

# 给水排水设计手册

第5册

城镇排水

第二版

中国建筑工业出版社

# 给水排水设计手册

第 5 册

## 城 镇 排 水

第 二 版

北京市市政工程设计研究总院 主编

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

给水排水设计手册. 第5册. 城镇排水 /北京市市政工程设计研究总院主编. —2版. —北京:中国建筑工业出版社,2003

ISBN 7-112-04148-1

I. 给… II. 北… III. ①给排水系统设计—手册  
②城镇—给排水系统设计—手册 IV. TU991.02-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 022350 号

本手册根据城镇建设的需要,汇编了城镇排水设计的有关方法和数据。主要内容包括:排水管渠及附属构筑物、城镇河湖、排水泵站、城镇污水和污泥处理及处置、城镇垃圾处理及处置,以及有关排水标准和规程等。可供给水排水、环境保护专业设计人员使用,有关科研、基建、厂矿企业、施工、管理技术人员及大专院校师生参考。

\* \* \*

责任编辑:魏秉华

责任设计:孙梅

责任校对:王金珠

## 给水排水设计手册

### 第5册

### 城镇排水

### 第二版

北京市市政工程设计研究总院 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

有色曙光印刷厂印刷

\*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:62½ 字数:1548千字

2004年2月第二版 2004年2月第三次印刷

印数:64,951—69,950册 定价:98.00元

ISBN 7-112-04148-1

TU·3267(9627)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

# 《给水排水设计手册》第二版编委会

主任委员：林选材 刘慈慰

副主任委员：(按姓氏笔画排序)

王素卿 李远义 曲际水 刘信荣 汪天翔 陈伟生  
张 傑 沈德康 宗有嘉 杨奇观 钟淳昌 贾万新  
栗元珍 熊易华 魏秉华

编委：(按姓氏笔画排序)

马庆骥 马遵权 王江荣 王素卿 王德仁 方振远  
冯旭东 左亚洲 许国栋 田钟荃 李远义 李金根  
李炎林 曲际水 刘信荣 刘慈慰 汪天翔 汪洪秀  
陈伟生 陈秀生 陈志斌 张中和 张 傑 苏 新  
沈德康 印慧僧 杭世瑛 宗有嘉 林选材 杨奇观  
杨喜明 金善功 姚永宁 钟淳昌 贾万新 栗元珍  
徐扬纲 戚盛豪 熊易华 戴毓麟 魏秉华

## 《城镇排水》第二版编写组

主 编：张中和

副主编：杭世珺 李 艺

成 员：（按姓氏笔画排序）

王 显	王世乐	王建民	王维平	方志文	巴兴辉
邓培德	卢心虹	卢巨流	刘 岩	刘坤一	兰 健
关文敏	过永祥	任 锋	余英影	陈 怡	何 强
李远义	李连生	李献文	李曼云	杭世珺	周 律
张中和	张文熙	张秉镛	张荣辉	张嘉祥	胡大卫
胡家恒	陆榆萍	黄长盾	蒋旨谨	鞠建英	

# 前 言

《给水排水设计手册》系由原城乡建设环境保护部设计局与中国建筑工业出版社共同组织各设计院主持编写。1986年出版以来深受广大读者欢迎,在给水排水工程勘察、设计、施工、管理、教学、科研等各个方面发挥了重要作用。为此,曾于1988年10月荣获全国科技优秀图书一等奖。

由于这套手册出版至今已有十余年,随着改革开放的日益深化,国民经济的飞速增长,国家建设事业的蓬勃发展,以及国外先进技术和设备的引进、消化,我国给水排水科学技术和设计水平取得了前所未有的发展。与此同时,有关给水排水工程的标准、规范进行了全面或局部的修订,并相应颁发了部分给水排水推荐性规范和规程,在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范中新的内容。显然原设计手册已不能适应工程建设和设计工作的需要,亟需修改、补充和调整。为此,建设部勘察设计司与中国建筑工业出版社及时组织和领导各主编单位进行《给水排水设计手册》第二版的修订工作。这次修订的原则是:以1986年版为基础,以现行国家标准、规范为依据,删去陈旧技术内容,补充新的设计工艺、设计技术、科研成果和先进的设备器材。修订后的手册将原11册增加《技术经济》一册,共12册,使手册在内容上更为丰富、在技术上更为先进,成为一部更切合设计需要的给水排水专业的大型工具书。

