

安装工程 职业技能岗位培训教材

ANZHUANGONGCHENGZHISHIYEJINENG
GANGWEIPEIXUNJIAOCAI

通风工

建设部人事教育司 组织编写

TONGFENG GONG

中国建筑工业出版社

安装工程职业技能岗位培训教材

通 风 工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

通风工/建设部人事教育司组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2003
安装工程职业技能岗位培训教材
ISBN 7-112-05461-3

I. 通... II. 建... III. 建筑-通风-技术
培训-教材 IV. TU834

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 040141 号

安装工程职业技能岗位培训教材

通 风 工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市影桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 12 字数: 320 千字

2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月第一次印刷

印数: 1—7,000 册 定价: 14.00 元

ISBN 7-112-05461-3

TU·4785 (11075)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书包括的主要内容有：基础知识；常用材料；金属风管加工的基本技术及机具设备；展开放样的方法；金属风管及配件、部件的制作；通风空调系统的安装；非金属风管的制作和安装；除尘系统；通风空调系统的试运转及调试；相关工种及安全生产知识等内容。

本书可作为安装工人技术等级培训教材使用，也可作为技术工人学习和指导施工的依据。

* * *

责任编辑：胡明安 姚荣华

出版说明

为深入贯彻全国职业教育工作会议精神，落实建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》（建人教[2002] 73号）精神，全面提高建设职工队伍整体素质，我司在总结全国建设职业技能岗位培训与鉴定工作经验的基础上，根据建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》和建设部与劳动和社会保障部共同审定的管工等《国家职业标准》，组织编写了本套“安装工程职业技能岗位培训教材”。

本套教材包括管道工、安装起重工、工程安装钳工、通风工等4个职业（岗位）。各职业（岗位）培训教材将原教材初、中、高级单行本合为一本。全套教材共计4本。

本套教材注重结合建设行业实际，体现建筑业安装企业用工特点，理论以够用为度，重点突出操作技能的训练要求，注重实用与实效，力求文字深入浅出，通俗易懂，图文并茂，问题引导留有余地。本套教材符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，是安装工程生产操作人员进行职业技能岗位培训的必备教材。

本套教材经安装工程职业技能岗位培训教材编审委员会审定，由中国建筑工业出版社出版。

本套教材作为全国建设职业技能岗位培训教学用

书，可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们。

建设部人事教育司

二〇〇二年十一月八日

安装工程职业技能岗位培训教材

编审委员会

主任委员：李秉仁

副主任委员：张其光 陈 付

委 员：王立秋 杨其淮 朱金贵 张业海

钱久军 徐晓燕 王俊河 张志贤

黄国雄 李子水 黄先政

《通 风 工》

主 编：黄先政、

编写人员：王 彬 康 健 廖家松

主 审：张志贤

前 言

为了适应建设行业职工培训和建设劳动力市场职业技能培训和鉴定的需要,我们编写了《管道工》、《通风工》、《工程安装钳工》、《安装起重工》等4本培训教材。

本套教材根据建设部颁发的管道工、通风工、工程安装钳工、安装起重工4个工种的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》,由建设部人事教育司组织编写。

本套教材的主要特点是,每个工种只有一本书,不再分为初级工、中级工和高级工三本书,内容基本覆盖了“岗位鉴定规范”对初、中、高级工的知识要求及“试题库”(即“习题集”)中涉及到的各类习题的内容。本套教材注重突出职业技能教材的实用性,对基本知识、专业知识和相关知识有适当的比重,尽量做到简明扼要,避免教科书式的理论阐述和公式推导、演算。由于全国地区差异、行业差异较大,使用本套教材时可以根据本地区、本行业、本单位的具体情况,适当增加一些必要的内容。

本套教材的编写得到了建设部人事教育司、中国建筑工业出版社和有关企业、专业学校的大力支持,并参考了中国安装协会组织编写的部分培训教材和国家有关规范、标准。由于编者水平有限,书中可能存在若干不足甚至失误之处,希望读者在使用过程中提出宝贵意见,以便不断改进完善。

编 者

目 录

一、基础知识	1
(一) 空气的性质	1
1. 空气的组成	1
2. 空气的状态参数	2
(二) 常用法定计量单位	4
(三) 通风工程和空调工程的分类	5
1. 通风系统的分类	6
2. 空气调节系统的分类	10
3. 空气净化系统	15
(四) 识图知识	19
1. 投影与视图	19
2. 剖视图与剖面图	27
3. 通风工程施工图	30
二、常用材料	38
(一) 金属材料	38
1. 金属材料的性能	38
2. 碳素钢和铸铁	40
3. 有色金属材料	42
(二) 金属板材、型钢及连接件	43
1. 金属板材	44
2. 型钢	48
3. 螺栓、螺母及垫圈	52
4. 铆钉	56
(三) 非金属材料	60

