



项目一

离合器故障检修





任务一 离合器打滑故障检修

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 日期：_____

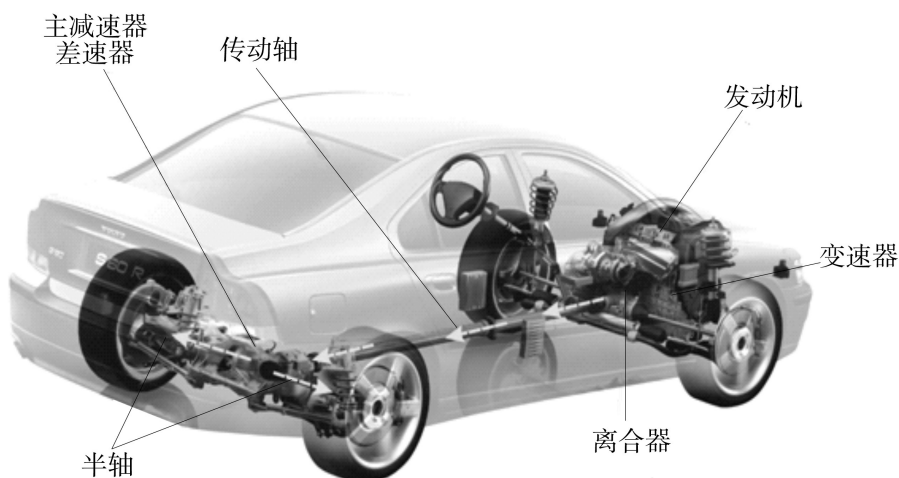
学习任务	离合器打滑故障检修	教学方法	任务驱动
学习目标	1. 能够执行离合器检修的操作规程，树立良好的安全文明操作意识； 2. 能说出汽车传动系统的功用、类型及组成； 3. 能说出离合器的功用、组成及工作原理； 4. 能够查阅维修手册或其它资源分析出离合器打滑的故障原因； 5. 能够查阅维修手册或其它资源制订出离合器打滑故障的检修计划； 6. 能够按照检修计划规范完成对离合器打滑故障的检修； 7. 能够运用所学知识，为顾客使用、维护离合器提出合理化建议		
学习准备	1. 工具、设备： 汽车传动系统实验台、工具车、通用工具、变速器拆装托举千斤顶、扭力扳手、游标卡尺、百分表、刀口尺、塞尺及网络资源。 2. 学习材料： 维修手册、学习工作页、投影、白板笔、展示板、磁吸、彩纸卡片若干。 3. 耗材： 抹布若干、化清剂、砂纸		



一、明确学习任务

车主张先生购买了一辆 2012 年款东风日产骐达车，累计行程 45 320 公里。有一天张先生开车出行发现：启动发动机，预热正常后，汽车起步时，在完全放松离合器踏板的情况下，汽车行走无力；汽车加速时，车速和发动机转速不同步；汽车重载、上坡时打滑较明显，严重时可嗅到离合器摩擦片的焦臭味。

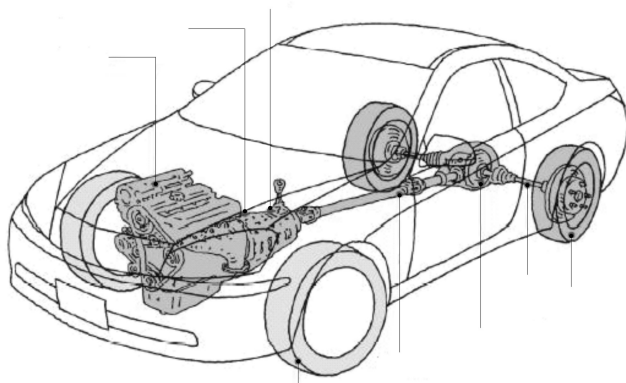
要求维修技工按照维修接待前台提供的维修工单作业，查阅维修手册、参考相关资料，在整车上排除故障，使汽车离合器能正常工作，并最终检验合格后交付客户。



二、收集学习资料

1. 请查阅相关资料，并描述出汽车传动系统的功用。

2. 请查阅相关资料，在下图中的引出线处标注汽车传动系统各组成部分的名称，并用箭头标注出动力传递的路径。





3. 汽车行驶时受到哪四种阻力的作用 _____、_____、
_____、_____。

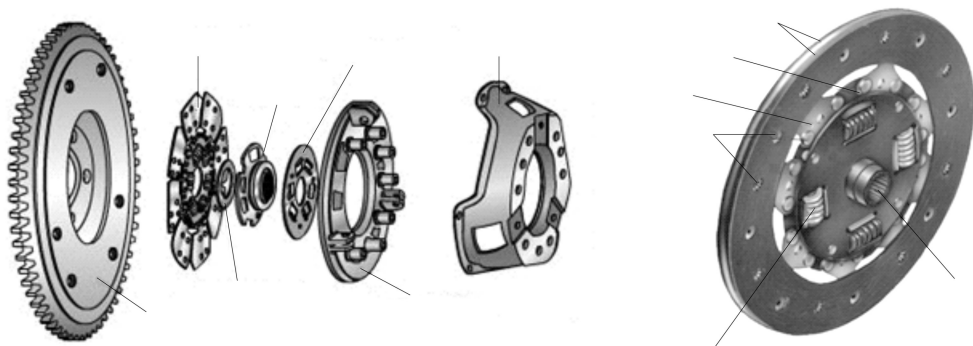
4. 请在下面空白处填写汽车行驶的充分必要条件。

5. 汽车传动系统的布置类型主要有 _____、_____、_____
_____, _____、_____ 5 种。

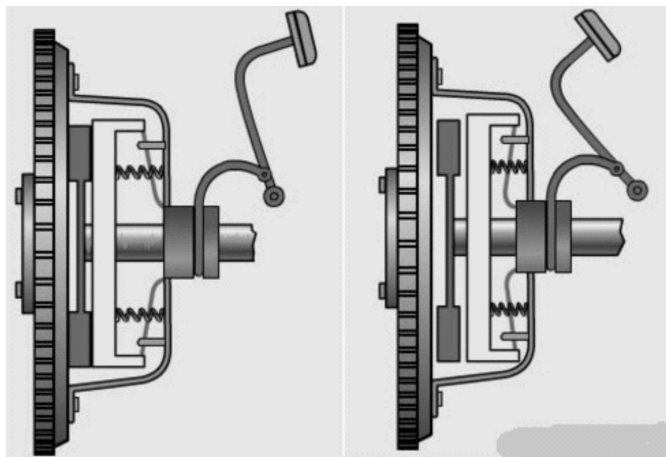
6. 汽车传动系统的类型主要有 _____、_____、_____
_____ 3 种。

