

建筑给水排水工程 技术与设计手册 (下册)

主编○黄晓家 姜文源

中国建筑工业出版社

建筑给水排水 工程技术与设计手册

(下册)

主 编 黄晓家 姜文源
副主编 赵世明 马信国 杨 琦 张洪洲 周 宾
主 审 刘振印 丁再励 张晓健 关兴旺

中国建筑工业出版社

目 录

(上 册)

绪论	1	2.3.4 杂用水水质	60
1 建筑给水排水发展历史	12	2.3.5 防水质污染	61
1.1 国外建筑给水排水发展简况	12	2.4 系统选择	84
1.2 新中国成立以来建筑给水排水 发展简况	15	2.4.1 水源	85
1.3 建筑给水排水内涵和体系	19	2.4.2 供水方式	85
1.4 国内外规范及发展	21	2.4.3 给水方式	86
1.4.1 国际主要国家和地区的规范	21	2.5 设计流量及管道水力计算	94
1.4.2 技术发展	22	2.5.1 最高日用水量	95
1.5 未来技术发展	33	2.5.2 最大时用水量	96
2 建筑给水	35	2.5.3 建筑物的给水引入管的设计流量	97
2.1 建筑给水的发展	35	2.5.4 住宅建筑生活给水设计秒流量	98
2.1.1 建筑给水秒流量	35	2.5.5 非住宅建筑设计秒流量	109
2.1.2 建筑给水系统	36	2.5.6 同时使用系数法秒流量	109
2.1.3 管材的发展	36	2.5.7 住宅的入户管	110
2.1.4 水泵隔振	36	2.5.8 生活给水管道设计流速	111
2.1.5 “四节”技术	36	2.5.9 给水管道水力计算	111
2.1.6 水质保障措施	42	2.5.10 局部水头损失	113
2.1.7 低碳经济和绿色建筑	42	2.5.11 给水系统设计流量计算示例	118
2.2 用水定额和水压	43	2.5.12 其他部分国家设计秒流量的确定 方法简介	118
2.2.1 住宅建筑生活用水定额	43	2.6 管材、附件和水表	153
2.2.2 公共建筑生活用水定额	43	2.6.1 系统工作压力	153
2.2.3 工业企业建筑生活用水定额	46	2.6.2 阀门	153
2.2.4 冲洗汽车用水定额	47	2.6.3 止回阀	154
2.2.5 生产用水定额	47	2.6.4 减压阀	154
2.2.6 消防用水量	47	2.6.5 给水系统防超压措施	155
2.2.7 其他场所用水定额	47	2.6.6 安全阀	155
2.2.8 未预见水量	47	2.6.7 给水管道的排气	155
2.2.9 卫生器具的一次和1h用水量	47	2.6.8 液位阀	155
2.2.10 卫生器具的给水额定流量、当量、 连接管径和最低服务压力	48	2.6.9 管道过滤器	155
2.3 水质和防水质污染	50	2.6.10 水表	156
2.3.1 生活饮用水水质	50	2.6.11 液位计	157
2.3.2 直饮水水质	60	2.6.12 防止噪声的措施	157
2.3.3 海水水质	60	2.6.13 防结露隔热措施	158
		2.7 管道布置和敷设	159

2.7.1	管道布置的简直原则	159	2.12.7	循序供水系统,或重复利用供水系统	198
2.7.2	管道布置的无碍原则	159	2.12.8	循环供水系统	198
2.7.3	管道布置的可靠供水原则	160	2.12.9	中水回用系统	199
2.7.4	管道布置的安全卫生原则	160	2.12.10	蒸汽冷凝水回收再利用技术	199
2.7.5	管道布置的安装、维修要求	161	2.12.11	雨水利用系统	199
2.7.6	给水管道的绝热要求	161	2.12.12	海水、苦咸水利用技术	199
2.7.7	给水管道的防腐要求	162	2.12.13	生产工艺节水	199
2.7.8	给水管道的热应变要求	162	2.12.14	管道防漏、检漏、堵漏	199
2.7.9	给水管道的环境要求	163	2.12.15	水费约束机制	199
2.7.10	管道布置的美观要求	163	2.12.16	节能	199
2.7.11	管道布置的友好界面要求	163	2.13	《中国节水技术政策大纲》摘要	200
2.8	水塔、贮水池、水箱	164	2.14	工程经验	201
2.8.1	低位水箱的设计	164	2.14.1	系统设计流量	201
2.8.2	高位水箱的设计	165	2.14.2	系统管道计算	202
2.8.3	设置位置	166	2.14.3	隔振和噪声	202
2.8.4	进出水管的设计	166	2.14.4	管道布置原则	202
2.9	增压设备及水泵房	168	2.14.5	仪表的布置和设置	203
2.9.1	水泵房的设置位置与要求	168	2.15	给水风险评估及水污染防治技术	203
2.9.2	水泵的选型	169	2.15.1	概述	203
2.9.3	水泵直接吸水供水系统	178	2.15.2	倒流原理	206
2.9.4	变频泵技术	191	2.15.3	核定风险的等级	210
2.9.5	水泵选择原则、控制与工程经验	191	2.15.4	倒流防止装置的应用、安装和维护保养	213
2.10	给水系统的检查与试验、清洗与消毒	193	2.15.5	典型的风险	227
2.10.1	给水系统(供水干管和配水系统)的检查与试验	193	3	建筑排水	243
2.10.2	给水系统的清洗与消毒	194	3.1	建筑排水组成特点和建筑排水系统	243
2.11	给水管道腐蚀的起因、后果和防护措施	197	3.1.1	建筑排水组成	243
2.12	节水与节能简述	197	3.1.2	建筑排水系统组成	245
2.12.1	限压与节流(节水)	197	3.1.3	建筑排水的特点	245
2.12.2	节水卫生器具与设备	198	3.1.4	建筑排水系统分类	245
2.12.3	喷灌、微灌、滴灌等绿化、灌溉节水技术	198	3.1.5	排水系统选择	246
2.12.4	景观用水尽量采用循环处理回补技术	198	3.1.6	排水系统性能要求	248
2.12.5	高压喷枪、电脑控制、微水、环保型无水等机动车洗车节水技术	198	3.2	卫生器具	248
2.12.6	免冲洗环保公厕设施和其他节水型公厕技术	198	3.2.1	卫生器具	248
			3.2.2	节水型卫生器具	249
			3.2.3	节水政策	251
			3.2.4	卫生器具设置要求	252
			3.2.5	卫生器具安装高度	253

