

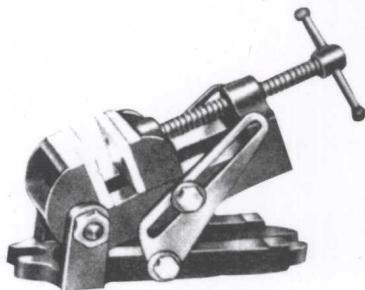
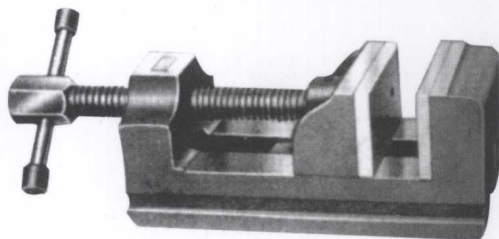


农村劳动力转移技能培训用书

JINENG PEIXUN

钳工技能

黄涛勋 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

为保证国家“农村劳动力技能就业计划”的实施，我们根据农民工培训的职业特点开发了这套实用性、针对性强的“农村劳动力转移技能培训用书”。本书主要内容有：钳工专业基础知识，划线，锯削、錾削和锉削加工，铆焊与成形，钻孔和铰孔，螺纹加工，刮削与研磨，装配基础。

本书可作为各类农村劳动力转移技能培训班的培训用书，同时也可作为军地两用人才、下岗、转岗、再就业人员上岗取证的前期培训用书，还可作为相关职业读者的自学读物。

图书在版编目（CIP）数据

钳工技能/黄涛勋编. —北京：机械工业出版社，2007.8

农村劳动力转移技能培训用书

ISBN 978 - 7 - 111 - 21991 - 0

I. 钳… II. 黄… III. 钳工 - 技术培训 - 教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第116621 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：王英杰 版式设计：霍永明 责任校对：袁凤霞

封面设计：马精明 责任印制：李 妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2007 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

130mm×184mm·9.375 印张·208 千字

0 001—5 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-21991-0

定价：15.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
销售服务热线电话：(010)68326294

购书热线电话：(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010)88379083

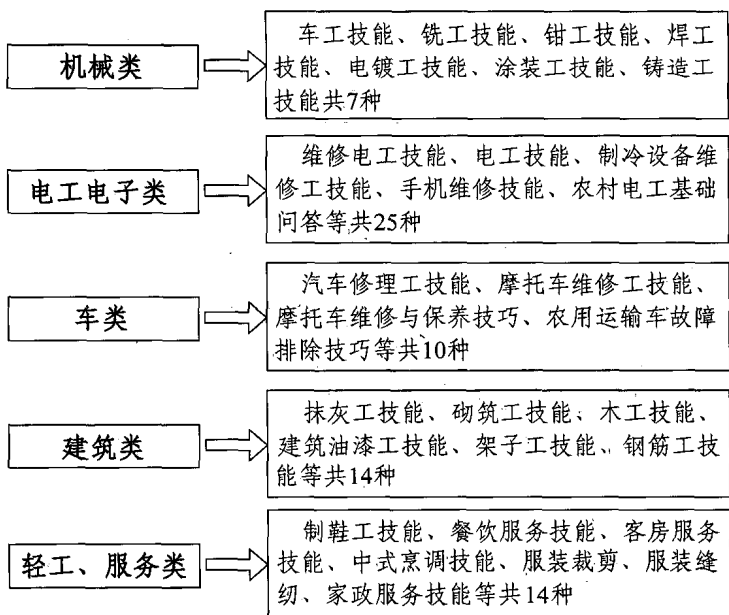
封面无防伪标均为盗版

编写说明

为了提升进城务工农村劳动者的就业能力，促使农民工在城市实现稳定就业，劳动和社会保障部在“十一五”规划中明确了要实施“农村劳动力技能就业计划”。这项计划的目标是在5年内对4000万进城务工的农村劳动者开展职业技能培训，使其提高职业技能后实现转移就业。为此，中央和地方政府投入了大量资金，建立了许多农村劳动力转移培训基地。但要切切实实搞好培训，实用、适用的培训教材也是必不可少的。

