

废水变宝,5亿多吨再生水都去哪里了

青岛积极推进水资源绿色可持续利用,再生水回用总量已相当于10多个崂山水库

□青岛日报/观海新闻记者 吴 帅

关注3·22世界水日



作为经济大市、工业大市、人口大市,青岛人均淡水资源占有量仅为186立方米,为全国平均水平的9.5%。面对不断增长的用水需求,如何以有限的水资源支撑起经济社会的高质量发展,青岛一直在“节水”与“找水”两条路径上不断寻找新的突破口。

在城市建设和日常生产生活中,我们每天都要产生大量的工业污水、生活污水、建筑污水等废水,如不加以利用就会白白浪费掉。早在20多年前,青岛就将目光瞄向城市“废水再生”,积极推进水资源绿色可持续利用,从最初园林绿化、公厕保洁、工业冷却再到生态补水、水源热泵,再生水的应用渠道不断拓宽,回用量逐年提升。根据青岛水务海湾中水有限公司统计数据,截至目前,再生水回用总量已达5.86亿吨,相当于10多个崂山水库蓄水量,再生水也成为青岛不可或缺的“城市第二水源”,在缓解水资源供需矛盾的基础上,改善了河湖生态环境。5亿多吨的再生水是如何产生,又去向哪里?在今年“世界水日”及“中国水周”来临之际,让我们一起去探个究竟。



■俯瞰李村河污水处理厂。

城市

清洁家园灌溉绿色

3月20日清晨,一辆环卫车缓缓驶至李村河污水处理厂外的一处取水点,随后,装满再生水的环卫车便开始在城区开展洒水抑尘、道路保洁等作业。

“作为青岛市目前最大的污水处理厂,每天约有30万吨污水进厂处理。”站在李村河污水处理厂初沉池旁,青岛首创瑞海水务有限公司总经理刘振告诉记者,每天产自周边147平方公里范围内的污水源源不断地通过地下管道进入污水处理厂,经过18至20个小时的处理,这些污水就可成为再生水并被再次利用。

污水进入厂区后,要经过“预处理环节—生物处理环节—深度处理环节—接触消毒环节”等多个环节的10多道工序,在从一个水池到另一个水池的空间转换中,废水变清流,获得了“第二次生命”,成为能被合理利用的再生水,出水水质达到地表水Ⅳ类标准。

自2001年建成第一座水质净化厂,青岛再生水发展实现了飞跃。青岛水务海湾中水公司是青岛最大的再生水利用国企,管理和使用再生水管网93.5公里,再生水总供水能力已达29.85万吨/日。过去近10年间,青岛再生水年回用量从1132万吨提高到了7336万吨,增长了近7倍。

再生水产能的增长得益于污水处理厂的改扩建和提标改造。“污水处理厂提标后,出水水质进一步提升,能够更好地服务于河道生态补水。”青岛水务环境能源有限公司副总经理杨平表示,目前公司辖12座污水处理厂,日污水处理能力从2014年的84万吨,提升至如今的134.35万吨,占了全市产能一半多,大部分出水水质达到地表水Ⅳ类标准,出厂后可直接利用,再生水产能实现大幅提升。

李村河北岸水质净化厂、娄山河污水处理厂提标扩建,团岛污水处理厂品质提升……随着8个污水处理厂新建扩建及提标改造项目的实施,青岛水务环境能源公司今年将新增污水处理能力13万吨/日,再生水产能和利用量也将再扩大,预计到2025年再生水利用率拟达到55%以上。



■再生水成为城市园林绿化用水的重要水源。图为青岛城市绿地。

工业

分质分类「一水多用」

在华电青岛发电有限公司中水处理车间,从海泊河污水处理厂引来的再生水经过生物流化床处理后,就流入了超滤车间。从超滤车间出来后,再生水还需要经过酸碱处理等,然后用作发电设备的冷却水,实现城市再生水的工业化利用,此举每年可利用城市污水80万吨。

作为工业用水大户,华电青岛发电有限公司为了节约淡水资源,通过“城市管网减量、海水深层开发、废水循环利用”三管齐下,不断提升非常规水的利用水平和水资源利用率。华电青岛发电有限公司相关负责人表示,公司不仅积极利用城市再生水,还对厂区生产生活产生的废水收集起来进行了多级处理,用于冲灰冲渣、绿化冲厕、机组设备冷却等,实现了厂区废水的循环利用,每年可节约城市管网用水近50万吨。

