

超强氧化还原废水处理装置成为污水处理克星

——关于污水处理的经济技术分析报告



梁凤鸣，高级工程师、发明人，河南新乡市天盛环保公司董事长，1963年毕业于华中科技大学工程物理系核物理专业。

□ 梁凤鸣

改革开放40多年来，国内经济高速发展，同时，生态环境受到严重污染，地表水及地下水也受到严重威胁。

2019年~2021年，住建部、环保部、国家发改委联合下文，提出对城镇污水处理提质增效三年行动方案，要求“加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理”，以便保护生态环境，遏制生态环境恶化势头，为持续推进污水处理提质增效打好坚实基础。

三种废水急待解决

首先是生活污水，由于城镇化发展，城市人口导致生活污水排放量增加，生活污水处理及其管网建设速度滞后。其次是工业废水，由于各行各业新技术、新材料、新产品、新工艺不断创新、改进，废水成分复杂，废水呈现高COD、高氨氮、高磷、高

盐、重金属特征，且污染因子呈现分子量、分子链长，极易溶于水，很难被氧化，处理难度大大增加。再有就是黑臭水（常年滞留水），由于城镇改造、企业搬迁、停产、改建、渠改等因素，常年遗留下来的黑臭水直接影响生态环境。

近期国家发改委和住建部出台了《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》（以下简称《规划》），要求2025年前消除生活污水直排口和收集处理空白区。集中收集率城市要求70%以上，县城达到95%以上，处理后达到一级A排放标准。强调补短板、强弱项、破难题，其核心是提标改造，促使污水处理出现新局面。

目前，全国已建成污水处理厂427座，但污水增加量远大于污水处理量，供求矛盾很大。在城镇化进程加快、水资源紧缺、水污染加剧背景下，国家日益重视环境保护，政府除推出污水治

理资源化利用外，将推出更多治理项目。

同时，中国污水处理业迅速成长，目前规模以上企业有336家，其中国营、民营、外企的环保企业数量达到96%。公开资料显示，2018年污水处理行业形成产值614亿元，预计2024年将达到1400亿元。农村在2020年产值达到844亿元，处理率为30%；2035年产值将达到1305亿元，处理率为58%。

国情表明我国环保事业任重道远，落实《规划》的要求，核心问题是提标改造，不断提高污水处理的核心技术，以满足各种污水处理要求。

水处理行业技术待提高

随着国民经济高速发展，生态环境遭到极大威胁，一方面废水成分越来越复杂，污染因子突显高分子、复合型大分子有机物，这部分有机分子极易溶解水，却很难被氧化；另一方面环保技术鱼目混珠，不经济、不科学、不成熟的技术还很有市场，环保新技术、新工艺、新材料、新产品受到观念和体制的制约，出现投资高不见效、提标改造换汤不换药、专家论证和招投标走过场等现象，造成处理工艺越搞越复杂，投资费用越来越高，运行费用越来越高，给国家和用户造成很大负担。

解决上述问题，必须从环保技术创新上下功夫，常用的物理技术、化学法已适应不了环保要求，而当前的生化法、膜技术、多效蒸发器处理工艺，虽然优势突出，缺陷也不可回避。

当前国内污水处理工艺繁多

生化法在处理废水中作出了历史性贡献，由于其处理量大、低运行成本、便于管理维护，被广泛采用，遇到问题后，在生化范围内又出现了A₂O、厌氧、缺氧、好氧交替或多次重复使用。

对于低分子、低色度、低味、低毒的有机物，如生活污水，采用A/O工艺一般可达到一级A排放标准。但对于COD高、氨氮高、磷高、盐高，或工业废水进入后，原生化系统很难维持，出现达标困难，这是因为生化处理是靠微生物的酶转化进行的，必须保证生存和繁殖条件，欲消化污染因子，对废水的成分、PH值、温度、泥龄、碳源、氮源都要严格保证，否则硝化菌、反硝化菌、聚磷菌的质和质量保证不了，生化处理就不能正常进行，究其原因微生物的酶转化能力是有限的，不是无所不能的。

生化+膜技术处理工艺也是常用工艺之一，当前国内不少水处理厂在好氧段加入MBR生物膜，在进膜初期(3月~5月内)，出水达到COD<30mg/L、磷<0.2mg/L、氨氮<3mg/L，很容易实现，但超过5个月，排水量减小，水质变坏，主要原因是MBR是过滤技术，微孔只有0.02~0.05μm，只能使水分子、溶性颗粒、一价重金属离子通过，采取的是物理渗透作用，当污泥、微生物团、高分子有机物累积在微孔入口处，渗透力消失，过滤作用很快失去，希望表面好氧、内部厌氧的局面难以维

