

中等專業學校試用教材

汽車構造

(下 冊)

山東交通專科學校 編



人民交通出版社

中等專業學校試用教材

汽車構造

(下 冊)

(汽車技術使用與修理專業用)

山東交通專科學校 編

人民交通出版社

中等专业学校試用教材
汽 車 构 造
(下 册)

山东交通专科学校 編

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业营业許可証出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售
人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

1962年7月北京第一版 1962年8月北京第二次印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張: 6 $\frac{1}{2}$ 張 插頁2

全書: 143,000字 印数: 2,051—3,950册

統一書号: 15044·4385

定价(10): 0.93元

目 录

第四篇 汽車的傳力机构

第一章 汽車动力傳遞的形式	4
第二章 离合器	6
第一节 离合器的功用和对离合器的要求	6
第二节 摩擦片式离合器的工作原理	7
第三节 摩擦片式离合器的构造	9
第四节 离合器附件的构造	19
第五节 液力偶合器的构造和作用原理	23
第三章 变速器	25
第一节 变速器的功用和类型	25
第二节 阶級式变速器的工作原理	27
第三节 阶級式变速器的构造	30
第四节 无級变速器的构造	46
第四章 分动器	48
第一节 分动器的功用和类型	48
第二节 分动器的构造	49
第五章 万向傳动	53
第一节 万向传动的作用	53
第二节 万向节	54
第三节 传动軸	59
第四节 万向传动在汽車上的排列	61
第六章 主傳动器	64
第一节 主传动器的功用和类型	64
第二节 单級主传动器的构造	65

第三节	双级主传动器的构造	69
第四节	蜗杆蜗轮式主传动器的构造	72
第七章	差速器	73
第一节	差速器的功用和类型	73
第二节	锥形齿轮差速器的构造和工作原理	74
第三节	差速器的特性和差速器的防滑装置	77
第八章	半轴	79
第一节	半轴的工作情况及其类型	79
第二节	半轴的构造	81

第五篇 汽車的行路机构

第一章	车架	85
第一节	车架的功用和要求	85
第二节	车架的类型和构造	86
第二章	车桥	89
第一节	主动桥	89
第二节	主动桥至车架間的传力装置	92
第三节	轉向桥	95
第四节	轉向車輪定位	97
第五节	联合桥和支持桥	99
第三章	悬挂装置	101
第一节	悬挂装置的功用和类型	101
第二节	彈簧的型式和构造	102
第三节	避震器、平衡器和緩冲器	106
第四节	相关悬挂装置	112
第五节	独立悬挂装置	116
第四章	車輪与輪胎	122
第一节	車輪	122
第二节	輪胎	126

第六篇 汽車的控制机构

第一章 轉向系	132
第一节 轉向的方法	132
第二节 轉向的条件	133
第三节 轉向系的一般布置	135
第四节 轉向变速——轉向器	136
第五节 轉向传动	145
第六节 轉向传动的连接	150
第二章 制动系	151
第一节 汽車制动的一般概念	151
第二节 制动器的构造	153
第三节 制动系的传动	167

第七篇 汽車的一般布置和車身

第一章 汽車的一般布置	198
第一节 輕便汽車的一般布置	198
第二节 公共汽車的一般布置	199
第三节 載重汽車的一般布置	200
第二章 汽車的車身	202
第一节 輕便汽車車身	202
第二节 公共汽車車身	204
第三节 載重汽車車身	205
第三章 特殊汽車	208
第四章 汽車列車	209
第一节 挂車的类型和构造	209
第二节 汽車列車的类型	213
第三节 汽車列車的联接	214

