

现代学徒制焊接专业实训丛书

机械基础实训项目化教程

Jixie Jichu Shixun Xiangmuhua Jiaocheng

主 编 张永茂

副主编 庾勇坚 何炳奇



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

现代学徒制焊接专业实训丛书

机械基础实训项目化教程

主 编 张永茂

副主编 庾勇坚 何炳奇

参 编 于记伟 黄新贺 杨 玲
张红梅 曹永雄



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械基础实训项目化教程/张永茂主编. —广州: 华南理工大学出版社, 2017. 5
(现代学徒制焊接专业实训丛书)

ISBN 978 - 7 - 5623 - 5190 - 0

I. ①机… II. ①张… III. ①机械学 - 中等专业学校 - 教材 IV. ①TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 051223 号

机械基础实训项目化教程

张永茂 主编

出 版 人: 卢家明

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

<http://www.scutpress.com.cn> E-mail: scute13@scut.edu.cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

策划编辑: 毛润政

责任编辑: 毛润政

印 刷 者: 虎彩印艺股份有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16 印张: 15.5 字数: 322 千

版 次: 2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

前言

当前我国正处于从制造大国向制造强国过渡的转型时期，为适应新的发展形势，培养应用型人才，突破传统学科教育对学生技术应用能力培养的局限，着力推行现代学徒制的人才培养模式，我们特编写了《机械基础实训项目化教程》。全书内容分为钳工、机械传动和焊接三部分。实训项目以工作过程为主线，以真实的工作任务为载体，着重培养学生的实际动手能力和综合应用能力。

钳工技能作为制造业的重要组成部分，其核心内容也是其他加工工种的入门知识。本书中的钳工部分主要介绍了锉削、锯削、钻削等加工方法及基本测量技术，应用学生熟悉的零件（如六角螺母、小手锤、小坦克等）进行加工，采用项目任务教学法，图文并茂，使学生能通过独立的实践操作，将钳工的基本知识、基本方法和实践技能有机地结合起来。

亚龙 YL-237 型机械装调考核装置包含了机械传动的大部分原理和实际过程，还融合了机电一体化专业的相关专业知识和基本操作技能，充分体现了现代化技术在实际生产中的应用。本书中机械传动部分主要阐述了机械装调装置的基本组成、工作原理、工作过程以及产品的使用说明和相关的理论知识。学生可以按照要求，结合实物，理解该装置的组成及工作原理，动手完成该装置中各个机构的拆装与调整任务，使学生能在此平台上实现知识的实际应用、技能的综合训练和实践动手能力的客观考核。

焊接在工业领域的作用就如同关节在人类骨骼上的作用一样重要，没有关节的骨骼撑不起人类的身体，没有焊接的机器或工具很难发挥其应有的功能。它是制造业的重要加工技术和手段。本书中焊接部分主要是对学生进行焊接技术基本功的培养。在教材内容的呈现形式上，本书尽可能地根据实习步骤要求，使用图片、实物照片和表格等形式，将知识点和注意事项生动地展示出来，力求让学生更为直观地理解和掌握学习要点，尤其是培养学生对熔池的观察、控制焊缝成形的能力。学生可以通过图片示例，分析自己的实习成果，总结学习经验，通过逐步改善自己的焊接操作技巧来提高技能水平。

本书由张永茂担任主编，负责全书编写大纲的确定和统稿；庾勇坚、何炳奇担任副主编，协助主编做好全书的统稿工作。其中钳工部分的项目一至

十一由于记伟编写，项目十二至十五由黄新贺编写，项目十六至十九由杨玲编写；机械传动部分由张红梅编写；焊接部分由曹永雄编写。

由于编写人员经验有限，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大教师、专家批评指正，以便我们修改和完善。

