

Technology
实用技术

汽车实用技术



汽车底盘构造

童敏勇 孟 杰 编



科学出版社

www.sciencep.com

汽车实用技术

汽车底盘构造

童敏勇 孟 杰 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍汽车底盘各部分典型零部件的结构和工作原理,以及汽车性能相关的知识与理论。本书共分4篇17章,内容包括离合器、变速器、传动轴与万向节、驱动桥的构造和原理;车身、车桥、车轮、轮胎、悬挂的结构和工作原理;常见的几种转向器及制动形式;分析了汽车的各主要使用性能:动力性、制动性、操纵稳定性、平顺性、通过性。

本书思路明确,通俗易懂,既可作为工科院校交通运输类、车辆工程类专业教材,也可供从事汽车管理、驾驶及维护保养等工作的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造/童敏勇,孟杰编. —北京:科学出版社,2009
(汽车实用技术)

ISBN 978-7-03-025641-6

I. 汽… II. ①童…②孟… III. 汽车-底盘-构造 IV. U463.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 170117 号

责任编辑: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: 30

印数: 1—5 000 字数: 550 000

定 价: 41.00 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
委

编
员

张 蕾

董恩国

高鲜萍

闫光辉

黄 玮

张玉书

陈 越

童敏勇

邢艳云

高婷婷

刘晓锋

前 言

本书是在天津工程师范学院汽车与交通学院全体教师的鼓励和支持下编写完成的。编写本书的宗旨是为汽车及相关专业的学生提供一本较为深入了解汽车底盘构造及汽车理论的入门读物。同时,本书也是一本为学生学习相关汽车专业课程打下良好的底盘构造知识的基础性教程。

汽车是一种高技术含量的复杂机械产品。本书着力于不仅让学生全面了解汽车构造的基本知识,也要培养学生对于汽车构造的分析能力。本书在现行教材体系的基础上,着重于汽车底盘典型结构的分析,添加了大量的最新结构知识,力图紧跟汽车底盘技术的发展,使读者对于汽车底盘结构的认识和理解更加深刻,并能举一反三。

本书共 4 篇 17 章,孟杰负责编写第 1~12 章,童敏勇负责编写第 13~17 章。

由于作者水平有限,书中难免存在错误与遗漏之处,恳请读者批评指正。

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 汽车底盘与车身	1
1.2 汽车底盘的组成	2

第一篇 汽车传动系

第2章 传动系	5
2.1 概 述	5
2.2 构 成	5
2.3 驱动方式	6
第3章 离合器	9
3.1 概 述	9
3.1.1 离合器的功用	9
3.1.2 离合器的分类	10
3.2 离合器的结构	11
3.2.1 压盘与离合器盖	12
3.2.2 离合器弹簧	13
3.2.3 离合器摩擦片	14
3.2.4 离合器工作过程	15
3.2.5 离合器弹簧的特性	18
3.3 离合器的操纵机构	19
3.3.1 种类与特征	19
3.3.2 离合器踏板	20
3.3.3 离合器主缸	21
3.3.4 工作缸	23
3.3.5 离合器分离叉	24
3.3.6 离合器分离轴承	24
3.4 离合器的原理	25
3.4.1 离合器容量	25
3.4.2 离合器传输效率	25
思考题	26

第4章 变速器	27
4.1 概 述	27
4.1.1 必要性	27
4.1.2 传动比	28
4.1.3 变速器的种类	29
4.2 手动变速器	32
4.2.1 概 要	32
4.2.2 基本构造	32
4.2.3 同步齿轮装置	34
4.2.4 操作机构	40
4.2.5 误操作防止装置	42
4.2.6 速度检出装置	43
4.3 自动变速器	44
4.3.1 概 要	44
4.3.2 液力变矩器	45
4.3.3 行星轮单元	50
4.3.4 液压控制装置	56
4.3.5 4挡自动变速器	61
4.3.6 5挡自动变速器	74
4.3.7 电控自动变速器	76
4.3.8 安全装置	80
4.3.9 本田4挡自动变速器	83
4.3.10 钢带式CVT	88
4.4 变速器理论	91
4.4.1 传动比与驱动力	91
4.4.2 液力变矩器的性能	92
4.4.3 自动挡车辆的特性	92
思考题	92
第5章 传动轴与万向节	95
5.1 概 述	95
5.2 传动轴	96
5.3 万向节	96
5.4 其他装置	99
思考题	100
第6章 驱动桥	101
6.1 概 述	101
6.2 主减速器	101
6.2.1 主减速器的种类	101

