

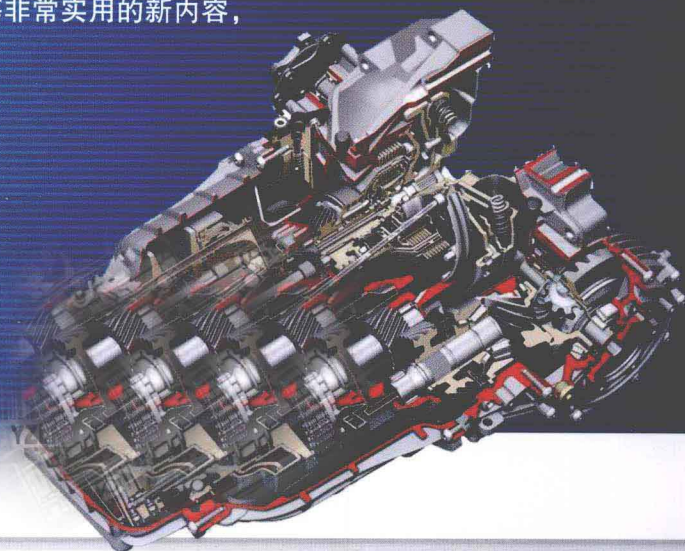
汽车维修与服务高技能人才培养丛书

汽车自动变速器原理 与检修教程

QICHE ZIDONG BIAN SUQI YUANLI YU JIANXIU JIAOCHENG

薛庆文 闫冬梅◎主编

- ★ 自动变速器维修培训实战专家的经典培训教程
- ★ 突出高技能职业教育特点和需求，原理易懂，难点讲透
- ★ 总结自动变速器车间规范维修工艺流程
- ★ 诊断思路、流程真实，更有匹配和自适应等非常实用的新内容，是迈向维修技师的阶梯



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车维修与服务高技能人才培养丛书

汽车自动变速器原理与 检修教程

主 编 薛庆文 闫冬梅
副主编 孙成俭



机械工业出版社

本书由自动变速器维修专家结合多年培训实践经验编写而成, 主要内容包
括液力变矩器的特点、常见故障分析、维修工艺流程, 自动变速器
液压系统的原理与检修, 电控系统的原理与检查, 换挡执行元件和行星齿
轮机构的故障检修, 01N 自动变速器故障诊断与维修; 特别编写了冷却系
统带来的自动变速器故障, 自动变速器车间规范维修工艺流程, 道路试
验、匹配和自适应等非常实用的新内容。

本书突出职业岗位高技能人才的培养, 关键问题分析透彻, 新增实用
内容多, 适于作为中高职职业教育和技师培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车自动变速器原理与检修教程/薛庆文, 闫冬梅主
编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 2
(汽车维修与服务高技能人才培养丛书)
ISBN 978-7-111-36624-9

I. ①汽… II. ①薛…②闫… III. ①汽车—自动变速
装置—理论—教材②汽车—自动变速装置—车辆修理—
教材 IV. ①U463. 212②U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 246619 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 齐福江 责任编辑: 齐福江

版式设计: 霍永明 责任校对: 佟瑞鑫

封面设计: 路恩中 责任印制: 杨 曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2012 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·11 印张·2 插页·276 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-36624-9

定价: 29.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

销 售 一 部: (010)68326294

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部: (010)88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

序

随着我国汽车产销量和保有量的飞速增加，汽车进入家庭的步伐也越来越快。由于城市道路行驶的复杂性，人们对降低在城市中驾驶车辆的劳动强度，提高道路行驶安全性的要求也越来越高，因此，在城市行驶的乘用车辆中自动变速器的应用也就越来越多，装备自动变速器的乘用车销售比例逐年增加。随着自动变速器的广泛应用，汽车维修工作中自动变速器的维修诊断工作量也在逐渐加大，这就对汽车维修技术人员在自动变速器原理与维修方面提出了越来越高的要求。汽车自动变速器的维修在整个汽车维修工作中的技术含量是很高的。自动变速器是机电液一体化装置，维修自动变速器不仅要有机电液多方面的维修技能，还要求较高的理论知识和比较全面的综合诊断分析能力，这样的维修技术人员需要比较系统的培训培养才能够胜任。为了满足汽车维修一线技术人员在自动变速器维修方面的技术培训，这些年来先后有许多出版社出版了各种各样的汽车自动变速器维修书籍，为国内汽车自动变速器维修技术的普及提供了很好的培训教材。