作为国家级优秀出版社的机械工业出版社，在技能培训教材出版领域有着悠久的历史、骄人的业绩和众多优秀产品，面对国家“服务三农”的号召和数亿农民工的迫切需求，我们有责任和义务为构建和谐社会、“服务三农”尽一份社会责任。目前图书市场上针对这一读者群的培训教材不多，成规模成系列的更是难以寻觅。上海、四川、广州、重庆、河南等地的培训部门纷纷反映农民工培训教材缺乏。面对这样的政策和市场环境，机械工业出版社认真调研了各地农民工培训的职业，利用自身出版技能培训教材的优势开发了一批针对农民工培训需求的“农村劳动力转移技能培训用书”。

首批开发了机械、电工电子、车、建筑、轻工服务等一系列适合农村劳动力转移的技能培训用书。



这套丛书以《国家职业标准》初级工的知识要求和技能要求为依据，目的是教会农民工最基本的专业知识和操作技能，使之能顺利通过技能鉴定，上岗就业。书中还有针对性地设计了一定量的技能训练，且操作步骤详尽，真正做到手把手教技能。

尽管我们在努力为农民工打造一套实用性、针对性强的技能培训用书，但由于水平有限，难免会存在这样或那样的问题，恳请广大读者批评指正。

机械工业出版社愿意为构建和谐社会，与农民兄弟共享阳光生活；同时也希望我们这套丛书真正成为农民兄弟的良师益友，为农民兄弟学习技能带去福音。

机械工业出版社

前 言

在构建社会主义和谐社会和建设社会主义新农村的方针指导下，全社会都在大力开展农民工培训，以提升进城务工农村劳动者的就业能力。为了便于开展对进城务工的农村劳动者实现职业技能培训，使其提高职业技能后实现转移就业，我们依据劳动和社会保障部颁布的“国家职业标准”，以“钳工”专业要求的最基本的操作技能，基本知识以及基本的工具、设备使用等方面作培训内容来编写此书。

“钳工”是机械制造业中很重要的一个工种，也是各种冷加工工艺的基础技术。掌握钳工技术，最根本的还是其基本操作技能，所以本书较为详细地叙述了简单工件的钳工加工工艺的操作过程，以便于学员自学，尽快掌握钳工的基本操作技能。

本书由黄涛勋编写。限于作者的水平，书中难免存在不足和错误，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

编写说明

前言

课题一 钳工专业基础知识	1
第一节 钳工在工业生产中的作用和任务	1
一、钳工的工作范围及其重要性	1
二、钳工必须具备的基本操作技能和工作内容	2
三、钳工的安全技术	4
第二节 钳工常用量具及设备	9
一、钳工常用量具	9
技能训练 1 游标卡尺的使用	15
技能训练 2 游标深度尺的使用	18
二、钳工常用设备	31
课题二 划线	35
第一节 划线常用的工具及其使用方法	35
一、划线平板	36
二、划针	36
三、划规	37
四、划线盘	37
五、高度尺	38
六、宽座角尺	38
七、高度游标卡尺	39
八、样冲	40

九、各种支承工具	40
十、划线涂料	42
第二节 划线基准	44
一、基准的概念	44
二、划线基准的选择原则	44
三、平面划线基准	46
四、立体划线基准	47
五、分度头划线	49
第三节 划线方法	53
一、划线准备工作与安全文明生产	53
二、常用的基本划线方法	54
技能训练 3 平面划线	58
技能训练 4 立体划线	65
课题三 锯削、銼削和锉削加工	74
第一节 锯削	74
一、锯削工具	74
二、锯削方法	78
三、锯削加工实例	81
第二节 銼削	82
一、銼子	82
二、锤子	85
三、不同工件的銼削方法	87
技能训练 5 平面、板料和油槽的銼削	88
第三节 锉削	91
一、锉刀	91
二、锉削方法	97
技能训练 6 锉削加工	100

