

C 新版  
中等职业学校汽车类专业规划教材

工学一体  
学中做·做中学



# 汽车底盘 构造与维修

QICHE DIPAN  
GOUZAO YU  
WEIXIU

主 编 达洪勇 谭应全



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位



# 汽车底盘 构造与维修

主 编 达洪勇 谭应全

副主编 吴 磊 唐清科 刘 元

参 编 李亚军 徐星星 唐 伟 员晓龙 林小华

罗 斌 屈光强 王 亮 徐 欣 罗小勇



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位



# 汽车底盘 构造与维修

主 编 达洪勇 谭应全

副主编 吴 磊 唐清科 刘 元

参 编 李亚军 徐星星 唐 伟 员晓龙 林小华

罗 斌 屈光强 王 亮 徐 欣 罗小勇



西南师范大学出版社  
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修 / 达洪勇, 谭应全主编. —重庆: 西南师范大学出版社, 2021.1  
ISBN 978-7-5697-0194-4

I. ①汽… II. ①达… ②谭… III. ①汽车-底盘-结构-中等专业学校-教材②汽车-底盘-车辆修理-中等专业学校-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第251487号

## 汽车底盘构造与维修

QICHE DIPAN GOUZAO YU WEIXIU

---

主 编: 达洪勇 谭应全

---

责任编辑: 曾 文

责任校对: 翟腾飞

装帧设计: C<sub>0</sub>起源

排 版: 江礼群

出版发行: 西南师范大学出版社

(重庆·北碚 邮编: 400715)

市场营销部电话: 023-68868624)

印 刷: 重庆紫石东南印务有限公司

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 9.5

字 数: 240千字

版 次: 2021年1月第1版

印 次: 2021年1月第1次

书 号: ISBN 978-7-5697-0194-4

---

定 价: 29.00元

尊敬的读者,感谢您使用西师版教材!如对本书有任何建议或要求,请发送邮件至xszejfs@126.com。



# 目 录

项目一 汽车底盘总体构造 .....	1
任务 汽车底盘总体结构认知 .....	1
项目二 传动系统构造与维修 .....	5
任务一 离合器构造与维修 .....	5
任务二 离合器踏板自由行程检查与调整 .....	9
任务三 离合器分离轴承、压盘及摩擦片更换 .....	13
任务四 手动变速器认知 .....	23
任务五 手动变速器总成拆装 .....	28
项目三 行驶系统构造与维修 .....	35
任务一 悬架认知 .....	35
任务二 车轮动平衡机的使用 .....	48
任务三 轮胎拆装机的使用 .....	57
任务四 轮胎的修补 .....	63
任务五 车轮定位测量及调整 .....	69
项目四 转向系统构造与维修 .....	89
任务一 转向系统认知 .....	89
任务二 方向盘自由行程检查与调整 .....	98
任务三 转向拉杆及球头检查与更换 .....	101
任务四 球笼万向节及防尘罩检查与更换 .....	105

项目五 制动系统构造与维修 .....	111
任务一 制动系统认知 .....	111
任务二 驻车制动调节、制动踏板调整和制动助力器检查 .....	118
任务三 检查、更换制动摩擦片 .....	127
任务四 ABS系统传感器检查与更换 .....	136
参考文献 .....	144



# 项目一 汽车底盘总体构造



## 任务 汽车底盘总体结构认知

### 【任务目标】

- (1)能叙述汽车底盘的基本组成与作用。
- (2)能阐述汽车底盘在汽车上的几种布置形式。
- (3)能识别汽车底盘各主要总成。

### 【任务准备】

#### 一、汽车底盘

##### 1. 汽车底盘的组成

汽车底盘主要由传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统四部分组成。

##### 2. 汽车底盘各系统的功用

###### (1) 传动系统。

传动系统的基本功用是将发动机发出的动力按照需要传给驱动车轮。

###### (2) 行驶系统。

行驶系统的基本功用是接受发动机经传动系统传来的转矩,并通过驱动车轮与路面间的附着作用产生路面对汽车的牵引力,以保证汽车正常行驶;传递并支撑路面作用于车轮上的各种反力及其形成的力矩;缓和各种冲击和震动,保证汽车平稳行驶,并且与汽车转向系统很好地配合工作,实现汽车行驶方向的准确控制,以保证汽车操纵的稳定性。

