

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50015—2003

建筑给水排水设计规范

Code for design of building water supply and drainage

(2009 年版)

2003—04—15 发布

2003—09—01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑给水排水设计规范

Code for design of building water supply and drainage

GB 50015 - 2003

(2009 年版)

主编部门:上海市城乡建设和交通委员会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2 0 0 3 年 9 月 1 日

2010 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 409 号

关于发布国家标准 《建筑给水排水设计规范》局部修订的公告

现批准《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003 局部修订的条文,自 2010 年 4 月 1 日起实施。其中,第 3.2.3A、3.2.4、3.2.4A、3.2.4C、3.2.5、3.2.5A、3.2.5B、3.2.5C、3.2.6、3.2.10、3.9.14、3.9.18A、3.9.20A、3.9.24、4.2.6、4.3.3A、4.3.4、4.3.6、4.3.6A、4.5.10A 条为强制性条文,必须严格执行。经此次修改的原条文同时废止。

局部修订的条文及具体内容,将刊登在我部有关网站和近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十月二十日

修 订 说 明

根据原建设部《关于印发(2007年工程建设标准规范制订、修订计划(第一批))的通知》(建标[2007]第125号)的要求,本规范由上海现代建筑设计(集团)有限公司会同有关单位对《建筑给水排水设计规范》GB 50015—2003进行修订而成。

本规范局部修订,遵照建标[1994]第219号《关于印发〈工程建设标准局部修订管理办法〉的通知》的要求,在广泛征求原规范颁布后在工程建设中执行情况和对原规范局部修订的建议,以及对个别条文涉及的技术参数进行测试、产品调研等工作的基础上,经有关部门共同审查定稿。

本次局部修订主要内容:

1. 调整生活饮用水管道防回流污染措施的适用条件,补充由生活饮用水及生活、生产合用管道供给回流污染高危场所和设备的防回流污染要求。补充倒流防止器、真空破坏器的设置要求。

2. 补充叠压供水、太阳能和热泵热水供应等节能技术原则规定。

3. 完善居住小区设计流量计算。

4. 对同层排水管道设计提出要求。

5. 推荐具有防涸功能的新型地漏,禁用钟罩(扣碗)式地漏。

6. 根据科研测试成果,调整通气系统不同设置条件下排水立管最大设计排水能力,并补充自循环通气系统设计内容。

7. 根据雨水管道的设计流态,确立雨水立管和雨水斗设计泄流量。

8. 修改热水供应设计小时耗热量计算参数。

9. 协调补充管道直饮水系统设计参数。

本规范中下划线为修改的内容;用黑体字表示的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由主编单位负责对具体技术内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,并将意见和建议寄送上海现代建筑设计(集团)有限公司国家标准《建筑给水排水设计规范》管理组(地址:上海市石门二路 258 号,邮政编码:200041, E-mail: GB 50015-2003@163. com)。

本次局部修订的主编单位: 上海现代建筑设计(集团)有限公司

本次局部修订的参编单位: 中国建筑设计研究院

本次局部修订的主要起草人: 张 森 刘振印 冯旭东
徐 风

本次局部修订的审查人: 方汝清 赵力军 赵世明
赵 铨 王冠军 方玉妹
崔长起 程宏伟 王 研
王增长 郑克白 黄晓家
张 勤 王 珏 朱建荣

中华人民共和国建设部公告

第 138 号

建设部关于发布国家标准 《建筑给水排水设计规范》的公告

现批准《建筑给水排水设计规范》为国家标准,编号为 GB 50015—2003,自 2003 年 9 月 1 日起实施。其中,第 3.2.1、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.9、3.2.10、3.2.14、3.5.8、3.9.1、3.9.3、3.9.4、3.9.9、3.9.12、3.9.14、3.9.22、3.9.24、3.9.27、4.2.6、4.3.5、4.3.6、4.3.13、4.3.19、4.5.9、4.8.4、4.8.8、5.4.5、5.4.20 条为强制性条文,必须严格执行。原《建筑给水排水设计规范》GBJ 15—88 同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇三年四月十五日

前 言

本规范系根据建设部建标[1998] 94 号文《关于印发“一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划(第一批)”的通知》,由上海市建设和管理委员会主管,上海现代建筑设计(集团)有限公司主编,中国建筑设计研究院、广东省建筑设计研究院参编,对原国家标准《建筑给水排水设计规范》GBJ 15—88 进行全面修订。本规范编制过程中总结了近年来建筑给水排水工程的设计经验,对重大问题开展专题研讨,提出了征求意见稿,在广泛征求全国有关设计、科研、大专院校的专家、学者和设计人员意见的基础上,经编制组认真研究分析编制而成。

本规范修订的主要技术内容有:①补充了居住小区给水排水设计内容。②调整和补充了住宅、公共建筑用水定额。③补充了管道连接防污染措施。④补充了新型管材应用技术。⑤住宅给水秒流量计算采用概率修正公式。⑥统一各种材质管道水力计算公式。⑦补充了水上游乐池水循环处理内容。⑧补充了冷却塔及水循环设计内容。⑨删去了推荐性标准在医院污水、游泳池给水排水等方面已有的细节内容,保留了原则性、安全性及卫生方面的条文。⑩删除了生产工艺给水排水的有关条文。⑪补充了屋面雨水压力流计算参数。⑫调整了集中热水供应设计小时耗热量计算公式的适用范围。⑬删除了自然循环热水管道系统的计算。⑭补充了新型热水机组、加热器的有关应用技术要点和参数。⑮补充了饮用净水管道系统的有关内容。

本规范将来需要进行局部修订时,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,上海市建设和管理委员会负责具体管理,上海现代建筑设计(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。在使用过程中如有需要修改与补充的建议,请将有关资料寄送上海现代建筑设计(集团)有限公司(上海市石门二路 258 号现代建筑设计大厦国家标准《建筑给水排水设计规范》管理组,邮政编码:200041),以供修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位: 上海现代建筑设计(集团)有限公司

参 编 单 位: 中国建筑设计研究院

广东省建筑设计研究院

主要起草人: 张 森 刘振印 何冠钦 冯旭东 桑鲁青

目 次

| | |
|-----------------------|-------|
| 1 总 则 | (1) |
| 2 术语、符号 | (2) |
| 2.1 术语 | (2) |
| 2.2 符号 | (12) |
| 3 给 水 | (17) |
| 3.1 用水定额和水压 | (17) |
| 3.2 水质和防水质污染 | (23) |
| 3.3 系统选择 | (26) |
| 3.4 管材、附件和水表 | (27) |
| 3.5 管道布置和敷设 | (32) |
| 3.6 设计流量和管道水力计算 | (35) |
| 3.7 水塔、水箱、贮水池 | (43) |
| 3.8 增压设备、泵房 | (45) |
| 3.9 游泳池与水上游乐池 | (49) |
| 3.10 循环冷却水及冷却塔 | (53) |
| 3.11 水景 | (57) |
| 4 排 水 | (58) |
| 4.1 系统选择 | (58) |
| 4.2 卫生器具及存水弯 | (58) |
| 4.3 管道布置和敷设 | (60) |
| 4.4 排水管道水力计算 | (65) |
| 4.5 管材、附件和检查井 | (70) |
| 4.6 通气管 | (73) |
| 4.7 污水泵和集水池 | (77) |

| | | |
|------|---|-------|
| 4.8 | 小型生活污水处理 | (79) |
| 4.9 | 雨水 | (84) |
| 5 | 热水及饮水供应 | (92) |
| 5.1 | 用水定额、水温和水质 | (92) |
| 5.2 | 热水供应系统选择 | (97) |
| 5.3 | 耗热量、热水量和加热设备供热量的计算 | (100) |
| 5.4 | 水的加热和贮存 | (103) |
| 5.5 | 管网计算 | (116) |
| 5.6 | 管材、附件和管道敷设 | (118) |
| 5.7 | 饮水供应 | (120) |
| 附录 A | 回流污染的危害程度及防回流设施选择 | (124) |
| 附录 B | 居住小区地下管线(构筑物)间最小净距 | (126) |
| 附录 C | 给水管段卫生器具给水当量同时出流概率计算式 α_e 系数取值表 | (127) |
| 附录 D | 阀门和螺纹管件的摩阻损失的折算补偿长度 | (128) |
| 附录 E | 给水管段设计秒流量计算表 | (129) |
| 附录 F | 饮用水嘴同时使用数量计算 | (143) |
| | 本规范用词说明 | (145) |
| | 引用标准名录 | (146) |

Contents

| | | |
|------|--|-------|
| 1 | General provisions | (1) |
| 2 | Terms and symbols | (2) |
| 2.1 | Terms | (2) |
| 2.2 | Symbols | (12) |
| 3 | Water supply | (17) |
| 3.1 | Rated water consumption and water pressure | (17) |
| 3.2 | Water quality and contamination prevention | (23) |
| 3.3 | System selection | (26) |
| 3.4 | Pipe materials, appurtenances and water meters | (27) |
| 3.5 | Piping layout and laying | (32) |
| 3.6 | Design flow and hydraulic calculation of pipe | (35) |
| 3.7 | Water towers, Water tanks, Reservoirs | (43) |
| 3.8 | Pressurizing equipments, pump stations | (45) |
| 3.9 | Swimming pools and aquatic recreation pools | (49) |
| 3.10 | Cooling water circulation and cooling towers | (53) |
| 3.11 | Waterscape | (57) |
| 4 | Drainage | (58) |
| 4.1 | Selection of drainage systems | (58) |
| 4.2 | Plumbing fixtures and traps | (58) |
| 4.3 | Piping layout and laying | (60) |
| 4.4 | Hydraulic calculation of drainage pipe | (65) |
| 4.5 | Pipe materials, appurtenances and manholes | (70) |
| 4.6 | Vent pipes | (73) |
| 4.7 | Sewage pumps and pump pits | (77) |

| | | |
|-------------------------------------|--|-------|
| 4.8 | Small domestic wastewater treatment | (79) |
| 4.9 | Rainwater | (84) |
| 5 | Hot water and drinking water supply | (92) |
| 5.1 | Rated consumption, temperature and quality of hot water | (92) |
| 5.2 | Selection of hot water supply systems | (97) |
| 5.3 | Calculation of heat consumption hot water consumption and power capability of heating equipment | (100) |
| 5.4 | Water heating and storage | (103) |
| 5.5 | Calculation of pipenet | (116) |
| 5.6 | Pipe materials, appurtenances and piping layout | (118) |
| 5.7 | Drinking water supply | (120) |
| Appendix A | Degree of backflow hazard & the selection of backflow prevention facilities | (124) |
| Appendix B | Minimum clearance between underground pipelines(structure)for residential community | (126) |
| Appendix C | Probability formula calculating water supply fixture unit and peak flow, α_c values table | (127) |
| Appendix D | Equivalent length for friction loss of valves and threaded fittings resistance | (128) |
| Appendix E | Calculation table for design flow of water supply piping in L/S | (129) |
| Appendix F | Calculation for the number of simultaneously use drinking water taps | (143) |
| Explanation of wording in this code | | (145) |
| List of quoted standards | | (146) |

1 总 则

1.0.1 为保证建筑给水排水设计质量,使设计符合安全、卫生、适用、经济等基本要求,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于居住小区、公共建筑区、民用建筑给水排水设计,亦适用于工业建筑生活给水排水和厂房屋面雨水排水设计。

但设计下列工程时,还应按现行的有关专门规范或规定执行:

- 1 湿陷性黄土、多年冻土和胀缩土等地区的建筑物;
- 2 抗震设防烈度超过 9 度的建筑物;
- 3 矿泉水疗、人防建筑;
- 4 工业生产给水排水;
- 5 建筑中水和雨水利用。

1.0.3 建筑给水排水设计,应在满足使用要求的同时还应为施工安装、操作管理、维修检测以及安全保护等提供便利条件。

1.0.4 建筑给水排水工程设计,除执行本规范外,尚应符合国家现行的有关标准、规范的要求。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 生活饮用水 drinking water

水质符合生活饮用水卫生标准的用于日常饮用、洗涤的水。

2.1.2 生活杂用水 non-drinking water

用于冲洗便器、汽车,浇洒道路、浇灌绿化,补充空调循环用水的非饮用水。

2.1.3 小时变化系数 hourly variation coefficient

最高日最大时用水量与平均时用水量的比值。

2.1.4 最大时用水量 maxlmum hourly water consumption

最高日最大用水时段内的小时用水量。

2.1.4A 平均时用水量 average hourly water consumption

最高日用水时段内的平均小时用水量。

2.1.5 回流污染 backflow pollution

由虹吸回流或背压回流对生活给水系统造成的污染。

2.1.5A 背压回流 back-pressure back flow

给水管道内上游失压导致下游有压的非饮用水或其他液体、混合物进入生活给水管道系统的现象。

2.1.5B 虹吸回流 siphonage back flow

给水管道内负压引起卫生器具、受水容器中的水或液体混合物倒流入生活给水系统的现象。

2.1.6 空气间隙 air gap

在给水中,管道出水口或水嘴口的最低点与用水设备溢流水位间的垂直空间距离;在排水系统中,间接排水的设备或容器的排出管口最低点与受水器溢流水位间的垂直空间距离。

2.1.7 溢流边缘 flood-level rim

指由此溢流的容器上边缘。

2.1.7A 倒流防止器 backflow preventer

一种采用止回部件组成的可防止给水管道水流倒流的装置。

2.1.7B 真空破坏器 vacuum breaker

一种可导入大气压消除给水管道内水流因虹吸而倒流的装置。

2.1.8 引入管 service pipe

将室外给水管引入建筑物或由市政管道引入至小区给水管网的管段。

2.1.9 接户管 inter-building pipe

布置在建筑物周围,直接与建筑物引入管和排出管相接的给水排水管道。

2.1.10 入户管(进户管) inlet pipe

住宅内生活给水管道进入住户至水表的管段。

2.1.11 竖向分区 vertical division zone

建筑给水系统中,在垂直向分成若干供水区。

2.1.12 并联供水 parallel water supply

建筑物各竖向给水分区有独立增(减)压系统供水的方式。

2.1.13 串联供水 series water supply

建筑物各竖向给水分区,逐区串联增(减)压供水的方式。

2.1.13A 叠压供水 pressure superposed water supply

利用室外给水管网余压直接抽水再增压的二次供水方式。

2.1.14 明设 exposed installation

室内管道明露布置的方法。

2.1.15 暗设 concealed installation, embedded installation

室内管道布置在墙体管槽、管道井或管沟内,或者由建筑装饰隐蔽的敷设方法。

2.1.16 分水器 manifold

集中控制多支路供水的管道附件。

2.1.17 (此条删除)

2.1.18 (此条删除)

2.1.19 线胀系数 coefficient of line-expansion

温度每增加 1℃时,管线单位长度的增量。

2.1.20 卫生器具 plumbing fixture, fixture

供水并接受、排出污废水或污物的容器或装置。

2.1.21 卫生器具当量 fixture unit

以某一卫生器具流量(给水流量或排水流量)值为基数,其他卫生器具的流量(给水流量或排水流量)值与其的比值。

2.1.22 额定流量 nominal flow

卫生器具配水出口在单位时间内流出的规定水量。

2.1.23 设计流量 design flow

给水或排水某种时段的平均流量作为建筑给排水管道系统设计依据。

2.1.24 水头损失 head loss

水通过管渠、设备、构筑物等引起的能耗。

2.1.25 气压给水 pneumatic water supply

由水泵和压力罐以及一些附件组成,水泵将水压入压力罐,依靠罐内的压缩空气压力,自动调节供水流量和保持供水压力的供水方式。

2.1.26 配水点 points of distribution

给水系统中的用水点。

2.1.27 循环周期 circulating period

循环水系统构筑物和输水管道内的有效水容积与单位时间内循环量的比值。

2.1.28 反冲洗 backwash

当滤料层截污到一定程度时,用较强的水流逆向对滤料进行冲洗。

2.1.29 历年平均不保证时 unassured hour for average year

累计历年不保证总小时数的年平均值。

2.1.30 水质稳定处理 stabilization treatment of water quality

为保持循环冷却水中的碳酸钙和二氧化碳的浓度达到平衡状态(既不产生碳酸钙沉淀而结垢,也不因其溶解而腐蚀),并抑制微生物生长而采用的水处理工艺。

2.1.31 浓缩倍数 cycle of concentration

循环冷却水的含盐浓度与补充水的含盐浓度的比值。

2.1.32 自灌 self-priming

水泵启动时水靠重力充入泵体的引水方式。

2.1.33 水景 waterscape, fountain

人工建造的水体景观。

2.1.34 生活污水 domestic sewage

居民日常生活中排泄的粪便污水。

2.1.35 生活废水 domestic wastewater

居民日常生活中排泄的洗涤水。

2.1.36 生活排水 domestic drainage

居民在日常生活中排出的生活污水和生活废水的总称。

2.1.37 排出管 building drain, outlet pipe

从建筑物内至室外检查井的排水横管段。

2.1.38 立管 vertical pipe, riser, stack

呈垂直或与垂线夹角小于 45° 的管道。

2.1.39 横管 horizontal pipe

呈水平或与水平线夹角小于 45° 的管道。其中连接器具排水管至排水立管的横管段称横支管;连接若干根排水立管至排出管的横管段称横干管。

2.1.40 清扫口 cleanout

装在排水横管上,用于清扫排水管的配件。

2.1.41 检查口 check hole, check pipe

带有可开启检查盖的配件,装设在排水立管及较长横管段上,作检查和疏通之用。

2.1.42 存水弯 trap

在卫生器具内部或器具排水管段上设置的一种内有水封的配件。

2.1.43 水封 water seal

在装置中有一定高度的水柱,防止排水管系统中气体窜入室内。

2.1.44 H管 H pipe

连接排水立管与通气立管形如 H 的专用配件。

2.1.45 通气管 vent pipe, vent

为使排水系统内空气流通,压力稳定,防止水封破坏而设置的与大气相通的管道。

2.1.46 伸顶通气管 stack vent

排水立管与最上层排水横支管连接处向上垂直延伸至室外通气的管道。

2.1.47 专用通气立管 specific vent stack

仅与排水立管连接,为排水立管内空气流通而设置的垂直通气管道。

2.1.48 汇合通气管 vent headers

连接数根通气管或排水立管顶端通气部分,并延伸至室外接通大气的通气管段。

2.1.49 主通气立管 main vent stack

连接环形通气管和排水立管,为排水横支管和排水立管内空气流通而设置的垂直管道。

2.1.50 副通气立管 secondary vent stack, assistant vent stack

仅与环形通气管连接,为使排水横支管内空气流通而设置的

通气立管。

2.1.51 环形通气管 loop vent

在多个卫生器具的排水横支管上,从最始端的两个卫生器具之间接出至主通气立管或副通气立管的通气管段。

2.1.52 器具通气管 fixture vent

卫生器具存水弯出口端接至主通气管的管段。

2.1.53 结合通气管 yoke vent

排水立管与通气立管的连接管段。

2.1.53A 自循环通气 self-circulation venting

通气立管在顶端、层间和排水立管相连,在底端与排出管连接,排水时在管道内产生的正负压通过连接的通气管道迂回补气而达到平衡的通气方式。

2.1.54 间接排水 indirect drain

设备或容器的排水管道与排水系统非直接连接,其间留有空气间隙。

2.1.54A 真空排水 vacuum drain

利用真空设备使排水管道内产生一定真空度,利用空气输送介质的排水方式。

2.1.54B 同层排水 same-floor drain

排水横支管布置在排水层或室外,器具排水管不穿楼层的排水方式。

2.1.55 覆土深度 covered depth

埋地管道管顶至地表面的垂直距离。

2.1.55A 埋设深度 buried depth

埋地排水管道内底至地表面的垂直距离。

2.1.56 水流偏转角 angle of turning flow

水流原来的流向与其改变后的流向之间的夹角。

2.1.57 充满度 depth ratio

水流在管渠中的充满程度,管道以水深与管径之比值表示,渠

道以水深与渠高之比值表示。

2.1.58 隔油池 grease tank

分隔、拦集生活废水中油脂物质的小型处理构筑物。

2.1.58A 隔油器 grease Interceptor

分隔、拦集生活废水中油脂的装置。

2.1.59 降温池 cooling tank

降低排水温度的小型处理构筑物。

2.1.60 化粪池 septic tank

将生活污水分格沉淀,并对污泥进行厌氧消化的小型处理构筑物。

2.1.61 中水 reclaimed water

各种排水经适当处理达到规定的水质标准后回用的水。

2.1.62 医院污水 hospital sewage

医院、医疗卫生机构中被病原体污染了的水。

2.1.63 一级处理 primary treatment

又称机械处理。采用机械方法对污水进行初级处理。

2.1.64 二级处理 secondary treatment

由机械处理和生物化学或化学处理组成的污水处理过程。

2.1.65 换气次数 time of air change

通风系统单位时间内送风或排风体积与室内空间体积之比。

2.1.66 暴雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量。

2.1.67 重现期 recurrence interval

经一定长的雨量观测资料统计分析,等于或大于某暴雨强度的降雨出现一次的平均间隔时间。其单位通常以年表示。

2.1.68 降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段。

2.1.69 地面集水时间 inlet time

雨水从相应汇水面积的最远点地表径流到雨水管渠入口的时

间。简称集水时间。

2.1.70 管内流行时间 time of flow

雨水在管渠中流行的时间。简称流行时间。

2.1.71 汇水面积 catchment area

雨水管渠汇集降雨的面积。

2.1.72 重力流雨水排水系统 gravity building drainage system

按重力流设计的屋面雨水排水系统。

2.1.73 满管压力流雨水排水系统 full pressure storm system

按满管压力流原理设计管道内雨水流量、压力等可得到有效控制和平衡的屋面雨水排水系统。

2.1.74 雨水口 gully, gutter inlet

将地面雨水导入雨水管渠的带格栅的集水口。

2.1.75 雨落水管 downspout, leader

敷设在建筑物外墙,用于排除屋面雨水的排水立管。

2.1.76 悬吊管 hung pipe

悬吊在屋架、楼板和梁下或架空在柱上的雨水横管。

2.1.77 雨水斗 roof drain

将建筑物屋面的雨水导入雨水立管的装置。

2.1.78 径流系数 run-off coefficient

一定汇水面积的径流雨水量与降雨量的比值。

2.1.79 集中热水供应系统 central hot water supply system

供给一幢(不含单幢别墅)或数幢建筑物所需热水的系统。

2.1.79A 全日热水供应系统 all day hot water supply system

在全日、工作班或营业时间内不间断供应热水的系统。

2.1.79B 定时热水供应系统 fixed time hot water supply system

在全日、工作班或营业时间内某一时段供应热水的系统。

2.1.80 局部热水供应系统 local hot water supply system

供给单个或数个配水点所需热水的供应系统。

2.1.81 开式热水供应系统 open hot water system

热水管系与大气相通的热热水供应系统。

2.1.82 闭式热水供应系统 closed hot water supply system

热水管系不与大气相通的热热水供应系统。

2.1.83 单管热水供应系统 single line hot water system,
tempered water system

用一根管道供单一温度,用水点不再调节水温的热热水系统。

2.1.83A 热泵热水供应系统 heat pump hot water system

通过热泵机组运行吸收环境低温热能制备和供应热水的系统。

2.1.83B 水源热泵 water-source heat pump

以水或添加防冻剂的水溶液为低温热源的热泵。

2.1.83C 空气源热泵 air-source heat pump

以环境空气为低温热源的热泵。

2.1.84 热源 heat source

用以制取热水的能源。

2.1.85 热媒 heat medium

热传递载体。常为热水、蒸汽、烟气。

2.1.86 废热 waste heat

工业生产过程中的带有热量的废弃物质,如废蒸汽、高温废水(液)、高温烟气等。

2.1.86A 太阳能保证率 solar fraction

系统中太阳能部分提供的热量除以系统总负荷。

2.1.86B 太阳辐照量 solar irradiation

接收到太阳辐射能的面密度。

2.1.86C 燃油(气)热水机组 fuel oil(gas) hot water heaters

由燃烧器、水加热炉体(炉体水套与大气相通,呈常压状态)和燃油(气)供应系统等组成的设备组合体。

2.1.87 设计小时耗热量 design heat consumption of maximum hour

热水供应系统中用水设备、器具最大时段内的小时耗热量。

2.1.87A 设计小时供热量 design heat supply of maximum hour

热水供应系统中加热设备最大时段内的小时产热量。

2.1.88 同程热水供应系统 reversed return hot water system

对应每个配水点的供水与回水管路长度之和基本相等的热水供应系统。

2.1.89 第一循环系统 heat carrier circulation system

集中热水供应系统中,锅炉与水加热器或热水机组与热水贮水器之间组成的热媒循环系统。

2.1.89A 第二循环系统 hot water circulation system

集中热水供应系统中,水加热器或热水贮水器与热水配水点之间组成的热水循环系统。

2.1.90 上行下给式 downfeed system

给水横干管位于配水管网的上部,通过立管向下给水的方式。

2.1.91 下行上给式 upfeed system

给水横干管位于配水管网的下部,通过立管向上给水的方式。

2.1.92 回水管 return pipe

在热水循环管系中仅通过循环流量的管段。

2.1.93 管道直饮水系统 pipe portable water system

原水经深度净化处理,通过管道输送,供人们直接饮用的供水系统。

2.1.94 水质阻垢缓蚀处理 water quality treatment of scale-inhibitor & corrosion-delay

采用电、磁、化学稳定剂等物理、化学方法稳定水中钙、镁离子,使其在一定的条件下不形成水垢,延缓对加热设备或管道的腐蚀的水质处理。

2.2 符 号

2.2.1 流量、流速

q_L —— 给水用水定额;

q_g —— 给水流量;

q_o —— 卫生器具给水或排水额定流量;

q_P —— 排水流量;

q_w —— 每人每日计算污水量;

q_n —— 每人每日计算污泥量;

q_r —— 热水用水定额;

q_{rid} —— 集热器单位采光面积平均每日产热量;

q_{gz} —— 单位采光面积集热器对应的工质流量;

q_{ch} —— 设计小时热量;

q_h —— 卫生器具热水的小时用水定额;

q_x —— 循环流量;

q_{max} —— 最大流量;

q_{bc} —— 补充水水量;

q_y —— 设计雨水流量;

q_j —— 设计暴雨强度;

q_z —— 冷却塔蒸发损失水量;

q_b —— 水泵出流量;

v —— 管道内的平均水流速度。

2.2.2 水压、水头损失

h_p —— 循环流量通过配水管网的水头损失;

h_{jx} —— 集热系统循环管道的沿程与局部阻力损失;

h_j —— 循环流量流经集热器的阻力损失;

$\underline{h_c}$ —— 循环流量经集热水加热器的阻力损失；
 $\underline{h_g}$ —— 集热器与贮热水箱之间的几何高差；
 $\underline{h_f}$ —— 附加压力；
 h_x —— 循环流量通过回水管网的水头损失；
 H_{xr} —— 第一循环管的自然压力值；
 H_b —— 水泵扬程；
 $\underline{H_x}$ —— 循环泵扬程；
 I —— 水力坡度；
 i —— 管道单位长度的水头损失；
 P —— 压力；
 R —— 水力半径。

2.2.3 几何特征

\underline{A} —— 水流有效断面积；
 $\underline{A_j}$ —— 集热器总面积；
 $\underline{A_{jz}}$ —— 直接加热集热器总面积；
 $\underline{A_{ji}}$ —— 间接加热集热器总面积；
 d_j —— 管道计算内径；
 F_{jr} —— 加热面积；
 F_w —— 汇水面积；
 $h、H$ —— 高度；
 \underline{V} —— 容积；
 V_q —— 气压水罐总容积；
 V_{q1} —— 气压水罐水容积；
 V_{q2} —— 气压水罐的调节容积；
 $\underline{V_w}$ —— 化粪池污水部分容积；
 $\underline{V_n}$ —— 化粪池污泥部分容积；
 $\underline{V_c}$ —— 总贮热容积；
 $\underline{V_{rx}}$ —— 贮热水箱有效容积；
 V_p —— 膨胀水箱的有效容积；

V_c ——膨胀罐的容积；

V_s ——热水管道系统内的水容量。

2.2.4 计算系数

b ——卫生器具同时给水、排水百分数及卫生器具同时使用百分数；

b_f ——化粪池使用人数百分数；

b_s ——新鲜污泥含水率；

b_n ——浓缩后污泥含水率；

C_h ——海澄-威廉系数；

C_r ——热水供应系数的热损失系数；

f ——太阳能保证率；

$F_R U_L$ ——集热器热损失系数；

K ——传热系数；

K_h ——小时变化系数；

M ——折减系数；

M_s ——污泥发酵后体积缩减系数；

N_n ——浓缩倍数；

n ——管道粗糙系数；

U ——卫生器具给水当量的同时出流概率；

U_o ——最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率；

α, k ——根据建筑物用途而定的系数；

α_s, k_1, k_2 ——安全系数；

α_b ——气压水罐工作压力比；

α_c ——对应 U_o 的系数；

β ——气压水罐的容积系数；

ε ——结垢和热媒分布不均匀影响传热效率的系数；

η ——集热器年平均集热效率；

η_l ——贮水箱和管路的热损失率；

η ——有效贮热容积系数；

Ψ ——径流系数。

2.2.5 热量、温度、比重和时间

C ——水的比热；

J_t ——集热器采光面上年平均日太阳辐照量；

Q_g ——设计小时供热量；

Q_h ——设计小时耗热量；

Q_s ——配水管道的热损失；

t ——降雨历时；

t_1 ——地面集流时间；

t_2 ——管渠内雨水流行时间；

t_n ——污泥清掏周期；

t_w ——污水在化粪池中停留时间；

t_r ——热水温度；

t_l ——冷水温度；

t_c ——被加热水初温；

t_x ——被加热水终温；

Δt_j ——计算温度差；

t_{mc} ——热媒初温；

t_{mx} ——热媒终温；

ΔL ——温度差；

T ——持续时间；

T_o ——贮热时间；

T_1 ——热泵机组设计工作时间；

ρ_l ——冷水密度；

ρ_r ——热水密度；

ρ_t ——加热前加热贮热设备内的水的密度；

ρ_1 ——贮水器回水的密度；

ρ_2 ——锅炉或水加热器出水的密度。

2.2.6 其他

- m ——用水计算单位数；
- $N_{\text{г}}$ ——管段的卫生器具给水当量总数；
- $N_{\text{р}}$ ——管段的卫生器具排水当量总数；
- $n_{\text{о}}$ ——同类型卫生器具数；
- n_{q} ——水泵启动次数。

3 给 水

3.1 用水定额和水压

3.1.1 小区给水设计用水量,应根据下列用水量确定:

- 1 居民生活用水量;
- 2 公共建筑用水量;
- 3 绿化用水量;
- 4 水景、娱乐设施用水量;
- 5 道路、广场用水量;
- 6 公用设施用水量;
- 7 未预见用水量及管网漏失水量;
- 8 消防用水量。

注:消防用水量仅用于校核管网计算,不计入正常用水量。

3.1.2 居住小区的居民生活用水量,应按小区入口和本规范表

3.1.9 规定的住宅最高日生活用水定额经计算确定。

3.1.3 居住小区内的公共建筑用水量,应按其使用性质、规模采用本规范表 3.1.10 中的用水定额经计算确定。

3.1.4 绿化浇灌用水定额应根据气候条件、植物种类、土壤理化性状、浇灌方式和管理制度等因素综合确定。当无相关资料时,小区绿化浇灌用水定额可按浇灌面积 $1.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d} \sim 3.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计算,干旱地区可酌情增加。公共游泳池、水上游乐池和水景用水量可按本规范第 3.9.17、3.9.18、3.11.2 条的规定确定。

3.1.5 小区道路、广场的浇洒用水定额可按浇洒面积 $2.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d} \sim 3.0\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 计算。

3.1.6 小区消防用水量和水压及火灾延续时间,应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《高层民用建筑设计防火规

范》GB 50045 确定。

3.1.7 小区管网漏失水量和未预见水量之和可按最高日用水量的 10 %～15 %计。

3.1.8 居住小区内的公用设施用水量,应由该设施的管理部门提供用水量计算参数,当无重大公用设施时,不另计用水量。

3.1.9 住宅的最高日生活用水定额及小时变化系数,可根据住宅类别、建筑标准、卫生器具设置标准按表 3.1.9 确定。

表 3.1.9 住宅最高日生活用水定额及小时变化系数

| 住宅类别 | | 卫生器具设置标准 | 用水定额 (L/人·d) | 小时变化系数 K_h |
|------|-----|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 普通住宅 | I | 有大便器、洗涤盆 | 85~150 | 3.0~2.5 |
| | II | 有人便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和沐浴设备 | 130~300 | 2.8~2.3 |
| | III | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机,集中热水供应(或家用热水机组)和沐浴设备 | 180~320 | 2.5~2.0 |
| 别墅 | | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓,家用热水机组和沐浴设备 | 200~350 | 2.3~1.8 |

注:1 当地主管部门对住宅生活用水定额有具体规定时,应按当地规定执行。

2 别墅用水定额中含庭院绿化用水和汽车洗车用水。

3.1.10 宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额及小时变化系数,根据卫生器具完善程度和区域条件,可按表 3.1.10 确定。

表 3.1.10 宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额及小时变化系数

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额 (L) | 使用 时数 (h) | 小时变化系数 K_h |
|----|-----------------|------|------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 宿舍 | | | | |
| | <u>I类、II类</u> | 每人每日 | <u>150~200</u> | <u>24</u> | <u>3.0~2.5</u> |
| | <u>III类、IV类</u> | 每人每日 | <u>100~150</u> | <u>24</u> | <u>3.5~3.0</u> |