第四篇 汽車的傳力机构

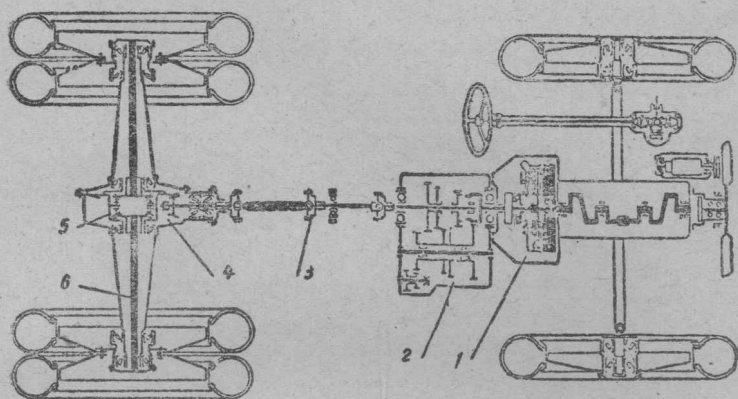
第一章 汽車动力传递的形式

发动机的动力，經過傳力机构傳送給汽車的主动車輪。現代汽車傳力机构可分为机械式、电力机械式和液力机械式三类。机械式的傳力机构是完全依靠机械的方法傳送动力。电力机械式的傳力机构是利用发动机的动力发电，然后将电能輸送到驅動主动車桥的电动机；在这种傳力机构中，动力的傳送，部分利用电力，部分仍利用机械，因此，叫做电力机械式。此外，为了动力傳送的柔和，在机械式的傳力机械中，部分的采用了液力传动，这种傳力机构叫做液力机械式傳力机构。机械式的傳力机构，构造比較簡單，传动效率比較高，因而采用最广。本篇以下各章，主要就机械式傳力机构加以討論。

机械式傳力机构的构造和排列，随着汽車主动桥的位置和数量不同而不同。

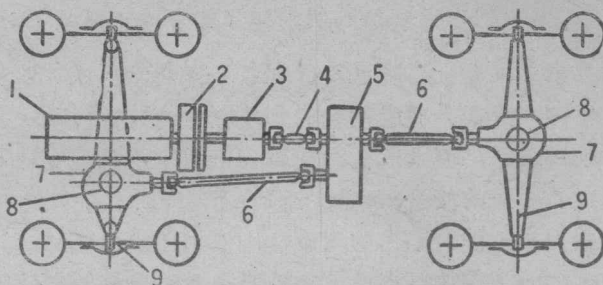
后桥主动的二桥汽車（ 2×1 汽車），它的傳力机构包括：离合器 1、变速器 2、传动軸 3、主传动器 4、差速器 5 和半軸 6，它們的排列亦即傳送动力的次序，如图 IV-1 所示。

多桥主动的汽車，它的傳力机构除了因主动桥加多而加多了主传动器、差速器、半軸外，还加装分別傳送动力的分动器和分动器与各主动桥間的传动軸。图 IV-2 为 双桥主动的二桥汽車（ 2×2 ）傳力机构簡图。它的傳力次序是：发动机 1，离



图IV-1 后桥主动的二桥汽车传力机构

1-离合器；2-变速器；3-传动轴；4-主传动器；5-差速器；6-半轴

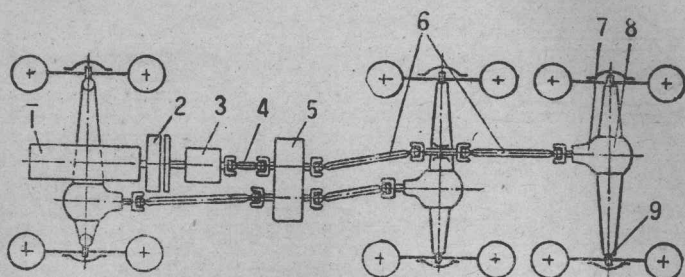


图IV-2 二桥主动的二桥汽车传力机构简图

1-发动机；2-离合器；3-变速器；4-传动轴；5-分动器；6-传动轴；
7-主传动器；8-差速器；9-半轴

合器2，变速器3，传动轴4，分动器5，然后分别传送至前后传动轴6，前后主传动器7，前后差速器8及前后半轴9。

图IV-3为三桥主动的三桥汽车（ 3×3 ）传力机构简图。它和上述二桥主动的二桥汽车一样，传力机构中装有分动器。所不同者，它比上述的二桥主动的二桥汽车多一个主动桥和因此而加多的传力机件：传动轴、主传动器、差速器及半轴等。



图IV-3 各桥主动的三桥汽车传力机构简图

1-发动机；2-离合器；3-变速器；4-传动轴；5-分动器；6-传动轴；
7-主传动器；8-差速器；9-半轴

第二章 离 合 器

第一节 离合器的功用和对离合器的要求

离合器是发动机与变速器之间的一件传力机构，它是用来使发动机和变速器分离或接合的机件。它可以使发动机与变速器暂时脱离联系，使发动机的旋转力矩暂时不传至变速器，亦可以使它们平稳的接合。

