

建筑设备

JIANZHU
SHEBEI

● 主编 王 鹏

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

. 013033007

TU8
28

建筑设备

主 编 王 鹏
副主编 李松良 王 蕊
参 编 陈小荣 秦 忠



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



北航

C1640683

TU8
28

内 容 提 要

本书共分八章,主要介绍了建筑给水排水工程、建筑采暖系统、通风空调工程、电工基本知识、供配电系统、电气照明系统、建筑防雷接地系统与安全用电、智能建筑系统等内容,并穿插介绍了一些新规范、新设备和新工艺。此外,相关章节还增加了建筑设备施工图识读以及建筑设备与土建配合施工两部分内容。识图案例的选择难度适中,对于培养读者建筑设备施工图识读的基本能力具有点拨作用。

本书可作为高等院校本科建筑工程技术、工程造价、工程监理、建筑装饰等专业的教学用书,也可作为从事建筑施工、工程监理、工程管理的一线工程技术人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/王鹏主编. —北京:北京理工大学出版社,2013. 3

ISBN 978-7-5640-7543-9

I. ①建… II. ①王… III. ①房屋建筑设备-高等学校-教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 058549 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 21.5

字 数 / 557 千字

版 次 / 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价 / 55.00 元

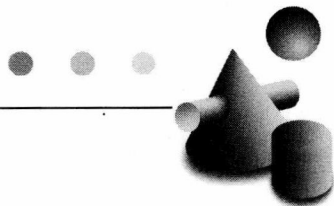
责任编辑 / 张慧峰

责任校对 / 杨 露

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言



本书共分八章，主要包括建筑给水排水工程、建筑采暖系统、通风空调工程、电工基本知识、供配电系统、电气照明系统、建筑防雷接地系统与安全用电、智能建筑系统等内容，涉及各种主要设备和技术方面的知识。

本书的编写以培养生产一线技能型人才为落脚点，在内容选取、章节编排和文字阐述上力求做到简明扼要、深入浅出，注重理论联系实际，重点突出建筑设备工程实用技术，并适当介绍了目前建筑设备工程的新技术、新工艺、新材料和新设备，以求扩大学生的知识面，为以后工作打下良好的基础。

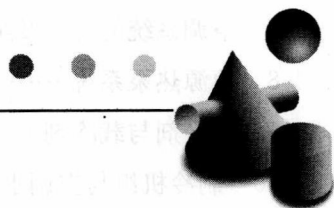
本书可作为高等院校建筑工程技术、工程造价、工程监理、建筑装饰等专业的教学用书，也可作为从事建筑施工、工程监理、工程管理一线工程技术人员的参考用书。

本书由王鹏担任主编，李松良和王蕊担任副主编，陈小荣和秦忠参与编写，编写分工如下：第1章由李松良编写，第2章和第3章由王鹏编写，第4章、第5章和第6章由王蕊编写，第7章由王蕊和陈小荣编写，第8章由王蕊和秦忠编写，全书最后由王鹏统稿。

本书在编写过程中得到了许多同志的大力支持，并提出了宝贵意见，杨迪为本书绘制了插图，在此一并向他们表示感谢。在编写过程中，编者参考和引用了大量的文献资料，在此谨向原书作者表示衷心的感谢。本书虽经反复讨论修改，但因编者学识有限，难免有疏漏和不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录



第 1 章 建筑给水排水工程	(1)
1.1 室外给水排水工程	(2)
1.2 建筑给水系统	(11)
1.3 建筑热水系统	(29)
1.4 建筑消防给水系统	(34)
1.5 建筑排水系统	(47)
1.6 建筑中水系统	(62)
1.7 给排水施工图识读	(68)
第 2 章 建筑采暖系统	(94)
2.1 采暖系统的分类与组成	(95)
2.2 热水采暖系统	(97)
2.3 蒸汽采暖系统	(102)
2.4 辐射采暖系统	(105)
2.5 采暖系统主要设备	(111)
2.6 供暖系统施工与土建配合	(117)
2.7 采暖工程施工图识读	(119)
第 3 章 通风空调工程	(136)
3.1 通风系统的分类及原理	(137)
3.2 通风系统管材及安装	(141)
3.3 通风系统的主要设备及安装	(159)
3.4 建筑防排烟	(166)
3.5 通风系统施工与土建配合	(171)

