



 **博世科**

拥有核心技术的综合环境服务提供商

2016年10月刊

目录

CONTENTS

近期重点环境政策动态

“农村、乡镇污水处理”专题（一）——
村镇污水综合整治模式探索与管理建议

“农村、乡镇污水处理”专题（二）——
不同地区村镇污水技术集成与推广实践

关注村镇污水处理，博世科环保的创新与实践



国家重点环境政策近期动态

编辑 孙瑞杰

序号	部门	政策	文件号	发文日期
1	农业部、发改委、科技部、财政部等8部门	关于印发国家农业可持续发展试验示范区建设方案的通知	农计发[2016]88号	8月29日
2	工信部	关于完善制造业创新体系，推进制造业创新中心建设的指导意见	工信部科[2016]273号	8月30日
3	环保部	关于规范环境监测与评估收费有关事项的通知	环办监测函[2016]1493号	8月30日
4	发改委	关于切实做好传统基础设施领域政府和社会资本合作有关工作的通知	发改投资[2016]1774号	8月31日
5	中国人民银行、财政部、发改委等7部门	关于构建绿色金融体系的指导意见	银发[2016]228号	9月1日
6	发改委	关于请报送传统基础设施领域PPP项目典型案例的通知	发改办投[2016]1963号	9月6日
7	工信部、环保部	关于印发《水污染防治重点行业清洁生产技术推广方案》的通知	工信部联[2016]275号	9月7日
8	发改委	关于印发贯彻落实区域发展战略促进区域协调发展的指导意见的通知	发改地区[2016]1771号	9月7日
9	住建部	关于开展城市黑臭水体治理情况专项督查的通知	建办城函[2016]810号	9月8日
10	财政部	关于“十三五”期间中央财政支持开展海洋经济创新发展示范的通知	财建[2016]659号	9月9日
11	住建部	关于印发《海绵城市建设先进适用技术与产品目录（第二批）》的通知	建科评[2016]31号	9月13日
12	科技部、发改委、外交部、商务部	关于印发《推进“一带一路”建设科技创新合作专项规划》的通知		9月14日
13	发改委	印发《关于推动积极发挥新消费引领作用加快培育形成新供给新动力重点任务落实的分工方案》的通知	发改规划[2016]1553号	9月19日
14	发改委	关于组织开展2016年度“十三五”规划实施情况监测工作的通知	发改规划[2016]1995号	9月19日
15	发改委	印发《关于加快推进国家“十三五”规划〈纲要〉重大工程项目实施工作的意见》的通知	发改规划[2016]1641号	9月19日
16	住建部	关于印发城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）的通知	建城函[2016]198号	9月20日
17	发改委	征集流域水环境综合治理典型案例的公告		9月22日
18	财政部、发改委、国能局	关于公布可再生能源电价附加资金补助目录（第六批）的通知	财建[2016]669号	9月23日
19	发改委、工信部、财政部等12部委	关于印发《资源环境承载能力监测预警技术方法（试行）》的通知		9月28日
20	发改委、环保部	关于印发《关于培育环境治理和生态保护市场主体的意见》的通知	发改环资[2016]2028号	9月29日
21	发改委、住建部	关于征求《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划（征求意见稿）》意见的函	发改办环[2016]2068号	9月29日
22	工信部、国家标准化管理委员会	关于印发《绿色制造标准体系建设指南》的通知	工信部联[2016]304号	9月29日
23	财政部、国土部、环保部	关于推进山水林田湖生态保护修复工作的通知	财建[2016]725号	10月8日
24	环保部	关于印发《国家污染物排放标准实施评估工作指南（试行）》的通知	环办科技[2016]94号	10月8日
25	环保部	新《中华人民共和国水法》和新《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）		10月8日
26	发改委、科技部、工信部、国土部、国家开发银行	关于支持老工业城市和资源型城市产业转型升级的实施意见	发改振兴规[2016]1966号	10月9日
27	水利部	关于印发全国重要饮用水水源地名录（2016年）的通知	水资源函[2016]383号	10月9日

序号	部门	政策	文件号	发文日期
28	发改委、住建部	关于开展重大市政工程领域政府和社会资本合作（PPP）创新工作的通知	发改投资 [2016]2068 号	10 月 11 日
29	环保部	关于发布《水中钼-210 的分析方法》等四项国家环境保护标准的公告	公告 2016 年第 62 号	10 月 12 日
30	财政部	关于在公共服务领域深入推进政府和社会资本合作工作的通知	财金 [2016]90 号	10 月 12 日
31	财政部、教育部、科技部等 20 部门	关于联合公布第三批政府和社会资本合作示范项目加快推进示范项目建设的通知	财金 [2016]91 号	10 月 13 日
32	住建部	关于简化建筑业企业资质标准部分指标的通知	建市 [2016]226 号	10 月 19 日
33	财政部	关于印发《政府和社会资本合作项目财政管理暂行办法》的通知	财金 [2016]92 号	10 月 21 日
34	环保部、农业部、住建部	《培育发展农业面源污染治理、农村污水垃圾处理市场主体方案》	环规财函 [2016]195 号	10 月 21 日
35	中共中央办公厅、国务院	印发《关于建立健全国家“十三五”规划纲要实施机制的意见》		10 月 23 日
36	国务院	关于开展第二次全国污染源普查的通知	国发 [2016]59 号	10 月 26 日
37	发改委	关于印发《传统基础设施领域实施政府和社会资本合作项目工作导则》的通知	发改投资 [2016]2231 号	10 月 27 日
38	环保部	关于《2016 年国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）》的公示		10 月 27 日
39	环保部	关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知	环评 [2016]150 号	10 月 27 日
40	住建部	关于《城市地下管线管理条例（征求意见稿）》公开征求意见的通知		10 月 27 日
41	环保部	关于印发《全国生态保护“十三五”规划纲要》的通知	环生态 [2016]151 号	10 月 28 日
42	环保部	关于印发东江、滦河流域生态安全调查评估及编制生态环境保护方案的工作方案的函	环办水体函 [2016]1915 号	10 月 28 日
43	发改委、水利部、住建部和农业部等 9 部门	关于印发《全民节水行动计划》的通知	发改环资 [2016]2259 号	10 月 31 日

重点政策解读：

□关于印发国家农业可持续发展试验示范区建设方案的通知

农业部联合国家发展改革委、科技部、财政部、国土资源部、环境保护部、水利部、国家林业局等八部门制定了《国家农业可持续发展试验示范区建设方案》，目的是合力推进国家农业可持续发展试验示范区建设工作，对探索符合我国不同区域特征的农业可持续发展模式，努力走出一条中国特色农业可持续发展道路意义十分重大。

《方案》提出建设目标为：到 2020 年，试验示范区的农业产业布局与资源环境承载力逐步匹配，转变农业发展方式取得积极进展，农业资源保护水平与利用效率逐步提高，重要农业资源台账制度基本建立，农业环境突出问题治理取得阶段性成效，生态系统功能逐步提升，农村环境明显改善，乡村更加美丽宜居。到 2030 年，全国范围内供给保障有力、资源利用高效、产地环境良好、生态系统稳定、农民生活富裕、田园风光优美的农业可持续发展新格局基本确立。同时，《方案》指出试验示范内容主要包括农业产业可持续、资源环境可持续、农村社会可持续三方面内容；由于种植、畜牧、渔业的产业特点和发展重点不同，区域间的资源禀赋和突出问题也有差异，《方案》明确了产业重点和区域重点。种植业突出保护资源、调整结构、绿色生产；畜牧业突出优化布局、治理粪污、规模养殖；渔业突出优化结构、保护水环境、养护资源；不同区域要立足各自资源环境条件，在严格保护自然生态系统的前提下，明确区域农业可持续发展重点。

“十三五”期间，试验示范区采取“先创建、后确定、再示范”的形式，在各省（区、市）明确创建单位、开展创建活动的基础上，农业部会同有关部门根据实际创建成果逐年择优评估确定一批试验示范区，并将经验示范推广。在此基础上，《方案》对建设主体、建设步骤、保障措施展开了详细说明，并且列出了试验示范区重要农业资源清单。

□关于切实做好传统基础设施领域政府和社会资本合作有关工作的通知

《通知》总共有 10 条意见，推广 PPP 模式重点项目的公共服务涵盖能源、交通运输、水利、环境保护、

农业、林业和重大市政工程 7 个领域，并且明确要求各地发改部门要会同有关行业主管部门等，切实做好涉及领域 PPP 推进工作，进一步加强协调配合，共同推动政府和社会资本合作工作顺利开展。

根据《通知》，各地发展改革部门要会同有关行业主管部门，要在投资项目在线审批监管平台及重大建设项目库基础上，建立基础设施 PPP 项目库；会同相关部门建立 PPP 项目联审机制，积极引入第三方评估机构，从项目建设的必要性、合规性、规划衔接性、PPP 模式适用性、财务可负担性以及价格和收费的合理性等方面，对项目进行综合评估；会同有关部门，与金融机构加强合作对接，完善保险资金等参与 PPP 项目的投资机制，鼓励金融机构通过债权、股权、资产支持计划等多种方式，支持基础设施 PPP 项目建设；会同有关部门，加快推进社会信用体系建设，建立健全投融资领域相关主体信用记录，强化并提升政府和投资者的契约意识和诚信意识，促使相关主体切实强化责任，履行法定义务。

《通知》提出，建立合理投资回报机制，积极探索优化基础设施项目的多种付费模式，采取资本金注入、直接投资、投资补助、贷款贴息，以及政府投资股权少分红、不分红等多种方式支持项目实施，提高社会资本投资回报，增强项目吸引力；对确定采用 PPP 模式的项目，要按照《招标投标法》等法律法规，通过公开招标、邀请招标等多种方式，公平择优选择具有相应管理经验、专业能力、融资实力以及信用状况良好的社会资本作为合作伙伴；给予各类投资主体公平参与机会，鼓励和引导民营企业、外资企业参与 PPP 项目，招标选择社会资本方时，要合理设定投标资格和评标标准，消除隐性壁垒，确保一视同仁、公平竞争。

《通知》附件指出环境保护领域推广的 PPP 模式重点项目包括水污染治理项目、大气污染治理项目、固体废物治理项目、危险废物治理项目、放射性废物治理项目、土壤污染治理项目，以及湖泊、森林、海洋等生态建设、修复及保护项目。

□关于构建绿色金融体系的指导意见

《指导意见》强调，构建绿色金融体系的主要目的是动员和激励更多社会资本投入到绿色产业，同时更有效地抑制污染性投资。构建绿色金融体系，不仅有助于加快我国经济向绿色化转型，也有利于促进环保、新能源、节能等领域的技术进步，加快培育新的经济增长点，提升经济增长潜力。

《指导意见》提出了大力发展绿色信贷的一些手段，包括构建支持绿色信贷的政策体系，推动银行业自律组织逐步建立银行绿色评价机制，推动绿色信贷资产证券化，研究明确贷款人环境法律责任，支持和引导银行等金融机构建立符合绿色企业和项目特点的信贷管理制度等。同时，为推动证券市场支持绿色投资，将完善绿色债券的相关规章制度，采取措施降低绿色债券的融资成本，研究探索绿色债券第三方评估和评级标准，积极支持符合条件的绿色企业上市融资和再融资，支持开发绿色债券指数、绿色股票指数以及相关产品，逐步建立和完善上市公司和发债企业强制性环境信息披露制度，引导各类机构投资者投资绿色金融产品。

此外，《指导意见》提出设立绿色发展基金，通过政府和社会资本合作（PPP）模式动员社会资本。支持设立各类绿色发展基金，实行市场化运作；地方政府可通过放宽市场准入、完善公共服务定价、实施特许经营模式、落实财税和土地政策等措施，完善收益和成本风险共担机制，支持绿色发展基金所投资的项目；支持在绿色产业中引入 PPP 模式，鼓励将节能减排降碳、环保和其他绿色项目与各种相关高收益项目打捆，建立公共物品性质的绿色服务收费机制。

□关于请报送传统基础设施领域 PPP 项目典型案例的通知

《通知》提出申报项目范围涵盖能源、交通运输、水利、环境保护、农业、林业以及重大市政工程等传统基础设施领域 2000 年以来投入运营或已签约在建的 PPP 项目，优先考虑民间资本参与的 PPP 项目，兼顾项目的行业和地域分布。同时，项目实施方式应具有代表性。优先考虑采用建设—运营—移交（BOT）、建设—拥有一运营—移交（BOOT）、设计—建设—融资—运营—移交（DBFOT）、转让—运营—移交（TOT）、改建—运营—移交（ROT）等模式的项目。此外，项目应操作规范，符合有关政策法规，并在项目方案策划、交易结构设计、社会资本选择、投资回报创新、融资模式优化、项目风险规避、绩效评价实施等至少某一方面具有参考示范价值，适于向社会公开推广。

根据《通知》，有关项目典型案例要通过发展改革系统推荐和社会公开征集两种渠道报送至国家发展改革委。其中，各省、自治区、直辖市及计划单列市发展改革委，新疆生产建设兵团发展改革委报送案例项目原则上不少于 5 个；相关社会资本方、金融机构、咨询机构、项目实施单位、行业协会等也可以推荐传统基础设施领域具有推广价值的典型项目。

届时，发改委将组织专家进行评审和筛选，挑选出若干个典型项目。典型项目有关信息将在国家发展改革委官方网站“PPP 专栏”正式发布，同时编辑出版《传统基础设施领域 PPP 项目典型案例汇编》，并通过多种方式进行宣传推广。

