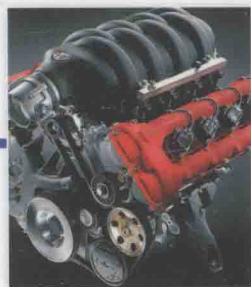




职业教育项目式教学系列规划教材

汽车类专业系列



# 汽车修理

下 册 （自动变速器与底盘修理分册）

赵英君 主 编

- 项目导向
- 任务引领
- 能力本位
- 图文并茂



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

职业教育项目式教学系列规划教材

---

汽车类专业系列



# 汽车修理

(下册)

(自动变速器与底盘修理分册)

赵英君 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书分上、下册,上册为发动机与手动变速器修理分册;下册为自动变速器与底盘修理分册。全书详细讲解了现代汽车修理工具的使用和汽油发动机、手动变速器、自动变速器、制动系统、转向系统和悬架系统的修理方法及其工作原理。

本书既可作为职业院校汽车运用与修理专业的教材,又可供汽车修理人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车修理(上、下册)/赵英君主编. —北京:科学出版社,2009  
(职业教育项目式教学系列规划教材·汽车类专业系列)  
ISBN 978-7-03-025958-5

I. 汽… II. 赵… III. 汽车-车辆修理-专业学校-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 201003 号

责任编辑:何舒民/责任校对:王万红

责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009 年 12 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 12 月第一次印刷 印张:36 1/4

印数:1—3 000 字数:800 000

定价:48.00 元(上、下册)

下册定价:24.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<双青>)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137154(ST03)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303

# 职业教育项目式教学系列规划教材

## 编写委员会

**顾问** 邓泽民 教育部职业技术教育中心研究所研究员  
中国职业技术教育学会副秘书长  
骆德益 上海市教育委员会教研室职成教部主任  
张子厚 上海工程技术大学高等职业技术学院院长  
上海市高级技工学校校长  
刁建平 常州技师学院原院长

**主任** 李春明

**副主任** (按姓氏笔画排序)

王志强 毕燕萍 老孝国 刘东岩 杜光宇  
茅建华 郑亚平 骆子石

**委员** (按姓氏笔画排序)

王锡生 方孔婴 艾国祥 庄敏琦 许锦彪  
杨八妹 邱平基 何舒民 张孝三 陈华英  
邵斌 周汝和 赵洪 饶舜 凌学群  
彭善生 景桂荣 蔡文敏 熊凌 翟恩民

**秘书长** 张孝三 王锡生

**秘书** 庞海龙

## 汽车类专业系列分委员会

主 任 老孝国 凌学群

委 员 (按姓氏笔画排序)

于宝强 王丽雯 王学艳 王勇静 朱 列

朱自清 刘兴江 许耀东 周佰和 郑生明

赵英君 逢淑山 夏文恒 黄立新 黄忠叶

## 本书编写人员

主 编 赵英君

副 主 编 郝春林 郭玉龙 姜彦龙 翟 习

参 编 (按姓氏笔画排序)

马 智 王 勇 王 薇 王力军 毛洪锋

刘 亮 刘书滨 孙志飞 孙远东 李 飞

吴庆利 肖国奇 郭淑敏 董大伟 董爱元

潘振业

## 出版说明

为了深入贯彻落实国务院《关于大力发展职业教育的决定》和教育部十六号文件精神,整体推进职业教育教学改革,我们精心组织出版了职业教育电气运行与控制专业、机电技术应用专业、汽车类专业和数控技术应用专业项目式教学系列规划教材。

本套教材是在教育部新调整专业目录和教学指导方案的基础上,以上海职业教育深化课程教材改革行动计划开发的职业学校专业教学标准为基础,结合全国其他省、直辖市、自治区职业教育教学改革与实践的实际情况,进行组织开发的。在组织编写的过程中,我们始终坚持科学发展观,努力体现“以就业为导向,以能力为本位,以岗位需要和职业标准为依据,以促进学生的职业生涯发展为目标”,并体现现代职业教育的发展趋势。

本套教材为“以就业为导向,以能力为本位”的“任务引领”型教材,由全国重点职业院校和高级技师学院的一线教师编写。在编写过程中,得到了教育部职业教育专家和劳动部教学督导的悉心指导,并且广泛征求了全国各地职业院校一线教师的意见和建议,力求在教材体系、内容取材、图文表现等方面能符合职业教育的规律和特点,努力为中国职业教育教学改革与教学实践提供高质量的教材。

