

QICHEWEIXIU JIBENJISHU XILIESHU
汽车维修基本技术系列书



汽车维修钣金工

[基本技术]



阙广武 丁海青 主编

通过本书可掌握:

- 汽车维修钣金工基础知识
- 汽车钣金修理机具与设备
- 专业知识和实际操作技能



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

汽车维修基本技术系列书

汽车维修钣金工

基本技术

阙广武 丁海青 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内容提要

本书是《汽车维修基本技术系列书》中之一，即《汽车维修钣金工基本技术》。本书主要讲述了汽车维修钣金工的专业知识和实际操作技能。主要内容包括：钣金工识图基础、钳工基础知识、汽车车身构造、汽车钣金修理机具与设备、汽车钣金材料及钢的热处理、钣金展开放样、钣金手工成型工艺、汽车钣金修理工艺、车身校正。

本书的主要特点有：①零起点起步。本书从入门讲起，适合汽车维修钣金技术的初学者，即使无任何基础也同样适合。②一切从实际出发。讲解理论知识够用即止，突出实际操作技能的掌握和运用。③内容规范。即本书是依据最新维修钣金工的职业标准编写。④图文并茂。全书提供几百张图片以辅助学习和理解，易于阅读和掌握。通过对本书的学习，可达到初、中级维修钣金工技术水平。

本书可作为掌握和提高汽车钣金基本技术的自学读本，更可供汽车维修培训机构和相关院校作为培训教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修钣金工基本技术/阙广武，丁海青主编．北京：
中国电力出版社，2007

(汽车维修基本技术系列书)

ISBN 978-7-5083-4569-7

I. 汽... II. ①阙... ②丁... III. 汽车-车辆修
理-钣金工 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 080365 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 32 开本 9.5 印张 267 千字
印数 0001—4000 册 定价 16.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

前言

随着汽车工业的发展,汽车保有量不断增加,也带动了汽车维修行业的繁荣。这就急需大批具备专业知识和实际操作技能的维修人员不断加入,以满足日益增长的市场需求。此外,随着汽车维修人员工种的不断细化和标准化,各工种维修人员的专业技能也有待进一步规范和提高。那么怎样才能逐步成为具有专业水准的维修人员呢?这是许多打算投身这一行业的人们所迫切需要了解的。

在此形势下,我们编写了《汽车维修基本技术系列书》。本套书根据汽车维修行业的主要工种来划分,讲述了各工种的专业知识和实际操作技能。通过对本套书的学习,读者可达到初、中级维修技术水平。本系列书分为如下分册:《汽车维修基本技术》、《汽车维修电工基本技术》、《汽车维修漆工基本技术》、《汽车维修钣金工基本技术》、《汽车检测工基本技术》、《汽车美容装潢工基本技术》、《汽车维修与故障排除基本技术》。

本套书主要有如下特点:

一、零起点起步。本套书从入门讲起,适合汽车维修钣金技术的初学者,即使无任何基础也同样适合。

二、一切从实际出发。讲解理论知识够用即止,突出实际操作技能的掌握和运用。

三、内容规范。即本套书是依据最新各维修工种的职业标准编写。

四、图文并茂。全书均提供几百张图片以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。本套书可作为掌握和提高汽车维修基本技术的自学读本,更可供汽车维修培训机构作为培训教材使用。

本书是其中之一,即《汽车维修钣金工基本技术》。主要讲述了汽车维修钣金工的专业知识,包括车身的基本结构与原理知识、常用修理机具与设备的使用知识、识图知识、钣金材料等,以及专业操作技能,包括钣金展开放样、钣金手工成型工艺、钣金修理工艺、车身

校正等实用技能。

本书第一章由钱波编写，第二章由黄伟敏编写，第三章由陈立旦编写，第四章由张莉编写，第五章由任献忠编写，第六章由章国火编写，第七章由阙广武、丁海青编写，第八章由刘秋妹、信悦编写，第九章由刘斌编写。全书由阙广武、丁海青任主编。

本书在编写过程中得到杭州交通职业高级中学、浙江经济职业技术学院、杭州市技师协会的大力支持，同时参阅和引用了许多公开出版和发表的文献资料，在此谨向这些单位及资料作者表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，在此敬请广大读者批评指正。

