

# 中华人民共和国环境保护部

## 公 告

2012年 第71号

根据《环境保护科学技术奖励办法》的规定,经各地、各部门推荐和专家评审,并通过《中国环境报》及环境保护部门门户网站公示,环境保护科学技术奖励委员会批准66个项目获2012年度环境保护科学技术奖,其中:一等奖6项,二等奖26项,三等奖34项。现予以公布。

附件: 2012年度环境保护科学技术奖获奖项目名单



2012年12月21日

2012 年度环境保护科学技术奖获奖项目名单  
一等奖

编号	项目编号	项目名称	完成单位	完成人
1	KJ2012-1-01	高浓度氨氮废水资源化处理技术及工程示范	中国科学院过程工程研究所、天津大学、江苏华晖环保科技有限公司、北京赛科康仑环保科技有限公司、葫芦岛辉宏有色金属有限公司	曹宏斌、李鑫钢、刘晨明、林晓、隋红、毛斌、李洪、盛宇星、张懿、刘丽艳、童红柱、单宏图、李玉平、林琳、李海波
2	KJ2012-1-02	特大型电袋复合除尘技术开发与应用	福建龙净环保股份有限公司、清华大学、福州大学、郑州裕中能源有限责任公司	黄炜、修海明、林宏、郑奎照、吴江华、邓晓东、朱召平、宋蔷、王顺国、吴燕翔、邓立锋、阙昶兴、陈奎续、卢敏荣、卢锦奎
3	KJ2012-1-03	电力行业二氧化硫排污交易技术和实施研究	环境保护部环境规划院、清华大学、南京大学、北京思路创新科技有限公司	王金南、杨金田、严刚、金勤献、张炳、陈潇君、燕丽、薛文博、许艳玲、毕军、陈罕立、宁淼、蒋春来、陆晨、田海瑞
4	KJ2012-1-04	区域生态承载力与生态安全评估预警技术研究	环境保护部南京环境科学研究所、中国环境科学研究院、南京师范大学	沈渭寿、张慧、高吉喜、邹长新、赵卫、燕守广、蒋明康、沈发云、潘英姿、李海东、刘庄、胡孟春、孙燕、周慧平、方颖
5	KJ2012-1-05	湖泊沉积物/水界面物质循环理论创新与应用示范	中国环境科学研究院、中国科学院地球化学研究所、贵阳市两湖一库管理局、中国水利水电科学研究院	吴丰昌、郑丙辉、王圣瑞、陈敬安、万国江、丁雄军、王雨春、廖海清、赵晓丽、白英臣、余辉、夏品华、常红、杨苏文、孙福红
6	KJ2012-1-06	核事故后果预测与评价决策支持系统	环境保护部核与辐射安全中心、清华大学核能与新能源技术研究院	岳会国、曲静原、李冰、陈晓秋、林权益、曹建主、王芳、李雳、童节娟、李红、张立国、吕颖、奚树人、吴钟旺、方栋

二等奖

编号	项目编号	项目名称	完成单位	完成人
1	KJ2012-2-01	城市河道与湖泊水体污染控制原理与集成技术	中国科学院水生生物研究所、中国环境科学研究院、武汉昌宝环保工程有限公司、中国科学院武汉植物园	刘永定、夏训峰、刘浩、常锋毅、李敦海、张列宇、高如泰、李伟、刘彬彬
2	KJ2012-2-02	好氧颗粒污泥处理废水新技术及成套化设备	中国科学技术大学、深圳市市政设计研究院有限公司、安徽省环境科学研究院、安徽建筑工业学院、安徽国祯环保节能科技股份有限公司	俞汉青、张健君、杨淑芳、盛国平、巫建光、刘绍根、王淦、王颖哲、邹高龙
3	KJ2012-2-03	污水中磷的资源化回收工艺技术	中国环境科学研究院	宋永会、彭剑峰、袁鹏、钱锋、曾萍、田智勇、崔晓宇、邱光磊、刘雪瑜
4	KJ2012-2-04	印染废水深度处理回用关键技术开发及应用	江苏省环境科学研究院、苏州膜华材料科技有限公司、苏州弘宇水处理工程服务有限公司	吴海锁、陆继来、洪耀良、喻学敏、姚佩军、刘伟京、涂勇、吴伟、邹敏
5	KJ2012-2-05	有机污染场地土壤修复技术与综合治理	环境保护部南京环境科学研究所、南京农业大学、南京大学	林玉锁、张胜田、田猛、周立祥、张孝飞、沈标、王国庆、占新华、徐建
6	KJ2012-2-06	有机废气排放规律研究和资源化关键技术开发应用	常州大学	黄维秋、赵书华、周昊、钟璟、吕爱华、张炳生、马燕文、王红宁
7	KJ2012-2-07	基于极端环境微生物的生物活性及降解特性的技术应用示范	中国环境科学研究院、海南晟泰环境工程有限公司、北京巨柱智伟能源环保科技有限公司	李捍东、于云江、刘秀华、李霁、赵志勇、李玲、周志祥、王建涛、洪建灵

8	KJ2012-2-08	人工湿地污水处理技术研究与应用	东南大学、盐城工学院、江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心	王世和、黄娟、鄢璐、丁成、路宏伟、雒维国、钟秋爽、徐进、明劲松
9	KJ2012-2-09	全国重点生物物种资源调查、编目与评估	环境保护部南京环境科学研究所、北京林业大学、中国水产科学院长江水产研究所、环境保护部信息中心、中国科学院植物研究所	薛达元、张启翔、陈大庆、李顺、覃海宁、陈美兰、王建中、郑从义、周可新
10	KJ2012-2-10	流域水环境突发事件应急处置技术体系研究及其应用	环境保护部华南环境科学研究所、清华大学、广东省环境监测中心、广东省水文局、深圳市水务（集团）有限公司	许振成、曾凡棠、张晓健、林奎、董林、方建德、吕小明、张恒军、赵学敏
11	KJ2012-2-11	单元包封密闭式填埋工艺的探索与研究	北京环卫集团环卫服务有限公司、中国环境科学研究院、城市建设研究院	王进安、王琪、刘涛、杜巍、董路、郭强、于波、刘玉强、袁涛
12	KJ2012-2-12	流域农业面源污染形成机理与防控技术研究	中国环境科学研究院、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、中国环境监测总站、环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院地理科学与资源研究所	王业耀、香宝、高吉喜、杨正礼、梁涛、陈明辉、汪太明、张林波、刘庄
13	KJ2012-2-13	医废高温焚烧系统关键技术研究 and 示范工程	上海市固体废物处置中心、上海大学、同济大学	邹庐泉、钱光人、汪力劲、羌宁、卢青、郭辉东、李娜、晏振辉、张晓星
14	KJ2012-2-14	第一次全国污染源普查制度体系设计与成果应用研究	第一次全国污染源普查工作办公室、中国环境监测总站、环境保护部环境规划院、环境保护部信息中心、环境保护部核与辐射安全中心	陈斌、赵建中、朱建平、佟羽、张治忠、景立新、隋筱婵、曹东、孔益民
15	KJ2012-2-15	国土生态安全格局理论、方法与实践	北京大学	俞孔坚、李迪华、韩西丽、刘海龙、李海龙、王思思、乔青、奚雪松、刘柯

16	KJ2012-2-16	农村分散型生活污水多介质生态处理成套技术与装备	宁夏环境科学设计研究院(有限公司)、中国环境科学研究院、宁夏大学、北京大学、武汉昌宝环境工程有限公司	席北斗、张列宇、籍国东、夏训峰、赵颖、张维昊、刘锦霞、隋欣、王德全
17	KJ2012-2-17	青藏高原生态评估和环境保护综合规划研究	环境保护部环境规划院、北京师范大学、中国环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所、环境保护部环境与经济政策研究中心	张惠远、王金南、饶胜、王夏晖、李晓兵、高吉喜、夏光、张镱锂、万军
18	KJ2012-2-18	高度处理净化槽技术推广应用研究	中国环境科学研究院、江苏省环境科学研究院、无锡市环境监测中心站、江苏省环境经济技术国际合作中心、大器环保工程(大连)有限公司	张雨田、许春莲、邹敏、向连城、丁建清、宋乾武、闵毅梅、张伟、戴建坤
19	KJ2012-2-19	我国铁路环境噪声影响、防治措施及管理对策研究	中国铁道科学研究院、环境保护部环境工程评估中心、北京市劳动保护科学研究所	梁鹏、辜小安、衣化如、卢力、吴瑞、张宇、姜海波、宋鹭、赵海珍
20	KJ2012-2-20	重点行业发展循环经济环境保护技术途径研究	中国环境科学研究院、北京科技大学	乔琦、万年青、毛玉如、但智钢、苍大强、姚扬、刘景洋、欧阳朝斌、扈学文
21	KJ2012-2-21	持久性有机物污染场地基础术语规范、风险控制研究及履约技术支持	中国环境科学研究院、环境保护部环境保护对外合作中心	李发生、丁琼、薛南冬、刘俐、颜增光、田亚静、周友亚、白利平、郭观林
22	KJ2012-2-22	青藏直流线路电磁环境试验研究	中国电力科学研究院、西藏电力有限公司电力科学研究院	陆家榆、赵录兴、赵献民、杨立峰、鞠勇、杨勇、覃文继、甘伦、赵龙

23	KJ2012-2-23	中意合作污染场地评估与修复项目(一期): 标准、导则和案例研究	北京市环境保护科学研究院、北京市固体废物和化学品管理中心、中国环境科学研究院、轻工业环境保护研究所、北京市勘察设计研究院有限公司	姜林、李立新、宋云、周友亚、张丽娜、王峰、朱笑盈、曹云者、申德轶
24	KJ2012-2-24	燃煤电厂环保设施运行状态诊断与性能改进技术研究及应用	国电科学技术研究院(国电环境保护研究院)	刘建民、王小明、薛建明、管一明、朱林、李永生、许月阳、张荀、李忠华
25	KJ2012-2-25	国家污染源监测数据管理系统	中国环境监测总站、北京思路创新科技有限公司	傅德黔、唐桂刚、秦承华、陈敏敏、朱媛媛、李莉娜、万婷婷、赵淑莉、王军霞
26	KJ2012-2-26	自主知识产权的烟气海水脱硫技术研发与示范	北京龙源环保工程有限公司、国电环境保护研究院、中国海洋大学、西安热工研究院有限公司、秦皇岛发电有限责任公司	杨东、胡文森、何强、王小明、陈玉乐、王小立、李春虎、薛军、杨俊强

三等奖

编号	项目编号	项目名称	完成单位	完成人
1	KJ2012-3-01	火电厂氮氧化物防治技术政策研究	北京市劳动保护科学研究所、中国环境科学研究院、中国环境保护产业协会	岳涛、武雪芳、燕中凯、井鹏、左朋莱
2	KJ2012-3-02	北京市水环境非点源污染研究	北京市环境保护监测中心、北京清华城市规划设计研究院、北京师范大学	于建华、华蕾、荆红卫、鹿海峰、郭婧
3	KJ2012-3-03	重金属污染土壤的稳定化修复技术研究及其推广应用	上海市环境科学研究院	罗启仕、张长波、杨洁、李青青、李忠元
4	KJ2012-3-04	核与辐射事故应急数据传输与采集软件和专用数据库开发	环境保护部核与辐射安全中心、北京广利核系统工程有限公司	岳会国、石桂连、李雳、傅春霞、庞宗柱
5	KJ2012-3-05	新型生态城市系统构建技术和规模示范	天津市环境保护科学研究所	包景岭、温娟、宋文华、冯真真、赵锋
6	KJ2012-3-06	还原造钽熔炼清洁处置重金属(铅)废料新技术	中南大学、郴州市国大有色金属冶炼公司	唐谟堂、唐国亮、艾清萍、唐朝波、陈永明
7	KJ2012-3-07	烧结烟气气动波脱硫关键技术及装备的研发	北京利德衡环保工程有限公司	杨文奇、严召、倪泰山、郑伟、王强
8	KJ2012-3-08	三江源地区生态环境空间特征评估及支撑技术研究	中国环境科学研究院、中国测绘科学研究院	王文杰、黄洁、张继贤、许超、张哲
9	KJ2012-3-09	糖蜜酒精废液综合治理零排放的研究	轻工业环境保护研究所、广西鸿生源环保科技有限公司	陈立平、陈开正、李兵、黄敏、张骥
10	KJ2012-3-10	环保数据的发布和共享技术研究 with 示范	环境保护部信息中心、北京思路创新科技有限公司	徐富春、李蔚、李亮、符春艳、刘立媛
11	KJ2012-3-11	燃煤机组减排技术研究 with 智能化应用	河南电力试验研究院	刘韶林、卢允谦、马建伟、李哲、张鸿泉
12	KJ2012-3-12	农药工业水污染物排放标准制订研究	环境保护部南京环境科学研究所、沈阳化工研究院有限公司	周军英、胥维昌、单正军、程迪、石利利
13	KJ2012-3-13	基于区域规划环境评价的环境保护优化经济发展战略与对策研究	中国环境科学研究院、包头市环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所	傅泽强、高吉喜、姚卫华、张保生、刘景洋
14	KJ2012-3-14	烧结烟气多污染协同控制技术	武汉都市环保工程技术股份有限公司	李先旺、夏小群、樊飞勇、李啸、罗海兵

15	KJ2012-3-15	沼液生物药肥开发与生态网槽处理关键技术研究	浙江农林大学、浙江省沼气太阳能科学研究所	单胜道、张妙仙、黄武、曹玉成、罗锡平
16	KJ2012-3-16	SCR 法烟气脱硝技术的国产化研究及应用	中国华电工程(集团)有限公司、华电环保系统工程有 限公司	孙卫民、张洁、陶爱平、胡永锋、李建浏
17	KJ2012-3-17	流域生态系统胁迫特征与生态恢复技术研究	中国环境科学研究院、环境保护部卫星环境应用中心	王桥、王文杰、潘英姿、王明翠、蒋卫国
18	KJ2012-3-18	工频电磁场数据实时监测及公示系统	江苏省电力公司南京供电公司、东南大学、江苏省电力试验研究院有限公司	钱朝阳、黄学良、张德进、陈楷、王春宁
19	KJ2012-3-19	车载移动式污水处理装置	天津科技大学、天津市塘沽鑫宇环保科技有限公司	杨宗政、吴树壮、宋健、李彦启、陈晓英
20	KJ2012-3-20	中美联合经济研究: 电力行业节能减排政策的经济分析	环境保护部环境与经济政策研究中心、环境保护部环境规划院、国家发展和改革委员会能源研究所	任勇、周国梅、李丽平、周军、陈刚
21	KJ2012-3-21	跨国界突发水污染事件应急研究——以佳木斯市为例	环境保护部环境与经济政策研究中心、黑龙江省环境保护厅、佳木斯市环境保护局	唐丁丁、任勇、国冬梅、陈刚、涂莹燕
22	KJ2012-3-22	流动注射法化学需氧量自动监测技术成果转化	河海大学、江苏德林环保技术有限公司	洪陵成、黄继斌、曾令春、刘斌、卢茂超
23	KJ2012-3-23	大容量长距离灰渣干式输送系统关键技术研究、设备研制及应用	中国电力科学研究院、北京国电富通科技发展有限责任公司	刘振强、李颖时、钟根元、夏春华、李新生
24	KJ2012-3-24	贵州典型汞污染土壤快速修复技术	贵州省环境科学研究设计院、上海交通大学	瞿丽雅、董泽琴、申哲民、王文华、赖莉
25	KJ2012-3-25	木聚糖酶 AU-PE89 纸浆生物助漂技术	苏柯汉(潍坊)生物工程有限公司	韩威华、管叶青
26	KJ2012-3-26	生态水产养殖技术与环境影响示范研究	环境保护部南京环境科学研究所、江苏省水产技术推广站、美国大豆出口协会	缪旭波、梁斌、张永江、李维新、陈焕根
27	KJ2012-3-27	上海市固定污染源烟气排放连续监测系统管理和应用研究	上海市环境监测中心、上海市环境监察总队	刘启贞、孙焱婧、孙毅、董励、叶茂
28	KJ2012-3-28	大型二氧化氯制备系统研制与应用示范	广西博世科环保科技股份有限公司	周茂贤、徐萃声、兰云飞、胡少标、宋海农
29	KJ2012-3-29	城市景观水体生态修复技术示范研究	北京市环境保护科学研究院	潘涛、李安峰、梁延周、李建民、骆坚平



30	KJ2012-3-30	输变电工程可听噪声特性及控制技术研究	中国电力科学研究院	万保权、路遥、陈豫朝、干喆渊、张建功
31	KJ2012-3-31	BCB 组合技术处理化学合成类制药工业废水	寿光富康制药有限公司、华东理工大学	宋伟国、曹国民、盛梅、袁海明、田梅
32	KJ2012-3-32	果园生产性废弃物有机利用及生态调控	北京农学院	姚允聪、姬谦龙、张杰、宋备舟
33	KJ2012-3-33	北京市环保行业标准体系建设研究	北京市环境保护科学研究院	潘涛、孙长虹、刘桂中、王军玲、何星海
34	KJ2012-3-34	E-pack 绿色脱盐技术	北京紫光益天环境工程技术有限公司	任庆春

# 一等奖

## 高浓度氨氮废水资源化处理技术及工程示范（KJ2012-1-01）

本项目由中国科学院过程工程研究所、天津大学、江苏华晖环保科技有限公司、北京赛科康仑环保科技有限公司和葫芦岛辉宏有色金属有限公司的曹宏斌、李鑫钢、刘晨明、林晓、隋红、毛斌、李洪、盛宇星、张懿、刘丽艳、童红柱、单宏图、李玉平、林琳、李海波等人完成。

### 项目简介

本项目属于废水处理领域，目的是通过对典型行业工业废水中的氨氮、重金属和硝酸根等污染物进行高值化回收，实现污染物源头减排和废弃物资源化再利用，促进相关行业绿色化升级和可持续发展，支撑我国“十二五”氨氮减排目标实现。