为了《给水排水设计手册》第二版修订工作的顺利进行,在编委会领导下,各册由主编单位负责具体修编工作。各册的主编单位为:第1册《常用资料》为中国市政工程西南设计研究院;第2册《建筑给水排水》为核工业第二研究设计院;第3册《城镇给水》为上海市政工程设计研究院;第4册《工业给水处理》为华东建筑设计研究院;第5册《城镇排水》、第6册《工业排水》为北京市市政工程设计研究总院;第7册《城镇防洪》为中国市政工程东北设计研究院;第8册《电气与自控》为中国市政工程中南设计研究院;第9册《专用机械》、第10册《技术经济》为上海市政工程设计研究院;第11册《常用设备》为中国市政工程西北设计研究院;第12册《器材与装置》为中国市政工程华北设计研究院。在各主编单位的大力支持下,修订编写任务圆满完成。在编写过程中,还得到了国内有关科研、设计、大专院校和企业界的大力支持与协助,在此一并致以衷心感谢。

**《给水排水设计手册》编委会**

# 编 者 的 话

作为我国最早的排水手册,本书在出版后 16 年修订为第二版,是完全必要的。由于是修订,不是新编,因此基本保留了原有结构和主要章节,同时进行了若干增补、修改和删节。例如:为尽量靠近现行排水设计规范,用水量修改为新标准、一些计算公式符号力求与规范一致,等等;增加若干较新技术,如潜水泵站、氧气曝气、深井曝气、排海计算等;删去原有“生物塘”一节,并不再补充原拟列入的自然处理内容,因我国已有自己的《城市污水稳定塘设计手册》和《城市污水土地处理利用手册》;收入 55 个城市近年新编的暴雨公式,但考虑到暴雨公式编制方法研究的特殊情况,认为有必要成立专门学组或学术委员会,以进一步实现暴雨公式编制方法的标准化管理,在本版中暂将有关暴雨公式编制方法的资料及论文列入附录,以促进学组的成立;最后,选录了若干近年颁发的有关标准、规程等,以便参考,等等。

关于近年出现的多种商品污水处理工艺,名目繁多,如 CASS(CAST、CASP)、Unitank、OCO、Bardenpho、VTR、Linpor 等等,究其实质,不外分属以下几类工艺系列:

- (1) 序批法(SBR)系列。
- (2) 生物除营养盐法(BNR)系列。
- (3) 氧化沟(CLR)系列。
- (4) 综合工艺。

设计人首先要弄清其名称确切含意,了解其工艺实质,如有引用价值,再进行商业接触,取得进一步的技术资料。本书由于对上列系列均已有一般阐述,对具体商品工艺,由于可能涉及知识产权等问题,即不再作具体介绍。

需要特别说明的是,新加“城市垃圾处理和处置”一章,是由于垃圾所用三大技术(卫生填埋、堆肥、焚烧)也正是城市污泥所用的技术,在有些条件下,二者也可能合并处理,而且近年来市政设计部门也承担了大量这方面的设计工作,因此新增这一章是有必要的,且也有可能。本书原有“河湖工程”一章仍保留并有所增补,也属同样考虑。列入这两章,在编写过程中得到北京市环境卫生科研所及北京市水利勘测设计院等有关单位的大力支持。

本书的修编得到清华大学、同济大学、天津市市政勘察设计院、北京市水利勘测设计院、北京市原环境卫生局、北京市环境卫生科研所等单位的大力支持,谨表诚挚谢意。在修编过程中,还得到许多专家的热心帮助,我们对胡家恒、严天恩、邓培德、胡大卫、刘章富、周律、李苏红、王建民、张援方、张蕴华、刘申伯、聂永丰、卢巨流、王彩霞、任鹤云、羊寿生、冯生华等专家表示衷心的感谢。

