



技工院校实训基地人才培养一体化模块教材

JIGONG YUANXIAO SHIXUN JIDI RENCAI PEIYANG YITIHUA MOKUAI JIAOCAI

装配钳工 实训

初级模块

技工院校实训基地人才培养一体化模块教材

介 简

装配钳工实训 (初级模块)

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

编审委员会

编写人员

本书主编

本书参编

出版单位: 中国劳动社会保障出版社
地址: 北京市西城区广外大街

联系电话: (010) 64024223

中国劳动社会保障出版社
地址: 北京市西城区广外大街
联系电话: (010) 64024223

简介

本书主要内容有装配零件加工、机械装配、设备检验与调试以及职业技能鉴定装配钳工初级考核模拟试卷。

图书在版编目(CIP)数据

装配钳工实训：初级模块/朱小琴主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2016
技工院校实训基地人才培养一体化模块教材

ISBN 978 - 7 - 5167 - 2657 - 0

I. ①装… II. ①朱… III. ①安装钳工-技工学校-教材 IV. ①TG946

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 208957 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 391 千字

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

定价：33.00 元

读者服务部电话：(010) 64929211/64921644/84626437

营销部电话：(010) 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

<http://zyjy.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错，请与本社联系调换：(010) 50948191

我社将与版权执法机关配合，大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动，敬请广大读者协助举报，经查实将给予举报者奖励。

举报电话：(010) 64954652

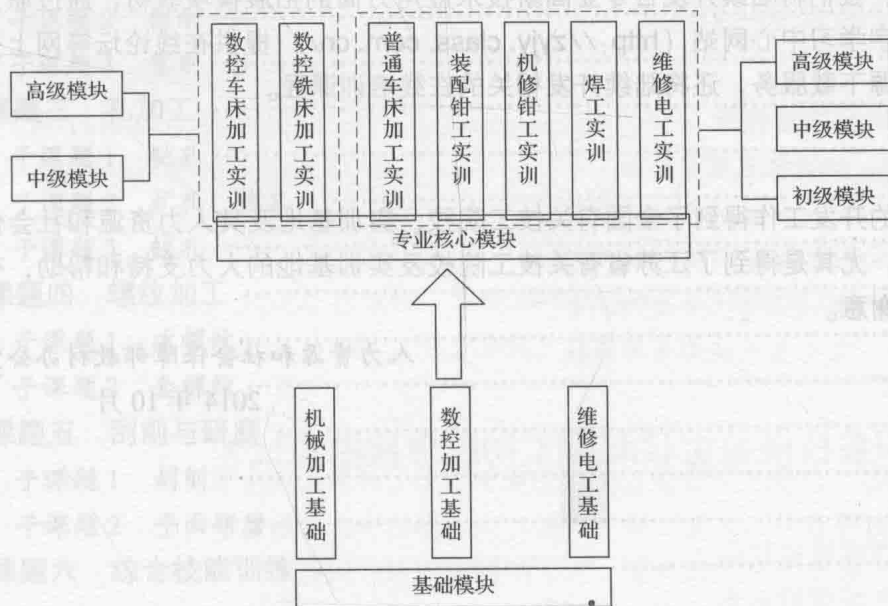
前言

Preface

为了进一步发挥技工院校在技能人才培养方面的作用，切实满足企业对技能型人才的需求，人力资源和社会保障部教材办公室组织有关学校的骨干教师和行业、企业专家，在充分调研技工院校实训基地人才培养和培训模式以及企业技能人才需求的基础上，吸收和借鉴当前较为成熟的人才培养理念，编写了技工院校实训基地人才培养一体化模块教材。

使用说明

本套教材分为基础模块和专业核心模块（见下图）。其中专业核心模块教材根据国家职业技能鉴定标准中的初级、中级和高级要求设计有相对应的初级模块教材、中级模块教材和高级模块教材。实训基地可根据需要按照“基础模块+专业核心模块”组合模式选择相应的教材。



编写特色

◆与职业技能鉴定接轨

教材的编写以车工、数控车工、数控铣工、装配钳工、机修钳工、焊工、维修电工等国家职业技能标准为依据，涵盖国家职业技能标准（初、中、高级）的知识和技能要求，内容具有权威性。为了帮助学员熟悉职业技能鉴定考核形式及考题类型，每种专业核心模块教材均附有3~5套职业技能鉴定模拟试卷（包含理论知识试卷和技能操作试卷），并配有相应的参考答案。

