

CVIC

汽车维修系列丛书

Milche

进口汽车维修应知应会 变速器

中国机动车辆安全鉴定检测中心 译



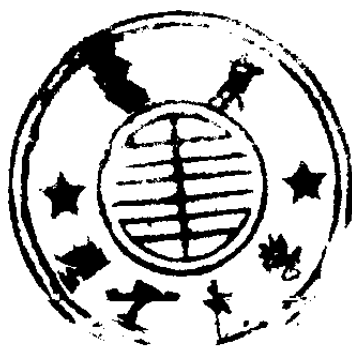
机械工业出版社

CVIC 汽车维修系列丛书

进口汽车维修应知应会

变速器

中国机动车辆安全鉴定检测中心 译



964638

机械工业出版社

著作权合同登记号：图字 01-99-0038

本书从汽车维修的角度，重点讲述了现代轿车自动变速器和手动变速器及整个传动系的组成和工作原理，深入浅出地讲解了变速器控制系统的机械故障和电气故障的诊断与修理，并介绍了汽车自动变速器和手动变速器的最新技术与发展趋势。书中还附有测试题，每道题都有详细的解答和分析，以便于读者自我测试对本书内容的掌握程度。本书可供汽车维修人员使用。

COPYRIGHT © 1994 Mitchell International.

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright holder.

图书在版编目 (CIP) 数据

进口汽车维修应知应会：变速器/中国机动车辆安全鉴定检测中心译. - 北京：机械工业出版社，1999.3

(CVIC 汽车维修系列丛书)

ISBN 7-111-07053-4

I. 进… II. 中… III. 汽车-变速装置-车辆维修 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03686 号

出版人：马九荣（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：孙慧波 版式设计：孟宇 责任校对：孟宇

封面设计：程 鹏 责任印制：路琳

三河市宏达印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/32 • 5.375 印张 • 111 千字

0 001—4 000 册

定价：14.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677 - 2527

CVIC 汽车维修系列丛书编委会

主 编：王焕德

副 主 编：张 庆 钱仲兴

顾 问：李润森 Ronald J. Monark

委 员：(按姓氏笔画排列)

于云泳 王焕德 向先知

李 尧 张小虞 张化波

张 庆 余志生 张儒九

苗 圩 郭建源 钱仲兴

高启铭 贾 毅 康文仲

黄世霖 蒋秉洁 戴雄杰

工作人员：宋建才 高丹平 徐 瑾

徐 巍 贾 霆 靳明芳

吴友生

前 言

90 年代，汽车已成为机械与高新技术相结合的产物，使汽车维修的概念、方式发生了根本性的变化。我国每年进口大量汽车，掌握先进的维修方法和维修信息已经成为汽车维修业人士的共识。

美国米切尔（Mitchell）维修信息公司是世界上著名的汽车信息出版商之一，已有近 50 年的汽车信息搜集、编辑、出版历史，其产品包括汽车电控、机械和碰撞维修信息，汽车机械零件编号、价格、劳动工时信息，汽车维修培训教材，修理工晋级考试试题，汽车修理厂管理软件，汽车碰撞估损信息等。产品既有图书资料，也有电子出版物，其特点是从修理汽车的角度编辑资料，通俗易懂，指导性、实用性强。目前，米切尔汽车信息资料已被译成德文、日文、西班牙文等多种文字，分别在南北美洲、欧洲、亚洲出版。从米切尔汽车信息资料的完整性及出版形式的多样性来看，米切尔公司不仅在美国，而且在世界上已处于这一信息领域的最前列。

中国机动车辆安全鉴定检测中心与美国米切尔公司签订了维修信息数据库转让许可证协议，并获得了米切尔公司产品在中国的独家版权代理权。米切尔公司将向中国机动车辆安全鉴定检测中心提供 15 年来世界各地生产的 3000 多种轿车、轻型车的详细资料，并在今后的合作中，每年陆续提供最新资料。