持，特别是国产膜寿命2年~3年，投资费用很高，设计规模3000T/d，MBR费用需300万元左右，设计规模5万吨/天，MBR费用需8000万元左右。

为使MBR正常运行，一般一年要维修两次以上，或酸洗，或更换膜片，维修费用增加。

事实证明，MBR的应用动机好，效果并不好，在水处理中采用任何过滤技术都是行不通的。

膜技术及多效蒸发器处理工艺同样是有利有弊，凡采用膜技术，如超滤、反渗透、纳滤、MBR等，对高浓度污水处理时，都遇到同一问题，即40%的废水通过了，仍还有60%的污水在膜前未通过，这部分水处理起来难度更大，只好采用多效蒸发器进行固液分离。虽可解决少量污水排放问题，但后遗症很大：投资费用高。新乡市天盛环保公司摆脱旧的观点和工艺，从分子结构入手，独立研制开发了“超强氧化还原废水处理装置”(CYH法)，涵盖了高频电絮凝和高频电芬顿两种工艺，核心是高频直流电学，该技术对污染因子的分子结构，具有开环断链——氧化还原——深度脱氮脱磷——深度气浮——深度絮凝五项功能，这有别于极板反应、催化反应、高频反应，在这三项综合作用下，在直流电场中产生了原生态的氢离子、氧离子、氢氧根离子、羟基自由基[·OH]，同时产生了强大的离子流呈万级数增加。

实践证明，对各种有机物和重金属废水，特别是难降解的

有机物，废水治理都取得了良好效果。

采用CYH法处理技术，在废水治理中显示了强大的功能，对于重金属废水采用高频电絮凝技术，一次即可达到排放标准。对于各种有机废水采用一级、多级，或电絮凝和电芬顿混合使用，皆可稳定达标排放。

CYH法处理工艺机理包括极板反应，利用污水中的水分子产生生态氧离子、氧离子、氢氧根离子，使有机分子被分离；通过高频反应，高带电负荷的能量，在电解场游离中，使有机分子被切割、瓦解，大分子被分解为小分子，长链被切割为短链；由催化反应，利用极板析出的亚铁离子，直接催化双氧水产生高氧化电位的羟基自由基[·OH]，使有机成分被氧化。与化学芬顿相比，可连续运行，运行成本大大降低。

当废水中COD较高时，在高频直流电场中，对有机分子直接开环断链，使大分子变为小分子，使长链分子变为短链分子，同时被氧化絮凝下来。

当废水中有氨氮时，在高频直流电场中，首先使氨氮分解，生成二氧化碳和水，其中有有机氮被氧化成无机氮，生成硝酸盐和亚硝酸盐沉淀。

当废水中含磷时，在原生态氧和羟基自由基[OH]作用下，有机磷变为无机磷，偏磷酸化成正磷酸沉淀下来。

当废水全盐较高时，采用多效蒸发器，在强大裹挟作用下，全盐去除率可达95%以上。

当废水中含有重金属时，由于强氧化作用在调整pH值后，

混合重金属离子可一并去除，一次处理可达到标准。

综上所述，在CYH法作用下，使废水中的有机态变为无机态，不仅使COD大大降低，而且使废水的水解酸化能力大大提高，为生化创造了最佳条件。

CYH法应用的市场前景

高频直流电化技术的问世，着眼于改变有机分子的结构，使废水处理由复杂变为简单，由不可能变为可能，由不可逆生化变为顺利生化，由一级A排放标准提标改造为地表水Ⅲ、Ⅳ类标准成为现实，且占地面积小、投资省、易管理维修、使用寿命长、处理费用低等优势，该技术2016年8月已获国家级科技评价，结论“达到国际先进水平”；2018年8月列入环保部·环科学会“优秀环保科技创新实用成果目录”，在环境治理中引起巨大反响。

按现有建筑设计院水处理概算为依据，以生活污水处理厂为例，日处理量2.5万吨，投资2.5亿元；处理量10万吨，投资10亿元。提标改造时，日处理量2.5万吨，投资约1亿元；提标改造时，处理量10万吨，投资约4亿元。对于工业废水处理厂，视废水状况，投资费用一般为生活污水处理厂的2倍~4倍。

采用CYH法，对于生活污水处理场，投资可节省50%；提标改造可节省30%。运行费用可节省60%，对于工业污水处理场，降低投资费用30%~50%，使投资费用、运行费用、提标改造费用大大节省。

由于超强氧化还原废水处理装置，即CYH法的问世，解决了废水处理难题，开辟了废水处理的先河，电解+生化已成为各种废水处理的新模式，在废水处理中取得巨大的社会效益、经济效益和环境效益，市场前景将不可估量。

