

国家示范性高职院校汽车类规划教材——任务驱动式项目教材

# 汽车 发动机

Q ICHÉ FADONGJǐ  
JIXIE XITONG JIAXIU 机械系统检修

杨柏青 主编



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

国家示范性高职院校汽车类规划教材  
——任务驱动式项目教材

# 汽车发动机机械系统检修

主 编 杨柏青  
副主编 王甲聚 张晓龙 赵艺平  
主 审 王建东



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

“汽车发动机机械系统检修”是汽车检测与维修技术专业的专业主干课程之一，是学习德国职业教育引入任务驱动理念后实施课程开发并采用一体化教学的配套教材。根据国家级示范性建设重点项目汽车检测与维修技术专业人才培养方案与课程标准，本书安排了汽车发动机基本结构认知、曲柄连杆机构检修、配气机构检修、汽油喷射式燃料供给系检修、柴油机燃料供给系检修、发动机冷却系检修、发动机润滑系检修 7 个学习性工作任务，通过以上任务的学习，学生能够熟知汽车发动机的基本结构，正确分析发动机及其各组成部分的工作原理，学会汽车发动机机械系统的使用维护、检测、修理，发动机的装配与调试等项目实际操作方法。

本书可作为全国汽车检测与维修技术专业的师生教材，也可作为专业技术人员的工具书及培训参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机机械系统检修/杨柏青主编. —北京：北京大学出版社，2009.11

（国家示范性高职院校汽车类规划教材——任务驱动式项目教材）

ISBN 978-7-301-16199-9

I. 汽… II. 杨… III. 汽车—发动机—车辆修理—高等学校：技术学校—教材  
IV. U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 197582 号

书 名：汽车发动机机械系统检修

著作责任者：杨柏青 主编

策 划 编 辑：温丹丹

责 任 编 辑：温丹丹

标 准 书 号：ISBN 978-7-301-16199-9/U · 0015

出 版 者：北京大学出版社

地 址：北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址：<http://www.pup.cn>

电 话：邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

电 子 邮 箱：[xxjs@pup.pku.edu.cn](mailto:xxjs@pup.pku.edu.cn)

印 刷 者：

发 行 者：北京大学出版社

经 销 者：新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 21.75 印张 470 千字

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

定 价：37.00 元

---

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究

举报电话：010-62752024；电子信箱：[xxjs@pup.pku.edu.cn](mailto:xxjs@pup.pku.edu.cn)

# 前 言

随着汽车工业的飞速发展，汽车保有量的逐年增加，新技术、新工艺得到大量应用。一方面，汽车后服务技能型人才的需求量迅速增长；另一方面，汽车作为高科技产品，对后服务人才规格提出了更高的要求，高职教育培养的是企业一线的高技能人才，教材作为课程建设的重要资源，只有内容满足行业专门人才的培养需求、面向企业一线岗位，并能及时得到补充和更新，学生所学的知识才能适应岗位工作的需求。为此，针对教育部示范性课程建设重点项目，北京大学出版社特委托黑龙江农业工程职业学院编写了这套汽车检测与维修技术专业任务驱动型规划教材。

本书的主要特点是：

1. 开发设计融入了行业、企业的元素，职业针对性强。本书的编审组由高职院校的专业带头人、黑龙江省维修与检测行业协会的技术权威及企业的技术总监构成，三方共同进行前期策划、编写方案设计，由汽车服务企业技术权威审定。

2. 采用汽车机械系统检修任务为基本单元，以完成实际检修岗位的典型任务为目标，将知识点和技能点穿插其中。专业知识的学习、实践技能操作训练、职业素质的形成均通过在学习性工作任务的完成中来实现。

3. 行业职业认证内容融入教材。适应高职双证书专门人才培养需要，将高级工岗位考核内容及标准引入教材，便于学生毕业后适应岗位要求。

4. 增设真实的汽车检修案例，以利于对任务学习的理解，并且学生可以进行拓展性学习。每个任务学习后均附有一个维修生产中典型的故障诊断案例，在典型故障诊断案例中渗透任务资讯及训练的目标，力求以任务来驱动教学。

本书由黑龙江农业工程职业学院杨柏青担任主编（编写任务一、二），黑龙江农业职业学院张晓龙（编写任务三）、黑龙江农业工程职业学院王甲聚（编写任务四、五）、黑龙江农业工程职业学院赵艺平（编写任务六、七）担任副主编，一汽森华汽车销售服务有限公司技术总监王建东担任主审。