面对多达数亿文字的浩瀚资料，本编委会计划根据中国

保有车型的情况，在米切尔维修信息资料的基础上，系统地编辑出版 CVIC 汽车维修系列丛书及其电子出版物，在出版形式上将根据市场的需求采取多种方式，满足汽车维修界多层次的要求。

希望米切尔维修信息中文版的问世，能够促进中国汽车维修技术的发展，成为广大汽车维修界人士的好帮手。

在编译工作中，我们得到了汽车维修界众多专家、学者以及朋友们的大力支持，相信今后还会得到更多新老朋友的帮助。在此，特向他们表示诚挚的感谢。

CVIC 汽车维修系列丛书
编委会

目 录

前言

自动变速器

一、基本知识	3
1. 概述	4
2. 自动变速器/自动变速驱动桥的车内修理	5
3. 自动变速器/自动变速驱动桥的车外修理	25
4. 测试题	40
5. 答案与分析	51
二、新技术	61
1. 电子控制的变速器	62
2. 无级变速器	64
3. 不带液力变矩器的自动变速器	65
4. 测试题	65
5. 参考答案	68

手动变速器与驱动桥

一、基本知识	71
1. 离合器故障诊断与维修	71
2. 变速器故障诊断与维修	83
3. 变速驱动桥故障诊断与维修	93
4. 驱动（半）轴和万向节故障诊断与维修	103

5. 后桥故障诊断与维修	116
6. 四轮驱动部件故障诊断与维修	133
7. 测试题	138
8. 答案与分析	148
二、新技术	157
1. 电控变速器	158
2. 自动（无离合器）手动式变速器	159
3. 牵引控制	159
4. 无级变速器（CVT）	160
5. 电控全轮驱动（AWD）	161
6. 测试题	161
7. 参考答案	164

自动变速器

一、基本知识

多数的后轮驱动汽车与四轮驱动汽车都装用自动变速器，而自动变速驱动桥多用在四轮驱动汽车上。自动变速驱动桥的主要部件与自动变速器是一样的。只是自动变速驱动桥总成还包括主减速器和差速器。在驾驶员并不操作换档杆或踩离合器踏板的情况下，自动变速器/自动变速驱动桥能自动换档。

由于自动变速器（见图 1）与自动变速驱动桥（见图 2）之间有许多近似的地方。所以大多数的诊断与维护步骤都是相似的。因而在这一部分里所有对于自动变速器的说明均可用到自动变速驱动桥上，除非另有说明。

