹簧式两种，目前一般离合器普遍采用螺旋弹簧压紧式；膜片弹簧具有轴向尺寸小、结构简单、压力均匀并兼顾分离杠杆等显著优点，多采用在轿车和轻、中型载重汽车上；但因制造成本较高，拖拉机上采用的不多。杠杆压紧式多属于非常压接合式，主、从动部分的压紧是靠杠杆来实现的。液压压紧式离合器的主、从动部分的压紧是借助压力油用活塞或油缸来施加压紧力的，由于结构紧凑，磨损后可自行补偿，便于控制摩擦扭矩的变化特性和实现远距离操纵等优点，已愈来愈多地被采用。

3. 按摩擦表面的工作条件可分为干式和湿式两种。湿式离合器一般用油泵的压力油来冷却摩擦表面, 带走热量和磨屑, 使工作表面的温度保持正常, 提高离合器的使用寿命, 常用于大功率的拖拉机上。干式离合器散热效果差, 但结构简单、摩擦系数高, 所以目前常用。

4. 按离合器在传动系中的作用可分为单作用式和双作用式两种。采用单作用式离合器时, 由同一个从动盘及离合器轴向变速器和动力输出轴输出动力, 当离合器接合或分离时, 两者也同时获得动力或切断动力。采用双作用式离合器时, 有主和副两套离合器分别将动力通过变速器传给驱动轮和动力输出轴。若主、副离合器用一套操纵机构按顺序联动操纵的称为联动操纵式双作用离合器; 若主、副离合器分别用两套操纵机构单独操纵的称为独立操纵式双作用离合器。

有的小型手扶拖拉机和耕整机上不设离合器而直接用张紧和放松皮带的方法来代替离合器。

5. 按传递扭矩的方式分为下面几种结构型式:

(1) 摩擦式 离合器的主、从动部分是利用摩擦作用来传递扭矩的。它是目前在各种拖拉机和汽车传动系中应用最广泛的离合器型式。

(2) 液力式 离合器的主、从动部分是利用液体的动能进行扭矩传递的, 如液力耦合器常用于中、高级小客车和大型公共汽车及重型自卸式汽车上。

(3) 电磁式 离合器的主、从动部分之间是利用电磁力的作用进行传递扭矩的。如电启动机的拖拉机和汽车上, 常用电磁式啮合控制开关使齿轮啮合或分离。

二、离合器工作原理

不同型式的摩擦式离合器其作用原理基本相同, 即主、从动部分互相压紧靠摩擦表面的摩擦力来传递扭矩, 所以又称为摩擦式离合器。它的基本构造是由主动部分、从动部分、压紧机构和分离操纵机构四部分组成。主动部分是动力输入部件; 从动部分是动力输出部件; 压紧机构是使主、从动两部分接触表面间压紧而产生摩擦作用的机构; 分离操纵机构是使离合器分离的装置。

图 1-1 为摩擦式离合器作用原理简图。通常摩擦式离合器装在发动机飞轮的后面, 以便利用飞轮的端面作为传递扭矩的摩擦表面。图中的飞轮 2、离合器盖 12 和压盘 4 为离合器的主动部分。离合器盖用螺钉固定在飞轮上, 而压盘通过下面几种传动方式与飞轮或离合器盖相连接, 它们总是随着发动机曲轴而旋转。分离或接合时, 压盘在旋转的同时还能作轴向移动。铆有摩擦衬片的从动盘 3 与离合器轴 1 为离合器的从动部分, 从动盘夹在飞轮与压盘之间, 其花键毂与

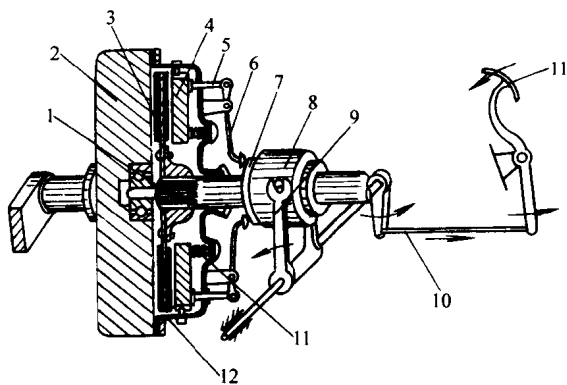


图 1-1 摩擦式离合器作用原理

1. 离合器轴 2. 飞轮 3. 从动盘 4. 压盘
5. 分离拉杆 6. 分离杠杆 7. 分离轴承 8. 分离套筒
9. 分离拨叉 10. 拉杆 11. 压紧弹簧 12. 离合器盖

