



□ 席北斗

党的二十届三中全会《决定》指出，健全废弃物循环利用体系。2025年政府工作报告进一步提出，强化生态环境综合治理，加强废弃物循环利用，推动重点行业节能降碳改造。当前，我国有机固废循环转化虽取得进展，但仍面临资源利用率低、碳排放高、污染控制难及治理模式碎片化等问题。传统单一治理模式难以适应产业多元化需求，资源循环与污染协同共治的深度融合亟待突破。固废高效转化与水土环境治理的协同创新，成为发展新质生产力在环境治理中的重要议题。以科技创新为驱动，以协同共治为路径，以绿色低碳为目标，构建资源循环与生态治理一体化体系，是新时代生态文明建设的必然选择。

强化有机固废循环转化，推动绿色低碳发展

有机固废兼具污染与资源的双重属性。其循环转化不仅是环境保护的重要环节，更是推动资源高效利用、助力碳达峰碳中和目标实现的关键路径。如何以系统化思维推动有机固废循环转化，实现资源利用与生态治理的深度融合，是生态文明建设的重要课题。

以“无废城市”建设为引领，构建源头减量与分类治理模式。有机固废治理的核心在于源头减量与分类管理。当前，我国有机固废治理模式系统性不足，源头分类体系尚未完善，导致资源化利用效率低下。为此，需要以“无废城市”建设为引领，强化政策引导与技术创新双轮驱动，推动有机固废源头分类与减量化处理协同发力。通过优化固废分类收集体系，提升废弃物源头管理水平，为资源化利用奠定坚实基础。同时，加强政策支持与公众参与，推动固废分类理念深入人心，形成全社会共同参与的治理格局。此外，还须建立健全法律法规体系，明确各方责任，确保源头减量与分类治理的可持续性。

以“双碳”战略为导向，打造全生命周期资源化协同体系。有机固废资源化利用是一项系统工程，需要以“双

碳”战略为导向，构建涵盖源头减量、过程控制、末端利用的全生命周期资源化协同体系。当前，有机固废的区域治理中，技术处理分散、协同不足，区域治理中与土壤改良、地下水修复等环节衔接不畅，制约整体效益提升。为此，应以系统化思维为统领，推动多技术协同与市场机制深度融合。一方面，以多技术协同为引擎，突破有机固废高效转化技术瓶颈。另一方面，以市场机制为支撑，推动资源化产品与市场需求精准对接。同时，完善生态补偿与交易模式，确保资源化利用的经济性与可持续性。通过政策强力支持与市场机制优化，进一步提升有机固废资源化宏观布局的可行性和长期效益。

以绿色低碳农业为目标，推动有机固废与土壤扩容深度融合。农业是有机固废产生的重要领域，也是资源化利用的关键场景。以绿色低碳农业为目标，推动有机固废与土壤扩容，是实现农业可持续发展的重要途径。一是积极推进秸秆还田、畜禽粪污堆肥等核心技术，推广测土配方施肥和有机肥增施调控，提升土壤有机质，减少化肥施用，构建绿色低碳农业体系。二是通过科学转化，将有机固废精准转化为土壤改良剂，增加土壤有机质含量，改善土壤结构，提升土壤肥力与碳汇能力，助力“双碳”目标实现。三是仍须不断加强和完善对农业面源污染的监测与评估，推动农业废弃物减量化、资源化、无害化，构建绿色低碳农业体系，全面推进农业生产与生态环境保护的协调发展。

以智能管理为支撑，提升有机固废资源化治理效能。智能化管理是提升有机固废资源化治理效能的重要手段。通过构建“数据驱动、智能决策、精准治理”的治理模式，依托物联网技术建立有机固废全流程智能监测体系，实现从收集、运输、处理到资源化利用的全链条数字化管理，通过大数据分析技术优化有机固废处理工艺，实现对有机固废的精准分类、成分分析和污染源追踪，通过引入机器学习模型，动态优化处理工艺参数，细化处理过程中的能耗和污染物排放预测，降低治理成本。同时，立足“区域协同、资源共享”发展理