本套教材在内容与形式上有以下特色:

1. 任务引领。以工作任务引领知识、技能和态度,让学生在完成工作任务的过程中学习相关知识,发展学生的综合职业能力。
2. 结果驱动。关注的焦点放在通过完成工作任务所获得的成果,以激发学生的成就动机;通过完成典型产品或服务,来获得工作任务所需要的综合职业能力。
3. 突出能力。课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都要突出职业能力的培养,体现职业教育课程的本质特征。
4. 内容实用。紧紧围绕工作任务完成的需要来选择课程内容,不强调知识的系统性,而注重内容的实用性和针对性。
5. 做学一体。打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以工作任务为中心,实现理论与实践的一体化教学。
6. 学生为本。教材的体例设计与内容的表现形式充分考虑到学生的身心发展规律。一方面,以工作任务为主线设计教学内容,体例新颖;另一方面,版式活泼,图文并茂,能够增加学生的学习兴趣。

## 出版说明

当然，任何事物的发展都有一个过程，职业教育的改革与发展也有一个过程。我们今天完成的这套教材也必将在职业教育教学改革与发展的过程中不断修改完善。因此，我们恳切地希望广大的一线教学专家和老师，在使用这些教材的教学实践过程中，提出宝贵的意见和建议，并积极参与到我们今后对这套教材的修订、改版和重编或新编的工作中来，让我们一起为中国的职业教育改革与教材建设做出我们应有的贡献。

科学出版社职教技术出版中心

# 前言

现代汽车制造技术日新月异，它涵盖了力学、机械、材料、声、光、电、计算机、自动控制、信息技术等各基础学科和新型学科群。现在，汽车已进入千家万户，并融入到人们的生活之中。

与之相应的，汽车维修行业也对从业者的素质提出了越来越高的要求。

也许很多人对“汽车修理工”的印象还停留在这样的水平上：钻到车底下工作，满身油泥，脸上沾满污垢，黑乎乎的手摸到哪里都会留下手印……但是，那都是过去的事情了。早在七年前，国家教育部、交通部等六部委就联合发文，在《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》中，将汽车维修技术人员列为我国的紧缺人才。一个行业的从业人员的需求量已经上升到了“紧缺”的高度，可见社会对其需求的迫切程度。

今天的汽车维修行业是一个高科技工种，也是朝阳产业，打开电视，扑面而来的汽车维修学校的招生广告即可见一斑。

要培养杰出的人才，必须有优秀的教材。

本书按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》要求，紧密结合目前汽车维修行业实际需要编写。

参与本书编写的人员均毕业于高等院校的汽车相关专业，且具有多年在汽车修理厂第一线从事维修工作的实践经验，加上现在从事汽车修理的教学，因而切身感受到了国内修理行业对高水平的汽车维修教材的迫切需要。

本书在作者多年工作实践和教学的基础上编写而成，力求实用、易学，竭力避免大篇理论的描述。书中的图片多来自于各大汽车制造厂家发行的相关维修标准手册，维修操作紧扣实践，语言简练、明了。

希望本书的出版，能对汽车维修行业从业人员水平的提高起到推动作用。

由于编者水平所限，书中难免存在不足之处，恳请读者赐教。

编者

2009年10月



# 目 录

## 上 册

(发动机与手动变速器修理分册)

出版说明

前言

|        |           |   |
|--------|-----------|---|
| 课程导入准备 | 常用修理工具的使用 | 1 |
|--------|-----------|---|

|      |         |    |
|------|---------|----|
| 0.1  | 扳手      | 1  |
| 0.2  | 钳子      | 6  |
| 0.3  | 螺丝刀     | 9  |
| 0.4  | 镊子      | 11 |
| 0.5  | 钻       | 12 |
| 0.6  | 锉       | 13 |
| 0.7  | 量具      | 14 |
| 0.8  | 锤子      | 19 |
| 0.9  | 锯       | 20 |
| 0.10 | 其他工具和用品 | 21 |

|      |         |    |
|------|---------|----|
| 单元 1 | 汽油发动机修理 | 29 |
|------|---------|----|