离合器轴花键连接，可在轴上作轴向移动。在离合器盖与压盘之间沿圆周均匀分布着压紧弹簧 11 为离合器的压紧机构，在弹簧压紧力作用下，压盘、从动盘和飞轮压紧在一起，发动机动力便靠它们端面的摩擦力由主动件传给从动件，然后经离合器轴传给变速器的主动轴上。从分离拉杆 5 到离合器踏板 11 之间的全部零件和杆件为离合器的分离操纵机构，包括踏板 11、拉杆 10、分离拨叉 9、分离套筒 8、分离轴承 7、分离杠杆 6 和分离拉杆 5 等。分离套筒活套在离合器轴上，可轴向移动，分离杠杆以某种方式支承在离合器盖上，通过分离拉杆与压盘连接。

离合器的工作过程如下：

由于离合器在与飞轮安装时，从动盘被压紧弹簧压在飞轮与压盘之间，离合器经常处于接合状态，发动机扭矩通过摩擦表面来传递。其动力传递路线为：飞轮—离合器盖—压盘—从动盘—离合器轴至变速器第一轴。

离合器所能产生的最大摩擦扭矩 M_m 可引用公式 $M_m = \frac{\mu Q R_p i}{\beta}$ 来说明：式中 β 为离合器扭矩储备系数。对于弹簧加压式离合器，取 $\beta = 2 \sim 2.5$ ；杠杆加压式离合器取 $\beta = 2 \sim 3.5$ 。双作用离合器中的动力输出轴离合器由于不经常使用，磨损小， β 值低于主离合器的取用值。 β 值过大会使结构笨重，操纵费力，并使离合器失去过载保护作用。对于设计成型的拖拉机、汽车的离合器 β 值是不会变动的，那么，离合器所能产生的最大摩擦扭矩与下列因素有关：

1. 与表面间的摩擦系数 μ 有关。 μ 值大，则所得到的摩擦力也越大。摩擦系数与材料、表面状况、温度、相对滑动速度和摩擦形式有关，但主要与材料及摩擦形式有关。显然，如果离合器泡在油里工作，则摩擦系数大为减小。

2. 与表面间的压紧力 Q 有关。表面间所能产生的摩擦力与压紧力之间是一个正比关系，压紧力愈大，所能产生的摩擦力也愈大。但对于一定的摩擦材料，其单位面积上的最大压紧力不能过大，否则工作中零件容易损坏和磨损。

3. 与摩擦合力的作用半径 R_p 有关。 R_p 用 $\frac{1}{2} (R_1 + R_2)$ 来计算，摩擦片外半径 R_1 受飞轮尺寸的限制，可取飞轮半径的 $0.75 \sim 0.8$ 倍；摩擦片内半径 R_2 取外半径 R_1 的 $0.6 \sim 0.7$ 倍。 R_1 愈大，则摩擦面的磨损愈均匀，但摩擦片的有效面积减小，单位压力增大。在摩擦面单位压力允许的情况下，可取较大的 R_1 值。环形端面上的摩擦力所造成的扭矩等于该摩擦力乘以摩擦力的作用半径，因此，环形端面的平均半径愈大，所能产生的摩擦扭矩也愈大。

4. 与摩擦面的对数 i 有关。在同样的压紧力作用下，如摩擦面对数增加一倍，所产生的总摩擦力也增加一倍。单片离合器 $i = 2$ ，双片离合器 $i = 4$ 。对于东方红-802 型拖拉机的转向离合器来说，要传递经两个机构增扭减速后这么大的扭矩，就必须采用多片式。对于径向尺寸受到结构布置的限制，虽然所传递的发动机扭矩不大，也常采用双片，如手扶拖拉机。

