

国家示范院校重点建设专业

城镇建设专业课程改革系列教材

室外排水管道施工

◎主 编	张思梅		
◎副主编	任才佳	李 杨	蒋 红
◎编 委	胡淑恒	许景春	赵慧敏
◎主 审	陈送财	葛 军	

室外排水管道施工

主 编 张思梅

副主编 任才佳 李 杨 蒋 红

编 委 胡淑恒 许景春 赵慧敏

主 审 陈送财 葛 军

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

室外排水管道施工/张思梅主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2010.5

ISBN 978-7-5650-0190-1

I. 室… II. 张… III. 室外排水—管道工程—工程施工—高等学校:技术学校—教材
IV. TU992.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 082316 号

室外排水管道施工

主编 张思梅

责任编辑 陆向军 郭 艳

出 版 合肥工业大学出版社

版 次 2010 年 5 月第 1 版

地 址 合肥市屯溪路 193 号

印 次 2010 年 5 月第 1 次印刷

邮 编 230009

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

电 话 总编室:0551—2903038

印 张 16.25

发行部:0551—2903198

字 数 395 千字

网 址 www.hfutpress.com.cn

印 刷 安徽江淮印务有限责任公司

E-mail press@hfutpress.com.cn

发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-5650-0190-1

定价:26.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

内 容 提 要

本书是国家示范建设院校重点专业——城镇建设专业的特色教材之一,是以具体工作项目为载体、以工作过程为导向进行开发的。全书内容共分为5个学习项目,主要包括:室外排水管道基础知识、室外排水管道开槽施工、室外排水管道不开槽施工、室外排水管道附属构筑物施工以及室外排水管道施工综合实训等内容。

本书以实际的工作项目为载体,以施工方法及应用为主线,注意理论与实际相结合。突出高等职业技术教育的基于工作过程开发的主要特色,体现“校企合作、工学结合”的主要精髓,加大了实践运用力度,其基础内容具有系统性、全面性;具体内容具有针对性、实用性,满足专业特点要求。内容充实、项目新颖、案例典型。

本书可作为高职高专学校城镇建设(市政工程技术)专业的教学用书,亦可作为给水排水工程技术专业及其他相关专业的教学用书,还可供从事城镇建设、给排水工程方面的技术人员与相关人员参考。

前 言

本书是国家示范建设院校重点建设专业——城镇建设专业的专业建设与课程改革的重要成果之一。

它是根据教育部有关指导性精神和意见,充分吸收高职教育相关课程改革的成果,着力体现“职业性”与“高等性”的高职教育特色,依照国家示范性高职高专专业——城镇建设专业人才培养目标对本门课程的要求,遵循城镇建设专业以项目为载体“工学交替 任务驱动”的工学结合人才培养模式,以“工作过程为导向”进行开发的。在校企共同开发的课程标准与教学组织设计、教材编写大纲的基础上,由院内具有本门课程教学经验丰富的教师和企业中具有较强实践经验的工程师,组成校企合作编写团队编写而成的。培养学生具备城镇排水管道施工、质量控制与管理的职业能力。

近年来,室外排水管道施工技术有了很大的发展,高等职业院校对室外排水管道施工课程提出了一些新的要求。因此,本书针对高等职业教育的特点和多年来积累的教学经验,充分吸收了近年来城镇建设(市政工程建设)中的先进技术和施工方法,其内容主要以实际的工程项目为载体,较全面地介绍了室外排水管道施工的新知识、新技术、新方法、新工艺等。同时,为了便于学生掌握先进的施工技术和系统的施工内容,提高学生的实践能力,精选了一定数量的、具有一定代表性的工程案例。

本书由张思梅副教授任主编,并负责全书统稿。合肥工业大学资源与环境工程学院胡淑恒编写学习项目1;安徽水利水电职业技术学院张思梅编写学习项目2;安徽水利水电职业技术学院蒋红、李杨编写学习项目3;安徽水利水电职业技术学院赵慧敏编写学习项目4;安徽水利水电职业技术学院许景春、安徽水安建设发展股份有限公司任才佳编写学习项目5。

