

637  
9  
1

# 钳工技师手册

黄祥成 邱言龙 尹述军 主编



机械工业出版社

本书主要内容有：机械图样的识读；常用机构与零件；常用精密量仪的结构原理及应用；常用材料的选用知识，包括金属材料和非金属材料；电工、电子技术基础；大型、畸形工件的划线；常用模具的制造；常用夹具的选用；机械装配及工艺；典型机床设备的安装调试；高精度工件的加工；特殊孔及难加工材料孔的加工；企业管理知识等。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

钳工技师手册/黄祥成等主编. —北京：机械工业出版社，1998. 10

ISBN 7-111-06336-8

I. 钳… II. 黄… III. 钳工-工艺-手册 IV. TG9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 09946 号

出版人：马九荣（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：朱华 版式设计：霍永明 责任校对：刘志文

封面设计：姚毅 责任印制：王国光

煤炭工业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 10 月第 1 版 第 1 次印刷

787mm×1092mm<sup>1/32</sup>·28.875 印张·821 千字

0 001--4000 册

定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

**主 编** 黄祥成 邱言龙 尹述军  
**编写人** 邱言龙 (第七章、第十二章)  
尹述军 (第二章、第六章、第十一章)  
李文林 (第一章、第三章)  
陈雪刚 (第九章)  
贺海庭 (第八章)  
邱学军 (第四章)  
李义华 (第五章)  
张金中 (第十章)  
吴家银 (第十三章)  
**审稿人** 胡 龙 严江华 李小林

## 前 言

机械、汽车工业是技术密集型的加工制造工业，工人的操作技能水平对于保证产品质量，降低物质消耗，提高经济效益，增强市场竞争能力，无疑是一决定性的因素。因此，振兴和发展机械、汽车工业，离不开一支以高级工为骨干，中级工为主体，技艺精湛、结构合理的技术工人队伍。

技师是高级工人中的优秀技术人才，是技术工人队伍中的佼佼者，是企业中的能工巧匠，是千千万万青年工人学习技术的良师，是走岗位成才之路的榜样。

技师具有技术全面、一专多能、技艺高超、生产实践经验丰富的优良的技术素质。他们担负着组织和指导生产人员解决本工种生产过程中出现的关键或疑难技术问题；开展技术革新、技术改造；推广、应用新技术、新工艺、新设备、新材料以及组织、指导工人技术培训、考核、评定等工作任务。

为了帮助技师做好工作，为他们提供一本实用的工具书，我们组织编写了这套技师手册。

技师手册是参照劳动部、机械部共同颁发的《工人技术等级标准·机械工业(通用部分)》中有关工种高级工“知识要求”、“技能要求”，参考国家技术监督局制定的《技术监督行业技师技术考核标准》，紧密结合企业生产和技师工作实际编写的。手册内容起点较高，包括技师应熟练掌握的基础理论、专业理论和其他有关知识；以主要篇幅从较高层次上介绍了设备应用、操作技能、工艺规程、生产技术组织管理和国内、外新技术的发展和等内容，并列举了大量的工作实例。

本套手册选材注重实用,编排全面系统,叙述简明扼要,图表数据可靠。全书采用了最新国家标准。本手册也适合高级工人使用。

我们是第一次为技师和高级工人组织编写工具书,由于缺乏经验,不足之处和错误在所难免,恳切希望读者多提宝贵意见。

机械工业部技术工人教育研究中心

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 机械图样的识读</b> .....	1
第一节 识读零件图 .....	1
一、零件图 .....	1
二、零件图的识读方法 .....	1
第二节 识读装配图 .....	9
一、装配图 .....	9
二、装配图的识读方法 .....	11
第三节 主要工业国家机械图样简介 .....	18
一、第三角投影法简介 .....	18
二、英、法、俄、德、日、美等国家机械图样的识读要点 ..	20
<b>第二章 常用机构与零件</b> .....	31
第一节 常用机构简介 .....	31
一、常用机械运动简图符号 .....	31
二、常用机构应用实例 .....	38
第二节 常用零件 .....	51
<b>第三章 常用精密量仪</b> .....	86
第一节 常用精密量仪 .....	86
一、电子水平仪 .....	86
二、合像水平仪 .....	88
三、自准直仪 .....	89
四、平直度测量仪 .....	91
五、测微准直望远镜 .....	92
六、光学经纬仪 .....	93

