

JIANZHU
SHEBEI
GONGCHENG
YUYUSUAN

建筑设备 工程与预算

主 编：李效红 张文有

副主编：郝学奎

主 审：马守才

甘肃民族出版社

GANSU MINZU CHUBANSHE

建筑设备工程与预算

主 编： 李效红 张文有

副主编： 郝学奎

主 审： 马守才

甘 肃 民 族 出 版 社

图书在版编目 (C I P) 数据

建筑设备工程与预算/李效红,张文有主编. —兰州:
甘肃民族出版社, 2005
ISBN 7-5421-1019-5

I. 建... II. ①李... ②张... III. ①房屋建筑设备
②房屋建筑设备—建筑安装工程—建筑预算定额
IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 012713 号

书 名:建筑设备工程与预算

作 者:李效红 张文有 主编

责任编辑:桂 渝

封面设计:恒 理

出 版:甘肃民族出版社(730030 兰州市南滨河东路 520 号)

发 行:甘肃民族出版社发行部(730030 兰州市南滨河东路 520 号)

印 刷:甘肃乌金煤田印刷厂印刷

开 本:787×1092 1/16 印张: 20

字 数:450 千

版 次:2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1—1,000

书 号:ISBN 7-5421-1019-5

定 价:29.00 元

甘肃民族出版社图书若有破损、缺页或无文字现象,可直接与本社联系调换。

[邮编:730030 地址:兰州市南滨河东路 520 号 电话:0931-8773261(编辑部)

0931-8773262(发行部) 联系人:杨昀 E-mail: yangyun65535@163.com]

版权所有 翻印必究

前 言

本书由建筑设备工程、安装工程定额与预算两部分组成。

建筑设备工程主要由流体力学与传热学基础知识、建筑给排水工程、供热与燃气工程、通风与空调工程和建筑电气工程等五部分内容组成。各章均详细阐述了建筑设备系统的组成、工作原理以及设备对建筑的要求。同时,对有关工程设计计算方法的基础知识及本课程所需要的流体力学与传热学基础知识也进行了一般性的介绍。

安装工程定额与预算的主要内容包括安装工程预算定额,施工图预算,水暖工程施工图预算,通风、空调工程施工图预算及建筑电气施工图预算。此部分内容以国家现行建设工程文件为依据,主要对建筑安装工程定额的编制方法、原理和运用进行了明确的解释,对价差调整常用方法进行了讲述。同时,对水暖工程、通风空调工程和建筑电气工程等的工程量计算方法和定额套用、费用计取、造价计算工程等进行详细地讲解。书中的所列的工程预算示例,也为读者学习预算提供了参考。

本书共十章,其中第六章、第七章、第八章、第九章由李效红编写,第五章、第十章由张文有编写,第一章、第二章、第三章、第四章由郝学奎编写,全书由马守才主审。

由于受编者水平及实践经验的限制,失误难免,恳请读者见谅,并提出宝贵的意见。

编者

2004年9月

目 录

第一章 流体力学与传热学基础知识.....	(1)
第一节 流体的物理性质.....	(1)
第二节 流体静压强及其分布规律.....	(3)
第三节 流体运动与水头损失.....	(4)
第四节 传热学基本知识.....	(7)
第二章 建筑给排水工程	(10)
第一节 建筑给水	(10)
第二节 建筑消防给水	(27)
第三节 建筑热水	(33)
第四节 建筑排水	(36)
思考与练习题	(48)
第三章 供热与燃气工程	(49)
第一节 供暖热负荷	(49)
第二节 供暖系统的组成、工作原理及系统形式.....	(54)
第三节 供暖系统的设备和附件	(62)
第四节 供暖系统管网的布置	(67)
第五节 高层建筑采暖的特点	(68)
第六节 燃气供应	(71)
思考与练习题	(74)
第四章 通风与空调工程	(75)
第一节 建筑通风系统的分类与组成	(75)
第二节 空调系统的分类与组成	(82)
第三节 通风空调的管道与设备	(85)
思考与练习题	(93)
第五章 建筑电气工程	(94)
第一节 供电和配电系统	(94)
第二节 电气照明.....	(100)
第三节 建筑防雷接地工程.....	(111)
第四节 火灾自动报警控制系统.....	(117)
第五节 有线电视系统.....	(123)
第六节 建筑电话通信系统.....	(128)
第七节 安全防范系统.....	(131)
思考与练习题.....	(135)

