

城·市·节·约·用·水·技·术·丛·书

生活用水器具与 节约用水

SHENGHUOYONGSHUIQIJUYU

JIEYUEYONGSHUI

■ 北京市城市节约用水办公室

中国建筑工业出版社

城市节约用水技术丛书

生活用水器具与节约用水

北京市城市节约用水办公室

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

生活用水器具与节约用水/北京市城市节约用水办公室.
—北京:中国建筑工业出版社,2004

(城市节约用水技术丛书)

ISBN 7-112-06330-2

I. 生… II. 北… III. 节约用水-设备

IV. TU991.64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 008272 号

责任编辑:刘爱灵

责任设计:孙 梅

责任校对:黄 燕

城市节约用水技术丛书
生活用水器具与节约用水
北京市城市节约用水办公室

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本:787×960毫米 1/16 印张:8¼ 字数:160千字

2004年4月第一版 2004年4月第一次印刷

印数:1—5,000册 定价:18.00元

ISBN 7-112-06330-2

TU·5585(12344)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

《生活用水器具与节约用水》编辑委员会

主 任:阜柏楠

副 主 任:林 铎 张 萍

主 编:刘 红

执行主编:刘金泰

副 主 编:何建平

主 审:左亚洲

参加编写人员:李绍森 齐 旭 杨东明 边凤春

序 言

对水资源紧缺的区域,节约用水必属持续发展关注的永恒主题。水源的开拓、废水的再用、生产方面节水工艺的研究和开发等均为不可或缺的努力方向。节约生活用水也是一个极为重要的方面,其技术路线特点是更加注意以人为本的原则,以保证生活用水的安全、卫生、方便作为节约用水的前提。

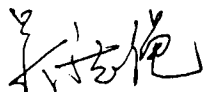
在我国经济高速发展的今天,人们生活水平不断攀升,各类居住、办公、商业、公用建筑的标准不断提高,很大程度表现在盥洗、厕、浴、厨方面,而其中生活用水器具的品质常成为建筑水平的标志。

世界近年的发展可以看到生活用水器具及五金配件的趋势,有一类属高档精品,其材质精良、工艺精细、艺术性强、价格昂贵;另一类属应用于广大建筑内的类型,它们易清洁、好维护、坚固耐用、价格适中。也还有针对市场各种层面的多种类型,例如公用建筑的盥洗五金配件就注意人们不愿用手去操纵的卫生要求等,在提高生活品质方面的用水家电产品也算一个类型。统观各类生活用水器具的特点,不论属什么类型,它们总具备节约用水的内在技术含量。既有耐用防滴漏的间接节水的效能,也有更先进的设计带来使用中节水的直接效能。世界生活用水器具及五金配件的节水动向,近年来在我国有着广泛而深刻的体现。

本书从多年来生活用水器具及五金配件的检测、研发和标准的制定等方面,调研收集了大量技术信息,用图文详细系统地介绍给广大读者,期望能对专业工作者研发新产品有启发作用;对建筑设计、设备维修和物业管理人员了解维修和选购产品起到专业教材的作用;对广大的用水民众有普及知识的作用;对全社会节约用水从意识上、原理上、措施上有很好的推动作用。

技术在进步,产品在发展,节水的主题却是永恒的,愿这类书籍不断编撰问世。

北京市建筑设计研究院总工程师



2003年8月

前 言

随着社会经济的发展和城市规模的扩大,水资源匮乏的矛盾日益加深,供水不足成为阻碍许多城市继续发展的普遍问题。

北京是严重缺水的城市,北京市人均水资源不足 300m^3 ,是全国人均水资源量的 $1/8$,世界人均水资源量的 $1/30$ 。面对水资源短缺日趋严峻的形势,北京市采取各种措施,下大力气抓节约用水工作,而推广行之有效的节水器具是缓和城市用水供需矛盾的重要措施之一。节水器具与人们日常生活息息相关,节水器具的性能对节约生活用水有着举足轻重的作用,而且开发、推广和管理对于节水也是极其重要的。