本书作者薛庆文老师多年来从事汽车自动变速器的维修和教学培训工作，积累了丰富的实践经验和教学经验，在全国范围内为汽车维修行业培养了一批自动变速器专门维修人才。同时，他还建立了专业的汽车自动变速器维修企业，直接承担汽车自动变速器的维修工作，目前国内像这样的集自动变速器维修和教学培训于一体的专门机构是不多见的。这样的基础无疑也为薛庆文老师在汽车自动变速器维修研究和实践领域提供了难得的平台。2004年薛庆文老师曾经为我在《汽车与驾驶维修》杂志上发表的《液力自动变速器原理与维修》增刊撰写了“无级变速器结构原理与维修”章节，为我们共同合作的《汽车自动变速器原理与维修》一书增加了添花之笔。这次由薛庆文老师最新编写的《汽车自动变速器原理与检修教程》一书，让我们看到了作者最近几年来在汽车自动变速器维修领域所进行的更加深入、更为实用的研究和探索工作。此书最大的特点是在维修诊断技术的章节中，没有简单地摘抄各个汽车厂家的维修资料，而是对汽车自动变速器在维修中的特性与共性问题进行了认真的归纳总结，提出了自己的见解，为实际修理过程提供了清晰的步骤和方法，同时还对具体步骤的内涵做出了详尽的阐述。本书还对汽车自动变速器专业维修工艺进行了专门的介绍，给出了专业维修自动变速器的工艺流程和维修要求，同时还就近年来汽车自动变速器的发展和新技术做了比较详细的介绍。



汽车自动变速器原理与检修教程

因此，无论对汽车维修的初级技工，还是需要在自动变速器方面进一步深造提高的熟练技师，这本书都不失为一本难得的好教材。

我衷心希望这本教材能够为各职业院校及广大汽车维修技术人员在汽车自动变速器教学及维修方面提供最好的支持和帮助，成为大家学习汽车自动变速器技术的良师益友。

中国汽车工程学会应用与服务分会技术总监 朱军

2012年1月于北京

前 言

随着科技的发展和社会的进步,汽车已经成为人们在生活中不可缺少的工作工具,在国内的普及率已经迅速逼近发达国家的水平,我国汽车销量已经全球第一。然而从整个后市场来看,国内汽车检测诊断与维修技术专业的人才数量远远不能满足现实需要,已经成为国内紧缺型人才之一。

汽车自动变速器维修技术是汽车院校师生们以及维修人员公认的重点中的难点技术。自动变速器是汽车中最为复杂的系统之一,是集机、电、液、网络于一体的总成部件自成系统,因此,我们根据多年的市场维修经验并结合近年的培训教学经验,通过理论与实践的反复结合,力争编写一本适应当前职业教育特点和需求、内容真正实用的教材。

本书主要内容包括自动变速器组成,液力变矩器的特点、常见故障分析、维修工艺流程,自动变速器液压系统的原理与检修,电控系统的原理与检查,换挡执行元件和行星齿轮机构的故障检修,01N型自动变速器故障诊断与维修;特别编写了冷却系统带来的自动变速器故障,自动变速器车间规范维修工艺流程,道路试验、匹配和自适应等非常实用的新内容。

本书突出专业岗位高技能人才的培养,关键问题分析透彻,新增实用内容多,适于作为中高职职业教育和技师培训教材。

在本书编写过程中,得到众多行业专家、汽修专业老师以及同行们的热情支持,特别得到了行业专家朱军老师的最终审阅,同时还得到了北京陆兵汽车技术服务有限公司技术培训中心、上汽集团自动变速器产品再制造项目组、新世纪汽车技术服务网及王正旭老师的大力支持,在此一并致谢!

本书由薛庆文、闫冬梅任主编,孙成俭任副主编,参编人员有白晶、徐殿梅、陈文娟、张艳伟、綦昕、任慧巧、刘凤良、刘长青、申延子、闫东伟、周佩秋、周立香、赵炜等。

由于水平有限,书中难免存在不妥或疏漏之处,恳请广大读者批评指正并提出宝贵意见和建议,以便我们在再版时修订改正,谢谢。

编 者

目 录

序 前言

第一章 自动变速器的系统组成和

工作原理..... 1

- 一、自动变速器的系统组成..... 2
- 二、自动变速器的控制类型..... 3
- 三、自动变速器的正确使用方法及
注意事项..... 3
- 四、本章实操项目..... 4
- 复习题..... 4

