特别关注

第四水源且看再生水

再生水将大规模应用 建议分级利用 优先满足工业等高端用水

◆本报记者张蕊

北京新航城将兴建两座再生水厂，处理规模共达8万吨/日，2018年10月开工建设，2019年9月建成。我国再生水将大规模应用，成为继雨水、地表水和地下水后的第四水源，再生水在高端工业用水、饮用水水源补给等方面有望发挥更大作用。

这是记者从清华大学环境学院、北控水务集团共同举办的“新生水及水资源高效利用国际研讨会”上获悉的。

我国再生水利用前景广阔

利用的核心和关键是安全、稳定、高效，比长距离输水和海水淡化等更具环境效益和经济性

清华大学环境学院教授胡洪营认为，水资源短缺、水环境污染、水生态破坏和水空间萎缩是目前事关经济社会发展和生态文明建设的大事。污水再生利用是提升城市供水能力的重要措施，是缓解水资源短缺的重要战略和必要途径。

“我国再生水起步虽然较晚，但是城市再生水日生产能力和再生水利用量逐年提高。同时，‘一带一路’国家多为水资源短缺国家，再生水利用可以助力‘一带一路’合作，支撑水行业走出去。安全性、功能性、经济性是再生水的特征。再生水利用的核心和关键是安全、稳定、高效。”胡洪营说。

北控水务高级副总裁杨光认为，新生水在解决新水源问题，减少排放和污染等方面，比长距离输水和海水淡化等更具有环境效益和经济性。

以江浙水乡为例，水很多，但是好水少，属于结构性缺水，难以满足高端工业水需求。“在不同地区因地制宜，对水资源进行分级利用，让天然水用于饮用，让新生水成为第四种水源满足高端工业用水或者回补水源地，将是很好的选择。”

“再生水可以洗飞机、冲厕所、清洗楼宇外立面等，成本低于南水北调和海水淡化，是更高层次利用水的概念。”杨光说。

清华大学环境学院副院长刘书明表示，希望本次会议能够更好地促进国内外污水处理高品质回用研究和应用交流，推动包括新生水在内的高品质再生水的回用以及相关产业的升级和发展。

新加坡新生水厂的启示

缓解水荒，水质标准远高于普通再生水

在我国，工业高端用水需求紧迫，未来新生水市场可期。而远在新加坡的樟宜Ⅱ新生水厂曾获得2016年度GWI全球水峰会最佳水务交易大奖第一名。值得一提的是，这是新加坡建国以来，第一个由外国公司投资建设运营的水务项目。

新生水厂由北控水务建设运营，处理规模22.8万吨/日，不仅为2016年新加坡缓解水荒做出了贡献，还凭借融资速度、创新的融资方式、优先降低的运行成本，成为新加坡首个由国外公司主导的PPP项目。

“新加坡是世界水高地、水枢纽，本土水务上市企业实力强，加之国家扶植本土企业，所以外国公司进入的难度较大。”有业内人士表示。

什么是新生水？胡洪营表示，再生水是污水或废水经过适当处理，达到要求的水质标准，在一定范围内能够再次被有益利用的水。这里所说的污水是指在生产与生活活动中排放的水的总称，包括生活污水、工业废水、农业污水，被污染的雨水等。再生水是我国城市污水再生利用标准中规定的规范术语。

“新生水并非严格的环境学上的说法，而是来源于新加坡的NEWater，有品牌商标的感觉。”

北控水务执行董事兼行政总裁周敏告诉记者，新生水是再生水的一种，但是其水质标准远高于普通的再生水。“新生水如果按水质指标来讲，不但大幅超过国内饮用水标准，也超过联合国卫生组织和美国环保署等发达国家的饮用水标准。”

世界水高地有望在中国

面对水需求的短缺和不平衡，再生水将成为我国第四种水源

周敏表示，新加坡从国家角度推动新生水。“新加坡模式有很多值得我们学习的地方，但一定不是完全照搬。新加坡模式对我们最大的启示是政府对于水资源的高度认识和前瞻性规划，配套出台了众多政策，也包括促进新生水领域发展的机制。我国和其他缺水国家要从技术+模式+政策多个维度，共同推动新生水发展，才是解决之道。”

清华大学环境学院教授王凯军表示，新加坡的经验告诉我们，在水资源利用上是可以有所作为的，关键是怎么做。人不可避免地在社会里会饮用回收利用的水，美国在旱季50%的自来水是来自处理过的水。实际上，新加坡的新生水也是非直接饮用的，经过处理后的新生水会混合到水库里，由水库再到饮用水厂处理后再饮用。

