



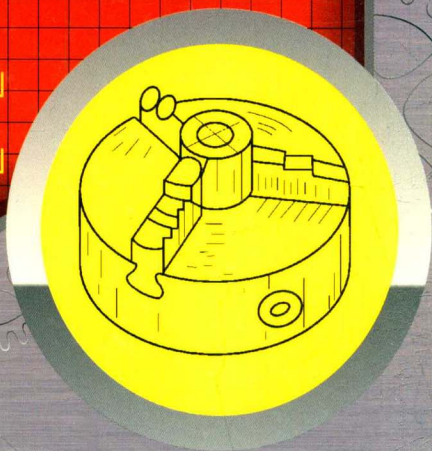
QIANGONG RUMEN

欧阳波仪 编

钳工入门

全零起点 轻松掌握就业技能

全新模式 完美图解应知应会



化学工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工入门/欧阳波仪编. —北京: 化学工业出版社,
2012. 6

(机械工人入门系列)

ISBN 978-7-122-14148-4

I. 钳… II. 欧… III. 钳工-基本知识 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 082722 号

责任编辑: 贾 娜

文字编辑: 张绪瑞

责任校对: 蒋 宇

装帧设计: 刘丽华

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: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 11¼ 字数 299 千字

2012 年 5 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

机械工人

入门系列

FOREWORD

前言

钳工是机械制造中最古老的金属加工技术。19 世纪以后,各种机床的发展和普及,虽然逐步使大部分钳工作业实现了机械化和自动化,但在机械制造过程中钳工仍是广泛应用的基本技术,其原因是:①划线、刮削、研磨和机械装配等钳工作业,至今尚无适当的机械化设备可以全部代替;②某些最精密的样板、模具、量具和配合表面(如导轨面和轴瓦等),仍需要依靠工人的手艺作精密加工;③在单件小批生产、修配工作或缺乏设备条件的情况下,采用钳工制造某些零件仍是一种经济实用的方法。所以,钳工人才需求量仍然非常大。

本书是一本集钳工工艺和钳工技能于一体的入门教材,在内容上强调基本理论、基本技能的训练,突出针对性和实用性;着重讲授基本知识,注重能力的培养,努力做到理论联系实际、通俗易懂、学以致用。

全书共分 8 章,主要内容包括:钳工设备与工量具、钳工安全操作规程等基本知识;平面划线和立体划线;錾削、锯削、锉削、刮削;钻、扩、铰、铰等孔加工;攻螺纹和套螺纹;矫正、铆接、弯曲;常用零部件装配;常见设备的检修等。每章在介绍基本工艺知识的基础上选择了曲线样板划线、轴承座立体划线、錾口榔头制作、刀口角尺的制作、三角尺的制作、检测样板制作、螺母螺杆制

作、卡钳制作、划规制作、车床主要部件装配、车床检修、铣床检修等典型案例为训练任务。

本书由欧阳波仪编写，感谢编写过程中各位同仁的指导和帮助，感谢本书参考、引用资料的有关作者。由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者批评指正，本人深表感谢！

编者

CONTENTS

目录

第1章 钳工基础

1.1 钳工加工的主要工作	1	1.4 钳工常用量具	15
1.2 钳工工作场地	3	1.4.1 钢直尺	15
1.3 钳工常用设备	4	1.4.2 钢卷尺	15
1.3.1 钳桌	4	1.4.3 游标卡尺	16
1.3.2 台虎钳	5	1.4.4 千分尺	20
1.3.3 砂轮机	6	1.4.5 百分表	23
1.3.4 钻床	8	1.4.6 游标万能角度尺	27
1.3.5 剪板机	12	1.4.7 量块	28
1.3.6 带锯机	13	1.4.8 塞尺	29
1.3.7 电动设备	13	1.5 钳工安全操作规程	29

第2章 划线

2.1 划线作用与要求	32	2.2.2 划线方箱	35
2.1.1 划线的作用	32	2.2.3 V形铁	36
2.1.2 划线的要求	33	2.2.4 直角板	36
2.2 划线工具	33	2.2.5 千斤顶	37
2.2.1 划线平板	33	2.2.6 划针	39

