

0

1



主编 江涛 汪晋 王晓澜 封延阳

水暖管道工

实用手册

江西科学技术出版社

SHUINUAN GUANDAOGONG SHIYONG SHOUC



SHUINUAN GUANDAOGONG SHIYONG SHOUCE

SNGDG

责任编辑 周喜中

装帧设计 赵颖

ISBN 7-5390-2165-9



9 787539 021652 >

定价：20.00 元

水暖管道工

实用手册

主 编

江 涛 汪 晋 王晓澜 封延阳

编 写

王 平 许 强 邓祖禹

张华康 涂里萍 何国强

刘春根 王礼卿 李以里

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水暖管道工实用手册/江涛 汪晋 王晓澜 封延阳主编. —南昌:江西科学技术出版社, 2002.9

ISBN 7-5390-2165-9

I. 水… II. 江… III. ①热水采暖—管道施工—技术手册

IV. TU832-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 064270 号

国际互联网(Internet)地址:

[HTTP://WWW.NCU.EDU.CN:800/](http://WWW.NCU.EDU.CN:800/)

水暖管道工实用手册

江涛等主编

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市新魏路 17 号
	邮编:330002 电话:(0791)8513294 8513098
印刷	江西科佳图书印装有限责任公司
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/32
字数	334 千字
印张	12.875
印数	3000 册
版次	2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷
书号	ISBN 7-5390-2165-9/TU·148
定价	20.00 元

(赣科版图书凡属印装错误,可向出版社发行部或承印厂调换)



SHUINUAN GUANDAOGONG SHIYONG SHOUC

内容提要

本书较全面系统地阐述了水暖管道工所必备的知识与安装的基本技术。内容包括:水暖管道工的基本知识、常用工具、常用器材、基本操作技术、室内外管道安装、工业管道安装、锅炉安装以及水暖管道工安全施工技术等。

本书内容通俗易懂,知识性与实用性较强,既可作水暖管道工的培训教材,也可供从事管道工程施工的工程技术人员及职业学校和技工学校师生阅读参考。

前 言

为了适应水暖管道工安装施工的需要,我们编写了这本手册。

在编写中,依据原机械工业部和劳动部颁发的《机械工业工人技术等级标准》及《国家职业技能鉴定规范》的基本要求,力求做到文化知识为技术基础服务,技术基础为专业服务,专业为提高施工能力服务。在内容上,以基本概念和原理为主,突出针对性和实用性,理论联系实际,使读者一读就懂,一学就会,在较短的时间内提高水暖管道安装施工的操作技术水平。

本书在编写过程中,得到了南昌地区的省、市机械和建材企业的一些行家的帮助和支持,在此一并表示谢意。由于编写者的水平有限,书中错漏之处敬请读者批评指正。

编者

2002年10月

目 录

第一章 水暖管道工的基本知识	(1)
第一节 水暖管道工的基本任务与职责.....	(1)
第二节 水暖管道工的基础知识.....	(4)
第三节 水暖管道工的识图知识	(34)
第四节 水暖管道工程常用规范	(65)
第二章 水暖管道工常用工具	(79)
第一节 水暖管道工常用手工工具	(79)
第二节 水暖管道工常用机具	(91)
第三章 水暖管道工常用器材	(102)
第一节 金属与非金属材料.....	(102)
第二节 常用管材与管件.....	(115)
第三节 常用阀门与仪表.....	(142)
第四章 水暖管道工基本操作技术	(171)
第一节 钳工基本操作技术.....	(171)
第二节 管道的焊接.....	(193)
第三节 管道的连接.....	(203)
第五章 室内管道安装	(215)
第一节 室内给水管道安装.....	(215)
第二节 室内排水系统管道安装.....	(228)
第三节 室内供暖供热水管道安装.....	(240)
第四节 室内燃气管道安装.....	(254)
第六章 室外管道安装	(260)
第一节 室外给水排水管道安装.....	(260)

