

XIANDAI

现代

精

JINGZHUANGXU

装修工实用手册

GONGREN

SHUINUANGONG

水暖工

SHIYONGSHOUCE

张 晶 / 等编著

■ 江西科学技术出版社

XIANDAI
JINGZHUANGXIU
GONGREN
SHIYONGSHOUCE

现代 精

江苏工业学院图书馆 工人实用手册

藏书章

张 晶
刘 兵
赵 薇
崔 可 / 编著

江西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代精装修工人实用手册—水暖工/张晶等编著. —南昌:江西科学技术出版社,2006.3

(现代精装修工人实用手册)

ISBN 7-5390-2820-3

I. 现… II. 张… III. 建筑工程—工程装修—水暖工—技术手册
IV. TU767-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 012325 号

国际互联网(Internet)地址:

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号:ZK2005021

赣科版图书代码:06021-101

现代精装修工人实用手册—水暖工

张晶等编著

出版	江西科学技术出版社
发行	
社址	南昌市蓼洲街2号附1号
	邮编:330009 电话:(0791)6623491 6639342(传真)
印刷	南昌市红星印刷厂
经销	各地新华书店
开本	850mm×1168mm 1/32
字数	156千字
印张	6.25
印数	4000册
版次	2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷
书号	ISBN 7-5390-2820-3/TU·248
定价	12.00元

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

目 录

第一章 水暖工基本概念与基础知识	(1)
一、水暖工基本概念	(1)
1. 工程大气压	(1)
2. 绝对压力	(1)
3. 表压力	(1)
4. 负压力	(1)
5. 真空度	(2)
6. 公称压力	(2)
7. 试验压力	(2)
8. 工作压力	(2)
9. 公称直径	(3)
10. 流量	(3)
11. 流速	(3)
12. 过流断面	(4)
13. 阻力损失	(4)
14. 流体的流动性	(4)
15. 流体的压缩性	(5)
16. 流体的黏滞性	(5)
17. 流体的热胀性	(5)
18. 热、热量、热量单位	(5)
19. 热量传播方式	(6)
20. 热传导	(6)

21. 热对流	(7)
22. 热辐射	(7)
二、专业基础知识	(7)
1. 管道的坡度及表示方法	(7)
2. 绝对标高	(8)
3. 相对标高	(8)
4. 饱和蒸汽	(8)
5. 过热蒸汽	(9)

第二章 水暖工常用工具及其基本操作 (10)

一、常用工具及其基本操作	(10)
1. 电锤	(10)
2. 冲击电钻	(13)
3. 手电钻	(16)
4. 射钉枪	(18)
5. 管子台虎钳	(19)
6. 管子铰板	(20)
7. 台钻	(20)
二、水暖工常用辅助工具及其基本操作	(21)
1. 扳手	(21)
2. 螺丝刀	(22)
3. 钢丝钳	(22)
4. 尖嘴钳	(22)
5. 管子钳	(23)
6. 长度尺	(23)
7. 角尺	(23)
8. 水平尺	(24)
9. 线锤	(25)
10. 手锤	(25)

11. 凿子	(25)
12. 钢锯	(26)
13. 锉刀	(27)
14. 管子割刀	(27)
15. 管子钳	(28)
16. 链条钳	(28)

第三章 水暖工程常用材料 (29)

一、常用管材	(29)
1. 钢管	(30)
2. 铸铁管	(32)
3. 硬质聚氯乙烯管	(32)
4. 混凝土管	(34)
二、配件	(34)
1. 螺纹连接配件	(34)
2. 法兰盘连接配件	(34)
3. 铸铁承插连接配件	(34)
三、阀门及其表示方法	(35)
1. 阀门及其表示方法	(35)
2. 阀门型号表示举例	(37)
3. 截止阀	(37)
4. 闸阀	(37)
5. 球阀	(38)
6. 单向阀或止回阀	(38)
7. 减压阀	(38)
8. 安全阀	(39)
9. 疏水器	(39)
10. 旋塞阀	(39)
11. 蝶阀	(39)

