



高职高专“十二五”规划教材

金工实习

J I N G O N G S H I X I

黎成辉 廖威春 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高职高专“十二五”规划教材

金工实习

黎成辉 廖威春 主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本教材根据高职院校工科类专业培养计划和金工实习教学大纲要求编写,共5章,包括金工实习基础、钳工实训、车削加工实训、铣削加工实训、焊接加工实训,且每一章都有相关知识和训练项目。编者力求选材实用、简明、够用;重点叙述操作方法和要领。

本教材适用于高职院校、技师学校、技工学校等工科各专业的金工实习使用,也可作为广大自学者的自学用书和工程技术人员的参考书。

金 工 实 习

图书在版编目(CIP)数据

金工实习/黎成辉,廖威春主编. —北京:中国铁道出版社,2015.7

高职高专“十二五”规划教材

ISBN 978-7-113-15840-8

I. ①金… II. ①黎… ②廖… III. ①金属加工-实习-高等职业教育-教材 IV. ①TG-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 133082 号

书 名: 金工实习
作 者: 黎成辉 廖威春 主编

策 划: 曾露平 读者热线: 400-668-0820
责任编辑: 潘星泉
编辑助理: 曾露平
封面设计: 白 雪
封面制作: 付 巍
责任校对: 汤淑梅
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

版 次: 2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16 印张: 7.75 字数: 185 千

书 号: ISBN 978-7-113-15840-8

定 价: 18.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

前 言

编者根据高职院校工科类专业培养计划和金工实习教学大纲的要求,总结多年的在工厂和学校工作的实践经验,编写了适用于工科类高职院校的金工实习教材。

本教材覆盖了金工实习的基本内容,其中包括金工实训知识、钳工实训、车削加工实训、铣削加工实训、焊接加工实训,每一章都有相关知识和训练项目。

本教材以能力培养为目标,力求选材实用、简明、够用。在全面介绍相关工艺的同时,重点叙述了操作方法和要领。根据各实训工种基本能力的要求统筹,设置若干个实训项目,每个项目内容包括训练目的、要求、步骤、工艺过程、评分标准等。在实训过程中加大了文明生产知识的要求。

本教材体现了“基于工作过程”的教学理念,强调技能训练的实践指导作用,采用“教、学、做”一体的教学模式,加大技能训练的力度。

本教材由黎成辉、廖威春担任主编,郑广明、陈殿兴、张杰、黄健参编。在编写的过程中,还得到了实践能力强的行业、企业一线专家的大力支持,在此一并表示谢意。

由于编者的水平有限,书中难免会存在一些不妥之处,恳切希望同行和广大读者批评指正,以便改正。

编 者

2015.3

目 录

第1章 金工实习基础	1
1.1 安全生产基础知识	1
1.2 常用量具使用方法	1
1.3 加工精度与表面质量	7
第2章 钳工	9
2.1 钳工内容的概述	10
2.2 划线	11
2.3 錾削	15
2.4 锯削	17
2.5 锉削	20
2.6 钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	27
2.7 攻螺纹和套螺纹	30
实训项目一 制作手锤	33
实训项目二 锉配凹凸件	36
第3章 车削加工	39
3.1 车削加工概述	39
3.2 卧式车床	41
3.3 车削刀具	44
3.4 简单外圆零件加工	47
3.5 车成形面	52
3.6 车削圆锥	55
3.7 车削螺纹	60
实训项目一 车削圆柱体	64
实训项目二 车削综合体	66
第4章 铣削加工	68
4.1 铣削加工概述	68
4.2 铣床及附件	70
4.3 铣刀	77
4.4 铣削用量	78
4.5 铣削方式	81
4.6 铣平面、斜面、台阶面	82
4.7 铣沟槽	83
实训项目一 铣削 V 型架	86
实训项目二 铣削 V 型架综合件	92
第5章 焊接加工	93
5.1 基础知识	93

5.2 焊接方法	100
5.3 其他焊接方法的简介	107
实训项目一 平对接焊	111
实训项目二 管子对接焊	113
参考文献	118

第1章 金工实习基础

【目的和要求】

1. 了解金工实习常见的安全知识。
2. 掌握常用量具的使用方法。
3. 了解极限与配合、表面粗糙度的基本概念。

1.1 安全生产基础知识

实习中,如果实习人员不遵守工艺操作规程或者缺乏一定的安全知识,很容易发生机械伤害、触电、烫伤等工伤事故。因此,必须对实习人员进行安全生产教育。

实习中的安全技术有冷、热加工安全技术和电气安全技术等。

1. 冷加工主要指车、铣、刨、磨和钻等切削加工,其特点是使用的装夹工具和被切削的工件或刀具之间不仅有相对运动,而且速度较高。如果设备防护不好,操作者不注意遵守安全技术操作规程,很容易造成人身伤害事故。