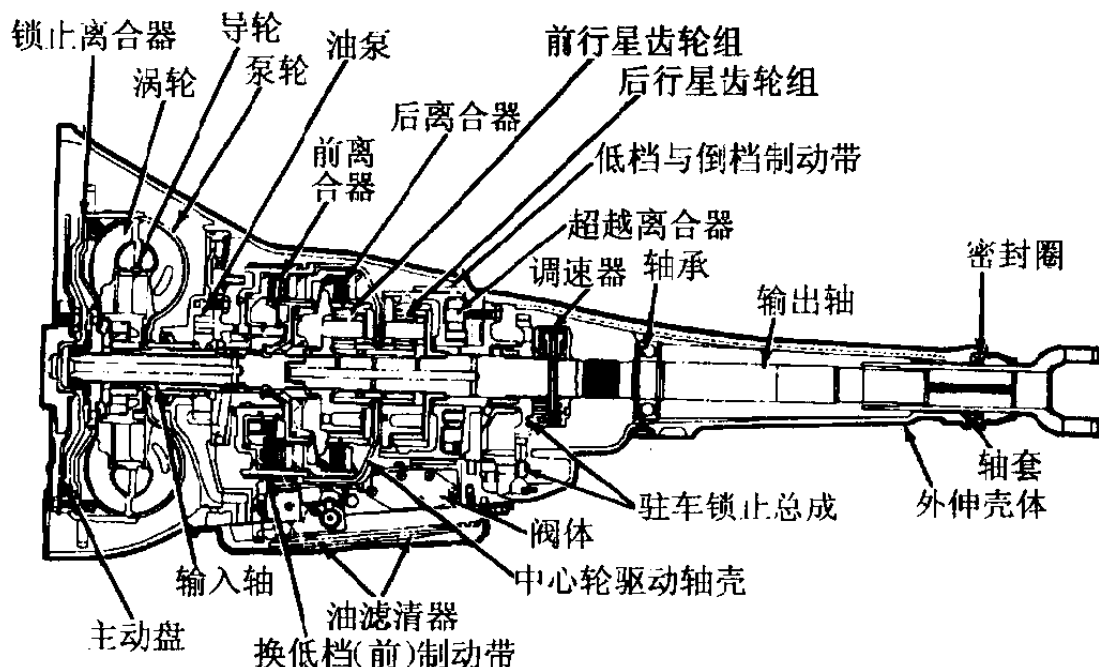


图 1 克莱斯勒公司 T27 型自动变速器剖面图

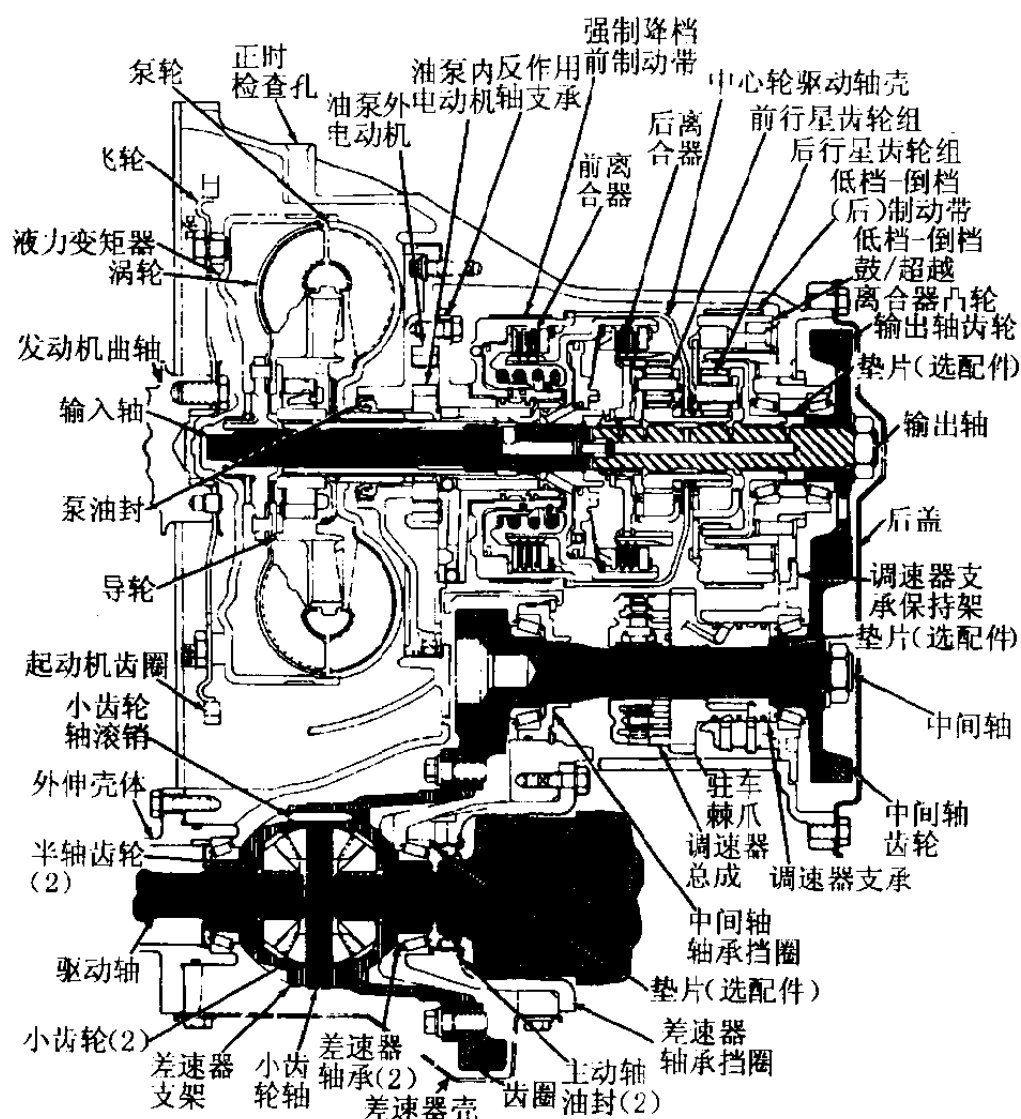


图 2 克莱斯勒汽车自动变速驱动桥局部剖面图

1. 概述

发动机的动力通过液力变矩器传递到自动变速器，自动变速器并不直接与发动机曲轴相连。液力变矩器将发动机的动力传到自动变速器输入轴。只有在液力变矩器锁止时，液力变矩器与发动机曲轴才是机械联接状态。

输入轴驱动行星齿轮组（见图 3）。这组齿轮提供不同

的前进档，一个空档和一个倒档。通过自动变速器阀体，液压系统向相应的保持元件传递液压。自动变速器阀体包括许多液压阀，它们控制液体流动的压力和方向。

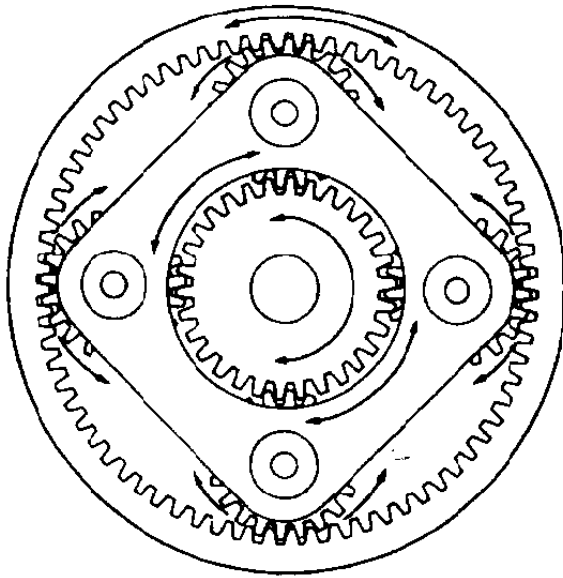


图3 简单的行星齿轮组（空档位）

2. 自动变速器/自动变速驱动桥的车内修理