第二节 精密量仪在技术测量中的应用 .....	95
一、用节距法检测直线度误差 .....	95
二、三点法测量平面度误差 .....	96
三、用节距法检测工件面与面的平行度和垂直度误差 .....	100
四、大型孔类零件同轴度误差的检测 .....	103
<b>第四章 材料的选用 .....</b>	<b>107</b>
第一节 金属材料的分类和选用 .....	107
一、铸铁 .....	107
二、钢 .....	110
三、有色金属 .....	122
第二节 非金属材料 .....	132
一、陶瓷材料 .....	132
二、塑料 .....	133
三、橡胶 .....	135
第三节 常用钢的热处理 .....	136
一、退火 .....	138
二、正火 .....	139
三、淬火 .....	143
四、回火 .....	144
五、钢的表面热处理 .....	145
<b>第五章 电工与电子技术基础 .....</b>	<b>147</b>
第一节 常用低压电器 .....	147
一、低压电器的分类 .....	147
二、低压开关 .....	148
三、熔断器 .....	162
四、交流接触器 .....	164
第二节 常用机床控制线路与维修 .....	167
一、C6140 型车床电气控制线路的维修 .....	167
二、Y3150 型滚齿机电气控制线路的维修 .....	169
三、X62W 型万能铣床电气控制线路的维修 .....	171

四、T68型卧式镗床电气控制线路的维修	176
五、常用机床电气控制线路一般维修方法	177
第三节 电子技术基础	179
一、晶体二极管	179
二、晶体三极管及放大电路	180
三、整流、滤波及稳压电路	183
<b>第六章 大型畸形工件的划线</b>	<b>190</b>
第一节 划线要点	190
一、划线准备	190
二、划线工具	191
三、划线基准的选择	192
四、找正和借料	194
第二节 划线	197
一、畸形工件的划线	197
二、箱体划线	201
三、大型工件划线	207
四、精密凸轮的划线	210
<b>第七章 常用模具的制造</b>	<b>217</b>
第一节 冲裁模	217
一、冲裁模的制造	217
二、冲裁模的检修	258
第二节 弯曲、拉深模	262
一、弯曲、拉深模的制造	262
二、弯曲、拉深模的检修	302
第三节 型腔模的制造与检修	307
一、压铸模	307
二、锻模	344
三、粉末冶金模	372
四、塑料模	394
<b>第八章 常用夹具的选用</b>	<b>436</b>



---

第一节 机床夹具概述	436
第二节 常用机床夹具的结构	438
一、车床夹具的结构与类型	438
二、铣床夹具的结构与类型	447
三、镗床夹具的结构与类型	459
第三节 钻床夹具	460
一、钻床夹具的结构与类型	460
二、钻床夹具的设计特点和要求	469
三、钻模的排屑	492
第四节 组合夹具的特点和应用	496
一、组合夹具的特点	496
二、组合夹具组装实例	504
第五节 成组夹具的特点、设计及其应用	510
一、成组夹具的特点及设计方法	510
二、成组夹具的典型结构及应用实例	515
<b>第九章 机械装配及工艺</b>	<b>547</b>
第一节 机械装配工艺基础	547
一、装配工艺概述	547
二、装配工艺规程和尺寸链	562
第二节 组件和部件的装配工艺	579
一、轴组的装配工艺	579
二、静压导轨的装配工艺	591
三、螺旋机构的装配工艺	596
四、齿轮箱的装配工艺	599
第三节 机械设备的装配	602
一、装配精度的检测	602
二、空箱定位装配	607
三、过盈联接装配	622
四、行星减速器的装配	631
第四节 机械加工精度	636

一、加工精度与加工误差·····	636
二、引起加工误差的几种因素·····	637
三、提高加工精度的工艺措施·····	648
<b>第十章 典型机床设备的安装调试</b> ·····	<b>651</b>
第一节 C6140A 型卧式车床的安装调试·····	651
第二节 Z3040 摇臂钻床·····	667
第三节 M1432A 型万能外圆磨床·····	670
第四节 X62W 型卧式铣床·····	680
第五节 TP619 型卧式镗床·····	686
第六节 B2012A 型龙门刨床·····	690
第七节 JO780-1 型数控电火花线切割机床·····	699
第八节 M7140 型平面磨床·····	702
第九节 Y38-1 型滚齿机·····	706
第十节 数控机床安装调试要点·····	720
<b>第十一章 高精度工件的加工</b> ·····	<b>729</b>
第一节 刮削技术·····	729
一、刮削的特点·····	729
二、刮刀和显示剂·····	729
三、平面刮削·····	733
四、内孔刮研·····	742
第二节 研磨技术·····	751
一、研磨的特点·····	752
二、研磨方法·····	752
三、精密研磨的工作场地要求·····	753
四、磨料、研具、润滑剂和研磨剂的配比·····	754
五、研磨余量的选择·····	760
六、研磨实例·····	761
第三节 机床导轨的刮研·····	768
一、刮研前的准备工作·····	768
二、导轨的刮研顺序·····	768

