



农村环境

污水治理

多元协同治理

多元协同视觉下的农村污水治理研究

文__许开语（广西青秀北投环保水务有限公司，营管中心副经理，工程师）

乡村振兴的实现要秉承绿色发展原则，良好的生态环境是实施乡村振兴战略的基础保障，农村污水生态化治理作为农村人居环境提升的其中一环，需要相关部门探索协同治理策略。在治理实践当中，管理部门要精准识别影响治理工作质量的关键因素，寻找治理工作方向，充分发挥各主体职能作用，形成多元协同污水治理工作格局。

一、农村环境协同治理关键因素分析

（一）治理法制环境

当前，农村生态环境的整治和法制宣传以《中华人民共和国环境保护法》为主要依据，政策文件当中包含“林长制”、噪声污染防治等方面内容，部分区域环境治理可参考的政策文件相对零散，针对农村环境治理问题的解读不够全面，出台环境治理文件时，大多是简单地将上级要求本土化，治理方式有待优化。

（二）治理模式

在乡村振兴战略背景之下，农村环境的协同治理工作还处于起步阶段，主要参与主体是政府、农民、环保公司等，在环境治理阶段政府和农民等主体发挥作用有限，企业作为环境监测对象，协同参与意识相对不足，社会组织如合作社、农民组织以及环保组织等参与热情度不高，仅有部分志愿者参加宣传。多元协同治理模式应以政府为主导，依托政策手段对政府权责进行划分，明确治理主体，现行规则在制定时没有将群策群力体现出来。

（三）治理内容

农村环境的协同治理主要是指对生活污水、生活垃圾、人居环境等方面的共同治理。第一，在生活污水的治理方面，现行方法大多是通过印发专项文件来推动相关治理行动。如想获得更好的治理效果，应结合生活污水治理要求，选择专项整治方式，制定治理措施，发挥专业人员的技术优势，确保污水治理过程的专业化和规范化，最终实现规模化。第二，在生活垃圾的治理方面，农村的生活垃圾治理包含垃圾转运、垃圾分类、垃圾回收利用等。第三，人居环境治理方面，定期采取环境检查，发布政策文件，提高人居环境质量。遵循因地制宜和分类施策等治理原则，制定问题解决方案。

（四）治理机制

在生态环境的协同治理方面，不但要利用环境整治方式控制现有污染，还要从思想、行动等方面推动治理方式的宣传和落实。协同治理机制的关键因素之一，是通过思想宣传、群众参与、科技项目、监督奖惩等方式，加强信息共享，完善利益联结。思想宣传方面，可组织志愿活动，将“文明健康”和“绿色环保”等作为主题，以发放倡议书或上门服务的形式宣传环保观念。建立监督、奖惩等管理机制，为协同整治工作的开展提供监督考核和组织保障，按照月度、季度考核结果，设置专项资金，给予相关主体奖励。运用相关技术，进行多元化管理。引入大数据、物联网等技术，开发农村污染治理综合管理平台，实现数字化监管、平台化调度，及时掌握各地污染治理情况。

二、青秀区农村污水处理设施提升和改造项目案例分析

（一）项目概述

南宁市青秀区农村污水处理设施提升改造项目作为当地重点项目，为进一步扎实推进南宁市农村生活污水治理、全面提升农村人居环境、改善农村生态环境、实现乡村振兴提供有力支撑。项目位于南宁市青秀区，包含73个村屯污水改造工程，周围分布低山丘陵，地质结构由黏土层、圆砾层、砂土层、粉土层等构成。

1. 项目改造前现状

目前，73个村坡的现状排水体制主要为雨污分流制，设计污水收集率基本达到60%~80%，但由于部分污水管接管不合理、年久失修导致破裂或堵塞，污水处理站基本已荒废不可用等原因，导致部分村坡出现污水乱排、大部分处理站脏臭的现象。未经处理或处理不达标的生活污水直接排放到池塘、农田、江河流域，会污染水体、招引蚊虫细菌引发疾病。若污水得不到有效治理，会渗透到地下，直接污染地下水源。为维护各村屯地下水资源和居民的饮用水安全，应完善污水收集系统，做到不下渗不直排。本项目改造完成后，可以通过减少污水直接排放量使水环境得到改善，提高环境质量，保障居民的身体健康。