◆与企业需求接轨

教材在编写中充分考虑企业的培训和用人需求，尽量选取企业真实的、有代表性的操作案例，整合相应的知识和技能，构建一体化教学模块，实现理论与操作技能的统一，既符合职业教育和职业培训的基本规律，又有利于培养学员分析问题和解决问题的综合职业能力。

◆保证先进性和规范性

教材根据相关专业领域的最新发展，编入了新知识、新技术、新设备、新材料等方面的内容，保证教材的先进性。同时采用最新的国家技术标准，使教材更加科学和规范。

读者对象

本套教材既可作为技工院校实训基地技能人才培养和培训用书，还可作为企业、社会培训机构的技能培训用书以及职业技术院校师生的专业用书。

后续拓展

作为补充，我们将陆续开发各专业高新技术应用方面的拓展模块教材，通过职业教育教学资源 and 数字学习中心网站（<http://zyjy.class.com.cn/>）提供在线论坛等网上交流以及相关教学资源下载服务，还将陆续开发相关的在线培训课程。

致谢

本套教材的开发工作得到了全国有关技工院校、实训基地及其人力资源和社会保障主管部门的支持，尤其是得到了江苏省有关技工院校及实训基地的大力支持和帮助，在此我们表示诚挚的谢意。

人力资源和社会保障部教材办公室

2014年10月

目 录

CONTENTS

模块一 装配零件加工

课题一 划线	1
子课题 1 定位板划线	1
子课题 2 法兰片划线	13
课题二 装配钳工基本技能	19
子课题 1 锯削	19
子课题 2 锉削	25
子课题 3 銼削	34
课题三 孔加工	43
子课题 1 钻孔	43
子课题 2 扩孔、铰孔	54
子课题 3 铰孔	60
课题四 螺纹加工	72
子课题 1 攻螺纹	72
子课题 2 套螺纹	79
课题五 刮削与研磨	83
子课题 1 刮削	83
子课题 2 平面研磨	91
课题六 综合技能训练	99

模块二 机械装配

课题一 零件清洗与防护	116
课题二 固定连接装配	122
子课题 1 螺栓的装配和拆卸	122
子课题 2 平键连接的装配和拆卸	134
子课题 3 销连接的装配和拆卸	136

课题三 传动机构装配	139
子课题1 带传动机构的装配	139
子课题2 链传动机构的装配	147
子课题3 圆柱齿轮传动机构的装配	153
子课题4 螺旋传动机构的装配	163
课题四 轴承和轴组装配	170
子课题1 滚动轴承的装配	170
子课题2 滑动轴承的装配	175
子课题3 轴承润滑部分和密封件的装配	183
课题五 液压传动装配	190
课题六 部件和整机装配	200
子课题1 普通机床部件装配	200
子课题2 小型设备的总装配	210

模块三 设备检验与调试

课题一 装配质量检验	215
子课题1 机械装置质量检验	215
子课题2 普通机床的空运转试验	219
课题二 设备安装与调试	225
子课题1 机械设备水平度的调整	225
子课题2 常用钻床的安装与调试	237

模块四 职业技能鉴定装配钳工初级考核模拟试卷

理论知识考核模拟试卷一	248
理论知识考核模拟试卷二	254
理论知识考核模拟试卷三	260
技能操作考核模拟试卷一	267
技能操作考核模拟试卷二	268
技能操作考核模拟试卷三	269
理论知识考核模拟试卷参考答案	271

模块一

装配零件加工

课题一 划线

子课题1 定位板划线

学习目标

1. 熟悉划线基准的选择。
2. 掌握划线工具的使用。
3. 掌握平面划线的方法。
4. 能够正确进行定位板划线。

划线是指在毛坯或工件上，用划线工具划出待加工部位的轮廓或作为基准的点、线。它是机械加工的重要工序之一，广泛应用于单件、小批量生产。

一、划线的作用

划线工作不仅在毛坯表面上进行，也经常在已加工过的表面上进行。划线的作用如下：确定工件的加工余量，使机械加工有明确的尺寸界线；便于复杂工件在机床上安装，可以按划线找正定位；能够及时发现及处理不合格的毛坯，避免加工后造成损失；采用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要求。