第二章 液力变矩器的工作原理..... 6

- 一、液力变矩器的作用..... 6
- 二、液力变矩器的结构组成..... 7
- 三、液力变矩器的动力
传递原理..... 10
- 四、液力变矩器常见故障分析..... 17
- 五、液力变矩器维修工艺流程..... 21
- 六、本章实操项目..... 24
- 复习题..... 25

第三章 换挡执行元件与行星

齿轮机构..... 26

- 一、换挡执行元件的组成及
工作原理..... 26
- 二、行星齿轮变速机构..... 34
- 三、4 速串联式行星齿轮变速
原理分析..... 36
- 四、4 速拉维娜式行星齿轮变速
原理分析..... 38
- 五、6 速莱佩莱捷式行星齿轮变速
原理分析..... 41

六、换挡执行元件和行星齿轮

机构的故障检修..... 44

七、本章实操项目..... 45

复习题..... 45

第四章 自动变速器液压控制系统

原理与检修..... 47

- 一、液压控制原理及液压阀的
工作原理..... 48
- 二、液压控制系统的组成..... 51
- 三、液压系统的检修..... 58
- 四、本章实操项目..... 60
- 复习题..... 60

第五章 自动变速器电控系统

原理与检修..... 62

- 一、输入装置——传感器及
各种开关..... 63
- 二、控制单元的布置形式及
控制功能..... 69
- 三、执行器——电磁阀..... 73
- 四、电控系统的检查..... 75
- 五、本章实操项目..... 76
- 复习题..... 76

第六章 冷却控制与 ATF..... 78

- 一、冷却控制系统的作用及
工作原理..... 78
- 二、冷却系统与电子控制
之间的关系..... 80
- 三、冷却系统流量的检查..... 84
- 四、冷却系统引起的自动
变速器故障..... 85



五、正确认识 ATF 以及错用 ATF 后 给自动变速器带来的后果	87	二、工位分配	126
六、本章实操项目	94	三、规范解体步骤	130
复习题	94	四、部件检查	130
第七章 自动变速器技术发展趋势	96	五、部件清洁	132
一、新式自动变速器的整体特点	96	六、更换部件和测量	132
二、自动变速器技术的发展趋势	100	七、规范组装	133
三、本章实操项目	108	八、台架试验	133
复习题	108	九、本章实操项目	134
第八章 自动变速器故障诊断 与维修	110	复习题	134
一、自动变速器故障诊断流程	110	第十章 01N 型自动变速器电液分析与 故障检修	136
二、自动变速器电子控制系统的 车上检查	111	一、01N 型自动变速器结构组成	136
三、自动变速器机械和液压控制 系统的检查	113	二、01N 型自动变速器 动力流分析	139
四、自动变速器的匹配和自适应	117	三、01N 型自动变速器液压 控制系统	143
五、本章实操项目	123	四、01N 型自动变速器各档 油路分析	145
复习题	124	五、01N 型自动变速器电子 控制系统	151
第九章 自动变速器车间维修 工艺流程	126	六、01N 型自动变速器常见 故障剖析	160
一、车间维修要求	126	七、本章实操项目	167
		复习题	167

1

第一章

自动变速器的系统组成和工作原理

学习任务及学习目标:

1. 了解自动变速器的类型。
2. 初步认识汽车自动变速器的作用,并简单了解自动变速器每个系统的功能。
3. 通过平常对汽车的了解来激发学习兴趣,了解汽车电控变速器的换档过程(前进档的速度变化过程),从而理解自动变速器前进档位数的形成过程。
4. 了解在使用自动变速器车型时如何进行正确的操作及注意事项,以便对自动挡车型驾驶人进行使用指导。

随着近几年全球汽车工业的飞速发展,越来越多的汽车将逐步走进普通家庭。同时,由于方便驾驶的原因,大部分装有自动变速器的车型受更多普通消费者及新驾驶人的青睐。面对日益拥堵的城市交通,特别是在一些大中城市,开开停停、停停开开,驾驶手动变速器汽车的确很费事。虽然各个国家手动、自动变速器汽车所占的比例各不相同,但手动变速器汽车的比例逐渐减少,这肯定是今后发展的一个趋势。

今后有消费者可能会因为油价变化(如出现石油危机)而选择手动变速器汽车。但从全球范围内来看,随着汽车保有量的不断增多,政府相关政策法规的出现,手动变速器汽车的比例还是会逐渐减少,对自动变速器大量的使用或将成为一个标准配置。

