

# 河北省先进适用技术指导目录

2017 年第 2 期

(水污染防治领域)

河北省科技成果转化服务中心

2017 年 12 月

## 编制说明

为贯彻落实国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）和《河北省水污染防治工作方案》（冀发〔2015〕28号），强化科技在水污染综合防治领域的支撑作用，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，省科技厅社会发展处负责组织开展水污染防治技术的征集工作，河北省科技成果转化服务中心组织有关专家召开了论证会，根据专家评议、论证结果和建议遴选了4大类25项技术产品，形成了《河北省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》包括工业废水处理、节水及污水资源化、城镇及污水处理等方面先进适用技术成果25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三部分组成；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。

由于编辑出版时间较紧，对于目录中可能出现的遗漏、错误之处，敬请谅解，并恳请反馈宝贵意见和建议。

# 目 录

## 第一部分 技术目录

1. 煤化工废水分级处理及零排放技术开发与示范应用.....	1
2. 新型高效一体化煤化工废水处理技术.....	1
3. 微气泡催化臭氧化-生化耦合工艺难降解工业废水深度处理技术.....	2
4. 造纸废水零排放处理技术.....	2
5. 焦化废水处理集成技术.....	2
6. 超效溶气污水处理技术.....	3
7. 污泥常温深度高效干化技术.....	3
8. 超效竖沉污水处理技术.....	3
9. 高盐废水低温蒸发技术.....	4
10. 高级氧化技术.....	4
11. 污水资源化生态处理集成技术研究与示范.....	4
12. 废水用作循环水零排放处理技术.....	5
13. 典型钢铁企业酸洗废水多级耦合深度处理及资源化利用示范.....	5
14. 华北城镇水处理生物过滤工艺关键技术创新与示范.....	6
15. 农村污水综合处理技术集成与示范.....	6
16. 小型/微型无动力自搅拌分散污水净化槽.....	7
17. 城镇污水处理厂应对工业废水冲击技术.....	7
18. 低能耗处理农村生活污水装置及安装系统.....	7
19. 白洋淀流域污染负荷削减技术与工程示范.....	8
20. 浮子式生态基系统.....	8
21. 区域-流域-近岸海域水环境综合系统云平台.....	8
22. 固化载体微生物发生系统.....	9
23. 一体式浮岛净水生物反应器.....	9
24. 水质在线监测仪.....	10
25. 滤膜曝气器.....	10

## 第二部分 技术简介

### 一、工业废水治理

1. 煤化工废水分级处理及零排放技术开发与示范应用.....	12
2. 新型高效一体化煤化工废水处理技术.....	14
3. 微气泡催化臭氧化-生化耦合工艺难降解工业废水深度处理技术.....	16
4. 造纸废水零排放处理技术.....	18
5. 焦化废水处理集成技术.....	21
6. 超效溶气污水处理技术.....	24
7. 污泥常温深度高效干化技术.....	27
8. 超效竖沉污水处理技术.....	30
9. 高盐废水低温蒸发技术.....	32
10. 高级氧化技术.....	34

### 二、节水及污水资源化

11. 污水资源化生态处理集成技术研究与示范.....	37
12. 废水用作循环水零排放处理技术.....	39
13. 典型钢铁企业酸洗废水多级耦合深度处理及资源化利用示范.....	41

### 三、城镇及农村污水处理

14. 华北城镇水处理生物过滤工艺关键技术创新与示范.....	43
15. 农村污水综合处理技术集成与示范.....	45
16. 小型/微型无动力自搅拌分散污水净化槽.....	48
17. 城镇污水处理厂应对工业废水冲击技术.....	50
18. 低能耗处理农村生活污水装置及安装系统.....	53

### 四、其它

19. 白洋淀流域污染负荷削减技术与工程示范.....	56
20. 浮子式生态基系统.....	58
21. 区域-流域-近岸海域水环境综合系统云平台.....	61
22. 固化载体微生物发生系统.....	64
23. 一体式浮岛净水生物反应器.....	67
24. 水质在线监测仪.....	69
25. 滤膜曝气器.....	73

# 第一部分 技术目录

## 河北省水污染防治领域先进适用技术指导目录

技术编号	技术名称	技术内容	适用范围	推荐单位
1	煤化工废水分级处理及零排放技术开发与示范应用	1. 开发了焦化废水的回用系统和回用方法专利技术，研制出超滤-纳滤“双膜”深度处理、再生水石灰沉淀-超滤-反渗透回用等废水分级处理技术；2. 开发了内部结构强化的新型蒸氨塔专利技术，降低了出水焦油和氨氮含量；3. 开发了甲醇系统分离水汽提回用专利技术；4. 创建了芬顿氧化结合超滤-纳滤“双膜”深度处理技术、回用水的新型复合腐蚀抑制剂技术。	本项目的实施，有效提升了煤化工行业清洁生产水平、提高了水资源利用率、实现了废水的零排放。在推动煤化工行业节水、用水、减排、环保方面具有示范作用。	开滦（集团）有限责任公司，开滦能源化工股份有限公司，唐山中润煤化工有限公司
2	新型高效一体化煤化工废水处理技术	1. 开发了将创新的高效生物填料、高效生物接触氧化单元、高效生物活性污泥单元进行有机结合形成的一体化煤化工废水专利技术工艺；2. 开发了高效生物接触氧化单元，内部装填高效生物组合填料。该单元具有抗水质变化冲击能力强（COD在500mg/L~5000mg/L），有机物处理去除率95%以上，排泥量少50%等优点，可以单独作为水处理工艺使用；3. 开发了高效活性污泥反应分离一体化单元，将生化处理和泥水分离（固液分离）有机组合，活性污泥通过回流装置在单元内自循环，可以控制活性污泥浓度在1000~5000mg/L之间，由于具有单独的泥水分离单元，使得硝化菌不易流失，对氨氮的去除率在95%以上；4. 开发了两种专利高效生物填料，一种生物组合填料是由开孔含颗粒活性炭高硬聚氨酯和PVC材质的骨架组成，另一种增强生物填料是将短切活性碳纤维、活性炭颗粒粘附在多孔性基材上制成。	该技术为煤化工废水生化处理提供了一条高效低成本的路径，处理后优良的水质为废水进一步深度处理后回用创造了条件，在推动煤化工废水稳定达标排放，污染物减排，节能环保方面具有示范作用，也为其他行业的废水生化处理提供了解决技术。	新奥科技发展有限公司

3	微气泡催化臭氧化-生化耦合工艺难降解工业废水深度处理技术	<p>难降解有机工业废水经过生化处理后仍难以达到排放标准，现有的高级氧化深度处理技术普遍存在处理效果差、运行成本高、操作维护复杂等问题。微气泡催化臭氧化技术利用臭氧微气泡强化臭氧传质，提高臭氧利用率，并通过臭氧微气泡类催化效应和高效催化剂催化效应，增强臭氧化能力，改善废水臭氧化处理效果，去除废水中一部分有机污染物，并将难降解大分子有机物降解为小分子有机物，提高废水的可生化性，而后利用臭氧分解产生的溶解氧进行好氧生化处理，生化处理无需曝气，可进一步去除小分子可降解有机污染物，从而降低整体处理成本，并实现废水安全达标排放。本技术在难降解工业废水深度处理中具有处理效率高、运行成本低，操作简便，无二次污染等优势，应用前景广阔。</p>	<p>本技术适用于难降解工业废水处理，特别是难降解工业废水深度处理。本技术对难降解有机工业废水具有广泛的适应性，特别是针对化工、制药、印染等行业产生的难降解有机废水。</p>	河北科技大学
4	造纸废水零排放处理技术	<p>我公司自主研发的用于废水中纤维回收的产品纤维回收率可提高 20~30%；带选择器的推流曝气活性污泥处理技术，在避免了活性污泥膨胀的同时，可将污染物的去除率提高 3~5%，COD 去除率≥92%，BOD5 去除率≥98%。；“分质处理分级回用”技术，将 UF 和 RO 出水按照不同的比例进行勾兑后分级回用，实现了污水处理和生纸湿部用水要求的完美结合；UVO3 浓水处理技术，利用臭氧和紫外光协同氧化作用，最大限度的去除浓水中的污染物且提高了浓水的可生化性，经过 BAF 处理后即可达“一级 A”标准。</p>	<p>技术适用于造纸综合废水处理，以商品浆为原料的生活用纸生产系统；以废纸为原料生产生活用纸生产系统；以废书本纸为原料，采用脱墨工艺生产文化用纸的制浆生纸系统；以 OCC 等废旧箱板纸为原料生产高强瓦楞纸的板纸生产系统。</p>	河北德龙环境工程股份有限公司
5	焦化废水处理集成技术	<p>该技术通过采用特征污染物的源头监控和生物强化技术，提高生化处理过程的抗冲击能力，保证稳定的处理效果；采用絮凝技术保证污染物达标排放；同时通过高级氧化技术预处理，实现反渗透装置的长期稳定低成本运行，将废水进行资源化的回收利用。</p>	<p>该套技术适用于焦化行业的废水处理。</p>	河北协同环保科技股份有限公司

6	超效溶气污水处理技术	<p>此项技术采用多项国际先进技术，应用“浅池理论”、“零速度原理”设计，通过溶气系统产生的高压溶气水与原水在絮凝及助凝剂作用下，经释放消能机构，促使大量微细气泡与水体中的杂质絮粒互相粘附，达到共聚效应，形成比重小于水的浮体，通过浮渣收集装置将其排出池外，有效去除水体中比重接近于水的细微的且难于下沉或上浮的污染介质。</p>	<p>此项技术可广泛应用于造纸废水、屠宰废水、印染废水、石油化工废水、纺织废水、陶瓷废水、食品酿酒废水、焦化废水、医药废水、选煤选矿废水。</p>	<p>唐山亨通科技有限公司</p>
7	污泥常温深度高效干化技术	<p>① 污泥改性脱水：通过加入污泥改性脱水剂破坏污泥的胶态结构，改变有机胶体物质的亲水性，减少泥水间的亲和力，污泥中的胞内水、间隙水、毛细结合水与污泥颗粒分离，改善污泥的浓缩性能和脱水性能。经过挤压脱水后，污泥的含水率降至 45%左右，形成半干化污泥饼。② 半干污泥粉化干化：半干化污泥饼进入粉化干化设备，通过高速对碰塑解成污泥微颗粒，大幅提高水分蒸发速率，在强空气湍流中气-水高效交换，实现污泥和水分的分离，最终形成含水率 20%以下的稳定污泥干粉。</p>	<p>本项污泥常温深度高效干化技术，用于污水处理厂的污泥处理领域。对于生活污水、工业污泥等高含水率污泥均有非常显著的干化、减量效果。</p>	<p>京津冀钢铁联盟（迁安）协同创新研究院有限公司</p>
8	超效竖沉污水处理技术	<p>超效竖沉污水处理机是在竖流和斜板式沉淀池的基础上，创造出的一种新型高效沉淀池。待处理废水由设在池体下部的中心进水管进入，水在中心管内自下而上流动，待水面溢流过中心管时，又向下运动进入中央反应区流入池内，中央反应区使废水与所投加的絮凝药剂充分反应，并在池体内均匀分布后沿整个过水断面通过斜板填料缓慢上升，悬浮物迅速沉降进入池底锥形沉泥斗中，澄清水从池四周沿周边溢流堰流出。池体锥形泥斗开设排泥口，靠静水压将泥定期排出。</p>	<p>此项技术在砂场水泥行业、钢铁行业、镀锌行业、矿业开采、屠宰行业、印染行业等涉工业污水处理上都有很好的处理效果，在陶瓷污水处理上尤其显著。</p>	<p>唐山亨通科技有限公司</p>



9	高盐废水低温蒸发技术	<p>原水首先通过预处理后，通过低温蒸发一体机在高磁效应和高压电场效应使水分子夹角发生变化，以至于水的物理化学性质发生改变大大提高了水分子自身挥发速度，且汽化所需的能量减少，在增加蒸发比较面积的高效蒸发单元内对水分子进行高效蒸发，水分子通过系统内自然冷却方式，形成无盐蒸发液。高效蒸发单元底部为高效结晶单元，水蒸发后，在高效结晶单元内，残留液为饱和盐水浓度，产生结晶，最终通过分离单元将液体与结晶盐进行分离。</p>	<p>适用于各类含高盐、高氨氮、高 COD、重金属离子等废水处理。主要应用于：反渗透浓水、电厂脱硫废水、垃圾渗滤液、石化、化工废水、采矿废水、电镀废水、皮革废水、印染废水、造纸废水、食品酿造等领域。</p>	<p>北河北蓝标节能环保科技有限公司</p>
10	高级氧化技术	<p>北京大学包头创新研究院自主研发的高级氧化技术是在介质阻挡放电等离子体技术、电化学技术的基础上开发的一整套高效处理高难度废水的技术。高级氧化技术主要是利用等离子体及电化学产生的多种强氧化性活性成分直接与污水中的有害成分发生氧化还原反应，将污水中难以处理的微生物、复杂有机物和部分无机物转变为无害成分，并同时达到脱色、除嗅的效果。该技术与传统技术相比处理效果好，尤其对难降解工业废水具有显著的处理效果，同时该技术无需土建，设备方便运输、组装，从而大大降低处理成本。</p>	<p>多次应用于焦化酚氰废水、医疗废水、垃圾渗滤液、纯碱废水等的处理，该技术已经成功应用于包钢集团焦化酚氰废水的处理。</p>	<p>北京大学包头创新研究院</p>
11	污水资源化生态处理集成技术研究与示范	<p>1. 将新能源开发技术、机电一体优化技术化、微电池电解等技术创造性地研究开发了 10 种新型污水处理通用的和专用的设备。2. 研制出了由芦苇、风眼莲、仙人掌、沸石、海泡石和硅藻土等纯天然原料制备而成的生态环保复合水处理剂。3. 创造性地研究设计了系列通用模块化的 6 种生态技术工艺。4. 研究设计了特定行业、特定环境条件下的 10 种专用污水生态处理系列集成技术工艺。</p>	<p>应用在污水处理通用的和专用设备研制领域，</p>	<p>河北农业大学，河北加华工程设计有限公司</p>