第六章 安装工程预算定额	(136)
第一节 安装工程预算定额的概念.....	(136)
第二节 安装工程预算定额消耗量指标的确定.....	(140)
第三节 安装工程预算定额单价的确定.....	(141)
第四节 安装工程预算定额基价的确定.....	(144)
第五节 安装工程预算定额未计价材料.....	(146)
第六节 安装工程预算定额的应用.....	(147)
思考与练习题.....	(149)
第七章 安装工程预算概述	(150)
第一节 安装工程预算的性质、分类和作用.....	(150)
第二节 安装工程预算造价费用的组成.....	(152)
第三节 安装工程预算造价费用的计算程序.....	(157)
第四节 安装工程施工图预算的编制依据和步骤.....	(161)
第五节 使用定额与单价应注意的问题.....	(163)
第六节 安装工程预算书的编制.....	(169)
思考与练习题.....	(174)
第八章 水暖工程施工图预算	(175)
第一节 安装工程量计算.....	(175)
第二节 给排水安装工程量计算.....	(178)
第三节 采暖工程量计算.....	(191)
第四节 自动喷淋灭火系统工程量计算.....	(197)
第五节 水暖工程施工图预算编制示例.....	(200)
思考与练习题.....	(214)
第九章 通风空调工程施工图预算	(215)
第一节 通风安装工程量计算.....	(215)
第二节 空调安装工程量计算.....	(226)
第三节 空调制冷设备安装工程量计算.....	(227)
第四节 刷油、防腐蚀、绝热工程量计算.....	(231)
第五节 通风、空调工程施工图预算编制示例.....	(233)
思考与练习题.....	(238)
第十章 建筑电气工程施工图预算	(239)
第一节 建筑强电安装工程量计算.....	(239)
第二节 建筑弱电安装工程量计算.....	(281)
第三节 电气安装工程定额与安装工程定额其他册的关系.....	(294)
第四节 电气安装工程施工图预算编制的有关说明.....	(296)
第五节 电气设备安装工程施工图预算编制示例.....	(297)
思考与练习题.....	(312)
参考文献	(313)

第一章 流体力学与传热学基础知识

流体是液体和气体的统称。流体力学是研究流体静止和运动的力学规律及其在工程技术中的应用问题的学科。传热学则是研究热量传递的一门科学。本章中流体力学方面主要介绍流体的基本物理性质、流体静压强公式及其分布规律、流体动力学的基本概念和流体运动时的两种损失,传热学方面主要介绍传热的基本方式及其热量计算、围护结构的传热过程。

第一节 流体的物理性质

日常生活中,我们能见到许多流体的运动,如水的流动、煤气的输送等,这些都表现出流体的易流动性。流体不能承受拉力和切力,但能承受较大的压力。

一、密度 ρ 与容重 γ

一般情况下,流体的质量与重量分别用密度和容重来表示。

对于均质流体,单位体积的质量称为流体的密度,即:

$$\rho = \frac{M}{V} \quad \text{kg/m}^3 \quad (1-1)$$

式中 M ——流体的质量(kg);

V ——流体的体积(m^3)。

对于均质流体,单位体积的重力称为流体的容重,即:

$$\gamma = \frac{G}{V} \quad \text{N/m}^3 \quad (1-2)$$

式中 G ——流体的重力(N);

V ——流体的体积(m^3)。

密度与容重的关系根据牛顿第二定律: $G=Mg$,则

$$\gamma = \rho g \quad (1-3)$$

在工程计算中,常用的流体密度如下:

标准大气压下 40°C 水的密度 $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{kg/m}^3$;

标准大气压下 0°C 汞的密度 $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{kg/m}^3$;

