

汽车专业精品教材

# 汽车机械基础

QICHE JIXIE JICHU

主编 薛智勇 袁新建 吕莹



 江苏大学出版社  
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

汽车专业精品教材

# 汽车机械基础

主编 薛智勇 袁新建 吕莹

 江苏大学出版社  
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

镇江

## 内 容 提 要

本书将传统的机械基础理论与汽车专业知识进行有机融合,全书共分五篇,包括19章,具体包括机械制图的基本规定、机械制图图样画法、标准件及常用件的表示方法、零件图、装配图、金属材料的性能、钢铁材料、有色金属材料及其合金、非金属材料、力学的基础知识、常用构件的强度计算、常用机械零部件、带传动和链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轮系和螺旋传动的应用、平面机构的应用、间歇运动机构的应用、液压传动。

本书内容翔实,案例丰富,紧密结合汽车应用实例,语言通俗易懂,可作为各类院校汽车类或近机类专业的基础教材,也可作为汽车行业相关从业人员的技术参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

汽车机械基础 / 薛智勇, 袁新建, 吕莹主编. -- 镇江: 江苏大学出版社, 2014.8 (2018.7重印)  
ISBN 978-7-81130-743-6

I. ①汽… II. ①薛… ②袁… ③吕… III. ①汽车—机械学—高等职业教育—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第182469号

### 汽车机械基础

Qiche Jixie Jichu

---

主 编 / 薛智勇 袁新建 吕 莹

责任编辑 / 张小琴

出版发行 / 江苏大学出版社

地 址 / 江苏省镇江市梦溪园巷30号(邮编:212003)

电 话 / 0511-84446464(传真)

网 址 / <http://press.ujs.edu.cn>

排 版 / 北京金企鹅文化发展中心

印 刷 / 三河市祥达印刷包装有限公司

开 本 / 880 mm×1 230 mm 1/16

印 张 / 21

字 数 / 635千字

版 次 / 2014年8月第1版 2018年7月第5次印刷

书 号 / ISBN 978-7-81130-743-6

定 价 / 58.00元

---

如有印装质量问题请与本社营销部联系(电话:0511-84440882)



# 前言

## 会委编件本

本书是根据《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的精神和要求，紧密结合汽车类专业学生对相关机械知识的需求，并结合多年的教学实践经验和汽车行业的从业经历而编写的。

本书具有以下鲜明特色：

### （1）紧密结合汽车专业特点。

本书将传统的机械基础理论与汽车专业知识进行有机融合，在内容的编排上坚持“强调实用、联系实际”的原则，围绕汽车中体现的机械知识，重点介绍相关的基础理论，通过大量实用案例，将机械理论知识与汽车实际紧密相连。

### （2）结构合理，方便教学。

本书根据汽车应用的实际情况，将全书内容分为五篇，每篇设置若干章节，用精确简练的语言对汽车机械的理论知识进行介绍，深入浅出；在讲解汽车应用案例时，按照由易到难的顺序，逐步引导学生掌握所学知识。

### （3）内容丰富，方便学习。

本书每个章节的前面都设置了导学模块，通过汽车方面的实例引出本章所学内容；章节后面有本章小结，总结全章的知识点，帮助学生理清全章知识脉络；章节的最后设置了思考与练习题，检验学生对全章知识的掌握程度。