本书由安徽水利水电职业技术学院陈送财、合肥滨湖投资控股公司高级工程师葛军主审。

限于编者水平,不足之处在所难免,敬请读者对本书的缺点予以批评指正。

编 者

2010年5月

目 录

学习项目 1 室外排水管道基本知识	(1)
学习情境 1.1 排水管道系统的组成	(2)
1.1.1 城镇污水管道系统的组成	(2)
1.1.2 城镇雨水管道系统的组成	(3)
学习情境 1.2 排水管道系统的体制	(4)
1.2.1 合流制排水系统	(4)
1.2.2 分流制排水系统	(5)
1.2.3 排水体制的选择	(5)
学习情境 1.3 排水管道系统的布置	(6)
1.3.1 城镇排水管道系统的布置形式	(6)
1.3.2 城镇污水管道系统的布置	(7)
1.3.3 雨水管渠系统的布置	(9)
学习情境 1.4 排水管道的埋深与衔接	(10)
1.4.1 排水管道的埋设深度	(10)
1.4.2 排水管道的衔接	(12)
学习情境 1.5 排水管道的水力计算	(13)
1.5.1 污水管道水力计算	(13)
1.5.2 雨水管渠水力计算	(19)
1.5.3 合流管渠水力计算	(33)
学习情境 1.6 排水管道工程图的绘制与识读	(42)
1.6.1 排水管道工程图的绘制	(42)
1.6.2 排水管道工程图的识读	(44)
学习项目 2 室外排水管道开槽施工	(54)
学习情境 2.1 施工准备	(55)
2.1.1 施工准备的基本知识	(55)
2.1.2 管线开挖测量	(55)
学习情境 2.2 沟槽开挖与验槽	(61)

2.2.1	施工排水	(61)
2.2.2	沟槽开挖	(77)
2.2.3	沟槽及基坑支护	(85)
学习情境 2.3	管道基础施工	(92)
2.3.1	管道基础的种类	(92)
2.3.2	管道基础处理及施工	(94)
学习情境 2.4	下管与稳管	(105)
2.4.1	下管	(105)
2.4.2	稳管(安管)	(106)
学习情境 2.5	管道铺设与接口	(108)
2.5.1	管道铺设	(108)
2.5.2	管材与接口	(109)
学习情境 2.6	闭水试验	(114)
2.6.1	具体要求	(114)
2.6.2	主要过程	(116)
学习情境 2.7	沟槽回填	(117)
2.7.1	回填土方夯实	(117)
2.7.2	土方回填施工	(118)
学习情境 2.8	质量检查与竣工验收	(120)
2.8.1	质量检查	(120)
2.8.2	竣工验收	(120)
学习项目 3	室外排水管道不开槽施工	(125)
学习情境 3.1	施工准备	(126)
3.1.1	施工准备的基本知识	(126)
3.1.2	顶管测量与校正	(127)
学习情境 3.2	掘进顶管施工	(131)
3.2.1	顶管施工的准备工作的	(131)
3.2.2	工作坑开挖	(132)
3.2.3	后背安装	(136)
3.2.4	顶进设备及安装	(139)
3.2.5	管道顶进与接口	(142)
3.2.6	质量检查与竣工验收	(147)
3.2.7	其他顶管方法介绍	(147)
学习情境 3.3	盾构施工	(152)

3.3.1 盾构施工准备	(153)
3.3.2 盾构机械组装	(155)
3.3.3 工作坑开挖与始顶	(157)
3.3.4 盾构掘进的挖土及顶进	(158)
3.3.5 衬砌与灌浆	(158)
3.3.6 质量检查与竣工验收	(161)
学习情境 3.4 水平定向钻施工	(161)
3.4.1 系统组成及设备安装	(162)
3.4.2 施工准备	(165)
3.4.3 施工设计计算	(168)
3.4.4 施工工艺	(170)
3.4.5 质量检查与竣工验收	(171)
学习项目 4 室外排水管道附属构筑物施工	(173)
学习情境 4.1 检查井施工	(173)
4.1.1 检查井施工图的识读	(173)
4.1.2 检查井施工	(174)
学习情境 4.2 雨水口施工	(186)
4.2.1 雨水口施工图的识读	(187)
4.2.2 雨水口施工	(188)
4.2.3 质量检查与竣工验收	(190)
学习情境 4.3 化粪池施工	(190)
4.3.1 化粪池施工图的识读	(190)
4.3.2 化粪池施工	(194)
4.3.3 质量检查与竣工验收	(197)
学习项目 5 室外排水管道施工综合实训	(198)
学习情境 5.1 排水管道测量实训	(198)
5.1.1 水准仪测量实训	(198)
5.1.2 普通水准测量实训	(201)
5.1.3 经纬仪测量实训	(202)
5.1.4 全站仪的使用及实训练习	(206)
学习情境 5.2 排水管道质量检测实训	(215)
5.2.1 排水管道产品分类	(215)
5.2.2 排水管道技术要求	(216)

