

新编汽车维修技术丛书



**QICHE**  
**QICHE**

# 底盘修理

- 月 晟 主编
- 黑龙江科学技术出版社



新编汽车维修技术丛书

# 底盘修理

月 晟 主编

黑龙江科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书重点介绍汽车传动系、行驶系、转向系和制动系的构造、原理、各种故障原因和相应的修理方法。同时,还用一定篇幅介绍了无级自动变速器、制动防抱系统(ABS)及空气弹簧悬架等新结构的原理和故障排除方法。

本书可供汽车维修人员和驾驶员学习使用;亦可供有关汽车工程管理人员参考。

责任编辑 张坚石

封面设计 张秉顺

版式设计 王 莉

新编汽车维修技术丛书

底 盘 修 理

DIPAN XIULI

月 晟 主 编

---

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街41号)

黑龙江省教育委员会印刷厂印刷

全国新华书店发行

---

850×1168毫米 32开本 11.875印张 290千字

1996年3月第1版·1999年1月第2次印刷

印数:8 001-11 000 定价:23.80元

ISBN 7-5388-2819-2/TB·67

如发现印、装质量问题,请与本厂质量科联系调换。

地址:哈尔滨市南岗区和兴路147号 邮编:150080

主 编:月 晟

副主编:王东胜 遇恒林 王 盈

编写人员:月 晟 王东胜 遇恒林

王 盈 刘 健 李 为

郭占胜 乔世军 王明月

陆 强 时玉胜 孙 锐

## 出 版 说 明

随着改革开放的深入，我国的四化建设得到了进一步发展，汽车工业的发展更是日新月异。深信，不久的将来，汽车不但在工农业生产中发挥作用，而且也将进入千家万户，成为人们的主要交通工具。按规定要求，汽车运行到一定里程要进行保养和维修，然而，如何保证修车质量，这将是关键性的问题。

1991年我社出版的《汽车维修技术丛书》6册，已先后印刷6次，一直受到了广大汽车初学者和汽车爱好者的青睐。但是，随着新车型的日益增多，新技术和新结构的发展，以及汽车修理工艺的不断更新，这套书已显得内容少，知识浅，介绍的车型老，工艺旧，不能适应新形势的发展需要。为此，我们组织力量重新编写了这套丛书。

考虑到现有汽车修理人员的文化和技术水平的状况，该丛书以较为通俗的语言，从汽车的拆卸，各总成的修理，直到装配，以及车身钣金修理和涂装修理等做了较为系统的介绍，以求满足读者的学习需要。全书共6册，为《拆卸与装配》、《发动机修理》、《底盘修理》、《电子与电气修理》、《钣金修理》和《涂装修理》。书中尽可能地结合新车型、新结构、新工艺向读者进行介绍。例如，丛书中以相当的篇幅介绍了汽车电子点火装置、防抱死装置、电子控制汽油喷射系统装置及无级变速装置的检修。

本丛书立意新，求实效。除供汽车修理人员学习之外，也适合汽车驾驶员阅读。

# 前 言

汽车运行是由发动机发出的动力经过传动系、行驶系传给车轮而实现的。传动系、行驶系、转向系以及制动系等一起构成汽车底盘。一辆汽车除发动机和车身总成外，其余均属于底盘范畴。

底盘不仅起着动力传递的作用，而且还起着支承发动机、车身和承受各种外来载荷的作用。因此，底盘技术状况的好坏对汽车的使用至关重要，尤其是转向和制动部分，如果技术状况不好，故障不及时排除，在汽车行驶中就有可能造成重大交通事故。所以，对汽车底盘的使用和日常维护应引起足够重视，做到故障隐患及时排除，不驾驶“带病”汽车。为了使广大汽车爱好者进一步了解汽车、用好汽车和维修汽车，特编写了《底盘修理》这本书。