编者

2006.11

目 录

前言

第一章 钣金工识图基础	1
第一节 机械制图基本知识	1
第二节 机械制图投影与视图的基本概念	27
第三节 公差与配合的基本知识	42
第二章 钳工基础知识	52
第一节 钳工基本操作技能	52
第二节 钻孔、铰孔和铰孔	64
第三节 攻螺纹与套螺纹	73
第三章 汽车车身结构	83
第一节 汽车车身的分类	83
第二节 汽车车身的基本结构	88
第三节 汽车车身常用材料	103
第四章 汽车钣金修理机具与设备	112
第一节 常用工具	112
第二节 常用量具	123
第三节 常用设备	131
第五章 汽车钣金材料及钢的热处理	157
第一节 常用金属材料名称、规格及用途	157
第二节 金属材料的性能	169
第三节 金属材料热处理常识	175
第六章 钣金展开放样	179
第一节 放样的基本知识	179
第二节 可展表面与不可展表面	183
第三节 平行线展开法	186
第四节 放射线展开法	188
第五节 三角形展开法	190

第七章 钣金手工成形工艺	193
第一节 弯曲	193
第二节 拔缘	204
第三节 卷边	206
第四节 拱曲	208
第五节 咬缝	210
第六节 制筋	213
第八章 汽车钣金修理工艺	216
第一节 敲平修整	216
第二节 焊接	221
第三节 钣金铆接修复工艺	257
第四节 钣金修补	265
第九章 车身校正	269
第一节 汽车车身变形的测量	269
第二节 车身损坏的诊断	278
第三节 车身整体变形的校正	286
参考文献	295

第一章 钣金工识图基础

众所周知,汽车的车身是由许多构件组合而成的,构件的组合方式有焊接、铆接、螺栓连接等。在进行单件和少量的钣金构件制作时,往往需要按设计图样先画出构件的施工图,图面上能反映出构件的形状、组成部分、尺寸标注和有关的技术要求。因此看懂和绘制好施工图是钣金工从事生产的主要依据。