□关于印发《水污染防治重点行业清洁生产技术推行方案》的通知

为推进造纸、印染等 11 个重点行业实施清洁生产技术改造，降低工业新增水用量，提高水重复利用率，减少水污染物产生，严格控制并削减行业水污染物排放总量，推动全面达标排放，促进水环境质量持续改善，工信部和环保部联合印发了《水污染防治重点行业清洁生产技术推行方案》。同时，就落实工作提出三条要求，分别为企业要加快实施清洁生产技术改造，有关行业协会、科研院所和环境综合服务机构用做好技术支持和信息咨询服务，各级工信主管部门和环保主管部门应加强政策引导支持力度。

通过在水污染防治重点行业推广采用先进适用清洁生产技术，实施清洁生产技术改造，从源头减少废水、化学需氧量（COD）、氨氮、含铬污泥（含水量 80-90%）等污染物的产生和排放。因此，《推行方案》此次在造纸、印染等 11 个重点行业中共推出 56 项清洁生产技术改造。其中，在造纸行业推出 6 项技术，在食品加工行业推出 7 项技术，在制革工行业推出 6 项技术，在纺织行业推出 8 项技术，在有色金属行业推出 6 项技术，在氮肥行业推出 3 项技术，在农药行业推出 5 项技术，在焦化行业推出 4 项技术，在电镀行业推出 5 项技术，在化学原料药制造行业推出 1 项技术，在染料颜料制造行业推出 5 项技术。

□关于开展城市黑臭水体治理情况专项督查的通知

为贯彻落实“水十条”要求，按照国务院办公厅督查室统一部署，住建部决定对全国城市黑臭水体治理工作开展专项督查。本次督查内容和重点包括两方面内容，即城市黑臭水体排查情况和城市黑臭水体治理进展情况，其中直辖市、省会城市、计划单列市作为重点督查对象，以督促其保质保量完成 2017 年的工作目标。同时，督查工作分为两个阶段，第一阶段自本通知印发之日起至 9 月底，由省级住房城乡建设主管部门组织本行政区域城市自查；第二阶段为 2016 年 10 月，由住建部部牵头，根据各地自查结果开展督查。

此外，《通知》指出各省级住房城乡建设主管部门的自查报告应当包括以下内容：城市黑臭水体整治工作进展情况、存在问题及原因分析和下一步工作安排。住建部、环保部、水利部、农业部等部门的督查采取听取汇报与现场检查相结合的方式。每个省（区）至少督查 2 个城市，其中省会城市、计划单列市必须列入督查范围。原则上，每个城市至少实地查看不少于 3 条黑臭水体，随机走访干部群众不少于 20 人或组织召开 1 次小型座谈会。

□关于发布《海绵城市建设先进适用技术与产品目录（第二批）》的通知

为贯彻落实国务院办公厅《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）精神，解决各地在推进海绵城市建设过程中对相关技术与产品的迫切需求问题，为海绵城市建设提供技术支撑，住建部下发了《海绵城市建设先进适用技术与产品目录（第二批）》（公示稿），共计 35 项，包括收集与渗透、调蓄、转输、截污净化、黑臭水体治理、设计与管理等六类技术。

根据《产品目录》，收集与渗透技术包含雨水收集、透水铺装和绿色屋顶三方面内容，调蓄技术涉及蓄水设施，传输技术涉及渗透管道、输送管道何附属设施三方面内容，截污净化技术包括雨污水净化，黑臭水体治理技术涉及内源治理和生态修复两方面内容，设计与管理技术包括监测与管理。

□关于印发城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）的通知

为贯彻落实国务院《水污染防治行动计划》确定的城市黑臭水体整治目标和工作要求，住建部牵头制定了《城市黑臭水体整治工作指南》，提出控源截污、内源治理、生态修复等工作任务。控源截污是整治城市黑臭水体的基础工作，也是重中之重。为指导各地科学实施控源截污，住建部下发了《城市黑臭水体整治——排水口、管道及检查井治理技术指南（试行）》。

《技术指南（试行）》适用于城市建成区内黑臭水体整治工作。主要指导和规范“控源截污”措施涉及的城市市政各类排水口、排水管道及检查井治理等工作。其主要内容包括 6 部分，依次为：总则；排水口调查与治理；排水管道及检查井检测与评估；排水管道及检查井修复与治理；截污调蓄与就地处理和排水管道、检查井及排水口维护管理等。

《技术指南》强调整治的基本原则为控源为本，截污优先；科学诊断，重在修复；建管并重，强化维护；综合施治，协同推进。并且，提出治理目标：消除旱天污水直排，削减雨天溢流；提升污水处理效益，减少污水外渗；降低系统运行水位，恢复截流倍数。

□征集流域水环境综合治理典型案例的公告

为贯彻落实《水污染防治行动计划》，发挥典型引领示范作用，推广成熟经验做法，加快推进《“十三五”重点流域水环境综合治理建设规划》实施，发改委现向各级地方政府、有关部门、企事业单位和研究机构等征集流域水环境综合治理典型案例。

根据《公告》，典型案例要求如下：（1）流域水环境综合治理是指针对一个小流域或某一河段水环境状况，合理设计污水处理、垃圾处理、管渠截污、沿岸湿地、排污口整治、生态护坡工程、污染底泥清除等项目组合方式，开展综合性和系统性治理。（2）典型案例要求工程建设投资合理，日常运行经济（至少稳定运行1年），并对水质状况有较大改善。（3）典型案例中相关工艺技术能够公开。

□关于公布可再生能源电价附加资金补助目录（第六批）的通知

《补助目录（第六批）》涉及可再生能源发电项目、发电电网工程项目、公公独立系统项目和非自然人分布式光伏发电项目四个补助目录，并包括可再生能源发电项目和可再生能源发电电网工程项目两个资助目录更正表。为简化管理流程，自然人分布式项目不再按目录制管理，项目完成并网发电即可按电量享受补贴。国家电网公司、南方电网有限责任公司定期汇总经营范围内的自然人分布式项目信息，并报财政部、国家发展改革委、国家能源局备案。地方独立电网企业经营范围内的自然人分布式项目，由省级财政、价格、能源主管部门定期汇总后报财政部、国家发展改革委、国家能源局备案。《通知》指出，列入补助目录的项目，当“项目名称”、“项目公司”、“项目容量”、“线路长度”等发生变化或与现实不符时，需及时向财政部、国家发展改革委、国家能源局申请变更，经批准后方可继续享受电价补助。

□关于印发《资源环境承载能力监测预警技术方法（试行）》的通知

建立资源环境承载能力监测预警机制，对水土资源、环境容量和海洋资源超载区域实行限制性措施，是中央全面深化改革的一项重大任务。为贯彻落实党中央、国务院部署要求，发改委会同工信部、财政部、国土部、环保部、住建部、水利部、农业部、统计局、林业局、中科院、海洋局、测绘地信局等部委，联合下发《关于印发〈资源环境承载能力监测预警技术方法（试行）〉的通知》。

《技术方法（试行）》包括总则、陆域评价、海域评价、集成评价、成因解析及政策预研和附则6章，明确了资源环境承载能力等基本概念，提出了资源环境承载能力监测预警的指标体系、指标算法与参考阈值、集成方法与类型划分、超载成因解析及政策预研分析方法等技术要点，为各省、自治区、直辖市开展资源环境承载能力评价提供了技术指南。

《通知》要求各省、自治区、直辖市相关部门参照《技术方法（试行）》，抓紧组织开展以县级行政区为单元的资源环境承载能力试评价工作，科学评价、精准识别承载能力状况，分析超载成因，开展限制性政策预研，形成资源环境承载能力监测预警报告、修改完善技术方法的意见建议上报国家发展改革委。同时，各地要结合试评价工作，加强机制体制创新，探索构建部门间信息共享机制和共享平台，研究建立对超载地区的预警提醒、监督考核和责任追究等长效机制，推进监测预警的信息化、规范化、制度化。

□关于印发《关于培育环境治理和生态保护市场主体的意见》的通知

为加快培育环境治理和生态保护市场主体，形成统一、公平、透明、规范的市场环境，推进供给侧结构性改革，提供更多优质生态环境产品，根据《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》和《生态文明体制改革总体方案》，发改委和环保部联合印发了《关于培育环境治理和生态保护市场主体的意见》。

《意见》提出主要目标包括：市场供给能力增强，到2020年，环保产业产值超过2.8万亿元；市场主体逐步壮大，培育50家以上产值过百亿的环保企业，打造一批技术领先、管理精细、综合服务能力强、品牌影响力大的国际化的环保公司，建设一批聚集度高、优势特征明显的环保产业示范基地和科技转化平台；市场更加开放，到2020年，环境治理市场全面开放，政策体系更加完善，环境信用体系基本建立，监管更加有效，市场更加规范公平，生态保护市场化稳步推进。

根据《意见》，为推行市场化环境治理模式，将采取创新企业运营模式、推行综合服务模式、实行“互联网+”绿色生态行动和加快建设市场交易体系一系列措施；同时鼓励多元投资、拓宽融资渠道、发挥政府资金引导带动作用以构建市场化多元投融资体系；并且实施有效的激励机制，包括完善收费和价格机制、实施税收和土地优惠政策、制定支持科技创新的政策。另一方面，建立有效监管和执法体系，规范市场秩序，强化体制机制改革和创新，开展国有资本投资公司试点，加强宣传教育，推进国际合作。

□关于征求《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划（征求意见稿）》意见的函

根据“十三五”规划《纲要》和党中央、国务院关于生态文明建设的总体部署和要求，为统筹推进“十三五”城镇生活垃圾处理设施建设规划工作，发改委和住建部联合印发了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划（征求意见稿）》。

《建设规划（征求意见稿）》提出主要目标包括：（1）到2020年底，直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）生活垃圾无害化处理率达到100%；其他设市城市生活垃圾无害化处理率达到95%以上（新疆、西藏除外），

县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到80%以上（新疆、西藏除外），建制镇生活垃圾无害化处理率达到70%以上。全国城镇新增生活垃圾无害化处理设施能力34万吨/日。（2）到2020年底，具备条件的直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）要实现原生垃圾“零填埋”，东部地区、经济发达地区、距县城较近交通便利的建制镇要实现生活垃圾无害化处理能力全覆盖。（3）到2020年底，全国城镇生活垃圾焚烧处理设施能力占无害化处理总能力的50%以上，其中东部地区达到60%以上。（4）到2020年底，直辖市、计划单列市和省会城市垃圾得到有效分类，30%的城镇餐厨垃圾经分类收运后实现无害化处理和资源化利用，城市生活垃圾回收利用率达到35%以上。（5）到2020年底，建立较为完善的城镇生活垃圾处理监管体系。

《建设规划（征求意见稿）》指出“十三五”期间，全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设总投资约1924亿元。其中，无害化处理设施建设投资1360亿元，收运转运体系建设投资227亿元，餐厨垃圾专项工程投资136亿元，存量整治工程投资77亿元，垃圾分类示范工程投资86亿元，监管体系建设投资38亿元。

□关于推进山水林田湖生态保护修复工作的通知

党的十八届五中全会提出，实施山水林田湖生态保护和修复工程，筑牢生态安全屏障。中共中央、国务院印发的《生态文明体制改革总体方案》要求整合财政资金推进山水林田湖生态修复工程。为抓好贯彻落实，财政部、国土部和环保部就推进山水林田湖生态保护修复工作联合下发了《关于推进山水林田湖生态保护修复工作的通知》。《通知》强调加快山水林田湖生态保护修复，实现格局优化、系统稳定、功能提升，关系生态文明建设和美丽中国建设进程，关系国家生态安全和中华民族永续发展；开展山水林田湖生态保护修复是生态文明建设的重要内容，是贯彻绿色发展理念的有力举措，是破解生态环境难题的必然要求。

《通知》指出，山水林田湖生态保护修复一般应统筹包括以下重点内容：实施矿山环境治理恢复，推进土地整治与污染修复，开展生物多样性保护，推动流域水环境保护治理和全方位系统综合治理修复。同时，通过加强开展山水林田湖生态保护修复的指导和中央财政将对典型重要山水林田湖生态保护修复工程给予奖补两方面措施来加强对地方开展山水林田湖生态保护修复的指导和支持。

□关于印发全国重要饮用水水源地名录（2016年）的通知

随着经济社会的快速发展，原《全国重要饮用水水源地名录》内的部分水源地有调整，并且中等城市的饮用水水源地保护工作亟待加强。根据国务院有关文件部署，水利部组织对全国供水人口20万以上的地表水饮用水水源地及年供水量2000万立方米以上的地下水饮用水水源地进行了核准（复核），经征求各省级人民政府同意，共将全国618个饮用水水源地纳入《全国重要饮用水水源地名录（2016年）》管理。

《通知》要求各省、自治区、直辖市，新疆生产建设兵团和各流域机构依法做好饮用水水源地的保护工作，划定饮用水水源保护区，健全监测监控体系、建立安全保障机制、完善风险应对预案。采取水资源调度、环境治理、生态修复等综合措施，切实保障饮用水水源地水量和水质要求。水利部将继续按照《关于开展全国重要饮用水水源地安全保障达标建设的通知》（水资源〔2011〕329号）要求，组织做好重要饮用水水源地安全保障达标建设和年度评估工作。

《通知》指出水利部将会同国务院有关部门，结合最严格水资源管理制度落实，对列入《名录》的饮用水水源地开展监督检查；同时要求各省级人民政府于每年3月底前将列入《名录》的饮用水水源地的保护工作情况，作为最严格水资源管理制度考核自查报告的专题内容一并报送。

