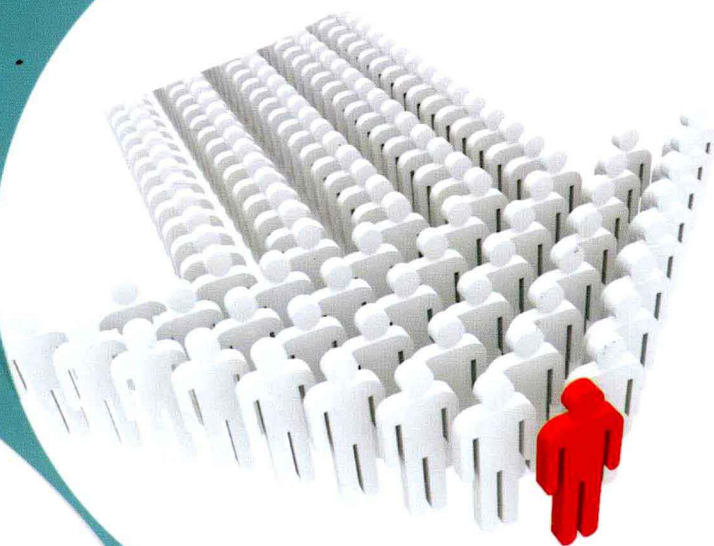


上岗就业百分百系列丛书

机修钳工

上岗就业**百分百**

上岗就业百分百系列丛书编委会 组编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上海职业技能鉴定教材系列

机修钳工

上岗就业 **百分百**

上海市职业技能鉴定教材编审委员会 组织编写



分百系列丛书

机修钳工上岗就业百分百

上岗就业百分百系列丛书编委会 组编



机械工业出版社

本书是根据《国家职业标准》的初、中级机修钳工等级标准及职业技能鉴定规范要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书主要内容
包括:钳工操作基础,典型零部件的修理,普通机床常见机械故障及检修,数控机床常见故障及检修。并通过实例提供详细的检修工艺方法和
操作程序,以加深理解,达到事半功倍的效果。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农
民工培训机构的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

机修钳工上岗就业百分百/上岗就业百分百系列丛书编委会组编.
—北京:机械工业出版社,2011.4
(上岗就业百分百系列丛书)
ISBN 978-7-111-33631-0

I. ①机… II. ①上… III. ①机修钳工—基本知识 IV. ①TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 034559 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王晓洁 责任编辑:王晓洁 张振勇

责任校对:申春香 封面设计:马精明

责任印制:李 妍

中国农业出版社印刷厂印刷

2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·11.25 印张·289 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-33631-0

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服 务 中 心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销 售 一 部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销 售 二 部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界的广泛关注。面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。为认真贯彻国家中长期人才发展规划(2010—2020年),适应全面建设小康社会对技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,我们特邀请有关专家组织编写了这套“上岗就业百分百系列丛书”。

本套丛书在编写中以企业对人才的需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。同时,在编写过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“上岗”的特点,使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,便于广大技术工人、初学者、爱好者自学,掌握基础理论知识和实际操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套上岗就业百分百系列丛书编委会的组成人员有:汪立亮、刘兴武、袁黎、徐寅生、陈忠民、张能武、黄芸、徐峰、杨光明、潘旺林、潘珊珊、兰文华、邱立功。我们真诚地希望本套丛书的出版能对我国技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

上岗就业百分百系列丛书编委会

目 录

前言

第1单元 钳工操作基础	001
模块一 常用量具及检测精度	001
模块二 划线	007
一、操作方法	007
二、注意事项	018
三、操作禁忌	019
模块三 錾削、锯削、锉削加工	020
一、錾削	020
二、锯削	023
三、锉削	025
四、錾削、锯削、锉削与机修	027
模块四 孔与螺纹加工	027
一、钻孔	027
二、扩孔	031
三、铰孔和铰孔	032
四、沉孔及通孔尺寸	036
五、攻螺纹和套螺纹	036
模块五 刮削与研磨加工	042
一、刮削	042
二、研磨	048
三、刮削、研磨与机修	054
模块六 钳工连接	054
一、锡钎焊	054
二、粘接	056
三、铆接	057
四、锡钎焊、粘接、铆接与机修	058
模块七 矫正与弯曲	059
一、矫正	059

