

河北省先进适用技术指导目录

(京津技术成果 I)

(2018 年第 1 期)

河北省科技成果转化服务中心

2018 年 9 月

编制说明

为落实总书记“吸引更多京津科技成果到河北转化孵化”的重要批示要求，挖掘企业技术需求，对接京津两市科技成果库，发挥“京津研发、河北转化”新模式在京津冀协同创新中的支撑作用，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，河北省科技成果转化服务中心与国家科技成果网、北方技术交易市场、中国供需在线三家单位合作，征集了一批近年来京津地区的技术成果，经专家评议及论证后，本期遴选了114项先进适用技术，形成了《河北省先进适用技术指导目录（京津技术成果）》（以下简称《目录》）。

本期《目录》包括环境保护和生物医药与医疗器械两方面先进适用技术成果。发布内容包括技术名称、技术内容、示范效果、适用范围和技术领域等。《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。

二〇一八年九月

目 录

| | |
|-------------------------------------|----|
| 一、环境保护..... | 1 |
| 基于水环境承载力的内陆核电低放废液排放调控关键技术..... | 1 |
| 我国高速公路附属设施污水处理技术和政策研究..... | 3 |
| 我国水环境中重金属风险评估理论、技术与应用..... | 5 |
| 松花江重污染行业有毒有机物减排关键技术及工程示范..... | 7 |
| 海南省中线高速公路生态环保技术研究..... | 9 |
| 河湖底泥生态修复与土壤资源化利用技术及应用..... | 12 |
| 北京市环境遥感与地面综合监测"一张图"关键技术研究及集成应用..... | 14 |
| 我国中东部地区 PM2.5 遥感监测关键技术及业务化运行方法..... | 17 |
| 湖滨带退化驱动因子识别与生态修复技术..... | 20 |
| 膜集成城镇污水深度净化技术及工程应用..... | 22 |
| 湿式催化氧化与移动床生物膜耦合技术处理印染废水与工程应用..... | 24 |
| 新型无土基质草毯高效培育技术及其产业化..... | 27 |
| 典型行业碳排放评价数据库构建及评价工具开发研究..... | 30 |
| 仲钨酸铵（APT）生产氨污染全过程控制技术及应用示范..... | 33 |
| 化工行业典型含汞废物安全处置关键技术研究..... | 36 |
| 典型铅生产过程含铅废物处置环境风险与安全评价技术研究..... | 39 |
| 城市工业有机污染场地修复关键技术研究与应用..... | 41 |
| 多孔质生态混凝土环境修复技术及其在河道中的应用..... | 44 |
| 酸性危险化学品突发事故应急监测处置装备研制..... | 46 |
| 新型环保关键技术研究及大功率高效板式臭氧发生器研发..... | 48 |
| 氨逃逸高精度监测及总体环境最优的脱硝优化控制技术..... | 51 |
| 自燃煤矸石山治理技术及应用..... | 54 |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 钢铁行业烧结/球团烟气半干法脱硫集成技术及应用..... | 57 |
| 园林绿化废弃物循环再利用技术研究与应用..... | 60 |
| 电催化氧化污水处理技术及装备..... | 63 |
| CWPO 催化湿式氧化一体化装置..... | 65 |
| 污水深度处理工艺专用消泡技术..... | 67 |
| 大气污染物来源解析技术..... | 68 |
| 流域（区域）控制断面污染物来源解析与决策支持服务..... | 69 |
| 高盐工业废水生物强化/污泥调控综合处理技术..... | 70 |
| 二、生物医药与医疗器械..... | 71 |
| 新型高效表达异源蛋白的枯草芽孢杆菌 MATE 表达系统..... | 71 |
| 用于阿莫西林合成的青霉素 G 酰化酶的开发..... | 72 |
| 香菇多糖液体发酵制备技术..... | 73 |
| 重组黑曲霉发酵生产蛋白酶 K 技术..... | 74 |
| 重组黑曲霉发酵生产 α 淀粉酶技术..... | 75 |
| 一种治疗抑郁、失眠疾病的药物成分及其制剂..... | 76 |
| 洗涤用低温碱性脂肪酶筛选及黑曲霉高效表达..... | 77 |
| 新型蛋白酶酶法制备明胶技术..... | 78 |
| 旋口式指引导管及应用其的介入治疗设备..... | 79 |
| 小分子大豆肽制备工艺技术开发及新型干燥工艺的开发与应用..... | 80 |
| 药物洗脱左心耳封堵器..... | 83 |
| 新型扩张器..... | 84 |
| 一种经尿道手术截石体位电热裤..... | 85 |
| 用于实验动物 PET、CT 及 MR 图像融合及固定的装置..... | 86 |
| 用于腹盆部 PET、CT 及 MR 图像融合的立体定向框架..... | 87 |
| 异硫氰酸酯在制备防治肿瘤侵袭转移药物的用途..... | 88 |
| 异硫氰酸酯在制备防治耐药肿瘤药物的用途..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| 牙体硬组织再矿化的复合材料..... | 90 |
| 一种用于牙釉质定向有序矿化材料及其制备方法..... | 91 |
| 一种含有窄光谱 LED 红光的牙刷..... | 92 |
| 一种基于心率变异性分析的可穿戴智能健康设备..... | 93 |
| 一种基于心率变异性分析的自主神经功能监测设备..... | 94 |
| 牙科用藻酸盐印模材料精准投料器..... | 95 |
| 用于龋病防治的个性化口腔激光牙托..... | 96 |
| 一种基于菌毛多样性的尿路感染大肠杆菌的分型方法..... | 97 |
| 微生物高效合成天麻素技术..... | 98 |
| 强效犬类诱食剂..... | 99 |
| 酸枣仁解郁安神药物组合物及其制备方法..... | 100 |
| 生物增效技术..... | 101 |
| 卡扣式指引导管及应用其的介入治疗设备..... | 103 |
| 套口式指引导管及应用其的介入治疗设备..... | 104 |
| 球囊固定的延长导管..... | 105 |
| 静脉心脏辅助装置及应用其的介入治疗设备..... | 106 |
| 可伸缩导管及应用其的介入治疗设备..... | 107 |
| 双腔微导管及应用其的介入治疗设备..... | 108 |
| 特异抑制沙眼衣原体的优化重组噬菌体蛋白的制备与应用..... | 109 |
| 敏感皮肤防护露的研制与应用..... | 110 |
| 膀胱癌治疗用重组 hIFN（人干扰素）- α -2b- BCG（卡介苗）..... | 111 |
| 利用新型边缘整塑材料制取无牙颌功能性闭口式印模..... | 112 |
| 粮食或饲料中呕吐毒素的降解..... | 113 |
| 头孢菌素 C 酰化酶的开发..... | 114 |
| 水解型青霉素 G 酰化酶的开发..... | 115 |
| 色氨酸拆分酶全细胞催化工艺..... | 116 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 生物转化法生产 γ -氨基丁酸..... | 117 |
| 生物乳化剂复配驱油剂提高石油采收率..... | 118 |
| 丝状菌孢子菌种的规模化制备技术和装置..... | 119 |
| 生物基高性能尼龙原料 1,5-戊二胺的生物催化合成技术..... | 120 |
| 生物转化法生产 α -酮戊二酸..... | 121 |
| 稀少糖生物制备技术..... | 122 |
| L-苯丙氨酸菌株发酵技术..... | 123 |
| 褐藻胶裂解酶制备技术..... | 124 |
| 大肠杆菌生物发酵生产 L-酪氨酸关键技术..... | 125 |
| R-2-氨基丁酸的生物转化新工艺..... | 126 |
| (R) 或 (S) -2-羟基丁酸的生物制造新工艺..... | 127 |
| 对氰基苯甲酸的生物制造..... | 128 |
| α -转移葡萄糖苷酶的筛选优化及高效表达..... | 129 |
| 全细胞催化合成 D-手性肌醇..... | 130 |
| 脱氢表雄酮(DHEA)的化学-酶催化合成技术..... | 131 |
| 抗癌蛋白药物-精氨酸脱亚胺酶..... | 132 |
| 基于眼动技术的视频终端相关性眼病的防控眼动仪..... | 133 |
| 肺动脉可吸收支架..... | 134 |
| 超高灵敏度多模分子影像新方法新技术..... | 135 |
| 国产绿激光治疗系统的研发及在泌尿外科中的推广应用..... | 137 |
| 插接式指引导管及应用其的介入治疗设备..... | 139 |
| 靶向型腺相关病毒载体的制备及应用..... | 140 |
| 高效靶向 siRNA 药物递释体系..... | 143 |
| 256 阵元 HIFU 经颅治疗相控换能器系统..... | 144 |
| L-2-氨基丁酸的酶法合成..... | 145 |
| 低成本秸秆糖生产关键技术..... | 146 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 海藻基风味调味食品绿色生物技术开发..... | 147 |
| 纺织品生物染色技术..... | 148 |
| 环境适应药物红景天苷的微生物合成..... | 150 |
| 个体化碘营养评价系统..... | 151 |
| 机器人专用液压伺服马达..... | 152 |
| 电子鼻进样平台..... | 153 |
| 单糖木糖制品在制备预防和治疗泌尿系统感染药物中的应用..... | 154 |
| 蒿鳖养阴软坚方抗肝纤维化的作用及其应用..... | 155 |
| TUR 手术标本收集称重器..... | 156 |
| 肺动脉药物球囊..... | 157 |
| 一种制备高比表面积铬基氟化催化剂的方法..... | 158 |
| 鱼鳞胶原蛋白水解肽的制备..... | 159 |
| 原儿茶酸生物发酵生产关键技术..... | 160 |
| 5-氨基乙酰丙酸低成本生物制造..... | 161 |
| 丙酮酸生物发酵生产关键技术..... | 162 |

一、环境保护

技术名称

基于水环境承载力的内陆核电低放废液排放调控关键技术

技术依托单位

中国水利水电科学研究院

适用范围

内陆核电

技术内容

内陆核电是我国能源结构调整的必然选择，核电厂低放废液排放与受纳水体间相容性关系已成为制约内陆核电规划建设的关键要素之一。本项目针对内陆核电低放废液排放与水环境容量的相容性问题，开展了系列研究工作，提出了内陆核电低放废液排放水文控制条件选取原则以及排放过程、排口型式优化方法，较好地兼顾了内陆核电建设与水环境保护的协调发展。主要研究内容如下：

水文控制条件研究。调研分析了国内外核电低放废液排放标准和控制指标以及已有的内陆核电研究水文条件现状，提出了针对内陆核电低放废液选择性排放的动态水文过程控制条件选取原则；2. 内陆核电选址阶段水域稀释能力快速评价方法研究。针对我国内陆不同类型河道的水力弥散特征，提出了概化、有代表性的环境水体特征参数。采用三维数值模拟手段，系深入地研究了低放废液分布形态及其变化规律与环境水体特征之间的关系，总结提出了适用于选址阶段的环境水体对低放废液稀释能力的快速评价计算公式；3. 内陆核电低放废液排放过程优化。针对内陆核电受纳水域来流不均匀特点，提出了基于基准水平年环境来流（90%频率年径流过程）进行等比例排放的低放废液排放分配模式，并在某内陆核电厂低放废液水环境影响模拟中对基准来流过程和未知来流过程进行了排放优化计算，证实该方法能有效降低低放废液在环境水体中的累积影响；4. 内陆核电

低放废液排放口位置和型式优化研究。提出了适用于低放废液小排量排放口近区精细模拟的数学模型计算和物理模型试验改进研究方法、检测手段，综合运用经验射流模型、物理模型试验和数值模拟等多种方法对内陆核电低放废液排放出流稀释规律进行了研究，提出了适宜的内陆核电厂址扩散器排放型式及布置原则。

投资及运行效益分析

该成果已应用到我国内陆核电工程选址和前期论证，对低放废液动态排放控制具有开拓性意义，可在我国内陆核电工程建设中发挥技术支撑作用。项目成果已经在我国内陆咸宁核电环境影响控制和小型堆选址中得到了应用，后续推广应用前景广阔。推广应用措施包括进一步完善排放与存储罐设置之间的平衡，进一步完善流量过程年际不均匀条件下的排放过程研究。

工程案例介绍

该成果已应用到我国内陆核电工程选址和前期论证，对低放废液动态排放控制具有开拓性意义，推广应用前景广阔。

联系方式

联系人：陈小莉

联系人电话：010-68781383

技术名称

我国高速公路附属设施污水处理技术和政策研究

技术依托单位

交通运输部科学研究院

适用范围

高速公路

技术内容

在广泛借鉴国内外小型污水处理设施成功经验的基础上，开展了寒区污水处理技术、低能耗低管养污水处理技术、污水处理回用技术研究，并进一步综合环境气候特征、出水水质要求、地形地质条件、管理养护水平等因素，提出了我国不同区域高速公路服务区污水处理适用工艺。结合我国高速公路附属设施建设养护特点，对我国高速公路服务区污水处理目前应用的工艺进行了适用性评价。针对污水处理设施在土建及设备性能方面存在的主要问题，系统提出了性能标准要求。结合污水处理设施建设运营中存在的管理问题，从设计、招标、建设、运营、管养各环节提出了针对性的管理对策，并提出探索引入污水处理建管养一体化模式的建议。

投资及运行效益分析

截至 2015 年末，我国高速公路通车里程已达到 12 万公里，附属设施中仅服务区数量就达到 2000 余对。未来我国公路建设仍将继续发展，同时部分早期建设的服务区也面临升级改造，因此有大量的服务区污水处理设施需要建设或升级改造，均可应用该项目成果。（1）寒冷地区污水处理技术研究及其成果，已经在靖宇服务区成功示范运行，处理效果良好，为解决低温寒冷情况下的服务区污水处理达标排放起到了示范作用，具有广泛的应用前景；（2）人工湿地处理技术及

其优化配套处理系统可应用于低能耗低管养需求的地区，已在陕西眉县、武功两处服务区得到成功应用，推广前景广阔；（3）"A/O+生物砂滤+多介质过滤+消毒"技术能够实现服务区中水回用需求及严格达标排放两方面需求，在少林服务区示范效果良好，应用前景广阔。（4）研究提出的有关高速公路附属设施污水处理专项工程单独招投标、建管养一体化和第三方污染治理等管理对策，对我国高速公路服务区污水处理在运行过程中的效率提升和优化管理有明显的指导意义，可全面推广应用。

工程案例介绍

该项目研究成果已在吉林、河南等多处示范工程得到成功应用，取得了良好的环境经济效益，对我国高速公路建设中水资源保护和利用，建设绿色低碳交通具有重要意义，具有广阔的推广应用前景。

联系方式

联系人：石宝林

联系人电话：010-58278403

技术名称

我国水环境中重金属风险评估理论、技术与应用

技术依托单位

中国环境科学研究院

适用范围

水环境中重金属风险评估

技术内容

重金属过去、现在和未来较长一段时间都是影响生态环境和健康最重要的污染物之一，重金属风险评估和污染控制是国家环境保护工作的重点和难点。目前，我国重金属污染事件频发，科学评价水环境中重金属的环境风险评估是我国环境保护的重大科技需求，也是提出相应控制和治理措施的关键和核心。项目面向我国环境保护重大科技需求，围绕重金属风险评估理论与技术瓶颈问题，以我国水环境中镉、锌、铜、汞、银、铬等有毒金属的环境行为、危害和风险研究为突破口，构建以危害识别、效应评估、暴露评估、风险表征和风险防控为核心的环境风险评估理论技术体系，提出了我国重金属风险评估新方法，研发了毒性测试、生物毒性预测等核心技术，形成了完整的技术系统。解决了水环境标准修订、监测、生态和健康风险评估、突发污染事件损害鉴定和风险管理中的关键理论与技术难题，在创新性、新颖性、实用性和示范推广等方面取得原创性突破。针对国家水环境重金属污染的严峻形势及风险防控工作的突出科技难题，项目历时 10 余年，围绕金属风险评估重大理论技术和应用，以我国水环境中镉、锌、铜、汞、银、铬等有毒金属为对象，以“行为机理-危害识别-效应评估-暴露评估-风险识别-风险防控”为主线，开展了长期、系统和综合集成研究及工程实践。项目围绕金属生物毒性预测的关键科学问题与我国环境污染状况，选择环境危害较大的典型金属（镉、锌、铜、汞、甲基汞、银、铬）开展重点研究，以研究手段技术创新

为突破口，在金属食物链传递、生物可利用性、生物毒性和实践应用的全链条理论创新、模型预测和现场实验紧密结合的系列重大研究成果，成果对阐明重金属在水生态系统的生物地球化学过程与效应有实质性贡献，已在对我国生物监测、水质基准/标准制修订、质量评估、风险评估和应急处置、污染控制和环境管理中得到应用，取得了显著的效果，研究成果总体达到国际先进水平。

投资及运行效益分析

项目研究成果为我国湖泊污染综合防治和管理提供了理论基础；推动确立了环境基准在环保科研和环境管理中的基础性和支撑性地位，促进明确环境基准的法律地位；为我国水环境标准的制/修订提供了科学依据，推动了建立以我国自己的环境基准成果为基础的水质标准；提出了"国家环境基准战略"，支撑了国家和地方湖泊应急能力建设；直接推动了环保系统第一个国家环境基准与风险评估国家重点实验室的成立和建设；带动了环境化学、毒理学等相关学科发展，提升了我国在环境基准及其相关领域的国际地位，成为了连接基础研究与环境管理的纽带。

联系方式

联系人：陈晨

联系人电话：010-84913890

技术名称

松花江重污染行业有毒有机物减排关键技术及工程示范

技术依托单位

中国环境科学研究院

适用范围

环境保护

技术内容

松花江是两岸工农业生产和生活的重要水源地、中俄界河黑龙江的最大支流，有毒有机物污染是松花江流域的重要环境特征之一。松花江水体中的有毒有机物主要来源于沿江的各类工业污染源，其中石化、化纤等重污染行业是导致水体有机物特别是有毒有机物污染严重的主要原因。与此同时，上述行业也是松花江流域的支柱性产业和经济命脉，在废水有毒有机物减排方面面临多方面的技术瓶颈。课题针对松花江石化等重污染行业废水有毒有机减排的技术瓶颈，研究构建了松花江石化行业典型废水的有机物排放清单和“预处理”技术体系框架，开发了丙烯腈、化纤含 DMAC 等典型废水新型处理技术，并建立了示范工程。

投资及运行效益分析

综合上述单元技术研究成果，研究并优化含 DMAC 化纤废水“有机高分子聚合物截留-A/O 生物膜-氧化混凝”集成工艺。成果应用于《松花江流域水污染防治“十一五”规划》重点监控企业吉林奇峰化纤股份有限公司 8000 m³/d 化纤（腈纶）含 DMAC 废水处理改造工程。每年可在原有基础上减排 COD_{Cr} 392 吨、DMAC 38 吨、丙烯腈 5 吨，基本解决松花江特征污染物 DMAC 污染问题。相关技术入选《节水治污水生态修复先进适用技术指导目录》和《水污染防治先进技术汇编（水专项第一批）》，推广应用前景。

工程案例介绍

构建了石化行业“炼化—中间体及有机原料—合成材料”生产链中典型装置生产废水中有机物的分析方法及排放清单，为松花江石化、化纤重污染行业有毒有机物减排提供了基础数据；所提出的典型石化废水预处理技术评估方法和有机废水“预处理”技术框架，为石化行业废水中污染物减排提供技术支撑；研发的石化、化纤行业典型废水（丙烯腈、ABS树脂、丙烯酸酯、腈纶）的资源回收与污染物减排关键技术和集成工艺，为松花江石化、化纤行业全过程污染控制奠定了技术基础；针对化纤（腈纶）含DMAC废水建立的8000吨/日示范工程，基本解决了松花江DMAC特征污染物污染问题。

联系方式

联系人：许秋瑾

联系人电话：010-84915278

技术名称

海南省中线高速公路生态环保技术研究

技术依托单位

交通运输部科学研究院

适用范围

环境保护

技术内容

通过现场调查、遥感影像解译、室内外试验、理论分析、技术研究和工程示范，开展了中线高速公路建设对区域生态环境影响分析，研究了基于生态环境保护与旅游价值提升的景观规划和设计技术，提出公路生态保护与恢复技术，建立了 BT 模式建设项目环境保护管理体系。

1. 结合海南中线高速公路，从公路沿线生态背景指标和生态特征指标两个方面，构建了公路区域生态影响评价方法，为海南省中线高速公路生态选线提供重要论据和支撑。

2. 提出了基于生态保护与旅游价值提升的公路总体规划和景观设计方法，并在海南中线高速公路景观规划和设计中得到应用。3. 首次提出一种基于 3S 技术的公路施工期占地界内植被与表土资源的保护方法。

4. 提出了适宜海南高速公路边坡条件的生态恢复模式和技术，改善了海南公路边坡“多绿少花”的现状，提升了公路景观效果。

5. 基于德尔菲-理想点评价法建立了一种公路路域生态恢复效果的综合评价方法，简化了常规公路绿化评价方法，提高了准确性。

6. 提出了 BT 模式下的公路建设环境管理框架体系与协作机制。

投资及运行效益分析

(1) 构建的公路区域生态影响评价方法，为海南省中线高速公路生态选线提供了重要论据和支撑。该方法可以为生态环境敏感地区高速公路、铁路等线性工程生态选线提供重要依据，如青藏高速等，应用前景广阔。

(2) 提出的基于生态保护与旅游价值提升的公路总体规划和景观设计方法，可以用于高速公路、旅游公路景观规划和设计优化。研究成果有力支持了海南中线高速景观设计和主体设计优化，并在贵州遵义赤水河谷旅游公路、浙江宁海旅游路规划方案制定、景观设计和主体优化中应用，推广前景广阔。

(3) 基于 3S 技术的公路施工期占地界内植被与表土资源的保护方法为公路、铁路等线性工程施工中植物和表土资源收集保护提供了科学方法。取得的专利成果支持了海南中线高速屯琼段环境保护施工，并在吉林鹤大绿色低碳示范工程等项目中得到推广应用，技术应用前景广阔。

(4) 提出的适宜海南高速公路边坡条件的生态恢复模式和技术，改善了海南公路边坡“多绿少花”的现状，提升了公路景观效果。对海南、广东、福建、广西等气候条件相似地区的公路生态恢复有借鉴和指导，应用前景广阔。

(5) 建立的一种公路路域生态恢复效果的综合评价方法，简化了常规公路绿化评价程序，提高了准确性，已经在 G98 东线、西线公路绿化养护中得到应用，应用前景广阔。

(6) BT 模式下的公路建设环境管理框架体系与协作机制，研究成果支持了海南中线高速屯琼段工程环境保护管理工作，并在贵州、广东等旅游公路、绿色低碳示范项目施工期环境保护管理中得到成功应用，推广应用前景广阔。

