

# 给水排水设计手册

第2册

## 室内给水排水

中国建筑工业出版社

# 给水排水设计手册

第 2 册

## 室内给水排水

核工业部第二研究设计院 主编

中国建筑工业出版社

本册主要内容包括：室内给水、热水供应、饮水供应、局部给水处理、水景、公共浴室和游泳池给水排水设计、室内排水、屋面排水、小型污水处理、湿陷性黄土区和地震区室内给水排水设计等。可供室内给水排水、建筑设备、环境保护等专业的设计人员使用以及有关专业的科研、基建、施工、维护管理人员和大专院校有关专业师生参考。

\* \* \*

《给水排水设计手册》编写领导小组

组 长 戴传芳  
副 组 长 孟世熙  
成 员 魏秉华 钱宝政 陈培康

《室内给水排水》编写组

主 编 张延灿  
成 员 朱文璆 季少军 唐尊尧 王继明  
陈耀宗 孔维正 黄大江 萧正辉  
卢安坚 董相立 马世豪 刘文鏊  
王世聪  
主 审 金烈安

给水排水设计手册

第 2 册

室内给水排水

核工业部第二研究设计院 主编

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
北京市昌平县长城印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：31<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数：768千字

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数：1—58,300册 定价：7.35元

统一书号：15040·4842

# 前 言

《给水排水设计手册》自1973年出版发行以来深受广大读者欢迎，在给水排水工程勘察、设计、施工、管理以及科研教学等各个方面起了一定的作用，为发展我国给水排水事业作出了贡献。由于近十年来，国内外给水排水技术发展较快，在工程实践中积累了不少新的经验。本手册内容亟需更新、充实和修订，以适应国家经济建设发展的需要。为此，城乡建设环境保护部设计局和中国建筑工业出版社，组织了各有关单位对《给水排水设计手册》进行增编修订，将原来的9册增至11册，分别为第1册《常用资料》、第2册《室内给水排水》、第3册《城市给水》、第4册《工业给水处理》、第5册《城市排水》、第6册《工业排水》、第7册《城市防洪》、第8册《电气与自控》、第9册《专用机械》、第10册《器材与装置》、第11册《常用设备》。从而，使这套手册内容更为丰富和完整。

目前国家和部颁的标准、规范及规程，正在不断制订和修订，故在使用本手册时，应注意查阅，并以新的标准、规范和规程为准。

修订工作由编写领导小组组织进行，各册由编写组负责具体编写和审核，全套手册得到了北京市市政设计院、上海市政工程设计院、华东建筑设计院、核工业部第二研究院、中国市政工程西南设计院、中国市政工程西北设计院、中国市政工程华北设计院、中国市政工程中南设计院、中国市政工程东北设计院的大力支持，完成了各册修订编写任务。在编写过程中，还得到许多科研、设计、大专院校等单位的大力协助。在此一并致谢。

《给水排水设计手册》编写领导小组

1985年1月

## 编者的话

本手册是1973年版《给水排水设计手册》第3册《室内给水排水与热水供应》的修订本，改名为《室内给水排水》。

这次修订作了较多的补充和修改，主要为：

(1) 补充了较多的新内容，如有关高层建筑的给水排水设计、冷饮水供应、自动消防、水雾消防、蒸汽消防、气体消防、水景和游泳池给水排水设计、给水的局部处理、节水节能措施、饮水防污染措施、电热水器、煤气热水器、太阳能热水器、单立管排水系统、医院污水污泥处理、地震区室内给水排水设计等。

(2) 调整了与现行设计规范不一致的内容。自1973年以来，多数设计规范、标准等都作了修订，并且新编了多种有关规范和标准。这次修订尽可能与新规范、标准取得了一致。

(3) 删减或修改了原手册中已经过时、繁琐和不适当的内容，如截粪池、排水铸铁管组合尺寸、加热器传热系数计算过程、某些卫生器具的介绍、屋面排水的计算公式和计算表格等。

(4) 对原手册中的错误和不妥的地方作了订正。

本册主编单位为核工业部第二研究设计院。由张延灿主编，金烈安主审。第1、3、4、5、6章由张延灿编写；第2章由季少军、陈耀宗编写；第7、12章由朱文璆编写；第8章由王继明编写；第9章由萧正辉、刘文斌、董相立、马世豪、王世聪、卢安坚、朱文璆编写；第10章由孔维正、黄大江编写；第11章由唐尊亮编写。

由于编者水平有限，搜集的资料尚有一定的局限性，难免存在一些缺点甚至错误，敬希广大读者批评指正。

1985年2月

习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系表 (示例)