现在汽车市场上的变速器可分为6类(图1-1):手动变速器(MT)、自动/手动变速器(AMT)、无级变速器(CVT)、双离合变速器(DCT)、自动变速器(AT)和混合动力变速器。它们各自都有不同的优势,例如,自动变速器的传动效率虽然只有85%,但舒适性好;手动变速器的传动效率高;无级变速器的换档舒适性能好。

目前在市场竞争力比较大的是双离合变速器(DCT)、电子液压式多档位自动变速器(AT)和电子控制式无级变速器(CVT)等三种形式。这三种变速器都有一个共同的特征,就是速比变换时所需的最重要的参考信息依然离不开发动机负荷信息和车速信息,同时这三种

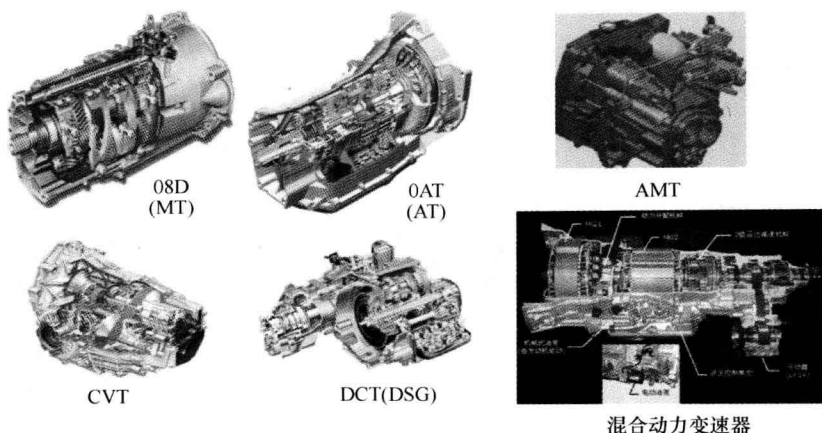


图 1-1 汽车变速器类型

变速器的速比变换过程都是自动完成的。

DCT、AT 和 CVT 的区别主要在于其结构和速比变化控制上。双离合器变速器(DCT)仍然像手动变速器一样是由众多齿轮、同步器、液压控制单元、电子控制单元和各轴等部件组成的，速比变化靠计算机控制来实现，而且各档速比是固定不变的。自动变速器则是由复杂的行星齿轮组和诸多的换档执行元件组成，自动变速器虽然速比变化是自动实现的，但各档速比也是固定不变的。无级变速器只需两组变速滑轮就能实现无数个前进档位的速比变化，允许其在最大速比点到最小速比点之间做无级调节，它的速比变换是连续性的，不是固定不变的，只有倒档的传动比是固定不变的。

一、自动变速器的系统组成

自动变速器主要由动力传递系统(液力变矩器)、齿轮变速系统(行星齿轮机构)、液压控制系统、电子控制系统、冷却控制系统等五个系统组成(图 1-2)。动力传递系统起到连接发动机与自动变速器的作用；齿轮变速系统主要用来改变汽车的行驶速度和行驶方向；液压控制系统则是把油泵输出的压力油调节出不同的压力并输送至不同的部位以达到不同的液压控制目的；电子控制系统通过监控汽车的整体运行工况实现自动变速器不同功能的控制；冷却控制系统是为了使自动变速器始终保持在一个合理的工作温度。

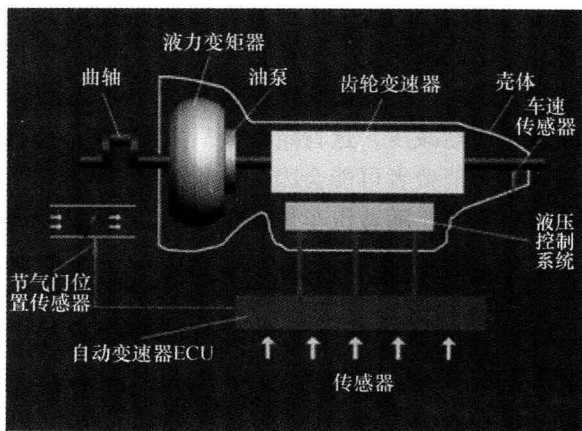


图 1-2 自动变速器的组成



二、自动变速器的控制类型

自动变速器按控制方式不同,可分为全液压控制自动变速器和电子控制自动变速器两种。全液压控制自动变速器已很少应用,在这里不作介绍。电子控制自动变速器是通过各种传感器、开关,将发动机转速、节气门开度、车速、发动机冷却液温度、自动变速器油温度等参数转变为电信号并传递给控制单元;控制单元根据这些电信号,按照设定好的换档规律、锁止规律及其他控制规律等,向换档电磁阀、TCC 电磁阀、油压电磁阀等发出电子指令信号。换档电磁阀、TCC 电磁阀、油压电磁阀再将控制单元的电子控制指令信号转变为液压控制信号,液压控制阀体中的各个控制阀根据这些液压控制信号,控制换档执行机构、闭锁离合器执行机构的动作,从而实现自动换档、自动闭锁和自动油压调节控制。