3.6	空调制冷系统的组成及原理	(173)
3.7	空调系统的分类及组成	(176)
3.8	地源热泵系统	(189)
3.9	制冷剂与载冷剂	(191)
3.10	制冷机组与空调水系统	(194)
3.11	空调处理方式	(201)
3.12	空调系统施工与土建配合	(205)
3.13	通风空调工程施工图识读	(206)
第4章	电工基本知识	(221)
4.1	直流电路	(222)
4.2	交流电路	(224)
4.3	变压器	(227)
4.4	异步电动机	(230)
第5章	供配电系统	(236)
5.1	建筑变配电系统概述	(236)
5.2	变配电所设备及导线电缆的选择	(242)
5.3	配管配线工程	(249)
5.4	建筑变配电系统施工图识读	(252)
第6章	电气照明系统	(259)
6.1	电气照明的基本知识	(260)
6.2	照明光源与灯具	(263)
6.3	照度标准及计算	(269)
6.4	室内照明线路安装与调试	(274)
6.5	建筑电气照明施工图识读	(277)
第7章	建筑防雷接地系统与安全用电	(290)
7.1	建筑防雷与过电压	(290)
7.2	电气装置的接地	(299)
7.3	安全用电	(307)

7.4 建筑电气施工图识读	(312)
第8章 智能建筑系统	(319)
8.1 有线电视系统	(319)
8.2 电话通信系统	(322)
8.3 火灾自动报警与消防联动控制系统	(327)
参考文献	(334)

第 1 章 建筑给水排水工程

学习目标

熟悉室外给水排水工程，掌握冷水、热水、消防等给水系统、排水系统和中水系统的分类和组成；掌握给水系统的给水方式和排水系统的排水方式；掌握高层建筑给水排水的方式；熟悉给水排水工程常用管材、配件和设备；了解给水排水管道、卫生器具的安装方法；熟悉给水管道和排水管道的布置与敷设要求；能熟练识读给水排水施工图纸。

内容概要

项 目	主要内容
室外给水排水工程	室外给水工程和排水工程
	城市给水排水工程规划
建筑给水系统	给水系统的分类及组成
	给水压力和给水方式
	给水增压和贮水设备
	给水管材、管件及附件
	给水管道的布置和敷设
	给水管道安装与土建配合
	高层建筑给水系统
建筑热水系统	热水系统的分类及组成
	加热方式及供水方式
	热水管道的布置和敷设
	热水管道的保温
	高层建筑热水供应系统
建筑消防给水系统	消火栓给水灭火系统
	自动喷水灭火系统
	非水灭火剂灭火系统
	高层建筑消防系统
建筑排水系统	排水系统分类、组成及排水方式
	排水管材、附件和排水器具
	排水管道的布置和敷设
	排水管道安装与土建配合
	高层建筑排水系统
	建筑雨水排水系统
建筑中水系统	中水的概念、用途及可行性
	中水水源、分类及组成
	中水处理工艺及防护

项 目	主要内容
建筑给水排水施工图识读	常用建筑给水排水图例
	建筑给排水施工图内容及识读方法
	施工图实例

本章导入

我国经济高速发展的同时造成了环境的破坏,各个城市不同程度地存在着环境污染,其中水污染问题很值得重视。随着人们环保与节能意识的逐渐增强,在城市建筑设计中,建筑给水排水工程中的节水节能问题日益受到业内人士的重视。如何在建筑设计阶段达到节能设计标准的要求及在建筑施工阶段严格按照节能设计要求操作显得尤为重要。特别对于新建建筑工程,设计人员及有关管理部门应在前期设计过程中做到统筹考虑、全面规划,在强调供水安全可靠性的同时,避免不必要的水电浪费;同时,还要做好既有建筑给水系统的改造工作,降低资源消耗,减少污染,实现最大程度的节水节能,最终实现与自然的和谐统一。

“十二五”建筑节能专项规划(建科—2012—72号)提到,截至2010年底,全国有113个项目获得了绿色建筑评价标志,建筑面积超过1300万 m^2 ,全国实施了217个绿色建筑示范工程,建筑面积超过4000万 m^2 ,非传统水资源平均利用率约为15.2%。而且在专项规划总体目标中指出,到“十二五”期末,还将大力发展绿色建筑,加强新建建筑节能工作,推动可再生能源与建筑一体化应用。

传统的建筑给水排水系统设计已不能满足绿色建筑节能设计要求,本章中提到的建筑给水排水系统,包括传统建筑给水排水设计和建筑给水排水节能设计。建筑给水排水节能设计主要是对建筑内各种水资源的有效利用,即将冷水、热水、消防用水、污废水、雨水收集利用以及中水回用等系统进行统筹规划,以达到低耗、节水、减排的效果,最终目标是让建筑给水排水设计达到绿色建筑节能设计的要求。

1.1 室外给水排水工程

给水排水工程包括给水工程和排水工程两部分。给水工程可分为室外给水工程和室内给水工程;排水工程可分为室内排水工程和室外排水工程。室外给水工程又可分为市政给水工程和小区给水工程,室外排水工程又可分为市政排水工程和小区排水工程。图1-1为城市给水排水工程体系组成示意图,图1-2为城市给水排水系统常用流程示意图。