打造“韧性健康城区” 全力守护居民健康

深圳市福田区率先制定区级政府卫生健康投入实施办法

□ 方飞

拥有好的医疗环境，一直备受市民关注。深圳市福田区卫生健康局从完善政府卫生健康投入政策入手，深化医药卫生体制改革，提升各级各类医疗卫生资源服务能力，推动卫生健康事业可持续发展，努力守护居民健康，联合福田区财政局印发了《福田区政府卫生健康投入实施办法》(下称《办法》)。该办法是深圳各区中率先出台的区级政府卫生健康投入实施办法，侧重健康、侧重基层，实行“以事定费”“购买服务”和“专项补助”相结合的方式，合理提高基本医疗

服务补助标准，对公立医院实行“分类分级”补助，对分级诊疗和家庭医生实行“专项补助”，率先提出建立突发公共卫生与医疗应急投入标准。

紧扣“两大转变”制定办法

对分级诊疗和家庭医生进行“专项补助”

《办法》坚持加大政府卫生健康投入力度，实现均衡发展，对公共卫生机构、医疗机构、社区健康服务机构不同性质的职能和业务事项实行“分类分级”投入，支持社会办医，促进形成多层次、多元化的医疗卫生服务供给体系。

在内容方面，实行“以事定

费”“购买服务”和“专项补助”相结合的方式，明确了公共卫生机构、医疗机构、社区健康服务机构的业务事项，以及相关补助标准和保障方式。

“从侧重治病向侧重健康，从侧重医院向侧重基层，《办法》在制定过程中紧扣这‘两大转变’，着力提升各级各类医疗资源服务能力”，福田区卫健局相关负责人表示。

如何侧重健康、侧重基层？《办法》不仅对医疗机构的门诊、住院等基本医疗服务进行补助，还以更高标准对社区健康服务机构的基本医疗服务进行补助，如对社康与上级医院上下转

诊、专家下社康、不同性质的医院之间转诊等分级诊疗项目实行“专项补助”；对于政府办和列入社会医疗保险支付范围的社会办社区健康服务机构的基本医疗服务项目给予补助；对居民健康档案、预防接种、慢病管理、老年人健康管理等基本公共卫生服务项目按照“以事定费”的方式进行补助；对于家庭医生服务项目，实行“专项补助”的方式；新建的政府办社康，给予一次性启动经费补助60万元。

《办法》体现政府卫生健康投入的公益性，对医院康复、精神、中医、儿科及新生儿等特殊专科给予一定的倾斜。《办法》强化政府在基本医疗卫生制度中的责任，坚持政府卫生健康投入的均衡性、可持续性，建立补助标准动态调整机制，并根据经济社会发展水平和财力状况，合理提高基本医疗服务补助标准，体现政府卫生健康投入与社会发展同步原则。修订后的基本医疗服务补助标准自执行年度起，实行三年一调整。

探索防控能力提升之路

率先建立突发公共卫生与医疗应急投入标准

“无论是医院还是社康的基本医疗服务项目，《办法》都不直接确定医院单独的拨款金额，而是采用‘以事定费’的方式进行补助，补助按照服务数量、服务质量、满意度等因素进行结算，这一举措具有创新性”，卫健局相关负责人表示。

《办法》考虑区属医院与市属医院在规模、业务范围、承担的基层医疗服务任务等方面存在较大的差异，以及区属医院之

间业务性质、发展方向、所承担的基层医疗服务等方面的差异，对基本医疗服务补助标准实行“一院一测”与“综合测算”相结合。《办法》对区属公立医院进行综合测算和专科医院分类，测算专科系数、发展系数、附加系数，重新测算新的基本医疗服务补助标准，实行“分类分级”补助。

《办法》秉承“改革者获益”的原则，将单位缴纳的“二险二金”、中药饮片“取消药品加成”减少收入补助等列入“以事定费”范畴。此外，《办法》还对人才引进项目按“福田英才荟”进行补助，对中医药发展项目同样实行“专项补助”的方式，并按照规定支持社会办医项目，对符合条件的社会办三级医院给予相应补贴和奖励。

《办法》率先提出建立突发公共卫生与医疗应急投入标准，对公共卫生机构、医疗机构处置突发公共卫生事件等成本性支出进行补助，进一步加大公共卫生应急管理财政投入，助力打造与社会主义现代化典范城区相匹配的公共卫生应急管理体系。

为了更好地落实该实施办法，据相关负责人介绍，福田区卫健局下一步将制定《办法》的实施细则、绩效评价、预决算等相关配套制度，规范政府卫生健康投入核算，建立健全绩效评估机制，确保政府卫生健康投入绩效提升。

《办法》能够有效为福田医疗卫生事业发展提供经费保障，在深圳各区中是一项先行举措，具有示范性，能够为健康中国“深圳样板”增添福田力量，努力将福田建设成为全球领先的韧性健康城区。

□ 韩夏

当前，新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起，数字经济应运而生。以大数据、云计算、人工智能、移动互联网等现代信息技术为核心的科技进步，对经济社会发展产生了深远影响，也为税收工作带来新挑战，特别是传统的税务监管方式已经不能适应新时

