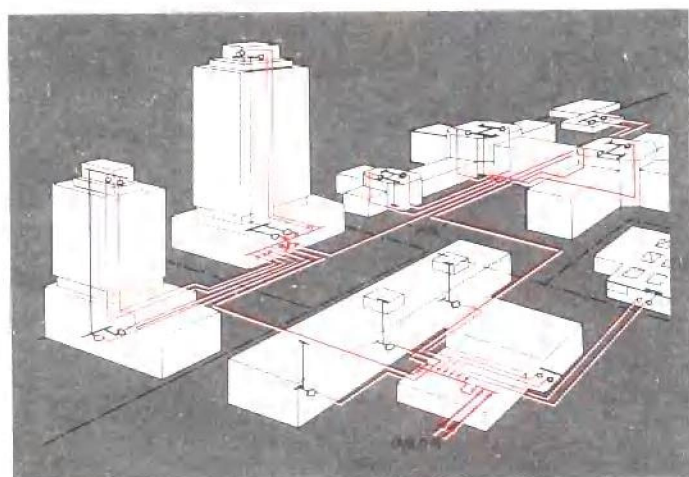


高等学校建筑电气技术系列教材

水暖与空调 电气控制技术

孙光伟 主编 梁延东 崔福义 副主编

● 中国建筑工业出版社



高等学校建筑电气技术系列教材

水暖与空调电气控制技术

孙光伟 主编

梁延东 崔福义 副主编

ND55/27

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

水暖与空调电气控制技术/孙光伟等编. -北京: 中国工业出版社, 1998

高等学校建筑电气技术系列教材

ISBN 7-112-03411-6

I. 水… II. 孙… III. ①建筑-给水-技术-高等学校-教材
②建筑-排水-技术-高等学校-教材 ③建筑-空气调节-技术-高等学校-教材 N. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 24405 号

本书是建筑电气技术系列教材之一。全书分上、下两篇, 上篇为给水与排水控制, 主要介绍建筑与城市给水、排水、管网、泵站及水质净化处理的控制技术; 下篇为采暖与空气调节电气控制, 主要介绍室内空气的过滤、加热、加湿等调节系统的控制技术。

本书是建筑中水、暖、电三大专业的有机结合, 在编写上又各成系统, 不仅可作建筑电气及自动化专业的教材, 也可供给水排水、环境工程、采暖通风等其他专业选用。亦适合从事科研、设计、施工、管理等工作的有关工程技术人员参考。

高等学校建筑电气技术系列教材

水暖与空调电气控制技术

孙光伟 主编

梁延东 崔福义 副主编

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9 $\frac{3}{4}$ 字数: 230 千字

1998 年 6 月第一版 1998 年 6 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 12.10 元

ISBN 7-112-03411-6

TU·2637 (8570)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

高等学校建筑电气技术系列教材 编审委员会成员

名誉主任：谭静文 沈阳建筑工程学院
赵铁凡 中国建设教育协会
主任：梁延东 沈阳建筑工程学院
副主任：汪纪锋 重庆建筑大学
孙光伟 哈尔滨建筑大学
贺智修 北京建筑工程学院
委员：(以姓氏笔画为序)
王 俭 西北建筑工程学院
邓亦仁 重庆建筑大学
兰瑞生 沈阳建筑工程学院
孙建民 南京建筑工程学院
李 伟 山东建筑工程学院
李尔学 辽宁工学院
朱首明 中国建筑工业出版社
寿大云 北京建筑工程学院
张 重 吉林建筑工程学院
张九根 南京建筑工程学院
张汉杰 哈尔滨建筑大学
张德江 吉林建筑工程学院
武 夫 安徽建筑工业学院
赵安兴 山东建筑工程学院
赵良斌 西北建筑工程学院
赵彦强 安徽建筑工业学院
高延伟 建设部人事教育劳动司
阎 钿 辽宁工学院
秘书：李文阁 沈阳建筑工程学院

序 言

高等学校建筑电气技术系列教材是根据 1995 年 7 月 31 日至 8 月 2 日在沈阳召开的建设部部分高等学校建筑电气技术系列教材研讨会的会议精神，由高等学校建筑电气技术系列教材编审委员会组织编写的。

本系列教材以适应和满足高等学校电气技术专业（建筑电气技术）教学和科研的需要，培养建筑电气技术专业人才为主要目标，同时也面向从事建筑电气自动化技术的科研、设计、运行及施工单位，提供建筑电气技术标准、规范以及必备的基础理论知识。

本系列教材努力做到内容充实，重点突出，条理清楚，叙述严谨。参加本系列教材编写的教师，均长期工作在电气技术专业的教学、科研、开发与应用的第一线。多年的教学与科研实践，使他们具备了扎实的理论基础及较丰富的实践经验。