□关于开展重大市政工程领域政府和社会资本合作（PPP）创新工作的通知

《通知》明确，发改委会同住建部，从每个省份选择1个具有一定PPP工作基础、有较好项目储备和发展空间的中小城市，进行PPP模式创新工作。一是筛选一批具备一定条件、适合采用PPP模式的项目，编制重大市政工程领域PPP项目规划；二是从试点城市的重大市政工程领域PPP项目规划中，选择若干不同行业、不同类型且具有代表意义的PPP项目，力争形成典型案例，供其他同类项目学习借鉴；三是利用发改委与金融机构的投融资合作对接机制以及与全国工商联的合作，向银行、保险等金融机构以及民营企业推介项目，引导金融资本和民间资本参与PPP项目投资。同时，住建部会同发改委，在自愿报名的基础上，遴选2-3个省份，每个省份选择1-2个相关市政行业，开展创新工作。一是开放市场，打破地域垄断；二是完善费价机制，设置平均行业基准利润率，给民间资本投资明确的市场预期，吸引民间资本参与；三是选择并支持若干家实力较强的省内外专业企业，通过并购、重组等方式，提高产业集中度；四是完善行业监管机制，重点对企业的绩效、运营成本、服务效率、产品质量进行监审；五是在总结实践基础上，形成可复制、可推广的经验模式，为全国推广提供借鉴。

《通知》要求，各地发改委、住建部门要高度重视重大市政工程领域PPP创新工作，加强协调配合，形成

合力，抓好落实。对符合中央预算内投资、专项建设基金等支持方向的PPP创新项目，将合理安排资金予以支持。

□关于在公共服务领域深入推进政府和社会资本合作工作的通知

《通知》要求各级财政部门要做好以下工作：（1）大力践行公共服务领域供给侧结构性改革，联合有关部门，继续坚持推广PPP模式“促改革、惠民生、稳增长”的定位，切实践行供给侧结构性改革的最新要求，进一步推动公共服务从政府供给向合作供给、从单一投入向多元投入、从短期平衡向中长期平衡转变；（2）进一步加大PPP模式推广应用力度，在中央财政给予支持的公共服务领域，可根据行业特点和成熟度，探索开展两个“强制”试点，在垃圾处理、污水处理等公共服务领域，各地新建项目要“强制”应用PPP模式，中央财政将逐步减少并取消专项建设资金补助；（3）积极引导各类社会资本参与，联合有关部门营造公平竞争环境，鼓励国有控股企业、民营企业、混合所有制企业、外商投资企业等各类型企业，按同等标准、同等待遇参与PPP项目；（4）扎实做好项目前期论证，及时会同行业主管部门开展物有所值评价和财政承受能力论证，确保公共资金、资产和资源优先用于提升公共服务的质量和水平，按照政府采购法相关规定择优确定社会资本合作伙伴，切实防止无效投资和重复建设；（5）着力规范推进项目实施，会同有关部门统筹论证项目合作周期、收费定价机制、投资收益水平、风险分配框架和政府补贴等因素，科学设计PPP项目实施方案；（6）充分发挥示范项目引领作用，联合有关部门，按照“又快又实”、“能进能出”的原则，大力推动PPP示范项目规范实施；（7）因地制宜完善管理制度机制，根据财政部PPP相关制度政策，结合各地实际情况，进一步建立健全本地区推广实施PPP模式的制度政策体系，细化对地市及县域地区的政策指导；（8）切实有效履行财政管理职能，会同行业主管部门合理确定公共服务成本，统筹安排公共资金、资产和资源，平衡好公众负担和社会资本回报诉求，构建PPP项目合理回报机制；（9）简政放权释放市场主体潜力，联合有关部门，加强项目前期立项程序与PPP模式操作流程的优化与衔接，进一步减少行政审批环节；（10）进一步加大财政扶持力度，落实好国家支持公共服务领域PPP项目的财政税收优惠政策，加强政策解读和宣传，积极与中国政企合作投资基金做好项目对接，基金将优先支持符合条件的各级财政部门示范项目；（11）充分发挥PPP综合信息平台作用，通过PPP综合信息平台加快项目库、专家库建设，增强监管能力和服务水平

□关于联合公布第三批政府和社会资本合作示范项目加快推动示范项目建设的通知

为进一步推进政府和社会资本合作（PPP）工作取得实质性进展，发挥示范项目引领作用，财政部、教育部等二十部委联合发布《关于联合公布第三批政府和社会资本合作示范项目加快推动示范项目建设的通知》，确定北京市首都地区环线高速公路（通州—大兴段）等516个项目作为第三批PPP示范项目，计划总投资金额11708亿元。《第三批政府和社会资本合作示范项目名单》呈现了地域集中的特点，山东省以47个居首，云南、安徽、河北位列2至4名，湖北和内蒙古并列第5名，前五名的项目入选数量占总数量43.8%；在地区投资规模上，河北、云南、安徽、贵州、山东五省排名前五，投资总额达5300亿元，占全国总投资额的45.3%；在行业分布上，市政工程、交通运输、生态建设和环境保护、城镇综合和开发养老项目位列前5，依次占总数量的43%、12%、9%、6%和5%；此外，在第三批示范项目中，涌现出不少新机构，行业分布更加广泛，海绵城市、地下管廊等民生项目增多，体现出PPP发展进入新阶段。

根据《通知》，第一批示范项目应于2016年底前完成采购，第二批示范项目应于2017年3月底前完成采购，逾期未完成采购的将调出示范项目名单；第三批示范项目原则上应于2017年9月底前完成采购。财政部将通过PPP综合信息平台加强对示范项目实施进度的动态跟踪，适时对外公布示范项目相关材料和信息，会同相关行业主管部门加强对示范项目的指导和监督。中央财政将对符合条件并完成采购的示范项目及时安排以奖代补资金。

同时，《通知》明确，PPP项目用地应当符合土地利用总体规划和年度计划，依法办理建设用地审批手续。在实施建设用地供应时，不得直接以PPP项目为单位打包或成片供应土地，应当依据区域控制性详细规划确定的各宗地范围、用途和规划建设条件，分别确定各宗地的供应方式。按照“能进能出”的示范项目管理原则，对不具备继续采取PPP模式实施条件的第一批和第二批部分示范项目予以调出，包括天津新能源汽车公共充电设施网络项目、南京市垃圾处理设施项目、渭南市主城区集中供热项目和兰州市轨道交通2号线一期工程项目。

□关于印发《政府和社会资本合作项目财政管理暂行办法》的通知

为加强政府和社会资本合作项目财政管理，规范财政部门履职行为，保障合作各方合法权益，财政部印发《政府和社会资本合作项目财政管理暂行办法》。《暂行办法》分为总则、项目识别论证和项目政府采购管理三章，内含12款条目；适用于中华人民共和国境内能源、交通运输、市政公用、农业、林业、水利、环境保护、保障性安居工程、教育、科技、文化、体育、医疗卫生、养老、旅游等公共服务领域开展的各项PPP项目；并要求各级财政部门应当会同相关部门，统筹安排财政资金、国有资产等各类公共资产和资源与社会资本开展

平等互惠的 PPP 项目合作，切实履行项目识别论证、政府采购、预算收支与绩效管理、资产负债管理、信息披露与监督检查等职责，保证项目全生命周期规范实施、高效运营。

根据《暂行办法》，各级财政部门应当加强与行业主管部门的协同配合，共同做好项目前期的识别论证工作；会同同级行业主管部门根据项目实施方案共同对物有所值评价报告进行审核；建立本地区 PPP 项目开发目录，将经审核通过物有所值评价和财政承受能力论证的项目纳入 PPP 项目开发目录管理。另一方面，《暂行办法》对项目实施机构提出以下几点要求：对于纳入 PPP 项目开发目录的项目，应根据物有所值评价和财政承受能力论证审核结果完善项目实施方案，报本级人民政府审核；应当优先采用公开招标、竞争性谈判、竞争性磋商等竞争性方式采购社会资本方，鼓励社会资本积极参与、充分竞争；应当根据项目特点和建设运营需求，综合考虑专业资质、技术能力、管理经验和财务实力等因素合理设置社会资本的资格条件，保证国有企业、民营企业、外资企业平等参与。

□《培育发展农业面源污染治理、农村污水垃圾处理市场主体方案》

《方案》提出，到 2020 年，农业农村环境治理市场主体规模明显扩大，社会资本投入显著增长，培育形成一批农业农村环境治理龙头企业，农业农村环境治理产业产值年均增速达到 20% 以上，产值超过 2000 亿元。市场化水平显著提升，市场环境逐步规范，市场主体培育引导政策相对完善，社会资本投资回报机制基本健全，市场监管进一步加强，农业农村环境治理设施长期稳定运行。

《方案》明确要落实农业农村环境治理责任，地方各级政府，特别是区（县）级政府，要切实履行改善本行政区内农村环境质量的责任，统筹做好农村环境综合整治规划，加大农业农村环境治理资金投入，完善投资运营机制，规范市场秩序，吸引各类市场主体进入农业农村环境治理市场。《方案》还要求创新农业农村环境治理模式，激发市场活力，各地在实施农村饮用水安全工程、推进农村环境综合整治等工作时，应统筹考虑农村污水、垃圾处理问题；采取政府购买服务、政府和社会资本合作（PPP）等形式吸引市场主体加大对农村污水、垃圾处置设施建设和运行维护的投入；引入竞争机制和以效付费制度，合理确定建设成本和运维价格，保障市场主体获得合理的投资回报。

□关于开展第二次全国污染源普查的通知

根据《全国污染源普查条例》规定，国务院决定于 2017 年开展第二次全国污染源普查，印发了《关于开展第二次全国污染源普查的通知》，进而掌握各类污染源的数量、行业和地区分布情况，了解主要污染物产生、排放和处理情况，建立健全重点污染源档案、污染源信息数据库和环境统计平台。本次普查范围包括：工业污染源，农业污染源，生活污染源，集中式污染治理设施，移动源及其他产生、排放污染物的设施；普查内容包括普查对象的基本信息、污染物种类和来源、污染物产生和排放情况、污染治理设施建设和运行情况等。普查标准时点为 2017 年 12 月 31 日，时期资料为 2017 年度资料；2016 年第四季度至 2017 年底为普查前期准备阶段，2018 年为全面普查阶段，2019 年为总结发布阶段。

□关于印发《传统基础设施领域实施政府和社会资本合作项目工作导则》的通知

为进一步规范传统基础设施领域政府和社会资本合作（PPP）项目操作流程，发改委印发了《传统基础设施领域实施政府和社会资本合作项目工作导则》，其共分为总则、项目储备、项目论证、社会资本方选择、项目执行和附则六章，内含 25 款条目；适用于在能源、交通运输、水利、环境保护、农业、林业以及重大市政工程等传统基础设施领域采用 PPP 模式的项目。

根据《工作导则》，政府和社会资本合作模式主要包括特许经营和政府购买服务两类；各级发展改革部门应按照本导则明确的程序要求和工作内容，本着“简捷高效、科学规范、兼容并包、创新务实”原则，会同有关部门，加强协调配合，形成合力，共同促进本地区传统基础设施领域 PPP 模式规范健康发展。在项目储备方面，各级发展改革部门要会同有关行业主管部门，在投资项目在线审批监管平台（重大建设项目库）基础上，建立各地区各行业传统基础设施 PPP 项目库，并统一纳入国家发展改革委传统基础设施 PPP 项目库，建立贯通各地区各部门的传统基础设施 PPP 项目信息平台。入库情况将作为安排政府投资、确定与调整价格、发行企业债券及享受政府和社会资本合作专项政策的重要依据。

《工作导则》提出在社会资本方选择上，依法通过公开招标、邀请招标、两阶段招标、竞争性谈判等方式，公平择优选择具有相应投资能力、管理经验、专业水平、融资实力以及信用状况良好的社会资本方作为合作伙伴。其中，拟由社会资本方自行承担工程项目勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购的，必须按照《招标投标法》的规定，通过招标方式选择社会资本方。

□关于《2016 年国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）》的公示

《技术目录》共涵盖 18 项 VOCs 污染防治先进技术，分为示范技术和推广技术两大类。其中，示范技术具有创新性，技术指标先进、治理效果好，基本达到实际工程应用水平，具有工程示范价值，仅包括“印刷行业氮气保护全 UV 干燥技术”1 项；推广技术是经工程实践证明了的成熟技术，治理效果稳定、经济合理可行，鼓励推广应用，包括“含氮 VOCs 废气催化氧化+选择性催化还原净化技术”、“低浓度有机废气生物净化技术”、“高级氧化-生物净化耦合处理技术”、“污水污泥处理处置过程恶臭异味生物处理技术”、“双介质阻挡放电低温等离子恶臭气体治理技术”等 17 项。

□关于《城市地下管线管理条例（征求意见稿）》公开征求意见的通知

《管理条例》共分为总则、规划、建设、综合管廊、运行维护、信息管理、法律责任和附则八章内容，包括 60 款条目；适用于城市规划区内地下管线的规划、建设、运行维护、管理等活动。