工业过程排放的高浓度氨氮废水成分复杂、强度大、有效治理难度大，尤其是涉重金属行业的含重金属高盐高氨氮废水和氮肥行业的高浓度硝酸铵废水一直缺乏先进适用的治理技术，严重制约相关行业的可持续发展和我国“十二五”氨氮减排目标实现。项目完成单位系统开展涉重金属生产和氮肥行业污染源解析与控制技术综合评估、分析，针对制约氨氮减排的含重金属高盐高氨氮废水研发突破了药剂强化热解络合-分子精馏、高温高碱阻垢分散剂、高通量高弹性抗垢精馏塔内件和过程动态控制等核心技术，针对高浓度硝酸铵废水研发突破了多级逆流倒极电渗析脱盐核心技术，结合工艺优化集成与工程示范推广，分别形成处理含重金属氨氮废水和硝酸铵废水的产业化集成技术与成套设备。与传统蒸氨等技术相比，新技术有效解决了重金属与氨/铵的络合作用，大幅度提高水中氨氮脱除率（一步将氨氮由20000mg/L以上降低到15mg/L以下，传统蒸氨技术仅能将氨氮脱除到50-100mg/L）、降低能耗（节能20%以上），同时结合塔内件与药剂阻垢研发，显著提高设备的抗垢能力，加上过程动态控制，实现了操作简化和水质稳定达标。与传统反渗透技术相比，多级逆流倒极电渗析脱盐技术不仅运行成本低，而且可将回收的硝酸铵浓液由反渗透技术的5%提高到12%以上，保证了生产过程用硝酸铵浓度要求。本项目技术通过了环境学会组织的科技成果鉴定，核心技术达到国际领先水平。

项目已累计申请专利20项，其中已获授权发明专利12项、实用新型专利4项。成果已经有效服务于我国有色冶金、重金属材料加工和氮肥等行业，已在稀土、镍钴、钒、铜、钼、锆、铌钽、氮肥等行业实施工程39项（其中已完成并运行工程24项），其中完成的稀土、镍、钒、钼、锆、铌钽等行业的示范工程均为行业首套稳定达标（15mg/L）的示范工程，解决了我国重金属-盐-氨氮复合废水和硝酸铵废水低成本高效处理的重大技术瓶颈，为示范企业累计达标处理废水1000万吨以上，减排高盐复杂废水超过570万吨，氨氮约5.5万吨，重金属50吨，同时新增产值超过3亿元。

## 特大型电袋复合除尘技术开发与应用 (KJ2012-1-02)

本项目由福建龙净环保股份有限公司、清华大学、福州大学和郑州裕中能源有限责任公司的黄炜、修海明、林宏、郑奎照、吴江华、邓晓东、朱召平、宋蔷、王顺国、吴燕翔、邓立锋、阙昶兴、陈奎续、卢敏荣、卢锦奎等人完成。

### 项目简介

本项目在国家重大产业技术开发专项、福建省区域重大项目等项目支持下,历经4年多,开发出具有自主知识产权、达到国际领先的大型电袋复合除尘技术,解决大型燃煤电站粉尘治理的关键技术难题。主要技术内容如下:

(1) 开发了大型电袋气流均布技术。通过大型化气流均布措施,控制各室流量偏差和各个滤袋流量均方根偏差,以及CFD和物模实体模型验证,使大型化中设备体积大,除尘器分室多,各室滤袋数量多的复杂问题得到解决。

(2) 开发了大型电袋脉冲喷吹技术。采用大型喷吹技术,实现单个脉冲喷吹滤袋数量达到28个,滤袋长度达到10米,解决滤袋长度与极板不匹配问题,从而节省设备投资和减少占地面积。

(3) 研制了使用复杂燃煤电厂烟气的耐强滤料技术。针对大型锅炉烟气复杂工况特征,采用适应各种煤种、炉型的耐强腐蚀滤料,延长滤袋使用寿命,实现大型燃煤电袋除尘器保持长期稳定高效运行。

(4) 创建了不同粉尘荷电特性的理论。针对不同炉型、不同煤种粉尘荷电特性,采用增强粉尘荷电方法,和开发分级效率技术,实现电场区和滤袋区的最佳组合,实行除尘器性价比最高,提高市场竞争力。

(5) 开发捕集微细粉尘PM<sub>2.5</sub>的技术。可实现高效捕集微细粉尘PM<sub>2.5</sub>,满足新的环保要求。

### 技术特点:

- (1) 可满足大烟气量(3-6×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/h)的工程应用需要。
- (2) 在大烟气量条件下,具有高节能减排的特点,排放<30mg/Nm<sup>3</sup>甚至更低,阻力<1200Pa。
- (3) 滤袋寿命长,可保证4年以上的安全使用期。
- (4) 具有较高的PM<sub>2.5</sub>协同脱除性能,脱除率可达99%以上。
- (5) 具有优良的技术经济性。在大电厂中,对于一般煤种,在排放<30mg/Nm<sup>3</sup>条件下,其投资费用低于电除尘器;与袋式除尘器相比,虽然价格更高(约为1.1倍),但滤袋使用寿命更长,风机阻力更小(约低1000Pa)。

### 技术经济指标:

- (1) 出口烟尘排放浓度<30mg/Nm<sup>3</sup>。
- (2) 处理烟气量: 6×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/h。
- (3) 系统阻力≤1200Pa。
- (4) 滤袋使用寿命大于4年。
- (5) 滤袋长度8-10米,4"脉冲阀应用,单个脉冲阀最大喷吹滤袋数量达到28个。
- (6) 在600MW以上燃煤电站锅炉机组稳定、可靠运行。
- (7) 捕集微细粉尘PM<sub>2.5</sub>效率≥99%。

特大型电袋复合除尘技术的研制成功是电袋复合除尘技术的又一次重大突破,使我国在

特大型电袋复合除尘技术方面继续保持国际领先地位。同时为我国捕集细微粉尘 PM2.5 和重金属汞等多污染物协同处理，提供了一种新型可靠的除尘设备，丰富和完善了我国烟尘治理产品结构，为我国大气污染除尘行业整体技术进步做出了积极贡献。

应用推广情况：

建成国内首台、世界上最大机组的电袋复合除尘器——河南郑州裕中能源有限责任公司 #3 炉 1000MW 机组电袋复合除尘器，并成功投运，截止 2011 年该成套技术已经在 86 台 300MW 机组以上等大型机组应用。2009 至 2011 年累计实现销售收入 8.6 亿元，实现新增利润 1.2 亿元，上缴税收 4871 万元，已投运电袋项目年平均粉尘总减排量约为 3058.47 万吨，具有极为显著的经济效益和环境效益。

## 电力行业二氧化硫排污交易技术和实施研究（KJ2012-1-03）

本项目由环境保护部环境规划院、清华大学、南京大学和北京思路创新科技有限公司的王金南、杨金田、严刚、金勤献、张炳、陈潇君、燕丽、薛文博、许艳玲、毕军、陈罕立、宁淼、蒋春来、陆晨、田海瑞等人完成。

### 项目简介

《电力行业二氧化硫排污交易技术和实施》研究项目属于环境保护科学技术和应用研究领域。历经 10 年，从中国 SO<sub>2</sub> 排污交易的可行性，到电力行业排污交易技术体系的系统设计，再到排污交易试点应用，持续深入进行了系统研究。主要内容是：完善排污权有偿使用和交易理论方法，设计中国电力行业 SO<sub>2</sub> 排污交易技术体系，建立 SO<sub>2</sub> 排污权有偿使用基价和排污交易指导价的定价技术，开发国家 SO<sub>2</sub> 排污交易管理平台和竞价平台，建立排污交易效果模拟评估方法，并选择典型地区开展试点工作，为全面建立排污权有偿使用和交易制度提供重要技术支撑。

课题立足于国际研究前沿，针对中国环境管理需求和排污交易制度实施外部环境的复杂性，取得如下创新成果：（1）创立了基于政府主导的一级分配市场和基于企业的二级交易市场两级市场体系的排污交易理论与技术方法；（2）构建了涵盖目标确定—指标分配—有偿核定—交易规则—市场培育—监督处罚—政策衔接等全过程系统化的排污交易技术体系；（3）开发了国家级集排放跟踪、数据审核、交易管理、达标判别、信息发布、效果模拟于一体的交易管理平台及交易竞价平台；（4）建立了基于边际治理成本和排污权期权的有偿分配价格和排污交易指导价的定价技术方法；（5）建立了中国基于 C-PAC 模型和 ATMOS 模型的排污交易经济效益与环境效果评估技术体系。

经专家评审鉴定，研究成果总体达到国际先进水平。发表论文 35 篇（SCI 论文 5 篇），出版著作 4 部和论文集 1 部，登记软件著作权 4 项，举办国际学术研讨会 6 次。

项目成果在国家和地方排污交易试点及有关制度建设中得到广泛应用。为国务院制定《推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》、环保部制定《火电行业二氧化硫排污交易管理办法》及国家排污权交易中心建设方案提供重要技术支撑，为江苏、浙江、内蒙古、山西、湖北、湖南、天津等 18 个试点省份提供有效技术支持，开发的排污交易平台已经在内蒙古、江苏、山西、山东等省直接应用，同时，为 NO<sub>x</sub>、COD、氨氮、CO<sub>2</sub> 等排放交易制度的建立提供了技术借鉴。目前，全国排污权有偿使用和交易金额达到 21 亿元，环境和经济效益显著。

## 区域生态承载力与生态安全评估预警技术研究（KJ2012-1-04）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、中国环境科学研究院和南京师范大学的沈渭寿、张慧、高吉喜、邹长新、赵卫、燕守广、蒋明康、沈发云、潘英姿、李海东、刘庄、胡孟春、孙燕、周慧平、方颖等人完成。

### 项目简介

本项目主要包含如下内容：

#### （1）建立了区域生态承载力与生态安全理论框架

系统总结了生态承载力与生态安全研究进展与技术方法，明确了区域生态承载力与生态安全的概念和内涵，建立了完整的生态承载力与生态安全理论与方法。

#### （2）构建了不同类型区生态承载力评估体系与评估模型

根据不同类型区的关键生态特征和主导干扰因素，确定了区域生态承载力水平及阈值，构建了重要经济区、生态脆弱区、重要农业区、重要水域等不同类型区域生态承载力评估体系和综合评估模型。

#### （3）建立了不同重要生态功能区生态安全评估预警技术体系

针对重要生态功能区的主导生态服务功能及其影响因素，构建了水源涵养区、江河源头区、防风固沙区、洪水调蓄区等不同类型重要生态功能区的生态安全评估预警技术体系。

#### （4）进行了典型区域生态承载力和生态安全评估预警技术应用示范

以长江三角洲、海峡西岸经济区、黑河流域、祁连山和鹫落坪自然保护区、废黄河三角洲、洪泽湖湿地、河北坝上地区为典型区域，开展了不同类型区生态承载力评估的应用示范研究；以若尔盖湿地水源涵养区、雅鲁藏布江源头区、黑河流域防风固沙区和洪泽湖洪水调蓄区为典型区域，开展了不同类型重要生态功能区生态安全评估预警技术的应用示范研究，提出了与生态环境相协调的社会经济活动方向和生态环境保护恢复措施。

本项目在系统梳理国内外生态承载力与生态安全研究理论与方法的基础上，提出了我国区域生态承载力与生态安全基本理论框架；针对区域经济社会发展需求和资源环境禀赋，构建了适合我国国情和区域特征的不同类型区生态承载力与生态安全评估预警技术体系。

应用推广情况：

#### （1）推动了生态承载力在区域可持续发展中的应用

通过不同类型区生态承载力评估方法和综合评估模型的构建和典型示范研究，提升了区域生态承载力研究在我国经济社会发展和环境监管中的指导作用和应用水平。

#### （2）提升了我国重要生态功能区和资源开发生态监管的科学水平

本项目构建的区域生态安全评估预警技术体系，为我国不同类型重要生态功能区主导生态功能维护以及资源开发、工程建设等人类干扰的生态影响监测、评估与环境管理提供了重要的科技支撑。

#### （3）对我国不同区域开展生态承载力与生态安全应用具有良好的示范作用

构建的生态承载力评估方法与综合评估模型，在我国长江三角洲等重要经济区、废黄河三角洲重要农业区、洪泽湖重要水域以及河北坝上地区、黑河流域、祁连山自然保护区等生态脆弱区开展了广泛的应用示范；构建的区域生态安全评估预警技术体系，在若尔盖湿地水源涵养区、雅鲁藏布江源头区、黑河流域防风固沙区和洪泽湖洪水调蓄区得到了推广应用。

## 湖泊沉积物/水界面物质循环理论创新与应用示范 (KJ2012-1-05)

本项目由中国环境科学研究院、中国科学院地球化学研究所、贵阳市两湖一库管理局、中国水利水电科学研究院的吴丰昌、郑丙辉、王圣瑞、陈敬安、万国江、丁雄军、王雨春、廖海清、赵晓丽、白英臣、余辉、夏品华、常红、杨苏文、孙福红等人完成。

### 项目简介

沉积物/水界面是湖泊物质和能量输送和交换的重要边界环境，发生着复杂而重要的物理、化学和生物过程，它与水质净化、污染过程、水体富营养化和水华暴发等密切相关。因此，湖泊沉积物/水界面物质循环理论一直是国际环境保护与污染控制工程领域的科学前沿。

20 多年以来，项目团队完成了国家杰出青年基金项目、中国科学院“百人计划”、国家基金项目和重要方向项目，及国际合作项目等 10 多项国家重要人才和科研项目，在 20 多个国内外重要湖泊大量调查、实验研究和综合对比基础上，在我国湖泊沉积物/水界面物质循环理论取得了重要的原始创新成果，理论指导了贵州、云南和其它地区湖泊的污染治理工程实践。(1)研制了湖泊沉积物/孔隙水/悬浮颗粒成套采样装置，建立了我国湖泊沉积物/水界面综合调查规范，建立了相应的基础数据和样品库，率先研发了湖泊溶解有机质/有机氮/磷分析等系列新方法；(2)系统揭示了我国湖泊沉积物/水界面物质循环过程与机理，阐述了碳/氮/磷等在界面的物理、化学和生物过程及主要影响因素；(3)理论在系列国家和地方湖泊污染控制工程中得到了应用，示范工程在 3 亿元以上，取得了明显的实际效果，支撑了区域湖泊污染治理和保护工作，产生巨大的社会和环境效益。成果从不同类型湖泊沉积物/水界面物质循环机理与差异性出发，形成了切实指导我国湖泊污染控制工程的界面物质循环新理论，为我国湖泊底泥污染治理，生态修复和水质改善工程提供了重要理论依据，同时为推动我国湖泊环境科学技术发展做出了重大贡献。

成果共发表论著 348 篇，出版英文专著 1 部；其中 SCI 论文 112 篇，SCI 他引 853 次，单篇最高他引 81 次；中文论文 236 篇，中文他引 3320 次，单篇最高他引 140 次，受到国内外同行的高度评价；培养博士生 10 多名，项目成员获中国青年科技奖等国内外重要奖励 10 多项；提交技术标准与规范（草案）5 个。成果在环境保护科技领域具重要的影响和地位，理论与方法创新已得到地方部门应用与推广，为践行“让江河湖海休养生息”的环保理念和探索中国特色环境保护新道路起到了积极作用。

## 核事故后果预测与评价决策支持系统（KJ2012-1-06）

本项目由环境保护部核与辐射安全中心、清华大学核能与新能源技术研究院的岳会国、曲静原、李冰、陈晓秋、林权益、曹建主、王芳、李雳、童节娟、李红、张立国、吕颖、奚树人、吴钟旺、方栋等人完成。

### 项目简介

2004年10月，环境保护部（原国家环保总局）核与辐射安全中心与清华大学核能与新能源技术研究院启动了合作开发核事故后果预测和评价决策系统的项目，并于2007年7月完成系统开发工作，进行了项目验收。该项目开发的环境保护部核事故后果预测和评价决策系统（以下称 NACPADS-SEPA 或简称“系统”）具有良好的综合性事故后果预测、评价和决策支持性能。

NACPADS-SEPA 能够根据机组运行数据的分析，对事故状态进行诊断，预测放射性释放源项；该系统具有风场诊断与计算功能，能够在气象中心提供的气象预报数据的基础上，按照事故后果评价的要求，对评价区域的风场进行插值计算，并在此基础上进行辐射剂量的计算；系统可模拟事故早期阶段可能采取的应急防护措施（隐蔽、撤离、碘防护），对这些防护措施避免或降低事故情况下的辐射剂量的有效性进行分析评价；在此基础上，NACPADS-SEPA 可以借助于直观明了的决策分析方法，对可能采取的防护措施进行决策分析，为决策者的应急决策提供技术支持。

项目承担单位在已有开发经验与成果的基础上开发了 NACPADS-SEPA 系统。NACPADS-SEPA 的事故诊断与源项估计采用法国 ISPN 开发的事故诊断与源项预测程序；大气扩散和剂量计算以及防护措施模拟模块移植自 UNIX 工作站版的 RODOS-C3.0，其中大气扩散模块采用中尺度烟团模型。NACPADS-SEPA 系统同时集成了国际原子能机构(IAEA)事故后果评价程序 InterRAS 中的大气扩散计算模块和剂量计算模块进行快速事故后果评价。为了使 NACPADS-SEPA 系统的评价功能更为完善，采用质量守恒风场模型（MCF）进行预报场诊断并生成风场。NACPADS-SEPA 还增加了根据辐射监测结果（放射性核素的空气浓度或地面沉积浓度）进行剂量计算的功能。

NACPADS-SEPA 实现了事故后果预测和评价决策相关软件模块从 UNIX 工作站版本的微机化，并同时实现了从 UNIX 系统到 Windows 系统的移植，使 NACPADS-SEPA 系统的操作变得非常简单、友好，易于推广。NACPADS-SEPA 首次集成了事故机组状态诊断和源项预测与事故后果预测评价和应急措施模拟，形成了一个无缝链接紧密联系的评价软件体系，彻底避免了以往事故诊断与后果评价相互割裂，需要应急人员手动接口的尴尬状况。

目前，NACPADS-SEPA 已经在环保部核与辐射安全中心服役，作为一款成熟的事故后果预测与评价决策支持系统成为核与辐射安全中心应急工作的重要支撑软件之一。



## 二等奖

### 城市河道与湖泊水体污染控制原理与集成技术（KJ2012-2-01）

本项目由中国科学院水生生物研究院、中国环境科学研究院、武汉昌宝环保工程有限公司、中国科学院武汉植物园的刘永定、夏训峰、刘浩、常锋毅、李敦海、张列宇、高如泰、李伟、刘彬彬等人完成。