|       |              |     |
|-------|--------------|-----|
| 项目 1  | 发动机的拆卸与安装    | 30  |
| 1.1   | 工作任务         | 30  |
| 1.1.1 | 发动机的拆卸       | 30  |
| 1.1.2 | 发动机的安装       | 36  |
| 1.2   | 知识探究         | 43  |
| 1.2.1 | 发动机机械构造      | 43  |
| 1.2.2 | 发动机缸体组件的检修   | 92  |
| 项目 2  | 曲轴连杆机构的拆装与检修 | 100 |
| 2.1   | 工作任务         | 100 |
| 2.1.1 | 曲轴和活塞的拆卸     | 100 |

## 目 录

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| 2.1.2 | 曲轴和活塞的安装 .....                | 102 |
| 2.1.3 | 曲轴的检修 .....                   | 105 |
| 2.1.4 | 曲轴主轴瓦的更换 .....                | 106 |
| 2.1.5 | 活塞环的更换 .....                  | 108 |
| 2.1.6 | 活塞、活塞销和连杆的更换 .....            | 109 |
| 2.1.7 | 连杆和曲轴轴向间隙的检测 .....            | 112 |
| 2.1.8 | 连杆轴瓦的更换 .....                 | 112 |
| 2.1.9 | 气缸的珩磨处理 .....                 | 114 |
| 2.2   | 知识探究 .....                    | 115 |
|       | 活塞连杆组的检修 .....                | 115 |
| 项目 3  | 配气机构的检修 .....                 | 129 |
| 3.1   | 工作任务 .....                    | 129 |
| 3.1.1 | 气门、弹簧及气门密封圈的修理 .....          | 129 |
| 3.1.2 | 发动机气缸盖的修理 .....               | 131 |
| 3.1.3 | 发动机气缸盖罩的修理 .....              | 135 |
| 3.1.4 | 缸盖翘曲检测 .....                  | 138 |
| 3.1.5 | 气门组件的修理 .....                 | 139 |
| 3.2   | 知识探究 .....                    | 145 |
| 3.2.1 | 配气机构的检修 .....                 | 145 |
| 3.2.2 | 发动机的磨合 .....                  | 154 |
| 3.2.3 | 发动机常见机械故障诊断与排除 .....          | 156 |
|       | 思考与练习 .....                   | 160 |
|       | 学习检测 .....                    | 161 |
| 单元 2  | 手动变速器修理 .....                 | 164 |
| 项目 4  | 手动变速器的检修 .....                | 165 |
| 4.1   | 工作任务 .....                    | 165 |
| 4.1.1 | 桑塔纳 2000 轿车手动变速器的拆卸与安装 .....  | 166 |
| 4.1.2 | 桑塔纳 2000 轿车手动变速器的检修 .....     | 169 |
| 4.1.3 | 桑塔纳 2000 手动变速器变速传动机构的检修 ..... | 182 |
| 4.2   | 巩固训练 .....                    | 190 |
|       | 上海波罗轿车手动变速器拉索式操纵机构的检修 .....   | 190 |
| 4.3   | 知识探究 .....                    | 195 |
| 4.3.1 | 手动变速器的变速 .....                | 198 |
| 4.3.2 | 手动变速器的传动机构 .....              | 200 |
| 4.3.3 | 同步器 .....                     | 203 |
| 4.3.4 | 变速器操纵机构 .....                 | 205 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 4.3.5 变速器锁止装置 .....                          | 208 |
| 4.3.6 手动变速器故障诊断 .....                        | 209 |
| 4.3.7 变速器零部件的检修 .....                        | 213 |
| 4.3.8 手动变速器的装配与调整 .....                      | 218 |
| 4.3.9 手动变速器的磨合与试验 .....                      | 219 |
| <b>项目5 主减速器和差速器的结构与维修</b> .....              | 220 |
| 5.1 工作任务 .....                               | 220 |
| 5.1.1 桑塔纳 2000 轿车手动变速器主动锥齿轮和从动锥齿轮总成的更换 ..... | 220 |
| 5.1.2 半轴齿轮和行星齿轮的更换 .....                     | 222 |
| 5.1.3 差速器壳的更换 .....                          | 224 |
| 5.2 巩固训练 .....                               | 226 |
| 桑塔纳 2000 轿车手动变速器从动锥齿轮和主动锥齿轮总成的调整 .....       | 226 |
| 5.3 知识探究 .....                               | 232 |
| 5.3.1 主减速器 .....                             | 232 |
| 5.3.2 差速器 .....                              | 237 |
| 5.3.3 半轴和桥壳 .....                            | 246 |
| <b>项目6 离合器的结构与维修</b> .....                   | 252 |
| 6.1 工作任务 .....                               | 252 |
| 6.1.1 桑塔纳 2000 轿车离合器的拆卸与安装 .....             | 252 |
| 6.1.2 桑塔纳 2000 轿车离合器的检修 .....                | 253 |
| 6.2 知识探究 .....                               | 258 |
| 6.2.1 离合器的功用和要求 .....                        | 258 |
| 6.2.2 离合器装置的检修 .....                         | 263 |
| 6.2.3 离合器常见故障与排除 .....                       | 265 |
| 学习检测 .....                                   | 266 |
| <b>项目7 传动装置的维修</b> .....                     | 271 |
| 7.1 工作任务 .....                               | 271 |
| 7.1.1 桑塔纳 2000 轿车传动轴(半轴)总成的拆卸与安装 .....       | 271 |
| 7.1.2 桑塔纳 2000 轿车传动轴(半轴)总成的检修 .....          | 272 |
| 7.2 知识探究 .....                               | 276 |
| 7.2.1 万向传动装置 .....                           | 276 |
| 7.2.2 传动轴、中间支承和滚动花键 .....                    | 283 |
| 7.2.3 中间支承 .....                             | 286 |
| 7.2.4 滚动花键 .....                             | 286 |
| 7.2.5 传动装置的维护与维修 .....                       | 287 |
| 思考与练习 .....                                  | 291 |
| 学习检测 .....                                   | 291 |