由于编者水平有限，本书难免有疏漏和不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2009年5月

# 目 录

|                                                 |                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------|
| 任务一 汽车发动机基本结构认知.....1                           | 任务资讯.....43             |
| 任务目标.....1                                      | 资讯一 曲柄连杆机构基本组成.....43   |
| 任务资讯.....1                                      | 资讯二 机体零件组.....44        |
| 资讯一 汽车的总体结构认知.....1                             | 一、汽缸盖.....44            |
| 一、汽车分类和识别代码.....1                               | 二、汽缸垫.....46            |
| 二、国产汽车型号编制规则.....7                              | 三、汽缸体.....48            |
| 三、汽车的总体结构和主要技术<br>参数.....8                      | 四、汽缸.....50             |
| 资讯二 汽车发动机基本结构认知.....13                          | 五、油底壳.....51            |
| 一、发动机的分类.....13                                 | 六、发动机支撑.....52          |
| 二、发动机总体结构与常用术语.....17                           | 资讯三 活塞连杆组.....53        |
| 三、往复活塞式发动机工作原理.....19                           | 一、活塞.....54             |
| 四、发动机型号编制规则.....24                              | 二、活塞环.....61            |
| 五、发动机主要性能指标.....27                              | 三、活塞销.....65            |
| 任务训练一 CA6110 型柴油发动机<br>解体与结构认知.....29           | 四、连杆.....67             |
| 一、技术要求.....29                                   | 五、连杆轴承.....69           |
| 二、总成的解体与检查.....29                               | 资讯四 曲轴飞轮组.....71        |
| 三、CA6110 型柴油机的结构认知.....32                       | 一、曲轴.....71             |
| 任务训练二 桑塔纳轿车汽油机车上<br>拆下及总成解体.....35              | 二、曲轴扭转减振器.....80        |
| 一、从时代超人桑塔纳 2000GSi 型<br>汽车上拆下 AJR 型发动机总成.....35 | 三、飞轮.....82             |
| 二、AJR 型发动机解体.....38                             | 任务训练一 汽缸盖与汽缸体的检修.....83 |
| 典型故障检修分析举例.....39                               | 一、汽缸盖与汽缸体技术状态检查.....83  |
| 作业单.....40                                      | 二、汽缸盖的拆装.....84         |
| 任务二 曲柄连杆机构检修.....43                             | 任务训练二 汽缸与活塞的鉴定.....85   |
| 任务目标.....43                                     | 一、汽缸的测量.....85          |
|                                                 | 二、活塞的测量.....86          |
|                                                 | 三、技术参数的计算.....87        |
|                                                 | 任务训练三 汽缸的镗修与更换.....88   |
|                                                 | 一、汽缸的镗修.....88          |
|                                                 | 二、汽缸套的更换.....91         |

|                                  |            |                                      |            |
|----------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 任务训练四 连杆衬套的铰修、连杆的<br>检验与校正 ..... | 92         | 三、气门叠开 .....                         | 131        |
| 一、连杆衬套的铰修 .....                  | 92         | 资讯五 发动机的换气过程 .....                   | 132        |
| 二、连杆的检验与校正 .....                 | 93         | 一、四冲程发动机的换气过程 .....                  | 132        |
| 任务训练五 曲轴与轴瓦的鉴定 .....             | 95         | 二、四冲程发动机的充气效率 .....                  | 134        |
| 一、曲轴轴颈的磨损测量 .....                | 95         | 三、影响充气效率的主要因素 .....                  | 136        |
| 二、曲轴裂纹的检查 .....                  | 97         | 四、提高发动机充气效率的措施 .....                 | 137        |
| 任务训练六 曲轴的磨修及轴瓦的选配 .....          | 97         | 资讯六 可变配气相位与气门升程<br>电子控制 .....        | 138        |
| 一、曲轴的磨修 .....                    | 97         | 任务训练一 配气机构的观察 .....                  | 141        |
| 二、连杆轴承、曲轴轴承的选配 .....             | 100        | 一、CA6110 型发动机也是典型的<br>顶置式配气机构 .....  | 141        |
| 任务训练七 活塞连杆组装 .....               | 103        | 二、JW 发动机配气机构 .....                   | 141        |
| 一、活塞的选配 .....                    | 103        | 任务训练二 CA6110 型柴油机气门<br>间隙的检查调整 ..... | 143        |
| 二、活塞连杆组装工艺 .....                 | 103        | 任务训练三 配气相位的检查 .....                  | 143        |
| 任务训练八 活塞连杆组向汽缸内安装 .....          | 105        | 任务训练四 气门与气门座铰研 .....                 | 144        |
| 一、检查偏缸 .....                     | 105        | 一、铰削气门座 .....                        | 144        |
| 二、活塞环的检查 .....                   | 105        | 二、手工法研磨气门 .....                      | 146        |
| 三、活塞连杆组向汽缸套内安装 .....             | 107        | 典型故障检修分析举例 .....                     | 146        |
| 典型故障检修分析举例 .....                 | 107        | 作业单 .....                            | 147        |
| 作业单 .....                        | 107        |                                      |            |
| <b>任务三 配气机构检修</b> .....          | <b>110</b> | <b>任务四 汽油喷射式燃料供给系检修</b> .....        | <b>150</b> |
| 任务目标 .....                       | 110        | 任务目标 .....                           | 150        |
| 任务资讯 .....                       | 110        | 任务资讯 .....                           | 150        |
| 资讯一 配气机构综述 .....                 | 110        | 资讯一 汽油发动机燃料供给系概述 .....               | 150        |
| 一、配气机构的功用 .....                  | 110        | 一、汽油喷射的基本概念 .....                    | 150        |
| 二、气门式配气机构 .....                  | 110        | 二、汽油喷射的优点 .....                      | 150        |
| 资讯二 配气机构的主要零部件 .....             | 118        | 三、汽油喷射系统的类型 .....                    | 151        |
| 一、EA827 发动机配气机构 .....            | 118        | 资讯二 主要部件与总成的结构<br>与工作原理 .....        | 157        |
| 二、CA6110 型发动机配气机构 .....          | 119        | 一、空气供给系统 .....                       | 157        |
| 三、气门组主要零件 .....                  | 119        | 二、燃油供给系统 .....                       | 168        |
| 四、气门传动组主要零部件 .....               | 124        | 三、电子控制系统 .....                       | 177        |
| 资讯三 气门间隙 .....                   | 129        | 四、电控汽油喷射系统的控制 .....                  | 186        |
| 资讯四 配气相位 .....                   | 130        |                                      |            |
| 一、进气相位 .....                     | 130        |                                      |            |
| 二、排气相位 .....                     | 131        |                                      |            |