第一节 机械制图基本知识

一、绘图工具简介

正确地使用与维护绘图工具,是提高绘图质量和速度的前提。

(一) 绘图工具

1. 绘图板

如图 1-1 所示,绘图板一般呈长方形,表面光滑而平整,图框的边缘镶有硬而直的导板。

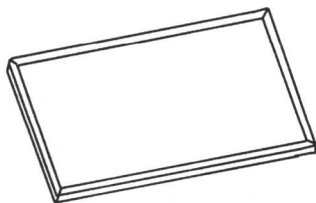


图 1-1 绘图板

2. 丁字尺

如图 1-2 所示,丁字尺由一个长的尺身和固定在尺身上并与尺身成直角的尺头所组成。



图 1-2 丁字尺

3. 三角板

如图 1-3 所示, 机械制图用的三角板基本上是由木材或塑料制成, 每副两块。

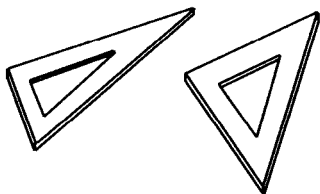


图 1-3 三角尺

4. 比例尺

如图 1-4 所示, 比例尺又叫三棱尺, 通常用来量取尺寸, 用于画线。

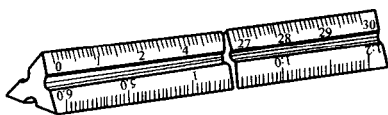


图 1-4 比例尺

5. 圆规组件

如图 1-5 所示, 圆规是用来画圆和圆弧的, 成套的圆规还附有钢

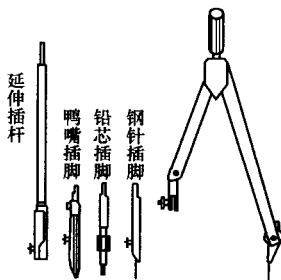


图 1-5 圆规组件

针插脚、铅芯插脚、延伸插杆和鸭嘴插脚等，可以根据需要调换使用。

6. 分规

如图 1-6 所示，分规是用来截取线段、等分直线或圆弧，以及从比例尺上量取尺寸的工具。

7. 曲线板

如图 1-7 所示，曲线板是用来描绘曲线的工具。

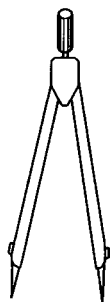


图 1-6 分规



图 1-7 曲线板

8. 量角器

如图 1-8 所示，量角器是一块半圆形的塑料板，其上均匀刻有 180 等份，每等份为 1° 。

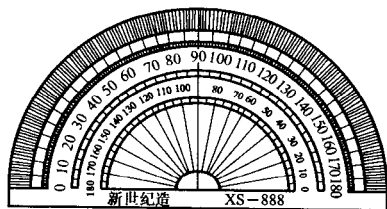


图 1-8 量角器

9. 铅笔

铅笔普遍分为软硬两种，软铅有 B、2B、3B、4B、5B、6B 六种；硬铅有 H、2H、3H、4H、5H、6H 六种。除此以外，还有 HB（软硬适中）一种。

10. 绘图纸

绘图纸的质地要坚实，用橡皮擦揩不易起毛。绘图纸有正反两面，正面较反面平整且不易起毛，适于作图。

除以上绘图工具外，其他必备的绘图用品还有橡皮、小刀、砂纸、胶带纸、图钉等。

（二）绘图工具的使用方法

1. 绘图板、丁字尺、三角尺的使用方法

丁字尺主要用来画水平线，如图 1-9 所示，使用时尺头内侧必须紧靠图板的导板边，用左手推动丁字尺上下移动。绘图时，禁止沿丁字尺尺身下缘画线，也不能用丁字尺画垂直线。三角板与丁字尺配合使用时，可画垂直线以及与水平线成 30° 、 45° 和 60° 角的斜线，如图 1-10 所示。

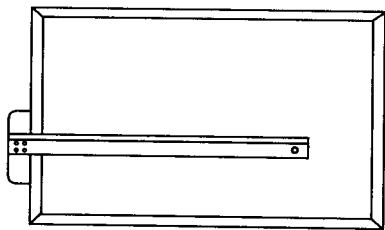


图 1-9 丁字尺与绘图板的使用

2. 圆规、分规和比例尺的使用方法

圆规使用方法如图 1-11 所示。

分规使用时，它的两个针尖并拢时应对齐，用分规可在比例尺上量取尺寸，如图 1-12 所示。

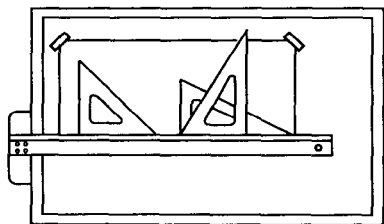


图 1-10 丁字尺与三角板的配合使用

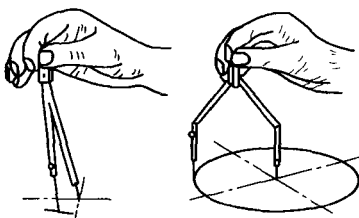


图 1-11 圆规使用方法

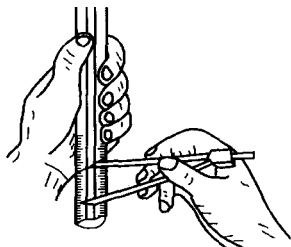


图 1-12 分规在比例尺上量取尺寸的方法

3. 曲线板的使用方法

画曲线时，从曲线板上选用合适的曲线段将所要连接的已知点连起来。需分段描绘的复杂曲线，要注意接头处的平滑。描绘对称曲线时，最好先在曲线板上标上记号，然后翻转曲线板，就能方便地按记号的位置描绘对称的另一半，如图 1-13 所示。



图 1-13 曲线板的用法

4. 铅笔的选用与削磨

如表 1-1 所示，铅笔的选用与削磨要适合所画线条，否则将直接影响画图质量。绘图常用 3H 铅笔画底稿，用 H、HB、B 铅笔描深图线；用 HB

铅笔写字。描深图线时,圆规所用的铅芯应比铅笔的铅芯软一号。

表 1-1 铅笔与圆规铅芯的规格、形式及用途

类 别	铅 笔			圆 规		
铅芯软硬	3H	H、HB	HB、B	2H	2B	2B
铅芯形式						
用 途	画底稿线	描深点划线、细实线、画箭头、写数字等	描深粗实线	画底稿线	描深点划线、细实线、虚线等	描深粗实线

二、机械制图国家标准的基本规定

图样是工程界的交流语言,国家标准对图样中的图幅及格式、比例、字体、图线画法及尺寸标注等有一些基本规定。国家标准简称“国标”,代号为 GB。

(一) 图纸幅面及格式 (GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面尺寸

图纸幅面尺寸是指绘制图样所采用的纸张的大小规格。绘制图样时应优先采用如表 1-2 所示规定的基本幅面,5 种图纸幅面尺寸关系如图 1-14 所示。必要时允许加长幅面,加长部分的尺寸,请查阅 GB/T 14689—1993。

表 1-2 图纸幅面 (mm)

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

注 a 、 c 、 e 为留边宽度。

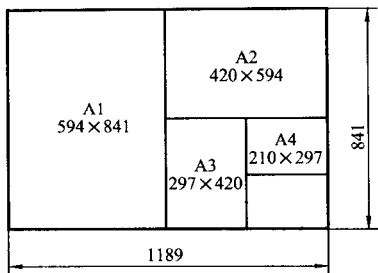


图 1-14 基本图纸幅面

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边（如图 1-15 所示）和留有装订边（如图 1-16 所示）两种，但同一产品的图样只能采用同一种格式。