12	废水用作循环水零排放处理技术	循环水系统的固有设施可以对废水进行好氧、厌氧、缺氧、热解、催化、超级氧化处理使有机物得到降解；循环水系统的换热、冷却、蒸发，将废水消耗掉；通过加药处理实现循环水设备部结垢不腐蚀。多功能阻垢缓蚀剂络合废水中的重金属离子在设备表面预膜，抑制了氯离子、硫酸根离子、溶解氧的腐蚀；药剂作用于超饱和结垢物质的析出过程，改变其晶体形态成为水渣，使之没有附着功能，保证了换热器不结垢。	适用发电、冶金、制药、石化、煤化工等具有工业循环冷却水系统的企业，均可采用本企业未经处理的废水和城市污水作为循环冷却水补充水，通过加药处理，得到废水零排放。	邯郸市奥博水处理有限公司
13	典型钢铁企业酸洗废水多级耦合深度处理及资源化利用示范	本技术利用多级耦合技术及新型吸附碳材料可以实现硫酸酸液的低温蒸馏浓缩及低品热源的有效利用；开发在酸洗废水低温蒸馏浓缩、低品热源利用及高质量铁盐回收利用等方面突破一批关键技术；搭建一个钢铁行业酸洗废水及资源化利用的工程技术研发平台；确定各级反应的最佳实验条件、处理负荷，为耦合的各级反应处理单元进行合理匹配；建立针对京津冀地区钢铁企业的一套完整的酸洗废水资源化示范工程。已经在天津银龙股份有限公司推广应用。	针对钢铁企业高难度及低浓度酸洗废水，建立了规模达到 18250 吨/年的钢铁酸洗废水处理及资源化利用示范工程，水质总体达到《污水综合排放标准》二级标准，pH 和总铁达到一级标准。	河北工业大学

14	华北城镇水处理生物过滤工艺关键技术创新与示范	<p>1. 科学分析了河北县城以上城镇市政水处理工艺技术特点及其升级改造需求，提出了水处理反应器填充料的分类方法及标准，并对市售水处理生物过滤载体性能进行了全面测试。2. 在净水处理中，确定了锰砂生物过滤去除有机物微污染及锰（Ⅱ）超标浅层潜水的工艺流程及其最佳运行工况。3. 在城镇污水二级处理中，创新研究了活性污泥法+生物过滤强化处理、淹没式固定生物滤池两种典型工艺的运行参数。4. 在城镇污水再生处理中，集中研究了堆积式陶粒生物过滤工艺优势，并对其建立的示范工程进行了能耗分析。5. 展开了以生物过滤为主体工艺处理淀粉废水、洗浴废水、氮肥生产废水的专项应用研究。</p>	<p>本项目以华北城镇水质生物净化工艺为对象，从水处理生物载体开发入手，创新城镇饮用水处理、污水处理及再生工艺，研发工业废水处理技术，使城镇水处理具有针对性和稳定性。</p>	<p>河北农业大学，河北建设集团有限公司</p>
15	农村污水综合处理技术集成与示范	<p>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，处理出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，可直接用于农田灌溉或浇洒庭院植物。</p>	<p>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等污水的处理，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。</p>	<p>河北科技大学</p>

16	小型/微型无动力自搅拌分散污水净化槽	<p>系统主要由光伏动力系统、控制系统、自动回流组合净化槽组成。污水经过隔油沉淀，进入生化段，包括水解酸化，厌氧缺氧，接触氧化，最后经过滤澄清排放。通过独特的内部结构设计，将以上工艺和处理阶段组合为紧凑的一体。内部划分为四个槽格，并且呈“田”字的折叠结构。设置不同功能的结构和填料，实现各单元中物料有规律的自动搅拌混合，促进污染物的降解，实现污水净化。</p> <p>本系统满足了我国农村污水处理的技术需求，减少了污水收集管网减少的成本，有利于我国的新农村建设和生态文明建设与发展。</p>	<p>根据我国农村地区水习性和水质特点研发了自动搅拌自动回流厌氧兼好氧生物膜污水处理净化系统，通过不同种类的微生物对污染物的转化降解来实现污水处理和净化。</p>	北京化工大学秦皇岛环渤海生物产业研究院
17	城镇污水处理厂应对工业废水冲击技术	<p>本技术从微生物功能菌群定向调控角度出发，通过共代谢营养物质投加诱导和微量元素投机刺激等方式，定向调控微生物功能种群的形成和活性，促进冲击高毒污染物代谢消减，实现 COD 和氮元素等主要污染物的总体有效去除，从而应对工业废水的冲击。技术推广后，可使城镇污水处理厂微生物系统在受工业废水冲击后短时间内恢复，避免高成本投加污泥和污水厂受到冲击无法正常运行而给周围水环境带来的危害。本技术可适用于所有易受工业废水冲击的城镇污水处理厂，保证城镇污水处理厂的正常运行，为提升水环境，建设美丽中国提供技术保障。</p>	<p>本技术适用于城镇污水治理，尤其是城镇污水处理厂遭受工业废水冲击后的调整恢复阶段。</p>	嘉诚环保工程有限公司
18	低能耗处理农村生活污水装置及安装系统	<p>河北德龙环境工程股份有限公司自主研发的生物一体化处理设备。其核心技术为 DL-II 系列农村生活污水处理一体机，本设备可实现对 BOD5、COD、氨氮、TP 等污染物质的同步去除，该系统自动化程度高、运行成本低，使出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，满足了对白洋淀地区出水水质高的要求。</p>	<p>本技术适用于农村生活污水处理技术领域，针对无法集中收集农户的生活污水，我公司拟采用就地处理的原则，污水采用我公司“分散式一体化处理设备”进行处理。</p>	河北德龙环境工程股份有限公司

19	白洋淀流域污染负荷削减技术与工程示范	<ol style="list-style-type: none"> <li>“河道-湿地-前置库”逐级脱氮除磷净化技术</li> <li>淀区生态系统营养盐“输出-拦截-削减-利用”综合循环控制技术</li> <li>白洋淀容量总量控制与水质目标管理的技术方法</li> </ol>	适用于用于江河湖泊、饮用水源、自来水厂、排污企业、养殖库区等的水质污染负荷削减领域。	河北省环境科学研究院, 北京师范大学, 中国环境科学研究院, 保定市环境保护研究所
20	浮子式生态基系统	<ol style="list-style-type: none"> <li>技术原理：基于废水生物处理原理，将浮子系统与生态基相结合，提高生态基挂膜量，减少填料支架的使用，以及解决填料支架坍塌问题。</li> <li>技术核心： <ol style="list-style-type: none"> <li>经编织技术，挂膜量提高；</li> <li>漂浮式结构，传质速度大幅提高；</li> <li>高弹亮丝技术，3-7天挂膜；</li> <li>适应形状多样、多种布气布水方式的水体。</li> </ol> </li> </ol>	该技术可适用于各类行业水污染治理，	石家庄市源生园环保有限公司
21	区域-流域-近岸海域水环境综合系统云平台	<p>核心技术：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>区域-流域-近岸海域水环境全过程及全数据的全生命周期系统管理；</li> <li>科学计算和数据存储处理兼顾的综合云计算平台与技术；</li> <li>专业模型与信息模型和科学计算与可视化为核心的大数据-知识库-模型方法库融合的创新方法；</li> <li>物联-互联网的技术融合及智能网预研，水环境智能检测与监测技术产品及多维可视化技术。</li> </ol>	各地各级政府、水务及环境等部门的管理模式和技术平台的需求；流域及河流管理部门的水资源及生态环境的保护；沿海城市及近岸海域水环境监测；水环境整治与监测预警基础环境工程及信息工程新兴技术领域。	燕山大学

22	固化载体微生物发生系统	<p>固化载体微生物发生系统，将优势组合微生物菌群固定到多酶体系的惰性载体中，确保微生物“母体”可以抵制外界各种非极端的不良环境。当设备放入水体后，载体中的母体微生物持续释放大量优质组合的微生物菌群，对水体污染物进行降解。同时，辅助微孔曝气板给水充氧，并造成水体扰动，形成纵向环流，增大接触面积，提高去除效率。</p> <p>该技术核心是固化微生物技术，通过固定化技术将高效微生物菌群固定在一定的空间内，避免了微生物菌剂直接投加易于流失、时效性短的弊端。</p> <p>该设备应用广泛，特别在河道水体生态修复、湖泊富营养化治理等方面具有显著优势，治理效果显著，为当前黑臭河湖治理提供有效手段。</p>	<p>主要针对于城市黑臭河道治理，可应用于黑臭河道水体生态修复、湖泊富营养化治理、生活污水治理、印染等工业废水治理、畜禽养殖废水治理等。</p>	<p>秦皇岛天大环保研究院有限公司</p>
23	一体式浮岛净水生物反应器	<p>“一体式浮岛净水生物反应器”依托生物膜技术，将微生物降解技术与浮床填充植物自净功能相结合。浮岛的填料陶粒和纤维膜上附有大量自主筛选优化的脱氮除磷微生物形成一体式生物膜反应器，浮岛上的兰草以生物膜代谢产物为能源物质供其生长，减少了生物膜脱落对河流造成的二次危害，同时兰草也吸收水中的部分氨氮，可以脱氮除磷，同时兰草即可作为景观植物同时过量的兰草可以作为景观植物出售。一体式浮岛的污水处理效果好，见效快。通过微生物的降解与浮游植物的自净功能，使处理效果得到叠加。具有很大的社会效益和经济效益。一体式浮岛净水装置可广泛应用于一些水体富营养化严重的公园、景区、以及水库河道等公共水体。</p>	<p>本成果利用接种了氨氧化菌和好氧反硝化菌的联合生物膜装置，使其深度脱除污水中氮的方法，原位调控水体中的微生物生态系统，强化水体自净能力，进一步提升河流的生态服务功能。</p>	<p>河北地质大学</p>

24	水质在线监测仪	<p>技术原理和核心：水质在线监测仪器是基于湿法化学分析的专用水质分析仪器，采用“水样与试剂混合-反应-检测”的分析流程：仪器先依次将待测水样与其他反应试剂注入反应容器，混合均匀后在一定条件下进行反应，最后通过比色法原理进行检测，确定水样待测指标的浓度。</p> <p>水质在线监测仪器中，当仪器的进液量进入 0.4 毫升以下，甚至微升级别是，顺序注射技术这一缺陷就表现得相当明显，以至于因精度大大下降而无法应用。为克服上述设计的缺陷，本公司设计研发了一种基于顺序吸入微流控技术的水质在线分析仪器设计，该设计采用了国际领先的微流体进液控制技术，确保了仪器在进液时都在同一方向流动，不需要进行中转；同时，仪器的流路系统也大大简化，仅含四个流路器件：蠕动泵、多位阀、进液传感器和消解比色装置。</p>	<p>本公司水质在线监测仪器适用于城市污水、厂矿企业和污水处理设施的工业过程或污染源排口的水质在线监测；地表水水质在线监测。如污水处理厂、造纸、化工行业、食品加工、纺织等行业都有成功应用案例。</p>	<p>河北华厚天成环保技术有限公司</p>
25	滤膜曝气器	<p>技术核心：我公司研制的滤膜曝气器，主要技术在于空气扩散滤膜，它是一种用于污水处理曝气的新型水处理材料。此种滤膜由普通纤维过滤材料和表层覆膜两部分组成；以纤维过滤材料为骨架，表层覆膜为空气分散关键部位。表层覆膜为聚四氟乙烯（PTFE）薄膜，是以分散 PTFE 树脂粉末为原料，经过一系列的特殊工艺拉伸而成，它具有原纤维状微孔结构，孔隙率 85%以上，每平方米多达 14 亿左右微孔，孔径范围 0.02um-1.5um。</p> <p>将此种滤膜用于水处理曝气，具有空气分散效果好、氧利用率高、节能高效等优点；并且材料光滑、耐化学物质、使用寿命长。新型滤膜曝气器解决了减小气泡和增加动力消耗的矛盾，是在水处理曝气中的应用的一次大胆且成功的尝试。</p>	<p>该技术成果可广泛用于多种水体增氧工艺，如：市政污水、市政/工业混合污水、工业污水、河流湖泊、含油污水、鱼类养殖场等。</p>	<p>益生环保科技股份有限公司</p>

## 第二部分 技术介绍



## 一、工业废水治理

技术编号 1

技术名称

煤化工废水分级处理及零排放技术开发与示范应用

技术依托单位

开滦（集团）有限责任公司，开滦能源化工股份有限公司，唐山中润煤化工有限公司

适用范围

本项目的实施，有效提升了煤化工行业清洁生产水平、提高了水资源利用率、实现了废水的零排放。提供了一条高效、廉价的废水资源化途径，在推动煤化工行业节水、用水、减排、环保方面具有示范作用，为其他行业的水处理技术提供借鉴。

技术内容

- 1.开发了焦化废水的回用系统和回用方法专利技术，研制出超滤-纳滤“双膜”深度处理、再生水石灰沉淀-超滤-反渗透回用等废水分级处理技术
- 2.开发了内部结构强化的新型蒸氨塔专利技术，降低了出水焦油和氨氮含量
- 3.开发了甲醇系统分离水汽提回用专利技术
- 4.创建了芬顿氧化结合超滤-纳滤“双膜”深度处理技术、回用水的新型复合腐蚀抑制剂技术

技术来源和知识产权

- 1.(已授权发明专利)焦化废水的回用系统和回用方法
- 2.(已授权发明专利)降低出水焦油含量的蒸氨塔
- 3.(已授权发明专利)甲醇系统分离水的回收利用系统

示范应用情况

2010年1月在开滦京唐港煤化工园区建成示范装置并投入运行，先后推广应用到唐山考伯斯开滦炭素化工公司、唐山达丰焦化有限公司等单位，三年累计节支增效28801万元；新增就业岗位42个。开滦京唐港煤化工园区被河北省政

府评为河北省 3255 循环经济示范园区（冀办字[2012]50 号）。运行结果表明，装置每年运行 330 天以上，检修维护简便，年节约新鲜水 700 万吨、减排 CODcr7650 吨，节能折标准煤 28000 吨，达到了节能减排和保护环境的目的。

已获授权发明专利 2 项，实用新型专利 2 项，另有进入实审阶段发明专利 3 项，在煤化工废水处理方面形成了具有自主知识产权的专利技术体系。形成了一支 38 人的高水平、细分工专业废水处理科研团队，培养工程硕士 6 人，向其他企业输送专业技术人员 3 人。培训昆钢焦化、中滦焦化、迁安煤化、达丰焦化等 6 家化工企业技术人员 200 余人次。

### 联系方式

联系单位：开滦（集团）有限责任公司, 开滦能源化工股份有限公司, 唐山中润煤化工有限公司

联系人：孙胜

电话：13230808109

E-mail: kjglk@kailuan.com.cn

地址：河北省唐山市新华东道 70 号

邮编：063018

技术编号 2

### 技术名称

新型高效一体化煤化工废水处理技术

### 技术依托单位

新奥科技发展有限公司

### 适用范围

该技术为煤化工废水生化处理提供了一条高效低成本的路径，处理后优良的水质为废水进一步深度处理后回用创造了条件，在推动煤化工废水稳定达标排放，污染物减排，节能环保方面具有示范作用，也为其他行业的废水生化处理提供了解决技术。