室外给水工程,是指为满足城乡居民及工业生产等用水需要而建造的工程设施。它的任务是从水源取水,将其净化到所要求的水质标准后,经输配水管道输送,供用户使用。室外给水工程包括水源、取水工程、净水工程、输配水工程四部分。水源的水经取水工程、净水工程处理后,

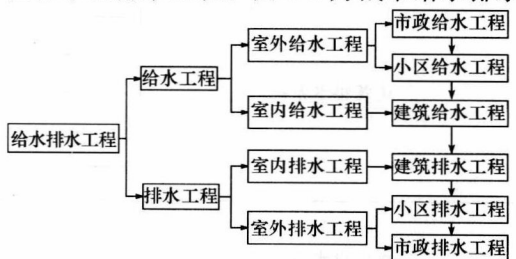


图 1-1 城市给水排水工程体系组成示意图

变为通常所称的自来水，再经输配水工程输送到位，以供各类建筑物的使用。而室内给水工程

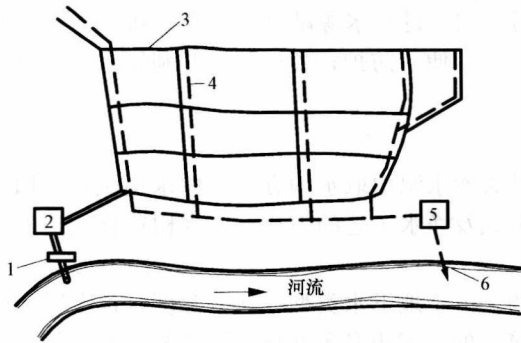


图 1-2 城市给水排水系统常用流程示意图

1—取水系统；2—给水处理系统；3—给水管网系统；4—排水管道系统；5—污水处理系统；6—污水排放系统

则是指按水量、水压供应不同类型建筑物用水的系统。根据建筑物内用水用途的不同，室内给水工程可分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

室外排水工程，是指为收集各种污水并及时将其输送至适当地点，再经妥善处理后排放至水体或再利用的工程设施。它包括室外排水管网、污水处理厂、排水泵站、排水口设置等。自来水在满足用户各类需要后变为污水，而室内排水工程就是把建筑物内的污水及屋面雨、雪水收集起来，有组织、及时畅通地排至污水处理构筑物、室外排水管网或水体中，为人们提供良好的生活、生产、工作和学习环境，也为污水的综合利用提供便利条件。经过室外给水工程、室内给水工程、室内排水工程和室外排水工程，水在人们生活中被有效地循环使用。整个给水排水工程中水的流向如图 1-3 所示。

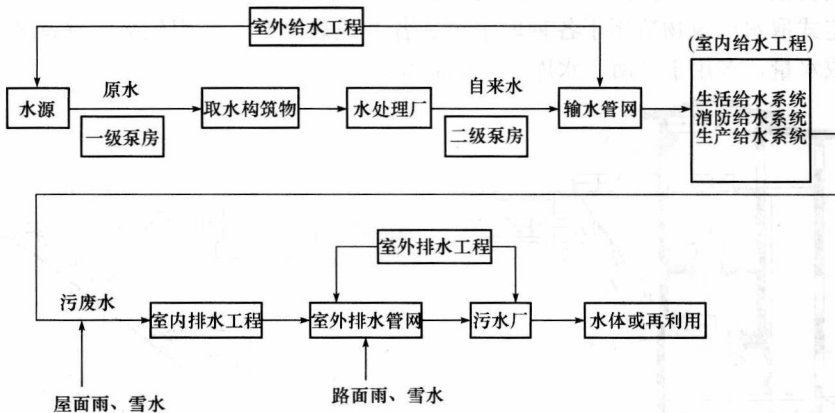


图 1-3 室内外给水排水工程水的流向示意图

1.1.1 室外给水工程

1. 给水水源

给水水源是指能为人们所开采，经过一定程度的处理或不经处理就可为人们所利用的自然水源。按水体存在和运动形态的不同，给水水源分地下水源和地表水源。地下水源包括潜水（浅层地下水）、承压水（深层地下水）和泉水，地表水源包括江河、湖泊、海洋及水库，主要来自于降雨产生的地表径流的补给，是开放性水体。

水源选择是影响新建城市建设的重要因素，应进行深入的调查研究，全面搜集有关水源的地形、地质、水文、气象等资料，进行水源勘测和水质分析。给水水源选择的一般原则有：所选水源应水质良好、水量充沛、便于防护；合理开采和利用水源；对水资源贫乏地区，进行水资源的综合开发和利用。

