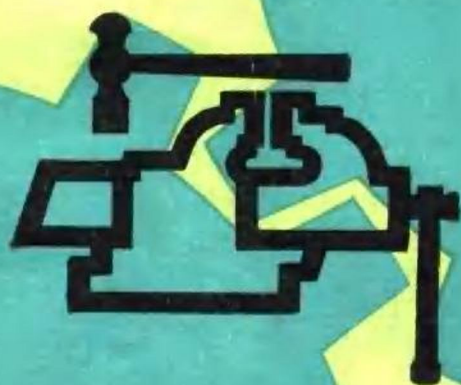


工人技术培训教材

装配钳工

辽宁省工人技术培训教材编委会主编



辽宁科学技术出版社

编著者 苏盛武 谢宗起

审 稿 王伟忠 任福久 张文学

工人技术培训教材

装 配 钳 工

辽宁省工人技术培训教材编委会主编

辽宁科学技术出版社出版、发行

(沈阳市南京街6段1里2号)

沈 阳 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11 1/4 字数: 253,000

1983年11月第1版

1983年11月第1次印刷

责任编辑: 周振林 马 骏 封面设计: 曹太文

印数: 1—45,200

统一书号: 15288·44 定价: 0.95元

出版说明

加强职工教育，是开发智力、培养人才的重要途径，是提高青年工人的文化与科学技术水平、搞好国民经济的调整、加速四个现代化进程的重要环节。为了适应开展职工教育的需要，辽宁省和沈阳市劳动局与辽宁科学技术出版社组成了工人技术培训教材领导小组，下设工人技术培训教材编委会，组织编写了一套工人技术培训教材。首批有《看图》、《尺寸公差与形位公差》、《量具》、《机械工程材料》、《机械基础》、《维修电工》、《电机修理工》、《电焊工》、《气焊与气割》、《无线电调试工》、《油漆工》、《管道工》、《木工》、《木模工》、《划线工》、《铆工》、《铰工》、《齿轮工》、《磨工》、《装配钳工》、《锅炉工》、《车工》、《缝纫工》、《裁剪工》等24种，自一九八二年五月起陆续出版。

这套教材是根据国家劳动总局对培训工人的要求，参照国务院有关部制订的《工人技术等级标准》与工人的现有水平，本着“少而精”的原则编写的。具有学时短、见效快、理论联系实际的特点。书中附有例题和习题，既可作为1~4级工人的培训教材，也可供各类技工学校、职工业余学校使用。

这套教材在编写过程中得到了辽宁省职工教育管理委员会和袁林霄、董旭、刘子清等同志的支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

绪 论	1
第一章 钳工的基本操作	6
第一节 划线	6
第二节 錾切	22
第三节 手工锯割与剪切	29
第四节 锉削	37
第五节 钻孔、铰孔与铰孔	44
第六节 攻丝与套丝	63
第七节 刮削	76
第八节 研磨	85
第九节 手工铆接	91
第十节 矫正与弯曲	96
第二章 装配的基本知识	106
第一节 装配工作的基本内容	106
第二节 技术文件	111
第三节 钳工的安全常识	113
第三章 装配工作通用工艺	115
第一节 解封、清洗、除锈	115
第二节 定位找正	123
第三节 回转零部件的平衡性试验	138

第四节	机械的润滑	144
第五节	机械的密封	155
第六节	胶粘	167
第四章	固定联接的装配	179
第一节	螺栓联接的装配	179
第二节	键联接的装配	192
第三节	锥形联接的装配	198
第四节	销联接的装配	200
第五节	过盈联接的装配	204
第五章	轴承的装配	208
第一节	滑动轴承的装配	208
第二节	滚动轴承的装配	226
第六章	传动装置的装配	247
第一节	联轴器的装配	247
第二节	皮带传动的装配	260
第三节	链传动的装配	275
第四节	齿轮传动的装配	283
第五节	蜗杆传动的装配	297
第六节	液压传动的装配	304
附表 1	常用螺纹	319
附表 2	润滑脂的品种、代号、理化性质及主要用途	337
附表 3	润滑油的品种、代号、理化性质及主要用途	340
附表 4	套筒滚子链条产品技术规格	350
附表 5	三角皮带	352

