

机电工人**巧学**技能系列

# 巧学

QIAOXUE

ZHUANGPEI QIANGONG JINENG

## 装配钳工技能

邱言龙 尹述军 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

机电工人巧学技能系列

# 巧学

## 装配钳工技能

邱言龙 尹述军 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书是《机电工人巧学技能系列》中的一本,图文并茂,浅显易懂。

全书共 13 章,主要包括:机械识图基本知识;装配钳工常用量具;装配钳工基本操作;装配钳工常用设备;装配钳工常用的修理工具和器具;机械装配基础知识;固定连接的装配与调整;传动机构的装配与调整;轴承和轴组的装配工艺;钻床夹具;冲压模具的装配与调试;卧式车床及其总装配工艺;液压系统的安装与调试。

本书既便于工人自学,又可供再就业部门对下岗、求职工人进行转岗、上岗再就业培训用,也可供农民工作为技能培训教材使用。

## 图书在版编目(CIP)数据

巧学装配钳工技能/邱言龙,尹述军编著. —北京:中国电力出版社,2011.11

(机电工人巧学技能系列)

ISBN 978-7-5123-2365-0

I. ①巧… II. ①邱… ②尹… III. ①安装钳工—基本知识  
IV. ①TG946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 236893 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 6 月第一版 2012 年 6 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 18.875 印张 501 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.80 元

## 敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



## 丛 书 前 言

近两年春节过后，珠江三角洲、长江三角洲及沿海各大城市，出现了明显的“用工荒”，“一工难求”。这在就业仍属难题的中国，显得令人费解。中央电视台财经频道栏目曾就这一话题，采访了国家人力资源和社会保障部副部长杨志明。杨志明说，部分企业招用技术工种困难，而相当多的地方，农民工就业难的状况也同时存在。

因此，“各方面需要用新的视角来看待民工荒”。“一工难求”导致的“用工荒”，实质上是技术工人乃至高级技能人才的严重短缺。近年来政府投入大量的资金，制订农民工新一轮培训计划，加大对农民工技能培训的力度，以使 80 后、90 后新生代农民工能具有一技之长。

2010 年以来我国继续建立农民工培训基本补贴制度，从中央到地方每年投入 60 多亿元，通过技校和有条件的企业以及有规模的培训机构，使 600 多万农村初、高中毕业生在国家培训资金补助下，通过实用技能培训，学到一门实用技能，拿到凭证，找到工作，切实缓解大部分农民工没有技能而多数企业招用技术工种困难所产生的所谓“用工荒”。具体来说，2010 年以来农民工培训有农业部的阳光工程，有人力资源和社会保障部的技能培训计划，有教育部的农村劳动力转移就业计划，有国务院扶贫办的雨露计划，有科技部的星火计划。

为配合农民工培训的需要，为其提供一套内容起点低、

层次结构合理的培训教材，我们组织了一批技师学院、高级技工学校有多年丰富理论教学经验和高超实际操作水平的教师，编写了《机电工人巧学技能系列》丛书。本套丛书包括：《巧学车工技能》、《巧学钳工技能》、《巧学铣工技能》、《巧学磨工技能》、《巧学装配钳工技能》、《巧学模具钳工技能》、《巧学机修钳工技能》。作为机电工人的专业技能培训教材，每册内容主要由两大部分组成。第一部分为专业知识，主要介绍各工种工人生产实际中所需要使用的工、量、夹具及机床设备，刀具辅具及磨料、磨具等；第二部分具体介绍各工种的典型加工工艺方法和加工工艺实例，特别介绍了各工种加工工艺分析。

丛书力求简明扼要，不过于追求系统及理论的深度、难度，突出初、中级工实用技术的特点，而且从材料、工艺、设备及标准、名词术语、计量单位等各方面都贯穿着一个“新”字，以便于工人尽快与现代工业化生产接轨，与时俱进，开拓创新，更好地适应未来机械工业发展的需要。