6.2.2 结构与功能	102
6.2.3 主减速比	103
6.3 差速器	104
6.3.1 工作原理	104
6.3.2 结构与功能	105
6.4 防滑差速器	106
思考题	110
第7章 FF 车的传动系	111
7.1 概 述	111
7.2 驱动桥	112
7.3 驱动轴	112
思考题	115
第8章 四轮驱动装置	117
8.1 概 述	117
8.2 分时四轮驱动	117
8.3 全时四轮驱动	121
8.3.1 固定分配式	122
8.3.2 可变分配式	127
思考题	130

第二篇 汽车行驶系

第9章 汽车行驶系	133
9.1 汽车行驶系的组成	133
9.2 汽车行驶系的作用	133
9.3 汽车行驶系的种类	133
第10章 车架和车身	135
10.1 概 述	135
10.1.1 必备功能	135
10.1.2 种类与特征	135
10.2 车 架	136
10.3 车 身	137
10.4 无骨架式车身	137
10.4.1 必备功能	137
10.4.2 各部位的构成	138
10.5 车身外部装配件	141
10.5.1 罩 盖	141
10.5.2 车 门	142

10.5.3 车窗玻璃	145
10.5.4 保险杠	146
10.6 车身内部装配件	147
10.6.1 座 椅	147
10.6.2 座椅安全带	150
10.6.3 气 囊	152
10.7 防腐与喷涂	157
10.7.1 防 腐	157
10.7.2 喷 涂	159
10.8 防震、隔音与隔热	160
10.8.1 防 震	160
10.8.2 隔 音	161
10.8.3 隔 热	163
思考题	163
第 11 章 车桥与车轮	165
11.1 转向桥与转向驱动桥	165
11.2 车轮定位	165
11.2.1 概 要	165
11.2.2 前轮定位	165
11.2.3 四轮定位	172
11.3 车轮与轮胎	173
11.3.1 概 要	173
11.3.2 车 轮	174
11.3.3 轮 胎	180
思考题	204
第 12 章 悬 挂	205
12.1 悬挂的组成及分类	205
12.2 底盘弹簧	206
12.2.1 片弹簧	207
12.2.2 螺旋弹簧	208
12.2.3 扭杆弹簧	209
12.2.4 空气弹簧	209
12.3 减震器	210
12.3.1 概 要	210
12.3.2 筒状减震器	211
12.3.3 减震器理论	214
12.4 平衡杆	216
12.5 前轴与前悬挂	217

12.5.1 概 要	217
12.5.2 车轴悬挂式	217
12.5.3 独立悬挂式	220
12.6 后轴与后悬挂	228
12.6.1 结构与分类	228
12.6.2 车轴悬挂式	229
12.6.3 独立悬挂式	233
12.7 主动控制悬挂	238
12.7.1 概 要	238
12.7.2 结构与功能	240
12.8 空气悬挂	245
12.8.1 概 要	245
12.8.2 结构与功能	247
12.8.3 轿车的空气悬挂	253
12.9 悬挂的功能	258
12.9.1 振动与乘坐舒适性	258
12.9.2 车体的振动	259
12.9.3 悬挂几何	262
思考题	265

