

# 图解 铆工 入门·考证 本图

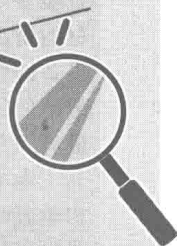
石勇博 主编

- 图解模式，  
注重要点分析；
- 上岗取证，  
就业技能全掌握



化学工业出版社

# 图解 铆工 入门·考证 一本图



石勇博 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书依据《国家职业标准》和《国家职业技能鉴定规范》，并紧密结合铆工工作实际，主要为初级和中级铆工职业资格培训服务，是一本职业入门及技能鉴定考证参考书。主要内容包括铆工基本知识、铆工基本操作技能、钢材的矫正、放样与号料、加工成形、连接、铆工工艺规程及产品检验、典型设备的检修及部件的更换以及铆工技能鉴定理论题解。此外，为了满足考生考证的需要，熟悉考核内容、题型、指南，本书配有技能鉴定实操习题，在最后一章以试题的形式阐述中级应掌握的理论知识点并配有参考答案。

本书内容实用，可操作性强，配有大量的图解说明，易看、易懂，方便初学者快速掌握铆工操作技能，可作为机械制造企业技术工人的学习读物，还可以作为各职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

图解铆工入门·考证一本通/石勇博主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-122-24202-0

I. ①图… II. ①石… III. ①铆工-图解 IV. ①TG938-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 119978 号

---

责任编辑: 张兴辉

文字编辑: 陈 喆

责任校对: 王素芹

装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 10 字数 270 千字

2015 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 39.80 元

版权所有 违者必究

# 前言

FOREWORD

为了贯彻国务院《关于大力发展现代职业教育的决定》和“全国再就业会议”精神，深入推动再就业培训，使再就业技术工人、机械加工初级工、职业院校学生等提高职业技能，我们组织编写了本书。本书是依据《国家职业标准》和《国家职业技能鉴定规范》，并结合笔者在工作过程中积累的实际经验合理进行编写的。

铆工是机械制造工业中应用较广泛、从业人员较多的技术工种，也是最重要的工种之一。所以，对铆工职业技能的培养非常重要。

本书共9章，内容包括铆工基本知识、铆工基本操作技能、钢材的矫正、放样与号料、加工成形、连接、铆工工艺规程及产品检验、典型设备的检修及部件的更换及铆工技能鉴定理论题解。为了满足考生考证的需要，熟悉考核内容、题型、指南，最后一章以试题的形式阐述中级应掌握的考核点并配有参考答案。

本书内容实用，可操作性强，并且配有大量的图解说明，易看、易懂，方便初学者快速掌握铆工操作技能，可作为机械制造企业技术工人的学习读物，还可以作为各职业鉴定培训机构和职业技术学院的培训教材。

