

到2025年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上——

污水再利用，潜力可不小

邱海峰 都 芑

小到街边洗车店，大至城镇工业园，污水资源化利用已走入日常生产生活。数据显示，近年来，全国再生水利用量持续增加，目前年利用量约100亿立方米。污水再利用，让缺水城市有了“第二水源”。与此同时，随着用水需求和污水排放量的增加，污水利用不足的问题也日益凸显。当前，全国再生水利用量不到城镇污水排放量的15%，可开发利用潜力巨大。

如何释放这一潜力？今年初，国家发展改革委等十部门联合出台文件，推进污水资源化利用，提出到2025年，全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达到35%以上。如何实现这一目标？污水资源化利用面临哪些挑战？

替代常规水资源

“我们洗车用的都是再生水。”山东省济南市一家洗车店老板石方说，现在再生水水质已经完全能够满足洗车行业的需求，而且价格比直接使用自来水低了不少。

曾经黑脏臭的污水，如今“摇身一变”走进越来越多的生产生活场景中。业内人士指出，所谓污水资源化利用，主要是指污水经无害化处理达到特定水质标准，作为再生水替代常规水资源，用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水、农业灌溉、回灌地下水等，以及从污水中提取其他资源和能源。

近年来，不少地方开始大力推广使用再生水。

景观水池、花园草坪、绿树环绕，仅从外面看很难想象这是一个中水处理站。这处占地12亩的中水站负责济南市领秀城社区约10万人的生活污水资源化利用，日处理量达1万立方米。“领秀城小区的绿化浇灌和道路喷洒全部来自中水站的中水，每天用水量在800至1000立方米。同时，片区内购物中心和酒店的保洁、冲厕用水也全部来自中水。剩余的中水则作为柏石峪泄洪沟和兴济河河道的景观补水。”中水站运营方负责人颜京柏说，据估算，仅这一个中水站一年的污水资源化处理量就相当于3个大明湖的水量。

在北京经济技术开发区，再生水成为不少企业的用水首选。“京东方8.5代生产线已百分之百采用再生水，实现了‘生产不用新水’的目标。”北京京东方显示技术有限公司副总经理顾香春算了一笔账，按照每天使用2万吨水计算，每年可节省自来水约700万吨。再生水水质稳定，水质符合要求，生产出来的超纯水符合液晶面板生产的要求，水价还要比自来水低。使用再生水后，光是用水这一项，企业每年就可节省1000万元左右。

北京市生态环境局日前发布的数据显示，截至2020年，北京市完成142条段黑臭水体整治，全市一类至三类水质河长较2015年增加15.8个百分点，劣五类水质河长较



2月19日，在江苏省宿迁市泗洪县城北污水处理厂尾水湿地公园，碧波荡漾，垂柳吐绿，泗洪县园林工人们正忙着植树。
陈玉摄
(人民视觉)



近年来，浙江省杭州市淳安县汾口镇建设综合性生态湿地，使污水处理厂尾水、农业面源污水和农村生活排放污水经湿地再处理、水质再提升。图为2月6日，汾口湿地公园风景旖旎。
谢航凯摄
(人民视觉)



2月2日，在江西省抚州市东乡区圩坊乡艾田村集中式生活污水处理站，工作人员在查看投入使用的一体化生活污水处理装置运行情况。
何江华摄
(人民视觉)

污水再利用提速

用在哪儿？

●作为再生水替代常规水资源，用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水、农业灌溉、回灌地下水等。

目标什么样？

- 到2025年，全国污水收集效能显著提升，县城及城市污水处理能力基本满足当地经济社会发展需要，水环境敏感地区污水处理基本实现提标升级；
- 全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到25%以上，京津冀地区达到35%以上；
- 工业用水重复利用、畜禽粪污和渔业养殖尾水资源化利用水平显著提升；污水资源化利用政策体系和市场机制基本建立。
- 到2035年，形成系统、安全、环保、经济的污水资源化利用格局。

