

全国高职高专给水排水专业系列规划教材

建筑给水排水

李 平 邓爱华 主 编
丁维华 鲍东杰 袁辉洲 副主编



科学出版社
www.sciencep.com

全国高职高专给水排水专业系列规划教材

建筑给水排水

李 平 邓爱华 主 编
丁维华 鲍东杰 袁辉洲 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书主要介绍建筑内部给水、排水,建筑消防给水,自动喷水灭火系统,建筑内部热水供应,小区给排水,水景与泳池给排水等内容。书中对建筑给水排水系统的组成及工作原理、管道布置与附设、管材、设计计算等做了较全面系统的介绍,并尽量反映最新的规范内容。

本书力求体现高职高专特色,贯彻实用性原则,注重理论联系实际,注重培养学生的工程实践技能和能力。本书可作为工科高职高专暖通、给水排水、建筑设备、建筑水电设备安装等相关专业的建筑给水排水工程课程教材,亦可供上述专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑给水排水 / 李平, 邓爱华主编. — 北京: 科学出版社, 2006

(全国高职高专给水排水专业系列规划教材)

ISBN 7-03-017806-8

I. 建… II. ①李…②邓… III. 建筑—给水工程—建筑设计—高等学校:技术学校—教材②建筑—排水工程—建筑设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 092890 号

责任编辑:童安齐 彭明兰 / 责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印务有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 8 月第 一 版 开本:B5 (720×1000)

2006 年 8 月第一次印刷 印张:18 3/4

印数:1—3 000 字数:370 000

定价:26.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026(VA03)

前 言

我国高等职业教育的教育模式以岗位能力培养为主线,对基础理论以够用为度,因而高职高专类各专业的教学计划表现出三大特点:一是课程整合力度较大,二是专业基础课学时大大压缩,三是课内外实践教学比例大幅度增加。因此,如何在教学中充分利用有限的实践教学学时,供学生最大限度地掌握就业所需要的专业技能,成为了高职教育工作者们研究的问题。

本书力求体现高职高专教育特色,贯彻实用性原则,注重理论联系实际,注重学生工程实践技能和能力的培养。

本书由深圳职业技术学院的李平和邓爱华编写第1章、第2章和附录,深圳职业技术学院的袁辉洲编写第3章,华北航空工业学院刘妍编写第4章,邢台职业技术学院的鲍东杰和李静编写第5章和第6章,徐州建筑职业技术学院的丁维华编写第7章和第8章,山西师范大学的范九萍编写第9章。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

目 录

前言

第 1 章 卫生器具及卫生间	1
1.1 卫生器具	1
1.2 卫生间布置	2
第 2 章 建筑给水系统	8
2.1 建筑给水系统分类及组成	8
2.2 建筑用水量和给水所需水压.....	10
2.3 给水方式.....	15
2.4 建筑给水管材、附件及水表	18
2.5 给水管道布置与敷设.....	28
2.6 水质防护.....	29
2.7 建筑给水管道设计秒流量.....	32
2.8 建筑给水管道水力计算.....	34
2.9 水泵房.....	38
2.10 水池与水箱	43
2.11 气压给水设备	46
第 3 章 建筑消防给水系统	52
3.1 建筑消防给水系统布置.....	52
3.2 建筑消防给水系统计算.....	67
3.3 高层建筑消防给水系统.....	78
第 4 章 自动喷水灭火系统	85
4.1 自动喷水灭火系统设置原则.....	86
4.2 自动喷水灭火系统工作原理及组件.....	87
4.3 闭式自动喷水灭火系统设计及计算.....	98
4.4 其他固定灭火系统简介	115
第 5 章 建筑内部排水系统	121
5.1 建筑内部排水系统	121
5.2 建筑内部排水管材及附件	123

