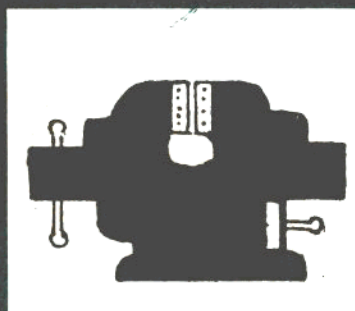


造船厂技校教材

船舶钳工操作技能



哈尔滨船舶工程学院出版社

船舶钳工操作技能

船舶技校教材编委会

主任：段志树
副主任：李树本 徐全忠
委员：段志树 李树本 徐全忠 葛新辉
胡建忠 任生 张铜 倪绍灵
何亚利 林柱传 金仲达 朱春元
王卫明 潘新民

船舶技校教材编写组

基础课专业组：主编 胡建忠 副主编 汪建
船体装配专业组：主编 葛新辉 副主编 魏东海
船舶焊接专业组：主编 任生 副主编 周雅莺
船舶电工专业组：主编 倪绍灵 副主编 卢建明
船舶钳工专业组：主编 张铜 副主编 竺维伦
船舶管系专业组：主编 何亚利 副主编 叶平

本书编者：丁宝康

本书主审：徐景福

哈尔滨船舶工程学院出版社

(黑)新登字第9号

内 容 简 介

本书按1990年中船总公司技工学校《船舶钳工教学大纲》编写。

此书系统地介绍了钳工技能、平面划线、金属锉削、金属锯割、孔加工等基本操作过程及方法,还介绍了钳工综合技能操作实例以及钳工基本零件的加工等。

本书可作船舶技校钳工专业实习教材,也可供在职钳工培训使用。

船舶钳工操作技能

丁宝康 编

责任编辑 朱德保

哈尔滨船舶工程学院出版社出版发行

新华书店经销

哈尔滨华升电脑排版有限公司排版

哈尔滨工业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13.75 字数 315 千字

1994年10月 第1版 1994年10月 第1次印刷

印数:1-6000册

ISBN 7-81007-464-4

U·42 定价:7.90元

前 言

技工学校担负着为企业培养中级技术工人的重任,其教学质量的高低影响到企业工人队伍素质和经济效益的提高。

中国船舶工业总公司所属技工学校大多数建立或恢复于“七五”期间。当时主要工种的教学内容,基本上停留在传统的造船工艺水平上,与80年代迅猛发展起来的新的造船工艺存在着明显的差距。在教学安排上,忽视技能训练,技校毕业生走上生产岗位后表现出独立工作能力不强。为解决这一问题,总公司于1987年在首届船舶总公司技工学校校际协作会上明确提出技工学校教学改革方向,一是培养目标为中级技术工人,二是将原来的理论和实习教学的课时从1:1变为3:7,突出技能培训,增强学生的动手能力。并于1989年重新颁发了船舶类五大工种的教学计划及大纲,1992年成立了船舶总公司技工学校教材编写委员会。在编委会的领导下,由于各专业组主编、副主编和编审者努力工作,哈船院出版社及有关学校给予了大力支持,我们船舶工业系统技工学校第一批系统教材正式面世了,它必将对船舶工业技工学校的发展起到积极的推动作用。

这套教材包括船体装配工、船舶电焊工、船舶钳工、船舶电工、船舶管系工五大工种进行中级工培训的基础课、专业课和技能训练的教材。教材编写以工人技术等级标准为依据,以企业的生产技术现状为基础,突出对技校学生操作技能的培养,力求做到学用结合,改变以往技工培训教材内容偏多、偏难,学用脱离的情况。船舶行业特有工种有80多个,不可能每个工种都统一编写教材,这套教材的出版,无疑只是起个样板的作用,各技工学校可以参照这套教材编写其它工种的教材或讲义。同时由于各企业的生产技术不一,这套教材也很难做到所有内容都适合各企业的培训要求,各企业的学校、教育部门可以根据技术等级标准和企业的生产技术要求,对教材内容进行删减和补充。这套教材同样适合在职工人的中级工培训。

