

全國技工學校教材編審委員會
交通部教材選編小組推薦

汽車技工學校試用教材

汽車構造

下 冊

太原市交通局技工學校等 合編



人民交通出版社

目 录

第六章 传动装置	3
第一节 传动装置概述	3
第二节 离合器及其操纵机构	5
第三节 变速器	30
第四节 分动器	54
第五节 传动轴	63
第六节 减速器	73
第七节 差速器	82
第八节 半轴和后桥壳	93
第九节 后桥结构实例	98
第七章 制动装置	101
第一节 制动概述	101
第二节 手制动	103
第三节 液压式制动装置	107
第四节 加力器	116
第五节 气压式制动	122
第六节 机械制动装置	137
第七节 挂车的气压制动装置	139
第八章 转向装置	140
第一节 转向装置概述	140
第二节 转向器	144
第三节 转向联动装置	153

第四节	独立悬挂转向联动装置	158
第五节	前桥	161
第六节	汽車的轉向半径	173
第七节	挂車的轉向裝置	174
第九章	行路裝置	178
第一节	車架	178
第二节	悬挂机构	182
第三节	車桥的悬挂裝置	193
第四节	車輪	199
第十章	載貨汽車車身与輔助設備	206
第一节	載貨汽車車身	206
第二节	載貨汽車的輔助裝置	213
第三节	汽車的輔助設備——仪表	217
第十一章	汽車基础理論	229
第一节	发动机主要技术数据的意义	229
第二节	发动机最大功率的計算	231
第三节	发动机的外特性	235
第四节	汽車的牽引力和牽引特性	240
第五节	汽車运动时的阻力	249
第六节	汽車的动力平衡	257
第七节	汽車的通过性	258
第八节	汽車在使用上的技术要求	266

第六章 傳 动 装 置

第一节 传动装置概述

一、传动装置的功用

汽車传动装置的功用是把发动机发出的动力传给車輪，驱动汽車前进或后退。因为它是传递动力的，所以又叫做“传力装置”。具体的說，传动装置有下列功用：

- (1) 将发动机的功力传递給車輪，推动車輛运动；
- (2) 根据道路情况，变更汽車的行駛速度，增大驱动車輪的扭力；
- (3) 使汽車轉弯时驱动輪产生差速。

二、传动装置的形式

- (1) 后軸驱动的两軸汽車 (2×1)：

如格斯-51型汽車，其传动装置(图278)包括离合器、变速器、万向节、传动軸、后桥(包括減速器、差速器和后半軸)。发动机的动力經過这些机件传到各驱动車輪。

- (2) 双軸全輪驱动的两軸汽車 (2×2)：

如格斯-63型汽車，其传动装置(图279)，除具有上述格斯-51型汽車的全部传动机件外，还装有分动器、前传动軸及前桥減速器、差速器、前半軸、前軸万向节等机件。它利用分动器的作用，可使后輪单独主动，也可使前后輪同时驱动。