此外,在回顾我国排水事业和水工业半个多世纪的发展历程时,我们对曾经作出过许多贡献的已故专家,除大家熟知的以外,还有如张人隽、张思让、王宪忱、周瑾、李献

文、沈家杰、黄长盾等,我们也表示深切的怀念。

本手册主编单位为北京市市政工程设计研究总院。由张中和主编,杭世珺、李艺副主编,李远义主审。以下为各章节的编写人员:1—邓培德、张文熙、张嘉祥、王世乐、蒋旨谨;2—胡家恒、张文熙;3—胡大卫、卢心虹;4—张中和、4.6—李献文、4.7—何强;5—余英影、刘岩;6—张中和、6.9—周律、6.10—张秉镛 6.11—李连生、巴兴辉;6.12—任锋;7—黄长盾、杭世珺;7.9—方志文;7.10—崔树生、魏秉华;8—王显;9—刘坤一、李曼云、过永祥;10—李远义;11:11.1.1—王维平、11.1.2、11.1.4—兰健、11.1.3—鞠建英、11.1.5—张荣辉、11.1.6—关文敏、王建民;11.1.7~8—陈怡、11.2—王建民、陆榆萍、11.3—卢巨流、兰健,张楠绘部分图。

最后,由于种种原因,修编工作肯定不能完全满足客观需要和大家的期望,在此恳请读者提出意见,以利再版时修正。我们寄希望于后来的人们,在新世纪的下一个十年里把这一工作进一步完善,谢谢。



# 目 录

<b>1 排水管渠及附属构筑物</b>	
1.1 管渠水力计算	1
1.1.1 流量公式	1
1.1.2 流速公式	1
1.2 污水管道	1
1.2.1 一般规定	1
1.2.2 污水量标准及变化系数	3
1.2.3 生活污水量和工业废水量 计算公式	5
1.2.4 管道设计	5
1.3 雨水管渠	6
1.3.1 一般规定	6
1.3.2 计算公式	8
1.3.3 基本参数的确定	9
1.3.4 管渠设计	11
1.3.5 特殊情况雨水管渠设计 流量计算	15
1.4 合流管道	17
1.4.1 一般规定	17
1.4.2 计算公式	17
1.4.3 管网水力计算	18
1.5 管材、接口、基础及附属构筑物	18
1.5.1 管材与接口	18
1.5.2 管道基础	20
1.5.3 检查井	20
1.5.4 跌水井	22
1.5.5 雨水口	25
1.5.6 倒虹管	27
1.5.7 管道穿越铁路或公路	30
1.5.8 出水口	30
1.5.9 雨水溢流井	31
1.6 雨水调蓄	33
1.7 立交排水	35
1.7.1 特点	35
1.7.2 一般规定	35
1.7.3 形式	36
1.7.4 地下过街人行道排水	41
1.8 体育场比赛场地排水	43
1.8.1 一般规定	44
1.8.2 设计参数	46
1.8.3 附属构筑物	48
1.9 广场排水	50
1.10 我国若干城市暴雨强度公式	52
<b>2 城镇河湖</b>	
2.1 设计标准	70
2.1.1 防洪标准	70
2.1.2 其他标准	72
2.2 一般规定	72
2.3 设计基础资料	73
2.3.1 测量资料	73
2.3.2 地质资料	73
2.3.3 水文气象资料	73
2.3.4 其他资料	74
2.4 洪水计算	74
2.4.1 洪流量计算	74
2.4.2 洪水总量计算	75
2.4.3 洪水过程线计算	75
2.5 水力计算	76
2.5.1 河渠水力计算	76
2.5.2 堰流及闸孔出流计算	101
2.5.3 消能水力计算	112
2.6 城镇河湖工程设计	119
2.6.1 河道工程设计	119
2.6.2 湖泊工程设计	120
2.6.3 河湖护岸设计	121
2.6.4 河湖防渗	127

