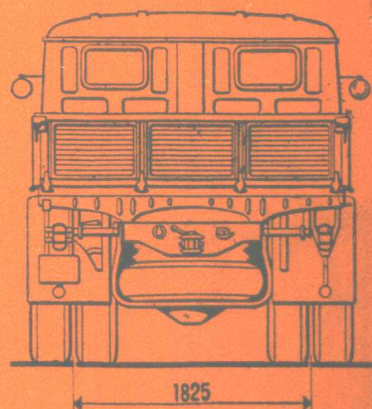
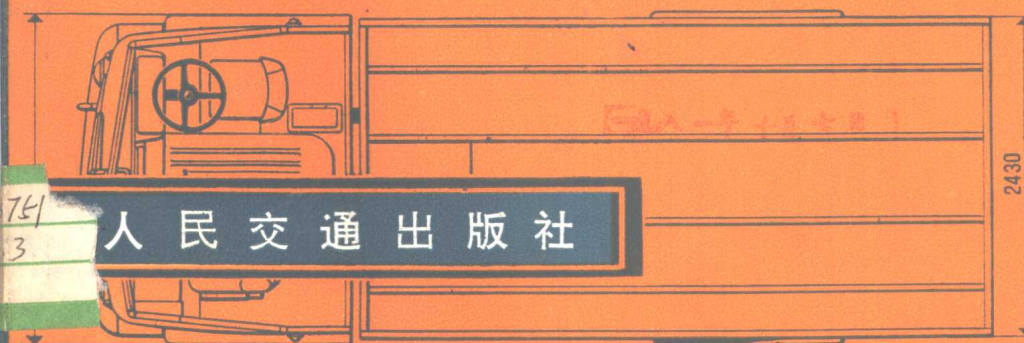
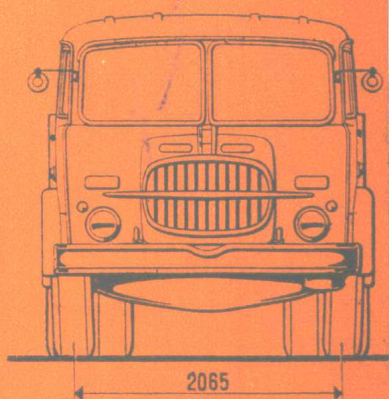
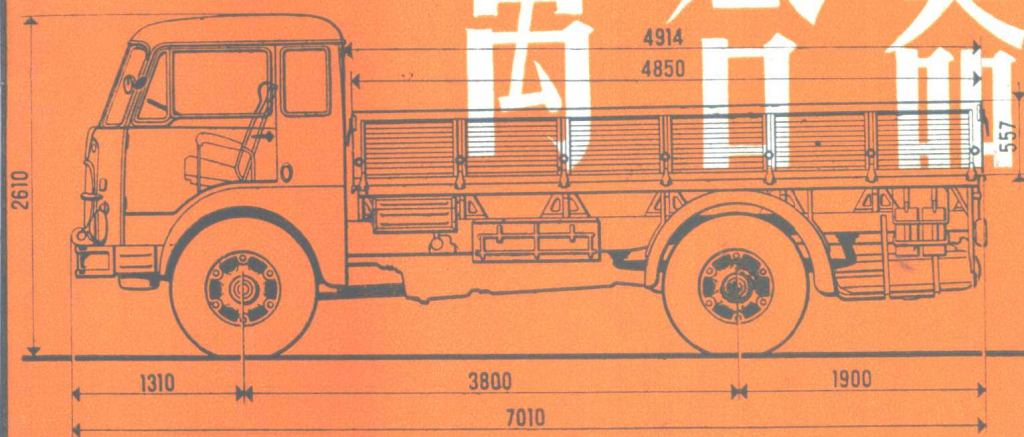


汽车设计丛书

徐石安 肖德炳 刘惟信 编

商用车设计



人民交通出版社

761
3

汽车设计丛书

离 合 器

徐石安 肖德炳 刘惟信 编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书的主要内容有：摩擦离合器的结构型式及工作特性、离合器零件的结构选型及设计计算和离合器的操纵机构等六个部分，可供从事汽车设计工作的人员阅读，亦可供大专院校汽车专业的师生参考。

汽车设计丛书

离 合 器

徐石安 肖德炳 刘惟信 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：9.5 字数：211 千

1981年7月 第1版

1981年7月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,200册 定价：1.90元

前 言

本书原稿曾作为清华大学汽车专业学生用的汽车设计参考书之一，现作必要的修改和补充后，列入《汽车设计丛书》公开出版。

在本书的编写过程中，北京汽车制造厂杨凤年、王贻如及洛阳拖拉机研究所曹本惠等同志曾对原稿提出宝贵意见，北京汽车制造厂、第二汽车制造厂也曾提供设计数据和资料，在此一并表示感谢。

作 者

一九八一年五月

目 录

概 述	1
第一章 摩擦离合器的结构型式及工作特性	4
第一节 摩擦离合器的结构型式	4
第二节 离合器的传扭能力和滑磨	14
第二章 摩擦离合器基本结构参数的选择	22
第一节 基本公式	22
第二节 摩擦片外径 D 及其它尺寸的确定	23
第三节 离合器后备系数 β 的确定	24
第四节 单位压力 p_0 的确定	25
附：一些国外汽车离合器的结构参数及尺寸	27
第三章 离合器零件的结构选型及设计计算	38
第一节 从动盘	38
第二节 压盘和离合器盖	48
第三节 离合器的分离装置	59
第四节 圆柱螺旋弹簧设计	64
第五节 圆锥螺旋弹簧设计	73
第六节 膜片弹簧设计	80
第七节 扭转减振器	100
第八节 离合器的平衡	112
第四章 重型汽车离合器	113
第五章 离合器的操纵机构	121
第一节 操纵机构的型式	121
第二节 助力器	132
第六章 自动离合器	139
第一节 离心式离合器	139
第二节 电磁摩擦式离合器	144
第三节 磁粉离合器	146

概 述

运输车辆传动系统的型式，与所用发动机的类型有着密切的关系。这是由于不同类型发动机，如内燃机和电动机、蒸汽机等，其扭矩-转速特性有着很大的差别。因此，为了使运输车辆在各种行驶条件下都有满意的牵引力-速度特性，就必须根据发动机的扭矩-转速特性，采用相应的传动系方案。

对汽车来说，由于它要求具有自重轻、行驶速度高、加速性好、适于各种路面上甚至无路地区行驶及机动灵活等特点，长期以来，它的发动机大都是采用内燃机。但是，由内燃机的扭矩-转速特性曲线可知，在其整个工作转速范围内扭矩变化较小，最低稳定工作转速较高，不能适应汽车可能遇到的各种行驶条件：如起步、爬坡、通过各种路面和无路地区等。因此，在汽车上需要有一套复杂的传动系统，以使内燃机能适应汽车行驶的需要。现代汽车上最常用的是机械式传动系统，它是由离合器以及变速器、万向节传动轴、主减速器、差速器和驱动车轮的传动装置(如半轴)等部件组成。