- (3) 三軸全輪驱动的两軸汽車 (3×3)：

如吉斯-151型汽車，它的传动装置除了象格斯-63型汽車所有的传动机件外，另增加了一个中桥和二個传动軸(图280)，

这种汽车，具有較大的越野行驶能力。

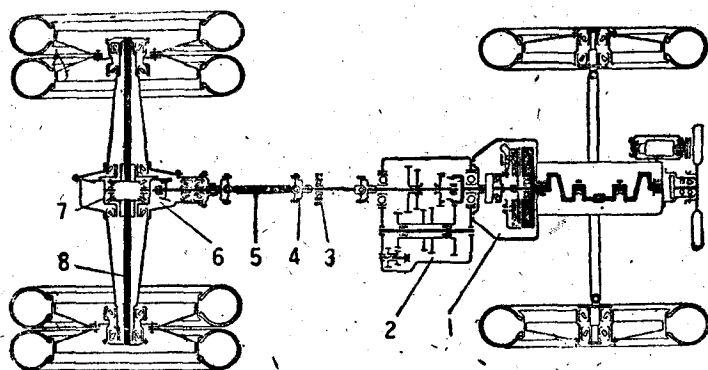


图278 格斯-51型汽车传动装置

1-离合器；2-变速器；3-中间轴承；4-万向节；5-传动轴；6-减速器；7-差速器；8-后牛轴

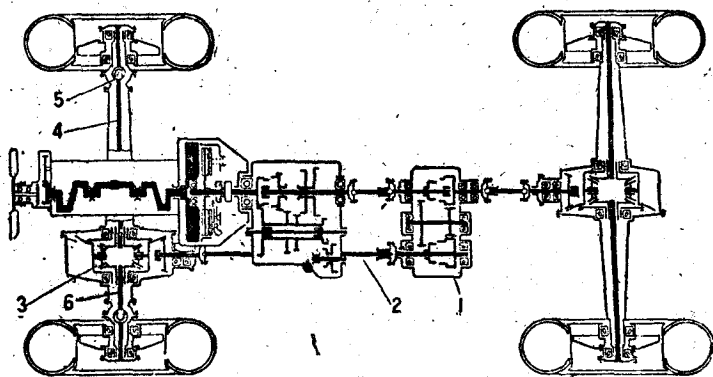


图279 格斯-63型汽车传动装置

1-分动器；2-前传动轴；3-减速器；4-前牛轴；5-前轴万向节

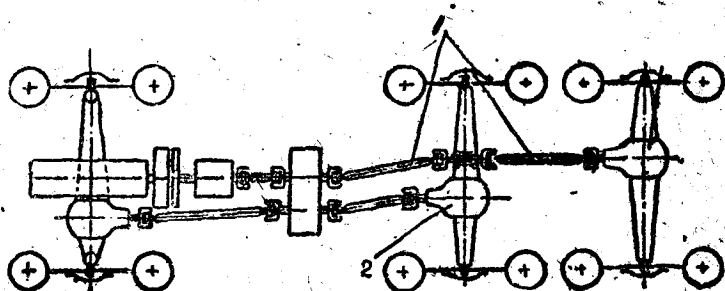


图280 吉斯-151 型汽車傳動裝置

1-傳動軸；2-后桥

第二节 离合器及其操纵机构

一、离合器的功用

离合器是发动机与变速器之間的一件传力机构，是用来使发动机与变速器分离或接合的机件。其作用是：

(1)使汽車平稳地起步：当汽車在起步时，需要有很大的动力，因此，就必须先将发动机与传力机件分离，使发动机达到一定高的轉速，产生出足够的动力，然后使发动机与传力机件慢慢接合，起动车輛，使汽車平稳地起步和不发生震动的現象。

(2)减少机件的冲击：当駕駛員将离合器踩开时，发动机的动力就不再传递到驱动輪上去。即发动机可保持运转，而产生的动力却不驱动車輛。这样，使变速器的驱动齒輪不受負荷，故相啮合的齒輪牙齿之間的垂直压力也就随着消除，一对啮合的齒輪，就可以使其脫开。同时便于变速器中其他齒輪的啮合，而不受到冲击。

(3) 避免机件过荷：当使用紧急制动时，传力机构受到很大的惯性力负荷，离合器的存在可以防止紧急制动所引起的过大负荷，因为这时离合器会打滑，因而减少传力机构在紧急制动时发生折断损坏的情况。

从以上各点作用，可见离合器不单纯是一种传力机构，主要还是用来保证发动机在起步时驱动车辆，和在各种行驶条件下迅速地完成换档，以传送足够的动力，适应汽车行驶的需要。

二、离合器使用中的要求

离合器通常都是依靠摩擦来将动力从驱动部分传递到从动部分的。它借一块或几块连接曲轴共同旋转的压板，逐渐和静止的或不同转速的一块或几块离合片接触，使成为整体一起旋转。离合器的接合和保持在接合状态，是依靠强力的弹簧压力，并由驾驶员通过离合器踏板以获得适当的接合。如果弹簧的压力增加，摩擦便随着增加。所以，当压力较小时，在接触面间的摩擦就比较小。也就是说，接触面间容许有很大的滑摩。弹簧压力增大时，则滑摩便减小。直到弹簧压力全部作用时，滑摩便不再产生，因而压板与离合片的转速就完全相同。这样，驱动部分的压板与从动轴之间事实上便成为一种直接的连接。于是发动机的动力就能通过离合器而完全传递到变速器了。

