

给水 排水 设计 手册

第三版

第 2 册

建筑给水排水

给水排水设计手册
第三版

第 2 册
建筑给水排水

中国核电工程有限公司 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2册 建筑给水排水/中国核电工程有限公司主编. —3版. —北京:中国工业出版社, 2011.11

ISBN 978-7-112-13680-3

I. ①给… II. ①中… III. ①建筑-给水工程-建筑设计-技术手册 ②建筑-排水工程-建筑设计-技术手册 IV. ①TU82-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 207996 号

本书为《给水排水设计手册》(第三版)的第二分册,内容包括:建筑给水、建筑消防、热水及饮水供应、建筑排水、屋面雨水、建筑中水、特殊建筑给水排水、循环水冷却、给水局部处理、污水局部处理、湿陷性黄土区及地震区给水排水、居住小区给水排水、仪表及设备、管道。

* * *

责任编辑:于莉 田启铭

责任设计:李志立

责任校对:姜小莲 赵颖

给水排水设计手册

第三版

第2册

建筑给水排水

中国核电工程有限公司 主编

*

中国工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:65 $\frac{3}{4}$ 字数:1638千字

2012年12月第三版 2012年12月第十七次印刷

定价:209.00元

ISBN 978-7-112-13680-3

(21251)

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)

《给水排水设计手册》第三版编委会

名誉主任委员：仇保兴

主任委员：张悦 沈元勤

副主任委员：（按姓氏笔画排序）

孔令勇	田启铭	史春海	朱开东	汤伟
李艺	李彦春	杨远东	张辰	张杰
张可欣	张宝钢	张富国	罗万申	徐扬
徐扬纲	郭晓	郭建祥	管永涛	魏秉华

委员：（按姓氏笔画排序）

马小蕾	王育	王梅	王江荣	王如华
王海梅	孔令勇	田启铭	史春海	付忠志
包家增	冯旭东	朱开东	汤伟	苏新
李艺	李彦春	杨红	杨远东	张辰
张杰	张可欣	张宝钢	张富国	陆继诚
罗万申	郑国兴	施东文	徐扬	徐扬纲
郭晓	郭建祥	黄鸥	曹志农	管永涛
魏秉华				

《建筑给水排水》第三版编写组

主编单位：中国核电工程有限公司

参编单位：青岛三利中德美水设备有限公司

主 编：张宝钢 管永涛

成 员：（按姓氏笔画排序）

王 莉	王东海	水浩然	左亚洲	白 玮
同浩强	苏新艳	李 京	李奇君	李海珠
李雪辉	肖 晔	武红兵	赵 玉	赵 宇
赵 荣	赵来利	侯燕鸿	徐志茹	常 亮
彭 超	蒋晓红			

序

给水排水勘察设计是城市基础设施建设重要的前期性工作，广泛涉及到项目规划、技术经济论证、水源选择、给水处理技术、污水处理技术、管网及输配、防洪减灾、固废处理等诸多内容。广大工程设计工作者，肩负着保障人民群众身体健康和环境生存质量的重任，担当着将最新科研成果转化成实际工程应用技术的重要角色。

改革开放以来，特别是近 10 年来，我国给水排水等基础设施建设事业蓬勃发展，国外先进水处理技术和工艺的引进，大批面向工程应用的科研成果在实际中的推广，使得给水排水设计从设计内容到设计理念都已发生了重大变化；此间，大量的给水排水工程标准、规范进行了全面或局部的修订，在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范的内容。同时，我国给水排水工程设计也面临着新的形势和要求，一方面，水源污染问题十分突出，而饮用水卫生标准又大幅度提升，给水处理技术作为饮用水安全的最后屏障，在相当长的时间内必须应对极其严峻的挑战；另一方面，公众对水环境质量不断提高的期望以及水环境保护及污水排放标准的日益严格，又对排水和污水处理技术提出了更高的要求。在这些背景下，原有的《给水排水设计手册》无论是设计方法还是设计内容，都需要一定程度的补充、调整与更新。为此，住房和城乡建设部与中国建筑工业出版社组织各主编单位进行了《给水排水设计手册》第三版的修订工作，以更好地满足广大工程设计者的需求。

