**山西省工程建设地方标准**

**民用节水型建筑设计标准**

**Design standard for civil water-saving buildings**

**（征求意见稿）**

**主编单位：山西省建筑设计研究院有限公司**

**批准部门：山西省住房和城乡建设厅**

**施行日期：2023年 X 年 X 月**

**2023年 太 原**

**前 言**

本标准是根据山西省住房和城乡建设厅《关于印发<2021年全省工程建设地方标准编制计划>的通知》（晋建标函[2021]409号）的要求，由山西省建筑设计研究院有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中，编制组遵照国家有关基本建设方针，进行了广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准共分6章，内容包括总则、术语和符号、节水设计计算、节水系统设计、非传统水源的回收与利用、节水设备、计量仪表、节水设备及管材、管件等。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，山西省建筑设计研究院有限公司负责具体内容解释。在执行过程中如有意见和建议，请寄送山西省建筑设计研究院有限公司(地址：太原市府东街5号，邮编：030013)，以便修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**山西省建筑设计研究院有限公司

**参编单位：**太原供水设计研究院有限公司

**主要起草人:**

**主要审查人：**

#

# **目 次**

[1 总 则 1](#_Toc107697017)

[2 术语和符号 2](#_Toc107697018)

[2.1 术 语 2](#_Toc107697019)

[2.2 符 号 2](#_Toc107697020)

[3 节水设计计算 4](#_Toc107697021)

[3.1 节水用水定额 4](#_Toc107697022)

[3.2 年节水用水量计算 10](#_Toc107697023)

[4 节水系统设计 12](#_Toc107697024)

[4.1 一般规定 12](#_Toc107697025)

[4.2 供水系统 12](#_Toc107697026)

[4.3 循环水系统 16](#_Toc107697027)

[4.4 浇洒系统 17](#_Toc107697028)

[5 非传统水源的回收与利用 19](#_Toc107697029)

[6 节水设备、计量仪表、节水设备及管材、管件 21](#_Toc107697030)

[6.1 卫生器具 21](#_Toc107697031)

[6.2 计量仪表 21](#_Toc107697032)

[6.3 节水设备 22](#_Toc107697033)

[6.4 管材、管件 23](#_Toc107697034)

# **Contents**

[1 General Provisions 1](#_Toc107936489)

[2 Terms and Symbols 2](#_Toc107936490)

[2.1 Term 2](#_Toc107936491)

[2.2 Symbol 2](#_Toc107936492)

[3 Water Saving Design Calculation 4](#_Toc107936493)

[3.1 Water Saving Quota 4](#_Toc107936494)

[3.2 Calculation of Annual Sater Saving and Sater Consumption 10](#_Toc107936495)

[4 Water Saving System Design 12](#_Toc107936496)

[4.1 General Provisions 12](#_Toc107936497)

[4.2 Water Supply System 12](#_Toc107936498)

[4.3 Circulating Water System 16](#_Toc107936499)

[4.4 Sprinkler System 17](#_Toc107936500)

[5 Recycling and Utilization of Non-Traditional Water Sources 19](#_Toc107936501)

[6 Water-Saving Equipment、Measuring Instruments、Water-saving Equipment and Pipes、Fittings 21](#_Toc107936502)

[6.1 Sanitary Ware 21](#_Toc107936503)

[6.2 Meters 21](#_Toc107936504)

[6.3 Water Saving Equipment 22](#_Toc107936505)

[6.4 Pipes、Fittings 23](#_Toc107936506)

#

# **1 总 则**

**1.0.1** 为贯彻落实中央加快推进节水城市建设的精神，推动城市节水工作，提高水资源的利用率，大力推广民用节水型建筑，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于我省新建、改建和扩建的居住建筑、公共建筑等民用节水型建筑设计。

**1.0.3** 本标准是我省民用节水型建筑设计的基本要求。当本标准与国家标准、国家法律、行政法规的规定不一致时，应按国家标准、国家法律、行政法规的规定执行。

**1.0.4** 民用节水型建筑设计除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**1.0.5** 本标准制定的节水用水定额是专供编写“节水设计专篇”中计算节水用水量和进行节水设计评价用。工程设计时，建筑给水排水的设计中有关“用水定额”计算仍按《建筑给水排水设计标准》GB50015等标准执行。

**1.0.6** 建筑物在可行性研究阶段应按节水型建筑编制报告。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 节水用水定额

采用节水型生活用水器具后的平均日用水量。

**2.1.2** 节水用水量

采用节水用水定额计算的用水量。

**2.1.3** 非传统水源

不同于传统地表水供水和地下水供水的水源，包括再生水、雨水、海水等。

**2.1.4** 非传统水源利用率

非传统水源年供水量和年总用水量之比。

**2.1.5** 建筑节水系统

采用节水用水定额、节水器具及相应的节水措施的建筑给水系统。

**2.1.6** 分区计量管理（DMA）

分区计量管理（DMA）系统是指将管网划分为若干个相对独立的区域或不同的层级，通过流量监测实现管网漏损控制。

**2.1.7** 灰水

灰水是指民用建筑中除粪便污水外的各种排水，如沐浴排水、洗衣排水、厨房排水、冷却排水和泳池排水等。

## **2.2 符 号**

**2.2.1** 流量、水量

Qza——住宅生活用水年节水用水量；

Qga——宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水年节水用水量；

Qra——生活热水年节水用水量；

Wld——绿化喷灌平均日喷灌水量；

Wtd——冷却塔平均日补水量；

Wta——冷却塔补水年用水量；

qz——住宅节水用水定额；

qg——公共建筑节水用水定额；

qr——生活热水节水用水定额；

ql——绿化灌溉浇水定额；

qq——冷却循环水补水定额。

**2.2.2 时间**

Dz——住宅生活用水的年用水天数；

Dg——公共建筑生活用水的年用水天数；

Dr——生活热水年用水天数；

Dt——冷却塔每年运行天数。

**2.2.3 几何特征及其他**

nz——住宅建筑居住人数；

ng——公共建筑使用人数或单位数；

nr——生活热水使用人数或单位数；

Fl——绿地面积

# **3 节水设计计算**

## **3.1 节水用水定额**

**3.1.1** 住宅平均日生活用水的节水用水定额，可根据住宅类型、卫生器具设置标准和区域条件因素按表3.1.1的规定确定。

**表3.1.1 住宅平均日生活用水的节水用水定额 qz**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 住宅类型 | 卫生器具设置标准 | 节水用水定额 *qz*（L/人·d） |
| 大城市 | 中等城市 | 小城市 |
| 300万人以上 | 100～300万人 | 50～100万人 | 20～50万人 | 20万人以下 |
| 普通住宅 | Ⅰ | 有大便器、洗涤盆 | 70～110 | 70～100 | 70～90 | 65～85 | 60～80 |
| Ⅱ | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆和洗衣机、热水器和沐浴设备 | 80～120 | 75～110 | 75～100 | 70～90 | 65～90 |
| Ⅲ | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中供应或家用热水机组和沐浴设备 | 85～140 | 80～120 | 80～110 | 75～90 | 70～90 |
| 别墅 | 有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机及其他设备（净身器等）、家用热水机组或集中热水供应和沐浴设备、洒水栓 | 100～190 | 90～150 | 80～140 |