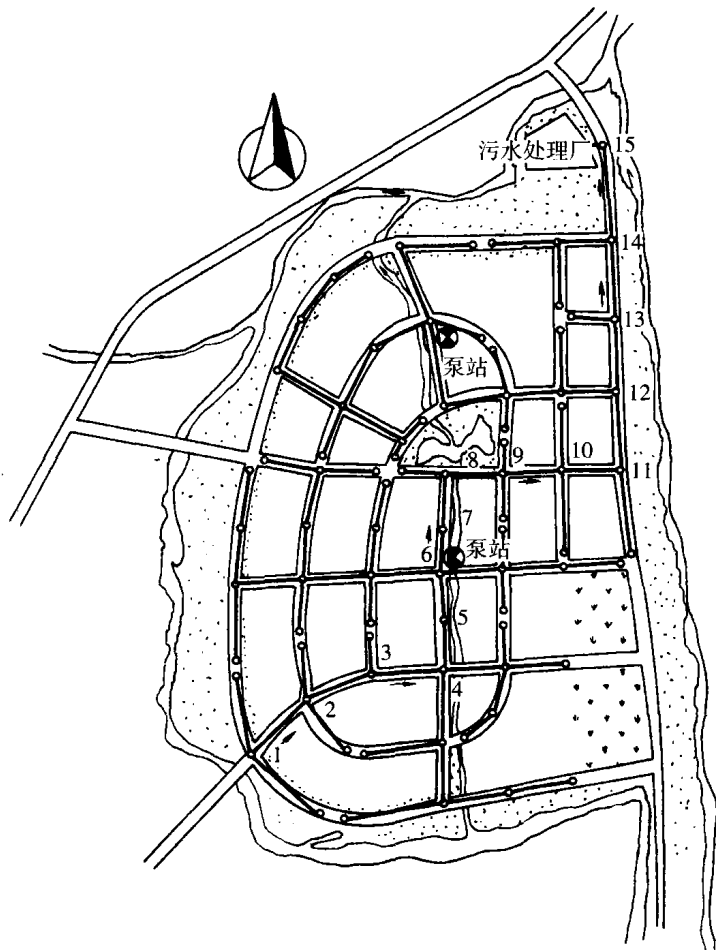
5.2.3	排水管道检验方法	(218)
5.2.4	检验规则	(219)
5.2.5	标志、包装、运输、贮存	(221)
5.2.6	附件	(221)
学习情境 5.3	排水管道开槽施工方案实例	(225)
5.3.1	工程概况	(225)
5.3.2	施工准备	(226)
5.3.3	施工安排及方法总说明	(226)
5.3.4	雨水管道施工方案	(226)
5.3.5	污水管道施工方案	(231)
5.3.6	排水管道施工的质量工期保证措施	(234)
5.3.7	排水管道施工的安全文明施工保证措施	(235)
学习情境 5.4	排水管道不开槽(顶管)施工方案实例	(236)
5.4.1	工程概况	(236)
5.4.2	施工部署	(236)
5.4.3	施工准备工作	(236)
5.4.4	施工技术方案	(237)
5.4.5	质量保证措施	(241)
附录	钢筋混凝土圆管(不满流 $n=0.014$)水力计算图	(242)
参 考 文 献		(250)

学习项目 1 室外排水管道基本知识

【学习目标】 学生通过本项目的学习,能够理解排水管道的布置思路;掌握排水管道系统的体制及选择;掌握排水管道管径的确定和排水管道的衔接;掌握排水管道在道路平面和纵断面上的位置;掌握排水管道平面布置图和纵断面图的识图要领。

【项目描述】 以合肥市某城镇道路排水管道基本知识介绍为项目载体,主要介绍排水管道系统的体制及其选择、排水管道系统的布置、污水管道、雨水管道管径的确定思路、管道的衔接方法选择、管道在纵断面上位置的确定、室外排水管道工程图的识读。

【具体项目】 新镇规划期末人口规模 60000 人,规划用地 5.25 km^2 ,规划 8 个居住小区,由环形干道和南北面与东北面向干道,将各小区与镇中心相联系。规划新镇排水体制采用雨、污分流制。污水由污水管道系统统一收集后,送至镇污水处理厂处理后排放。河道水流自南向北,镇区地势由南向北略有坡度,约为 $i=0.5\%$,海拔高度为 $2.3\sim 3.5 \text{ m}$ 。从整个镇区现状和发展综合分析,污水处理厂选址定于镇区北侧。生活污水量按平均日 $150 \text{ L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计,工业污水与公建污水按最大日 $11000 \text{ m}^3/\text{d}$ 计。具体规划图如下:



学习情境 1.1 排水管道系统的组成

排水管道系统是指排水的收集、输送、处理、利用及排放等设施以一定方式组合的总体。

1.1.1 城镇污水管道系统的组成

污水排水管道系统承担污、废水的收集、输送的任务,起到防止环境污染的作用。一般由废水收集设施、排水管道、提升泵站、废水输水管(渠)和排放口等组成。

1. 废水收集设施及室内排水管道。收集住宅及建筑物内废水的卫生设施,既是用水器具,也是受水器具,又是污水排水系统的起点设备。生活污水从室内排水管道系统(经水封管、支管、竖管和出户管等)进入。在每一出户管与室外居住小区管道相接的连接点设检查井,供检查、清通和衔接管道之用,如图 1.1 所示。