我们真诚地希望，使用本系列教材的广大读者提出宝贵的批评意见，以便改进我们的工作。

我们深信，为加速我国建筑电气技术的全面发展，完善与提高我国高等学校建筑电气技术教学与科研工作的建设，高等学校建筑电气技术系列教材的出版将是及时的，也是完全必要的。

高等学校建筑电气技术系列教材

编审委员会

1996 年 10 月 6 日

前 言

水暖与空调电气控制技术课程是建设部系统高等院校电气技术专业的一门专业课。本书是根据高等学校建筑电气技术系列教材编审委员会审定的教学大纲编写的，编者结合多年的教学经验和教学讲义，针对电气技术专业特点和学生将来工作的需要，将水、暖、电三大专业有机地结合在一起，在编写上又各成系统，便于学生学习、掌握。

本书内容涉及几个专业，主要用作建筑电气技术及自动化专业的教材，也可供给水排水、环境工程、采暖通风等相关专业学习参考。

本书由哈尔滨建筑大学孙光伟主编，梁延东、崔福义副主编。在编写过程中得到各方面的大力支持，在此向封莉、王睿同志等表示感谢。

目 录

上篇 给水与排水控制

第一章 给水排水工程基础	1
第一节 给水排水工程概述	1
第二节 建筑给水排水工程	3
第三节 城市给水排水管网系统	8
第四节 水与废水处理系统	12
思考题与习题	19
第二章 建筑给水排水控制技术	20
第一节 水塔（高位水箱）自动供水系统	20
第二节 变频调速恒压给水控制	33
第三节 居住小区的给水排水控制	40
思考题与习题	43
第三章 给水排水管网控制技术	44
第一节 给水泵的自动控制	44
第二节 排水泵的自动控制	59
第三节 城市供水系统的自动化监控	63
思考题与习题	65
第四章 水处理过程的控制技术	66
第一节 常用水质检测仪表与设备	66
第二节 自动投药装置	73
第三节 沉淀过滤的自动控制	80
第四节 给水厂的集散式监控系统	85
第五节 污水厂的自动控制系统	90
思考题与习题	93

下篇 采暖与空调电气控制

第五章 空气调节工程基础	95
第一节 空气的焓湿特性	95
第二节 空调系统组成与分类	98
第三节 集中空调系统与局部空调系统	100
思考题与习题	103
第六章 空气处理及其电气控制	104
第一节 空气过滤及其电气控制	104
第二节 空气加热及其电气控制	105

第三节 空气加湿及其电气控制	108
思考题与习题	113
第七章 自动控制空气调节系统	114
第一节 自动控制空调系统组成与分类	114
第二节 被控对象的数学模型	119
第三节 自动控制空调系统常用仪表与执行机构	122
第四节 自动控制空调系统特性分析	127
第五节 自动控制空调系统的设计	130
思考题与习题	144
主要参考文献	145

上篇 给水与排水控制

第一章 给水排水工程基础

第一节 给水排水工程概述

水是生命之源。水是城市的血液。人类的生存离不开水，现代化的工矿企业、现代化的城市离不开水。给水排水工程的任务就是解决水的开采、加工、输送、回收等问题，满足城镇及工矿企业用户对水质和水量的需求。

给水排水工程又可进一步划分为城市给水排水工程和建筑给水排水工程。城市给水排水工程的主要任务是为城镇提供足够数量并符合一定水质标准的水；同时把使用后的水（污、废水）汇集并输送到适当地点净化处理，在达到无害化的要求后，或排放水体、或灌溉农田、或重复使用。建筑给水排水工程的主要任务是将室外给水系统输配的清水供给到室内各用水点，并将污水排泄到室外排水系统中去。可见室内及室外给水排水工程是不可分割的统一整体。

一、给水系统的任务与组成

给水系统的任务，从技术上讲，就是：不间断地向用户输送在水质、水量和水压三方面符合使用要求的水。

自然界的水虽然比较丰富，但并不是自然地就能符合用户要求的。特别是由于工业迅速发展，不少天然水域遭到不同程度的污染，为了完成上述给水任务，必须根据具体情况采取一系列相应的措施，建造相应的工程。这样就需要有：

取水工程——把所需数量的水从水源取上来，即解决水的开采问题。给水水源可分为两类。一类为地面水，如江水、河水、湖水、水库水及海水等。另一类为地下水，如井水、泉水、喀斯特溶洞水等。取水工程要解决的是从天然水源中取（集）水的方法以及取水构筑物的构造形式等问题。水源的种类决定着取水构筑物的构造形式及净水工艺的组成。主要分为地面水取水构筑物和地下水取水构筑物。