四、配水附件	(39)
1. 浮球阀	(39)
2. 普通配水龙头(水嘴)	(40)
3. 混合龙头	(40)
五、计量器(水表)	(40)
1. 容积式水表	(40)
2. 流速式水表	(40)
六、紧固件和密封件	(41)
1. 紧固件	(41)
2. 密封性材料	(41)
3. 支架材料	(42)
第四章 水暖工基本操作技能	(44)
一、管子的切割	(44)
1. 手工割管	(44)
2. 机械切割	(45)
二、管螺纹的套制	(45)
1. 手工套螺纹	(45)
2. 机械套螺纹	(47)
三、管子煨弯的方法(热弯法)	(47)
1. 热煨弯工具与设施的准备	(47)
2. 热煨弯的材料准备	(49)
3. 热煨弯的操作	(49)
四、管道支架	(51)
1. 支架形式	(51)
2. 支架的选用	(54)
3. 支架的安装	(55)
五、管子连接	(59)
1. 螺纹连接	(59)

2. 铸铁管承插口连接	(60)
3. 法兰连接	(65)
4. 焊接连接	(67)
5. 黏接连接	(67)

第五章 室内给水系统 (70)

一、给水系统的分类	(70)
二、给水系统的组成	(71)
1. 引入管	(71)
2. 建筑给水管网	(71)
3. 给水附件	(71)
4. 给水设备	(74)
5. 配水设施	(74)
6. 计量仪表	(74)
三、给水方式	(75)
四、给水系统常用的管材、管件及阀门	(79)
1. 管材	(79)
2. 管件	(80)
3. 阀门	(82)
4. 接卫生洁具配件	(82)
5. 用水计量设备	(82)
五、给水系统管道安装	(82)
1. 给水管道的安装类型	(82)
2. 沿墙体及柱体敷设管道支架做法	(85)
六、给水箱	(86)
七、室内给水系统试压及刷油防腐保温	(87)
1. 给水管道试压	(87)
2. 管道刷油、防腐、保温	(88)
八、室内临时给水系统	(89)

1. 概念	(89)
2. 消防用水系统的组成	(89)
第六章 室内排水系统	(90)
一、室内排水系统的特点	(90)
二、排水系统的分类	(90)
1. 生活污水排水系统	(90)
2. 工业废水排水系统	(90)
3. 屋面雨水排放系统	(91)
三、排水系统的组成	(91)
1. 卫生器具(或生产设备的受水器)	(91)
2. 排水管道	(91)
3. 排气设备	(93)
4. 清扫疏通设备	(95)
5. 污水抽升设备	(95)
6. 污水局部处理设施	(96)
四、室内雨水系统	(96)
五、生产废水及污水系统	(97)
六、室内排水常用管材	(98)
1. 铸铁管	(98)
2. 塑料管	(99)
七、室内塑料排水管道安装	(101)
1. 管道安装前的一般要求	(101)
2. 伸缩节安装	(105)
3. 清扫口、检查口安装	(108)
4. 塑料排水管道安装	(110)
5. 管道黏接	(112)
6. 管道埋地铺设的工序和要点	(112)
7. 标准层管道安装	(113)

八、卫生洁具安装	(114)
1. 卫生洁具及管道安装对土建施工要求	(114)
2. 洗脸盆安装	(115)
3. 坐便器与水箱的安装	(117)
4. 蹲式大便器与高水箱安装	(119)
5. 小便器安装	(121)
6. 洗涤盆安装	(123)
7. 淋浴器安装	(129)
8. 安装注意事项	(132)