课题四 铆焊与成形	104
第一节 概述	104
一、铆接种类	104
二、铆接形式	105
三、铆接工具	106
第二节 铆钉直径与长度的确定和铆接方法	107
一、铆钉	107
二、铆钉直径的确定	108
三、铆钉长度的确定	108
四、铆接方法	109
五、铆接操作实例	112
技能训练 7 用半圆头铆钉铆接工件	112
第三节 焊接	115
一、概述	115
二、锡钎焊及其使用场合	116
三、锡钎焊的一般操作步骤	117
四、锡钎焊常见废品的原因分析	117
第四节 矫正和弯形	118
一、矫正	118
二、弯形	122
第五节 弹簧	135
一、弹簧的种类和用途	135
二、圆柱螺旋压缩弹簧各部分尺寸和作用力的确定	135
三、手工盘制圆柱拉伸、压缩弹簧	137
技能训练 8 手工盘制弹簧	138
课题五 钻孔和铰孔	142
第一节 钻床	142

一、钻床的种类	142
二、钻头的装夹工具	146
三、快换钻夹头	147
四、钻削加工的操作要点及钻床的维护保养	148
第二节 钻头	152
一、钻孔概述	152
二、麻花钻	153
三、钻头的刃磨	157
第三节 钻孔方法	161
一、工件夹持	161
二、一般工件的钻孔方法	161
三、其他钻孔方法	162
技能训练 9 用钻床钻孔和用手电钻钻孔的工艺过程	164
四、提高钻孔质量的方法	168
第四节 扩孔和铰孔	170
一、扩孔	170
二、铰孔	171
三、铰孔	175
技能训练 10 铰削 $2 \times \phi 6\text{mm}$ 锥销孔	182
课题六 螺纹加工	185
第一节 螺纹的基本知识	185
一、螺纹的分类	185
二、螺纹的基本尺寸和啮合要素	186
三、各种螺纹的用途	195
第二节 螺纹加工	196
一、内螺纹的加工方法和加工工具	196
技能训练 11 攻螺纹	207

二、外螺纹的加工方法和加工工具	210
三、攻螺纹的常见问题分析与处理	213
四、螺纹的检测	218
技能训练 12 套螺纹	222
课题七 刮削与研磨	225
第一节 刮削	225
一、刮削加工的作用及应用	225
二、刮削余量	226
三、刮削工具	226
第二节 刮削方法	230
一、平面的刮削方法	230
二、曲面的刮削方法	233
技能训练 13 刮削操作	233
第三节 刮削精度及其检查方法	237
一、刮削时所用的显示剂	237
二、刮削精度的检查	239
第四节 研磨	240
一、研磨目的、原理和余量	240
二、研具材料与研磨剂	242
三、研磨工艺	245
课题八 装配基础	253
第一节 装配的基本知识	253
一、装配的工艺过程	253
二、装配的方法	255
三、装配工作的要点和调试	258
技能训练 14 平键的装配	260
技能训练 15 齿轮箱装配	263

第二节 受压件密封性试验的基础知识	270
一、概述	270
二、水压试验	270
三、气压试验	271
四、密封和防漏	272
五、安装高压胶管接头	280
第三节 涂装知识	281
第四节 装配过程中起重工作的一般知识	283

课题一

钳工专业基础知识

第一节 钳工在工业生产中的作用和任务

一、钳工的工作范围及其重要性

工业生产中钳工是利用各种手用工具以及一些简单设备来完成目前采用机械加工方法不太适宜或还不能完成的工作。

钳工的主要任务是进行零件加工、装配和机械设备的维护修理。一台机器是由许多不同零件组成的，这些零件通过各种加工手段加工完成后，需要由钳工来进行装配，在装配过程中，有些零件往往还需经过钳工的钻孔、攻螺纹、配键、配销等的补充加工后才能装配得起来。甚至有些精度并不高的零件，经过钳工的仔细修配，可以达到较高的装配精度。另外，使用时间较长的机器，其自然磨损或事故损坏是避免不了的，这就需要钳工来进行修理。再如精密的量具、样板、夹具和模具等的制造都离不开钳工加工。由此可见，钳工的任务是多方面的，而且具有很强的专业性。

随着机械加工的日益发展，生产效率的不断提高，钳工技术也越来越复杂，其应用的范围也越来越广。由于钳工技术应用的广泛性，钳工产生了专业性的分工，如装配钳工、

机修钳工、工具钳工等，以适应不同工作和不同场合的需要。

二、钳工必须具备的基本操作技能和工作内容

钳工的工作范围很广，而且专业化的分工也比较明确，但是每个钳工都必须熟练地掌握下述各项基本操作技能，并能很好地应用。

1. 划线

划线作为工件加工的头道工序，对工件的加工质量有着密切的关系。钳工在划线时，首先应熟悉图样，合理使用划线工具，按照划线步骤在待加工工件上划出零件的加工界限，作为零件安装（定位）和加工的依据。

