

由我国牵头制定的ISO《城镇集中式水回用系统设计指南》《城镇集中式水回用系统管理指南》和《再生水安全性评价指标与方法指南》3项国际标准,填补了水回用领域国际标准空白,实现了多个“首次”,为促进水回用产业发展,有效解决水资源短缺和水环境污染问题,贡献了中国智慧和中国经济经验。

牵头制定国际标准,推动水回用发展

3项水回用领域基础性国际标准发布实施

◆本报记者周雁凌 季英德

2018年6月,《再生水安全性评价指标与方法指南》(ISO 20761:2018)正式发布;2018年2月,《城镇集中式水回用系统设计指南》(ISO 20760-1:2018)正式发布;2017年12月,《城镇集中式水回用系统管理指南》(ISO

20760-2:2017)正式发布。在短短半年时间内,由我国牵头制定的3项水回用领域基础性国际标准连续发布,为有效解决水资源短缺和水环境污染问题,贡献了中国智慧和中国经济经验,彰显了我国在水回用领域的国际影响力。

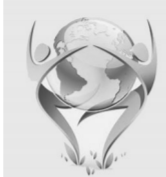
污水回用

一箭双雕解决缺水和水环境污染问题

水资源短缺、水环境污染、水生态破坏和水空间萎缩等问题是我国和全球面临的重大水安全和环境问题,制约经济社会发展和生态文明建设。2016年我国人均淡水资源量为2355立方米,仅为世界水平的1/4,是全球人均水资源最贫乏的国家之一。缺水是一个世界性的普遍现象,预计到2025年,全球将有30亿人口缺水,涉及的国家地区达40多个。例如,2017年联合国世界水发展报告指出,波斯湾和地中海地区人均淡水资源量仅为1100吨/年,远低于国际公认的人均1700吨/年的水资源紧张警戒线。

另一方面,我国水体污染形势严峻,水污染治理压力增大。根据原环境保护部发布的《2016中国环境状况公报》,全国地表水考核断面中,V类和劣V类水质断面占15.5%;全国地下水水质监测点中,水质为较差级的观测点占比达到45.4%。2016年亚洲水务发展展望报告指出,南亚和东南亚地区许多国家如印度尼西亚、越南和菲律宾等,水环境污染

问题也十分严重。水环境问题的根源在污水。污水再生利用既可削减环境污染,又可有效增加水资源,发展潜力巨大。中国环保产业协会秘书长易斌表示,再生水已逐步成为国际公认的“城市第二水源”,再生水利用是改善水环境质量和促进城市经济社会可持续发展的有效途径。全国紫外线消毒标准化技术委员会秘书长、广东开放大学黄永衡教授表示,水危机是21世纪人类面临的最为严峻的资源问题之一,水回用已成为世界经济复苏的重要要素。我国高度重视再生水利用事业的发展,2016年《“十三五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》中提出,应高度重视全国城市和县城再生水利用,到2020年底,京津冀地区不低于30%,缺水城市不低于20%,其他城市和县城力争达到15%。“十三五”期间预计将新增再生水利用设施规模1500万立方米/日,未来5年~20年将是我国污水再生利用事业的快速发展期。



标准规范

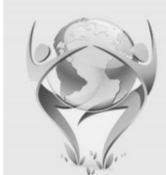
保障水回用系统安全高效运行

水回用系统是一个复杂的非传统供水工程,既具有污水处理系统的特征,又具有供水系统的特征。北京排水集团副总经理蒋勇博士表示,水回用系统水源水质复杂多变,处理工艺环节多且构成复杂,水质安全保障对研究手段、技术工艺和水质监管的要求很高,需根据相应的水回用技术标准与规范,完善水回用系统规划、设计、管理和评价,以保障再生水利用安全。

目前,世界各国开展了卓有成效的水回用实践,但这个领域的国际标准化工作却远远滞

后于实践,现有的水质标准难以全面表征、评价和控制水回用过程中的风险。水回用领域仍然存在重要标准缺失、统筹协调不足、水回用系统风险管理和过程控制程度不高、方法不统一等突出问题。

ISO水回用技术委员会(ISO/TC282)主席Naty Barak先生指出,水回用是解决全球水危机的重要途径,建立和完善全球水回用领域相关行业标准意义重大,应加快水回用领域全球标准化进程,为世界各国水回用行业提供专业指导意见和规范。



