

全国建设职业教育系列教材

管道安装 基本理论知识

全国建设职业教育教材编委会

中国建筑工业出版社

全国建设职业教育系列教材

管道安装基本理论知识

全国建设职业教育教材编委会

张金和 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道安装基本理论知识/张金和主编. —北京:

中国建筑工业出版社, 2000

全国建设职业教育系列教材

ISBN 7-112-04197-X

I. 管… II. 张… III. 管道施工-职业教育-教材
IV. TU175

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 13950 号

全国建设职业教育系列教材
管道安装基本理论知识
全国建设职业教育教材编委会
张金和 主编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 48 $\frac{1}{4}$ 字数: 1169 千字

2000 年 12 月第一版 2000 年 12 月第一次印刷

印数: 1—2000 册 定价: 69.00 元

ISBN 7-112-04197-X

G·325 (9678)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书以管道安装工艺为主，同时介绍了相关工种的基本知识、流体力学与热工理论基础、水暖管道基本知识、中小型锅炉安装、企业管理与环境保护等方面的知识。

本套教材力求深入浅出、通俗易懂。在编排上采用双栏排版，图文结合、新颖直观，增强了阅读效果。

本书可作为技工学校、职业高中普通中砖相关专业的教学用书，并可作为管道安装不同层次的岗位培训教材，亦可作为一线施工管理、技术人员参考用书。

“管道安装”专业教材（共四册）

总主编 秦 飙

《管道安装基本理论知识》

主 编 张金和

主 审 薛振宇

参 编 张建成 许 胜 莫纪梁 吴绪发
王 倩 张华明 刘学来 吕金全
索荣利 付光强 李国华 马锦华
白生武 王文宣 张进武

全国建设职业教育系列教材（电气安装和管道安装专业）

编审委员会名单

主任委员：荣大成

副主任委员：董安徽 沈元勤

委员：（按姓氏笔画为序）

邓立功 李 宣 李柏年 刘大宇

沈 超 金 亮 张江南 张建成

张金和 秦 飙 谢忠实

顾问：德国汉斯·赛德尔基金会职业教育专定威茨勒（Wetzler），法
赛尔（Fasser）

序

随着我国国民经济持续、健康、快速的发展，建筑业在国民经济中的支柱产业地位日益突出，对建筑施工一线操作层实用人才的需求也日益增长。为了培养大量合格的人才，不断提高人才培养的质量和效益，改革和发展建筑业的职业教育，在借鉴德国“双元制”职业教育经验并取得显著成效的基础上，在赛德尔基金会德国专家的具体指导和帮助下，根据《中华人民共和国建设部技工教育专业目录（建筑安装类）》并参照国家有关的规范和标准，我们委托中国建设教育协会组织部分试点学校编写了建设类“建筑结构施工”、“建筑装饰”、“管道安装”和“电气安装”等专业的教学大纲和计划以及相应的系列教材。教材的内容，符合建设部 1996 年颁发的《建设行业职业技能标准》和《建设职业技能岗位鉴定规范》的要求，经审定，现印发供各学校试用。

这套专业教材，是建筑安装类技工学校和职业高中教学用书，同时适用于相应岗位的技能培训，也可供有关施工管理和技术人员参考。

各地在使用本教材的过程中，应贯彻国家对中等职业教育的改革要求，结合本地区的实际，不断探索和实践，并对教材提出修改意见，以便进一步完善。

建设部人事教育司

2000 年 6 月 27 日

前 言

“管道安装”专业教材是根据“建设部技工学校建筑安装类专业目录”和双元制教学试点管道专业教学大纲编写而成。这套教材突破了传统教材按学科体系设置课程，以及各门课程自成系统的编排方式，依据建设部《建设行业职业技能标准》对培养中级技术工人的要求，遵循教育规律，按专业理论、专业计算、专业制图和专业实践四大部分，分别形成《管道安装基本理论知识》、《管道安装基本计算》、《管道安装识图与放样》和《管道安装实际操作》四门课程，以突出能力本位、技能培养的原则，力求形成新的课程体系。

本套教材教学内容具有实用性和针对性，紧密结合生产实际，将施工现场最基本、最实用的知识和技能经筛选、优化，按照初、中、高三个层次由浅入深进行编写。本套教材形成纵向以管道施工安装为主轴线、横向以四本书基本形成理论与实践相结合的一个整体，但每本书又根据门类分工形成自己的独立体系。

本套教材力求深入浅出、通俗易懂。在编排上采用双栏排版，图文结合、新颖直观，增强了阅读效果。为了便于读者掌握学习重点，以及教学培训单位组织练习和考核，每章节后附有提纲挈领的小结和精心编制的习题，供参考、选用。