#### 项目简介

针对我国城市化快速发展过程中河道与湖泊水体污染严重的问题，依托国家 863 计划项目、上海市、佛山市和武汉市环境保护委托项目，分析了城市河流的污染特征，阐释了城市河道和河湖系统环境生态方面的 8 个基本属性（汇集—输移—转化—沉积—传播—冲刷/切割—延长—流水生态）。在此基础上，通过对比研究降水丰沛、污染较重的长江中下游和珠江流域城市河流与湖泊的共性与特性，从水生态系统的基本功能为出发点，首次阐明了城市河流污染的控制原理，提出以空间置换的方式因地制宜地通过原位与异位两条线对污染河道开展截污控污和水体内部负荷削减，并采用环境工程和生态修复技术手段，研发和集成分流错峰、曝气增氧、底泥生物固化、水体本土微生物安全投放和植被修复等技术，实现了城市河道与湖泊的底质改善，水质提升和生态系统修复的目标。

对环保科技进步的促进作用：

1、阐明了城市河道与河湖系统环境生态方面的 8 个基本属性，为污染控制与治理工程提供了理论基础；

2、首次在国内通过有限空间的置换，实现河道水体的原位与异位处理，建立了河道水体污染控制与治理的全方位的技术路线；

3、研发风光两用水体曝气增氧设备，河道水体氮磷原位削减率提高 30%，相比同类技术年运行费用降低 50%，有助于实现污染河道水体改善并适于推广；

4、研发了底泥原位生物固化技术，实现了污染河道沉积物的原位固化，使底泥中生物可利用性氮磷含量分别降低了 25%和 30%；

5、研发了河道水质改善的微生物制剂，有效地降低了水华暴发频率，起效时间较同类产品缩短一半以上，而作用时间较同类产品提高 4 倍多。

本项目源于在滇池和长江中下游以及珠江流域的城市污染河道与湖泊的污染治理，技术成果经推广应用，在我国东部、中部和西南地区不同城市累计治理污染河道 250 km，以所处理水体的流量和污染物浓度估算，每年可削减总氮、总磷、COD 量分别为 600 吨、230 吨、1300 吨，有效减轻了下游河道水体的污染负荷，健全了河道生态系统功能，美化了河道周边景观环境。该技术在我国湖北、上海、云南、广东等省市进行了推广与应用，环境与生态效益显著。

## 好氧颗粒污泥处理废水新技术及成套化设备（KJ2012-2-02）

本项目由中国科学技术大学、深圳市市政设计研究院有限公司、安徽省环境科学研究院、安徽建筑工业学院、安徽国祯环保节能科技股份有限公司的俞汉青、张健君、杨淑芳、盛国平、巫建光、刘绍根、王淦、王颖哲、邹高龙等人完成。

### 项目简介

针对我国城镇污水处理率低、污染严重、实用技术缺乏的现状，面向国家对成本低、能耗少、占地小的废水处理新工艺的迫切需求，本项目系统开展了处理生活污水的好氧颗粒技术的理论研究和工程应用工作，包括好氧颗粒污泥形成机理和培养方法的理论探索、好氧颗粒污泥与污染物相互作用的反应机制和动力学模拟研究、好氧颗粒污泥核心工艺和成套化设备的研制与应用。在理论研究和工程应用方面取得了一系列重要科技创新成果。

主要发明创新点为：1、阐明了废水处理反应器中好氧颗粒污泥的形成机制，独创性地提出“晶核形成—絮凝—包裹—膨胀生长”的四阶段微生物颗粒形成理论，揭示了晶核形成和微生物絮凝在好氧污泥颗粒化过程中的关键作用。2、揭示了活性污泥颗粒化的两大关键因素是容积交换率和沉淀时间，在国际上首次在示范工程中利用低浓度城市污水培养出了性能优良的好氧颗粒污泥，突破了利用低浓度污水培养好氧颗粒污泥的技术瓶颈，解决了该项新技术工业化应用的主要技术难题。3、建立了全面反映好氧颗粒污泥反应器中生化过程和水动力学特性的数学模型，实现了在复杂条件下好氧颗粒污泥反应器运行状况的动态模拟，保证了好氧颗粒污泥技术的优化设计和稳态运行。4、发明和发展了低曝气条件下好氧颗粒污泥培养技术等好氧颗粒污泥工业化应用的系列关键技术，并研发了与之相适配的核心工艺设备。

本项目研究开发的新技术和工艺设备都具有完全自主知识产权，授权发明专利 4 项，发表 40 篇高水平 SCI 论文，其中在水环境保护领域国际顶级刊物 *Environmental Science & Technology*、*Water Research* 上发表 10 篇论文，出版英文专著 1 部。相关研究成果在国内外同行中具有广泛的学术影响。

本项目在理论研究和工艺设备研发的基础上，设计和建造了世界上第一座新型好氧颗粒废水处理示范工程，污水处理规模达到 600m<sup>3</sup>/d，并将新技术和工艺设备推广应用于合肥、深圳等城市的多个污水处理厂，最大处理规模已达 100,00m<sup>3</sup>/d。实际运行结果表明，采用好氧颗粒污泥技术处理生活污水，建设成本和运行费用低、处理效果好、运行稳定，对解决中小城市和城镇污水的处理难题具有重要的现实意义。同时，由于好氧颗粒污泥技术的有机物去除速率和容积负荷比常规反应器高出 1 倍多，它的推广应用将有利于吸引更多的投资到生活污水处理领域，能够带来显著的经济、环境、社会效益。

## 污水中磷的资源化回收工艺技术 (KJ2012-2-03)

本项目由中国环境科学研究所的宋永会、彭剑峰、袁鹏、钱锋、曾萍、田智勇、崔晓宇、邱光磊、刘雪瑜等人完成。

### 项目简介

“污水中磷的资源化回收工艺技术”是国家高层次留学人才资助课题“畜禽养殖废水污染控制与资源化利用关键工艺技术研究”、国家留学人员科研择优课题“畜禽粪便和污水处理中生产高效氮磷复合肥的高技术研究”、国家留学人员科研启动基金课题“利用沸石去除和回收养猪废水中氮磷营养元素的研究”和国家自然科学基金项目“厌氧养猪废水中磷的化学固定与回收原理研究”的研究成果。

针对国家水体营养物污染控制与资源化需求,主要开展污水中磷的去除和回收理论与技术研究,系统研究了污水磷回收结晶化学、结晶工艺、典型富磷废水磷回收工艺技术原理。具体如下:1) 阐释了基于磷回收的磷酸盐结晶化学原理。通过对结晶反应体系过饱和状态形成及热力学理论的分析,建立了基于 PHREEQC 模型模拟计算的磷酸盐结晶热力学评估方法,构建了以磷酸钙和磷酸铵镁为磷回收目标产物的热力学指数与构晶离子及其他影响因素间的模型,通过模型模拟,可以快速准确地评估溶液条件的热力学影响,提出调控磷酸盐结晶反应的方案和决策;在热力学评估的基础上,阐明了多因素干扰下磷酸盐结晶过程动力学及其工艺调控原理。为污水磷回收工艺的确定提供了理论基础。2) 研究了诱导结晶法磷回收过程中的界面化学与结晶工艺。研究利用晶种诱导结晶法降低和消除碳酸根对磷酸盐结晶回收磷工艺过程和产物性能的影响,揭示了磷酸钙、碳酸钙、雪硅钙石和沸石等矿物晶种诱导磷酸钙结晶的界面化学过程,优选出活性晶种雪硅钙石,提出碳酸盐矿物表面改性方法和活性雪硅钙石过滤法磷回收工艺,阐明了诱导结晶法磷酸盐结晶回收磷的工艺原理。3) 开发了高浓度富磷废水处理与磷回收过程耦合工艺和技术。将磷的回收与污水处理相结合,针对畜禽养殖废水,提出:“厌氧处理(ABR)—磷的去除与回收(CP/MAP/絮凝法)—COD和氨氮的去除(MBBR)—循环流廊道湿地法”工艺,形成了废水氮磷营养物回收、污染控制和资源化相结合的工艺技术,开展了应用示范。

## 印染废水深度处理回用关键技术开发及示范（KJ2012-2-04）

本项目由江苏省环境科学研究院、苏州膜华材料科技有限公司、苏州弘宇水处理工程服务有限公司的吴海锁、陆继来、洪耀良、喻学敏、姚佩军、刘伟京、涂勇、吴伟、邹敏等人完成。

### 项目简介

纺织染整行业是我国的传统优势产业，印染布年产量占世界总量的 30%以上，行业水污染物排放量巨大。全国污染物普查显示，纺织印染废水的 COD 排放量在我国工业行业中排名第二，氨氮排放量排名第五，而单位纺织产品取水量是发达国家的 2-3 倍。深度处理和回用是印染行业废水减排的必然途径。现有深度处理和回用技术仍然存在着回用水质较差，成本偏高，回用后的高浓尾水的难以达标排放等问题。

因此，本项目根据不同层次的企业回用需求，开展了深度处理回用的系列技术及工艺开发，具体如下：

针对中低档染色过程，开发了同质印染废水短流程回用方法。通过调整印染的工艺，屏蔽 COD、金属离子等因素对染色过程的影响，使经过短程处理的低污染回用水能够直接用于中深色印染，同时不影响染色布的质量。

针对高档染整工艺，发明了粉末载体多重循环协同强化处理的方法，构建了基于复合式膜生物反应器的 MBR-UF-RO 集成工艺，实现了有机物、氮、磷的同步去除并降低膜污染，经深度处理后能够满足高档印染产品生产的用水需要。

在印染企业实现高比例回用的情况下，接纳企业排放废水的印染园区（或印染集中乡镇）污水处理厂处理难度显著增加，高浓度，难生化、高盐分、高毒性的回用尾水导致传统工艺难以达标。为此本项目基于 Fluent 软件开发了 ABR 反应器流态优化方法，优化厌氧反应器设计；开发了粉末载体协同强化深度处理方法，构建了 ABR-AO（PACT）-高效澄清集成工艺；使出水满足最严格的排放标准。

促进环保科技进步作用：研发技术可使印染企业废水排放量减少 60%~80%，同时解决印染园区处理厂接纳浓水达标难题，印染行业水污染物的减排效果显著。本项目已申请专利 20 项，获准国家发明专利 9 项，实用新型 4 项。发表相关论文 30 篇。成果对促进我国印染集中地区的污染减排和流域水环境保护具有重要意义。

成果应用推广情况：成果已经在 17 家印染企业及园区污水处理厂得到推广应用，节约企业用水成本及污染治理费用 2800 万元。其中 ABR-AO（PACT）-高效澄清集成工艺被列入 2010 年度国家先进污染防治示范技术名录，同质印染废水分流处理中水回用技术被评为 2010 年国家重点环境保护实用技术（A 类）。

## 有机污染场地土壤修复技术与综合治理 (KJ2012-2-05)

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、南京农业大学、南京大学的林玉锁、张胜田、田猛、周立祥、张孝飞、沈标、王国庆、占新华、徐健等人完成。

### 项目简介

本项目主要科学技术内容包括：

#### 1)建立了有机污染场地土壤修复技术体系

实验研发和筛选评估有机污染场地土壤修复技术，包括：筛选生物表面活性剂和高效降解菌及生物堆肥修复技术，高效降解复合菌-黑麦草联合修复技术，有机污染土壤淋洗技术、污染土壤热脱附预处理技术和污染土壤焚烧技术，生物通风技术等。

#### 2)建立了污染土壤修复技术试验平台

建设中试规模土壤修复技术试验平台，包括：生物通风试验区、生物堆肥试验区、植物修复区、土壤淋洗试验区、热脱附试验区、人工湿地废水处理区和其他配套工程区等，开展了土壤修复技术集成与应用研究。

#### 3)建立了土壤修复技术集成与综合治理示范工程

开展了有废弃有机污染场地土壤修复与综合治理试点。污染场地修复工程共计清理了2200m<sup>3</sup>重污染土壤，进行了2300m<sup>2</sup>轻污染区植物修复、2740m<sup>2</sup>污染池塘生态修复。修复成本比国内同类型污染场地修复工程低50%以上。

促进环保科技进步作用及应用推广情况

1)推动了污染场地土壤修复技术发展及工程化应用。研发了一整套有机污染场地土壤修复技术，获得一批关键工艺参数和设计参数，构建了有机污染场地土壤修复技术体系和试验平台，建成了有机污染土壤修复与综合治理工程示范。项目申请专利7项，授权3项；发表核心期刊SCI论文28篇（其中SCI10篇）；筛选出9种土壤污染降解菌；培养研究生15名。

2)支撑了我国土壤污染治理与污染场地环境管理。项目成果直接应用于环境保护部制定土壤环境管理政策、法规，编制全国土壤环境保护规划，制定污染场地环境管理办法、污染场地风险评估和修复技术导则、土壤环境质量标准制修订等。

3)促进了国内外污染场地土壤修复技术交流合作。建立的污染场地土壤修复试验平台，已成为国内外科研机构和修复公司开展土壤修复技术工程化应用试验基地。

## 有机废气排放规律研究和资源化关键技术开发应用 (KJ2012-2-06)

本项目由常州大学的黄维秋、赵书华、周昊、钟璟、吕爱华、张炳生、马燕文、王红宁等人完成。

### 项目简介

本项目涉及石化、石油、化工等行业以及日常人居环境中的环保、节能减排、安全等科学技术领域。这些行业经常排放出大量挥发性有机气体(volatile organic compounds, VOCs),尤其是油气最为突出。这些有机废气经常给企业和社会带来了严重的环境污染、安全隐患、宝贵资源浪费及经济损失。为此,本项目研究有机废气的排放规律,并重点开发有机废气资源化关键技术及应用。

#### 主要技术内容:

① 从理论、实验、数值模拟、软件开发等方面,系统研究有机废气的排放规律,为开展有机废气的治理提供了完整的理论基础及设计数据,并提出了适合有机废气资源化的投资方案。

② 在系统研究多种吸附剂结构与性能关系的基础上,确定了有机废气回收的吸附剂筛选标准,并采用分子设计手段,制备出疏水型介孔 SiO<sub>2</sub> 囊泡功能吸附材料。

③ 考虑到环保指标日益严格,以及面向不同 VOCs 组成与浓度,开发出“吸附法”、“吸收法”、“冷凝法”、“吸收法+吸附法”、“冷凝法+吸附法”等有机废气资源化工艺。之后,对吸收塔、吸附塔、解吸塔、回收塔、三元复叠制冷系统、冷箱、PLC 控制系统等单体进行了结构优化,还从成套设备进行了集成设计及优化,最终实现系列化、产业化、工业化。

#### 特点及技术经济指标:

① 研究成果包括构建了完整的有机废气排放规律的应用基础研究理论体系和有机废气资源化关键技术开发及应用。

② 作为一个以环保技术开发为主的研究项目,不仅能有效地防止有机废气的污染,保护环境;还可实现节能减排、降低发生火灾危险性,有利于安全生产,并回收了宝贵的资源,从而同时取得了显著的环境、社会和经济效益。

③ 开发出高效、低能耗、无人值守的有机废气资源化设备,并面向不同应用领域,形成系列化、产业化。该项目整体技术水平达到国际先进。

④ 污染源固定排放点周围大气污染净化率≥98% (对油品储运,净化率≥99%);

⑤ 对有回收价值的化工污染物,VOCs 回收率≥95% (对油品储运,油气回收率≥99%);

⑥ 油气浓度排放指标可控制在 10g/m<sup>3</sup> 内,优于国家标准的 25g/m<sup>3</sup>。

#### 促进科技进步作用及应用推广情况:

本项目取得系列研究成果,创新点明显,科技水平高;项目成功产业化,缩短我国与发达国家的差距,有力促进我国有机废气治理及资源化的迅速发展;项目在我国广泛使用,效益显著,为国家经济建设及环境保护、节能减排和社会安全做出了重要的贡献,社会反响好。项目的开展也有力地推动了人才的培养。

## 基于极端环境微生物的生物活性及降解特性的技术应用示范（KJ2012-2-07）

本项目由中国环境科学研究院、海南晟泰环境工程有限公司、北京巨柱智伟能源环保科技有限公司的李捍东、于云江、刘秀华、李霁、赵志勇、李玲、周志祥、王建涛、洪建灵等人完成。

### 项目简介

该项目在环境治理工程与生物处理技术等学科研究经验的基础上，基于极端环境微生物的生物活性及降解特性，探索、开发出极端环境环境污染治理及资源充分合理利用新的生物技术，并将其成功地运用于极端环境中污染治理、废弃物资源化项目中，取得如下创新成果：

#### 1. 高盐有机废水经极端嗜盐菌系统处理达到生产用水回用资源化

采用原位多点采集方式筛选、培养出多株极端嗜盐菌不仅能够高盐（含盐量18%-20%）、高氰（氰化物350mg/L）、高氨氮（800mg/L）、高浓度三聚氯氰工业废水（COD4200mg/L）中生长、繁殖，而且具有高效降解有机物能力，处理系统出水均达到盐水一次精制用水水质指标，即达到生产用水水质指标。未见与本研究相近成功案例的报道。

#### 2. 高活性的高温菌剂24小时内将有机垃圾减量90%

高温菌在高温条件下具有强大的生物降解能力和生物转化功能，使有机物无机化的特点。研发的具有自主知识产权的复合高温菌剂和设备，成功地实现了天然有机垃圾的减量化、资源化、无害化工程应用。

#### 3. 提高生物活性新型能量纳米材料

生物链修复菌剂与新型能量纳米材料组合，应用于北方冬季水环境生态修复，以达到低温环境中激活高效复合菌剂的目的，与对照相比COD、N-NH<sub>3</sub>的去除率分别提高了为65%-70%、64%-72%，这一研究在我国为首创。

#### 促进环保科技进步作用：

该技术处理成本低、无二次污染、工艺简单、运行管理方便等巨大优势并且克服了极端环境下传统治理方法能耗高、经济效益差的缺点，通过运用极端环境微生物的生物活性及降解特性，探索、开发出高效率低成本生物技术，并实现了环境污染治理及废弃物资源化工程上的应用。