量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		换算关系	备注
	名称	符号	名称	符号		
力	千克力	kgf	牛	N	1kgf = 9.806 65 N	力的单位一般采用kN, 如1000kgf = 10kN 其中力的单位一般采用kN 其中力的单位一般采用kN 其中力的单位一般采用kN
	千克力米	kgf·m	牛·米	N·m	1kgf·m = 9.806 65 N·m	
	千克力二次方米	kgf·m <sup>2</sup>	牛·米 <sup>2</sup>	N·m <sup>2</sup>	1kgf·m <sup>2</sup> = 9.806 65 N·m <sup>2</sup>	
	千克力每立方米	kgf/m <sup>3</sup>	牛顿每立方米	N/m <sup>3</sup>	1kgf/m <sup>3</sup> = 9.806 65 N/m <sup>3</sup>	
压强	千克力每平方米	kgf/m <sup>2</sup>	帕斯卡	Pa	1kgf/m <sup>2</sup> = 9.806 65 Pa	压强的单位一般采用kPa, 如150kgf/m <sup>2</sup> = 1.5kPa
	工程大气压	at	帕斯卡	Pa	1at = 9.806 65 × 10 <sup>4</sup> Pa	
	巴	bar	帕斯卡	Pa	1bar = 10 <sup>5</sup> Pa	
	毫米水柱	mmH <sub>2</sub> O	帕斯卡	Pa	1mmH <sub>2</sub> O = 9.806 65 Pa	
	毫米汞柱	mmHg	帕斯卡	Pa	1mmHg = 133.322 Pa	
应力、强度	千克力每平方厘米	kgf/cm <sup>2</sup>	帕斯卡	Pa	1kgf/cm <sup>2</sup> = 9.806 65 × 10 <sup>4</sup> Pa	应力、强度的单位一般采用MPa, 如300kgf/cm <sup>2</sup> ≈ 30 MPa 24 kgf/mm <sup>2</sup> ≈ 240MPa
	千克力每平方毫米	kgf/mm <sup>2</sup>	帕斯卡	Pa	1kgf/mm <sup>2</sup> = 9.806 65 × 10 <sup>6</sup> Pa	
弹性模量、剪切模量	千克力每平方厘米	kgf/cm <sup>2</sup>	帕斯卡	Pa	1kgf/cm <sup>2</sup> = 9.806 65 × 10 <sup>4</sup> Pa	弹性模量的单位一般采用MPa, 如2.1 × 10 <sup>6</sup> kgf/cm <sup>2</sup> ≈ 2.1 × 10 <sup>5</sup> MPa
	千克力每平方毫米	kgf/mm <sup>2</sup>	帕斯卡	Pa	1kgf/mm <sup>2</sup> = 9.806 65 × 10 <sup>6</sup> Pa	
[动力] 粘度 能量、功 功率	泊	P	帕斯卡秒	Pa·s	1P = 0.1Pa·s	
	千克力米	kgf·m	焦耳	J	1kgf·m = 9.806 65 J	
	千克力米每秒	kgf·m/s	瓦特	W	1kgf·m/s = 9.806 65 W	
	[米制] 马力		瓦特	W	1 [米制] 马力 = 735.499 W	
热、热量 导热率	国际蒸汽表卡	cal	焦耳	J	1cal = 4.1868 J	
	国际蒸汽表卡每秒厘米开尔文	cal/s·cm·K	瓦特每米开尔文	W/m·K	1cal/s·cm·K = 4.1868 × 10 <sup>2</sup> W/m·K	
传热系数	国际蒸汽表卡每秒平方厘米开尔文	cal/s·cm <sup>2</sup> ·K	瓦特每平方米开尔文	W/m <sup>2</sup> ·K	1cal/s·cm <sup>2</sup> ·K = 4.1868 × 10 <sup>4</sup> W/m <sup>2</sup> ·K	
	国际蒸汽表卡每克开尔文	cal/g·K	焦耳每千克开尔文	J/kg·K	1cal/g·K = 4.1868 × 10 <sup>3</sup> J/kg·K	
比热容、比焓 比内能	国际蒸汽表卡每克	cal/g	焦耳每千克	J/kg	1cal/g = 4.1868 × 10 <sup>3</sup> J/kg	
	国际蒸汽表卡每克	cal/g	焦耳每千克	J/kg	1cal/g = 4.1868 × 10 <sup>3</sup> J/kg	

注: 习用非法定计量单位与法定计量单位相同者, 本表未列出。

# 目 录

习用非法定计量单位与法定计量单位的换算关系表(示例)

## 1. 室内给水

1.1 水质和用水量标准	1
1.1.1 水质标准	1
1.1.2 用水量标准	4
1.2 管网计算	14
1.2.1 设计流量计算	14
1.2.2 管网水力计算	21
1.3 给水系统和图式	26
1.3.1 给水系统	26
1.3.2 给水图式	27
1.3.3 管网布置方式	30
1.4 给水加压和流量调节	30
1.4.1 常用加压和流量调节装置的组成和适用范围	30
1.4.2 贮水池和吸水池(井)	33
1.4.3 水泵装置	35
1.4.4 高位水箱或水塔	38
1.4.5 气压给水	42
1.5 冷水供应	50
1.5.1 饮水标准	50
1.5.2 冷水供应方式	52
1.5.3 冷饮水的制备	52
1.6 节水节能措施	56
1.6.1 安装分户水表	56
1.6.2 限制卫生器具的流出水头	57
1.6.3 减少卫生器具的无效使用时间	57
1.6.4 减少一次用水量	57
1.6.5 改革生产工艺和设备	58
1.6.6 提高水的重复利用率	58

