

設備維修基本知識

玉門石油工人技術學校編

石油工業出版社

設備維修基本知識

玉門石油工人技術學校編

適合石油工人技術學校作教材

石油工業出版社

內 容 提 要

本書是石油工人技術學校鑽井、采油專業班的輔助教材。

全書共分四章。第一章講鉗工基本知識，包括鉗工常用的手工工具、量具等的操作方法和使用注意事項。第二章講管綫和管綫的連接、保溫、檢修等。第三章講電工基本知識，常用電氣設備的構造和綫路圖解。第四章講汽油機和柴油機的構造、工作原理和故障處理。

這些內容都是一般技工工作上所必須的基本知識，所以也可供設備維修工人自修參考。

統一書號：15037·875

設 備 維 修 基 本 知 識

玉門石油工人技術學校編

石油工業出版社出版（地址：北京六部口石油工業部內）

北京市書刊出版登記證出字第083號

石油工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

850×1168 $\frac{1}{16}$ 開本 * 印張5 $\frac{1}{16}$ * 127千字 * 印1—6,500冊

1960年6月北京第1版第1次印刷

定價10'0.4元

目 录

第一章 钳工知识.....	1
第1节 钳工工作的概念.....	1
第2节 简单量具	2
第3节 划线	8
第4节 虎钳	12
第5节 凿削	15
第6节 锯割	21
第7节 铰削	24
第8节 游标卡尺	33
第9节 千分卡	39
第10节 铰孔	43
第11节 铰孔和扩孔	50
第12节 绞孔	52
第13节 攻丝和套丝	54
第二章 管线安装.....	60
第1节 管子	60
第2节 管件	61
第3节 管阀	66
第4节 管路中的衬填材料	70
第5节 管线的连接	72
第6节 管路的热胀冷缩	75
第7节 管路的保温	77
第8节 管路的检修	79
第三章 电工知识.....	85
第1节 电学的基本知识	85
第2节 电工材料	92
第3节 常用电气设备	95

第四章 內燃机	113
第1节 內燃机的分类	113
第2节 汽油机的組成和工作原理	114
第3节 引擎体机构	117
第4节 汽油机的燃料系	123
第5节 汽油机的点火系	127
第6节 发动机的冷却系	131
第7节 汽油机的潤滑系	134
第8节 柴油机	139
第9节 內燃机的启动运轉	150
第10节 內燃机的保养	152
第11节 內燃机故障的判断和处理	154

第一章 鉗工知識

第1节 鉗工工作的概念

鉗工工作是一門比較复杂的工种，一般是指鉗工用各种不同手工工具和少量的机械化工具所进行的金屬冷加工工作。鉗工的工作范围很广，如用手錘及凿子来凿削；用銼刀修整机件；用划綫工具按兰图的要求在毛坯上划綫；用鋸弓来鋸割材料；用鑽头在机器上鑽孔；用絲攻攻扣；用板牙給管子套扣；用絞刀来絞孔和扩孔；以及用刮刀来刮表面或圓弧等；所有这些都是普通鉗工应做的工作。

根据鉗工所作工作的不同，可分成以下几种：

普通鉗工：指一般輕工业工厂里的鉗工。

机器鉗工：机械制造业中制造配件或装配机器的鉗工。

工具鉗工：在大规模制造工具工厂中制造工具的鉗工（如制造銼刀、量具、扳手等）。

內燃机鉗工：在內燃机制造和修配厂中装配和修理內燃机的鉗工。

电气鉗工：是指电机制造厂和修配厂中装配和修理电气设备的鉗工。

不論那种鉗工，他在操作时都应注意下列事項：

1. 做磨削工作时，一定要戴防护眼鏡，以防鉄屑飞入眼睛；
2. 扁凿、冲子、手錘使用日久尾端有毛刺时应磨平，以免磨破手；
3. 用扁凿时要注意前面是否有人，以防鉄屑飞出伤人；
4. 手搬虎鉗不允許当鉄砧子用；
5. 在有油和易燃气体的地方淬火时，要防止发生火災；