2. 项目改造意义和目标

本项目的改造对改善区域水质和防治水污染具有十分重要的意义，可扎实推进生态文明建设，以农村污水治理助力乡村振兴与碳中和国家战略。通过对青秀区村屯污水处理设施进行提升与改造，预计达成以下目标。

（1）污水总量为1500吨/日。

（2）污水处理厂处理总规模为1750吨/日。

（3）江南污水处理厂出水排入水塘江入口上游附近，埌东污水处理厂出水排入竹排冲，五象污水处理厂出水排入八尺江，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级B标准。通过城市总体规划可知，南宁市人口、经济、城市规模将逐年增长，污水量也逐步增长，污水治理、河流生态整治是政府的重点工作目标。

（二）项目改造方案

1. 排水系统改造

各村坡现状主要排水体制为雨污分流制，但设计收集率只有60%~80%，仍有部分污水未经集中收集处理直接排入池塘河道，不仅造成村坡环境脏乱差，也造成江河水体、地下水体污染。同时，大部分的村坡处理站采用露天或半露天的生物池、人工湿地，导致大量雨水混入生活污水，增加了处理负荷。本次项目计划逐户改造接入污水收集系统，尽量做到生活污水100%收集；雨水利用现有的排放沟渠排放，基本做到100%雨污分流。本次村坡收集系统排水体制改造后符合《室外排水设计规范》（GB 50014—2006）要求。

由于污水管网、泵站等配套设施在污水处理工程中占有较大比重，污水处理站应结合地形地貌、城镇分布、尾水出路等因素进行合理规划布局，在技术经济比选和方案论证的基础上，因地制宜选择污水收集与处理方式，以实现投资和运行费用合理。以下是污水收集、排放系统布局设计原则和思路。

（1）污水收集采取分户收集、简易管道和永久性可靠收集相结合的原则。

（2）厨房排水、卫生间排水、洗衣池排水等均应通过简易的明管敷设接入系统。

（3）污水主干管走向应结合污水站布局考虑。

（4）污水收集管网以重力流形式为主，管道走向应结合地形，降低埋深，合理设置提升泵站。

（5）污水主干管设置路由应尽可能在管线较短、埋深较小的情况下，确保最大区域的污水可直流排出。

（6）应确保污水主干管的可实施性，主干管尽可能沿现状道路或即将建设的规划道路布置，管道尽可能避开现状构建筑物、其他现状市政管线或架空高压输电线路等，减少动拆迁量及管线搬迁量。

（7）污水管管位尽可能设置在人行道、绿化带或慢车道下，减少对交通的影响。

（8）如水沟边、马路边有条件设置主干管，应严格按照规范要求设置可永久可靠收集的管线，若占地受限可考虑采用塑料检查井。

（9）局部低洼地方设置提升泵站，泵站应考虑一定的调节功能，同时设置在线液位计，与控制中心联动，遇超水位报警要求处理。

（10）对每个村坡化粪池应进行编号统一数字化管理，记录其服务人口、清掏周期、清掏时间等，严格按照规定时间进行清掏维护，防止溢流和堵塞。

（11）建议配套一定数量的吸粪车，定期对化粪池进行维护性清掏，做到化粪池不溢流、不渗漏，污物、污水分流均得到有效处理和处置。并结合乡村道路情况，配套不同规格的吸粪车，以便最大限度发挥其效力，原则上小型的吸粪车以短距离转输为目的。