工程案例介绍

该项目研究成果已成功应用于海南中线高速公路依托工程，并在海南、贵州、广东、吉林等多个项目建设中得到成功应用，项目编制了《海南省中线高速公路景观及环保规划设计研究（导则）》、《海南中线高速公路施工期生态环境管理手

册》，取得了良好的社会、环境和经济效益，对依托工程建设具有重要指导作用，对其他工程建设具有借鉴意义。

联系方式

联系人：陶双成

联系人电话：010-58278221

技术名称

河湖底泥生态修复与土壤资源化利用技术及应用

技术依托单位

轻工业环境保护研究所

适用范围

环境保护

技术内容

本项目属资源环境技术领域，针对河湖底泥生态修复与土壤资源化利用技术问题，项目解决了河湖底泥处置、底泥生态修复及土地安全利用工程技术等关键技术问题和方法，对改善河湖综合环境、扩大污泥资源利用途径、提高土地质量等级都具有重要的理论意义与应用价值。

(1) 探明了南渡江典型河湖底泥养分、重金属污染类型、污染状况及潜在生态风险水平；构建了河湖底泥模糊综合评价模型，成功开发 2 套河湖底泥资源环境质量评价与利用决策软件系统，分类提出不同污染底泥修复技术与利用模式，发展和丰富了底泥资源环境评价与规划利用方法。

(2) 提出了分形维数可作为表征河湖底泥理化性状与评价底泥质量的重要指标；探明了底泥分形维数与粘粒、粉粒及有机质呈显著正相关关系，而与砂粒呈显著负相关关系；构建了底泥粘粒分形维数、有机质与底泥重金属（Zn、Hg 例外）质量分数的二元定量回归模型。

(3) 率先应用稳定化技术对重金属污染底泥开展生态修复研究，开发出重金属污染底泥修复复合型新材料 3 种，研发出 1 套重金属污染底泥无害化装置；经生态修复后底泥种植蔬菜，第三方检测蔬菜中 Cd、Pb 去除率为 88% 以上，样品可达到无公害标准；土壤 pH 在酸雨区域能够持久稳定；技术经济指标明显优于国内外同类技术水平。

(4)提出将生态修复后底泥与河沙构建肥力良好、结构适宜的种植土壤配方，构建 2 种污染底泥土地利用工程技术模式，成功开发 4 套底泥土地利用工程设计及应用监控软件。应用效果明显土壤肥力提高 15%、产量提高 15-20%、成本略低于国家土地整治标准，技术指标明显优于同类技术水平。

投资及运行效益分析

课题解决了河湖底泥处置，底泥中金你数修复及土地安全利用工程技术，对改善河湖综合环境，扩大底泥资源化利用途径，提高土地质量等级均具有重要的理论意义与应用价值。

工程案例介绍

在海南省累计推广应用 4000 亩，直接节约投资 1000 万，具有良好的生态经济环境效益。科技日报、中国国土资源报多次以专版、头版等形式对本项目成果的核心技术、技术推广及应用效果等角度进行系统的跟踪报道，引起社会一致的好评。

联系方式

联系人：杨艳

联系人电话：010-68410133

技术名称

北京市环境遥感与地面综合监测"一张图"关键技术研究及集成应用

技术依托单位

北京市环境保护监测中心

适用范围

环境遥感与地面综合监测

技术内容

针对各环境监测要素间相互独立、缺乏关联等问题，以大数据分析的理念，首次理清了大气、水、声、生态及污染源五大重点业务领域的关联指标。结合遥感手段，实现了一套标准、一个视窗、一个系统下，环境数据的整合、关联、挖掘、分析和发布服务，极大地提升了环境监测业务应用效率和综合分析水平。项目所属科学技术领域为资源与环境技术，主要成果如下：

(1) 环境监测“一张图”体系建设。开展天地一体化监测方法的评估技术研究，构建了卫星遥感与地面监测的综合应用体系；基于环境物联网，形成了不同频次动态更新的环境业务数据库。系统包含 9 项监测业务，1280 个监测网点信息数据库，70 余个空间信息图层。建立了一套空间信息标准和业务化应用平台，实现了各业务在一个视窗下的多场景应用服务，提高了环境综合分析与决策能力。

(2) 环境遥感反演技术研究。攻克了建筑扬尘、燃煤散烧等污染面源的监测方法、标准、质保质控等技术难题。项目实现了基于卫星遥感与地面观测的区域空气质量综合监测体系；完成了北京 2000 年以来生态环境变化以及对大气、水环境影响的调查与评估；基于静止卫星的区域空气质量监测引领了环境遥感业务的新方向。

(3) 环保监管重要技术支撑。面源精细化监测结果及时报送国务院办公厅、京津冀政府部门，成为政府决策依据。建筑扬尘例行遥感监测成为环境监察的有

力抓手，燃煤散烧遥感技术编入环保部《民用煤大气污染物排放清单编制技术指南》。实现了区域灰霾污染、沙尘输送、秸秆焚烧等实时遥感监测及对社会公众（微博）的动态发布，完成了决策支持与公众服务的整合与统一。

项目成果在重污染应急、重大活动保障中提供全方位的监测与评价，奠定了区域大气污染联防联控的监测基础，并成功应用于《北京市 2013-2017 年空气行动计划》的编制和年度任务分解、空气重污染预测预警以及 2014 年 APEC 会议和“九三”纪念大会和世锦赛等重大活动空气质量保障中。发表 110 余篇论文，其中 SCI (EI) 30 篇；2 项软件著作权，申报了 8 项发明专利。

投资及运行效益分析

项目成果的示范与业务应用使北京成为全国首个利用遥感技术实现面源排放清单准确统计的城市，改变了传统监测业务展示和分析的方式，在全国环保系统中首次将多个环境监测业务、污染源监测业务与遥感和空间技术进行整合，为环境管理与决策提供了很好的技术支持作用。其中，燃煤散烧综合遥感调查技术编入环保部《民用煤大气污染物排放清单编制技术指南》。2012 年建立并逐渐完善了北京环境综合监测“一张图”系统，将卫星遥感纳入业务监测范畴，每天开展区域污染分布变化及 PM_{2.5} 遥感反演工作，并综合分析多源数据编制监测报告。2012-2015 年共编写 136 期秸秆焚烧遥感监测简报和 10 余期沙尘遥感监测简报。2013 年以来北京环境质量月报专门开辟大气污染遥感综合监测章节，共编制大气污染源遥感报告 20 份，相关基础数据成果共计 30TB，在重污染应急、重大活动（2014 年 APEC 会议与 2015 年两大活动等）保障中提供了客观综合评价，并成功应用于《北京市 2013-2017 年空气行动计划》的编制和年度任务分解。

工程案例介绍

课题初步形成的生态环境监测“一张图”模式，已在北京市进行示范应用，取得了良好效果，为环境监测综合管理、信息展示提供了一种开创性的思路。

随着北京大气环境综合监测系统的逐渐完善，区域交流与合作的逐步深入，

相关研究技术及遥感应用成果逐渐向天津、河北等周边省市推广。先后向北京市环保局、京津冀及周边地区大气污染防治协作小组及下属各区县环保机构、天津市环境监测中心、河北省环境监测站等提供监测结果及技术支持，极大地推动了京津冀区域联防联控工作的开展。项目建立的环境综合监测“一张图”模式已逐步向周边省市进行推广应用，其中大气面源遥感监测技术已作为《京津冀及周边地区深化大气污染防治中长期规划》的数据和技术支撑，新一代静止卫星数据成功应用于区域沙尘输送、秸秆焚烧以及大范围灰霾污染的实时动态遥感监测，为促进京津冀一体化建设和大气联防联控的具体落实打下基础。天津港“8.12”重大火灾爆炸时基于实时遥感监测结果，明确判断出烟羽飘向渤海，为政府决策和安定民心起到了重要作用。

联系方式

联系人：邹本东

联系人电话：010-68413993

技术名称

我国中东部地区 PM2.5 遥感监测关键技术及业务化运行方法

技术依托单位

环境保护部卫星环境应用中心

适用范围

大气污染检测

技术内容

本项目是环境保护部在我国大气环境监测与管理等工作的实际需要下实施的重要项目,它在国防科工委“环境与灾害监测预报小卫星星座环境应用系统工程”、科技部“十一五”国家科技支撑计划项目“基于环境一号等国产卫星的环境遥感监测关键技术及软件研究”和高分辨率对地观测重大专项“环境保护遥感动态监测信息服务系统先期攻关”等项目的支撑下,开展了4年的关键技术和工程开发完成,大大提高了国家大气环境监测水平,填补了我国环保领域在大气气溶胶颗粒物环境遥感监测方法和业务运行方面的空白。

该项目针对我国中东部地区的 PM2.5 污染状况和区域环境空气质量监测业务化应用的迫切需要,构建了面向我国中东部地区的 PM2.5 卫星监测分区方案及各分区的 PM2.5 的光学、物理、化学等参数区域特征数据集,提出了3种面向我国中东部地区的 PM2.5 污染特征分区算法,形成面向我国中东部地区的 PM2.5 卫星遥感监测分区方案;发展了6种适用于国产和国外高分辨率卫星数据的气溶胶颗粒物遥感反演算法模型,并研发了1套高分辨率和高精度的中东部地区气象要素和气溶胶精细化数值模拟三重嵌套系统,可高精度、高频次获取区域 PM2.5 遥感监测关键参数。利用地理加权回归、神经网络、支持向量机等多种算法模型建立了5种面向中东部地区的 PM2.5 遥感反演的线性和非线性方法,并建立了 PM2.5 时空填充方法及技术路线。研发了中东部地区 PM2.5 遥感监测原型系统1套,完

成了气溶胶及颗粒物遥感反演等 16 个功能模块开发和集成,首次建立了集数据处理-监测指标提取-成果展示于一体的气溶胶和颗粒物遥感监测及应用平台,有效解决了大气气溶胶及颗粒物环境遥感监测工程化难题。结合地方 PM2.5 业务监测需求设计了 PM2.5 遥感监测业务化运行方案,搭建了中东部地区 PM2.5 遥感监测业务应用示范平台,在京津冀和浙江省等地区开展的大量的 PM2.5 遥感监测业务应用示范工作,形成了大量的卫星遥感 PM2.5 成果报告及数据集。研究了完成《PM2.5 卫星遥感分区监测方法规范》调研及必要性分析工作,并编制了 1 份建议稿,对 PM2.5 卫星遥感监测的数据源、方法、产品生产、质量控制标准及技术规范进行了统一规定,确保监测产品体系更具科学性与权威性,从而为保质保量地完成 PM2.5 卫星遥感分区监测工作提供技术支持,为各类业务部门进行大气环境卫星遥感监测提供技术支持,为国家将来制定中国区域大气环境卫星遥感监测的技术标准和规范提供参考。

投资及运行效益分析

(1) 本项目形成了一套系统的 PM2.5 卫星监测分区方案及各分区的 PM2.5 的光学、物理、化学及地理、气象、质量浓度等参数特征,根据我国中东部地区的 PM2.5 污染特征,划分出五个区域。未来可进一步对区域大气污染联防联控等国家政策给予重要数据支撑。

(2) 本项目发展了多种适用于国产高分辨率卫星数据的气溶胶颗粒物遥感反演算法模型,可为国家“十三五”规划的后续高分系列、大气环境污染监测卫星等一系列国产卫星的地面业务应用系统建设提供借鉴,以强化大气环境卫星遥感业务应用体系建设。

(3) 本项目研发的高分辨率和高精度的中东部地区气象要素和气溶胶精细化数值模拟系统、PM2.5 卫星遥感监测业务原型系统,可以向中东部地区省级和地市级环保领域相关部门进行推广试用,将有助于地方环境管理能力的提升。

(4) 本项目设计了 PM2.5 遥感监测业务化运行方案,在京津冀和浙江省地区开展的大量的 PM2.5 遥感监测业务应用示范工作,该项成果进一步应用到两地的

环境管理决策当中，也可为其他地区开展大气气溶胶及颗粒物遥感监测相关工作提供借鉴经验。

(5) 本项目形成的具有多学科交叉优势的“大气气溶胶颗粒物遥感监测及模式模拟”研究团队，以及培养的大气颗粒物遥感监测业务应用方面的人才，可在未来区域性大气颗粒物业环境监测和预警的研究工作中进一步发挥作用。

工程案例介绍

项目组开展了中东部典型地区 PM_{2.5} 污染时空分布变化的强化观测和区域污染特征分析，研究了 PM_{2.5} 卫星监测分区方案及光学、物理等参数特征，构建了高分辨率和高精度的中东部地区气象要素和气溶胶精细化数值模拟系统，发展了国产环境卫星（HJ）、高分卫星（GF）数据的气溶胶光学厚度（AOD）反演算法，开发了 PM_{2.5} 遥感监测业务系统，编制了《PM_{2.5} 卫星遥感分区监测方法规范》（建议稿）。研究成果在 PM_{2.5} 日常监测和国家重大活动空气质量保障中得到应用。

联系方式

联系人：陈辉

联系人电话：010-58311522

技术名称

湖滨带退化驱动因子识别与生态修复技术

技术依托单位

中国环境科学研究院

适用范围

湖泊流域生态环境保护

技术内容

由于经济的快速发展和湖泊流域生态环境保护意识的薄弱，早期围湖造田、围湖养鱼、建造防洪大堤、网箱养鱼和湖泊富营养化的快速发展，使得我国湖滨带结构破坏、生态退化、环境恶化程度是技术发达国家同类湖泊难以比较的，因此，我国湖泊的湖滨带修复具有自身的特殊性。本成果依托国家水体污染控制与治理科技重大专项、国家“863”计划重大科技专项、“973”课题、国家自然科学基金课题，全面、系统总结了湖滨带的结构、功能及其在湖泊生态功能和生态服务功能方面的重要性，开展了湖滨带健康评价、湖滨带生态退化驱动因子识别研究，提出了一整套湖滨带生态修复技术系统和技术模式，在国内居领先水平。

投资及运行效益分析

本成果形成的技术体系和模式得到了国内外专家的认真审核与指导，是从技术研发、工程示范到方案编制、推广应用，经过不断研究、实践与完善凝练而形成的技术系统。这些技术已经在全国许多地区进行了推广应用，均取得了良好的实施效果。因此，这套技术系统具有技术上的成熟性、推广应用中的可复制性，是安全可行的。

工程案例介绍

(1) 在太湖、巢湖等湖滨带生态修复工作中成功得到了应用，并取得显著成

效：完成了大规模湖滨带修复的工程建设，涉及面积超过 18 km²。

（2）湖滨带生态修复技术系统在我国众多湖滨带的保护和治理项目中得到应用和借鉴：在江苏、上海、云南、新疆、江西、安徽等地进行了技术推广与应用，完成了多项湖泊湖滨带及其相关的生态修复项目、入湖河流的生态修复项目、天然大型湿地的生态修复项目等 50 余项，相关项目工程总投资超过 3.5 亿元。

联系方式

联系人：常明

联系人电话：010-84913890

技术名称

膜集成城镇污水深度净化技术及工程应用

技术依托单位

清华大学

适用范围

环境保护

技术内容

本项目在国家重大水专项课题“快速城市化新区水环境综合保护技术与示范”（2008ZX07313-004）、“污水处理系统区域优化运行及城市面源削减技术研究与示范”（2011ZX07301-002）、“MBR 污水处理膜材料和膜分离成套装备开发及产业化”（2011ZX07317-002）、国家 863 课题“新型膜材料及膜组器的制备和应用关键技术与工程示范”（2009AA062901）的支持下，形成了涵盖高性能膜材料及低能耗膜组器、新型组合工艺、工程应用与优化运行等全产业链的膜集成城镇污水深度净化技术，并推广应用于全国 50 余座大型城镇污水厂，应用效果较好。

项目针对我国水资源短缺和水污染严重等问题，面向生活和工业等不同需求的回用水标准，以膜技术为核心，从高性能膜材料和低能耗膜组器的研发、以膜生物反应器等为基础的膜集成深度净化工艺和节能降耗技术创新等方面，开展了深入研发，涵盖基础研究-技术创新-工程应用整个产业链，为城镇污水再生回用提供了全面的技术支撑。

投资及运行效益分析

截至 2015 年，该技术成果累计处理规模超过 560 万 m^3/d ，处理出水实现景观、工业等回用，按平均自来水价 3.5 元/ m^3 ，每年可节约水费 70 亿元以上。工程应用后减少了污染物的排放，大大改善了水环境质量，获得了显著的社会效益，同

时节省了水资源，经济效益显著。

工程案例介绍

该系列膜组器已应用于北京翠湖再生水厂、新疆沙湾工业园等 3 水厂，合计处理规模 4.2 万 m^3/d ，该膜组器售价为 200-300 元/ (m^3/d) ，获经济效益 840-1260 万元。

该工艺已应用于南京城东污水厂、昆明第十污水厂等 7 座水厂，合计处理规模 63.5 万 m^3/d ，出水水质优于国家一级 A 标准。

联系方式

联系人：孟宪飞

联系人电话：010-62784179

技术名称

湿式催化氧化与移动床生物膜耦合技术处理印染废水与工程应用

技术依托单位

北京林业大学

适用范围

印染废水处理

技术内容

我国是纺织印染大国，印染行业每天排放的废水量占工业废水的 1/10，COD 排放量居工业排放量第二位，仅次于造纸及纸制品业。因此，国家“十二五”环境保护规划将印染行业列为工业控制重点。印染废水属于难处理工业废水，具有色度深、有机污染物含量高、难降解有毒物质多、可生化性差、组分复杂等特点，对其有效处理是世界性难题，排入环境会对水环境构成巨大的污染和生态风险。

目前，印染废水处理方法主要包括物理化学法（以高级氧化工艺为主）和生物法两大类。高级氧化工艺处理效果明显，但处理成本高、工艺条件较苛刻；生物法处理成本低，但由于印染废水生物毒性较大，处理后出水难于达标。因此，本项目从技术可行和经济合理性考虑，将上述两种技术有机组合，充分利用各自优势，形成一种高效、经济的耦合工艺，实现工程化应用。

本项目制备出 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-CeO}_2\text{-TiO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ 负载型催化剂，用于催化湿式氧化工艺（CWAO）常温常压处理含偶氮染料印染废水。实验结果表明，其脱色率、COD 和 TOC 去除率效果理想，废水的 BOD5/COD 从初始 0.19 提高到 0.32，满足后续生物处理条件。

本项目研究了以移动床生物膜反应器（MBBR）为主体的两种生物组合工艺，分别是“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”生物膜组合工艺和“缺氧光生物转盘-好氧 MBBR”组合工艺，并对所用填料（BioF）表面的亲水性和生物亲和性进行改性，使挂膜

速率和总生物量大幅度提高，从而提高生物处理效能。结果表明，两种生物组合工艺均可有效处理印染废水。综合考虑两种组合工艺的处理效能和工程应用可行性，选取了“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”生物组合工艺进行中试试验研究，而且，为进一步提高 MBBR 反应器的处理效率，从好氧反应器中筛选了高效脱色降解菌。

本项目设计了一套用“CWA0+厌氧 MBBR-好氧 MBBR”耦合工艺处理印染废水的中试试验装置（处理规模为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ），分别考察了“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”工艺作预处理、CWA0 工艺作后处理和 CWA0 工艺作前处理、“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”工艺作后处理时的处理效果，并与单独 CWA0 和单独“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”工艺的处理效果进行了对比。中试实验结果表明，两种耦合方式的处理效果均较单独 CWA0 和单独“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”工艺有明显提高。基于工程投资和运行成本考虑，本项目确定先采用“厌氧 MBBR-好氧 MBBR”工艺作印染废水预处理，再耦合 CWA0 进一步处理，实现常温常压下印染废水的毒性大幅度降低和可生化性明显提高，后面再接曝气生物滤池（BAF）作进一步净化处理。

投资及运行效益分析

针对印染废水的处理难题，本项目研发出“CWA0+厌氧 MBBR-好氧 MBBR+BAF”耦合工艺对实际印染废水和漂染废水实现了高效处理，出水优于《纺织染整工业水污染物排放标准》。每年可减排 COD、氨氮等指标的排放。取得了显著的环境效益和社会效益。工程运行操作简便，建投资和运行成本略低于市场上其他印染废水处理工程成本，可为我国有毒有害难降解工业废水的有效处理提供强大的技术和工程支持。具有良好的应用前景。

工程案例介绍

根据中试试验的结果设计两套实际处理工程，分别用于河北省晋州市中兴漂染有限责任公司漂染废水的处理和河北省晋州市蓝天织染有限公司印染废水的处理，环境效益和社会效益显著。其中，河北省晋州市中兴漂染有限责任公司的漂染废水处理工程，处理规模 $2000\text{m}^3/\text{天}$ ，于 2012 年 5 月投入使用至今，实现了废

水达标排放，每年减排 COD 月 760 吨、氨氮月 28 吨，每年节约排污费 32 万元；河北省晋州市蓝天织染有限公司的印染废水处理工程，处理规模 4500m³/天，于 2012 年 9 月投入使用至今，实现了废水达标排放，每年减排 COD 月 1680 吨、氨氮月 57 吨，每年节约排污费 57 万元。

联系方式

联系人：刘凯

联系人电话：010-62337983

技术名称

新型无土基质草毯高效培育技术及其产业化

技术依托单位

北京林业大学

适用范围

城市园林绿化

技术内容

随着城市园林绿化要求的不断提高，高质量草毯的需求量也随之不断增加。传统有土草毯生产周期长、效率低、运输成本高，且浪费和破坏宝贵的土地资源，而已有无土基质草毯虽以农林废物和城市垃圾等基质替代了土壤生产层，有效避免了传统有土草毯生产中存在的问题，但仍存在成本高、耗水量大、耐践踏性差、国产优质草种（结缕草）难以成坪等突出缺陷。本项目围绕无土基质草毯基材优选和配比，湿润半湿润地区新型无土基质草毯培育，耐旱、耐践踏无土基质草毯培育以及结缕草无土基质草毯快速繁殖等技术难题展开了 10 多年的创新性研究，在无土基质草毯基材选配、草毯结构及组成等关键技术方面取得了突破，实现了新型无土基质草毯的产业化。

1. 无土基质草毯基材的优选和配比

从 50 余种农林废物和城市垃圾原料中，筛选出菇渣、锯木屑、秸秆、谷壳灰、猪粪、有机垃圾和污泥等无土基质草毯基材，经过科学配比研究，结合高效的加工工艺，发明了二种以农业废物和城市垃圾堆肥为原料的无土草毯基质配方，实现了废物资源的再利用。

2. 湿润半湿润地区新型无土基质草毯的培育技术

针对湿润半湿润地区雨量充沛、空气湿度大等气候特征，采用锯木屑、老糠灰、动物粪便等原料，创造性地发明了一种由 4 层结构（垫层、无纺布层、基质

层和草坪草层)所构成的无土基质草毯培育技术。与现有无土草毯相比,本发明培育的无土基质草毯建植40~60天、覆盖率90%以上即可出圃,拉力提高2~3倍,草毯质量大大提高。