注：1 别墅用水定额中含庭院绿化用水，汽车抹车水。

2 表中用水量为全部用水量，当采用分质供水时，有直饮水系统的，应扣除直饮水用水定额；有杂用水系统的，应扣除杂用水定额。

**3.1.2** 宿舍、旅馆和其他公共建筑的平均日生活用水的节水用水定额，可根据建筑物类型和卫生器具设置标准按表3.1.2的规定确定。

**表3.1.2 公共建筑平均日生活用水的节水用水定额 qg**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建筑物类型及卫生器具设置标准 | 节水用水定额 qg | 单位 |
| 1 | 初等教育 | 无住宿 | 20～40 | L/学生·d |
| 有住宿 | 30～60 |
| 中等教育 | 有住宿 | 40～60 |
| 无住宿 | 20～30 |
| 高等教育 | 有住宿 | 90～110 |
| 2 | 招待所、培训中心、普通旅馆 | 设公用厕所、盥洗室 | 40～50 | L/人·d |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室 | 60～80 |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室、洗衣室 | 70～80 |
| 设单独卫生间及沐浴设备、公用洗衣室 | 90～100 |
| 单身公寓 | 80～90 |
| 3 | 酒店式公寓 | 180～240 | L/人·d |
| 4 | 宾馆客房 | 旅客 | 星级宾馆以下 | 65～70 | L/床位·d |
| 星级宾馆以上 | 80～100 |
| 员工 | 70～80 | L/人·d |
| 5 | 医院住院部 | 设公用厕所、盥洗室 | 70～80 | L/床位·d |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室 | 80～100 | L/床位·d |
| 病房设单独卫生间 | 100～120 | L/床位·d |
| 医务人员 | 80～120 | L/人·班 |
| 门诊部、诊疗所 | 6～8 | L/人·次 |
| 疗养院、休养所住院部 | 100～110 | L/床位·d |
| 6 | 养老院托老所 | 全托 | 90～120 | L/人·d |
| 日托 | 40～60 |
| 7 | 幼儿园 | 有住宿 | 40～80 | L/儿童·d |
| 无住宿 | 25～40 |
| 8 | 托儿所 | 全托 | 70～80 | L/儿童·d |
| 日托 | 40～60 |
| 半托 | 30～40 |
| 计时服务 | 20～30 |
| 9 | 公共浴室 | 淋浴 | 70～90 | L/人·次 |
| 淋浴、浴盆 | 120～150 |
| 桑拿浴(淋浴、按摩池) | 130～160 |
| 10 | 理发及美容服务 | 理发窒 | 10～20 | L/人·次 |
| 美容院 | 40～60 |
| 11 | 洗衣房/洗染服务 | 30～40 | L/Kg干衣 |
| 12 | 餐饮 | 中餐酒楼 | 35～50 | L/人·次 |
| 快餐店、职工及学生食堂 | 15～20 |
| 酒吧、咖啡厅、茶座、卡拉OK房 | 5～10 |
| 13 | 商场 | 员工及顾客 | 4～6 | L/m2营业面积·d |
| 14 | 金融 | 银行、保险、信托、证券等其他金融机构营业厅 | 10～15 | L/m2·d |
| 15 | 图书馆 | 5～8 | L/人·次 |
| 档案馆 | 6～10 |
| 16 | 书店 | 员工 | 27～40 | L/人·班 |
| 营业厅 | 3～5 | L/m2营业厅面积·班 |
| 17 | 办公 | 坐班制办公 | 25～40 | L/人·班 |
| 公寓式办公 | 120～250 |
| 酒店式办公 | 220～320 |
| 18 | 科研实验楼 | 化学 | 370 | L/工作人员·d |
| 生物 | 250 |
| 物理 | 100 |
| 药剂调制 | 250 |
| 19 | 电影院、剧院 | 观众 | 3～5 | L/观众·场 |
| 演职人员 | 35 | L/人·场 |
| 20 | 会展中心(博物馆、展览馆) | 员工 | 27～40 | L/人·班 |
| 展厅 | 3～5 | L/m2展厅面积·d |
| 21 | 休闲健身娱乐活动 | 25～40 | L/人·次 |
| 22 | 体育场、体育馆 | 运动员淋浴 | 25～40 | L/人·次 |
| 观众 | 3 | L/人·场 |
| 23 | 会议厅 | 6～8 | L/座位·次 |
| 24 | 国家行政机构 | 30～50 | L/人·d |
| 25 | 客运站、航站楼旅客 | 3～6 | L/人·次 |

注：1 中等教育包括初中、高中，中等专业学校，职业中学，技工学校，其他中等教育；

2 医院包括综合医院，中医医院，中西医结合医院，民族医院，专科医院，疗养院。医疗建筑用水中不含医疗用水；

3 艺术表演场馆指有观众席、舞台、灯光设备，专供文艺团体演出的场所管理活动；

4 博物馆指收藏、研究、展示文物和标本的博物馆的活动，以及展示人类文化、艺术、科技、文明的美术馆、艺术馆、展览馆、科技馆、天文馆等管理活动；

5 休闲健身娱乐活动指主要面向社会开放的休闲健身场所和其他体育娱乐场所的管理活动；

6 国家行政机构包括综合事务管理机构，对外事务管理机构，公共安全管理机构，社会事务管理机构，经济事务管理机构，政府事务管理机构，行政监督检查机构等；

7 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；

8 除注明外均不含员工用水，员工用水定额每人每班30L～45L；

9 表中用水量包括热水用量在内，空调用水应另计；

10 选择用水定额时，可依据当地气候条件、水资源状况等确定，缺水地区应选择低值；

11 用水人数或单位数应以年平均值计算；

12 每年用水天数应根据使用情况确定。

**3.1.3** 汽车冲洗用水定额应根据冲洗方式按表3.1.3的规定选用，并应考虑车辆用途、道路路面等级和污染程度等因素后综合确定。附设在民用建筑中停车库抹车用水可按10％～15％轿车车位计。

**表3.1.3 汽车冲洗用水定额**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 冲洗方式 | 单位 | 高压水枪冲洗 | 循环用水冲洗补水 | 抹车 |
| 轿车 | L/(辆·次) | 400～60 | 200～30 | 100～15 |
| 公共汽车、载重汽车 | 800～120 | 400～60 | 150～30 |
| 停车库地面冲洗用水 | L/(m2·次) | 2～3 |

注：1 同时冲洗汽车数量按洗车台数量确定；

2 在水泥和沥青路面行驶的汽车，宜选用下限值；路面等级较低时，宜选用上限值；

3 冲洗一辆车可按10min考虑；

4 软管冲洗时耗水量大，不推荐采用。

**3.1.4** 空调循环冷却水系统的补充水量，应根据气象条件、冷却塔形式、供水水质、水质处理及空调设计运行负荷、运行天数等确定，可按平均日循环水量的1.0％～2.0％计算。

**3.1.5** 浇洒道路用水定额可根据路面性质按表3.1.5的规定选用，并应考虑气象条件因素后综合确定。

**表3.1.5浇洒道路用水定额**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 路面性质 | 单位 | 用水定额 |
| 碎石路面 | L/(m2·次) | 0.40～0.70 |
| 土路面 | 1.000～1.50 |
| 水泥或沥青路面 | 0.200～0.50 |

注：1 广场浇洒用水定额亦可参照本表选用；

2 每年浇洒天数按当地情况确定。

**3.1.6** 浇洒草坪、绿化年均灌水定额可按表3.1.6的规定确定。

**表3.1.6浇洒草坪、绿化用水定额**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 草坪种类 | 单位 | 用水定额 |
| 特级养护 | 一级养护 | 二级养护 |
| 冷季型 | m3/(m2·a) | 0.66 | 0.50 | 0.28 |
| 暖季型 | m3/(m2·a) | — | 0.28 | 0.12 |

**3.1.7** 住宅和公共建筑的生活热水平均日节水用水定额可按表3.1.7的规定确定，并应根据水温、卫生设备完善程度、热水供应时间、当地气候条件、生活习惯和水资源情况综合确定。

**表3.1.7 生活热水平均日节水用水定额 qr**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建筑物名称 | 节水用水定额 qr | 单位 |
| 1 | 住宅 | 有自备热水供应和淋浴设备 | 20～60 | L/人·d |
| 有集中热水供应和淋浴设备 | 25～70 |
| 2 | 别墅 | 30～80 | L/人·d |
| 3 | 酒店式公寓 | 65～80 | L/人·d |
| 4 | 宿舍 | 居室内设卫生间 | 40～55 | L/人·d |
| 设公用盥洗卫生间 | 35～45 |
| 5 | 招待所、培训中心、普通旅馆 | 设公用厕所、盥洗室 | 20～30 | L/人·d |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室 | 35～45 |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室、洗衣室 | 45～55 |
| 设单独卫生间、公用洗衣室 | 50～70 |
| 6 | 宾馆客房 | 旅客 | 110～140 | L/床位·d |
| 员工 | 35～40 | L/人·d |
| 7 | 医院住院部 | 设公用厕所、盥洗室 | 45～70 | L/床位·d |
| 设公用厕所、盥洗室和淋浴室 | 65～90 | L/床位·d |
| 病房设单独卫生间 | 110～140 | L/床位·d |
| 医务人员 | 65～90 | L/人·班 |
| 门诊部、诊疗所 | 病人 | 3～5 | L/人·次 |
| 医务人员 | 30～50 | L/人·次 |
| 疗养院、休养所住院部 | 90～110 | L/床位·d |
| 8 | 养老院托老所 | 全托 | 45～55 | L/人·d |
| 日托 | 15～20 |
| 9 | 幼儿园、托儿所 | 有住宿 | 20～40 | L/儿童·d |
| 无住宿 | 15～20 |
| 10 | 公共浴室 | 淋浴 | 35～40 | L/人·次 |
| 淋浴、浴盆 | 55～70 |
| 桑拿浴(淋浴、按摩池) | 60～70 |
| 11 | 理发窒、美容院 | 20～35 | L/人·次 |
| 12 | 洗衣房 | 15～30 | L/Kg干衣 |
| 13 | 餐饮 | 中餐酒楼 | 8～12 | L/顾客·次 |
| 快餐店、职工及学生食堂 | 7～10 |
| 酒吧、咖啡厅、茶座、卡拉OK房 | 3～5 |
| 14 | 办公 | 坐班制办公 | 4～8 | L/人·班 |
| 公寓式办公 | 25～70 |
| 酒店式办公 | 55～140 |
| 15 | 健身中心 | 10～20 | L/人·次 |
| 16 | 体育场、体育馆 | 运动员淋浴 | 15～20 | L/人·次 |
|  | 观众 | 1～2 | L/人·场 |
| 17 | 会议厅 | 2 | L/座位·次 |

