

TUJIE HUOCHE
JIEGOU YU WEIXIU



货车结构与维修

董宏国 张国彬 主编



化学工业出版社



TUJIE HUOCHE
JIEGOU YU WEIXIU

图解→

货车结构与维修



www.cip.com.cn

中国石化出版社

销售分类建议：汽车/汽车维修

ISBN 978-7-122-17831-2

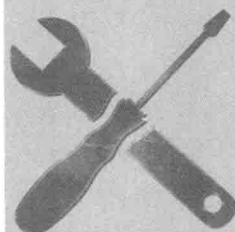


9 787122 178312 >

定价：88.00元



TUJIE HUOCHE
JIEGOU YU WEIXIU



货车结构与维修



董宏国 张国彬 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书采用图解形式,按照“由浅入深、由易到难、层层引入”的编排模式,按照整车、发动机、底盘、电气顺序,全面阐述了货车各主要系统(发动机、传动系统、行驶系统、转向系统、制动系统、电气系统、电控系统)及总成的结构与维修,列举了东风、斯太尔、奔驰、陕汽等典型货车车型的结构及维修实例,突出针对性和实用性。全书在结构方面以典型结构为主,并尽可能扩大其涵盖面,突出介绍了当代先进货车,尤其是电子控制方面的专业知识;在维修方面将汽车各部分总成的拆卸装配、检测调整、故障判排、保养维修等知识融为一体,使其最大程度地贴近维修岗位的技能要求。

本书适合于汽车维修工、汽车修理电工和汽车驾驶员阅读,也可供有关工程技术人员及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

图解货车结构与维修/董宏国,张国彬主编. —北京:
化学工业出版社, 2013. 9

ISBN 978-7-122-17831-2

I. ①图… II. ①董…②张… III. ①载重汽车-构造-图解
②载重汽车-车辆修理-图解 IV. ①U469.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146300 号

责任编辑:张兴辉

文字编辑:张绪瑞

责任校对:吴 静

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张23 $\frac{3}{4}$ 字数588千字 2014年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:88.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着汽车工业和物流业的迅速发展，我国货车的产销量和保有量逐年增加，货车正朝着高速、高效、安全、节能、环保方向发展。货车的结构、维修理念、维修内容、维修方法发生了根本性的变化。鉴于货车当前发展情况，为满足维修工作需求，特编写此书。

本书共分为8章，按照整车、发动机、底盘、电气顺序编写。全书以货车为主线，全面阐述了货车各主要系统及总成的结构与维修。在结构方面以典型结构为主，并尽可能扩大其涵盖面，突出介绍了当代先进货车，尤其是电子控制方面的专业知识。在维修方面将汽车各部分总成的拆卸装配、检测调整、故障判排、保养维修等知识融为一体，使其最大程度地贴近职业岗位要求。

在编写过程中，坚持“以市场需求为导向，以提高实践能力为目的”的原则，采用图解形式，按照“由浅入深、由易到难、层层引入”的编排模式，突出针对性和实用性。另外，本书还具有内容先进、体系完整、通俗易懂、图文并茂等特点。

本书由董宏国、张国彬主编，汪志远、王超、邵汉强、袁一副主编，孙开元、廖苓平主审。参加编写的人员还有上官平、刘金华、徐军强、谢峰、程军伟、何永恒、李程、封会娟、孟千惠、杜艾永、王建龙、刘佳鹏、王付明、沙卫晓、王建龙、孙涛、江川、陈思胜、吴旭东等。在编写过程中，编者参考了国内外大量的相关资料，在此对有关作者表示衷心感谢！