通过划线还可以检查毛坯件是否合格。对一些局部有缺陷的毛坯件，可以通过划线调整加工余量来补救，以提高毛坯件的合格率。因此，划线质量也直接影响产品的加工质量。

二、划线的要求

划线时，除要求划出的线条清晰、均匀外，最重要的是保证所划尺寸准确。如在长、宽、高三个方向都要求划线时，三个方向的线条须互相垂直。当划线发生错误或准确度太低时，就有可能造成工件报废。由于划出的线条总有一定的宽度，以及在使用划线工具及测量、调整尺寸时难免产生误差，所以不可能绝对准确，一般划线精度能达到 $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$ 。因此，通常不能依靠划线直接确定加工时的最后尺寸，而必须在加工过程中通过测量来保证。

三、划线基准的选择

1. 与基准相关的概念

(1) 基准

用来确定其他点、线、面位置的点、线、面称为基准。依据基准点、线、面的形状，通过这些要素给定位置关系，从而确定工件其他各部分尺寸、几何形状及相对位置。

(2) 设计基准

在图样上，用来确定其他点、线、面位置的点、线、面称为设计基准。

(3) 定位基准

在工件定位时，用来确定其他点、线、面位置的点、线、面称为定位基准。

(4) 划线基准

在划线时，用来确定其他点、线、面位置的点、线、面称为划线基准。

2. 划线基准的类型

一般平面划线需要两个划线基准即可满足划线要求；而立体划线需要两个以上划线基准，具体数量看零件的复杂程度而定。一般划线基准有三类，见表 1—1—1。

表 1—1—1 划线基准的类型

序号	基准形式	图例	说明
1	以两条直线为基准		工件右下角标注的两个尺寸 15 mm、36 mm 都有共同面 1 和 2，而面 1 和面 2 又投影为互相垂直的两条线，则面 1 和面 2 就成为这两个方向的划线基准
2	以一条直线和一条中心线为基准		图样中所有高度方向上的尺寸都以底平面为标注起始面，则底平面就是高度方向上的基准；宽度方向上除了外形尺寸外，没有任何特殊说明，这就表示宽度方向上所有尺寸均以其中心线为对称中心，则宽度方向上的基准就是中心线

续表

序号	基准形式	图例	说明
3	以两条中心线为基准		由该零件图样可以看出,以 $\phi 28$ mm 圆的圆心作为基准点,其余的尺寸都以该圆的中心线作为定位基准,这样就可以把这两条中心线作为划线基准以确定两个方向的尺寸、位置

3. 划线基准的选择原则

选择正确的划线基准,也可以简化尺寸换算,减小划线累积误差,提高划线效率和质量。一般划线基准的选择原则如下:

(1) 基准先行原则

选择划线基准,就是确定了划线时先划的第一条线,通常划线都要遵守从基准开始的原则。

(2) 基准统一原则

选择划线基准时,首先应尽量与设计基准保持一致,这样可以避免一些尺寸的换算及误差的放大,可以降低划线的难度,以提高效率和划线精度。

(3) 基准重要原则

当工件上有已加工表面和未加工表面时,应选择已加工表面为划线基准;若工件上没有已加工表面,首次划线时应选择最主要的不加工表面为划线基准。这样可以合理分配加工余量,及早发现一些加工不合格的毛坯。

(4) 基准合理原则

在选择划线基准时,还应考虑工件安放、装夹等在实际操作中的合理性,以保证划线操作安全、顺利地进行。

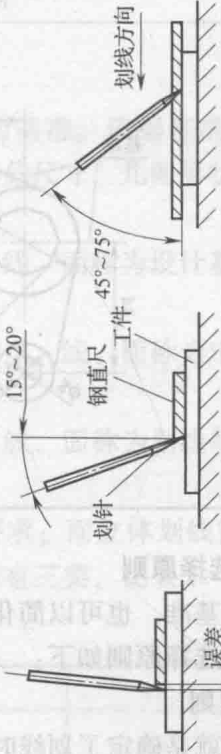
往往一个工件因加工工艺要求不同,会根据加工实际分几次进行划线,每一次划线都有划线基准,第一次划线时的基准称为第一划线基准,第二次划线时的基准称为第二划线基准,以此类推,每个划线基准的选择均要符合以上原则。