6. 使用鋸條和活搬手時要注意加潤滑油，防止因摩擦生熱使鋸條使用壽命縮短；

7. 下班前應把工具，樣板，圖紙整理好，放入工具箱里；

8. 冬天應把廠房內的爐子封好再離開（若是蒸汽取暖設備則不必要）。

鉗工的工作多半是在裝有虎鉗的工作台上進行。工作台的前邊和兩側邊釘有木條護板，防止工具跌落，並在工作者的前方桌面裝有鐵網，防止工作時鐵屑飛起傷人。鉗台上有抽屜是用來存放工具的。

圖 1-1 所示是一個雙人工作的鉗台。1 是鉗台台面，2 是鉗台腳，3 是虎鉗，4 是放工具的抽屜，5 是防護網。

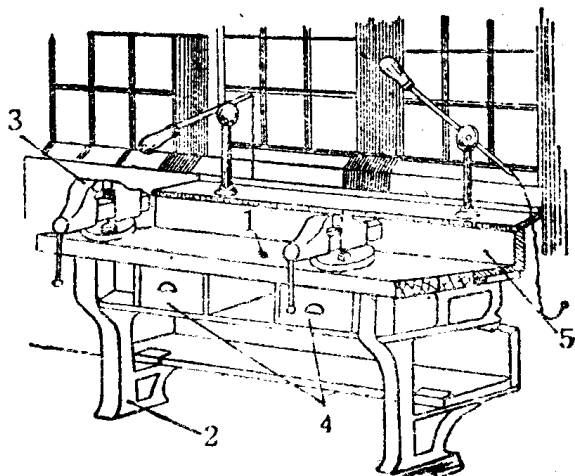


圖 1-1 鉗台

鉗台高 800—900 毫米，寬 700—800 毫米。虎鉗之間應相距 1000—1200 毫米。鉗台的長度根據工件長度而定。鉗台分單人鉗台和多人鉗台。

第2節 簡單量具

在鉗工加工過程中常用的簡單量具有鋼板尺，鋼捲尺，角

尺，以及内、外卡钳等。

钢板尺 钢板尺是用来直接量度工件大小的。它由钢皮制成。比一般金属材料制出的尺子要精确。钢板尺上一般都刻有公、英制两种量度单位。钢板尺的长度有：900毫米（通称36吋），600毫米（通称24吋），300毫米（通称12吋）和150毫米（通称6吋）的。图1-2所示为长度150毫米的钢板尺。

公制钢板尺：公制是我国现行统一长量度单位。 $1\text{米}=10\text{分米}=100\text{厘米}=1000\text{毫米}=10000\text{丝米}=100000\text{忽米}=1000000\text{微米}$ 。

公制在钢板尺上最大的刻度为1厘米，最小刻度为 $1/2$ 毫米。图1-3所示，为公制钢板尺。

尺上的1，2，3，4，……14，15是表示厘米数，在截断的左面每一小格为 $1/2$ 毫米，而右面的每一小格为一毫米。

在工厂中，公制所采用的最小单位都是毫米，无论它超过10毫米还是100毫米也是如此。例如15毫米不写成1厘米5毫米，175毫米不写成1分米7厘米5毫米。一般在图纸上只在算题栏中写单位为mm即毫米，而在投影图上则不标记单位。

