



专 用 于 国 家 职 业 技 能 鉴 定
ZHUANYONGYUGUOJIAZHIYEJINENGJIANDING

国家职业资格培训教程

管工

劳动和社会保障部 中国就业培训 组织编写
技术指导中心
基础知识 初级 中级

中国城市出版社

—■ 专用于国家职业技能鉴定 ■—

国家职业资格培训教程

管 工

基础知识 初级 中级

劳动和社会保障
中国就业培训技术指导中心



中国城市出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管工. 基础知识、初级、中级/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织编写. —北京: 中国城市出版社, 2003.6

国家职业资格培训教程

ISBN 7-5074-1571-6

I. 管… II. 劳… III. 房屋建筑设备-管道-技术培训-教材 IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 037685 号

责任编辑	钱雨竹 (qianchuaner@sina.com)
责任技术编辑	张建军
封面设计	罗针盘工作室
出版发行	中国城市出版社
地址	北京市朝阳区和平里西街 21 号 邮编 100013
电话	(010) 84275833 84272149
传真	(010) 84278264
总编室信箱	citypress@sina.com
发行部信箱	citypress.fx@tom.com
读者服务部	(010) 84277987
经销	新华书店
印刷	北京集惠印刷有限公司
字数	666 千字
开本	787 × 1092 (毫米) 1/16
版次	2003 年 11 月第 1 版
印次	2003 年 11 月第 1 次印刷
定价	42.80 元

印张 28.75

本书封底贴有防伪标识。版权所有, 盗印必究。

举报电话: (010) 84276257 84276253

《管工国家职业资格培训教程》

编审委员会

主 任:	陈 宇			
副 主 任:	陈李翔	宋 建	李 越	刘士杰
	张 斌			
委 员:	李 宣	袁忠武	原 津	朱顺兵
	冯 华	李 宙	秦 飙	陈 蕾
	刘晓群			

编写委员会

主 编:	张子平			
编写人员:	王 龙	李社虎	罗玉娟	吴乐颂
	张 宇	冯 绵		
主 审:	梅妙庭			

前 言

为推动管工职业培训和职业技能鉴定工作的开展，在管工从业人员中推行国家职业资格证书制度，劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心在完成《管工国家职业标准》（以下简称《标准》）制定工作的基础上，组织有关专家编写了《国家职业资格培训教程——管工》（以下简称《教程》）。

本《教程》以国家职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色；结构上，《教程》针对管工职业活动的领域，按照模块化的方式，分初级、中级、高级、技师和高级技师五个等级进行编写。针对《标准》中的“基本要求”，专门编写了这五个等级共用的基础知识，内容包括职业道德、法律、安全、卫生等方面的知识。

本《教程》分为两册，本册适用于管工初级、中级的职业培训和师资培训，是管工职业技能鉴定的推荐用书。

本《教程》执笔情况如下：

基础知识：罗玉娟（第二、三章），张宇（第七、八、九、十章），吴乐颂（第五、六、十一章，第四章第五节），冯绵（第一章，第十二章第一至三节），张子平（第四章第一至四节，第十二章第四、五节）。

初级：张子平。

中级：李社虎（第一章第一、三、四、五节，第二章，第三章第一至三节、第五至第六节，第五、六章），王龙（第三章第四节），张子平（第一章第二节，第四章）。

全书由张子平统稿，梅妙庭审稿。

本《教程》在编写过程中得到了中国安装协会、陕西省建筑安装技校以及陕西省设备安装公司的有关专家及领导的大力支持与合作，在此表示最诚挚的感谢。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎提出宝贵意见和建议。

中国就业培训技术指导中心
2003年10月

目 录

第一部分 基础知识

第一章 职业道德	(3)
第一节 职业道德的基本知识.....	(3)
第二节 职业道德守则.....	(4)
第二章 管工基本常识	(6)
第一节 常用计量单位及换算.....	(6)
第二节 长度、面积、体积及重量计算三角函数计算.....	(7)
第三节 材料的物理性能、机械性能和工艺性能.....	(12)
第四节 流体力学基础知识	(14)
第五节 热工学知识	(19)
第三章 管道识图	(24)
第一节 投影与视图	(24)
第二节 管道施工图的组成	(33)
第三节 管道施工图的读图方法	(37)
第四章 常用管材、管件、阀门及法兰	(39)
第一节 常用管材	(39)
第二节 新型塑料管及复合管材	(44)
第三节 常用管件	(51)
第四节 常用阀门	(60)
第五节 法兰及紧固件	(67)
第五章 管工常用机具、工具	(69)
第一节 管工常用工具	(69)
第二节 管工常用电动机具	(75)
第三节 管工常用的吊装索具	(76)
第六章 管道安装基本技术	(78)
第一节 管子切割	(78)
第二节 钢管套丝与坡口	(80)
第三节 管道连接	(81)
第四节 管道试压与清洗	(86)
第五节 除锈刷油及绝热	(87)