有业内人士表示，现在海水淡化成本约为5元~6元/立方米，跨流域调水的成本更高，而新生水的应用前景在很大程度上取决于其成本控制和定价。

蓝星东丽膜科技（北京）有限公司技术总监朱列平表示，新生水成本在0.5美元/吨左右，饮用水定价约为1美元/吨，这是国际普遍接受的水定价。

此外，朱列平提到，现在海水淡化和再生水利用为膜技术带来了市场。“全国目前有200万支膜在使用，无论是新建水厂还是淘汰旧膜，对于膜企业的市场也比较可观。”

未来世界水高地有望在中国，有行业专家、水务企业负责人曾经做出这样的预判。这不仅是指技术创新，还有产业间的相互融通，商业模式的不断突破。更为重要的是，面对水需求的短缺和不平衡，再生水将成为第四种水源逐渐走进公众视野。

■新闻特写

潘基文品尝新生水

新生水成为新加坡国家战略

◆本报记者张蕊

今年7月，新加坡樟宜Ⅱ新生水厂迎来了一位客人，他就是前联合国秘书长潘基文。他在生产线上品尝新生水，并对新加坡樟宜Ⅱ新生水厂给予高度评价。

事实上，潘基文并非品尝新生水的第一位名人。早在2002年，时任新加坡总理吴作栋第一个饮用了新生水（NEWater），并同时宣布，今后新加坡人的饮用水将是新生水和自来水的混合水，此举产生了巨大的轰动效应，NEWater之名在国际上被广泛传播。

在这个只有700多平方公里的发达国家，500万人口长期遭受水资源短缺的困扰。新加坡建国至今，水源成为保障国家安全的头等大事之一。“在水资源上的任何一项政策，都会让我们屈膝。”在独立后的首次记者招待会上，新加坡时任总理李光耀难以自已，伤心落泪。新加坡经过半个世纪的不断探索、寻求并最终解决水资源难题，NEWater成为新加坡一张国际名片，不断吸引全世界的水务企业突破创新，由此成就了世界水高地。

“新生水在饮用水上的安全性得到了长期验证，如果从2002年新加坡开始发展新生水计算，到现在已经有15年以上的经验，在国际上已经得到了验证。”清华大学环境学院教授王凯军说。

新加坡并没有停止前进的脚步，而是将新生水作为国家战略，计划到2060年，50%的水需求由新生水供给。

在世界最高规格水处理行业盛会之一——2018新加坡国际水资源周上，“新生啤”首次亮相新加坡。这款啤酒由新加坡公用事业局同本地微型酿酒坊Brewerkz合作研发，名为“新生啤”（NEWBrew），是一款使用新生水生产的特制限量版精酿啤酒。啤酒由100%新生水酿制。负责研发啤酒的是Brewerkz的董事经理兼首席酿酒师——来自美国的麦克林（Sean McLin）。这是他首次尝试用再循环水酿制啤酒，用新生水酿啤酒也是他多年来的心愿。

“水质决定一切，因为水占了啤酒成分的90%~95%，另外5%~10%的原料是麦芽、酒花和酵母。我这次选用了美式淡色艾尔(American pale ale)的配方，因为它比较符合新加坡人的口味。”据悉，新生水与酒花的风味相得益彰，酿出来的酒带有淡淡的果香，可以品尝到橘子、黄梨和芒果的甘甜。”

■相关报道

天津出台再生水利用规划

2020年再生水年利用量将达到5.61亿立方米

本报记者张蕊报道 天津市再生水利用规划（以下简称《规划》）近日正式获市政府批准实施。根据规划，预计到2020年，天津市再生水年利用量将达到5.61亿立方米，较2017年增长58.5%，再生水利用率将达到40.2%，较2017年提高5.2个百分点。

“《规划》将对全市具备利用条件的城镇污水处理厂进行统一规划，进一步提升再生水处理能力，完善配套输水管网，拓展再生水利用方向，全面提升再生水利用水平。”天津市水务局有关负责人表示。

据了解，天津是资源型缺水城市，属重度缺水地区。引江通水前，城市生产生活主要靠引滦调水，农业和生态环境用水基本“靠天吃饭”，地表水利用率接近70%，远超水资源承载能力，水资源供需矛盾十分突出。

为了打破水资源瓶颈，天津市将提高再生水利用能力作为重要途径之一。

截至目前，天津已完成环外各区105座城镇污水处理厂提标改造，出水水质主要指标达到地表水Ⅳ类水平，预计到2019年将全面完成中心城区五大污水处理厂提标改造，污水处理厂均达到新地标排放标准，进一步提高全市再生水可利用量。

根据《规划》，天津计划用2018年~2020年3年时间，在全市范围内新建和扩建再生水厂28座，新建再生水供水管网205.4公里，建设再生水利用节点工程12处，为全市新增再生水产能49.09万立方米/日，提高全市再生水利用水平。