1. 玻璃钢	60
2. 硬聚氯乙烯塑料	60
3. 垫料	61
4. 涂料	63
5. 消声、保温材料	64
三、金属风管加工的基本技术及机具设备	66
(一) 钢材变形的矫正	66
1. 钢板的矫正	67
2. 角钢的矫正	68
3. 扁钢的矫正	69
4. 槽钢的矫正	69
(二) 板材的剪切	70
1. 手工剪切	70
2. 机械剪切	71
(三) 金属薄板的连接	72
1. 咬口连接	72
2. 铆钉连接	82
3. 焊接	85
(四) 板材的折方和卷圆	90
1. 板材的折方	90
2. 板材的卷圆	90
四、展开放样的方法	92
(一) 划线工具	92
(二) 基本作图方法	93
(三) 画展开图的基本方法	100
1. 画展开图的步骤	100
2. 画展开图的基本要求	105
(四) 平行线展开法	106
1. 方形、矩形风管弯头的展开	106
2. 圆形直角弯头的展开	107

3. 等径圆三通管的展开	108
4. 等径斜三通管的展开	109
5. 异径斜三通的展开	111
6. 矩形来回弯的展开	111
(五) 放射线展开法	114
1. 正圆锥体的展开	114
2. 斜口圆锥的展开	115
(六) 三角形展开法	116
1. 矩形管大小头的展开	117
2. 正天圆地方的展开	118
3. 任意角度圆方过渡接头的展开	119
4. 正圆锥台的展开	120
(七) 放样下料计算方法简介	121
五、金属风管及配件、部件的制作	123
(一) 风管系统加工草图的绘制	123
1. 现场实测的内容	123
2. 实测草图的绘制	124
(二) 风管制作	128
1. 风管直径系列、工作压力及板材厚度	129
2. 风管制作的一般要求	131
3. 圆形风管制作和无法兰连接	133
4. 矩形风管制作	136
5. 风管的加固	141
6. 不锈钢风管制作	143
7. 铝板风管制作	144
8. 塑料复合钢板风管制作	145
(三) 法兰制作	146
1. 圆形法兰的制作	147
2. 矩形法兰的制作	149
(四) 风管配件的制作	154

1. 圆形弯头的制作	154
2. 矩形弯头的制作	158
3. 三通的制作	160
4. 变径管的制作	167
5. 来回弯的制作	169
(五) 风管部件的制作	170
1. 风口的制作	170
2. 风阀的制作	171
3. 静压箱的制作	173
4. 风帽的制作	174
5. 排气罩的制作	175
6. 止回阀的制作	176
7. 柔性短管的制作	177
8. 空气处理设备的制作	177
9. 消声器的制作	179
六、通风空调系统的安装	184
(一) 一般通风空调系统的安装	184
1. 安装前的准备工作	184
2. 支吊架安装	184
3. 风管的连接与安装	187
4. 部件安装	190
5. 防火阀、排烟阀的安装	191
6. 无法兰连接风管的安装	197
(二) 洁净空调系统的安装	198
1. 洁净空调系统	198
2. 风管、配件的制作特点	200
3. 风管的安装	202
(三) 通风空调设备的安装	202
1. 空调机组的分类和安装	202
2. 空气过滤器的安装	206

3. 消声器的安装	208
4. 诱导器和风机盘管的安装	209
5. 通风机及其安装	211
6. 消声与减振	218
7. 安装施工中常用的小型机具	222
(四) 风管的涂漆和保温	227
1. 风管的涂漆	227
2. 风管的保温	229
七、非金属风管的制作和安装	235
(一) 硬聚氯乙烯塑料风管的制作和安装	235
1. 硬聚氯乙烯塑料风管及部件的制作	235
2. 硬聚氯乙烯塑料风管的安装	245
(二) 玻璃钢风管的制作和安装	247
1. 玻璃钢风管的制作	247
2. 玻璃钢风管的安装	248
八、除尘系统	250
(一) 粉尘的来源、性质及其危害	250
1. 粉尘的来源	250
2. 粉尘的性质	250
3. 粉尘对人体的危害	252
(二) 除尘系统的组成	253
1. 排风罩	253
2. 除尘风管	257
(三) 除尘器及其安装	258
1. 常用除尘器的种类	259
2. 除尘器的安装要求	260
九、通风空调系统的试运转及调试	263
(一) 试运转及调试的准备	263
1. 进行试运转及调试的条件	264
2. 通风空调设备及风管系统的准备	264