5.3	建筑内部排水管道布置及敷设	131
5.4	通气管道系统	134
5.5	建筑排水量定额与排水设计秒流量	137
5.6	排水管道水力计算	140
5.7	污水提升及局部处理	145
5.8	高层建筑排水系统	151
第6章	建筑雨水排水系统	157
6.1	屋面雨水排水方式	157
6.2	建筑雨水排水系统计算	161
第7章	建筑内部热水供应系统	173
7.1	热水供应系统的分类、组成和供水方式	173
7.2	热水供应系统加热设备和管材	182
7.3	热水管道的布置与敷设	190
7.4	水质、水温及热水用水量定额	192
7.5	热水量、耗热量、热媒耗量计算	198
7.6	加热及贮热设备的计算	202
7.7	热水管网计算	206
第8章	小区给排水系统	218
8.1	小区给排水管道系统	218
8.2	建筑中水系统	239
第9章	水景及游泳池给排水工程	253
9.1	水景给排水工程	253
9.2	游泳池给排水工程	263
附录		274
1	给水铸铁管水力计算表	274
2	钢管水力计算表	276
3	给水塑料管水力计算表	280
4	建筑内部排水铸铁管水力计算表($n=0.013$)	282
5	建筑内部排水塑料管水力计算表($n=0.009$)	283
6	粪便污水和生活废水合流排入化粪池最大允许实际 使用人数表	284
7	蒸汽管道管径计算表($\delta=0.2\text{mm}$)	288
8	热水管水力计算表($t=60^{\circ}\text{C}$, $\delta=1.0\text{mm}$)	290
9	热媒管道水力计算表(水温 $t=70\sim 95^{\circ}\text{C}$, $k=0.2\text{mm}$)	292
参考文献		293

第 1 章 卫生器具及卫生间

1.1 卫生器具

1.1.1 卫生器具设置定额

卫生器具设置的数量应符合现行的《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2002)和有关规范或规定的要求,可按表 1.1 选用。

表 1.1 每一卫生器具使用人数

建筑物名称		大便器		小便器	洗脸盆	盥洗龙头	淋浴器
		男	女				
集体宿舍	职 工	10、>10 时 20 人 增一个	8、> 8 时 15 人 增一个	20	每间至少 设一个	8、>8 时 12 人 增一个	
	中小学	70	12	20	每间至少设一个	12	
旅馆公共卫生间		15	12	18	每间至少设一个	8	30
中小学教学楼	中 学	40~50	20~25	20~25	每间至少设一个		
	小 学				每间至少设一个		
医 院	门 诊	120	75	60			
	病 房	16	12	16		12~15	12~15
办公楼		50	25	50	每间至少设一个		
图书阅览楼	成 人	60	30	30	60		
	儿 童	50	25	25	60		
电影院	<600 座	150	75	75	每间至少 设一个, 且每 4 个蹲 位设一个		
	601~1000 座	200	100	100			
	>1000 座	300	150	150			
剧 场		75	50	25~40	100		
商店	顾客用	百货、自选、 专业商店	200	100	100		
		商场、菜市场	400	200	200		
	店员内部用		50	30	50		
公共食堂		500	500	>500	每间至少 设一个		250
餐 厅	顾 客 用	<400 座	100	100	每间至少 设一个		
		400~650 座	125	100			
		>650 座	250	100			
	炊事员卫生间		100	100	100		

续表

建筑物名称				大便器		小便器	洗脸盆	盥洗龙头	淋浴器
				男	女				
公共浴室	工业企业车间	卫生特征	I	50个衣柜	30个衣柜	50个衣柜	按入浴人数4%计		3~4
			Ⅱ						5~8
			Ⅲ						9~12
			Ⅳ						13~24
	商业用浴室			50个衣柜	30个衣柜	50个衣柜	5个衣柜		40
体育场	运 动 员			50	30	50	每间至少设一个		20
	观 众	小型	500	100	100				
		中型	750	150	150				
		大型	1000	200	200			运 动 员	
体育馆游泳池 (按游泳人数计)	运 动 员			30	20	30	30(女20)		
	观众			100	50	50			
	更衣室			50~75	75~100	25~40			
	游泳池旁			100~150	100~150	50~100			
幼 儿 园				5~8		5~8		3~5	10~12
工业企业车间	≤100人			25	20	同大便器			
	>100人			25,每增50人增1具	20,每增35人增1具				