英制钢板尺：英制目前在我国还使用。在英制量度单位中。

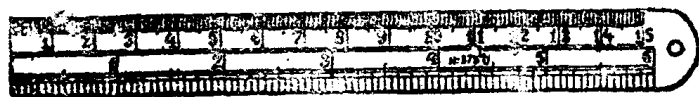


图 1-2 钢板尺

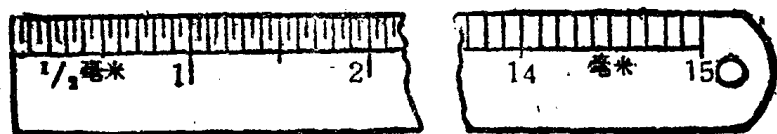


图 1-3 公制钢板尺

$1\text{呎}=12\text{吋}$ ， $1\text{吋}=8\text{分}$ ， $1\text{分}=4\text{角}$ 。

英制钢板尺上最大刻度为吋，最小刻度为半角。图1-4所示，为英制钢板尺。

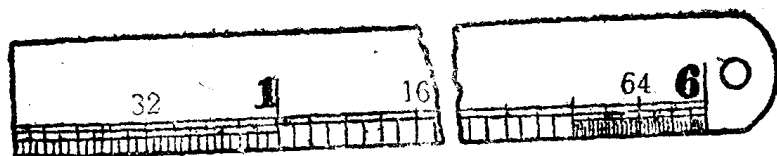


图 1-4 英制鋼板尺

尺上的 1, 2, 3, …… 5, 6 表示吋数。在 1 的右边每一小格为半分, 而在左边每一小格为 1 角。在 6 的前面 每一小格为半角。尺上标的 “16”, “32”, “64” 字样, 是表示在一吋的长度内所分的等分数。

英制单位的讀法 如下: 如 $1/2$ ”讀作 半吋, $3/4$ ”讀作 6 分, $3/8$ ”讀作 3 分, $1^{35}/64$ ”讀作 1 吋 4 分 1 角半。

公、英制的互算公式为:

1 毫米 = 0.03937 吋, 1 吋 = 25.4 毫米。

鋼捲尺 鋼捲尺也是一种量度长度的工具。它的长度为 2 米, 在尺面上一般是刻着两种制度的量度单位; 但也有只刻公制或只刻英制量度单位的。这种尺是装在圓形小鉄盒内, 用时可拉出, 不用时只要按动小盒上的按钮, 尺子即縮入小盒中。

卡鉗 卡鉗是一种間接的量具, 它所量出的长度必須在鋼板尺上度量以后才能讀出讀数; 或者在鋼板尺上量得尺寸后再来度量工件。

卡鉗有內卡鉗和外卡鉗两种, 見图 1-5。外卡鉗用来量测外径与平行面; 內卡鉗用来量测內径与凹槽。

內、外卡鉗都是由鋼板鉚合而成, 松紧程度应以卡鉗脚能圍繞軸摩擦轉动为原则, 决不可产生松动和过紧而不能轉动的現象。在测量时, 如移动卡鉗发生 “吱吱” 的声响, 就表示过紧, 相反卡鉗能在工件上垂直移动則說明过松。但必須注意, 量测时卡鉗一定要与被测工件的表面成垂直或平行状态。