3.3 排水流态、排水理论	254	3.8.3 通气管的设置原则	319
3.3.1 建筑排水管子内的流动特征	254	3.8.4 通气管连接方式和敷设	320
3.3.2 排水横支管的水流现象	254	3.8.5 通气管管材	324
3.3.3 横干管中的水流现象	255	3.8.6 通气管管径	324
3.3.4 立管中的水流现象	255	3.8.7 通气管选择原则	325
3.3.5 存水弯中的水流现象	256	3.8.8 通气管的计算	325
3.3.6 排水试验方法	256	3.9 特殊单立管排水系统	326
3.3.7 排水试验	260	3.9.1 特殊单立管排水系统分类	326
3.3.8 在日本的排水试验	271	3.9.2 特殊管件单立管排水系统	327
3.4 水封装置、水封破坏和水封		3.9.3 特殊管材单立管排水系统	333
保护	284	3.9.4 特殊管件、特殊管材单立管排水	
3.4.1 水封装置	284	系统	334
3.4.2 水封装置的设置	285	3.9.5 其他形式特殊单立管排水系统	336
3.4.3 水封破坏	285	3.10 同层排水系统	338
3.4.4 水封保护措施	286	3.10.1 概述	338
3.4.5 建筑排水系统吸气阀	288	3.10.2 规范关于同层排水方式的规定	339
3.4.6 重力排水止回阀	291	3.10.3 同层排水系统技术要点	339
3.5 排水管材和接口	292	3.10.4 分类和选用	340
3.5.1 概述	292	3.10.5 同层排水系统管道布置和敷设	345
3.5.2 建筑排水柔性接口铸铁管	293	3.10.6 同层排水系统墙体敷设方式	347
3.5.3 高密度聚乙烯 (HDPE) 管	296	3.10.7 同层排水系统地面敷设方式	349
3.5.4 硬聚氯乙烯螺旋管 (硬聚氯乙烯内		3.10.8 同层排水系统应注意的问题	350
螺旋管)	300	3.11 压力排水系统	350
3.5.5 中空壁消声硬聚氯乙烯管	300	3.12 真空排水系统和排疏板	352
3.5.6 加强型螺旋管	302	3.12.1 真空排水系统	352
3.5.7 硬聚氯乙烯管	303	3.12.2 排疏板	356
3.5.8 管道选择原则	305	3.13 排水管道计算	359
3.6 排水管道附件和检查井	305	3.13.1 生活排水定额和小时变化系数	359
3.6.1 排水管道附件	305	3.13.2 排水设计流量	360
3.6.2 检查井	311	3.13.3 欧洲建筑物内重力流排水系统生活	
3.7 排水管道的布置和敷设	314	排水管网的布置和计算	373
3.7.1 排水管道的布置	314	3.13.4 日本建筑物内生活排水管网流量	
3.7.2 排水管道的敷设	315	计算方法	380
3.7.3 排水管道的连接	315	3.14 小型生活污水处理	383
3.7.4 构筑物和设备排水管的连接	316	3.14.1 概述	383
3.7.5 偏置管的连接	316	3.14.2 隔油池	383
3.7.6 室内外排水管、沟的连接	318	3.14.3 降温池	386
3.7.7 居住小区排水管道的布置、敷设		3.14.4 化粪池	387
和连接	318	3.14.5 毛发聚集器 (井)	390
3.8 通气管	319	3.14.6 隔油沉砂池	391
3.8.1 通气管的作用	319	3.14.7 生活污水处理设施	393
3.8.2 通气管分类	319	3.15 医院污水处理	394

3.15.1	概述	394	4.2	流体力学基础	451
3.15.2	总则	395	4.2.1	输水管道的水流状态	451
3.15.3	污水量和污水水质	395	4.2.2	有压输水管道入口的最小淹没深度	452
3.15.4	处理流程	396	4.2.3	流态相互转化的输水管道计算	453
3.15.5	处理构筑物	397	4.2.4	计算方法对系统的影响	455
3.15.6	消毒剂和投加设备	398	4.2.5	流体力学在屋面雨水系统设计中的应用	456
3.15.7	放射性污水处理	399	4.3	雨水量	457
3.15.8	污泥处理	399	4.3.1	降雨强度	457
3.15.9	污水处理站	400	4.3.2	设计重现期 P	458
3.16	排水系统防堵塞	401	4.3.3	降雨历时 t	458
3.16.1	概述	401	4.3.4	屋面降雨强度计算表	459
3.16.2	排水管道堵塞原因	401	4.3.5	汇水面积	480
3.16.3	防堵塞对策	401	4.3.6	径流系数	481
3.17	排水噪声及其防治	403	4.3.7	雨水设计流量	481
3.17.1	声环境质量要求	403	4.3.8	公式使用应注意的问题	481
3.17.2	关于声环境室内允许噪声级、噪声、隔声的概念	404	4.4	屋面雨水系统的分类与选用	482
3.17.3	排水噪声	406	4.4.1	屋面雨水系统按设计流态分类	482
3.17.4	排水噪声治理	407	4.4.2	屋面雨水系统按其他特征分类	483
3.17.5	排水噪声测试	407	4.4.3	屋面雨水溢流设施分类	486
3.18	国内/国外排水技术不同点	409	4.4.4	建筑物雨水系统的选择原则	487
3.18.1	水封	409	4.4.5	建筑物雨水系统的选用	487
3.18.2	充满度和坡度	409	4.5	屋面集水沟	488
3.18.3	排水管道长度和高度限制	410	4.5.1	天沟的设置	488
3.18.4	通气系统	410	4.5.2	集水沟的水力计算	489
3.18.5	其他	410	4.6	65 和 87 型斗屋面雨水系统	491
3.19	排水立管排水能力的研究	410	4.6.1	系统的流体运动特性	491
3.19.1	规范参数	411	4.6.2	系统设置	493
3.19.2	特殊单立管排水系统的立管最大排水能力	411	4.6.3	雨水排水系统的水力计算	495
3.19.3	试验数据	412	4.7	虹吸式屋面雨水系统	502
3.19.4	影响排水立管通水能力的因素	413	4.7.1	系统的水流运动特征	503
3.19.5	排水立管底部正压	421	4.7.2	系统的选用和敷设	504
3.19.6	立管通水能力测试数据的分析和取舍	424	4.7.3	系统的水力计算	505
4	雨水	428	4.8	重力流斗屋面雨水系统	508
4.1	屋面雨水排水技术应用研究与发展	428	4.8.1	重力流斗屋面雨水系统的特点	508
4.1.1	中国	428	4.8.2	设计中的注意事项	509
4.1.2	国际情况	436	4.9	建筑小区雨水系统	510
4.1.3	我国两相流研究成果	446	4.9.1	小区排水系统的设置	510
4.1.4	小结	450	4.9.2	室外雨水系统的水力计算	512
			4.10	雨水提升系统	514
			4.10.1	雨水收集	514