3. 耐旱无土基质草毯的培育技术

针对干旱半干旱地区降雨量小、蒸发量大、空气干燥等气候特征,采用污泥、秸秆、菇渣、保水剂等原料,创造性地发明了一种由5层结构(隔离层、草毯底层、生长基质层、保水营养缓释材料层和草坪草层)所构成的无土基质草毯培育技术,有效降低了干旱胁迫对草坪草的伤害,大大减少了灌溉频率。

4. 耐践踏无土基质草毯的培育技术

针对城市绿地和运动场无土基质草毯不耐践踏的特征,采用工业脲醛泡沫颗粒、炉渣、菇渣、锯末等原料,发明了一种由隔离层、草毯底层、生长基质层、弹性材料层和草坪草层所构成的无土基质草毯培育技术。与现有无土草毯相比,在相同践踏强度下,本发明培育的无土基质草毯耐践踏性和恢复能力提高显著。

5. 结缕草无土基质草毯快繁技术

针对结缕草种子自然发芽率低、苗期杂草侵染率高、成坪时间长、绿色期短等问题,创造性地发明了一种可以使结缕草种子发芽率达到85%以上、成坪时间缩短30~50天、无杂草、绿色期延长40~50天的结缕草无土基质草毯培育技术。

本项目已获得授权国家发明专利8项,实用新型专利4项,编写教材/专著3部,在Plant Cell Environment、草业学报等国内外草坪领域顶级刊物上发表论文40余篇,主(承)办含第十届国际草坪学术大会在内的高水平专业学术会议20余次。

投资及运行效益分析

本项目近三年,草毯累积销售1585.97万m²,草毯专用无土基质累积销售22.83万m³,共产生直接经济效益149931万元,增加税收3093.39万元。

工程案例介绍

本项目所培育的无土基质草毯已被广泛应用于北京奥运会、上海世博会、上海迪斯尼乐园、山西煤矿生态修复等数百项绿化工程。

联系方式

联系人：刘凯

联系人电话：010-62337983

技术名称

典型行业碳排放评价数据库构建及评价工具开发研究

技术依托单位

中国标准化研究院

适用范围

碳排放评价

技术内容

(1) 本课题完成了可用于我国典型工业行业（能源生产、交通运输、废弃物处理、钢铁、有色、建材等）产品碳排放评价数据库的总体设计，以服务器端数据库与客户端数据库相结合的方式构建了数据库框架，确定了单元过程数据、物质流数据、数据定额转化等 3 类基本的数据类型，并建立了 3 类数据类型间的关联关系；

(2) 完成了数据集的总体分类设计工作。共设计了 9 大类、22 子类的数据集，其中 9 大类数据集分别是：基础能源与资源、服务、基础原材料、生产与制造、零部件、使用过程、交通运输、废弃物处理、再制造与再利用；

(3) 建立了用于数据库持续扩大与更新的数据采集方法。分别设计了用于采集“单元过程数据”与“单元过程清单数据”的收集表格，并初步完成了采集“单元过程清单数据”的规范化文件的起草；

(4) 建立了用于数据库持续扩大与更新的数据质量管理程序。确立了可信性、完整性、时间相关性、地域相关性和技术相关性等 5 个数据质量评价指标；提供了用于元数据质量评价的线性规划法、期望值法与用于编目数据质量评价的直接拟合法、 β 分布拟合法与经验模型拟合法等方法；提出了实施数据质量控制的程序；并初步完成了数据质量管理的规范化文件的起草；

(5) 在上述 9 类数据中，针对“基础能源与资源”、“基础原材料”、“交通运

输”、“废弃物处理”4类数据，共采集106个数据集。数据库包括项目、计划、单元过程、物质流、数据定额转化、单位等模块；其中，单元过程、物质流涵盖了数据库的主要数据信息；

(6) 开发了可用于产品碳排放评价的评价工具。评价工具以数据库为依托，采用Client/Server的模式，可实现产品评价项目管理、碳排放建模与计算、结果统计分析及数据库数据管理等功能，可满足产品碳排放评价的基本要求。

(7) 对产品碳排放评价工具进行了试用。选择某高压开关产品，依据PAS2050标准的计算原则，采用评价工具对试点产品的碳排放进行了建模与计算，并对计算结果进行了工具内展示与导出分析；同时，设计了可供本项目内其他课题单位使用的在线系统，供项目参与单位对本工具的测试使用，取得了很好的试用效果。试点过程中，试点单位所反馈的意见为数据库和工具的进一步完善提供了依据。

投资及运行效益分析

①为有效掌握我国温室气体排放量、推动产品碳排放评价工作的开展提供有效工具。

全面掌握我国温室气体排放量，开展碳排放评价工作，是我国实现节能减排、坚持可持续发展的必要举措。碳排放评价集成工具研究与开发，将为我国有效掌握温室气体排放量、合理分解减排指标提供标准化、一致性好的数据信息，从而从根本上提高对温室气体排放量的控制与评价能力。同时，数据也可为低碳产品评价等工作提供直接的技术支撑。

②为产品生态设计评价工作提供数据基础，促进全面建设两型社会的步伐。

产品生态设计评价需要更加全面的数据和科学的分析。碳排放评价数据库正是能够提供这些关键数据的平台之一。数据平台的建立，能够明确我国具体行业发展过程中原材料、能源使用与温室气体排放间的关系，获悉行业发展与应对气候变化的协调性信息，为行业的开展产品生态设计提供依据，进而推动生态工业的发展，实现节能减排目标，构建两型社会。

③帮助企业掌握了解自身碳排放状况，找出碳减排潜力点，推动企业减排目

标的制定与减排工作的开展。

企业是碳减排的主体，随着我国节能减排量化目标的分解实施，企业必将面临碳减排的压力。碳排放评价数据库与评价工具可以帮助企业完成对自身碳排放情况的量化，找到碳减排的潜力点，从而推动企业制定切合自身情况与国家政策要求的减排目标，并实现减排。

④促进我国企业国际竞争力的提高，推动经济产业结构的调整

全球经济一体化使我国企业面临巨大的竞争压力，而基于资源节约和环境保护的绿色贸易技术壁垒已经成为制约我国产业发展的重要因素。建设资源节约型环境友好型企业，是有效提高我国产业国际竞争力的必然选择。碳排放评价技术集成工具，将为准确评价我国产品、企业的碳排放状况与碳清除行为提供强有力的工具，推动我国产业结构的优化、以及经济发展与应对气候变化的平衡，进而提升我国产业技术水平与核心竞争力。

联系方式

联系人：林翎

联系人电话：010-58811737

技术名称

仲钨酸铵（APT）生产氨污染全过程控制技术及应用示范

技术依托单位

中国科学院过程工程研究所

适用范围

氨污染处理

技术内容

1. 课题来源与背景

仲钨酸铵（APT）生产氨污染全过程控制技术及应用示范项目为中国科学院过程工程研究所与北京赛科康仑环保科技有限公司基于前期技术研究成果及工程建设经验，联合技术需求单位江钨世泰科钨品有限公司、赣州市海龙钨钼有限公司，针对国内仲钨酸铵生产典型工艺：萃取法生产工艺及离子交换法生产工艺中含氨废弃物资源化处理需求开展的自选研究课题。

2. 研究目的与意义

针对 APT 生产过程中产生的含氨废气，传统的处理方法通常是用酸吸收后直接排放，吸收后的盐另作处理后作为肥料进行出售。含氨废水的传统处理方法为采用蒸氨釜进行脱氨处理后返回主流程工艺进行钨的回收。

意义：钨是重要的战略金属，广泛应用于国民经济、国防军工的各个领域。我国钨矿储量丰富，居世界第一位，主要集中在江西、湖南、广东、福建等地，其中工业价值较大的两种矿物为黑钨矿和白钨矿。

钨的冶炼过程通常是指仲钨酸铵（APT）及氧化钨（W₂O₃）的生产过程，目前工业上主要采用的工艺方法有萃取法和离子交换法两种，我国的钨冶炼企业两种方法均有涉及。由于在仲钨酸铵生产过程中含氨废弃物产生分散，浓度高，长期以来一直缺乏经济可行，技术先进的处理措施，导致氨氮大量排放入水体或大气

中，造成严重的环境污染。随着国家环保政策的不断收紧，钨冶炼企业面临的环保压力越来越大，因此开发出处理效率高的先进含氨废弃物治理技术显得尤为必要。同时，以结晶母液为代表的废水中含有高浓度的氨及钨等成分，作为生产过程中的重要原料，回收利用价值大。

3. 主要论点与论据

本项目基于对萃取法生产 APT 工艺过程及离子交换法生产 APT 工艺过程的大量调研及实际考察，分别总结出两种方法的工艺特点以及所产生含氨废气、废水的性质特征，以清洁生产原则为指导，研究开发了 APT 生产过程氨污染全过程控制技术。技术充分体现了以废治废以及水介质、氨资源、钨资源分级回收利用的处理思路。离子交换法生产 APT 过程中水的消耗量与废水产生量约是萃取法生产 APT 过程的 2 倍。因此，为降低新鲜水消耗量，节约水资源，在离子交换工艺中本项目提出以废水吸收废气的处理技术方法，具体为采用清洗树脂产生的洗氯水为吸收液，通入水洗塔中吸收含氨废气，将氨氮含量约为 1g/L、处理难度大的废水进行吸收氨气后转化为氨氮含量为 10-15g/L 的含氨水。同时，对于剩余的洗氯水，本项目采用电渗析-精馏汽提的耦合处理技术，先采用电渗析技术将洗氯水进行预处理，得到的淡水返回生产工艺用于清洗离子交换柱、配制解吸剂等；电渗析产生的浓水中氨氮浓度由 1g/L 提高到 10-20g/L，进而再与汽水分离器得到的稀氨水 1、水洗塔得到的稀氨水 2 以及氨氮浓度较高的结晶母液和洗水进行混合后转入下道工序，进行氨氮的脱除及浓氨水的回收，降低处理成本，提高资源利用率。与此同时，对于萃取法生产 APT 的工艺过程，其产生的含氨废气需采用新鲜水进行吸收处理，增加了新鲜水的消耗量以及水成本。为充分实现水的循环利用，降低处理成本，项目提出氨吸收液循环利用的处理思路，吸收含氨废气后的含氨水并不像离子交换工艺中一样与其他氨氮废水进行耦合处理，而是单独进入氨水提浓塔进行浓氨水的回收，同时处理后水中的氨氮浓度又降至 8mg/L 以下，可以继续回到喷淋吸收塔中，作为新鲜水吸收含氨废气，实现了新鲜水资源的节约及用水成本的降低。

投资及运行效益分析

本项目针对萃取法及离子交换法的工艺流程及含氨废气、废水的产生特点，分别开发出萃取法生产 APT 氨污染全过程控制技术、离子交换法生产 APT 氨污染全过程控制技术，并在江钨世泰科钨品有限公司、赣州市海龙钨钼有限公司建成绿色、高效的规模化处理示范工程，为使用企业实现含氨废水及废气的减排，有助于保护当地环境质量。同时集成技术能够实现氨、水、及钨资源的资源化再利用，为我国钨冶炼行业清洁生产以及可持续发展在源头上提供了科学的路径和技术保障。项目的实施开展有利于社会和企业培养相关领域的专业性技术人才，有助于解决就业问题。同时这对于解决建设项目当地劳动就业、提高人民收入和促进社会稳定等问题具有重要作用。

联系方式

联系人：张成蕾

联系人电话：010-82544871

技术名称

化工行业典型含汞废物安全处置关键技术研究

技术依托单位

中国科学院北京综合研究中心

适用范围

含汞废气和废渣安全处置

技术内容

汞是唯一一种在室温下为液体的重金属。自然界中汞的赋存形态转变复杂，在食物链中易吸收、蓄积。例如，零价汞具有挥发性、长距离迁移性；汞及其化合物已被联合国环境规划署列为全球性污染物，具有跨国污染的属性，是全球广泛关注的环境污染物之一。与其他重金属不同，汞的特性使其必须通过特殊的技术、管理措施，控制和解决其对环境所产生的风险，其污染控制和环境管理难度大，技术含量高，而现有的控制技术还不成熟，处理效果不佳。

化工行业是最大的含汞废物产生源，含汞废物主要来源于化工生产过程排放的含汞废渣以及含汞废气。目前含汞废渣主要采取热处理方式实施汞回收，其回收过程含汞废气主要采用活性炭吸附的方法进行处理，汞吸附后得到的饱和或废活性炭，在解吸及汞回收过程中，仍旧有部分（30%左右）汞蒸汽挥发出来如无有效的二次回收系统，容易直接造成工作环境、工作人员及环境的二次污染；另外，随着国家对汞污染防治工作力度的加强，加严现行污染排放标准限值将是一个必然的发展趋势，而现在应用较为广泛的活性炭吸附等处理工艺在不改变汞特性的前提下难以实现对含汞废气的有效净化，呼唤更加清洁实用的技术出现。

基于汞污染的国际影响和我国化工行业含汞废物污染控制及清洁生产技术的实际需求，围绕化工行业产生的典型含汞废渣的特性，研发热解析-低温离子体体处理技术，针对相关工艺过程产生的含汞废气，研发直流高压窄脉冲等离子处理

技术，同时针对汞盐开展资源化清洁生产利用技术，解决含汞废物安全处置前沿核心技术，研发关键共性技术，形成具有自主知识产权的含汞废物安全处置技术。本课题的研究成果基于无害化和资源化，并充分考虑节能的实际需求开展相关研究工作，课题研究过程申请发明专利及实用新型专利 9 项，发表论文 6 篇，建立了小试、中试研究装置，建设了示范工程。项目成果不仅可以应用于化工行业含汞废物安全处置，而且对于推进该技术体系在燃煤、有色、废物处置等行业的应用提供了良好的研究基础，具有广泛的应用前景，成为可以替代活性炭的终极实用技术，成为推进含汞废物资源化的关键技术。与此同时也推进了相关标准、规范的编制工作。

投资及运行效益分析

低温等离子体技术所具有的超级氧化和断键功能为实现多污染物协同控制及资源化提供了新方向，丰富了多污染物协同控制理论。拓展了低温等离子体技术在处理含汞等工业废气中的应用空间，解决了工业化应用过程中存在的技术瓶颈，成为活性炭的替代技术，为建立相关行业终极解决方案提供了新的途径。该技术小试、中试研究已经完成，已在贵州银星集团完成示范工程应用。示范工程采用低温等离子体集成处理设备处理含汞废气，实现深度净化，最终含汞废气中汞浓度应低于 0.01mg/Nm³。

固相电源电还原技术处理含汞废渣的顺利研发，证明固相电还原技术是处理固体废物的可行技术，此工艺彻底消除了汞等重金属污染，金属回收率高，综合利用好，具有较好的经济效益。

工程案例介绍

该技术小试、中试研究已经完成，已在海门环宇化工厂进行示范应用，且开发了连续硫化-梯级射流-吸附集成技术，优化设计 400m³/d 含汞废液处理示范工程项目、示范工程运行稳定，实现了处理后汞达标排放。全湿法提汞技术拓展了湿法冶金学、工程力学、流体力学以及环境工程学在污染物资源化及安全处置方

面的技术方向和学科交叉，重点解决了职业安全及自动控制一体化设计，使该技术在后期的工程应用发挥更好的作用。

联系方式

联系人：陈扬

联系人电话：010-82649914

技术名称

典型铅生产过程含铅废物处置环境风险与安全评价技术研究

技术依托单位

中国科学院北京综合研究中心

适用范围

铅生产过程含铅废物风险控制及环评

技术内容

(1) 国内外含铅废物环境污染控制及环境管理技术评估研究

该部分研究的目的在于全面明晰国内外在含铅废物环境污染控制及环境管理技术方面的具体做法。项目实施过程中，通过国内外调研、互联网以及书籍期刊查阅等方式，研究国际公约以及美国、欧盟、日本等国家有关含铅废物环境污染控制的法律、法规，污染控制技术，具体工程实践等，对国内外含铅废物环境管理技术进行调查研究，综合分析整理国内外在含铅废物环境污染控制及环境管理技术。

(2) 我国含铅废物环境风险识别及风险控制技术框架研究

根据项目设计，本子课题的研究目的是在总结分析国内外在含铅废物环境污染控制及环境管理技术的环境管理政策与实践基础上，结合我国实际，探索我国含铅废物环境风险识别与风险控制技术，建立合理有效的风险识别与风险控制技术，在促进涉铅行业健康发展的同时，使其达到更高的环境效益。在对铅矿采选、原生铅冶炼、铅酸蓄电池生产和废铅酸蓄电池铅回收等典型铅生产企业进行广泛调查的基础上，提出适合我国国情的含铅废物环境风险识别及风险控制技术管理框架，为相关部门实施决策管理提供依据。

(3) 铅生产过程污染风险识别技术研究

本子课题对铅生产过程含铅废物污染风险进行识别与鉴定，明确环境危害特征，在研究含铅废物产排规律的基础上，结合具体工艺流程，建立污染风险识别

技术，并提出环境污染特征识别指标、识别程序、识别技术方法等。在调研国内外相关产业技术、设备、管理水平以及环境管理措施的基础上，结合典型工艺、主要设备、生产操作水平等，通过实验室实验及现场实验，进行物料平衡分析；结合铅生产-含铅废物-含铅废物处置-环境介质-生态环境-人体健康等环境风险环节，研究生产过程中铅污染产生规律及特点，确定重点污染风险因素清单和关键环节。

（4）铅生产过程含铅废物环境风险识别技术和环境安全评价技术研究

该部分研究的目的是准确的识别含铅废物产生过程中对环境所将带来的所有潜在风险，提出铅生产过程含铅废物环境安全评价技术，为环境风险分析和提出风险对策提供基础。在铅生产过程含铅废物风险识别研究的基础上，采用定性和定量相结合的方法，针对矿铅采选、原生铅冶炼、铅酸蓄电池生产以及再生铅四个领域，从每个生产环节入手，根据工艺技术水平、设备（设施）水平、污染物排放水平，对典型铅生产及含铅废物处置过程进行安全评价技术研究，评价内容包括技术可靠性、设备（设施）运行的稳定性、污染物达标排放率等。

工程案例介绍

研究成果已在《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》、《环境风险评估技术指南——粗铅冶炼企业环境风险等级划分方法》（试行）等文件的编制工作中得到应用，为我国铅生产过程和含铅废物的环境风险管理提供了技术支撑。

联系方式

联系人：陈扬

联系人电话：010-82649914

技术名称

城市工业有机污染场地修复关键技术研究与应用

技术依托单位

中国科学院地理科学与资源研究所

适用范围

污染场地的修复及安全再利用

技术内容

城市工业场地污染是我国产业结构升级和城市布局调整过程中发现的新问题和新课题。关停并转的焦化、化工等企业场地发现的多环芳烃、农药等致癌、致畸有机污染物，威胁城市生态环境和居民健康、危害地下水环境安全、制约土地资源再利用。我国场地修复研究起步于“十一五”末期，与发达国家相比，我国存在技术和装备缺乏、工程应用能力弱等问题。

“城市工业有机污染场地修复关键技术研究与应用”项目旨在综合应用环境科学、化学、物理学、生物学、地理信息系统等方法，开发有机污染场地修复关键共性技术，形成针对我国特点的“场地评估-修复决策-技术应用-工程服务”成套解决方案，主要创新点如下：

1. 针对氧化效果偏低、药剂投放工艺粗糙等问题，开发了高效活化、分层注入和精准修复的化学氧化修复新技术，研制国内首台车载式污染场地修复装备，药剂用量比传统工艺节省 50%。

2. 针对有机污染物在低温下脱附效率低、后期“拖尾效应”与尾气处理难等技术瓶颈，研发基于过程强化的气相抽提和常温解吸的物理修复技术，创新性开发基于化工原理的溶剂回收法，使尾气中挥发性和半挥发性有机污染物吸收率达 99.9%，其处理成本仅为国际上常用尾气处理技术的 1/4。

3. 开发适合我国国情的城市工业场地有机污染修复决策系统，建立以物理、

化学方法为核心的综合解决方案，突破地下“黑箱”修复决策不科学、技术研究与实际应用脱节等瓶颈，在不同区域、不同类型场地开展多模式工程应用验证。

投资及运行效益分析

根据《中国环境年鉴》(2002年-2009年)，2001年-2008年，我国关停并转企业由6611迅速增至22488个，增速1984个/年。这些工业场地遗留中不乏有机污染等重污染行业遗留工业场地，其场地修复比例很低，仍有大量的遗留场地亟待处理。环境产业协会分析了未来土壤修复行业的市场潜力，根据公报城市调查样本点数据，测算出全国城市工业污染土壤修复市场规模约7000亿元，因此本项目研发的污染场地修复技术和装备市场需求潜力巨大。

发达国家的环保产业已经形成了较为成熟的产业体系，产值占国内生产总值的10%-20%，我国环保产业起步较晚，企业规模普遍较小，市场化机制尚不成熟，国内可借鉴国外修复技术和装备相关产业链及其发展经验。根据市场调查分析，目前，在国内污染场地修复市场上已出现修复相关的设备租赁、设备研发、工程承包等方面的萌芽，发展很不成熟，仍未出现设备运营、生产、销售等的发展，未来有机污染场地有上千亿元的市场，亟需相关技术和设备处理。通过本项目实施，近五年内有望通过技术与设备研发形成专业的工程化修复体系，并带动整个修复技术和设备相关市场的产业化发展。

工程案例介绍

项目成果直接服务首钢、北京焦化厂等污染场地调查与修复方案编制，涉及土地面积1200万 m^2 ；服务北京市宋家庄交通枢纽、北京地铁7号线、北京广华新城等污染场地治理工程，土方量为90余万 m^3 ，修复后场地有机污染物含量均达到相关标准的要求，实现了城市土地的安全开发与价值提升；产生直接经济效益3.0亿。

联系方式

联系人：阎秀兰

联系人电话：13911290588

技术名称

多孔质生态混凝土环境修复技术及其在河道中的应用

技术依托单位

北京建筑大学

适用范围

对河道、山体、海防等边坡工程的生态防护

技术内容

多孔质生态混凝土环境修复技术，历经 5 年，完成了从低碱胶凝材料的制备、多孔质生态混凝土的制备及性能研究、多孔质生态混凝土的环境修复应用三个方面，形成了成套的新型环境修复产品及技术。该项技术可用于新建城市河道边坡、城市老旧河道硬质边坡改造以及植被缓冲带等涉水驳岸景观的改造。多孔质环境修复产品具备与普通刚性护坡一样的强度和刚度，能够保证坡体或者堤防的安全性。又可以良好地生长植物花草，改善水生态环境，减少夏季热岛效应，同时还具备净化水质的功能。

