



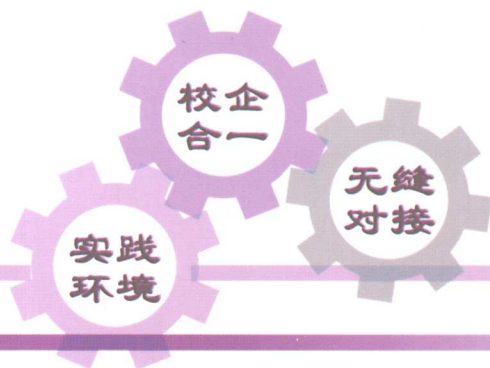
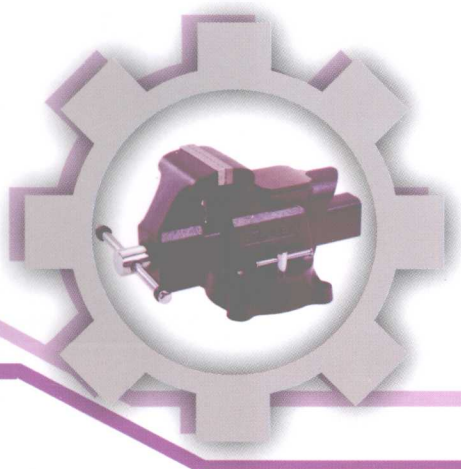
“校企合一”新课程系列教材

钳工理论与实操

(入门与初级考证)

张富建 郭英明 叶汉辉 主编

张可安 潘庆璋 主审



上学如上班 上课如上岗
双元制实训与技能鉴定

清华大学出版社





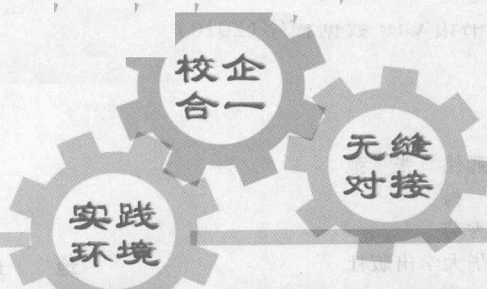
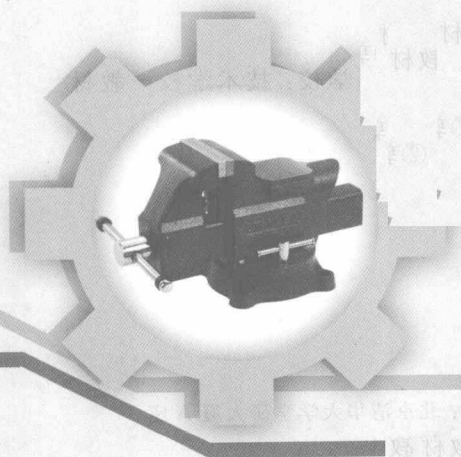
“校企合一”新课程系列教材

钳工理论与实操

(入门与初级考证)

张富建 郭英明 叶汉辉 主编

张可安 潘庆璋 主审



上学如上班 上课如上岗
双元制实训与技能鉴定

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书紧紧围绕《国家职业标准——钳工》及新版钳工《职业技能鉴定国家题库试卷》，以职业院校机械类专业为基础，并参照大中小型企业技术人员实际操作来编写。本书内容包括岗前培训、钳工相关知识、钳工初级训练与考核、钳工初级考试精选试题四部分。

本书具有较高的使用价值，是钳工操作及考证人员的必备用书，并可作为职业院校机械类专业教材、职业技能鉴定培训机构相关专业的教材，也可作为企业相关专业技术人员上岗前培训用书和企业工人技术等级考核辅导用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

钳工理论与实操(入门与初级考证)/张富建,郭英明,叶汉辉主编.--北京:清华大学出版社,2010.2

(“校企合一”新课程系列教材)

ISBN 978-7-302-21808-1

I. ①钳… II. ①张… ②郭… ③叶… III. ①钳工—高等学校:技术学校—教材

IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 002335 号

责任编辑:金燕铭 张 弛

责任校对:李 梅

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:19.5 字 数:434 千字

版 次:2010 年 2 月第 1 版 印 次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:27.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:033439-01

丛书编委会

主编

张富建 叶汉辉

编审

张可安 吕惠敏 潘庆璋

编委会成员(按姓氏笔画排序)