注：1 热水温度按60℃计；

2 本表中所列节水用水定额均已包括在表3.1.1和表3.1.2的用水定额中；

3 选用居住建筑热水节水用水定额时，应参照表3.1.1中相应城市规模以及住宅类型的生活用水节水用水定额取值；

4 学生宿舍使用IC卡计费用热水时，可按每人每日平均日用水定额20L～25L。

## **3.2 年节水用水量计算**

**3.2.1** 生活用水年节水用水量的计算应符合下列规定：

**1** 住宅的生活用水年节水用水量应按下式计算：

 $Q\_{za}=\frac{q\_{z}n\_{z}D\_{z}}{1000}$ （3.2.1-1）

式中：Qza——住宅生活用水年节水用水量(m3／a)；

qz——节水用水定额，按表3.1.1的规定选用(L／人·d)；

nz——居住人数，按3～5人／户，入住率60％～80％ 计算；

Dz——年用水天数(d／a)，可取Dz=365d／a。

**2** 宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水年节水用水量应按下式计算：

 $Q\_{ga}=Σ\frac{q\_{g}n\_{g}D\_{g}}{1000}$ （3.2.1-2）

式中：Qga——宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水年节水用水量 (m3／a)；

qg——节水用水定额，按表3.1.2的规定选用(L／人·d或L／单位数·d)，表中未直接给出定额者，可通过人、次／d等进行换算；

ng——使用人数或单位数，以年平均值计算；

Dg——年用水天数(d／a)，根据使用情况确定。

**3** 浇洒草坪、绿化用水、空调循环冷却水系统补水等的年节水用水量应分别按本标准表3.1.6、式(3.2.1-3)、式 (3.2.1-4)和式 (3.2.1-5)的规定确定。

平均日喷灌水量Wld应按下式计算：

 $W\_{1d}=0.001q\_{1}F\_{1}$ （3.2.1-3）

式中：Wld——日喷灌水量(m3/d)；

ql——浇水定额(L/m2·d)，可取2L/m2·d；

Fl——绿地面积(m2)。

冷却塔补水的日均补水量Wtd和补水年用水量Wta应分别按下列公式进行计算：

 $W\_{td}=（05\~0.6）q\_{q}T$ （3.2.1-4）

 $W\_{ta}=W\_{td}×D\_{t}$ （3.2.1-5）

式中：Wtd——冷却塔日均补水量(m3/d)；

qq——补水定额，可按冷却循环水量的1%～2%计算，(m3/h)，使用雨水时宜取高限；

T——冷却塔每天运行时间(h/d)；

Dt——冷却塔每年运行天数(d/a)；

Wta——冷却塔补水年用水量(m3/a)。

**3.2.2** 生活热水年节水用水量应按下式计算：

 $Q\_{ra}=Σ\frac{q\_{r}n\_{r}D\_{r}}{1000}$ （3.2.2）

式中：Qra——生活热水年节水用水量(m3/a)；

qr——热水节水用水定额，按表3.1.7的规定选用(L/人·d或L/单位数·d)，表中未直接给出定额者，可通过人、次/d等进行换算；

nr——使用人数或单位数，以年平均值计算，住宅按本标准式(3.2.1-1)中的nz计算；

Dr——年用水天数(d／a)，根据使用情况确定。

# 4 节水系统设计

## 4.1 一般规定

**4.1.1**  建筑节水系统应根据绿色建筑、节能、卫生、安全及山西省、地方各级政府规定等要求，并结合非传统水源综合利用的内容进行设计。

**4.1.2** 民用节水型建筑设计，应满足用户对水质、水量、水压和水温的要求，同时使节水设计做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量、管理方便。

**4.1.3** 不同用水性质的用户宜分别设置供水系统，并应独立计量。同一用户不同性质的用水，应分别计量。住宅应实施一户一表、水表出户，水表宜具有远传功能。

**4.1.4** 建筑小区供水系统宜结合分区计量管理（DMA）、多级校核，实现漏损控制。

**4.1.5** 应充分了解当地市政供水压力变化规律及供水企业管理要求，根据最低保证压力进行建筑节水系统设计，并充分利用市政水源供水压力实现多种模式组合的精细化供水。

**4.1.6** 依据国家现行标准合理划分给水、中水、热水等系统竖向分区，用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应采取减压措施，并应满足用水器具工作压力的要求。

**4.1.7** 绿化浇洒系统应依据水量平衡和技术经济比较，优化配置、合理利用各种水资源，优先考虑非传统水源。

**4.1.8** 室外景观用水水源不得采用市政自来水和地下水源。

## 4.2 供水系统

**4.2.1**  居住小区和公建区节水型建筑给水系统设计应综合利用各种水资源，宜实行分质供水，优水优用原则。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。

**4.2.2** 城镇给水管网的水压和（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式。当采用叠压供水系统时，应经当地供水行政主管部门及供水部门批准认可。

**4.2.3** 加压给水系统应根据小区的规模、建筑高度、建筑物的分布和物业管理等因素确定加压站的数量、规模和水压。二次供水加压设施服务半径应符合当地供水主管部门的要求，并不宜大于250m，且不宜穿越市政道路。

**4.2.4** 给水、中水、热水系统的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。

**4.2.5** 给水、中水、热水系统分区供水时，各分区的静水压力不宜大于0.45MPa；当设有集中热水系统时，分区静水压力不宜大于0.55MPa。生活给水系统用水点处供水压力不宜大于0.20MPa。

**4.2.6** 直饮水系统分区供水时，分区供水压力应符合下列规定：

**1**  住宅各分区最低饮水嘴处的静水压力不宜大于0.35MPa；

**2** 办公楼各分区最低饮水嘴处的静水压力不宜大于0.40MPa；

**3** 各分区最不利饮水嘴的水压，应满足用水水压的要求；

**4** 当楼层的静水压力超过规定值时，设计中应采取可靠的减压措施。

**4.2.7** 给水调节水池（箱）、消防水池（箱）应设水位控制和溢流报警装置，水箱（池）外的进水管上应设置具备机械和电气双重关断控制功能的控制阀，当水池（箱）内的进水控制阀故障，水位达到溢流液位时，应自动关闭进水阀门并报警。

**4.2.8**  应根据管网水力计算选择和配置供水加压泵，保证水泵工作时高效率运行。在恒压变量供水模式下，给水泵的效率不应低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762规定的节能评价值。在泵组配置上应充分考虑夜间小流量时的运行模式。

**4.2.9**  当给水管道敷设在有可能结冻的房间、地下室及管井、管沟等位置时应有防冻保温措施。给水管道保温层厚度经计算确定，且不宜小于25mm。保温层外壳应密封防渗。当处于寒冷地区或计算值过大时则应采用电伴热等措施。

无采暖设施的水表间，其墙体、门、顶棚及水表间入户管采取保温措施。

**4.2.10**  居住小区内不同使用性质或不同水费单价的用水系统应分别设置水表。有集中热水供应的住宅应装分户热水水表，设有回水管者在回水管上装热水水表。中水、管道直饮水入户管上均设专用水表。各级复核水表的设置应覆盖下一级水表的所有出流量，不得出现无计量支路。

**4.2.11** 热水供应系统选择宜符合下列规定：

**1** 宾馆、公寓、医院、养老院等公共建筑及有使用集中供应热水要求的居住小区，宜采用集中热水供应系统；

**2** 小区集中热水供应应根据建筑物的分布情况等采用小区共用系统、多栋建筑共用系统或每幢建筑单设系统，共用系统水加热站室的服务半径不应大于500m；

**3** 普通住宅、无集中沐浴设施的办公楼及用水点分散、日用水量（按60℃计）小于5m3的建筑宜采用局部热水供应系统；

**4** 当普通住宅、宿舍、普通旅馆、招待所等组成的小区或单栋建筑如设集中热水供应时，宜采用定时集中热水供应系统；

**5** 全日集中热水供应系统中的较大型公共浴室、洗衣房、厨房等耗热量较大且用水时段固定的用水部位，宜设单独的热水管网定时供应热水或另设局部热水供应系统。

**4.2.12** 集中热水供应系统的分区及供水压力的稳定、平衡，应遵循下列原则：

**1** 应与给水系统的分区一致，并应符合下列规定：

1. 闭式热水供应系统的各区水加热器、贮热水罐的进水均应由同区的给水系统专管供应；
2. 由热水箱和热水供水泵联合供水的热水供应系统的热水供水泵扬程应与相应供水范围的给水泵压力协调，保证系统冷热水压力平衡；
3. 当上述条件不能满足时，应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施。