《管理条例》规定地下管线规划应当包括地下管线的铺设方式和规模、布局和建设用地、保护范围、安全保障措施，以及综合管廊建设区域和布局、管线种类等内容；城市控制性详细规划应当包含地下管线的容量、管径、位置、走向、主要控制点标高及附属设施用地范围等内容。在建设方面，地下管线综合管理部门应当组织地下管线行业主管部门编制地下管线建设计划，并与城市道路年度建设计划同步实施；地下管线工程建设单位应当按照城市地下管线建设计划进行建设；在综合管廊上，城市人民政府地下管线综合管理部门应当组织有关部门编制城市地下综合管廊建设规划，确定综合管廊的建设区域、系统布局、建设规模、入廊管线、断面形式、平面位置、竖向控制、建设时序等，充分考虑区域开发与改造时公用设施容量的需要及远景发展，为管廊内管线的新建、改建、扩建预留足够空间容量，并兼顾人民防空的需要。

此外，《管理条例》对运行维护主体进行了明确说明，地下管线产权、管理单位负责地下管线的运行维护管理；综合管廊建设运营单位负责综合管廊本体及其附属设施的运营管理；各地下管线产权、管理单位负责入廊管线的设施维护及日常管理；综合管廊建设运营单位应当为地下管线产权、管理单位实施日常维护、抢修工作提供便利条件。综合管廊建设运营单位应当建立安全管理制度和应急处置工作机制，与地下管线产权、管理单位相互配合，共同做好突发事件处置和应急管理等工作。

□关于印发《全国生态保护“十三五”规划纲要》的通知

为贯彻落实《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，大力推进生态文明建设，按照山水林田湖系统保护的要求，通过强化生态监管、完善制度体系，促使生态空间得到保障、生态质量稳中有升、生态功能逐步改善，从而维护国家生态安全，环保部组织编制了《全国生态保护“十三五”规划纲要》。

《规划纲要》指出，现阶段，我国面临的主要生态问题有：一是生态空间遭受持续威胁，二是生态系统质量和服务功能低，三是生物多样性加速下降的总体趋势尚未得到有效遏制。因此主要目标为：到 2020 年，生态空间得到保障，生态质量有所提升，生态功能有所增强，生物多样性下降速度得到遏制，生态保护统一监管水平明显提高，生态文明建设示范取得成效，国家生态安全得到保障，与全面建成小康社会相适应。

根据《规划纲要》，“十三五”时期，紧紧围绕保障国家生态安全的根本目标，优先保护自然生态空间，实施生物多样性保护重大工程，建立监管预警体系，加大生态文明示范建设力度，推动提升生态系统稳定性和生态服务功能，筑牢生态安全屏障。

□关于进一步鼓励和引导民间资本进入城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理行业的意见

《意见》提出，民间资本可以采取独资、合资等方式直接投资城镇燃气、供热、垃圾处理设施建设和运营。可以采取合作、参股等方式参与供水、污水处理设施建设和经营；同时鼓励民间资本通过依法合规投资产业投资基金等方式，参与城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理设施建设和运营；也鼓励民间资本通过参与国有企业改制重组、股权认购等进入市政公用行业，政府可根据行业特点和不同地区实际，采取控股或委派公益董事等方法，保持必要的调控能力；此外，鼓励市县、乡镇和村级污水收集处理、垃圾处理项目“打包”投资和运营，实施统一招标、建设和运行，探索市政公用设施建设运营以城带乡模式；鼓励大型、专业化城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理企业，通过资产兼并、企业重组，打破区域和行业等限制，形成专业化、规模化的大型企业集团，解决企业“小”“散”“弱”等问题。

在用电上，《意见》提出支持供水、燃气、供热、排水、污水和垃圾处理企业参与电力直接交易，以降低企业用电成本。《意见》还从价格、收费、以及财税等方面完善了对民间资本进入城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理行业的支持政策。明确要加快城市供水、燃气、供热价格的形成、调整和补偿机制，价格调整不到位时，地方政府可根据实际情况对企业运营进行合理补偿；污水和垃圾处理费要纳入政府预算管理。对北方采暖地区供热企业增值税、房产税、城镇土地使用税继续执行减免税收优惠政策，并强调对民间资本给予公平待遇。

村镇污水综合整治模式探索与管理建议

编辑 宁明月

2016年10月29日，“博·知沙龙——农村及小城镇污水治理技术与模式交流”在北京博世科成功召开。沙龙有幸邀请到中国环境科学研究院席北斗教授莅临指导。本文根据席北斗教授授课内容整理。

2013年，中央农村工作会议上提出“中国要美，农村必须美”；2015年初，习近平在云南调研时再次强调“新农村建设一定要走符合农村的建设路子，农村要留得住绿水青山，系得住乡愁”。建设宜居村镇是落实党中央、国务院有关美丽中国决策部署的重要举措，是全面建成小康社会的客观需要，是提升社会主义新农村建设水平的必然要求。解决城镇化与村镇建设过程中的环境污染问题，是城镇化发展的重要工作，是推进生态文明建设的关键环节，国家中央一号文件、十六届五中全会、十七届三中全会、十八大多次提出环境综合整治是我国村镇建设工作的重中之重。



国务院《水污染防治行动计划》：“全面控制污染物排放”中，明确提出要推进农业农村污染防治，要求加快农村环境综合整治。以县级行政区域为单元，实行农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理，有条件的地区积极推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸。深化“以奖促治”政策，实施农村清洁工程，开展河道清淤疏浚，推进农村环境连片整治。

国务院《土壤污染防治行动计划》：“加强污染源监管，做好土壤污染预防工作”中，明确提出要减少生活污染，建立村庄保洁制度，推进农村生活垃圾治理，实施农村生活污水治理工程。

调查数据显示，2015年年末，城市年污水处理总量428.8亿立方米，城市污水处理率91.90%；县城全年污水处理总量78.9亿立方米，污水处理率85.22%。而目前行政村污水处理率为11.4%，大量农村生活污水未经处理排出，已成为农村、湖泊和河流富营养化等环境污染的主要原因之一。2015年我国农村人口7.97亿，按照人均日生活用水量83升，排放系数0.8计算，全年累计需处理农村生活污水为193亿立方米，占全国生活污水排放总量的31%。对此，国家出台了一系列政策，推动村镇污水治理，减轻农村生活污染。

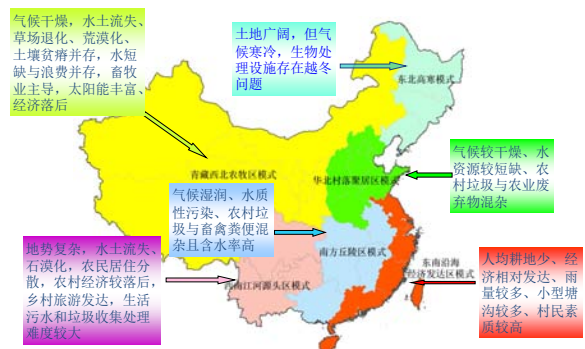
一、村镇污水治理存在的主要问题

我国村镇人口密度较低，很多已经建成的村镇污水处理设施规模小，运营成本相对较高，普遍面临资金不足、技术路线不清晰、组织和管理困难的困境。

1、村镇环境整治缺乏基于生态承载力的村镇环境规划方法和建设模式

中国当前所经历的城镇化进程，无论是规模还是速度，都是人类历史上前所未有的。随着城镇化进程的快速推进，国家提出了新型城镇化的概念，新型城镇化的提出，为城镇的发展带来了重大机遇，但探索过程中也逐渐暴露出村镇生态承载力不清，基于生态承载力的环境健康、美丽宜居村镇评价指标不明确，村镇建设的规模、速度、发展布局和产业结构不合理，缺乏水、大气、土壤、生态多要素宜居村镇环境质量总体提升的规划技术方法，缺乏不同类型、不同特点、不同发展水平的人居环境安全和健康的村镇建设模式等一系列问题。

例如，由于地域、气候、土壤等的不同，农村环境区域差异性显著，而对应的农村环境治理，应该因地制宜采用不同的治理方式和指标。而现在我国的规划与标准缺乏考虑南方湿润与北方干旱、山区与平原、内陆与滨海、经济发达与欠发达、居住分散和相对集中等区域差异，采用同样的规划和建设模式，为环境治理工作的顺利推进带来一定困难。



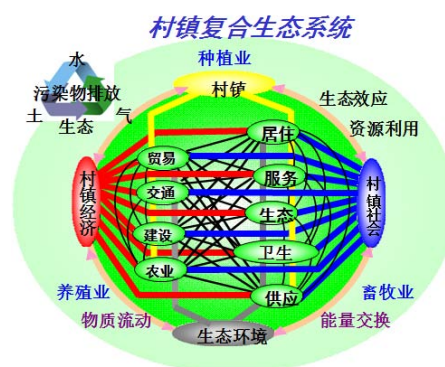
2、村镇环境整治缺乏标准和技术指导，存在缺乏引导、盲目选用的现状

环境技术标准是搞好村镇环境保护的可靠保障。目前，环境保护法规和技术经济政策、标准、规范主要针对城市和大中型企业，村镇环境保护管理政策、法律法规和标准缺失。国内有关村镇废水治理的无动力、生物滤池、人工湿地、稳定塘、生物质吸附、垃圾堆肥等专利和技术方面的报道较多，但鲜见有针对性的村镇工业、生活混合污水治理技术、回用技术、污泥与固体废物联合资源化技术，污染治理与环境综合整治结合的专利和技术报道。我国目前针对村镇废水、废气、废渣、环境综合整治处理的技术规范和标准极不完善，目前可参考的只有村庄整治技术规范（GB50445-2008）、村镇生活污染控制技术规范（环境保护部）、分地区农村生活污水处理技术指南（住建部）、农村生活污染防治技术政策（环境保护部）。以上技术政策中，涉及村镇污水处理、垃圾处理和生态整治及景观建设等方面的综合治理技术不足，保障其运行的体制机制也较为不完善。目前已有的村镇技术指导非常简单，多为原则性规定，操作性不强，地方在选用过程中存在“一刀切”等盲目选用的问题。我国尚无全国层面的农村生活污水处理排放标准，仅有浙江、河北、宁夏和山西四省出台了地方标准。由于国家排放标准欠缺，造成地方确定工艺和建设标准困难等问题。对工程的设计、施工、评价、验收也缺乏统一技术标准规范，有的地方照搬城市，造成成本高、没法正常运行等问题。随着农村生活污水治理工作深入推进，农村生活污水处理设施数量必将迅速增加。面对快速增长的处理设施，亟需完善农村生活污水治理的监管体系以提升设施治理效果，引导农村污水处理行业的规模化、产业化与标准化发展。

3、村镇环境整治科技支撑和技术能力不足

与大城市相比，村镇污染治理工作目前仍缺少系统深入的研究。村镇的生活污染治理很难照搬大中城市现行的处理工艺和治理污染模式，也无力承担建设规模化、集约化的污水处理设施所需的资金和较高的运行成本。目前，许多地区针对村镇环境污染治理的工艺路线不合理，出水水质达标准，技术参数选择缺乏依据，技术支撑体系远远滞后于实际需求，村镇环境治理所采用的工艺更是鱼龙混杂，如小城镇污水处理工艺就达 38 种之多。

近些年来，环境治理单项技术开发及应用取得了一定进展，但以镇、村为单元的处理技术储备不足，缺乏系统解决农村环境问题的成套共性技术。同时，技术推广过程中缺乏综合示范，许多地区只是局部开展村镇环境单项技术示范，未进行因地制宜的组合集成技术体系研究。因此，现在亟需统筹多要素，因地制宜，开展村镇环境共性技术及综合示范研究，提升村镇环境综合整治水平。



4、村镇环境整治资金不足

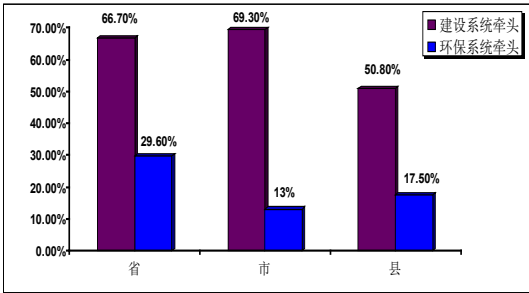
长期城乡二元结构背景下，我国环保城乡差距明显，农村环保欠账较多。据统计，2010 年我国人均排水设施财政性资金支出中，城市为 175 元 / 人，建制镇为 104 元 / 人，而村庄只有 13.7 元 / 人，不到城市水平的 8%。由于我国农村地区存在人口分散、经济欠发达等特点，因此建立收费机制比较困难。

在缺乏市场收费机制的前提下，国家财政，经济支持的不足，严重制约了农村人居环境综合整治的推进和实施效果。一方面，中央财政农村环境综合整治资金用于村镇生活污水处理的费用偏少；另一方面，村镇生活污水处理补贴环节不合理，重建轻管。地方政府和村集体财政负担较重且不可持续，建设费用动辄千万，运行每年数百万元，即便经济条件较好的地区也有所吃力。据调查，开展村庄生活污水处理的行政村，平均每年需要支出 6 万元左右的运行费用。