### （4）内容新颖，紧跟时代。

本书中，对涉及国家标准的知识内容，严格按照最新标准讲解；在应用举例方面，紧跟时代的发展，重点体现各种新材料、新技术以及新工艺在汽车上的应用。

在本书的编写过程中，参考了大量汽车机械方面的资料和教材，由于联系不便，没有事先与原作者取得联系，在此深表歉意，并向他们表示衷心的感谢。

由于能力和水平有限，外加编写时间较仓促，书中不妥和错漏之处在所难免，恳请广大专家、同行和读者批评指正，以便本书内容在教学实践中不断完善。

另外，本书配有丰富的教学资源包，读者可登录北京金企鹅联合出版中心的网站（[www.bjjqe.com](http://www.bjjqe.com)）下载。

编者

2018年6月

# 本书编委会

主 编：薛智勇 袁新建 吕 莹

副主编：张 贺 李 斌 李振华

郑温芳 刘金翠 张立斌

顾杰志 梁淑英

主 审：刘言强

# 目 录

## 第一篇 机械识图在汽车机械中的应用

第1章 机械制图的基本规定	3	2.4.2 重合断面图	28
1.1 中国机械制图标准	4	2.5 其他表示方法	29
1.2 图纸幅面、格式和标题栏	4	2.5.1 局部放大图	29
1.2.1 图幅尺寸	4	2.5.2 简化画法	29
1.2.2 图框格式	4	本章小结	31
1.2.3 标题栏	5	思考与练习	31
1.3 比例和字体	6	第3章 标准件、常用件的表示方法	33
1.3.1 比例	6	3.1 螺纹及其紧固件	34
1.3.2 字体	6	3.1.1 螺纹	34
1.4 图线及画法	7	3.1.2 螺纹紧固件	36
1.5 常用尺寸标注	8	3.2 滚动轴承	38
本章小结	10	3.2.1 滚动轴承的分类	38
思考与练习	10	3.2.2 滚动轴承的画法	39
第2章 机械制图图样画法	11	3.3 键和销	39
2.1 投影基础	12	3.3.1 键和键连接	39
2.1.1 投影法的种类和正投影的基本特性	12	3.3.2 销和销连接	40
2.1.2 三视图的形成和投影规律	13	3.4 齿轮	40
2.1.3 基本几何体的三视图及尺寸标注	15	3.4.1 直齿圆柱齿轮的基础知识	41
2.1.4 组合体的分析及尺寸标注	17	3.4.2 直齿圆柱齿轮的规定画法	41
2.1.5 识读组合体视图	19	3.5 弹簧	42
2.2 视图	21	3.5.1 弹簧的画法	43
2.2.1 基本视图	22	3.5.2 弹簧在装配图中的画法	43
2.2.2 向视图	22	本章小结	44
2.2.3 局部视图	23	思考与练习	44
2.2.4 斜视图	23	第4章 零件图	45
2.3 剖视图	24	4.1 零件图的内容和作用	46
2.3.1 剖视图的基本知识	24	4.2 典型零件的结构特点和表达方法	47
2.3.2 剖视图的种类	25	4.2.1 轴套类零件	47
2.4 断面图	27	4.2.2 轮盘类零件	48
2.4.1 移出断面图	28	4.2.3 叉架类零件	48

4.2.4 箱体类零件	49
4.3 零件图上的技术要求	51
4.3.1 表面粗糙度	51
4.3.2 极限与配合	52
4.3.3 几何公差	55
4.4 识读零件图	56
4.4.1 识读零件图的目的	56
4.4.2 识读零件图的方法和步骤	56
本章小结	57
思考与练习	58

第5章 装配图	59
5.1 装配图的内容和作用	60
5.2 装配图的表达方法	61
5.2.1 装配图的规定画法	61
5.2.2 装配图的特殊画法	62
5.2.3 装配图的尺寸标注和技术要求	63
5.2.4 装配图的零部件序号和明细栏	64
5.3 识读装配图	65
本章小结	66
思考与练习	67

## 第二篇 汽车机械常用的材料

第6章 金属材料的性能	71
6.1 金属材料的机械性能	72
6.1.1 拉伸试验	72
6.1.2 强度	72
6.1.3 塑性	73
6.1.4 硬度	73
6.1.5 冲击韧性	75
6.1.6 疲劳强度	75
6.2 金属材料的工艺性能	76
6.2.1 铸造性能	76
6.2.2 压力加工性能	77
6.2.3 焊接性能	77
6.2.4 切削加工性能	78
本章小结	78
思考与练习	79

第7章 钢铁材料	80
7.1 钢铁材料及其基本组织	81
7.1.1 钢铁材料概述	81
7.1.2 钢铁材料的基本组织	82
7.2 钢的热处理	82
7.2.1 热处理的基本概念	82
7.2.2 常用热处理工艺	84
7.2.3 表面热处理方式	89
7.3 碳钢	91
7.3.1 碳素结构钢	91
7.3.2 优质碳素结构钢	92
7.3.3 碳素工具钢	92
7.3.4 铸钢	93

7.3.5 高强度钢板	93
7.4 合金钢	95
7.4.1 合金钢的分类及编号	95
7.4.2 合金钢的性能及用途	95
7.5 铸铁	98
7.5.1 铸铁的分类	99
7.5.2 常用铸铁	99
本章小结	100
思考与练习	100