注：① 0.5m 长小便槽可折算成一个小便器。
 ② 1个蹲位的大便槽相当于1个大便器。
 ③ 每个卫生间至少设一个污水池。

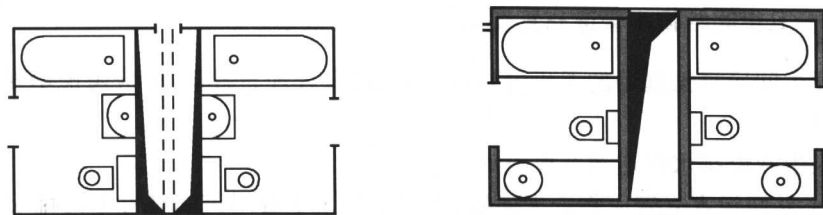
1.1.2 卫生器具材质和功能要求

- 1) 卫生器具的材质应耐腐蚀、耐老化,具有一定的强度,不含有对人体有害的成分。
- 2) 设备表面光滑,不易积污纳垢,沾污后易清洗。
- 3) 在能完成卫生器具的冲洗功能的基础上节水减噪。
- 4) 如卫生器具内设有存水弯,则存水弯内要保持规定高度的水封。

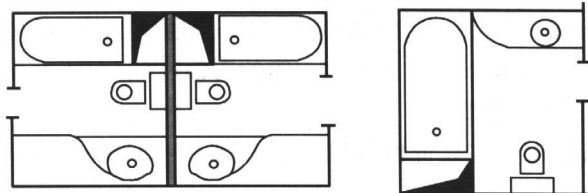
1.2 卫生间布置

1.2.1 卫生间布置实例

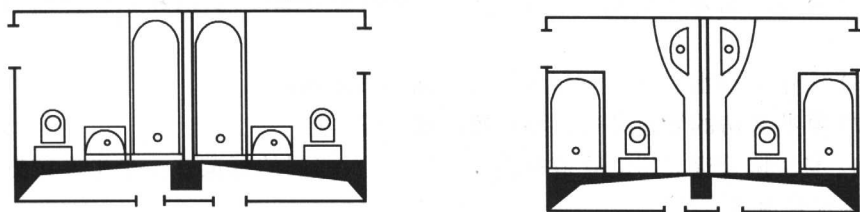
图 1.1 为旅馆卫生间布置实例,图 1.2 为住宅卫生间布置实例。



卫生器具背靠背布置



管道井较窄的布置



卫生器具横列式布置

图 1.1 旅馆卫生间布置实例

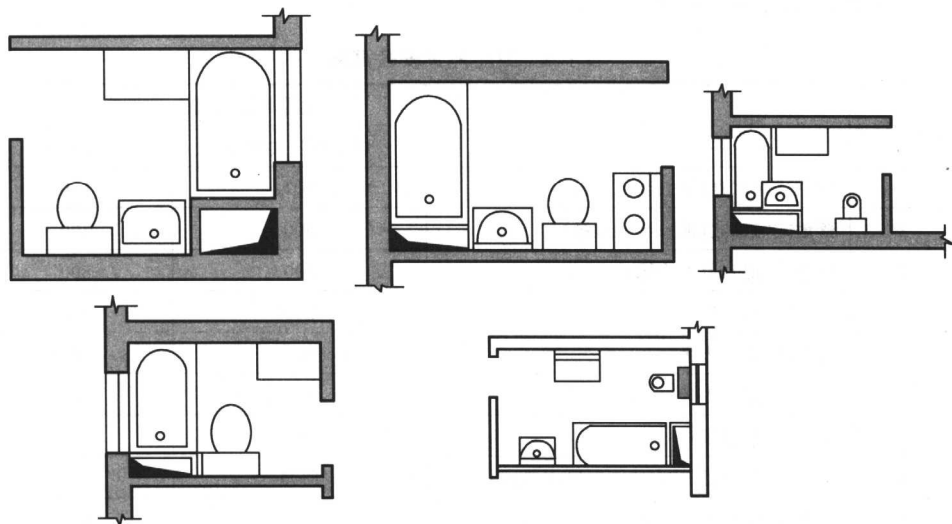


图 1.2 住宅卫生间布置实例

1.2.2 卫生间给排水管道布置要点

卫生间应根据选用的卫生器具的类型、数量合理布置,同时应考虑给排水立管的位置。

卫生间给排水管道布置要点如下:

- 1) 粪便污水立管应靠近大便器,大便器排水支管尽可能径直接入排水立管。
- 2) 如污废水分流,则废水立管应靠近浴盆。
- 3) 如污废水分流,且污废水立管共用一根专用通气立管,则共用的专用通气立管应布置在两者之间,或布置在污废水立管的对面一侧(对于在管道井内双排布置时),并应考虑管道安装间距。
- 4) 冷热水立管应布置在靠近检修门处各一侧,手伸入检修门即可操作支管截止阀。
- 5) 热水支管从立管接至卫生器具,应有弯头等配件,以消除立管伸缩引起的应力。
- 6) 宾馆给排水支管一般布置在卫生间的吊顶内。
- 7) 某些客房的管道井内还要布置雨水立管。
- 8) 与空调管道共用的管道井内,一般靠近检修门的管道井一半平面位置为建筑给排水管道所占有。

1.2.3 卫生器具安装高度

卫生器具安装高度见表 1.2。

表 1.2 卫生器具安装高度

序号	卫生器具名称		卫生器具边缘离地面高度/mm	
			居住和公共建筑	幼儿园
1	架空式污水盆(池)(至上边缘)		800	800
2	落地式污水盆(池)(至上边缘)		500	500
3	洗涤盆(池)(至上边缘)		800	800
4	洗手盆(至上边缘)		800	500
5	洗脸盆(至上边缘)		800	500
6	盥洗槽(至上边缘)		800	500
7	浴盆(至上边缘)		480	
8	蹲、坐式大便器(从台阶面至高水箱底)		1800	1800
9	蹲式大便器(从台阶面至低水箱底)		900	900
10	坐式大便器(至低水箱底)	外露排出管式	510	
		虹吸喷射式	470	370

续表

序号	卫生器具名称		卫生器具边缘离地面高度/mm	
			居住和公共建筑	幼儿园
11	坐式大便器(至低水箱底)	外露排出管式	400	
		虹吸喷射式	380	
12	大便槽(从台阶面至冲洗水箱底)		不低于 2000	
13	立式小便槽(至受水部分上边缘)		100	
14	挂式小便槽(至受水部分上边缘)		600	450
15	小便槽(至台阶面)		200	150
16	化验盆(至上边缘)		800	
17	净身盆(至上边缘)		360	
18	饮水器(至上边缘)		1000	

1.2.4 卫生器具给水配件安装高度

卫生器具给水配件安装高度见表 1.3。

表 1.3 卫生器具给水配件安装高度

序号	卫生器具名称		给水配件距地(楼)面高度/mm
1	坐便器	挂箱冲落式	250
		挂箱虹吸式	250
		坐箱式(背包式)	200
		延时自闭式冲洗式	792(穿越冲洗阀上方支管 1000)
		高水箱	2040(穿越冲洗水箱上方支管 2300)
		连体漩涡虹吸式	100
2	蹲便器	高水箱	2150(穿越水箱上方支管 2250)
		自闭式冲洗阀	1025(穿越冲洗阀上方支管 1200)
		高水箱平蹲式	2040(穿越水箱上方支管 2140)
		低水箱	800
3	小便器	延时自闭冲洗阀立式	1115
		自动冲洗水箱立式	2400(穿越冲洗水箱上方支管 2600)
		手动冲洗水箱挂式	2300(穿越冲洗水箱上方支管 2500)
		手动冲洗阀挂式	1050(穿越阀门上方支管 1200)
		延时自闭冲洗阀半挂式	唐山 1200, 太平洋 1300, 石湾 1200
		光电控半挂式	唐山 1300, 太平洋 1400, 石湾 1300
4	小便槽	冲洗水箱进水阀	2350
		手动冲洗阀	1300