5、村镇环境整治牵头责任部门不明确

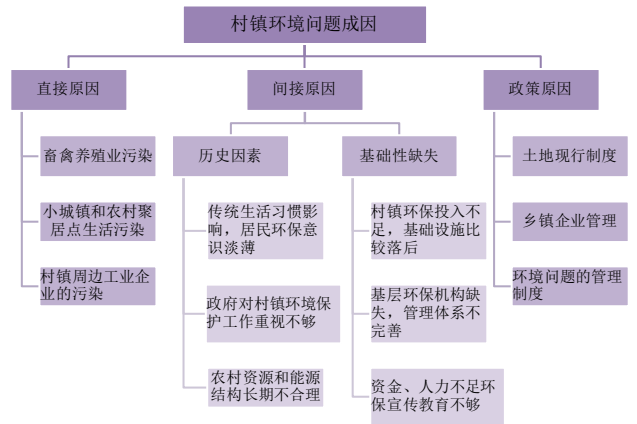
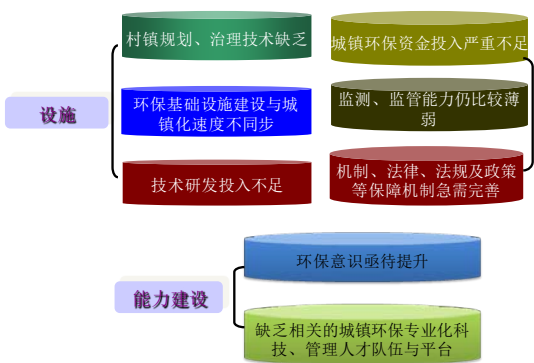
在村镇污水治理过程中，国家层面存在多头管理、牵头责任部门不明确的问题。由于我国农村、小城镇环境治理所涉及的管理部门较多，因此在推进环境综合整治过程中存在责权不清，部分村镇环保示范项目示范容易，推广运行难的现象。目前，我国中央层面村镇环境整治职能分配：住建部负责指导村镇人居环境改善，环保部负责指导农村环境整治，农业部负责指导农业农村节能减排，卫生部负责指导城市环境卫生，该四部门的职责范围比较大，均涉及村镇污水治理，但又没有明确职责要求。上层牵头部门的不明确，对地方的职责行使带来一定困惑。

地方层面，我国村镇生活污染处理牵头部门也不统一，存在由建设系统牵头和由环保系统牵头两种情况，极少数地区还有农业部门牵头的情况。据统计，在省级层面，有 66% 的工作职责由建设部门牵头；在市级层面，有 69% 的工作职责由建设部门牵头；而在县级层面，则有 50% 的工作职责由建设部门牵头，其余工作由农委或环保系统牵头。还有更为复杂的情况是，有些地方在省级是由建设部门牵头，到市级就由农业部门牵头，而到



平均每个乡镇从事村镇建设管理的人员不足 3 人，60% 的乡镇仅一名村镇建设管理员，专职从事村镇污水管理的人员匮乏，从业技术人员收入低，社会地位低，工作条件差。高等院校没有开设相应的专业，从业人员技术能力低。

因此，造成我国村镇环境问题的成因是多方面的，有直接原因，例如畜禽养殖业污染，小城镇和农村聚居点的生活污染等，也有间接原因，例如人们的生活习惯，居民的环保意识，环保设施及环保投入不足，还有很多政策上的原因，现行制度不完善，管理不规范等。

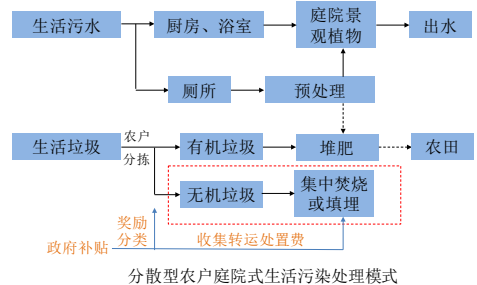


二、不同地区村镇环境污水整治模式研究

与大城市相比，村镇污染治理工作目前仍缺少系统深入的研究。过去我国的治污规划，一般强调大城市和重点工业企业，资金也大部分投入到城市生活污水和垃圾处理，以及工业污染源的治理项目。近年来，随着统筹城乡发展的进程加快，村镇建设得到了较大发展，村镇的生活污染治理也受到了广泛的关注。村镇的生活污染治理很难照搬大中城市现行的处理工业和治理污染模式，也无能力承担建设规模化、集约化的污水处理设施所需的资金和较高的运行成本。因此，深入研究符合实际的村镇生活污水治理技术和治理模式，对于做好环境保护、统筹城乡发展具有重要意义。

1、分散型农户庭院式生活污染处理模式

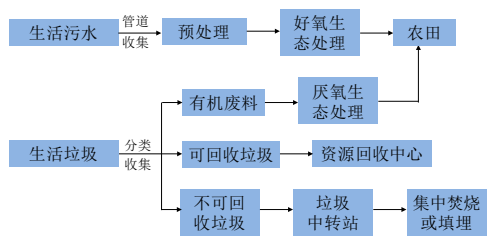
分散型农户庭院式生活污染处理模式主要适用于人居较为分散（集中接管费用较高），远离城镇且城镇化水平不高的农村地区，该类区域农户庭院布局分散，地区、经济欠发达且、交通不便。该类区域生活污水分散处理，农户可在庭院内种植景观植物，日常生活污水通过灌溉庭院植物进行处理，厕所废水经过沉淀后，排入景观植物处理，出水可达标。推行垃圾分类，选取有机垃圾与秸秆、农业废物、畜禽粪便等可生物降解物料混合堆肥等资源利用技术，无法资源化利用的垃圾进行分散式村镇垃圾填埋处理模式。



分散型农户庭院式生活污染处理模式

2、集中型村镇生活污染处理模式

集中型村镇生活污染处理主要适用于人居较为集中、城镇化水平较高或建成新农村的农村地区。该类区域治理模式可参考城镇污染物收集治理模式，将城市的治理技术结合农村特点进行参数优化。集中型村镇生活污染治理过程以连片村庄为单元，铺设污水收集管

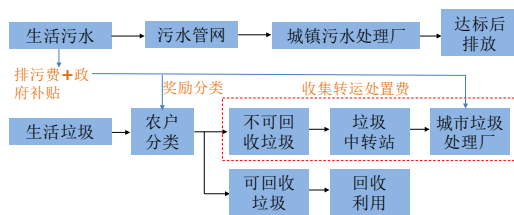


集中型村镇生活污染处理模式

道，通过管道将污水收集集中生态处理，出水可回用到农田灌溉。建立可覆盖周边村庄的区域性垃圾转运、压缩设施和相对集中的垃圾处理场。对可回收垃圾回收利用，有机垃圾处理后可作为农田肥料，对不可回收垃圾集中焚烧或者填埋。

3、“城乡统筹”的村镇生活污染处理模式

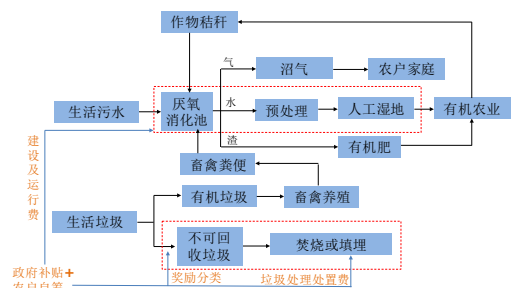
“城乡统筹”的村镇生活污染处理主要适用于人居较为集中，距离中心城市（集中处理设施）较近，即城市周边 20 公里范围以内的村庄，城镇化水平较高的农村地区。村镇建设的程度等同或者优于一些老城区，污水收集通过铺设管网收集进入城镇污水处理厂集中处理；生活垃圾通过户分类、村收集、乡/镇转运，纳入县级以上垃圾处理厂集中处理，实现城乡处理资源的共享。



“城乡统筹”的村镇生活污染处理模式

4、以分散种植/养殖为主的生活污染“产沼”生态循环模式

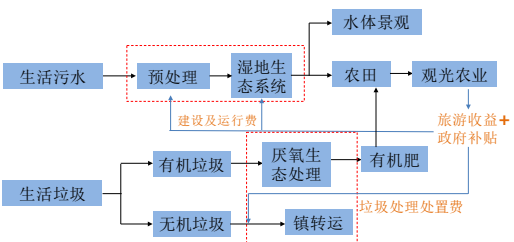
随着国家对生态农业的要求逐步严格，农村污染治理要朝着能源化、资源化方向发展。以分散种植/养殖为主的生活污染“产沼”生态循环模式即建立以沼气为纽带的生态循环模式，促进资源化、无害化利用，主要适用于产业结构以种植和养殖业为主的村镇地区。此类模式要加强种植业和养殖业的结合、规模的匹配，建立有效的连接。



以分散种植/养殖为主的生活污染“产沼”生态循环模式

5、以观光农业和旅游村镇为主的村镇生活污染处理模式

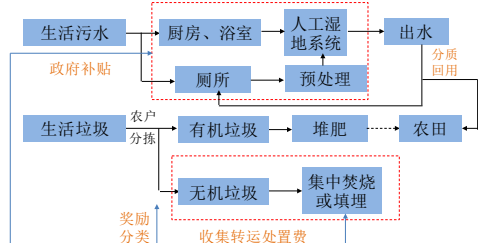
以观光农业和旅游村镇为主的村镇生活污染处理模式主要适用于中心城市的城郊、经济较发达地区的观光农业和旅游村镇地区，例如北京周边的农家乐、四川的生态茶园、生态农庄等。该种模式将生态旅游和环保结合起来，把治理理念、循环理念、生态农业理念融为一体。村镇作为环保科普基地，通过污水生物生态处理和景观建设的有机结合，以及垃圾分类收集利用，实现污染物的零排放。有机成分生物堆肥用于观光农业加强村镇的经济收入，将环保治理和经济发展耦合起来，推动村镇的发展。



以观光农业和旅游村镇为主的村镇生活污染处理模式

6、以节水和资源回用为主的村镇生活污染处理模式

以节水和资源回用为主的村镇生活污染处理模式主要适用于水资源缺乏的村镇地区，体现分质回用，节约水资源的理念。在一些水资源缺乏地区，例如青岛的一些村镇，采用黑水与灰水的严格分离，最大程度的减少污水排放，加强资源回收、分质回用。该模式实现了污染物的减排和再利用，既节约了资源，又减少了对环境的负荷和胁迫。



以节水和资源回用的村镇生活污染处理模式

三、村镇污水综合整治设施建设与管理建议

农村环境问题具有分散性、不确定性的普遍特点，环境问题的源头难以认定与识别，环境损害难以量化，环境监测难度大。这些原因使得农村环境治理直接控制和管理的成本高，缺乏操作性和可行性。随着人们对农村环境问题的认识提高，针对农村环境治理的工作逐步开展，治理成效也在逐步显现。针对农村环境的综合整治，席北斗教授提出了一些建设与管理方面的建议。

1、构建我国村镇环境整治的责任管理体系

首先，统一村镇环境规划与建设管理。

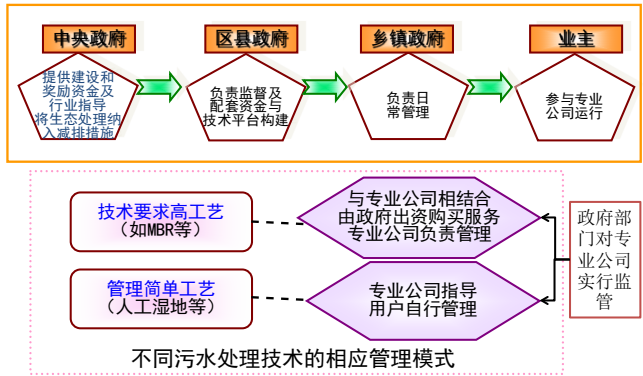
我国现存的村镇环境规划混乱，管理困难，首先要打破内部行政区划，优化集中处理设施布局。镇区要依靠住房城乡建设部门统一建设，引入市场机制，实现建管分离。村庄主要以乡镇为建设主体，住房城乡建设部门负责指导，统一设计，统一采购。

其次，明确村镇环境整治各部门管理责任。

村镇环境规划奠定了村镇环境管理的基础，其次应该明确各方责任，各司其职。中央层面应确定牵头责任单位，明确各部门分工。住建部主要负责村镇生活污水处理实施的规划建设和运行管理；环保部主要负责村镇生活污水处理设施的排放标准制定和运行监督；发改委主要负责村镇生活水收费价格确定和监督以及全国性规

划的制定和审批。地方政府层面应明确县级地方政府是责任主体，建立乡镇人民政府具体负责治理工作的推进机制，建立考核评价机制，将农村环境治理工作纳入政府绩效考评。

在管理过程中，中央政府提供建设、奖励资金及行业指导，将生态处理纳入减排措施；区县政府负责监督及配套资金与技术平台的构建；乡镇政府负责村镇环境的日常管理；业主参与专业公司运行。只有责任明确到每个部门，互相监督，才能有效解决村镇环境问题。



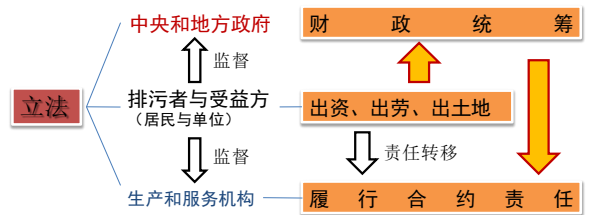
我国村镇环境治理经费有限，针对不同的处理工艺，可采取不同的管理方法，以达到节约经费的目的。对于技术要求高的工艺，采取与专业公司相结合，由政府出资购买服务，专业公司负责管理的方式，对于管理简单的工艺，可直接由专业公司指导，用户自行管理。在管理过程中，政府部门对专业公司实行监控。

最后，村镇环境整治应建立事后评估体系。

在村镇污水处理设施过程中运行中，容易反复出现同类问题，并且不能有效反馈到设计环节，导致设计中的错误一再重复。针对此类问题，应建立村镇污水处理厂事后评估制度，结合现场实测运行结果，评估验证工艺的运行效果，反馈修改设计，形成设计技术指南，实施以奖促治、以奖代补。