第8章 有色金属材料及其合金	102
8.1 铝及其合金	103
8.1.1 工业纯铝	103
8.1.2 铝合金	103
8.2 铜及其合金	105
8.2.1 纯铜	105
8.2.2 黄铜	105
8.2.3 青铜	106
8.3 滑动轴承合金	107
8.3.1 锡基轴承合金	107
8.3.2 铅基轴承合金	107
8.3.3 铝基轴承合金	108
8.4 粉末冶金材料	108
8.4.1 粉末冶金	108
8.4.2 硬质合金	109
8.5 其他新型材料	109
8.5.1 新型有色金属材料——镁合金和钛合金	109
8.5.2 纳米材料	109
8.5.3 稀土材料	110

8.5.4 阻尼合金 .....	110	9.2.2 汽车常用橡胶 .....	117
本章小结 .....	110	9.3 陶瓷材料 .....	118
思考与练习 .....	111	9.3.1 陶瓷 .....	118
第 9 章 非金属材料 .....	112	9.3.2 玻璃 .....	120
9.1 工程塑料 .....	113	9.4 复合材料 .....	121
9.1.1 塑料的组成和特点 .....	114	9.4.1 复合材料概述 .....	121
9.1.2 汽车常用工程塑料 .....	114	9.4.2 复合材料在汽车上的应用 .....	122
9.1.3 工程塑料成型技术概述 .....	115	本章小结 .....	123
9.2 橡胶 .....	116	思考与练习 .....	123
9.2.1 橡胶概述 .....	116		
<b>第三篇 工程力学在汽车机械中的应用</b>			
第 10 章 力学的基础知识 .....	127	11.1.3 轴向拉压时横截面上的应力 .....	150
10.1 力 .....	128	11.1.4 杆件拉压时的强度计算 .....	151
10.1.1 力的概念 .....	128	11.1.5 杆件的变形与胡克定律 .....	153
10.1.2 刚体的概念 .....	129	11.2 零件的剪切与挤压 .....	155
10.1.3 重要力学定理 .....	129	11.2.1 剪切力和切应力 .....	155
10.2 力矩和力偶 .....	131	11.2.2 挤压力和挤压应力 .....	157
10.2.1 力矩的定义 .....	131	11.2.3 剪切和挤压的强度计算——键、销类 零件 .....	157
10.2.2 合力矩定理 .....	131	11.3 圆轴的扭转 .....	159
10.2.3 力偶的定义和基本性质 .....	132	11.3.1 扭转的基本概念 .....	160
10.2.4 力的平移定理 .....	133	11.3.2 扭转时的扭矩和扭矩图 .....	160
10.3 受力分析和受力图 .....	134	11.3.3 扭转时横截面上的应力 .....	162
10.3.1 约束和约束反力 .....	134	11.3.4 扭转时的强度计算 .....	163
10.3.2 工程中常见的几种约束 .....	134	11.3.5 轴的扭转变形 .....	164
10.3.3 受力图 .....	136	11.4 梁的弯曲 .....	165
10.4 平面任意力系的平衡方程 .....	137	11.4.1 平面弯曲的概念 .....	165
10.4.1 平面力系的分类及简化 .....	137	11.4.2 梁弯曲时横截面上的内力——剪力 和弯矩 .....	166
10.4.2 平面任意力系的平衡方程 .....	139	11.4.3 绘制剪力图和弯矩图 .....	167
10.5 摩擦、自锁和机械效率 .....	141	11.4.4 梁弯曲时的强度条件 .....	168
10.5.1 摩擦力 .....	141	11.4.5 梁的弯曲变形 .....	171
10.5.2 摩擦角与自锁现象 .....	142	11.5 构件的组合变形及其强度计算 .....	173
10.5.3 机械效率 .....	144	11.5.1 构件弯曲与拉伸（压缩）组合变形 .....	174
10.5.4 考虑摩擦时的构件平衡问题 .....	144	11.5.2 构件弯曲和扭转组合变形 .....	175
本章小结 .....	145	11.5.3 组合变形强度计算应用 .....	177
思考与练习 .....	146	11.6 压杆稳定 .....	178
第 11 章 常用构件的强度计算 .....	148	本章小结 .....	179
11.1 杆件轴向拉伸和压缩的强度计算 .....	149	思考与练习 .....	180
11.1.1 拉伸和压缩的基本概念 .....	149		
11.1.2 杆件拉压时的轴力和轴力图 .....	149		