凡用内燃机作为动力的汽车，由于内燃机在低转速时旋转力矩很小，而当起动汽车时，却需要较大的旋转力矩，因此，必须利用离合器，先使发动机与变速器暂时分离，等发动机达到一定转速，产生一定旋转力矩后，再利用离合器使发动机与变速器平稳的接合，以达到汽车平稳起动的目的。这是离合器的第一个作用。

另一方面，当行驶阻力变化，需要变速器改变传动比，以达到适当的旋转力矩时，如果没有离合器将发动机与变速器分离，那么，原来啮合着的一对齿轮因载荷没有卸除，二接触齿间压力仍然存在，就很难分开。而另一对需要啮合的齿轮，因二齿

輪緣速度不等,將很難嚙合或嚙合時造成很大的沖擊,促使齒輪的損壞。當裝有離合器,而離合器使發動機與變速器分離時,原來嚙合的齒輪因載荷卸除,壓力大大減小,就很易分開。而需要嚙合的一對齒輪,雖然緣速度不同,但由於主動齒輪與發動機分開後,旋轉力矩消除,速度很快降低,容易與被動齒輪緣速度接近,使嚙合容易。即使緣速度仍然不等,亦因慣性力不大,造成的沖擊很小。因此,離合器的第二個作用是為了變速的方便。

離合器第三個作用是防止傳力機構的過載。當汽車緊急制動時,要求傳力機構立即停止轉動,而此時發動機仍在工作,這樣,就使傳力機構產生很大的應力,甚至損壞。由於離合器不是硬性的連接,它在超過一定負荷時,可以發生滑動,因而減少了傳力機構的應力。

根據上述情況,離合器應滿足下列要求:

1. 能使發動機與變速器迅速而完全的分离;
2. 能平順的接合,接合後不發生滑摩,保證傳遞發動機最大的旋轉力矩;
3. 尺寸要小,重量要輕,以減少轉動慣性力矩,從而減少變速器齒輪的沖擊;
4. 具有一定的散熱能力,使工作中滑摩所產生的熱量很快散出;
5. 要操縱輕便,減輕駕駛員疲勞。

絕大多數的現代汽車,特別是載重汽車,採用了干式的摩擦片式離合器,亦有某些輕便汽車採用了液力的離合器。

第二節 摩擦片式離合器的工作原理

圖 IV-4 為摩擦片式離合器的工作原理簡圖。從動片 2 的壳 6 自由的套裝在有鍵槽的變速器軸 5 上,使能沿軸向移動。

压力弹簧 4 把从动片 2 压紧在飞轮 1 的端面上。由于从动片与飞轮间的摩擦力，当飞轮转动时，即带动从动片转动，从而使飞轮的旋转力矩（亦即发动机的旋转力矩）传到了变速器轴，然后顺次传到主动车轮（图 IV-4 a），推动汽车前进。

当踏下离合器踏板 3 时，从动片和壳克服了压力弹簧 4 的作用，离开了飞轮。这时，飞轮与从动片间即失去摩擦力，飞轮上的旋转力矩就无法传出（图 IV-4 b）。

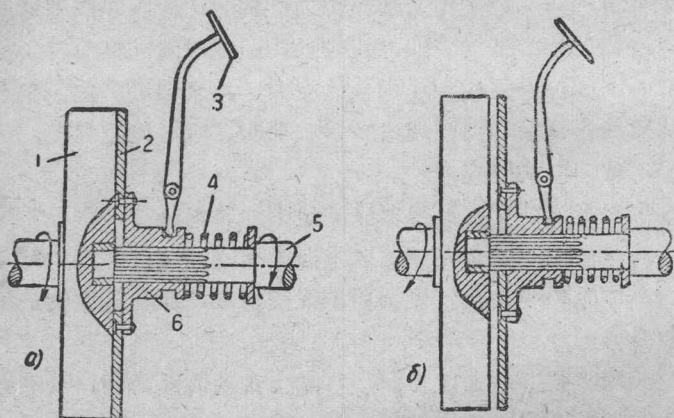


图 IV-4 离合器工作原理简图

1-飞轮；2-从动片；3-离合器踏板；4-压力弹簧；5-变速器轴；6-壳

从上述可以知道，要传送飞轮全部旋转力矩（亦即发动机的旋转力矩），必须使从动片与飞轮间的摩擦力矩（亦即离合器的摩擦力矩）大于（或等于）飞轮所传出的旋转力矩。而离合器摩擦力矩的大小，系根据压力弹簧的张力、从动片的直径、摩擦系数的大小和摩擦面的多少而定。摩擦系数因受到材料的限制，目前很难增大。从动片的直径增大受到飞轮尺寸的限制，因为尺寸增大使转动惯量增加，这样就使变速时齿轮冲击加大。压力的加大，一方面可能因从动片单位面积压力加大