《给水排水设计手册》第三版修订过程中，保持了整套手册原有的依据工程设计内容而划分的框架结构，重点更新书中的设计理念和设计内容，首次融入“水体污染控制与治理”科技重大专项研究成果，对已经在工程实践中有应用实例的新工艺、新技术在科学筛选的基础上，兼收并蓄，从而为今后给水排水工程设计提供先进适用和较为全面的设计资料和设计指导。相信新修订的《给水排水设计手册》，将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重要作用，成为行业内具权威性的大型工具书。

住房和城乡建设部副部长

易军 博士

第三版前言

《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策划并组织各大设计研究院编写。1986年、2000年分别出版了第一版和第二版，并曾于1988年获得全国科技图书一等奖。

《给水排水设计手册》自出版以来，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，成为行业内最具指导性和权威性的设计手册。

随着我国基础设施建设的蓬勃发展，国外先进水处理技术和工艺的引进，大批面向工程应用的科研成果在实际中的推广，使得给水排水设计从设计内容到设计理念都已发生了重大变化；与此同时，大量的给水排水工程标准、规范进行了全面或局部的修订，在深度和广度方面拓展了给水排水设计规范中新的内容。由于这套手册第二版自出版至今已经10多年了，其知识内容已显陈旧、设计理念已显落后。为了使这套给水排水经典设计手册满足现今的给水排水工程建设和设计工作的需要，中国建筑工业出版社组织各主编单位进行《给水排水设计手册》第三版的修订工作。

第三版修订的基本原则是：整套手册保持原有的依据工程设计内容而划分的框架结构，更新书中的设计理念和设计内容，遴选收录了已在工程实践中有应用实例的新工艺、新技术，融入“水体污染控制与治理”科技重大专项研究成果，为现今工程设计提供权威的和全面的设计资料和设计指导。

为了《给水排水设计手册》第三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》为中国核电工程有限公司；第3册《城镇给水》为上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司；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》为上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司；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总院和中国城镇供水排水协会设备材料工作委员会。在各主编单位的大力支持下，修订编写任务圆满完成。在修订过程中，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》第三版编委会

编 者 的 话

本手册是 2001 年版本的修订版，本次修编的主要工作任务是力求全面反映近年来建筑给水排水领域新技术、新工艺、新设备和新材料的发展与应用，在国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015—2003（2009 年版）、《无负压管网增压稳流给水设备》GB/T 26003—2010 及已颁布的相关规范标准的基础上，对原手册进行了全面修订，主要调整和补充了住宅、公共建筑用水定额；补充完善居住小区设计流量计算；增加了生活饮用水管道连接防污染措施和新型管材应用技术；调整补充了建筑消防、无负压供水、管道直饮水、屋面雨水流态及设计参数，同层排水、太阳能和热泵热水供应等的有关内容。

中国建筑工业出版社主持、组织本次的修订工作。

本手册主编单位为中国核电工程有限公司（原核工业第二研究设计院）。由王海东、武红兵、左亚洲、水浩然主审，管永涛主编，第 1、2、9、13 章由管永涛、侯燕鸿、李京、水浩然、王莉、彭超编写；第 3、4 章由赵荣、苏新艳、徐志茹、常亮、肖晔、李奇君编写；第 5、11 章由同浩强、赵宇编写；第 6、7、12 章由钱玉、赵来利编写；第 8、10、14 章由李海珠、白玮、蒋晓红编写。在本手册的修编过程中，得到了有关领导、专家和同行的大力支持、帮助和指导，在此一并表示衷心感谢！

由于本分册内容多，涵盖面广，修订工作时间紧迫，编者掌握资料的局限性，难免存在缺点和不足之处，敬请广大读者给予批评指正。

目 录

建筑给水	1
1.1 水质标准	1
1.1.1 生活饮用水水质标准	1
1.1.2 建筑中水水质标准	3
1.1.3 管道直饮水水质标准	4
1.1.4 工业用水水质标准	5
1.2 用水定额和水压	8
1.2.1 居住小区生活用水定额	8
1.2.2 住宅生活用水定额	8
1.2.3 宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及小时变化系数	9
1.2.4 工业企业建筑生活用水定额	11
1.2.5 生产用水定额	12
1.2.6 汽车冲洗用水定额	12
1.2.7 消防用水定额	12
1.2.8 浇洒道路和绿化用水定额	12
1.2.9 卫生器具一次和一小时用水定额	12
1.2.10 卫生器具给水额定流量	13
1.3 防水质污染	15
1.3.1 防水质污染	15
1.3.2 防回流污染的设施	17
1.4 给水系统和给水图式	22
1.4.1 给水系统	22
1.4.2 给水图式	24
1.4.3 给水系统加压及流量调节	29
1.4.4 给水管道布置及附件	34
1.5 管网计算	36
1.5.1 设计流量计算	36
1.5.2 管网水力计算	40
1.6 贮水池和吸水池（井）	46
1.6.1 贮水池	46
1.6.2 吸水池（井）	47
1.7 水泵和水泵房	48
1.7.1 水泵的计算	48

