

汽车实用技术



# 汽车维修工具 与检测设备

张玉书 编



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

汽车实用技术

# 汽车维修工具 与检测设备

张玉书 编

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书详细地论述了常用拆装工具、常用机械加工工具、常用测量工具、发动机检查调整工具及设备、底盘检查调整工具及设备、电气系统检查调整工具及设备、车身检查调整工具及设备、整车性能检测设备、其他辅助工具及设备等内容。系统全面地讲解了各种汽车维修工具及检测设备的种类、结构、工作原理、使用方法、注意事项等。

本书适用于汽车运用工程、汽车服务工程、汽车维修工程等专业的工科院校广大师生阅读使用,也可供汽车检测诊断、使用和维修人员参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工具与检测设备/张玉书编. —北京:科学出版社,2009  
(汽车实用技术)

ISBN 978-7-03-025603-4

I. 汽… II. 张… III. 汽车-车辆维修设备 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 167614 号

责任编辑:赵方青 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

**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>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2009 年 10 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 10 月第一次印刷 印张: 18 1/2

印数: 1—5 000 字数: 333 000

定 价: 36.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 汽车实用技术丛书编委会

|        |   |     |   |    |     |     |
|--------|---|-----|---|----|-----|-----|
| 主<br>委 | 编 | 张   | 蕾 |    |     |     |
|        | 员 | 董恩国 | 黄 | 玮  | 童敏勇 | 高婷婷 |
|        |   | 高鲜萍 | 张 | 玉书 | 邢艳云 | 刘晓锋 |
|        |   | 闫光辉 | 陈 | 越  |     |     |

# 前言

随着汽车工业的不断发展,人民生活水平的日益提高,我国汽车保有量迅速增加。这大大促进了汽车维修企业的发展,汽车维修企业的发展又促进了汽车维修工具和检测诊断设备的发展,并表现出一系列高科技的特征。

汽车的出现已成为人类文明史的一大科技进步,汽车工业已成为一个国家和民族工业发展水平的重要标志。汽车工业涉及社会生产的方方面面,而与之关系最密切的汽车维修企业,则随着汽车高科技化的发展,日益呈现出自身的高科技特征。高科技特征是现代汽车维修企业、汽车维修工具和检测诊断设备行业未来的发展方向。

汽车维修检测设备可分为维护、修理、测试和诊断四个部分,各部分所占的比重大小将取决于维修制度的变化和维修作业内容的变化。目前世界上大多数工业发达国家已基本上不再进行汽车的整车大修,只是按照汽车检测诊断设备提供的检测报告,对汽车进行有针对性的维护或修理作业,借以恢复其技术性能,消除隐患,保证汽车良好的安全性能及使用性能。交通部《汽车运输业车辆技术管理规定》中明确规定了我国汽车维修业必须执行“定期检测、强制维护、视情修理”的管理制度,按此要求,我国当前汽车维修检测设备的发展趋势是:

① 汽车检测诊断方面设备的比重将有较大幅度的增长,以满足贯彻“视情修理”的可能性。

② 汽车维护及小修所需的机工具比重将相对加大,而修理机加工设备的比重将相对变小,这是实行强制维护,尤其是小汽车进入家庭后的必然趋势。

③ 我国在汽车诊断设备的研究、设计等方面起步较晚,尚需大力加以开发。

我国汽车维修业起步较晚、基础薄弱,反映在劳动工具上,也是相当落后。一把大锤、一把手钳、几只螺丝刀,就可以开个修理铺赚钱。多年来,汽车保修设备的生产也多以机具类为主。20世纪90年代,随着改革开放的不断深入,一批批先进的进口汽车检测设备和仪器涌入国门。四轮定位仪、解码器、扫描仪、汽车专用示波器、汽车专用电表、发动机分析仪、尾气测试仪、电脑动平衡机……这些昔日人们十分陌生的检测设备已经成为现代维修企业的必备工具,而这些检测设备本身就是高科技产品,是电子检测技术、计算机技术的高级集成物。要熟练地操作使用这些检测设备,技术人员需要经过严格的培训,掌握正确的使用方法,充分发挥检测设备的各项功能,并要掌握英语和计算机技术。