**2** 由城镇给水管网直接向闭式热水供应系统的水加热器、贮热水罐补水的冷水补水管上装有倒流防止器时，其相应供水范围内的给水管宜从该倒流防止器后引出。

**3** 当给水管道的水压变化较大且用水点要求水压稳定时，宜采用设高位热水箱重力供水的开式热水供应系统或采取稳压措施。

**4** 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** 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. 公共淋浴室宜采用单管热水供应系统或采用带定温混合阀的双管热水供应系统，单管热水供应系统应采取保证热水水温稳定的技术措施。当采用公共浴池沐浴时，应设循环水处理系统及消毒设备。
5. 淋浴器宜采用即时启、闭的脚踏、手动控制或感应式自动控制装置；
6. 学校、旅馆、工矿企业、事业单位的公共浴室及大学生公寓、学生宿舍公用卫生间等淋浴器宜采用刷卡用水；
7. 淋浴器配水管上不应分支供给其他用水点用水（浴室中洗脸盆除外）。

**4.2.13** 水加热设备机房的设置宜符合下列规定：

**1** 宜与给水加压泵房相近设置；

**2**  宜靠近耗热量最大或设有集中热水供应的最高建筑；

**3** 宜位于系统的中部；

**4** 集中热水供应系统当设有专用热源站时，水加热设备机房与热源站宜相邻设置。

**4.2.14** 集中热水供应系统应设热水循环系统，并应符合下列规定：

**1** 热水配水点保证出水温度不低于45℃的时间，居住建筑不应大于15s，公共建筑不应大于10s；

**2** 应合理布置循环管道，减少能耗；

**3** 对使用水温要求不高且不多于3个的非沐浴用水点，当其热水供水管长度大于15m时，可不设热水回水管。

**4.2.15** 小区集中热水供应系统应设热水回水总管和总循环水泵保证供水总管的热水循环，其所供单栋建筑的热水供、回水循环管道的设置应符合本标准第4.2.17条的规定。

**4.2.16** 单栋建筑的集中热水供应系统应设热水回水管和循环水泵保证干管和立管中的热水循环。

**4.2.17** 采用干管和立管循环的集中热水供应系统的建筑，当系统布置不能满足第4.2.15条第1款的要求时，应采取下列措施：

**1** 支管应设自调控电伴热保温；

**2** 不设分户水表的支管应设支管循环系统。

**4.2.18** 热水循环系统应采取下列措施保证循环效果：

**1** 当居住小区内集中热水供应系统的各单栋建筑的热水管道布置相同，且不增加室外热水回水总管时，宜采用同程布置的循环系统。当无此条件时，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，在单栋建筑回水干管末端设分循环水泵、温度控制或流量控制的循环阀件。

**2** 单栋建筑内集中热水供应系统的热水循环管宜根据配水点的分布布置循环管道：

循环管道同程布置；

循环管道异程布置，在回水立管上设导流循环管件、温度控制或流量控制的循环阀件。

**3** 采用减压阀分区时，除应符合《建筑给水排水设计标准》的规定外，尚应保证各分区热水的循环。

**4** 太阳能热水系统的循环管道设置应符合《建筑给水排水设计标准》的规定。

**5** 设有3个或3个以上卫生间的住宅、酒店式公寓、别墅等共用热水器的局部热水供应系统，宜采取下列措施：

1. 设小循环泵机械循环；
2. 设回水配件自然循环；
3. 热水管设自调控电伴热保温。

**4.2.19**  管道直饮水系统的净化水设备产水率不得低于原水的70%，浓水宜回收利用。管道直饮水系统回水宜回流至净水箱或原水水箱。

## 4.3 循环水系统

**4.3.1** 冷却塔水循环系统设计应满足下列要求：

**1** 循环冷却水的水源宜优先使用中水、雨水等非传统水源，并应满足系统对水质和水量的要求；

**2** 冷却水系统应严格闭路循环使用，循环率不应低于98％；

**3** 多台冷却塔同时使用时宜设置集水盘连通管等水量平衡设施；

**4** 建筑空调系统的循环冷却水应设置水质稳定处理设施，并应结合水质情况，合理选择处理方法及设备；

**5** 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%；

**6** 集水池、集水盘或补水池应设溢流信号，并将信号送入机房或中控室。溢流水宜排至循环系统重复使用。

**4.3.2** 游泳池应采用循环给水系统，排水宜重复利用，水循环系统应满足下列要求：

**1** 顺流式池水循环系统的溢流水应回收利用；

**2** 游泳池池岸冲洗排水、过滤设备反冲洗排水和初滤水应优先回收作为建筑中水的原水，经处理后用于建筑内冲厕及绿化等用水水源；

**3** 强制淋浴、跳水池池岸淋浴的排水和露天游泳池的池面、地面雨水宜回收利用；

**4** 如采用臭氧消毒时，其臭氧发生器一般采用自来水进行冷却，因其仅温度升高，未改变水质，故应回收利用，并宜用于游泳池的补充水源。

**4.3.3** 蒸汽凝结水应回收再利用或循环使用，不得直接排放。

**4.3.4**  洗车场宜采用无水洗车、微水、蒸汽洗车技术，当采用微水洗车时，洗车水系统设计应满足下列要求：

**1** 营业性洗车场或洗车点应优先使用非传统水源；

**2** 当以自来水洗车时，洗车水应循环使用；

**3** 机动车清洗设备应符合国家有关标准的规定。

**4.3.5** 空调冷凝水的收集及回用应符合下列要求：

**1** 设有中水、雨水回用供水系统的建筑，其集中空调部分的冷凝水宜回收汇集至中水、雨水清水池，作为杂用水；

**2** 设有集中空调系统的建筑，当无中水、雨水回用供水系统时，可用于消防水池（箱）补水或设置单独的空调冷凝水回收系统，将其用于水景、绿化等用水。

**4.3.6** 水源热泵用水应循环使用，并应符合下列要求：

**1** 地下水超采区域，严禁采用地下水作为水源热泵热源，优先推荐使用污水源及其它水源热泵技术；

**2** 当采用地表水做水源热泵热源时，应进行建设项目水资源论证。

**4.3.7** 锅炉排污水经降温处理后，宜回收利用。

**4.3.8** 人工水景喷泉水池应采用循环给水的供水方式，并应设置池水循环净化处理系统。

**4.3.9** 消防水池（箱）定期更新的排出水可作为绿化浇洒用水。

## 4.4 浇洒系统

**4.4.1** 绿化浇洒系统应依据水量平衡和技术经济比较，优化配置、合理利用各种水资源。结合海绵城市建设，提高雨水资源利用水平。

**4.4.2** 浇洒系统水源应满足下列要求：

**1** 应优先选择雨水、中水等非传统水源；

**2** 水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T18921和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920的规定。

**4.4.3** 绿化浇洒应采用喷灌、微灌、滴灌等高效节水灌溉方式。应根据喷灌区域的浇洒管理形式、地形地貌、当地气象条件、水源条件、绿地面积大小、土壤渗透率、植物类型和水压等因素，选择不同类型的喷灌系统，并应符合下列要求：

**1** 绿地浇洒采用中水时，宜采用以微灌为主的浇洒方式；

**2** 人员活动频繁的绿地，宜采用以微喷灌为主的浇洒方式；

**3** 土壤易板结的绿地，不宜采用地下渗灌的浇洒方式；

**4** 乔、灌木和花卉宜采用以滴灌、微喷灌等为主的浇洒方式；

**5** 采用喷灌时，不应漏喷及产生地表径流；

**6** 带有绿化的停车场，其灌水方式宜按GB-50555表4.4.3-1的规定选用；

**7** 平台绿化的灌水方式宜按GB-50555表4.4.3-2的规定选用。

**4.4.4** 浇洒系统宜建立智慧灌溉模式，采用湿度传感器、雨量传感器、喷灌自动启闭装置等自动控制其启停。

**4.4.5** 浇洒系统的支管上任意两个喷头处的压力差不应超过喷头设计工作压力的20％。

# 5 非传统水源的回收与利用

**5.1**  建筑节水设计采用的各种非传统水源，应根据项目具体情况、当地水资源情况和经济发展水平充分利用。

**5.2**  雨水、中水非传统水源的水质标准应满足现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400和《建筑中水设计规范》GB 50336的有关规定。

**5.3** 建筑小区中水原水的选择应依据水量平衡和技术经济比较确定，并应优先选择水量充裕稳定，污染物浓度低，水质处理难度小的水源。

**5.4** 建筑中水设计应合理确定中水用户，充分提高中水设施的中水利用率。

**5.5**  当具有城市污水再生水供应管网时，建筑中水应优先采用城市再生水。

**5.6**  建筑中水工程应按照国家、地方有关规定配套建设。中水设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。建筑中水设计必须有确保使用、维修的安全措施，严禁中水进入生活饮用水给水系统。