### 技术内容

- 1.开发了焦化废水的回用系统和回用方法专利技术，研制出超滤-纳滤“双膜”深度处理、再生水石灰沉淀-超滤-反渗透回用等废水分级处理技术
- 2.开发了内部结构强化的新型蒸氨塔专利技术，降低了出水焦油和氨氮含量
- 3.开发了甲醇系统分离水汽提回用专利技术
- 4.创建了芬顿氧化结合超滤-纳滤“双膜”深度处理技术、回用水的新型复合腐蚀抑制剂技术

### 技术来源和知识产权

- 1.(已授权发明专利)煤气化废水的处理方法
- 2.(已授权发明专利)一种用于废水处理的生化处理装置
- 3.(已授权实用新型专利和外观设计专利)一种处理煤制甲醇废水的工艺装置

### 示范应用情况

该技术已在内蒙古达旗新能能源有限公司的煤化工废水处理中应用。该应用项目是对原有 SBR 污水处理装置的改造项目，将原有的 SBR 工艺改造为该技术的高效生接触氧化和高效活性污泥的一体化工艺。改造工程自 2010 年在新能能源有限公司建设运行以来，日处理废水量约 4800 吨（原水 COD 约

700mg/L,NH<sub>3</sub>-N 约 300mg/L), 有效解决了原 SBR 工艺存在的问题, 完全满足了公司污水处理的实际需求; 出水全部达到国家《污水综合排放标准-GB8978-1996》的一级标准, 与原 SBR 工艺相比, 改造后运行电耗减少 50%以上, 废水处理量提高了 1 倍, 而且运行更加稳定, 管理更加简单, 出水水质优于 SBR, 每年为企业节支增效约 300 万元, 减排 COD 约 1138.8 吨, 氨氮约 630.7 吨, 达到了节能减排和保护环境的目。

该技术为煤化工废水生化处理提供了一条高效低成本的路径, 处理后优良的水质为废水进一步深度处理后回用创造了条件, 在推动煤化工废水稳定达标排放, 污染物减排, 节能环保方面具有示范作用, 也为其他行业的废水生化处理提供了解决技术。

### 联系方式

联系单位: 新奥科技发展有限公司

联系人: 周秋香

电 话: 0316-2596939

E-mail: zhouqiuxiang@enn.cn

地 址: 廊坊市经济技术开发区新源东道新奥工业园南区智能大厦

邮 编: 065001

**技术编号** 3

**技术名称**

微气泡催化臭氧化-生化耦合工艺难降解工业废水深度处理技术

**技术依托单位**

河北科技大学

**适用范围**

本技术适用于难降解工业废水处理，特别是难降解工业废水深度处理。本技术对难降解有机工业废水具有广泛的适应性，特别是针对化工、制药、印染等行业产生的难降解有机废水，经过传统生化工艺处理后，COD 浓度降至 300mg/L 左右，BOD/COD 值降至 0.05 以下，难以进一步生化处理去除 COD，可采用本技术进行深度处理。本技术微气泡催化臭氧化单元在较低的臭氧投加量条件下，COD 去除效率可以达到 30%以上，处理后废水的 BOD/COD 值可以提高到 0.3-0.4 以上，而后在生化处理单元 COD 的去除率可以达到 50%以上，系统整体的 COD 去除率可以达到 70%以上，满足相关废水排放标准。同时，本技术工艺构成和运行条件具有充分的灵活性，能够满足更严格的废水排放标准。

**技术内容**

难降解有机工业废水经过生化处理后仍难以达到排放标准，现有的高级氧化深度处理技术普遍存在处理效果差、运行成本高、操作维护复杂等问题。微气泡催化臭氧化技术利用臭氧微气泡强化臭氧传质，提高臭氧利用率，并通过臭氧微气泡类催化效应和高效催化剂催化效应，增强臭氧化能力，改善废水臭氧化处理效果，去除废水中一部分有机污染物，并将难降解大分子有机物降解为小分子有机物，提高废水的可生化性，而后利用臭氧分解产生的溶解氧进行好氧生化处理，生化处理无需曝气，可进一步去除小分子可降解有机污染物，从而降低整体处理成本，并实现废水安全达标排放。本技术在难降解工业废水深度处理中具有处理效率高、运行成本低，操作简便，无二次污染等优势，应用前景广阔。

**技术来源和知识产权**

项目单位：河北科技大学；合作单位：清华大学，日本 IHI 株式会社；实施单位：河北广润化工有限公司。本技术由河北科技大学、清华大学、日本 IHI 株式会社合作研发，已获得国家发明专利授权，技术范围主要涉及难降解工业废水深度处理工艺设计、设备研发和运行调控技术，其相关技术成果已经河北广润化工有限公司生产废水深度处理中示范应用。

### 示范应用情况

本技术在河北广润化工有限公司建设并运行示范工程，该工程针对河北广润化工有限公司产生的煤化工废水进行深度处理，处理规模达到 200t/d，经过将近 1 年的连续运行，示范工程运行可靠，处理效果稳定，能够满足该企业废水处理排放要求，解决了企业废水处理的瓶颈问题。

### 防治效果

本技术研发的整体工艺设备目前可实现 200-500t/d 的废水处理量。本技术处理 COD 浓度 300mg/L 左右，BOD/COD 值低于 0.05 的难降解工业废水，在较低的臭氧投加量条件下，系统整体 COD 去除率可以达到 70%以上，臭氧消耗量与 COD 去除量的比率可以达到 0.7。在相同处理效率下，本技术处理成本比现有高级氧化处理技术显著降低。同时，本技术运行操作简便，无任何二次污染。

### 联系方式

联系单位：河北科技大学

联系人：刘春

电 话：13472049620

E-mail: liuchun@hebust.edu.cn

地址：河北省石家庄市裕华东路 70 号

技术编号 4

技术名称

造纸废水零排放处理技术

技术依托单位

河北德龙环境工程股份有限公司

适用范围

技术领域： 技术适用于造纸综合废水处理，

该技术适用于以下客户：

- (1) 以商品浆为原料的生活用纸生产系统；
- (2) 以废纸为原料生产生活用纸生产系统；
- (3) 以废书本纸为原料，采用脱墨工艺生产文化用纸的制浆生纸系统；
- (4) 以 OCC 等废旧箱板纸为原料生产高强瓦楞纸的板纸生产系统；
- (5) 含有部分中段水的非木浆制浆造纸生产系统。

造纸综合废水水质因原辅料、工艺、产品的不同而不同，因此会根据水质情况对该工艺进行参数优化，必要时有部分工艺单元的改变。

该技术不适用于以下情况：

- (1) 含黑液或大量中段水的制浆造纸系统；
- (2) 以硫酸盐法制浆的木浆造纸系统。

技术内容

技术原理：

- (1) 纤维回收机技术——德龙专门技术

该技术是我公司自主研发的用于废水中纤维回收的产品，纤维回收率可提高 20~30%，且可现自动清洗，减少人工劳动强度。

- (2) 带选择器的推流曝气活性污泥处理技术——德龙专门技术

该技术是在推流式曝气技术基础上经过特殊设计的处理技术，尤其是采用了选择器设计，在避免了活性污泥膨胀的同时，可将污染物的去除率提高 3~5%，COD 去除率 $\geq 92\%$ ，BOD5 去除率 $\geq 98\%$ 。

- (3) “分质处理分级回用”技术——德龙专门技术

根据造纸各工序对水质的不同要求,将 UF 和 RO 出水按照不同的比例进行勾兑后分级回用,是将污水处理和生纸湿部用水要求的完美结合,避免了设备结垢、各种纸病等问题的出现。

#### (4) UVO3 浓水处理技术——德龙专门技术

RO 浓水经处理后可达“一级 A”排放标准,可直接外排或用于其他用途。该技术利用臭氧和紫外光协同氧化作用,最大限度的去除浓水中的污染物且提高了浓水的可生化性,经过 BAF 处理后即可达“一级 A”标准。

推广的意义和必要性、市场前景:

造纸行业是用水大户,大量的造纸废水经处理后直接外排,对环境造成了很大污染,且浪费了水资源,因此如何提高造纸行业废水回用率成为需要解决的问题。根据市场需求,研发一种提高造纸废水回用率的技术,并能给公司带来良好的经济效益和社会效益,增加公司产品品种,拓宽销路,提高市场竞争力。

#### 技术来源和知识产权

1、本技术为河北德龙环境工程股份有限公司自主创新技术

技术适用于造纸综合废水处理,由 DL-HX 纤维回收机、带选择器的活性污泥处理技术、“分质处理分级回收”技术及 DL-UVO3 浓水处理技术四项专门技术组成,采用该技术使造纸综合废水处理后再实现分质回用并保持 95%以上水回用率的同时,剩余浓水还将达“一级 A”标准后排放或用于其他用途,从而实现造纸综合废水的相对“零排放”。

#### 示范应用情况

该技术用于河北义厚成日用品有限公司废水处理工程处理量 6000m<sup>3</sup>/d 和深度处理处理量 1500m<sup>3</sup>/d 工程。经过一期工程的处理出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,再经过深度处理最终达到造纸废水回用标准,且整体运行良好。

#### 防治效果

造纸废水经该技术处理后达到造纸废水回用标准,实现造纸废水零排放,对解决中国水资源短缺问题有重大意义。

#### 联系方式



联系单位：河北德龙环境工程股份有限公司

联系人：李秀芬

电话：13393123206

E-mail：2084379401@qq.com

地址：保定市北二环路 5699 号大学科技园研发主楼 21 层

技术编号 5

技术名称

焦化废水处理集成技术

技术依托单位

河北协同环保科技股份有限公司

适用范围

该套技术适用于焦化行业的废水处理，并结合国家提倡的第三方运营的模式（环境污染第三方治理是排污者通过缴纳或按合同约定支付费用，委托环境服务公司进行污染治理的新模式），开展对焦化企业废水处理系统的改造、调试、维修、日常管理等工作。

进水指标要求

序号	指标名称	要求指标	分析方法
1	COD（化学需氧量）	≤5000mg/L	GB11914-1989
2	NH <sub>3</sub> -N（氨氮）	≤250mg/L	HJ 537-2009
3	pH	6~10	GB6920-1986
4	挥发酚	≤1000mg/L	HJ 503-2009
5	硫化物	≤250mg/L	HJ/T 60-2000
6	氰化物	≤200mg/L	HJ 484-2009
7	石油类	≤100mg/L	GB/T 16488-1996

## 技术内容

### 技术原理：

通过采用特征污染物的源头监控和生物强化技术，提高生化处理过程的抗冲击能力，保证稳定的处理效果；采用絮凝技术保证污染物达标排放；同时通过高级氧化技术预处理，实现反渗透装置的长期稳定低成本运行，将废水进行资源化的回收利用。

### 技术核心：

自主研发的冲击预警、生物强化、高效絮凝、中水回用、数字化管理等技术。

### 推广的意义：

本技术属于在原有污水处理工艺的基础上进行优化调节，一般不需要大的投资。以 100 万吨焦炭的焦化污水站为例，采用我司的焦化废水处理技术运行成本较原运行成本降低 20%以上,每年可节省运行费用 90 万元左右。中水回用按照 70%的回收水率以及工业用水每吨 18 元的标准计算，平均每年可节约新鲜水 18 万吨，每年可产生 324 万元的经济效益。

同时废水处理达标可减少 COD、苯并芘、多环芳烃、氰化物等污染物对水体和大气的排放，带来良好的环境效益。

### 市场前景：

节能降耗、环境保护是当前社会发展的主题，国家提倡的环境保护第三方治理模式，也处于蓬勃发展时期，因此今后焦化废水处理服务市场前景广阔。

## 技术来源和知识产权

### 技术来源：自主创新

协同环保在河北省内率先开展工业废水第三方治理业务，聚焦于焦化废水的第三方治理，在焦化废水处理行业拥有丰富的经验和突出的技术优势。公司拥有十多项关于清洁生产、装备升级、水处理药剂制备方法、深度处理技术等方面的发明专利，并已成功应用在焦化废水处理过程中的各个环节。

## 示范应用情况

协同环保早在 2014 年就开展工业废水处理业务，目前已承接十八家焦化企业的污水运营项目，处理蒸氨废水水量已达到 800 万吨/年。运营客户主要分布

在河北、山东、江苏、天津等地，其中河北省的运营客户有中煤旭阳焦化有限公司、邢台钢铁有限责任公司、金牛天铁煤焦化有限公司、唐山宝利源炼焦有限公司、唐山汇丰炼焦制气有限公司等。

“中煤旭阳项目”在 2016 年被环保部评为全国 23 个环境服务业试点之一，为国内焦化行业首个试点，同时也是河北省第一个环境试点；2017 年该项目又被国家发改委评为全国八个经典案例之一。

## 防治效果

目前所有运营项目系统运行稳定，出水符合《炼焦化学工业污染物排放标准 GB16171-2012》直接排放 80mg/L 和间接排放 150mg/L 的排放标准，且无任何环保事故。焦化废水各环节处理效果如下：

1、经过预警系统和生化强化，系统运行年冲击次数减少 2/3。系统 COD 的容积负荷到 1kg/m<sup>3</sup>.d 以上，耐受硫化物 40-50mg/L，硫氰化物 800mg/L 以上。经二沉池出水后，COD 指标控制在 250mg/L 以下，氨氮 10mg/L 以下；

2、经高效絮凝处理后保证 COD 达到 125mg/l 以下；

3、经高级氧化及膜分离技术将水回用至循环水系统，水质指标 COD 达到 30mg/l 以下。

## 联系方式

联系单位：河北协同环保科技股份有限公司

联系人：孔兴华

电话：18533144158

E-mail: Desai0902@sina.com

地址：河北省石家庄市昆仑大街 55 号

**技术编号** 6

**技术名称**

超效溶气污水处理技术

**技术依托单位**

唐山亨通科技有限公司

**适用范围**

此项技术利用系统产生的微细气泡和去除物与聚合体结合形成的絮团，形成夹气絮体。夹气絮体在浮力的作用下上浮到液相表面形成稳定的浮渣层，并最终伴随浮渣层的去除从液相主体中分离，将空气快速、最大限度地溶于水中，解决比重接近于水的难于在水中上浮或下沉的污染物的去除问题，是水环境污染治理技术中重要的一项创新。

应用此项技术开发成功的超效溶气污水处理机，具有处理量大、处理速度快、处理效果好的优点，可广泛应用于造纸废水、屠宰废水、印染废水、石油化工废水、纺织废水、陶瓷废水、食品酿酒废水、焦化废水、医药废水、选煤选矿废水。