《管道安装基本理论知识》一书以管道安装工艺为主，同时介绍了相关工种的基本知识，流体力学与热工理论基础，水暖管道基本知识，中小型锅炉安装，企业管理与环境保护等方面的知识。

《管道安装基本理论知识》一书由山东省建筑安装技工学校张金和主编(编写第2章、5.1、5.3，第6~7章，第11~23章)，参加编写的有四川省攀枝花建筑安装技校张建成、许胜(第1章)，浙江省建筑安装技工学校莫纪梁(第4章)，云南省建筑技工学校吴绪发(第3章)，山东省建筑安装技工学校王倩(5.2)、张华明(5.4)、刘学来(第24章)、吕金全(第25章、25.1~25.7)，内蒙古建筑技工学校索荣利(第10章)，四川省攀枝花建筑安装技工学校付光强(第8章、25.8)、李国华(25.9)，河南省安装公司技工学校马锦华(第9章)。参加编写的还有山东省建筑安装技工学校白生武、湖南省建筑安装技工学校王文宣、张进武等。

本教材由陕西省建筑安装技工学校薛振宇主审。

本套教材在编写中，建设部人事教育司有关领导给予了积极有力的支持，德国赛德尔基金会及其派出的职教专家威茨勒(Wetzler)先生等给予了大力的支持和指导，在此，一并表示衷心的感谢。

由于双元制的试点工作尚在逐步推广过程中，本套教材又是一次全新的尝试，加之编者水平有限，书中定有不少缺点和错误，望各位专家和读者批评指正。

目 录

第1章 钳工基本知识 1	5.3 起重吊装与搬运的基本知识 ... 153
1.1 钳工概述 1	5.4 脚手架的搭设与拆除 163
1.2 平面划线 4	第6章 流体力学基本知识 172
1.3 錾削 9	6.1 流体的主要物理性质 172
1.4 锉削..... 13	6.2 流体静压强 174
1.5 锯割..... 18	6.3 恒定流连续性方程 180
1.6 钻孔..... 21	6.4 恒定流的能量方程 183
1.7 攻丝..... 25	6.5 流动阻力和能量损失 187
1.8 套丝..... 31	第7章 热工理论基础 195
1.9 矫正和弯曲..... 34	7.1 工质状态参数与热量 195
第2章 常用工程材料和热处理的基本知识 39	7.2 理想气体与实际气体 198
2.1 金属材料的性能..... 39	7.3 热力学第一定律 199
2.2 常用的金属材料..... 42	7.4 水蒸气 200
2.3 常用的非金属材料..... 54	7.5 传热概述 206
2.4 钢的热处理..... 60	7.6 导热 207
2.5 钢的火花鉴别..... 65	7.7 对流换热 211
第3章 电工基本知识及安全用电 69	7.8 辐射换热 213
3.1 电路的组成及电路图..... 69	7.9 稳定传热 217
3.2 电阻及电阻定律..... 72	7.10 换热器..... 221
3.3 欧姆定律..... 74	第8章 建筑给排水工程 224
3.4 电功、电功率..... 76	8.1 室外给水系统 224
3.5 电路的三种状态..... 77	8.2 室内给水系统 230
3.6 安全用电..... 78	8.3 室内给水设备及附件 237
3.7 电气消防..... 87	8.4 室内消防给水系统 244
3.8 电气照明电路..... 88	8.5 室内排水系统 249
第4章 焊接与气割基本知识 96	8.6 室内热水供应系统 267
4.1 手工电弧焊..... 96	8.7 太阳能热水系统 272
4.2 气焊与气割 107	8.8 高层建筑给排水 277
4.3 其他焊接方法简介 114	第9章 离心泵与泵房 287
第5章 相关工种的基本知识 117	9.1 离心泵的分类 287
5.1 通风工基本知识 117	9.2 离心泵的基本构造和工作原理 288
5.2 测量基本知识 125	9.3 离心泵的基本性能 290