四、划线工具

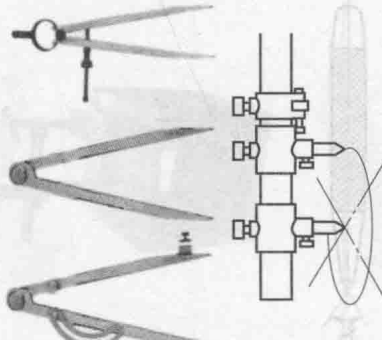
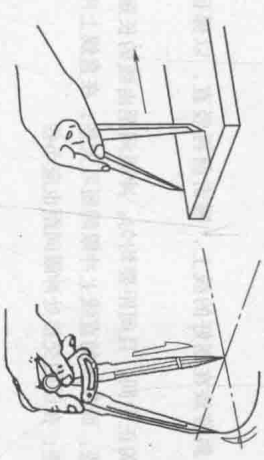
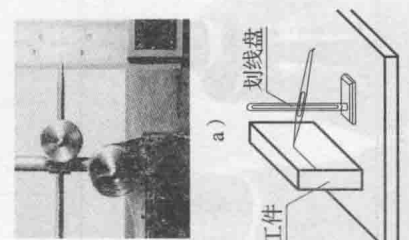
熟悉并能正确使用划线工具,是做好划线工作的前提。划线的工具很多,按用途分为基准工具、直接划线工具、夹持工具、支承工具等,其使用方法见表 1—1—2。

表 1-1-2

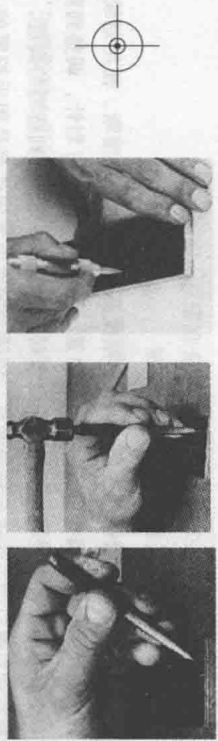
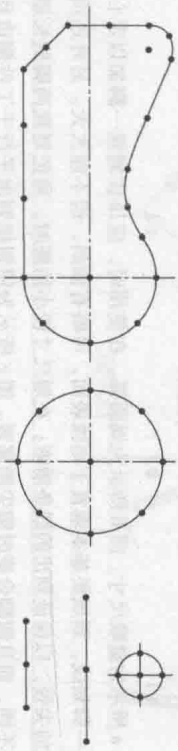
划线工具及其使用方法

类别	名称	图例	说明	使用方法
基准工具	划线平板		划线平板是用来安放工件和划线工具，并在其工作面上完成划线过程的基准工具，其材料一般为铸铁。它的工作面即上表面经精刨或刮削而成为平面度精度较高的平面，以保证划线的精度。划线平板一般用木架支承，高度在1 m 左右	(1) 安装时，使工作面保持水平位置，以免日久变形 (2) 要经常保持工作面的清洁，防止切屑、砂粒划伤平板表面。防止平板受撞击，使用工件、工具时要轻放 (3) 平板工作面各处要均匀使用，以免局部磨损 (4) 划线结束后要把平板表面擦净，涂油防锈 (5) 定期及时调整、研修，以保证工作面水平状态及平面度
直接划线工具	划针		划针是直接在工作面上划线的工具，通常用工具钢或弹簧钢制成。其长度为200~300 mm，直径为3~5 mm，尖端磨成15°~20°角并淬硬，以提高耐磨性，同时保证划出的线条宽度在0.05~0.1 mm 之内。划线时一般要与钢直尺、直角尺或样板等导向工具配合使用	a) 错误 b) 正确 (1) 划线时用力大小要均匀、适宜。一根线条应一次划成，既要保持线条均匀、清晰，又要控制线条宽度 (2) 用划针划线时，一只手压紧导向工具，防止其滑动，另一只手使划针尖靠紧导向工具的边缘，并使划针上部向外侧倾斜15°~20°角，向划线方向倾斜45°~75°角

