

广西中职汽车运用与维修专业资源库联合开发项目系列教材

汽车底盘维修

主 编 梁家生 韦 双 甘勇辉



广西科学技术出版社

广西中职汽车运用与维修专业资源库联合开发项目系列教材

汽车底盘维修

主 编 梁家生 韦 双 甘勇辉

常州大学图书馆
藏书章



广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘维修 / 梁家生, 韦双, 甘勇辉主编. — 南宁: 广西科学技术出版社, 2014.9

ISBN 978-7-5551-0290-8

I. ①汽… II. ①梁… ②韦… ③甘… III. ①汽车—底盘—车辆修理—职业教育—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第201175号

QICHE DIPAN WEIXIU

汽车底盘维修

主 编 梁家生 韦 双 甘勇辉

责任编辑: 饶 江 何 芯

责任校对: 李 晶

装帧设计: 韦娇林

责任印制: 韦文印

出 版 人: 韦鸿学

社 址: 广西南宁市东葛路66号

网 址: <http://www.gxkjs.com>

出版发行: 广西科学技术出版社

邮政编码: 530022

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 广西大华印刷有限公司

地 址: 南宁市高新区科园大道62号

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 220千字

版 次: 2014年9月第1版

书 号: ISBN 978-7-5551-0290-8

定 价: 20.00元

邮政编码: 530007

印 张: 9.75

印 次: 2014年9月第1次印刷

版权所有 侵权必究

质量服务承诺: 如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题, 可直接向本社调换。

编委会名单

主 任

朱 军

副主任

梁 辉 冯明源 劳泰伟 韦伟松

杨筱玲 彭朝晖 梅 弘

编委会委员名单（按姓氏音序排列）

闭文农 关菲明 何其华 黄庆成

黄琼念 梁庆铭 卢仲贵 穆家庆

秦新林 王春秋 向金林 叶 军



本册编写人员名单

主 编

梁家生 韦 双 甘勇辉

副主编

曾祥越 潘仕梁 原伟忠

秦浠莲 贺 民 陈金红

参编人员（按姓氏音序排列）

陈忠恺 雷杰宁 李柳培

李明海 莫炎坚 覃志煌

汤粤文 卫绪福 徐柳文

内容简介

本教材根据职业教育理实一体化课程改革的指导思想，强调以实践为主，理论为辅，筛选典型的工作任务，取材最贴近生产实际的案例设计课程内容，让学生在学习中掌握解决问题的方法和技能，是汽车运用与维修专业理实一体化课程教材。

本教材以汽车底盘的典型维修项目为内容，主要包括汽车加速不良故障诊断与检修、汽车手动换挡困难故障诊断与检修、汽车高速行驶异响故障诊断与检修、汽车转向车轮摆振故障诊断与检修、汽车转向沉重故障诊断与检修、汽车车轮制动力差故障诊断与检修、汽车自动换挡打滑故障诊断与检修7个典型项目。

本教材主要供中等职业学校汽车运用与维修等专业教学使用，也可以作为高职高专相关专业的教学教材，还可以作为汽车维修人员和汽车技术爱好者的自学用书。

序 言

广西壮族自治区教育厅副厅长 **黄雄彪**

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》对职业教育提出了发展、改革和保障三方面的任务，旨在全面推进中等职业教育改革创新。围绕规划纲要的具体实施，教育部出台《中等职业教育改革创新行动计划（2010—2012）》，提出今后三年职业教育改革创新的任务和要求。“创新教材应用”作为六个关键环节之一，充分凸显了职业学校教材建设的重要意义和价值。因此开发和编写体现新知识、新技术、新工艺和新方法的课程和教材，是增强职业教育专业适应性和体现职业教育时代特色的必然要求。

长期以来，我区职业学校十分重视教材建设，在参与国家规划教材编写、开发地方课程教材、编写校本教材等方面都进行了许多有益的探索并取得了可喜成绩。在教材建设理念、教材内容整合、现代教育技术手段有效应用等诸多方面均积累了宝贵的经验。广大职业学校在教材编写过程中，能够主动与社会沟通，关注行业的发展，根据社会需求调整教材内容；能够吸引行业、企业、学校等各方面人员的参与，并以职业岗位标准为教材建设的基础进行教材开发；能够关注知识的更新与职业规范训练、职业素养的形成，以及科学思想与科学方法的有效衔接，促进学生对知识的理解与迁移；能够将先进技术引入教材，优化整合课程内容，突出工学结合的技能培养模式，使教材充分体现“实际、实用、实效”的功能；能够将现代教育技术手段有效融入教材，充分考虑中职学生的学习能力与认知规律，在内容的选择、组合、表现形式上更符合中职学生的学习习惯与认知心理，使教材又充分体现“科学、先进”的功能，成为中职学生掌握专业技能、培养职业素养、顺利走上工作岗位行之有效的学习资料。

