

目 录

单元一 建筑给排水系统	1
学习任务 1 建筑给水系统	2
学习任务 2 建筑排水系统	14
学习任务 3 建筑给排水处理	23
实训 1 建筑给排水系统的认识	31
单元二 制冷空调给排水管材管件及设备	33
学习任务 1 制冷空调给排水管材管件	34
学习任务 2 制冷空调排水管材附件	43
学习任务 3 制冷空调给水附件及设备	50
实训 1 制冷空调给排水管材管件及设备的认识	61
单元三 制冷空调给排水管道的安装	63
学习任务 1 制冷空调给排水管道的安装工具	64
学习任务 2 制冷空调给排水管道的加工	74
学习任务 3 制冷空调给排水管道的连接	81
学习任务 4 制冷空调给水管道的安装	91
学习任务 5 制冷空调排水管道的安装	101
实训 1 制冷空调给排水管道加工	111
实训 2 制冷空调给排水管道安装	113
单元四 冷库给排水系统	116
学习任务 1 冷库给水系统	117
学习任务 2 冷库给水管道的布置与敷设	123
学习任务 3 冷库排水管道布置与敷设	128
学习任务 4 冷库管道与设备的防腐	135
学习任务 5 冷库管道与设备的保温	142

学习任务 6 冷库循环水冷却系统及其布置	151
学习任务 7 冷库给排水工程设计程序和方法	159
学习任务 8 冷库给排水工程设计实例	167
实训 1 冷库给排水系统的认识	176
实训 2 冷库给排水管道及设备的防腐保温	177
单元五 空调给排水系统	180
学习任务 1 中央空调水系统	181
学习任务 2 中央空调用水系统的换热设备	188
学习任务 3 空调用水系统的补水、供热和散热设备	197
学习任务 4 中央空调制冷用水系统	206
学习任务 5 中央空调制热用水系统	213
学习任务 6 中央空调用水系统的软化处理	220
学习任务 7 中央空调水处理设备	226
实训 1 中央空调水系统的认识	231
实训 2 中央空调水处理的认识	232
参考文献	234

单元一

建筑给排水系统

单元描述>>

建筑给排水系统是建筑内部生活、生产和消防用水的重要工程设施，按照其功能可为给水系统和排水系统。给水系统负责将水引入室内，并通过给水管网输送到各个配水龙头、用水生产设备或消防设备处，排水系统负责将人们生活、生产使用过的废（污）水和自然降水收集起来，通过排水管网及时处理与排除。本单元重点介绍建筑给水系统的组成、分类和给水方式，建筑排水系统的组成、分类和排水体制及高层建筑给排水系统的特点。

单元目标>>

- 正确识别建筑给水系统和排水系统
- 掌握建筑给水系统组成、分类和给水方式
- 掌握建筑排水系统组成、分类、排水体制
- 掌握高层建筑给排水系统特点

学习任务1

建筑给水系统

任务描述>>

建筑给水系统是提供建筑内部生活、生产及消防用水的系统工程设施，分室外给水系统和室内给水系统，通过室外给水系统将水引入建筑物，然后通过室内给水系统将水分配到各配水龙头、生产用水设备、消防设备等用水点，满足用户对水质、水量、水压的要求。

任务目标>>

- 正确识别建筑给水系统
- 掌握建筑给水系统组成、分类及给水方式
- 了解高层建筑给水系统特点及给水方式

知识链接>>

一、建筑给水系统的组成

建筑给水系统一般由取水、净水和输配水三部分组成。

1. 取水

取水部分包括水源和取水构筑物

(1) 水源及其选择

给水水源可分为地面水源和地下水源。地面水源包括江河、湖泊、蓄水库及海水等，地下水源主要是大气降水和地面水的入渗。地面水和地下水在水质、水温、径流量及环境污染方面都有很大差异。城市建筑给水系统，其水源就是市政自来水接入管。

对制冷和空调系统给水，应考虑冷库和空调工作时冷却用水量大、水质硬度控制要求高以及希望补给水温度低等特点，合理选择水源。

(2) 取水构筑物

取水构筑物是指收集原水而设置的各种构筑物的总称，地面水取水构筑物有多种型式，按水源分则有河流、湖泊、水库、海水取水构筑物；按取水构筑物构造形式分，则有固定式（岸边式、河床式、斗槽式）和活动式（浮船式、缆车式）等。

地下水取水构筑物，按其构造可分为：管井、大口井、辐射井、渗渠和引泉构筑

物等。地下水取水构筑物形式的选择,应根据含水层埋藏深度、含水层厚度、水文地质特征以及施工条件等通过技术经济比较确定。

2. 净水

净水就是对天然水质进行处理,去除水中悬浮固体和胶体杂质,满足国家生活饮用水水质标准或工业生产用水水质标准要求。净水可分多级进行,城市自来水一级净水过程就是通过水厂水处理构筑物完成,二级和三级净水可以在给水管道安装专用净水设备再次处理,提高水质,满足用户特定需要。

3. 输配水

输配水的过程是将足够的水量输送和分配到备用水地点,并保证足够水压和水质。它包括管网、附件、计量设备、升压和储水设备、建筑消防设备等。

(1) 管网

建筑给水管网由室外给水管网和室内给水管网组成,室内给水管网包括引入管、干管、立管、配水支管等。如图 1-1-1 所示。

①室外给水管网引入到建筑物内部给水系统。

②干管是将引入管送来的水转送到给水立管中去的管段。

③立管是将干管送来的水沿垂直方向输送到各楼层的配水支管中去的管段。

④配水支管是将水从立管输送至各个配水龙头或用水设备处的供水管段。

(2) 附件

给水管网附件包括安装在给水管道上的各类阀门、水龙头等,其功能是为了便于管道的检修和给水取用和调节。

(3) 计量设备

必须单独计量水量的建筑物,通常采用在引入管上装设水表计量水表;建筑物的某部分和个别设备需计量水量时,应在其配水支管上装设水表,便于计量局部用水量,对于民用住宅,还应安装单户水表。

(4) 升压和储水设备

在室外给水管网提供的压力不足或建筑内对安全供水、水压稳定有一定要求时,需设置各种附属设备,如水箱、水泵、气压装置、水池等升压和贮水设备。

(5) 建筑消防设备

根据《高层建筑防火规范》和《建筑设计防火规范》的规定要求,需要设置室内消防给水时,一般应设消火栓,有特殊要求时,还应设置自动喷水灭火设备。

二、建筑给水系统分类

城镇和工厂企业给水系统,根据用户对水质、水压、水量和水温的不同要求,主要分为三大类:生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统

1. 生活用水系统

生活给水系统提供家庭、学校、机关、部队、宾馆等建筑场所的饮用、烹饪、洗

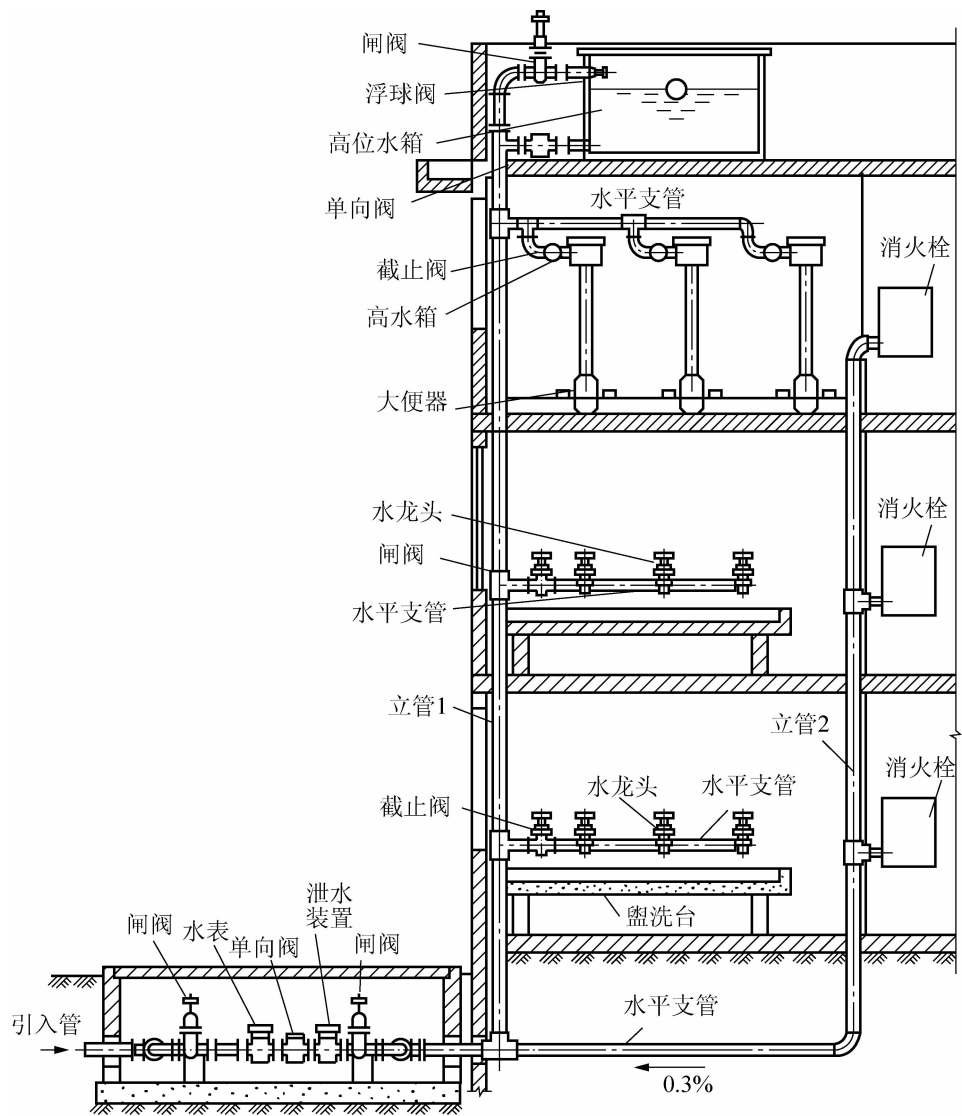


图 1-1-1 建筑室内给水系统管网结构

漱、清洁卫生等用水。

生活饮用水的水质关系到人体健康，必须做到外观无色透明，无臭无味，不含致病微生物，以及其它有害健康的物质。根据国家《生活饮用水卫生标准》规定，从感官性状、化学指标、毒理学指标和细菌学指标等方面，对生活饮用水水质标准作出了明确规定，见表 1-1-1。