目前,介绍汽车检测诊断设备方面的参考书出版了不少,但是专门介绍汽车维

修工具和汽车检测诊断设备的专业书籍并不多,而且都不是很全面。本书的编写正是基于这样的背景,书中基本上覆盖了汽车维修和检测诊断所需的常用工具和设备。

本书在编写的过程中力求简单实用,对于简单工具和设备,只介绍结构、种类和使用方法,对于复杂的设备,则会结合其工作原理进行讲解。本书适用于工科院校汽车运用工程、汽车服务工程、汽车维修工程等专业的师生使用,也可供汽车检测诊断、使用和维修人员参考。

本书由天津工程师范学院汽车与交通学院张玉书和辽宁省交通高等专科学校汽车工程系张义主编,参加编写的还有天津工程师范学院汽车与交通学院刘晓峰、东北林业大学交通学院王宪斌、浙江交通职业技术学院汽车系周志国。在本书编写过程中,天津工程师范学院汽车系领导和全体教师都给予了大量的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者学识和水平有限,疏漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

# 目 录

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 常用拆装工具 .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 开口扳手 .....              | 1         |
| 1.1.1 种 类 .....             | 1         |
| 1.1.2 使用方法 .....            | 3         |
| 1.2 梅花扳手 .....              | 4         |
| 1.3 两用扳手 .....              | 5         |
| 1.4 套筒扳手 .....              | 5         |
| 1.4.1 套筒头 .....             | 5         |
| 1.4.2 手 柄 .....             | 6         |
| 1.4.3 接 杆 .....             | 7         |
| 1.4.4 万向接头 .....            | 7         |
| 1.5 内六角扳手 .....             | 7         |
| 1.6 活扳手 .....               | 8         |
| 1.7 力矩扳手 .....              | 9         |
| 1.7.1 种 类 .....             | 9         |
| 1.7.2 使用方法 .....            | 11        |
| 1.8 钳 子 .....               | 12        |
| 1.8.1 鲤鱼钳 .....             | 13        |
| 1.8.2 尖嘴钳和弯嘴钳 .....         | 13        |
| 1.8.3 钢丝钳 .....             | 14        |
| 1.8.4 桃嘴钳 .....             | 14        |
| 1.8.5 挡圈钳 .....             | 14        |
| 1.8.6 断线钳 .....             | 15        |
| 1.9 螺丝刀 .....               | 15        |
| 1.10 手 锤 .....              | 17        |
| 1.11 冲击扳手 .....             | 18        |
| <b>第 2 章 常用机械加工工具 .....</b> | <b>19</b> |
| 2.1 钳工工作台 .....             | 19        |
| 2.2 台虎钳 .....               | 19        |
| 2.2.1 种 类 .....             | 19        |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 2.2.2 构造 .....    | 20 |
| 2.2.3 使用方法 .....  | 21 |
| 2.3 划线工具 .....    | 23 |
| 2.3.1 划线平台 .....  | 23 |
| 2.3.2 划 针 .....   | 24 |
| 2.3.3 千斤顶 .....   | 24 |
| 2.3.4 V形铁 .....   | 24 |
| 2.3.5 方 箱 .....   | 25 |
| 2.3.6 划 卡 .....   | 25 |
| 2.3.7 划 规 .....   | 26 |
| 2.3.8 划线盘 .....   | 26 |
| 2.3.9 样 冲 .....   | 27 |
| 2.4 鑿 子 .....     | 27 |
| 2.4.1 种 类 .....   | 28 |
| 2.4.2 使用方法 .....  | 30 |
| 2.5 丝 锥 .....     | 31 |
| 2.5.1 种 类 .....   | 31 |
| 2.5.2 使用方法 .....  | 32 |
| 2.6 板 牙 .....     | 33 |
| 2.6.1 种 类 .....   | 33 |
| 2.6.2 使用方法 .....  | 34 |
| 2.7 铰 刀 .....     | 34 |
| 2.7.1 种 类 .....   | 35 |
| 2.7.2 使用方法 .....  | 37 |
| 2.8 手 锯 .....     | 39 |
| 2.8.1 锯 条 .....   | 39 |
| 2.8.2 锯 弓 .....   | 40 |
| 2.8.3 使用方法 .....  | 41 |
| 2.9 刮 刀 .....     | 41 |
| 2.9.1 种 类 .....   | 42 |
| 2.9.2 使用方法 .....  | 43 |
| 2.10 电 钻 .....    | 44 |
| 2.10.1 钻 头 .....  | 44 |
| 2.10.2 使用方法 ..... | 45 |
| 2.11 台 钻 .....    | 46 |
| 2.11.1 结 构 .....  | 46 |
| 2.11.2 使用方法 ..... | 46 |