历时五载

三项水回用国际标准编制完成

为适应水回用国际标准化工作的需要,促进水回用领域国际化业务的健康发展,2012年黄永衡教授代表中国向ISO提出成立水回用技术委员会的提案,经过多个国家的激烈竞争,2013年7月在日内瓦召开的ISO/TMB会议上获得批准,由中国和日本联合组建ISO/TC282 Water Reuse(水回用)秘书处,黄永衡教授担任首任秘书长。ISO/TC282下设再生水灌溉利用(SC1)、城镇水回用(SC2)、水回用系统风险与绩效评价(SC3)三个分技术委员会,清华大学胡洪营教授成功当选为ISO/TC282城镇水回用(SC2)分技术委员会主席。之后,在2017年又增设了工业水回用(SC4)分技术委员会。目前,ISO/TC282共有43个成员国。

为推广我国水回用领域研究成果和实践经验,助力节能环保产业走向国际舞台,提高我国在国际标准领域的地位和作用,中国工作团队积极组织和参与了水回用标准制定的一系列讨论、活动和会议,取得了丰硕成果。清华大学等单位提出的城镇水回用国际标准体系框架得到了成员国的高度认可,已成为ISO城镇水回用领域国际标准化工作的重要依据。

在城镇水回用国际标准体系框架指引下,针对城镇集中式水回用系统的规范化发展需求,清华大学联合中国标准化研究院、中国科学院生态环境研究中心等单位编制了ISO《城镇集中式水回用系统设计指南》《城镇集中式水回用系统管理指南》和《再生水安全性评价指标与方法指南》3项国际标准。2015年4月,3项国际标准提案通过立项投票,成为我国水回用领域首次获得立项的ISO标准提案。

水回用领域ISO标准编制工作得到国家标准化委员会的高度重视和大力支持。2015年11月,在清华大学承办的国际标准化组织水回用技术委员会第三次全体会议上,国家标准化委员会国际合作部副主任郭晨光强调,“标准化是现代化生产与国际交流、合作、竞争的保障条件,是当前减缓全球水资源紧缺问题的基本途径,并表示国家标准化委员会将继续支持ISO水回用技术委员会积极开展水回用领域相关工作,为水回用产业发展贡献中国智慧和中国经济经验”。

编制工作也得到了中国环境科学学会和中国土木工程学会水工业分会等行业组织的高度重视与大力支持,分别成立了水处理与回用专

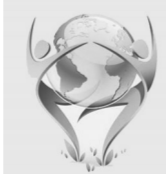
业委员会和非常规水资源安全利用研究会,多次组织召开水回用领域的技术研讨会,有力支撑了三项标准的顺利编制。中国环保产业协会秘书长易斌表示,中国在城市集中式再生水利用方面有多年的历史,利用规模大、用途种类多、理论研究系统性强,积累了丰富的实践经验和研究成果,由我国专家牵头制订水回用国际标准,在环保技术与产业领域国际标准化方面具有代表性。

历经5年,2018年6月,《再生水安全性评价指标与方法指南》(ISO 20761:2018)正式发布;2018年2月,《城镇集中式水回用系统设计指南》(ISO 20760-1:2018)正式发布;2017年12月,《城镇集中式水回用系统管理指南》(ISO 20760-2:2017)正式发布。

中国环境科学学会水处理与回用专业委员会主任、ISO城镇水回用分技术委员会主席、清华大学胡洪营教授对记者说:“由我国牵头制定的3项国际标准的正式发布,填补了水回用领域国际标准空白,实现了3项首次:ISO首次发布城镇水回用领域国际标准;我国首次牵头制定水回用领域国际标准;首个再生水安全性评价国际标准发布。同时,牵头制定这些标准是响应党的十九大报告提出的‘我国积极参与全球环境治理、落实减排承诺’的号召,践行绿色发展,提升我国在水环境领域国际影响力的有益实践。”

中国环境科学研究院标准研究所副所长王海燕认为,随着全球水回用行业的快速崛起和相关新技术的快速发展,水回用领域国际标准的制定、颁布和实施对进一步推动全球水回用行业产业升级和发展方式转变具有重要的引导和规范作用。北京市市政工程设计研究总院副总工杭世培表示,参与ISO水回用标准化工作,不仅对增强我国污水再生利用领域的技术创新力和国际竞争力具有重要意义,而且对亚洲地区特别是发展中国家及“一带一路”国家具有很好的指导作用。

黄永衡指出,“国际标准是人类文明进步的成果和世界通用语言,是一个国家技术话语权的体现和综合实力的标志。ISO/TC282水回用技术委员会秘书处和城镇水回用分技术委员会落户中国以及我国科研人员牵头制定城镇水回用基础性国际标准,彰显了我国在全球水回用领域的领先地位。”



