



湖南电子科技职业学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ELECTRONIC AND TECHNOLOGY

毕业设计(方案设计) 说明书

课 题 汽车离合器的检测与维修

学生姓名 刘卓 学 号 010425141100

专 业 汽车电子技术 班 级 汽电 Z1407

院 (系) 人工智能与软件工程学院

指导教师 刘先智 职 称 讲师

湖南电子科技职业学院教务处 制

毕业设计真实性承诺及指导教师声明

学生毕业设计真实性承诺

本人郑重声明：所提交的毕业设计是本人在指导教师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果，内容真实可靠，不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已经注明引用的内容外，本设计不含其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对本设计的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。如被发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为，本人愿承担相应的法律责任和一切后果。

学生（签名）： 刘卓 日 期： 2020.06.26

指导教师关于学生毕业设计真实性审核的声明

本人郑重声明：已经对学生毕业设计所涉及的内容进行严格审核，确定其成果均由学生在本人指导下取得，对他人毕业设计及成果的引用已经明确注明，不存在抄袭等学术不端行为。

指导教师（签名）： 刘先智 日 期： 2020.06.26

注：此声明由指导教师和学生

目 录

一、 设计内容.....	1
1.1 离合器的发展现状.....	1
1.2 离合器的作用.....	2
二、 汽车离合器工作原理与构造.....	3
2.1 离合器的工作过程及原理.....	3
2.1.1 离合器的工作过程.....	3
2.1.2 离合器的工作原理.....	4
2.2 离合器的分类和构造及特点.....	4
2.2.1 周布弹簧离合器的构造和特点.....	4
2.2.2 膜片弹簧离合器的构造和特点.....	5
2.2.3 中央弹簧离合器的构造和特点.....	6
三、 离合器运用和检测维修.....	8
3.1 离合器的调整检查.....	8
3.2 离合器的日常保养.....	8
3.3 离合器的操作要领.....	8
3.4 离合器的注意事项.....	9
四、 离合器的常见故障与实例分析.....	11
4.1 离合器的常见故障.....	11
4.1.1 离合器异响.....	11
4.1.2 离合器分离不彻底.....	11
4.1.3 离合器打滑.....	12
4.1.4 离合器发抖.....	13
4.2 离合器的故障实例分析.....	13
4.2.1 大众迈腾汽车离合器维修实例.....	13
4.2.2 本田汽车离合器维修实例.....	14
五、 设计总结.....	16

一、设计内容

科学在不断的进步，工业在持续的发展，车辆可否正常使用成了影响我们生活的非常严重的问题。

离合器作为汽车动能系统之中重要的一部分，其承担着车辆动力的传送和停止，对于路面条件十分困难的路程行驶途中，离合器成了我们使用率最高的部件之一，所以保障离合器的正常运行是十分有必要的。

通过研究汽车离合器的检测与维修，使得我们的汽车能更加良好的运行。减少汽车故障的发生频率。

本设计阐述了离合器的分类和各类型号的简介，更加深刻明了的理解离合器，使我们能更好的运用离合器。同时加以联系实际，通过理论和实践的结合，更清楚认识离合器的故障和问题的解决。

伴随着中国的车辆产业不断蓬勃进发，家庭轿车的产量随着时间不断增长，由 2001 年 213.4 万辆增加到 2012 年 1937.18 万辆。车辆逐步深入了我的生活之中，基本上每个家庭都拥有属于自己的车辆。一方面车辆的技术不断日新月异，使得车辆的检测与修理具有了一些难题；另一方面，先进的技术，新颖的材料，灵活的运用，使得我们的选择更具有多元性。离合器作为车辆动力系统中的重要的一部分，它保障了引擎与变速器能够逐渐啮合，使得车辆起步能够更加的稳定；保证了发动机能够和变速器平稳分离，能够切断发动机的动力，便于换挡和减少换挡时的冲击。

1.1 离合器的发展现状

目前国内外很多的车辆都使用离合器用来传递汽车的动力，而其中这些采用离合器作为动力传递的系统间，在很早的时候大部分是使用锥形摩擦离合器。锥形摩擦离合器的传递扭矩的力量，比之于同样的半径的另外形式造型的摩擦离合器都要强。可是，这样的离合器拥有一个很大的缺点，它的从动部分之间转动惯量很大，经常会导致变速器变挡艰难。同时这类离合器会在啮合时经常卡死。

