

# 钳工教材

中国人民解放军总后勤部车船部

一九七九年十二月

文. 解. 部

# 目 录

|           |     |
|-----------|-----|
| 概 述 ..... | (1) |
|-----------|-----|

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一章 公、英制尺寸与常用量具 ..... | (2) |
|-----------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第一节 公、英制尺寸及其换算 ..... | (2) |
|----------------------|-----|

|              |     |
|--------------|-----|
| 一 公制尺寸 ..... | (2) |
|--------------|-----|

|              |     |
|--------------|-----|
| 二 英制尺寸 ..... | (3) |
|--------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| 三 公英制尺寸的换算 ..... | (3) |
|------------------|-----|

|                |     |
|----------------|-----|
| 第二节 常用量具 ..... | (5) |
|----------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 一 钢 尺 ..... | (5) |
|-------------|-----|

|             |     |
|-------------|-----|
| 二 卡 钳 ..... | (7) |
|-------------|-----|

|             |      |
|-------------|------|
| 三 直角尺 ..... | (11) |
|-------------|------|

|             |      |
|-------------|------|
| 四 厚薄规 ..... | (12) |
|-------------|------|

|             |      |
|-------------|------|
| 五 螺距规 ..... | (14) |
|-------------|------|

|             |      |
|-------------|------|
| 六 半径规 ..... | (15) |
|-------------|------|

|                    |      |
|--------------------|------|
| 七 普通量具的维护和保养 ..... | (16) |
|--------------------|------|

|                |      |
|----------------|------|
| 第三节 游标卡尺 ..... | (16) |
|----------------|------|

|              |      |
|--------------|------|
| 一 游标卡尺 ..... | (16) |
|--------------|------|

|               |      |
|---------------|------|
| 二 游标深度尺 ..... | (25) |
|---------------|------|

|               |      |
|---------------|------|
| 三 游标高度尺 ..... | (26) |
|---------------|------|

|                    |      |
|--------------------|------|
| 第四节 分厘卡 百分表 .....  | (28) |
| 一 分厘卡 .....        | (28) |
| 二 百分表 .....        | (33) |
| 第五节 万能角度尺 .....    | (37) |
| 一 用途与构造 .....      | (37) |
| 二 刻度原理与读数方法 .....  | (38) |
| 三 使用方法及注意事项 .....  | (40) |
| 第二章 金属材料 .....     | (42) |
| 第一节 金属的分类和性能 ..... | (42) |
| 一 金属的分类 .....      | (42) |
| 二 金属的性能 .....      | (42) |
| 第二节 钢 .....        | (48) |
| 一 钢的分类 .....       | (49) |
| 二 碳素钢 .....        | (51) |
| 三 合金钢 .....        | (56) |
| 第三节 铸 铁 .....      | (59) |
| 一 白口铸铁 .....       | (60) |
| 二 灰口铸铁 .....       | (60) |
| 三 球墨铸铁 .....       | (61) |
| 四 可锻铸铁 .....       | (61) |
| 五 特殊合金铸铁 .....     | (62) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 第四节 钢铁的火花鉴别 .....   | (63)  |
| 一 钢铁火花产生的原因 .....   | (63)  |
| 二 火花的各部名称 .....     | (63)  |
| 三 火花鉴别方法 .....      | (68)  |
| 四 常用材料的火花主要特征 ..... | (68)  |
| 五 火花鉴别时的注意事项 .....  | (71)  |
| 第五节 有色金属 .....      | (72)  |
| 一 铜、铜合金 .....       | (72)  |
| 二 铝、铝合金 .....       | (77)  |
| 三 轴承合金 .....        | (80)  |
| 第三章 热处理 .....       | (82)  |
| 第一节 热处理的基础知识 .....  | (82)  |
| 一 金属的结构 .....       | (82)  |
| 二 钢的基本组织特征和性能 ..... | (83)  |
| 三 铁碳平衡图 .....       | (88)  |
| 第二节 热处理工艺 .....     | (91)  |
| 一 热处理的三要素 .....     | (91)  |
| 二 钢的退火和正火 .....     | (94)  |
| 三 钢的淬火和回火 .....     | (97)  |
| 四 热处理操作注意事项 .....   | (105) |
| 第三节 热处理实例 .....     | (106) |
| 一 釜子的热处理 .....      | (106) |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 二 汽车一般零件的热处理 ..... | (107) |
| 第四节 化学热处理 .....    | (109) |
| 一 固体渗碳 .....       | (109) |
| 二 钢的发黑<发兰>处理 ..... | (111) |
| 第四章 机械制图 .....     | (117) |
| 第一节 基本知识 .....     | (117) |
| 一 制图用品及工具 .....    | (117) |
| 二 图 线 .....        | (118) |
| 三 比 例 .....        | (120) |
| 四 图纸幅面和标题栏 .....   | (122) |
| 五 字 体 .....        | (124) |
| 六 绘图的一般顺序 .....    | (126) |
| 第二节 几何作图 .....     | (127) |
| 一 等分线段 .....       | (127) |
| 二 作平行线、垂直线 .....   | (128) |
| 三 角的等分法 .....      | (130) |
| 四 等分圆弧 .....       | (130) |
| 五 求圆或圆弧的中心 .....   | (133) |
| 六 圆弧连接 .....       | (133) |
| 七 椭圆、公切线的作法 .....  | (137) |
| 八 斜度、锥度的作法 .....   | (140) |
| 第三节 正投影及三面视图 ..... | (141) |
| 一 投影的基本概念 .....    | (141) |