标准大气压下 20°C 干空气的密度 $\rho_a = 1.2 \text{kg/m}^3$ 。

但实际上流体的密度和容重随外界压力和温度而变化。表 1-1 为不同温度下几种流体的密度。

表 1-1 不同温度下水、干空气、饱和水蒸气的密度(kg/m³, 1.013bar)

温度(℃)	0	20	40	60	80	100	120	140
水	999.9	998.2	992.2	983.2	971.8	958.4	943.1	926.1
干空气	1.293	1.205	1.127	1.060	0.999	0.946	0.898	0.854
饱和水蒸气						0.598	1.121	1.966

二、黏滯性

流体的黏滯性是指流体质点间或流层间因相对运动而产生内摩擦力以反抗相对运动的性质。如果用流速仪测出管道中某一断面的流速分布,可得到如图 1-1 所示的流速分布曲线。在管道中流动的流体,沿管道直径方向分成许多流层,各流层的流速不同,并按某种曲线规律连续变化。由于黏滯性的作用,紧贴管壁的流体质点,黏附在管壁上,因而流速为零。位于管轴线上的流体质点,受管壁影响最小,因而流速最大。

若按图 1-1 来观察厚度为 dy 、流速为 du 的某一流层,可知该流层上下侧均受到因相邻流层间的相对运动而产生的剪切力作用。这个力称为流体的内摩擦力,或称作黏滯力,可表示为:

$$\tau = \mu \frac{du}{dy} \quad (1-4)$$

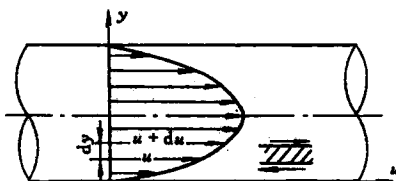


图 1-1 管道中断面流速分布

式中 τ ——流层单位面积上的内摩擦力,又称切应力

(N/m²),简称帕(Pa);

μ ——动力黏滯性系数(kg/m · s)或称帕 · 秒(Pa · s);

$\frac{du}{dy}$ ——流速梯度,表示速度沿垂直于速度方向的变化率(1/s)。

黏滯性系数的大小反映了流体的黏滯性,除动力黏滯性系数 μ 外,也可使用运动黏滯性系数 $\nu = \frac{\mu}{\rho}$,单位为 m²/s,简称斯。动力黏滯性系数受温度影响大,受压力影响小。

水及空气的 μ 值与 ν 值如表 1-2 及表 1-3 所示。

表 1-2 水的黏滯性系数

t (℃)	$\mu \times 10^{-3}$ (Pa · s)	$\nu \times 10^{-6}$ (m ² /s)	t (℃)	$\mu \times 10^{-3}$ (Pa · s)	$\nu \times 10^{-6}$ (m ² /s)
0	1.792	1.792	50	0.549	0.556
5	1.519	1.519	60	0.469	0.477
10	1.308	1.308	70	0.406	0.415
20	1.005	1.007	80	0.357	0.367
30	0.801	0.804	90	0.317	0.328
40	0.656	0.661	100	0.284	0.296

流体的黏滯性对流体的运动有很大的影响,由于内摩擦力作负功,将对运动流体的能量产生较大的损耗。因而,在实际工程中必须考虑水流的阻力问题。应当指出:当流体静

止时,由于各流层间没有相对运动,黏滞性不显示,因而也就不存在阻力问题。

表 1-3 一个大气压下空气的黏滞性系数

t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ (m^2/s)	t ($^{\circ}\text{C}$)	$\mu \times 10^{-3}$ ($\text{Pa} \cdot \text{s}$)	$\nu \times 10^{-6}$ (m^2/s)
0	0.0166	11.9	70	0.0204	20.5
5	0.0172	13.7	80	0.0210	21.7
10	0.0178	14.7	90	0.0216	22.9
20	0.0183	15.7	100	0.0218	23.6
30	0.0187	16.6	150	0.0239	29.6
40	0.0192	17.6	200	0.0259	25.8
50	0.0196	18.6	250	0.0280	42.8
60	0.0201	19.6	300	0.0298	49.9