#### 应用推广情况：

以复合嗜盐菌剂为核心的高盐有机废水处理技术已在德固赛三征（重庆）、德固赛三征（营口）等三聚氯氰生产企业高盐废水生物处理工程中得到成功应用，实现了高盐废水的资源化治理。以复合高温菌剂为核心的天然有机垃圾生物处理技术已在上海、北京、广州、杭州等地天然有机垃圾污染治理及废弃物资源化上得到了应用，实现了天然有机垃圾减量化、资源化和无害化。以生物链修复菌剂和新型纳米材料为核心的处理技术在北京市海淀区南沙河冬季污染治理及水体生态修复工程中得到成功应用。

## 人工湿地污水处理技术研究与应用（KJ2012-2-08）

本项目由东南大学、盐城工学院和江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心的王世和、黄娟、鄢璐、丁成、路宏伟、雒维国、钟秋爽、徐进、明劲松等人完成。

### 项目简介

针对日趋严峻的水环境污染及水体富营养化问题，人工湿地作为 20 世纪 70 年代发展起来的新型生态污水处理技术引起了全球的普遍关注和日益广泛的应用。但由于人工湿地系由模拟自然生态的拟自然化的水处理技术，以植物、基质、微生物为基本净化要素，影响因素复杂且自身仍带着若干自然、粗放的特点，故迄今为止，对人工湿地的净化机理尚未彻底解明，工程应用也往往带有概念化和盲目性倾向。基于此，本研究历经 10 余年，通过大量、系统的试验、理论分析和工程应用，从人工湿地产氧、输氧、耗氧及植物、微生物与多种酶的分布演替规律、含氮物质的迁移转化及包括总磷在内的多种污染物的降解过程入手，详细解析人工湿地中污染物的去除机理与特性，建立用以表征氧传递与消耗过程的概念模型、试验模型、需氧量模型及含氮物质迁移转化的生态动力学模型。提出土壤吸附释氧理论，揭示了植物光合作用与湿地氧浓度日变化的非对称性。

针对人工湿地普遍面临的易堵塞、硝化率低、除磷效果低下等三大技术障碍，自行开发出包括人工湿地强化除磷脱氮槽、防堵塞人工湿地进、出水分布器、工业废渣基复合除磷材料、自然复氧/沉淀一体化装置等在内的 12 项国家发明专利，从而为实现人工湿地处理技术的装备化、系列化，也为人工湿地处理技术从理论与实践的结合上迈出了坚实的一步。

目前，本项成果已先后在包括日处理 1.5 万吨废水的双灯纸业及 98 个村、镇污水处理工程中得到应用，年处理污水量 912.5 万吨，COD、TN、TP 年减排量分别为 2738 吨、411 吨和 32 吨左右，还在南京江宁科学园污水厂建立了系统集成的示范工程，出水水质根据要求分别稳定在《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918(2002)一级（A）或一级（B）以上，运行费用在 0.1 元/吨水以下，经济、社会与环境效益显著，技术及实施效果受到专业检测机构及实施单位的普遍肯定。



## 全国重点生物物种资源调查、编目与评估（KJ2012-2-09）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、北京林业大学、中国水产科学院长江水产研究所、环境保护部信息中心、中国科学院植物研究所等单位的薛达元、张启翔、陈大庆、李顺、覃海宁、陈美兰、王建中、郑从义、周可新等人完成。

### 项目简介

本项目是财政部重大专项“全国重点生物物种资源联合执法检查 and 调查”的主要内容，由环境保护部牵头，农业、林业、科技、教育、中科院、中医药等 8 个部门推荐的数十个科研院所和高校的数百位专家参与。2004-2009 年的 6 年中共投入经费 1.1 亿元。主要内容包括：

#### 1) 重点生物物种资源实地调查

对农作物品种资源及畜禽种质资源、原产林木树种、野生花卉、野生药用生物资源、多个河流湖泊的水生生物资源、近海海洋生物资源、野生动物、野生植物和微生物资源等开展了广泛而深入的调查。

#### 2) 重点生物物种资源编目

对我国 6 万多种生物（含重复）及数十万份农作物种质资源进行了编目，包括 34291 种高等植物，6008 种原产花卉植物和 963 种引进花卉，1797 种药用生物，2124 种水生生物，20540 种脊椎动物，6149 种保藏的微生物菌种及 20 多万株微生物种质资源，810 种农作物及其 40 多万份种质资源，1820 种林木和野生果树以及 1040 个林木品种，7000 多种近海海洋生物等。

#### 3) 重点生物物种资源濒危等级评估

依据国际上广泛接受的 IUCN 等极标准（3.1 版），通过专家提交数据、标本信息、文献资料、示范性的野外考察等数据，对全国 36238 种高等植物、2637 种陆生脊椎动物及部分淡水鱼类的受威胁现状进行了分级评估，提出了物种受威胁的“红色名录”。

#### 4) 国家生物物种资源管理平台构建

在全面物种编目和野外调查的基础上，在环保部电子政务办公内网开发了生物物种资源信息管理系统，为生态司生物物种资源管理工作提供灵活多样的数据服务。

#### 5) 物种资源保护法规政策与技术规范的制定

在大量案例研究的基础上，编制了一系列政策法规，包括《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》（2007 年国务院同意发布）、《全国生物物种资源调查相关技术规定（试行）》等。

本项目是第一次由多部门组织与参与，在物种、遗传资源、生态系统及相关社会经济和文化等多个层次上开展的大规模生物资源调查、编目和评估，涉及全国多个行业部门和多个学科领域，相对于过去单个部门组织的单个类型或单个地区的物种资源调查，其成果更具系统性。

项目成果直接应用于《中国生物多样性保护战略与行动计划》、《全国生态功能区划》等的编制，《生物多样性公约》国际谈判及国内履约，部分政协提案的回复以及“国际生物多样性年”的系列宣传活动等。

## 流域水环境突发事件应急处置技术体系研究及其应用（KJ2012-2-10）

本项目由环境保护部华南环境科学研究所、清华大学、广东省环境监测中心、广东省水文局、深圳市水务（集团）有限公司的许振成、曾凡棠、张晓健、林奎、董林、方建德、吕小明、张恒军、赵学敏等人完成。

### 项目简介

随着经济社会的快速发展，我国已经进入环境污染事故的高发期。“流域水环境突发事件应急处置技术体系”针对我国环境管理的需求，在分析归纳我国 10 余起重大突发性水污染事件应急处置实际案例的基础上，经过理论凝练、技术集成、应用检验，逐步完善而成。该体系包括综合监测技术系统、水环境突发事件源判别方法、事件态势判研与决策支撑系统、水体污染削减工程技术系统、流域调水控污优化控制技术、供水保障技术、削污沉淀物安全迁移与稳定化监控成套技术、事件舆论引导方法、水污染事件生态环境影响评估方法等。该项目研制的技术体系与方法在快速、准确、高效适用、多重效果、协同作用、跨学科交叉、反问题解源、开启新技术领域等方面具有创新性；技术体系的突出创新点在于集成完整成套，具有其它技术方法不可比拟的实用性、可操作性和适用延伸性，已为我国多起流域水环境突发事件的成功应急处置提供了技术支撑。

“流域水环境突发事件应急处置技术体系”项目成果在 2005 年松花江硝基苯污染事件、北江镉污染事件，2008 年云南富宁翻车苯酚污染事件、云南阳宗海砷污染事件，2009 年广州市海伦堡“抗污维权”突发事件，2010 年北江铊污染事件、高州水库泥石流引发水质异常事件、高州水库水华暴发事件、陆丰大安供水锰超标突发事件，2011 年武江铊污染事件，2012 广西龙江镉污染事件等多次环境应急事件中均得到应用，项目负责人环境保护部华南环境科学研究所许振成同志均受委托担任专家组组长。该项目成果的应用确保了环境应急事件得到及时、有效的处理，为政府妥善应对环境事件提供了技术支撑，取得了良好的经济效益、环境效益和社会效益。

## 单元包封密闭式填埋工艺的探索与研究（KJ2012-2-11）

本项目由北京环卫集团环卫服务有限公司、中国环境科学研究院、城市建设研究院的王进安、王琪、刘涛、杜巍、董路、郭强、于波、刘玉强、袁涛等人完成。

### 项目简介

在单元包封密闭式填埋工艺是在路堤结合填埋工艺的基础上，利用旱季垃圾堤坝进行分区，利用渗滤液导排盲沟作为填埋单元分隔，每个填埋单元分为 7-10 天完成，填埋单元完成后利用 HDPE 膜进行包封密闭，各个填埋单元相互独立，有自己的渗滤液导排系统和沼气收集系统。

单元包封密闭式填埋工艺自 2009 年首先在北京市阿苏卫垃圾卫生填埋场开始探索研究并实施以来，利用旱季垃圾修建堤坝进行填埋分区，并及时将堤坝进行 HDPE 膜覆盖；再利用渗滤液导排盲沟将每个填埋分区分隔成填埋单元，每个填埋单元在 7-10 天内完成，及时铺设填埋气体表面收集管路并进行 HDPE 膜覆盖。阿苏卫填埋场 2010 年减少渗滤液产生量约为 7.6 万吨，填埋气收集量增加 1200 万立方，取得了良好的环境效益和社会效益。

目前，单元包封密闭式填埋工艺已经在北京市高安屯垃圾卫生填埋场、六里屯垃圾卫生填埋场、北神树垃圾卫生填埋场、安定垃圾卫生填埋场推广使用，并取得一定成效。单元包封密闭式填埋工艺在实践上具有可操作性和推广性，为今后垃圾卫生填埋场的填埋作业、环境污染控制提供一定的理论依据和实践指导。

## 流域农业面源污染形成机理与防控技术研究（KJ2012-2-12）

本项目由中国环境科学研究院、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、中国环境监测总站、环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院地理科学与资源研究所等单位的王业耀、香宝、高吉喜、杨正礼、梁涛、陈明辉、汪太明、张林波、刘庄等人完成。

### 项目简介

本研究集成运用地理信息系统技术、模型模拟技术、同位素示踪技术、稀土元素示踪技术、场地模拟技术、污染监测技术，系统地研究了流域农业面源污染的成因和迁移转化规律，构建了不同尺度流域面源污染总量的估算方法，并开展了土地利用对面源污染影响研究，系统地研究了农业面源污染的防控措施。构建的方法体系应用于长江流域、松花江流域和西北典型农业灌区。项目主要包括农业面源污染源成因分析、农业面源污染迁移转化规律研究、流域面源污染监测体系及负荷估算方法构建、松花江流域面源污染源负荷估算及污染特征分析、太湖流域面源污染源负荷估算及污染特征分析、土地利用变化对农业面源污染的影响、农业面源污染防治措施研究和面源污染管理信息系统研发等七个方面。

项目始终坚持理论研究与实际应用相结合，在技术方面，基于多种理论技术分析研究了农业面源的迁移转化过程；构建了流域面源污染产生量的估算方法；构建了流域面源污染监测体系，形成基于水质水量监测的面源污染入河量的估算方法；研发了“松花江流域面源污染管理信息系统”，系统初步实现了面源污染总量核算及分布特征分析等功能；构建了典型农区农业面源污染防治技术体系。在应用方面，将研究成果应用于长江流域、松花江流域和西北典型灌区，特别是紧密结合“吉林省增产百亿斤商品粮能力建设”、“松花江流域污染防治规划”等热点项目，将研究成果直接转化为管理所需，为国家环境管理和促进区域协调发展提供了重要科技支撑，并取得了良好的生态效益、经济效益和社会效益。

研究成果为科学合理地制定《松花江流域水污染防治“十二五”规划》提供了重要的技术支持，对流域污染源防治起到积极的推动作用；为环境保护部自然生态保护司农业生产环境保护监管的相关工作和实现吉林省“规划增产百亿斤粮食”的目标提供了技术支撑。

## 医废高温焚烧系统关键技术和示范工程 (KJ2012-2-13)

本项目由上海市固体废物处置中心、上海大学和同济大学的邹庐泉、钱光人、汪力劲、羌宁、卢青、郭辉东、李娜、晏振辉、张晓星等人完成。

### 项目简介

本项目由上海市固体废物处置中心负责牵头, 同济大学和上海大学共同承担的社会发展领域重点科技攻关项目。其主要技术创新内容及特点包括以下几点:

1) 建成的 72 吨/天医疗废物处置示范工程是迄今为止国际上医疗废物处置能力最大、具有自主知识产权的医疗废物焚烧炉, 实现了上海医疗废物日产日清的环境管理目标。

2) 建成的医疗废物处置示范工程是国内首条通过欧盟 2000 标准验收的医疗废物专用焚烧炉。示范工程自 2009 年 11 月试运行以来, 至今已连续、稳定运行 2 年半, 每年均已通过市环保局的年度环保监督监测; 与国家排放标准相比, 各项污染物排放值具有明显的先进性, 其中二恶英排放值比国家标准降低了 80%, NO<sub>x</sub> 降低了 78%, SO<sub>2</sub> 降低了 95%, 粉尘降低了 95%, 各项指标均优于欧盟 2000 标准。

3) 建成的医疗废物处置示范工程是国内首条医疗废物焚烧余热利用发电焚烧线, 配置有一台 3MW 小型汽轮机发电系统, 并采用“并网不上网”的原则, 上网发电回用生产线, 并根据生产线自身用电量来定发电量, 按需发电, 基本实现了厂区电能的自平衡, 将余热利用最大化, 创造了明显的经济效益、环境效益和社会效益。

4) 基于具有自主知识产权的二恶英净化发明专利技术, 医疗废物处置示范工程的二恶英净化效率高达 99.9%, 监测指标稳定, 优于欧盟 2000 标准。

5) 发明了医疗废物可调节恒流量进料系统, 实现医疗废物的连续、稳定、可靠进料, 实现源头各项污染物 (如 HCl、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、二恶英等) 波动范围小, 确保排放浓度基本稳定在一定范围内, 避免了医疗废物处理所造成的二次污染; 且该集成设备实现了国产化制造、安装与调试, 系统投资省、运行成本低, 运行可靠。

6) 发明了医疗废物和危险废物防玻璃结渣技术, 解决了医废焚烧关键技术难点——熔渣堵塞出渣口所带来的停炉低运转率问题, 减少清渣频率, 大大降低了由于玻璃熔渣、启炉所耗费的能源运行费用, 保证焚烧系统的连续、可靠的运行工况, 提高焚烧生产线设备运转率。

7) 利用含高浓度氯化氢医疗废物尾气集成处理技术, 实现了高浓度 HCl 酸性气体负荷变化易波动情景下 HCl 去除效率稳定高达 99.9% 以上, 排放浓度小于 10mg/Nm<sup>3</sup>, 且脱酸剂运行成本低等。

项目在上述研究成果的基础上, 在上海嘉定、北京两地形成了处理规模为 25 吨/天、72 吨/天、22.5 吨/天等系列化、规模化的医疗废物处置生产线, 并建成了亚洲最大的 72 吨/天医疗废物焚烧生产线示范工程, 确保医疗废物稳定、连续、可靠地输送, 大大提高了设备运转率和使用寿命, 保障了医疗废物焚烧过程的风险有效控制。

## 第一次全国污染源普查制度体系设计与成果应用研究（KJ2012-2-14）

本项目由第一次全国污染源普查工作办公室、中国环境监测总站、环境保护部环境规划院、环境保护部信息中心、环境保护部核与辐射安全中心等单位的陈斌、赵建中、朱建平、佟羽、张治忠、景立新、隋筱婵、曹东、孔益民等人完成。

### 项目简介

本项目为完成国务院部署的全国性环境保护基础性工作而开展的相关研究,属环境科学技术领域。第一次全国污染源普查是国务院确定开展的一项重大的国情调查,也是环境保护领域一项全局性、基础性、战略性的研究。在全国范围内开展污染源普查,是新中国成立以来的第一次,涉及范围广,参与部门多,普查任务重,技术要求高,工作难度大,可谓一项庞大的系统工程。为了搞好普查,需要在准备阶段充分论证和修改完善普查方案,抓紧编制各项技术规定和工作细则,加强科学研究,突破技术难点,组织科技攻关,构建第一次全国污染源普查技术体系和普查数据分析研究体系,为普查提供可靠的技术支持。

本研究以开展全国第一次污染源普查并顺利完成确定的普查任务为目的,综合运用系统科学、环境科学、统计学、管理科学、信息科学基本理论和方法,应用计算机技术和网络技术,结合污染源普查实际,针对开展大规模污染源调查的组织管理、统计制度和办法、数据传输与汇总加工和数据分析的问题,研究开展大规模环境调查的组织体系与工作体系,普查制度设计与技术方法,数据成果开发应用技术。本研究的主要内容主要有以下9个方面:

1. 大规模环境调查的组织体系与工作体系研究。主要解决污染源普查法规依据、机构设置与队伍建设及工作实施运行机制问题。
2. 普查对象和范围的确定研究。主要解决污染源普查“查谁”的问题。
3. 普查指标体系研究。主要解决污染源普查“查什么”的问题。
4. 普查报表制度与表格的设计。解决污染源普查“查的形式和数据载体”问题。
5. 普查技术路线和主要污染源核算方法研究。主要解决污染源普查“污染物的量的核算”问题。
6. 各类污染源普查方法与技术规定研究。主要解决污染源普查“技术方法”问题。
7. 普查数据质量保证体系与方法设计。主要解决污染源普查数据全面性、准确性保障问题。
8. 污染源数据处理与分析平台研究。研究建立全国统一规范的污染源数据处理与分析平台,主要解决污染源普查数据集成与查询、应用问题。
9. 主要污染物产生排放量数据、污染治理情况及区域分布情况分析。研究分析各类污染源主要污染物产生排放量数据、污染治理情况及区域分布情况等,揭示各类污染源主要污染物排放量对全国排放总量与空间分布的影响等一般性规律,提出加强污染治理的对策措施。

