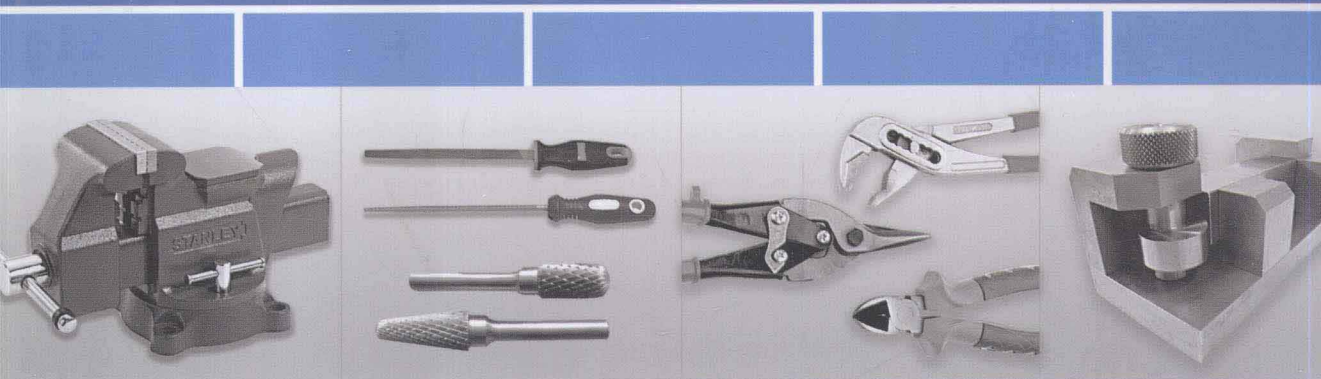


职业院校通用教材



实用钳工工艺



李月明 主 编
李大明 张水潮 蔡广平 副主编
陈 龙 程途远 主 审

清华大学出版社

职业院校通用教材

实用钳工工艺

清华大学出版社数字出版网站

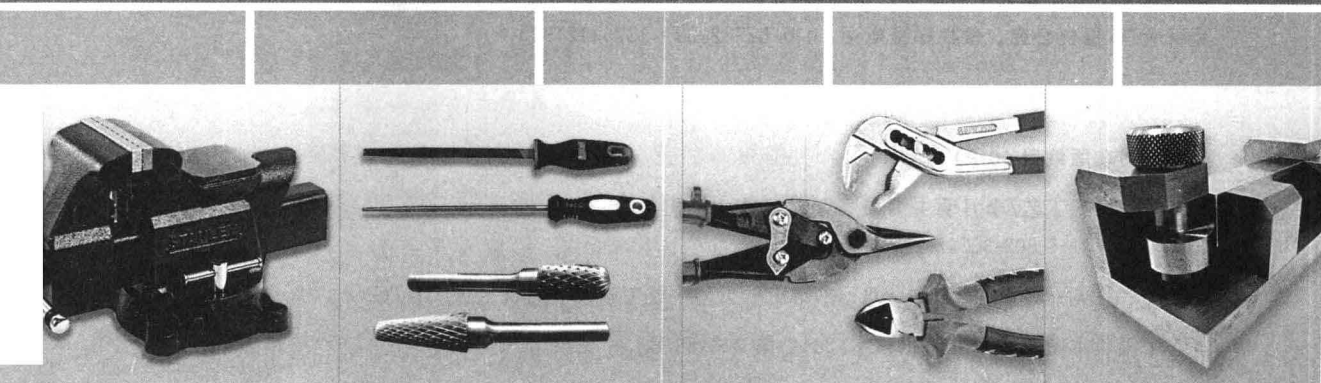
WQBook  
www.wqbook.com

ISBN 978-7-302-30242-1



9 787302 302421 >

定价：28.00元



实用钳工工艺

李月明 主 编
李大明 张水潮 蔡广平 副主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书内容包括钳工概述,量具,划线,錾削,锉削,锯割,钻孔,扩孔、铰孔,攻螺纹和套螺纹,矫正和弯曲,铆接、粘接与锡焊,刮削与研磨,钳工主用设备及工具,装配的基础知识,固定连接的装配,传动机构的装配,滚动轴承及轴组的装配,滑动轴承的装配等。