水处理工程——把取上来的天然水经过适当净化处理，使它在水质方面符合用户要求，即解决水的加工问题。

输配水工程——把天然原水从水源地输送到水处理厂，或把经过净化处理后洁净的水，以一定的压力，通过管道输送分配到各用水地点，即解决水的输送问题。

取水、净水和输配水三部分组成了整个给水系统。图 1-1 所示为典型的以地表水为水源的给水系统。

二、排水系统的任务与组成

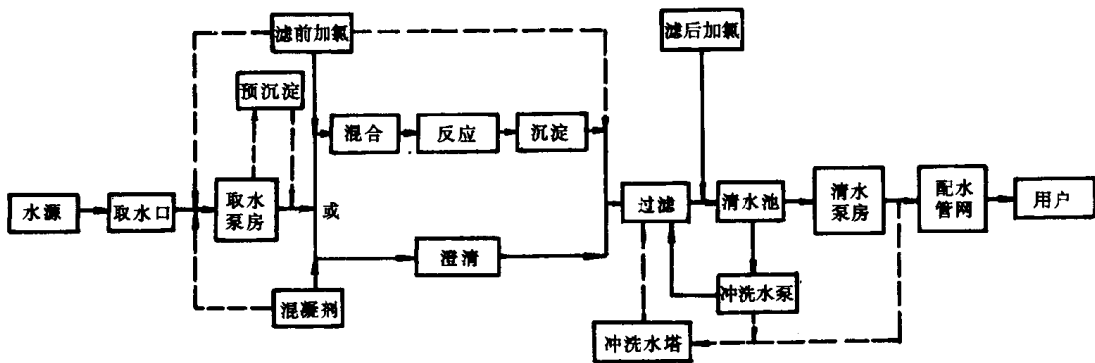


图 1-1 地表水源给水系统的组成

水一经使用即成污水。日常生活使用过的水叫生活污水，其中含大量的有机物及细菌、病原菌、氮、磷、钾等污染物质。工业生产使用过的水叫工业废水，其中污染较轻的叫生产废水，污染较严重的叫生产污水。前者在使用过程中仅有轻微污染或温度升高，后者则含不同浓度的有毒有害及有用物质，成分随产品及生产工艺的不同而异。雨水虽较清洁，但降雨初期流经道路、屋面及工业企业时，将因挟带流经地区的特有物质而受到污染，排泄不畅时尚可形成水害。城市污水是由生活污水与工业废水泄入城市排水管道后形成的混合污水。所有这些污水，如不予任何控制而肆意排放，则势必造成对环境的污染和破坏，严重者将造成公害，既影响生产，又影响生活并危及人体健康。因此排水工程的基本任务是保护环境免受污染；促进工农业生产的发展；保证人体健康；维持人类生活和生产活动的正常秩序。其主要组成为：收集各种污水的一整套工程设施，包括排水管网和污水处理系统。排水管网系统是收集和输送废水的设施，即把废水从产生地输送到污水处理厂或出水口，其中包括排水设备、检查井、管渠、污水提升泵站等工程设施。污水处理系统是处理和利用废水的设施，它包括城市及工业企业污水处理厂、站中的各种处理构筑物工程设施。图 1-2 为城市污水排水系统总平面示意图。