2. 热加工一般指铸造、锻造、焊接和热处理等工种,其特点是生产过程伴随着高温、有害气体、粉尘和噪声,这些都严重恶化了劳动条件。热加工工伤事故中,烫伤、喷溅和砸碰伤害约占事故的70%,应引起高度重视。

3. 电力传动和电气控制在加热、高频热处理和电焊等方面的应用十分广泛,实习时必须严格遵守电气安全守则,避免触电事故。

1.2 常用量具使用方法

1.2.1 钢直尺的使用

钢直尺的长度规格有150 mm、300 mm、500 mm、1 000 mm四种。钢直尺常用来测量毛坯和精度要求不高的零件的线性尺寸。

- (1) 测量矩形零件的宽度时,要使钢直尺和被测零件的一边垂直[如图1.1(a)];
- (2) 测量圆柱体的长度时,要把钢直尺准确地放在圆柱体的母线上[如图1.1(b)];
- (3) 测量圆柱体的外径[如图1.1(c)]或圆孔的内径[如图1.1(d)]时,要使钢直尺靠着零件一面的边线来回摆动,直到获得最大的尺寸,即为直径尺寸。

1.2.2 游标卡尺的使用

游标卡尺是一种中等精度的量具,可以直接测量工件的外径、内径、长度、宽度和深度尺寸。按用途不同可分为:普通游标卡尺、电子数显卡尺、带表卡尺、游标高度尺等几种。普通游标卡尺结构,如图1.2所示。游标卡尺的测量精度有0.02 mm、0.05 mm、0.1 mm三种。

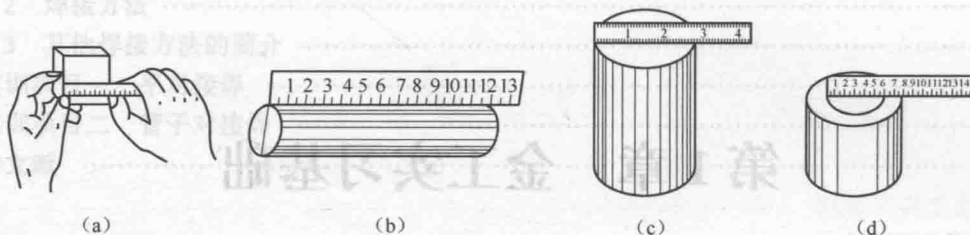


图 1.1 钢直尺的使用方法

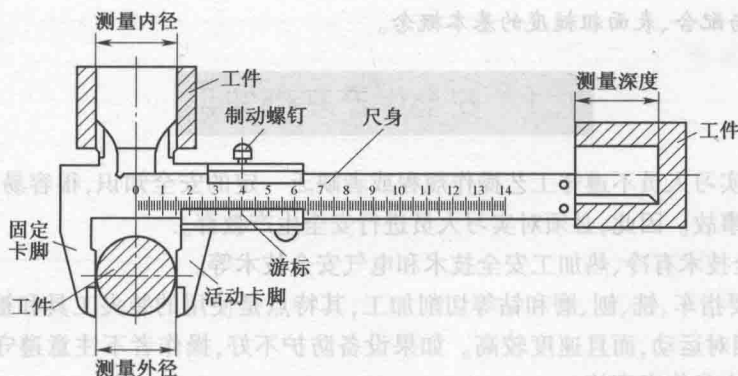


图 1.2 游标卡尺

1. 游标卡尺的刻线原理

图 1.3 所示为 0.02 mm 游标卡尺的刻线原理。尺身每小格是 1 mm, 当两卡脚合并时, 尺身上 49 mm 刚好与游标上的第 50 格重合, 游标每格长为 $49/50 = 0.98$ mm, 尺身与游标每格相差为 $1 - 0.98 = 0.02$ mm。因此, 它的测量精度为 0.02 mm。

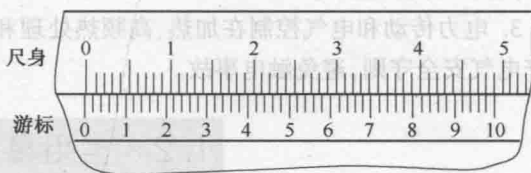


图 1.3 0.02mm 游标卡尺刻线原理

2. 游标卡尺的读数方法

在游标卡尺上读尺寸时可以分为三个步骤:

- (1) 读整数, 即读出游标零线左面尺身上的整毫米数;
- (2) 读小数, 即读出游标与尺身对齐刻线处的小数毫米数;
- (3) 把两次读数加起来: $30 + 5 \times 0.02 = 30.1$ mm, 如图 1.4 所示。