编 者

2016 年 10 月

目 录

第一部分 钳工	1
安全文明生产	3
项目一 划线	5
项目二 锉削平面(一)	11
项目三 锉削平面(二)	15
项目四 基准平面锉削	20
项目五 基准直角锉削	25
项目六 锯条的安装	30
项目七 锯削板料	35
项目八 坦克模型车身开料	40
项目九 坦克模型炮塔开料	46
项目十 坦克模型履带开料	51
项目十一 坦克模型挡板开料	57
项目十二 六角螺母的制作	63
项目十三 钻孔	71
项目十四 攻螺纹	78
项目十五 小手锤制作	84
项目十六 坦克模型履带加工	91
项目十七 坦克模型车身加工	100
项目十八 坦克模型挡板加工	107
项目十九 坦克模型炮塔加工	115
第二部分 机械传动	123
项目一 亚龙 YL-237 型机械装调装置概述	125
项目二 多级齿轮变速箱的拆装与调整	132
项目三 圆锥齿轮动力分配器的拆装与调整	151
项目四 三轴齿轮减速器的拆装与调整	158
项目五 槽轮间歇机构的拆装与调整	165
项目六 自动冲床机构的拆装与调整	174
项目七 凸轮连杆齿轮齿条机构的拆装与调整	179
项目八 二维工作台的拆装与调整	188

第三部分 焊接.....	197
安全文明生产.....	199
项目一 引弧与运条.....	201
项目二 平敷焊.....	211
项目三 T形接头平角焊	218
项目四 V形坡口板平对接单面焊双面成形	226
附录.....	234
参考答案.....	236

第一部分

钳 工

安全文明生产

一、实习场室规章制度

- (1) 实习时穿戴好劳保用品。
- (2) 铁屑应使用毛刷清理，不得用嘴吹。
- (3) 如发现实习设备（如风扇、电器、钻床、砂轮机等）出现故障，应及时报告老师。
- (4) 使用工、量具要摆放整齐，做到轻拿轻放。
- (5) 下课后要把工作台、虎钳、地面清扫干净。
- (6) 实习时学生上下课按时集队，教师记录考勤，并检查仪容、仪表及劳保用品等。
- (7) 实习时要求不迟到、不早退、不旷课，有事须请假。
- (8) 不能擅自离岗、换岗、离场，做到有事请示老师。
- (9) 不能随便使用未学过的工、量具和设备，防止出现事故。
- (10) 不准吃零食、唱歌、打闹、喧哗、起哄。
- (11) 不准制作私件、利器和随便开别人的工具箱。
- (12) 爱护公物，注意环保。

二、实习工具管理制度和请假制度

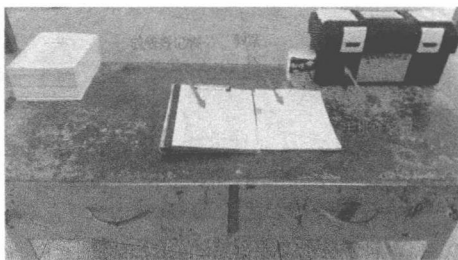
- (1) 实习过程中故意损坏工具、量具和设备等，视情节作出赔偿。
- (2) 学生对工具箱内的工具要自行保管和保养，实习结束后必须做好工具的交接手续，如有遗失按价赔偿。
- (3) 对偷窃别人的工具和车间工具者直接交学生科处理。
- (4) 请病假必须有校医证明和班主任批示。
- (5) 违反制度或迟到、早退、旷课 1 次扣总成绩 2 分。
- (6) 违反文明生产 1 次扣 2 分。