表 1-1-1 生活饮用水水质标准

项 目		标 准
感官性状和 一般化学指标	色	色度不超过 15 度，并不得呈现其他异色
	浑浊度	不超过 3 度，特殊情况不超过 5 度
	臭和味	不得有异臭、异味
	肉眼可见物	不得含有
	pH	6.5~8.5
	总硬度（以碳酸钙计）	450mg/L
	铁	0.3mg/L
	锰	0.1mg/L
	铜	1.0mg/L
	锌	1.0mg/L
	挥发酚类（以苯酚计）	0.002mg/L
	阴离子合成洗涤剂	0.3mg/L
	硫酸盐	250mg/L
	氯化物	250mg/L
	溶解性总固体	1000mg/L
毒理学指标	氟化物	1.0mg/L
	氰化物	0.05mg/L
	砷	0.05mg/L
	硒	0.01mg/L
	汞	0.001mg/L
	镉	0.01mg/L
	铬（六价）	0.05mg/L
	铅	0.05mg/L
毒理学指标	银	0.05mg/L
	硝酸盐（以氮计）	20mg/L
	氯仿 *	60 μ g/L
	四氯化碳 *	3 μ g/L
	苯并（a）比 *	0.01 μ g/L
	滴滴涕 *	1 μ g/L
	六六六 *	5 μ g/L
细菌学指标	细菌总数	100 个/mL
	总大肠菌群	3 个/L
	游离余氯	在与水接触 30min 后应不低于 0.3mg/L。集中式给水除出厂水应符合上述要求外，管网末梢水不应低于 0.05mg/L
放射性指标	总 α 放射性	0.1Bq/L
	总 β 放射性	1Bq/L

生活用水的水量多少随着当地的气温、房屋卫生设备条件、生活习惯、供水压力、收费办法等因素影响而有不同，具体可参照我国《室外给水设计规范》所订生活用水量标准。我国人口众多，水资源缺乏，我们必须养成节约用水的良好习惯，节约资源，

造福社会。

2. 生产给水系统

生产给水系统提供工矿企业、机关、企事业单位等生产用水，因各种生产的工艺不同，生产用水对水质、水量、水压以及安全方面的要求也不同，如生产设备的冷却用水、原料和产品的洗涤用水、锅炉用水及某些工业的原料用水等。

冷库中较大的水量用于冷却、冲霜、制冰、生产加工。冷却用水从防垢防蚀的要求对硬度、浊度方面提出了规定，见表 1-1-2。而对制冰和生产加工用水却要求符合“生活饮用水水质标准”。

表 1-1-2 冷却水水质标准

设备名称	碳酸盐硬度	pH	浑浊度
立式冷凝器、淋水式冷凝器	6~10	6.5~8.5	150
卧式冷凝器、蒸发式冷凝器	5~7	6.5~8.5	50
氨压缩机等制冷设备	5~7	6.5~8.5	50

注：（1）洪水期浑浊度可适当放宽。

（2）当地无淡水时，立式冷凝器可采用海水为冷却水，但应有相应的防腐蚀、防堵塞措施。

空调用水主要为空调供热水和空调供冷用水，一般由循环水和补给水两部分组成。对补给水要求进行水质软化处理。

3. 消防给水系统

消防给水系统提供大型公共建筑、多层的民用建筑及某些生产车间扑救火灾的消防用水。根据国家《建筑设计防火规范》和《高层建筑防火规范》的规范要求，大型公共建筑、层数较多的民用建筑、需防火的仓库、生产车间、公共娱乐场所等，必须设置消防给水系统。消防用水对水质要求不高，但必须按建筑防水规范保证有足够的水量和水压。制冷和空调系统的消防给水应符合国家现行《建筑设计防火规范》有关规定。

以上三种不同的给水，在组成给水系统时，可以单独设置，也可以按水质、水压、水量、水温及安全条件，结合室外给水系统情况，考虑经济、技术等因素，相互组成的共用给水系统。如生活、生产、消防组成不同的共用系统有：生活—生产—消防共用给水系统；生活—消防共用给水系统；生活—生产共用给水系统；生产—消防共用给水系统等。

三、普通建筑给水系统给水方式

根据用户对水质、水量和水压的不同要求，结合室外管网提供的水质、水量和水压条件，考虑各用水设备分布及使用及给水安全因素等方面的情况，建筑给水系统可采用不同的给水方式。如直接给水、水箱给水、水泵增压给水等多种给水方式。

1. 建筑给水系统给水方式的选择原则

（1）应充分利用城市管网水压直接供水，如果室外给水管网水压不能满足整个建

筑物用水要求时,可以考虑建筑物下面数层利用室外管网水压直接供水,建筑物上面几层采用加压供水。

(2) 在满足用户要求的前提下,应力求给水系统简单、管道短,以降低工程费用及运行管理费用。

(3) 当两种及两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。

(4) 供水应安全可靠,管理、维修方便。

(5) 生活给水系统中,卫生器具配件处的静水压力不得大于 0.6MPa,如超过该值,宜采用竖向分区供水,以防使用不便和及配件破裂漏水。

(6) 生产给水系统在经济技术比较合理时,应尽量采用循环给水系统或复用给水系统,以节约用水

(7) 生产给水系统最大静水压力,应根据工艺要求及各种用水设备的工作压力和管道、阀门、仪表等的工作压力确定。

2. 建筑给水系统给水方式

建筑室内给水系统给水方式,按照其系统组成不同,可分为:

(1) 直接给水方式

室内给水系统与室外供水管网直接相连,建筑物内部只设有给水管道系统,不设加压及贮水设备,利用室外管网压力直接向室内给水系统供水,如图 1-1-2 所示。优点是投资少,给水系统简单,安装维修方便,供水较为安全可靠。缺点是系统内部无贮备水量,当室外管网停水时,室内系统立即断水。

这种给水方式适用于室外管网水量和水压充足,能够全天保证室内用户的用水要求的地区。当室外管网压力超过室内用水设备允许压力时应设置减压阀。

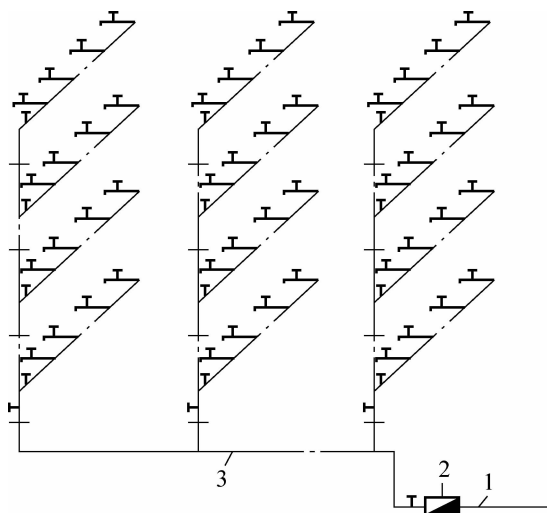


图 1-1-2 直接给水方式

1—给水引入管 2—水表 3—给水干管

(2) 水箱给水方式

室内给水系统与室外给水管网直接连接，建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱（亦称高位水箱），如图 1-1-3 所示。优点是系统比较简单，投资较省，充分利用室外管网压力供水，系统具有一定的贮备水量，供水的安全可靠性较好。缺点是系统设置了高位水箱，增加了建筑物结构荷载。

这种给水方式，适用于室外管网的水压周期性不足，及室内用水要求水压稳定并且允许设置水箱的建筑物。

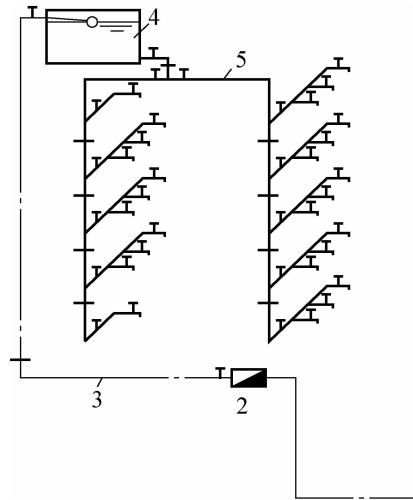


图 1-1-3 水箱给水方式

1—给水引入管 2—水表 3—总干管 4—水箱 5—干管

(3) 水泵升压给水方式

建筑物内部设有供水管道系统及加压水泵，如图 1-1-4 所示。当室外管网水压经常不足而且室内用水量较为均匀时，适合于利用水泵进行加压后向室内给水系统供水。当室外给水管网允许水泵直接吸水时，水泵宜直接从室外给水管网吸水，但水泵吸水时，室外给水管网的压力不得低于 100kPa。

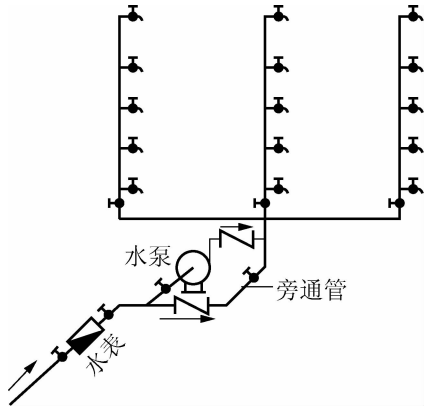


图 1-1-4 水泵给水方式

(4) 储水池、水泵和水箱联合给水方式

当室外给水管网水压经常不足, 而且不允许水泵直接从室外管网吸水和室内用水不均匀时, 常采用该种供水方式, 如图 1-1-5 所示。这种给水方式由于水泵和水箱联合工作, 水泵及时向水箱充水, 可以减小水箱容积。同时在水箱的调节下, 水泵的工作稳定, 能经常处在高效率下工作, 节省电耗。在高位水箱上采用水位继电器控制水泵启动, 易于实现管理自动化。