作为广西“14+10”千亿元产业的汽车产业，随着汽车使用逐步普及，汽车产业越来越成为我区支撑经济发展的重要支柱。汽车运用与维修专业在现代职业教育体系中具有相当重要的地位，在我区，该专业已成为全区中职学校规模最大的一个专业。同时，随着汽车性能趋于动力多元化、控制智能化、材料复合化、维修仪器化、功能多样化、安全最大

化，汽车维修技术也在不断更新，汽车行业对维修人才培养规格提出了新要求。为适应该专业的上述变化对专业教材提出的新要求，广西壮族自治区教育厅积极组织各相关职业学校进行新的探索。

2012年，由广西壮族自治区教育厅牵头，联合广西第一、第二、第三批国家中等职业教育改革发展示范学校中开设有汽车运用与维修专业的16所建设学校，通过校企合作的形式，以“共建共享”模式联合开发该专业5门专业核心课程教材和配套的教学资源库，在教材开发技术力量整合、教材成果呈现形式、教材校企合作建设模式等方面进行了又一次创新。

当前，随着职业教育教学改革深化，特别是随着中国现代职业教育体系的构建，职业教育教材既是教学改革实施的重要载体又是保障教学改革顺利实施的重要条件。希望广大职业教育工作者和相关行业企业的有识之士，树立职业教育新理念，加强职业教育教材理论研究，探索职业教育教材建设新模式，不断丰富职业教育教材体系，为技术技能型人才的培养提供更为优质的学习资源，为中国现代职业教育体系的构建而践行。

目 录

项目一	汽车加速不良故障诊断与检修	1
项目二	汽车手动换挡困难故障诊断与检修	19
项目三	汽车高速行驶异响故障诊断与检修	44
项目四	汽车转向车轮摆振故障诊断与检修	63
项目五	汽车转向沉重故障诊断与检修	92
项目六	汽车车轮制动力差故障诊断与检修	106
项目七	汽车自动换挡打滑故障诊断与检修	127



项目一 汽车加速不良故障诊断与检修

一、基本描述

通过对汽车维修案例调研分析，在已经行驶了10万千米以上的汽车中，加速不良是一种常见故障。

汽车加速不良故障有发动机动力下降的原因，亦有底盘机件损伤的原因。

本项目以汽车底盘常见的加速不良（离合器打滑）故障为案例，介绍离合器的结构和原理，使学生能够根据维修资料进行加速不良（离合器打滑）故障的诊断与检修。

二、情景导入

【情景描述】

某先生驾驶一辆卡罗拉GL轿车，车辆在起步和加速过程中，发动机提速较快，但是车速却不能随之迅速提高。经维修技师检查，确定需要对此故障进行检修。

【问诊信息】

问诊信息如表1-1所示。

表1-1 问诊信息表

客户姓名		× × ×	车型及年款	卡罗拉GL08款
驾驶员姓名		× × ×	车架号	LFV2A215X93105188
车辆入厂日期		2014.02.22	发动机型号	728771
牌照号码		桂A12345	里程表读数	125018 km
故障 症 状	☒ 汽车加速不良	☐ 发动机提速 ☒ 汽车提速 ☐ 其他 []		
	☐ 手动换挡困难	☐ 换挡杆位置 ☐ 其他 []		
	☐ 高速行驶异响	☐ 匀速行驶异响 ☐ 减速行驶异响 ☐ 加速行驶异响 ☐ 车速 (km/h) ☐ 其他 []		
	☐ 转向车轮摆振	☐ 所有车速 ☐ 偶尔摆振 ☐ 一定车速 ☐ 车速 (km/h) ☐ 其他 []		
	☐ 汽车转向沉重	☐ 低速 ☐ 中速 ☐ 高速 ☐ 发动机运转 ☐ 发动机不运转 ☐ 其他 []		
	☐ 汽车制动力差	☐ 缓制动 ☐ 点制动 ☐ 急制动 ☐ 其他 []		
	☐ 其他故障记录			
故障发生日期		2014.01.03		



