

市政工程施工便携系列手册

给水排水工程施工 便携手册

宁长慧 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

给水排水工程 施工便携手册

宁长慧 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

1

本书全面、系统地介绍了城市给水排水工程的施工方法,以国家通行的技术标准和规范为指导,结合最新的施工技术,以经济实用为原则编纂而成。全书共分为十三章,即给水排水工程概述,土石方工程,施工排、降水,钢筋混凝土工程,砌体工程,沉井工程,取水构筑物施工,水处理构筑物施工,泵站与水塔,地下管道开槽施工,地下管道不开槽施工,管道穿越河流施工和防腐、保温、防震及防渗等内容。

本书适用于从事给水排水工程或市政工程专业施工、安装、设计和管理等专业技术人员和技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

给水排水工程施工便携手册/宁长慧主编. —北京:
中国电力出版社, 2006
(市政工程施工便携系列手册)
ISBN 7-5083-4023-X

I. 给... II. 宁... III. 给水工程—工程施工—
技术手册②排水工程—工程施工—技术手册
IV. TU991-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 018258 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:梁瑶 黄肖 责任印制:陈彬彬 责任校对:刘振英

北京铁成印刷厂印刷·各地新华书店经售

2006 年 5 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm×1400mm 1/16·33.75 印张·656 千字

定价:58.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)

前 言

随着经济的发展和社会的进步,城市基础建设投资逐年增加。市政工程作为城市的基础设施,有着重要的社会功能和使用功能。市政工程的规划建设不仅关系到城市居民的衣、食、住、行,还直接影响到城市政治、经济、文化环境建设和可持续发展的大局。为此,各城市不遗余力地加大市政工程建设力度,使市政工程的施工规模越来越大,技术难度越来越高,施工环境越来越复杂,专业分工越来越细。同时,新技术、新工艺、新设备、新材料的不断涌现,对市政工程从业人员的知识积累、技能要求、学习能力提出了更高的要求。为了便于市政工程施工技术人员学习、查找市政施工技术数据和资料,我们组织编写了这套“市政工程施工便携系列手册”丛书,以帮助市政工程施工技术人员学习和参考。

本丛书以系统实用、简明扼要为宗旨,编写内容贴近市政工程实践,真实地反映现场施工技术人员的真正需求,注重实用性和可操作性。具有重点突出、文字简洁、图表对照、方便查阅的特点。

本丛书包括以下分册:

《道路工程施工便携手册》

《桥梁工程施工便携手册》

《给水排水工程施工便携手册》

《燃气热力工程施工便携手册》

《园林工程施工便携手册》

本丛书服务于市政工程施工技术人员,可作为现场施工技术交底的蓝本,也可作为施工现场施工技术培训的辅导教材,还可作为相关专业师生的学习参考资料。

限于编者实践经验不足,学识水平有限和对市政工程相关标准规范学习理解深度不够,书中错误之处在所难免,恳请广大同行批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 给水排水工程概述	1
第一节 城市给水系统	1
第二节 城市排水系统	8
第二章 土石方工程	15
第一节 土石分类及工程性质	15
第二节 土石方平衡与调配	23
第三节 爆破施工	28
第四节 地基加固	35
第三章 施工排、降水	48
第一节 施工排、降水概述	48
第二节 明沟排水	49
第三节 人工降低地下水位	53
第四章 钢筋混凝土工程	68
第一节 模板工程	68
第二节 钢筋工程	85
第三节 混凝土工程	108
第四节 现浇混凝土工程施工	141
第五节 装配式钢筋混凝土施工	150
第六节 混凝土冬期施工	155
第五章 砌体工程	165
第一节 砌体材料	165
第二节 砌筑砂浆	167
第三节 砖砌体施工	171
第四节 混凝土小型空心砌块砌体施工	176
第五节 石砌体施工	178
第六节 配筋砌体工程	181
第六章 沉井工程	185
第一节 沉井概述	185
第二节 井筒制作	188



