

DOI:10.3969/j.issn.1004-6933.2014.04.018

对我国海水冲厕立法的思考

苗英霞,王树勋,郝建安,姜天翔,王 静,张雨山

(国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所,天津 300192)

摘要:介绍香港海水冲厕立法的成熟经验,针对我国内地海水冲厕技术推广的局限性,探讨我国内地海水冲厕立法的必要性、可行性及相关措施。认为海水冲厕技术是节约淡水资源的有效途径,其行业的健康快速发展,亟需海水冲厕立法层面的推动和规范。
关键词:海水利用;可行性研究;节水技术;水资源综合利用;香港地区
中图分类号:P746.1 **文献标志码:**B **文章编号:**1004-6933(2014)04-0093-04

Thoughts on legislation for seawater flushing in China

MIAO Yingxia, WANG Shuxun, HAO Jian'an, JIANG Tianxiang, WANG Jing, ZHANG Yushan
(Institute of Seawater Desalination and Multipurpose Utilization (Tianjin), State Oceanic Administration, Tianjin 300192, China)

Abstract: Drawing on experiences of seawater flushing in Hong Kong, we studied the necessity, feasibility, and related measures of legislation for seawater flushing in mainland China, in order to overcome the limitations of water flushing technology promotion in mainland China. The results show that seawater flushing technology is an effective way to save fresh water resources. In order to maintain healthy and rapid development of this industry, legislation is urgently needed.
Key words: seawater utilization; feasibility study; water-saving technology; water resources comprehensive utilization; Hong Kong

我国香港地区 50 多年利用海水作为冲厕用水的成功经验证明,通过海水冲厕技术保护珍贵的淡水资源是行之有效的。正是由于香港政府将海水冲厕付诸法律,这项水资源综合利用技术才得以在香港大范围推行,2013 年,香港每天供应的冲厕海水量为 762 560 m³/d,现在香港大约有 80 % 的人采用海水冲厕^[1]。我国内地有很多沿海城市也同样面临着淡水资源匮乏的问题,要想从根本上解决我国沿海地区淡水资源紧缺问题,使海水冲厕技术得到推广,笔者认为必须将海水冲厕的立法工作提上日程。

1 香港海水冲厕立法过程及现状

香港从 1955 年底开始筹划海水冲厕计划,建海水冲厕设施,如建立海水抽水站及海水储水池、铺设

防海水腐蚀性水管等。1955 年底,香港政府在未落实推行海水冲厕计划前,首先在油麻地区筹建冲水式排污系统。为减低淡水的需求量,1957 年香港水务署建议在九龙新发展地区,如石破尾、李郑屋村等人口稠密的徒置区,设立海水冲厕系统。海水冲厕系统于 1958 年开始在港九各区实施,最早发展区域为长沙湾、黄大仙、佐敦谷、观塘、北角及柴湾。政府在 1959 年底,正式修改建筑物条例第 19 条,规定新落成的私人楼宇必须设有冲水式排污系统设备,包括抽水系统、排污渠、抽水马桶及其他装置。该条例于 1960 年 1 月 1 日通过,3 月 1 日起生效。但当时并没有规定楼宇内必须装设有独立的冲厕水供应系统。海水排污系统建立的初期,海水是按用量收费的,但在 1972 年后改为免费。1991 年,全港使用海

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(K-JBYWF-2013-G10);国家海洋局业务化项目(ywh-2013-06);中国海洋发展研究中心科研项目(AOCQN200916);海洋公益性行业科研专项(201105026)
作者简介:苗英霞(1979—),女,工程师,主要从事海水净化与再利用研究工作。E-mail:huanjing_dhs@126.com

