

衡水市先进适用技术指导目录

(水污染防治领域)

衡水市生态环境局

二〇二一年十二月

编制说明

为深入贯彻落实《河北省水污染防治工作方案》，强化科技在水生态环境治理领域的支撑作用，加快科技成果转化与推广应用，按照《河北省科学技术厅关于印发〈先进适用技术指导目录推送工作规程(试行)〉的通知》(冀科办函[2017]62号)要求，衡水市生态环境局负责组织开展水生态环境治理技术的征集工作，根据专家评议、论证结果和建议，遴选了水污染防治领域三大类 12 项技术产品，形成了《衡水市先进适用技术指导目录(水污染防治领域)》(以下简称《目录》)。

《目录》包括节水、治污、水生态修复先进适用技术成果 12 项，其中节水技术 1 项，工业废水治理技术 4 项，城镇污水治理技术 2 项，农村及面源污染治理技术 3 项，水生态修复技术 2 项。发布内容分为技术名称和技术简介两部分：第一部分技术目录中，每项技术由技术名称、技术内容和适用范围、推荐单位四部分组成；第二部分技术简介中较详细介绍了各项技术的具体内容、应用的典型案例、技术咨询单位信息等。《目录》入选的技术经过第三方监测或检验，通过工程应用或用户使用等方式得到应用，具备进一步推广的前景。

目 录

第一部分 技术目录

农村污水综合处理技术集成与示范.....	1
养猪场粪污处理与循环利用技术.....	1
养殖粪水生物处理和精准循环利用.....	1
电镀废水深度处理及资源化利用技术.....	1
化工尾水膜法处理回用工艺.....	2
发酵废水超低排放关键处理技术.....	2
磁混凝净化技术.....	2
基于多介质+活性炭过滤器的污水处理再生利用技术.....	2
污泥 AAe 智能干化处理处置技术.....	3
膜法循环冷却水电化学处理工艺.....	3
高效水生态修复集成技术.....	3
自然水体自净能力提升技术.....	4

第二部分 技术简介

农村污水综合处理技术集成与示范.....	5
养猪场粪污处理与循环利用技术.....	7
养殖粪水生物处理和精准循环利用.....	9
电镀废水深度处理及资源化利用技术.....	10
化工尾水膜法处理回用工艺.....	12
发酵废水超低排放关键处理技术.....	14
磁混凝净化技术.....	16
基于多介质+活性炭过滤器的污水处理再生利用技术.....	18
污泥 AAe 智能干化处理处置技术.....	20
膜法循环冷却水电化学处理工艺.....	22
高效水生态修复集成技术.....	24
自然水体自净能力提升技术.....	26

第一部分 技术目录

编号	技术名称	技术内容	适用范围	推荐单位
1	农村污水综合处理技术集成与示范	基于华北农村地区村落与住户分布分散、污水收集难和冬季气温较低等特点，结合农村家庭庭院建设和农村总体规划，设计以预处理、好氧生物处理、厌氧生物发酵和人工湿地等方法为核心的集成工艺与技术，最终实现了污水的达标排放与资源化利用。	适用于农村家庭分散生活污水、农村集中生活污水和含高悬浮固体的污水等污水的处理	河北科技大学
2	养猪场粪污处理与循环利用技术	养猪粪污经固液分离，分离后的废水进入粪污水处理系统进行厌氧发酵后，生产沼液、沼渣、沼气；分离后的固体猪粪经堆肥预处理后进一步加工成有机肥。	适用于养猪场粪水处理和资源化利用，种养循环	衡水冀州牧原农牧有限公司
3	养殖粪水生物处理和精准循环利用	养殖粪液低成本快速发酵技术：在粪污高效固液分离基础上，经过分级发酵处理，进行粪液低成本快速发酵；对发酵好的粪液，进行低成本高效膜处理，获得清澈的发酵粪液。 养殖粪液发酵液高效精准循环利用：对发酵粪液进行养分分析，根据不同作物及作物不同生长阶段的养分需求规律，通过精准调控，进行精准高效种养循环利用。	适用于产生粪液的养殖业	山东农业大学
4	电镀废水深度处理及资源化利用技术	采用物理化学方法对电镀废水中的重金属进行分离处理，通过两次调节废水 pH 值，使废水中碱性重金属离子和中性重金属离子分别在其最佳沉淀环境内进行沉淀分离，达到去除重金属的目的，使废水达到《电镀污	适用于电镀企业及电镀生产园区电镀废水处理	陕西昕宇表面工程有限公司

编号	技术名称	技术内容	适用范围	推荐单位
		染物排放标准》（GB21900-2008）中的标准，再对达标的废水进行双膜法（超滤膜+反渗透膜）分离，进一步去除水中的各类金属离子，反渗透膜清水侧出水达到电镀清洗工艺用水水质标准，回用于电镀生产线。		
5	化工尾水膜法处理回用工艺	废水进行深度处理后，通过“超滤膜+反渗透膜”优良的分离性能，实现对悬浮物、细菌、离子等的截留，使回收水水质能广泛应用于冷却循环水、锅炉用水等生产用水。	适用于化工行业经二级处理后的尾水	南京九思高科技有 限公司
6	发酵废水超低排放关键处理技术	采用“高级催化氧化+生物强化处理+双膜脱盐”成套技术，其中包括具有自主知识产权的新型上流式一体化生物反应器和高效节能内循环曝气生物滤池新设备，集降解 COD、脱色、脱氮功能于一体。废水经该技术各工艺段分级处理后，可满足不同级别废水再生回用标准，实现分质回用。	适用于发酵行业废水深度处理与分质再生回用	南京大学
7	磁混凝净化技术	高效混凝沉淀工艺，混合区采用中心加药功能的高速涡轮搅拌，节省混凝剂；絮凝区投加磁种，低速搅拌；沉淀区采用十字型刮臂刮泥机，高负荷沉淀；回流污泥采用机械密封保护水室渣浆泵；采用高速剪切机和磁鼓实现磁种的分离和回收；占地小，具有极高的 SS、TP 去除效率。	适用于城市污水、工业污水、河道水、景观水处理	山东建筑大学
8	基于多介质+活性炭过滤器的污水处理再生利用技术	采用多介质过滤器与活性炭过滤器串联处理工艺。多介质滤器采用无烟煤、石英砂滤料作为过滤介质，按不同工况选择合理级配，充分发挥其筛滤、沉淀、接触吸附作用。活性炭过滤器主要利用活性炭较大的比表面积和	适用于城镇污水处理厂污水处理再生利用	北控水务集团衡水润坤水质净化有 限公司