这个时期，通常使用多片盘式离合器，在车辆启动的时候，这种离合器的啮合能够比较平滑，没有卡顿。在上个世纪三十年代的时候，只有特殊一部分的车辆上使用多片离合器。通过科学的实践并且不断的进行技术创新，大多数

人的渐渐选择单片干式摩擦离合器，因为它不但拥有从动部件转动惯量较低，良好的散热性和更稳定不易损坏离合器片，同时其结构相对简洁而且制造成本低，方便校正、大小合适，能够良好的分离开来。通过采取一些方法和技术的更新，现在可以很好平稳结合，所以经常用在各类不同车型之间。

通过汽车科技水平的不断提高，离合器必须得到改进和完善，用来适应各种的情况。最近这几年，车辆各种性质得到了飞速的提跃，发动机的旋转速度和动力逐渐增加，汽车载荷量也逐渐增大。因此，对于离合器其运用方式和使用方法渐渐严格。所以，提高离合器的传动效率，运用寿命的提高，离合器运用操作简单化，正是现在离合器研究的提高方向。

1.2 离合器的作用

离合器一般都是连接在引擎的曲轴后端，传动系通过离合器和引擎相连，以至于分离或着接合发动机和变速器之间的功率传输。离合器的主要功用如下：

第一，能够使得汽车平稳；的起步；同时要隔断动能的传递，配合档位的变换，使得档位变换平顺；还要避免传动系过大载荷。

为了施展这些作用，离合器应该拥有以下能力：

第一发动机能够顺利传递出最大输出力量

第二平顺结合，分离干净彻底，散热能力优秀

第三转动惯量小，且噪声小

第四能够减少转动方向冲撞力，削弱该方向的振动

第五压盘压力较小同时摩擦片的摩擦系数小，能够平稳运行

第六操纵省力，维修方便

二、汽车离合器工作原理与构造

2.1 离合器的工作过程及原理

2.1.1 离合器的工作过程

1) 离合器的接合状态

离合器在啮合状态下，压紧弹簧把飞轮、从动盘和压盘三者紧紧压住，引擎的转矩经由飞轮和压盘，然后再由从动盘两摩擦面作用传递至从动盘，再经过从动盘输入变速器。

2) 离合器的分离过程

司机用脚踩下离合器的踏板，这个时候分离套筒和分离轴承在分离叉的带动之下，优先清除掉分离轴承和分离杠杆之间的分离间隙，之后使得分离杠杆内端向前移动，再让分离杠杆外端推动压盘克制弹簧作用力向后移动，这时从动盘和飞轮分开，摩擦力矩变成零，因此阻断了动能的传输。

3) 离合器的接合过程

司机慢慢的抬起脚踏板，由于压紧弹簧的存在，压盘不断向前移动，从动盘逐渐被压盘压紧，这个时候接触面之间的压力不断增大，摩擦力矩同时渐渐加大；随着离合器踏板的慢慢举起，飞轮，压盘和从动盘逐渐被压实，主、从动部分的转动速度慢慢相等，一直持续到离合器的完全接合从而停止打滑，离合器的结合过程完成。