## 国土生态安全格局理论、方法与实践（KJ2012-2-15）

本项目由北京大学的俞孔坚、李迪华、韩西丽、刘海龙、李海龙、王思思、乔青、奚雪松、刘柯等人完成。

### 项目简介

本项目针对城市发展与生态保护之间的矛盾，从景观生态学和景观规划的角度，开展了一系列的研究和实践，最终形成的一套系统的关于国土生态安全格局研究的理论和方法。

研究内容分为逐渐递进的四个方面：1. 景观安全格局理论与景观格局分析方法，研究如何通过节约集约的方式，来整合自然与人文过程，实现精明保护与发展。2. 在景观安全格局理论的基础上提出“反规划”方法论，并对生态安全格局构建方法进行了研究。3. 针对我国面临的国土生态安全问题及其产生的根源，完成了国土尺度的生态安全格局规划研究。4. 在区域尺度上，以北京市、浙江台州市、山东威海、菏泽、东营等城市为例，从宏观、中观、微观三个层次开展了案例城市的生态安全格局实践，案例研究进一步完善了生态安全格局的理论与方法。

本研究着重理论和方法的探索，其创新性体现在：1. 在国际上最早提出景观安全格局的概念，将水平生态过程作为一种景观的控制过程来对待，揭示了景观过程与结构之间的关系，在景观生态学和景观规划之间搭起了一座应用的桥梁。“反规划”则提供了一种从维护生态系统服务出发的城市和区域规划的新途径。2. 形成了科学的生态安全格局构建方法。3. 首次探索性完成了中国国土生态安全格局规划和多个城市的案例研究，研究成果并在城市规划、土地利用规划等领域得到广泛应用。

研究成果具有较强的理论和现实意义。从理论层面看，生态安全格局和“反规划”理论在生态和规划两大学科之间搭起了一座桥梁，成为解决我国城市化发展与生态保护之间矛盾的有效工具。从现实意义看，生态安全格局强调用最小的生态用地换取最大的生态效益，这对于我国普遍用地紧张的城市来说无疑是极为经济的，其发挥的生态效益则是长远而持续的。此外，研究中部分案例城市相继完成了城市的生态基础设施规划并通过市政府的审批陆续付诸于实施，这是生态安全格局在城市和土地上的具体体现，切实实现了对重要生态过程的保护，对促进区域可持续发展具有非常重要的现实意义。

## 农村分散型生活污水多介质生态处理成套技术与装备 (KJ2012-2-16)

本项目由宁夏环境科学设计研究院(有限公司)、中国环境科学研究院、宁夏大学、北京大学、武汉昌宝环境工程有限公司等单位的席北斗、张列宇、籍国东、夏训峰、赵颖、张维昊、刘锦霞、隋欣、王德全等人完成。

### 项目简介

本项目研究团队首次提出并研发了农村分散型生活污水多介质生态处理技术,揭示了多介质生态处理技术原理,研制了10种新型介质材料,攻克了长期困扰生态处理工程占地面积大、易堵塞、氮磷处理效率差、低温处理效率难达标等瓶颈性问题,形成了50项专利技术,因地制宜地研发了庭院式、小型分散式及分散式的小型污水处理装备,编制了我国首部农村污水排放标准与治理技术规范,形成了成套化、系列化、标准化、装备化的集成技术,在我国9省市得到成功的推广与应用。

主要经济技术指标包括:

- ① 形成了“低成本、易维护、少占地,高效率”的农村分散型生活污水处理成套技术运行成本低,为0.08元/m<sup>3</sup>,活性污泥法的1/5;  
剩余污泥少,仅为常规处理技术5%~10%,全自动控制,12~24个月维护1次;  
户均占地小,仅为0.5~1.0m<sup>2</sup>,为传统生态处理技术的1/4;  
处理效率高,采用分子筛与土壤混合填料系统,最佳出水水质可达地表水IV水体水质。
- ② 研发了10种多介质新材料,与天然介质相比,吸附容量提高150倍,效率提高20倍;
- ③ 研制了庭院式(1~10人)、小型分散处理系统(10~100人)、分散式处理系统(100~2000人)3种处理装备。
- ④ 编制了我国首部农村领域污水处理排放标准及污水处理技术标准。
- ⑤ 发表文章43篇,申请专利50项,获得专利25项,其中发明专利16项,实用新型9项,2项国际专利(欧盟、美国)申请中。

申报技术及装备已在北京、宁夏、江苏、浙江、上海、湖北、河北、山西、内蒙等9个省

市得到规模化推广与应用,解决了190万居民(约50万户)农村居民生活污水生态处理与尾水安全回用问题。系统建设面积达40余万平方米,推广装置近10000套,新增产值约4亿元。

年处理生活污水5548万吨,年削减COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>,总氮、总磷排放量分别为11096、10000、2200、500吨。编制了宁夏农村污水排放标准与治理技术规范,辐射带动了周边省市,得到了环境保护部李干杰副部长的肯定,为贯彻环保部“以奖促治”的方针,落实“农村环境连片整治”计划提供了重要的技术支撑。



## 青藏高原生态评估和环境保护综合规划研究（KJ2012-2-17）

本项目由环境保护部环境规划院、北京师范大学、中国环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所、环境保护部环境与经济政策研究中心等单位的张惠远、王金南、饶胜、王夏晖、李晓兵、高吉喜、夏光、张懿铨、万军等人完成。

### 项目简介

本项目针对青藏高原区域生态环境脆弱、气候变化敏感、生态环境问题复杂、经济社会发展落后、民族文化多样等特点，历时3年，以制定区域生态环境保护综合规划为目的，将生态评估基础研究与国家环境管理决策应用研究有机结合，全面开展了青藏高原生态环境和经济社会现状及情景分析、生态功能评估与保护、环境与经济协调发展空间格局分析、重点流域水污染防治、环境管理及能力建设、青藏铁路对沿线地区生态环境影响分析、农村及农牧业环境保护、重大水资源开发利用工程环境影响等重要领域的深入研究。并在此基础上，开展并完成了区域生态环境保护综合规划编制研究。

本项目取得如下创新性研究成果和技术经济指标：（1）系统开展了青藏高原区域生态环境评估，集成建立了生态脆弱区和生态屏障区生态综合评估的技术方法，科学界定了青藏高原区域范围；（2）建立了区域综合性环境功能区划技术方法，研究制定了我国首个区域尺度的环境功能区划；（3）将青藏高原区域作为完整的经济—社会—环境复合生态系统，提出了区域中长期生态环境保护总体战略和实施路径；（4）创新性建立了以生态补偿为核心的区域生态环境保护政策体系；（5）建立了可长期服务于青藏高原区域生态环境管理的信息系统。

研究成果对我国生态脆弱区和生态屏障区中长期生态环境保护综合性规划研究编制具有重要借鉴和示范作用。研究成果已经得到直接应用，产生广泛的社会影响。《青藏高原区域生态建设与环境保护规划》（国发[2011]10号）已于2011年5月1日由国务院印发实施。青藏高原6省（自治区）国民经济和社会发展、环境保护等有关规划、计划、方案研究制定均应用了项目有关成果。随着规划逐步实施，所产生的环境、经济、社会效益将逐步显现。

## 高度处理净化槽技术推广应用研究 (KJ2012-2-18)

本项目由中国环境科学研究院、江苏省环境科学研究院、无锡市环境监测中心站、江苏省环境经济技术国际合作中心、大器环保工程(大连)有限公司的张雨田、许春莲、邹敏、向连城、丁建清、宋乾武、闵毅梅、张伟、戴建坤等人完成。

### 项目简介

针对水体富营养化日趋严重、饮用水安全受到威胁、分散型生活污染没有得到有效治理的严峻形势,本项目以推动脱氮、除磷型高度处理净化槽技术的应用,有效减少进入水体的N、P负荷,改善流域水环境质量为目标,开展了如下技术研发与应用。

1) 在引进、吸收日本高度(深度)处理净化槽技术基础上,通过现场实证研究和国产化应用研究,结合中国国情开发并遴选出适合我国经济发展水平的分散型生活污水处理实用化技术,出水水质可以达到 $BOD_5 \leq 10\text{mg/L}$ 、 $T-N \leq 10\text{mg/L}$ 、 $T-P \leq 0.5\text{mg/L}$ ,大大高于目前国内生产或设计的分散型污水处理装置技术水平,工艺达到国际先进水平,特别适用无法纳入集中污水处理设施的分散型生活污水的处理以及对氮、磷去除效果要求高的地表水体的富营养化控制。2) 在大量现场实证的基础上,编制了《高度处理净化槽结构设计与维护管理指南》,首次全面、系统地建立了净化槽技术的维护管理体系和技术支持体系,为高度(深度)处理分散型污水处理装置技术的推广应用提供了技术支撑,为出台国家级的污水处理装置技术规范与标准等奠定了基础。3) 针对我国污水处理装置技术缺乏科学的性能评价体系,产品质量、处理效果得不到保证等问题,开发出了与净化槽技术推广相配套的污水处理装置性能评价方法,建设了分散型污水处理装置性能评价设施,能够确保在稳定的水质、水温、环境条件下,在短时间内通过科学的验证数据对装置是否能够达到预定的处理性能进行科学、客观、公正的评价,填补了我国环保设备性能评价方面的空白,为推动我国污水处理装置产业化、标准化、规范化提供了技术保障。

依照本项目的成果《高度处理净化槽结构设计与维护管理指南》中的技术参数进行设计的多项高速公路服务区污水处理工程和农村连片整治示范工程已投入运行;借鉴本项目成果研发的国产化净化槽产品已经投产并上市销售,目前已销售2596台套,产值1.37亿元,新增利润1371.5万元,通过在太湖等流域推广使用,有效减少了入湖的氮、磷负荷,取得了很好的经济、社会效益。分散型污水处理装置性能评价设施已在多项水污染防治技术的性能评价中得到应用,并以此为基础正在开展水污染防治生物处理技术验证评估平台的建设,为我国今后正式建立以第三方验证为基础的环境技术验证评估制度(ETV制度)打下了坚实的基础。

## 我国铁路环境噪声影响、防治措施及管理对策研究 (KJ2012-2-19)

本项目由中国铁道科学研究院、环境保护部环境工程评估中心和北京市劳动保护科学研究所的梁鹏、辜小安、衣化如、卢力、吴瑞、张宇、姜海波、宋鹭、赵海珍等人完成。

### 项目简介

随着我国铁路大规模建设和社会公众对生活环境质量(特别是声环境质量)的日益关注,铁路环境噪声已逐渐成为大家关心的焦点。本项目结合我国铁路近 20 年来的高速化、重载化、高密度、跨越式发展的特点,首次大规模地对我国已建成的既有铁路、高速铁路和重载铁路代表性区段的环境噪声影响及降噪措施效果进行了现场测量,研究了各类铁路环境噪声影响和防治措施研究,并系统地分析了国内外铁路环境噪声标准、政策等。为制定相关管理政策和技术标准(特别是针对高速铁路的)具有重要的理论意义和应用价值。

本项目的最大成果是:环保系统首次系统地掌握了国内高速铁路、各类传统的既有铁路和各种典型线路的噪声源强、传播特点和防护措施效果的实测数据。其主要研究内容包括:

#### (一) 普速铁路环境噪声研究

本项目在对我国铁路路网分布、线路形式及运营列车调查的基础上,结合我国铁路的运输组织特点,选择我国最繁忙的京沪高铁、京沪、京广、京哈、京九、大秦、朔黄铁路和秦沈客运专线等 7 条提速重载铁路干线、1 座大型铁路枢纽及有代表性的 5 座大中小城市进行了铁路噪声现场监测,掌握了目前我国繁忙干线、枢纽以及车站等铁路环境噪声实际影响程度。结合我国目前既有铁路已设置的声屏障归类分析,对典型声屏障的降噪效果进行了现场测试,总体评价了我国既有铁路声屏障的防治效果及存在的问题。

在现场测试的基础上,引用《全国铁路各线区间通过能力》中每条铁路的列车对数、行车速度等运营参数和工程线路特点,结合已有的研究结果,对我国 42 条铁路干线噪声影响状况进行了总体计算和分析,给出了全国普速铁路环境噪声影响程度范围和程度。

#### (二) 高速铁路环境噪声研究

课题组在研究普速铁路的基础上,结合京沪高铁的环境保护竣工验收工作,进一步对京沪高铁的噪声特性、影响及防治措施进行了专题跟踪研究,选择目前国内建设里程最长、投资最大、标准最高并已投入运营的京沪高速铁路,首次系统地开展了京沪高铁的环境噪声研究,包括在现场测试、计算机模拟分析的基础上,在我国首次开展了实际运营阶段的京沪高铁典型路段的噪声源强和声源分布特点研究、京沪高铁典型路段噪声传播规律及影响范围研究、京沪高铁典型声屏障的降噪效果及防护范围研究,并形成了《京沪高速铁路声环境影响专题研究报告》,为京沪高铁验收和今后高铁的环评、验收、噪声控制和环境管理提供了科学参考。

#### (三) 国内外铁路环境噪声管理研究

本项目通过国外考察和查阅文献资料,在对美国和墨西哥的环境噪声管理考察和调研的基础上,系统总结了欧洲、美国、日本等国的铁路环境噪声的管理体系、环境噪声标准特点。

本项目通过对我国典型铁路环境噪声及防治措施效果的现场测试,为我国铁路环境噪声管理提供了基础数据参考。通过系统的计算、统计分析,给出了我国铁路环境噪声影响现状和发展趋势,结合国外环境噪声管理思路,深刻剖析了目前我国环境噪声管理中存在的问题,针对这些问题,从法律、法规、标准、政策、控制措施等方面提出了相应的对策和建议,为我国铁路环境噪声管理提出了对策和建议。

本项目首次对我国普速铁路、重载铁路的典型路段噪声影响和防治措施效果进行了现场测试、首次对全国铁路的普速铁路的噪声影响进行了总结分析，首次系统地开展了实际运营阶段的京沪高铁的环境噪声研究，包括在噪声源强和声源分布特点研究、传播规律及影响范围研究、声屏障的降噪效果及防护范围研究。填补了我国普速铁路和高速铁路环境噪声影响状况的空白，为铁路噪声环境影响评价、铁路环境噪声防治、铁路环境噪声标准的制订和修订等工作提供了重要的科学数据和技术支撑。

本项目的研究成果已由铁道部发布，用于指导铁路建设项目的环境影响评价工作，本项目研究成果指导下完成的环境影响报告书和京沪高速铁路等铁路竣工环境保护验收报告已通过国家和地方环保部门组织的专家评审。此外，研究结果也已被《声环境质量标准》、《铁路边界噪声限值》、《环境影响评价技术导则—声环境》、《地面交通噪声污染防治技术政策》等标准和政策的修订和制订所采纳。本项目及时总结研究成果，已在2008年10月《国际噪声控制工程会议论文集》中发表了《The Status Quo of Railway Environment Noise and Vibration Impacts in China》论文。本项目提出的理念和方法在环境噪声管理等方面也具有广泛的应用前景，对今后我国铁路噪声更加科学、客观的管理具有重要意义。

## 重点行业发展循环经济环境保护技术途径研究（KJ2012-2-20）

本项目由中国环境科学研究院和北京科技大学的乔琦、万年青、毛玉如、但智钢、苍大强、姚扬、刘景洋、欧阳朝斌、扈学文等人完成。

### 项目简介

从发展循环经济的角度来看，制约行业可持续发展的因素主要表现在资源、能源利用效率和环境污染防治等方面。本课题通过制定行业发展循环经济环境保护导则（以下简称“导则”），提出了行业提高资源、能源和生态效率的主要途径、发展循环经济过程污染控制要求（包括水、气、固体废物综合利用指标和污染物排放达标要求）以及发展循环经济的保障措施。导则从污染预防、过程控制、末端治理、废物的资源化利用等全过程污染控制的角度对行业发展循环经济提出了相对应的措施和要求。其研究成果已经转换成环境保护标准，即《钢铁工业发展循环经济环境保护导则》（HJ 465-2009）和《铝工业发展循环经济环境保护导则》（HJ 466-2009）。

本项目为我国重点行业制定了行业发展循环经济环境保护导则，提出了行业提高资源、能源和生态效率的主要途径、污染控制要求以及保障措施，为行业发展循环经济提供了全面、系统的环境保护指导。并以钢铁工业和铝工业为案例研究，研究成果已转换成国家环境保护标准，在国家层面对行业发展循环经济予以规范和指导。

本项目提出了我国重点行业发展循环经济环境保护的技术途径，为环境保护部规范和引领行业发展循环经济过程中的环境保护工作，提供了技术支撑和科学依据。该项目研究成果《钢铁工业发展循环经济环境保护导则》（HJ 465-2009）和《铝工业发展循环经济环境保护导则》（HJ 466-2009）自发布以来，已经应用于钢铁工业和铝工业发展循环经济的规划、建设及运行的污染防治和环境保护管理之中。

## 持久性有机物污染场地基础术语规范、风险控制研究及履约技术支持（KJ2012-2-21）

本项目由中国环境科学研究院和环境保护部环境保护对外合作中心的李发生、丁琼、薛南冬、刘俐、颜增光、田亚静、周友亚、白利平、郭观林等人完成。

### 项目简介

本项目属于环境科学与工程学科的环境科学与环境管理学科领域。围绕“POPs 公约”履约技术支持和我国 POPs 污染场地环境管理需求，系统开展了多项重要应用性研究工作，取得了如下创新成果：

1、研究提出了《中国 POPs 污染场地环境无害化管理优先行动计划》。提出 POPs 污染场地无害化适宜战略、场地环境监管政策和标准、场地环境监管和支撑能力建设等优先行动计划及组织实施与保障措施，为我国开展 POPs 污染场地环境管理与治理提供了基本思路和对策建议。

2、开展了农药类持久性有机物污染场地环境调查与风险评估典型案例研究。明确了 DDTs 和 HCHs 场地污染特征及迁移扩散规律，评估了场地污染风险并划定了修复和风险管控区域，为我国农药类 POPs 污染场地的环境调查和风险评估提供了技术借鉴和案例经验。

3、开展了农药类 POPs 重污染土壤实用处置技术筛选及示范应用。对农药类 POPs 污染土壤处置技术进行了综合评价，利用水泥窑共转化技术，在中试水平上研究了 POPs 农药污染土壤的治理修复与资源化利用技术，出版专著《持久性有机污染物（POPs）污染场地风险控制与环境修复》（科学出版社），为 POPs 农药污染土壤的环境风险管理提供了技术支持和应用示范。