4.10.2	雨水集水池	514	5.5.3	系统热水储水量计算	634
4.10.3	水泵装置	514	5.5.4	秒流量计算	637
4.10.4	雨水系统计算	514	5.5.5	系统耗热量计算	637
4.11	建筑与小区雨水利用	515	5.6	热水循环方式选择与计算	637
4.11.1	雨水利用的总体要求	515	5.6.1	热水循环方式选择	638
4.11.2	雨水收集回用	516	5.6.2	热水循环动力与计算	642
4.11.3	雨水入渗	522	5.7	水力计算	651
4.11.4	雨水调蓄排放	527	5.7.1	热媒水力计算	651
4.11.5	建筑区的雨水排除	527	5.7.2	生活热水供水系统水力计算	652
5	建筑热水	529	5.8	管材及系统附件	656
5.1	生活热水额定用水标准	529	5.8.1	管材选择	656
5.1.1	我国规范的生活热水用水定额	530	5.8.2	自动温度调节装置	657
5.1.2	英国生活热水用水指标	533	5.8.3	热水系统排气	658
5.1.3	美国生活热水用水定额	535	5.8.4	膨胀管、释压阀和闭式膨胀 水罐	658
5.1.4	日本生活热水用水定额	536	5.8.5	管道伸缩器	660
5.1.5	生活热水额定温度	537	5.8.6	温度计和压力表	662
5.1.6	腐蚀——热水系统中红锈水出现的 原因和防治措施	545	5.9	管道敷设及保温	663
5.1.7	工程设计中热水用水定额的确定 与计算	548	5.9.1	管道敷设	663
5.1.8	生活热水水质指标	552	5.9.2	管道支架	665
5.1.9	直接供应热水的热水锅炉的供水 温度	552	5.9.3	管道保温	666
5.1.10	水的物理性质与吸上高度	553	5.10	太阳能热水系统	668
5.2	能源与节能减排	555	5.10.1	太阳能热水系统的组成及分类	668
5.2.1	我国能源	556	5.10.2	太阳集热器的分类	669
5.2.2	生活热水系统可采用的能源	558	5.10.3	太阳能热水系统的主要运行 方式	671
5.2.3	节能减排	568	5.10.4	太阳能热水系统的设计	673
5.3	水加热器	574	5.10.5	北京市郊区某园林式宾馆太阳能热 水系统设计示例	689
5.3.1	水加热器的原理	574	5.11	热泵热水系统	715
5.3.2	水加热器与选型计算	603	5.11.1	热泵的工作原理	715
5.4	热水系统供应方式与选择	616	5.11.2	热泵的分类	715
5.4.1	局部热水供应系统	617	5.11.3	压缩式热泵的工作原理及组成	715
5.4.2	集中热水供应系统	617	6	循环冷却水	722
5.4.3	区域热水供应系统	618	6.1	冷却塔发展概况	722
5.4.4	全日制热水供应系统	619	6.1.1	冷却塔	722
5.4.5	定时制热水供应系统	619	6.1.2	冷却塔部件的发展概况	724
5.4.6	热水供应方式的选择	619	6.2	冷却塔原理	727
5.5	热水供应系统设计与计算	621	6.2.1	湿空气性质	727
5.5.1	集中热水供应系统的选择与 比较	621	6.2.2	水冷却原理	733
5.5.2	最大时热水流量	627	6.2.3	水冷却极限	735
			6.3	冷却塔型式及相关国际国内	