本书可作为中级、高级钳工职业技能培训学习用书,也可供中等、高等职业技术学校和技工学校相关专业师生使用,或供相关从业人员参加在职培训、岗位培训使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

实用钳工工艺/李月明主编. —北京:清华大学出版社,2012.12

ISBN 978-7-302-30242-1

I. ①实… II. ①李… III. ①钳工—工艺—技工学校—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第228982号

责任编辑:金燕铭

封面设计:王建华

责任校对:袁芳

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:13.75

字 数:317千字

版 次:2012年12月第1版

印 次:2012年12月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:28.00元

产品编号:043312-01



随着改革开放的不断深入和社会主义市场经济的迅速发展,社会及企业对技能人才的知识与技能结构提出了更新、更高的要求,职业教育的理念、模式也在不断地改革与创新。为了适应这一形势,更好地满足全国中等、高等职业技术学校和技工学校教学的需要,在广泛调研的基础上,我们结合生产实际和个人的实践经验编写了本书。

在本书的编写过程中,我们始终坚持以下几个原则。

(1) 内容全面,主要包括钳工概述,量具,划线,錾削,锉削,锯割,钻孔,扩孔、铰孔、铰孔,攻螺纹和套螺纹,矫正和弯曲,铆接、粘接与锡焊,刮削与研磨,钳工主用设备及工具,装配的基础知识,固定连接的装配,传动机构的装配,滚动轴承及轴组的装配,滑动轴承的装配等。

(2) 努力做到以学生就业为导向、以企业用人标准为依据。在专业知识的安排上,紧密联系培养目标,坚持够用、实用的原则,摒弃“繁难偏旧”的理论知识。同时,进一步加强技能训练的力度,特别是加强基本技能与核心技能的训练。

(3) 为了做到内容尽量全面和翔实,我们搜集了大量最新的资料和现行的标准,吸取同类书籍的优点;同时,为便于读者查阅,采用了条理化和表格化的格式,图文并茂且图例典型;在理论的阐述上,力求言简意赅。

(4) 本书遵从中等、高等职业技术学校学生的认知规律,在教学内容上,力求学生“乐学”和“能学”;在结构安排和表达方式上,强调由浅入深、循序渐进,强调师生互动和学生的自主学习,并通过大量生产中的典型案例,使学生能够比较轻松地学习。同时,在本书的编写过程中,我们特别注意内容的科学性、实用性和先进性。

本书可作为中级、高级钳工职业技能培训学习用书,也可供中等、高等职业技术学校和技工学校相关专业师生使用,或供相关从业人员参加在职培训、岗位培训使用。

本书第2章、第13章由蔡广平编写,第7章、第8章由张水潮编写,

第 17 章、第 18 章由李大明编写,李月明编写其余各章并负责全书的统编和定稿。本书由广东省茂名市交通高级技工学校校长陈龙和从事教学与教学管理多年的程途远审定,在此表示感谢!

当然,由于编者水平有限,改革探索经验不足,组织工作还有缺陷,并且形势总在不断发展,现在还远不能说本书已经完善;相反,还需要在改革的实践中不断检验,不断修改、锤炼,不断完善。因此,我们殷切期待同行专家及读者们不吝赐教,多加批评与指正。

编 者

2012 年 8 月

第 1 章 钳工概述	1
1.1 钳工在机械生产中的任务	1
1.2 钳工的工作场地	1
1.2.1 钳工车间的常用设备	1
1.2.2 钳工工作场地的组织	3
复习思考题	4
第 2 章 量具	5
2.1 钢尺	5
2.2 卡钳	6
2.2.1 卡钳的种类及用途	6
2.2.2 卡钳的使用方法	7
2.3 游标卡尺	7
2.3.1 游标卡尺的结构和作用	8
2.3.2 游标卡尺的刻线原理与读数方法	9
2.3.3 游标卡尺的测量范围和精度	10
2.3.4 游标卡尺的使用方法	11
2.3.5 其他游标卡尺	12
2.4 千分尺	13
2.4.1 千分尺的主要结构简介	13
2.4.2 千分尺的刻线原理与读数方法	14
2.4.3 千分尺的使用方法	14
2.4.4 其他千分尺	15
2.5 百分表	16
2.5.1 百分表的读数原理	16
2.5.2 百分表的安装和使用方法	16
2.5.3 其他百分表	16
2.6 界限量规	18
2.7 量角器	18