###### (3) 转向系统。

转向系统的功用是改变或者恢复汽车行驶方向。

###### (4) 制动系统。

制动系统的基本功用是使行驶中的汽车减速或者停车,使下坡行驶的汽车速度保持稳定,以及防止已停驶的汽车溜滑。

#### 二、传动系统

##### 1. 传动系统的功用

传动系统的首要任务是与发动机协同工作,保证汽车在各种行驶条件下正常行驶所必

需的驱动力与车速,并使汽车具有良好的动力性和燃油经济性。为此,传动系统必须具有以下功能:

- (1)实现减速增矩;
- (2)实现汽车变速;
- (3)实现汽车倒向行驶;
- (4)必要时中断传动系统的动力传递;
- (5)使两侧驱动轮具有差速作用。

## 2. 传动系统的组成

汽车传动系统一般由离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器、半轴等组成。

## 3. 传动系统的布置形式

- (1)发动机前置、后轮驱动(FR型)。

这种传动系统在载货汽车中应用广泛,其各轮载荷分配合理,但传动轴较长,既增加了车重,又降低了传动效率。

- (2)发动机后置、后轮驱动(RR型)。

某些轻型乘用车或大型客车采用这种布置形式,更容易做到汽车总质量在前后车桥之间的合理分配,但在此种情况下,发动机冷却条件较差,发动机和变速器的操纵结构较为复杂且调整维修不便。

- (3)发动机前置、前轮驱动(FF型)。

这种布置形式与发动机后置、后轮驱动的传动系统相比,除具有结构布置紧凑、可降低车身底盘高度、转向稳定等特点外,还具有发动机散热条件好、操作机构布置简单等优点。其不足之处是上坡时汽车重心后移使前面驱动车轮附着力减少,易产生驱动轮打滑,下坡制动时,则由于车辆重心前移,前桥负载加重,高速行驶时易发生翻车事故,目前在乘用车上应用广泛。

- (4)发动机中置、后轮驱动(MR型)。

这种布置形式更有利于载荷在前后车桥上的合理分配,其优缺点介于FF型和RR型之间,被赛车普遍采用。

- (5)全轮驱动( $n$ WD型)。

这种传动系统的布置形式与单桥驱动相比,前后桥都是驱动桥,其半轴由两段组成,中间用等角速万向节来连接。

## 三、行驶系统

### 1. 行驶系统的功用

- (1)接受传动系统传来的发动机转矩并产生驱动力;
- (2)承受汽车的总质量,传递并承受路面作用于车轮上的各向反力及转矩;
- (3)缓冲、减速,保证汽车行驶的平顺性;
- (4)与转向系统协调配合工作,控制汽车的行驶方向。

### 2. 行驶系统的组成

汽车行驶系统一般由车架、车桥、车轮和悬架等组成。

车架是全车装配与支撑的基础,它将汽车的各相关总成连接成一个整体并与行驶系统共同支撑汽车的质量。车轮分别装在前桥和后桥上,支撑着汽车。为了减少汽车在行驶中受到的各种冲击与震动,车桥与车架之间通过弹性系统悬架进行连接。

## 四、转向系统

### 1. 转向系统的基本组成

(1)转向操纵机构:主要由转向盘、转向轴、转向管柱等组成。

(2)转向器:将转向盘的转动变为转向摇臂的摆动或齿轮齿条的直线往复运动,并对转向操纵力进行放大。

(3)转向传动机构:将转向器输出的力和运动传给车轮(转向节),并使左右车轮按一定关系进行偏转。

### 2. 转向系统的分类

汽车转向系统按转向能源的不同分为机械式转向系统和动力式转向系统两大类。

## 五、制动系统

### 1. 制动系统的基本组成

(1)供能装置:包括供给、调节制动所需的能量以及改善传能介质状态的各种部件。其中产生制动能量的部分称为制动能源。人的机体也可作为制动能源。

(2)控制装置:包括产生制动动作和控制制动效果的各个部件,如制动踏板、制动阀等。

(3)传动装置:包括将制动能量传输到制动器的各个部件,如制动主缸和制动轮缸等。

(4)制动器:产生制动摩擦力矩的部件,如盘式制动器、鼓式制动器等。

### 2. 制动系统的类型

一般车辆都设置有行车制动装置、驻车制动装置两套制动系统。

## 【任务实施】

汽车底盘总体结构认知工作页	
1. 车辆型号: _____	
2. 写出该汽车传动系统的布置形式	
3. 写出该汽车转向系统的类型	

## 【任务反馈】

### 一、小组自查

组员姓名:

在相应选项打“√”

序号	学习目标	能	不能	什么原因
1	能叙述离合器踏板自由行程定义			
2	能对自由行程进行检查			
3	能够完成工作页			

### 二、教师总体评价

1. 对该小组同学们的整体评价。( )

A. 组内学习气氛很好,组长负责。

B. 组长能组织组员按要求完成学习任务,\_\_\_\_\_名组员不能达到学习目标。

C. 组内有40%以上的学员不能达到学习目标。

D. 组内大部分学员不能达到学习目标。

2. 对该组内同学们的单独评价

---

---

### 三、课后作业

#### (一)选择题

1. 汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和( )组成。

A. 制动系统

B. 冷却系统

C. 润滑系统

D. 散热系统

2. 汽车行驶系统一般由车架、车桥、车轮和( )等部分组成。

A. 半轴

B. 悬架

C. 驱动桥壳

D. 传动轴

3. 转向系统主要由转向操纵机构、转向器和( )三部分组成。

A. 转向传动机构

B. 方向盘

C. 差速器

D. 分动器

#### (二)判断题

1. 在汽车维修车间,为防止你自己受到伤害,无论何时都不要裸露皮肤。 ( )

2. 只在限定区域内报废汽油或机油。 ( )

3. 如果在危险的情况下未受到伤害,就不必要汇报。 ( )

4. 事故的发生是因工作设备未维护好,或工作者粗心。 ( )

5. 在下列情况下,应考虑佩戴护目镜:进行金属切削加工、用錾子或冲子铲剔、使用压缩空气、使用清洁剂等。 ( )



## 项目二 传动系统构造与维修



### 任务一 离合器构造与维修

#### 【任务目标】

- (1)能叙述离合器的结构。
- (2)能阐述离合器的工作原理。
- (3)能拆装离合器并进行检测。
- (4)能判断离合器的常见故障。

#### 【任务准备】

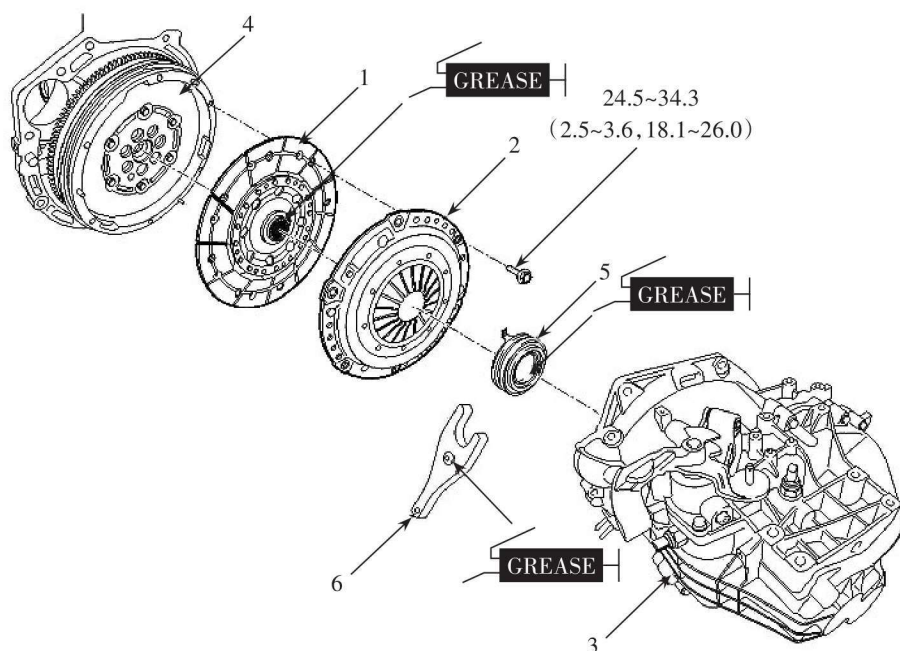
##### 一、离合器的结构

采用手动变速(MT)的车辆,通过操作离合器踏板接通和断开发动机的动力。离合器是发动机与汽车传动系统之间切断和传递动力的部件。离合器的功用是:在汽车行驶过程中,驾驶员可根据需要踩下或松开离合器踏板,使发动机与变速器暂时分离或逐渐结合,以切断或传递发动机向变速器输入的动力,保证变速器换挡平顺;保证汽车平稳起步;防止汽车传动系统过载;确保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。

