



国家电网
STATE GRID

国家电网公司
生产技能人员职业能力培训通用教材

钳工基础

国家电网公司人力资源部 组编

GUOJIADIANWANGGONGSI
SHENGCHANJINENG RENYUAN
ZHIYENENGLI PEIXUN
TONGYONG JIAOCAI



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



国家电网
STATE GRID

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

钳工基础

国家电网公司人力资源部 组编
冯利 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

《国家电网公司生产技能人员职业能力培训教材》是按照国家电网公司生产技能人员标准化培训课程体系的要求,依据《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》(简称《培训规范》),结合生产实际编写而成。

本套教材作为《培训规范》的配套教材,共 72 册。本册为通用教材的《钳工基础》,全书共九章、34 个模块,主要内容包括划线,锯削,錾削,锉削,矫正和弯形,钳工常用孔加工,攻螺纹与套螺纹,常用量具和工具,简单机构的装配与调整等。

本书是供电企业生产技能人员的培训教学用书,也可以作为电力职业院校教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钳工基础/国家电网公司人力资源部组编. —北京:中国电力出版社, 2010

国家电网公司生产技能人员职业能力培训通用教材

ISBN 978-7-5083-9610-1

I. 钳… II. 国… III. 钳工-技术培训-教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 195610 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 5 月第一版 2010 年 5 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 9.75 印张 180 千字

印数 0001—3000 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《国家电网公司生产技能人员职业能力培训通用教材》

编 委 会

主 任 刘振亚

副 主 任 郑宝森 陈月明 舒印彪 曹志安 栾 军
李汝革 潘晓军

成 员 许世辉 王风雷 张启平 王相勤 孙吉昌
王益民 张智刚 王颖杰

编写组组长 许世辉

副 组 长 方国元 张辉明 凌绍雄

成 员 冯 利 赵雪峰 陈 岳 鞠宇平 倪 春
江振宇 李群雄 曹爱民 焦银凯 孙永阁
赵艳玲



国家电网公司
STATE GRID
NORTH CHINA POWER GRID

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

前 言

为大力实施“人才强企”战略，加快培养高素质技能人才队伍，国家电网公司按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的工作要求，充分发挥集团化优势，组织公司系统一大批优秀管理、技术、技能和培训教学专家，历时两年多，按照统一标准，开发了覆盖电网企业输电、变电、配电、营销、调度等 34 个职业种类的生产技能人员系列培训教材，形成了国内首套面向供电企业一线生产人员的模块化培训教材体系。

本套培训教材以《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》(Q/GDW 232—2008)为依据，在编写原则上，突出以岗位能力为核心；在内容定位上，遵循“知识够用、为技能服务”的原则，突出针对性和实用性，并涵盖了电力行业最新的政策、标准、规程、规定及新设备、新技术、新知识、新工艺；在写作方式上，做到深入浅出，避免烦琐的理论推导和论证；在编写模式上，采用模块化结构，便于灵活施教。

本套培训教材包括通用教材和专用教材两类，共 72 个分册、5018 个模块，每个培训模块均配有详细的模块描述，对该模块的培训目标、内容、方式及考核要求进行了说明。其中：通用教材涵盖了供电企业多个职业种类共同使用的基础知识、基本技能及职业素养等内容，包括《电工基础》、《电力生产安全及防护》等 38 个分册、1705 个模块，主要作为供电企业员工全面系统学习基础理论和基本技能的自学教材；专用教材涵盖了相应职业种类所有的专业知识和专业技能，按职业种类单独成册，包括《变电检修》、《继电保护》等 34 个分册、3313 个模块，根据培训规范职业能力要求，I、II、III 三个级别的模块分别作为供电企业生产一线辅助作业人员、熟练作业人员和高级作业人员的岗位技能培训教材。

本套培训教材的出版是贯彻落实国家人才队伍建设总体战略，充分发挥企业培养高技能人才主体作用的重要举措，是加快推进国家电网公司发展方式和电网发展方式转变的具体实践，也是有效开展电网企业教育培训和人才培养工作的重要基础，必将对改进生产技能人员培训模式，推进培训工作由理论灌输向能力培养转型，提高培训的针对性和有效性，全面提升员工队伍素质，保证电网安全稳定运行、支