2.8 厚薄规	21
2.9 样板平尺	22
复习思考题	22
第3章 划线	23
3.1 概述	23
3.2 划线工具	24
3.3 划线前的准备工作	29
3.4 基本线条的划法	29
3.4.1 划平行线	29
3.4.2 划垂直线	30
3.4.3 划角度线	31
3.4.4 划圆弧线	32
3.4.5 圆周等分法	34
3.5 划线基准的选择	35
3.6 划线的找正与借料	36
3.6.1 找正	36
3.6.2 借料	36
3.7 划线步骤和实例	38
3.7.1 划线步骤	38
3.7.2 平面划线实例	38
3.7.3 立体划线实例	39
3.8 利用分度头划线	40
复习思考题	41
第4章 錾削	43
4.1 錾子	43
4.2 手锤	45
4.3 錾削方法	46
4.3.1 錾子、手锤的握法和錾削姿势	46
4.3.2 各种錾削方法	47
4.4 錾削时的废品分析和安全技术	49
复习思考题	50
第5章 锉削	51
5.1 锉刀	51
5.1.1 锉刀各部分名称	51
5.1.2 锉刀的齿纹	52

5.1.3	锉刀的种类和选择	53
5.1.4	锉刀的正确使用和保管	54
5.2	锉削方法	54
5.2.1	锉刀握法和锉削姿势	54
5.2.2	工件的夹持	56
5.2.3	平面的锉法	56
5.2.4	圆弧面锉法	58
5.3	锉配	58
5.4	锉削时产生废品的种类、原因、预防方法及安全技术	60
	复习思考题	61
第6章	锯割	62
6.1	手锯	62
6.1.1	锯弓	62
6.1.2	锯条	63
6.2	锯割方法	64
6.2.1	锯条的安装	64
6.2.2	锯割的姿势和方法	64
6.2.3	工件的夹持要点	65
6.2.4	各种工件的锯割方法	66
6.3	锯条损坏、锯割时产生虎口的原因、预防方法及安全技术	67
	复习思考题	68
第7章	钻孔	69
7.1	钻孔概念	69
7.2	麻花钻头	69
7.2.1	麻花钻的构造	69
7.2.2	麻花钻的主要角度	71
7.2.3	麻花钻的刃磨	73
7.2.4	普通麻花钻的优缺点	74
7.2.5	麻花钻的修磨	75
7.3	其他形式的钻头	76
7.3.1	群钻	76
7.3.2	钻铸铁的钻头	78
7.3.3	钻黄铜或青铜的钻头	78
7.3.4	薄板钻头	80
7.3.5	硬质合金钻	80
7.4	装夹钻头的工具	81

7.5 钻孔方法	82
7.5.1 工件的夹持	82
7.5.2 按照划线钻孔的方法	84
7.5.3 在圆柱形工件上钻孔的方法	84
7.5.4 在斜面上钻孔	85
7.5.5 钻半圆孔的方法	85
7.6 钻孔时的冷却和润滑	86
7.7 切削用量的选择	87
7.7.1 切削用量的内容	87
7.7.2 切削用量选择	87
7.8 钻削安全技术、钻孔时产生废品、钻头损坏的原因及预防方法	89
复习思考题	90
第8章 扩孔、铰孔、铰孔	92
8.1 扩孔	92
8.2 铰孔	93
8.2.1 铰钻的种类和主要特点	93
8.2.2 铰孔工作要点	94
8.3 铰孔	95
8.3.1 铰刀的种类和特点	95
8.3.2 铰刀的研磨	98
8.3.3 铰孔方法	99
8.3.4 铰孔产生废品的原因及预防方法	101
复习思考题	101
第9章 攻螺纹和套螺纹	103
9.1 螺纹的概念	103
9.1.1 螺纹的种类和旋向	103
9.1.2 螺纹各部分的名称	103
9.2 攻螺纹	105
9.2.1 丝锥	105
9.2.2 螺纹底孔直径的确定	106
9.2.3 攻螺纹方法	108
9.2.4 攻螺纹时工件产生废品的原因及丝锥折断的防止方法	109
9.3 套螺纹	110
9.3.1 套螺纹工具	110
9.3.2 圆杆直径的确定	111
9.3.3 套螺纹方法	112