第四篇 汽车常用的零部件及机构

第 12 章 常用机械零部件	185	思考与练习	236
12.1 轴	186	第 14 章 齿轮传动	238
12.1.1 轴的作用和分类	186	14.1 齿轮传动的特点和类型	239
12.1.2 轴的材料	187	14.1.1 齿轮传动的特点	239
12.1.3 轴的结构及工艺	188	14.1.2 齿轮传动的类型	239
12.2 轴承	191	14.2 标准直齿圆柱齿轮的基本参数和几何尺寸	240
12.2.1 滚动轴承	191	14.2.1 渐开线直齿圆柱齿轮的概念	240
12.2.2 滑动轴承	199	14.2.2 渐开线直齿圆柱齿轮的基本参数	241
12.3 联轴器、离合器和制动器	203	14.2.3 标准齿轮几何尺寸的计算	243
12.3.1 联轴器	204	14.3 标准直齿圆柱齿轮正确啮合及连续传动条件	243
12.3.2 离合器	207	14.3.1 渐开线齿轮传动正确啮合的条件	243
12.3.3 制动器	209	14.3.2 渐开线齿轮连续传动的条件	243
12.4 常用连接件	211	14.4 渐开线齿轮的加工及精度	244
12.4.1 销和键连接	211	14.4.1 渐开线齿轮的加工方法	244
12.4.2 螺纹连接	213	14.4.2 根切现象和最少齿数	245
12.4.3 其他连接	215	14.4.3 齿轮的精度	246
12.5 弹簧	216	14.5 斜齿圆柱齿轮传动	246
本章小结	220	14.5.1 斜齿圆柱齿轮的形成及其啮合特点	246
思考与练习	220	14.5.2 斜齿圆柱齿轮的主要参数和几何尺寸	247
第 13 章 带传动和链传动	222	14.5.3 斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件和重合度	248
13.1 带传动概述	223	14.6 直齿圆锥齿轮传动	249
13.1.1 带传动的组成、分类、特点和应用范围	223	14.6.1 直齿圆锥齿轮的主要参数和几何尺寸	249
13.1.2 带传动的工作原理	224	14.6.2 直齿圆锥齿轮正确啮合的条件	250
13.2 普通 V 带和带轮的结构	225	14.6.3 不产生根切的最少齿数	250
13.2.1 V 带	225	14.7 齿轮的结构和润滑	251
13.2.2 带轮	226	14.7.1 齿轮的结构	251
13.3 带传动的应力分析	226	14.7.2 齿轮的润滑	251
13.4 带传动的弹性滑动和打滑	228	14.8 齿轮的常用材料和失效形式	252
13.4.1 弹性滑动	228	14.8.1 齿轮的常用材料	252
13.4.2 打滑	229	14.8.2 轮齿的失效形式	252
13.5 带传动的张紧、安装和维护	229	本章小结	253
13.5.1 带传动的张紧	229	思考与练习	254
13.5.2 带传动的安装和维护	230	第 15 章 蜗杆传动	255
13.6 链传动	230	15.1 蜗杆传动概述	256
13.6.1 链传动概述	230	15.1.1 蜗杆传动的组成	256
13.6.2 链条和链轮	231	15.1.2 蜗杆传动的类型	256
13.6.3 链传动的运动特性	234	15.1.3 蜗杆传动的特点	256
13.6.4 链传动的布置、张紧和润滑	234		
本章小结	236		