念，聚焦多源有机固废资源化潜质，优化区域间有机固废资源回收调度，提高分类准确度，实现有机固废资源高效利用与农业低碳绿色发展。

统筹固水土协同共治，构建生态综合治理新格局

固废、水资源和土壤是生态系统的重要组成部分，三者相互影响、相互制约。传统单一治理模式难以应对复杂的生态环境问题，亟须以系统化思维推动固水土协同共治，构建生态综合治理新格局。通过统筹区域内多要素协同与区域间政策规划联动，打破治理壁垒，实现生态治理的整体效益最大化。

以区域协同为突破，构建固水土一体化治理框架。固水土协同治理的核心在于打破传统单一治理模式，建立多要素一体化的治理框架。在区域内，需推动固废、水资源和土壤等多要素协同治理，基于区域内产业消纳特征与产业链结构，建立固水土协同治理机制。通过统筹固废资源化、水体修复和土壤改良措施，确保各要素治理措施相互衔接、协同增效。在区域间，以政策协同为纽带，以生态功能区为单元，制定跨区域协同治理方案。整合有机固废处理、土壤污染监测、水资源管理等多领域数据，实现数据共享和协同分析，推动区域间生态补偿机制建设，实现生态治理的整体效益最大化。此外，不断加强区域间政策协调，推动跨区域生态补偿机制的建立，确保生态治理的公平性和可持续性。

以技术创新为驱动，推动治理模式绿色化与智能化。技术创新是固水土协同治理的核心驱动力。一方面，以绿色低碳为指引，推动产业协同技术革新。推广有机固废好氧堆肥、厌氧发酵、材料化利用等绿色低碳技术，减少二次污染，发展多技术融合与系统集成，建立固水土一体化治理技术平台，为生态治理提供系统性解决方案。另一方面，以智能化为支撑，全面提升治理的精准性

与长效性。通过大数据、物联网、人工智能等技术手段，构建全方位、多层次的智能监测与调控体系，实现环境数据的实时采集与动态分析，精准识别问题区域和治理难点，优化资源配置和治理措施，确保治理效果的最大化。

以行业联动为纽带，打造资源循环利用产业链。固水土协同治理需与相关产业深度融合，形成资源循环利用的产业链条。一方面，以行业联动为纽带，推动跨领域协同治理。将有机固废源头产业与农业、园林绿化等行业实现区域化结合，推动资源化产品在土壤改良中的应用，降低有机固废资源化成本。另一方面，以市场机制为驱动，激发治理活力。完善市场化运作机制，推动固废资源化产品和土壤治理以及地下水修复服务的市场化交易，构建“废物—资源—产品”区域闭环体系，实现经济与生态效益双提升。

以政策规划为引领，优化产业布局与治理机制。政策规划是固水土协同治理的重要保障。在产业布局与区域规划初期，需要贯彻环境统筹理念，选择重点区域开展固水土协同治理与先进技术产业的综合示范项目，推广生态环境导向的经济开发模式。制定资源化利用扶持政策，加快行业标准制定，确保资源化利用可持续发展。同时，建立跨部门、跨地区的协同治理机制，优化资源流通，推动固水土一体化管理，全面提升整体治理效果。此外，还需加强政策引导，推动固废资源化产品和土壤治理以及地下水修复服务的市场化交易，激发企业和社会资本参与治理的积极性。

通过统筹固水土协同共治，构建生态综合治理新格局，不仅能够有效解决环境污染问题，还能为经济可持续发展注入新动能，为实现“双碳”目标提供坚实支撑。

(作者系中国环境科学研究院院长)



