

高等职业教育规划教材

# 汽车检测与诊断技术

QICHE JIANCE YU ZHENDUAN JISHU

主 编 杨柳青



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 汽车系列教材

- 汽车概论
- 汽车机械基础（上、下册）
- 汽车机械基础习题集
- 汽车发动机构造与维修
- 汽车底盘构造与维修
- 汽车电器构造与维修
- 汽车检测与诊断技术
- 汽车评估
- 汽车营销实务
- 汽车金融
- 汽车物流

# 汽车检测与诊断技术

QICHE JIANCE YU ZHENDUAN JISHU



策 划/华 泽  
责任编辑/曾广钧  
封面设计/华 泽  
[www.huaze021.com.cn](http://www.huaze021.com.cn)

ISBN 978-7-5608-3957-8



9 787560 839578 >

定价：28.00元



主要内容

高等职业教育规划教材

# 汽车检测与诊断技术

主 编 杨柳青

副主编 丁在明 阒 萍

刘灵芝 郭亚山



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

本书主要内容包括:汽车检测标准、汽车发动机的检测与诊断、汽车底盘及车身的检测与诊断、汽车微机控制系统的检测与诊断、汽车空调系统的检测与诊断、汽车整车性能的检测、汽车检测诊断设备的标定与维护。全书内容以工作过程为纲分成七个项目,每个项目以需掌握的技能知识为点分列成了各个任务,便于进行项目化、任务驱动型的教学。

本书可供高等职业院校汽车专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考。

本书主要内容

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与诊断技术 / 杨柳青主编. —上海:同济大学出版社, 2009. 2

ISBN 978-7-5608-3957-8

I. 汽… II. 杨… III. ①汽车—故障检测②汽车—故障诊断 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 002607 号

---

### 汽车检测与诊断技术

主 编 杨柳青

策 划 华 泽 责任编辑 曾广钧 责任校对 徐春莲 封面设计 华 泽

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟华顺印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16.5

印 数 1—4 100

字 数 412 000

版 次 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-3957-8

定 价 28.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

试读结束,需要全本请在线购买: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

## 高等职业教育规划教材

### 《汽车系列教材》编审委员会

主任 宋德朝

副主任 王世震 陈 明 林在梨

祁翠琴 卢 明 汤定国

委员 (按姓氏笔画排序)

丁在明 朱忠伦 李 鹏

杨柳青 郁 雯 姜铁均

夏令伟 屠卫星 傅 强

裘文才 潘国强

# 前 言

《汽车检测与诊断技术》一书是根据我国现代高等职业技术教育的特点,以满足学生技能训练、真实工作过程仿真学习为目的,力求把传授知识和培养实践技能相结合而编写的。该书可供高等职业技术学院汽车专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员学习参考。

该书主要内容包括:汽车检测标准、汽车发动机的检测与诊断、汽车底盘及车身的检测与诊断、汽车微机控制系统的检测与诊断、汽车空调系统的检测与诊断、汽车整车性能的检测、汽车检测诊断设备的标定与维护。全书内容以工作过程为纲分成七个项目,每个项目以需掌握的技能知识为点分列成了各个任务,便于进行项目化、任务驱动型的教学。

全书由安徽交通职业技术学院杨柳青担任主编,并负责全书统稿与编审。山东交通职业技术学院丁在明、安徽交通职业技术学院阚萍和刘灵芝、山西交通职业技术学院郭亚山担任副主编。其中,项目一和项目二由山东交通职业学院编写(具体为项目一由丁在明编写;项目二中的任务一、二、三,任务七中的实训一、二、三由张世军编写;项目二中的任务四、五、六,任务七中的实训四、五、六、七、八由许子阳编写);项目三由山西交通职业技术学院郭亚山编写;项目四、项目五、项目六、项目七由安徽交通职业技术学院编写(具体为项目四中的任务一、项目六由阚萍编写;项目四中的任务二由黄智勇编写;项目四中的任务三、项目五由刘灵芝编写;项目四中的任务四由李文言编写;项目七由杨柳青编写)。

由于编写时间仓促,加之水平有限,错误和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

如需了解本书相关信息或提出意见建议,请登陆[www.huaze021.com.cn](http://www.huaze021.com.cn)或与上海华泽朱老师联系(021-65510115, huaze021@vip.163.com)。