2. 取水工程

取水工程要解决的是从天然水源中取水的方法及取水构筑物的构造形式等问题。水源的种类决定取水构筑物的构造形式及净水工艺的组成，取水构筑物主要分为地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。

(1) 地下水取水构筑物。由于地下水类型、埋藏深度、含水层性质等各不相同，开采和取集地下水的方法和取水构筑物的形式也各不相同。取水构筑物有管井、大口井、辐射井、复合井、渗渠等，其中以管井和大口井最为常见。

管井由其井壁和含水层中进水部分均为管状结构而得名，通常用凿井机械开凿，故而俗称机井。管井直径一般为 0.05~1 m，井深可达 1 000 m 以上。管井施工方便，适应性强，能用于各种岩性、埋深、含水层厚度和多层次含水层的取水工程。因而，管井是地下水取水构筑物中应用最广泛的一种形式。

大口井与管井一样，也是一种垂直建造的取水井，由于井径较大而得名。它被广泛用于开采浅层地下水，直径一般为 5~8 m，最大不宜超过 10 m，井深一般在 15 m 以内。由于施工条件限制，我国大口井多用于开采埋深小于 12 m、厚度在 5~20 m 的含水层。

(2) 地表水取水构筑物。地表水水源多数是江河，选择江河取水构筑物的形式时，应根据取水量和水质要求，结合河床地形、河床冲淤、水位变幅、冰冻和航运等情况以及施工条件等，在保证取水安全可靠的前提下，通过技术经济比较来确定。

取水构筑物按构造形式划分，可分为固定式取水构筑物（图 1-4）和移动式取水构筑物（图 1-5）。固定式取水构筑物适用于各种取水量和各种地表水源，使用较多；移动式取水构筑物适用于中小取水量，多用于江河、水库、湖泊取水。

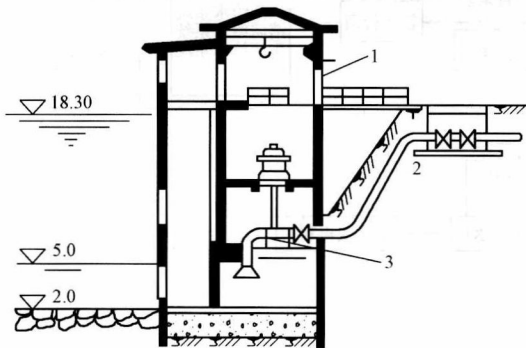


图 1-4 固定式取水构筑物

1—取水泵房；2—闸门井；3—水泵

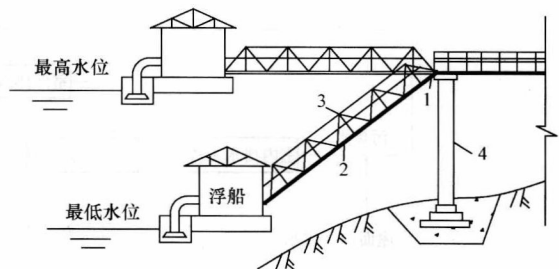


图 1-5 移动式取水构筑物

1—橡胶短管；2—刚性联络管；3—活动钢引桥；4—支墩

3. 净水工程

净水工程的任务就是通过适当的处理方法来改善水质，使之符合生活饮用或工业使用所要求的水质标准。水源的处理方法应根据水源水质和用户对水质的要求来确定。

当以地面水作为生活饮用水水源时，处理方法包括混凝、沉淀、过滤和消毒。当以地下水作为生活饮用水水源时，一般只需采用消毒处理即能达到水质的要求。

图 1-6 是某净水厂平面布置示意图。净水厂由水处理构筑物、辅助构筑物和合理的道路布置等组成。水处理构筑物指澄清池、滤池、清水池、泵房等；辅助构筑物指机修间、办公室、值班室、库房等。