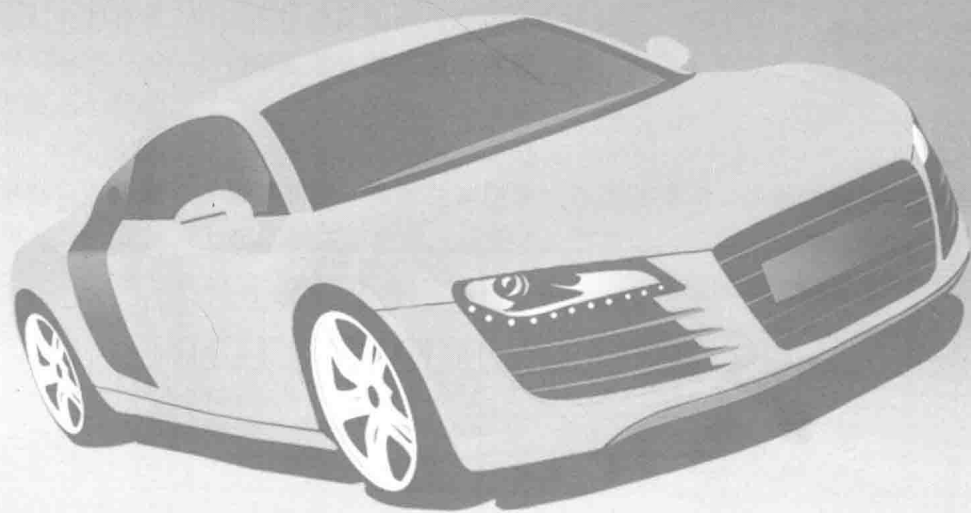
15.2 普通圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸	257	17.2 平面机构运动简图及其绘制	275
15.2.1 普通圆柱蜗杆传动的主要参数	257	17.2.1 平面机构运动简图	275
15.2.2 普通圆柱蜗杆传动的几何尺寸	258	17.2.2 平面机构运动简图的绘制步骤	276
15.2.3 蜗轮与蜗杆的转向关系	259	17.3 自由度计算	277
15.3 蜗杆传动的材料和结构、失效形式	259	17.3.1 自由度和约束	277
15.3.1 蜗杆蜗轮的常用材料	259	17.3.2 平面机构自由度的计算	278
15.3.2 蜗杆蜗轮的结构	260	17.3.3 计算自由度的注意事项	278
15.3.3 蜗杆传动的失效形式	261	17.3.4 平面机构具有确定运动的条件	280
15.4 蜗杆传动的效率、润滑和热平衡	261	17.4 平面连杆机构	280
15.4.1 蜗杆传动的效率	261	17.4.1 铰链四杆机构	281
15.4.2 蜗杆传动的润滑	262	17.4.2 铰链四杆机构类型的判别	282
15.4.3 蜗杆传动的热平衡	262	17.4.3 铰链四杆机构的演化	282
本章小结	263	17.4.4 平面四杆机构的基本特性	284
思考与练习	263	本章小结	286
第 16 章 轮系和螺旋传动的应用	265	思考与练习	286
16.1 轮系的分类和功用	266	第 18 章 间歇运动机构的应用	288
16.1.1 轮系的分类	266	18.1 凸轮传动	289
16.1.2 轮系的功用	267	18.1.1 凸轮传动概述	289
16.2 轮系传动比的计算	268	18.1.2 凸轮机构的工作过程	290
16.2.1 定轴轮系传动比的计算	268	18.1.3 从动件的运动规律	291
16.2.2 周转轮系传动比的计算	269	18.1.4 压力角对传动机构的影响	292
16.3 螺旋传动	270	18.1.5 凸轮及滚子的材料选择	293
16.3.1 螺旋传动的类型及应用	270	18.2 棘轮传动	293
16.3.2 滚动螺旋传动简介	271	18.2.1 棘轮机构的组成和工作原理	293
本章小结	271	18.2.2 棘轮机构的类型和特点	294
思考与练习	272	18.2.3 棘轮机构的应用	295
第 17 章 平面机构的应用	273	18.3 槽轮传动	296
17.1 平面机构的组成及运动副的分类	274	18.3.1 槽轮机构的组成和工作原理	296
17.1.1 平面机构的组成	274	18.3.2 槽轮机构的类型及应用	296
17.1.2 运动副的类型	274	18.4 不完全齿轮传动简介	297
		本章小结	298
		思考与练习	298
第五篇 液压传动在汽车机械中的应用			
第 19 章 液压传动	303	19.2 液压泵	306
19.1 液压传动的基础知识	304	19.2.1 液压泵的工作原理	306
19.1.1 液压传动的特点	304	19.2.2 液压泵的主要类型	307
19.1.2 液压传动的原理及组成	304	19.3 液压缸和液压马达	310
19.1.3 液压传动系统图	305	19.3.1 液压缸	310
19.1.4 液压油	305	19.3.2 液压马达	312

19.4 液压控制阀	313	19.5.3 滤油器和蓄能器	319
19.4.1 方向控制阀	313	19.6 液压基本回路和系统实例	319
19.4.2 压力控制阀	315	19.6.1 液压基本回路	319
19.4.3 流量控制阀	316	19.6.2 液压系统实例	321
19.5 液压辅助元件	318	本章小结	322
19.5.1 油管与管接头	318	思考与练习	323
19.5.2 油箱	318	参考文献	324

