

湖北省劳动和社会保障厅 组编

当代技师手册

—— 机修钳工 ——

湖北长江出版集团
湖北人民出版社

当代技师手册

- 电工
- 汽车维修
- 机修钳工
- 焊工
- 数控车床

ISBN 978-7-216-05587-1



9 787216 055871 >

定价：180.00元（共五册）

湖北省劳动和社会保障厅 组编

当代技师手册

—— 机修钳工 ——

湖北长江出版集团

湖北人民出版社

鄂新登字 01 号
图书在版编目(CIP)数据

当代技师手册/湖北省劳动和社会保障厅组编.
武汉:湖北人民出版社,2009.3

ISBN 978 - 7 - 216 - 05587 - 1

- I. 当…
- II. 湖…
- III. 工业技术—技术手册
- IV. T - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 054098 号

当代技师手册

湖北省劳动和社会保障厅 组编

出版发行: 湖北长江出版集团
湖北人民出版社

地址:武汉市雄楚大街 268 号
邮编:430070

印刷:湖北民政印刷厂
开本:787 毫米×1092 毫米 1/16
字数:1 572 千字
版次:2009 年 3 月第 1 版
书号:ISBN 978 - 7 - 216 - 05587 - 1

经销:湖北省新华书店
印张:76.25
插页:5
印次:2009 年 3 月第 1 次印刷
定价:180.00 元(共五册)

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

序

湖北省劳动和社会保障厅组织编写了《当代技师手册》，用于职业技术规范总结和教学指导，在当前，具有十分重要的意义。

我国是制造业大国，正在向制造业强国迈进。在这个过程中，需要大批研究开发型人才，也需要大批将设计思想和工程图纸转化为合格产品的技术工人。从生产制造的整体要求看，工程技术人员是人才，掌握娴熟技艺的高技能劳动者也是人才。发达国家的历史经验表明，一个国家的经济能否快速发展，与技能劳动者的素质和规模密切相关，与职业教育水平密切相关。近年来，国家高度重视技能型人才的培养，把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育工作中的一个战略重点，提出培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的高技能专门人才的目标，并制定了一系列政策来推动这项工作。湖北省劳动和社会保障厅适应形势发展的要求，组织编写了这套手册，对于培养造就千百万熟练技术工人，提高企业在岗生产人员的技能水平，将起到积极的促进作用。

该手册成书历时两年多，编写人员绝大多数来自职业院校的高级教师、高级实习指导教师和企业高层技术管理

人员，具有坚实的专业理论基础和丰富的实践教学经验。手册从技术应用的角度出发，采用当代成熟的实用技术规范，强调教学与生产实际的对接，内容丰富，分类清楚，表述简明，易学易用，可作为职业教育和职业培训的教学参考和辅导读物，也可供专业技术人员参考使用。

希望本手册的出版，给广大职业技术教育工作者的教学实践提供指导，给职业院校的青年学生和企业技术工人的技能提升带来帮助，也希望有更多的有识之士来关注和支持职业教育和技能人才培养事业，有更多优秀的适用图书面世，推动我国技能人才队伍建设不断地向前发展。

中国科学院院士



2008年9月19日

编写委员会

主任委员：邵汉生

副主任委员：张建平

执行委员：龙一民 韩俊桥

委员：(排名不分先后)