9.3.4 套螺纹时产生废品的原因及防止方法·····	112
复习思考题·····	113
第 10 章 矫正和弯曲 ·····	114
10.1 矫正·····	114
10.1.1 矫正的概念·····	114
10.1.2 矫正工具·····	114
10.1.3 矫正方法·····	115
10.2 弯曲·····	117
10.2.1 弯曲的概念·····	117
10.2.2 弯曲前毛坯长度的计算·····	118
10.2.3 弯曲方法·····	119
10.2.4 盘弹簧·····	120
复习思考题·····	121
第 11 章 铆接、粘接与锡焊 ·····	122
11.1 铆接·····	122
11.1.1 铆接概述·····	122
11.1.2 铆钉直径、长度及通孔直径的确定 ·····	124
11.2 粘接·····	126
11.2.1 无机黏合剂及其使用·····	127
11.2.2 有机黏合剂及常用配方·····	127
11.3 锡焊·····	128
11.3.1 锡焊工具·····	128
11.3.2 焊料与焊剂·····	128
11.3.3 焊接方法·····	129
复习思考题·····	129
第 12 章 刮削与研磨 ·····	130
12.1 刮削·····	130
12.1.1 刮削概述·····	130
12.1.2 刮削工具·····	132
12.1.3 刮削质量的检验·····	134
12.2 研磨·····	135
12.2.1 研磨概述·····	135
12.2.2 研具·····	137
12.2.3 研磨剂 ·····	138
12.2.4 研磨要点·····	141

复习思考题	142
第 13 章 钳工主用设备及工具	143
13.1 钻床	143
13.1.1 Z525 立式钻床	143
13.1.2 Z3040 型摇臂钻床	146
13.1.3 台钻	149
13.2 电动工具	150
复习思考题	151
第 14 章 装配的基础知识	152
14.1 装配工艺概述	152
14.1.1 机器的组成	152
14.1.2 装配工艺过程	153
14.1.3 装配工作的组织形式	154
14.1.4 装配工艺的制订	154
14.2 尺寸链和装配方法	156
14.2.1 尺寸链的基本概念	156
14.2.2 常用的装配方法	159
14.2.3 装配尺寸链解法	160
14.3 装配前的准备工作	165
14.3.1 零件的清理和清洗	165
14.3.2 零件的密封性试验	166
14.3.3 旋转件的平衡	167
14.4 装配工艺规程	167
复习思考题	168
第 15 章 固定连接的装配	169
15.1 螺纹连接的装配	169
15.1.1 螺纹连接的装配技术要求	169
15.1.2 螺纹连接的装拆工具	169
15.1.3 螺纹连接装配工艺	170
15.2 键连接的装配	174
15.2.1 松键连接的装配	175
15.2.2 紧键连接的装配	176
15.2.3 花键连接的装配	176
15.3 销连接的装配	178
15.4 过盈连接的装配	179

15.4.1 过盈连接的装配技术要求·····	180
15.4.2 过盈连接的装配方法·····	180
复习思考题·····	182
第 16 章 传动机构的装配 ·····	183
16.1 带传动机构的装配·····	183
16.1.1 带传动机构的装配技术要求·····	183
16.1.2 带轮的装配·····	183
16.1.3 V 带的安装·····	184
16.1.4 张紧力的控制·····	184
16.2 链传动机构的装配·····	186
16.2.1 链传动机构的装配技术要求·····	186
16.2.2 链传动机构的装配·····	187
16.3 齿轮传动机构的装配·····	188
16.3.1 装配技术要求·····	188
16.3.2 圆柱齿轮机构的装配·····	189
16.3.3 圆锥齿轮传动机构的装配·····	193
复习思考题·····	195
第 17 章 滚动轴承及轴组的装配 ·····	196
17.1 滚动轴承的装配·····	196
17.1.1 滚动轴承的配合·····	196
17.1.2 滚动轴承的装配和拆卸·····	197
17.2 轴组的装配·····	201
17.2.1 轴承的固定方式·····	201
17.2.2 滚动轴承游隙的调整·····	202
复习思考题·····	203
第 18 章 滑动轴承的装配 ·····	204
18.1 整体式向心滑动轴承的装配·····	204
18.2 剖分式滑动轴承的装配·····	205
18.3 内柱外锥式滑动轴承的装配·····	206
复习思考题·····	207
参考文献 ·····	208