三、压缩性与热胀性

流体受压时,体积缩小、密度增大的性质,称为流体的压缩性。流体受热、体积膨胀、密度减小的性质,称为流体的热胀性。

液体的压缩性与热胀性都很小。从表 1-1 上可以看出,温度升高 1°C ,水的密度约减小 $1.5/10000$ 至 $7/10000$;而压强每增加一个大气压,水的密度约增大 $1/20000$,因为它在计算结果上所带来的误差很小,所以在建筑设备工程中,除考虑水击问题或进行重力循环热水供暖系统设计外,一般计算均不考虑液体的压缩性和热胀性。

与液体不同,气体具有显著的压缩性与热胀性。温度与压强的变化对气体容重的影响较大。在温度不太低、压强不太高时,气体的密度、压强与温度之关系,服从理想气体状态方程。

对于速度较低(远小于音速)的气体,由于其压强与温度在流动过程中变化较小,密度可视为常数,这种气体称为不可压缩气体。反之,在流动过程中因压强和温度变化很大,使其密度不能视为常数的气体,称为可压缩气体。

因建筑设备工程中的水、气流体,其流速在大多数情况下都较低,一般将这种水、气流体视为易于流动的、具有黏滞性的不可压缩流体。

第二节 流体静压强及其分布规律

当流体处于静止状态时,各质点之间无相对运动,因而流体的黏滞性不起作用,不存在切向力。由于流体不能承受拉力,所以静止流体质量力只有重力。

一、流体静压强及其特性

设想在一容器的静止流体中取出如图 1-2 的隔离体,在隔离体微表面 $\Delta\omega$ 上存在压力

ΔP , 当隔离体缩小成一点时, 在该点上的压强为:

$$P = \lim_{\Delta \omega \rightarrow 0} \frac{\Delta P}{\Delta \omega} \quad (1-5)$$

流体静压强的单位帕(N/m²)或巴分别以 Pa、bar 表示。

流体静压强有两个重要特性:

流体静压强的方向必然沿着作用面的内法线方向, 这说明静止流体内部只存在压应力。

任一点的流体静压强只有一个值, 它的大小只与该点的位置有关, 它不会因作用面的方位改变而改变。

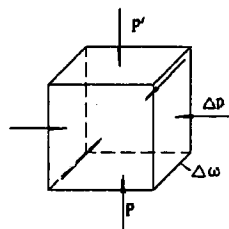


图 1-2 流体静压强分布

二、流体静压强的分布规律

如图 1-3 所示的盛水容器内, 静止流体中任一点的压强, 遵循下述规律:

$$P = P_0 + \gamma h \quad (1-6)$$

式中 P ——液体内某点的压强(N/m²);

P_0 ——液面压强(N/m²);

γ ——液体容重(N/m³);

h ——某点在液面下的深度(m)。

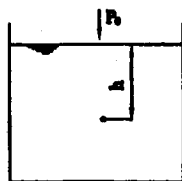


图 1-3 开敞盛水容器

(1-6)式称为静水压强基本方程式, 它表明静水压强与水深成正比, 且作用于液面的表面压强 P_0 可以等值地传递到静止液体中的每一点。

三、压强的量度

工程计算中, 压强有不同的量度基准:

(1)绝对压强, 以完全真空为零点计算的压强, 用 P_A 表示。

(2)相对压强, 以大气压强为零点计算的压强, 用 P 表示。则 $P = P_A - P_a$, P_a 为大气压强。

(3)真空度, 某点的绝对压强不足一个大气压强的部分, 用 P_k 表示。则 $P_k = P_a - P_A = -P$ 。

真空度实际上等于负的相对压强的绝对值, 因此工程上常称为“负压”。压强的单位有帕斯卡、工程大气压、液柱高度。它们的换算关系是: 一个工程气压 $\approx 10\text{mmHg}_2\text{O} \approx 735.6\text{mmHg} \approx 98\text{kN/m}^2 \approx 98000\text{Pa}$ 。