为此,北京市城市节约用水办公室按照市政府的有关要求,多年来积极组织节水器具的研究、开发工作,并在全市各级政府、各行各业和广大市民的共同努力下,使节水型器具得到推广和普及;并在工作的实践中,总结和归纳了一些节水器具推广工作的经验。为此,北京市城市节约用水办公室组织编写了《生活用水器具与节约用水》一书。目的在于总结经验,以利于今后节水工作的发展。

北京市城市节约用水办公室何建平、李绍森负责并组织资料收集工作,北京市公用事业科研所刘金泰主要执笔。

本书的编写得到了北京市市政管理委员会的指导,在此表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中难免出现错误和不妥之处,敬请读者不吝指正。

编 者
2003 年 9 月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 北京市生活用水器具现状	1
1.2 开发、推广普及节水型用水器具	1
1.3 加强用水器具的管理与质量监督	2
第 2 章 基础知识	5
2.1 法定计量单位	5
2.2 水的形态与性质	8
2.3 压力及其测量	8
2.4 水的流动和压力损失	10
2.5 用水器具的流量	11
2.6 流量的测定	13
2.7 水质	17
2.8 自来水	20
2.9 图纸和图例	22
第 3 章 用水器具的制造	30
3.1 砂型铸造	30
3.2 特种铸造	31
3.3 热锻压	32
3.4 塑料的注射与挤出(模塑)	33
3.5 机加工	33
3.6 镀(涂)层	33
3.7 黑色金属	34
3.8 有色金属	34
3.9 塑料	35
3.10 橡胶	35
第 4 章 输水控制阀	36
4.1 旋塞	36
4.2 球阀	37
4.3 闸阀	38

4.4	截止阀	39
4.5	隔膜阀	41
4.6	止回阀	42
4.7	过滤器	42
4.8	减压阀	43
第5章	水龙头	46
5.1	热水龙头(旋塞)	49
5.2	螺旋升降式水龙头	49
5.3	陶瓷片密封水龙头	50
5.4	空心球式水龙头	52
5.5	轴筒式水龙头	53
5.6	肘开关式水龙头	53
5.7	脚踏式水龙头	54
5.8	停水自闭式水龙头	55
5.9	延时自闭水龙头	55
5.10	水龙头的节水措施	56
第6章	自动给水阀	59
6.1	浮球阀	59
6.2	便器冲洗阀	60
6.3	水温自动控制阀	62
6.4	电控阀	64
6.5	控制电路及传感器	66
第7章	冲水便器系统	68
7.1	陶瓷便器	70
7.2	水箱	74
7.3	水箱配件	75
7.4	污水输送管	77
7.5	冲水便器节水	78
第8章	其他用水设施及器材	84
8.1	洗浴设施	84
8.2	洗衣机	85
8.3	饮水机	86
8.4	热水器	87
8.5	洗碗机	87
第9章	有关节约用水的法规及政令	88

9.1	中华人民共和国水法	88
9.2	北京市城市节约用水条例(21 号公告)	99
9.3	北京市建设项目节约用水设施与主体工程同时建设管理办法	103
9.4	关于进一步加强用水器具监督管理工作的通告	105
附录 1	中华人民共和国法定计量单位	107
附录 2	习用非法定计量单位与法定计量单位换算关系表	110
附录 3	中国部分标准代号	114
附录 4	外国部分标准代号	115
附录 5	中国与给水器具有关的部分标准	116

第 1 章 概 述

水是人类赖以生存的不可缺少的资源,是生命的源泉、工业的血液、农业的命脉。21 世纪对于水资源的需求管理已不能仅考虑满足人类的用水,也必须考虑生态环境的保护和可持续发展。北京是属于严重缺水的城市,人均水资源量不足 300m^3 ,是全国人均水资源量的 $1/8$,由于水资源紧缺及城市供水能力增长缓慢,使地下水严重超采,水质不断恶化,环境污染也日益加剧。为了改变北京市的缺水状况,人们不断采取各种措施节约用水。其中推广节水型生活用水器具是节约用水、缓解水资源紧缺的主要措施之一。