**5.7** 雨水利用应采用雨水入渗系统、收集回用系统、调蓄排放系统中的单一系统或多种系统组合。

**5.8**  雨水利用系统的形式和各系统利用的雨水量，应根据工程项目特点经技术经济比较后确定。

**5.9** 雨水利用应优先采用入渗系统或(和)收集回用系统，当受条件限制或条件不具备时，应增设调蓄排放系统。

**5.10** 根据雨水收集回用的用途，当有细菌学指标要求时，必须消毒后再利用。

**5.11** 民用建筑采用非传统水源时，处理出水必须保障用水终端的日常供水水质安全可靠，严禁对人体健康和室内卫生环境产生负面影响。

**5.12** 雨水和中水等非传统水源可用于景观用水、绿化用水、汽车冲洗用水、路面地面冲洗用水、冲厕用水、消防用水等非与人身接触的生活用水，雨水，还可用于建筑空调循环冷却系统的补水。

**5.13**  中水、雨水不得用于生活饮用水及游泳池等用水。与人身接触的景观娱乐用水不宜使用中水或城市污水再生水。

**5.14**  观赏性景观环境用水应优先采用雨水、中水、城市再生水及天然水源等。

**5.15** 积极推广模块化户内中水集成系统，应符合现行行业标准JGJ/T409《模块化户内中水集成系统技术规程》的规定。

**5.16**  车辆清洗、园林绿化、道路清洁应当使用中水。有条件的间接冷却水、工艺用水、锅炉用水、冲厕用水、基建施工等也应当使用中水。

**5.17**  大型新建公共建筑和政府投资的住宅建筑应安装建筑中水设施。鼓励居民住宅使用建筑中水，将洗衣、洗浴和生活杂用等污染较轻的灰水收集并经适当处理后，循序用于冲厕。

# **6 节水设备、计量仪表、节水设备及管材、管件**

## **6.1 卫生器具**

**6.1.1**  建筑给水排水系统中采用的卫生器具、水嘴、淋浴器等应根据使用对象、设置场所、建筑标准等因素确定，且均应符合现行行业标准的规定。

**6.1.2**  全部卫生器具的用水效率等级达到2级，按表6.1.2的规定确定。

**表6.1.2 卫生器具用水效率2级指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 卫生器具名称 | 流量、冲洗水量 |
| 1 | 水嘴 | 0.125 L/s |
| 2 | 坐便器 | 单档 | 平均值 | 5.0 L |
| 双档 | 大档 | 5.0 L |
| 小档 | 3.5 L |
| 平均值 | 4.0 L |
| 3 | 大便器冲洗阀 | 5.0 L |
| 4 | 小便器 | 3.0 L |
| 5 | 淋浴器 | 0.12 L/s |

**6.1.3**  坐式大便器宜采用设有大、小便分档的冲洗水箱。

**6.1.4**  小便器、蹲式大便器应配套采用延时自闭式冲洗阀、感应式冲洗阀、脚踏冲洗阀。

**6.1.5**  公共场所的卫生间洗手盆应采用感应式水嘴。

**6.1.6**  洗脸盆等卫生器具应采用陶瓷片等密封性能良好耐用的水嘴。

**6.1.7** 水嘴、淋浴喷头内部应设置限流配件。

## **6.2 计量仪表**

**6.2.1** 民用建筑的给水、热水、中水以及直饮水等给水管道设置计量水表应符合下列规定：

**1** 住宅入户管上应设计量水表；

**2** 公共建筑应根据不同使用性质及计费标准分类分别设计量水表；

**3** 住宅小区及单体建筑引入管上应设计量水表；

**4** 加压分区供水的贮水池或水箱前的补水管上宜设计量水表；

**5** 采用高位水箱供水系统的水箱出水管上宜设计量水表；

**6** 冷却塔、游泳池、水景、公共建筑中的厨房、洗衣房、游乐设施、公共浴池、中水贮水池或水箱补水等的补水管上应设计量水表；

**7** 机动车清洗用水管上应安装水表计量；

**8** 分区计量管理（DMA）要求的管段上应设计量水表。

**6.2.2** 民用建筑所采用的计量水表应符合下列规定：

**1** 计量水表的选择应符合《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019的要求。

**2** 产品应符合国家现行标准《饮用冷水水表和热水水表》GB/T 778.1～5、《IC卡冷水表》CJ/T133、《电子远传水表》CJ/T224、《饮用冷水水表检定规程》JJG162和《居民饮用水计量仪表安全规则》CJ3064规定；

**3** 口径DN15～DN25的水表，使用期限不得超过6a；口径＞DN25的水表，使用期限不得超过4a；

**4** 口径DN＞50或常用流量大于16m3/h的水表，检定周期不应大于2a。

**5** 水表宜采用电子远传水表。

**6.2.3** 学校、学生公寓、集体宿舍公共浴室等集中用水部位宜采用智能流量控制装置。

## **6.3 节水设备**

**6.3.1** 生活给水系统加压水泵的选择应符合下列规定：

**1** 水泵效率应符合现行国家标准的规定；

**2** 水泵的Q-H特性曲线应为随流量的增大，扬程逐渐下降的曲线；

**3** 应根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行；

**4** 用水量变化较大的用户，宜采用多台水泵组合供水；

**5** 应设置备用水泵，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。

**6.3.2**  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，并应符合下列规定：

**1** 容积利用率高，换热效果好，节能、节水；

**2** 被加热水侧阻力损失小。直接供给生活热水的水加热设备的被加热水侧阻力损失不宜大于0.01MPa；

**3** 安全可靠、构造简单、操作维修方便。

**6.3.3**  水加热器的热媒入口管上应装自动温控装置，自动温控装置应能根据壳程内水温的变化，通过水温传感器可靠灵活地调节或启闭热媒的流量，并应使被加热水的温度与设定温度的差值满足下列规定：

**1** 导流型容积式水加热器：±5℃；

**2** 半容积式水加热器：±5℃；

**3** 半即热式水加热器：±3℃。

**6.3.4** 中水、雨水、循环水以及给水深度处理的水处理宜采用自用水量较少的处理设备。

**6.3.5**  冷却塔的选用和设置应符合下列规定：

**1** 成品冷却塔应选用冷效高、能源省、噪声低、重量轻、体积小、寿命长、安装维护简单、飘水少的产品；

**2** 成品冷却塔应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；

**3** 冷却塔数量宜与冷却水用水设备的数量、控制运行相匹配；

**4** 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；

**5** 冷却塔宜设置在气流通畅，湿热空气回流影响小的场所，且宜布置在建筑物的最小频率风向的上风侧。

**6.3.6**  洗衣房、厨房应选用高效、节水的设备。

## 6.4 管材、管件

**6.4.1**  给水、热水、再生水、管道直饮水、循环水等供水系统应按下列要求选用管材、管件：

**1** 供水系统采用的管材和管件，应符合国家现行有关标准的规定。管道和管件的工作压力不得大于产品标准标称的允许工作压力；

**2** 热水系统所使用管材、管件的设计温度不应低于80℃；太阳能集热系统所使用的的管材应符合现行国家标准的相关规定；

**3** 管材和管件宜为同一材质，管件宜与管道同径；

**4** 管材与管件连接的密封材料应卫生、严密、防腐、耐压、耐久。

**6.4.2**  管道敷设应采取严密的防漏措施，杜绝和减少漏水量。

**1** 敷设在垫层、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，并应符合现行国家标准的相关规定；

**2** 敷设在有可能结冻区域的供水管应采取可靠的防冻措施。

# 本标准用词说明

**1** 为了便于在执行本标准条文时区别对待，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”；

1. 表示严格，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”；

1. 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”；

1. 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

《城镇给水排水技术规范》GB50788

《民用建筑设计统一标准》GB50352

《建筑给水排水设计标准》 GB50015

《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242

《民用建筑节水设计标准》GB50555

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015

山西省工程建设地方标准

**民用节水型建筑设计标准**

条 文 说 明

**目 次**

1 总 则 30

3 节水设计计算 31

3．1 节水用水定额 31

4 节水系统设计 34

4.1 一般规定 34

4.2 供水系统 35

4.3 循环水系统 37

4.4 浇洒系统 40

6节水器具、计量仪表、节水设备及管材、管件 41

6.1节水器具 41

6.2计量仪表 41

6.3节水设备 42

6.4管材、管件 43

# 1 总 则

**1.0.1** 在工程建设中贯彻节能、节地、节水、节材和环境保护是一项长久的国策，节水设计的前提是在满足使用者对水质、水量、水压和水温要求的前提下来提高水资源的利用率，节水设计的系统应是经济上合理，有实施的可能，同时在使用时应便于管理维护。

**1.0.3** 节水型建筑设计时，除满足本标准外，还应符合国家其他的相关标准，如《节水型生活用水器具》CJ /164的要求。

# 3 节水设计计算

## **3．1 节水用水定额**

**3.1.2** 公共建筑生活用水节水用水定额的编制说明：公共建筑对比住宅类建筑节水用水定额的确定要复杂得多，主要体现在：

1 公共建筑类别多，使用人员多而变化，难以统计分析；

2 使用人数不如住宅稳定，难以得到较准确的用水定额资料；

3 公共建筑中一般使用者与用水费用不挂钩，节水意识远不如住宅中的居民；

4 虽然有一些个别类型建筑某段时间的用水量统计资料，但很难以此作为依据。

针对上述情况，表3．1．2是以《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）表3．2．2中的宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额为基准，乘以0.9～0.08的使用节水器具后的折减系数作为相应各类建筑的生活用水节水用水定额。