标准	736	7.1 管道直饮水的关注问题和性能要求	812
6.3.1 冷却塔型式及分类	736	7.1.1 管道直饮水关注的问题	812
6.3.2 冷却塔相应的国家标准及国际标准	737	7.1.2 系统的性能要求	813
6.3.3 CTI 标准	739	7.2 水质和用水量	814
6.4 各种冷却塔的应用场合	741	7.2.1 水质标准	814
6.4.1 暖通空调用冷却塔	741	7.2.2 供水用途	814
6.4.2 闭式冷却塔	744	7.2.3 用水量定额	815
6.4.3 鼓风式冷却塔	746	7.2.4 水嘴额定流量和水压	816
6.4.4 建筑造型冷却塔	747	7.2.5 管网系统中的水质保持	816
6.4.5 大型工业用冷却塔	747	7.3 供水管网系统	817
6.5 冷却塔应用的相关问题	753	7.3.1 直饮水供应系统分类	817
6.5.1 冷却塔选型要求	753	7.3.2 管网的水压控制	818
6.5.2 冷却塔噪声及降噪措施	756	7.3.3 直饮水供应系统	818
6.5.3 冷却塔振动及减振措施	758	7.3.4 管材、及配件	823
6.5.4 冷却塔雾羽及消除措施	758	7.4 循环系统设置	824
6.5.5 特殊场合的冷却塔应用及流场分析	760	7.4.1 水循环管网系统的作用	824
6.5.6 外部因素对冷却塔性能的影响	762	7.4.2 循环方式的选择	825
6.5.7 FM 认证的冷却塔及消防喷淋方案设计	767	7.4.3 循环流量的控制	825
6.5.8 冷却循环水的水处理	768	7.4.4 循环回水出口设计	827
6.5.9 冷却塔冬季运行及防结冰措施	774	7.5 水处理	827
6.5.10 冷却塔安装运行时的注意事项	777	7.5.1 处理方法	828
6.5.11 冷却塔防雷措施	777	7.5.2 处理工艺流程	828
6.5.12 冷却塔运行控制及直接供冷控制	778	7.5.3 处理工艺选取原则	833
6.6 循环冷却水技术	781	7.5.4 消毒	833
6.6.1 空调冷却水系统分类	781	7.6 瞬时高峰用水流量计算	834
6.6.2 冷却循环水系统的选择	783	7.6.1 基本概念——水嘴用水与概率论的联系	834
6.6.3 冷却循环水处理	784	7.6.2 水嘴使用概率	835
6.6.4 循环冷却补充水	787	7.6.3 二项式概率公式计算瞬时高峰流量	836
6.6.5 冷却水量计算	789	7.7 系统计算	838
6.6.6 冷却水泵	792	7.7.1 用水量、处理设施规模计算	838
6.6.7 冷却塔	797	7.7.2 管网设计流量计算	838
6.6.8 防冻与保温	805	7.7.3 管网水力计算	841
6.6.9 监控与测试	807	7.7.4 水泵参数计算	841
6.7 冷却循环水的工程经验	810	7.7.5 消毒药剂计算	841
6.7.1 循环水泵的选择	810	7.8 设备机房设计	842
6.7.2 新鲜水补水泵的选择	810	7.8.1 净水机房的位置及布置要求	842
6.7.3 冷却塔的选择和布置	810	7.8.2 净水机房的卫生、降噪及其他措施	843
7 管道直饮水	812	7.9 卫生安全与控制	843

7.9.1 卫生安全	843	8.9.1 概述	898
7.9.2 控制	844	8.9.2 减压阀及其工程设计	902
7.9.3 管理与维护	844	8.9.3 水箱(池)液位控制阀的工程 设计	908
8 卫生器具与阀门	845	8.9.4 泄压阀及其工程设计	912
8.1 卫生器具的发展	845	8.9.5 止回阀及其工程设计	913
8.1.1 卫生器具	845	9 游泳池	917
8.1.2 卫生器具的历史与展望	846	9.1 游泳池的发展	917
8.1.3 分类与特性	847	9.1.1 泳池的普及发展	917
8.2 卫生器具数量的计算	848	9.1.2 泳池水处理技术	917
8.2.1 计算顺序与计算模型	848	9.2 游泳池的分类	918
8.2.2 使用形式和服务水平	852	9.2.1 所属单位分类	918
8.2.3 使用率和使用时间	853	9.2.2 使用功能分类	918
8.2.4 建筑物用途不同时的最佳器 具数	855	9.2.3 室内外分类	919
8.2.5 规范等规定的所需器具数	857	9.3 游泳池设计程序	919
8.3 英国文献中排水估算	864	9.3.1 基本事项	919
8.3.1 用水类型	864	9.3.2 顺序	920
8.3.2 概率计算	865	9.4 游泳池的尺寸	921
8.4 卫生器具	867	9.4.1 长度与宽度	921
8.4.1 卫生器具的种类	867	9.4.2 深度及断面	922
8.4.2 形状、构造和功能	868	9.5 游泳池的构造	924
8.4.3 规划与设计	876	9.5.1 游泳池本体的构造	924
8.4.4 制造方法	880	9.5.2 溢流排水沟	927
8.5 其他用水设施	881	9.6 设备房的位置和空间	928
8.5.1 饮水机	881	9.6.1 位置	928
8.5.2 自动泡茶机	883	9.6.2 机房空间	928
8.5.3 自动贩卖机	883	9.7 循环水处理设备	928
8.5.4 净水器	883	9.7.1 泳池水质标准	928
8.5.5 洗衣机	883	9.7.2 泳池的使用人数	928
8.5.6 洗碗机	885	9.7.3 循环水量的计算	930
8.5.7 垃圾处理器	885	9.7.4 水的循环方法	932
8.6 特殊用途的卫生器具	886	9.7.5 给水口 S、回水口 R、 排水口 D	933
8.6.1 寒冷地区用卫生器具	886	9.7.6 循环泵	934
8.6.2 交通工具用卫生器具	888	9.7.7 过滤器	935
8.6.3 其他的用途	890	9.7.8 循环水处理药剂的投加	938
8.7 设备单元	891	9.7.9 高级处理	938
8.7.1 意义与历史	891	9.7.10 管道	940
8.7.2 分类	891	9.8 消毒	940
8.7.3 构成与技能	892	9.8.1 次氯酸溶液消毒	942
8.8 卫生间给水排水管道的布置 原则	897	9.8.2 其他的消毒方法	942
8.9 阀门	897	9.9 加热、冷却设备	942

9.9.1 游泳池的水温和加热冷却	942	9.12.1 给水设备	950
9.9.2 游泳池的加热冷却负荷	943	9.12.2 排水设施	951
9.9.3 水加热器、水冷却器	945	9.12.3 照明、广播设备	952
9.10 特殊游泳池	946	9.12.4 空调换气设备	952
9.10.1 造波泳池	946	9.13 工程案例	952
9.10.2 滑道	946	9.13.1 室内泳池	952
9.10.3 流水泳池	948	9.13.2 休闲泳池	954
9.11 泳池的附属设施	949	9.13.3 学校泳池	955
9.12 关联设备	950	9.14 维护管理	955

(下 册)