三、场室整理

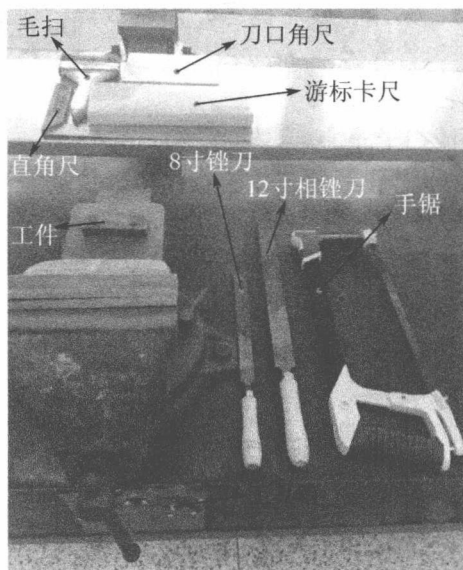
按学校 7S 管理要求整理场室，如图 1-0-1 所示。



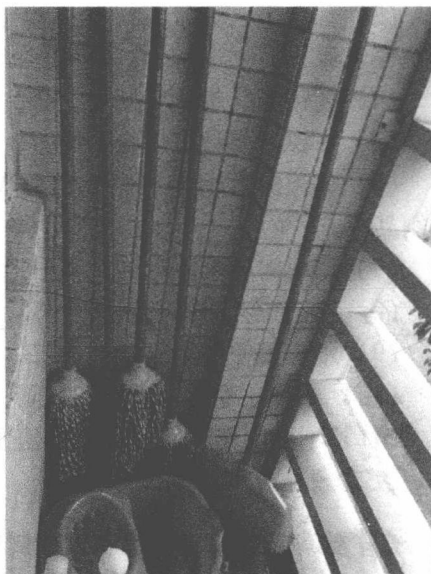
(a) 整理场室，保持干净整洁



(b) 整理讲台，按要求摆放物品



(c) 按要求摆放工、量具



(d) 按要求摆放清洁工具

图 1-0-1 按学校 7S 管理要求整理场室

项目一 划线

【学习目标】

掌握划线的基本方法。

一、课前检查

整理队伍；组织考勤；把手机等贵重物品存放指定位置。

二、工具、量具、材料准备

工具：划线平台，划针。

量具：游标高度尺，直角尺。

材料：A3 钢板 $150 \times 100 \times 10$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 厚，mm），如图 1-1-1 所示。

三、实习任务

画两条直线，要求线条清晰，图形正确，如图 1-1-2 所示。

思考：

- (1) 你能看懂图 1-1-1 和图 1-1-2 吗？
- (2) 你想到可以用什么方法划线吗？
- (3) 你知道划线的作用和精度吗？

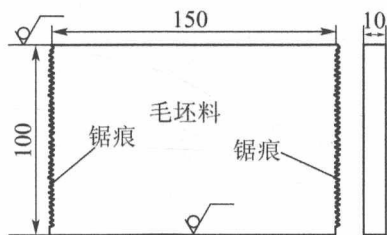


图 1-1-1 毛坯料

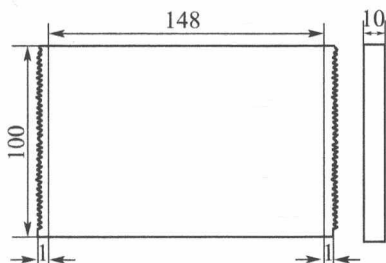


图 1-1-2 成品

四、加油站（相关知识）

（一）钳工概述

1. 钳工的特点

钳工是利用钳工工具、量具、设备,进行零件的制造、生产、装配与调试以及设备的安装和修理等工作的工种。其特点如下:

(1) 以手工操作为主,灵活性强,工作范围广,技术要求高,操作者的技能水平直接影响产品质量。

(2) 应用于机械加工方法不便或难以解决的场合。

2. 钳工分类与任务

(1) 工具钳工——主要从事工具、量具、夹具、辅具、模具等的制作和修理工作。

(2) 装配钳工——主要从事零件加工、机械设备的装配调整工作。

(3) 机修钳工——主要从事机器设备的安装调试和维修工作。

3. 钳工必须掌握的基本技能

不论何种钳工,首先都要掌握好钳工的各项基本操作技能,其中包括:划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、矫正、弯曲、铆接、刮削、研磨、基本测量、简单的热处理等。

(二) 划线的作用

划线是利用画线工具,按图样要求,在毛坯或半成品上划出加工界限,其作用是:

(1) 确定工件上各加工面的加工位置和加工余量。

(2) 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。

(3) 在毛坯料上出现某些缺陷的情况下往往可通过划线时的“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,合理使用材料。

(三) 划线用的基本工具及应用

(1) 直角尺——测量角度的工具,如图 1-1-3 所示。

用途:测量角度、划垂直于平行线的导向工具。

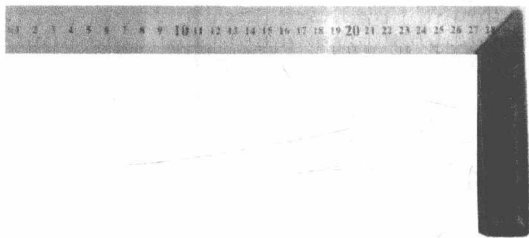


图 1-1-3 直角尺

(2) 划针——划线的基准工具(参见图 1-1-4)。

材料:由 $\phi 3 \sim \phi 6$ 弹簧钢或高速钢制成,长度 $200 \sim 300\text{mm}$ 。

硬度:尖端热处理后达 $55 \sim 60 \text{ HRC}$,尽量提高其硬度和耐磨性。

使用方法：划线时尖端要贴紧导向工具移动，上端向外侧倾斜 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，向划线方向倾斜 $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，划线时要做到一次划线，不要重复，如图 1-1-5 所示。