第三节	沉井下沉	191
第四节	沉井封底	195
第五节	常见工程质量缺陷及其处理	197
第七章	取水构筑物施工	205
第一节	地下水取水构筑物	206
第二节	地表水取水构筑物	239
第八章	水处理构筑物施工	263
第一节	现浇钢筋混凝土水池	263
第二节	装配式预应力混凝土水池	284
第三节	砖石砌体水池施工	299
第四节	构筑物严密性试验	303
第九章	泵站与铁塔	308
第一节	泵 站	308
第二节	铁塔施工	332
第十章	地下管道开槽施工	379
第一节	沟槽开挖	379
第二节	管道铺设	395
第三节	管道安装	409
第四节	管道水压试验	434
第五节	管 渠	445
第六节	附属构筑物施工	456
第十一章	地下管道不开槽施工	460
第一节	顶管法	460
第二节	盾构法施工	487
第三节	其他不开槽施工法	498
第十二章	管道穿越河流施工	501
第一节	围堰法施工	502
第二节	管道浮沉法施工	505
第三节	管道河面跨越施工	512
第十三章	防腐、保温、防震及防渗	517
第一节	管道防腐	517
第二节	管道保温	522
第三节	防震与防渗	526
参考文献		534

第一章 给水排水工程概述

给水排水工程是现代化城市的基础设施,和电力设施一样,同工业生产和人们生活密切相关,制约着城市和工业的发展。给水排水工程的发展状况,直接关系到城市的现代化进程。近几年来,我国给水排水工程得到了迅猛的发展,无论是在城市和工业生产区,还是在农村,都进行了大规模的给水排水工程建设,有效地缓解了人民群众和工业生产对给水排水的需求,为城市的发展做出了重要的贡献。

第一节 城市给水系统

一、城市给水系统的类型

城市给水系统是指从水源取水,按照人们生活和工业生产等对水质的要求,在水厂中进行处理,然后把水供给用户的一系列构筑物。城市给水系统的供水对象一般有:城市居住区、工业企业、铁路车站、船舶码头、公共建筑等。各供水对象对水量、水质和水压有不同的要求。城市给水系统按其服务对象的不同,可以分为以下三种:

1. 生活给水系统

生活给水系统是为人们生活提供饮用、烹调、洗涤、盥洗、沐浴等用水的给水系统。根据供水用途的差异可进一步分为:直饮水给水系统、饮用水给水系统、杂用水给水系统。生活给水系统除需要满足用水设施对水量和水压的要求外,还应符合国家规定的相应的水质标准。

2. 生产给水系统

生产给水系统是为产品制造、设备冷却、原料和成品洗涤等生产加工过程供水的给水系统。由于采用的工艺流程不同,生产同类产品的企业对水量、水压、水质的要求可能存在较大差异。

3. 消防给水系统

消防用水只是在发生火灾时使用,一般是从街道上消火栓和室内消火栓取水,用以扑灭火灾。此外,在有些建筑物中采用特殊消防措施,如自动喷水设备等。

消防给水设备,由于不是经常工作,所以可与城市生活饮用水给水系统合在一起考虑,扑灭火灾时,根据消防用水量和消防时所需水压以加强生活饮用水给水系统工作。只有在防火要求特别高的建筑物、仓库或工厂,才设立专用的消防给水系统。消防用水对水质无特殊要求。

此外,根据城市供水系统自身的特点,也可以做如下分类:

(1)取水工程 包括选择水源和取水地点,建造适宜的取水构筑物。其主要任务是保证城市取得足够水量和质量良好的原水。

(2)净水工程 建造给水处理构筑物,对天然水质进行处理,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。

(3)输配水工程 将足够水量输送和分配到各用水地点,并保证足够水压和水质。为此需敷设输水管道、配水管网和建造泵站以及水塔、水池等调节构筑物。

二、城市给水系统的组成

水是人们生活和生产活动不可缺少的物质,是不可替代的、极其宝贵的自然资源,没有足够的水,人们无法维持正常的生活,更谈不上提高物质文化和生活水平。城市给水系统是维持城市正常运作的必要条件,一般是由取水构筑物、处理构筑物、泵房、输水管和管网、调节构筑物等五部分组成。

(一)取水构筑物

由于城市给水的水源可以分为地下水源和地表水源两大类,其相应的取水构筑物,也可以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

