看图学 轻松上手 / 会干活 提升自我

汽车维修全程图解

底盘和车身电气系统分册

李昌凤◎主编

双色版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修全程图解

底盘和车身电气系统分册

双色版

李昌凤　主编

机 械 工 业 出 版 社

本书分为十二章，内容包括手动变速器、自动变速器、离合器、悬架与传动系统、制动系统、助力转向系统、空调系统、安全气囊系统、车载电话与车载网络系统、音响与导航系统以及其他电气系统和汽车电路综合知识，介绍了各系统的组成、工作原理、检修、故障排除以及故障实例等，全书系统地总结和归纳了维修工作中常见的疑点、难点问题，结合维修工作中的案例，对故障原因进行分析、讲解并总结维修经验，帮助读者提升维修技能，突出“新技术”、“新方法”以及“提高实际应用能力”的特点。

本书条理清晰，图文并茂，理论与实践相结合，适合广大汽车技术人员和汽车维修人员阅读参考。

图书在版编目（CIP）数据

汽车维修全程图解. 底盘和车身电气系统分册：双色版/李昌凤主编. —2 版. —北京：机械工业出版社，2016.5

ISBN 978-7-111-53212-5

Ⅰ.①汽… Ⅱ.①李… Ⅲ.①汽车-底盘-车辆修理-图解②汽车-车体-电气设备-车辆修理-图解 Ⅳ.①U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 049838 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：杜凡如 连景岩 责任编辑：杜凡如 连景岩

责任校对：陈 越 封面设计：马精明 责任印制：李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016 年 4 月第 2 版第 1 次印刷

148mm×210mm · 8.25 印张 · 257 千字

0001— 3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-53212-5

定价：29.90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

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

网络服务

机 工 官 网：www.cmpbook.com

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

金 书 网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

前言



汽车电子技术的飞速发展，给汽车维修业带来新的变革，使得汽车诊断维修思路、检测方式和维修方法也产生了新的变化，为了让广大汽车维修人员更好地掌握汽车维修技能，我们特意组织编写本书。

本书是修订版，采用双色印刷的形式，将书中插图的重点部件、电路回路、结构细节等用蓝色突出显示，易于读者掌握要点。全书分为十二章，内容包括手动变速器、自动变速器、离合器、悬架与传动系统、制动系统、助力转向系统、空调系统、安全气囊系统、车载电话与车载网络系统、音响与导航系统，介绍了各系统的组成、工作原理、检修、故障排除以及故障实例等，以及其他电气系统和汽车电路综合知识。全书系统地总结和归纳了维修工作中常见的疑点、难点问题，结合维修工作中的案例，对故障原因进行分析、讲解并总结维修经验，帮助读者提升维修技能，突出“新技术”“新方法”以及“提高实际应用能力”的特点。

本书层次分明，条理清晰，图、表相结合，简单实用，易学易懂，适合广大汽车维修新人、初级技师、汽车维修爱好者自学以及作为汽车维修入门培训的指导用书。

本书由李昌凤主编，参加编写的人员还有李富强、李素红。在本书编写过程中，得到了许多汽车维修企业以及广大技师朋友的大力支持和协助，并参阅了大量的相关资料，在此表示诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正，以便再版时补充完善。