续表 3.1.10

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额 (L) | 使用时数 (h) | 小时变化系数 K_h |
|----|-------------------|---------|------------------|-------------|-----------------|
| 2 | 招待所、培训中心、普通旅馆 | | | | |
| | 设公用盥洗室 | 每人每口 | 50~100 | | |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每人每日 | 80~130 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室 | 每人每日 | 100~150 | | |
| | 设单独卫生间、公用洗衣室 | 每人每日 | 120~200 | | |
| 3 | 酒店式公寓 | 每人每日 | 200~300 | 24 | 2.5~2.0 |
| 4 | 宾馆客房 | | | | |
| | 旅客 | 每床位每日 | 250~400 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 员工 | 每人每日 | 80~100 | | |
| 5 | 医院住院部 | | | | |
| | 设公用盥洗室 | 每床位每日 | 100~200 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每床位每日 | 150~250 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 设单独卫生间 | 每床位每日 | 250~400 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 医务人员 | 每人每班 | 150~250 | 8 | 2.0~1.5 |
| | 门诊部、诊疗所 | 每病人每次 | 10~15 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| | 疗养院、休养所住房部 | 每床位每日 | 200~300 | 24 | 2.0~1.5 |
| 6 | 养老院、托老所 | | | | |
| | 全托 | 每人每日 | 100~150 | 24 | 2.5~2.0 |
| | 日托 | 每人每日 | 50~80 | 10 | 2.0 |
| 7 | 幼儿园、托儿所 | | | | |
| | 有住宿 | 每儿童每日 | 50~100 | 24 | 3.0~2.5 |
| | 无住宿 | 每儿童每日 | 30~50 | 10 | 2.0 |
| 8 | 公共浴室 | | | | |
| | 淋浴 | 每顾客每次 | 100 | 12 | |
| | 浴盆、淋浴 | 每顾客每次 | 120~150 | 12 | 2.0~1.5 |
| | 桑拿浴(淋浴、按摩池) | 每顾客每次 | 150~200 | 12 | |
| 9 | 理发室、美容院 | 每顾客每次 | 40~100 | 12 | 2.0~1.5 |
| 10 | 洗衣房 | 每 kg 干衣 | 40~80 | 8 | 1.5~1.2 |
| 11 | 餐饮业 | | | | |
| | 中餐酒楼 | 每顾客每次 | 40~60 | 10~12 | |
| | 快餐店、职工及学生食堂 | 每顾客每次 | 20~25 | 12~16 | 1.5~1.2 |
| | 酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉 OK 房 | 每顾客每次 | 5~15 | 8~18 | |

续表 3.1.10

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日生活用水定额 (L) | 使用时数 (h) | 小时变化系数 K_h |
|----|------------------------|------------------------|----------------|---------------|--------------------|
| 12 | 商场 员工及顾客 | 每 m^2 营业厅 面积每日 | 5~8 | 12 | 1.5~1.2 |
| 13 | 图书馆 | 每人每次 | 5~10 | 8~10 | 1.5~1.2 |
| 14 | 书店 | 每 m^2 营业厅 面积每日 | 3~6 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| 15 | 办公楼 | 每人每班 | 30~50 | 8~10 | 1.5~1.2 |
| 16 | 教学、实验楼 中小学校 高等院校 | 每学生每日 每学生每日 | 20~40 40~50 | 8~9 8~9 | 1.5~1.2 1.5~1.2 |
| 17 | 电影院、剧院 | 每观众每场 | 3~5 | 3 | 1.5~1.2 |
| 18 | 会展中心(博物馆、展览馆) | 每 m^2 展厅 面积每日 | 3~6 | 8~16 | 1.5~1.2 |
| 19 | 健身中心 | 每人每次 | 30~50 | 8~12 | 1.5~1.2 |
| 20 | 体育场(馆) 运动员淋浴 观众 | 每人每次 每人每场 | 30~40 3 | $\frac{4}{4}$ | 3.0~2.0 1.2 |
| 21 | 会议厅 | 每座位每次 | 6~8 | 4 | 1.5~1.2 |
| 22 | 航站楼、客运站旅客 | 每人次 | 3~6 | 8~16 | 1.5~1.2 |
| 23 | 菜市场地面冲洗及保鲜用水 | 每 m^2 每日 | 10~20 | 8~10 | 2.5~2.0 |
| 24 | 停车库地面冲洗水 | 每 m^2 每次 | 2~3 | 6~8 | 1.0 |

注:1 除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水,其他均不含食堂用水。

2 除注明外,均不含员工生活用水,员工用水定额为每人每班 40L~60L。

3 医疗建筑用水中已含医疗用水。

4 空调用水应另计。

3.1.11 建筑物室内、外消防用水量,供水延续时间,供水水压等,应根据现行国家有关消防规范执行。

3.1.12 工业企业建筑,管理人员的生活用水定额可取 30L/人·班~50L/人·班,车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定,宜采用 30L/人·班~50L/人·班;用水时间宜取 8h,小时变化系数宜取 2.5~1.5。

工业企业建筑淋浴用水定额,应根据现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 中车间的卫生特征分级确定,可采用 40L/人·次~60L/人·次,延续供水时间宜取 1h。

3.1.13 汽车冲洗用水定额应根据冲洗方式,以及车辆用途、道路路面等级和沾污程度等确定,可按表 3.1.13 计算。

表 3.1.13 汽车冲洗用水定额(L/辆·次)

| 冲洗方式 | 高压水枪冲洗 | 循环用水冲洗补水 | 抹车、微水冲洗 | 蒸汽冲洗 |
|--------------|--------|----------|---------|------|
| 轿车 | 40~60 | 20~30 | 10~15 | 3~5 |
| 公共汽车 载重汽车 | 80~120 | 40~60 | 15~30 | — |

注:当汽车冲洗设备用水定额有特殊要求时,其值应按产品要求确定。

3.1.14 卫生器具的给水额定流量、当量、连接管径和最低工作压力应按表 3.1.14 确定。

表 3.1.14 卫生器具的给水额定流量、当量、
连接管公称管径和最低工作压力

| 序号 | 给水配件名称 | 额定流量 (L/s) | 当量 | 连接管 公称 管径 (mm) | 最低 工作:压力 (MPa) |
|----|-------------|-----------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 洗涤盆、拖布盆、盥洗槽 | | | | |
| | 单阀水嘴 | 0.15~0.20 | 0.75~1.00 | 15 | |
| | 单阀水嘴 | 0.30~0.40 | 1.50~2.00 | 20 | 0.050 |
| | 混合水嘴 | 0.15~0.20(0.14) | 0.75~1.00(0.70) | 15 | |
| 2 | 洗脸盆 | | | | |
| | 单阀水嘴 | 0.15 | 0.75 | 15 | 0.050 |
| | 混合水嘴 | 0.15(0.10) | 0.75(0.50) | 15 | |
| 3 | 洗手盆 | | | | |
| | 感应水嘴 | 0.10 | 0.50 | 15 | 0.050 |
| | 混合水嘴 | 0.15(0.10) | 0.75(0.50) | 15 | |

续表 3.1.14

| 序号 | 给水配件名称 | 额定流量 (L/s) | 当量 | 连接管 公称 管径 (mm) | 最低 工作压力 (MPa) |
|----|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
| 4 | 浴盆 | | | | |
| | 单阀水嘴 混合水嘴(含带淋浴转换器) | 0.20 0.24(0.20) | 1.00 1.20(1.00) | 15 15 | 0.050 0.050~0.070 |
| 5 | 淋浴器 混合阀 | 0.15(0.10) | 0.75(0.50) | 15 | 0.050~0.100 |
| 6 | 大便器 | | | | |
| | 冲洗水箱浮球阀 延时自闭式冲洗阀 | 0.10 1.20 | 0.50 6.00 | 15 25 | 0.020 0.100~0.150 |
| 7 | 小便器 | | | | |
| | 手动或自动自闭式冲洗阀 自动冲洗水箱进水阀 | 0.10 0.10 | 0.50 0.50 | 15 15 | 0.050 0.020 |
| 8 | 小便槽穿孔冲洗管(每 m 长) | 0.05 | 0.25 | 15~20 | 0.015 |
| 9 | 净身盆冲洗水嘴 | 0.10(0.07) | 0.50(0.35) | 15 | 0.050 |
| 10 | 医院倒便器 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |
| 11 | 实验室化验水嘴(鹅颈) | | | | |
| | 单联 | 0.07 | 0.35 | 15 | 0.020 |
| | 双联 | 0.15 | 0.75 | 15 | 0.020 |
| | 三联 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.020 |
| 12 | 饮水器喷嘴 | 0.05 | 0.25 | 15 | 0.050 |
| 13 | 洒水栓 | 0.40 | 2.00 | 20 | 0.050~0.100 |
| | | 0.70 | 3.50 | 25 | 0.050~0.100 |
| 14 | 室内地面冲洗水嘴 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |
| 15 | 家用洗衣机水嘴 | 0.20 | 1.00 | 15 | 0.050 |

- 注:1 表中括弧内的数值系在有热水供应时,单独计算冷水或热水时使用。
- 2 当浴盆上附设淋浴器时,或混合水嘴有淋浴器转换开关时,其额定流量和当量只计水嘴,不计淋浴器。但水压应按淋浴器计。
- 3 家用燃气热水器,所需水压按产品要求和热水供应系统最不利配水点所需工作压力确定。
- 4 绿地的自动喷灌应按产品要求设计。
- 5 当卫生器具给水配件所需额定流量和最低工作压力有特殊要求时,其值应按产品要求确定。

3.1.14A 卫生器具和配件应符合国家现行标准《节水型生活用水器具》CJ 164 的有关要求。

3.1.14B 公共场所卫生间的洗手盆宜采用感应式水嘴或自闭式水嘴等限流节水装置。

3.1.14C 公共场所卫生间的小便器宜采用感应式或延时自闭式冲洗阀。

3.2 水质和防水质污染

3.2.1 生活饮用水系统的水质,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

3.2.2 当采用中水为生活杂用水时,生活杂用水系统的水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920 的要求。

3.2.3 城镇给水管道严禁与自备水源的供水管道直接连接。

3.2.3A 中水、回用雨水等非生活饮用水管道严禁与生活饮用水管道连接。

3.2.4 生活饮用水不得因管道内产生虹吸、背压回流而受污染。

3.2.4A 卫生器具和用水设备、构筑物等的生活饮用水管配件出水口应符合下列规定:

1 出水口不得被任何液体或杂质所淹没;

2 出水口高出承接用水容器溢流边缘的最小空气间隙,不得小于出水口直径的 2.5 倍。

3.2.4B 生活饮用水水池(箱)的进水管口的最低点高出溢流边缘的空气间隙应等于进水管管径,但最小不应小于 25mm,最大可不大于 150mm,当进水管从最高水位以上进入水池(箱),管口为淹没出流时应采取真空破坏器等防虹吸回流措施。

注:不存在虹吸回流的低位生活饮用水贮水池,其进水管不受本条限制,但进水管仍宜从最高水面以上进入水池。

3.2.4C 从生活饮用水管网向消防、中水和雨水回用水等其他用

水的贮水池(箱)补水时,其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于 150mm。

3.2.5 从生活饮用水管道上直接供下列用水管道时,应在这些用水管道的下列部位设置倒流防止器:

1 从城镇给水管网的不同管段接出两路及两路以上的引入管,且与城镇给水管形成环状管网的小区或建筑物,在其引入管上;

2 从城镇生活给水管网直接抽水的水泵的吸水管上;

3 利用城镇给水管网水压且小区引入管无防回流设施时,向商用的锅炉、热水机组、水加热器、气压水罐等有压力容器或密闭容器注水的进水管上。

3.2.5A 从小区或建筑物内生活饮用水管道系统上接至下列用水管道或设备时,应设置倒流防止器:

1 单独接出消防用水管道时,在消防用水管道的起端;

2 从生活饮用水贮水池抽水的消防水泵出水管上。

3.2.5B 生活饮用水管道系统上接至下列含有对健康有害物质等有害有毒场所或设备时,应设置倒流防止设施:

1 贮存池(罐)、装置、设备的连接管上;

2 化工剂罐区、化工车间、实验楼(医药、病理、生化)等除按本条第 1 款设置外,还应在其引入管上设置空气间隙。

3.2.5C 从小区或建筑物内生活饮用水管道上直接接出下列用水管道时,应在这些用水管道上设置真空破坏器:

1 当游泳池、水上游乐池、按摩池、水景池、循环冷却水集水池等的充水或补水管道出口与溢流水位之间的空气间隙小于出口管径 2.5 倍时,在其充(补)水管上;

2 不含有化学药剂的绿地喷灌系统,当喷头为地下式或自动升降式时,在其管道起端;

3 消防(软管)卷盘;

4 出口接软管的冲洗水嘴与给水管道连接处。

3.2.5D 空气间隙、倒流防止器和真空破坏器的选择,应根据回流性质、回流污染的危害程度按本规范附录 A 确定。

注:在给水管道的回流设施的设置点,不应重复设置。

3.2.6 严禁生活饮用水管道与大便器(槽)、小便斗(槽)采用非专用冲洗阀直接连接冲洗。

3.2.7 生活饮用水管道应避开毒物污染区,当条件限制不能避开时,应采取防护措施。

3.2.8 供单体建筑的生活饮用水池(箱)应与其他用水的水池(箱)分开设置。

3.2.8A 当小区的生活贮水量大于消防贮水量时,小区的生活用水贮水池与消防用贮水池可合并设置,合并贮水池有效容积的贮水设计更新周期不得大于 48h。

3.2.9 埋地式生活饮用水贮水池周围 10m 以内,不得有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源;周围 2m 以内不得有污水管和污染物。当达不到此要求时,应采取防污染的措施。

3.2.10 建筑物内的生活饮用水水池(箱)体,应采用独立结构形式,不得利用建筑物的本体结构作为水池(箱)的壁板、底板及顶盖。

生活饮用水水池(箱)与其他用水水池(箱)并列设置时,应有各自独立的分隔墙。

3.2.11 建筑物内的生活饮用水水池(箱)宜设在专用房间内,其上层的房间不应有厕所、浴室、盥洗室、厨房、污水处理间等。

3.2.12 生活饮用水水池(箱)的构造和配管,应符合下列规定:

- 1 人孔、通气管、溢流管应有防止生物进入水池(箱)的措施;
- 2 进水管宜在水池(箱)的溢流水位以上接入;
- 3 进出水管布置不得产生水流短路,必要时应设导流装置;
- 4 不得接纳消防管道试压水、泄压水等回流水或溢流水;
- 5 泄水管和溢流管的排水应符合本规范第 4.3.13 条的规定;

定;

6 水池(箱)材质、衬砌材料和内壁涂料,不得影响水质。

3.2.13 当生活饮用水水池(箱)内的贮水 48h 内不能得到更新时,应设置水消毒处理装置。

3.2.14 在非饮用水管道上接出水嘴或取水短管时,应采取防止误饮误用的措施。

3.3 系统选择

3.3.1 小区的室外给水系统,其水量应满足小区内全部用水的要求,其水压应满足最不利配水点的水压要求。

小区的室外给水系统,应尽量利用城镇给水管网的水压直接供水。当城镇给水管网的水压、水量不足时,应设置贮水调节和加压装置。

3.3.1A 小区给水系统设计应综合利用各种水资源,宜实行分质供水,充分利用再生水、雨水等非传统水源;优先采用循环和重复利用给水系统。

3.3.2 小区的加压给水系统,应根据小区的规模、建筑高度和建筑物的分布等因素确定加压站的数量、规模和水压。

3.3.2A 当采用直接从城镇给水管网吸水的叠压供水时,应符合下列要求:

1 叠压供水设计方案应经当地供水行政主管部门及供水部门批准认可;

2 叠压供水的调速泵机组的扬程应按吸水端城镇给水管网允许最低水压确定;泵组出水量应符合本规范第 3.8.2 条的规定;叠压供水系统在用户正常用水情况下不得断水;

注:当城镇给水管网用水低谷时段的水压能满足最不利用水点水压要求时,可设置旁通管,由城镇给水管网直接供水。

3 叠压供水当配置气压给水设备时,应符合本规范第 3.8.5 条的规定;当配置低位水箱时,其贮水有效容积应按给水管网不允许低水压抽水时段的用水量确定,并应采取技术措施保证贮水在

水箱中停留时间不得超过 12h；

4 叠压供水设备的技术性能应符合现行国家及行业标准的要求。

3.3.3 建筑物内的给水系统宜按下列要求确定：

1 应利用室外给水管网的水压直接供水。当室外给水管网的水压和(或)水量不足时,应根据卫生安全、经济节能的原则选用贮水调节和加压供水方案；

2 给水系统的竖向分区应根据建筑物用途、层数、使用要求、材料设备性能、维护管理、节约供水、能耗等因素综合确定；

3 不同使用性质或计费的给水系统,应在引入管后分成各自独立的给水管网。

3.3.4 卫生器具给水配件承受的最大工作压力,不得大于 0.6MPa。

3.3.5 高层建筑生活给水系统应竖向分区,竖向分区压力应符合下列要求：

1 各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45MPa；

2 静水压大于 0.35MPa 的入户管(或配水横管),宜设减压或调压设施；

3 各分区最不利配水点的水压,应满足用水水压要求。

3.3.5A 居住建筑入户管给水压力不应大于 0.35MPa。

3.3.6 建筑高度不超过 100m 的建筑的生活给水系统,宜采用垂直分区并联供水或分区减压的供水方式；建筑高度超过 100m 的建筑,宜采用垂直串联供水方式。

3.4 管材、附件和水表

3.4.1 给水系统采用的管材和管件,应符合国家现行有关产品标准的要求。管材和管件的工作压力不得大于产品标准公称压力或标称的允许工作压力。

3.4.2 小区室外埋地给水管道采用的管材,应具有耐腐蚀和能承受相应地面荷载的能力。可采用塑料给水管、有衬里的铸铁给水管、经可靠防腐处理的钢管。管内壁的防腐材料,应符合现行的国家有关卫生标准的要求。

3.4.3 室内的给水管道,应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材,可采用塑料给水管、塑料和金属复合管、铜管、不锈钢管及经可靠防腐处理的钢管。

注:高层建筑给水立管不宜采用塑料管。

3.4.4 给水管道上使用的各类阀门的材质,应耐腐蚀和耐压。根据管径大小和所承受压力的等级及使用温度,可采用全铜、全不锈钢、铁壳铜芯和全塑阀门等。

3.4.5 给水管道的下列部位应设置阀门:

- 1 小区给水管道从城镇给水管道的引入管段上;
- 2 小区室外环状管网的节点处,应按分隔要求设置;环状管段过长时,宜设置分段阀门;
- 3 从小区给水干管上接出的支管起端或接户管起端;
- 4 入户管、水表前和各分支立管;
- 5 室内给水管道向住户、公用卫生间等接出的配水管起端;
- 6 水池(箱)、加压泵房、加热器、减压阀、倒流防止器等处应按安装要求配置。

3.4.6 给水管道上使用的阀门,应根据使用要求按下列原则选型:

- 1 需调节流量、水压时,宜采用调节阀、截止阀;
- 2 要求水流阻力小的部位宜采用闸板阀、球阀、半球阀;
- 3 安装空间小的场所,宜采用蝶阀、球阀;
- 4 水流需双向流动的管段上,不得使用截止阀;
- 5 口径较大的水泵,出水管上宜采用多功能阀。

3.4.7 给水管道的下列管段上应设置止回阀:

注:装有倒流防止器的管段,不需再装止回阀。

- 1 直接从城镇给水管网接入小区或建筑物的引入管上；
- 2 密闭的水加热器或用水设备的进水管上；
- 3 每台水泵出水管上；
- 4 进出水管合用一条管道的水箱、水塔和高地水池的出水管段上。

3.4.8 止回阀的阀型选择,应根据止回阀的安装部位、阀前水压、关闭后的密闭性能要求和关闭时引发的水锤大小等因素确定,并应符合下列要求:

- 1 阀前水压小的部位,宜选用旋启式、球式和梭式止回阀;
- 2 关闭后密闭性能要求严密的部位,宜选用有关闭弹簧的止回阀;
- 3 要求削弱关闭水锤的部位,宜选用速闭消声止回阀或有阻尼装置的缓闭止回阀;
- 4 止回阀的阀瓣或阀芯,应能在重力或弹簧力作用下自行关闭;
- 5 管网最小压力或水箱最低水位应能自动开启止回阀;

3.4.8A 倒流防止器设置位置应满足下列要求:

- 1 不应装在有腐蚀性和污染的环境;
- 2 排水口不得直接接至排水管,应采用间接排水;
- 3 应安装在便于维护的地方,不得安装在可能结冻或被水淹没的场所。

3.4.8B 真空破坏器设置位置应满足下列要求:

- 1 不应装在有腐蚀性和污染的环境;
- 2 应直接安装于配水支管的最高点,其位置高出最高用水点或最高溢流水位的垂直高度,压力型不得小于 300mm,大气型不得小于 150mm;
- 3 真空破坏器的进气口应向下。

3.4.9 给水管网的压力高于配水点允许的最高使用压力时,应设置减压阀,减压阀的配置应符合下列要求:

1 比例式减压阀的减压比不宜大于 3:1;当采用减压比大于 3:1 时,应避开气蚀区。可调式减压阀的阀前与阀后的最大压差
不宜大于 0.4MPa,要求环境安静的场所不应大于 0.3MPa;当最大压差超过规定值时,宜串联设置;

2 阀后配水件处的最大压力应按减压阀失效情况下进行校核,其压力不应大于配水件的产品标准规定的水压试验压力;

注:1 当减压阀串联使用时,按其中一个失效情况下,计算阀后最高压力;

2 配水件的试验压力应按其工作压力的 1.5 倍计。

3 减压阀前的水压宜保持稳定,阀前的管道不宜兼作配水管;

4 当阀后压力允许波动时,宜采用比例式减压阀;当阀后压力要求稳定时,宜采用可调式减压阀;

5 当在供水保证率要求高、停水会引起重大经济损失的给水管道上设置减压阀时,宜采用两个减压阀,并联设置,不得设置旁通管。

3.4.10 减压阀的设置应符合下列要求:

1 减压阀的公称直径宜与管道管径相一致;

2 减压阀前应设阀门和过滤器;需拆卸阀体才能检修的减压阀后,应设管道伸缩器;检修时阀后水会倒流时,阀后应设阀门;

3 减压阀节点处的前后应装设压力表;

4 比例式减压阀宜垂直安装,可调式减压阀宜水平安装;

5 设置减压阀的部位,应便于管道过滤器的排污和减压阀的检修,地面宜有排水设施。

3.4.11 当给水管网存在短时超压工况,且短时超压会引起使用不安全时,应设置泄压阀。泄压阀的设置应符合下列要求:

1 泄压阀前应设置阀门;

2 泄压阀的泄水口应连接管道,泄压水宜排入非生活用水水池,当直接排放时,可排入集水井或排水沟。

3.4.12 安全阀阀前不得设置阀门,泄压口应连接管道将泄压水(气)引至安全地点排放。

3.4.13 给水管道的下列部位应设置排气装置:

1 间歇性使用的给水管网,其管网末端和最高点应设置自动排气阀;

2 给水管网有明显起伏积聚空气的管段,宜在该段的峰点设自动排气阀或手动阀门排气;

3 气压给水装置,当采用自动补气式气压水罐时,其配水管网的最高点应设自动排气阀。

3.4.14 给水系统的调节水池(箱),除进水能自动控制切断进外,其进水管上应设自动水位控制阀,水位控制阀的公称直径应与进水管管径一致。

3.4.15 给水管道的下列部位应设置管道过滤器:

1 减压阀、泄压阀、自动水位控制阀,温度调节阀等阀件前应设置;

2 水加热器的进水管上,换热装置的循环冷却水进水管上宜设置;

3 水泵吸水管上宜设置;

4 (此款删除)。

注:过滤器的滤网应采用耐腐蚀材料,滤网网孔尺寸应按使用要求确定。

3.4.16 建筑物的引入管,住宅的入户管及公用建筑物内需计量水量的水管上均应设置水表。

3.4.17 住宅的分户水表宜相对集中读数,且宜设置于户外;对设在户内的水表,宜采用远传水表或 IC 卡水表等智能化水表。

3.4.18 水表口径的确定应符合以下规定:

1 (此款删除);

2 用水量均匀的生活给水系统的水表应以给水设计流量选定水表的常用流量;

3 用水量不均匀的生活给水系统的水表应以给水设计流量

选定水表的过载流量；

4 在消防时除生活用水外尚需通过消防流量的水表,应以生活用水的设计流量叠加消防流量进行校核,校核流量不应大于水表的过载流量。

3.4.19 水表应装设在观察方便,不冻结,不被任何液体及杂质所淹没和不易受损处。

注:各种有累计水量功能的流量计,均可替代水表。

3.4.20 给水加压系统,应根据水泵扬程、管道走向、环境噪音要求等因素,设置水锤消除装置。

3.4.21 隔音降噪要求严格的场所,给水管道的支架应采用隔振支架;配水管起端宜设置水锤吸纳装置;配水支管与卫生器具配水件的连接宜采用软管连接。

3.5 管道布置和敷设

3.5.1 小区的室外给水管网,宜布置成环状网,或与城镇给水管连接成环状网。环状给水管网与城镇给水管的连接管不宜少于两条。

3.5.2 小区的室外给水管道应沿区内道路敷设,宜平行于建筑物敷设在人行道、慢车道或草地下;管道外壁距建筑物外墙的净距不宜小于1m,且不得影响建筑物的基础。

小区的室外给水管道与其他地下管线及乔木之间的最小净距,应符合本规范附录B的规定。

3.5.2A 室外给水管道与污水管道交叉时,给水管道应敷设在上面,且接口不应重叠;当给水管道敷设在下面时,应设置钢套管,钢套管的两端应采用防水材料封闭。

3.5.3 室外给水管道的覆土深度,应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定。管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下0.15m,行车道下的管线覆土深度不宜小于0.70m。

3.5.4 室外给水管道上的阀门,宜设置阀门井或阀门套筒。

3.5.5 敷设在室外综合管廊(沟)内的给水管道,宜在热水、热力管道下方,冷冻管和排水管的上方。给水管道与各种管道之间的净距,应满足安装操作的需要,且不宜小于 0.3m。

室内冷、热水管上、下平行敷设时,冷水管应在热水管下方。
卫生器具的冷水连接管,应在热水连接管的右侧。

生活给水管道不宜与输送易燃、可燃或有害的液体或气体的管道同管廊(沟)敷设。

3.5.6 室内生活给水管道宜布置成枝状管网,单向供水。

3.5.7 室内给水管道不应穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备和引发事故的房间,并应避免在生产设备、配电柜上方通过。

室内给水管道的布置,不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。

3.5.8 室内给水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。

3.5.9 埋地敷设的给水管道应避免布置在可能受重物压坏处。管道不得穿越生产设备基础,在特殊情况下必须穿越时,应采取有效的保护措施。

3.5.10 给水管道不得敷设在烟道、风道、电梯井内、排水沟内。给水管道不宜穿越橱窗、壁柜。给水管道不得穿过大便槽和小便槽,且立管离大、小便槽端部不得小于 0.5m。

3.5.11 给水管道不宜穿越伸缩缝、沉降缝、变形缝。如必须穿越时,应设置补偿管道伸缩和剪切变形的装置。

3.5.12 塑料给水管道在室内宜暗设。明设时立管应布置在不易受撞击处,如不能避免时,应在管外加保护措施。

3.5.13 塑料给水管道不得布置在灶台上边缘;明设的塑料给水立管距灶台边缘不得小于 0.4m,距燃气热水器边缘不宜小于 0.2m。达不到此要求时,应有保护措施。

塑料给水管道不得与水加热器或热水炉直接连接,应有不小于 0.4m 的金属管段过渡。

3.5.14 室内给水管道上的各种阀门,宜装设在便于检修和便于操作的位置。

3.5.15 建筑物内埋地敷设的生活给水管与排水管之间的最小净距,平行埋设时不宜小于 0.50m;交叉埋设时不应小于 0.15m,且给水管应在排水管的上面。

3.5.16 给水管道的伸缩补偿装置,应按直线长度、管材的线胀系数、环境温度和管内水温的变化、管道节点的允许位移量等因素经计算确定。应利用管道自身的折角补偿温度变形。

3.5.17 当给水管道结露会影响环境,引起装饰、物品等受损害时,给水管道应做防结露保冷层,防结露保冷层的计算和构造,可按现行国家标准《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790 执行。

3.5.18 给水管道暗设时,应符合下列要求:

- 1 不得直接敷设在建筑物结构层内;
- 2 干管和立管应敷设在吊顶、管井、管窿内,支管宜敷设在楼(地)面的垫层内或沿墙敷设在管槽内;
- 3 敷设在垫层或墙体管槽内的给水支管的外径不宜大于 25mm;
- 4 敷设在垫层或墙体管槽内的给水管管材宜采用塑料、金属与塑料复合管材或耐腐蚀的金属管材;
- 5 敷设在垫层或墙体管槽内的管材,不得有卡套式或卡环式接口,柔性管材宜采用分水器向各卫生器具配水,中途不得有连接配件,两端接口应明露。

3.5.19 管道井的尺寸,应根据管道数量、管径大小、排列方式、维修条件,结合建筑平面和结构形式等合理确定。需进入维修管道的管井,其维修人员的工作通道净宽度不宜小于 0.6m。管道井应每层设外开检修门。

管道井的井壁和检修门的耐火极限和管道井的竖向防火隔断

应符合消防规范的规定。

3.5.20 给水管道应避免穿越人防地下室,必须穿越时应按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 的要求设置防护阀门等措施。

3.5.21 需要泄空的给水管道,其横管宜设有 0.002~0.005 的坡度坡向泄水装置。

3.5.22 给水管道穿越下列部位或接管时,应设置防水套管:

- 1 穿越地下室或地下构筑物的外墙处;
- 2 穿越屋面处;

注:有可靠的防水措施时,可不设套管。

- 3 穿越钢筋混凝土水池(箱)的壁板或底板连接管道时。

3.5.23 明设的给水立管穿越楼板时,应采取防水措施。

3.5.24 在室外明设的给水管道,应避免受阳光直接照射,塑料给水管还应有有效保护措施;在结冻地区应做保温层,保温层的外壳应密封防渗。

3.5.25 敷设在有可能结冻的房间、地下室及管井、管沟等处的给水管道应有防冻措施。

3.6 设计流量和管道水力计算

3.6.1 居住小区的室外给水管道的的设计流量应根据管段服务人数、用水定额及卫生器具设置标准等因素确定,并应符合下列规定:

1 服务人数小于等于表 3.6.1 中数值的室外给水管段,其住宅应按本规范第 3.6.3、3.6.4 条计算管段流量;居住小区内配套的文体、餐饮娱乐、商铺及市场等设施应按本规范第 3.6.5 条、第 3.6.6 条的规定计算节点流量;

2 服务人数大于表 3.6.1 中数值的给水干管,住宅应按本规范第 3.1.9 条的规定计算最大时用水量作为管段流量;居住小区内配套的文体、餐饮娱乐、商铺及市场等设施的生活给水设计流量,应按本规范第 3.1.10 条计算最大时用水量作为节点流量;

表 3.6.1 居住小区室外给水管设计流量计算人数

| 每户 N_g $q_L K_h$ | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 350 | 10200 | 9600 | 8900 | 8200 | 7600 | — | — | — |
| 400 | 9100 | 8700 | 8100 | 7600 | 7100 | 6650 | — | — |
| 450 | 8200 | 7900 | 7500 | 7100 | 6650 | 6250 | 5900 | — |
| 500 | 7400 | 7200 | 6900 | 6600 | 6250 | 5900 | 5600 | 5350 |
| 550 | 6700 | 6700 | 6400 | 6200 | 5900 | 5600 | 5350 | 5100 |
| 600 | 6100 | 6100 | 6000 | 5800 | 5550 | 5300 | 5050 | 4850 |
| 650 | 5600 | 5700 | 5600 | 5400 | 5250 | 5000 | 4800 | 4650 |
| 700 | 5200 | 5300 | 5200 | 5100 | 4950 | 4800 | 4600 | 4450 |

注:1 当居住小区内含多种住宅类别及户内 N_g 不同时,可采用加权平均法计算。

2 表内数据可用内插法。

3 居住小区内配套的文教、医疗保健、社区管理等设施,以及绿化和景观用水、道路及广场洒水、公共设施用水等,均以平均时用水量计算节点流量。

注:凡不属于小区配套的公共建筑均应另计。

3.6.1A 小区室外直供水管道应按本规范第 3.6.1 条、第 3.6.5 条、第 3.6.6 条计算管段流量;当建筑设有水箱(池)时,应以建筑引入管设计流量作为室外计算给水管段节点流量。

3.6.1B 小区的给水引入管的设计流量,应符合下列要求:

1 小区给水引入管的设计流量应按本规范第 3.6.1 条、第 3.6.1A 条的规定计算,并应考虑未预计水量和管网漏失量;

2 不少于两条引入管的小区室外环状给水管网,当其中一条发生故障时,其余的引入管应能保证不小于 70% 的流量;

3 当小区室外给水管网为支状布置时,小区引入管的管径不应小于室外给水干管的管径;

4 小区环状管道宜管径相同。

3.6.2 居住小区的室外生活、消防合用给水管道,应按本规范第3.6.1条规定计算设计流量(淋浴用水量可按15%计算,绿化、道路及广场浇洒用水可不计算在内),再叠加区内一次火灾的最大消防流量(有消防贮水和专用消防管道供水的部分应扣除),并应对管道进行水力计算校核,管道末梢的室外消火栓从地面算起的水压,不得低于0.1MPa。

设有室外消火栓的室外给水管道,管径不得小于100mm。

3.6.3 建筑物的给水引入管的设计流量,应符合下列要求:

1 当建筑物内的生活用水全部由室外管网直接供水时,应取建筑物内的生活用水设计秒流量;

2 当建筑物内的生活用水全部自行加压供给时,引入管的设计流量应为贮水调节池的设计补水量;设计补水量不宜大于建筑物最高日最大时用水量,且不得小于建筑物最高日平均时用水量;

3 当建筑物内的生活用水既有室外管网直接供水,又有自行加压供水时,应按本条第1、2款计算设计流量后,将两者叠加作为引入管的设计流量。

3.6.4 住宅建筑的生活给水管道的设计秒流量,应按下列步骤和方法计算:

1 根据住宅配置的卫生器具给水当量、使用人数、用水定额、使用时数及小时变化系数,可按式(3.6.4-1)计算出最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率:

$$U_o = \frac{100q_L \cdot mK_h}{0.2 \cdot N_g \cdot T \cdot 3600} (\%) \quad (3.6.4-1)$$

式中: U_o ——生活给水管道的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率(%);

q_L ——最高用水日的用水定额,按本规范表3.1.9取用;

m ——每户用水人数；

K_h ——小时变化系数，按本规范表 3.1.9 取用；

N_g ——每户设置的卫生器具给水当量数；

T ——用水时数(h)；

0.2——一个卫生器具给水当量的额定流量(L/s)。

2 根据计算管段上的卫生器具给水当量总数，可按式(3.6.4-2)计算得出该管段的卫生器具给水当量的同时出流概率：

$$U = 100 \frac{1 + \alpha_c (N_g - 1)^{0.49}}{\sqrt{N_g}} (\%) \quad (3.6.4-2)$$