2.6.5 城镇河湖的水景设计 .....	136	3.3.3 集水池 .....	206
2.6.6 管理运用设施 .....	137	3.3.4 水泵选择、水泵安装 .....	206
2.7 水闸设计 .....	137	3.3.5 出水设施 .....	207
2.7.1 水闸组成 .....	137	3.3.6 布置形式选择 .....	209
2.7.2 水闸设计的要求 .....	138	3.4 立交排水泵站 .....	216
2.7.3 开敞式水闸 .....	138	3.4.1 特点及一般规定 .....	216
2.7.4 灌注桩基水闸 .....	147	3.4.2 汇水面积和设计参数 .....	216
2.7.5 翻板闸 .....	149	3.4.3 选泵 .....	218
2.7.6 橡胶坝 .....	151	3.4.4 布置形式选择 .....	218
<b>3 排水泵站</b>			
3.1 一般规定 .....	159	3.4.5 配电 .....	218
3.1.1 泵站规模 .....	159	3.4.6 立交地下水量估算 .....	219
3.1.2 泵站组成 .....	159	3.4.7 雨水和地下水合用集水池 设计要点 .....	230
3.1.3 站址选择 .....	161	3.5 污泥泵站 .....	231
3.1.4 泵房形式 .....	162	3.5.1 特点及一般规定 .....	231
3.1.5 格栅 .....	167	3.5.2 选泵 .....	232
3.1.6 集水池 .....	169	3.6 潜水泵站 .....	236
3.1.7 机器间 .....	172	3.6.1 特点及一般规定 .....	236
3.1.8 水泵、电动机和管件 .....	177	3.6.2 集水池 .....	237
3.1.9 楼梯及踏步(爬梯) .....	185	3.6.3 潜水泵及安装 .....	237
3.1.10 进水交汇井、溢流井和出 水池 .....	185	3.6.4 自动控制 .....	237
3.1.11 配电室 .....	186	3.6.5 布置形式选择 .....	238
3.1.12 变压器间 .....	187	<b>4 城镇污水处理总论</b>	
3.1.13 泵站仪表及计量设备 .....	187	4.1 城镇污水的组成 .....	244
3.1.14 泵站的自动控制 .....	189	4.2 城镇污水的水质 .....	245
3.1.15 噪声的消减 .....	190	4.3 下水道排放标准对城镇污水水质的 限制作用 .....	246
3.2 污水泵站 .....	191	4.4 各种水体和用水的水质标准 .....	247
3.2.1 特点及一般规定 .....	191	4.4.1 地表水的水质标准 .....	247
3.2.2 格栅 .....	191	4.4.2 海水水质标准 .....	249
3.2.3 集水池 .....	192	4.4.3 地下水水质标准 .....	250
3.2.4 选泵 .....	192	4.4.4 渔业水质标准 .....	252
3.2.5 泵房形式选择 .....	195	4.4.5 农田灌溉水质标准 .....	253
3.2.6 构筑物及附属建筑 .....	195	4.4.6 生活杂用水水质标准 .....	255
3.2.7 污水泵站计算 .....	196	4.5 城镇污水的排放和处理程度 .....	255
3.2.8 污水压力泵站 .....	201	4.5.1 城镇污水的排放 .....	255
3.2.9 示例 .....	202	4.5.2 城镇污水的处理程度 .....	256
3.3 雨水泵站及合流泵站 .....	205	4.5.3 城镇污水处理的典型工艺 .....	257
3.3.1 特点及一般规定 .....	205	4.5.4 城镇污水厂的设计水量 .....	259
3.3.2 格栅 .....	206	4.6 利用水体稀释和自净能力的	

