

附件：

**《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录
(2020年版)》供需对接指南之二十一：
环境污染应急处理技术装备典型案例**

目 录

案例一：山河智能装备集团有限公司 SW3037 应急处置无人平台.....	错误！未定义书签。
案例二：山东科技大学 SK-1 石油烃污染海域生态修复装备.....	错误！未定义书签。
案例三：成都碧水水务建设工程有限公司圆形模块化污水处理装备.....	5
案例四：山东新华医用环保设备有限公司医疗废物车载应急处理装备.....	错误！未定义书签。

案例一：

山河智能装备集团有限公司 SW3037 应急处置无人平台

一、技术适用范围

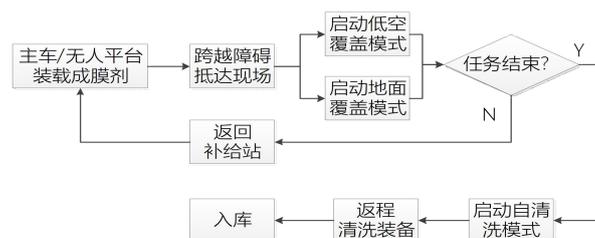
适用于核电站泄露、化工厂爆炸、储存剧毒物质的仓库爆炸等事故现场应急处理。

二、技术原理及工艺

针对常规车辆无法抵近的事故现场，采用有人/无人联合压制技术、自适应底盘技术和远程操控技术，使携带成膜剂的应急装备跨越障碍进入事故现场；随后通过其上装配的喷射/喷洒系统对高危高毒或放射性核心区域实施覆盖，并迅速成膜，完成对事故现场高危高毒物质的隔离和固化。

作业过程中，主车与无人平台相互配合，主车负责外围开阔区域，无人平台负责难抵近的核心区域。主车的成膜剂装载量大，可作为无人车的补给站。

任务完成后，迅速启动管路自清洗模式，将管道内滞留的成膜剂排空。然后返程对作业装备进行清洗，最后入库。



工艺流程图

三、技术指标

远程无线数传遥控距离 $\geq 1000\text{m}$ ；图传监测距离 $\geq 500\text{m}$ ；装备越障性能：最大爬坡度 $\geq 25^\circ$ ，最大垂直越障高 $\geq 500\text{mm}$ ，最大越沟宽 $\geq 600\text{mm}$ ；满载最高行驶速度 $\geq 20\text{km/h}$ ；装备上部的压制模块可实现中心转向功能；无人车自重 $\leq 3500\text{kg}$ ；最大负载 $\geq 500\text{kg}$ ；无人车压制效率 $\geq 70\text{m}^2/\text{h}$ ；主车压制效率 $\geq 3000\text{m}^2/\text{h}$ 。

四、技术特点及先进性

该技术装备以山河智能研制的龙马系列无人平台为原型，拓展为危爆环境重度污染应急处理装备。采用了可变形的自适应底盘技术，适应多种常规车辆无法通行的障碍，能够泵送常规消防装备无法泵送的高粘度物质。

五、推广前景

据统计，国内成规模的化工企业达 2.3 万家以上。随着规模化的化工企业越来越多，各种重大安全事故开始逐渐显现，例如天津港大爆炸、盐城响水大爆炸等。高危高毒物质极易被消防水流带走，渗入地表，导致污染物二次扩散。该技术装备将为重大危化品爆炸、泄露带来新的应急救援处置手段和工具，其推广应用对于国家安全、国计民生具有重大意义和市场前景。