就上述性能，说明离合器必须具备下列条件，才能正确而可靠地完成它的任务：

(1) 分离要能迅速，在分离位置时，没有拖滞，能使换档容易和没有响声。故驱动与从动件之间要有一定的间隙，绝对不能有拖滞。

(2) 接合后要沒有滑摩。故必須有足够強度的彈簧壓力以及摩擦面間必要的摩擦係數。

(3) 不論在接合或分離時，動作要逐漸而一致，不能有震抖現象。

(4) 離合片的重量要輕，使轉動時的慣量小，借以降低齒輪牙齒的衝擊負載。

(5) 離合片的襯面要能耐摩擦，不需常常修理。同時要有充分的面積，以免運用時溫度過高，並達到尺寸小而能傳遞最大扭力的要求。

(6) 操縱機械要輕便。故彈簧與聯動杠杆的配合要適當，以保證駕駛員不需很大的氣力來操作。

三、簡單離合器的結構和工作原理

現代汽車普遍採用摩擦式離合器，它利用摩擦力把旋轉力矩從發動機傳到變速器，再達到主動車輪。它的基本結構（圖281）是由飛輪、被動盤、壓盤、壓盤彈簧、變速器第一軸和離合器踏板等組成。

當離合器踏板未踏下時（圖281甲），壓盤在壓盤彈簧的彈力作用下，使被動盤與飛輪壓緊。這時飛輪、被動盤、壓盤三者之間便產生足夠的摩擦力。當飛輪旋轉時，利用摩擦力將扭力傳給被動盤，再由被動盤經齒槽傳給變速器第一軸，將扭力輸出。

當踏下踏板時（圖281乙），踏板帶動壓盤向後移動，克服了壓盤彈簧的彈力，使被動盤離開了飛輪及壓盤，因此飛輪旋轉就不能帶動被動盤，發動機輸出的扭力便被切斷。

摩擦式離合器依據被動盤的多少，可分為單片式、雙片式

和多片式三种。汽车的传动装置一般只采用单片式或双片式。

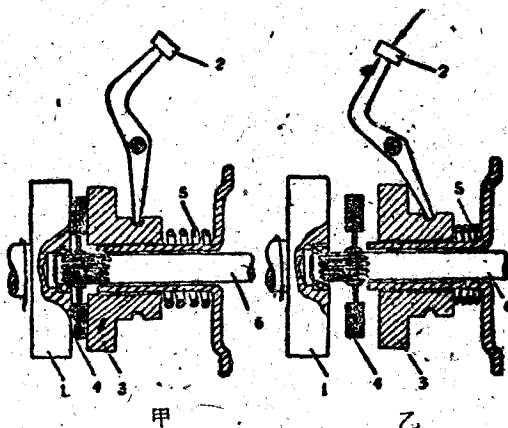


图281 离合器基本结构和工作原理

1-飞轮；2-离合器踏板；3-压盘；4-被动盘总成；5-压盘弹簧；6-变速箱第一轴

四、摩擦式离合器的构造

(一) 单片式离合器的构造：单片式离合器最常用的结构是单片螺旋弹簧离合器。图 282 所示即为此种离合器的结构。其驱动部分系飞轮和压板所组成，从动部分为一个离合片，此从动片系套装在离合器轴（即变速器主动齿轮轴）的直牙槽轴上。离合片由钢片制成，钢片的两接触面铆装有摩擦衬面。当离合器完全接合时，离合片受离合器弹簧的压力作用，被飞轮和压盘夹紧而成为一个整体。也就是说在驱动件与从动件之间没有滑动的存在，而成为直接的连接。故在此接合位置时，由于离合片的内牙齿圈和离合器轴上的牙槽是啮合的，因此离合片便能带动离合器轴旋转。这样离合器轴就等于和驱动件连接在一起。所以发动机输出的动力，便可通过变速器、传动轴，到后

桥齿轮，经差速器和后轮轴而传递到驱动轮上。

当驾驶员踩下踏板松开离合器时，分离叉在其支销上旋动，这样压力便加于分离轴承上，它再压紧三根分离杠杆，这些杠杆受到压力时，在其支销上旋动。分离杠杆外端便使压盘向后退回，使离合器弹簧压缩以解除离合片上的压力，从而使离合片在飞轮与压盘之间获得松离自由。当离合器至松离位置时，离合片和离合器轴能够达到静止不转，而驱动部分则保持