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 2.12 砂轮机 .....          | 47        |
| 2.12.1 构造 .....         | 47        |
| 2.12.2 砂 轮 .....        | 48        |
| 2.12.3 使用方法 .....       | 49        |
| 2.12.4 安全注意事项 .....     | 51        |
| <b>第3章 常用测量工具 .....</b> | <b>53</b> |
| 3.1 概 论 .....           | 53        |
| 3.2 直 尺 .....           | 54        |
| 3.3 游标卡尺 .....          | 54        |
| 3.3.1 种 类 .....         | 54        |
| 3.3.2 结 构 .....         | 55        |
| 3.3.3 刻度原理和读数方法 .....   | 56        |
| 3.3.4 使用方法 .....        | 56        |
| 3.3.5 注意事项 .....        | 58        |
| 3.4 千分尺 .....           | 58        |
| 3.4.1 种 类 .....         | 58        |
| 3.4.2 构 造 .....         | 59        |
| 3.4.3 刻度原理和读数方法 .....   | 60        |
| 3.4.4 使用方法与注意事项 .....   | 61        |
| 3.5 百分表 .....           | 63        |
| 3.5.1 结 构 .....         | 63        |
| 3.5.2 原 理 .....         | 64        |
| 3.5.3 使用方法 .....        | 65        |
| 3.6 缸径规 .....           | 66        |
| 3.6.1 种 类 .....         | 66        |
| 3.6.2 构 造 .....         | 66        |
| 3.6.3 使用方法 .....        | 67        |
| 3.7 内径规 .....           | 69        |
| 3.7.1 构 造 .....         | 69        |
| 3.7.2 使用方法 .....        | 70        |
| 3.8 厚薄规(塞尺) .....       | 70        |
| 3.8.1 厚薄规 .....         | 71        |
| 3.8.2 塞 尺 .....         | 71        |
| 3.9 靠 尺 .....           | 71        |
| 3.10 平 台 .....          | 72        |
| 3.11 角 尺 .....          | 73        |
| 3.12 弹簧秤 .....          | 74        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 3.13 弹簧测量器 .....              | 74        |
| 3.14 温度计 .....                | 75        |
| 3.15 压力表 .....                | 76        |
| <b>第4章 发动机检查调整工具及设备 .....</b> | <b>77</b> |
| 4.1 概 述 .....                 | 77        |
| 4.2 发动机转速表(汽油发动机用) .....      | 78        |
| 4.2.1 构 造 .....               | 78        |
| 4.2.2 使用方法 .....              | 78        |
| 4.3 发动机转速表(柴油发动机用) .....      | 79        |
| 4.3.1 构 造 .....               | 79        |
| 4.3.2 使用方法 .....              | 79        |
| 4.4 分电器接触角与发动机转速综合检测仪 .....   | 80        |
| 4.4.1 构 造 .....               | 80        |
| 4.4.2 使用方法 .....              | 80        |
| 4.5 点火正时测试器 .....             | 82        |
| 4.5.1 汽油发动机用点火正时灯 .....       | 82        |
| 4.5.2 柴油发动机用点火正时速度测试仪 .....   | 84        |
| 4.6 气缸压力表 .....               | 84        |
| 4.6.1 构 造 .....               | 85        |
| 4.6.2 使用方法 .....              | 85        |
| 4.7 真空表 .....                 | 86        |
| 4.7.1 构造原理 .....              | 87        |
| 4.7.2 使用方法 .....              | 87        |
| 4.8 气缸漏气量检测仪 .....            | 88        |
| 4.8.1 构造和工作原理 .....           | 88        |
| 4.8.2 使用方法 .....              | 89        |
| 4.9 气缸漏气率检测仪 .....            | 89        |
| 4.10 曲轴箱窜气量检测仪 .....          | 90        |
| 4.10.1 结构原理 .....             | 90        |
| 4.10.2 使用方法 .....             | 91        |
| 4.11 手动式真空泵 .....             | 91        |
| 4.11.1 构 造 .....              | 91        |
| 4.11.2 使用方法 .....             | 91        |
| 4.11.3 使用注意事项 .....           | 92        |
| 4.12 发动机示波器 .....             | 92        |
| 4.12.1 分 类 .....              | 92        |
| 4.12.2 构造及功能 .....            | 93        |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 4.12.3 使用方法 .....      | 94  |
| 4.13 发动机协调测试仪 .....    | 94  |
| 4.13.1 构造 .....        | 94  |
| 4.13.2 功能 .....        | 95  |
| 4.13.3 使用方法 .....      | 95  |
| 4.14 分电器测试机 .....      | 97  |
| 4.14.1 构造 .....        | 97  |
| 4.14.2 使用方法 .....      | 97  |
| 4.15 水箱盖测试器 .....      | 99  |
| 4.15.1 构造 .....        | 99  |
| 4.15.2 使用方法 .....      | 99  |
| 4.16 皮带张力测试器 .....     | 100 |
| 4.17 喷嘴测试器 .....       | 101 |
| 4.17.1 构造 .....        | 101 |