9.4	离心泵的引水设备	291	13.5	管道连接	401
9.5	水泵管路及附件安装	293	13.6	管道工程测量及预制	410
9.6	水泵的运行和维护管理	295	第14章	阀门	417
9.7	离心泵常见故障及其排除 方法	296	14.1	阀门的构造和分类	417
9.8	水泵房布置及泵的安装	296	14.2	常用的闭路阀门及安装	418
第10章	供暖工程	299	14.3	阀门的型号、标志和识别	429
10.1	自然循环热水供暖系统	300	14.4	减压阀、疏水阀、安全阀	432
10.2	机械循环热水供暖系统	303	第15章	支架及补偿器安装	443
10.3	热水供暖系统管路布置与 敷设	308	15.1	支架的分类及选用	443
10.4	高温热水供暖系统	311	15.2	支架的安装	446
10.5	蒸汽供暖系统	312	15.3	补偿器的安装	449
10.6	散热器	318	第16章	管道工程施工及安全技术	456
10.7	供暖系统热负荷	322	16.1	施工准备	456
10.8	供暖系统附属设备	329	16.2	管路的室外敷设方法	457
10.9	辐射供暖	334	16.3	管道的室内安装	461
10.10	热风供暖	337	16.4	管道系统的试验	462
10.11	室内供暖系统的安装	340	16.5	管道的吹扫与清洗	464
10.12	供暖系统的试压验收	343	16.6	工程交接验收	465
10.13	供暖系统的运行调整及故障 排除	345	16.7	管道施工安全技术	466
第11章	常用管材	349	第17章	管道的防腐与绝热	474
11.1	管道的标准及其分类	349	17.1	管道的腐蚀与防腐	474
11.2	钢管	356	17.2	管道防腐常用涂料	475
11.3	铸铁管	362	17.3	管道防腐绝缘层的施工	479
11.4	有色金属管	366	17.4	管道的涂色与标志	484
11.5	塑料管	368	17.5	管道绝热	485
11.6	其他非金属管	371	第18章	热力管道的安装	495
第12章	管件	374	18.1	热力管道的特点与分类	495
12.1	钢管件及可锻铸铁管件	374	18.2	管道的热膨胀及其补偿	495
12.2	给排水铸铁管件	376	18.3	热力管道的安装	497
12.3	塑料管管件	377	18.4	试压加热及冲洗	500
12.4	法兰	377	第19章	制冷管道安装	503
第13章	管道安装的基本操作技术	383	19.1	制冷的原理和方法	503
13.1	管工常用工具及机具	383	19.2	制冷剂与载冷剂	505
13.2	钢管的调直、整圆与切割	387	19.3	蒸汽压缩式制冷系统	508
13.3	钢管的套丝与坡口	390	19.4	压缩式制冷系统的主要设备 及控制件	510
13.4	管子弯曲	394	19.5	溴化锂吸收式制冷	522
			19.6	制冷管道的布置与配置	523
			19.7	制冷管道的安装	526

19.8	制冷装置的安装.....	529	第 23 章	仪表及仪表管道安装	602
19.9	制冷系统的试验及试运转.....	531	23.1	常用仪表及安装.....	602
第 20 章	常见的工业管道安装	537	23.2	仪表管道安装.....	612
20.1	燃气管道的安装.....	537	第 24 章	中小型锅炉的安装	616
20.2	压缩空气管道的安装.....	545	24.1	锅炉房设备的基本知识.....	616
20.3	氧气管道的安装.....	550	24.2	中小型锅炉的构造.....	621
20.4	乙炔管道的安装.....	556	24.3	锅炉燃料及燃烧设备.....	635
20.5	重油管道的安装.....	560	24.4	中小型锅炉的炉型.....	646
第 21 章	有色金属管和不锈钢管道 的安装	569	24.5	锅炉房附属设备.....	654
21.1	铝及铝合金管道的安装.....	569	24.6	锅炉本体安装.....	685
21.2	铜及铜合金管道的安装.....	570	第 25 章	企业管理与环境保护	713
21.3	铅及铅合金管道的安装.....	571	25.1	建筑施工企业管理.....	713
21.4	钛及钛合金管道的安装.....	574	25.2	班组管理及建设.....	721
21.5	不锈钢管道安装.....	578	25.3	施工管理.....	725
第 22 章	非金属管道与防腐蚀衬里管道 安装	584	25.4	质量管理.....	728
22.1	塑料管道的安装.....	584	25.5	材料与机具管理.....	733
22.2	其他非金属管道安装.....	591	25.6	班组经济核算.....	736
22.3	防腐蚀衬里管道安装.....	598	25.7	安全管理.....	740
			25.8	能源及材料的合理利用.....	743
			25.9	环境保护的基本知识.....	747

第1章 钳工基本知识

钳工大多是用手工方法并经常要在台虎钳上进行操作的一个工种。钳工的基本操作有划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、铰孔、攻丝、套丝及刮削等。目前,钳工大部分仍由手工操作来完成。因此,生产率低,劳动强度大,对工人技术要求也较高。但在采用机械方法不太适宜或不能解决的某些工作中,钳工是必不可少的。对管道专业人员来讲,钳工的基本操作知识,也是管道工操作技能的组成部分之一。因此,管道工必须掌握钳工的基本操作知识。