编　者

目录



前言

第一章　手动变速器 …… 1

第一节　手动变速器结构概述 …… 1

一、手动变速器的组成 …… 1

二、手动变速器的工作原理 …… 1

第二节　手动变速器系统故障检修 …… 6

一、手动变速器的构造 …… 6

二、手动变速器的检修 …… 6

第三节　手动变速器常见故障排除与维修实例 …… 14

一、手动变速器常见故障排除 …… 14

二、手动变速器维修实例 …… 15

第二章　自动变速器 …… 17

第一节　自动变速器结构概述 …… 17

一、自动变速器控制系统组成 …… 17

二、自动变速器的工作原理 …… 20

三、自动变速器的分解 …… 21

第二节　自动变速器控制系统故障检修 …… 23

一、自动变速器控制系统故障诊断方法与技巧 …… 23

二、自动变速器控制系统的检修 …… 24

第三节　电控元件及电路 …… 30

一、电控元件位置图 …… 30

二、电控元件电路检修 …… 32

第四节　自动变速器常见故障排除与维修实例 …… 34

一、自动变速器常见故障排除 …… 34

二、自动变速器维修实例 …… 39

第三章　离合器 …… 44
第一节　离合器概述 …… 44
一、离合器的组成 …… 44
二、离合器的工作原理 …… 45
第二节　离合器故障检修与排除 …… 47
一、离合器故障检修 …… 47
二、离合器常见故障排除 …… 50
三、离合器维修实例 …… 53
第四章　悬架与传动系统 …… 55
第一节　悬架系统的维护和故障诊断 …… 55
一、悬架系统的维护 …… 55
二、悬架系统的故障诊断 …… 58
第二节　电子控制悬架系统 …… 59
一、电子控制悬架系统的组成与原理 …… 59
二、电子控制悬架系统的检修 …… 61
第三节　传动系统故障检修 …… 63
一、传动系统解体和组装 …… 63
二、传动轴故障检修 …… 63
第四节　悬架与传动系统故障排除与维修实例 …… 64
一、悬架与传动系统常见故障排除 …… 64
二、悬架与传动系统维修实例 …… 66
第五章　制动系统 …… 69
第一节　制动系统概述 …… 69
一、制动系统的构成 …… 69
二、制动系统的结构与工作原理 …… 72
第二节　制动系统故障检修 …… 77
一、常规制动系统的检修 …… 77
二、ABS 的检修 …… 86
第三节　制动系统故障排除与维修实例 …… 87
一、制动系统常见故障排除 …… 87
二、制动系统维修实例 …… 91
第六章　助力转向系统 …… 96
第一节　助力转向系统概述 …… 96
一、液压助力转向系统 …… 96
二、电动助力转向系统 …… 97

第二节　转向器拆卸和安装 …… 99
一、转向器拆卸 …… 99
二、转向器安装 …… 102
第三节　助力转向泵维修 …… 103
一、助力转向泵结构 …… 103
二、助力转向泵检修 …… 104
第四节　助力转向系统故障排除与维修实例 …… 104
一、液压助力转向系统故障排除 …… 104
二、电动助力转向系统故障排除 …… 107
三、助力转向系统维修实例 …… 108
第七章　空调系统 …… 110
第一节　空调系统概述 …… 110
一、空调系统的基本组成与原理 …… 110
二、空调系统抽真空 …… 114
三、添加冷冻机油 …… 115
四、制冷剂充注 …… 116
第二节　空调系统的检修 …… 119
一、空调压缩机的检修 …… 119
二、蒸发器温度传感器的测试 …… 123
三、空调压力传感器的测试 …… 124
第三节　空调系统故障排除与维修实例 …… 125
一、汽车空调系统的常见故障诊断 …… 125
二、空调压力异常故障快速诊断 …… 127
三、汽车空调系统维修实例 …… 130
第八章　安全气囊系统 …… 138
第一节　安全气囊系统概述 …… 138
一、安全气囊系统的作用 …… 138
二、安全气囊系统的组成 …… 138
三、安全气囊系统的工作原理 …… 139
四、安全气囊系统使用、检修注意事项及报废处理 …… 140
第二节　安全气囊系统故障诊断 …… 143
一、安全气囊系统故障的诊断测试 …… 143
二、安全气囊系统的拆解 …… 146
第三节　安全气囊系统常见故障排除与维修实例 …… 148
一、安全气囊系统常见故障排除 …… 148