代的发展，迫切需要利用大数据优势提升治税能力，实现从“以票管税”向“以数治税”精准监管的转变，提高税收风险防范能力，为税收现代化提供可靠支撑。

强化涉税信息共享。税务部门要加快融入地方政府大数据建设，建立税务数据为

值高、颗粒度细的税收大数据。坚持平台统一、标准统一，集成整合数据情报管理、风险管理、大数据展示等大数据应用功能，构建涉税数据全生命周期管理的大数据平台，为实施精准税务监管提供平台支撑。

做优税收数据分析。实施税务精准监管，关键在于从海量、冗杂的税收数据中，通过分析找出数据之间的逻辑和关联，从而精准定位风险点。要牢固树立“以数治税”理念，积极开展大数据分析，定位纳税人的涉税特征和行为偏好，建立健全风险分析识别库，提高监管的针对性和实效性。同时，要严格基于大数据对比分析，确定好进一步监

深化税收数据应用 推进税务精准监管

主、其他部门数据为辅、互联网等其它数据资源为补充的税收大数据资源库。从完善顶层设

计出发，优化税费数据共享相关办法，建立数据共享统筹协调机制，开展常态化、制度化数据共享，依法获取涉税费信息。全面融入社会信用体系建设，拓展涉税信息获取渠道，实现税务监管能力的进一步提升。探索建立从中介企业和社会端采集数据的机制，全面推动涉税信息采集工作规范化、系统化进程。

建强数据信息平台。着力推进内外部涉税数据汇聚联通，线上线下有机贯通，逐步实现法人税费信息“一户式”、自然人税费信息“一人式”、税务机关信息“一局式”、税务人员信息“一员式”智能归集，打造规模大、类型多、价

管的对象和要求，对纳税人缴费人实施不同的应对策略和监管方式，对低风险纳税人不打扰，减少无效监管，推动实现“精准监管”目标。

提速专业人才培养。坚持“健身”与“瘦身”相结合，推动组织机构的集约化、专业化建设。有针对性地选择适合从事大数据风险管理工作的

人才，优先选拔一批具有扎实税收专业知识、企业财务管理知识并熟悉信息技术的复合型人才。着力打磨一套大数据技能培训课程，采取定期培训与实战演练相结合的形式，持续提升税务人员的大数据应用能力，推动税务监管工作做深做细。建设大数据专家团队，支撑保障智慧税务监管，高质量推进税收治理体系和治理能力现代化。

四川省渠县医疗保障局：

全力抓好城乡居民基本医疗保险参保筹资工作

为落实好新形势下城乡居民基本医疗保险参保筹资工作，渠县医疗保障局高度重视，主动作为，多措并举，全力抓好城乡居民基本医疗保险参保筹资工作。

摸清底数，抓好“牛鼻子”。该局党组精心组织、主动作为，把年度城乡居民参保筹资工作列为工作重心，及时成立全县城乡居民参保筹资工作领导小组，制定工作方案，明确时间节点、缴费标准、缴费方式、工作要求、目标任务，落实乡镇(街道办)和部门职责。坚持从源头抓起，找准切入点，探索将“大数据”分析运用到医保征缴工作中，根据基础数据逐村分解任务，为征缴工作有的放矢、精准高效开展打下坚实基础，保障征缴工作顺利开展。

一是深入发动，广泛宣传。及时出台相关文件，在各乡镇、村社主要街道、人口聚集地广泛张贴；并结合整治“群众最不满意的10件事”活动，积极开展入户宣传，通过音频、动漫、标语、“渠县医保”微信公众号等多种形式，营造良好的宣传氛围。二是加强协调，密切配合。主动与各乡镇(街道办事处)、相关部门对接，积极开展摸底调查工作，全面摸清参保基数。并加强与税务、残联、民政等部门联系，比对参保信息，畅通数据和资源共享渠道，用好各类“银行APP”，提高医保资金入库时效，保障征缴工作高效开展。

跟踪指导，打好“主动战”。针对财政代缴、异地参保、单位参保等不同情况，指导各村(社区)

收集梳理参保凭证等佐证资料，驻村领导、驻村干部参与督促指导，将医保征收工作纳入年度考核，实行“台账清核”工作法，进行每日征收进度通报，全面掌握征缴情况、存在问题等，及时调度解决，保障征缴工作有序开展。

强化督导，严把“考核关”。县委县政府起草并下发了《渠县城乡居民基本医疗保险筹资工作专项经费考核管理办法》，明确工作职责、基本原则、考核办法，充分激发乡镇人民政府和相关部门参保筹资工作积极性，并进一步强化督导，逗硬考核，及时跟踪参保进度，不断提高参保筹资工作成效，确保目标任务的圆满完成。

(本文由四川省渠县医疗保障局办公室提供)