编号	技术名称	技术内容	适用范围	推荐单位
		孔隙，吸附水中的有机物。水通过活性炭滤层后，水中的有机物被吸附而降低了含量。在除去水中的有机物的同时，也可除去水中的氯、脂、胶体硅和悬浮物。		
9	污泥 AAe 智能干化处理处置技术	采用“污泥均质+污泥厌氧消化+脱水+阳光棚干化”工艺线路。1、污泥均质：调配后物料含水率为 92%。2、厌氧消化：系统设计采用集厌氧消化和沼气储存于一体的 AAe 组合式厌氧消化反应器。厌氧消化过程中，物料中的有机质进行厌氧发酵产生沼气，沼气经反应器上部储气装置暂存后供给沼气净化利用系统，作为沼气锅炉燃料为系统提供热能。3、脱水：调理后的消化液用泵打到污泥脱水间的压滤机进行脱水。4、阳光棚干化：污泥经压滤机脱水后，直接通过输送机送至 AAe 智能阳光干化系统进一步深度干化。具有充分利用可再生资源，降低能耗，合理降低建设成本及运营费用的优势。	适用于污水处理厂等污泥产生、脱水处理、资源化处置的环节	衡水凯天环境工程有限公司
10	膜法循环冷却水电化学处理工艺	基于电化学原理，利用水及其中离子的电化学特性，通过电解过程调节水中各种离子平衡，解决循环冷却水面临的结垢、腐蚀和菌藻滋生问题。	适用于中央空调、工业冷却水处理，主要包括办公大楼、医院、学校、大数据中心、企业等	北京中睿水研环保科技有限公司
11	高效水生态修复集成技术	通过基质改良、构建生态浮床-微纤维床、水生植被恢复、水生态系统优化等技术方法进行组合配置。基质改良是采用基质改良剂在生态清淤的基础上进行底泥原位修复；构建生态浮床-微纤维床是在水面上构建生态浮床，浮床下方布设微纤维床，不同类型的土著及净水能力强的微生物菌剂按比例投加于浮床后，被浮床植物	适用于城市河道、黑臭水体、湖泊富营养化、流域点面源污染生态治理，人工湖泊生态构建等。	衡水学院

编号	技术名称	技术内容	适用范围	推荐单位
		<p>及微纤维吸附水生植被恢复；水生态系统优化是通过种植沉水植物、挺水植物、浮水植物在水体中构建层次分明、结构合理的水生植物群落，并投放大型底栖动物，形成可持续循环的水生态系统，促进自然水体恢复自我修复功能，强化水体的自净能力，改善水环境质量。</p>		
12	<p>自然水体自净能力提升技术</p>	<p>该技术为以高效复合优势微生物制剂为主的组合生物修复技术。主要包括河道底泥基质改良及微生物强化混合流人工湿地。</p> <p>河道底泥基质技术路线为：首先开展河道区底泥样品的采集工作，然后在实验室进行菌株的分离、筛选、组合，在确定污染物降解效果后，将高效复合优势菌定种，在工程区附近选取扩繁场地。培育好的固体菌剂填料，被固定在河床底泥上，改善河床微生物生态，起到长效作用。</p> <p>微生物强化混合流人工湿地主要利用土壤、人工填料、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用，起到改善水质的作用。</p>	<p>适用于河道、黑臭水体、流域点面源污染生态治理。</p>	<p>广州键洋环保科技有限公司</p>

第二部分 技术简介

技术编号 1

技术名称

农村污水综合处理技术集成与示范

技术依托单位

河北科技大学

适用范围

本技术成果适用于农村家庭分散生活污水、农村集中生活污水和含高悬浮固体的污水的处理，同时该成果的技术范围还包括以上各项技术的集成及在农村应用推广中所涉及到的处理工艺、处理设施及装置的设计与技术指导。本技术成果针对农村污水排放与水质特点，同时结合农村家庭庭院建设和农村整体规划，设计以预处理、好氧生物处理、厌氧生物发酵和人工湿地等方法为核心的集成工艺与技术，开发适合农村污水处理与治理的处理技术路线、集成式处理装置和集约式管理模式，应用本成果技术处理农村污水，处理出水水质达到《农村生活污水排放标准》(DB13/2171-2020)中一级标准，实现污水的达标排放或回收利用，助力美丽新农村的建设。

技术内容

基于华北地区农村村落与住户分布分散、污水收集难和冬季气温较低等特点，本成果开展了分散式、集中式农村污水处理模式研究，并开发了与之相配套的低成本污水处理技术，最终实现了污水的达标排放与资源化利用。本成果技术核心包括农村生活污水的三种处理模式及相应处理工艺及装置，分别为：①庭院式处理模式；②集中式处理模式；③农村连片处理模式。具体技术集成以目前流行的传统污水处理技术为核心，基于农村地方污水排放及水质特点，同时结合农村家庭庭院建设和新农村整体规范与综合整治要求，创新性的开发了适合农村污水处理与治理的处理技术路线、集成式处理装置和集约式管理模式，处理出水水质满足《农村生活污水排放标准》(DB13/2171-2020)中一级标准及《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)相关要求，可直接用于农田灌溉或浇洒庭院植物。本成果

技术处理成本低廉，装置外形美观，有效实现了污水达标排放和美丽新农村建设的完美结合，对于广大华北农村污水处理来说应用前景良好。

水污染防治效果

以本技术成果中“庭院式农村污水一体化净化装置”为例，该装置主要采用升流式厌氧生物滤池工艺，处理出水水质满足《农村生活污水排放标准》(DB13/2171-2020)中一级标准及《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)相关要求，可直接用于农田灌溉或浇洒庭院植物。建设1座有效容积为500L的庭院式农村污水一体化净化装置，工程投资2500-3000元，可满足一个5口之家使用(按人均排水量50L/人·天)。该装置可建成全埋式或半埋式，操作简单、管理方便，对于农村家庭生活污水处理具有良好效果。