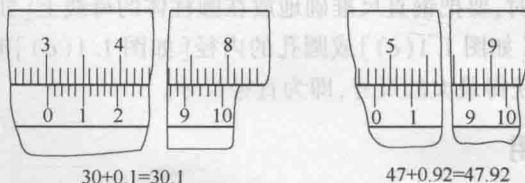


图 1.4 0.02 mm 游标卡尺的尺寸读法

用游标卡尺测量工件的方法如图 1.5 所示, 使用时注意事项: (1) 检查零线, (2) 放正卡尺, (3) 用力适当。

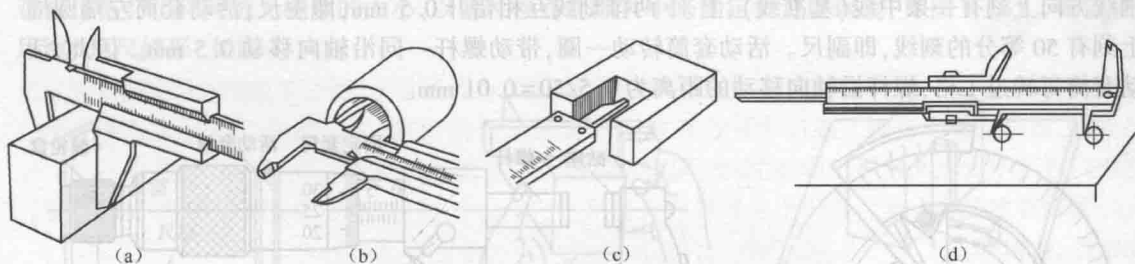


图 1.5 游标卡尺的测量方法

1.2.3 游标万能角度尺

1. 游标万能角度尺的结构

游标万能角度尺结构(如图 1.6)。它主要由尺身、90°尺、游标、制动器、基尺、直尺和卡块等组成。基尺随尺身可沿游标转动,转到所需角度时,再用制动器锁紧。卡块将直角尺和直尺固定在所需的位置上。

2. 游标万能角度尺的测量范围分段

游标万能角度尺的测量范围为 $0^{\circ} \sim 320^{\circ}$, 共分 4 段: $0^{\circ} \sim 50^{\circ}$, $50^{\circ} \sim 140^{\circ}$, $140^{\circ} \sim 230^{\circ}$ 和 $230^{\circ} \sim 320^{\circ}$ 。各测量段的直角尺、直尺位置配置和测量方法如图 1.7 所示。

将万能角度尺的直尺与直角尺卸下,用基尺与尺身的测量面可测量 $230^{\circ} \sim 320^{\circ}$ 之间的角度(如图 1.8)。

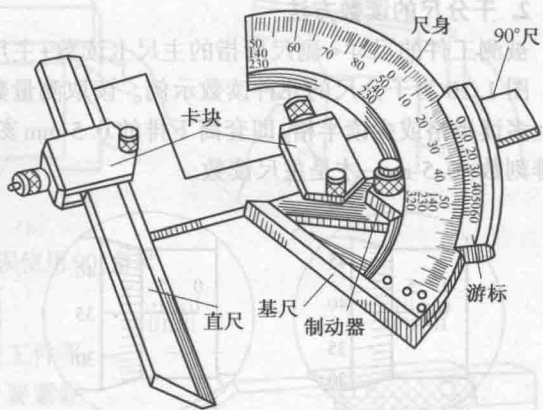


图 1.6 游标万能角度尺

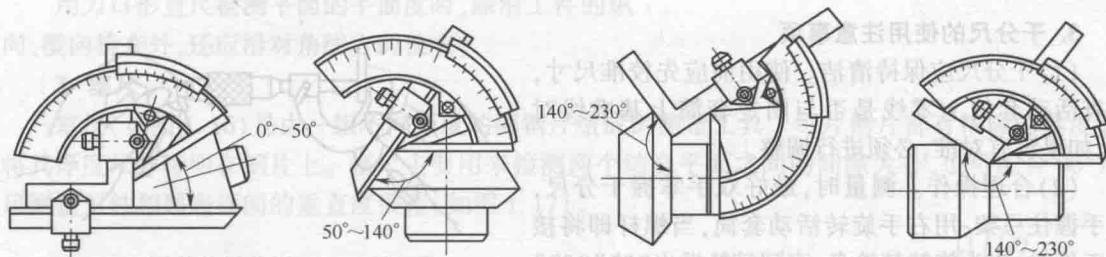


图 1.7 游标万能角度尺测量不同角度范围的方法

1.2.4 千分尺的使用

千分尺是一种精密量具,有外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺等,其中以外径千分尺用得最为普遍。生产中常用的千分尺的测量精度为 0.01mm 。它的精度比游标卡尺高,并且比较灵敏,因此千分尺用于测量加工精度要求较高的工件。