本书由石勇博主编，罗娜、吴宁、李香香、董慧、何影、于涛、张超、成育芳、张维、李东、赵蕾、张健、雷杰、郭志慧共同协助完成。

由于编者的经验和学识有限，书中不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

# 目录

## CONTENTS

|                     |    |
|---------------------|----|
| <b>第1章 铆工基本知识</b>   | 1  |
| 1.1 铆工就业情况          | 1  |
| 1.2 铆工的岗位职责         | 1  |
| 1.3 铆工的工作内容及要求      | 2  |
| <b>第2章 铆工基本操作技能</b> | 3  |
| 2.1 常用的量具与工具        | 3  |
| 2.1.1 常用量具的使用与维护    | 3  |
| 2.1.2 常用手动工具的使用与维护  | 11 |
| 2.2 基本技能            | 20 |
| 2.2.1 工件画线          | 20 |
| 2.2.2 锯割            | 21 |
| 2.2.3 錾削            | 24 |
| 2.2.4 锉削            | 28 |
| 2.2.5 钻孔            | 34 |
| 2.2.6 螺纹基础知识        | 43 |
| 2.2.7 攻螺纹           | 48 |
| 2.2.8 套螺纹           | 58 |
| 2.2.9 矫直            | 62 |
| 2.2.10 弯形           | 65 |
| 2.3 手工电弧焊操作技能       | 75 |
| 2.4 气焊操作技能          | 78 |
| 2.5 气割操作技能          | 81 |
| 2.6 起重吊装操作技能        | 83 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第 3 章 钢材的矫正</b> ..... | 87  |
| 3.1 手工矫正 .....           | 87  |
| 3.1.1 利用杠杆原理矫正 .....     | 87  |
| 3.1.2 利用斜面原理矫正 .....     | 90  |
| 3.1.3 利用螺旋原理矫正 .....     | 93  |
| 3.1.4 矫正复合变形 .....       | 95  |
| 3.1.5 矫正扭曲 .....         | 97  |
| 3.2 机械矫正 .....           | 98  |
| 3.2.1 板材的机械矫正 .....      | 98  |
| 3.2.2 型材的机械矫正 .....      | 101 |
| 3.3 卷板机矫正 .....          | 105 |
| 3.3.1 卷板机校圆 .....        | 105 |
| 3.3.2 矫平基础环 .....        | 108 |
| 3.3.3 卷板机矫正钢板条 .....     | 109 |
| 3.4 受热变形的矫正 .....        | 111 |
| 3.4.1 钢材受热变形的矫正 .....    | 111 |
| 3.4.2 热胀冷缩在矫正中的应用 .....  | 116 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第 4 章 放样与号料</b> ..... | 120 |
| 4.1 放样 .....             | 120 |
| 4.2 几何形体分析 .....         | 120 |
| 4.2.1 平面立体 .....         | 120 |
| 4.2.2 曲面立体 .....         | 121 |
| 4.3 钣金展开基本方法 .....       | 123 |
| 4.4 展开计算 .....           | 133 |
| 4.4.1 圆柱及相贯体的展开 .....    | 133 |
| 4.4.2 不可展曲面构件的展开 .....   | 137 |
| 4.4.3 回转面构件的展开 .....     | 144 |
| 4.4.4 异形接头制件的展开 .....    | 144 |
| 4.4.5 需二次下料构件的近似展开 ..... | 144 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 4.5 号料 .....               | 145 |
| 4.5.1 号料的一般技术要求 .....      | 145 |
| 4.5.2 合理用料 .....           | 145 |
| 4.5.3 型钢弯曲件的号料 .....       | 146 |
| 4.5.4 预防加工后尺寸变化的划线方法 ..... | 156 |
| 4.5.5 二次号料 .....           | 157 |
| 4.5.6 号料允许误差 .....         | 157 |
| 4.6 样板制作 .....             | 158 |

## 第5章 加工成形 .....

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 5.1 零件的预加工 .....    | 161 |
| 5.1.1 孔的加工 .....    | 161 |
| 5.1.2 攻螺纹与套螺纹 ..... | 165 |
| 5.1.3 开坡口 .....     | 168 |
| 5.1.4 磨削 .....      | 170 |
| 5.2 手工成形 .....      | 171 |
| 5.2.1 弯曲 .....      | 171 |
| 5.2.2 放边与收边 .....   | 173 |
| 5.2.3 卷边咬缝 .....    | 175 |
| 5.2.4 拔缘 .....      | 179 |
| 5.3 机械成形 .....      | 181 |
| 5.3.1 弯曲 .....      | 181 |
| 5.3.2 局部成形 .....    | 194 |
| 5.3.3 旋压成形 .....    | 206 |

## 第6章 连接 .....

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 6.1 焊接 .....      | 216 |
| 6.1.1 手工电弧焊 ..... | 216 |
| 6.1.2 气焊 .....    | 221 |
| 6.1.3 钎焊 .....    | 223 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 6.2 铆接 .....              | 224 |
| 6.2.1 铆接连接形式 .....        | 224 |
| 6.2.2 铆钉的规格 .....         | 225 |
| 6.2.3 铆钉直径、长度及孔径的确定 ..... | 227 |
| 6.2.4 铆接方法 .....          | 228 |
| 6.2.5 铆接缺陷及防止方法 .....     | 229 |
| 6.3 螺纹连接 .....            | 231 |
| 6.3.1 螺钉连接 .....          | 231 |
| 6.3.2 螺栓连接 .....          | 232 |
| 6.4 金属粘接 .....            | 233 |
| 6.4.1 工作原理 .....          | 233 |
| 6.4.2 黏结剂 .....           | 234 |
| 6.4.3 接头设计 .....          | 234 |
| 6.4.4 表面准备 .....          | 237 |
| 6.4.5 黏结剂的涂敷和固化 .....     | 237 |