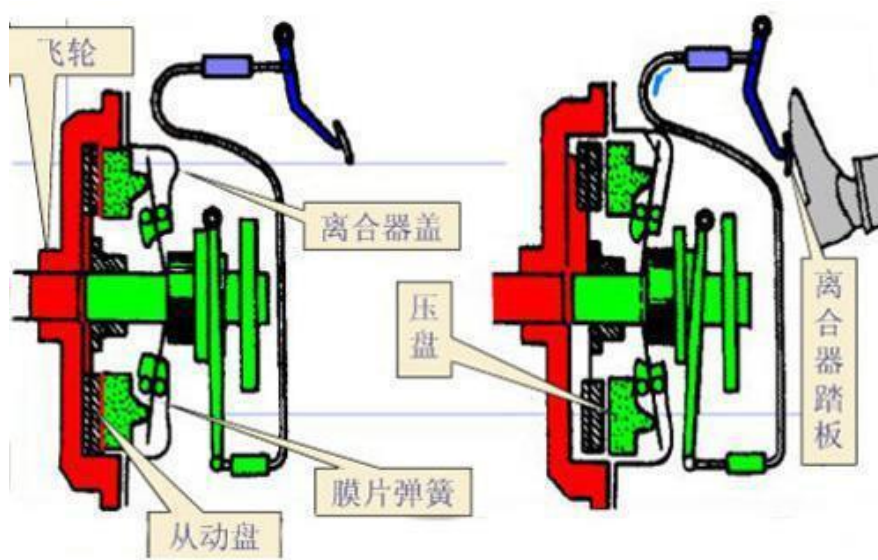


图 2-1 离合器的工作过程

2.1.2 离合器的工作原理

离合器是由四个部分组成：主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构。

离合器的主动部分是由飞轮，离合器盖和压盘所组成的。是离合器的从动部分是由从动盘毂、滑动花键和从动轴所组成的。若干个沿圆周均匀布置的压紧弹簧组成了离合器的压紧机构。分离杠杆、离合器踏板、回位弹簧、分离套筒、分离叉、分离轴承等组成了离合器的操纵机构。

每当发动机进行工作时，动力便经过飞轮和离合器盖传导给压盘，并且带动一起旋转。当压紧弹簧将从动盘压紧在飞轮端面时，发动机动力便经由摩擦力矩传导给离合器的从动部分，并借由从动轴传导给变速器。压紧弹簧所拥有的弹性越大，进而离合器所能够传导的转矩越大。

2.2 离合器的分类和构造及特点

汽车的离合器一般分为摩擦式离合器、电磁式离合器、液力耦合器等几种。在这之中，又以摩擦式离合器的运用最为普遍。其中摩擦式离合器一般是由干式和湿式两种构成。

2.2.1 周布弹簧离合器的构造和特点

周布弹簧离合器是一种采用若干螺旋弹簧作为压紧弹簧，同时压紧弹簧是沿着从动盘圆周分布的一种离合器。离合器的一个主动摩擦面是飞轮，压盘是另一个主动摩擦面。以下是一个典型的单盘周布弹簧离合器的结构图：