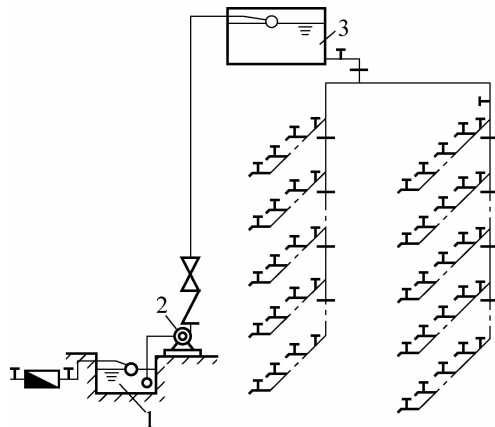


图 1-1-5 贮水池、水泵和水箱联合工作的给水方式

1—贮水池 2—水泵 3—水箱

(5) 气压装置给水方式

气压给水装置是利用密闭压力水罐内空气的可压缩性贮存、调节和压送水量的给水装置, 其作用相当于高位水箱和水塔, 如图 1-1-6 所示。优点是设备可设在建筑的任何高度上, 安装方便, 建设周期短, 投资省, 水质不易受污染, 便于实现自动控制。缺点是由于给水压力变动较大, 管理及运行费用较高, 供水安全性较差。

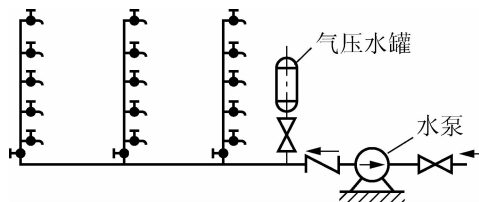


图 1-1-6 设气压供水装置的给水方式

四、高层建筑给水系统

高层建筑一般指超过 24m 的公共建筑和 10 层及以上住宅建筑。高层建筑由于其结构和使用特点, 决定了高层建筑在给水设计、施工、材料及管理等方面相比低层建筑提出了更高的要求。

1. 高层建筑给水特点

首先是高层建筑室内给水设备、用水设备多,使用人数多,用水标准高,无论在水源、系统设置、管道布置、水泵选配等方面都必须满足使用要求、保证供水安全可靠。

第二是高层建筑楼层多,管线长,必须考虑管道的防震、防沉降、防噪音、防水锤、防伸缩变位等技术要求。

第三是高层建筑高度高,室内给水系统管网下部管道和设备的静水压力很大,为使管道及设备承受的压力符合其强度要求,给水管网系统必须进行合理的竖向分区。

第四是高层建筑中人员多,人流量大,人员疏散难度大,为避免和减少火灾事故造成的损失,高层建筑必须设置可靠的室内消防给水系统,保证及时有效扑灭火灾。

2. 高层建筑给水方式

高层建筑层数多,如采用一般的供水方式,则造成管道系统中静水压力很大,国产管道配件和卫生器具零件的工作压力目前一般为 $0.34\sim 0.4\text{MPa}$ 。因此,我国建筑给水排水设计规范规定高层建筑生活给水系统必须竖向分区,减少下层管道系统的静水压力。目前,高层建筑供水方式有:高位水箱供水方式,气压水箱供水方式和无水箱供水方式。在建筑物甚高,竖向分区比较多时,往往可混合采用各种供水方式。

(1) 高位水箱供水方式

这种供水方式中又可分并列供水方式、串联供水方式、减压水箱供水方式、减压阀供水方式。

高位水箱并列供水方式,如图1-1-7,在各分区独立设水箱和水泵,且水泵集中设置在建筑底层或地下室,分别向各区供水。

这种供水方式的优点:各区是独立给水系统,互不影响,供水安全可靠;水泵集中,管理维护方便;运行动力费用经济。缺点是:水泵台数多,水泵出水高压管线长,设备费用高;分区水箱占用建筑楼层面积,减少房间有效利用面积。

高位水箱串联供水方式,如图1-1-8,水泵分散设置在各区的楼层中,低区的水箱兼作上一区的水池。

这种供水方式的优点:无高压水泵和高压管线;运行费用低。缺点是:水泵位置分散,管理维护不便;水泵设在楼层,防震隔音要求高;连同水箱占用较大楼层面积;下区影响上部数区供水,供水可靠性差。

减压水箱供水方式,如图1-1-9,整个高层建筑的用水量全部由设置在底层的水泵提升至屋顶总水箱,经分区水箱起减压后再分送分区供水。

这种供水方式的优点:水泵数量最少,管理维护简单,设备费用降低;水泵房面积小,各分区减压水箱调节容积小。缺点是:水泵扬程高,运行动力费用高;屋顶总水箱容积大,对建筑的结构和抗地震不利;下区减压水箱中浮球阀承压过大,易发生故障,供水可靠性差。

减压阀供水方式,如图1-1-10,其工作原理与减压水箱供水方式相同,不同处

在以减压阀来代替减压水箱。这种供水方式的优点最大优点为减压阀不占楼层房间面积，使建筑面积发挥最大的经济效益。其缺点是水泵运行动力费用较高。

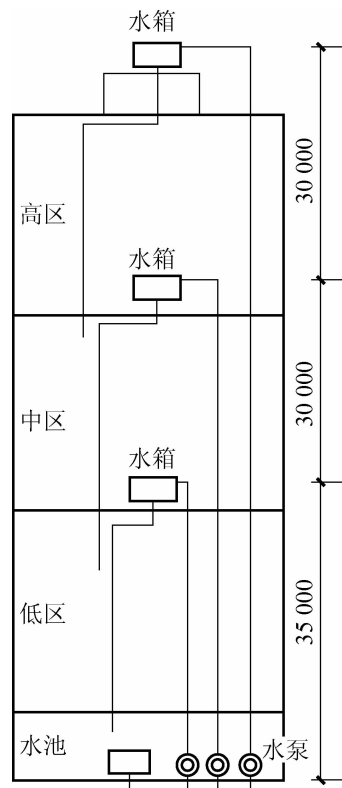


图 1-1-7 并列供水方式

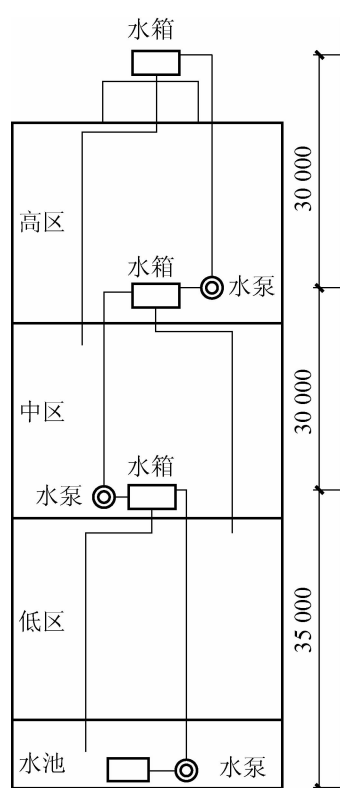


图 1-1-8 串联供水方式

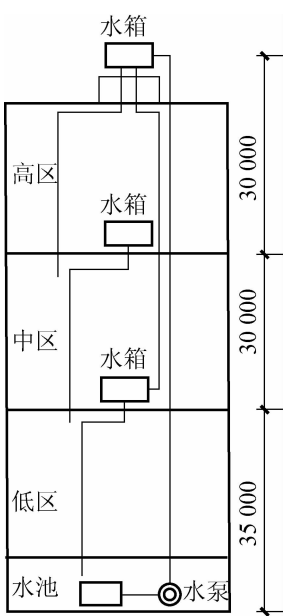


图 1-1-9 减压水箱供水方式

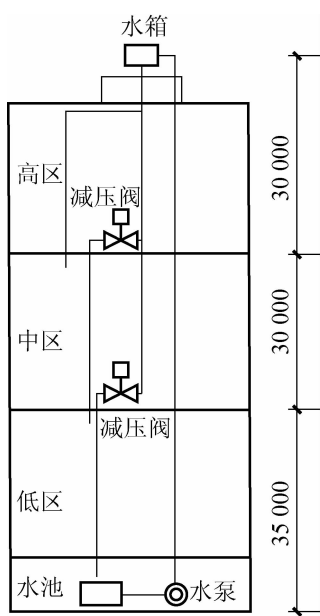


图 1-1-10 减压阀供水方式

(2) 气压水箱供水方式

图 1-1-11 为气压水箱并列供水方式；图 1-1-12 为气压水箱减压阀供水方式。优点是不需高位水箱，不占高层建筑上层面积。缺点是气压罐贮水量小，水泵启闭频繁，运行动力费用高，水压变化幅度大，罐内起始压力高于管网所需的设计压力，形成给水压力过高的各种弊端。如欲降低系统压力，分区数就需增多，使投资增大。

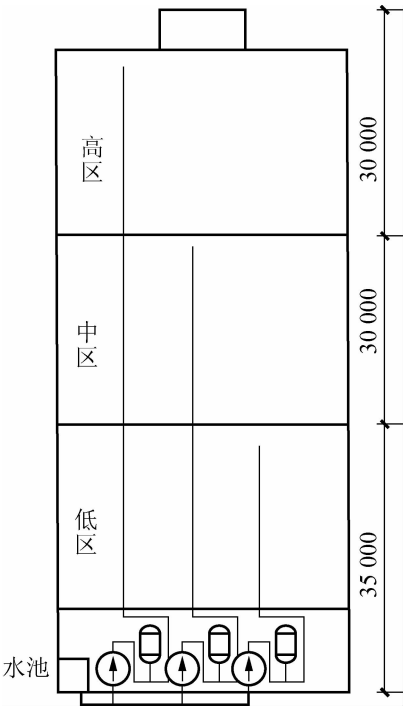


图 1-1-11 气压水箱并列供水方式

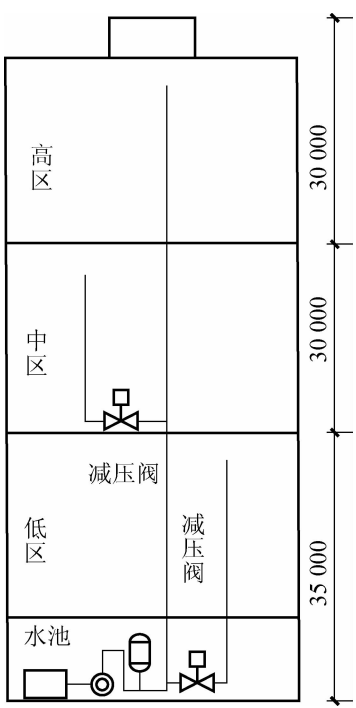


图 1-1-12 气压水箱减压阀供水方式

(3) 无水水箱供水方式

图 1-1-13 和图 1-1-14 为两种无水水箱的供水方式，这种方式是根据给水系统中用水量情况自动改变水泵的转速，使水泵仍经常处于较高效率下工作。其最大优点是：省去高位水箱和节能。其缺点是需要一套价格较贵的变速水泵及其自动控制设备，且维修较复杂。