丛书根据《国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写，主要具有以下两个鲜明的特点：

### 一、突出技能与技巧

(1) 归纳典型性、通用性、可操作性强的加工工艺实例。

(2) 总结技术工人操作中的工作要求、加工方法、操作步骤与技巧。

### 二、把握诀窍与禁忌

(1) 对“不宜做”、“不应做”、“禁止做”和“必须注意”、“不容忽视”的事情，以反向思维，用具体的实例，加以说明和表达。

(2) 理论联系实际，总结操作过程中具有典型性的禁忌问题，在进行必要的工艺分析的基础上，给出适当的预防方

法，提出合理的解决措施。

本丛书通俗易懂、简明实用，旨在让工人通过相应工种基础理论的学习，了解本工种的基本专业知识和基本操作技能、技巧，轻松掌握一技之长，信步迈入机电工人之门。本丛书图文并茂，浅显易懂，既便于工人自学，又可供再就业部门对下岗、求职工人进行转岗、上岗再就业培训用，也可供农民工作为技能培训教材使用。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中疏漏在所难免，望广大读者不吝赐教，以利提高。欢迎读者通过 E-mail: [qiuxm6769@sina.com](mailto:qiuxm6769@sina.com) 与作者联系。

编 者

2012.5



# 目 录

## 丛书前言

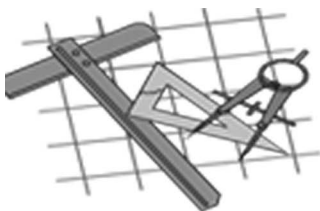
|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第一章 机械识图基本知识</b> .....    | 1   |
| 第一节 识图基础知识.....              | 1   |
| 第二节 机械图样的识读技巧 .....          | 15  |
| <b>第二章 装配钳工常用量具</b> .....    | 28  |
| 第一节 测量概述 .....               | 28  |
| 第二节 游标卡尺 .....               | 29  |
| 第三节 千分尺 .....                | 33  |
| 第四节 百分表 .....                | 39  |
| 第五节 万能游标量角器 .....            | 41  |
| 第六节 量块、塞尺和 90°角尺 .....       | 43  |
| 第七节 水平仪 .....                | 47  |
| 第八节 量具维护保养的诀窍与禁忌 .....       | 49  |
| <b>第三章 装配钳工基本操作</b> .....    | 53  |
| 第一节 划线 .....                 | 53  |
| 第二节 铰孔和铰孔 .....              | 63  |
| 第三节 攻螺纹和套螺纹 .....            | 69  |
| 第四节 刮削和研磨 .....              | 81  |
| 第五节 装配钳工基本操作技能技巧、诀窍与禁忌 ..... | 90  |
| <b>第四章 装配钳工常用设备</b> .....    | 119 |
| 第一节 台式钻床与手持式电钻.....          | 119 |
| 第二节 立式钻床.....                | 126 |

