

城市再生水利用规划中再生水用户的确定

耿 晨

北京城市排水集团有限责任公司 北京 100000

摘 要：水资源既是人们赖以生存的重要资源，又是一个可以循环使用的宝贵财富。由于中国市场经济的快速发展，人口的增长，用水量急剧上升，自然资源的要求也更多，增加了自然资源的紧缺。所以，对水资源的再生回用早已变成了减少水资源的供需矛盾的关键举措，也成为了人们当下对水资源科学研究中的重大课题。对于如何合理地有效利用可再生水资源和有关供水的整体布局的合理性研究，已是刻不容缓的大事。

关键词：城市再生水；再生水用户；规划

引言：可再生水是城市最稳定的资源，并在城市水资源使用中发挥着重要的功能。城市可再生水资源开发利用体系的建立是缓解中国城市水资源紧张的最有效途径，是中国实现城市水资源可持续使用的关键举措，也成为中国城市基础设施工程的重要组成部分，其生态化设计也逐渐形成了趋势。

1 再生水概述

再生水指污泥或垃圾经过再深化处理后，超过规定的排放标准，达到一定使用条件，在规定区域内可以重新供有益使用的水源。此处所谓的水污染是指所有在工作和使用过程中污染的水的统称，如生活污水、工业废水、农业废弃物等，被污染的雨水等。

国外丰富的实践经验表明，城市污水再生处理技术已成为国外不少地方解决饮用水危机的重要途径，并广泛地回用作工业、农用、城市生活杂用等场合。新加坡、纳米比亚、美国等个别缺水国家和城市，甚至回用于人民生活饮用水。我国是个水资源严重匮乏的大国，特别是城市化用水，工业化以来，人类经济农业生产取得了迅速发展，而人民生活水平的改善也导致了对水资源的需要量大增，但水资源的不可再生性却严重制约着地方经济社会的发展。再生水的问世将极大减轻水资源短缺的困难，它也是水资源再次开发与利用中的重要一环。但由于世界水资源紧张的矛盾日益加深，自然资源再次开发利用问题也越来越难被人类所认识，因此再生水资源的发展已无法遏制，再生水资源的发展将有着巨大的现实意义。城市污水再生利用能够提高城市水资源

的使用率，不但能够降低城市居民对天然水资的需要量，还能够降低污染物对水环境的排污负担，同时是保护城市水资源良性循环和缓解世界水危机的有利实施之策，是实现城市自然资源可永续使用的关键举措。污水按来源又可分成生活污水、工业废水和径流污水^[1]。

2 城市再生水处理价值分析

2.1 环境保护作用

再生污水处理工艺主要是对着这些城市污水进行处理后再使用，从而也就可以有效减少在以往的再开发处理过程中，由于污染源污染所产生的大量环境污染问题，所以环境治理的很重要。当然，这也就要求了相应的水处理工艺的使用必须达到最理想的应用结果，才能很好地针对整个城市中存在的各种水废弃物资源加以充分回收和净化处置，从而避免较为严重的遗漏和处理不完全现象。

2.2 缓解水资源短缺问题

在当前我国很多城市的发展过程中，水资源不足现象的日益突出，早已形成了影响城市交通高效运转的主要原因，基于此，着力加大对水资源的扩充也就变得非常十分必要。再生饮用水处理工艺的使用也可以在该领域显示出理想的作用效应，可以显著增加饮用水的可使用年限，这样也就可以使得它进一步适应了人类多方面的饮水需要。

2.3 城市再生水的主要用户

污水再生利用可使用如下途径：农用灌溉、河湖景观水、消防、城镇杂用水、城市地下水回灌、工业废水回用、回补城市饮用水源等。而目前大多数的城市可再生污水主要用来河湖景观水、城镇杂用水，以及工业用水。许多城市对入驻工业需要较低功率自来水供应，而工业生产水又需要很大的回用率，所以工业生产用水量

个人简介：姓名：耿晨，出生年月：1986年4月30日，性别：男，民族：汉，籍贯：北京，职称：助理工程师，学历：本科，研究方向：再生水利用，邮箱：gengchen@bdc.cn

有限。由于对城市规划和基础工程建设的要求增加,而城市的马路和绿地也愈来愈多,城市杂用水也将成为中国再生用水发展的一个重点领域。如果再生用水达到了国家一级A的质量,就基本可以解决城市杂用水的水质标准,工艺上可行、综合成本低、经济规模与效益可观^[2]。

