

就业金钥匙



《就业金钥匙》编委会 组织编写

图解

TUJIE
CHEGONG
JINENG
YIBENTONG

车工技能 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

TG51-64

I

就业金钥匙



《就业金钥匙》编委会 组织编写



车工技能 本通



化学工业出版社

· 北 京 ·

《图解车工技能一本通》是《就业金钥匙》丛书机械加工行业中的一本。本书旨在帮助车工技能的初学者快速入门，书中以图文并茂的形式介绍了车工操作的必备技能，主要内容包括：车工基础知识、车床基础知识、车削加工技术等。

本书内容由浅入深，循序渐进，可供初学车工技能的人员、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

图解车工技能一本通 /《就业金钥匙》编委会组织编写.
北京：化学工业出版社，2013.8

(就业金钥匙)

ISBN 978-7-122-17780-3

I. ①图… II. ①就… III. ①车削-图解 IV. ①TG51-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 138111 号

责任编辑：贾 娜

文字编辑：张绪瑞

责任校对：宋 夏

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 装：北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 262 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

●●●●《就业金钥匙》编委会

主 任 石伟平

副主任 徐 峰 陈忠民

委 员 (按姓氏笔画排序)

王吉华 石伟平 任志俊 刘兴武

刘春玲 张能武 杨 波 杨小军

杨光明 邱立功 陈忠民 唐亚鸣

夏红民 徐 峰 徐 淼 袁 黎

黄 芸 楚宜民 潘旺林 戴胡斌

魏金营

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”。

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

工基础知识、车床基础知识、车削加工技术等。本书内容由浅入深,循序渐进,可为初学车工技能的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握车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

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

《就业金钥匙》编委会

第一章 车工基础知识

1

第一节 机械制图基础	2
一、零件图样的表达	2
二、典型零件图样识图	5
三、常用零件的表示法	14
四、尺寸注法	21
五、机械加工定位、夹紧符号	27
第二节 切削基础知识	36
一、车刀主要结构及几何角度	36
二、车削运动与切削用量的选择	57
三、切削力和切削热	61
四、切削液及其选用	65
第三节 常用工具与量具	68
一、常用工具介绍	68
二、常用量具介绍	70

第二章 车床基础知识

83

第一节 车床概述	84
一、车床的结构及其传动关系	84
二、车床的型号编制方法	88
三、车床的操纵	90
四、机床精度检验	103
第二节 车床常见的故障分析与排除方法	111
第三节 车床的维护和保养	116
一、车床润滑的几种方式	116

二、车床的润滑系统	117
三、车床的清洁维护保养要求	118

第三章 车削加工技术

121

第一节 工件的装夹	122
一、套类工件的装夹	122
二、轴类工件的简介	126
三、轴类零件的装夹方法	128
第二节 套类工件的车削	141
一、钻孔	141
二、车孔	152
三、扩孔与铰孔	159
四、铰孔	161
五、车削内沟槽	168
第三节 轴类工件的车削	172
一、车削外圆	172
二、车削端面和台阶	178
三、切断	184
四、倒角和轴肩圆弧车削	189
第四节 不规则零件的车削	190
一、车削偏心件	190
二、车削细长轴工件	197
三、车削薄壁工件	209
第五节 圆锥面的车削	218
一、圆锥分类	218
二、车削一般圆锥面	220
三、车圆锥孔的方法	221
四、圆锥的检验	223
五、车削圆锥时产生废品的原因及预防	

措施	224
第六节 成形面的车削	227
一、用双手控制法车成形面	227
二、用靠模车削特形面	229
三、用成形刀车削特形面	235
第七节 车削螺纹	239
一、螺纹概述	239
二、车削螺纹的准备工作	241
三、车削方法	251
四、螺纹的测量方法	266
五、车削螺纹常见问题的产生原因与解决 方法	267
六、用板牙和丝锥切削螺纹	270
第八节 难切削材料的车削	271
一、不锈钢车削技术	271
二、高温合金车削技术	287
三、车削高锰钢	289
四、车削冷硬铸铁	291
五、车削淬硬钢	293
六、车削铜合金	295
七、车削铝合金	297
八、车削有机玻璃	298
九、车削橡胶	298