绪 论

一、钳工的工作范围及分类

在我国对金属的加工具有悠久的历史。最初人们用加热锻打的方法制造各种武器、生产工具和日用品，这就是金属的热加工——锻工。

随着生产力的不断发展，一些形状复杂、细小的工具、日用金属品也不断增加，而锻工工艺方法满足不了需要，不适应生产的进一步发展，因此引起了锻工的劳动分工：笨重的大件由锻工制造，细小、复杂的则由手工冷锻完成，这种手工冷锻就是钳工产生的基础。冷锻法的采用促进了鑿、锉、锯等冷加工工具相继出现，使冷加工工作得到了很大发展，直至用手工可以作出包括机器零件在内的各种金属制品，这时钳工才作为独立的工种发展起来。

所谓钳工工作，是指用各种工具以手工操作进行的金属冷加工。它的基本操作包括：划线、鑿切、矫直、弯曲、锯割、剪切、钻孔、铰孔、铰孔、攻丝、套丝、铆接、刮研、锡焊等等。随着生产的不断发展，相继出现了各种金属冷加工机床，使很多笨重的、效率很低的钳工劳动被机床所代替，钳工工作也随之不断地发生变化。到现在，机器设备的安装、装配、调整、试验，以及维护、修理都已属于钳工的工作范围，甚至于工具、胎具、夹具、样板等的制作也列入

了钳工的工作范围。所以现代钳工的含义并不只是对金属的冷加工，而是有了更广泛的工作内容。

由于生产的现代化、专业化程度越来越高，使包罗万象的钳工工作产生了较细的分工，如：划线工、钣金工、管工、装配钳工、修理钳工、工具钳工等都是钳工的专业化分工。

二、钳工在生产中的重要作用

由于钳工工作具有广泛的适应性和灵活多样性，因此尽管现在金属切削机床已由手动的车、钻、铣、刨、磨发展到了数控全自动化机床，也并不能全部代替钳工的手工操作，在目前的工业生产中，钳工还占有相当重要的地位。

在小批量或单件生产的工厂中、从原材料到加工成产品的整个过程中，都离不开钳工的工作，如：毛坯进行机械加工前要钳工进行划线；加工中用的工、胎、卡具要钳工来制作，机床不能完成的钻孔、铰孔、攻丝、套丝等工作也得钳工来承担；互相配合零件的研配、修整，也必须由钳工来完成。因此，在工厂中钳工是必不可少的一门工种。

在大批量生产的现代化工厂中，机械化程度较高，但是，任何高精度的机床所加工出来的零件尺寸或形状都不可能完全相同，而只能控制在某个公差范围内。为了得到高质量的产品，就需要由钳工进行测量选配，每一台机器的落成都要经过钳工组装。

在机械修配厂中，钳工更具有特殊的重要性。因为修配的大量工作都要由钳工完成，从机器的分解拆卸到组装试验，钳工工作贯穿整个过程。因此，在这样的工厂中要求钳工既要懂得被修机器的原理、特性、结构，又要能找出机

器的毛病所在，并要对损坏零件进行修整、制作或更换。

即便是现代化的数控自动机床，也必须经过钳工的装配、试车、调整，才能够使用。至于一切机械设备在使用过程中的维护与修理，更是离不开钳工工作。

因此，凡是生产机器、机械的工厂，凡是具有机器、机械以及各种金属设备的企业单位，都要有钳工劳动。钳工遍布各个部门，他是经济建设中不可缺少的一个工种。尤其是工业还不很发达的中国，钳工更能发挥出他的重要作用。

三、钳工应该知道哪些知识，学会哪些操作

按国家标准，结合第一机械工业部制定的钳工应知应会，本书按四级以下钳工要求应该知道如下知识：

1. 常用设备（如：立钻、台钻、手电钻、风钻、电动砂轮机、风砂轮、压力机等）的名称、规格、性能、结构以及传动系统、维护保养方法、使用规则。

2. 常用工具、刃具（如：各种扳手、刀头、钻头、铰刀、刮刀、锉刀、丝锥、板牙等）的名称、用途、几何形状、角度及角度和切削性能的关系，以及保养方法。

3. 常用量具、精密仪器（如：卡尺、百分尺、百分表、块规、水准仪、象限仪、光学仪）的名称、用途、读数原理及使用方法。

4. 常用金属、非金属材料的分类、牌号、机械性能、用途、热处理基本知识，以及金属材料的“火花”鉴别法。

5. 机械制图、识图、公差配合、形位公差的基本知识。

6. 各种有关的数学计算、锥体、多面体的展开尺寸计算等工厂常用计算。

7. 简单机械零件及机械传动（如：键、销、弹簧、轴

承、齿轮传动、皮带传动、链传动、蜗轮蜗杆传动、液压传动)的种类、用途、各部尺寸和力的计算。

8. 通用机械(如:内燃机)的原理和构造。

9. 装配和修理的基本知识以及通用的工艺方法,如:清洗、定位校中、动、静平衡试验、密封、胶粘等。

10. 安全生产、文明生产、质量管理常识。

应学会如下操作:

1. 正确使用常用设备、常用工具、刃具、量具及精密仪器。

2. 熟练掌握钳工的基本操作技术。

3. 能看懂复杂的零件图及简单的装配图,并能绘制一般零件图。

4. 研刮二级精度平板。

5. 轴承合金浇注及轴瓦研刮。

6. 能进行一般零件的校正、找中工作。

7. 能进行结构复杂的机械部件装配。

8. 能独立总装结构较简单的机械。

四、怎样才能学好钳工

由于钳工本身所具有的特点,决定了他的工作范围广、操作复杂,这就要求钳工知识面广,技术水平高,既能实践,又有一定的理论水平。因此,必须努力学习,刻苦实践,才能当好钳工。

1. 学好文化知识,打好坚实基础。

当好一个钳工,要有一定的理论水平,因此至少要具备初中的文化程度。比如:在加工或装配中经常要进行几何尺寸、公差数值的计算,它离不开数学;再如常用的油压千斤

顶，用手压一压可举起几吨或几十吨的重物，它的原理是初中物理中讲的帕斯卡定律。可见，钳工的每一项工作都离不开一定的基础知识，没有文化水平、缺乏理解能力，是学不好钳工的。

2. 刻苦实践，不断积累经验。

俗语说：“熟能生巧”，一个手艺精湛的钳工是从千锤百炼中锻炼出来的。学会了一个道理也要经过多次实践，才能变成自己的东西。所以，要当好钳工，决不可以心灵手懒，应该是苦钻研、勤实践，不断累积、总结经验，才能有所创造，有所前进。

3. 虚心好学，以人为师。

钳工技术广度无边，深度无量。新的技术问题又不断出现，只有虚心求教，向一切有经验的人学习，才能不断充实自己。这是一个优秀钳工的成功之路。

第一章 钳工的基本操作

钳工的基本操作大致可分为：划线、錾切、锯割、锉削、钻孔、铰孔、攻丝、刮削、研磨、矫正、弯曲、锡焊等十几个部分。这些是钳工操作的基础，掌握得好，熟练，不但会提高生产效率，而且可以提高产品质量；掌握得不好，不熟练，不但会降低生产效率，还会影响产品质量。所以对钳工初学者来说，必须从练好基本功开始。

第一节 划 线

根据图纸和技术文件的要求，使用划针准确地在毛坯或待加工的工件上划出所需要的加工线条、检查线以及找正标志线等，这类操作叫作划线。

划线的作用既能使加工有明确的标志，还可以通过划线检查毛坯是否合格，避免因采用不合格的毛坯而造成工时的浪费。另外，划线还可以对不太精确的铸件或锻件毛坯，重新分配每一加工面的加工余量，来补救由于铸、锻等造成的缺陷。但是，由于划线的线条本身有一定的宽度，划出的尺寸精度至少有0.25毫米的误差。因此，精度要求较高的零部件不能按划线加工，必须借助于精密量具。

划线分为平面划线和立体划线两种。所谓平面划线，就是在工件（或毛坯）的表面上划线；所谓立体划线就是在毛

坯（或工件）的不同平面和不同角度上划线。

随着工业生产的发展，分工越来越细，在比较大的工厂里，划线工作大部分是由划线工来完成的。但是，由于工作的需要，钳工也要自己进行一些划线。如钳工制作不需要进行机械加工的零件时，就要自己划线；在进行安装或修理过程中，需要自己划中心线、定位线、检查线和某些标志线等。在中小型工厂中划线则是钳工必须掌握的一门技术。

