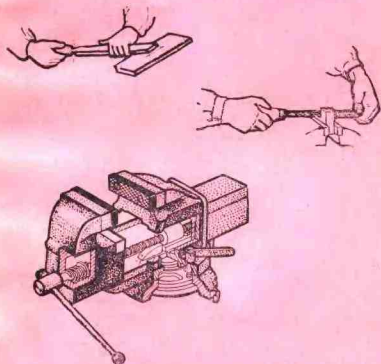


工人技术
教育读本

钳 工

上海市第一机电工业局《读本》编审委员会编



机械工业出版社

本书是参照原第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》二至三级钳工应知应会要求进行修订的。

全书共分十二章。内容比较全面地介绍了钳工划线、剖削、錾削、锯削、钻孔、铰孔和铰孔、攻丝和套丝、刮削、研磨和珩磨、矫正和弯曲、装配和作标记等基本操作,以及装配和修理等基本知识。

为便于复习,每章末均附复习题。在书末还附有各种类型的参考试题,供学员自复习和教学者出题之用。

本书可作为技术工人短期培训教材及青工自学用书,也可作为技工学校教学参考书。

原参加本书编写的有:施晋权、沈琼、梅华强、徐振发、朱珠根等同志。参加本书修订的有: 严化民、张东平、梅华强等同志;李惠昌、王荣华、贾群鑫等同志参加审稿。

钳 工

(修订本)

上海市第一机电工业局《读本》编审委员会 编

*

机械工业出版社出版 (北京单线门内大街23号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印张 $14 \frac{2}{3}$ · 字数 823 千字

1973年6月北京第一版

1985年7月北京第二版·1985年7月北京第六次印刷

印数 1,726,001—1,876,000 · 定价2.30元

*

统一书号: 15033·4184

修 订 说 明

一九七二年，我局组织编写了一套《工人技术教育读本》（简称《读本》）。《读本》的出版，给具有初中文化程度、进厂三至五年的青年工人提供一套自学用书，以后又分别被选作技工学校、在职工短训班和职工学校的教科书。据统计，这套《读本》已累计发行了二千四百余万册，为普及初级技术教育起了积极的推动作用。

党的十二大提出的开创社会主义建设新局面和发展国民经济宏伟目标，要求机械工业用先进的技术装备武装国民经济各部门。为了完成这一任务，必须培养和造就一支具有社会主义觉悟和较高文化水平的工人队伍，才能适应机械工业上质量，上品种，上水平，提高经济效益的要求。要提高工人队伍的素质，就必须在加强思想政治建设的同时，注重提高工人文化技术水平，才能掌握先进的技术，先进的工艺，生产出先进的产品。

在新的形势下，广大读者迫切要求再版和重印这套书。但考虑到这套《读本》出版已多年，随着科学技术的发展，新材料、新技术、新设备、新工艺的日新月异，因此原《读本》的某些技术内容已陈旧过时，有必要作一次全面的修订。为此，我们从一九八二年十月起开始组织修订工作。

为了保持和发扬这套《读本》文字精练，通俗易懂，结合实例，学以致用，做到承前启后。因此，除邀请原《读本》的部分原编者参加编写外，还增选从事职工教育的教师和工

程技术人员参加《读本》的修订和审稿工作，对原《读本》存在的不足之处，作了较大的修订和补充。经过修订后，除《机电数学》不再出版外，还增编了《焊工》和《机械制图习题集》。现在出版的技术基础课有：《机械基础》、《机械制图》、《机械制图习题集》；专业课有：《车工》、《钳工》、《刨工》、《铣工》、《磨工》、《电工》、《焊工》、《铸工》、《锻工》、《热处理工》共十三本。

我们希望经过修订后的这套《读本》，力求做到：篇幅适宜，内容实用，文理通顺，公式准确，图稿清晰。并通过典型零件的剖析和小改小革方法的启示，帮助读者掌握基本的操作技能和提高解决生产中实际问题的能力。为了帮助读者巩固和加深对课文内容的理解，每章后附有复习题，全书后面还附有参考试题。

这套《读本》可作为技术工人短期培训教材及青工自学用书，也可作为技工学校教学参考用书。

在修订过程中，得到了各承担单位及原编者的大力支持，以及全体编审人员的共同努力，修订工作已告顺利完成，在此表示衷心感谢。但是，由于编写时间仓促，调查研究，搜集资料还做得不够，加上编审人员水平有限，在内容上可能还存在不够确切、完整、甚至错误的地方，热诚地欢迎广大读者提出批评意见。