对于一定型式的离合器， R_p 和 i 是不会改变的，但 μ 和 Q 却有可能发生变化。例如，摩擦表面沾有油污，就可使 μ 大为降低；压紧弹簧因操作不当、过热退火或长期工作而疲劳、变软甚至折断，都将引起压紧力减小，使离合器不能传递所需要的摩擦扭矩。

此外, 离合器在接合状态时, 分离轴承与分离杠杆间必须有一定的自由间隙 (通常称为离合器间隙)。如果这个间隙调整不当, 过小或等于零, 则当摩擦盘稍有磨损后, 或者行驶中因振动分离套筒前移, 引起分离杠杆的端头势必向后翘顶压分离轴承或者分离轴承推压分离杠杆的端头, 使压紧力下降; 如果离合器磨损过度、龟裂、掉块、铆钉外露等原因也会造成离合器打滑。

离合器的分离过程就是消除摩擦表面上的压紧力, 对于弹簧压紧式离合器即是强制地将压盘往回拉。如图 1-1 所示, 踩下踏板, 分离轴承在拨叉的推动下前移, 首先消除离合器间隙, 然后推压分离杠杆, 使其绕支点摆动。在踏板力克服弹簧力的情况下, 分离拉杆将拉动压盘使压紧弹簧第三次压缩, 使压盘右移, 不再压紧从动盘, 这时摩擦片与飞轮及压盘间出现两个间隙, 此间隙称为分离间隙, 这时离合器处于分离状态。在离合器分离过程中, 踏板总行程由自由行程与工作行程两部分组成。用以消除各连接件运动副的间隙和离合器自由间隙对应的行程, 叫踏板的自由行程; 用以消除摩擦面分离间隙对应的行程, 叫踏板的工作行程。使用中也会遇到离合器分离不彻底、出现变速器换挡打齿的现象。影响分离不彻底的原因可能是离合器盖上的三个分离杠杆端头没有保持在同一平面上, 偏差大于规定值, 引起在分离时压盘产生倾斜。也可能离合器调整不当、使踏板自由行程过大, 以致于踏板踩到底碰上地板后, 离合器分离间隙过小, 导致离合器分离不彻底。为保证有适当而均匀的自由间隙, 离合器上都设有调整装置。

三、车辆起步过程分析

拖拉机和汽车挂完挡或行驶中换挡后, 接着就是车辆的起步过程。起步时通过离合器逐渐接合和配合控制发动机的供油量而控制发动机的转速, 就可以使车辆由静止平稳进入运转和加速, 发动机不致熄火。离合器的接合过程实际上是个滑磨过程。随着弹簧对压盘压紧力的逐渐加大, 摩擦表面之间的摩擦力矩也逐渐加大。当离合器的摩擦扭矩尚未达到机组的运动阻力矩之前, 主动部分欲驱动从动部分而转速有些下降, 但从动部分仍然不动, 这时, 主、从动部分的摩擦副之间产生相对滑磨, 车辆不动。当离合器的摩擦扭矩增加到足够克服机组的阻力矩时, 从动部分开始转动, 主动部分的转速进一步下降, 而从动部分与主动部分摩擦副之间继续相对滑磨, 车辆起步开始。当离合器摩擦力矩继续增大到超过机组的阻力矩时, 使从动部分增速, 一直到主、从动部分的转速一致, 滑磨过程才完全结束, 两者成为一个整体, 共同增速到接近主动部分原来的转速为止。这时离合器传递的扭矩等于机组的阻力矩, 主、从动部分等速运转, 车辆起步增速直到车辆等速运转, 这时惯性阻力矩消失。可见, 车辆的起步过程是通过离合器的逐渐接合来实现的, 而离合器的逐渐接合过程又是一个滑磨过程, 滑磨是不可避免的。

离合器接合时的滑磨过程, 一方面使机组能够平顺起步, 减少冲击, 但另一方面却造成摩擦副的磨损, 滑磨功增大, 使离合器主要构件的温升增加。据资料介绍, 离合器实际上的工作温度多半在 $20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围内, 若离合器操作不当或滑磨时间过长, 其受热严重的构件温度可达到 300°C 左右, 会加剧构件的磨损, 寿命显著缩短, 摩擦片甚至会烧毁直至不能工作, 为此在使用中应注意:

1. 避免在主、从动部分转速差过大的情况下来接合离合器。
2. 尽量减少车辆原地起步次数。
3. 尽量减少倒挡及接合的次数。
4. 尽量减少离合器的接合次数和起步时间。
5. 尽量减少离合器在工作中高档接合次数。
6. 正确使用保养, 及时排除离合器打滑故障的发生。

但是, 也不能光考虑为了减少滑磨功率损失而过度缩短滑磨时间, 这样, 会因踏板放松过快, 惯性力矩加大, 造成接合冲击, 甚至会因供油量跟不上而导致发动机熄火。因此, 理想的接合时间是根据离合器的结构型式和不同工况, 在拖拉机、汽车理论的基础上, 通过驾驶员熟练的操作技术和特殊的换挡方法来实现。

第二节 离合器构造

一、单作用离合器

单作用离合器由一个单独的离合器组成, 用一个从动盘通过离合器轴向变速器和动力输出轴输出动力, 离合器接合, 动力输出; 离合器分离, 动力切断。单作用离合器结构简单, 从动盘多为一片, 转动惯量小, 分离彻底, 散热良好, 被广泛应用在汽车和部分拖拉机及农用运输车上。

(一) 东方红-802型拖拉机的离合器

这种离合器属于带小制动器的单片、干式、弹簧压紧摩擦式离合器。具体结构如图 1-2 所示。

1. 主动部分 由飞轮 2、压盘 4 和离合器盖 15 等组成。

(1) 飞轮 飞轮是一个铸铁圆盘, 用螺钉固定在曲轴后端的接盘上, 具有较大的转动惯量。飞轮的形状和尺寸不仅取决于发动机的要求, 而且要满足安装离合器的需要, 摩擦表面光洁、平整无翘曲。飞轮上有甩油孔, 以便在离心力的作用下将渗入离合器中的油甩到离合器室内, 从放油孔放出。

(2) 离合器盖 离合器盖与飞轮固定在一起, 通过它传递发动机的一部分扭矩。它还是离合器压紧弹簧和分离杠杆的支承壳体。当离合器分离时, 作用在踏板上的操纵力全部通过它传给飞轮。因此, 要求它有足够的刚度, 否则会产生较大的变形, 降低操纵部分的传动效果, 严重时还可能导致离合器分离不彻底, 引起摩擦片早期磨损。为减轻重量, 提高刚度, 一般中、轻型汽车和拖拉机的离合器常用厚度为 3~5mm 的低碳钢冲压成比较复杂的形状。在重型汽车上, 因离合器盖要求承受更为强大的压紧弹簧的张力, 为获得足够的刚度, 常用铸铁制成。

离合器必须与飞轮同心, 这是由离合器盖固定在飞轮上的定位装置来保证的。常用的固定装置有固定螺栓本身的光杆部分和另加定位销两种, 铸造的离合器盖以外圆与飞轮上的内圆止口对中。