在上述机械式传动系统中，离合器是作为一个独立的部件而存在。它实际上是一种依靠其主、从动部分间的摩擦来传递动力且能分离的机构(见图0-1)。其基本功用有三：

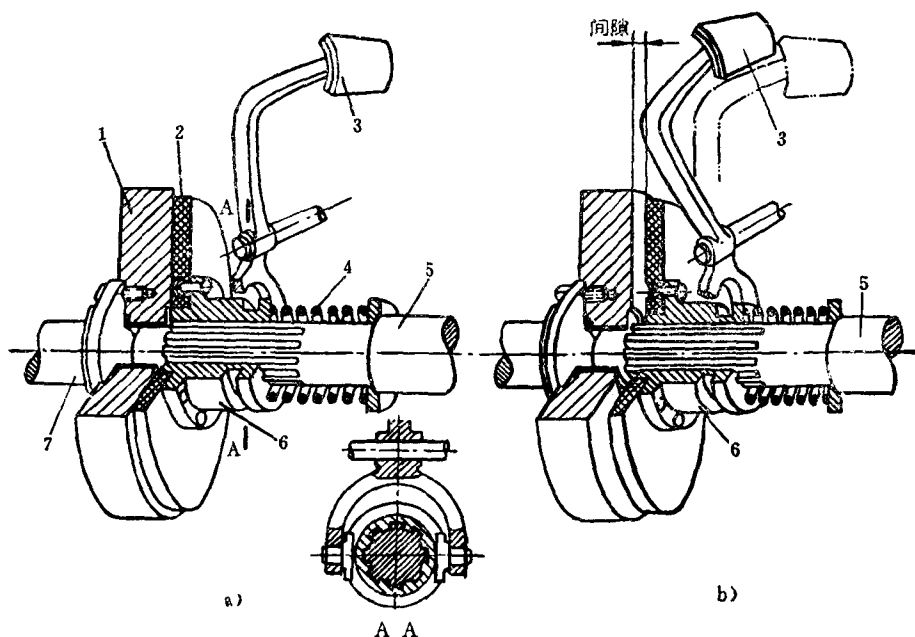


图0-1 离合器工作原理

a) 离合器处于接合状态；b) 离合器处于分离状态

1-飞轮；2-离合器从动盘；3-离合器踏板；4-压紧弹簧；5-离合器轴；6-从动盘毂；7-曲轴

第一，在汽车起步时，通过离合器主动部分(和发动机曲轴相联)和从动部分(与变速器第一轴相接)之间的滑磨、转速的逐渐接近，使旋转着的发动机和原为静止的传动系平稳地

联接起来，以保证汽车平稳起步；

第二，当变速器换档时，通过离合器主、从动部分的迅速分离来切断动力传递，以减轻换档时轮齿间的冲击，便于换档；

第三，当传给离合器的扭矩超过其所能传递的最大力矩(即离合器的最大摩擦力矩)时，其主、从动部分将产生相对滑磨。这样，离合器就起着保护传动系防止其过载的作用。例如：当汽车作紧急制动而又没有分离离合器时，由于离合器的滑磨可避免发动机因突然减速而引起巨大的惯性力矩。

当汽车采用由液力变扭器或液力偶合器与行星齿轮自动变速器所组成的液力-机械传动时，常常不安装离合器(如红旗牌高级轿车)。这时，离合器的上述功用由液力变扭器或液力偶合器来完成。当然在这种传动中也有装离合器的，目的是为了提高直接档的效率和有效地利用发动机制动。

当液力-机械传动中采用手操纵的平行轴式齿轮变速器时，应安装离合器以便于换档。

当汽车采用电传动时，由于直流电动机的起动、加速性能特别好，但转速较高。因此，在其传动系中则要有减速装置，其扭矩-转速特性就能满足各种行驶工况的需要，所以勿需装变速器，也不必再装离合器。

在采用离合器的传动系统中，早期离合器的结构型式是锥形摩擦离合器。锥形摩擦离合器传递扭矩的能力，比相同直径的其它结构型式的摩擦离合器要大。但是，其最大缺点是从动部分的转动惯量太大，引起变速器换档困难。而且这种离合器在接合时也不够柔和，容易卡住。

此后，浸在油中工作的即所谓湿式的多片离合器逐渐取代了锥形离合器。但多片湿式摩擦离合器的片与片间容易被油粘住(尤其是在冷天油液变浓时更易发生)，致使分离不彻底，造成换档困难。所以它又被干式所取代。多片干式摩擦离合器的主要优点是接触面数多，故接合平顺柔和，保证了汽车的平稳起步。但因片数较多，从动部分的转动惯量较大，还是感到换档不够容易。另外，中间压盘的通风散热不良，易引起过热，加快了摩擦片的磨损甚至烧伤和碎裂。如果调整不当还可能引起离合器分离不彻底，

多年的实践经验使人们逐渐趋向于采用单片干式摩擦离合器。它具有从动部分转动惯量小，散热性好，结构简单，调整方便，尺寸紧凑，分离彻底等优点。而且只要在结构上采取一定措施，也能使其接合平顺。因此，它不仅极为广泛地用在小轿车及中小型载重汽车上，近年来在大型载重汽车(当发动机的最大扭矩小于100公斤·米时)上的应用也日益增多。

如今，单片干式摩擦离合器在结构设计方面相当完善：采用具有轴向弹性的从动盘，提高了离合器的接合平顺性；离合器中装有扭转减振器，防止了传动系统的共振，减小了噪音；以及采用了摩擦较小的分离杆机构等。另外，采用膜片弹簧作为压簧，可同时兼起分离杆的作用，使离合器结构大为简化，并显著地缩短了离合器的轴向尺寸。膜片弹簧和压盘的环形接触，可保证压盘上的压力均匀。由于膜片弹簧本身的特性，当摩擦片磨损时，弹簧压力几乎没有变化，且可减轻分离离合器时所需要的踏板力。

随着汽车运输的发展，离合器还要在原有的基础上不断改进和提高，以适应新的使用条件。从国外的发展动向来看，近年来汽车的性能在向高速发展，发动机的功率和转速不断提高，载重汽车趋于大型化，国内也有类似情况。此外，离合器的使用条件也日酷一日。因此，增加离合器的传扭能力，提高其使用寿命，简化操作(在某些车型上以至向自动操纵发展)，已成为离合器目前发展的趋势。

为了提高离合器的传扭能力,在重型汽车上多采用双片干式离合器。此外,近年来由于多片湿式离合器在技术上的不断改善,在国外的某些重型牵引汽车和自卸汽车上又开始采用多片湿式离合器,并有不断增加的倾向。与干式离合器相比,由于用油泵进行强制冷却的结果,摩擦表面的温度较低(不超过 93°C)。因此,允许起步时长时间地打滑或用高档起步而不致烧损摩擦片,具有良好的起步能力。据说这种离合器的使用寿命可达干式离合器的五、六倍。

为实现离合器的自动操纵,有所谓自动离合器。采用自动离合器时可省去离合器踏板,实现汽车的所谓“双踏板”操纵。与其它自动传动系统(如液力传动)比较,它具有结构简单、成本低廉及传动效率高的优点。因此,在欧洲小排量汽车上曾得到较广泛的应用。但是,在现有自动离合器的各种结构中,离合器摩擦力矩的力矩调节特性还不够理想,使用性能不尽完善。例如,汽车以高档低速上坡时,离合器往往容易打滑,因此必须提前换入低档以防止摩擦片的早期磨损以至烧坏。这些都需要进一步改善。

