

建筑工人丛书

饶 勃 主编

实用通风空调工手册

上海交通大学出版社



·建筑工人丛书·

实用通风空调工手册

饶 勃 主编

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书详尽地介绍了通风、空调工必备的基本知识,对通风、空调工程的施工工艺、操作规程、质量检查等逐一作了介绍,并阐述了通风、空调系统管道的制作、安装的操作要点。既有较系统的理论知识,又有较全面的操作方法,是通风、空调工种工人不可缺少的工具书。它不仅有助于提高工人的理论水平,而且可教会实际操作方法,有利于工人的评工考级。

本书宜作为自学材料,也可作为大专院校师生的参考用书,更适合选作土建专业技工学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

实用通风空调工手册/饶勃主编. —上海:上海交通大学出版社,2000

(建筑工人丛书)

ISBN 7-313-02314-6

I. 实… II. 饶… III. ①建筑-通风-基本知识
②建筑-空气调节-基本知识 IV. TU83

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第51149号

实用通风空调工手册

饶勃 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海交通大学印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:23 字数:595千字

2000年4月第1版 2000年4月第1次印刷

印数:1~5000

ISBN 7-313-02314-6/TU·045 定价:29.00元

版权所有 侵权必究

前 言

随着我国改革开放的不断深入,各地多层、高层、宾馆、商场、写字楼等建筑物的兴建,不仅积极推动了建筑业的发展,而且使建筑业主要工种之一的通风、工调工程的技术从狭窄的配套发展成独立的施工工艺,也敦促其人员的技术素质必须符合现代建筑对这一工种的更高、更新的要求。真正掌握通风、空调工程的施工工艺和施工方法,是对通风、空调工上岗人员最基本的要求,也是每位通风、空调工干好本职工作的技术保证。

本书不仅介绍了通风、空调工程的施工工艺,而且系统地介绍了各型风管、部器件及设备的技术规格和安装要求。

由于作者水平有限,时间仓促,错误在所难免,恳请读者多多批评指正。

编 者

1999年8月

编写人员名单

主 编 饶 勃

编写人员 饶 琛 饶 璜 黄美霞

黄小霞 饶 志 饶 健

陈 可 孙继连 刘 硕

董行健 胡国辉 黄艳霞

刘 玲 饶 历 章 霖

刘恩显 黄廷维 黄牧洲

张 欣 王 飞 李 琪

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 常用字母及符号	1
一、常用字母	1
二、常用数学符号	2
三、常用数据	3
四、文字表量符号	9
五、化学元素符号	10
六、建材、设备的规格型号表示方法	10
七、常用法定计量单位名称与符号	11
第二节 常用单位及其换算和计算公式	12
一、主要长度、面积、体积单位换算	12
二、重量单位换算	14
三、力的单位换算	16
四、流量单位换算	17
五、热及热工单位换算	17
六、常用面积、体积计算公式	20
第三节 基本概念	27
一、物体的主要物理性质	27
二、热、热量、热的传播	30
三、水和水蒸气的性质	31
四、大气压和压强、水柱	36
五、流量、流速及阻力	37
六、管道知识	38
七、空调知识	44

第四节 施工图图例及识图	49
一、施工图图例	49
二、通风工程施工图	68
第五节 管道吊装及焊接知识	73
一、索具及其选择	73
二、吊装管道时吊点的确定	80
三、焊接知识	81
第六节 支架的固定	84
一、支架的种类和构造	84
二、支架的选择	96
三、支架的安装	96
第二章 工具与机械	105
第一节 手工工具	105
一、常用量具	105
二、划线工具	107
三、锤打工具	109
四、手工咬口工具	111
第二节 电动机具	112
一、电钻	112
二、冲击电钻	117
三、电动冲击锤	119
四、电动拉铆枪	126
五、电动螺丝刀	128
六、电动剪刀	129
七、射钉枪	132
八、冲击扳手	142
第三节 通风管道加工机械及设备	144
一、手动加工机械	144
二、电动加工机械	146

第三章 常用材料	168
第一节 金属材料	168
一、管材.....	168
二、有色金属管材.....	183
三、型钢.....	187
四、钢板.....	201
第二节 阀门与水龙头	211
一、阀门.....	211
二、水龙头.....	224
第三节 非金属材料	226
一、玻璃钢风管及法兰.....	226
二、硬聚氯乙烯风管、法兰及板材.....	227
三、石棉板、橡胶板及石棉绳.....	231
四、法兰垫片.....	233
五、塑料管.....	235
六、玻璃棉、矿渣棉、泡沫塑料制品.....	241
第四章 通风系统配件及设备	246
第一节 通风系统配件	246
一、风道及风口.....	246
二、通风阀门.....	280
三、风罩.....	298
四、风帽.....	313
第二节 通风、空调系统器件	319
一、诱导器.....	319
二、过滤器.....	322
三、消声器.....	344
四、除尘器.....	354
第三节 通风、空调系统设备	365
一、风机盘管机组.....	365