## 2. 消 防

2.1 低层建筑室内消火栓给水系统	61
-------------------	----

2.1.1 室内消防给水设置范围	61
2.1.2 室内消防用水量及水压	61
2.1.3 室内消火栓给水系统	63
2.1.4 消火栓的布置及水压计算	64
2.1.5 室内消防给水管道设计	68
2.1.6 室内消防水箱的设置	69
2.1.7 消防管道的水力计算	69
2.1.8 消防水泵的设置	70
2.1.9 消火栓处节流孔板的设置	70
2.2 高层建筑室内消火栓给水系统	71
2.2.1 一般规定	71
2.2.2 室内消防给水系统图式	73
2.2.3 室内消防管网布置	74
2.2.4 室内消火栓的布置	75
2.2.5 室内消火栓给水系统的安全设施	76
2.2.6 室内消防管网的水力计算	78
2.2.7 消防水泵的设置	79
2.3 闭式自动喷水灭火系统	80
2.3.1 系统分类	81
2.3.2 主要组件及使用要求	81
2.3.3 系统的设计与计算	88
2.4 开式自动喷水灭火系统	108
2.4.1 系统组成	108
2.4.2 主要组件	111
2.4.3 开式自动喷水灭火系统的设计	115
2.4.4 开式自动喷水灭火系统的计算	123
2.5 水雾灭火系统	129
2.5.1 应用范围及系统组成	129
2.5.2 雾状水喷头	130
2.5.3 水喷雾用于扑灭易燃液体火灾	133
2.5.4 油变压器水喷雾灭火系统	134
2.6 蒸汽灭火系统	135
2.6.1 蒸汽灭火浓度	136
2.6.2 蒸汽灭火系统	136
2.6.3 蒸汽灭火管线的计算	137
2.6.4 蒸汽灭火设备的配置	138

2.7	卤代烷1211灭火系统	139
2.7.1	1211灭火剂的物理和化学性质	139
2.7.2	系统应用范围和系统分类	143
2.7.3	系统设计与计算	147
2.7.4	设备和管道布置	156
2.8	小型灭火装置和移动式灭火器	157
2.8.1	小型灭火装置	157
2.8.2	移动式灭火器	159
2.9	地下工程消防	163
2.9.1	消防设备的设置范围	163
2.9.2	消防用水量	164
2.9.3	室外消防水池和管道的设置	164
2.9.4	室内消火栓和管道的设置	164
2.9.5	消防排水	165
2.9.6	消防给水泵和排水泵	165
<b>3. 水 景 设 计</b>		
3.1	水景的作用、形态和设计原则	166
3.1.1	水景的作用	166
3.1.2	水景的形态	166
3.1.3	水景设计原则	169
3.2	喷头的设计与计算	169
3.2.1	常用喷头形式	169
3.2.2	喷头结构设计	172
3.2.3	水力计算	173
3.3	水盘设计与计算	180
3.3.1	水盘的形式和结构	180
3.3.2	孔口和管嘴计算	181
3.4	跌水计算	182
3.4.1	宽顶堰	183
3.4.2	三角堰	183
3.4.3	半圆堰	184
3.4.4	矩形堰	184
3.4.5	梯形堰	185
3.5	给排水系统设计	186
3.5.1	常用给排水系统	186
3.5.2	常用控制方式	187
3.5.3	水池尺寸确定	189
3.5.4	水量损失、补充和循环水流量	190
3.5.5	水池的溢流、泄水和补给装置	190
3.5.6	水池配管	192
3.6	水景工程实例	192

## 4. 热水及开水供应

4.1	热水用水量标准、水温及水质要求	195
4.1.1	热水用水量标准	195
4.1.2	热水温度标准	195
4.1.3	水质标准	202
4.2	热水供应系统	203
4.2.1	热水供应系统的组成	203
4.2.2	热水供应系统分类和选择	203
4.3	水的加热和贮存	209
4.3.1	常用加热和贮存方式	209
4.3.2	耗热量计算	213
4.3.3	热源的选择与计算	215
4.3.4	供热设备的布置	219
4.4	常用加热设备	220
4.4.1	容积式加热器和加热水箱	220
4.4.2	快速加热器	222
4.4.3	汽-水混合加热器	226
4.4.4	煤气加热器	228
4.4.5	太阳能热水器	232
4.4.6	电加热器	245
4.5	热水管网计算	247
4.5.1	设计流量计算	247
4.5.2	热水配水管网的水力计算	247
4.5.3	自然循环管网计算	247
4.5.4	机械循环管网计算	253
4.5.5	水头损失平衡计算	254
4.5.6	热水管网计算例题	254
4.6	开水供应	262
4.6.1	供应方式	262
4.6.2	开水煮沸方式和系统	262
4.6.3	开水器和开水间的设计要求	266
4.6.4	开水供应的计算	267
<b>5. 公共浴室和游泳池</b>		
5.1	公共浴室	268
5.1.1	概述	268
5.1.2	用水要求	268
5.1.3	设备定额	269
5.1.4	供水系统	271