还有一些适用于特殊要求的其它类型的离合器(如双作用离合器等),这里不再一一列举。为了突出重点,本书将着重于最常用的单片干式摩擦离合器,较详细地介绍有关设计等方面的问题,对于自动离合器只在最后作一概略的介绍。因为,如果对普通摩擦离合器的设计原则能清楚地了解并有所实践体会的话,定将会对自动离合器等其它型式离合器的设计有很大的启发和帮助。

离合器的结构型式虽然可以各不相同,但在使用中对它们的基本要求却是一致的。对汽车离合器的基本要求有以下几点:

- (1)能可靠地传递发动机的最大扭矩;
- (2)接合时要平顺、柔和,使汽车起步时没有抖动和冲击;
- (3)分离时要彻底、迅速;
- (4)离合器从动部分的转动惯量要小,以减轻汽车起步和换档时变速器齿轮轮齿间的冲击并方便换档;
- (5)离合器的通风散热应良好;
- (6)高速回转时要具有可靠的强度,应注意平衡问题和离心力的影响;
- (7)应使汽车传动系避免共振,并具有吸收振动、冲击和减小噪音的能力;
- (8)操纵轻便;
- (9)离合器的工作性能(最大摩擦力矩 M_{cmax} 或后备系数 β)应保持稳定,这就要求作用在摩擦片上的总压力 P_z 应不因摩擦表面的磨损而变化,或变化较小,摩擦系数 μ 在离合器工作过程中应力求稳定;
- (10)使用寿命长。

此外,离合器亦应力求做到结构简单、紧凑,制造工艺性好,维修方便和重量轻等。

第一章 摩擦离合器的结构型式及工作特性

汽车离合器虽然有摩擦式、液力式和电磁式等三种类型，但只有摩擦式的得到了最广泛的应用。因此，下面只介绍摩擦离合器的结构型式及工作特性。

第一节 摩擦离合器的结构型式

摩擦离合器的结构型式虽然很多，但其典型结构可通过以下几种车型的离合器加以说明：

跃进 NJ130 轻型载重汽车和 NJ230 轻型越野汽车所采用的单片干式摩擦离合器的结构，如图 1-1 所示。它也用在北京 BJ130 轻型载重汽车和北京 BJ212 轻型越野汽车上。

在国外，如苏联的格斯 51、格斯 63 及格斯 69 等轻型载重汽车及越野汽车上也采用了这种结构。

由图 1-1 可见：离合器从动盘 3、压盘 4、分离杆 5 及压紧弹簧 13 均装在离合器盖 7 内。离合器盖用六个螺栓固定在发动机的飞轮 2 上，飞轮作为离合器的一个主动摩擦面，而另一个主动摩擦面则是压盘 4。压盘 4 经三个嵌在离合器盖窗孔内的凸台被离合器盖及飞轮带动旋转。在飞轮和压盘之间装有从动盘 3。从动盘的两面铆有摩擦片。从动盘的花键孔装在变速器第一轴上。压紧弹簧 13 沿圆周均匀分布于分离杆 5 之间。在压紧弹簧的作用下，压盘将从动盘紧压在飞轮上。这样，发动机的动力依靠飞

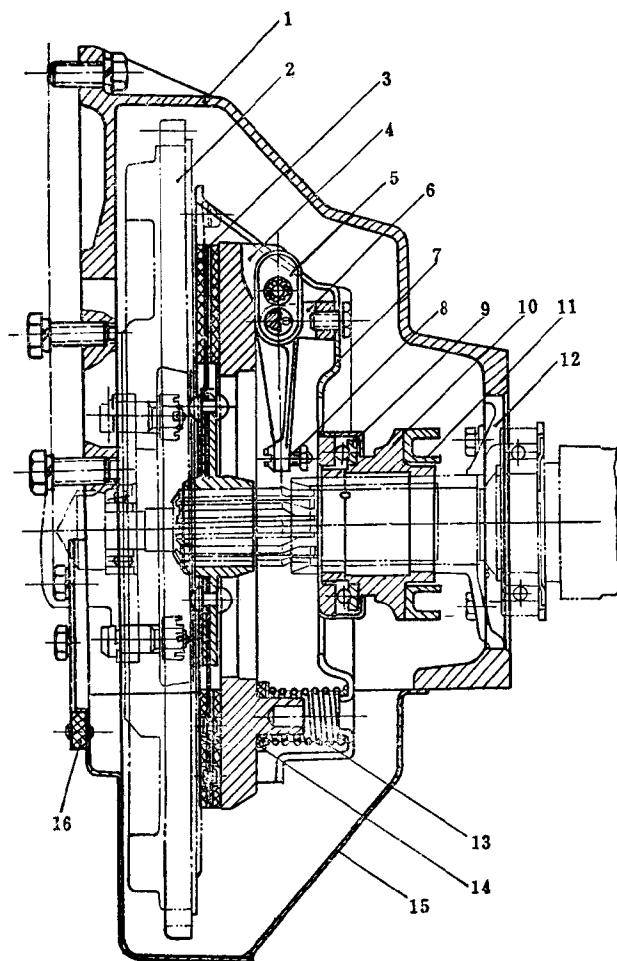


图 1-1 跃进 NJ130、NJ230 型汽车离合器

1-离合器壳；2-飞轮；3-从动盘总成；4-压盘；5-分离杆；6-支承叉；7-离合器盖；8-分离杆调整螺钉；9-分离轴承；10-分离套筒；11-分离叉；12-变速器第一轴轴承盖；13-压紧弹簧；14-隔热垫；15-离合器壳罩；16-密封圈

轮和压盘对于从动盘的摩擦，传给从动盘，并由从动盘传给变速器第一轴。

支承叉 6 用螺栓固定在离合器盖上。分离杆在靠近外端和靠近中间处分别和压盘 4 及支承叉 6 铰接。为了减少摩擦，铰接处采用了滚针或滚销，为避免离合器分离时分离杆的运动干涉，插在支承叉 6 孔内的固定销削扁，如图 1-1 所示。这样，分离杆中间孔的滚销可以在固定销削扁的平面上自由上下运动，保证分离杆能自由地绕中间支点转动，使压盘分离或接合。

每个分离杆的内端均有一调整螺钉 8，调整螺钉 8 使三个分离杆和分离轴承 9 之间在离合器接合状态时有相同的间隙，以便当分离离合器时，三个分离杆能同时与分离轴承 9 接触。

离合器盖上开有较大的通风口，以利于离合器的通风散热。

图 1-2 为苏联格斯 66 两吨越野汽车和格斯 53A 四吨载重汽车所采用的离合器结构。它是在图 1-1 所示结构的基础上改进的。这里增加了扭转减振器，而分离杆的中间支点改用了滚针。为了防止分离杆的运动产生干涉，调整螺母 7 由弹簧拉紧并以球面座在离合器盖 12 上。这样，在分离杆的运动过程中，支承叉相对于离合器盖可作相应的摆动。