第七章 室内采暖系统

一、室内采暖系统的分类	(136)
二、热水采暖系统	(137)
1. 自然循环热水采暖系统	(137)
2. 机械循环热水采暖系统	(137)
三、蒸汽采暖系统	(144)
1. 蒸汽供暖系统分类	(146)
2. 低压蒸汽供暖系统	(146)
3. 高压蒸汽供暖系统	(148)
4. 蒸汽供暖与热水供暖的区别	(149)
四、采暖干管安装	(151)
1. 干管安装要求	(151)
2. 干管分路做法	(151)
3. 水平干管变径做法	(152)
4. 套管制作与安装	(152)
5. 伸缩器制作与安装	(154)
五、立管预制与安装	(157)
1. 立管预制	(157)
2. 立管安装	(159)

六、散热器安装	(163)
1. 散热器组对方法	(163)
2. 热水采暖系统散热器安装	(164)
七、支管安装	(172)
1. 支管安装要点	(172)
2. 线麻绳的操作要点	(174)
3. 套长螺纹的操作要点	(174)
八、散热器的种类	(176)
1. 铸铁散热器	(176)
2. 钢制散热器	(177)
九、低温热水地板辐射采暖系统	(178)
第八章 水暖工程识图	(183)
一、水暖施工图中常用图例	(183)
二、水暖施工图内容	(184)
1. 图纸目录	(184)
2. 施工图说明书	(184)
3. 水暖设备明细表	(184)
4. 水暖水平面图	(184)
5. 水暖水系统图(透视图)	(185)
6. 水暖节点大样图	(187)
三、水暖识图注意要点	(187)
1. 水暖平面图的比例	(187)
2. 水暖平面图的制图标准	(187)
3. 水暖平面图中材料的指定	(189)
4. 水暖平面图的尺寸标注	(189)
5. 水暖平面图注意要点	(189)
6. 符号	(190)

第一章 水暖工基本概念与基础知识

一、水暖工基本概念

1. 工程大气压

我们生活在地球上,地球表面包围着大气,因受地球引力的作用,大气对在其中的物体均产生压力,这个压力称为大气压力。大气压力又是随着地球的纬度、标高、温度的不同而变化的。经测定,在纬度 45° 处的海平面上全年平均大气压力为 760mmHg (毫米水银柱),这个值在国际上被确定为 1atm (一个标准大气压力)。

根据换算, 1atm 相当于 $10.333\text{mH}_2\text{O}$ (米水柱),而在工程中为了计算方便,确定 1atm 相当于 $10\text{mH}_2\text{O}$ 。工程中常说的“压力”实际上是指压强而言。

法定计量单位工程大气压以帕斯卡表示,符号 Pa 。

1at (工程大气压) $= 105\text{Pa} = 0.1\text{MPa}$ (兆帕)

2. 绝对压力

绝对压力是从无任何气体存在的绝对真空为零点开始计算压强值;绝对压力、真空度实际上是根据不同的计算基准来表示流体的压强。

3. 表压力

表压力又称相对压力,是以当地大气压力作为零值开始计算的压强值。

4. 负压力

当某个容器内气体的绝对压力小于当地大气压时,我们称容器内处于真空状态,即负压力。

在工程中真空状态被广泛应用,例如离心式水泵、注水器等,其工作原理都是靠真空的状态工作的。离心水泵靠高速旋转的叶轮造成水泵吸入口的真空而把水吸上并压出,注水器则是靠蒸汽高速通过注水器的喷嘴而在注水器的吸水口处造成负压而将水补入锅炉内。

5. 真空度

真空度是用来表示真空值的大小的,负压值越大,表示真空度越大。真空度实际上是根据与绝对压力不同的计算基准来表示流体的压强。

$$\text{真空度} = \frac{\text{负压值}}{\text{大气压}} \times 100\%$$

6. 公称压力

工程上,在某基准温度下,以制件允许承受的工作压力作为该制件的耐压强度标准值,称为公称压力,是制件材料的机械强度。用符号 PN 表示,其后附加公称压力数值,如公称压力 10MPa,用 PN10MPa 表示。铸铁和铁制品的基准温度为 120℃,铜制品的基准温度为 200℃,但合金铜制品的基准温度也可采用 250℃。