**技术内容**

此项技术采用多项国际先进技术，应用“浅池理论”、“零速度原理”设计，通过溶气系统产生的高压溶气水与原水在絮凝及助凝剂作用下，经释放消能机构，促使大量微细气泡与水体中的杂质絮粒互相粘附，达到共聚效应，形成比重小于水的浮体，通过浮渣收集装置将其排出池外，有效去除水体中比重接近于水的细微的且难于下沉或上浮的污染介质。

这种新型超效纳米溶气装置的特点：

(1) 结构简便合理、技术含量高：可使气、水在极短的时间内达到均相状态。结构紧凑、轻便，实现了小容积大处理量。

(2) 使用寿命长久、运行稳定：此新型实用产品采用的纳米复合材料，强度可媲美不锈钢，耐酸、碱、高温。运行稳定，不易发生堵塞现象，安装、操作、维护简便。

(3) 处理负荷高：气浮设备采用此新型实用产品，处理能力可以提高 5—20 倍。可以处理悬浮物含量高达 5000-20000mg/L 的废水。

### 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新

该项技术的核心“超高效纳米溶气装置”，由我公司 2013 年 1 月 14 日提出申请，2013 年 6 月 19 日得到实用新型专利授权，现此项知识产权为我公司唐山亨通科技有限公司专属，在我公司承建的湖北东阳光药业、唐山国泰纸业、唐山中红普林、天津兴华织造等污水处理项目上都有很好应用。

### 示范应用情况

此项技术经我公司在湖北、天津、河北、内蒙古等多地皮革废水处理、造纸废水处理、医药废水、化工废水、印染废水等多个项目的应用，取得效果良好，悬浮物去除率基本稳定在 90-95%，出渣含固率 3-5%，处理量 10-1200 吨/小时，在造纸废水处理中，甚至直接实现了水与分离出的浮渣的资源化再利用。

在水利行业，可广泛应用于改善黑臭水体水质，去除湖泊水体中大量悬浮的微细藻类及其他不溶 SS，效率高，速度快，达到快速净化水体的功效；海水淡化项目常用于微细悬浮物的去除，是非常高效的预处理设备。

### 防治效果

污水处理量：采用不同型号，处理量可达 10-1250 吨/小时。

表面负荷高：可达 9.6-12 吨/平米小时，占地面积小。

池深不超 750mm，投资省。

出渣含固率：可以高达 3%-5%。

悬浮物去除率：达 90-99%。

此外：浮渣瞬时清除，隔离排出，水体扰动小；运转过程中池底自动清洗；溶气管设计独特，体积小，溶气效率高；采用共聚气浮有效节约加药费用；具有多项调节功能，设备轻巧，拆装容易，便于运输与安装。

气浮工艺在工业废水处理、资源回收、水源水净化和污泥浓缩等方面都可发挥独特的重要作用。

### 联系方式

联系单位：唐山亨通科技有限公司

联系人：石兆维

电话：18831528088

E-mail: tshengtongkj@163.com

地址：唐山丰南沿海工业区三号路东侧

技术编号 7

技术名称

污泥常温深度高效干化技术

技术依托单位

京津冀钢铁联盟（迁安）协同创新研究院有限公司

适用范围

本项污泥常温深度高效干化技术，用于污水处理厂的污泥处理领域。对于生活污水、工业污泥等高含水率污泥均有非常显著的干化、减量效果。

本技术对于使用环境没有特殊要求；适用于对各类高含水率污泥进行脱水干化；运行规模无特殊限制，可根据污泥处理量的不同而调整。

技术内容

采用常温干化的方式将含水率 90%污泥转化为含水率 20%左右干粉。

技术原理

在强化污泥调理脱水的基础上，运用流体力学和空气动力学原理，使污泥在强空气湍流中超细化粉碎并完成固-气水分交换，形成强效的“风干”效果，极大程度降低污泥含水率（20%以下）

技术核心

污泥改性脱水：通过加入污泥改性脱水剂破坏污泥的胶态结构，改变有机胶体物质的亲水性，减少泥水间的亲和力，污泥中的胞内水、间隙水、毛细结合水与污泥颗粒分离，改善污泥的浓缩性能和脱水性能。经过挤压脱水后，污泥的含水率降至 45%左右，形成半干化污泥饼。

半干污泥粉化干化：半干化污泥饼进入粉化干化设备，通过高速对碰塑解成污泥微颗粒，大幅提高水分蒸发速率，在强空气湍流中气-水高效交换，实现污泥和水分的分离，最终形成含水率 20%以下的稳定污泥干粉。

3、推广的意义和必要性、市场前景

随着国家生态文明建设推进和民众环保意识的觉醒，对于污泥处理处置的需求日益增大。水分含量高是严重制约污泥处理的瓶颈，多项污泥处理及资源化的国家标准均规定污泥的含水率需在 40%以下。以往仅有热干化技术能达到这一



要求。而热干化在应用中又存在难以解决的问题，如污泥干化能耗高，需外加热源，难以在污水处理厂原位干化等。

本技术在常温下即可实现污泥干化，干化过程仅消耗电能，单位能耗比热干化技术的低 50%，干化污泥的含水率降至 20%以下，并有效的克服了热干化技术中污泥不易原位处理的难题。具有非常的推广意义和必要性。目前我国年产剩余污泥 6000 万吨（含水率 80%），进行减量化、稳定化、资源化处理的污泥不足总量的 1/10，本技术的发展空间大，市场前景广阔。

### 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新

本技术使用的发明专利如下：

一种剩余污泥调理脱水的工艺方法，ZL201310004357.2

一种剩余污泥的处理方法，ZL201110057411.0

一种高热值剩余污泥的处置方法，ZL201110057325.x

一种低热值剩余污泥处置方法，ZL201110057038.9

一种脱硫石灰处置剩余污泥的工艺方法，ZL201110057413.x

一种利用粉煤灰处置剩余污泥的工艺方法，ZL201110057421.4

以上发明专利归属于北京科技大学，北京科技大学与我单位合作推广实施污泥常温深度高效干化技术，已授权我单位使用上述六项专利

### 示范应用情况

工程项目数量：3 项。

石家庄华曙制药公司，土霉素菌渣干化项目

所在地：石家庄

规模：15 吨/天，示范工程

运行时间：2.5 年

污泥干化效果：稳定运行，含水率 $\leq$ 15%

圣雪大成制药公司，链霉素菌渣干化项目

所在地：石家庄

规模：45 吨/天，示范工程

运行时间：2 年

污泥干化效果：稳定运行，含水率 $\leq 20\%$

华药集团制药总厂，青霉素菌渣干化项目

所在地：石家庄

规模：45 吨/天，工程项目

运行时间：2 年

污泥干化效果：稳定运行，含水率 $\leq 20\%$

苏州向达污泥处理项目

所在地：苏州

规模：100 吨/天，工程项目

运行时间：在建

### 防治效果

污泥常温深度高效干化技术

污泥处理量：10-50 吨/天

处理效率：1-5 吨/小时

能耗：每干化 1 吨污泥（含水率 80%）耗能约 120kw

产品检验指标：污泥干粉含水率 $\leq 20\%$ ，污泥干粉粒径：50-200  $\mu\text{m}$

### 联系方式

联系单位：京津冀钢铁联盟（迁安）协同创新研究院有限公司

联系人：李美

电 话：18810910585

E-mail: limay0913@163.com

地址：河北省唐山市迁安市钢城大街 866 号创客广场 5 层 A 座

**技术编号 8**

**技术名称**

超效竖沉污水处理技术

**技术依托单位**

唐山亨通科技有限公司

**适用范围**

此项技术是在竖流沉淀池基础上研发的，其占地面积小，不仅适用于受到占地面积的限制的污水处理厂，而且还适用于已有的污水厂挖潜或扩大处理能力。

应用此项技术开发成功的超效竖沉污水处理机，具有处理量大、处理速度快、处理效果好的优点，在砂场水泥行业、钢铁行业、镀锌行业、矿业开采、屠宰行业、印染行业等涉工业污水处理上都有很好的处理效果，在陶瓷污水处理上尤其显著，处理后的清水清澈见底，可以直接回用，清水收集池中养鱼更让污水处理设施有了景观化的效果。

**技术内容**

超效竖沉污水处理机是在竖流和斜板式沉淀池的基础上，创造出的一种新型高效沉淀池。待处理废水由设在池体下部的中心进水管进入，水在中心管内自下而上流动，待水面溢流过中心管时，又向下运动进入中央反应区流入池内，中央反应区使废水与所投加的絮凝药剂充分反应，并在池体内均匀分布后沿整个过水断面通过斜板填料缓慢上升，悬浮物迅速沉降进入池底锥形沉泥斗中，澄清水从池四周沿周边溢流堰流出。池体锥形泥斗开设排泥口，靠静水压将泥定期排出。

**技术来源和知识产权**

自主创新

该项技术的核心装置“高效竖流斜板沉淀池”，由我公司 2013 年 1 月 7 日提出申请，2013 年 6 月 12 日得到实用新型专利授权，现此项知识产权为我公司唐山亨通科技有限公司专属，在我公司承建的河北中通瓷业、唐山双旺拔丝、滦县伊利乳业等污水处理项目上都有很好应用。

## 示范应用情况

此项技术经我公司河北中通瓷业、丰润双旺拔丝、唐山伊利等多家用户应用，取得效果良好，在陶瓷污水处理现场，以处理后的水直接进入清水回用池，回用池内养了数条金鱼，既可以衡量陶瓷污水处理的效果，又可以增强污水处理设备设施的可观赏性。各项指标都稳定达到了用户要求的回用或排放标准。

## 防治效果

此项技术产品经济实用，不但克服了原有沉淀池配水、集水不均、易堵塞等弊病，还继承了竖流式沉淀接触絮凝和污泥悬浮层拦截，斜板式沉淀池沉降速度快，处理能力大等许多优点。并且过流率可达  $36\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，比原有沉淀池的处理能力高出 7-10 倍。

功能特点：（1）适用范围广：占地面积小，不仅适用于受到占地面积限制的污水处理厂，而且还适用于已有的污水厂挖潜或扩大处理能力，在工艺处理段上不受限制。（2）处理能力大，出水清：该新型产品在使用时没有“死区”和短路现象，池体容积利用率高，可达 98% 左右。排出的清水量整年保持稳定，而且不存在污泥覆盖。（3）节约处理成本：该新型产品省去了传统沉底池前的絮凝搅拌装置。在该新型产品的中央反应区内，仅靠水体运动使废水与投加的絮凝药剂进行充分反应。省去了机械搅拌带来的电耗费用，降低了絮凝药剂的量。（4）安装、操作及后期维护简单易行，运行稳定性强。

## 联系方式

联系单位：唐山亨通科技有限公司

联系人：石兆维

电话：18831528088

E-mail: [lpl@scimee.com](mailto:lpl@scimee.com)

地址: [tshengtongkj@163.com](mailto:tshengtongkj@163.com)

**技术编号** 9

**技术名称**

高盐废水低温蒸发技术

**技术依托单位**

河北蓝标节能环保科技有限公司

**适用范围**

适用于各类含高盐、高氨氮、高 COD、重金属离子等废水处理。主要应用于：反渗透浓水、电厂脱硫废水、垃圾渗滤液、石化、化工废水、采矿废水、电镀废水、皮革废水、印染废水、造纸废水、食品酿造等领域。

**技术内容**

原水首先通过预处理后，通过低温蒸发一体机在高磁效应和高压电场效应使水分子夹角发生变化，以至于水的物理化学性质发生改变大大提高了水分子自身挥发速度，且汽化所需的能量减少，在增加蒸发比较面积的高效蒸发单元内对水分子进行高效蒸发，水分子通过系统内自然冷却方式，形成无盐蒸发液。高效蒸发单元底部为高效结晶单元，水蒸发后，在高效结晶单元内，残留液为饱和盐水浓度，产生结晶，最终通过分离单元将液体与结晶盐进行分离。

**技术来源和知识产权**

技术来源：引进后消化吸收再创新

该知识产权归厦门迪诺科技有限公司，我公司于 2017 年 5 月 19 日取得授权，进行推广。专利号、代理合同详见附件。

**示范应用情况**

项目 1：建设地点，贵州遵义市倍缘化工有限责任公司；规模 1.5t/h,运行时间 1 年，出水盐分小于 1mg/l。

项目 2：建设地点，山东烟台山东华氟化工有限责任公司；规模 1t/h,运行时间 2 个月，出水盐分小于 1mg/l。

**防治效果**

1、常温常压非加热处理技术，大量节约能源适用成本（与 MVR 蒸发技术比能耗降低 60%以上，运行成本大大降低）；

2、设备采用非金属防腐材质，解决了常规热源蒸发器材质腐蚀问题，延长了设备使用寿命；

3、设备采用模块化，解决了常规热源蒸发一次性投资大或实际进水量与处理量不匹配造成投资和运行成本浪费问题；

4、设备尺寸小，不需要大型机械配合检修，同时设备维护保养周期长为 1 年，解决了常规热源蒸发频繁检修，且检维修难的问题；

5、突破高盐废水技术瓶颈，创新零排放工艺，实现设备中控全自动运行；

6、低成本高盐废水零排放，有效资源回收利用。

#### 联系方式

联系单位：河北蓝标节能环保科技有限公司

联系人：景爱国

电话：13722905996

E-mail: Lanbiaokeji@163.com

地址：河北省邢台市 经济开发区 河北工业大学科技园 10 号楼

**技术编号** 10

**技术名称**

高级氧化技术

**技术依托单位**

北京大学包头创新研究院

**适用范围**

高级氧化技术由北京大学包头创新研究院研发而成，并多次应用于焦化酚氰废水、医疗废水、垃圾渗滤液、纯碱废水等的处理，经过长时间的经验积累及专家的指导，最终获得最优选的高级催化氧化技术。该技术已经成功应用于包钢集团焦化酚氰废水的处理，日处理量达 10 吨/天，且处理效果明显。与此同时，该技术还具有如下优势：很少产生二次污染；效率高，反应条件温和，一般在常温下即可进行；可去除水体细菌，使水的保存时间持久；占地少，无需土建，反应装置简单，工艺灵活，可控性强，易于自动化和工业化，且成本适中。上述优点可使该技术具备广泛应用的条件，其应用范围包括难降解的工业废水、垃圾渗滤液，城镇生活污水，医疗废水等。

**技术内容**

北京大学包头创新研究院自主研发的高级氧化技术是在介质阻挡放电等离子体技术、电化学技术的基础上开发的一整套高效处理高难度废水的技术。高级氧化技术主要是利用等离子体及电化学产生的多种强氧化性活性成分直接与污水中的有害成分发生氧化还原反应，将污水中难以处理的微生物、复杂有机物和部分无机物转变为无害成分，并同时达到脱色、除嗅的效果。该技术与传统技术相比处理效果好，尤其对难降解工业废水具有显著的处理效果，同时该技术无需土建，设备方便运输、组装，从而大大降低处理成本。因此，该技术不仅是在传统水处理技术上的创新突破，其推广更是符合国家环保发展战略，具有广阔的市场前景。

**技术来源和知识产权**

技术来源：自主创新

申请专利 3 项：

(1) 李小飞，邵乐冲，赵功，等. 一种焦化酚氰废水的处理系统和处理方法及应用，CN106630312A

(2) 李小飞，邵乐冲，张俊艳，等. 一种介质阻挡放电等离子体臭氧发生器：CN 204211482U

(3) 李小飞、赵娟、靳永锋，等. 一种水处理装置及采用该装置的水处理系统：CN203781900U

学术论文 1 篇

李小飞，邵乐冲，赵功，等. 焦化酚氰废水处理工艺的研究，工业用水与废水，2017（02）.