|            |                                     |            |
|------------|-------------------------------------|------------|
| 第三节        | 摇臂钻床·····                           | 131        |
| 第四节        | 电动工具及风动工具·····                      | 137        |
| 第五节        | 手动压床、千斤顶·····                       | 143        |
| 第六节        | 单梁起重机、手动葫芦·····                     | 146        |
| 第七节        | 装配钳工常用设备操作技能技巧、<br>诀窍与禁忌·····       | 155        |
| <b>第五章</b> | <b>装配钳工常用的修理工具和器具·····</b>          | <b>172</b> |
| 第一节        | 通用修理工具·····                         | 172        |
| 第二节        | 专用修理工具和器具·····                      | 177        |
| 第三节        | 装配钳工常用的修理工具和器具使用<br>技能技巧、诀窍与禁忌····· | 182        |
| <b>第六章</b> | <b>机械装配基础知识·····</b>                | <b>189</b> |
| 第一节        | 装配工作的一般要求·····                      | 189        |
| 第二节        | 装配方法和装配技术要点·····                    | 191        |
| 第三节        | 装配前的准备工作与技巧·····                    | 195        |
| 第四节        | 装配工艺规程的制定技巧与诀窍·····                 | 203        |
| <b>第七章</b> | <b>固定连接的装配与调整·····</b>              | <b>223</b> |
| 第一节        | 螺纹连接的装配·····                        | 223        |
| 第二节        | 键连接与销连接的装配·····                     | 226        |
| 第三节        | 过盈连接与管道连接的装配·····                   | 228        |
| 第四节        | 固定连接的装配技能技巧、诀窍与禁忌·····              | 233        |
| <b>第八章</b> | <b>传动机构的装配与调整·····</b>              | <b>263</b> |
| 第一节        | 带传动机构的装配·····                       | 263        |
| 第二节        | 链传动机构的装配·····                       | 269        |
| 第三节        | 齿轮传动机构的装配·····                      | 273        |
| 第四节        | 蜗杆传动机构的装配·····                      | 285        |
| 第五节        | 螺旋传动机构的装配·····                      | 287        |
| 第六节        | 联轴器和离合器的装配·····                     | 289        |



|             |                          |     |
|-------------|--------------------------|-----|
| 第七节         | 传动机构装配调整的技能与技巧、<br>诀窍与禁忌 | 292 |
| <b>第九章</b>  | <b>轴承和轴组的装配工艺</b>        | 311 |
| 第一节         | 滑动轴承的装配工艺                | 311 |
| 第二节         | 滚动轴承的装配工艺                | 314 |
| 第三节         | 轴组的装配工艺                  | 318 |
| 第四节         | 轴组的装配调整技能技巧、诀窍与禁忌        | 328 |
| <b>第十章</b>  | <b>钻床夹具</b>              | 346 |
| 第一节         | 钻床夹具概述                   | 346 |
| 第二节         | 钻床夹具结构                   | 351 |
| 第三节         | 典型的钻床夹具                  | 358 |
| 第四节         | 钻床组合夹具和成组夹具简介            | 370 |
| 第五节         | 钻床夹具设计及使用技能技巧、<br>诀窍与禁忌  | 377 |
| <b>第十一章</b> | <b>冲压模具的装配与调试</b>        | 395 |
| 第一节         | 模具装配概述                   | 395 |
| 第二节         | 冲压模具的装配基础                | 406 |
| 第三节         | 冲模零部件的装配技巧与诀窍            | 411 |
| 第四节         | 冲压模具装配实例、技巧与诀窍           | 446 |
| 第五节         | 冲压模具的试模技巧与诀窍             | 455 |
| <b>第十二章</b> | <b>卧式车床及其总装配工艺</b>       | 461 |
| 第一节         | 机床装配概述                   | 461 |
| 第二节         | 卧式车床典型结构及传动系统            | 469 |
| 第三节         | 卧式车床的安装调试                | 474 |
| 第四节         | 车床精度检验                   | 490 |
| 第五节         | 卧式车床装配调整的技能技巧、<br>诀窍与禁忌  | 502 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第十三章 液压系统的安装与调试</b> ..... | 528 |
| 第一节 液压传动概述.....              | 528 |
| 第二节 液压元件和液压系统.....           | 534 |
| 第三节 查找液压系统故障的方法、技巧与诀窍.....   | 554 |
| 第四节 液压系统的安装、调试的技巧与诀窍.....    | 563 |
| 第五节 液压设备的维护和保养.....          | 575 |
| 第六节 液压设备常见故障分析及排除技巧与诀窍.....  | 578 |



# 第一章 机械识图 基本知识

## 第一节 识图基础知识

### 一、图样

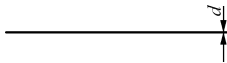
准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图称为图样。图样是制造工具、机器、仪表等产品和进行建筑施工的重要技术依据，不同的生产部门对图样有不同的要求，机械制造业中使用的图样称为机械图样。