# 下 册

## (自动变速器与底盘修理分册)

### 单元 3 自动变速器修理

295

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| <b>项目 8 自动变速器修理</b>               | 296 |
| 8.1 工作任务                          | 296 |
| 8.1.1 奥迪 A6 轿车 01V 自动变速器油的检查与更换   | 297 |
| 8.1.2 桑塔纳 2000 轿车自动变速器换挡机构的检修     | 300 |
| 8.1.3 本田雅阁轿车自动变速器油压测试             | 304 |
| 8.1.4 帕萨特 B5 轿车 01V 自动变速器液力变矩器的检修 | 306 |
| 8.2 巩固训练                          | 308 |
| 奥迪 A6 轿车 01V 自动变速器的拆卸和安装          | 308 |
| 8.3 知识探究                          | 316 |
| 8.3.1 自动变速器概述                     | 316 |
| 8.3.2 自动变速器的构造及工作原理               | 321 |
| 8.3.3 自动变速器的修理                    | 353 |
| 思考与练习                             | 371 |
| 学习检测                              | 372 |

### 单元 4 制动系统、转向系统和悬架系统修理

382

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>项目 9 制动系统修理</b>             | 383 |
| 9.1 工作任务                       | 383 |
| 9.1.1 桑塔纳 2000 轿车制动液的更换和制动系统放气 | 383 |
| 9.1.2 桑塔纳 2000 轿车前轮制动器的拆装与检查   | 384 |
| 9.1.3 富康轿车真空助力器的检查和调整          | 386 |
| 9.1.4 桑塔纳 2000 轿车驻车制动器的调整      | 389 |
| 9.2 巩固训练                       | 390 |
| 本田雅阁轿车制动主缸的分解与组装               | 390 |
| 9.3 知识探究                       | 394 |
| 9.3.1 汽车制动系统的功能和组成             | 394 |
| 9.3.2 制动装置的基本结构                | 395 |
| 9.3.3 行车制动系统的分类及工作原理           | 397 |
| 9.3.4 制动系统的检修                  | 407 |
| 9.3.5 驻车制动系统                   | 410 |
| 9.3.6 液压制动系统                   | 412 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 思考与练习 .....                            | 425 |
| 学习检测 .....                             | 425 |
| <b>项目 10 转向系统修理</b> .....              | 428 |
| 10.1 工作任务 .....                        | 428 |
| 10.1.1 桑塔纳 2000 轿车动力转向器的拆卸和安装 .....    | 428 |
| 10.1.2 本田雅阁轿车动力转向器的分解 .....            | 430 |
| 10.2 巩固训练 .....                        | 435 |
| 10.2.1 桑塔纳 2000 轿车转向油泵的更换 .....        | 435 |
| 10.2.2 富康轿车转向操纵机构的拆卸 .....             | 436 |
| 10.3 知识探究 .....                        | 437 |
| 10.3.1 转向系的分类 .....                    | 438 |
| 10.3.2 转向器 .....                       | 439 |
| 10.3.3 转向操纵机构 .....                    | 445 |
| 10.3.4 转向传动机构 .....                    | 448 |
