

主 编 吴钦文

新编

汽车维修工 读本

(初、中级)



江苏科学技术出版社

新编汽车维修工读本

(初、中级)

吴钦文 主编

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编汽车维修工读本:初、中级/吴钦文主编. —1
版. —南京:江苏科学技术出版社,2003.10
ISBN 7-5345-3921-8

I. 新... II. 吴... III. 汽车-车辆修理
IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 061094 号

新编汽车维修工读本(初、中级)

主 编 吴钦文

责任编辑 孙广能

编辑助理 仲 敏

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)

经 销 江苏省新华书店

照 排 南京人民制版厂

印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 20.875

字 数 500000

版 次 2004 年 1 月第 1 版

印 次 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1-5000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3921-8/U·58

定 价 36.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

前 言

随着我国国民经济的迅速发展和人民生活水平的提高,不仅社会车辆增加很快,而且私家车辆也迅猛增长,因此就需要大量的具有较高专业水平的汽车维修工人,同时也要求每个汽车拥有者对汽车的使用和维修具有初步的了解,以便随时能自己动手排除故障。而广大的汽车维修人员更需要维修方面的知识。为此我们编写出版了这本书。

本书介绍了汽车维修基础知识和汽车维修专业知识。内容包括:机械识图,汽车燃料、润滑材料,汽车钳工,汽车构造,汽车维修,汽车故障诊断及排除等。知识面广,可满足初、中级汽车维修人员的选读。书中文字简练,通俗易懂,既适合于个人自修,又可作为初、中级汽车维修工的培训教材。本书选用的车型为解放 CA1091、东风 EQ1090E 系列和桑塔纳轿车。汽车种类繁多,但基本原理相似,只要学懂一两种车型,即可触类旁通。

本书由具有几十年汽车维修专业教学资历的讲师和高级讲师编写。其中第一篇由吴振新、孟海勇编写,第二篇由吴钦文编写,全书由吴钦文统稿。由于作者水平和资料来源有限,书中难免有不全面及错误之处,恳请广大读者批评指正,谢谢。

编 者
2003 年 8 月

目 录

第一篇 汽车维修基础知识

第一章 机械识图	1
第一节 国家标准关于制图的一般规定	1
第二节 投影作图基础	16
第三节 组合体	35
第四节 机件的表达方法	49
第五节 零件图	70
第六节 标准件与常用件	100
第七节 装配图	121
第二章 汽车材料和热处理工艺	135
第一节 黑色金属	135
第二节 钢与铸铁的热处理	149
第三节 有色金属	153
第四节 汽车用燃料	158
第五节 汽车用润滑材料	162
第六节 汽车用其他液体材料	173
第三章 钳工知识	178
第一节 钳工常用设备	178
第二节 钳工及汽车维修常用量具	182
第三节 钳工基本操作	191
第四节 其他常用工具	225

第二篇 汽车维修专业知识

第一章 汽车构造	232
-----------------------	-----

目 录

第一节 汽车概述	232
第二节 汽车发动机概述	235
第三节 曲柄连杆机构	243
第四节 配气机构	254
第五节 汽油发动机燃料系	263
第六节 汽油机燃油喷射系统	274
第七节 柴油发动机燃料系	277
第八节 发动机冷却系	295
第九节 发动机润滑系	301
第十节 汽油机点火系及其他电器与空调	309
第十一节 汽车底盘概述	337
第十二节 汽车离合器	341
第十三节 汽车变速器与分动器	352
第十四节 汽车万向传动装置	361
第十五节 汽车驱动桥与转向驱动桥	365
第十六节 汽车转向桥和转向系	372
第十七节 汽车行驶系	389
第十八节 汽车制动原理与制动器	402
第十九节 液压制动系及传动机件	415
第二十节 气压制动系及传动机件	423
第二十一节 汽车挂车制动装置及挂车制动	438
汽车构造思考题	441
第二章 汽车维护与修理	447
第一节 汽车维护总则	447
第二节 汽车各级维护的作业项目	449
第三节 汽车修理总则	456
第四节 汽车拆装要点及解体工序	461
第五节 汽车零件的修复方法	466
第六节 汽车技术状况的变化	470
第七节 发动机解体与清洗	475
第八节 曲柄连杆机构的维修	479