4、参与了联合国工业发展组织“POPs 污染场地修复与管理工具包”的研发，编撰出版了《POPs 污染场地术语手册》工具书英文版（科学出版社），向发展中国家推广普及 POPs 污染场地术语知识。对工具包和相关技术在中国 POPs 污染场地环境管理中的适用性进行了试用与评估，术语手册在联合国工业发展组织和数十个发展中国家推广使用，为我国 POPs 污染场地的修复和管理提供了国际经验与技术支持，也为我国参与“POPs 公约”国际履约行动作出了贡献。

## 青藏直流线路电磁环境试验研究 (KJ2012-2-22)

本项目由中国电力科学研究院和西藏电力有限公司电力科学研究院的陆家榆、赵录兴、赵献民、杨立峰、鞠勇、杨勇、覃文继、甘伦、赵龙等人完成。

### 项目简介

青藏直流输电线路途经海拔超过 3000m, 最高 5300m, 是世界上海拔最高的直流输电线路。直流线路电晕随海拔增加趋于严重, 因此如何控制电磁环境是高海拔建设直流线路须解决的重大问题。国际上高海拔直流线路电磁环境仿真型试验研究为空白, 本项目是满足高海拔直流线路设计、建设和环境保护重大需求的关键技术。

本项目结合青藏直联网工程, 利用海拔 4300m 的西藏高海拔直流试验线段对  $\pm 500\text{kV}$  直流线路采用不同导线时的电磁环境进行了全电压全天候试验, 获得了  $\pm 500\text{kV}$  直流线路电磁环境参数 (地面合成电场、可听噪声和无线电干扰) 水平和分布规律, 并推荐了青藏直流线路满足电磁环境要求的导线型式; 同时利用海拔 4300m 和海拔  $< 50\text{m}$  的相同参数的直流试验线段, 获得了电磁环境参数随海拔增加量。

(1) 首次获得海拔 4300m 处  $\pm 500\text{kV}$  直流线路采用不同导线, 不同气候下的地面合成电场、可听噪声和无线电干扰基础数据及其分布规律, 明确了青藏直流线路的电磁环境水平, 填补了高海拔直流线路真型试验研究空白。

(2) 根据高低海拔试验研究成果, 从海拔 0m 到 4300m,  $\pm 500\text{kV}$  直流线路可听噪声增加量约 4-4.5 dB, 只有按国际通过计算方法得到修正量的 30% 左右。在高海拔, 国际推荐的海拔每增加 300m 直流线路可听噪声增加 1dB 的修正方法存在严重局限性。本研究在直流线路可听噪声海拔修正上取得重大突破, 国际领先。

(3) 按国际推荐的海拔修正方法,  $\pm 500\text{kV}$  青藏直流线路需采用  $6 \times 300\text{mm}^2$  导线, 根据本研究, 采用  $4 \times 500\text{mm}^2$  导线即能满足电磁环境限值要求, 电压为  $\pm 400\text{kV}$  时可选用  $4 \times 300\text{mm}^2$  导线。成果应用具有重大经济效益。

相关研究成果已用于青藏直流线路设计, 为线路投运后各电磁环境指标满足环保限值要求提供了重要依据。

该项目研究成果的应用可使  $\pm 500\text{kV}$  青藏直流线路导线分裂数由 6 减少到 4, 节省投资 5000 多万元, 在确保环境友好性的前提下, 又能大幅节省高海拔直流线路投资, 实现了环境保护与投资节约的和谐统一。

## 中意合作污染场地评估与修复项目（一期）：标准、导则和案例研究（KJ2012-2-23）

本项目由北京市环境保护科学研究院、北京市固体废物和化学品管理中心、中国环境科学研究院、轻工业环境保护研究所、北京市勘察设计研究院有限公司的姜林、李立新、宋云、周友亚、张丽娜、王峰、朱笑盈、曹云者、申德轶等人完成。

### 项目简介

项目属于环境管理技术领域。项目针对我国及北京市日益突出的污染场地问题，开展场地环境管理急需的政策法规、技术规范和土壤筛选值研究，形成了污染场地环境管理办法、场地评价技术导则、场地土壤筛选值、污染土壤填埋场建设与运行技术规范和场地修复验收技术规范等系列标准与技术规范，是目前国内已完成的污染场地环境管理技术领域中最系统、全面和实用的研究与示范项目。

项目主要内容包括：(1) 制定北京市污染场地管理办法；(2) 编制场地环境评价导则；(3) 研究制定场地土壤环境风险评价筛选值；(4) 研究制定污染场地修复验收技术规范；(5) 研究制定重金属污染土壤填埋场建设与运行技术规范；(6) 开展北京焦化厂风险评估与修复对策研究；(7) 开展三个典型污染场地的初步调查与评估；(8) 开展污染场地修复验收示范；(9) 开展北京市污染土壤填埋场选址调查；(10) 构建污染场地信息管理数据库；(11) 举办场地环境管理技术人员培训及国际研讨会。

项目研究成果指导和实用性强。编制的《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）、《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）、《污染场地修复验收技术规范》（DB11/T783-2011）和《重金属污染土壤填埋场建设与运行技术规范》（DB11/T 810-2011）已作为北京市地方标准发布，并已在北京市及上海、重庆、吉林、河北、广州、武汉等国内多个省市得到了应用，其具有较高的推广价值和普遍指导意义。同时，项目研究成果在污染场地环境监管体系建立和示范应用等方面取得了重大突破，填补了我国污染场地环境管理制度及技术标准等空白。

项目从场地管理办法、评价、修复、验收等方面，结合北京市污染场地评价的实践，较为系统地建立了我国第一个污染场地环境管理与技术监督体系，全面推动和提升了我国污染场地评估与修复技术水平。项目成果为北京环保局对焦化厂污染场地修复管理，为北京市规划委员会、国土资源局对焦化厂土地再开发利用方案制定等提供了重要依据。



## 燃煤电厂环保设施运行状态诊断与性能改进技术研究及应用（KJ2012-2-24）

本项目由国电科学技术研究院（国电环境保护研究院）的刘建民、王小明、薛建明、管一明、朱林、李永生、许月阳、张荀、李忠华等人完成。

### 项目简介

项目以电力行业普遍采用的环保设施特别是脱硫设施为研究对象，针对其在生产运行中出现的热点、难点和共性技术问题，围绕提高污染物控制水平和节能降耗两个主题，结合在研的发改委、能源局、国电集团等系列研究课题及成果，充分运用 10 多年来在工程实践中积累的经验，通过机理研究、核心技术和关键设备研发等手段，形成了适合国情的、拥有自主知识产权系列技术，形成了行业标准 5 项，获授权专利 12 项，软件著作权 3 项，出版专著 1 部，发表论文 20 余篇。主要研究内容包括：

（1）针对环保设施在商业运行中出现的问题，通过原始创新、集成创新和引进消化吸收的再创新，围绕状态诊断技术的核心内容，在深入研究状态现状及存在问题的基础上，研究建立诊断准则、诊断指标及其诊断方法等，形成系列状态诊断技术和软件包，并形成行业标准；

（2）针对脱硫等环保设施存在的多种热点、难点和共性问题，围绕高性能、高适用性、高经济性，研究开发系列优化调整技术和脱硫性能改进技术。

### 项目特点：

（1）项目研究紧密结合环保设施的状态诊断、性能评价和技术改进等重要环节，首次在 2008 年 6 月建立了融工程技术与管理技术为一体的新型综合创新体系，并于 2009 年将部分研究成果转化的国电集团企业标准和电力行业标准分别通过验收和评审。

（2）项目研究、示范、推广紧密结合，首次提出环保设施状态诊断的全新理念并成功应用，经过两年多的应用实践和深度再开发，研究成果形成的系列技术趋于成熟，并通过江苏省环保厅组织的专家鉴定，鉴定认为该成果整体达国际先进水平，在电力行业有广阔的应用前景。

研究成果在 2009 年示范应用的基础上，从 2010 年开始在国电集团全面推广，华电、华能等其他发电集团在研发单位的支持下，陆续开展相关工作。截止 2011 年底，在 60 多个电厂约 60000MW 机组上得到应用，大幅提高了环保设施的环保功能，实现了高效、稳定、可靠运行，取得了巨大的环境效益、经济效益和社会效益，其推广应用前景广阔。对电力行业进一步提高节能减排与污染物的控制水平，加强行业自律，规范管理，技术进步，形成更牢固的安全生产和节能环保基础，具有积极的促进作用和强烈的现实意义。

## 国家污染源监测数据管理系统（KJ2012-2-25）

本项目由中国环境监测总站和北京思路创新科技有限公司的傅德黔、唐桂刚、秦承华、陈敏敏、朱媛媛、李莉娜、万婷婷、赵淑莉、王军霞等人完成。

### 项目简介

《国家污染源监测数据管理系统》（以下简称《系统》）以服务总量减排核查核算、重点排污企业监督管理为总体目标，以建立全国污染源监测数据采集与质量控制、数据处理分析、达标评价和总量计算等技术体系为主要内容，以先进的数据库技术、网络技术、密钥技术、GIS 技术为手段，由中国环境监测总站组织北京思路创新科技有限公司，在各级环境监测部门的支持下，历经 4 年研究开发完成。

《系统》分为地市级（区县级）版、省级版和国家版三个版本。其中地市级（区县级）版本侧重于污染源基础信息、生产工况及监测结果的采集与录入、数据审核与质量控制、数据传输、达标评价、总量计算、空间分析与表征、信息报告等功能；省级版在地市级版本的基础上，增加地方标准库录入与分发、监测情况检查、数据信息汇总、重点地区、流域和行业分析评价、综合评价报表等功能；国家级版本在省级版的基础上，增加国家标准库录入与分发、国家统一分类代码编制与分发、国控重点污染源名录库编制与分发等功能。

《系统》研究并统一了全国污染源监测数据指标体系、数据处理与评价方法，集成了包括 84 个国家、66 个地方污染物排放控制标准（涵盖废水类、废气类、噪声类）、39 种分类代码库，形成了包括 16890 家重点工业企业、3122 家污水处理厂的基础信息、生产工况、监督性监测结果和污染源自动监测设备比对监测结果的数据库，建立了覆盖国家级、省级、地市级和区县级各级环保部门的国家污染源监测数据管理系统平台。

《系统》是我国第一个国家级的污染源监测数据管理系统，“十一五”前，国家未系统组织开展污染源监测，《系统》研究成果填补了我国污染源监测数据处理与评价技术及国家级数据管理平台的空白，具有创新性和先进性。

目前，国家污染源监测数据管理系统已经应用于全国各级环境监测部门，包括中国环境监测总站、全国 31 个省（自治区、直辖市）、320 余个地市和部分县级监测站；完成了 2008 年以来各季度全国污染源监测数据的采集、传输、汇总、计算、分析和评价，为总量减排核查核算和污染源监督管理提供了重要技术支撑，已经成为各级监测部门服务于环境管理和决策不可或缺的支撑工具。

## 自主知识产权的烟气海水脱硫技术研发与示范 (KJ2012-2-26)

本项目是由北京龙源环保工程有限公司、国电环境保护研究院、中国海洋大学、西安热工研究院有限公司、秦皇岛发电有限责任公司的杨东、胡文森、何强、王小明、陈玉乐、王小立、李春虎、薛军、杨俊强等人完成。

### 项目简介

滨海电厂用于机组冷却的循环海水是一种天然碱资源，可将其用于烟气脱硫。近年来，我国滨海电站锅炉海水烟气脱硫项目日渐增多，而海水烟气脱硫技术及其核心设备则长期以来受国外公司垄断，严重阻碍了该技术在我国的健康发展和进一步推广应用。

2005年经企业立项，并于2007年得到国家863计划支持，该项目结合工程实践经验，尤其是结合中国海水水质、电厂燃煤及运营实际情况，

(1) 研究了海水脱硫的SO<sub>2</sub>吸收系统和海水恢复系统（曝气池）的机理及其与影响因素；

(2) 开发了烟气海水脱硫的工程设计软件；

(3) 对系统中填料吸收塔、曝气池及其配套核心设备进行了重点攻关开发，并实现国产化，包括：塔内环形布水系统、大口径超低压喷嘴、高效低阻填料、曝气器等；

(4) 先后完成了实验室研究、中试试验，并成功在300MW级示范工程和1000MW级机组上成功实施和推广应用；

(5) 申请国内外专利19项，目前已取得5项发明专利、6项实用新型专利、2项外观设计专利、1项软件著作权登记，并编制了2项国家行业标准。

#### 主要特点及指标

(1) 除天然海水外，不添加其它吸收剂，节约资源、运行费用低；

(2) 工艺简洁、系统可靠，易维护；

(3) 无脱硫副产物和二次污染。

本自主知识产权技术的相关指标：系统脱硫效率可达95%以上，系统可利用率 $\geq 95\%$ ；综合能耗比国内外同类海水脱硫工程低5%；海水排放pH达6.8以上，其它指标达受纳海域海水水质功能区标准。

截至2011年12月，该项目成果已在国内外7个电厂15台机组上成功推广应用，共计5377MW（2036MW已投运），尤其在华能海门电厂3号机组上的成功应用是当前世界单台机组容量最大的海水烟气脱硫工程；同时，该自主海水脱硫技术已成功进入斯里兰卡、菲律宾、柬埔寨等海外市场。

该项目成果完全实现了自主设计、制造、建设、调试、运营，打破了长期以来海水脱硫国外技术和核心设备的垄断，为我国海水脱硫技术的健康发展与推广应用打开了全新的局面，对我国电力环保烟气脱硫自主技术的格局优化具有重要意义。

## 三等奖

### 火电厂氮氧化物防治技术政策研究（KJ2012-3-01）

本项目由北京市劳动保护科学研究所、中国环境科学研究院、中国环境保护产业协会等单位的岳涛、武雪芳、燕中凯、井鹏、左朋莱等人完成。

#### 项目简介

氮氧化物（NO<sub>x</sub>）是主要的大气污染物之一，除了作为一次污染物伤害人体健康外，还会产生多种二次污染。据统计，我国火电厂排放的氮氧化物占全国总量的 35%~40%，是第一大排放源。鉴于氮氧化物对大气环境的不利影响以及目前火电厂氮氧化物排放控制的严峻形势，环保部科技标准司于 2008 年下达了《火电厂氮氧化物防治技术政策》（以下简称技术政策）项目。经过近两年的大量实地调研及科学研究，于 2009 年底完成了所有研究内容。环保部 2010 年 1 月 27 日颁布并实施了本技术政策。

技术政策首次提出了我国火电行业氮氧化物防治的技术路线，即应将低氮燃烧技术作为燃煤电厂氮氧化物控制的首选技术。当采用低氮燃烧技术后，氮氧化物排放浓度不达标或不满足总量控制要求时，应建设烟气脱硝设施。同时，对低氮燃烧技术及烟气脱硝技术分别做了规定，并对脱硝还原剂的选择和二次污染防治提出了要求，列出了氮氧化物防治需开发的新技术并提出了运行和监督管理要求。

本项目是在总结“十一五”以来国内外火电厂氮氧化物防治科研成果的基础上完成的，是我国首部关于火电厂氮氧化物污染防治的技术文件。本技术政策实施以来，已广泛的应用于火电厂的环境影响评价、环境监察等环节。本技术政策为氮氧化物减排目标和规划的实施、环境管理执法监督以及氮氧化物排放标准的制订提供了技术支撑，对推动我国环保科技进步，特别是火电厂大气污染治理技术的发展具有非常重要的意义。

## 北京市水环境非点源污染研究 (KJ2012-3-02)

本项目由北京市环境保护监测中心,北京清华城市规划设计研究院,北京师范大学的于建华、华蕾、荆红卫、鹿海峰、郭婧等人完成。

### 项目简介

“北京市水环境非点源污染研究”课题旨在通过调查和研究北京市(包括城市和农村)非点源水污染物排放特征和排放规律,建立非点源污染评估技术平台,对非点源污染进行常规化的评价与管理,确定全市非点源污染负荷和排放源清单,为北京市非点源污染的控制和治理提供基础数据和科学依据。

主要研究内容包括:(1)通过现场调查和监测,获得城市典型下垫面及各种典型小流域的非点源污染排放特征和排放规律;(2)通过数据整理和分析,建立北京市城市和农村非点源污染评估技术平台,用于对非点源污染进行常规化的评价与管理;(3)利用监测数据和技术平台,对北京市城市和农村非点源的产生量进行评估和计算;(4)对北京市城市和农村非点源污染的来源和对环境水体的贡献率进行解析和识别,建立城市和农村非点源污染排放源清单,并按照行政区界和五大水系流域分别统计非点源污染负荷和排放源清单;(5)根据评估和计算结果,对北京市城市和农村非点源污染的控制和治理提出相应的建议,为今后北京市非点源污染防治工作的开展奠定基础。

本项目创新点包括:

(1)根据北京市环境管理的需要,首次系统地在北京市全市范围内(包括城市和农村)开展了水环境非点源污染调查研究工作。

(2)在国内首次系统集成城市非点源和农村非点源污染模型,建立了全市范围的非点源评估技术平台。基于该技术平台可以对非点源污染进行常规化的评价与管理。

(3)评估技术平台中的城市非点源模型模拟以SWMM模型为核心进行计算,农业非点源模型模拟以改进的输出系数模型为核心进行计算,两个模型都针对北京市的特点进行了有效的参数率定和模型验证,适合于北京市的情况,并能够与GIS相结合,对模拟结果进行时间和空间的不同表征,同时两者又能有机的结合在一个系统平台内,首次实现了城市和农村非点源污染评估的有机统一。

(4)非点源污染调查研究,得到了2008年北京市全市、城市地区、农村地区、各区县和各流域的水环境非点源污染负荷总量、空间分布特征及排放源清单,为环境管理提供了有效的技术支持。

## 重金属污染土壤的稳定化修复技术研究及其推广应用 (KJ2012-3-03)

本项目由上海市环境科学研究所的罗启仕、张长波、杨洁、李青青、李忠元等人完成。

### 项目简介

本项目属于环境领域中土壤环境的研究范畴，主要内容如下：

#### (一) 用于土壤重金属稳定化处理的生态型稳定剂的研发

针对我国土壤基本性质和典型重金属污染物（如铅、铬、镉、汞、砷），研发并采用多种技术手段评估了不同组分的稳定化药剂对土壤重金属污染物的稳定化处理效果，研发了GSS系列土壤稳定化药剂并在土壤修复实践中验证其效果。