技术示范应用情况

本技术成果已在河北省保定市易县石家统村得到实施推广与技术示范。2012年在河北易县石家统村建设1座处理能力为100t/d的生活污水集中处理站，铺设配套污水主管道1.5km。居民住宅粪便污水排水管和其他生活污水(主要包括洗浴、洗衣和厨房污水等)排水管分开；粪便污水经化粪池处理后进入污水收集与处理系统；洗浴、洗衣和厨房污水等直接进入污水收集与处理系统进行处理。稳定运行几年中，石家统村新民居生活污水得到100%处理，处理出水水质满足《农村生活污水排放标准》(DB13/2171-2020)一级标准及《农田灌溉水质标准》

(GB5084-2021)相关要求，可直接排放或回用于农田灌溉及浇洒庭院植物。

联系方式

联系单位：河北科技大学

联系人：李再兴

电话：13832111831

技术编号 2

技术名称

养猪场粪污处理与循环利用技术

技术依托单位

衡水冀州牧原农牧有限公司

适用范围

养猪场粪水处理和资源化利用，种养循环

技术内容

养猪粪污采取固液分离，分离后的废水进入粪污水处理系统进行厌氧发酵后，产生沼液、沼渣、沼气；分离后的固体猪粪经堆肥预处理后进一步加工成有机肥。具体工艺流程为：每栋猪舍分别配置一个粪污储存池，粪污储存池底部最低端配置一个排粪塞，用于粪污储存池内粪污及时排空。粪污水依靠粪污储存池底部坡度由池底部最低端的排粪口排入地下式粪污管道，粪污依靠重力通过管道排至收集池(地下)。收集池内的粪污通过泵提升至固液分离机进行干湿分离，分离后的固体粪便进行堆肥预处理，废水进入粪污水处理系统进行处理。粪污水处理采用盖泻湖沼气池，其集发酵、贮气于一体，由底膜和顶膜密封形成的全封闭厌氧反应器。反应产生的沼渣用于生产有机肥；反应产生的沼气储存在盖泻湖沼气池上方，沼气经过脱硫净化后，部分作为燃料使用，其余经火炬放散。沼气池反应后的沼液经管道排至沼液储存池进行暂存后，经管道输送至农田，采用喷灌方式对周边农田进行适时施肥。具体工艺流程图如图 2-1：

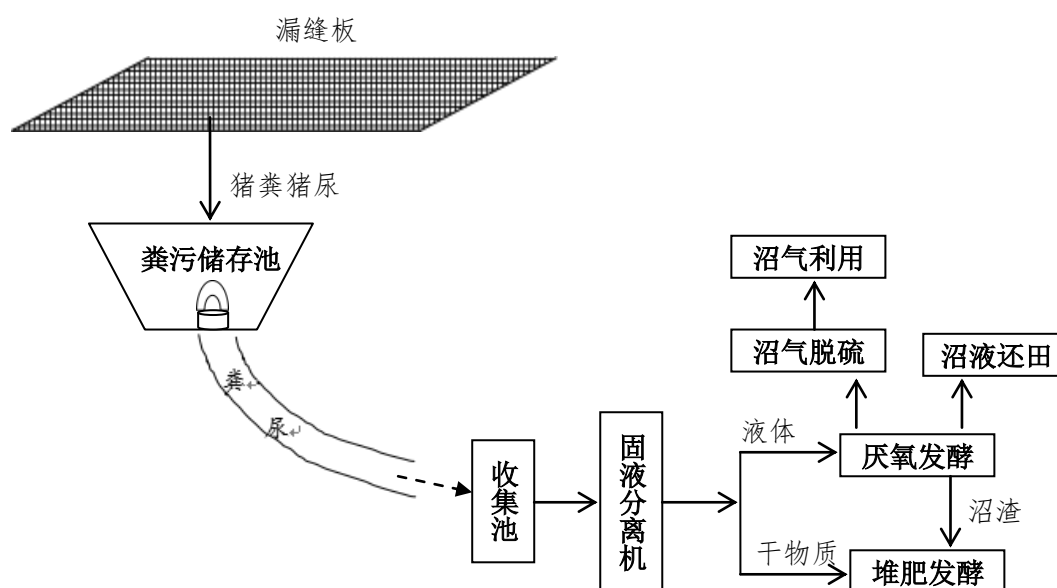


图 2-1 养殖粪水处理工艺流程图

水污染防治效果

采用该技术的粪污水经厌氧发酵后产生的沼液满足《畜禽粪便无害化处理技术规范》(NY/T1168-2006)表 2 液态粪便厌氧无害化卫生学要求,沼液含有作物所需丰富的 N、P、K 等大量元素,以及大量的有机质、多种氨基酸等,可用于周边农田施肥;猪只粪便经堆肥发酵区进行堆肥预处理后,用于加工生产有机肥。该项技术通过粪污生物处理和循环利用技术,实现粪污 100% 高效资源化利用,变废为宝。本技术可以大幅度减少化肥的施用,提高农产品品质。

技术示范应用情况

该技术应用于衡水冀州牧原农牧有限公司冀州一场生猪养殖建设项目,年出栏 25 万头优质商品生猪,沼液产生量约为 $170210 \text{ m}^3 / \text{a}$,有机肥产生量为 7000 t/a ,形成猪只养殖产业链,加快农业产业化进程。

联系方式

联系单位:衡水冀州牧原农牧有限公司

联系人:张威

电话:18237758223

技术编号 3

技术名称

养殖粪水生物处理和精准循环利用

技术依托单位

山东农业大学

适用范围

养殖业粪水处理和资源化利用，种养循环

技术内容

养殖粪液低成本快速发酵技术：在粪污高效固液分离基础上，经过分级发酵处理，进行粪液低成本快速发酵；对发酵好的粪液，进行低成本高效膜处理，获得清澈的发酵粪液。

养殖粪液发酵液高效精准循环利用：对发酵粪液进行养分分析，根据不同作物及作物不同生长阶段的养分需求规律，通过精准调控，进行精准高效种养循环利用。

水污染防治效果

养殖粪液养分含量特别高，如处理不当很容易对水体造成二次污染。养殖粪水生物处理和精准循环利用技术工艺，零排放，实现粪液 100% 高效循环利用，变废为宝。本技术可以大幅度减少化肥的施用，提高农产品品质。