2. 錾削技术

錾削技术是钳工的最基本操作。錾削是利用錾子和锤子等简单工具对工件进行切削或切断。此技术在工件加工要求不高或机械无法加工的场合采用。熟练的锤击技术在钳工装配、修理中也是一项必不可少的基本功，其应用的场合比较多。

3. 锉削技术

利用各种形状的锉刀，对工件进行锉削、整形以及修配，使工件达到较高的精度和较为准确的形状。锉削是钳工工作中的主要操作方法之一，它可以对工件的外平面、曲面、内外角、沟槽、孔和各种形状的表面进行锉削加工。

4. 锯削技术

锯削用来分割材料或在工件上锯出符合技术要求的沟槽。锯削时，必须根据工件的材料性质和形状，正确选用锯条和锯削方法，从而使锯削操作能顺利地进行并达到规定的技术要求。

5. 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔技术

钻孔、扩孔、铰孔和铰孔是钳工对孔进行粗加工、半精加工和精加工的三种方法。应用时,根据孔的精度要求和加工条件进行选用。钳工的钻孔、扩孔、铰孔是在钻床上进行的,铰孔可手工铰削,也可通过钻床进行机铰。所以掌握钻孔、扩孔、铰孔的操作技术,也必须要熟悉钻孔、扩孔、铰孔的刀具切削性能,以及钻床和一些工夹具的结构和性能,合理选用切削用量,熟练掌握手工操作的具体方法,以保证钻孔、扩孔、铰孔、铰孔的加工质量。

6. 攻螺纹和套螺纹技术

攻螺纹和套螺纹是用丝锥和圆板牙在工件内孔或外圆柱面上加工出内螺纹或外螺纹。这就是钳工平时应用较多的攻螺纹和套螺纹技术。钳工所加工的螺纹,通常都是直径较小或不适宜在机床上加工的螺纹。为了使加工后的螺纹符合技术要求,钳工应对螺纹的形成、各部分尺寸关系,以及切削螺纹的刀具要较熟悉,并掌握螺纹加工的操作要点和避免产生废品的方法。

7. 刮削和研磨技术

刮削是钳工对工件进行精加工的一种方法。刮削后的工件表面,不仅可获得形位精度、尺寸精度、接触精度和传动精度的精确性,而且还能通过刮刀在刮削过程中对工件表面产生的挤压,使表面组织紧密,从而提高其力学性能。

研磨是最精密的加工方法。研磨时,磨料可在研具和工件之间作滑动、滚动而产生微量切削,即研磨中的物理作用;同时,利用某些研磨剂的化学作用,使工件表面产生氧化膜,但氧化膜本身在研磨中又很容易被研磨掉。这样氧化膜不断地产生又不断地被磨去,从而使工件表面得到很高的

精度。研磨，其实质是物理作用和化学作用的综合。

8. 矫正和弯形技术

矫正利用金属的塑性变形，采用合适的方法对变形或存在某种缺陷的原材料和零件加以矫正，消除变形等缺陷。弯形是使用简单机械或专用工具将原材料弯形成图样所需要的形状，并对弯形前材料进行落料长度计算。

9. 装配和修理技术

装配是按图样规定的技术要求，将零件通过适当的联接形式组合成部件或完整的机器。对使用日久或由于操作不当造成机器或零件精度和性能下降甚至损坏，通过钳工的修复、调整，使机器或零件恢复到原来的精度和性能要求，这就是钳工的修理技术。

10. 掌握必须的测量技能和简单的热处理技术

生产过程中，要保证零件的加工精度和其他要求，首先对产品要进行必要的测量和检验。钳工在零件加工和装配过程中，经常利用平板、游标卡尺、千分尺、百分表、水平仪等对零件或装配件进行测量检查，这些都是钳工必须掌握的测量技能。

钳工必须了解和掌握金属材料热处理的一般知识，熟悉和掌握一些钳工工具的制造和热处理工艺，并能针对工具（如样冲、錾子、刮刀等）的不同使用要求而分别采取合适的热处理方法，从而得到各自所需要的性能。