节约每一滴水

水是生命之源，我国人均淡水资源只有世界水平的四分之一，水，并不是取之不尽，用之不竭的，节约水，我们要从身边的每一件事做起，从生活的点点滴滴做起。一滴水，微不足道。但是不停地滴起来，数量就很可观了。据测定，“滴水”在 1 个小时里可以浪费到 3.6 公斤水；1 个月里可达 2.6 吨水。这些水量，足可以供给一个人的生活所需。可见，一点一滴的浪费都是不应该有的。至于连续成线的小水流，每小时可集水 17 公斤，每月可集水 12 吨；哗哗响的“大水”，每小时可集水 670 公斤，每月可集水 482 吨，可见，节约用水要从点滴做起。人类的生存离不开水，所以我们要珍惜每一滴水。

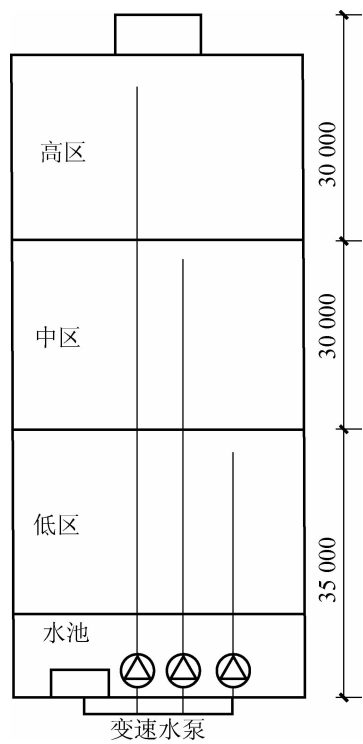


图 1-1-13 无水罐并列供水方式

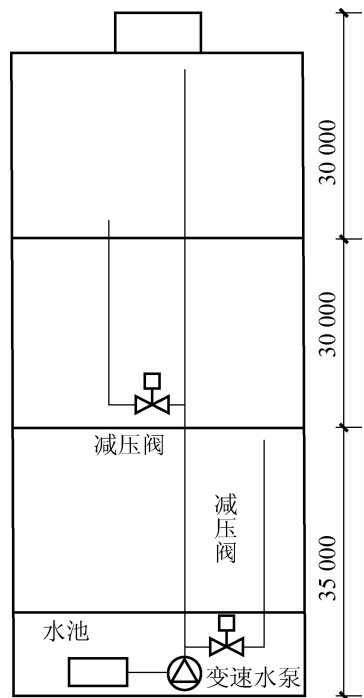


图 1-1-14 无水罐减压阀供水

拓展提高>>

经验法估算建筑室内给水系统压力

建筑给水系统必须将用户所需水量输送到建筑室内任一配水龙头或用水设备处，包括距引入管起点最远最高处，并保证配水龙头或用水设备用水有足够流出压力。建筑室内给水管网所需水压可参照表 1-3 进行估算，此估算法以居民生活给水管网最小服务小龙头为参考。

表 1-1-3 按建筑层数确定建筑室内给水管网所需水压

建筑层数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
最小服务水龙头 (kPa)	100	120	160	200	240	280	320	360	400
备注	二层以上每增高一层，水压增加 40 (kPa)								

思考练习>>

一、填空题

1. 给水水源可分为_____水源和_____水源。
2. 建筑给水系统一般由取水、_____和_____三部分组成。
3. 需要设置室内消防给水时，一般应设_____。

4. 空调用水一般由_____和_____两部分组成。
5. 我国人均淡水资源只有世界水平的_____。

二、简答题

1. 建筑给水系统分几类？
2. 建筑给水系统基本组成有哪几部分？
3. 建筑给水系统给水方式应遵循哪几项原则？

学习任务 2

建筑排水系统

任务描述>>

建筑排水系统是将人们在日常生产和生活中使用后的污（废）水，以及自然界雨水和冰雪融化水有组织地排除与处理的工程设施。

任务目标>>

- 正确识别建筑排水系统
- 掌握建筑排水水系统组成、分类
- 掌握普通建筑排水系排水方式
- 了解高层建筑排水系排水方式

知识链接>>

一、排水系统体制及其选择

1. 废水来源

按照废水来源不同，废水可分为工业废水、生活废水及降水三大类。

（1）工业废水

工业废水实际上包括废水和污水二种，是指工业生产过程产生的污废水。废水是指在生产过程中水温变化，水质没有多大沾污的水，如冷冻厂里的冷却水和冲霜水，一般不需进行水处理。污水是指在生产过程中受到较严重污染的水，多半具有危害性，如冷冻厂里主要有肉类鱼类加工污水、屠宰污水等。

（2）生活废水

生活废水是指在人们日常生活中使用过后的污水和废水。如厕所大便器、小便器

等卫生设备排除的粪便污水，以及浴室、盥洗室、厨房、食堂和洗衣房等卫生设备排出的废水等。

生活废水含有较多的有机物，含有大量的细菌和病原体，具有适宜微生物繁殖的条件，具有一定的危害性。

(3) 降水

降水指自然界雨水和冰雪融化水，雨水的特点是：时间集中、量大，以暴雨危害最大。

对于上述污废水，均需及时妥善地处理，否则，将会污染水体、破坏环境，影响正常生产、生活，并对人们身体健康带来严重危害。

2. 排水系统体制

对各类生产、生活产生的废水和降水采取的排水体制，按汇集方式可分为分流制排水体制和合流制排水体制两种基本类型。具体采用何种排水体制，应结合污废水性质、污染程度、水量大小以及排水系统和污水处理设施综合考虑。

(1) 分流制排水系统

将生产、生活产生的废水和雨水分别采取两套及两套以上各自独立的排水系统进行排除的方式称为分流制排水系统。其中排除生活污水及工业废水的系统称为污水排水系统；排除雨水的系统称为雨水排水系统。如图 1-2-1 为某工业区分流制排水系统示意图。

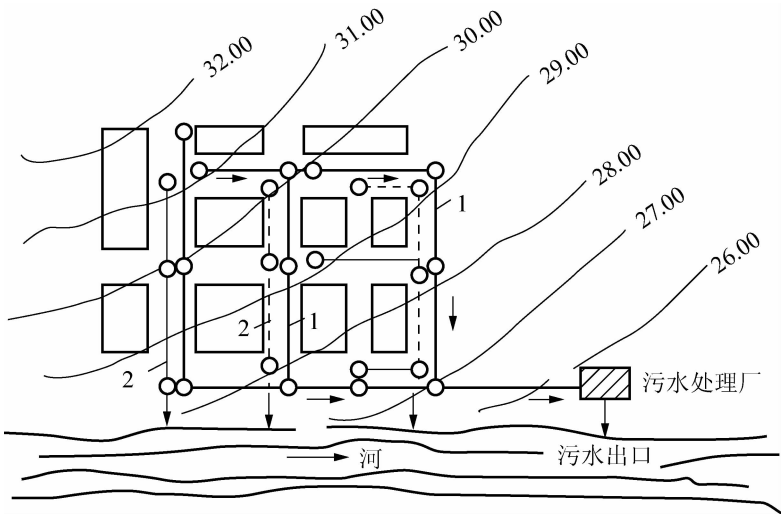


图 1-2-1 分流制排水系统示意图

1—污水管道 2—雨水管道

冷冻厂生活污水大都是有机污水，可与生活污水合并排放，流入处理设施。一般工业企业，由于不同车间废水性质不同，彼此之间不宜混合，以免造成水和污泥处理的复杂化，通常采用分流制，在多数情况下采用分质分流、清污分流几种管道系统分别排除。

(2) 合流制排水系统

在室外排水系统中，将生活污水、工业废水和雨水混合在同一管道内排除的方式称为合流制排水系统。根据污水、废水、降水径流汇集后的处置方式不同，合流制排水系统又可分为直泄式合流制和截流式合流制二种形式。

直泄式合流制：混合的污水未经处理直接泄入水体。这种排放方式污染危害大，一般不宜采用。

截流式合流制：这种体制是指生活污水、工业废水和雨水合流后一起排向沿河的截流干管。晴天时全部输送到污水处理厂；雨天时当雨水、生活污水和工业废水的混合水量超过一定数量时，其超出部分通过溢流井泄入水体。这种体制目前应用较广，如图 1-2-2。应当注意：对于室内排水系统，雨水系统必须独立。

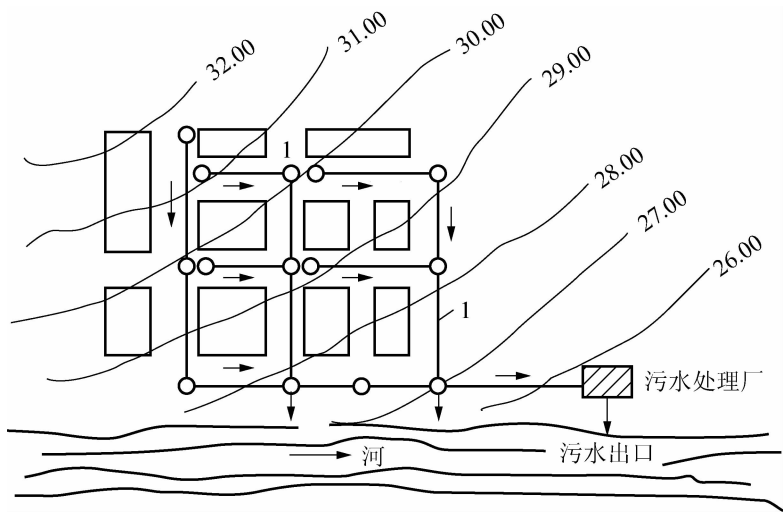


图 1-2-2 截流制排水系统示意图

1—污水管道 2—雨水管道

3. 排水体制选择

选用合理排水系统的体制是建筑排水系统规划和设计的重要问题。两种排水体制各有优点，分流制能很好控制和防止水体污染，保护环境，符合城市卫生的要求，适应社会发展，但造价高，维护管理成本高。合流制造价低，维护管理成本低，但不利于环境保护。总之，排水系统体制的选择是一项系统工作，应综合城市及企业的规划、环保要求、污水处理情况，以及排水设施、水质、水量、地形气候和水体等条件，综合分析，具体确定排水体制时，可参照以下条件进行选择：