#### (二) 土壤重金属污染物稳定化处理效果综合评估体系研究

系统研究了重金属污染土壤稳定化处理效果的评估方法，从物理性能、化学性质和生物毒性测试等多个角度建立了污染土壤稳定化处理效果的综合评估体系，建立了污染土壤稳定化处理的长期稳定性模拟与评估方法。

#### (三) 土壤重金属污染物稳定化处理机理研究

采用浸出、形态分析、扫描电镜分析、X射线衍射、傅里叶变换红外光谱等手段，从污染物化学形态、形貌特征、矿物组成、化合物结构基团等角度研究土壤污染物的稳定化机理，初步建立了利用同步辐射测试手段及表面分析技术研究土壤稳定化处理机理的方法。

#### (四) 土壤重金属污染物稳定化处理技术工艺及配套设备研发

基于我国土壤修复工程现有的实施手段和能力，制定了土壤重金属现场稳定化处理的技术工艺和流程，确定了土壤预处理、土壤-药剂混合等关键环节的技术要求。基于土壤挖掘机的工作原理，研制了斗式土壤筛分设备，研制了集土壤破碎、稳定剂添加及混合搅拌于一体的斗式土壤修复设备，并在土壤修复实际工程中应用和改进。

#### (五) 土壤重金属稳定化修复技术推广应用

利用所开发的土壤重金属稳定剂、稳定化处理的技术工艺和配套的斗式修复设备，在国内多个城市开展了较多的重金属污染土壤稳定化处理的中试工程和大规模修复工程的推广应用，获得了较好的社会、经济及生态效益。

该项目具有以下特点：

(1) 项目研究系统全面。建立了污染土壤稳定化处理效果的综合评估体系、反应机理研究方法、修复工艺流程、修复药剂和设备开发，涵盖了该项修复技术的全过程，极大地丰富和发展了我国的土壤稳定化修复技术。

(2) 研究成果实用性大。2008年，在上海世博会城市最佳实践区场地土壤修复中，首次使用了本项目成果。到目前为止，本项目成果已应用于10多项污染土壤修复工程，累计处理重金属污染土壤近17万方（约30多万吨）。项目成果除了已在上海市大量应用外，还在重庆、湖南和江苏等省市土壤修复中得到应用。项目累计合同金额已超过8500万元，基本实现了科研成果向经济效益和社会效益的转化。

## 核与辐射事故应急数据传输与采集软件和专用数据库开发（KJ2012-3-04）

本项目由环境保护部核与辐射安全中心和北京广利核系统工程有限公司的岳会国、石柱连、李雳、傅春霞、庞宗柱等人完成。

### 项目简介

为了加强国家核安全局对我国运行核电站的核安全监管，能够及时、准确、全面地掌握核事故应急情况和有关信息，以便迅速、有效地组织和协调所需响应行动，尽可能减轻事故后果，受环境保护部核安全与辐射环境管理司委托，环境保护部核与辐射安全中心主持开发了本系统。

本系统全面考虑了环境保护部（国家核安全局）对运行核电厂的监管需要，开发了核与辐射事故应急数据采集与监视子系统、核安全数据库子系统、地理信息子系统、辐射环境管理子系统。系统采用了 B/S 和 C/S 混合结构，根据不同应用场景，科学合理的配置软件，方便用户使用。

在实现用户具体需求过程中，本系统解决了数据通讯接口多种类复杂；传输实时性、可靠性要求高；地理信息系统基础数据来源复杂、数据量大；后果评价软件输出数据众多、组织方式不一等技术难题。

同时考虑到系统应用的可扩展性和开放性的要求，本系统采用业界主流和开放的技术标准和设计模式，提供开放的、平台级的设备和管理工具，可根据业务需要进行扩展。能够保护原来的信息化建设的成果和投资，在不对原系统进行改动的情况下，完成各部门的信息共享。本系统软件平台是在秦山二期核电站、田湾核电站应急指挥系统上发展而来的，是专门为核应急指挥开发的软件平台。因此本系统可推广应用到省级、基地级以及电站级的应急指挥系统中。

自投入运行以来，本系统已在环境保护部核与辐射事故应急技术中心稳定运行六年，实现了对核设施营运单位重要安全参数的日常监控。期间多次进行应急演练，从技术上对核安全监管部门提供有效的支持，取得了良好效果。

运行期间，本系统在 2008 年获得了由中广核工程科学技术委员会颁发的“2008 年度中广核工程科技进步奖二等奖”；已获取专利——“一种满足时标传递的开关量逻辑运算方法”，专利号：ZL200810172530.9；已获取软件著作权——“广利核核电站应急指挥信息系统软件”，软件著作权登记号：2008SR26143。

## 新型生态城市系统构建技术和规模示范（KJ2012-3-05）

本项目由天津市环境保护科学研究所的包景岭、温娟、宋文华、冯真真、赵锋等人完成。

### 项目简介

本项目属环境保护技术领域，主要内容包括：

1、新型生态城市系统辨识。运用系统理论及方法分析生态城市复杂巨系统，辨识子系统，确定系统构建的关键技术需求。

2、新型生态城市系统构建五大关键技术研究。

①区域再生水产、用总线系统技术。突破水资源高效利用关键技术，研发滨海地区水资源与水生态一体化改善技术并实现产业化应用。②区域再生能源总线系统优化技术。优化热泵技术工艺设计和热源调度，实现低品位热源的规模化利用和稳定运行。③滨海盐碱退化湿地修复与高盐景观水体水质改善技术。重点突破高含盐景观水体生态恢复与非常规水源调控净化利用关键技术、水体生态净化关键技术。④产业循环型生态链网构建技术及区域循环型发展模式研究。研究以能源企业为核心的水-电-热-盐-化工-渔一体化系统链接技术、以冶金企业为核心的区域协同发展系统链接技术、以及滨海重化工行业集群式、持续发展的生态产业共生网络构建技术。⑤生态人居环境子系统构建技术。一体化考虑城市热岛效应缓解技术、绿色建筑以及城市景观绿化设计技术。

3、新型生态城市系统构建关键技术集成研究。以生态城市指标体系为纽带，对接系统关键节点技术，整合形成完整的新型生态城市系统构建技术模型，使各子系统间有机融合，生态城市系统高效运行。

4、依托天津生态市建设，开展企业、区域和市域层面的十余项规模化示范，未来可在全国范围内推广。

项目从系统的思想出发，破解了生态城市建设系统的一系列关键技术瓶颈，并应用于企业、区域、市域三个层面十余项规模示范工程，有效促进生态城市科技进步，为滨海缺水地区建设生态城市、发展环保产业和促进生态环境改善起到良好的示范作用。

研究成果已在天津滨海新区成功示范，覆盖三分之二功能区，形成十余项有全国影响的规模型示范工程，取得了显著的经济、社会、环境效益，带动生态产业快速发展，促进生态环境有效改善，推动生态市建设，成果可在全国范围推广。



## 还原造钽熔炼清洁处置重金属（铅）废料新技术（KJ2012-3-06）

本项目由中南大学和郴州市国大有色金属冶炼有限公司的唐谟堂、唐国亮、艾清萍、唐朝波、陈永明等人完成。

### 项目简介

中南大学曾开发出“有色金属硫化矿及其含硫物料的还原造钽熔炼方法”专利技术(专利号: ZL00113284.9), 该专利首次提出用氧化铁废料或含重金属的氧化铁矿作固硫剂, 直接由有色金属硫化精矿或含硫二次物料冶炼有色金属粗金属或合金, 烟气中二氧化硫达标排放, 并在此基础上提出了含铅二次物料和高铁固废同时还原造钽熔炼的新工艺。新工艺以本身亟待治理的高铁固废为固硫剂, 在高温及强还原条件下, 固硫剂与含铅二次物料发生还原造钽反应, 生成铁钽, 粗铅及炉渣三种产物, 硫被固定于铁钽, 彻底消除了处置过程低浓度SO<sub>2</sub> 烟气污染, 粗铅则捕集了金、银、锡、锑、铋等有价值元素, 实现了高铁固废的高效及低成本资源化利用。

2009年, 中南大学与湖南郴州市国大有色金属冶炼有限公司合作开展了以炼锌窑渣磁选铁渣、黄铁矿烧渣等高铁涉重固体废弃物为固硫剂的还原造钽熔炼清洁处置高危重金属(铅)废料的工业试验。在一年零五个月内, 共处置各类含铅高危固废 31530t, 高铁固废 10510t。投入的有毒重金属量为: 铅 8408t, 锌 861.8t, 砷 315.3t 及硫 1492.4t。经还原造钽熔炼后, 这些重金属和 98.59%以上的硫都分别进入粗铅、铁钽和水淬渣, 转化为可以出售的有用资源。共生产粗铅 7907t (Pb7650t), 铁钽 5930t, 水淬渣 26930t。水淬渣出售给水泥厂用作水泥的原料, 铁钽出售作为代替生铁铸造压重物件原料。工业试验的相关技术经济指标如下: 1) 铅冶炼回收率 85~95%, 2) 银回收率~90%, 3) 工艺能耗 150kg 焦炭/t 固废, 4) 固硫率>98.50%, 5) 三废达标排放。工业试验装置已连续运行三年, 已累计处置各类高危重金属固体废弃物上 12 万吨以上, 减排二氧化硫 1 万吨, 年创产值 1 亿元以上, 年创利税 800 万元。累计回收铅 1.5 万吨, 铁钽 1.1 万吨, 银 12 吨, 锡 300 吨及其他金、锑、铋等有价值元素若干。

我国每年产出上千万吨高铁固废, 上百万吨的含铅固废, 在再生铅行业, 废铅酸蓄电池胶泥的量也越来越大。采用该技术对我国铅废料和黄铁矿烧渣等高危重金属固体废弃物进行无害化和资源化处置, 不仅可解决我国重大的环境保护问题, 而且可回收 50 多万吨铅、20 万吨铁, 400 吨以上的白银和 5 吨以上的黄金, 预期将实现年创产值 150 亿元, 年创效益 25 亿元。可望创造巨大的社会效益和经济效益, 显示了广阔的应用前景。

该技术已于 2011 年 3 月通过湖南省科技厅组织的成果鉴定(湘科鉴字 2011(第 003 号)), 获得以张文海院士为组长的鉴定组专家成员的高度评价, 评价该成果为国际领先水平。并已于 2011 年 11 月获得国家十二五科技支撑计划支持, 有色金属资源基地重金属减排与废物循环利用技术及示范(2012BAC12B00)子课题 有色冶炼高铁含铅固废清洁处理与铁回收技术及示范(2012BAC12B02), 进行该技术的进一步改进研究。

## 烧结烟气气动波脱硫关键技术及装备的研发（KJ2012-3-07）

本项目由北京利德衡环保工程有限公司的杨文奇、严召、倪泰山、郑伟、王强等人完成。

### 项目简介

本烧结烟气气动波脱硫关键技术及装备属于环境保护大气污染防治设备，巧妙的采用烟气预净化装置，以新型高效气动波吸收塔为核心设备，以气动波脱硫除尘部件为核心部件，适用于排放标准日益严格的烧结机烟气净化。

该项目攻克了烧结烟气脱硫存在的烟气量大且波动范围大、烟温变化大、SO<sub>2</sub> 浓度低且变化范围大、烟气成分复杂且腐蚀性强等问题，实现了对烧结烟气中 SO<sub>2</sub>、烟尘、HF、HCl 等污染物的高效脱除，且保留了传统石灰/石灰石-石膏法投资省、运行费用低的优势，是可保证连续、稳定、达标运行的，适用于钢厂烧结机领域的高效烟气治理技术及装备。

该技术具有特点：采用高效气动波脱硫除尘部件与高效传质部件组合的方式，有效实现对烟气量波动的缓冲，提高污染物的去除率，低阻高效，所需液气比低，大大节约了投资成本和运行费用；同时设有预净化装置可除去大部分的 HCl 气体和含重金属的大颗粒烟尘，提高副产物石膏的品质，实现资源的循环利用；此外采用 CFD 软件与烟气净化装置及脱硫塔内的三维两相流场进行数值模拟，确保气液接触均匀，使该技术能完全适应烧结机烟气量、烟温、SO<sub>2</sub> 浓度变化范围较宽及烟气成分复杂且腐蚀性强的特殊工况要求，保证较高的脱硫除尘效率，实现脱硫系统连续、稳定运行，满足达标排放要求。

该技术在液气比 $\leq 8 \text{ L/Nm}^3$  的运行条件下，脱硫效率可达到 95%以上；治理后的烟气满足国家及地方的烧结机烟气脱硫排放指标：SO<sub>2</sub> 排放浓度 $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$ ，烟尘排放浓度 $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$ ；气动波脱硫吸收塔阻力 $\leq 1200 \text{ Pa}$ 。

2009 年，我公司在武钢集团鄂钢公司 90m<sup>2</sup>、260m<sup>2</sup> 烧结机烟气净化项目中建成了成套的烧结烟气气动波脱硫关键技术及装备；运行至今，在线监测结果显示，SO<sub>2</sub>、烟尘排放浓度分别低于 100mg/Nm<sup>3</sup>、50mg/Nm<sup>3</sup>，且运行稳定。该技术的应用对改善当地大气环境，促进环保科技进步，具有明显的社会、经济和环境意义。

## 三江源地区生态环境空间特征评估及支撑技术研究（KJ2012-3-08）

本项目由中国环境科学研究院和中国测绘科学研究院的王文杰、黄洁、张继贤、许超、张哲等人完成。

### 项目简介

该项目属于区域生态环境中区域生态环境调查与生态环境空间特征评估技术研究，其主要目的是以我国三江源地区生态保护和生态建设为主题，通过开展区域生态环境调查、评估生态环境空间特征，以各类专题地图、图片、文字等形式全面客观反映三江源地区自然与社会经济基础条件、生态环境发生与发展过程、未来生态保护与建设规划等内容。项目完成图件 100 余组，400 余幅，是集专业性、系统性、科普性与艺术性于一体的公开版、大型生态环境专题地图科学作品。

本项目的研究成果包括：

① 系统分析研究了三江源地区生态环境现状、变化趋势、生态系统结构与功能、生态环境驱动力及生态环境保护与建设等内容，全面准确的反应了三江源地区生态环境状况及演变过程。

② 研究了生态环境资源利用潜力评估的技术方法，建立评估模型和评估指标体系，对源区气候资源、水资源、能源资源以及旅游资源进行了利用潜力评估，真实客观的展现了三江源地区生态环境资源特征，为生态环境资源的保护和利用提供了依据。

③ 探索了生态系统服务功能评估技术方法，构建了适合三江源地区的生态系统服务功能评估模型和指标体系，对源区水源涵养、生物多样性保护、水土保持、防风固沙、生态产品提供等功能进行了评估，展示了三江源地区生态系统服务功能特征，为生态系统功能的保护和利用提供了支持。

④ 从生态环境背景，存在的生态环境问题以及生态环境保护与建设三个角度对青藏公路沿线、玉树高寒草原区等三江源地区生态环境典型区域，进行了深入细致的分析，更加详细的展现了特殊生态环境区域的生态环境状况，以及重大工程、重大生态环境灾害对区域生态环境的影响。

该项目是对三江源地区生态环境现状、变化趋势、空间特征等一系列生态环境要素的系统研究，提出了具有较强科学性、可操作性的生态系统服务功能评价、生态环境资源利用潜力评估等技术方法，对三江源地区生态环境研究具有重要意义。项目成果对于全面客观认识三江源地区的生态环境特征具有重要作用，对于研究三江源地区生态环境变化趋势具有重要参考价值，对于科学有效的开展三江源地区生态环境保护与建设具有重要意义。

该研究成果在长江流域生态环境十年调查与评估、黄河流域生态环境十年调查与评估、青海三江源国家综合试验区生态保护与建设、青海三江源地区地形补充等方面得到应用。

## 糖蜜酒精废液综合治理零排放的研究 (KJ2012-3-09)

本项目由轻工业环境保护研究所和广西鸿生源环保科技有限公司的陈立平、陈开正、李兵、黄敏、张骥等人完成。

### 项目简介

项目属于环境工程学中三废治理与综合利用领域。糖蜜酒精废液，是指以制糖工业的副产物糖蜜为原料提出酒精后，从蒸馏塔底部排出的废液；其 COD 含量一般都在 10 万-15 万 mg/L，硫酸根含量为 5000-9000mg/L；属于高浓度、高含硫、高盐分的非常难处理的有机废液。国内外比较主流的废液治理方法有两种模式：一是蒸发浓缩加喷雾干燥法，就是把废液经蒸发浓缩后，再采用喷雾干燥成粉末，把干燥后的固体配做成农用肥料；二是蒸发浓缩燃烧法；就是把废液浓缩后送到锅炉雾化燃烧掉。前种资源化方法，废液浓缩后施肥农田，对环境的潜在污染威胁仍然存在；而蒸发浓缩燃烧法基于低热值的燃料燃烧，其热效率低，并且燃烧时氧化硫和氧化碳的气体排放量也大。

本项目的研究创新了利用糖蜜酒精废液堆肥生产(生物)有机肥料的方法，开创了糖蜜酒精废液资源化利用的新途径。堆肥过程中，巧妙利用了微生物产生的生物热能，使糖蜜酒精废液的水分蒸发不需要特别提供外部热能，节省了能源消耗。堆肥过程中，还首创了分析堆肥前后物料和产品中可溶性 COD<sub>Cr</sub> 含量的检测方法和评价方法，指导堆肥产业化在减少污染源排放上做足功夫，堆肥过程和堆肥产品无臭味。检测数据表明：经过生物堆肥，糖蜜酒精废液中的可溶性 COD<sub>Cr</sub> 的去除率达到了 73%以上。比较目前其它方法，本项目利用微生物的生物化学反应特点突出，糖蜜酒精废液资源化利用过程中的节能和减排效果特别显著。