本项目采取以上多种收集方法相结合的原则，尽量做到100%全覆盖收集。

2. 污水处理站选址

污水处理站站址选择应遵循以下原则。

（1）污水处理站应尽可能建在集中排放口附近，以减少铺设截污管道的工程量。

- (2) 选址应在较低处，以便于管道铺设、排水顺畅、降低管网工程造价和运行费用。
- (3) 选用站址位置应距水体不远，污水处理站出水排放方便。
- (4) 站址应不受洪水威胁。

经现场调研，本项目各村坡的处理站选址均在村坡较低处，利于污水收集和处理尾水排放，基本符合站址选址原则，不需再重新选址，减少了重新选址所需的时间和精力，有利于节省工期，降低项目改造费用。

3. 污水处理工艺选择

(1) 化粪池+土地渗滤：该工艺主要是基于氧化还原、硝化、反硝化、沉淀和过滤等处理工艺，控制污水经渗透性能优越的土壤渗滤，实现污水处理净化效果。该技术应用具有良好的经济性与实用性，可结合单户与联户的形式对生活污水进行处理，但在实际应用中需要使用较大的面积，缺乏良好的耐水质变化性能。

(2) 厌氧滤池+人工湿地：该工艺的改造原理和常规的人工湿地改造方式一致，但差别在于实际改造中实现了人工湿地、水平和垂直潜流人工湿地的组合运用，实现不同工艺的相互补充，大大提高污水中有害物质的净化处理效果。此外，厌氧滤池+人工湿地还具有景观美化的作用，保证污水处理后的稳定性与效果优于传统人工湿地，但相应的改造成本也较高。施工过程中应做好池体防渗漏和填充工作，及时进行系统清渣和植物清理工作。

(3) 厌氧滤池+生物滴滤池+人工湿地：该工艺主要是将污水喷洒到填充池的滤料中，利用滤料中的微生物完成污水净化处理。生物滴滤池主要通过空气传氧完成生物降解氧化，形成微生物，该技术占地面积小于人工湿地，出水效果和稳定性均优于人工湿地，但成本较高，系统运行中容易出现滤布堵塞等问题。

(4) 组合型生物滤池：组合型生物滤池是采用间歇式曝气—生物接触氧化法工艺和水生植物滤床技术相结合的新型污水技术，主要针对农村生活污水处理中分散、面广、量少的实际情况而设计。组合型生物滤池工艺具有出水水质稳定（磷指标除外）、管理方便、在一定程度上能自动化控制的优点，但存在土建施工周期长、基建投资高、占地面积大、水生植物季节性变化影响磷达标排放的缺点。

(5) 一体化处理装置：一体化处理装置通过培养具有特殊功能的微生物自然降解污染物，实现污水净化，处理工艺主要为A/O、MBR或其改进型工艺，A/O在缺氧段和好氧段增加了悬浮生物填料作为微生物附着生长的场所，增加了生物量，可以充分利用悬浮状活性污泥和附着状生物膜的协同作用，实现污水的缺氧反硝化脱氮和好氧化分解有机物的生化处理过程。

各污水处理工艺对比见表1。

表1 各污水处理工艺对比

技术名称	适用范围	水质达标能力	基建投资	运行成本	占地面积	自动化程度	施工周期	环境友好性
化粪池+土地渗滤	单户或联户生活污水处理，住户污水难以集中收集	二级排放标准（不稳定）	低	低	大	低	短	中
厌氧滤池+人工湿地	村庄生活污水集中处理，人数一般少于500人	二级排放标准	中	低	大	低	中	中
厌氧滤池+生物滴滤池+人工湿地	村庄生活污水集中处理，人数一般500~1000人	一级B排放标准（季节影响磷达标）	中	中	大	低	长	差
组合生物滤池	村庄生活污水集中处理，人数一般1000~2000人	一级B排放标准（季节影响磷达标）	高	中	中	中	长	中
一体化处理装置	村庄生活污水集中、分散处理均可	一级B排放标准以上	高	中	小	高	短	好