二、空调器	371
三、通风机	380
四、制冷设备	422
五、冷却塔	435
第五章 通风管道配件展开下料	445
第一节 通风管道放样下料	445
一、划线	445
二、展开下料	446
三、钢制弯头的展开下料	448
四、矩形弯头下料	453
五、正心天圆地方的近似展开	454
六、偏心变径管的展开	455
七、圆形三通的展开与制作	457
第二节 通风管道配件展开尺寸	460
一、圆形弯头系列展开图及规格尺寸	460
二、圆形三通规格系列展开图及规格尺寸	461
三、矩形弯头、三通规格系列展开尺寸	475
四、矩形变径管规格系列展开尺寸	488
五、风管法兰放样下料	493
第六章 通风管道及配件制作	499
第一节 通风管件制作	499
一、制作要点	499
二、金属薄板的连接形式	501
三、管件加工	507
四、柔性短管的加工要点	512
五、法兰加工要点	513
第二节 通风部件、配件加工	516
一、各类风口加工	516
二、通风配件加工	522

第三节 通风管道与配件的装配·····	530
一、装配前的准备工作·····	530
二、风管与法兰盘的组装要点·····	530
三、风管与风管的组装要点·····	532
四、风管与管件组装要点·····	533
第四节 其他材料风管的制作·····	536
一、塑料风管制作与安装·····	536
二、不锈钢板风管制作·····	549
三、铝板风管制作·····	552
第七章 通风空调系统部件及设备安装·····	555
第一节 通风系统工程安装·····	555
一、施工准备·····	555
二、支(吊)架敷设·····	555
三、主管管卡安装·····	556
四、风管安装·····	557
五、风帽安装·····	562
六、通风系统部件安装·····	562
七、通风机的安装·····	563
第二节 排风除尘系统安装·····	576
一、通风除尘系统的组成·····	576
二、通风除尘系统安装·····	582
第三节 空气调节系统·····	584
一、概述·····	584
二、空气调节系统的分类与制式·····	585
三、空气的处理·····	594
四、空调机的安装·····	602
五、空气处理设备安装·····	605
六、空调系统的消声减振·····	609
七、制冷设备安装·····	610

第八章 通风、空调系统试运转及调试	613
第一节 试运转及调试的准备	613
一、作业前的准备	613
二、试运转、调试工序	613
三、测试常用仪器	614
第二节 空调系统调试	624
一、系统的风量测定	625
二、系统风量调整	632
第三节 通风空调系统试运转	633
一、试运转前的检查与验收	633
二、通风、空调设备试运转	634
第九章 工程质量检验评定标准及安全技术	644
第一节 工程质量检验评定	644
一、风管、部件制作与安装工程	644
二、空气处理设备制作与安装工程	652
三、制冷管道安装工程	657
四、防腐与保温工程	660
第二节 安全技术	664
一、施工现场的一般安全要求	664
二、施工机具的安全操作	665
三、制作和安装注意事项	671
第十章 防腐与保温	675
第一节 保温材料及保温构造	675
一、保温材料	675
二、保温构造	687
第二节 管道防腐	695
一、概述	695
二、管外涂料防腐	696
三、防腐施工的要求	698

四、防腐施工要点	699
五、操作方法	702
第三节 采暖、通风管道及设备保温	707
一、采暖管道保温	707
二、通风管道保温	713
三、空调设备保温	720