续表

序号	卫生器具名称		给水配件距地(楼)面高度/mm
5	大便槽	手动冲洗水箱	2804
6	淋浴器	单管淋浴调节阀	1150, 给水支管 1000
		冷热水调节阀	1150, 冷水支管 900, 热水支管 1000
		自动式调节阀	1150, 冷水支管 1075, 热水支管 1225
		电热水器调节阀	1150, 冷水支管 1150
7	浴盆	普通浴盆冷热水嘴	冷水嘴 630, 热水嘴 730
		带裙边浴盆单柄调温壁式	北京 DN20 800, 长江 DN15 770
		高级浴盆恒温水嘴	宁波 YG 型 610
		高级浴盆单柄调温水嘴	宁波 YG8 型 770, 天津洁具 520
		浴盆冷热水混合水嘴	带裙边浴盆 520, 普通浴盆 630
8	洗脸盆	普通洗脸盆 单管供水龙头	1000
		普通洗脸盆 冷热水角阀	450, 冷水支管 250, 热水支管 350
		台式洗脸盆 冷热水角阀	450
		立式洗脸盆 冷热水角阀	465, 冷水支管 350, 热水支管 540
		延时自闭式水嘴角阀	450, 冷水支管 350
		光电控洗手盆	接管 1080, 冷水支管 350
9	洗涤盆	单管水龙头	1000
		冷热水(明设)	冷水支管 1000, 热水支管 1100
		双把肘水嘴(支管暗设)	1000, 冷水支管 925, 热水支管 1025
		双联、三联化验龙头	1000, 给水支管 850
		脚踏开关	距墙 300, 盆中心偏右 150
10	化验盆	双联、三联化验龙头	960
11	洗涤池	架空式	1000
		落地式	800
12	盥洗槽	单管供水	1000
		冷热水供水	冷水支管 1000, 热水支管 1100
13	污水盆	给水龙头	1000
14	饮水器	喷嘴	1000
15	洒水栓		1000
16	家用洗衣机		1000

1.2.5 卫生器具排水配件穿越楼板留孔尺寸

卫生器具排水配件穿越楼板留孔尺寸见表 1.4。

表 1.4 卫生器具排水配件穿越楼板留孔尺寸

卫生器具名称		留洞尺寸/mm×mm
大便器		200×200
大便槽		300×300
浴盆	普通型	100×100
	群边高级型	250×300
洗脸盆		150×150
小便器(斗)		150×150
小便槽		150×150
污水盆、洗涤盆		150×150
地漏	50~70mm	200×200
	100mm	300×300

第 2 章 建筑给水系统

2.1 建筑给水系统分类及组成

建筑内部给水系统的任务,就是经济合理地从市政给水管网取水,输送至建筑物内部的各用水设备处,并满足各用水点对水质、水量、水压的要求。

2.1.1 建筑给水系统分类

建筑内部给水系统按用途一般分为以下三类。

1. 生活给水系统

为民用建筑和工业建筑内的饮用、盥洗、洗涤、淋浴等生活方面用水所设的给水系统称为生活给水系统。生活给水系统除满足所需的水量、水压要求外,其水质必须满足国家规定的饮用水水质标准。

2. 生产给水系统

为工业企业生产方面用水所设的给水系统称为生产给水系统,如冷却用水、锅炉用水等。生产给水系统的水质、水压因生产工艺不同而异。

3. 消防给水系统

为扑灭建筑物火灾用水而设置的给水系统称为消防给水系统。消防给水系统对水质要求不高,但必须根据建筑防火规范要求,保证足够的水量和水压。实际工程中,建筑消防用水常以市政生活给水管网为水源。

建筑物中消防给水系统一般分为消火栓给水系统和自动喷水灭火系统。

2.1.2 建筑给水系统组成

建筑内部给水系统,如图 2.1 所示,一般由以下各部分组成。

1. 引入管

引入管又称进户管,是市政给水管网和建筑内部给水管网之间的连接管道。它的作用是从市政给水管网引水至建筑内部给水管网。

2. 水表节点

水表节点是指引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、止回阀、泄水阀等装置的总称。水表用来计量建筑物的总用水量,阀门用以水表检修、更换时关闭管路,泄水阀用于系统检修时排空之用,止回阀用于防止水流倒流。水表节点如图 2.2 所示。