2.2.7 划线盘	39	2.3.5 找工作件中心	61
2.2.8 划卡	41	2.3.6 平面划线产生废品的原因与预防措施	63
2.2.9 划规	42	2.4 立体划线	63
2.2.10 样冲	43	2.4.1 立体划线的找正和借料	63
2.2.11 角尺	44	2.4.2 立体划线的方法	66
2.2.12 高度尺	45	2.4.3 立体划线工件的支承与安放	68
2.2.13 分度头	46	2.5 操作实例	71
2.2.14 划线涂料	47	2.5.1 平面划线实例	71
2.3 平面划线	47	2.5.2 立体划线实例	79
2.3.1 基准选择	47		
2.3.2 划线方法	51		
2.3.3 基本图形的划法	53		
2.3.4 等分圆周划线	56		

第③章 錾削、锯削、锉削和刮削

3.1 錾削	86	3.3.2 锉削方法	110
3.1.1 錾削工具	86	3.3.3 锉削质量的检测	113
3.1.2 錾削方法	91	3.3.4 锉削加工操作要领	116
3.1.3 錾削加工操作要领	94	3.4 刮削	119
3.2 锯削	97	3.4.1 刮削工具	120
3.2.1 锯削工具	97	3.4.2 刮削方法	128
3.2.2 锯削方法	100	3.4.3 刮削质量检查	134
3.2.3 锯削加工操作要领	103	3.5 操作实例	140
3.3 锉削	105	3.5.1 锉口榔头制作	140
3.3.1 锉削工具	105	3.5.2 刀口角尺的制作	145
		3.5.3 30°三角尺的制作	150

第④章 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔

4.1 钻孔	154	4.1.1 钻孔工具	154
---------------------	-----	------------------	-----

4.1.2 钻孔工件装夹	163	4.3.1 铤锥形埋头孔	171
4.1.3 钻削用量的选择	165	4.3.2 铤柱形埋头孔	172
4.1.4 钻削的冷却与 润滑	166	4.4 铰孔	173
4.1.5 钻削方法	167	4.4.1 铰刀	173
4.1.6 特殊孔加工	168	4.4.2 铰削用量	175
4.2 扩孔	170	4.4.3 铰削方法	176
4.3 铤孔	171	4.5 操作实例——制作斜 T形检测样板	177

第5章 螺纹加工

5.1 攻螺纹	183	5.2.1 套螺纹工具	199
5.1.1 攻螺纹工具	183	5.2.2 套螺纹前圆杆直径 的确定	202
5.1.2 攻螺纹前底孔 直径	192	5.2.3 套螺纹方法	203
5.1.3 攻螺纹方法	196	5.3 操作实例——M12 螺母 螺杆制作	204
5.1.4 攻螺纹问题处理	198		
5.2 套螺纹	199		

第6章 矫正、铆接、弯曲

6.1 矫正	208	6.3 弯曲	225
6.1.1 手工矫正工具	209	6.3.1 弯曲前毛坯长度 的计算	226
6.1.2 手工矫正方法	209	6.3.2 弯曲方法	229
6.2 铆接	215	6.3.3 绕制弹簧	232
6.2.1 铆接的种类	215	6.4 操作实例	236
6.2.2 铆接工具	216	6.4.1 内卡钳制作	236
6.2.3 铆钉	216	6.4.2 外卡钳制作	238
6.2.4 铆接方法	222	6.4.3 划规制作	239
6.2.5 铆接废品防止	224		