二、弯曲·····	064
模块八 装配·····	073
一、装配工艺·····	073
二、装配工作的要点和调试·····	073
三、常用零部件的装配·····	074
四、设备总装配·····	087
五、装配与机修·····	087
第2单元 典型零部件的修理 ·····	088
模块一 常用机床修理工具和器具·····	088
模块二 机床修理的装配原则和方法·····	093
一、机床修理的装配基本原则·····	093
二、机床修理的装配基本方法·····	093
模块三 典型零件的修理·····	095
一、机床导轨的修理示例·····	095
二、机械联接件的修理·····	106
三、轴类零件的修理·····	107
四、孔类零件的修理·····	109
五、壳类零件的修理·····	109
六、传动类零件的修理·····	110
七、轴承的修理·····	111
模块四 模具和工具的修理·····	112
一、模具的修理·····	112
二、夹具、刀具、量具的修理·····	119
模块五 传动机构的检修·····	121
第3单元 普通机床常见机械故障及检修、维护 ·····	124
模块一 车床常见故障及检修、维护·····	124
一、卧式车床常见故障及检修·····	124
二、车床的预防性维护·····	128
模块二 刨床常见故障及检修、维护·····	130
一、刨床常见故障及检修·····	130
二、刨床的预防性维护·····	132
模块三 铣床常见故障及检修、维护·····	134
一、铣床常见故障及检修·····	134
二、铣床的预防性维护·····	136
模块四 磨床常见故障及检修、维护·····	137
一、磨床常见故障及检修·····	137
二、磨床的预防性维护·····	142
第4单元 数控机床常见故障及检修 ·····	145
模块一 数控机床通用修理技术·····	145

一、数控机床修理人员必备素质·····	145
二、修理数控机床故障的常用工具·····	146
三、数控机床故障的检测及常用检测方法·····	146
四、数控机床机械结构故障的修理·····	151
五、数控机床的预防性维护·····	162
六、数控机床的润滑·····	163
模块二 数控机床常见故障及检修·····	164
一、数控车床常见故障及检修·····	164
二、数控铣床常见故障及检修·····	167
三、加工中心常见故障及检修·····	168
参考文献·····	171

第1单元

钳工操作基础



知识要点

- 熟悉常用量具
- 熟悉平面划线的基本方法
- 熟悉研磨的方式
- 熟悉矫正的方法



任务目标

- 掌握整削、锯削、锉削的加工方法
- 掌握攻螺纹、套螺纹的操作方法
- 掌握刮削方法
- 掌握锡焊和铆接方法
- 掌握常用零部件的装配方法

模块一 常用量具及检测精度

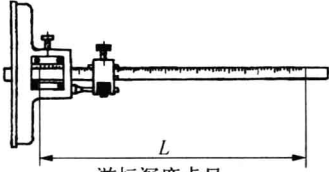
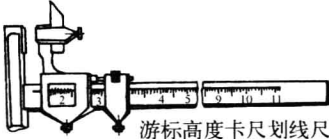
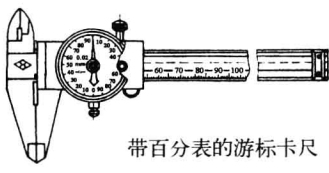
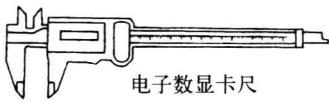
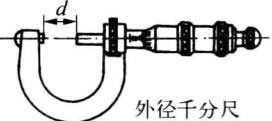
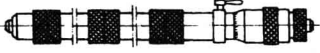
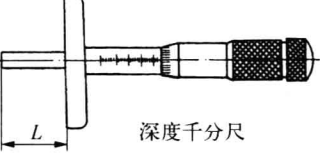
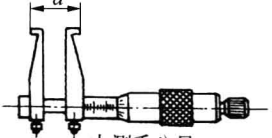
常用量具的测量范围、分度值及应用见表1-1。

表1-1 常用量具的测量范围、分度值及应用

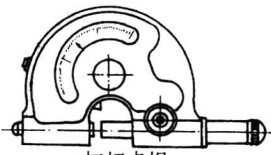
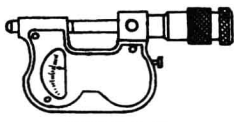
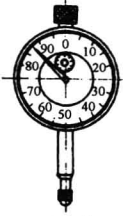
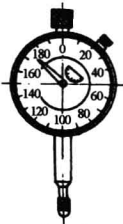
(单位:mm)

名 称	测量范围	分 度 值	应 用
 游标卡尺	0 ~ 125 0 ~ 300	0.05, 0.02 0.05, 0.02	用于测量工件的内外径尺寸,还可用来测量深度尺寸。0 ~ 300mm 的游标卡尺可带有划线量爪

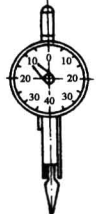
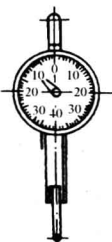
(续)

