

城市排水系统的现代观

张 杰

(哈尔滨工业大学 市政环境工程学院, 哈尔滨 150090)

[摘要] 在当今水环境劣化趋势日益严峻, 水资源日益短缺的势态下, 在污水深度处理、超深度处理和回收利用已经实用化了的今日, 排水系统不应仅仅是排除雨水、污水及保护城市环境和公共水域水质的基础设施, 更应升华为维系城市健康水循环和良好水环境, 实现水资源可持续利用的人类社会的生命线工程。城市污水作为可贵的淡水资源已为世人所瞩目。文章阐述了在排水系统功能、规划和设计方面的新构想和新观念。

[关键词] 排水系统功能; 水循环; 水环境

21世纪是协调人口、资源与发展的世纪。地球上的资源、能源是有限的, 人类社会只有建立起物质循环型的城市才能持续发展。水资源的循环是其重要方面。城市污水、污泥的再生利用是水健康循环的必由之路^[1]。传统概念的城市排水系统已不适应水资源良性循环的要求, 他的系统功能、规划设计; 污水处理程度; 处理水出路都应从恢复水环境、水健康循环和人类可持续发展的高度来重新评价。

1 排水系统功能的升华

以往排水系统的功能是: (1) 及时排除雨、污水, 防止市区内涝; (2) 集中处理污水, 达标排放, 防止公共水域水质污染。这种传统功能是人口不甚集中, 工业不大发达的时代, 人们构想着水资源足够应用, 水环境容量足够大的条件下形成的。认为污水是有害的废物, 而不是宝贵的资源, 忽略了水的再生性质和水环境的脆弱本质。所以, 多年实践中, 只注意了第(1)项任务, 只保护了局部城区生活环境, 污染了全流域, 造成长期危害。实际上良好的水环境不是局部地域的, 它的范围是流域的, 乃至全球的。当今, 由于经济的迅速增长和城市人口的高度集中, 水环境劣化日趋严峻, 水资

源短缺矛盾日趋突出, 在如此的势态下, 我们不得不重新认识城市的用水循环, 重新评价排水系统的作用, 赋予它新的使命。让他在水的健康循环和城市可持续发展中占据应有的位置。

如果将城市拟人化, 水就是城市的血液, 给水管网就是动脉, 排水管网就是静脉。而污水处理厂就是城市的肝脏, 起到净化城市污水制造再生水的作用^[2]。城市排水系统要负起回收废水、再生净化、畅通城市水循环之责。所以面向21世纪的城市排水系统必须从以前的防涝减灾、治污减灾的被动地位, 升华到以污水资源化、创建健康水循环、恢复良好水循环和维系水资源可持续利用为己任的城市生命线工程地位上来。

事实证明: 污水深度处理与再生回用事业, 不但使城市得到了第二水源, 而且也找到了恢复水环境的可行之路^[3]。其社会效益、环境效益与经济效益为世界各国所瞩目。它的每一点进步都是对人类社会的贡献。

2 排水系统规划原则的变革

在污水深度处理、超深度处理和污水再生回用已经实用化了的今天, 排水系统在总体规划中的位

置和规划原则都应当重新考虑^[4]。21世纪排水系统规划的原则立场应重在污水再生,回收利用于工业生产用水和市政用水;重在雨水调蓄、贮存和开发利用,这是规划原则的根本变革。

在规划中应调查现有和潜在的再生水用户的地理位置、水量和水质的需求,结合城市的功能分区、地形、地势以及现有给排水系统现状。从便于污水再生利用的目的出发,改变将污水厂摆放到城市下游集中处理、排放的传统做法。恰当地划分排水分区,确定污水再生水厂的个数和位置,做到适度集中,以便节省污水收集、处理、再生利用的整套系统的投资和日常能耗,降低再生水成本。在规划设计污水处理厂时,将它视为污水净化再生水厂或工业供水厂。全面规划设计污水再生净化的全流程,将一级机械处理,二级生化处理和深度处理有机地联合起来,应特别重视污水深度处理并考虑超深度处理的可能。如暂时有不可克服的困难,不能建设深度处理的情况,也必须预留充分的深度处理与超深度处理的发展用地。因为污水深度处理与再生回用势在必行。

