

432571

671205 4



单相电度表

水表 电度表 煤气表 使用与维修

水表 电度表 煤气表 使用与维修

夏咸昌 编

责任编辑：龙 涛

水表 电度表 煤气表
使用与维修

夏成昌 编

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

850×1168毫米64开本 2.375印张 55千字
1983年11月第1版 1983年11月第1次印刷
印数：1—30,000

书号 15195·143 定价 0.26元

前 言

水、电和煤气是重要的资源和能源，人们生产和生活的各个方面都离不开它们，开辟新的能源和资源渠道固然重要，而节约这些现有的资源和能源，加强其使用管理也是不可忽视的重要方面。在供水、供电和供煤气网线上安装水表、电度表和煤气表是对这些资源和能源实行计量管理、控制耗用的有效手段。

为了满足广大用户，特别是专业维修人员学习有关水表、电度表、煤气表基本知识的需要，特集中有关资料，编写了《水表电度表煤气表使用与维修》这本书。

本书以实用为主，详细地介绍了水表、电度表、煤气表的结构原理和分类；选择、安装和使用；维护修理等方面的知识。同时对水、电、煤气这些资源和能源作了简单的介

绍。为了便于理解和应用，书中还附有若干幅图表，可供水表、电度表、煤气表的广大用户、维修人员和技术管理人员学习参考。

编 者

一九八三年二月

目 录

第一章	水表	1
第一节	水的物理性质和自来水的输 送分配	2
第二节	水流量的测量	11
第三节	水表的结构原理和分类	24
第四节	水表的选择、安装和使用	38
第五节	水表的维护与修理	51
第二章	电度表	58
第一节	电工学的基本知识	59
第二节	电度表的结构原理和分类	70
第三节	电度表的选择、安装和使用	82
第四节	电度表的维护与修理	103
第三章	煤气表	111
第一节	煤气的分类和应用	111
第二节	煤气的性质及其输送分配	118
第三节	煤气表的结构原理和分类	128
第四节	煤气表的安装、使用和维修	135

第一章 水 表

水是一种潜力很大的自然能源，既可直接用作机械传动的动力，如水磨的转动，又可作为产生二次能源的一次能源，如用水力发电可将水力变为电能。水也是一种人们得以生存的重要资源。随着人们生产和生活的需要，自然界的水要经过各种处理并经过输配之后才能供应，这又要消耗其它形式的资源和能源。因此，作为自来水水厂供给的水，既是资源，也是能源。节约用水也就是节约能源。要节约用水，为用户装设水表进行计量管理是行之有效的措施。

本章主要介绍水表的基本知识。为了更好地说明水表的结构原理和使用，先对水的物理性质和自来水的输送分配、水流量的测量进行简单的介绍。

第一节 水的物理性质和自来水的输送分配

水没有固定形状,但它与任何物质一样,有其自身的物理性质,作为经过处理之后的自来水也有其自身的输送分配方式。

一、水的物理性质

1. 水的质量和重量

水的质量常用密度来表示。所谓水的密度是指水单位体积内的质量,用符号 ρ 表示:

$$\rho = \frac{M}{V} (\text{公斤} \cdot \text{秒}^2 / \text{米}^4)$$

式中:

M —— 水的质量(公斤·秒²/米);

V —— 水的体积(米³)。

水的密度随压力和温度的变化不大,可以视为常数。

水的重量常用容重来表示。所谓水的容

重是指水单位体积内的重量，用符号 γ 表示：

$$\gamma = \frac{G}{V} (\text{公斤/米}^3)$$

式中：

G ——水的重量(公斤)；

V ——水的体积(米³)。

密度和容重虽然定义、单位不同，但是有下述关系：

$$\gamma = \rho \cdot g$$

式中：

g ——地球上的重力加速度，取 9.81 米/秒²。

2. 水的压缩和膨胀

水的压缩性用容积压缩系数表示。它是指外加压力增高一个单位时，水容积的相对减少数。当温度不变时用符号 β_p 表示。水在 5 个大气压时的容积压缩系数只有 0.529×10^{-4} ，数值很小，因此工程上可以认为常温、常压下水是不可压缩的。

水的膨胀性用温度膨胀系数表示。它是指温度增高 1°C 时,水容积的相对增加数。当压力不变时用符号 β_m 表示,水在 20°C 左右 1 个大气压时的温度膨胀系数约为 1.5×10^{-4} 。

3. 水的粘滞性

运动着的水体中,层与层之间的速度是不同的。这样,层与层之间就要发生互相摩擦,速度大的层带动速度小的层,而速度小的层则向相反方向拖拉速度大的层。层与层之间产生的摩擦力称为粘滞力。水具有粘滞力的性质称为粘滞性。当然静止状态时水的粘滞性并不表现出来。

4. 水的表面张力

水与气体接触的表面分子由于互相之间的吸引力不等于零,能产生微小的拉应力,因此可以承受外界微小的张拉。这就是水的表面张力。典型的例子就是毛细管现象。

水的主要物理常数见表 1。

表 1 水的主要物理常数

物理常数名称		单位	数值
水	分子量		18.016
	冰点(标准大气压下)	°C	0
	沸点(标准大气压下)	°C	100
	最大比重时的温度	°C	3.98
	比热(1个大气压、15°C时)	千卡/公斤·度	1.0
	容重(1个大气压、20°C时)	公斤/米 ³	998.23
	临界温度	°C	374.2
	临界压力	大气压	218.5
	临界密度	公斤/米 ³	0.324
冰	容重(0°C时)	公斤/米 ³	916.8
	比热(-20~0°C)	千卡/公斤·度	0.51
	溶化热(0°C时)	千卡/公斤	79.7