7. 请查阅相关资料，描述汽车离合器的功用。

8. 请查阅相关资料，在下图中的引出线处标注汽车离合器各组成部分的名称。



9. 请查阅相关资料，根据下图描述离合器的工作原理。



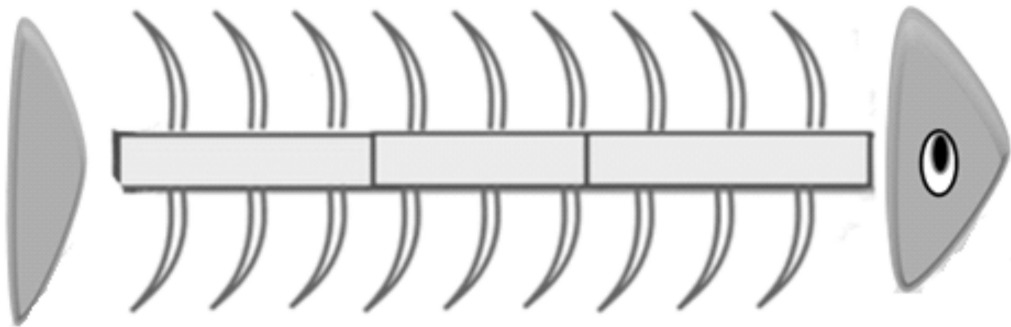


三、制订检修计划

1. 填写车辆信息

基本信息	车辆底盘号		车 型	
	发动机型号		累计里程	

2. 查阅维修手册或其它资源，分析可能导致离合器打滑的故障原因，按先后顺序填写。



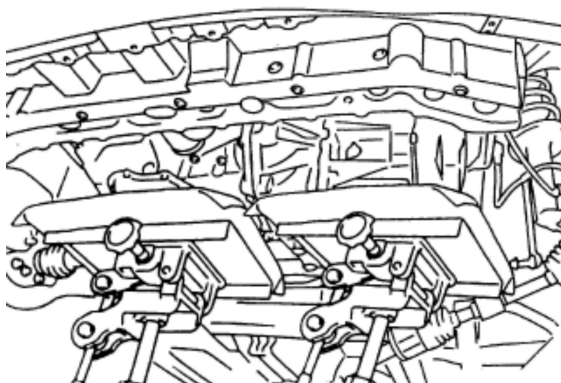
3. 请根据故障分析原因，并由简至繁在下表中列出离合器打滑故障的检修步骤。

序号	检查项目	使用工具
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		



四、实施检修作业

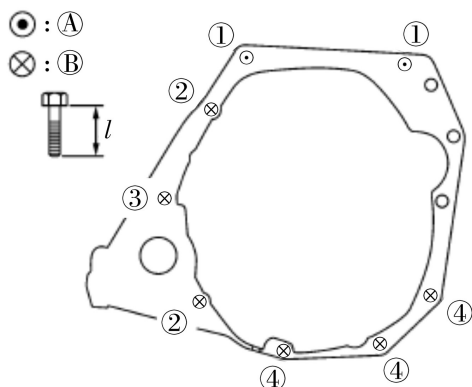
（一）离合器的拆卸



（1）驱动桥的拆卸。

用千斤顶等工具从汽车上拆卸手动变速驱动桥总成。

【拆卸完成/未完成】

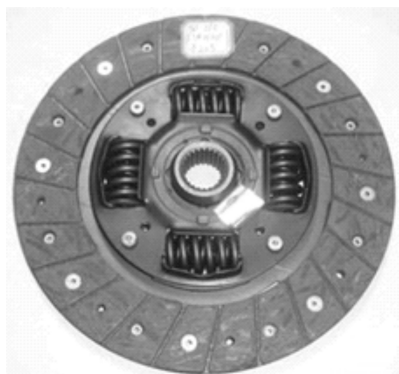


（2）离合器的拆卸。

均匀松开离合器盖的固定螺栓，然后拆卸离合器盖与离合器从动盘。

【拆卸完成/未完成】

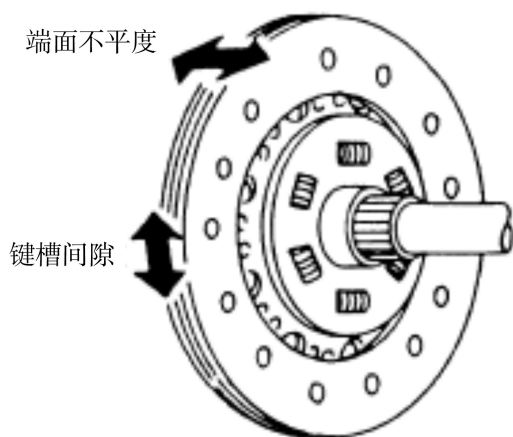
（二）离合器的检查与调整



（1）从动盘键槽的外观检查。

从表面观察，如有下列现象之一：从动盘摩擦衬片表面烧蚀、开裂，扭转减振器弹簧折断，花键磨损大，铆钉松动，则应更换离合器从动盘。

【正常/损坏】



(2) 从动盘键槽的检查。

测量离合器从动盘中心键槽圆的不平度。如果不符合规范，请更换离合器片。

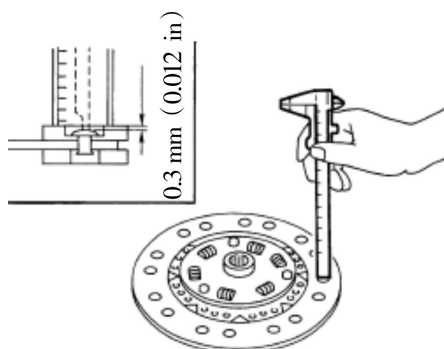
不平度极限：1.0 mm

测量值_____mm

测量离合器从动盘上的离合器键槽与输入轴之间的间隙。如果不符合规范，请更换离合器片。

键槽最大许可间隙：0.8 mm

测量值_____mm



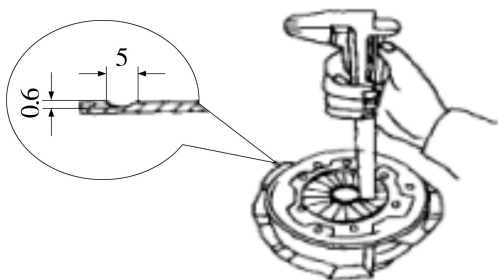
(3) 离合器片铆钉头深度的检查。

使用卡尺测量到离合器片铆钉头的深度。如果超出磨损极限，请更换离合器片。

表面磨损极限（到铆钉头的深度）：

0.3 mm

测量值_____mm



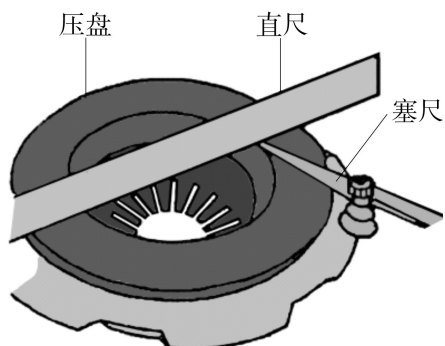
(4) 膜片弹簧的检查。

检查膜片弹簧调节杆抓盘的不平整度。如果超出规定公差，请使用隔板调整扳手调整调节杆的高度。

隔板弹簧调节杆的不平整度的公差：

0.7 mm

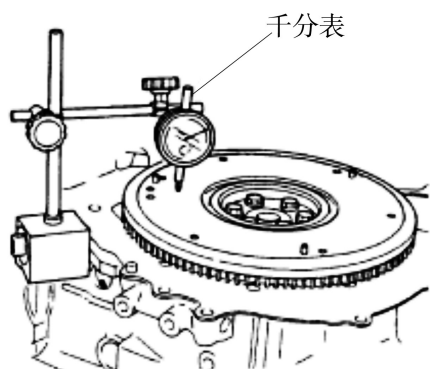
测量值_____mm



(5) 压盘的检查。

压盘若出现裂纹、翘曲变形、严重磨损、工作面烧蚀，则应更换。

【正常/损坏】

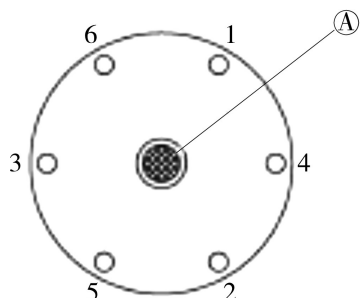


(6) 飞轮的检查。

使用刻度盘指示器，测量飞轮离合器接触表面的不平度。如果不符合规范，请更换飞轮。如果离合器盖压板与离合器片接触表面之间出现烧蚀或变色的痕迹，请用砂纸修理。

【不规范/烧蚀/正常】

(三) 离合器的安装



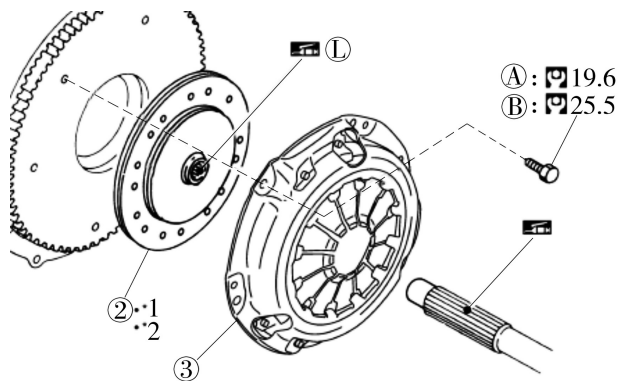
(1) 从动盘的安装。

清洁离合器从动盘和输入轴键槽，去除油脂和磨损金属末。

将规定的油脂涂抹在离合器从动盘与输入轴键槽上。

使用离合器调心销钉，安装离合器片。

【完成/未完成】



(2) 离合器盖的安装。

预先拧紧离合器盖固定螺栓。按顺序分两步将离合器固定螺栓依次均匀地拧紧。

【完成/未完成】



五、学业评估

各学习小组进行自我评价、相互评价，完成学业评估表的相应内容填写。

学业评估表

项 目	评价内容			评价等级		
自我评价	学到的知识点：					
	学到的技能：					
	不理解的有：					
	还需要深入学习并提升的有：					
组内评价	○按时到场 ○工装齐备 ○书、本、笔齐全					
	○安全操作 ○责任心强 ○7S 管理规范					
	○学习积极主动 ○合理使用教学资源 ○主动帮助他人					
	○接受工作分配 ○有效沟通 ○高效完成工作任务					
组间评价	项目	本组	他组			
	计划的合理性					
	计划的执行性					
	工作完成度					
	优点					
	改进之处					
	其它					
小组评语 及建议	他（她）做到了： 他（她）的不足： 给他（她）的建议：			组长签名： 年 月 日		
老师评语 及建议				评价等级： 教师签名： 年 月 日		



六、相关知识

(一) 汽车传动系统的组成和功能

汽车传动系统的基本功用是将发动机发出的动力传给驱动车轮。

现代汽车普遍采用的是活塞式内燃机，与之相配的传动系统大多采用机械式。普通双轴货车的机械式传动系统的组成及布置如图 1-1 所示。发动机被纵向安置在汽车前部，并且以后轮为驱动轮。发动机发出的动力依次经过离合器、变速器，由万向节与传动轴组成的万向传动装置，以及安装在驱动桥中的主减速器、差速器和半轴，最后传到驱动车轮。