尹海香 曾伏珠 郭发友 任万伦

张军平 孙照军 张永国 范华儒

余争鸣 孙楚强 叶振华 夏卫东

马燕峰 刘景岗 陈俊军 黄延平

叶春元 傅永光 吕汉华 胡颂桥

肖平 张惠民 程立新

执行编委

主 编：刘继福

副主编：李文菱 陈观华 靳 力

编 者：曾 明 王春玉 吴接新 罗德平

赵 明 宋小兵 刘兴玲 黄道传

吴北川 曹 暎

目 录

| | |
|----------------------------|------|
| 第 1 章 机修钳工常用量具与检测 | (1) |
| § 1.1 常用长度计量单位 | (1) |
| 一、米制中的长度计量单位 | (1) |
| 二、英制中的长度单位 | (1) |
| 三、米制与英制长度单位的换算 | (1) |
| § 1.2 常用量仪的使用与维护 | (2) |
| 一、游标深度尺 | (2) |
| 二、游标高度尺 | (2) |
| 三、游标角度尺 | (2) |
| 四、微动螺旋量具 | (3) |
| 五、百分表 | (5) |
| 六、水平仪 | (7) |
| 七、工具经纬仪 | (9) |
| 八、自准直仪 | (11) |
| § 1.3 常用量具及检测精度 | (13) |
| § 1.4 常用检测技术 | (18) |
| 一、形位公差的检测 | (18) |
| 二、常用表面粗糙度的检测 | (26) |
| 三、螺纹的测量 | (27) |
| 第 2 章 公差与配合 | (30) |
| § 2.1 形状和位置公差 | (30) |
| 一、符号 | (30) |
| 二、形位公差的标注方法 | (31) |
| 三、形状和位置公差值 | (35) |
| § 2.2 表面粗糙度 | (37) |
| 一、表面粗糙度评定参数及其数值系列 | (37) |
| 二、取样长度的数值 | (39) |
| 第 3 章 金属材料及热处理 | (41) |
| § 3.1 常用金属材料的力学性能及应用 | (41) |
| 一、工业铸铁的力学性能及应用 | (41) |
| 二、钢材的力学性能及应用 | (43) |
| 三、有色金属的力学性能及应用 | (48) |
| 四、硬质合金及应用 | (57) |

| | |
|-------------------------|------|
| 五、黑色金属硬度值换算 | (60) |
| § 3.2 常用钢材的热处理工艺 | (61) |
| § 3.3 金属材料简易鉴别方法 | (63) |
| 一、金属材料的涂色标记 | (63) |
| 二、钢材火花鉴别法 | (65) |
| 第4章 电气知识 | (68) |
| § 4.1 常用低压电器元件的用途 | (68) |
| 一、刀开关和转换开关 | (68) |
| 二、几种常用继电器的用途 | (69) |
| 三、其他几种常用低压电器元件的用途 | (70) |
| § 4.2 常用机械电器控制电路 | (71) |
| 第5章 机床夹具 | (75) |
| § 5.1 夹具的分类 | (75) |
| 一、夹具的组成 | (75) |
| 二、夹具的分类 | (75) |
| § 5.2 机床夹具的作用及组成 | (76) |
| 一、工件在机床上的安装 | (76) |
| 二、机床夹具的作用 | (77) |
| § 5.3 工件定位的基本原理 | (78) |
| 一、定位基本原理 | (78) |
| 二、夹紧机构 | (81) |
| 三、定位基准的选择 | (87) |
| 四、刀具的导向装置和夹具体 | (87) |
| § 5.4 夹具装配实例 | (91) |
| 一、工件定位实例 | (91) |
| 二、夹具装配实例 | (91) |
| 第6章 常见典型机构的装配 | (93) |
| § 6.1 固定连接的装配 | (93) |
| 一、键连接的装配 | (93) |
| 二、花键连接的装配 | (94) |
| 三、销连接的装配 | (95) |
| 四、不可拆卸固定连接的装配法 | (96) |
| § 6.2 轴承的装配 | (96) |
| 一、滑动轴承的装配 | (96) |
| 二、多瓦式动压轴承及其装配 | (98) |
| 三、液体静压轴承的装配 | (99) |

| | |
|--------------------|---------|
| 四、滚动轴承的装配 | (100) |
| 五、润滑剂的作用 | (101) |
| § 6.3 联轴器的装配 | (102) |
| § 6.4 皮带传动机构的装配 | (103) |
| 一、三角形皮带传动 | (103) |
| 二、平型带传动的形式 | (106) |
| § 6.5 螺旋传动机构的装配 | (107) |
| § 6.6 链传动机构的装配 | (109) |
| § 6.7 蜗杆传动机构的装配 | (109) |
| § 6.8 齿轮传动机构的装配 | (110) |
| 一、齿轮传动机构的装配要求 | (110) |
| 二、齿轮传动机构的装配方法 | (111) |
| 第 7 章 机械维修工艺 | (116) |
| § 7.1 机械维修方案及工艺选择 | (116) |
| 一、机械零件修复的技术要求 | (116) |
| 二、机械零件修复工艺分类 | (116) |
| 三、机修零件修复工艺的选择 | (116) |
| § 7.2 金属喷涂及电刷镀修复工艺 | (118) |
| 一、金属喷涂 | (118) |
| 二、金属喷涂设备及工艺装备 | (119) |
| 三、电刷镀 | (125) |
| 四、电刷镀工艺装备 | (127) |
| 第 8 章 设备的润滑 | (131) |
| § 8.1 润滑材料的选用 | (131) |
| 一、润滑材料的分类 | (131) |
| 二、选用润滑油或润滑脂的原则 | (131) |
| 三、机床导轨的润滑 | (132) |
| § 8.2 润滑油添加剂 | (133) |
| § 8.3 润滑方法与润滑装置 | (135) |
| 一、润滑方法 | (135) |
| 二、油液润滑方法与装置 | (135) |
| 三、脂类润滑方法与装置 | (137) |
| § 8.4 设备润滑状态的检查 | (138) |
| 一、设备润滑状态良好应具备的条件 | (138) |
| 二、在用油的更换指标 | (138) |
| § 8.5 治漏防漏 | (139) |