二、自来水的输送和分配

自来水的输送和分配是整个给排水系统中的一个部分,也就是给水部分。根据室外与室内的不同,它可分为室外给水和室内给水

两类；根据给水的用途不同，它可分为生产、生活和消防给水三类。另外，因为自来水的输送和分配是通过管道来实现的，所以根据管道布置形式又可分为枝状给水系统和环状给水系统两类。

给水部分的取水、净水过程是在固定的水厂内完成的。输送分配过程则是通过给水管道工程来实现的。

1. 给水管道的分类

按管道敷设的地点不同，可分为室外给水管道和室内给水管道两类：

(1) 室外给水管道。从水厂的出口到建筑物的入口之间的管道，统称为室外给水管道。这部分管道都埋设在地下，从水厂出来的总管为干管，在干管上的分叉管为支管，从支管上接出通入建筑物室内的管道为分配管。为了计量用水的多少，一般在分配管上进入建筑物时装设水表。如果水厂与用户之间距离较远，限于水厂的加压能力和管道的承压能力，给水管道末端不能满足用户的水

压要求时，可在室外给水管道的中途加设加压站或在建筑物的入口处加设加压设备。

(2) 室内给水管道。从建筑物的入口处到室内所有用水点的配水龙头（如水池上的水嘴、大便器水箱上的漂子门和阀门等）之间的给水管道，称为室内给水管道。这部分管道进入建筑物外围墙时一般埋设在地下，进入室内后根据建筑物的标准高低或生产、生活的需要有明装、暗装之分。明装管道沿墙壁表面敷设；暗装管道敷设在墙壁的结构层或专设的管道间、管道槽内。为了计量每个用户的用水量，在每个用户的进户管道上都必须安装水表。

按给水的用途不同分为生产给水、生活给水和消防给水管三类：

(1) 生产给水管，是指专门供给生产设备和生产工艺过程用水的管道。室内、室外都有。

(2) 生活给水管，是指专门供给人们生活洗涤用水的管道。室内、室外都有。

(3) 消防给水管道，是指专门供给扑灭火灾用水的管道。室内、室外都有。

按布置形式分为枝状管道和环状管道两类：

(1) 枝状管道。无论室内、室外、生产、生活，还是消防给水管道，其布置形式呈树枝状，称为枝状管道。这种管道投资较少，一般情况下能满足使用。但是，如果管道系统中间出现损坏而停水，从损坏处以后的所有管道，则会全部停水而不能使用。

(2) 环状管道。布置成环形封闭的管道系统。室内、室外均可这样布置。它可弥补枝状管道存在的大面积停水危险的缺陷，对于高级建筑物、大型公用建筑物和高层建筑物，以及不允许断水的生产给水管道、消防给水管道很适用。这种管道投资比枝状管道大。

2. 管材及附件

给水管道材料的材质常用的有给水铸铁管、钢管、塑料管和橡胶软管等。无论是室

内、室外、生产、生活，还是消防管道，管道直径大于等于 75 毫米时，可采用给水铸铁管；管道直径小于 75 毫米时，应采用钢管。将管子和各种附件按要求连接起来，就可以达到输送和分配自来水的目的。

(1) 给水铸铁管及其连接方法。给水铸铁管用灰口铸铁铸成，有较好的防腐性能，能承受较高的内外压力，应用广泛。铸造时往往铸成一定长度的单根管子，一端是承口，称大头；一端是插口，称小头。这样就可用承插的方式，将单根管子连成管道。三通、四通、弯头、大小头等给水铸铁管件，是连接管道时用作管道分支、变向、变径必不可少的附件。给水铸铁管道的连接方法是，将一根管子（或一个管件）的插口，插入另一根管子（或另一个管件）的承口，将接口清扫干净以后填以适当的填料。这样可以达到密封的目的。常用的填料有水泥、石棉水泥、青铅等，无论用哪种填料，在承插部分的根部都必须先填打油麻，然后填打其它填料，以

确保接口的密封。

(2) 钢管及其连接方法。给水管道常用的钢管是镀锌焊接钢管，又称白管。有些生产用水也可用焊接钢管，又称黑管。这两种管子都属于水、煤气输送管。它们用丝扣连接，即在需要连接的管端，用套丝板套切出锥形外螺纹，然后在螺纹上敷以铅油、大麻等填料，旋紧在需要连接的零件内丝扣中。黑管可以焊接连接，管径较大时一般用焊接连接或法兰连接。白管一般不得焊接连接。

(3) 其它管道及附件。有些生产用水用塑料管做给水管，常用的塑料管有聚氯乙烯硬塑料管。聚氯乙烯硬塑料管的连接，用承插式冷态粘接或焊接。由于制造管材时在原料中加有微量的硬脂酸铅之类的增滑剂，以减少树脂原料与挤压机之间的摩擦，因此使聚氯乙烯硬塑料管带有铅的成分。为了防止铅毒，聚氯乙烯硬塑料管尚未用在饮用水给水管道上。另外，橡胶软管常用于生产上不定点的给水管道上。

给水管道的附件主要是管道上的各种阀门、旋塞、水嘴，以及各种卫生器具上使用的配水龙头。例如，截止阀可接通或切断管道的供水；止回阀只允许水在管道中单向流动；浮球阀能在被注水的水容器中水位达到规定高度时，自动切断管道的供水，而水位低于规定高度时自动接通管道的供水，使水容器中的水位保持在规定高度；旋塞用于用水频繁的管道末端；水嘴用作洗涤池(或盆)上的配水龙头。

第二节 水流量的测量

在水的输送分配过程中，水流量的测量是一项十分重要的计量工作，它是确保经济效益、保障供给的有效手段。水流量的测量方法是建立在水力学基础上的，尽管具体方法不同，但原理却大同小异。下面主要介绍水力学的基本知识和水流量的测量方法。

一、水力学的基本知识