图 1-3 为上海 SH130 型两吨载重汽车所采用的单片干式离合器。与上述两

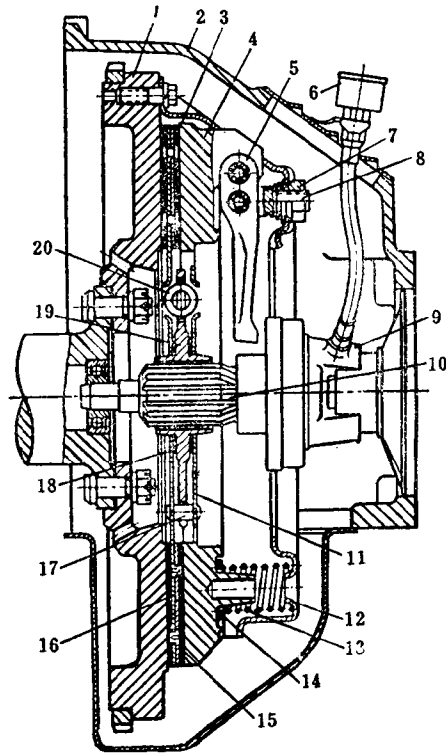


图1-2 格斯66汽车离合器

1-飞轮；2-离合器壳；3-从动盘摩擦片；4-压盘；5-分离杆；6-油杯；7-调整螺母；8-支承叉；9-分离套筒；10-变速器第一轴；11-减振盘；12-离合器盖；13-压紧弹簧；14-隔热垫片；15-弹簧片；16-从动盘；17-限位销；18-减振摩擦片；19-从动盘毂；20-减振弹簧

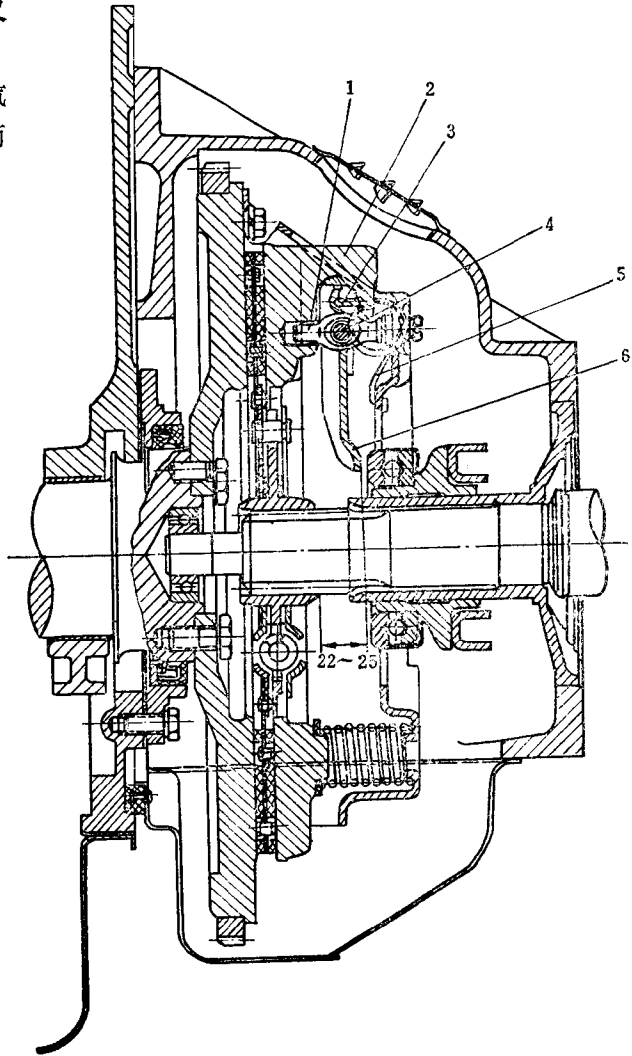


图1-3 上海 SH130 型轻型载重汽车离合器

1-调整螺栓；2-压盘；3-摆动块；4-浮动销；5-分离杆弹簧；6-分离杆

种结构相比，这里采用了完全不同的所谓摆动块式的分离杆结构。

分离杆6的中间部分支承在浮动销4上，而浮动销4装在调整螺栓1的中间孔中。分离杆6的外端支承在摆动块3上，而摆动块3又支承在压盘2的勾形凸台上(为了防止摆动块3离位，其两脚卡在勾形凸台两边的槽内)。这样，分离杆6的外端通过摆动块3就浮动地支承在压盘2的勾形凸台上，并用分离杆弹簧5使它们相互靠紧。离合器在接合状态时，浮动销4在离心力作用下处于调整螺栓1的中间孔的最外缘(离开离合器中心线最远处)。当分离离合器时，分离杆6的内端向左，使浮动销4沿着调整螺栓1的中间孔的平面滚动，并滚向该孔的内缘(详见第三章图3-23)。与此同时，摆动块3绕其在压盘勾形凸台上的支承处转动。摆动块3和分离杆6的接触面上发生了滑动和滚动。由于滑动的距离很短，所以摩擦损失很小。

另外，调整螺栓1除用以支承浮动销4外，还可通过对它的调整使各分离杆6的内端处在同一平面上，保证各分离杆内端与分离轴承之间有相等的间隙。调整完毕后用螺母将调整螺栓固定在离合器盖上。

这种分离杆机构的结构较简单，与图1-1、1-2的结构相比，减少了零件数，简化了制造工艺。同时，工作时的摩擦损失也小。

图1-4是苏联五吨载重汽车吉尔130的离合器。与前几种离合器结构相比，其特点在于压盘采用了传动片(弹簧钢片)来带动。如该图所示：发动机的动力经飞轮2及离合器盖9传给传动片4，再经传动片4传给离合器压盘3。它的传动片共有四组，并沿着圆周的切线方向布置，传动片的一端用铆钉32铆在离合器盖上，另一端用螺栓6固定在压盘上。当离合器盖通过传动片带动压盘旋转时，传动片应该受拉力。传动片在离合器的轴线方向应有足够的柔性，当分离离合器时，传动片在离合器的轴向可以变形，以保证离合器能够彻底分离。采用传动片带动压盘的结构方式有很多优点：压盘和离合器盖之间沿圆周方向没有相对移动，故离合器总成的平衡性能易保持不变；由于压盘和离合器盖之间作相对轴