水冲厕的用户约有 65 % ,至 1999 年跃升至 78.6 % ,生活海水用量约占全港总耗水量的 23% 。

香港制定了《水务设施条例》《香港水务标准规格》(楼宇内水管装置适用),作为香港管制水务设施的条例和标准,规定所有建筑物都应有两套供水系统,一套是饮水供应系统,另一套是冲厕水供应系统,即使暂时没有海水供应的地区也是如此。有海水供应的地区必须用海水冲厕,但不允许作其他用途,若用淡水冲厕或用冲厕海水作为他用均属违法。《水务设施条例》^[2]中明确规定,“如未经水务监督书面许可,而在任何处所内使用来自水务设施的淡水冲洗水厕、厕所或尿厕,则该处所的占用人及业主均属犯罪。”同时香港制定并实行了多级用水收费制度,规定用海水冲厕是免费的,以鼓励居民及企业节约淡水资源。

严格的立法制度有效地推动了海水冲厕这项技术在全港的实施,目前香港约有八成人口利用海水冲厕,节约淡水近 3 亿 t/a。

香港水务署为海边抽水站的进水口及海水分配系统中的水质分别制定了标准(表 1)。该标准是根据海水的外观标准、海水抽水站的过滤能力以及洗浴水和污水经处理回用的有关标准而制定的。

由香港水务署负责取水和配水系统内海水水质的日常监测工作,以确保供应给用户的冲厕海水水质达到水务署规定的标准。若用户发现其居住的大厦冲厕海水变色或有异味,应先向大厦物业管理公司查询,并可以随时致电水务署热线,查询居所的冲厕海水水质是否受到赤潮等影响。若有需要,水务署会安排职员观察用户的冲厕水水质^[4],从而保证了居民的用水安全。

2 我国内地海水冲厕立法的必要性和可行性

海水冲厕技术作为我国内地城市节水新技术,在沿海城市具有广阔的发展前景和巨大的社会效益。经过十多年的推广,已逐渐被沿海城市居民所接受和认可。但由于海水冲厕示范建设地点分散,规模较小,科技攻关成果难以直接应用,该技术的规模优势和经济效益难以体现。此外,海水冲厕工程属于社会公益项目,盈利能力较弱,由于缺乏相

应的行业法规,推广过程中往往出现一系列问题,亟需国家有关部门对其产业发展需求建立相应调控及干预机制,加速其推广应用,真正实现其社会效益。同时,海水冲厕相关法规、标准框架的研究与建立,将有利于加快沿海城市海水利用公共设施的构建及海洋发展政策环境体系的完善,促进海水利用产业的健康发展。

2.1 我国内地海水冲厕相关立法现状

近年来,海水利用工作得到了党中央、国务院以及国家各部委的高度重视,海水利用已被连续列入《中华人民共和国国民经济和社会发展纲要》第十个、第十一个五年计划、《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》以及《全国海洋经济发展规划纲要》,为海水利用产业发展起到了十分重要的政策导向作用,但是目前缺乏关于海水利用的相关法律法规。

在“十一五”国家科技支撑计划课题“大生活用海水集成技术研究及应用”研究中,初步构建了大生活用海水(主要是指海水冲厕)技术标准体系框架,包括技术术语符号、水质要求、排放要求、工程设计、运行管理评价、药剂技术要求等六类标准^[5]。大生活用海水相关设计规范体系的完善,保证了大生活用海水工程发展的规范性、安全性、经济性;大生活用海水技术术语和水质要求标准的编写则为大生活用海水技术应用和管理提供了技术指导和依据;海水絮凝剂和消毒剂技术要求的编制则填补了大生活用海水药剂系列规范的空白。

2.2 技术发展成熟,亟需法律规范

目前,我国内地大生活用海水技术已经成熟。经科技攻关,形成了大生活用海水净化、防生物附着、生化处理技术、海洋处置技术、系统集成及水质标准和排放标准等成套技术,其中大生活用海水生化处理等后处理技术居国际先进水平,为大生活用海水技术推广利用奠定了基础。大生活用海水示范小区已成功通过验收。深圳、威海、大连、青岛、厦门等越来越多的沿海城市提出了建设大生活用海水系统的规划,对利用海水作为大生活用水有迫切要求。