编 者

2009年2月

# 目 录

1	前言	六
1	项目一 汽车检测标准	1
1	任务一 汽车检测标准基本知识	1
5	任务二 汽车检测标准查阅	5
10	项目二 汽车发动机的检测与诊断	10
10	任务一 发动机气缸密封性的检测	10
14	任务二 点火系的检测与诊断	14
24	任务三 电控燃油喷射系统的检测与诊断	24
55	任务四 润滑系的检测与诊断	55
59	任务五 冷却系的检测与诊断	59
64	任务六 发动机综合诊断	64
77	任务七 技能实训	77
82	项目三 汽车底盘的检测与诊断	82
82	任务一 传动系的检测与诊断	82
85	任务二 转向系的检测与诊断	85
91	任务三 行驶系的检测	91
96	任务四 汽车悬架的检测	96
100	任务五 技能实训	100
102	项目四 汽车微机控制系统的检测与诊断	102
102	任务一 自动变速器性能的检测与诊断	102
110	任务二 制动防抱死装置 ABS 的检测与诊断	110
120	任务三 安全气囊系统的检测与诊断	120
128	任务四 CAN 总线系统的检测与诊断	128
137	任务五 技能实训	137



<b>项目五 汽车空调系统的检测与诊断</b> .....	141
任务一 空调系统工作压力的测试 .....	141
任务二 空调系统密封性的检测 .....	143
任务三 空调系统的故障检测与诊断 .....	147
任务四 技能实训 .....	156
<b>项目六 汽车整车检测</b> .....	162
任务一 汽车检测站 .....	162
任务二 汽车外观检测 .....	164
任务三 汽车侧滑性能的检测 .....	168
任务四 汽车制动性能的检测 .....	172
任务五 汽车车速表的检测 .....	179
任务六 汽车前照灯的检测 .....	182
任务七 汽车尾气排放的检测 .....	186
任务八 汽车噪声的检测 .....	194
任务九 汽车动力性能的检测 .....	198
任务十 汽车燃料经济性的检测 .....	206
任务十一 技能实训 .....	209
<b>项目七 汽车检测诊断设备的标定与维护</b> .....	212
任务一 汽车侧滑性能试验台标定 .....	212
任务二 滚筒反力式制动试验台检定 .....	218
任务三 滚筒式车速表试验台标定 .....	227
任务四 汽油车排气分析仪标定 .....	231
任务五 滤纸式烟度计标定 .....	236
任务六 对称光前照灯检测仪标定 .....	240
任务七 轴(轮)重仪标定 .....	246
任务八 技能实训 .....	252
<b>参考文献</b> .....	256



## 项目一 汽车检测标准

### 任务一 汽车检测标准基本知识



#### 学习目标

1. 掌握汽车检测诊断的基本术语。
2. 了解汽车检测标准的种类。
3. 熟悉汽车常用检测诊断参数。

#### 一、汽车检测诊断概述

##### (一) 术语解释

- (1) 汽车检测:确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。
- (2) 汽车诊断:对汽车在不解体(或仅拆卸个别小件)的条件下确定汽车技术状况或查明故障部位、故障原因进行的检测、分析和判断。
- (3) 汽车故障:指汽车部分或完全丧失工作能力的现象。
- (4) 汽车的工作能力:是指汽车按技术文件规定的使用性能指标,执行规定功能的能力,或称为汽车的工作能力状况。
- (5) 汽车技术状况:是利用检测设备定量测得的,表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。

##### (二) 汽车检测诊断的方法

###### 1. 人工经验诊断法

诊断人员凭借丰富的实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体的情况下,借助简单工具,用眼看、耳听、手摸、鼻闻等手段,边检查,边试验,边分析,进而对汽车的技术状况做出判断的一种方法。

###### 2. 现代仪器设备诊断法

在人工经验诊断法的基础上,在汽车不解体(或仅拆卸个别小件)的情况下,使用现代专用仪器设备,检测汽车、汽车总成及机构的参数,为分析和判断汽车的技术状况提供定量依据。采用计算机控制管理的仪器设备,能自动分析、判断、存储并打印检测结果,其速度快、准确性高、能定量分析。