三、自动变速器的正确使用方法及注意事项

1) 牵引要求。对于装有自动变速器的车辆,当其发生故障需要牵引时有特殊要求。近几年因牵引车辆导致严重损坏自动变速器的故障时有发生,给车主及维修厂之间带来纠纷。因此要求:对于大多数车辆而言,当发动机停止工作需要牵引时,变速杆必须置于 N 位,牵引车速不得大于 50km/h;同时总的牵引距离不得超过 50km。如果牵引距离比较远,建议将驱动车轮架起或直接由一辆车运输到维修指定点(图 1-3)。

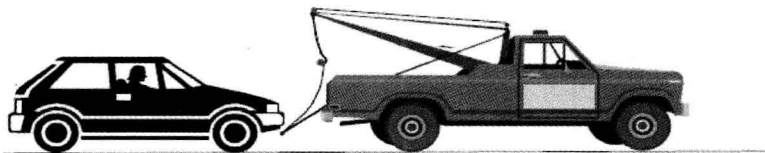


图 1-3 牵引要求

2) 汽车在行驶时,一定要注意千万勿将变速杆置于 P 位。这是因为,目前大部分车辆的 P 位驻车功能仍然是以机械方式通过驻车棘轮将输出轴锁住来实现的。当汽车在行驶时车速比较快,一旦误将变速杆置于 P 位容易损坏变速器驻车机构和变速器壳体。

3) 汽车在行驶时,千万不要以 N 位滑行。有些车主在操作自动变速器时以 N 位滑行目的是为了节省燃油,其实电控轿车 N 位滑行是不会节省燃油的,同时变速器在 N 位滑行时危害比较大。这是因为汽车在高速行驶时如果以 N 位滑行发动机一定是在怠速工况,由于发动机在怠速工况油泵的转速也比较低,因此产生的油压也较低,这样润滑油压相对就比较低,输出轴以高转速带动行星排一起旋转时得不到充分的润滑而烧损旋转部件,因此坚决不允许自动变速器以 N 位滑行。

4) 车辆在向前行驶时千万不要误将变速杆挂入 R 位。对于有 R 位保护功能的车影响不大,但如无此功能则可能由于倒档执行元件参与工作后,导致正在顺时针运转的输出部件突然形成逆时针运转而损坏某些元件。

5) 在寒冷的冬天刚起动发动机后,切勿立即急加速进行自动变速器的操作。因为此时 ATF 的流动性还较差,包括一些密封元件的密封性能也减弱,经常这样操作会对变速器的机



械部件造成伤害,因此应在暖机后方可使用。

6) 当仪表板上的变速器故障指示灯点亮或闪烁时,应立即检查维修,不能带着故障使用,否则会加剧变速器的损坏程度。对于没有故障指示灯的车辆,当在使用中明显感觉到变速器工作不正常时,要停止使用,及时到专业维修厂进行诊断维修。同时,当其他控制系统出现故障时也有可能影响到自动变速器的正常工作,因此也应立即解决该系统的故障后再进行使用。

7) 在日常使用中要严格按照使用要求,在规定的时间内或规定的里程到专业维修厂或4S店进行自动变速器的养护。

四、本章实操项目

实操项目:通过自动变速器实物(解剖图)来认识除冷却系统外的4个系统。

本章重点内容总结:

1. 自动变速器有电液控自动变速器、电控无级变速器、电控机械式变速器及混合动力变速器等类型,我们重点学习的是电液控自动变速器,要知道该变速器的5大系统组成。

2. 在使用自动变速器的车辆过程中,一定要知道为什么不允许以空档(N位)滑行。因为空档滑行速度较高而发动机转速较低,润滑系统压力也低,故因润滑不良而损坏各转动部件。