地下水取水构筑物主要有管井、大口井、辐射井和渗渠等几种形式。

(1)管井 管井是一种常见的地下取水构筑物,由井室、井管、过滤器和沉淀管等组成。当取水量较大时,须由若干管井组成井群。井群的布置情况应根据当地的水文地质条件和地形条件等因素而定。

(2)大口井 大口井一般适宜于地下水位埋藏不深和含水层较薄、不宜打管井的地层中取水。它的深度一般不大于 20m,其直径根据设计水量、抽水设备布置和便于施工等因素确定,通常不超过 10m。

(3)辐射井 在大口井内沿辐射方向敷设若干水平渗水管,用以增大集水面积,从而增加井的出水量。辐射管管径一般为 100~250mm,管长一般为 10~30m,如图 1-1 所示。

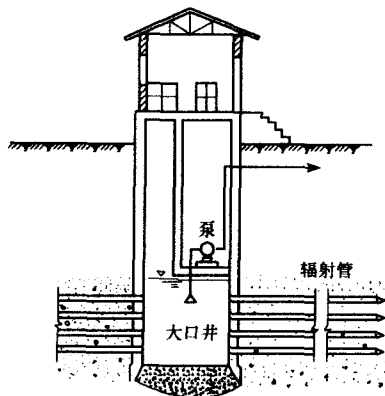


图 1-1 辐射井

(4) 渗渠 由水平集水管、集水井、检查井和泵站等所组成。集水管一般采用钢筋混凝土管,每节长 $1\sim 2\text{m}$;水量较小时可用铸铁管,亦可采用浆砌块石或装配式混凝土渠道。渗渠进水孔孔径一般为 $20\sim 30\text{mm}$,布置在 $1/3\sim 1/2$ 管径以上,呈梅花状排列,用以收集浅层地下水、河床渗透水和潜流水,如图1-2所示。

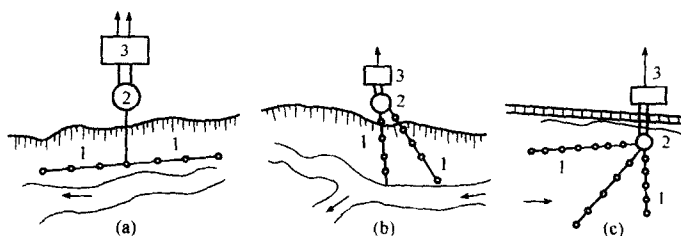


图1-2 渗渠的布置

(a)平行河流布置;(b)垂直于河流;(c)平行与垂直布置

1—渗渠;2—集水井;3—泵站

此外,在有泉水的地区,用来收集泉水的构筑物,也属于地下水取水构筑物的范围。

2. 地表水取水构筑物

地表水取水构筑物有固定式和移动式两种,在修建构筑物时,应根据不同的需求要求和河流的地质水文条件合理选择取水构筑物的位置和形式,它将直接影响取水的水质、水量和取水的安全、施工、运行等各个方面。取水构筑物的修建应与城市总体规划要求相适应,在保证供水安全情况下,应尽可能靠近用水地点,以节省输水投资。

(1) 固定式取水构筑物 固定式取水构筑物由于它供水比较安全可靠,维护管理方便,适应性较强,因此,无论从河流、湖泊或蓄水库取水,均广泛应用。但水下工程量较大,施工期较长以及投资较大,特别是在水位变幅很大的河流上,投资甚大。

固定式取水构筑物,按其构造特点可分为岸边式、河床式、斗槽式和潜水泵式等。

1) 岸边式取水构筑物 当河岸边坡较陡,岸边水深,地质条件较好,不易被冲刷以及在水位变幅和流速较大的河流,适宜建岸边式取水构筑物,从河岸边取水。

岸边式取水构筑物由集水井和泵站两部分组成,集水井和泵站可以分建也可合建。岸边合建式取水构筑物(图1-3)的特点是布置紧凑,总建筑面积较小,吸水管路短,运行安全,维护方便。分建式取水构筑物,如图1-4所示,由于泵房可远离岸边,集水井与泵房的距离可视地形、地质及施工条件等而定,但吸水管路不宜过长。