雨水的收集是通过设在屋面的雨水斗或地面的雨水口将雨水收集到雨水排水管道的,如图 1.2 所示。

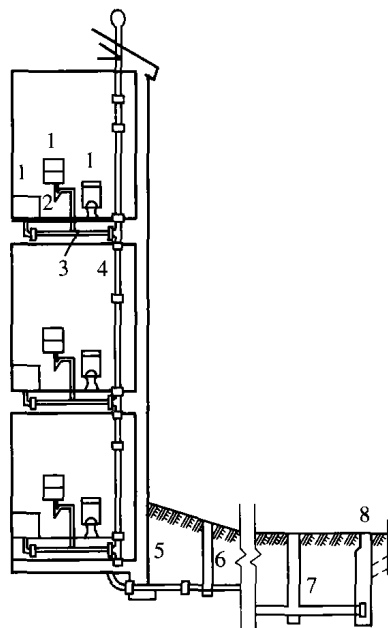


图 1.1 生活污水收集系统

1—房屋卫生设备;2—水封;3—支管;
4—竖管;5—出户管;6—庭院污水管道;
7—连接支管;8—检查井

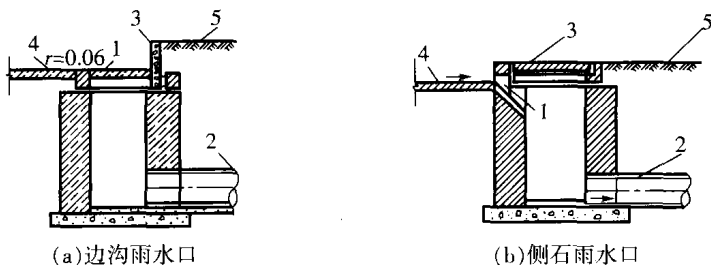


图 1.2 街道路面雨水排水口

1—雨水进口;2—连接管;3—侧石;4—道路;5—人行道

2. 排水管道。指分布于排水区域内的排水管道(渠),其功能是将收集到的污水、废水和雨水等输送到处理地点或排放口,以便集中处理或排放。它又分为居住小区管道系统和街道管道系统。

(1)居住小区管道系统。敷设在居住小区内,连接各建筑物出户管和雨水口的管道系统。它分小区支管和小区干管。小区支管是指布置在居住组团内与接户管连接的排水管道,一般布置在组团内道路下。小区干管是指居住小区内,接纳居住组团内小区支管流来的废水或雨水的排水管道,一般布置在小区道路或市政道路下。

(2)街道排水管道系统。敷设在街道下,用以排除居住小区管道流来的废水或雨水。它是由支管、干管、主干管等组成,一般沿着地面高程由高向低布置成树状管网。由于污水含

有大量的漂浮物和气体,所以污水管道一般采用非满流管道,以保留漂浮物和气体的流动空间。雨水管道一般采用满流管道。

3. 排水管道系统上的构筑物。排水管道系统中设置有雨水口、检查井、跌水井、溢流井、水封井、换气井、倒虹管等附属构筑物及流量等检测设施,便于系统的运行与维护管理。

4. 排水调节池。指拥有一定容积的污水、废水和雨水贮存设施。用于调节排水管道流量或处理水量的差值。通过水量调节池可以降低其下游高峰排水量,从而减少输水管渠或污水处理设施的设计规模,降低工程造价。

水量调节池还可以在系统发生事故时贮存短时间的排水量,以降低造成环境污染的危害。水量调节池也能起到均和水质的作用,特别是工业废水,不同工厂和不同车间排出的水质不同,不同时段排出的水质也会变化,不利于净化处理,调节池可以中和酸碱,均化水质。

5. 提升泵站及压力管道。室外排水一般按重力流输送,因此管道一般按一定坡度敷设,但往往由于受到地形等条件的限制,而需要把低处的水向高处提升,这时就需要设置泵站。泵站分为中途泵站、局部泵站和总泵站。压送从泵站出来的水至高地自流管道或至污水处理厂的承压管段称为压力管道,某排水提升泵站结构如图 1.3 所示。