本书较全面地介绍了汽车底盘构造，以及底盘各总成的故障形式，尤其着重介绍了无级自动变速器、制动防抱系统（ABS）、空气弹簧悬架及车轮动平衡。针对各种故障形式进行了原因分析，且介绍了相应的解决办法。这为保养和维修汽车提供了方便条件。

鉴于我们水平有限，恳请广大读者和汽车爱好者多提宝贵意见。

# 目 录

第一章 传动系	(1)
第一节 离合器	(5)
一、离合器的构造原理	(5)
二、离合器常见故障的分析与处理	(16)
三、离合器的分解	(24)
四、离合器零件的检验与修理	(24)
五、离合器操纵机构的检验与修理	(28)
六、离合器的装配与调整	(31)
第二节 机械变速器	(32)
一、变速器的构造	(32)
二、变速器常见故障的分析与处理	(39)
三、变速器的分解	(42)
四、变速器的检验、修理与装配	(44)
五、变速器操纵机构的检验、修理与调整	(50)
第三节 液力机械变速器	(52)
一、液力机械变速器的构造	(52)
二、液力机械变速器的液压自动操纵系统	(63)
三、液力机械变速器的分解与组装	(76)
四、液力机械变速器的检查、维修与调整	(77)
五、液力机械变速器主要故障的表现形式及其产生的原因	(82)
第四节 万向传动装置	(83)
一、万向传动装置的构造	(83)

二、万向传动装置的故障分析与处理·····	(95)
三、万向传动装置的分解、检查与修理·····	(98)
四、万向传动装置修理技术要求及装配注意事项·····	(100)
第五节 驱动桥·····	(101)
一、驱动桥的构造·····	(101)
二、驱动桥常见故障的分析与处理·····	(114)
三、驱动桥的分解与检查·····	(115)
四、驱动桥的装配、调整与磨合·····	(116)
第六节 传动系的不解体检测·····	(118)
一、检测原理·····	(118)
二、不解体检测的意义·····	(118)
<b>第二章 行驶系·····</b>	<b>(121)</b>
第一节 车架·····	(122)
一、车架的检验与校正·····	(125)
二、车架的修理·····	(128)
第二节 悬架装置·····	(132)
一、悬架装置的构造·····	(132)
二、悬架装置常见故障的分析与处理·····	(160)
三、悬架装置的分解、检验与修理·····	(164)
四、悬架装置的装配与调整·····	(175)
第三节 车桥·····	(178)
一、车桥(非驱动桥)的结构·····	(178)
二、车桥(非驱动桥)的检验、校正与修理·····	(182)
第四节 车轮与轮胎·····	(184)
一、车轮·····	(184)
二、轮胎·····	(189)
<b>第三章 转向系·····</b>	<b>(197)</b>
第一节 机械转向系·····	(198)
一、机械转向系的结构·····	(198)



二、机械转向系常见故障的分析与处理 .....	(207)
三、机械转向系的检修、维护与调整 .....	(213)
第二节 液压动力转向系 .....	(218)
一、液压动力转向系的结构 .....	(220)
二、液压动力转向系常见故障的分析与处理 .....	(233)
三、液压动力转向系的检修与维护 .....	(236)
<b>第四章 制动系</b> .....	(239)
第一节 概述 .....	(239)
第二节 制动器的构造 .....	(241)
一、鼓式制动器 .....	(241)
二、盘式制动器 .....	(250)
第三节 液压脚制动系 .....	(254)
一、液压脚制动系的结构 .....	(254)
二、液压脚制动系的故障分析与处理 .....	(257)
三、液压脚制动系的分解 .....	(260)
四、液压脚制动系零件的检验与修理 .....	(261)
五、液压脚制动系的装配与调整 .....	(264)
六、液压脚制动系的加力装置 .....	(267)
第四节 气压脚制动系 .....	(282)
一、气压脚制动系的结构 .....	(282)
二、气压脚制动系常见故障的分析与处理 .....	(300)
三、气压脚制动系的检修与调整 .....	(302)
第五节 驻车制动系 .....	(308)
一、驻车制动系的结构 .....	(309)
二、驻车制动系的检验与修理 .....	(312)
三、驻车制动系的调整 .....	(313)
第六节 制动性能试验 .....	(315)
一、道路试验 .....	(315)
二、室内台架试验 .....	(320)