## 第7章 铆工工艺规程及产品检验 .....

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 7.1 铆工制造工艺规程编制 .....       | 238 |
| 7.1.1 铆工制造工艺规程基本知识 .....   | 238 |
| 7.1.2 工艺规程编制的原则 .....      | 240 |
| 7.1.3 工艺规程编制的步骤 .....      | 241 |
| 7.1.4 金属储气罐工艺规程的编制 .....   | 241 |
| 7.1.5 桥式起重机主梁工艺规程的编制 ..... | 245 |
| 7.2 金属结构产品的检验 .....        | 250 |
| 7.2.1 钢板的复验范围 .....        | 250 |
| 7.2.2 原材料力学性能检验的取样 .....   | 250 |
| 7.2.3 焊接接头力学性能检验的试样 .....  | 251 |
| 7.2.4 其他性能检验 .....         | 253 |
| 7.2.5 各项检验的目的 .....        | 253 |



|              |                      |     |
|--------------|----------------------|-----|
| <b>第 8 章</b> | <b>典型设备的检修及部件的更换</b> | 254 |
| 8.1          | 压力容器的现场检修            | 254 |
| 8.1.1        | 打磨消除表面缺陷             | 254 |
| 8.1.2        | 补焊或堆焊                | 254 |
| 8.1.3        | 更换筒节或接管              | 255 |
| 8.1.4        | 挖补                   | 255 |
| 8.1.5        | 金属衬里容器缺陷的修复方法        | 256 |
| 8.1.6        | 压力容器修补的质量检验          | 256 |
| 8.2          | 塔类容器内件填料的现场改造及更换     | 258 |
| 8.2.1        | 塔设备的分类               | 258 |
| 8.2.2        | 塔设备的构造               | 261 |
| 8.2.3        | 内件改造及更换的主要过程         | 262 |
| 8.3          | 高压塔类容器的包扎修复          | 266 |
| 8.3.1        | 包扎方案的制定              | 266 |
| 8.3.2        | 包扎的程序                | 269 |
| <b>第 9 章</b> | <b>铆工技能鉴定理论题解</b>    | 281 |
| 9.1          | 技能鉴定理论题解             | 281 |
| 9.2          | 技能鉴定操作样题             | 289 |
| <b>参考文献</b>  |                      | 312 |

# 第1章

## 铆工基本知识

### 1.1 铆工就业情况

铆工俗称“铁裁缝”，任务是把两种或两种以上金属连接在一起，即铆接。分冷铆和热铆，冷铆由铆接机代替人工力铆，而热铆就是将要铆接的产品加热进行力量铆接，都是技术含量比较高的工种。

铆工是中国工业建设不可或缺的主力军之一，在机械行业里面有着十分重要的作用，所有工业设备的外壳、框架、支撑、管道、钢构、容器、储罐、桥梁、船舶、车辆、航空、航天等都离不开铆工。目前，中国的铆工已经从传统的放样、计算，发展到电脑时代的CAD自动展开、下料、排版。