丁红浩	尹向阳	王兴福	王治平	王俊良	王 茜	王宴琬
王赞凯	卢静霞	田玉英	邝晓玲	伍思洪	刘小凤	刘世刚
刘世坚	刘灿高	刘 芳	刘爱初	刘 霞	贺汉明	何锦成
余伟正	张广新	张志雄	张 明	李红强	李海芳	李 萌
李锦棠	陈 艳	陈 莉	陈彩凤	周金东	林晓弟	林晓群
林湛禧	罗恒年	郑继雄	郑耀显	姚仲华	钟南英	郭秀明
郭欣欣	郭欣霖	郭英明	陶 涛	高 舫	庾永威	庾其聪
曹 琪	梁永波	梁红卫	梁瑞儿	盘亮星	黄文健	黄丽卿
黄 耿	黄智亮	彭心恒	曾秀云	曾 联	谢小云	谢志坚
谢苑玲	谢 科	谢振中	谢 薰	甄志鹏	赖圣君	廖曙洪
滕 超	潘 鸿	禩炜华	黎小嫣	戴 碧		

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针,经过大量的社会需求、企业用工和人才市场调研,我们组织编写了这套针对“校企合一”的职业教育系列教材。

“校企合一”教学模式是指在教学过程中,推行“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的人才培养模式。本系列教材结合国家级课题“‘校企合一’高技能型紧缺人才培养模式研究”,按照专业工种分别编写,包括入门与初级(上岗)、中级、高级、技师、高级技师。其中部分教材内容已经过学校实践试用,利用学校三个中心(实训中心、实践中心、技术中心)使学生实现三个转变:模拟到真实、技能到技术,学生到员工,取得良好效果。

全球金融危机的蔓延给世界经济格局带来负面影响,在社会经济形势和政策环境的双重催化下,为“校企合一”高技能人才培养模式提供了坚实的条件和丰沃的土壤。

致力于用“校企合一”二元制,为“中国创造”培养“技术英才”,还原职业教育原本的功能,探索符合中国国情的教学模式,编写符合“校企合一”教学模式的教材是我们的责任与使命。

为了编写好本系列教材,大部分参编老师参加了由德国职教专家海恩斯·沃特斯(Heinz Wolterz)先生和欧盟在华项目培训师、资深德国职教模式研究专家许英女士主讲的为期一个月的专门针对课程开发、教材编写的培训课程。

首位将德国“二元制”引入中国的原中央职业教育研究所副所长、北京大学吴秀方教授自始至终指导了师资培训和教材开发的全过程。在教材编写过程中,吴教授带领我们深入企业调研,并且为我们释疑解惑、打气鼓劲。

本套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

本套教材的组织编写,是“校企合一”以及“二元制”教材开发的一次有益尝试,是在市场调研、教学总结、方案研讨、编者培训、实地考察,以及与具有丰富实践经验的企业领导和一线人员进行座谈的基础上进行编写的。编写委员会的成员、职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革以及中等职业学校数控专业的发展作出贡献。

本系列教材从2008年年初开始筹备编写,2009年9月起陆续在清华大学出版社出版。尽管竭诚努力,但由于编者水平有限,本套丛书仍有种种不足之处,敬请读者给予批评指正,欢迎广大师生、专家学者、企业工人、技术人员、人力资源领导等提出宝贵建议,欢迎大家一起参与编写,联系邮箱:gdutjian@163.com。

丛书编写委员会

2009年9月

根据国家劳动和社会保障部 2006 年 4 月 14 日发布的“劳社厅函[2006]134 号”文件要求,到目前为止,钳工鉴定已经全部使用新版《职业技能鉴定国家题库试卷》;结合目前教学设备的改善,多媒体教学的普及给“一体化教学”提供的条件;结合目前新的形势,采用“一体化教学”和“校企合一”的模式办学;依据教学大纲及参照最新的职业技能鉴定标准,我们编写了本书。

所谓“一体化教学”是指为了使理论与实操能更好地衔接,打破理论课、实验课或实操课的界限,将理论教学和实操教学融为一体,在实践中教理论,在运用中学技术。所谓“校企合一”是指学校在教学期间建立“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的人才培养模式,实现学生从学校学习到企业工作的无缝对接。