|                                 |                   |       |
|---------------------------------|-------------------|-------|
| 二                               | 六面投影及投影面的展开 ..... | (144) |
| 三                               | 三面视图及其关系 .....    | (146) |
| 四                               | 视图的配制与选择 .....    | (152) |
| <b>第四节 尺寸的注法</b> .....          |                   | (155) |
| 一                               | 基本规定 .....        | (156) |
| 二                               | 其他规定 .....        | (167) |
| 三                               | 注尺寸的基准选择 .....    | (171) |
| 四                               | 标注尺寸的注意事项 .....   | (173) |
| <b>第五节 剖面与剖视</b> .....          |                   | (176) |
| 一                               | 剖面符号及其应用 .....    | (179) |
| 二                               | 剖 面 .....         | (179) |
| 三                               | 剖 视 .....         | (183) |
| <b>第六节 螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法</b> ..... |                   | (193) |
| 一                               | 螺 纹 .....         | (193) |
| 二                               | 圆柱齿轮 .....        | (208) |
| 三                               | 花 键 .....         | (213) |
| 四                               | 弹 簧 .....         | (215) |
| <b>第七节 习惯画法</b> .....           |                   | (219) |
| 一                               | 折断画法 .....        | (219) |
| 二                               | 局部放大 .....        | (219) |
| 三                               | 伸直画法 .....        | (220) |
| 四                               | 转角画法 .....        | (221) |
| 五                               | 局部视图 .....        | (221) |
| 六                               | 简化画法 .....        | (223) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 第八节 表面光洁度及其标注法 .....    | (225) |
| 一 表面光洁度的作用 .....        | (225) |
| 二 表面光洁度的选择 .....        | (225) |
| 三 表面光洁度的代号及应用 .....     | (226) |
| 四 表面光洁度代号的画法和标注方法 ..... | (226) |
| 第九节 零件草图和读图 .....       | (231) |
| 一 零件草图 .....            | (231) |
| 二 零件图的读法 .....          | (238) |
| 第十节 装配图 .....           | (239) |
| 一 概 述 .....             | (239) |
| 二 零件编号及明细表 .....        | (241) |
| 三 装配图的主要画法规则 .....      | (242) |
| 四 装配图上的尺寸注法 .....       | (245) |
| 五 读装配图 .....            | (246) |
| 第五章 公差与配合 .....         | (249) |
| 第一节 基本概念 .....          | (249) |
| 一 公差名词 .....            | (249) |
| 二 配合名词及种类 .....         | (251) |
| 第二节 公差配合标准 .....        | (253) |
| 一 精 度 .....             | (253) |
| 二 基孔制 .....             | (254) |