利用2021年~2030年10年时间，新建和扩建再生水厂58座，新增再生水处理能力149.11万立方米/日，确保天津市再生水利用能力与水资源状况相适应。

到2030年，天津市再生水利用量达到11.21亿立方米，较2020年增长99.8%，再生水利用率提高到62.1%，较2020年提高22个百分点。

“在提升再生水产能和配送能力的同时，《规划》进一步明确了天津市再生水利用方向，计划将再生水优先安排供给用水稳定、经济效益显著的工业回用，其次供给市政杂用、景观水面补水和居民生活杂用，剩余水量供给河道生态和农业灌溉，在确保优水优用的同时，为全市河湖湿地提供优质水源，着力提升全市水环境质量。”上述负责人表示。

■编者按

今年8月，《土壤污染防治法》正式出台，土壤检测迎来明确的暴发期。市场上出现不少土壤检测企业，但有的企业只具备检测几个指标的能力。

恰逢世界土壤日之际，本报采访了从事土壤检测工作14年、创业6年的实朴检测CEO杨进。他呼吁，检测是整个环境管理的尺子，从业者一定要保证这把尺子的稳定和高效，检测行业需要匠心精神，拼的是时间、深度和广度。

实朴检测CEO杨进谈土壤检测

靠的是标准化，拼的是工匠精神

◆本报记者班健

6年前，从知名环保检测外企SGS出来创业，投身土壤和地下水检测时，没有投资人愿意投他；6年后，业内却评价其模式没办法复制。

这就是杨进和他的实朴检测。

6年前无人理，6年后众人追

为何当时没人理，现在又说其成长不可复制？因为彼时，2012年，“土十条”4年后才出台，没有清晰的政策，土壤检测自然不被看好。

今年8月《土壤污染防治法》出台，土壤检测迎来明确的暴发期，而杨进已在此领域深耕14年，在全球最大的检验检测机构SGS，将土壤检测团队从十几人发展到100多人，技术、质量、运营、业务、管理、大客户等都做过，其经历少有人能比。

《建设用地土壤污染风险管控标准》今年出台，其中涉及基本项目45项。历经6年发展，实朴检测已具备基本项目的全项检测能力，可满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中相关要求，同时入围《全国土壤污染状况详查检测实验室名录（首批）》和《农产品产地土壤环境监测样品承检机构名录》。

业内感慨其模式不可复制，提前布局，拥有45项全检测能力，在行业内屈指可数。

市场躁动时，杨进反而非常冷静，他已考虑天花板的问题：未来行业仍有10年左右的增长，这2年~3年是快速增长期和暴发性增长，但会有天花板。实朴提前几年进场，拥有了先发优势，但此时更要自省，“最需要警惕的是自身不要出大的问题，我们最大的竞争对手、最大的威胁就是自己。”

检测是整个环境管理的尺子

第三方环保检测在中国发展时间不长，且受到各种因素影响，这一行业常常因无法保持独立、数据造假等被诟病。从业14年，杨进对检测事业一直心怀敬畏，他告诉记者，检测是整个环境管理的尺子，没有这把尺子，所有的环境管理都缺乏依据，所以检测是环境保护管理中非常核心的业务，从业者一定要保证尺子的稳定、高效。

怎么保证数据的独立性？无他，就是要规范，踏踏实实做事。

当创新成为热词，杨进却说，我们这个行业最需要的不仅是创新，更是怎么把样本稳定地做出来，无论做一百个样还是一万个样，都能稳定输出，保证数据稳定、准确；另外就是打造团队，稳定产出。

实朴的英文简称SEP，S是标准，检测行业首先要做标准化，要按国家标准做出来；E是高效，假设别人一天做20个，你做的多，你就有竞争力；P是专业，做的流程要专业，以及能持续不断地打造专业的人。

杨进坦言，实验室都会犯错，评价实验室的好坏，第一就是看它犯错的概率，好的实验室犯错概率小，差的实验室犯错概率大，万分之五和百分之五的犯错率差异肯定很大；第二是客户服务，要及时做好客户服务，认真处理每一个问题，这就是实验室好和差的区别。检测行业需要的是稳健、长久。相比创新，更需要工匠精神。

检测经常会遇到很复杂的样品情况。有一次，有一个指标浓度很高，但这是非目标化合物（国家要求检测的85个指标之外的物质），怎么办？让业主单位找，没找到；把物料清单拿出来，也没找到；但匹配度很高，最后查化学品登记号找到了，是布洛芬。这说明什么？说明场地里有布洛芬污染。布洛芬不是常规污染物，也是不需检测的项目，如果检测时放过这个异常，就查不出污染，查不出工厂有泄漏。这次检测指标范围外的发现，帮助工厂提前杜绝了环境风险。后来，企业要求每年都做一次检测。