**3.1.3** 汽车冲洗用水定额参考《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019相关条文确定，由于软管冲洗时耗水量大，因此本规范不推荐使用。随着汽车技术的进步，无水洗车、微水洗车技术得到推广，无水洗车被称为“快捷手喷蜡”，不用水；微水洗车采用气、水分隔，合并采用高技术转换成微水状态，15min用水量只有1.5L左右。但采用上述技术时，应按相应产品样本确定实际洗车用水量。电脑洗车技术已成为城市洗车技术的主流，采用循环水处理技术，每辆车耗水0.7L左右。当采用电脑机械等高技术洗车设备时，用水量应按产品说明书确定。每日洗车数量可按车辆保有量10％～15％计算。

**3.1.4** 空调循环冷却水补水量的数据采用《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019数据。

**3.1.5** 表中数据给出每次浇洒用水量，每日按早晚各1次设计。

**3.1.6** 冷季型草坪草的最适生长温度为15℃～25℃，受季节性炎热的温度和持续期及干旱环境影响较大。暖季型草坪草的最适生长温度为26℃～32℃，受低温的强度和持续时间影响较大。冷季型草坪草平水年份灌水次数、灌水定额和灌水周期见表1。暖季型草坪草平水年份灌水次数、灌水定额和灌水周期见表2。

**表1 冷季型草坪草平水年份灌水次数、灌水定额和灌水周期**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 灌水定额 | 特级养护 | 一级养护 | 二级养护 |
| m³/m2 | mm | 灌水次数 | 灌水周期(d) | 灌水次数 | 灌水周期(d) | 灌水次数 | 灌水周期(d) |
| 3月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |
| 4月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 4 | 6～8 | 4 | 6～8 | 2 | 10～15 |
| 5月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 8 | 3～4 | 6 | 4～5 | 4 | 6～8 |
| 6月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 6 | 4～5 | 5 | 5～6 | 2 | 10～15 |
| 7月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 3 | 8～10 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 |
| 8月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 3 | 8～10 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 |
| 9月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 3 | 8～10 | 3 | 8～10 | 1 | 15～20 |
| 10月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |
| 11月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |

**表2 暖季型草坪草平水年份灌水次数、灌水定额和灌水周期**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时段 | 灌水定额 | 一级养护 | 二级养护 |
| m³/m2 | mm | 灌水次数 | 灌水周期(d) | 灌水次数 | 灌水周期(d) |
| 4月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |
| 5月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 3 | 8～10 | 2 | 10～15 |
| 6月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 2 | 10～15 |
| 7月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 |
| 8月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 |
| 9月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 2 | 10～15 | 1 | 15～20 |
| 10月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |
| 11月 | 0.015～0.025 | 15～25 | 1 | 15～20 | 1 | 15～20 |

**3.1.7** 住宅、公共建筑生活热水节水用水定额的编制说明。

住宅、公共建筑的生活热水用水量包含在给水用水定额中，根据《建筑给水排水设计标准》GB 50015—2019中6．2．1条条文说明的推理分析，各类建筑生活热水量与给水量有一定比例关系。本标准表3．1．7即依据此比例关系将本标准表3．1．1、表3．1．2中的给水节水用水定额推算整理为相应的热水节水用水定额。

**表3 各类建筑生活热水用水量占给水用水量的比例（%）**

|  |  |
| --- | --- |
| 类 别 | 生活热水用水量占给水用水量的比例 |
| 住宅、别墅 | 0.33～0.38 |
| 旅馆、宾馆 | 0.44～0.56 |
| 医院 | 0.44～0.50 |
| 餐饮业 | 0.48～0.51 |
| 办公楼 | 0.15～0.20 |

注：表中没有列出的建筑参照类似建筑的比例。

# 4 节水系统设计

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 节水设计除合理选用节水用水定额、采用节水的给水系统、采用好的节水设备、设施和采取必要的节水措施外，还应在兼顾保证供水安全、卫生条件下，根据山西省、地方各级政府的要求合理设计利用污、废水、雨水、中水，开源节流，完善节水设计。

**4.1.3** 山西省内各地区不同用水性质的用户，其水价是不同的。太原市城市节约用水条例第14条规定，对非居民用水实行超定额加价收费政策。因此对不同用水性质的用户进行独立计量的主要目的，既是计量收费的需要，也是节约水资源的需要。

**4.1.4** 通过太原供水集团管网检测公司多年检漏数据的统计，小区庭院管网的漏损是城市供水漏损率居高不下的主要原因之一。利用智慧水务小区DMA管理系统实现分级校核可有效控制漏损。

**4.1.5** 以太原市供水调度系统近五年不同区域测压点在线监测统计数据为例，同一区域年、月、日不同统计区间、不同时段供水压力变化复杂，不宜采用年平均值作为供水压力设计依据，应采用市政管网最低保证压力进行建筑节水系统设计，以此合理划分供水竖向分区。

同时为节约能源，减少居民生活饮用水水质污染，除了有特殊供水安全要求的建筑以外，建筑物底部的楼层应充分利用市政或小区给水管网的水压直接供水。设有市政中水供水管网的建筑，也应充分利用市政中水供水管网的水压，节能节水。

根据太原供水设计研究院对太原市供水管网水量、水压变化情况的研究，按照城市管网运行规律，精细化二次供水设计，可实现错峰供水，提高市政供水与小区供水的连续性与保证率；同时，可充分利用不同时段市政供水压力。

**4.1.6** 控制配水点处的供水压力是给水系统节水设计中最为关键的一个环节。控压节水从理论到实践都得到充分的证明，根据北京建筑工程学院在该校两栋楼做过实测，其结果如下：

**（1）** 普通水龙头半开和全开时最大流量分别为：0.42L/s和0.72L/s，对应的实测动压值为0.24MPa和0.5MPa，静压值均为0.37MPa。节水龙头半开和全开时最大流量为0.29L/s和0.46L/s，对应的实测动压值为0.17MPa和0.22MPa，静压值为0.3MPa，按照水龙头的额定流量q=0.15L/s为标准比较，节水龙头在半开、全开时其流量分别为额定流量的2倍和3倍。

**（2）** 对67个水龙头实测，其中47个测点流量超标，超标率达61％。

**（3）** 根据实测得出的陶瓷阀芯和螺旋升降式水龙头流量与压力关系曲线（见图1、图2），可知Q与P成正比关系。

 

另外，据生产小型支管减压阀的厂家介绍，可调式减压阀最小减压差即阀前压力P1与阀后压力P2的最小差值为P1-P2≥0.1MPa。因此，当给水系统中配水点压力大于0.2MPa时，其配水支管配上减压阀，配水点处的实际供水压力仍大于0.1MPa，满足除自闭式冲洗阀件外的配水水嘴与阀件的要求，设有自闭式冲洗阀的配水支管，设置减压阀的最小供水压力宜为0.25MPa，即经减压后，冲洗阀前的供水压力≥0.15MPa，满足使用要求。

本条规定用水点供水压力一般不大于0.2MPa，当用水器具及设备对供水压力有特殊要求时，应满足用水器具及设备的给水供水压力要求，但一般不大于0.35MPa。以部分高档住宅小区为例，设有全屋净水系统时，要求供水压力为0.30MPa左右。

**4.1.8** 山西省水资源严重匮乏，2019年山西人均水资源量为261.31立方米/人（数据来源：国家统计局，华经产业研究院），人均水资源远低于全国平均水平，用水形势相当严峻，为贯彻“节水”政策及避免不切实际地大量采用自来水补水的人工水景的不良行为，规定“景观用水水源不得采用市政自来水和地下水源”，应利用中水（优先利用市政中水）、雨水收集回用等措施，解决人工景观用水水源和补水等问题。景观用水包括人造水景的湖、水湾、瀑布及喷泉等，但属体育活动的游泳池、瀑布等不属此列。

## 4.2 供水系统

**4.2.5** 给水系统采用竖向分区方式控制最不利处用水器具处的静水压不超0.45MPa。入户管水压大于0.35MPa者设可调式减压阀，阀后压力0.2MPa；入户管水压小于0.35MPa但大于0.2MPa者采用截止阀调至0.2MPa以内；但应满足用水器具及设备最低工作压力的要求。

**4.2.8** 给水泵的能耗在给排水系统的能耗中占有很大的比重，因此给水泵的选择应在管网水力计算的基础上进行，从而保证水泵选型正确，工作在高效区。变频调速泵在额定转速时的工作点，应位于水泵高效区的末端（右侧），以使水泵大部分时间均在高效区运行。选择具有随流量增大，扬程逐渐下降特性的供水加压泵，能够保证水泵工作稳定，并联使用可靠，有利于节水节能。