日常工作中用得较多的是平面划线，因此这里主要介绍平面划线的工具使用和操作方法。

一、划线工具及使用

（一）划针

它是直径为 3 ~ 5 毫米，长 200 ~ 300 毫米的钢针。由工具钢制成，尖端经淬火磨锐，其形状如图 1—1 所示。

用划针划线，针尖应与直尺和样板的底边相接触，划针倾斜方向应向着划线方向，并倒退着划下去（图 1—2）。这样碰到工件上不平的地方也可以滑过去。要想划得深一

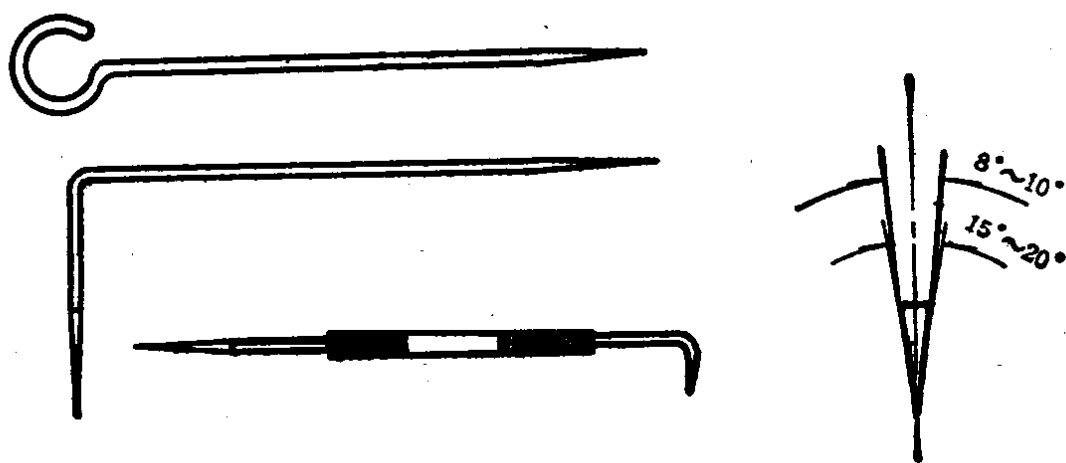


图 1—1 划针

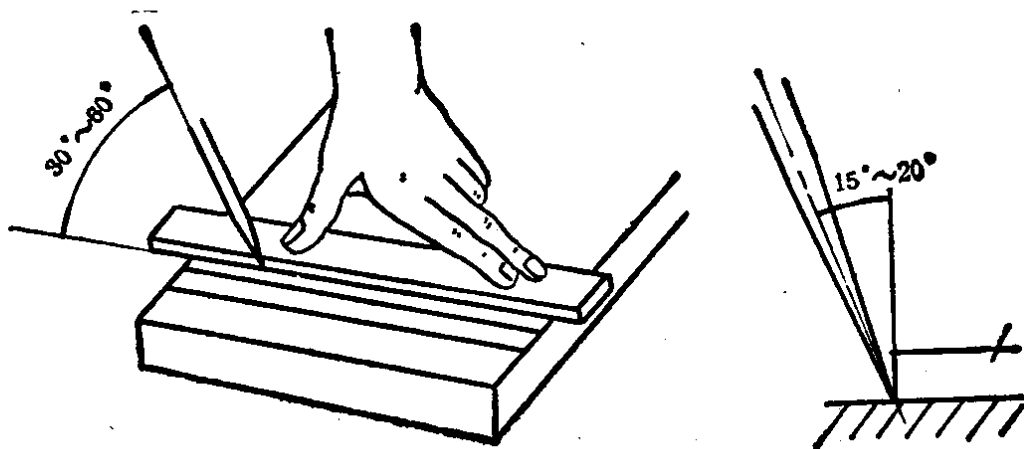


图 1—2 划针用法

些，划针应握得陡一些，用力大一些就行了。

使用划针时应注意：划针尖应保持锐利，钝尖划出的线很不准确；划针尖端不易过硬，过硬的尖会伤害工件，影响工件强度。划线的深度要根据具体情况作具体分析，毛坯和初加工的工件可划得深一些，粗一些；精加工的工件要划得细而清晰准确；待弯曲的地方划得不宜太深；较软的材料应用铜划针划；薄板应用铅笔划线。