由于编者水平及资料有限，收集的资料还不够全面、准确，不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 汽车基础知识	1	2.4.6 空气滤清器的结构与分类	43
1.1 汽车主要技术参数	1	2.4.7 启动预热系统的结构与分类	45
1.1.1 汽车基本参数	1	2.4.8 废气涡轮增压器的结构与分类	46
1.1.2 汽车主要性能指标	2	2.4.9 废气再循环系统的结构与分类	48
1.2 汽车的识别与维护	3	2.4.10 选择性催化还原技术	49
1.2.1 车型的识别	3	2.4.11 微粒过滤器	49
1.2.2 汽车的维护	5	2.4.12 喷油泵的维修	50
第 2 章 发动机的结构与维修	6	2.4.13 喷油泵供油正时的检查与调整	51
2.1 发动机的总体结构及识别	6	2.4.14 喷油器试验	53
2.1.1 发动机的基本结构	6	2.4.15 废气涡轮增压器的检修与使用注意	54
2.1.2 货车发动机的分类	6	事项	54
2.1.3 发动机型号编制规则	8	2.4.16 柴油的牌号及选用	55
2.1.4 国外发动机型号识别	8	2.5 润滑系结构与维修	56
2.1.5 国内生产商产品型号编制规则	10	2.5.1 机油泵的结构与分类	56
2.2 曲柄连杆机构的结构与维修	11	2.5.2 机油滤清器结构与分类	57
2.2.1 气缸体的分类	11	2.5.3 离心式机油细滤器的结构	58
2.2.2 气缸盖、气缸垫的结构与分类	12	2.5.4 机油散热器功用及分类	59
2.2.3 气缸套的分类	13	2.5.5 润滑系的维修	60
2.2.4 活塞的结构	14	2.5.6 润滑油的分类及选用	61
2.2.5 活塞环的结构与分类	16	2.6 冷却系的结构与维修	62
2.2.6 连杆的结构	17	2.6.1 水泵的结构与分类	62
2.2.7 曲轴的结构与分类	18	2.6.2 散热器的结构与分类	63
2.2.8 曲轴扭转减振器的结构与分类	19	2.6.3 风扇及风扇离合器的结构与分类	63
2.2.9 缸体曲轴箱组的维修	20	2.6.4 节温器的结构与分类	65
2.2.10 活塞连杆组的维修	22	2.6.5 冷却系的维修	66
2.2.11 曲轴飞轮组的维修	25	2.6.6 冷却液的分类及选用	68
2.3 配气机构的结构与维修	27	2.7 发动机常见故障诊断与排除	69
2.3.1 气门的结构与分类	27	2.7.1 发动机启动困难故障诊断与排除	69
2.3.2 气门座的分类	27	2.7.2 发动机功率不足故障诊断与排除	70
2.3.3 气门弹簧的结构	28	2.7.3 排气管排黑烟故障诊断与排除	70
2.3.4 挺杆的结构	29	2.7.4 排气管排白烟故障诊断与排除	71
2.3.5 液力挺杆的结构	29	2.7.5 排气管排蓝烟故障诊断与排除	71
2.3.6 气门组的维修	30	2.7.6 发动机怠速不稳故障诊断与排除	72
2.3.7 液力挺杆的维修	32	2.7.7 发动机“飞车”故障诊断与排除	72
2.3.8 气门脚间隙的检查与调整	33	2.7.8 机油压力过低故障诊断与排除	73
2.4 供给系统的结构与维修	34	2.7.9 机油消耗异常故障诊断与排除	73
2.4.1 柱塞式喷油泵的结构与分类	34	2.7.10 机油油面增高故障诊断与排除	74
2.4.2 分配式喷油泵结构与分类	36	2.7.11 发动机过热故障诊断与排除	75
2.4.3 喷油器的结构与分类	41	2.7.12 发动机突然过热故障诊断与	75
2.4.4 电磁喷油器的结构	41	排除	75
2.4.5 输油泵的结构与分类	42	第 3 章 传动系统结构与维修	77
		3.1 传动系统的功用与组成	77

3.1.1 传动系统的功用	77	3.5 驱动桥的结构与维修	113
3.1.2 传动系统的组成	77	3.5.1 驱动桥的功用及组成	113
3.2 离合器的结构与维修	78	3.5.2 单级主减速器的结构	114
3.2.1 离合器的功用、分类	78	3.5.3 双级主减速器的结构	114
3.2.2 离合器的工作情况	78	3.5.4 双速主减速器的结构	116
3.2.3 离合器主动部分的结构	79	3.5.5 贯通式主减速器	116
3.2.4 离合器从动盘的类型及结构	80	3.5.6 轮边减速器的结构	118
3.2.5 离合器压紧装置的类型及结构	81	3.5.7 行星锥齿轮式差速器的结构	118
3.2.6 离合器分离装置的结构	82	3.5.8 驱动桥分解及零件的维修	120
3.2.7 弹簧助力式操纵机构的结构	83	3.5.9 驱动桥的装配与调整	122
3.2.8 气压助力机械操纵机构的结构	84	3.5.10 贯通桥的装配与调整	124
3.2.9 气压助力液压操纵机构的结构	85	3.5.11 驱动桥异响故障的诊断与排除	125
3.2.10 离合器主、从动部分的维修	87	3.5.12 驱动桥局部过热故障的诊断与 排除	126
3.2.11 离合器压紧装置的维修	89	第4章 行驶系统结构与维修	127
3.2.12 离合器主缸及助力器的维修	89	4.1 车架的结构与维修	127
3.2.13 离合器的装配与调整	90	4.1.1 车架的结构	127
3.2.14 离合器打滑故障的诊断与排除	92	4.1.2 车架的维修	127
3.2.15 离合器分离不彻底故障的诊断与 排除	92	4.2 悬架的结构与维修	128
3.2.16 离合器发抖故障的诊断与排除	93	4.2.1 非独立悬架的结构	129
3.3 变速器的结构与维修	94	4.2.2 平衡悬架的结构	131
3.3.1 变速器的功用及类型	94	4.2.3 悬架的维修	132
3.3.2 变速器变速、变向结构	94	4.3 车桥的结构与维修	134
3.3.3 普通齿轮式变速器的结构	95	4.3.1 转向桥的结构	134
3.3.4 插入式组合变速器的结构	96	4.3.2 转向轮定位参数	135
3.3.5 分段式组合变速器的结构	96	4.3.3 驱动桥及支持桥的结构	137
3.3.6 锁环式同步器的结构	96	4.3.4 车桥的维修	137
3.3.7 锁销式同步器的结构	98	4.4 车轮的结构与维修	138
3.3.8 普通齿轮式变速器操纵机构的 结构	98	4.4.1 车轮结构及定心与紧固方式	139
3.3.9 组合式变速器操纵机构的结构	101	4.4.2 轮胎结构、标记方法及种类	139
3.3.10 变速器锁止装置	102	4.4.3 车轮的维修	142
3.3.11 变速器轴与齿轮的维修	104	4.5 行驶系统故障的诊断与排除	145
3.3.12 同步器的维修	104	4.5.1 前轮摆振故障的诊断与排除	145
3.3.13 轴承的维修	105	4.5.2 汽车行驶跑偏故障的诊断与排除	145
3.3.14 内操纵机构的维修	106	第5章 转向系统结构与维修	147
3.3.15 杆式外操纵机构的维修	107	5.1 转向系统的结构	147
3.3.16 软轴式外操纵机构的维修	107	5.1.1 转向系统的类型	147
3.3.17 变速器跳挡故障的诊断与排除	108	5.1.2 单轴转向系统的结构特点	147
3.3.18 变速器换挡困难故障的诊断与 排除	109	5.1.3 多轴转向系统的结构特点	148
3.4 万向传动装置的结构与维修	110	5.2 转向操纵机构的结构与维修	149
3.4.1 万向传动装置的功用	110	5.2.1 转向操纵机构的结构	149
3.4.2 万向装置的结构	110	5.2.2 转向操纵机构的维修	150
3.4.3 万向传动装置的维修	111	5.3 转向器的结构与维修	151
3.4.4 传动轴异响故障的诊断与排除	113	5.3.1 循环球式转向器的结构	151
3.4.5 传动轴摆振故障的诊断与排除	113	5.3.2 蜗杆曲柄指销式转向器的结构	151
		5.3.3 循环球式转向器的维修	152
		5.4 转向传动机构的结构与维修	153