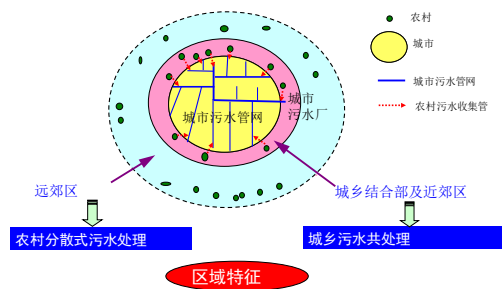
2、完善村镇环境基础设施建设投入机制政策框架

首先，应建立村镇环保多元化投资机制。单个村镇环境设施工程较小，对社会资金吸引力不足，可通过县、镇、村项目“整合”或多个镇、村项目“整合”，发挥规模效益，引入社会资本。其次，村镇环境基础设施建设要建立以“中央和省级财政投入为引导、县级地方政府投入为主体、居民投入为补充”的稳定长期的村镇污水治理投入渠道。同时，要建立国家、地方、排污者与受益者的责任分担体系，以立法的形式，规范各方责任。中央和地方政府负责财政统筹，排污者与受益方负责出资、出劳、出土地，生产和服务机构负责履行合约责任，保证污染物有效处理处置。



3、构建村镇环境整治技术体系

村镇环境整治应根据地域差异，不同地域建立起不同的整治模式。环境整治技术方案确定时，必须充分考虑地域、温度、水量、人文环境等多方面因素，因地制宜，统筹规划，实现集中与分散的有机结合。在村镇污水处理过程中，针对城乡结合部及近郊区，可采取城乡污水共处理，对于远郊区，可采用农村分散式污水处理。目前，村镇环境整治项目还没有形成成熟的技术标准和规范，为了规范村镇环境整治，必须制订详细的规范性材料（如技术指南和排放标准），指导规划、建设与运行全过程各环节。村镇治理设施操作人员技术水平普遍不高，因此应推行操作、维护“傻瓜化”的最佳技术和案例。



综合来说，建立村镇污水综合整治综合保障机制，就是要依靠多渠道、多方式的补偿机制，多元化的投入机制，长效运行机制，政府搭台、企业推动的技术推广平台，全过程公众参与机制和基于目标责任制监督考核机制，才能够有效推动村镇环境整治工作，实现村镇污水的良好治理。

不同地区村镇污水技术集成与推广实践

编辑 宁明月

2016年10月29日，“博·知沙龙——农村及小城镇污水治理技术与模式交流”在北京博世科成功召开。沙龙有幸邀请到中国环境科学研究院席北斗教授莅临指导。本文根据席北斗教授授课内容整理。

村镇污水处理系统包括废水的收集、处理、排放或回用、剩余污泥和化粪池污泥处置等单元，污水来源有单户、片区、社区，或未能接入城市大管网系统的村镇地区。国内外村镇污水常见处理技术在原理上可归为两大类，即生态处理系统和生物处理系统。两种处理系统各包含不同的处理技术，不同处理技术相结合，形成不同的污水处理工艺。

一、国外村镇污水处理技术概况

目前，一些发达国家在农村生活污水处理方面已经形成了较为完善的体系，从技术、管理、资金等各个方面都有值得我们借鉴和学习的地方。国外村镇污水处理主要采取的技术包括：土地处理系统、土壤毛细管渗滤系统、湿地及人工湿地、生物接触氧化技术、生物滤池处理技术、稳定塘处理技术、一体化集成装置处理技术等。

(1) 土地处理系统：

土地处理技术是一种低费用、低能耗、高效率的天然的污水净化工艺，把污水有控制的投配到土地上，利用土壤微生物、植物系统的陆地生态系统的自我调控机制和对污染物的综合净化功能处理污水，使水质得到不同程度改善，实现废水资源化与无害化。土地处理系统的基本类型有慢速渗滤、快速渗滤和地表漫流三种。自1970年开始，美国环保局组织全国范围的污水土地处理系统的大规模和系统的研究；1981年美国环境保护局等公布了城市污水土地处理工艺设计指南。前苏联、澳大利亚、加拿大、波兰、德国、印度、英国、墨西哥、南非、以色列等许多国家也都积极研究和大力推行城市污水土地处理与利用，从而替代三级处理。其中，最典型、最著名的工程是澳大利亚威里比（Werribee）土地处理系统。

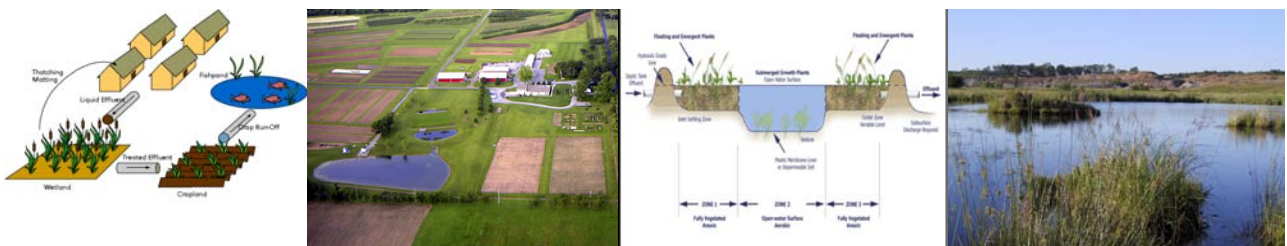
(2) 土壤毛细管渗滤系统

日本最先针对农村污水处理提出污水土壤毛细管渗滤处理系统，这是一种将污水投配到具有一定构造的土壤与混合基质组成的渗滤沟内，在土壤毛细管的作用下，污染物通过物理、化学、微生物的降解和植物的吸收利用得到处理和净化。美国、前苏联、澳大利亚、以色列和西欧等国一直十分重视该系统的开发研究和应用。



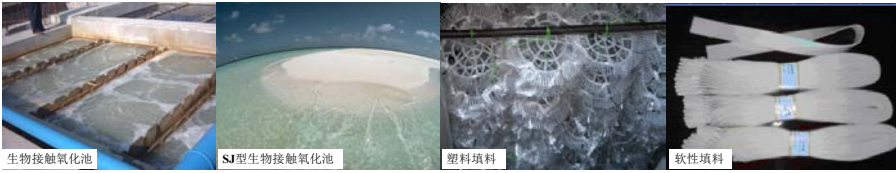
(3) 湿地及人工湿地：

该系统一般利用各种微生物、植物、动物和基质的共同作用，通过过滤、好氧和厌氧微生物降解、吸附、化学沉淀和植物吸收污水中的污染物，达到净化污水的目的。该技术在西欧、北美、澳大利亚和新西兰等国家得到了广泛应用。



(4) 生物接触氧化

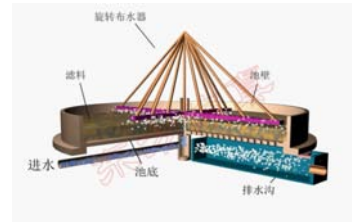
生物接触氧化法是生物膜的一种形式。国外早期的接触氧化处理效果都不太理想，BOD 去除率低，经德国、美国、日本和前苏联等不断研究与试验，使处理工艺日益完善。1980 年以来，国外特别是日本，生物接触氧化技术得到了迅速的发展。1981～1985 年 5 年间，接触氧化法处理槽装置占到全日本小型污水处理装置总量（154 万台左右）的 52.5%。



(5) 生物滤池处理技术

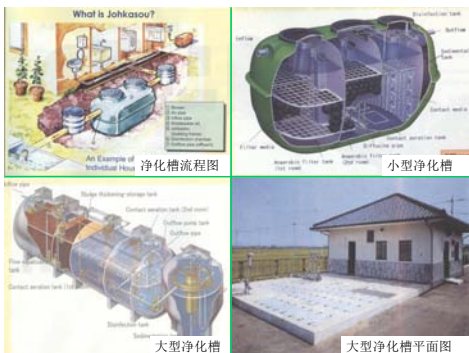
生物滤池是从间歇砂滤池演变而来的。据水力负荷的不同分成：低负荷滤池、普通负荷滤池、高负荷滤池、超高负荷滤池（即现在称为塔式生物滤池）。

生物滤池是填料附着生长生物处理法的经典技术，有较好的处理效果和适应性，被选入环境工程专业著作——德文版的《Karl Imhoff 城市排水和污水处理手册》中，因而溶入德国及整个欧洲、美国的最新技术，使之在国外得到广泛的应用。



(6) 稳定塘处理技术

迄今为止，人类应用稳定塘来处理废水已有 3000 多年的历史，根据生物反应的分类，可将稳定塘分成：兼性（好氧-厌氧）塘、曝气塘、好氧塘、厌氧塘。由于其对有机污染物去除效果较好，处理单元建造容易、经济实用、运行简便，使该技术在上世纪 50 年代到 80 年代获得迅速发展。目前，在美国已有上万个各种类型的稳定塘用于处理废水，在欧洲及亚洲国家也得到广泛应用。



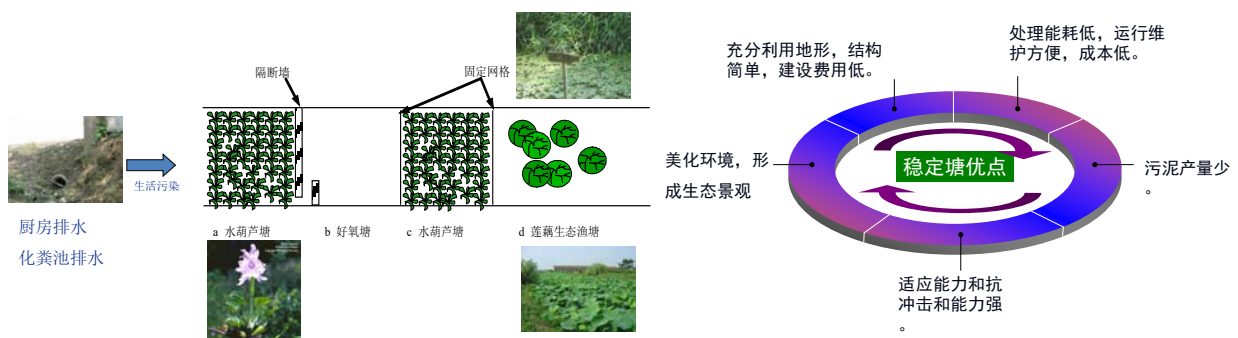
(7) 一体化集成装置处理技术

目前，发展集预处理、二级处理和深度处理于一体的中小型污水处理一体化装置，是国外污水分散处理发展的一种趋势。日本研究的一体化装置主要采用厌氧-好氧-二沉池组合工艺，在此基础上近年来开发的膜处理技术，可对 BOD₅ 和 TN 进行深度处理。欧洲许多国家也开发了以 SBR、移动床生物膜反应器、生物转盘和滴滤池技术为主，结合化学除磷的小型污水处理集成装置并开展广泛应用。

二、我国村镇生活污水处理技术概况及研究进展

我国从上个世纪 80 年代开始，就开展了村镇生活污水与分散点污染源处理技术的开发和研制工作，并应用了一些无动力或微动力的低能耗型一体化污水处理装置。此外，还对环境生态工程法的土地处理、垂直流或水平流人工构筑湿地、地下渗滤系统、生态沟渠等处理工艺条件研究，以及环境工程法的生物法的生物滤池、生物接触氧化等处理工艺条件研究，初步形成以环境生态工程为主，以环境工程为辅的处理格局。

稳定塘处理技术：上世纪 50 年代初期，我国一些城市就开展了稳定塘处理城市污水和工业废水的研究，至 80 年代中期，湖北、湖南、陕西、广西、河北、黑龙江、广东、天津、上海、福建、贵州、山东、吉林、新疆、内蒙和浙江用于处理工业废水、城市污水（占少数、不足 1/3）的稳定塘达 40 余座。1986 年，氧化塘被列入“七五”国家重点科技攻关课题“城市污水土地处理系统的研究”中，研究与示范的地域遍及东北、西北、华北、华中、华东、华南、西南。



土地处理系统：“六五”期间，我国对污水土地处理的研究在局部地区开展，通过“六五”到“八五”的科技攻关及示范工程，获得大量的不同气候条件下的慢速渗滤、快速渗滤、地表漫流、地下毛细管渗滤、湿地处理、以及人工土快速渗滤的工艺条件、设计参数、经济分析数据。

湿地和人工湿地处理技术：从“七五”期间开始，我国有组织的在天津、北京、沈阳、深圳等地区开展了用这项技术处理城镇生活污水的示范工程研究，例如天津污水湿地处理示范工程、深圳白泥坑湿地工程。在这些示范工程的带动下，“八五”至“十五”期间，我国的湿地处理工程建设和研究工作一直延续下来，工程规模越来越大，涉及的地域和类型也越来越广泛。



土壤渗滤技术：地下土壤渗滤法在我国日益受到重视。中科院沈阳应用生态所“七五”~“九五”期间的研究和工程示范表明，在我国北方寒冷地区利用地下土壤渗滤法处理生活污水是可行的，且出水能够作为中水回用；1992年北京市环境保护科学研究院对地下土壤毛细管渗滤法处理生活污水的净化效果和绿地利用进行了研究；清华大学在2000年国家科技部重大专项中，在昆明市呈贡县的农村地区推广应用地下土壤渗滤系统，取得了良好效果。

无动力、埋地式厌氧处理系统：浙江、广东、天津和江苏等地分别在无动力、埋地式厌氧处理系统、雨污分离管网输送集中处理和生物投菌治理污水等技术方式应用方面进行了探索与尝试，也都取得了一定的进展。