诊断故障应按顺序进行，这样可以逐个排除可能的故障，而不必拆卸变速器。

首先检查自动变速器油（ATF）面高度与状态。要检查自动变速器油面高度，应确保汽车位于水平位置，而不是在斜坡上。在大多数的汽车上，只有自动变速器处在工作温度并且发动机正在运转的情况下才能精确地测量自动变速器油面高度。机油量尺上的标记表示油面高度（见图4），在某些型号的油尺上还刻有冷态、暖机和热态油面高度，取出机油量尺并用棉布或纸巾将它擦干净，然后再完全地插入油尺孔，再取出油尺并记下读取值。

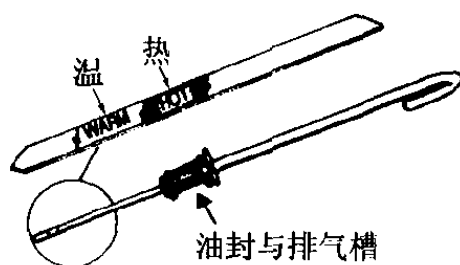


图4 自动变速器油面高度量尺

如果油面高度低并在机油量尺的叉线下，那么故障是机油外泄。检查自动变速器壳体看油底壳与冷却管是否有泄漏的迹象，对泄漏的部位进行密封。

油面低能引起一系列故障。空气可能被吸入油泵的进油管路并和油混合在一起。由于压力增长慢并且油压低，混有空气的油能引起换档时的滑移。压力调节阀里的空气在调节阀调节泵的压力时会引起嗡嗡的噪声。