图 1-6 所示为使用鋼板尺测量工件时的度量方法。

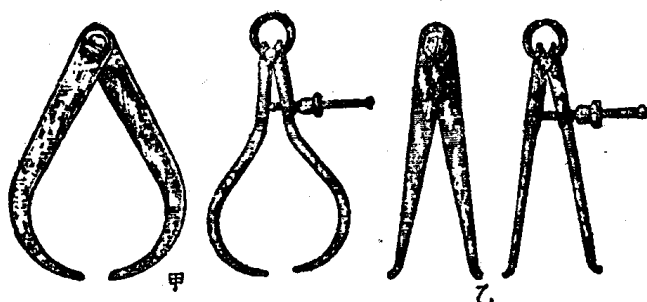


图 1-5 卡钳
甲—外卡钳；乙—内卡钳。

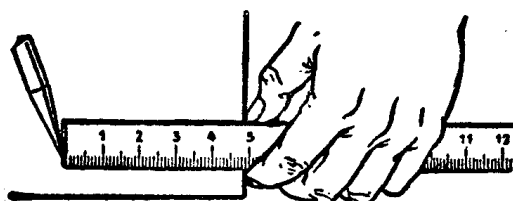


图 1-6 用钢板尺量测工件的方法

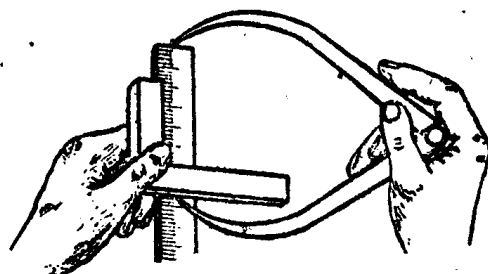
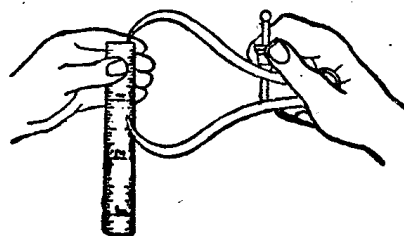


图 1-7 外卡钳量取尺寸的方法图

图1-7为外卡钳在钢板尺上量取尺寸的方法。卡钳的一脚靠住尺子的端部，而使另一端在尺面上量取尺寸（上图）。也可以用角尺配合卡钳量取尺寸（下图）。

图 1-8 所示为内卡钳在钢板尺上量取尺寸的方法。在此种情况下，可以使钢板尺的一端顶在一个平面上，而卡钳的一脚靠住平面，另一脚在尺上量取尺寸。

图 1-9 所示为外卡钳在圆柱体上量测的方法，首先用手扳动卡钳，使它的内径近于圆柱直径的大小，然后开始量测。量测时用手握着卡钳的鉤合部分，以卡钳能靠本身重量从圆柱体上滑下为准。如果卡钳过松，可在卡钳的外圆弧上轻轻敲击，相反地如过紧，可在卡钳的内圆弧上轻轻敲击。