案例二：

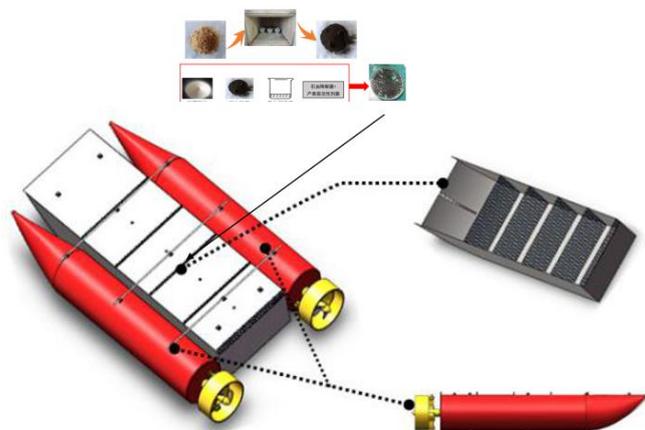
山东科技大学 SK-1 石油烃污染海域生态修复装备

一、技术适用范围

适用于近岸原油码头、海洋采油平台、远洋运输船等漏油、溢油等事故石油烃处理。

二、技术原理及工艺

该技术装备由处理池和两侧的浮体组成，其核心部件是处理池中添加的固定化微球，由海藻酸钠-碳化秸秆-石油降解菌混合液加入交联剂溶液后制备获得。在具体操作中，固定化微球置于处理池中的料仓后，将装置缓慢放入待处理的海面/水面，通过自动化控制使其匀速前进，含有残余石油烃的水进入处理池之后可与料仓内的固定化微球充分接触，油分随之被固定化微球吸附，停留一定的时间之后通过石油降解菌利用新陈代谢作用将石油烃降解。该装备可以在待处理区域进行来回行进处理，也可以回收后更换固定化微球，微球可以在陆上进行处理。



技术路线图

三、技术指标

处理面积 $< 50\text{m}^2$ 时，前进平均速度 $2\text{m}/\text{min} \sim 5\text{m}/\text{min}$ ，石油烃浓度 5%，降解率 $\geq 80\%$ 以上；处理面积 $50\text{m}^2 \sim 70\text{m}^2$ 时，前进平均速度 $8\text{m}/\text{min} \sim 15\text{m}/\text{min}$ ，石油烃浓度 5%，降解率约 70%；处理面积 $50\text{m}^2 \sim 70\text{m}^2$ 时，前进平均速度 $7\text{m}/\text{min} \sim 13\text{m}/\text{min}$ ，石油烃浓度 10%，降解率约 70%。具体根据石油烃物质的类型来做处理方案的调整。

四、技术特点及先进性

（一）结合生物修复与物理修复处理溢油，针对浮油量较少的情况，可以做到将含油海水边收集、边处理、边排出，具有操作便捷、处理效率高、无二次污染等特点。

（二）独特的装置设计可以减小行进阻力，对海水进行分级处理，通过浮体后端的两个推进器可以灵活操作装置的前进和转向。

（三）固定化生物修复技术具有微生物密度高、微生物流失少等优点，同时采用多菌协同联用的生物修复技术显著降低石油烃的疏水性，使装置能够高效、快速地处理石油烃。

（四）使用玉米秸秆等农业废弃物作为固定化载体，实现了农业废弃物的资源化利用，符合节能减排理念。

五、推广前景

随着海洋采油、远洋运输及原油码头建设等快速发展，溢油、泄漏油事故频发，海洋溢油事故处理的重要性逐年提升，该技术装备处理速度快，且处理效果较物理法相比具有明显优势，市场前景良好。

