

就业金钥匙

《就业金钥匙》编委会 组织编写



TUJIE
BANJINGONG
JINENG
YIBENTONG

钣金工技能 一本通

学会一技之长 快速打开就业之门
面向岗位需求 全新图解操作技能



化学工业出版社

就业金钥匙



《就业金钥匙》编委会 组织编写



钣金工技能 本通



化学工业出版社

· 北京 ·

《图解钣金工技能一本通》是《就业金钥匙》丛书机械加工行业中的一本。本书旨在帮助钣金工技能的初学者快速入门，书中以图文并茂的形式介绍了钣金工操作的必备技能，主要包括：钣金工基础知识、钣金件的展开与放样、下料与成形、钣金连接技术、钣金产品的装配与制造等。

本书内容由浅入深，循序渐进，可供初学钣金工技能的人员、职业院校或培训学校相关专业学生学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

图解钣金工技能一本通//《就业金钥匙》编委会组织编写. —北京: 化学工业出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-122-17869-5

I. ①图… II. ①就… III. ①钣金工-图解
IV. ①TG38-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 150550 号

责任编辑: 贾娜

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 尹琳琳

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: 北京云浩印刷有限责任公司

装订: 三河市前程装订厂

850mm × 1168mm 1/32 印张 10 字数 267 千字

2013 年 10 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: 36.00 元

版权所有 违者必究



前言

随着城市化进程的加快，越来越多的农村富余劳动力向非农产业转移，如何赋予这部分群体以新技能，引导其转移就业，如何打造新农村建设急需的新人才，为农村发展助力，是社会不容忽视而又亟待解决的问题。缺乏就业技能是制约农村劳动力转移的一大瓶颈。授之以鱼不如授之以渔，掌握一技之能显得尤为重要。

《就业金钥匙》丛书，旨在帮助那些准备就业人员、进城务工人员、转岗就业的人员掌握一技之长。丛书在注重理论培训的同时，更注重提升实际操作技能，提升就业者的竞争力。本丛书立足技能培训和上岗就业，有针对性地进行技术指导，涉及机械加工、电工电子、家用电器维修、车辆维修等多个岗位紧俏、薪酬待遇好的工种。

本丛书具有如下特点：

- ① 全零起点，内容编写采用图解的形式，易学易懂。
- ② 重点突出操作技能与操作要点，以指导入门人员快速上手为目的。
- ③ 操作技能步骤清晰、方法可靠。
- ④ 配有典型的操作实例。

相信通过学习，广大学员可以凭借自己的一技之长，搭上就业的快速列车，为今后顺利步入社会铸造一把“就业金钥匙”。

《图解钣金工技能一本通》是《就业金钥匙》丛书机械加工行业中的一本。本书旨在帮助钣金工快速入门，主要内容包括：

钣金工基础知识、钣金件的展开与放样、下料与成形、钣金连接技术、钣金产品的装配与制造等。本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学钣金工技能的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握钣金工操作技能提供有益帮助。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《就业金钥匙》编委会



目录

第一章 钣金工基础知识

1

第一节 钣金识图的基本知识	2
一、机械制图的基本知识	2
二、投影与视图	11
三、公差与配合	38
第二节 常用测量计算公式和工具	43
一、常用测量计算公式	43
二、钣金常用量具	43
三、钣金常用设备	49
四、成形工具及其使用	54
五、夹具及其使用方法	59
第三节 钣金读图的实例	62
一、钣金读图的思维方法	62
二、审核视图，纠正视图中错、漏图线	69
三、管路图的识读方法	74
四、线段实长的求解	78

第二章 钣金件的展开与放样

89

第一节 钣金件的展开	90
一、平行线法	91
二、放射线法	96
三、三角线法	104
四、用平行线法和放射线法求作不可展曲面的 展开	114
五、注意事项	119