技术示范应用情况

1) 新泰天信农牧粪液精准循环利用示范工程，年养殖 4000 万只肉鸭，通过该技术实现了养殖粪液在果树上的高效循环利用。

2) 山东润丰农林科技有限公司养殖粪液与果树种养循环示范工程，5000 亩果树林，利用粪液高效循环利用技术，降低了成本，提高了果品品质。

联系方式

联系单位：山东农业大学

联系人：时连辉

电话：13176833658

技术编号 4

技术名称

电镀废水深度处理及资源化利用技术

技术依托单位

陕西昕宇表面工程有限公司

适用范围

电镀企业及电镀生产园区电镀废水处理

技术内容

采用物理化学方法对电镀废水中的重金属进行分离处理,通过两次调节废水的 pH 值,使废水中碱性重金属离子和中性重金属离子分别在其最佳的沉淀环境内进行沉淀分离,达到去除重金属的目的,使废水达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中的标准,再对达标的废水进行双膜法(超滤膜+反渗透膜)分离,进一步去除水中的各类金属离子,反渗透膜清水侧出水达到电镀清洗工艺用水水质标准,回用于电镀生产线,反渗透浓水侧出水再经过一次物化沉淀,最终使浓水达标排放。具体工艺流程图如图 4-1:

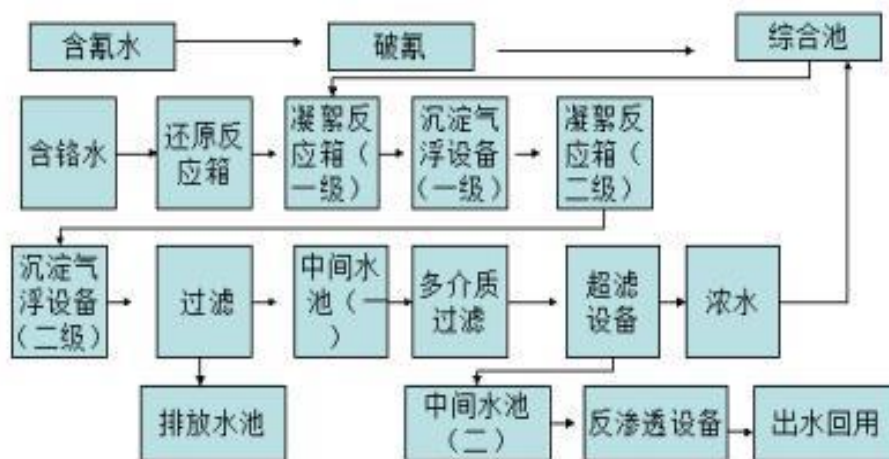


图 4-1 电镀废水处理工艺流程图

水污染防治效果

采用混凝、沉淀、气浮、过滤的综合处理技术,使电镀废水的各项指标远低于国家标准排放限值。

采用多介质过滤-超滤-渗透分级处理技术,比传统反渗透工艺降低运行费用 30%-40%。采用“分流排放、分级处理、资源化利用”,将电镀废水回用率由目前的 30%以下(行业水平)提高到循环利用率 76%,使电镀生产节约用水 46%。

技术示范应用情况

该技术主要应用在装备制造行业电镀件加工的废水处理，在西安庆安（15 m³/h）、云南云开（10 m³/h）、山东泰开（42 m³/h）、沈阳凯迪（100 m³/h）等十多家用户的电镀废水处理项目中得到了实施应用。

云南云开电气股份有限公司电镀废水处理站设计日处理水量 160 m³/d，污水来源主要为该公司产生的酸碱综合废水、含铬废水、含氰废水、地面废水等，2010年6月开工建设，于2010年10月完成调试并建成投产。根据楚雄州环境监测站出具的楚环检字（2011）第039号的检测报告，项目出水满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）的限值要求。以处理水量 160 m³/d 计算，含铬废水进水水质 COD120-150 mg/L，六价铬 200 mg/L，经预处理后与酸碱废水中和，COD 为 350-400 mg/L，重金属铬 70-75 mg/L，经过深度处理及资源化利用，出水 COD 稳定低于 80 mg/L，每年减少 COD 排放量 10.89t，减少重金属排放量 3t。

联系方式

联系单位：陕西昕宇表面工程有限公司

联系人：赵勒丹

电话：18709201158

技术编号 5

技术名称

化工尾水膜法处理回用工艺

技术依托单位

南京九思高科技有限公司

适用范围

适用于化工行业经二级处理后的尾水

技术内容

废水进行深度处理后，通过“超滤膜+反渗透膜”，实现对悬浮物、细菌、离子等的截留，使回收水水质能广泛应用于冷却循环水、锅炉用水等生产用水。

原水由气浮设备加絮凝剂处理后，经竖片式滤池及自清洗过滤器进一步去除废水中较小的颗粒悬浮物，随后废水进入一段超滤。一段超滤产水依次通过增压泵和保安过滤器进入一段反渗透，脱盐率不低于 98%。一段反渗透浓水加药软化降低硬度后，经沉淀池沉淀，上清液依次通过机械过滤器，自清洗过滤器后进入二段超滤。二段超滤产水经保安过滤器送至二段反渗透，脱盐率不低于 98%。一、二段反渗透产水均达到回用要求。二段反渗透浓水经活性炭吸附处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 排放标准。工艺流程图见图 5-1：