案例三：

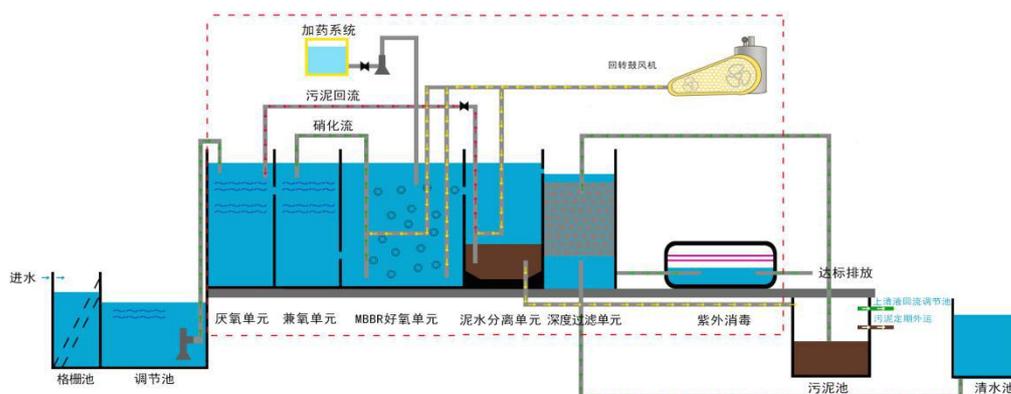
成都碧水水务建设工程有限公司圆形模块化污水处理装备

一、技术适用范围

适用于环境污染应急、乡镇污水、农村污水、黑臭水体、污水溢流等领域的处理。

二、技术原理及工艺

圆形模块化污水处理装备将传统的集装箱结构升级为三段圆形模块化结构形式，共有五个核心单元模块：厌氧兼氧(A)单元、移动床生物膜反应器(MBBR)好氧(B)单元、泥水分离(C)单元、深度过滤(D)单元、消毒单元模块。污水进入厌氧池，去除大分子有机物质；到达兼氧池，进行反硝化作用；进入MBBR好氧(B)单元，在好氧微生物的作用下进行硝化；到达泥水分离(C)单元，进行泥水分离；进入深度过滤(D)单元，将剩余少量携带污泥截留；最后通过紫外消毒达标排放。



工艺流程图

三、技术指标

设备适用范围：80t/d ~ 5000t/d。

（一）进水水质：

COD_{cr}: 150mg/L ~ 350mg/L, BOD₅: 100mg/L ~ 200mg/L, NH₃-N: 20mg/L ~ 35mg/L, TN: 25mg/L ~ 40mg/L, SS: 50mg/L ~ 200mg/L, TP: 3mg/L ~ 5mg/L。

（二）出水水质：

COD_{cr} ≤ 50mg/L, BOD₅ ≤ 10mg/L, NH₃-N ≤ 5mg/L, TN ≤ 15mg/L, SS ≤ 10mg/L, TP ≤ 0.5mg/L。

四、技术特点及先进性

（一）模块化设备可单、双、多组灵活运行，在实际进水量远低于设计水量的情况下都能正常运行并达标。

（二）设备主体采用 304 不锈钢冷轧板，采用精密冷焊接工艺、316L 焊条焊接，防腐蚀能力超强，使用寿命长达 50 年，是常规集装箱设备寿命的 8 倍以上，在 30 年运营时间内，至少为投资方节约 3 次设备更换成本。

（三）设计高度 4.5 米，有效水深 4 米以上，比传统集装箱、地埋等设备高出 1.5 米；4 米的有效水深保证了厌氧兼氧的低溶解氧环境，反硝化作用得到了最大的体现，生物除磷效果最优，解决了“氧的有效利用率”的问题。

（四）在不同污水源，高排放标准，大水量高负荷、大水量低负荷、低水量高负荷、低水量低负荷四种情况下持续稳定达到一级 A 标。

（五）采用模块化组合方式拼接，结构紧凑，执行规格

标准统一和通用，选址灵活，可随意布局，相同规模下比传统集装箱设备占地减少 1/3，解决了征地难、选址难的问题。

（六）设备运输长度仅 4.5 米，远小于常规集装箱（12 米~17.5 米）长度，特别适应场镇窄路、乡村小路、山区、丘陵等，运输方便且运输费用低。

（七）集成高效实用的智慧水务系统，可实现站点远程管理、巡检管理、智能预警、资产管理、水质达标预警使运行管理更轻松。采用智慧运维能耗费用降低 30%，降低人力成本 60%，提高故障解决效率 40%，设备折旧率降低 8%。

五、推广前景

“圆形模块化污水处理装备”，特别适用于乡镇、农村等污水进水浓度不稳定，水量波动大的特性，完美解决山区乡镇运输障碍问题，较传统设备运输费用降低 20%，运营费用降低 20%，出水水质持续稳定达标。预计 2021 年可形成 500 套/年的产销规模，按照 5 亿/年的产值估算，预计减排 COD_{cr}: 8212.5 吨，TP: 114.98 吨，TN: 821.25 吨，具有良好推广前景。