第一章 基础知识

第一节 常用字母及符号

一、常用字母

常用字母见表 1-1。

表 1-1 常用字母

汉语拼音字母			拉丁(英文)字母			希腊字母		
大写	小写	读音	大写	小写	读音	大写	小写	读音
A	a	啊	A	a	欸	A	α	阿尔法
B	b	玻	B	b	比	B	β	贝塔
C	c	雌	C	c	西	Γ	γ	伽马
D	d	得	D	d	地	Δ	δ	德耳塔
E	e	鹅	E	e	衣	E	ε	艾普西隆
F	f	佛	F	f	欸夫	Z	ζ	截塔
G	g	哥	G	g	基	H	η	艾塔
H	h	喝	H	h	欸曲	Θ	θ	西塔
I	i	衣	I	i	阿哀	I	ι	约塔
J	j	基	J	j	街	K	κ	卡帕
K	k	科	K	k	凯	Λ	λ	兰姆达
L	l	勒	L	l	欸耳	M	μ	米尤
M	m	摸	M	m	欸姆	N	ν	纽
N	n	纳	N	n	欸恩	Ξ	ξ	克西
O	o	喔	O	o	欧	O	ο	奥密克戎
P	p	坡	P	p	批	Π	π	派
Q	q	欺	Q	q	克由	P	ρ	洛
R	r	日	R	r	阿尔	Σ	σ	西格马
S	s	思	S	s	欸斯	T	τ	陶
T	t	特	T	t	梯	Τ	υ	宇普西隆
U	u	乌	U	u	由	Φ	φ	斐
V	v	万	V	v	维衣	X	χ	喜
W	w	乌	W	w	达不留	Ψ	ψ	普西
X	x	希	X	x	欸克斯	Ω	ω	欧美伽
Y	y	衣	Y	y	外			
Z	z	资	Z	z	齐			

注:读音均系近似读音。

二、常用数学符号

常用数学符号见表 1-2。

表 1-2 常用数学符号

中文意义	符 号	中文意义	符 号
加、正	+	圆 形	⊙
减、负	-	正方形	□
乘	× 或 ·	矩 形	▭
除	÷	平行四边形	▭
比	:	相 似	≈
小数点	.	全 同	≡
小括号	()	最 小	min
中括号	[]	最 大	max
大括号	{ }	无限大	∞
加或减, 正或负	±	常用对数(以 10 为底的)	lg
减或加, 负或正	∓	自然对数(以 e 为底的)	ln
百分号	%	度	°
等 于	=	分	'
不等于	≠	秒	"
约等于	≈	正 弦	sin
小 于	<	余 弦	cos
大 于	>	正 切	tan
小于或等于	≤	余 切	cot
大于或等于	≥	正 割	sec
x 的平方	x^2	余 割	csc 或 cosec
x 的立方	x^3	恒等于	≡
x 的 n 次方	x^n	弧	~ 或 ~
平方根	$\sqrt{\quad}$	圆周率	π
立方根	$\sqrt[3]{\quad}$	常 数	const.
n 次方根	$\sqrt[n]{\quad}$	虚 数	$i (= \sqrt{-1})$
垂直于	⊥	数字范围(自...至...)	~
平行于	∥	相等的中距	@
角	∠	因 为	∴
直 角	⊥	所 以	∴
三角形	△		

三、常用数据

1. 圆周率(π)

圆周率见表 1-3。

表 1-3 圆周率(π)

$\pi = 3.14159$	$1/2\pi = 0.15916$	$1/\sqrt{\pi} = 0.5649$
$\pi/2 = 1.5708$	$1/3\pi = 0.1061$	$\sqrt{2\pi} = 2.50663$
$\pi/4 = 0.7854$	$1/4\pi = 0.07958$	$\sqrt{\pi/2} = 1.25331$
$4\pi/3 = 4.18879$	$\pi^2 = 9.8696$	$\sqrt{2/\pi} = 0.79788$
$\pi/180 = 0.01745$	$2\pi^2 = 19.73921$	$\lg\pi = 0.49715$
$180/\pi = 57.29578$	$\sqrt{\pi} = 1.77245$	$\ln\pi = 1.14473$
$2/\pi = 0.63662$	$\sqrt[3]{\pi} = 1.46459$	
$1/\pi = 0.31831$	$1/\pi^2 = 0.10132$	

2. 角度与弧度

角度与弧度的互换见表 1-4。

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} = 0.01745 \text{ 弧度(rad)}。$$

$$1 \text{ 弧度(rad)} = \frac{180^\circ}{\pi} = 57.2958^\circ = 57^\circ 17' 44.81''。$$