本书充分借鉴了近年来国内职业院校“校企合一”的最新成果,认真总结和吸取了国内职业院校在培养技术应用型专门人才方面所取得的成功经验,以适应教学改革、生产实际需要为目标,重点突出实用性、针对性,力求从内容到形式都有一定的突破和创新,同时满足考证人员的需求。

由于篇幅有限,本书在各章节具体内容的处理上,以必需和够用为原则,对内容做了必要的精简,以理论为引导,围绕实践展开,删繁就简;针对目前职业院校学生的基础和学习特点,打破了原来系统性、完整性的旧模式;实习依据理论来设置,着重培养学生实践动手能力及解决问题的能力,从最简单的理论知识、安全知识、基本操作到强化综合技能训练;理论知识和实操内容紧密结合当前的生产实际,及时将新技术、新知识、新工艺、新方法及目前企业的实用知识编入本书,为学生今后就业及适应岗位打下扎实的基础。

本书是钳工初级技能鉴定考试的学习用书,是考证人员的良师益友,可供职业院校师生使用,并可供企业上岗前培训以及相关专业技术人员参考。

本书中标有“*”号的章节可作为选修内容。

本书由张富建、郭英明、叶汉辉主编。其中,考题精选由邝晓玲、邹仁收集整理,实操题及其工艺介绍由张志雄、郭欣霖等共同编写,附录由张富建、梁文远编写。本书由从事“校企合一”研究的广州市机电技师学院院长张可安和一直从事钳工岗前培训的广州市地下铁道总公司车辆部设备首席技师潘庆璋(高级技师)审定。在本书编写、审定过程中,陶涛、郑继雄、谢苑玲、赖圣君、陆伟漾、张善燕、戚建冲、黎昶新、罗志明、傅月娟、庾其聪等老师提出了许多宝贵意见,广州市柴油机厂退休老师

傅何锦成、陈耀新等给予了大力支持、指导和帮助,编者的毕业学生提供了工作日记,在此一并致谢。

由于本书涉及内容较多,新技术、新装备发展较迅速,加之编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者对本书提出宝贵意见和建议,以便修订时补充更正。

编 者

2009 年 11 月

绪论	1
----------	---

第一部分 岗前培训

第一章 职业道德与安全知识	7
第一节 职业道德	7
第二节 安全知识与劳动保护	13
第三节 机械设备安全知识介绍	19
第四节 其他安全常识	24
第五节 钳工实习要求	28
第六节 岗前安全培训简介	29
复习思考与练习	32

第二部分 钳工相关知识

第二章 钳工常用工具与操作规程	35
第一节 钳工的工作场所与设备	35
第二节 钳工常用工具	41
第三节 钳工安全技术操作规程与守则	46
第三章 钳工常用量具与使用要求	49
第一节 测量基础知识	49
第二节 钢尺与游标卡尺	50
第三节 千分尺	55
第四节 百分表	58
第五节 万能角度尺	60
第六节 其他量具	61
第七节 量具使用及维护保养规程	63
第四章 钳工相关的机械制图、公差配合知识	65
第一节 机械制图常识	65
第二节 常用尺寸的公差配合、形状公差和位置公差	67
第三节 表面粗糙度	72

第三部分 钳工初级训练与考核

第五章 划线和等分圆周技能与训练	77
第一节 划线	77
第二节 等分圆周	80
第三节 划线“校企合一”操作训练	82
第六章 锯削技能与训练	91
第一节 锯削工艺介绍	91
第二节 锯削“校企合一”操作训练	96
第七章 锉削技能与训练	100
第一节 锉削工艺介绍	100
第二节 锉削“校企合一”操作训练	106
第八章 錾削技能与训练	110
第一节 錾削工艺介绍	110
第二节 錾削“校企合一”操作训练	113
第九章 钻孔和铰孔技能与训练	117
第一节 钻孔工艺介绍	117
第二节 钻孔操作要领	126
第三节 扩孔和铰孔工艺介绍	131
第四节 铰孔工艺介绍	132
第五节 钻孔“校企合一”操作训练	137
第六节 铰孔“校企合一”操作训练	140
第十章 攻螺纹和套螺纹技能与训练	144
第一节 攻螺纹工艺介绍	144
第二节 套螺纹工艺介绍	150
第三节 攻螺纹“校企合一”操作训练	152
第十一章 刮削和曲面锉削技能与训练	156
第一节 刮削工艺介绍	156
第二节 曲面锉削工艺介绍	163
第三节 刮削“校企合一”操作训练	164
第四节 曲面锉削“校企合一”操作训练	167
第十二章 铆接和装配的基础知识	171
第一节 铆接介绍	171
第二节 装配基础知识介绍	175
第三节 机械修理基本知识	180