7. 试验压力

管子与管路附件在出厂前所进行的压力试验所定的值称为试验压力,用以检查产品的机械强度和严密性。各种管子及管路附件的公称压力和试验压力标准在 GB1408—70 中均已作规定,试验压力 PS 表示,其后附加试验力数值,如试验压力 1.5MPa,用 PS15 或 PS1.5MPa 表示。

8. 工作压力

管子与管路附件,并非一定是在基准温度以下工作,在不同的工作温度以下,允许承受的工作压力各不相同。工作压力就是为了管道系统的运行安全,根据管道输送介质的各级最高工作温度所规定的最大压力,工作压力以 P 表示,其右下角附加的数字是介质最高

温度数值除以 10 所取的整数,如介质最高温度为 325℃,工作压力为 10MPa,则可用 P3210MPa 表示。

9. 公称直径

为使管子和管路附近能相互连接成一个严密的系统,且具有互换性,两者间的管径应相等。公称通径是指管子和管路附件的公称直径,采用国际标准符号 DN 表示,如公称通径 80mm 即用 DN80 表示。公称通径既不等于实际外径,也不等于实际内径,而仅是一种名义直径,表 1-1 为常用公称通径尺寸与相当的英制管径尺寸对应表。

表 1-1 常用公称通径与英制管径对应表

公制 /mm	英制/in		公制 /mm	英制/in	
	写法	读法		写法	读法
15	1/2	四分	125	5	五寸
20	3/4	六分	150	6	六寸
25	1	一寸	200	8	八寸
32	1 1/4	一寸二	250	10	十寸
40	1 1/2	一寸半	300	12	十二寸
50	2	二寸	350	14	十四寸
70	2 1/2	二寸半	400	16	十六寸
80	3	三寸	450	18	十八寸
90	3 1/2	三寸半	500	20	二十寸
100	4	圆寸	600	24	二十四寸

10. 流量

流体在一定的时间内通过管道的某一断面的容积或重量称为流量。当用容积符号表示时,其单位为升/秒(L/s)或米³/时(m³/h);当用重量表示时,其单位为千克/秒(kg/s)或吨/时(t/h)。

流量在工程中以 Q(或 q)表示。

11. 流速

流体在管道内流动时,在一定时间内所流过的距离称为流速,单

位为米/秒(m/s),以 v 表示。实际上,流体在通过某一过流断面时,在断面上的各点流速由于流体的粘滞性而不相同,因而在实际工程应用中取一平均流速作为计算流速。

12. 过流断面

指垂直于流体流动方向的流体所通过的流断面积,单位为平方米(m^2)或平方厘米(cm^2),以 S 表示。

流量与过流断面及流量呈成正比,三者关系以公式表示为:

$$Q = S \cdot v$$

式中, Q 为容积流量。如以重量流量表示时,则

$$G = \rho \cdot Q = \rho \cdot S \cdot v$$

式中, G 为重量流量, ρ 为流体的密度,单位为 kg/m^3 。

13. 阻力损失

流体在管道内流动时会产生两种性质的阻力损失:一是沿程阻力损失;一是局部阻力损失。我们从图 1-2 中可以分析两种阻力是如何产生的。

由球流体的黏滞性,使在过流断面的流速不等而产生流体层之间的相对运动,并产生摩擦阻力,这种阻力阻挠流体在管内流动。要想使管内的流体从 A 点流到 G 点,必须要克服途经管段的摩擦阻力,并且消耗掉一部分能量,我们称这种能量损失为沿程阻力损失。而流体在从 A 点流至 G 点的同时,还会在流经 B 点(阀门)、C、D 点(弯头)、E 点(三通)、F 点(变径)时产生流动边界条件的突然改变。改变流体流动方向、突然变化管径及节流,均会造成流体分子之间的碰撞而在局部形成杂乱无章的小涡流(乱流),这又要损失一部分能量,我们称这种能量损失为局部阻力损失。流体在管道内所消耗的总能量,即两部分阻力损失之和,可由水泵、风机提供。同时,这些能量损失之和也是选择水泵、风机的水力计算依据。