第三篇 汽车转向系与汽车制动系

第13章 汽车转向系	269
13.1 概 述	269
13.1.1 转向系的功用与组成	269
13.1.2 转向系类型及工作原理	269
13.1.3 转向系术语	271
13.2 转向操纵机构	273
13.2.1 转向盘(方向盘)	273
13.2.2 转向柱(转向轴与转向柱管)	273
13.2.3 冲击吸收式转向	273
13.3 转向器	277
13.3.1 概 要	277
13.3.2 循环球式转向器	278
13.3.3 齿轮齿条式转向器	278
13.3.4 可变传动比式转向器	279
13.4 转向传动机构	281
13.4.1 概 要	281

13.4.2 非独立悬挂式转向传动机构	281
13.4.3 独立悬挂式转向传动机构	284
13.4.4 辅助机构	285
13.5 动力转向	286
13.5.1 概 要	286
13.5.2 动力转向的分类	286
13.5.3 连杆组合式动力转向	288
13.5.4 整体式动力转向	292
13.5.5 油泵及其配管	298
13.5.6 电动式动力转向	303
13.5.7 电子控制式动力转向	309
13.6 四轮转向	315
13.6.1 概 要	315
13.6.2 根据控制方式的分类	316
13.7 转向盘转角监控仪	323
13.7.1 结构与原理	323
13.7.2 应用实例	325
思考题	328
第14章 汽车制动系	329
14.1 概 述	329
14.2 制动器的性能	330
14.2.1 制动器基本性能	330
14.2.2 制动中所产生的现象	333
14.3 脚制动器	333
14.3.1 液压式脚制动器	334
14.3.2 制动助力装置	361
14.3.3 气顶液式制动器(复合式制动器)	369
14.3.4 气压式制动器	378
14.4 驻车制动器	383
14.4.1 概 要	383
14.4.2 车轮式	384
14.4.3 中央式驻车制动器	386
14.4.4 操纵机构	386
14.5 辅助制动器	387
14.5.1 排气制动	387
14.5.2 涡流减速器	390
14.6 四轮防抱死制动装置	391
14.6.1 概 要	391

14.6.2 基本结构与分类	392
14.6.3 控制原理	393
14.6.4 液压制动式 ABS	395
14.6.5 复合制动式 ABS	399
14.6.6 气压制动式 ABS	401
14.7 驱动防滑系统	403
14.7.1 ASR 的作用	403
14.7.2 ASR 的组成和工作过程	405
14.8 电子制动系统	409
思考题	416

第四篇 汽车性能

第 15 章 汽车性能概述	419
第 16 章 汽车相关元素	421
16.1 基础用语	421
16.2 尺寸相关用语	421
16.3 质量、荷重相关用语	426
16.4 重量分配	426
16.4.1 整车装备质量与总质量	426
16.4.2 轴荷重与重心位置	427
16.4.3 轴荷重的变化	427
第 17 章 汽车性能	429
17.1 动力性	429
17.1.1 行驶阻力	429
17.1.2 速度与加速度	432
17.1.3 车速与驱动力	433
17.1.4 行驶性能曲线图	433
17.2 制动性	436
17.2.1 制动能力	436
17.2.2 制动力分配	437
17.3 操纵稳定性	441
17.3.1 汽车姿势变化	441
17.3.2 轮胎的驱动力	443
17.3.3 悬挂性能	445
17.3.4 转弯性能	448
17.4 平顺性	452
17.4.1 汽车的振动	452

17.4.2 汽车噪声	454
17.5 汽车通过性评价指标及几何参数	456
17.5.1 汽车通过性评价指标	456
17.5.2 汽车通过性几何参数	456
17.6 汽车行驶试验	458
17.6.1 加速性能试验	458
17.6.2 最高车速试验	459
17.6.3 爬坡性能试验	459
17.6.4 燃油消耗试验	459
17.6.5 制动性试验	460
思考题	462
参考文献	465

第 1 章

绪 论

1.1 汽车底盘与车身

汽车的结构从大方面分,可分为汽车底盘与车身两部分。车身用来运送旅客、放置物品,包括驾驶室、客位及货物舱等,其安全性最为重要,必须具备抵抗摇摆和冲击的能力,且其结构要求尽量减少空气阻力。根据不同的应用,在有限的空间内满足上述条件的同时,还要求兼顾驾驶的便利性和舒适性等细节。