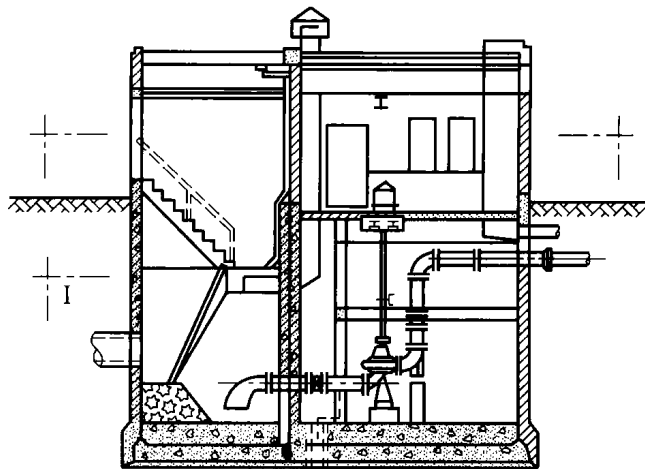


图 1.3 排水提升泵站

提升泵站应根据需要设置,当管道系统的规模较大或需要长距离输送时,可能需要设置多座泵站。因雨水的径流量较大,一般应尽量不设或少设雨水泵站,但在必要时也要设置。

6. 废水输水管(渠)。长距离输送废水的压力管道或渠道。为了保护环境,污水处理设施往往建在离城市较远的地区,排放口也选在远离城市的水体下游,都需要长距离输送。

7. 出水口及事故排出口。排水管道的末端是废水排放口,与接纳废水的水体连接。为了保证排放口的稳定,或者使废水能够比较均匀地与接纳水体混合,需要合理设置排放口。事故排出口指在排水系统发生故障时,把废水临时排放到天然水体或其他地点的设施,通常设置在某些易于发生故障的构筑物前面(如在总泵站的前面)。

1.1.2 城镇雨水管道系统的组成

雨水排水系统,主要由以下几个部分组成:

1. 建筑物的雨水管道系统和设备。主要是收集工业、公共或大型建筑的屋面雨水,并

将其排入室外的雨水管渠中去。

2. 居住小区或工厂雨水管渠系统。

3. 街道雨水管渠系统。

4. 排洪沟。

5. 出水口。

收集屋面的雨水用雨水斗或天沟,收集地面的雨水用雨水口。地面上的雨水经雨水口流入居住小区、厂区或街道的雨水管渠系统。雨水排水系统的室外管渠系统基本上和污水排水系统相同。同样,在雨水管渠系统也设有检查井等附属构筑物。雨水一般既不处理也不利用,直接排入水体。此外,因雨水径流较大,一般应尽量不设或少设雨水泵站,但在必要时也要设置。

合流制排水系统的组成与分流制相似,同样有室内排水设备、室外居住小区以及街道管道系统。住宅和公共建筑的生活污水经庭院或街坊管道流入街道管道系统。雨水经雨水口进入合流管道。在合流管道系统的截流主干处设有溢流井。

上述各排水系统的组成部分,对于每一个具体的排水系统来说并不一定都完全具备,必须结合当地条件来确定排水系统内所需要的组成部分。

学习情境 1.2 排水管道系统的体制

城镇和工业企业排出的通常是生活污水、工业废水与雨水,它们有的是采用同一管道系统来排除,有的是采用两个或两个以上各自独立的管渠系统来排除。这种不同的排除方式所形成的排水系统,简称排水体制。

排水系统的体制主要有合流制和分流制两种方式。

1.2.1 合流制排水系统

合流制排水系统就是采用同一管渠来收集和输送生活污水、工业废水和雨水的系统。根据污水汇集后的处置方式不同,一般又分为以下三种情况:

1. 直排式合流制排水系统。管道系统的布置就近坡向水体,混合的污水未经任何处理直接排入水体。国内外老城市的旧城区因为工业不发达、废水量小,几乎都是采用这种排水体制。

2. 截流式合流制排水体制。该系统是沿河岸边敷设一条截流主干,同时在截留主干上设置溢流井,并在下游设置污水处理厂(如图 1.4 所示)。这种排水体制虽比直排式有了较大的改进,但在雨天雨量较大时,将会有部分污水经溢流井直接流入水体,使水体遭到一定程度的污染。这种体制适用于国内外对老城区的旧合流制的改造。

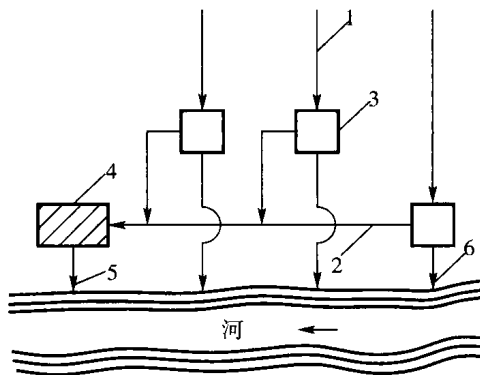


图 1.4 截流式合流制排水系统

1—干管;2—截流主干;3—溢流井;

4—污水处理厂;5—出水口;6—溢流出水口

3. 完全合流制排水体制。该系统是将生活污水、工业废水和雨水通过一条管渠排除,并全部送至污水处理厂进行处理。这种排水体制对保护城市的水环境有利,在街道下管道综合也较方便,但工程量大、初期投资大、污水处理厂运行管理不便。目前国内采用者不多。

1.2.2 分流制排水系统

分流制排水系统就是采用不同管渠来收集和输送生活污水、工业废水和雨水的系统。根据雨水的排除方式不同,一般又分为两种情况:

1. 完全分流制排水系统。生活污水和工业废水通过污水管道系统送至污水处理厂,经处理后再排入水体;雨水是通过雨水管道系统直接排入水体(如图 1.5 所示)。这种排水系统比较符合环境保护的要求,但一次性投资较大。

2. 不完全分流制排水系统。生活污水和工业废水通过污水管道系统送至污水处理厂,经处理后再排入水体;雨水没有完整的排水系统,是沿着地面、道路边沟、明渠和小沟进入水体。这种排水体制可分期建设,节省初期投资,有利于城镇的逐步发展。

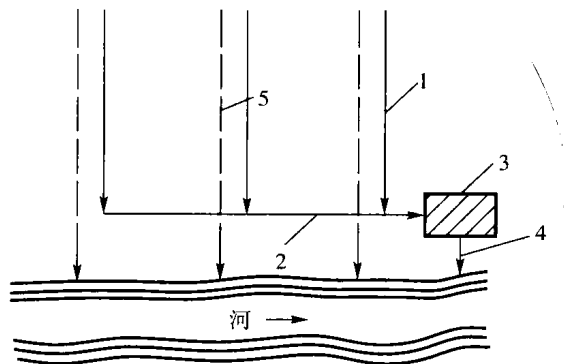


图 1.5 分流制排水系统

1—污水干管;2—污水主干管;

3—污水处理厂;4—出水口;5—雨水下管

1.2.3 排水体制的选择

合理地选择排水系统的体制,是城市和工业企业排水系统规划和设计的重要问题。它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工、维护管理,而且对城市和工业企业的规划和环境保护影响深远,同时也影响排水系统工程的投资和初期投资费用以及维护管理费用。通常,排水系统体制的选择应满足环境保护的需要,根据当地条件,通过技术经济比较确定,而环境保护应是选择排水体制时所考虑的主要问题。下面从不同角度来进一步分析各种体制的使用情况。

1. 从环境保护方面

如果采用合流制将城市生活污水、工业废水和雨水全部截流送往污水处理厂进行处理,然后再排放,从控制和防止水体的污染角度看是较好的,但这时截流主干管尺寸很大,污水处理厂容量也增加很多,建设费用也相应地增高。采用截流式合流制时,在暴雨径流之初,原沉淀在合流管渠的污泥被大量冲起,经溢流井溢入水体,即所谓的“第一次冲刷”。同时,雨天时有部分混合污水经溢流井溢入水体。实践证明,采用截流式合流制的城市,水体仍然遭受污染,甚至达到不能容忍的程度。为了改善截流式合流制这一严重缺点,今后探讨的方向是应将雨天时溢出的混合污水予以储存,待晴天时再将储存的混合污水全部送至污水处理厂进行处理。雨水污水储水池可设在溢流出水口附近,或者设在污水处理厂附近,是在溢流后设储存池,以减轻城市水体污染的补充设施。有时可以在排水系统的中、下游沿线适当地点建造调节、处理(如沉淀池等)设施,对雨水径流或雨污混合污水进行储存调节,以减少合流管的溢流次数和水量,去除某些污染物以改善出流水质。暴雨过后再由重力流或提升,经管渠送至污水处理厂处理后再排放水体,或者将合流制改建成分流制排水系统等。分流

制是将城市污水全部送至污水处理厂进行处理,但初雨径流未加处理就直接排放水体,对城市水体也会造成污染,有时还很严重,这是它的缺点。近年来,国外对雨水径流的水质调查发现,雨水径流特别是初降雨水径流对水体的污染相当严重,甚至提出对雨水径流也要严格控制。分流制虽然有这一缺点,但它比较灵活,比较容易适应社会发展的需要,通常又能符合城市卫生的要求,所以在国内外获得了较广泛应用。

2. 从工程造价方面

据国外某些经验观点认为,合流制排水管道的造价比完全分流制一般要低 20%~40%,可是合流制的泵站和污水处理厂比分流制的造价要高。从总造价来看完全分流制比合流制可能要高。从初期投资来看,不完全分流制因初期只建污水排水系统,因而可节省初期投资费用,此外,又可缩短施工期,发挥工程效益也快。而合流制和完全分流制的初期投资均比不完全分流制要大。所以,我国过去很多新建的工业基地和居住区均采用不完全分流制排水系统。

3. 从维护管理方面

晴天时污水在合流制管道中只是部分流,雨天时才接近满管流,因而晴天时合流制管道内流速较低,易于产生沉淀。根据经验,管中的沉淀物易被暴雨水流冲走,这样,合流管道维护管理费用可以降低。但是,晴天和雨天时流入污水处理厂的水量变化很大,增加了合流制排水系统污水处理厂运行管理中的复杂性,而分流制系统可以保持管内的流速,不致发生沉淀。同时,流入污水处理厂的水量和水质比合流制变化小得多,污水处理厂的运行易于控制。混合制排水系统的优缺点介于合流制和分流制排水系统两者之间。