图样是表达设计意图、交流技术思想的重要工具，是工业生产的重要技术文件，也是工程界的技术语言。对机械工人来说，正确地读出图样的内容是非常重要的。

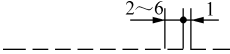
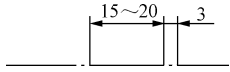
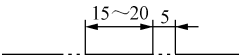
#### 1. 图线的种类及应用

物体的形状在图样上是用各种不同的图线画成的。为了使图样清晰和便于读图，绘制图样时，应符合 GB/T 4457.4—2002《机械制图》对图线的规定，见表 1-1。

表 1-1 图线及部分应用

| 图线名称 | 图线型式、图线宽度                                                                                                                  | 一 般 应 用                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 粗实线  | <br>宽度： $d \approx 0.5 \sim 2\text{mm}$ | 可见轮廓线、可见过渡线                                |
| 细实线  | <br>宽度： $d/4$                           | 尺寸线、尺寸界线、断面线、重合断面的轮廓线、辅助线、引出线、螺纹牙底线及齿轮的齿根线 |

续表

| 图线名称  | 图线型式、图线宽度                                                                                        | 一 般 应 用                        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 波浪线   | <br>宽度: $d/4$   | 机件断裂处的边界线、视图与局部剖视的分界线          |
| 细双折线  | <br>宽度: $d/4$   | 断裂处的边界线                        |
| 细虚线   | <br>宽度: $d/4$   | 不可见轮廓线、不可见过渡线                  |
| 细点画线  | <br>宽度: $d/4$   | 轴线、对称中心线、轨迹线、节圆及节线             |
| 粗点画线  | <br>宽度: $d$     | 有特殊要求的线或表面的表示线                 |
| 细双点画线 | <br>宽度: $d/4$ | 极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线、假想投影轮廓线中断线 |

各种图线的部分应用示例如图 1-1 所示。

## 2. 图样的基本规定

(1) 图样幅面、格式及比例。图样幅面应优先采用表 1-2 及图 1-2 规定的图样幅面尺寸,必要时可沿长边加长。对于 A0、A2、A4 幅面的加长量应按 A0 幅面长边的  $1/8$  的倍数增加;对于 A1、A3 幅面的加长量应按 A0 幅面短边的  $1/4$  的倍数增加。A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边。

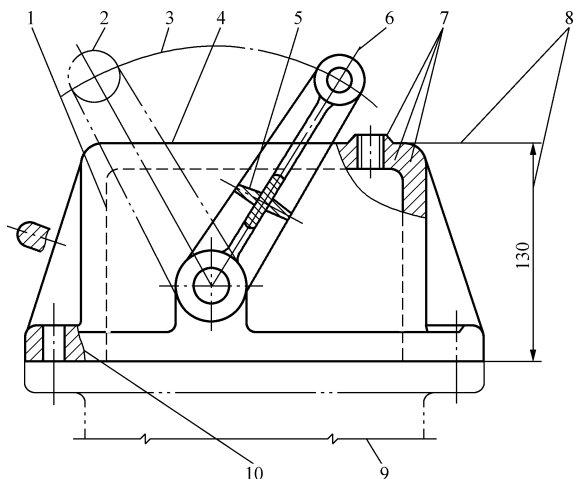


图 1-1 图线的部分应用示例

1—不可见轮廓线（细虚线）；2—运动件极限位置轮廓线（双点画线）；3—轨迹线（细点划线）；4—可见轮廓线（粗实线）；5—重合剖面的轮廓线（粗实线）；6—中心线、对称中心线（点画线）；7—剖面线、螺纹牙底线（细实线）；8—尺寸线、尺寸界线（细实线）；9—机件断裂处的边界线（双折线）；10—视图和剖视的分界线（波浪线）

