

全国高等学校高职高专汽车类专业规划教材
教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会审定

QIANGONG SHIXUN ZHIDAO SHU

钳工实训指导书

明 岩 主 编

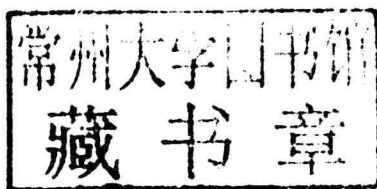


中央广播电视大学出版社

全国高等学校高职高专汽车类专业规划教材
教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会审定

钳工实训指导书

明 岩 主编



中央广播电视大学出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

钳工实训指导书/明岩主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2010. 6

全国高等学校高职高专汽车类专业规划教材
ISBN 978 - 7 - 304 - 04528 - 9

I. ①钳… II. ①明… III. ①钳工—高等学校: 技术学校—教学参考资料 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 111296 号

版权所有, 翻印必究。

全国高等学校高职高专汽车类专业规划教材
教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会审定
钳工实训指导书
明岩 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010 - 58840200

总编室: 010 - 68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 苏 醒

责任编辑: 韩 峰

印刷: 北京宏伟双华印刷有限公司

印数: 0001 ~ 1000

版本: 2010 年 6 月第 1 版

2010 年 6 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 12.25

字数: 257 千字

书号: ISBN 978 - 7 - 304 - 04528 - 9

定价: 24.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

编写委员会

主 编：明 岩

副主编：许剑锋

编 委：（排名不分先后）

韩 璟	胡镇郁	由建国	岳海龙
邢 潞	王 静	吴 韬	谢军林
温淑贤	石艳威		

审定委员会

主 任：尹万建

副主任：王世震 贺 萍 么居标 卢 明

委 员：（排名不分先后）

康国初 胡 勇 陈开考 曾 鑫

周梅芳 丁继斌 冯建东 郭振杰

鲍晓东 周洪如 王风军 李晶华

前 言

汽车被称为“改变世界的机器”。由于汽车工业具有很强的产业关联度,因而被视为一个国家经济发展水平的重要标志。现阶段,我国汽车工业快速而稳步发展,汽车工业正在成为拉动我国经济增长的发动机。汽车工业的繁荣,使汽车及其相关产业的人才需求量大幅度增长,与之相应地,作为人才培养主要基地的汽车工业高等教育也得到了长足发展。

随着汽车领域的创新及对汽车再生资源利用的不断提高,汽车技术正发生着日新月异的变化。计算机及其控制技术的广泛应用,使汽车成为典型的机电液一体化产品;汽车新材料、清洁能源的研发,使汽车产品的内涵与以往相比具有质的差别。这就要求在人才培养时既要具有前瞻性,又要与我国汽车技术现有水平相结合。要在注重培养具有自主开发能力的研究型人才的同时,大力培养专业水平高,实践能力强,并有着较强的科技运用、推广、转换能力的应用型人才。这也意味着对我国汽车高等教育的办学体制、机制、模式和人才培养理念等提出了全新的要求。

为了满足新形势下对汽车类高等工程技术人才培养的需求,现组织一批具有丰富汽车类专业教学经验的一线教师及在汽车研究机构担任汽车科研工作的工作者编写了本套高职高专汽车专业教材,并由教育部高职高专教学指导委员会汽车类专业委员会专家审定,为教材把关。

在教材的编写过程中,我们力求做到以下几点:

第一,从“汽车运用、维修企业岗位要求”分析入手,结合多年高等职业院校培养高等技术应用型人才的经验,确定课程体系、教学目标和教材的结构与内容,强化教材的针对性和实用性。

第二,根据“以汽车运用与维修技能为主线、相关知识为支撑”的编写思路,精练教材内容,切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想。

第三,根据院校的教学设备和汽车行业的发展趋势,合理安排教学内容。在使学生掌握典型汽车的相关知识和运用、检测、维修技能的基础上,介绍其他车型,尤其介绍能够体现先进技术的相关内容,既保证教材的可操作性,又体现先进性。

教材图文结合,将大量的高难技术术语、工作原理筒练化、形象化,便于

理解和运用，巧妙解决了汽车运用与维修学习中术语多、难理解的问题；注重实际操作能力和职业技能的培养，理论知识与实训操作并行，以此降低学习难度，提高学生的学习兴趣和兴趣，达到好教、好学的目的。