钳工概述

1.1 钳工在机械生产中的任务

钳工是机械制造重要的工种之一,在机械生产过程中起着重要的作用。

机械制造工厂生产任何机械产品,都必须经过一定的生产过程。从原材料投产到产品出厂,往往要经过一系列复杂的工序。一般来说,它包括原材料的运输和存储、生产准备工作(设计图样和制订生产计划与工艺等)、毛坯制造(制造铸件、锻件和冷焊件等)、零件加工(包括车、钳、刨、铣、磨等各种机械加工)、热处理、产品装配以及油漆、包装等各个方面。

为了完成机械产品的生产任务,需多工种的技术工人相互配合。他们之间有不同的技术分工,通常设有铸工、锻工、车工、钳工、铣工、磨工等。

钳工的主要任务是对产品进行零件加工和装配,此外还担负机械设备的维护和修理等。因此他的任务是多方面的,而且技术性很强。

随着机械生产的日益发展,生产效率的不断提高,钳工的技术也越来越复杂,于是产生了专业性的分工,有普通钳工(简称钳工)、划线钳工、工具钳工和修理钳工等,以适应不同工作的需要。

无论是哪一种钳工,都必须掌握各项基本操作,包括划线、錾削、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、矫正、弯曲、铆接、刮削、研磨以及测量和简单的热处理等。此外,还必须掌握有关的技术知识。

1.2 钳工的工作场地

1.2.1 钳工车间的常用设备

钳工车间是钳工工作的地方,它有与钳工工作相适应的面积和超重设备,适宜的光线,必需的常用设备以及合理的生产组织。

钳工车间内常用的设备有钳台、台虎钳、砂轮机、台钻和立钻等。

1. 钳台

钳台也称钳桌,有多种式样,如图 1-1 所示为其中的一种。钳台的高度约为 800~900mm,装上台虎钳后,正好处于操作者的工作位置。

2. 台虎钳

台虎钳是一种夹具,用来夹持工件。台虎钳的规格是以钳口的宽度表示的,如钳口宽度为 100mm、125mm 和 150mm 等。

(1) 台虎钳的种类

台虎钳的种类有固定式和回转式两种,两者的主要结构和工作原理基本相同。由于回转式台虎钳能够回转,因此能满足各种不同方位的需要。如图 1-2 所示为其中一种台虎钳。活动钳口安装在活动钳身上,固定钳口安装在固定钳身上,钢质钳口工作表面制有交叉的斜纹,以使工件被夹紧后不易产生滑动,而且钳口经过淬硬,以延长使用寿命。活动钳身通过其导轨部分与固定钳身的导轨孔相配;与丝杠相配的螺母固定在固定钳身内,丝杠穿入活动钳身与螺母配合;当摇动横穿在丝杠上的手柄使丝杠旋转时,就可带动活动钳身相对于固定钳身进退移动,起夹紧或放松工件的作用;套在丝杠上的弹簧由挡圈固定在丝杠上,当放松丝杠时它可使活动钳身及时而平衡地退出;固定钳身装在转盘座上,并能绕转盘座轴心线转动,当转到要求的方位时,扳动夹紧手柄使其夹紧螺钉旋紧,便可在夹紧盘的作用下把固定钳身紧固。转盘座上有 3 个螺栓孔,用于把台虎钳固定在钳台上。