上述知识产权属北京大学包头创新研究院，研究院目前正在积极推广技术，并已经得到实际应用，其中焦化酚氰废水的应用取得了良好的效果。

### 示范应用情况

焦化酚氰废水是一种较难降解的工业废水，其治理技术是个国际性难题。我们将自主研发的高级氧化技术应用于包钢集团焦化酚氰废水的中试试验，具体地址为包头市昆都仑区包钢集团焦化厂，设备占地面积 30 m<sup>2</sup>左右，处理量可达 10 吨/天，连续运行 15 天。运行过程中无设备故障，运行平稳，且出水指标稳定，经三方监测机构检测（见附件 1）各项指标均达到国家要求工业废水最低排放标准，完全适合进一步扩大规模。与此同时，该技术适用范围广，已应用于处理医疗废水、垃圾渗滤液等污水。

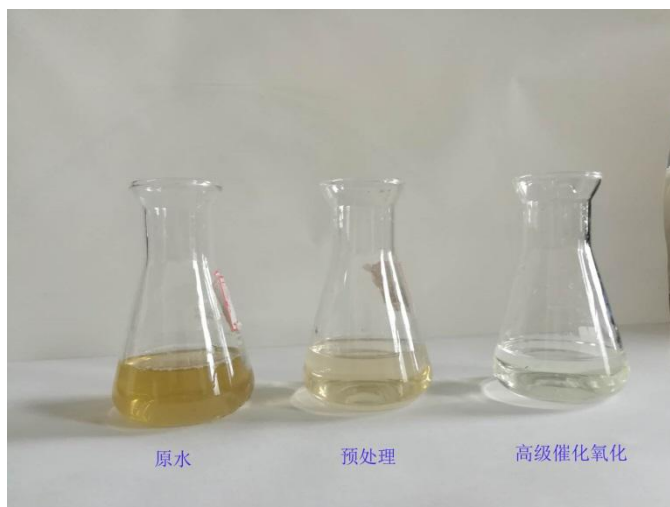


图 1 高级氧化技术处理包钢焦化酚氰废水处理效果图



## 防治效果

利用高级氧化技术处理污水时可根据客户需求调整处理量。以包钢焦化酚氰废水为例，日处理量达 10 吨/天，处理能耗为 15W/L 左右。处理效率为 COD 去除率为 99.6%；氨氮去除率为 98.5%；苯并芘去除率为 99.9%；总氰化物去除率为 99.7%；挥发酚去除率为 99.9%。出水指标完全达到《炼焦化学工业污染物排放标准国家污水排放标准》(GB 16171-2012)。具体指标如下表（三方检测报告）：

表 1 污水处理前后各项指标具体含量

——	处理前	处理后	合格指标
COD	4072mg/L	15 mg/L	<80 mg/L
氨氮	20.54 mg/L	0.299 mg/L	<10mg/L
苯并芘	0.144μg/L	0.009μg/L	<0.03μg/L
总氰化物	0.86mg/L	0.043 mg/L	<0.2 mg/L
挥发酚	1.31 mg/L	0.213 mg/L	<0.5 mg/L

## 联系方式

联系单位：北京大学包头创新研究院

联系人：李小飞

电话：15148235156

E-mail: lixf@bici.org

地址：北京市朝阳区望京广顺北大街星源国际 D 座 2906 室

## 二、节水及污水资源化

技术编号 11

技术名称

污水资源化生态处理集成技术与示范

技术依托单位

河北农业大学,河北加华工程设计有限公司

适用范围

技术内容

1.将新能源开发技术、机电一体优化技术化、微电池电解等技术应用在污水处理通用的和专用设备研制领域，创造性地研究开发了 10 种新型污水处理通用的和专用的设备。包括有新型太阳能往复水泵、风能水能生物膜转轮、水能溶氧射流器、双动潜水喷流曝气机、污水生态净化器、新型水流推进器、机电一体化的电磁双动往复水泵、机电一体高效转子泵、家用自动节水器和可旋转的新型生物立体弹性填料装置。

2.研制出了由芦苇、风眼莲、仙人掌、沸石、海泡石和硅藻土等纯天然原料制备而成的生态环保复合水处理剂。该水处理剂可以替代由化学原料制取的水处理剂，可以用于水源水体修复，污水处理。具有无害、无毒、无污染，安全环保的特点。

3.创造性地研究设计了系列通用模块化的 6 种生态技术工艺。有太阳能膜生物反应器技术工艺，太阳能反渗透净水器技术工艺，膜生态反应器技术工艺，太阳能厌氧颗粒污泥循环反应器技术工艺和新型人工生态污水净化处理工艺的等等。该系列技术针对污水资源化技术工艺中的难点、热点进行研究，通过局部突破，实现了技术工艺系列化的创新。

4.研究设计了特定行业、特定环境条件下的 10 种专用污水生态处理系列集成技术工艺。包括农村污水生态处理回用技术工艺、造纸行业污水生态处理回用技术工艺、印染行业污水生态处理回用技术工艺、城市水体原位修复生态反应器

技术工艺、城市水体滨岸生态恢复技术工艺、城镇生活小区污水生态净化处理回用技术工艺和城市沟渠污水原位生态净化处理工艺等。通过上述各集成技术，可以对我国大部分行业污水进行生态处理回用，实现了污水生态处理体系化协同创新。

### 技术来源和知识产权

- 1.(已授权发明专利)太阳能膜生物反应器
- 2.(已授权发明专利)水体原位修复生态反应器
- 3.(已授权发明专利)城市水体滨岸生态恢复装置
- 4.(已授权发明专利)太阳能反渗透净化器
- 5.(已授权发明专利)城市沟渠污水原位生态净化处理装置
- 6.(已授权发明专利)一种新型人工生态污水净化处理装置
- 7.(已授权发明专利)太阳能厌氧颗粒污泥循环式反应器
- 8.(已授权发明专利)机电一体高效转子泵
- 9.(已授权发明专利)农村污水生态净化回用装置
- 10.(已授权发明专利)水力机械多功能试验台

### 示范应用情况

该集成技术从 2003 年开始陆续在河北省、陕西省、山东省、内蒙古和湖北省等省市广大地区推广应用，近 10 年间修建污水资源化生态处理示范工程近三百项，基本涵盖了城镇、农村、工业和农业等不同领域、不同行业污水资源化生态处理回用工程。该集成技术近 3 年间，为 15 个修建示范工程的应用单位新增利润 6366 万元；节省洁净水资源 1750 万立方，减少污水排放 3800 万立方，补充白洋淀生态环境用水 1700 万立方，节省电能消耗 985 万度。该项目在人才培养、学科建设等方面也发挥了重要作用。

### 联系方式

联系单位：河北农业大学，河北加华工程设计有限公司

联系人：张淑云

电 话：0312-7521305

E-mail: lu8885622@sohu.com

地 址：河北省保定市灵雨寺街 286 号

邮编：071001

技术编号 12

## 技术名称

废水用作循环水零排放处理技术

## 技术依托单位

邯郸市奥博水处理有限公司

## 适用范围

适用于发电、冶金、制药、石化、煤化工等具有工业循环冷却水系统的企业，均可采用本企业未经处理的废水（反渗透浓水、脱硫废液、酸碱废水、生活中水及其它工艺废水）和城市巾水作为循环冷却水的补充水，通过加药处理，得到废水零排放。

## 技术内容

技术原理：循环水系统的固有设施可以对废水进行好氧、厌氧、缺氧、热解、催化、超级氧化处理使有机物得到降解；循环水系统的换热、冷却、蒸发，将废水消耗掉；通过加药处理实现循环水设备部结垢不腐蚀。

技术核心：多功能阻垢缓蚀剂络合废水中的重金属离子在设备表面预膜，抑制了氯离子、硫酸根离子、溶解氧的腐蚀；药剂作用于超饱和结垢物质的析出过程，改变其晶体形态成为水渣，使之没有附着功能，保证了换热器不结垢。

推广的意义和必要性：推广该技术可以使有限的水资源实现节约、废水不处理实现零耗能、废水不排放不污染环境，实现了废水资源化利用。

市场前景：非常广阔。

## 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新

已授权的三项发明专利：

- 1.工业循环水零排放处理系统， ZL 2011 1 0368302.0。
- 2.工业烟气及废水、城市巾水、循环冷却水一体化处理系统， ZL 2013 1 0605643.4。
- 3.多功能阻垢缓蚀剂及其配制方法， ZL 2009 1 0073943.6。

## 示范应用情况

自 2013 年 9 月 27 日至今，已在宁夏启元药业、宁夏泰瑞制药、山西潞宝焦化、邯郸金华焦化、唐山达丰焦化、山东京博石化、河南顺成焦化、山东新华制药、内蒙庆华焦化、包头希望生物、山东富海焦化、济钢焦化、邯钢邯宝焦化、吉林建龙钢铁、江苏中泰焦化、安徽临涣焦化、浙江鑫甬化工、陕西神木能源、山西鹏飞能源等五十家企业成功应用。实现了废水零耗能零排放资源化，循环冷却水设备得到了零结垢、零腐蚀、零结泥。运行效果史无前例，国内外独一无二。

## 防治效果

污水处理量：近年来奥博公司的年销售额约 2500 万元，按每吨废水的药剂消耗 2.5 元计，年减少污水排放约 1000 万吨。

处理效率及能耗：年节水量约 1000 万吨，废水处理能耗为 0。

产品的检验指标：该产品和技术通过了中国发展战略学研究会，组织的专家进行了技术评价，结论为：“循环水处理药剂应用技术创新新颖，应用可靠，费用低廉，具有环境保护和设备安全的双重功效，技术水平的二道国内领先。”并颁发了《科学技术成果证书》。

## 联系方式

联系单位：邯郸市奥博水处理有限公司

联系人：董兆祥

电 话：13931006982

E—mail: hdab6016255@163.com

地址：邯郸市邯山区南张庄村村南

技术编号 13

### 技术名称

典型钢铁企业酸洗废水多级耦合深度处理及资源化利用示范

### 技术依托单位

河北工业大学

### 适用范围

针对钢铁企业高难度及低浓度酸洗废水，建立了规模达到 18250 吨/年的钢铁酸洗废水处理及资源化利用示范工程，水质总体达到《污水综合排放标准》二级标准，pH 和总铁达到一级标准。相比传统酸洗废水处理，实现：①NaOH 用量减少 912.5 吨/年；②回收铁盐产品 1460 吨/年；③低品位余热利用，节约能耗 270 万元；④减排酸雾 95%以上，回收废酸吨/年；减少废渣排放吨/年，减少水消耗 9800 吨/年，回用水资源 49000 吨/年。

### 技术内容

本技术利用多级耦合技术及新型吸附碳材料可以实现硫酸酸液的低温蒸馏浓缩及低品热源的有效利用；开发在酸洗废水低温蒸馏浓缩、低品热源利用及高质量铁盐回收利用等方面突破一批关键技术；搭建一个钢铁行业酸洗废水及资源化利用的工程技术研发平台；确定各级反应的最佳实验条件、处理负荷，为耦合的各级反应处理单元进行合理匹配；建立针对京津冀地区钢铁企业的一套完整的酸洗废水资源化示范工程。已经在天津银龙股份有限公司推广应用。

### 技术来源和知识产权

钢铁企业酸洗废水多级耦合深度处理技术为本单位自主研发技术，本技术所涉及的国家发明专利 4 项，电气石/枝接改性含硫石墨烯复合吸附材料及其制备方法（ZL2014102574867）；电气石/枝接改性含硫还原氧化石墨烯复合吸附材料及其制备方法（ZL2014102567187）；一种电气石/枝接改性含硫氧化石墨烯复合吸附材料及其制备方法（ZL2014102564422）；一种复合水处理材料及其制备方法（ZL2013102085527）。

### 示范应用情况

本技术由河北工业大学和南开大学联合已经在天津银龙股份有限公司推广应用，建立了规模达到 18250 吨/年的钢铁酸洗废水处理及资源化利用示范工程，水质总体达到《污水综合排放标准》二级标准，pH 和总铁达到一级标准。

### 防治效果

建立了规模达到 18250 吨/年的钢铁酸洗废水处理及资源化利用示范工程，水质总体达到《污水综合排放标准》二级标准，pH 和总铁达到一级标准。相比传统酸洗废水处理，实现：①NaOH 用量减少 912.5 吨/年；②回收铁盐产品 1460 吨/年；③低品位余热利用，节约能耗 270 万元；④减排酸雾 95%以上，回收废酸吨/年；减少废渣排放吨/年，减少水消耗 9800 吨/年，回用水资源 49000 吨/年。

### 联系方式

联系单位：河北工业大学

联系人：薛刚

电 话：13132553979

E—mail: xuegang@hebut.edu.cn

地址：天津市北辰区双口镇西平道 5340 号



### 三、城镇及农村污水处理

技术编号 14

#### 技术名称

华北城镇水处理生物过滤工艺关键技术创新与示范

#### 技术依托单位

河北农业大学,河北建设集团有限公司

#### 适用范围

本项目以华北城镇水质生物净化工艺为对象,从水处理生物载体开发入手,创新城镇饮用水处理、污水处理及再生工艺,研发工业废水处理技术,使城镇水处理具有针对性和稳定性,并进一步降低城镇水处理总体能耗水平。