油面过高同样能导致空气的混入。当行星轮及相连零部件在油液里旋转时，空气会被混入油里。混有空气的油会起泡沫，容易过热和氧化。

自动变速器油应该是粉红或红色。如果油呈深棕色或黑色并且有焦味，表明油已过热。油呈乳白色是由于发动机冷却液渗漏到散热器中或自动变速器油冷却器中引起的。机油量尺上带有的气泡通常是空气渗入到高压回路而引起的。

在检查自动变速器油面高度与颜色后，用有吸附性的白纸擦拭机油量尺并观察锈迹。同时仔细检查机油量尺上的任何沉积物。银白色的金属微粒通常是变速器金属零件磨损的结果。如果机油量尺擦不干净，可能是上面覆盖有机油氧化引起的一层化学膜，这层膜能使滑阀卡滞，使换档速度不正

确。如果机油量尺上有化学膜或胶状物表明需要更换油与变速器油滤清器。

只有当发动机与自动变速器处于正常工作温度时才能更换自动变速器油。对大多数自动变速器，必须拆下油底壳来排油。近年来汽车上的一些自动变速器油底壳设有放油塞。在放完油后，拆下油底壳，检查并更换自动变速器油滤清器。

检查油底壳的底部是否有沉积物与金属微粒。轻微的污染是正常的，它由离合器和制动带剥落的小金属微粒的黑色沉积物引起。大量的沉淀或微粒表明自动变速器内的摩擦材料或金属部件遭到了很大程度的损坏。在检查油底壳后，用溶剂清洗内侧并用压缩空气吹干。

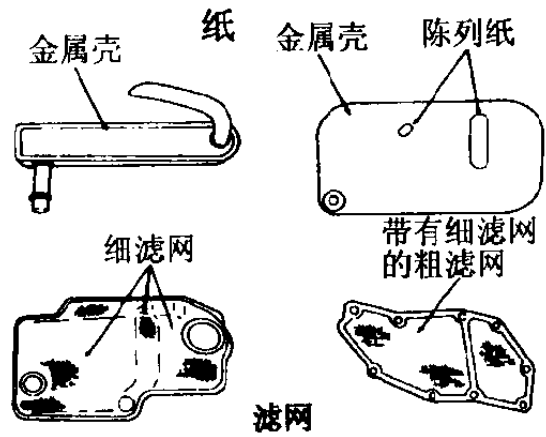


图 5 自动变速器油滤清器

滤清器或滤网通常装在阀体底部（见图 5）。滤清器由纸或纤维做成，并且由螺钉、卡箍或螺栓固定。滤清器应当更换，而不是清洗。按与滤清器同样的方式拆卸滤网。用清洁的溶剂与一把硬刷清洗滤网。拆下壳体盖与油底壳的旧垫片。确保油底壳的固定法兰盘没有变形与弯曲。安装新的滤

清器与带新垫片的油底壳。按规定的力矩紧固螺钉。

将 3~4L 清洁的自动变速器油放入自动变速器并起动发动机。让发动机怠速并添加足够的油直到机油量尺的叉线或冷标记处。不时地移动换档杆通过所有档位。让发动机运转直到达到正常工作温度。然后再检查油面高度，如有必要加些油。

一定要使用推荐的自动变速器油，不合适的油会改变变速器的换档性能。例如，如果在应用 Dextron 型油的自动变速器里加入 F 型油，换档将变得粗暴。

自动变速器的外观检查应该包括仔细检查所有的电线连接是否损坏、松动或腐蚀（见图 6），这一步检查对于电控变速器与液力变矩器锁止的自动变速器来说特别重要。修理或更换所有有故障的电子组件。