多孔质生态混凝土环境修复技术是一种既能够实现安全防护又能实现生态种植，能将工程措施和生态措施很好的结合起来的一种新型护坡结构体系。其特点是主体以特定粒径骨料作为支承骨架，通过胶凝材料和添加剂包裹而成的具有一定孔隙结构和强度的多孔质材料，然后将其护砌至坡面，在合适的条件下能够实现安全防护与生态绿化一体化，具备面层植被缓冲，多孔质骨架防护，植物根系加固三重防护的功效，是一种新型的高效生态化的护坡材料和护坡技术体系。

投资及运行效益分析

多孔质环境修复技术采用多孔质混凝土作为护坡材料，其强度较高，继承了传统刚性防护材料的优点，同时因其孔洞比较多，孔隙率比较高，在实现堤坝土

体内部的水与外部环境的自平衡，又具备很好的生态效应，防护效果远优于传统护坡。目前我国对于水环境的生态修复正如火如荼，中小河道和水库的安全改造和再建设也处在高峰期，无论是政策面上还是市场需求，抑或是技术水平上都达到一个前所未有的亟需的市场。目前我国绝大部分河道的边坡仍采用硬质边坡或者直接种植植物的方式进行防护，拿北京来说，北京的护城河边坡仍然为硬质边坡防护，如果将其改造，能够对目前的护坡系统起到颠覆性效应，对目前我国的护坡起到一个极大推动和技术改善，会带来巨大的经济效应、工程效应和生态效应。

工程案例介绍

目前该项目已经应用于河南、山东、陕西、湖南、四川、福建、上海、江苏、广西、云南等多个省市，使用面积达到 40 万平方米。具有很好的生态修复效应。目前我国对于水环境的生态修复正如火如荼，中小河道和水库的安全改造和再建设也处在高峰期，无论是政策面上还是市场需求，抑或是技术水平上都达到一个前所未有的亟需的市场。目前我国绝大部分河道的边坡仍采用硬质边坡或者直接种植植物的方式进行防护，拿北京来说，北京的护城河边坡仍然为硬质边坡防护，如果将其改造，能够对目前的护坡系统起到颠覆性效应，对目前我国的护坡起到一个极大推动和技术改善，会带来巨大的经济效应、工程效应和生态效应。

联系方式

联系人：焦驰宇

联系人电话：010-68322319

技术名称

酸性危险化学品突发事故应急监测处置装备研制

技术依托单位

解放军总装备部工程设计研究总院

适用范围

社会公益类中的环境保护领域

技术内容

危险化学品在生产、运输、贮存和使用环节引发的恶性事故呈逐年上升趋势，由此造成安全和污染问题给城市的发展带来了严峻挑战，已成为急需解决的紧迫课题。尽管国家和地方政府相继加强了化学品安全事故的应对手段和安全责任，包括管理体系的建立和应急预案的制定，但因缺乏快速高效的处置技术和装备，面对突发事故，往往难以应对。为此，课题组自 2009 年始，针对占比达 30% 的酸性化学品，尤其是腐蚀性强、易挥发、有毒有害的典型酸性化学品出现的突发泄漏环境事故，展开监测预警与评估技术、泄漏应急处置及污染治理的技术与装备研制，取得了系列理论、技术创新和关键装备突破。

主要技术创新：

(1) 提出了酸性化学品事故应急处置与污染防治方法，研制出典型酸性化学品泄漏事故监测预警与事故评估软件系统；

(2) 创新提出酸性化学品泄漏应急固态处置剂制备方法，研制出硝酸、盐酸、硫酸、氢氰酸、硫化氢以及液氯等有毒有害典型酸性化学品的环保型泄漏处置粉剂，开发出泄漏事故污染防治新技术；

(3) 研制出响应快量程大的酸性化学品超高浓度检测报警仪；

(4) 创新研制出移动式酸性腐蚀气体环境中密闭空间安全防护与控制系统；

(5) 创新研制出大荷载移动式远程遥控可视应急处置系统。

投资及运行效益分析

酸性化学品突发泄漏事故防控理论的创建和监测预警、事故处置与污染防治方面取得了重大技术创新，尤其是监测处置装备技术填补了国内空白，为国家和平安首都的创建提供了技术支撑，有力地促进了应急产业技术进步，取得了重大的社会效益。

工程案例介绍

以北京市场为重点，按常见的重大危险化学品事故性质，分类生产硫酸、硝酸、盐酸、液氯、硫化氢 5 种化学品事故应急监测装置和应急处置装备。面向全国，在上述 5 种危险化学品应急处置事故基础上，研发其它有毒、有害、易泄漏危险化学品的突发事故快速监测/处置系列化装备。

联系方式

联系人：王守中

联系人电话：010-66358949

技术名称

新型环保关键技术研究及大功率高效板式臭氧发生器研发

技术依托单位

北方工业大学

适用范围

环境污染治理

技术内容

针对日益严峻的大气和水污染问题，项目组在从事多年传统湿法烟气脱硫控制的基础上，致力于研究新型环保关键技术及核心装备——大功率高效板式臭氧发生器，解决了工业烟气脱硫、脱硝、脱汞一体化治理，工业废水脱色、除味、降低 COD、氨氮、重金属等多项指标的一次性治理等关键问题，项目成果已在京津冀等多家企业及多个行业推广落地，取得了明显的经济效益和社会效益。

该项目的核心成果包括自主研发的大功率高效板式臭氧发生器，以及基于臭氧氧化工艺的脱硫脱硝一体化控制系统、湿法脱硫节能控制系统和工业废水深度处理闭环控制系统。

技术内容及创新点：

1. 针对臭氧在水处理和大气污染治理中日益增长的趋势，本项目组开发了国内领先的大功率高效板式臭氧发生器，具有臭氧浓度高、能耗低、体积小、组合方便、运行可靠、维修方便等特点。研发的高频高压电源和微间隙放电的单元结构，实现 10kHz 高频率、3000V 电压、0.25mm 微间隙等技术指标，与传统的罐式臭氧发生器相比，体积缩小了 70%以上，设备成本降低 20%以上，耗电量降低 25%-30%，极大的降低了企业应用臭氧技术的成本。通过对放电室和电源采用故障诊断与容错控制技术，显著地提高了系统的可靠性。

2. 针对传统脱硫、脱硝工艺设备投资高、占地面积大、存在二次污染等问题。

项目组研究了基于臭氧的“脱硫、脱硝一体化”处理技术及控制系统，该技术可对含氮气体和含硫气体同时具有良好的脱除效果，而且对烟气中的其他有害污染物，比如重金属汞也有很好的脱除能力。在保证氮氧化物脱除率为 80%~95%的情况下，相比传统工艺运营成本节省 15%以上，占地节省 50%以上，解决了传统氨法脱硝一次性投入大、二次污染严重的问题。

3. 针对传统烟气湿法脱硫工艺开发了具有自主知识产权的湿法烟气脱硫优化控制软件，实现 WFGD 过程吸收塔 PH 值、石灰石浆液密度和液位等重要工艺参量的闭环自适应控制，提高了吸收塔脱硫效率，使脱硫率在 97%以上；通过实时在线优化，减少了循环浆液泵和氧化风机投运台数，降低电厂的电能消耗；实现了多煤种和多工况自适应运行，最大程度地降低脱硫系统的运行成本和维护成本。

4. 研究了臭氧设备针对不同工业废水的臭氧投加工艺及参数，结合水质在线监测技术提出了基于专家系统的臭氧投加动态优化配比方法，并研制了气源处理系统、臭氧发生系统、电源控制系统、自动监测保护系统和气水混合系统等配套设备，实现了脱色、除味、降低 COD、氨氮、总磷总氮、重金属等多项水质指标的一次性治理，解决了污水达标排放和节能降耗问题。

投资及运行效益分析

国际上利用臭氧进行环保深度处理已经成为近几年首选技术，现阶段我国臭氧的罐式制备技术投入和使用成本较高，制约了基于臭氧的环保技术的推广使用。本课题开发的大功率高效板式臭氧发生器相比传统设备体积减少 70%，能耗降低 25%以上，维修简便、成本低廉，具有广泛的应用前景和推广价值。

在大气治理领域，煤炭作为我国主要能源，其燃烧所释放的硫化物占总排放量的 85%，氮氧化物占总排放量的 60%，二者所引起的酸雨量占总酸雨量的 82%，每年由酸雨污染造成的经济损失约 5000 亿元。本项目开发的臭氧脱硫脱硝技术不仅有效地在原脱硫工艺上实现了高效的脱硝治理，同时对烟气中的其他有害污染物，比如重金属汞也有一定的脱除能力。此外，它不存在堵塞、氨泄漏等问题，是一种应用前景广阔的脱硫脱硝一体化技术，可以实现工业企业的大气污染集中

治理，同时具有巨大的电力节能效益。

在水处理领域，我国城市化进程发展较快，水环境保护已事关人民切身利益，目前水生态受损严重，环境隐患较多，水环境的治理更加得到社会的重视。臭氧技术可广泛应用于工业废水处理（包括重度工业废水、纺织工业废水、化工炼油废水、电镀工业含氰污水等），城市污水处理，和自来水、饮用水净化领域。通过与传统水处理工艺结合，臭氧-生物活性炭法(BAC 法)、臭氧-紫外光联用法(O₃/UV 法)、臭氧-双氧水法(O₃/H₂O₂ 法)、臭氧-絮凝-膜处理法等协同处理技术将成为未来 20 年最有效的水处理方法。

联系方式

联系人：董哲

联系人电话：010-88803372-818

技术名称

氨逃逸高精度监测及总体环境最优的脱硝优化控制技术

技术依托单位

清华大学

适用范围

火电厂氨逃逸率测量

技术内容

1. 研究目的

在烟气脱硝过程中，逃逸的氨气会与烟气中三氧化硫和水反应生成具有高粘性的硫酸氢铵，在上游粘结在催化剂表面影响脱硝效率，在下游引起空气预热器腐蚀和堵塞。与此同时，逃逸到大气中的氨气会带来环境污染，2016年2月8日美国化学学会《化学与工程新闻》热点文章报道，一种新型近零势垒反应机理表明，氨气可以直接参与并加速大气中铵盐的形成，从而对大气中雾霾颗粒的形成起到至关重要的作用，如在重度污染天气中，铵盐质量占到PM2.5的30~50%，氨排放已成为PM2.5形成的重要限定因素。为此，实时在线精确测量脱硝过程中氨逃逸浓度，在保证氮氧化物排放基础上实现精细喷氨，达到总体环境最优的节能减排效果。

2. 主要技术创新点

与氮氧化物等污染物监测相比，氨逃逸测量要困难的多，主要原因有：（1）氨逃逸较低，传统的非分散红外、电化学等技术不适用；（2）氨气易吸附、易溶于水、易发生反应等特点使得传统的抽取式测量会改变氨气浓度。针对氨逃逸测量难点，研发出具有下述技术创新点的氨逃逸监测和脱硝优化控制技术。

氨逃逸监测：针对TDLAS技术中传统直接吸收法和二次谐波法信噪比低的特点，通过谐波理论和吸收光谱理论推导出了各次谐波与气体吸收率函数之间的关

系，首次利用高灵敏度的波长调制法重构吸收率函数，并据此得到待测气体浓度。该理论极大地提高了 TDLAS 技术在复杂工业现场中的测量精度。针对氨气易吸附、易反应、易溶于水等特点，结合原位测量（烟气与样气温度一致、高保真）和取样测量（可过滤粉尘、测量精度高）的优点，首次提出原位取样式测量方法，设计了避免氨气吸附的测量腔体、取样和过滤系统，保证了氨逃逸测量结果具有代表性。

脱硝优化控制：利用研发的高精度氨逃逸监测技术，结合目前市场已有的氮氧化物监测系统，在国内火电机组首次实现了基于氨逃逸和氮氧化物的闭环优化控制，在满足氮氧化物排放的基础上，最大程度上降低氨逃逸浓度，达到节能减排的作用。

3. 成果产生的价值

在线精确测量逃逸氨浓度，可为脱硝喷氨量提供反馈，在保证脱硝效率、氮氧化物排放的基础上实现精细喷氨。预期可为电厂节约可观的脱硝成本、延长空气预热器堵塞周期、降低排烟温度、减小环境污染、降低非计划停机风险、提高机组经济安全运行。另外，研发适用于国内火电厂氨逃逸率测量仪表还有助于提高我国仪表自主研发能力，取代和减少进口，对发展具有自主知识产权的仪表具有重要的意义，进而实现经济效益和社会效益的结合。

工程案例介绍

本项研究研发的氨逃逸率监测仪表目前已经在华电黄石电厂、浙能长兴电厂、华能珞璜电厂进行了安装使用，目前已经运行了 3-6 个月时间。在此期间，上述三个电厂（共 5 台）氨逃逸率监测仪表运行稳定，在运行期间未出故障，而且氨逃逸率测量数据与氮氧化物浓度、喷氨量、负荷相关性好，能实时在线精确测量各种因素导致氨逃逸率变化，可以准确捕捉到氮氧化物浓度极具波动引起的喷氨量过大等特殊工况，运行数据得到厂家的一致认可，预期可以为将来优化喷氨量提供测量基础。

联系方式

联系人：马小力

联系人电话：010-62784624

技术名称

自燃煤矸石山治理技术及应用

技术依托单位

中国矿业大学（北京）

适用范围

采矿环境工程

技术内容

1. 课题来源与背景：

本项目属“采矿环境工程”、“矿山测量”学科。煤矸石山自燃严重污染环境（释放的 SO_2 、 H_2S 、 CO_2 等污染大气，渗漏的酸性水污染土壤和地下水），压占大量土地，甚至引发垮塌、爆炸等灾害，危害居民人身健康安全，治理后复燃率高达 80% 以上，是世界性难题。据不完全统计，晋陕蒙宁新等中西部矿区年产煤矸石约 3.3 亿吨，实际综合利用率不到 20%，约 1200 余座矸石山易自燃，已成为矿区环境保护的难点和瓶颈。本项目针对这一难题，在国家 863 计划、自然科学基金等支持下，历经十余年的研发，突破了煤矸石山自燃监测、控火阻燃和植被恢复三大关键技术，发明了综合治理技术，填补了多项空白。

2. 技术原理与性能指标：

1) 发明了煤矸石山自燃位置监测定位技术：针对自燃位置监测中温度信息与空间信息融合难、内部自燃位置点无法确定的问题，发明了热红外与近景摄影测量、三维激光扫描、GPS 等相耦合的表面自燃位置监测定位技术，构建了基于表面自燃温度和修正热传导模型的内部自燃位置点解算模型，在国内外首次实现煤矸石山自燃立体监测定位，表面自燃位置定位精度为 $0.02\text{m}\sim 0.15\text{m}$ ，内部自燃位置点定位误差 $0.15\text{m}\sim 0.5\text{m}$ ，解决了自燃位置确定的难题。

2) 发明了自燃煤矸石山控火阻燃技术、材料和设备：针对自燃煤矸石山灭火

时难接近、易爆炸、效率低等问题，发明了控-灭-防“三位一体”排气防爆型控火阻燃技术：①远距离、大流量自下而上浅层喷浆快速排气控火，②变浓度、变流量深部注浆灭火，③封堵、隔离“双层”表面喷浆防火；首次发明了以聚丙烯酰胺高效阻燃剂和耐火纤维为核心、混配灵活、入渗封闭性强、持久控火的阻燃浆液；发明了世界上第一台喷注两用、变流量、变浓度、机动性强的专用设备；灭火效率提高近3倍；解决了控火阻燃、防爆炸、易复燃的难题。

3) 发明了生态防燃型植被恢复技术及材料：针对煤矸石山缺少植物生长基质的问题，发明了以植物胶黏合剂为核心的喷播植被生长基质和模拟自然腐殖层结构的生态植被毯；发明了防火层与植被根系相共生的基盘修塑植被恢复技术和固着植被恢复方法，以及节水型植被生长专用设备，植被恢复后覆盖率提高10%以上，节约土壤70%以上，养护工作量减少30%。

3. 技术的创造性与先进性：本技术整体达到了国际先进水平，部分达到了国际领先水平。

4. 技术的成熟度，适用范围和安全性：本技术处于初级阶段，小批量和小范围内应用，安全性较高。

投资及运行效益分析

自2005年已经陆续在大同煤矿集团有限责任公司、中国平煤神马能源化工集团有限责任公司、山西潞安矿业（集团）有限责任公司、阳泉煤业（集团）股份有限公司、山西焦煤集团有限责任公司等矿区进行了应用，共计治理20余座矸石山，绿化面积4080.54亩，建植灌木161.53万株和花草217.75万 m^2 ；累计售出植被恢复基质材料350吨，植被毯500000 m^2 。初步统计产生经济效益168125.5万元。

工程案例介绍

研究成果成功应用于潞安矿业集团的2座矸石山和国阳新能股份有限公司5个矿山的16个矸石山，使光秃秃的矸石山披上绿装，取得了显著的经济、社会和

环境效益。

联系方式

联系人：卞海英

联系人电话：010-62339231

技术名称

钢铁行业烧结/球团烟气半干法脱硫集成技术及应用

技术依托单位

北京科技大学

适用范围

大气污染防治

技术内容

本项目成果属于大气污染防治工程科学技术领域，针对钢铁行业烧结、球团工序特点，研发了“半干法钢铁烧结/球团烟气治理集成技术”。在满足国标、地标与特别排放限值的前提下，大幅降低能耗，提高系统稳定性，进一步实现了脱硫与除尘协同净化的技术集成、减排与节能的功能耦合。半干法钢铁烧结/球团烟气治理集成技术包括脱硫剂与烟气同向的密相干塔烧结烟气脱硫技术、适用于烧结/球团工艺的烟气脱硫除尘一体化技术（第二代密相干塔技术）、脱硫剂与烟气逆向的内外双循环流化床技术和脱硫剂与烟气顺逆结合的 SDA 旋转喷雾干燥脱硫技术。

项目特点如下：

1. 适用烧结/球团烟气特性，突破干法脱硫效率偏低的瓶颈，优于目前环保排放标准，可进一步提升潜力；
2. 新建项目脱硫风机与生产风机合并，较常规配套增压风机的工艺节能 40%，率先实现无旁路设置；
3. 专有设备保障工艺稳定运行，环保设施与生产设施 100%同步运行；
4. 操作简便易于维护，相同排放指标条件下，投资与运行成本较低；
5. 无湿法烟气拖尾现象，无废水等二次污染物产生，有利于副产物资源化；
6. 拓展潜力大，系统温降小，易于与脱硝工艺模块组合，在原工艺基础上实

现多污染物协同去除。

自 2003 年开始，团队在吸收国外电力脱硫的经验基础上，开发研制了密相干塔烟气脱硫技术，并完成国内首套通过环保验收的烧结烟气脱硫装置；2007 年，开发了用于烧结烟气脱硫的循环流化床半干法脱硫工艺，实现成套化设备示范应用；2009 年，SDA 旋转喷雾干燥脱硫工艺投入使用，实现了烧结烟气中二氧化硫、二噁英、重金属及氟化氢等多种污染物的一体化脱除。

投资及运行效益分析

本技术适用于我国大多数钢铁企业的球团烟气的处理，具有占地面积小，脱硫除尘效率高、运行费用低和抗冲击负荷能力强等优点，满足我国球团烟气脱硫除尘的技术要求。结合我国“十二五”规划对钢铁行业 SO₂ 减排的要求，该技术具有较大的市场发展空间和较广阔的应用前景，为钢铁企业的可持续发展提供强劲的动力。

钢铁行业是国家重要的基础产业，同时又是高耗能、高污染的行业，对我国的大气污染，尤其雾霾天气的“贡献”很大。以北京为例，已有的研究表明，对北京市雾霾的最大来源为外地传输，其中钢铁工业是北京地区雾霾的重要污染源，由 SO₂ 所产生的 SO₄²⁻ 是形成北京 PM_{2.5} 的主要离子之一，细尘粒子对 PM_{2.5} 的产生也有促进作用。随着“适用于球团工艺的烟气脱硫除尘一体化技术”的不断推广应用，不仅能够使得钢铁企业的烟气排放达到国家标准，更能促进周边地区的空气质量提高，减少雾霾天气，为社会经济发展保驾护航。

根据中国环境科学研究院和清华大学等权威部门测算，每排放 1tSO₂ 造成的经济损失达 2 万元，首钢矿业公司球团厂自采用本技术后，每年实现 SO₂ 减排 2756.16t/年。可避免经济损失 5512.32 万元/年；并减少企业所需缴纳的排污费 330.74 万元/年，为企业带来直接经济效益。提高企业的竞争力。同时，烟气脱硫副产物脱硫灰全部外售，用作水泥、建材原料，也会产生间接的经济效益。

随着该项目的稳定运行，SO₂ 和粉尘的排放量得到有效的消减，显著的改善了首钢球状团厂及周边的大气环境质量，取得了良好的社会效益，提高了企业的

社会形象。

工程案例介绍

该技术已在鞍钢、首钢、唐钢、邯钢、济钢、攀钢、石钢等二十余家大中型钢铁企业成功应用（70 余套，累计减排 SO₂ 近 130 万吨，每年可实现经济效益约 7.5 亿元）其中石钢烧结机烟气脱硫项目 2005 年开工并于次年通过环保验收，不仅为国内同类技术的研发奠定基础，同时技术的不断升级又在首钢率先实现了旁路烟道的拆除，达到了烧结、球团生产线与环保设施 100%同步运行，竖立了行业环保标准新标杆。综上所述，该项目环境、社会、经济效益突出，特别适合冶金行业烧结、球团工艺的烟气治理，进而可推广至电厂、焦炉及垃圾焚烧等行业。

联系方式

联系人：科研部

联系人电话：010-62333881

技术名称

园林绿化废弃物循环再利用技术研究与应用

技术依托单位

北京林业大学

适用范围

园林绿化废弃物循环再利用

技术内容

随着城市绿化面积的扩大，园林绿化废弃物产生量急剧增加，目前主要处理方式是填埋和焚烧，填埋需要占用大面积的土地资源，而焚烧则会产生大量二氧化碳、甲烷等温室气体，加剧全球温室效应，同时，不合理的处理方式将会造成园林绿化废弃物这一含有大量的营养成分和有机物质的宝贵生物质资源的浪费，因此，亟需研发减量化、无害化、资源化的园林绿化废弃物高效循环处理技术。由于园林废弃物含有大量的木质素和纤维素，传统的农业处理废弃物技术无法直接采用，需要开发针对于园林废弃物特点的处理技术，本项目针对这一难题展开科技攻关，包括对小型枝叶、花败草屑等研发完善的好氧堆腐处理技术，对较大茎枝研发高温炭化处理技术，研制利用堆腐产物和高温炭化产物生产栽培基质技术，实现对园林废弃物进行阶梯化处理的技术体系。