计算 .....	260	6.3.6 延时曝气 .....	321
4.6.1 稀释平均浓度 .....	260	6.3.7 两段曝气(及 A-B 法) .....	321
4.6.2 耗氧有机物质在河流中的 降解 .....	260	6.3.8 序批法 .....	322
4.6.3 污水处理程度的计算 .....	263	6.4 曝气设施 .....	323
4.7 污水排入江海的扩散稀释计算 .....	267	6.4.1 一般要求 .....	323
4.7.1 污水排海的扩散稀释 .....	267	6.4.2 鼓风曝气设施 .....	323
4.7.2 污水排江的扩散稀释 .....	276	6.4.3 机械曝气设施 .....	333
<b>5 一级处理</b>		6.4.4 曝气装置传氧速率的计算 .....	338
5.1 格栅 .....	280	6.5 曝气池池型 .....	339
5.1.1 设计数据 .....	280	6.5.1 推流式 .....	339
5.1.2 计算公式 .....	281	6.5.2 完全混合式 .....	341
5.2 沉砂池 .....	283	6.5.3 两种池型的结合 .....	343
5.2.1 一般规定 .....	283	6.6 二次沉淀池 .....	343
5.2.2 平流式沉砂池 .....	284	6.7 污水消毒 .....	345
5.2.3 竖流式沉砂池 .....	287	6.8 活性污泥法除氮 .....	346
5.2.4 曝气沉砂池 .....	289	6.8.1 硝化(Nitrification) .....	347
5.2.5 旋流式沉砂池 I .....	291	6.8.2 脱硝(Denitrification, 亦译 反硝化) .....	348
5.2.6 旋流式沉砂池 II .....	292	6.9 氧化沟活性污泥法 .....	348
5.3 沉淀池 .....	293	6.9.1 氧化沟工艺基本原理与 技术特征 .....	350
5.3.1 一般规定 .....	293	6.9.2 氧化沟工艺流程类型与 设计 .....	352
5.3.2 平流式沉淀池 .....	294	6.9.3 氧化沟的运行条件与特性 .....	360
5.3.3 竖流式沉淀池 .....	301	6.9.4 氧化沟主要设备 .....	364
5.3.4 辐流式沉淀池 .....	304	6.9.5 工艺设计示例 .....	368
5.3.5 斜板(管)沉淀池 .....	310	6.9.6 工程应用实例 .....	372
<b>6 二级处理—活性污泥法</b>		6.10 射流曝气 .....	376
6.1 活性污泥法的基本模式 .....	313	6.10.1 射流器 .....	376
6.2 常规曝气池的基本计算公式 .....	313	6.10.2 城市污水射流曝气实例 .....	376
6.2.1 处理效率 .....	313	6.11 深井曝气 .....	380
6.2.2 曝气池容积 .....	314	6.11.1 深井曝气工艺特点 .....	380
6.2.3 水力停留时间(HRT) .....	314	6.11.2 深井曝气的主要设计参数 .....	382
6.2.4 污泥产量 .....	314	6.11.3 深井流体力学基本计算 公式 .....	382
6.2.5 泥龄(SRT) .....	315	6.12 氧气曝气 .....	385
6.2.6 曝气池需氧量 .....	315	6.12.1 氧气曝气法的特点 .....	385
6.3 活性污泥法的多种变型 .....	316	6.12.2 氧气曝气池常用形式 .....	386
6.3.1 “改良”曝气和高速曝气 .....	318	6.12.3 氧气曝气设计参数 .....	388
6.3.2 阶段曝气 .....	318	6.12.4 供氧方式的选择 .....	389
6.3.3 渐减曝气 .....	318		
6.3.4 合建式曝气沉淀池 .....	318		
6.3.5 吸附再生法 .....	319		

<b>7 二级处理—生物膜法</b>		7.7.2 升流式厌氧生物滤池·····	426
7.1 普通生物滤池·····	393	7.8 厌氧生物流化床·····	428
7.1.1 构造·····	393	7.8.1 工艺流程·····	428
7.1.2 设计参数·····	394	7.8.2 特点·····	428
7.1.3 计算公式·····	395	7.8.3 设计要点·····	429
7.1.4 固定式喷嘴布水系统计算·····	396	7.8.4 应用示例·····	430
7.1.5 示例·····	398	7.9 炉渣填料生物接触氧化法·····	431
7.2 高负荷生物滤池·····	402	7.9.1 设计数据·····	432
7.2.1 构造·····	402	7.9.2 计算公式·····	432
7.2.2 设计参数·····	403	7.9.3 接触沉淀池·····	433
7.2.3 计算公式·····	403	7.10 曝气生物流化池(ABFT)·····	438
7.2.4 旋转布水器计算·····	404	7.10.1 适用范围·····	438
7.2.5 示例·····	405	7.10.2 特点·····	439
7.3 塔式生物滤池·····	407	7.10.3 构造·····	439
7.3.1 优缺点·····	407	7.10.4 工艺流程·····	440
7.3.2 构造·····	408	7.10.5 设计参数·····	441
7.3.3 设计参数·····	408	7.10.6 计算公式·····	441
7.3.4 计算公式·····	409	7.10.7 脱氮设计·····	442
7.3.5 示例·····	409	7.10.8 示例·····	443
7.4 生物接触氧化池(淹没式 生物滤池)·····	411	<b>8 三级处理</b>	
7.4.1 特点·····	411	8.1 一般要求·····	447
7.4.2 构造·····	411	8.1.1 三级处理的出水标准·····	447
7.4.3 填料的类型与规格·····	412	8.1.2 三级处理流程的设计规模·····	447
7.4.4 设计参数·····	414	8.1.3 三级处理的一般方法与 处理目标·····	449
7.4.5 计算公式·····	414	8.1.4 典型的三级处理流程·····	450
7.4.6 示例·····	415	8.2 混凝单元·····	452
7.5 生物转盘·····	416	8.2.1 作用·····	452
7.5.1 构造和布置形式·····	416	8.2.2 投药·····	453
7.5.2 特点·····	417	8.3 固液分离单元·····	454
7.5.3 设计参数·····	417	8.3.1 作用·····	454
7.5.4 计算公式·····	418	8.3.2 沉淀·····	454
7.5.5 示例·····	420	8.3.3 澄清·····	455
7.6 生物流化床·····	421	8.3.4 气浮·····	455
7.6.1 工艺流程·····	421	8.4 再碳酸化单元·····	455
7.6.2 构造·····	422	8.4.1 作用·····	455
7.6.3 设计参数·····	424	8.4.2 流程·····	455
7.6.4 三相生物流化床·····	424	8.4.3 二氧化碳的来源·····	456
7.7 厌氧生物滤池·····	425	8.4.4 二氧化碳的投加·····	456
7.7.1 类型·····	425	8.5 砂滤单元·····	457