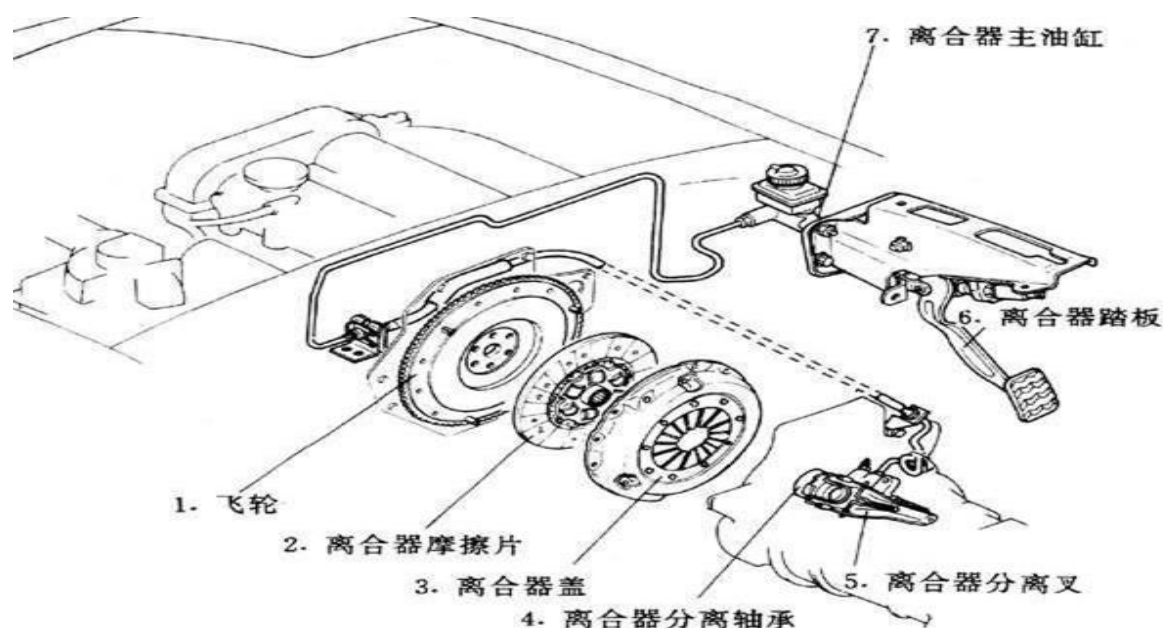


图 2-2 单盘周布弹簧离合器

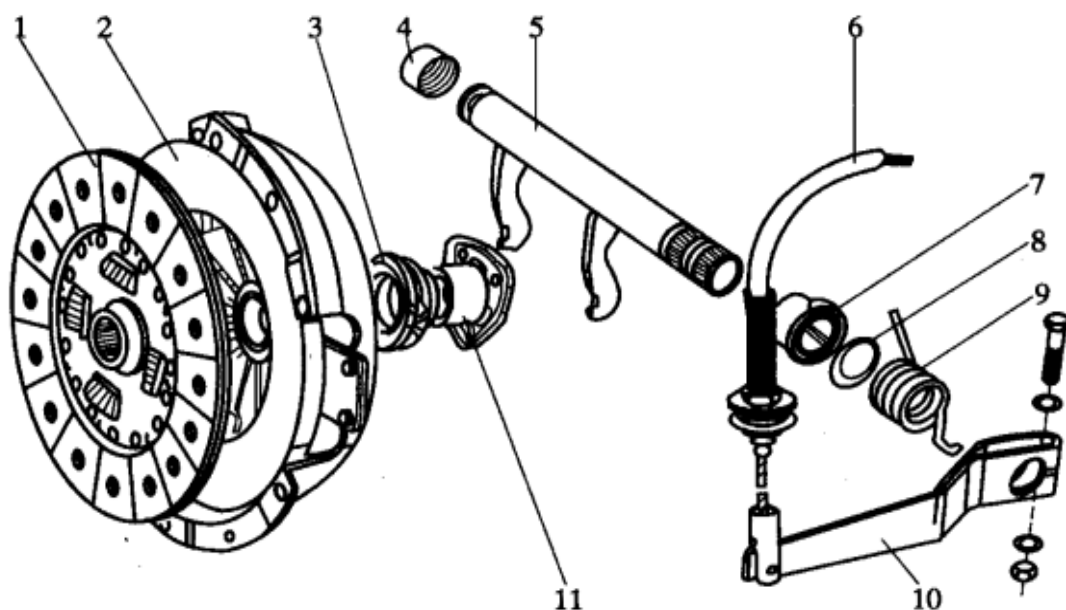
周布弹簧离合器具有以下特点：

1) 周布弹簧离合器所选用的是线性螺旋式弹簧，要是摩擦片受到磨损之后，弹簧就会伸长，同时压紧力减小，这样会使离合器的传动性能减弱。所以，能够使用组合周置螺旋弹簧的结构加以替代，用较大的弹簧然后在里面再放置一个小一些的弹簧，两个的旋向相反，而且弹簧的刚度也要不同。

2) 布局简单，便于制造，所以被广泛应用。发动机具有非常大的转速的时候，因为受到了离心力的作用，使得周置弹簧而向外弯曲，从而降低了其的传递转矩的性能。

2.2.2 膜片弹簧离合器的构造和特点

近来这几年来被普遍使用的离合器压紧元件是膜片弹簧。膜片弹簧像一个盘子，在它的上面开有几个径向的开口，同时具有几个弹性杠杆。钢丝支撑圈位于弹簧中间的两侧，然后把它安装在离合器的盖上。



膜片弹簧离合器及操纵机构的一般组成

1—从动盘；2—膜片弹簧—压板组；3—分离轴承；4—衬套；5—分离轴；6—离合器拉索；7—轴承套及密封件；8—卡簧；9—回位弹簧；10—分离轴传动杆；11—分离套筒

图 2-3 膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器具有以下的特点：

- 1) 具有非常好的弹性特征，而且操作方便。
- 2) 构造简单紧凑，同时零件的数量低，而且轴向尺寸比较小。

- 3) 高速期间平衡性能好，压紧力稳定。
 - 4) 压力均匀分布，磨损均匀，散热性效果较好，使用寿命较长。
- 因为膜片弹簧离合器具体众多优点，所以普遍应用的都是这种。