本项目在北京市科技计划课题(重大)公益应用类“北京市园林绿化废弃物资源再利用生产花木基质关键技术研究及示范”，林业科技成果国家级推广项目课题“农林废弃物生产花木栽培基质技术推广与示范”和农业科技成果转化资金项目课题“花木泥炭基质生产关键技术转化与示范”的资助下完成。项目主要获得以下创新性技术：(1)研究了园林绿化废弃物堆肥过程 C/N 调节技术、微生物活性调节技术、二次堆腐技术，实现了高效率、高品质堆肥处理，相对于传统堆肥技术，堆肥周期缩短 15 天以上，堆肥品质达到生物有机肥国家标准 NY525-2012；(2)

研究了园林绿化废弃物高温炭化技术,研究设计了园林绿化废弃物炭化专用设备,得出园林绿化废物炭化过程的最优控制参数,实现了高效低能炭化处理,相对普通炭化技术,产量上升 30%以上,能耗降低 50%以上;(3)研究了栽培基质调理技术,解决基质吸水性、通透性差,基质 EC、pH 值偏高等问题,实现在红掌、竹芋、鸟巢蕨、矮牵牛、四季海棠和百合等花卉栽培基质中对泥炭的替代量最高达 100%。

本项目技术属于国内首创,思路独特,方法新颖,实用性强,总体达到国际先进水平。通过本项目的实施,制定了园林绿化废弃物处理的完整的工艺参数和技术规程。构建起园林绿化废弃物高效资源化利用技术体系(加工工艺、产品生产及相关标准),构建新形势下城市园林绿化行业循环经济发展模式。

投资及运行效益分析

通过发酵或高温惰化的处理方式,开发出以腐熟的园林绿化废弃物为原料的有机肥、花木基质、有机覆盖物及土壤改良基四大类产品,项目具有良好的经济和社会效益。

(1) 有机肥 项目通过园林绿化废弃物堆肥盆栽试验研发出 14 种草花有机肥,在 2011 年春季的草花栽植进行示范,450 方的园林绿化废弃物生产的有机肥已经运到北京天卉苑花卉研究所的草花生产基地。

(2) 花木基质 项目组研发了以草花矮牵牛、四季海棠等为主的广谱花卉基质及火鹤、竹芋、百合等畅销花卉基质。2010 年国庆期间,天安门广场将“园林有机废弃物堆肥”作为部分花坛花卉基质成分,替代不可再生的草炭,成功打造了循环经济的典范,在中央电视台新闻联播头条播放。

(3) 有机覆盖物 园林绿化废弃物可增加土壤透气、保肥能力,所含腐殖酸可吸附土壤中的盐分离子,目前采用园林有机废弃物作为有机胶体,与其他无机胶体混合组成盐离子吸滤层,用于北京市天安门油松土壤融雪剂次生盐害修复,已于 2010 年 12 月 14 日开始施工。另外,在香山公园、北宫国家森林公园、北京市园林科学研究所院内绿地的裸露地面进行覆盖,覆盖面积约 1 万 m²。

(4) 土壤改良基 通过项目研究,在绿地土壤改良时,添加 4%-10%体积比的

园林绿化废弃物堆肥施到土壤中并充分混匀，可明显改善土壤质量。该措施增加了土壤有机质，改善了土壤微环境，抑制了病虫害发生，显著提高了新造林地的植物成活率。近两年，已有 500m³ 园林绿化废弃物作为土壤改良基，用于北京山区及平原的绿化、造林。

工程案例介绍

项目成果已在北京、天津、上海、广州等地得到广泛应用，其中在北京市建立了园林绿化废弃物消纳示范点 2 处，花卉栽培示范基地 2 处，栽培红掌、竹芋、鸟巢蕨、矮牵牛、四季海棠和百合等花卉共计 70 万盆，示范推广 500 亩。

联系方式

联系人：刘凯

联系人电话：010-62338279

技术名称

电催化氧化污水处理技术及装备

技术依托单位

中海油天津化工研究设计院有限公司

适用范围

高盐生产污水、回用反渗透浓盐水、化工难生物降解污水处理、脱硫废水处理等多个领域。

技术内容

该技术及装备主要用于处理难降解有机废水，采用耐污染、低损耗电极、配合专有除垢技术，保证了极板长期稳定工作；通过在基体修饰高活性催化薄膜层，为电催化氧化体系提供更高的析氧过电位，进而提高电解氧化处理效率，实现废水的达标排放。技术成果达到国际先进水平。具有出水水质好、占地面积小、运行稳定性好、无二次污染、自动化程度高、操作简单、无人值守，一键启停等特点。

投资及运行效益分析

投资主要包括设备组件及安装费用，投资额根据待处理废水种类、COD 含量、难降解物质含量及污水流量等指标决定，一般为 200~500 万元。

装备运行电耗低，出水水质稳定达到当地排放标准，以每台处理能力 3m³/h，年开工时间 8400 小时计算，每年可减少排污水约 3 万吨，节省大量排污费。符合国家日益提高的环保要求和节水减排政策，经济和社会效益显著。

工程案例介绍

技术产品已经推广应用于宁波某石化企业高盐劣质原油炼制废水深度处理、广东燃料油厂反渗透膜浓水处理以及南海 LH11-1、南海发现号 FPSO、番禺 5-1A、

番禺 4-2A、恩平 18-1/23-1、番禺 34-1 等多个高盐生活污水快速处理工程，出水水质稳定达到其相应的排放标准要求。

技术名称

CWPO 催化湿式氧化一体化装置

技术依托单位

中海油天津化工研究设计院有限公司

适用范围

高含盐有机废水处理、难生物降解有机废水的处理、膜浓水近零排放、污泥减量化。

技术内容

充分利用了微波能极化水分子及有机化合物分子，使有机化合物和敏化剂之间形成过渡态产物。同时，通过加热和极化污染物分子，提高氧化和分解有机化合物需要的反应活性，达到反应所需的活化能，实现氧化降解反应在温和条件（常温常压）下即可进行，从而达到废水的净化。克服了常规湿式氧化需要在高温（200~280℃）、高压（2~8MPa）下才能有效降解污水中有机物等毒物的缺陷，实现常温常压下对废水中有机污染物的有效、彻底降解。具有氧化效率高、投资低、操作安全、运行稳定、高度智能化等特点。

主要技术指标

在实现常温常压（25℃±20%，0.1Mpa±20%）下即可实现对废水中有机污染物的有效、彻底降解。

投资及运行效益分析

以废水 TOC: 8000mg/L, TDS: 220000mg/L, 水量 600m³/d, 设计出水 TOC 200mg/L 为例。蒸发工艺会产生大量高浓度有机污染物的残渣，处理成本高，约 4000~5000 元/吨；而湿式氧化存在投资成本高、设备折旧费高、运行条件苛刻等缺点，当水样中含盐量较高时，高温高压下容易造成设备腐蚀，具有一定危险性。

工程案例介绍

1. 海南某药业股份有限公司高浓度、高毒性有机废水处理项目，水量 12.5t/h，COD 60000mg/L，治理难度极大。采用本技术的工程化装置进行预处理，出水 COD 降至 2000mg/L 以下，组合特种高效生物技术，最终处理出水达到《污水排入城市下水道水质标准》B 级标准，COD \leq 500mg/L，解决了该公司废水达标排放的难题。项目总投资 510 万元。

2. 江苏某集团公司环氧氯丙烷废水，氯化钠含量接近 25%，采用本技术进行处理，进水 TOC1000~8000mg/L，出水 TOC \leq 20mg/L，处理后出水回用至生产，实现污水零排放。

技术名称

污水深度处理工艺专用消泡技术

技术依托单位

中海油天津化工研究设计院有限公司

适用范围

各种污水处理工艺

技术内容

用于各种污水深度处理工艺泡沫泛滥环节，具有生物友好性，高效，无设备损伤等技术特点，可以针对使用的工艺进行专门优化配置，达到最佳使用效果和运行维护成本。

主要技术指标：

匹配污水工艺：生化好氧、调节池、板框过滤池、MBR池、BAF、IRBAF、电催化氧化、臭氧催化氧化、紫外催化氧化、微波降解等。

投资及运行效益分析

现场使用仅需根据投加药剂用量，配置一台低功率加药泵即可，现场有其它加药装置也可视情况共同使用。

工程案例介绍

宁波大榭炼化 IRBAF、兰州石化 BAF、惠州炼化 BAF、北京环卫集团旗下垃圾渗透液处理厂等

技术名称

大气污染物来源解析技术

技术依托单位

南开大学

适用范围

大气污染物来源解析

技术内容

南开大学国家环境保护城市空气颗粒物污染防治重点实验室是环保部重点实验室，多年从事颗粒物防治领域相关工作，拥有国内首个大气颗粒物源和受体样品库，积累 40 余个城市的大气颗粒物源与受体成分谱，保存 5000 余个颗粒物源与受体的样品及成分数据。

投资及运行效益分析

目前，大气颗粒物源解析技术已在全国 40 余个城市推广应用。

工程案例介绍

天津，鞍山，无锡，湖州，攀枝花

技术名称

流域（区域）控制断面污染物来源解析与决策支持服务

技术依托单位

南开大学

适用范围

地下水模拟，区域或城市水环境管理

技术内容

技术对我国干旱、半干旱地区枯水期地下水模拟精准有效。可以为区域或城市水环境管理急需的决策提供支持与建议。

工程案例介绍

长春市石头口门水库，广西河池洪水河流，安徽新安江流域，滦河流域，天津于桥水库上游)，青海湟水河流域

技术名称

高盐工业废水生物强化/污泥调控综合处理技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

化工生产行业

技术内容

在以活性污泥处理为主的现有化工废水处理工艺中，高盐组分严重抑制活性菌群的细胞活性和繁殖、代谢效率，导致活性污泥出现了菌群结构不稳定、活性波动剧烈、耐受废水环境冲击能力弱以及处理周期长等劣势。废水末端治理技术与源头治理、绿色工艺相结合，有可能从根本上解决高盐化工废水处理问题，并为我国高盐化工废水的处理提高技术范式。本项目以嗜盐菌为核心，围绕芳香烃化合物的降解，构建了多功能嗜盐菌群，开发了废水深度处理工艺，并建立了硫资源回收为核心的工业废水高效处理工艺。

投资及运行效益分析

目前本项目处于中试阶段，应用于现有厌氧-好氧污水处理体系中的局部工艺改造，投资额度控制在 100 万元以内，年节约污水处理成本在百万-千万元之间；针对高附加值化工产业，提高产能的同时以倍数的比例提高企业经济效益。

二、生物医药与医疗器械

技术名称

新型高效表达异源蛋白的枯草芽孢杆菌 MATE 表达系统

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

异源蛋白质的高效分泌表达是蛋白质研究与生产中的核心问题，诸如表达水平低、分泌效率差等难点是制约酶蛋白、医药蛋白质等异源蛋白质研究与生产的主要瓶颈因素。截止目前，商业化枯草芽孢杆菌表达系统匮乏，且表达强度与大肠杆菌 T7 表达系统和毕赤酵母细胞甲醇诱导表达系统差距较大，不足以满足工业化蛋白质生产。新型 MATE 表达系统拥有多种组合的“表达质粒-宿主菌株”搭配方案，可针对不同类型的目的蛋白进行胞内、胞外表达水平特异性优化。

技术名称

用于阿莫西林合成的青霉素 G 酰化酶的开发

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药行业

技术内容

阿莫西林，又名安莫西林或安默西林，是一种最常用的半合成青霉素类广谱 β -内酰胺类抗生素，于阿莫西林的合成，以青霉素 G 酰化酶为核心的酶法合成工艺已基本取代过去的化学合成工艺，不仅环境污染大为减轻，而且阿莫西林的生产成本也大大降低。本项目获得的青霉素 G 酰化酶经优化不断提高酶的合成水解比。

投资及运行效益分析

随着基因工程和大规模工业发酵技术的进步，酶的生产成本已得到极大降低，本项目开发的固定化酶用于阿莫西林的生产，与传统的方法相比，阿莫西林的生产成本大约可降低 5 元，按年产 5000 吨计算（全国产销量已超过 18000 吨），则每年可节约成本 2500 万元，利润空间极大。

技术名称

香菇多糖液体发酵制备技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

食品工业领域

技术内容

目前菌多糖主要是从食用菌子实体中提取，其生产依赖食用菌栽培生产，并且提取工艺会造成环境污染；并且这种方法获得多糖价格高，如多糖含量在 30% 的食用菌多糖价格约为 400-600 元/公斤，严重制约了菌多糖在诸多领域应用推广。本项目筛选培育了高产多糖的食用香菇菌种，建立食用菌多糖液体发酵制备技术。本项目通过筛选获得了发酵产香菇多糖优势菌种，建立了食用菌液体发酵技术，在最适发酵条件下，其产胞外多糖和菌丝体多糖总产率达到 10 g/L 以上，多糖分子量分布及多糖结构与子实体提取多糖一致，其中 7 KDa 左右的低分子量香菇多糖含量较子实体含量高，具有较强的免疫活性；与子实体多糖提取法比较，本项目生产香菇多糖周期短、成本约降低 40%以上，具有较好工业化生产潜力。

投资及运行效益分析

本项目与传统与热水浸提工艺相比，降低了能耗，有效缩短提取时间，降低提取温度，经济效益显著。此外，本项目的整体工艺操作对仪器设备要求低，具有“投资小，收率大”的特点，适合中小型企业的发展。

技术名称

重组黑曲霉发酵生产蛋白酶 K 技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

主要用于基因诊断试剂盒、基因组 DNA 提取试剂盒、RNA 提取试剂盒中去除 DNA 和 RNA 制备中的核酸酶，也可以用于提取组织中非蛋白成份过程中来降解含有蛋白质的杂质。

技术内容

蛋白酶 K，属于枯草蛋白酶类，是一种具备高活性、且切割活性较广的丝氨酸蛋白酶。此项目新开发了由黑曲霉生产的蛋白酶 K。其蛋白酶 K 是分泌型，主要产于胞外，因此纯化过程简单，成本较低。本项目构建了高效表达蛋白酶 K 的工程菌株，获得的蛋白酶 K 的酶活已达到>4000 单位/毫升(福林法)，蛋白量接近 1 克/升(蛋白质电泳胶)，目前已经申请专利 1 项。

投资及运行效益分析

目前，纯化后的蛋白酶 K 国外市场价格每 100mg 在 500-600 元 (5000 元/克)，本项目蛋白酶 K 的发酵成本低于 20 元/克，提纯成本预计为 100 元/克，总成本将低于 300 元/克。

技术名称

重组黑曲霉发酵生产 α 淀粉酶技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

淀粉糖浆、低聚糖、啤酒、烘焙食品、面制品等的生产

技术内容

真菌淀粉酶是由曲霉属微生物发酵产生的一种 α 淀粉酶。与细菌淀粉酶不同点在于真菌淀粉酶的最适作用温度为 55°C 左右，超过 60°C 开始失活；其水解淀粉的产物主要是高含量的麦芽糖和一些低聚糖及少量的葡萄糖。本项目构建了一个高效生产 α 淀粉酶的黑曲霉工程菌。在7L发酵罐中，利用简单碳源培养基，发酵84小时， α 淀粉酶产量达 4g/L ，酶活已达到 >400 单位/毫升。

投资及运行效益分析

食品市场超过500万；饲料市场预计将超过1000万。

技术名称

一种治疗抑郁、失眠疾病的药物成分及其制剂

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于药物、保健品、食品等相关行业。

技术内容

本项目提供一种治疗失眠症、抑郁症的生物碱有效成分及其 2 种新型制剂及其制备方法，分别可以用作口服给药及鼻腔给药，方便临床应用，减少给药频率、提高病人顺应性；增强治疗效果。

技术名称

洗涤用低温碱性脂肪酶筛选及黑曲霉高效表达

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

脂肪酶洗涤、食品加工、酯键合成和手性药物合成等工业

技术内容

本项目构建了高效表达脂肪酶的工程菌株，获得一种新型低温碱性脂肪酶。粗酶样品在洗涤剂中的应用测试结果表明其去除油渍性能比目前国际酶制剂公司销售的脂肪酶相同酶活条件下效果更好。项目关键技术已申请多项专利。

在 18-30℃ 条件下仍有较高酶活力，在较高的碱性环境下也有很高的酶活力，反应最佳 pH9.0。

投资及运行效益分析

目前，碱性脂肪酶的市场销售价为 150 元/kg，本项目的新型低温碱性脂肪酶预计生产成本不高于 80 元/每升。

技术名称

新型蛋白酶法制备明胶技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药、食品、纺织，化工，电子，造纸，印刷等行业

技术内容

传统明胶酸碱法制备工艺生产过程中的酸、碱排放对水体和空气的污染十分严重，同时，传统工艺耗水量大，耗能高的缺点又加剧了西部水资源和电能紧张的状况。本项目通过对现有蛋白酶的特异性改造，并在此基础上开发制备骨明胶的新工艺，能够大大减少淡水消耗，同时节约大量能源和酸碱试剂，对于解决我国中西部传统骨明胶生产地区的资源矛盾问题具有重要意义。

投资及运行效益分析

本技术适用于现有明胶厂的工艺升级替代。总投资额 600-1000 万元，综合成本降低 20%，三废排放降低 30%。

技术名称

旋口式指引导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的指引导管，用于冠脉介入治疗时方便更换介入导管。本实用新型的目的在于提供一种新型的指引导管。该导管的头端可以适应各种冠脉介入的要求，尾端使用使用旋口的方式连接三联三通。方便冠脉介入治疗时更换指引导管。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新式的连接三联三通的方法。较以往的螺旋式连接更加快捷。

技术名称

小分子大豆肽制备工艺技术开发及新型干燥工艺的开发与应用

技术依托单位

北京工商大学

适用范围

营养、特膳食品

技术内容

目前制备大豆肽主要采用酶法水解，这种方式制备大豆肽条件温和，苦味淡、便于控制，但酶的价格昂贵，同时具有一定功能的大豆肽的合适有效酶的筛选也是一个难题。如果能够从原料到产品的各个环节进行优化改进，酶用量少，产品得率高，且产品中小分子大豆肽含量高，生理功能好，对于降低成本将有很重要的意义。目前国内外制备大豆肽通常采用一种、两种或四种酶组合，分离浓缩出的大豆肽分子量不能使其大部分控制在 150-2000Da，而且对于大豆肽的干燥方式，除采用单枪喷雾干燥外，大部分企业采用离心分离方式，离心分离方式制备大豆肽耗能大，且其分离效果由于粘度的限制并不好，同时制备出的大豆肽是粉末形式，有扬尘现象，给生产和使用带来一定影响。

因此本项目从小分子大豆多肽工艺条件的各个环节着手研究，旨在提高小分子大豆多肽的产品得率和品质，降低生产成本，为小分子大豆多肽酶法制备工艺建立最佳工艺条件。

本项目对大豆肽的生产工艺进行了深入的研究。该技术依据各内切酶和外切酶的作用机制和作用切点，控制各酶的生产工艺和反应条件，采用分步添加的工艺和手法，对大分子蛋白进行有选择性的、定向的水解（多步定向酶解技术），保证具有抗氧化等功能性的肽分子片段的形成和保留，同时降低了大豆肽的苦涩味、提高了小分子肽的集中性；能将蛋白质含量在 90%以上且大豆分离蛋白降解为相

对分子量在 150-1500Da 之间的小分子大豆多肽,并且降解后的大豆多肽的蛋白含量 $\geq 90\%$,肽含量 $\geq 88\%$ 以上。其酶解后相对分子质量在 150-1500Da 的小分子多肽和氨基酸占 90%以上。所用复合蛋白酶经科学配方组合后,较其他蛋白酶活性高,在中性条件 pH 值条件下产品性状比较稳定。是整个技术的主要创新点,同时酶解后的产品经金属微滤膜进行精致,将小分子的大豆肽分离出来,所得到的大豆肽产品游离氨基酸含量低,含量不到 2%,产品 97%以上是以肽的形式存在于产品中。其平均分子量低于 1000Da,保留了大豆蛋白质的氨基酸组成,分布均衡。产品透光率好,浓度在 5%,400-650nm 条件下测得溶液透过率为 96.0%以上,比国内同等其他产品的透过率都要高出很多。进一步,精制后的大豆肽产品,经 UHT 杀菌后,进干燥系统。该干燥塔出来产品颗粒大小均匀,在不添加任何添加剂的条件下在塔内覆聚成颗粒状产品,产品的分散性好,溶解性好,在水中能快速溶解。

现已自行研究设计建成 1500t 产能的植物蛋白肽生产线一条,申请了数项专利技术。该项制备肽的产业化工艺技术通过科技部技术鉴定达到国际先进水平。该技术可适用于各种植物有效成分的制备和精制,且安全可靠,无任何辅料和添加剂。

投资及运行效益分析

主要应用于以下几大类市场:

1. 老年人市场

本产品不受老年人消化能力变化的影响,能快速吸收,迅速为老年人提供优质蛋白质和氨基酸,快速增强老年人体力,促进疲劳恢复,增强中老年人免疫能力。

2. 术后恢复人群

手术后的病人通常存在两个问题,一是营养吸收能力下降,体质虚弱,二是伤口恢复慢。大豆肽的高营养与极易吸收两大特点的兼具能快速使病人的体力得到恢复,提高病人的免疫力,大大缩短伤口恢复所需要的时间。

3. 运动人群

现代人工作节奏快，运动的时间比较少，偶尔运动一次，肌肉通常会酸痛好几天。喝了大豆肽以后，运动后第二天肌肉的酸痛感明显下降，酸痛的时间也会明显缩短。

4. 发酵市场

在日本，大豆肽在啤酒发酵中的使用量非常大；此外，在乳酸菌发酵中也广泛应用。中国啤酒的生产量、涉及到乳酸菌发酵的市场容量都要远远大于日本市场。

工程案例介绍

通过该技术生产出的大豆肽已有中粮、汤臣倍健、隆力奇、安利等数十家企业得以应用。已经让数以万计的老年人恢复行动自由，改善了健康状况。同时作为快速补充蛋白的特膳营养食品也进入北京多家医院，在病人体力恢复和伤口愈合方面的应用，其效果得到医生的认可和很高的评价。该技术在首都北京和我国应对老龄化社会的老年人肌肉萎缩问题，慢性疾病预防，术后恢复等有非常广阔的前景及巨大的社会效益和经济效益。

联系方式

联系人：罗超

联系人电话：13488727451

技术名称

药物洗脱左心耳封堵器

技术依托单位

天津医科大学

技术内容

相关专利提出了一种新型左心耳封堵器。用于封堵左心耳时，减少血栓形成。

主要技术指标

本实用新型的目的在于提供一种新型的左心耳封堵器。目前的左心耳封堵器的作用只是封堵左心耳，但是不能预防局部形成血栓。该新型封堵器利用纳米技术将抑制血栓的药物附着于封堵器表面，减少了血栓形成。

适用范围

血栓治疗

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新型的左心耳封堵器。目前的封堵器需要药物辅助避免血栓风险，对于不能服药的患者会增加出血的风险。新型的封堵器表面附着有抗血栓形成的药物，或许可以减少抗栓药物的使用，同时减少血栓和出血事件。