第三节 流体运动与水头损失

一、流体运动的类型

流体运动是一个十分复杂的过程。由于影响流体运动的因素很多, 因而流体运动的

状态也是多种多样的。为了便于分析研究流体运动的规律,根据流体运动的一些主要特征可将流体运动分为以下几个主要类型。

(1)有压流。流体沿流程各个过流断面的整个周界都与固体表面接触,没有自由表面,这种液体运动称为有压流或压力流。在有压流中,流体受压差作用而流动,如给水管中的水流就是典型的有压流。

(2)无压流。流体沿流程各个过流断面的部分周界与固体表面接触,具有自由表面,这种流体运动称为无压流或重力流。在无压流中,流体在重力作用下流动,如排水管、明渠与河道中的水流都是无压流。

(3)恒定流。流体在运动过程中,流体内各点的流速和压强不随时间变化,仅与空间位置有关,这种流动称为恒定流。

(4)非恒定流。流体在运动过程中,流体内各点的流速和压强不仅与空间位置有关,而且还随时间而变化,这种流体运动称为非恒定流。

图 1-4(a)所示的水箱,由于水箱水位得以保持不变,下部孔口泄出的水流形状、流速和压强均不随时间而变化,这种流动就是恒定流。

图 1-4(b)所示的水箱,由于无充水装置,水箱水位不断下降,因而孔口泄出水流的形状、流速和压强都随时间而变化,这种流动是非恒定流。

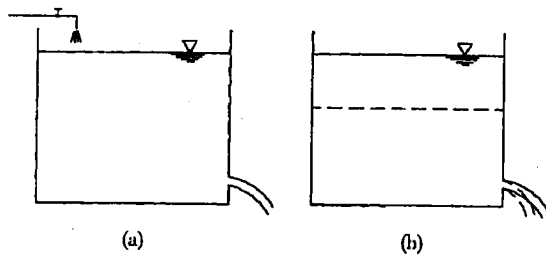


图 1-4 恒定流与非恒定流

在实际的建筑给水排水、采暖与通风系统中,为使所研究的问题得到合理的简化,在绝大多数情况下,都可以把流体的运动状态视为恒定流。只是在流体运动过程中,其流速和压强随时间变化较大时,如在启动水泵、风机或调节阀门开度时,才把流体的运动状态看作是非恒定流。

二、流体运动的几个基本概念

为了研究流体运动的基本规律,必须了解与流体运动有关的几个基本概念。

(1)过流断面。与流体的运动方向垂直的流体横断面称为过流断面。过流断面的形状与大小随输送流体的管渠截面形状和尺寸而异,见图 1-5。

(2)流量。在单位时间内流体通过过流断面的体积或质量称为流量。前者称为体积流量,单位是 m^3/s ,常用 Q 表示;后者称为质量流量,单位是 N/s ,常用 G 表示。

(3)流速。在单位时间内流体移动所通过的距离称为流速。

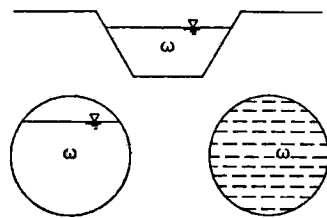


图 1-5 过流断面

由于黏滞性的影响,在过流断面上流体各质点的流速不一定相等。为了便于分析与计算,在实际工程中通常采用平均流速作为设计或计算参数。平均流速是以假定在该流速下通过过流断面的流量等于以实际流速通过该断面的流量为条件的。

三、流动阻力与水头损失

由于流体的黏滞性和惯性,固体管壁对流动的流体产生阻滞与扰动作用,反映为流动阻力的存在。这在工程上则反映为流体输送过程中的水头损失。

(一)沿程阻力和沿程水头损失

流体在长直管线(或明渠)中流动,所受的摩擦阻力称为沿程阻力。流体克服沿程阻力引起的能量损失称为沿程水头损失。常用下式计算:

$$h_f = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad (1-7)$$

式中 h_f ——沿程水头损失(m);

λ ——沿程阻力系数;

L ——管长(m);

d ——管径(m);

v ——管中流体的平均速度(m/s)。

对于气体管道,工程上常用 P_f 表示压力损失:

$$P_f = \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{\rho v^2}{2} \quad (1-8)$$

式中 P_f ——压力损失(Pa);