(1) 下列情况宜采用分流制排水系统

- 1) 公共食堂、肉食品加工车间、餐饮业洗涤废水中含有大量油脂。
- 2) 锅炉、水加热器等设备排水温度超过 40°C 。
- 3) 医院污水中含有大量致病菌或含有放射性元素超过排放标准规定的浓度。
- 4) 汽车修理间或洗废水中含有大量机油。

- 5) 工业废水中含有有毒、有害物质需要单独处理。
- 6) 生产污水中含有酸碱，以及业污水必须处理回收利用。
- 7) 建筑中水系统中需要回用的生活废水。
- 8) 可重复利用的生产废水。
- 9) 室外仅设雨水管道而无生活污水管道时，生活污水可单独排入化粪池处理，而生活废水可直接排入雨水管道。
- 10) 建筑物雨水管道应单独排出。

(2) 下列情况下，建筑物内部可采用合流制排水系统

- 1) 当生活废水不考虑回收，城市有污水处理厂时，粪便污水与生活废水可以合出。
- 2) 生产污水与生活污水性质相近时。

4. 污水排入城市管网的条件

污水排入城市下水道水质条件，应符合我国《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082—1999)之规定，参见下表。

表 1-2-1 污水排入城市下水道水质标准（除水温、pH 值及易沉固体） mg/L

序号	项目名称	最高允许浓度	序号	项目名称	最高允许浓度
1	pH 值	6~9	16	氟化物	2.0
2	悬浮物	400	17	汞及其无机化合物	0.05
3	易沉固体	10mg/(L. 15min)	18	镉及其无机化合物	0.1
4	油脂	100	19	铅及其无机化合物	1
5	矿物油类	20	20	铜及其无机化合物	2
6	苯系物	2.5	21	锌及其无机化合物	5
7	氰化物	0.5	22	镍及其无机化合物	1
8	硫化物	1	23	锰及其无机化合物	2
9	挥发性酚	1	24	铁及其无机化合物	10
10	温度	35	25	锑及其无机化合物	1
11	生化需氧量（5d，20℃）	100（300）	26	六价铬无机化合物	0.5
12	化学耗氧量（重铬酸钾法）	150（500）	27	三价铬无机化合物	1.5
13	溶解性固体	2000	28	硼及其无机化合物	1
14	有机磷	0.5	29	硒及其无机化合物	2
15	苯胺	5	30	砷及其无机化合物	0.5

二、排水系统的组成与布置

建筑排水系统一般由室内排水管道系统及设备、室外排水管道系统提升设备污水处理厂由以下几部分组成。

1. 室内排水管道系统及设备

室内排水管道系统及设备，包括污废水收集器、卫生器具或生产设备、排水管道、通气管等，如图 1-2-3。

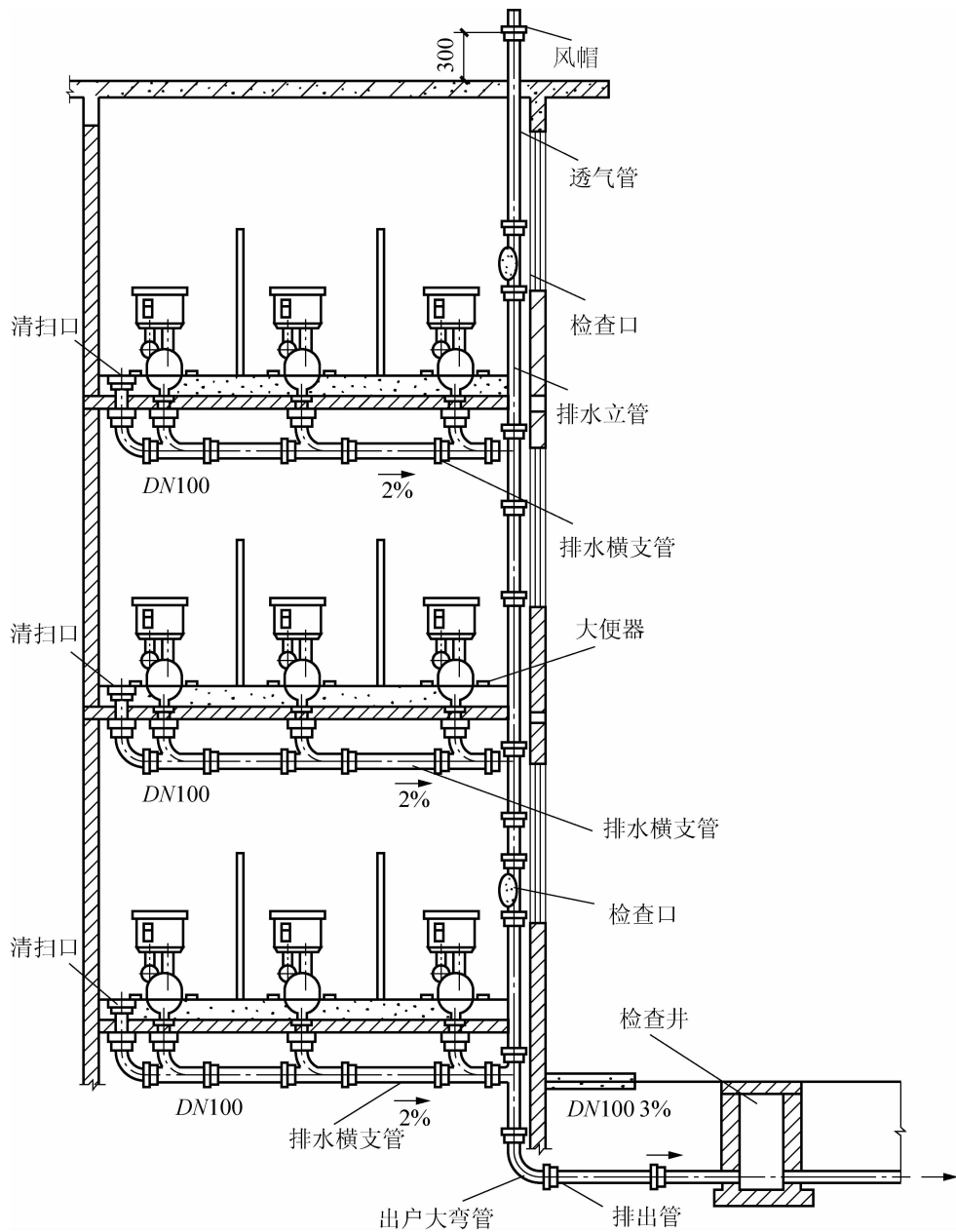


图 1-2-3 室内排水系统的基本组成

2. 室外排水管道系统

室外排水管道系统，包括室内排水管道，管线上的附属物有检查口（井）井，跌水井、倒虹管等。

3. 提升设备

污水一般以重力流排除，但在建筑地下室、人防工程等内部标高低于室外地面如果时，污水不能自行流出室外，需要抽升排泄，常用提升设备包括水泵、空气扬水器和水射器等。

4. 污水处理厂

回收和处理废水与污泥，在厂区常称污水处理站，如废水水质符合污水排入城市下水道水质标准，允许直接排入城市下水道与城市污水合并处理，则厂区可不单独设处理站，对不作污水处理地区的生活污水，须经化粪池作简单处理。

5. 出水口、事故排出口

出水口是排水系统的终点设备。包括雨水排放口和污水排放口；事故排出口是在排水系统易于发生故障部位前面，设置辅助性出水管，一旦发生故障，污水可直接由此排放。

三、高层建筑排水系统

高层建筑给水排水的特点主要表现在：使用给排水设备的人数多、设备多、楼层多、管线长、管线的综合交叉等，因此高层建筑排水系统要求排水畅通和排气良好，在设计、安装、管材选用方面都有一些特殊要求。

1. 污水管道及其通气方式

在高层建筑中，自虹吸作用会破坏存水弯水封。因此，一般应设通气管，使压力平衡等，避免自虹吸现象产生。设置通气管的另一个作用是能使排水畅流和排泄下水道中所产生的有害气体。室内生活污水管道及其通气方式有以下几种：

(1) 仅有伸顶通气的排气系统

如图图 1-2-4a 所示，通常称为单立管排水系统，把排水立管顶部延长伸出屋顶，通气效果主要靠排水立管的中心空间。

(2) 仅有通气立管的排气系统

如图图 1-2-4b 所示，适宜于各层卫生器具分别单个直接接入排水立管，或如用排水横支管接入时，其承接的卫生器具不超过三个，且排水横支管长度不太长的高层建筑，如一般性的高层旅馆和高层住宅卫生间的排水系统。排水立管和通气立管之间每隔 2~3 层设联通管，以平衡立管中气压。

(3) 互补湿通气排水系统

如图图 1-2-4c 所示，在高层的住宅中，如果大便器和浴盆、洗脸盆采用分流排水系统，两根排水立管之间每隔 3~5 层设联通管，形成互补湿通气方式。

(4) 环状通气排水系统

如图图 1-2-4d 所示，这是一种排水横支管和排水立管都能得到通气的排水系统，通气效果良好。

(5) 器具通气排水系统

如图图 1-2-4e 所示, 每个卫生器具都设置器具通气管, 这种方式通气效果最好, 尤其是能防止器具有自虹吸破坏水封作用, 但这种方式造价最高, 建筑上管道隐蔽处理较困难, 宜使用于标准较高的高层建筑。