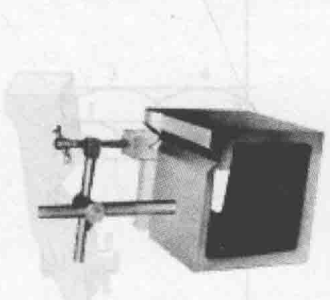
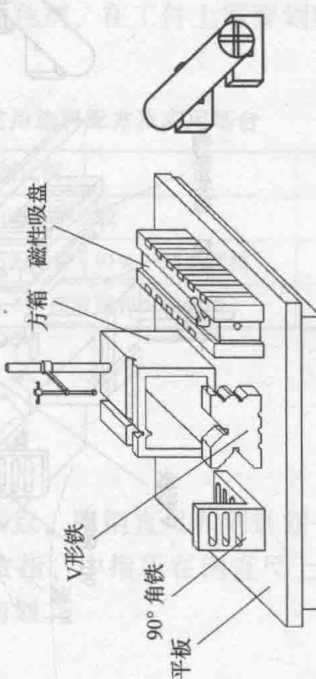
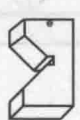
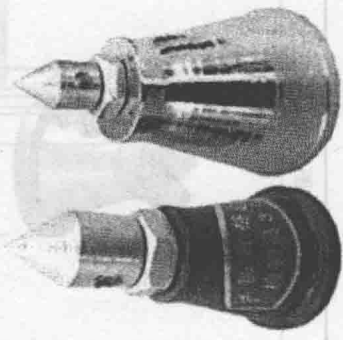
续表

类别	名称	图例	说明	使用方法
直接划线工具	划规		划规是用来划圆和圆弧、等分线段、量取尺寸的工具有，一般用工具钢制成，两脚尖端淬硬并刃磨，有的在两脚端部焊有一段硬质合金。常用的划规有普通划规、扇形划规、弹簧划规和长划规。	 图 a 所示为量取尺寸。图 b 所示为划圆弧。在使用时，应压住划规一脚加以定心，转动另一脚划线，划规要基本垂直于划线表面，可略有倾斜，但不能太大。另外还须保持脚尖尖锐，以保证划出的线条清晰；在划尺寸较小的圆时，须把划规两脚的长短磨得稍有不同，而且两脚合拢时脚尖能靠紧。图 c 所示为用划规划出平行于工件侧边且与它有一定距离要求的平行线。
	划线盘		划线盘是直接划线的或找正工件位置的常用工具。它有两头，直头用于划线，弯头用于找正工件位置。	立体划线时最好选用普通划线盘，因为它刚度大，划出的线条清晰。使用划线盘时，先松开紧固螺钉，将划针调到适当的高度再拧紧，用小锤轻轻敲打划针，调整到需要的高度，然后移到工件上进行划线；使用微调划线盘时，将划针调到适当的高度，以正、反向旋转调整螺钉的方法进行精确调整。划线盘的两个紧固螺钉都是用手拧紧的，不要用锤子敲打。划针必须有足够的硬度，并保持尖锐；不用时尖端最好套上塑料管，以免伤人；划针必须紧固可靠；划针伸出的长度应尽可能短些；进行立体划线时，每划完一条线后应将划针移到划线起点，校对划线是否有误；划线盘用完后应将划针尖端朝下固定放好。

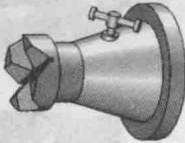
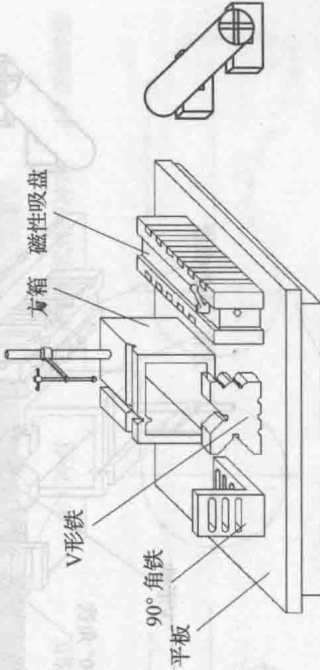
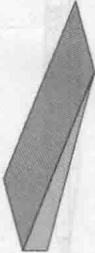
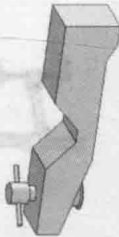
续表