由于整个成书过程比较仓促,与以前教材相比,内容变化较大,加上组织工作经验不够,编写水平有限,缺点和错误在所难免,敬请专家和教育工作者批评指正,以利再版时改正。

编委会

1993.9

编者的话

本书是根据中国船舶工业总公司企业管理局颁发的“技工学校船舶钳工教学计划及专业课程教学大纲”组织编写的,是供技工学校组织专业学生生产实习使用的统编教材。

本书共编入 17 个课题。主要包括,船舶钳工入门知识、平面划线、金属锯割、金属凿削、金属锉削、孔加工、攻丝套丝、刮削、研磨、立体划线、矫正和弯曲、铆接、铰配、复合作业等,基本操作技能的训练和制作,以及试题等。

本书除适用作船舶钳工专用教材外,对其它行业的钳工亦可作为参考书籍。

本书由沪东造船厂技工学校丁宝康编写、徐景福主审,在编写过程中,得到了沪东造船厂技工学校和东海船厂技工学校厂兄弟厂技工学校,以及董惠才、周杏根、柴之银等帮助,在此一并表示感谢。

编者

目 录

课题一 船舶钳工入门知识.....	1
课题二 平曲划线.....	5
课题三 金属锯割	17
课题四 金属凿削	26
§ 4-1 凿削姿势练习	26
§ 4-2 凿子刃磨与淬火	32
§ 4-3 凿削狭平面	36
§ 4-4 凿削直槽	41
§ 4-5 凿削平面	45
§ 4-6 凿削钢件	50
§ 4-7 凿削油槽	54
§ 4-8 凿切板料	57
课题五 金属锉削	60
§ 5-1 教学内容、要求.....	60
§ 5-2 锉削姿势动作训练	60
§ 5-3 锉削长方体	66
§ 5-4 锉削钢六角	73
§ 5-5 锉削曲面体	79
课题六 孔加工、攻丝与套丝.....	85
§ 6-1 教学内容、要求.....	85
§ 6-2 孔加工	86
§ 6-3 攻丝.....	103
§ 6-4 套丝.....	107
课题七 复合作业(一).....	110
课题八 锉配(一).....	119
课题九 第一学期考试试题.....	132
课题十 平面刮削和曲面刮削.....	135
§ 10-1 平面刮削	135
§ 10-2 曲面刮削	147
课题十一 研磨.....	154
课题十二 立体划线.....	162
课题十三 矫正与弯曲.....	172
课题十四 铆接.....	181

课题十五	复合作业(二).....	187
课题十六	铨配(二).....	204
课题十七	第二学期考试试题.....	210

课题一 船舶钳工入门知识

一、教学内容

1. 钳工工作范围及在修造船工业中的重要作用；
2. 介绍本工种常用设备、工具的作用和维护保养；
3. 进行安全生产和工场守则教育；
4. 发放工具和安排工件位置；
5. 初步了解台虎钳构造。合理使用台虎钳。

二、教学要求

1. 了解船舶钳工在修造船工业中的重要地位；
2. 热爱自己所学工种，激发学生的学习热情；
3. 使学生对职业道德、文明生产和安全生产有初步认识。

三、教学重点

1. 激发学生热爱本工种专业的热情；
2. 培养学生良好的职业道德、严格遵守实习工场规章制度，创造安全文明实习的良好环境及纪律；
3. 合理、正确使用劳动防护用品，做好对工具、量具、刃具的保管保养工作。

四、学习内容

1. 钳工的主要工作范围及作用

(1) 各种机械设备的制造。首先从毛坯经过机械加工和必要热处理等工艺步骤制成合格的零件，然后通过钳工把这些零件按装配工艺文件和图样所规定的装配各项技术精度要求，装配成组件、部件和整机。同时经过必要的调整、试验以及提交试验验收，最后完成机械设备的制造。