第7章 常用零部件的装配

7.1 装配基础	241	7.5.3 齿轮传动机构	271
7.1.1 基本概念	241	7.5.4 螺旋传动机构	276
7.1.2 装配工作内容	242	7.6 轴承的装配	279
7.1.3 装配精度	243	7.6.1 滑动轴承	279
7.1.4 装配精度与零件精度 的关系	243	7.6.2 滚动轴承	282
7.2 常用装配工具	244	7.7 轴组的装配	286
7.2.1 螺钉旋具	244	7.7.1 轴承的固定方式 ..	286
7.2.2 扳手	244	7.7.2 滚动轴承游隙的 调整	287
7.2.3 拔销器	247	7.7.3 滚动轴承的预紧 ..	288
7.2.4 簧钳	247	7.8 部件装配	289
7.2.5 顶拔器	247	7.8.1 装配程序	289
7.2.6 电动工具	248	7.8.2 装配注意事项	289
7.3 装配方法和装配技术 要点	249	7.9 总装配	289
7.3.1 装配尺寸链	249	7.9.1 总装配的任务	289
7.3.2 保证装配精度的工艺 方法	252	7.9.2 总装配的组织 形式	290
7.4 固定连接的装配	255	7.9.3 总装配时应注意 的事项	290
7.4.1 螺纹连接的装配 ..	255	7.10 装配实例	291
7.4.2 键连接的装配	259	7.10.1 车床主轴轴组 装配	291
7.4.3 销连接的装配	262	7.10.2 单级圆柱齿轮减速器 的装配	297
7.4.4 过盈连接	263	7.10.3 CA6140 型卧式车床 的总装	301
7.5 传动机构的装配	265		
7.5.1 带传动机构	265		
7.5.2 链传动机构	269		

第8章 常见设备的检修

8.1 常用检修工具	309	8.3.2 旋转运动机构的	
8.1.1 通用工具	309	检修	320
8.1.2 专用工具	310	8.3.3 传动机构的检修 ...	329
8.2 设备检修的常用		8.4 典型设备的检修	333
方法	313	8.4.1 卧式车床的检修 ...	333
8.3 典型零件的修理	319	8.4.2 卧式万能升降台铣床	
8.3.1 固定连接的检修 ...	319	的检修	338

参考文献



第1章

1

钳工基础

钳工加工是一门历史悠久的技术。其历史可以追溯到公元前两三千年的以前，如古代铜镜，就是用研磨、抛光工艺最终制成的。在金属切削机床中最早出现的车床，它的产生也是钳工技术的功劳。随着科学技术的迅速发展，很多钳工加工工作被机械所代替，但钳工加工作为机械制造中一种必不可少的工序仍然具有相当重要的地位。如机械产品的装配、维修；精密模具无法用机床加工的部位都需钳工来完成。可见，钳工技术在机械制造技术的发展中起到了十分重要的作用，它是机械制造冷加工技术的开创者，也是冷加工技术进步的推动者，它是很多机器零件制造中不可缺少的一种工艺手段，也是所有机械设备最终制造完成所必需的工种。

1.1 钳工加工的主要工作

任何一台机械设备的制造都要经过零件的加工制造、部件组装、整机装配、调整试运行等阶段。其中有大量的工作是用简单工具靠手工操作来完成的，这就是钳工加工的工作性质。钳工加工的工作范围很广，主要包括以下几方面。

(1) 零件的制造

有些零件，尤其是外形轮廓不规则的异形零件，在加工前往往要经过图 1-1 所示的钳工划线才能投入切削加工；有些零件的加工

表面,采用机械加工的方法不太适宜或不能解决.这就要通过钳工利用銼、锯、锉、刮、研等工艺来完成,如图 1-2 就是刮削曲面。

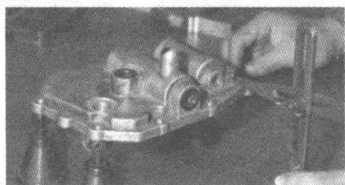


图 1-1 钳工划线

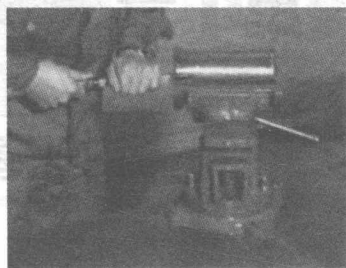


图 1-2 刮削曲面

(2) 精密工、夹、量具的制造

在工业生产中,常会遇到专用工、夹、量具的制造问题。这类用具的特点是单件、加工表面畸形、精度要求高,如图 1-3 所示的活络角尺,用机械加工有困难或很不经济,此时可由钳工来制作。

