

我国城市污水回用现状及发展对策

马毅妹¹ 赵立军² 刘俊良³ 田建茹⁴

1,4) 武汉大学土木建筑工程学院; 2) 哈尔滨工业大学; 3) 河北建筑工程学院

摘要 主要介绍了我国城市污水回用的现状、污水回用的方法和污水回用的途径,并对污水回用进行了经济分析,提出了污水回用的发展对策。

关键词 污水回用;经济分析;对策

中图分类号 TU 991

我国是水资源大国,水资源总量2.8124亿m³,占全球径流量的6%左右,仅次于巴西、前苏联和加拿大,居第6位,但人均水资源量只有2710m³,为世界人均水平的1/4,世界排名第110位,是全球13个水资源贫乏国家之一。

我国城市缺水问题尤为突出,近几年,出现供水紧张的城市数量不断增加,到2001年在全国660⁰¹个城市中,有近400个不同程度的缺水,其中天津等120个城市还受到水资源的严重威胁。因此,有关专家提出了“节流优先、治污为本,多渠道开源”的城市水资源短缺可持续利用战略。

2000年5月9日建设部、国家环保总局、科技部联合下发的《城市污水处理及污染防治技术政策》中明确提出“提倡各类规模的污水处理设施按照经济合理和卫生安全的原则,实行污水再生利用,发展再生水与农业灌溉、绿地浇灌、城市杂用、生态恢复和工业冷却等方面的利用。”

国务院环境保护委员会《关于防治水污染技术政策的规定》中也明确提出:“在缺水地区应积极推广污水资源化、合理利用污水、防止污染,应积极研究污水循环回用和再用技术,并制订相应的水质标准,以控制水质。”

在这种形势下,人们不得不在天然水资源(地下水、地表水)之外,多种途径开发新的水源^[2],本文主要讲的是城市污水的直接回用。

1 城市污水回用现状

污水回用既能节约水资源又能减轻环境污染,其经济、环境、社会效益是非常显著的。因此,作为缓解水危机的途径之一,日本早在1962年就开始回用污水,70年代初就已初具规模,美国目前也有357个城市回用污水,再生水回用点536个;另外,俄罗斯、以色列、印度、南非等国的污水回用事业也很普遍。我国的污水回用事业起步较晚,直到80年代末,随着我国大部分城市水危机的频频出现,污水回用技术的研究和实践才得以迅速发展^[1]。

城市污水经二级或深度处理达到相关标准后,就可以回用于农灌、工业冷却、市政绿化、景观和生活杂用等方面。目前,在北京、大连、长春、石家庄等城市的污水处理厂已建或在建多项污水回用工程。

2 污水回用方法及途径

3.1 污水回用的方法

本文收稿日期:2002-09-02

第一作者:女,1978年生,在读硕士,武汉市。

污水回用的关键在于处理后的水质,它的好坏直接关系到污水回用的方向.因此,对污水回用的处理技术就提出了更高的要求,除要达到二级出水水质以外,还要根据其最终用途,分别经混凝、过滤、吸附、膜分离等过程才能供给最终用户.

(1) 直接过滤.^[9] 二级处理出水 → 提升泵房 → 澄清池 → 滤池 → 清水池 → 加压泵房 → 用户
二级处理出水 → 提升泵房 → 自然净化 → 加压泵房 → 用户

(2) 混凝沉淀过滤. 二级处理出水 → 提升泵房 → 混凝沉淀池 → 过滤 → 清水池 → 加压泵房 → 用户
二级处理出水 → 混凝反应池 → 提升泵房 → 过滤 → 清水池 → 加压泵房 → 用户

(3) 地下渗滤.^[9] 原污水 → 沉淀池 → 一级配水槽 → 地下渗滤区 → 集水池 → 过滤口 → 清水池 → 加压泵站 → 用户

(4) 活性炭吸附. 二级处理出水 → 提升泵房 → 滤池 → 活性炭吸附 → 清水池 → 加压泵房 → 用户

(5) 膜分离. 二级处理出水 → 提升泵房 → 滤池 → 活性炭吸附 → 膜分离 → 清水池 → 加压泵房 → 用户

3.2 污水回用途径 (对象)

污水经不同的深度处理后,成为人们的第二水源,面对全球的水危机,人们开始重新认识再生水,并开始利用再生水,我们可以因地制宜地确定其水质指标(见表1),并从以下几个方面确定其应用途径.