1.1 北京市生活用水器具现状

(1) 水龙头

北京市目前使用的水龙头主要有陶瓷片密封水龙头、非接触式电控水龙头和延时自闭式水龙头。这些节水型龙头的普及率已经达到 90%,在一些居民住户尚存少数应该淘汰的铸铁螺旋升降式水龙头。

(2) 便器系统

便器系统包括以下主要几部分:水箱及配件、便器、排水管道、给水阀门、软管和弯管等。便器系统浪费水的现象主要表现在一次冲洗用水量过大和水箱漏水。针对这些问题,北京市从 1987 年开始在旧有房屋中逐步淘汰上导向直落式便器水箱配件,1994 年开始在新建建筑项目中限制使用一次冲水量在 9L 以上的便器水箱,2000 年开始在新建建筑中推广使用 6L 水冲洗系统。近年来,逐步对旧有便器进行改造,要求房屋管理部门结合设备更新改造,将便器水箱调整到 9L 或 9L 以下,有条件的改为分大、小档冲水。

1.2 开发、推广普及节水型用水器具

(1) 加大对节水型卫生器具的开发研究的力度。作为节水型用水器具首先应做到达标、性能稳定、设计先进合理,可以主动或被动地减少无用耗水量。为此,从 1987 年开始科研部门对节水型新产品进行开发,先后完成了小便器延时自闭冲洗阀、大便器延时自闭冲洗阀、感应式自动给水器等节水器具的科研项目。重点推广

一些新型节水器具,如:感应式自动小便冲洗器、隔膜式脚踏淋浴器、折囊式密封的水龙头、具有防污功能的延时自闭便器冲洗阀、陶瓷片密封水嘴、具有两档排水功能的水箱配件和 6L 水便器配套系统等新型节水器具等。

(2) 制定并完善产品技术标准,使器具配件具有通配性,同时将国家的节水政策要求体现在技术指标上。参与有关用水器具技术标准的编制和修订,如 CJ/T 3008—93《淋浴用机械式脚踏阀门》、CJ/T 3081—1999《非接触式(电子)给水器具》、JC/T856—2000《6 升水便器配套系统》和 CJ 164—2002《节水型生活用水器具》等。CJ 164—2002《节水型生活用水器具》标准的颁布和实行受到社会的广泛重视,该标准是中国第一部节水器具标准,填补了用水器具无节水要求的空白,使用器具的生产厂家、产品使用单位都有了明确的标准。该标准强调对器具的流量在满足使用要求的前提下须有上限的要求,以便达到进一步节水的目的。

(3) 加大推广节水型用水器具的力度。近年来北京市加大了节水型用水器具推广的力度,将推广节水型器具与百姓生活密切相联,先后组织了“绿色行动”计划和“节水龙头进家门”活动,北京市政府拿出专项资金支持节水器具的改造,仅“节水龙头进家门”活动,向居民免费发放了 200 万个水龙头。以此提高市民的节水意识,推动节水型器具的应用。

1.3 加强用水器具的管理与质量监督

(1) 国家对用水器具的管理一直非常重视,为了解决“马桶漏水”问题,加强对城市房屋便器水箱质量应用的监督管理,在 1992 年建设部发布《城市房屋便器水箱应用监督管理办法》(中华人民共和国建设部令第 17 号),明令淘汰使用结构不合理的上导向直落式便器水箱配件,要求各有关部门按照职责分工,加强对房屋便器水箱和配件产品生产、销售以及设计、施工、安装、使用等全过程的监督管理。

1999 年建设部、国家经贸委国家质量技术监督局和国家建材局联合发文《关于在住宅建设中淘汰落后产品的通知》(建住房[1999]295 号)要求在大中城市新建住宅中禁止使用螺旋升降式铸铁水嘴,积极采用符合《陶瓷片密封水嘴》和《水嘴通用技术条件》标准的陶瓷片密封水嘴。要求在大中城市新建住宅中禁止使用一次冲洗水量在 9L 以上(不含 9L 冲洗水量)的便器。推广使用一次冲洗水量为 6L 的坐便器。积极开发生产新型节水便器,并完善相应的标准规范。