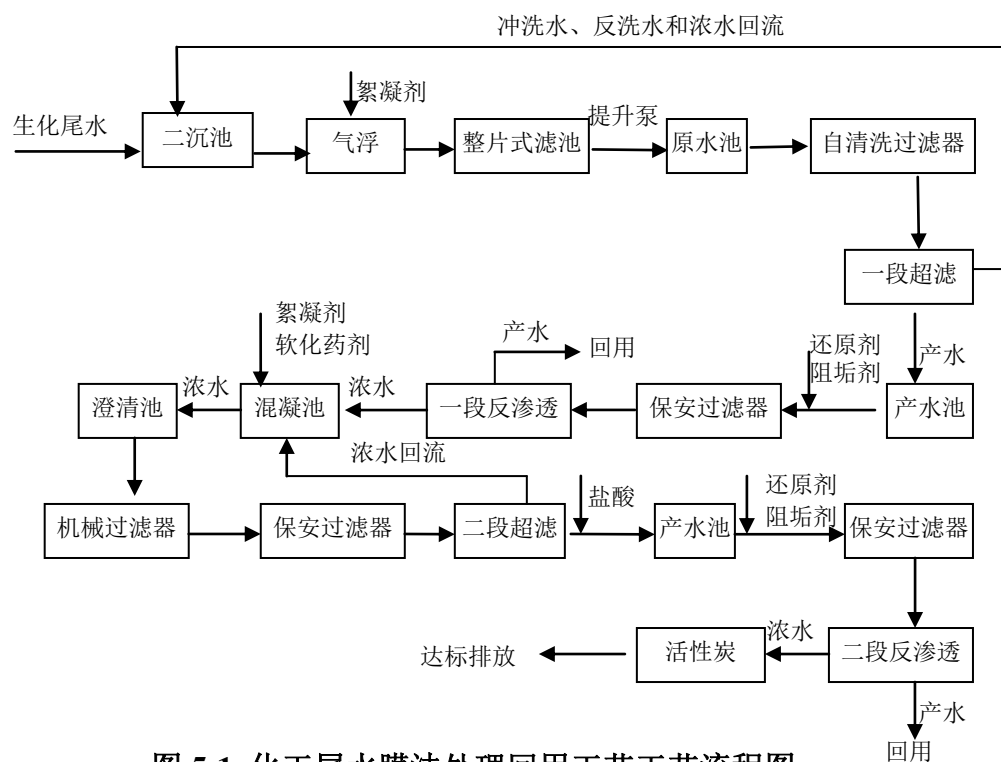


图 5-1 化工尾水膜法处理回用工艺工艺流程图

水污染防治效果

该项目出水达到《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）标准要求。中水回用系统总回收率 $\geq 90\%$ ，超滤系统出水淤泥密度指数（SDI） < 3 ，浊度 $< 0.2\text{NTU}$ ，反渗透膜脱盐率 $\geq 98\%$ ，出水浊度 $< 0.1\text{NTU}$ ，COD $\approx 0\text{mg/L}$ ，硬度 $\approx 0\text{mg/L}$ 。一、二段反渗透产水均达到回用要求，可作为冷却循环水的补充水。

技术示范应用情况

目前已成功应用于连云港三吉利化学工业有限公司生化尾水中水回用项目，该项目以生化尾水为处理对象，污水中悬浮物、有机物含量较高。工程设计处理水量 $60\text{ m}^3/\text{h}$ ，于 2012 年 1 月开工建设，2012 年 6 月完成调试并建成运行。该项目废水总回收率达 90% 以上，创造了国内化工领域中水回用高回收率的记录。

联系方式

联系单位：南京九思高科技有限公司

联系人：丁晓斌

电话：025-58133155

技术编号 6

技术名称

发酵废水超低排放关键处理技术

技术依托单位

南京大学

适用范围

发酵行业废水深度处理与分质再生回用。

技术内容

采用“高级催化氧化+生物强化处理+双膜脱盐”成套技术，其中包括具有自主知识产权的新型上流式一体化生物反应器和高效节能内循环曝气生物滤池新设备，集降解 COD、脱色、脱氮功能于一体。

废水经该技术各工艺段分级处理后，可满足不同级别废水再生回用标准，实现分质回用。工艺流程图见图 6-1：

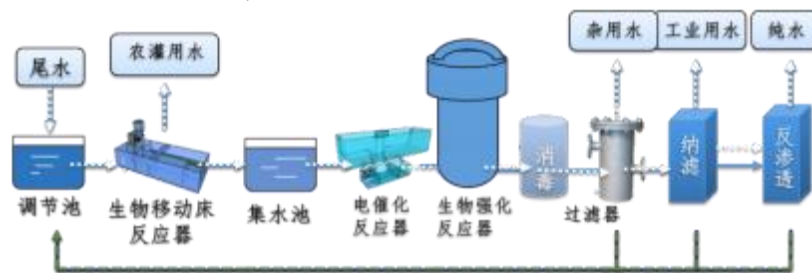


图 6-1 发酵行业废水深度处理与分质再生回用工艺流程图

水污染防治效果

废水经该技术各工艺段分级处理后，可满足不同级别废水再生回用标准，实现分质回用。生物移动床反应器出水达到《城市污水再生利用—农田灌溉用水水质》（GB20922-2007）要求，生物一体化反应器出水和 HPES 生物滤塔出水的水质指标满足《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB21903-2008）要求，纳滤出水可结合相应水质要求用于工业用水，反渗出水可用于生产过程中的工艺用水。

技术示范应用情况

该技术已在河北维尔康制药有限公司进行了应用和示范，包括年处理 240 万吨维生素 C 废水超低排放工程和 50000t/a 高标准水质分质回用工业化示范。河北维尔康制药有限公司废水处理站设计日处理水量 8000 m³/d，废水来源于该

公司产生的制药废水，2008年6月开工建设，于2009年12月完成调试并建成投产。在此基础上，于2010年5月开工建设，2010年10月建成50000t/a高标准水质分质回用工业化示范装置。根据河北省环境监测中心出具的验收报告，项目出水达到《城市污水再生利用—农田灌溉用水水质》（GB20922-2007）要求，生物一体化反应器出水和HPES生物滤塔出水的水质指标满足《发酵类制药工业水污染物排放标准》（GB21903-2008）要求，纳滤出水可结合相应水质要求用于工业用水，反渗透出水可用于生产过程中的工艺用水。