撑和促进国家电网公司可持续发展起到积极的推动作用。

本册为通用教材部分的《钳工基础》，由河南省电力公司具体组织编写。

全书第一、五、六、八、九章由河南省电力公司冯利编写；第二、四章由河南省电力公司赵雪峰编写；第三、七章由河南省电力公司陈岳编写。全书由冯利担任主编。华北电网有限公司彭德垠担任主审，穆昆建、赵福军参审。

由于编写时间仓促，难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

目 录

前言

第一章 划线	1
模块 1 钳工划线种类及应用 (TYBZ00901001)	1
模块 2 常用划线工具及使用方法 (TYBZ00901002)	4
模块 3 划线步骤及注意事项 (TYBZ00901003)	8
模块 4 划线时的找正和借料 (TYBZ00901004)	13
模块 5 应用分度头划线 (TYBZ00901005)	15
第二章 锯削	18
模块 1 锯削工具 (TYBZ00902001)	18
模块 2 锯削方法 (TYBZ00902002)	20
第三章 銼削	26
模块 1 銼削工具及用途 (TYBZ00903001)	26
模块 2 銼子的淬火方法 (TYBZ00903002)	29
模块 3 銼子刃磨方法 (TYBZ00903003)	32
模块 4 銼削方法 (TYBZ00903004)	35
第四章 锉削	40
模块 1 锉刀及选用 (TYBZ00904001)	40
模块 2 锉削方法 (TYBZ00904002)	43
模块 3 锉削实例 (TYBZ00904003)	49
第五章 矫正和弯形	56
模块 1 矫正 (TYBZ00905001)	56
模块 2 弯形 (TYBZ00905002)	58

第六章 钳工常用孔加工	64
模块 1 钻头 (TYBZ00906001)	64
模块 2 钻床 (TYBZ00906002)	69
模块 3 钻孔方法及注意事项 (TYBZ00906003)	71
模块 4 扩孔、铰孔及铰孔 (TYBZ00906004)	79
模块 5 钻孔实例 (TYBZ00906005)	84
第七章 攻螺纹与套螺纹	89
模块 1 攻螺纹 (TYBZ00907001)	89
模块 2 套螺纹 (TYBZ00907002)	92
第八章 常用量具和工具	94
模块 1 常用量具及量仪 (TYBZ00908001)	94
模块 2 常用手动工具 (TYBZ00908002)	106
模块 3 常用电动工具 (TYBZ00908003)	114
第九章 简单机构的装配与调整	119
模块 1 螺纹连接 (TYBZ00909001)	119
模块 2 断丝取出 (TYBZ00909002)	122
模块 3 键连接 (TYBZ00909003)	126
模块 4 销连接 (TYBZ00909004)	128
模块 5 过盈连接 (TYBZ00909005)	131
模块 6 铆接 (TYBZ00909006)	133
模块 7 滑动轴承的装配 (TYBZ00909007)	139
模块 8 滚动轴承的装配 (TYBZ00909008)	141
参考文献	148



第一章 划 线

模块 1 钳工划线种类及应用 (TYBZ00901001)

【模块描述】本模块介绍了钳工划线操作的作用、种类及要求。通过对划线实例的描述,掌握划线基准的概念及选择方法。

【正文】

一、钳工划线概述

1. 划线的作用

划线是根据图纸要求,在毛坯或半成品上划出加工界线的一种操作。零件在加工前进行划线操作的作用如下:

- (1) 明确各加工面的加工位置,确定各加工面的加工余量。
- (2) 通过划线及时发现和剔除不符合图纸要求的毛坯。
- (3) 通过合理的“找正”及“借料”,补救存在适度缺陷的毛坯,提高半成品毛坯的利用率。

2. 划线的种类

划线分为平面划线和立体划线。只需在工件的一个平面上划线,即能明确表示出工件的加工界线的操作称为平面划线,如图 TYBZ00901001-1(a)所示。需要在工件的几个不同方向的表面上划线,才能明确表示出工件的加工界线的操作称为立体划线,如图 TYBZ00901001-1(b)所示。