新颁布的《中华人民共和国水法》第五章 水资源配置和节约使用中明确要求:淘汰落后的、用水量高的工艺、设备和产品;要因地制宜采取有效措施,推广节水型生活用水器具,降低城市管网漏失率,提高生活用水效率……。《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(国发[2000]36 号)文件中也明确要求:“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题,核心是提高用水效率”;明确

了“必须坚持开源与节流并重,节流优先,治污为本,科学开源,综合利用”的原则;同时强调“加大国家有关节水技术政策和技术标准的贯彻执行力度,制定并推行节水型用水器具的强制性标准”。

从 1986 年以来,北京市相继制定了一系列法规、规章,如《北京市城市节约用水条例》、《北京市建设项目节约用水设施与主体工程同时建设管理办法》、《北京市城镇用水浪费处罚规则》、《北京市节约用水若干规定》(北京市人民政府令第 66 号)、《关于进一步加强用水器具监督管理工作的通告》和《关于加强用水器具质量管理的通知》京建材[1998]419 号等。《北京市节约用水若干规定》中第十四条规定:“新建、改建、扩建工程,应当采用节水型工艺、设备和器具,建设相应的节约用水设施,并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。新建、改建、扩建公共建筑、住宅、市政工程,必须使用节水型用水器具”。《关于进一步加强用水器具监督管理工作的通告》规定:“明令淘汰螺旋升降式铸铁水龙头、铸铁截止阀、进水口低于水面的水箱配件、每次冲水量超过 9L 的便器及水箱”,“在新建住宅中,应安装、使用 6L 水便器配套系统,并提倡使用两档式便器水箱配件”。

所有这些政策法规的贯彻执行,为保证首都经济与社会可持续发展战略的顺利实施,实现节水型城市的目标,起到了非常重要的作用。

(2) 加大对用水器具市场监督的力度。由于产品的流通市场行为存在不规范的情况,假、冒、伪、劣产品屡禁不止,好的产品得不到有效的推广。有的建设单位为降低成本,采购质次价廉的产品,这也为假、冒、伪、劣产品提供了很大方便。为了规范北京市用水器具市场,打击“假、冒、伪、劣”产品,北京市每年都有计划重点对用水器具进行市场打假、市场抽查,召开新闻发布会,将抽检结果通过媒体给予公布,对不合格产品进行严肃处理。如:在 1996 年,市建委与市技术监督局对市场销售的水箱配件、冷水嘴进行了抽查,抽查中,27 个厂家的 1249 件(套)水箱配件、18897 个冷水嘴判定为不合格产品。在不合格产品中,“三无”产品、使用石棉作密封材料危害人体健康的产品、不防虹吸可能导致污水进入饮水系统的产品依然占一定的比例。1998 年 4 月和 7 月北京市城市节约用水办公室配合市技术监督局分别对市场销售的陶瓷片密封普通水嘴和高、低位水箱配件进行了市场监督抽查。水嘴抽查了 20 个品种,其中 10 个品种经检验达到合格质量水平,抽查合格率为 50%;水箱配件抽查了 50 个品种,其中 19 个为合格产品,13 个为“三无”产品,3 个为国家命令的淘汰产品,抽查合格率仅为 38%。1999 年第二季度北京市技术监督局对本市部分建材市场,五金商店销售的陶瓷片水嘴产品进行了监督检查,共查了 41 家商店的 50 种产品,合格 14 种,抽样合格率仅为 28%。通过对用水器具市场的监督管理,收到了比较好的效果。