5.4.1 转向传动机构的结构	153	6.5.1 膜片制动气室的结构	188
5.4.2 转向传动机构的维修	154	6.5.2 膜片-活塞组合制动气室的结构	188
5.5 液压助力系统的结构与维修	155	6.5.3 膜片-膜片组合制动气室的结构	189
5.5.1 转阀式动力转向器的结构及工作情况	155	6.5.4 膜片-活塞组合制动气室的维修	190
5.5.2 滑阀式动力转向器的结构及工作情况	158	6.6 辅助制动系统的结构与维修	191
5.5.3 转向油泵的结构	160	6.6.1 电控气操纵排气制动系统的组成	191
5.5.4 储油罐的结构	160	6.6.2 气控气操纵排气制动系统的组成	191
5.5.5 动力转向器的维修	161	6.6.3 电控气操纵排气制动系统的维修	192
5.5.6 转向油泵的维修	162	6.7 制动系统故障的诊断与排除	193
5.5.7 液压助力系统的检查与排气	163	6.7.1 制动不灵故障诊断与排除	193
5.5.8 液压助力系统的试验	163	6.7.2 制动拖滞故障的诊断与排除	194
5.6 转向系统故障的诊断与排除	165	6.7.3 制动跑偏故障的诊断与排除	194
5.6.1 转向盘自由行程过大故障的诊断与排除	165	第7章 电气系统的结构与检修	196
5.6.2 转向沉重故障的诊断与排除	166	7.1 电气系统的组成与检修原则	196
第6章 制动系统结构与维修	169	7.1.1 电气系统的组成	196
6.1 制动系统的组成、类型及工作情况	169	7.1.2 电气系统故障检修的基本原则	196
6.1.1 制动系统的组成	169	7.1.3 电气系统常用检修方法	198
6.1.2 制动系统的类型	169	7.2 电源系统的组成与检修	200
6.1.3 气压制动系统的结构	170	7.2.1 货车电源系统组成与特点	200
6.1.4 气压制动系统的工作情况	170	7.2.2 蓄电池的结构	200
6.2 制动器的结构与维修	171	7.2.3 交流发电机的分类	201
6.2.1 制动器的结构	171	7.2.4 交流发电机的结构	202
6.2.2 制动器的维修	172	7.2.5 各种类型交流发电机的特点	206
6.2.3 制动间隙调整装置的结构及调整方法	174	7.2.6 交流发电机的调节器	208
6.3 供能装置的结构与维修	176	7.2.7 交流发电机的检修	209
6.3.1 空气压缩机的结构	176	7.2.8 电压调节器的检测	211
6.3.2 干燥器的类型与结构	176	7.2.9 充电指示灯不亮故障诊断与排除	212
6.3.3 调压阀的结构	178	7.2.10 电源系统不充电故障诊断与排除	212
6.3.4 四回路保护阀的结构	178	7.2.11 充电指示灯时亮时灭故障诊断与排除	213
6.3.5 空气压缩机的维修	179	7.2.12 蓄电池充电不足故障诊断与排除	213
6.3.6 干燥器的维修	179	7.3 启动系统的组成与检修	214
6.4 控制装置的结构与维修	179	7.3.1 启动系统的组成与电路分析	214
6.4.1 串列双腔制动阀的结构	180	7.3.2 启动机的类型	216
6.4.2 并列双腔制动阀的结构	181	7.3.3 启动机的结构	217
6.4.3 继动阀的结构	182	7.3.4 直流电动机结构与原理	217
6.4.4 感载比例阀的结构及工作情况	183	7.3.5 传动装置	219
6.4.5 挂车制动控制阀的结构	183	7.3.6 同轴移动式启动机	221
6.4.6 手控阀的结构	184	7.3.7 同轴移动式启动机的结构特点	221
6.4.7 快放阀的结构	185	7.3.8 同轴移动式启动机的工作情况	224
6.4.8 串列双腔制动阀的维修	185	7.3.9 减速启动机	226
6.4.9 挂车制动控制阀的维修	186		
6.4.10 手控阀的维修	187		
6.5 制动气室的结构与维修	188		