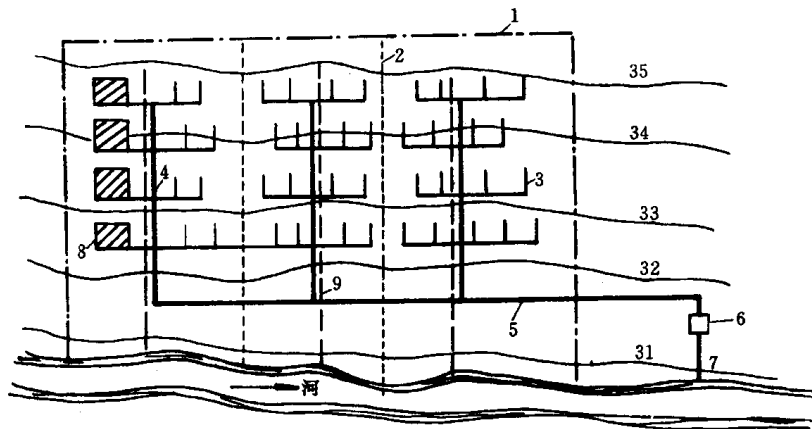


图 1-2 城市污水排水系统总平面示意图

1—城市边界；2—排水流域分界线；3—支管；4—干管；5—主干管；
6—污水处理厂；7—出水口；8—工厂区；9—雨水管

第二节 建筑给水排水工程

一、建筑给水

(一) 室内给水系统及其分类

室内给水系统的任务是将水自室外给水管引入室内，并在保证满足用户对水质、水量、水压等要求的情况下，把水送到各个配水点（如配水龙头、生产用水设备、消防设备等）。

室内给水系统由以下几个基本部分组成，如图 1-3 所示。

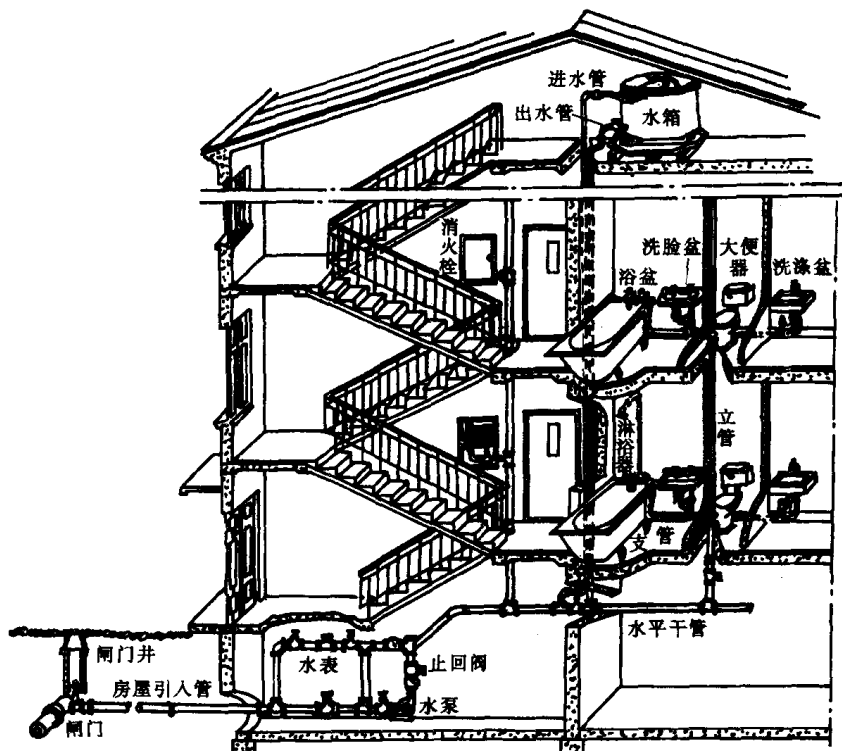


图 1-3 室内给水系统

- (1) 引入管——为穿过建筑物承重墙或基础，自室外给水管将水引入室内给水管网的管段；
- (2) 水表节点——水表装设于引入管上，在其附近装有闸门、放水口等，构成水表节点；
- (3) 给水管网——由水平干管、立管和支管等组成的管道系统；
- (4) 配水龙头或生产用水设备；
- (5) 给水附件——给水管路上的闸门、止回阀等。

除上述基本部分外，按建筑物的性质、高度、消防的要求程度及室外管网压力等不同因素，室内给水系统中常附加一些其它设备如水泵、水箱或气压装置及贮水池等。

室内给水系统按供水对象及其要求可以分为：

- (1) 生活给水系统：专供人们生活饮用用水。水质应符合国家规定的饮用水质标准。
- (2) 生产给水系统：专供生产用水，如生产蒸汽、冷却设备、食品加工和造纸等生产

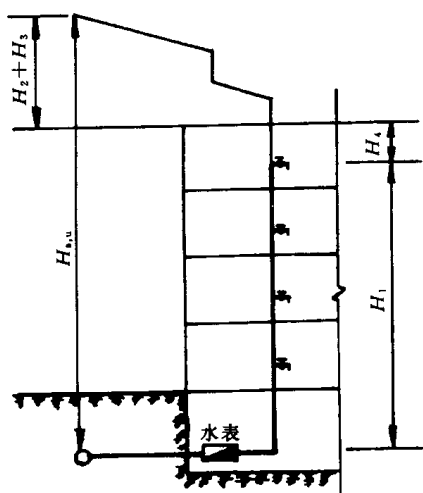


图 1-4 室内给水管网所需压力图

过程中用水。水质按生产性质和要求而定。

(3) 消防给水系统：专供消火栓和特殊消防装置用水，对水质无特殊要求，但要保证水压和水量。

除上述三种系统外，还可根据所要求的水质、水压、水量和水温并考虑经济、技术和安全等方面的条件，组成不同的联合给水系统。

(二) 室内给水管网所需的压力

室内给水管网中的压力，应保证将所需的水量供到各配水点，并保证最高最远的配水龙头（即最不利配水点）具有一定的流出水头。

室内给水管网所需的压力（参见图 1-4）。

为了在初步设计阶段能估算出室内给水管网所需的压力，对于住宅建筑生活给水管网可按建筑层数，确定自地面算起的最小保证压力（参见表 1-1），即所谓自由水压。

按建筑物的层数确定所需最小压力值

表 1-1

建筑物层数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
最小压力值 (自地面算起) (mH ₂ O)	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44