第二节 钣金件的放样	121
一、放样基准的选择	121
二、样板、样杆的制作	122
三、放样作业	124
四、注意事项和操作禁忌	132
第三节 板厚处理	133
一、板厚干涉与消除方法	133
二、板厚处理	134

第三章 下料与成形

136

第一节 冲切下料	137
一、冲压的基本知识	137
二、冲压工艺	140
三、冲裁下料	143
第二节 剪切下料	153
一、操作方法	153
二、注意事项和操作禁忌	159
第三节 气割下料	160
一、操作方法	160
二、注意事项和操作禁忌	165
第四节 矫正与弯曲	167
一、冷作矫正	167
二、火焰矫正	178
三、弯曲变形的基本原理与特点	182
四、弯曲件的回弹	186
五、弯曲成形	194

第四章 钣金连接技术

212

第一节 焊接	213
一、手工电弧焊	213
二、气焊	233
三、气割	247
四、钎焊与电焊	248
五、二氧化碳气体保护焊	253
第二节 铆接	255
一、铆钉	256
二、铆接	259
三、注意事项和操作禁忌	265
第三节 螺纹连接	266
一、螺钉连接形式	266
二、螺栓连接	268
三、注意事项	270
第四节 金属黏结	272
一、工作原理	272
二、黏结剂	273
三、接头设计	276
四、表面准备	280
五、黏结的优点和缺点	280
六、安全实践	281

第五章 钣金产品的装配与制造

283

第一节 钣金产品的装配	284
一、装配原理	284
二、装配方法	288

三、装配工艺规程	292
第二节 典型产品的制造工艺	299
一、单臂压力机机架的装配顺序	299
二、球磨机进出料斗的装配工艺流程图	301
三、储气罐的制造工艺流程图	301
四、球罐的总体装配	302

第一章

钣金工基础 知识



第一节 钣金识图的基本知识

一、机械制图的基本知识

1. 机械制图的国家标准

本小节简要介绍《技术制图》(GB/T 14689—2008、GB/T 14690—1993 和 GB/T 14691—1993)、《机械制图》(GB/T 4458.1—2002 和 GB/T 17452—1998)中的主要内容。

“GB/T”是推荐性国家标准的代号，一般简称“国标”；“14689”、“4458.1”为标准的批准顺序号；“1993”、“1998”表示该标准发布的年份。

(1) 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008)

① 图纸幅面。为了使图纸幅面统一，便于装订和保管以及符合缩微复制原件的要求，绘制技术图样时，应按规定采用 5 种基本幅面（见表 1-1）。5 种幅面的尺寸关系如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面 mm

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



特别提醒

a 、 c 、 e 为留边宽度，参见图 1-2 和 1-3。

必要时，也允许采用加大幅面，但加大幅面的尺寸必须由基本幅面的短边乘整数倍增加后得出。例如，5 种基本幅面中最大一种

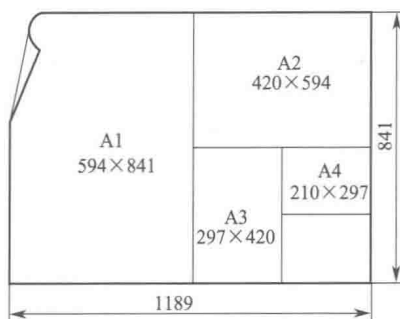


图 1-1 基本幅面的尺寸关系

尺寸的规格是 1189mm×841mm。现在还需要加大幅面，但加大后的幅面尺寸必须是基本幅面的短边乘整数倍增加后得出的。即 $841\text{mm} \times 2 = 1682\text{mm}$ ，加大后的幅面尺寸应是 $1682\text{mm} \times 1189\text{mm}$ 。1189mm 成了加大幅面后的短边，如还需要加大幅面将以此类推。很明显从表 1-1 中可以看出这一规律，即大号图纸幅面的短边是比它小一号图纸幅面的长边，层层相扣。