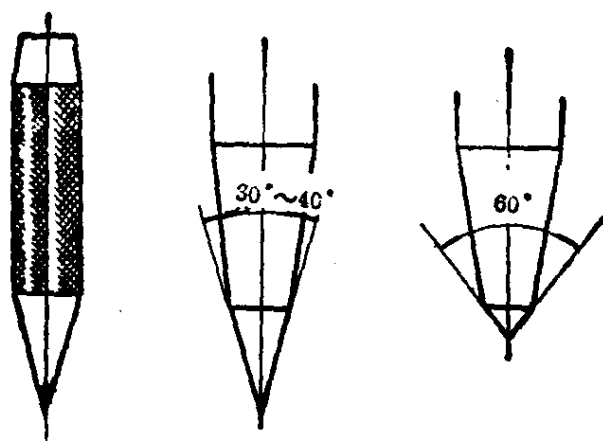
为保证安全，划针不可放在上衣口袋里，也不能当锥子用。

（二）样冲

其主要用途是在工件表面已划出的线上打记号，习惯叫打“样冲眼”。打样冲眼的目的，是为了避免已划好线的工件在以后的加工中界线模糊不清。

样冲由工具钢制成，尖端和锤击端经淬火硬化，形状如图 1—3 所示。在打样冲眼时，样冲应斜着放上去，锤击前竖直，这样打出的样冲眼才精确（图 1—4）。

在划好的直线上打样冲眼，可以距离大些，但一定要打



a. 外型 b. 划线样冲 c. 钻孔样冲

图 1—3 样冲

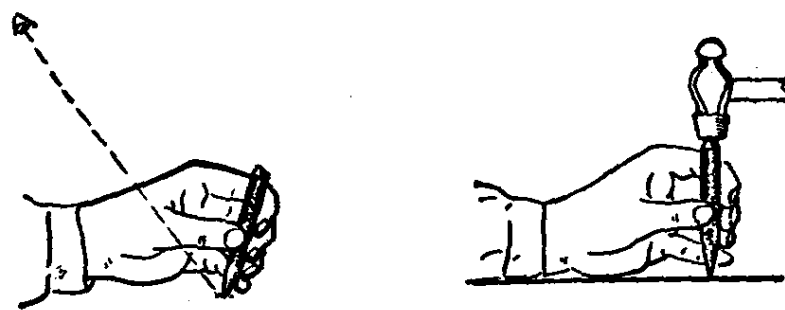


图 1—4 样冲用法

在线的中心上，并且冲眼之间要等距（图 1—5）。在曲线上打样冲眼，距离要小些，在线的交接处或曲面突出的点上

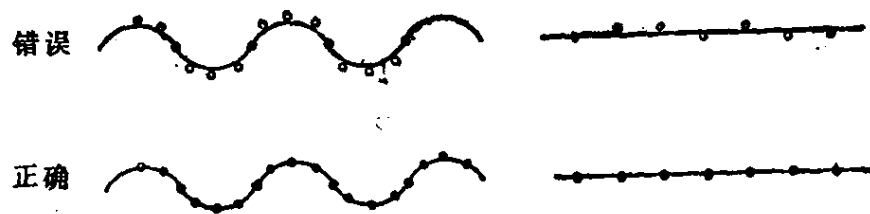


图 1—5 在直线上打样冲眼

(三) 划规

The four diagrams show the sequence of actions to set a compass:

1. The compass is shown with its legs closed.
2. The compass is opened, and the needle point is positioned on a small circular guide.
3. The compass is further opened, and the pencil point is positioned on a larger circular guide.
4. The compass is fully opened, and the needle point is positioned on a small circular guide, with the pencil point positioned on a larger circular guide.

图 1—7 划规

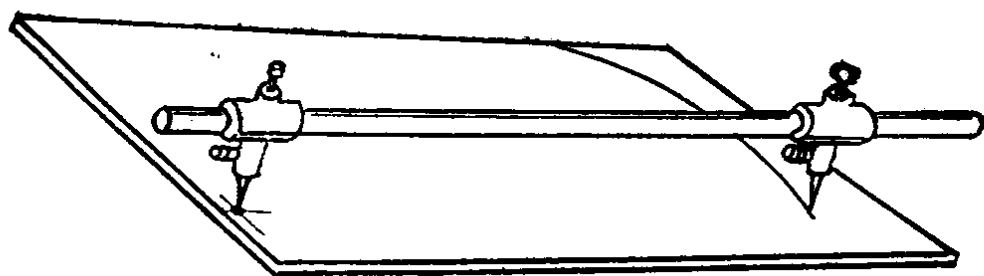


图 1—8 滑杆式划规

在使用划规时，首先是调整尖脚开档距离，为了使移取的尺寸准确，应在钢尺上重复移取几次（图 1—9），这样可以看出误差的大小。如量10毫米，一次差0.1毫米看不出，量五次后差0.5毫米，就很明显地看出来了。

如果圆弧的中心点在工件的边上，必须用辅助支座，如图 1—10所示；如果圆弧中心点在工件之外，必须用一块打样冲眼的延长板夹在工件上（图 1—11）。如果中心点和圆弧线不在同一个平面上，先将可调尖脚划规两个尖脚调得一样长且平行的状态，量取尺寸，然后把一只尖脚伸长（或缩短）来抵消高度差，再去划弧线。否则，划出的弧必然过小（图 1—12）。