7.3.10 启动机的检修	228	7.8 全车线路	261
7.3.11 接通启动开关启动机不转故障排除	230	7.8.1 汽车电路的组成	261
7.4 照明与信号系统的组成与检修	231	7.8.2 汽车电路图的识读过程	262
7.4.1 照明系统的组成	231	7.8.3 汽车电路原理图的识读方法	263
7.4.2 汽车信号系统的组成	232	7.8.4 汽车线路常见故障	266
7.4.3 照明与信号系统电路分析	233	7.8.5 基本测量技术	266
7.4.4 “所有照明灯均不亮”故障诊断与排除	234	7.8.6 汽车电路基本检修方法	266
7.4.5 “小灯不亮”故障诊断与排除	234	7.8.7 各种开关的检测	267
7.4.6 “前照灯不亮”故障诊断与排除	235	7.8.8 汽车用导线的选择	269
7.4.7 “转向信号灯不亮”故障诊断与排除	236	7.8.9 线束的安装与维修	269
7.4.8 “电喇叭不响”故障诊断与排除	237	7.8.10 熔断器及继电器盒	269
7.5 仪表与报警系统的组成与检修	238	7.8.11 继电器的连接与检测	271
7.5.1 货车仪表的组成与特点	238	7.8.12 易熔线的更换	271
7.5.2 电控仪表系统的特点	239	第8章 汽车电子控制系统的结构与检修	273
7.5.3 报警或指示装置的图形符号	240	8.1 汽车电子控制系统的组成与分类	273
7.5.4 仪表和报警装置电路分析	242	8.1.1 传感器的组成	273
7.5.5 “所有仪表均无指示”故障诊断与排除	242	8.1.2 传感器的分类	273
7.5.6 “水温表始终指示在C刻度下不动”故障诊断与排除	243	8.1.3 传感器的信号	274
7.5.7 “油压表始终指示在0刻度以下不动”故障诊断与排除	244	8.1.4 电控单元的功能	275
7.5.8 “发动机转速表无指示”故障诊断与排除	245	8.1.5 电控单元的基本构成	276
7.6 辅助电器系统的组成与检修	246	8.1.6 执行器的功用与分类	277
7.6.1 电源总开关	246	8.1.7 汽车电子控制系统的分类	277
7.6.2 火焰式进气预热系统	248	8.2 汽车电子控制系统故障诊断检修方法	277
7.6.3 PTC陶瓷式进气预热系统	249	8.2.1 故障检测诊断的一般程序	277
7.6.4 分缸电热塞式进气预热系统	250	8.2.2 故障诊断检修的基本方法	278
7.6.5 电动刮水器的组成及结构	251	8.2.3 自诊断系统的组成	280
7.6.6 电动刮水器的电路分析	251	8.2.4 自诊断系统的工作情况	280
7.6.7 电动车窗的组成及结构	254	8.2.5 自诊断测试内容	281
7.7 空调系统的组成与检修	255	8.2.6 自诊断测试工具	282
7.7.1 供暖系统	255	8.2.7 传感器检测程序	283
7.7.2 制冷系统	255	8.2.8 电控单元ECU的故障类型	283
7.7.3 过热开关	256	8.2.9 电控单元ECU的故障原因	284
7.7.4 压力开关	257	8.2.10 电控单元ECU的故障检测程序	284
7.7.5 空调系统的电路	258	8.2.11 电控单元ECU的修理	285
7.7.6 大中型货车空调系统主要部件的布置形式	258	8.2.12 电控单元ECU的检测方法	286
7.7.7 汽车空调不供暖或暖气不足故障诊断与排除	261	8.2.13 执行器检测程序	288
7.7.8 汽车空调的调节控制功能失效故障诊断与排除	261	8.3 高压共轨燃油喷射系统的组成和故障诊断	289
		8.3.1 电控共轨式燃油喷射系统的发展历程	289
		8.3.2 电控高压共轨燃油喷射系统的组成	289
		8.3.3 电控高压共轨燃油喷射系统的工作原理	291
		8.3.4 电控高压共轨燃油喷射系统的控制功能	291

8.3.5 电磁喷油器	293	8.4.14 进气加热器的检修	325
8.3.6 电控高压共轨燃油喷射系统的 实例	295	8.5 防抱死制动系统 ABS 的组成与检修 ...	326
8.3.7 故障自诊断系统	299	8.5.1 防抱死制动系统 ABS 的组成	326
8.3.8 故障显示	299	8.5.2 防抱死制动系统 (ABS) 的特点	327
8.3.9 故障代码的读取	299	8.5.3 防抱死制动系统 (ABS) 的类型 ...	327
8.3.10 故障代码的清除	301	8.5.4 气压 ABS 与液压 ABS 的区别	329
8.4 高压共轨燃油喷射系统主要电气部件的 检修	301	8.5.5 液压 ABS 的工作过程	330
8.4.1 加速踏板位置传感器的检修	301	8.5.6 气压 ABS 的组成	333
8.4.2 进气歧管压力/温度传感器的 检修	303	8.5.7 气压 ABS 制动压力调节器的结构 ...	334
8.4.3 燃油压力传感器的检修	305	8.5.8 气压 ABS 制动压力调节器的工作 过程	335
8.4.4 燃油温度传感器的检修	307	8.5.9 ABS 检修注意事项	337
8.4.5 曲轴位置传感器的检修	308	8.5.10 ABS 工作情况判断	338
8.4.6 凸轮轴位置传感器的检修	311	8.5.11 气压 ABS 故障诊断方法	338
8.4.7 冷却液温度传感器的检修	312	8.5.12 诊断仪测试方法	338
8.4.8 机油压力/温度传感器的检修	314	8.5.13 闪码诊断方法	339
8.4.9 大气压力传感器的检修	316	8.5.14 ABS 故障的基本检查	340
8.4.10 车速传感器的检修	316	8.5.15 轮速传感器故障的检查与安装 ...	341
8.4.11 燃油压力控制阀的检修	318	8.5.16 ABS ECU 的检查	342
8.4.12 电磁喷油器的检修	320	8.5.17 气压 ABS 压力调节器的检查	342
8.4.13 燃油加热器的检修	323	附录	343
		参考文献	369