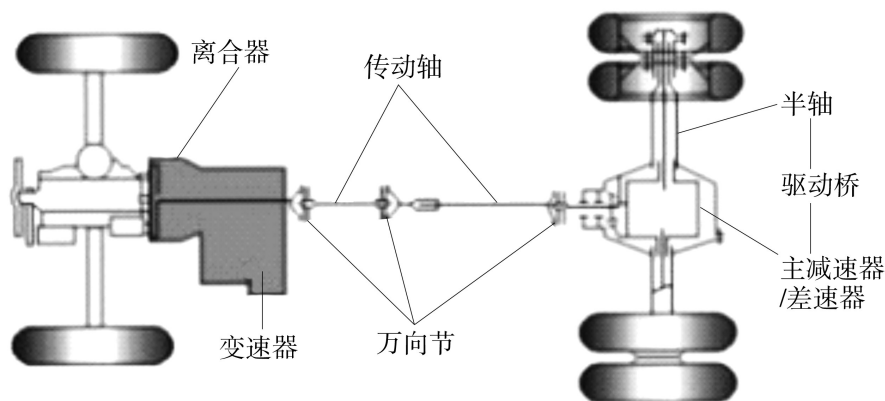


图 1-1 汽车传动系统的组成

传动系统的首要任务是与发动机协同工作，以保证汽车能在不同使用条件下正常行驶，并具有良好的动力性和燃油经济性。

(二) 汽车行驶的基本原理

汽车行驶必须满足汽车驱动附着条件（如图 1-2 所示）：

$$F_f + F_i + F_j + F_w \leq F_t \leq Z_w \psi$$

式中， F_f ——滚动阻力；

F_i ——坡度阻力；

F_j ——加速阻力；

F_w ——空气阻力；

F_t ——驱动力，由发动机通过离合器、变速器和主减速器传给驱动轮的转矩 M_y 与车轮半径的比；

Z_w ——正压力；

ψ ——车轮与地面间的附着系数。



驱动条件表明：汽车的驱动力必须大于或等于滚动阻力、坡度阻力、加速阻力和空气阻力之和。附着条件表示汽车动力受路面附着力限制，即不能超过附着力。

汽车的行驶阻力可以分为稳定行驶阻力和动态行驶阻力，具体包括了滚动阻力、空气阻力、坡度阻力以及加速阻力。

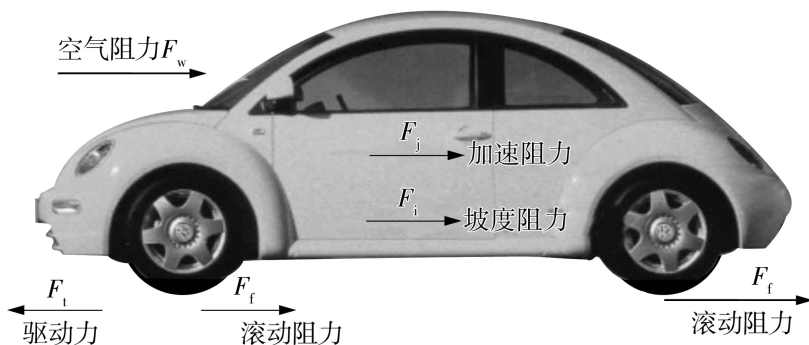


图 1-2 汽车行驶的基本原理

1. 滚动阻力

我们所说的滚动阻力其实是由轮胎的滚动阻力、路面阻力还有轮胎侧偏引起的阻力所构成。

当汽车在行驶时会使得轮胎变形，而不是一直保持静止时的圆形，而由于轮胎本身的橡胶和内部的空气都具有弹性，因此在轮胎滚动时会使得轮胎反复经历压缩和伸展的过程，由此产生了阻尼功，即变形阻力。经过试验表明，当汽车行驶速度超过 45m/s (162km/h) 时，轮胎变形阻力会急剧增加，这不仅要求有更高的动力，对轮胎本身也是极大的考验。而轮胎在路面行驶时，胎面与地面之间存在着纵向和横向的相对局部滑动，且车轮轴承内部也会有相对运动，因此又会有摩擦阻力产生。由于车轮是被空气所包围的，因而会受到空气阻力的影响。这三种阻力：变形阻力、摩擦阻力还有轮胎空气阻力的总和便是轮胎的滚动阻力。在 40m/s (144km/h) 以下的速度范围内，变形阻力占了轮胎的滚动阻力的 $90\%\sim 95\%$ ，摩擦阻力占 $2\%\sim 10\%$ ，而轮胎空气阻力所占的比率极小。

路面阻力就是轮胎在各种路面上的滚动阻力，由于各种路面不同，因而产生的阻力也不同，在这里就不详细研究了。

轮胎侧偏引起的阻力，则是由于车轮的运动方向与受到的侧向力产生了夹角而产生的。

2. 空气阻力

汽车在行驶时，需要挤开周围的空气，汽车前面受气流压力并且形成真空，产生压力差，此外还存在着各层空气之间以及空气与汽车表面的摩擦，再加上冷却发动机、室内通风以及汽车表面外凸零件引起的气流干扰等，就形成了空气阻力（见图 1-3）。它包括压差阻力（又称形状阻力）、诱导阻力、表面阻力（又称摩擦阻力）、内部阻力（又称内循



环阻力) 以及干扰阻力等。空气阻力与汽车的形状、汽车的正面投影面积等有关, 特别是与汽车 - 空气的相对速度的平方成正比。当汽车高速行驶时, 空气阻力的数值将显著增加。我们在汽车指标中经常见到的风阻就是计算空气阻力时的空气阻力系数, 这个系数越小越好。

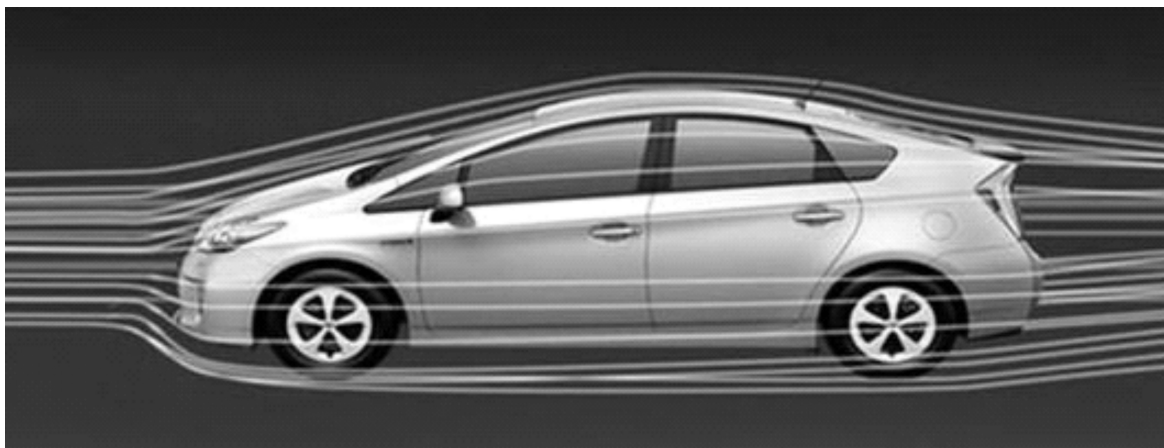


图 1-3 汽车行驶受到的空气阻力

3. 坡度阻力

汽车重力沿坡道的分力 F_i 表现为汽车坡度阻力 (见图 1-4)。根据我国的公路路线设计规范, 高速公路平原微丘区最大纵坡为 3%, 山岭重丘区为 5%; 一级汽车专用公路平原微丘区最大坡度为 4%, 山岭重丘区为 6%; 一般四级公路平原微丘区为 5%, 山岭重丘区为 9%。所以, 一般道路的坡度均较小。

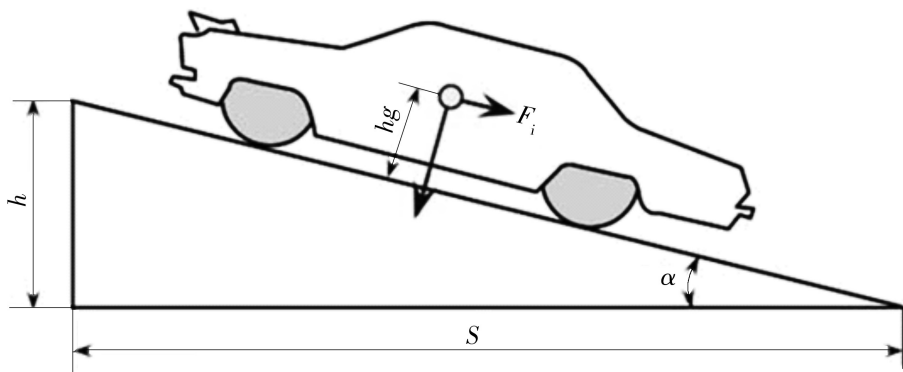


图 1-4 汽车行驶受到的坡度阻力

4. 加速阻力

在动态行驶阻力方面, 主要是惯性力, 它包括平移质量引起的惯性力, 也包括旋转质量引起的惯性力矩。

汽车能够运动起来, 必须克服以上所介绍的总阻力。当阻力增加时, 汽车的驱动力也必须跟着增加, 与阻力达到一定范围内的平衡。我们知道, 驱动力的最大值取决于发动机最大的转矩和传动系的传动比, 但实际发出的驱动力还受到轮胎与路面之间的附着性能 (即包括各种条件的路面情况) 的限制。汽车只有在这些综合条件的限制中与各个因素达



到平衡,才能够顺利地运动起来。

(三) 汽车传动系统的布置类型

汽车传动系统的布置类型与汽车总体布置是相适应的,可归纳为以下几种。

1. 发动机前置后轮驱动 (FR)