3. 当车辆出现故障需要牵引时,必须要严格按照操作要求去执行。否则,长时间、长距离、高速度牵引会导致因润滑问题而损坏变速器机械部件。

复 习 题

(一) 单项选择题

1. 自动变速器的功能是()。
 - a. 优化换挡操作和换挡控制
 - b. 改变传动比及改变传递方向
 - c. 控制发动机输出动力及动力传输方式
 - d. 减轻驾驶操作及控制污染
2. 当变速器损坏不能行驶,需要牵引车辆时()。
 - a. 变速杆置于P位以外的任何档位都可以
 - b. 必须将发动机熄火并把变速杆置于前进位置
 - c. 变速杆必须置于N位,同时注意总的牵引距离及牵引速度即可
 - d. 只要发动机能够起动,变速杆在N位就不必考虑牵引速度和牵引距离
3. 当发动机出现故障不能起动,需要牵引车辆时()。
 - a. 只要将传动轴或驱动半轴拆下随意牵引
 - b. 必须要遵循该车辆的牵引要求
 - c. 变速杆必须置于N位只要注意牵引速度就足够了



d. 变速杆必须置于 N 位只要注意总的牵引距离就可以了

(二) 思考题

1. 你知道当前国内前进档位数最多的轿车吗？是什么车型？变速器是几个前进档？
2. 简单总结自动变速器在汽车各系统中的作用。
3. 自动变速器为什么不可以空档滑行？牵引故障车辆时，如果不按照要求操作会损坏变速器哪些部件？

第二章

液力变矩器的工作原理

学习任务及学习目标:

1. 掌握液力变矩器在自动变速器中所承担的角色。
2. 了解当今轿车类液力变矩器的部件组成及各部件的作用。
3. 重点学习液力变矩器中泵轮与涡轮、导轮之间的关系,由此来了解变矩器自动离合器的功能;了解液力变矩器的增矩功能及锁止离合器的控制功能等。
4. 当液力变矩器出现故障时,知道形成的故障原因及常见故障的解决方案。

一、液力变矩器的作用

要了解自动变速器的动力传递系统,首先要知道液力变矩器在整个自动变速器系统中起到哪些作用。

液力变矩器位于自动变速器的最前端,介于发动机与变速器之间,被安装在发动机的曲轴上,其作用与采用手动变速器的汽车中的离合器相似。它利用油液循环流动过程中动能的变化将发动机的动力传递到自动变速器的输入轴,并能根据汽车行驶阻力的变化,在一定范围内自动地、无级地改变传动比和转矩比,具有一定的“减速增矩”功能。

液力变矩器是自动变速器部件组成中最重要的装置之一。液力变矩器具有自动适应性、无级变速、稳定的低速性能、减振吸振等优良特性,是其他传动元件无可替代的。采用液力变矩器作为自动变速器动力传递装置具有以下作用:

- 1) 能够使发动机产生的转矩放大并传递至自动变速器行星齿轮机构中。
- 2) 起到自动离合器的作用,车辆在原地静止状态下制动入动力档发动机不会熄火。
- 3) 缓冲和吸收因发动机传输载荷及传动系在承载载荷时引起的扭转振动,保护发动机及传动系统的某些部件。
- 4) 起到飞轮的作用,使发动机运转平稳(因为自动变速器的车辆没有大飞轮只有接合盘)。
- 5) 驱动液压控制的油泵为自动变速器提供压力源。



二、液力变矩器的结构组成

目前绝大多数轿车用自动变速器基本都是采用结构简单的单级四元件综合式液力变矩器(图 2-1)。即变矩器是由 4 部分组成,它们分别是与发动机直接连接的主动轮——泵轮、与自动变速器输入轴相连接的从动轮——涡轮、介于泵轮和涡轮之间与自动变速器壳体相连接改变发动机输出转矩的导轮(导轮上有单向离合器),以及通过机械方式来连接泵轮和涡轮的锁止离合器(TCC)。

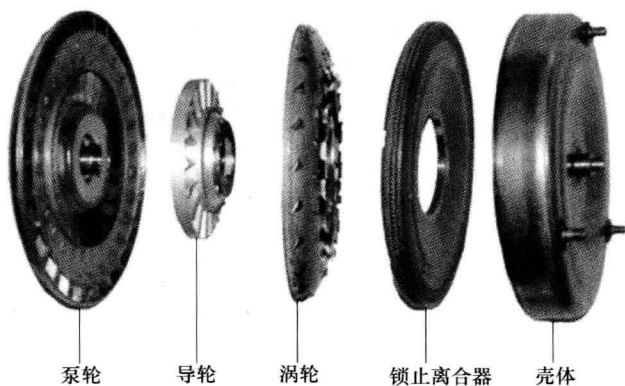


图 2-1 四元件综合式液力变矩器

1. 泵轮

泵轮与变矩器壳体焊接在一起,被安装在发动机曲轴上,随发动机曲轴的转动而转动,是液力变矩器的主动部分,其转速信息由发动机转速传感器实施监控。在其内部工作面上均匀布满了驱动自动变速器油(ATF)的有角度的叶片,同时,为了使其能够尽量减少油液的流动损耗,在叶片的中间部位还安装了促进环流的导环(图 2-2)。泵轮的作用是将发动机输出的动力利用液体传输至与其对置的涡轮上。