2.2.3 中央弹簧离合器的构造和特点

中央弹簧离合器是采用圆柱形弹簧或者使用锥形螺旋弹簧当压簧安装在离合器的中心。

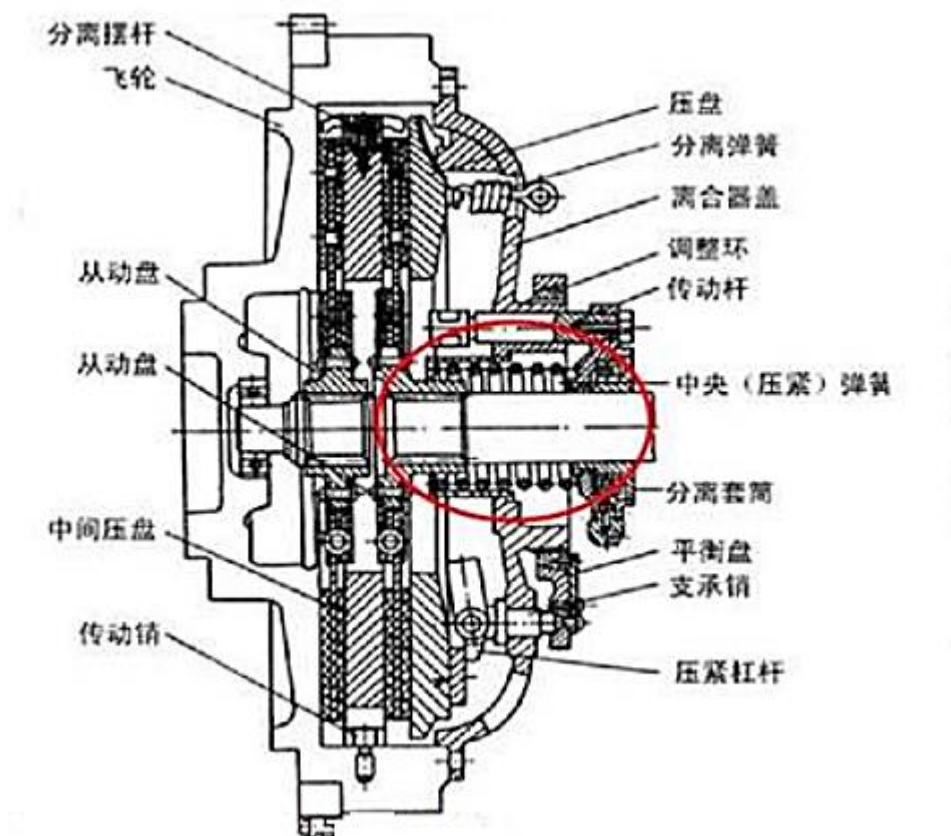


图 2-3 中央弹簧离合器

中央弹簧离合器的特点：

- 1) 杠杆相对较大，稍小得弹簧力就能得到充足的压盘压紧力。
- 2) 使用风扇叶片，散热性较好。

三、离合器运用和检测维修

3.1 离合器的调整检查

膜片弹簧：膜片弹簧的分离指的是，磨损痕迹应该不大于 0.6mm，形状改变的程度需要不大于 0.5mm。

校正双片式离合器中心压盘：使用工具将中间压盘的所有限位螺钉扭到底，然后将其退回一圈或一圈半。

调整分离杠的高度：通过调整螺母来矫正，校正到适当地方。

校正离合器踏板自由行程，让它符合标准。

3.2 离合器的日常保养

在离合器的维护时候，应该同时进行润滑，检查，紧固与调整。

在二级维护的时候，要检测离合器和分离轴承是否能够正常工作，要检测离合器的踏板的自由行程，是否合适，要是不合适，要及时进行调整修正。

进行三级维护时候，进行拆卸检查，同时校正离合器，润滑分离轴承座和变速器配合表面。给分离叉和球头螺栓结合的地方进行润滑措施。看清楚从动盘有“飞轮侧”标记那一面要正确装好，千万不能装错。