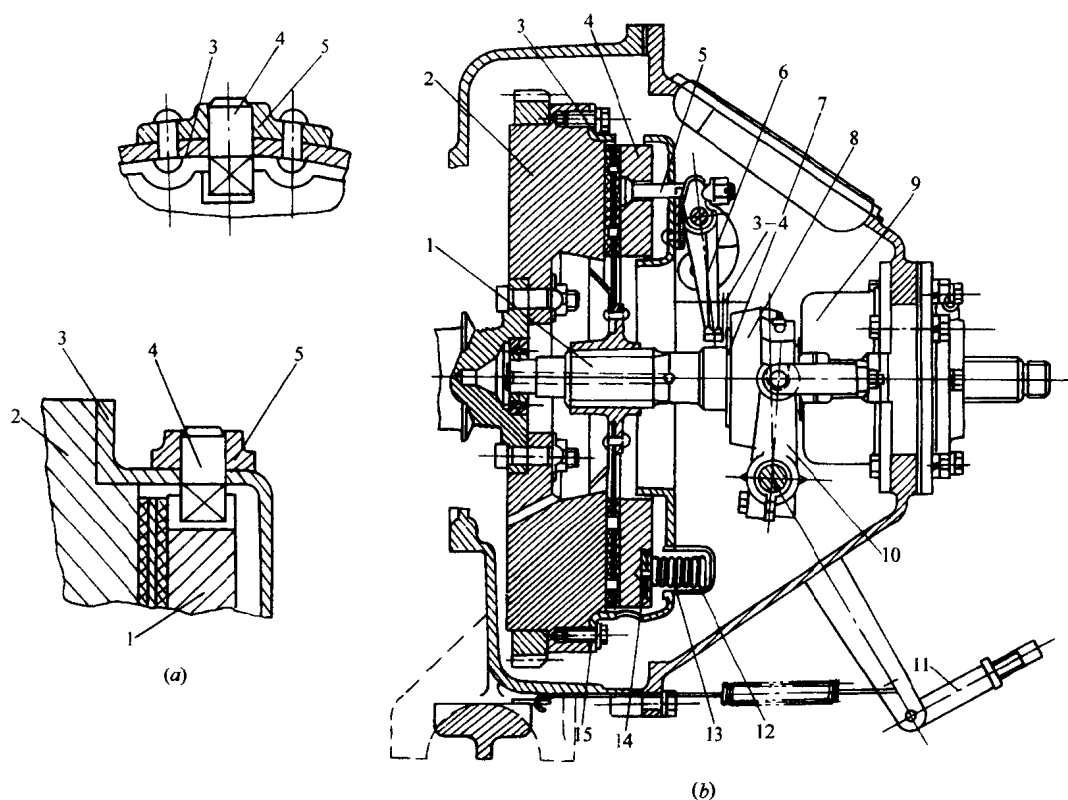


图 1-2 东方红-802 型拖拉机离合器

a. 离合器压盘的驱动

1. 压盘 2. 飞轮 3. 离合器盖 4. 驱动销 5. 销座

b. 离合器的结构

1. 离合器轴 2. 飞轮 3. 从动盘 4. 压盘 5. 分离拉杆 6. 分离杠杆 7. 分离轴承
8. 分离套筒 9. 支架 10. 分离拨叉 11. 拉杆 12. 压紧弹簧 13. 弹簧座 14. 隔热垫片 15. 离合器盖

为了散热, 离合器盖上开有许多通风口。当离合器旋转时, 热空气就由此抽出, 以加强通风。也有的机型在离合器盖上制有鼓风叶片。

(3) 压盘 压盘的平面与飞轮的平面一起组成了主动件, 该平面要平整并经磨光。压盘承受很大的机械负荷和热负荷, 为防止使用中变形和有效地吸收滑磨过程中产生的热量, 压盘要有足够的厚度和体积, 因此, 常用强度和刚度都较大、且耐磨性和耐热性都较好的高强度灰铸铁制成。为了散热, 有些压盘制有散热筋或鼓风筋。

压盘与飞轮一起旋转, 并在离合器分离或接合过程中作轴向移动。单作用单片离合器的压盘通常都是由离合器盖来驱动的, 其驱动方式有:

①驱动销式 如图 1-2a 东方红-802 型拖拉机的离合器。在压盘圆周上均布着三个方形切口, 在离合器盖 3 的外圆表面上铆有三个销座 5, 座孔内压装着方头驱动销 4。三个方形驱动销分别插入压盘的三个切口内。因此压盘通过驱动销与离合器盖及飞轮构成一个整体旋转, 同时又可轴向移动。

②窗孔-凸块式 在压盘上沿周向均布有 3~4 个凸块, 在离合器盖上有相应数量的窗孔或切槽, 凸块伸进窗口以传递扭矩、导向和定位。这种结构用在东方红-20、东风-

12 型等拖拉机上。

③综合驱动式 对于单作用双片式和双作用单片式离合器中，一般都采用综合连接驱动式，即前压盘通过驱动销驱动，而后压盘用凸台驱动；或者前、后压盘全由驱动销或传力销驱动。如铁牛系列的离合器和解放 CA141 汽车的双片离合器即属于后一种驱动方式。