1.7.2	水泵隔振	49
1.7.3	泵房	54
1.8	水箱	56
1.8.1	设置原则	56
1.8.2	水箱容积和设置高度	56
1.8.3	分类和附件	57
1.9	气压给水	70
1.9.1	概况	70
1.9.2	适用范围	70
1.9.3	分类与原理	71
1.9.4	气压水罐和水泵的计算与选用	80
1.9.5	系统及设置要求	85
1.9.6	计算实例	86
1.10	变频调速给水	89
1.10.1	概述	89
1.10.2	组成与工作原理	91
1.10.3	计算与设计要点	93
1.10.4	计算实例	96
1.11	无负压给水	99
1.11.1	概述	99
1.11.2	适用范围	100
1.11.3	分类、组成和原理	100
1.11.4	计算与选用要点	102
1.11.5	计算实例	106
2	建筑消防	109
2.1	概述	109
2.1.1	建筑消防设计主要依据	109
2.1.2	注意事项	110
2.2	消火栓给水系统	110
2.2.1	消火栓的设置场所	110
2.2.2	组成和类型	114
2.2.3	要求	118
2.2.4	设计计算	137
2.2.5	消火栓消防给水系统计算实例	148
2.3	闭式自动喷水灭火系统	154
2.3.1	组成	154
2.3.2	设置	154
2.3.3	分类	156
2.3.4	主要组件及使用要求	159

2.3.5	设计与计算	169
2.3.6	其他	196
2.4	开式自动喷水灭火系统	198
2.4.1	雨淋系统的设置场所	198
2.4.2	水幕系统的设置场所	199
2.4.3	系统组成	199
2.4.4	主要组件	200
2.4.5	系统设计	205
2.4.6	系统计算	215
2.5	大空间智能型主动喷水灭火系统	220
2.5.1	系统设置场所	221
2.5.2	系统分类	222
2.5.3	系统组成	223
2.5.4	系统组件	225
2.5.5	系统设计	228
2.5.6	系统计算	233
2.6	水喷雾及细水雾灭火系统	239
2.6.1	水喷雾灭火系统	239
2.6.2	细水雾灭火系统	249
2.7	固定消防炮灭火系统	257
2.7.1	系统设置场所	257
2.7.2	系统组成	258
2.7.3	系统组件	259
2.7.4	系统设计	261
2.7.5	系统计算	264
2.7.6	自动寻的消防炮灭火装置	265
2.8	泡沫灭火系统	266
2.8.1	系统分类	266
2.8.2	设备与组件	267
2.8.3	低倍数泡沫灭火系统	283
2.8.4	中倍数泡沫灭火系统	296
2.8.5	高倍数泡沫灭火系统	299
2.8.6	泡沫-水喷淋系统	304
2.8.7	泡沫喷雾系统	313
2.9	气体灭火系统	314
2.9.1	概述	314
2.9.2	气体灭火系统的基本构成、分类及适用条件	316
2.9.3	各种灭火剂的主要技术性能及参数	319
2.9.4	各种灭火剂的灭火浓度、最小设计浓度、惰化浓度、	