ρ ——气体密度(kg/m³)。

式(1-7)与(1-8)将水头损失的计算过程转化为对系数 λ 的确定过程。由于不同状态流体运动时,其流动阻力也不同,因而 λ 值与流体的流动形态有关。工程上用雷诺数 Re 来判断流态。

$$Re < 500, \text{流体处于层流状态: } \lambda = \frac{64}{Re};$$

$$Re < 10^5, \text{流体处于水力光滑区: } \lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}};$$

$$Re > 10^5, \text{流体处于紊流状态: } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2.1 \lg(Re \sqrt{\lambda}) - 0.8.$$

(二)局部阻力与局部水头损失

流体在弯头、闸门、突然扩大或缩小等局部地点,主流脱离边壁形成漩涡,流体质点间产生剧烈碰撞而形成局部阻力,由此产生的能量损失称为局部水头损失。工程上常用的局部水头损失计算公式为:

$$h_j = \zeta \frac{v^2}{2g} \quad (1-9)$$

式中 h_j ——局部水头损失(m);

ζ ——局部阻力系数(可查阅有关手册);

v ——过流断面的平均流速(m/s),除注明外,一般用阻力后流速。

对于气体管道,则表示为:

$$P_j = \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (1-10)$$

式中 P_j ——局部压力损失(Pa)。

综上所述,流体运动中任意两个断面间的水头损失 h_w 可由下式表示:

$$h_w = \sum h_f + \sum h_j = \sum \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} + \sum \zeta \frac{v^2}{2g} \quad (1-11)$$

对于气体管道,则表示为:

$$p_w = \sum p_f + \sum p_j = \sum \lambda \frac{L}{d} \cdot \frac{\rho v^2}{2} + \sum \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad (1-12)$$

第四节 传热学基本知识

凡有温度差的地方,热量就会自发地由高温物体传向低温物体。因此,传热是自然界和工程中非常普遍的现象。

一、传热的基本方式

冬季,热量由室内通过墙壁向室外传递的过程可分为三个阶段,如图 1-6 所示:①热量由室内空气以对流换热和物体间的热辐射换热方式传给墙内表面;②由墙内表面以固体导热方式传递到墙外表面;③由墙外表面以空气对流换热和物体间的辐射换热方式把热量传给室外空气。可见,整个传热过程由以下三个基本传热方式组成。

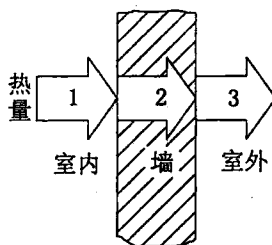


图 1-6 热量由室内向室外传递过程

(一) 导热

导热是指温度不同的物体直接接触,或同一物体的两部分存在温差时,依靠物质的微观粒子热运动而进行的热量传递现象。单纯的导热只在固体中进行。平壁导热过程热流量的基本计算式为:

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} \Delta t \cdot F \quad (1-13)$$

式中 Q ——热流量(W);

λ ——导热系数[W/(m·℃)];

δ ——壁厚(m);

Δt ——壁两侧表面温差(℃);

F ——壁面积(m²)。

(二) 对流

对流是依靠流体的运动把热量由一处传递到另一处的过程。但工程上的传热问题往往涉及到流体与固体壁面直接接触时的换热。这一过程包括了对流与导热的共同作用,因而这一过程称为对流换热过程。其基本计算式为:

$$Q = \alpha \cdot \Delta t \cdot F \quad (1-14)$$

式中 α ——对流换热系数[W/(m²·℃)];

Δt ——固体壁面温度与流体温度之差(℃);

F——固体壁面面积(m²)。

(三) 辐射

物体是由带电粒子所组成的,当带电粒子振动或激动时,都能辐射出电磁波向空间传播。由于激发的方式不同,所产生的电磁波波长就不相同。电磁波的波长可以从万分之一微米(1微米=10⁻⁶米,代号为μm)到数公里。正是这些辐射在空间的电磁波使物体的能量得到转移。通常把波长在0.1μm~40μm范围内的电磁波称为热射线。这种不是靠物体接触或流动,而是靠热射线将热能直接由物体向外传播的传热方式叫辐射。