第七章 管道的敷设与安装要求	(90)
第一节 管道敷设	(90)
第二节 管道安装一般要求	(92)
第八章 建筑给排水管道系统	(95)
第一节 建筑给水系统	(95)
第二节 建筑排水系统	(98)
第三节 卫生器具	(102)
第九章 热水采暖管道系统	(105)
第一节 热水采暖管道系统组成与分类	(105)
第二节 热水采暖系统管路布置	(107)
第三节 采暖系统的主要设备	(108)
第十章 管道的安全技术	(113)
第一节 安全施工中的基本要求	(113)
第二节 安全技术基本知识	(113)
第十一章 相关工种常识	(115)
第一节 焊接与气割基本常识	(115)
第二节 钳工基础常识	(117)
第十二章 相关法律、法规知识	(120)
第一节 《建筑法》基本知识	(120)
第二节 《劳动法》基本知识	(122)
第三节 《环境保护法》基本知识	(125)
第四节 《消防法》基本知识	(127)
第五节 《施工质量验收规范》的基本知识	(128)

第二部分 初 级 管 工

第一章 施工准备	(133)
第一节 管道工程施工程序	(133)
第二节 安全操作	(134)
第一单元 施工安全防护	(134)
第二单元 搭拆简易脚手架	(134)
第三节 管道施工图的识读	(136)
第一单元 建筑给排水管道施工图	(136)
第二单元 室内采暖管道施工图	(144)
第四节 常用施工机具准备与使用	(149)
第一单元 施工机具准备	(149)
第二单元 常用施工机具的使用与维护	(151)
第五节 常用施工材料的准备	(155)
第六节 金属管道脱脂与除锈	(157)

第二章 管道预制	(161)
第一节 管道的量尺与下料	(161)
第二节 管道的调直和整圆	(168)
第三章 管道安装	(172)
第一节 管道支架制作与安装	(172)
第二节 管道连接	(179)
第一单元 螺纹连接	(179)
第二单元 塑料管粘接	(182)
第三单元 热熔连接	(186)
第三节 室内给排水管道安装	(189)
第一单元 室内给水管道安装	(189)
第二单元 室内排水塑料管道安装	(195)
第四节 卫生器具安装	(205)
第一单元 高水箱蹲式便器安装	(205)
第二单元 低水箱坐式便器安装	(208)
第三单元 洗脸盆安装	(210)
第四单元 浴盆安装	(211)
第五节 室内消火栓系统安装	(215)
第六节 室内采暖管道安装	(219)
第一单元 室内采暖管道安装	(219)
第二单元 柱型散热器组对与安装	(226)
第七节 简单的工艺配管	(231)
第八节 仪表及附件的安装	(234)
第一单元 减压阀的安装	(234)
第二单元 疏水器安装	(236)
第三单元 热水采暖管道热力入口安装	(240)
第四单元 弹簧式压力表安装	(245)
第五单元 玻璃水位计的安装	(248)
第四章 室内管道试压与防腐	(252)
第一节 管道试压与灌水试验	(252)
第一单元 室内给水管道水压试验、冲洗、消毒	(252)
第二单元 室内排水管道系统灌水试验	(255)
第三单元 室内采暖管道试压、冲洗	(257)
第二节 管道刷油防腐	(260)
第一单元 管道刷油防腐	(260)
第二单元 管道保温的施工	(262)