(2) 船舶机械设备的上船安装与调试。

(3) 对机械加工方法不太适宜或不能解决的机械零件的加工。

(4) 各种机械设备在使用过程中，出现损坏、故障的维修或动力机械的操作与维护。

(5) 在工业生产中，各种工、夹、量、模具以及各种非标专业设备制造。

(6) 不断进行技术革新、改进工、夹、量具和工艺方法，提高劳动生产率和产品质量。

(7) 结合本工种专业进一步明确其他工作范围及任务。

2. 钳工常用设备

(1) 台虎钳(图1-1)它是用来夹持工件的通用夹具。有固定式和回转式两种结构。其规格是用钳口的宽度表示，有100毫米(4英吋)；125毫米(5英吋)；150毫米(6英吋)等。

① 回转式台虎钳的结构(图1-1(b))

主要有固定钳身4、活动钳身1两部分。固定钳身装在转盘底座8上，并能在转盘底座上绕其轴心线转动。当转到合适的加工方位时，扳动手柄6使夹紧螺栓旋紧，带动夹紧盘7使固定钳身与转盘底座紧固。转盘底座上有三个螺栓孔，用以把台虎钳固定在钳台上。螺

母5与固定钳身相固定,活动钳身通过其导轨与固定钳身的导轨孔相滑配,丝杆12穿过活动钳身与螺母配合。当摇动手柄11使丝杆旋转时,就可带动活动钳身相对于固定钳身进退移动,完成夹紧或松开工件的动作。为了避免在夹紧工件时丝杆受到冲击力,松开工件时活动钳身能平稳地退出,丝杆上套有弹簧10,并用挡圈9将其固定。为了防止钳身磨损,固定钳身和活动钳身上用螺钉3分别装有钢制钳口2,其上制有交叉的斜纹,用来夹紧工件使其不易滑动。钳口要淬火,以延长使用寿命。

② 台虎钳的正确使用的维护

a. 台虎钳的钳台上安装时,一定要使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外。以及在夹持长的工件时,不使工件的下端受到钳台边缘的阻碍。

b. 台虎钳必须牢固地固定在钳台上。工作时两个夹紧螺栓必须扳紧,保证钳身没有松动现象,以免台虎钳损坏和影响加工质量。

c. 夹紧工件时只允许依靠手的力量扳紧手柄,不能用手锤敲击手柄或套上长管子扳手柄,以免丝杠、螺母或钳身因受力过大而损坏。

d. 强力作业时,应尽量使力量朝向固定钳身,否则丝杠和螺母会受到较大的力,导致螺纹损坏。

e. 不要在活动钳身的光滑平面上进行敲击作业,以免降低它与固定钳身的配合性能。

f. 丝杠、螺母和其它活动表面,都应经常加润滑油和防锈,并保持清洁,以延长其使用寿命。

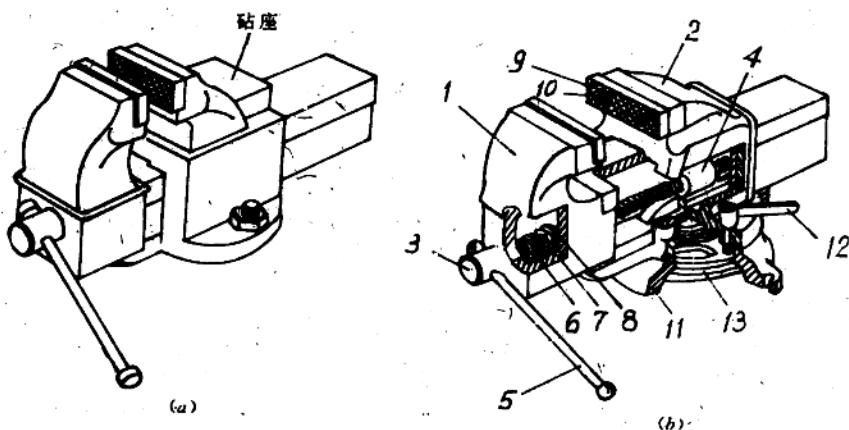


图 1-1 台虎钳

(a) 固定式台虎钳; (b) 回转式台虎钳

(2) 钳台(钳桌)用来安装台虎钳、放置工具和工件等。其高度约800~900毫米,使装上台虎钳后,能取得操作者工作的合适高度,一般以钳口高度恰好齐人手肘为宜,见图1-2。