1. 千分尺的刻线原理

图 1.9 所示为测量范围为 $0 \sim 25\text{mm}$ 的外径千分尺。弓架左端有固定砧座,右端的固定套筒在

轴线方向上刻有一条中线(基准线),上、下两排刻线互相错开 0.5 mm,即主尺;活动套筒左端圆周上刻有 50 等分的刻线,即副尺。活动套筒转动一圈,带动螺杆一同沿轴向移动 0.5 mm。因此,活动套筒每转过 1 格,螺杆沿轴向移动的距离为 $0.5/50=0.01$ mm。

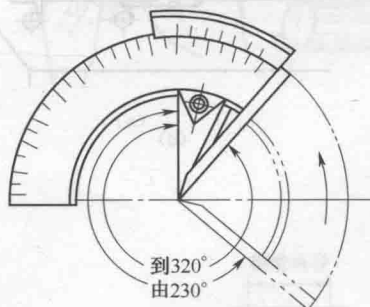


图 1.8 230°~320°之间角度的测量方法

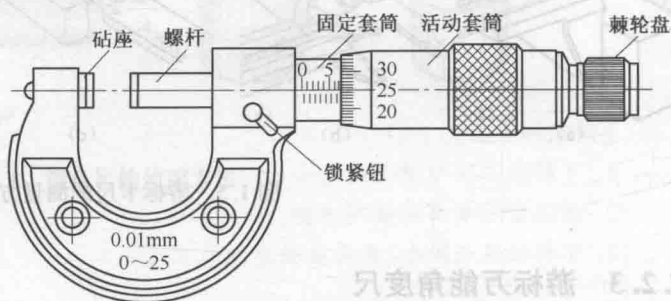
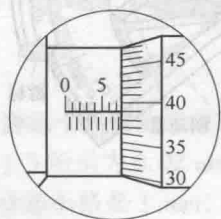


图 1.9 0~25mm 外径千分尺

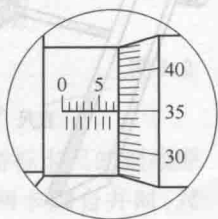
2. 千分尺的读数方法

被测工件的尺寸 = 副尺所指的主尺上读数 + 主尺中线所指副尺的格数 $\times 0.01$ 。

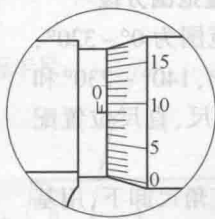
图 1.10 为千分尺的几种读数示例。读取测量数值时,要防止读错 0.5 mm,也就是要防止在主尺上多读半格或少读半格,即套筒下排的 0.5 mm 刻线没露出来,那么读上排刻线数,如果露出,则上排刻度数 + 0.5 mm,才是主尺读数。



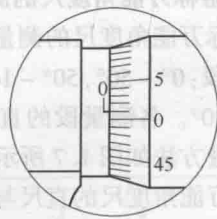
(a) $7.5 + 39 \times 0.01 = 7.89(\text{mm})$



(b) $7 + 35 \times 0.01 = 7.35(\text{mm})$



(c) $0.5 + 9 \times 0.01 = 0.59(\text{mm})$



(d) $0 + 1 \times 0.01 = 0.01(\text{mm})$

图 1.10 千分尺读数

3. 千分尺的使用注意事项

(1) 千分尺应保持清洁。使用前应先校准尺寸,检查活动套筒上零线是否与固定套筒上基准线对齐,如果没有对准,必须进行调整。

(2) 合理操作。测量时,最好双手掌握千分尺,左手握住弓架,用右手旋转活动套筒,当螺杆即将接触工件时,改为旋转棘轮盘,直到棘轮发出“咔”“咔”声为止,如图 1.11 所示。