(三) 给水方式

室内给水方式，是根据建筑物的性质、高度、配水点的布置情况以及室内所需水压、室外管网水压和水量等因素而决定的给水系统的布置形式。一般工程中常用的给水方式有以下几种：

1. 简单的给水方式

此种给水方式，是在室外管网的水压在任何时候都能满足室内管网最不利点所需水压、并能保证管网昼夜所需的流量时，常采用的给水方式（参见图 1-5）。

2. 设水泵和水箱的给水方式

室外管网压力经常性或周期性不足，室内用水甚不均匀时，可采用这种给水方式

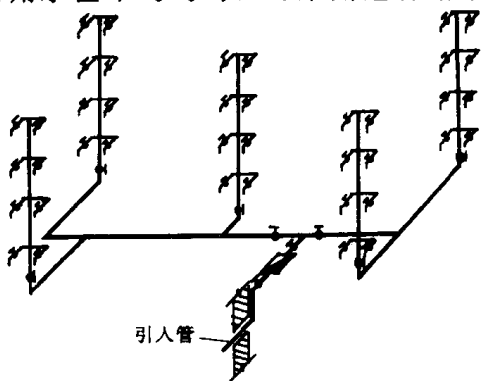


图 1-5 简单的给水方式

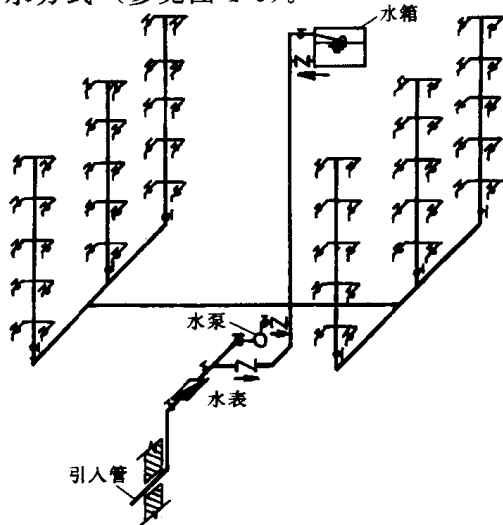


图 1-6 设水泵和水箱的联合给水方式

(参见图 1-6)。水箱如采用浮球继电器等装置,还可使水泵启闭自动化。这种给水方式多在多层民用建筑中应用。

当一天内室外管网压力大部分时间能满足要求,仅在用水高峰时刻,由于用水量增加,室外管网中水压降低而不能保证建筑的上层用水时,则可用只设水箱的给水方式解决。在室外给水管网中水压足够时向水箱充水(一般在夜间);室外管网压力不足时(一般在白天)由水箱供水。这种给水方式的优点是:能贮备一定量的水,在室外管网压力不足时,不中断室内用水。缺点是:高位水箱重量大、位于屋顶,需加大建筑梁、柱的断面尺寸,并影响建筑立面处理。

若一天内室外给水管网压力大部分时间不足,且室内用水量较大而均匀,如生产车间局部增压供水,可采用单设水泵的给水方式。

高位水箱也可用一个密闭的容器取代,容器为含有压缩空气的压力罐,利用压缩空气的压力将罐中的水送到管网中的各配水点,具有调节和贮存水量、保持需要压力的作用。压力罐可根据情况,安装于任何适宜的地点。这种给水方式称为气压给水方式。

3. 变速水泵给水方式

这是近年新发展的给水方式。它取代了水泵-水箱给水方式的高位水箱,也取代了气压给水方式的气压水罐,通过改变水泵转速的方式改变给水泵的工况,从而实现流量调节和恒压给水,供水压力变化小,设备简单,是一种节能的给水方式。水泵转速的调节,常用变频调速的方式进行,即形成变频调速恒压给水技术(参见图 1-7)。