第三部分 中 级 管 工

第一章 施工准备	(267)
第一节 安全检查	(267)
第二节 管道施工图	(268)
第一单元 管道轴测图	(268)
第二单元 室外给排水管道施工图	(270)
第三单元 室外供热管道施工图	(275)
第四单元 工业管道施工图	(277)
第三节 施工机具准备	(285)
第一单元 千斤顶的使用与维护	(285)
第二单元 手动葫芦的使用与维护	(287)
第三单元 电动卷扬机的使用与维护	(287)
第四单元 管道搬运和吊装的基本方法	(289)
第五单元 麻绳与钢丝绳的选型	(293)
第四节 管道安装用料计算	(296)
第五节 管道脱脂与酸洗除锈	(303)
第一单元 管道脱脂	(303)
第二单元 酸洗除锈	(305)
第二章 管道及管件预制	(308)
第一节 绘制管道安装加工草图	(308)
第二节 钢制管件的预制加工	(310)
第一单元 同径三通的预制加工	(310)
第二单元 90°单节虾壳弯的预制加工	(313)
第三单元 弯管的预制加工	(315)
第三章 管道安装	(322)
第一节 室外给排水管道安装	(322)
第一单元 室外给水管道安装	(322)
第二单元 室外排水管道安装	(328)
第二节 室外热力管道的安装	(332)
第三节 工业管道安装	(340)
第一单元 室内工艺管道安装	(340)
第二单元 氧气管道安装	(341)
第三单元 乙炔管道安装	(347)
第四单元 厂区燃油管道安装	(351)
第五单元 压缩空气管道安装	(356)
第四节 地下燃气管道安装	(360)
第一单元 厂区燃气管道安装	(360)
第二单元 聚乙烯燃气管道安装	(369)

第五节 有色金属管道安装	(373)
第一单元 铜及铜合金管道安装	(373)
第二单元 铝及铝合金管道安装	(377)
第六节 防腐衬胶管道安装	(380)
第七节 阀门试验与检修	(386)
第一单元 阀门试验	(386)
第二单元 安全阀的安装与调试	(389)
第三单元 阀门检修	(391)
第四章 快装锅炉与离心泵及配管的安装	(394)
第一节 快装锅炉安装	(394)
第一单元 快装锅炉本体安装	(394)
第二单元 锅炉设备配管及安装	(396)
第三单元 锅炉的水压试验及试运行	(402)
第四单元 燃气、燃油炉管道施工	(404)
第二节 离心泵安装	(406)
第一单元 带底座离心泵的安装	(407)
第二单元 水泵配管及附件安装	(411)
第三单元 离心泵的试运行	(414)
第五章 仪表及仪表管道安装	(417)
第一节 测量仪表安装	(417)
第一单元 压力式温度计的安装	(417)
第二单元 差压式流量计的安装	(419)
第二节 仪表管道安装	(423)
第六章 室外管道试压冲洗及吹扫	(427)
第一节 室外给排水管道试压与冲洗	(427)
第一单元 室外给水管道试压、冲洗与消毒	(427)
第二单元 室外排水管道充水试验	(430)
第二节 室外燃气管道试压吹扫	(432)
第三节 室外热网试压、冲洗与通热	(434)

第一部分

基础知识

第一章 职业道德

第一节 职业道德的基本知识

职业道德是适应职业生活需要而产生的。自觉遵守职业道德是对每个从业人员的职业要求。

一、职业道德的特点

(一)职业与职业道德

职业是指人们在社会生活中所从事的某种具有专门业务和特定职责,并以此作为主要生活来源的社会活动。因为社会分工的不同,形成了各种职业,所以人类就必须在一定的职业中生活,通过一定的职业来谋取自己的利益,并承担社会的责任和义务。

(二)职业道德的特点

1. 广泛性与普适性

职业道德是社会各行各业的劳动者组成的职业群体都必须遵守的道德。职业道德涵盖了广泛的社会生活领域和社会成员。

2. 规范性和专业性

职业道德是对本职业的具体道德要求。每种职业都有各自的服务内容,有不同的服务对象和与其他职业不同的性质与任务。所以,不同职业的职业道德的具体内容是不同的,所有从业人员都要严格遵守各自职业的规范去调适自己的行为。

3. 相对稳定性和连续性

职业道德内在的稳定性与连续性之特点,反映在从事不同职业的人其道德风貌、道德心理和道德行为的差异中。由于长期的特定职业实践,逐渐形成了比较稳定的职业传统习惯、职业行为准则、特殊的职业品格和心理。

4. 准强制性与可操作性

职业道德要求与行政纪律是密不可分的,如有违反,将会受到行政纪律制裁和一定的经济制裁。所以,职业道德不仅是软约束,而且具有强制性。职业道德通常是以非常具体的明确规定,诸如规章制度、守则公约、条例誓词等生动简洁的形式来表现的,以此约束和激励该职业的从业人员。具有很强的可操作性。