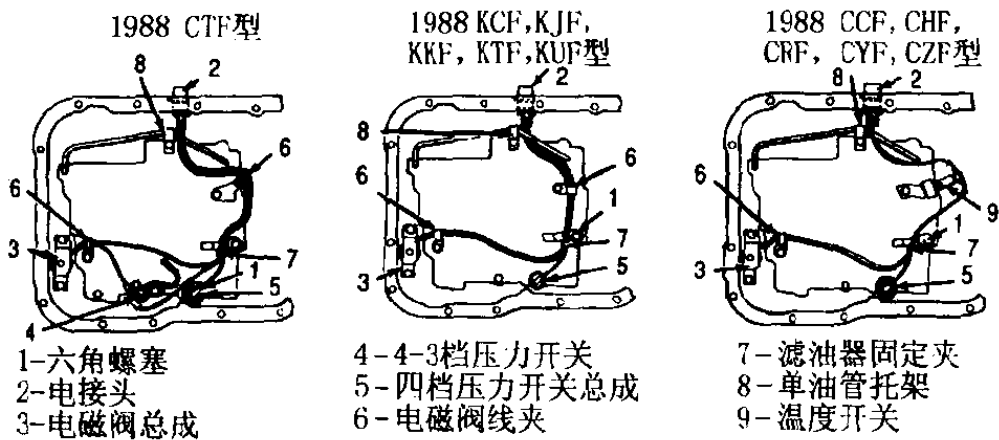


图 6 自动变速器壳体仰视图

许多换档与振动故障是由发动机与自动变速器支座的磨损、松动或断裂引起的。撬开每个支座，观察它的动作并检查它的状态。更换所有已损坏的支座并按制造厂的规范值调整固定。

自动变速器的诊断还应包括路试。在测试过程中，进行变速器所有模式的操作并记下自动变速器的反应。在路试中需要观察，加上维护手册给出的信息以及对于自动变速器工作过程的了解将有助于识别任何自动变速器的故障。

型号	主传动比	1-2档节气门最小	2-3档节气门最小	3-4档节气门最小	4-3档节气门部分开	3-2档节气门部分开	4-3档滑行降档	3-2档滑行降档	2-1档滑行降档
AAH, ABH, AFH, ANH, ATH, AWH	3. 33	11~14	21~23	38~48	49~55+	36~47	35~52	16~24	8~14
BKH	3. 06	13~15	20~22	44~53	55+	49~55+	40~50	16~19	10~13
BJH, BTH	3. 33	11~14	21~25	42~50	54~55+	46~52	39~48	17~21	9~12
BRH	3. 33	11~14	20~25	41~48	52~55+	44~50	38~46	17~20	9~12
BYH	3. 33	12~15	19~21	43~52	55+	45~51	39~49	15~18	10~13
CFH, CTH, CWH	3. 33	12~14	21~23	41~50	55+	52~55+	37~48	17~21	10~13
CMH, CRH, CXH	3. 33	12~15	21~24	41~51	55+	53~55+	38~49	17~21	10~13
FBH	3. 06	13~15	20~22	44~53	55+	49~55+	40~50	16~19	10~13
FCH	2. 84	12~15	19~21	43~52	55+	45~51	39~49	15~18	10~13
FJH	3. 33	11~14	21~25	42~50	53~55+	46~52	39~48	17~21	9~12
FSH	2. 84	12~15	19~21	45~55	55+	47~55	41~52	15~18	10~13

注：1.速度单位为mile/h, 1mile/h=1. 609km/h。
2.根据发动机载荷与汽车性能, 换档点会稍有不同。

图 7 THM440 - T4 换档速度表

在路试过程中，将换档杆移到包括驻车档在内的每一档位，检查齿轮的啮合是否合适。齿轮啮合时应当没有喘振及连续噪声，同时检查所有的前进档是否正常工作，特别是1-2，2-3，3-4档升档过程及轻踩油门时液力变矩器的锁止过程。这些换档应当在正确的速度时进行（见图 7），并且应当平稳、精确。在油门为中等开度到最大开度下，同样的换档应当更平稳，并且在换档过程中发动机不应有自动降