

# 中国物业管理从业人员 岗位培训指定教材

六

建设部人事教育劳动司 编



中国物价出版社

中国物业管理从业人员岗位培训指定教材之六

# 房屋设备基本知识

建设部人事教育劳动司 编

主 编 刘金言 胡 杰

中国物价出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中国物业管理从业人员岗位培训指定教材/建设部房地产业  
司编·北京:中国物价出版社,1996.12

ISBN 7-80070-685-3

I. 中… II. 建… III. 房地产—物业管理—技术培训—教  
材 IV. F. 293.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 00962 号

中国物业管理从业人员岗位培训指定教材之六

### 房屋设备基本知识

建设部人事教育劳动司 编

中国物价出版社出版发行

新华书店 经销

河北省〇五印刷厂印刷

850×1168 毫米 大 32 开 20 印张 500 千字

1996 年 12 第 1 版 1996 年 12 月第 1 次印刷

印数:1-4000 册 全套定价(7 册):200 元

## 前 言

本书是全国物业管理岗位培训教材之一。由建设部人事教育劳动司组织编写。

本书共分十六章,介绍水、暖、空调及电气工程施工中的基本知识,重点介绍各系统的设置原理、施工程序及配合要点,既可满足物业管理从业人员岗位培训需求,又可更系统掌握本专业的技能。本书力求通俗易懂,适应不同知识层次的需求。本书也可做为有关工程技术人员学习参考。

因作者水平有限,书中错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

第一章 给排水、采暖专业基本常识及常用材料 .....	(1)
第一节 基础知识 .....	(1)
第二节 常用的管材种类及规格 .....	(9)
第三节 阀门及其表示方法 .....	(13)
思考题 .....	(16)
第二章 室内给排水 .....	(18)
第一节 室内给水 .....	(18)
第二节 室内排水 .....	(43)
思考题 .....	(59)
第三章 庭院给排水 .....	(61)
第一节 庭院给水 .....	(61)
第二节 庭院排水 .....	(72)
思考题 .....	(86)
第四章 室内采暖及热水供应 .....	(88)
第一节 室内采暖 .....	(88)
第二节 热水供应 .....	(128)
思考题 .....	(138)
第五章 室外采暖管道 .....	(140)
第一节 室外管网敷设方式 .....	(140)
第二节 室外采暖管道施工 .....	(145)
思考题 .....	(167)
第六章 锅炉房施工 .....	(168)
第一节 锅炉房施工对各专业要求 .....	(168)
第二节 锅炉安装 .....	(171)
第三节 锅炉管道安装 .....	(178)

第四节	锅炉给水设备及水处理系统·····	(186)
第五节	锅炉安全附件及锅炉烘煮炉、试运转·····	(201)
思考题	·····	(209)
<b>第七章</b>	<b>通风工程</b> ·····	(211)
第一节	通风的分类·····	(211)
第二节	通风工程的组成·····	(217)
第三节	通风工程施工图·····	(246)
思考题	·····	(248)
<b>第八章</b>	<b>空气调节工程</b> ·····	(249)
第一节	空气调节与通风区别·····	(249)
第二节	空调基本知识·····	(251)
第三节	空调的分类·····	(255)
第四节	空气处理方式·····	(257)
第五节	空调系统的形式及工艺·····	(264)
第六节	空调整冷设备·····	(274)
第七节	空调整冷的管道系统·····	(289)
第八节	空调热力系统及设备·····	(293)
第九节	空调水管道施工·····	(296)
第十节	空气输送系统·····	(299)
思考题	·····	(323)
<b>第九章</b>	<b>电路基础知识</b> ·····	(325)
第一节	直流电路·····	(325)
第二节	单相交流电路·····	(334)
第三节	三相交流电·····	(345)
习 题	·····	(352)
<b>第十章</b>	<b>电气设备及电气材料</b> ·····	(354)
第一节	变压器·····	(354)
第二节	高压电器设备·····	(363)