|                             |                           |     |
|-----------------------------|---------------------------|-----|
| 任务训练一 汽油发动机燃料供给系            | 三、连接器.....                | 260 |
| 的维护.....                    | 四、供油提前角调节装置.....          | 261 |
| 一、清除燃油系中滤网的沉淀物.....         | 五、废气涡轮增压.....             | 264 |
| 二、汽油滤清器的维护保养.....           | 资讯六 新型喷油泵的应用.....         | 268 |
| 三、空气滤清器的维护与保养.....          | 一、电控柴油机喷射系统.....          | 268 |
| 四、汽油泵的检查.....               | 二、典型柴油机电控系统的结构及           |     |
| 任务训练二 汽油发动机燃料供给系            | 工作原理.....                 | 271 |
| 典型故障诊断.....                 | 任务训练一 柴油机供给系的维修.....      | 285 |
| 一、故障诊断注意事项.....             | 一、柴油的净化.....              | 285 |
| 二、故障诊断的基本原则.....            | 二、保证管路密封.....             | 286 |
| 三、故障诊断的一般程序.....            | 任务训练二 喷油器的拆卸、装配与          |     |
| 四、常用检测工具和专用测试仪.....         | 调试.....                   | 286 |
| 五、拆装与检测（AFE 发动机）.....       | 一、喷油器的拆卸.....             | 286 |
| 六、大众系列轿车故障诊断与检修.....        | 二、喷油器的装配与调试.....          | 286 |
| 典型故障检修分析举例.....             | 任务训练三 输油泵的拆卸装配与试验.....    | 287 |
| 作业单.....                    | 一、输油泵的拆卸.....             | 287 |
| <b>任务五 柴油机燃料供给系检修</b> ..... | 二、输油泵的装配与试验.....          | 287 |
| 任务目标.....                   | 任务训练四 A 型喷油泵的拆卸、装配与       |     |
| 任务资讯.....                   | 调整.....                   | 288 |
| 资讯一 柴油机燃料供给系组成.....         | 一、A 型喷油泵的拆卸.....          | 288 |
| 一、柴油机燃料供给系的作用.....          | 二、A 型喷油泵的装配与调整.....       | 289 |
| 二、柴油机供给系的组成.....            | 任务训练五 喷油泵的安装及供油提前角的       |     |
| 三、柴油机供给系的工作原理.....          | 检查与调整.....                | 289 |
| 资讯二 喷油器的结构与工作原理.....        | 一、喷油泵总成的安装.....           | 289 |
| 资讯三 喷油泵的结构与工作原理.....        | 二、供油提前角的检查与调整.....        | 289 |
| 一、对多缸柴油机喷油泵的要求.....         | 典型故障检修分析举例.....           | 290 |
| 二、喷油泵的结构形式.....             | 一、发动机启动困难.....            | 290 |
| 资讯四 调速器的结构与工作原理.....        | 二、发动机动力不足.....            | 293 |
| 一、两极调速器.....                | 三、柴油机工作粗暴.....            | 295 |
| 二、全程调速器.....                | 四、发动机运转不稳.....            | 295 |
| 三、综合调速器.....                | 作业单.....                  | 298 |
| 资讯五 柴油机燃料供给系辅助装置.....       | <b>任务六 发动机冷却系检修</b> ..... | 301 |
| 一、输油泵.....                  | 任务目标.....                 | 301 |
| 二、柴油滤清器.....                | 任务资讯.....                 | 301 |