FR 方案是 4×2 型汽车的传统布置方案,如图 1-5 所示,主要应用于大、中型载货汽车上,在部分高级轿车以及微型汽车上也有采用,如解放牌东风系列载重车,奔驰、宝马系列高级轿车以及国产的长安、五菱、金杯系列轻型客货车等。该方案的优点是,前后轮的质量分配比较理想,附着力大,容易获得足够的驱动力,操控性好;其缺点是,需要一根较长的传动轴,这不仅占据了舱内空间也增加了车重,而且也影响了传动系统的效率。

这种驱动形式的动力传动路线为:发动机→离合器→变速器输入轴→相关挡位的啮合齿轮→变速器输出轴→传动轴→后驱动桥上的减速差速器→两侧的车轮驱动半轴→车轮。

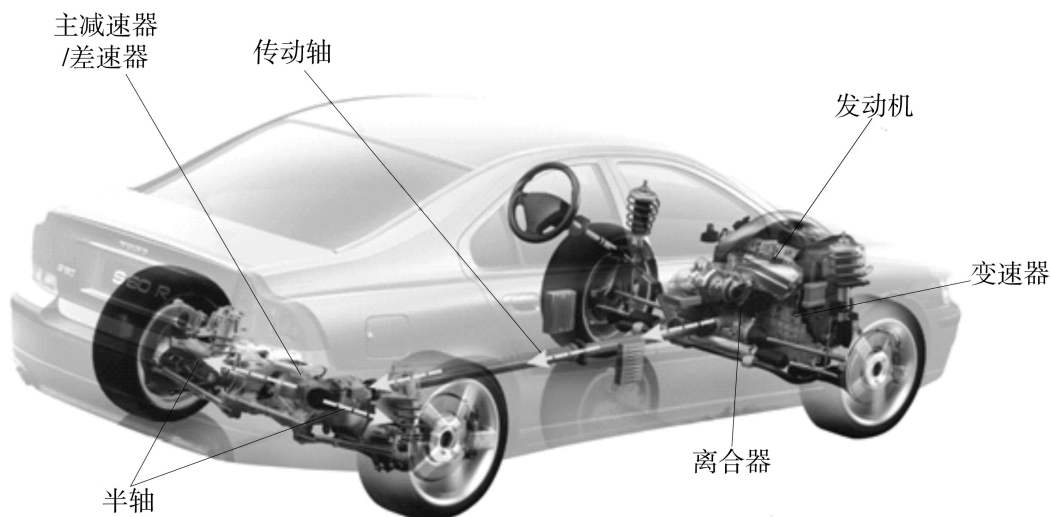


图 1-5 发动机前置后轮驱动

2. 发动机前置前轮驱动 (FF)

FF 方式是发动机、离合器与主减速器、差速器等装配成十分紧凑的整体,布置在汽车的前面,前轮为驱动轮,如图 1-6 所示。这样在变速器和驱动桥之间就省去了万向节和传动轴。发动机可以纵置或横置,在发动机横置(发动机曲轴轴线垂直于车身轴线)时,由于变速器轴线与驱动桥轴线平行,主减速器可以采用结构和加工都较简单的圆柱齿轮副。发动机纵置时,则大多数需采用螺旋锥齿轮副。由于前轮是驱动轮,有助于提高汽车高速行驶时的操纵稳定性。这种布置方案目前已广泛地应用于微型和中级轿车上,在中高级和高级轿车上的应用也日渐增多。例如:一汽大众、上海大众、广州本田、广汽丰田等国产中高级轿车均采用这种布置形式。这种方式的优点是降低了车厢及增强了抗侧滑能力;缺点是上坡时的驱动轮附着力小。



图 1-6 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动的动力传递路线（图 1-7）：发动机→离合器→变速器输入轴→相关挡位的啮合齿轮→变速器输出轴→差速减速器→驱动半轴→车轮。

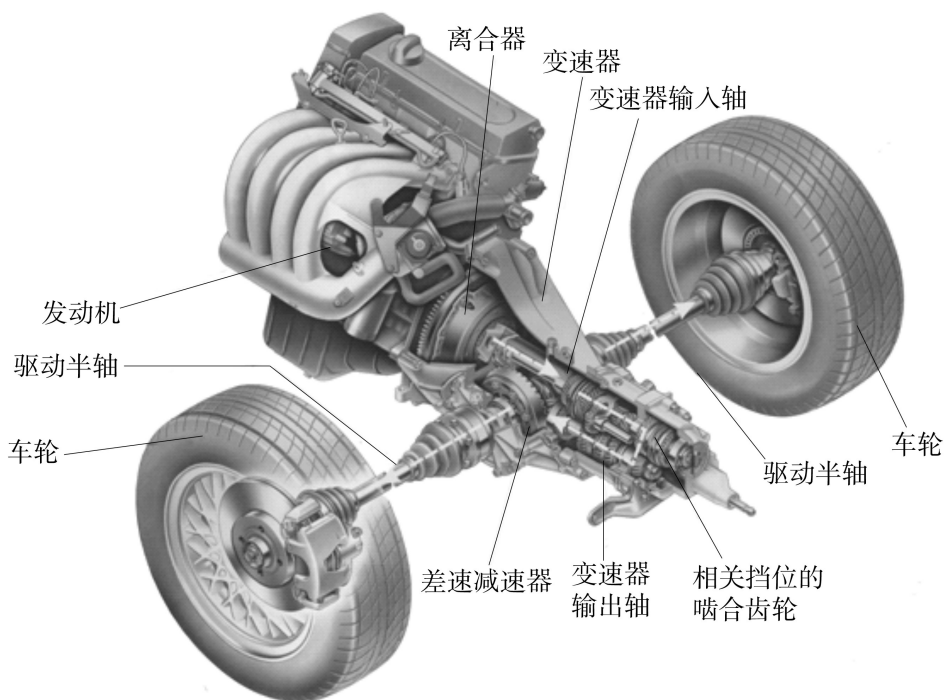


图 1-7 发动机前置前轮驱动的动力传递

3. 发动机后置后轮驱动（RR）

发动机后置后轮驱动（RR）是将发动机、离合器和变速器都横置于驱动桥之后，驱动桥采用非独立悬架，如图 1-8 所示。主减速器与变速器之间距离较大，其相对位置经常变化。由于这些原因，有必要设置万向传动装置和角传动装置。大型客车采用这种布置方案更容易做到汽车总质量在前后车轴之间的合理分配，而且具有车厢内噪声低、空间利用率高等优点，因此它是大、中型客车普遍采用的方案。但是由于发动机在汽车后部，发动机冷却条件差，发动机、离合器和变速器的操纵机构都较复杂。少数轿车和微型汽车也有采用这种方案的，例如保时捷 911。这种方案的优点是结构紧凑，没有沉重的传动轴，



没有复杂的前轮转向结构；缺点是后轴负荷较大，容易产生转向过度。

这种布置形式与发动机前置前轮驱动的动力传递路线是一致的，只是各传递元件位置有所不同，发动机前置前轮驱动形式参与动力传递的各部件在发动机的前部，而后置后轮驱动的则在汽车的后部。

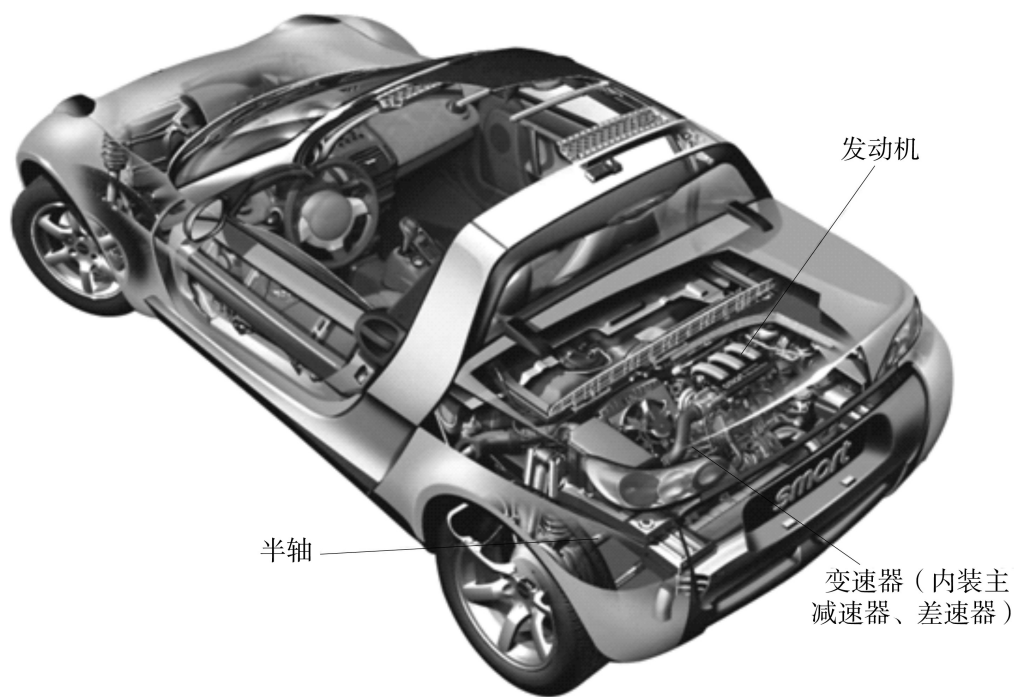


图 1-8 发动机后置后轮驱动

4. 发动机中置后轮驱动（MR）

发动机中置后轮驱动（MR）的传统系统布置如图 1-9 所示。这种布置方案有利于实现前后轮较为理想的质量分配，是赛车普遍采用的方案。部分大、中型客车也有采用此种布置方案。它的优缺点介于 FF 和 RR 方案之间，优点是轴负荷分配均匀，具有中性的操控特点；缺点是发动机占去了驾驶室空间，降低了空间的利用率，因此大部分用于追求操控表现的跑车。