式中： U ——计算管段的卫生器具给水当量同时出流概率(%)，

α_c ——对应于不同 U_0 的系数，查本规范附录 C 中表 C；

N_g ——计算管段的卫生器具给水当量总数。

3 根据计算管段上的卫生器具给水当量同时出流概率，可按式(3.6.4-3)计算该管段的设计秒流量：

$$q_g = 0.2 \cdot U \cdot N_g \quad (3.6.4-3)$$

式中： q_g ——计算管段的设计秒流量(L/s)。

注：1 为了计算快速、方便，在计算出 U_0 后，即可根据计算管段的 N_g 值从附录 E 的计算表中直接查得给水设计秒流量 q_g ，该表可用内插法；

2 当计算管段的卫生器具给水当量总数超过表 E 中的最大值时，其设计流量应取最大时用水量。

4 给水干管有两条或两条以上具有不同最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率的给水支管时，该管段的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率应按式(3.6.4-4)计算：

$$\overline{U}_0 = \frac{\sum U_{0i} N_{gi}}{\sum N_{gi}} \quad (3.6.4-4)$$

式中： \overline{U}_0 ——给水干管的卫生器具给水当量平均出流概率；

U_{0i} ——支管的最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率；

N_{gi} ——相应支管的卫生器具给水当量总数。

3.6.5 宿舍(I、II类)、旅馆、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼

儿园、养老院、办公楼、商场、图书馆、书店、客运站、航站楼、会展中心、中小学教学楼、公共厕所等建筑的生活给水设计秒流量，应按下式计算：

$$q_g = 0.2\alpha \sqrt{N_g} \tag{3.6.5}$$

式中： q_g ——计算管段的给水设计秒流量(L/s)；

N_g ——计算管段的卫生器具给水当量总数；

α ——根据建筑物用途而定的系数，应按表 3.6.5 采用。

- 注：1 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量；
- 2 如计算值大于该管段上按卫生器具给水额定流量累加所得流量值时，应按卫生器具给水额定流量累加所得流量值采用；
- 3 有大便器延时自闭冲洗阀的给水管段，大便器延时自闭冲洗阀的给水当量均以 0.5 计，计算得到的 q_g 附加 120L/s 的流量后，为该管段的给水设计秒流量；
- 4 综合楼建筑的 α 值应按加权平均法计算。

表 3.6.5 根据建筑物用途而定的系数值(α 值)

| 建筑物名称 | α 值 |
|-------------------------------------|------------|
| 幼儿园、托儿所、养老院 | 1.2 |
| 门诊部、诊疗所 | 1.4 |
| 办公楼、商场 | 1.5 |
| <u>图书馆</u> | <u>1.6</u> |
| <u>书店</u> | <u>1.7</u> |
| 学校 | 1.8 |
| 医院、疗养院、休养所 | 2.0 |
| <u>酒店式公寓</u> | <u>2.2</u> |
| <u>宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)</u> 、旅馆、招待所、宾馆 | 2.5 |
| 客运站、 <u>航站楼</u> 、 <u>会展中心</u> 、公共厕所 | 3.0 |

3.6.6 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、工业企业的生活间、公共浴室、职工食堂或营业餐馆的厨房、体育场馆、剧院、普通理化实验室等建筑的生

活给水管道的的设计秒流量,应按下式计算:

$$q_s = \Sigma q_o n_o b \tag{3.6.6}$$

式中: q_s ——计算管段的给水设计秒流量(L/s);

q_o ——同类型的一个卫生器具给水额定流量(L/s);

n_o ——同类型卫生器具数;

b ——同类型卫生器具的同时给水百分数,按本规范表 3.6.6-1~表 3.6.6-3采用。

- 注:1 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时,应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量;
- 2 大便器自闭式冲洗阀应单列计算,当单列计算值小于 1.2 L/s 时,以 1.2L/s 计;大于 1.2 L/s 时,以计算值计。

表 3.6.6-1 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、工业企业生活间、公共浴室、影剧院、体育场馆等卫生器具同时给水百分数(%)

| 卫生器具名称 | 宿舍 (Ⅲ、Ⅳ类) | 工业企业 生活间 | 公共浴室 | 影剧院 | 体育场馆 |
|--------------|--------------|-------------|--------|---------|----------|
| 洗涤盆(池) | — | 33 | 15 | 15 | 15 |
| 洗手盆 | — | 50 | 50 | 50 | 70(50) |
| 洗脸盆、盥洗槽水嘴 | 5~100 | 60~100 | 60~100 | 50 | 80 |
| 浴盆 | — | — | 50 | — | — |
| 无间隔淋浴器 | 20~100 | 100 | 100 | — | 100 |
| 有间隔淋浴器 | 5~80 | 80 | 60~80 | (60~80) | (60~100) |
| 大便器冲洗水箱 | 5~70 | 30 | 20 | 50(20) | 70(20) |
| 大便槽自动冲洗水箱 | 100 | 100 | — | 100 | 100 |
| 大便器自闭式冲洗阀 | 1~2 | 2 | 2 | 10(2) | 5(2) |
| 小便器自闭式冲洗阀 | 2~10 | 10 | 10 | 50(10) | 70(10) |
| 小便器(槽)自动冲洗水箱 | — | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 净身盆 | — | 33 | — | — | — |
| 饮水器 | — | 30~60 | 30 | 30 | 30 |
| 小卖部洗涤盆 | — | — | 50 | 50 | 50 |

- 注:1 表中括号内的数值系电影院、剧院的化妆间,体育场馆的运动员休息室使用;
- 2 健身中心的卫生间,可采用本表体育场馆运动员休息室的的同时给水百分率。

表 3.6.6-2 职工食堂、营业餐馆厨房设备同时给水百分数 (%)

| 厨房设备名称 | 同时给水百分数 |
|--------|---------|
| 洗涤盆(池) | 70 |
| 煮锅 | 60 |
| 生产性洗涤机 | 40 |
| 器皿洗涤机 | 90 |
| 开水器 | 50 |
| 蒸汽发生器 | 100 |
| 灶台水嘴 | 30 |

注:职工或学生饭堂的洗碗台水嘴,按 100%同时给水,但不与厨房用水叠加。

表 3.6.6-3 实验室化验水嘴同时给水百分数 (%)

| 化验水嘴名称 | 同时给水百分数 | |
|-----------|---------|-------|
| | 科研教学实验室 | 生产实验室 |
| 单联化验水嘴 | 20 | 30 |
| 双联或三联化验水嘴 | 30 | 50 |

3.6.7 建筑物内生活用水最大小时用水量,应按本规范表 3.1.9 和表 3.1.10 的规定计算确定。

3.6.8 住宅的入户管,公称直径不宜小于 20mm。

3.6.9 生活给水管道的的水流速度,宜按表 3.6.9 采用。

表 3.6.9 生活给水管道的的水流速度

| 公称直径(mm) | 15~20 | 25~40 | 50~70 | ≥80 |
|-----------|-------|-------|-------|------|
| 水流速度(m/s) | ≤1.0 | ≤1.2 | ≤1.5 | ≤1.8 |

3.6.10 给水管道的沿程水头损失可按下式计算:

$$i = 105 C_h^{-1.85} d_j^{-4.87} q_d^{1.85} \tag{3.6.10}$$

式中: i ——管道单位长度水头损失(kPa/m);

d_j ——管道计算内径(m);

q_g ——给水设计流量(m^3/s);

C_h ——海澄—威廉系数。

各种塑料管、内衬(涂)塑管 $C_h=140$;

铜管、不锈钢管 $C_h=130$;

内衬水泥、树脂的铸铁管 $C_h=130$;

普通钢管、铸铁管 $C_h=100$ 。

3.6.11 生活给水管道的配水管的局部水头损失,宜按管道的连接方式,采用管(配)件当量长度法计算。当管道的管(配)件当量长度资料不足时,可按下列管件的连接状况,按管网的沿程水头损失的百分数取值:

1 管(配)件内径与管道内径一致,采用三通分水时,取 25%~30%;采用分水器分水时,取 15%~20%;

2 管(配)件内径略大于管道内径,采用三通分水时,取 50%~60%;采用分水器分水时,取 30%~35%;

3 管(配)件内径略小于管道内径,管(配)件的插口插入管口内连接,采用三通分水时,取 70%~80%;采用分水器分水时,取 35%~40%。

注:阀门和螺纹管件的摩阻损失可按附录 D 确定。

3.6.12 水表的水头损失,应按选用产品所给定的压力损失值计算。在未确定具体产品时,可按下列情况取用:

1 住宅入户管上的水表,宜取 0.01MPa;

2 建筑物或小区引入管上的水表,在生活用水工况时,宜取 0.03MPa;在校核消防工况时,宜取 0.05MPa。

3.6.13 比例式减压阀的水头损失,阀后动水压宜按阀后静水压的 80%~90%采用。

3.6.14 管道过滤器的局部水头损失,宜取 0.01MPa。

3.6.15 倒流防止器、真空破坏器的局部水头损失,应按相应产品测试参数确定。

3.7 水塔、水箱、贮水池

3.7.1 小区采用水塔作为生活用水的调节构筑物时,应符合下列规定:

- 1 水塔的有效容积应经计算确定;
- 2 有冻结危险的水塔应有保温防冻措施。

3.7.2 小区生活用贮水池设计应符合下列规定:

1 小区生活用贮水池的有效容积应根据生活用水调节量和安全贮水量等确定,并应符合下列规定:

- 1 生活用水调节量应按流入量和供出量的变化曲线经计算确定,资料不足时可按小区最高日生活用水量的15%~20%确定;
- 2 安全贮水量应根据城镇供水制度、供水可靠程度及小区对供水的保证要求确定;
- 3 当生活用水贮水池贮存消防用水时,消防贮水量应按国家现行的有关消防规范执行。

2 贮水池宜分成容积基本相等的两格。

3.7.3 建筑物内的生活用水低位贮水池(箱)应符合下列规定:

1 贮水池(箱)的有效容积应按进水量与用水量变化曲线经计算确定;当资料不足时,宜按建筑物最高日用水量的20%~25%确定;

2 池(箱)外壁与建筑本体结构墙面或其他池壁之间的净距,应满足施工或装配的要求,无管道的侧面,净距不宜小于0.7m;安装有管道的侧面,净距不宜小于1.0m,且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不宜小于0.6m;设有人孔的池顶,顶板面与上面建筑本体板底的净空不应小于0.8m;

3 贮水池(箱)不宜毗邻电气用房和居住用房或在其下方;

4 贮水池内宜设有水泵吸水坑,吸水坑的大小和深度,应满足水泵或水泵吸水管的安装要求。

3.7.4 无调节要求的加压给水系统,可设置吸水井,吸水井的有效容积不应小于水泵 3min 的设计流量。吸水井的其他要求应符合本规范第 3.7.3 条的规定。

3.7.5 生活用水高位水箱应符合下列规定:

1 由城镇给水管网夜间直接进水的高位水箱的生活用水调节容积,宜按用水人数和最高日用水定额确定;由水泵联动提升进水的水箱的生活用水调节容积,不宜小于最大用水时水量的 50%;

2 高位水箱箱壁与水箱间墙壁及箱顶与水箱间顶面的净距应符合本规范第 3.7.3 条第 2 款的规定,箱底与水箱间地板的净距,当有管道敷设时不宜小于 0.8m;

3 水箱的设置高度(以底板面计)应满足最高层用户的用水水压要求,当达不到要求时,宜采取管道增压措施。

3.7.6 建筑物贮水池(箱)应设置在通风良好、不结冻的房间内。

3.7.7 水塔、水池、水箱等构筑物应设进水管、出水管、溢流管、泄水管和信号装置,并应符合下列要求:

1 水池(箱)设置和管道布置应符合本规范第 3.2.9 ~ 3.2.13 条有关防止水质污染的规定;

2 进、出水管宜分别设置,并应采取防止短路的措施;

3 当利用城镇给水管网压力直接进水时,应设置自动水位控制阀,控制阀直径应与进水管管径相同,当采用直接作用式浮球阀时不宜少于两个,且进水管标高应一致;

4 当水箱采用水泵加压进水时,应设置水箱水位自动控制水泵开、停的装置。当一组水泵供给多个水箱进水时,在进水管上宜装设电讯号控制阀,由水位监控设备实现自动控制;

5 溢流管宜采用水平喇叭口集水;喇叭口下的垂直管段不宜小于 4 倍溢流管管径。溢流管的管径,应按能排泄水塔(池、箱)的最大入流量确定,并宜比进水管管径大一级;

6 泄水管的管径,应按水池(箱)泄空时间和泄水受体排泄能力确定。当水池(箱)中的水不能以重力自流泄空时,应设置移动或固定的提升装置;

7 水塔、水池应设水位监视和溢流报警装置,水箱宜设置水位监视和溢流报警装置。信息应传至监控中心。

3.7.8 生活用水中途转输水箱的转输调节容积宜取转输水泵 $5\text{min}\sim 10\text{min}$ 的流量。

3.8 增压设备、泵房

3.8.1 选择生活给水系统的加压水泵,应遵守下列规定:

1 水泵的 $Q\sim H$ 特性曲线,应是随流量的增大,扬程逐渐下降的曲线;

注:对 $Q\sim H$ 特性曲线存在有上升段的水泵,应分析在运行工况中不会出现不稳定工作时方可采用。

2 应根据管网水力计算进行选泵,水泵应在其高效区内运行;

3 生活加压给水系统的水泵机组应设设备用泵,备用泵的供水能力不应小于最大一台运行水泵的供水能力。水泵宜自动切换交替运行。

3.8.2 小区的给水加压泵站,当给水管网无调节设施时,宜采用调速泵组或额定转速泵编组运行供水。泵组的最大出水量不应小于小区生活给水设计流量,生活与消防合用给水管道系统还应按本规范第 3.6.2 条以消防工况校核。

3.8.3 建筑物内采用高位水箱调节的生活给水系统时,水泵的最大出水量不应小于最大小时用水量。

3.8.4 生活给水系统采用调速泵组供水时,应按系统最大设计流量选泵,调速泵在额定转速时的工作点,应位于水泵高效区的末端。

3.8.4A 变频调速泵组电源应可靠,并宜采用双电源或双回路供

电方式。

3.8.5 生活给水系统采用气压给水设备供水时,应符合下列规定:

1 气压水罐内的最低工作压力,应满足管网最不利处的配水点所需水压;

2 气压水罐内的最高工作压力,不得使管网最大水压处配水点的水压大于 0.55MPa;

3 水泵(或泵组)的流量(以气压水罐内的平均压力计,其对应的水泵扬程的流量),不应小于给水系统最大小时用水量的 1.2 倍;

4 气压水罐的调节容积应按下式计算:

$$V_{q2} = \frac{\alpha_a q_b}{4n_q} \quad (3.8.5-1)$$

式中: V_{q2} ——气压水罐的调节容积(m^3);

q_b ——水泵(或泵组)的出流量(m^3/h);

α_a ——安全系数,宜取 1.0~1.3;

n_q ——水泵在 1h 内的启动次数,宜采用 6 次~8 次。

5 气压水罐的总容积应按下式计算:

$$V_q = \frac{\beta V_{q1}}{1 - \alpha_b} \quad (3.8.5-2)$$

式中: V_q ——气压水罐总容积(m^3);

V_{q1} ——气压水罐的水容积(m^3),应大于或等于调节容量;

α_b ——气压水罐内的工作压力比(以绝对压力计),宜采用 0.65~0.85;

β ——气压水罐的容积系数,隔膜式气压水罐取 1.05。

3.8.6 水泵宜自灌吸水,卧式离心泵的泵顶放气孔、立式多级离心泵吸水端第一级(段)泵体可置于最低设计水位标高以下,每台水泵宜设置单独从水池吸水的吸水管。吸水管内的流速宜采用 1.0 m/s ~1.2 m/s ;吸水管口应设置喇叭口。喇叭口宜向下,低于

水池最低水位不宜小于0.3m,当达不到此要求时,应采取防止空气被吸入的措施。

吸水管喇叭口至池底的净距,不应小于 0.8 倍吸水管管径,且不应小于 0.1m;吸水管喇叭口边缘与池壁的净距不宜小于 1.5 倍吸水管管径;吸水管与吸水管之间的净距,不宜小于 3.5 倍吸水管管径(管径以相邻两者的平均值计)。

注:当水池水位不能满足水泵自灌启动水位时,应有防止水泵空载启动的保护措施。

3.8.7 当每台水泵单独从水池吸水有困难时,可采用单独从吸水总管上自灌吸水,吸水总管应符合下列规定:

1 吸水总管伸入水池的引水管不宜少于 2 条,当一条引水管发生故障时,其余引水管应能通过全部设计流量。每条引水管上应设闸门;

注:水池有独立的两个及以上的分格,每格有一条引水管,可视为有两条以上引水管。

2 引水管宜设向下的喇叭口,喇叭口的设置应符合本规范第 3.8.6 条中吸水管喇叭口的相应规定,但喇叭口低于水池最低水位的距离不宜小于 0.3m;

3 吸水总管内的流速应小于 1.2m/s ;

4 水泵吸水管与吸水总管的连接,应采用管顶平接,或高出管顶连接。

3.8.8 自吸式水泵每台应设置独立从水池吸水的吸水管。水泵以水池最低水位计算的允许安装高度,应根据当地的大气压力、最高水温时的饱和蒸汽压、水泵的汽蚀余量、水池最低水位和吸水管路的水头损失,经计算确定,并应有安全余量。安全余量应不小于 0.3m。

3.8.9 每台水泵的出水管上,应装设压力表、止回阀和阀门(符合多功能阀安装条件的出水管,可用多功能阀取代止回阀和阀门),必要时应设置水锤消除装置。自灌式吸水的水泵吸水管上应装设

阀门,并宜装设管道过滤器。

3.8.10 小区独立设置的水泵房,宜靠近用水大户。水泵机组的运行噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096的要求。

3.8.11 民用建筑物内设置的生活给水泵房不应毗邻居住用房或在其上层或下层,水泵机组宜设在水池的侧面、下方,单台泵可设于水池内或管道内,其运行噪声应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 10070 的规定。

3.8.12 建筑物内的给水泵房,应采用下列减振防噪措施:

- 1 应选用低噪声水泵机组;
- 2 吸水管和出水管上应设置减振装置;
- 3 水泵机组的基础应设置减振装置;
- 4 管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处,应采取防止固体传声措施;
- 5 必要时,泵房的墙壁和天花应采取隔音吸音处理。

3.8.13 设置水泵的房间,应设排水设施;通风应良好,不得结冻。

3.8.14 水泵机组的布置,应符合表 3.8.14 规定。

表 3.8.14 水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距

| 电动机额定功率 (kW) | 水泵机组外廓面与墙面 之间最小间距(m) | 相邻水泵机组外轮廓面之间 最小距离(m) |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ≤ 22 | 0.8 | 0.4 |
| $\geq 22 \sim < 55$ | 1.0 | 0.8 |
| $\geq 55 \sim \leq 160$ | 1.2 | 1.2 |

注:1 水泵侧面有管道时,外轮廓面计至管道外壁面。

2 水泵机组是指水泵与电动机的联合体,或已安装在金属座架上的多台水泵组合体。

3.8.15 水泵基础高出地面的高度应便于水泵安装,不应小于 0.10m;泵房内管道管外底距地面或管沟底面的距离,当管径小于

等于 150mm 时,不应小于0.20m;当管径大于等于 200mm 时,不应小于 0.25m。

3.8.16 泵房内宜有检修水泵的场地,检修场地尺寸宜按水泵或电机外形尺寸四周有不小于 0.7m 的通道确定。泵房内配电柜和控制柜前面通道宽度不宜小于 1.5m。泵房内宜设置手动起重设备。

3.9 游泳池与水上游乐池

3.9.1 (此条删除)

3.9.2 游泳池和水上游乐池的池水水质应符合我国现行标准的《游泳池水质标准》CJ 244 的要求。

3.9.2A 世界级比赛用和有特殊要求的游泳池的池水水质标准,除应满足本规范第 3.9.2 条的要求外,还应符合国际游泳协会(FINA)的相关要求。

3.9.3 游泳池和水上游乐池的初次充水和使用过程中的补充水水质,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

3.9.4 游泳池和水上游乐池的淋浴等生活用水水质,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

3.9.5 游泳池和水上游乐池水应循环使用。游泳池和水上游乐池的池水循环周期应根据池的类型、用途、池水容积、水深、游泳负荷等因数确定,可按表 3.9.5 采用。

表 3.9.5 游泳池和水上游乐池的循环周期

| 序号 | 类 型 | 用 途 | 循环周期(h) |
|----|-------|--------------|-------------|
| 1 | 专用游泳池 | <u>比赛池</u> | <u>4~5</u> |
| 2 | | <u>花样游泳池</u> | <u>6~8</u> |
| 3 | | <u>跳水池</u> | <u>8~10</u> |
| 4 | | <u>训练池</u> | <u>4~6</u> |

续表 3.9.5

| 序号 | 类 型 | 用 途 | | 循环周期(h) |
|----|-------|-------|-----|----------------|
| 5 | 公共游泳池 | 成人池 | | 4~6 |
| 6 | | 儿童池 | | 1~2 |
| 7 | 水上游乐池 | 戏水池 | 成人池 | $\frac{4}{1}$ |
| 8 | | | 幼儿池 | $<\frac{1}{1}$ |
| 9 | | 造浪池 | | 2 |
| 10 | | 滑道跌落池 | | $\frac{6}{1}$ |
| 11 | | 家庭游泳池 | | 6~8 |

注:池水的循环次数可按每日使用时间与循环周期的比值确定。

3.9.6 不同使用功能的游泳池应分别设置各自独立的循环系统。水上游乐池循环水系统应根据水质、水温、水压和使用功能等因素,设计成一个或若干个独立的循环系统。

3.9.7 循环水应经过滤、加药和消毒等净化处理,必要时还应进行加热。

3.9.8 循环水的预净化应在循环水泵的吸水管上装设毛发聚集器。

3.9.8A 循环水净化工艺流程应根据游泳池和水上游乐池的用途、水质要求、游泳负荷、消毒方法等因素经技术经济比较后确定。

3.9.9 水上游乐池滑道润滑水系统的循环水泵,必须设置备用泵。

3.9.10 循环水过滤宜采用压力过滤器,压力过滤器应符合下列要求:

1 过滤器的滤速应根据泳池的类型、滤料种类确定。专用游泳池、公共游泳池、水上游乐池等宜采用滤速 15m/h~25m/h 石英砂中速过滤器或硅藻土低速过滤器;

2 过滤器的个数及单个过滤器面积,应根据循环流量的大小、运行维护等情况,通过技术经济比较确定,且不宜少于两个;

3 过滤器宜采用水进行反冲洗,石英砂过滤器宜采用气、水组合反冲洗。过滤器反冲洗宜采用游泳池水;当采用生活饮用水时,冲洗管道不得与利用城镇给水管网水压的给水管道直接连接。

3.9.11 循环水在净化过程中应投加下列药剂:

- 1 过滤前应投加混凝剂；
- 2 根据消毒剂品种，宜在消毒前投加 pH 值调节剂；
- 3 应根据气候条件和池水水质变化，不定期地间断式投加除藻剂；
- 4 应根据池水的 pH 值、总碱度、钙硬度、总溶解固体等水质参数，投加水质平衡药剂。

3.9.12 游泳池和水上游乐池的池水必须进行消毒杀菌处理。

3.9.13 消毒剂的选用应符合下列要求：

- 1 杀菌消毒能力强，并有持续杀菌功能；
- 2 不造成水和环境污染，不改变池水水质；
- 3 对人体无刺激或刺激性很小；
- 4 对建筑结构、设备和管道无腐蚀或轻微腐蚀；
- 5 费用低，且能就地取材。

3.9.14 使用瓶装氯气消毒时，氯气必须采用负压自动投加方式，严禁将氯直接注入游泳池水中的投加方式。加氯间应设置防毒、防火和防爆装置，并应符合国家现行有关标准的规定。

3.9.15 游泳池和水上游乐池的池水设计温度应根据池的类型按表 3.9.15 确定：

表 3.9.15 游泳池和水上游乐池的池水设计温度

| 序号 | 场所 | 池的类型 | 池的用途 | 池水设计温度(℃) |
|----|-----|-------|-----------|--------------|
| 1 | 室内池 | 专用游泳池 | 比赛池、花样游泳池 | 25~27 |
| 2 | | | 跳水池 | 27~28 |
| 3 | | | 训练池 | 25~27 |
| 4 | | 公共游泳池 | 成人池 | 27~28 |
| 5 | | | 儿童池 | 28~29 |
| 6 | | 水上游乐池 | 戏水池 | 成人池 27~28 |
| 7 | | | 幼儿池 | |
| 8 | | | 滑道跌落池 | 27~28 |
| 9 | 室外池 | 有加热设备 | | 26~28 |
| 10 | | 无加热设备 | | ≥23 |

3.9.16 游泳池和水上游乐池水加热所需热量应经计算确定，加

热方式宜采用间接式。并应优先采用余热和废热、太阳能等天然热能作为热源。

3.9.17 游泳池和水上游乐池的初次充水时间,应根据使用性质、城镇给水条件等确定,游泳池不宜超过 48h;水上游乐池不宜超过 72h。

3.9.18 游泳池和水上游乐池的补充水量可按表 3.9.18 确定。大型游泳池和水上游乐池应采用平衡水池或补充水箱间接补水。

表 3.9.18 游泳池和水上游乐池的补充水量

| 序号 | 池的类型和特征 | | 每日补充水量占池水容积的百分数(%) |
|----|----------------------|----|--------------------|
| 1 | 比赛池、训练池、跳水池 | 室内 | 3~5 |
| | | 室外 | 5~10 |
| 2 | 公共游泳池、 <u>水上游乐池</u> | 室内 | 5~10 |
| | | 室外 | 10~15 |
| 3 | 儿童 <u>游泳池</u> 、幼儿戏水池 | 室内 | ≥15 |
| | | 室外 | ≥20 |
| 4 | 家庭游泳池 | 室内 | 3 |
| | | 室外 | 5 |

注:游泳池和水上游乐池的最小补充水量应保证一个月内池水全部更新一次。

3.9.18A 家庭游泳池等小型游泳池当采用生活饮用水直接补充(充)水时,补充水管应采取有效的防止回流污染的措施。

3.9.19 顺流式、混合式循环给水方式的游泳池和水上游乐池宜设置平衡水位的平衡水池;逆流式循环给水方式的游泳池和水上游乐池应设置平衡水量的均衡水池。

3.9.20 游泳池和水上游乐池进水口、回水口的数量应满足循环流量的要求,设置位置应使游泳池内水流均匀、不产生涡流和短流。

3.9.20A 游泳池和水上游乐池的进水口、池底回水口和泄水口的格栅孔隙的大小,应防止卡入游泳者手指、脚趾。泄水口的数量

应满足不会产生负压造成对人体的伤害。

3.9.20B 采用池底回水的游泳池和水上游乐池的回水口数量,
不应少于 2 个/座。其格栅孔隙的水流速度不应大于 0.2m/s。

3.9.21 游泳池和水上游乐池的泄水口,应设置在池底的最低处。
游泳池应设置池岸式溢流水槽。

3.9.22 进入公共游泳池和水上游乐池的通道,应设置浸脚消毒池。

3.9.23 游泳池和水上游乐池的管道、设备、容器和附件,均应采用耐腐蚀材质或内壁涂衬耐腐蚀材料。其材质与涂衬材料应符合有关卫生标准要求。

3.9.24 比赛用跳水池必须设置水面制波和喷水装置。

3.9.25 跳水池的水面波浪应为均匀波纹小浪,浪高宜为 25mm
~40mm。

3.9.25A 跳水池起泡制波和安全保护气浪采用的压缩空气,应低温、洁净、不含杂质、无油污和异味。

3.9.26 (此条删除)。

3.9.27 (此条删除)。

3.10 循环冷却水及冷却塔

3.10.1 设计循环冷却水系统时应符合下列要求:

1 循环冷却水系统宜采用敞开式,当需采用间接换热时,可采用密闭式;

2 对于水温、水质、运行等要求差别较大的设备,循环冷却水系统宜分开设置;

3 敞开式循环冷却水系统的水质应满足被冷却设备的水质要求;

4 设备、管道设计时应能使循环系统的余压充分利用;

5 冷却水的热量宜回收利用;

6 当建筑物内有需要全年供冷的区域,在冬季气候条件适宜

时宜利用冷却塔作为冷源提供空调用冷水。

3.10.2 冷却塔设计计算所选用的空气干球温度和湿球温度,应与所服务的空调等系统的设计空气干球温度和湿球温度相吻合,应采用历年平均不保证 50h 的干球温度和湿球温度。

3.10.3 冷却塔位置的选择应根据下列因素综合确定:

1 气流应通畅,湿热空气回流影响小,且应布置在建筑物的最小频率风向的上风侧;

2 冷却塔不应布置在热源、废气和烟气排放口附近,不宣布置在高大建筑物中间的狭长地带上;

3 冷却塔与相邻建筑物之间的距离,除满足塔的通风要求外,还应考虑噪声、飘水等对建筑物的影响。

3.10.4 选用成品冷却塔时,应符合下列要求:

1 按生产厂家提供的热力特性曲线选定,设计循环水量不宜超过冷却塔的额定水量;当循环水量达不到额定水量的 80% 时,应对冷却塔的配水系统进行校核;

2 冷却塔应冷效高、能源省、噪声低、重量轻、体积小、寿命长、安装维护简单、飘水少;

3 材料应为阻燃型,并应符合防火要求;

4 数量宜与冷却水用水设备的数量、控制运行相匹配;

5 塔的形状应按建筑要求,占地面积及设置地点确定;

6 当冷却塔的布置不能满足本规范第 3.10.3 条的规定时,应采取相应的技术措施,并对塔的热力性能进行校核。

3.10.4A 当可能有冻结危险时,冬季运行的冷却塔应采取防冻措施。

3.10.5 冷却塔的布置,应符合下列要求:

1 冷却塔宜单排布置;当需多排布置时,塔排之间的距离应保证塔排同时工作时的进风量;

2 单侧进风塔的进风面宜面向夏季主导风向;双侧进风塔的进风面宜平行夏季主导风向;

3 冷却塔进风侧离建筑物的距离,宜大于塔进风口高度的 2 倍;冷却塔的四周除满足通风要求和管道安装位置外,还应留有检修通道;通道净距不宜小于 1.0m。

3.10.6 冷却塔应设置在专用的基础上,不得直接设置在楼板或屋面上。

3.10.7 环境对噪声要求较高时,冷却塔可采取下列措施:

- 1 冷却塔的位置宜远离对噪声敏感的区域;
- 2 应采用低噪声型或超低噪声型冷却塔;
- 3 进水管、出水管、补充水管上应设置隔振防噪装置;
- 4 冷却塔基础应设置隔振装置;
- 5 建筑上应采取隔声吸音屏障。

3.10.8 循环水泵的台数宜与冷水机组相匹配。循环水泵的出水流量应按冷却水循环水量确定,扬程应按设备和管网循环水压要求确定,并应复核水泵泵壳承压能力。

3.10.9 冷却塔循环管道的流速,宜采用下列数值:

1 循环干管管径小于等于 250mm 时,应为 1.5m/s~2.0m/s;管径大于 250mm、小于 500mm 时,应为 2.0m/s~2.5m/s;管径大于等于 500mm 时,应为 2.5m/s~3.0m/s;

2 当循环水泵从冷却塔集水池中吸水时,吸水管的流速宜采用 1.0m/s~1.2m/s;当循环水泵直接从循环管道吸水,且吸水管直径小于等于 250mm 时,流速宜为 1.0m/s~1.5m/s,当吸水管直径大于 250mm 时,流速宜为 1.5m/s~2.0m/s。水泵出水管的流速可采用循环干管下限流速。

3.10.10 冷却塔集水池的设计,应符合下列要求:

1 集水池容积应按下列第 1)项、第 2)项因素的水量之和确定,并应满足第 3)项的要求:

1) 布水装置和淋水填料的附着水量,宜按循环水量的 1.2%~1.5%确定;

2) 停泵时因重力流入的管道水容量;

3) 水泵吸水口所需最小淹没深度应根据吸水管内流速确定,当流速小于等于 0.6m/s 时,最小淹没深度不应小于 0.3m;当流速为 1.2m/s 时,最小淹没深度不应小于 0.6m。

2 当选用成品冷却塔时,应按本条第 1 款的规定,对其集水盘的容积进行核算,当不满足要求时,应加大集水盘深度或另设集水池;

3 不设集水池的多台冷却塔并联使用时,各塔的集水盘宜设连通管;当无法设置连通管时,回水横干管的管径应放大一级;连通管、回水管与各塔出水管的连接应为管顶平接;塔的出水口应采取防止空气吸入的措施;

4 每台(组)冷却塔应分别设置补充水管、泄水管、排污及溢流管;补水方式宜采用浮球阀或补充水箱。

当多台冷却塔共用集水池时,可设置一套补充水管、泄水管、排污及溢流管。

3.10.11 冷却塔补充水量可按下式计算:

$$q_{\text{tc}} = q_z \frac{N_n}{N_n - 1} \quad (3.10.11)$$

式中: q_{tc} ——补充水水量(m^3/h);

q_z ——蒸发损失水量(m^3/h);

N_n ——浓缩倍数,设计浓缩倍数不宜小于 3.0。

注:对于建筑物空调、冷冻设备的补充水量,应按冷却水循环水量的 1%~2% 确定。

3.10.11A 冷却塔补充水总管上应设置水表等计量装置。

3.10.12 建筑空调系统的循环冷却水系统应有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理措施。

3.10.13 旁流处理水量可根据去除悬浮物或溶解固体分别计算。当采用过滤处理去除悬浮物时,过滤水量宜为冷却水循环水量的 1%~5%。

3.11 水 景

3.11.1 水景的水质应符合相关的水景的水质标准。当无法满足时,应进行水质净化处理。

3.11.2 水景用水应循环使用。循环系统的补充水量应根据蒸发、飘失、渗漏、排污等损失确定,室内工程宜取循环水流量的1%~3%;室外工程宜取循环水流量的3%~5%。

3.11.3 水景工程应根据喷头造型分组布置喷头。喷泉每组独立运行的喷头,其规格宜相同。

3.11.4 (此条删除)

3.11.5 水景工程循环水泵宜采用潜水泵,并应直接设置于水池底。娱乐性水景的供人涉水区域,不应设置水泵。

水景工程循环水泵宜按不同特性的喷头、喷水系统分开设置。水景工程循环水泵的流量和扬程应按所选喷头形式、喷水高度、喷嘴直径和数量,以及管道系统的水头损失等经计算确定。

