

建筑工人丛书

饶 勃 主编

实用水暖管道工手册

上海交通大学出版社



·建筑工人丛书·

实用水暖管道工手册

饶 勃 主编



上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用水暖管道工手册/饶勃主编. —上海:上海交通大学出版社,1999.8

(建筑工人丛书)

ISBN 7-313-02195-X

I. 实… II. 饶… III. 供热管道-管理施工-基本知识
IV. TU833

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 33936 号

实用水暖管道工手册

主编 饶 勃

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 64281208 传真 64683798

全国新华书店经销

立信会计常熟市印刷联营厂·印刷

开本:850×1168(mm)1/32 印张:26.75 字数:688 千字

版次:1999 年 8 月 第 1 版

印次:1999 年 8 月 第 1 次

ISBN 7-313-02195-X/TU·043

定价:33.50 元

本书任何部分文字及图片,如未获得本社书面同意,
不得用任何方式抄袭、节录或翻印。

(本书如有缺页、破损或装订错误,请寄回本社更换。)

编写人员名单

主 编 饶 勃

编写人员 饶 琛 饶 璜 刘 虹

黄美霞 彭秀珍 黄忠喜

郑有钦 叶为昌 黄晓霞

朱清海 刘 影 刘 硕

饶 诤 饶 妮 陈 可

戴立芄 刘显华 饶道安

董晓明 胡国辉 饶 志

郝红友 董行建 孙继连

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 基本资料	1
一、符号、代号	1
二、国际单位制	6
三、常用单位换算	9
四、常用数据	17
五、常用面积、体积计算公式	22
第二节 基本概念	29
一、物体的主要物理性质	29
二、热、热量、热的传播	31
三、水和水蒸气的性质	33
四、大气压和压强、水柱	39
五、流量、流速及阻力	40
六、管道知识	41
七、空调知识	48
第三节 水暖、管道计算知识	51
一、室内给水管道计算	51
二、室内排水管道计算	67
三、室内采暖、建筑物耗热量计算	69
四、理论计算	79
第四节 管道代号、敷设间距、图例及电焊焊接表示方法	84
一、管道代号	84
二、管道敷设间距	86
三、管道工程图例	89

四、电焊焊接表示方法	114
第二章 工具及设备	125
第一节 常用水暖工具	125
一、管钳子、链钳子	125
二、套丝板	126
三、管子压钳及案子	128
四、割刀、钢锯	129
五、活动扳手	130
六、鑿子	130
七、螺丝刀、克丝钳、手锤	130
八、一般工具	131
九、常用量具	131
十、划线工具	134
十一、手工咬口工具	135
十二、手扳锯、鸡尾锯	135
十三、散热器组对钥匙	135
十四、捻凿(捻铲)	136
十五、电、气焊工具	136
第二节 机械设备	139
一、水暖管道加工机械	139
二、排水管道疏通器及扫管机	152
三、电动机具	153
四、起重机械	158
第三章 材料及配件	165
第一节 管材	165
一、暖卫、通风、管道系统用管材	165
二、管材选择	165
三、钢管	167
四、铸铁管	178

五、石棉水泥管	183
六、塑料管	184
七、陶瓷管	190
八、有色金属管材	193
第二节 管件	197
一、接头管件	197
二、阀门	246
三、水龙头	254
四、浮球阀	260
第三节 辅助用料	261
一、钢材	261
二、密封填料、垫料	265
第四节 卫生洁具及其配件	270
一、陶瓷卫生洁具	271
二、铸铁搪瓷浴缸	288
三、玻璃钢卫生洁具	292
四、人造大理石(玛瑙)卫生洁具	293
五、塑料卫生洁具	294
第五节 散热器	297
一、铸铁散热器	297
二、钢制散热器	303
三、排管散热器	309
第六节 水泵	310
一、BA 型水泵	310
二、PW 型、PWL 型污水泵	319
三、GC 型锅炉给水泵	320
四、SD 型深井泵	322
第四章 阀门及法兰	329
第一节 阀门	329