第四部分 钳工初级考试精选试题

第十三章 钳工初级考试理论试题精选	185
--------------------------------	-----

第十四章 钳工初级考试实操试题精选与工艺分析·····	232
第一节 考级强化训练 1 C 形板 ·····	232
第二节 考级强化训练 2 V 形滑块 ·····	239
第三节 考级强化训练 3 锉削长方体 ·····	244
第四节 考级强化训练 4 多种型孔加工 ·····	251
第五节 考级强化训练 5 六角体 ·····	256
第六节 考级强化训练 6 凸形镶配件 ·····	262
第七节 考级强化训练 7 燕尾 T 形组合件·····	269
第八节 考级强化训练 8 直角垫块 ·····	277
第十五章 企业工人工作日记选编·····	284
附录·····	289
附录 1 技能等级考核考场守则 ·····	289
附录 2 无纸化考核介绍 ·····	290
参考文献·····	297

绪 论

知识要点：什么是“校企合一”的教学模式？钳工的含义是什么？为什么学钳工？企业里面钳工是怎样工作的？怎样学习钳工(入门与初级考证)？绪论将对以上内容做出介绍。

一、什么是“校企合一”教学模式

“校企合一”教学模式是指在教学过程中,推行“学校即企业,课室即车间,教师即师傅,学生即员工”的人才培养模式。利用“校企合一”和产教结合,开展课程和教学体系改革,与企业共同制订教学计划、教学内容,实行“产学研”结合,完成教育教学从虚拟到模拟再到真实的无缝过渡,“零距离”实现学生到企业员工身份的转变。教学方面坚持以就业为导向,以工作过程为主线,将教学安排变成员工培训模式,按生产实际过程的工艺流程进行,根据工作过程将实训作业按零件加工工艺来考核,实现从知识学习到技能培训的转变。实训方面推行企业化管理,学生方面实行按企业员工管理。学生实质上具备双重身份,一是学生身份,二是员工身份。对学生的规范管理要有一个具体要求,对学生采用企业对员工的货币奖惩方式来进行考核,变虚拟的扣分形式为真实的货币奖惩形式,在观念上实现学生向员工的转变。

二、钳工的含义是什么

钳工主要是用手工工具,进行手工操作为主的一个工种。它是使用钳工工具或设备,从事工件的划线与加工、机器的装配与调试、设备的安装与维修,以及工具的制造与修理等工作,应用在其他机械加工方法不方便或难解决的场合。

钳工这个工种在机械制造业中的历史悠久,对机械制造行业的发展做出了巨大的贡献,有着“万能钳工”的美誉。

三、为什么学“钳工”

随着生产技术的发展,机械加工逐步从用各种手工工具制造发展到了机械化的制造和装配。然而,钳工是工业生产中一个独立的、不可缺少的工种,钳工

工具简单,操作灵活,可以完成其他机械加工方法不方便或难以完成的工作,在自动化生产高度发达的今天,钳工地位依然非常重要。

钳工是机械制造中最古老的金属加工技术。19世纪以后,各种机床的发展和普及,虽然逐步使大部分钳工作业实现了机械化和自动化,但在机械制造过程中钳工仍是广泛应用的基本技术,其原因是:划线、刮削、研磨和机械装配等钳工作业,至今尚无适当的机械化设备可以全部代替;某些最精密的样板、模具、量具和配合表面(如导轨面和轴瓦等),仍需要依靠工人的手艺做精密加工;在单件小批量生产、修配工作或缺乏设备条件的情况下,采用钳工制造某些零件仍是一种经济实用的方法。

钳工作业的质量和效率,在很大程度上取决于操作者的技艺和熟练程度。

从《国家职业标准》可以看出,钳工课是机械类专业不可缺少的一门主课。同时,现行的中等职业学校《钳工实习》教学大纲中规定:钳工实习课是一门培养学生掌握钳工操作技能、技巧的课程,另外还应包括常用设备的维护和保养、刀具的刃磨、一般机械部件的装配、简单机械的总装配、普通机械设备的拆装和修理、一般机床的故障检修和试车调整等内容,并要求了解钳工新工艺、新技术的应用。