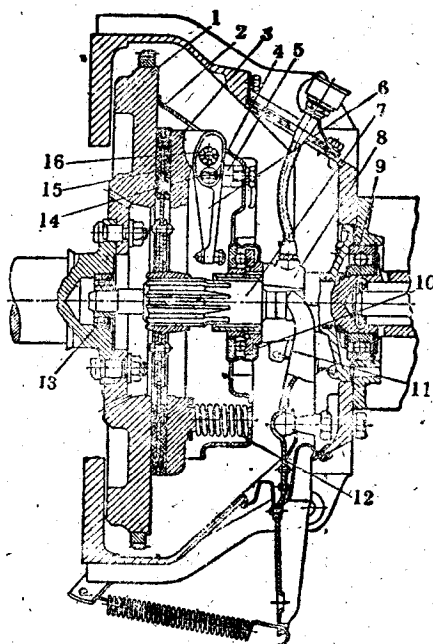


图282 单片离合器的构造

1-飞轮；2-离合器壳；3-压盘；4-分离杠杆；5-杠杆制动螺钉；6-分离杠杆；7-离合器轴；8-分离轴承套筒；9-变速器主动齿轮轴轴承；10-分离轴承；11-分离叉；12-弹簧；13-前导轴承；14-分离杠杆衬套；15-离合片；16-分离杠杆轴承。

着繼續旋轉。因而在駕駛員踩下离合器踏板的情況下，发动机虽保持運轉，但動力則不傳遞到變速器。

(二) 格斯-51 型汽車半离心式单片离合器的构造：此式离合器如图283所示。它和单片式离合器不同之点，仅是在三根分离杠杆的弯曲外端上装置有产生离心力的离心重块。当发动机轉速增高时，离心重块在外緣便因高速旋轉而产生离心力，此力可使分离杠杆在其支軸上向反时針方向旋轉，故杠杆經針軸承而紧压于压盘上，这样便可协助压力弹簧使压盘将离合片夹紧（见图284甲箭头所示）。也就是压盘上所受的壓力，除弹簧的壓力外还有离心力。而由于离心力与轉速的平方成正比，故发动机的轉速愈高，压盘上所受的壓力就愈大。这样便可使发动机在高轉速时不致有滑动的損失。同时因为可以利用离心力作用的关系，压力弹簧的强度就可比普通摩擦片式所需者較弱。因而发动机在低轉速时，便可減少踩离合器踏板所需的力，使駕駛員运用省力，特别是需踩下踏板保持較長時間的运用情況下非常有利。除此以外，此式离合器的构造及运用和普通摩擦片式者完全相同。但另一方面，当在高速行駛时，倘要使离合器分离，則必須化費較大的力量。因为开始踩下踏板

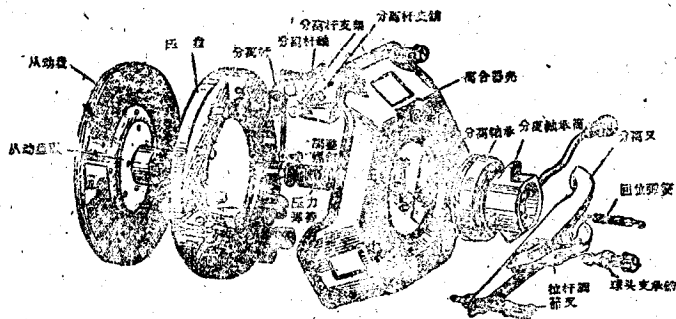


图283 格斯-51型汽車半离心式离合器

时，除需克服弹簧的压力外，还需抵消离心力所产生的压力。此外，在高速行驶情况下，如使用紧急制动，传力机构有负荷过度的可能。这些缺点，必须依靠其他组合机件的改进加以克服。