(3) 通过大力宣传提高人民对节水器具的重视程度。利用 2000 年北京市修改中小学生教材之机,把节水内容纳入中小学生教材,节水教育从学生做起。拍摄

了节水器具系列专题片,详细介绍了常用节水器具的结构、原理、安装使用和维修的方法,通过电视台向全市及全国播放。建立了“北京节水展览馆”,介绍节水知识和用水器具,免费向社会开放,并有计划组织中小學生参观,该馆已列为北京市青少年科普教育基地。

十几年来,为解决水资源紧缺问题,北京市委、市政府坚持“节流、开源、保护水资源并重”的方针,量水而行,量水发展,合理用水,科学用水,采取多种措施,包括制定节水的法规、用水实行计划管理、推广工业节水技术、推广节水型用水器具等。1981年到2002年的20多年中,北京城市节水工作取得了明显成效,已累计节水15亿 m^3 ,工业万元产值取水量已从1981年357 m^3 降到20 m^3 以下。20多年来,北京的节水工作的开展与节水器具的推广是相辅相成的,尽管做了许多工作,取得了一定成绩,但是水资源短缺的状况并没有从根本上得到缓解,城市节水潜力仍很大,特别是城市生活用水器具的节水还有很多工作要做,推广节水型用水器具是一个长期的工作,同时也需要我们了解和掌握更多的有关节水型用水器具的知识。

第2章 基础知识

水是一切生命赖以生存的基本条件,是生产活动最重要的物质基础,只有了解了水的基础知识,才能进一步掌握科学用水,合理用水,节约用水的方法。这些知识包括:

- (1) 法定计量单位;
- (2) 水的形态和性质;
- (3) 压力及其测量;
- (4) 水的流动和压力损失;
- (5) 用水器具的流量;
- (6) 流量的测定;
- (7) 水质;
- (8) 自来水;
- (9) 图纸和图例。

2.1 法定计量单位

由于计量是以实现单位统一,量值准确可靠为目的的测量,因此计量单位是计量的基础,计量单位知识是计量学的基本内容之一。

科学和技术发展的不同阶段,出现过许多种单位制度,为了实现计量的目的,一个国家的政府以法令的形式明确规定要在全中国采用的计量单位,称为法定计量单位。

凡属法定计量单位,在一个国家里,任何地区,部门,任何机构和任何人都必须遵照采用,以法令的形式规定计量单位,是古今中外普遍采用的做法。

法定计量单位不是一成不变的,不同的历史时间,法定计量单位所包含的内容是不一样的,我国现在采用以国际单位制为基础的法定计量单位。

这些单位包括:国际单位制的基本单位(7项);国际单位制的辅助单位(2项);国际单位制中具有专门名称的导出单位(19项);另外还选定了15项国际通用或特殊领域专用的非国际单位制单位作为并用单位,详见附录1《中华人民共和国法定计量单位》和附录2《习用非法定计量单位与法定计量单位换算关系表》。下面比较详细的介绍一些与水密切相关的常用单位与导出单位。

2.1.1 长度

长度是两点之间的距离,单位是米,符号 m。为了实用方便把米的千倍称为千米(km,习称公里),百分之一称为厘米 cm,千分之一称为毫米(mm)。输水管的长度习惯用米(m)或千米(km)表示;用水器具、输水管的口径和连接螺纹习惯用毫米(mm)表示。

$$1\text{km}=1000\text{m}$$

$$1\text{m}=10\text{dm}$$

$$1\text{m}=100\text{cm}$$

$$1\text{m}=1000\text{mm}$$

由于历史的原因,在给排水领域里,日常工作中还经常使用英制单位,尤其是“英寸”用的比较广泛,一英寸大约等于 25.4 毫米,八英分等于一英寸;四英分等于 1/2 英寸;六英分等于 3/4 英寸,书写时用“”表示英寸;用“'”表示英分。