<b>第十四章 电气施工</b> .....	(505)
第一节 电气施工识图.....	(505)
第二节 线管配线工程.....	(509)
第三节 电缆线路施工.....	(517)
思考题 .....	(531)
<b>第十五章 安全用电和防雷</b> .....	(532)
第一节 安全用电.....	(532)
第二节 电气设备接零接地保护.....	(533)
第三节 建筑物防雷.....	(538)
第四节 接地的要求和装设.....	(546)
第五节 弱电系统接地.....	(548)
第六节 电气安全.....	(550)
思考题与习题 .....	(552)
<b>第十六章 电气维修知识</b> .....	(554)
第一节 电扇的维修.....	(554)
第二节 空调的保养与维修.....	(562)
第三节 电动机及其它用电设备.....	(576)



# 第一章 给排水、采暖专业基本 常识及常用材料

## 第一节 基础知识

### 一、基本常识

为了更好地了解水暖专业的内容及施工,首先应掌握一些有关的物理概念及其计量单位。

#### (一)工程大气压、表压力、绝对压力及真空度

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在其中的一切物体均产生压力,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 $45^{\circ}$ 处的海平面上全年平均大气压力为 $760\text{mmHg}$ (毫米水银柱),这个值在国际上被确定为 $1\text{atm}$ (一个标准大气压力)。

根据换算 $1\text{atm}$ 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 $1\text{atm}$ 相当于 $10\text{mH}_2\text{O}$ 。工程中常说的“压力”实际上往往是指压强而言。

法定计量单位工程大气压以帕斯卡表示,符号 $\text{Pa}$ 。

$1\text{at}$ (工程大气压) $=10^5\text{Pa}=0.1\text{MPa}$ (兆帕)

表压力、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。

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;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。

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的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。

真空值的大小以真空度表示：

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

负压值越大表示真空度越大。

## (二)流体的物理特性

### 1. 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，因此易于流动。工程中利用流体的流动性进行输送及排放。

### 2. 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，因此气体视为可压缩的。

### 3. 粘滞性

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，称为粘滞力。流体具有粘滞力的性质称为粘滞性。粘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粘滞力，因而要消耗一定的能量。流体的粘滞性与流体的性质、温度有关。

#### 4. 热胀性

流体随着温度的升高，密度减小而体积增大的这种性质称流体的热胀性。只有液体中的水从 $0^{\circ}\text{C}$ 加热到 $4^{\circ}\text{C}$ 时体积不但不增大反而缩小，而大于 $4^{\circ}\text{C}$ 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。

### (三) 流量、流速与过流断面

#### 1. 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。当用容积表示时其单位为升/秒(L/s)或米<sup>3</sup>/时(m<sup>3</sup>/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。

#### 2. 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，因此实际工程中取一平均流速作为计算流速，流速分布见图 1-1.1.1。

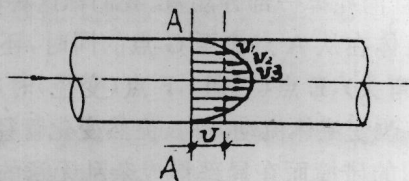


图 1-1.1.1 流速分布图

#### 3. 过流断面

指垂直于流体流动方向的流体所通过的断面积，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速成正比,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; $\rho$  为流体的密度,单位为千克/立方米。

#### (四)阻力损失

流体在管道内流动时会产生 2 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 1-1.1.2 中可以分析 2 种阻力是如何产生的。

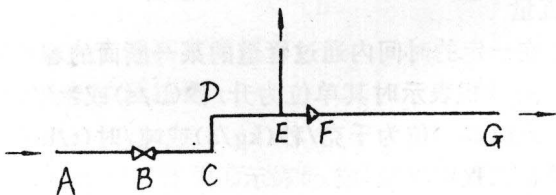


图 1-1.1.2 水流管段图

由于流体的粘滞性,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,必需要克服途段管段的摩擦阻力,而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 2 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。

### (五)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(固体或液体)温度升高就必须给它加热。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出热量而得到的。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:

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

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

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

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

$$1\text{kW(千瓦)}=860\text{kcal/h}$$

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

### (六)热量传播的方式及其在采暖工程中的应用

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3种形式。

#### 1. 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( $\lambda$ )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 $1^{\circ}\text{C}$ 时,每平方米面积和平壁所通过的热量,