2)河床式取水构筑物 当河床稳定,岸边较缓,主流距河岸较远,岸边水深不足或水质较差而河心有足够水深且良好水质时,宜采用河床式取水构筑物。

河床式取水构筑物由取水头部、自流管或虹吸管、集水井、取水泵房等部分组成。取水井和泵房可以分建或合建。

3)斗槽式取水构筑物 斗槽式取水构筑物是在岸边由堤坝围成斗槽,或在岸内开挖的进水斗槽,取水构筑物由进水斗槽中取水。

4)潜水式取水构筑物 当岸边地质条件较好,岸坡较陡,岸边水深足够,水质较好时,可采用潜水泵直接取水。通常,是将潜水泵和防水电动机放在岸边水下的护坡上直接吸水。

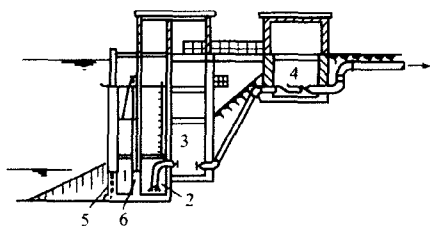


图 1-3 岸边合建式取水构筑物

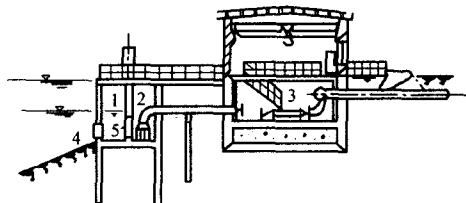


图 1-4 岸边分建式取水构筑物

(2)移动式取水构筑物 移动式取水构筑物有浮船和缆车两种形式。

1)浮船 浮船取水具有投资少、施工期限短、调动灵活等优点,其缺点是供水的安全性较差,管理也比较麻烦。在河流水位变幅较大,水位变化速度不大于 2m/h 的河面上,宜于采用浮船取水的方式。

浮船的位置应尽可能选在水流较平稳、河面较宽的河段,洪水期不宜有漫坡,枯水期不宜出现浅滩和水脊;在水流湍急的河流上,应避开主流和大回流区,以防浮船被冲走和堵塞吸水管的格网。

2)缆车式取水构筑物 由泵车、坡道、输水斜管、牵引设备等四个主要部分组成。当河流水位涨落时,泵车可由牵引设备带动,沿坡道上的轨道上升或下降。它具有投资省、水下工程量少,施工周期短等优点;只是在水位涨落时常需要移车或换接头,维护管理较麻烦,供水安全性不如固定式。

(二)处理构筑物

无论是地表水还是地下水,均含有各种不同的杂质。杂质的含量影响了用户对水质的要求,必须通过必要的处理方法,使水质达到生活饮用或工业生产所需要的水质标准,常用的处理方法有沉淀、过滤、消毒等。有时还需要对水质进行除味、除铁和除锰等,其具体处理方法应根据水源水质和用户对水质的要求而定。

水处理构筑物常集中布置在水厂内,用以对原水进行处理,使其达到用户对水质的不同要求。处理构筑物主要有过滤池、澄清池、化验室、加药间等原水处理系统设备。

(三) 泵房

按照泵站在给水系统中所起的作用,可分为一级泵站、二级泵站、加压泵站和循环泵站等。

(1)一级泵站直接从水源取水,并将水输送到净水构筑物,或者直接输送到配水管网、水塔、水池等构筑物中。

(2)二级泵站通常设在净水厂内,自清水池中取净化了的水,加压后通过管网向用户供水。

(3)加压泵站用于升高输水管中或管网中的压力,自一段管网或调节水池中吸水压入下一段输水管或管网,以便提高水压来满足用户的需要。

(四) 输水管和管网

城市给水管网是由大大小小的给水管道组成的,遍布整个城市的地下。根据给水管网在整个给水系统中的作用,可将它分为输水管和配水管网两部分。

1. 输水管

从水源到水厂或从水厂到配水管网的管线,因沿线一般不接用户管,主要起传输水量的作用,所以叫作输水管。有的输水管则从配水管网直接接到个别大用水户去,沿线一般不准再接其他的用户。输水管担负着城市的主要给水功能。