上海市第一机电工业局
《工人技术教育读本》编审委员会
一九八四年五月

目 录

第一章 划线	1
第一节 划线概念	1
第二节 划线前的准备工作	2
第三节 划线工具及其使用保养	3
第四节 平面划线	15
第五节 划线后冲眼的方法与要求	33
第六节 划线找正方法与划线基准	35
第七节 划线时的借料	33
第八节 立体划线实例	41
复习题	52
第二章 凿削	53
第一节 凿削的概念	53
第二节 凿削工具	53
第三节 凿削姿势、握凿和挥锤法	61
第四节 台虎钳	65
第五节 各种凿削方法	67
第六节 凿削时的废品和安全技术	72
复习题	73
第三章 锉削	74
第一节 锉刀	74
第二节 锉刀的操作方法	83
第三节 各种表面的锉法	93
第四节 锉配(镶嵌)	98
第五节 锉削时的废品分析和安全技术	107
复习题	109
第四章 锯削	110
第一节 手锯的构造和种类	111

第二节	锯条	112
第三节	锯割方法	114
第四节	锯条损坏原因和锯割时的废品分析	123
复习题		124
第五章	钻孔、铰孔和铰孔	125
第一节	钻头	125
第二节	钻头的装夹工具	152
第三节	钻床	157
第四节	钻孔方法	160
第五节	扳钻、电钻、风钻的结构及其使用方法	172
第六节	钻削安全技术, 钻孔时产生废品、钻头损坏的原因 和预防方法	177
第七节	铰钻及铰削工具的结构与使用方法	179
第八节	铰刀	185
第九节	铰孔方法, 铰孔产生废品的原因及预防方法	194
复习题		197
第六章	攻丝和套丝	199
第一节	螺纹分类、螺纹要素和三角螺纹的标准	199
第二节	丝锥及攻丝用工具	212
第三节	攻丝方法	221
第四节	板牙和板牙铰手	227
第五节	套丝方法	232
第六节	加工螺纹时产生的废品, 工具损坏的原因和防止 方法以及断丝锥从孔中取出的方法	235
复习题		240
第七章	刮削	242
第一节	刮削的概念	242
第二节	显示剂及精度检查	244
第三节	刮削工具	248
第四节	平面刮削的操作法	259
第五节	原始平板刮削法	266

第六节 曲面刮削	269
第七节 平行度、垂直度、直线度的刮削和检查方法	274
第八节 刮削中产生的弊病、防止方法和安全技术	291
复习题	292
第八章 研磨和珩磨	293
第一节 研磨的概念	293
第二节 研磨工具和研磨剂	295
第三节 研磨方法	299
第四节 珩磨的应用	314
复习题	323
第九章 矫正和弯曲	324
第一节 矫正	324
第二节 弯曲	333
第三节 矫正和弯曲的废品种类	340
复习题	341
第十章 铆接和作标记	342
第一节 铆接	342
第二节 喇叭口的铆合法	353
第三节 作标记	355
复习题	361
第十一章 装配的基本知识	362
第一节 装配的概念	362
第二节 装配的类型	364
第三节 装配时零件的清理和洗涤	367
第四节 旋转零件和部件的平衡	370
第五节 零件的密封性试验	373
第六节 螺纹联接的装配	374
第七节 键、销联接的装配	389
第八节 过盈配合的装配	396
第九节 滑动轴承的装配	397

VIII

第十节 滚动轴承的装配	405
第十一节 传动机构的装配	414
第十二节 零件的装配	422
第十三节 总装配	423
复习题	426
第十二章 修理的基本知识	427
第一节 设备修理的概念	427
第二节 设备的修理方法	429
第三节 修理工艺过程和修理时的拆卸规则	446
第四节 设备的计划预修制度	449
复习题	453
参考试题	453

第一章 划 线

第一节 划 线 概 念

在毛坯或半成品(光坯)上以及在加工的材料上,根据图纸要求划出加工图形、加工界线,这种操作称为划线。

在生产批量不大的情况下,无论是毛坯或半成品还是其它材料,很多要在划线以后才能进行各种加工。比如,在铸、锻毛坯上划线,用以确定加工面的位置和孔中心;在半成品上划线,用以确定精加工表面及孔的位置。又如在板料(钢板、铁皮、铜板、铝板、塑料板等)以及条料上划落料线,供气割、剪切、锯开、机械加工用。很多零件的制作,都是从划线开始的。因此,划线是钳工应该掌握的一种基本操作。