(3) 砂轮机用来刃磨钻头、凿子、刮刀等各种刀具和工具。

(4) 钻床用来对工件进行各类圆孔的加工。

3. 钳工基本操作中的常用工具、量具



图 1-2 台虎钳的合理高度

术操作规程；

(6) 台虎钳要保持完好，丝杆、螺母要经常上油。夹持工件，钳口行程不准超过三分之二，夹持光坯零件时必须在钳口处加用钳口铜以防零件损坏；

(7) 零件、部件在加工安装前，应先将工件的毛刺、锐边消除或倒钝（图样有特殊规定除外），防止手指被工件快口刺伤；

(8) 如发生安全事故或重大事故苗子，应及时采取措施，保护好事故现场，并迅速向实习指导老师或学校有关部门报告，不得私自处理。

5. 安全操作纪律

(1) 服从组织分配，听从实习指导老师的指导；

(2) 严格遵守纪律，不得擅自离开实习岗位，不得擅自开动与自己实习内容无关的机床设备；

(3) 生产实习操作做到规范合理，安全使用工具、设备，要注意节约消耗材料、能源等；

(4) 生产实习操作时，应集中精力，不准打闹，睡岗和做与实习无关的事；

(5) 生产实习时，不准穿拖鞋、赤膊、不准吸烟、饮酒等；

(6) 在生产实习过程中要做到安全、文明，做到工完料清，环境整洁。

6. 组织观看录像片：“场地的整理、整顿”

(1) 组织讨论，要求做到以下几方面

① 在钳台上操作时，工具放置应合理、方便、排列整齐、安全；

② 量具不能与工具或工作混放在一起，量具应放在量具盒内或专用板架上；

③ 工具、量具、刃具收藏要整齐地放入工具箱内，做好上油保养，以防损坏；

④ 工具箱内不得摆放其它生活用品、杂物等；

⑤ 注意培养自己良好的文明、安全生产习惯。

(2) 组织现场参观学习

① 钳工常用工具、量具等；

② 历届毕业生生产实习时，所制作的工件和产品；

(1) 常用工具。用于划线的有：划线、划针盘、圆规、样冲和平板等。用于锯割的有：锯弓和锯条。用于孔加工的有：磨花钻、各种铰钻和铰刀。用于攻丝和套丝的有：各类丝锥、扳牙及铰手。用于刮削的有：平面刮刀和曲面刮刀，以及各种扳手和起子等。

(2) 常用量具：钢皮尺、千分尺、游标高度尺、直角尺、游标卡尺、水平仪、塞尺、百分表等。

4. 生产实习场地规则

(1) 热爱集体、遵师守纪、听从指挥、勤学苦练；

(2) 生产实习时，必须合理穿带好劳防用品；

(3) 要爱护设备和工、量、刃量、做好保养工作；

(4) 使用手锤时，应注意周围人员、以防击伤他人或手柄脱落造成事故；

(5) 使用钻床、砂轮机等设备时，应严格遵守安全技术

③ 钳工生产实习场地的生产设备及钳工在实习中的工作情况；

④ 操作现场安全，文明生产实习的具体要求。

7. 总教时：6 小时

课题二 平面划线

一、教学内容

1. 明确划线作用；
2. 划线工具和量具（划针、样冲、划规、手锤、钢皮尺、角尺、直尺等）正确使用；
3. 划线前准备工作（清理、检查毛坯、涂色、涂料配制方法）；
4. 求圆心、划平行线、垂直线、圆弧连接和线条上正确打样冲眼；
5. 使用砂轮机的安全知识。

二、教学要求

1. 掌握划线工具的使用方法和划线工作的要点；
2. 学生划线后，要线条清晰，粗细均匀，尺寸误差不超过 0.3 毫米；
3. 样冲眼位置正确、距离匀称适宜、深浅适当。