(三) 汽车检测诊断参数

汽车常用检测诊断参数见表 1-1。

表 1-1 汽车常用检测诊断参数

诊断对象	检测诊断参数	诊断对象	检测诊断参数	
汽车整车	最高车速	发动机总成	发动机功率	
	加速时间		发动机燃料消耗量	
	最大爬坡度		气缸压力	
	驱动车轮输出功率		气缸漏气量	
	驱动车轮驱动力		曲轴箱漏气量	
	汽车燃料消耗量		进气管负压	
	汽车侧倾稳定角		单缸断火(油)转速降	
	CO 排放量		怠速转速	
	HC 排放量		额定转速	
	NO <sub>x</sub> 排放量		各种传感器、执行器性能参数	
	CO <sub>2</sub> 排放量		气门间隙	
	O <sub>2</sub> 排放量		配气相位	
	柴油车自由加速烟度		汽油机 供给系	空燃比
	前照灯发光强度			系统油压
前照灯光束照射位置	系统残压			
车速表误差	喷油器喷油量			
客车车内噪声级	喷油器喷油状况			
驾驶员耳旁噪声级	喷油器喷油不均匀度			
喇叭声级	柴油机 供给系	输油泵输油压力		
传动系		传动系游动角度	高压油管内最高压力	
		传动系功率消耗	高压油管内残余压力	
		滑行距离	喷油器针阀开启压力	
		各总成工作温度	喷油器针阀关闭压力	
转向系		转向盘自由行程	喷油器针阀升程	
		转向轮最大转向角	喷油器喷油量	
		转向盘最大转向力	喷油器喷油状况	
		最小转弯半径	喷油器喷油不均匀度	
		车轮侧滑量	供油提前角	
	车轮前束值	供油间隔		
	车轮外倾角	点火系	点火提前角	
主销后倾角	各缸点火电压值			
主销内倾角	各缸点火电压短路值			
行驶系	车轮动不平衡量		点火系最高电压值	
	车轮静不平衡量		各缸波形重叠角	
	车轮端面圆跳动量		火花塞间隙	
	车轮径向圆跳动量		火花塞加速特性值	
	轮胎胎面花纹深度	初级电路闭合角		



续表

诊断对象	检测诊断参数	诊断对象	检测诊断参数
	车轮接地性指数		机油压力
制动系	制动距离	点火系	机油温度
	制动减速度		机油消耗量
	制动力		油底壳油面高度
	车轮阻滞力		机油清净性系数
	驻车制动力		机油理化性能指标
	制动协调时间		蓄电池电解液液面高度
	制动力完全释放时间		蓄电池电解液密度
冷却系	冷却液温度	电源起动系统	蓄电池高倍率放电程度
	冷却液液面高度		发电机及调节器性能参数
	风扇传动带张力		发电机定子、转子线圈电阻
	风扇离合器离合温度		硅整流二极管电阻
空调系统	出风口温度		发电机电刷长度
	冷凝器出入口温度		起动机励磁线圈电阻
	蒸发器温度		起动机电枢线圈电阻
	储液干燥器温度		起动机电磁开关吸引线圈电阻
	高、低压管路压力		起动机电磁开关保持线圈电阻
	压缩机冷冻机油油面高度		起动机电刷长度

## 二、汽车检测标准的基本知识

### (一) 标准的概念

汽车检测标准:是对汽车检测的方法、技术要求和限值等的统一规定,是汽车检测维修行业共同遵守的准则和依据,属强制性范围,任何单位不得擅自更改和降低标准。

### (二) 汽车检测标准的种类

#### 1. 按标准的适用范围分

(1) 国家标准:是国家制定的全国范围内统一的标准,冠以中华人民共和国国家标准字样,由代号“GB”、编号、发布年号等组成。国家标准一般由某行业部委提出,由国家技术监督局发布,全国各级单位和个人都必须贯彻执行,具有强制性和权威性。如 GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》是国家标准。

(2) 行业标准:也称部委标准,是部级或国家委员会级制定并发布的标准,一般冠以中华人民共和国某某行业标准,在部委系统内或行业系统内贯彻执行,在一定范围内具有强制性和权威性。如 JT/T198—2004《营运车辆技术等级划分和评定要求》是中华人民共和国交通行业标准。

(3) 地方标准:是省级、市地级、县级制定并发布的标准,在地方范围内贯彻执行,在一定范围内具有强制性和权威性。省级、市地级、县级除贯彻执行上级标准外,可根据本地具体情况制定地方标准或率先制定上级没有制定的标准。地方标准中的限值可能比上级标准中的