| 4.17.2 使用方法 .....      | 101 |
| 4.18 喷油泵测试器 .....      | 102 |
| 4.18.1 构造 .....        | 102 |
| 4.18.2 使用方法 .....      | 102 |
| 4.19 燃油消耗计 .....       | 108 |
| 4.19.1 构造 .....        | 108 |
| 4.19.2 使用方法 .....      | 108 |
| 4.20 火花塞洁净度测试器 .....   | 109 |
| 4.20.1 构造 .....        | 109 |
| 4.20.2 使用方法 .....      | 110 |
| 4.21 气门座修整器 .....      | 112 |
| 4.21.1 构造 .....        | 112 |
| 4.21.2 铰削修整作业 .....    | 113 |
| 4.22 气门弹簧装卸器 .....     | 114 |
| 4.23 发动机无负荷测功仪 .....   | 114 |
| 4.23.1 发动机功率测试方法 ..... | 114 |
| 4.23.2 无负荷测功原理 .....   | 115 |
| 4.23.3 无负荷测功仪的种类 ..... | 115 |
| 4.23.4 使用方法 .....      | 116 |
| 4.24 发动机综合性能分析仪 .....  | 117 |
| 4.24.1 种类 .....        | 117 |
| 4.24.2 功能及特点 .....     | 117 |
| 4.24.3 构造 .....        | 118 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 4.24.4 使用方法 .....            | 119        |
| 4.24.5 注意事项 .....            | 121        |
| <b>第5章 底盘检查调整工具及设备</b> ..... | <b>123</b> |
| 5.1 概 要 .....                | 123        |
| 5.2 胎压表 .....                | 123        |
| 5.3 胎纹深度尺 .....              | 124        |
| 5.4 换胎机 .....                | 125        |
| 5.4.1 构 造 .....              | 125        |
| 5.4.2 使用方法 .....             | 126        |
| 5.5 车轮平衡器 .....              | 127        |
| 5.5.1 种 类 .....              | 127        |
| 5.5.2 离车式车轮平衡器 .....         | 128        |
| 5.5.3 就车式车轮平衡器 .....         | 130        |
| 5.6 转角仪 .....                | 133        |
| 5.6.1 汽车转弯半径与前轮转向角的关系 .....  | 134        |
| 5.6.2 构 造 .....              | 134        |
| 5.6.3 使用方法 .....             | 135        |
| 5.7 前束尺 .....                | 135        |
| 5.7.1 构 造 .....              | 136        |
| 5.7.2 使用方法 .....             | 136        |
| 5.8 水准车轮定位仪 .....            | 137        |
| 5.8.1 种 类 .....              | 138        |
| 5.8.2 气泡式水准车轮定位仪的构造 .....    | 138        |
| 5.8.3 使用方法 .....             | 140        |
| 5.9 四轮定位仪 .....              | 142        |
| 5.9.1 车轮定位的必要性 .....         | 143        |
| 5.9.2 构造种类 .....             | 143        |
| 5.9.3 使用方法 .....             | 144        |
| 5.10 转向参数测量仪 .....           | 147        |
| 5.10.1 构 造 .....             | 147        |
| 5.10.2 使用方法 .....            | 148        |
| 5.11 传动系游动角度检测仪 .....        | 149        |
| 5.11.1 指针式游动角度检测仪 .....      | 149        |
| 5.11.2 数字式游动角度检测仪 .....      | 150        |
| 5.12 离合器打滑频闪测定仪 .....        | 151        |
| 5.12.1 构造原理 .....            | 151        |
| 5.12.2 使用方法 .....            | 151        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第6章 电气系统检查调整工具及设备</b> | 153 |
| 6.1 概 要                  | 153 |
| 6.2 电压表                  | 153 |
| 6.2.1 构 造                | 153 |
| 6.2.2 使用方法               | 154 |
| 6.3 电流表                  | 154 |
| 6.4 摇 表                  | 155 |
| 6.5 万用表                  | 155 |
| 6.5.1 构 造                | 157 |
| 6.5.2 使用方法               | 157 |
| 6.6 比重计                  | 159 |
| 6.6.1 构 造                | 159 |
| 6.6.2 使用方法               | 159 |
| 6.7 电池测试器                | 160 |
| 6.7.1 种 类                | 161 |
| 6.7.2 使用方法               | 161 |
| 6.8 快速充电机                | 162 |
| 6.8.1 电池的充电              | 162 |
| 6.8.2 使用方法               | 162 |
| 6.9 线圈短路检测仪              | 163 |
| 6.9.1 构造及原理              | 164 |
| 6.9.2 测试方法               | 164 |
| 6.10 示波器                 | 165 |
| 6.10.1 构造及原理             | 165 |
| 6.10.2 使用方法              | 167 |
| 6.11 发电机测试台              | 168 |
| 6.11.1 构造及功能             | 168 |
| 6.11.2 使用方法              | 169 |
| 6.12 汽车故障电脑诊断仪           | 170 |
| 6.12.1 种 类               | 170 |
| 6.12.2 构 造               | 171 |
| 6.12.3 功 能               | 171 |
| 6.12.4 使用方法              | 171 |
| <b>第7章 车身检查调整工具及设备</b>   | 173 |
| 7.1 车身修整机器               | 173 |