三、汽车制动稳定性 .....	(325)
第七节 辅助制动装置 .....	(325)
一、排气缓速制动装置的结构 .....	(325)
二、液力缓速制动装置 .....	(331)
第八节 制动力调节装置与制动防抱系统(ABS) .....	(335)
一、制动力调节装置 .....	(337)
二、制动防抱系统(ABS) .....	(352)
参考文献 .....	(367)

# 第一章 传动系

汽车传动系的基本功用是将发动机发出的动力传给驱动轮。按结构和传动介质分，汽车传动系的型式有机械式、液力机械式、静液式（容积液压式）、电力式等。传动系的组成及其在汽车上的布置型式，取决于发动机的型式和性能、汽车总体结构型式、汽车行驶系及传动系本身的结构型式等许多因素。通常广泛应用于普通双轴货车上、并与活塞式发动机配用的机械式传动系的组成与布置型式如图 1-1 所示。

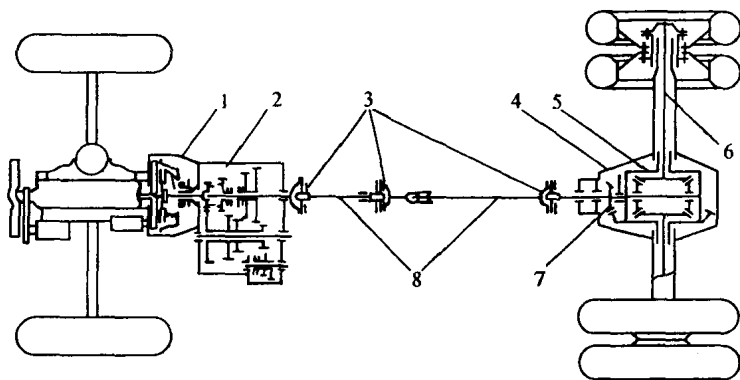


图 1-1 机械传动系的组成及布置示意图

1. 离合器 2. 变速器 3. 万向节 4. 驱动桥  
5. 差速器 6. 半轴 7. 主减速器 8. 传动轴

传动系的主要作用是必须保证汽车在不同使用条件下都能正常行驶，并保证车辆具有良好的动力性和燃料经济性。因此，汽

车传动系必须具备以下功能：

(1) 减速和变速 只有当作用在驱动轮上的牵引力足以克服外界对汽车的阻力时，汽车方能起步和正常行驶。如果将发动机输出的最大扭矩直接传给驱动轮，在驱动轮上得到的牵引力仍远远克服不了外界对汽车的阻力，汽车无法起步。如果将发动机能发出最大功率时的转速直接传给驱动轮，则相应的汽车速度非常高，这中情况实际上实现不了，因为发动机与驱动轮直接连接，汽车根本无法起步。因此传动系必须具有减速增矩作用（即减速作用）。

汽车在实际运行时，车辆的 实际装载质量、道路状况等在很大范围内不断变化，因此要求汽车的牵引力和速度也必须有相当大的变化范围。但活塞式发动机在其整个转速范围内扭矩的变化不大，而功率和燃料消耗量的变化却很大，即保证发动机功率较大而燃料消耗量较低的曲轴转速范围很小。为了使发动机能保持在有利转速范围内工作，而汽车牵引力和速度又能在足够大的范围内变化，因此传动系必须起变速作用，在传动系中起减速、变速作用的装置，即为变速器。

(2) 实现汽车倒驶 汽车在某些情况下需要倒向行驶，然而发动机是不能反向运转的，因此传动系必须保证在发动机运转方向不变的情况下，而使驱动轮反向运转。一般结构措施是在变速器内加设倒档。