(3) 机械设备的装配调试

零件加工完毕,钳工要进行部件组装和整机装配。而后根据设备的工作原理和技术要求进行调整 and 精度检测,还要进行整机试运行,发现问题并及时解决,如图 1-4 所示为装配设备。

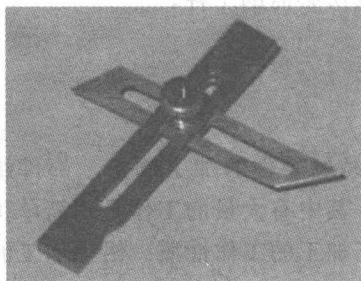


图 1-3 活络角尺

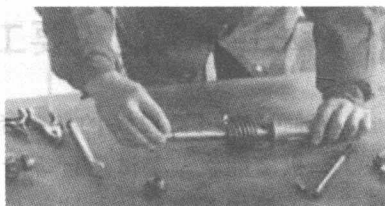


图 1-4 装配设备

(4) 机械设备的维修

机械设备在运动中不可避免地会出现某些故障,这就需要钳工

进行修理。机械设备使用一定时间后,会因为严重磨损而失去原有精度,需进行大修,这项工作也由钳工来完成,如图 1-5 所示为维修车床。

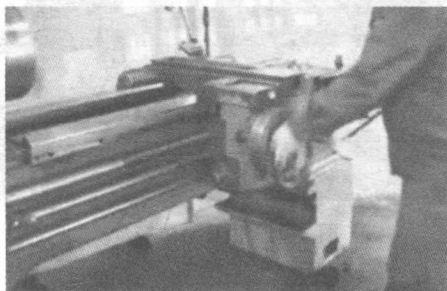


图 1-5 维修车床

(5) 技术革新

随着经济的发展,要求劳动生产率和产品质量进一步提高,所以不断地进行技术革新,改进工具和工艺,也是钳工的重要工作内容。

1.2 钳工工作场地

钳工工作场地是指如图 1-6 所示的钳工的固定工作地点。为工作方便,钳工工作场地布局一定要合理,符合安全文明生产的要求。

(1) 合理布置主要设备

① 钳工工作台应安放在光线适宜、工作方便的地方,面对面放置的钳工工作台还应在中间装置安全网。

② 砂轮机、钻床应安装在场地的边缘,尤其是砂轮机一定要安装在安全、可靠的地方。

(2) 毛坯和工件要分别存放

毛坯和工件要分别摆放整齐,工件尽量放在搁架上,以免磕碰。



图 1-6 钳工工作场地

(3) 合理摆放工、夹、量具

常用工、夹、量具应放在工作位置附近，便于随时取用。工具、量具用后及时保养并放回原处存放。

(4) 工作场地应保持整洁

每个工作日下班后应按要求对设备进行清理、润滑，并把工作场地打扫干净。

1.3 钳工常用设备

1.3.1 钳桌

钳桌，俗称钳台。它是工具钳工操作的主要工作场所。钳桌除收藏和放置钳工常备的各种工具、量具和加工工件外，钳桌上还必须安装有台虎钳，如图 1-7 所示。为保证工作时稳定，钳桌一般采用钢木结构，也有木结构的。为保证操作者有合适的高度和位置，桌面离地面约为 800~900mm；它的长度和宽度可根据工作场地和生产需要而定，同时要



图 1-7 钳桌

求固定钳身的钳口处于钳桌边缘外，便于工件顺利夹紧和操作。

1.3.2 台虎钳

台虎钳装在钳台上，用来夹持工件，其规格以钳口的宽度来表示，常用的有 100mm (4in)、125mm (5in) 和 150mm (6in) 等。

台虎钳有固定式和回转式两种，见图 1-8。两者的主要结构和工作原理基本相同，其不同点是回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转，因此使用方便、应用范围广，可满足不同方位的加工需要，其结构如图 1-9 所示。