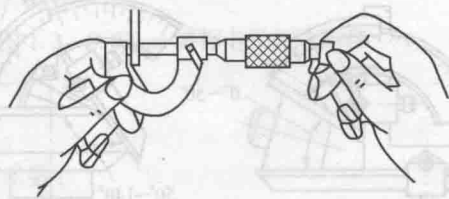


图 1.11 千分尺的使用

(3) 从千分尺上读取尺寸,可在工件未取下前进行,读完后,松开千分尺,再取下工件。也可将千分尺用锁紧钮锁紧后,把工件取下后读数。

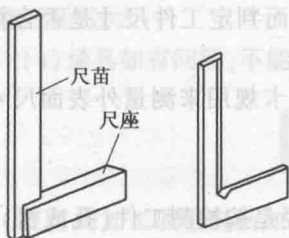
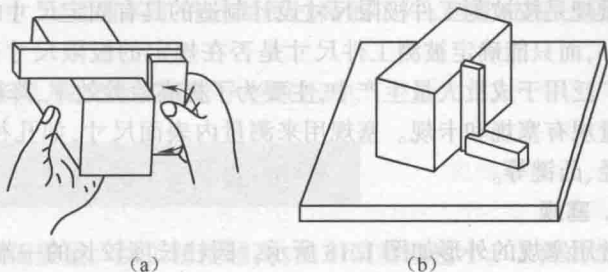
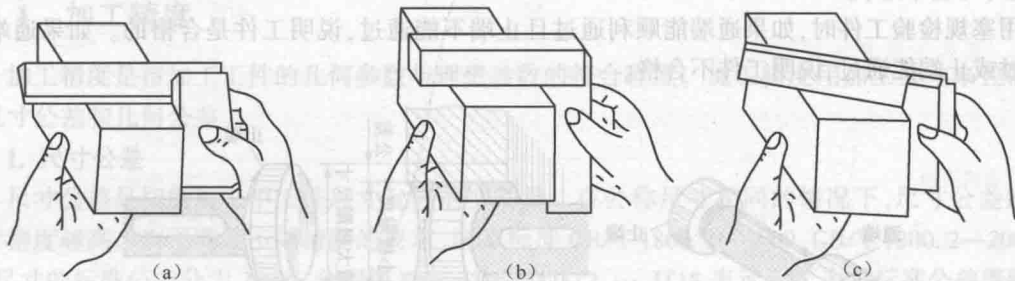
(4) 千分尺只适用于测量精确度较高的尺寸,不能测量毛坯面,更不能在工件转动时去测量。

1.2.5 90°角尺、刀口形直尺、塞尺

1. 90°角尺

90°角尺由尺座与尺苗组成(如图 1.12),主要用来检测工件相邻表面的垂直度。检测时,通过

观察尺苗与工件间透光缝隙的大小,以塞尺检查缝隙大小来确定垂直度误差(如图 1.13)。错误使用 90° 角尺情形(如图 1.14)。

图 1.12 90° 角尺图 1.13 用 90° 角尺检测垂直度图 1.14 错误使用 90° 角尺

2. 刀口形直尺

刀口形直尺(如图 1.15)是用透光法来检测工件平面的直线度和平面度的量具。检测工件时,刀口要紧贴工件被测平面,然后观察平面与刀口之间透光缝隙大小,若透光细而均匀,则平面平直。

用刀口形直尺检测平面的平面度时,除沿工件的纵向、横向检查外,还应沿对角线方向检查。

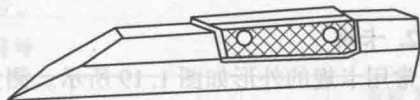


图 1.15 刀口形直尺

3. 塞尺

塞尺(如图 1.16)是由一组不同厚度的薄钢片组成的测量工具。每片钢片都有精确的厚度并将其厚度尺寸标明在钢片上。塞尺主要用来检测两个结合平面之间的间隙大小,也可配合 90° 角尺测量工件相邻表面间的垂直度误差(如图 1.17)。

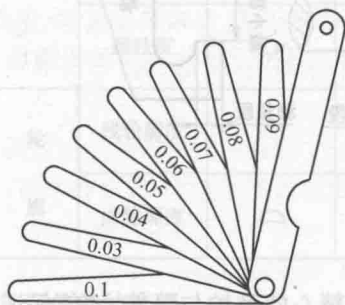
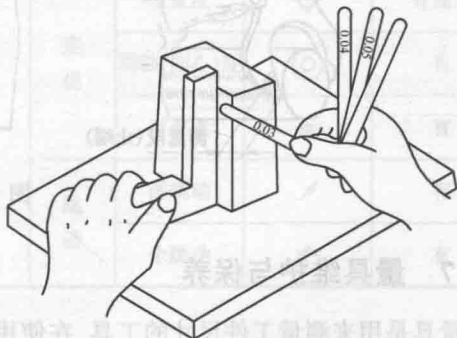


图 1.16 塞尺

图 1.17 用塞尺和 90° 角尺检测工件垂直度误差

1.2.6 量规

量规是按被测工件极限尺寸设计制造的具有固定尺寸的量具。因此,不能测得工件实际尺寸的大小,而只能确定被测工件尺寸是否在规定的极限尺寸范围内,从而判定工件尺寸是否合格。量规广泛用于成批大量生产中,主要为了提高检验效率,降低生产成本。

量规有塞规和卡规。塞规用来测量内表面尺寸,如孔径、槽宽等,卡规用来测量外表面尺寸,如轴径、凸键等。

1. 塞规

常用塞规的外形如图 1.18 所示。圆柱长度较长的一端,圆柱直径是按被测工件(孔或槽)的最小极限尺寸来制造的,称为通端;圆柱长度较短的一端,圆柱直径是按被测工件(孔或槽)的最大极限尺寸来制造的,称为止端。检验沟槽宽度和较大的孔径时用塞规,通端和止端的圆柱面采用非全形(即扁平形)。