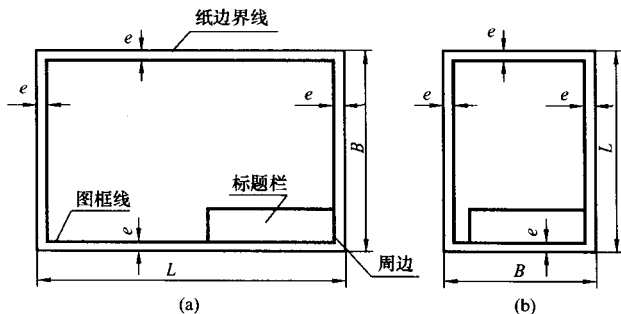


图 1-15 不留有装订边图样的图框格式

(a) X 型图纸; (b) Y 型图纸

3. 标题栏格式

绘图时，必须在每张图纸的右下角画出标题栏，标题栏里应有说明零件的名称、材料、数量、比例、图纸编号及有关人员签名等内容。对于标题栏的格式，国家标准 GB 10691—1993 已作了统一规定。

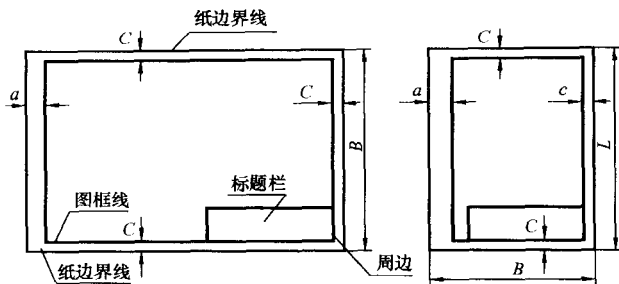


图 1-16 留有装订边图样的图框格式

制图作业中，建议采用如图 1-17 所示的格式。

(图 号)			比例	数量	材料	日期
制图			(图 名)			
审核						

(a)

序号	名 称		数量	材料	备注
(图 号)			比例	共张	日期
			重量	第张	
制图			(图 名)		
审核					

(b)

图 1-17 制图作业中推荐使用的标题栏格式

(a) 零件图用；(b) 装配图用

(二) 比例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。绘制图样时,应尽可能按物体的实际大小采用 1:1 的比例画出,但由于物体的大小及结构的复杂程度不同,因此有时还需要放大或缩小。当需要按比例绘制图样时,应选择如表 1-3 所示的比例。不论采用何种比例绘图,图样中所注的尺寸均为机件的实际尺寸。绘制同一机件的各个图形原则上应采用相同的比例,并在标题栏的比例一栏中进行填写。

表 1-3

比 例

种 类	比 例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1:1	
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:1×10 ⁿ 1:2×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 1:1.5×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:3×10 ⁿ 1:4×10 ⁿ 1:6×10 ⁿ
放大比例	2:1 5:1 1×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 5×10 ⁿ :1	2.5:1 4:1 2.5×10 ⁿ :1 4×10 ⁿ :1

注 n 为正整数。

(三) 字体 (GB 10691—1993)

(1) 图样中书写的字体必须做到: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)的尺寸系列为:1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm,字体的高度即为字体的号数,汉字的高度 h 不应小于 3.5mm;字体的宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

(3) 书写汉字时应采用国家正式公布的简化字,并尽可能用长仿宋字。书写长仿宋体字的要领是:横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。初学者应打格子书写,首先应从总体上分析字形及结构,以便书写时布局恰当。

(4) 字母和数字分 A 型和 B 型两类, 其中 A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 $\frac{1}{14}$, B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高的 $\frac{1}{10}$, 在同一张图样上, 只允许选用一种类型的字体。字母和数字可写成斜体或直体, 一般采用斜体。斜体字的字头向右倾斜, 与水平基准线成 75° 角。综合示例如图 1-18 所示。

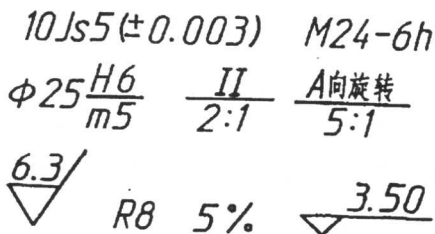


图 1-18 字体示例

(四) 图线

图样中为了表示不同内容, 并便于分清主次, 必须使用不同线型、线宽的图线。国家标准《机械制图》中规定了绘制工程图样时常用图线的名称、型式、代号、宽度范围以及在图上的一般应用, 如表 1-4 所示 (b 优先选用 0.7mm)。

表 1-4 常用的工程图线名称及主要用途

图线名称	图线型式	代号	图线宽度	主要用途
粗实线		A	b	可见轮廓线
细实线		B	$b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、辅助线、重合断面的轮廓线、引出线、螺纹的牙底线及齿轮的齿根线