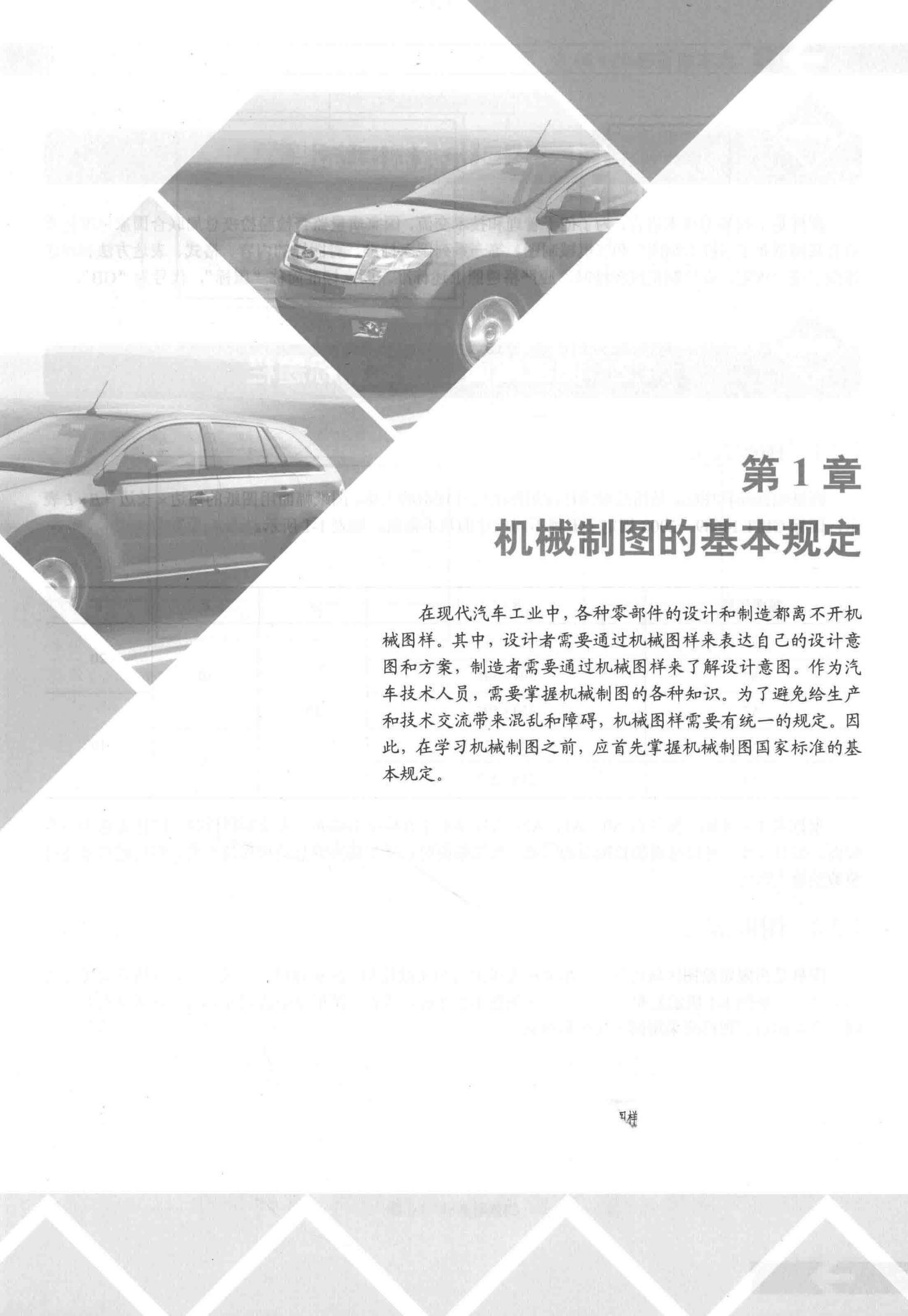
## 第一篇

# 机械识图在汽车机械中的应用

图和方案。制造中需要通过机械图样来了解设计意图，作为汽车技术人员，需要看懂机械图样才能工作。为了便于教学和学术交流带来规范和统一，机械图样需要有一致的规定。因此，在学习机械制图之前，应首先掌握机械制图国家标准的基本规定。







# 第 1 章

## 机械制图的基本规定

在现代汽车工业中,各种零部件的设计和制造都离不开机械图样。其中,设计者需要通过机械图样来表达自己的设计意图和方案,制造者需要通过机械图样来了解设计意图。作为汽车技术人员,需要掌握机械制图的各种知识。为了避免给生产和技术交流带来混乱和障碍,机械图样需要有统一的规定。因此,在学习机械制图之前,应首先掌握机械制图国家标准的基本规定。