最小设计惰化浓度	320
2.9.5 气体灭火系统的设计	324
2.9.6 各种气体灭火系统的计算	326
2.9.7 向各专业提出的要求	344
2.10 建筑灭火器配置	347
2.10.1 适用范围	347
2.10.2 设计程序和内容	347
2.10.3 示例	361
2.11 人民防空工程消防设计	364
2.11.1 灭火设备的设置范围	364
2.11.2 消防水源和消防用水量	365
2.11.3 消防水池和消防水泵	366
2.11.4 室内消防给水管道、室内消火栓和消防水箱	366
2.11.5 水泵接合器和室外消火栓	368
2.11.6 消防排水与排水泵	368
2.11.7 灭火器配置	368
2.12 汽车库消防设计	368
2.12.1 汽车库的种类和防火分类	368
2.12.2 消防系统设置规定和消防用水量	369
2.12.3 室外消防给水系统	370
2.12.4 室内消防给水系统	371
2.12.5 自动喷水灭火系统	371
2.12.6 消防排水系统	371
2.12.7 火灾自动报警设备的设置	372
2.12.8 灭火器设置	372
2.12.9 示例	372
3 热水及饮水供应	375
3.1 热水用水定额、水温 and 水质	375
3.1.1 热水用水定额	375
3.1.2 热水水温	378
3.1.3 热水水质及水质处理	386
3.2 热水供应系统选择	390
3.2.1 热水供应系统分类	390
3.2.2 热水供应系统图示	392
3.3 热源及常用加热、贮热方式	398
3.3.1 热源	398
3.3.2 常用的加热、贮热方式	400
3.4 热水供应系统的计算	416
3.4.1 耗热量计算	416

3.4.2	热水量计算	418
3.4.3	加热设备供热量的计算	419
3.4.4	热媒耗量计算	419
3.5	常用的加热和贮热设备	421
3.5.1	种类	421
3.5.2	集中热水供应系统的加热、贮热设备	421
3.5.3	太阳能集中热水供应系统的加热、贮热设备	432
3.5.4	热泵热水系统的加热、贮热设备	444
3.5.5	局部加热设备	450
3.5.6	热水供应系统的卫生管理	454
3.6	管网计算	455
3.6.1	第一循环管网（热媒管网）的计算	456
3.6.2	第二循环管网（配水管网和回水管网）的计算	457
3.6.3	机械循环管网的计算	460
3.7	热水系统的管材、附件和管道敷设	464
3.7.1	热水系统的管材	464
3.7.2	热水系统的附件	465
3.7.3	热水管道的敷设和保温	490
3.8	饮水供应	500
3.8.1	饮用水	500
3.8.2	管道直饮水	505
3.8.3	饮用矿泉水	528
4	建筑排水	531
4.1	排水系统	531
4.1.1	小区排水系统应采用生活排水与雨水分流制排水	531
4.1.2	排水系统划分	531
4.1.3	排水系统选择	531
4.2	卫生器具和卫生间	532
4.2.1	卫生器具设置定额	532
4.2.2	卫生器具材质和功能要求	534
4.2.3	卫生器具设置与安装	534
4.2.4	卫生间布置	539
4.3	排水系统水力计算	542
4.3.1	排水定额	542
4.3.2	设计秒流量	543
4.3.3	排水管道水力计算	546
4.4	排水管道的材料与接口	551
4.4.1	排水管道材料选择	551
4.4.2	排水管道接口	553

4.5	排水管道的布置与敷设	554
4.5.1	排水管道布置原则	554
4.5.2	排水管道连接与敷设	555
4.5.3	排水管道的防护和支吊架	560
4.6	水封装置和地漏	561
4.6.1	水封装置	561
4.6.2	地漏	563
4.6.3	排水沟	567
4.7	排水管道附件	568
4.7.1	检查口	568
4.7.2	清扫口	569
4.7.3	吸气阀	569
4.7.4	检查井	573
4.8	通气管系统	574
4.8.1	通气管设置目的	574
4.8.2	通气管设置原则	574
4.8.3	通气管系统图式	575
4.8.4	通气管连接方式与敷设	576
4.8.5	通气管管材和管径	577
4.9	特殊单立管排水系统	578
4.9.1	特殊单立管排水的特点	578
4.9.2	特殊单立管排水适用条件	578
4.9.3	特制配件	579
4.9.4	特殊单立管排水系统设计	580
4.9.5	螺旋单立管排水系统	584
4.10	同层排水系统	586
4.10.1	同层排水系统特点	586
4.10.2	同层排水适用条件	586
4.10.3	同层排水系统技术要求	588
4.11	真空排水	589
4.11.1	真空排水的特点	589
4.11.2	真空排水适用条件	591
4.11.3	真空排水技术要求	591
4.12	排水泵房和集水池	591
4.12.1	排水泵房位置	591
4.12.2	排水泵房布置	591
4.12.3	排水泵的选择与要求	592
4.12.4	集水池设计	595
4.12.5	集水池格栅	598