(6) 共用通气排水系统

如图图 1-2-4f 所示, 两根排水立管合用一根通气立管, 以减少造价。

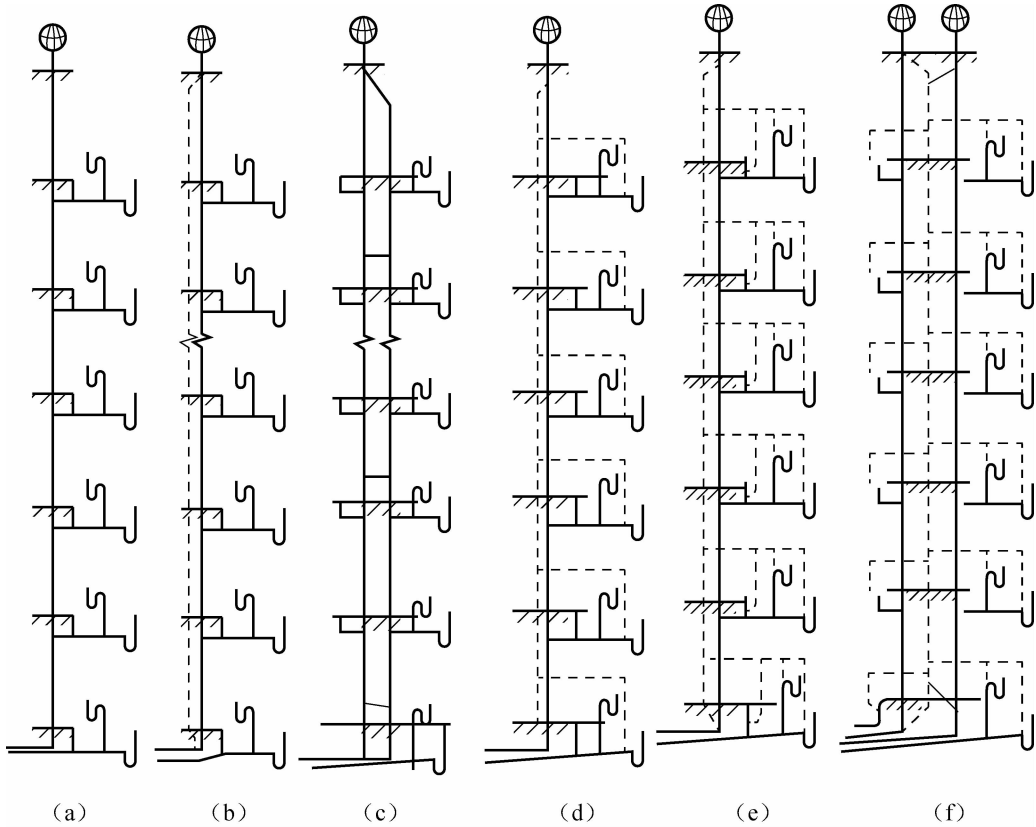


图 1-2-4 各种通气排水系统

2. 特殊单立管排水系统

双立管排水系统排水性能虽好, 但造价较高, 占地面积大, 管道安装复杂, 如能省去通气立管和通气支管, 则对住宅、旅馆的排水系统具有较高的经济效益。下面介绍苏维脱新型排水系统。

苏维脱排水系统是瑞士苏玛在 1961 年研制的产品, 其方式是, 各层排水横支管与立管的连接采用气水混合接头配件, 如图 1-2-5; 在排水立管基部设置气体分离接头配件, 如图 1-2-6。这样可取消通气立管, 由于效果佳, 经济效益显著, 已被广泛应用, 如图 1-2-7。

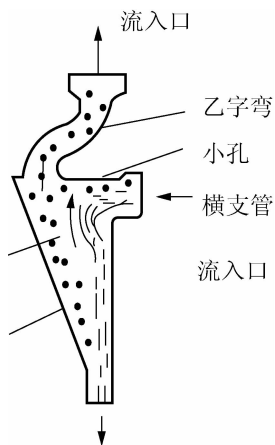


图 1-2-5 气水混合接头配件

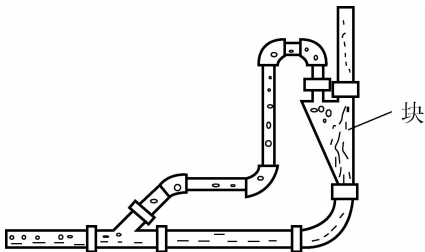


图 1-2-6 气水分离接头配件

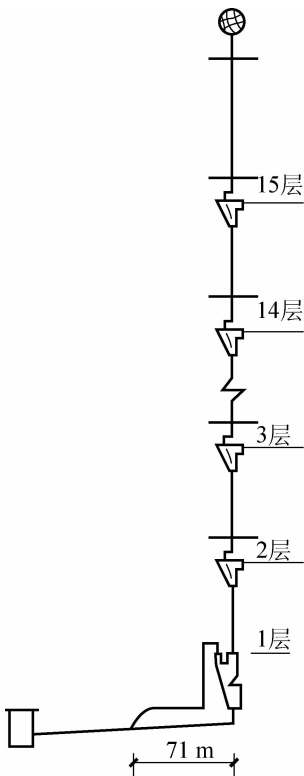


图 1-2-7 苏维脱排水系统

城市水灾预示中国城市建设过于注重面子

1862 年，雨果在《悲惨世界》中写道，“下水道是城市的良心”。很难想象，在中国的核心地区，全国最现代化的超级大都市，全球人口最多城市之一，共和国首都下的一场暴雨，会造成整个城市出现巨大灾难，据北京市民政局向民政部报送的灾情信息，自 7 月 21 日至 2012 年 7 月 22 日 17 时，暴雨洪涝灾害造成房山、通州、石景山等 11 区（县）12.4 万人受灾，37 人死亡，7 人失踪，4.3 万人紧急转移安置，无数地区出现渍水，整个城市几近瘫痪，虽然新闻中强调这是新中国有水文历史以来最大的一场暴雨，但不能够否认的是，整个北京的排水系统在此次暴雨中是完全不合格的，整个城市的地下系统完全无法和地面上美仑美奂的建筑相媲美。



图 1-2-8 北京立水桥，不少停着的汽车被淹。

拓展提高>>

塞克斯蒂阿排水系统

法国建筑科学技术中心在进行了多次试验的基础上，于1967年提出了这种新型的排水系统，也叫旋转式单立管排水系统。其主要部件有两个，其一是用于连接立管与各楼层横支管的旋流连接配件，如图1-2-9所示；其二是用于连接立管底部与排水横干管的特殊排水弯头，如图1-2-10所示。

这种排水系统中的气流，可以在排水立管、横支管、横干管等整个系统中，连成一体，直通大气，因而不会出现水塞现象，从而有效地保护了水封装置。

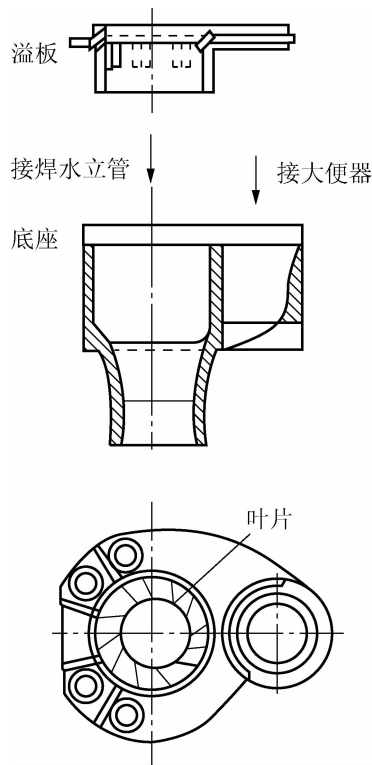


图 1-2-9 旋流连接配件

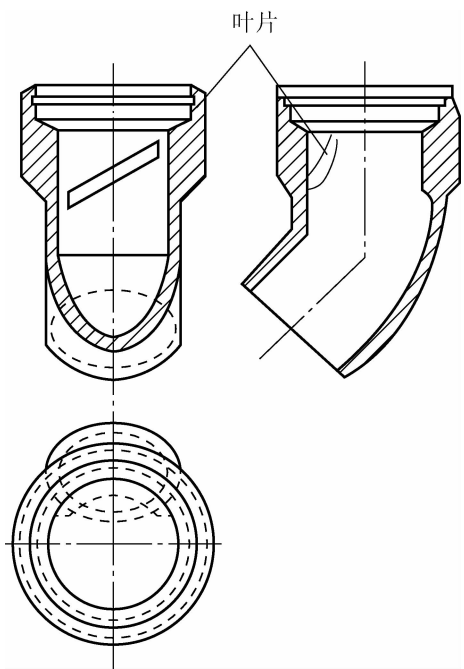


图 1-2-10 特殊排水弯头

思考练习>>

一、填空题

1. 按照废水来源不同，废水可分为_____、_____及_____三大类。
2. 根据处置方式不同，合流制排水系统又可分为_____合流制和_____合流制二种形式。
3. 出水口是排水系统的终点设备，包括_____和_____。
4. 污水一般需要抽升排泄，常用提升设备包括_____、_____和_____等。
5. 将生产、生活产生的废水和雨水分别采取两套及两套以上各自独立的排水系统

进行排除的方式称为_____。

二、问答题

1. 在高层建筑中，设置通气管的作用是什么？
2. 废水的危害都有哪些？
3. 什么情况下，建筑物内部可采用合流制排水系统？
4. 室内排水系统设备有哪些？
5. 简述高层建筑排水系统通气方式。

学习任务3

建筑给排水处理

任务描述>>

建筑给水处理主要是通过去除原水中的悬浮物质、胶体物质、细菌及其它有害成分，以满足生产、生活用水的要求；而建筑排水处理则是要通过各种方法与措施消除生产和生活产生废水污染，阻止对水域、环境造成的各类危害。

任务目标>>

- 掌握建筑给水处理方法
- 掌握建筑给水处理工艺流程
- 掌握建筑排水处理方法
- 熟悉建筑排水处理工艺流程

知识链接>>

一、给水处理

按照现行国家标准，生活饮用水应符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）的要求；生活杂用水应符合《生活杂用水水质标准》的要求；生产用水水质，按照生产工艺要求确定。