② 图框格式。

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

b. 不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-2 所示。

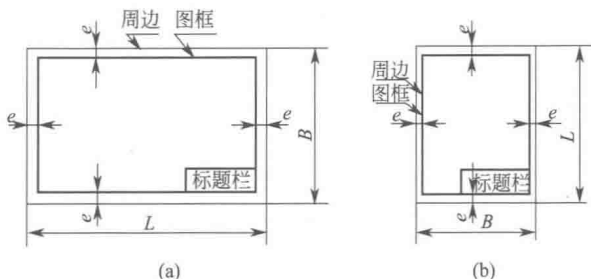


图 1-2 不留装订边的图框格式

c. 留有装订边的图纸，其图框格式如图 1-3 所示。

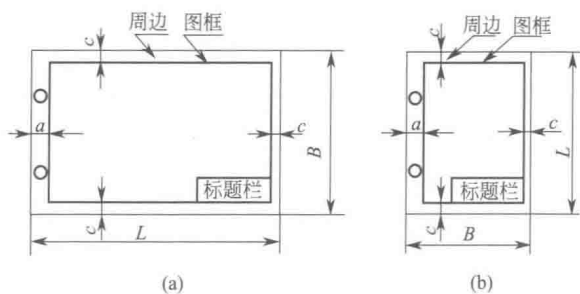


图 1-3 留有装订边的图框格式

注: a 、 c 、 e 为留边宽度。

③ 标题栏的方位。

a. 每张图纸都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸应按 GB/T 14689—2008 的规定。在制图作业中建议采用图 1-4 所示的格式。标题栏的位置应位于图纸的右下角, 如图 1-2、图 1-3 所示。

(图号)			比例	数量	材料	日期
制图			(图名)			
审核						

(a) 零件图用

序号	名称	数量	材料	备注
		比例	共 张	日期
		重量	第 张	
制图			(图名)	
审核				

(b) 装配图用

图 1-4 标题栏格式

b. 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 1-2(a)、图 1-3(a) 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 1-2(b)、图 1-3(b) 所示。在此情况下, 看图的方向与看标题栏的方向一致。

(2) 比例 (GB/T 14690—1993)

① 术语。

a. 比例。图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

- b. 原值比例。比例为 1 的比例，即 1 : 1。
- c. 放大比例。比例大于 1 的比例，如 2 : 1 等。
- d. 缩小比例。比例小于 1 的比例，如 1 : 2 等。

② 比例系数。

a. 需要按比例绘制图样时，应在表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。

b. 必要时，也允许选取表 1-3 中的比例。

表 1-2 常用比例

种类	比 例					
原值比例	1 : 1					
放大比例	2 : 1	5 : 1	10 : 1			
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10	1 : 25	1 : 50	1 : 75

表 1-3 放大与缩小允许选取的比例

种 类	比 例			
放大比例	2.5 : 1	4 : 1		
缩小比例	1 : 2.5	1 : 4	1 : 6	1 : 15

特别提醒

为了从图样上直接反映出实物的大小，绘图时应尽量采用原值比例。但有的实物结构简单，采用原值比例，显得内容少，较空洞；而有的实物局部构造复杂，采用原值比例，对细节的说明不清晰，所以绘制此类图时，应根据实际需要选取放大比例或缩小比例。

③ 标注方法。

a. 比例符号应以“:”表示，表示方法如 1 : 1，1 : 3，2 : 1 等。

b. 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，图样中所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小，与图形的比例无关。如图 1-5 所示。

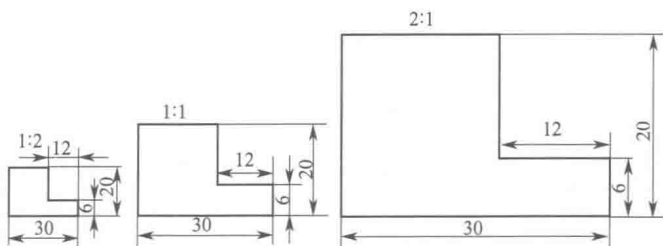


图 1-5 尺寸与图样比例无关

(3) 字体 (GB/T 14691—1993)