汪文正制图

利用水平还不高

2015年下降42.1个百分点，再生水年利用量提高至11.5亿立方米。

此外，重庆市璧山区大力推进再生水用于城市市政杂用，一年利用量接近400万立方米；广东广州加快新建污水管网、污水厂。目前全市再生水利用率超35%；江苏常州将江边污水处理厂的优质再生水用于生态补水，一年再生水回用超4000万立方米。

业内人士指出，当前多地开始加快推进污水资源化利用，但与巨大的需求和约750亿立方米的城镇污水排放量相比，现在不足百立方米的再生水利用量显然还比较低。

清华大学环境学院教授胡洪营认为，中

国污水资源化利用尚处于起步阶段，发展不平衡，利用水平总体不高。目前，不少现实问题困扰着污水资源化利用，如政策法规、管理机制和标准体系不健全，再生水利用规划与设施建设欠账多，污水资源化利用理论研究不足、科技支撑不强等。

“现在整个行业中，用中水洗车的不少，但中水的相关配套设施仍不完善，‘离中水站远的门店不能直接用，需要用水车运输，这样成本就上来了，价格便没了优势。”他认为，如果未来中水管网能够像自来水管网一样普及，用起来既方便又便宜，而且环保，洗车行业的中水利用率肯定会大大提升。

胡洪营表示，目前在大多数城市，污水处理厂过于集中布局在城市下游，这种方式有利于污水收集，但是再生水利用工程往往需要建设长距离管网，将再生水输配到城市中上游地区，能耗高、经济性低；再生水储存设施缺失，再生水利用季节性波动问题没有得到重视。此外，一些城市推行的小区或建筑物内分散式污水再生利用模式存在运维管理不到位、设施稳定运行难等问题，再生水“管对管”利用模式的公众接受度不高。

济南市城乡水务局城市节水办的工作人员此前在调查中发现，相比于学校、商场、写字楼等，住宅小区的再生水利用率普遍偏低。“小区的中水一般只用于道路冲刷和绿化浇灌，使用场景偏少，这导致大量中水处理后无处可用。”上述工作人员举例说，“假如中水站处理1万立方米水，但小区只用1000立方米就够了。多出来的水没有去处，反而增加了成本，久而久之就难以维持下去了。”

建立合理水价机制

为加快推进污水资源化利用，国家发改委等10部门出台的《关于推进污水资源化利用的指导意见》明确提出，在城镇、工业和农业农村等领域系统开展污水资源化利用，以缺水地区和水环境敏感区域为重点，以城镇生活污水资源化利用为突破口，以工业利用和生态补水为主要途径，全面推动我国污水资源化利用实现高质量发展。

有效利用污水，处理能力和配套管网要跟上。《意见》指出，以现有污水处理厂为基础，合理布局再生水利用基础设施；重点领域、缺水地区和水环境敏感区域结合当地水资源禀赋和水环境保护要求，实施现有污水处理设施提标升级改造；加大城镇污水收集管网建设力度；缺水城市新建城区要因地制宜提前规划布局再生水管网。

赵勇认为，实施污水资源化利用将推动一批污水处理厂的新建和提标扩容改造，涉及再生水输水、蓄水、配水工程及新增用水项目建设，将加速污水处理基础设施建设和运维服务发展，催生规模庞大的新领域环保产业。

据有关机构测算，2025年中国再生水规模预计将达到8500万立方米/日左右，未来5年，通过改造现有污水处理厂、新建再生水厂，有望为用于水处理的膜技术和产品等相关领域带来千亿级市场空间。

价格方面，《意见》强调，建立使用者付费制度，放开再生水政府定价，由再生水供应企业和用户按照优质优价的原则自主协商定价。对于提供公共生态环境服务功能的河湖湿地生态补水、景观环境用水使用再生水的，鼓励采用政府购买服务的方式推动污水资源化利用。

“建立合理的水价机制，充分引入市场竞争，有助于发挥水价杠杆的作用，推动产业进一步发展。”赵勇认为，同时，污水资源化利用具有鲜明的公益性特征，国家应该在项目融资、收费制度、财政补贴、政策机制等方面予以扶持。