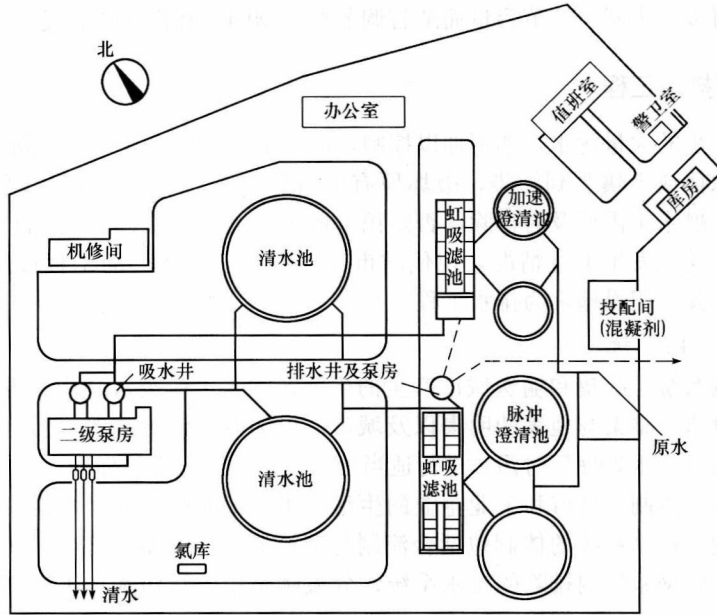


图 1-6 某净水厂平面布置示意图

4. 输配水工程

泵房、输水管渠、管网和调节构筑物（水塔和水池）总称为输配水系统，从给水工程整体来说，它是投资最大的子系统。

对输配水系统的总要求是：供给用户所需的水量，保证配水管网足够的水压，保证不间断给水。其中输水管渠是指从水源到城镇水厂或从城镇水厂到管网的管线或渠道，它的作用很重要，在某些远距离输水工程中，投资很大。

(1) 给水泵站。按其在给水系统中的作用可分为一级泵站和二级泵站。一级泵站的作用是由水源地把水输送至净水构筑物或无需净化时直接由水源地把水输送至配水管网或水塔等调节构筑物；二级泵站的作用是把净水厂已经净化了的水输送到配水管网供用户使用。给水泵站的全部投资在整个给水系统的投资中所占比重很小，但泵站的运行费用所占比重则很大，在设计给水泵站时首要的问题是提高泵站效率以降低动力费用。

(2) 给水管网。管网是给水系统的主要组成部分，有两种基本布置形式：枝状和环状。在实际工程中常用枝状式与环状式混合布局，根据具体情况，在主要供水区内用环网，而在次要或边区用枝状式管网。总之，管网的布线，既要保证供水安全又要尽量缩短管线。

(3) 调节构筑物。自来水公司供水量在目前的技术状况下，在某段时间里是个固定的量，而用户用水的情况较为复杂，随时都在变化，这就出现了供需之间的矛盾。因此，要设置调节构筑物以调节供水量与用水量之间的不平衡状况。

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，这就可以保证管网压力的基本稳定，同时也使水泵能在高效率范围内运行。

清水池与二级泵站可以直接对给水系统起调节作用，也可以同时对一、二级泵站的供水与

送水起调节作用。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，二级泵站的送水量大于一级泵站的供水量，这时清水池中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哪一时段，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础投资和能耗。

1.1.2 室外排水工程

生活和生产产生的大量污水，如不加以控制，任意排入水体（江、河、湖、海、地下水等）或土壤，就会使水体或土壤受到污染，破坏原有的自然生态环境，引起环境问题，造成公害。而城市雨水和冰雪融水也需要及时排除，否则积水将妨碍交通，甚至危及人们的生产和生活。

为保护环境，避免发生上述情况，现代城市就需要建设一整套的工程设施来收集、输送、处理和处置污水，此工程设施称为排水工程。

1. 城市排水管网系统

城市排水管网系统是收集和输送城市产生的生活污水、工业废水和雨、雪降水的公用设施系统，包括地下管道、暗渠与地表的明渠以及城市的内河及防洪设施等。污水经妥善处理后排放或再利用，即通过污水处理厂对污水进行适当处理，达到国家排放标准。

(1) 排水系统的体制。城市和工业企业的生活污水、工业废水和降水的收集与排除方式称为排水系统的体制。排水系统的体制包括合流制与分流制。合流制是将生活污水、工业废水与雨水混合在同一套管网系统内排除的排水系统；分流制是指生活污水和工业废水用一套或一套以上的管网系统，雨水用另一套管网系统，分开排除的排水系统。

1) 合流制排水系统。合流制排水系统有直排式合流制、截流式合流制和全处理式合流制三种形式。

①直排式合流制是将城市的混合污水不经任何处理，直接就近排入水体的排水方式，国内外老城区的合流制排水系统均属此类，如图 1-7 (a) 所示。

②截流式合流制是在旧合流制基础上，沿河修建截流干管，在城市下游建污水处理厂，并在适当位置上设置溢流井，这种系统可以保证晴天的污水全部进入污水处理厂处理，雨天一部分污水得到处理，如图 1-7 (b) 所示。此系统是由于污水对环境造成的污染越来越严重，必须对污水进行适当处理，才能减轻城市对环境造成的污染和破坏而产生。

③全处理式合流制。在降雨量较小或对水体水质要求较高地区，可以采用全处理式合流制，将生活污水、工业废水和降水全部送到污水处理厂处理后再排放，这种方式对环境水质的影响最小，但对污水处理厂的要求较高，并且投资较大、应用较少。