表 1-4 角度与弧度互换表

角度 (°)	弧度 (rad)	角度 (°)	弧度 (rad)	角度 (°)	弧度 (rad)	角度 (°)	弧度 (rad)	角度 (°)	弧度 (rad)
1'	0.0003	1°	0.0175	16°	0.2703	31°	0.5411	70°	1.2217
2'	0.0006	2°	0.0340	17°	0.2967	32°	0.5585	75°	1.3090
3'	0.0009	3°	0.0524	18°	0.3142	33°	0.5760	80°	1.3963
4'	0.0012	4°	0.0698	19°	0.3316	34°	0.5934	85°	1.4335
5'	0.0015	5°	0.0873	20°	0.3491	35°	0.6109	90°	1.5708
6'	0.0017	6°	0.1047	21°	0.3665	36°	0.6283	100°	1.7453
7'	0.0020	7°	0.1222	22°	0.3840	37°	0.6458	110°	1.9199
8'	0.0023	8°	0.1396	23°	0.4014	38°	0.6632	120°	2.0943
9'	0.0026	9°	0.1571	24°	0.4189	39°	0.6807	150°	2.6180
10'	0.0029	10°	0.1745	25°	0.4363	40°	0.6981	180°	3.1416
20'	0.0058	11°	0.1920	26°	0.4538	45°	0.7854	200°	3.4907
30'	0.0087	12°	0.2094	27°	0.4712	50°	0.8727	250°	4.3633
40'	0.0116	13°	0.2269	28°	0.4857	55°	0.9599	270°	4.7124
50'	0.0145	14°	0.2443	29°	0.5061	60°	1.0472	300°	5.2360
60'	0.0175	15°	0.2613	30°	0.5280	65°	1.1345	360°	6.2802

3. 角度的函数

角度的函数见表 1-5。

表 1-5 角度的函数

度	π 倍数	$\sin\theta$	$\cos\theta$	$\tan\theta$	$\cot\theta$	$\sec\theta$	$\csc\theta$
0°	0	0	1	0	∞	1	∞
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{3}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	2
45°	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	2	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	1	0	∞	0	∞	1
180°	π	0	-1	0	∞	-1	∞
270°	$\frac{3\pi}{2}$	-1	0	∞	0	∞	-1
360°	2π	0	1	0	∞	1	∞

4. 斜度变换角度表

斜度变换角度见表 1-6。

表 1-6 斜度变换角度表

斜 度 (%)	角 度 (°)	斜 度 (%)	角 度 (°)	斜 度 (%)	角 度 (°)
1	0°40′	11	6°20′	22	12°25′
2	1°10′	12	6°50′	24	13°30′
3	1°40′	13	7°20′	26	14°35′
4	2°20′	14	8°0′	28	15°40′
5	2°50′	15	8°30′	30	16°50′
6	3°25′	16	9°10′	32	17°45′
7	4°0′	17	9°40′	34	18°50′
8	4°40′	18	10°10′	36	19°50′
9	5°10′	19	10°45′	38	20°50′
10	6°45′	20	11°20′	40	21°50′

5. 弧度与角度互换表

弧度与角度的互换见表 1-7。

表 1-7 弧度与角度互换表

弧度 (rad)	角度	弧度 (rad)	角度	弧度 (rad)	角度	弧度 (rad)	角度
0.001	0°03′	0.01	0°34′	0.1	5°44′	1	57°18′
0.002	0°07′	0.02	1°09′	0.2	11°28′	2	114°35′
0.003	0°10′	0.03	1°43′	0.3	17°11′	3	171°53′
0.004	0°14′	0.04	2°18′	0.4	22°55′	4	229°11′
0.005	0°17′	0.05	2°52′	0.5	28°39′	5	286°29′
0.006	0°21′	0.06	3°26′	0.6	34°23′	6	343°46′
0.007	0°24′	0.07	4°01′	0.7	40°06′	7	401°04′
0.008	0°28′	0.08	4°35′	0.8	45°50′	8	458°22′
0.009	0°31′	0.09	5°09′	0.9	51°34′	9	515°40′

6. 乘方表

乘方表见表 1-8。

表 1-8 乘方表

数 n	平方 n^2	立方 n^3	平方根 $\sqrt{n}$	立方根 $\sqrt[3]{n}$	倒数 $\frac{1}{n}$	圆周 (数 = 直径) πn	面积 (数 = 直径) $\frac{\pi n^2}{4}$
1	1	1	1.000	1.000	1.00000	3.142	0.7854
2	4	8	1.414	1.260	0.50000	6.283	3.1416
3	9	27	1.732	1.443	0.33333	9.425	7.0686
4	16	64	2.000	1.587	0.25000	12.57	12.566
5	25	125	2.236	1.710	0.20000	15.71	19.635
6	36	216	2.449	1.817	0.16667	18.85	28.274
7	49	343	2.646	1.913	0.14286	21.99	38.485
8	64	512	2.828	2.000	0.12500	25.13	50.226
9	81	729	3.000	2.080	0.11111	28.27	63.617
10	100	1000	3.162	2.154	0.10000	31.42	78.540
11	121	1331	3.317	2.224	0.09091	34.56	95.033
12	144	1728	3.464	2.289	0.08333	37.70	113.10
13	169	2197	3.606	2.351	0.07685	40.84	132.73
14	196	2744	3.742	2.410	0.07143	43.98	153.94
15	225	3375	3.873	2.466	0.06667	47.12	176.72