数字化赋能农文旅融合创新

□ 屈群莘

习近平总书记指出，“全面推进乡村振兴，要立足特色资源，坚持科技兴农，因地制宜发展乡村旅游、休闲农业等新产业新业态，贯通产加销，融合农文旅，推动乡村产业发展壮大，让农民更多分享产业增值收益”。2025年中央一号文件明确提出，“推进乡村文化和旅游深度融合”“实施数字乡村强农惠农富农专项行动”。随着乡村振兴战略的深入推进，农文旅融合成为激发乡村经济活力、传承乡土文化的重要抓手。在数字经济与生态文明建设深度融合的背景下，数字化不仅是破解农文旅发展瓶颈的关键之举，更是实现乡村生态价值转化、构建绿色发展新格局的重要实践。

农文旅融合仍然面临多重挑战。近年来，我国农文旅产业在政策驱动和市场需求的的双重牵引下，呈现出快速发展的态势。田园综合体、非遗工坊、生态旅游等多元业态不断涌现，既展现了乡村的自然之美，也激活了乡土文化的生命力。然而，在深度融合层面仍面临以下困境。

生态资源开发与保护的矛盾。生态资源的过度开发，忽视生态承载力，导致自然景观破坏、生物多样性减少等问题。不仅削弱了乡村的自然魅力，也威胁到生态系统的稳定性。

文化资源挖掘与创新的不足。乡村文化不仅是历史的积淀，更是生态智慧的结晶。有些地区对乡土文化的挖掘停留在表层，缺乏与现代科技和生态理念的结合，导致文化体验单一、生态价值未能充分释放。具体来看，传统手工艺、地方戏曲等文化遗产往往被简单包装为“观赏项目”，呈现流于形式，缺乏深度和创新，未能形成具有吸引力的文化产品。

区域发展不平衡的困境。区域差距不仅影响了农文旅的整体发展水平，也

加剧了资源分配的不均衡。东部发达地区已探索出“元宇宙民宿”“AI康养村”等新模式，而西部部分乡村仍停留在传统观光阶段，数字鸿沟加剧了区域发展的不平衡。东部地区凭借技术优势和资本支持，率先实现了农文旅的数字化转型，而西部地区由于基础设施薄弱、技术人才匮乏，难以跟上发展步伐。

数字化引领农文旅生态破局。数字化技术通过重构资源整合方式、创新体验场景、优化管理服务，不仅体现在技术层面的突破，更在于为农文旅注入了生态与文化的双重活力，为破解农文旅生态困境提供了系统性解决方案。

突破时空限制，激活生态资源。通过“虚实结合”的模式，不仅让乡村生态资源的价值得到最大化释放，也为游客提供了全新的体验方式。一方面，借助虚拟现实、直播电商等技术，偏远乡村的生态资源得以“走出去”，吸引更多游客关注和参与。同时，通过VR技术，游客仿佛置身于乡村的青山绿水之间，感受大自然的呼吸与脉动。另一方面，通过直播电商，乡村的土特产得以直达消费者手中，打破地理限制，实现资源的高效转化。

提升供需匹配效率，推动绿色发展。以需求为导向的开发模式，不仅提升了资源利用效率，也推动了农文旅的绿色转型。数字化技术可以帮助农文旅从业者精准定位目标客群，设计符合市场需求的生态旅游产品。例如，针对城市居民的康养需求，开发“智慧康养村”。针对亲子家庭的研学需求，打造“生态研学基地”。通过大数据分析精准捕捉消费需求，推动生态旅游产品的定制化开发，减少资源浪费，实现生态效益与经济效益的双赢。

强化文化传承与生态保护。利用数字技术活化非遗、修复古迹，实现文化

资源的创造性转化。通过数字化监测手段，实时监控生态环境变化，为生态保护提供科学依据。实践中，通过三维建模技术可以还原古村落的历史风貌，让游客在虚拟空间中“穿越”百年。同时，区块链技术还可以对文化遗产进行数字化保护，确保其传承的可持续性。此外，数字化监测系统又可以实时追踪生态环境的变化，为乡村生态保护提供数据支持，实现开发与保护的动态平衡。