① 基本要求。

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

b. 字体高度（用 h 表示）的公称尺寸系列有：1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。

c. 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 3.5mm，其字宽一般为 $h/2$ 。

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，先总体上分析字形及结构，以便书写时布局恰当。

d. 字母和数字，根据其笔画宽度分为 A 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。

e. 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 角。

② 字体示例 (见图 1-6)。

(4) 图线 (GB/T 17450—1998、GB/T 4457.4—2002)

图中所采用各种形式的线，称为图线。

国家标准《机械制图》中规定了图线的名称、形式、代号、宽度范围以及在图上的一般应用 (见表 1-4 和图 1-7)。



$\phi 20^{+0.010}_{-0.023}$ $7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}}$ $\frac{3}{5}$ $10Js5(\pm 0.003)$
 $M24-6h$ $\phi 25 \frac{H6}{m5}$ $\frac{II}{2:1}$ $\frac{A \text{向旋转}}{5:1}$
 $\frac{6.3}{\nabla}$ $R8$ 5% $\nabla \frac{3.50}{}$

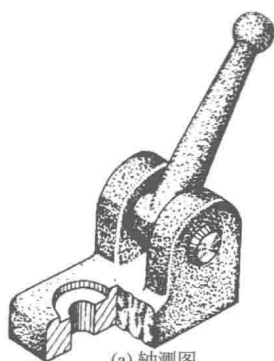
图 1-6 字体示例

表 1-4 图线

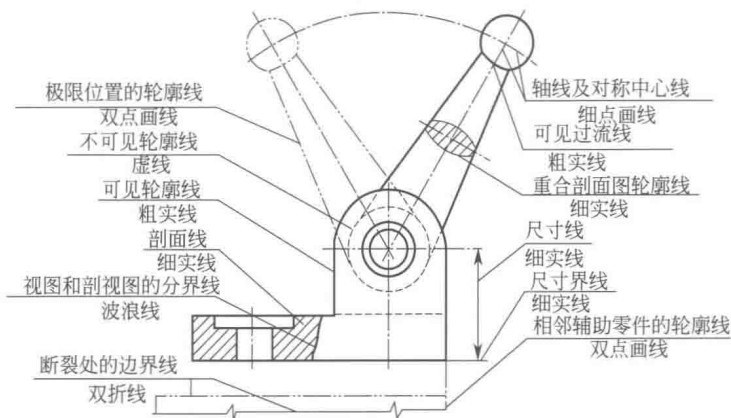
序号	图线名称	图线形式	图线宽度	图线应用举例
1	粗实线		b	① 可见轮廓线 ② 可见过渡线
2	虚线		约 $b/3$	① 不可见轮廓线 ② 不可见过渡线
3	细实线		约 $b/3$	① 尺寸线、尺寸界线 ② 断面线 ③ 引出线 ④ 分界线、范围线 ⑤ 辅助线 ⑥ 弯折线 ⑦ 其他规定的用线
4	细点画线			① 物体的中心线或对称线, 回转体轴线 ② 重合断面或移出断面对称中心线
5	双点画线		约 $b/3$	① 运动零件在极限或中间位置时的轮廓线 ② 辅助用零件的轮廓线及其剖面线 ③ 在剖视图中被剖去的前面部分的假想投影轮廓线 ④ 坯料轮廓线 ⑤ 中断线

续表

序号	图线名称	图线形式	图线宽度	图线应用举例
6	波浪线		约 $b/3$	① 图形未画出时的折断线 ② 中断线 ③ 局部剖视图或局部放大图的边界线
7	双折线		约 $b/3$	断裂处的分界线
8	粗点画线		h	有特殊要求的线或表面的表示法



(a) 轴测图



(b) 投影图

图 1-7 各种图线应用举例