我们也认识到,刚从初(高)中走进中(高)等职业学校的学生,极少或从未接触过机械工程知识,其工艺知识、操作技能几近空白,更不必说具备创新能力,所以学习钳工之前必须先要学习《金属材料学》、《机械制图》和《公差与配合》等课程,还必须加强对钳工职业道德、安全知识、基础知识的了解和基本技能的训练,加深对工具及所用设备的认识,了解其用途及正确的使用方法。在此基础上,通过丰富实习内容使学生在较短的时间内获得零件加工的工艺知识,锻炼动手能力,培养创新意识和精神。

在此也提醒各位学生,钳工是一门比较消耗体力的实习课程,要有心理准备,要有恒心和毅力。同时,钳工又是一个需要细心的工种。虽然钳工不是特殊工种(不需要持上岗证上岗),但也需要注意操作安全,在实习过程中必须遵守有关操作规程。本书在编写过程中,曾经走访过多位一直从事钳工工作的退休老工人、老师傅,听取他们对本书编写的建议,他们曾开玩笑说:“一位从事钳工工作的工人,如果直到他退休,10个指头还是完好的,那么他就是一位非常成功的钳工师傅了。”由此可见,钳工操作安全的重要性。本书将用较大的篇幅介绍钳工安全操作规程和注意事项,希望引起重视。

钳工“校企合一”有别于传统的教学,它是将理论教学与实践教学、学校学习内容与企业工作内容有机地融合在一起进行的一种教学方式,它是以理论与实践相结合、教学与生产相结合为方向,以强化综合技能训练为重点,以生产实践教学为主线,以专业理论、文化课为基础,以课外指导和自学方式为辅助的全方位、综合型的教学方式。

四、企业中钳工是怎样工作的

钳工是机械制造业中最重要的工种,在机械生产过程中起着主导作用。钳工的种类繁多,应用范围很广。钳工按专业性质可分为普通钳工、划线钳工、模具钳工、刮研钳工、装配钳工、机修钳工和管子钳工等。钳工属于技术工种,不需要特别高的学历,但是要对接触的知识多问多记;钳工也是一门比较庞杂的技术,要达到比较高的级别,需要经过长

时间不懈的努力才能获得。钳工可分为如下的基本操作。

① 辅助性操作：即划线，它是根据图样在毛坯或半成品工件上划出加工界线的操作。

② 切削性操作：有鑿削、锯削、锉削、攻螺纹、套螺纹、钻孔（扩孔、铰孔）、刮削和研磨等多种操作。

③ 装配性操作：即装配，将零件或部件按图样技术要求组装成机器的工艺过程。

④ 维修性操作：即维修，对在役机械、设备进行维修、检查、修理的操作。

目前采用机械设备不能加工或不适于机械加工的某些零件可由钳工来完成。随着生产技术的发展，钳工已经有了明显的专业分工。目前在企业工作的钳工一般担任以下一些工作。

① 在单件小批量生产中加工前的准备工作，如毛坯表面的清理，工件上的划线等；单件零件的修配性加工。

② 加工机器所不能加工的表面，如机器内部不便机械加工的表面，精度较高的样板、模具，研磨机器、刮削机器和量具的配合表面等。

③ 在企业一线从事零件装配成机器之前进行的钻孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹等工作。

④ 在企业一线从事装配工作时，对互相配合的零件进行修整，对机器或设备进行组装、试车、调试等。

⑤ 对设备进行保养、日常点检、维修等工作，并且进行技术创新。这需要一定的经验和专业培训。

钳工工作过程主要有以下几个方面。

① 工艺（工作）准备。

- 读图或绘图。
- 识读加工工艺或制订加工工艺。
- 毛坯材料、工具、刃具、量具的准备。

② 工件定位与夹装。

③ 工件加工。

④ 工件测量与检验。

⑤ 设备保养。

五、怎样学习钳工

作为一名优秀的钳工，首先应掌握好各项基本操作技能，包括划线、锯削、锉削、鑿削、钻孔、扩孔、铰孔、攻/套螺纹、矫正、弯形、刮削、研磨、技术测量和简单的热处理等，进而掌握零部件和产品的装配、修理和调试的技能。为了不断提高产品质量和提高劳动生产效率，钳工要时刻改进工具和加工工艺，逐步实现操作的半机械化和机械化，这对减轻劳动强度，保证产品质量的稳定性及提高生产效率和经济效益，都具有十分重要的意义。