3.11.6 当水景水池采用生活饮用水作为补充水时,应采取防止回流污染的措施,补水管上应设置用水计量装置。

3.11.7 有水位控制和补水要求的水景水池应设置补充水管、溢流管、泄水管等管道。在池的周围宜设排水设施。

3.11.8 水景工程的运行方式可根据工程要求设计成手控、程控或声控。控制柜应按电气工程要求,设置于控制室内。控制室应干燥、通风。

3.11.9 瀑布、涌泉、溪流等水景工程设计,应符合下列要求:

- 1 设计循环流量应为计算流量的1.2倍;
- 2 水池设置应符合本规范第3.11.6条和第3.11.7条的要求;
- 3 电器控制可设置于附近小室内。

3.11.10 水景工程宜采用不锈钢等耐腐蚀管材。

4 排 水

4.1 系 统 选 择

4.1.1 小区排水系统应采用生活排水与雨水分流制排水。

4.1.2 建筑物内下列情况下宜采用生活污水与生活废水分流的排水系统：

- 1 建筑物使用性质对卫生标准要求较高时；
- 2 生活废水量较大,且环卫部门要求生活污水需经化粪池处理后才能排入城镇排水管道时；
- 3 生活废水需回收利用时。

4.1.3 下列建筑排水应单独排水至水处理或回收构筑物：

- 1 职工食堂、营业餐厅的厨房含有大量油脂的洗涤废水；
 - 2 机械自动洗车台冲洗水；
 - 3 含有大量致病菌,放射性元素超过排放标准的医院污水；
 - 4 水温超过 40℃ 的锅炉、水加热器等加热设备排水；
 - 5 用作回用水水源的生活排水；
 - 6 实验室有害有毒废水。
- 4.1.4 建筑物雨水管道应单独设置,雨水回收利用可按现行国家标准《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400 执行。

4.2 卫生器具及存水弯

4.2.1 卫生器具的设置数量,应符合现行的有关设计标准、规范或规定的要求。

4.2.2 卫生器具的材质和技术要求,均应符合现行的有关产品标准的规定。

4.2.3 大便器选用应根据使用对象、设置场所、建筑标准等因素

确定,且均应选用节水型大便器。

4.2.4 （此条删除）

4.2.5 （此条删除）

4.2.6 当构造内无存水弯的卫生器具与生活污水管道或其他可能产生有害气体的排水管道连接时,必须在排水口以下设存水弯。存水弯的水封深度不得小于 50mm。严禁采用活动机械密封替代水封。

4.2.7 医疗卫生机构内门诊、病房、化验室、试验室等处不在同一房间内的卫生器具不得共用存水弯。

4.2.7A 卫生器具排水管段上不得重复设置水封。

4.2.8 卫生器具的安装高度可按表 4.2.8 确定。

表 4.2.8 卫生器具的安装高度

| 序号 | 卫生器具名称 | 卫生器具边缘离地高度(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 | — |
| | <u>残疾人用浴盆(至上边缘)</u> | <u>450</u> | — |
| | 按摩浴盆(至上边缘) | 450 | — |
| | 淋浴盆(至上边缘) | 100 | — |
| 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) | | |
| | 外露排尿管式 | 510 | — |
| | 虹吸喷射式 | 470 | 370 |
| | 冲落式 | 510 | — |
| | 旋涡连体式 | 250 | — |
| 11 | 坐式大便器(至上边缘) | | |
| | 外露排尿管式 | 400 | — |
| | 旋涡连体式 | 360 | — |
| | <u>残疾人用</u> | <u>450</u> | — |

续表 4.2.8

| 序号 | 卫生器具名称 | 卫生器具边缘离地高度(mm) | |
|----|------------------|----------------|-----|
| | | 居住和公共建筑 | 幼儿园 |
| | <u>蹲便器(至上边缘)</u> | | |
| 12 | 2 踏步 | 320 | — |
| 13 | 1 踏步 | 200~270 | — |
| 14 | 大便槽(从台阶面至冲洗水箱底) | 不低于 2000 | — |
| 15 | 立式小便器(至受水部分上边缘) | 100 | — |
| 16 | 挂式小便器(至受水部分上边缘) | 600 | 450 |
| 17 | 小便槽(至台阶面) | 200 | 150 |
| 18 | 化验盆(至上边缘) | 800 | — |
| 19 | 净身器(至上边缘) | 360 | — |
| | 饮水器(至上边缘) | 1000 | — |

4.3 管道布置和敷设

4.3.1 小区排水管的布置应根据小区规划、地形标高、排水流向，按管线短、埋深小、尽可能自流排出的原则确定。当排水管道不能以重力自流排入市政排水管道时，应设置排水泵房。

注：特殊情况下，经技术经济比较合理时，可采用真空排水系统。

4.3.2 小区排水管道最小覆土深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力等因素经计算确定，并应符合下列要求：

1 小区下道和小区组团道路下的管道，其覆土深度不宜小于 0.7 0m；

2 生活污水接户管道埋设深度不得高于土壤冰冻线以上 0.15m，且覆土深度不宜小于 0.3 0m。

注：当采用埋地塑料管道时，排出管埋设深度可不高于土壤冰冻线以上 0.50m。

4.3.3 建筑物内排水管道布置应符合下列要求：

1 自卫生器具至排出管的距离应最短，管道转弯应最少；

2 排水立管宜靠近排水量最大的排水点；

3 排水管道不得敷设在对生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房内，以及食品和贵重商品仓库、通风小室、电气机房和电梯机房内；

4 排水管道不得穿过沉降缝、伸缩缝、变形缝、烟道和风道；
当排水管道必须穿过沉降缝、伸缩缝和变形缝时，应采取相应技术措施；

5 排水埋地管道，不得布置在可能受重物压坏处或穿越生产设备基础；

6 排水管道不得穿越住宅客厅、餐厅，并不宜靠近与卧室相邻的内墙；

7 排水管道不宜穿越橱窗、壁柜；

8 塑料排水立管应避免布置在易受机械撞击处；当不能避免时，应采取保护措施；

9 塑料排水管应避免布置在热源附近；当不能避免，并导致管道表面受热温度大于 60℃时，应采取隔热措施；塑料排水立管与家用灶具边净距不得小于 0.4m；

10 当排水管道外表面可能结露时，应根据建筑物性质和使用要求，采取防结露措施。

4.3.3A 排水管道不得穿越卧室。

4.3.4 排水管道不得穿越生活饮水池部位的上方。

4.3.5 室内排水管道不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。

4.3.6 排水横管不得布置在食堂、饮食业厨房的主副食操作、烹调 and 备餐的上方。当受条件限制不能避免时，应采取防护措施。

4.3.6A 厨房间和卫生间的排水立管应分别设置。

4.3.7 排水管道宜在地下或楼板填层中埋设或在地面上、楼板下明设。当建筑有要求时，可在管槽、管道井、管窿、管沟或吊顶、架空层内暗设，但应便于安装和检修。在气温较高、全年不结冻的地区，可沿建筑物外墙敷设。

4.3.8 下列情况下卫生器具排水横支管应设置同层排水：

1 住宅卫生间的卫生器具排水管要求不穿越楼板进入他户时；

2 按本规范第 4.3.3A 条～第 4.3.6 条的规定受条件限制时。

4.3.8A 住宅卫生间同层排水形式应根据卫生间空间、卫生器具布置、室外环境气温等因素,经技术经济比较确定。

4.3.8B 同层排水设计应符合下列要求:

1 地漏设置应符合本规范第 4.5.7 条～第 4.5.10A 条的要求;

2 排水管道管径、坡度和最大设计充满度应符合本规范第 4.4.9、4.4.10、4.4.12 条的要求;

3 器具排水横支管布置和设置标高不得造成排水滞留、地漏冒溢;

4 埋设于填层中的管道不得采用橡胶圈密封接口;

5 当排水横支管设置在沟槽内时,回填材料、面层应能承载器具、设备的荷载;

6 卫生间地坪应采取可靠的防渗漏措施。

4.3.9 室内管道的连接应符合下列规定:

1 卫生器具排水管与排水横支管垂直连接,宜采用 90°斜三通;

2 排水管道的横管与立管连接,宜采用 45°斜三通或 45°斜四通和顺水三通或顺水四通;

3 排水立管与排出管端部的连接,宜采用两个 45°弯头、弯曲半径不小于 4 倍管径的 90°弯头或 90°变径弯头;

4 排水立管应避免在轴线偏置;当受条件限制时,宜用乙字管或两个 45°弯头连接;

5 当排水支管、排水立管接入横干管时,应在横干管管顶或其两侧 45°范围内采用 45°斜三通接入。

4.3.10 塑料排水管道应根据其管道的伸缩量设置伸缩节,伸缩节宜设置在汇合配件处。排水横管应设置专用伸缩节。

注:1 当排水管道采用橡胶密封配件时,可不设伸缩节;

2 室内、外埋地管道可不设伸缩节。

4.3.11 当建筑塑料排水管穿越楼层、防火墙、管道井井壁时,应根据建筑物性质、管径和设置条件以及穿越部位防火等级等要求设置阻火装置。

4.3.12 靠近排水立管底部的排水支管连接,应符合下列要求:

1 排水立管最低排水横支管与立管连接处距排水立管管底垂直距离不得小于表 4.3.12 的规定;

表 4.3.12 最低横支管与立管连接处至立管管底的最小垂直距离

| 立管连接卫生器具的层数 | 垂直距离(m) | |
|-------------|---------|-------------|
| | 仅设伸顶通气 | 设通气立管 |
| ≤4 | 0.45 | 按配件最小安装尺寸确定 |
| 5~6 | 0.75 | |
| 7~12 | 1.20 | |
| 13~19 | 3.00 | 0.75 |
| ≥20 | 3.00 | 1.20 |

注:单根排水立管的排出管宜与排水立管相同管径。

2 排水支管连接在排出管或排水横干管上时,连接点距立管底部下游水平距离不得小于 1.5m;

3 横支管接入横干管竖直转向管段时,连接点距转向处以下不得小于 0.6m;

4 下列情况下底层排水支管应单独排至室外检查井或采取有效的防反压措施:

1) 当靠近排水立管底部的排水支管的连接不能满足本条第 1、2 款的要求时;

2) 在距排水立管底部 1.5m 距离之内的排出管、排水横管有 90°水平转弯管段时。

4.3.12A 当排水立管采用内螺旋管时,排水立管底部宜采用长弯变径接头,且排出管管径宜放大一号。

4.3.13 下列构筑物和设备的排水管不得与污水管道系统直接

连接,应采取间接排水的方式:

- 1 生活饮用水贮水箱(池)的泄水管和溢流管;
- 2 开水器、热水器排水;
- 3 医疗灭菌消毒设备的排水;
- 4 蒸发式冷却器、空调设备冷凝水的排水;
- 5 贮存食品或饮料的冷藏库房的地面排水和冷风机溶霜水盘的排水。

4.3.14 设备间接排水宜排入邻近的洗涤盆、地漏。无法满足时,可设置排水明沟、排水漏斗或容器。间接排水的漏斗或容器不得产生溅水、溢流,并应布置在容易检查、清洁的位置。

4.3.15 间接排水口最小空气间隙,宜按表 4.3.15 确定。

表 4.3.15 间接排水口最小空气间隙

| 间接排水管管径(mm) | 排水口最小空气间隙(mm) |
|-------------|---------------|
| ≤25 | 50 |
| 32~50 | 100 |
| >50 | 150 |

注:饮料用贮水箱的间接排水口最小空气间隙,不得小于 15.0mm。

4.3.16 生活废水在下列情况下,可采用有盖的排水沟排除:

- 1 废水中含有大量悬浮物或沉淀物需经常冲洗;
- 2 设备排水支管很多,用管道连接有困难;
- 3 设备排水点的位置不固定;
- 4 地面需要经常冲洗。

4.3.17 当废水中可能夹带纤维或有大块物体时,应在排水管道连接处设置格栅或带网筐地漏。

4.3.18 室外排水管的连接应符合下列要求:

- 1 排水管与排水管之间的连接,应设检查井连接;
- 2 室外排水管,除有水流跌落差以外,宜管顶平接;
- 3 排出管管顶标高不得低于室外接户管管顶标高;

4 连接处的水流偏转角不得大于 90°。当排水管管径小于等于 300mm 且跌落差大于 0.3m 时,可不受角度的限制。

4.3.19 室内排水沟与室外排水管道连接处,应设水封装置。

4.3.20 排水管穿过地下室外墙或地下构筑物的墙壁处,应采取防水措施。

4.3.21 当建筑物沉降可能导致排出管倒坡时,应采取防倒坡措施。

4.3.22 排水管道在穿越楼层设套管且立管底部架空时,应在立管底部设支墩或其他固定措施。地下室立管与排水横管转弯处也应设置支墩或固定措施。

4.4 排水管道水力计算

4.4.1 小区生活排水系统排水定额宜为其相应的生活给水系统用水定额的 85%~95%。

小区生活排水系统小时变化系数应与其相应的生活给水系统小时变化系数相同,按本规范第 3.1.2 条和第 3.1.3 条确定。

4.4.2 公共建筑生活排水定额和小时变化系数应与公共建筑生活给水用水定额和小时变化系数相同按本规范第 3.1.10 条规定确定。

4.4.3 居住小区内生活排水的设计流量应按住宅生活排水最大小时流量与公共建筑生活排水最大小时流量之和确定。

4.4.4 卫生器具排水的流量、当量和排水管的管径应按表 4.4.4 确定。

表 4.4.4 卫生器具排水的流量、当量和排水管的管径

| 序号 | 卫生器具名称 | 排水流量 (L/s) | 当量 | 排水管 管径(mm) |
|----|-------------|---------------|------|---------------|
| 1 | 洗涤盆、污水盆(池) | 0.33 | 1.00 | 50 |
| 2 | 餐厅、厨房洗菜盆(池) | | | |
| | 单格洗涤盆(池) | 0.67 | 2.00 | 50 |
| | 双格洗涤盆(池) | 1.00 | 3.00 | 50 |
| 3 | 盥洗槽(每个水嘴) | 0.33 | 1.00 | 50~75 |
| 4 | 洗手盆 | 0.10 | 0.30 | 32~50 |

续表 4.4.4

| 序号 | 卫生器具名称 | 排水流量 (L/s) | 当量 | 排水管 管径(mm) |
|----|----------|---------------|-------------|---------------|
| 5 | 洗脸盆 | 0.25 | 0.75 | 32~50 |
| 6 | 浴盆 | 1.00 | 3.00 | 50 |
| 7 | 淋浴器 | 0.15 | 0.45 | 50 |
| 8 | 大便器 | | | |
| | 冲洗水箱 | <u>1.50</u> | <u>4.50</u> | <u>100</u> |
| | 自闭式冲洗阀 | <u>1.20</u> | <u>3.60</u> | 100 |
| 9 | 医用倒便器 | 1.50 | 4.50 | 100 |
| 10 | 小便器 | | | |
| | 自闭式冲洗阀 | 0.10 | 0.30 | 40~50 |
| | 感应式冲洗阀 | 0.10 | 0.30 | 40~50 |
| 11 | 大便槽 | | | |
| | ≤4个蹲位 | 2.50 | 7.50 | 100 |
| | >4个蹲位 | 3.00 | 9.00 | 150 |
| 12 | 小便槽(每米长) | | | |
| | 自动冲洗水箱 | 0.17 | 0.50 | — |
| 13 | 化验盆(无塞) | 0.20 | 0.60 | 40~50 |
| 14 | 净身器 | 0.10 | 0.30 | 40~50 |
| 15 | 饮水器 | 0.05 | 0.15 | 25~50 |
| 16 | 家用洗衣机 | 0.50 | 1.50 | 50 |

注:家用洗衣机下排水软管直径为 30mm,上排水软管内径为 19mm。

4.4.5 住宅、宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、旅馆、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼儿园、养老院、办公楼、商场、图书馆、书店、客运中心、航站楼、会展中心、中小学教学楼、食堂或营业餐厅等建筑生活排水管道设计秒流量,应按式计算:

$$q_p = 0.12\alpha \sqrt{N_p} + q_{\max} \quad (4.4.5)$$

式中: q_p ——计算管段排水设计秒流量(L/s);

N_p ——计算管段的卫生器具排水当量总数;

α ——根据建筑物用途而定的系数,按表 4.4.5 确定;

q_{\max} ——计算管段上最大一个卫生器具的排水流量(L/s)。

表 4.4.5 根据建筑物用途而定的系数 α 值

| 建筑物名称 | 宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、住宅、宾馆、酒店式公寓、医院、疗养院、幼儿园、养老院的卫生间 | 旅馆和其他公共建筑的盥洗室和厕所间 |
|------------|---|-------------------|
| α 值 | 1.5 | 2.0~2.5 |

注:当计算所得流量值大于该管段上按卫生器具排水流量累加值时,应按卫生器具排水流量累加值计。

4.4.6 宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、工业企业生活间、公共浴室、洗衣房、职工食堂或营业餐厅的厨房、实验室、影剧院、体育场馆等建筑的生活管道排水设计秒流量,应按下式计算:

$$q_p = \sum q_o n_o b \quad (4.4.6)$$

式中: q_o ——同类型的一个卫生器具排水流量(L/s);

n_o ——同类型卫生器具数;

b ——卫生器具的同时排水百分数,按本规范第 3.6.6 条采用。冲洗水箱大便器的同时排水百分数应按 12% 计算。

注:当计算排水流量小于一个大便器排水流量时,应按一个大便器的排水流量计算。

4.4.7 排水横管的水力计算,应按下列公式计算:

$$q_p = A \cdot v \quad (4.4.7-1)$$

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad (4.4.7-2)$$

式中: A ——管道在设计充满度的过水断面(m²);

v ——速度(m/s);

R ——水力半径(m);

I ——水力坡度,采用排水管的坡度;

n ——粗糙系数。铸铁管为 0.013;混凝土管、钢筋混凝土管为 0.013~0.014;钢管为 0.012;塑料管为 0.009。

4.4.8 小区室外生活排水管道最小管径、最小设计坡度和最大设

计充满度宜按表 4.4.8 确定。

表 4.4.8 小区室外生活排水管道最小管径、
最小设计坡度和最大设计充满度

| 管别 | 管材 | 最小管径(mm) | 最小设计坡度 | 最大设计充满度 |
|-----|-------|----------|--------|---------|
| 接户管 | 埋地塑料管 | 160 | 0.005 | 0.5 |
| 支管 | 埋地塑料管 | 160 | 0.005 | |
| 干管 | 埋地塑料管 | 200 | 0.004 | |

- 注:1 接户管管径不得小于建筑物排出管管径。
2 化粪池与其连接的第一个检查井的污水管最小设计坡度取值:管径 150mm 宜为 0.010~0.012;管径 200mm 宜为 0.010。

4.4.9 建筑物内生活排水铸铁管道的最小坡度和最大设计充满度,宜按表 4.4.9 确定。

表 4.4.9 建筑物内生活排水铸铁管道的最小坡度和最大设计充满度

| 管径(mm) | 通用坡度 | 最小坡度 | 最大设计充满度 |
|--------|-------|-------|---------|
| 50 | 0.035 | 0.025 | 0.5 |
| 75 | 0.025 | 0.015 | |
| 100 | 0.020 | 0.012 | |
| 125 | 0.015 | 0.010 | |
| 150 | 0.010 | 0.007 | 0.6 |
| 200 | 0.008 | 0.005 | |

4.4.10 建筑排水塑料管粘接、熔接连接的排水横支管的标准坡度应为 0.026。胶圈密封连接排水横管的坡度可按本规范表 4.4.10 调整。

**表 4.4.10 建筑排水塑料管排水横管的最小坡度、
通用坡度和最大设计充满度**

| 外径(mm) | 通用坡度 | 最小坡度 | 最大设计充满度 |
|--------|-------|--------|---------|
| 50 | 0.025 | 0.0120 | 0.5 |
| 75 | 0.015 | 0.0070 | |
| 110 | 0.012 | 0.0040 | |
| 125 | 0.010 | 0.0035 | |
| 160 | 0.007 | 0.0030 | 0.6 |
| 200 | 0.005 | 0.0030 | |
| 250 | 0.005 | 0.0030 | |
| 315 | 0.005 | 0.0030 | |

4.4.11 生活排水立管的最大设计排水能力,应按表 4.4.11 确定。立管管径不得小于所连接的横支管管径。

表 4.4.11 生活排水立管最大设计排水能力

| 排水立管系统类型 | | | 最大设计排水能力(L/s) | | | | |
|---------------|----------------|-----------|---------------|-----|--------------|-----|--------------|
| | | | 排水立管管径(mm) | | | | |
| | | | 50 | 75 | 100 (110) | 125 | 150 (160) |
| 伸顶通气 | 立管与横支管 连接配件 | 90°顺水三通 | 0.8 | 1.3 | 3.2 | 4.0 | 5.7 |
| | | 45°斜三通 | 1.0 | 1.7 | 4.0 | 5.2 | 7.4 |
| 专用通气 | 专用通气管 75mm | 结合通气管每层连接 | — | — | 5.5 | — | — |
| | | 结合通气管隔层连接 | — | 3.0 | 4.4 | — | — |
| | 专用通气管 100mm | 结合通气管每层连接 | — | — | 8.8 | — | — |
| | | 结合通气管隔层连接 | — | — | 4.8 | — | — |
| 主、副通气立管十环形通气管 | | | — | — | 11.5 | — | — |
| 自循环 通气 | 专用通气形式 | | — | — | 4.4 | — | — |
| | 环形通气形式 | | — | — | 5.9 | — | — |
| 特殊 单立管 | 混合器 | | — | — | 4.5 | — | — |
| | 内螺旋管十旋流器 | 普通型 | — | 1.7 | 3.5 | — | 8.0 |
| | | 加强型 | — | — | 6.3 | — | — |

注:排水层数在 15 层以上时,宜乘 0.9 系数。

4.4.12 大便器排水管最小管径不得小于 100mm。

4.4.13 建筑物内排出管最小管径不得小于 50mm。

4.4.14 多层住宅厨房间的立管管径不宜小于 75mm。

4.4.15 下列场所设置排水横管时,管径的确定应符合下列要求:

1 当建筑底层无通气的排水管道与其楼层管道分开单独排出时,其排水横支管管径可按表4.4.15确定;

表 4.4.15 无通气的底层单独排出的排水横支管最大设计排水能力

| 排水横支管管径(mm) | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 最大设计排水能力(L/s) | 1.0 | 1.7 | 2.5 | 3.5 | 4.8 |

2 当公共食堂厨房内的污水采用管道排除时,其管径应比计算管径大一级,但干管管径不得小于 100mm,支管管径不得小于 75mm;

3 医院污物洗涤盆(池)和污水盆(池)的排水管管径,不得小于 75mm;

4 小便槽或连接 3 个及 3 个以上的小便器,其污水支管管径不宜小于 75mm;

5 浴池的泄水管宜采用 100mm。

4.5 管材、附件和检查井

4.5.1 排水管材选择应符合下列要求:

1 小区室外排水管道,应优先采用埋地排水塑料管;

2 建筑内部排水管道应采用建筑排水塑料管及管件或柔性接口机制排水铸铁管及相应管件;

3 当连续排水温度大于 40℃时,应采用金属排水管或耐热塑料排水管;

4 压力排水管道可采用耐压塑料管、金属管或钢塑复合管。

4.5.2 室外排水管道的连接在下列情况下应设置检查井:

- 1 在管道转弯和连接处;
- 2 在管道的管径、坡度改变处。

4.5.2A 尘区生活排水检查井应优先采用塑料排水检查井。

4.5.3 室外生活排水管道管径小于等于160mm时,检查井间距不宜大于30m;管径大于等于200mm时,检查井间距不宜大于40m。

4.5.4 生活排水管道不宜在建筑物内设检查井。当必须设置时,应采取密封措施。

4.5.5 检查井的内径应根据所连接的管道管径、数量和埋设深度确定。

4.5.6 生活排水管道的检查井内应有导流槽。

4.5.7 厕所、盥洗室等需经常从地面排水的房间,应设置地漏。

4.5.8 地漏应设置在易溅水的器具附近地面的最低处。

4.5.8A 住宅套内应按洗衣机位置设置洗衣机排水专用地漏或洗衣机排水存水弯,排水管道不得接入室内雨水管道。

4.5.9 带水封的地漏水封深度不得小于50mm。

4.5.10 地漏的选择应符合下列要求:

- 1 应优先采用具有防涸功能的地漏;
- 2 在无安静要求和无须设置环形通气管、器具通气管的场所,可采用多通道地漏;
- 3 食堂、厨房和公共浴室等排水宜设置网框式地漏。

4.5.10A 严禁采用钟罩(扣碗)式地漏。

4.5.11 淋浴室内地漏的排水负荷,可按表4.5.11确定。当用排水沟排水时,8个淋浴器可设置一个直径为100mm的地漏。

表 4.5.11 淋浴室地漏管径

| 淋浴器数量(个) | 地漏管径(mm) |
|----------|----------|
| 1~2 | 50 |
| 3 | 75 |
| 4~5 | 100 |

4.5.12 在生活排水管道上,应按下列规定设置检查口和清扫口:

- 1 铸铁排水立管上检查口之间的距离不宜大于10m,塑料排水立管宜每六层设置一个检查口;但在建筑物最低层和设有卫生器具的三层以上建筑物的最高层,应设置检查口,当立管水平拐弯

或有乙字管时,在该层立管拐弯处和乙字管的上部应设检查口;

2 在连接 2 个及 2 个以上的大便器或 3 个及 3 个以上卫生器具的铸铁排水横管上,宜设置清扫口;

在连接 4 个及 4 个以上的大便器的塑料排水横管上宜设置清扫口;

3 在水流偏转角大于 45°的排水横管上,应设检查口或清扫口;

注:可采用带清扫口的转角配件替代。

4 当排水立管底部或排出管上的清扫口至室外检查井中心的最大长度大于表 4.5.12-1 的数值时,应在排出管上设清扫口;

表 4.5.12-1 排水立管或排出管上的清扫口至
室外检查井中心的最大长度

| | | | | |
|---------|----|----|-----|--------|
| 管径(mm) | 50 | 75 | 100 | 100 以上 |
| 最大长度(m) | 10 | 12 | 15 | 20 |

5 排水横管的直线管段上检查口或清扫口之间的最大距离,应符合表 4.5.12-2 的规定。

表 4.5.12-2 排水横管的直线管段上检查口或清扫口之间的最大距离

| 管 径 (mm) | 清扫设备种类 | 距 离(m) | |
|-------------|--------|--------|------|
| | | 生活废水 | 生活污水 |
| 50~75 | 检查口 | 15 | 12 |
| | 清扫口 | 10 | 8 |
| 100~150 | 检查口 | 20 | 15 |
| | 清扫口 | 15 | 10 |
| 200 | 检查口 | 25 | 20 |

4.5.13 在排水管道上设置清扫口,应符合下列规定:

1 在排水横管上设清扫口,宜将清扫口设置在楼板或地坪上,且与地面相平;排水横管起点的清扫口与其端部相垂直的墙面的距离不得小于 0.2m;

注:当排水横管悬吊在转换层或地下室顶板下设置清扫口有困难时,可用检查口替代清扫口。

2 排水管起点设置堵头代替清扫口时,堵头与墙面应有不小于 0.4m 的距离;

注:可利用带清扫口弯头配件代替清扫口。

3 在管径小于 100mm 的排水管道上设置清扫口,其尺寸应与管道同径;管径等于或大于 100mm 的排水管道上设置清扫口,应采用 100mm 直径清扫口;

4 铸铁排水管道设置的清扫口,其材质应为铜质;硬聚氯乙烯管道上设置的清扫口应与管道相同材质;

5 排水横管连接清扫口的连接管及管件应与清扫口同径,并采用 45°斜三通和 45°弯头或由两个 45°弯头组合的管件。

4.5.14 在排水管上设置检查口应符合下列规定:

1 立管上设置检查口,应在地(楼)面以上1.00m,并应高于该层卫生器具上边缘 0.15m;

2 埋地横管上设置检查口时,检查口应设在砖砌的井内;

注:可采用密闭塑料排水检查井替代检查口。

3 地下室立管上设置检查口时,检查口应设置在立管底部之上;

4 立管上检查口检查盖应面向便于检查清扫的方位;横干管上的检查口应垂直向上。

4.6 通 气 管

4.6.1 生活排水管道的立管顶端,应设置伸顶通气管。

4.6.1A 当遇特殊情况,伸顶通气管无法伸出屋面时,可设置下列通气方式:

1 当设置侧墙通气时,通气管口应符合本规范第 4.6.10 条第 2 款的要求;

2 在室内设置成汇合通气管后应在侧墙伸出延伸至屋面以上;

3 当本条第 1、2 款无法实施时,可设置自循环通气管道

系统。

4.6.2 下列情况下应设置通气立管或特殊配件单立管排水系统：

1 生活排水立管所承担的卫生器具排水设计流量，当超过本规范表 4.4.11 中仅设伸顶通气管的排水立管最大设计排水能力时；

2 建筑标准要求较高的多层住宅、公共建筑、10 层及 10 层以上高层建筑卫生间的生活污水立管应设置通气立管。

4.6.3 下列排水管段应设置环形通气管：

1 连接 4 个及 4 个以上卫生器具且横支管的长度大于 12m 的排水横支管；

2 连接 6 个及 6 个以上大便器的污水横支管；

3 设有器具通气管。

4.6.4 对卫生、安静要求较高的建筑物内，生活排水管道宜设置器具通气管。

4.6.5 建筑物内各层的排水管道上设有环形通气管时，应设置连接各层环形通气管的主通气立管或副通气立管。

4.6.6 （此条删除）

4.6.7 通气立管不得接纳器具污水、废水和雨水，不得与风道和烟道连接。

4.6.8 在建筑物内不得设置吸气阀替代通气管。

4.6.9 通气管和排水管的连接，应遵守下列规定：

1 器具通气管应设在存水弯出口端；在横支管上设环形通气管时，应在其最始端的两个卫生器具之间接出，并应在排水支管中心线以上与排水支管呈垂直或 45°连接；

2 器具通气管、环形通气管应在卫生器具上边缘以上不小于 0.15m 处按不小于 0.01 的上升坡度与通气立管相连；

3 专用通气立管和主通气立管的上端可在最高层卫生器具上边缘以上不小于 0.15m 或检查口以上与排水立管通气部分以斜三通连接；下端应在最低排水横支管以下与排水立管以斜三通

连接；

4 结合通气管宜每层或隔层与专用通气立管、排水立管连接，与主通气立管、排水立管连接不宜多于 8 层；结合通气管下端宜在排水横支管以下与排水立管以斜三通连接；上端可在卫生器具上边缘以上不小于 0.15m 处与通气立管以斜三通连接；

5 当用 H 管件替代结合通气管时，H 管与通气管的连接点应设在卫生器具上边缘以上不小于 0.15m 处；

6 当污水立管与废水立管合用一根通气立管时，H 管配件可隔层分别与污水立管和废水立管连接；但最低横支管连接点以下应装设结合通气管。

4.6.9A 自循环通气系统，当采取专用通气立管与排水立管连接时，应符合下列要求：

1 顶端应在卫生器具上边缘以上不小于 0.15m 处采用两个 90°弯头相连；

2 通气立管应每层按本规范第 4.6.9 条第 4、5 款的规定与排水立管相连；

3 通气立管下端应在排水横干管或排出管上采用倒顺水三通或倒斜三通相接。

4.6.9B 自循环通气系统，当采取环形通气管与排水横支管连接时，应符合下列要求：

1 通气立管的顶端应按本规范第 4.6.9A 条第 1 款的要求连接；

2 每层排水支管下游端接出环形通气管，应在高出卫生器具上边缘不小于 0.15m 与通气立管相接；横支管连接卫生器具较多且横支管较长并符合本规范第 4.6.3 条设置环形通气管的要求时，应在横支管上按本规范第 4.6.9 条第 1、2 款的要求连接环形通气管；

3 结合通气管的连接应符合本规范第 4.6.9 条第 4 款的要求；

4 通气立管底部应按本规范第 4.6.9A 条第 3 款的要求连接。

4.6.9C 建筑物设置自循环通气的排水系统时,宜在其室外接户管的起始检查井上设置管径不小于 100mm 的通气管。

当通气管延伸至建筑物外墙时,通气管口应符合本规范第 4.6.10 条第 2 款的要求;当设置在其他隐蔽部位时,应高出地面不小于 2m。

4.6.10 高出屋面的通气管设置应符合下列要求:

1 通气管高出屋面不得小于 0.3m,且应大于最大积雪厚度,通气管顶端应装设风帽或网罩;

注:屋顶有隔热层时,应从隔热层板面算起。

2 在通气管口周围 4m 以内有门窗时,通气管口应高出窗顶 0.6m 或引向无门窗一侧;

3 在经常有人停留的平屋面上,通气管口应高出屋面 2m,当伸顶通气管为金属管材时,应根据防雷要求设置防雷装置;

4 通气管口不宜设在建筑物挑出部分(如屋檐檐口、阳台和雨篷等)的下面。

4.6.11 通气管的最小管径不宜小于排水管管径的 1/2,并可按表 4.6.11 确定。

表 4.6.11 通气管最小管径

| 通气管名称 | 排水管管径(mm) | | | | |
|-------|-----------|----|-----|-----|-----|
| | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
| 器具通气管 | 32 | — | 50 | 50 | — |
| 环形通气管 | 32 | 40 | 50 | 50 | — |
| 通气立管 | 40 | 50 | 75 | 100 | 100 |

注:1 表中通气立管系指专用通气立管、主通气立管、副通气立管。

2 自循环通气管管径应与排水立管管径相等。

4.6.12 通气立管长度在 50m 以上时,其管径应与排水立管管径相同。

4.6.13 通气管长度小于等于 50m 且两根及两根以上排水立管同时与一根通气管相连,应以最大一根排水立管按本规范表

4.6.11 确定通气管管径,且其管径不宜小于其余任何一根排水立管管径。

4.6.14 结合通气管的管径不宜小于与其连接的通气管管径。

4.6.15 伸顶通气管管径应与排水立管管径相同。但在最冷月平均气温低于 -13°C 的地区,应在室内平顶或吊顶以下 0.3m 处将管径放大一级。

4.6.16 当两根或两根以上污水立管的通气管汇合连接时,汇合通气管的断面积应为最大一根通气管的断面积加其余通气管断面积之和的 0.25 倍。

4.6.17 通气管的管材,可采用塑料管、柔性接口排水铸铁管等。

4.7 污水泵和集水池

4.7.1 污水泵房应建成单独构筑物,并应有卫生防护隔离带。泵房设计应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 执行。

