

国家改革发展示范学校建设成果丛书

丛书主编 郑天顺 蒋乐兴
本书主编 程丽媛 郑绍辉 邱宏峰

钳工工艺与实训

 浙江科学技术出版社

国家改革发展示范学校建设成果丛书

丛书主编 郑天顺 蒋乐兴
本书主编 程丽媛 郑绍辉 邱宏峰

钳工工艺与实训

常州大学图书馆
藏书章

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钳工工艺与实训 / 程丽媛, 郑绍辉, 邱宏峰主编.
—杭州: 浙江科学技术出版社, 2015.9
(国家改革发展示范学校建设成果丛书)
ISBN 978-7-5341-6580-1

I. ①钳… II. ①程… ②郑… ③邱… III. ①钳
工—工艺学—中等专业学校—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 224253 号

丛 书 名 国家改革发展示范学校建设成果丛书
书 名 钳工工艺与实训
丛 书 主 编 郑天顺 蒋乐兴
本 书 主 编 程丽媛 郑绍辉 邱宏峰

出版发行 浙江科学技术出版社

网 址 www.zkpress.com

地址: 杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85170300-61715

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司
印 刷 浙江新华印刷技术有限公司
经 销 浙江省新华书店

开 本	710 × 1000 1/16	印 张	11
字 数	174 000		
版 次	2015 年 9 月第 1 版	2015 年 9 月第 1 次印刷	
书 号	ISBN 978-7-5341-6580-1	定 价	47.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题, 本社负责调换)

责任编辑 余春亚
责任校对 刘雯静

责任美编 孙 菁
责任印务 田 文

国家改革发展示范学校建设成果丛书

丛 书 主 编 郑天顺 蒋乐兴

丛书副主编 杨治平 马雪梅 毛毅平 曾广前
傅勇斌 缪建明 蒋 静 邱宏峰

本 书 主 编 程丽媛 郑绍辉 邱宏峰

本书副主编 陈雪凯 周崇林

参 编 姜伟军 姜永胜 戴建峰 沈鸿飞

为适应经济发展方式转变和产业结构调整要求,大力推进职业教育改革创新,提高技术技能人才培养质量,加快建设现代职业教育体系,更好地服务经济社会发展,2010年6月,教育部、人力资源和社会保障部、财政部共同印发《关于实施国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划的意见》(教职成〔2010〕9号)。

自“国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划”启动以来,各示范学校以提高办学质量、提高人才培养质量为目标,深化产教融合、校企合作,推动专业与岗位、课程内容与职业标准对接,完善内部管理,改革创新教学内容,深化办学体制改革,为全国职业教育改革发展发挥引领示范作用。

衢州市工程技术学校是“国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划”的第三批立项建设学校,学校坚持“以服务为宗旨、以就业为导向、以质量为核心、以能力为本位”的办学方针,加大改革创新力度,稳步推进人才培养模式、教学模式、评价模式、办学模式等各方面的改革,学校的基础实力不断增强,师资队伍结构日趋完善,内部管理更加规范,学校的办学水平和服务社会经济发展的能力进一步提升。学校以汽车运用与维修、机电设备安装与维修、电子技术应用和物流服务与管理四大重点专业以及“五声教育、五自管理”德育教育和职业培训服务基地两大特色项目建设为载体,通过2年的重点建设,逐渐形成以校企合作为依托,以核心课程体系构建与实施为主线,工学结合的多种培养模式并重、理实一体的多渠道教学模式并行的适应社会经济发展和产业结构调整的技能型人才培养体系。学校的办学水平和综合实力进一步提升,人才培养的质量进一步提高,服务社会经济发展的能力进一步增强,形成了特色鲜明、优势明显、资源共享的高技能人才培养服务体系,在区域甚至全国中等职业学校中起着骨干、引领和辐射作用。

这套“国家改革发展示范学校建设成果”丛书从2013年4月开始编写，经过编写人员的努力和四次统稿，于2014年12月基本完成编写工作。在该丛书编写过程中，我们得到了校企合作企业以及有关院校、专家的大力支持，在此表示衷心的感谢！

该丛书的编写出版，标志着衢州市工程技术学校在国家中等职业教育改革发展示范学校的建设中迈出了可喜的一步。愿我们所编写的系列教材能够使学校服务地方经济建设的能力得到进一步加强，在提高人才培养质量方面发挥更大的作用。