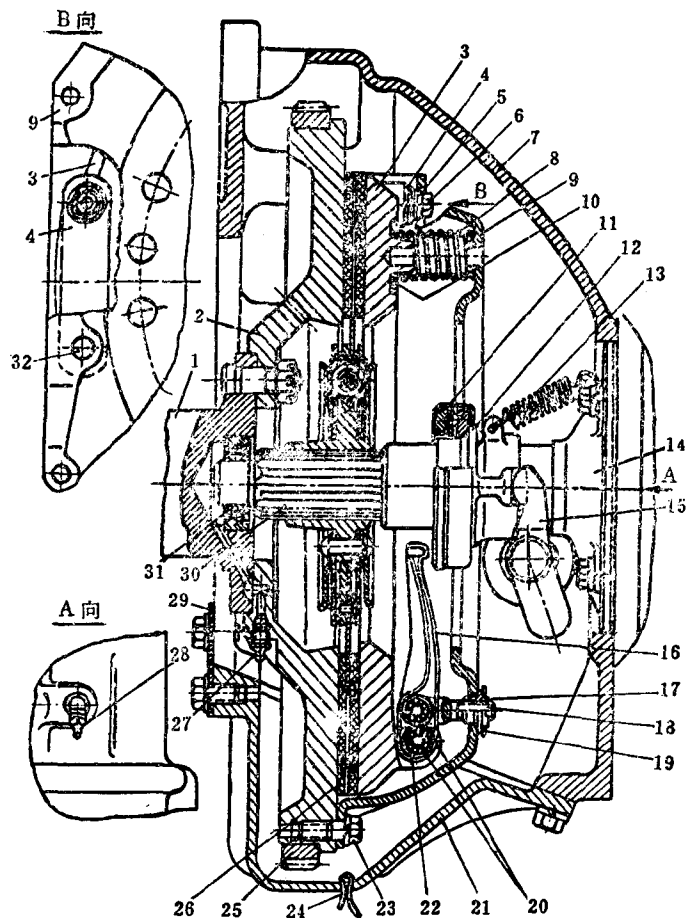


图1-4 吉尔130汽车离合器

1-曲轴；2-飞轮；3-压盘；4-传动片；5-传动片螺栓座；6-传动片螺栓；7-离合器壳；8-压紧弹簧；9-离合器盖；10-隔热垫；11-分离轴承；12-分离套筒；13-回位弹簧；14-变速器第一轴轴承盖；15-分离叉；16-分离杆；17-调整螺母；18-支承叉；19-调整螺母压紧簧片；20-销；21-离合器壳罩；22-滚针；23-螺栓；24-开口销；25-飞轮齿圈；26-离合器从动盘；27-黄油咀；28-分离叉润滑用黄油咀；29-托板；30-变速器第一轴；31-轴承；32-传动片铆钉

向运动时没有摩擦，减小了离合器的噪音。此外这种传力方法与前一种相比，对传力件接触部分的尺寸准确度和位置准确度要求较低。

另外，图1-4所示离合器的分离杆在结构上与图1-2的相似，但它的四个调整螺母不是用螺旋弹簧，而是分别由压紧簧片19(由两个螺栓固定在离合器盖9上)压向离合器盖。

图1-5为我国东风EQ140型五吨载重汽车和EQ240型两吨半越野汽车的离合器结构。跃进NJ220、NJ221型一吨越野汽车的离合器也采用了类似的结构。它选用了较先进的以传动片带动压盘的传力方式和摩擦较小的摆动块式分离杆机构。

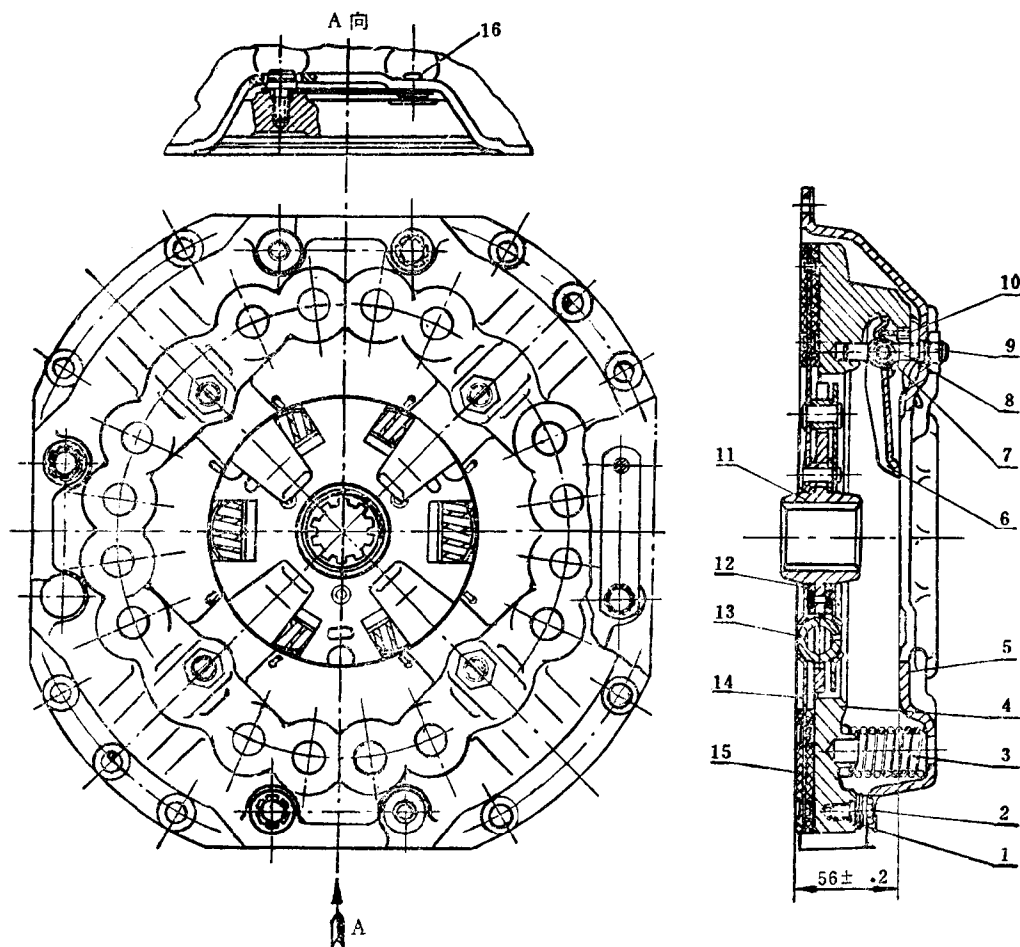


图1-5 东风EQ140、EQ240型汽车离合器

1-传动片；2-传动片螺栓；3-压紧弹簧；4-压盘；5-离合器盖；6-分离杆；7-浮动销；8-调整螺钉；9-调整螺母
10-摆动块；11-从动盘毂；12-减振摩擦片；13-减振弹簧；14-从动片；15-摩擦片；16-传动片铆钉

为了使离合器操纵轻便，起步平稳及防止在发动机高转速时引起离合器打滑，曾出现过半离心式离合器，其结构见图1-6。离合器分离杆2的外端具有重锤1(重锤与分离杆做成一体)，当发动机旋转时，重锤2上产生的离心力使分离杆绕其中间支点转动并给压盘以轴向推力。但在低速旋转时，由于重锤的离心力很小，离合器压盘的压紧力仅由压紧弹簧产生。随着转速的提高，重锤离心力加大，分离杆给压盘的推力也增大，此时压盘的压紧力由压紧弹簧和重锤的离心力协同产生。而且离合器压盘的压紧力是随着发动机转速的增加而增大(见图1-7)。故压紧弹簧的压力可以选得小些(比同尺寸的一般离合器约小30%)。这样一来，就

使得离合器在低速分离时施于踏板的力减小,使操纵省力,起步也较平稳,而高速时由于离心力加大使后备系数也增大,保证了发动机扭矩的可靠传递,不致打滑。即使当摩擦片磨损引起压紧弹簧的压力减小可能导致打滑时,但由于打滑会使发动机的转速增加,重锤的离心力增大,离合器压盘的总压紧力又增大,也就制止了继续打滑,降低了摩擦片的磨损。然而,在发动机的高转速下,分离半离心式离合器所需加在踏板上的力较大,因此仅用在单片的结构中,而且只在小轿车上得到了应用。对经常在艰难道路条件下行驶的载重汽车来说是不适宜的。因为这时平均车速