4.7.2 建筑物地下室生活排水应设置污水集水池和污水泵提升排至室外检查井。地下室地坪排水应设集水坑和提升装置。

4.7.3 污水泵宜设置排水管单独排至室外,排出管的横管段应有坡度坡向出口。当 2 台或 2 台以上水泵共用一条出水管时,应在每台水泵出水管上装设阀门和止回阀;单台水泵排水有可能产生倒灌时,应设置止回阀。

4.7.4 公共建筑内应以每个生活污水集水池为单元设置一台备用泵。

注:地下室、设备机房、车库冲洗地面的排水,当有 2 台及 2 台以上排水泵时可不设备用泵。

4.7.5 当集水池不能设事故排出管时,污水泵应有不间断的动力供应。

注:当能关闭污水进水管时,可不设不间断动力供应。

4.7.6 污水水泵的启闭,应设置自动控制装置。多台水泵可并联交替或分段投入运行。

4.7.7 污水水泵流量、扬程的选择应符合下列规定:

1 小区污水水泵的流量应按小区最大小时生活排水流量选定;

2 建筑物内的污水水泵的流量应按生活排水设计秒流量选定;当有排水量调节时,可按生活排水最大小时流量选定;

3 当集水池接纳水池溢流水、泄空水时,应按水池溢流量、泄流量与排入集水池的其他排水量中大者选择水泵机组;

4 水泵扬程应按提升高度、管路系统水头损失、另附加2 m~3m 流出水头计算。

4.7.8 集水池设计应符合下列规定:

1 集水池有效容积不宜小于最大一台污水泵 5min 的出水量,且污水泵每小时启动次数不宜超过 6 次;

2 集水池除满足有效容积外,还应满足水泵设置、水位控制器、格栅等安装、检查要求;

3 集水池设计最低水位,应满足水泵吸水要求;

4 当污水集水池设置在室内地下室时,池盖应密封,并设通气管系;室内有敞开的污水集水池时,应设强制通风装置;

5 集水池底宜有不小于 0.05 坡度坡向泵位;集水坑的深度及平面尺寸,应按水泵类型而定;

6 集水池底宜设置自冲管;

7 集水池应设置水位指示装置,必要时应设置超警戒水位报警装置,并将信号引至物业管理中心。

4.7.9 生活排水调节池的有效容积不得大于 6h 生活排水平均小时流量。

4.7.10 污水泵、阀门、管道等应选择耐腐蚀、大流量、不易堵塞的设备器材。

4.8 小型生活污水处理

4.8.1 职工食堂和营业餐厅的含油污水,应经除油装置后方许排入污水管道。

4.8.2 隔油池设计应符合下列规定:

- 1 污水流量应按设计秒流量计算;
- 2 含食用油污水在池内的流速不得大于 0.005m/s ;
- 3 含食用油污水在池内停留时间宜为 $2\text{min}\sim 10\text{min}$;
- 4 人工除油的隔油池内存油部分的容积,不得小于该池有效容积的 25% ;
- 5 隔油池应设活动盖板;进水管应考虑有疏通的可能;
- 6 隔油池出水管管底至池底的深度,不得小于 0.6m 。

4.8.2A 隔油器设计应符合下列规定:

- 1 隔油器内应有拦截固体残渣装置,并便于清理;
- 2 容器内宜设置气浮、加热、过滤等油水分离装置;
- 3 隔油器应设置超越管,超越管管径与进水管管径应相同;
- 4 密闭式隔油器应设置通气管,通气管应单独接至室外;
- 5 隔油器设置在设备间时,设备间应有通风排气装置,且换气次数不宜小于 15次/时 。

4.8.3 降温池的设计应符合下列规定:

- 1 温度高于 40°C 的排水,应优先考虑将所含热量回收利用,如不可能或回收不合理时,在排入城镇排水管道之前应设降温池;降温池应设置于室外;
- 2 降温宜采用较高温度排水与冷水在池内混合的方法进行。冷却水应尽量利用低温废水;所需冷却水量应按热平衡方法计算;
- 3 降温池的容积应按下列规定确定:
 - 1) 间断排放污水时,应按一次最大排水量与所需冷却水量的总和计算有效容积;

2) 连续排放污水时,应保证污水与冷却水能充分混合。

4 降温池管道设置应符合下列要求:

- 1) 有压高温污水进水管口宜装设消音设施,有两次蒸发时,管口应露出水面向上并应采取防止烫伤人的措施;无两次蒸发时,管口宜插进水中深度 200mm 以上;
- 2) 冷却水与高温水混合可采用穿孔管喷洒,当采用生活饮用水做冷却水时,应采取防回流污染措施;
- 3) 降温池虹吸排水管管口应设在水池底部;
- 4) 应设通气管,通气管排出口设置位置应符合安全、环保要求。

4.8.4 化粪池距离地下取水构筑物不得小于 30m。

4.8.5 化粪池的设置应符合下列要求:

- 1 化粪池宜设置在接户管的下游端,便于机动车清掏的位置;
- 2 化粪池池外壁距建筑物外墙不宜小于 5m,并不得影响建筑物基础。

注:当受条件限制化粪池设置于建筑物内时,应采取通气、防臭和防爆措施。

4.8.6 化粪池有效容积应为污水部分和污泥部分容积之和,并宜按下列公式计算:

$$V = V_w + V_n \quad (4.8.6-1)$$

$$V_w = \frac{m \cdot b_i \cdot q_w \cdot t_w}{24 \times 1000} \quad (4.8.6-2)$$

$$V_n = \frac{m \cdot b_i \cdot q_n \cdot t_n \cdot (1 - b_x) \cdot M_s \times 1.2}{(1 - b_n) \times 1000} \quad (4.8.6-3)$$

式中: V_w ——化粪池污水部分容积(m^3);

V_n ——化粪池污泥部分容积(m^3);

q_w ——每人每日计算污水量(L/人·d)见表 4.8.6-1;

表 4.8.6-1 化粪池每人每日计算污水量

| 分 类 | 生活污水与生活废水合流排入 | 生活污水单独排入 |
|------------|----------------|----------|
| 每人每日污水量(L) | (0.85~0.95)用水量 | 15~20 |

t_w ——污水在池中停留时间(h),应根据污水量确定,宜采用 12h~24h;

q_n ——每人每日计算污泥量(L/人·d),见表 4.8.6-2;

表 4.8.6-2 化粪池每人每日计算污泥量(L)

| 建筑物分类 | 生活污水与生活废水合流排入 | 生活污水单独排入 |
|-------------------------------|---------------|----------|
| 有住宿的建筑物 | 0.7 | 0.4 |
| 人员逗留时间大于 4h 并小于等于 10h 的建筑物 | 0.3 | 0.2 |
| 人员逗留时间小于等于 4h 的建筑物 | 0.1 | 0.07 |

t_n ——污泥清掏周期应根据污水温度和当地气候条件确定,宜采用(3~12)个月;

b_x ——新鲜污泥含水率可按 95%计算;

b_n ——发酵浓缩后的污泥含水率可按 90%计算;

M_s ——污泥发酵后体积缩减系数宜取 0.8;

1.2——清掏后遗留 20%的容积系数;

m ——化粪池服务总人数;

b_f ——化粪池实际使用人数占总人数的百分数,可按表 4.8.6-3 确定。

表 4.8.6-3 化粪池使用人数百分数

| 建筑物名称 | 百分数(%) |
|----------------------------------|--------|
| 医院、疗养院、养老院、幼儿园(有住宿) | 100 |
| 住宅、宿舍、旅馆 | 70 |
| 办公楼、教学楼、试验楼、工业企业生活间 | 40 |
| 职工食堂、餐饮业、影剧院、体育场(馆)、商场和其他场所(按座位) | 5~10 |

4.8.7 化粪池的构造,应符合下列要求:

1 化粪池的长度与深度、宽度的比例应按污水中悬浮物的沉降条件和积存数量,经水力计算确定。但深度(水面至池底)不得小于1.30m,宽度不得小于0.75m,长度不得小于1.00m,圆形化粪池直径不得小于1.00m;

2 双格化粪池第一格的容量宜为计算总容量的 75%;三格化粪池第一格的容量宜为总容量的 60%,第二格和第三格各宜为总容量的 20%;

3 化粪池格与格、池与连接井之间应设通气孔洞;

4 化粪池进水口、出水口应设置连接井与进水管、出水管相接;

5 化粪池进水管口应设导流装置,出水口处及格与格之间应设拦截污泥浮渣的设施;

6 化粪池池壁和池底,应防止渗漏;

7 化粪池顶板上应设有人孔和盖板。

4.8.8 医院污水必须进行消毒处理。

4.8.8A 医院污水处理后的水质,按排放条件应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 的有关规定。

4.8.9 医院污水处理流程应根据污水性质、排放条件等因素确定,当排入终端已建有正常运行的二级污水处理厂的城市下水道时,宜采用一级处理;直接或间接排入地表水体或海域时,应采用二级处理。

4.8.10 医院污水处理构筑物与病房、医疗室、住宅等之间应设置卫生防护隔离带。

4.8.11 传染病房的污水经消毒后方可与普通病房污水进行合并处理。

4.8.12 当医院污水排入下列水体时,除应符合本规范第 4.8.8A 条规定外,还应根据受水体的要求进行深度水处理:

1 现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 中规定的

I、II类水域和III类水域的饮用水保护区和游泳区；

2 现行国家标准《海水水质标准》GB 3097 中规定的一、二类海域；

3 经消毒处理后的污水，当排入娱乐和体育用水水体、渔业用水水体时，还应符合国家现行有关标准要求。

4.8.13 化粪池作为医院污水消毒前的预处理时，化粪池的容积宜按污水在池内停留时间24h~36h 计算，污泥清掏周期宜为0.5a~1.0a。

4.8.14 医院污水消毒宜采用氯消毒(成品次氯酸钠、氯片、漂白粉、漂粉精或液氯)。当运输或供应困难时，可采用现场制备次氯酸钠、化学法制备二氧化氯消毒方式。

当有特殊要求并经技术经济比较合理时，可采用臭氧消毒法。

4.8.14A 采用氯消毒后的污水，当直接排入地表水体和海域时，应进行脱氯处理，处理后的余氯应小于 0.5mg/L。

4.8.15 医院建筑内含放射性物质、重金属及其他有毒、有害物质的污水，当不符合排放标准时，需进行单独处理达标后，方可排入医院污水处理站或城市排水管道。

4.8.16 医院污水处理系统的污泥，宜由城市环卫部门按危险废物集中处置。当城镇无集中处置条件时，可采用高温堆肥或石灰消化方法处理。

4.8.17 生活污水处理设施的工艺流程应根据污水性质、回用或排放要求确定。

4.8.18 生活污水处理设施的设置应符合下列要求：

- 1 宜靠近接入市政管道的排放点；
- 2 建筑小区处理站的位置宜在常年最小频率的上风向，且应用绿化带与建筑物隔开；
- 3 处理站宜设置在绿地、停车坪及室外空地的地下；
- 4 处理站当布置在建筑地下室时，应有专用隔间；

5 处理站与给水泵站及清水池水平距离不得小于10m。

4.8.19 设置生活污水处理设施的房间或地下室应有良好的通风系统,当处理构筑物为敞开式时,每小时换气次数不宜小于15次,当处理设施有盖板时,每小时换气次数不宜小于5次。

4.8.19A 生活污水处理设施应设超越管。

4.8.20 生活污水处理应设置排臭系统,其排放口位置应避免对周围人、畜、植物造成危害和影响。

4.8.20A 医院污水处理站排臭系统宜进行除臭、除味处理。处理后应达到现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 中规定的处理站周边大气污染物最高允许浓度。

4.8.21 生活污水处理构筑物机械运行噪声不得超过现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 和《民用建筑隔声设计规范》GB 10070 的有关要求。对建筑物内运行噪声较大的机械应设独立隔间。

4.9 雨 水

4.9.1 屋面雨水排水系统应迅速、及时地将屋面雨水排至室外雨水管渠或地面。

4.9.2 设计雨水流量应按下式计算:

$$q_y = \frac{q_i \Psi F_w}{10000} \quad (4.9.2)$$

式中: q_y ——设计雨水流量(L/s);

q_i ——设计暴雨强度(L/s·hm²);

Ψ ——径流系数;

F_w ——汇水面积(m²)。

注:当采用天沟集水且天沟檐溢水会流入室内时,设计暴雨强度应乘以1.5的系数。

4.9.3 设计暴雨强度应按当地或相邻地区暴雨强度公式计算确定。

4.9.4 建筑屋面、小区的雨水管道的设计降雨历时,可按下列规

定确定：

- 1 屋面雨水排水管道设计降雨历时应按 5min 计算；
- 2 小区雨水管道设计降雨历时应按下式计算：

$$t = t_1 + M t_2 \tag{4.9.4}$$

式中： t ——降雨历时(min)；

t_1 ——地面集水时间(min)，视距离长短、地形坡度和地面铺装情况而定，可选用 5min~10min；

M ——折减系数，小区支管和接户管： $M=1$ ；小区干管：暗管 $M=2$ ，明沟 $M=1.2$ ；

t_2 ——排水管内雨水流行时间(min)。

4.9.5 屋面雨水排水管道的排水设计重现期应根据建筑物的重要程度、汇水区域性质、地形特点、气象特征等因素确定，各种汇水区域的设计重现期不宜小于表 4.9.5 的规定值。

表 4.9.5 各种汇水区域的设计重现期量

| 汇水区域名称 | | 设计重现期(a) |
|--------|-----------------|----------|
| 室外场地 | 小区 | 1~3 |
| | 车站、码头、机场的基地 | 2~5 |
| | 下沉式广场、地下车库坡道出入口 | 5~50 |
| 屋面 | 一般性建筑物屋面 | 2~5 |
| | 重要公共建筑屋面 | ≥10 |

注：1 工业厂房屋面雨水排水设计重现期应根据生产工艺、重要程度等因素确定。

2 下沉式广场设计重现期应根据广场的构造、重要程度、短期积水即能引起较严重后果等因素确定。

4.9.6 各种屋面、地面的雨水径流系数可按表 4.9.6 采用。

表 4.9.6 径流系数

| 屋面、地面种类 | Ψ |
|----------|------------------|
| 屋面 | <u>0.90~1.00</u> |
| 混凝土和沥青路面 | <u>0.90</u> |
| 块石路面 | <u>0.60</u> |
| 级配碎石路面 | 0.45 |
| 千砖及碎石路面 | 0.40 |
| 非铺砌地面 | 0.30 |
| 公园绿地 | 0.15 |

注:各种汇水面积的综合径流系数应加权平均计算。

4.9.7 雨水汇水面积应按地面、屋面水平投影面积计算。高出屋面的毗邻侧墙,应附加其最大受雨面正投影的一半作为有效汇水面积计算。窗井、贴近高层建筑外墙的地下汽车库出入口坡道应附加其高出部分侧墙面积的1/2。

4.9.8 建筑屋面雨水排水工程应设置溢流口、溢流堰、溢流管系等溢流设施。溢流排水不得危害建筑设施和行人安全。

4.9.9 一般建筑的重力流屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于10年重现期的雨水量。重要公共建筑、高层建筑的屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于其50年重现期的雨水量。

4.9.10 建筑屋面雨水管道设计流态应符合下列状态:

- 1 檐沟外排水宜按重力流设计;
- 2 长天沟外排水宜按满管压力流设计;
- 3 高层建筑屋面雨水排水宜按重力流设计;
- 4 工业厂房、库房、公共建筑的大型屋面雨水排水宜按满管压力流设计。

4.9.11 高层建筑裙房屋面的雨水应单独排放。

4.9.12 高层建筑阳台排水系统应单独设置,多层建筑阳台雨水宜单独设置。阳台雨水立管底部应间接排水。

注:当生活阳台设有生活排水设备及地漏时,可不另设阳台雨水排水地漏。

4.9.13 当屋面雨水管道按满管压力流排水设计时,同一系统的雨水斗宜在同一水平面上。

4.9.14 屋面排水系统应设置雨水斗。不同设计排水流态、排水特征的屋面雨水排水系统应选用相应的雨水斗。

4.9.15 雨水斗的设置位置应根据屋面汇水情况并结合建筑结构承载、管系数设等因素确定。

4.9.16 雨水斗的设计排水负荷应根据各种雨水斗的特性,并结合屋面排水条件等情况设计确定,可按表 4.9.16 选用。

表 4.9.16 屋面雨水斗的最大泄流量(L/s)

| 雨水斗规格(mm) | | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 |
|-----------|-----------|----------|------------|-----------|------------|-------------|
| 重力流排水系统 | 重力流雨水斗泄流量 | — | 5.6 | 10.0 | — | 23.0 |
| | 87型雨水斗泄流量 | — | <u>8.0</u> | 12.0 | — | 26.0 |
| 满管压力流排水系统 | 雨水斗泄流量 | 6.0~18.0 | 12.0~32.0 | 25.0~70.0 | 60.0~120.0 | 100.0~140.0 |

注:满管压力流雨水斗应根据不同型号的具体产品确定其最大泄流量。

4.9.17 天沟布置应以伸缩缝、沉降缝、变形缝为分界。

4.9.18 天沟坡度不宜小于 0.003。

注:金属屋面的水平金属长天沟可无坡度。

4.9.19 小区内雨水口的布置应根据地形、建筑物位置,沿道路布置。下列部位宜布置雨水口:

- 1 道路交汇处和路面最低点;
- 2 建筑物单元出入口与道路交界处;
- 3 建筑雨落水管附近;
- 4 小区空地、绿地的低洼点;
- 5 地下坡道入口处(结合带格栅的排水沟一并处理)。

4.9.20 重力流屋面雨水排水管系的悬吊管应按非满流设计,其充满度不宜大于 0.8,管内流速不宜小于 0.75m/s。

4.9.21 重力流屋面雨水排水管系的埋地管可按满流排水设计,

管内流速不宜小于 0.75m/s。

4.9.22 重力流屋面雨水排水立管的最大设计泄流量,应按表 4.9.22 确定。

表 4.9.22 重力流屋面雨水排水立管的泄流量

| 铸 铁 管 | | 塑 料 管 | | 钢 管 | |
|--------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 公称直径 (mm) | 最大泄流量 (L/s) | 公称外径× 壁厚(mm) | 最大泄流量 (L/s) | 公称外径× 壁厚(mm) | 最大泄流量 (L/s) |
| 75 | <u>4.30</u> | 75×2.3 | <u>4.50</u> | 108×4 | <u>9.40</u> |
| 100 | <u>9.50</u> | 90×3.2 | <u>7.40</u> | 133×4 | <u>17.10</u> |
| | | 110×3.2 | <u>12.80</u> | | |
| 125 | <u>17.00</u> | 125×3.2 | <u>18.30</u> | 159×4.5 | <u>27.80</u> |
| | | 125×3.7 | <u>18.00</u> | 168×6 | <u>30.80</u> |
| 150 | <u>27.80</u> | 160×4.0 | <u>35.50</u> | 219×6 | <u>65.50</u> |
| | | 160×4.7 | <u>34.70</u> | | |
| 200 | <u>60.00</u> | 200×4.9 | <u>64.60</u> | 245×6 | <u>89.80</u> |
| | | 200×5.9 | <u>62.80</u> | | |
| 250 | <u>108.00</u> | 250×6.2 | <u>117.00</u> | 273×7 | <u>119.10</u> |
| | | 250×7.3 | <u>114.10</u> | | |
| 300 | <u>176.00</u> | 315×7.7 | <u>217.00</u> | 325×7 | <u>194.00</u> |
| — | — | 315×9.2 | <u>211.00</u> | — | — |

4.9.22A 满管压力流屋面雨水排水管道管径应经过计算确定。

4.9.23 小区雨水管道宜按满管重力流设计,管内流速不宜小于 0.75m/s。

4.9.24 满管压力流屋面雨水排水管道应符合下列规定:

- 1** 悬吊管中心线与雨水斗出口的高差宜大于 1.0m;
- 2** 悬吊管设计流速不宜小于 1m/s,立管设计流速不宜大于 10m/s;
- 3** 雨水排水管道总水头损失与流出水头之和不得大于雨水管进、出口的几何高差;

4 悬吊管水头损失不得大于 80kPa；

5 满管压力流排水管系各节点的上游不同支路的计算水头损失之差，在管径小于等于 DN75 时，不应大于 10kPa；在管径大于等于 DN100 时，不应大于 5kPa；

6 满管压力流排水管系出口应放大管径，其出口水流速度不宜大于 1.8m/s，当其出口水流速度大于 1.8m/s 时，应采取消能措施。

4.9.25 各种雨水管道的最小管径和横管的最小设计坡度宜按表 4.9.25 确定。

表 4.9.25 雨水管道的最小管径和横管的最小设计坡度

| 管 别 | 最小管径 (mm) | 横管最小设计坡度 | |
|--------------------|--------------|----------|--------|
| | | 铸铁管、钢管 | 塑 料 管 |
| 建筑外墙雨落水管 | 75(75) | — | — |
| 雨水排水立管 | 100(110) | — | — |
| 重力流排水悬吊管、 埋地管 | 100(110) | 0.01 | 0.0050 |
| 满管压力流屋面排水 悬吊管 | 50(50) | 0.00 | 0.0000 |
| 小区建筑物周围雨水 接户管 | 200(225) | — | 0.0030 |
| 小区道路下干管、支管 | 300(315) | — | 0.0015 |
| 13# 沟头的雨水口的 连接管 | 150(160) | — | 0.0100 |

注：表中铸铁管管径为公称直径，括号内数据为塑料管外径。

4.9.26 雨水排水管材选用应符合下列规定：

1 重力流排水系统多层建筑宜采用建筑排水塑料管，高层建筑宜采用耐腐蚀的金属管、承压塑料管；

2 满管压力流排水系统宜采用内壁较光滑的带内衬的承压排水铸铁管、承压塑料管和钢塑复合管等，其管材工作压力应大于建筑物净高度产生的静水压。用于满管压力流排水的塑料管，其管材抗环变形外压力应大于 0.15MPa；

3 小区雨水排水系统可选用埋地塑料管、混凝土管或钢筋混凝土管、铸铁管等。

4.9.27 建筑屋面各汇水范围内,雨水排水立管不宜少于 2 根。

4.9.28 重力流屋面雨水排水管系,悬吊管管径不得小于雨水斗连接管的管径,立管管径不得小于悬吊管的管径。

4.9.29 满管压力流屋面雨水排水管系,立管管径应经计算确定,可小于上游横管管径。

4.9.30 屋面雨水排水管的转向处宜作顺水连接。

4.9.31 屋面排水管系应根据管道直线长度、工作环境、选用管材等情况设置必要的伸缩装置。

4.9.32 重力流雨水排水系统中长度大于 15m 的雨水悬吊管,应设检查口,其间距不宜大于 20m,且应布置在便于维修操作处。

4.9.33 有埋地排出管的屋面雨水排出管系,立管底部宜设检查口。

4.9.34 雨水检查井的最大间距可按表 4.9.34 确定。

表 4.9.34 雨水检查井的最大间距

| 管 径(mm) | 最 大 间 距(m) |
|------------------|------------|
| 150(160) | 30 |
| 200~300(200~315) | 40 |
| 400(400) | 50 |
| ≥500(500) | 70 |

注:括号内数据为塑料管外径。

4.9.35 寒冷地区,雨水立管宜布置在室内。

4.9.36 雨水管应牢固地固定在建筑物的承重结构上。

4.9.36A 下沉式广场地面排水、地下车库出入口的明沟排水,应设置雨水集水池和排水泵提升排至室外雨水检查井。

4.9.36B 雨水集水池和排水泵设计应符合下列要求:

- 1 排水泵的流量应按排入集水池的设计雨水量确定;
- 2 排水泵不应少于 2 台,不宜大于 8 台,紧急情况下可同时

使用：

3 雨水排水泵应有不间断的动力供应；

4 下沉式广场地面排水集水池的有效容积,不应小于最大一台排水泵 30 s 的出水量；

5 地下车库出入口的明沟排水集水池的有效容积,不应小于最大一台排水泵 5min 的出水量。

5 热水及饮水供应

5.1 用水定额、水温和水质

5.1.1 热水用水定额根据卫生器具完善程度和地区条件,应按表 5.1.1-1 确定。

表 5.1.1-1 热水用水定额

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日用水定额(L) | 使用时间(h) |
|----|----------------|-------|------------|----------|
| 1 | 住宅 | | | |
| | 有自备热水供应和沐浴设备 | 每人每日 | 40~80 | 24 |
| | 有集中热水供应和沐浴设备 | 每人每日 | 60~100 | 24 |
| 2 | 别墅 | 每人每日 | 70~110 | 24 |
| 3 | 酒店式公寓 | 每人每日 | 80~100 | 24 |
| 4 | 宿舍 | | | |
| | I类、II类 | 每人每日 | 70~100 | 24 或定时供应 |
| | III类、IV类 | 每人每日 | 40~80 | |
| 5 | 招待所、培训中心、普通旅馆 | 每人每日 | 25~40 | 24 或定时供应 |
| | 设公用盥洗室 | 每人每日 | 40~60 | |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每人每日 | 50~80 | |
| | 设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室 | 每人每日 | 60~100 | |
| 6 | 宾馆客房 | | | |
| | 旅客 | 每床位每日 | 120~160 | 24 |
| | 员工 | 每人每日 | 40~50 | |
| 7 | 医院住院部 | | | |
| | 设公用盥洗室 | 每床位每日 | 60~100 | 24 |
| | 设公用盥洗室、淋浴室 | 每床位每日 | 70~130 | |
| | 设单独卫生间 | 每床位每日 | 110~200 | |
| | 医务人员 | 每人每班 | 70~130 | 8 |
| | 门诊部、诊疗所 | 每病人每次 | 7~13 | |
| | 疗养院、休养所住房部 | 每床位每日 | 100~160 | 24 |

续表 5.1.1-1

| 序号 | 建筑物名称 | 单位 | 最高日用水定额(L) | 使用时间(h) |
|----|-------------------|-------|--------------|--------------|
| 8 | 养老院 | 每床位每日 | 50~70 | 24 |
| 9 | 幼儿园、托儿所 | 每儿童每日 | 20~40 | 24 |
| | 有住宿 无住宿 | 每儿童每日 | 10~15 | 10 |
| 10 | 公共浴室 | 每顾客每次 | 40~60 | 12 |
| | 淋浴 | 每顾客每次 | 60~80 | |
| | 淋浴、浴盆 | 每顾客每次 | 70~100 | |
| | 桑拿浴(淋浴、按摩池) | 每顾客每次 | 70~100 | |
| 11 | 理发室、美容院 | 每顾客每次 | 10~15 | 12 |
| 12 | 洗衣房 | 每公斤干衣 | 15~30 | 8 |
| 13 | 餐饮业 | 每顾客每次 | 15~20 | 10~12 |
| | 营业餐厅 | 每顾客每次 | 7~10 | <u>12~16</u> |
| | 快餐店、职工及学生食堂 | 每顾客每次 | 3~8 | <u>8~18</u> |
| | 酒吧、咖啡厅、茶座、卡拉 OK 房 | 每顾客每次 | 3~8 | <u>8~18</u> |
| 14 | 办公楼 | 每人每班 | 5~10 | 8 |
| 15 | 健身中心 | 每人每次 | 15~25 | 12 |
| 16 | 体育场(馆) | 每人每次 | <u>17~26</u> | 4 |
| | 运动员淋浴 | 每人每次 | <u>17~26</u> | |
| 17 | 会议厅 | 每座位每次 | 2~3 | 4 |

注:1 热水温度按 60℃计。

2 表内所列用水定额均已包括在本规范表 3.1.9、表 3.1.10 中。

3 本表以 60℃热水水温为计算温度,卫生器具的使用水温见表 5.1.1-2。

卫生器具的一次和小时热水用水量和水温应按表 5.1.1-2 确定。

表 5.1.1-2 卫生器具的一次和小时热水用水定额及水温

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量(L) | 小时用水量(L) | 使用水温(℃) |
|----|-------------------|----------|----------|---------|
| 1 | 住宅、旅馆、别墅、宾馆、酒店式公寓 | | | |
| | 带有淋浴器的浴盆 | 150 | 300 | 40 |
| | 无淋浴器的浴盆 | 125 | 250 | 40 |
| | 淋浴器 | 70~100 | 140~200 | 37~40 |
| | 洗脸盆、盥洗槽水嘴 | 3 | 30 | 30 |
| | 洗涤盆(池) | — | 180 | 50 |

续表 5.1.1-2

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量 (L) | 小时用水量 (L) | 使用水温 (℃) |
|----|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 2 | 宿舍、招待所、培训中心 | | | |
| | 淋浴器:有淋浴小间 | 70~100 | 210~300 | 37~40 |
| | 无淋浴小间 | — | 450 | 37~40 |
| 3 | 盥洗槽水嘴 | 3~5 | 50~80 | 30 |
| | 餐饮业 | | | |
| | 洗涤盆(池) | — | 250 | 50 |
| | 洗脸盆:工作人员用 | 3 | 60 | 30 |
| | 顾客用 | — | 120 | 30 |
| 4 | 淋浴器 | 40 | 400 | 37~40 |
| | 幼儿园、托儿所 | | | |
| | 浴盆:幼儿园 | 100 | 400 | 35 |
| | 托儿所 | 30 | 120 | 35 |
| | 淋浴器:幼儿园 | 30 | 180 | 35 |
| | 托儿所 | 15 | 90 | 35 |
| | 盥洗槽水嘴 | 15 | 25 | 30 |
| 5 | 洗涤盆(池) | — | 180 | 50 |
| | 医院、疗养院、休养所 | | | |
| | 洗手盆 | — | 15~25 | 35 |
| | 洗涤盆(池) | — | 300 | 50 |
| | 淋浴器 | — | 200~300 | 37~40 |
| 6 | 浴盆 | 125~150 | 250~300 | 40 |
| | 公共浴室 | | | |
| | 浴盆 | 125 | 250 | 40 |
| | 淋浴器:有淋浴小间 | 100~150 | 200~300 | 37~40 |
| 7 | 无淋浴小间 | — | 450~540 | 37~40 |
| | 洗脸盆 | 5 | 50~80 | 35 |
| | 办公楼 洗手盆 | — | 50~100 | 35 |
| 8 | 理发室美容院洗脸盆 | — | 35 | 35 |
| 9 | 实验室 | | | |
| | 洗脸盆 | — | 60 | 50 |
| | 洗手盆 | — | 15~25 | 30 |
| 10 | 剧场 | | | |
| | 淋浴器 | 60 | 200~400 | 37~40 |
| | 演员用洗脸盆 | 5 | 80 | 35 |
| 11 | 体育场馆淋浴器 | 30 | 300 | 35 |

续表 5.1.1-2

| 序号 | 卫生器具名称 | 一次用水量 (L) | 小时用水量 (L) | 使用水温 (℃) |
|----|----------------|--------------|--------------|-------------|
| 12 | 工业企业生活间 | | | |
| | 淋浴器:一般车间 | 40 | 360~540 | 37~40 |
| | 脏车间 | 60 | 180~ 480 | 40 |
| | 洗脸盆或盥洗槽水嘴:一般车间 | 3 | 90~120 | 30 |
| | 脏车间 | 5 | 100~150 | 35 |
| 13 | 净身器 | 10~15 | 120~180 | 30 |

注:一般车间指现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 中规定的 3、4 级卫生特征的车间,脏车间指该标准中规定的 1、2 级卫生特征的车间。

5.1.2 生活热水水质的水质指标,应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求。

5.1.3 集中热水供应系统的原水的水处理,应根据水质、水量、水温、水加热设备的构造、使用要求等因素经技术经济比较按下列规定确定:

1 当洗衣房日用热量(按 60℃计)大于或等于 10m^3 且原水总硬度(以碳酸钙计)大于 300mg/L 时,应进行水质软化处理;原水总硬度(以碳酸钙计)为 150mg/L~300mg/L 时,宜进行水质软化处理;

2 其他生活日用热量(按 60℃计)大于或等于 10m^3 且原水总硬度(以碳酸钙计)大于 300mg/L 时,宜进行水质软化或阻垢缓蚀处理;

3 经软化处理后的水质总硬度宜为:

1) 洗衣房用水:50mg/L~100mg/L;

2) 其他用水:75mg/L~150mg/L;

4 水质阻垢缓蚀处理应根据水的硬度、适用流速、温度、作用时间或有效长度及工作电压等选择合适的物理处理或化学稳定剂处理方法;

5 当系统对溶解氧控制要求较高时,宜采取除氧措施。

5.1.4 冷水的计算温度,应以当地最冷月平均水温资料确定。当无水温资料时,可按表 5.1.4 采用。

表 5.1.4 冷水计算温度(℃)

| 区域 | 省、市、自治区、行政区 | | 地面水 | 地下水 | 区域 | 省、市、自治区、行政区 | | 地面水 | 地下水 |
|------|-------------|------|-----|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|
| 东北 | 黑龙江 | | 4 | 6~10 | 东南 | 江苏 | 偏北 | 4 | 10~15 |
| | 吉林 | | 4 | 6~10 | | | 大部 | 5 | 15~20 |
| | 辽宁 | 大部 | 4 | 6~10 | | 江西 大部 | | 5 | 15~20 |
| | | 南部 | 4 | 10~15 | | 安徽 大部 | | 5 | 15~20 |
| 华北 | 北京 | | 4 | 10~15 | | 福建 | 北部 | 5 | 15~20 |
| | 天津 | | 4 | 10~15 | | | 南部 | 10~15 | 20 |
| | 河北 | 北部 | 4 | 6~10 | | 台湾 | | 10~15 | 20 |
| | | 大部 | 4 | 10~15 | 河南 | 北部 | 4 | 10~15 | |
| | 山西 | 北部 | 4 | 6~10 | | 南部 | 5 | 15~20 | |
| | | 大部 | 4 | 10~15 | 湖北 | 东部 | 5 | 15~20 | |
| | 内蒙古 | | 4 | 6~10 | | 西部 | 7 | 15~20 | |
| | 西北 | 陕西 | 偏北 | 4 | 6~10 | 湖南 | 东部 | 5 | 15~20 |
| | | | 大部 | 4 | 10~15 | | 西部 | 7 | 15~20 |
| 秦岭以南 | | | 7 | 15~20 | 广东、港澳 | | 10~15 | 20 | |
| 甘肃 | | 南部 | 4 | 10~15 | 海南 | | 15~20 | 17~22 | |
| | | 秦岭以南 | 7 | 15~20 | 重庆 | | 7 | 15~20 | |
| 青海 | | 偏东 | 4 | 10~15 | 贵州 | | 7 | 15~20 | |
| 宁夏 | | 偏东 | 4 | 6~10 | 四川 大部 | | 7 | 15~20 | |
| | | 南部 | 4 | 10~15 | 西南 | 云南 | 大部 | 7 | 15~20 |
| 新疆 | | 北疆 | 5 | 10~11 | | | 南部 | 10~15 | 20 |
| | | 南疆 | — | 12 | | 广西 | | 大部 | 10~15 |
| | 乌鲁木齐 | 8 | 12 | 偏北 | 7 | | 15~20 | | |
| 东南 | 山东 | | 4 | 10~15 | 西藏 | | — | 5 | |
| | 上海 | | 5 | 15~20 | | | | | |
| | 浙江 | | 5 | 15~20 | | | | | |