面对海水利用产业化需求的快速发展,加快利

表 1 香港海水冲厕水质标准^[3]

项 目	颜色度/ 度	混浊度/ 度	气味阈 限数	$\rho(\text{NH}_3\text{-N})/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	悬浮固体物质量 浓度/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$\rho(\text{DO})/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$\rho(\text{BOD}_5)/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	$\rho(\text{LAS})/$ ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	大肠杆菌/ (个 $\cdot\text{mL}^{-1}$)
海水抽水站 进水口水质指标	<20	<10	<100	<1	<10	>2	<10	<5	<200
冲厕水分配 系统的海水 水质指标	目标值	<20	<10	<100	<1	<10	>2	<10	<5
	最大值	<40	<20	<100	<1	<20	>2	<10	<5

注:LAS 指阴离子洗涤剂。

用海水作为大生活用水相关立法步伐,建立健全法规体系的研究迫在眉睫。亟需通过立法明确规定政府、企业和个人利用海水作为大生活用水的责任和义务,积极推动海水利用事业的积极健康快速发展,节约淡水资源。

3 示范小区建设的示范性及其局限性

示范小区项目的完成和成功应用将充分发挥出“以点带面”的功效,有力推动大生活用海水技术的规模化、产业化,扩大应用范围,置换出宝贵的淡水资源,有效缓解我国沿海城市淡水紧缺局面。

2009 年,青岛胶南“海之韵”生活小区大生活用海水示范工程顺利通过验收^[6]。通过示范工程的建设,将大生活用海水各种成熟技术展现在沿海居民面前,其运行过程可以提供更为准确的实际参数,对利用海水作为大生活用水的示范推广作用意义重大。

海水冲厕本身是一项规模效益明显的技术,即,其海水利用规模越大,固定投资和运行成本则明显降低。青岛市节约用水办公室曾对解决青岛市水资源短缺的两种方案的经济效益进行了比较,一种为供水量为 $10^2\text{m}^3/\text{d}$ (方案一),另一种为供水量为 $10^4\text{m}^3/\text{d}$ (方案二),其运行成本分析结果见表 2^[7]。

表 2 青岛市不同水源冲厕方案运行成本经济分析

		元/ m^3				
水源	方案	原水成本	运行成本	污水处理	运行成本合计	建设总投资
黄河水	方案一	0.91	1.18	0.3	2.39	3300
	方案二	0.91	1.18	0.3	2.39	3300
海水	方案一	0	1.80	0.3	2.10	17700
	方案二	0	0.50	0.3	0.80	2000
中水	方案一	0	2.09	0.3	2.39~2.74	5500~15000
	方案二	0	2.09	0.3	2.39~2.74	5500~15000

从表 2 可明显看出,当供水量较小时,海水利用的相对建设成本高于其他两种水源,其运行成本相差不大。但是当供水量较大时,则可以大幅度减低单位海水运行成本,同时很大程度地减少了单位海水供应能力的基础设施建设投入。假定青岛市实现规模化海水冲厕,按照生活用水量的 20% 来计算冲厕用水量,冲厕年度总用水量为 751.6万 m^3 ,即日冲厕用水总量 2.06万 m^3 。假定 50% 地区采用海水冲厕,用于冲厕的海水量约 $10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。由此可以看出,在此基础上,采用海水冲厕与黄河水及回用中水相比,无论从原水成本、运行成本还是建设投资方面,均体现出明显的经济优势。

因此,利用海水作为大生活用水,应在示范小区良好的技术运行情况下,有计划地进行规模化、产业化的推广,扩大应用范围,才能进一步的体现出其优

良的规模效益。从技术方面看,利用海水作为大生活用水的技术已经成熟,能够形成比较成熟的技术标准。利用海水作为大生活用水生产、销售、使用、处置环节中,责任主体明确,形成法规可操作性强,具备立法的可行性。