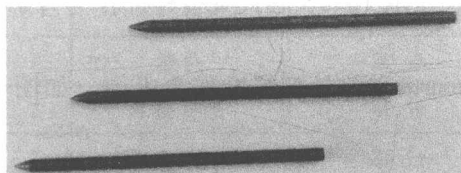


图 1-1-4 划针

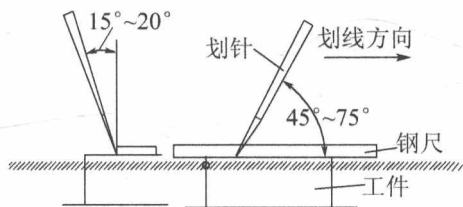


图 1-1-5 使用划针划线的方法

(3) 平板——划线用的工作台。

划线平板可根据需要做成不同的尺寸，将工件和划线工具放在平台上面进行划线。将划线平板的位置放正后，操作者即能在平板四周的任何位置进行划线，如图 1-1-6 所示。

用途：支撑工件划线（基准）。

材料：铸铁（时效处理）。

制法：精磨或刮削。

使用注意事项：工件表面保持清洁，工件和工具在平板上轻放，不可损伤工作面。用后擦拭干净，涂油防锈。

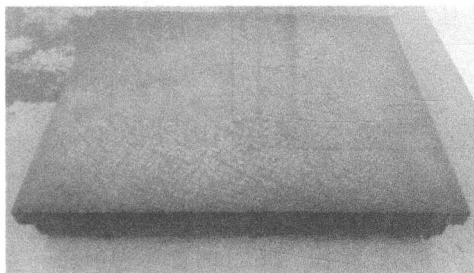


图 1-1-6 划线用的工作台

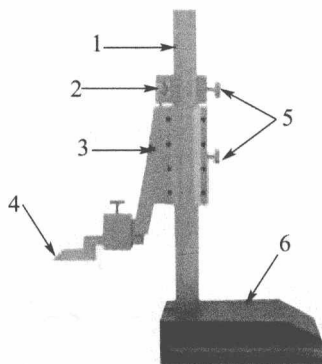


图 1-1-7 游标高度尺

1—尺身；2—微动装置；3—尺框；
4—测量爪；5—紧固螺钉；6—底座

(4) 游标高度尺——准确划线的工具，如图 1-1-7 所示。

五、实习步骤

(1) 检查毛坯料的实际尺寸。

(2) 在即将划线位置用粉笔涂色。

(3) 以毛坯左边平面为基准, 用钢直尺量取 1mm, 在此处打样冲作为 A 点, 如图 1-1-8 所示。

(4) 以毛坯左边平面为基准, 量取 100mm, 在此处打样冲作为 B 点, 如图 1-1-9 所示。

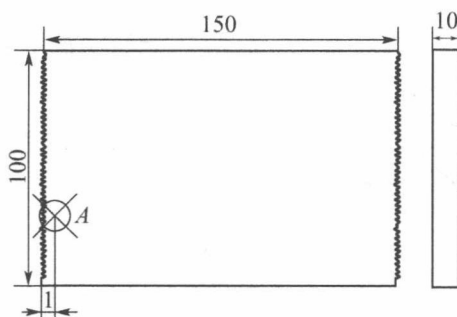


图 1-1-8 确定样冲点 A

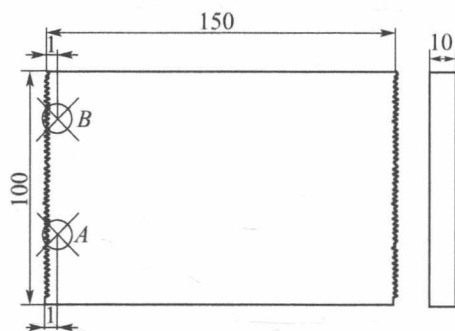


图 1-1-9 确定样冲点 B

(5) 画出 A, B 两点所在的直线, 如图 1-1-10 所示。

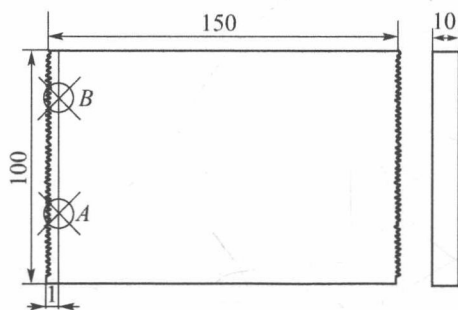


图 1-1-10 画直线 AB

(6) 同理, 以毛坯右边平面为基准, 重复上述操作步骤, 画出毛坯右边的直线。

(7) 用钢直尺反复检查划线精度是否正确。

六、注意事项

(1) 划线前去除毛坯件上的毛刺, 方便划线及防止刮伤手指。

(2) 划线时工件要放置平稳。

- (3) 使用量具时要轻拿轻放。
- (4) 划针使用完毕要及时放回原处，避免伤人。

七、考核评价

序号	项目要求	配分	自测	自评	老师测	老师评
1	涂色	20 分				
2	8 条直线	40 分				
3	$(1 \pm 0.2) \text{ mm}$	20 分				