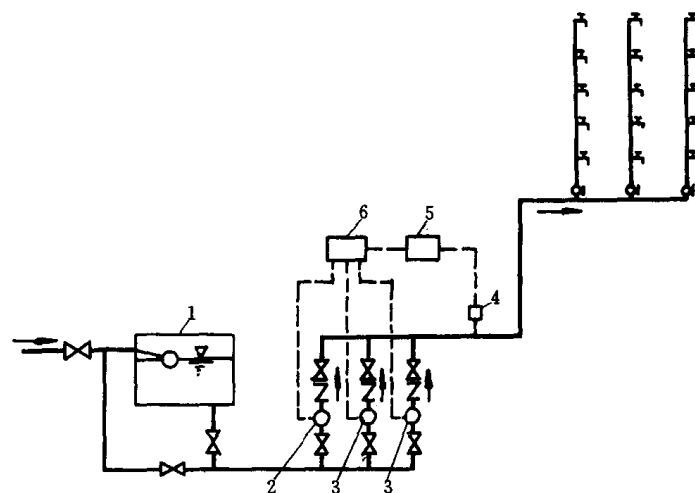


图 1-7 变速水泵给水方式

1—储水池; 2—变速泵; 3—恒速泵; 4—压力变送器; 5—调节器; 6—控制器

4. 分区给水方式

高层建筑中,管网静水压力很大,若不分区,下层管网由于压力过大,管道接头和配水附件等极易损坏;电能消耗也不合理。因此,必须进行竖向技术分区,分段供水。

(四) 消防给水

为了及时扑灭火灾和防止火灾蔓延,减少火灾损失,必须根据建筑物的性质、高度考虑消防给水问题。

一般建筑室内消火栓给水管网常与生活、生产共用一个管网系统,只是在合并不经济

或技术上不可能时或在高层建筑中，才采用独立的消防给水管网系统。室内消火栓的水源多取自室外给水管网，来水贮存在地下贮水池。

自动喷洒消防系统是一种特殊的消防设备。当发生火灾时，喷水头能自动喷水灭火，消防给水系统自动地发出火警信号。在火灾危险性较大的建筑物内（例如纺织厂、呢绒厂、木材加工厂、高层建筑、仓库、剧院舞台等），为了及时扑灭初期火灾，常设置自动喷洒消防给水系统。自动喷洒消防给水系统由喷水头、管网、信号阀和火警讯号器等组成。

二、建筑排水

（一）建筑排水系统的分类

建筑排水系统的任务是排除居住建筑、公共建筑和生产建筑内的污水。按所排除的污水性质，建筑排水系统可分为：

1. 生活污水管道

排除人们日常生活中所产生的洗涤污水和粪便污水等。此类污水多含有机物及细菌。

2. 生产污（废）水管道

排除生产过程中所产生的污（废）水。因生产工艺种类繁多，所以生产污水的成分很复杂。对于生产废水中仅含少量无机杂质而不含有毒物质，或是仅升高了水温的（如一般冷却用水、空调制冷用水等），经简单处理就可循环或重复使用。

3. 雨水管道

排除屋面雨水和融化的雪水。

（二）污水排放条件

直接排入城市排水管网的污水，应注意下列几点：

- （1）污水温度不应高于 40°C 。因为水温过高会引起管子接头破坏造成漏水；
- （2）要求污水基本上呈中性（pH 值为 6~9）。浓度过高的酸碱污水排入城市下水道不仅对管道有侵蚀作用，而且会影响污水的进一步处理；
- （3）污水中不应含有大量的固体杂质，以免在管道中沉淀而阻塞管道；
- （4）污水中不允许含有大量汽油或油脂等易燃液体，以免在管道中产生易燃、爆炸和有毒气体；
- （5）污水中不能含有毒物，以免伤害管道养护工作人员和影响污水的利用、处理和排放；
- （6）对伤寒、痢疾、炭疽、结核、肝炎等病原体，必须严格消毒灭除；对含有放射性物质的污水，应严格按照国家有关规定执行，以免危害农作物、污染环境和危害人民身体健康；
- （7）排入水体的污水应符合《工业企业设计卫生标准》的要求；利用污水进行农田灌溉时，亦应符合有关部门颁布的污水灌溉农田卫生管理的要求。

（三）建筑排水系统的组成

建筑室内排水系统一般由卫生器具、排水横支管、立管、排出管、通气管、清通设备及某些特殊设备等部分组成，如图 1-8 所示。

1. 卫生器具（或生产设备）

卫生器具是室内排水系统的起点，接纳各种污水后排入管网系统。污水从器具排出口经过存水弯和器具排水管流入横支管。

2. 横支管

横支管的作用是把各卫生器具排水管流来的污水排至立管。横支管应具有一定的坡度。

3. 立管

立管接受各横支管流来的污水，然后再排至排出管。为了保证污水畅通，立管管径不得小于 50mm，也不应小于任何一根接入的横支管的管径。

4. 排出管

排出管是室内排水立管与室外排水检查井之间的连接管段，它接受一根或几根立管流来的污水并排至室外排水管网。排出管的管径不得小于与其连接的最大立管的管径，连接几根立管的排出管，其管径应由水力计算确定。

5. 通气管系

通气管的作用是：(1) 使污水在室内外排水管道中产生的臭气及有毒害的气体能排到大气中；(2) 使管系内在污水排入时的压力变化尽量稳定并接近大气压力，因而可保护卫生器具存水弯内的存水不至因压力波动而被抽吸（负压时）或喷溅（正压时）。