农户型化粪池-土壤渗滤处理系统：我国在“十五”太湖863课题、滇池863课题的农村面源污染控制中，结合新农村建设过程，在每家农户的污水排水末端共设置80多套化粪池-土壤渗滤处理系统。目前工程建成不久，其处理效果还有待运行实践的检验。

厌氧沼气池处理技术：我国大中型厌氧沼气工程的现状和技术水平与国外相比还存在较大差距，但小型厌氧沼气的研究和工程应用获得的成就却领先于国外，特别是在农村家用沼气池推广应用方面取得了较多成就。国家对农村家用沼气池已制定出各类标准，使沼气池的建设、安装可实行规范化建设，但在沼气池的管理、沼液和沼渣的资源化利用出路与二次污染方面还存在一些问题，使得在部分地区推广存在难度。

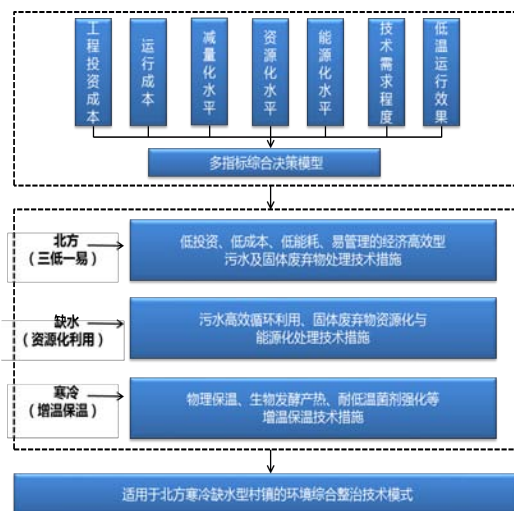
三、我国差异性区域村镇污水治理适用技术集成探索

目前我国的村镇污水处理系统覆盖率低于10%，生活污水处理系统的研究还处于起步阶段，其技术、设备尚未成熟，且污水处理方式过于单一，缺乏综合性的处理系统。对此，深入研究我国区域化条件差异，针对现有技术开展综合集成，实现因地制宜的村镇污水治理具有重要意义。

1、北方寒冷缺水地区村镇环境综合整治和资源化利用技术集成

我国北方村镇数量、规模区域差异大，经济发展水平低，冬季气温低，水资源短缺，不同地区差异性也较大。例如，山东平原人口密集，生产效率和城镇化程度高，存在的环境问题主要有污染排放负荷大、农村环保设施落后、冬季生物处理效果差、环境卫生风险大、农村饮水安全保障低、固废综合利用率低等。宁夏自治区人口较分散，生产效率和城镇化程度低，存在的环境问题主要是生态脆弱、承载力差、农业面源污染和畜禽粪便污染形势严峻、环保投入不足，基础设施滞后、冬季环境设施运行难，回用少。针对北方村镇经济发展水平相对落后、水资源及能源短缺、以及冬季气温低的问题，统筹城乡、分区分类，可以采取以垃圾分质资源化能源化促进无害化、污水低温生物生态处理再生循环、生态修复提升承载力的综合整治技术模式。

针对经济发展水平中等、人口较少、极度缺水的远郊集中型北方村镇，可采用复合分子筛-砂滤生活污水回用处理技术。

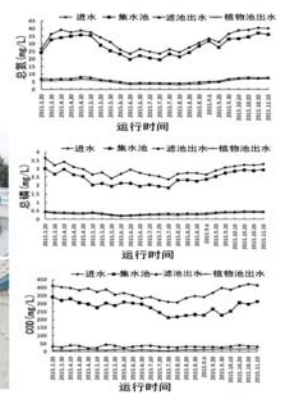


高效多介质分子筛对铵具有高选择性，铵离子交换容量是天然分子筛的150倍，与天然分子筛相比氨氮去除效率可提高20倍。复合分子筛-砂生物滤池实现了低温条件下农村生活污水中氨氮、磷的高效去除，解决了普通填料比表面较小、吸附性能差、氮磷去除率低等问题。在冬季低温环境下，出水达到一级标准A标准，用于生态杂用水，建设成本为5300元/吨水，运行成本0.3元/吨/天。

粉煤灰分子筛强化砂生物滤池低温生活污水处理技术工艺流程：



处理工艺各水质指标：



针对经济发展水平较低、人口密集、极度缺水地区的城郊集中型、远郊集中型

北方村镇，可采用微曝气冰层保温人工湿地低温脱氮除磷技术集成。增温——优化农村有机废物和枯萎的湿地植物配比，填至湿地周边，利用物料发酵产热，为湿地持续增温加热；保温——通过曝气与快速排水优化控制，使湿地表层形成冰层空气层的保温层，为湿地保温。

目前我国针对以上北方寒冷缺水型的村镇污水治理示范工程的建设，已经取得了许多成绩，在山东和宁夏形成2个综合示范区、9个示范基地，带动辐射150村镇环境综合整治，覆盖200万人口，新增产值1000万元，环境和经济效益显著。

2、长三角地区村镇高效节地环境治理技术集成

长三角地区城乡一体化程度高，农村污水有机物浓度低，要求采用节能、节地、低排放处理工艺。针对以上要求，我国开发出村镇生活污水、污泥一体化高度集成节地型处理技术，出水水质达到一级A标准，占地0.5m²/吨水，电耗为0.5kW·h/m³，远低于国内万吨级MBR工艺的运行电耗。针对长三角地区农村污水有机物浓度低、水质水量变化大、低COD/N等特性，采用村镇庭院有机废弃物作为污水处理外碳源利用的联合处理技术，将常规A/O、MBR工艺与村镇庭院有机废弃物处理技术耦合，实现有机废物与污水协同处理。采用该技术，每处理1万吨污水的同时还可以

减少0.6吨秸秆或9吨厨余垃圾的处理量，出水COD和氨氮达到一级A标准。为了同步实现污泥的浓缩减量一体化目标，还可以采用村镇生活污水/污泥厌氧低耗分离-多介质过滤一体化处理技术。

节地、节能、排放严格、处理成本低

村镇生活污水/污泥一体化高度集成节地型处理技术

村镇庭院有机废弃物作为污水处理外碳源利用的联合处理技术

村镇生活污水/污泥厌氧低耗分离-多介质过滤一体化处理技术

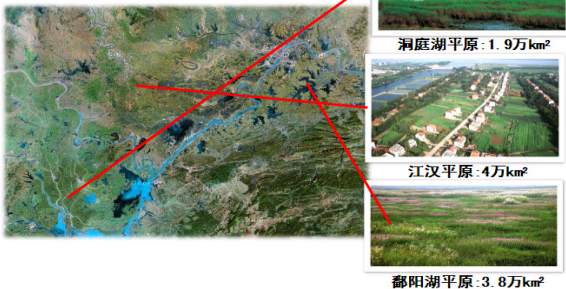
适用于长三角城乡一体化村镇的多层次、多体系环境治理技术模式。



3、中部水网区连片村镇控源与水体强化净化技术集成

我国中部水网区的区域环境特征主要是村镇连片，人口密集；污染负荷集中、污染物快速扩散、迁移，收集难度大；种植业、畜禽养殖业发达，生活污水污染中氮、磷含量高。针对以上条件，集成关键技术有两种：（1）连片村镇控源与水体强化净化综合处理技术，通过源头减量，进行污水收集、预处理及回用，中途采用生态塘污染物拦截和处理技术，构建成套水生植物拦截系统，最后通过水网水系和滨湖带进行拦截和处理。（2）水网区村镇生活污水处理与氮磷利用技术，通过生活污水处理厂出水生物深化处理与N、P回用技术，构建了比表面积达到一定程度，N、P吸附能力强的吸附滤料，使出水达标。

中部水网三大平原区总面积达9.8万km²

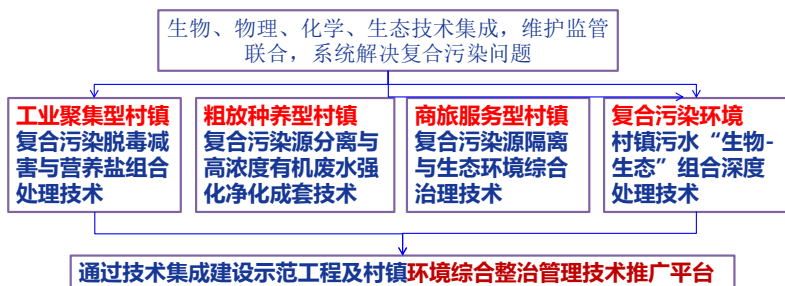


控源收集-多介质吸附氮磷回用-多元化生态系统拦截

连片村镇控源与水体强化净化综合处理技术

水网型村镇污水生物处理及氮磷综合利用技术

农村分散型生产生活污染控制及其循环利用关键技术与装备



集成关键技术主要有四种：

(1) 针对生活污水与工业废水混合，废水成分复杂地区，研发工业聚集型村镇复合污染脱毒减害与营养盐组合处理技术。案例：广州市花都区新雅镇团结村工业聚集型村镇示范工程，常规有机物平均去除率为 83.0%，TP、TN 的平均去除率为 61.0%，毒害性污染物平均去除率为 57.0%。

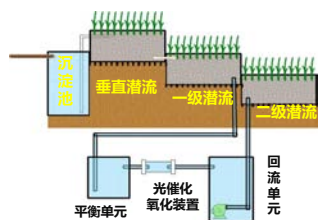
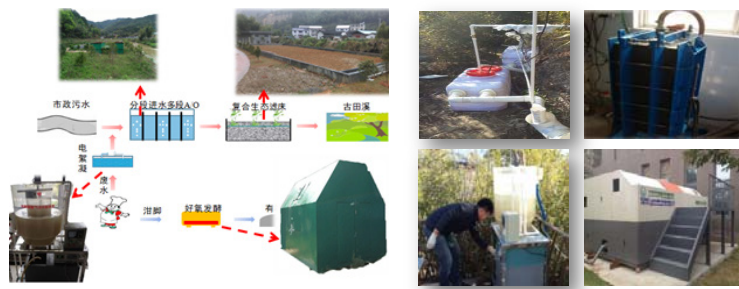
(2) 针对村镇粗放式种、养殖及生活污染混杂，形成污染物叠加的地区，研发粗放种养型村镇复合污染源分离与高浓度有机废水强化净化成套技术。案例：广州市花都区赤坭镇国泰村示范工程，COD、氨氮去除 95% 以上，TP、TN 去除率为 50%，铅镉铜锌等重金属去除 95% 以上。

(3) 针对村镇污水 TN 和 TP 浓度偏高、碳氮比偏低、水质波动大的地区，研发复合污染源隔离与生态环境综合治理技术。案例：福建省龙岩市上杭县古田镇商旅餐饮复合污染源整治示范工程，采用新型多段 A/O、强化生态滤床除磷，餐饮废水电絮凝除油和餐厨好氧发酵组合技术装备，示范工程 COD、TN、TP 能稳定达到一级 B 标准，TN、TP 的去除率超过 60%，有机废物得到资源化处理。

(4) 针对珠三角地区村镇污水普遍缺乏有效治理，面源污染来源广泛，难以控制等特点，研发基于“生物-生态”组合工艺的村镇污水深度处理集成技术、村镇复合污染环境介质的联合强化修复集成技术。案例：广州市花都区炭步镇郎头村示范工程，采用回流立式人工湿地+草-菌-鱼生态塘+荷花塘+河涌处理，TN、TP 去除率分别为 80%、53.7%， $\text{NH}_4\text{-N}$ 去除率 86%，COD 去除率 95%。



福建省龙岩市上杭县古田镇商旅餐饮复合污染源整治示范工程



5、西南山区旅游型地区村镇环境整治和景观一体化技术集成

西南山区旅游型地区的环境特征主要有：旅游经济的快速发展与生态承载力不匹配；旅游导致水系污染和生态功能退化；林地、草地、湿地等生态用地被挤占，造成生态系统结构性破坏与功能性损伤等。

针对旅游经济的快速发展与生态承载力不匹配的问题，提出了“农家乐”旅游村镇污染物低碳处理与循环利用技术。以低碳循环技术开发集成为导向，开发农家乐废水阶梯式厌氧酸化-自然复氧生物滴滤池处理技术、高效有机废物生物强化堆肥技术，形成低投资、低运营成本、景观化和循环利用的农家乐旅游村镇污染治理与循环利用技术。该技术集成目前已经建立了 3 个示范工程，其中两个示范工程采用自然复氧生物滴滤池处理技

术，一个示范工程采用高效有机废物生物强化堆肥技术。

针对旅游过度开发导致的村镇水系水质劣化和生态退化，提出了受损水系生态修复技术。开发黑臭河道新型自沉式纳米微泡增氧技术、景观水体菌藻-水生植物联合修复技术和SBBR污水处理工艺，全面恢复村镇受损水系和脆弱生态区的生态功能。



四、讨论篇

(1) 问：地方政府，尤其县级以下城市，农村污水、垃圾、畜禽养殖、生态农业以及面源污染等是共同管理，这对农村环境治理有什么影响？

答：近期农业部计划要做大畜禽养殖的无害化和土壤再利用，准备走畜禽养殖废物肥料化的新趋势。国家《土壤污染防治行动计划》出台后，土壤的治理通过化学药剂等的方法在国内已经不适用。而村镇污水、垃圾、畜禽养殖包括农业等，综合造成村镇面源污染，但是面源污染很难解决，必须提出一揽子的解决方案。村镇各方面工作的共同管理，为村镇综合整治奠定基础，要从源头减少和承载能力提升多方面解决村镇环境污染问题。