3. 管道系统的准备	264
4. 电气控制系统的准备	265
5. 自动调节系统的准备	265
(二) 设备单机试车	265
1. 试运转前的准备与检查	265
2. 风管系统的风阀、风口检查	266
3. 风机的启动与运转	266
4. 风机在运转过程中的主要故障及原因	266
(三) 常用测试仪表	267
1. 测量温度的仪表	267
2. 测量相对湿度的仪表	269
3. 测量风速的仪表	272
4. 测量风压的仪表	273
(四) 通风空调系统的测定与调整	277
1. 风管系统风量的测定与调整	277
2. 风机性能的测定	283
3. 空调系统空气处理过程的测定与调整	285
4. 室内空气参数测定简介	285
十、相关工种及安全生产知识	287
(一) 脚手架的搭拆知识	287
1. 脚手架的作用和分类	287
2. 搭设脚手架的规定	287
3. 脚手架的拆除	288
(二) 起重吊装知识	289
1. 起重吊装的基本方法	289
2. 起重机具	290
3. 起重吊装的安全要求	296
(三) 安全生产知识	296
1. 概述	296
2. 施工现场的一般安全要求	297

3. 通风工安全技术操作规程	297
4. 用电安全知识	298
附录 通风工职业技能岗位鉴定习题集	301

一、基础知识

通常所说的通风工程实际上包括通风工程和空调工程两大部分。

通风工程是为了排除生活房间或生产车间的余热、余湿、有害气体、蒸汽和灰尘等，并送入按一定规定处理过的新鲜空气，创造舒适的生产和生活环境，满足卫生或生产工艺的要求。因此，通风工程是送风、排风、除尘、气力输送以及防、排烟工程的统称。

空调工程则是空气调节、空气净化与洁净室空调系统的总称。

通风工程或空调工程涉及的工程内容是多方面的，在施工过程中，都是由通风工、安装钳工、管道工、电工等多工种共同完成的。因此，本书将从工作实际出发，只介绍施工中属于通风工作范围的内容，这样，附录“通风工岗位技能鉴定习题集”中将有一部分习题的相关内容本书不会涉及。

(一) 空气的性质

1. 空气的组成

地球表面有几十千米厚的大气层。地球表面大部分被海洋、江河、湖泊和湿地所覆盖，总是有大量的水分蒸发为水蒸气进入大气中，所以，自然界中的空气都是“干空气”和水蒸气的混合物，叫做“湿空气”。通风空调中提到的空气，都是指湿空气，简称为“空气”。真正的干空气在自然界中是不存在的。

干空气主要是由氮、氧、二氧化碳和少量稀有气体（氢、

氖、氩)组成,重量比例如下:

氮 (N_2)	75.55%
氧 (O_2)	23.10%
二氧化碳 (CO_2)	0.05%
稀有气体	1.30%

此外,大气中还夹杂着少量的灰尘、烟雾和细菌。一般情况下,干空气的组成比例基本不变。而湿空气中的水蒸气含量很少,没有固定的比例,即使同一地区,它随着季节和天气的变化而经常改变。

2. 空气的状态参数

空气的物理性质不仅取决于它的组成成分,而且也与它所处的状态有关,空气的状态可用一些物理量来表示,例如压力、温度和湿度等,这些物理量称为空气的状态参数。

(1) 压力

空气虽然较轻,但还是有重量的。地球表面的大气层压在单位面积上的重力称为大气压力。根据规定,以地球纬度 45° 处,空气温度为 0°C 时测得的平均气压作为一个标准大气压,即物理工程,其值为 101325Pa , Pa (帕) 是通风及空调中使用的压力单位。在工程上一般不用物理大气压而用工程大气压,一个工程大气压为 9806.6Pa 。

(2) 温度

衡量物质冷热程度的指标。目前,国际上使用的有摄氏温标 ($^\circ\text{C}$), 华氏温标 ($^\circ\text{F}$) 和开尔文 (K) (即绝对温标) 等。

在我国,工程上多用摄氏温标,单位为 $^\circ\text{C}$ 。摄氏温标是在标准大气压力下把纯水的冰点定为 0°C , 把纯水的沸点定为 100°C , 在冰点和沸点之间分为 100 等分, 每一等分就是摄氏一度, 用 t 表示, 其单位符号为 $^\circ\text{C}$ 。

英、美等国家采用华氏温标, 单位为 $^\circ\text{F}$ 。华氏温标把纯水的冰点定为 32°F , 把纯水的沸点定为 180°F 。

开尔文又叫绝对温标或国际实用温标, 是目前国际上通用的