8.5.1 作用 .....	457	9.5.2 厌氧消化的机理及其 影响因素 .....	495
8.5.2 设计要点 .....	457	9.5.3 厌氧消化系统 .....	498
8.6 活性炭吸附单元 .....	458	9.5.4 消化池设计一般规定 .....	509
8.6.1 作用 .....	458	9.5.5 消化池池体各部设计参数 .....	510
8.6.2 活性炭的类型 .....	458	9.5.6 消化池计算示例 .....	511
8.6.3 吸附装置 .....	458	9.6 好氧消化 .....	525
8.6.4 吸附试验 .....	459	9.6.1 好氧消化的工作原理 .....	525
8.6.5 设计要点 .....	460	9.6.2 好氧消化的优缺点 .....	525
8.6.6 工程参考实例 .....	462	9.6.3 一般规定 .....	526
8.7 臭氧氧化单元 .....	464	9.6.4 好氧消化池的构造与 工艺设计 .....	528
8.7.1 作用 .....	464	9.7 沼气的收集、贮存及利用 .....	530
8.7.2 臭氧的制备 .....	464	9.7.1 沼气的性质及一般用途 .....	530
8.7.3 臭氧接触装置 .....	464	9.7.2 沼气的收集、管道、净化与 安全 .....	530
8.7.4 尾气处置与利用 .....	465	9.7.3 沼气的贮存 .....	533
8.8 膜处理单元 .....	466	9.7.4 消化池的附属设施及仪表 装置 .....	534
8.8.1 作用 .....	466	9.7.5 沼气利用 .....	535
8.8.2 工艺流程 .....	467	9.8 污泥脱水 .....	539
8.8.3 膜处理装置 .....	468	9.8.1 自然干化 .....	539
8.8.4 设计要点 .....	469	9.8.2 真空过滤 .....	541
8.8.5 预处理要求 .....	470	9.8.3 压滤脱水 .....	545
8.8.6 应用示例 .....	471	9.8.4 离心脱水 .....	548
<b>9 污泥处理与处置</b>		9.8.5 污泥烘干 .....	551
9.1 污泥的特性与处理方法 .....	472	9.8.6 污泥的化学调质 .....	552
9.1.1 污泥种类与特性 .....	472	9.8.7 污泥的最终处置 .....	557
9.1.2 污泥的一般处理工艺 .....	473	<b>10 城镇污水厂的总体布置</b>	
9.1.3 初沉污泥与剩余活性污泥 合并处理 .....	473	10.1 厂址选择 .....	561
9.1.4 富磷污泥的处理工艺 .....	474	10.2 平面布置及总平面图 .....	561
9.2 污泥输送 .....	475	10.3 竖向布置及流程纵断面图 .....	564
9.2.1 污泥管道 .....	475	10.4 配水设施 .....	566
9.2.2 检测仪表 .....	483	10.5 计量设施 .....	567
9.3 污泥浓缩 .....	484	10.6 公用设施 .....	572
9.3.1 重力浓缩池 .....	484	10.7 辅助建筑物 .....	573
9.3.2 气浮浓缩池 .....	486	<b>11 城镇垃圾处理及处置</b>	
9.3.3 离心浓缩工艺 .....	490	11.1 城镇垃圾卫生填埋 .....	578
9.4 隐化池 .....	491	11.1.1 概述 .....	578
9.4.1 设计数据 .....	491	11.1.2 卫生填埋场分类 .....	580
9.4.2 计算公式 .....	492		
9.5 厌氧消化 .....	494		
9.5.1 消化池池型 .....	494		

