

污泥综合利用卡在哪儿？

标准、监管与政策协同得“齐步走”

□ 乔建华

城市污水处理厂日夜运转，守护着水环境的清洁。可能很少有人注意到，城市污水处理厂自身正陷入一场“消化不良”的困境。

按含水率 80% 计算，从 2020 年开始，我国每年产生的城市生活污水污泥高达 6600 多万吨。这些从污水中分离出来的残余物，大部分被填埋或焚烧，甚至被违规倾倒。其实，这些残余物本可以成为富含氮磷钾的有机肥、发电的沼气源，是名副其实的“城市矿产”。

那么，如何让污泥变废为宝、重新归土？答案其实就藏在“综合利用”4 个字里。

污泥综合利用：不止于减污，更释放多重降碳效益

“污水处理行业，正在成为高耗能、高排放的领域。”中国生态文明研究与促进会污泥资源化利用专题组（以下简称专题组）组长、同济大学教授戴晓虎直言。

数据显示，我国污水处理行业年用电量已达 507 亿千瓦时，

其温室气体排放量约占全社会总排放量的 1% ~ 2%。戴晓虎指出，在污泥综合利用出路不畅的情况下，干化焚烧技术因效率高、占地少而被广泛使用，但一个尴尬的现实是：处理 1 吨含水率 80% 的污泥，通常也需要消耗 1 吨蒸汽，还可能带来新的污染风险和大量碳排放。

反过来看，一旦打通城市污泥的综合利用堵点，将推动传统污水处理行业向“再生水、清洁能源、有机肥生产”三位一体的绿色方向转型。这不仅能把潜在的环保市场转化为现实市场，还能释放多重效益。

中国工程院院士曲久辉算了一笔账：“污泥综合利用将在减污、降碳等多方面产生效益：一是从根本上化解污泥二次污染问题；二是提供清洁能源和有机肥；三是大幅降低污水处理能耗和成本。”

此外，污泥在农田领域的效益同样可观。城市生活污水富含氮、磷、钾和有机质，既是很好

的有机肥料，也藏着可转化为沼气的生物质能。

戴晓虎进一步解释：“城市生活污水如果能在农田得到安全利用，可极大减少我国氮肥生产对煤炭、天然气等不可再生能源的依赖。”他同时指出，当前，城市生活污水还田的路径不畅、化肥被过量施用，已引发土壤板结、地力下降、水环境和大气污染等一系列农业生态问题——这恰恰从一个侧面反衬出污泥还田的现实意义。

环境风险不容回避：安全利用须有“安全底线”

需要注意的是，污水处置源头的风险管控不到位，仍是城市生活污水资源化利用的一大堵点。在我国，工业污水与市政污水混合处理的现象相当普遍。全国城镇污水处理厂处理的水量中，约 1/10 为工业废水，导致部分污泥含有重金属等有毒有害物质。

以广东省东莞市 2018 — 2019 年的监测为例，7 家城市污

水处理厂的污泥中，铬、铜、镍的超标率分别达到 18%、23% 和 45%，这与当地电子、制鞋等行业废水污染物特征高度一致。此外，污水处理过程中药剂投加不规范，甚至有企业违法将含有害物质的化工废水作为碳源投加——这些做法都进一步增加了污泥综合利用的环境风险。

因此，作为城市生活污水综合利用的可行性路径之一，污泥还田需要更严格的安全管控和技术处理。

放眼国外，欧盟组织农业部门、农户协会等各方制定了《城市污泥农业利用指导规程》；美国在 2003 年对城市污泥土地利用相关法规进行了环境安全评估，结论表明，符合指导规程的土地利用是安全的，风险可被忽略。在此基础上，发达国家要求在技术规程指导下优先进行土地利用，同时对污染风险进行定期监测和跟踪评估。美国污泥土地利用比例早在 2010 年就达到 65%，英国、法国、西班牙等国超过 50%，农业强国丹麦已超过 75%，而“欧洲庄园”爱尔兰更是达到 90% 以上。

但国内由于对污泥农用环境风险的担忧，农业行业标准《有机肥料》全面禁止将污泥作为有机肥料生产原料，成为当前城市

生活污水综合利用的一个堵点。

对症下药：从三方面入手，打通综合利用堵点

在专题组成员看来，打通城市生活污水综合利用的堵点，既需要借鉴中华农耕文明的智慧，也需参考发达国家经验，但更重要的是立足国情，加强政策协同，形成监管合力，走出一条安全、畅通、高效的综合利用新路子。具体建议从以下 3 个方向精准发力。

首先，要健全环境 and 市场监管体系，防范风险、规范秩序。源头严防，即加快工业企业“退城进园”，禁止含有毒有害污染物的工业废水进入城镇污水处理系统；过程严控，即明确污泥稳定化、卫生化处理要求，规范药剂投加，禁止投加可能影响综合利用的有害药剂；末端严管，即加强污泥制有机肥的产品质量监管和违法排污监管，针对种植业、林业、园林绿化等不同用途，科学制定产品质量、市场流通和施用标准，常态化开展监督检查。

其次，要加强部门协同。生态环境、住建、农业农村、市场监管等部门应各司其职：管好排污许可、守住排水入口、制定还田标准、强化质量监管，发改和财政部门则需配套支持政策。

最后，要鼓励有条件的地区开展试点示范，探索成功范式。污泥处置应坚持多元化和因地制宜。目前，我国一些地方已先行先试。

例如，北京高安屯污泥处理中心通过热水解厌氧消化、沼气热电联产、餐厨垃圾协同处置等技术，提高了污泥能源回收效率，并将污泥制成营养土用于林地修复等。

在江苏省宜兴城市污水资源概念厂，污泥、蓝藻藻泥、餐厨垃圾和秸秆等有机质被混合发酵，产生沼气等资源。利用这些沼气，该厂每天约能发电 1.8 万千瓦时；而发酵后产生的沼渣，通过好氧堆肥，每天还可产生 23 吨有机肥，用于园林绿化和农田施用。

回到问题的开始，如何让污泥变废为宝、重新归土？从专家组的建议中可知，或许破局的关键已不再是污泥综合利用的技术问题，而是标准、监管与政策协同尚未跟上发展的要求。打通堵点，需要全链条协同发力。当政策组合拳真正打出，“污泥困局”终将破局。^①

（本文数据主要来自中国生态文明研究与促进会报送中办、国办的相关研究报告）

（来源：中国环境 App）