第二节	室外供热管道与煤气管道安装	(269)
第三节	室外管道故障处理与防腐保温	(279)
第七章	工业管道安装	(286)
第一节	安装条件与连接要求	(286)
第二节	工业管道种类及安装	(302)
第三节	工业生产用管道安装事项	(317)
第八章	锅炉安装	(327)
第一节	锅炉安装前的准备与本体安装	(327)
第二节	锅炉汽、水系统的安装	(349)
第三节	锅炉附属设备安装与试运行	(362)
第九章	水暖管道安全施工技术	(387)
第一节	管道工一般安全技术与作业安全技术	(387)
第二节	防火与防爆安全技术	(392)
第三节	管道涂色与安全	(398)

第一章 水暖管道工的基本知识

管道是由管子和管子附件组装而成的，它是各种建筑物和生产场所中必不可少的组成部分。举凡冷热水、燃气、蒸气以及中、高压液体和气体需经管道输送，才能供人们生活和生产使用。管道工是负责工业及民用建筑管道安装和维修的技术工人，是社会主义建设事业中的一支重要技术力量。

随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高，管道的应用范围越来越广泛。现在几乎所有的工厂、矿山、公用及民用建筑都需要安装管道设施，都需要管道工。特别在机械行业中，工厂不仅有给排水、供热采暖和制冷空调工程，而且还有诸多的动力设施，如锅炉房、煤气站、氧气站、乙炔站、空气压缩站、燃油站、加压泵站以及机器产品中的油冷、液压传动系统等。这些比较复杂的工艺管道的安装和维修需要大批熟练的管道工。因此，管道工不仅要学会传统的工艺操作技术，而且还要学会运用新工艺、新技术，才能适应管道工程的需要。

第一节 水暖管道工的基本任务与职责

一、管道工程的分类

在工业及民用建筑中，管道工程分布广泛，分属不同的学科，内容比较复杂。以机械工厂为例，管道工程既是重要的辅助设施，又是输送各种动能介质的大动脉。

根据机械工业的特点，管道工程的分类有以下一些：

(一 按敷设方式分)

- (1) 明设管 —— 架设在支架或支墩上的管道。
- (2) 暗设管 —— 敷设在通行地沟、半通行地沟和不通行地沟处的管道。

- (3) 埋设管 —— 直接埋设在地下的管道。

(二 按工作温度分)

- (1) 低温管道 —— 指工作温度低于 -20°C 的管道。
- (2) 常温管道 —— 指工作温度为 $-20 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 的管道。
- (3) 高温管道 —— 指工作温度高于 200°C 的管道。

(三 按材料质量分)

有陶土管、塑料管、玻璃管、有色金属管、铸铁管、钢管、石棉水泥管 以及钢筋混凝土管。

(四 按输送的物料 介质 分)

有给水排水管道、蒸气和热水管道、煤气管道、空调制冷管道、燃油管道、压缩空气管道、氧气管道、乙炔管道、化工产品管道 以及固体物质的水力、气动输送管道。

(五 按设计压力 P 分)

- (1) 真空管道 —— 指 $P < 0\text{MPa}$ 的管道。
- (2) 低压管道 —— 指 $0 \leq P \leq 1.6\text{MPa}$ 的管道。
- (3) 中压管道 —— 指 $1.6\text{MPa} < P \leq 10\text{MPa}$ 的管道。
- (4) 高压管道 —— 指 $10\text{MPa} < P \leq 100\text{MPa}$ 的管道，如高压氧气管、水压机和油压机用管道等。

二、管道工的基本任务与工作的基本内容

管道工的基本任务，是按设计或施工图纸的要求，选择管子和管件、附件，经过规范的施工方法，将管子和管件组合安装成人们生活和生产所需要的管道系统。其工作的基本内容有以下两方面：

(一 室内管道安装)

根据生产或生活的需要，将液体、气体用管道输送到各供应点，同时又用管道将废污的液体、气体及时排除出去，这就需要安装室内

管道。在室内安装送进和排除液体、气体的管道及相应的配套设施，称为室内管道安装。

（二）室外管道安装

生产或生活需要的各种液体、气体通常是由专门的液、气源经过管道输送进室内，同时又用管道将废污的液体、气体排放到室外的废液井中，这就需要安装室外管道。在室外安装送进和排除液体、气体的管道及相应的配套设施，称为室外管道安装。