(3) 中断动力传递 发动机只能在无负荷情况下起动，而且起动后的转速必须保持在最低稳定转速以上，否则可能立即熄火。所以汽车起步之前，必须将发动机与驱动轮之间的传动线路切断，发动机进入正常怠速还转状态后再逐渐恢复传动系的传动能力，汽车方能平稳起步。另外在换档以及对汽车进行制动停止之前，必须暂时中断动力传递。在传动系中实现这种暂时中断动力传递的装置即为离合器。当汽车需要长时间中断动力传递时，如发动机不熄火长时间停车、汽车靠自身惯性长距离滑行等，通常利用变

速器设置空档来实现。

传动系与行驶系在结构和工作上有着密切关系，因此其中有些结构是根据行驶系的需要而采取的，如差速器、驱动桥和万向传动装置。

图 1-1 所示是发动机前置、后轮驱动的汽车传动系布置型式。此外，还有发动机前置、前轮驱动，发动机后置、后轮驱动以及发动机前置、全轮驱动等布置型式，分别如图 1-2、图 1-3 和图 1-4 所示。

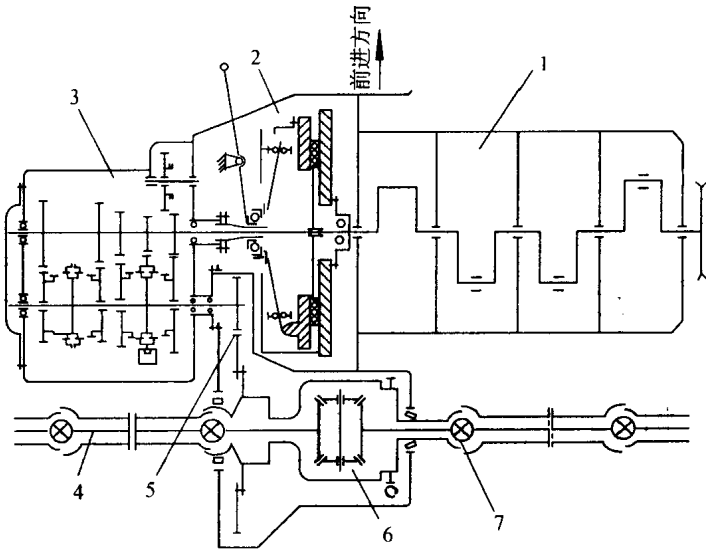


图 1-2 发动机前置、前轮驱动的轿车传动系示意图

- 1. 发动机 2. 离合器 3. 变速器 4. 半轴
- 5. 主减速器 6. 差速器 7. 万向节

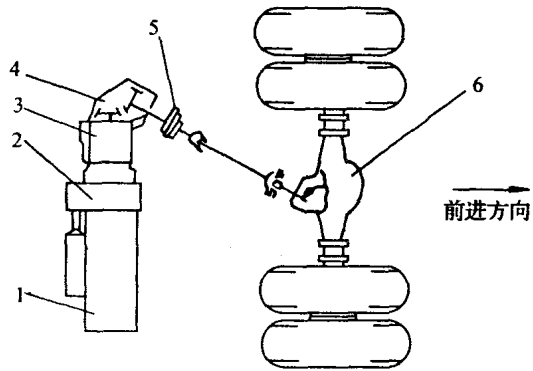


图 1-3 发动机后置、后轮驱动的大型客车传动系示意图

1. 发动机 2. 离合器 3. 变速器 4. 角传动装置 5. 万向传动装置 6. 驱动桥

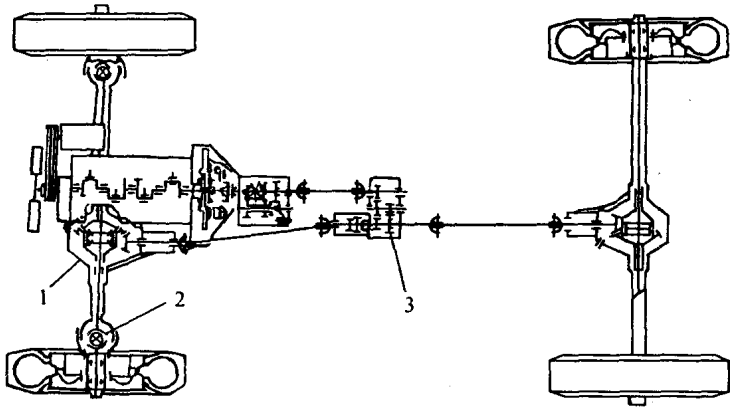


图 1-4 发动机前置、全轮驱动的汽车传动系示意图

1. 前驱动桥 2. 万向节 3. 分动器

## 第一节 离合器

根据作用型式，离合器可分为摩擦离合器、液力偶合器、电磁离合器等。目前汽车上广泛采用的是弹簧压紧的摩擦离合器。摩擦离合器（以下简称离合器）是一种利用其主、从动盘的摩擦传递动力，并且能通过分离杠杆切断动力的装置。其基本功能如下：