目 录

第九节 配气机构的维修	498
第十节 润滑系和冷却系的维修	509
第十一节 燃料系的维修	516
第十二节 点火系的使用	527
第十三节 发动机的装配、调试、检验	529
第十四节 离合器的维修	535
第十五节 变速器的维修	540
第十六节 万向传动装置的维修	546
第十七节 驱动桥的维修	547
第十八节 转向桥与转向系的维修	555
第十九节 制动系的维修	565
第二十节 行驶系的维修	579
第二十一节 汽车的总装与检验	583
汽车维修思考题	591
第三章 汽车故障与诊断	596
第一节 汽油发动机不能启动或启动困难的诊断	596
第二节 汽油发动机工作不正常的诊断	605
第三节 电喷式汽油机的故障诊断	611
第四节 柴油机燃料系故障诊断	618
第五节 发动机部分电器故障诊断	624
第六节 汽车空调常见故障诊断	628
第七节 曲柄连杆机构、配气机构异响诊断	632
第八节 冷却系故障诊断	635
第九节 润滑系故障诊断	637
第十节 离合器故障诊断	639
第十一节 变速器故障诊断	642
第十二节 万向传动装置与驱动桥的故障诊断	645
第十三节 转向系与行驶系的故障诊断	647
第十四节 制动系故障诊断	651
汽车故障诊断思考题	658

第一篇 汽车维修基础知识

第一章 机械识图

工程技术上根据投影方法并遵照国家标准的规定,准确地表达出物体的形状、尺寸及技术要求,用于工程建设或产品制造的图叫做工程图样,简称图样。机械制造使用的图样,称为机械图样。

《机械制图》就是研究机械图样的绘制(画图)和识读(看图)规律与方法的一门学科。

在现代化生产中,无论是机器的设计、制造或维修,都必须依赖图样才能进行。图样已成为人们表达设计意图和交流技术思想的工具。所以,图样是生产部门和科技部门的重要技术资料,图样是工程技术界的语言。凡是从事工程技术工作的人员(包括每个汽车修理工),都必须具有简单制图的能力和看图的本领,以便更好地完成生产任务。

第一节 国家标准关于制图的一般规定

国家标准《技术制图》是一项基础技术标准,国家标准《机械制图》是一项机械专业制图标准,它们都是图样绘制与使用的准绳,我们必须认真学习和遵守其有关规定。

本节只介绍《技术制图》(GB/T14689~14691—93)和《机械制图》(GB4457.4—84和GB4458.4—84)中的主要内容。

一、图纸幅面和格式(GB/T14689—93)

1. 图纸幅面

为了使图纸幅面统一,便于装订、使用和保管,绘制技术图样时,应按以下规定选用图纸幅面。

(1) 应优先采用基本幅面(表 1-1-1)

基本幅面共有五种,其尺寸关系如图 1-1-1 所示。

表 1-1-1 图纸幅面(mm)

代号	$B \times L$	a	c	e
A0	841×1189	25	10	20
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420		5	10
A4	210×297			

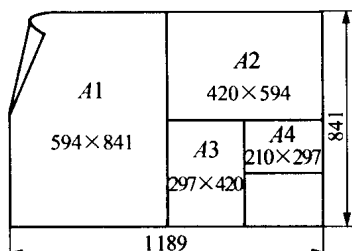


图 1-1-1 基本幅面的尺寸关系

注: a 、 c 、 e 为留边宽度。

(2) 必要时,也允许选用加长幅面

加长后幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边乘整数倍增加后得出。

2. 图框格式

① 在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

② 不留装订边的图纸,其图框格式如图 1-1-2 所示,尺寸按表 1-1-1 的规定。

③ 留有装订边的图纸,其图框格式如图 1-1-3 所示,尺寸按表 1-1-1 的规定。

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,应在图纸各边长的中点处分别画出对中符号,如图 1-1-6、图 1-1-7 所示。对中符号