5.1.5 贮水设备、加热器和锅炉的 选择.....	275	7.4 检查口、清扫口、检查井和 地漏.....	346
5.1.6 浴室的布置.....	279	7.4.1 检查口和清扫口.....	346
5.1.7 浴室排水.....	281	7.4.2 检查井.....	346
5.2 游泳池.....	282	7.4.3 地漏.....	349
5.2.1 设计标准.....	282	7.5 水封和水封装置.....	350
5.2.2 供水方式.....	286	7.5.1 水封的作用和设计要求.....	350
5.2.3 循环水处理.....	290	7.5.2 常用水封装置.....	350
5.2.4 附属装置.....	300	7.5.3 水封装置的安装.....	351
5.2.5 管道设计.....	306	7.6 排水管道的通气系统.....	352
<b>6. 给水局部处理和防污染措施</b>		7.6.1 设置通气系统的目的.....	352
6.1 深度净化和消毒.....	308	7.6.2 通气系统的图式.....	352
6.1.1 活性炭吸附过滤法.....	308	7.6.3 设置通气系统的原则.....	353
6.1.2 精滤法.....	310	7.6.4 通气管管径的确定.....	353
6.1.3 紫外线法.....	312	7.6.5 通气管的安装.....	354
6.2 防垢和除垢.....	316	7.7 特制配件单立管排水系统.....	355
6.2.1 防垢.....	316	7.8 排水的提升.....	358
6.2.2 除垢.....	319	7.8.1 离心水泵提升.....	359
6.3 除氧.....	323	7.8.2 其它提升方式.....	362
6.4 饮用水防止污染措施.....	325	<b>8. 屋 面 排 水</b>	
6.4.1 污染原因.....	325	8.1 屋面排水系统.....	364
6.4.2 防止污染措施.....	326	8.1.1 天沟外排水系统.....	364
<b>7. 室 内 排 水</b>		8.1.2 管道内排水系统.....	366
7.1 卫生器具和卫生间.....	331	8.2 屋面排水管渠的计算.....	371
7.1.1 卫生器具设置定额.....	331	8.2.1 雨量计算.....	371
7.1.2 对卫生器具的要求.....	332	8.2.2 天沟外排水计算.....	381
7.1.3 大便槽及小便槽的设计.....	332	8.2.3 管道内排水计算.....	384
7.1.4 几种冲洗水箱.....	333	<b>9. 小型污水处理及其构筑物</b>	
7.1.5 卫生器具安装.....	333	9.1 医院污水处理及其构筑物.....	390
7.1.6 卫生间的布置.....	333	9.1.1 医院污水处理设计原则.....	390
7.2 污水排入城市管道的条件和排 水系统.....	339	9.1.2 医院污水量和水质.....	390
7.2.1 污水排入城市管道的条件.....	339	9.1.3 医院污水消毒前的预处理.....	391
7.2.2 排水系统的分类.....	340	9.1.4 医院污水消毒.....	393
7.2.3 排水系统划分.....	340	9.1.5 医用放射性同位素污水处理.....	407
7.3 排水管道计算.....	341	9.1.6 污泥处理.....	409
7.3.1 排水量标准.....	341	9.2 其它小型污水处理构筑物.....	410
7.3.2 设计秒流量.....	342	9.2.1 隔油井.....	410
7.3.3 管道水力计算.....	344	9.2.2 小型沉淀池、沉砂池.....	411
		9.2.3 化粪池.....	411
		9.2.4 降温池.....	414

9.2.5 酸性废水中和设备	418	11.3.2 安全阀的类型及特点	459
<b>10. 湿陷性黄土区和地震区给水排水</b>		11.3.3 安全阀的选择	460
10.1 湿陷性黄土区给水排水	421	11.3.4 安全阀的安装	461
10.1.1 黄土湿陷性的评价	421	11.4 减压阀、调压孔板和节流塞	461
10.1.2 湿陷性黄土地基湿陷等级的划分	422	11.4.1 减压阀	461
10.1.3 建筑物分类	423	11.4.2 调压孔板	465
10.1.4 建筑物的防护范围	423	11.4.3 节流塞	468
10.1.5 建筑物的设计措施	424	11.5 节流阀	469
10.1.6 给水排水管道	425	11.5.1 用途及其特点	469
10.1.7 给水排水构筑物	430	11.5.2 类型及常用规格型号	470
10.1.8 施工和维护管理	431	11.5.3 安装注意事项	470
10.2 地震区给水排水	434	11.6 自动排气阀	470
10.2.1 设计地震烈度的确定	434	11.7 液压式水位控制阀	471
10.2.2 抗震设防的一般规定	434	11.7.1 用途	471
10.2.3 管网设计要求	436	11.7.2 工作原理	471
10.2.4 给水排水构筑物、建筑物	439	11.7.3 类型及主要技术特性	472
10.2.5 室内给水排水	441	11.7.4 安装要求	472
<b>11. 设备、仪表和附件</b>		11.8 凝结水疏水装置	473
11.1 水表和流量计	444	11.8.1 水封管	473
11.1.1 水表	444	11.8.2 疏水器	473
11.1.2 流量计	447	<b>12. 管 道</b>	
11.2 压力表(计)、真空表和温度计	454	12.1 管道材料	476
11.2.1 压力表和真空表	454	12.2 管道敷设	477
11.2.2 温度计	456	12.2.1 管道敷设要求	477
11.3 安全阀	459	12.2.2 管道安装尺寸	482
11.3.1 安全阀的设置条件	459	12.2.3 管道敷设的特殊处理	486
		12.2.4 管道支吊架及支座	488
		12.2.5 伸缩器和自然补偿管道	492