第一章

车工基础知识



第一节 机械制图基础

一、零件图样的表达

(1) 图纸幅面

在绘制机械零件图样时，根据零件的大小和复杂程度，优先采用表 1-1 所规定的基本幅面尺寸，必要时可按规定加长。

(2) 格式

图幅内的图框线用粗实线绘制，需要装订的图样，其图框格式如图 1-1 所示，不需装订的图样，其图框格式如图 1-2 所示，尺寸按表 1-1 中的规定。

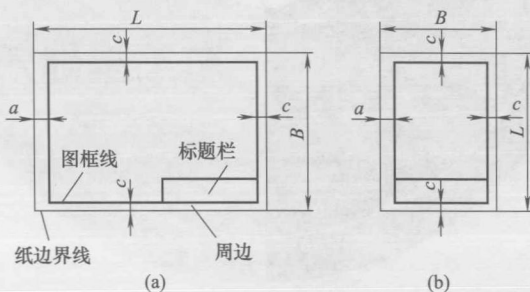


图 1-1 留装订边的图样图框格式

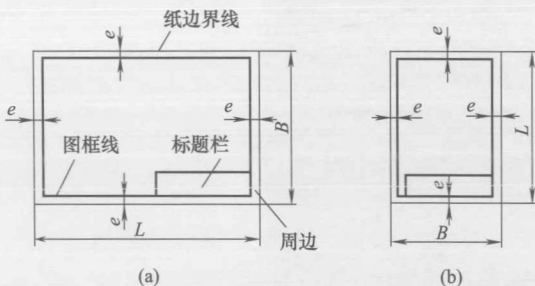


图 1-2 不留装订边图样图框格式

表 1-1 图纸基本幅画代号和尺寸

mm

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

(3) 标题栏

每张图样都应画出标题栏。标题栏的位置应位于图纸的右下角。标题栏的位置若按标题栏的长边与图纸的长边水平时构成 X 型图纸,如图 1-1 (a)、图 1-2 (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 1-1 (b)、图 1-2 (b) 所示。在此情况下,看图的方向与看标题栏的方向一致。

标题栏的大小及格式按 GB/T 10609.1—1989 的规定,如图 1-3 所示。练习、训练时可以采用如图 1-4 所示的简化标题栏。

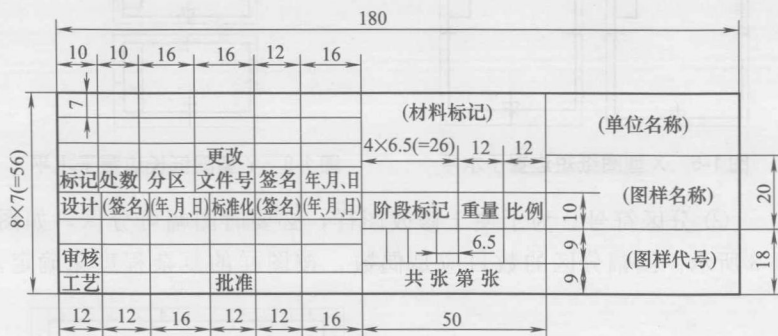
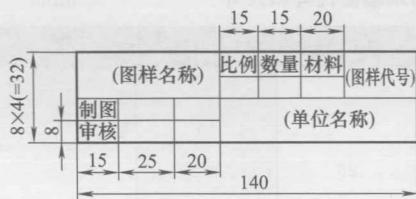


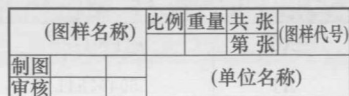
图 1-3 标题栏的格式举例

(4) 附加符号

① 对中符号。为了使图样复制和缩微摄影时定位方便,应在图纸各边的中点处分别画出对中符号(图 1-5、图 1-6)。对中符号用粗实线绘制,长度从纸边界开始至伸入图框内约 5mm,位置误



(a) 零件图标题栏



(b) 装配图标题栏

图 1-4 简化标题栏

差不大于 0.5mm。当对中符号处在标题栏范围内时，则伸入标题栏部分省略不画。

② 方向符号。对于利用预先印制的图纸，为了明确绘图与看图时图纸的方向，应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号，见图 1-5 和图 1-6。方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小和所处位置见图 1-7。