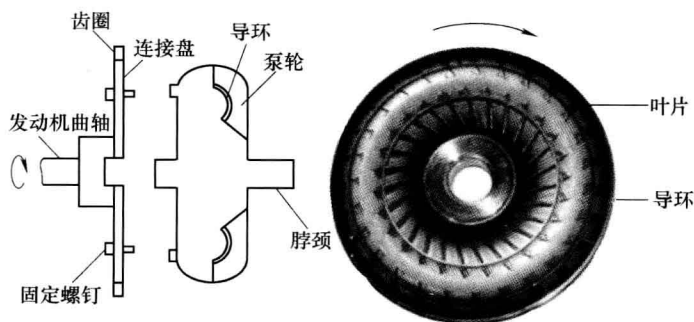


图 2-2 泵轮

2. 涡轮

涡轮与泵轮对置安装(图 2-3),其工作面上也均匀布满了由 ATF 驱动的有角度的叶片和安装了促进环流的导环。涡轮通过花键与自动变速器的输入轴相连接。发动机带动泵轮旋转



时, 变矩器内部的 ATF 在泵轮叶片的带动下产生离心压力, 当泵轮外缘具有一定离心力的 ATF 甩向涡轮叶片的外缘时, 涡轮便随之带动自动变速器输入轴一起旋转。动力是通过 ATF 来传递的, 涡轮还是从动元件, 其上面的叶片数量少于主动轮泵轮上叶片的数量。涡轮的作用是把发动机的输出动力(泵轮的输出动力)传递至变速器。

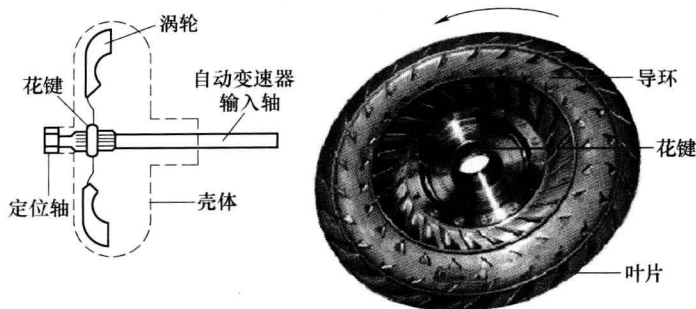


图 2-3 涡轮

3. 导轮及单向离合器

导轮及单向离合器被安装在泵轮和涡轮之间, 单向离合器内花键与变速器壳体相连接, 因此导轮在滑转时只能沿一个方向旋转。由于涡轮为从动元件, 如果泵轮通过油液传递发动机动力到涡轮, 涡轮的转速肯定总是低于泵轮转速。这样涡轮传递的转矩总是低于发动机产生的输出转矩。为了满足汽车低速区域实现良好的加速性能的要求, 使用导轮即可改变发动机的输出转矩从而改善汽车起步加速和低速范围内加速性能(图 2-4), 因此导轮的作用就是实现发动机输出转矩的放大功能。