### 1.2 铆工的岗位职责

① 熟悉所加工的产品图样、工艺规程及相关标准，坚持“三按”生产作业，做到“三自一控”。

② 按照生产计划进行割料、剪切、压型，保证下料压型的尺寸及精度，达到规定的要求，认真清除飞边毛刺。

③ 平板时要充分考虑内应力的释放，以减小变形。

④ 拼装结构件时，要检查上道工序转来的零件是否合格，拼焊工件要符合图纸要求，控制好拼缝间隙，便于下道工序焊接。

⑤ 首件主动交检，认真自检，做好零部件的标识，填好质量记录。

⑥ 合理有序地摆放零部件，及时清理工作现场的废弃物，使其达到现场管理的要求。

⑦ 按时完成所承担的生产、质量、安全指标。

### 1.3 铆工的工作内容及要求

① 承担上级布置的全部金属材料结构制造中的放样、号料、下料、加工、预制、组对成型、装配、铆接等工作。

② 上岗前必须按规定穿戴好劳保用品。

③ 生产过程中认真执行“五序法”。

a. 一备：备齐产品图纸、工艺和标准、明确任务，核对量检具和加工对象。

b. 二看：看懂图纸、工艺和标准，明确任务，核对量检具和加工对象。

c. 三提：发现问题及时提请有关部门处理。

d. 四办：照章办事，严格按图纸、工艺、技术标准生产。

e. 五检：按规定程序交检、首检合格后方可正式投产。

④ 使用的各种设备，做到定人定机，操作者需经技术考试合格，凭证操作，精心保养设备。

⑤ 坚持安全文明生产。

a. 使用风钻、手电钻、手动砂轮、滚板机、压力机、剪板机、钻床等设备时，必须严格执行其安全操作规程，以免发生设备、人身事故。

b. 切断料和打活时，工件必须平稳放置，并要注意四周和过道中的行人，防止打飞伤人。

c. 工作场地要随时保持清洁、整齐、规格化，各种零件、余料等分类存放，及时清扫回收余料、废料，做到工完场地净。

⑥ 工、模、夹具、材料、毛坯、工件、产品等摆放合理平稳、可靠。

⑦ 接到零部件时，要按图纸核对，必须检查材料记录是否清楚。

⑧ 操作必须符合安全操作规程和工艺规程之规定。

⑨ 工具箱内要保持清洁卫生、无杂物，工具要对号入座。摆放整齐，账、卡、物相符。

# 第2章

## 钳工基本操作技能

### 2.1 常用的量具与工具

#### 2.1.1 常用量具的使用与维护

##### (1) 钢尺

钢尺是度量零件长、宽、高、深及厚等的量具。其测量精度为  $0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 。钢尺通常有钢板尺(图 2-1)、钢卷尺(图 2-2)。其刻度一般有英制与公制两种。钢尺的规格按长度分有 150mm、300mm、500mm、1000mm 或者更长等多种。钢卷尺常用的有 1000mm、2000mm 两种。尺上的最小刻度为 0.5mm 或者 1mm。对 0.5mm 以下的尺寸要用游标卡尺、千分尺等量具测量。



图 2-1 钢板尺

用钢尺测量工件时要注意尺的零线同工件边缘相重合与否。为了使尺放得稳妥,应用拇指贴靠在工件上,如图 2-3 所示。在读数时,视线必须垂直于钢尺的尺面;否则,将因视线歪斜而引起读数的误差。使用及维护注意如下事项。