2) 分流制排水系统。根据排除雨水方式的不同，分为不完全分流制和完全分流制。

①不完全分流制在我国一些县城，原有合流制沟渠往往由暗渠、明渠和天然沟道组成，管线很不完善，雨水排水能力也很小，建设城市污水处理厂时只配套建设了较为完善的城市污水管网，原管渠用于排除雨水，这种类型即属于不完全分流制排水系统，如图 1-7 (c) 所示。

②完全分流制排水系统具有完整的污水排水系统和雨水排水系统，新建城区常采用这种方式，如图 1-7 (d) 所示。

(2) 城市污水管网的布置。

1) 污水处理厂出水口位置的选择。其应满足的条件有：在城市的下风向，在水体的下游，离开居住区和工业区（与城市、工矿企业和农村居民点保持 300 m 以上的卫生防护距离）。

2) 污水管线布置和定线。采用重力流排除污水，尽可能在管线最短和埋深较小的情况下，让最大区域的污水能自流排出。充分利用地形，使污水自流接入；地下复杂易布置成几个独立

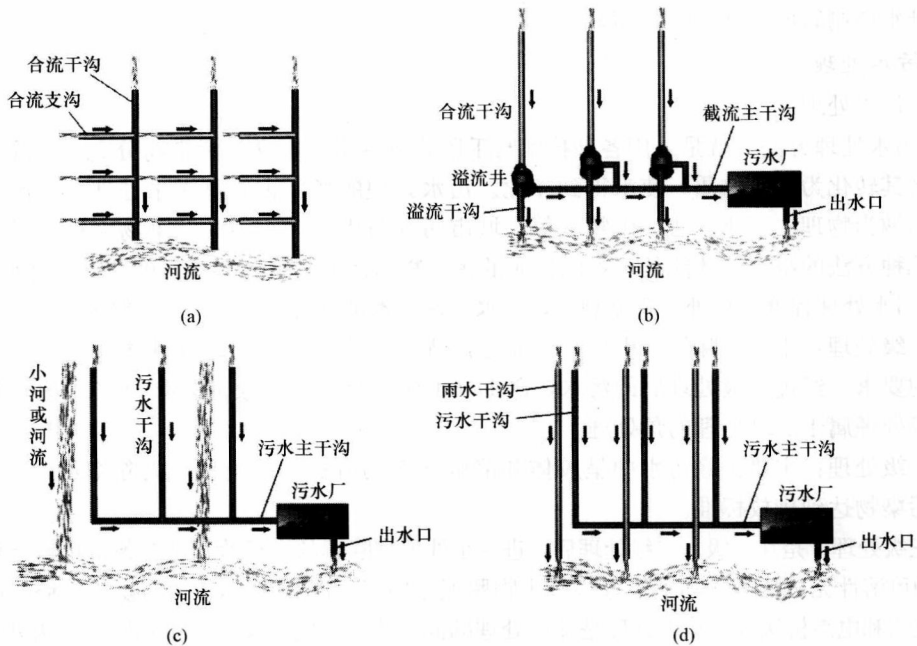


图 1-7 排水体制的分类

(a) 直排式合流制排水系统；(b) 截流式合流制排水系统；(c) 不完全分流制排水系统；(d) 完全分流制排水系统

的排水系统；地势起伏大易布置成高低区排水系统；个别低洼地区应局部提升。

3) 污水主干管的布置。若地形平坦或略有坡度，主干管一般平行于等高线布置，在地势较低处，沿河岸边敷设，以便于收集干管来水；若地形较陡，主干管可与等高线垂直，这样布置主干管坡度较大，但可设置数量不多的跌水井，使干管的水力条件改善，避免受到严重冲刷；避开地质条件差的地区。

4) 污水干管的布置。尽量设在地势较低处，以便支管顺坡排水。一般沿城市街道布置，通常设置在污水量较大、地下管线较少、地势较低一侧的人行道、绿化带或慢车道下，并与街道平行。当街道宽度 $>40\text{ m}$ ，可考虑在街两侧设两条污水管，以减少连接支管的长度和数量。依据地形条件的不同，排水干管的布置形式有分散式、平行式、分区式等。

5) 污水支管的布置。街坊狭长或地形有倾斜时，采用低侧式；地形平坦且面积较大，采用围坊式；建筑已定或街坊管道自成体系，采用穿坊式。

(3) 排水系统体制的选择。合理选择排水系统体制是城市和工业企业排水系统规划设计的重要问题。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工与维护管理，而且对城市和工业企业的规划和环境保护有重大影响，同时也影响排水系统的工程总投资及运行与维护管理费用，通常应在满足环境保护要求的基础上，根据当地条件，通过技术、经济比较来确定排水系统的体制。