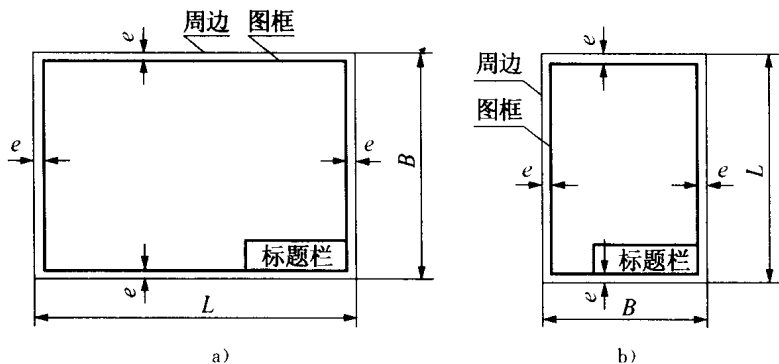


图 1-1-2 不留装订边的图框格式

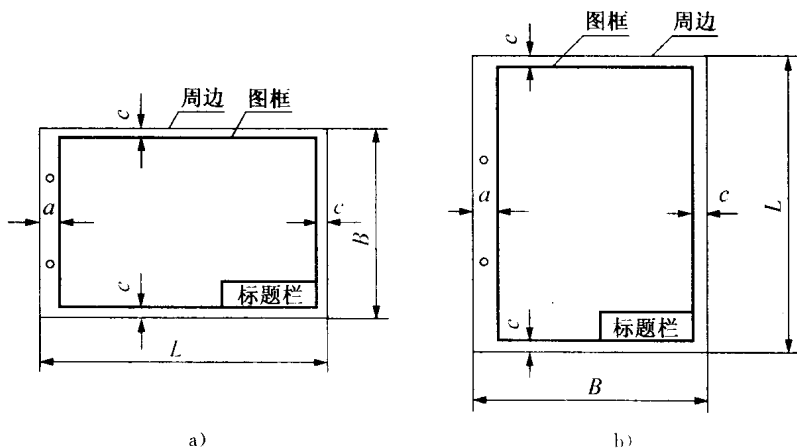


图 1-1-3 留有装订边的图框格式

的方向符号大小和位置见图 1-1-4。

3. 标题栏的方位

① 每张图纸都必须画出标题栏。标题栏的格式和

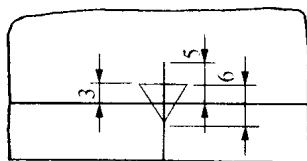
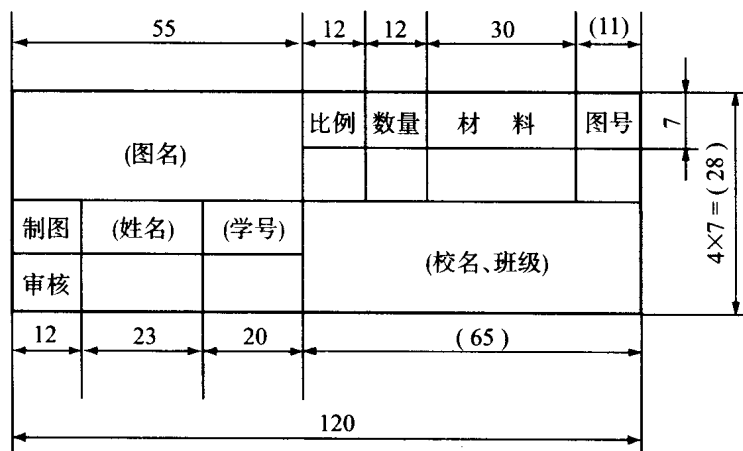
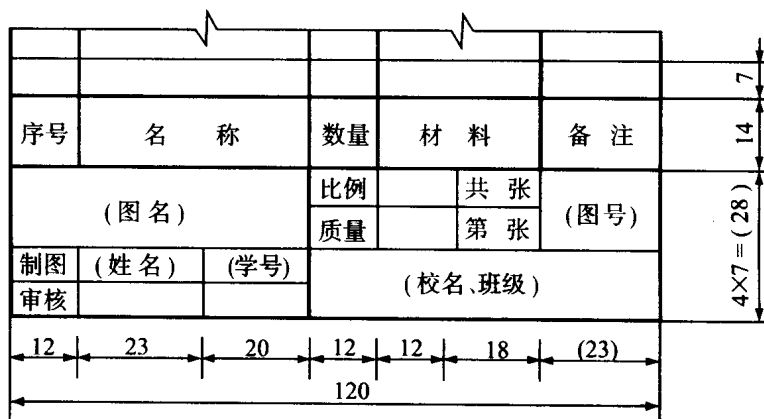