三、多元协同治理主体分析

要突出治理目标的协调性，就要厘清农村水系间的联系、因果关系和关键环节，按照“先安全、再生态、后景观”的目标逻辑，着眼整体大局和生态系统，妥善处理点上突破与面上协同之间的关系，实现多元协同治理。多元协同治理主体包括治理部门、企业和社会组织，上文已经对治理部门的工作详细分析，在此不再赘述，以下就企业、社会组织等主体在环境治理方面的协同治理方式进行分析。

（一）企业是主要社会主体

在协同治理工作开展阶段，企业属于重要主体，也是连接其他主体的关键。同时，企业是污染环境的重要主体。法律当中明确要求，企业在环保方面有法定义务，企业发展过程对于污染环境行为要承担法律责任，部分企业过于追求经济效益最大化，生产过程中向环境当中排放污染物，威胁生态平衡。政府部门在环境治理过程中，要做好规划和引导工作，以企业作为协同治理重要主体，充分发挥其市场作用，促使其履行环境治理责任，真正做到谁污染谁治理。

第一，企业要对环保工作的重要性有全方位认识，随着公众环保意识逐渐增强，企业需要增加环保成本在企业总投资成本中所占比例，推动工艺升级和转型，树立环保形象，推动企业升级和转型。第二，企业要主动肩负自身社会责任，作为导致环境污染的重要责任主体，企业在发展过程要自觉接受社会公众监督，履行自身环保义务。如企业在参与污染治理工作当中，要积极寻找环境污染问题的解决方式，不断提高自身对环保的贡献。第三，企业方面要秉承“依法治企”管理观念，做到合规运营，并严格执行排污许可管理条例等相关规定。

（二）社会组织负责宣传监督

环保机构要建立健全专业化管理队伍，发挥社会组织的纽带作用，负责环境治理宣传、协调以及监督等作用，充分运用社会组织力量，弥补其他治理主体在农村生态治理方面存在的不足，解决实际问题。因为社会组织具有灵活性，发挥组织规模优势可以为政府部门在环境治理方面提供更多信息。所以，政府要将社会责任引入农村生态治理主体结构当中，同时出台专项法律法规，保护社会主体权益。同时，政府部门还要从资金、技术以及政策多个方面给予其支持，发挥其在治理体系当中的监督作用。其可与企业展开广泛合作，争取资金支持，监督污染物排放行为。

社会组织需要强化和农民主体之间的交流，从农民手中获取环境治理资料和信息，利用科技力量展开环境监测，并对政府及企业行为进行监督。社会组织在协同治理体系当中起到重要作用，因为社会组织是连接政府部门和公众的重要纽带，社会组织对于公众参与和环保措施的落实有重要影响。除此之外，社会组织在环保宣传普及、环境保护行为规范、环境监督工作开展、环保技术推广应用、环境维权多个方面都有重要作用。

（三）提升农村生活污水治理水平

统筹农村污水治理主管网和入户管线衔接，提升污水收集率和处理率，强化农村生活污水运行维护，建立长效运行机制。倡导农村污水资源化利用，将农村生活污水治理与坑塘改造、环村景观水系、生态湿地等相结合。同时运行维护单位要落实管理队伍，制定维护手册、操作规程和工作制度，做好污水处理设施和收集系统的日常运行，定期保养和巡查检查工作，定期向运行维护主管部门报告维护情况，接受和配合相关部门的监督、检查和指导。

要因地制宜选择适用的污水处理技术及模式，以农村生活污水处理设施的长效运维管理为目标，灵活运用沼气池、活性污泥法、人工湿地、生物膜法以及一些组合工艺实现有效去除污染物。在运行管理过程中要利用大数据进行远程监控，整合各级各部门关于农村生活污水治理方面数据，逐步实现统一平台收集、统一平台处置、统一平台反馈。

综上所述，农村环境的协同治理，要求各主体之间协同合作，解决治理过程中存在的各类问题，通过制定完善的法规，为治理工作发展提供支持。同时，政府应做到转变职能，优化治理机制，统筹协调多个治理主体，不断提高农村环境的治理质量，最终实现治理目标。C