三、管道工的技术要求、主要工作和职责

（一）基本技术要求

- （1）管道的安装应安全、牢固可靠。
- （2）管道输送和排放流体（液体、气体的总称）应畅通。
- （3）管道的排列应整齐美观。

（二）主要工作

（1）安装民用管道，包括给水、排水、热水供应、采暖、煤气及通风等管道。

（2）安装工业生产用管道，包括蒸气、凝结水、压缩空气、煤气、氧气、乙炔、油类、给水、排水及通风等管道。

（3）安装和维修工业及民用供热锅炉。

（4）维修民用和工业管道。

（5）定期检修管道和锅炉，发生事故能及时判断，并能处理或修复。

（6）保证各种管道的正常运转，尽可能延长其使用寿命和检修期限，发挥其最大功效。

（7）拆卸检查和加工修复以及更换管道或锅炉上失效的附属设备，并能安装调试。

（三）基本技术职责

- （1）掌握钳工基本操作知识与技能。
- （2）熟悉各种管道用料的性能和规格。
- （3）能识读民用和工业管道工程的基本图（包括管道和设备平面

图、断面图、室外管道的纵断面图、系统轴测图和工艺流程图 和详图 (包括施工节点详细图样、大样图和专用设备附件的制造图)

(4)熟悉并正确操作管道工常用的机具。

(5)掌握民用管道安装施工的基本方法 (如管道的焊接与连接方法) 和系统安装工艺, 以及工业用管道安装的要点。

(6)掌握锅炉安装工艺, 具有检测、分析和解决工艺问题的能力。

第二节 水暖管道工的基础知识

一、常用 计量单位及其换算

(一) 国际单位制

国际单位制有基本单位、辅助单位、导出单位和构成十进倍数和分数单位的词头 如表 1-1、表 1-2、表 1-3、表 1-4 所示。

表 1-1 国际单位制(SI)的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
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

表 1-2 国际单位制 SI 的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
平面角	弧 度	rad
立面角	球面角	sr

表 1-3 国际单位制中具有专门名称的导出单位 (节录)

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示式例
频率	赫(兹)	Hz	s^{-1}
力,重力	牛(顿)	N	$kg \cdot m/s^2$
压力,压强,应力	帕(斯卡)	Pa	N/m^2
能量,功,热量	焦(耳)	J	$N \cdot m$
功率	瓦(特)	W	J/s
电位,电压,电动势	伏(特)	V	W/A
电容	法(拉)	F	C/V
电阻	欧(姆)	Ω	V/A
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}C$	

表 1-4 用于构成十进倍数和分数单位的词头 (节录)

所表示的因数	词头名称	词头符号
10^6	兆	M
10^3	千	k
10^2	百	h
10^1	十	da
10^{-1}	分	d
10^{-2}	厘	c
10^{-3}	毫	m
10^{-6}	微	μ

(二) 几种常用计量单位及其换算关系

1. 长度

长度计量单位是管道工程中用得比较多的计量单位。常用法定计量单位制中的长度换算如表 1-5 所示。

如今,除用法定计量单位制的长度单位外,还习惯用英制长度单位,如管径和螺纹计量时常用到英制长度单位。

英制非十进制,1 英尺 = 12 英寸,1 英寸 = 8 英分。

英制单位的写法:1in = 1 英寸 = 8 英分, $\frac{1}{2}$ in = 4 英分, $\frac{3}{4}$ in = 6

表 1-5 法定计量单位制长度单位换算

名 称	千米	米	分米	厘米	毫米	微米
符 号	km	m	dm	cm	mm	μm
换算关系	1	10^3	10^4	10^5	10^6	10^9
	10^{-3}	1	10	10^2	10^3	10^6
	10^{-4}	10^{-1}	1	10	10^2	10^5
	10^{-5}	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^4
	10^{-6}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^3
	10^{-7}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^2
	10^{-8}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10
	10^{-9}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	1

英分, $1 \frac{1}{4} \text{in} = 1$ 英寸 2 英分, $1 \frac{1}{2} \text{in} = 1$ 英寸半等。

法定计量单位制的长度单位与英制长度单位换算, 如表 1-6 所示。

表 1-6 常用法定计量单位制的长度单位与英制长度单位换算

名 称	毫米	厘米	米	英寸	英尺
符 号	mm	cm	m	in	ft
	1	0.1	0.001	0.0394	0.0033
	10	1	0.1	0.3937	0.0328
	1000	100	1	39.37	3.2808
	3.175	0.3175	0.0032	0.125	0.0104
	25.4	2.54	0.0254	1	0.0833
	304.8	30.48	0.3048	12	1
	914.4	91.44	0.9144	36	3