|     |                     |       |
|-----|---------------------|-------|
| 三   | 基轴制 .....           | (254) |
| 四   | 各种配合的代号 .....       | (255) |
| 第三节 | 公差配合的注法 .....       | (259) |
| 一   | 代号的注法 .....         | (259) |
| 二   | 偏差值的注法 .....        | (260) |
| 三   | 代号与偏差值同时注出的方法 ..... | (262) |
| 四   | 公差表 .....           | (262) |
| 第六章 | 钳工基础操作 .....        | (279) |
| 第一节 | 常用机工具及安全操作知识 .....  | (279) |
| 一   | 常用机工具 .....         | (279) |
| 二   | 安全操作知识 .....        | (288) |
| 第二节 | 划 线 .....           | (291) |
| 一   | 划线工具和涂料 .....       | (291) |
| 二   | 划线的基准选择和借料 .....    | (297) |
| 三   | 划线方法和步骤 .....       | (299) |
| 四   | 划线实例 .....          | (304) |
| 第三节 | 锯 割 .....           | (308) |
| 一   | 手 锯 .....           | (309) |
| 二   | 锯割的操作方法 .....       | (311) |
| 三   | 锯割实例 .....          | (314) |
| 四   | 锯割操作的注意事项 .....     | (315) |
| 五   | 锯条损坏原因及处理方法 .....   | (315) |

第四节 錾 切 ..... (317)

一 錾切用的工具 ..... (317)

二 錾切的操作方法 ..... (320)

三 錾切实例 ..... (323)

四 錾切注意事项 ..... (326)

第五节 锉 削 ..... (327)

一 锉 刀 ..... (327)

二 锉削操作方法 ..... (330)

三 锉削实例 ..... (335)

四 锉削质量检查 ..... (341)

五 锉削中的注意事项 ..... (343)

第六节 钻孔、铰孔、铰孔 ..... (344)

一 钻 孔 ..... (344)

二 铰 孔 ..... (365)

三 钻孔、铰孔的安全操作 ..... (369)

四 铰 孔 ..... (370)

第七节 攻丝、套丝 ..... (374)

一 螺 纹 ..... (374)

二 攻 丝 ..... (381)

三 套 丝 ..... (387)

四 攻丝套丝的注意事项 ..... (391)

五 取断头螺丝 ..... (391)

第八节 配键与开键槽 ..... (395)

|   |                |       |
|---|----------------|-------|
| 一 | 键的种类 .....     | (395) |
| 二 | 键的规格 .....     | (397) |
| 三 | 键的材料 .....     | (401) |
| 四 | 开键槽的方法 .....   | (401) |
| 五 | 锉键的方法 .....    | (402) |
| 六 | 装配键应注意事项 ..... | (403) |

## 第九节 铆接 ..... (404)

|   |                   |       |
|---|-------------------|-------|
| 一 | 铆 钉 .....         | (404) |
| 二 | 铆接方式及铆钉排列 .....   | (406) |
| 三 | 铆接工具 .....        | (407) |
| 四 | 铆接的操作方法 .....     | (409) |
| 五 | 拆除铆钉的方法 .....     | (412) |
| 六 | 铆接时的废品形式及原因 ..... | (413) |
| 七 | 手工铆接实例 .....      | (414) |

## 第十节 制作弹簧 ..... (421)

|   |                 |       |
|---|-----------------|-------|
| 一 | 弹簧的功用和种类 .....  | (421) |
| 二 | 制作弹簧的材料 .....   | (422) |
| 三 | 弹簧的各部名称 .....   | (423) |
| 四 | 制作弹簧的工具 .....   | (424) |
| 五 | 制作弹簧的方法 .....   | (427) |
| 六 | 弹簧的检验 .....     | (436) |
| 七 | 制作弹簧的安全操作 ..... | (437) |

## 第十一节 矫直和弯曲 ..... (446)

|   |           |       |
|---|-----------|-------|
| 一 | 矫 直 ..... | (446) |
|---|-----------|-------|