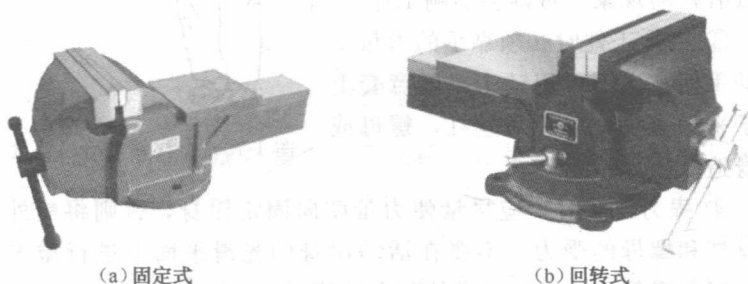


图 1-8 台虎钳

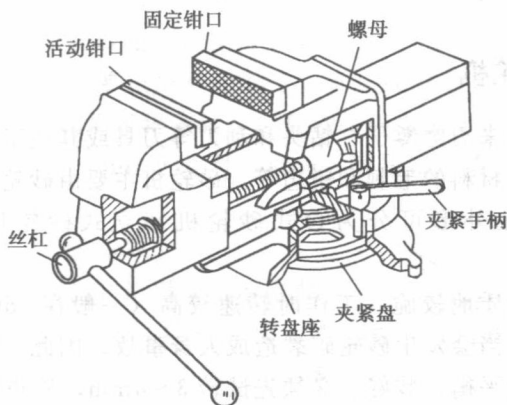


图 1-9 回转式台虎钳结构

台虎钳的正确使用与维护方法如下。

① 台虎钳安装在钳台上时，必须使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外，以便在夹紧长条工件时工件的下端不受钳台边缘的阻碍。台虎钳安装在钳台上，其高度恰好齐人的手肘，如图 1-10 所示。

② 台虎钳必须牢固地固定在钳台上，夹紧螺钉要扳紧，使工作时钳身不致有松动现象，否则会影响工作。

③ 夹紧工件时必须靠手的力量来扳动手柄，决不可用锤击或随意套上管子来扳手柄，以免对丝杠、螺母或钳身造成损坏。

④ 强力作业时，应尽量使力量朝向固定钳身，否则将额外增加丝杠和螺母的受力。不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击工作，以免降低其与固定钳身的配合性能。

⑤ 台虎钳各滑动配合表面上要经常加油润滑并保持清洁，以防止生锈。



图 1-10 台虎钳的合适高度

1.3.3 砂轮机

砂轮机用来刃磨銼子、钻头和刮刀等刀具或其他工具，也可用来磨去工件或材料的毛刺和锐边等。砂轮机主要由砂轮、电动机和机体组成。按外形可分为台式砂轮机和立式砂轮机两种，如图 1-11 所示。

由于砂轮质地较脆，工作时转速较高（一般在 35m/s 左右），使用时用力不当会发生砂轮碎裂造成人身事故。因此，安装砂轮时一定要使砂轮平衡，装好后必须先试转 $3\sim 4\text{min}$ ，检查砂轮转动是否平稳，有无振动与其他不良现象。使用时，要严格遵守以下安全操作规程。



(a) 台式

(b) 立式

图 1-11 砂轮机

① 砂轮机启动前，检查安全托板装置是否完好（托板与砂轮间距一般保持在 3mm 之内），固定可靠，并检查砂轮表面有无裂缝。

② 砂轮机启动后，观察砂轮旋转是否平稳、旋转方向与指示牌是否相符，或有无其他故障存在。

③ 如砂轮外圆表面不平整时，应用砂轮修正器进行修正。

④ 磨削必须在砂轮转速正常后进行。

⑤ 操作中人不要正对砂轮站立，而应站在砂轮的侧面或斜侧位置；磨削时，用力不得太猛，以免砂轮碎裂。

⑥ 长度小于 50mm 的小件磨削时，可用钳子或其他工具钳住，不要用手握。

⑦ 砂轮应有安全罩。

⑧ 使用完毕后，应随即切断电源。

⑨ 磨各种工具钢刀具和清理工件毛刺，应使用氧化铝砂轮；而磨硬质合金刀具，应使用碳化硅砂轮。