# 1. 室内给水

## 1.1 水质和用水量标准

### 1.1.1 水质标准

#### 一、生活饮用水水质标准

生活饮用水的水质应符合现行《生活饮用水卫生标准》的要求，详见表1-1。其主要控制指标分为四类：

(1) 感官性状指标——人的感觉器官可直接感受的指标。达不到这些指标虽不一定对人体造成危害，但却会让使用者产生厌恶感。

(2) 化学指标——水中化学物质含量指标。这些物质一般不对人体造成危害，但超过指标要求会对生活产生不利影响。比如：

pH值过低会造成腐蚀，过高会析出溶解盐和降低氯消毒效果；

硬度过高洗涤时要浪费肥皂(每增加1毫克/升，每吨水可浪费肥皂12~15克)、使洗涤物发硬、产生钙斑、衣物上的肥皂不易洗掉、加热时结垢严重(锅炉水垢厚度每增加1毫米耗煤量可增加2~8%，加热器结垢会大大降低传热系数，管道结垢会大大增加水头损失)；

铁、锰超过一定限度会使水变成红褐色，产生铁、锰化合物沉淀，使洗涤的衣物和器皿产生锈斑，还会使水产生金属臭味，使铁细菌繁殖；

铜超过一定浓度(1毫克/升)会使洗涤的衣物和器皿染上绿色，使水产生涩味；

锌超过5毫克/升就会使水有涩味；

挥发酚超过0.002毫克/升时，在加氯消毒时就会形成氯酚，出现异臭，超过0.01毫克/升时，就会产生异臭；

阴离子合成洗涤剂超过0.5毫克/克时，即有异臭并易产生泡沫。

(3) 毒理学指标——有害物质的最高允许浓度。超过指标就会引起急性或慢性中毒，比如：

氟化物超过一定量会引起牙齿斑釉和骨质硬化，含量过少又会引起龋齿；

氰化物超过一定量会引起神经衰弱、头痛、血压降低等症状；

含砷量过高会引起毛细血管、新陈代谢和神经系统病变；

含硒量过高会引起肝、肾、骨髓、中枢神经系统病变；

含汞量超过要求会危害神经系统、心脏、肾脏和肠胃道；

含镉量超标会产生肾脏病变、新陈代谢失常、“骨痛病”等；

六价铬过高能引起肠胃疾病、贫血，并会在肝脏和脾脏内积累引起病变；

含铅量超过规定能引起神经和血液系统病变。

(4) 细菌学指标——间接衡量被病源菌污染情况的指标。其中：

细菌总数是反应水体受生活污水或其他有机物污染程度和水处理效果的指标，如果超

标,说明水体污染严重或水处理效率降低;

大肠菌群本身虽是非致病菌,但因其数量多,生存条件与肠道病菌相近,所以可用以指示其他病原菌存在的数量;

游离余氯保持一定浓度,可以抑制水中残存病原菌的再繁殖,并保证水在输送和贮存过程中继续维持消毒效果,同时还可作为再污染的指示信号。

生活饮用水卫生标准

表 1-1

序号	项 目	标 准	序号	项 目	标 准
感 官 性 状 指 标			毒 理 学 指 标		
1	色	色度不超过15度,并不得呈现其它异色	13	氟化物	不超过1.0毫克/升,适宜浓度为0.5~1.0毫克/升
2	浑浊度	不超过5度	14	氰化物	不超过0.05毫克/升
3	臭 味	不得有异臭和异味	15	砷	不超过0.04毫克/升
4	肉眼可见物	不得含有	16	硒	不超过0.01毫克/升
化 学 指 标			17	汞	不超过0.001毫克/升
5	pH值	6.5~8.5	18	镉	不超过0.01毫克/升
6	总硬度(以CaO计)	不超过250毫克/升	19	六价铬	不超过0.05毫克/升
7	铁	不超过0.3毫克/升	20	铅	不超过0.1毫克/升
8	锰	不超过0.1毫克/升	细 菌 学 指 标		
9	铜	不超过1.0毫克/升	21	细菌总数	1毫升水中不超过100个
10	锌	不超过1.0毫克/升	22	大肠菌群	1升水中不超过3个
11	挥发酚类	不超过0.002毫克/升	23	游离性余氯	在接触30分钟后应不低于0.3毫克/升
12	阴离子合成洗涤剂	不超过0.3毫克/升	集中式给水,除出厂符合上述要求外,管网末梢不低于0.05毫克/升		

《生活饮用水卫生标准》中并未包括水源中可能存在的所有有害物质,如六六六、DDT、病毒、放射性物质等,所以在发现有其他异常现象时,应考虑其他有害物质的影响。

有些情况下,对生活饮用水的某些指标会提出更高的要求,如某些医疗单位要求更低的总硬度和浊度,有些高级宾馆和饮料生产厂对总硬度、浊度、细菌学指标等有更高级的要求,这时应对生活饮用水进行进一步的处理。

有时为节省生活饮用水,设置杂用水系统,供给非饮用和与身体直接接触的用水,如便器冲洗、地面冲洗、汽车冲洗、浇洒道路和绿地、空调冷却用水等。杂用水的水质标准可以适当降低,也可考虑采用海水、雨水、自备井水、重复利用水和经处理的生活废水等。对这种用水,我国暂无专门标准,1.6节表1-30可供参考。