图 1-10 所示，为外卡钳量测平行面的情况。

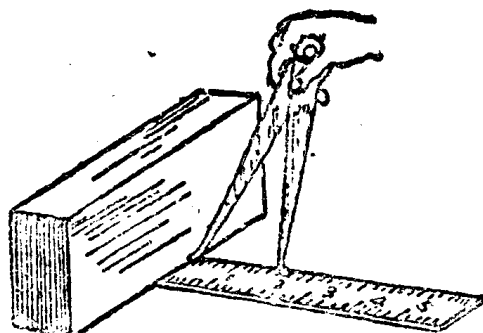


图 1-8 内卡钳量取尺寸的方法

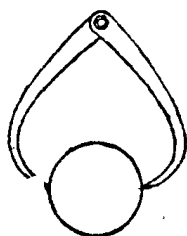


图 1-9 用外卡钳量圆柱体

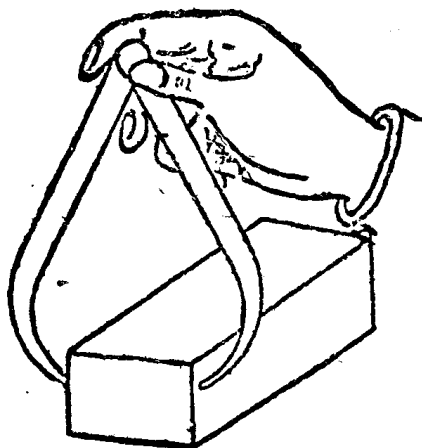


图 1-10 用外卡钳量平行面

图 1-11 与图 1-12 所示，为内卡在圆柱内孔和凹槽中量测的方法。

图 1-13 所示为内、外卡钳交接量取尺寸的方法。

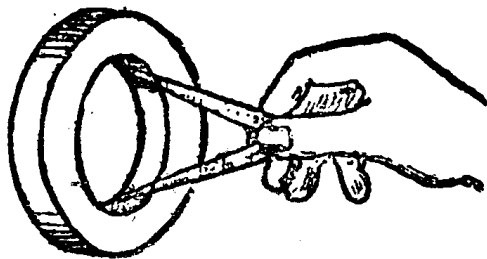


图 1-11 用内卡钳量测圆柱内孔

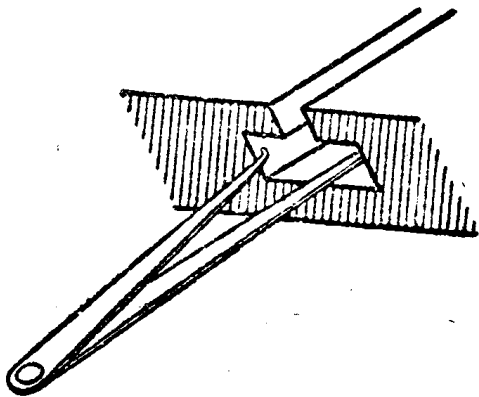


图 1-12 用内卡钳量凹槽内孔

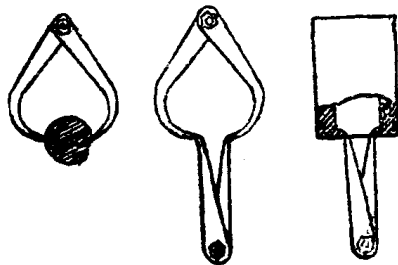


图 1-13 内外卡钳合对法

第 3 节 划 綫

制造机件时，为了准确的按照图紙上的尺寸进行加工，必須在待加工的零件表面上划成加工图形，这叫做划綫。

在零件（毛坯）的一个平面上划綫时，叫平面划綫，若在毛坯的几个面上划綫，則叫立体划綫。

划綫一般使用以下几种工具：划綫台、划針、圓規、划針盘、心冲、平板、角尺等。用这些工具可在零件上划直綫、平行綫、垂直交綫、求圓心、划圓弧、等分圓周、以及在划好的图形上击点等。

划綫台 如图 1-14所示。台面是块光滑而平整的鑄鉄。

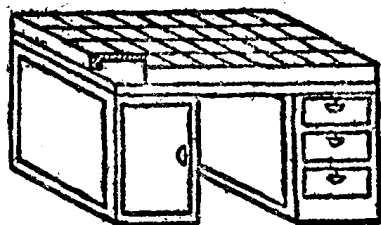


图 1-14 划綫台

划針 是直径为 3—5 毫米，长为 200—300 毫米的細鋼針，用高碳鋼制成。它的一端是直的，另一端是弯的。尖端約 20 毫米的长度經過淬火。其形状如图 1-15 上图所示。

划綫时，划針的拿法和执鉛笔一样，使它紧靠直尺底边来划，並且要一次划清楚、正确。划法見图 1-15 下图所示。

圓規 如图 1-16 所示。它是將比例尺寸移到毛坯上划圓，分圓和直綫为几等分，划曲綫以及量測两点間的距离用的。圓規由两只铰接的脚組成。在一只脚上固定着带有槽的弧板，另只脚上带有制动螺釘，用它把张开的脚固定在所要求的尺寸上。

圓規是用工具鋼（也叫高碳鋼）制成，脚尖 20 毫米的长度內是淬过火的。

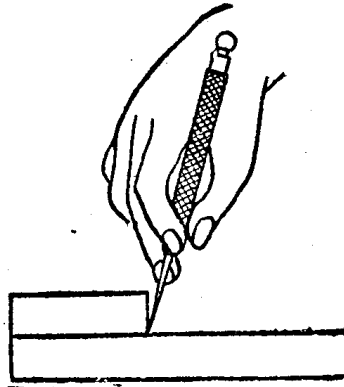
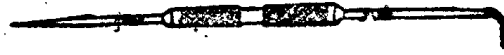