5.1.5 直接供应热水的热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温和配水点的最低水温可按表 5.1.5 采用。

表 5.1.5 直接供应热水的热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温和配水点的最低水温(℃)

| 水质处理情况 | 热水锅炉、热水机组或水加热器出口的最高水温 | 配水点的最低水温 |
|----------------------------|-----------------------|----------|
| 原水水质无需软化处理,原水水质需水质处理且有水质处理 | 75 | 50 |
| 原水水质需水质处理但未进行水质处理 | 60 | 50 |

5.1.5A 设置集中热水供应系统的住宅,配水点的水温不应低于45℃。

5.2 热水供应系统选择

5.2.1 热水供应系统的选择,应根据使用要求、耗热量及用水点分布情况,结合热源条件确定。

5.2.2 集中热水供应系统的热源,宜首先利用工业余热、废热、地热。

- 注:1 利用废热锅炉制备热媒时,引入其内的废气、烟气温度不宜低于400℃;
2 当以地热为热源时,应按地热水的水温、水质和水压,采取相应的技术措施。

5.2.2A 当日照时数大于1400h/年且年太阳辐射量大于4200MJ/m²及年极端最低气温不低于-45℃的地区,宜优先采用太阳能作为热水供应热源。

5.2.2B 具备可再生低温能源的下列地区可采用热泵热水供应系统:

- 1 在夏热冬暖地区,宜采用空气源热泵热水供应系统;
- 2 在地下水源充沛、水文地质条件适宜,并能保证回灌的地区,宜采用地下水源热泵热水供应系统;
- 3 在沿江、沿海、沿湖、地表水源充足,水文地质条件适宜,及有条件利用城市污水、再生水的地区,宜采用地表水源热泵热水供应系统。

注:当采用地下水源和地表水源时,应经当地水务主管部门批准,必要时应进行生

态环境、水质卫生方面的评估。

5.2.3 当没有条件利用工业余热、废热、地热或太阳能等自然热源时,宜优先采用能保证全年供热的热力管网作为集中热水供应的热媒。

5.2.4 当区域性锅炉房或附近的锅炉房能充分供给蒸汽或高温水时,宜采用蒸汽或高温水作集中热水供应系统的热媒。

5.2.5 当本规范第 5.2.2~5.2.4 条所述热源无可利用时,可设燃油(气)热水机组或电蓄热设备等供给集中热水供应系统的热源或直接供给热水。

5.2.6 局部热水供应系统的热源宜采用太阳能及电能、燃气、蒸汽等。

5.2.7 升温后的冷却水,当其水质符合本规范第 5.1.2 条规定的要求时,可作为生活用热水。

5.2.8 利用废热(废气、烟气、高温无毒废液等)作为热媒时,应采取下列措施:

- 1 加热设备应防腐,其构造应便于清理水垢和杂物;
- 2 应采取措施防止热媒管道渗漏而污染水质;
- 3 应采取措施消除废气压力波动和除油。

5.2.9 采用蒸汽直接通入水中或采取汽水混合设备的加热方式时,宜用于开式热水供应系统,并应符合下列要求:

- 1 蒸汽中不得含油质及有害物质;
- 2 加热时应采用消声混合器,所产生的噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的要求;
- 3 当不回收凝结水经技术经济比较合理时;
- 4 应采取防止热水倒流至蒸汽管道的措施。

5.2.10 集中热水供应系统应设热水循环管道,其设置应符合下列要求:

- 1 热水供应系统应保证干管和立管中的热水循环;
- 2 要求随时取得不低于规定温度的热水的建筑物,应保证支

管中的热水循环,或有保证支管中热水温度的措施;

3 循环系统应设循环泵,并应采取机械循环。

5.2.10A 设有三个或三个以上卫生间的住宅、别墅的局部热水供应系统当采用共用水加热设备时,宜设热水回水管及循环泵。

5.2.11 建筑物内集中热水供应系统的热水循环管道宜采用同程布置的方式;当采用同程布置困难时,应采取保证干管和立管循环效果的措施。

5.2.11A 居住小区内集中热水供应系统的热水循环管道宜根据建筑物的布置、各单体建筑物内热水循环管道布置的差异等,采取保证循环效果的适宜措施。

5.2.12 设有集中热水供应系统的建筑物中,用水量较大的浴室、洗衣房、厨房等,宜设单独的热水管网。热水为定时供应且个别用户对热水供应时间有特殊要求时,宜设置单独的热水管网或局部加热设备。

5.2.13 高层建筑热水系统的分区,应遵循如下原则:

1 应与给水系统的分区一致,各区水加热器、贮水罐的进水均应由同区的给水系统专管供应;当不能满足时,应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施;

2 当采用减压阀分区时,除应满足本规范第 3.4.10 条的要求外,尚应保证各分区热水的循环。

5.2.14 当给水管道的的水压变化较大且用水点要求水压稳定时,宜采用开式热水供应系统或采取稳压措施。

5.2.15 当卫生设备设有冷热水混合器或混合龙头时,冷、热水供应系统在配水点处应有相近的水压。

5.2.16 公共浴室淋浴器出水水温应稳定,并宜采取下列措施:

- 1** 采用开式热水供应系统;
- 2** 给水额定流量较大的用水设备的管道,应与淋浴配水管道分开;
- 3** 多于 3 个淋浴器的配水管道,宜布置成环形;

4 成组淋浴器的配水管的沿程水头损失,当淋浴器少于或等于 6 个时,可采用每米不大于 300Pa;当淋浴器多于 6 个时,可采用每米不大于 350Pa。配水管不宜变径,且其最小管径不得小于 25mm;

5 工业企业生活间和学校的淋浴室,宜采用单管热水供应系统。单管热水供应系统应采取保证热水水温稳定的技术措施。

注:公共浴室不宜采用公用浴池沐浴的方式;当必须采用时,则应设循环水处理系统及消毒设备。

5.2.16A 养老院、精神病医院、幼儿园、监狱等建筑的淋浴和浴盆设备的热水管道应采取防烫伤措施。

5.3 耗热量、热水量和加热设备供热量的计算

5.3.1 设计小时耗热量的计算应符合下列要求:

1 设有集中热水供应系统的居住小区的设计小时耗热量应按下列规定计算:

1) 当居住小区内配套公共设施的最大用水时段与住宅的最大用水时段一致时,应按两者的设计小时耗热量叠加计算;

2) 当居住小区内配套公共设施的最大用水时段与住宅的最大用水时段不一致时,应按住宅的设计小时耗热量加配套公共设施的平均小时耗热量叠加计算。

2 全日供应热水的宿舍(Ⅰ、Ⅱ类)、住宅、别墅、酒店式公寓、招待所、培训中心、旅馆、宾馆的客房(不含员工)、医院住院部、养老院,幼儿园、托儿所(有住宿)、办公楼等建筑的集中热水供应系统的设计小时耗热量应按下式计算:

$$Q_h = K_h \frac{mq_r C(t_r - t_l) \rho_r}{T} \quad (5.3.1-1)$$

式中: Q_h ——设计小时耗热量(kJ/h);

m ——用水计算单位数(人数或床位数);

q_r ——热水用水定额(L/人·d 或 L/床·d),按本规范表

5.1.1 采用;

C ——水的比热, $C=4.187(\text{kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C})$;

t_r ——热水温度, $t_r=60(^{\circ}\text{C})$;

t_1 ——冷水温度,按本规范表 5.1.4 选用;

ρ_r ——热水密度(kg/L);

T ——每日使用时间(h),按本规范表 5.1.1 采用;

K_h ——小时变化系数,可按表 5.3.1 采用。

表 5.3.1 热水小时变化系数 K_h 值

| 类别 | 住宅 | 别墅 | 酒店式公寓 | 宿舍 (Ⅰ、Ⅱ类) | 招待所、培训中心、普通旅馆 | 宾馆 | 医院、疗养院 | 幼儿园托儿所 | 养老院 |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| 热水用水定额 [L/人(床)·d] | 60~100 | 70~110 | 80~100 | 70~100 | 25~50 40~60 50~80 60~100 | 120~160 | 60~100 70~130 110~200 100~160 | 20~40 | 50~70 |
| 使用人(床)数 | ≤ 100 ≥ 6000 | ≤ 100 ≥ 6000 | ≤ 150 ≥ 1200 | ≤ 150 ≥ 1200 | ≤ 150 ≥ 1200 | ≤ 150 ≥ 1200 | ≤ 50 ≥ 1000 | ≤ 50 ≥ 1000 | ≤ 50 ≥ 1000 |
| K_h | 4.8 ~ 2.75 | 4.21 ~ 2.47 | 4.00 ~ 2.58 | 4.80 ~ 3.20 | 3.84 ~ 3.00 | 3.33 ~ 2.60 | 3.63 ~ 2.56 | 4.80 ~ 3.20 | 3.20 ~ 2.74 |

注:1 K_h 应根据热水用水定额高低、使用人(床)数多少取值,当热水用水定额高、使用人(床)数多时取低值,反之取高值,使用人(床)数小于等于下限值及大于等于上限值的, K_h 就取下限值及上限值,中间值可用内插法求得;

2 设有全日集中热水供应系统的办公楼、公共浴室等表中未列入的其他类建筑的 K_h 值可按本规范表 3.1.10 中给水的小时变化系数选值。

3 定时供应热水的住宅、旅馆、医院及工业企业生活间、公共浴室、宿舍(Ⅲ、Ⅳ类)、剧院化妆间、体育馆(场)运动员休息室等建筑的集中热水供应系统的设计小时耗热量应按下式计算:

$$Q_h = \Sigma q_h (t_r - t_l) \rho_r b_o C \quad (5.3.1-2)$$

式中: Q_h ——设计小时耗热量(kJ/h);

q_h ——卫生器具热水的小时用水定额(L/h),按本规范表 5.1.1-2 采用;

C ——水的比热, $C=4.187(\text{kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C})$;

t_r ——热水温度($^\circ\text{C}$),按本规范表 5.1.1-2 采用;

t_l ——冷水温度($^\circ\text{C}$),按本规范表 5.1.4 采用;

ρ_r ——热水密度(kg/L);

n_o ——同类型卫生器具数;

b ——卫生器具的同时使用百分数:住宅、旅馆、医院、疗养院病房,卫生间内浴盆或淋浴器可按 70%~100% 计,其他器具不计,但定时连续供水时间应大于等于 2h。工业企业生活间、公共浴室、学校、剧院、体育馆(场)等的浴室内的淋浴器和洗脸盆均按 100% 计。
住宅一户设有多个卫生间时,可按一个卫生间计算。

4 具有多个不同使用热水部门的单一建筑或具有多种使用功能的综合性建筑,当其热水由同一热水供应系统供应时,设计小时耗热量,可按同一时间内出现用水高峰的主要用水部门的设计小时耗热量加其他用水部门的平均小时耗热量计算。

5.3.2 设计小时热水量可按式计算:

$$q_{rh} = \frac{Q_h}{(t_r - t_l) C \rho_r} \quad (5.3.2)$$

式中: q_{rh} ——设计小时热水量(L/h);

Q_h ——设计小时耗热量(kJ/h);

t_r ——设计热水温度($^\circ\text{C}$);

t_l ——设计冷水温度($^\circ\text{C}$)。

5.3.3 全日集中热水供应系统中,锅炉、水加热设备的设计小时供热量应根据日热水用量小时变化曲线、加热方式及锅炉、水加热设备的工作制度经积分曲线计算确定。当无条件时,可按下列原则确定:

1 容积式水加热器或贮热容积与其相当的水加热器、燃油(气)热水机组应按下列式计算:

$$Q_g = Q_h - \frac{\eta V_r}{T} (t_r - t_1) C \rho_r \quad (5.3.3)$$

式中: Q_g ——容积式水加热器(含导流型容积式水加热器)的设计小时供热量(kJ/h);

Q_h ——设计小时耗热量(kJ/h);

η ——有效贮热容积系数;容积式水加热器 $\eta=0.7\sim0.8$,
导流型容积式水加热器 $\eta=0.8\sim0.9$;第一循环系统
为自然循环时,卧式贮热水罐 $\eta=0.80\sim0.85$;立式
贮热水罐 $\eta=0.85\sim0.90$;第一循环系统为机械循环
时,卧、立式贮热水罐 $\eta=1.0$;

V_r ——总贮热容积(L);

T ——设计小时耗热量持续时间(h), $T=2h\sim4h$;

t_r ——热水温度(°C),按设计水加热器出水温度或贮水温度计算;

t_1 ——冷水温度(°C),按本规范表 5.1.4 采用。

注:当 Q_g 计算值小于平均小时耗热量时, Q_g 应取平均小时耗热量。

2 半容积式水加热器或贮热容积与其相当的水加热器、燃油(气)热水机组的设计小时供热量应按设计小时耗热量计算;

3 半即热式、快速式水加热器及其他无贮热容积的水加热设备的设计小时供热量应按设计秒流量所需耗热量计算。

5.4 水的加热和贮存

5.4.1 水加热设备应根据使用特点、耗热量、热源、维护管理及卫

生防菌等因素选择,并应符合下列要求:

- 1 热效率高,换热效果好、节能、节省设备用房;
- 2 生活热水侧阻力损失小,有利于整个系统冷、热水压力的平衡;
- 3 安全可靠、构造简单、操作维修方便。

5.4.2 选用水加热设备还应遵循下列原则:

1 当采用自备热源时,宜采用直接供应热水的燃油(气)热水机组,亦可采用间接供应热水的自带换热器的燃油(气)热水机组或外配容积式、半容积式水加热器的燃油(气)热水机组;

2 燃油(气)热水机组除应满足本规范第 5.4.1 条的要求之外,还应具备燃料燃烧完全、消烟除尘、机组水套通大气、自动控制水温、火焰传感、自动报警等功能;

3 当采用蒸气、高温水为热媒时,应结合用水的均匀性、给水水质硬度、热媒的供应能力、系统对冷热水压力平衡稳定的要求及设备所带温控安全装置的灵敏度、可靠性等经综合技术经济比较后选择间接水加热设备;

4 当热源为太阳能时,其水加热系统应根据冷水水质硬度、气候条件、冷热水压力平衡要求、节能、节水、维护管理等经技术经济比较确定;

- 5 在电源供应充沛的地方可采用电热水器。

5.4.2A 太阳能加热系统的设计应符合下列要求:

1 太阳能集热器应符合下列要求:

- 1) 太阳能集热器的设置应和建筑专业统一规划协调,并在满足水加热系统要求的同时不得影响结构安全和建筑美观;
- 2) 集热器的安装方位、朝向、倾角和间距等应符合现行国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364 的要求;
- 3) 集热器总面积应根据日用水量、当地年平均日太阳辐照

量和集热器集热效率等因素按下列公式计算：

直接加热供水系统的集热器总面积可按下式计算：

$$A_{jr} = \frac{q_r m C \rho_r (t_r - t_l) f}{J_r \eta (1 - \eta_l)} \quad (5.4.2A-1)$$

式中： A_{jr} ——直接加热集热器总面积(m²)；

q_r ——设计日用热水量(L/d)，按不高于本规范表 5.1.1-1 热水用水定额中下限取值；

m ——用水单位数；

t_r ——热水温度(℃)， $t_r = 60$ ℃；

t_l ——冷水温度(℃)，按本规范表 5.1.4 采用；

J_r ——集热器采光面上年平均日太阳辐照量(kJ/m²·d)；

f ——太阳能保证率，根据系统使用期内的太阳辐照量、系统经济性和用户要求等因素综合考虑后确定，取 30%~80%；

η ——集热器年平均集热效率，按集热器产品实测数据确定，经验值为 45%~50%；

η_l ——贮水箱和管路的热损失率，取 15%~30%。

间接加热供水系统的集热器总面积可按下式计算：

$$A_{ji} = A_{jr} \left(1 + \frac{F_R U_L \cdot A_{jr}}{K \cdot F_{jr}} \right) \quad (5.4.2A-2)$$

式中： A_{ji} ——间接加热集热器总面积(m²)；

$F_R U_L$ ——集热器热损失系数[kJ/(m²·℃·h)]；

平板型可取 14.4 [kJ/(m²·℃·h)]~21.6 [kJ/(m²·℃·h)]；

真空管型可取 3.6 [kJ/(m²·℃·h)]~7.2 [kJ/(m²·℃·h)]，具体数值根据集热器产品的实测结果确定；

K ——水加热器传热系数[kJ/(m²·℃·h)]；

F_{jr} ——水加热器加热面积(m²)。

4) 太阳能集热系统贮热水箱有效容积可按下式计算:

$$V_{rx} = q_{rjd} \cdot A_j \quad (5.4.2A-3)$$

式中: V_{rx} ——贮热水箱有效容积(L);

A_j ——集热器总面积(m^2);

q_{rjd} ——集热器单位采光面积平均每日产热量 [$L/(m^2 \cdot d)$], 根据集热器产品的实测结果确定。无条件时, 根据当地太阳辐照量、集热器集热性能、集热面积的大小等因素按下列原则确定: 直接供水系统 $q_{rjd} = 40L/(m^2 \cdot d) \sim 100L/(m^2 \cdot d)$; 间接供水系统 $q_{rjd} = 30L/(m^2 \cdot d) \sim 70L/(m^2 \cdot d)$ 。

2 强制循环的太阳能集热系统应设循环泵。循环泵的流量扬程计算应符合下列要求:

1) 循环泵的流量可按下式计算:

$$q_s = q_{gz} \cdot A_j \quad (5.4.2A-4)$$

式中: q_s ——集热系统循环流量(L/s);

q_{gz} ——单位采光面积集热器对应的工质流量 [$L/(s \cdot m^2)$], 按集热器产品实测数据确定。无条件时, 可取 $0.015L/(s \cdot m^2) \sim 0.020L/(s \cdot m^2)$ 。

2) 开式直接加热太阳能集热系统循环泵的扬程应按下式计算:

$$H_s = h_{jx} + h_j + h_z + h_i \quad (5.4.2A-5)$$

式中: H_s ——循环泵扬程(kPa);

h_{jx} ——集热系统循环管道的沿程与局部阻力损失(kPa);

h_j ——循环流量流经集热器的阻力损失(kPa);

h_i ——集热器顶与贮热水箱最低水位之间的几何高差(kPa);

h_f ——附加压力(kPa), 取 $20kPa \sim 50kPa$ 。

3) 闭式间接加热太阳能集热系统循环泵的扬程应按下式计算:

$$H_x = h_{jx} + h_e + h_j + h_i \quad (5.4.2A-6)$$

式中： h_e ——循环流量经集热水加热器的阻力损失(MPa)。

3 集热水加热器的水加热面积应按本规范式(5.4.6)计算确定,其中热媒与被加热水的计算温度差 Δt_j 可按 $5^\circ\text{C} \sim 10^\circ\text{C}$ 取值;

4 太阳能热水供应系统应设辅助热源及其加热设施。其设计计算应符合下列要求:

- 1) 辅助能源宜因地制宜选择城市热力管网、燃气、燃油、电、热泵等;
- 2) 辅助热源的供热量应按本规范第 5.3.3 条设计计算;
- 3) 辅助热源及其水加热设施应结合热源条件、系统型式及太阳能供热的不稳定状态等因素,经技术经济比较后合理选择、配置;
- 4) 辅助热源加热设备应根据热源种类及其供水水质、冷热水系统型式等选用直接加热或间接加热设备;
- 5) 辅助热源的控制应在保证充分利用太阳能集热量的条件下,根据不同的热水供水方式采用手动控制、全日自动控制或定时自动控制。

5.4.2B 当采用热泵机组供应热水时,其设计应符合下列要求:

- 1 水源热泵热水供应系统设计应符合下列要求:
 - 1) 水源热泵宜优先考虑以空调冷却水等水质较好、水温较高且水量、水温稳定的废水为热源;
 - 2) 水源总水量应按供热量、水源温度和热泵机组性能等综合因素确定;
 - 3) 水源热泵的设计小时供热量应按下列式计算:

$$Q_g = k_1 \frac{mq_r C(t_r - t_1) \rho_r}{T_1} \quad (5.4.2B-1)$$

式中： Q_g ——水源热泵设计小时供热量(kJ/h)；

q_r ——热水用水定额(L/人·d 或 L/床·d)，按不高于本规范表 5.1.1-1 和表 5.1.1-2 中用水定额中下限取

值；

m ——用水计算单位数(人数或床位数)；

t_r ——热水温度， $t_r = 60(^{\circ}\text{C})$ ；

t_l ——冷水温度，按本规范表 5.1.4 选用；

T_1 ——热泵机组设计工作时间(h/d)，取 12h~20h；

k_1 ——安全系数， $k_1 = 1.05 \sim 1.10$ 。

4) 水源水质应满足热泵机组或换热器的水质要求，当其不满足时，应采取有效的过滤、沉淀、灭藻、阻垢、缓蚀等处理措施。当以污废水为水源时，应作相应污水、废水处理；

5) 水源热泵制备热水可根据水质硬度、冷水和热水供应系统的型式等经技术经济比较后采用直接供水或作热媒间接换热供水；

6) 水源热泵热水供应系统应设置贮热水箱(罐)，其总贮热水容积为：全日制集中热水供应系统贮热水箱(罐)总容积，应根据日耗热量、热泵持续工作时间及热泵工作时间内耗热量等因素确定，当其因素不确定时宜按下式计算：

$$V_r = k_2 \frac{(Q_h - Q_g)T}{\eta(t_r - t_l)\dot{C}\rho_r} \quad (5.4.2B-2)$$

式中： Q_h ——设计小时耗热量(kJ/h)；

Q_g ——设计小时供热量(kJ/h)；

V_r ——贮热水箱(罐)总容积(L)；

T ——设计小时耗热量持续时间(h)；

η ——有效贮热容积系数，贮热水箱、卧式贮热水罐 $\eta = 0.80 \sim 0.85$ ，立式贮热水罐 $\eta = 0.85 \sim 0.90$ ；

k_2 ——安全系数， $k_2 = 1.10 \sim 1.20$ 。

定时热水供应系统的贮热水箱(罐)的有效容积宜为定时供应最大时段的全部热水量；

7) 水源热泵换热系统设计应符合现行国家标准《地源热泵

系统工程技术规范》GB 50366 的相关规定。

2 空气源热泵热水供应系统设计应符合下列要求：

1) 空气源热泵热水供应系统设置辅助热源应按下列原则确定：

最冷月平均气温不小于 10℃ 的地区，可不设辅助热源；

最冷月平均气温小于 10℃ 且不小于 0℃ 时，宜设置辅助热源；

2) 空气源热泵辅助热源应就地获取，经过经济技术比较，选用投资省、低能耗热源；

注：经技术经济比较合理时，采暖季节宜由燃煤(气)锅炉、热力管网的高温水或电力作为热水供应辅助热源。

3) 空气源热泵的供热量可按本规范式(5.4.2B-1)计算确定；当设辅助热源时，宜按当地农历春分、秋分所在月的平均气温和冷水供水温度计算；当不设辅助热源时，应按当地最冷月平均气温和冷水供水温度计算；

4) 空气源热泵水加热贮热设备的有效容积，可根据制备热水的方式按本条第 1 款第 6) 项确定。

5.4.3 医院热水供应系统的锅炉或水加热器不得少于 2 台，其他建筑的热水供应系统的水加热设备不宜少于 2 台，一台检修时，其余各台的总供热能力不得小于设计小时耗热量的 50%。

医院建筑不得采用有滞水区的容积式水加热器。

5.4.4 当选用局部热水供应设备时，应符合下列要求：

1 选用设备应综合考虑热源条件，建筑物性质、安装位置、安全要求及设备性能特点等因素；

2 需同时供给多个卫生器具或设备热水时，宜选用带贮热容积的加热设备；

3 当地太阳能资源充足时，宜选用太阳能热水器或太阳能辅助电加热的热水器；

4 热水器不应安装在易燃物堆放或对燃气管、表或电气设备产生影响及有腐蚀性气体和灰尘多的地方。

5.4.5 燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装直接排气式燃气热水器等在使用空间内积聚有害气体的加热设备。

5.4.6 水加热器的加热面积,应按下式计算:

$$F_{jr} = \frac{C_r Q_g}{\epsilon K \Delta t_j} \quad (5.4.6)$$

式中: F_{jr} ——水加热器的加热面积(m^2);

Q_g ——设计小时供热量(kJ/h);

K ——传热系数 $[\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{h})]$;

ϵ ——由于水垢和热媒分布不均匀影响传热效率的系数,采用 0.6~0.8;

Δt_j ——热媒与被加热水的计算温度差($^\circ\text{C}$),按本规范第 5.4.7 条的规定确定;

C_r ——热水供应系统的热损失系数,取 1.10~1.15。

5.4.7 水加热器热媒与被加热水的计算温度差应按下列公式计算:

1 容积式水加热器、导流型容积式水加热器、半容积式水加热器:

$$\Delta t_j = \frac{t_{mc} + t_{mz}}{2} + \frac{t_c + t_z}{2} \quad (5.4.7-1)$$

式中: Δt_j ——计算温度差($^\circ\text{C}$);

t_{mc} 、 t_{mz} ——热媒的初温和终温($^\circ\text{C}$);

t_c 、 t_z ——被加热水的初温和终温($^\circ\text{C}$)。

2 快速式水加热器、半即热式水加热器

$$\Delta t_j = \frac{\Delta t_{\max} + \Delta t_{\min}}{\ln \frac{\Delta t_{\max}}{\Delta t_{\min}}} \quad (5.4.7-2)$$

式中: Δt_j ——计算温度差($^\circ\text{C}$);

Δt_{\max} ——热媒与被加热水在水加热器一端的最大温度

差(℃)；

Δt_{\min} ——热媒与被加热水在水加热器另一端的最小温度差(℃)。

5.4.8 热媒的计算温度应符合下列规定：

1 热媒为饱和蒸汽时的热媒初温、终温的计算：

热媒的初温 t_{mc} ：当热媒为压力大于 70kPa 的饱和蒸汽时， t_{mc} 按饱和蒸汽温度计算；压力小于或等于 70kPa 时， t_{mc} 按 100℃ 计算；

热媒的终温 t_{mz} ：应由经热工性能测定的产品提供；可按：容积式水加热器的 $t_{mz} = t_{mc}$ ；导流型容积式水加热器、半容积式水加热器、半即热式水加热器的 $t_{mz} = 50^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ ；

2 热媒为热水时，热媒的初温应按热媒供水的最低温度计算；热媒的终温应由经热工性能测定的产品提供；当热媒初温 $t_{mc} = 70^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ 时，其终温可按：容积式水加热器的 $t_{mz} = 60^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$ ；导流型容积式水加热器、半容积式水加热器、半即热式水加热器的 $t_{mz} = 50^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ；

3 热媒为热力管网的热水时，热媒的计算温度应按热力管网供回水的最低温度计算，但热媒的初温与被加热水的终温的温度差，不得小于 10℃。

5.4.9 容积式水加热器或加热水箱的容积附加系数应符合下列规定：

1 容积式水加热器、导流型容积式水加热器、贮热水箱的计算容积的附加系数应按本规范式(5.3.3)中的有效贮热容积系数 η 计算；

2 当采用半容积式水加热器或带有强制罐内水循环装置的容积式水加热器时，其计算容积可不附加。

5.4.10 集中热水供应系统的贮水器容积应根据日用热水小时变化曲线及锅炉、水加热器的工作制度和供热能力以及自动温度控制装置等因素按积分曲线计算确定，并应符合下列规定：

1 容积式水加热器或加热水箱、半容积式水加热器的贮热量不得小于表 5.4.10 的要求；

表 5.4.10 水加热器的贮热量

| 加热设备 | 以蒸汽和 95℃ 以上的热水为热媒时 | | 以 ≤95℃ 的热水为热媒时 | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 工业企业淋浴室 | 其他建筑物 | 工业企业淋浴室 | 其他建筑物 |
| 容积式水加热器或加热水箱 | ≥30minQ _h | ≥45minQ _h | ≥60minQ _h | ≥90minQ _h |
| 导流型容积式水加热器 | ≥20minQ _h | ≥30minQ _h | ≥30minQ _h | ≥40minQ _h |
| 半容积式水加热器 | ≥15minQ _h | ≥15minQ _h | ≥15minQ _h | ≥20minQ _h |

注：1 燃油(气)热水机组所配贮热器，贮热量宜根据热媒供应情况按导流型容积式水加热器或半容积式水加热器确定。

2 表中 Q_h 为设计小时耗热量(kJ/h)。

2 半即热式、快速式水加热器，当热媒按设计秒流量供应且有完善可靠的温度自动控制装置时，可不设贮水器；当其不具备上述条件时，应设贮水器；贮热量宜根据热媒供应情况按导流型容积式水加热器或半容积式水加热器确定；

3 太阳能热水供应系统的水加热器、贮热水箱(罐)的贮热量可按本规范式(5.4.2A-3)计算确定，水源、空气源热泵热水供应系统的水加热器、贮热水箱(罐)的贮热量可按本规范第 5.4.2B 条第 1 款第 6)项确定。

5.4.11 在设有高位加热贮热水箱的连续加热的热水供应系统中，应设置冷水补给水箱。

注：当有冷水箱可补给热水供应系统冷水时，可不另设冷水补给水箱。

5.4.12 冷水补给水箱的设置高度(以水箱底计算)应保证最不利的配水点所需水压。

5.4.13 冷水补给水管的设置，应符合下列要求：

1 冷水补给水管的管径，应按热水供应系统的设计秒流量确定；

2 冷水补给水管除供给加热设备、加热水箱、热水贮水器外,不宜再供其他用水;

3 有第一循环的热水供应系统,冷水补给水管应接入热水贮水罐,不得接入第一循环的回水管、锅炉或热水机组。

5.4.14 热水箱应加盖,并应设溢流管、泄水管和引出室外的通气管。热水箱溢流水位超出冷水补水箱的水位高度,应按热水膨胀量计算。泄水管、溢流管不得与排水管道直接连接。

5.4.15 水加热设备和贮热设备罐体,应根据水质情况及使用要求采用耐腐蚀材料制作或在钢制罐体内表面作衬、涂、镀防腐材料处理。

5.4.16 水加热设备的布置,应符合下列要求:

1 容积式、导流型容积式、半容积式水加热器的一侧应有净宽不小于 0.7m 的通道,前端应留有抽出加热盘管的位置;

2 水加热器上部附件的最高点至建筑结构最低点的净距,应满足检修的要求,并不得小于 0.2m,房间净高不得低于 2.2m。

5.4.16A 热泵机组布置应符合下列规定:

1 水源热泵机组布置应符合下列要求:

1) 热泵机房应合理布置设备和运输通道,并预留安装孔、洞;

2) 机组距墙的净距不宜小于 1.0m,机组之间及机组与其他设备之间的净距不宜小于 1.2m,机组与配电柜之间净距不宜小于 1.5m,

3) 机组与其上方管道、烟道或电缆桥架的净距不宜小于 1.0m;

4) 机组应按产品要求在其一端留有不小于蒸发器、冷凝器长度的检修位置。

2 空气源热泵机组布置应符合下列要求:

1) 机组不得布置在通风条件差、环境噪声控制严及人员密集的场所;

2) 机组进风面距遮挡物宜大于 1.5m,控制面距墙宜大于 1.2m,顶部出风的机组,其上部净空宜大于 4.5m;

3) 机组进风面相对布置时,其间距宜大于 3.0m。

注:小型机组布置时,本款第 2)项、第 3)项中尺寸要求可适当减少。

5.4.17 燃油(气)热水机组机房的布置应符合下列要求:

1 燃油(气)热水机组机房宜与其他建筑物分离独立设置。当机房设在建筑物内时,不应设置在人员密集场所的上、下或贴邻,并应设对外的安全出口;

2 机房的布置应满足设备的安装、运行和检修要求,其前方应留不少于机组长度 2/3 的空间,后方应留 0.8m~1.5m 的空间,两侧通道宽度应为机组宽度,且不应小于 1.0m。机组最上部部件(烟囱除外)至机房顶板梁底净距不宜小于 0.8m;

3 机房与燃油(气)机组配套的日用油箱、贮油罐等的布置和供油、供气管道的敷设应符合有关消防、安全的要求。

5.4.18 设置锅炉、燃油(气)热水机组、水加热器、贮热器的房间,应便于泄水、防止污水倒灌,并应有良好的通风和照明。

5.4.19 在设有膨胀管的开式热水供应系统中,膨胀管的设置应符合下列要求:

1 当热水系统由生活饮用高位水箱补水时,可将膨胀管引至同一建筑物的非生活饮用水箱的上空,其高度应按下式计算:

$$h = H \left(\frac{\rho_h}{\rho_c} - 1 \right) \quad (5.4.19-1)$$

式中: h ——膨胀管高出生活饮用高位水箱水面的垂直高度(m);

H ——锅炉、水加热器底部至生活饮用高位水箱水面的高度(m);

ρ_c ——冷水密度(kg/m³);

ρ_h ——热水密度(kg/m³)。

膨胀管出口离接入水箱水面的高度不应少于 100mm。

2 当热水供水系统上设置膨胀水箱时,膨胀水箱水面高出系

统冷水补给水箱水面的高度应按式(5.4.19-1)计算,其容积应按下式计算:

$$V_p = 0.006 \Delta t V_s \quad (5.4.19-2)$$

式中: V_p ——膨胀水箱有效容积(L);

Δt ——系统内水的最大温差(℃);

V_s ——系统内的水容量(L)。

注:按 5.4.19-1 式计算时, h 为膨胀水箱水面高出系统冷水补给水箱水面的垂直高度(m)。

3 当膨胀管有冻结可能时,应采取保温措施;