二、安全气囊系统维修实例 …… 149
第九章　车载电话与车载网络系统 …… 154
第一节　车载电话系统 …… 154
一、车载电话系统的组成 …… 154
二、车载电话系统的原理 …… 155
三、车载电话系统的操作与功能 …… 155
四、车载电话系统故障排除实例 …… 157
第二节　车载网络系统 …… 158
一、车载网络系统概述 …… 158
二、车载网络系统检修 …… 160
三、车载网络系统故障排除实例 …… 162
第十章　音响与导航系统 …… 164
第一节　音响系统 …… 164
一、音响系统的检修 …… 164
二、音响系统故障排除实例 …… 170
第二节　导航系统 …… 173
一、导航系统的检修 …… 173
二、导航系统故障排除实例 …… 176
第十一章　其他电气系统 …… 179
第一节　电源系统 …… 179
一、电源系统的组成 …… 179
二、电源系统的检修 …… 180
三、电源系统常见故障排除与维修实例 …… 185
第二节　电动门锁 …… 188
一、电动门锁的组成 …… 188
二、电动门锁的检修 …… 189
三、电动门锁维修实例 …… 191
第三节　电动座椅的诊断与维修 …… 192
一、电动座椅的组成 …… 192
二、电动座椅的检修 …… 194
三、电动座椅维修实例 …… 196
第四节　起动系统 …… 198
一、起动系统概述 …… 198
二、起动系统的检测与维修 …… 198
三、起动系统故障诊断与维修实例 …… 205

第五节　灯光系统 …… 206
一、灯光系统的检测与维修 …… 206
二、灯光系统常见故障排除与维修实例 …… 208
第六节　仪表 …… 212
一、仪表的组成 …… 212
二、仪表的检修 …… 216
三、仪表故障排除实例 …… 217
第七节　刮水器与洗涤系统 …… 218
一、刮水器与洗涤系统的组成 …… 218
二、刮水器与洗涤系统的检修 …… 219
三、刮水器与洗涤系统常见故障排除实例 …… 220
第八节　电动后视镜 …… 223
一、电动后视镜的组成 …… 223
二、电动后视镜的检修 …… 224
三、电动后视镜故障排除实例 …… 225
第九节　电动车窗 …… 227
一、电动车窗的组成 …… 227
二、电动车窗的检修 …… 228
三、电动车窗常见故障排除实例 …… 229
第十二章　汽车电路综合知识 …… 232
第一节　汽车导线常识 …… 232
一、汽车导线颜色代码 …… 232
二、汽车导线维修 …… 234
第二节　汽车电路图常识 …… 237
一、汽车电路图的基本组成 …… 237
二、汽车电气线路的特点 …… 238
三、电路图的分类 …… 239
四、汽车电路图识读要领 …… 242
五、汽车电路图识读技巧 …… 252

第一章



手动变速器

第一节　手动变速器结构概述

一、手动变速器的组成

普通齿轮变速器主要分为三轴变速器和两轴变速器两种，两种变速器的区别主要在于齿轮传动机构的不同，而操纵机构基本相同。

1. 三轴式 5 档变速器

三轴式 5 档变速器有 5 个前进档和一个倒档，由壳体、第一轴（输入轴）、中间轴、第二轴（输出轴）、倒档轴、各轴上齿轮、操纵机构等几部分组成，如图 1-1 所示。