这种布置形式与发动机前置前轮驱动的动力传递路线也是一致的，只是各传递元件位置有所不同，发动机前置前轮驱动形式参与动力传递的各部件在发动机的前部，发动机中置后轮驱动的则在汽车的中后部。

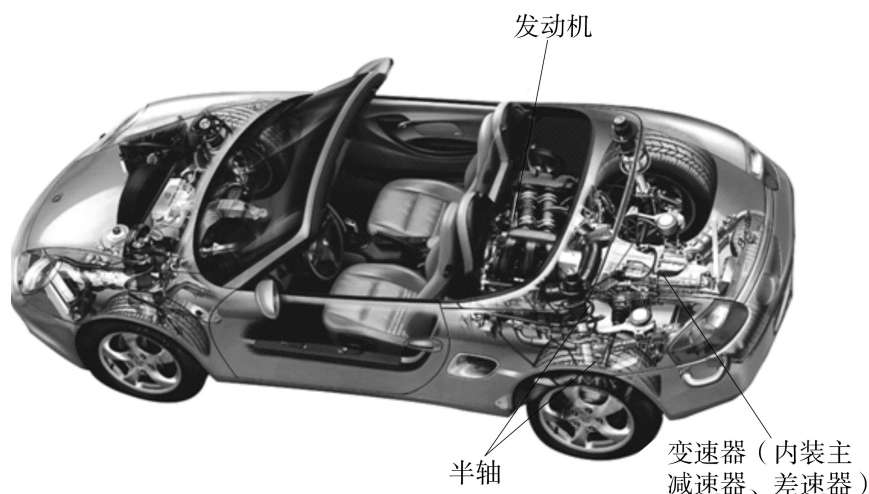


图 1-9 发动机中置后轮驱动

5. 全轮驱动 (nWD)

nWD 是 n Wheel Drive 的缩写 (n 代表驱动轮数), 表示传动系统为全轮驱动形式。对于要求能在坏路或无路地区行驶的越野汽车, 为了充分利用所有车轮与地面之间的附着条件, 以获得尽可能大的牵引力, 总是将全部车轮都作为驱动轮, 故传动系统常采用全轮驱动 (nWD)。4WD 越野轿车的传动系统布置如图 1-10 所示。从图中不难看出, 前后桥都是驱动桥。为了将变速器输出的动力分配给前后两驱动桥, 在变速器与两驱动桥之间设置有分动器: 前驱动桥可根据需要, 用换挡拨叉接通或断开前轮驱动。四轮驱动的优点是四个车轮均有动力, 地面附着力最大, 通过性和动力性好。主要应用于越野车、特种车和军用轿车上。

该布置方式的动力传递路线为:

发动机→离合器→变速器→分动器→
┌ 传动轴→后差速器→后驱动半轴→后轮
└ 传动轴→前差速器→前驱动半轴与球笼万向节→前轮

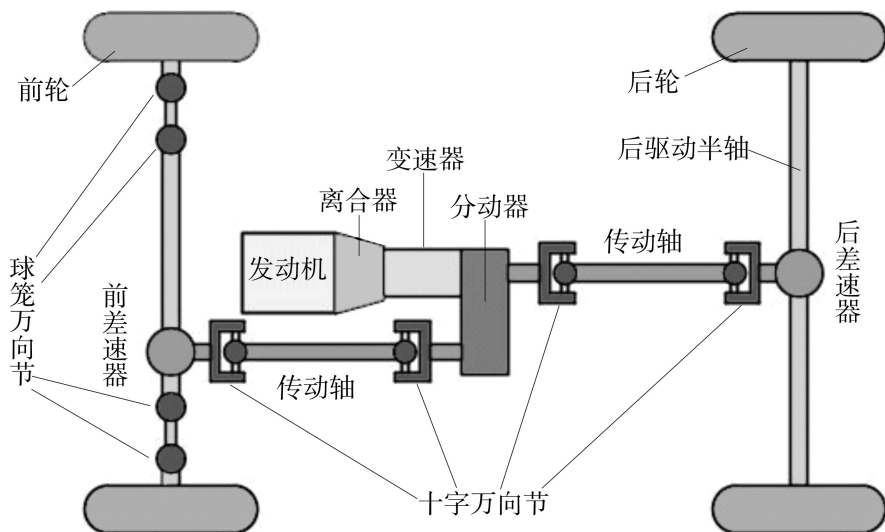


图 1-10 全轮驱动



（四）汽车传动系统的类型

按汽车传动系统中传动元件的特征，可分为机械式、液力式和电力式传动系统等。

1. 液力式传动系统

液力式传动系统又分为液力机械式传动系统和静液式传动系统。

液力机械式传动系统的特点是组合运用液力传动和机械传动，如图 1-11 所示。此处，液力传动单指动液传动，即以液体为传动介质，利用液体在主动元件和从动元件之间循环流动过程中动能的变化来传递动力。动液传动装置有液力耦合器和液力变矩器两种。液力耦合器只能传递转矩，而不能改变转矩的大小，可以代替离合器的部分功能，即保证汽车平稳地起步和加速，但不能保证在换挡时变速器中的齿轮不受冲击。液力变矩器则除了具有液力耦合器全部功能外，还能实现无级变速，故其应用目前比液力耦合器广泛得多。但是，液力变矩器的输出转矩与输入转矩的比值变化范围还不足以满足使用要求，故一般在其后再串联一个有级式机械变速器而组成液力机械变速器，以取代机械式传动系统中的离合器和变速器。液力机械式传动系统其它组成部件及布置方案均与机械式传动系统相同。

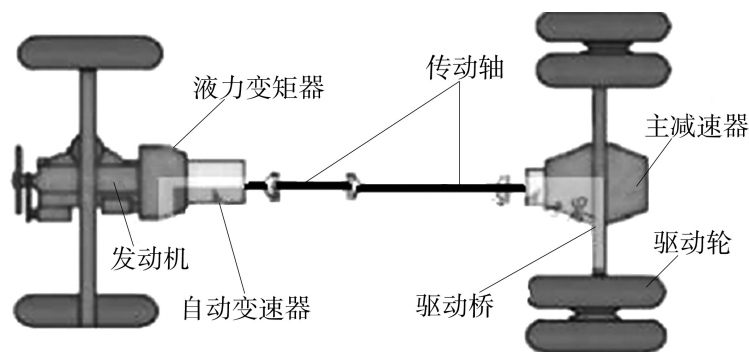


图 1-11 液力机械式传动系统

液力机械式传动系统能根据道路阻力的变化，自动地在若干个车速范围内分别实现无级变速，而且其中的有级式机械变速器还可以实现自动或半自动操纵，因而可使驾驶员的操作大为简化。但是，其也存在结构较复杂、造价较高、机械效率较低等缺点。因此，目前除了在轿车和重型汽车上有较多的采用外，中级以下轿车和一般货车采用较少。

静液式传动系统又称容积式液压传动系统，是通过液体传动介质的静压力能的变化来传动的，主要由发动机驱动的油泵、液压马达和控制装置等组成，如图 1-12 所示。油泵和液压马达一般采用轴向柱塞式。发动机输出的机械能通过油泵转换成液压能，然后再由液压马达又转换成机械能。其中，一种方案是只用一个液压马达将动力传给驱动主减速器，再经差速器和半轴传动驱动轮；另一种方案是每一个驱动轮上都装设一个液压马达。采用后一种方案时，主减速器、差速器和半轴等机械传动件都可取消。

静液式传动系统存在着机械效率低、造价高、使用寿命和可靠性不够理想等缺点，故



目前只在某些军用车辆上采用。如何克服这些缺点使之能在一般汽车上推广应用,还有待进一步研究。

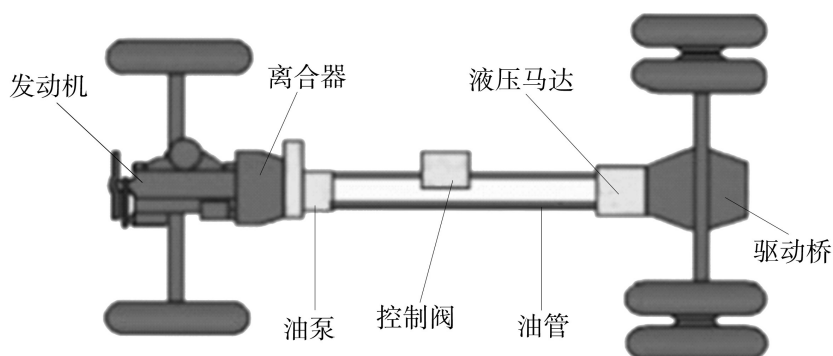


图 1-12 静液式传动系统

2. 电力式传动系统

电力式传动系统在组成和布置上与静液式传动系统有些类似。其主动部件是由发动机驱动的发电机,从动部件则是牵引电动机,如图 1-13 所示。可以只用一个电机,与传动轴或驱动桥相连接;也可以在每个驱动轮上单装一个电动机。在后一种情况下,电动机输出的动力必须通过减速机构传输到驱动轮上,因为装在车轮内部的牵引电动机的转矩还不够大,转速则嫌过高。这种直接与车轮相连的减速机构称为轮边减速器。内部装有牵引电动机和轮边减速器的驱动车轮通称为电动轮。