1.1 钳工概述

1.1.1 钳工工作的主要内容

钳工是机械制造、设备安装等不可缺少的一个工种,它的工作范围很广。钳工的主要工作是对产品进行零件加工和装配,此外还担负机械设备的装配和修理,各种工、夹、量具以及各种专用设备的制造等。

随着生产事业的日益发展,钳工工种已有了很多专业的分工,有普通钳工、划线钳工、机修钳工和安装钳工等等。无论哪一种钳工,要完成本职工作,首先应掌握好钳工的各项基本操作技能。它包括:划线、錾削(凿削)、锉削、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、刮磨以及测量和简单的热处理等。

为了提高劳动生产率,减轻工人的体力劳动,提高产品质量,不断改进工具和工艺,逐步实现半机械化和机械化,也是钳工的重要任务。

1.1.2 钳工常用设备

(1) 钳台

钳台也称钳桌,用来安装台虎钳、放置工具和工件等,见图1-1(a)。钳台是钳工工

作的主要设备,用木料或钢材制成。其高度约800~900mm,使装上台虎钳后,操作者工作时的高度比较合适,一般多以钳口高度恰好与肘齐平为宜,见图1-1(b),钳台的长度和宽度则随工作需要而定。

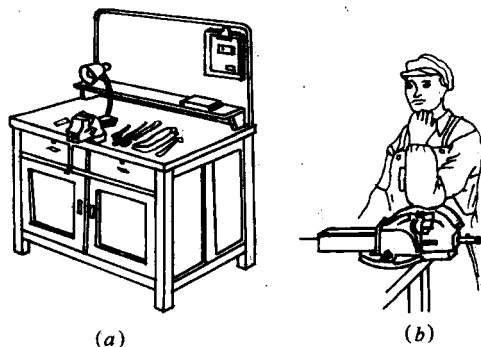


图1-1 钳桌及台虎钳的适宜高度

(a) 钳桌高度; (b) 台虎钳高度

(2) 台虎钳

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具,见图1-2所示。其规格以钳口的宽度表示,有100mm、125mm、150mm等。

台虎钳有固定式(见图1-2(a))和回转式(见图1-2(b))两种。由于回转式台虎钳使用方便,故应用广泛。其主要构造和工作原理如下:

回转式台虎钳的主体部分由固定钳身5和活动钳身2组成,都是由铸铁制造。活动钳身通过方形导轨与固定钳身的方孔配合,

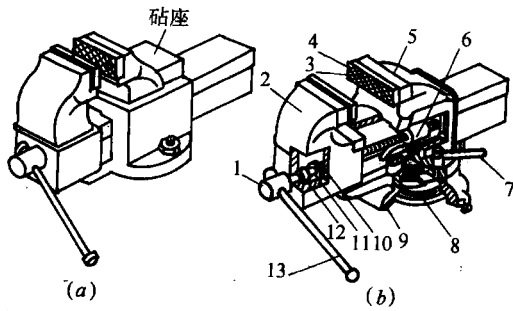


图 1-2 台虎钳

(a) 固定式台虎钳; (b) 回转式台虎钳

1—丝杆; 2—活动钳身; 3—螺钉; 4—钳口; 5—固定钳身; 6—螺母; 7—手柄; 8—夹紧盘; 9—转盘座; 10—销; 11—挡圈; 12—弹簧; 13—手柄

可作前后滑动。丝杆 1 装在活动钳身上, 并与安装在固定钳身内的螺母 6 配合。摇动手柄 13 使丝杆旋转, 就可带动活动钳身移动, 起夹紧或放松工件的作用。弹簧 12 靠挡圈 11 和销 10 固定在丝杆上, 其作用是当放松丝杆时, 能使活动钳身及时而平稳地退出。在固定钳身和活动钳身上, 各装有钢质钳口 4, 并用螺钉 3 固定。钳口工作面上制有斜纹, 使工件夹紧后不易产生滑动, 钳口经过淬硬处理, 具有较好的耐磨性, 以延长使用寿命。固定钳身装在转盘座 9 上, 并能绕转盘座轴线转动, 当转到要求的方向时, 扳动手柄 7 使夹紧螺钉旋紧, 便可以在夹紧盘 8 的作用下把固定钳身紧固。转盘座上有三个螺栓孔, 通过螺栓可与钳台固定。

台虎钳安装在钳台时, 必须使固定钳身的钳口处于钳台边缘以外, 以保证能垂直夹持长条形工件。

使用虎钳时, 应注意下列事项:

1) 工件应尽量夹在虎钳钳口中部, 以使钳口受力均匀。

2) 当转动手柄来夹紧工件时, 只能用手扳紧手柄, 决不能接长手柄或用手锤敲击手柄, 以免虎钳丝杆或螺母上的螺纹损坏。

3) 锤击工件只可在砧座上进行, 其他各部不许用手锤直接打击。

(3) 砂轮机

砂轮机用来刃磨铰子(凿子)、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、锐边等。

砂轮机分台式和立式两种, 主要由砂轮、电动机和机体组成, 如图 1-3 所示。砂轮的质地较脆, 工作时转速较高, 因此使用砂轮机时应遵守安全操作规程, 严防产生砂轮碎裂和人身事故。工作时应注意以下几点:

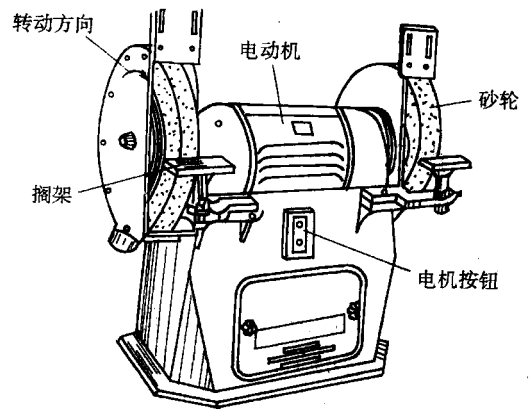


图 1-3 立式砂轮机

1) 砂轮的旋转方向应正确(如图中砂轮罩壳上箭头所示), 使磨屑向下方飞离砂轮。

2) 启动以后, 要待砂轮转速达到正常后才能进行磨削。

3) 磨削时, 操作者尽量不要站立在砂轮的对面, 而应站在砂轮的侧面或斜侧位置。

4) 磨削时要防止刀具或工件等对砂轮发生剧烈的撞击或施加过大的压力。

5) 砂轮机的搁架与砂轮间的距离, 一般应保持在 3mm 以内, 否则容易造成磨削件被轧入的事故。

6) 当砂轮表面跳动严重时, 应及时用修整器修整。

(4) 钻床和电钻

钻床和电钻是用来对工件进行孔加工的设备。钳工常用的钻床有台式钻床、立式钻床和摇臂钻床三类。

1.1.3 钳工常用的工量具和刀具

(1) 常用工具和刀具

有划线用的划线平台、划针、划规、单脚规、划针盘、高度尺、样冲及各种支持用工具；銼削用的手锤和銼子；锉削用的各种锉刀；锯割用的手锯；孔加工用的麻花钻、各种铰钻和铰刀；攻丝和套丝用的各种丝锥、板牙和铰杠；刮削用的各种平面刮刀和曲面刮刀；各种扳手和施具等等。

(2) 常用量具

有钢直尺、刀口形直尺、游标卡尺、内外卡钳、千分尺、高度游标卡尺、90°角尺、卷尺、万能游标量角器、厚薄规、百分表和水平仪等等。

1.1.4 安全文明生产

加强劳动保护工作，搞好安全文明生产，保护职工在生产中的安全和健康，是我们党的一贯方针，是社会主义企业管理的一项基本原则。做好安全文明生产，不仅关系到每个职工在生产中的安全与健康，也是关系到社会和国家安定团结的大事，对发展经济建设，都具有十分重大的意义。

合理组织好钳工的工作场地，进行安全文明生产，也是提高劳动生产率和产品质量

的一项重要措施。因此，必须做到：

1) 主要设备的布置要合理适当。如钳台要放在便于工作和光线适宜的地方；砂轮机 and 钻床一般都安装在工作场地的边沿，以保证安全。

2) 毛坯和工件要规则的存放，并尽量放在搁架上，搁架的位置要考虑到便于工作及保证安全。工件存放中避免碰伤已加工的表面。

3) 两对面使用的钳台中间要装安全防护网；在钳台上进行銼削时，也要有防护网。清除切屑要用刷子，不得直接用手或棉纱清除，也不可用嘴吹，以免切屑飞进眼里伤害眼睛。

4) 开始工作前必须按规定穿戴好劳保用品，女工必须戴工作帽。在进行某些操作时，必须使用防护用具（如防护眼镜、胶皮手套和胶鞋等），如发现防护用具失效，应立即修补或更换。

5) 使用设备、工具要经常检查，发现损坏，要停止使用，修好再用。

6) 使用电器设备时，必须严格遵守操作规程，防止触电，造成人身伤害事故。如果发现有人触电，不要慌张，及时切断电源，进行抢救。

7) 两个人以上进行操作时，要互相协同，行动一致，不准开玩笑。

小 结

1. 钳工的基本操作技能有：划线、銼削、锉削、锯割、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝和套丝、矫正和弯曲、铆接、刮削、研磨以及测量和简单的热处理等。管道工必须掌握钳工的基本操作技能知识。