联系方式

联系单位：南京大学

联系人：施萱

电话：025-83593827

技术编号 7

技术名称

磁混凝净化技术

技术依托单位

山东建筑大学

适用范围

工业给水、循环水；污水处理厂一级强化或提标改造；河道、湖泊等景观水治理；工业污水：印染废水、淀粉废水、食品废水；应急和移动式污水处理设施。

技术内容

改良常规混凝沉淀，投加磁种，增加沉淀池表面负荷，加速沉降，在不设置过滤工段的情况下磁混凝净化系统出水 SS 可小于 6 mg/L，TP 可小于 0.2 mg/L。混凝剂、磁种与助凝剂在具有中心加药功能的超高速涡轮搅拌混凝反应系统充分反应，形成絮体进入具有独特改良的十字型刮臂刮泥机斜板或斜管澄清系统。沉淀后的污泥经具有特有机密封保护水室的渣浆泵输入高速剪切环节，实现磁种和污泥的分离，再经磁鼓回收磁种，回收率可达 99% 以上，循环利用率高。

水污染防治效果

磁混凝净化处理时间短、速度快、处理效率比传统混凝沉淀提高 8 倍，处理量大，占地少，出水稳定，占地面积约为传统絮凝沉淀的 1/2~3/4；排泥浓度高，运行费用低，投加药量少（仅为常规水处理加药量的 1/3~1/2），且磁种回收率 >99%、循环利用率高；日常维护方便，设备无需反洗，自动化程度高，运行稳定可靠；可不设过滤单元，净化后出水 SS 可小于 6mg/L，TP 可小于 0.2mg/L，节省反洗水量；出水能够达到地表水 IV 类或 III 类主要水质指标的要求。

技术示范应用情况

目前示范工程：山东省青州市弥河污水处理厂 30000m³/d；贵州省织金县城区污水处理厂 24000m³/d；山东省聊城市高新区污水处理厂 30000m³/d；光大水务滨州污水处理厂 20000m³/d。经磁混凝净化处理后出水 SS 可小于 6mg/L，TP 可小于 0.2mg/L。

联系方式

联系单位：山东建筑大学

联系人：刘汝鹏

电话：13305310386

技术编号 8

技术名称

基于多介质+活性炭过滤器的污水处理再生利用技术

技术依托单位

北控水务集团衡水润坤水质净化有限公司

适用范围

城镇污水处理厂污水处理再生利用

技术内容

采用多介质过滤器与活性炭过滤器串联处理工艺。多介质滤器采用无烟煤、石英砂滤料作为过滤介质，按不同工况选择合理级配，充分发挥其筛滤、沉淀、接触吸附作用。活性炭过滤器主要利用活性炭较大的比表面积和孔隙，吸附水中的有机物。水通过活性炭滤层后，水中的有机物被吸附而降低了含量。在除去水中的有机物的同时，也可除去水中的氯、脂、胶体硅和悬浮物。工艺流程图如图 8-1:

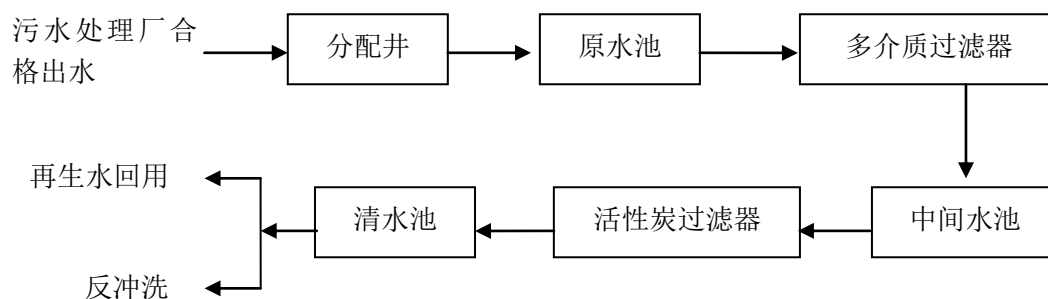


图 8-1 污水处理再生利用工艺流程图

水污染防治效果

该技术具有废水产生量较少，建设成本及运营费用较低，操作简便等优势。进水为污水处理厂合格出水，净化后出水 BOD_5 可小于 10 mg/L ， COD 可小于 60 mg/L ，出水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 表 1 中冷却用水，敞开式循环冷却水系统补充水水质标准。

技术示范应用情况

目前示范工程：衡水经济开发区北区污水处理再生利用工程一期项目，设计能力 $4500\text{ m}^3/\text{d}$ 。净化后出水 BOD_5 可小于 10mg/L ， COD 可小于 60mg/L ，出水

水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中冷却用水，敞开式循环冷却水系统补充水水质标准。项目出水全部回用于园林绿化浇灌、市政道路清扫用水及园内企业用水。

联系方式

联系单位：北控水务集团衡水润坤水质净化有限公司

联系人：石宝瑞

电话：15503189667

技术编号 9

技术名称

污泥 AAe 智能干化处理处置技术

技术依托单位

衡水凯天环境工程有限公司

适用范围

该技术适用于污水处理厂等污泥产生、脱水处理、资源化处置的环节，脱水过程不添加石灰等物质，干化沼渣可作为园林绿化或土壤改良用土、建筑用土等。

技术内容

采用“污泥均质+污泥厌氧消化+脱水+阳光棚干化”工艺线路。1、污泥均质：调配后物料含水率为 92%。2、厌氧消化：系统设计采用集厌氧消化和沼气储存于一体的 AAe 组合式厌氧消化反应器。厌氧消化过程中，物料中的有机质进行厌氧发酵产生沼气，沼气经反应器上部储气装置暂存后供给沼气净化利用系统，作为沼气锅炉燃料为系统提供热能。3、脱水：调理后的消化液用泵打到污泥脱水间的压滤机进行脱水。4、阳光棚干化：污泥经压滤机脱水后，直接通过输送机送至 AAe 智能阳光干化系统进一步深度干化。具有充分利用可再生资源，降低能耗，合理降低建设成本及运营费用的优势。工艺流程图见图 9-1：