第 1 章 汽车基础知识

1.1 汽车主要技术参数

1.1.1 汽车基本参数

(1) 汽车主要尺寸参数

汽车基本参数包括主要尺寸参数与质量参数等，主要尺寸参数如图 1-1 所示。

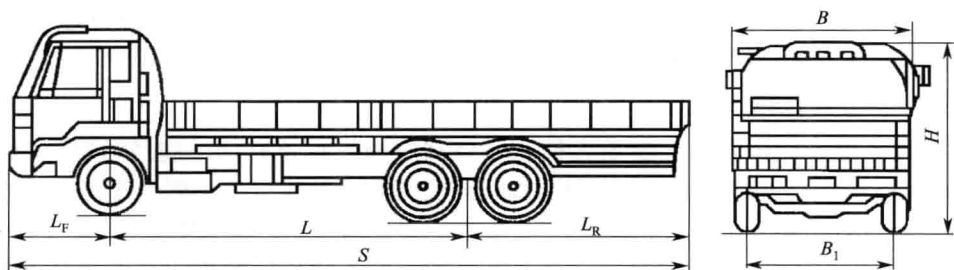


图 1-1 汽车主要尺寸参数

S —总长； B —总宽； H —总高； L —轴距； B_1 —前轮距； L_F —前悬； L_R —后悬

① 外廓尺寸。汽车的外廓尺寸指总长 S 、总宽 B 和总高 H 。各国对公路运输车辆的外廓尺寸都有法规限制，以便使其适应该国的公路、桥梁、涵洞和铁路运输的有关标准。我国对公路载货车辆的限制尺寸是：总高不大于 4m，总宽（不包括后视镜）不大于 2.5m，左、右后视镜等突出部分的侧向尺寸总共不大于 250mm，载货车总长不大于 12m。

② 轴距。轴距指车轴之间的距离。对双轴汽车，轴距就是前、后轴之间的距离；对三轴汽车，轴距是指前轴和中轴之间的距离与前轴和后轴之间的距离的平均值 L 。汽车轴距短，汽车总长就短，质量就小，最小转弯半径和纵向通过半径也小，机动灵活。但轴距过短会导致车厢长度不足或后悬过长，汽车行驶时纵向振动过大，汽车加速、制动或上坡时轴荷转移过大而导致其制动性和操纵稳定性变差，以及万向节传动的夹角过大等问题。

③ 前、后轮轮距。图 1-1 显示的是汽车的前轮距 B_1 。汽车轮距对总宽、总质量、横向稳定性和机动性都有较大影响。轮距愈大，则悬架的角度愈大，汽车的横向稳定性愈好。但是，轮距过大会使汽车的总宽和总质量过大。

④ 汽车的前悬和后悬。汽车的前悬 L_F 是指汽车前端至前轮中心的悬置部分。前悬处要布置发动机、钢板弹簧前支架、车身前部、保险杠和转向器等，要有足够的纵向布置空间。但前悬不宜过长，以免使汽车的接近角过小而影响通过性。汽车的后悬 L_R 是指汽车后端至汽车后轮中心的悬置部分，其长度主要与货厢长度、轴距及轴荷分配有关。后悬也不宜过长，以免使汽车的离去角过小而引起上、下坡时刮地，同时转弯也不灵活。

(2) 汽车的质量参数

汽车的质量参数主要包含汽车的装载质量、整备质量、总质量、整备质量利用系数和轴荷分配等。

① 装载质量。载货车（简称货车）以其在良好的硬路面上行驶时所装载货物质量的最大限额（t）计。超载将导致车辆早期损坏，制动距离变长，甚至造成交通事故。

② 整备质量。指汽车在加满燃料、润滑油、工作液（如制动液）及发动机冷却液并装备（随车工具及备胎等）齐全但未载人、载货时的总质量。整备质量越小的汽车，燃油消耗越少，经济性越好。

③ 总质量。指已整备完好、装备齐全并按规定载满客、货时的汽车质量，即整备质量与满载客、货质量之和。

④ 整备质量利用系数。指载货车的装载质量与其整备质量之比，即单位汽车整备质量所承受的汽车装载质量。此系数愈大表明该车型的材料利用率及设计与工艺水平愈高。

⑤ 轴荷分配。指汽车空载和满载时的整车质量分配到各个车轴上的百分比。它是汽车的重要质量参数，将影响汽车的牵引性、通过性、制动性、操纵性和稳定性等主要性能以及轮胎的寿命。对于常在较差路面上行驶的载货车，为了保证其在泥泞路面上的通过能力，常将满载时前轴负荷控制在 26%~27% 内，以减小前轮滚动阻力并增大后驱动轮的附着力。

1.1.2 汽车主要性能指标

汽车主要性能指标包含汽车的动力性能（最高车速、加速时间、爬坡性能）、经济性能（汽车的燃料消耗量）、制动性能（汽车的制动距离）、通过性能（最小转弯半径、汽车的最小离地间隙、接近角、离去角、纵向通过角）、操纵稳定性和汽车有害气体排放等。