| 10.3.5 液压动力转向系统的组成及工作原理 .....          | 450 |
| 10.3.6 汽车转向系统的检修 .....                 | 461 |
| 10.3.7 动力转向系的故障诊断与排除 .....             | 469 |
| 思考与练习 .....                            | 474 |
| 学习检测 .....                             | 474 |
| <b>项目 11 悬架系统修理</b> .....              | 477 |
| 11.1 工作任务 .....                        | 477 |
| 11.1.1 富康轿车前悬架三角臂的检修 .....             | 477 |
| 11.1.2 桑塔纳 2000 轿车前悬架总成的拆装 .....       | 480 |
| 11.1.3 桑塔纳 2000 轿车副车架、下摇臂和稳定杆的拆装 ..... | 481 |
| 11.2 巩固训练 .....                        | 483 |
| 富康轿车后摆臂总成的维修 .....                     | 483 |
| 11.3 知识探究 .....                        | 488 |
| 11.3.1 悬架系统的组成 .....                   | 488 |
| 11.3.2 悬架系统的部件 .....                   | 490 |
| 11.3.3 非独立悬架 .....                     | 500 |
| 11.3.4 独立悬架 .....                      | 502 |
| 11.3.5 悬架的故障诊断与维修 .....                | 509 |
| 思考与练习 .....                            | 511 |
| 学习检测 .....                             | 511 |
| <b>课外阅读 柴油发动机</b> .....                | 515 |
| 12.1 柴油发动机简介 .....                     | 515 |

## 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 12.2 柴油发动机机械构造 .....         | 517 |
| 12.2.1 柴油发动机的工作原理与基本构造 ..... | 517 |
| 12.2.2 气缸布置形式 .....          | 525 |
| 12.3 柴油机燃料供应系统 .....         | 530 |
| 12.3.1 柴油机燃料供给装置的种类及应用 ..... | 530 |
| 12.3.2 典型电控柴油喷射系统的工作原理 ..... | 533 |
| 主要参考文献 .....                 | 550 |

# 单元 3

## 自动变速器修理



### 教学目标

通过本单元的学习，学生应掌握自动变速器的大修技能。

1. 掌握自动变速器的拆卸与安装步骤。
2. 学会使用常见的汽车维修工具和检测量具。
3. 了解自动变速器的构造与工作原理。

### 安全规范

1. 穿好工作服及必要的防护用具，不要佩戴首饰。
2. 举升或支撑车辆时，若只需顶起汽车前端或后端，必须用三角木塞住车轮。
3. 拆拉电气元件时，应先拆下蓄电池负极接线。拆下后，可能导致音响系统、防盗系统等锁死，并可引起某些系统设定参数消失，因而断电前必须做好有关记录。
4. 当自动变速器油漏光时，不允许拖动汽车或启动发动机。

### 技能要求

1. 会自动变速器油压测试及其自动变速器油的检查与更换。
2. 会自动变速器的检修。

## 自动变速器修理

### 场景描述

为什么要对自动变速器进行大修？

自动变速器大修的目的就是将自动变速器的各项性能参数恢复到出厂时的水平。

1. 在对自动变速器进行大修前，在实训场从车上拆下自动变速器总成。

2. 在对自动变速器进行大修后，在实训场将自动变速器总成安装到汽车上去。

### 相关知识与技能点

音响防盗密码、标准扭矩、定位销、快速插头、A/T（自动变速器）、吊架装置。

## 8.1 工作任务

### 自动变速器检修的注意事项

1) 自动变速器发生故障的，可能与发动机、电控系统和自动变速器有关，因此应确认故障在自动变速器内部后，方可对其进行拆卸检修。

2) 举升或支撑车辆，若只需顶起汽车前端或后端，必须用三角木塞住车轮。

3) 拆检电气元件，应先拆下蓄电池负极接线。拆下蓄电池负极接线后，可能导致音响系统、防盗系统等锁死，并可引起某些系统设定参数的消失，因而在断电前必须做好有关记录。