11.1.3 垃圾填埋场防渗衬垫的设计及施工	584	12.10 农用污泥中污染物控制标准(GB 4284—84)	752
11.1.4 渗沥液收集	683	12.11 恶臭污染物排放标准(GB 14554—93)	752
11.1.5 渗沥液处理	687	12.12 上海市污水综合排放标准(GB 31/199—97)	752
11.1.6 填埋气体	692	12.13 北京市中水水质标准	752
11.1.7 填埋作业	699	12.14 污水海洋处置工程污染控制标准(GWKB 4—2000)	752
11.1.8 填埋场封场及封场后管理	701	12.15 城镇污水处理厂污染物排放标准(GB 18918—2002)	756
11.2 好氧高温堆肥	702	12.16 城市污水处理厂污水污泥排放标准(CJ 3025—93)	761
11.2.1 作用	702	12.17 城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准(GJJ 31—89)	764
11.2.2 原料条件与工艺控制	702	12.18 城市污水水质检验方法标准(CJ 51~79—1999)	774
11.2.3 工艺流程	703	12.19 景观娱乐用水水质标准(GB 12941—91)	774
11.2.4 典型方法与设计说明	704	12.20 再生水回用于景观水体的水质标准(CJ/T—95—2000)	777
11.2.5 堆肥过程二次污染的防治	713	12.21 城市污水回用设计规范(CECS 61:94)	780
11.2.6 堆肥厂设计执行标准	714	12.22 城镇垃圾农用控制标准(GB 8172—87)	794
11.3 垃圾焚烧	715	12.23 生活垃圾填埋污染控制标准(GB 16889—97)	796
11.3.1 概述	715	12.24 生活垃圾焚烧污染控制标准(GWKB 3—2000)	800
11.3.2 深圳的垃圾焚烧	715	12.25 城市生活垃圾卫生填埋技术规范(CJJ 17—2001)	805
11.3.3 垃圾焚烧厂环境影响评价	739	12.26 粪便无害化卫生标准(GB 3759—1987)	817
11.3.4 垃圾焚烧厂发电技术经济参数	744	12.27 城市粪便处理厂运行、维护及其安全技术规程(CJJ/T 30—99)	819
<b>12 有关标准、规范、规程</b>			
12.1 地表水环境质量标准(GB 3838—2002)	747	12.28 医院污水排放标准(GBJ 48—1983)	819
12.2 海水水质标准(GB 3097—97)	751	12.29 室外排水设计规范	
12.3 地下水质量标准(GB/T 14848—93)	752		
12.4 渔业水质标准(GB 11607—89)	752		
12.5 农田灌溉水质标准(GB 5084—92)	752		
12.6 生活杂用水水质标准(CJ 25.1—89)	752		
12.7 土壤环境质量标准(GB 15618—95)	752		
12.8 污水综合排放标准(GB 8978—96)	752		
12.9 污水排入城市下水道水质标准(CJ 3082—99)	752		

	(GBJ 14—87)(1997 版).....	821		(CECS 112:2000).....	870
12.30	城市工程管线综合规划规范 (GB 50289—98) .....	821	12.38	寒冷地区污水活性污泥法 处理设计规范 (CECS 111:2000).....	879
12.31	城镇排水管渠与泵站维护技术 规程(CJJ/T 68—96) .....	834	12.39	鼓风曝气系统设计规程 (CECS 97:97) .....	888
12.32	防洪标准(GB 50201—94).....	834	12.40	合流制系统污水截流井设计规程 (CECS 91:97) .....	896
12.33	天津市硬聚氯乙烯排水管道工程 设计规程(TBJ 12—96) .....	834	<b>附 录</b>		
12.34	天津市硬聚氯乙烯排水管道工程 施工及验收技术规程 (JJG 12—96) .....	850	附录 1	暴雨强度公式 .....	921
12.35	深井曝气设计规范 (CECS 42:92) .....	850	附录 2	“暴雨强度公式”的修订意见 (邓培德执笔) .....	960
12.36	氧化沟设计规程 (CECS 112:2000).....	862	附录 3	福建省各市暴雨强度公式 研究(2001 年 8 月)(福建 省城乡规划设计研究院) .....	976
12.37	氧气曝气设计规程				