用塞规检验工件时,如果通端能顺利通过且止端不能通过,说明工件是合格的。如果通端不能通过或止端能通过,说明工件不合格。

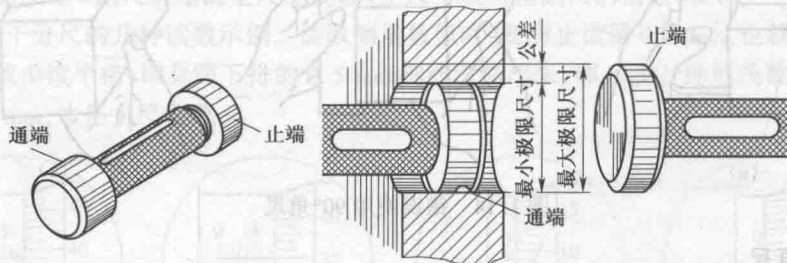


图 1.18 塞规

2. 卡规

常用卡规的外形如图 1.19 所示。测量段长度长的一端,槽宽尺寸是按被测工件(轴径)的最大极限尺寸来制造的,是通端;测量段长度短的一端,槽宽尺寸是按被测工件(轴径)的最小极限尺寸来制造的,是止端。

用卡规检验工件时,如果通端能顺利通过且止端不能通过,说明工件是合格的。如果通端不能通过或止端能通过,说明工件不合格。

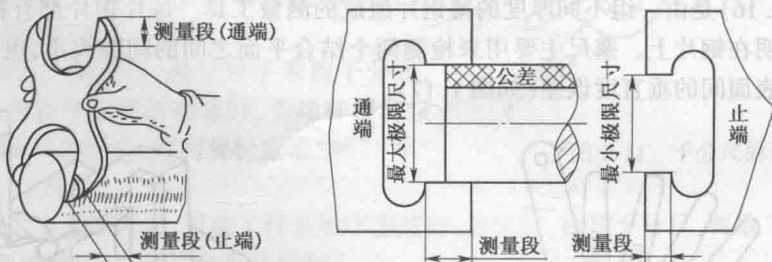


图 1.19 卡规

1.2.7 量具维护与保养

量具是用来测量工件尺寸的工具,在使用过程中应加以精心的维护与保养,才能保证零件测量精度,延长量具的使用寿命。

- (1)使用前应擦干净,用完后必须擦拭干净、涂油并放入专用量具盒内;
- (2)不能随便乱放、乱扔,应放在规定的位置;
- (3)不能用精密量具去测量毛坯尺寸、运动着的工件或温度过高的工件,测量时用力应适当,不能过猛、过大;
- (4)量具如有问题,不能私自拆卸修理,应交由实习指导老师处理。

1.3 加工精度与表面质量

工件的加工质量包括加工精度和表面质量。加工精度越高,加工误差就越小。工件的加工精度包括尺寸精度和几何精度;表面质量是指工件经过切削加工后的表面粗糙度、表面层的残余应力和表面的冷加工硬化等。

1.3.1 加工精度

加工精度是指加工工件的几何参数与理想参数的符合程度。加工精度用加工公差来控制,包括尺寸公差和几何公差。

1. 尺寸公差

尺寸公差是切削加工中工件尺寸允许的变动量。在公称尺寸相同的情况下,尺寸公差越小,尺寸精度越高。为了满足不同精度的要求,国家标准 GB/T 1800.1—2009、GB/T 1800.2—2009 规定,尺寸的标准公差分为 20 级,分别用 IT01、IT0、IT1、IT2、…、IT18 表示。IT 表示标准公差等级,其中 IT01 为最高,IT18 为最低。公差等级越高,公差数值越小,加工成本就越高。

2. 几何公差

表 1.1 为国家标准规定的几何公差的几何特征和符号。

表 1.1 几何特征和符号

公差		特征项目	符号	有或无 基准要求	公差		特征项目	符号	有或无 基准要求
形 状	形 状	直线度	—	无	位 置	定 向	平行度	//	有
		平面度	□	无			垂直度	⊥	有
		圆度	○	无			倾斜度	∠	有
		圆柱度	⊙	无		定 位	位置度	⊕	有或无
							同轴(同心)度	◎	有
形 状 或 位 置	轮 廓	线轮廓度	⌒	有或无		跳 动	对称度	≡	有
		面轮廓度	∩	有或无			圆跳动	↗	有
							全跳动	↗↘	有

3. 几何公差的选择

选择几何公差等级的原则是在满足零件性能要求的前提下,尽可能选择低的公差等级。

1.3.2 表面质量

零件加工时,在零件的表面会形成加工痕迹。由于加工方法和加工条件的不同,痕迹的深浅粗细程度也不一样。零件加工表面上痕迹的粗细深浅程度称为表面粗糙度。表面粗糙度对机械零件的抗磨性、抗腐蚀性和配合性质有着密切的关系,它直接影响到机器装配后的可靠性和使用寿命。