#### 技术内容

1.科学分析了河北县城以上城镇市政水处理工艺技术特点及其升级改造需求,提出了水处理反应器填充料的分类方法及标准,并对市售水处理生物过滤载体性能进行了全面测试。

2.在净水处理中,确定了锰砂生物过滤去除有机物微污染及锰(II)超标浅层潜水的工艺流程及其最佳运行工况。

3.在城镇污水二级处理中,创新研究了活性污泥法+生物过滤强化处理、淹没式固定生物滤池两种典型工艺的运行参数。

4.在城镇污水再生处理中,集中研究了堆积式陶粒生物过滤工艺优势,并对其建立的示范工程进行了能耗分析。

5.展开了以生物过滤为主体工艺处理淀粉废水、洗浴废水、氮肥生产废水的专项应用研究。

#### 技术来源和知识产权

#### 示范应用情况

华北地区是中国北方产业和人口高度密集、城市集中、交通便利、市场发达、市场容量大的黄金地带。

从目前排水状况可见，本区域污废水处理程度和处理效率还有待于提高，水生态环境形式还比较严峻。此外，作为南水北调主要受水区域，净水处理工艺也有待于改造提升，若区内污水不加以有效治理，污水排放对水体的污染将日益加剧。

通过本项目，基本摸清了河北省城市水业情况，如河北省经济、社会、水资源总体状况，县城以上城市人口及用水现状及预测规模，县城以上城市市政给排水及回用设施现状及中远期规划，为投资者提供了基本的判断依据；通过供水价格与成本间的动态分析，以及后南水北调时期水价格水平预测，分析了供水企业盈利能力，特别是对净水工艺的改造提升奠定了基础，对河北省南水北调受水区域十余个净水工程建设提供了技术指导。

通过本项目，分析了水处理填料性能并研究其中有代表性的填料组合工艺参数，探讨影响处理水质的主要因素，规范水处理填料的生产，提高填料的性能并降低了填料的生产成本，评价污水就地回用的可行性并估计了盈利潜力，为省内外十余家水处理设备公司做大做强水处理设备市场提供了决策依据，为企业研、产、销一条龙服务提供依据，为企业提升了管理效益。

通过本项目，有效地解决本区域部分城市的水污染及污水深度处理回用问题，为城市服务，为社会服务，改善了城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康。

## 联系方式

联系单位：河北农业大学,河北建设集团有限公司

联系人：程茂

电 话：0312-7526133

E-mail: Chengmao82@163.com

地址：河北保定灵雨寺街 289 号

邮编：071001

技术编号 15

### 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等污水的处理,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,设计了以预处理、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,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,应用本成果技术处理农村污水,处理出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,实现污水的达标排放和回收利用,最终实现美丽新农村的建设。

### 技术内容

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,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,处理出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,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。

## 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新

项目单位：河北科技大学；合作单位：河北省建筑科学研究院，华北理工大学；实施单位：河北保定易县石家统村；课题来源：“十二五”国家科技计划课题(1)村镇宜居社区与小康住宅重大科技工程项目/2013BAJ10B00, (2)华北地区新农村绿色小康住宅技术集成与综合示范课题/2013BAJ10B09。

本技术成果主要来自河北科技大学李再兴课题组的技术成果，授权专利 6 项，实审专利 3 项，发表核心期刊以上论文 8 篇，并于 2016 年 3 月份通过国家验收。本成果技术范围主要涉及农村污水处理的技术集成及设备装置的设计与推广。本课题的相关技术成果已经在和河北省保定市易县石家统村得到应用示范与推广。

## 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，处理出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，可直接用于农田灌溉或浇洒庭院植物。

## 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，该装置采用“升流式厌氧生物滤池+潜流式人工湿地”串联工艺，处理后出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，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（外形尺寸 600×1200×800），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）。该装置可建成全地埋式或半地埋式，操作简单、管理方便，对于农村家庭生活污水处理具有良好的使用效果。

## 联系方式

联系单位：河北科技大学

联系人：李再兴

电话：13832111831

E-mail: 13832111831@163.com

地址：河北省石家庄市裕华区裕翔街 26 号

技术编号 16

## 技术名称

小型/微型无动力自搅拌分散污水净化槽

## 技术依托单位

北京化工大学秦皇岛环渤海生物产业研究院

## 适用范围

分散式污水治理技术是发达国家乡村污水处理的主流技术，借鉴发达国家污水分散处理净化槽的经验，根据我国农村地区水习性和水质特点研发了自动搅拌自动回流厌氧兼好氧生物膜污水处理净化系统，通过不同种类的微生物对污染物的转化降解来实现污水处理和净化。本系统设备简单、能耗低、无需运行维护管理，适用于水处理量 0.1-10 吨/天的污水处理。

## 技术内容

系统主要由光伏动力系统、控制系统、自动回流组合净化槽组成。污水经过隔油沉淀，进入生化段，包括水解酸化，厌氧缺氧，接触氧化，最后经过滤澄清排放。通过独特的内部结构设计，将以上工艺和处理阶段组合为紧凑的一体。内部划分为四个槽格，并且呈“田”字的折叠结构。设置不同功能的结构和填料，实现各单元中物料有规律的自动搅拌混合，促进污染物的降解，实现污水净化。

本系统满足了我国农村污水处理的技术需求，减少了污水收集管网减少的成本，有利于我国的新农村建设和生态文明建设与发展。

## 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新。

[1] 戚伟康等. 气体推动式自搅拌组合净化槽，2015.9.9-2025.4.9，ZL201520209505.9

[2] 戚伟康等. 新型圆筒无动力自动搅拌厌氧发酵反应器，2015.2.18，ZL201410266331.X

[3] 戚伟康等. 杨晓进. 一种新型的自搅拌污水处理净化槽，201610972761.2

[4] 戚伟康等.杨晓进. 具有脱氮功能的两阶段自动搅拌污水净水槽，201610972655.4

[5] 戚伟康等.一种方便组装和拆卸的自搅拌净化槽，201710140549.4

[6] 戚伟康等.一种双筒多格自搅拌组合净化槽，201710140548.X

[7] 戚伟康等.一种具有自动进料和搅拌功能的厌氧发酵生物燃气产生装置，201610106205.7

[8] 朱小彪等.一种自循环自搅拌深度脱氮净水槽，201611065208.7

[9] 肖宁等. 汽提式回流双自搅拌深度脱氮净水槽，201611065209.1

### 示范应用情况

在北京延庆区、河北省石家庄等地，本技术推广 300 套，运行 3 个月以上，处理效果稳定达标。

### 防治效果

本系统设备简单、能耗低、无需运行维护管理，适用于水处理量 0.1-10 吨/天的污水处理。整个系统无水泵和搅拌设备，搅拌依靠自身产气实现；真正有效的小型污水处理系统，拥有发明专利,技术国内外均处于领先地位；曝气系统采用低功耗设计，光伏供电即可满足运行，无需用户一度电，便于推广使用；净化槽体积小，采用地埋式安装，因而便于运输、就地安装;产品规格出水水质达到 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》二级标准。

### 联系方式

联系单位：北京化工大学秦皇岛环渤海生物产业研究院

联系人：秦会会

电 话：0335-8068701

E-mail: buct\_qhdyjy@163.com

地 址：秦皇岛市开发区数谷翔园 41 号楼

技术编号 17

## 技术名称

城镇污水处理厂应对工业废水冲击技术

## 技术依托单位

嘉诚环保工程有限公司

## 适用范围

本技术适用于城镇污水治理，尤其是城镇污水处理厂遭受工业废水冲击后的调整恢复阶段。

目前我国运行的城镇污水处理厂经常面临工业废水冲击，给活性污泥系统带来不利影响，破坏污水处理厂的正常运行甚至导致系统崩溃。对于工业废水的冲击问题，城镇污水处理厂目前尚无有效的抗冲击方法，污泥系统受到冲击后，处理效率降低，出水不达标且污染周围环境；严重时甚至导致系统瘫痪，若不进行人为干预，污泥会大量死亡，需重新投加污泥进行接种、培养和驯化，调整恢复时间长，大大增加运行费用并对污水厂的正常运行造成严重影响。

针对上述问题，本技术可有效降低工业废水冲击的影响，并使污泥系统快速恢复。所涉及技术不含非常规手段及稀有、昂贵原材料，技术的应用与发展不会受到任何限制。

## 技术内容

工业废水冲击严重影响了城镇污水处理厂的正常运行，为城镇污水处理的共性问题，但目前尚无有效的应对技术。

本技术从微生物功能菌群定向调控角度出发，通过共代谢营养物质投加诱导和微量元素投机刺激等方式，定向调控微生物功能种群的形成和活性，促进冲击高毒污染物代谢消减，实现 COD 和氮元素等主要污染物的总体有效去除，从而应对工业废水的冲击。

技术核心为“根据工业废水冲击类型和对运行的影响规律，配制具有针对性的组份差异的抗冲击复合药剂”。

技术推广后，可使城镇污水处理厂微生物系统在受工业废水冲击后短时间内恢复，避免高成本投加污泥和污水厂受到冲击无法正常运行而给周围水环境带



来的危害。本技术可适用于所有易受工业废水冲击的城镇污水处理厂，保证城镇污水处理厂的正常运行，为提升水环境，建设美丽中国提供技术保障。

### 技术来源和知识产权

本技术已获得授权发明专利 1 项，专利名称为《一种城镇污水处理厂应对工业废水冲击的污水处理方法》，专利号为 ZL20140429524.2，专利权人为嘉诚环保工程有限公司。

该知识产权由嘉诚环保工程有限公司自主研发，不存在产权纠纷。

### 示范应用情况

将城镇污水处理厂抗击工业废水冲击技术应用于以下污水处理项目：

序号	应用单位名称	所在地	规模 (设计值)	运行时间	运行效果
1	新乐市嘉润达污水处理有限公司	新乐	4 万 m <sup>3</sup> /d	2014 年 8 月至今	良好
2	赞皇皇明污水处理厂	赞皇	2 万 m <sup>3</sup> /d	2015 年 3 月 -2015 年 8 月	良好
3	新乐市诚润污水处理有限公司	新乐	4 万 m <sup>3</sup> /d	2015 年 5 月至今	良好
4	邯郸市永年区嘉诚污水处理有限公司	邯郸	1 万 m <sup>3</sup> /d	2015 年 8 月至今	良好
5	南和县河源污水处理有限责任公司	邢台	2 万 m <sup>3</sup> /d	2015 年 12 月至今	良好

## 防治效果

种群定向调控技术，可加强生化降解有机物和脱氮功能，受冲击后的出水水质能在 3-7 天内恢复至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 指标，微生物数量与种类恢复至冲击前水平甚至更好，保证了污水处理厂异常进水情况下污泥的快速增殖和活性恢复，最大限度地减少了污水厂在恢复期间的污染物排放量。

同时，可避免工业废水冲击城镇污水处理厂造成的污泥大量衰亡，大大缩短污泥驯化恢复周期，预计可节约 75%的污泥活性恢复时间以及 90%以上的污泥活性恢复成本，同时无需菌种投加，节省菌种费用。

## 联系方式

联系单位：嘉诚环保工程有限公司

联系人：王晓磊

电 话：13930122923

E-mail: jchbyf@126.com

地址：石家庄市槐安东路 162 号泰宏大厦 3 楼

技术编号 18

## 技术名称

低能耗处理农村生活污水装置及安装系统

## 技术依托单位

河北德龙环境工程股份有限公司

## 适用范围

技术领域： 本技术适用于农村生活污水处理技术领域

应用范围： 针对无法集中收集农户的生活污水，我公司拟采用就地处理的原则，污水采用我公司“分散式一体化处理设备”进行处理，解决了无法收集农户的生活污水处理问题。主体设备采用玻璃钢材质，设备使用寿命为 30 年以上。

## 技术内容

技术原理：

采用一体化结构，集曝气沉淀于一体，高度集成化，现场安装只需接入管道即可使用，简单灵活，占地面积小，可根据家庭占地情况选择放置位置，同时根据水量大小可设置多座。

主体处理设备： 污水自流进入一体化处理设备，该设备集曝气和沉淀于一体，可实现兼氧、好氧环境交替，整个系统在去除有机污染物的同时兼具脱氮除磷功效，后经沉淀进行泥水分离，上清液进入下一单元。

系统由反应器本体、风机、曝气装置、填料组成，经过格栅、化粪池预处理的废水自流进入反应器本体。

技术核心：

河北德龙环境工程股份有限公司自主研发的生物一体化处理设备。其核心技术为 DL-II 系列农村生活污水处理一体机，本设备可实现对 BOD5、COD、氨氮、TP 等污染物质的同步去除，该系统自动化程度高、运行成本低，使出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，满足了对白洋淀地区出水水质高的要求。

推广的意义和必要性、市场前景：

由于农村人口居住分散，排放的污水大部分未经处理就直接排入附近河道，已严重影响了农村的水和生态环境。针对有些农村居住相对分散，污水难以收集集中处理，可采用污水就地处理设施，各农户根据地形或者自然条件建设户用的污水处理设施。

### 技术来源和知识产权

该技术是公司自主研发的实用新型技术，专利申请日期 2017.08.01，申请号 201720949012.8。

该技术成功用在白洋淀美丽乡村工程上，为解决现有农村污水处理装置匮乏的技术问题，本实用新型提供一种管道简单、占地面积小，农村污水处理效果好的低能耗处理农村生活污水装置及安装系统。

### 示范应用情况

该技术用于安新县白洋淀连片美丽乡村建设生活污水治理项目。本项目为河北省环境保护厅、财政厅 2014 年度农村环境连片综合治理示范项目。

针对当地淀区 45 个村的生活污水，共设计 135 个污水处理站点，运行效果良好。

### 防治效果

1、高度集成化、规模化、系统化、标准化，对于不同处理规模可选择不同型号处理设备，无需设备间，现场只需接入管道即可，安装方便，灵活简便。可根据现场采用全地理、半地理等多种形式，解决冬季保温和地势低的问题，并与周围环境相协调。

1) 该设备集曝气和沉淀于一体，曝气区的气、液、泥混合均匀，可实现好氧、兼氧交替，保证污水脱氮效果，处理效果好。

2) 模块化设计，单个模块处理能力 0.5 吨/天，可根据当地地形和水量的不同等情况进行配置，采用多级串联的形式，污水能稳定达标排放。

3) 占地面积小，动力消耗少。

4) 高度集成化，安装方便。

系统工艺简单，设备少，易于操作管理，设备正常时可实现真正的无人职守，运行费用低。系统无需硝化液回流，节省能耗。无需铺设管网，基建投资少。单座反应器处理能力 0.8m<sup>3</sup>/d，装机容量 115W，运行管理费用在 0.3-0.4 元/之间。

2、本工艺除对废水中的有机污染物等有很好的处理效果外，同时也具有较好的脱氮除磷的效果，且投放的悬浮生物填料，同样具有脱氮除磷的效果，以此保证系统出水各项指标能稳定达到《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准。