给水处理也叫净水，常规的净水方法有自然沉淀、混凝沉淀或澄清、气浮、氧化、过滤、吸附、消毒等，但对于某些特殊水质，还必须采用除藻、除铁、除锰、除氟等特殊处理方法。

1. 给水处理方法

(1) 混凝

混凝就是借助一定的设备向原水中投放相应的混凝剂，以达到初步处理原水中悬浮物质或臭味的目的，混凝通常为净水处理的首要环节。

常用的混凝剂主要有精制硫酸铝、粗制硫酸铝、明矾、硫酸亚铁、三氯化铁、等等。为增强混凝效果、缩短混凝时间、降低成本，常采用一定的助凝剂。例如，当处理高色度水及用作破坏水中有机物，或去除臭味时，可在投混凝剂前先投氯，以减少混凝剂用量。当原水碱度不足或需去除水中的 CO_2 ，向水中投加生石灰（ CaO ），调节 pH 值，可达到上述目的。

常用的助凝剂有氯（ Cl_2 ）、生石灰（ CaO ）、活化硅胶又称活化水玻璃、泡花碱（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ）、骨胶、海藻酸钠 [（ $\text{NaC}_6\text{H}_7\text{O}_6$ ），简写 SA] 等等。

混凝的效果与很多因素有关，除混凝过程的水力条件外，主要影响因素有：

- ①原水悬浮物含量，粒径组成、胶体颗粒性质、溶解物成份及含量等；
- ②原水 pH 值和碱度；
- ③水温。

因此，应根据以上因素采取相应的混凝剂或助凝剂。

(2) 沉淀、澄清、气浮

①沉淀

沉淀用来接纳原水的凝聚颗粒，在净水处理过程中，沉淀主要由沉淀池来完成，并带有相应的排泥设备。

沉淀池的选择，应根据水质、水量、净水厂平面和高程布置要求，并结合反应池结构型式等因素确定。按照水在池中流动的方向，沉淀池可分为平流式、竖流式和辐射式沉淀池。近年来，斜板、斜管沉淀池的应用已较普遍。竖流式沉淀池已被各种澄清池所取代，现已很少采用。辐射式沉淀池仅用于高浊度水的预沉，一般浑浊度原水的混凝沉淀通常采用平流式、斜板（管）式沉淀池。

②澄清

澄清是利用澄清池中积聚的泥渣与原水中的杂质颗粒相互接触、吸附，以达到泥水较快分离的目的，澄清池是综合混凝和泥水分离过程于一体的净水构筑物，在澄清池中，水体基本为上向流，与竖流式沉淀池相比，澄清池具有生产能力高、处理效果好，可较充分地发挥混凝剂的作用和提高澄清效率等优点，因而常常取代竖流式沉淀池。

澄清池按泥渣的情况，一般分为泥渣循环（回流）型和悬浮泥渣（泥渣过滤）型两大类。

常用的型式有机械搅拌、水力循环、脉冲和悬浮澄清等。

澄清池型式的选择，主要应根据原水水质、出水要求、生产规模以及水厂布置、地形、地质、排水等条件。

③气浮

气浮是依靠气泡来托起絮粒，絮粒越多，越重，所需气泡量越多，因此气浮较适用于：) 低浊原水（一般原水常年悬浮物含量在 100mg/L 以下）；含藻类及有机杂质（如水草、腐叶等）较多的水；低温度（水温在 4℃ 以下）水，也包括因冬季水温较低而用沉淀、澄清处理效果不好的原水；水源受到一定程度的污染及色度高、溶解氧低的原水。

(3) 过滤

过滤是由过滤池来完成，过滤是净水处理过程中消毒前的必要步骤，并有相应的配水系统、冲洗系统。

常见的过滤池有普通快滤池、双阀滤池、多层滤料滤池、虹吸滤池、无阀滤池、移动罩滤池。常用的配水系统有大阻力、中阻力和小阻力等三种类型。冲洗方式一般有单独用水反冲洗；有表面辅助冲洗的水反冲洗；有空气辅助擦洗的水反冲洗。

(4) 消毒

给水处理中的消毒，可根据原水水质和处理工艺，采取滤前和滤后两次消毒，也可仅采用滤前（包括沉淀前）或滤后消毒。

常用消毒方法有氯消毒、紫外线、臭氧等。我国城市给水中普遍采用氯消毒，可投加液氯、漂白粉、漂粉精、次氯酸钠等，有些地区则采用氯胺消毒。

2. 给水处理工艺流程

原水水质应基本符合《生活饮用水卫生标准》规定的生活或工业用水水源水质要求，净水工艺流程应根据原水的水质和用户对水质的要求，通过小型试验确定；或参考相似情况下已建成运行的净水厂或净水站的工艺流程选定。图 1-3-1，为一般净水流程图。

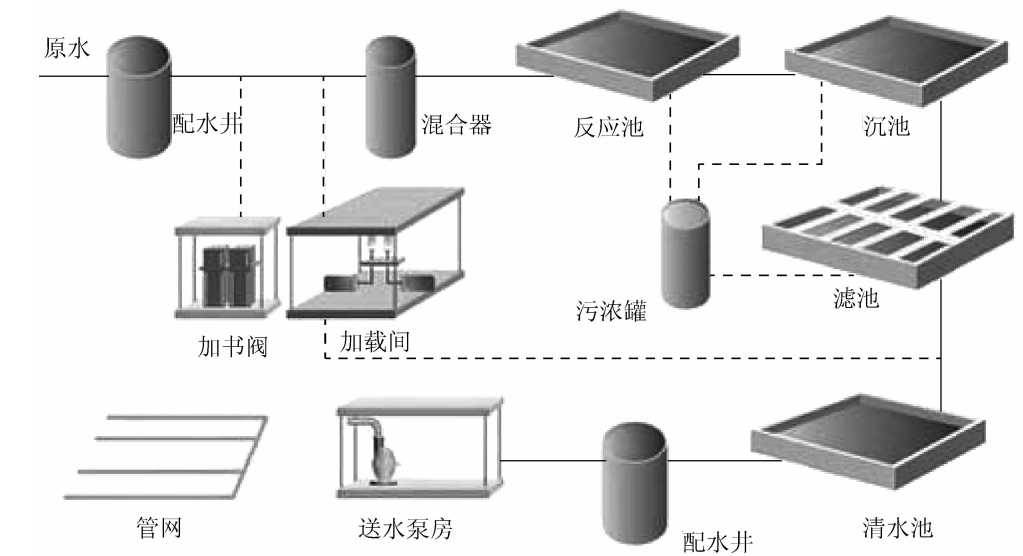


图 1-3-1 净水流程图

一般净水工艺流程可参考表 1-3-1 选择。

表 1-3-1 一般净水工艺参考流程

	净水工艺流程		适用条件
生活用水	I	原水—混凝沉淀或澄清—过滤—消毒	一般进水浊度悬浮物含量不大于 2000～3000mg/L，短时间内可达 5000～10000mg/L
	II	原水—接触过滤—消毒	进水悬浮物含量一般不大于 100mg/L 的小型给水，水质较稳定且无藻类繁殖
	III	原水—混凝沉淀—过滤斗消毒（洪水期） 原水—自然预沉：接触过滤—消毒（平时）	山溪河流。水质经常清晰，洪水时含大量泥砂
	IV	原水斗接触过滤斗消毒	低温（水温 0～1℃），低浊（一般进水悬浮物含量＜ 25mg/L、短时间内不大于 100mg/L）
	V	原水—混凝沉淀—接触过滤—消毒 原水—混凝（助凝）—气浮—过滤斗消毒	一般低温低浊水，短时间内进水悬浮物含量大于 100mg/L
	VI	原水—调蓄预沉或自然预沉或混凝预沉— 混凝沉淀或澄清—过滤斗消毒	高浊度水二级沉淀（澄清）工艺适用于供水能力大于 2～3 万 m ³ /d、或含砂量大、沙峰持续时间较长的原水经预沉使原水含砂量降到 1000mg/L 以下
	VII	原水—混凝沉淀或澄清斗过滤—消毒	高浊度水一级沉淀（澄清）工艺适用于供水能力小于 2～3 万 m ³ /d、或含砂量较低的原水
一般工业用水	I	原水—预处理	对水质要求不高
	II	原水—混凝沉淀或澄清	进水浊度范围同生活用水处理流程下，出水水质一般为 20mg/L
	III	同各种生活用水的净水工艺流程，消毒与否根据生产需要而定	水质要求相当于生活饮用水标准

二、污水处理

生产和生活污水，在排入城市排水管道系统或水体之前，必须达到国家规定的《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082—1999）的要求后才能排入城市下水道。而生产和生活所排出的污水中，往往含有大量悬浮固体、油类等有害物质或水温过高等现象，为了便于后续处理或防止对水体的严重污染，必须对这一类污水进行局部处理，解决这个问题的途径不只是找到接纳污水的场所，还要使污水达到某种程度去除污染。除了污水净化外，更多的还有和净化起等同作用的工程辅助措施，例如水域保护或者协调供水与污水排放。

1. 污水处理工艺

污水处理包括机械的、物理的、化学的和生物的过程。机械处理是筛分、过滤、沉降与上浮的过程，所有的机械处理都只针对不溶解的悬浮物而言。

对于溶解于水的物质，可以通过化学方法除去，即迫使分子组合成微粒，然后作为悬浮物进行机械捕集；或者是使溶解物质分解并经合成其他物质，后者要么是无害的，要么以气体逸出。为此需向污水中投加沉淀剂例如氯化铁，它具有与污水中其他

溶解物质反应迅速形成大而重的絮状物的特性，此絮状物能把细微的悬浮物包裹进去并在沉降过程中连同一部分胶体物挟带进去。化学过程也是为污泥脱水作准备，此时胶体同氯化铁发生絮凝，因而很容易用滤布将水分离出来。

除上述纯化学过程外，多数污水净化过程均与生物的生命活动相结合，称之为生物过程（生化过程）。生物过程中起决定性的作用是污水成分与氧的比例。图 1-3-2 为一般污水处理流程图。