1. 表面粗糙度

国家标准 GB/T 1031—2009 中推荐优先选用算术平均偏差 Ra 作为表面粗糙度的评定参数。

表 1.2 所示为表面粗糙度的 Ra 允许值及其对应的表面特征。

表 1.2 不同表面特征的表面粗糙度 Ra 值

加工方法		$Ra/\mu\text{m}$	表面特征
粗车、粗镗、粗铣、粗刨、钻孔		50	明显可见刀痕
		25	可见刀痕
		12.5	微见刀痕
精铣精刨	半精车	6.3	可见加工痕迹
		3.2	微见加工痕迹
	精车	1.6	不见加工痕迹
粗磨、精车		0.8	可辨加工痕迹的方向
精磨		0.4	微辨加工痕迹的方向
刮削		0.2	不辨加工痕迹的方向
精密加工		0.1~0.008	按表面光泽判别

2. 表面粗糙度的选择

选择表面粗糙度的注意事项:

- (1) 在满足零件使用性能的前提下,应选大的表面粗糙度 Ra 值以降低成本;
- (2) 防腐蚀性、密封性要求高的表面、相对运动表面、承受交变载荷的表面,表面粗糙度 Ra 值应小;
- (3) 同一零件上,配合表面的表面粗糙度 Ra 值应比非配合表面的值小;
- (4) 配合性质稳定、尺寸精度高的零件,表面粗糙度 Ra 值要小。

1.3.3 表面粗糙度与尺寸精度的关系

表面粗糙度与尺寸精度有一定的联系。一般说来,尺寸精度越高,表面粗糙度 Ra 值越小。但是,表面粗糙度 Ra 值小的,尺寸精确程度不一定高,如手柄、手轮表面等,其表面粗糙度 Ra 值较小,尺寸精度却不高。

第2章 钳 工

【目的和要求】

1. 掌握钳工安全操作规程,做到文明生产。
2. 了解钳工工作在零件加工、机械装配及维修中的作用、特点和应用。
3. 掌握钳工常用工具、量具及设备的使用方法。
4. 掌握钳工工作的主要工艺(划线、整削、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹、套螺纹等)的操作技术,并能按图样独立加工简单零件。

【安全操作规程】

1. 实习时,要穿工作服,不准穿拖鞋,操作机床时严禁戴手套,长发要压入工作帽内。
2. 不准擅自使用不熟悉的机器和工具。设备使用前要检查,如发现损坏或其他故障时应停止使用并报告。
3. 操作要时刻注意安全,互相照应,防止意外。
4. 要用刷子清理铁屑,不准用手直接清除,更不准用嘴吹,以免割伤手指和铁屑末飞入眼睛。
5. 不能用锉刀敲击或撬物,以防折断。
6. 使用锤子时,要查看木柄有无松脱,裂纹和柄上有没有油腻污物,以防锤头脱出伤人。
7. 使用电气设备时,必须严格遵守操作规程,以防止触电。
8. 要做到文明实习,工作场地要保持整洁。使用的工具、量具要分类安放,工件、毛坯和原材料应堆放整齐。
9. 钻床安全操作要求:
 - (1) 钻孔前检查钻床的润滑、调速是否良好;
 - (2) 工作台面清洁干净,不准放置刀具、量具等物品;
 - (3) 装卸紧松钻头必须用钥匙手柄或斜铁,不准用锤子或其他东西敲打;
 - (4) 拿下钥匙手柄或斜铁后才能起动钻床;
 - (5) 工件必须夹紧牢固,一般不允许手握工件钻孔;
 - (6) 操作者需将工作服衣袖钮扣扣好;女同志必须戴好工作帽;严禁戴手套或手拿棉纱、抹布去钻孔;
 - (7) 操作者的头部不要太靠近旋转着的钻床主轴;
 - (8) 用刷子去清除钻屑,不准用手或棉纱、抹布、更不准用嘴吹(以免切屑的粉末飞入眼睛);
 - (9) 高速切削的切屑绕在钻头上时,用铁钩钩去或停机清除;
 - (10) 钻床停车后,才能变速或检测工件(不准用手捏钻夹头停车);
 - (11) 钻通孔时,应在工件下面垫上木块或垫铁,防止钻坏工作台面;
 - (12) 钻孔结束时,必须切断电源,把钻床打扫清洁,加注润滑油。

2.1 钳工内容的概述

2.1.1 钳工工作

钳工主要是利用台虎钳、各种手用工具和钻床、砂轮机 etc 完成某些零件的加工, 部件、机器的装配和调试以及各类机械设备的维护与修理等工作。

钳工是一种比较复杂、细致、工艺要求高的工作, 基本操作技能包括: 零件测量、划线、整削、锯切、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、矫直、弯曲、铆接、钣金下料以及装配等。