技术名称

新型扩张器

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

房颤的射频消融手术

技术内容

相关专利提出了一种扩张器，用于房间隔穿刺后的扩张。本发明的扩张器，使得房间隔穿刺针针尖的位置可以在三维系统中实时显示，降低或消除了针尖对上腔静脉及心内膜组织造成损伤的风险。

投资及运行效益分析

该实用新型支架是一种新型的扩张器，用于房颤的射频消融手术。由于房颤的患者众多，超过 1200 万，行射频消融手术是治疗房颤的最有效方式。该扩张器的应用具有很大的市场价值。

技术名称

一种经尿道手术截石体位电热裤（含一项实用新型专利）（专利号：ZL201621469268.0）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

应用于各种截石体位的外科手术，如膀胱、前列腺、碎石手术以及各种妇科手术的术中保暖。

技术内容

相关专利是为预防手术中患者低体温的发生，利用无纺布及电热装置制成的一种截石体位电热裤，可应用于患者截石体位时手术中的保暖。

基于相关专利因临床中截石体位手术的患者，术中保暖设备欠缺而发生低体温，从而导致术后很多并发症出现。

一、主要技术优势：

1. 双层无纺布设计，良好的绝缘及舒适性。
2. 电热丝通过电线依次连接有控制面板及插头。

二、主要设计优势：

1. 拉链及粘带设计，便于穿脱。
2. 裤子脚端为开放式设计，便于术中对患者的肢端颜色的观察

技术名称

用于实验动物 PET、CT 及 MR 图像融合及固定的装置（含 1 项发明专利）

（专利号： ZL201510014476.5）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

小动物疾病模型研究、肿瘤生成机制、肿瘤早期成像等实验研究

技术内容

相关专利提出了一种用于实验动物固定及实验动物图像融合于一体的辅助设备，用于实验动物的固定及 PET、CT 及 MR 图像融合。该系统在保障了实验动物和工作人员的安全的同时，为图像融合方式方法的研究提供依据，为科研及其临床转化更有效、精确、直观的帮助。

投资及运行效益分析

这种图像融合、固定装置可应用于小动物疾病模型研究、肿瘤生成机制、肿瘤早期成像等实验研究中，在此基础上，判断所制动物模型是否符合临床需要、所移植肿瘤状态是否符合实验需要。同时，还可以为临床找到最优的图像融合方法提供依据，具有非常重要的应用价值。

技术名称

用于腹盆部 PET、CT 及 MR 图像融合的立体定向框架（含 1 项发明专利）

（专利号：ZL201510014060.3）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

用于任意品牌、型号的 PET、CT 或 MR 机的图像融合

技术内容

相关专利涉及一种用于医学影像学诊断、治疗的辅助设备，具体涉及一种用于 PET、CT 及 MR 图像融合的腹盆部立体定向框架，该装置固定后可通过更换装载不同造影材料的定位棒，为不同影像数据添加定位信息，通过“外部特征点提取法”实现任意两组或三组独立影像图像的精确融合。

投资及运行效益分析

可用于任意品牌、型号的 PET、CT 或 MR 机的图像融合，实现了昂贵 PET/CT、PET/MR 机的主要功能，提升了单项设备的应用价值。

技术名称

异硫氰酸酯在制备防治肿瘤侵袭转移药物的用途

(专利号: ZL 2010 1 0102870.1)

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

生物医药领域, 以及保健品, 食品, 化妆品领域。

技术内容

本发明公开了异硫氰酸酯在制备防治肿瘤侵袭转移药物的用途。

本发明运用细胞生物学和分子生物学的方法, 证明异硫氰酸酯可有效抑制肿瘤细胞的生长、侵袭、转移。因此可将异硫氰酸酯作为有效成分制备防治肿瘤侵袭转移的药物, 以及保健品、食品、化妆品。肿瘤的侵袭转移是当今肿瘤治疗的关键和难点。本发明证明了异硫氰酸酯可有效抑制肿瘤细胞的生长、侵袭、转移。因此异硫氰酸酯有望成为抗肿瘤转移的新药及保健品。

投资及运行效益分析

本发明可应用于生物医药领域, 以及保健品, 食品, 化妆品领域。

技术名称

异硫氰酸酯在制备防治耐药肿瘤药物的用途

(专利号: ZL 2010 1 0165008.5)

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

生物医药领域, 以及保健品, 食品, 化妆品领域。

技术内容

本发明公开了异硫氰酸酯在制备防治肿瘤耐药药物的用途。

本发明运用细胞生物学和分子生物学的方法, 证明了异硫氰酸酯有效抑制肿瘤耐药细胞的生长。因此可将异硫氰酸酯作为有效成分制备防治肿瘤耐药的药物, 以及保健品、食品、化妆品。肿瘤的耐药是当今肿瘤治疗的关键和难点。本发明证明了异硫氰酸酯可有效抑制肿瘤耐药细胞的生长。因此异硫氰酸酯有望成为抗肿瘤耐药的新药及保健品。

投资及运行效益分析

本发明可应用于生物医药领域, 以及保健品, 食品, 化妆品领域。

技术名称

牙体硬组织再矿化的复合材料（含 1 项发明专利）

（专利号：201310651811.3）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可广泛应用于口腔龋病预防和治疗等相关领域。

技术内容

相关专利提供一种牙体硬组织再矿化的复合材料，包括模拟体液，在模拟体液中增加羧甲基壳聚糖和无定形磷酸钙成分。能对脱矿牙体组织起到再矿化作用。

主要技术指标：基于相关专利的牙体硬组织再矿化的复合材料，具有无毒、无刺激，具有良好的生物相容性和抗菌性的特点，其主要技术优势如下：

（1）在模拟体液增加羧甲基壳聚糖和无定形磷酸钙成分，发挥作用的活性成分为 CMC-ACP 纳米复合物，能在临床上取得广泛应用；

（2）向复合材料中加入山梨糖醇，形成含有山梨糖醇的牙体硬组织再矿化的复合材料；

（3）向复合材料中加入含薄荷香精的酒精溶液，得到漱口水；

（4）对脱矿牙体组织起到再矿化作用，适用人群范围较广；

（5）CMC 具有良好的生物相容性和低致敏性，CMC-ACP 对某些口腔致龋菌有较好的抑制作用，能阻止龋病进展。

技术名称

一种用于牙釉质定向有序矿化材料及其制备方法（含 1 项发明专利）

（专利号：ZL201510452460.2）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于口腔龋病临床预防和治疗等相关领域。

技术内容

相关专利提供了一种用于牙釉质定向有序矿化材料及其制备方法，通过羧甲基壳聚糖和阿仑膦酸钠交联后，依次滴加含磷酸氢根离子和含钙离子的溶液，形成纳米无定形磷酸钙颗粒，之后向该溶液中加入谷氨酸，即可制得。

主要技术指标：基于相关专利发明的牙釉质定向有序矿化材料及其制备方法，具有无毒、无刺激，具有良好的生物相容性和低致敏性等优点，其主要技术优势如下：

（1）该矿化材料的制备方法简便，结构设计合理，能渗透到脱矿表层以下达到深层矿化，与牙体表面结合牢固，在牙齿上存留的时间较长，达到使脱矿的牙体硬组织再矿化的效果；

（2）新形成的羟基磷灰石排列定向有序，与天然牙釉质类似；

（3）无毒、无刺激，具有良好的生物相容性和低致敏性，使用效果理想。

投资及运行效益分析

技术名称

一种含有窄光谱 LED 红光的牙刷（含 1 项实用新型专利）（专利号：ZL201520705841.2）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于口腔医疗及保健等相关行业

技术内容

本实用新型涉及一种口腔保健装置，尤其是涉及一种含有窄光谱 LED 红光的牙刷。

主要技术指标：本发明的目的在于填补现有技术中的不足，提供一种通过窄波段光源的应用，有效治疗牙周炎的含有窄光谱 LED 红光的牙刷。

本发明的有益效果是：本发明在牙刷刷头内设置 LED 发光二极管，LED 发光二极管会产生 $650 \pm 10\text{nm}$ 的低能量红光，对牙齿进行照射，本发明采用了低能量激光照射的原理，通过刷牙，可直接作用于宿主细胞达到降低牙龈炎症，促进伤口愈合；减低牙周袋深度；增加病变的组织早期透明变性。另外，低能量激光照射可产生一连串的生物光学反应，对牙周病的治疗也有良好的效果。二、本发明牙刷设置的环状的刷毛是在控制装置的作用下形成左右摆动，刷牙时，在口腔内刷毛可顺着牙的上下进行往返运动，使牙齿更容易清洁，而不破坏牙龈，有效的避免了现有人们横向刷牙的弊端。三、本发明其控制装置工作时，能够与 LED 照射光源分别独立工作，互不影响。

技术名称

一种基于心率变异性分析的可穿戴智能健康设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于各类人群的健康状况评估及健康管理大数据的采集。

技术内容

健康管理大数据平台的建设，是实现全民健康国家战略的重要组成部分，虽然移动互联的技术和应用突飞猛进，但高效、便利的生物信号采集终端设备尚待有效解决。该研究成果是健康物联网领域的智能终端设备，它基于心率变异性分析的独特算法，通过个体佩戴的可穿戴带式设备采集生物信号，实现对个体健康状况的整体评价，同时生物信号数据的处理分析依托于移动互联网和云端，该项需要医-工结合的技术可助力健康管理大数据平台的建设。

技术名称

一种基于心率变异性分析的自主神经功能监测设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

在临床领域可应用于生理状况评估、慢性病管理、多种疾病的辅助诊断、重症及围手术期病人监测、心理和精神测评等。

技术内容

自主神经系统的主要作用即是随时调控人体各脏器功能，以使其尽快适应内外环境的改变。因此，自主神经系统的活动可视为人体基本生命活动状况的晴雨表，作为一个崭新的生命体征量化指标意义重大。但碍于该领域目前并非医学研究追逐的热点，故国内、外在自主神经功能监测设备方面均属空白。该设备是属于原始创新的医疗领域无创监测设备，它基于心率变异性分析的独特算法，实现对患者自主神经功能的连续、实时、无创监测。

技术名称

牙科用藻酸盐印模材料精准投料器(专利申请号: 201820402456.4)

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于口腔科各类使用藻酸盐印模材制取印模的操作

技术内容

本专利通过微电子电路精准控制藻酸盐印模材粉剂的量及水量并保持水温在规定的恒定温度,使最终得到的印模膏的稀稠度适当,强度适当从而取得临床适用的印模。可应用于口腔科各类使用藻酸盐印模材制取印模的操作。

技术名称

用于龋病防治的个性化口腔激光牙托

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于口腔科各类使用藻酸盐印模材制取印模的操作

技术内容

龋病已被世界卫生组织列为仅次于心血管疾病和肿瘤的危害人类健康的第三大高发疾病。本牙托可针对患者的口腔大小形态个性化制作，通过改变口腔内的致龋环境，用于易患龋人群的防龋，降低龋病的发生。本研究团队将激光和个性化牙套的结合，与传统的龋病预防方法相比具有显著优势：（1）对于每一位患者，设计个性化的光疗牙套，而且光纤的排布是在易患龋托槽周围的牙面，有目的性、针对性。（3）避免大量使用抗生素可能造成的抗药性及菌群紊乱等问题；（4）避免氟化物使用带来的氟斑牙、氟骨症问题。该课题对正畸过程中龋病预防具有高度的可行性和重要意义，既降低了龋病的治疗成本，又易于普及推广，具有广泛的临床应用前景，有望成为正畸过程有效预防龋病的新方法。

技术名称

一种基于菌毛多样性的尿路感染大肠杆菌的分型方法

(专利号: ZL201510022361.0)

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可用于医院对尿路感染大肠杆菌菌株的精细分型, 从而指导用药。

技术内容

本发明提出了一种基于菌毛多样性的尿路感染大肠杆菌的分型方法, 该方法可对尿路感染大肠杆菌进行精细分型, 从而对感染菌株的耐药性和毒性进行判断, 可为尿道感染的精准诊断与治疗提供参考依据。

技术名称

微生物高效合成天麻素技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

天麻素的合成

技术内容

在临床上天麻素被广泛用于治疗心脑血管、微循环系统疾病，头痛眩晕、肢体麻木、小儿惊风、癫痫、抽搐、破伤风等病症，疗效显著，且无明显副作用。本项目构建了微生物高效合成天麻素的菌株，与传统生产方法相比，降低了现有工艺的生产成本，减少了环境污染，实现绿色生产，具有很好的应用前景。

投资及运行效益分析

植物提取的天麻素成本在 15 万元/公斤以上，市售化学合成天麻素成本约 1500 元/公斤。以目前的发酵水平 16 克/升计算，预计本项目综合成本在 300 元/公斤。以 25 吨生产规模计算，毛利润可达 3000 万元/年。

技术名称

强效犬类诱食剂

技术依托单位

天津商业大学生物技术与食品科学学院

适用范围

犬类饲料添加剂

技术内容

吡啶类物质主要用作香料、染料、氨基酸、农药的原料。吡啶本身也是一种香料，常用于茉莉、紫丁香、荷花和兰花等日用香精配方，用量一般在千分之几到 PPM 数量级。吡啶类物质在不同浓度时能产生不同的味道，浓度越高时臭味越大，甚至接近人类粪便的气味，但是犬类独特地非常喜欢这种气味。

本技术找到了犬类最佳的嗅辨此种气味强度区间，在犬类食物中加不同浓度的吡啶类物质的复配，配方的气味只在犬类的嗅觉区间内，在人类的嗅觉区间闻不到吡啶类物质的气味。

普通犬类食物中所含有的是犬类发育生长所需要的一些物质，但是很少对其散发的气味进行专业研究。本技术找到犬类最喜欢的香气和味道的配比，并利用此配比加入到犬类食物中，提高该食物对犬类的适口性。本技术已经申请专利，专利申请号为 2016111264159。

投资及运行效益分析

宠物食物在 2016 年已经到了 2000 亿元人民币的销售额，其中犬类饲料占近 40%，大部分厂家在我国的山东省和河北省。但企业开发投入少，从事低端产品的生产，靠低价位在国际市场中竞争，部分产品高度同质化。

本技术初步投入 10 万就可以达到班产 100 公斤。通过进一步研究可以提高犬类对该产品的适口性在 40%左右。

技术名称

酸枣仁解郁安神药物组合物及其制备方法（含 1 项发明专利）

（专利号：ZL201010278726.3）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于药物、保健品、食品等相关行业。

技术内容

相关专利提供一种治疗失眠症、抑郁症的药物有效部位组合物及其制备方法。

根据酸枣仁有效部位的极性与酸碱性不同，采用酸碱和溶液萃取法分离纯化的工艺制得，制备方法简单，产品价格适中。与现有技术相比，以本发明制备的酸枣仁各有效部位组合而成的组合物，动物药效学实验结果显示，其解郁安神药理活性超过酸枣仁药材，且进一步制成的制剂可减少服用量，增强药物的顺应性，无毒副作用。

技术名称

生物增效技术

技术依托单位

中海油天津化工研究设计院有限公司

适用范围

生物增效技术可广泛用于水污染防治中化学需氧量（COD）及氮氮的去除，包括：城市及生活污水提标改造、提高污水处理量；石油石化、煤化工、钢铁、食品、化肥等工业污水生化系统启动、冲击恢复和稳定达标处理；景观水和河道水体降低有机污染物和水体富营养化等。

技术内容

生物增效技术是针对废水中的污染物类别和特点而筛选、驯化出的具有专项降解能力的一系列微生物菌株，并通过复配而形成的生物菌剂产品。菌剂产品可分为 COD 降解菌剂、氨氮降解菌剂和碱渣专性菌剂等。实际应用过程中根据要求投加相应菌剂产品至原有污水处理系统，菌剂产品可快速与现有微生物系统进行融合，改善污泥菌群结构，并对目标污染物进行快速的降解，提高原有系统的废水的降解能力。生物增效技术可以快速有效提高现有系统的处理效果和抗冲击负荷的能力，稳定出水水质，进而减少后续处理费用。

投资及运行效益分析

主要投资为菌剂产品发酵、生产、加工等过程所用设备，包括 10t 发酵装备两套（100L 发酵罐，1t 发酵罐，10 t 发酵罐各 2 套），1 t/h 离心机 1 台，0.5 t/h 喷雾干燥器 1 台，1t 处理量的热风循环烘箱 1 台。投入设备可用于多种生物产品的生产，且生物菌剂效果属于附加值较高的产品，本产品与同类进口同类产品的效果相当，成本可降低 30%左右，具有较高的市场竞争力。

工程案例介绍

生物增效菌剂产品在山东某石化公司现场应用后，COD 去除率较之前分别提高 14.4%，其中应用氨氮降解菌剂后氨氮去除效果较对照组提高 78.6%。

新疆某石化公司，经过本技术生物强化启动，水解酸化池和 BAF 池的运行效果完全满足甲方的设计要求，水解酸化池出水 B/C 得到有效提高，极大的提高了后续生物处理的效果，BAF 出水 COD 为 20-40 mg/L，可以实现直接排放。

技术名称

卡扣式指引导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的指引导管，用于冠脉介入治疗时方便更换介入导管。

本实用新型的目的在于提供一种新型的指引导管。该导管的头端可以适应各种冠脉介入的要求，尾端使用使用卡扣的方式连接三联三通。方便冠脉介入治疗时更换指引导管。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新式的连接三联三通的方法。较以往的螺旋式连接更加快捷。

技术名称

套口式指引导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的指引导管，用于冠脉介入治疗时方便更换介入导管。

本实用新型的目的在于提供一种新型的指引导管。该导管的头端可以适应各种冠脉介入的要求，尾端使用使用套口的方式连接三联三通。方便冠脉介入治疗时更换指引导管。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新式的连接三联三通的方法。较以往的螺旋式连接更加快捷。

技术名称

球囊固定的延长导管

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的延长导管，用于冠脉介入治疗时增加指引导管的支撑力

本实用新型的目的在于提供一种新型的延长导管。该导管的头端带有可充气的气囊。在送入延长导管后将该气囊膨胀，可以将该延长导管固定在罪犯血管内，较以往的延长导管更加增加支撑力，输送器械的力量更强。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新式的延长导管。该导管较以往的延长导管增加支撑力的作用更大，更加利于输送器械。

技术名称

静脉心脏辅助装置及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠心病急性冠脉综合征患者的治疗

技术内容

相关专利提出了一种静脉心脏辅助装置。该装置在上下腔静脉以及右心房内临时植入可充气球囊，随心律膨胀与收缩，改善冠脉灌注。

投资及运行效益分析

目前冠心病急性冠脉综合征的患者逐年增加。中国的介入手术量也迅速增加。2017年达到了75万例。无复流的发生率在急性心肌梗死的患者中达到15%。目前该类患者主要靠药物治疗，但部分患者对药物治疗无效。该发明和实用新型是一种治疗无复流和慢血流的一种全新的理念和器械。具有开创性的意义。

技术名称

可伸缩导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗中复杂病变的治疗

技术内容

关专利提出了将普通指引导管和延长导管结合在一起，用于冠脉介入治疗时抽吸血栓和增加支撑力的作用。本实用新型的目的在于提供一种新型的指引导管。该指引导管是结合了普通的指引导管和子母导管为一体。用于（1）在冠脉内有血栓形成时，可以将子导管送入至血栓部位，直接抽吸，比普通抽吸导管更加快捷和有效。（2）在冠脉内有血栓形成时，将子导管送入病变血管，可以防止血栓脱落到周围血管，减少医源性冠脉血栓栓塞，导致二次心梗的可能。减少因血栓抽吸导致脑梗死的可能。（3）将子导管送入病变血管，可以增加导管的支撑力，提高复杂病变介入治疗的成功率，减少操作的失败。如钙化病变，迂曲病变。

投资及运行效益分析

复杂病变是冠脉介入治疗的难点，冠脉内血栓形成的治疗没有有效方法。该导管提高了复杂病变的介入治疗成功率。提出新的治疗冠脉内血栓的器械。应用广泛。

技术名称

双腔微导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的双腔微导管,用于冠脉介入治疗时辅助导丝到位。本实用新型的目的在于提供一种新型的双腔微导管。用于(1)辅助分支导丝的进入。(2)辅助送入第二支导丝增加支撑力。

投资及运行效益分析

叉病变占介入治疗的10-15%,分支导丝常常不易到位。该导管辅助分支导丝到位,送入分支,使得分叉病变的处理更加容易。

技术名称

特异抑制沙眼衣原体的优化重组噬菌体蛋白的制备与应用（专利号：ZL20171089951.1）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

沙眼衣原体生殖道感染的生物治疗

技术内容

相关专利制备出一种对衣原体的生长具有明显的特异抑制作用。该蛋白对沙眼衣原体有确切的特异的清除效果

投资及运行效益分析

沙眼衣原体引起的泌尿生殖道感染的发病率居性传播疾病之首，是美国最常见的疾病之一，在全部人群中感染占 10-19%，是引起前列腺炎和盆腔炎最主要的致病菌，可导致不孕和异位妊娠。目前临床上沙眼衣原体的治疗以抗生素为主，不仅治疗效果不令人满意，而且引起菌群失调，抵抗力下降等众多的问题。

经过进一步的人体实验，这种衣原体噬菌体蛋白可以转化为临床最为需求的、国际上首创的最新生物治疗，特异性应用于临床沙眼衣原体感染的治疗。

工程案例介绍

敏感皮肤防护露的研制与应用

技术名称

敏感皮肤防护露的研制与应用（专利号：ZL201710048730.2）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

涉及医疗和化妆品领域，特别是对使用去角质化妆品后成敏感皮肤和激素依赖性皮炎的防护。

技术内容

相关专利应用于敏感皮肤和激素依赖性皮炎的防护。敏感皮肤的防护露，其特征在于不含任何防腐剂和香料。成分接近于人的天然乳化脂膜。

投资及运行效益分析

敏感性皮肤 sensitive skin: 一般认为敏感性皮肤是一种高度不耐受的皮肤状态，易受到各种因素的激惹而产生刺痛、烧灼、紧绷、瘙痒等主观症状的多因子综合征。大众的敏感皮肤越来越多。据统计：约 46%的中国女性和 30%的中国男性发生过不同程度的皮肤敏感。美国 68%的人有不同程度的敏感皮肤。敏感皮肤已经是现代社会的一个非常常见的现象，给许多消费者造成很大的痛苦。

技术名称

膀胱癌治疗用重组 hIFN (人干扰素) - α -2b- BCG (卡介苗) (含 4 项专利)
(专利号: ZL2004100200) 重组人共刺激分子卡介苗菌株及其制备方法
(专利号: ZL2004100194) 重组干扰素卡介苗菌株及其制备方法
(专利号: ZL201410574032.2) 重组人干扰素- α -2b-BCG 的干粉剂制备方法
(专利号: ZL201210412487.5) 重组人干扰素- α -2b-BCG 的生产方法