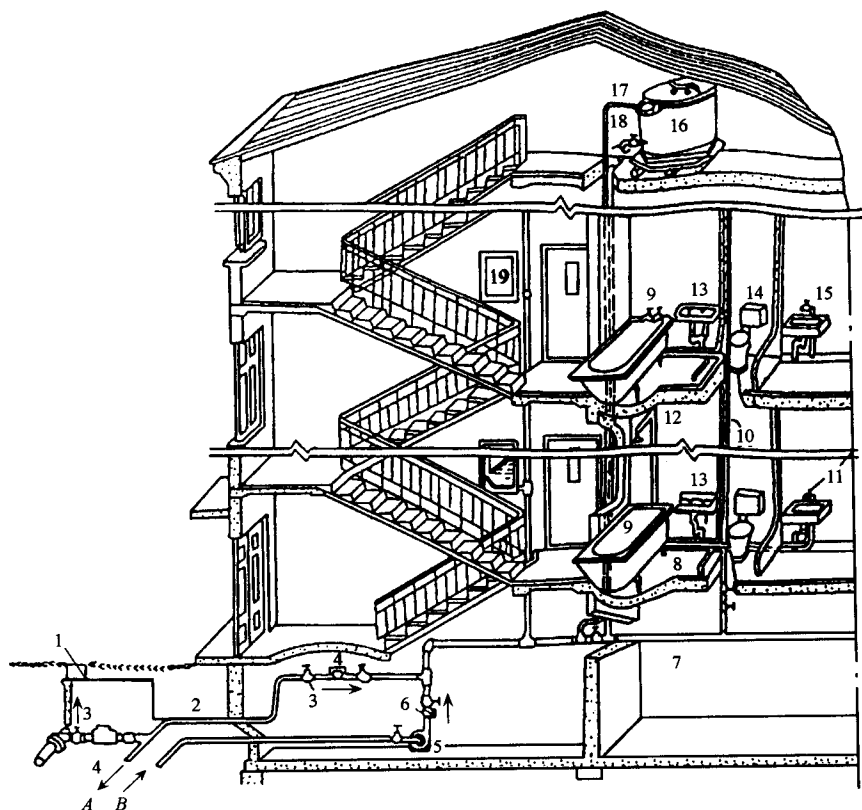


图 2.1 建筑内部给水系统

1—阀门井；2—引入管；3—闸阀；4—水表；5—水表；6—逆止阀；7—干管；8—支管；
9—浴盆；10—立管；11—水龙头；12—淋浴器；13—洗脸盆；14—大便器；15—洗涤盆
16—水箱；17—进水管；18—出水管；19—消火栓；A—入储水池；B—来自储水池

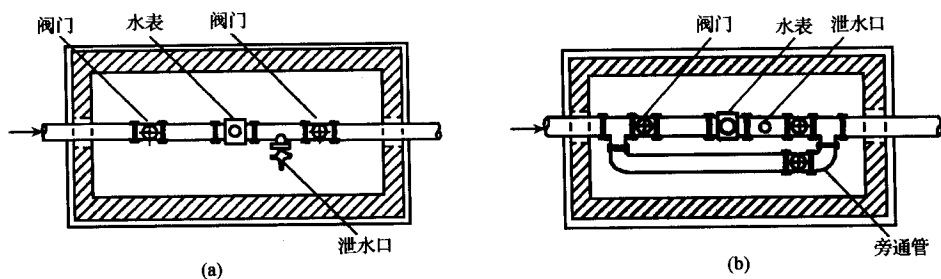


图 2.2 水表节点

(a) 水表节点；(b) 有旁通管的水表节点

在建筑物给水系统中,除了在引入管上安装水表外,在需要进行水量计量的部位和设备的配水管上也要安装水表。住宅建筑每户入户支管前应该安装水表,以便计量。

3. 给水管道系统

给水管道系统包括给水水平干管、立管、支管。市政管网水源经引入管、局部加压设备、水平干管、立管、支管,到达配水点。

4. 配水装置和用水设备

配水装置和用水设备包括各式卫生器具和用水设备的配水龙头以及生产、消防等的用水设备。

5. 给水附件

给水附件包括给水管道系统中的各种阀门以及各式配水龙头、仪表等,用以调节控制水量、水压、水流方向及取用水。

6. 增压储水设备

当室外给水管网的水压、水量不能满足建筑给水要求,或要求供水压力稳定、确保供水安全可靠时,应根据需要,在给水系统中设置水泵、气压给水设备和水池、水箱等增压、储水设备。