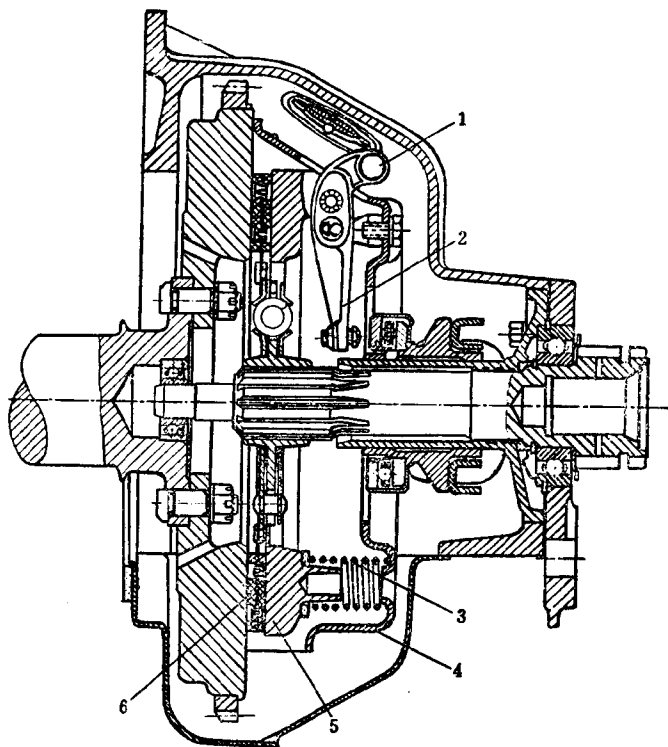


图1-6 半离心式离合器

1-分离杆重锤; 2-分离杆; 3-压紧弹簧; 4-离合器盖; 5-压盘; 6-从动盘

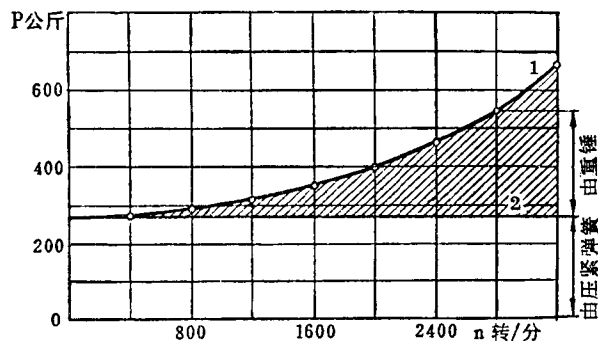


图1-7 半离心式离合器的压盘压紧力

1-由压紧弹簧和重锤离心力协同产生的总压紧力; 2-由压紧弹簧产生的压盘压紧力

的型式及其布置方法有关。离合器压紧弹簧的型式有圆柱螺旋弹簧、矩形断面的锥形螺旋弹簧和膜片弹簧等几种。

当采用前面所列举的离合器结构时,只能用沿圆周分布的圆柱螺旋弹簧做压紧弹簧。它们可以布置在以离合器轴线为中心的一个圆周上(图1-1~图1-6),而在重型汽车上由于弹簧数目较多,也可以布置在同心的两个圆周上,如图1-8所示。

压簧沿圆周布置时,弹簧压力直接作用于压盘。为了保证摩擦片上压力均匀,压簧的数目不应太少,要随摩擦片直径的增大而增多。

最后,应当指出:在现代高速小轿车上采用螺旋弹簧作为离合器的压簧,当发动机高速

较低,发动机转速也低,这种情况下分离杆离心重锤与压紧弹簧所产生的总压紧力不能保证传递最大扭矩,而使离合器常常打滑引起摩擦片的迅速磨损。半离心式离合器的另一缺点是当发动机在高转速下,会使后备系数过大,因此当高速行驶而紧急制动时,传动系零件可能超载。

普通片式摩擦离合器的结构型式,除了与压盘的传动方法及分离机构的结构型式有关外,还与压紧弹簧

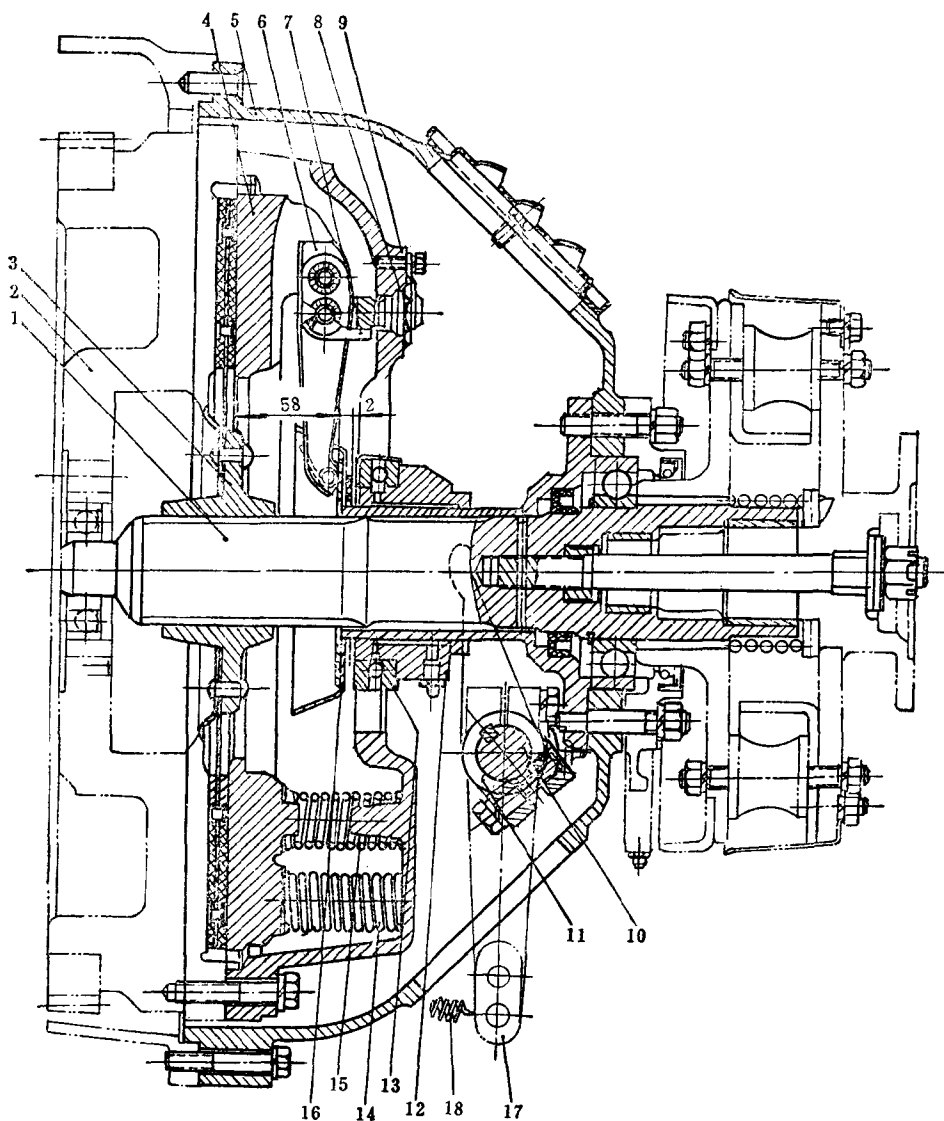


图1-8 压簧布置在同心的两个圆周上的重型汽车离合器

1-离合器轴；2-飞轮；3-从动盘；4-压盘；5-离合器壳；6-分离杆；7-支承叉；8-调整螺母；9-离合器盖；10-分离叉轴；11-分离叉；12-分离套筒；13-分离轴承；14-压紧弹簧（涂蓝色）；15-压紧弹簧（涂黄色）；16-分离轴承摩擦盘；17-离合器分离摇臂；18-分离摇臂回位弹簧