一、划线的种类

1. 平面划线

平面划线是在工件的一个平面上划线。这种划线比较简单。

2. 立体划线

立体划线是在工件的几个互相垂直的平面和其它倾斜平面上划线。这种划线比较复杂。

在板料、条料上划落料线,在复杂零件的几个互相平行的平面上划线都属平面划线。在立体划线中包含着大量的平面划线,所以平面划线是基本的划线方法,也是立体划线的基础。

二、划线的作用

划线的作用主要有两个:

(1) 确定各表面的加工余量, 确定孔或槽的位置, 使机械加工有明确的标志。

(2) 通过划线可以检查毛坯是否正确, 毛坯误差不大时, 可以通过划线借正补救; 无法借正补救的误差大的毛坯, 也可以通过划线及时发现, 避免采用不合格的毛坯而浪费机械加工工时。

由此可见, 划线是一项重要的工作。线若划错, 工件就要报废。在已经进行多道机械加工的光坯上划线, 若划线时因为看错图纸而造成废品, 这种损失就更大。因此, 在划线前一定要看清图纸, 特别要注意视图方向不能搞错; 要掌握各种划线工具和测量工具的使用方法; 划线时要全神贯注, 认真细致地反复核对尺寸和划线位置, 避免出差错。

第二节 划线前的准备工作

划线前必须做好以下准备工作, 否则无法进行划线或划出的线看不清楚, 起不到划线的作用。

一、工件的清理

铸件上浇口、冒口、“披缝”要去掉, 粘在表面上的型砂要清除。锻件上的飞边、氧化皮要除去。对中小毛坯最好用滚筒、喷砂、抛丸或酸洗等方法来清理。

对于半成品, 划线前要把毛刺修掉, 把油污擦净, 否则涂料沾不牢, 划出的线不清晰。

二、工件的涂色

为了使划线清晰, 在工件上的划线部位应涂色, 常用的涂料有以下几种:

铸件和锻件毛坯上通常涂石灰水, 也有涂电石糊的, 小的毛坯也可以涂粉笔。如多工序的复杂大型毛坯, 使涂色能保

持较长时间,也有涂白漆的。

钢、铸铁半成品上一般涂蓝油(龙胆紫加虫胶和酒精。虫胶溶入酒精又称泡立水)、绿油(孔雀绿加泡立水)、红油(品红加泡立水),也有涂硫酸铜溶液(硫酸铜加酒精)的。

铝、铜等有色金属光坯上一般涂蓝油,也有涂墨汁的。

不论用哪一种涂料,都要涂得薄而均匀,才能保证划线清晰。如涂得厚了要脱皮。

三、在工件孔中装中心塞块

划线时,为了划出孔的中心以便于用圆规(矩叉)划圆,在孔中要装中心塞块。常用的中心塞块有如图 1-1 所示的三种。

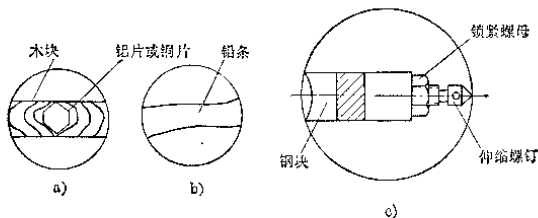


图 1-1 划孔中心线用的塞块

a) 木塞块 b) 铝塞块 c) 可调节塞块

一般小孔用木塞块和铅塞块,大孔用可调节塞块。塞块要塞得紧,保证打料冲眼及工件搬动、翻身时不会松动。

第三节 划线工具及其使用保养

一、划线平台

划线平台是一种铸铁平板,它的上平面经过精刨或刮削。划线平台是划线的基本工具(图 1-2),它的平面度直接影响

划线精度。一般划线平台用木架支承,高度可在1米左右。大件用的平台由若干块平板拼成(图1-3),划线时操作者可以站在平台上工作。

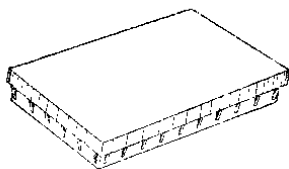


图 1-2 划线平台

中、小件半成品划线,一般在刮过的平板(如400毫米×600毫米平板)上进行。

划线平台要各处均匀使用,避免局部磨损。划线平台要经常保持清洁。防止平台受撞击,更不允许在平台上进行任何锤击工作。划线平台上如有被工件撞坏的凸起部分,应该用油光锃修去,或用刮刀把高点刮去,也可用角向磨光机磨去。如平台上有锈斑,可用砂布打光。平台不用时要上油,防止锈蚀。