颜京柏介绍，领秀城社区中水站通过PPP模式投资建设，运营中暂不由开发商出钱，且前期达成协议，开发商免费使用处理后的中水，这推动企业在建设、运营中水站方面表现出较高的积极性。

国家发改委相关负责人表示，将加大中央财政资金对污水资源化利用的投入力度，支持地方政府专项债用于符合条件的污水资源化利用建设项目，鼓励地方设计多元化的财政性资金投入保障机制，引导社会资本投入。

“此外，应强化污水资源化利用科技支撑，研发集成低成本、高性能的污水再生处理技术、工艺和装备。”胡洪营说，同时，健全污水资源化利用标准体系，加快制定再生水生态环境利用的技术规范和风险管控标准，逐步修订污水资源化利用分级分质标准、评价标准和监管标准等。

工信部印发《工业互联网创新发展行动计划（2021—2023年）》——

未来三年打造30个5G全连接工厂

本报记者 孔德晨

具有一定行业、区域影响力的工业互联网平台已超70个，广泛应用到30多个国民经济重点行业，连接工业设备数量达4000万台套……近年来，中国工业互联网发展不断刷新高度、速度。近日，工业和信息化部印发《工业互联网创新发展行动计划（2021—2023年）》（以下简称《三年行动计划》），对今后3年工业互联网的重点工作内容做出部署。

“未来三年是工业互联网的快速成长期。”工信部有关负责人介绍，《三年行动计划》结合当前产业发展实际和技术产业演进趋势明确到2023年，新型基础设施进一步完善，融合应用成效进一步彰显，技术创新能力进一步提升，产业发展生态进一步健全，安全保障能力进一步增强；中国工业互联网新型基础设施建设质量并进，新模式、新业态大范围推广，产业综合实力显著提升。

具体来看，《三年行动计划》提出了11

项重点行动和10大重点工程，着力解决工业互联网发展中的深层次难点、痛点问题，推动产业数字化，带动数字产业化。

加快基础设施建设。《三年行动计划》提出，实施网络体系增强工程，推进工业互联网网络互联互通工程，推动IT与OT网络深度融合，在10个重点行业打造30个5G全连接工厂；实施标识解析增强行动，推进工业互联网标识解析体系增强工程，完善标识体系构建，引导企业建设二级节点不少于120个、递归节点不少于20个；实施平台体系壮大行动，推进工业互联网平台体系升级工程，推动工业设备和业务系统上云上平台数量比2020年翻一番。

持续深化融合应用。制定工业大数据标准，促进数据互联互通；实施新型模式培育行动，培育推广智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式；持续深化“5G+工业互联网”融

合应用。

培育壮大产业生态。推进工业互联网产业生态培育工程，培育技术创新企业和运营服务商，再建设5个国家工业互联网产业示范基地，打造10个“5G+工业互联网”融合应用先导区。

“工业互联网融合应用不同于互联网创新应用，工业互联网的主战场在实体经济，特别是工业领域，面向工业、立足工业、服务工业。”工信部有关负责人表示，这要求工业互联网必须与各行业各领域技术、知识、经验、痛点紧密结合，多元性、专业性、复杂性高，这决定了推动工业互联网融合应用需要持续发力，久久为功。

“工业互联网发展应推动多主体协同贯通、打破壁垒。”中国工业互联网研究院院长徐晓兰说，只有这样，才能促进工业互联网产业如同毛细血管般深入社会和企业方方面面，成为更多制造企业转型升级的一片沃土。



瑶乡采茶忙

初春时节，湖南省永州市双牌县上梧江瑶族乡盘家村茶园黄金茶进入采摘期，茶农抢抓农时，采摘、加工春茶，供应市场。图为2月22日，在上梧江瑶族乡盘家村云台山生态有机茶园，茶农在采摘黄金春茶。
何红福摄
(人民视觉)