3. 划线的要求

(1) 采取合理的定位及找正方法,正确运用划线工具,保证所划尺寸的准确性。但需要指出的是:由于划出的线条总有一定的宽度,以及在使用划线工具和测量调整尺寸时难免产生误差,所以划出的线条不可能绝对准确。一般的划线精度能达到 0.25~0.5mm。

(2) 正确使用划线工具,使划出的线条清晰均匀。

(3) 立体划线应保证所划线条在长、宽、高三个方向互相垂直。

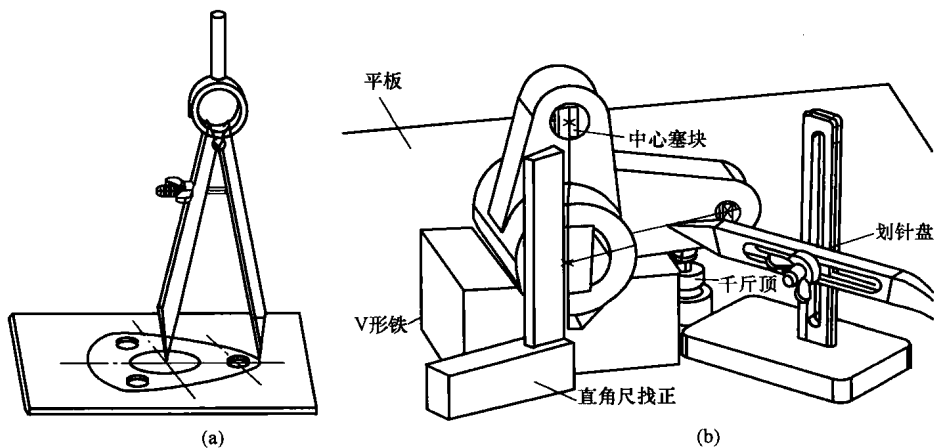


图 TYBZ00901001-1 划线的种类

(a) 平面划线; (b) 立体划线

二、划线基准及其选择

所谓划线基准就是指通过分析零件图,在毛坯零件上选择一个或几个几何要素(线或面)作为划线的依据(划线的起始位置),从而更准确、快捷地划出被加工零件上其他几何要素(线或面)的加工位置线,这样的线或面就称为划线基准。在选择划线基准时,要力求划线基准与零件的设计基准保持一致,如选择主要孔的中心线或中心平面作为划线基准。

1. 平面划线时,划线基准的选择类型

- (1) 以两条互相垂直的边作为划线基准,如图 TYBZ00901001-2 (a) 所示。
- (2) 以一条边和一条中心线作为划线基准,如图 TYBZ00901001-2 (b) 所示。
- (3) 以两条互相垂直的中心线作为划线基准,如图 TYBZ00901001-2 (c) 所示。

2. 零件立体划线时,划线基准的选择类型

- (1) 以两个互相垂直的平面(已加工)作为划线基准,如图 TYBZ00901001-3 (a) 所示。
- (2) 以一个已加工面和一个假想中心平面作为划线基准,如图 TYBZ00901001-3 (b) 所示。
- (3) 以两个相互垂直的假想中心平面作为划线基准,如图 TYBZ00901001-3 (c) 所示。