| 7.1.1 手持工具               | 173 |
| 7.1.2 携带式液压工具            | 175 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 7.2 车架修正机 .....                      | 176        |
| 7.2.1 移动式车架修正机 .....                 | 176        |
| 7.2.2 地面式车架修正机 .....                 | 177        |
| 7.2.3 固定台式车架修正机 .....                | 177        |
| 7.2.4 移动台式车架修正机 .....                | 178        |
| 7.3 车体测量机器 .....                     | 178        |
| 7.3.1 车架中心尺 .....                    | 178        |
| 7.3.2 定位尺 .....                      | 179        |
| 7.4 焊接机器 .....                       | 180        |
| 7.4.1 气焊机 .....                      | 180        |
| 7.4.2 手工电弧焊机 .....                   | 184        |
| 7.4.3 CO <sub>2</sub> 气体保护电弧焊机 ..... | 188        |
| 7.4.4 电阻点焊机 .....                    | 191        |
| 7.5 涂饰设备 .....                       | 194        |
| 7.5.1 喷 枪 .....                      | 194        |
| 7.5.2 喷漆房 .....                      | 196        |
| 7.5.3 干燥装置 .....                     | 196        |
| <b>第8章 整车性能检测设备 .....</b>            | <b>199</b> |
| 8.1 侧滑检验台 .....                      | 199        |
| 8.1.1 构 造 .....                      | 199        |
| 8.1.2 工作原理 .....                     | 202        |
| 8.1.3 使用方法 .....                     | 204        |
| 8.2 轴重仪 .....                        | 205        |
| 8.2.1 种 类 .....                      | 205        |
| 8.2.2 结 构 .....                      | 206        |
| 8.2.3 使用方法 .....                     | 207        |
| 8.3 制动试验台 .....                      | 208        |
| 8.3.1 作用和类型 .....                    | 208        |
| 8.3.2 单轴反力式滚筒制动试验台 .....             | 208        |
| 8.3.3 平板式制动试验台 .....                 | 213        |
| 8.3.4 使用方法 .....                     | 214        |
| 8.4 车速表试验台 .....                     | 215        |
| 8.4.1 结 构 .....                      | 215        |
| 8.4.2 检测原理 .....                     | 217        |
| 8.4.3 车速表误差的形成原因 .....               | 218        |
| 8.4.4 车速表试验使用方法 .....                | 220        |
| 8.5 组合试验台 .....                      | 221        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 8.5.1 构造及功能 .....          | 222        |
| 8.5.2 使用方法 .....           | 223        |
| 8.6 前照灯检测仪 .....           | 224        |
| 8.6.1 前照灯的光学特性 .....       | 224        |
| 8.6.2 种 类 .....            | 225        |
| 8.6.3 构 造 .....            | 226        |
| 8.6.4 检测原理 .....           | 227        |
| 8.6.5 使用方法 .....           | 228        |
| 8.7 非分散型红外线废气分析仪 .....     | 231        |
| 8.7.1 基本原理 .....           | 231        |
| 8.7.2 构 造 .....            | 231        |
| 8.7.3 使用方法 .....           | 233        |
| 8.8 滤纸式烟度计 .....           | 235        |
| 8.8.1 基本原理 .....           | 236        |
| 8.8.2 构 造 .....            | 236        |
| 8.8.3 使用方法 .....           | 239        |
| 8.9 声级计 .....              | 240        |
| 8.9.1 基础知识 .....           | 241        |
| 8.9.2 构 造 .....            | 242        |
| 8.9.3 使用方法 .....           | 242        |
| 8.10 底盘测功机 .....           | 245        |
| 8.10.1 种 类 .....           | 245        |
| 8.10.2 构 造 .....           | 245        |
| 8.10.3 使用方法 .....          | 252        |
| <b>第9章 其他辅助工具及设备 .....</b> | <b>255</b> |
| 9.1 千斤顶类 .....             | 255        |
| 9.1.1 滚轮卧式千斤顶 .....        | 255        |
| 9.1.2 万能升降机 .....          | 256        |
| 9.2 油压机 .....              | 257        |
| 9.2.1 构造及功能 .....          | 258        |
| 9.2.2 使用方法 .....           | 258        |
| 9.2.3 安全注意事项 .....         | 258        |
| 9.3 洗车机 .....              | 259        |
| 9.3.1 种 类 .....            | 259        |
| 9.3.2 注意事项 .....           | 260        |
| 9.4 举升机 .....              | 261        |
| 9.4.1 构造及种类 .....          | 261        |