学习情境 1.3 排水管道系统的布置

1.3.1 城镇排水管道系统的布置形式

城镇排水管道系统在平面上的布置,应根据地形、竖向规划、污水处理厂的位置、河流情况以及污水种类等因素而定。下面主要介绍几种常用的以地形为主要考虑因素的布置形式。

1. 正交式布置。在地势向水体有适当倾斜的地区,各排水流域的干管可以以最短距离沿与水体垂直相交的方向布置,这种布置称为正交式布置,如图 1.6(a)所示。正交布置的干管长度短、管径小,因而较经济,污水和雨水的排出也直接、迅速。但由于污水未经处理就直接排放,会使水体遭受严重污染。因此,在现代城镇中这种布置形式仅用于排除雨水。

2. 截流式布置。该布置形式是正交式发展的结果,在正交式管网布置的基础上,沿低边再敷设主干管,并将各干管的污水截流送至污水处理厂,如图 1.6(b)所示。这种布置形式减轻了水体污染,对改善与保护环境有重大作用。

3. 平行式布置。在地势向河流有较大倾斜的地区,为了避免因干管坡度过大而导致管内流速过大,使管道受到严重冲刷或跌水井过多,同时为了使干管的水力条件得到改善,可使干管与等高线及河道基本平行,主干管与等高线及河道成一倾斜角敷设,这种布置称为平行式布置,如图 1.6(c)所示。

4. 分区式布置。在地势高低相差很大的地区,当污水或雨水不能靠重力流至污水处理厂或出水口时,可采取分区布置形式,如图 1.6(d)所示。高地区的污水或雨水靠重力流直接流入污水处理厂或出水口;而低地区的污水或雨水用水泵抽送高地区污水处理厂或干管。

5. 分散式布置。当城镇中央部分地势高,且向周围倾斜,四周又有多处排水出路时,各排水流域的干管常采用辐射状分散布置形式,如图 1.6(e)所示,各排水流域具有独立的排水系统。这种布置具有干管长度短、管径小、管道埋深浅及便于污水灌溉等优点,但污水处理厂和泵站的数量可能增多。在地势平坦的大城市,采用这种布置形式是相对有利的。