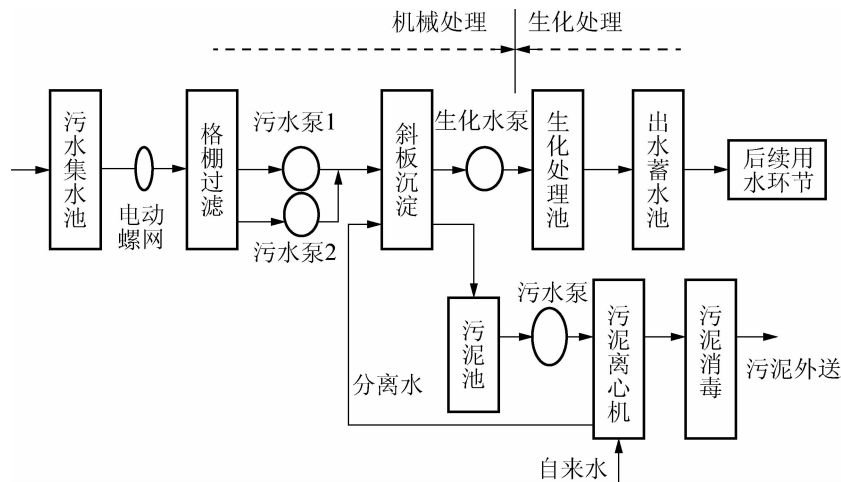


图 1-3-2 污水处理流程图

2. 污水处理方法

污水中所含的污染物包括无机物和有机物，其中一部分以非溶解性物质（沉淀物、悬浮物或漂浮物）状态在水中运动，其余部分则都或多或少地溶解于水中。同时还有最小的生物，首先是细菌，从有机物中摄取营养物质。细菌会散发臭气，传播流行病。有一系列设备用于去除污水中各类污染物，按照污水处理方法，将处理设备分为以下几组方法：

（1）机械方法

机械方法包括筛分法、漂选法和沉淀法，筛分法是根据物质颗粒大小用筛网或格栅拦截，此外砂滤池也占有重要的地位；漂选法是利用污水中所含的物质通过其上浮到水面的能力大小与水分开，例如除油池或浮选池；沉淀法是利用污水中所含的物质借助自重沉降到沉淀池底部。

（2）化学方法

化学方法是采用投加化学沉淀剂强化物质的沉降能力或者用来杀灭病原菌。

（3）生化法

生化法是将自然界的生命过程引入污水净化中，包括天然净化和人工净化，土壤或池塘与湖泊利用天然净化；滴滤池、接触曝气池或化粪池利用人工净化。

比较各种处理设施的净化效果，可以按照水中污染物含量减少的百分数表示净化效果。度量污染物含量可以用生化需氧量（BOD）或者有机物含量或细菌数表示。

3. 污水深度处理

在工业化国家中，污水处理厂通常在一级机械处理之后采用曝气池或者生物滤池作为二级净化手段，利用这种方法使污染显著减轻。然而在采用一级和二级处理不能满足要求的情况下，需按水体要求对污水进行深度处理。此时重要的是进一步降低水中耗氧物质的含量及磷或氮的含量，达到污水回收，再次复用的目的。深度处理工艺一般为活性炭过滤、反渗透以及电渗析等。

4. 水体保护

在污水处理工程中，污水应净化的程度，取决于对污水处理厂出水所排入的公共水体的要求，因而水体保护尤其重要。

(1) 水体自净

每个水体对于在某一位置上排入的污水都有完全确定的自净能力。只要污水流量和其中污染物含量保持在允许的限度之下，则水体不会受到污染。

被污染的水在自然界有两种自净方式：其一是在缺氧条件下通过消化作用达到自净；其二是要求水中必须含空气即在含氧水中达到自净。

在消化池中人工处理污水时，借助消化作用达到自净的途径有时还采用。但是在水体中这种方式是行不通的，因为它需要较长的消化时间，还会毁灭水生动植物，产生臭气。如果使消化作用限制在底泥中，而流动的含空气水不会发生腐败，水体通过消化作用，也就是无氧分解自净还是可以接受的。

第二种方式，即在含空气水中对有机物进行降解而不发生臭味。在天然水体中降解有机物，水中含空气尤其重要。

(2) 支持水体自净的措施

①在适宜的情况下，通过技术措施提高水体的自净能力，则可以取得和污水净化一样的效果。

②对于受到严重污染的河流，可采用泄水道。污水流动时间缩短，通过平滑的渠壁和适当的流速可以防止污染物沉淀，将完全未经净化的水排到任意远的地方而无任何问题，污水不断摄取氧使其中的污染物逐渐降解。人们常常让严重污染的水通过这种方式流入一个自净能力大的水体，以此来消除对水体的损害。

③人为提高枯水期的河水流量，亦即用净水稀释污水与河水的混合水。这种措施产生的效果同污水处理完全一样。用洁净水稀释是通过两种途径起作用的：随同稀释水带来了一定数量的溶解氧，供进一步降解污染物用；另一方面稀释水使水体扩大，发挥其应有的自净能力。

④冲洗。天然河流通常通过周期性的洪水清洗它的河床来完成自净。在淤塞的河段中用人工冲洗是很有效的方法。

⑤在河床冲洗的地方挖泥，使用浮筒式挖泥机是适宜的。

⑥人工曝气。当夏季有鱼类生活的水体含氧量降低到适于鱼类生活极限值 3~4

mg/L 之下，应立即通入空气避免鱼类死亡。众所周知的一些曝气方法，如把水喷洒到水面上或用其它方式搅动，或者把空气加压喷入水中等等，使水体迅速翻腾，从深层水取水，或者深水单独曝气，对于改善溶解氧的分布和阻止磷、铁、锰的再溶解作用都是非常适用的。

⑨向河水中投加硝酸盐，类似于曝气，通过这种方式将氧气带入水中。所不同的是，只有当水中最后剩余的溶解氧已耗尽，作为氧载体的硝酸盐才会起作用。因此，硝酸盐法对于鱼类的生存是不利的，而它只能防止生命过程发生“突变”，腐败和恶臭。

⑩向河水中投氯。氯可分解硫化氢，氧化一部分有机污染物并使某一河段中河水水质保持稳定和无臭味。鱼类不能在氯化的河段中生存。

水污染对人体的危害

人体在新陈代谢的过程中，随着饮水和食物，把水中的各种元素通过消化道进入人体的各个部分。当水中缺乏某些或某种人体生命过程所必需的元素时，都会影响人体健康。例如，有些地区水中缺碘，长期饮用这种水，就会导致“大脖子病”，就是医学上所称的“地方性甲状腺肿”。当水中含有有害物质时，对人体的危害更大。致癌物质可以通过食用受污染的食物（粮食、蔬菜、鱼肉等），带入人体，还可以通过饮水进入人体。据调查，饮用受污染水的人，患肝癌和胃癌等癌症的发病率，要比饮用清洁水的高出 61.5% 左右。当污水中含有汞、镉等元素排入河流和湖泊时，水生植物就把汞、镉等元素吸收和富集起来，鱼吃水生植物后，又在其体内进一步富集，人吃了中毒的鱼后，汞、镉等元素在人体内富集，使人体患病而死亡。这样，从水生植物→水生小动物→小鱼→大鱼→人体，形成了一条食物链。人体最后成了汞、镉等元素的“落脚点”。

拓展提高>>

净水器的知识

净水器，净水器也叫净水机、过滤器，用作污水处理。平时所讲的净水器，一般是指用作家庭使用的小型过滤器。

净水器根据不同的净化原理和工艺，可以分很多种类。一般有 RO 反渗透（过滤精度在 0.00001 微米）、纳滤（过滤精度在 0.001—0.00001 微米之间）超滤膜（过滤精度在 0.01—0.001 微米之间）、精滤（过滤精度在 0.01 微米以下，如陶瓷过滤、PP 棉过滤等）。

净水器功能可有效滤除水中的铁锈、砂石、胶体以及直径大于 5 微米的一切杂质；颗粒活性炭滤芯性碳有超强的吸附力，可以有效的吸附水中余氯、臭味、异色、农药等化学药剂；精密活性炭滤芯，可有效去除水中的细菌、毒素、重金属等。

大部分净水器是采用阻筛过滤原理渐进式结构方式，由多级滤芯首尾串接而成，滤芯精密度由低到高依次排列，以实现多级滤芯分摊截留污物，从而减少滤芯堵塞和人工排污、拆洗的次数以及延长更换滤芯的周期。还有一种新的设计思路是应用分质流通原理自洁式结构方式，它的设计思想不再是提供尽可能多的空间用于藏污纳污，而是采取分质原理，分离出一小部分洁净水，同时又尽可能让原水照常流通流动起来使污质随水流及时被带走，达到流水不腐。这样既得到了净化水，又不会或不容易在机内沉淀污物，避免形成二次污染和大大减轻滤芯损耗，水质更好更安全又节能低炭。这种新原理的自洁式净水器获得第七届国际发明展金奖，为一进两出的结构，它改善了传统净水器因一进一出的结构弊端导致原水杂质浓度在机内越积越高最后成为污水，也因此自洁式净水器没有污水和排污净水器的概念取而代之的是洗涤水。随着生活水平的提高，净水器的普及将越来越广，新技术的产品正在更好地满足人们的需求。

思考练习>>

一、填空题

1. 混凝就是借助一定的设备向原水中投放相应的_____，以达到初步处理原水中悬浮物质或臭味的目的。
2. 按照水在池中流动的方向，沉淀池可分为_____、_____和_____沉淀池。
3. 澄清池按泥渣的情况，一般分为_____（回流）型和_____（泥渣过滤）型两大类。
4. 常用消毒方法有_____、_____、_____等。
5. 污水中所含的污染物包括_____和_____。

二、简答题

1. 影响混凝的效果的因素主要有哪些？
2. 污水处理方法有哪些？
3. 水体自净的措施有哪些？
4. 简述一般污水处理流程。

实训1

建筑给排水系统的认识——参观建筑给排水安装工程现场

一、实训目的

- 1. 了解建筑给水系统分类、组成及给水方式。
- 2. 了解建筑排水系统组成。
- 3. 记录给水系统组成和排水系统组成部件。

二、实训要求

1. 看一看——建筑给排水安装工程现场

通过参观将所见给排水系统组成部件名称、型号及参数记录在下表中。

表 1-1 所见家用中央空调系统设备名称、型号及参数记录表

序号	名称	型号	参数	用途
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

2. 评一评——收获体会

将参观的收获与体会填写在表 1-2 中。

表 1-2 参观情况评议表

课题	建筑给排水系统的认识实训						
班级		姓名		学号		日期	
参观后的 收获体会							
建议							
参观评价	评议	评议情况				等级	签名
	互评						
	师评						
	综合评定						