# 1 排水管渠及附属构筑物

## 1.1 管渠水力计算

### 1.1.1 流量公式

$$Q = Av \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad (1-1)$$

式中  $A$ ——水流有效断面面积( $\text{m}^2$ );  
 $v$ ——水流断面的平均流速( $\text{m}/\text{s}$ )。

### 1.1.2 流速公式

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (1-2)$$

式中  $i$ ——水力坡降,重力流管渠按管渠底坡降计算,  $i = \frac{h}{l}$  (即管渠段的起点与终点的高差与该段长度之比);

$R$ ——水力半径( $\text{m}$ ),  $R = \frac{A}{P}$ ,  $P$ ——湿周( $\text{m}$ );

$n$ ——粗糙系数。

设计常用的排水管渠水力计算,见给水排水设计手册第1册《常用资料》。

## 1.2 污水管道

### 1.2.1 一般规定

#### 1.2.1.1 流速、充满度、坡度

最大设计流速、最大设计充满度,最小设计流速见表 1-1。

污水管道最大设计流速、最大设计充满度、最小设计流速

表 1-1

管 径 (mm)	最大设计流速( $\text{m}/\text{s}$ )		最大设计 充满度	在设计充满度下 最小设计流速( $\text{m}/\text{s}$ )
	金属管	非金属管		
200	$\leq 10$	$\leq 5$	0.55	0.60
300			0.55	



续表

管 径 (mm)	最大设计流速(m/s)		最大设计 充满度	在设计充满度下 最小设计流速(m/s)
	金属管	非金属管		
400	≤10	≤5	0.65	0.60
500			0.70	
600			0.70	
700			0.70	
800			0.70	
900			0.70	
1000			0.75	
>1000			0.75	

注: 1.  $n=0.014$ 。

2. 计算污水管道充满度时, 不包括淋浴水量或短时间内突然增加的污水量。但管径 $\leq 300\text{mm}$ 时, 按满流复核。
3. 含有金属、矿物固体或重油杂质的工业废水管道, 其最小设计流速宜适当提高。

根据泥沙运动的概念, 运动水流中的泥沙由于惯性作用, 其止动流速(由运动变为静止的临界流速)在  $0.35\sim 0.40\text{m/s}$ (沙粒径  $d=1\text{mm}$ ) 左右, 大于止动流速就不会沉淀, 但在过小流速下所沉淀的泥沙要使它从静止变为着底运动的开动流速需要较大, 要从着底运动变为不着底运动或扬动的流速则需更大, 扬动流速约为止动流速的 2.4 倍, 设计中主要以止动流速考虑。

北京市市政工程设计院 1965 年对北京已建成的污水管道进行了大量观测, 得到的不淤流速一般在  $0.4\sim 0.5\text{m/s}$  左右, 它与上述止动流速值相近似, 鉴此在平坦地区的一些起始管段用略小的流速与管坡设计不致产生较多淤积, 当流量与流速增大时已沉淀的微小泥粒也会被扬动随水下流, 但因此可降低整个下游管系的埋深, 在地形不利的情况下, 起始管段的管坡与流速可以考虑适当降低。

### 1.2.1.2 设计最小管径及最小坡度

设计最小管径及最小坡度见表 1-2。

污水管设计最小管径及最小坡度

表 1-2

类 型	位 置	设计最小管径(mm)	设计最小坡度
工业废水管道	在厂区内	200	0.004
生活污水管道	在厂区内	200	0.004
	在街坊内	200	0.004
	在城市街道下	300	0.003

注: 1. 在地形坡度较陡处, 城市街道下生活污水管最小管径可采用  $200\text{mm}$ 。

2. 对受水质水温影响, 易在管壁上结垢或易附着纤维的管道, 其断面的确定必须考虑维护检修的方便, 或适当放大管径一至二级。
3. 工业废水出厂管道的管径, 不得小于厂房排出管的管径。
4. 压力输污泥管最小管径可为  $150\text{mm}$ 。

### 1.2.1.3 最小覆土厚度与冰冻层内埋深

(1) 管道最小覆土厚度, 在车行道下一般不小于  $0.7\text{m}$ ; 但在土壤冰冻线很浅(或冰冻线