旋转时，螺旋弹簧在离心力的作用下会严重鼓出，使弹簧靠到它的定位面上，结果会使接触面上出现严重摩擦和磨损，显著降低原有的压紧力甚至可能出现弹簧断裂。

采用一至二个圆柱螺旋弹簧或用一个矩形断面的锥形螺旋弹簧做压簧并布置在离合器中心的结构型式，称为中央弹簧离合器(图 1-9、1-10)。这时压簧不与压盘直接接触，因此压盘由于摩擦而产生的热量不会直接传给弹簧而使其回火失效。压簧的压紧力是通过杠杆系统作用于压盘，并按杠杆比予以放大，因此可用力量较小的弹簧而得到足够的压盘压紧力，使操纵比较轻便。压盘的压紧力可通过调整垫片或螺纹进行调整。因此，当摩擦表面磨损后只要进行调整就可恢复规定的压紧力，故设计时离合器的后备系数 β 可选得低一些，这样也就降低了压紧力和分离力。为了使压盘的压紧力分布均匀，使离合器接合柔和，中央弹簧离合

器常常采用数目较多的、由弹簧钢片做成的杠杆,称为弹性压杆。其中段常常做成叶片形状,以利于离合器的通风散热(见图1-9)。

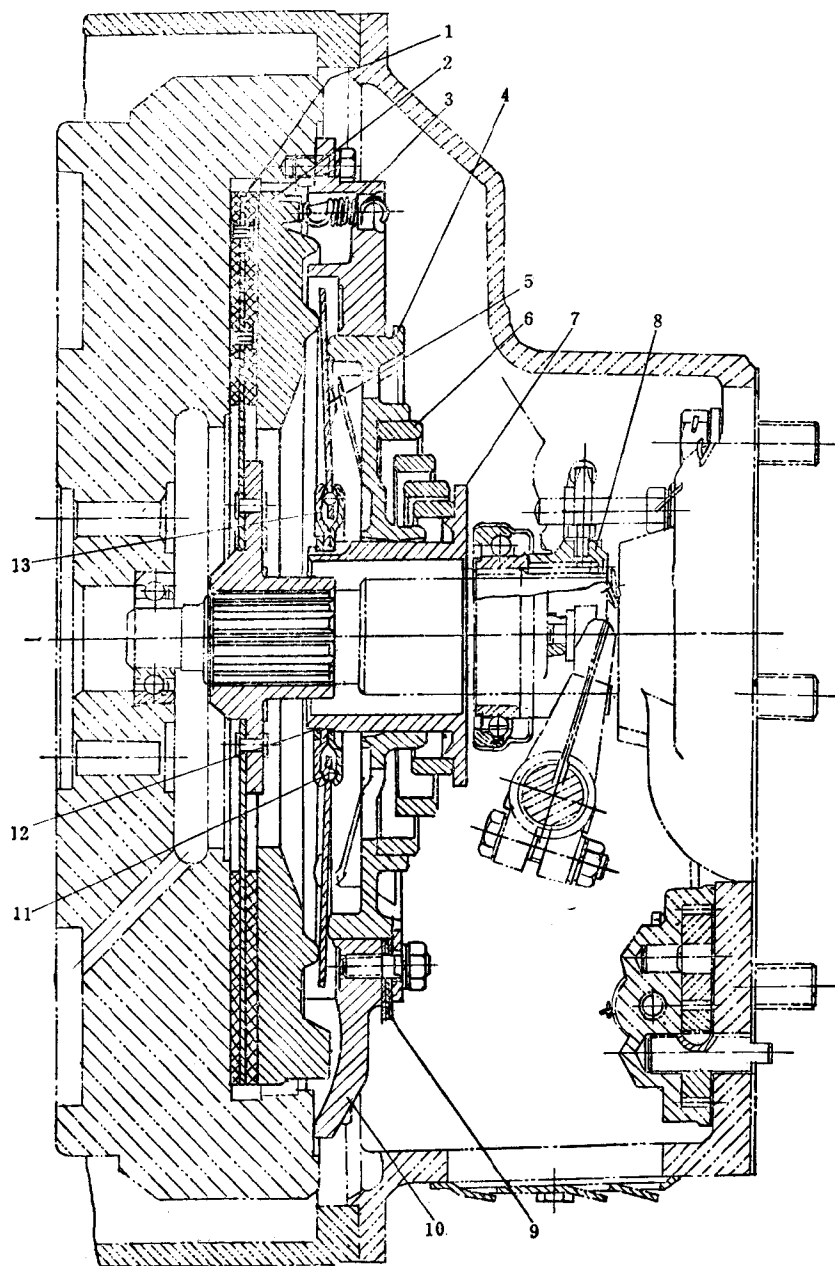


图1-9 单片干式矩形断面锥形中央弹簧离合器

1-从动盘, 2-压盘, 3-压盘分离弹簧, 4-压紧弹簧座, 5-弹性压杆, 6-压紧弹簧, 7-滑动套筒, 8-分离套筒, 9-调整垫片, 10-离合器盖, 11-钢球, 12-钢球座圈, 13-弹性挡圈

由于有以上的特点,加上采用中央圆柱螺旋弹簧时离合器的轴向尺寸较大,而矩形断面的锥形弹簧虽可缩小轴向尺寸,但制造却比较困难,故中央弹簧离合器多用在重型汽车上。根据对美、德等国汽车离合器结构型式的统计资料表明:当载重汽车的发动机扭矩大于40~45公斤·米时,常常采用中央弹簧离合器。在重型载重汽车上虽也有采用沿圆周布置压簧的结构,

但由于离合器压簧的总压紧力比较大，离合器的操纵需有加力装置。

图 1-9 是采用矩形断面的锥形螺旋弹簧做压簧的单片干式中央弹簧离合器。它的离合器盖 10 用螺栓紧固在飞轮上，而在离合器盖 10 的中间圆孔中动配合地按置着压紧弹簧座 4。锥形螺旋弹簧 6 的一端支承在座 4 上，另一端靠在滑动套筒 7 的法兰上。滑动套筒 7 的另一端（左端）用弹性挡圈 13 固定着一对钢球座圈 12，夹在它们之间有二十个钢球 11。每个钢球均装在与其相对应的弹性压杆 5 内端的一个孔中。这样，二十个弹性压杆便与滑动套筒相铰接。在弹簧力的作用下，滑动套筒 7 带着弹性压杆 5 的内端向右移动，弹性压杆 5 则以座 4 为支点使其外端向左移动，压向压盘 2 而产生压紧力。

当分离离合器时，滑动套筒 7 受到分离轴承的轴向推力而向左自由地在座 4 的内孔中滑动，并压缩弹簧 6，同时向左推动弹性压杆的内端。因此，弹性压杆的外端便绕着它在簧座 4 上的支点向右移动而放松对压盘的推力，压盘在三个分离弹簧 3 的作用下向右移动，使离合器分离。压盘的压紧力可用调整垫片 9 进行调整。压盘 2 的右端面上有四个轴向键齿伸入离合器盖 10 上的相应槽中，用以带动压盘并起导向作用。