2. 钳工常用的设备有钳台、台虎钳、砂轮机、钻床和电钻等；常用工具主要有划线用的、金属切削用的和测量用各种工具、刀具和量具。

3. 加强劳动保护工作，按规定穿戴和使用劳动保护用品用具，严格遵守操作规程，防止触电等人身伤害事故是提高劳动生产率和产品质量的重要措施。

习 题

1. 钳工的基本操作技能有哪些?
2. 怎样正确使用台虎钳?
3. 使用砂轮机时要注意哪些事项?
4. 钳工要搞好安全文明生产, 必须做到哪些?

1.2 平面划线

根据图纸的要求, 准确地在工件表面上划出加工界限, 这种操作叫划线。

划线分平面划线和立体划线两种。平面划线是只需在工件的一个表面上进行划线(图 1-4); 立体划线是在工件几个不同的表面上进行划线(图 1-5)。

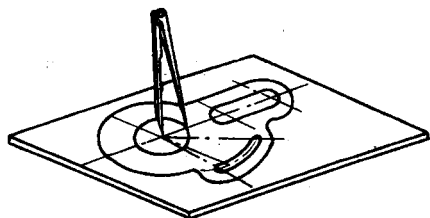


图 1-4 平面划线

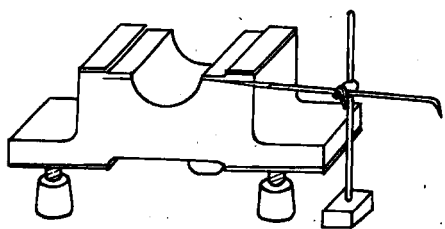


图 1-5 立体划线

划线的作用是使工件在加工时有明确的标志; 还可以检查毛坯是否正确, 有些不合格的毛坯通过划线合理分配加工余量(借料)的方法可以得到补救。

1.2.1 划线工具及使用

在划线工作中, 为了保证划线尺寸的准确性和提高划线工作的效率, 首先要熟悉各种划线工具和正确使用这些工具。

(1) 划线平台

划线平台又叫划线平板(图 1-6)。它用铸铁制造, 表面经过刨、刮等精加工而成, 是划线工作的基准面。因此要保证平台的精确性, 严禁敲打, 用完后涂上机油以防生锈。

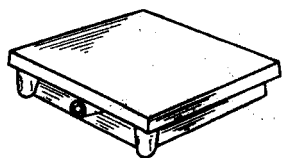


图 1-6 划线平板

(2) 划针

划针(图 1-7)用弹簧钢丝或高速钢制成, 直径为 3~6mm, 长约 200~300mm, 尖端磨锐淬火, 其角度为 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。划针的使用方法与铅笔相似。

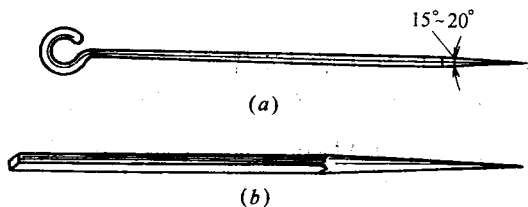


图 1-7 划针

(a) 钢丝划针; (b) 高速钢划针

(3) 划规

划规又称圆规(图 1-8)在划线工作中的

用途很多,可以划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。划规用中碳钢或工具钢制成,两脚尖端经过磨锐及淬火。