数字化助力农文旅生态融合的实践路径。随着数字化浪潮的推进与应用，农文旅从“资源依赖”向“创新驱动”转型，从“传统观光”向“生态融合”升级，创新农文旅的生态格局。

夯实数字基建，筑牢生态文旅底座。加快乡村5G基站、物联网、云计算设施建设，推进“一部手机游乡村”智慧平台全覆盖，是实现农文旅数字化赋能的基础工程。实践中，智慧平台通过整合景区资源，为游客提供一站式服务，不仅提升了体验满意度，为农文旅发展提供了技术保障，也为生态资源的可持续利用奠定了基础。

构建数字资源库，激活生态文化基因。通过AR导览、AI创作等手段，将民俗故事转化为数字文创产品，增强文化吸引力。运用三维建模、区块链等技术，对古村落建筑、传统手工艺、地方戏曲等文化遗产进行数字化采集和存储，建立可共享、可追溯的文化资源数据库。利用AR技术还原古村落的百年风貌，让游客在虚拟与现实交织中感受历史变迁。通过区块链技术对传统手工艺进行数字化确权，既保护了文化传承的原创性与独特性，也为生态文旅注入了新的文化内涵。

创新沉浸式体验，重塑生态文旅场景。以文旅融合重大项目和科技项目基金为载体，搭建生态文旅市场需求

与科技创新碰撞互促的新平台。推动VR/AR、元宇宙技术与乡村文旅场景深度融合，打造“智慧茶园”“智慧果园”等生态体验项目。游客通过“智慧茶园”项目扫码即可追溯茶叶的生长过程，并定制专属礼品；借助数字孪生技术还能参与虚拟灯会、线上赛船，沉浸式感受乡村文化的独特魅力。这种“虚实共生”的体验模式，不仅打破了传统观光游的局限，也为乡村文旅开辟了新的增长空间。

深化数字营销，释放生态文旅品牌效能。数字营销的深化，不仅提升了农文旅的品牌影响力，也为乡村经济的多元化发展提供了新路径。结合地方历史、人物传说，塑造区域生态文化IP；依托短视频、直播、社交媒体等平台，通过影视、动漫、文创、数字媒体多渠道推广，构建“政府引导+村民参与+KOL带动”的传播矩阵。通过短视频平台打造农文旅爆款内容，吸引年轻群体的关注；借助直播带货推广乡村土特产，打通“山货出山”的数字化通道。

完善数字治理，优化生态服务能力。通过大数据分析实现游客流量调控、智能导览与精准营销，有效提升景区运营效率。建立农文旅数字监管平台，整合环境监测、安全预警、投诉处理等功能，提升管理精细化水平。利用大数据技术预测客流高峰，提前调配资源，避免生态超载。通过区块链技术构建公平透明的利益分配机制，增强村民参与文旅发展的积极性，为乡村振兴注入新的活力与希望。



长江十年禁渔是以习近平总书记为核心的党中央从战略全局高度和长远发展角度作出的重大决策，是推进生态文明建设、落实长江大保护的标志性、历史性工程。近年来，习近平总书记先后前往长江上、中、下游调研，四次主持召开以长江经济带发展为主题的座谈会，作出长江经济带“共抓大保护、不搞大开发”的战略决策。在一系列保护修复措施落地后，长江生态环境发生了显著变化，其中十年禁渔是保护长江最直接最有效的措施之一。2025年中央一号文件再次明确要求，“坚定推进长江十年禁渔，强化长江珍稀濒危物种拯救和重要栖息地生态修复”。这标志着长江禁渔工作进入到关键阶段。之所以要“坚定推进”，因为这是件大事，更是件难事。要落实好党中央决策部署，必须做好几个关键事，才能确保长江禁渔取得实效，实现长江大保护的总体目标。

□ 刘景景

长江禁渔是件大事。长江是中华民族的母亲河，是我国第一大河流。长江流经11省市，流域人口约4亿人，经济总量占全国46%（2024年），是我国淡水资源与生态安全的核心载体。长江经济带的经济产出约占全国总量的40%。由此可见，这是一项必须认真贯彻执行生态与民生工程。为此，习近平总书记多次作出重要指示批示，反复强调要强化执法监管，严厉打击非法捕捞行为，务求禁渔工作取得扎实成效。国务院多次组织召开电视电话会议推动相关工作。农业农村部作为牵头单位，将长江禁渔视为一项重大政治任务，逐步完善由12个部门参与的协调机制，并组建跨部门工作专班。此外，还多次召开部党组会、部常务会以及专题会，以研究和推进相关事宜。