类别	名称	图例	说明	使用方法
直接 划线 工具	样冲		样冲由工具钢制成，也可用旧的丝锥、铰刀等改制而成。其尖端和锤击端经淬火硬化，尖端磨成 $45^\circ \sim 60^\circ$ 角，划线用样冲的尖端可磨锐些，而钻孔用样冲可磨得钝一些。工件划线后，在搬运、装夹等过程中可能将线条摩擦掉，为保持划线标记，通常要用样冲在已划好的线上打上小而均匀的样冲眼	 a) 找正 b) 冲点 c) 用自冲式样冲冲眼 d) 正确冲眼  (1) 冲眼时，将样冲斜着放在划好的线上，锤击前再竖直，以保证冲眼的位置准确 (2) 冲眼应打在线宽的正中间，且间距要均匀。冲眼间距由线的长短及曲直来决定。在短线上冲眼间距应小些，而在长的直线上冲眼间距短可大些；在直线上冲眼间距可大些，在曲线上冲眼间距应小些；在线的交接处冲眼间距也应小些

续表

类别	名称	图例	说明	使用方法
夹持工具	方箱		方箱是用铸铁制成的空心立方体，其六个面都经过精加工，相邻的各面相互垂直。方箱一般用来夹持、支承尺寸较小而加工面较多的工件。通过翻转方箱，可在工件的表面上划出相互垂直的线条	
	V形铁		V形铁用于支承圆柱形工件，使工件轴线与平板平面平行，一般两块为一组	
支承工具	千斤顶		千斤顶是在平板上支承工件划线用的，它的高度可以调整，常用于较大或不规则工件的划线找正，通常三个为一组	

续表

类别	名称	图例	说明	使用方法
支承工具	带V形槽的千斤顶		用于支承工件的圆柱面	
	斜楔垫铁		主要用于支承毛坯工件，使用方便，但只能作少量的高低调节	
	V形垫铁			

五、划线涂色

根据工件的不同,选择适当的涂色剂,在工件上需要划线的部位均匀地涂色。常用涂料配方及应用场合见表 1—1—3。

表 1—1—3

常用涂料配方及应用场合

名称	配制比例	应用场合
石灰水	石灰水加适量牛皮胶	大、中型铸件和锻件毛坯
龙胆紫	2% ~4% 品紫 +3% ~5% 漆片 +91% ~95% 酒精	已加工表面
硫酸铜溶液	100 g 水中加入 1 ~1.5 g 硫酸铜和少许硫酸	形状复杂的工件或已加工表面

六、常用划线方法

1. 划直线

通过已确定好的加工界线上的两点,用钢直尺和划针划一条直线。划线时,把钢直尺靠在两点上,左手伸开,用拇指、食指、中指压在钢直尺上,使钢直尺边紧靠两点正中,右手拿划针,沿钢直尺边向一个方向划。

2. 划平行线

以工件上已加工完的一边为基准,用钢直尺在工件的两端量取两个相同的尺寸并作出线痕,再用钢直尺和划针划直线,把两个线痕连接起来,这条直线即与工件已加工边平行,如图 1—1—1 所示。

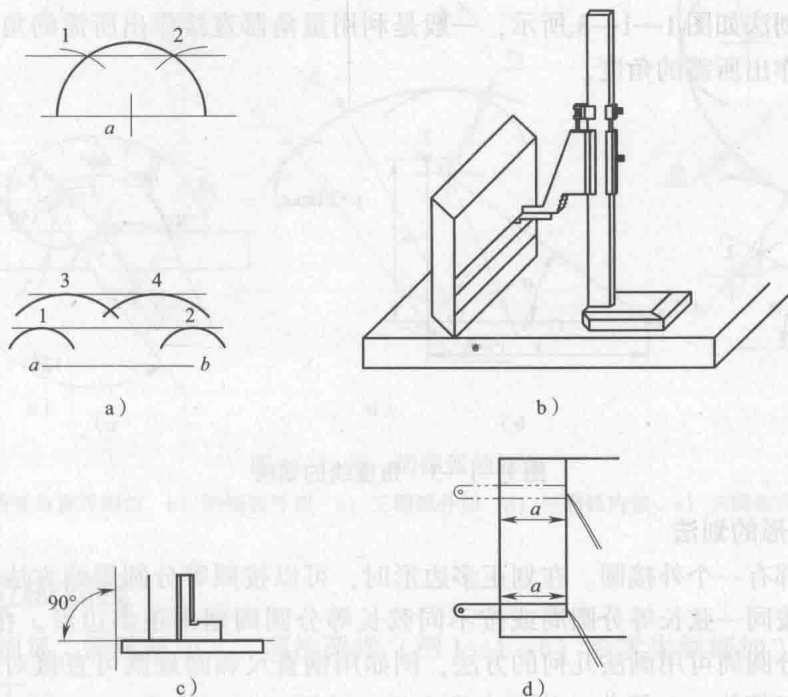


图 1—1—1 平行线的划法

图 1—1—1a 是在工件上, 以加工完的一边为基准, 用划规自工件的边端划两段弧, 再用钢直尺和划针作连接两弧的切线; 根据需要, 用此法可再向上划出多条平行线。也可以用单脚规直接贴住工件边划出平行线。