本书由明岩担任主编，许剑锋担任副主编，由尹万建担任主审。在编写的过程中参阅了大量的书籍和资料，在此一并表示诚挚的谢意。

本教材可作为高职高专和普通高校汽车类专业教材，或作为项目教学或理实一体化教学教材；也可作为职工大学、成人教育参考教材。

编 者

Contents

目录

第一章 钳工概述	(1)
第一节 钳工工作的主要任务	(1)
第二节 钳工工作场地的常用设备	(2)
第三节 钳工工作场地的管理与组织	(4)
第二章 锉削加工	(5)
第一节 锉刀	(5)
第二节 锉刀刷	(9)
第三节 防护钳口	(10)
第四节 工件的装夹方法	(10)
第五节 工检具放置	(11)
第六节 锉刀的握法	(11)
第七节 锉削的步法及姿势	(11)
第八节 锉削时的施力变化及速度	(13)
第九节 平面的锉削方法	(13)
第十节 平面度、垂直度误差的检测方法	(14)
第十一节 尺寸误差及平行度误差的检测法	(15)
第十二节 锉削安全知识	(15)
第三章 划线、打样冲眼、作标记	(20)
第一节 划线的种类及作用	(20)
第二节 平面划线的工具	(21)
第三节 划线前的准备工作	(23)
第四节 划线基准的选择	(24)
第五节 冲眼	(25)
第六节 作标记	(26)

第四章 锯削加工	(29)
第一节 锯弓	(29)
第二节 锯条及锯条的安装	(30)
第三节 锯削的方法	(31)
第四节 锯削尺寸及形位精度的控制方法	(34)
第五节 锯条损坏原因分析	(34)
第六节 安全规程	(35)
第五章 銼削薄板	(37)
第一节 銼子	(37)
第二节 銼子的刃磨方法	(40)
第三节 銼子握法	(40)
第四节 握锤方法	(41)
第五节 挥锤方法	(42)
第六节 銼削姿势	(42)
第七节 薄板的銼切方法	(43)
第八节 安全规程	(44)
第六章 锉削六面体工件	(47)
第一节 六面体工件的锉削工艺方法	(47)
第二节 六面体零件各项精度检测方法	(48)
第三节 常用量具的正确使用和保养	(49)
第七章 钻孔	(52)
第一节 钻削特点	(52)
第二节 麻花钻	(53)
第三节 钻孔工具	(56)
第四节 钻削用量及其选择	(57)
第五节 钻孔时的冷却和润滑	(59)
第六节 钻孔方法	(60)
第七节 钻孔操作的安全知识	(62)
第八节 钻孔时的废品分析	(63)
第九节 钻头损坏的原因分析	(63)

第八章 铰孔	(66)
第一节 铰孔形式及种类	(66)
第二节 铰孔的操作要点	(69)
第三节 铰孔时常见弊病产生原因	(69)
第九章 铰孔	(72)
第一节 常用铰刀的种类和用途	(72)
第二节 铰孔方法	(76)
第三节 铰孔时常见弊病分析	(80)
第十章 攻螺纹	(83)
第一节 常用螺纹的种类	(83)
第二节 攻螺纹的工具	(84)
第三节 攻螺纹方法	(87)
第四节 从螺纹孔中取出断丝锥的方法	(91)
第五节 攻螺纹时常见弊病产生原因和防止方法	(92)
第六节 丝锥损坏的原因	(92)
第十一章 套螺纹	(95)
第一节 套螺纹工具	(95)
第二节 套螺纹方法	(97)
第三节 套螺纹时常见弊病产生原因和防止方法	(98)
第四节 板牙损坏的原因	(98)
第十二章 锉削内直角面、方孔、斜面和外圆弧	(101)
第一节 钻孔排料	(101)
第二节 锉削内直角面	(102)
第三节 曲面锉削法	(103)
第四节 角度面锉削和检测方法	(105)
第五节 锉削时常见弊病分析	(105)
第十三章 刮削	(108)
第一节 刮削原理	(108)