|                                      |            |                                   |            |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| 资讯一 水冷式发动机冷却系的组成 .....               | 301        | 资讯一 发动机润滑系的组成与<br>工作原理 .....      | 324        |
| 一、冷却系的功用 .....                       | 301        | 一、润滑系功用及润滑方式 .....                | 324        |
| 二、冷却系的类型 .....                       | 301        | 二、润滑系的组成 .....                    | 325        |
| 三、冷却系的组成 .....                       | 303        | 三、发动机的润滑油路 .....                  | 325        |
| 资讯二 冷却系主要部件的结构与<br>工作原理 .....        | 304        | 资讯二 发动机润滑系统主要部件的结构<br>与工作原理 ..... | 328        |
| 一、水冷系的主要部件 .....                     | 304        | 一、机油泵 .....                       | 328        |
| 二、冷却强度的调节装置 .....                    | 310        | 二、滤清器 .....                       | 329        |
| 任务训练一 水泵的检修 .....                    | 316        | 三、曲轴箱通风 .....                     | 333        |
| 一、水泵的保养 .....                        | 316        | 任务训练一 机油泵的检修 .....                | 334        |
| 二、水泵的常见故障 .....                      | 317        | 一、机油泵机件的外观检查 .....                | 334        |
| 三、水泵安装注意事项 .....                     | 318        | 二、机油泵减压阀的检查 .....                 | 334        |
| 任务训练二 节温器及电控风扇检修 .....               | 319        | 三、机油泵配合间隙的检查 .....                | 334        |
| 一、节温器的试验 .....                       | 319        | 四、检查内、外齿轮与月牙卡铁之间<br>的径向间隙 .....   | 335        |
| 二、电控风扇的检修 .....                      | 320        | 五、机油泵排油压力的检查 .....                | 335        |
| 三、CA6110 型发动机风扇皮带<br>张紧度的检查与调整 ..... | 321        | 任务训练二 机油滤清器的维护 .....              | 336        |
| 任务训练三 冷却液的选用 .....                   | 321        | 一、不可拆式机油滤清器维护 .....               | 336        |
| 一、冷却水的选择 .....                       | 321        | 二、机油粗滤器的拆装 .....                  | 336        |
| 二、冷却液的选用 .....                       | 321        | 三、离心式机油细滤器拆装 .....                | 337        |
| 三、冷却液的使用 .....                       | 322        | 任务训练三 机油的选用 .....                 | 338        |
| 典型故障检修分析举例 .....                     | 322        | 典型故障检修分析举例 .....                  | 339        |
| 作业单 .....                            | 323        | 作业单 .....                         | 339        |
| <b>任务七 发动机润滑系检修 .....</b>            | <b>324</b> | <b>参考文献 .....</b>                 | <b>340</b> |
| 任务目标 .....                           | 324        |                                   |            |
| 任务资讯 .....                           | 324        |                                   |            |

# 任务一 汽车发动机基本结构认知

## 任务目标

完成本任务学习后，学生能够认知汽车总体结构、发动机机械系统基本结构，正确分析发动机的工作原理，可以按照拆装工艺要求正确解体、检查和装复发动机，并熟知汽车维修接待的整个流程。

## 任务资讯

### 资讯一 汽车的总体结构认知

#### 一、汽车分类和识别代码

##### （一）汽车分类

参照国际上汽车通用的分类方法，新的国家标准 GB/T 3730.1—2001 将汽车分为乘用车（Passenger Car）和商用车（Commercial Vehicle）两大类，如表 1-1 所示。

（1）乘用车 乘用车是指在设计和技术特性上主要用于载运乘客及其随行行李和（或）临时物品的汽车，包括驾驶员座位在内最多不超过 9 个座位，它也可以牵引一辆挂车。乘用车按照车身、车顶、座位、车门、车窗结构或数量的不同，分为 11 类车型。

（2）商用车 商用车是指在设计和技术特性上主要用于运送人员和货物的汽车，并且可以牵引挂车，乘用车不包括在内。商用车通常分为客车、货车和半挂牵引车 3 类共 15 种车型。

##### （二）车辆识别代码（VIN）

按照国际惯例，车辆识别代码（Vehicle Identification Number，VIN）是为识别车辆而指定的一组字母组成的代号。这个代号是由制造厂按照一定的规则，依据本厂的实际而指定的。

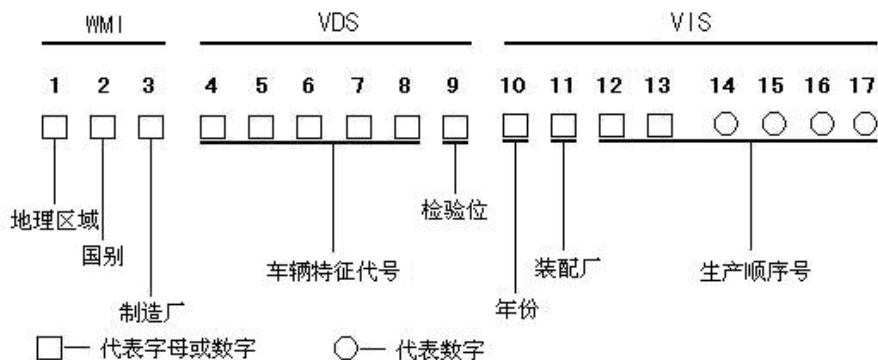
车辆设置识别代码的基本目的是识别每一辆车，并利用它的这个特性，应用于各个方面的统计和计算机检索，因而它与汽车产品型号有着不同的基本目的和用途。车辆识别代码不会取代车型号，也不能取代车型号。