上面三种驱动方式，长期使用后连接件间会产生较大的磨损，不但使定心精度降低、平衡性恶化，而且在传动时（特别在怠速分离状态）将产生冲击和噪音，严重时，可能使凸台或驱动销根部出现裂纹，造成零件早期磨损。

④传动片式 为消除上面三种驱动方式的缺点，近年来在汽车上特别在轿车上广泛采用传动片驱动方式，它即用于单片式离合器，也用于双片式离合器的后压盘驱动。在压盘和离合器盖之间通过 3~4 组弹簧传动片来驱动扭矩，并实现导向和定位。切诺基（北京 Jeep®）、东风 EQ140 和解放 CA141 的 DS330 型汽车的离合器均属于这种驱动型式。周向均布由弹簧钢制成的传动片一端用铆钉固定在离合器盖上，另一端用螺钉和定位套与压盘相连。在离合器分离和接合过程中，依靠弹簧片的弯曲变形，压盘便可前后移动。正常工作时离合器盖通过传动片拉动压盘旋转。为了改善传动片的受力状况，它一般都是沿圆周切线方向布置。这种驱动方式简化了压盘的结构，降低了对装配的精度要求，并有利于对中。由于这种驱动方式没有传动间隙和驱动部位的磨损，使维修工作量减少，传动效率提高，且无冲击和噪音。但传动片的反向承载能力较差，汽车反拖时易折断传动片。另外，易因加工偏差造成各组传动片受力不均而导致损坏。

2. 从动部分 由从动盘和离合器轴组成。图 1-3 为东方红-802 型拖拉机从动盘的结构。

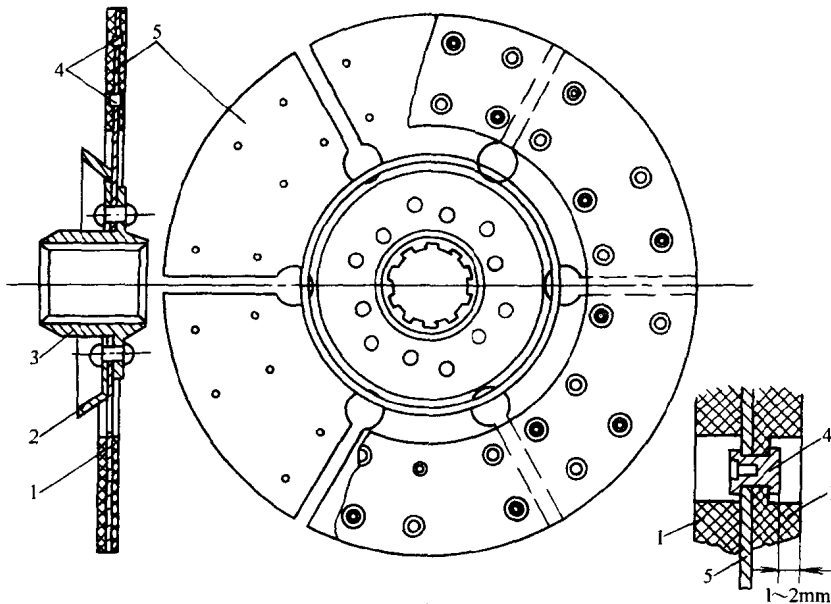


图 1-3 从动盘结构

1. 摩擦衬片 2. 甩油盘 3. 轮毂 4. 铆钉 5. 从动片

(1) 从动盘 由从动片 5、摩擦片 1、甩油盘 2 与轮毂 3 等组成。

①从动片 从动片质量应尽量小，质心尽可能靠近旋转中心，以获得最小的转动惯

量,减小从动盘转速变化时引起的惯量力,从而降低换挡时齿轮之间产生的冲击载荷。从动片通常用1.3~2.0mm薄弹簧钢板冲压而成,并与甩油盘、轮毂铆在一起。其上开有辐射状均布的槽,一方面可防止因受热产生拱曲变形,用来消除内应力和分散拱曲变形的一种措施;另一方面两侧铆有摩擦衬片后构成通风道,在从动盘转动时加强空气的流通,便于从动盘散热。为了提高接合的柔和性,平稳起步,一般单片离合器从动片通常都做成具有轴向弹性结构,使主、从动部分之间的压力逐渐增长,提高了接合的柔和性。具有轴向弹性的从动片有整体式、分开式和组成式三种。