三、刮研量的控制·····	769
四、导轨的刮研过程·····	771
第四节 精密丝杠的研磨·····	780
第五节 机床导轨的精磨与配磨·····	785
一、导轨的磨削方法·····	785
二、导轨磨削的设备·····	785
三、床身导轨的磨削工艺·····	792
四、机床导轨的配磨工艺·····	794
第六节 镶嵌样板的加工制作·····	800
一、十字块工件镶嵌·····	801
二、转子板工件镶嵌·····	804
<b>第十二章 特殊孔、难加工材料孔的加工·····</b>	<b>806</b>
第一节 孔的加工工艺及加工要点·····	806
一、孔的加工工艺·····	806
二、孔的加工方法及加工余量·····	807
三、孔的加工精度·····	810
第二节 孔的精密加工及光整加工·····	812
一、孔的精密加工·····	812
二、孔的光整加工·····	816
第三节 特殊孔的加工·····	826
一、深孔加工·····	826
二、小孔、小深孔的加工·····	839
三、其他特殊孔的加工·····	846
四、薄壁孔工件加工·····	858
五、薄板孔加工·····	865
第四节 难加工材料孔的加工·····	865
一、钻削难加工材料的进给量·····	866
二、难加工材料孔的加工·····	868
三、铝及铝合金的钻削·····	883
四、有机玻璃钻削·····	885

---

<b>第十三章 企业管理知识</b> .....	886
第一节 生产管理 .....	886
第二节 技术管理 .....	895
第三节 质量管理 .....	900
第四节 技术革新、技术改造成果的评定 .....	910