一、阀门的分类、代号及型号	329
二、阀门的识别	334
三、阀门结构尺寸	336
四、阀件参数	360
第二节 法兰	370
一、铸铁管法兰	370
二、钢管法兰	375
第五章 管道加工与连接	396
第一节 管子调直、切断与套丝	396
一、管子调直	396
二、管子切断	397
三、套丝	400
第二节 管件煨弯	402
一、一般规定	402
二、管件煨弯的方法与设备	403
三、弯管质量要求与质量标准	417
第三节 管道制作放样、下料	419
一、划线	419
二、展开下料	419
三、钢制弯头的展开下料	422
四、矩形弯头下料	425
五、正心天圆地方的近似展开	428
六、偏心变径管的展开	429
七、圆形三通的展开与制作	430
第四节 管道连接	434
一、铸铁管承插口连接	434
二、螺纹连接	443
三、焊接连接	447
四、塑料管连接	456

五、法兰连接	463
六、石棉水泥管连接	466
七、陶瓷管连接	467
八、混凝土管及钢筋混凝土管连接	467
第五节 支架固定	468
一、支架的种类和构造	468
二、支架的选择	482
三、支架的安装	482
第六节 补偿器安装	490
一、方形补偿器安装	491
二、波形补偿器安装	500
三、套管形补偿器安装	500
第六章 室外给排水工程施工	504
第一节 室外给水系统施工	504
一、室外给水系统	504
二、室外给水管道施工	509
三、泵的安装与维护	516
四、深井泵的安装	523
五、泵的故障与排除	526
第二节 室外排水系统施工	526
一、室外排水系统	526
二、室外排水管道施工	532
三、室外排水管道施工注意事项	535
第三节 喷泉施工	537
一、喷泉的组成	537
二、喷泉射流	540
三、喷泉的给水排水系统	541
四、喷泉施工	543
第七章 室内给排水工程施工	544

第一节 室内给水系统	544
一、室内给水系统的组成与分类	544
二、给水方式	545
三、室内给水管道布置敷设要求	550
第二节 高层建筑给水系统	551
一、重力供水系统	551
二、压力供水系统	554
第三节 室内消防系统	557
一、普通消防系统	557
二、自动喷洒消防系统	558
三、水幕消防系统	560
四、非直接用水灭火的消防系统和设备	560
五、室内消防给水管网	567
第四节 室内给水系统施工	571
一、施工准备	571
二、给水管道施工	572
三、水箱、水表安装	579
第五节 室内排水系统	585
一、室内排水系统的分类	585
二、排水方式	586
三、室内排水系统的组成	586
四、室内排水管道布置及要求	588
第六节 室内排水管安装	593
一、施工准备	594
二、排水立管安装	595
三、排出管安装	595
四、横支管安装	596
五、短管及附件安装	596
第七节 卫生器具安装	597

一、一般规定	597
二、卫生器具安装	603
第八节 质量要求及检验标准	615
一、室内给水管道的质量标准及要求	615
二、室内污水管道的质量标准	615
三、卫生器具安装的质量标准与要求	615
第九节 管道、卫生器具安装与土建施工注意事项	619
第十节 质量通病及防治措施	620
一、室内给排水管道	620
二、室内给排水配件	622
三、室内卫生器具	624
第十一节 室内热水供应工程施工	626
一、热水配水管网	627
二、热水加热方法	630
三、太阳能加热热水器	632
第八章 采暖	639
第一节 室内采暖系统分类及组成	639
一、室内采暖系统分类	639
二、室内采暖系统组成	639
第二节 室内热水采暖	639
一、热水采暖系统工作原理	639
二、热水采暖系统基本图式	641
三、高层建筑热水采暖系统	644
四、热水采暖系统的设备及管道布置	647
五、热水采暖系统安装	659
第三节 室内蒸气采暖	681
一、蒸气采暖系统的分类及组成	681
二、低压蒸气采暖系统	682
三、高压蒸气采暖系统	691

