

水资源重复利用
学术讨论③

试论水资源和污水再利用

15
47-008, 883

赵丽君*

(市政工程研究院)

X703
~~424~~
TU991.11

水,是不可替代的资源,然而全球性的水荒问题已经日益严重地摆在人类面前。科学家预测,城市缺水在下个世纪将成为一个世界性的问题,甚至提出,水的危机很可能会比粮食危机或者石油危机更早地到来,用水问题很可能与70年代的能源问题一样,将成为下个世纪初世界大部分地区面临的最严峻的自然资源问题。1997年联合国召开了“可持续发展大会”,大会以《对世界淡水资源的全面评估》为题,向人们发出严重的警告。近期有报导指出,联合国开发计划署报告:非洲将为水而战,预测至2028年,非洲严重缺水人口达50%以上,可能爆发战争的地区将是多国共享的湖泊及河流流域。据科学统计,地球上的淡水量只占地球水资源的2.6%,其中99%以上储存于地球南北两极的冰雪中,余下的1%当中,有50%存在于土壤和空气内,50%于江河湖泊里。全世界人均占有淡水量约为9500m³,大约有20亿人口面临缺水问题。

我国是一个贫水国家,淡水资源总储量为2800亿m³,位居世界第6位,而人均占有只有2440m³,排为世界第88位。我国640个城市中有200个城市为缺水城市。天津市就是严重缺水的城市之一,引滦水是唯一可供水源的地面水,水量保证率只有75%,农业靠拦蓄上游来水为主,保证率不足50%。近

10多年来,天津地表径量急剧下降,据统计,天津市人均水资源占有量仅为160m³,是全国人均占有量的1/5,位居全国各省市之末。可以说天津市的水资源是制约社会经济发展的因素之一,例如,静海县由于多年干旱影响了农业发展,近两年粮食减产1.8亿kg。

天津市水资源的紧缺,也导致了城市环境的恶化,市内墙子河、废墙子河、卫津河、红旗河、月牙河、外环河等城市二级河道也受到不同程度的污染,而随着海河上游地区的五大支流城市的开发,海河污染日益严重,在我国七大水系中污染程度排序第二位。

但是,另一方面,人类也在不停地再用水资源,对城市污水资源的开发和利用已不容置疑地摆在议事日程上。一些发达国家提出“资源的循环与再用,必将成为一种很有前途的事业”,大多数国家在制定水污染控制计划时(包括清洁工艺等),对大量的城市污、废水通过有效地处理作为再生资源进行充分利用,并取得了丰富的实践经验。再生水已被成功地作为农业灌溉用水、工业冷却水、工艺用水、锅炉补给水、洗涤水、消防用水、市政景观用水、绿化用水、地下水回灌及渔业用水等多种用途,其经济上的费用一般低于开辟新水源。

国外污水回用的发展以缺水的以色列、日本、南非和水资源丰富沛的荷兰王国为例。

* 污水处理专家

理工艺,出水可达饮用水水平。

我国的污水回用起步较晚,因资金有限,结合国情发展以回用于农业、工业、市政为主要目标,采用不同层次的人工与自然净化相结合的污水处理与回用系统。我国“七五”、“八五”期间完成的重大科技攻关项目“城市污水资源化研究”,针对我国北方部分城市在经济发展中急需解决的缺水问题,研究开发出适用于部分缺水城市的污水回用成套技术、水质指标及回用途径,完成了规划方法及政策法规等基础性工作,并相继在太原、大连、天津、泰安、淄博等城市建设了回用于市政景观、工业冷却等示范工程,为我国城市污水回用提供了技术与设计依据,并积累了一定经验。

天津市政府十分重视对城市污水的治理,1984年率先在全国建成第一座规模最大、功能最齐全的天津市纪庄子污水处理厂,日处理污水26万 m^3 ;1993年又投产一座日处理能力达40万 m^3 的东郊污水处理厂。这样市区有近50%的污水得到了净化处理,10多年来两座污水厂向天津市提供了二级净化水达18亿 m^3 之多,消化处理污泥300余万 m^3 ,生产沼气2000万 m^3 ,对于保护环境、减轻渤海湾的污染作出了重大贡献。与此同时,天津市在城市污水处理事业发展中,壮大了自己的规划、科研、设计、施工、安装和运行管理的力量。

天津市对已建和待建的六座城市污水厂编制了处理污水和再生水回用的总体规划。从“七五”开始,以纪庄子污水处理厂为依托,开展了污水回用的科研与生产相结合的工作,建成了城市污水资源化试验基地,进行了“纪庄子污水处理厂二级出水回用可行性”、“生物脱氮除磷技术”、“二级出水开发循环利用自然净化技术”及“二级出水回用于工业的成套技术”等系统的科学研究。1989年在纪庄子污水厂内建成了1500 m^3/d 的回用示范工程,采用二级出水经纤维球滤料直接过滤

的处理工艺,深度净化水除了供厂内污泥脱水车间、园林绿地、综合楼卫生冲厕用水外,还供给厂外机制煤球厂杂用水。1993年纪庄子污水处理厂进行了利用二级出水补充市区二级河道——卫津河以美化市容的工程实践,结果证明,卫津河沿途如果没有污水进入,补水后的河道能保持输水水质。实践也证明,城市污水厂二级出水回用于城市二级河道作为景观用水是可行的,也是非常适宜的,一是利用二级河道输水比采用管道输送可大大降低工程费用,有利于扩大二级出水的使用范围;二是开放循环式的水体输送,可充分利用河道水流的自净能力,包括利用太阳能、水生植物的生物降解对二级出水进行补充处理,提高二级河道水质;三是改善河道污染现状,美化城市景观,调节城市小气候,使水体恢复自然景色。总之,天津市在城市污水回用方面作了不少工作和努力。

城市污水再利用除技术、工程、规划诸多因素外,主要是政策和导向,以水价为例,一般发达国家,水价含给水和排水两部分,排水占50%以上,以色列平均水价为1.0美元/ m^3 ,每一个家庭用水限量指标为8 m^3 /月,超量用水的加价25%。天津市水价按类别不同收费,生活用水0.98元/ m^3 ,机关事业单位用水1.20元/ m^3 ,工业、交通用水1.30元/ m^3 ,商业、建筑、金融方面用水1.40元/ m^3 ,宾馆、娱乐、烟酒行业用水1.60元/ m^3 。近期国家计委、建设部、国家环保局联合发出通知,要求运用价格杠杆促进经济增长,加大污水处理费征收力度,加快污水处理集中治理的步伐,促进环境保护产业的发展。通知强调污水费是水价的重要组成部分,各城市应根据用户用水数量在供水价格上加收污水处理费,以补偿城市排污和污水处理成本,建立污水集中处理良性运行机制。这一政策的颁布和实施无疑将大力促进我国城市污水处理事业的发展,也必然为水资源管理和污水回用奠定强有力的经济基础。