而使衬面磨损加大，甚至破坏。另一方面，可能造成分离时需要较大力量，造成驾驶员的过度疲劳。为了解决上述矛盾，因而产生了各种不同类型的离合器。

第三节 摩擦片式离合器的构造

摩擦片式离合器的型式虽然很多，但它们均由四个基本部分所组成，即：主动部分、从动部分、压力弹簧和分离机构。飞轮与经常联接飞轮的各件属于主动部分；经常联接变速器轴的各件属于从动部分；那些用来分离主动部分和从动部分的全部机件属于分离机构。

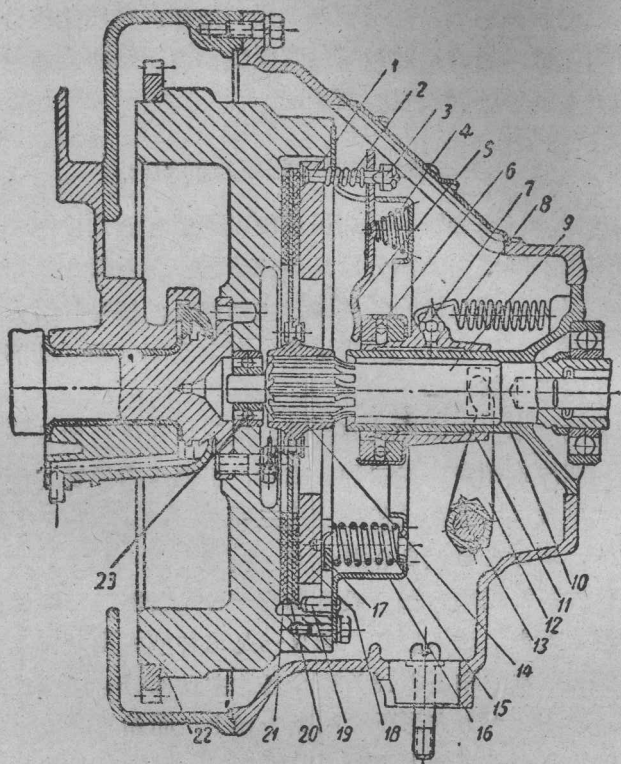
现代汽车用摩擦片式离合器，按照从动片的数目可分为单片式、双片式和多片式三种。或者，根据压力弹簧的型式，又可分为单簧式、多簧式和膜片式三种。

一、单片多簧式离合器

单片多簧式离合器为最常见的一种离合器，在轻便汽车及中小型载重车上装用最多。图Ⅳ-5是这种型式离合器的一种，发动机的飞轮22和压板18为离合器的主动部分。由铸铁制成的压板18套装在六个方形断面的销子19上，而销子19固定在与飞轮连接的离合器壳16上，因此，压板可与飞轮同时转动，又能在销子19上作轴向移动。

从动片20系薄钢片制成，它与毂14铆接，而毂则套装在变速器轴9的键槽上。为了增大从动片与飞轮间的摩擦系数，从动片的二面用软金属（铜或铝）铆钉铆上用石棉和铜的编织物（或石棉塑体制成）的环形衬面21。

在离合器壳16和压板18间，沿圆周安放12个压力弹簧15，这些弹簧促使压板将从动片压在飞轮上。为了防止离合器因长期滑摩，压板温度增高而使弹簧退火，因而在每一个弹簧



图IV-5 单片多簧式离合器

1-分离杠杆调整螺钉；2-分离杠杆调整弹簧；3-分离杠杆调整螺帽；4-分离杠杆弹簧；5-分离杠杆；6-分离轴承；7-分离套筒加油咀；8-分离套筒回位弹簧；9-变速器轴；10-变速器轴套；11-分离套筒；12-离合器分离叉；13-离合器分离叉轴；14-从动片毂；15-压力弹簧；16-离合器壳；17-绝热垫圈；18-压板；19-销子；20-从动片；21-从动片衬面；22-飞轮；23-离合器前导轴承