## 二、工业用水水质标准

因生产过程、工艺设备和水的用途不同,对工业用水的水质要求相差很大,有时可以远低于《生活饮用水卫生标准》的要求,有时则可能远高于该标准的要求。同时,在工况、设备条件相接近的情况下,各工业部门的水质要求却不相同,目前国家还无统一的用水水质标准。设计时,应根据工艺要求、结合原水水质、类似工况的用水状况和水处理条件等,经技术经济比较后确定水质标准。

冷却用水和锅炉给水是工业用水中最常遇到的,其水质要求概述如下:

1. 直流冷却用水

直流冷却水主要用于蒸汽冷凝、工业液体和气体冷却、工业设备和产品降温等。对冷却水水质的主要要求为：

悬浮物含量：一般为100~200毫克/升，在原水浊度很高时，可以高达1000~2000毫克/升（为减少设备磨损和堵塞，悬浮物颗粒粒径宜小于0.15毫米），但对于箱式冷凝器、板式热交换器等，应为30~60毫克/升。

碳酸盐硬度：当冷却水温度为20~50℃、游离二氧化碳为10~100毫克/升时，应为2~7毫克当量/升，即应使碳酸盐、重碳酸盐和二氧化碳在冷却过程中处于平衡状态。

2. 循环冷却水

详见本手册第4册有关章节。

3. 锅炉给水

为防止锅炉和水、汽系统结垢，保证热水与蒸汽的品质，不同工作压力、结构形式和用途的锅炉，其给水和炉水有不同的水质要求。表1-2和表1-3为常用低压蒸汽锅炉给水和炉水的水质标准，表1-4为热水锅炉的水质标准。

立式水管、立式火管、卧式内燃等燃煤锅炉的水质标准

表 1-2

项 目	给 水		炉 水	
	炉内加药 处 理	炉外化学 处 理	炉内加药 处 理	炉外化学 处 理
悬浮物(毫克/升)	≤20	≤5		
总硬度(毫克当量/升)	≤3.5 <sup>①</sup>	≤0.04		
总碱度(毫克当量/升)			8~20	≤20
pH (25℃)	>7	>7	10~12	10~12
溶解固形物(毫克/升)			<5000 <sup>②</sup>	<5000 <sup>②</sup>
相对碱度( $\frac{\text{游离NaOH}}{\text{溶解固形物}}$ )			<0.2 <sup>③</sup>	<0.2 <sup>③</sup>

① 当超过此值时，报上级主管单位批准及当地劳动部门同意后，可以适当放宽。

② 兰开夏锅炉可<10000毫克/升。

③ 当超过此值时，应采取防止苛性脆化的措施。

燃气、燃油锅炉和水管、水火管组合燃煤锅炉的水质标准

表 1-3

项 目	给 水			炉 水		
	工作压力(公斤力/厘米 <sup>2</sup> )	≤10	>10 ≤16	>16 ≤25	≤10	>10 ≤16
悬浮物(毫克/升)	≤5	≤5	≤5			
总硬度(毫克当量/升)	≤0.04	≤0.04	≤0.04			
总碱度 (毫克当量/升)	无过热器			≤20	≤18	≤14
	有过热器				≤14	≤12
pH (25℃)	>7	>7	>7	10~12	10~12	10~12

续表

项 目	给 水			炉 水		
含油量(毫克/升)	≤2	≤2	≤2			
溶解氧 <sup>①</sup> (毫克/升)	≤0.1	≤0.1	≤0.05			
溶解固形物 <sup>②</sup> (毫克/升)	无过热器			<4000	<3500	<3000
	有过热器				<3000	<2500
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (毫克/升)					10~30 <sup>③</sup>	10~30
相对碱度 <sup>④</sup> ( $\frac{\text{游离NaOH}}{\text{溶解固形物}}$ )				<0.2	<0.2	<0.2

① 当锅炉蒸发量≥10吨/时时,必须除氧;锅炉蒸发量<10吨/时,≥6吨/时时,应尽量除氧;供气轮机用汽的锅炉,给水含氧量均应≤0.05毫克/升。

② 当锅炉蒸发量≤2吨/时,且采用炉内加药处理时其给水和炉水应符合表1-2的规定,但炉水溶解固形物应<4000毫克/升。

③ 仅用于供汽轮机用汽的锅炉。

④ 当相对碱度≥0.2时,应采取防止苛性碱化的措施。

热水锅炉水质标准

表 1-4

项 目	热 水 温 度(℃)			
	≤95或 采用炉内加药处理		>95或 采用炉外化学处理	
	补给水	循环水	补给水	循环水
悬浮物(毫克/升)	≤20		≤5	
总硬度(毫克当量/升)	≤6		≤0.7	
pH(25℃时)	>7	10~12	>7	8.5~10
溶解氧(毫克/升)			≤0.1	≤0.1

### 1.1.2 用 水 量 标 准

#### 一、居住区生活用水量标准

一般情况下居住区生活用水量标准按表1-5规定采用。根据该表选择用水量标准时,应注意以下几点:

(1) 表中用水量已包括居住区内小型公共建筑的用水量,但未包括全市性公共建筑用水、工业企业生产及其职工生活用水、消防用水、浇洒道路用水、绿化用水和未预见用水。

(2) 表中时变化系数,系按每日24小时用水计算的。

(3) 很多城市反应表中用水量标准偏低,在实践中发生供水不足,水压偏低,间断出现断水问题。据分析出现这种情况的原因为:

1) 随着工业的发展和人民生活水平的提高,用水量迅速增长,而城市市政工程的发展满足不了用水量增加的要求;

2) 我国人民的的生活和工作规律性较强,用水时间较集中,实际小时变化系数偏高;

3) 有些地区采用包费制度,供水管理不善、缺少用水计划性、缺少必要的计量设备

和经济核算制度；

- 4) 供水系统维护管理不善，漏水量较大；
- 5) 某些建筑的用水量标准偏低。

根据以上分析，为改善供水状况，应采取相应措施，所以表中提出了括号内的数值，供设计参考。

(4) 鉴于我国经济特区和经济开发区特点，其用水标准宜较一般城市和地区稍高，所以提出第八分区和用水量，作为该类地区的用水量标准，供设计参考。

(5) 用水量标准主要由卫生器具类型和完善程度确定，同时气候条件、生活习惯和其他因素也有一定影响。

(6) 第6、7区的用水量标准可根据当地气候条件和生活习惯等情况，参照相似地区的标准选用。

(7) 表中分区情况见图1-1（本图上中国国界线系按照地图出版社1980年出版的《中华人民共和国地图》绘制如下：

第一分区包括：黑龙江、吉林、内蒙古的全部，辽宁的大部、河北山西、陕西偏北的一小部分，宁夏偏东的一部分；

第二分区包括：北京、天津、河北、山东、山西、陕西的大部分，河南北部，甘肃、宁夏、辽宁的南部，青海偏东和江苏偏北的一小部分；

第三分区包括：上海、浙江的全部，江西、安徽、江苏的大部分，福建北部，湖南、湖北的东部，河南南部；

第四分区包括：广东、台湾的全部，广西的大部分，福建、云南的南部；

第五分区包括：贵州的全部，四川、云南的大部分，湖南、湖北的西部，陕西和甘肃秦岭以南地区，广西偏北的一小部分；

第六分区包括：西藏和青海的大部分，四川西部、新疆的高原地区；

第七分区包括：新疆的大部分，青海柴达木盆地、内蒙巴彦浩特以西的沙漠地区，甘肃的西北关外地区；

第八分区包括：近年来我国设立的经济特区和沿海城市的经济开发区。

(8) 表1-5中规定的数据与表1-6中规定的数据有一定的矛盾，使用时应根据情况选用。

## 二、住宅生活用水量标准

住宅生活用水量标准应根据给水卫生器具完善程度、类型和地区条件确定，见表1-6。在根据该表选用住宅生活用水量标准时，应注意以下事项：

(1) 表中用水量只是住宅本身最高日生活用水量，未包括居住区内其它建筑物的用水量和建筑物内空调、采暖等用水量；

(2) 表中用水量系按装设分户水表的条件确定的，在采用包费制时，用水量一般可达表中数值的1.4~1.8倍；

(3) 影响用水量标准的主要因素是给水卫生器具的完善程度。其它因素(器具类型、地区条件等)只影响用水量标准幅度内的高低；

(4) 第4类住宅是规范中没有规定的，考虑到目前我国村镇和部分城市这类住宅还较多，故予以补充。

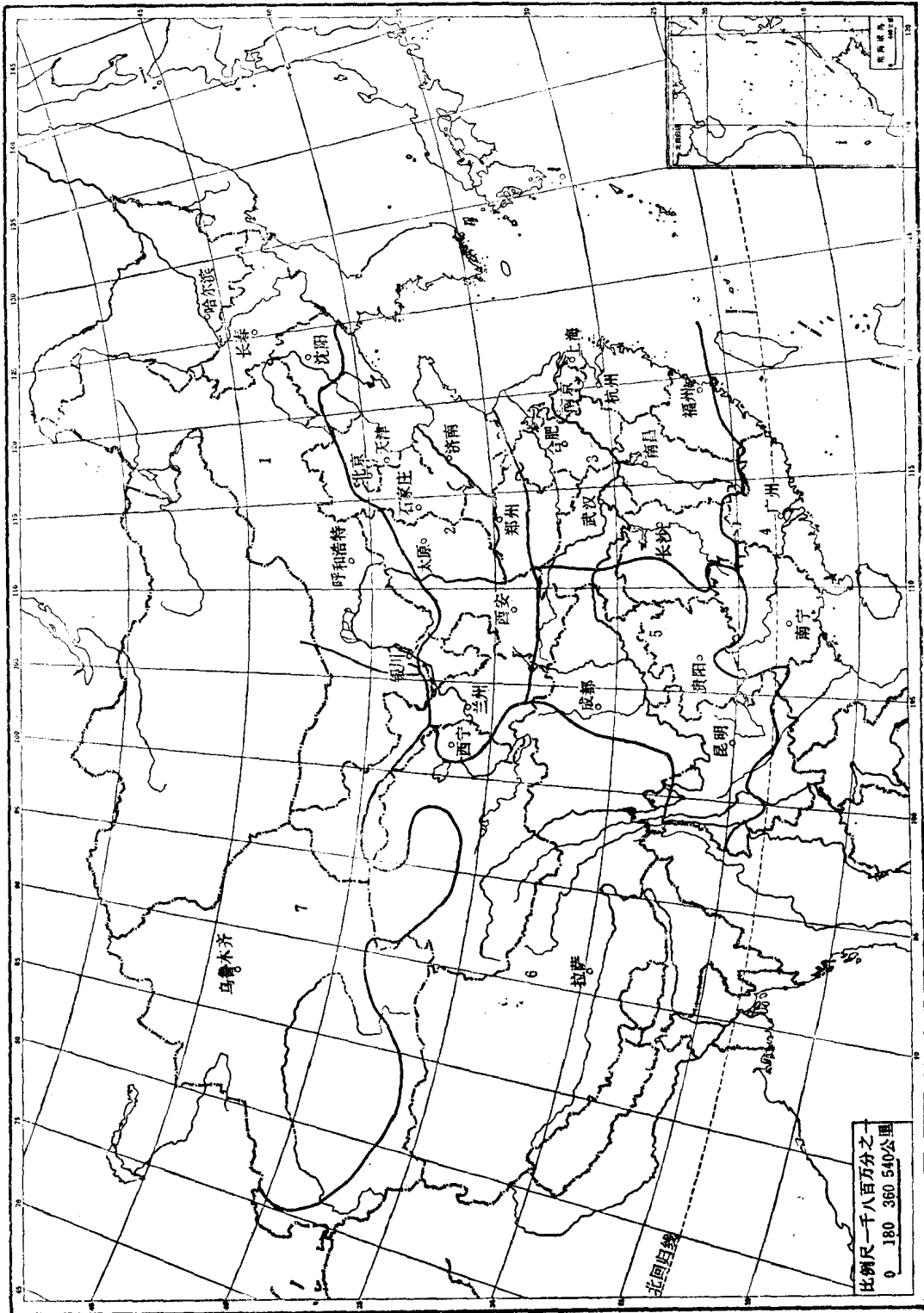


图 1-1 居住区生活用水量标准分区



表 1-5

住宅区生活用水量标准

给水卫生器具 完善程度	用水情况	分 区							
		一	二	三	四	五	八		
室内无给水排水 卫生设备, 从集 中给水龙头取水	最高日(升/人·日)	20~35 (30~45)	20~40 (30~50)	35~55 (45~65)	40~60 (50~70)	20~40 (30~50)	—	—	
	平均日(升/人·日)	10~20 (20~30)	10~25 (20~35)	20~35 (30~45)	25~40 (35~50)	10~25 (20~35)	—	—	