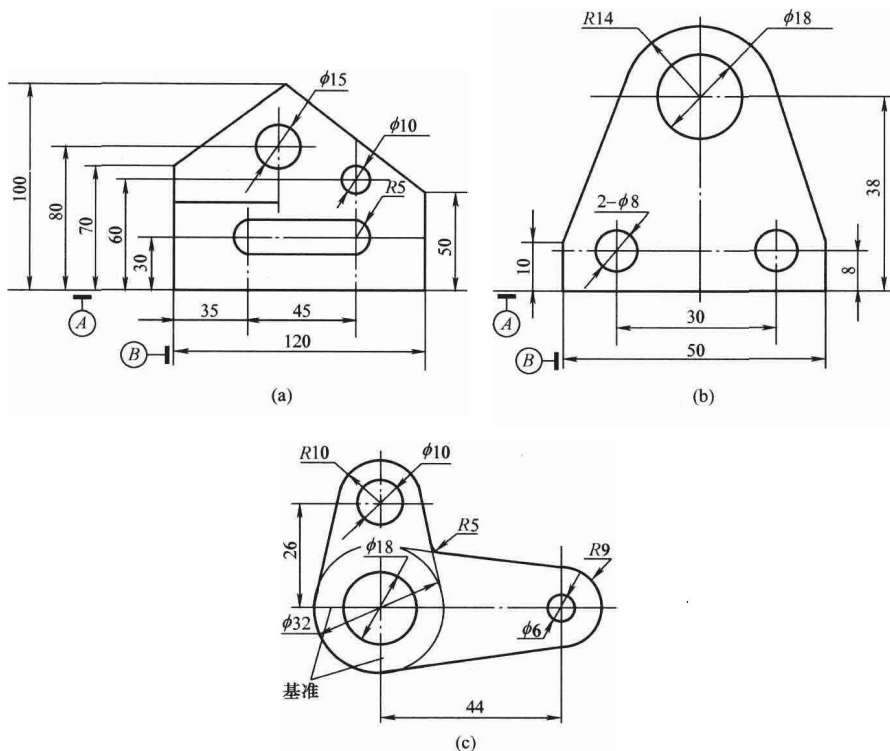


图 TYBZ00901001-2 平面划线时划线基准选择方法

(a) 以互相垂直的边为基准；(b) 以底边和中心线为基准；(c) 以互相垂直中心线为基准

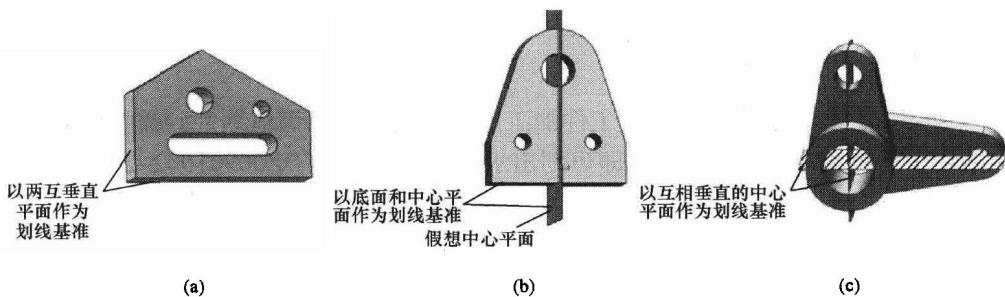


图 TYBZ00901001-3 立体划线时划线基准选择方法

(a) 以互相垂直平面为基准；(b) 以底面和中心平面为基准；(c) 以互相垂直中心平面为基准

【思考与练习】

1. 划线的作用是什么？
2. 划线的种类有哪些？
3. 面板料划线时，划线基准的选择类型有哪些？



模块2 常用划线工具及使用方法 (TYBZ00901002)

【模块描述】本模块介绍了常用划线工具的种类及用法。通过实例讲解，熟悉常用划线工具的使用方法，掌握划线操作的技能。

【正文】

一、常用划线工具

(一) 划直线用工具

1. 划针

如图 TYBZ00901002-1 所示，划针是用来直接在工件上划出加工线的工具，经淬火磨尖后使用。弯头划针主要用于工件上某些部位用直划针划不到的地方。划针外形如图 TYBZ00901002-1 (a) 所示；划针的使用方法如图 TYBZ00901002-1 (b) 所示。