图 1-15 划針和划針使用法

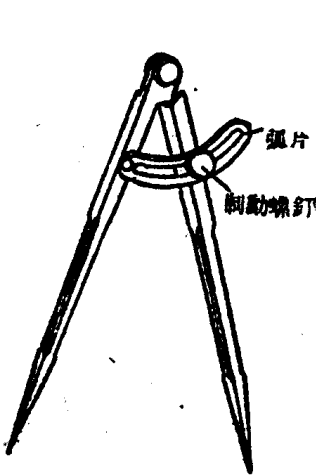


图 1-16 圓規

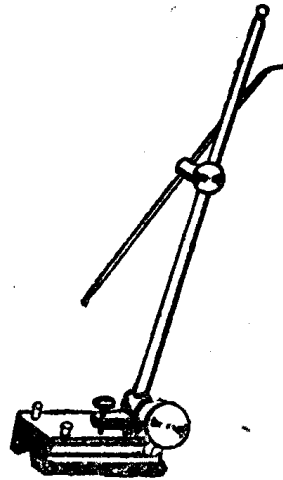


图 1-17 划針盤

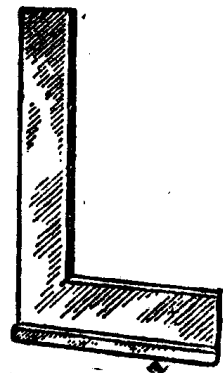


图 1-18 帶座角尺

划針盤 用来划平行綫、垂直綫以及在平板上定位和校正的工具。它的构造見图 1-17，由底座、夹头、划針 和盘柱組成。夹头可将划針固定在盘柱的任何高度上。

角尺 是用来在待划綫的工件表面上划垂直綫，平行綫，也可以用来檢驗工件表面是否精密。我們常用帶座角尺（見图 1-18）。

心冲 心冲或叫样冲，用工具鋼制成。冲尖約有20毫米长經过淬火，承受錘击的长度为15毫米。构造如图 1-19所示。

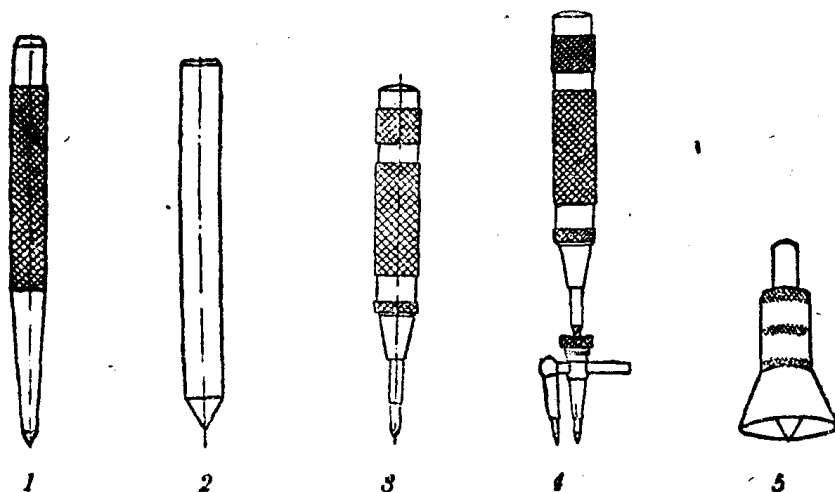


图 1-19 心冲

1—简单心冲；2—迁移心冲；3—杠杆心冲；4—間隔心冲；
5—鈴形心冲。

使用时，用左手的三个指头（姆指、食指、中指）拿心冲，冲心对准划綫中点或交叉点，將划的綫固定下来，不使其因時間长了不清楚而影响工作。

用心冲对位置以及打眼的正确和錯誤的操作如图 1-20所示。

平板 如图 1-21 所示，用鑄鉄制成，断面具有高强度，表面加工非常精密。平板是用来校对其他平面的准确度用的。平板可制成90×100毫米的，最大的为900×1200毫米。