钳工具有所用工具简单、加工多样灵活、操作方便和适应面广等特点。主要用于零件的加工; 机械设备的装配和调试; 机械设备的维修和检修; 精密量具、模具、样板、夹具等的制造。

2.1.2 钳工工作台和台虎钳

1. 钳工工作台

钳工工作台[如图 2.1(a)]也称钳台, 有单人用和多人用两种, 用硬质木材或钢材做成。工作台要求平稳、结实, 台面高度一般以装上台虎钳后钳口高度恰好与人手肘平齐为宜[如图 2.1(b)], 抽屉可用来收藏工具, 台桌上必须装有防护网。

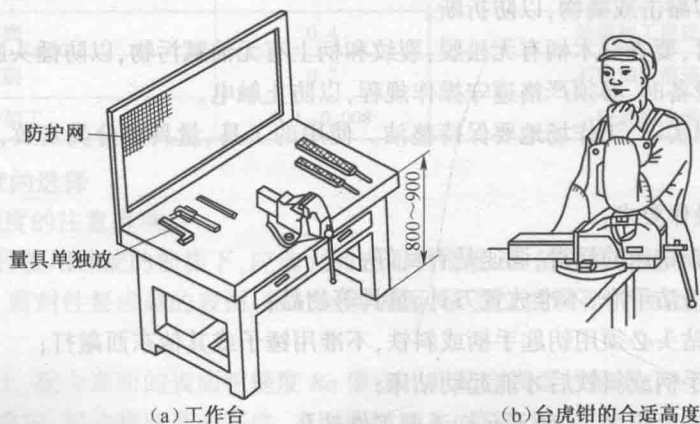


图 2.1 工作台及台虎钳的合适高度

2. 台虎钳

如图 2.2 所示。台虎钳用来夹持工件, 其规格以钳口的宽度来表示, 常用的有 100mm、125mm、150mm 三种。

使用台虎钳时应注意的事项:

- (1) 工件尽量夹持在台虎钳钳口中, 使钳口受力均匀;
- (2) 夹紧后的工件应稳固可靠, 便于加工, 并且不产生变形;
- (3) 只能用手扳紧手柄夹紧工件, 不准用套管接长手柄或用手锤敲击手柄, 以免损坏零件;
- (4) 不要在活动钳身的光滑表面进行敲击作业, 以免降低其与固定钳身的配合性能;
- (5) 加工时用力方向最好是朝向固定钳身;

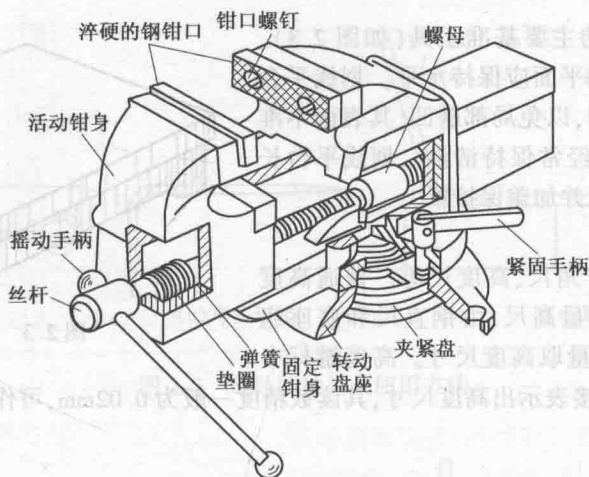


图 2.2 台虎钳

(6) 丝杆、螺母和各运动表面,要定期加油润滑,并保持清洁,防止生锈。

2.2 划 线

2.2.1 划线

1. 定义

划线是指根据图样要求,用划线工具在毛坯或工件上划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线的操作。

2. 划线的作用

- (1) 确定工件的加工余量,使机械加工有明确的尺寸界限;
- (2) 便于复杂工件按划线来找正在机床上的正确位置,所划的轮廓线即为毛坯或工件的加工界限和依据,所划的基准点或线是毛坯或工件安装时的标记或校正线;通过划线来检查毛坯或工件的尺寸和形状,并合理地分配各加工表面的余量;
- (3) 能够及时发现和处理不合格的毛坯,避免造成后续加工而造成更严重的经济损失;
- (4) 借料划线可以使误差不大的毛坯得到补救,使加工后的零件仍能符合图样要求。

3. 划线的要求

划线是一项复杂、细致的重要工作,如果划错线就会造成加工后的工件报废。划线精度一般在 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ 之间。

- (1) 保证尺寸准确;
- (2) 线条清晰均匀;
- (3) 长、宽、高 3 个方向的线条相互垂直;
- (4) 不能依靠划线直接确定加工零件的最后尺寸。

2.2.2 划线工具

划线工具按用途分类如下:

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com