与导热和对流不同,辐射传热不需要固体或流体等中间媒介物,如阳光能够穿越辽阔的太空辐射到地面。一切物体,只要其温度高于绝对零度(-273.15℃),就会因其内部的带电粒子的振动或激动而不停地向外发射电磁波。当两物体温度不同时,高温物体辐射给低温物体的能量大于低温物体辐射给高温物体的能量,因此,总的效果是高温物体将能量传递给低温物体。

二、围护结构的传热过程

设有一墙壁如图1-7所示,厚度为δ,导热系数为λ,内外表面温度分别为τ_n和τ_w,室内外空气温度为t_n和t_w,内外表面换热系数分别为α_n和α_w,则传热过程可表示如下:

- (1) 热量由室内空气传给墙内壁面,按式(1-14)得到

$$Q = \alpha_n (t_n - \tau_n) \cdot F$$

- (2) 热量以导热方式通过墙壁,按式(1-13)得到

$$Q = \frac{\lambda}{\delta} (\tau_n - \tau_w) \cdot F$$

- (3) 热量由墙外壁面传给室外空气,按式(1-14)得到

$$Q = \alpha_w (\tau_w - t_w) \cdot F$$

对于稳态传热,以上三式的热量Q相等,因而可得到单位面积上的传热量q的表达式:

$$q = K(t_n - t_w) \quad (1-15)$$

式中 K——墙壁的传热系数。它表示了墙壁两侧冷热流体间的温度差为1℃时,通过每平方米传热面积传递的热量[W/(m²·℃)]。

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_w}}$$

在围护结构传热计算中,把 $\frac{1}{\alpha_n}$ 、 $\frac{\delta}{\lambda}$ 和 $\frac{1}{\alpha_w}$ 分别称为受热热阻、导热热阻和放热热阻。令:

$$R_0 = \frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_w} \quad (1-16)$$

式中 R₀——围护结构总传热热阻,即传热系数的倒数(m²·℃/W);

α_n——围护结构的内表面换热系数[W/(m²·℃)];

α_w——围护结构的外表面换热系数[W/(m²·℃)];

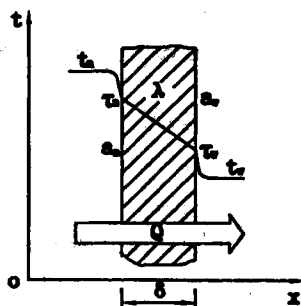


图 1-7 围护结构传热过程

$$\sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

δ_i ——围护结构各层材料的厚度(m)；

λ_i ——围护结构各层材料的导热系数[W/(m² · °C)]。

第二章 建筑给排水工程

本章主要讲述建筑给水、建筑消防、建筑热水和建筑排水系统。给水系统部分对其分类和组成、给水方式、管材、设备和附件、管网布置与敷设、管网水力计算等内容进行了详细讲解。消防系统介绍了常见的消火栓系统、自喷系统和水幕系统,同时对热水系统也作了简单的介绍。排水系统部分主要对其分类、组成、管材及管道敷设、管网水力计算等内容进行阐述。

第一节 建筑给水

一、给水系统的分类与组成

(一)分类

建筑内部给水系统根据其用途可分为以下三类:

1. 生活给水系统

为民用、公共建筑和工业企业建筑内的饮用、烹调、盥洗等生活方面所设的供水系统。该系统除满足需求的水量和水压外,其水质必须符合国家规定的饮用水水质标准。

2. 生产给水系统

工业建筑或公共建筑在生产过程中使用的给水系统,如空调系统中的制冷用水、冷却用水及锅炉用水等。生产用水对水质、水量、水压及可靠性的要求由于工艺不同差异很大。

3. 消防给水系统

为多层或高层民用建筑和大型公共建筑、某些生产车间和库房所设的消防供水系统。消防用水对水质要求低于饮用水标准,但必须按建筑设计防火规范的有关规定,保证有足够的水量和水压。