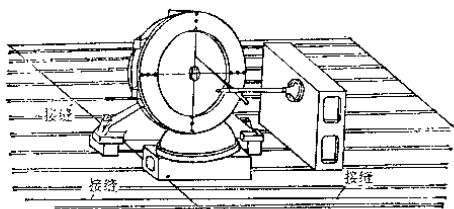


图 1-3 拼接成的大面积划线平台

三、划针

划针是在工件上划线的基本工具。最简单的划针是用 $\phi 3 \sim \phi 4$ 毫米的弹簧钢丝,将端头磨尖即可使用。但这种划针的针尖硬度不高,而且容易磨损,所以常用的划针是在端头焊

上硬质合金窄条, 经过磨尖而成(图 1-4)。也有将高速钢(锋钢)车刀锻打拔细, 磨尖而成。后两种划针, 针尖比较锐利而且耐磨。弯头划针用在直划针划不到的地方。使用划针划线的正确方法如图 1-5 所示。

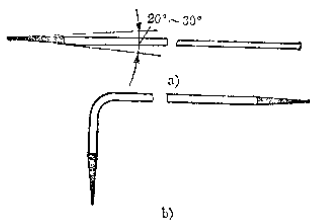


图 1-4 划针

a) 直划针 b) 弯头划针

三、划针盘

划针盘是在工件上

划线和校正工件位置的常用工具。图 1-6a 为划线用的普通划针盘, 划针的一端焊上硬质合金的作划线用, 另一端弯头是用于校正工件。图 1-6b 是可微调节的划针盘, 旋动调整螺钉, 使装有支杆的跷动杠杆转动很小一角度。这样, 划针尖就有微量的上下移动, 调整尺寸方便。这种划针盘因为刚性差, 划毛坯面时支杆会产生抖动, 所以常用在半成品的加工面上划线。另外, 划针盘用于刨床、车床上作校正工件的位置也较为方便。在成批划线时, 为了减少调整划针高度的时间, 一般

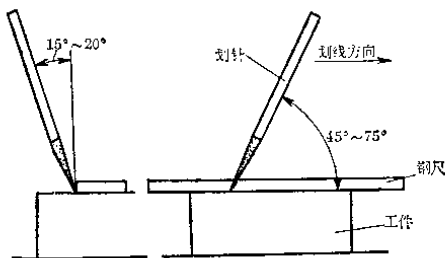


图 1-5 用划针划线的正确方法

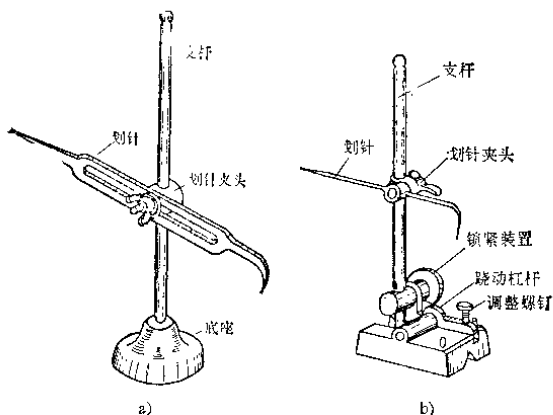


图 1-6 划针盘

a) 普通划针盘 b) 可微调节的划针盘

每一划针盘只划一个尺寸的线,所以要使用许多个划针盘。划针伸出的长度应该尽量短些,这样划针盘的刚性较好,划针不会抖动。用大的划针盘划线时,在划针盘移动的要涂上一层油,这样推动划针盘省力,划线时划针也不会抖动。

划针盘不用时,划针尖要朝下放,或者在划针尖上套一段塑料软管,不使针尖露出。

四、量高尺

量高尺由底座与钢尺组成,钢尺垂直固定在底座上(图 1-7)。所划的尺寸可以用划针直接从钢尺上取得。钢尺的每一刻度是 1 毫米(部分是 0.5 毫米)。如所划的尺寸不是整数毫米时,取尺寸只能用划针尖在两刻度间进行估计。用划针盘与量高尺配合取尺寸,划线精度为 ± 0.2