① 最高车速 指在水平良好路面（混凝土或沥青）上和规定载重量条件下汽车所能达到的最高车速（km/h），它是汽车的一个重要动力指标。

② 加速时间 指汽车加速到一定车速所需要的时间，常用原地起步加速时间与超车加速时间表示，它也是汽车动力性能的重要指标。

③ 爬坡性能 指汽车满载在良好路面等速行驶的最大爬坡度，一般要求在 30%（即 16.7°）左右。

④ 燃料消耗量 通常以百公里油耗衡量，即汽车在良好的水平硬路面上以一定载荷（货车满载）及最高挡等速行驶时的百公里燃料消耗量，单位为 L/100km，它是汽车的燃料经济性常用的评价指标。

⑤ 制动距离 指在良好的试验跑道上，在规定的车速下紧急制动（对于载货车，要求紧急制动时踏板力不大于 700N）时，由踩制动踏板起到完全停车时汽车行驶的距离。我国通常以 30km/h 和 50km/h 车速下的最小制动距离来评价汽车的制动效能。

⑥ 最小转弯半径 当转向盘转到极限位置、汽车以最低稳定车速转向行驶时，外侧转向轮的中心平面在支承平面上滚过的轨迹圆半径，它表征了汽车能够通过狭窄、弯曲地面的能力。最小转弯半径越小，汽车的机动性越好。

⑦ 最小离地间隙 指汽车满载、静止时，平直地面与汽车中间区域最低点之间的距离 h （如图 1-2 所示）。它反映了汽车无碰撞地通过地面凸起的能力。

⑧ 接近角 指汽车满载、静止时，前端突出点向前轮所引切线与地面间的夹角 γ_1 （如图 1-2 所示）， γ_1 越大，越不易发生汽车前端触及地面的情况，通过性越好。

⑨ 离去角 指汽车满载、静止时，后端突出点向后轮所引切线与地面间的夹角 γ_2 （如图 1-2 所示）， γ_2 越大，越不易发生汽车后端触及地面的情况，通过性越好。

⑩ 纵向通过角 汽车满载、静止时，垂直于汽车纵向中心平面，分别与前、后车轮轮胎相切和相交，并与车辆底盘刚性部件（除车轮）接触的两个平面形成的最小锐角 β （如图 1-2 所示）。它决定了车辆所能通过的最陡坡道， β 越大，汽车通过性越好。

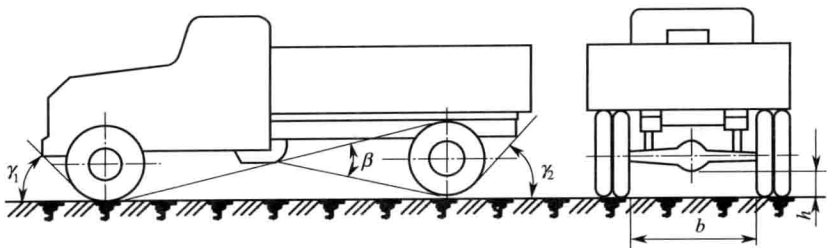


图 1-2 汽车通过性指标

h —最小离地间隙； b —两侧轮胎内缘间距； γ_1 —接近角； γ_2 —离去角； β —纵向通过角。

1.2 汽车的识别与维护

1.2.1 车型的识别

(1) 载货车的分级、分类

汽车分为：载货车、越野车、自卸车、牵引车、专用车、客车、轿车、挂车，本书内容为载货车的结构与维修。载货车主要用于运输货物，有的可牵引挂车。

① 载货车的分级 载货车按总质量不同分为四级，如表 1-1 所示。

表 1-1 载货车的分级

载货车分类	微型	轻型	中型	重型
总质量/t	$T \leq 1.8$	$1.8 < T \leq 6.0$	$6.0 < T \leq 14.0$	$T > 14.0$

注： T 表示总质量， t 表示质量单位吨。

② 载货车的分类 载货车按驾驶室与发动机的相对位置不同分为三大类。

- a. 长头载货车：其特点是驾驶室布置在发动机之后。
- b. 短头载货车：其特点是发动机的一部分伸入驾驶室的下方。
- c. 平头载货车：其特点是驾驶室布置于发动机上方。

(2) 产品型号

汽车产品型号应能表明其厂牌、类型和主要特征参数等，根据国标 GB/T 9417—1988 《汽车产品型号编制规则》，产品型号由字母和阿拉伯数字组成，包括首部、中部和尾部三部分。首部和中部为国家规定代号，尾部为企业自定代号。

① 首部——由 2 个或 3 个字母组成，是识别企业的代号。如：CA 代表“一汽”，EQ 代表“二汽”（DFL 代表“东风汽车有限公司”），SX 代表“陕汽”等。

② 中部——由四位数字或字母组成，分为首位、中间两位和末位三部分，各位的含义如表 1-2 所示。

表 1-2 国产汽车编号中部四位数字或字母的含义

首位数字表示汽车类型		中间两位数字表示汽车的主要特征参数	末位数字或字母
载货车	1	表示汽车的总质量(单位:t)	企业自定的产品序号
越野车	2		
自卸车	3		
牵引车	4		
专用车	5		
客车	6	表示汽车的总长度(单位:0.1m)	
轿车	7	表示发动机的工作容积(单位:0.1L)	
挂车	9	表示汽车的总质量(单位:t)	

注：当汽车总质量大于 100t 时，允许用 3 位数字；当客车总长度大于 10m 时，单位为 m。

③ 尾部——由数字或字母组成，是企业自定代号，可表示专用汽车的分类或变型车与基本型的区别。

例如：解放 CA1122 表示中国第一汽车集团公司生产的载货车，总质量 12t，是第 3 代产品。东风 DFL1311A3 东风汽车有限公司生产的载货车，总质量 31t，是第 2 代产品，A3 是企业自定义号。