限值要求更严格。

(4) 企业标准: ① 汽车制造厂推荐的标准: 是汽车制造厂在汽车使用说明书中公布的汽车使用性能参数、结构参数、调整数据和使用极限等, 可以作为检测诊断参数标准来使用。② 汽车运输企业和维修企业的标准: 是企业内部制定的标准, 只在企业内部贯彻执行。企业标准须达到国家标准和上级标准的要求, 同时允许超过国家标准和上级标准的要求, 也可根据本企业的具体情况制定上级标准中没有规定的内容。③ 检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准: 是检测仪器设备制造厂, 针对本仪器或设备所检测的参数, 在尚没有国家标准和行业标准的情况下, 制定的检测诊断参数的限值, 通过使用说明书提供给使用单位作参考性标准, 以判断汽车、汽车总成及机构的技术状况。

### 2. 按标准的性质分

(1) 强制性标准: 安全、卫生、环境保护等方面的标准和法律、法规等都是必须执行的强制性标准。此标准是国家为了保护社会和公众利益而制定的, 是政府实施管理的重要基础。如 GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》是强制性国家标准。汽车强制性标准分类见图 1-1。

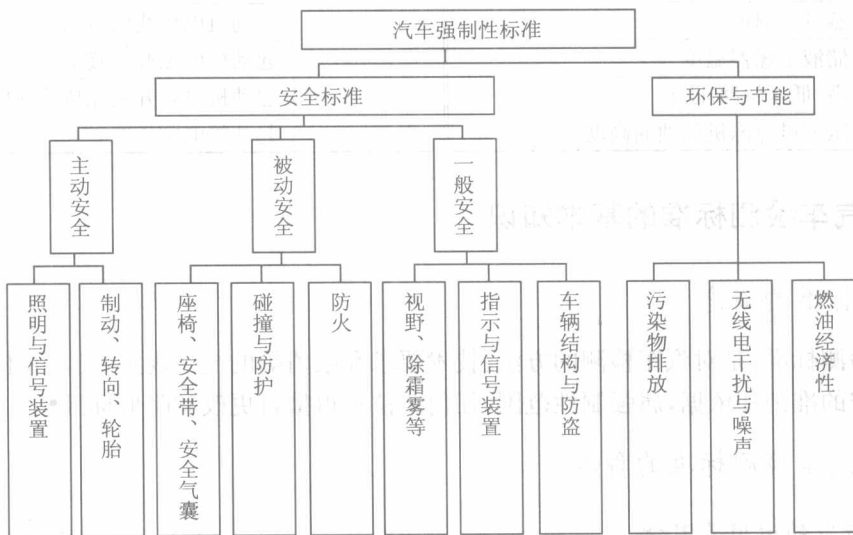


图 1-1 汽车强制性标准分类图

(2) 推荐性标准: 有关试验、检测方法的标准通常是推荐性标准。凡是国家标准中带有“T”符号的, 均为推荐性国家标准。如 GB/T18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》是推荐性国家标准。汽车推荐性标准分类见图 1-2。