6. 环绕式布置。沿四周布置主干管,将各干管的污水截流送至污水处理厂集中处理(雨水就近排入水体),即由分散式发展为环绕式布置,如图 1.6(f)所示。

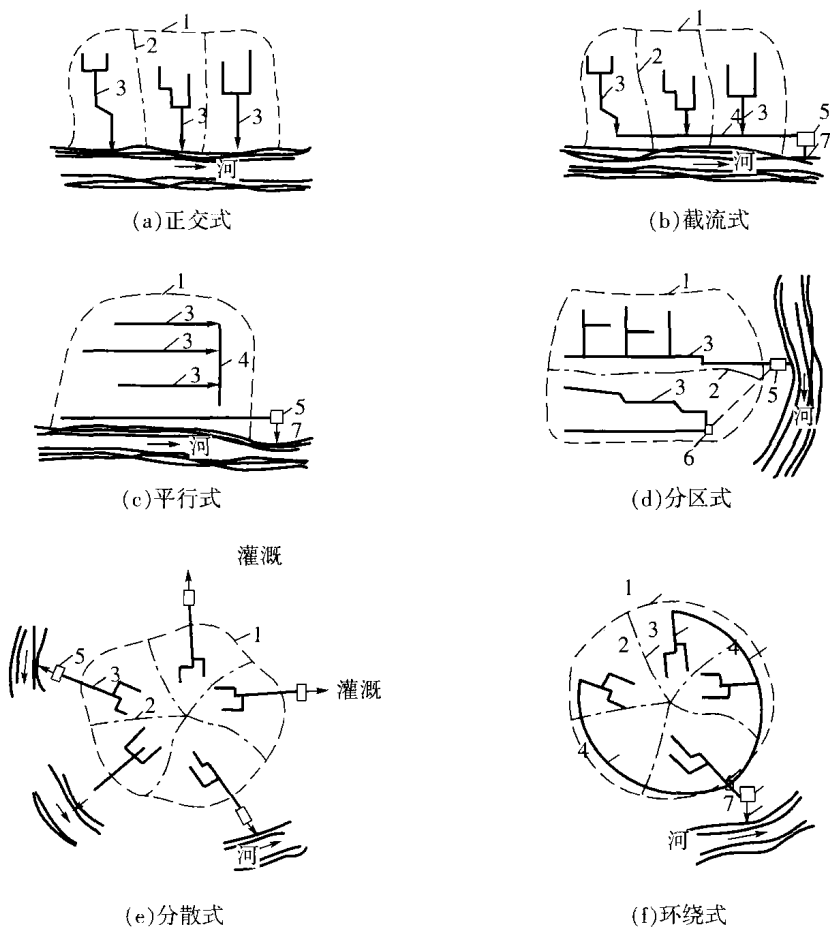


图 1.6 城镇排水管道系统布置形式

1—城镇边界;2—排水流域分界式;3—干管;4—主干管;5—污水处理厂;6—泵站;7—出水口

因为各城镇地形存在很大差异,大中城市不同区域的地形条件也不尽相同,排水管道的布置应紧密结合各区域地形的特点和排水体制进行,同时要考虑排水管道的流动特点,即大流量干管坡度小,小流量支管坡度大。实际工程常常结合上述几种布置形式,形成丰富的管网布置形式。

1.3.2 城镇污水管道系统的布置

确定污水管道的位置和走向,也称为污水管道系统定线。正确的定线是经济、合理地设计污水管道系统的先决条件,是污水管道系统设计的重要环节。污水管道平面布置,一般按主干管、干管、支管顺序依次进行。污水管网布置一般涉及以下内容:

1. 确定排水区界,划分排水流域

排水区界是污水排水系统设置的界限。凡是采用完善卫生设备的建筑区都应设置污水管道。在排水区界内,根据地形及城镇的竖向规划,划分排水流域。一般在丘陵及地形起伏的地区,可按等高线划出分水线,通常分水线与流域分界线基本一致。在地形平坦无显著分水线的地区,可依据面积大小划分,使各相邻流域的管道系统合理分担排水面积,使干管在最大合理埋深情况下,流域内绝大部分污水能自流接入。

2. 管道布置与定线

管道定线应尽可能在管线较短和埋深较小的情况下,让最大区域的污水能自流排出。

地形一般是影响管道定线的主要因素。定线时应充分利用地形,使管道的走向符合地形趋势,一般宜顺坡排水。在整个排水区域较低的地方敷设主干管及干管,便于支管的污水自流接入,而横支管的坡度应尽可能与地面坡度一致。

污水主干管的走向和数目取决于污水处理厂和出水口的位置和数目。在大城市或地形复杂的城市,可能要建几个污水处理厂分别处理与利用污水,这就需要敷设几条主干管。在小城市或地形倾向一方的城市,通常只设一个污水处理厂,这种情况下则只需敷设一条主干管。若相邻城镇联合建造污水处理厂,则需建造相应的区域污水管道系统。

为了增大上游干管的直径,减小敷设坡度,以达到减少整个管道系统的埋深,将产生大流量污水的工厂或公共建筑物的污水排出口接入污水干管起端是有利的。

管道定线时还应考虑街道宽度及交通情况。污水干管一般不宜敷设在交通繁忙而狭窄的街道下。若街道宽度超过 40 m 时,为了减少连接支管的数目和减少与其他地下管线的交叉,可考虑设置两条平行的污水管道。

污水支管的平面布置取决于地形及街坊建筑规划,并应便于用户接管排水。当街区面积不太大,街区污水管网可采用集中出水方式时,街道支管敷设在服务街区较低侧的街道下,如图 1.7(a)所示,称为低边式布置。当街区面积较大且地势平坦时,宜在街区四周的街道敷设污水支管,如图 1.7(b)所示,称为周边式布置。街区内污水管网按各建筑的需要设计,组成一个系统,再穿过其他街区并与所穿街区的污水管网相连,如图 1.7(c)所示,称为穿坊式布置。

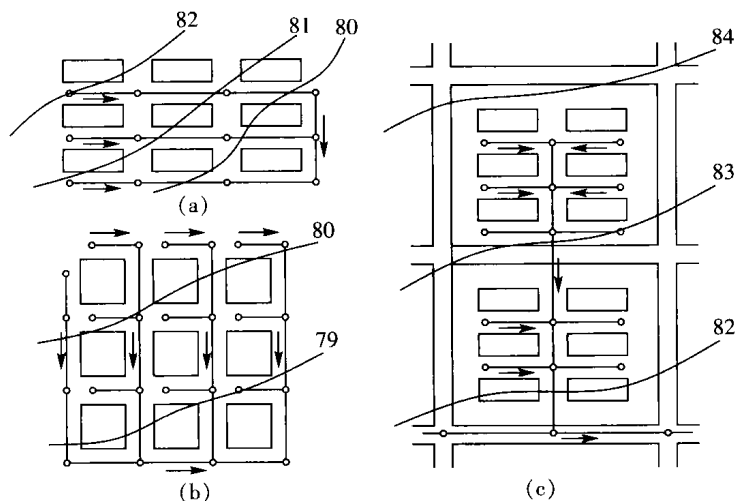


图 1.7 污水支管的布置形式