案例四：

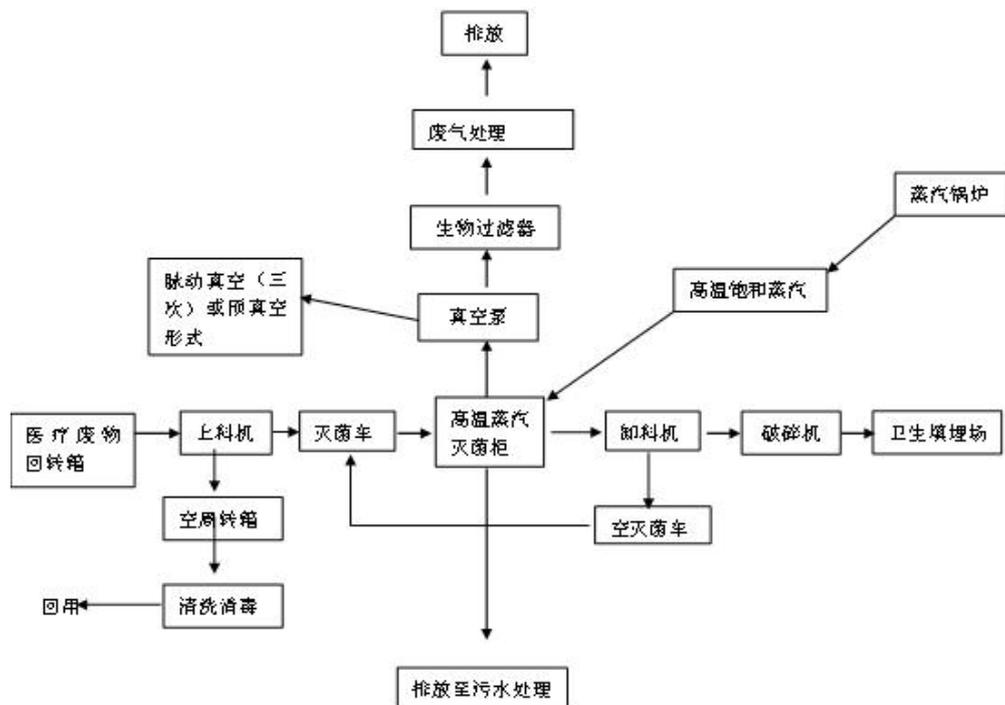
山东新华医用环保设备有限公司医疗废物车载应急处理装备

一、技术适用范围

适用于重大疫情爆发和突发灾情产生的医疗废物处理。

二、技术原理及工艺

该技术装备以医疗废物灭菌器为核心，采用高温蒸汽灭菌技术对废物进行处理，即湿热灭菌。以高温饱和蒸汽为工作介质，利用其较强的穿透力，深入到灭菌物品内部并释放出蒸汽内含的潜伏热，使灭菌物品迅速升温达到灭菌温度后维持一段时间，细菌中的蛋白质凝固变性，从而灭活包括细菌芽孢在内的全部微生物。



工艺流程图

三、技术指标

灭菌温度 $\geq 134^{\circ}\text{C}$; 工作压力 $\geq 220\text{kPa}$; 脉动次数 ≥ 3 次;
灭菌时间 $\geq 45\text{min}$; 抽真空度 $\geq 0.08\text{MPa}$; 冷空气排除率 $\geq 98\%$;
微生物灭活效率 $\geq 99.999\%$ 。

四、技术特点及先进性

(一) 处理量大, 每天可处理一吨医疗废弃物。

(二) 车载运输, 机动性强, 且仅需提供设备用水和用电, 设备产生的废水废气均经无害化处理后排放到环境中。

(三) 集成化程度、自动化程度高, 节省人力。

五、应用案例

项目名称: 武汉市洪山区医疗废物应急处置项目

项目概况: 项目位于武汉市洪山区方舱医院, 单套设备处置能力为 1.8t/d (按照 24h 计算), 项目运行期间共接收医疗废物 573 桶 (240L/桶), 处理医疗废物 191 批次, 处理总重量 18146kg , 实现日产日清。该系统采用洁净蒸汽对细菌病毒进行杀灭, 采用 134°C 灭菌, 灭菌时间约 45 分钟, 灭菌彻底, 无二次污染, 无有害物质产生。设备功率低, 电耗极低, 用水量少。设备投资费用 190 万元, 基础设施费用 5 万。设备耗电量: 8.6kW/h , 水耗量: $0.2\text{m}^3/\text{批次}$, 蒸汽消耗量: 80kg/批次 , 每批次运行费用合计 33.4 元。

六、推广前景

截止 2017 年年底, 全国医疗废物处置中心有 300 多家, 其中有 150 多家采用的新华医疗生产的高温灭菌处理设备。该技术装备可采用轻型卡车搭载, 可有效应对医疗废物处置

设备因灾情被破坏而造成医疗废物无法及时处理的问题，以保证医院产生的高危医疗废物不出医院 24 小时内无害化处理彻底，具有良好应用前景。