续表

故障发生次数		☐ 经常 ☐ 有时 (次/日, 次/周) ☐ 仅一次 ☒ 其他 [一直]
故障发生的情况	天气	☐ 良好 ☐ 多云 ☐ 下雨 ☐ 下雪 ☐ 变化无常/其他
	车外气温	☐ 炎热 ☐ 温暖 ☐ 凉爽 ☐ 寒冷 (约 ℃/ ℉)
	地点	☐ 公路 ☐ 市内 ☐ 上坡 ☐ 下坡 ☐ 不平整道路 ☐ 其他 []
	底盘温度	☐ 正常 ☐ 传动系统过热 ☐ 行驶系统过热 ☐ 制动系统过热 ☐ 其他 []
	底盘响声	☐ 正常 ☐ 传动系统过热 ☐ 行驶系统过热 ☐ 制动系统过热 ☐ 其他 []
检查故障警告灯的状态		☐ 持续亮 ☐ 有时亮 ☒ 不亮
检查诊断代码	正常模式 (预检)	☒ 正常 ☐ 故障代码 [] ☐ 定格数据 []
	测试模式	☒ 正常 ☐ 故障代码 [] ☐ 定格数据 []

三、学习目标

【技能目标】

- (1) 能对故障现象进行正确验证。
- (2) 能根据故障现象分析故障形成的原因。
- (3) 能判断故障原因并确认其范围。
- (4) 能按维修资料规范对故障部位进行检测,并对故障予以正确排除。
- (5) 能按“5S”要求完成故障检修作业。

【知识目标】

- (1) 能叙述传动系统的基本组成。
- (2) 能叙述离合器的基本功用。
- (3) 能叙述离合器的结构组成。
- (4) 能叙述离合器的工作过程。
- (5) 能描述加速不良 (离合器打滑) 故障的检测与修复要点。



四、教学建议

1. 参考课时

 建议12学时。

2. 教学实施建议

- (1) 问诊阶段：建议使用角色扮演法。
- (2) 知识讲授阶段：建议采用讲授法或理实一体化教学法。
- (3) 技能培养阶段：建议采用项目导向法、演示法、仿真教学法、理实一体化教学法。
- (4) 学习效果评价阶段：
 - ①理论评价：用与本教材配套的教学资源库中的考试系统进行在线测试。
 - ②技能评价：用本项目所附的技能评价表对学生的实际操作能力进行评价。

3. 场地与设备配置

每工位4~8人，工位配置要求：卡罗拉整车、工具车、零件车、举升机、常用工具、维修手册等。

4. 教学资源库索引



五、知识讲授

(一) 传动系统的认识

汽车发动机产生的动力要使汽车行驶，需要通过传动系统传给车轮来实现。

汽车传动系统是由离合器、变速器、传动轴、万向节，以及安装在驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴等组成（如图1-1所示）。