4) 更换熔丝时，新熔丝必须具有相当的电流，不能用超过或低于规定电流值的熔丝；检查电气元件应使用量程合适的数字万用表，以免损坏零件。

5) 分解自动变速器之前应对其外部进行彻底的清洗，以防脏物污染内部零件。因为即使是细小的杂物，也会引起自动变速器液压系统的故障。

6) 拆卸自动变速器时，所有零件应按顺序放好，以利于重新安装复位。特别是分解阀体总成时，其阀门应与弹簧放在一起。

7) 对分解后的自动变速器各零件进行彻底清洗，各油道、油孔用压缩空气吹通，



确保不被堵塞。建议用自动变速器油或煤油清洗零件。清洗后用风干的方式使其干燥。

8) 总成装配前, 仔细检查各零件与总成, 发现损坏零件应更换, 螺栓/螺母应按规定扭矩拧紧。

9) 一次性零件不可重复使用, 如开口销、密封元件等。

10) 衬套因磨损需更换时, 配套零件必须一同更换。

11) 滚针轴承和座圈滚道磨损或损坏应予以更换。

12) 更换新的离合器、制动器摩擦片时, 在装配前必须将其放入自动变速器油中浸泡至少 15min。

13) 所有密封圈、旋转件和滑动表面, 在装配前都要涂抹自动变速器油。

14) 可利用少量润滑脂(黄油)将小零件粘在相应的位置上, 以便组装。

15) 所有滚针轴承与座圈滚道都应有正确的位置和安装方向。

16) 在密封垫或类似零件上不能用密封胶。

17) 当自动变速器油漏光时, 不允许拖动汽车或启动发动机。

18) 所有拆装过程应尽量使用专用工具。

19) 检查软管与电线端子, 确保连接正确、可靠。

### 8.1.1 奥迪 A6 轿车 01V 自动变速器油的检查与更换

#### 1. 自动变速器油的液位检查

检查自动变速器油液位的必需设备有车辆诊断仪 V. A. S5051、诊断线 V. A. S-5051/1 (或者车轴诊断仪 V. A. G1551 以及线 V. A. G1551/3)、加注器 V. A. G1924 及保护眼镜。

检查自动变速器油液位时应保证:

1) 变速器不处于应急工作状态, 车辆处于水平位置。

2) 变速杆位于位置“P”, 发动机处于怠速状态。

3) 空调和暖风装置已被切断。

只允许加注备件号为 G 052 162 的 VW-自动变速器油(颜色: 无色—黄色), 并且不允许使用添加剂。其容量有 0.5L (备件号 G 052 162 A1) 和 1.0L (备件号 G 052 162 A2) 两种。

自动变速器油液位随着温度变化而变化。自动变速器油温度太低时检查会造成补加过多, 而自动变速器油温度太高时检查会造成补加不够。自动变速器油液加过多或不够都会影响变速器的正常换挡功能, 因此检查自动变速器油液位时应

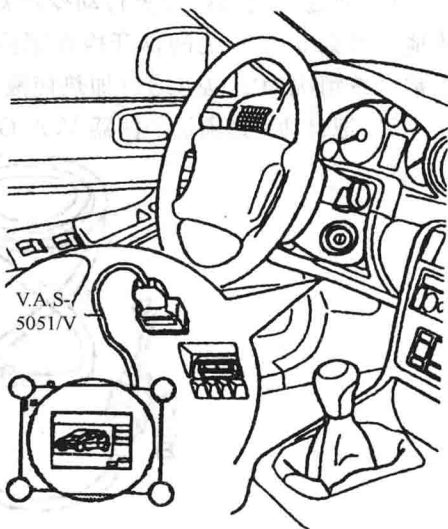


图 8.1 连接诊断仪到诊断插头