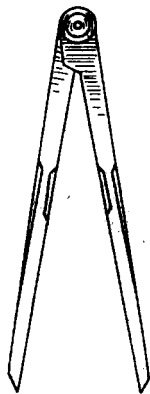


图 1-8 普通划规

(4) 划针盘

划针盘(图 1-9)是用来在划线平台上对工件进行划线或找正位置,划针的直端用于划线、弯端常用于对工件的位置找正。

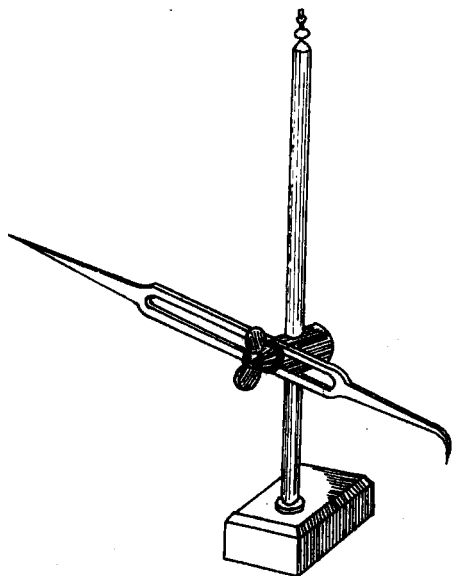


图 1-9 划针盘

(5) 高度尺

高度尺(图 1-10)配合划针盘一起使用,以决定划针在平台上高度尺寸。它由钢尺和底座组成。

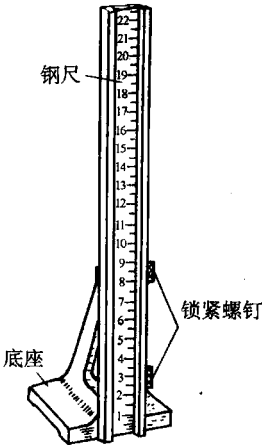


图 1-10 高度尺

(6) 高度游标卡尺

高度游标卡尺(图 1-11)是根据游标原理制成的划线工具。一般精度为 $1/50\text{mm}$, 广泛用于已加工表面和较高精度的划线。

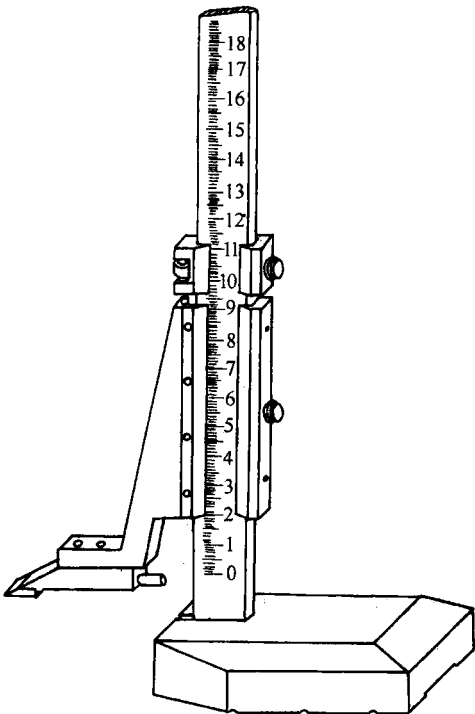


图 1-11 高度游标卡尺

(7) 角尺

90° 角尺在划线时常用作划平行线或垂直线的导向工具,也可用来找正工件平面在

划线平板上的垂直位置,如图 1-12 所示。角尺用中碳钢制成,经精磨或锉削、刮研后,两边之间呈精确的 90° 角。

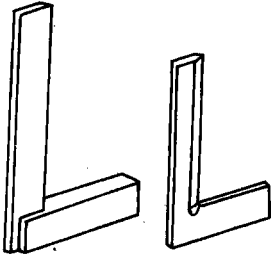


图 1-12 90° 角尺

(8) 方箱

划线方箱(图 1-13)是一个空心的立方体或长方体,用铸铁制成。相邻平面互相垂直,相对平面互相平行。此外,还有放置圆柱形工件的 V 形槽和夹紧装置。

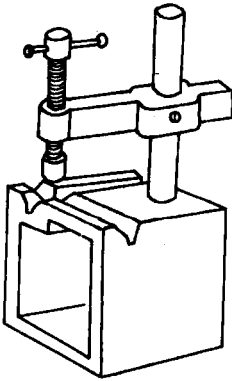


图 1-13 划线方箱

(9) V 形铁

V 形铁(图 1-14)主要用来安放圆形工件,以便用划针盘划出中心线或找出中心等。V 形铁用铸铁或碳钢制成。

(10) 千斤顶

千斤顶(图 1-15)通常是三个为一组,一般用于垫平和调整不规则的工件。

(11) 样冲

样冲(图 1-16)用来对划好的线上打出适当的冲眼作标记,以避免划出的线条被擦掉,用划规划圆和定钻孔中心时,也需要先打上

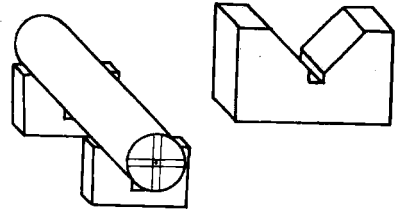


图 1-14 V 形铁及其应用

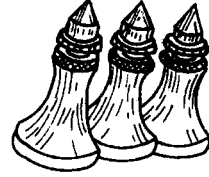


图 1-15 千斤顶

冲眼,样冲用工具钢制成,样冲的头部磨尖淬火,尖角一般为 $45^\circ \sim 60^\circ$ 。



图 1-16 样冲

1.2.2 划线前的准备工作

在进行划线之前,必须首先做好准备工,它主要包括工件的清理、检查和涂色等方面。

(1) 工件的清理

毛坯件上的污垢、氧化铁皮、飞边、泥土,铸件上残留的型砂、浇注口,已加工件上的毛刺、铁屑,都必须清除干净。划线的部位,更须仔细清除,否则将影响划线的清晰度和损伤较精密的划线工具。