长江禁渔被称为新中国历史上关于长江保护工作最艰难的一项行政执法，面临着多难境地。一是难在范围广。长江禁渔覆盖了“一江两湖七河”及332个水生生物保护区，干支流水域长度超过14000公里，通江湖泊丰水期面积达到10000多平方公里，长江口禁捕管理区面积达4000多平方公里。二是难在周期长。长江禁渔达十年之久是基于生态需求与现实状况的综合考量。以“四大家鱼”为例，它们通常需要四年时间达到性成熟。十年禁渔有助于鱼类经历两至三代的繁殖周期，从而在相对稳定的生态环境中繁衍生息，避免了以往春季投放鱼苗、夏季禁渔令一解除便遭遇捕捞的不良循环，有助于尽可能地恢复长江的生物多样性。从实际情况看，以往的阶段性禁渔措施已无法满足鱼类生长链的持续需求，因此，实施十年禁渔政策也是形势所需。三是难在监管压力大。非法捕捞的隐蔽性很强，多发生在偏僻水域或夜间，且流动性较快，执法人员长期蹲守及现场查获的难度大，而非法渔获物的销毁处置却相对容易，从而造成有效取证困难。此外，非法捕捞入刑门槛高，行政处罚标准低，难以形成有效震慑。受消费习惯影响，“长江野生鱼”消费需求长期存在，市场监管还需要斩断销售产业链。四是难在后续隐患多。长江禁渔不仅是生态工程，还是民生工程。禁捕政策是保护和修复长江生态环境的重要举措，但对大量的长江流域捕捞渔民而言，则意味着退捕转产就业的生计问题。而渔民转产转业非一役之功，如何让渔民“退得出、稳得住、能致富”是稳步实施长江大保护战略的关键，退捕渔民转产转业能

否“稳得住”很大程度上受到宏观经济发展和就业形势的影响。

长江全面禁渔以来，我们取得了很多可喜的成绩，鱼类资源量和生物多样性呈恢复态势，但也要看到，真正实现长江整体生态平衡的路还很长。目前长江流域重点水域水生生物完整性指数仍处于“较差”等级，一些珍稀濒危物种的保护还不乐观，退捕渔民就业不稳定、非法捕捞存在反弹压力、垂约管理难度大等问题并存。下一步，要做好几个关键事，保障禁渔长治长效。

一是多管齐下妥善安置退捕渔民。及时掌握退捕渔民就业意愿、就业能力和需要救助情况的变化，提高保障政策的韧性和弹性。运用“大数据+铁脚板”动态监测渔民就业和参保状况，针对不同群体，分别给予政策宣传与岗位推荐、全链条创业支持、“一人一策”帮扶及公益性岗位兜底，打造更具针对性、实用性的渔民培训项目。

二是疏堵结合加大执法监管力度。强化渔政执法同农业农村、公安、市场监管等部门联合办案机制，加强常规联合执法、水上巡航和陆上巡查，加大“四不两直”明察暗访力度，加强两法衔接，通过制度规范严格处罚措施。因地制宜开展垂约管理地方性立法，鼓励探索实施实名制注册制度，明确钓具钓法及可钓鱼类相关标准，坚决遏制利用或变相利用垂约进行捕捞生产的行为，有效维护禁捕管理秩序。

三是有力有序开展珍稀物种全生活史保护。有效推动落实中华鲟、长江鲟、长江江豚等珍稀濒危水生生物拯救行动计划，制定“一种一策”的针对性保护政策措施，推进实施重大保护修复工程，推动恢复野外自然繁殖，规范增殖放流和资源调查监测活动，加强涉渔工程监管。