离合器位于发动机和变速箱之间的飞轮壳内,用螺钉将离合器总成固定在飞轮的后平面上,离合器的输出轴就是变速器的输入轴。

乘用车、轻型客车和轻中型货车离合器多采用膜片弹簧式离合器,其基本结构如图2-1-1所示。离合器主要由主动部分(飞轮、离合器盖等)、从动部分(摩擦片)、压紧机构(膜片弹簧或螺旋弹簧)和操纵机构四部分组成。离合器盖通过螺丝固定在飞轮的后端面上,离合器内的摩擦片在弹簧的作用力下被压盘压紧在飞轮面上,而摩擦片与变速器的输入轴相连,通过飞轮及压盘与从动盘接触面的摩擦作用,将发动机发出的扭矩传递给变速器。

## 二、离合器的工作原理



1-离合器片;2-离合器盖;3-手动变速器;4-发动机飞轮;5-离合器分离轴承;6-离合器分离拨叉

图2-1-1 离合器的结构

离合器的工作原理如图2-1-2所示。离合器工作过程分两个部分:一部分通过机械运动传递动力,另一部分利用液压传递动力。

在踩下离合器踏板前,压盘将从动盘紧压在飞轮端面上,发动机动力通过飞轮和压盘传递到变速器输入轴上。

当踩下离合器踏板后,操纵机构将踏板力传递到分离拨叉和分离轴承,分离轴承前移使膜片弹簧内端前移,膜片弹簧外端以支撑圈为支点向后移动,从而带动压盘后移离开摩擦片,中断发动机动力传输。

当松开离合器踏板后,膜片弹簧重新回位,离合器重新结合,发动机动力继续传递。

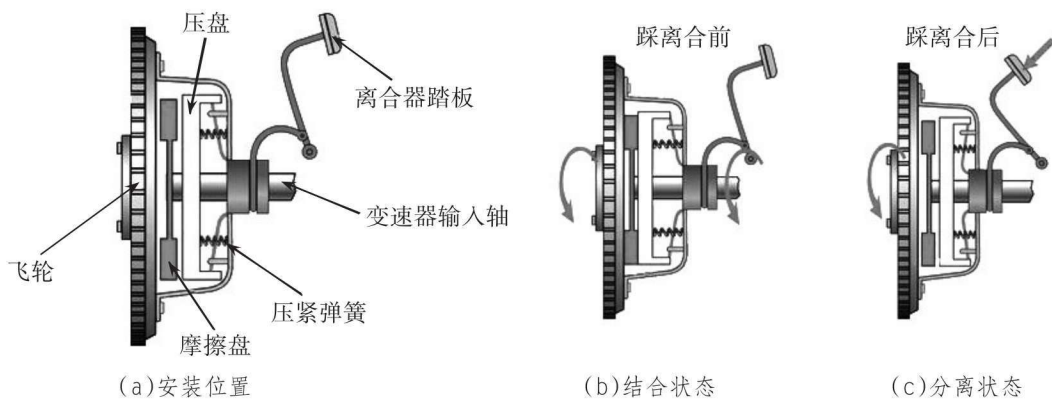


图2-1-2 离合器的工作原理

## 【任务实施】

### 离合器拆装及常见故障检测工作页

1. 离合器的拆装(含详细步骤)

2. 离合器常见故障的检测(含详细步骤)

## 【任务反馈】

### 一、小组自查

组员姓名：

在相应选项打“√”

序号	学习目标	能	不能	什么原因
1	能叙述离合器的结构			
2	能阐述离合器的工作原理			
3	能拆装离合器并进行检测			
4	能判断离合器的常见故障			

### 二、教师总体评价

1. 对该小组同学们的整体评价。( )