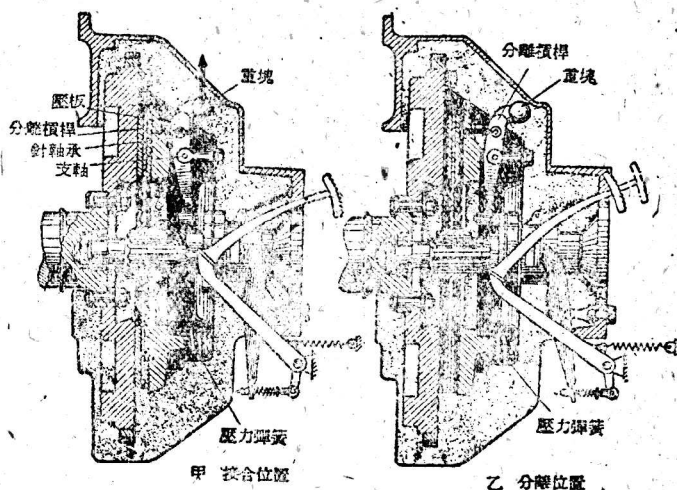


图284 半离心式离合器的工作原理

甲—接合位置；乙—分离位置

(三) 解放牌、吉尔-150型汽车双片离合器的构造^①：双片式与单片式的离合器在构造上主要差别是：主动部分增加了一个随飞轮转动的前压盘；被动部分增加了一个被动盘总成。前压盘除随飞轮转动外，还可在一定限度内前后移动。在压盘弹簧的作用下，两个被动盘被夹紧，在被动盘的每一面都产生摩擦力，摩擦力的总和较同样的单片式的增大了一倍，因此双片

① 新出品的解放牌汽车离合器已改用单片式。

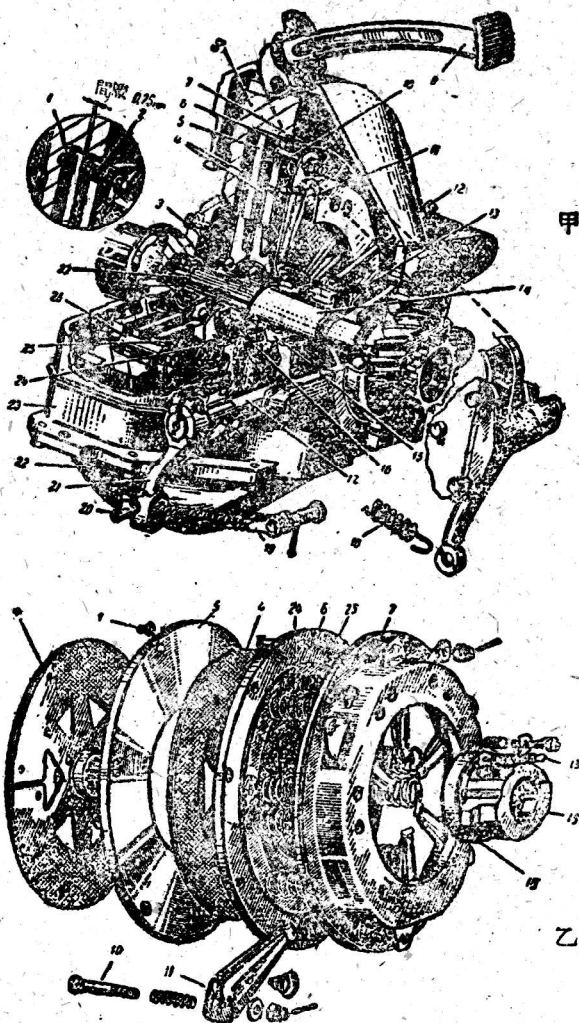


图285 解放牌与吉斯-150型汽车离合器

1-前压盘弹簧; 2-调整螺钉; 3-被动盘毂; 4-被动盘; 5-前压盘; 6-后压盘; 7-离合器盖; 8-飞轮; 9-离合器踏板; 10-分离杆调整螺钉; 11-分离杆; 12-轴承注油管; 13-分离套筒回位弹簧; 14-变速箱第一轴轴承盖; 15-分离套筒; 16-分离轴承; 17-分离叉; 18-踏板回位弹簧; 19-分离拉杆; 20-分离拉杆调整螺母; 21-分离叉臂; 22-离合器盖壳; 23-离合器壳; 24-压盘弹簧; 25-压盘隔热垫圈; 26-离合器传动销; 27-变速器第一轴