4	线条清晰	20 分				
5	安全文明生产	违反一项扣 10 分				
			得分:		得分:	

八、课后作业

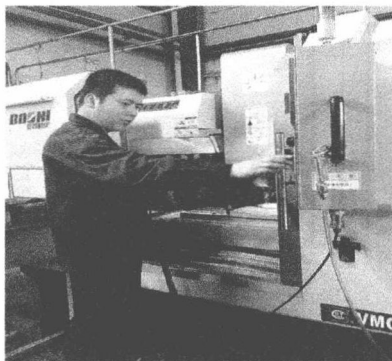
- (1) 划线分_____划线和_____划线两种。只需在工件的_____个表面上划线后，即能明确表示出加工界限的，称为_____划线。
- (2) 一般划线精度能达到_____ mm。
 A. $0.025 \sim 0.05$ B. $0.25 \sim 0.5$ C. $0.5 \sim 1.0$
- (3) 划针的尖端通常磨成_____。
 A. $10^\circ \sim 12^\circ$ B. $12^\circ \sim 15^\circ$ C. $15^\circ \sim 20^\circ$
- (4) 划线的作用有哪些？

九、工匠精神励志篇

80 后的 “老” 技工——赵志刚

尽管今年只有 29 岁，可赵志刚已经算得上是一位经验丰富的“老”技工了。

2005 年，高考失利让赵志刚不得不做出新的人生选择，他从老家咸阳来到西安的技校学习数控加工。两年后，自认为学了一身本事的赵志刚满怀信心地奔赴广州。但是，初到广州的赵志刚就受到了现实的无情打击。广州的制造业发达，外资企业很多，而他们采用的设



备和技术也都是最先进的。赵志刚发现自己甚至连一些设备的名字都没听说过，学的技术很多已被淘汰了，找工作连连碰壁。是留在广州学最新的技术，还是回老家找一份自己能干的工作？赵志刚又一次面临着选择。“我要留下来，不能放弃！人做事不能怕难，否则什么都做不成。”赵志刚说。

在广州一家日资企业的经历让他学到了很多，那是他第一次接触日本制造和领略工匠精神。他说：“其实让我感受最深的不是先进技术，而是那里的工作方式，企业会以培养工匠为目的，用工匠的标准严格要求每一个工人。可以说，工匠精神已经融入了企业的管理和文化中。”

2013年，赵志刚从广州回到老家，进入陕西誉邦科技有限公司工作。这是一家高端技术装备制造企业，主要从事高端医疗设备的零部件生产。刚开始工作，赵志刚得知公司有一个核心配件凸轮轴已经试验了两年还没有成功。他便开始总结经验，反复琢磨，提出了几种解决方案，通过半年时间的努力，他最终造出了配件。在他的带领下，企业的生产团队生产出一系列凸轮轴、线圈尺块等高难度精密仪器，产品远销海外，成为市场主导。

赵志刚喜欢挑战，一有新的产品，他就很兴奋，迫不及待地想拿到图纸研究加工的方法。他说：“我觉得各行各业都需要匠心，需要那种追求完美的执著，做一名优秀的工匠也是我的职业追求。我始终告诉自己必须认真、踏实、勤恳，因为成就工匠的路是没有捷径可走的。”