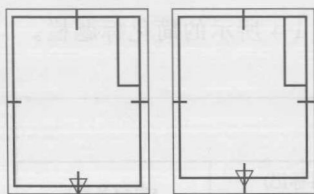


图 1-5 X 型图纸短边置于水平

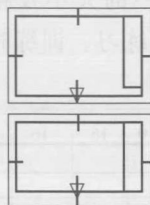


图 1-6 Y 型图纸长边置于水平

③ 分区符号。为了便于修改图样，必要时图幅可分区，如图 1-8 所示。图幅分区的数目应是偶数，按图样的复杂程度来确定。

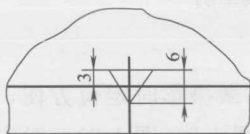


图 1-7 方向符号



图 1-8 图幅分区符号

分区线为细实线，每一分区的长度应在 25~150mm 之间选取。在分区区内，按标题栏的长边方向从左到右用直体阿拉伯数字依次编号，按标题栏的短边方向从上到下用大写直体拉丁字母依次编号，编号顺序应从图纸的左上角开始，要在对应的边上重编一次。分区代号用数字和字母表示；阿拉伯数字在左，拉丁字母在右，如 3B4C 等。

(5) 比例

比例是指图样零件要素与相应的实际零件要素的线性尺寸之比。绘制图样时，一般从表 1-2 规定的系列中选取不带括号的合适比例，必要时也可选取表 1-2 中带括号的比。绘制同一零件的各个视图应采用同一比例，图样所采用的比例，应填写在标题栏的“比例”栏内；当某一视图需采用不同比例时，必须另行标注在视图名称的下面或右侧，如 $\frac{A}{2:1}$ （或 A 2 : 1）。

表 1-2 绘图的比例

与实物相同	1 : 1			
缩小的比例	(1 : 1.5)	1 : 2	(1 : 2.5)	(1 : 3)
	(1 : 1.5 × 10 ⁿ)	1 : 2 × 10 ⁿ	(1 : 2.5 × 10 ⁿ)	(1 : 3 × 10 ⁿ)
	(1 : 4)	1 : 5	(1 : 6)	1 : 10 ⁿ
	(1 : 4 × 10 ⁿ)	1 : 5 × 10 ⁿ	(1 : 6 × 10 ⁿ)	
放大的比例	2 : 1	(2.5 : 1)	4 : 1	5 : 1
	2 × 10 ⁿ : 1	(2.5 × 10 ⁿ : 1)	(4 × 10 ⁿ : 1)	5 × 10 ⁿ : 1

(6) 技术要求

零件的热处理、表面处理、特殊加工、测量、不便于在图纸上标注的形位公差等要求，可在技术要求中提出。

(7) 剖面符号

剖面符号如图 1-9 所示。

二、典型零件图样识图

识图也称看图或读图，是根据零件图样上的投影视图、尺寸标注、技术要求和标题栏，运用制图的知识想象出零件的空间形体结

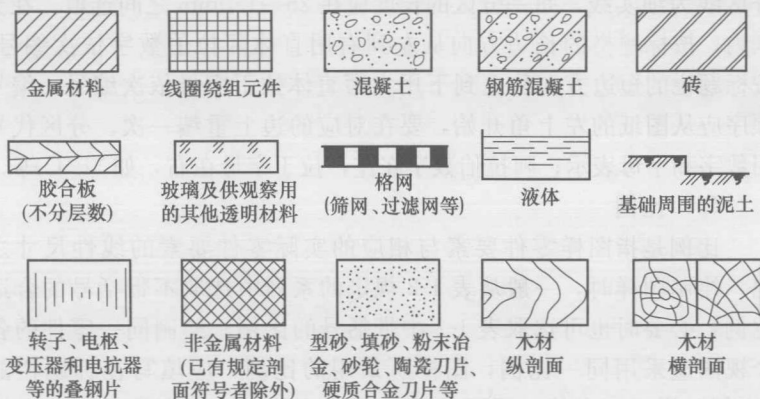


图 1-9 剖面符号

构形状，了解零件的名称、材料和用途，了解零件的尺寸、形状、位置精度和表面质量要求的过程。对于技术工人，看懂机械零件图的目的是将其加工出来并满足零件图样上的技术要求。

1. 零件图样识读的方法步骤

(1) 看标题栏

看标题栏的目的是对零件有一个总体了解，从标题栏中可以了解到零件的名称、图号、材料、重量、图样比例等，并通过相关的图纸文件了解零件的功能和用途。

(2) 看表达零件形状的一组视图

零件的形状、结构、尺寸、表面等要求一般都是通过一组视图表达的。看图时，一般先看主视图，通过形体分析法并配合其他视图，利用“三等”关系分析零件的形体组成，看懂零件的形状结构，将零件的各个形体结构再进行分析，读懂其主要表面和结构。然后通过剖视图、局部视图等，将零件的内部结构、次要结构和局部结构搞清楚，还可借助线面分析法进行分析。