在《钳工理论与实操（入门与初级考证）》“校企合一”教与学过程中，主要有以下几个

环节。

① 理论讲解。对每个章节、每个课题、每项操作技能,教师(师傅)先做理论讲解,包括企业实际的工作要求、本章节安全注意事项等,同时本着实用、够用的原则,围绕实践进行内容的讲解。讲解时结合实际操作,联系生产实际,使学生(员工)加深对工作原理的认识,了解安全知识和操作过程,掌握操作要领。有了初步的理性认识,学生(员工)在动手操作时就会做到心中有数。

② 示范操作。考虑到学生(员工)处于入门阶段,在操作练习前,教师(师傅)应对主要环节进行工艺介绍,并且示范操作,在示范操作过程中应结合已学过的理论知识对一些关键环节做进一步的分析、讲解。示范过程应做到步骤清晰、工艺规范、动作到位、分解合理。

③ 自我操作训练与教师巡回指导。实践是检验真理的唯一标准,也是提高学生创造力的主要途径。为此,要求每位学生对所学过的教学课题进行动手操作,通过亲自操作练习,学生能获得切身体会,加强感性认识。当然,要达到熟练掌握,还应结合实际情况合理安排操作练习次数。教师在学生操作时要加强巡视指导,以便及时发现并纠正操作过程中可能出现的问题,特别要重视安全文明生产的教育和巡视。

④ “校企合一”操作训练。给出零件图样,由学生按照企业加工模式进行加工,并且按照有关要求对其进行考核。

⑤ 总结讲评。学生加工工件结束后,先对工件进行自评,然后由教师再进行评分考核。教师应针对学生的工件制作情况以及操作过程(特别是安全问题)及时进行总结、讲评、讨论。通过教师的总结讲评,可让学生了解自己的不足,明确今后努力的方向;同时,又能促使学生互相取长补短,相互激励,提高学习的积极性。

⑥ 巩固训练。利用课后或其他空闲时间进行巩固训练。



第一部分

岗 前 培 训

职业道德与安全知识

知识要点：不管从事什么职业，第一次上班的第一件事是岗前培训，内容包括职业道德、安全知识、本岗位工作知识和本单位的规章制度等。

职业道德是从事一定职业的人在特定的工作和劳动中所应遵循的特定的行为规范。职业道德不仅是从业人员在职业活动中的行为标准和要求，而且是本行业对社会所承担的道德责任和义务。没有职业道德，再好的技术也没用，技术越高对社会的可能危险就越大。

职业道德是社会道德在职业生活中的具体化。它涵盖了从业人员与服务对象、职业与职工、职业与职业之间的关系。不论从事什么工作，都有职业道德问题。卖菜的短斤缺两，卖粮的掺沙子，卖肉的注水等等，都是缺乏道德意识或道德意识浅薄的表现。可以说，一个社会的文明水平，一个人的文明水平，在相当程度上取决于职业道德意识的强弱和深浅。

劳动创造财富，安全带来幸福；质量是企业的生命，安全是职工的生命。安全生产取决于人，旨在保护劳动者的生命安全和健康，体现了以人为本的先进思想和科学理念，经济发展绝不能也不可能以牺牲劳动者的生命安全为代价。作为一名技术工人，也要把安全第一落到实处，把预防为主放在各项工作的首位，时刻注意安全，真正做到珍爱生命，安全生产。

坚持德育为先，把社会主义核心价值体系融入学习全过程，树立中国特色社会主义共同理想，弘扬民族精神、时代精神，爱岗敬业、诚实守信。

学习建议：遵守有关安全操作，并且达到三个要求：一是确保人身安全要求；二是设备安全要求；三是获得安全的基本知识，为将来的发展作准备的要求。

第一节 职业道德

一、职业道德概述

首先，在内容方面，职业道德总是要鲜明地表达职业义务、职业责任以及职业行为上的道德准则。它不是一般地反映社会道德和阶级道德的要求，而是要