1) 由于城市排水对下游水体造成的污染和破坏与排水体制有关，为了更好地保护环境，我国现行《室外排水设计规范》规定，一般新建的排水系统均应考虑采用分流制。只有在附近有水量充沛的河流或近海而发展又受到限制的小城镇地区或街道较窄、地下设施较多、修建污水和雨水两条管线有困难的地区，以及雨水稀少和雨、污水要求全部处理的地区才考虑选用合流制排水系统。

2) 在一个城市中，有时采用混合排水系统，即既有合流制又有分流制。混合排水系统通常是在老城区具有合流制排水系统城市中，扩建部分采用分流制而出现的。在大城市中，各区域的自然条件以及修建条件有很大差别，可以因地制宜地在各区域选用不同的排水体制，但应注

意不同排水体制管网之间的连接问题。

2. 污水处理系统

(1) 污水处理。

1) 污水处理方法。就是采用各种技术与手段，将污水中所含的污染物分离、去除、回收利用，或将其转化为无害物质，使水得到净化。污水处理的场所主要是污水处理厂。污水处理的方法可归纳为物理法、化学法、生物法等。城市污水与生产污水中的污染物多种多样，往往需要采用几种方法的组合，才能处理不同性质的污染物与污泥，达到净化目的与排放标准。

2) 污水处理程度。按处理程度划分，污水处理技术可分为一级处理、二级处理和三级处理。

①一级处理：主要去除污水中呈悬浮状态的固体污染物质，物理处理法大部分只能完成一级处理的要求。经过一级处理后的污水，BOD（生化需氧量）一般可去除 30%，达不到排放标准。一级处理属于二级处理的预处理。

②二级处理：主要去除污水中呈胶体和溶解状态的有机污染物质，去除率可达 90%以上，使有机污染物达到排放标准。

③三级处理：是在一级、二级处理后，进一步处理难降解的有机物、磷和氮等能够导致水体富营养化的可溶性无机物等。其主要方法有生物脱氮除磷法、混凝沉淀法、沙滤法、活性炭吸附法、离子交换法和电渗析法等。三级处理是深度处理的同义语，但两者又不完全相同：三级处理常用于二级处理之后；而深度处理则是以污水回收、再利用为目的，在一级或二级处理后增加的处理工艺。污水再利用的范围很广，从工业上的重复利用、水体的补给水源到成为生活杂用水源等。

(2) 污泥处理。污泥是污水处理过程中的产物。城市污水处理产生的污泥含有大量有机物，富有肥分，可以作为农肥使用，但又含有大量细菌、寄生虫卵以及从生产污水中带来的重金属离子等，需要做稳定与无害化处理。

污泥处理的主要方法是减量处理（如浓缩法、脱水等）、稳定处理（如厌氧消化法、好氧消化法等）、综合利用（如消化气利用、污泥农业利用等）、最终处置（如干燥焚烧、填地投海、建筑材料等）。

对于某种污水，采用哪几种处理方法组成系统，要根据污水的水质、水量，回收其中有物质的可能性、经济性，容纳水体的具体条件，并结合调查研究与技术经济比较后决定，必要时还需进行试验。图 1-8 所示为城市常用的污水处理流程。

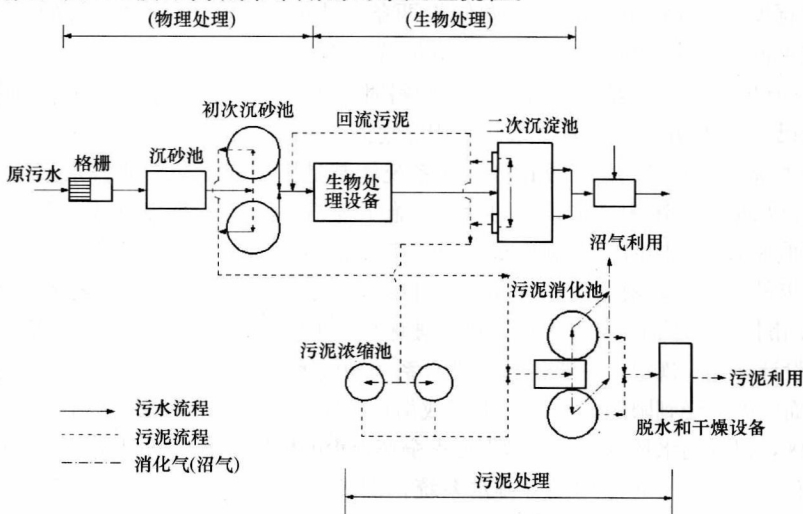


图 1-8 城市常用污水处理流程示意图

1.1.3 城市给水排水工程规划

1. 城市给水工程规划

城市给水系统的规划是城市建设规划的一个组成部分，它与城市总体规划和其他单项工程规划之间有着密切的联系。因此，在进行城市给水系统规划时，应考虑与总体规划及其他各单项工程规划之间的密切配合和协调一致。