学习提示

在该变速器上，各轴上倒档齿轮均为直齿圆柱齿轮，采用移动齿轮换档方式。其余各齿轮全部为斜齿圆柱齿轮，具有传动平稳的特点，并且全部采用同步器换档。

2. 两轴式 4 档变速器

两轴式变速器由输入轴和输出轴两根轴组成，与传统的三轴式变速器相比，省去了中间轴，如图 1-2 所示。

二、手动变速器的工作原理

以 5 档手动变速器为例说明其工作原理。

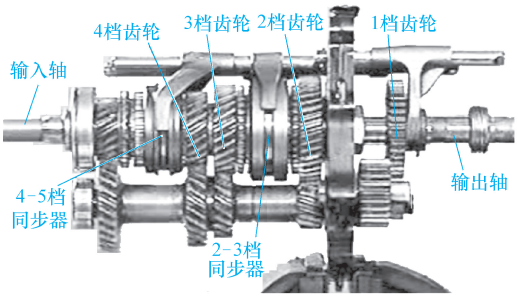


图 1-1　三轴式 5 档变速器示意图

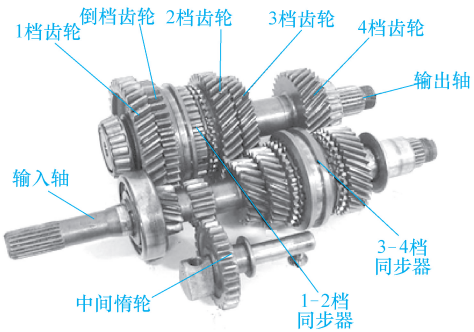


图 1-2　两轴式 4 档变速器示意图

（1）空档动力传递路线如图 1-3 所示。

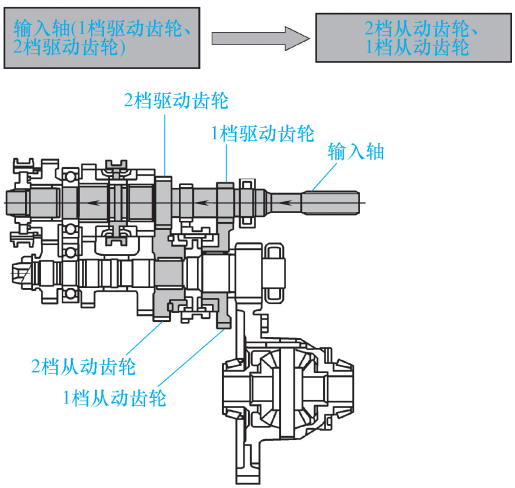


图 1-3　空档动力传递路线示意图

（2）1 档动力传递路线如图 1-4 所示。

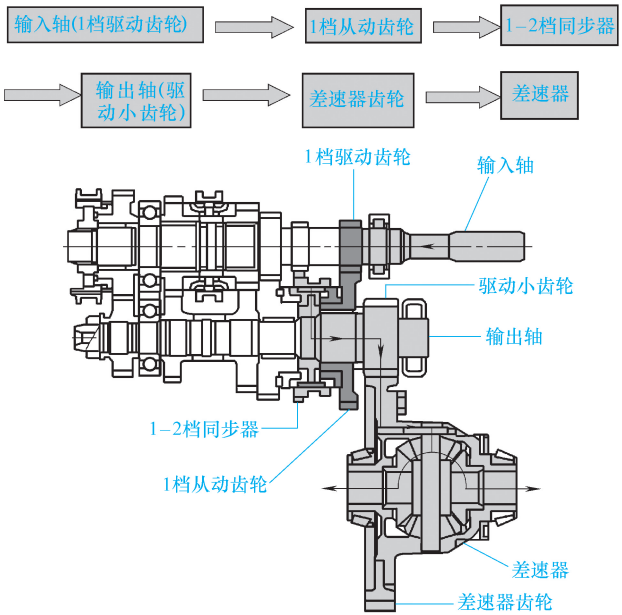


图 1-4　1 档动力传递路线示意图

（3）2 档动力传递路线如图 1-5 所示。

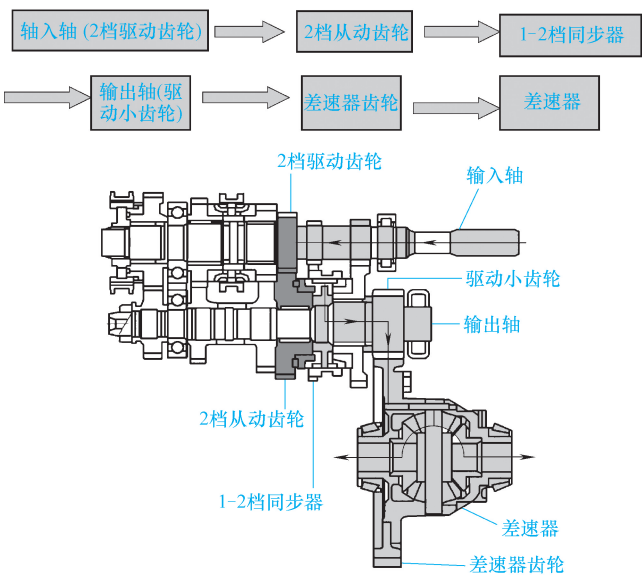
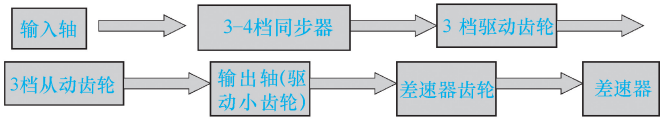