(2) 问：现在国家大力推行村镇治理项目，什么样的村镇治理项目比较容易得到国家资金支持？

答：国家支持的村镇项目，希望是综合整治或者连片整治。但是综合整治涉及的资金渠道很多，需要协调的部门比较多，难度很大。现在国家对村镇污染治理的考核比较严格，如果能够创新出一种处理模式，能够很好的解决村镇问题，国家支持的可能性会更大。

(3) 问：农村污水治理项目，后期运行时，如果不投加药剂，总磷的去除效果不是很好，对于总磷的去除有什么好的建议？

答：磷的处理可以从三方面开展，首先要对污水的来源、磷的主要贡献查清楚，做到从源头上进行控制，使磷不进入污水中。处理过程中，通过改变工艺过程，控制排泥，使厌氧释磷过程得到控制。还要从处理设施方面考虑，不能一味通过加药进行除磷，可以通过增加因地制宜的生态处理工程，作为污水处理的有效补充，参与到生态循环过程中，发挥一定的作用。通过三方面的努力，可以解决总磷的问题。村镇污水虽然分散，量小，但是不代表技术难度低。所以，在村镇污水治理过程中，提出三低一易，低污染、低投资、低运行和易管理，更科学的解决农村环境问题。

(4) 问：北方高寒地区污水处理，冬天温度过低，污水容易结冰，导致冬季污水储存量大，一旦天气变暖，冰雪融化，污水量非常大，这个



问题怎么解决？

答：对于冬季污水治理问题，可在前端治理设施上适度强化一下，加大一下投入，做好保温。还可以通过使用分析筛等方法，加大介质对污水的强化处理效果。通过两个方面的工作，可以解决污水集中处理量较大的问题。

（5）问：农村污水不同于城市，收集比较困难，在设计农村污水治理项目时，对于收集率、人均排放量等应该怎么确定？

答：农村水量，每个村镇情况不同，正常按照 70%–80% 的收集率进行处理，按照集中处理与分散处理相结合的方式。关于水量，北方气候原因，一般按照 30L–50L/人/天计算，南方按照 80L–100L/人/天计算，在范围内根据实际情况选定一个数据，一般都处于合理范围。

（6）问：现有村镇环境治理缺乏相应的标准和技术规范，对于后期的标准制定，席教授有什么看法？

答：目前，我国村镇地区污水排放标准相对缺失，村镇地区广泛执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，但是城镇污水处理厂与村镇生活污水处理设施在技术选择及运行管理方面存在很大差异，并不适合村镇地区。前些年，我们也配合环保部及宁夏环保厅编制宁夏的地方标准，包括山西、河北、浙江等地也都相继出台了一些地方性的标准。制定完善的国家和地方标准是村镇环境治理的重要环节。标准制定应该考虑区域差异，分区、分类、分级制定。村镇不同的区域气候条件、污水的进水水质、经济条件及环境保护的要求不同，出水标准都应该区别对待，对此，国家鼓励地方研究并出台适用于当地的村镇污水处理相关标准与技术规范。



携手共建美好家园

关注村镇污水处理，博世科环保的创新与实践

作者 李冬漱

近年来，随着国家环保要求的日益提高，特别是2015年水十条的颁布，提出了要强化城镇生活污染治理，加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施，要因地制宜进行改造，表露出了国家对于小城镇污水治理领域的决心和信心。近期，国家政府又提出大力开展美丽乡村建设工作，习总书记就建设美丽乡村、加强农村精神文明建设，提出了一系列富有创见的新思想、新观点、新要求。这样的背景下，农村环境综合治理目前还存在很大的压力，其中村镇污水处理领域面临很大的挑战。大部分村镇缺乏污水处理设施或污水处理设施水平不高，同时由于缺乏好的运营模式，导致许多设施管理不到位、运行效率低、水质不达标现象。对此，博世科从技术、管理、模式等多方面，全面提出村镇污水治理的综合整体解决方案。

1. 博世科村镇污水治理技术体系与路线

随着水环境污染加重，我国对村镇污水处理的发展日益重视，通过水处理技术快速的发展与不断探索，总结出村镇污水的工艺选择应具备以下条件：脱氮除磷处理效果好、工艺流程短、工程投资少、占地面积小、运行成本低、运行管理简单、运行维护人员要求低、劳动定员少、产泥量少、自动化程度高等。对此，博世科开发出了针对不同水量及条件，以ACM生物反应器、AEW湿地系统、MCO点源污水处理系统为核心的村镇污水治理技术体系。



(1) ACM生物反应器

根据城镇、农村生活污水排放分散、水量和水质波动大、氮磷含量高等特点，博世科开发出厌氧-接触氧化除磷脱氮生物膜反应器（即ACM生物反应器），系统集厌氧、兼氧、好氧处理、高效沉淀为一体，在去除有机物的同时实现强化脱氮除磷，保证废水达标排放。



ACM反应器分为厌氧段、生物转盘段及高效沉淀段三段，污水进入厌氧反应区后，在厌氧区内发生酸化作用，其中大分子的有机物被厌氧填料上附着的微生物水解和氨化作用，由转盘区回流的污水在厌氧区里发生反硝化和释磷作用；经过水解处理后的污水进入ACM核心生物转盘区，在兼氧和好氧条件下强化脱氮和去除有机物，最后经过处理的污水进入高效沉淀区实现分离生物污泥，提高出水水质的目标，达标排放。

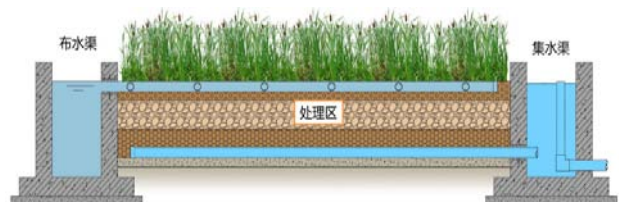


ACM生物反应器采用一体式模块化设计，成套设备具备适应不同水质要求及规模的能力，亦能针对不同水质水量的项目匹配制定相应规格，特别适用小型村镇污水处理灵活配套，方便安装。同时具有占地面积小、投资低；去除有机物的同时强化了脱氮除磷，处理效果好；无需回流污泥、生物转盘形式充氧，电耗低；半封闭结构、不需曝气，产生的废气量少，无噪音；斜板高效沉淀，沉淀效率高，污泥产量少；智能化管理，维护管理方便；处理模式灵活；耐冲击负荷能力强等一系列优点。

(2) AEW湿地系统

针对有充足可利用的土地如荒地、荒塘、废弃的沟渠等农村地区状况，博世科开发 AEW 湿地系统进行农村生活污水的处理。利用基质-微生物-植物复合生态系统的物理、化学和生物的三重协调作用实现对污水的高效净化。

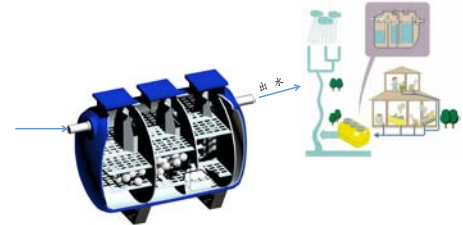
污水通过布水管定量均匀流入人工湿地池，依次经过多级配料层的各层填料，使得污水中较大的不溶性有机颗粒团经沉降过滤被填料与植物截留，并部分被微生



物降解；污水中的可溶性有机物被植物根系与填料表面上的生物膜吸收、同化及异化作用而被去除；同时湿地植物根系的微生物也可以降解污水含N、P有机物质，进一步提高了污水的处理效率。AWE系统具有较强的适应性，可充分利用农户住房周边的地形特点，因地制宜，具有建造费用省，运行费用低能耗低，处理效果好，维护管理方便，耐冲击负荷能力强，具有景观效应和经济效应等一系列优点。

(3) MCO点源污水处理系统

针对可开发土地面积稀缺，征地困难的村镇及独户、3~5联户聚居区，博世科开发了小型的MCO点源污水处理系统。该系统由多级接触反应核心区，沉淀分离区和消毒区三部分构成，其中多级接触反应核心区是系统的核心功能区，是决定该系统处理效果的关键部分，污水进入核心区后在厌氧、缺氧、好氧微生物的共同作用下，实现高效脱氮除磷和有机物降解；沉淀分离区和消毒区是进一步提高出水水质的重要保证，经过分离后的清水进入消毒系统杀灭残留的微生物后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)一级B排放标准，配合简单后续处理可达一级A排放标准。



ACM生物反应器典型案例——宾阳县五镇污水处理厂及配套管网工程

■处理规模：1000~1500m³/d
 ■进水指标：
 COD：350mg/l
 BOD：180mg/l
 SS：220mg/l
 氨氮：30mg/l
 总磷：4.5mg/l
 ■出水指标：
 COD：60mg/l
 BOD：20mg/l
 SS：20mg/l
 氨氮：8mg/l
 总磷：1mg/l
 ■运行成本：0.33元/吨水



AEW人工湿地+MCO点源污水处理典型案例——澄江县石门村污水处理项目

■处理规模：10m³/d
 ■进水指标：
 COD：300mg/l
 BOD：180mg/l
 SS：100mg/l
 氨氮：30mg/l
 总磷：4.0mg/l
 ■出水指标：
 COD：50mg/l
 BOD：10mg/l
 SS：10mg/l
 氨氮：8mg/l
 总磷：0.5mg/l
 ■运行成本：0.60元/吨水



2. 博世科村镇污水治理模式探索与实践

村镇污水处理是保护环境、建设美丽乡村的重要工作。目前，村镇污水处理普遍存在缺乏统筹规划、建设融资难、运行费用无保障、运行管理技术力量薄弱等问题，尤其在重建设，轻运营，有人建，无人管方面较为突出。对此博世科深入结合地方的各种实际情况，急地方所急，想地方所想，推进多种乡镇污水建设管理模式，并大胆采用PPP模式为部分地区乡镇污水设施建设引入社会资本，推动美丽乡村环境建设工作。

目前，乡镇污水处理项目采用“打捆”PPP招标模式是解决目前建设、运营资金问题的一种可行方式。乡镇污水处理厂普遍分布零散，处理规模偏小，难以满足社会资本的收益要求。然而对政府而言，无论乡镇规模大小均需配备污水处理设施，其建设需求是刚性的。当前，各地已逐渐推广以区县为单位，乡镇污水设施通过“打捆”招标的方式，引入PPP模式，通过市场竞争机制选择专业公司进行建设运营，弥补建设资金缺口并保障长期稳定的运行。将多个污水处理项目“打捆”招商，扩大投资规模，可以增强社会资本投资的积极性，解决建设资金筹措难的问题，并且可以实现规模化运营，提高污水处理的效益，有效降低运营成本。

2016年10月，博世科中标湖北省沙洋县乡镇污水处理厂PPP项目，该项目是财政部、教育部等二十部委联合发布的第三批国家PPP示范项目之一。项目包括新建沙洋县11个乡镇污水处理厂及厂外排水管网工程，总投资约1.1亿元，污水处理总规模2.03万m³/d。其中污水处理厂投资约3,623.97万，排水管网工程投资约7,416.32万元。污水处理总规模2.03万m³/d，排水管网247.872km，污水处理服务费补贴1.31元/m³，排水管网建设运营服务费补贴1.72元/m³，项目合作期共30年，政府支付购买服务费。

PPP模式优势

- 一、消除费用的超支
- 二、有利于转换政府职能，减轻财政负担
- 三、促进了投资主体的多元化
- 四、政府部门和民间部门可以取长补短
- 五、使项目参与各方整合组成战略联盟
- 六、风险分配合理

发展PPP模式对于村镇环境治理来讲意义重大，不但可以更好的将民间资本和政府工作结合起来，推动村镇环境治理进度。同时PPP模式的出现，还可以帮助政府进一步改善发展，制定出更加符合时代发展潮流的规划，促进国家整体进步。



结语：“农村要留得住绿水青山，系得住乡愁”，博世科在农村与小城镇环境治理领域不断开拓创新、奋进前行，愿与各界同仁共同携手，还家乡一片山青水秀，还万千游子一个魂牵梦绕的生态家园。

广西博世科环保科技股份有限公司

地址：广西南宁市高新区科兴路12号

电话 (Tel) : +86-771-3299118/168

传真 (Fax) : +86-771-4960252

E-mail: bsk@bossco.cc

Guangxi Bossco Environmental Protection Technology Co.,Ltd

Add: No. 12 Kexing Road, Gaoxin Zone, Nanning, Guangxi, China

湖南博世科华亿环境工程有限公司

地址：湖南省长沙市岳麓区枫林一路737号共和世家公寓5栋201室

电话 (Tel) : +86-731-82281860/61/62/63

传真 (Fax) : +86-731-84886022

E-mail: hnbsk@bossco.cc

Hunan Bossco Huayi Environmental Engineering Co.,Ltd

Add: Room 201, Building 5, Gong He Shi Jia Gong Yu, No. 737

Fengliny Road, Yuelu District, Changsha, Hunan, China

北京博世科环保科技有限公司

地址：北京市朝阳区安立路80号马哥孛罗大厦701室

电话 (Tel) : +86-010-59636865

传真 (Fax) : +86-010-59636054

E-mail: bjbsk@bossco.cc

Add: Room 701, Marco Polo Office Tower, 80 Anli Road,

Chaoyang District, Beijing, China