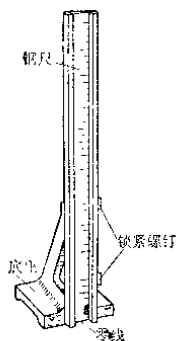


图 1-7 量高尺

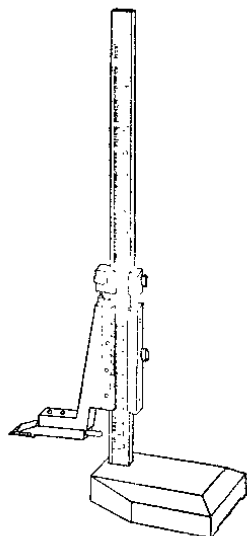


图 1-8 高度游标尺

毫米左右, 这种办法适用于毛坯划线。

五、高度游标尺

高度游标尺(图 1-8)相当于量高尺和划针盘的组合。它的划线脚前端镶有硬质合金, 它的读数值一般为 0.02 毫米, 用于半成品划线。它是精密工具, 不允许用它划毛坯。要防止碰坏硬质合金划线脚。万一硬质合金崩掉一角时, 要仔细地在平整的绿色碳化硅砂轮上修磨其侧面, 以保持划线脚的锋利。高度游标尺要防止锈蚀, 不用时应上好油装 in 盒中或放进特制的直立箱子中。

六、圆规(矩叉)

常用的圆规如图 1-9 所示, 在圆规脚尖上焊有硬质合金。目前用得最多的见图 1-9a、b 两种, 虽然调节尺寸比较麻烦, 但刚性较好, 尤其适合于在毛坯上划圆。图 1-9c 所示弹簧圆规, 调节尺寸方便, 但刚性不如前两种, 一般用在光坯上划圆。划直径小于 12 毫米的圆, 最好用绘图仪器中的小圆规, 在装铅笔芯的脚上换装一根划针。划直径超过 250 毫米的圆时, 用特制的大尺寸圆规(图 1-10)。它由一根圆管和装有划针

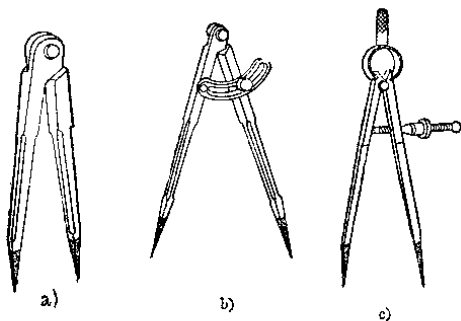


图 1-9 圆规(矩叉)

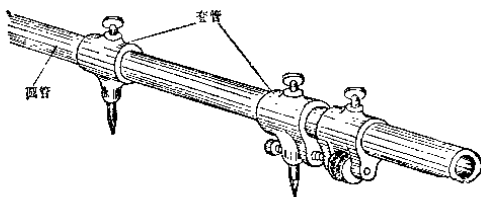


图 1-10 大尺寸圆规

的两个套管组成,套管可在圆管上移动来调节划针间的距离,其中一个套管还可以微量调节。

用圆规划圆时,圆规两脚尖要在划线的同一平面上,如果两脚尖不在划线的同一平面上,则脚尖间的距离就不是所划圆的半径。如果由于零件形状的限制,圆规两脚尖不能放在划线的同一平面上时,这时要划出半径为 r 的圆,则应该调整圆规两脚尖的距离为 R (图1-11)。 $R = \sqrt{r^2 + h^2}$, h 为两阶梯表面的垂直距离。当 h 较大时,由于圆规定心脚尖不能顶在样冲眼的中心,所以划出的圆是有误差的。因此,只有当 h/r 较小时才能在阶梯面上划圆。当阶梯高度 h 较大时,就要用分度头和高度游标尺配合划线,以代替划圆(详见第四节)。

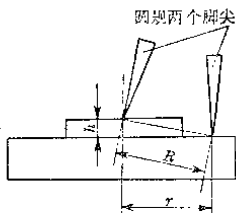


图1-11 在阶梯表面上划圆

七、平行垫铁与方箱

平行垫铁(图1-12a)是用钢料制成的,它相对的两个平面互相平行。每副平行垫铁有两块,两块 h 和 b 两个尺寸是一起磨出的。平行垫铁常有许多副,其尺寸各不相同,主要用来把工件平行垫高。

方箱(图1-12b)是用灰铸铁制成的,其截面一般是100毫米的正方形,尺寸精度在0.01毫米之内,相对平面互相平行、相邻平面互相垂直,允许误差均在0.01毫米之内。方箱也有许多块。有些工件用O形夹头夹在方箱上,翻转方箱就可一次划出全部互相垂直的线来。为了便于夹持各种工件(包括轴类工件),可采用附有夹持装置、带V形槽的特殊方箱(图1-13)。