4 加快我国内地海水冲厕立法的措施

4.1 重视海水冲厕的立法工作

一个国家要实现立法的现代化有两种途径,一种是内源型;另一种是外源型。内源型立法的现代化是指依靠社会自身力量而产生的内部创新,这种现代化是一个自发的、自下而上的、缓慢的变化过程。外源型立法的现代化是指在外部环境影响下,社会受外力冲击,引起思想政治、经济领域的变更,最终导致法律人文革新^[8]。外源型立法与内源型立法相比,其依靠的是自上而下的改革,具有贯彻起来相对迅速的优点,我国面临着法律与世界接轨的任务,因此,依靠外源型立法的现代化,借鉴香港海水冲厕立法的先进经验,明确海水冲厕的立法宗旨,注重海水冲厕与其他海水利用及中水利用的相互协调是我国海水冲厕立法的关键所在。

4.2 结合我国实际进行海水冲厕立法

我国要实现立法的现代化必须依靠对先进国家及地区法律法规的借鉴,同时也要解决与其他国家及地区之间法律的同构性和兼容性问题,通过法律移植的手段,结合我国的实际情况,建立我国特色的海水冲厕法律法规。

海水利用是一项具有环境效益和社会效益的公益工程,扩大海水利用将有效缓解淡水资源紧缺的现象,是政府行为,应由全社会共同承担。目前,建设海水利用设施和利用海水,需要增加相应的建设投资和日常管理费用,例如对房地产开发商而言,由于建设海水冲厕系统势必要增加部分管道等方面工程的投资,因此应充分考虑各方面的利益,既要积极推进海水利用,又应体现公平性。各级政府除了从法规方面应做出约束性规定外,制定开发建设以及水价等方面的优惠政策也是十分必要的。

海水利用是一项庞大而复杂的系统工程,除水资源行政管理部门外,还涉及城市规划、建设、环保、市政等众多单位与部门。因此,在利用海水作为大生活用水的相关立法中,应规定城市供水行政主管部门分管城市海水利用的行政管理工作,在强化海水利用领域的监管同时,建设、规划、海洋、环保等行政主管部门,应当按照各自的职责,协同做好海水利用管理工作。

人们的生存和发展离不开水,合理节约用水,是

每个人不可推卸的责任。推进严格水资源管理更需要立法保障。建议将推广利用海水作为大生活用水纳入沿海地区各级政府的工作规划,明确各级政府在普及推广利用海水作为大生活用水中的目标、责任,认真研究制定切实可行的大生活用海水推广的价格、金融、税收政策。

香港地区半个多世纪的海水冲厕技术的推广和立法实践推动了其相应法律和管理制度规范完整,以至于香港地区现已成为世界上海水冲厕使用率最高,技术最为成熟的地区。其立法和技术为我国内地利用海水作为大生活用水的发展提供了良好的范本。经历了我国内地几十年的海水利用技术研发和近年来的蓬勃发展,我国的海水利用已经初具规模,在淡水资源日益紧缺的沿海地区,海水利用需求明显,行业发展迅速,利用海水作为冲厕用水是其中重要的发展方向,其健康快速发展,需要立法层面上的推动和规范。

参考文献:

[1] 香港特别行政区政府水务署. 水资源:海水冲厕[EB/OL]. http://www.wsd.gov.hk/tc/water_resources/water_treatment_and_distribution_process/seawater_for_flushing/index.html.
[2] 香港特别行政区政府水务署. 客户服务及水费单:水务