选择线路时,应充分利用地形,优先考虑重力流输水或部分重力流输水。管线走向有条件时最好沿现有道路或规划道路敷设,应尽量避免穿越河谷、重要铁路、沼泽、工程地质不良的地段,以及洪水淹没的地区。

2. 配水管网

配水管网就是将输水管线送来的水,配给城市用户的管道系统。在配水管网中,各管线所起的作用不相同,因而其管径也就各异,由此可将管线分为干管、分配管(或称配水管)、接户管(或称进户管)三类。

其布置形式根据城市规划、用户分布以及用户对用水的安全可靠性的要求程度等,分成为树状网和环状网两种形式。

干管的主要作用是输水至城市各用水地区,同时也为沿线用户供水,其管径均在 100mm 以上;某些大城市则在 200mm 以上。

分配管的主要作用是把干管输送来的水,配给接户管和消火栓。此类管线均敷设在每一条街道或工厂车间的前后道路下面,通常规定分配管的最小管径:小城市采用 75~100mm;中等城市采用 100~150mm;大城市采用 150~200mm。

接户管就是从分配管接到用户去的管线,其管径视用户用水的多少而定。但当较大的工厂有内部给水管网时,此接户管则称为接户总管,其管径应根据该厂的用水量来定。一般的民用建筑均用一条接户管;对于供水可靠性要求较高的建筑物,则可采用两条,而且最好由不同的配水管接入,以增加供水的安全可靠性。

(五) 调节构筑物

用来调节城市给水系统的水量和水压的各种构筑物,如清水池、高地水池、水塔等。

城市供水量通常是按最高日用水量来计算的,但是,无论是生活用水还是工业用水,其每天的用水量是不断变化的,完全靠二级泵房的流量来适应这种变化是很困难的,这就需要修建水塔和水池来调节水量,以解决供水和用水量的不平衡。

目前,在大中城市一般不再设置水塔,往往采用调节水池和加压泵站或多水源集中调度,分级供水等办法来解决供水与用水之间的不平衡。但是,在一些小城镇、居民点和工业企业内,一般还采用水塔。

当城市或工业区内多丘陵,或城镇、工业区靠山,而高地距用水区又较近时,可设置高地水池或对置高地水池。地形条件允许时,还可把小型水厂建在山上,这样清水池可兼作高地水池来蓄水调节城市的供水量和水压。

三、城市给水系统的布置形式

城市给水系统的布置,应根据城市总体规划布局、水源特点、当地自然条件及用户对水质的不同要求等因素确定。常见的城市给水系统布置形式有以下几种:

(一)统一给水系统

城市生活饮用水、工业用水、消防用水等都按照生活饮用水水质标准,用统一的给水管网供给用户的给水系统,称为统一给水系统,如图 1-5 所示。

统一给水系统调度管理灵活,动力消耗较少,管网压力均匀,供水安全性较好。该系统较适用于中小城镇、工业区、大型厂矿企业,用户集中不需要长距离传输水量,各用户对水质、水压要求相差不大,地形起伏变化较小,建筑物层数差异不大的城市。

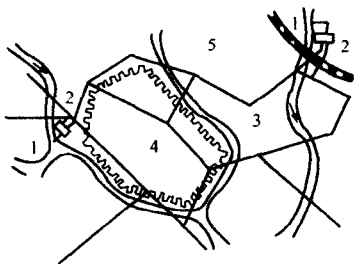


图 1-5 两水源统一给水系统示例

1—取水构筑物;2—水厂;3—给水管网;
4—旧城区;5—新城区

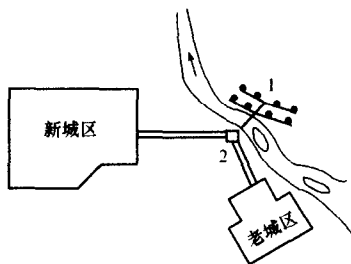


图 1-6 分区给水系统

1—管井群;2—泵站

(二)分区给水系统

根据城市或工业区的特点将给水系统分成几个系统,每个系统都可独立运行,又能保持系统间的相互联系,以便保证供水的安全性和调度的灵活性。这种给水系统称为分区供水系统,如图 1-6 所示。