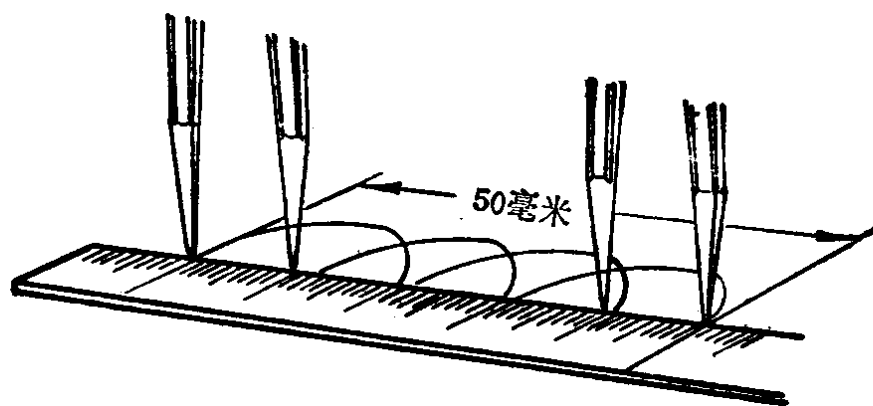


图 1—9 调整划规开档

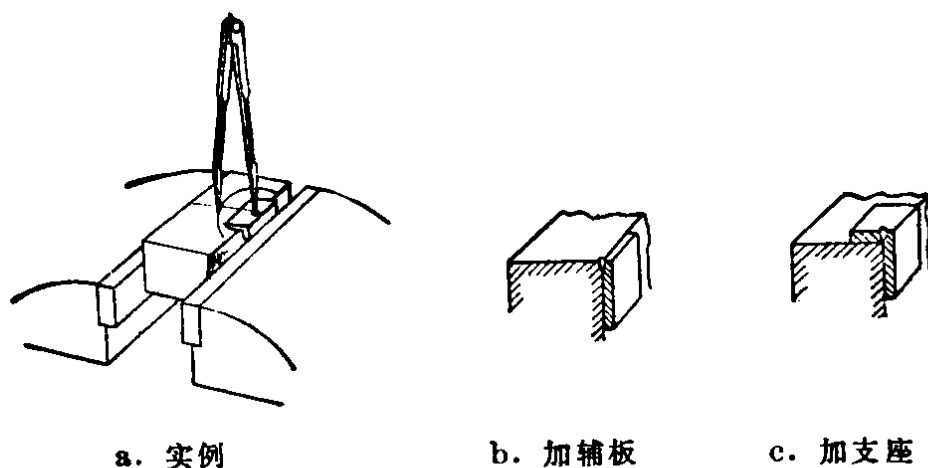


图 1—10 圆弧中心点在工件边缘上的划法

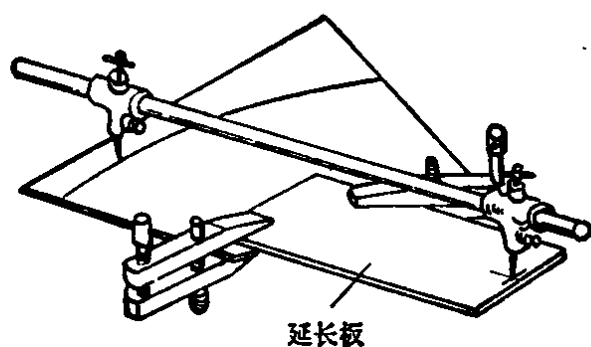


图 1—11 圆弧中心点在工件外面的划法

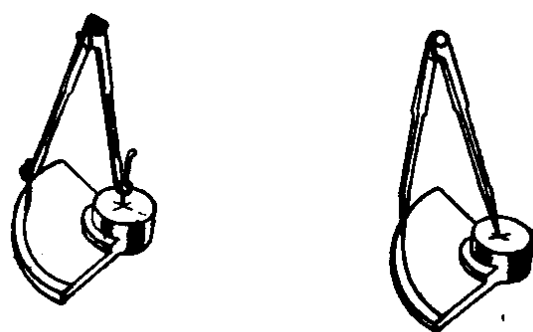


图 1—12 中心点和圆弧不在同一平面上

为了保证划线准确，划规两尖脚应能并紧，使用中不得有卷曲，用钝了要及时磨削。