图 1—1—1b 是用高度游标划线尺划平行线。这种划平行线方法较精确, 且常用。图 1—1—1c 是用刀口角尺划平行线。刀口角尺的外宽面与底边基准配合压紧后向右滑动, 滑动所需距离, 即可划出一条平行线。图 1—1—1d 是用直尺定尺寸拉线法划平行线。将直尺上定好尺寸 a 后, 用划针顶住尺的一端, 划针随直尺一起移动成线。

3. 划垂直线

作垂直线时, 一般利用直角尺直接作出垂直线, 如图 1—1—2a 所示; 或者利用划规和钢直尺采用几何作图法作出垂直线, 如图 1—1—2b 所示分别为利用垂直平分线的方法、圆直径所对的圆心角为 90° 的方法以及勾股定理的方法作出垂直线。

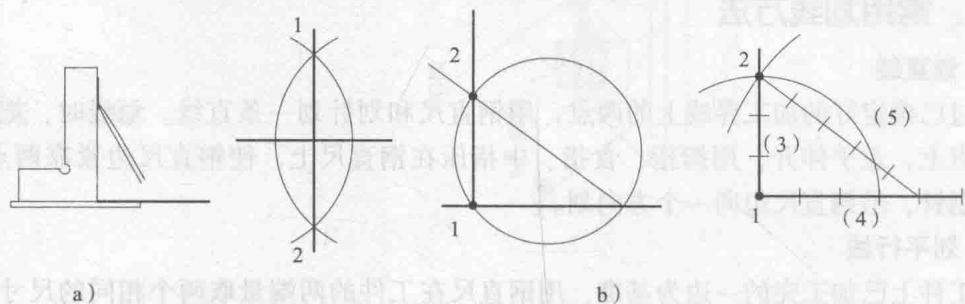


图 1—1—2 垂直线的划法

4. 划角度线

角度线的划法如图 1—1—3 所示, 一般是利用量角器直接作出所需的角, 也可用几何法或算法作出所需的角。

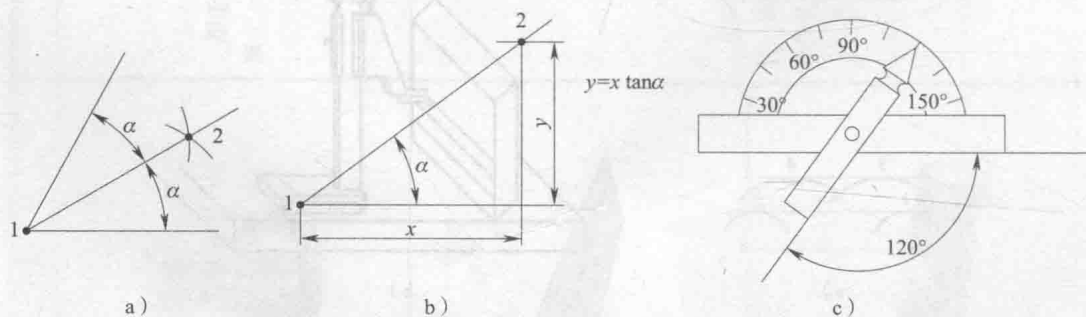


图 1—1—3 角度线的划法

5. 正多边形的划法

正多边形都有一个外接圆。在划正多边形时, 可以按照等分圆周的方法来划出, 一般常用的方法是按同一弦长等分圆周或按不同弦长等分圆周划出正多边形。在实际应用中, 一些特殊的等分圆周可用画法几何的方法, 例如用钢直尺和圆规就可直接对圆周进行三等分、四等分、五等分、六等分, 并相应作出正三角形、正四边形、正五边形、正六边形, 如图 1—1—4 所示。