**4.2.9** “三供一业”供水改造过程中，部分旧有建筑供水系统改造存在较大困难，改造后管道有可能敷设在结冻的房间、地下室及管井、管沟甚至室外。在实际运行过程中，因管道冻裂造成跑水事故时有发生，因此管道保温也是节水的一项重要措施。

**4.2.10** 建筑物内不同使用性质或不同水费单价的用水系统，应在引入管后分成各自独立给水系统，并在总表后设分表单独计量。全面实施城镇居民“一户一表、水表出户”改造，加快智能水表推广使用，加强对计量器具实施强制检定。

**4.2.12** 带有冷水混合器或混水水嘴的卫生器具，从节水节能出发，其冷、热水供水压力应尽可能相同。但实际工程中，由于冷水、热水管径不一致，管长不同，尤其是当采用高位水箱通过设在地下室的水加热器再返上供给高区热水时，热水管路要比冷水管长得多，热水加热设备的阻力也是影响冷水、热水压力平衡的因素。要做到冷水、热水在同一点压力相同是不可能的。从国内一些工程实践看，一般以冷热水供水压差小于或等于0.01Mpa为宜。控制热水供水管路的阻力损失与冷水供水阻力损失平衡，选用阻力损失小于或等于0．01MPa的水加热设备。在用水点采用带调压功能的混合器、混合阀，可保证用水点的压力平衡，保证出水水温的稳定。

**4.2.14** 集中热水供应系统应设热水循环系统，并应符合下列规定：

**1** 第1款提出了集中热水供应系统循环系统应达到的标准。根据一些设有集中热水供应系统的工程反馈，打开放水水嘴要放数十秒钟或更长时间的冷水后才出热水，循环效果差。因此，对循环系统循环的好坏应有一个标准。国外有类似的标准，如美国规定医院的集中热水供应系统要求放冷水时间不得超过5s；本款提出：保证配水点出水水温不低于45℃的时间为：住宅15s；医院和旅馆等公共建筑不得超过10s。热水配水点水温指单开热水龙头时的出水温度。

住宅建筑因每户均设水表，而水表宜设户外，这样从立管接出入户支管一般均较长，而住宅热水采用支管循环或电伴热等措施，难度较大也不经济、不节能，因此将允许放冷水的时间为15s，即允许入户支管长度为10m～12m。

医院、旅馆等公共建筑，一般热水立管靠近卫生间或立管设在卫生间内，配水支管短，因此，允许放冷水时间为不超过10s，即配水支管长度7m左右。当其配水支管长时，亦可采用支管循环。

**2** 为避免使用热水时需要放量冷水而造成水和能源的浪费，集中生活热水系统应设循环加热系统。根据《住宅设计规范》GB50096-2011第8.2.4款的规定要求，为保证无循环的供水支管长度不超过8m就近在用水点处设置供回水立管，热水表宜采用在户内安装的远传电子计量或IC卡仪表。当热水用水点距水表或热水器较远时，需采取其他措施，例如：集中热水供水系统在用水点附近增加热水和回水立管并设置热水表；户内采用设在厨房的燃气热器时，设户内热水循环系统，循环水泵控制可以采用手动或定时开闭方式。

近年来全国各大、中城市都兴建了不少高档别墅、公寓，其中大部分均采用自成小系统的局部热水供应系统，从加热器到卫生间管道长达十几米到几十米，如不设回水循环系统，则既不方便使用，更会造成水资源的浪费。因此大于3个卫生间的居住建筑，根据热水供回水管道布置情况设置回水配件自然循环或设小循环泵机械循环。值得注意的是，靠回水配件自然循环应看管网布置是否满足其能形成自然循环条件的要求。

**3** 第3款集中热水供应系统中对使用温度要求不高的非淋浴用水点指洗手盆、厨房洗涤池等。

**4.2.19** 管道直饮水系统回水宜回流至净水箱或原水水箱。回流到净水箱时，应加强消毒。采用供水泵兼做循环泵使用的系统，循环回水管上应设置循环回水流量控制阀。管道直饮水系统设供、回水管道同程布置的循环系统，不循环配水支管长度不宜大于3m。

## 4.3 循环水系统

**4.3.1** 采用江、河、湖泊等地表水作为冷却水的水源直接使用时，需在扩初设计前完成“江河取水评估报告”、“江河排水评估报告”、“江河给水排水的环境影响评估报告”，并通过相关部门组织的审批通过。

为节约水资源，冷却循环水可以采用一水多用的措施，如冷却循环水系统的余热利用，可经板式热交换器换热预热需要加热的冷水；冷却循环水系统的排水、空调系统的凝结水可以作为中水的水源。吉林省等省市的城市节约用水管理条例提出，用水单位的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水必须循环使用。

“北京市节约用水办法”规定：间接冷却水应当循环使用，循环使用率不得低于95％。其他的很多省市也作出规定，用水户在用水过程中，应当采取循环用水、一水多用等节水措施，降低水的消耗量，鼓励单位之间串联使用回用水，提高水的重复利用率，不得直接排放间接冷却水。

《中国节水技术大纲》（2005-4-11发布）中提出要大力发展循环用水系统、串联用水系统和回用水系统，鼓励发展高效环保节水型冷却塔和其他冷却构筑物。优化循环冷却水系统，加快淘汰冷却效率低、用水量大的冷却池、喷水池等冷却设备。推广新型旁滤器，淘汰低效反冲洗水量大的旁滤设施。发展高效循环冷却水技术。在敞开式循环间接冷却水系统，推广浓缩倍数大于4的水处理运行技术；逐步淘汰浓缩倍数小于3的水处理运行技术；限制使用高磷锌水处理技术；开发应用环保型水处理药剂和配方。

**4.3.2** 游泳池补水水源来自城市市政给水，在其循环处理过程中排出废水量大，而这些废水水质较好，所以应充分重复利用，也可以作为中水水源之一。游泳池循环周期和循环方式必须符合《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ 122的有关规定。

**4.3.3** 《中国节水技术大纲》（2005-4-11）提出要发展和推广蒸汽冷凝水回收再利用技术。优化企业蒸汽冷凝水回收网络，发展闭式回收系统。推广使用蒸汽冷凝水的回收设备和装置，推广漏汽率小、背压度大的节水型疏水器。优化蒸汽冷凝水除铁、除油技术。

**4.3.4** 无水洗车是节水的新方向，采用物理清洗和化学清洗相结合的方法，对车辆进行清洗的现代清洗工艺。其主要特点是不用清洗水，没有污水排放，操作简便，成本较低。无水洗车使用的清洗剂有：车身清洗上光剂、轮胎清洗增黑剂、玻璃清洗防雾剂、皮塑清洗光亮剂等。清洗剂不含溶剂，环保、安全可靠。据北京市节约用水管理中心介绍，按每人每月生活用水3.5吨的标准计算，北京市一年洗车用水足够18万人一年生活用水。上海正在兴起一种无水洗车技术，通过喷洒洗车液化解粘在车身上污染物的新型洗车方式，用水量仅相当于传统洗车方式的三十分之一，符合环保，节水等要求。

微水洗车可使气、水分离，泵压和水压的和谐匹配，可以使其在清洗污垢时达到较好效果。清洗车外污垢可单用水，清洗车内部分可单用气，采用这种方式洗车若在15min内连续使用，用水量小于1.5L。

天津市节约用水条例规定，用水冲洗车辆的营业性洗车场（点），必须建设循环用水设施，经节水办公室验收合格后方可运行。

循环水洗车设备采用全自动控制系统洗车，循环水设备选用加药和膜分离技术等使水净化循环再用，可以节约用水90％，具有运行费用低、全部回用、操作简单、占地面积小等特点。上海市节约用水管理办法规定：拥有50辆以上机动车且集中停放的单位，应安装使用循环用水的节水洗车设备。上海市国家节水标志使用管理办法（试行）（沪水务[2002]568号）上海市节水型机动车清洗设备使用管理暂行办法规定：实行推广机动车清洗设备先进技术、采取循环用水等节水措施、提倡使用再生水资源，提高水的重复利用率。并规定了如下用水标准：

机动车清洗用水标准按照以下机动车类型规定：

**1** 客车

**1）**小型客车（载重量1吨以下），每次30升；

**2）**中型客车（载重量2吨以下），每次50升；

**3）**大型客车（载重量4吨以下），每次100升。

**2** 货车

**1）** 小型货车（载重量1吨以下），每次45升；

**2）** 中型货车（载重量2吨以下），每次75升；

**3）** 大型货车（载重量4吨以下），每次120升；

**4）** 特大型货车（载重量4吨以上），每次150升。

**3** 特种车辆：特种车辆清洗用水标准参照其相应载重量标准规定。

**4.3.5** 消防水池（箱）与空调冷却塔补水池（箱）合一，夏季形成活水，控制水质变化。消防水池（箱）设消毒器，延长换水周期，减少补水量。

**4.3.6** 水源热泵技术成为建筑节能重要技术措施之一，由于对地下水回灌不重视，已经出现抽取的地下水不能等量地回灌到地下，造成严重的地下水资源的浪费，对北方地区造成的地下水下降等问题尤其严重。根据北京市《关于发展热泵系统指导意见的通知》、《建设项目水资源论证管理办法》（水利部、国家发改委第15号）的规定，特制定本条。水源热泵用水量较大，如果不能很好地等量回灌地下，将造成严重的水资源浪费，水源热泵节水是建筑节水的重要组成部分，应引起给水排水专业人士的高度重视。