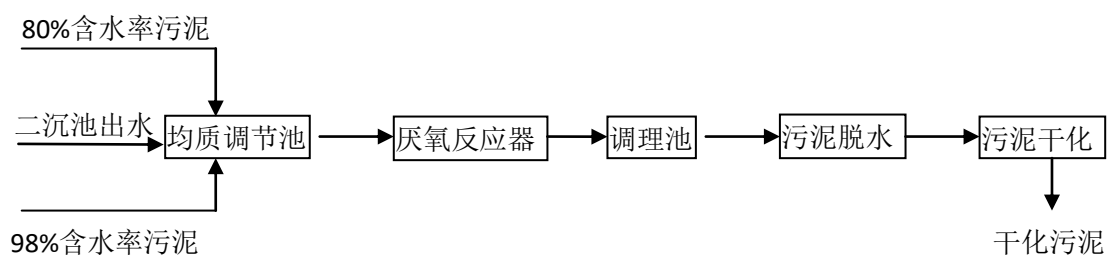


图 9-1 污泥干化处理工艺流程图

水污染防治效果

此项污泥脱水技术，不投加石灰等无机调理剂，不增加污泥干基重量，不降低污泥热值，解决污泥脱水关键瓶颈，便于污泥后续焚烧、堆肥、建材利用等综合处置。污泥含水率可以控制在 30%左右，解决了迄今为止电渗透污泥脱水的高成本，稳定性差的难题，在产业化方面具有非常显著的竞争优势。主要经济技术指标方面，因为脱水热源来自太阳能和厌氧消化反应产生的沼气，与同类产品

相比，能耗降低 30%，运行成本降低近 50%。该项目作为污水治理的延伸，确保污水处理厂运行改善的环境效益，避免产生污泥二次污染。

技术示范应用情况

衡水市污泥集中处置工程一期工程，工程处理规模为 150 t/d，工程进泥含水率在 80%-98%之间，出泥含水率在 30%左右。

联系方式

联系单位：衡水凯天环境工程有限公司

联系人：张阳

电话：15833437766

技术编号 10

技术名称

膜法循环冷却水电化学处理工艺

技术依托单位

北京中睿水研环保科技有限公司

适用范围

技术主要应用于中央空调、工业冷却水处理，主要包括办公大楼、医院、学校、大数据中心、电厂、化工企业等。

技术内容

将电解水处理器连接到主循环冷却水系统，待处理水经水泵加压后通过过滤器并引入布水箱，完成布水后流入电解水处理器，电解过程中在阳极区域发生氧化反应，产生大量的强氧化性和酸性物质并储存在酸性储水箱，在酸性水泵定时启动下冲击式进入循环水，对整个循环系统进行除垢和杀菌灭藻。而在电解过程中阴极区域发生还原反应，在阴极板附近水中的钙镁离子主动结垢析出，之后水进入沉淀箱完成沉淀，上层清液引入循环水系统，下层污垢定时清理排出。具体工艺流程图见 10-1：

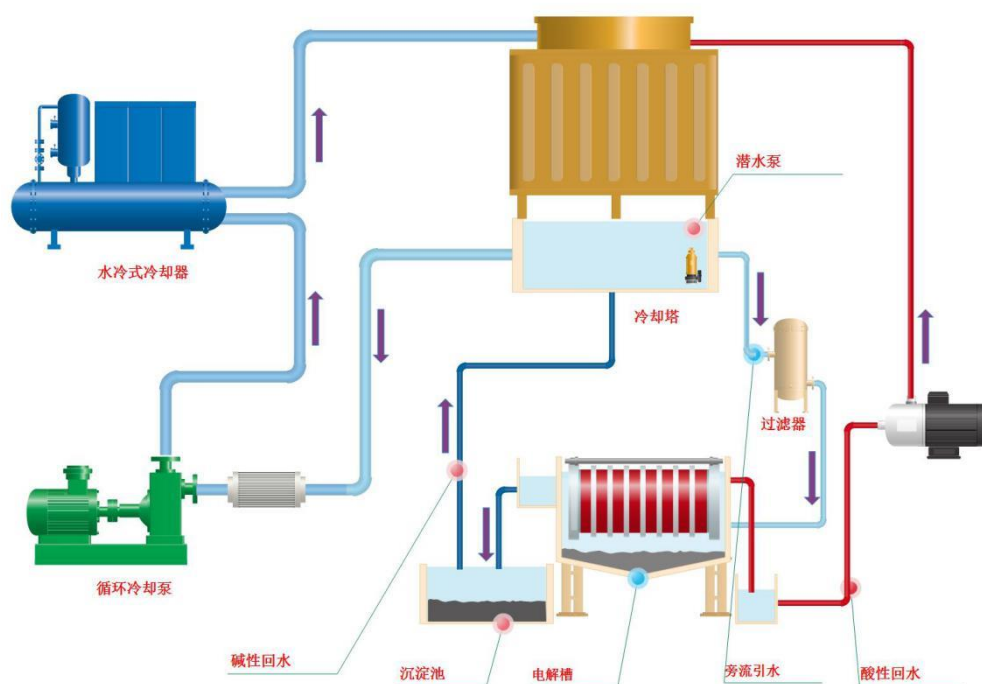


图 10-1 循环冷却水电化学处理工艺流程图

水污染防治效果

循环冷却系统节水 30%，减少 80% 排污水，100% 替代化学药剂使用（缓释阻垢剂、杀菌灭藻剂及其他各类化学药剂），100% 回收净水系统产生的高盐废水，浓缩倍数控制在 10 以上。

技术示范应用情况

北京大学第三医院的循环冷却水处理设备应用于运动医学楼中央空调系统，解决冷却水系统结垢、菌藻等问题。在不添加化学药剂的前提下，冷却水水质满足国家标准，每年节省空调药剂费用 3 万元，节省水费 2 万元，节约冷却塔清洗及维护费 2 万元。