3 再生水利用系统

3.1 城市再生水利用系统

包括建筑式再生水系统、就地式(小区)再生水系统和集中式(市政)再生水系统等,可因地制宜,灵活使用。建筑型再生水系统,是在具备相应规格和用水量的大型建筑或建筑群中,利用收集洗衣、洗浴等污水后的优质杂排水,就地加以再生管理和使用的。就地型(小区)再生水系统,是在比较独立或相对分散的居住小区、开发区、度假村或其他公共设施组团中,以符合排入城市下水道水质标准的污水为水源,就地建立再生水处理设施,再生水就近就地利用。集中式建筑(市政)的再生水系统一般采用从污水处理厂中出流的,符合排入市政下水道水质标准的污泥作为水源,集中处理,将再生出水经过输配管线修建后送入不同的用水地点以及用户管网系统。建筑再生水系统一般存在着如下三个方面缺点:其一,污泥的体积、质量变化很大,其自我的调控功能也很大,再生水处理工艺的技术水平并不高,所以出水质量不稳定,尤其是在再生水中消毒时加氯量忽高忽低。其二,由于用作再生水来源的冲洗水和冲厕、绿化等杂用水量难以均衡,导致了再生水供应的不平衡,也增加了运行成本。因此有时由于原水源供应不足,企业需要向再生水源贮水池补给水源;反之,处置后的建筑再生水过剩,甚至白白排放,从而产生了浪费。其三,由于规模较小,单方水费用和运营管理费都偏高。此外,随着已建设再生水设备的地方政府和产权管理单位相对分散,地方政府监控管理的难度也很大,许多已建建筑再生水管理设备仍然闲置着^[3]。

3.2 城市再生水系统的作用

当前多数对城市可再生水资源体系的研究都受到了来自环境污染、自然资源问题等的巨大压力。废水水质仍在逐渐上升,并造成污水处理数量持续增加。城市废水的处理必须花费大量资金投入,如果在使用以后还未能取得合理效益,将会造成二次环境污染问题,还可能对社会的利益造成负面作用。再生废水的使用可以对景观水域、河道的季节性污染修复,同时减少废水的总量也有助于自然环境的维护。

3.3 城市再生水系统的影响因素

再生水体系易受外界影响,例如自来水源便是依

靠外调而需要水源费,不能进行河湖补水、道路路面洒水,以及居民对再生用水的接受等,这些影响因素都导致了它存在着非常不确定性的动态。其主要的因素有自然资源利用程度、城市人口、自然环境、居民教育水平、社会经济实力、城市规划格局、可再生水资源用量等^[4]。

4 再生水供水存在的主要问题

4.1 再生水水质标准问题

北京的再生水主要用作城杂供水、城市环境用水和工业用水,而北京市区的水源回用量则主要以后二种为主,对各种用途的再生用水均有相应的技术标准,因而对各种途径的再生用水均有不同的技术标准^[5]。

城市杂用水,一般分为冲厕、汽车清洗、城市绿化、路面清洗、等非饮用性的可再生用水。通过城市废水水质标准《城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918—2002)》和再生利用水的标准《城市污水再生利用城市杂用水水质》可看出一级A的排水能够大部分满足各类城市杂用水的标准,在色度和氨氮方面应提高标准,同时对于北京市区的用水来说应对再生水的各项指标有更高的标准^[1]。

4.2 再生水的重视程度问题

再生水作为一个二次利用的资源已经被再生水厂、地方政府部门以及再生水源使用者所日益关注,但是部分的公众居民们已经习惯了饮用再生水源,因此对于再生水源的供应能力和质量也仍然有着更大的需求,同时,北京市在近年来随着南水北调水源的接入,虽然自身供水状况已经比前期得到了改善,但是在城市自来水供应与再生水源的使用上面,部分市民们仍然是使用者而不是去选用一些本身并不熟悉的水源,这也造成可再生水源的使用率一直无法提升。同时,再生用水在未来的发展也离不开公众真正认可和广大民众的全面投入,提高了再生水的使用方便程度和可取之处,也能够提高或提高其使用率。

4.3 管网敷设难度问题

再生水管网的铺设对现在的北京人也有相当的困难,因为再生水源如果想要在城市交通中被普遍应用首先是敷设管网问题,当时北京的市区已高度城市化。道路地下安装有供电、给排水、煤气、地铁、城市综合管廊等九大类管线系统,而道路下面还埋有不少的设施,管线脉络相当复杂,因此很多时候相较于自来水系统而言,不方便开挖道路再安装一整套再生供水的配水管网系统^[2]。如果是直接开挖路面也有一些危险性,而且管线还会有被侵蚀断裂等问题,所有这些都需要巨额的成本