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于治疗膀胱原位癌和预防膀胱癌术后复发的新型生物制剂。

技术内容

本项目是我国唯一拥有自主知识产权的膀胱腔内灌注专用型重组 hIFN- α -2b-BCG, 是针对浅表性膀胱癌的预防肿瘤复发、治疗残留肿瘤和原位癌的免疫治疗专用, 高效、低副作用的 I 类生物新药。

技术名称

利用新型边缘整塑材料制取无牙颌功能性闭口式印模（含 2 项发明专利）

（专利号：ZL201110238039.3）一种牙科全口义齿印模边缘塑型材料

（专利号：ZL201610077213.3）利用新型边缘整塑材料制取无牙颌功能性闭口式印模的方法

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于口腔医学临床全口义齿制作中的无牙颌印模制取工作

技术内容

相关专利提供了一种新型的用于制取牙科全口义齿印模的边缘整塑材料，以及利用这种新型边缘整塑材料的独特性能，临床常规制取无牙颌功能性闭口式印模的操作流程。

技术名称

粮食或饲料中呕吐毒素的降解

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药行业

技术内容

DON 是最常见的一种霉菌毒素，在全世界范围内，是粮食、饲料和食品的主要污染霉菌毒素之一，严重影响人和牲畜的健康。高效清除 DON 的方法研究已成为当前科技界的热点和焦点。由于 DON 具有稳定的化学结构，因此在食品加工过程中不容易被破坏。本项目采用生物学方法筛选获得了几株能够降解呕吐毒素的菌株，获得的菌株具有自主知识产权。我们通过对菌株进一步改造，其对呕吐毒素的降解率大幅提高，对饲料或粮食中的呕吐毒素的降解率达到 90%以上。

投资及运行效益分析

对粮食或饲料中的呕吐毒素进行降解，能够节约被污染的粮食或饲料，减少毒害，提高饲料安全。呕吐毒素按照玉米或 DDGS 价格 1500 元/吨，年销售量 100 万吨的企业，降解毒素后价格提高到 2000 元/吨，降解成本 200 元/吨。可以获得毛利润 3 亿元。

技术名称

头孢菌素 C 酰化酶的开发

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药行业

技术内容

7-氨基头孢烷酸(简称 7-ACA)，是头孢菌素关键性中间体，已成为当今国际抗生素市场的主角，以头孢菌素 C 为原料来合成 7-ACA，目前国内国外均采用酶法合成。本项目在已有的头孢菌素 C 酰化酶原始序列基础上，筛选出对头孢菌素 C 的活性和稳定性均有提高的新型突变体，并进行固定化研究。

投资及运行效益分析

7-ACA 目前为国内最大的抗生素原料之一，其全国总产量约为 15000 吨/年。若一步酶法合成工艺升级成功，则每公斤 7-ACA 的生产成本至少降低 10 元。全国普及的话，按 15000 吨/年的产量计算，每年可节约成本达 1.5 亿元；按 2000 吨/年产量计算，每年也可节约成本 0.2 亿元，具有极大的利润空间。

技术名称

水解型青霉素 G 酰化酶的开发

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药行业

技术内容

6-氨基青霉烷酸(6-APA)由青霉素钾盐裂解而成,是生产半合抗青霉素类抗生素重要中间体。关于6-APA的生产,目前各大制药厂商采用的均为产业升级后的酶法制备工艺,即以青霉素钾盐为原料,在固定化青霉素G酰化酶的作用下水解生成6-APA,本项目将青霉素G酰化酶重组到基因工程菌中,如大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、毕赤酵母等,并实现大规模发酵培养,发酵酶活单位可达到四万以上。

投资及运行效益分析

6-APA在2013年全国产量已达3万吨。近来随着阿莫西林的市场回暖,阿莫西林的总产量达到1.8万吨左右,对6-APA的需求量进一步增加。固定化青霉素G酰化酶的重复使用批次越高,其在6-APA生产中所占的成本就越低。以每公斤6-APA节约成本按1元来计算,若年产5000吨6-APA,则每年可节约成本500万元,具有极大的利润空间。

技术名称

色氨酸拆分酶全细胞催化工艺

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

食品、农业、医药等行业

技术内容

目前，国内主要是酶法生产 D-色氨酸，即以 N-乙酰-DL-色氨酸为底物利用高选择性的 D 型水解酶生成 D-色氨酸，但该酶现被日本天野公司申请专利保护，因此生产成本相对较高。本项目应对行业需求，挖掘到一种新水解酶，通过对其改造提高了活性，使其达到可工业化水平，并通过结合全细胞催化工艺，使得 D-色氨酸的生产实现了环境友好、科技含量高、生产成本低的目标，因此可以很大程度上提高企业的市场竞争力。

投资及运行效益分析

目前，D-色氨酸的销售价格约为 60 万/吨。应用本项目获得色氨酸拆分全细胞催化工艺生产 D-色氨酸，生产每吨 D-色氨酸可节约成本 6-8 万元。

技术名称

生物转化法生产 γ -氨基丁酸

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

食品、医药保健、饮料加工等领域

技术内容

γ -氨基丁酸是一种天然存在的非蛋白组成氨基酸，属强神经抑制性氨基酸，具有镇静、催眠、抗惊厥、降血压的生理作用。本项目获得一种新型的谷氨酸脱羧酶，成功构建了高效表达该酶的菌种，开发了制备 γ -氨基丁酸的新工艺。

投资及运行效益分析

经初步核算，预计本项目 γ -氨基丁酸的综合成本为 2.2 万元/吨。按 6 万元/吨的价格销售，以 500 吨级 γ -氨基丁酸生产线为例，年利润约 1900 万元。

技术名称

生物乳化剂复配驱油剂提高石油采收率

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

石油生产，科研、医疗及医药等产业

技术内容

生物乳化剂的乳化活性和环境稳定性是其用于 MEOR 技术的关键因素。目前国内提高采收率手段以酸化压裂和化学驱油为主，生物方法应用不多，主要原因在于我国幅员辽阔，地质结构复杂，温度、压力、盐度等变化幅度巨大，没有适应性强的菌株。本项目筛选得到一株兼性耐高温耐盐菌种，该菌株耐高温(40-80℃)、耐盐碱(NaCl 浓度 5-20%，pH5-9)、可降解原油(降解 C9-C37 烷烃)、产乳化剂以及乳化剂活性(耐受 40-80℃，pH5-12，NaCl 浓度 1-20%)方面，展现了较强的工业化应用潜力。

投资及运行效益分析

我们开发的复合微生物乳化剂驱油体系能将生产成本降低到 10000 元/吨以下，纯化并喷雾干燥的乳化剂成本在 4000 元/kg 以下，初步建立千吨级规模的示范生产线，每吨利润在 1000-3000 元之间，年利润达百万元以上。

工程案例介绍

目前在长庆油田完成了 5 口油井的单井吞吐实验验证，提高石油采收率从 30%到 14 倍不等，平均单井(年产量低于 30T)提高石油产量 55T，含水率降低 57%，测试井组成功率 100%，远高于国际 60%的单井吞吐成功率平均水平，经济效益显著。

技术名称

丝状菌孢子菌种的规模化制备技术和装置

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

发酵行业

技术内容

为适应发酵行业对孢子菌种大规模制备的迫切需求，本项目开发了新型的丝状菌孢子菌种规模化制备工艺和装置，本装置制备的 1 罐孢子菌种将满足柠檬酸 1 个发酵罐的接种需要。本项目将显著提高孢子菌种制备的机械化水平，进而实现自动化，提高生产效率，降低劳动强度，降低染菌风险，减少制备菌种所需的场地面积。

技术名称

生物基高性能尼龙原料 1,5-戊二胺的生物催化合成技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

纤维（如服装、汽车轮胎帘子布、地毯和管道等）和工程塑料（如电子仪器产品和汽车的部件等）

技术内容

发展以赖氨酸为原料生产戊二胺的新技术，有助于利用和消化已有赖氨酸产能，延长产业价值链，上下游联动，解决产能严重过剩带来的就业危机、产业危机，具有重要的社会效益和经济效益。本项目建立了从葡萄糖生产戊二胺完整的工艺包。创新了自有知识产权的赖氨酸生产菌种，糖酸转化率达到 75%，是报道最高水平。

投资及运行效益分析

国内外多家公司正在大力推进以戊二胺为单体的尼龙 5X 产品。聚合级己二胺 2.5-3 万/吨。鉴于本成果在菌种、酶和工艺的整体优势，以建成 10 万吨产能测算，未来的产值可达 25 亿元，毛利 10 亿元。

技术名称

生物转化法生产 α -酮戊二酸

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

在食品、医药、饲料、化工和化妆品等行业中具有广阔的应用前景

技术内容

本项目开发了以谷氨酸为原料通过生物转化法高效生产 α -KG的工艺，一方面可以降低 α -KG生产成本，另一方面可以一定程度解决谷氨酸产能过剩的问题，提高谷氨酸工业的附加值。

投资及运行效益分析

目前， α -KG销售价格约为10万元/吨，本项目 α -KG的综合成本预计为2.5万元/吨。按10万元/吨的价格销售，以1000吨级 α -KG生产线为例，年利润约7500万元。

技术名称

稀少糖生物制备技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

在医药、农药、化工领域具有重要的应用前景

技术内容

稀少糖是一类低热量新型功能性单糖，具有独特生理学功能和重要的应用价值，作为填充型的功能甜味剂，是糖尿病、肥胖症病人的理想蔗糖替代品。本项目围绕我国淀粉、菊芋、甘蔗、甘油、葡萄糖等廉价的生物质资源，建立多酶级联生物转化合成稀少糖技术，开发具有不同功能的稀少糖，技术工艺操作简便，产品附加值高。

投资及运行效益分析

目前，由于稀少糖来源较少、价格昂贵以及研究手段相对落后，制约了稀少糖的产业化及应用推广。随着工艺的成熟以及生产成本的下降，稀少糖因其独特的功能将食品、保健品、农业等领域具有更广阔的市场应用。

技术名称

L-苯丙氨酸菌株发酵技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

食品和医药行业

技术内容

L-苯丙氨酸是具有旋光性的芳香族氨基酸，也是人体必需氨基酸之一，同时也是重要的医药和食品化学品中间体。本项目中自主开发了一套苯丙氨酸菌株的高通量筛选技术，能够快速有效的筛选到产量提高的菌株，筛选效率可到 10⁶-10⁷ 克隆/天。

投资及运行效益分析

本项目中 L-苯丙氨酸产品在国内市场的生产综合成本约 3-3.2 万元/吨，目前市场定价约为 4 万元/吨，利润在 8000 元/吨左右。以 1 万吨生产规模计算，产值 4 亿/年，毛利润可达 0.8-1 亿元/年。

技术名称

褐藻胶裂解酶制备技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

药物研制、功能食品开发、绿色农业等领域

技术内容

褐藻胶裂解酶具有将褐藻胶裂解为褐藻寡糖，褐藻寡糖是一种功能性寡糖，具有很多生物活性，如抗肿瘤、抗氧化、抑菌、促生长等，在药物研制、功能食品开发、绿色农业等领域具有广阔的开发前景。本项目开发的褐藻胶裂解酶具有活性高、稳定性强，且不同褐藻胶裂解酶具有不同底物特异性的特点，可应用于褐藻胶的靶向酶解，对海带等大型褐藻具有脱胶降粘作用，可应用于海藻寡糖、海藻基食品配料以及海藻肥的生产

投资及运行效益分析

本项目中发酵产酶生产综合成本约 10000 元/吨，每吨发酵液产酶 2 亿 U。目前没有适合工业化生产的褐藻胶裂解酶商品，Sigma 试剂级该酶市场定价约为 1.5 元/U，市场前景较好。

技术名称

大肠杆菌生物发酵生产 L-酪氨酸关键技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

制药工业、食品保健品及其它工业行业

技术内容

L-酪氨酸 (L-tyrosine) 是一种芳香族氨基酸，被广泛应用于食品、饲料、医药和化工等行业。目前，L-酪氨酸的主要制备方法有提取法、酶转化法和生物发酵法。本项目采用生物发酵法，以葡萄糖为原料通过发酵法生产 L-酪氨酸，该方法绿色、环保，具有很好的产业应用前景。

投资及运行效益分析

L-酪氨酸目前在国内市场定价约为 8 万元/吨，本项目预计成本控制在 4 万/吨以内，以 1000 吨生产规模计算，毛利润可达 4000 万元/年。

技术名称

R-2-氨基丁酸的生物转化新工艺

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

R-2-氨基丁酸属于非蛋白氨基酸，主要用于合成抗生素、血管紧张素转换酶 2 抑制剂、脑渗透性的类 polo -2 (Plk-2) 抑制剂、抗恶性肿瘤药物，金属镁抑制剂的中间体，在生物医药领域有重要应用。本项目以 L-苏氨酸、甲酸铵为底物，通过生物催化转化，生产 R-2-氨基丁酸。

技术名称

(R) 或 (S) -2-羟基丁酸的生物制造新工艺

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

手性(R)或(S)-2-羟基丁酸作为医药中间体,被广泛应用于药物合成、精细化学品合成及生物可降解材料。本项目以苏氨酸为底物,利用系统生物催化的方法实现了(R)-2-羟基丁酸或(S)-2-羟基丁酸的高效制备,一方面可以降低生产成本,另一方面拓宽了苏氨酸的产业链。本项目具有工艺条件易于控制、生产设备简单、原料综合利用率高且无副产物等优势,能有效降低生产成本,具有较好的应用前景。

投资及运行效益分析

本项目开发的(R)-2-羟基丁酸或(S)-2-羟基丁酸的生物制造新工艺预计生产成本不高于3.0万元/吨,具有非常好的市场应用前景。

技术名称

对氰基苯甲酸的生物制造

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

对氰基苯甲酸作为一种有机合成中间体，主要用于合成止血剂对氨基苯甲酸，对氨基苯甲酸适用于肺、肝、胰、前列腺等手术时的异常出血，妇产科和产后出血及肺结核咯血、痰中带血、血尿，前列腺肥大出血、上消化道出血等。本项目筛选到一种能够催化高浓度对苯二甲腈获得对氰基苯甲酸的腈水解酶。该技术处于国际领先水平，已经申请 1 项发明专利。

投资及运行效益分析

本项目开发的新工艺预计能将对氰基苯甲酸的生产成本降至 150 元/公斤，具有较大市场空间。

技术名称

α -转移葡萄糖苷酶的筛选优化及高效表达

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

发酵行业

技术内容

本项目利用黑曲霉高效表达系统，通过传统诱变的方法筛选出多分支、短分支的突变菌株，最终获得稳定性好、 α -转移葡萄糖苷酶产量高的黑曲霉工程菌株，为其工业化生产奠定基础，以适应 IMO 生产工艺的需求。

投资及运行效益分析

低聚异麦芽糖加工酶的市场超过 1000 万

技术名称

全细胞催化合成 D-手性肌醇

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

D-手性肌醇具有多种生理功能，可用于治疗 II 型糖尿病、多囊卵巢综合征和抑制肝纤维化的发展；亦可作为保健品原料及膳食补充剂。D-手性肌醇可从苦荞等植物中提取，但由于其中 D-手性肌醇的含量非常低，提取成本昂贵，难以实现工业化。本项目开创了一种简单且易于规模化制备 D-手性肌醇的新方法。整个反应过程中无需额外添加辅因子，并且可在较高肌肌醇底物浓度下进行，有利于降低生产成本，具有重要的工业应用价值。目前，已申请 1 项发明专利。

投资及运行效益分析

D-手性肌醇的出口价格为 280-380 万元/吨，而本项目目前成本约 20-40 万元/吨，随着未来产量的提升，成本将进一步下降。以年产 50 吨 D-手性肌醇生产线计算，年利润可达 1.3-1.7 亿元。

技术名称

脱氢表雄酮(DHEA)的化学-酶催化合成技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

生物医药行业

技术内容

脱氢表雄酮(DHEA)是人体血液循环中最为丰富的甾体物质,是合成其他甾体药物的重要前体化合物。传统的DHEA生产模式需要消耗大量的薯蓣皂素资源;此外,皂素资源的提取和裂解过程中会产生大量的废水以及其他污染物。本项目以4-AD为底物,通过化学-酶法转化,DHEA的摩尔收率可达80%。

技术名称

抗癌蛋白药物-精氨酸脱亚胺酶

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

医药行业

技术内容

精氨酸脱亚胺酶 (Arginine deiminase, ADI, EC3.5.3.6) 能将 L-精氨酸不可逆地水解为 L-瓜氨酸和氨，是一种治疗精氨酸营养缺陷型癌症的蛋白质药物。项目团队通过对野生型精氨酸脱亚胺酶的基因改造（随机突变和理性设计），优化其氨基酸组成，大大地提高了其在人体内生理条件下的活性和半衰期，有效地降低了其半致死剂量，从而减少给病人的注射频率，减轻病人的痛苦和降低治疗费用。

投资及运行效益分析

以肝癌为例：我国患肝细胞癌（HCC）发病率居世界前列，以患者为 168 万人计算，按照每病例治疗周期 6 个月，每个月使用 4 支，每支 1200 元的价格销售，预计有超过 48 亿的市场规模。

技术名称

基于眼动技术的视频终端相关性眼病的防控眼动仪

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

视频终端引起的干眼症及眼疲劳症患者

技术内容

我方与合作方联合开发了一套拥有独立知识产权的眼动识别软件以及与配合使用的外接眼动仪智能硬件。该套设备可以自动跟踪并分析患者眼睑的肌肉动作，精确抓取不完全瞬目、眨眼过快、眨眼过慢、用眼过度等用眼习惯数据，以自主研发硬件进行智能提示，帮助视频终端引起的干眼症及眼疲劳症患者制定正确用眼习惯计划，有效辅助治疗视频终端相关性干眼及视疲劳。

投资及运行效益分析

全国人口中 60%-80%的人，都有不同程度的干眼症。2015 年即有数据公布，全国 2000 万干眼患者。并且，每年还在以平均每年 40%左右的速度增长。2016 年仅天津医科大学眼科医院一家机构，共接诊干眼症患者 4 万余人。现阶段缺乏有效的干眼病因诊断及治疗，故急需快速诊疗，操作简单的诊疗仪器，引导患者进行工作环境下或家庭康复训练及理疗，减少干眼发病率及就诊率。本产品是基于以上需求开发的，临床应用前景广阔。

技术名称

肺动脉可吸收支架

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

肺动脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种可吸收的肺动脉支架。用于在肺动脉植入支架时，避免支架长期存在。本实用新型的目的在于提供一种可吸收的肺动脉支架。目前的肺动脉支架术刚刚出现，使用的都是冠脉支架，暂时没有可吸收支架。该新型支架提供一种技术，在肺动脉植入支架后的一段时间，支架可以自行吸收。

投资及运行效益分析

该新型支架是一种可吸收的肺动脉支架。可吸收支架目前刚刚在冠脉介入治疗中被提出，并在研制过程中，肺动脉可吸收支架是全新的领域和概念。冠脉支架正在向可吸收方向研发，该支架将来也会在肺动脉介入治疗中得到发展。

技术名称

超高灵敏度多模分子影像新方法新技术

技术依托单位

中国科学院自动化研究所

适用范围

医疗影像

技术内容

本项目针对常规医学成像技术在早期微小肿瘤检测上灵敏度不足这一关键科学问题，成功研发了新型多模融合分子影像技术。通过创新多模融合分子影像的成像原理、模型和算法，在超高灵敏度无创伤探测早期微小肿瘤领域取得重大进展。

在成像原理上，本项目将传统成像模态中灵敏度最高的核素 PET 成像和光学成像进行深度融合，通过利用核素衰变时辐射的高能量伽玛光子和低能量契伦科夫光子进行内源性双电磁波激发，从而弥补了 PET 成像的分辨率不足和光学成像的信噪比不足等缺陷，获得高强度，高信噪比和高穿透性的发射光进行成像。将动物活体肿瘤有效成像的最小尺寸由 5 毫米缩小到 2 毫米。

在成像模型上，本项目针对不同的器官和组织的光学特征，构建了耦合高阶近似、扩散近似和线性传播方程的混合光学三维成像模型，并将其结合由多模结构成像获取的先验解剖学信息和离体获取的光谱先验信息，进一步构建了分子细胞水平精度的动物活体成像模型。

在成像算法上，本项目充分运用三维结构成像信息以降低重建算法在数学上的病态性，建立基于稀疏自适应子空间追踪重建方法，实现了光学多模快速迭代和鲁棒的三维重建。

相关研究和应用成果发表在 Nature Comm. 2015; 6:7560, Nature Med. 2013;

19:93-100 和 Nature Prot. 2015;10:807-821 系列 Nature 子刊和 PNAS. 2014, 111 (14), 5166-5170 上。并获得授权美国发明专利 2 项和授权国家发明专利十余项。

投资及运行效益分析

初步临床试验展示了分子成像技术和新型成像设备在肿瘤诊断与治疗中的巨大优越性，体现了精准医学和个体化治疗的发展方向，若广泛应用有望将肿瘤的诊疗精度、有效探测时间大幅改善，提高肿瘤治疗的效果和肿瘤患者的 5 年生存率。

联系方式

联系人：韩伟

联系人电话：010-82544480

技术名称

国产绿激光治疗系统的研发及在泌尿外科中的推广应用

技术依托单位

首都医科大学

适用范围

全国各级医院的泌尿外科

技术内容

良性前列腺增生（Benign Prostatic hyperplasia, BPH）是引起中老年男性排尿障碍最常见的一种良性疾病。开放手术和经尿道前列腺电切术（transurethral resection of the prostate, TURP）术中输血和出现严重并发症的几率仍较高，尤其对于高龄高危患者手术风险大大提高。

绿激光是波长为 532nm 的绿色激光，特点是激光能量几乎不为水所吸收，但易为组织中的血红蛋白选择性地吸收，被认为“在水环境下对软组织进行汽化去除的最理想工具”，同时具有良好的止血效果。绿激光独特的工作机理，使用绿激光选择性汽化良性前列腺增生组织有其独特的优势。

投资及运行效益分析

全国每年约有 60 万患者需要手术，按实际有 5 万患者采用绿激光手术，需要使用 5 万条光纤，每条光纤售价 3300 元，每年可实现 1.65 亿元销售收入。全国有 400 家三甲医院。30000 家县级医院。按实际装备 1000 家医院计算，如整套设备售价 120 万元，销售收入将为 12 亿元。

患者由传统手术住院 7-15 天变为 1-3 天，且综合治疗费用比传统手术少。

工程案例介绍

该项目成果已在北京朝阳医院、山东省立医院、中国人民解放军北京军区总

医院、临沂市人民医院、中国人民解放军第二炮兵总医院、中国人民解放军第 252 医院等多家医院广泛应用，成功实施手术 5000 余例，取得了显著的社会与经济效益。

联系方式

联系人：荷欢

联系人电话：010-83911068

技术名称

插接式指引导管及应用其的介入治疗设备

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

冠脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型的指引导管，用于冠脉介入治疗时方便更换介入导管。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新式的连接三联三通的方法。较以往的螺旋式连接更加快捷。