整体式弹性从动片如图1-4所示。在从动片沿半径方向上开有“T”形槽,外部形成波状的扇形,扇形钢片中间两孔与一衬片铆在一起,另两孔与另一衬片铆在一起。接合时依靠波状扇形的弯曲来获得柔和性。

分开式弹性从动片如图1-5所示。波形弹簧片2与从动片5分开做成两件,然后用铆钉铆在一起。由于分开的波形弹簧片是由同一模具冲压而成,故刚度一致。此外,波形弹簧片较薄,一般为0.7~0.8mm,使从动片的转动惯量减小,弹性更好。

组成式弹性从动片如图1-6所示。靠近压盘一侧的从动片1上铆有波形弹簧片5,摩擦片4用铆钉2铆在弹簧片上。靠近飞轮一侧的摩擦片则直接铆在从动片上。在离合器接合时,利用波形弹簧片被压紧过程中的弹性变形使压紧力逐渐增加,提高了接合的柔和性。这种从动片转动惯量较大,但外形稳定性较好。

整体式与组合式结构常用于货车,而分开式多用于轿车和轻型货车,如切诺基从动盘的从动片。

②摩擦片 为提高摩擦力,从动片5上铆有摩擦衬片1(图1-3)。铆钉用铝或铜制成,铆钉头埋入衬片台阶孔内1~2mm。在使用中摩擦衬片磨薄,当铆钉头快要露出时,应及时更换摩擦衬片,以免铆钉头刮伤飞轮和压盘的摩擦表面并引起打滑。

摩擦衬片的工作条件比较恶劣,要求它有较强的摩擦系数和良好的耐磨性及耐热性,

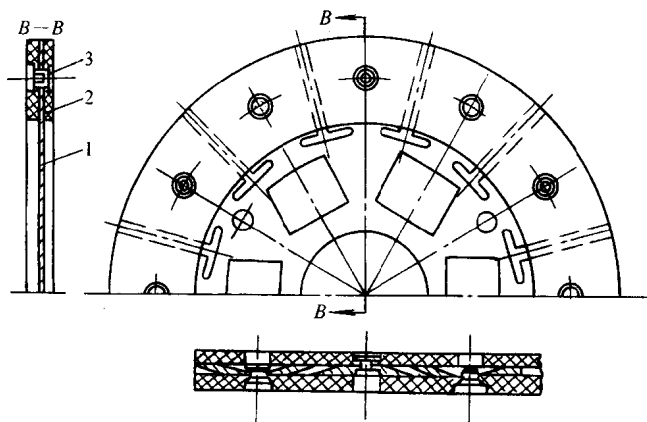


图1-4 整体式弹性从动片

1. 从动片 2. 摩擦片 3. 铆钉

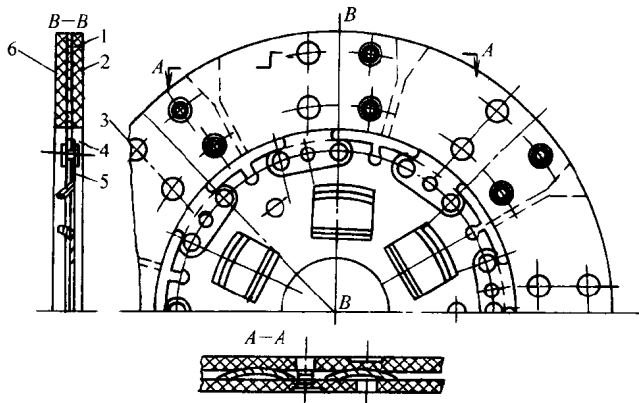


图1-5 分开式弹性从动片

1、6. 摩擦片 2. 波形弹簧片 3. 铆钉

4. 从动片铆钉 5. 从动片