使用时应注意：

1. 平板应安装在使用方便的地方，同时用水准器將其校对水平並加以固定。

2. 平板应保持清洁干淨。

3. 其上若有小砂子或灰尘时，必須擦干淨再使用，以免將平板表面拉毛或损坏。

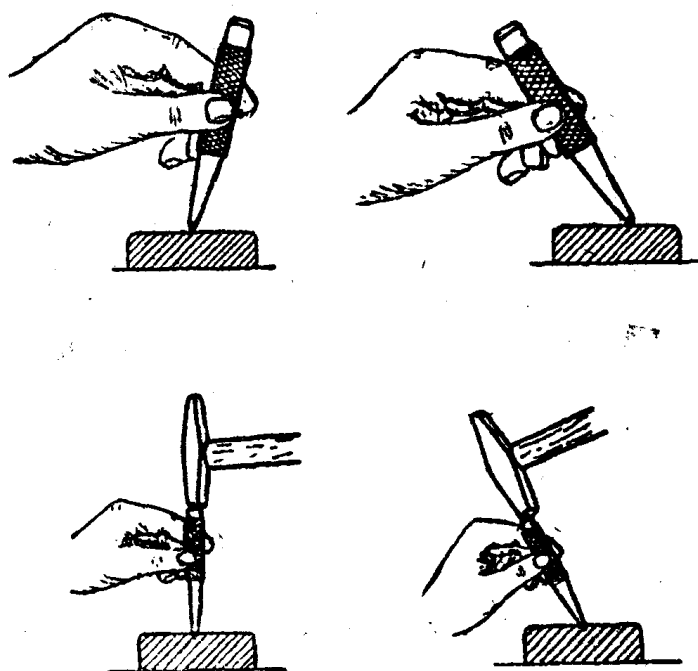


图 1-20 心冲对位和打眼方法：右图误，左图正

划綫时应注意以下事項：

1. 划綫前先將工件上的砂粒去掉，否則划不精确。划綫要符合图紙要求。

2. 为了使划出的綫清晰可見，要涂上白粉，无白粉时用粉笔也可。

3. 准备好划綫用的工具如平板、划針、圓規、直尺等。

4. 看懂图紙后，並决定先划什么后划什么，再进行划綫。

5. 划好后，要詳細检查是否正确，並用心冲將其固定下来，防止因時間过长而被涂摸看不清楚。

举例：划螺帽（見图 1-22）：

1. 在毛坯上涂上白粉；

2. 划出螺帽六方外接圓的圓心；

3. 量出直径，以半径作圓；

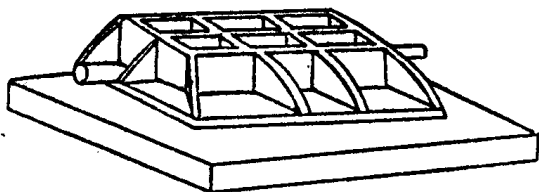


图 1-21 平板

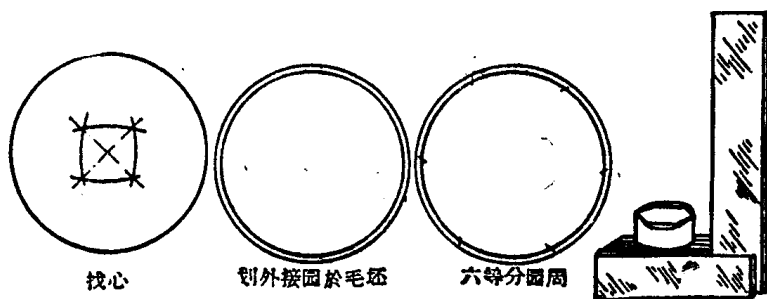


图 1-22

4. 以半径之长將圓周分成六等分，找出六个点子；
5. 把毛坯用扳手放在角尺上，划出六方来。

划方垫：

1. 在工件上涂上白粉；
2. 先划出互相垂直的中心綫；
3. 划一 $1\frac{1}{2}$ "长的平行綫；
4. 在横綫两端划一长为1"的垂直綫；
5. 在两端垂直綫上划平行綫；
6. 以中央綫交圓心，以 $\frac{1}{4}$ "为半径划图。

第 4 节 虎 鉗

凡是需要鉗工加工的工作物，都必須夾緊後方能施工。虎鉗即為常用的一種夾具。

虎鉗的主體是用生鐵製成，鉗口上鑲有鋼塊。虎鉗是用螺栓固定在鉗台上。它分為可移動和固定兩部分，搖動手柄使絲槓旋轉，