10 小区给水排水	957	10.4.2 雨水的间接利用系统	1010
10.1 概述	957	10.4.3 土壤渗透系统的设计计算	1017
10.1.1 小区和居住组团	957	10.4.4 渗透设施设计示例	1019
10.1.2 新旧小区给排水管网的特点	957	11 建筑给水排水理论基础	1021
10.1.3 小区给水的水质特点	958	11.1 流体流动原理	1021
10.2 小区给水	958	11.1.1 管道摩擦力	1022
10.2.1 给水系统	958	11.1.2 紊流及管道粗糙度	1022
10.2.2 水源、水量、水质和水压	959	11.1.3 沿程损失	1023
10.2.3 给水方式	963	11.1.4 局部损失	1024
10.2.4 小区给水管网	963	11.1.5 稳定流能量方程	1025
10.2.5 给水管材、管道附件	969	11.1.6 在非满管中的流体	1025
10.2.6 给水管道的敷设	970	11.1.7 在非满管流中的稳定均匀 流阻力公式	1026
10.2.7 小区给水增压站和给水增 压技术	972	11.1.8 稳定均匀流状态下的水深 和速度	1027
10.2.8 增压泵房及增压水泵	975	11.1.9 稳定非均匀自由表面流	1028
10.2.9 水池(箱)	979	11.1.10 渐变流	1029
10.2.10 变频调速给水增压站设计	981	11.1.11 排向排水立管或自由排水口 排水	1029
10.2.11 叠压给水增压站设计	986	11.1.12 管路连接点或障碍物上游的 渐变流	1029
10.2.12 小区给水水质保障技术	987	11.1.13 急变流和水跃	1030
10.3 小区排水	990	11.1.14 管道连接处稳定流的水深	1031
10.3.1 小区排水系统	990	11.1.15 可压流——虹吸管回流 试验	1031
10.3.2 排水方式	991	11.1.16 水锤	1031
10.3.3 排水量	992	11.1.17 虹吸现象的研究与分析	1033
10.3.4 小区排水管渠系统	993	11.1.18 立管排水能力研究	1035
10.3.5 排水管材及管道系统中 附属构筑物	1000	11.1.19 通气管尺寸的设计方法	1038
10.3.6 管道的布置与敷设	1004	11.1.20 向下的环状水膜流、夹气流 和抽吸作用分析	1040
10.3.7 小区排水泵站	1006		
10.4 小区雨水综合利用	1009		
10.4.1 雨水利用系统与小区各有关系统 的关系	1009		

11.1.21 立管中除垢剂对于掺气流的影响	1041	12.5 水景的给水排水设计要求	1131
11.1.22 流体力学理论对建筑给水排水的影响	1041	12.5.1 水景的水源	1131
11.2 非稳定流模拟	1042	12.5.2 水景的水质	1131
11.2.1 非稳定流的模拟	1043	12.5.3 水景的补水和给水口	1132
11.2.2 特征线法	1043	12.5.4 水景的溢水口和泄水口	1133
11.2.3 建筑给排水计算模型的应用	1044	12.5.5 水池配水的水力计算	1137
11.2.4 天沟水流	1049	12.5.6 高压人工造雾系统	1137
11.2.5 用特征线法模拟排水管网通气系统中低幅气压瞬变	1050	12.6 水池的设计要求	1138
11.2.6 管网模拟	1052	12.6.1 水深和有效容积	1138
11.2.7 供水管网中的水压脉动	1053	12.6.2 水池平面尺寸和底坡	1138
11.2.8 虹吸雨水系统	1055	12.6.3 常用水池池壁形式	1139
11.3 气液两相流动流体力学	1057	12.6.4 水池的防水和配筋措施	1139
11.3.1 两相流动术语	1057	12.6.5 水池内的配管和管沟(管廊)	1141
11.3.2 流态预测	1061	12.6.6 水泵房	1141
11.3.3 持液率预测(液体相体积分数)	1066	12.6.7 水池的安全措施	1141
11.3.4 压力衰减预测	1072	12.7 喷泉运行控制	1141
11.3.5 气-液压力降预测法则	1078	12.7.1 控制对象	1141
11.4 管内腐蚀和侵蚀	1079	12.7.2 控制方法	1142
11.4.1 腐蚀简介	1080	12.7.3 控制系统	1143
11.4.2 管内流动引起腐蚀	1083	12.8 喷水池的水质处理与安全措施	1144
12 水景	1101	12.8.1 水质处理	1144
12.1 水景的作用和分类	1101	12.8.2 喷水池的安全措施	1147
12.1.1 水景的作用	1101	12.9 工程设计示例	1148
12.1.2 水景的分类	1103	12.9.1 北京奥林匹克公园中心区水景喷泉	1148
12.2 水景的基本水流形式和喷头	1106	12.9.2 国家大剧院水景	1152
12.2.1 水流的基本形态	1106	12.9.3 厦门市白鹭洲公园喷泉	1154
12.2.2 水景的喷头	1107	12.9.4 芝加哥 21 世纪千年公园的皇冠喷泉	1155
12.3 喷水造型设计	1109	13 建筑给水处理	1157
12.3.1 喷水造型设计原则	1109	13.1 给水的净化处理	1157
12.3.2 喷水造型的构成	1110	13.1.1 地下水的水质净化处理	1157
12.3.3 喷水造型的设计方法	1110	13.1.2 地表水的水质净化处理	1157
12.3.4 常用的喷水造型	1111	13.2 热水水质处理	1158
12.3.5 水景工程的基本形式	1115	13.2.1 水垢的形成过程、影响因素及其危害	1158
12.4 喷水循环系统设计	1117	13.2.2 水质稳定的判断	1159
12.4.1 系统组成	1117	13.2.3 水的软化处理	1161
12.4.2 水力计算	1118	13.2.4 水的药剂处理	1164
12.4.3 循环系统的管道配置	1128	13.2.5 水的除氧脱气	1165
12.4.4 循环系统设备器材的选用	1128		