| | |
|-----------------------------|---------|
| 一、严格管理 | (139) |
| 二、生产设备漏油及治理标准 | (139) |
| 第 9 章 液压传动 | (140) |
| § 9.1 常用的液压元件的图形符号 | (140) |
| 一、符号说明 | (140) |
| 二、管路连接及接头符号 | (141) |
| 三、泵马达及缸符号 | (142) |
| 四、控制方式符号 | (143) |
| 五、压力控制阀符号 | (144) |
| 六、流量控制符号 | (145) |
| 七、方向控制符号 | (146) |
| 八、辅件和其他装置符号 | (147) |
| § 9.2 常用液压元件的修理与装配 | (149) |
| 一、齿轮油泵的修理与装配 | (149) |
| 二、叶片泵的修理与装配 | (149) |
| § 9.3 液压系统的维护检修及故障处理 | (150) |
| 一、液压系统的使用与维护 | (150) |
| 二、泵故障处理 | (150) |
| 三、流量控制阀的故障及处理措施 | (151) |
| 四、溢流阀的流量、压力不足的原因及处理措施 | (152) |
| 五、油温过高的原因和处理措施 | (153) |
| 六、油缸运动不正常的原因和处理措施 | (153) |
| 第 10 章 冷冲模 | (154) |
| § 10.1 冷冲模种类 | (154) |
| 一、冷冲模种类 | (154) |
| 二、冷冲模结构的组成及其作用 | (154) |
| § 10.2 冷冲模的装配、调整和修理 | (155) |
| 一、冷冲模的装配 | (155) |
| 二、冷冲模的调整 | (159) |
| 三、冷冲模的修理 | (165) |
| 第 11 章 钣金 | (168) |
| § 11.1 钣料剪切 | (168) |
| 一、剪切设备和工具 | (168) |
| 二、剪切出现的问题与注意事项 | (168) |
| § 11.2 钣金弯曲 | (168) |
| § 11.3 钣料矫正 | (170) |

| | |
|------------------------|---------|
| § 11.4 常用钣金展开图的画法 | (171) |
| 一、常用钣金展开图的画法 | (171) |
| 二、展开长度计算 | (172) |
| § 11.5 钣料软钎焊 | (173) |
| 一、常用钎料 | (173) |
| 二、常用钎剂 | (174) |
| § 11.6 铆 接 | (174) |
| 一、铆钉直径的选择 | (174) |
| 二、铆钉长度的选择 | (175) |
| 三、铆钉孔直径的选择 | (175) |
| 四、铆接废品及其防止方法 | (176) |
| 第 12 章 胶 接 | (177) |
| §12.1 胶接接头设计 | (177) |
| 一、胶接接头设计的基本原则 | (177) |
| 二、胶接接头的基本类型 | (177) |
| 三、胶接工艺过程 | (178) |
| §12.2 胶接接头的表面处理 | (178) |
| §12.3 常用胶粘剂及其应用 | (180) |
| 一、常用胶粘剂及其应用 | (180) |
| 二、胶粘剂的选择 | (184) |
| §12.4 胶接应用实例 | (189) |
| 一、车床床身导轨磨损,用聚四氟乙烯板胶接修补 | (189) |
| 二、液压系统管接头密封 | (189) |
| 三、柴油机机体裂纹的胶修 | (189) |
| §12.5 胶接注意事项 | (190) |
| 第 13 章 零部件修理 | (191) |
| §13.1 修理技术 | (191) |
| 一、设备磨损零件的更换原则和标准 | (191) |
| 二、机械磨损原因及其预防方法 | (192) |
| 三、零件拆卸的基本原则和方法 | (193) |
| 四、固定联接的修理 | (195) |
| 五、旋转运动机构的修理 | (196) |
| 六、传动机构的修理 | (202) |
| §13.2 典型部件的修理 | (204) |
| 一、机床导轨的修理 | (204) |
| 二、滚珠丝杠副的修理 | (226) |

| | |
|-----------------------|---------|
| 第 14 章 机械修理 | (238) |
| §14.1 常用机械修理 | (238) |
| 一、减速器与离心泵的修理 | (238) |
| 二、牛头刨床的修理 | (243) |
| 三、Z5125 型立式钻床的修理 | (256) |
| 四、CA6140 型卧式车床的修理 | (262) |
| 五、X62W 型铣床的修理 | (277) |
| 六、TK54100 型数控立式铣镗床的修理 | (296) |
| §14.2 机床常见故障及排除 | (304) |
| 一、普通机床常见故障及排除 | (304) |
| 二、数控机床常见故障及排除 | (314) |