表 1-2

图样幅面尺寸（摘自 GB/T 14689—2008）

mm

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

需装订的图样，其图框格式如图 1-2（a）、（b）所示；不需装订的图样，其图框格式如图 1-2（c）、（d）所示。图框线用粗实线绘制。

绘制图样时一般应采用表 1-3 中规定的比例。

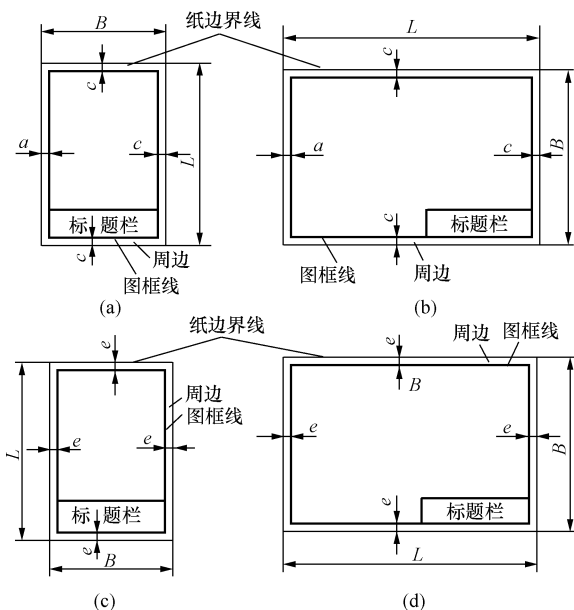


图 1-2 图框格式

(a)、(b) 需装订；(c)、(d) 不需装订

表 1-3 机械图样比例 (摘自 GB/T 14690—1993)

| 种类   | 比 例                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原值比例 | 1 : 1                                                                                            |
| 缩小比例 | 1 : 2   1 : 5   1 : 10   1 : 2 × 10 <sup>n</sup> 1 : 5 × 10 <sup>n</sup> 1 : 1 × 10 <sup>n</sup> |
| 放大比例 | 5 : 1   2 : 1   5 × 10 <sup>n</sup> : 1   2 × 10 <sup>n</sup> : 1   1 × 10 <sup>n</sup> : 1      |

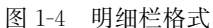
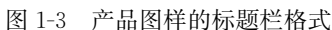
注  $n$  为正整数。

(2) 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)。产品图样的标题栏格式如图 1-3 所示。

(3) 明细栏 (GB/T 10609.2—2009)。装配图的明细栏一般置于标题栏上方, 必要时可作装配图的附页。明细栏格式如图 1-4 所示。

### 3. 零件图和装配图

在机械制造过程中, 用于加工零件的图样是零件图。如图



1-5 所示是支承座的零件图,它是制造和检验该零件的技术依据。用于将零件装配在一起的图样是装配图。如图 1-6 所示是千斤顶的装配图,它表达了该千斤顶四种零件装配在一起的图样。

#### 4. 图样上标注尺寸的规定

图样中,图形只能表达物体的形状,不能确定它的真实大小。因此,在图样上必须标注尺寸。国家标准《机械制图》中有关尺寸标注方法的规定如下:

(1) 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据, 与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以毫米为