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 二 弯 曲 .....               | (450)        |
| <b>第十二节 刮削与研磨 .....</b>   | <b>(457)</b> |
| 一 刮 削 .....               | (457)        |
| 二 研 磨 .....               | (470)        |
| <b>第七章 汽车零部件的修理 .....</b> | <b>(477)</b> |
| 第一节 车门附件 .....            | (477)        |
| 一 解放CA-10B门锁 .....        | (477)        |
| 二 解放CA-10B门窗玻璃升降器 .....   | (480)        |
| 第二节 气压雨刮器 .....           | (482)        |
| 一 构 造 .....               | (482)        |
| 二 工作情况 .....              | (484)        |
| 三 常见故障和修理 .....           | (485)        |
| 四 注意事项 .....              | (486)        |
| 五 雨刮器开关 .....             | (487)        |
| 第三节 气门座圈、火花塞螺孔的修理 .....   | (488)        |
| 一 镶气门座圈 .....             | (488)        |
| 二 火花塞螺孔的修理 .....          | (489)        |
| <b>第八章 刨工技术基本知识 .....</b> | <b>(491)</b> |
| 第一节 刨 床 .....             | (491)        |
| 一 刨床的功用和种类 .....          | (491)        |

|                        |                        |       |
|------------------------|------------------------|-------|
| 二                      | B665型牛头刨床的构造 .....     | (492) |
| 三                      | 牛头刨床的操纵 .....          | (499) |
| 第二节 切削知识 .....         |                        | (503) |
| 一                      | 刨 刀 .....              | (503) |
| 二                      | 切削用量的选择 .....          | (518) |
| 第三节 刨削实例 .....         |                        | (520) |
| 一                      | 加工前的准备 .....           | (520) |
| 二                      | 刨平面 .....              | (525) |
| 三                      | 刨斜面 .....              | (526) |
| 四                      | 切断及刨槽 .....            | (528) |
| 五                      | 刨削质量检查 .....           | (533) |
| 第四节 刨削安全及刨床的调整保养 ..... |                        | (534) |
| 一                      | 刨削的安全技术规则 .....        | (534) |
| 二                      | 刨床的维护保养 .....          | (534) |
| 三                      | 刨床滑动 部位的调整 .....       | (535) |
| 附 录 .....              |                        | (539) |
| 一                      | 面积、体积计算表 .....         | (539) |
| 二                      | 比 重 .....              | (545) |
| 三                      | 公、英制长度对照表 .....        | (546) |
| 四                      | 字母注音 .....             | (549) |
| 五                      | 部分化学符号、原子量、比重、熔点 ..... | (552) |
| 六                      | 黑色金属材料硬度值换算表 .....     | (553) |

## 概 述

钳工，主要是在虎钳上用手工工具对金属材料进行冷加工的工作。

钳工的工作范围很广泛，其主要内容有：测量、划线、锉削、锯割、錾切、钻孔、铰孔、铰丝、配键、刮削、研磨、铆接、制作弹簧等。

汽车修理分队的钳工和修理工、电工、车工、锻工、钎焊工等工种，互相配合，共同完成汽车的保养修理工作，使我军的车辆经常处于良好的技术状态，以便在保卫和建设社会主义的事业中，充分发挥作用。

# 第一章 公、英制尺寸与常用量具

## 第一节 公、英制尺寸及其换算

### 一、公制尺寸

公制是国际公用的一种计量制度，十进位制，应用和计算方便。米是公制长度的主单位，其名称代号、进位关系如表1-1。

表1-1 公制长度单位表

| 单位名称 | 代号    | 对主单位的比    | 与常用单位毫米的关系                 |
|------|-------|-----------|----------------------------|
| 公 里  | km    | 1000米     | 1 公里 = 1,000,000毫米         |
| 米    | m     | 主单位       | 1 米 = 1,000毫米              |
| 分 米  | dm    | 0.1米      | 1 分米 = 100毫米               |
| 厘 米  | cm    | 0.01米     | 1 厘米 = 10毫米                |
| 毫 米  | mm    | 0.001米    | 常用单位                       |
| 丝 米  | dmm   | 0.0001米   | 1 丝米 = $\frac{1}{10}$ 毫米   |
| 忽 米  | cmm   | 0.00001米  | 1 忽米 = $\frac{1}{100}$ 毫米  |
| 微 米  | $\mu$ | 0.000001米 | 1 微米 = $\frac{1}{1000}$ 毫米 |

在机械加工中，通常以毫米为单位，大于或小于毫米的各长度单位都换算成毫米数。

## 二、英制尺寸

英制尺寸是英美等国所采用。呎是英制尺寸的长度主单位，非十进制。因为还有一些技术器材是用英制，所以应当了解其名称、代号与进位关系：

1 哩(英里, mi) = 1760 码;

1 码(yd) = 3 呎(');

1 呎(英呎, ft) = 12 吋(");