图 2-2 钢卷尺



图 2-3 钢尺的使用

① 按测量距离拉出需要的长度。测完一段之后，需将尺带抬离地面，不得将钢卷尺拖地而行。

② 测量工件或画线下料时，要把钢直尺放平且紧贴工件，不得将尺悬空或远离工件读数。

③ 测量较长的距离时，要避免尺子扭曲变形。

④ 使用时要注意保护刻度，避免磨损。

⑤ 不得用钢板尺来铲铁锈、除污泥或者拧螺钉等。

⑥ 使用钢卷尺应注意不得接触带电物体，避免尺子被电弧烧坏。

⑦ 使用完毕要及时将尺面擦拭干净。长期不用时，应该涂油脂防锈。

## (2) 布卷尺

布卷尺又称皮尺，常用的规格有 5m、10m、15m、20m、30m 以及 50m 等。使用布卷尺时的注意事项如下。

① 按实际测量距离拉出所需要的长度。

② 测量中，尺带要拉直，但是不要拉得过紧，以免拉断尺带，也不可拉得过松，防止影响测量的准确性。

③ 当测量较长距离时，宜两人一道操作。使用中不可把尺子在地上拖来拖去，防止磨损尺带。

④ 尺子使用后，应及时把尺带擦拭干净，平直地卷入尺盒里。用布卷尺测量管子长度，如图 2-4 所示。

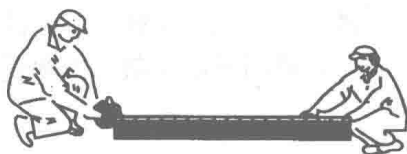


图 2-4 用布卷尺测量管子长度

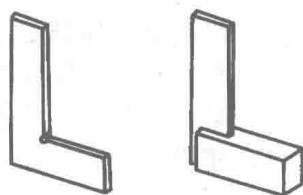


图 2-5 直角尺

## (3) 直角尺（弯尺）

直角尺通常分整体直角尺与组合直角尺两种，如图 2-5 所示。整体直角尺是用整块金属制成。组合直角尺是由尺座与尺苗两部分



组成。直角尺的两边长短不同，长而薄的一边叫尺苗，而短而厚的一边叫尺座。有的直角尺在尺苗上带有尺寸刻度。

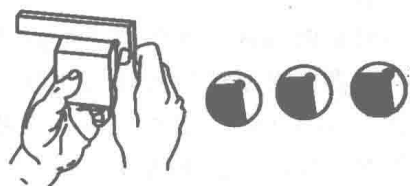


图 2-6 直角尺的使用

直角尺的使用方法，是把尺座一面靠紧工件基准面，尺苗向工件另一面靠拢，观察尺苗同工件贴合处，用透过光线均匀与否来判断工件两邻面是否垂直，如图 2-6 所示。

在铆作业中，钢角尺用来检验法兰安装的垂直度、型材弯制直角、画垂直线及型钢画线等。

① 铆工所用的宽座角尺由长臂与短臂（即宽座）两部分组成，长臂上有长度的刻度。常被用于各类型钢的画线，及检验法兰安装的垂直度。

② 铆工所用的扁钢角尺的长臂和短臂是用同样规格、相等厚度的扁钢制成的，常被用于测量铆工展开件检测。直角尺的使用及维护注意如下事项。

- a. 不得用直角尺敲击被测物。
- b. 在使用时应轻拿轻放，保护刻度。
- c. 使用完毕应及时擦拭干净，并且涂油保存。

#### (4) 卡钳

卡钳分为内卡钳与外卡钳两种，如图 2-7、图 2-8 所示。

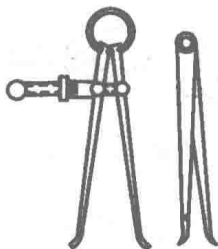


图 2-7 内卡钳

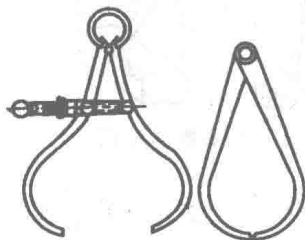


图 2-8 外卡钳

内卡钳是测量工件内径、凹槽时用，外卡钳是测量外径与平行

面时用。

用卡钳测量，是借手指的灵敏感觉来取得准确的尺寸。测量时，先将卡钳掰到与工件尺寸近似，然后轻敲卡钳的内、外侧，来调整卡脚的开度。在调整时，不可在工件表面上敲击，也不可敲击卡钳的卡脚，防止损伤工件的表面和卡脚，如图 2-9 所示。

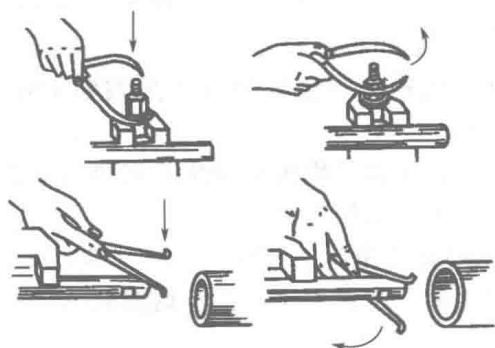


图 2-9 内、外卡钳卡脚开度的调整方法

测量外部尺寸时，把调好尺寸的卡钳通过工件表面，手指有摩擦的感觉，如图 2-10 所示。测量内部尺寸时，把内卡钳插入孔内，将一卡脚与工件表面贴住，另一卡脚做前后、左右摆动，经反复调整，达到卡脚贴合，松紧合适，且手指有轻微摩擦的感觉，如图 2-11 所示。

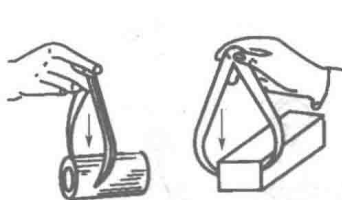


图 2-10 外卡钳的使用

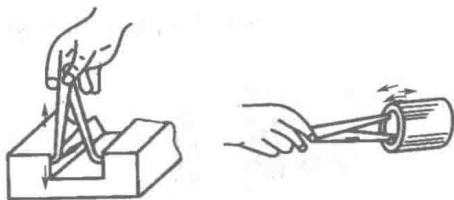


图 2-11 内卡钳的使用

用卡钳测量工件不能直接读数，必须利用其他量具。利用时，应使一卡脚靠紧基准面，另一卡脚稍微移动，调至使卡脚轻轻接触表面或与刻度线重合为止，如图 2-12、图 2-13 所示。