二、职业道德的内容与要求

我国职业道德建设的主要内容与要求如下。

(一)爱岗敬业

职业道德的核心与基础就是爱岗敬业。爱岗就是干一行爱一行,热爱自己的工作岗位,把自己看成单位、部门、企业的一分子,应该把所从事的工作视为生命存在的表现方式,尽心尽力去工作。

(二)诚实守信

诚实守信是职业在社会中生存与发展的基石。要求从业者在职业生活中应表里如一、言行一致,遵守劳动纪律。有一份力出一份力,出满勤,干满点,不怠工,不推诿;不弄虚作假,不偷工减料,不以次充好,严格履行合约契约。

(三)办事公道

办事公道是处理职业内外关系的重要行为准则。要求从业人员应自觉遵守规章制度,平等待人,秉公办事,清正廉洁,不允许违犯法、维护特权、滥用职权、损人利己、损公济私。从业人员在各行业的职业工作中,应互相合作,兼顾国家、集体、个人三者利益,追求社会公正,维护公益。

(四)为用户服务

从业人员应牢固树立为用户服务的思想,这里所说的“为用户服务”主要表现在两个方面,对企业外部,表现为两个方面:对企业外部,表现为为消费者服务;对企业内部,则表现在上道工序为下道工序服务。

(五)奉献社会

奉献社会是职业道德的本质。每一项职业,都有其各自的特殊社会职能,而每项职业的从业人员对各自职业应尽的职责,是对社会应尽的义务。从业人员爱岗敬业、诚实守信、办事公道和为用户服务,就是为社会、为他人做出奉献。

第二节 职业道德守则

职业道德守则即职业道德规范。是指导和约束人们职业行为的具体标准和准则。是从从业人员处理职业活动中各种关系、矛盾的行为准则。职业道德守则主要包括以下四个方面。

一、热爱本职,忠于职守

热爱本职就是热爱自己的职业工作,忠于职守就是忠实履行职业责任和职业义务。这两者关系是相辅相成,密不可分的。热爱本职,忠于职守反映了从业人员的工作态度,是做好本职工作的前提。

我国正处于社会主义初级阶段,各行各业正在蓬勃发展,各个岗位需要大量的技术操作工人。我们应以社会的需要,作为择业的第一选择,肩负起振兴社会主义建设,创造美好未来的重任。

二、遵章守纪,团结互助

遵章守纪是职业道德中的重要规范之一,是发展生产,提高劳动效率的重要保证。企业为了保障生产,要制订一系列规章制度,包括劳动纪律、操作规程、安全生产规程等。以上均为保证企业正常生产和进行各项社会经济活动的必要手段。

团结协作是社会大生产对从业人员的基本要求。生产产品需要若干工序互相配合,密切协作才能完成。团结协作要求从业人员必须顾大体,识大局,明确“团结就是力量”,只有团结协作,才能创造出优异的劳动产品,从而获得良好的经济效益。

三、勤俭节约,关心企业

勤俭节约是企业发展生产力,积累再生产资金的基本原则。勤俭节约的实质是在保证产品质量、保障安全生产及良好的操作环境的前提下,精打细算,节省开支,降低成本,提高效率,以获得较好的经济效益。

关心企业即从业人员应将自己的利益与企业的利益密切联系起来,作为企业员工应关心企业的命运和发展,珍惜每一个工作岗位,尊重别人的劳动成果,树立“厂兴我荣,厂衰我耻”的价值观。敢于与损公肥私的行为做斗争,关心企业,爱厂如家。

四、钻研技术,勇于创新

“质量是企业的生命”,在市场经济条件下,企业只有依靠竞争才能生存发展。而企业的竞争力实际上是产品质量的优劣与对用户负责的精神。作为从业人员,应钻研技术,勇于创新,不断学习新技术、新工艺,以自身认真负责的工作态度和精湛的操作技术,为企业创造高质量产品。

【复习思考题】

1. 职业道德有何特点?
2. 职业道德的内容与要求有哪些?
3. 职业守则包括哪几个方面?