(2) 工件的检查

划线工件经过清理后,要进行详细的检查,其目的是预先发现工件上的气泡、缩孔、砂眼、裂纹、歪斜,以及形状和尺寸等方面的缺陷。要尽可能地认定经过划线之后能够消除缺陷或这种缺陷不致造成废品时,才进行下一步工作。

(3) 工件表面的涂色

为了使划出的线条清楚,一般都要在工

件的划线部位涂上一层涂料。常用的涂料及其适用的场合如下：

1) 铸铁和锻件毛坯一般用石灰水, 如再加入适量的牛皮胶, 则附着力较强, 效果更好。

2) 对于已加工表面划线时,一般涂紫色水(由2%~4%龙胆紫、3%~5%虫胶漆和91%~95%酒精配制而成)。

无论哪一种涂料，都要尽可能涂得薄而均匀，才能保证划线清楚。

(4) 在工件孔中装中心塞块

在有孔工件上划圆或等分圆周时，必须先求出孔的中心。为此，一般要在孔中装上中心塞块。对于不大的孔，通常可用铅块敲入，较大的孔则可用木料或可调节的塞块，见图 1-17 所示。

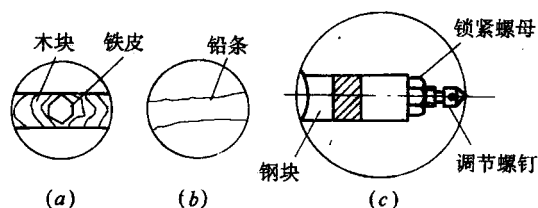


图 1-17 在孔中装中心塞块

(a) 木块; (b) 铅块; (c) 可调节塞块

1.2.3 平面划线基准的确定

一个工件有很多线条要划,究竟从哪一根线开始呢?通常都要遵守一个规则,即从基准开始。基准就是零件上用来确定其他点、线、面的位置的依据。在零件图上用来确定其他点、线、面位置的基准,称为设计基准。在划线时,划线基准与设计基准一致。

由于划线时在工件的每一个方向的各尺寸中都需选择一个基准,因此,平面划线时一般要选择两个划线基准。

平面划线基准一般可根据以下三种类型来确定。

(1) 以两个互相垂直的线为基准

如图 1-18 所示,该工件上有垂直两个方向的尺寸。可以看出,每一方向的许多尺寸都

是依照它们的外缘线而确定的,此时,这两条外缘线就分别是每一方向的划线基准。

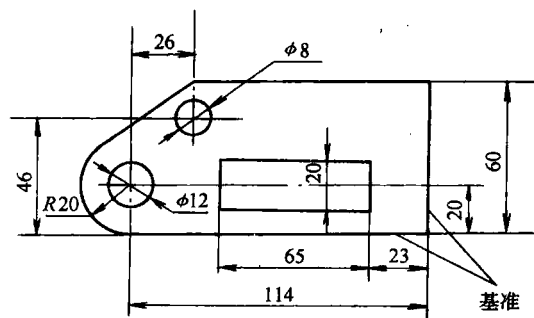


图 1-18 以两个互相垂直的平面为基准

(2) 以两条中心线为基准

如图 1-19 所示,该零件上两个方向的尺寸与其中心线具有对称性,且其他尺寸也从中心线起始标注。此时,这两条中心线就分别是这两个方向的划线基准。

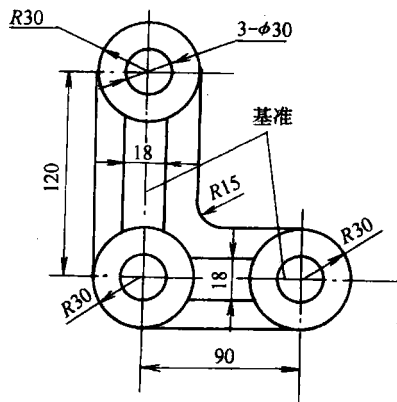


图 1-19 以两条中心线为基准

(3) 以一个平面和一条中心线为基准

如图 1-20 所示,该工件上高度方向的尺寸是以底边为依据的,此底边就是高度方向的划线基准;而宽度方向的尺寸对称于中心线,故中心线就是宽度方向的划线基准。

1.2.4 划线的步骤

(1) 划线的步骤

1) 看清楚图纸, 详细了解工件上需要划线的部位; 明确工件及其划线的有关部分的