13.2.6	水质处理实例	1169	14.6.2	原水系统管网设计	1222
13.3	建筑给水的物理处理技术	1171	14.7	中水供应系统	1224
13.3.1	水的磁化技术	1171	14.7.1	中水供应系统的类型	1224
13.3.2	水的电磁变频处理技术	1173	14.7.2	中水供应系统的组成	1224
13.3.3	水的静电处理	1174	14.7.3	中水供水系统的布置与敷设	1225
13.3.4	碳铝式水处理	1176	14.7.4	室内中水管的配管水力计算	1226
13.3.5	电石气水处理技术	1177	14.8	污水和中水处理工艺单元	1227
13.3.6	超声波处理法	1177	14.8.1	预处理单元	1227
13.4	地下水除氟	1178	14.8.2	物化处理方法	1232
13.4.1	概述	1178	14.8.3	生化处理	1239
13.4.2	除氟方法	1178	14.8.4	深度处理和过滤	1246
13.4.3	除氟实例	1181	14.8.5	污泥处置	1251
13.5	地下水除铁与除锰	1184	14.9	污水、中水处理工艺选择	1252
13.5.1	概述	1184	14.9.1	污水、中水处理工艺流程	1253
13.5.2	地下水除铁方法	1184	14.9.2	中水处理典型工艺流程	1261
13.5.3	地下水除锰	1185	14.10	中水处理站	1263
13.5.4	铁锰共存的除铁除锰	1186	14.10.1	处理规模	1263
13.5.5	除铁除锰主要构筑物	1187	14.10.2	设计要点	1263
13.5.6	除铁除锰实例	1189	14.11	安全防护与监测控制	1264
14	建筑污水及中水处理	1194	14.11.1	安全防护	1264
14.1	中水回用的发展	1195	14.11.2	监测控制	1264
14.1.1	中水回用在国外的历史	1195	14.12	工程实例	1265
14.1.2	中水回用在我国的历史	1198	14.12.1	西单东南商业大厦中水回用工程	1265
14.1.3	中水回用在国内外的历史趋势	1201	14.12.2	新世纪饭店中水回用工程	1266
14.2	建筑中水设施的适用范围	1203	14.12.3	北京万泉公寓中水回用工程	1266
14.2.1	适用地区	1203	14.12.4	金阳大厦中水回用工程	1267
14.2.2	适用建筑	1203	14.12.5	广州大厦中水回用工程	1268
14.3	中水水源及其水质、水量	1204	14.12.6	上海宝钢一、二期生活污水处理及回用工程	1269
14.3.1	中水水源	1204	14.12.7	北京清河毛纺厂染色废水深度处理回用工程	1269
14.3.2	中水原水水质	1206	14.12.8	港澳中心瑞士酒店中水回用工程	1270
14.3.3	中水处理站规模	1208	14.12.9	同济大学学生浴室中水回用工程	1271
14.4	中水回用水水质	1214	14.13	医院污水处理	1272
14.4.1	中水用做建筑杂用水或城市杂用水	1214	14.13.1	全国医院现状	1272
14.4.2	中水用于景观环境用水	1215	14.13.2	医院污水处理的法律法规	1273
14.4.3	中水用于其他用途	1216	14.13.3	我国医院污水排放与治理现状	1276
14.5	水量平衡	1217			
14.5.1	水量平衡计算	1219			
14.5.2	保证水量平衡的措施	1220			
14.6	中水原水集流系统	1222			
14.6.1	原水系统的集流方式	1222			

14.13.4	我国医院污水处理现状	1277	15.3.9	管道	1314
14.13.5	医院污水处理工艺选择	1278	15.3.10	建筑附属机电设备支架的 基本抗震措施	1315
14.13.6	技术对策	1280	15.4	常年冻土地地区给水排水	1316
14.14	某医院污水处理工艺选择	1285	15.4.1	给水	1316
14.14.1	污水源水水质	1285	15.4.2	排水	1317
14.14.2	排放标准	1286	15.5	软土地基地区给水排水	1318
14.14.3	实测污水水质与排放标准 的比较	1287	15.5.1	软土的定义和地区分布	1318
14.14.4	消毒剂选择	1288	15.5.2	软土地基对建筑及给水排 水管道造成的危害	1318
15	特殊地区建筑给水排水	1299	15.5.3	给排水设计防护措施	1318
15.1	湿陷性黄土地区建筑给 水排水设计	1299	16	建筑给水排水噪声、振动与控制	1320
15.1.1	湿陷性黄土的定义、分类和 部分术语	1299	16.1	噪声的危害	1320
15.1.2	湿陷性黄土的分布与危害	1300	16.1.1	听觉原理	1321
15.1.3	基本规定	1300	16.1.2	噪声对人的心理效应	1321
15.1.4	测定黄土湿陷性的试验	1302	16.1.3	噪声的生理效应	1321
15.1.5	黄土的湿陷性评价	1302	16.1.4	噪声对语言可懂度的影响	1322
15.1.6	设计一般规定	1303	16.1.5	振动对人的影响	1322
15.1.7	总平面设计	1303	16.2	噪声标准和民用建筑噪声 标准	1323
15.1.8	对建筑与结构设计的要求	1304	16.2.1	噪声标准的制定	1323
15.1.9	给水排水管道	1305	16.2.2	容许噪声标准	1323
15.1.10	施工与试压	1306	16.2.3	民用建筑噪声标准	1324
15.1.11	使用与维护	1308	16.3	建筑给水排水噪声源	1324
15.2	膨胀土地地区给水排水设计	1309	16.3.1	噪声源和测量	1324
15.2.1	定义	1309	16.3.2	建筑给水排水设备噪声值	1326
15.2.2	工程特性指标	1309	16.3.3	给水管道所产生的噪声	1327
15.2.3	膨胀土的判定	1309	16.4	噪声控制	1332
15.2.4	膨胀土的膨胀潜势	1309	16.4.1	控制噪声考虑的因素	1332
15.2.5	膨胀土地基评价	1310	16.4.2	试验方法	1334
15.2.6	设计	1310	16.4.3	机械设备噪声控制措施和 方法	1336
15.2.7	施工	1311	16.4.4	隔声	1338
15.2.8	维护管理	1311	16.4.5	隔振	1338
15.3	地震区给水排水抗震设计	1311	16.5	水锤噪声	1358
15.3.1	抗震设计原则	1311	16.5.1	水锤发生的原因和分类	1358
15.3.2	规划与布局	1312	16.5.2	水锤计算	1358
15.3.3	抗震结构体系	1312	16.5.3	水锤防治	1359
15.3.4	液化土和软土地基	1312	17	建筑给水排水设备技术标书	1360
15.3.5	地震作用和结构抗震验算	1312	17.1	招标与招标书	1360
15.3.6	盛水构筑物	1313	17.1.1	招标是国际上通行的采购 制度	1360
15.3.7	泵房	1314			
15.3.8	水塔	1314			