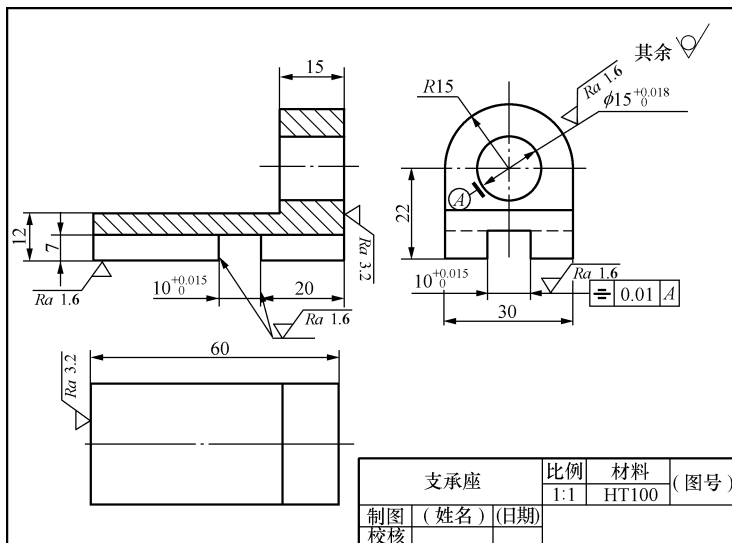


图 1-5 支承座的零件图

单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如采用其他单位，则必须注明相应计量单位的代号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸，为该图样所示机件的最后完工尺寸，否则应另加说明。

(4) 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

## 二、机件的表达方法

### 1. 视图

视图为机件向投影面投影所得的图形。它一般只画机件的可见部分，必要时才画出其不可见部分。视图有基本视图、局部视图、斜视图和旋转视图四种。

(1) 基本视图。机件向基本投影面投影所得的图形称为基本视图。

GB/T 14692—2008《机械制图》中规定，采用正六面体的六个面为基本投影面。如图 1-7 (a) 所示，将机件放在正六面体



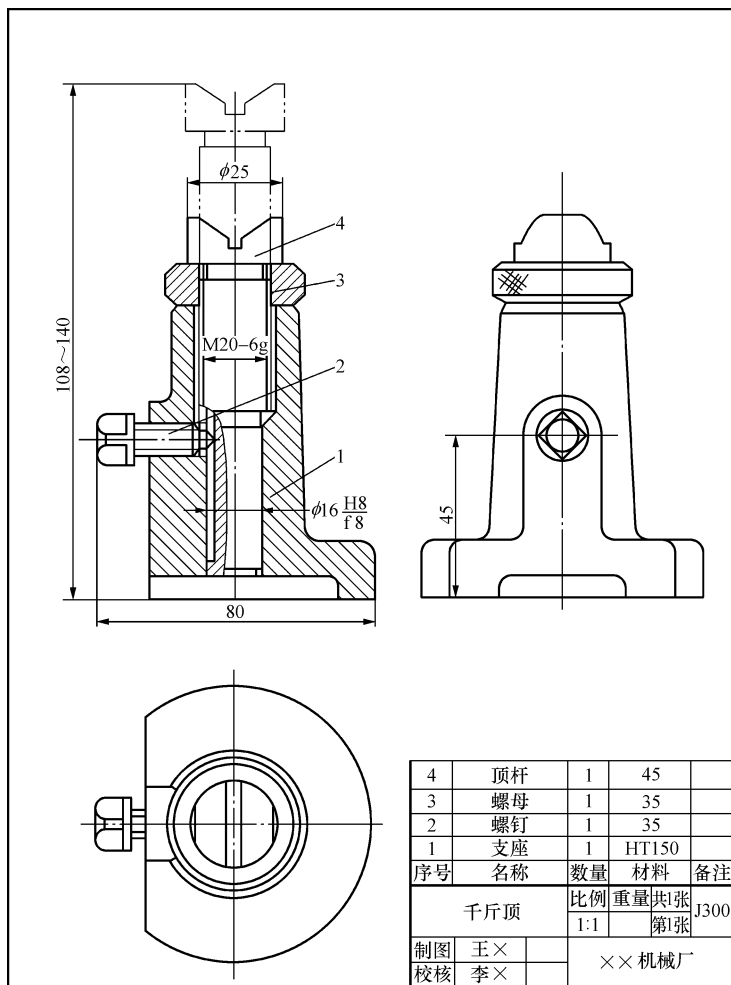


图 1-6 千斤顶装配图

中,由前、后、左、右、上和下六个方向,分别向六个基本投影面投影,再按图 1-7 (b) 规定的方法展开,正投影面不动,其余各面按箭头所指方向旋转展开,与正投影面展成一个平面,即得六个基本视图,如图 1-7 (c) 所示。