## 1.1 中国机械制图标准

图样是工程界的技术语言,为了便于管理和技术交流,国家质量监督检验检疫总局联合国家标准化委员会共同颁布了《技术制图》和《机械制图》等一系列国家标准,对图样的内容、格式、表达方法和画法等做了统一规定,在绘制机械图样时,应严格遵照上述标准。国家标准简称“国标”,代号为“GB”。



## 1.2 图纸幅面、格式和标题栏

### 1.2.1 图幅尺寸

图纸幅面简称图幅,是指绘制图样所用图纸尺寸规格的大小。图纸幅面用图纸的短边 $\times$ 长边 $=B\times L$ 表示,国标 GB/T 14689—2008 规定了五种不同尺寸的基本幅面,如表 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面代号及尺寸

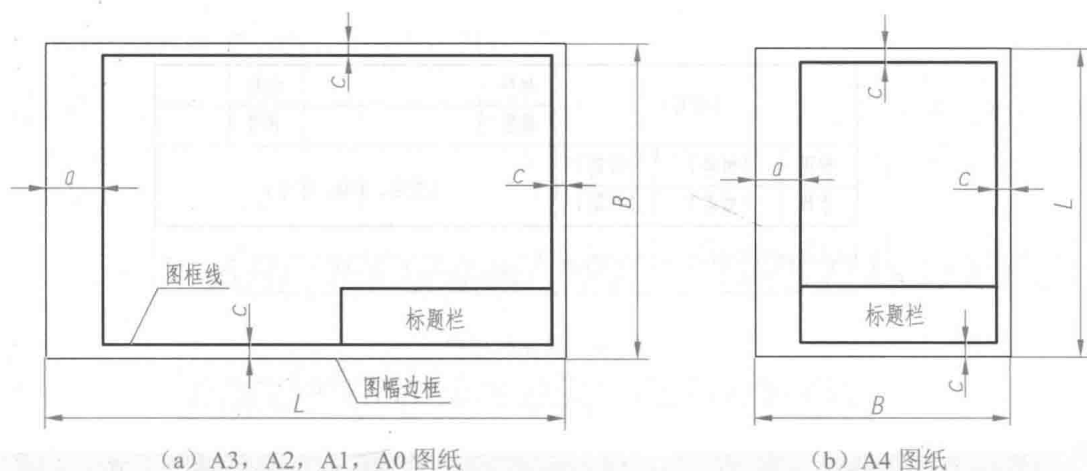
mm

幅面代号	$B\times L$	$a$	$c$	$e$
A0	841 $\times$ 1 189	25	10	20
A1	594 $\times$ 841			
A2	420 $\times$ 594		5	10
A3	297 $\times$ 420			
A4	210 $\times$ 297			

根据表 1-1 可知,图纸有 A0, A1, A2, A3, A4 等五种基本幅面。在绘制图样时,应优先选用基本幅面,如有必要,可以选用加长幅面的图纸。加长幅面时,基本幅面的长边应保持不变,将短边尺寸进行整数倍放大即可。

### 1.2.2 图框格式

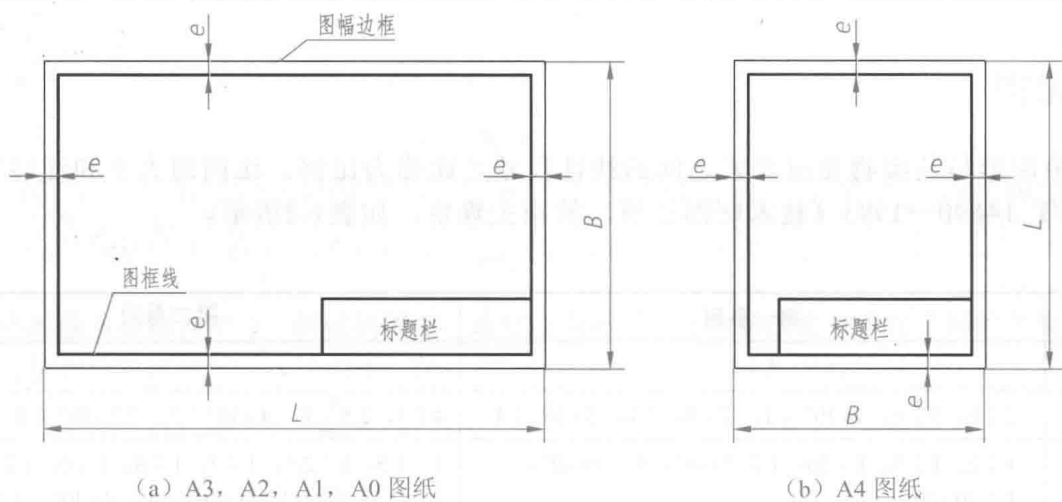
图框是指限定绘图区域的线框,需要在图纸上用粗实线绘制。图框可以竖用或横用,按格式又可分为留装订边(如图 1-1 所示)和不留装订边(如图 1-2 所示)两种。图框及留边尺寸  $a$ ,  $c$ ,  $e$  可参见表 1-1。同一产品的所有图样应采用同一种图框格式。