雨水收集与排除系统,即雨水道与合流水道是排水系统的重要部分。以往的规划原则偏重于就近将雨水排放于河道体系,迅速地流入下游入海。雨水是地表径流和地下径流的最主要来源,是水资源的源泉,如何更合理地为人服务是人类发展的根本性问题。必须改变尽快排除雨水的错误观念。应加强雨水的地面渗漏,补给涵养地下水,建立雨水调蓄体系,包括街坊、小区调节水池,也包括地下水库。不但可以调节洪、旱季节水资源的供需矛盾减轻洪水灾情,还可以减少城市雨水道的建设费用。改造合流制水道也是雨水有效利用的重要问题。

目前污水污泥的处理与处置是各城市污水厂头疼的问题,找不到更好的出路。有许多厂只顾排放水质达标,而将污泥偷偷地又排放到水体或城市下水道,造成污泥的二次污染,这是最大的浪费。常规污泥处置如焚烧,它的建设投资和维持费用昂贵,多数城市不堪重负。许多西方国家,将污泥灰做为建设材料,也显得牵强,经济上投入太多,收益不大。目前国内较多的是将污泥进行填埋处置,既占用了大片土地,也废弃了大量的污泥资源。那么污泥的出路在那里?在于回归农田,从大地而来到大地而去。从自然界N、P物质循环的基本原理

出发,城市污水污泥应当做农作物的肥料,同时也使耕地获得了有机肥份,避免土壤板结,可维系农业的持续发展。这是城市污水污泥的正当的,也是自然的出路。

3 城市污水厂规模、厂址和数目

按着传统规划原则,污水处理厂尽可能摆放在城市下游。但是这种系统布局,使污水再生水源远离用户,增加了相应的回用水管网费用,不利于污水资源化。因此,在确定污水厂厂址时,除了考虑城市功能分区、排水系统、接纳水体的水文特征及环境容量外,还应针对再生水用户进行详尽地调查分析,这些用户包括城市中的自然水面、小河的生态与环境用水;绿地、公园浇洒用水;工业生产用水和小区中水道。根据用户的地理位置分布,水量与水质需求,综合确定污水处理厂的位置、数目以及处理程度。

根据长期实践经验,建设大型污水处理厂可以发挥规模效益,降低建设费用,所以尽可能集中建设大型污水厂。但这种观点并没有考虑到污水回用的因素,如果考虑再生水的回用所需铺设的输水管道、提升泵站等费用,考虑改善城市水环境以及因为污水回用减轻城市排水管网系统的负担所带来的经济效益,那么可以肯定,在城市下游建立集中的大型污水处理厂,在经济上并不是最优的,也是和促进污水回用相悖的。因为污水厂的数目过少,势必远离再生水用户,加大再生水输送管道的距离和投资,增加回用水成本,不利于污水回用事业发展。因此,城市污水厂的数目不应拘泥于传统经验,而应该依据城市中实际污水回用的需要在适当位置建设合适规模的污水处理厂,使得整个城市形成大、中、小及近远期相结合的污水处理厂分布的格局。这样,既有利于污水回用,又减轻了城市排水管网系统的负担,易于实现分期建设,符合我国当前国情。

4 污水处理程度和工艺流程选择

国内外许多城市只注重于污水二级生化处理,来达到水域的排放标准。但从水循环和水资源可持续利用的需求出发,在许多场合下都是远远不够的。都需要提高污水处理程度,进行深度处理和超深度处理,才能恢复城市水体功能,恢复良好的水环境。虽然推进污水深度处理有着认识上的和经济上的巨