第1章 机修钳工常用量具与检测

§ 1.1 常用长度计量单位

一、米制中的长度计量单位(见表 1-1)

表 1-1 我国长度法定计量单位

| 单位名称 | 代号 | 对基本单位的比 | 单位名称 | 代号 | 对基本单位的比 |
|--------|----|---------------------------|------|---------------|---|
| 千米(公里) | km | 10^3m (1 000m) | 毫米 | mm | 10^{-3}m (0.001m) |
| 米 | m | 基本单位 | 微米 | μm | 10^{-6}m (0.000 001m) |
| 分米 | dm | 10^{-1}m (0.1m) | 纳米 | nm | 10^{-9}m (0.000 000 001m) |
| 厘米 | cm | 10^{-2}m (0.01m) | 皮米 | pm | 10^{-12}m (0.000 000 000 001m) |

二、英制中的长度单位

英制的常用单位是“英寸”。

1 英尺(')=12 英寸("), 1 英寸(")=8 英分, 1 英分=4 角(也称塔)。

例如: 1.5 英尺写成 $18''$; 1 英寸写成 $1''$; 1 英分写成 $\frac{1}{8}''$; 1 角写成 $\frac{1}{32}''$ 。

三、米制与英制长度单位的换算

1 in(英寸)=25.4mm(毫米); 1 ft(英尺)=0.3048m(米)=304.8mm(毫米)。

例 1 $1\frac{7}{16}'' \times 25.4 = 36.5125\text{mm}$;

例 2 $145\text{mm} \div 25.4 = 5.70866\text{in}$ 。

一般将小数尺寸化为分数表示:

$0.70866 \times \frac{64}{64} = \frac{45}{64}$, 结果是: $145\text{mm} = 5\frac{45}{64}''$ 。

§ 1.2 常用量仪的使用与维护

一、游标深度尺

游标深度尺是由主尺、副尺与底座(二者为一体)组成。主要用途是用来测量深度、台阶的高度等。使用时将底座贴住工件表面,再将主尺推下,使测量面碰到被测量深度的底,旋紧固定螺钉,根据主尺、副尺上的刻线就可读出尺寸。

二、游标高度尺

游标高度尺如图 1-1 所示,常用来划线和测量放在平台上的零件的高度。游标高度尺有主尺、副尺、划线爪、测量爪、固定螺钉等都装在底座上(底座下面为工作平面)。测量爪有两个测量面,下面是平面,上面是弧形,用来测量曲面高度。其划线原理和测量精度与游标卡尺相同。

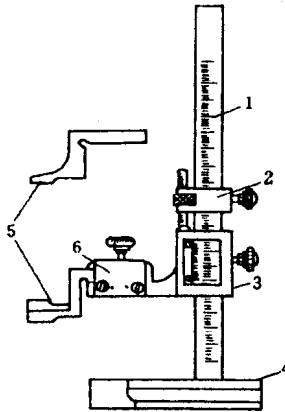


图 1-1 游标高度尺

1-主尺; 2-微调部分; 3-副尺; 4-底座; 5-划线爪与测量爪; 6-固定架

三、游标角度尺

游标角度尺(万能量角器)可以测量零件和样板的内外角度,测量的范围为 $0^{\circ} \sim 230^{\circ}$,游标分度值为 $2'$ 、 $5'$ 两种精度。它的构造如图 1-2 所示。基准板、扇形主尺、游标副尺固定在扇形板上;直角尺紧固在扇形板上;直尺紧固在直角尺上。直尺和直角尺可以滑动,并能自由装卸和改变测量范围。测量范围是 $0^{\circ} \sim 50^{\circ}$, $50^{\circ} \sim 140^{\circ}$, $140^{\circ} \sim 230^{\circ}$, $230^{\circ} \sim 320^{\circ}$,如图 1-3 所示。读数方法为:扇形主尺上的刻度为整数角度,游标副尺上的刻度为小于 1° 的角度,测量后主尺与副尺数字相加为测量的角度。