式离合器能传递較大的扭力。双片式离合器多用于中型和重型卡車上。图 285 为解放牌与吉斯-150 型双片式离合器结构实例。

主动部分的飞輪上固装着六只传动銷，前压盘及后压盘活装在传动銷上，在銷的外端用螺釘固装着离合器盖，在盖与压盘之間装置十二个压盘弹簧及隔热垫，在盖周围的开孔中，装置六个分离杆，盖与杆的接合部分就是分离杆的支点，中部用錐形弹簧抵紧，杆的外端以分离螺釘和压盘连接，中部由弹簧支承，并用固定垫圈和調整螺帽旋紧。調整螺帽可以調节各分离杆的平面。

飞輪与前压盘之間，装有三个前压盘弹簧，当离合器分离时，用以使前压盘与飞輪分开。为避免前压盘分离时移位过多，和后被动盘接触，在离合器盖上，旋有三个前压盘調整螺釘，穿过后压盘的开孔，与前压盘平面間保持有0.75毫米的間隙。在螺釘上装有鎖紧垫圈和弹簧，以便固定調整螺釘。

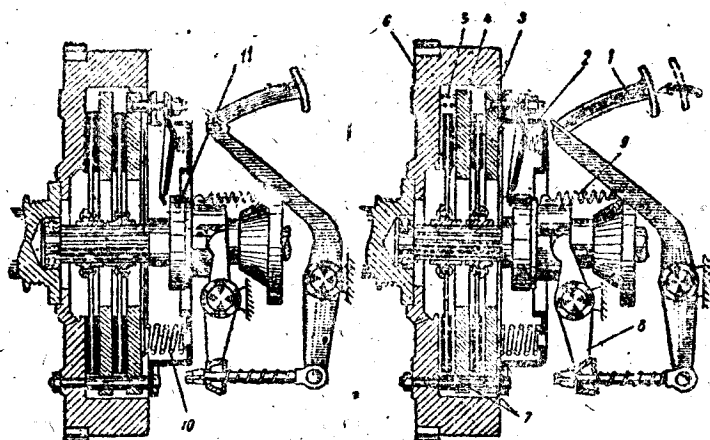
在前压盘的前后，为被动部分，装有二个相同的被动盘，都套装在变速器第一軸的齿槽上。被动盘上没有弹片，而是靠帶有錐形的被动板增进弹性，使接合平稳。

其作用是：

(1) 当放松踏板时 (图286甲)，在压盘弹簧的作用下，所有各盘均压紧在飞輪上，使离合器接合，将发动机的扭力传给变速器。

(2) 当踏板踏下时 (图286乙)，分离杆在分离軸承的压迫下，使后压盘向后移动，前压盘在弹簧的作用下也向后移动与調整螺釘抵紧，此时前后被动盘均被放松，使离合器分离，切断扭力的传递。

(四) 摩擦式离合器的其他结构：摩擦式离合器的结构中



甲

乙

图286 解放牌与吉斯-150 型汽车离合器工作情形图

1-离合器踏板；2-分离杆；3-后压盘；4-前压盘；5-主动盘弹簧；6-飞
 轮；7-被动盘；8-分离叉；9-分离套筒；10-压盘弹簧；11-分离轴承

又按照压力弹簧的结构不同，还有膜片弹簧离合器和涡形弹簧离合器等。

(1) 膜片弹簧离合器：有的单片离合器是用膜片式的碟形弹簧来代替螺旋形弹簧的。这种弹簧是一个略成锥形的钢片，形如碟子。片上开有18条孔缝，使钢片内成为一条条的尖翅，这样钢片便具有较大的弯曲性，其构造如图287所示。此式离合器弹簧的外缘部分和压盘之间是用三根压盘钩簧来紧接的，弹簧孔缝的根处钻有小孔，每相隔一孔插装支柱一根，这九根支柱固装在离合器罩壳上。在弹簧片的前后两面贴紧支柱的外周，并各装有支圈一道，用来作为弹簧离合时的支点。图287甲中当离合器在接合位置时，碟形弹簧是近乎平坦的。弹簧片