6. 疏通设备

为了疏通排水管道，在室内排水系统中，一般均需设置如下三种疏通设备：

(1) 检查口。设在排水立管上及较长的水平管段上，检查口的设置高度一般距地面 1m，并应高于该层卫生器具上边缘 0.15m。

(2) 清扫口。当悬吊在楼板下面的污水横管上有二个及二个以上的大便器或三个及三个以上的卫生器具时，应在横管的起端设置清扫口。也可采用带螺栓盖板的弯头、带堵头的三通配件作清扫口。

(3) 检查井。对于不散发有害气体或大量蒸汽的工业废水的排水管道，在管道转弯、变径处和坡度改变及连接支管处，可在建筑物内设检查井。对于生活污水排水管道，在建筑物内不宜设检查井。

7. 特殊设备

(1) 污水抽升设备

在工业与民用建筑的地下室、人防地道和地下铁道等地下建筑物中，有的卫生器具污水不能自流排至室外排水管道时，需设水泵和集水池等局部抽升设备，将污水抽送到室外排水管道中去，以保证生产的正常进行和保护环境卫生。

(2) 污水局部处理设备

当个别建筑内排出的污水不允许直接排入室外排水管道时（如呈强酸性、强碱性、含多量汽油、油脂或大量杂质的污水），则要设置污水局部处理设备，使污水水质得到初步改善后再排入室外排水管道。此外，当没有室外排水管网或有室外排水管网但没有污水处理

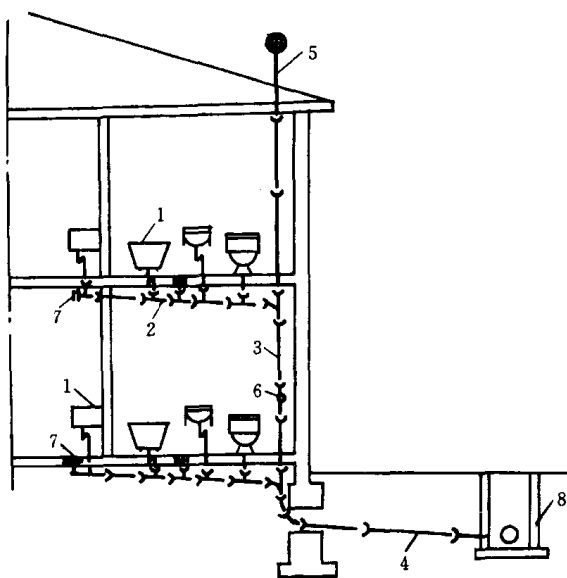


图 1-8 室内排水系统

1—卫生器；2—横支管；3—立管；4—排出管；
5—通气管；6—检查口；7—清扫口；8—检查井

厂时,室内污水也需经过局部处理后才能排入附近水体、渗入地下或排入室外排水管网。根据污水性质的不同,可以采用不同的污水局部处理设备,如沉淀池、除油池、化粪池、中和池及其他含毒污水的局部处理设备。

第三节 城市给水排水管网系统

给水输配水管网系统与排水管网系统是城市给水排水工程的重要组成部分,担负着输送分配用水、排出污水的任务。水泵站在管网系统中地位重要,起着对水加压、提升等作用。

一、输配水系统

给水处理系统只解决了水质问题,输配水系统则是解决如何把净化后的水输送到用水地区并分配到各用水点的问题。

输配水系统通常包括输水管道,配水管网以及调节构筑物等。

水塔或高地水池和清水池是给水系统的调节设施。其作用是调节供水量与用水量之间的不平衡情况。因为通常供水量在某段时间里是个较为固定的量,而用户用水的情况却较为复杂,随时都在变化。这就出现了供需之间的矛盾。水塔或高地水池能够把用水低峰时管网中多余的水暂时储存起来,而在用水高峰时再送入管网。这样就可以保证管网压力的基本稳定,同时也使水泵能经常在高效范围内运行。但水塔的调节能力非常有限,只有当小城镇或工业企业内部的调节水量较小,或仅需平衡水压时才适用。对于更大的调节范围,水塔则基本上起不到调节作用。

清水池与二泵站可以直接对给水系统起调节作用;清水池也可以同时对一、二级泵站的供水与送水起调节作用。一般地说,一级泵站的设计流量是按最高日的平均时来考虑,而二级泵站的设计流量则是按最高日的最大时来考虑,并且是按用水量高峰出现的规律分段进行分级供水。当二级泵站的送水量小于一级泵站的送水量时,多余的水便存入清水池。到用水高峰时,二级泵站的送水量就大于一级泵站的供水量,这时清水池中所储存的水和刚刚净化后的水便被一起送入管网。较理想的情况是不论在任何时段,供水量均等于送水量,或送水量均等于用水量。这样就可以大大减少调节容量而节省调节构筑物的基建投资和能耗。