	时变化系数	2.5~2.0(3.0~2.5)	2.5~2.0(3.0~2.5)	2.5~2.0(3.0~2.5)	2.5~2.0(3.0~2.5)	2.5~2.0(3.0~2.5)	—	—	
室内有给水龙头, 但无卫生设备	最高日(升/人·日)	40~60 (50~75)	45~65 (55~80)	60~85 (70~100)	60~90 (70~105)	45~60 (55~75)	—	—	
	平均日(升/人·日)	20~40 (30~55)	30~45 (40~60)	40~65 (50~80)	40~70 (50~85)	25~40 (35~55)	—	—	
	时变化系数	2.0~1.8(2.5~2.0)	2.0~1.8(2.5~2.0)	2.0~1.8(2.5~2.0)	2.0~1.8(2.5~2.0)	2.0~1.8(2.5~2.0)	—	—	
室内有给水排水 卫生设备, 但无 沐浴设备	最高日(升/人·日)	85~120 (100~140)	90~125 (105~145)	95~130 (110~150)	95~130 (110~150)	85~120 (110~140)	(150~200)	(150~200)	
	平均日(升/人·日)	55~90 (70~110)	60~95 (75~115)	65~100 (80~115)	65~100 (80~115)	55~90 (70~110)	(120~170)	(120~170)	
	时变化系数	1.8~1.5 (2.5~2.0)	1.8~1.5(2.5~2.0)	1.8~1.5(2.5~2.0)	1.8~1.5(2.5~2.0)	1.8~1.5(2.5~2.0)	(2.5~2.0)	(2.5~2.0)	
室内有给水排水 卫生设备和沐浴 设备	最高日(升/人·日)	130~170(145~185)	140~180(150~190)	140~180(155~195)	150~190(160~200)	140~180(150~190)	(200~300)	(200~300)	
	平均日(升/人·日)	90~125 (105~135)	100~140(110~150)	110~150(125~165)	120~160(130~170)	100~140(110~150)	(160~260)	(160~260)	
	时变化系数	1.7~1.4(2.0~1.7)	1.7~1.4(2.0~1.7)	1.7~1.4(2.0~1.7)	1.7~1.4(2.0~1.7)	1.7~1.4(2.0~1.7)	(2.0~1.7)	(2.0~1.7)	
室内有给水排水 卫生设备, 并有 沐浴设备和集中 热水供应	最高日(升/人·日)	170~200(190~230)	180~210(200~240)	185~215(205~245)	190~220(210~250)	180~210(200~240)	(300~400)	(300~400)	
	平均日(升/人·日)	130~170(150~200)	140~180(160~210)	145~185(165~215)	150~190(170~220)	140~180(160~210)	(260~370)	(260~370)	
	时变化系数	1.5~1.3(1.7~1.5)	1.5~1.3(1.7~1.5)	1.5~1.3(1.7~1.5)	1.5~1.3(1.7~1.5)	1.5~1.3(1.7~1.5)	(1.7~1.5)	(1.7~1.5)	