的外緣緊壓着壓盤，故壓力全部作用於壓盤上，彈簧片是支着在后面的支圈上。當在分離位置時，彈簧的尖翅受壓向前，由於彈簧片支着在前面的支圈上，故彈簧片的四周外緣便向後拉，同時拉簧亦將壓盤向後拉，這樣壓盤即和離合片分離。故碟形彈簧的離合器不需另有分離杠杆的裝置。採用此種彈簧的最大優點是分布於離合片上的壓力可非常均勻，不論接合或分離作用時離合片的各部分都能相同一致，因而就不容易產生抖動拖滯等現象。其次，由於碟形彈簧的壓力，系在接合時壓平的状态下最大。當分離時分離軸承逐漸向前壓，彈簧的壓力便逐漸減小。因而碟形彈簧的離合器，在分離時踩踏板的力量，要比同型用螺旋形彈簧的離合器為輕，這就可以減少駕駛員的疲勞。

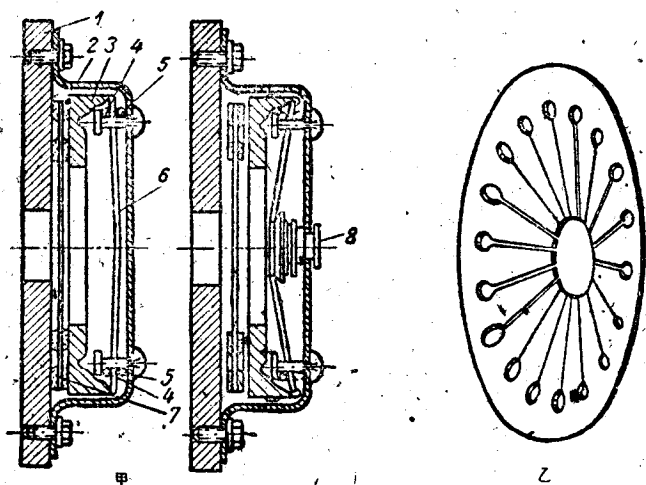


图287 膜片彈簧式離合器的工作情形

1-飛輪；2-離合器殼；3-壓盤；4、5-支圈；6-彈簧；7-離合片；8-分離軸承套筒

(2) 涡形弹簧离合器：这种单片离合器的压力弹簧为涡形弹簧。这种涡形弹簧的断面一般为方形或长方形，系装置在离合器的中央。此式离合器是用很多压力杆相互组成一个伞形来将弹簧的压力传到压板上的。压力杆通常是用20片鋼片組成，鋼片的內端为圓球形，用来嵌装在滑动环套的槽圈內。因弹簧压在滑动环套上，故压力便經滑动环套传到各压杆上，所以压力的分布也很均匀，离合片的各部分接合或分离的动作都可在同一時間下产生。同时由于压力杆扭成一定角度，不仅在接合时可吸收撞击力量，起着一种軟垫的作用，并且借鼓风的作用可使离合器內的溫度降低。但此种弹簧和螺旋形弹簧有着共同的特性，即愈压缩需力愈大，故駕駛員踩踏板松开压板时比較費力。

五、离合器的摩擦衬面

(一) 摩擦衬面的材料：离合片的摩擦衬面通常都以具有足量摩擦系数的材料做成的。其目的是，保証足够的摩擦以減少滑磨获得平順的传动。又因为摩擦要产生热量，所以衬面的材料还必须同时具有耐热的性能。現代的衬面，大多是用石棉纖維絲压成或織成的。其中銅絲和石棉織成的衬面采用最广，因其具有优良的摩擦系数和弹性，可使离合器接合时柔軟，导热性能也比較好，并且有足够的抗磨性。但此种衬面当滑摩速度降低时摩擦系数会減小，这对于传递动力受到一定的影响。故就这一点而論，銅絲石棉織物尚不如胶压石棉为好。胶压石棉的衬面，是由短纖維石棉浸以包含瀝青的胶合物制成。此种材料很坚硬，故其弹性較前者为差，可是能耐較高溫度而不起碳化，又因其表面可以磨光，故可保証摩擦面的平行，使离合器工作达到正确的要求，所以亦被广泛应用。