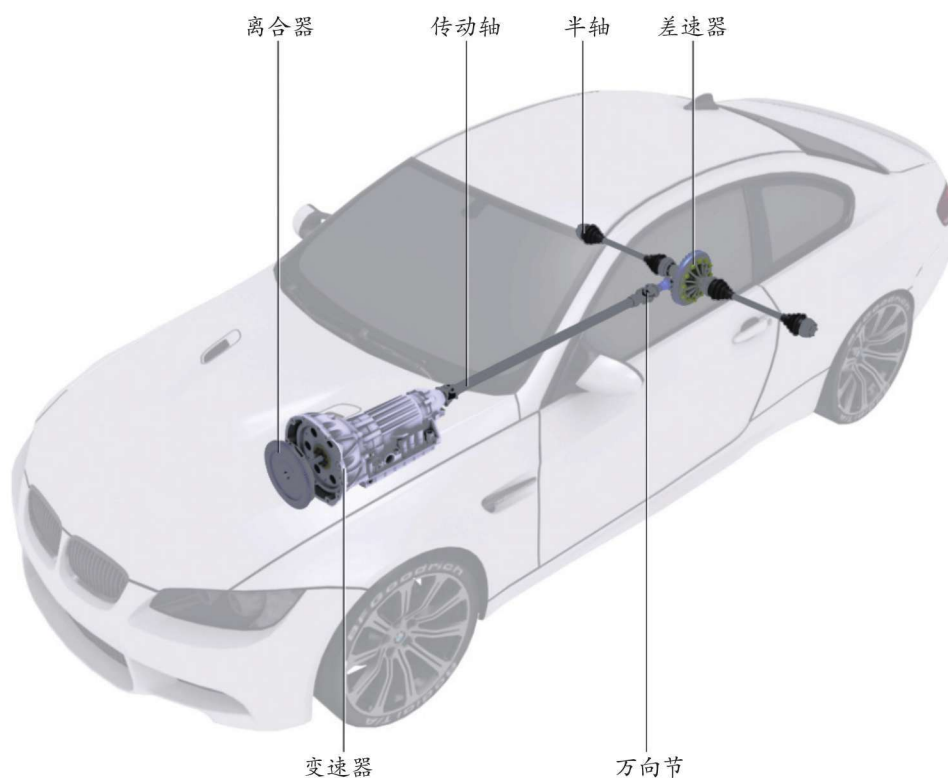


图1-1 汽车传动系统的组成与布置形式示意图

(二) 离合器的认识

离合器安装在发动机与变速器之间，通常与发动机曲轴的飞轮组安装在一起，是发动机与汽车传动系统之间切断或传递动力的部件（如图1-2所示）。

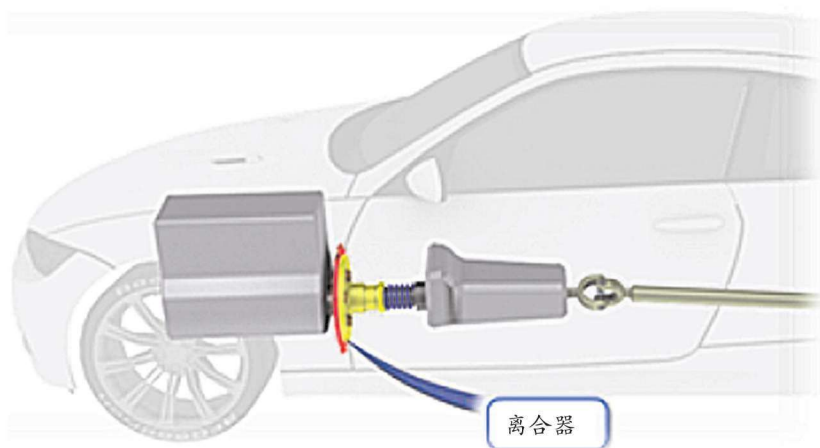


图1-2 离合器的安装位置



汽车从起步到正常行驶的整个过程中，驾驶员可根据需要操纵离合器，使发动机和传动系统逐渐接合或暂时分离，以传递或切断发动机向传动系统输出的动力。

离合器能够实现以下功用：

（1）离合器能使发动机与变速器之间逐渐接合，从而保证汽车平稳起步（如图1-3所示）。



图1-3 离合器的功用（接合）

（2）离合器能暂时切断发动机与变速器之间的联系，以便换挡和减少换挡时的冲击（如图1-4所示）。

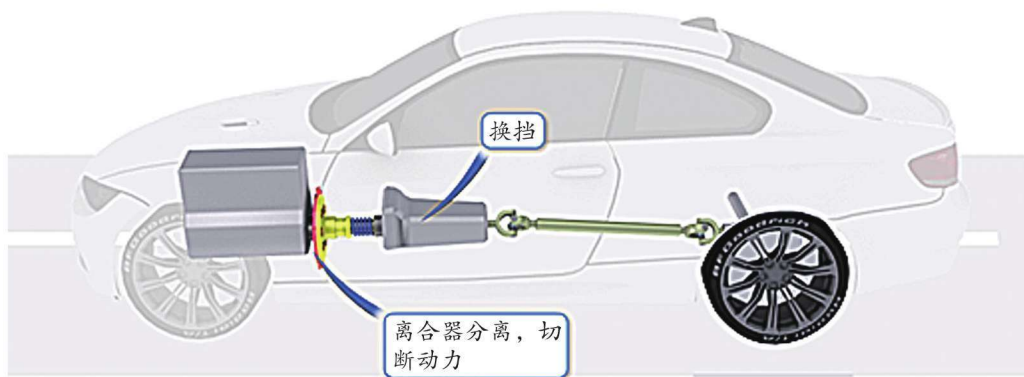


图1-4 离合器的功用（分离）

（3）当汽车紧急制动时，离合器能起分离作用，防止变速器等传动系统过载，从而起到一定的保护作用（如图1-5所示）。



图1-5 离合器的功用（保护）

1. 摩擦式离合器的基本结构与工作原理

汽车的离合器有多种形式。整体上看，离合器可分为电磁离合器、摩擦式离合器和液力离合器等。其中摩擦式离合器是应用最广、历史最长的一种离合器。