由于离合器分离轴承是一种有油轴承，所以保养的时候，千万不能把轴承放置于各种油当中。用布擦去油污之后，就可以装配使用。要是发现轴承失效，应该及时更换新的。

在安装踏板之前，在踏板轴衬套、复位弹簧、平头销等处涂上适当的润滑脂。

在拆装主缸或者工作缸总成时候，各零件在装配之前，要用酒精清洗干净。活塞、皮碗、皮圈要涂上一层清洁用的制动液。一定不能使用矿物质油类，防止腐蚀橡胶件。

7) 要按照规定的力矩扭紧各位置螺栓，切勿乱拧、死拧，造成滑丝等问题。

3.3 离合器的操作要领

当举起离合器脚踏板之时，遵循“一快、二慢、三联动”的操作原则。发动车辆的时候，用脚踩离合器时需求顺畅流利，使得离合器能完全离开。所谓

“一快、二慢、三联动”亦即离合器踏板举起的流程分为三个部分，首先要快速抬起，当发现离合器压盘慢慢接合甚至到半连动状态时，脚踏板举起速度逐渐变缓，当半连动甚至全部接合的流程中，脚踏板都是缓缓举起的状态。当脚踏板举起的同一时刻，要使车辆稳当的启动，需求根据引擎功率的状态，有序的踩动油门。对于油门的控制，我们需要有较强的意识，丰富的经验才能良好的把握。

3.4 离合器的注意事项

当车辆良好行驶之时候，离合器要在紧紧粘合状态，离合器不要有滑动转动。离合器的脚踏板操纵着离合器的结合与分离。汽车正常运行的状态，除了变更档位与低速制动时应该踩脚踏板，其余阶段都不应该踩在脚踏板上。当车辆行驶之中，没事乱踩离合器和经常用脚置于脚踏板上，都会导致离合器经常无需求结合，胡乱分离或者导致产生半滑转，加速使得汽车离合器摩擦片和压盘损耗，容易让引擎功率不能全部传递至驱动车轮，导致油耗增加。

当行驶过程之中进行变更档位，操作离合器脚踏板需要快速踩下并且快速举起，不能产生半连动现象，要不然导致离合器快速损耗，操纵的过程中需要关注和加速踏板之间的配合。提倡使用“两脚离合器换挡法”。

当驾驶过程时，除了低速度制动之时需要踏动离合器的脚踏板之外，在别的时刻刹车莫踏下离合器脚踏板。当车辆处于中高速行驶，准备刹车之时，随意踏下离合器脚踏板对于改良车辆的刹车性能完全没有作用，同时还会使得车辆的具有行驶危险。然而，当低速度行驶中刹车之时，踏下离合器脚踏板只是为了预防引擎停止工作。这个时候应该采取先踩下刹车踏板，接着再踏下离合器脚踏板，让车辆能够顺利稳定的停止工作。

四、离合器的常见故障与实例分析

4.1 离合器的常见故障

在运用离合器的时候，通常发生的故障一般有离合器异响、离合器的分离不彻底(挂档困难)、打滑、发抖等一系列问题。

4.1.1 离合器异响

故障现象：发动机在怠速运转时，老司机用脚踩下离合器踏板时，离合器发出了异常的响声、然后放松脚踏板这时异常的响声消逝；有时不论踩下还是放松都会有异响。

1. 故障原因：

- 1) 离合器的轴承缺少润滑油、磨损松旷、被污染或者烧坏、卡住。
- 2) 离合器踏板与分离轴承座的复位弹簧弹性缺失或者弹簧断裂、掉落。
- 3) 离合器踏板无自由行程。
- 4) 从动盘的摩擦片坏了，铆钉可能脱落、不紧。
- 5) 从动盘花键槽毂的铆钉不紧，减振弹簧断裂或者钢片损坏。
- 6) 分离叉卡住。
- 7) 发动机与变速器之间的连接轴心线没有在同一直线位置上。
- 8) 离合器盖和压盘之间的间隙过大。

2. 排除方法：

1) 拆下变速器壳上的分离杠杆的固定螺丝与螺栓，卸掉分离杠杆，拿下分离轴承组件等零件，用工具将分离轴承取下，并且检测分离轴承，如果缺少润滑油则添加润滑油，要是损坏则使用新件补充。