4 膨胀管的最小管径应按表 5.4.19 确定。

表 5.4.19 膨胀管的最小管径

| 锅炉或水加热器的传热面积 (m ²) | <10 | ≥10 H.<15 | ≥15 H.<20 | ≥20 |
|-----------------------------------|-----|-----------|-----------|-----|
| 膨胀管最小管径(mm) | 25 | 32 | 40 | 50 |

注:对多台锅炉或水加热器,宜分设膨胀管。

5.4.20 膨胀管上严禁装设阀门。

5.4.21 在闭式热水供应系统中,应设置压力式膨胀罐、泄压阀,并应符合下列要求:

1 日用热水量小于等于 30m³ 的热水供应系统可采用安全阀等泄压的措施;

2 日用热水量大于 30m³ 的热水供应系统应设置压力式膨胀罐;膨胀罐的总容积应按下式计算:

$$V_c = \frac{\rho_t - \rho_r}{(P_2 - P_1)\rho_r} P_2 V_s \quad (5.4.21)$$

式中: V_c ——膨胀罐的总容积(m³);

ρ_t ——加热前加热、贮热设备内水的密度(kg/m³),定时供应热水的系统宜按冷水温度确定;全日集中热水供应系统宜按热水回水温度确定;

ρ_r ——热水的密度(kg/m³);

P_1 ——膨胀罐处管内水压力(MPa,绝对压力),为管内工作

压力加 $0.1(\text{MPa})$;

P_2 ——膨胀罐处管内最大允许压力(MPa,绝对压力),其数值可取 $1.10P_1$;

V_s ——系统内热水总容积(m^3)。

注:应校核 P_2 值,并不应大于水加热器的额定工作压力。

3 膨胀罐宜设置在加热设备的热水循环回水管上。

5.4.21A 太阳能集中热水供应系统,应采取可靠的防止集热器和贮热水箱(罐)贮水过热的措施。在闭式系统中,应设膨胀罐、安全阀,有冰冻可能的系统还应采取可靠的集热系统防冻措施。

5.5 管网计算

5.5.1 设有集中热水供应系统的居住小区室外热水干管的设计流量可按本规范第 3.6.1 条的规定计算确定。

建筑物的热水引入管应按该建筑物相应热水供水系统总干管的设计秒流量确定。

5.5.2 建筑物内热水供水管网的设计秒流量可分别按本规范第 3.6.4 条、第 3.6.5 条和第 3.6.6 条计算。

5.5.3 卫生器具热水给水额定流量、当量、支管管径和最低工作压力,应符合本规范第 3.1.14 条的规定。

5.5.4 热水管网的水头损失计算应遵守下列规定:

1 单位长度水头损失,应按本规范第 3.6.10 条确定,但管道的计算内径 d_1 应考虑结垢和腐蚀引起的过水断面缩小的因素;

2 局部水头损失,可按本规范第 3.6.11 条的规定计算。

5.5.5 全日热水供应系统的热水循环流量应按下式计算:

$$q_x = \frac{Q_s}{C_p \Delta t} \quad (5.5.5)$$

式中: q_x ——全日供应热水的循环流量(L/h);

Q_s ——配水管道的热损失(kJ/h),经计算确定,可按单体建筑:($3\% \sim 5\%$) Q_h ;小区:($4\% \sim 6\%$) Q_h ;

Δt ——配水管道的热水温度差($^{\circ}\text{C}$),按系统大小确定。可按
单体建筑 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$;小区 $6^{\circ}\text{C}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.6 定时热水供应系统的热水循环流量可按循环管网中的水
每小时循环 2 次~4 次计算。

5.5.7 热水供应系统中,锅炉或水加热器的出水温度与配水点的
最低水温的温度差,单体建筑不得大于 10°C ,建筑小区不得大于
 12°C 。

5.5.8 热水管道的流速,宜按表 5.5.8 选用。

表 5.5.8 热水管道的流速

| 公称直径(mm) | 15~20 | 25~40 | ≥ 50 |
|----------|------------|------------|------------|
| 流速(m/s) | ≤ 0.8 | ≤ 1.0 | ≤ 1.2 |

5.5.9 热水供应系统的循环回水管管径,应按管路的循环流量经
水力计算确定。

5.5.10 机械循环的热水供应系统,其循环水泵的确定应遵守下
列规定:

- 1 水泵的出水量应为循环流量;
- 2 水泵的扬程应按下式计算:

$$H_b = h_p + h_x \quad (5.5.10)$$

式中: H_b ——循环水泵的扬程(kPa);

h_p ——循环水量通过配水管网的水头损失(kPa);

h_x ——循环水量通过回水管网的水头损失(kPa)。

注:当采用半即热式水加热器或快速水加热器时,水泵扬程尚应计算水加热器的水头损失。

3 循环水泵应选用热水泵,水泵壳体承受的工作压力不得小
于其所承受的静水压力加水泵扬程;

4 循环水泵宜设备用泵,交替运行;

5 全日制热水供应系统的循环水泵应由泵前回水管的温度
控制开停。

5.5.11 热水加压泵的布置应符合本规范第 3.8 节的要求。

5.5.12 第一循环管的自然压力值,应按下式计算:

$$H_{\text{nr}} = 10 \cdot \Delta h (\rho_1 - \rho_2) \quad (5.5.12)$$

式中: H_{nr} ——第一循环管的自然压力值(Pa);

Δh ——锅炉或水加热器中心与贮水器中心的标高差(m);

ρ_1 ——贮水器回水的密度(kg/m^3);

ρ_2 ——锅炉或水加热器出水的密度(kg/m^3)。

5.6 管材、附件和管道敷设

5.6.1 热水系统采用的管材和管件,应符合现行有关产品的国家标准和行业标准的要求。管道的工作压力和工作温度不得大于产品标准标定的允许工作压力和工作温度。

5.6.2 热水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材,可采用薄壁铜管、薄壁不锈钢管、塑料热水管、塑料和金属复合热水管等。

当采用塑料热水管或塑料和金属复合热水管材时应符合下列要求:

- 1 管道的工作压力应按相应温度下的许用工作压力选择;
- 2 设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

5.6.3 热水管道系统,应有补偿管道热胀冷缩的措施。

5.6.4 上行下给式系统配水干管最高点应设排气装置,下行上给式配水系统,可利用最高配水点放气,系统最低点应设泄水装置。

5.6.5 当下行上给式系统设有循环管道时,其回水立管可在最高配水点以下(约0.5m)与配水立管连接。上行下给式系统可将循环管道与各立管连接。

5.6.6 热水系统上各类阀门的材质及阀型应符合本规范第3.4.4条、第3.4.5条、第3.4.7条、第3.4.9条、第3.4.10条的规定。

5.6.7 热水管网应在下列管段上装设阀门:

- 1 与配水、回水干管连接的分干管;

- 2 配水立管和回水立管；
- 3 从立管接出的支管；
- 4 室内热水管道向住户、公用卫生间等接出的配水管的起

端；

5 与水加热设备、水处理设备及温度、压力等控制阀件连接处的管段上按其安装要求配置阀门。

5.6.8 热水管网上在下列管段上,应装止回阀:

- 1 水加热器或贮水罐的冷水供水管；

注:当水加热器或贮水罐的冷水供水管上安装倒流防止器时,应采取保证系统冷热水供水压力平衡的措施。

- 2 机械循环的第二循环系统回水管；

- 3 冷热水混水器的冷、热水供水管。

5.6.9 水加热设备的出水温度应根据其有无贮热调节容积分别采用不同温级精度要求的自动温度控制装置。

5.6.10 水加热设备的上部、热媒进出口管上、贮热水罐和冷热水混合器上应装温度计、压力表;热水循环的进水管上应装温度计及控制循环泵开停的温度传感器;热水箱应装温度计、水位计;压力容器设备应装安全阀,安全阀的接管直径应经计算确定,并应符合锅炉及压力容器的有关规定,安全阀的泄水管应引至安全处且在泄水管上不得装设阀门。

5.6.11 当需计量热水总用水量时,可在水加热设备的冷水供水管上装冷水表,对成组和个别用水点可在专供支管上装设热水水表。有集中供应热水的住宅应装设分户热水水表。水表的选型、计算及设置应符合本规范第 3.4.17 条~第 3.4.19 条的规定。

5.6.12 热水横管的敷设坡度不宜小于 0.003。

5.6.13 塑料热水管宜暗设,明设时立管宜布置在不受撞击处,当不能避免时,应在管外加保护措施。

5.6.14 热水锅炉、燃油(气)热水机组、水加热设备、贮水器、分(集)水器、热水输(配)水、循环回水干(立)管应做保温,保温层的

厚度应经计算确定。

5.6.15 热水管穿越建筑物墙壁、楼板和基础处应加套管,穿越屋面及地下室外墙时应加防水套管。

5.6.16 热水管道的敷设还应按本规范第 3.5 节中有关条款执行。

5.6.17 用蒸汽作热媒间接加热的水加热器、开水器的凝结水回水管上应每台设备设疏水器,当水加热器的换热能确保凝结水回水温度小于等于 80℃时,可不装疏水器。蒸汽立管最低处、蒸汽管下凹处的下部宜设疏水器。

5.6.18 疏水器口径应经计算确定,其前应装过滤器,其旁不宜附设旁通阀。

5.7 饮 水 供 应

5.7.1 饮水定额及小时变化系数,根据建筑物的性质和地区的条件,应按表 5.7.1 确定。

表 5.7.1 饮水定额及小时变化系数

| 建筑物名称 | 单位 | 饮水定额(L) | Kh |
|--------|-------|---------|-----|
| 热车间 | 每人每班 | 3~5 | 1.5 |
| 一般车间 | 每人每班 | 2~4 | 1.5 |
| 工厂生活间 | 每人每班 | 1~2 | 1.5 |
| 办公楼 | 每人每班 | 1~2 | 1.5 |
| 宿舍 | 每人每日 | 1~2 | 1.5 |
| 教学楼 | 每学生每日 | 1~2 | 2.0 |
| 医院 | 每病床每日 | 2~3 | 1.5 |
| 影剧院 | 每观众每场 | 0.2 | 1.0 |
| 招待所、旅馆 | 每客人每日 | 2~3 | 1.5 |
| 体育馆(场) | 每观众每场 | 0.2 | 1.0 |

注:小时变化系数系指饮水供应时间内的变化系数。

5.7.2 设有管道直饮水的建筑最高日管道直饮水定额可按表 5.7.2 采用。

表 5.7.2 最高日直饮水定额

| 用水场所 | 单位 | 最高日直饮水定额 |
|------|---------|----------|
| 住宅楼 | L/(人·日) | 2.0~2.5 |
| 办公楼 | L/(人·班) | 1.0~2.0 |
| 教学楼 | L/(人·日) | 1.0~2.0 |
| 旅馆 | L/(床·日) | 2.0~3.0 |

- 注:1 此定额仅为饮用水量。
2 经济发达地区的居民住宅楼可提高至 4L/(人·日)~5L/(人·日)。
3 最高日管道直饮水定额亦可根据用户要求确定。

5.7.3 管道直饮水系统应满足下列要求:

1 管道直饮水应对原水进行深度净化处理,其水质应符合国家现行标准《饮用净水水质标准》CJ 94 的规定;

2 管道直饮水水嘴额定流量宜为 0.04 L/s~0.06L/s,最低工作压力不得小于 0.03MPa;

3 管道直饮水系统必须独立设置;

4 管道直饮水宜采用调速泵组直接供水或处理设备置于屋顶的水箱重力式供水方式;

5 高层建筑管道直饮水系统应竖向分区,各分区最低处配水点的静水压:住宅不宜大于 0.35MPa;办公楼不宜大于 0.40MPa,且最不利配水点处的水压,应满足用水水压的要求;

6 管道直饮水应设循环管道,其供、回水管网应同程布置,循环管网内水的停留时间不应超过 12h;从立管接至配水龙头的支管管段长度不宜大于 3m;

7 管道直饮水系统配水管的设计秒流量应按下式计算:

$$q_g = m q_o \tag{5.7.3}$$

式中: q_g ——计算管段的设计秒流量(L/s);

q_o ——饮水水嘴额定流量, $q_o=0.04\text{L/s}\sim0.06\text{L/s}$;

m ——计算管段上同时使用饮水水嘴的数量,根据其水嘴数量可按本规范附录 F 确定。

8 管道直饮水系统配水管的水头损失,应按本规范第 3.6.10 条、第 3.6.11 条的规定计算。

5.7.4 开水供应应满足下列要求:

1 开水计算温度应按 100°C 计算,冷水计算温度应符合本规范第 5.1.4 条的规定;

2 开水器的通气管应引至室外;

3 配水水嘴宜为旋塞;

4 开水器应装设温度计和水位计,开水锅炉应装设温度计,必要时还应装设沸水箱或安全阀。

5.7.5 当中小学校、体育场、馆等公共建筑设饮水器时,应符合下列要求:

1 以温水或自来水为源水的直饮水,应进行过滤和消毒处理;

2 应设循环管道,循环回水应经消毒处理;

3 饮水器的喷嘴应倾斜安装并设有防护装置,喷嘴孔的高度应保证排水管堵塞时不被淹没;

4 应使同组喷嘴压力一致;

5 饮水器应采用不锈钢、铜镀铬或瓷质、搪瓷制品,其表面应光洁易于清洗。

5.7.6 饮水管道应选用耐腐蚀、内表面光滑、符合食品级卫生要求的薄壁不锈钢管、薄壁铜管、优质塑料管。开水管道应选用许用工作温度大于 100°C 的金属管材。

5.7.7 阀门、水表、管道连接件、密封材料、配水水嘴等选用材质均应符合食品级卫生要求,并与管材匹配。

5.7.8 饮水供应点的设置,应符合下列要求:

1 不得设在易污染的地点,对于经常产生有害气体或粉尘的车间,应设在不受污染的生活间或小室内;

2 位置应便于取用、检修和清扫,并应保证良好的通风和照明;

3 楼房内饮水供应点的位置,可根据实际情况加以选定。

5.7.9 开水间、饮水处理间应设给水管、排污排水用地漏。给水管管径可按设计小时饮水量计算。开水器、开水炉排污、排水管道应采用金属排水管或耐热塑料排水管。

附录 A 回流污染的危害程度
及防回流设施选择

A. 0. 1 生活饮用水回流污染危害程度应符合表 A. 0. 1 的规定。

表 A. 0. 1 生活饮用水回流污染危害程度

| 生活饮用水与之连接场所、管道、设备 | | 回流污染危害程度 | | |
|-------------------|----------------|----------|---|---|
| | | 低 | 中 | 高 |
| 贮存有害有毒液体的罐区 | | — | — | √ |
| 化学液槽生产流水线 | | — | — | √ |
| 含放射性材料加工及核反应堆 | | — | — | √ |
| 加工或制造毒性化学物的车间 | | — | — | √ |
| 化学、病理、动物试验室 | | — | — | √ |
| 医疗机构医疗器械清洗间 | | — | — | √ |
| 尸体解剖、屠宰车间 | | — | — | √ |
| 其他有毒有害污染场所和设备 | | — | — | √ |
| 消 防 | 消火栓系统 | — | √ | — |
| | 湿式喷淋系统、水喷雾灭火系统 | — | √ | — |
| | 简易喷淋系统 | √ | — | — |
| | 泡沫灭火系统 | — | — | √ |
| | 软管卷盘 | — | √ | — |
| | 消防水箱(池)补水 | — | √ | — |
| | 消防水泵直接吸水 | — | √ | — |
| 中水、雨水等再生水水箱(池)补水 | | — | √ | — |
| 生活饮用水水箱(池)补水 | | √ | — | — |
| 小区生活饮用水引入管 | | √ | — | — |

续表 A.0.1

| 生活饮用水与之连接场所、管道、设备 | 回流污染危害程度 | | |
|-------------------|----------|---|---|
| | 低 | 中 | 高 |
| 生活饮用水有温、有压容器 | √ | — | — |
| 叠压供水 | √ | — | — |
| 卫生器具、洗涤设备给水 | — | √ | — |
| 游泳池补水、水上游乐池等 | — | √ | — |
| 循环冷却水集水池等 | — | — | √ |
| 水景补水 | — | √ | — |
| 注入杀虫剂等药剂喷灌系统 | — | — | √ |
| 无注入任何药剂的喷灌系统 | √ | — | — |
| 畜禽饮水系统 | — | √ | — |
| 冲洗道路、汽车冲洗软管 | √ | — | — |
| 垃圾中转站冲洗给水栓 | — | — | √ |

A.0.2 防回流设施应按表 A.0.2 选择。

表 A.0.2 防回流设施选择

| 防回流设施 | 回流污染危害程度 | | | | | |
|-----------|----------|------|------|------|------|------|
| | 低 | | 中 | | 高 | |
| | 虹吸回流 | 背压回流 | 虹吸回流 | 背压回流 | 虹吸回流 | 背压回流 |
| 空气间隙 | √ | — | √ | — | √ | — |
| 减压型倒流防止器 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 低阻力倒流防止器 | √ | √ | √ | √ | — | — |
| 双止回阀倒流防止器 | — | √ | — | — | — | — |
| 压力型真空破坏器 | √ | — | √ | — | √ | — |
| 大气型真空破坏器 | √ | — | — | — | — | — |

附录 B 居住小区地下管线(构筑物)间 最小净距

表 B 居住小区地下管线(构筑物)间最小净距

| 种类 种类 | 种类 净距(m) | | 给水管 | | 污水管 | | 雨水管 | |
|----------|-------------|-------------------------------|---------|-------------------------------|---------|-------------------------------|---------|-------------------------------|
| | 水平 | 垂直 | 水平 | 垂直 | 水平 | 垂直 | 水平 | 垂直 |
| 给水管 | 0.5~1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ |
| 污水管 | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ |
| 雨水管 | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 0.8~1.5 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ |
| 低压煤气管 | 0.5~1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ |
| 直埋式热水管 | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ | 1.0 | $\frac{0.10 \sim 0.15}{0.15}$ |
| 热力管沟 | 0.5~1.0 | — | 1.0 | — | 1.0 | — | 1.0 | — |
| 乔木中心 | 1.0 | — | 1.5 | — | 1.5 | — | 1.5 | — |
| 电力电缆 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.25 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.25 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.25 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.25 |
| 通信电缆 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.15 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.15 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.15 | 1.0 | 直埋0.50 穿管 0.15 |
| 通信及照明电缆 | 0.5 | — | 1.0 | — | 1.0 | — | 1.0 | — |

注:1 净距指管外壁距离,管道交叉设套管时指套管外壁距离,直埋式热力管指保温管壳外壁距离;

2 电力电缆在道路的东侧(南北方向的路)或南侧(东西方向的路);通信电缆在道路的西侧或北侧。均应在人行道下。

附录 C 给水管段卫生器具给水当量同时 出流概率计算式 α_c 系数取值表

表 C $U_0 \sim \alpha_c$ 值对应表

| $U_0(\%)_{\alpha_c}$ | |
|----------------------|---------|
| 1.0 | 0.00323 |
| 1.5 | 0.00697 |
| 2.0 | 0.01097 |
| 2.5 | 0.01512 |
| 3.0 | 0.01939 |
| 3.5 | 0.02374 |
| 4.0 | 0.02816 |
| 4.5 | 0.03263 |
| 5.0 | 0.03715 |
| 6.0 | 0.04629 |
| 7.0 | 0.05555 |
| 8.0 | 0.06489 |

附录 D 阀门和螺纹管件的摩阻损失的 折算补偿长度

表 D 阀门和螺纹管件的摩阻损失的折算补偿长度

| 管件内径 (mm) | 各种管件的折算管道长度(m) | | | | | | |
|--------------|----------------|-------------|----------------|-----------|-----|------|------|
| | 90°标准 弯头 | 45°标准 弯头 | 标准三通 90°转角流 | 三通 直向流 | 闸板阀 | 球阀 | 角阀 |
| 9.5 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 2.4 | 1.2 |
| 12.7 | 0.6 | 0.4 | 0.9 | 0.2 | 0.1 | 4.6 | 2.4 |
| 19.1 | 0.8 | 0.5 | 1.2 | 0.2 | 0.2 | 6.1 | 3.6 |
| 25.4 | 0.9 | 0.5 | 1.5 | 0.3 | 0.2 | 7.6 | 4.6 |
| 31.8 | 1.2 | 0.7 | 1.8 | 0.4 | 0.2 | 10.6 | 5.5 |
| 38.1 | 1.5 | 0.9 | 2.1 | 0.5 | 0.3 | 13.7 | 6.7 |
| 50.8 | 2.1 | 1.2 | 3.0 | 0.6 | 0.4 | 16.7 | 8.5 |
| 63.5 | 2.4 | 1.5 | 3.6 | 0.8 | 0.5 | 19.8 | 10.3 |
| 76.2 | 3.0 | 1.8 | 4.6 | 0.9 | 0.6 | 24.3 | 12.2 |
| 101.6 | 4.3 | 2.4 | 6.4 | 1.2 | 0.8 | 38.0 | 16.7 |
| 127 | 5.2 | 3.0 | 7.6 | 1.5 | 1.0 | 42.6 | 21.3 |
| 152.4 | 6.1 | 3.6 | 9.1 | 1.8 | 1.2 | 50.2 | 24.3 |

注:本表的螺纹接口是指管件无凹口的螺纹,即管件与管道在连接点内径有突变,管件内径大于管道内径。当管件为凹口螺纹,或管件与管道为等径焊接,其折算补偿长度取本表值的 1/2。

附录 E 给水管段设计秒流量计算表

表 E-1 给水管段设计秒流量计算表[$U(\%)$; $q(l/s)$]

| U_0 | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 70.94 | 0.28 | 71.20 | 0.28 | 71.49 | 0.29 | 71.78 | 0.29 |
| 3 | 58.00 | 0.35 | 58.30 | 0.35 | 58.62 | 0.35 | 58.96 | 0.35 |
| 4 | 50.28 | 0.40 | 50.60 | 0.40 | 50.94 | 0.41 | 51.32 | 0.41 |
| 5 | 45.01 | 0.45 | 45.34 | 0.45 | 45.69 | 0.46 | 46.06 | 0.46 |
| 6 | 41.10 | 0.49 | 41.45 | 0.50 | 41.81 | 0.50 | 42.18 | 0.51 |
| 7 | 38.09 | 0.53 | 38.43 | 0.54 | 38.79 | 0.54 | 39.17 | 0.55 |
| 8 | 35.65 | 0.57 | 35.99 | 0.58 | 36.36 | 0.58 | 36.74 | 0.59 |
| 9 | 33.63 | 0.61 | 33.98 | 0.61 | 34.35 | 0.62 | 34.73 | 0.63 |
| 10 | 31.92 | 0.64 | 32.27 | 0.65 | 32.64 | 0.65 | 33.03 | 0.66 |
| 11 | 30.45 | 0.67 | 30.80 | 0.68 | 31.17 | 0.69 | 31.56 | 0.69 |
| 12 | 29.17 | 0.70 | 29.52 | 0.71 | 29.89 | 0.72 | 30.28 | 0.73 |
| 13 | 28.04 | 0.73 | 28.39 | 0.74 | 28.76 | 0.75 | 29.15 | 0.76 |
| 14 | 27.03 | 0.76 | 27.38 | 0.77 | 27.76 | 0.78 | 28.15 | 0.79 |
| 15 | 26.12 | 0.78 | 26.48 | 0.79 | 26.85 | 0.81 | 27.24 | 0.82 |
| 16 | 25.30 | 0.81 | 25.66 | 0.82 | 26.03 | 0.83 | 26.42 | 0.85 |
| 17 | 24.56 | 0.83 | 24.91 | 0.85 | 25.29 | 0.86 | 25.68 | 0.87 |
| 18 | 23.88 | 0.86 | 24.23 | 0.87 | 24.61 | 0.89 | 25.00 | 0.90 |
| 19 | 23.25 | 0.88 | 23.60 | 0.90 | 23.98 | 0.91 | 24.37 | 0.93 |
| 20 | 22.67 | 0.91 | 23.02 | 0.92 | 23.40 | 0.94 | 23.79 | 0.95 |

续表 E-1

| U_0 | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| N_8 | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 22 | 21.63 | 0.95 | 21.98 | 0.97 | 22.36 | 0.98 | 22.75 | 1.00 |
| 24 | 20.72 | 0.99 | 21.07 | 1.01 | 21.45 | 1.03 | 21.85 | 1.05 |
| 26 | 19.92 | 1.04 | 21.27 | 1.05 | 20.65 | 1.07 | 21.05 | 1.09 |
| 28 | 19.21 | 1.08 | 19.56 | 1.10 | 19.94 | 1.12 | 20.33 | 1.14 |
| 30 | 18.56 | 1.11 | 18.92 | 1.14 | 19.30 | 1.16 | 19.69 | 1.18 |
| 32 | 17.99 | 1.15 | 18.34 | 1.17 | 18.72 | 1.20 | 19.12 | 1.22 |
| 34 | 17.46 | 1.19 | 17.81 | 1.21 | 18.19 | 1.24 | 18.59 | 1.26 |
| 36 | 16.97 | 1.22 | 17.33 | 1.25 | 17.71 | 1.28 | 18.11 | 1.30 |
| 38 | 16.53 | 1.26 | 16.89 | 1.28 | 17.27 | 1.31 | 17.66 | 1.34 |
| 40 | 16.12 | 1.29 | 16.48 | 1.32 | 16.86 | 1.35 | 17.25 | 1.38 |
| 42 | 15.74 | 1.32 | 16.09 | 1.35 | 16.47 | 1.38 | 16.87 | 1.42 |
| 44 | 15.38 | 1.35 | 15.74 | 1.39 | 16.12 | 1.42 | 16.52 | 1.45 |
| 46 | 15.05 | 1.38 | 15.41 | 1.42 | 15.79 | 1.45 | 16.18 | 1.49 |
| 48 | 14.74 | 1.42 | 15.10 | 1.45 | 15.48 | 1.49 | 15.87 | 1.52 |
| 50 | 14.45 | 1.45 | 14.81 | 1.48 | 15.19 | 1.52 | 15.58 | 1.56 |
| 55 | 13.79 | 1.52 | 14.15 | 1.56 | 14.53 | 1.60 | 14.92 | 1.64 |
| 60 | 13.22 | 1.59 | 13.57 | 1.63 | 13.95 | 1.67 | 14.35 | 1.72 |
| 65 | 12.71 | 1.65 | 13.07 | 1.70 | 13.45 | 1.75 | 13.84 | 1.80 |
| 70 | 12.26 | 1.72 | 12.62 | 1.77 | 13.00 | 1.82 | 13.39 | 1.87 |
| 75 | 11.85 | 1.78 | 12.21 | 1.83 | 12.59 | 1.89 | 12.99 | 1.95 |
| 80 | 11.49 | 1.84 | 11.84 | 1.89 | 12.22 | 1.96 | 12.62 | 2.02 |
| 85 | 11.05 | 1.90 | 11.51 | 1.96 | 11.89 | 2.02 | 12.28 | 2.09 |
| 90 | 10.85 | 1.95 | 11.20 | 2.02 | 11.58 | 2.09 | 11.98 | 2.16 |
| 95 | 10.57 | 2.01 | 10.92 | 2.08 | 11.30 | 2.15 | 11.70 | 2.22 |
| 100 | 10.31 | 2.06 | 10.66 | 2.13 | 11.05 | 2.21 | 11.44 | 2.29 |
| 110 | 9.84 | 2.17 | 10.20 | 2.24 | 10.58 | 2.33 | 10.97 | 2.41 |
| 120 | 9.44 | 2.26 | 9.79 | 2.35 | 10.17 | 2.44 | 10.56 | 2.54 |

续表 E-1

| U_0 | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| N_k | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 130 | 9.08 | 2.36 | 9.43 | 2.45 | 9.81 | 2.55 | 10.21 | 2.65 |
| 140 | 8.76 | 2.45 | 9.11 | 2.55 | 9.49 | 2.66 | 9.89 | 2.77 |
| 150 | 8.47 | 2.54 | 8.83 | 2.65 | 9.20 | 2.76 | 9.60 | 2.88 |
| 160 | 8.21 | 2.63 | 8.57 | 2.74 | 8.94 | 2.86 | 9.34 | 2.99 |
| 170 | 7.98 | 2.71 | 8.33 | 2.83 | 8.71 | 2.96 | 9.10 | 3.09 |
| 180 | 7.76 | 2.79 | 8.11 | 2.92 | 8.49 | 3.06 | 8.89 | 3.20 |
| 190 | 7.56 | 2.87 | 7.91 | 3.01 | 8.29 | 3.15 | 8.69 | 3.30 |
| 200 | 7.38 | 2.95 | 7.73 | 3.09 | 7.11 | 3.24 | 8.50 | 3.40 |
| 220 | 7.05 | 3.10 | 7.40 | 3.26 | 7.78 | 3.42 | 8.17 | 3.60 |
| 240 | 6.76 | 3.25 | 7.11 | 3.41 | 7.49 | 3.60 | 7.88 | 3.78 |
| 260 | 6.51 | 3.28 | 6.86 | 3.57 | 7.24 | 3.76 | 7.63 | 3.97 |
| 280 | 6.28 | 3.52 | 6.63 | 3.72 | 7.01 | 3.93 | 7.40 | 4.15 |
| 300 | 6.08 | 3.65 | 6.43 | 3.86 | 6.81 | 4.08 | 7.20 | 4.32 |
| 320 | 5.89 | 3.77 | 6.25 | 4.00 | 6.62 | 4.24 | 7.02 | 4.49 |
| 340 | 5.73 | 3.89 | 6.08 | 4.13 | 6.46 | 4.39 | 6.85 | 4.66 |
| 360 | 5.57 | 4.01 | 5.93 | 4.27 | 6.30 | 4.54 | 6.69 | 4.82 |
| 380 | 5.43 | 4.13 | 5.79 | 4.40 | 6.16 | 4.68 | 6.55 | 4.98 |
| 400 | 5.30 | 4.24 | 5.66 | 4.52 | 6.03 | 4.83 | 6.42 | 5.14 |
| 420 | 5.18 | 4.35 | 5.54 | 4.65 | 5.91 | 4.96 | 6.30 | 5.29 |
| 440 | 5.07 | 4.46 | 5.42 | 4.77 | 5.80 | 5.10 | 6.19 | 5.45 |
| 460 | 4.97 | 4.57 | 5.32 | 4.89 | 5.69 | 5.24 | 6.08 | 5.60 |
| 480 | 4.87 | 4.67 | 5.22 | 5.01 | 5.59 | 5.37 | 5.98 | 5.75 |
| 500 | 4.78 | 4.78 | 5.13 | 5.13 | 5.50 | 5.50 | 5.89 | 5.89 |
| 550 | 4.57 | 5.02 | 4.92 | 5.41 | 5.29 | 5.82 | 5.68 | 6.25 |
| 600 | 4.39 | 5.26 | 4.74 | 5.68 | 5.11 | 6.13 | 5.50 | 6.60 |
| 650 | 4.23 | 5.49 | 4.58 | 5.95 | 4.95 | 6.43 | 5.34 | 6.94 |

续表 E-1

| U_0 | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| N_k | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 700 | 4.08 | 5.72 | 4.43 | 6.20 | 4.81 | 6.73 | 5.19 | 7.27 |
| 750 | 3.95 | 5.93 | 4.30 | 6.46 | 4.68 | 7.02 | 5.07 | 7.60 |
| 800 | 3.84 | 6.14 | 4.19 | 6.70 | 4.56 | 7.30 | 4.95 | 7.92 |
| 850 | 3.73 | 6.34 | 4.08 | 6.94 | 4.45 | 7.57 | 4.84 | 8.23 |
| 900 | 3.64 | 6.54 | 3.98 | 7.17 | 4.36 | 7.84 | 4.75 | 8.54 |
| 950 | 3.55 | 6.74 | 3.90 | 7.40 | 4.27 | 8.11 | 4.66 | 8.85 |
| 1000 | 3.46 | 6.93 | 3.81 | 7.63 | 4.19 | 8.37 | 4.57 | 9.15 |
| 1100 | 3.32 | 7.30 | 3.66 | 8.06 | 4.04 | 8.88 | 4.42 | 9.73 |
| 1200 | 3.09 | 7.65 | 3.54 | 8.49 | 3.91 | 9.38 | 4.29 | 10.31 |
| 1300 | 3.07 | 7.99 | 3.42 | 8.90 | 3.79 | 9.86 | 4.18 | 10.87 |
| 1400 | 2.97 | 8.33 | 3.32 | 9.30 | 3.69 | 10.34 | 4.08 | 11.42 |
| 1500 | 2.88 | 8.65 | 3.23 | 9.69 | 3.60 | 10.80 | 3.99 | 11.96 |
| 1600 | 2.80 | 8.96 | 3.15 | 10.07 | 3.52 | 11.26 | 3.90 | 12.49 |
| 1700 | 2.73 | 9.27 | 3.07 | 10.45 | 3.44 | 11.71 | 3.83 | 13.02 |
| 1800 | 2.66 | 9.57 | 3.00 | 10.81 | 3.37 | 12.15 | 3.76 | 13.53 |
| 1900 | 2.59 | 9.86 | 2.94 | 11.17 | 3.31 | 12.58 | 3.70 | 14.04 |
| 2000 | 2.54 | 10.14 | 2.88 | 11.53 | 3.25 | 13.01 | 3.64 | 14.55 |
| 2200 | 2.43 | 10.70 | 2.78 | 12.22 | 3.15 | 13.85 | 3.53 | 15.54 |
| 2400 | 2.34 | 11.23 | 2.69 | 12.89 | 3.06 | 14.67 | 3.44 | 16.51 |
| 2600 | 2.26 | 11.75 | 2.61 | 13.55 | 2.97 | 15.47 | 3.36 | 17.46 |
| 2800 | 2.19 | 12.26 | 2.53 | 14.19 | 2.90 | 16.25 | 3.29 | 18.40 |
| 3000 | 2.12 | 12.75 | 2.47 | 14.81 | 2.84 | 17.03 | 3.22 | 19.33 |
| 3200 | 2.07 | 13.22 | 2.41 | 15.43 | 2.78 | 17.79 | 3.16 | 20.24 |
| 3400 | 2.01 | 13.69 | 2.36 | 16.03 | 2.73 | 18.54 | 3.11 | 21.14 |
| 3600 | 1.96 | 14.15 | 2.13 | 16.62 | 2.68 | 19.27 | 3.06 | 22.03 |
| 3800 | 1.92 | 14.59 | 2.26 | 17.21 | 2.63 | 20.00 | 3.01 | 22.91 |
| 4000 | 1.88 | 15.03 | 2.22 | 17.78 | 2.59 | 20.72 | 2.97 | 23.78 |