第二章 管工基本常识

第一节 常用计量单位及换算

为了方便读者在学习时方便使用,现将常用的法定计量单位及换算关系式分别列表如下:

一、国际单位制的基本单位及辅助单位表(见表 1-2-1)

表 1-2-1 国际单位制的基本单位及辅助单位表

类别	量的名称	单位名称	单位符号
基本单位	长度	米	m
	质量	千克(公斤)	kg
	时间	秒	s
	电流	安(培)	A
	热力学温度	开(尔文)	K
	物质的量	摩(尔)	mol
	发光强度	坎(德拉)	cd
辅助单位	平面角	弧度	rad
	立体角	球面度	sr

二、常用非法定计量单位与法定计量单位换算表(见表 1-2-2)

表 1-2-2 常用非法定计量单位与法定计量单位换算表

量的名称	常用非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系式
	名称	符号	名称	符号	
力	千克力	kgf	牛顿	N	1kgf = 9.81N
压强	标准大气压	atm	帕斯卡	Pa	$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ $= 10332.3 \text{ mmHg}$ $= 760 \text{ mmHg} = 1.033 \text{ at}$
	工程大气压	at	帕斯卡	Pa	
	毫米水柱	mmH ₂ O	帕斯卡	Pa	
	毫米汞柱	mmHg	帕斯卡	Pa	
	巴	bar	帕斯卡	Pa	
热量	卡	cal	焦耳	J	1cal = 4.1868J
功率	千卡每小时	kcal/h	瓦特	W	1kcal/h = 1.163W
热负荷	千卡每小时	kcal/h	瓦特	W	1kcal/h = 1.163W
比热容	千卡每千克摄氏度	kcal/(kg·C)	瓦每平方米	W/m ²	1kcal/(cm ² ·h) = 1.163W
质量	吨	t	千克	kg	1t = 10 ³ kg
体积	升	L	立方米	m ³	1L = 1dm ³ = 10 ⁻³ m ³
长度	英寸	1"	米	m	1" = 0.0254m

第二节 长度、面积、体积及重量计算

三角函数计算

一、长度计算

在管道安装工程中会经常用到长度计算知识,例如室外管网施工中测量放线,弯管的下料计算,管道热补偿的线膨胀与伸缩量计算,钢板、角钢的展开长度下料计算等。

1. 长度单位换算计算

[例题 1-2-1] 求 $1\text{m} = ? \text{dm} = ? \text{cm} = ? \text{mm}$
 $= ? \mu\text{m} = ?$

[解]: $1\text{m} = 10\text{dm} = 10^2\text{cm} = 10^3\text{mm} = 10^6\mu\text{m}$

2. 计算量段的拉伸长度

在管段弯曲时,其中轴线的外侧将被拉长而内侧则被压收缩,只有中心线位于截面的中心位置长保持不变。因此管段的拉伸长度就是中心线长度。

[例题 1-2-2] 如图 1-2-1 所示,试计算该环的拉伸长度。

[解] $L = \pi d = 3.14 \times 66 = 207\text{mm}$

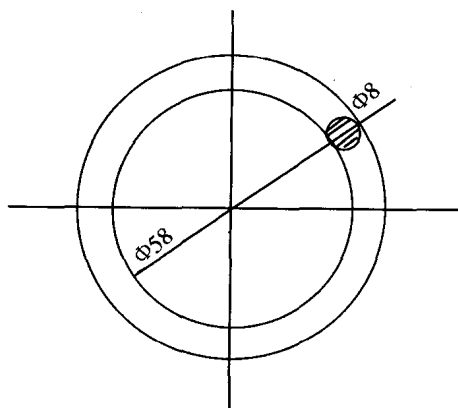


图 1-2-1 管段的拉伸长度

二、面积计算

在很多实际工程中,均离不开面积计算,例如:板材的下料放样、预留孔洞、风口面积等。

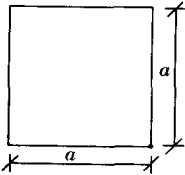
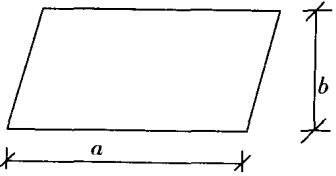
1. 面积单位换算计算

[例 1-2-3] 求 $1\text{m}^2 = ? \text{dm}^2 = ? \text{cm}^2 = ? \text{mm}^2 = ?$

[解] $1\text{m}^2 = 10^2\text{dm}^2 = 10^4\text{cm}^2 = 10^6\text{mm}^2$

2. 常用面积计算表(见表 1-2-3)

表 1-2-3

名 称	图 形	计算公式
正 方 形		$A = a^2$
矩 形		$A = a \cdot b$