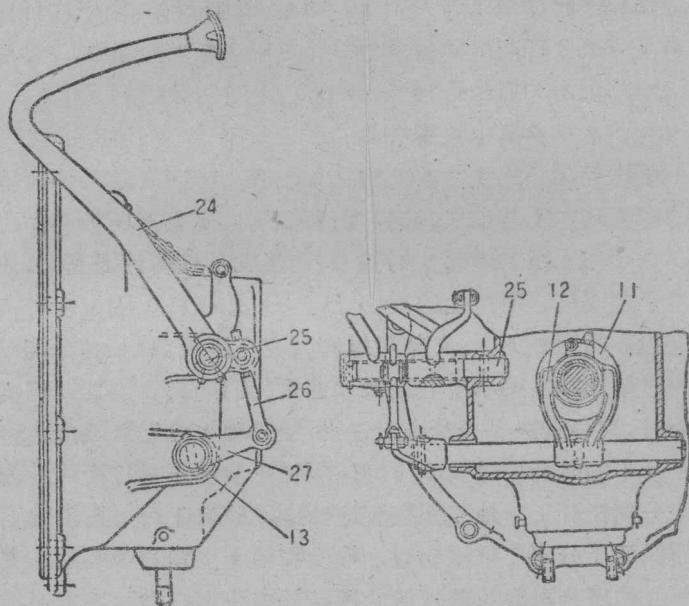
下面，即靠压板的一端，垫有绝热垫圈17。

为了增加从动片的散热，离合器的压板常做得很大。从动片系用薄钢板做成，以减轻重量。这样，可使离合器分离时减

少从动片对变速器齿輪所施的轉动慣量,从而减少齿輪的冲击。

图Ⅳ-6为离合器分离机构的一种。离合器踏板24套装于固定在离合器外壳的軸25上,踏板的下端通过拉杆26与固定在离合器分离叉軸13上的杠杆27連接。离合器分离叉軸的内端装有分离叉12,分离叉夹持着分离套筒11。

当踏下离合器踏板24时,分离叉軸13及分离叉12旋轉,分离套筒11和分离軸承6(图Ⅳ-5)便向飞輪方向移动,分离軸承促使六个分离杠杆5的内端向前,分离杠杆外端便通过調整螺釘1将压板18拉向后方,使从动片20与飞輪間压力卸除而摩擦力消除,从而切断了从发动机到变速器的旋轉力矩传递。



图Ⅳ-6 离合器的分离机构

11-分离套筒; 12-离合器分离叉; 13-离合器分离叉軸; 24-离合器踏板;
25-离合器踏板軸; 26-拉杆; 27-杠杆

接合离合器时，应和緩的放松踏板。这时，压板在弹簧15的作用下移向飞輪，并把从动片压紧在飞輪上，离合器又开始传递旋轉力矩。

当离合器接合后，弹簧8将套筒11拉回到极端的位置。这个位置，应保証分离軸承与分离杠杆內端具有一定的間隙（約1.5~2毫米）。这样，就保証了摩擦片有部分磨損时，不因分离杠杆內端被分离軸承抵住而压板不能向前和造成离合器的滑摩。这一間隙可以用調整螺釘1的方法来得到。亦因为这一間隙的存在，以致使离合器踏板开始踏下时，有一段距离首先是抵补这一間隙的，亦即在开始踏下一段距离內不起作用。离合器踏板不起作用的这一距离，叫做自由行程。由于杠杆比的关系，分离杠杆与分离軸承处約1.5~2毫米的間隙，将造成約20~25毫米的自由行程。

二、单片半离心式离合器

单片半离心式离合器的构造如图Ⅳ-7所示。这种离合器，它的构造基本上与上式相同，所不同者，是它对压板的作用压力，除了由于压力弹簧9的张力外，当发动机轉速提高时，还将受由于分离杠杆所产生的离心力。分离杠杆7固定在分离杠杆支架6的短軸4上。支架用螺釘固定在压板盖8上。分离杠杆又通过軸2和針軸承1与压板10連接(图Ⅳ-8)。当发动机轉速提高时，离心重块3的离心力加大，便以軸4为支点飞出，将分离杠杆7的外端通过軸2压向压板10，增加了对压板的压力。由于分离杠杆7与軸4間装有滾柱5，使軸4可以自由轉动，因而保証了分离杠杆轉动时，軸2和軸4之間的中心距不变。