(a) A3, A2, A1, A0 图纸

(b) A4 图纸

图 1-1 留装订边的图框格式



(a) A3, A2, A1, A0 图纸

(b) A4 图纸

图 1-2 不留装订边的图框格式

### 1.2.3 标题栏

标题栏是图样的重要组成部分，主要用来填写零部件名称、材料、图形比例、图号、单位名称及设计、审核、批准等人员的签字。每张图纸都应画出标题栏，其通常位于图纸的右下角。常见标题栏有两种格式：一是国家标准 GB/T 10609.1—2008 规定的标准标题栏，另一种是学校制图作业时使用的简化标题栏，分别如图 1-3 和图 1-4 所示。



图 1-3 标准标题栏

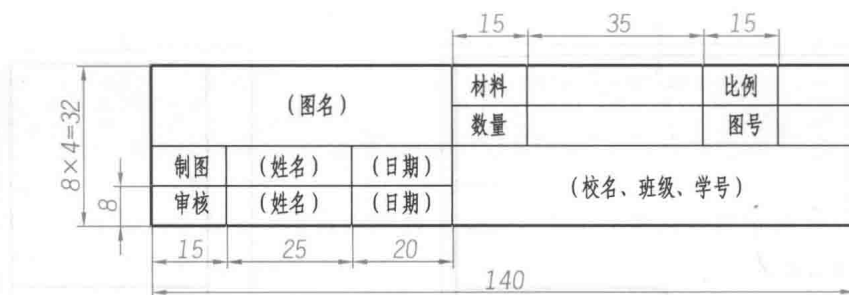


图 1-4 简化标题栏

## 1.3 比例和字体

### 1.3.1 比例

图样中图形与其实物相应要素之间的线性尺寸之比称为比例。比例的大小和注写方式可参照国标GB/T 14690—1993《技术制图比例》的相关规定，如表1-2所示。

表 1-2 比例

种类	第一系列	第二系列
原值比例	1 : 1	
放大比例	2 : 1, 5 : 1, 1 × 10 <sup>n</sup> : 1, 2 × 10 <sup>n</sup> : 1, 5 × 10 <sup>n</sup> : 1	4 : 1, 2.5 : 1, 4 × 10 <sup>n</sup> : 1, 2.5 × 10 <sup>n</sup> : 1
缩小比例	1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 2 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 5 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 10 × 10 <sup>n</sup>	1 : 1.5, 1 : 2.5, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 6, 1 : 1.5 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 2.5 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 3 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 4 × 10 <sup>n</sup> , 1 : 6 × 10 <sup>n</sup>

注：n 为正整数。

绘制图样时，应尽量选用 1 : 1 的比例。当需要放大或缩小时，应首先选用表 1-2 中第一系列的比例，必要时也可选用第二系列的比例。需要注意的是，绘图时无论采用何种比例，图样中都应按照物体的实际大小进行尺寸标注。当整张图纸只采用一种比例时，比例的大小应写在标题栏中的“比例”栏内，否则，应在各视图的下方或右侧分别标出。

### 1.3.2 字体

绘制图样时用到的字体有三种：汉字、数字和字母，在书写时应做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的高度  $h$  用字号表示，国标 GB/T 14691—1993 规定了 8 种字号，分别为 20, 14, 10, 7, 5, 3.5, 2.5 及 1.8，单位均为 mm。若需要书写超过 20 号的字，其字体高度应按  $\sqrt{2}$  的倍数递增。

#### 1. 汉字

书写汉字时应采用长仿宋体，并使用国家推行的《汉字简化方案》中规定的简化汉字。通常字高  $h$  不低于 3.5 mm，字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ 。汉字书写示例如下：

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