图 1-1-4 方向符号大小和位置

尺寸应按 GB10609.1—89 的规定。制图作业中建议采用图 1-1-5 的格式。标题栏的位置应位于图纸的右下角,如图 1-1-2、图 1-1-3 所示。



a)



b)

图 1-1-5 标题栏的格式

② 标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时,则构成 X 型图纸,如图 1-1-2a)、图 1-1-3a) 所示。若标题栏的长边与图纸的长边垂直时,则构成 Y 型图纸,如图 1-1-2b)、图 1-1-3b) 所示。在此情况下,看图的方向与看标题栏的方向一致。

③ 为了利用预先印制的图纸,允许将 X 型图纸的短边置于水平位置使用,如图 1-1-6;或将 Y 型图纸的长边置于水平位置使用,如图 1-1-7。

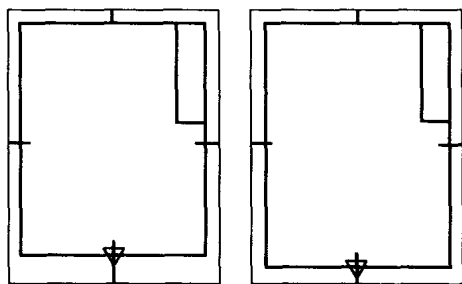


图 1-1-6 X 型图纸竖放

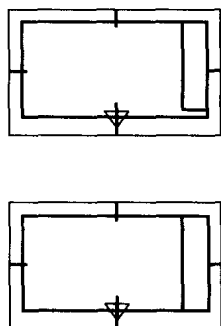


图 1-1-7 Y 型图纸横放

二、比例(GB/T14690—93)

1. 术语

(1) 比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

(2) 原值比例

比值为 1 的比例,即 1 : 1。

(3) 放大比例

比值大于 1 的比例,如 2 : 1 等。

(4) 缩小比例

比值小于 1 的比例,如 1 : 2 等。

2. 比例系数

① 需要按比例绘制图样时,应由表 1-1-2 规定的系数中选取适当的比例。

表 1-1-2 比例(一)

种 类	比 例		
原值比例	1 : 1		
放大比例	5 : 1 $5 \times 10^n : 1$	2 : 1 $2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2 $1 : 2 \times 10^n$	1 : 5 $1 : 5 \times 10^n$	1 : 10 $1 : 1 \times 10^n$

注: n 为正整数。

② 必要时,也允许选取表 1-1-3 中的比例。

表 1-1-3 比例(二)

种 类	比 例				
放大比例	4 : 1 $4 \times 10^n : 1$	2.5 : 1 $2.5 \times 10^n : 1$			
缩小比例	1 : 1.5 $1 : 1.5 \times 10^n$	1 : 2.5 $1 : 2.5 \times 10^n$	1 : 3 $1 : 3 \times 10^n$	1 : 4 $1 : 4 \times 10^n$	1 : 6 $1 : 6 \times 10^n$