### 联系方式

联系单位：河北德龙环境工程股份有限公司

联系人：李秀芬

电 话：13393123206

E-mail: 2084379401@qq.com

地址：保定市北二环路 5699 号大学科技园研发主楼 21 层

#### 四、其它

技术编号 19

#### 技术名称

白洋淀流域污染负荷削减技术与工程示范

#### 技术依托单位

河北省环境科学研究院,北京师范大学,中国环境科学研究院,保定市环境保护研究所

#### 适用范围

适用于用于江河湖泊、饮用水源、自来水厂、排污企业、养殖库区等的水质污染负荷削减领域。

#### 技术内容

1. “河道-湿地-前置库” 逐级脱氮除磷净化技术
2. 淀区生态系统营养盐“输出-拦截-削减-利用”综合循环控制技术
3. 白洋淀容量总量控制与水质目标管理的技术方法

#### 技术来源和知识产权

项目申报专利 17 项，发表论文 63 篇，其中，6 项获得国家授权发明专利，申报的 8 篇论文被引用 28 次。

- 1.(已授权发明专利)多氧化还原环境交替的河流脱氮装置
- 2.(已授权发明专利)化粪池-人工湿地农村生活污水庭院式景观化处理装置
- 3.(已授权发明专利)一种 A2/O 型人工浮岛的水体净化方法
- 4.(已授权发明专利)一种好氧颗粒污泥功能定向构建与调控的新方法
- 5.(已授权发明专利)一种解淀粉芽孢杆菌以及采用该菌种制备污染水体修复剂的方法
- 6.(已授权发明专利)一种强化 A2/O 工艺脱氮除磷效果系统
- 7.(已授权发明专利)一种升流式滤层-浮床净水装置

#### 示范应用情况

成果为制定流域环境规划、政策以提供了依据，其中，白洋淀和衡水湖被列为国家《良好湖泊生态环境保护专项》试点，2011年和2012年已获得国家专项资金支持1.44亿元；为流域水质改善提供了技术支持，府河综合治理、安新污水净化、东田庄生态文明村建设等应用研发的成果及结论，水质基本达到功能区要求；促进了区域经济社会与生态保护和谐发展，2011年起在白洋淀水域的过渡养殖区调整水产品种，每年增殖放流鲢鱼、鳙鱼100万尾，日本沼虾8000万只，投资160万余元，年可创造经济效益3800万元，养殖水体从劣V类提升到IV类，促进了渔业生产从养殖向自然捕捞的过渡；提升了我省环境科技水平，主要承担单位成为河北省“巨人计划”首批创新创业团队之一。

### 防治效果

根据第三方监测和专家评估意见，示范区主要污染物负荷削减COD30%、氨氮20%和总磷15%以上，入淀河流COD从劣V类达到V类水体标准，淀内示范区水质从劣V类基本恢复到III类水体。

本成果针对我国北方地区水体污染负荷过重的突出问题，集成了流域污染控制与生态治理技术，以课题参加单位协助保定市和衡水市编制完成了白洋淀和衡水湖生态环境保护总体方案、保定市环境保护“十二五”规划，极大的促进和支撑了流域规划制定，促进流域社会文明和生态文明健康发展。同时课题承担单位制定了三年研究方向，在北方典型湖（库）富营养化控制方面取得有较大影响的研究成果，培养一支在该研究方向有较高学术水平的优秀研发团队，凝聚了中国环境科学研究院、北京师范大学、省水产所、农科院、河北大学、河北农业大学等集“产学研用”相结合、专业互补、稳定合作的创新团队，2012年课题承担单位被列入河北省首批“巨人计划”创新创业团队，取得了明显的社会效益。

### 联系方式

联系单位：河北省环境科学研究院,北京师范大学,中国环境科学研究院,保定市环境保护研究所

联系人：王靖飞

电话：0311-89253596

E-mail: wjf993762@yahoo.com.cn

地址：石家庄市裕华区雅清街30号

邮 编：050037



技术编号 20

技术名称

浮子式生态基系统

技术依托单位

石家庄市源生园环保有限公司

适用范围

该技术可适用于各类行业水污染治理，具体如下：

1.微污染治理

湖泊、水库、湿地生态修复治理与长期维护；

人工水体生态建立、发展与长期维护；

饮用水源生态发展与保护。

水产养殖和生态保护。

2.中低浓度污水处理应用

城镇小区生活污水就地处理、回用、景观一体化建设；

城镇区域污水集中处理及高效水生态系统建设；

城镇河涌综合治理；城市污水厂扩容升级；

城市污水处理厂深度处理；

农村污水治理、环境卫生整治、生态环境一体化建设；

农村区域污水集中处理、生态环境系，统建设。

3.高浓度污水处理辅助处理

4.与各种水污染治理技术组合使用。

技术内容

1.技术原理：

基于废水生物处理原理，将浮子系统与生态基相结合，提高生态基挂膜量，减少填料支架的使用，以及解决填料支架坍塌问题。

2.技术核心：

(1) 经编织技术，挂膜量提高；

(2) 漂浮式结构，传质速度大幅提高；

(3) 高弹亮丝技术，3-7 天挂膜；

(4) 适应形状多样、多种布气布水方式的水体。

### 3.推广意义及必要性

我国水污染严重，已成为影响区域环境质量、制约社会、经济发展和影响生态安全的重大环境问题，为此国家相继提出一系列政策，水体生态修复将是未来水污染治理行业技术的重点发展方向。

### 4.市场前景：

本技术先进、独特、新颖、稳定，各项性能指标将超过国内、国际同类技术，该技术的市场容量预计可达到 300 亿元，前景广阔。

### 技术来源和知识产权

该技术已获得国家专利，专利号：ZL201520792249.0，知识产权归我公司石家庄市源生园环保有限公司所有，目前除本公司外，未授权其它任何一家单位使用，该技术已在我公司承接的《官厅湖上游桑干河水环境综合整治项目》、《石家庄市第八医院医疗废水处理改造工程》、《燕山绿色新城·戴维营项目污水处理零排放工程》中使用，并取得很好的效果。

### 示范应用情况

#### 1.张家口市官厅湖上游桑干河水环境综合整治项目

该项目整治面积 915 公顷，水质劣 V 类，处理量 1.8 万吨/天。桑干河 5 公里长的县城段河道利用生物水处理+浮子式生态基微生物膜法+人工湿地法治理后出境断面水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准。

#### 2.石家庄市第八医院医疗废水处理改造工程

该项目水处理量 600m<sup>3</sup>/天，24h 运行，处理后符合医疗机构水污染排放标准。

#### 3.怀来县燕山绿色新城·戴维营项目污水处理零排放工程

该项目水处理量 2000m<sup>3</sup>/d，24h 运行。处理前 COD<sub>Cr</sub> (mg/L) ≤320，BOD<sub>5</sub> (mg/L) ≤200，SS (mg/L) ≤200，处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)、《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2002)标准。

### 防治效果

(1)浮子式生态基系统可以根据水处理量的大小灵活调整，合理排布，因此适用水量范围较大，小至污水池，大至大型湖泊均可，处理后能达到各类水质处理后规定的标准，可以长期维护，处理过程中能耗非常低，仅充氧曝气需消耗小部分能量。

(2)产品检测指标：

1.比表面积为 4500~6500m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

2.单元挂膜时间为 3~7 天

3.生物膜厚度为 2~3mm；

4.安装量/人·天>100m<sup>3</sup>；

5.耐酸、氧化剂和一般有机溶剂，耐受 pH 值范围为 1~9；

6.耐受温度范围为-15~85℃；

7.浸没在水中的使用寿命>15 年。

#### 联系方式

联系单位：石家庄市源生园环保有限公司

联系人：于江川

电 话：18633914026

E-mail: 18633914026@163.com

地 址：石家庄市桥西区裕华西路与时光街交叉口世纪公馆 1916 室

技术编号 21

技术名称

区域-流域-近岸海域水环境综合系统云平台

技术依托单位:

燕山大学

适用范围

1、国家现在对水环境污染综合治理的大形势下，各地各级政府、水务及环境等部门的管理模式和技术平台的需求；

2、流域及河流管理部门的水资源及生态环境的保护、管理及决策等工作领域；

3、沿海城市及近岸海域水环境监测评价，资源环境状况评估及承载力监测评价等基础研究方面；

4、水环境整治与监测预警基础环境工程及信息工程新兴技术领域创新性平台技术。

技术内容

综合系统云平台由八大软硬件子系统构成：

- (1) 水资源环境联防联控综合系统平台；
- (2) 水源地水库水质监测评价系统；
- (3) 流域系统生态环境及水安全集成管理系统；
- (4) 河长制管理平台河长通与河务通系统；
- (5) 流域及河流生态健康评价系统；
- (6) 水环境主题综合大数据平台；
- (7) 基于物联网的水环境自动监测传感网络系统；
- (8) 标准云计算平台技术体系及设施。

核心技术：

- 1、区域-流域-近岸海域水环境全过程及全数据的全生命周期系统管理；
- 2、科学计算和数据存储处理兼顾的综合云计算平台与技术；
- 3、专业模型与信息模型和科学计算与可视化为核心的大数据-知识库-模型方法库融合的创新方法；

4、物联-互联网的技术融合及智能网预研，水环境智能检测与监测技术产品及多维可视化技术。

推广意义必要性：

1、政府及职能部门综合管理区域-流域-近岸海域经济发展及生态环境的基础设施；

2、云计算和大数据与水环境专业领域的深度融合及技术创新，打造水环境领域技术产业链的基础和引擎作用。

#### 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新。

1、近岸海域环境污染监控综合管理系统\_v1.0\_软著权 2014SR071175

2、北戴河近岸海域环境污染实时监测及综合管理系统平台开发项目结题报告，燕山大学，上海驰云信息科技有限公司，2013年09月30日

3、农村污水处理工程网络管理系统，软著权 2016SR185490；

4、水源地水库水质监测评价系统，软著权 2015SR118588；

5、核心技术方案和技术报告；

6、在申报软著系统软件 7 项。

#### 示范应用情况

1、2012 年始用北戴河近岸海域—冀东沿海诸河入海 13 条河流--秦市 8 县区的水环境数据对系统进行了测试。作为整合污染实时监测、综合管理信息系统及工程建设实施管理系统的综合集成工作平台，提供基于水污染总量控制及目标考核系统性的污染防控及综合整治辅助决策支持，实时监测-污染防控-目标考核-行政管理的系统性，服务于北戴河及相邻地区近岸海域环境综合整治工作，服务于秦皇岛市环境污染源治理及水环境保护。

2、2012 年始冀东沿海诸河流域—水源地水库—河流断面系统水质监测与评价系统进行了系统测试。

3、基于该系统云平台的区域—流域—近岸海域系统水环境综合大数据技术基础研究，逐步形成了水环境主题大数据模型与方法，自主研发出十数项系列化专业功能软件群。

#### 防治效果

基于 2012 年河北省政府制定的《河北省北戴河及相邻地区近岸海域环境综合整治行动计划（2012-2014）》和秦皇岛市政府的《秦皇岛市北戴河及相邻地区近岸海域环境综合整治工作方案》文件精神，在市县区多级各部门及领域实施综合整治工作及工程实施过程中，系统性研究建立陆海统筹的污染防治体系、协调联动的环境保护组织体系和运行制度；监测、监视、预警和应急处置能力和方法，建立起基于现代信息技术支撑和长效管理机制的系统云平台。

在此系统云平台技术基础框架上，构建的以硬件+软件、工程+技术、产学研合作模式的水环境与信息技术深度融合的产业联盟和产业链。

### 联系方式

联系单位：燕山大学

联系人：卢辉斌

电话：13623358158

E-mail: yjsbl@ysu.edu.cn

地址：秦皇岛河北大街西段 438 号

技术编号 22

## 技术名称

固化载体微生物发生系统

## 技术依托单位

秦皇岛天大环保研究院有限公司

## 适用范围

固化载体微生物发生系统是一种高效治理污水的技术,主要针对于城市黑臭河道治理,可应用于黑臭河道水体生态修复、湖泊富营养化治理、生活污水治理、印染等工业废水治理、畜禽养殖废水治理等。

## 技术内容

固化载体微生物发生系统,将优势组合微生物菌群固定到多酶体系的惰性载体中,确保微生物“母体”可以抵制外界各种非极端的不良环境。当设备放入水体后,载体中的母体微生物持续释放大量优质组合的微生物菌群,对水体污染物进行降解。同时,辅助微孔曝气板给水充氧,并造成水体扰动,形成纵向环流,增大接触面积,提高去除效率。

该技术核心是固化微生物技术,通过固定化技术将高效微生物菌群固定在一定的空间内,避免了微生物菌剂直接投加易于流失、时效性短的弊端。

该设备应用广泛,特别在河道水体生态修复、湖泊富营养化治理等方面具有显著优势,治理效果显著,为当前黑臭河湖治理提供有效手段。

该设备低能耗、高效率、环保、灵活,运行费用低于  $0.5/m^3 \cdot d$ ,工程实例丰富。

现今城市河道污染严重,水污染已成为制约社会经济可持续发展的瓶颈,固化载体微生物发生系统作为生物修复技术的一种,具有去除效果强、成本低、能耗小、灵活性高等诸多优点,且可广泛应用于河道水体生态修复、湖泊富营养化治理、生活污水治理、印刷等工业废水治理及畜禽养殖废水等众多方面,市场前景广阔、潜力巨大。

## 技术来源和知识产权

技术来源：引进后消化吸收再创新。

该技术已申请发明专利和实用新型专利，目前实用新型专利已被授权，发明专利还在审核中。

### 示范应用情况

固化载体微生物发生系统在河道水质净化中现得到推广和应用，已在秦皇岛市、保定市和承德市等多地黑臭河道治理项目上成功应用，具体如下所示：

1、秦皇岛市小汤河西支流祁连山路橡胶坝至汇合口橡胶坝河段全长 3km，主要污染源为生活污水、雨水及污水处理厂排水。该区域共放置 8 台固化载体微生物发生系统，目前已正常运行两年，运行情况良好，河道水质已大大提高，异味消除，周围环境也得到良好改善。

2、秦皇岛市护城河西起于红旗路，东至东环路河段。该河段共放置 6 台固化载体微生物发生系统。目前已正常运行 1 年，河道黑臭现象得到明显改善，设备运转情况良好。

3、保定市府河西起乐凯南大街，东至东二环焦庄村河段，全长 8.9 公里，共放置固化载体微生物发生系统 20 台，目前设备运转良好，正在进行验收。

4、承德市塞罕坝森林公园内帝园大酒店西侧湖泊，水域面积 28600 平方米，估算水量为 42800 立方，主要污染源为未经处理的生活污水，水体恶臭异味严重，前期放入两台设备配合处理，后期湖面放入 3 台设备，对水质进行长期保持，湖体在短时间内迅速消除恶臭。南侧湖泊水域面积为 48300 平方米，估算水量为 96600 立方，配合一体化设备，湖面放置 3 台设备，整个湖体的黑臭迅速得到改善。