图 1-5　2 档动力传递路线示意图

（4）3 档动力传递路线如图 1-6 所示。



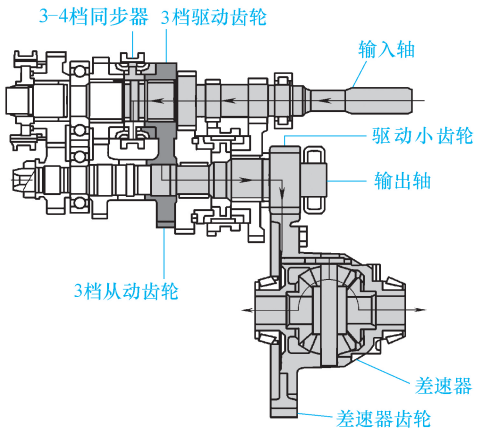
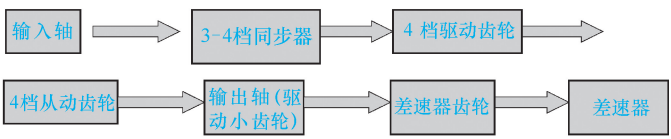


图 1-6　3 档动力传递路线示意图

（5）4 档动力传递路线如图 1-7 所示。



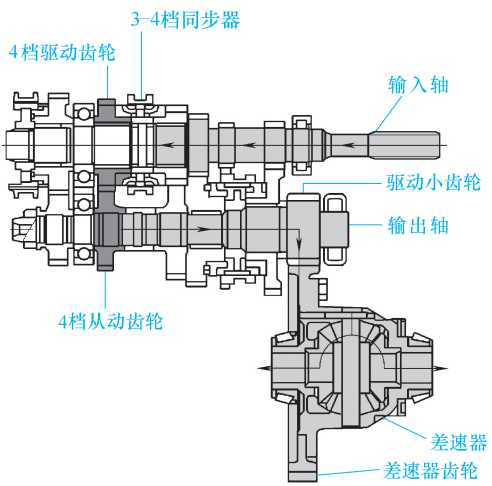


图 1-7　4 档动力传递路线示意图

（6）5 档动力传递路线如图 1-8 所示。

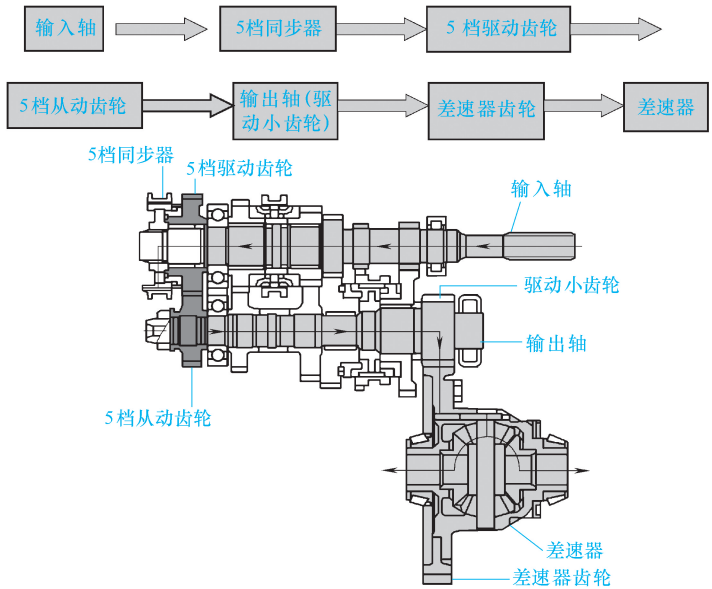


图 1-8　5 档动力传递路线示意图

（7）倒档动力传递路线如图 1-9 所示。

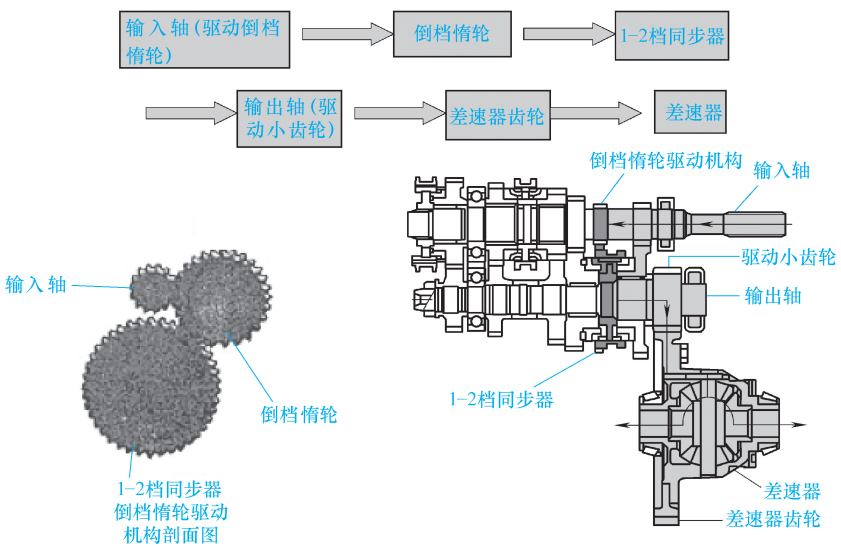