表 1-1 汽车分类

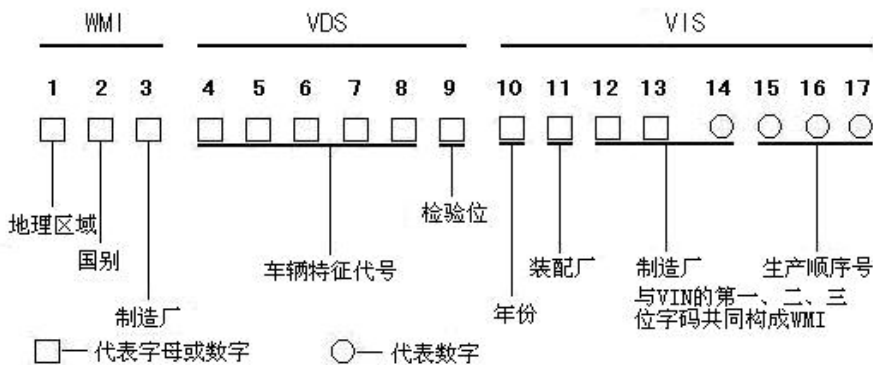
| 分 类         |        |                         | 说 明                                      |     |     |       |     |
|-------------|--------|-------------------------|------------------------------------------|-----|-----|-------|-----|
|             |        |                         | 车 身                                      | 车 顶 | 座 位 | 车 门   | 车 窗 |
| 乘<br>用<br>车 | 轿 车    | 普通乘用车                   | 封闭                                       | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 |     |
|             |        | 活顶乘用车                   | 可开启                                      | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 | ≥4  |
|             |        | 高级乘用车                   | 封闭                                       | 硬顶  | ≥4  | 4 或 6 | ≥6  |
|             |        | 小型乘用车                   | 封闭                                       | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 | ≥2  |
|             |        | 敞篷乘用车                   | 可开启                                      | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 | ≥2  |
|             |        | 舱背乘用车                   | 封闭                                       | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 |     |
|             | 旅行车    |                         | 封闭                                       | 硬顶  | ≥4  | 2 或 4 | ≥4  |
|             | 多用途乘用车 |                         | 座位数超过 7 个, 多用途                           |     |     |       |     |
|             | 短头乘用车  |                         | 短头 (发动机一半以上在前挡风玻璃最前点以后)                  |     |     |       |     |
|             | 越野乘用车  |                         | 可在非道路上行驶                                 |     |     |       |     |
| 专用乘用车       |        | 专门用途 (救护车、旅居车、防弹车、殡仪车等) |                                          |     |     |       |     |
| 商<br>用<br>车 | 客 车    | 小型客车                    | 载客, ≤16 座 (除驾驶员座)                        |     |     |       |     |
|             |        | 城市客车                    | 城市用公共汽车                                  |     |     |       |     |
|             |        | 长途客车                    | 长途客车                                     |     |     |       |     |
|             |        | 旅游客车                    | 旅游用车                                     |     |     |       |     |
|             |        | 铰接客车                    | 由两节刚性车厢铰接组成的客车                           |     |     |       |     |
|             |        | 无轨电车                    | 经架线由电力驱动的客车                              |     |     |       |     |
|             |        | 越野客车                    | 可在非道路上行驶的客车                              |     |     |       |     |
|             |        | 专用客车                    | 专门用途的客车                                  |     |     |       |     |
|             | 半挂牵引车  | 牵引半挂车的商用车               |                                          |     |     |       |     |
|             | 货 车    | 普通货车                    | 敞开 (平板式) 或封闭 (箱式) 的载货车                   |     |     |       |     |
|             |        | 多用途货车                   | 驾驶座位后可载 3 人以上的货车                         |     |     |       |     |
|             |        | 全挂牵引车                   | 牵引牵引杆式挂车的货车                              |     |     |       |     |
|             |        | 越野货车                    | 可在非道路上行驶                                 |     |     |       |     |
|             |        | 专用作业车                   | 特殊工作的货车 (消防车、抢险车、垃圾车、应急车、街道清扫车、扫雪车、清洁车等) |     |     |       |     |
| 专用货车        |        | 运输特殊物品的货车 (罐式车、集装箱运输车等) |                                          |     |     |       |     |

车辆的铭牌上有一组由 17 位字母、数字组成的编码, 这就是车辆的 VIN, 又称 17 位识别代码。车辆识别代码中仅能采用下列阿拉伯数字和大写英文字母: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z (字母 I, O, Q 不能使用)。车辆识别代码经过排列组合, 可以使车型生产在 30 年之内不会发生重号现象, 这很像我们的身份证不会产生重号一样, 它具有对车辆的唯一识别性, 因此又有人将其称为“汽车身份证”。车辆识别代码中含有

车辆的生产国家、制造厂家、生产年代、车型、车身形式、发动机以及其他装备的信息。如图 1-1 所示，车辆识别代码由 3 部分组成，第 1 部分，世界制造厂识别代码（WMI）；第 2 部分，车辆说明部分（VDS）；第 3 部分，车辆指示部分（VIS）。



(a) 车辆年产量  $\geq 500$  辆



(b) 车辆年产量  $< 500$  辆

图 1-1 车辆识别代码组成

### 1. 世界制造厂识别代码（WMI）

WMI（World Manufacturer Identifier，世界制造厂识别代码），它具有世界车辆制造厂的世界唯一性。ISO 组织授权美国汽车工程师学会 SAE 作为其国际代理，负责为世界各国指定地区代码及国别代码，以及 WMI 的保存与核对。我国机械局汽车行业管理处获得授权负责中国的车辆识别代号的统一管理，负责 WMI 代号的分配。全球所有汽车制造厂都拥有一个或多个 WMI，该代码由 3 位字符（字母和数字）组成，它包含以下信息。