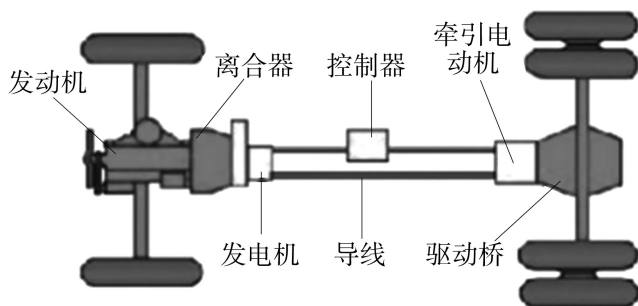


图 1-13 电力式传动系统

早期采用的发电机和电动机都是直流的,因为直流电机的特性可以直接满足汽车的无级变速要求。但由于直流发电机太重,体积也过于庞大,故现在多用由专设的直流励磁的三相交流同步发电机。发电机发出的交流电通过可控硅全波整流器整流后,输入装有直流串激电动机的电动轮。

这种电力传动系统中设有操纵控制电路,其作用是根据驾驶员对加速踏板的操纵动作信号,通过各种电气元件和气动元件来控制发动机和发电机的转速和转矩,从而控制电动轮的转速和牵引力矩的大小和方向,以实现汽车的起步、加速和倒车。

为了使发动机基本保持在最有利工况下工作的同时,也保证交流发电机安全工作,并具有接近理想的输出特性(输出电压与电流的关系曲线接近于双曲线,即输出功率接近恒定),电力传动系统中应设置作为自动调节系统的励磁控制电路,通过对励磁发电机输出



电压的调节,使发电机输出功率与发动机输出功率相匹配。

目前电力式传动系统的发展趋势是将直流电动机也改成交流电动机。为此,应将经整流所得的直流电再通过逆变装置转变为频率可变的交流电,以驱动装有交流电动机的电动轮,从而使电动轮的转速和牵引力矩可以通过改变交流电频率而得到调节。

电力式传动系统的优点是,由于从发动机到车轮只有电气连接,可使汽车的布置简化;对环境无污染;此外,它的无级变速特性,有助于提高平均车速,驱动平稳,冲击力小,有利于延长车辆的使用寿命等。

电力式传动系统的缺点是,质量大、效率低、消耗有色金属(铜用量较多)等。

(五) 离合器的功用

发动机曲轴转矩必须传送到车轮上,而要完成这样的传递,转矩首先必须通过离合器送到变速器。离合器用于机械连接和脱开变速器。当发动机运转时,有时要求车轮不能转动,离合器就是用于连接和脱开变速器及车轮的机械装置。如果没有离合器,那么每次停车时,发动机就得熄火,而这是不现实的。因此,驾驶员可根据需要使离合器进行分离或接合。

离合器安装在发动机与变速器之间,用来分离或接合前后两者之间的动力联系。对其要求为:

- (1) 保证能传递发动机发出的最大转矩,并且还有一定的传递转矩余力。
- (2) 能做到分离时,彻底分离,接合时柔和,并具有良好的散热能力。
- (3) 从动部分的转动惯量尽量小一些。这样,在分离离合器进行换挡时,与变速器输入轴相连部分的转速就比较容易变化,从而减轻齿轮间冲击。
- (4) 具有缓和转动方向冲击、衰减该方向振动的能力,且噪声小。
- (5) 压盘压力和摩擦片的摩擦系数变化小,工作稳定。
- (6) 操纵省力,维修保养方便。

(六) 离合器的类型

汽车离合器有摩擦式离合器、液力耦合器、电磁离合器等几种。摩擦式离合器又分为湿式和干式两种。

1. 摩擦式离合器

目前,与手动变速器相配合的绝大多数离合器为干式摩擦式离合器,如图1-14所示,按其从动盘的数目,又分为单盘式、双盘式和多盘式等几种。湿式摩擦式离合器一般为多盘式的,浸在油中以便于散热。

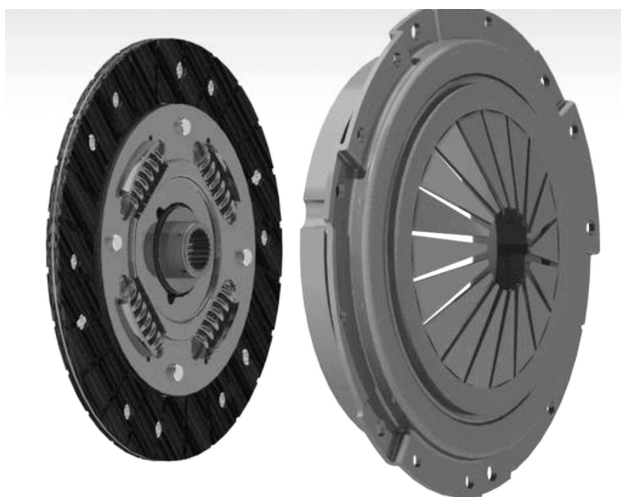


图 1-14 摩擦式离合器

2. 液力偶合器

液力偶合器靠工作液（油液）传递转矩，如图 1-15 所示，外壳与泵轮连为一体，是主动件；涡轮与泵轮相对，是从动件。当泵轮转速较低时，涡轮不能被带动，主动件与从动件之间处于分离状态；随着泵轮转速的提高，涡轮被带动，主动件与从动件之间处于接合状态。

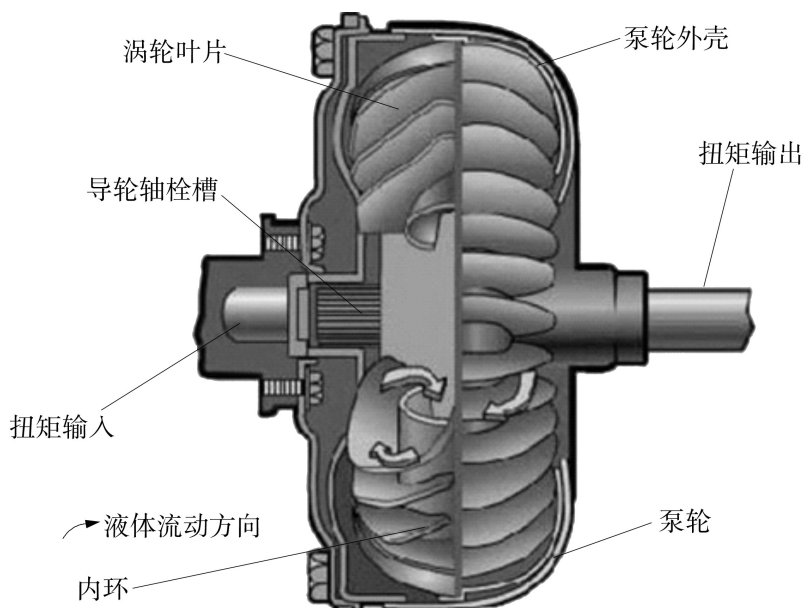


图 1-15 液力偶合器

3. 电磁离合器

电磁离合器靠线圈的通断电来控制离合器的接合与分离，如图 1-16 所示。如在主动件与从动件之间放置磁粉，则可以加强两者之间的接合力，这样的离合器称为磁粉式电磁离合器。



图 1-16 电磁离合器

（七）离合器的结构

离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四大部分组成，如图 1-17 所示。

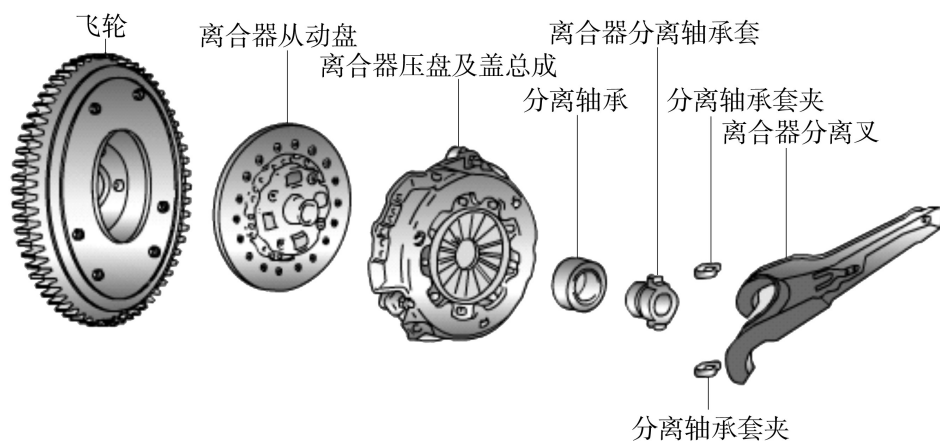


图 1-17 离合器的结构

1. 离合器主动部分

离合器主动部分包括飞轮、离合器盖和压盘等机件，如图 1-18 所示，它与发动机曲轴一起旋转。离合器盖用螺钉固定在飞轮上，压盘一般通过凸台或传动片与离合器盖连接，由飞轮带动旋转。分离或接合离合器时，压盘做少量的轴向移动。