(3) 车辆识别代码（即 VIN 码）

车辆识别代码（VIN 码）一般刻印在纵梁比较醒目位置，是汽车制造厂为了识别每一辆汽车而规定的一组字码，如同人的身份证。它由 17 位一组英文字母和数字组成，故又称 17 位码。车辆识别代码（VIN 码）由三部分组成，各部分的含义如下。

① 第一部分：第 1~3 位，是世界各汽车制造厂家识别代码号（英文缩写 WMI），由 3 个英文字母组成。由国际标准化组织按地理区域分配给各国，各国再分配给本国的制造厂，所有的 WMI 代号由美国汽车工程师协会（SAE）保存并核对。中国由天津汽研中心标准所代理并经备案。其组成含义如下。

第一个字码：地理区域代码，如 1~5 代表北美，S~Z 代表欧洲，6、7 代表大洋洲，A~H 代表非洲，J~R 代表亚洲，8、9 和 0 代表南美洲等。

第二个字码：标明一个特定地区内的一个国家的字码，由美国汽车工程师协会（SAE）分配。

第三个字码：由国家机构指定一个字码来标明某个特定的制造厂。我国实行的车辆识别代号中的 WMI，第 1 位是“L”，表示中国，第 2、3 位表示制造厂。若制造厂的年产量少于 500 辆，其 WMI 代码的第三个字码为 9。由 WMI 可识别汽车源产地。

② 第二部分：第 4~9 位，是车辆说明部分（英文缩写 VDS），表示车辆的类型和配置。VDS 一般包含以下信息：车系、动力系统的发动机型号、变速器形式、车身形式、气囊、安全带等约束系统配置，第 9 位为校验位，为 0~9 或 X。

③ 第三部分：第 10~17 位，是车辆指示部分（英文缩写 VIS），是制造厂为了区别每辆车而指定的一组字符。VIS 一般包含以下信息：车型年代（第 10 位，数字或字母，但数字不能为 0 而字母不能为 I、O、Q、Z）、装配厂（第 11 位，字母或数字）、生产顺序号（最后 6 位，一般为数字）。

如果制造厂生产的某种类型的车辆产量大于 500 辆，VIS 的第 3~8 位表示生产顺序号；如果制造厂的产量小于 500 辆，则此部分的第 3、4、5 位与 WMI 中的第 3 个字码一起来表示一个车辆制造厂。

如某一辆东风 EQ1118GA 载货车的识别代码为“LGHGBG1H953015283”，各部分的具体含义见表 1-3。

表 1-3 汽车识别代码的含义

VIN 码	位置	代码	含 义
WMI	1~3	LGH	东风汽车公司制造
	4	G	平头单排座驾驶室
VDS	5	B	直列 6 缸柴油发动机
	6	G	最大总质量 10t
	7	1	驱动形式 4×2
	8	H	轴距代码
	9	9	检验位，为数字 0~9 或字母“X”
	10	5	制造年份，2005 年
VIS	11	3	装配单位代码
	12~17	015283	车辆生产顺序号，即生产的第 15283 辆

1.2.2 汽车的维护

根据维护作业开展的时机不同,汽车维护一般分为:常规性维护、走合期维护和季节性维护。维护作业以清洁、检查、紧固、调整、润滑和补给为主,维护范围随着行驶里程的增加逐步扩大,内容逐步加深。

(1) 维护保养间隔里程

汽车的常规性维护分为日常维护、一级维护、二级维护三种级别,各级维护的参考间隔里程或时间间隔,一般以汽车生产厂家规定为准。

(2) 各级维护保养的主要作业范围

日常维护:是驾驶员必须完成的日常性工作,其作业中心内容是清洁、补给和安全检视。

一级维护:由专业维修人员作业,其作业中心内容除日常维护作业外,以清洁、润滑、紧固为主,并检查有关制动、操纵等安全部件。

二级维护:由专业维修人员作业,其作业中心内容除一级维护作业以外,以检查、调整为主,并拆检轮胎,进行轮胎换位等。

走合期维护:新车和修复车在走合期开始、走合中及走合期满后,应进行规定的走合期维护。该维护由维修厂家负责执行,其作业内容以检查、紧固和润滑等工作为主。

季节性维护:凡每年最低气温低于 0°C 的地区,入冬之前需要进行季节性维护,其作业内容为更换符合季节要求的润滑油、冷却液,并调整燃油供给系统和充电系统,检查冷却系统和取暖或空调系统的工作情况。进入夏季前也应对汽车进行季节性维护。

第 2 章 发动机的结构与维修

2.1 发动机的总体结构及识别

2.1.1 发动机的基本结构

货车发动机主要由曲柄连杆机构、配气机构、供给系统、润滑系统、冷却系统和启动系统等组成。

(1) 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是发动机进行能量转换和传递动力的机构，其作用是将活塞的直线往复运动转变为曲轴旋转运动，并对外输出动力。曲柄连杆机构主要由缸体曲轴箱组、活塞连杆组及曲轴飞轮组等机件组成。

(2) 配气机构

配气机构是发动机的换气机构，其作用是按照发动机的工作循环和供油要求，适时地开启和关闭各缸进、排气门，保证新鲜气体及时充入气缸，并将燃烧产生的废气及时排出气缸。配气机构主要由气门组和气门传动组等机件组成。