上述三种给水系统,在同一建筑中不一定全部具有,也并不一定单独设置,可按水质、水压、水温及建筑小区给水情况,组成不同的共用系统,如生活—生产—消防共用系统、生活—消防共用系统、生产—消防共用系统等。

(二)组成

1. 引入管

自室外给水管将水引入室内的管段,也称进户管。

2. 水表节点

安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泄水装置的总称。

3. 管道系统

由干管、立管和支管等组成。

4. 配水龙头或生产用水设备。

5. 给水附件

管道系统中调节和控制水量的各类阀门。

6. 增压和贮水设备

在市政管网压力不足或建筑对安全供水、水压稳定有要求时,需设置的水箱、水泵、气压给水装置、水池等增压和贮水设备。

按照建筑物的防火要求及规定,需要设置消防给水系统时,还应设置消火栓灭火给水系统。有特殊要求时,尚需装设自动喷水灭火系统或粉末与气体灭火系统。

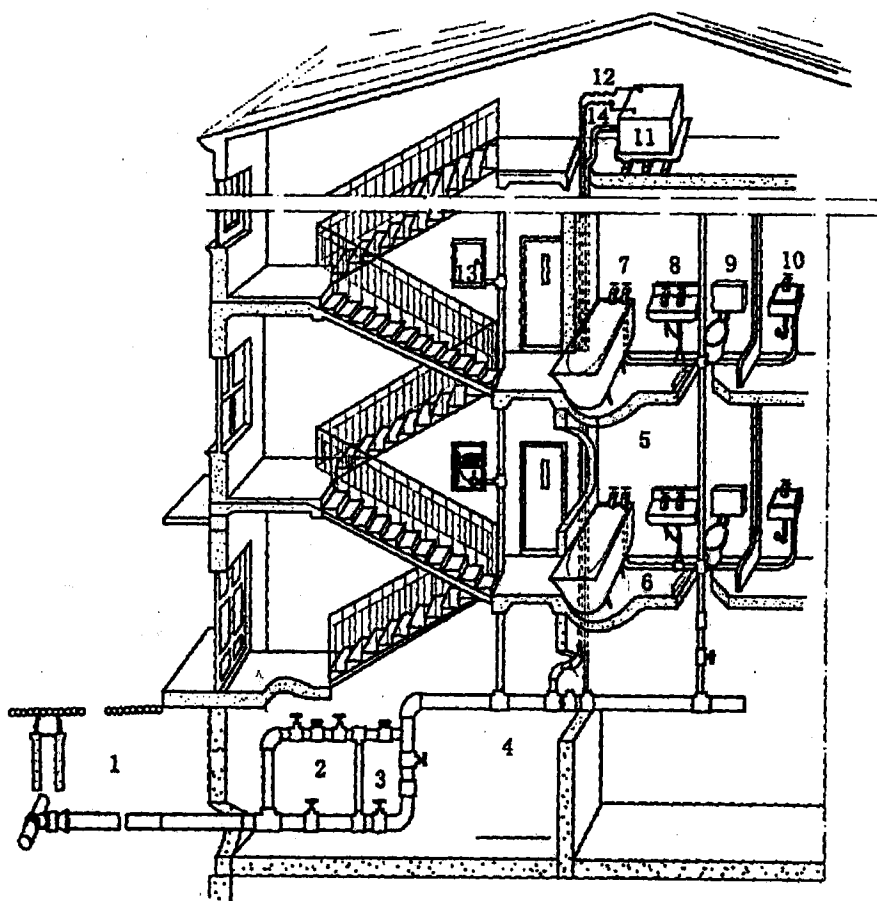


图 2-1 室内给水系统

1. 引入管 2. 水表 3. 水泵 4. 水平干管 5. 立管 6. 支管 7. 浴盆 8. 洗脸盆
9. 大便器 10. 洗涤盆 11. 水箱 12. 进水管 13. 消火栓 14. 出水管

二、给水系统的方式

建筑给水方式,即给水系统的供水方案,是根据建筑物的性质、高度、配水点的布置情况、用水量以及管网水压等因素决定的系统布置形式。表 2-1 所示是几种常见的建筑给水方式。