表 1 不同应用途径的水质指标

项目	标准	农灌水质标准 (GB5084-92) ^①	生活杂用水水质标准 (CJ25.1-89) ^②	再生水回用于景观水体的 水质标准GJ/T95-2000 ^③
浊度 (NTU)			5	
溶解性固体 (mg/l)			1000	
悬浮固体 (mg/l)		100	5	10
色度 (倍)			30	30
嗅			无不快感觉	
PH		5.5-8.5	6.5-9.0	6.5-9.0
BOD (mg/l)		80	10	10
COD (mg/l)		150	50	50
氨氮 (mg/l)			10	
总硬度 (mg/l)			450	
氯化物 (mg/l)		250	300	0.2-1.0
铁 (mg/l)			0.4	0.4
锰 (mg/l)			0.1	1.0
总大肠菌种 (个/L)		10000	3	500
阴离子表面活性剂		5.0	0.5	0.3

*① 浇灌蔬菜类用水水质标准;② 浇灌蔬菜用水水质标准;③ 人体非全身性接触水质标准

(1) 回用于农灌 (水质要求最低). 农田灌溉需水量大,污水回用于农业有广阔的天地.我国水资源量的73.5%用于农业,20.2%用于工业,4.5%用于城市居民生活^[9],且污水的营养成分对农作物生长有利.

(2) 回用于工业.工业用水是污水回用的第二大用户,工业用水量能占到城市用水量的80%.由于工业用水的用途不同,对水质要求也差别很大,城市污水理想的回用对象应该是对水质要求不高的部门,如:冷却循环用水,洗涤、冲灰等低质用水.

(3) 回用于城市生活.城市生活用水量比工业用水量小得多,主要回用于市政绿化、河道景观及生活杂用水如洗、冲厕等.

(4) 回用于地下水回灌. 污水回用于农灌、工业、城市生活属于污水回用的短循环, 而地下回灌则属污水回用的长循环[7]. 由于地下回灌能够补充地下水源, 防止城市过量超采地下水而地面下沉及加快被污染地下水的稀释和净化过程, 因此是比较有意义的一种污水回用方式.

3 污水回用经济分析

与其它几种非常规水资源相比, 污水回用在经济上是有优势的. 将城市污水处理到可以用作杂用度的程度, 其基建投资只相当于从30km外引水; 若处理到回用作较高需要的工艺用水, 其投资相当于从40~60km外引水^[9]. 而远距离调水、海水淡化无论从基建投资或单位制水成本上, 都远远超过了污水回用. 且远距离调水的水源地也不太稳定. 而雨水回用在我国也只是处于研究阶段, 还没有实际应用, 且也无法保证供水的稳定性. 因此, 污水回用是目前常规水资源开发后的第二大水资源, 既能节约水资源, 又能消除环境污染, 其环境、社会、经济效益是非常可观的.

4 污水回用的发展对策

(1) 污水处理厂应统筹规划, 整体设计. 在进行污水厂设计时就应充分考虑污水的回用问题, 使污水处理、污水回用工艺融为一体, 出水水质直接达到污水回用标准, 只有做到污水处理与污水回用同步规划, 才可避免重复投资造成的不必要浪费.

(2) 污水回用技术规范. 在科学实验和监测的基础上, 制定污水回用的技术规范, 对用水的各种用途和应用的水质标准作出详细规定, 保证污水回用的安全性、合理性.

(3) 污水回用必须走市场化道路. 当前制约污水回用发展的有认识观念问题、政策法规问题、价格机制问题及技术上的问题. 污水回用既是公益事业, 又是回报率较高的事业, 这个特性决定了污水回用走市场化道路的可行性. 产业化、市场化是污水处理领域不断向前发展的必由之路.

参 考 文 献

- 1 建设部. 中国统计信息网. 中国城市统计年鉴. 11-1-1999
- 2 马志毅. 城市污水回用概述. 给水排水, 1997, 12
- 3 籍国东等. 我国污水资源化的现状分析与对策探讨. 环境科学进展, 1999, 5
- 4 邹利安, 刘 灿. 二级城市污水处理厂直接过滤回用的研究与实践. 给水排水, 1997, 8
- 5 陈绍军, 宋 万, 刘 月. 地下滤渗中水回用技术的工艺设计. 给水排水, 1998, 12
- 6 中国水问题. 中国水利报, 2000, 9, 28
- 7 成徐洲等. 城市污水地下回灌技术现状与发展
- 8 唐志伟. 中国给水排水. 1995, 11

The Status Quo of City's Wastewater Reuse and the Developing Countermeasure of Our Country

Ma Yimei¹ Zhao Lijun² Liu Junliang³ Tian Jianru⁴

1,4) Architecture and Civil Engineering College, WuHan University

2) Harbin University of Technology

3) Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract This review mainly introduced the status quo, means and approaches of city's wastewater reuse of our country, made an analysis on wastewater reuse and put forward the developing countermeasure of wastewater reuse.

Key words wastewater reuse; economic analysis; countermeasure