A. 组内学习气氛很好,组长负责。

B. 组长能组织组员按要求完成学习任务,\_\_\_\_\_名组员不能达到学习目标。

C. 组内有40%以上的学员不能达到学习目标。

D. 组内大部分学员不能达到学习目标。

2. 对该组内同学们的单独评价

---

---

### 三、课后作业

#### (一)选择题

1. 离合器从动盘安装在( )上。

A. 发动机曲轴

B. 变速器输入轴

C. 变速器输出轴

D. 变速器中间轴

2. 对离合器的主要要求是( )。

A. 结合柔和,分离彻底

B. 结合柔和,分离柔和

C. 结合迅速,分离彻底

D. 结合迅速,分离迅速

3. 分离杠杆不平将导致离合器( )。

A. 分离不彻底

B. 操作费力

C. 结合不完全

D. 散热差

#### (二)判断题

1. 离合器从动部分包括离合器盖。 ( )

2. 离合器从动盘磨损后,其踏板自由行程将会变大。 ( )

3. 离合器上安装扭转减震器是为了防止曲轴共振。 ( )

4. 造成离合器打滑的主要原因是摩擦片过厚。 ( )

5. 在正常情况下,发动机工作,离合器踏板处于自由状态时发动机的动力不传给变速器。 ( )

( )



## 任务二 离合器踏板自由行程检查与调整

### 【任务目标】

- (1)能够叙述离合器踏板自由行程的概念。
- (2)能够正确、规范、熟练地进行自由行程的调整。

### 【任务准备】

#### 一、离合器踏板自由行程

离合器踏板自由行程,是指当离合器处于正常结合状态,分离套筒被复位弹簧拉到后极限位置时,分离轴承和分离杠杆内端(或膜片弹簧内端)之间的间隙在踏板上的反映。

#### 二、离合器踏板自由行程对离合器工作的影响

在车辆的使用过程中,如果离合器踏板位置不正常,即离合器踏板高度、自由行程不符合规定要求,会导致离合器分离不彻底、换挡困难、离合器打滑、车速下降、分离轴承及压盘总成过早损坏等故障发生。

因此,定期检查和调整离合器踏板的自由行程,对提高车辆使用性能和减轻驾驶员劳动强度具有十分重要的意义。

##### 1. 离合器踏板自由行程过小

当离合器踏板自由行程过小或没有行程间隙时,即在放松离合器踏板处于结合状态时,分离轴承仍与分离杠杆保持接触,分离轴承因与分离杠杆长间接触而会迅速磨损,导致损坏;如果膜片弹簧受到分离轴承的推压,在传送发动机转矩时,将会使离合器产生打滑现象。

##### 2. 离合器踏板自由行程过大

当离合器踏板自由行程过大时,则使分离轴承推动膜片弹簧前移的行程缩短,压盘向后移动的距离也随之缩短,不能完全解除压盘对从动盘的压力,从而不能使离合器彻底分离,造成换挡困难。