14. 流体的流动性

流体指液体和气体而言,液体无固定的形状,但有固定的体积;

而气体则无固定的形状及体积。流体之间内聚力很小,因而易于流动。工程中常利用流体的流动性进行输送及排放。

15. 流体的压缩性

流体在密闭状态下,随着压强的增加、体积减小而密度增加的性质称为流体的压缩性。液体的压缩性很小,可忽略不计,也就是说液体随着压强的增加,体积几乎是不变的。而气体则相反,它是可压缩的。

16. 流体的黏滞性

流体在管道内流动时,在某一断面处的各质点的流速是不相同的。实验证明,靠近管壁的流速为零,而越靠近管中心,流速越大。由于各层流的流速不等,各点层流之间产生相对运动,在相邻的流层之间产生了阻碍相对运动的内摩擦阻力,称黏滞力。流体具有黏滞力的性质称为黏滞性。黏滞性对流体本身的运动产生很大的影响。流体在流动时必须克服这种阻挠运动的黏滞力,因而要消耗一定的能量。流体的黏滞性与流体的性质、温度有关。

17. 流体的热胀性

流体随着温度的升度,密度减小而体积增大的这种性质称为流体的热胀性。只有液体中的水从 0°C 加热到 4°C 时,体积不但不增大反而缩小;而大于 4°C 后,其体积随温度的增加而增大。

气体的密度、体积随着压强及温度的变化均发生较大的变化。虽然液体比气体的热胀性小,但在工程中水的热胀性是不可忽略的。

18. 热、热量、热量单位

在日常生活和工业生产中,往往需要改变物体的温度。要想使某物体(固体液体)温度升高,就必需给它加热。在采暖系统中热媒温度的升高就是靠锅炉产生的蒸汽或热水得到的,而锅炉产生的热水或蒸汽又是利用煤或油经过燃烧过程释放热量而得到的。我们把传递热的多少称为热量。热量与被加热的物体性质、加热时间长短、物体的质量大小有关。

热量的单位是焦耳(J),以前惯用的非法定计量单位以卡(cal)或千卡(kcal)表示。两者之间单位换算关系为:

$$1\text{ cal} = 4.1868\text{ J}$$

在实际工程中常使用单位换算:

$$4.1868\text{ J/s} = 1\text{ cal/s}$$

$$1\text{ J/s} = 0.239\text{ cal/s} = 1\text{ W (瓦)}$$

$$1\text{ W} = 0.239 \times 10^{-3}\text{ kcal/s} = 0.86\text{ kcal/h (千卡/时)}$$

$$1\text{ kcal/h} = 1.163\text{ W}$$

$$1\text{ kW (千瓦)} = 860\text{ kcal/h}$$

$$1\text{ MW (兆瓦)} = 860000\text{ kcal/h}$$

19. 热量传播方式

热量的传播实际上是比较复杂的过程。传热一般是由几种传热方式组合而成,而基本传热方式可分为热传导、热对流及热辐射三种形式。

20. 热传导

热量从物体的一部分传到另一部分称为热传导。热传导与物体的导热能力有关,不同的物体差异很大,因此,每种物体的导热能力以导热系数(λ)表示。

导热系数的物理意义是在单位时间内沿着导热方向通过每米厚度的物体温度降低 1°C 时,每平方米面积的平壁所通过的热量,导热系数单位是瓦/(米·开) $[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ 。

热传导在采暖工程中经常会遇到,例如冬季室外的冷空气通过房屋的外围护结构层传递到室内,采暖系统的热媒通过散热器的表面传导将热量传给房间。一般金属传导能力很强。钢的 λ 值为 $58.2\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$,我们称为良导体。相反,许多建筑材料、静止的空气层、轻质多孔的材料 λ 值很小,称为不良导体。例如,建筑常用的屋面保温材料及泡沫混凝土 λ 值为 $0.23\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 等。屋面保温、墙体保温都是采用不良导体作为保温材料的;而双层玻璃窗是利用两层