杨进反复强调，检测企业的核心竞争力是专业和真实，真实是底线。为此，企业建立了制度和技术手段来保证真实，比如在上海、天津实验室建立信息化管理系统；在全国首推手持移动采样平台APP，采样做到过程留痕，出门的路线，实时拍照片等，在线管理信息共享，保证现场标准高效专业。

在不断爆出有检测数据造假的当下，更显出坚持真实的可贵。杨进说，土壤会说话，它在短期内不会发生变化，其检测结果是可复现、可核查的。

行业拼的是时间、技术，还要努力加奋斗

虽然创立之初，什么都没有，甚至没有投资人理他，但杨进心中已有愿景，要成为中国土壤和地下水行业的市场领航者、技术标杆。

如今，实朴离这个愿景越来越近。“检测行业最能体现能不能踏踏实实做事，干着干着，每次设定一个小目标，都实现了，把当下做好是最大的梦想。”

杨进说，我用了6年时间，做到了土壤检测的领航者，现在是时候考虑增加业务线了。实朴未来将围绕大健康去做，因为化学品进入环境，最终的消纳都在土壤，以此逻辑，实朴下一步将做农产品、食品检测，目前，公司还在筹建二噁英实验室，预计明年三四月份就具备检测能力了。

杨进说，检测行业，核心靠的还是人和标准化，拼的是工匠精神，是犯错误的概率越来越小。目前，实朴一年的样品数已经达到30万个，在全国建立了6个实验室。

新法给行业带来了很多机会，杨进分析说，国家在列重点行业，要求2020年底前掌握全国重点行业企业用地中的污染地块分布及其环境风险情况，未来会不会有企业主动做土壤检测？全国几百万家的企业数量，假设其中有10%~20%的企业主动去做土壤检测，一家3万元，也会是很大的市场。

公开数据显示，全国有3万多家检验检测机构，其中据说能做土壤检测的四五百家，明年预计有700家，为何是“据说”？杨进解释说，市场上能做几个金属指标的也算能做（土壤检测），但具备45项全能力的一定不会太多，全国只有三五十家。

“检测行业是拼时间、深度和广度的，技术要好，能带人，有客户服务精神，还要努力加奋斗，至少做5年到10年才能出彩。”杨进反复强调。

实朴检测CEO杨进

原液着色工艺排污少能耗低

省去染前处理等高耗能、高排放工序

本报讯 化纤纺织行业节能环保与清洁生产“新工艺、新技术、新模式”研讨会近日在浙江省杭州市举办。会上，化纤原液着色技术引起行业关注。

在我国，染色环节是纺织产业链最大的污染源。据统计，传统化纤后染色工艺生产每吨需消耗8300度电、180吨水、130公斤染辅料，不仅污染严重，而且价格高。

目前，我国化纤年产量大约5000万吨，其中只有10%是使用色母粒的原液着色，80%仍为传统印染或其他染色方式处理。原液着色技术具有排污少、能耗低的优势，有助于纺织行业转型升级。

浙江华欣集团董事长曹欣羊在会上介绍说，华欣集团从2003年进入化纤行业以来，累积投入20亿元对传统化纤产品进行工艺技术创新，对生产设备优化组合，用原液着色技术，生产各种颜色的化纤原料。

“传统生产工艺中，纤维或面料上色需要进行印染和后加工整理，现在省去了染前处理、高温高压染色及染后处理等高耗能、高排放工序，过去由3家企业完成的传统生产流程，现在可缩减成1家企业单独完成，为纤维纺织行业找到了减少污染排放的有效途径。”他说。

针对化纤纺织行业的绿色转型升级，国务院发展研究中心资源与环境政策研究所研究员程会强表示，作为纺织行业的上游产业，化纤工业源头绿色化对实现整个纺织行业的绿色发展具有至关重要的作用。原液着色新工艺是纤维制造源头绿色化的重要体现。“绿色制造需要从源头开始，贯穿产品设计、制造、使用、循环的生命周期全过程。”

中国循环经济协会科技成果转化促进中心副主任、总工程师曲睿晶表示，化纤纺织企业如果采用新工艺、新技术、新模式，可以减少95%的化工品用量，这符合《化纤工业“十三五”发展指导意见》推广要求。通过原液着色技术的推广和应用，国家无需强制关停那些严重污染环境的化工厂、印染厂，通过市场自然调节的方式即可将他们淘汰出局，符合我国绿色发展和可持续发展要求。

苏文