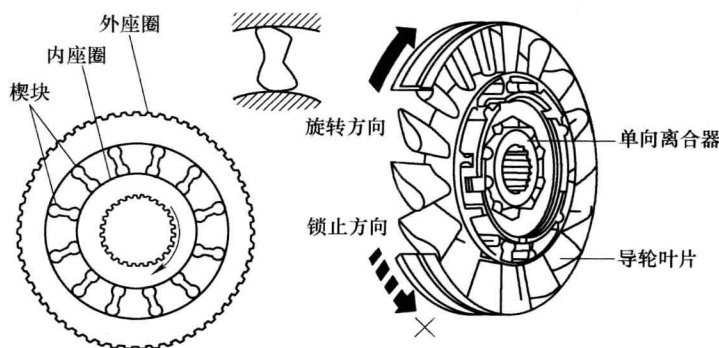


图 2-4 导轮及单向离合器

4. 锁止离合器

液力变矩器是利用油液来传递汽车动力的, 而油液的内部摩擦会造成一定的能量损失, 因此传动效率较低。为提高汽车的传动效率, 减少燃油消耗, 现代轿车的自动变速器均采用一种带锁止离合器的综合式液力变矩器。这种液力变矩器内有一个由液压油操纵的锁止离合器(图 2-5)。锁止离合器的主动盘即为液力变矩器壳体(相当于泵轮), 从动盘是一个可做轴向移动的压盘(锁止离合器活塞), 它通过花键套与涡轮连接。压盘背面的液压油与变矩器泵轮、涡轮中的液压油相通, 保持一定的油压(该压力称为变矩器压力); 压盘左侧(压盘与



变矩器壳体之间)的液压油通过变矩器输出轴(即变速器输入轴)中间的控制油道与阀体总成上的锁止控制阀相通。锁止控制阀由自动变速器控制单元通过驱动锁止电磁阀来控制,实际上就是控制单元通过控制电磁阀驱动锁止控制阀改变锁止离合器活塞两端的压差来实现机械和液压传动控制。

锁止离合器结构类型常见的有单片式锁止离合器、多片离合器鼓式锁止离合器以及泵轮轴式锁止离合器等。

(1) 单片式锁止离合器 目前在绝大部分轿车自动变速器中采用单片式锁止离合器。这种结构的优点是占用空间小,控制结构简单。离合器的摩擦片可以粘接在锁止离合器活塞上,也可粘接在变矩器壳体上,工作效果是一样的(图 2-6)。大众、奥迪车系的 01M/01N、01V,通用别克的 4T65E 等自动变速器都是这种结构类型。由于新式车型的变矩器锁止离合器控制的升级(提前控制+占空比控制),导致变矩器的使用寿命急剧下降,通常会使锁止离合器片过早烧损,此时需要修理或更换液力变矩器。

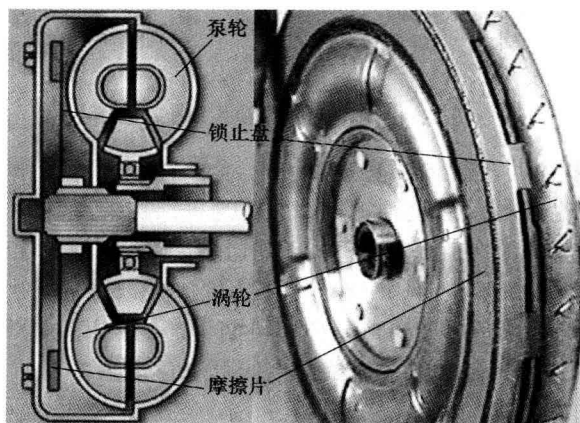


图 2-5 锁止离合器



图 2-6 单片式锁止离合器

(2) 多片离合器鼓式锁止离合器 在一些大排量轿车中,液力变矩器的锁止离合器系统采用的是多片离合器鼓式锁止离合器,比如早期的凌志 400 轿车、奔驰 722.6 型 5 速自动变速器等均采用这种结构(图 2-7)。这种结构的优点是锁止离合器工作压力较高,不容易烧损离合器。摩擦片数量较多,为增大其摩擦力矩因此就需要较高的压力,所以一般情况下其锁止离合器都不易烧损。由于结构上的特点,所以需要一条单独的闭锁油路,这与单片式锁止离合器油路控制结构不同。

(3) 泵轮轴式锁止离合器 在新款车型当中很难发现这种结构,在变矩器中没有单独的锁止离合器装置。将变矩器从变速器前端移开时发现,从变速器出来 3 根轴,最粗的是导轮轴,一端与变速器壳体相连,一端与

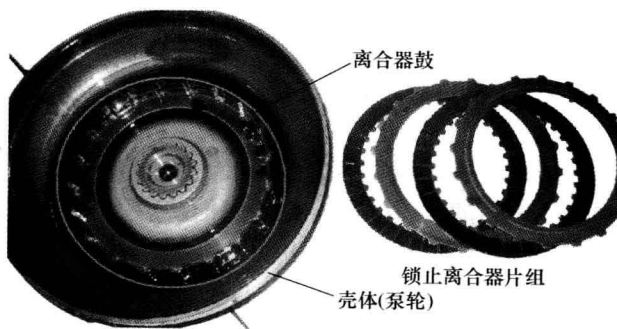


图 2-7 奔驰 722.6 多片离合器鼓式变矩器锁止离合器