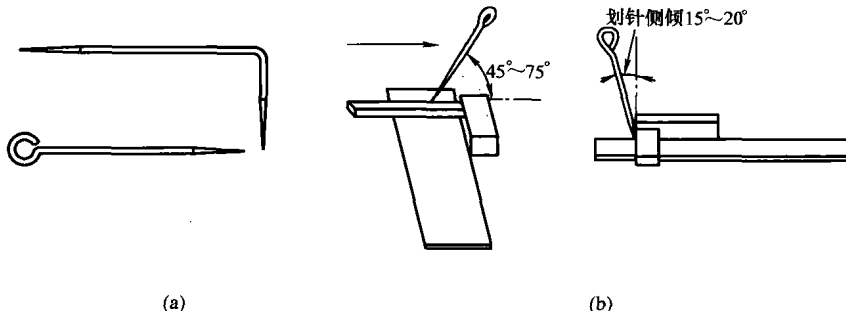


图 TYBZ00901002-1 用划针划线

(a) 划针外形；(b) 划针倾斜角度

2. 划针盘

划针盘主要用于立体划线及工件加工前的位置找正。调节划针到需要的高度，在划线平板上移动划针盘底座，即可划出水平线，如图 TYBZ00901002-2 (a) 所示；弯头端的作用是找正零件上的有关表面与划线平板平面的相对平行，如图 TYBZ00901002-2 (b) 所示。

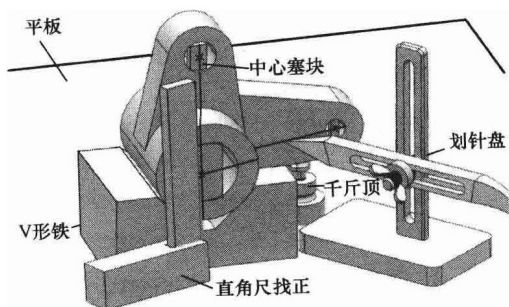
3. 直角尺

直角尺的两条测量边成 90° ，如图 TYBZ00901002-3 所示。它的用途有两个：一是可以检测相邻两面的垂直度，如图 TYBZ00901002-2 (a) 所示；二是可引导划针划平行线及垂直线，如图 TYBZ00901002-4 所示。

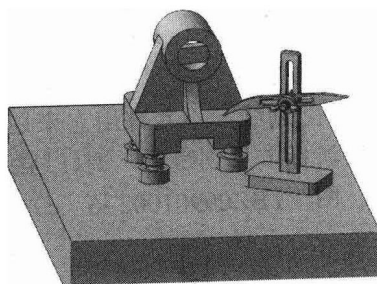
4. 钢直尺

钢直尺按其长度可分为 150、300、500 和 1000mm 四种规格，可供不同测量范围选用。钢直尺通常和划针配合划线，图 TYBZ00901002-5 所示是用钢直尺截取尺

寸后（图中边距为 50mm），划出与工件侧边平行的线条。



(a)



(b)

图 TYBZ00901002-2 划针盘及应用

(a) 用划针盘划线: (b) 用划针盘找正

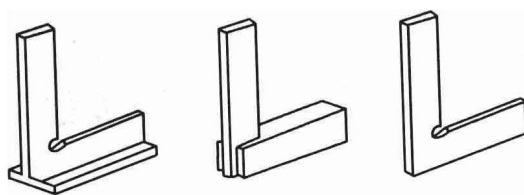
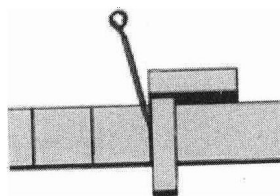
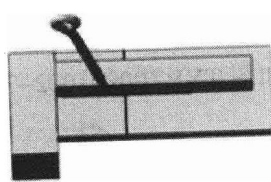


图 TYBZ00901002-3 直角尺



(a)



(b)