汽车底盘是指车身以外的其他部分,包括相当于汽车骨架的底盘车架、驱动装置,以及制动装置等行车必备的装置。图 1.1 表示的是汽车底盘与车体(车身)。

在中小型轿车中,一般都直接赋予车体自身所必要的强度与刚性,采用在车体上直接安装发动机及其他设备的形式,而不利用底盘车架。这种结构的车体称为无车架车体或承载式车体。

图 1.2 是无车架式车体的示意图。这种方式的结构与底盘结构的轿车相比,其车体质量大幅下降。而且,通过在汽车前部与后部的设计,可以在不损失汽车所需要的强度与刚度的情况下,在发生撞击时最大限度地吸收撞击所产生的冲击力,以达到保护驾驶者与乘客安全的目的。在安全措施方面,这种无车架式车体的结构具有相对的优势。

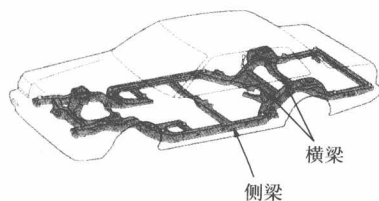


图 1.1 汽车底盘与车体

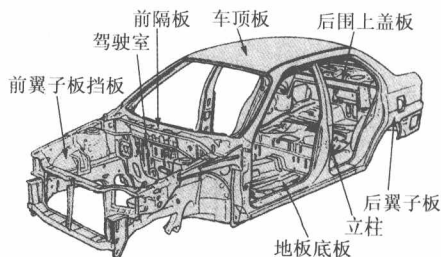


图 1.2 无车架式车体

1.2 汽车底盘的组成

汽车底盘组装了汽车行进所需要的装置,如图 1.3 所示,由下列各种装置组成。

(1) 传动系(power train):该装置是为了使发动机输出的动力适应于各种各样的行进状态,改变扭矩及旋转速度,将动力传输给驱动轮的装置。

(2) 悬挂系统(suspension system):该系统将车架或车体与车轴连接,减少行进过程中路面等引发的振动、冲击,在改善乘车舒适度的同时,提高车辆行进的稳定性。

(3) 转向系(steering system):该系统用于任意改变汽车的行进方向,一般来说,前轮作为转向系统使用。

(4) 制动系(brake system):该系统用于行驶中汽车的减速、停止,以及在坡道上汽车停止状态的维持。

(5) 行驶系(running system):该装置在支撑汽车的同时,还向路面传输驱动力或制动力。该装置也包括车轮与轮胎。

(6) 其他装置:除上述各装置外,各种仪器仪表、灯光、转向器等也是安全、方便地驾驶汽车的必要装置。

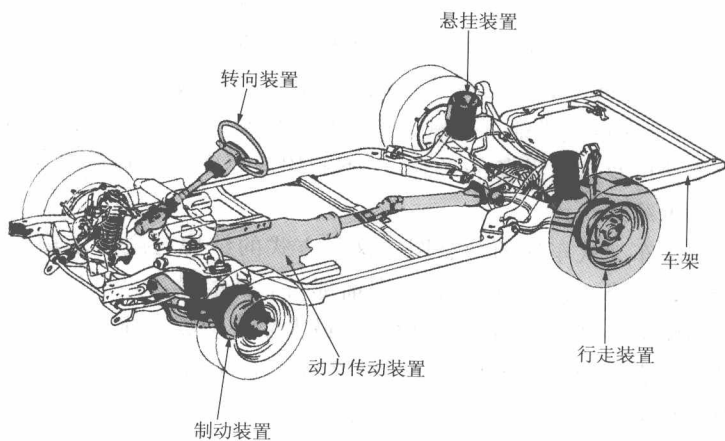


图 1.3 汽车底盘的结构

第一篇 汽车传动系