三、教学重点

1. 正确使用平面划线工具；
2. 掌握基本线条的划线方法。

四、教学难点

1. 要求划线线条清晰，粗细均匀，尺寸误差不超过 0.3 毫米；
2. 正确打中心眼。

五、教学准备

1. 工具、材料

表 2-1

序号	名称	用途或规格	数量
1	钢皮尺	量取尺寸，测量工件：300 毫米	每人一把
2	划线平板	划线基准面 300×400 毫米	二人一块
3	划针	工件上划线条	一人一根
4	划规	划圆、圆弧量取尺寸等，150 毫米	一人一把
5	样冲	加工线条上冲样冲眼	一人一支
6	手锤		一人一把
7	涂色剂	划线部位涂色	若干
8	直角尺	划平行线垂直线 100 毫米	二人一把

表 2-2

件号	实习件名称	材料	材料来源	下道工序	数量
1	薄铁板	Q235	200×300×2 (备)		每人一块

2. 劳防、个人防护用品

表 2-3

序号	名 称	用 途	数 量
1	劳动工作服	保护人体	每人一套
2	耐油工作鞋	保护双脚	每人一双
3	纱手套	保护双手	每人一副
4	工作帽 (女)	保护头发	每人一顶

六、教学计划

表 2-4

序号	内 容	课 时	天 数
1	基本线条的划法	6	1
2	在工件上划线	6	1
	总课时	12	2

七、相关工艺知识

1. 划线的作用

- (1) 确定工件上各加工面的加工位置和加工余量。
- (2) 可全面检查毛坯的形状和尺寸是否符合图样, 能否满足加工要求, 对半成品划线能对前道工序起检查作用。
- (3) 当在坯料上出现某些缺陷的情况下, 往往可通过划线“借料”方法来达到可能的补救。
- (4) 在板料上按划线下料, 可做到正确排料, 使材料合理使用。

2. 划线工具和量具正确使用

(1) 划针用来在工件上划线条。划线时针尖要紧靠导向工具的边缘, 上部向外侧倾斜 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$, 向划线方向倾斜约 $45^{\circ}\sim 75^{\circ}$; 针尖要保持尖锐, 线划要尽量做到一次划成, 使划出的线条既清晰又准确; 不用时, 划针不能插在衣袋中, 最好套上塑料管不使针尖外露。

(2) 样冲用于工件所划加工线条上冲眼。使用时先将样冲外倾使尖端对准线的正中, 然后再将样冲立直冲眼 (见图 2-3)。

(3) 圆规用来划圆和圆弧、等分线段、等分角度以及量取尺寸等。划圆时, 作为旋转中心的一脚应加以较大的压力, 另一脚则以较轻的压力在工件表面上划出圆或圆弧, 这样可使中心不致滑动 (见图 2-4)。