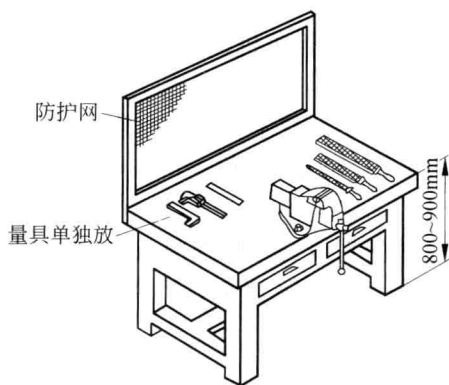


图 1-1 钳台

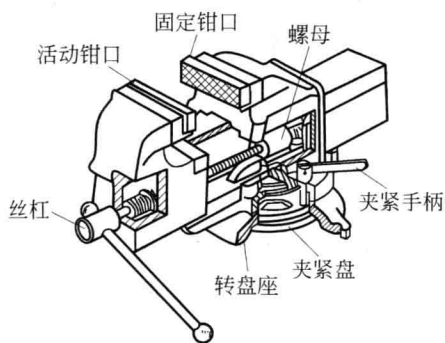


图 1-2 台虎钳

(2) 台虎钳的安装

台虎钳在钳台上安装时,一定要使固定钳身的钳口工作面露出钳台的边缘,以便夹持长条形的工件时,不使工件的下端受到钳台边缘的阻碍。此外,在钳台上固定台虎钳的两个夹紧螺钉必须扳紧,以使钳身工作时不会松动,否则,工作质量会受到影响。

(3) 台虎钳的正确使用和维护

使用台虎钳时应注意以下几点。

① 夹紧工件时只能用手的力量来扳紧手柄,而不允许用锤击手柄或套上长管子的办

法扳紧手柄,以防丝杠、螺母或钳口受到损坏。

② 在进行强力作业时,应使力量朝向固定钳身,如朝向活动钳身就会增加丝杠和螺母的受力,以至造成螺母损坏。

③ 丝杠、螺母和其他活动表面都应加油润滑和防锈,并保持清洁。

④ 在活动钳身的光滑平面上不能进行敲击,以免降低它与固定钳身的活动性能。

3. 砂轮机

砂轮机主要用来磨削钳工用的各种工具或刀具。它由电动机、砂轮机座、机架和防护罩等组成,如图 1-3 所示。

砂轮机安装在电动机转轴的两端,并用法兰盘、纸垫、螺帽等夹紧和固定。砂轮安装在转轴上时,要做好平衡,在旋转时不得有振动现象。

由于砂轮较脆,转速又很高,如使用不当容易产生碎裂飞出伤人的事故,因此使用砂轮机时要严格遵守安全操作规程,并注意以下几点。

① 砂轮机启动后,应观察运转情况,如运转正常再进行磨削。

② 磨削时工作者应站在砂轮的侧面或斜侧位置,避免站在砂轮的对面。

③ 磨削时不要对砂轮施加过大的压力,发现砂轮表面跳动严重时,应及时用修整器修整。

④ 砂轮机的搁架与砂轮的距离一般应保持在 3mm 以内,间隙过大,磨削件容易被扎入,甚至造成砂轮碎裂飞出的事故。

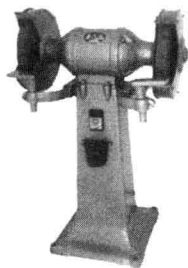


图 1-3 砂轮机

1.2.2 钳工工作场地的组织

为了充分利用钳工工作场地的面积,提高劳动生产率和工作质量,保证生产安全,必须对工作场地进行合理的组织与安排,为此应注意以下几点。

① 主要的设备布局要合理。钳台应放在光线适宜和工作方便的位置,面对面使用的钳台要装安全网,砂轮机、钻床应安装在场地的边沿,尤其是砂轮机的方位,要考虑到一旦砂轮飞出时不致伤人的要求。

② 毛坯和工件堆放要整齐。所有的毛坯和工件要尽量放在搁架上并摆放整齐,已加工的工件表面不得被碰伤或刮花。

③ 工具的安放和收藏要整齐合理,取用方便,不应任意堆放,以防损坏。特别是精密的工具要注意轻放,常用工具要放在工作位置的附近,用后要及时清洁、维护与收藏。

④ 工作场地应保持整洁,做到文明生产。工作完毕后,设备、工具均需清洁或涂油防锈,并放回原来的位置。工作场地要清扫干净,铁屑等污物要送往指定的堆放地点。