图 1-9　倒档动力传递路线示意图

第二节　手动变速器系统故障检修

一、手动变速器的构造

手动变速器的构造如图 1-10 所示。

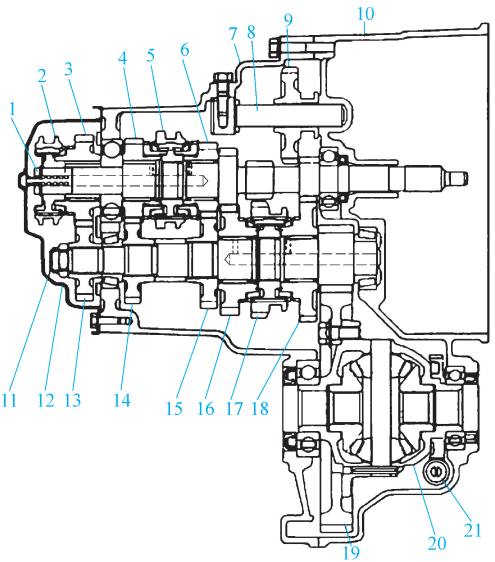
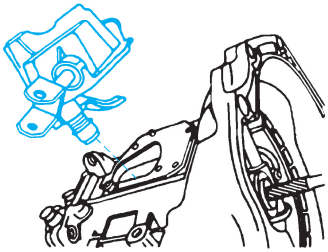
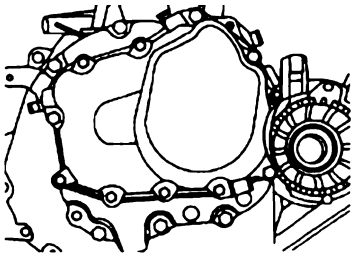
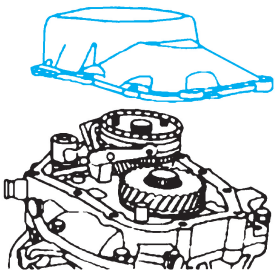
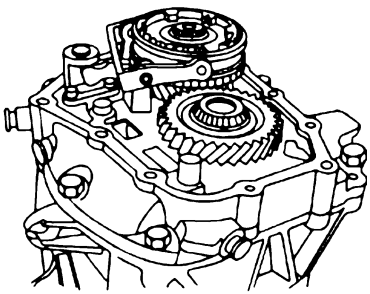
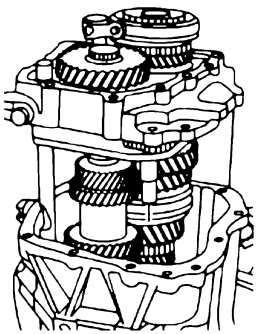
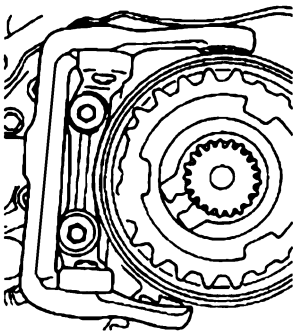