第二节	刮削的特点及应用	(108)
第三节	刮削余量	(109)
第四节	刮削工具	(109)
第五节	显示剂	(112)
第六节	刮削方法	(112)
第七节	刮削的检测方法	(116)
第八节	刮削时常见弊病分析	(117)
第九节	刮削操作的安全知识	(118)
第十四章	装配	(119)
第一节	装配工作的重要性	(119)
第二节	机器的组成	(120)
第三节	装配工作的组织形式	(120)
第四节	装配工艺过程	(121)
第五节	装配工艺的制定	(121)
第六节	常用的装配方法	(123)
第七节	装配前的准备工作	(125)
第八节	装配工艺规程	(128)
第九节	装配工作的注意事项	(131)
附录		(169)
附录 1	钳工操作技能考试	(169)
附录 2	钳工实训报告	(170)
附录 3	钳工实训作业评分表使用说明	(171)
附录 4	钳工实训课程教学大纲	(172)

第一章 钳工概述

实训目的



1. 了解钳工在工业生产中的地位和作用。
2. 了解钳工所用的工、量、刃具、设备。
3. 了解钳工实习场地的规章制度和安全文明生产规程。
4. 掌握台虎钳拆装方法。

实训内容



1. 介绍钳工在工业生产中的作用和地位。
2. 介绍钳工常用工、量、刃具、设备的用途和保养方法。
3. 介绍实习场地的规章制度、安全操作规程和文明生产要求。
4. 学习台虎钳拆装方法。

随着机械工业的日益发展,许多繁重的工作已被机械加工所代替。但那些精度高、形状复杂零件的加工以及设备安装调试和维修是机械难以完成的。这些工作仍需钳工精湛的技艺去完成。因此,钳工是机械制造业中不可缺少的工种。作为钳工必须掌握好钳工的各项基本操作技能。其内容有:划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、绞孔、攻螺纹、套螺纹、矫正与弯形、铆接、刮削、研磨、机器装配调试、设备维修、测量和简单热处理等。

第一节 钳工工作的主要任务

钳工大多是用手工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要任务是:

1. 加工零件

一些采用机械方法不适宜或不能解决的加工,都可由钳工来完成。如零件加工过程中的划线、精密加工(如刮削、研磨、锉削样板和制作模具等)以及检验和修配等。

2. 装配

把零件按机械设备的装配技术要求进行组件、部件装配和总装配,并经过调整、检验和试车等,使之成为合格的机械设备。

3. 设备修理

当机械设备在使用过程中产生故障、出现损坏或长期使用后精度降低,影响使用时,也要通过钳工进行维护和修理。

4. 工具的制造和修理

制造和修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专用设备。

第二节 钳工工作场地的常用设备

钳工的工作场地是一人或多人工作的固定地点。在工作场地内常用的设备有钳工台、台虎钳、砂轮机、台钻和立钻平板等。

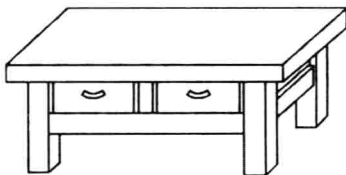


图 1-1 钳工台

1. 钳工台

钳工台的示意图如图 1-1 所示。

2. 台虎钳

台虎钳有固定式和回转式两种,如图 1-2 所示。台虎钳装在钳工台上,用来夹持工件。其规格以钳口的宽度表示,有 100mm, 125mm 和 150mm 等。

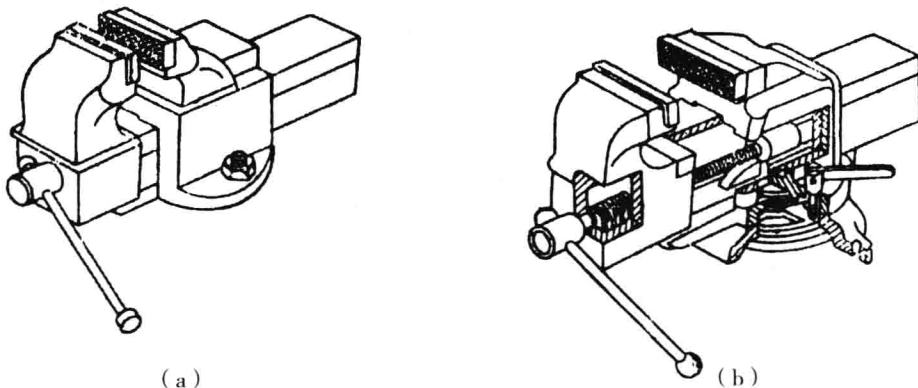


图 1-2 台虎钳

(a) 固定式 (b) 回转式

3. 砂轮机

砂轮机用来刃磨錾子、钻头、刮刀等刀具或样冲、划针等其他工具,也可用来磨去工

件或材料上的毛刺、锐边等。如图 1-3 所示。

4. 台钻

台钻是台式钻床的简称，是一种小型钻床，用来钻 13mm 以下孔径的设备，如图 1-4 所示。

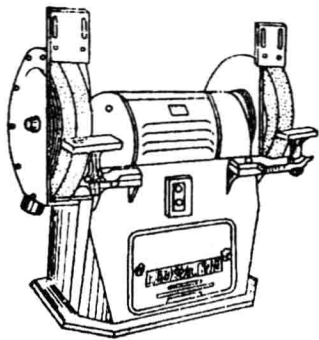


图 1-3 砂轮机

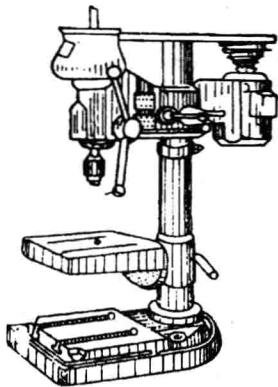


图 1-4 立钻

5. 立钻

立式钻床（立钻）一般用来钻中小型工件上的孔，其最大钻孔直径规格有 25mm、35mm、40mm、50mm 等几种，如图 1-5 所示。

6. 划线平板

划线平板用铸铁制成，是用来安放工件和划线工具的，并在它上面进行划线工作，如图 1-6 所示。

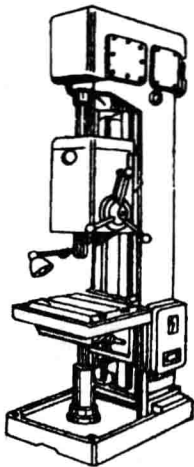


图 1-5 台钻

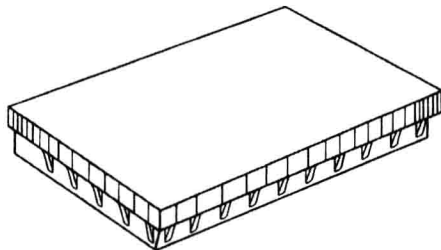


图 1-6 划线平板

第三节 钳工工作场地的管理与组织

(1) 钳台要安置在光线充足而又避免阳光直射的地方。钳台之间要留有足够的操作空间,以每人不少于 2m^2 为宜,一般钳台高度为 $850\sim 900\text{mm}$ 。

(2) 台虎钳对面有人工作,必须安置安全网。钻床和砂轮机应安置在场地的边沿,电源及线路要布置合理整齐。

(3) 生产实习的工具、量具和工件要存放整齐并便于取放。操作中使用的工具,一般常用的工具放在虎钳的右侧,不常用的放在左侧,量具放在虎钳右前方,不准将工、量具及工件混装堆放,如图1-7所示。

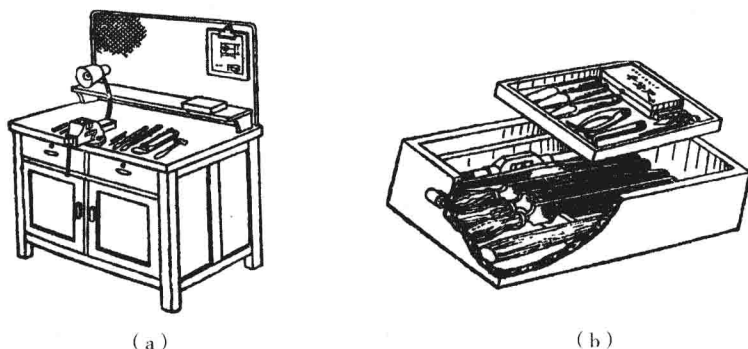


图1-7 工量具放置

(a) 在钳台上放置 (b) 在工具箱内放置

(4) 工、量具要注意防锈,量具每天使用后必须擦拭干净,并涂油存放。

(5) 钻床、砂轮机和其他电动工具要做好用前检查、用后清扫,按要求进行日常保养。

(6) 进入实习场地必须遵守安全文明生产和实习教学的各项规章制度。

实训作业

台虎钳拆装练习

如图1-8所示,各部件的名称如下:

- | | |
|--------|---------|
| 1—钳 | 2—螺钉 |
| 3—螺母 | 4—手柄 |
| 5—夹紧盘 | 6—转盘座 |
| 7—固定钳身 | 8—挡圈 |
| 9—弹簧 | 10—活动钳身 |
| 11—丝杠 | 12—手柄 |