(4) 钢皮尺用来量取尺寸, 测量工件, 也可代替直尺作直线时的导向工具 (见图 2-5)。

(5) 直角尺用作划平行线或垂直线的导向工具, 也可作来找正工件平面在划线平台上的垂直位置 (见图 2-6)。

3. 使用砂轮机的安全知识

(1) 砂轮的旋转方向应正确, 以使磨屑向下方飞离砂轮。

(2) 砂轮启动后, 应先观察运转情况, 待转速正常后再进行磨削。

(3) 磨削时, 工作者应站在砂轮的侧面或斜侧位置, 不要站在砂轮的对面。

(4) 磨削时不要对砂轮施加过大的压力, 避免工件对砂轮发生剧烈的撞击, 以免砂轮碎

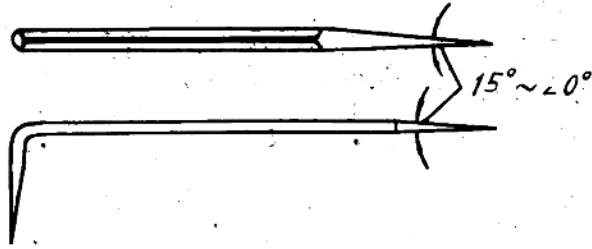


图 2-1 划 针

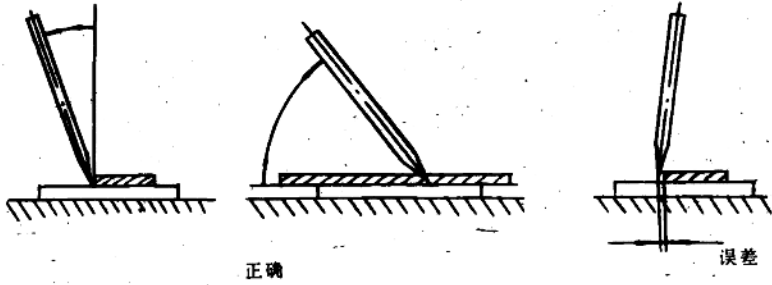


图 2-2 划针的用法

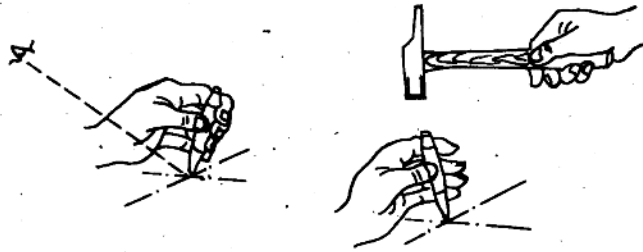


图 2-3 样冲的使用

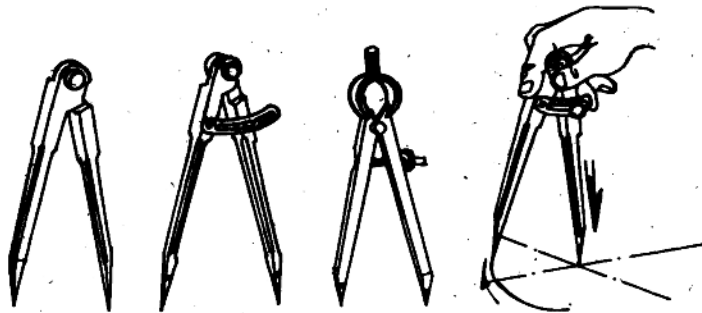


图 2-4 圆规及圆规划圆

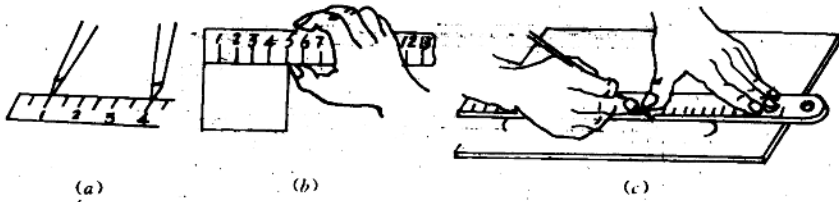


图 2-5 钢皮尺的使用方法
(a) 量取尺寸；(b) 测量工件；(c) 代替直尺划线

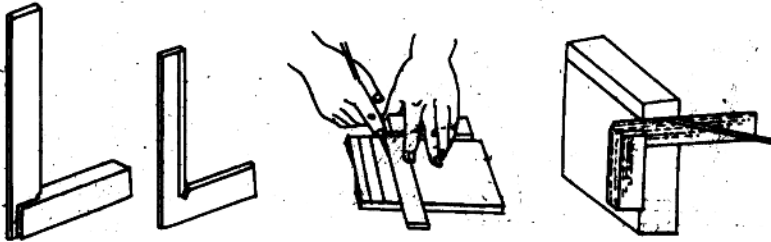


图 2-6 直角尺的使用方法
(a) 直角尺；(b) 划平行线；(c) 划垂直线

裂。此外，应经常保持砂轮表面平整，发现砂轮表现严重跳动，应及时修整。

(5) 砂轮机的托架与砂轮间的距离一般应保持在 3 毫米以内，否则容易发生磨削件被轧入的现象，甚至造成砂轮破裂飞出的事故。

八、生产实习工件图

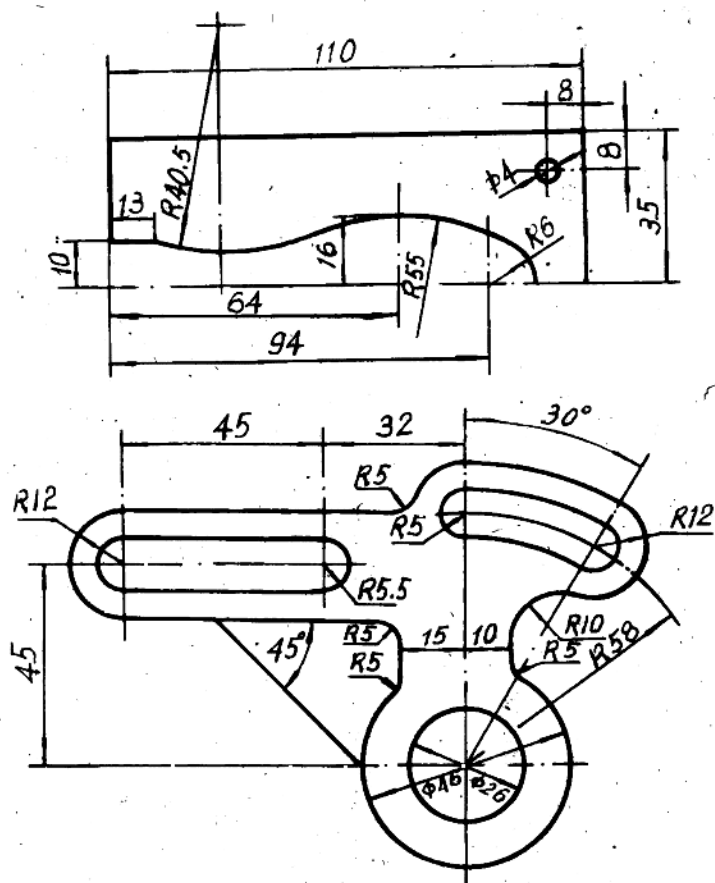


图 2-7 平面划线

九、质量检查项目及评分标准

表 2-5

总得分:

项次	项目与技术要求	配分	评分标准	实测记录	得分
1	涂色薄而均匀	4	总体评定		