1 吋(英吋, in) = 8 吩 = 1000 英丝;

1 吩 = 4 角(塔、脱) = 125 英丝。

在机械加工中，通常以“吋”为常用单位。吋以上的单位换算为吋，不足一吋的单位换算成吋的分数，通常的分数有以下六种：

$\frac{1}{2}$  吋 读半吋，习惯叫四分，写成小数是 0.5"，

$\frac{1}{4}$  吋 读二吩，写成小数是 0.25"，

$\frac{1}{8}$  吋 读一吩，写成小数是 0.125"，

$\frac{1}{16}$  吋 读半吩，写成小数是 0.0625"，

$\frac{1}{32}$  吋 读一角(塔、脱)写成小数是 0.03125"，

$\frac{1}{64}$  吋 读半角(塔、脱)写成小数是 0.015625"。

## 三、公、英制尺寸的换算

### 1. 换算值

1 米 = 3.281 呎;

1 毫米 = 0.03937 吋;

1 吋 = 25.4 毫米;

1 呎 = 3.175 毫米;

## 2. 公制换英制

因 1 吋 = 25.4 毫米或 1 毫米 = 0.03937 吋, 换算时用毫米数被 25.4 除或将毫米乘以 0.03937, 写成公式是:

$$\text{毫米数} \div 25.4 = \text{英吋数} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{毫米数} \times 0.03937 = \text{英吋数} \dots\dots\dots (2)$$

例 1 将 100.6 毫米换成英吋

解:  $100.6 \div 25.4 = 3.9606$  (吋);

或  $100.6 \times 0.03937 = 3.9606$  (吋);

## 3. 英制换公制

因 1 吋 = 25.4 毫米, 将英吋换成毫米时, 用 25.4 毫米乘以英吋数(或小数)即可, 写成公式是:

$$25.4 \times \text{英吋数} = \text{毫米数} \dots\dots\dots (3)$$

例 2 求  $\frac{3}{8}$ " 是多少毫米?

$$\text{解: } 25.4 \times \frac{3}{8} = \frac{76.2}{8} = 9.525 \text{ (毫米)}$$

例 3 求 0.0625" 是多少毫米?

$$\text{解: } 25.4 \times 0.0625 = 1.5875 \text{ (毫米)}$$

## 复 习 题

1. 公制长度怎样进位?

2. 英制长度怎样进位? 吋以下怎样表示?

3. 将 81.35 毫米换算成英吋; 将  $3\frac{27}{32}$ " 换算成毫米。

## 第二节 常 用 量 具

### 一、钢 尺

钢尺是用薄钢板或不锈钢板制成。用于测量精度不高的工件尺寸。按使用和测量长度的不同,有钢板尺、钢折尺、钢卷尺等(如图1-1)

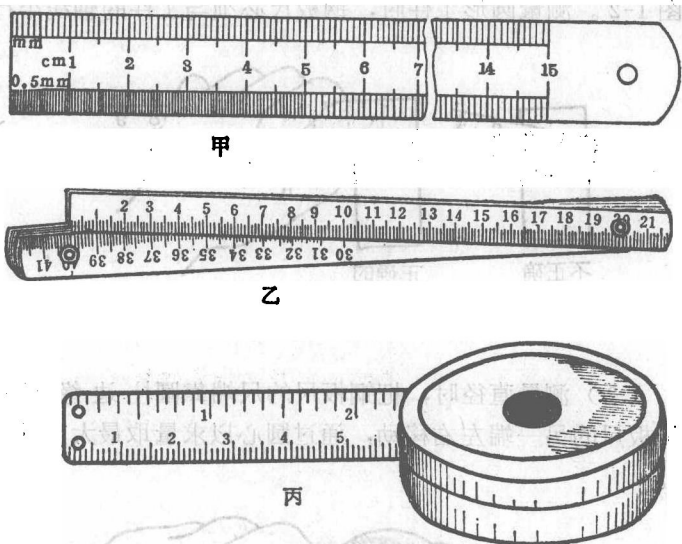


图 1-1 钢 尺

甲.钢板尺 乙.钢折尺 丙.钢卷尺

#### (一) 钢板尺

##### 1. 规 格

钢板尺的规格常用的分为 150 毫米(6")、300毫米(12")、1000毫米等三种。

##### 2. 刻度原理