注: n 为正整数。

为了读图时能从图上得到机件大小的真实印象,应尽可能采用原值比例绘图。但因各种机件大小悬殊,结构千差万别,绘图时,应根据实际需要选取放大比例或缩小比例。

3. 标注方法

① 比例符号应以“:”表示。比例的表示方法如 1 : 1、1 : 2、5 : 1 等。

② 比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。

不论采用何种比例,图样中所注的尺寸数值必须是机件的实

实际大小,与图形的比例无关,如图 1-1-8。

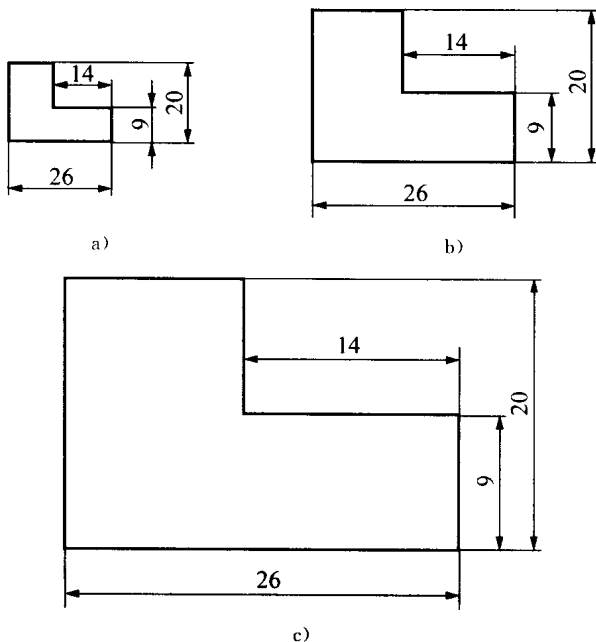


图 1-1-8 图形比例与尺寸数字

三、字体(GB/T14691—93)

1. 基本要求

① 在图样中书写的汉字、数字和字母,都必须做到“字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐”。

② 字体高度(用 h 表示,单位为 mm)的公称尺寸系列为: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20。如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。字体高度代表字体的号数。

③ 汉字应写成长仿宋体字,并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

④ 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/14$, B 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/10$ 。在同一图样上,只允许选用一种形式的字体。

⑤ 字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° 。

2. 字体示例(图 1-1-9)

(1) 长仿宋体汉字示例

10 号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7 号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

(2) 拉丁字母示例(A 型字体)

大写斜体



(3) 阿拉伯数字示例(B 型字体)

斜体



(4) 罗马数字示例(B 型字体)

斜体



(5) 其他应用示例

$$\phi 20_{-0.023}^{+0.010} \quad 7_{-2}^{+1} \cdot \frac{3}{5}$$

$$\phi 25 \frac{H6}{m5} \quad \frac{II}{2:1} \quad \frac{A向旋转}{5:1}$$

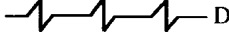
图 1-1-9 字体示例

四、图线(GB4457.4—84)

1. 图线的形式及应用

图样是由各种图线构成的。为使图样统一、清晰及识读方便,绘图时应用 GB4457.4—84 规定的八种线型,见表 1-1-4 所列和图 1-1-10 所示的应用示例。

表 1-1-4 图线型式

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
粗实线	 A	<i>b</i>	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线	 B	约 <i>b</i> /3	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同一表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连线
波浪线	 C	约 <i>b</i> /3	C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线	 D	约 <i>b</i> /3	D1 断裂处的边界线
虚线	 F	约 <i>b</i> /3	F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线

续 表

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用
细点划线	—— · —— G	约 $b/3$	G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 分度圆及分度线
粗点划线	—— · —— J	b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线	—— · · —— K	约 $b/3$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线 K6 中断线

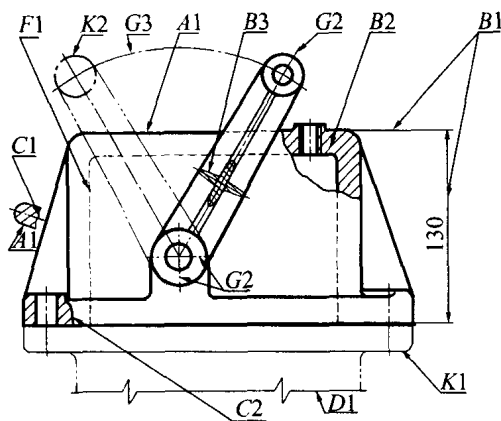


图 1-1-10 线型应用示例

图线分为粗细两种。粗线的宽度 b 应按图的大小和复杂程度,在 $0.5 \sim 2.0 \text{ mm}$ 之间选择,细线宽度约为 $b/3$ 。

2. 图线画法要点

① 同一图样中同类图线的宽度应基本上一致。虚线、点划线