国际领先

三项标准创新性显著

ISO《城镇集中式水回用系统设计指南》主要规定了集中式水回用系统设计原则和方法,阐释了水源、处理、储存、输配、监测等水回用关键环节的设计要求和关键水质指标,提出了集中式水回用系统四种利用模式,明确了处理工艺、管网输配和利用途径之间的关系。

ISO《城镇集中式水回用系统管理指南》主要规定了城镇水回用领域集中式水回用系统的管理原则和方法,阐释了水回用关键环节的管理要求;水质监管、风险预警和应急响应等重要过程的管理原则和方法以及数据采集、数据处理、数据校核等质量控制环节。

ISO《再生水安全性评价指标与方法指南》主要规定了城镇水回用领域再生水安全性评价指标与方法,提出再生水水质安全应包含健康安全、生态安全、生产安全和心理安全(公众接

受度)等4个方面的新概念,阐释了再生水景观环境利用、工业利用、城市杂用等典型利用途径的再生水安全性评价指标选择和评价方法。

据记者了解,由我国牵头制定的3项国际标准是水回用领域基础性国际标准,开拓了ISO国际标准的新领域,在以下六个方面具有显著的创新性:

- 1.提出了集中式水回用系统规划、设计和管理的的基本原则,强调了规划阶段进行公众可接受度调研的重要性和必要性。
- 2.提出了“水回用全流程系统控制和优化”风险控制理念,强调了系统完整性的重要性。水回用系统应包括水源、处理、储存、输配和监测等关键环节,需从再生水水源到最终输配和利用的全流程控制措施来预防危害或使危害降至可接受水平。



- 3.提出了“多屏障安全保障模式”和“最低技术保障需求”概念,通过设置源头控制(如控制工业废水的排放和雨水的混入)、二级处理、深度处理、消毒处理、环境缓冲等环节,实现水质达标处理与维持;通过明确最低技术保障需求,确保水质安全。
- 4.提出了再生水处理系统可靠性和稳定性的概念、评价方法和保障措施,为保障水回用安全提供了系统方案。
- 5.提出了集中式水回用系统的四种基本模式,体现了再生水“分质利用”和“优水优用、劣水低用”的基本原则。提出的“环境储存与梯级利用”新模式,能够进一步提高再生水利用效率、扩增水生态空间、恢复再生水自然属性,可进一步提高再生水利用效益,推动水回用行业产业升级和发展方式转变。
- 6.提出了基于健康安全、生态安全、生产安全和心理安全(公

众心理接受程度),即“四个安全”的再生水安全性评价框架,建立了水回用安全评价指标体系和方法,可有效地保障水回用系统的安全性、可靠性和高效性。

这些标准的实施,将进一步推动和促进污水再生利用、对保障再生水水质安全、促进城镇水回用技术进步的具有重要的意义。清华大学环境学院副院长刘书明指出,国际标准的制定、颁布和实施,首次为各国规范开展水回用系统规划、设计、管理、评价等工作提供了依据和指导。中国土木工程学会水工业分会理事长张悦表示,三项ISO国际标准的顺利推进,标志着我国在水回用领域的长期理论研究、技术开发、工程实践和管理经验得到国际同行的认可,凸显了我国在水回用国际标准化领域的重要作用和影响力,提升了我国在水环境领域的国际化水平。

促进交流

推动水回用行业国际化发展

中国团队在牵头制定水回用国际标准过程中,积极搭建国内国际交流平台,深入开展国内、亚洲以及全球的合作交流,组织和举办“污水再生利用国际标准化研讨会”“亚洲水回用论坛”“全国水处理与回用学术研讨会”等学术研讨会,向国内外专家多方展示了我国在水环境领域的长期研究成果、技术开发、工程实践和管理经验,推动了水回用行业国际

化发展。标准是水回用系统的重要保障,中国团队将不断继续完善城镇水回用国际标准体系,做好ISO国际标准的宣贯实施,充分发挥国际标准的规范作用。我国可以水回用国际标准作为基础,与“一带一路”沿线重点国家开展高质量水安全和公共卫生基础设施建设合作,更好地服务我国相关产业、产品、技术、工程等“走出去”。

图片说明

图1 中国工作团队在ISO/TC282会议现场。

图2 中国首次承办国际标准化组织水回用技术委员会全体会议。

图3 中国工作团队在ISO/TC282会议现场同与会代表合影。

图4、5 污水再生利用国际标准化研讨会现场。