华电青岛发电有限公司濒临胶州湾,借势对海水进行了充分利用,实现“一水三用”。其中工业冷却水源采用海水,年利用海水超5亿立方米;采用青岛水务百发公司淡化海水作为锅炉、热网首站一次网补给水源,2023年利用淡化海水241.93万吨,占全年入厂取水量的一半多,淡化海水已替代自来水成为公司最大的取水来源。

“受水质、管线等限制,再生水工业化利用量有限,我们计划通过增设超滤膜和反渗透膜对污水处理厂尾水实施深度处理,开发高品质再生水,实现分质分类供水。”青岛水务海湾中水有限公司总经理刘潇雨介绍,目前已与华电青岛发电有限公司签订用水协议,预计每年可使用高品质再生水150万吨,既降低企业用水成本,也节约城市淡水资源的使用。

在“双碳”目标下,再生水越来越多地被用于水源热泵,成为水资源循环利用及节能降耗的典型。自2010年开始,青岛水务海湾中水向“联城海岸”“金茂湾”等5个水源热泵项目供送再生水,利用温差进行供暖或制冷,目前累计供热量约1.08亿吨,服务区域涉及市南、市北、崂山和李沧区,惠及居民近万户,为“无煤化”供热开辟新路径。

“我们计划与青岛能源热电集团有限公司合作,利用李村河污水处理厂尾水开发水源热泵取能业务进行供暖。”刘潇雨说,这一清洁能源项目的开发可替代更多煤炭,减少多种污染物的排放,环境效益显著。



■经处理后的再生水,可用作发电设备冷却用水。图为华电青岛发电有限公司。

生态

奔向河道「变清流」

在橡胶谷北侧舞阳路附近,汨汨清澈的水流从河道补水点涌出,沿着李村河一路奔流而下。“管道里流出的就是再生水,每天约有20万吨水被输送到李村河河道。”刘潇雨告诉记者,污水处理厂大多都建于河流下游,再生水用于河道生态补水得益于这些年来管网的建设投入。

据悉,2018年青岛实施了李村河下游生态补水及调蓄工程,铺设10多公里的管道,并在沿线设置3个补水点,将李村河污水厂产生的再生水沿着管道输送到李村河中下游,再通过补水点向河道补水,实现河道生态补水的常态化。截至2023年底,已为李村河河道补水2.78亿吨。通过截污控源提升入河水质,利用再生水回补破解无稳定水源难题,极大地改善了李村河中下游的生态环境,水质也由原来的劣Ⅴ类提升至Ⅲ类,昔日的臭水沟变成一条穿城而过的“碧带”,李村河在2023年入选全国美丽河湖优秀案例。

通过再生水循环利用改善河湖生态环境,修复城市水生态功能,这是青岛提升生态环境水平的一大举措,也是青岛开发利用再生水的重要生态价值所在。

近年来,包括李村河、张村河、海泊河在内,青岛多条穿城河道实施系统整治。但遇降雨少或枯水期,整治后的河道又变得死气沉沉,甚至出现水体返黑返臭。

早在2001年,作为全国再生水五个试点城市之一,青岛就开始了再生水的回用。这既源自“缺水”之痛,也是在“水环境恶化”挑战下应运而生。

生态补水河道,海泊河是第一个尝鲜的。但起初没有实现长效补水,河道时常断流,让整治后的海泊河国控断面一度不能达标。自2020年4月20日起,海泊河污水处理厂恢复了向海泊河河道24小时不间断补充再生水,形成河道常态化补水机制,解决了水体黑臭的困局。

向技术要水、靠技术节水,推动替代水的利用,成为大势所趋。纵观解决水资源紧缺问题的国际经验,包括污水再生利用在内的非常规水资源开发利用是根本途径,以色列、新加坡、澳大利亚、南非、纳米比亚等缺水国家都在开发利用非常规水资源方面进行了探索。记者从市水务管理局获悉,近年来,青岛大力推进工业用水重复利用、海水直接利用和再生水资源化利用,工业用水重复利用率达90%,年海水直接利用量超过12亿立方米,再生水利用率超过50%,逐步形成再生水“多领域、多功能、多途径”的多元化利用格局,预计今年利用非常规水量不低于1.3亿立方米。



■李村河沿线舞阳路再生水补水点。