# 第一章 机械图样的识读

## 第一节 识读零件图

### 一、零件图

零件图（即零件的工作图），是指导零件的制造和检验的图样。

一张完整的零件图（图 1-1），应具备以下内容：

#### 1. 一组图形

用一定数量的视图、剖视图、剖面图等表达方法，正确、完整、清晰地表达出零件的内外结构和形状。

#### 2. 完整的尺寸标注

能满足零件制造和检验时所需的正确、完整、清晰、合理的尺寸标注。

#### 3. 必要的技术要求

利用代（符）号标注或文字说明，表达出制造、检验和装配过程中应达到的一些技术上的要求。如尺寸公差、形状和位置公差、表面粗糙度、热处理和表面处理要求等。

#### 4. 填写完整的标题栏

标题栏中应包括零件的名称、材料、图号、以及图样的比例和图样责任者签字等内容。

### 二、零件图的识读方法

#### （一）识读零件图的要点

识读零件图就是要弄清零件图中所表达的各种内容，以便于制造或检验。识读零件图主要从以下四个方面着手。

- 1) 看标题栏，了解零件的概貌。
- 2) 分析图形，弄清零件的结构形状和表达方法。
- 3) 看尺寸标注，明确各部分的尺寸大小和相对位置关系。

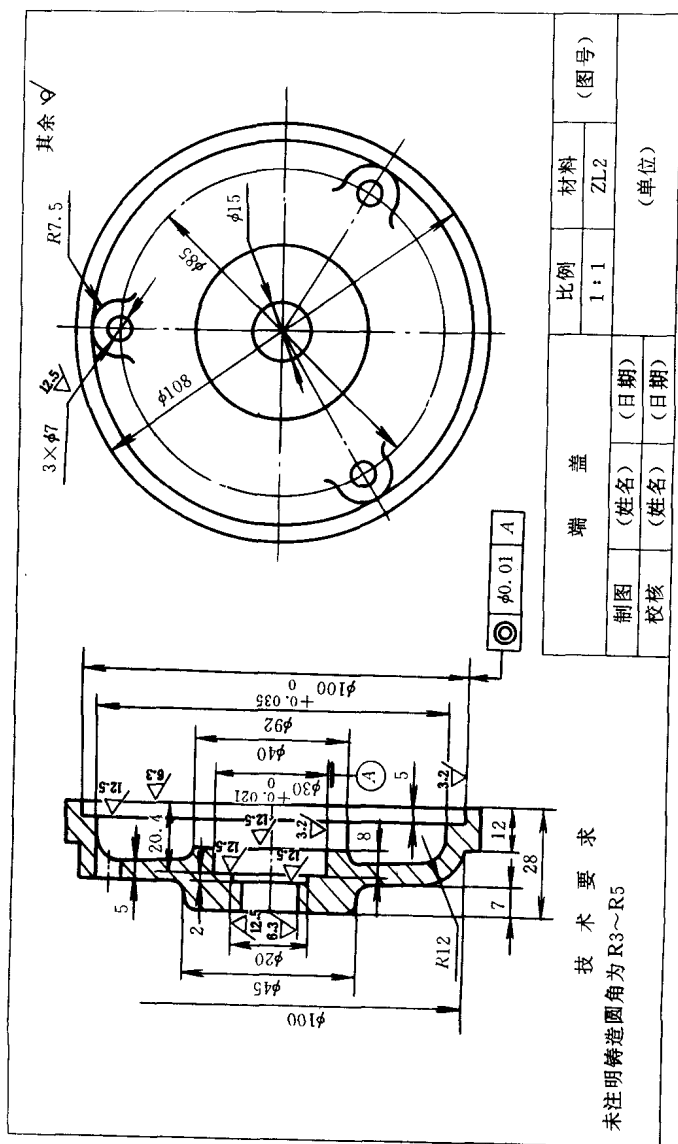


图 1-1 电动机端盖零件图

4) 看技术要求, 掌握质量指标。

## (二) 零件图识读示例

### 1. 识读内燃机曲轴零件图 (图 1-2)

1) 由零件图的标题标可知, 该零件的名称是曲轴, 材料为 45 钢, 比例为 1:1, 是与实物相等的比例。

2) 分析图形, 可以想象曲轴的结构形状。

该图采用了两个基本视图和三个移出剖面。主视图采用局部剖视图, 除曲拐处外, 曲轴主要由一系列的同轴圆柱体形构成, 曲柄销是一段与主轴颈不同轴(轴线平行于主轴线)的圆柱体, 通过曲柄与主轴联接。剖切部位表示润滑油道、油孔, 以及右端  $\phi 18H7$  不通孔和两个 M6-6H 螺纹孔的内部结构。

左视图采用全剖视图, 剖切处表示曲柄销截面上油孔、油道的形状, 外部轮廓是曲柄的形状。

主视图下方有两个配置在剖切位置延长线上的移出剖面。左边的表示锥度 1:8 的圆锥上有一宽为 10N9, 槽底距轴线 15mm 的键槽。右边的剖面表示曲轴颈被剖切位置不仅中间有  $\phi 18\text{mm}$  的不通孔和两个 M6 的螺纹孔, 而且图示曲轴的前面还有一个宽  $6^{+0.03}\text{mm}$  的槽。A-A 的剖面则表示上述槽对称面上的形状。

3) 分析尺寸标注, 了解各部分尺寸的大小和相对位置, 明确测量基准。主轴颈用于支承, 锥度 1:8 的部分用于安装飞轮和带轮。M30 $\times$ 1.5-7h 用于安装飞轮的紧固螺母, 它们都绕主轴线转动, 因而主轴线是它们径向尺寸的主要基准。曲柄销以主轴线为定位基准, 销部的结构又以曲柄销的轴线为基准。长度方向以右端面为主要基准, 但曲柄外侧凸沿距  $74.5^{+0.040}\text{mm}$  应保证, 因此这两处也是曲轴上细小结构的辅助基准。

4) 看技术要求、明确加工和测量方法, 确保加工质量。图样中重要的尺寸都标有尺寸偏差或公差等级, 需采用不同的加工方法来满足。如公差等级在 IT6 以上的精度就需精磨才能保证要求。

曲轴上有形位公差要求, 如两端主轴颈有同轴度公差、平行度公差要求分别为  $\phi 0.012\text{mm}$  和  $\phi 0.015\text{mm}$ , 还有圆度公差要求 0.007mm。左





技 术 要 求

1. 坯料经锻造后，需调质处理，硬度达 45~50HRC，去除氧化皮。
2. 曲轴油封轴和连杆轴颈应经表面淬火，淬火层深为 2.5，硬度 55~63HRC，连杆轴颈和主轴颈圆角处的硬度应过渡到调质处理的硬度，淬火层应自表面开始测到 50% 马氏体止。淬火表面不应有铁素体，在 50% 马氏体处铁素体含量不应超过磨片面积的 5%。
3. 曲轴加工表面应光洁，不得有裂缝、压痕、毛刺、凹痕以及非金属杂物。磨光表面不得有刻痕和黑点。
4. 曲轴应经动平衡试验，精加工后，应经磁力探伤，并退磁。
5. 未注尺寸公差按 IT14 级。
6. 未注形位公差按 C 级。

曲 轴		比例	材料	(图号)
		1:1	45	
制图	(姓名)	(日期)	(单位)	

图 1-2 内燃机曲轴零件图