北京邮电大学的循环冷却水处理设备用于教三楼中央空调系统，在不添加化学药剂的前提下，冷却水水质低于国家标准，每年节省药剂费、水费共计 4 万元。

联系方式

联系单位：北京中睿水研环保科技有限公司

联系人：侯颖兵

电话：010-83670498

技术编号 11

技术名称

高效水生态修复集成技术

技术依托单位

衡水学院

适用范围

城市河道、黑臭水体、湖泊富营养化、流域点面源污染生态治理；水华防治；人工湖泊生态构建等。

技术内容

通过基质改良、构建生态浮床-微纤维床、水生植被恢复、水生态系统优化等技术方法进行合理组合配置。基质改良是采用基质改良剂在生态清淤的基础上进行底泥原位修复，从而提供水生植物正常存活和稳定生长的基质条件。本技术使用的基质改良剂为生物制剂，其中含有衡水学院的专利菌。构建生态浮床-微纤维床是在水面上构建生态浮床，浮床下方布设微纤维床，不同类型的土著及净水能力强的微生物菌剂按比例投加于浮床后，被浮床植物及微纤维吸附，通过植物、微生物、微纤维联合作用增强水质净化效果。水生植被恢复、水生态系统优化是通过种植沉水植物、挺水植物、浮水植物在水体中构建层次分明、结构合理的水生植物群落，并投放大型底栖动物，形成可持续循环的水生态系统，促进自然水体恢复自我修复功能，强化水体的自净能力，改善水环境质量。

该修复技术的典型特点一是所选择的功能性微生物主要为土著微生物，并且加入了自主产权的专利菌；二是微生物制剂分为三类（针对化工企业较难降解的芳香环类化合物的菌制剂、针对非化工污染物的菌制剂、对植物生长有促进作用的菌制剂）；三是生态浮床-微纤维床的耦合技术，在不同垂直尺度都形成生物膜（对影响河流生态的不同污染物进行过滤、吸附与转化），由于该技术生物膜的垂直分布，好氧、兼性厌氧、厌氧微生物都能发挥作用，可以有效避免无曝气设备带来的困扰。

水污染防治效果

提高生物多样性，形成物质循环和能量流动顺畅，并能正常演替的良性生态体系。采用生态浮床-微纤维床技术，使河流流域内污染物质最大限度地被吸附、

转化，降解和去除，达到逐步稳定和提高水体指标；采用水生态系统结构优化、长效管养手段，维持水生态系统健康长效发展，最终形成由人工干预向自然演替方向发展。

技术示范应用情况

该技术在已衡水高新区滏阳河水质提升生态修复示范项目进行工程应用。工程起点为滏阳河衡井路桥下游约 150 m 处，示范区长度为 1.5 公里。该项目取得了显著的成效。提升了项目实施区域内动物、植物、微生物等生物多样性。改善和恢复了项目区水域生态系统结构，形成了物质循环和能量流动顺畅的良性生态体系。提升和改善了项目区水体质量，相关污染物指标明显下降。水质、生态及景观的改善。

联系方式

联系单位：衡水学院

联系人：魏淑珍

电话：13932811926

技术编号 12

技术名称

自然水体自净能力提升技术

技术依托单位

广州键洋环保科技有限公司

适用范围

城市河道、黑臭水体、流域点面源污染生态治理

技术内容

该技术是以高效复合优势微生物制剂为主的组合生物修复技术。主要包括河道底泥基质改良及微生物强化混合流人工湿地。

河道底泥基质技术路线为：首先开展河道区调查，进行底泥样品的采集工作，然后在实验室进行菌株的分离、筛选、组合，在确定污染物降解效果后，将高效复合优势菌定种，在工程区附近选取扩繁场地。培育好的固体菌剂填料接种于河道低流速区的河床底泥上，通过菌剂改善河床微生物生态，起到长效水质改善的作用。

微生物强化混合流人工湿地：依托河堤的合适区域，种植有利于固土及水质净化的植物，配合接种高效复合优势菌剂，利用土壤、人工填料、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用，起到改善水质的作用。在微生物辅助下，人工湿地的有机物消解能力提升 30%；在人工湿地填料及植物根系的辅助下，微生物的附着效果提升 60%。具体技术路线如下：

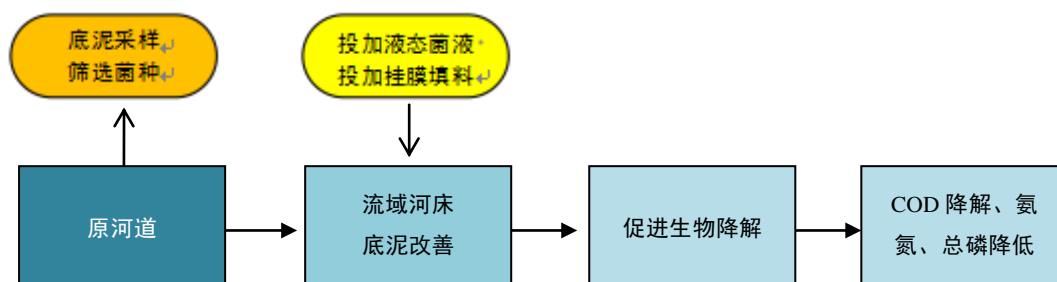


图 12-1 底泥基质改造技术路线图

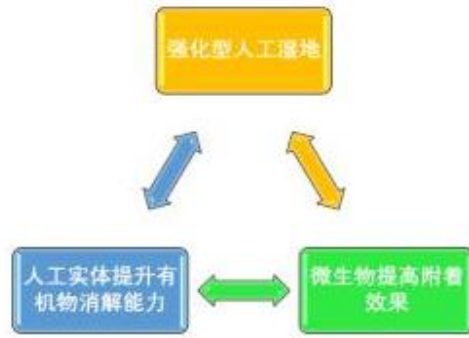


图 12-2 微生物强化混合流人工湿地工艺特性

水污染防治效果

高效复合微生物菌剂是以兼性微生物菌群为主，弥补好氧菌缺失。对氧的需求量不高，水环境底部溶解氧很低时仍可快速地繁殖，并成为水体中的优势菌群。在此过程中，水体微生物群落发生了质的变化，即由厌氧向兼性、好氧过渡。兼性菌及好氧菌群将水体中的有机污染物快速降解，水质逐步得到改善，水体感观显著提高。

技术示范应用情况

该技术在针对滏阳河、滏阳新河衡水市桃城区段治理工程中进行了初步应用。项目建成运营后，河道水体自净能力提升，水生生态向良性方向发展，有效的改善本段河道及下游水质，极大的改善了现有水生生物的生境。为河道内水生生物的生长繁殖创造了有利条件，使区域内的生物多样性增加，食物链趋向复杂，有效的提升了区域内自然生态系统的整体稳定性。

联系方式

联系单位：广州键洋环保科技有限公司

联系人：张宏智

电话：18932820104