衢州市工程技术学校示范校建设办公室

2014年12月

前言

为适应新时期培养技能型人才的需要,满足中、高等职业技术学校机械类专业教学,同时结合企业用人需要和学生的具体特点和要求,我们编写了《钳工工艺与实训》这本教材。

本书具有较强的针对性和实用性,结合了学校钳工实训的实际情况,并根据实际岗位对人才的知识结构和能力结构的需要,将钳工的基础知识、工艺知识与基本技能训练有机地结合起来,进而对传统的课程教学内容进行整合,形成了全新的教学体系。同时,采用理论指导实践,实践验证理论的项目教学方法,让学生的技能水平逐步达到国家对钳工中级工、高级工职业资格鉴定的考核要求。在内容上力求做到图文并茂,形象直观,由浅入深,通俗易懂。书中汇集了学生在实训过程中为掌握钳工基础技能知识所需要的大量基础模块训练题目、综合模块训练题目等。另外,加工工艺作为机械加工中的关键内容,本书在这方面根据对学生学习的要求,编写了“模块练习工艺精解”专题来进行较详细的分析,目的是使学生进一步明确加工工艺在机械加工中的重要性,学会一般工件和较复杂工件加工工艺的分析与制定,培养学生的综合分析能力。

同时,本书在内容上注重学生的生产劳动纪律及安全生产教育,注重学生的学习过程考核,从中培养学生良好的职业素质,使学生适应当前工作岗位的能力需求。

根据国家对钳工中级工、高级工职业资格鉴定的要求,以及学生实习的具体情况,设定了本教材各阶段实训教学的目标。

第一阶段:通过对专题一(钳工入门)的学习确立安全和文明生产及了解钳工,并通过对专题二(常用工、量具的识读及应用)、专题三(钳工实践基础知识)的学习掌握钳工基本基础知识。通过专题四(钳工基础技术训练)初步

掌握钳工錾、锉、锯、钻孔、攻螺纹等基本技能，达到初级钳工水平。

第二阶段：通过对专题五（钳工深化技能训练）、专题六（模块练习工艺精解）的学习及技能训练，加强学生的钳工各项基本技能，提高学生对较复杂模块的工艺安排能力、加工技能及基本零部件的配做，达到中级钳工水平。

第三阶段：通过对专题六（模块练习工艺精解）的深入学习及技能实训综合练习，提高学生综合解决问题的能力，能够独立根据图纸加工产品，初步达到高级钳工的操作水平。

在本书的编写过程中，得到了学院领导和其他老师的大力协助，在此深表谢意。因编者水平和经验有限，书中难免会有些疏漏及不足之处，敬请批评、指正。

编者

2015年6月

目 录

第一单元 基础知识部分 001

专题一 钳工入门 002

项目一 钳工实习前的准备 002

项目二 钳工实践入门知识 009

专题二 常用工、量具的识读及应用 015

项目一 刀口尺、90°角尺和塞尺 015

项目二 游标卡尺、千分尺和万能角度尺 017

专题三 钳工实践基础知识 024

项目一 尺寸及形位公差 024

项目二 表面粗糙度 029

第二单元 实践技能部分 033

专题四 钳工基础技能训练 034

项目一 划 线 034

项目二 锯 削 042

项目三 锉 削 048

项目四 銼 削	060
项目五 曲面銼削	064
项目六 多边形工件的制作	068
项目七 钻孔及攻、套螺纹	073

专题五 钳工深化技能训练 083

项目一 钻头的刃磨	083
项目二 铰 孔	086
项目三 刮 削	090
项目四 研 磨	094
项目五 矫 正	099
项目六 弯 形	102
项目七 铆 接	107
项目八 内、外卡钳的制作	110
项目九 装配钳工基础	117

第三单元 模块练习部分 133

专题六 模块练习工艺精解 134

模块练习示例一 凹凸体配合	134
模块练习示例二 燕尾槽配合	138
模块练习示例三 异形盲配合	143
模块练习示例四 三角燕尾组合件配合	146

附录一 公制螺纹钻底孔用钻头直径尺寸表 156

附录二 部分钳工操作推荐工、量具清单 158

附录三 实训记录表 159

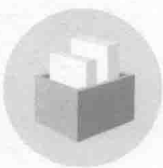
主要参考文献 162

一醒寺 口人工市



基础知识部分

第二单元



专题一 钳工入门

》》项目一 钳工实习前的准备

★ 学习目标

1. 了解实训工作前的要求。
2. 熟悉实习场地的安全和文明生产规章制度。
3. 能够做到安全和文明操作。

★ 知识导入

一、学生实训工作前的要求

坚持安全和文明生产是保障学生和设备的安_全、防止工伤和意外事故发生的根本保证，同时也是学校科学管理的一项十分重要的手段。它直接影响人身安全、实训质量和实训效率的提高以及设备和工、夹、量具的使用寿命和操作人员技术水平的正常发挥。安全和文明生产的一些具体要求是长期生产活动中的实践经验和惨痛教训的总结，操作者必须严格执行。