(1) 第 1 个字符是表示地理区域, 如非洲、亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲和南美洲。其中, 北美洲用 1~5 表示; 欧洲用 S~Z 表示; 非洲用 A~H 表示; 亚洲用 J~R 表示; 大洋洲用 6 和 7 表示; 南美洲用 8、9 和 0 表示。

(2) 第 2 个字符表示一个特定地区内的一个国家。美国汽车工程师协会 (SAE) 负责分配国家代码。汽车主要生产国别代号参见表 1-2。

WMI 应通过第 1 位和第 2 位字码的组合保证国家识别标志的唯一性。国际代理机构已经为每一个国家分配了第 1 位及第 2 位字码的组合。例如: 美国为 10~19, 1A~1Z; 加拿大为 2A~2W; 墨西哥为 3A~3W; 德国为 W0~W9, WA~WZ; 中国为 L0~L9, LA~LZ。

(3) 第 3 个字符表示某个特定的制造厂, 由各国的授权机构负责分配。对于年产量小于 500 辆的制造厂, WMI 的第 3 位字码为数字 9。

在实际应用中, 有时这 3 个代码分别指生产国、制造厂和车辆类别代号。

表 1-2 生产国别代号

| 国 家     | 代 码  | 国 家 | 代 码 | 国 家   | 代 码 |
|---------|------|-----|-----|-------|-----|
| 美 国     | 1, 4 | 中 国 | L   | 英 国   | G   |
| 加 拿 大   | 2    | 泰 国 | M   | 法 国   | F   |
| 墨 西 哥   | 3    | 日 本 | J   | 意 大 利 | I   |
| 巴 西     | 5    | 韩 国 | K   | 瑞 典   | S   |
| 澳 大 利 亚 | 6    | 德 国 | W   | 西 班 牙 | E   |

## 2. 车辆说明部分 (VDS)

车辆说明部分 (Vehicle Descriptor Section, VDS) 是 VIN 的第 2 部分, 该部分由 6 位数字组成 (即 VIN 的第 4~9 位), 提供说明车辆一般特性的资料。如果制造厂不用其中的一位或几位字码, 应在该位置填入选定的字母或数字占位, 其代号顺序由制造厂决定。VDS 的第 1~5 位 (即 VIN 第 4~8 位) 应对车型特征进行描述, 其代码及顺序由车辆制造厂决定。VDS 最后一位 (即 VIN 的第 9 位) 为检验位, 可为 “0~9” 中的任一数字或字母 “X”, 用以核对车辆识别代号记录的准确性。

## 3. 车辆指示部分 (VIS)

车辆指示部分 (Vehicle Indicator Section, VIS) 是 VIN 的最后部分, 是车辆制造厂为区别不同车辆而指定的一组代码。该部分由 8 个数字组成, 其最后 4 位数字应是数字。

VIS 的第 1 位数字 (即 VIN 的第 10 位) 代表年份, 如表 1-3 所示, 数字每 30 年循环一次。VIS 的第 2 位数字 (即 VIN 的第 11 位) 代表装配厂。

如果车辆制造厂的年产量  $\geq 500$  辆, 则此部分的第 3~8 位数字 (VIN 的第 12~17 位) 用来表示生产顺序号, 如图 1-1 (a) 所示。如果车辆制造厂的年产量  $< 500$  辆, 则此部分的第 3、4、5 位数字 (即 VIN 的第 12~14 位) 应与第 1 部分的 3 位数字一同表示下一个车辆制造厂, 第 6、7、8 位数字 (即 VIN 的第 15~17 位) 用来表示生产顺序号, 如图 1-1 (b) 所示。

表 1-3 标示年份的字码

| 年 份  | 代 码 | 年 份  | 代 码 | 年 份  | 代 码 | 年 份  | 代 码 |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| 1971 | 1   | 1981 | B   | 1991 | M   | 2001 | 1   |
| 1972 | 2   | 1982 | C   | 1992 | N   | 2002 | 2   |
| 1973 | 3   | 1983 | D   | 1993 | P   | 2003 | 3   |
| 1974 | 4   | 1984 | E   | 1994 | R   | 2004 | 4   |
| 1975 | 5   | 1985 | F   | 1995 | S   | 2005 | 5   |
| 1976 | 6   | 1986 | G   | 1996 | T   | 2006 | 6   |
| 1977 | 7   | 1987 | H   | 1997 | V   | 2007 | 7   |
| 1978 | 8   | 1988 | J   | 1998 | W   | 2008 | 8   |
| 1979 | 9   | 1989 | K   | 1999 | X   | 2009 | 9   |
| 1980 | A   | 1990 | L   | 2000 | Y   | 2010 | A   |

【VIN 示例 1】 广州本田雅阁轿车 VIN 为 LHGCG5650Y2000001，其意义如下。

| WMI |     |     | VDS |     |     |     |     |     | VIS  |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L   | H   | G   | C   | G   | 5   | 6   | 5   | 0   | Y    | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |

第 (1) ~ (3) 位，LHG 代表广州本田汽车有限公司。

第 (4) ~ (6) 位，车型和发动机形式。CG5 代表雅阁牌轿车，2.3L 直列 4 缸 VTEC 发动机。

第 (7) 位，车身和变速器形式。6 代表自动变速器，4 门车身配安全带和前排座安全气囊。

第 (8) 位，车型标识。5 代表 HG7321。

第 (9) 位，检验位代码。

第 (10) 位，年份代码。Y 代表 2000 年。

第 (11) 位，装配厂代码。2 代表广州本田。

第 (12) ~ (17) 位，车辆制造顺序号。

【VIN 示例 2】 一汽大众车辆 VIN 为 LFBVA14B223082993，其意义如下。

| WMI |     |     | VDS |     |     |     |     |     | VIS  |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L   | F   | V   | B   | A   | 1   | 4   | B   | 2   | 2    | 3    | 0    | 8    | 2    | 9    | 9    | 3    |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |

第 (1) ~ (3) 位，LFB 代表一汽大众汽车有限公司。

第 (4) 位，安全保护装置代码。B 代表安全带和安全气囊。

第 (5) 位，车身类型代码。A 代表 4 门折背式。

第 (6) 位，发动机和变速器代码。1 代表汽油发动机、手动变速器。

第(7)~(8)位,车型代码。4B代表奥迪A6。

第(9)位,校验位代码。

第(10)位,年份代码。2代表2002年。

第(11)位,装配厂代码。3代表长春一汽大众汽车有限公司。

第(12)~(17)位,车辆制造顺序号。

【VIN示例3】上海帕萨特车辆VIN为LSVHA19F022231914,其意义如下。

| WMI |     |     | VDS |     |     |     |     |     | VIS  |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L   | S   | V   | H   | A   | 1   | 9   | F   | 0   | 2    | 2    | 2    | 3    | 1    | 9    | 1    | 4    |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |

第(1)~(3)位,LSV代表上海大众汽车有限公司。

第(4)位,车身形式代码。H代表4门加长型折背式车身。

第(5)位,发动机和变速器代码。A代表ANG。

第(6)位,乘员保护系统代码。1代表安全气囊(驾驶员)。

第(7)~(8)位,安全等级代码。9F代表上海帕萨特轿车。

第(9)位,校验位代码。

第(10)位,年份代码。2代表2002年。

第(11)位,装配厂代码。2代表上海大众汽车有限公司。

第(12)~(17)位,车辆制造顺序号。

#### 4. 车型标牌(包含VIN)的位置

(1)除挂车和摩托车外,标牌应固定在门铰链柱、门锁柱或与门锁柱接合的门边之一的柱子上,接近于驾驶员座位的地方;如果没有这样的地方可利用,则固定在仪表板的左侧。如果那里也不能利用,则固定在车门内侧靠近驾驶员座位的地方。

(2)标牌的位置应当是除了外面的车门外,不移动车辆的任何零件就容易读出的地方。

(3)我国轿车的VIN码大多可以在仪表板左侧、挡风玻璃下面找到。美国汽车识别码标志牌放在前挡风玻璃右下角仪表台上,欧共体国家一般安装在汽车右侧的底盘车架上或标写在厂家的铭牌上。如图1-2所示为帕萨特B5轿车的识别代码。



图 1-2 帕萨特 B5 轿车的识别代码

## 二、国产汽车型号编制规则

汽车的产品型号由企业名称代号、车辆类别代号、主参数代号、产品序号组成，必要时附加企业自定代号。对于专用汽车及专用半挂车还应增加专用汽车分类代号。

$$\begin{array}{ccccc} \square\square & \circ & \circ\circ & \circ & \blacksquare\blacksquare \\ a & b & c & d & e \end{array}$$

a——企业名称代号；b——车辆类别代号；c——主参数代号；d——产品序号；e——企业自定代号。

$$\begin{array}{cccccc} \square\square & \circ & \circ\circ & \circ & \square\square\square & \blacksquare\blacksquare \\ a & b & c & d & e & f \end{array}$$

a——企业名称代号；b——车辆类别代号；c——主参数代号；d——产品序号；e——专用汽车分类代号；f——企业自定代号。

其中，□——用汉语拼音字母表示；○——用阿拉伯数字表示；■——用汉语拼音字母或阿拉伯数字均可。

(1) 企业名称代号 位于产品型号的第1部分，用代表企业名称的两个汉语拼音字母表示。

(2) 车辆类别代号 如表1-4所示，车辆类别代号位于产品型号的第2部分，用一位阿拉伯数字表示。

表 1-4 车辆类别代号表示方法

| 车辆类别代号 | 车辆种类 | 车辆类别代号 | 车辆种类      |
|--------|------|--------|-----------|
| 1      | 载货汽车 | 6      | 客 车       |
| 2      | 越野汽车 | 7      | 轿 车       |
| 3      | 自卸汽车 | 8      |           |
| 4      | 牵引汽车 | 9      | 半挂车及专用半挂车 |
| 5      | 专用汽车 |        |           |