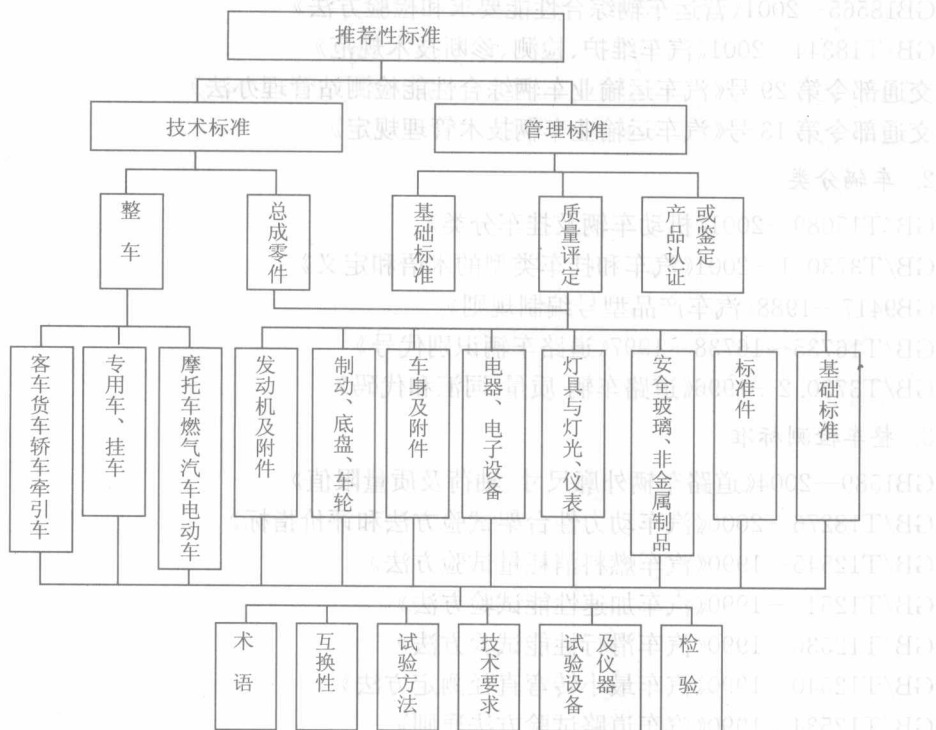


图 1-2 汽车推荐性标准分类图

## 任务二 汽车检测标准查阅



### 学习目标

1. 熟悉 GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》的主要内容及相关检测标准。
2. 能够上网查阅相关的汽车检测标准。
3. 能够根据车辆识别代号(VIN)查阅相关资料。
4. 了解其他汽车检测标准和法规。

### 一、汽车检测标准查阅的途径

- (1) 到相关的汽车检测部门查阅。
- (2) 到汽车检测部门的上级主管部门查阅。
- (3) 到发布汽车检测标准的部门查阅。
- (4) 利用网上资源检索相关的汽车检测标准。

### 二、汽车检测相关标准

1. 汽车检测标准法规和管理制度

GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》





GB18565—2001《营运车辆综合性能要求和检验方法》  
GB/T18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》  
交通部令第 29 号《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》  
交通部令第 13 号《汽车运输业车辆技术管理规定》

## 2. 车辆分类

GB/T15089—2001《机动车辆及挂车分类》  
GB/T3730.1—2001《汽车和挂车类型的术语和定义》  
GB9417—1988《汽车产品型号编制规则》  
GB/T16735~16738—1997《道路车辆识别代号》  
GB/T3730.2—1996《道路车辆 质量 词汇和代码》

## 3. 整车检测标准

GB1589—2004《道路车辆外廓尺寸、轴荷及质量限值》  
GB/T18276—2000《汽车动力性台架试验方法和评价指标》  
GB/T12545—1990《汽车燃料消耗量试验方法》  
GB/T12543—1990《汽车加速性能试验方法》  
GB/T12536—1990《汽车滑行性能试验方法》  
GB/T12540—1990《汽车最小转弯直径测定方法》  
GB/T12534—1990《汽车道路试验方法通则》  
GB12481—1990《客车防雨密封性限值》  
GB/T12480—1990《客车防雨密封性试验方法》  
GB/T16887—1997《卧铺客车技术条件》

## 4. 安全性能检测标准

GB12676—1999《汽车制动系统结构、性能和试验方法》  
GB11562—1994《汽车驾驶员前方视野要求及测量方法》

## 5. 照明和信号装置检测标准

GB4785—1998《汽车及挂车外廓照明和信号装置的安装规定》  
GB10485—1989《汽车及挂车外廓照明和信号装置的基本环境试验》  
GB4094—1999《汽车操纵件、指示器及信号装置的标志》  
GB7454—1994《机动车前照灯使用和光束调整技术规定》  
GB4599—1994《汽车前照灯配光性能》  
GB4660—1994《汽车前雾灯配光性能》  
GB11554—1998《汽车及挂车后雾灯配光性能》  
GB18099—2000《汽车及挂车侧标志灯配光性能》  
GB5920—1999《汽车及挂车前位灯、后位灯、示廓灯和制动灯配光性能》  
GB18408—2001《汽车及挂车后牌照板照明装置配光性能》  
GB18409—2001《汽车驻车灯配光性能》