二、排水系统

排水系统的制式,一般分为合流制与分流制两种类型。

排水系统的布置形式,与地形、竖向规划、污水厂的位置、土壤条件、河流情况及污水的种类和污染程度等因素有关。在地势向水体方向略有倾斜的地区,排水系统可布置为正交截流式,即干管与等高线垂直相交,而主干管(截流管)敷设于排水区域的最低处,且走向与等高线平行。这样既便于干管污水的自流接入,又可以减小截流管的埋设坡度。

三、水泵和水泵站

泵站是把整个给水系统连为一体的枢纽,是保证给水系统正常运行的关键。在排水系统中也常采用水泵对污水加压提升。泵站的主要设备有水泵及其引水装置,配套电机及配电设备和起重设备等。水泵的工作是由电动机带动的,它所耗去的动力费用,一般占整个给水系统供水成本的一半以上。因此正确选择水泵和合理设计水泵站不仅对于保证正常供

水，而且对于降低供水成本和节约能源都具有十分重要的意义。

（一）水泵的分类

由于输送的水量、水压各不相同，所抽送水的水质也有差异，因此需要有各种不同形式、不同性能的水泵来适应不同的要求。应用在给水排水工程方面的水泵类型主要有离心泵、轴流泵、井泵、往复泵和真空泵等。

当取用地表水时，最常用的是离心泵，这是最广泛应用的水泵型式。

当取用地下水时，常用的是深井泵、深井潜水泵和潜水泵等。当地下水动水位较高时，也有采用离心清水泵的。

深井泵的传动装置设在地面上，一般建有泵房。深井潜水泵的传动装置与水泵一并浸没在井的动水位下面，因此不需地面设施，可省去泵房。

潜水泵一般适用于从大口井、水池、水库或河流中取水时。它具有体积小、重量轻、安装简单、移动灵活，操作方便以及不需地面设施等优点。潜水泵也有多种型号，构造基本相同。

轴流泵一般用于大流量低扬程的场合，多在排水泵站中采用。

（二）水泵站的分类

按照在给水排水系统中的功能，水泵站分为：取水泵站、清水泵站、加压泵站、冲洗泵站、污水泵站、雨水泵站等。图 1-9 为一个设有平台的半地下式二级泵站平面及剖面图。

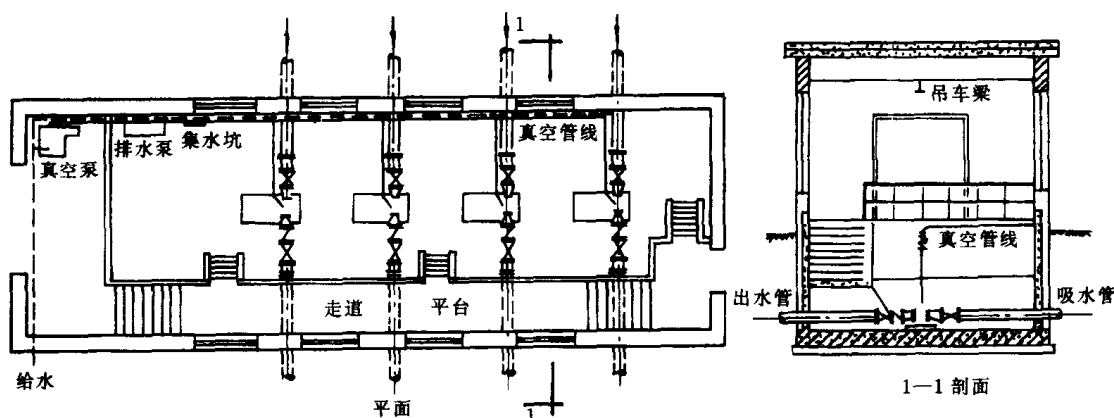


图 1-9 半地下式泵站

取水泵站（又称一级泵站、原水泵站）是把水从水源输送到净化构筑物的泵站。在不需要净化处理的情况下（如水质良好的深井水），经加氯消毒后，也可直接输送到管网、水塔或用户。

清水泵站（又称二级泵站、出水泵站）是把经过净化处理后的水，输送到管网、水塔或用户的泵站。

加压泵站是用来提高管网中水压的泵站。一般均建于管网压力较低或用户集中的地区。它的另一种形式是清水库泵站（即大型清水池和加压泵站合建）。在晚间用水量低时水厂内的清水泵站向清水库送水；白天用水量高时，清水库泵站从清水库取水，与水厂的清水泵站同时向管网送水。

冲洗泵站用来冲洗滤池，不少情况下它与清水泵站合并建造，以节省投资和便于运行管理。也常设于滤池一隅或冲洗水塔底部。