图 TYBZ00901002-4 直角尺配合划针划线

(a) 划平行线: (b) 划垂直线

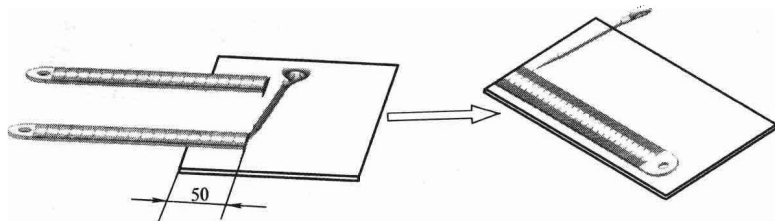


图 TYBZ00901002-5 钢直尺及划线方法



5. 高度尺

高度尺是配合划针盘量取高度尺寸的量具，它由底座和钢直尺组成，如图 TYBZ00901002-6 (a) 所示。钢直尺垂直固定在底座上，以保证所量取的尺寸准确。

高度游标卡尺 [见图 TYBZ00901002-6 (b)] 是精密测量工具，适用于半成品 (光坯) 的划线，不允许用它来划毛坯线。使用时，要防止撞坏硬质合金划线脚。用高度游标卡尺划线时，调好划线高度，用紧固螺钉把尺框锁紧后，在平台上进行划线。图 TYBZ00901002-6 (c) 所示为高度游标卡尺的划线实例。

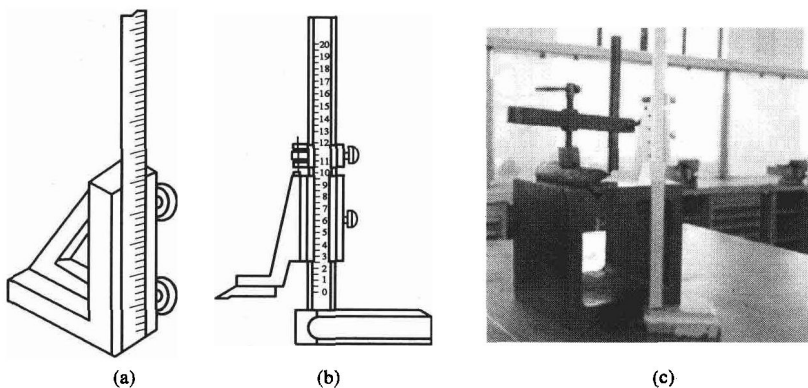


图 TYBZ00901002-6 高度尺与高度游标卡尺

(a) 高度尺；(b) 高度游标卡尺；(c) 用高度游标尺划线实例

(二) 圆弧类划线工具

1. 划规

划规的用法如图 TYBZ00901002-7 所示。

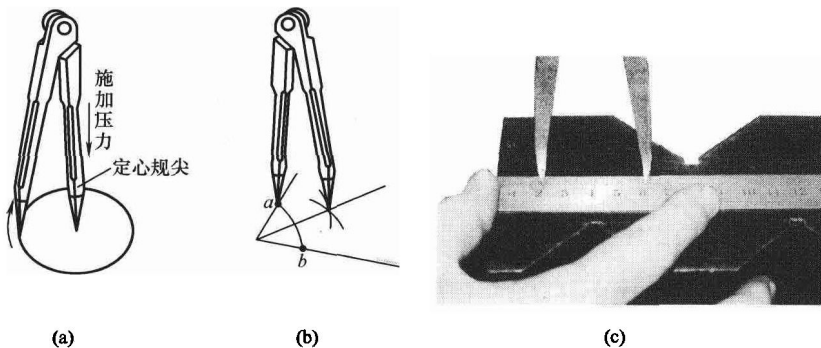


图 TYBZ00901002-7 划规的用法

(a) 划圆；(b) 等分角度；(c) 截取尺寸

(1) 划圆及圆弧, 如图 TYBZ00901002-7 (a) 所示。划圆及圆弧时, 应使压力施加于作为旋转中心的划规尖上; 划小圆及圆弧时, 划规尖应能紧密并拢。

(2) 等分线段或等分角度, 如图 TYBZ00901002-7 (b) 所示。

(3) 在钢直尺上截取尺寸, 如图 TYBZ00901002-7 (c) 所示。在钢直尺上量取尺寸时, 应重复几次, 以免产生度量误差。

2. 地规

如图 TYBZ00901002-8 所示, 地规主要用于划大圆及大圆弧, 截取大尺寸, 等分角度和线段等。在滑杆上移动两个地规脚, 就可得到一定尺寸。如现场安装时可用地规划出安装孔的中心位置线。

3. 样冲

样冲的作用有以下两点:

(1) 用来在工件所划线条上及交叉点上打出小而均匀的样冲眼, 以便于在所划的线模糊后, 仍能找到原线及交点位置。

在所划线条上打样冲眼作标记的注意事项有以下几点:

1) 圆弧线条上样冲眼应打得密一些, 即样冲眼的间隔小一些, 见图 TYBZ00901002-9 (a)。

2) 直线线条上的样冲眼可疏一些, 即样冲眼间的间距可大些, 见图 TYBZ00901002-9 (b)。

3) 已加工过的零件表面上禁止打样冲眼。

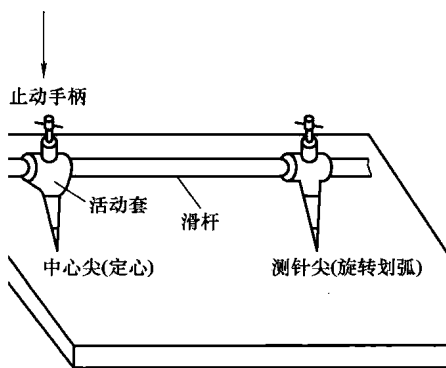


图 TYBZ00901002-8 地规及用法

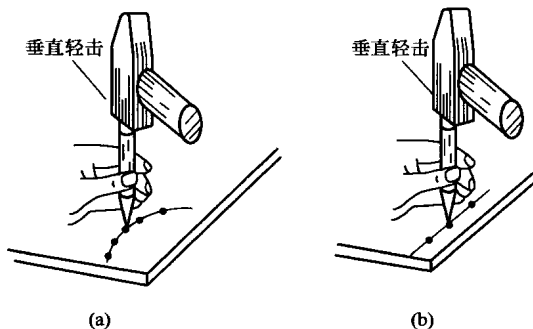


图 TYBZ00901002-9 用样冲在所划线条上作标记的方法

(a) 在圆弧线条上作标记; (b) 在直线上作标记

(2) 钻孔前, 应在中心部位打上“定中心”样冲眼, 以便使钻头横刃处的钻心尖落入中心样冲眼的凹坑处, 故钻孔前中心样冲眼位置应打得尽可能准确, 以保证钻孔时孔位的准确性。钻孔前打样冲眼的步骤如图 TYBZ00901002-10 所示。