这种离合器将随着轉速的提高、重块离心力的增大而增大对压板的压力。因此，在传送同样的旋轉力矩下，这种离合器可以采用較弱的弹簧压力，这样就保証了接合的柔和性和減少

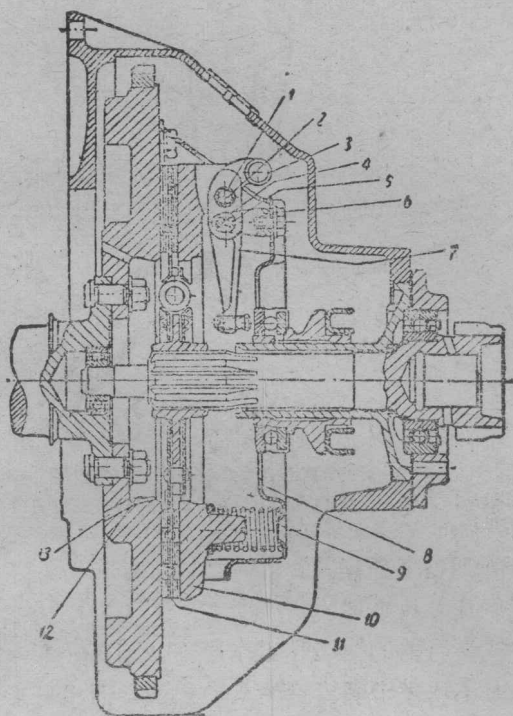
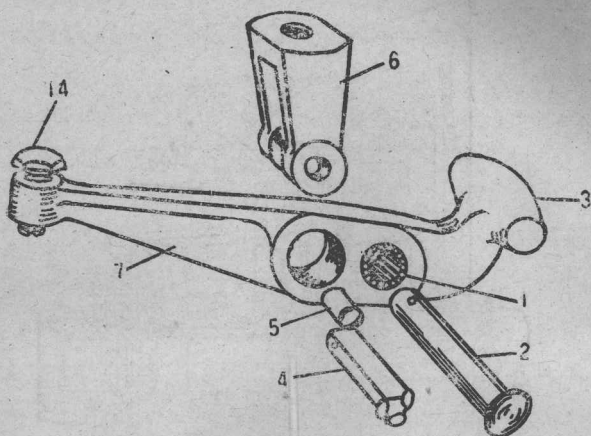


图 IV-7 半离心式离合器

1-針軸承；2-軸；3-离心重塊；4-軸；5-滾柱；6-分离杠杆支架；7-分离
杠杆；8-压板盖；9-压力弹簧；10-压板；11-从动片；12-环形槽；13-孔

駕駛員的疲劳。但这种离合器亦因此而发生一种缺点，即当在高速行驶时，如需要分开离合器时，駕駛員操縱踏板除必須克服压力弹簧的张力外，还需要克服离心重块所产生的压力，因而較為費力。

此外，这种离合器在高速时因重块离心力作用，造成分离杠杆轉动，离合器內端会向分离軸承处稍稍移近，因此，离合器內端和分离軸承間应有較大的間隙。間隙的取得可通过对調



图Ⅳ-8 半离心式离合器分离杠杆零件图

1-针轴承；2-轴；3-离心重块；4-轴；5-滚柱；6-分离杠杆支架；
7-分离杠杆；14-调整螺钉

整螺钉14的调整（图Ⅳ-8）。

三、膜片式离合器

膜片式离合器的构造和工作原理如图Ⅳ-9所示。这种离合器的特点是不用多个螺旋形的压力弹簧，而用碟形的膜片弹簧2。这个膜片弹簧，亦同时起着分离杠杆的作用。

膜片弹簧为碟形的钢质薄片，它开有很多（一般为18条）辐射形切口。膜片通过一排铆钉14与压板盖连接。在膜片前后置有内外支圈4和3。压板依靠三个凸缘10伸入压板盖窗11中，保证了压板和压板盖的联合转动，同时使压板还可以在压板盖中作轴向移动。当离合器装合时，膜片的外缘靠在外支圈3上，而边缘紧压向压板。当离合器分离时，膜片被分离轴承推向飞轮。这时它的外缘靠在内支圈4上，而边缘作用于回位弹簧9上，将压板向后拉开，使压板离开了从动片，因而离合器即停止传递转矩。