图 2-12 在钢板尺上测量尺寸

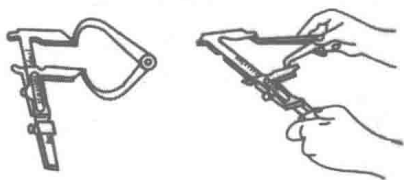


图 2-13 在游标卡尺上测量尺寸

### (5) 游标卡尺

游标卡尺是一种比较精密的量具。它可以直接将工件的内外径、宽度、长度、深度和孔距等量出。游标卡尺的构造如图 2-14 所示。它是由主尺与副尺（游标）组成。主尺与固定卡脚制成一体，副尺和活动卡脚制成一体，并借助弹簧压力沿主尺滑动。

测量时，将工件放在两卡脚中间，利用副尺刻度与主尺刻度相对位置，便可读出工件尺寸。当需要使副尺作微动调节时，先拧紧螺钉，然后旋转微调螺母，即可推动副尺微动。如图 2-14 所示，有的游标卡尺带有测量深度尺的装置。

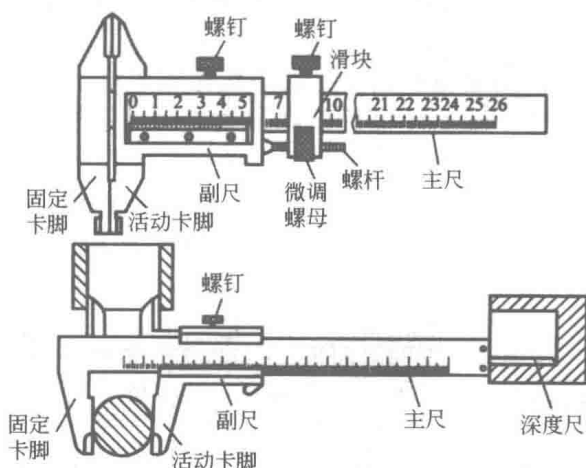


图 2-14 游标卡尺的构造

游标卡尺按照测量范围可分为 0~125mm、0~150mm、0~200mm、0~300mm、0~500mm 等几种。按其测量精度可分为

0.1mm、0.05mm 以及 0.02mm 这三种。这个数值就是指卡尺所能量得的最小尺寸。

① 精度为 0.1mm 的游标卡尺。主尺每小格 1mm，每大格 10mm。主尺上的 9mm 刚好与副尺上的 10 个格相等，如图 2-15 所示。



图 2-15 0.1mm 游标卡尺刻度线原理

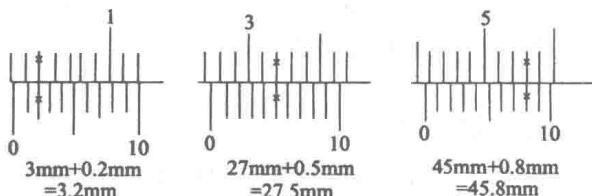


图 2-16 0.1mm 游标卡尺所示尺寸

副尺每小格是： $9\text{mm} \div 10 = 0.9\text{mm}$ 。主尺同副尺每格的差是  $1\text{mm} - 0.9\text{mm} = 0.1\text{mm}$ 。

游标卡尺的读数方法可分为 3 步：

- 首先查出副尺零线前主尺上的整数；
- 在副尺上，查出同主尺刻线对齐的那一条刻线的读数，即为小数；
- 把主尺上的整数和副尺上的小数相加即得。

即：工件尺寸 = 主尺整数 + 副尺格数  $\times$  卡尺精度，如图 2-16 所示。

② 精度为 0.05mm 的游标卡尺。主尺每小格 1mm，每大格 10mm。如图 2-17 所示，主尺上的 19mm 长度，在副尺上分成 20 格。



图 2-17 0.05mm 游标卡尺的刻线原理

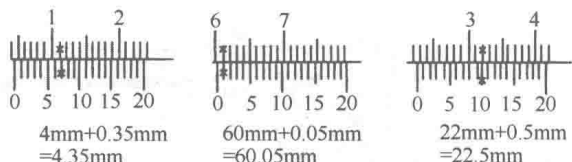


图 2-18 0.05mm 游标卡尺所示的尺寸

副尺每格长度是： $19\text{mm} \div 20 = 0.95\text{mm}$ 。主尺同副尺每格相差 0.05mm ( $1\text{mm} - 0.95\text{mm}$ )。如图 2-18 所示即为这种卡尺所示尺寸。