2) 检查并且更换破损的零部件。

4.1.2 离合器分离不彻底

故障现象：准备汽车启动的时候，把离合器的踏板踩到底，依然觉得难以挂挡，有时强行能挂上档，但是还没抬起踏板汽车就前移或者发动机突然熄火；转换速度时难以挂档，同时有变速器的齿轮碰撞声。

1. 故障原因：

- 1) 离合器的脚踏板具有的自由行程太大。

- 2) 离合器的脚踏板具有的分离行程太短，导致离合器不能完全分离。
- 3) 离合器摩擦片弯曲、铆钉不紧或者摩擦衬片损坏。
- 4) 离合器的液压操纵机构内部的油路进入了空气。
- 5) 离合器的分离拨叉发生了形状改变。
- 6) 变速器输入轴生锈，运行状况差，回位性能差。
- 7) 从动盘的正面装反了。

2. 排除方法：

1) 检查离合器踏板的自由行程，分离行程，看有没有产生了问题，如果有问题，加以调整。

2) 查看液压操纵机构系统有没有漏油，检测总泵、分泵分离行程及推杆分离行程，同时帮助液压操纵机构系统排除空气。

3) 假如还是没有查出问题，这时要拆开离合器，查看离合器的各总成零件，损坏的要及时换新。若从动盘装反，要重新组装。

4.1.3 离合器打滑

故障现象：汽车在起步时严重发抖，车速提不上去，加速慢，爬坡无力，油耗增加等。

1. 故障原因：

- 1) 离合器脚踏板的自由行程很短，也许基本无自由行程。
- 2) 摩擦片的表面出现了碳化、破损、烧蚀、僵硬、损坏、铆钉露出一系列问题。
- 3) 离合器的压紧弹簧弹性缩小，也许弹簧出现断裂。
- 4) 离合器的膜片弹簧破损，压盘损耗过大，使得压盘弹簧伸长过多。
- 5) 制动系统调整不当，过紧。

2. 排除方法：

1) 检查离合器踏板行程有没有过小，要是过小，应按照说明书校正到合理位置。

- 2) 检查摩擦片有没有问题，若是有问题，需要及时换新的。
- 3) 检测压紧弹簧和膜片弹簧，损坏时应给予换新的。
- 4) 检查并且调整制动系统。

4.1.4 离合器发抖

故障现象：车辆准备发动，即使缓慢举起离合器的踏板，车辆向前窜动，抖动并且发出异响；匀速运转时，车辆出现抖动；汽车怠速运动，车体发生莫名抖动。

1. 故障原因：

1) 主、从动盘之间正压力分布不均匀，使得压盘倾斜，引起了主、从动盘分离不在同一个平面内；压紧弹簧弹力不均匀，个别断裂或者螺栓松动。

2) 从动盘弯曲、倾斜或形状改变，当结合的时候，摩擦衬片出现不规则的触碰。

3) 从动盘的磨擦片发生炭化、污染、烧损等问题。

4) 制动系统调整不当，过紧。

2. 排除方法：

1) 检查并调整引擎、变速器、离合器壳与离合器盖固定情况。

2) 检查分离杠杆内端分离轴承的间隙有没有相同，要是不同，应当校正。

3) 核对从动盘的摩擦片是否产生问题，若产生问题，及时进行换新的。

4) 检查并且调整制动系统到最佳状态。

4.2 离合器的故障实例分析

4.2.1 大众迈腾汽车离合器维修实例

故障现象：一辆大众迈腾轿车，客户向 4S 店反映，在起步时，用脚踏离合器踏板感觉阻力很大，甚至有时候都踏不动。进行换挡时，有时也会产生这样问题，造成挂挡困难。

1. 可能造成问题的原因：

1) 操纵传动机构卡滞。如分离叉轴、踏板轴等各轴卡滞，分离套筒卡滞，从动盘花键锈蚀等。

2) 气压助力装置无法良好运转。比如，供气不够；排气阀门不能完全封闭，或者严重锈蚀；管路漏气；助力缸橡胶皮碗损坏等。

3) 弹簧助力液压传导操纵系统无法良好运转。比如，助力弹簧断裂，位置错位等。

4) 气压助力液压传动操纵装置无法良好运转。比如，气压不够；油路堵

塞；排气阀门锈蚀或者该阀门的弹簧断裂等。

5) 液压操纵机构的主缸或者工作缸的橡胶件老化，油路堵塞等。

2. 诊断和维修过程：

1) 首先把汽车抬起来，轮子不接触地面进行测试。

2) 放下车身，使用工具检查助力弹簧是否断裂或者供气压力小于450kPa。在供气压力能够正常工作的情况下，踏下离合器踏板，看看助力装置的排气口有没有漏气，发现助力缸有漏气，说明橡胶皮碗破损或者已经老化。