去维持。

5 解决再生水问题的建议

5.1 改善水质，提高标准

再生污水的水质标准也对其是否可以投入使用有一定的影响，一级A的出流要求相对于普通的污水处理厂而言较为严苛，如水的总含氮量要求按照《生活中的饮用水标准》要求小于等于20mg/l，因为往往制造出的污水量可以达不到15mg/l，更别提投放到城市杂用水和景观用水去了。所以，需要继续加强对再生水工艺的研究，同时对相应的技术规范做出相应的修改，使制造出的再生水可以满足要求并降低成本，同时尽可能使再生水符合潜在的杂水使用者所使用的大部分要求。

5.2 加强宣传，把握契机

首先要准确评估北京这座城市饮用水的缺乏水平，同时做好对环境不平衡的管理，包括再生水中可以观察到的色度和浊度等。政府部门也应该在实施全面节水的社会工作政策和建设海绵城市的契机下，加强对再生水资源利用政策的宣传力度，告诉民众水资源短缺的严峻感以及再生水资源的可使用度、安全和稳定性，借此来减少民众对再生水资源的心理担忧，但同时政府也要强制规范再生用水的建造标准以及再生用水的产量，在必要前提下，也可进行政府补助，降低再生水资源利用的成本，并以此提升再生水在水资源整体调配中的重要作用^[1]。

5.3 推进管网建设

再生水中的管线不同于一般自来水管网，是一个单独的城市中水体系，所以，为了更广泛使用在再生水中就有需要建造一个单独的城市中水给水系统，而城市建设中的管线就要求部门的力量相互配合，所需要的就是投资大量的财力来进行工程，而政府部门则要充分发挥自身的功能，统一规划的进行具体的工程。

5.4 再生水回用的安全性

针对再生水厂的出流水质，必须选用最适宜的再生使用目标和回收使用的方法，回用过程中，还必须采取相应保护措施，以降低对再生水质的暴露。例如针对非接触式的检测景观用水，就要采取相应保护措施，以避免与游泳、捕鱼等接触性使用。又例如，虽然同是浇灌绿地、草场等，但对灌溉水的质量与要求却有较大不同，因此应针对具体的回用对象，在保证回用安全性的情况下选用相应质量的再生用水。

6 促进城市污水再生利用的对策

6.1 强化组织领导，形成工作机制城市中再生水的潜

在用户数量大、牵涉单位多、社会责任量大，因此需要进一步强化组织领导，形成快速顺畅的工作机制，统筹谋划发展好城市再生水事业。

6.2 完善法律法规，加强政府执法监督逐步建立健全再生水使用的有关立法和规范制度，逐步建立健全节水、再生水回收使用的监管检查、责任考评和责任追究机制以及社会评议和投诉机制，保障再生水回用力度，研究出台促进再生水使用的政策措施，有效引导社会开发和利用可再生水资源^[4]。

6.3 完善基础水价制度，根据引导市场需求建立了科学合理的地表水、地下水、自来水、再生用水、污水处理费用之间的比价机制，拓宽了再生水和自来水之间的价差范围，对各种需求按照其各自特点合理确定了基础用水量，以实现在解决基础用水需要时的所有层次弥散价格水平，切实达到优水优用。

6.4 强化政策支持，拓宽投资途径地方人民政府应当出台必要的鼓励优惠政策以推动污水再生利用行业的发展，对利用再生污水的生产者、经营者予以减免税优惠政策，对再生污水利用示范工程项目予以必要的投资补贴。

结语

城市再生供水发展结构正在向以集中式为主、去价格锚为辅，集中式与分散相结合、互相衔接的再生供水结构方向演进，在集中式系统能够达到的区域，不再使用去价格锚系统。集中式再生水系统的运行易于管理，便于了再生水的推广应用与生态安全监管等，并推动了城市污水的使用向市场经济、产业化方向发展。但由于不同城市的实际情况差异巨大，要合理协调集中式可再生水系统和分散式可再生水系统的发展，并最大限度使用城市可再生水资源，以节约城市中有限的水资源。

参考文献

- [1]魏东斌、孙刚.再生水补充景观环境和娱乐用水的水质评价方法[J].中国给水排水, 2011.27(6): 25-28
- [2]宋桂龙、谭一凡、谢良生等.深圳特区再生水现状分析及利用对策探讨[J].节水灌溉, 2009.(9): 33-37
- [3]城市污水再生利用技术政策(建科[2006]100号)[S].
- [4]城市污水处理工程项目建设标准(建标[2001]77号)[S].
- [5]王强、刘京、王军.北京市中心城再生水利用规划探讨[J].给水排水, 2012.38(10): 47-51