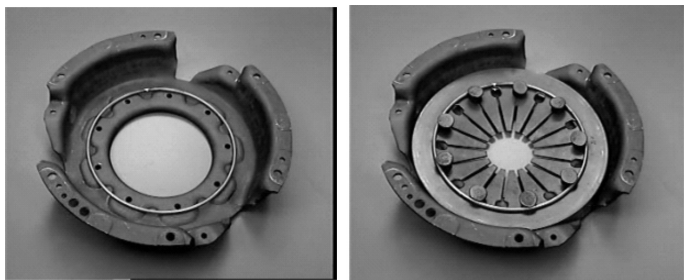


图 1-18 离合器主动部分



2. 离合器从动部分

离合器从动部分是由单片、双片或多片从动盘所组成，它将主动部分通过摩擦传来的动力传给变速器的输入轴。从动盘由从动盘本体、摩擦片和从动盘毂三个基本部分组成，如图 1-19 所示。

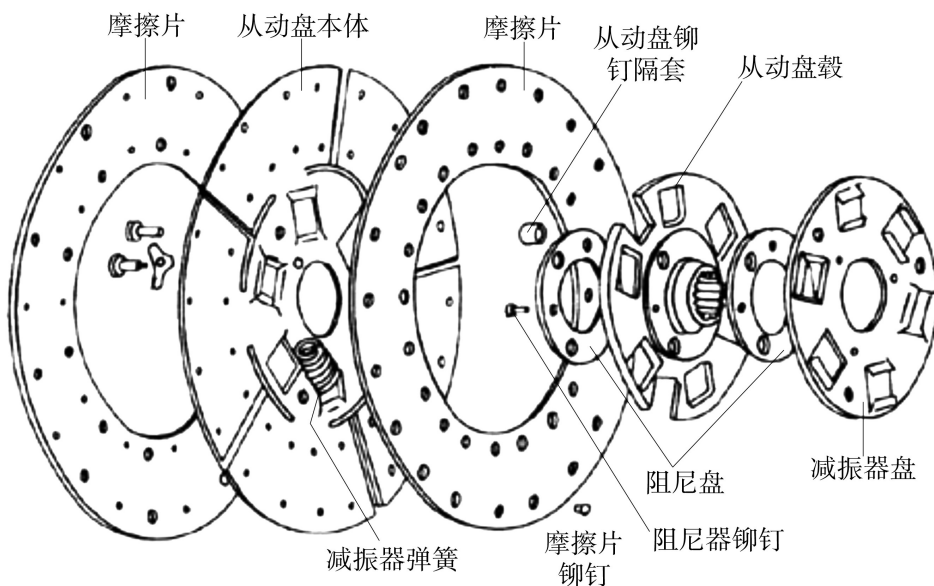


图 1-19 离合器从动盘结构

离合器从动盘安装在飞轮与压盘之间，从动盘通过毂孔内花键与变速器输入轴连接，从动盘将发动机输出的动力通过飞轮与压盘作用在从动盘上的摩擦力传递给变速器的输出轴，从而驱动变速器旋转工作，如图 1-20 所示。

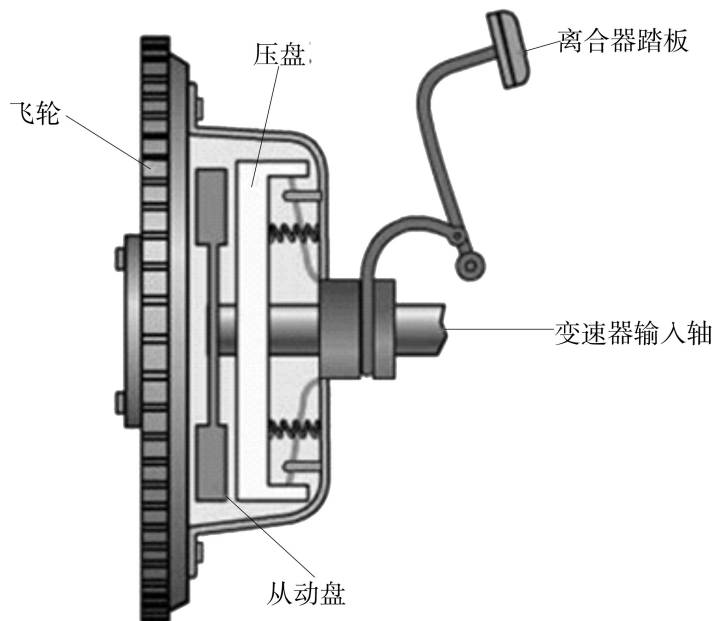


图 1-20 离合器从动盘的功用



离合器从动盘分为带扭转减振器和不带扭转减振器两种，现代汽车普遍采用带扭转减振器的从动盘。为了避免转动方向的共振，缓和传动系受到的冲击载荷，离合器的从动盘上附装有扭转减振器（见图 1-21）。

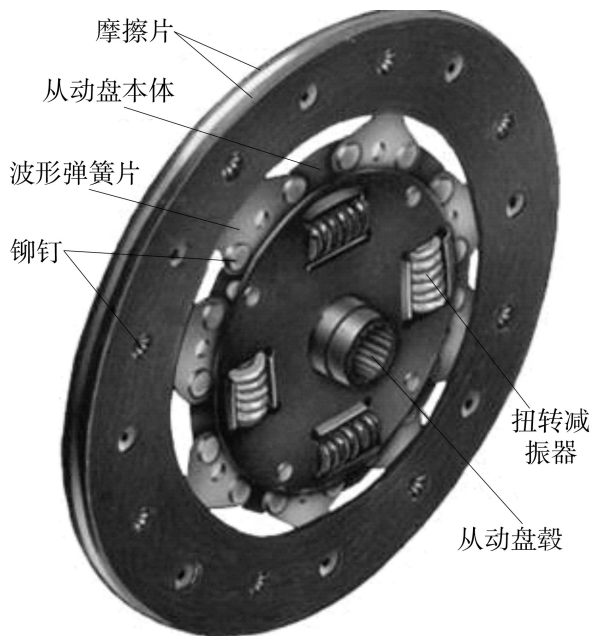


图 1-21 带扭转减振器的离合器从动盘

为了使汽车能平稳起步，离合器应能柔和接合，这就需要从动盘在轴向具有一定弹性。为此，往往在从动盘本体圆周部分，沿径向和周向切槽，再将分割形成的扇形部分沿周向翘曲成波浪形，两侧的两片摩擦片分别与其对应的凸起部分相铆接，这样从动盘被压缩时，压紧力随翘曲的扇形部分被压平而逐渐增大，从而达到接合柔和的效果。

离合器接合时，发动机发出的转矩经飞轮和压盘传给了从动盘两侧的摩擦片，带动从动盘本体和与从动盘本体铆接在一起的减振器盘转动。从动盘本体和减振器盘又通过六个减振器弹簧把转矩传给从动盘毂。因为有弹性环节的作用，所以传动系统受的转动冲击可以在此得到缓和。传动系统中的扭转振动会使从动盘毂相对于从动盘本体和减振器盘来回转动，夹在它们之间的阻尼片靠摩擦消耗扭转振动的能量，将扭转振动衰减下来。

（八）离合器压紧机构

离合器压紧机构按压紧弹簧的形式可分为周布弹簧式、中央弹簧式、膜片弹簧式三种。

压紧机构（见图 1-22）主要由螺旋弹簧或膜片弹簧组成，与主动部分一起旋转，它以离合器盖为依托，将压盘压向飞轮，从而将处于飞轮和盘压间的从动盘压紧。

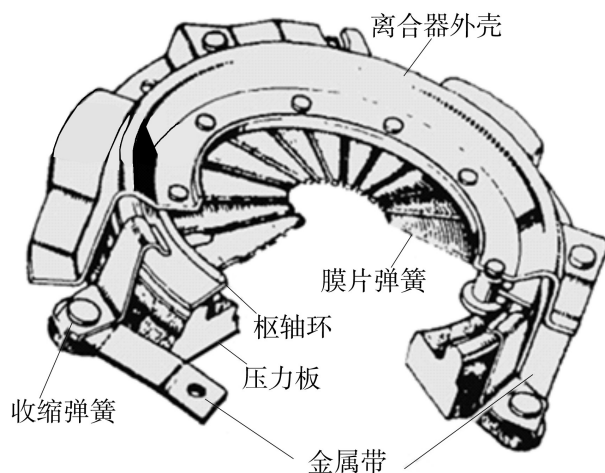


图 1-22 膜片弹簧离合器压紧机构

1. 周布弹簧式离合器

螺旋弹簧分为沿周向布置和在中央布置两种。将一个圆柱形或圆锥形弹簧布置在中央的离合器称为中央弹簧式离合器。采用若干个螺旋弹簧作为压紧弹簧，并将这些弹簧沿压盘圆周分布的离合器称为周布弹簧式离合器，如图 1-23 所示。