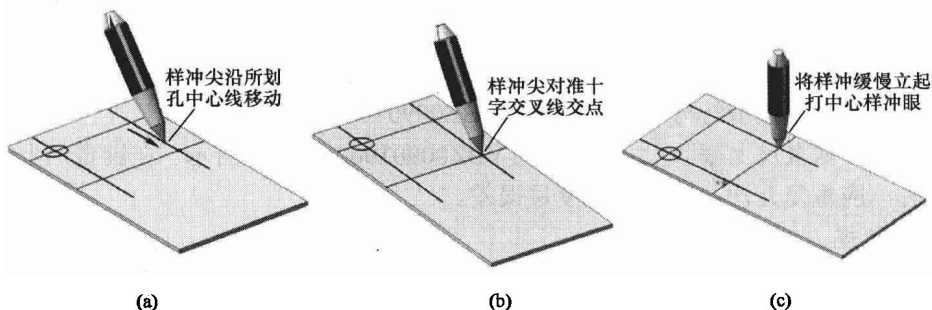


图 TYBZ00901002-10 钻孔前打样冲眼

(a) 步骤一; (b) 步骤二; (c) 步骤三

二、常用划线附具

常用划线附具的种类如图 TYBZ00901002-2 和图 TYBZ00901002-11 所示。

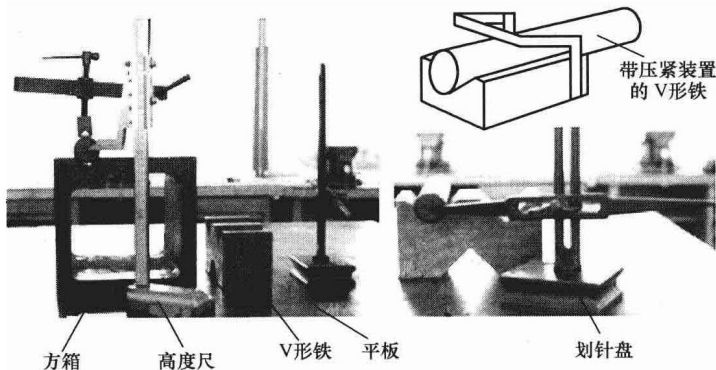


图 TYBZ00901002-11 常用划线附具

【思考与练习】

1. 简述用划针划线时的注意事项。
2. 简述划规的使用方法。
3. 简述样冲的用法。

模块 3 划线步骤及注意事项 (TYBZ00901003)

【模块描述】本模块介绍了划线步骤及常用划线方法。通过平面划线和立体划线典型实例的演示与讲解，掌握划线的方法、步骤及注意事项。

【正文】

一、划线前的准备工作

1. 工件的清理

毛坯件,可用手砂轮、角磨机、钢刷、旧锉刀、砂纸等,对其表面上的氧化皮、飞边、残留泥沙、污垢等进行仔细清理后涂色;机加工过或钳加工过的零件,若需要在已加工表面上划线,一般只需用锉刀清除尖角毛刺即可。

2. 工件的涂色

(1) 在铸、锻毛坯件上划线,一般用石灰水加入适量的牛皮胶做划线涂料;而在各类型钢上划线,可用石灰水、白漆做涂料,也可在需要划线的部位用粉笔或石笔涂抹。

(2) 已加工过的表面,划线前一般涂蓝油,配制蓝油时的比例为:龙胆紫、蓝油占 2%~4%,漆片、洋干漆占 3%~5%,酒精占 91%~95%。

工件在涂色时要尽量涂得薄而均匀,只有这样,才能保证所划线条清晰,涂得太厚则容易剥落。

二、划线方法及步骤

1. 基本划线方法

所谓基本划线方法,就是用划线工具在零件某一表面上划出平行线、垂直线、平分线、圆弧线、圆弧连接线,求圆心等的操作,如图 TYBZ00901003-1 所示。

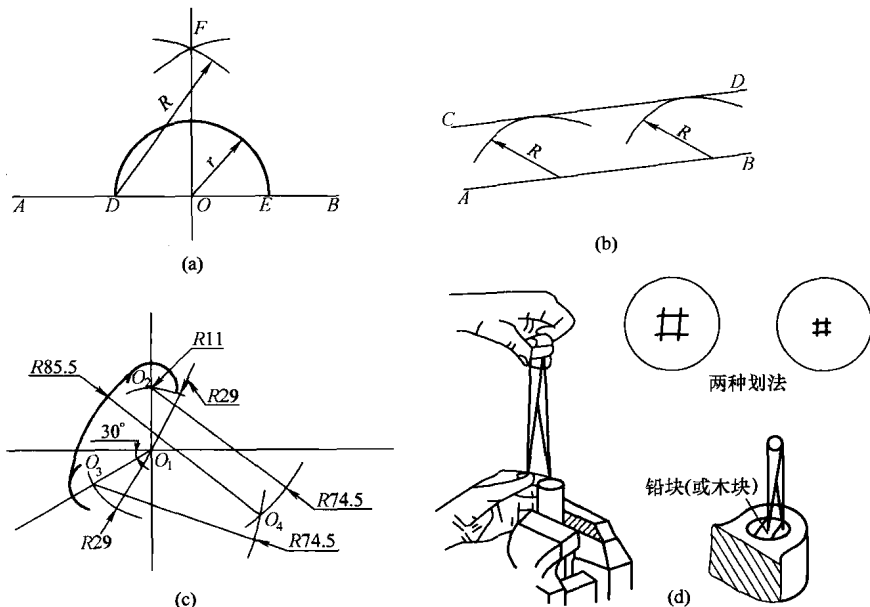


图 TYBZ00901003-1 基本划线方法

(a) 划垂直线; (b) 划平行线; (c) 划圆弧连接线; (d) 用划卡找中心