名 称	测量范围	分 度 值	应 用
 游标深度卡尺	0 ~ 125 0 ~ 200 0 ~ 300 0 ~ 500	0.02	测量工件的孔、槽
 游标高度卡尺划线尺	0 ~ 200 ≥30 ~ 300 ≥40 ~ 500 ≥60 ~ 800 ≥60 ~ 1 000	0.02 0.05	测量工件相对高度和用于精密划线
 带百分表的游标卡尺	0 ~ 150 0 ~ 200 0 ~ 300	0.01 0.02 0.05	测量工件内外径、宽度、厚度、深度和孔距
 电子数显卡尺	0 ~ 150 (长度) 0 ~ 115 (深度)	0.01	测量工件内外径、宽度、厚度、深度和孔距
 外径千分尺	0 ~ 25 25 ~ 50 50 ~ 75 75 ~ 100 100 ~ 125	0.01	测量精密工件的外径尺寸
 内径千分尺	75 ~ 175 75 ~ 575 150 ~ 1 200 180 ~ 4 000	0.01	测量内径、槽宽和两面相对位置
 深度千分尺	0 ~ 25 25 ~ 50 0 ~ 100 0 ~ 150	0.01	测工件孔和槽的深度、轴肩长度
 内测千分尺	5 ~ 30 25 ~ 50	0.01 0.01	测量工件的内侧面

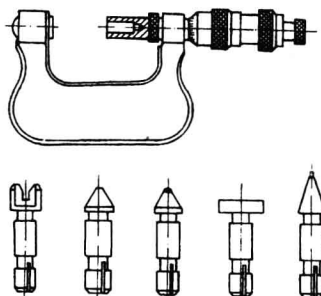
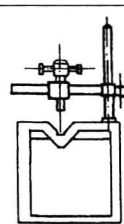
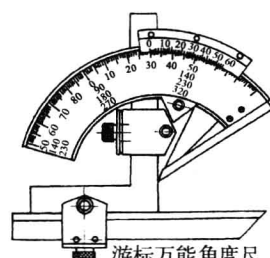
(续)

名 称	测量范围	分 度 值	应 用
 杠杆卡规	0 ~ 25 25 ~ 50	0.002	用比较法测量小于50mm的外径尺寸
 杠杆千分尺	0 ~ 25 25 ~ 50	0.001 0.002	精密地测量工件外径尺寸或校对一般量具
 小扭簧比较仪	± 0.05 ± 0.1 ± 0.2	0.001 0.002 0.005	测量工件的几何形状误差和零件相互位置的正确性
 百分表	0 ~ 3 0 ~ 5 0 ~ 10	0.01	用来测量工件的几何形状和相互位置的正确性以及位移量,也可用比较法测量工件长度
 千分表	1	0.001	用比较测量法和绝对测量法来测量工件尺寸和几何形状

(续)

名 称	测量范围	分 度 值	应 用
 内径百分表	6 ~ 18 10 ~ 18 18 ~ 35 35 ~ 50 50 ~ 100 50 ~ 160 100 ~ 160	0.01	用比较法测量内孔尺寸及其工件几何形状
 杠杆百分表	± 0.4	0.01	测量工件的几何形状的误差和相互位置的正确性,可用比较法测量长度
 杠杆千分表	± 0.2	0.002	测量工件的几何形状和相互位置
 深度千分表	0 ~ 160	0.01	用成套的测量杆测量深度

(续)

名 称	测量中 径范围	测量螺距 范围	测头螺 距数值	应 用
 螺纹千分尺	0 ~ 25	0.4 ~ 4.5	0.4 ~ 0.5 , 0.6 ~ 0.8 , 1 ~ 1.5 , 1.75 ~ 2.5 , 3 ~ 4.5	测量 H6、H7 级圆柱体 或螺纹中径尺寸
	0 ~ 25	0.4 ~ 3	0.4 ~ 0.5 , 0.6 ~ 0.8 , 1 ~ 1.25 , 1.5 ~ 2 , 2.5 ~ 3	
	25 ~ 50	0.6 ~ 5	0.6 ~ 0.8 , 1 ~ 1.25 , 1.5 ~ 2 , 2.5 ~ 3 , 3.5 ~ 5	
	25 ~ 50	0.6 ~ 6	0.6 ~ 0.8 , 1 ~ 1.5 , 1.75 ~ 2.5 , 3 ~ 4.5 , 5.5 ~ 6	
	50 ~ 75	0.6 ~ 6	0.6 ~ 0.8 , 1 ~ 1.5 , 1.75 ~ 2.5 , 3 ~ 4.5 , 5.5 ~ 6	
名 称	边 长 尺 寸			应 用
 方箱	100、160、200、250、 315、400、500			测量机械加工工件的平 行度、垂直度和划线
 游标万能角度尺	测量范围	分度值		用接触法测量,按游标 读数读出工件角度或进行 角度划线
	0 ~ 320° 0 ~ 360°	2';5' 5'		