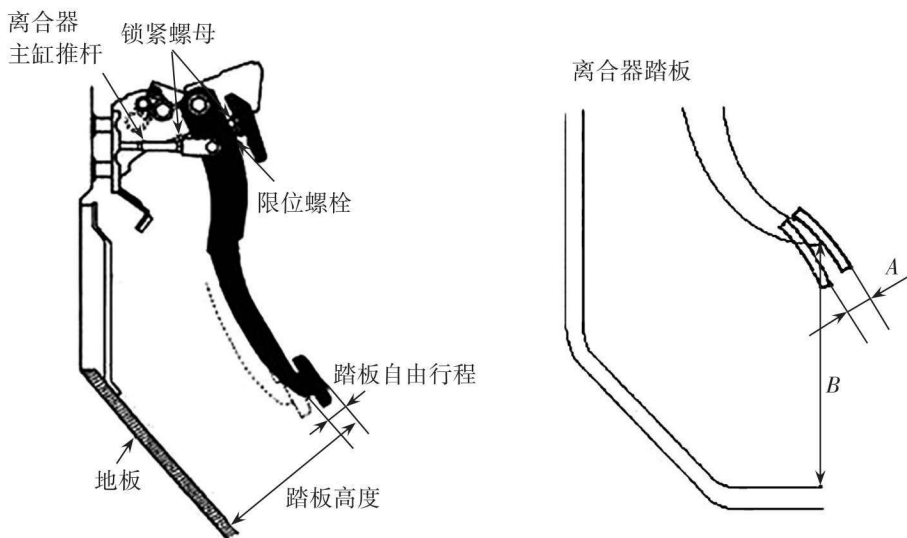
#### 三、检查、分析、排除故障

在故障排除过程中,本着先易后难的原则,首先对离合器的操纵机构进行检查,发现离合器踏板自由行程过大,超过规定值,需进行调整。

##### 1. 离合器踏板自由行程的检查

如图2-2-1所示,用手指按压踏板并使用一把测量标尺测量踏板的自由行程量。先测出离合器踏板在最高位置时的高度,即底板面到踏板垫面中心的距离, $B$ 值;再测出按下离合器踏板感到稍有阻力时的高度,两者之差即为离合器踏板自由行程,数值 $A$ 。

如数值不符合要求,即应及时调整。



A-自由行程;B-踏板高度

图2-2-1 离合器踏板自由行程的测量

注意:用手指按压踏板时,感觉踏板逐渐变重的过程分两步。第一步,踏板运动直到踏板推杆接触总泵活塞;第二步,踏板运动直到总泵引起液压上升。离合器总泵产生的油压驱动离合器分泵,分泵推动分离拨叉,分离拨叉推动分离轴承推动膜片弹簧以前,随着踏板发生一定量的移动,离合器踏板自由行程也就被确定。

## 2. 离合器踏板高度及自由行程的调整

### (1) 离合器踏板高度调整。

步骤如下:

- ① 松开限位螺栓锁紧螺母。
- ② 转动限位螺栓直到踏板高度正确。
- ③ 上紧限位螺栓、锁紧螺母。

### (2) 离合器踏板自由行程调整。

采用液压式操纵机构的离合器踏板自由行程的调整方法如图2-2-1所示,一般是调整主缸推杆的长度,先将主缸推杆锁紧螺母旋松,然后转动离合器主缸推杆,从而调整踏板自由行程,调整后应将锁紧螺母旋紧。步骤如下:

- ① 松开离合器主缸推杆锁紧螺母。
- ② 转动离合器主缸推杆直到离合器踏板自由行程正确。
- ③ 上紧离合器主缸推杆锁紧螺母。
- ④ 调整好离合器踏板自由行程之后,检查踏板高度。

重新测试离合器踏板自由行程,如不符合规定按以上步骤重新调整。

## 【任务实施】

离合器踏板自由行程检查与调整工作页	
1. 车辆型号: _____	
2. 离合器踏板自由行程的调整	
<p>(1) 检查离合器主缸储液罐内离合器液(制动液)面的高度,如果低于“MAX”的标记,则应补加。</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>液位高度正常                      <input type="checkbox"/>液位高度过低                      <input type="checkbox"/>液位高度过高</p> <p>(2) 检查离合器液压操纵机构是否有泄漏的部位。</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>有泄漏                                      <input type="checkbox"/>无泄露</p> <p>(3) 检查离合器踏板自由行程是否正常。</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/>正常    <input type="checkbox"/>不正常</p>	
3. 调整离合器踏板自由行程关键步骤及所需工具	
调整离合器踏板自由行程的关键步骤	所需工具
<p>(1) 测量离合器踏板高度。</p> <p>(2) 拔掉调整座与踏板连接轴卡销。</p> <p>(3) 松开推杆锁紧螺母,转动踏板推杆直到离合器踏板自由行程正确。</p> <p>(4) 上紧推杆锁紧螺母,装上连接轴卡销。</p> <p>(5) 调整好离合器踏板自由行程之后,检查踏板高度。</p> <p>(6) 重新测试离合器踏板自由行程,如不符合规定按以上步骤重新调整。</p>	
4. 注意事项	
<p>(1) 进行离合器踏板高度检查时,应掀起地毯或地板革,用直尺测量驾驶室地板到离合器踏板上表面的距离。如果超出标准,应调整踏板高度。</p> <p>(2) 进行离合器踏板自由行程检查时,用一个直尺抵在驾驶室地板上,先测量踏板完全放松时的高度,再用手轻按踏板,当感到阻力增大时再测量踏板高度,两次测量的高度差即为踏板的自由行程。</p> <p>(3) 液压操纵机构泄漏检查主要是检查主缸与油管、工作缸与油管及油封等部位是否有离合器液的痕迹。</p>	