当城市用水量较大,城市面积辽阔或延伸很长,或城市被自然地形分割成若干部分,或者功能分区比较明确的大中型城市,有时采用分区给水系统。

分区给水的主要优点是能根据各区不同情况,考虑管网布置,可节约动力费用和管网投资;它的缺点是管理比较分散。

(三)分质给水系统

取水构筑物从水源取水,经不同的净化过程,用不同的管道,分别将不同水质的水供给各个用户,这种给水系统称为分质给水系统,如图 1-7 所示。

该系统适用于优质水源较贫乏,中低质水的用水量所占比重较大的城市或地区,其优点是处理构筑物的容积较小,投资不多,特别是可以节约大量经常药剂费用和动力费用;但管道系统增多,管理较复杂。

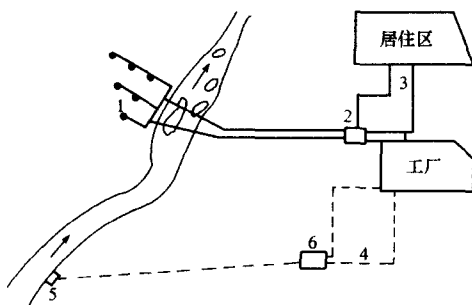


图 1-7 分质给水系统

1—管井群;2—泵站;3—生活用水管网;4—生产用水管网;
5—取水构筑物;6—生产用水处理构筑物

(四)分压给水系统

因用户对水压要求不同而采用扬程不同的水泵分别提供不同压力的水至高压管网和低压管网,这种给水系统称为分压给水系统。分压给水系统适用于城市地形高差较大及各用户对水压要求相差较大的城市或工业区,如图 1-8 所示。它的主要优点是能减少动力费用,降低管网压力,减少高压管道和设备用量,供水较为安全,并可分期建设;主要缺点是所需管理人员和设备比较多。

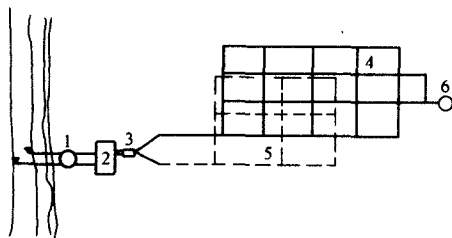


图 1-8 分压给水系统

1—取水构筑物;2—水处理构筑物;3—泵站;
4—低压管网;5—高压管网;6—水塔



以上四种给水系统均可以采用单水源供水,也可以采用多水源供水,应根据城市具体情况而定,只是相对比较复杂一些,其基本原理是相同的。

当几个城市相距较近时,为了保证各个城市供水的水质安全,可在其共有水源的上游统一取水,然后供给各个城市使用,这种给水系统称为区域给水系统。

第二节 城市排水系统

城市排水可分为三类,即生活污水、工业废水和降水径流。城市污水是指排入城市排水管道的生活污水和工业废水的总和。

城市排水工程就是将城市污水和雨雪降水汇集起来,输送到污水处理厂,经过处理后再排放,其排放和处理城市污水和降水的工程设施就是排水系统。

一、城市排水水源

在人们的日常生活和生产活动中,都要使用水。水在使用过程中受到了污染,成为污水,需进行处理与排除。此外,城市内降水(雨水和冰雪融化水),径流流量较大,亦应及时排放。

(一)生活污水

人们日常生活过程中,根据水受污染程度的不同,又可分为生活污水和生活废水两种。

生活污水一般指冲洗便器以及类似的卫生设备所排出的,含有大量粪便、纸屑、病原菌等被严重污染的水。

生活废水一般指厨房、食堂、洗衣房、浴室、盥洗室等处卫生器具所排出的洗涤废水。生活废水一般可作为中水的原水,经过适当的处理,可以作为杂用水,用于冲洗厕所、浇洒绿地、冲洗道路、冲洗汽车等。