实际工作中计量长度的工具可按表 2.1 选取。

常用计量长度的量具

表 2.1

名 称	计 量 精 度	常用计量范围	被 测 对 象
米尺(直尺);钢卷尺	1mm	nmm~5000mm	室内管线施工;水暖器材零部件尺寸;水位高度等
游标卡尺	0.02mm	0mm~300mm	水暖器材零部件加工精确测量,可测内、外径 ^①
千分尺	0.01mm	0mm~25mm	水暖器材零部件加工精确测量,一般只测外径 ^①
皮卷尺	5mm~10mm	nmm~50m	室内、外管线施工;构筑物计量
量 绳	0.5m~1m	nmm~100m	粗量室外管线;构筑物计量

① 可以借助一种称为“卡钳”的工具,将游标卡尺、千分尺不便测量的尺寸“转移”出来测量,卡钳除了有大小之分,还有内卡钳与外卡钳之分。

体积的计量基础也是长度的计量,例如大的水量或累计水量用立方米(符号, m^3)表示(普通水表记录的 1m^3 水,俗称 1 个“字”),日常生活用水也采用立方米,习称升(符号 L)计量,例如水冲便器每次的用水量是 6L。

2.1.2 质量

质量是量度物体惯性大小的物理量,它是常量,不因高度或纬度的变化而改变。单位是千克(符号 kg,习称公斤), 1000cm^3 (1L) 4°C 的纯水质量是 1kg。 1m^3 的水质量是 1000kg(1t)。

水的质量计量方法有两种:一种是将水放到容器里用秤直接称量或通过计量

体积换算成质量,另一种是通过记录流过水表的体积再换算成质量。

2.1.3 时间

有起点和终点的一段时间,地球自转一周的时间是 24 小时,符号 h,一个小时分为均等的 60 份,每份为一分[钟],符号 min,一分[钟]分为均等的 60 份,每份为一秒,符号 s。日常的工作中,较长时间采用钟表记录时间,短时间采用秒表计量。例如用每秒流过的米数计量水的流速,用每小时流出水的立方米数计量水量等等。

2.1.4 密度

密度是物质的质量与它的体积的比值,即物质单位体积的质量。代号 ρ ,单位是千克/米³(kg/m³),或克/厘米³(g/cm³),4℃纯水的密度是 1000kg/m³。过去也习惯用“相对密度(比重)”表示某种物质的密度大小,相对密度(比重)没有单位,是指相同体积的 15℃某物质与 4℃的纯水的质量的比值,该数值大于 1 的物质沉于水底;小于 1 的物质浮在水面;等于 1 的物质悬在水中。利用比重小于 1 的物体做成浮子,就可以做成自动控制水位的阀门。

2.1.5 压力(压强)

压力和压强同属一个概念,压力是指垂直作用于物体表面的力,压强是指垂直作用于单位面积上的力。压强的单位是帕(帕斯卡),符号 Pa,1Pa=1N/m²。

地球被大气包围,地球表面处处都有大气压力存在,这是由于地球大气的重力而产生的压强,称为大气压(或大气压强),其大小与高度、温度等条件有关。

标准大气压,符号 atm,1atm=0.1013MPa,实用上曾经规定为 760mmHg。

工程上为方便起见,规定 1kgf/cm² 为一个工程大气压,工程大气压符号为 at,显然 1at=1kgf/cm²。

经常使用的压力单位之间的换算关系有:

$$1\text{kgf/cm}^2 = 0.098\text{MPa}$$

$$1\text{at} = 1\text{kgf/cm}^2 = 0.098\text{MPa}$$

$$1\text{at} = 735.6\text{mmHg} = 10\text{mH}_2\text{O}$$

$$1\text{mmH}_2\text{O} = 9.8\text{Pa}$$

$$1\text{mmHg} = 133.3\text{Pa}$$

用水柱表示压力时也称水头。上述 1 工程大气压等于 10mH₂O。

平时用压力表测量的压力,都是减掉了大气压力之后的,故也称为表压力。

压力差可以使水流动,把水输送到高处或远方。

2.1.6 温度

温度是表示物体冷热的程度的物理量。日常用的是摄氏温标也称“百分温标”,规定在一个标准大气压下,水的冰点为 0 度,沸点为 100 度,摄氏温度用℃表示。如 90℃就是 90 摄氏度。