续表 E-1

| U_0 | 1.0 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.5 | |
|-------|------|-------|--------------------------------------|-------|------|-------|------|-------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 4200 | 1.84 | 15.46 | 2.18 | 18.35 | 2.55 | 21.43 | 2.93 | 24.64 |
| 4400 | 1.80 | 15.88 | 2.15 | 18.91 | 2.52 | 22.14 | 2.90 | 25.50 |
| 4600 | 1.77 | 16.30 | 2.12 | 19.46 | 2.48 | 22.84 | 2.86 | 26.35 |
| 4800 | 1.74 | 16.71 | 2.08 | 20.00 | 2.45 | 23.53 | 2.83 | 27.19 |
| 5000 | 1.71 | 17.11 | 2.05 | 20.54 | 2.42 | 24.21 | 2.80 | 28.03 |
| 5500 | 1.65 | 18.10 | 1.99 | 21.87 | 2.35 | 25.90 | 2.74 | 30.09 |
| 6000 | 1.59 | 19.05 | 1.93 | 23.16 | 2.30 | 27.55 | 2.68 | 32.12 |
| 6500 | 1.54 | 19.97 | 1.88 | 24.43 | 2.24 | 29.18 | 2.63 | 34.13 |
| 7000 | 1.49 | 20.88 | 1.83 | 25.67 | 2.20 | 30.78 | 2.58 | 36.11 |
| 7500 | 1.45 | 21.76 | 1.79 | 26.88 | 2.16 | 32.36 | 2.54 | 38.06 |
| 8000 | 1.41 | 22.62 | 1.76 | 28.08 | 2.12 | 33.92 | 2.50 | 40.00 |
| 8500 | 1.38 | 23.46 | 1.72 | 29.26 | 2.09 | 35.47 | — | — |
| 9000 | 1.35 | 24.29 | 1.69 | 30.43 | 2.06 | 36.99 | — | — |
| 9500 | 1.32 | 25.1 | 1.66 | 31.58 | 2.03 | 38.50 | — | — |
| 10000 | 1.29 | 25.9 | 1.64 | 32.72 | 2.00 | 40.00 | — | — |
| 11000 | 1.25 | 27.46 | 1.59 | 34.95 | — | — | — | — |
| 12000 | 1.21 | 28.97 | 1.55 | 37.14 | — | — | — | — |
| 13000 | 1.17 | 30.45 | 1.51 | 39.29 | — | — | — | — |
| 14000 | 1.14 | 31.89 | $N_g=13333$ $U=1.50$ $q=40.00$ | | — | — | — | — |
| 15000 | 1.11 | 33.31 | | | — | — | — | — |
| 16000 | 1.08 | 34.69 | | | — | — | — | — |
| 17000 | 1.06 | 36.05 | — | — | — | — | — | — |
| 18000 | 1.04 | 37.39 | — | — | — | — | — | — |
| 19000 | 1.02 | 38.70 | — | — | — | — | — | — |
| 20000 | 1.00 | 40.00 | — | — | — | — | — | — |

表 E-2 给水管段设计秒流量计算表 $[U(\%); q(L/s)]$

| U_0 | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| N_R | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 72.08 | 0.29 | 72.39 | 0.29 | 72.70 | 0.29 | 73.02 | 0.29 |
| 3 | 59.31 | 0.36 | 59.66 | 0.36 | 60.02 | 0.36 | 60.38 | 0.36 |
| 4 | 51.66 | 0.41 | 52.03 | 0.42 | 52.41 | 0.42 | 52.80 | 0.42 |
| 5 | 46.43 | 0.46 | 46.82 | 0.47 | 47.21 | 0.47 | 47.60 | 0.48 |
| 6 | 42.57 | 0.51 | 42.96 | 0.52 | 43.35 | 0.52 | 43.76 | 0.53 |
| 7 | 39.56 | 0.55 | 39.96 | 0.56 | 40.36 | 0.57 | 40.76 | 0.57 |
| 8 | 37.13 | 0.59 | 37.53 | 0.60 | 37.94 | 0.61 | 38.35 | 0.61 |
| 9 | 35.12 | 0.63 | 35.53 | 0.64 | 35.93 | 0.65 | 36.35 | 0.65 |
| 10 | 33.42 | 0.67 | 33.83 | 0.68 | 34.24 | 0.68 | 34.65 | 0.69 |
| 11 | 31.96 | 0.70 | 32.36 | 0.71 | 32.77 | 0.72 | 33.19 | 0.73 |
| 12 | 30.68 | 0.74 | 31.09 | 0.75 | 31.50 | 0.76 | 31.92 | 0.77 |
| 13 | 29.55 | 0.77 | 29.96 | 0.78 | 30.37 | 0.79 | 30.79 | 0.80 |
| 14 | 28.55 | 0.80 | 28.96 | 0.81 | 29.37 | 0.82 | 29.79 | 0.83 |
| 15 | 27.64 | 0.83 | 28.05 | 0.84 | 28.47 | 0.85 | 28.89 | 0.87 |
| 16 | 26.83 | 0.86 | 27.24 | 0.87 | 27.65 | 0.88 | 28.08 | 0.90 |
| 17 | 26.08 | 0.89 | 26.49 | 0.90 | 26.91 | 0.91 | 27.33 | 0.93 |
| 18 | 25.40 | 0.91 | 25.81 | 0.93 | 26.23 | 0.94 | 26.65 | 0.96 |
| 19 | 24.77 | 0.94 | 25.19 | 0.96 | 25.60 | 0.97 | 26.03 | 0.99 |
| 20 | 24.20 | 0.97 | 24.61 | 0.98 | 25.03 | 1.00 | 25.45 | 1.02 |
| 22 | 23.16 | 1.02 | 23.57 | 1.04 | 23.99 | 1.06 | 24.41 | 1.07 |
| 24 | 22.25 | 1.07 | 22.66 | 1.09 | 23.08 | 1.11 | 23.51 | 1.13 |
| 26 | 21.45 | 1.12 | 21.87 | 1.14 | 22.29 | 1.16 | 22.71 | 1.18 |
| 28 | 20.74 | 1.16 | 21.15 | 1.18 | 21.57 | 1.21 | 22.00 | 1.23 |

续表 E-2

| U_0 | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 30 | 20.10 | 1.21 | 20.51 | 1.23 | 20.93 | 1.26 | 21.36 | 1.28 |
| 32 | 19.52 | 1.25 | 19.94 | 1.28 | 20.36 | 1.30 | 20.78 | 1.33 |
| 34 | 18.99 | 1.29 | 19.41 | 1.32 | 19.83 | 1.35 | 20.25 | 1.38 |
| 36 | 18.51 | 1.33 | 18.93 | 1.36 | 19.35 | 1.39 | 19.77 | 1.42 |
| 38 | 18.07 | 1.37 | 18.48 | 1.40 | 18.90 | 1.44 | 19.33 | 1.47 |
| 40 | 17.66 | 1.41 | 18.07 | 1.45 | 18.49 | 1.48 | 18.92 | 1.51 |
| 42 | 17.28 | 1.45 | 17.69 | 1.49 | 18.11 | 1.52 | 18.54 | 1.56 |
| 44 | 16.92 | 1.49 | 17.34 | 1.53 | 17.76 | 1.56 | 18.18 | 1.60 |
| 46 | 16.59 | 1.53 | 17.00 | 1.56 | 17.43 | 1.60 | 17.85 | 1.64 |
| 48 | 16.28 | 1.56 | 16.69 | 1.60 | 17.11 | 1.54 | 17.54 | 1.68 |
| 50 | 15.99 | 1.60 | 16.40 | 1.64 | 16.82 | 1.68 | 17.25 | 1.73 |
| 55 | 15.33 | 1.69 | 15.74 | 1.73 | 16.17 | 1.78 | 16.59 | 1.82 |
| 60 | 14.76 | 1.77 | 15.17 | 1.82 | 15.59 | 1.87 | 16.02 | 1.92 |
| 65 | 14.25 | 1.85 | 14.66 | 1.91 | 15.08 | 1.96 | 15.51 | 2.02 |
| 70 | 13.80 | 1.93 | 14.21 | 1.99 | 14.63 | 2.05 | 15.06 | 2.11 |
| 75 | 13.39 | 2.01 | 13.81 | 2.07 | 14.23 | 2.13 | 14.65 | 2.20 |
| 80 | 13.02 | 2.08 | 13.44 | 2.15 | 13.86 | 2.22 | 14.28 | 2.29 |
| 85 | 12.69 | 2.16 | 13.10 | 2.23 | 13.52 | 2.30 | 13.95 | 2.37 |
| 90 | 12.38 | 2.23 | 12.80 | 2.30 | 13.22 | 2.38 | 13.64 | 2.46 |
| 95 | 12.10 | 2.30 | 12.52 | 2.38 | 12.94 | 2.46 | 13.36 | 2.54 |
| 100 | 11.84 | 2.37 | 12.26 | 2.45 | 12.68 | 2.54 | 13.10 | 2.62 |
| 110 | 11.38 | 2.50 | 11.79 | 2.59 | 12.21 | 2.69 | 12.63 | 2.78 |
| 120 | 10.97 | 2.63 | 11.38 | 2.73 | 11.80 | 2.83 | 12.23 | 2.93 |

续表 E-2

| U_0 | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 130 | 10.61 | 2.76 | 11.02 | 2.87 | 11.44 | 2.98 | 11.87 | 3.09 |
| 140 | 10.29 | 2.88 | 10.70 | 3.00 | 11.12 | 3.11 | 11.55 | 3.23 |
| 150 | 10.00 | 3.00 | 10.42 | 3.12 | 10.83 | 3.25 | 11.26 | 3.38 |
| 160 | 9.74 | 3.12 | 10.16 | 3.25 | 10.57 | 3.38 | 11.00 | 3.52 |
| 170 | 9.51 | 3.23 | 9.92 | 3.37 | 10.34 | 3.51 | 10.76 | 3.66 |
| 180 | 9.29 | 3.34 | 9.70 | 3.49 | 10.12 | 3.64 | 10.54 | 3.80 |
| 190 | 9.09 | 3.45 | 9.50 | 3.61 | 9.92 | 3.77 | 10.34 | 3.93 |
| 200 | 8.91 | 3.56 | 9.32 | 3.73 | 9.74 | 3.89 | 10.16 | 4.06 |
| 220 | 8.57 | 3.77 | 8.99 | 3.95 | 9.40 | 4.14 | 9.83 | 4.32 |
| 240 | 8.29 | 3.98 | 8.70 | 4.17 | 9.12 | 4.38 | 9.54 | 4.58 |
| 260 | 8.03 | 4.18 | 8.44 | 4.39 | 8.86 | 4.61 | 9.28 | 4.83 |
| 280 | 7.81 | 4.37 | 8.22 | 4.60 | 8.63 | 4.83 | 9.06 | 5.07 |
| 300 | 7.60 | 4.56 | 8.01 | 4.81 | 8.43 | 5.06 | 8.85 | 5.31 |
| 320 | 7.42 | 4.75 | 7.83 | 5.02 | 8.24 | 5.28 | 8.67 | 5.55 |
| 340 | 7.25 | 4.93 | 7.66 | 5.21 | 8.08 | 5.49 | 8.50 | 5.78 |
| 360 | 7.10 | 5.11 | 7.51 | 5.40 | 7.92 | 5.70 | 8.34 | 6.01 |
| 380 | 6.95 | 5.29 | 7.36 | 5.60 | 7.78 | 5.91 | 8.20 | 6.23 |
| 400 | 6.82 | 5.46 | 7.23 | 5.79 | 7.65 | 6.12 | 8.07 | 6.46 |
| 420 | 6.70 | 5.63 | 7.11 | 5.97 | 7.53 | 6.32 | 7.95 | 6.68 |
| 440 | 6.59 | 5.80 | 7.00 | 6.16 | 7.41 | 6.52 | 7.83 | 6.89 |
| 460 | 6.48 | 5.97 | 6.89 | 6.34 | 7.31 | 6.72 | 7.73 | 7.11 |
| 480 | 6.39 | 6.13 | 6.79 | 6.52 | 7.21 | 6.92 | 7.63 | 7.32 |
| 500 | 6.29 | 6.29 | 6.70 | 6.70 | 7.12 | 7.12 | 7.54 | 7.54 |

续表 E-2

| U_0 | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 550 | 6.08 | 6.69 | 6.49 | 7.14 | 6.91 | 7.60 | 7.32 | 8.06 |
| 600 | 5.90 | 7.08 | 6.31 | 7.57 | 6.72 | 8.07 | 7.14 | 8.57 |
| 650 | 5.74 | 7.46 | 6.15 | 7.99 | 6.56 | 8.53 | 6.98 | 9.08 |
| 700 | 5.59 | 7.83 | 6.00 | 8.40 | 6.42 | 8.98 | 6.83 | 9.57 |
| 750 | 5.46 | 8.20 | 5.87 | 8.81 | 6.29 | 9.43 | 6.70 | 10.06 |
| 800 | 5.35 | 8.56 | 5.75 | 9.21 | 6.17 | 9.87 | 6.59 | 10.54 |
| 850 | 5.24 | 8.91 | 5.65 | 9.60 | 6.06 | 10.30 | 6.48 | 11.01 |
| 900 | 5.14 | 9.26 | 5.55 | 9.99 | 5.96 | 10.73 | 6.38 | 11.48 |
| 950 | 5.05 | 9.60 | 5.46 | 10.37 | 5.87 | 11.16 | 6.29 | 11.95 |
| 1000 | 4.97 | 9.94 | 5.38 | 10.75 | 5.79 | 11.58 | 6.21 | 12.41 |
| 1100 | 4.82 | 10.61 | 5.23 | 11.50 | 5.64 | 12.41 | 6.06 | 13.32 |
| 1200 | 4.69 | 11.26 | 5.10 | 12.23 | 5.51 | 13.22 | 5.93 | 14.22 |
| 1300 | 4.58 | 11.90 | 4.98 | 12.95 | 5.39 | 14.02 | 5.81 | 15.11 |
| 1400 | 4.48 | 12.53 | 4.88 | 13.66 | 5.29 | 14.81 | 5.71 | 15.98 |
| 1500 | 4.38 | 13.15 | 4.79 | 14.36 | 5.20 | 15.60 | 5.61 | 16.84 |
| 1600 | 4.30 | 13.76 | 4.70 | 15.05 | 5.11 | 16.37 | 5.53 | 17.70 |
| 1700 | 4.22 | 14.36 | 4.63 | 15.74 | 5.04 | 17.13 | 5.45 | 18.54 |
| 1800 | 4.16 | 14.96 | 4.56 | 16.41 | 4.97 | 17.89 | 5.38 | 19.38 |
| 1900 | 4.09 | 15.55 | 4.49 | 17.08 | 4.90 | 18.64 | 5.32 | 20.21 |
| 2000 | 4.03 | 16.13 | 4.44 | 17.74 | 4.85 | 19.38 | 5.26 | 21.04 |
| 2200 | 3.93 | 17.28 | 4.33 | 19.05 | 4.74 | 20.85 | 5.15 | 22.67 |
| 2400 | 3.83 | 18.41 | 4.24 | 20.34 | 4.65 | 22.30 | 5.06 | 24.29 |
| 2600 | 3.75 | 19.52 | 4.16 | 21.61 | 4.56 | 23.73 | 4.98 | 25.88 |

续表 E-2

| U_0 | 3.0 | | 3.5 | | 4.0 | | 4.5 | |
|-------|------|-------|-------------------------------------|-------|------|-------|-------------------------------------|-------|
| N_k | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 2800 | 3.68 | 20.61 | 4.08 | 22.86 | 4.49 | 25.15 | 4.90 | 27.46 |
| 3000 | 3.62 | 21.69 | 4.02 | 24.10 | 4.42 | 26.55 | 4.84 | 29.02 |
| 3200 | 3.56 | 22.76 | 3.96 | 25.33 | 4.36 | 27.94 | 4.78 | 30.58 |
| 3400 | 3.50 | 23.81 | 3.90 | 26.54 | 4.31 | 29.31 | 4.72 | 32.12 |
| 3600 | 3.45 | 24.86 | 3.85 | 27.75 | 4.26 | 31.68 | 4.67 | 33.64 |
| 3800 | 3.41 | 25.90 | 3.81 | 28.94 | 4.22 | 32.03 | 4.63 | 35.16 |
| 4000 | 3.37 | 26.92 | 3.77 | 30.13 | 4.17 | 33.38 | 4.58 | 36.67 |
| 4200 | 3.33 | 27.94 | 3.73 | 31.30 | 4.13 | 34.72 | 4.54 | 38.17 |
| 4400 | 3.29 | 28.95 | 3.69 | 32.47 | 4.10 | 36.05 | 4.51 | 39.67 |
| 4600 | 3.26 | 29.96 | 3.66 | 33.64 | 4.06 | 37.37 | $N_k=4444$ $U=4.50$ $q=40.00$ | |
| 4800 | 3.22 | 30.95 | 3.62 | 34.79 | 4.03 | 38.69 | | |
| 5000 | 3.19 | 31.95 | 3.59 | 35.94 | 4.00 | 40.40 | | |
| 5500 | 3.13 | 34.40 | 3.53 | 38.79 | — | — | — | — |
| 6000 | 3.07 | 36.82 | $N_k=5714$ $U=3.50$ $q=40.00$ | | — | — | — | — |
| 6500 | 3.02 | 39.21 | | | — | — | — | — |
| 6667 | 3.00 | 40.00 | | | — | — | — | — |

表 E-3 给水管段设计秒流量计算表[$U(\%)$; $q(L/s)$]

| U_0 | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| N_k | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 1 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 | 100.00 | 0.20 |
| 2 | 73.33 | 0.29 | 73.98 | 0.30 | 74.64 | 0.30 | 75.30 | 0.30 |
| 3 | 60.75 | 0.36 | 61.49 | 0.37 | 62.24 | 0.37 | 63.00 | 0.38 |
| 4 | 53.18 | 0.43 | 53.97 | 0.43 | 54.76 | 0.44 | 55.56 | 0.44 |
| 5 | 48.00 | 0.48 | 48.80 | 0.49 | 49.62 | 0.50 | 50.45 | 0.50 |
| 6 | 44.16 | 0.53 | 44.98 | 0.54 | 45.81 | 0.55 | 46.65 | 0.56 |
| 7 | 41.17 | 0.58 | 42.01 | 0.59 | 42.85 | 0.60 | 43.70 | 0.61 |
| 8 | 38.76 | 0.62 | 39.60 | 0.63 | 40.45 | 0.65 | 41.31 | 0.66 |
| 9 | 36.76 | 0.66 | 37.61 | 0.68 | 38.46 | 0.69 | 39.33 | 0.71 |
| 10 | 35.07 | 0.70 | 35.92 | 0.72 | 36.78 | 0.74 | 37.65 | 0.75 |
| 11 | 33.61 | 0.74 | 34.46 | 0.76 | 35.33 | 0.78 | 36.20 | 0.80 |
| 12 | 32.34 | 0.78 | 33.19 | 0.80 | 34.06 | 0.82 | 34.93 | 0.84 |
| 13 | 31.22 | 0.81 | 32.07 | 0.83 | 32.94 | 0.96 | 33.82 | 0.88 |
| 14 | 30.22 | 0.85 | 31.07 | 0.87 | 31.94 | 0.89 | 32.82 | 0.92 |
| 15 | 29.32 | 0.88 | 30.18 | 0.91 | 31.05 | 0.93 | 31.93 | 0.96 |
| 16 | 28.50 | 0.91 | 29.36 | 0.94 | 30.23 | 0.97 | 31.12 | 1.00 |
| 17 | 27.76 | 0.94 | 28.62 | 0.97 | 29.50 | 1.00 | 30.38 | 1.03 |
| 18 | 27.08 | 0.97 | 27.94 | 1.01 | 28.82 | 1.04 | 29.70 | 1.07 |
| 19 | 26.45 | 1.01 | 27.32 | 1.04 | 28.19 | 1.07 | 29.08 | 1.10 |
| 20 | 25.88 | 1.04 | 26.74 | 1.07 | 27.62 | 1.10 | 28.50 | 1.14 |
| 22 | 24.84 | 1.09 | 25.71 | 1.13 | 26.58 | 1.17 | 27.47 | 1.21 |
| 24 | 23.94 | 1.15 | 24.80 | 1.19 | 25.68 | 1.23 | 26.57 | 1.28 |
| 26 | 23.14 | 1.20 | 24.01 | 1.25 | 24.98 | 1.29 | 25.77 | 1.34 |
| 28 | 22.43 | 1.26 | 23.30 | 1.30 | 24.18 | 1.35 | 25.06 | 1.40 |
| 30 | 21.79 | 1.31 | 22.66 | 1.36 | 23.54 | 1.41 | 24.43 | 1.47 |
| 32 | 21.21 | 1.36 | 22.08 | 1.41 | 22.96 | 1.47 | 23.85 | 1.53 |

续表 E-3

| U_0 | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 34 | 20.68 | 1.41 | 21.55 | 1.47 | 22.43 | 1.53 | 23.32 | 1.59 |
| 36 | 20.20 | 1.45 | 21.07 | 1.52 | 21.95 | 1.58 | 22.84 | 1.64 |
| 38 | 19.76 | 1.50 | 20.63 | 1.57 | 21.51 | 1.63 | 22.40 | 1.70 |
| 40 | 19.35 | 1.55 | 20.22 | 1.62 | 21.10 | 1.69 | 21.99 | 1.76 |
| 42 | 18.97 | 1.59 | 19.84 | 1.67 | 20.72 | 1.74 | 21.61 | 1.82 |
| 44 | 18.61 | 1.64 | 19.48 | 1.71 | 20.36 | 1.79 | 21.25 | 1.87 |
| 46 | 18.28 | 1.68 | 19.15 | 1.76 | 21.03 | 1.84 | 20.92 | 1.92 |
| 48 | 17.97 | 1.73 | 18.84 | 1.81 | 19.72 | 1.89 | 20.61 | 1.98 |
| 50 | 17.68 | 1.77 | 18.55 | 1.86 | 19.43 | 2.94 | 20.32 | 2.03 |
| 55 | 17.02 | 1.87 | 17.89 | 1.97 | 18.77 | 2.07 | 19.66 | 2.16 |
| 60 | 16.45 | 1.97 | 17.32 | 2.08 | 18.20 | 2.18 | 19.08 | 2.29 |
| 65 | 15.94 | 2.07 | 16.81 | 2.19 | 17.69 | 2.30 | 18.58 | 2.42 |
| 70 | 15.49 | 2.17 | 16.36 | 2.29 | 17.24 | 2.41 | 18.13 | 2.54 |
| 75 | 15.08 | 2.26 | 15.95 | 2.39 | 16.83 | 2.52 | 17.72 | 2.66 |
| 80 | 14.71 | 2.35 | 15.58 | 2.49 | 16.46 | 2.63 | 17.35 | 2.78 |
| 85 | 14.38 | 2.44 | 15.25 | 2.59 | 16.13 | 2.74 | 17.02 | 2.89 |
| 90 | 14.07 | 2.53 | 14.94 | 2.69 | 15.82 | 2.85 | 16.71 | 3.01 |
| 95 | 13.79 | 2.62 | 14.66 | 2.79 | 15.54 | 3.95 | 16.43 | 3.12 |
| 100 | 13.53 | 2.71 | 14.40 | 2.88 | 15.28 | 3.06 | 16.17 | 3.23 |
| 110 | 13.06 | 2.87 | 13.93 | 3.06 | 14.81 | 3.26 | 15.70 | 3.45 |
| 120 | 12.66 | 3.04 | 13.52 | 3.25 | 14.40 | 3.46 | 15.29 | 3.67 |
| 130 | 12.30 | 3.20 | 13.16 | 3.42 | 14.04 | 3.65 | 14.93 | 3.88 |
| 140 | 11.97 | 3.35 | 12.84 | 3.60 | 13.72 | 4.84 | 14.61 | 4.09 |
| 150 | 11.69 | 3.51 | 12.55 | 3.77 | 13.43 | 4.03 | 14.32 | 4.30 |

续表 E-3

| U_0 | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 160 | 11.43 | 3.66 | 12.29 | 3.93 | 13.17 | 4.21 | 14.06 | 4.50 |
| 170 | 11.19 | 3.80 | 12.05 | 4.10 | 12.93 | 4.40 | 13.82 | 4.70 |
| 180 | 10.97 | 3.95 | 11.84 | 4.26 | 12.71 | 4.58 | 13.60 | 4.90 |
| 190 | 10.77 | 4.09 | 11.64 | 4.42 | 12.51 | 4.75 | 13.40 | 5.09 |
| 200 | 10.59 | 4.23 | 11.45 | 4.58 | 12.33 | 4.93 | 13.21 | 5.28 |
| 220 | 10.25 | 4.51 | 11.12 | 4.89 | 11.99 | 5.28 | 12.88 | 5.67 |
| 240 | 9.96 | 4.78 | 10.83 | 5.20 | 11.70 | 5.62 | 12.59 | 6.04 |
| 260 | 9.71 | 5.05 | 10.57 | 5.50 | 11.45 | 5.95 | 12.33 | 6.41 |
| 280 | 9.48 | 5.31 | 10.34 | 5.79 | 11.22 | 6.28 | 12.10 | 6.78 |
| 300 | 9.28 | 5.57 | 10.14 | 6.08 | 11.01 | 6.61 | 11.89 | 7.14 |
| 320 | 9.09 | 5.82 | 9.95 | 6.37 | 10.83 | 6.93 | 11.71 | 7.49 |
| 340 | 8.92 | 6.07 | 9.78 | 6.65 | 10.66 | 7.25 | 11.54 | 7.84 |
| 360 | 8.77 | 6.31 | 9.63 | 6.93 | 10.56 | 7.56 | 11.38 | 8.19 |
| 380 | 8.63 | 6.56 | 9.49 | 7.21 | 10.36 | 7.87 | 11.24 | 8.54 |
| 400 | 8.49 | 6.80 | 9.35 | 7.48 | 10.23 | 8.18 | 11.10 | 8.88 |
| 420 | 8.37 | 7.03 | 9.23 | 7.76 | 10.10 | 8.49 | 10.98 | 9.22 |
| 440 | 8.26 | 7.27 | 9.12 | 8.02 | 9.99 | 8.79 | 10.87 | 9.56 |
| 460 | 8.15 | 7.50 | 9.01 | 8.29 | 9.88 | 9.09 | 10.76 | 9.90 |
| 480 | 8.05 | 7.73 | 8.91 | 8.56 | 9.78 | 9.39 | 10.66 | 10.23 |
| 500 | 7.96 | 7.96 | 8.82 | 8.82 | 9.69 | 9.69 | 10.56 | 10.56 |
| 550 | 7.75 | 8.52 | 8.61 | 9.47 | 9.47 | 10.42 | 10.35 | 11.39 |
| 600 | 7.56 | 9.08 | 8.42 | 10.11 | 9.29 | 11.15 | 10.16 | 12.20 |
| 650 | 7.40 | 9.62 | 8.26 | 10.74 | 9.12 | 11.86 | 10.00 | 13.00 |
| 700 | 7.26 | 10.16 | 8.11 | 11.36 | 8.98 | 12.57 | 9.85 | 13.79 |

续表 E-3

| U_0 | 5.0 | | 6.0 | | 7.0 | | 8.0 | |
|-------|------|-------|------------|-------|------------|-------|-------------------------------------|-------|
| N_g | U | q | U | q | U | q | U | q |
| 750 | 7.13 | 10.69 | 7.98 | 11.97 | 8.85 | 13.27 | 9.72 | 14.58 |
| 800 | 7.01 | 11.21 | 7.86 | 12.58 | 8.73 | 13.96 | 9.60 | 15.36 |
| 850 | 6.90 | 11.73 | 7.75 | 13.18 | 8.62 | 14.65 | 9.49 | 16.14 |
| 900 | 6.80 | 12.24 | 7.66 | 13.78 | 8.52 | 15.34 | 9.39 | 16.91 |
| 950 | 6.71 | 12.75 | 7.56 | 14.37 | 8.43 | 16.01 | 9.30 | 17.67 |
| 1000 | 6.63 | 12.26 | 7.48 | 14.96 | 8.34 | 16.69 | 9.22 | 18.43 |
| 1100 | 6.48 | 14.25 | 7.33 | 16.12 | 8.19 | 18.02 | 9.06 | 19.94 |
| 1200 | 6.35 | 15.23 | 7.20 | 17.27 | 8.06 | 19.34 | 8.93 | 21.43 |
| 1300 | 6.23 | 16.20 | 7.08 | 18.41 | 7.94 | 20.65 | 8.81 | 22.91 |
| 1400 | 6.13 | 17.15 | 6.98 | 19.53 | 7.84 | 21.95 | 8.71 | 24.38 |
| 1500 | 6.03 | 18.10 | 6.88 | 20.65 | 7.74 | 23.23 | 8.61 | 25.84 |
| 1600 | 5.95 | 19.04 | 6.80 | 21.76 | 7.66 | 24.51 | 8.53 | 27.28 |
| 1700 | 5.87 | 19.97 | 6.72 | 22.85 | 7.58 | 25.77 | 8.45 | 28.72 |
| 1800 | 5.80 | 10.89 | 6.65 | 23.94 | 7.51 | 27.03 | 8.38 | 30.15 |
| 1900 | 5.74 | 21.80 | 6.59 | 25.03 | 7.44 | 28.29 | 8.31 | 31.58 |
| 2000 | 5.68 | 22.71 | 6.53 | 26.10 | 7.38 | 29.53 | 8.25 | 33.00 |
| 2200 | 5.57 | 24.51 | 6.42 | 28.24 | 7.27 | 32.01 | 8.14 | 35.81 |
| 2400 | 5.48 | 26.29 | 6.32 | 30.35 | 7.18 | 34.46 | 8.04 | 38.60 |
| 2600 | 5.39 | 28.05 | 6.24 | 32.45 | 7.10 | 36.89 | $N_g=2500$ $U=8.00$ $q=40.00$ | |
| 2800 | 5.32 | 29.80 | 6.17 | 34.52 | 7.02 | 39.31 | | |
| 3000 | 5.25 | 31.35 | 6.10 | 36.59 | $N_g=2857$ | | | |
| 3200 | 5.19 | 33.24 | 6.04 | 38.64 | | | | |
| 3400 | 5.14 | 34.95 | $N_g=3333$ | | $q=40.00$ | | | |
| 3600 | 5.09 | 36.64 | | | | | — | — |
| 3800 | 5.04 | 38.33 | | | | | — | — |
| 4000 | 5.00 | 40.00 | — | — | — | — | — | — |

附录 F 饮用水嘴同时使用数量计算

F. 0. 1 当计算管段上饮水水嘴数量 $n_o \leq 24$ 个时,同时使用数量 m 可按表 F. 0. 1 取值。

表 F. 0. 1 计算管段上饮水水嘴数量 $n_o \leq 24$ 个时的 m 值

| | | | | |
|----------------|---|---|-----|------|
| 水嘴数量 n_o (个) | 1 | 2 | 3~8 | 9~24 |
| 使用数量 m (个) | 1 | 2 | 3 | 4 |

F. 0. 2 当计算管段上饮水水嘴数量 $n_o > 24$ 个时,同时使用数量 m 按表 F. 0. 2 取值。

表 F. 0. 2 计算管段上饮水水嘴数量 $n_o > 24$ 个时的 m 值 (个)

| $\begin{matrix} P_o \\ m \end{matrix}$ | | P_o | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 0.0100 | 0.0150 | 0.0200 | 0.0250 | 0.0300 | 0.0350 | 0.0400 | 0.0450 | 0.0500 | 0.0550 | 0.0600 | 0.0650 | 0.0700 | 0.0750 | 0.0800 | 0.0850 | 0.0900 | 0.0950 | 0.1000 |
| n_o | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | — | — | — | — | — | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 50 | — | — | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 75 | — | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 |
| 100 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 18 |
| 125 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 19 | 20 | 21 | 21 |
| 150 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 |
| 175 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 27 |
| 200 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 30 | 30 |
| 225 | 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 21 | 22 | 24 | 25 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 34 |
| 250 | 7 | 9 | 11 | 13 | 14 | 16 | 18 | 19 | 21 | 23 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | 37 |
| 275 | 7 | 9 | 12 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 26 | 28 | 30 | 31 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 | 40 |
| 300 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 21 | 22 | 24 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 | 43 | 43 |
| 325 | 8 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 46 |
| 350 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 45 | 47 | 49 | 49 |
| 375 | 9 | 12 | 14 | 17 | 20 | 22 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 38 | 41 | 43 | 45 | 47 | 49 | 52 | 52 |

续表 F.0.2

| $\begin{matrix} P_o \\ m \\ n_o \end{matrix}$ | 0.010 0.015 0.020 0.025 0.030 0.035 0.040 0.045 0.050 0.055 0.060 0.065 0.070 0.075 0.080 0.085 0.090 0.095 0.100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 23 | 26 | 28 | 31 | 33 | 36 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 55 | |
| 425 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 55 | 57 | |
| 450 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 53 | 55 | 58 | 60 | |
| 475 | 10 | 14 | 17 | 20 | 24 | 27 | 30 | 33 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 58 | 61 | 63 | |
| 500 | 11 | 14 | 18 | 21 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 60 | 63 | 66 | |

注: P_o 为水嘴同时使用概率。

F.0.3 水嘴同时使用概率可按下式计算:

$$P_o = \frac{\alpha q_d}{1800 n_o q_o} \quad (\text{F.0.3})$$

式中: α ——经验系数,住宅楼取 0.22,办公楼取 0.27,教学楼取 0.45,旅馆取 0.15;

q_d ——系统最高日直饮水量(L/d);

n_o ——水嘴数量(个);

q_o ——水嘴额定流量。

注:当 n_o 值与表中数据不符时,可用差值法求得 m 。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《人民防空地下室设计规范》GB 50038
- 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》GB 50364
- 《地源热泵系统工程技术规范》GB 50366
- 《建筑与小区雨水利用技术规范》GB 50400
- 《城市区域环境噪声标准》GB 3096
- 《海水水质标准》GB 3097
- 《地表水环境质量标准》GB 3838
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 《民用建筑隔声设计规范》GB 10070
- 《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 《设备及管道保冷技术通则》GB/T 11790
- 《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920
- 《饮用净水水质标准》CJ 94
- 《节水型生活用水器具》CJ 164
- 《游泳池水质标准》CJ 244