5、承德市阴河治理区域全长 18 公里左右，在不同点位共放置 10 台设备，对阴河水质起到明显改善作用。

### 防治效果

该系统处理效率高，能快速减少 BOD5、COD 和氨氮，每台设备每天可降解 COD 约 50 公斤，清理效果长期稳定；每台设备服务面积可达到 1000m<sup>2</sup>，能在 3-7 天内减少异味（气温在 12-45℃ 之间），在设备正常运转 20-30 天内，可降解生活污水中 COD 约 80%，氨氮约 50% 左右；不需要任何化学剂，具有良好的环保型，完全依靠从自然界选育出来的优势无害菌种来执行，处理污水无二次



污染；能耗较低每台设备设计寿命为 10 年，载体每 2-3 年只需更换 10%，每台设备只需配备 2500 瓦电机；应用灵活、便捷，可以很方便地移动到其他应用点，设备安装、操作简单，普通电工即可操作。

#### 联系方式

联系单位：秦皇岛天大环保研究院有限公司

联系人：郭清

电话：15232328155

E-mail: 820611406@qq.com

地址：河北省秦皇岛市经济技术开发区数谷翔园 22 号楼

技术编号 23

### 技术名称

一体式浮岛净水生物反应器

### 技术依托单位

河北地质大学

### 适用范围

京津冀区域由于缺少雨水补给，许多河流的主要水源是污水厂的尾水。污水处理厂排放的尾水或再生水的水量比较稳定，已逐步成为京津冀区域城市河流的主要水源之一，但尾水污染负荷远远超出水环境容量，河道生态系统功能十分脆弱，水体黑臭或富营养化现象较为突出，尾水成为水环境质量恶化的重要原因之一。本成果利用接种了氨氧化菌和好氧反硝化菌的联合生物膜装置，使其深度脱除污水中氮的方法，原位调控水体中的微生物生态系统，强化水体自净能力，进一步提升河流的生态服务功能。

### 技术内容

“一体式浮岛净水生物反应器”依托生物膜技术，将微生物降解技术与浮床填充植物自净功能相结合。浮岛的填料陶粒和纤维膜上附有大量自主筛选优化的脱氮除磷微生物形成一体式生物膜反应器，浮岛上的兰草以生物膜代谢产物为能源物质供其生长，减少了生物膜脱落对河流造成的二次危害，同时兰草也吸收水中的部分氨氮，可以脱氮除磷，同时兰草即可作为景观植物同时过量的兰草可以作为景观植物出售。一体式浮岛的污水处理效果好，见效快。通过微生物的降解与浮游植物的自净功能，使处理效果得到叠加。具有很大的社会效益和经济效益。一体式浮岛净水装置可广泛应用于一些水体富营养化严重的公园、景区、以及水库河道等公共水体。技术来源和知识产权

### 技术来源和知识产权：

技术来源：自主创新

该技术知识产权归属河北地质大学赵志瑞与中国科学院生态环境研究中心共同拥有,专利正在实审中。该技术已被中国科学院生态环境研究中心用于“十二五”水专项淮河重污染河流的治理的示范工程。

### 示范应用情况

淮安示范工程一个,淮河下游重污染河道,河道宽 4-5 米,微生物反应器间隔 5-6 米/个安装,安装长度 100m,运行时间 60 天,运行效果显示当水流速度缓慢,浮床上的生物膜法可以通过硝化反硝化脱氮,总氮去除率可达 40%,总磷去除率可达 20%,说明反应器内微生物系统的生态结构在流速缓慢工况下生物膜内部组成和沿着水流方向的空间分布上保持比较稳定的动态平衡;当水流速度过急,浮床脱氮除磷效果不明显,说明流速过大不利于生物膜的生长,本成果适用于水流速度缓慢和静止的水体效果显著。成果主要用于治理水体的富营养化。

### 防治效果

- 1) 将污水厂尾水输送到尾水接纳区,使该尾水接纳区内的水深为 0.2~1.0m,控制尾水在尾水收纳区的水力停留时间为 3~6 天;
- 2) 在尾水中填料装置的安放面积占水体面积的 20~30%;
- 3) 装置下部挂适当条数纤维膜,膜上喷粘氨氧化菌和同步反硝化菌,每米喷粘 106CFU/ml 的菌液 150ml,上部填充一定数量的陶粒,每 500 克喷粘 106CFU/ml 的菌液 100ml,并于陶粒中种植一定数量的兰草、绿萝等植物;本成果提供的利用接种了氨氧化菌和好氧反硝化菌联合生物膜装置处理污水厂尾水的方法,可以形成微生物净化净化、水生植物吸收等脱氮模式,将水体中氨态氮转化为硝态氮和亚硝态氮并最终转化为氮气排放到大气中,实现尾水中氮出水水质稳定达到地表 IV 类水标准以上。

### 联系方式

联系单位:河北地质大学

联系人:赵志瑞

电话:13831158602

E-mail: zhiruizh@163.com

地址:河北省石家庄市槐安东路 136 号

技术编号 24

## 技术名称

水质在线监测仪

## 技术依托单位

河北华厚天成环保技术有限公司

## 适用范围

本公司水质在线监测仪器适用于城市污水、厂矿企业和污水治理设施的工业过程或污染源排口的水质在线监测；地表水水质在线监测。如污水处理厂、造纸、化工行业、食品加工、纺织等行业都有成功应用案例。

迄今为止，厚天环保团队已解决了多种特殊水质工况下的在线监测问题。如：高氯离子干扰、色浊度干扰、低浓度污染物高精度仪器。

本公司目前可以监测的指标有 COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、六价铬、总铬、总铅、总镉、总铜、总锌、总镍、总铁、总锰、总铁、总砷、氰化物、挥发酚。

本公司在全国有多家运维公司，为客户提供仪器生产、销售、售后、运行维护于一体的服务体系。

## 技术内容

### 一、技术原理和核心

水质在线监测仪器是基于湿法化学分析的专用水质分析仪器，采用“水样与试剂混合-反应-检测”的分析流程：仪器先依次将待测水样与其他反应试剂注入反应容器，混合均匀后在一定条件下进行反应，最后通过比色法原理进行检测，确定水样待测指标的浓度。

水质在线监测仪器中，当仪器的进液量进入 0.4 毫升以下，甚至微升级别是，顺序注射技术这一缺陷就表现得相当明显，以至于因精度大大下降而无法应用。为克服上述设计的缺陷，本公司设计研发了一种基于顺序吸入微流控技术的水质在线分析仪器设计，该设计采用了国际领先的微流体进液控制技术，确保了仪器在进液时都在同一方向流动，不需要进行中转；同时，仪器的流路系统也大大简化，仅含四个流路器件：蠕动泵、多位阀、进液传感器和消解比色装置。

## 二、意义、必要性和市场前景

伴随着社会与生产体系日益精益化发展的趋势，上述传统的控制模式已经无法满足人类对智能化管理、全过程跟踪识别，以及绿色环保应用的要求。对仪器网络化、智能化的新型需求主要表现在：

使用者和设备生产商均希望把仪器中的每一个传感器、执行器、以及所有的功能都“物联网化”，通过网络对其进行远程操控，远程诊断和远程维护。这样不仅可以大大降低操作人员的外出维护/维修工作量，更可通过网络“所见即所控，所控即所得”的功能，实时获知仪器内部的运行细节，提升仪器的稳定性和可维护性。

## 技术来源和知识产权

技术来源：自主创新。

### 一、本公司获得授权及申请专利

序号	名称	类别	获得授权、申请时间	证书编号	专利权人
1	分析仪的机柜及分析仪 (ZL201320545005.3)	实用新型	授权日期: 2014.3.19	3464213	河北华厚天成 环保技术有限 公司
2	一种基于单元计量的液 路系统 (ZL201320420183.3)	实用新型	授权日期: 2014.3.12	3448778	
3	分析仪器流程编程和控 制的方法 (ZL201110141095.5)	发明专利	授权日期: 2014.4.16	1387939	
4	一种水质分析系统 (ZL201420175507.6)	实用新型	授权日期: 2015.1.7	4058671	

## 专利应用情况

基于本公司研发的微流体水质分析技术，开发了便携式的水质在线监测仪，体积小，便于携带，从原来的体积 10 公斤，降到现在 4.5 公斤，仪器配备的试剂也降到了以前的五分之一，外接电源也被内置电源所替代，并研发出多参数的检测仪器，能满足各种恶劣环境、严格数据的需求，由之衍生的 COD、氨氮、总磷、总氮及各类重金属水质在线分析仪。

## 示范应用情况

本公司水质在线监测仪器目前全国销售，销售量位于全国前列，

性能优势：

仪器运行稳定、精准；

仪器具备自动清洗及维护功能，保证每次测量分析的准确性；

核心分析系统尺寸小巧、便于携带，确保快速的售后服务响应；

采水预处理系统与仪器集成，不仅便于日常维护，而且可应对多点采样分析的工况要求；

仪器提供了独特的“智能诊断&维护系统”；

用户可通过物联网远程维护现场仪器，查询仪器数据和工作状态；

国内首款依据“数据有效性审核体系”要求而开发的专业仪器，便于客户企业比对验收，完成污染源在线监控系统运行的现场考核。

承担省级项目情况：

1. 基于顺序吸入微流控技术的小型水质在线分析仪器的研发及其产业化  
已结项

2. 军用便携式水质安全测定仪的研发及其产业化 已结项

## 防治效果

产品可监测指标：

本公司生产的仪器目前可以监测的指标有 COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、六价铬、总铬、总铅、总镉、总铜、总锌、总镍、总铁、总锰、总铁、总砷、氰化物、挥发酚。

产品被检测指标要求：

根据在线自动监测仪检定规程、GB/T 11606-2007 分析仪器环境试验方法、HJ/T 212-2005 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准、环境保护产品技术要求、HJ/T 477-2009 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求，等国家标准要求。

#### 联系方式

联系单位：河北华厚天成环保技术有限公司

联系人：李贝

电话：0310-5306331

E-mail: 542328737@qq.com

地址：河北省邯郸市高开区和谐大街 19 号中小企业加速园 2-C

技术编号 25

## 技术名称

滤膜曝气器

## 技术依托单位

益生环保科技股份有限公司

## 适用范围

该技术成果可广泛用于多种水体增氧工艺，如：市政污水、市政/工业混合污水、工业污水、河流湖泊、含油污水、鱼类养殖场等。具有技术先进、研发水平高具有布气结构密、布气效果好、气泡均匀且小，充氧效率高，安装方便、快捷、省时省力，只需简单曝气支架，节省安装成本等特点。

## 技术内容

技术原理：①结构：将复合纺织品与曝气管件有机结合，改变传统布气方式，合理布置排气孔密度，使其气泡分布均匀。②工艺：膜片采用梳理、针刺、复合、热熔等生产工艺；储气管采用数控布孔生产工艺。③应用：安装简便、快捷、节约成本 20%；可与传统曝气管道配套使用；适用于各种工业生活污水处理。

技术核心：我公司研制的滤膜曝气器，主要技术在于空气扩散滤膜，它是一种用于污水处理曝气的新型水处理材料。此种滤膜由普通纤维过滤材料和表层覆膜两部分组成；以纤维过滤材料为骨架，表层覆膜为空气分散关键部位。表层覆膜为聚四氟乙烯（PTFE）薄膜，是以分散 PTFE 树脂粉末为原料，经过一系列的特殊工艺拉伸而成，它具有原纤维状微孔结构，孔隙率 85%以上，每平方米多达 14 亿左右微孔，孔径范围 0.02um-1.5um。

将此种滤膜用于水处理曝气，具有空气分散效果好、氧利用率高、节能高效等优点；并且材料光滑、耐化学物质、使用寿命长。新型滤膜曝气器解决了减小气泡和增加动力消耗的矛盾，是在水处理曝气中的应用的一次大胆且成功的尝试。

推广的意义和必要性：随着水污染状况日益严重，国家出台水污染防治计划加大污水治理的监管力度，排放标准的不断提高，导致污水处理需求越来越大，处理能力越来越强，曝气系统是生物接触氧化工艺中必不可少的环节。现今存在



的微孔曝气器主要存在以下几个问题：①1、排气阻力损耗大；②孔隙容易堵塞；③气源过滤要求严格；④耐用性与可靠性不高；⑤橡胶膜片老化、寿命短。因此开发新型曝气设备，提高曝气设备充氧能力，减少能量损耗，改进曝气设备的性能，就成了建设污水处理厂、发展环保产业的当务之急。

市场前景：目前，据不完全统计我国共有城镇污水处理厂 4622 座，年工业废水总排放量在 240 亿吨，并且逐年递增，曝气器使用寿命 3-5 年，根据市场行情分析，2013-2016 年国内曝气器平均每年需更换曝气器约 3500 万个，并且逐年增长。项目建成后，若按照 5%市场份额计算，新型滤膜曝气器年销售量可达 175 万个，市场前景十分广阔。

### 技术来源和知识产权

滤膜曝气器为我公司技术研发、独立自主创新开发的水处理曝气器装置新产品，该产品成果知识产权归属于益生环保科技股份有限公司，专利号：（ZL 201520075813.7）、（ZL 201520075811.8），产品现通过河北省科学技术情报研究院查新以及国家环保产品质量监督检验中心检测，通过河北省科学技术厅组织的新产品鉴定综上所述，项目研发技术成果水平达到国内领先水平。

### 示范应用情况

我公司生产的滤膜曝气器分别在河北政法职业学院、河北名世锦簇纺织有限公司、石家庄华新药业有限责任公司的污水处理站进行推广应用。用户在使用后认为：该产品与以前安装的曝气器相比，充氧能力提高 15%-20%左右，而且安装只需简单曝气支架、节约成本，该产品使用效果良好，满足我公司提出的各项指标要求。

### 防治效果

主要技术指标：

曝气器服务面积： $\geq 0.65 \text{ m}^2$

标准氧传质效率： $\geq 38\%$

气泡直径：0.2-3mm

适用温度：5-50℃

标准氧传质速率： $\geq 0.9 \text{ kg/h}$

标准曝气效率： $\geq 8.2\text{kg/kW} \cdot \text{h}$

抗撕裂强度： $\geq 1200 \text{ N/m}$

阻力损失： $\leq 4500 \text{ Pa}$

#### 联系方式

联系单位：益生环保科技股份有限公司

联系人：王晓星

电话：18713197601

E-mail: 785683003@qq.com

地址：河北省石家庄市灵寿县南环东路 177 号