(1) 给水工程规划与城市总体规划间的关系。城市总体规划是给水系统规划布局的基础和技术经济的依据，而城市给水系统规划对城市总体规划也有所影响。

(2) 给水工程规划与城市其他单项工程规划间的关系。城市规划中，与给水系统规划有关的其他单项工程规划有：水利、农业灌溉、航运、道路、环境保护、管线工程综合以及人防工程等，给水系统规划应与这些规划相互配合、相互协调，使整个城市各组成部分的规划做到有机联系。例如，给水系统规划与管线工程综合规划（图 1-9）联系紧密，因为现代化城市的街道下，埋有各种地下设施：

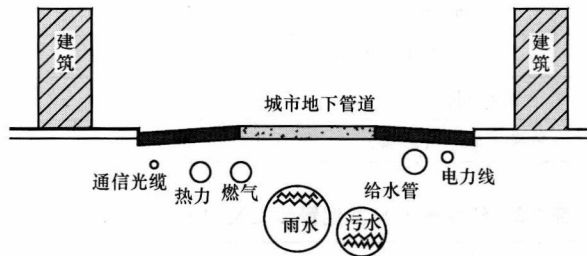


图 1-9 城市道路地下管线不共沟敷设横断面示意图

- 1) 各种管道：给水管、排水管、煤气管、供热管等。
- 2) 各种电缆：电话电缆、电灯电缆、电力电缆等。
- 3) 各种隧道：人行地道、地下铁道、防空隧道、工业隧道等。

在进行管线综合规划时，要满足以下要求：

1) 所有地下管线都应尽量设置在人行道、非机动车道和绿化带下，只有在不得已时，才考虑将埋深大、维修次数较少的污水和雨水管道布置在机动车道下。

2) 各种管线在平面下布置的次序，从建筑规划线向道路中心线方向依次为：电力电缆—电信电缆—热力管道—燃气管道—给水管道—雨水管道—污水管道。

3) 若各种管线布置时发生冲突，处理的原则是：未建让已建的，临时让永久的，小管让大管，压力管让无压管，可弯管让不可弯管。

4) 在地下设施较多的地区或交通极为繁忙的街道下，应把污水管道与其他管线集中设置在隧道（管廊）中，但雨水管道应设在隧道外，并与隧道平行敷设。

这些管线在街道横断面上的位置（平面位置和垂直位置），均应由管线工程综合规划部门统一安排，建设部门必须按批准的位置进行建设。表 1-1 列出了给水管与其他管线及建（构）筑物之间的最小水平净距，表 1-2 列出了给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距。

表 1-1 给水管与其他管线及建（构）筑物之间的最小水平净距

m

序 号	建（构）筑物与管线名称		与给水管线的最小水平净距	
			$D \leq 200 \text{ mm}$	$D > 200 \text{ mm}$
1	建筑物		1.0	3.0
2	污水、雨水排水管		1.0	1.5
3	燃气管	中低压	$P \leq 0.4 \text{ MPa}$	0.5
		高压	$0.4 \text{ MPa} < P \leq 0.8 \text{ MPa}$	1.0
			$0.8 \text{ MPa} < P \leq 1.6 \text{ MPa}$	1.5
4	热力管		1.5	
5	电力电缆		0.5	
6	电信电缆		1.0	
7	乔木（中心）		1.0	
8	灌木			
9	地下杆柱	通信照明 $< 10 \text{ kV}$		0.5
		高压铁塔基础边		3.0
10	道路侧石边缘		1.5	
11	铁路钢轨（或坡脚）		5.0	

表 1-2 给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距

m

序 号	管线名称	与给水管线的最小垂直净距
1	给水管线	0.15
2	污水、雨水排水管线	0.40
3	热力管线	0.15
4	燃气管线	0.15
5	电信管线（直埋）	0.50
	电信管线（管沟）	0.15
6	电力管线	0.15
7	沟渠（基础底）	0.50
8	涵洞（基础底）	0.15
9	电车（轨底）	1.00
10	铁路（轨底）	1.00

2. 城市排水工程规划

(1) 城市排水工程规划目标的实现和提高，城市排水设施普及率、污水处理达标排放率的提高等，都不是短期能解决的问题，需要几个规划期才能完成。城市排水工程规划要遵循以下原则：城市排水工程规划具有较长的时效，以满足城市不同发展阶段的需要，排水工程规划期限应与城市总体规划期限相一致，城市一般为 20 年，建制镇一般为 15~20 年。

(2) 排水工程近期建设规划应以规划目标为指导，并有一定的超前性。对近期建设目标、发展布局以及城市近期需要建设项目的实施作出统筹安排，而且还要考虑城市远景发展的需要。