2.2 建筑用水量和给水所需水压

2.2.1 建筑给水量

1. 最高日用水量

建筑物最高日生活用水量表示建筑物用水规模,主要用于计算引入管管径、蓄水池和水箱的容积等。

建筑物最高日生活用水量按下式计算,即

$$Q_d = \frac{m \cdot q_d}{1000} \quad (2.1)$$

式中: Q_d ——最高日生活用水量, m^3/d ;

m ——设计单位数(人、床、病床、 m^2);

q_d ——单位用水定额 [$\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 、 $\text{L}/(\text{床} \cdot \text{d})$ 、 $\text{L}/(\text{病床} \cdot \text{d})$ 、 $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$]。

2. 最大小时用水量

最大小时用水量表示建筑物用水高峰时的流量,用于计算引入管管径、水泵流量以及居住区室外给水管网的管径等,因为室外管网服务面积大,卫生器具数量及使用人数多,用水时间参差不齐,用水不会太集中而显得比较均匀。对于单栋建筑物,由于用水的不均匀性较大,如按室外给水管网的设计计算方法的结果就难于满足使用要求,应按建筑给水设计秒流量公式进行计算,详细见 2.7 节。

最大小时用水量按下式计算,即

$$Q_h = K_h \frac{Q_d}{T} \quad (2.2)$$

式中: Q_h ——最大小时用水量, m^3/h ;

Q_d ——最高日生活用水量, m^3/d ;

T ——每日(或最大班)使用时间, h/d , 一般为 24;

K_h ——时变化系数。

住宅生活用水定额、用水时间及时变化系数参考表 2.1。

表 2.1 住宅生活用水定额

序号	卫生器具完善程度	生活用水定额/[L/(人·d)]	时变化系数	使用时间/h
1	仅有给水龙头	40~90	3.0~2.5	24
2	有大便器、洗涤盒、无沐浴设备	85~130	3.0~2.5	24
3	有大便器、洗涤盒和沐浴设备	130~190	2.8~2.3	24
4	有大便器、洗涤盒、沐浴设备和热水供应	170~250	2.5~2.0	24

集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额、用水时间及时变化系数参考表 2.2。

表 2.2 集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额

序号	建筑物名称	单位	最高日生活用水定额/L	时变系数	使用时间/h	说明
1	集体宿舍					不包括食堂、洗衣房用水
	有盥洗室	L/(人·d)	50~100	2.5	24	高标准集体宿舍(如在房
	有盥洗室和浴室	L/(人·d)	100~200	2.5	24	内设有卫生间)可参照旅馆采用
2	普通旅馆、招待所					不包括食堂、洗衣房、空调、
	有盥洗室	L/(床·d)	50~100	2.5~2.0	24	采暖、绿化等用水
	有盥洗室和浴室	L/(床·d)	100~200	2.0	24	若客房标准不一时,各类客
	有沐浴设备的客房	L/(床·d)	200~300	2.0	24	房用水量应分别计算然后叠加
3	宾馆客房	L/(床·d)	400~500	2.0	24	不包括餐厅、厨房、洗衣房、空调、采暖、绿化等用水,宾馆指各类高级旅馆、饭店、酒家、度假村等,客房内均有卫生间
4	医院、疗养院、休养所	L/(病床·d)	50~100	2.5~2.0	24	不包括食堂、洗衣房、空调、采暖、医疗、药剂和蒸馏水制备、门诊等用水,陪护人员应按人数折算成病床数
	有盥洗室	L/(病床·d)	100~200	2.5~2.0	24	
	有盥洗室和浴室	L/(病床·d)	250~400	2.0	24	
	有沐浴设备的病房					