|        |                  |     |
|--------|------------------|-----|
| 9.4.2  | 气动液压千斤顶 .....    | 261 |
| 9.4.3  | 四柱举升机(地面式) ..... | 261 |
| 9.4.4  | 地面式双柱举升机 .....   | 262 |
| 9.4.5  | 埋入式双柱举升机 .....   | 264 |
| 9.5    | 吊 机 .....        | 266 |
| 9.5.1  | 构造及功能 .....      | 266 |
| 9.5.2  | 使用方法 .....       | 266 |
| 9.6    | 空气压缩机 .....      | 267 |
| 9.6.1  | 种 类 .....        | 267 |
| 9.6.2  | 构 造 .....        | 268 |
| 9.6.3  | 使用方法 .....       | 269 |
| 9.7    | 加油机 .....        | 269 |
| 9.7.1  | 种 类 .....        | 270 |
| 9.7.2  | 构造及使用方法 .....    | 270 |
| 9.8    | 龟裂检查 .....       | 271 |
| 9.8.1  | 种 类 .....        | 271 |
| 9.8.2  | 使用方法 .....       | 271 |
| 9.9    | 车用空调机维修工具 .....  | 272 |
| 9.9.1  | 构造及功能 .....      | 273 |
| 9.9.2  | 抽真空及充入制冷剂 .....  | 274 |
| 9.10   | 制冷剂回收装置 .....    | 277 |
| 9.10.1 | 构造及功能 .....      | 277 |
| 9.10.2 | 使用方法 .....       | 277 |