坚持安全和文明生产，是“以人为本”的思想在实训教学中的重大体现。爱惜身体、珍惜生命，既是对自己负责，也是对他人负责。我们要牢记安全生产的八字方针：安全第一、预防为主。在学习过程中要做好“三不伤害”的准备，即自己不伤害自己，自己不伤害别人，自己不被别人伤害。

（一）生产实习场地守则

1. 热爱集体，尊师守纪，团结同学，互帮互学，听从指挥，勤学苦练。
2. 不迟到、不早退，不无故缺席，不擅自离开实习岗位，不擅自开动与自

已实习工作无关的机床设备。

3. 进入实习场地必须穿好工作服和工作鞋,女同学要戴好工作帽,操作机床时严禁戴手套。

4. 离开使用的机床前应关车、关灯、切断电源,损坏的电器设备应由专职电工进行维修,其他人员不得擅自拆动。

5. 爱护设备及工、量具,工作场地要保持清洁、整齐,每天下班前应清理好个人使用的工具,并把场内打扫干净。

(二) 安全和文明生产的基本要求

1. 钳工工作场地的合理组织。

(1) 合理布局主要设备。钳工工作台应放在光线适宜、操作方便的地方。面对面使用钳工工作台时,应在两个工作台中间设置安全网。砂轮机、钻床应设置在场地的边缘,尤其是砂轮机一定要安装在安全、可靠的位置。

(2) 正确摆放毛坯和工件。毛坯和工件要分别摆放整齐,并尽量放在工件的搁架上,以免磕碰。

(3) 合理摆放工、夹、量具。常用工、夹、量具应放在工作位置附近,取用方便,不应任意堆放,以免损害。工、夹、量具用后应及时清理、维护和保养,并妥善放置。

(4) 工作场地应保持清洁。训练后,应按要求对设备进行清理、润滑,并把工作场地打扫干净。

2. 安全和文明生产。

(1) 安全和文明生产的一般要求。

- ① 工作前,按要求穿戴好防护用品。
- ② 不准擅自使用不熟悉的机床,工、量具。
- ③ 右手取用的工具放在右边,左手取用的工具放在左边,严禁乱放乱堆。
- ④ 毛坯、半成品应按规定堆放整齐,并随时清除油污、异物等。
- ⑤ 清除切屑要用刷子,不要直接用手清除或用嘴吹。
- ⑥ 使用电动工具时,要有绝缘防护和安全接地措施。