因此根据污、废水水质的不同,以及污水处理、杂用水的需要等情况的不同,生活排水系统又可以分为生活污水排水系统、生活废水排水系统。

(二)工业废水

在工业生产过程中所产生的废水,来自工厂车间或矿场等地。根据它的污染程度不同,又分为生产废水和生产污水两种。

(1)生产废水 是指生产过程中,水质只受到轻微污染或仅是水温升高,可不经处理直接排放的废水,如机械设备的冷却水等。

(2)生产污水 是指在生产过程中,水质受到较严重的污染,需经处理后方可排放的废水。其污染物质,有的主要是无机物,如发电厂的水力冲灰水;有的主要是有机物,如食品工厂废水;有的含有机物、无机物,并有毒性,如石油工业废水、化学工业废水等。废水性质随工厂类型及生产工艺过程不同而异。

(三)雨雪降水

雨雪降水主要是指地面上、建筑物屋面上的雨水和冰雪融水。降水径流的水



质与流经表面的情况有很大的关系,一般是比较清洁的,但后期雨水径流却比较脏,一般建筑雨水排放系统需要单独设置,新建居住小区应采用生活排水与雨水分流排水系统,以利于雨水的回收利用。

二、城市排水系统的组成

(一)城市污水排水系统

城市污水排水系统通常是指以收集和排除生活污水为主的排水系统,常包括下列五部分:

(1)室内(房屋内)污水管道系统及卫生设备。

(2)室外(房屋外)污水管道系统:包括庭院(或街坊内)管道和街道下污水管道系统。

(3)污水泵站及压力管道。

(4)污水处理厂。

(5)污水出口设施:包括出水口(渠),事故出水口及灌溉渠等。

1. 室内排水系统及设备

其作用是收集建筑内部用水设备所排出的污、废水,并将其通过室内排水管道输送至室外污水管中。

室内各种卫生器具(如大便器、污水池、洗脸盆等)和生产车间排水设备起到收集污、废水的作用,它们是整个排水系统的起端。生活污水及工业废水经过敷设在室内的水封管、支管、立管、干管和出户管等室内污水管道系统流入街区(厂区、街坊或庭院)污水管渠系统。

2. 室外污水排水系统

室外污水排水系统包括街区污水排水系统和街道污水排水系统。

街区污水排水系统将人们生活中产生的污、废水汇集起来,并输送到街道污水排水系统中去。为了便于控制街区污水排水系统的工作,一般在该系统的末端设有控制井。

街道污水管渠系统敷设在城市街道下面,其作用是排除各街区污水管渠流来的污水。整个系统可分为支管、干管、主干管及管道系统上的附属构筑物。支管承受庭院管道的污水,通常管径不大;由支管汇集污水至干管,然后排入城市中的主干管,最终将污水输送至污水处理厂或排放地点。

3. 污水泵站及压力管道

在管道系统中,往往需要把低处的污水向上提升,这就需设置泵站,设在管道系统中途的泵站称中途泵站,设在管道系统终点的泵站称终点泵站。泵站后污水如需用压力输送时,应设置压力管道。

4. 污水处理厂

为了处理和利用污水、污泥所建造的一系列处理构筑物及设施,一般设在城市中河流下游地段,以利于最终污水的排放。



5. 排出口及事故排出口

污水排入水体的出口称为排出口,是整个城市排水系统终点设备。

在管道系统中途,某些易于发生故障的部位,往往设有辅助性出水口(渠),称为事故出水口,以便当这些组成部分发生故障,污水不能流通时,借它来排除上游来的污水。如设在污水泵站之前的出水口,当泵站检修时污水可从事故出水口排出。

(二)工业废水排水系统

有些工业废水没有单独形成系统,直接排入了城市污水管道或雨水管道;而有些工厂则单独形成了工业废水排水系统,其组成为:

(1)车间内部管道系统和设备 其作用是收集各生产设备排出的工业废水,并将其输送至厂区管道系统中去。

(2)厂区管渠系统 敷设在厂区地下,用以汇集并输送各车间排出的工业废水。

(3)厂区污水泵站及压力管道。

(4)废水处理站 是回收和处理工业废水与污泥的综合设施。通过处理,使工业废水达到直接排入水体或排入城市排水管渠系统的标准。

(5)出水口。

(三)城市雨(雪)水排水系统

雨水来自两个方面,一部分来自屋面;一部分来自地面。屋面上的雨水通过天沟和竖管流至地面,然后随地面雨水一起排除。地面上雨水通过雨水口流至街坊(或庭院)雨水管道或街道下面的管道。雨水排除系统主要包括:

(1)房屋雨水管道系统 其作用是用来收集和输送屋面雨水,并将其排入街区雨水管渠中去,主要包括屋面上的天沟、雨水斗和水落管及屋面雨水内排水系统。

(2)街区雨水管渠系统 主要包括设置在厂区、街坊或庭院内的雨水管渠和收集雨水的雨水口等。街区雨水管道的作用是收集地面和房屋雨水管道系统排来的雨水,并将其输送至街道雨水管渠系统中去。

(3)街道雨水管渠系统 主要包括设置于城市主要街道下的雨水管渠(支管、干管、主干管)、雨水口等。

(4)排洪沟 其作用是将可能危害居住区及厂区的山洪及时拦截并将其引至附近的水体,以保障城区的安全。

(5)雨水排水泵站 由于雨水径流量大,一般应尽量少设和不设雨水泵站;但在必要时也需设置,用以抽升雨水。

(6)雨水出水口 是设在雨水排水系统终点的构筑物,雨水经出水口向水体排放。

雨水排水系统的管渠上,也需设有检查井、消能井、跌水井等附属构筑物。



此外,对于合流制排水系统,只有一种管渠系统,具有雨水口、溢流井、溢流口。在管道系统中设置截流干管,其他组成部分和污水排除系统相同。

三、城市排水系统的排水体制

对生活污水、工业废水和降水径流采取的汇集方式,称为排水体制,也称排水制度。

合理地选用排水体制,是城市排水系统规划设计中的一个非常重要的、十分复杂的问题。它不仅关系到整个排水系统的设计、施工和维护管理,而且对城镇的环境保护将产生深远的影响。

(一)分流制排水系统

当生活污水、工业废水、降水径流用两个或两个以上的排水管渠系统来汇集和输送时,称为分流制排水系统(图 1-9)。其中汇集生活污水和工业废水中生产污水的系统称为污水排除系统;汇集和排泄降水径流和不需要处理的工业废水(指生产废水)的系统称为雨水排除系统;只排除工业废水的称为工业废水排除系统。

按雨水的排除方式不同,分流制排水系统又分为完全分流制和不完全分流制两种排水系统,如图 1-10 所示。完全分流制排水系统,具有污水排水系统和雨水排水系统。不完全分流制排水系统,只具有污水排水系统,未建雨水排水系统,雨水沿地面坡度和道路边沟及明沟来排泄,可以在城市进一步发展的同时,再修建雨水排水系统,从而转变为完全分流制排水系统。

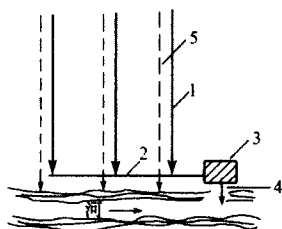


图 1-9 分流制排水系统示意图

1—污水干管;2—污水主干管;3—污水厂;
4—出水口;5—雨水干管

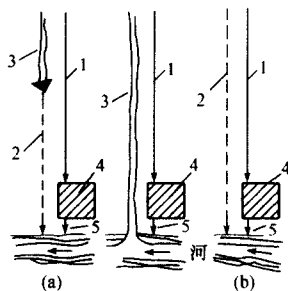


图 1-10 完全分流制、不完全分流制示意图

(a)不完全分流制;(b)完全分流制

1—污水管道;2—雨水管渠;3—原有渠道;
4—污水厂;5—出水口

(二)合流制排水系统

将生活污水、工业废水和降水径流用一个管渠系统汇集输送的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,可分为下列两种情况:

1. 直泄式合流制

管渠系统的布置就近坡向水体,分若干排出口,混合的污水未经处理直接泄