(3) 供给系

供给系的功用是完成燃料的储存、滤清和输送工作，并根据发动机的工况，定时、定量地提供新鲜的空气和燃油，以保证发动机连续正常的工作。供给系主要由喷油泵，喷油器，输油泵，汽油泵（汽油发动机），燃油滤清器，油箱，空气滤清器，进、排气歧管和消声器等机件组成。

(4) 润滑系

润滑系的功用是将机油不断地输送到发动机各运动机件摩擦表面，减轻零件的摩擦，减少机件的磨损。除此之外，润滑系还有清洗、冷却、密封和防止化学腐蚀等作用。润滑系主要由机油泵、机油滤清器、机油散热器等机件组成。

(5) 冷却系

冷却系的功用是用来吸收和散发发动机受热零件的多余热量，以维持发动机的正常工作温度。冷却系分水冷和风冷两种。主要由水泵、散热器、发动机缸体、风扇和气缸中的水套等机件组成。

(6) 启动系

启动系的功用是在正常使用条件下，通过启动机将蓄电池储存的电能转变为机械能，带动发动机以足够高的转速运转，以便顺利启动发动机。启动系主要由启动机、启动继电器等装置组成。

2.1.2 货车发动机的分类

货车发动机常采用活塞式内燃机，可按多种方式对其进行分类。

(1) 按气缸排列方式分类

直列式发动机：气缸呈一列布置的发动机，如图 2-1(a) 所示。

V 形发动机：气缸呈两列布置，且两列气缸之间的夹角为 V 形的发动机。当两列气缸之间的夹角为 180° 时，V 形发动机就变成了水平对置式发动机，如图 2-1(b) 所示。

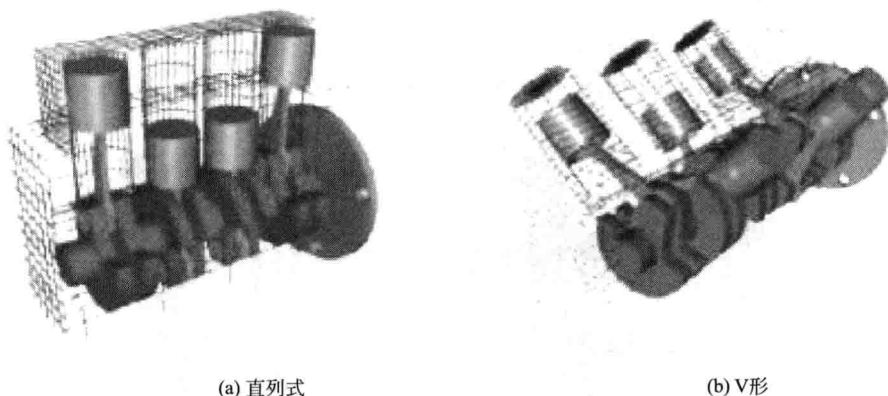


图 2-1 直列式发动机和 V 形发动机

(2) 按进气方式不同分类

自然吸气式发动机：进入气缸的空气或可燃混合气未经压气机压缩的发动机，如图 2-2(a) 所示。

增压式发动机：进入气缸的空气或可燃混合气经过压气机压缩的发动机，如图 2-2(b) 所示。

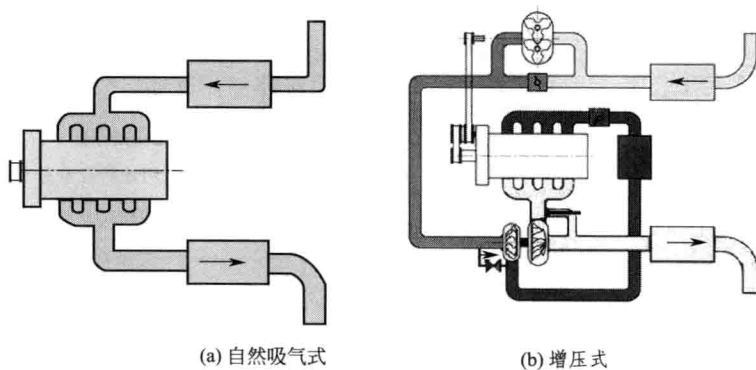


图 2-2 自然吸气式和增压式发动机

(3) 按冷却方式不同分类

水冷式发动机：以水或冷却液为冷却介质的发动机，如图 2-3(a) 所示。

风冷式发动机：以空气为冷却介质的发动机，如图 2-3(b) 所示。

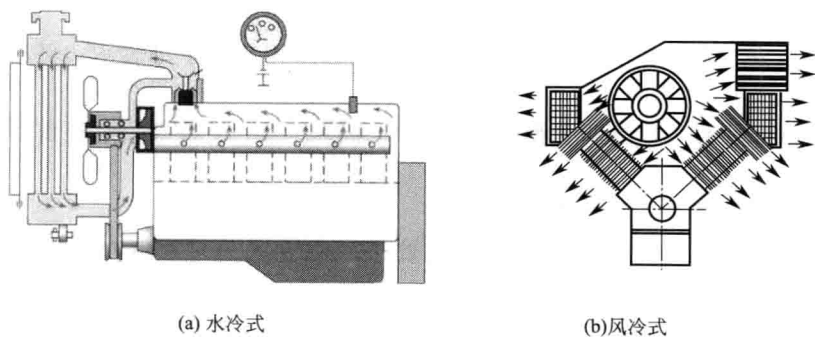


图 2-3 水冷式和风冷式发动机