大困难,为许多城市领导和水质专家所不理解“污水处理尚未普及,何谈深度处理”。但是,随着污水资源化的推进,为保护城市供水水源、海湾鱼场,为恢复我国良好水循环,污水深度处理和超深度处理必然发达起来。水质专家、环境保护专家和政府主管部门必须主动地推进这一事业的发展。

首先应研究制定水环境标准体系,严格污水处理水排放标准。对于城市供水水源,封闭性湖泊、海湾,以法律形式严厉限制难分解 COD、N、P 的流入。其次制定各种用途的再生水水质标准体系。再生水水质标准应当得当,在满足使用功能的原则下,尽可能达到经济合理。工业生产上,能够使用再生水的装置、工序、车间一定要应用再生水,而且水质要求不能过苛。过苛的水质要求等于拒绝使用,有意无意阻碍了污水回用事业的发展。长此以往对企业、对城市、对人类社会的可持续发展都是不利的。尽管各种用途的再生水水质要求有许多差别,但是都需要在二级处理水的基础上,再经深度处理才能达到。例如,二级处理水经过适当稀释即可满足农田灌溉用水要求;经简捷的澄清、过滤可以做为工业装置冷却用水。但是要回灌于地层补充地下水,就需要较长的深度处理流程,二级处理水经澄清、过滤后,还需活性炭吸附及膜分离技术;若用于锅炉用水,则必须用离子交换技术去除阴、阳离子。污水再生全流程的选择应将污水的一级处理、二级处理和深度处理视为一个完整系统,进行统一的经济技术比较^[5]。在满足排放水体或再生水水质要求的前提下,选择那些省能、省地、节省投资和运行费用的成熟工艺。将各净化单元进行多种

组合,通过切实的方案比较确定污水再生全流程。

结论

我国 21 世纪的城市排水系统是促进城市用水的健康循环,恢复水环境的生命线工程。它的任务早已超出了排除雨、污水,保护城市生活环境,防止公共水域污染的范畴。城市排水系统质的变化表现在倡导污水深度处理、超深度处理的普及和再生水的有效利用。城区自然水体生态用水,景观用水、绿化用水和小区中水道都是再生水的主要用户,都应该积极采用。建立各种用途再生水水质标准体系,对水质的要求不易过苛。拒绝或不积极的态度以及过苛的水质要求都是推进污水再生回用事业的阻力,妨碍着水资源循环型城市的建立。我们应大声疾呼:在污水再生与利用方面的每一点进步都是对人类社会可持续发展的贡献。这就城市排水系统的现代观。

参考文献

- [1] 张 杰,戴镇生. 城市污水回用事业的展望[C]. 1991 全国城镇污水技术研讨会论文,唐山
- [2] 张 杰. 水资源、水环境与城市污水再生回用[J]. 给水排水 1998,24,(8): 1
- [3] 张 杰. 城市污水深度处理在水循环、水环境和水资源可持续利用中的作用[J]. 长春工程学院学报(自然科学版),2000,1,(1): 1~2
- [4] 忌部正博. 都市域における水循環再生への取組み[J]. 用水と廃水,2000,42,(1): 41~50
- [5] 张 杰. 提高城市污水再生水水质的研究[J]. 中国给水排水,1997,13,(3): 19~21

Modern Concept of City Drainage System

Zhang Jie

(School of Municipal & Environmental Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China)

[Abstract] At present, under the condition that the water resource is deficient day by day and the worsen trend of water environment is becoming severe increasingly, as well as the advanced and super advanced treatment and the reuse of waste water have been practicable, drainage system should not only be the basic facilities for draining rain and sewage and protecting city environment and water quality of public water basin, but also be sublimated to the lifeline project of human society that maintains healthy water cycling and good water environment and realizes sustainable utilization of water resource. As a valuable drinking water resource, sewage has attracted more and more attention. The article elaborates on the author's new ideas and concepts about the function, programming and design of drainage system.

[Key words] function of drainage system; water cycle; water environment