第四节 室内辐射、暖风机采暖及安装	696
一、辐射采暖	696
二、暖风机采暖	703
第五节 室外采暖	706
一、室外采暖系统	706
二、室外采暖管道的敷设形式	712
三、室外采暖系统施工	718
第六节 锅炉房设备及安装	724
一、锅炉型式及表示方法	724
二、锅炉配套设备及安装	725
三、给水设备安装	726
四、水的软化处理	727
五、锅炉安装对土建施工的要求	729
六、锅炉试运行	729
七、锅炉事故及处理要点	731
第九章 动力管道施工	733
第一节 燃气管道施工	733
一、燃气的成分分类及性质	733
二、冷煤气生产工艺流程	735
三、城市煤气的供应方式	736
四、燃气管道布置	737
五、燃气管道安装	741
六、煤气用具安装	749
第二节 氧气管道施工	751
一、氧气的性质	751
二、制氧的流程	752
三、氧气管道的脱脂	754
四、管材及管件	756
五、氧气管道安装	759

六、管道试压与吹扫	763
第三节 压缩空气管道安装	765
一、压缩空气生产流程	765
二、压缩空气管道布置	766
三、压缩空气管道车间入口装置	768
四、压缩空气管道中集水器和配气器的安装	769
五、压缩空气管道安装	769
第四节 乙炔管道安装	773
一、乙炔的性质	773
二、乙炔的生产流程	776
三、乙炔管道布置	780
四、乙炔管路分类与选材	782
五、乙炔管道安装	784
第五节 有色金属管道安装	787
一、有色金属管道安装的一般要求	787
二、铝及铝合金管道的安装	788
三、铜及铜合金管道的安装	791
四、铅及铅合金管道的安装	796
第十章 管道的防腐与保温	798
第一节 管道的防腐	798
一、管道防腐的意义	798
二、管外涂料防腐	798
三、防腐施工的要求	800
四、防腐施工要点	801
五、地下管道防腐	804
六、架空管道的防腐	805
七、钢管内壁的防腐	806
第二节 管道的保温	807
一、保温的目的和保温材料	807

二、常用的保温结构形式	807
三、保温结构图	811
四、管道保温材料工程量	819
五、管道保温施工	826
六、热力管道保温结构及热损耗	831

第一章 基础知识

第一节 基本资料

一、符号、代号

(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	讷	N	n	欸恩	Ξ	ξ	克西
O	o	喔	O	o	欧	Ο	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	Υ	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	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) 常用符号

1. 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	.	全等	≅
小括弧	()	最小	min
中括弧	[]	最大	max
大括弧	{ }	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	≠ 或 ≠	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 ˆ
平方根	√	圆周率	π
立方根	∛	常数	const.
n 次方根	∜	虚数	i (= √-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	△		

2. 文字表量符号

文字表量符号, 见表 1-3。

表 1-3 文字表量符号

中文意义	符 号	中文意义	符 号
一、几何量值		9. 落体加速度	g
1. 长	L, l	10. 流量	q
2. 宽	B, b	三、质量	
3. 高	H, h	1. 质量	m
4. 厚	d, δ	2. 密度	ρ
5. 半径	R, r	3. 比重	γ
6. 直径	D, d	4. 惯性矩、转动惯量	j
7. 波长	λ	5. 原子量	A
8. 行程、距离	s	6. 分子量	M
9. 伸长度	ϵ	7. 价	n
10. 平面角	$\alpha, \beta, \gamma, \vartheta, \theta, \varphi$	四、力	
11. 立体(空间)角	Ω, ω	1. 力	f, F, P, Q, R
12. 相角	φ	2. 重、荷重	$G(P, W)$
13. 截面、表面、面积	$A(F, S)$	3. 力矩	M
14. 体积	$V(v)$	4. 压力	P
二、时间		5. 切线应力	τ
1. 时间	t	6. 垂直应力	σ
2. 周期	T	7. 弹性系数	E
3. 频率	f, ν	8. 硬度	H
4. 每分钟转数	n	9. 布氏硬度	HB
5. 线速度	V	10. 洛氏硬度	HR
6. 线加速度	a	11. 维氏硬度	HV
7. 角速度	ω	12. 肖氏硬度	HS
8. 角加速度	ϵ	13. 摩擦系数	$\mu(f)$