17.1.2	招标项目和机电招标范围	1360	17.7.6	水景处理设备	1395
17.1.3	招标投标程序和內容	1361	17.7.7	中水处理设备	1396
17.1.4	招标文件编制的一般內容	1362	17.8	技术标书的评审	1398
17.1.5	建筑给排水设备的技术性能	1367	17.8.1	评审目的	1398
17.2	常用的给水设备	1368	17.8.2	评审方法	1398
17.2.1	成品水箱的基本性能	1368	17.8.3	评审內容	1398
17.2.2	水泵	1369	17.8.4	投标书的评审	1398
17.2.3	气压给水设备	1372	18	管材与连接	1425
17.2.4	变频给水设备及控制装置	1373	18.1	一般原则	1425
17.3	生活热水和开水供应设备	1375	18.1.1	给水排水管材分类	1425
17.3.1	热交换器	1375	18.1.2	选择管材的主要原则	1425
17.3.2	闭式膨胀水箱	1379	18.2	给水金属管	1428
17.3.3	开水器	1381	18.2.1	镀锌钢管和焊接钢管	1428
17.4	潜水排污泵	1381	18.2.2	铜管	1430
17.4.1	产品分类及适用范围	1381	18.2.3	不锈钢管	1431
17.4.2	安装方式	1382	18.2.4	镀合金管	1441
17.4.3	长期工作条件	1382	18.2.5	球墨铸铁管	1441
17.4.4	配套供应设备	1382	18.2.6	铝合金管	1442
17.4.5	质量保证措施	1383	18.2.7	无缝钢管	1443
17.4.6	全自动污水提升器	1383	18.2.8	金属管选用	1444
17.5	厨房隔油器	1384	18.2.9	管道连接方式选择	1446
17.5.1	餐饮废水排放标准	1384	18.3	给水塑料管	1447
17.5.2	隔油器的种类与设置	1384	18.3.1	管材	1447
17.5.3	密闭式圆锥形油脂分离器	1385	18.3.2	塑料管选用	1461
17.5.4	专门隔油器设备间的设计	1386	18.4	给水复合管	1462
17.5.5	日常清理要求	1386	18.4.1	钢塑复合管	1462
17.6	冷却塔	1386	18.4.2	铝塑复合管	1464
17.6.1	机力塔构造和分类	1386	18.4.3	内衬不锈钢复合钢管	1467
17.6.2	冷却塔选型	1387	18.4.4	钢丝网骨架塑料复合管	1469
17.6.3	冷却塔性能比较	1388	18.4.5	不锈钢塑料复合管	1471
17.6.4	温差对标准塔名义冷却流量的影响	1389	18.4.6	铝合金衬塑管	1472
17.6.5	湿球温度对标准名义冷却流量的影响	1389	18.4.7	复合管选用	1473
17.6.6	成品玻璃钢冷却塔招标需提供技术资料	1390	18.4.8	复合管道连接方式选择	1474
17.7	水处理设备	1390	18.5	室外埋地排水塑料管	1475
17.7.1	水处理设备供货特点	1390	18.5.1	硬聚氯乙烯(PVC-U)管	1476
17.7.2	给水深度处理	1390	18.5.2	高密度聚乙烯双壁工字形管	1478
17.7.3	饮用净水处理	1391	18.5.3	玻璃纤维增强塑料夹砂管	1479
17.7.4	软化水处理设备	1393	18.5.4	硬聚氯乙烯螺旋缠绕管	1479
17.7.5	游泳池处理设备	1393	19	技术经济指标	1482
			19.1	造价指标编制说明	1482
			19.1.1	工程概况	1482
			19.1.2	资料依据	1482

19.1.3	系统主要内容	1482	20.5	设计表达方式	1534
19.1.4	单方造价(每延米造价)	1483	20.5.1	各设计阶段的表达方式	1534
19.1.5	主要材料及设备工程量	1483	20.5.2	设计表达方式的发展	1535
19.1.6	单位建筑平方米管材用量 指标	1483	20.5.3	展开系统原理图的绘制方法	1536
19.1.7	材料及设备材质及档次	1483	20.6	设计常用资料	1540
19.2	项目经济指标	1483	20.6.1	常用的设计规范和标准	1540
19.2.1	项目描述	1483	20.6.2	常用的国家设计标准图集	1540
19.2.2	给水排水经济指标	1484	20.6.3	常用的网站网址和英汉词汇	1541
20	设计与评价方法	1490	附录 A1	建筑给水排水常用的规范 标准目录	1542
20.1	设计方法概论	1490	附录 A2	建筑给水排水常用的国家 标准设计图集	1546
20.1.1	设计的目标和主要特点	1491	附录 A3	建筑给水排水相关网站 网址摘录	1553
20.1.2	设计方法学	1491	附录 A4	建筑给水排水英汉 词汇对照	1555
20.1.3	设计的项目管理	1494	附录 B1	佛山市南海永兴阀门制造 有限公司产品与技术	1585
20.2	设计资质和设计过程	1495	附录 B2	上海熊猫机械(集团)有限 公司产品与技术	1589
20.2.1	设计资质要求	1495	附录 B3	浙江正康实业有限公司产品 与技术	1593
20.2.2	国外的设计过程	1496	附录 B4	无锡金羊管件有限公司产品 与技术	1594
20.2.3	国内的设计过程	1496	附录 B5	天津市津澳不锈钢管业有限 公司产品与技术	1596
20.2.4	施工图设计审查	1497	附录 B6	广东东方管业有限公司产品 与技术	1600
20.3	设计内容和方法	1497	参考文献		1602
20.3.1	设计的内容	1497			
20.3.2	方案设计方法	1498			
20.3.3	扩初设计方法	1504			
20.3.4	施工图设计方法	1510			
20.3.5	施工图审图设计常见的问题	1527			
20.4	设计文件编制深度	1529			
20.4.1	方案设计的深度	1529			
20.4.2	扩初设计的深度	1529			
20.4.3	施工图设计的深度	1532			