图 1-10 是采用二个圆柱螺旋弹簧做压簧的单片干式中央弹簧离合器。这里是采用带有螺纹的调整环 4 来调整离合器压盘 1 的压紧力，调整后用止动片 3 保持调整环 4 的位置。由于弹性压杆外端支点的相互位置与图 1-9 的正好相反，因此在弹性压杆长度不变的情况下，它的杠杆比要比图 1-9 的更大，而在离合器分离时，分离套筒应向离合器后面的变速器方向移动。如该图所示，为了提高弹性压杆的弹性，将它们做成叉形的；为了加强通风散热，图 1-10a) 的结构中加装了带有进风口的风扇叶盘 6。

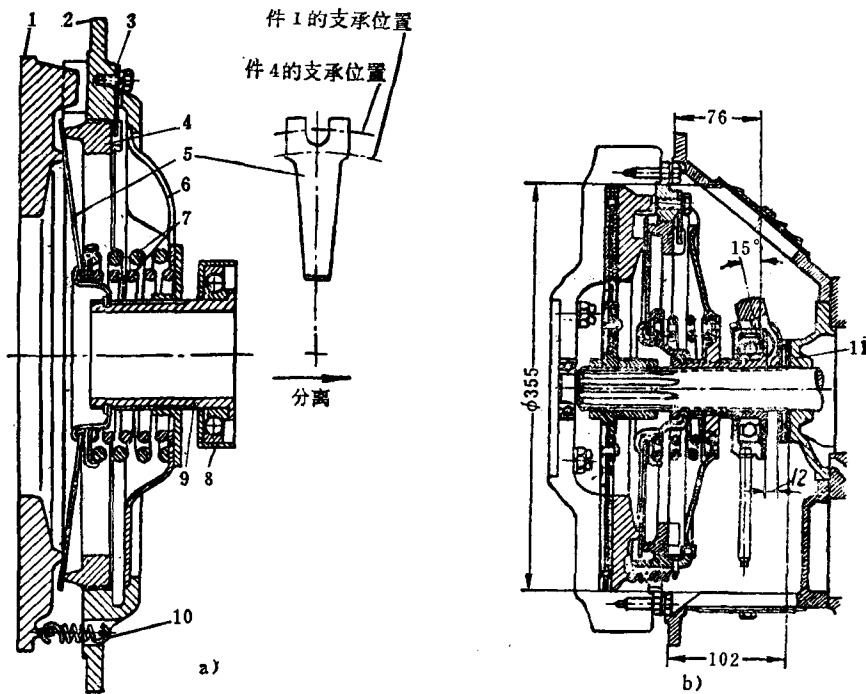


图 1-10 单片干式中央圆柱螺旋弹簧离合器

a) 带强制通风；b) 不带强制通风

1-压盘；2-离合器盖；3-止动片；4-调整环；5-弹性压杆；6-风扇叶盘；7-压紧弹簧；8-分离轴承；9-分离套筒；10-压盘分离弹簧；11-壳体防磨垫片

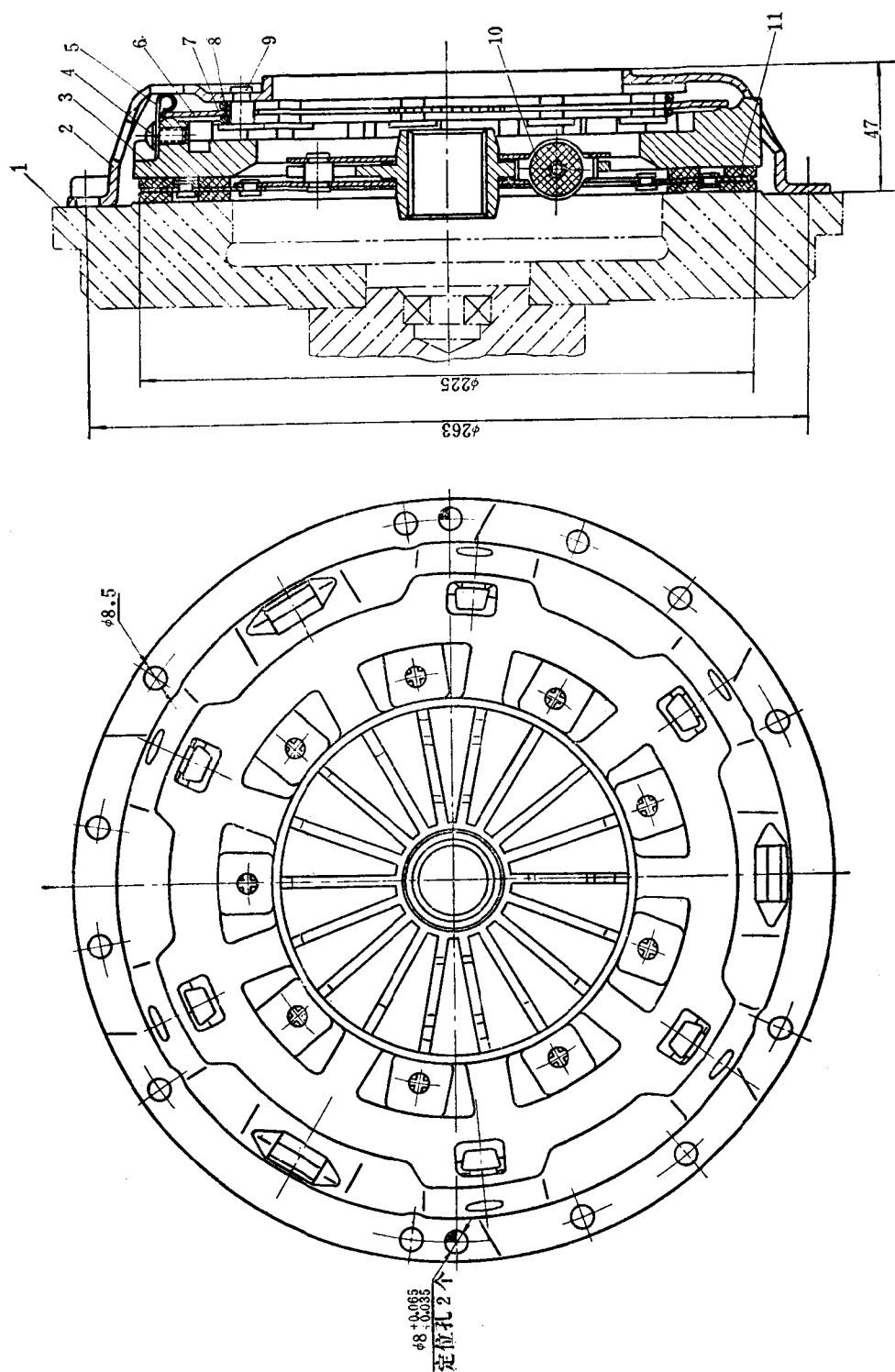


图1-11 小轿车膜片弹簧离合器
 1-飞轮, 2-离合器盖, 3-压盘, 4-螺钉, 5-分离钩, 6-膜片弹簧, 7、8-膜片弹簧支承圈, 9-膜片弹簧固定螺钉, 10-扭转减振器, 11-从动盘