设施条例[EB/OL]. [2013-07-16]. http://www.wsd.gov.hk/tc/customer_services_and_water_bills/waterworks_ordinance/index.html.
[3] 张雨山,王静,成玉,等. 大生活用海水水质标准研究[J]. 海洋技术. 2005,24(3):124-127. (ZHANG Yushan, WANG Jing, CHENG Yu, et al. Study on the standards of domestic seawater quality[J]. Ocean Technology, 2005, 24(3):124-127. (in Chinese))
[4] 香港特别行政区政府水务署. 新闻公报 立法会十九题:非法取水行为[EB/OL]. [2010-01-27]. http://www.wsd.gov.hk/tc/press_release_publicity/press_release/index_year_2010.html.
[5] 张雨山,王静,张国辉,等. 大生活用海水集成技术研究及应用[R]. 天津:国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所,2012.
[6] 张雨山,王静,张国辉,等. 大生活用海水技术研究与工程示范[R]. 天津:国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所,2009.
[7] 孔范龙. 海水冲厕地区污水脱氮研究[D]. 青岛:青岛大学,2005.
[8] 李文坛. 对我国政策行银行立法的思考[J]. 天水行政学院学报. 2010,4(64):110-113. (LI Wentan. Thinking and reference about the legislation of China's policy banks[J]. Journal of Tianshui College of Administration, 2010, 4(64): 110-113. (in Chinese))

(收稿日期:2013-09-02 编辑:高渭文)

(上接第 56 页)

6 结 语

经狄龙模型计算,要达到 2015 年水质目标,千岛湖 COD_{Mn}、NH₃-N、TP、TN 的限制排污总量分别为 16 420 t/a、2 225 t/a、434 t/a、3 468 t/a。建议对千岛湖严格限制污染物排放,使不能超过污染物限排总量。

本研究基于现状污染排放量和狄龙模型对千岛湖纳污能力进行了初步核算。然而,任何模型都不能够完全地模拟出真实情况,具体的纳污能力需要经过更加严密的论证和核算得出。因此,对于千岛湖纳污能力和限排总量的研究需进一步开展,尤其是对 TN 纳污能力的研究,其核算结果越接近真实情况,对千岛湖水质的保护就越有力。

参考文献:

[1] 王鹏. 基于数字流域系统的平原河网区非点源污染模型研究与应用[D]. 南京:河海大学,2006.
[2] 宋刚福,沈冰. 基于生态的城市河流水量水质联合调度模型[J]. 河海大学学报:自然科学版,2012,40(3): 258-263. (SONG Gangfu, SHEN Bing. An ecology based water quantity and quality combined operation model for

urban rivers[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 2012,40(3): 258-263. (in Chinese))
[3] 陈来华,苏飞,尹吉国,等. 水质模型在杨溪水库污染负荷控制研究中的应用[J]. 浙江水利科技,2011(6):4-7. (CHEN Laihua, SU Fei, YIN Jiguo, et al. Application of water quality model for pollution load control in the Yangxi River Reservoir[J]. Zhejiang Hydrotechnics, 2011(6):4-7. (in Chinese))
[4] 陈永金,林丽,刘加珍,等. 东平湖水体环境容量分析[J]. 人民黄河, 2012,34(6):61-62. (CHEN Yongjin, LIN Li, LIU Jiazhen, et al. Analysis on water environmental capacity of Dongping Lake[J]. Yellow River, 2012,34(6):61-62. ((in Chinese))
[5] 彭贤则,冯璐,黄东升. 洪湖水环境承载力及其对策研究[J]. 当代经济, 2011(7):92-93. (PENG Xianze, FENG Lu, HUANG Dongsheng. Water environmental capacity of Honghu Lake and its countmeasures[J]. Contemporary Economics, 2011(7):92-93. (in Chinese))
[6] 史晓新,禹雪中,马巍. 湖泊纳污能力动态特征分析及计算[J]. 中国水利水电科学研究院学报,2008,6(2): 105-110. (SHI Xiaoxin, YU Xuezhong, MA Wei. Analysis and calculation of dynamic characteristics of lake environmental capacity[J]. Journal of China Institute of Water Resources and Hydropower Research, 2008,6(2): 105-110. (in Chinese))

(收稿日期:2013-07-29 编辑:彭桃英)