2	图形及其排列位置正确	12	每差错一圆扣 3 分		
3	线条清晰无重线	10	线条不清楚或有重复每处扣 1 分		
4	尺寸及线条位置公差 0.3	26	每处超差扣 2 分		
5	各圆弧连接圆滑	12	每处连不好扣 2 分		
6	冲眼位置公差 R0.3	16	凡错一只扣 2 分		
7	检查样冲眼分布合理	10	分配不合理每处扣 2 分		
8	使用工具正确、操作姿势正确	10	发现一处不正确扣 2 分		
	文明生产与安全生产		违者每次扣 2 分		

表 2-6 平面划线练习

操作程序	工具和量具	操作技术要领	技术依据	检验方法	可能产生的问题	防止及排除措施
基本线条的 画法 (1) 求圆心	圆规	几何画法: 1. 把圆规张开, 约等于半径, 以圆 周上四点为圆心, 在平面上划四条圆弧。 2. 再以四个交叉点划出中间的两 交叉线, 线的交点就是所求圆心。 3. 求出圆心后再划圆检查。	使用工具方法正确 线条清晰	目测	旋转中心滑动	对二脚加压适当
(2) 用划针 盘与 V 型铁 配合求圆心	划线盘 V 型铁	1. 将圆柱形工件放在两个 V 型铁 槽内, 把划针盘调整到接近工件中心的 高度, 划一短线。 2. 将工件翻转 180°, 用同样高度再 划一短线, 如不重合, 则调整划针于两条 短线中间高度处划线, 如此反复, 直到重 合时, 划一直线。 3. 将工件翻转一个任意角度 (不要 太小), 再同一高度划线, 两线交点就 是圆心 (见图 2-8)	使用工具方法正确	目测		
(3) 划平行 线	削皮尺 圆规 划针	几何画法 (见图 2-9) 1. 在划好的直线上, 取 A、B 两点, 以 A、B 为圆心, 用同样半径 R 划出两圆 弧 \widehat{CD} 和 \widehat{EF} , 后作 \widehat{CD} 和 \widehat{EF} 的切线, 即得 平行线。	使用工具、量具方法正确 线条清晰	目测 圆规	参见图 2-2 划针用 法图 2-5 削皮尺使用方 法。	参见图 2-2 (同前) 参见图 2-5 (同前)