图 1-10　手动变速器的构造

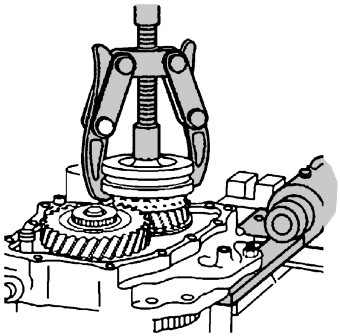
1—输入轴　2—5 档同步器总成　3—5 档主动齿轮　4—4 档主动齿轮
5—直接档同步器总成　6—3 档主动齿轮　7—中间壳体　8—倒档中间齿轮轴　9—倒档中间齿轮　10—前端壳体　11—中间轴
12—后端壳体　13—5 档从动齿轮　14—4 档从动齿轮
15—3 档从动齿轮　16—2 档从动齿轮　17—低档同步器总成
18—1 档从动齿轮　19—主减速器从动齿轮
20—差速器壳体　21—差速器从动齿轮

二、手动变速器的检修

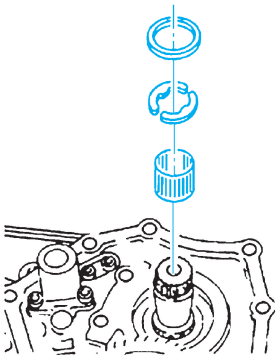
1. 手动变速器拆解

(1)拆下变速杆盖	(2)拆下变速器盖螺栓
	
(3)拆下变速器盖	(4)拆下轴承板螺栓
	
(5)将轴承板和轴一起从壳体中拉出	(6)从轴承板上拆下 5 档拨叉和卡环
	

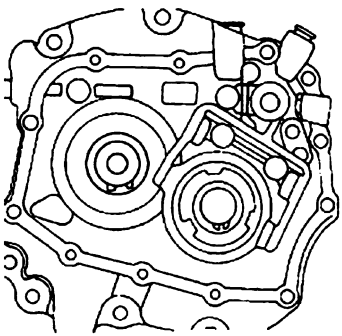
（7）用顶拔器拆下 5 档从动齿轮同步器接合套、同步器齿轮以及从动齿轮



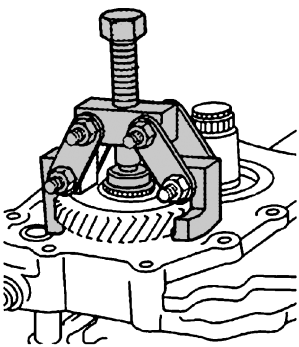
（8）拆下主轴滚针轴承、卡环和止推垫圈



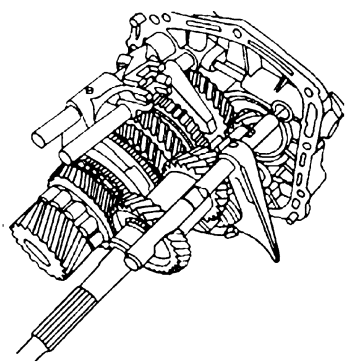
（9）拆下输入轴 5 档主动齿轮卡环



（10）拆下输入轴 5 档主动齿轮



（11）从拨叉总成上拆下固定销，然后取下拨叉



（12）分别拆下主轴和输入轴卡环