三、钳工的安全技术

安全为了生产，生产必须安全。在现代工业生产中，安全问题是一个头等重要的问题。

钳工在生产实践中除了要严格按“钳工加工通用工艺守则”操作（见表1-1）外，还应注意：

表 1-1 钳工加工通用工艺守则 (JB/T 9168.13—1998)

项目	主 要 规 则			
台虎钳的使用	1) 使用台虎钳夹持工件已加工面时, 需垫铜、铝等软材料的垫板; 夹持有色金属或玻璃等工件时, 则需加木板、橡胶垫等; 夹持圆形薄壁件需用 V 形或弧形垫块			
	2) 夹紧工件时, 不许用锤子敲打手柄			
錾削	1) 錾削时, 錾刃应经常保持锋利, 錾子楔角应根据被錾削的材料按下表选用			
	工件材料	錾子楔角		
	低碳钢	50° ~ 60°		
	中碳钢	60° ~ 70°		
	有色金属	30° ~ 50°		
2) 錾削脆性材料时, 应从两端向中间錾削				
锯削	1) 锯条安装的松紧程度要适当			
	2) 装夹时, 工件的锯削部位应尽量靠近钳口, 防止振动			
锯削	3) 锯削薄壁管件, 必须选用细齿锯条, 锯薄板件, 除选用细齿锯条外, 薄板两侧必须加木板, 而且在锯削时锯条相对工件的倾斜角应小于或等于 45°			
锉削	1) 根据工件材质选用锉刀; 有色金属件应选用单齿纹锉刀, 钢铁件应选用双齿纹锉刀, 不得混用			
	2) 根据工件加工余量、精度或表面粗糙度, 按下表选择锉刀			
	锉 刀	适 用 条 件		
		加工余量/mm	尺寸精度/mm	表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$
	粗齿锉	0.5 ~ 2	0.2 ~ 0.5	100 ~ 25
	中齿锉	0.2 ~ 0.5	0.05 ~ 0.2	12.5 ~ 6.3
	细齿锉	0.05 ~ 0.2	0.01 ~ 0.05	6.3 ~ 3.2
3) 不得用一般锉刀锉削带有氧化铁皮的毛坯及工件淬火表面				
4) 锉刀不得沾油, 若锉刀齿面有油渍, 可用煤油或清洗剂清洗后再用				

(续)

项目	主要规则	
攻螺纹	1) 丝锥切入工件时, 应保证丝锥轴线对孔端面的垂直 2) 攻螺纹时, 应勤倒转, 必要时退出丝锥, 清除切屑 3) 根据工件的材料合理选用润滑剂	
铰削	1) 手铰孔时用力要均衡, 铰刀退出时必须正转不得反转 2) 机铰孔见 JB/T 9168.5 3) 在铰孔时应根据工件材料和孔的表面粗糙度要求, 合理选用润滑剂	
刮削	(1) 刮削显示剂一般用红丹油 (铅丹油), 稀释度要适当, 使用时要涂得薄而均匀, 显示剂要保持清洁, 无灰尘杂质, 不用时要盖严 (2) 平面刮削操作要点应按下表规定	
	种类	操作要点
	粗刮	1) 刮削量最大的部位采用长刮法 2) 刮削方向一般应顺工件长度方向 3) 在 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 内应有 3~4 点, 点的分布要均匀
	细刮	1) 采用短刀法刮削 2) 每遍刮削方向应相同, 并与前一遍刮削方向交错 3) 在 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 内应有 12~15 点, 点的分布要均匀
	精刮	1) 采用点刮法刮削, 每个研点只刮一刀不重复, 大的研点全刮去, 中等研点刮去一部分, 小而虚的研点不刮 2) 在 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 内出现点数达到要求即可
	(3) 曲面刮削 1) 刮削圆孔时, 一般应使用三角刮刀, 刮削圆弧面时一般应使用蛇头刮刀或半圆弧刮刀 2) 刮削轴瓦时, 最后一遍刀迹应与轴瓦轴线成 45° 交叉刮削 3) 刮削轴瓦时, 靠近两端接触点数应比中间的点数多, 圆周方向上, 工作中受力的接触角部位的点应比其余部位的点密集	