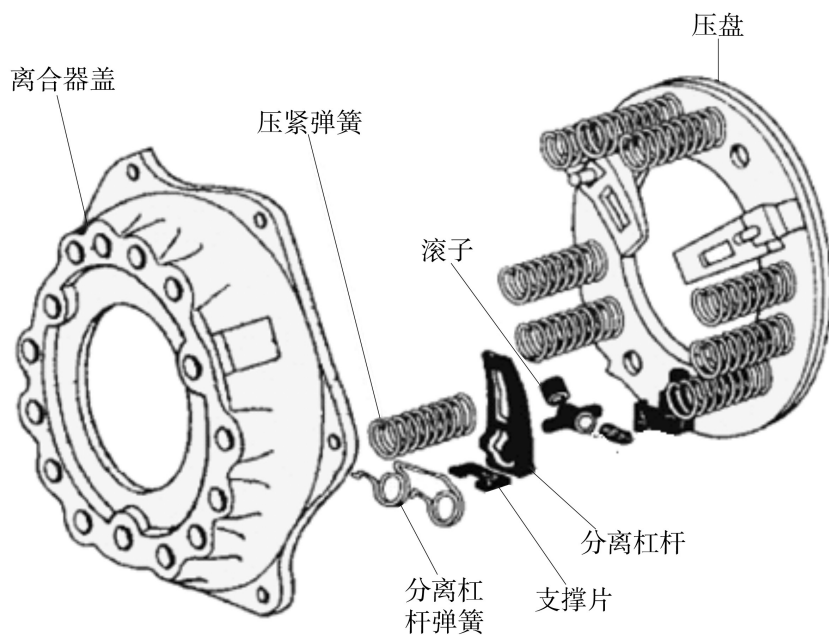


图 1-23 周布弹簧式离合器

周布弹簧式离合器主要由主动和从动两部分组成。

(1) 主动部分。

发动机飞轮和压盘是离合器的主动部分，离合器盖通过定位销安装在飞轮上，保证同心，盖侧面有散热通风口，压盘的平面和飞轮的平面组成主动件的摩擦面，压盘与离合器盖通过传动片来传递扭矩。



周布弹簧式离合器主动部分的特点是：没有传动间隙，没有驱动部位磨损问题，维修量小，传动效率高，无冲击噪声及压盘定心性问题。缺点是：传动片反向承载能力差，汽车反拖时传动片易折断。

（2）从动部分。

从动部分主要部件是从动盘（含扭转减振器），由两片摩擦衬片、从动钢片、从动盘毂组成，从动盘钢片用薄弹簧钢片制成，与从动盘毂铆在一起，上边有辐射状槽以防止热变形。衬片具有较大的摩擦系数，从动盘钢片具有轴向弹性，可使离合器接合柔和，启动平稳。其连接方式为：钢片与前衬片铆在一起，弹簧片与后衬片铆在一起，最后盘片与弹簧片铆在一起。

周布弹簧式离合器从动部分的特点是：后衬片与钢片在从动盘自由状态时有一定间隙，在结合时弹性变形使压紧力逐渐增加产生轴向弹性，接合柔和。

2. 膜片弹簧式离合器

采用膜片弹簧作为压紧弹簧的离合器称为膜片弹簧式离合器，如图 1-24 所示。

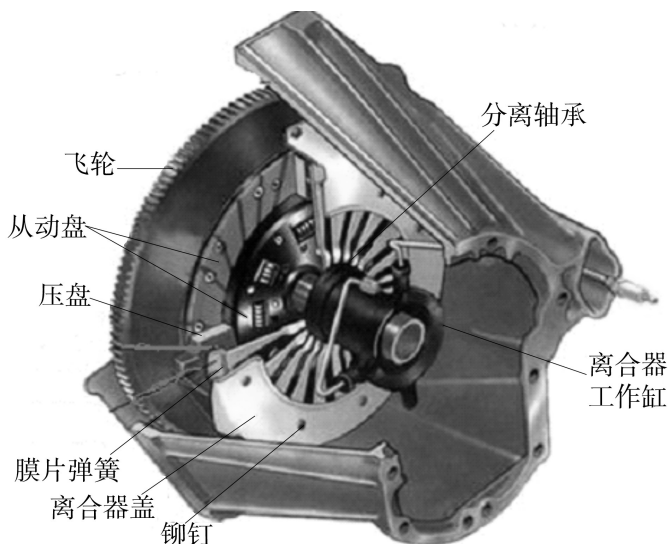


图 1-24 膜片弹簧式离合器

膜片弹簧式离合器与周布弹簧式离合器的主要区别在于其压紧装置的不同，其压紧装置由压盘、离合器盖、膜片弹簧、支承圈、定位铆钉、分离钩、传动片组成。

膜片弹簧式离合器的特点：

①与螺旋弹簧相比，膜片弹簧分离时的压力小于接合时的压力。

②当摩擦片变薄，螺旋弹簧弹性下降，而膜片弹簧弹力几乎不变。

③膜片弹簧式离合器具有结构简单、轴向尺寸小、良好的弹性性能、能自动调节压紧力、操纵轻便、高速时压紧力稳定、分离杠杆平整不需调整等特点，因而在中、小型汽车上得到广泛应用。



（九）离合器的工作原理

汽车离合器的工作原理如图 1-25 所示。

1. 接合状态

弹簧将压盘、飞轮及从动盘互相压紧，发动机的转矩经飞轮及压盘通过摩擦面的摩擦力矩传至从动盘。

2. 分离过程

踩下踏板，套在从动盘毂滑槽中的拨叉便推动从动盘克服压紧弹簧的压力右移而与飞轮分离，摩擦力消失，从而中断了动力传递。

3. 接合过程

缓慢地抬起离合器踏板，使从动盘在压紧弹簧压力作用下左移，与飞轮恢复接触，二者接触面间的压力逐渐增加，相应的摩擦力矩逐渐增加，离合器从完全打滑、部分打滑，直至完全接合。

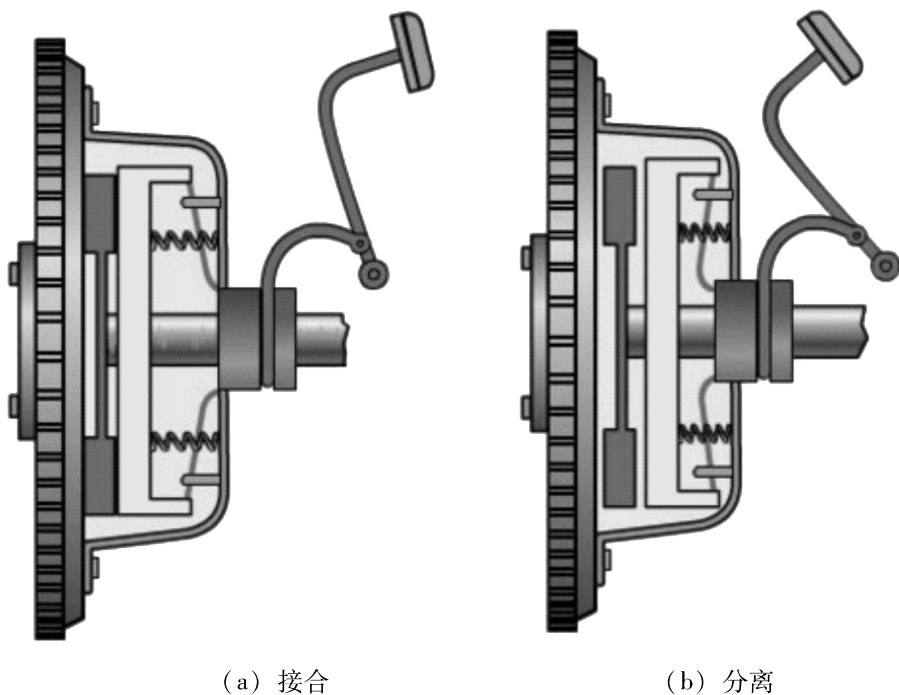


图 1-25 离合器的工作原理

（十）离合器打滑故障的诊断与检修

1. 故障现象

- ①汽车起步时，完全放松离合器踏板，汽车仍不能行走。
- ②汽车加速时，车速和发动机转速不同步。
- ③汽车重载、上坡时打滑较明显，严重时可嗅到离合器摩擦片的焦臭味。



2. 分析与诊断

- ①离合器踏板自由行程过小或为零，使压盘处于半分离状态。
- ②压紧弹簧或膜片弹簧过软或折断。
- ③摩擦片磨损过度变薄、表面硬化、铆钉外露或摩擦片沾有油污。
- ④离合器盖、飞轮的连接螺栓松动。
- ⑤离合器分离杆高度调整不当，其内端不在同一个平面上。
- ⑥离合器压盘磨损过度而过薄或变形。离合器打滑，动力不能有效地传递到驱动轮上。

3. 故障排除方法

- ①检查离合器踏板自由行程。如不符合要求，应予以调整。
- ②若自由行程符合要求，应拆下离合器底盖，检查离合器盖、飞轮的联接螺栓是否松动。
- ③若离合器盖、飞轮的连接无松动，再检查离合器分离杆内端高低。如不符合要求，应调整分离杆的高度。
- ④若经上述检查后仍然打滑，应拆下离合器总成，检查离合器摩擦片，若摩擦片磨损过度而变薄或铆钉头外露，应予以更换；若摩擦片有油污，应用汽油清洗并烘干，然后找出油污来源，予以排除。
- ⑤若摩擦片良好，则应分解离合器，检查压盘（或膜片）弹簧。若压盘（或膜片）弹簧变形或弹力过弱，应予以更换。
- ⑥检查离合器压盘或发动机飞轮表面是否变形。若变形量过大，应予以修理或更换。