(续)

名 称	套 别	总块 数	公称尺寸 系列	间 隔	块 数	级 别	应 用
 量 块	2	83	0.5 1 1.005 1.01, 1.02, ...1.49 1.5, 1.6, ...1.9 2, 2.5, ...9.5 10, 20, ...100	0.01 0.1 0.5 10	1 1 1 49 5 16 10	0 1 2	长度计量的基准, 用于对工件进行精密测量和调整, 校对仪器、量具及精密机床
	4	38	1 1.005 1.01, 1.02, ...1.09 1.1, 1.2, ...1.9 2, 3, ...9 10, 20, ...100	0.01 0.1 1 10	1 1 9 9 8 10	1 2	
	6	10	1, 1.001, ...1.009	0.001	10	0 1	
	5	10	0.991, 0.992, ...1	0.001	10	0 1	
	3	10	1, 1.01, ... 1.09	0.01	10	0 1 2	
	10	5	600, 700, 800, 900, 1000		0 1 2		
	9	8	125, 150, 175, 200 250 300, 400, 500		0 1 2		

模块二 划 线

一、操作方法

根据图样要求,准确地在毛坯或半成品上划出加工界线的操作,称为划线。

划线的作用是给加工以明确的标志和依据,便于工件在加工时的找正和定位;检查毛坯或半成品尺寸,并通过划线借料得到补救,合理分配加工余量。

划线分平面划线和立体划线两种。平面划线是指在工件的一个表面(即工件的二维坐标体系内)上划线就能表示出加工界线的划线(见图1-1),如在板料上划线、在盘状工件端面上划线等。立体划线是指在工件的几个不同表面(即工件的三维坐标体系内)上划线,以明确表示出加工界线(见图1-2),如在支架、箱体、曲轴等工件上划线。

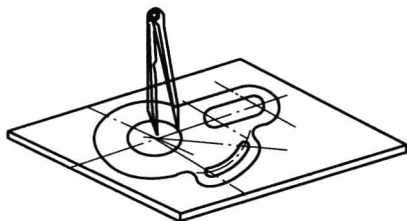


图 1-1 平面划线

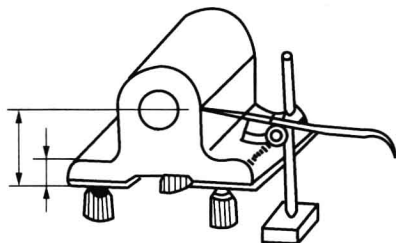
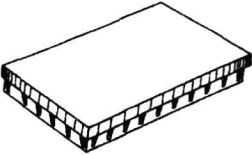
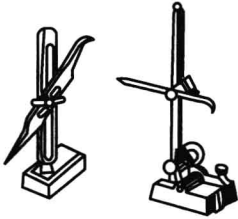


图 1-2 立体划线

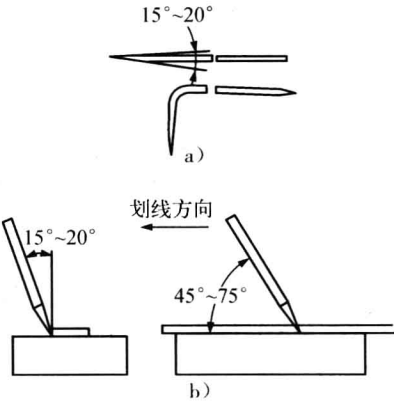
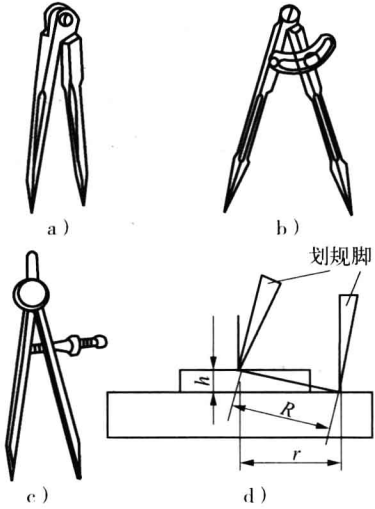
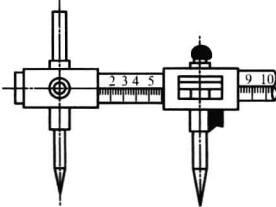
1. 常用划线工具名称及用途