(1) 在汽车起步时，离合器主动盘和从动盘逐渐接合，发动机所受阻力矩逐渐增加，必须及时供给发动机足够的燃料，以保证发动机不熄火。由于离合器主动盘与从动盘接合紧密程度逐渐增大，发动机经传动系传给驱动轮的扭矩逐渐增加，当汽车驱动轮上的牵引力足以克服外界对汽车的阻力时，汽车即从静止开始运动并逐渐加速。离合器即起到保证汽车平稳起步的作用。

(2) 当变速器换档时，通过离合器主动盘和从动盘的迅速分离来切断动力传递，以减轻换档齿轮间的冲击，便于换档。

(3) 当传给离合器的扭矩超过其所能传递的最大摩擦力矩时，主动盘与从动盘之间产生滑动摩擦，从而可以防止传动系过载，起保护作用。

### 一、离合器的构造原理

图 1-5 所示为摩擦离合器的结构原理。其主要由飞轮（即主动盘）、从动盘、压紧弹簧、从动轴、从动盘毂和踏板（即分离操纵机构）所组成。

汽车在行驶过程中，为了克服前进阻力，维护车辆的运行状态，必须始终保持动力的输出和传递，中断动力的传递只是暂时的需要，因此离合器一般情况下为常接合状态，这种常接合状态是靠弹簧压紧装置来实现的，当离合器需要分离时，通过分离操纵机构（即踏板）即可达到离合器分离的目的。

离合器正常使用时，应能达到分离彻底和接合平稳、柔和的性能要求。

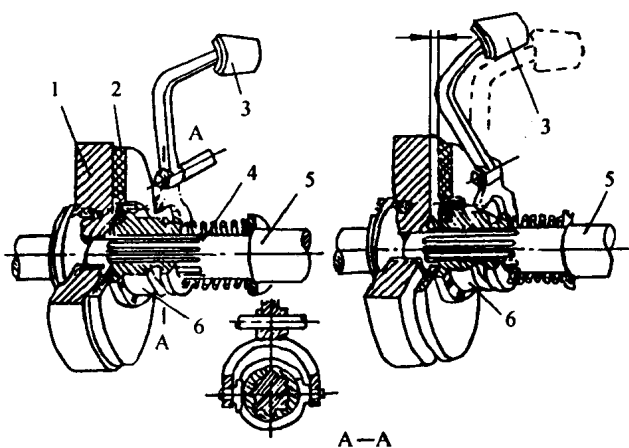


图 1-5 摩擦离合器结构的原理图

1. 飞轮 2. 从动盘 3. 踏板 4. 压紧弹簧 5. 从动轴 6. 从动盘毂

为了达到这两项基本性能要求，离合器在具体结构上必须保证从动部分的转动惯量要尽可能小，而且散热条件良好。

离合器按从动盘的数量可分为单片离合器和双片离合器，按压紧弹簧的型式又可分为周布弹簧离合器，中央弹簧离合器和膜片弹簧离合器。

### 1. 周布弹簧离合器

周布弹簧离合器最典型的例子是东风 EQ1090 型载货汽车用单片离合器，构造如图 1-6 所示。该离合器采用了传动片传力机构、摆动式分离杠杆机构和从动盘扭转减振器机构。