# 第 1 章

## 常用拆装工具

---

汽车拆装作业是汽车保养和修理工作的重要组成部分。在汽车保修作业中,拆装工作量占有较大的比重,如汽车大修过程中,拆装工作量约占总工作量的 40% 左右。只有正确地掌握拆装工具的使用方法和注意事项,才能大大地提高工作效率。本章将对常用的汽车拆装工具进行详细的讲解和介绍,主要包括:开口扳手、梅花扳手、两用扳手、套筒扳手、内六角扳手、活扳手、扭力扳手、螺丝刀、各种手钳和手锤的结构、种类、使用方法,以及使用过程中的注意事项等。

### 1.1 开口扳手

开口扳手是普通扳手中最常见的一种,适用于拆装明头六角形或方头的螺栓、螺钉和螺母,使用范围非常广泛。开口扳手通常用 45 钢、50 钢制造,并且经过热处理。

#### 1.1.1 种 类

根据扳手头部的形状可以把开口扳手分为矛形扳手和圆形扳手,如图 1.1 所示。矛形扳手的头部形状像尖锐的矛形,宽度比圆形窄,在狭窄场合容易操作,头部也比较轻。

根据开口的数量可以把开口扳手分为单头扳手和双头扳手。单头扳手就是只在手柄一端有扳子口,如图 1.2(a) 所示。双头扳手是在手柄的两端均有扳子口,且两端开口尺寸不同。修理汽车常用矛形双头扳手,如图 1.2(b) 所示。图 1.2(c) 所示的两用扳手是把单头扳手和开口尺寸相同的梅花扳手一体化了,开口扳手端适于快拧,梅花扳手端可用大力矩紧固操作,工作效率高。

开口扳手的公称尺寸是以开口宽度来表示的,公制用毫米表示。双头扳手用