技术名称

靶向型腺相关病毒载体的制备及应用

技术依托单位

北京大学

适用范围

临床基因治疗

技术内容

腺相关病毒 (adenovirus-associated virus, AAV) 作为一种备受关注的基因治疗载体，由于具有病原性低和携带的治疗基因表达期长等优势而成为目前最有前景的基因转移载体之一。然而，在临床基因治疗过程中，AAV 具有广泛的宿主范围同时也导致缺乏组织或细胞特异性，对靶细胞的基因转染效率不高，同时也缺乏安全性。因此，提高重组 AAV (rAAV) 的靶向能力对于基因治疗成功与否非常关键。

提高病毒靶向能力的一条重要途径就是在病毒衣壳表面偶联一些靶向分子，带领病毒靶向特定组织、器官。所以，如何对 AAV 进行无破坏的高效标记及靶向修饰，凸显的尤为重要。目前的载体改造都是建立在靶向多肽的遗传插入或随机化学修饰基础之上的，但是尽管极尽所能，我们还是很难克服一些 AAV 本身固有的一些限制，如无法完全摒除病毒的天然嗜性、不能彻底解决修饰对病毒包装滴度的影响等问题。因此，需要开发出新的具有位点特异性且不具有破坏性的技术来修饰腺相关病毒。

近年来一直在从事蛋白质的非天然氨基酸定点标记技术的研究工作，根据多年研究我们萌发了将该项技术应用在活病毒载体的定点标记上的设想。该设想的实现将有可能解决活病毒难以任意定点无破坏标记的世界性难题。由于病毒是由几十、甚至几百个蛋白包裹核酸组成的复杂生命单元，对它实现无破坏标记的难

度将大大超过对单个蛋白的标记。该课题设想的难度大、不可控因素多，失败几率比较大。我们将这一课题设想申请北京市自然科学基金预探索项目的支持，并成功获得资助。在北京市自然科学基金的资助下，根据对 AAV 晶体结构分析，选择 14 个标记位点，并在其中 6 个位点成功地标记叠氮非天然氨基酸。利用该非天然氨基酸提供的叠氮基团，经点击化学反应，定向偶联了靶向分子(cRGD)，实现 AAV 靶向能力近 30 倍的提高，进而成功建立了 AAV 的定点标记及靶向修饰新方法，并将该方法申报 PCT 专利（定点突变和定点修饰的腺相关病毒、其制备方法及应用，申请号：PCT/CN2014/089880。），目前已进入实质审查阶段，预计明年能够获得授权。通过这种方法，能够对 AAV 实施任意位点的定点叠氮标记和进一步无催化化学修饰，避免了以往研究中由于对病毒衣壳大幅度或非特异修饰，而造成的病毒包装效率低、活性差的后果，以及由于催化剂或剧烈化学对生物大分子造成的损伤。同时，新偶联的靶向基团以较高的自由度游离于病毒衣壳之外，可屏蔽病毒天然嗜性，展现新的靶向作用。总之，该方法为病毒的标记及修饰提供了一种崭新的途径。

更进一步，为验证 AAV 靶向修饰的设想，我们首先将 RGD(精氨酰-甘氨酰-天冬氨酸)分子定点偶联在 AAV 表面，引导病毒靶向整合素高表达的脑胶质瘤细胞，不但提高病毒的转导效率，病毒包裹 HSV-TK(单纯疱疹病毒胸苷激酶)自杀基因后，在细胞水平靶向杀伤脑胶质瘤细胞的能力显著增强近 30 倍，使得脑胶质瘤的精准靶向治疗成为可能。另外，通过偶联不同的靶头分子，可以使得 AAV 靶向不同组织，制备出各类型的 AAV 靶向治疗载体、治疗药物等。AAV 定点标记及靶向修饰新方法的建立，极大的推动基于 AAV 的基因治疗向更加安全、高效的方向迈出坚实一步，极有希望催生新一代的靶向基因治疗药物。

投资及运行效益分析

通过这种方法，能够对 AAV 实施任意位点的定点叠氮标记和进一步无催化化学修饰，避免了以往研究中由于对病毒衣壳大幅度或非特异修饰，而造成的病毒包装效率低、活性差的后果，以及由于催化剂或剧烈化学对生物大分子造成

的损伤。同时，新偶联的靶向基团以较高的自由度游离于病毒衣壳之外，可屏蔽病毒天然嗜性，展现新的靶向作用。总之，该方法为病毒的标记及修饰提供了一种崭新的途径。

联系方式

联系人：张传领

联系人电话：18600891739

技术名称

高效靶向 siRNA 药物递释体系

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可应用于重大疾病治疗的药物制剂及临床药学等相关领域

技术内容

以肿瘤表面特异性表达的抗原和内肽酶为双重靶标，构建了双重酶敏感的抗体靶向递药体系，实现了 siRNA 的高效靶向递送及定点释放，可应用于药物制剂与临床药学及重大疾病治疗等相关领域。

技术名称

256 阵元 HIFU 经颅治疗相控换能器系统（含 8 项专利）

已授权专利：

- (1) ZL200710057361X 相位控制圆环状超声聚焦方法
- (2) ZL2014207398180 82 阵元相控阵超声换能器
- (3) ZL2014102182150 高强度超声经颅聚焦的相控方法
- (4) ZL2014106218255 高强度超声经颅聚焦的幅值调制方法
- (5) ZL2015107961682 高强度超声经颅聚焦的颅外驻波抑制方法

已申请专利：

- (6) 20171124686835.5 高强度超声聚焦焦域的信号叠加相控方法
- (7) 201711314443.8 双激励信号叠加调控聚焦超声焦域平台式温度分布的方法
- (8) 201711246835.5 基于 256 阵元半球形相控阵超声换能器的焦域调控方法

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

医疗器械

技术内容

基于专利（2）中“阵元随机分布方法”开发的 256 阵元 HIFU 经颅治疗相控换能器，可通过专利（3）达到颅内精准聚焦并消除颅骨处热点，通过专利（4）提升靶区聚焦效果并降低颅骨处温升，通过专利（5）抑制驻波，进一步提升焦域能量聚集并降低颅骨前的能量损耗，通过专利（6）和（7）实现焦域内温度均匀分布并调控焦域形状和体积，通过专利（8）可随机激励部分阵元实现球冠状形换能器和半球形换能器的聚集性能，基于（1）可实现焦域处能量的环状分布。256 阵元 HIFU 经颅治疗相控换能器系统主要包括相位控制模块、驱动放大电路模块、半球形换能器和测试系统 PC 软件。

技术名称

L-2-氨基丁酸的酶法合成

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

药物合成

技术内容

L-2-氨基丁酸的制备方法已有化学法和生物方法，传统的化学法因生产成本低而失去竞争力。生物酶催化法因效率高、专一性强而得到广泛的应用。在酶法生产 L-2-氨基丁酸的工艺中，转氨酶报道最多，然而转氨过程为动态平衡，反应的最高转化率仅为 50%。工艺改进后可以提高反应的转化率，但是会引入与产物 L-2-氨基丁酸性质相似的副产物，影响产物的进一步纯化，因此不利于工业化生产。本项目通过“一锅法”以 L-苏氨酸为底物利用辅酶再生循环实现 L-2-氨基丁酸的高效生产。该工艺路线简单，操作方便，转化率高(>97%)，无其他副产物生成。此外，该工艺利用辅酶再生循环技术，降低辅酶 NAD 的使用量，可降低工艺成本。

投资及运行效益分析

医药级的 L-2-氨基丁酸的售价约 11-12 万元/吨，本项目 L-2-氨基丁酸的生产成本约 5-5.5 万元/吨(不计分离纯化成本)。以年产 1000 吨规模的生产线计算，年产值将达 1.1-1.2 亿元。

技术名称

低成本秸秆糖生产关键技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

发酵行业

技术内容

木质纤维素是地球上储量最为丰富可再生资源，主要应用生物燃料、生物基化工原料等领域。但由于其化学成分及结构复杂性，到目前为止其转化利用率仍然很低，其主要瓶颈问题在于木质纤维素水解酶活性较低以及其预处理条件剧烈且生产成本低。本项目耦合生物仿生、过程工程、分子生物学以及计算数学等多学科交叉技术，建立由以连续汽爆及自由基为核心的连续汽爆原料预处理技术、结合诱变及高通量筛选技术的菌种选育改造技术、以数学模型为基础的智能发酵技术，底物特异强的酶系复配等生物质转化利用关键技术体系，实现由生物质到可发酵糖低成本高效转化并组成完整的秸秆糖化工艺包。

投资及运行效益分析

生产吨秸秆糖（5吨20%糖液）成本低于2700元，其中预处理成本800元，纤维素酶成本900元，秸秆原料成本预计在700元，浓缩成本200元。本项目符合国家战略需求，以秸秆糖为原料生产燃料、化学品和生物材料等可缓解废弃物及化石资源带来的资源紧张和环境污染压力，可实现经济社会的可持续发展，在二氧化碳减排贡献中发挥主导作用。

技术名称

海藻基风味调味食品绿色生物技术开发

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

食品工业领域

技术内容

本项目以海带为代表的大型褐藻为原料，以风味为导向，建立海藻生物脱胶降解与植物基发酵制曲工艺结合的生物制备技术，开发纯天然海藻基风味产品，替代化学合成的调味产品。利用植物基发酵制曲，对海藻提取物进行二次混合发酵，富集转化海藻的风味营养成分及植物蛋白、氨基酸，利用糖基化分子修饰等非化学性加工工艺，强化海藻风味，开发风味持久、健康安全、无苦涩等异味的新型天然海藻风味产品，其溶解度高，加工性能好，微生物及重金属指标符合国家标准。

投资及运行效益分析

该项目采用节水零排放的绿色工艺，环境效益、市场效益显著。

技术名称

纺织品生物染色技术

技术依托单位

天津工业大学

适用范围

棉、麻等纤维素纤维和丝、毛等蛋白质纤维及聚酯、聚酰胺纤维织物

技术内容

1. 通过生物合成和生物转化实现染料的生物制备。

通过对微生物产色素生物合成过程的调控，形成可用于染色加工的胞外色素纳米悬浮液，由发酵液直接获得染液，避免了色素的提取和分离，降低了生物质色素染色成本。

利用微生物发酵技术将农业加工废弃物中的天然化合物转化为色素，用于纤维染色，不仅实现了废弃资源的高值化利用，而且开辟了色素来源的新途径。

2. 生物质色素对纺织品的仿生染色

基于生物质色素作为生物体代谢产物的特性，借鉴色素在生物体内的存在形式与分布方式，设计了仿生染色方法，实现了生物质色素与纤维素、蛋白质和聚酯纤维的牢固结合，解决了生物质色素染色纺织品水洗牢度和摩擦牢度偏低的问题，为提高了生物质色素染色固色效果提供了新的思路。

投资及运行效益分析

1. 易于实现工业化生产且成本低廉

以农业废弃物中的天然化合物为原料，经过生物转化，制备环境友好的生物质染料，易于实现工业化生产，实现农产品精深加工和农业废弃物高值化利用，同时降低了染料制备成本。

2. 用于生产高附加值服装

除了赋予纺织品自然柔和的色泽，该生物染色技术还使得染色后的织物具有一定的抑菌、防紫外等功能性。由此制备的生态纺织品尤其适用于婴幼儿服装、内衣等贴身衣物及床上用品等对服用安全性要求较高的产品。

工程案例介绍

与贵州、山东及河北等地多家企业在开展或洽谈合作，如河北益康公司、贵州篱篆布依服饰工艺研究院有限公司

技术名称

环境适应药物红景天苷的微生物合成

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

红景天苷的合成

技术内容

目前红景天苷的生产方法是从红景天植物中提取获得。红景天中红景天苷含量很低，同时提取法工艺复杂、成本高，并且产物中含有有毒物质百脉根苷。化学合成的方法有文献报道，但未实现工业化。化学合成方法大都存在需要进行选择性保护、活化或使用昂贵的金属催化剂等缺点，往往残留少量或痕量的其它有毒化学品，具有不安全性，生产成本仍然较高。与化学合成法相比，微生物发酵合成红景天苷具有反应条件温和、产量高等特点；并且红景天苷主要存在于发酵液中，提取工艺简单，与传统生产方法相比，降低了生产成本和环境污染，具有很好的应用前景。

投资及运行效益分析

从植物中提取的红景天苷成本 3 万元/公斤，化学合成红景天苷成本 1 万元/公斤。以目前的发酵水平 10 克/升计算，本项目的红景天苷预计综合成本 500 元/公斤。以 10 吨生产规模计算，按照化学合成的成本价销售，毛利润约可达 1 亿元/年。

技术名称

个体化碘营养评价系统（含 1 项软件著作权）

（1）2016SR287541 碘营养自评系统 V1.0

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

为公众提供了一套科学碘营养评价体系

技术内容

该系统选择了社会普遍关注的碘盐问题，基于科学的设计和互联网的优势，采用半开放的调查模式，分为孕妇、成人、儿童不同人群的评价系统。为公众提供了一套科学碘营养评价体系，可解决大众在选择碘盐和非碘盐的困惑，呈现了公众可关注的碘营养相关知识和个性化碘营养评价服务。

投资及运行效益分析

由于“科学合理的食盐补碘”是一个社会广泛关注的健康话题，此系统可以得到普遍的参与。此平台为政府和企业提供大数据分析，为商业生产和碘营养监测提供便捷、科学的信息。形成“碘营养评价-全营养素评价-营养与健康监测评价体系-健康宣教与指导-健康产业”为一体的大健康平台。为跨地域，对目标，对人群的即时营养与疾病的信息提供便利工具。此外，此系统简单易懂，可通过网站，手机 APP 以及微信公众号进行操作，操作简单，适合大众人群的推广。具有良好的应用前景和商业公益应用价值。

技术名称

机器人专用液压伺服马达

技术依托单位

天津商业大学

适用范围

对驱动件精度、扭矩、重量等要求比较高的户外机器人。

技术内容

在铁路和桥梁护栏除锈维护、电力铁塔安装等户外高风险领域迫切的需要研发专用机械臂来提高工作效率降低风险。此场景中要求机械臂负载大、自重小，原有的驱动电机由于较小的功率密度比和较差的防护等级无法满足要求。具有高功率密度比的液压机械臂是更好的解决方案。项目研发的机器人专用液压伺服马达解决大角度马达由于叶片不对称性所造成的摩擦密封补偿问题，具有精度高、扭矩大、角度大、重量轻等特点。在大型户外机器人应用越来越广的今天有着巨大的应用前景，填补市场上大角度高精度机器人专用液压伺服马达的空白。

投资及运行效益分析

本项目预计需要投资 200 万元，主要用于厂房租赁、生产设备购置、人员雇佣费用等。除了产品销售之外，本项目团队还提供方案设计业务，作为产品销售的补充和促进。每台套液压马销售利润预计为 1.5 万元，预计销量为每年 70 台左右。方案设计业务每年利润在 30 万元左右。

工程案例介绍

应用于铁路护栏除锈机器人研发样机上，样机应用个数为 12 台。

技术名称

电子鼻进样平台

技术依托单位

天津商业大学生物技术与食品科学学院

适用范围

电子鼻进样平台是电子鼻分析仪器进样的配件

技术内容

电子鼻进样平台是电子鼻分析仪器进样的配件。电子鼻分析最麻烦的是试验后对进样瓶的清洗，费水费清洗剂，并且清洗剂的气味对电子鼻有干扰。采用这个技术后，可以电子鼻分析可以做到零排放，不用水清洗，清洁简便，只用更换进样条和吹风机就能对系统残留气味清零。专利信息：电子鼻进样装置 申请号为 CN201410526377.0；专利号 ZL 2014 1 0526377.0；

投资及运行效益分析

目前在全球大约有 80 万台各式电子鼻仪器在运行，每台电子鼻大概配备 50—100 个进样瓶，这些进样瓶售价在 50 至 100RMB 之间。生产成本约 10 元 RMB。

技术名称

单糖木糖制品在制备预防和治疗泌尿系统感染药物中的应用

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可用于对尿道致病性大肠杆菌引起的急性尿路感染进行预防和治疗。

技术内容

本发明提出单糖-木糖 (D-xylose) 通过与尿道致病性大肠杆菌的菌毛抗原相结合, 抑制尿道致病性大肠杆菌在尿道中的定殖, 从而具有预防和治疗尿道致病性大肠杆菌造成的泌尿系统感染的效果。

技术名称

蒿鳖养阴软坚方抗肝纤维化的作用及其应用（含 1 项发明专利）

（专利号：ZL200910250533.4）用于治疗肝纤维化的中药组合物及其制备方法
与用途

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

可用于慢性病毒性肝炎、血吸虫病和长期饮酒以及化学毒物中毒等所致的肝纤维化及肝硬化的预防与治疗

技术内容

相关专利提出了具有治疗及预防慢性肝纤维化和肝硬化的中药组合物（蒿鳖养阴软坚方）及其提取工艺，具有活血软坚散结、养阴凉血、清热利湿解毒的功能，对不同病因（四氯化碳复合因素、BSA、Con A、血吸虫病、乙醇）所致的肝纤维化及肝硬化有确切的预防和治疗作用，有体外抗乙肝病毒的作用，可用于多种原因如慢性病毒性肝炎、血吸虫病和长期饮酒以及化学毒物中毒等所致的肝纤维化及肝硬化。

技术名称

TUR 手术标本收集称重器（含一项实用新型专利）（专利号：ZL201620346345.7）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

经尿道电切手术，如前列腺、膀胱、碎石手术术中标本的收集。

技术内容

相关专利提出是专为经尿道电切手术设计的一款手术中收集标本的装置。采用硬质医用塑料制成，适用于泌尿外科经尿道电切膀胱、前列腺、输尿管碎石手术中标本的收集。

投资及运行效益分析

其设计独特巧妙，可收集、贮存、送检等多功能合为一体，使用方便，易于清洗消毒，可重复使用。可应用于经尿道电切手术，如前列腺、膀胱、碎石手术术中标本的收集。

技术名称

肺动脉药物球囊

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

肺动脉介入治疗

技术内容

相关专利提出了一种新型球囊，用于肺动脉扩张时，减少肺动脉损伤，炎症反应导致肺动脉再次狭窄或闭塞。

投资及运行效益分析

该指引导管提出一种新型的球囊。该导管较以往的球囊功能更加多，不仅可以扩张肺动脉，同时还携带药物至病变肺动脉，抑制肺动脉的再次狭窄。目前市场未见类似产品。

技术名称

一种制备高比表面积铬基氟化催化剂的方法（含 1 项发明专利）

（专利号：ZL201510903403.1）

技术依托单位

天津医科大学

适用范围

本发明所要解决的技术问题是克服技术背景的不足，提供一种工艺简单、生产成本低的高比表面积铬基氟化催化剂制备方法，应用前景广。

技术内容

本发明涉及一种铬基催化剂，特别涉及一种利用溶胶-凝胶自燃烧法制备高比表面积铬基氟化催化剂的方法。

技术名称

鱼鳞胶原蛋白水解肽的制备

技术依托单位

天津商业大学生物技术与食品科学学院

适用范围

保健食品、化妆品（多种类型化妆品均可添加）

技术内容

鱼鳞、鱼骨、鱼皮、猪皮、牛骨中的胶原蛋白用蛋白酶法初步浸提后结合高盐沉淀法获得 I 型胶原蛋。将胶原蛋白利用本实验室特有胶原酶进行酶解后获得胶原蛋白水解肽。该水解肽是一种多肽混合物，肽段大小经质谱检测后介于 5-50 个氨基酸范围内，分子量小，吸收效果好。可以添加至营养保健食品、化妆品中。

技术名称

原儿茶酸生物发酵生产关键技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

主要应用于医药合成、有机中间体合成、染料合成和化学试剂等领域

技术内容

原儿茶酸是多种医药产品如埃罗替尼（抗肿瘤药）、藜芦定（钠通道失活门抑制剂）、盐酸麦皮凡林（呼吸系统药物）、胡黄连苷 II（治疗乙型肝炎药）、盐酸伊托必利（新型促胃肠动力药）、益迷兴（麻醉药）等的核心原料。另外，原儿茶酸本身也具有抗菌作用，还具有祛痰、平喘作用，临床用于治疗慢性气管炎。本项目通过构建新型大肠杆菌工程菌，实现了以葡萄糖为原料生产原儿茶酸，该法绿色、环保、可持续，并且与化学法相比，具有较强的竞争力，有很好的产业应用前景。

投资及运行效益分析

初步估计本项目生产成本在 6-8 万元/吨左右。若按年生产 100 吨原儿茶酸计算，年销售额可以达到 4000 万元以上，利润可达 3000 万元以上，具有较大的投资收益。

技术名称

5-氨基乙酰丙酸低成本生物制造

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

在医药、农药、化工等领域应用广泛

技术内容

5-氨基乙酰丙酸，又称 5-氨基-4-酮戊酸，简称 ALA，是生物体内天然存在的一种功能性非蛋白质氨基酸，是血红素、叶绿素、维生素 B12 等四吡咯化合物生物合成的必需前体，目前国内尚未实现生物法生产 ALA 的规模化制备，国际上尽管已有微生物发酵法生产 ALA 小规模工业化，但由于产品浓度低（小于 10 g/L），导致生产成本仍然较高，不足以满足大规模应用市场的需要。本项目构建了新型工程菌，各项指标已经远远高于现有其他技术的最高水平

投资及运行效益分析

目前工业级 ALA 的出厂价格为 400 万/吨左右，98%纯度的达到 1700-1900 万元/吨，我们开发的 ALA 生物制造技术预计能将生产成本降低到 10 万/吨以下，利润率极高。若 2 年内建成 50 吨/年的示范工厂，含 20 吨医药产品，30 吨农业产品。利润医药级 1680 万元/吨，农业级 395 万元/吨，总利润可达 4.5 亿元。随着生产成本的下降以及农业领域的推广，总利润超过百亿元以上。

技术名称

丙酮酸生物发酵生产关键技术

技术依托单位

中国科学院天津工业生物技术研究所

适用范围

在制药、食品、化工、农用化学品等领域以及科学研究中都具有广泛的用途。

技术内容

本项目通过构建新型大肠杆菌工程菌，该菌株不含任何质粒，遗传稳定，实现了以葡萄糖为原料生产丙酮酸的高转化率发酵，该法绿色、环保、可持续，具有较好的竞争力，有很好的产业应用前景。

投资及运行效益分析

根据目前技术水平，初步估算丙酮酸的生产综合成本约 2.5 万元/吨，目前市场定价约为 5 万元/吨。以 1000 吨生产规模计算，毛利润可达 2500 万元/年。