导热系数单位是瓦/(米·开) $[W/(m \cdot K)]$ 。

热传导在采暖工程中经常遇到,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 $\lambda$ 值为 $58.2W/(m \cdot K)$ ,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 $\lambda$ 值很小,称为不良导体。例如建筑常用的屋面保温材料加气及泡沫混凝土 $\lambda$ 值为 $0.23W/(m \cdot k)$ ;聚苯乙烯泡沫塑料密度为 $50kg/m^3$ 时 $\lambda$ 为 $0.037W/(m \cdot K)$ ;膨胀珍珠岩 $\lambda$ 为 $0.058 \sim 0.07W/(m \cdot K)$ 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玻璃之间密闭的空气层作为隔绝冷热的;中空玻璃、幕墙的推广及使用减少了高层建筑的冷、热损失。

## 2. 热对流

凡通过介质(指液体、气体)的流动来传递热量的方式称为热对流。因为热量传播往往是2种或3种方式同时存在,所以像散热器除去有热传导,同时还存在热对流及热辐射。散热器加热其周围的空气,使其温度升高密度减小向上流动,冷空气迅速下降补充,从而形成冷热空气的循环,即靠空气的流动使房间温度升高。

## 3. 热辐射

它不同于前2种传热方式,它是靠热射线(即不同波长的电磁波)将热量直接由物体向外传射的,它不需固体或流体中间媒介。采暖系统中车间采暖常常采用的辐射板,就是靠热辐射传热的设备。

## 二、专业基本知识

### (一)管道的坡度及表示方法

在给排水、采暖管道的设计及施工中,坡度是保证系统工作的重要因素。采暖系统的空气排除,排水管排放污水均是靠管道的坡度来排除空气及产生重力差的。

坡度:计算管段两端高差与该管段长度比称为坡度,以“ $i$ ”表示。

由图 1-1.2.1 可知

$$i = \frac{H_1 - H_2}{L} \times 100\%$$

式中  $H_1$ ——起点标高;  
 $H_2$ ——末端标高;  
 $L$ ——A 点至 B 点水平投影距离。

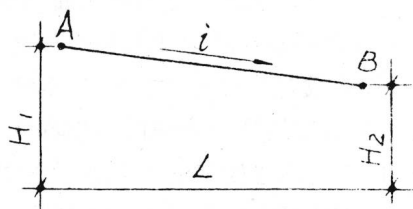


图 1-1.2.1 管道坡度

坡度必须画出坡向,坡向用箭头表示,箭头指向为低点方向。图 1-1.2.1 箭头指向 B 点、B 点为低点。坡度以百分号(%)或千分号(‰)表示。

## (二)管道标高及表示方法

管道标高有 2 种表示方法:相对标高及绝对标高。

### 1. 绝对标高

是指将某区的平均海平面视为零值,其他地区的标高以它作基准推算,即高出或低于的数值称为绝对标高。如华北地区将天津大沽口平均海平面视为零值,而某地区的某处地面经测量比它高出 39m,那么此地区地面的绝对标高为 39.00m。

### 2. 相对标高

将引导过来的地面绝对标高作为本地区的零值,比此地面高出或低于的数值称为相对标高。并规定凡高出零值的在数值前面

以“+”号表示,低于零值则用“-”号表示,工程中“+”可以省略,而零值以±0.00表示。

### (三)饱和蒸汽、过热蒸汽

#### 1. 饱和蒸汽

当水汽化为蒸汽时,有2种方式即蒸发与沸腾。在常温下液面经常有些水分子克服表面张力进入空间变成蒸汽分子,此汽化过程称为蒸发。而在密闭容器中,液面的蒸汽分子不能散发到容器以外的空间去,就会有部分重新返回液面而变成了水分子。但在蒸发的过程中汽化的多而返回的少。随着液面上空间的蒸汽分子浓度的逐渐增加,相应返回液面的分子数也逐渐增多。在出现同一时间内飞出液面的分子数与返回液面分子数相等时,就达到了平衡状态,此时蒸汽分子浓度达到最高值称为饱和状态。处在饱和状态下的蒸汽称为饱和蒸汽。占据空间的饱和蒸汽中有一定数量的蒸汽分子,也就具有一定的压力,此压力称为饱和气压。与饱和气压相对应的温度称为饱和温度。这种饱和蒸汽是水与汽同时存在的,又称湿饱和蒸汽。它不适用在蒸汽采暖系统中,因经过管道散热易产生大量的凝结水。