摩擦式离合器主要由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四大部分组成（如图1-6所示）。

摩擦式离合器的工作原理（如图1-7所示）：

踩下离合器踏板，操纵机构带动从动盘离开飞轮（主动部分），飞轮与从动盘之间产生间隙，不能带动从动盘旋转，此时离合器处于分离状态；松开离合器踏板，在压紧弹簧的作用下，从动盘带动操纵机构回位，压紧弹簧使从动盘压紧在飞轮表面，此时离合器处于接合状态。

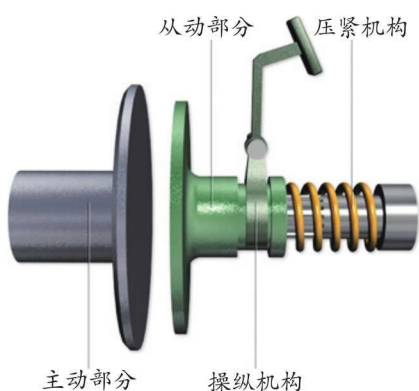


图1-6 摩擦式离合器的基本结构

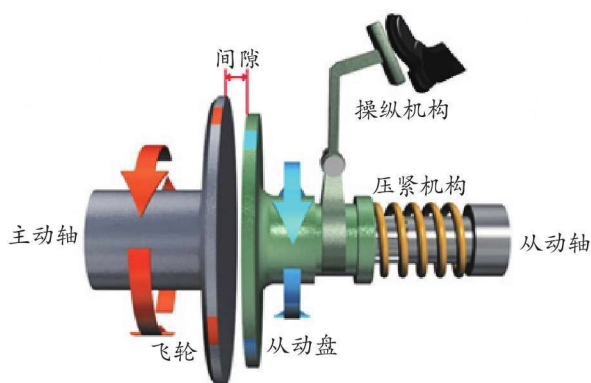


图1-7 摩擦式离合器的工作原理

2. 膜片弹簧式离合器的基本结构与工作过程

摩擦式离合器有多种形式，膜片弹簧式离合器是其中一种典型形式，适用于小型汽车。

膜片弹簧式离合器主要由压盘、膜片弹簧、离合器盖等主动部分和从动盘总成等组



成（如图1-8、图1-9所示）。



图1-8 膜片弹簧式离合器的整体结构

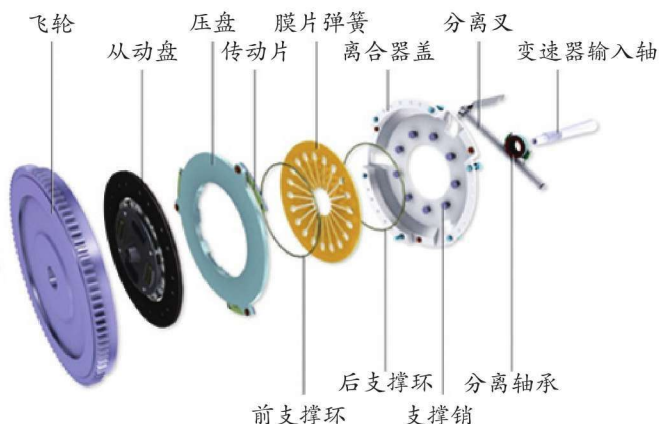


图1-9 膜片弹簧式离合器的分解结构

膜片弹簧式离合器的工作过程简述如下：

（1）分离过程（如图1-10所示）：当踩下离合器踏板时，分离轴承左移压向膜片弹簧中心，使膜片弹簧被压在前支撑环上，其径向截面以支撑环为支点转动（杠杆原理使膜片弹簧呈反锥形），外圆周向后翘起，通过分离钩拉动压盘后移，使从动盘上膜片弹簧的作用力消失，实现离合器分离。