常用划线工具名称及用途见表1-2。

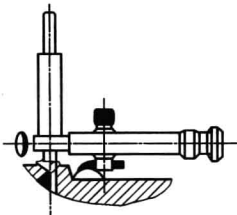
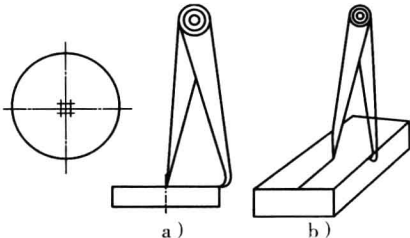
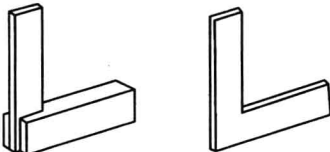
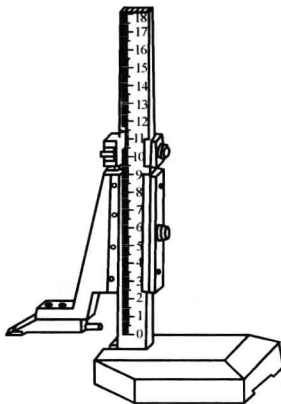
表 1-2 常用划线工具名称及用途

工具名称	型 式	用 途
平 板		用铸铁制成,表面经过精刨或刮削加工。其工作表面是划线及检测的基准
划 线 盘		划线盘是用来在工件上划线或找正工件位置常用的工具。划针的直头一端(焊有高速钢或硬质合金)用来划线,而弯头一端常用来找正工件位置 划线时,划针应尽量处于水平位置,不要倾斜太大,划针伸出部分应尽量短些,并要牢固地夹紧。操作时,划针应与被划线工件表面之间保持$40^{\circ} \sim 60^{\circ}$夹角(沿划线方向)

(续)

工具名称	型 式	用 途
划 针		划针是划线用的基本工具。常用的划针是用 $\phi 3 \sim \phi 6\text{mm}$ 弹簧钢丝或高速钢制成, 尖端磨成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 的尖角 (见图 a), 并经过热处理, 硬度可达 $55 \sim 60\text{HRC}$。有的划针在尖端部位焊有硬质合金, 使针尖能保持长期锋利 划线时, 针尖要靠紧导向工具的边缘, 上部向外侧倾斜 $15^\circ \sim 20^\circ$, 向划线方向倾斜 $45^\circ \sim 75^\circ$ (见图 b)。划线要做到一次划成, 不要重复地划同一根线条。力度适当才能使划出的线条既清晰又准确, 否则线条变粗, 反而模糊不清
划 规		划规用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度及量取尺寸等。划规用中碳钢或工具钢制成, 两脚尖端经过热处理, 硬度可达 $48 \sim 53\text{HRC}$。有的划规在两脚端部焊上一段硬质合金, 使用时耐磨性更好 常用划规有普通划规 (见图 a)、扇形划规 (见图 b)、弹簧划规 (见图 c) 三种 使用划规划圆, 有时两尖脚不在同一平面上 (见图 d), 即所划线中心高于 (或低于) 所划圆周平面, 则两尖角的距离就不是所划圆的半径。此时, 应把划规两尖脚的距离调为 $R = \sqrt{r^2 + h^2}$ 式中 r —— 所划圆的半径 (mm); h —— 划规两尖角高低差的距离 (mm)
大 尺 寸 划 规		大尺寸划规是专门用来划大尺寸圆或圆弧的。在滑杆上调整两个划规角, 就可得到所需的尺寸
游 标 划 规		游标划规又称地规。游标划规带有游标刻度, 游标划针可调整距离, 另一划针可调整高低, 适用于大尺寸划线和在阶梯面上划线

(续)

工具名称	型 式	用 途
专用划规		与游标划规相似,可利用零件上的孔为圆心划同心圆或弧,也可以在阶梯面上划线
单脚划规		单脚划规是用碳素工具钢制成,划线尖端焊上高速钢 单脚划规可用于求圆形工件中心(见图 a),操作比较方便;也可沿加工好的直平面划平行线(见图 b)
样冲		样冲是用工具钢制成,并经热处理,硬度可达55~60HRC,其尖角磨成60°。它也可用报废的刀具改制 使用时,样冲应先向外倾斜,以便于冲尖对准线条。对准后再立直,用锤子锤击
直角尺		划线时,常用作划平行线或垂直线的导向工具,也可用来找正工件在划线平台上的垂直位置
游标高度卡尺		这是一种精密的划线与测量结合的工具,要注意保护划刀刃(有的划刀刃焊有硬质合金)