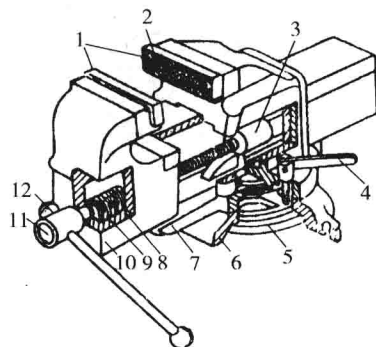


图1-8 台虎钳拆装练习图

第二章 锉削加工

实训目的



1. 了解锉削加工相关知识。
2. 掌握正确的锉削姿势和动作要领。
3. 掌握平面、垂直面、平行面的锉削方法。
4. 掌握平面、垂直面、平行面的检测方法。
5. 掌握工件尺寸精度、表面粗糙度的检测方法与控制方法。

实训内容



1. 锉刀的握法及锉削的姿势和动作要领。
2. 平面、垂直面、平行面的锉削方法。
3. 平面、垂直面、平行面的检测方法。
4. 工件尺寸精度、表面粗糙度的检测方法与控制方法。
5. 锉削中的安全、文明生产要求。
6. 常用量具的正确使用和保养。

用锉刀对工件表面进行切削加工叫锉削。锉削一般是在錾削、锯削之后进行的精度较高的加工，其精度可达到 0.01mm ，表面粗糙度可达到 $Ra0.8\mu\text{m}$ 。

锉削的应用范围很广，可以锉削平面、曲面、外表面、内孔、沟槽和各种复杂表面，还可以配键、做样板及装配中修整工件，是钳工常用的重要操作之一。

第一节 锉刀

锉刀用工具钢 T13 或 T12 制成，经热处理后切削部分硬度达 $62 \sim 65\text{HRC}$ 。

一、锉刀的构造

锉刀由锉身和锉柄两部分组成，各部分名称如图 2-1 所示。

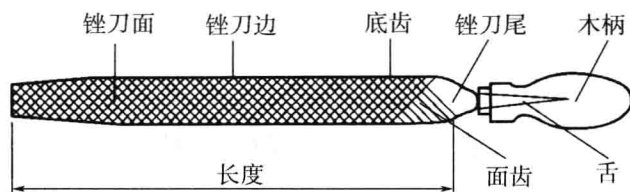


图 2-1 锉刀各部分名称

二、锉齿和锉纹

1. 锉齿有剃齿和铣齿两种，分别如图 2-2 和图 2-3 所示。

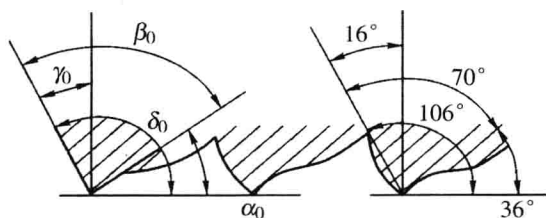


图 2-2 剃齿

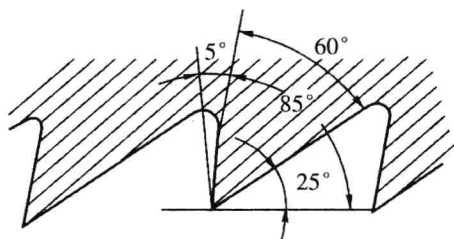


图 2-3 铣齿

2. 齿纹有单齿纹和双齿纹两种，分别如图 2-4 和图 2-5 所示。

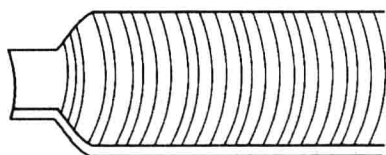


图 2-4 单齿纹

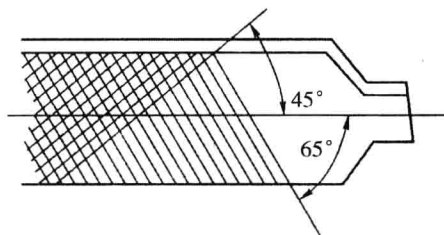


图 2-5 双齿纹

三、锉刀的种类

钳工所用的锉刀按其用途不同，可分为普通钳工锉、异形锉和整形锉三类，如图 2-6、图 2-7 和图 2-8 所示。



图 2-6 普通钳工锉刀截面形状



图 2-7 异形钳工锉刀截面形状