2. 面积

法定计量单位的面积单位与其他单位制的面积单位的关系, 如表 1-7 所示。

3. 质量

常用质量计量单位为法定计量单位。

表 1-7 常用法定计量单位制的面积换算

名 称	平方公里	公 顷	亩
换算关系	1 0.0100 0.0007	100.00 1 0.0667	1500.00 15.00 1

1kg = 1000g, 1t = 1000kg。

4. 体积和容积

体积和容积在施工中应用较广泛，它们之间的换算关系，如表-8 所示。

表 1-8 常用法定计量单位制体积和容积单位换算

名 称	立方米	升	立方厘米
符 号	m ³	L, l	cm ³
换算关系	1	1000	1 × 10 ⁶
	0.001	1	1000
		0.001	1

5. 压力和应力

流体之所以能在管道中流动，主要是流体受到压力的作用。压力和应力的单位应用比较多，它们的单位及换算如表 1-9 所示。

表 1-9 常用法定计量单位制的压力、应力单位换算

名 称	帕斯卡	工程大气压	标准大气压	毫巴	毫米水柱	毫米汞柱
符 号	Pa (N/m ²)	at (kgf/cm ²)	atm	mbar	mmH ₂ O	mmHg
换算关系	1	1.02 × 10 ⁻⁵	0.99 × 10 ⁻⁵	0.01	0.102	0.0075
	98067	1	0.9678	980.7	10 ⁴	735.6
	101325	1.0333	1	1013.3	10333	760
	100	1.02 × 10 ⁻³	9.87 × 10 ⁻⁴	1	10.2	0.7501
	9.807	1 × 10 ⁻⁴	0.9678 × 10 ⁻⁴	0.0981	1	0.0736
	133.32	1.36 × 10 ⁻³	1.32 × 10 ⁻³	1.3332	13.6	1

6. 功、能和热量

管道施工中经常会遇到功、能和热量的计算 它们的单位及换算关系如表 1-10 所示。

表 1-10 常用法定计量单位制的功、能和热量单位换算

名称	尔格	焦耳	千克力·米	马力·时	千瓦·时	千卡
符号	erg	J	kgf·m	PS·h	kW·h	kcal
换算 关系	1	10^{-7}	0.102×10^{-7}	3.777×10^{-14}	2.778×10^{-14}	23.9×10^{-12}
	10^7	1	0.102	3.78×10^{-7}	2.28×10^{-3}	2.39×10^{-4}
	9.8067×10^7	9.8067	1	3.704×10^{-5}	2.724×10^{-6}	2.342×10^{-3}
	26.48×10^{12}	2.648×10^6	2.70×10^5	1	0.7355	632.5
	36×10^{12}	3.6×10^6	3.671×10^5	1.36	1	859.845
	41.87×10^9	4186.8	426.935	1.581×10^{-3}	1.163×10^{-3}	1

二、长度、面积、体积和重量单位的计算

(一) 长度计算

垂直或水平的管和杆的长度计算比较容易,但施工中经常会遇到倾斜的管和杆的长度计算,需要用平面几何与三角的知识。常用到的是直角三角形中 边与边、边与角的关系 如图 1-1 其边角关系公式如下:

$$r^2 = x^2 + y^2$$

$$\sin \alpha = \text{对边} / \text{斜边} = y/r$$

$$\cos \alpha = \text{邻边} / \text{斜边} = x/r$$

$$\tan \alpha = \text{对边} / \text{邻边} = y/x$$

$$\cot \alpha = \text{邻边} / \text{对边} = x/y$$

$$\sec \alpha = \text{斜边} / \text{邻边} = r/x$$

$$\csc \alpha = \text{斜边} / \text{对边} = r/y$$

α 的值从三角函数表可查到, 30° 、 45° 、 60° 等特殊角的函数值见

表 1-11。

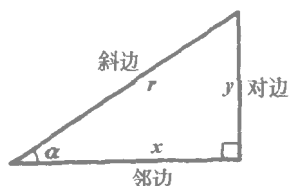


图 1-1 三角形边与角的关系