注：此表也适用于所列车辆的底盘。

(3) 主参数代号 位于产品型号的第3部分，用两位阿拉伯数字表示。

① 载货汽车、越野汽车、自卸汽车、牵引汽车、专用汽车与半挂车的主参数代号为车辆的总质量 ( $t_0$ )。牵引汽车的总质量包括牵引座上的最大质量，当总质量在 100t 以上时，允许用 3 位数字表示。

② 客车及半挂车的主参数代号为车辆长度 (m)。当车辆长度小于 10m 时，应精确到小数点后一位，并以长度 (m) 值的 10 倍数表示。

③ 轿车的主参数代号为发动机排量 (L)。应精确到小数点后一位，并以其值的 10 倍数

值表示。

④ 专用汽车及专用半挂车的主参数代号,当使用定型汽车底盘或定型半挂车底盘改装时,若其主参数与定型底盘原车的主参数之差不大于原车的 10%, 则应沿用原车的主参数代号。

⑤ 主参数的数字修约按照《数字修约规则》的规定使用。

⑥ 主参数不足规定位数时, 在参数前以“0”占位。

(4) 产品序号 位于产品型号的第 4 部分, 用阿拉伯数字表示, 数字由 0, 1, 2, …依次使用。


当车辆主参数有变化, 但不大于原定型设计主参数的 10%时, 其主参数代号不变, 大于 10%时, 应改变主参数代号, 若因数字修约而主参数代号不变时, 则应改变其产品序号。

(5) 专用汽车分类代号 位于产品型号的第 5 部分, 用反映车辆结构和用途特征的 3 个汉语拼音表示, 结构特征代号按表 1-5 规定使用。

表 1-5 车辆结构特征代号

| 厢式汽车 | 罐式汽车 | 专用自卸汽车 | 特种结构汽车 | 起重举升汽车 | 仓栅式汽车 |
|------|------|--------|--------|--------|-------|
| X    | G    | Z      | T      | J      | C     |

用途特征代号另行规定:



(6) 企业自定代号 位于产品型号的最后部分, 同一种汽车结构略有变化而需要区别时(例如汽油、柴油发动机, 长、短轴距, 单、双排座驾驶室, 平、凸头驾驶室, 左、右置方向盘等), 可用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示, 位数也由企业自定。供用户选装的零部件(如暖风装置、收音机、地毯、绞盘等)不属结构特征变化, 应不给予企业自定代号。

例如, CA1091: CA 表示第一汽车集团公司(原第一汽车制造厂)生产的第二代载货汽车, 第一个“1”代表货车, “09”代表载重为 9 吨, 最后一个“1”是企业自定义。SC6350: SC 代表了长安, “6”代表客车, “35”代表车身长度为 3.5 米(该长度只是一个大体的长度, 不十分精确)。SVW7160: SVW 代表了上海大众, “7”代表轿车, “16”代表排量是 1.6, “0”是企业自定义。

### 三、汽车的总体结构和主要技术参数

#### (一) 汽车的总体结构

汽车通常由发动机、底盘、车身和电器设备 4 部分组成。如图 1-3 所示为轿车的总体结构。

## 1. 发动机

发动机是汽车的动力装置,它的功用是将供入其中的燃料经燃烧所产生的热能转变为机械能输出,并通过底盘驱动汽车行驶。大多数汽车都采用往复式活塞式内燃机,发动机一般是由机体零件与曲柄连杆机构、配气机构、供给系、冷却系、润滑系、点火系(汽油发动机采用)和启动系组成。

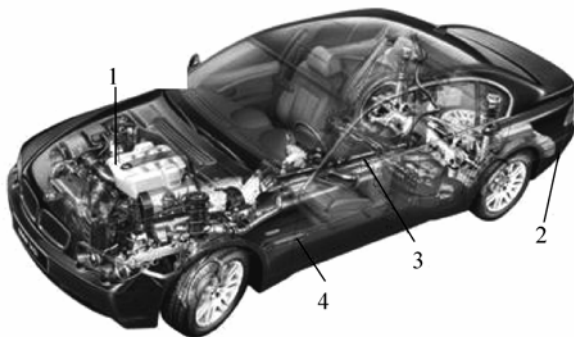


图 1-3 轿车的总体结构

1-发动机; 2-电器; 3-底盘; 4-车身

## 2. 底盘

底盘是汽车装配和行驶的主体。它的作用是支撑和安装发动机、车身及其他总成与部件,形成汽车的总体造型,接受发动机的动力,使汽车产生运动,并保证汽车能按照驾驶员的意图操纵,以实现正常行驶。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。

## 3. 车身

车身是用以安置驾驶员和装载乘客及货物的部分。除客车有一整体的车身外,典型的货车车身包括车前板制件、驾驶室和车厢等部件。

## 4. 电器设备

电器设备由电源组、发动机启动系和点火系、汽车照明和信号装置等组成。此外,在现代汽车上越来越多地装置各种电子设备,如微处理机、中央计算机系统及各种人工智能装置等,显著地提高了汽车的性能。

### (二) 汽车的主要使用性能及技术参数

#### 1. 汽车的动力性

汽车的动力性是汽车首要的使用性能。汽车必须有足够的平均速度,才能正常行驶;必须