## 6. 环保性能检测标准

GB14761—1999《汽车排放污染物限值及测试方法》



GB14762—2002《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》

GB17691—2001《车用压燃式发动机及装用压燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》

GB18285—2000《在用汽车排气污染物限值及测试方法》

GB18352—2001《轻型汽车排气污染物排放限值及测量方法》

GB/T3845—1993《汽油车排气污染物的测量怠速法》

GB/T3846—1993《柴油车自由加速烟度的测量滤纸烟度法》

GB9804—1996《烟度卡标准》

### 7. 噪声检测标准

GB1495—1979《机动车辆允许噪声》

GB/T1496—1979《机动车辆噪声测量方法》

GB16170—1996《汽车定置噪声限值》

GB1495—2002《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》

### 8. 汽车维修检测标准

GB/T18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》

GB/T15746.2—1995《汽车修理质量检查评定标准 发动机大修》

GB/T15746.1—1995《汽车修理质量检查评定标准 整车大修》

GB/T15746.3—1995《汽车修理质量检查评定标准 车身大修》

GB3798—1983《汽车大修竣工出厂技术条件》

GB3799—1983《汽车发动机大修竣工技术条件》

GB/T17692—1999《汽车用发动机净功率测试方法》

GB/T8028—1994《汽油机油换油指标》

GB/T7607—1995《柴油机油换油指标》

### 9. 交通行业检测标准

JT/T201—1995《汽车维护工艺规范》

JT/T198—2004《营运车辆技术等级划分和评定要求》

JT/T199—2004《汽车技术等级评定的检测方法》

JT/T325—2004《营运客车类型划分及等级评定》

JT/T478—2002《汽车检测站计算机控制系统技术规范》

## 三、机动车辆分类和汽车产品型号编制规则

1. GB/T15089—2001《机动车辆及挂车分类》

(1) M类:至少有四个车轮的载客机动车辆,或有三个车轮,且厂定最大总质量不超过1t的载客机动车辆。

(2) M1类:设计乘员数(含驾驶员)不超过六人,且最大总质量不超过2500kg的机动车辆。

(3) N类:至少有四个车轮的载货机动车辆,或有三个车轮,且厂定最大总质量不超过1t的载货机动车辆。





(4) N1类:载货机动车辆,且还包括设计乘员数(含驾驶员)超过六人,或最大总质量超过 2500kg 但不超过 3500kg 的 M 类机动车辆。

(5) O类:挂车(包括半挂车)。

(6) L类:少于四个车轮的机动车辆。

### 2. GB/T16735~16738—1997《道路车辆识别代号》

车辆识别代号(VIN)是世界通行的一种代码,采用 ISO 的相应标准,能在世界范围内唯一识别每一辆车。VIN 由 17 位字码组成,分为三部分:

(1) 第一部分:是世界制造厂识别代号——WMI,用以标示车辆的制造厂,有 3 位字码。首位字码中的 L 由中国使用。第 3 位字码若为 ⑨,则统一规定用于年产量小于 500 辆的制造厂。

(2) 第二部分:是车辆说明部分——VDS,用以识别车辆的一般特性,其代码及顺序由制造厂决定,有 6 位字码。

(3) 第三部分:是车辆指示部分——VIS,是制造厂为区别不同车辆而指定的一组字码,有 8 位字码。

车辆识别代号的构成又分为年产量超过 500 辆的制造厂和小于 500 辆的制造厂两种,见图 1-3。

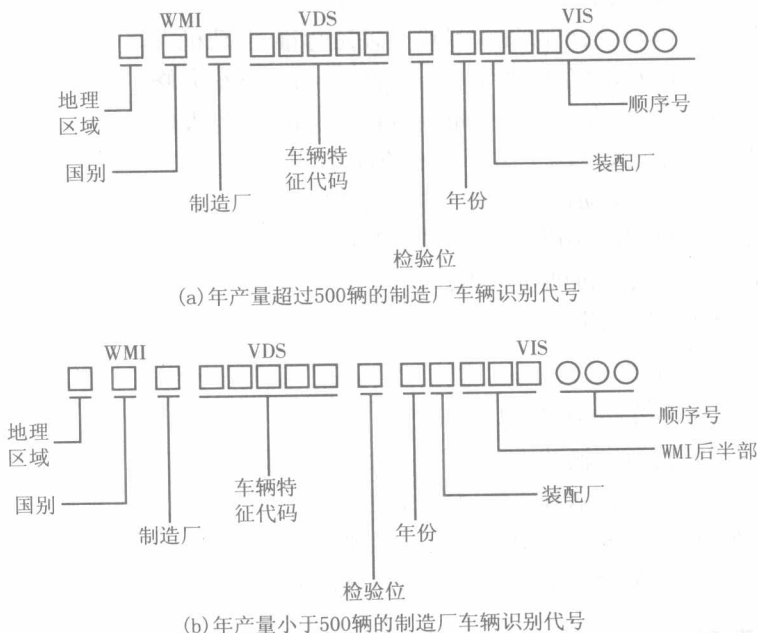


图 1-3 制造厂车辆识别代号组成

【示例】中国一汽大众生产的一辆奥迪 A6L 型轿车的 VIN 代号为:

L F V B A 1 4 B 8 Y 3 000001

(1) WMI L: 中国

FV: 一汽大众

(2) VDS B: 安全保护装置为安全带和安全气囊  
(A 为安全带)