传动片传力机构在离合器压盘和离合器盖之间由四组传动片连接，每组传动片由四个沿圆周均布的薄弹簧钢片组成，以利于离合器的平衡和压盘的自动对中。传动片的一端用铆钉同离合器盖铆在一起，另一端用螺柱紧固在压盘上。当离合器分离时，因压盘相对离合器盖有轴向位移，使传动片产生弯曲变形。离合器结合时，发动机的扭矩由离合器盖经四组传动片传给压盘，最后



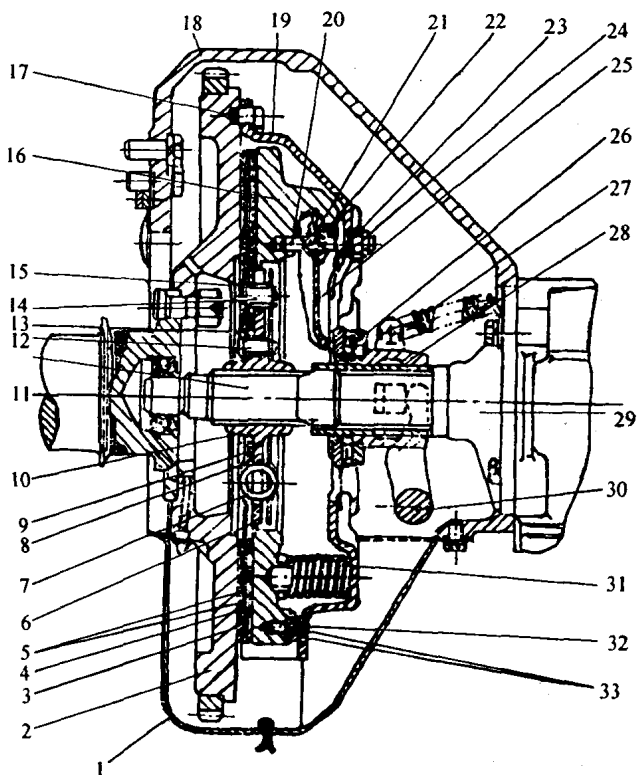


图 1-6 东风 EQ1090 型汽车单片离合器

1. 离合器壳底盖 2. 飞轮 3. 铆钉 4. 从动盘 5. 摩擦片 6. 减振器盘  
 7. 减振器弹簧 8. 减振器阻尼片 9. 阻尼片铆钉 10. 从动盘毂 11. 变速器  
 第一轴(离合器从动轴) 12. 阻尼弹簧铆钉 13. 减振器阻尼弹簧 14. 从动盘  
 铆钉 15. 从动盘铆钉隔套 16. 压盘 17. 离合器盖定位销 18. 离合器壳  
 19. 离合器盖 20. 分离杠杆支承螺柱 21. 摆动支片 22. 浮动销 23. 分离  
 杠杆调整螺母 24. 分离杠杆弹簧 25. 分离杠杆 26. 分离轴承 27. 分离套  
 筒回位弹簧 28. 分离套筒 29. 变速器第一轴轴承盖 30. 分离叉 31. 压紧  
 弹簧 32. 传动片铆钉 33. 传动片

传至从动盘。由于传动片传递扭矩时为无间隙传动，因而在离合器盖和压盘之间不产生摩擦损耗，这种结构同常见的以销、键等