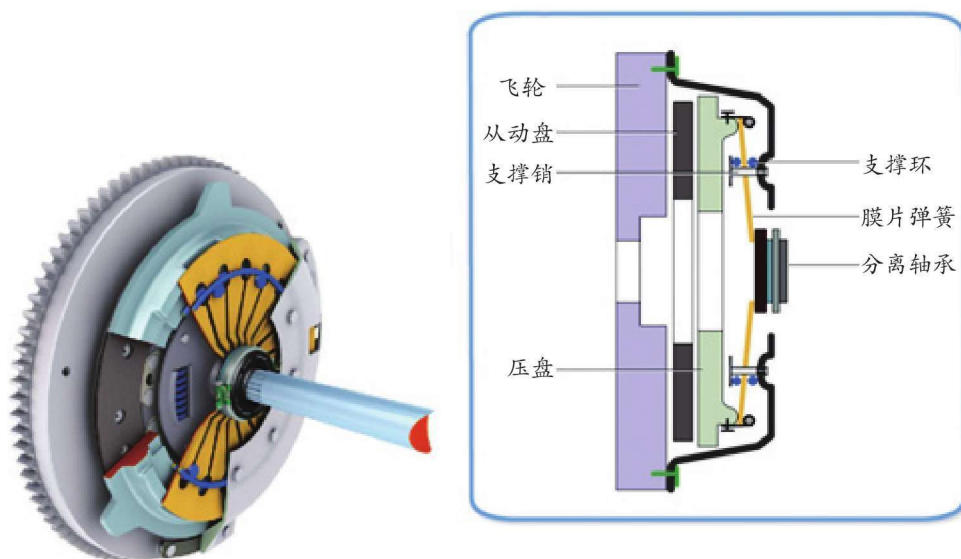


图1-10 膜片弹簧式离合器的分离过程

（2）接合过程（如图1-11所示）：当松开离合器踏板时，分离轴承右移，膜片弹簧



压在支撑环上的力减小，因此膜片弹簧的弹性变形减小（锥角变小），此时膜片弹簧的杠杆作用消失，使外端对压盘产生压紧力，压盘使从动盘前移压紧飞轮表面，实现离合器接合。

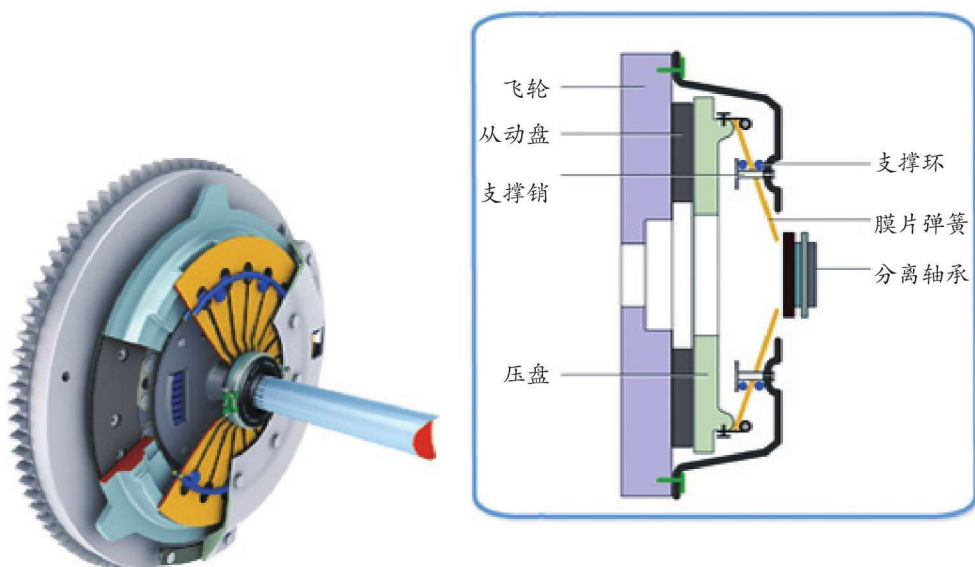


图1-11 膜片弹簧式离合器的接合过程

3. 膜片弹簧式离合器的主要零部件

（1）主动部分。

膜片弹簧式离合器的主动部分由压盘、离合器盖、膜片弹簧、支撑环，以及分离叉和传动片等组成（如图1-9所示）。

离合器的膜片弹簧是一个用优质薄弹簧钢板制成的带有锥度的压紧弹簧，靠中心部分开有若干径向切槽，槽的末端接近外缘处加工成圆孔，形成若干根弹性杠杆。膜片弹簧既是压紧弹簧又是分离杠杆。