10 小区给水排水

随着我国经济的发展,人民生活水平的提高,各种形式不一的建筑小区和别墅、各种高中档高层、多层民用住宅、各种多功能、大体量的公共建筑群越来越多的矗立在城市之中。与此同时,各种住宅小区给水管网系统的设计理念也越来越多的应用到实际的建筑工程,与老居住小区给水管网系统一起组成了目前住宅小区给水管网系统层出不穷、复杂多样的局面。

10.1 概述

10.1.1 小区和居住组团

小区给水排水是指居住小区以及规模与其相似的建筑小区(如中、小工厂的厂区和职工生活区、大专院校、医院、宾馆、机关医院、中小学等)内部的室外给水排水工程,介于建筑给排水工程和市政给水排水工程两者之间,它可以看成是单幢建筑的平面扩大,也可看成是城镇的缩小。它的设计和计算与单幢建筑和城镇有相似之处,但也有其自身的特点。

由于工厂厂区和商业区的内容太广、太杂,尤其是工业小区主要由工艺来决定其给排水的状况,专业性较强、缺少共同性。本章所讨论的内容均是指居住小区,简称小区。其他的工业小区、商业小区以及大专院校、医院、机关庭院等相似的小区可借鉴本章内容执行。

根据《城市居住区规划设计规范》GB 50180—93(2002年版)的有关规定:居住区按居住户数或人口规模可分为居住区、居住小区、组团三级。各级控制标准见表 10.1-1 的规定。

居住区分级控制规模

表 10.1-1

项 目	居 住 区	小 区	组 团
户数(户)	10000~16000	3000~5000	300~1000
人口(人)	30000~50000	10000~15000	1000~3000

10.1.2 新旧小区给排水管网的特点

1. 小区给水排水是介于单体建筑给水排水和市政给水排水之间,其主要区别在于建筑给排水与市政给排水设计流量的计算方法不同,建筑给排水是以秒流量为准,市政给排水是以最大时流量为准,随着规模的扩大,最大时流量可能大于秒流量,故存在交叉点,设计时应进一步比较,当规模大时可采用最大时流量进行系统设计。另外建筑给排水管道主要是在室内架空设置,市政给排水管道主要是在室外埋地。

2. 小区管网系统形式多为单入口、枝状网

小区供水管网的布置,与市政供水管网布置相比,有共同点也有不同点。其共同点主要从长远及总体布置上而言的,为保障小区给水管网安全运行和减少间断供水的次数,新建小区管网系统宜设计成环状管网,并采用双向供水。因此从长远来说,小区给水管网系统也分枝状网、环状网及环枝状网相结合三种类型。不同点是市政供水管网系统随着城市由小到大的发展,按地区规划从树状网逐渐变成环状网;小区管网系统却不然,由于多数小区建设前期,往往从经济角度考虑,当时就确定了规模的大小,没有考虑发展的进程,设计时也是一次成型,因此绝大多数旧小

区多为单进口、枝状网模式，日后新建和扩建，也都在原有树枝网上继续分支延伸。这种供水方式不仅使供水安全性无法得到保障，也容易造成一处管道破裂多户用水中断的现象，而且使水质安全性无法得到保障，枝状网易形成水流“死角”，其实环状管网布置不合理更容易出现“死角”，尤其在夜间多数用户不用水的情况下，使小区支管水停止流动而促使微生物孳生腐蚀管道，从而影响水质。

3. 小区给水支管管径小，管材及管配件品种繁多

小区给水管管径都较小，一般均在 $DN50\sim DN200$ 之间。旧小区多是一厨一卫的住宅建筑，其给水支管主要采用镀锌钢管，管径小、管材落后且严重老化，由此而引起的管网漏损情况相当严重，是水质污染的重点。目前，新建住宅小区中一厨两卫已很普遍，有的别墅式住宅甚至配有一厨三卫，且厨房、卫生间、阳台各用户点位置较分散，其给水支管开始大量采用铝塑复合管、钢塑复合管、交联聚乙烯管、三型聚丙烯管等新型环保管材，管材所造成的水质污染正在逐渐退出主要原因之列。

4. 部分旧小区管网超负荷运行严重

小区管网建设时一般按照 5~10 年的规划进行设计，而后小区不断扩建，发展到今天，用水量已经成倍的增加，原有小区给水管网未经改造而处于超负荷运行状态，再加上小区一些老管道所采用的管件质量差，长年使用破损严重，导致爆管现象屡有发生，管网漏失水量严重，而且爆管抢修时容易造成地面污水与管网水的交叉污染。

10.1.3 小区给水的水质特点

小区给水管网系统二次污染所具有的复杂性、多样性和独特性。就复杂性而言，小区给水系统中，不仅有贮水池、水箱等二次供水设施，而且有众多规格不一的管道接头、弯头和异径管等管道附件；就多样性而言，小区的不同建立时间、管网系统的不同布置形式、管材及附件的不同材料等都是影响其二次污染程度的因子；就独特性而言，在城市给水管网系统的二次污染中，小区管网系统二次污染的比重约占 70%。

居住小区给水管网的污染具有以下特点：

1. 取水水源的好坏，不仅关系到出厂水水质，而且间接影响着小区二次污染的严重程度。
2. 二次供水设施如水池、水箱的存在是小区二次污染的主要原因。
3. 水箱、水池不仅影响用户龙头出水的浊度，而且使余氯值大大降低，以致为零，造成细菌滋生、繁殖。

10.2 小区给水

10.2.1 给水系统

1. 给水系统分类

根据使用性质不同，小区给水系统可分为：生活给水系统、消防给水系统、生活和消防合用的给水系统。

(1) 生活给水系统

1) 常规的给水系统：生活用水、浇洒道路、绿化等用水合用的给水系统。

2) 分质供水系统

①在采用中水回用设施的小区，可将小区生活给水系统分为：生活饮用水给水系统和杂用水给系统，有的还有直饮水系统。