#### 2. 过热蒸汽

过热蒸汽是让湿饱和蒸汽中的水全部汽化变成干饱和蒸汽,这时蒸汽温度仍为沸点温度,对干饱和蒸汽再继续加热,使蒸汽温度升高,并超过沸点,此时的蒸汽称为过热蒸汽。而蒸汽的饱和压力也随着温度的升高而加大。水蒸汽的饱和温度与压力对应关系见表1-1。

饱和水蒸气压力与温度表

表 1-1

绝对压力(MPa)	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.25	0.30	0.35	0.40
饱和温度(°C)	99.6	104.8	109.3	113.3	116.9	120.2	127.4	133.5	138.9	143.6



## 第二节 常用的管材种类及规格

### 一、水、煤气输送管及镀锌钢管

水、煤气输送管又称焊接钢管，俗称黑铁管。焊接钢管经过镀锌处理后，称为镀锌钢管俗称白铁管。这两种钢管常用于输送低压流体，在给排水及采暖工程中经常使用，适合输送水、热水、低压蒸气、煤气等介质。因为水、煤气管为有缝管，所以使用压力最好不超过 1MPa，输送介质的温度不超过 130℃。

水、煤气管及镀锌管的表示符号为  $D_N$  表示，而管径均以公称直径表示。根据管壁厚度可分为普通管及加厚管，并可以加工成管螺纹以便丝扣连线，同时具有良好的可焊性能。

常用规格可参照表 1-2。

水、煤气管规格

表 1-2

公称直径		外径 (mm)	普通管		加厚管	
(mm)	(in)		壁厚(mm)	理论重量(kg/m)	壁厚(mm)	理论重量(kg/m)
6	1/8	10.00	2.00	0.39	2.50	0.46
8	1/4	13.50	2.25	0.62	2.75	0.73
10	3/8	17.00	2.25	0.82	2.75	0.97
15	1/2	21.25	2.75	1.25	3.25	1.44
20	3/4	26.75	2.75	1.63	3.50	2.01
25	1	33.50	3.25	2.42	4.00	2.91
32	1 1/4	42.25	3.25	3.13	4.00	3.77
40	1 1/2	48.00	3.50	3.84	4.25	4.58
50	2	60.00	3.50	4.88	4.50	6.16
70	2 1/2	75.50	3.75	6.64	4.50	7.88
80	3	88.50	4.00	8.34	4.75	9.81
100	4	114.00	4.00	10.85	5.00	13.44
125	5	140.00	4.50	15.04	5.50	18.24
150	6	165.00	4.50	17.81	5.50	21.63

注：1. 镀锌钢管比不镀锌管约重 3%~6%。

2. 焊接钢管长度 4~12m/根；镀锌管 4~9m/根。

## 二、无缝钢管

无缝钢管具有承受高压及高温的能力,随着壁厚增加承受压力及温度的能力也增加,用于输送高压蒸汽、高温热水、易燃易爆及高压流体等介质,可分热轧及冷拔两种管。无缝钢管标注以外径 $\times$ 壁厚表示,符号 $\phi\times\delta$ 。还可加入少量元素制成锅炉钢管,应用在工艺管道中,主要规格及参数可参照有关资料。

## 三、铸铁管

铸铁管根据用途可分为给水铸铁管及排水铸铁管;根据接口方式有承插铸铁管及柔性接口铸铁管。给水铸铁管又可根据承压不同而分高压、中压及低压铸铁管。

### 1. 给水铸铁管

给水铸铁管具有较高的承压能力及耐腐蚀性,可以根据输送介质的压力选择不同的压力级别,高压管工作压力为 1.0MPa;中压管为 0.75MPa;低压管为 0.45MPa。给水铸铁管直径在 350mm 以下,管长为 5m;直径为 400~1000mm,管长为 6m。铸铁管管径以公称直径表示。

### 2. 排水铸铁管

成分与给水铸铁管不同,因此承压能力差,质脆。但能耐腐蚀,适用于室内的污水管道。直管长度(有效长度)1.5m。常用形式为承插口铸铁管。近年来高层建筑中有采用柔性接口的排水铸铁管,它主要由带有特制法兰的直管、密封胶圈及压兰和连接螺栓组成。柔性接口铸铁管根据密封胶圈的断面形状不同可分 A 型及 RK 型,图 1-2.3.1 为 A 型柔性接口;图 1-2.3.2 为 RK 型柔性接口。