4.12.6	吸水管与出水管	599
5	屋面雨水	600
5.1	雨水系统分类	600
5.1.1	半有压屋面雨水排水系统	600
5.1.2	虹吸式屋面雨水排水系统	609
5.1.3	重力流屋面雨水排水系统	611
5.2	雨量计算	612
5.2.1	降雨强度	612
5.2.2	汇水面积	636
5.2.3	径流系数	637
5.2.4	雨水流量计算	637
5.3	雨水系统水力计算	637
5.3.1	半有压流屋面雨水系统水力计算	637
5.3.2	虹吸式屋面雨水系统水力计算	649
5.3.3	示例	652
6	建筑中水	659
6.1	适用范围及设计规模	659
6.2	中水水源及其水量、水质	659
6.2.1	中水水源	659
6.2.2	原水水量	661
6.2.3	原水水质	661
6.3	中水应用及水质标准	662
6.3.1	中水应用及要求	662
6.3.2	中水回用水质标准	663
6.4	中水处理工艺及设备	665
6.4.1	中水处理工艺流程选择原则	665
6.4.2	中水处理工艺流程设计	665
6.5	中水管道系统设计	677
6.5.1	中水系统组成	677
6.5.2	中水原水收集系统	678
6.5.3	中水供水系统	678
6.5.4	水量平衡	679
6.6	中水处理站设计	682
6.6.1	位置选择及布置要求	682
6.6.2	隔声降噪及防臭措施	683
6.6.3	安全防护及控制监测	683
6.6.4	示例	684
7	特殊建筑给水排水	686
7.1	游泳池	686

7.1.1	分类	686
7.1.2	规格	686
7.1.3	水面面积指标	687
7.1.4	用水量定额	687
7.1.5	水质水温标准	689
7.1.6	供水方式	690
7.1.7	循环水处理	694
7.1.8	附属装置	702
7.2	水景工程	709
7.2.1	水景作用	709
7.2.2	水流形态	709
7.2.3	水景基本形式	713
7.2.4	水景工程设计原则	715
7.2.5	水景工程给水排水系统设计	715
7.2.6	喷头设计与计算	718
7.2.7	水景工程计算	722
7.2.8	水景构筑物设计	734
7.2.9	水景工程的运行控制	737
7.2.10	水景工程示例	740
7.3	洗衣房	744
7.3.1	设置目的	744
7.3.2	分类	745
7.3.3	组成	745
7.3.4	位置	745
7.3.5	工艺流程	745
7.3.6	工艺布置	746
7.3.7	洗衣量的确定	746
7.3.8	干织品质量	747
7.3.9	设计数据	748
7.3.10	洗衣设备选择	749
7.3.11	洗衣设备布置	749
7.3.12	给水排水设计	751
7.3.13	蒸汽用量	751
7.3.14	洗衣房设计对各专业的要求	752
7.3.15	示例	753
7.4	公共浴室	755
7.4.1	分类及组成	755
7.4.2	用水要求	755
7.4.3	设备定额	757

7.4.4	设计小时耗热量	758
7.4.5	供水系统	759
7.4.6	加热方式及加热设备	761
7.4.7	排水设计	763
7.5	人防工程	764
7.5.1	总则	764
7.5.2	给水	764
7.5.3	柴油发电机房给水排水	772
7.5.4	洗消	776
7.5.5	排水	780
7.6	健身体闲设施	785
7.6.1	组成	785
7.6.2	桑拿浴	785
7.6.3	蒸汽浴	787
7.6.4	水力按摩浴	788
7.6.5	嬉水乐园	793
7.6.6	示例	798
8	循环水冷却	799
8.1	适用范围及设计特点	799
8.1.1	适用范围	799
8.1.2	设计特点	799
8.2	设计基础资料	799
8.2.1	气象参数的选择	799
8.2.2	工艺用水要求	802
8.3	系统组成和分类	802
8.3.1	组成	802
8.3.2	分类	802
8.4	设备选型和计算	803
8.4.1	冷却塔	803
8.4.2	循环水泵	806
8.4.3	过滤器	808
8.4.4	除垢装置	808
8.4.5	集水池	809
8.5	冷却塔布置和系统设计	810
8.5.1	冷却塔布置	810
8.5.2	系统设计	811
9	给水局部处理	813
9.1	范围	813
9.2	内容	813