(2) 钳工工作台的安全要求。

- ① 操作者应站在钳工工作台的一面工作,对面不允许有人。如果对面有人,

必须设置密度适当的安全网。钳工工作台必须安装牢固,不允许被用作铁砧。

② 钳工工作台上使用的照明电压不得超过 36V。

③ 钳工工作台上的杂物要及时清理,工、量、刃具应分开放置,以免混放造成损坏。

(3) 台虎钳使用的安全要求。

① 夹紧工件时,要松紧适当,只能用手扳动手柄,不得借助其他工具加力。

② 强力作业时,应尽量使力朝向固定钳身。

③ 不许在活动钳身和光滑平面上敲击作业。

④ 对丝杠、螺母等活动表面应经常清洗、润滑,以防生锈。

⑤ 钳工工作台装上台虎钳后,钳口高度应以恰好至齐人的手肘为宜。

(4) 钻床使用的安全要求。

① 工作前,对所有钻床和工、夹、量具要进行全面的检查,确认无误后方可操作。

② 工件装夹必须牢固、可靠,工作中严禁戴手套。

③ 手动进给时,一般按照逐渐增压和逐渐减压的原则进行,用力不可过猛,以免造成事故。

④ 钻头上绕有长铁屑时,要停下钻床,然后用刷子或铁钩将铁屑清除。

⑤ 不准在旋转的刀具下翻转、夹压或测量工件,手不准触摸旋转的刀具。

⑥ 摇臂钻的横臂回转范围内不准有障碍物,工作前横臂必须夹紧。

⑦ 横臂和工作台上不准存放物件。

⑧ 工作结束后,将横臂降到最低位置,主轴箱靠近立柱,并且要夹紧。

(5) 砂轮机使用的安全要求。

① 砂轮机起动后应运转平稳,若跳动明显,应及时停机修整。

② 砂轮机的旋转方向要正确,磨屑只能向下飞离砂轮。

③ 砂轮机托架和砂轮之间的空隙应保持在 3mm 以内,以防工件扎入,造成事故。

④ 操作者应站在砂轮机侧面,磨削时不能用力过大。

3. 钳工常用设备的操作。

(1) 台虎钳的操作与保养练习。通过对台虎钳进行拆装,在实践中了解台

虎钳的结构,熟悉各个手柄的作用,对工件进行夹紧、松开及回转的转动、固定等基本动作练习,以及进行台虎钳的日常保养练习。

(2) 砂轮机的操作与磨削练习。了解砂轮机的结构,调整托架,使其与砂轮的距离不大于 3mm,然后进行磨削练习,并进行砂轮更换和砂轮机日常保养的练习。

(3) 台式钻床的操作练习。

① 了解台式钻床的结构,熟悉各个手柄的作用,并进行润滑练习。

② 主轴由低速到高速逐级进行变速练习。

③ 练习手动进给,逐步掌握匀速进给。

④ 工作台的升降及固定练习。

(4) 经考试合格后才可进入车间实习。

(三) 实习场地的管理与要求

1. 作息考勤。学生参加实习,必须按照作息时间表提前 5min 进入实习场地,以组列队的形式在每次班前、班后集合点名,并宣布实习安排或情况点评等事项。

2. 请假制度。请假时间在半天至一天者,须持经班主任签字同意的请假条,并到实习指导教师处登记,待实习指导教师同意后才可离开;请假时间在一天以上者,须到实训处备案登记。实习中途有事请假者,须经该组实习指导教师的同意,并在请假登记表上写明事由及登记时间后才可离开,回来时要及时销假。

3. 实习要求。

(1) 学生实习期间必须穿工作服装(整套),并按规定着装。不得穿背心、拖鞋等不利于劳动保护的衣物上课,否则不准进入实训车间。实习操作时,班级秩序混乱,扣班级实习考核分 5 分;中途有人到实习场地外谈笑、玩耍,每人次扣 5 分。

(2) 学生实习以小组为标准,定人定岗,不得串岗。未经实习指导教师的同意,不得随意动用其他小组的设备。进入实习场地后,未经实习指导教师的许可,禁止起动使用其他设备(如机床、砂轮机等);未经实习指导教师的许可,不得将实习场地上的工、量具,材料,工件等带出车间使用或保管。

(3) 爱护设备,服从实习指导教师的安排,按规定内容完成实习任务。未经实习指导教师的认可,不得擅自变更操作项目,以避免损坏设备,造成人身

安全事故。如另有想法或建议,须请示实习指导教师,征得同意后在实习指导教师的指导下才可进行,严禁自行其是。

(4) 实习期间,注意用电安全及工作安全,不得擅自开电闸、电动机具,要爱护机床及实习设备,用后要注意保持清洁。若发现安全隐患或事故,应及时向实习指导教师汇报。不得擅自拆修设备。如遇紧急情况,应及时切断电源。

(5) 实习场地的工艺区是作为填写工艺单与完成实习相关工作的区域,不得在工艺区做与实习无关的事情。未经实习指导教师的同意,不得将工艺区作为休息场地。

(6) 实习结束前,听哨声提示,提示后认真清理工、量具,清扫实习场地,关闭电源,不残留切屑及垃圾,以保持实习场地的清洁。以组列队的形式进行点名,由实习指导教师做实习总结和评价,经实习指导教师宣布可以离开实习场地时才可离开。

(7) 三条禁令。

① 不允许在实习场地吃零食。

② 不允许在实习场地跑、跳、追随打闹。

③ 不允许在实习场地玩手机、听歌、看课外书等。

二、实习中如何学好钳工

钳工的工作范围很广,有“万能”的钳工之说,如各种机械设备的制造、加工,零部件的装配、调试及维护等。钳工的特点主要是运用手工工具来解决用机械方法不太适宜或不能解决的问题,其工种主要包括工具钳工、装配钳工及维修钳工三大类。

那么如何才能学好钳工呢?除了要掌握扎实的钳工理论基础知识外,在实践中总结出如下20字要诀:端正态度、完整理解、自觉接受、及时调整、立即行动。

1. 端正态度。即要分清楚“要我学”和“我要学”两个问题,只有主动、积极地去学习、去掌握,才能真正地学好。钳工实习是较为艰苦的学习过程,连续几个小时不停地锉、锯,有的学生手上会磨出一串血泡,这种磨炼其实是对人的精神和意志品质的一种考验。不怕苦、不怕累,才能学好本领。

2. 完整理解。就是要学做“聪明人”,即用“耳”多听教师的讲解,用