当用螺钉将离合器压盘总成和从动盘总成紧固在飞轮上时，从动盘的厚度使压盘后移而压缩膜片弹簧，膜片弹簧发生弹性变形，由此膜片弹簧外端对压盘产生压紧力，离合器处于接合状态。

膜片弹簧离合器的优点：由于膜片弹簧兼起压紧弹簧和分离杠杆的双重作用，使得离合器的结构简化，并显著地缩短轴向尺寸；膜片弹簧与压盘整个圆周方向接触，压紧力分布均匀，与摩擦片接触良好，磨损均匀；膜片弹簧内端处于同一高度平面上，不需要调整；膜片弹簧能随摩擦片的磨损自动调节压紧力，接合时传动可靠，分离时操纵轻便。

离合器主动部分的另一机件是飞轮，飞轮的后端面是离合器的一个摩擦工作面，飞轮安装在曲轴后端，随曲轴一起转动。



(2) 从动部分。

离合器从动部分的重要机件为从动盘（如图1-12所示）。离合器从动盘一般由从动盘毂、从动盘本体及摩擦衬片等部分组成（如图1-13所示）。

汽车在行驶过程中，发动机传到传动系统中的转速和转矩是周期性地不断变化着的，从而使得传动系统中产生扭转振动。若这一振动频率与传动系统的固有频率相同或成整数倍，就会发生共振。此外，离合器在接合过猛或紧急制动（离合器接合）时，瞬间会给传动系统造成很大的冲击载荷。

为了缓冲减震，避免发生共振，离合器中增设了扭转减震器。扭转减震器多数附装在离合器从动盘上。



图1-12 从动盘总成

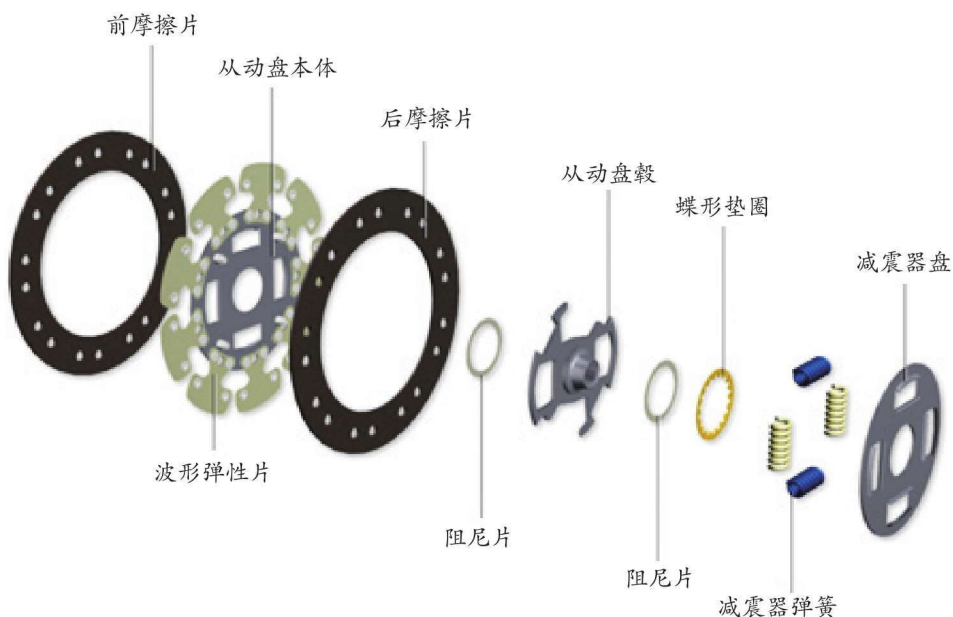


图1-13 带扭转减震器的从动盘结构

带扭转减震器的从动盘本体与从动盘毂之间是通过扭转减震器弹簧弹性连接在一起的。从动盘工作时，减震器弹簧被压缩起缓冲作用，弹簧压缩后，从动盘毂相对摩擦片转动，阻尼片摩擦吸收扭转振动能量。带扭转减震器的从动盘的工作原理如图1-14所示。

目前，轿车和轻型车上广泛采用带扭转减震器的从动盘，以延长传动系统的寿命，使汽车平稳起步。