① 形体分析法

a. 首先根据给出的组合体的几个视图相互对照，用“三等”关系、对线条、找线框的办法，初步分析出它是由哪些立体（即组

成部分)组成的。

b. 然后再用“三等”关系、对线条等,将每个立体的三个投影划分出来,从中分析出每个立体的特征图并想象出它们各自的空间形状。

c. 最后分析各立体之间的组合方式和相互之间的表面连接关系,进而综合起来想象出组合体的整体空间形状。

② 线、面分析法。对于切割式组合体或虽是叠加式组合体但有的局部在视图上投影重合或位置倾斜不易看懂其投影等情况,不适宜用形体分析法,而适宜用线、面分析法去识图。

小贴士

线、面分析法是根据视图中图线和线框的投影,判断其形状和相互位置,从而想象出组合体的空间形状结构的方法。

(3) 看尺寸标注

看主要表面的尺寸、形状和位置的要求,尤其定位尺寸和配合尺寸等要求较高的尺寸,了解其他非重要的尺寸和外形尺寸,分析主要表面和次要表面的表面质量要求。

(4) 进行结构工艺和技术要求分析

对于表面的热处理、表面质量、装配、密封、平衡、检验及一些结构参数等要求,可以通过图样上的技术要求和表格进行了解。

通过这四方面的分析,基本上可以读懂零件图,然后对其进行工艺分析。

2. 轴类零件的识图分析

(1) 轴的作用

轴类零件是机器中最常用的一类重要零件,也是车削加工的典型零件。轴的作用是在机器中支承传动件(如齿轮、带轮)、传递运动和动力、承受载荷。对于机床主轴,需要安装刀具、夹具或工件,还要保证刚度、回转精度等要求。

(2) 轴的分类

轴类零件是旋转体零件,其长度大于直径。轴类零件上的表面通常有内圆柱面、外圆柱面、圆锥面、螺纹、花键、键槽、径向孔、

沟槽等。按轴的结构形状特点可分为光轴、阶梯轴、空心轴和异形轴（曲轴、齿轮轴、十字轴和偏心轴等）四类，如图 1-10 所示。

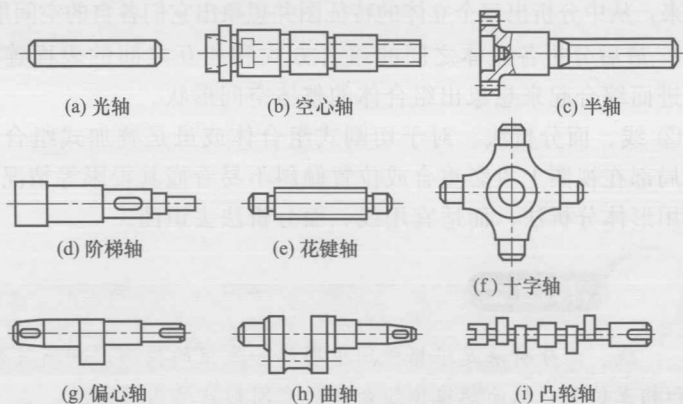


图 1-10 轴的种类

若按轴的长度和直径的比例来分，又可分为刚性轴 ($L/d \leq 12$) 和挠性轴或细长轴 ($L/d > 12$) 两类。

根据轴的承载情况可分为转轴、芯轴和传动轴。转轴在工作中既承受弯矩又承受扭矩，在机器中应用最广。芯轴在工作中只承受弯矩而不承受扭矩，常见的形式有转动芯轴和固定芯轴。传动轴在工作中主要承受扭矩而不承受弯矩或承受很小的弯矩，如汽车发动机和后桥之间的传动轴、车床中的光杠。

(3) 轴类零件图的表达方案分析

轴类零件的主要加工方法是车削和磨削。为了便于看图和检查，轴类零件一般按轴线水平放置，按其形状特征和加工位置放置视图，一般为主视图，为了表达轴上螺纹、花键、键槽、径向孔、沟槽等结构，一般采用截面图、剖视图和局部放大图等表达，其他视图较少。

(4) 尺寸标注分析

轴类零件的主要表面有安装轴承的轴颈、端面；安装轴上零件的轴颈、花键、键槽和螺纹；安装其他零件的柱面、端面 and 锥面；加工基准，如中心孔。这些表面的尺寸、位置和形状精度及其表面