3) 于是我们拆开看了下，发现橡胶皮碗已经破损，这时我们更换了一个新的橡胶皮碗。

4) 同时还要检测弹簧助力器的弹簧及调整螺丝。

5) 检查机械传动部分，未发现锈蚀或者发卡，但是发现有些脏污，进行了清洁并且重新润滑。

6) 疏通了液压油路。

通过以上的检测，发现本车的离合器踏板沉重的原因是由于橡胶皮碗的破损引起的。所以我们选择更换新的橡胶皮碗，在更换新的橡胶皮碗后，我们再次进行模拟试验，发现问题已经解决。

4.2.2 本田汽车离合器维修实例

故障现象：一台本田雅阁汽车，驾驶的过程时底盘发生了异响。客户反映：加速或保持油门不动状态都运转良好，但是在收油滑行和发动机制动期间，就会产生“咔咔、咔咔”声音。

1. 可能造成问题的原因：

1) 离合器飞轮面和曲轴之间垂直度不太好。

2) 离合器结合，花键孔或者花键轴的过度损耗；减振弹簧折损；从动盘毂轮缘部破损。

3) 离合器分离轴承、分离拨叉球头的螺丝不是很滑，或者损坏。

4) 离合器的齿轮箱前轴轴承损耗、烧蚀或者坏掉。

2. 诊断和维修过程：

1) 首先把汽车抬起来，轮子不接触地面进行测试，发现声音是从变速的差速器的位置发出的，类似轴承损耗产生的声音。

2) 搬下变速器同时拆开，把差速器总成拿出来，检测轴承与座圈时，没有看到损伤痕迹。经过检测发现差速器总成良好。

3) 转动分离轴承，传出“喳喳”的奇怪声音，于是选择换一个新分离轴承。

4) 接着核对离合器片，离合器压板，以及内、外球笼，都没有奇怪的问题出现。

5) 检查找到了从动盘钢片和从动盘鼓中有一个奇怪的痕迹，紧紧按住摩擦衬片，同时使从动盘毂旋转起来，感到这个部位已然有问题，选择更换新部件。

通过以上步奏，更换分离轴承和离合器片之后，再次进行实验，发现问题已经解决。

五、设计总结

汽车离合器的检测与维修是一门集合了汽车技术，逻辑分析，操作技术等技术于一体的综合技术。需要实践与理论的相互结合，不断的改进和学习创新，才能使得我们更好的使汽车安全运行。

离合器是车辆的一个重要的组成件。不论是自动挡还是手动挡，离合器都扮演着重要的角色，离合器的存在保障了我们车辆的启动能否正常，保证了车辆在行驶的过程中的平稳性，没有一个稳定工作的离合器，会使得车辆难以正常的运行。

离合器是能够使得具有不同的车速，引擎的动力转化成车轮动力的装置。当车速不断的进行改变的时候，高速齿轮和低速齿轮要按照相应的情况，不断的和车轮进行分离与结合。然而这些工作都是由离合器进行完成的。

有很多人对于离合器具有一个误区，那就是“只有手动挡存在离合器，自动挡的车没有离合器。离合器的市场还是非常充足的，不论是手动挡还是自动挡，都离不开离合器的存在，有的仅是有没有离合器踏板的区别。因此离合器在我们的车辆中还是占有非常重大的市场和使用频率的。对于我们研究离合器还是具有很大的支撑作用的，只有良好的市场，才能发挥出离合器的更好的作用。

本设计经过介绍离合器的作用、原理、分类和结构特点，让大家对汽车离合器有了清晰的理解。同时讲述了离合器的各种常见的问题和触发问题的原因，并加以介绍了解决问题的方法，使得大家在平时的生活中能够更好的、简便的排除问题。

讲解怎样正确的保养离合器、维护离合器，尽量去防止离合器的故障产生，使得离合器能够使用的更久。