## 4.4 浇洒系统

**4.4.2** 我国是一个水资源短缺的国家，人均水资源量约为世界平均水平的四分之一。据预测，到2030年全国城市绿地灌溉年需水量为82.7亿m3，约占城市总需水量的6％左右，因此，利用雨水、中水等非传统水源代替自来水等传统水源，已成为最重要的节水措施之一。

采用非传统水源作为浇洒系统水源时，其水质应达到相应的水质标准，且不应对公共卫生造成威胁。

**4.4.3** 传统的浇洒系统一般采用大水漫灌或人工洒水，不但造成水的浪费，而且会产生不能及时浇洒、过量浇洒或浇洒不足等一系列问题，而且对植物的正常生长也极为不利。随着水资源危机的日益严重，传统的地面大水漫灌已不能适应节水技术的要求，采用高效的节水灌溉方式势在必行。

有资料显示，喷灌比地面漫灌要省水约30％～50％，微灌（包括滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌）比地面漫灌省水约50％～70％。

浇洒方式应根据水源、气候、地形、植物种类等各种因素综合确定，其中喷灌适用于植物集中连片的场所，微灌系统适用于植物小块或零碎的场所。

采用中水浇洒时，因水中微生物在空气中易传播，故应避免喷灌方式，宜采用微灌方式。

采用滴灌系统时，由于滴灌管一般敷设于地面上，对人员的活动有一定影响。

**4.4.4** 本条的目的是为确保浇洒系统配水的均匀性。

# 6节水器具、计量仪表、节水设备及管材、管件

## **6.1节水器具**

**6.1.1** 本条规定选用卫生器具、水嘴、淋浴器等产品时不仅要根据使用对象、设置场所和建筑标准等因素确定，还应考虑节水的要求，即无论选用上述产品的档次多高、多低，均要满足城镇建设现行行业标准的要求。

**6.1.2** 绿色建筑鼓励选用更高节水性能的节水器具。规定民用节水型建筑全部卫生器具的用水效率等级达到2级（最低要求）。目前，我国已对大部分用水器具的用水效率制定了标准，如：现行国家标准《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB 25501-2010、《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502-2010，《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28378-2012、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB 28379-2012、《蹲便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 30717-2019等，今后还将陆续出台其他用水器具的标准。

**6.1.3** 根据国家标准《坐便器水效限定值及水效等级》GB 25502-2010，《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB 28377-2012的规定，住宅采用节水型卫生器具和配件是节水的重要措施。用水效率等级达到2级的节水型便器系统包括：总冲洗用水量不大于5L的坐便器系统，两档式便器水箱及配件，小便器冲洗水量不大于3.0L。

**6．1．4、6．1．5** 洗手盆感应式水嘴和小便器感应式冲洗阀在离开使用状态后，定时会自动断水，用于公共场所的卫生间时不仅节水，而且卫生。大、小便器延时自闭式冲洗阀具有限定每次给水量和给水时间的功能，具有较好的节水性能。

## **6.2计量仪表**

**6.2.1** 按使用用途、付费或管理单元情况，对不同用户的用水分别设置用水计量装置，统计用水量，并据此施行计量收费，以实现“用者付费”，达到鼓励行为节水的目的，同时还可以统计各种用途的用水量和分析渗透水量，达到持续改进的目的。各管理单元通常是分别付费，或即使是不分别付费，也可根据用水计量情况，对不同管理单元进行节水绩效考核，促进行为节水。对公共建筑中有可能实施用者付费的场所，应设置用者付费的设施，实现行为节水。

**6.2.2** 采用远传计量系统对各类用水进行计量，可准确掌握项目用水现状，如水系管网分布情况，各类用水设备、设施、仪器、仪表分布及运转状态，用水总量和各用水单元之间的定量关系，找出薄弱环节和节水潜力，制定出切实可行的节水管理措施和规划。

为保证计量的准确，计量装置是要定期检定或更换的。国家现行标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555及《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207中都对最常用的计量装置水表的检定和使用年限做出了规定：口径DN15～DN25的水表，使用期限不得超过6a；口径＞DN25的水表，使用期限不得超过4a；口径DN＞50或常用流量大于16m3/h的水表，检定周期不应大于2a。

## **6.3节水设备**

**6.3.1** 选择生活给水系统的加压水泵时，必须对水泵的Q—H特性曲线进行分析，应选择特性曲线为随流量增大其扬程逐渐下降的水泵，这样的水泵工作稳定，并联使用时可靠。Q—H特性曲线存在有上升段(即零流量时的扬程不是最高扬程，随流量的增大扬程也升高，扬程升至峰值后，流量再增大扬程又开始下降，Q—H特性曲线的前段就出现一个向上拱起的弓形上升段的水泵)。这种水泵单泵工作，且工作点扬程低于零流量扬程时，水泵可稳定工作。若工作点在上升段范围内，水泵工作就不稳定。这种水泵并联时，先启动的水泵工作正常，后启动的水泵往往出现有压无流量的空转。水压的不稳定，用水终端的用水器具的用水量就会发生变化，不利于节水。

水泵机组设置备用泵是保障泵房安全运行的必要条件，当泵组中某台水泵发生了故障时，备用泵应立即投入运行，避免造成供水安全事故。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。

**6.3.2** 水加热设备主要有容积式、半容积式、半即热式或快速式水加热器，工程中宜采用换热效率高的导流型容积式水加热器，浮动盘管型、大波节管型半容积式水加热器等。导流型水加热器的容积利用率一般为85％～90％，半容积水加热器的容积利用率可为95％以上，而普通容积式水加热器的容积利用率为75％～80％，不能利用的冷水区大。水加热设备的被加热水侧阻力损失不宜大于0.01MP的目的是为了保证冷热水用水点处的压力易于平衡，不因用水点处冷热水压力的波动而浪费水。

**6.3.4** 雨水、游泳池、水景水池、给水深度处理的水处理过程中均需部分自用水量，如管道直饮水等的处理工艺运行一定时间后均需要反冲洗，反冲洗的水量一般较大；游泳池采用砂滤时，石英砂的反冲洗强度在12L/s·m2～15L/s·m2，如将反冲洗的水排掉，浪费的水量是很大的。因此，设计中应采用反冲洗用水量较少的处理工艺，如气一水反冲洗工艺，冲洗强度可降低到8L/s·m2～10L/s·m2，采用硅藻土过滤工艺，反冲洗的强度仅为0.83L/s·m2～3L/s·m2，用水量可大幅度地减少。

**6.3.5** 民用建筑空调系统的冷却塔设计计算时所选用的空气干球温度和湿求温度，应与所服务的空调系统的设计空气干球温度和湿球温度相吻合。当选用的冷却塔产品热力性能参数采用的空气干球温度、湿球温度与空调系统的相应参数不符时，应由生产厂家进行热力性能校核。设计中，通常采用冷却塔、循环水泵的台数与冷冻机组数量相匹配。当采用多台塔双排布置时，不仅需要考虑湿热空气回流对冷效的影响，还应考虑多台塔及塔排之间的干扰影响。必须对选用的成品冷却塔的热力性能进行校核，并采取相应的技术措施，如提高气水比等。

**6.3.6** 节水型洗衣机是指以水为介质，能根据衣物量、脏净程度自动或手动调整用水量，满足洗净功能且耗水量低的洗衣机产品。产品的额定洗涤水量与额定洗涤容量之比应符合《家用电动洗衣机》GB/T4288的规定。

## **6.4管材、管件**

**6.4.1** 工程建设中，不得使用假冒伪劣产品，给水系统中使用的管材、管件，必须符合国家现行产品标准的要求。管件的允许工作压力，除取决于管材、管件的承压能力外，还与管道接口能承受的拉力有关。这三个允许工作压力中的最低者，为管道系统的允许工作压力。管材与管件采用同一材质，以降低不同材质之间的腐蚀，减少连接处的漏水的几率。管材与管件连接采用同径的管件，以减少管道的局部水头损失。

**6.4.2** 直接敷设在楼板垫层、墙体管槽内的给水管材，除管内壁要求具有优良的防腐性能外，其外壁应具有抗水泥腐蚀的能力，以确保管道使用的耐久性。为避免直埋管因接口渗漏而维修困难，故要求直埋管段不应中途接驳或用三通分水配水。室外埋地的给水管道，既要承受管内的水压力，又要承受地面荷载的压力。管内壁要耐水的腐蚀，管外壁要耐地下水及土壤的腐蚀。目前使用较多的管材有塑料给水管、球墨铸铁给水管、内外衬塑的钢管等，应引起注意的是，镀锌层不是防腐层，而是防锈层，所以内衬塑的钢管外壁亦必须做防腐处理。管内壁的衬、涂防腐材料，必须符合现行的国家有关卫生标准的要求。