本项目创造性地开发了具有多功能性状的复合微生物制剂，并通过独特的微生物菌液接种工艺，使大规模工程堆肥能克服杂菌感染，难以控制的困难，堆肥形成的功能微生物浓度和杂菌控制质量全面优于国家强制标准；项目通过工艺流程和工程设备的集成创新，使资源化利用糖蜜酒精废液生产生物有机肥料实现了大规模的产业化。从 2007 年以来，产业化项目的生产能力实现成倍增长，至 2011 年底，每年新增产值达 1.2 亿元，每年新增利润突破 2 千万元，受益农田面积达到了 100 万亩。生物有机肥料肥效特点突出，深受农民欢迎，还出口远销东南亚，

## 环保数据的发布和共享技术研究与示范（KJ2012-3-10）

本项目由环境保护部信息中心和北京思路创新科技有限公司的徐富春、李蔚、李亮、符春艳、刘立媛等人完成。

### 项目简介

本项目属环境信息化领域，主要通过研究和运用信息分类方法、信息资源规划理论和主流 IT 技术，梳理、分析环境管理业务现状，提出我国环境信息分类和代码，提出我国环保数据发布和共享体系的构建方法，并将研究成果通过示范应用——环保部政府网站数据中心予以验证。

本项目首次将信息资源规划理论与环境管理业务结合，提出了环保数据发布和共享的理论方法和技术体系架构，形成了环保部政府网站信息资源目录体系，是环境信息化领域一项重要的、基础性的创新研究。

项目应用示范成果——环境保护部政府网站数据中心，具有强大的数据管理、发布、分析和共享功能，在推动环保部政府信息公开、建设服务型政府中发挥了重要的作用。

项目成果——《环境信息分类与代码》（HJ/T417-2007）已在指导全国各级环境保护部门的环境信息采集、交换、加工、使用以及环境信息系统建设工作中发挥着重要作用。

项目成果——环境保护部政府网站数据中心已于2008年10月22日正式上线，截止2011年12月底，已累计发布了自2000年以来的重点城市空气质量日报数据、2004年以来的全国主要流域重点断面周报数据等各类环保数据60多万条，为社会公众、企事业单位、研究人员提供了方便、快捷的信息数据服务。

## 燃煤机组减排技术研究与智能化应用（KJ2012-3-11）

本项目由河南电力试验研究院的刘韶林、卢允谦、马建伟、李哲、张鸿泉等人完成。

### 项目简介

项目所属科学技术领域：本项目为技术开发类项目，属电力领域，通过降低供电煤耗节能技术研究，达到燃煤量的消减，形成“降低供电煤耗节能技术研究”课题。在此基础上，又拓展了“远程智能优化”、“能耗管理”项目，建立了三位一体的“燃煤机组减排技术研究与智能化应用”项目群和节能减排体系。利用 DCS 控制系统和网络技术，为节能减排技术的现场智能化应用提供技术支撑，同时为政府相关部门远程监测、管理、评估减排效果提供数据支持，达到电力行业减排的目的。

主要内容及特点：1) 提出热电联产机组超发负荷能耗算法模型，建立热电联产机组“超发负荷”能耗多维曲线簇，为微增调度提供了技术保证；2) 机组变工况最优指标及能耗的动态修正模型；3) 包涵峰谷平电价差异与动态煤价因素的、基于“发电利润最大化”优化策略的运行方式优化模型；4) 传感器故障检测和 PCA 重构算法，对采集数据做容错处理。

本项目在不增加发电企业额外费用的基础上，以“燃煤量消减”为技术路线，在有效降低燃料成本的同时显著降低污染物排放水平，达到电力行业减排目标，促进了节能环保发电调度工作的深入开展。以 2009 年河南省装机容量计算，在全省范围内应用该成果，全年可节约标煤约 30 万吨，即在节省燃煤成本 3.0 亿元/年的同时，减排二氧化硫约 7000 万吨/年，减排二氧化碳约 70 万吨/年，具有很高的经济效益和社会效益。

本项目先后在中电投平顶山鲁阳发电责任公司、大唐三门峡发电有限责任公司、华能沁北发电有限责任公司、华电新乡发电有限公司、国电民权发电有限公司等二十余台 1000MW 至 200MW 纯凝机组以及热电联产机组上应用，覆盖了河南省内五大发电集团的各种类型机组，取得了良好的节能效果。

## 农药工业水污染物排放标准制订研究 (KJ2012-3-12)

本项目由环境保护部南京环境科学研究所和沈阳化工研究院有限公司的周军英、胥维昌、单正军、程迪、石利利等人完成。

### 项目简介

本项目属于环境保护科学技术领域。主要内容包括：

#### (1) 构建了农药行业水污染物排放标准体系

农药行业非常复杂，产品种类和生产工艺复杂多样，排放标准体系的设计要综合考虑细化和综合的关系。本研究在对农药行业进行分析研究的基础上，构建了农药行业水污染物排放标准体系，即将化学性质和排放特征相近的品种进行组合，将农药分成十大类分别制订标准。标准体系包含的十大类标准分别是杂环类、生物类、氨基甲酸酯类、有机氯类、酰胺类、苯氧羧酸类、磺酰胺类、有机硫类、菊酯类和有机磷类。

#### (2) 提出了农药行业水污染排放标准制订的指导原则及方法体系

提出了指导农药行业水污染排放标准制订的原则，包括：以技术为依据同时兼顾污染物的生态影响；在农药行业中首次采用浓度控制与总量控制相结合；分类指导，体现工艺分类指导和时间分类指导；特征污染因子重点监控；定量与定性控制相结合等原则。同时形成了制订农药行业水污染物排放标准的方法体系。

#### (3) 率先制订了《杂环类农药工业水污染物排放标准》，指导其它九类农药标准的制订

在十大类农药标准中，率先开展了《杂环类农药工业水污染物排放标准》的制订，标准已于2008年4月正式发布。杂环类标准制订中积累的先进经验为其它九类农药标准的制订起到了示范和指导作用。

本研究特点包括：

(1) 标准针对性强：针对不同农药生产工艺和污染物排放特点，分类分品种制订标准，对农药生产中排放的毒性高、对环境危害大的污染物作为特征污染因子加以控制，使标准特别具有针对性。

(2) 标准制订原则具有一定的先进性和超前性：包括将浓度控制与总量控制相结合的原则首次引入农药行业排放标准制订中；标准制订中遵循分类指导原则，包括工艺分类指导，即根据各产品工艺的特点及污染治理的实际水平提出相应的标准；时间分类指导，即体现新建企业与现有企业的区别；地区分类指导，即对那些生态环境脆弱的地区规定更严格的排放标准。

(3) 标准限值确定技术依据充分：采集了大量的实际污水样品，包括工艺原水、各处理工段的废水及处理后的排出水，进行大量的检测工作，掌握了国内农药企业污染治理技术的实际水平，同时开展了大量的水生生态毒理学试验，摸清了特征污染因子的危害影响，在此基础上提出标准限值，因而使标准既具有技术经济可行性，又能充分保护人体健康及生态环境。

促进环保科技进步及应用推广情况：

(1) 本研究的标志性成果《杂环类农药工业水污染物排放标准》已于2008年4月正式发布。是国内首个发布的针对农药行业的排放标准。标准发布后，各地方环保局在对农药企业的监督管理和建设项目环境影响评价审批中均应用该标准作为执法依据，相关农药企业也将该标准应用于企业建设项目环境保护设施设计、竣工验收及其运营期的排放管理之中。

(2) 建立的污染物排放标准制订的原则和方法及标准制订中取得的许多创新性的研究成果,不但引领了整个农药行业污染物排放标准的制订,同时也为我国污染物排放标准制订工作积累了丰富经验,因此,将对促进环保科技进步发挥良好作用。

(3) 标准的发布和实施对于农药工业在限制淘汰高污染及落后的生产工艺,促使企业采用先进的生产工艺及污染治理措施方面发挥了重要作用。



## 基于区域规划环境评价的环境保护优化经济发展战略与对策研究（KJ2012-3-13）

本项目由中国环境科学研究院、包头市环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所的傅泽强、高吉喜、姚卫华、张保生、刘景洋等人完成。

### 项目简介

该项目属于环境保护软科学研究。主要研究内容分为两个部分：理论研究和实证研究。

#### I. 理论研究

——主要研究内容如下：

- (1) 国内外研究现状与趋势
- (2) 环境优化经济的理论基础及内涵释义
- (3) 环境经济复合系统协调性评价方法
- (4) 环境优化经济的实施路径

#### II. 实证研究

——主要研究内容如下：

- (5) 包头市资源和环境压力现状分析与趋势预测
- (6) 包头市资源和环境承载力分析
- (7) 包头市环境经济复合系统协调发展评价
- (8) 包头市环境综合功能区划
- (9) 包头市环境优化经济战略与对策

项目特点：

(1) 以区域发展规划战略环境评价为切入点，采用区域经济学、生态/环境经济学、地理学多学科理论和方法展开研究。

(2) 界定了环境经济复合系统的概念，将环境经济复合系统划分为增长滞后型、粗放增长型、失调恶化型和协调发展型；建立了环境经济复合系统协调发展评价模型。

(3) 系统阐述和分析了环境与经济之间的对立统一关系，首次从环境经济复合系统理论阐释了“环境优化经济”的内涵和本质，从发展方式、经济规模、产业结构、产业布局等方面提出了环境优化经济战略的实施路径和策略。

推广应用：

(1) 本项目成果已出版专著[书号：ISBN978-7-5111-0971-2，中国环境科学出版社，2012]。

(2) 本项目完成的“包头市环境综合功能区划”和提出的三大战略目标、六大战略等研究成果，为包头市实施经济社会发展“十一五”规划实施，编制经济和社会“十二五”规划及环境保护“十二五”规划提供了依据，对包头市明确产业定位，提升产业层次，调整产业结构和布局，强化环境保护，促进节能减排起到了指导作用。

## 烧结烟气多污染协同控制技术 (KJ2012-3-14)

本项目由武汉都市环保工程技术股份有限公司的李先旺、夏小群、樊飞勇、李啸、罗海兵等人完成。

### 项目简介

本项目针对钢铁企业的烧结烟气特点(烟气流量巨大;烟气中 SO<sub>x</sub> 的浓度较低且波动较大; NO<sub>x</sub> 的浓度较低但稳定; 烟尘浓度较高, 烟尘中含有多种重金属及微量的二噁英等), 开发“烧结烟气多污染协同控制技术”, 采用液氨和/或焦化废氨作脱硫剂, 配套“双循环双塔脱硫装置”(双塔由脱硫塔和浓缩降温塔组成)、“蒸发器、硫铵加热器以及结晶器”、机械过滤器、水力沉降装置等专用关键设备, 在有效分离大量烧结烟气中所含有的二氧化硫的同时, 脱除部分氮氧化物以及重金属等, 并有效回收硫资源生产硫铵化肥, 集成环境保护和资源利用先进技术, 不仅可以协同控制烧结烟气中的多种污染物, 而且可以综合治理焦化废液、制备硫铵化肥, 有效降低烧结烟气净化运行成本, 具有显著的环境效益、社会效益和良好的经济效益。

烧结烟气多污染协同控制技术(具有联合脱除 SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 以及重金属等多污染控制功能), 脱硫脱硝的吸收剂(氨)全部或部分来自钢铁企业内部, 利用焦化(或煤化工)废氨资源作为脱硫剂, 还可以消化部分焦化废水, 副产高品质硫铵化肥。脱硫效率高(达到 95%~99%), 反应速度快, 对于烟气 SO<sub>x</sub> 含量的适应范围宽, 对于烟气量和 SO<sub>2</sub> 含量的波动特性适应性强, 对于主体烧结工艺的运行不产生影响。在深度脱硫的同时, 协同控制工艺具有约 20%~40% 的脱硝能力, 具有约 40% 以上的除尘能力。烟气中的重金属、二噁英等特殊污染物, 主要吸附在微尘表面, 且难溶于水, 协同控制工艺中, 主要通过喷淋洗涤捕集、强制氧化和氨水吸收形成碱性沉淀物, 经精密机械过滤和水力沉降工艺与烟尘一起进行分离、脱除或回收, 铅、锌及汞等脱除率 60% 以上, 二噁英吸附转移到尘泥中, 不会随净化气体排放到大气环境, 也不会进入副产硫铵中。

本项目基于实验室试验研究, 依托工程建设进行工艺开发和设备试制, 取得的技术成果包括发明专利、新工艺、新设备和示范工程, 并成功生产出脱硫副产品硫铵化肥。

专有技术 4 项。

其中发明专利 1 项, 实用新型专利 3 项:

- 1) 烧结烟气氨法脱硫系统(专利号: ZL2007100515474) 发明专利;
- 2) 塔基湿烟囱(专利号: ZL2007200833881);
- 3) 一种风力浆液搅拌装置(专利号: ZL200720083404.7);
- 4) 钢铁厂烧结烟气氨法脱硫除灰渣系统(专利号: ZL201120290949.1)。

新工艺 2 项。

1) 针对烧结烟气净化处理要求\_\_\_\_氨-硫铵法烧结烟气深度脱硫及多污染物协同控制工艺;

2) 针对硫、氨资源回收利用要求\_\_\_\_亚硫酸铵氧化浓缩结晶及硫铵制备工艺。

新设备多套。

主要包括双循环双塔脱硫装置(双塔由脱硫塔和浓缩降温塔组成), 硫铵蒸发器, 加热器,

结晶器，精密机械过滤器、水力沉降装置等。

示范工程 2 项。

1) 广西柳州钢铁(集团)公司 83m<sup>2</sup> 1#2#烧结机烟气脱硫项目

烟气流量为 65 万 Nm<sup>3</sup>/h，工程总投资(直接造价)约 6000 万元，2006 年 7 月开工，2007 年 2 月试运行，目前正常运行中。该项目建设过程中，武汉都市环保工程技术股份有限公司承担全部技术研究和工艺开发、工程设计、关键非标设备设计与试制，成套设备供货、软件编程及工程调试，系统脱硫效率达到 95%以上，脱硝效率达到 30%以上，除尘效率 40%以上，实现 SO<sub>2</sub> 的排放达标，副产品硫酸铵品质达到农用硫酸铵合格品品质。该项目投产后，获得国家环保部“国家重点环境保护实用技术示范工程”、2008 年冶金行业部级优秀设计一等奖。

2) 南京钢铁联合有限公司 360m<sup>2</sup> 烧结机烟气脱硫项目

烟气流量为 110 万 Nm<sup>3</sup>/h，工程总投资(直接造价)约 11000 万元，2008 年 12 月开工，2009 年 9 月试运行。该项目武汉都市环保工程技术股份有限公司不仅提供完整的技术研究、非标设备开发(试制)、工程设计、设备成套供货、软件编程及工程调试，而且承担长期运营管理服务。目前，该项目设备工作正常，系统连续运行稳定，脱硫效率达到 95%以上，脱硝效率达到 30%以上，除尘效率 40%以上，铅锌汞等重金属脱除率 60%以上，净化烟气排放达标，副产品硫酸铵品质达到农用硫酸铵合格品品质。该项目获得 2010 年冶金行业部级优秀设计一等奖。

目前，本项目技术成果已经在 83m<sup>2</sup>、110 m<sup>2</sup>、150 m<sup>2</sup>、180 m<sup>2</sup>、265 m<sup>2</sup>、360 m<sup>2</sup> 和 530 m<sup>2</sup> 等多种规格的烧结机组上实现成功的应用。

推广应用项目(均已建成投产)：

- 1) 广西柳州钢铁(集团)公司 1x110m<sup>2</sup>+1x265m<sup>2</sup> 烧结机烟气脱硫工程；
- 2) 杭州钢厂 2x105m<sup>2</sup>+1x150m<sup>2</sup> 烧结机烟气脱硫工程；
- 3) 日照钢厂 2x180m<sup>2</sup> 烧结机烟气脱硫工程；
- 4) 河北普钢 1x180m<sup>2</sup> 烧结烟气脱硫工程；
- 5) 攀钢西昌钢钒 2x360m<sup>2</sup> 烧结机烟气脱硫工程；
- 6) 安阳钢厂 1x400m<sup>2</sup>+1x530m<sup>2</sup> 烧结烟气脱硫工程。

## 沼液生物药肥开发与生态网槽处理关键技术研究（KJ2012-3-15）

本项目由浙江农林大学和浙江省沼气太阳能科学研究所的单胜道、张妙仙、黄武、曹玉成、罗锡平等完成。

### 项目简介

该项目立足我国实际，充分发挥课题组成员的集体力量和研究特长，对沼液生物药肥开发、沼液生物生态槽处理关键技术进行了较为系统的研究。重点研究了沼液膜浓缩、高效药肥研制、沼液精准利用和沼液生物生态高效处理等技术，并示范推广，具有较强的实用性和创新性。主要技术内容如下：

1、深入研究了沼液成分测试和存放条件，研发了沼液膜浓缩技术。其中沼液高倍数低成本膜浓缩技术为首创，并获国家发明专利。

2、开展了沼液精确利用技术研究试验，包括①沼液早稻浸种；②油菜、西红柿的沼液与复合肥配合施肥；③玉米、萝卜、茼蒿、花椰菜等农作物的沼液肥效试验；④沼液养育珍珠试验；⑤黄花梨沼液滴灌。这些研究试验获得了沼液原液与化肥的配合施用方法。其中沼液珍珠养育技术为首创。

3、开展了沼液浓缩液与化肥的配合施用技术研究试验，包括①大田油菜试验；②水稻大田试验；③甜玉米大田试验；④大棚番茄试验。这些研究试验获得了沼液浓缩液与化肥的配合施用方法。

4、开展了以沼液浓缩液为基液的复配液体药肥研发，包括①以沼液浓缩液为基液的多元复合液体基肥（水稻、玉米）；②以沼液浓缩液为基液的无土栽培营养液（黄瓜、小青菜）；③以沼液浓缩液为基液的复配农药（番茄、广谱性药肥）。相关研发获国家发明专利2项，国家发明专利公示3项。

5、开展了以沼液为处理对象的一系列生物生态高效处理技术，包括①序批式生物膜（SBBR）技术；②移动-固定一体式生物膜（MFBBR）技术；③生物强化生物滤床兼氧处理技术；④跌水曝气好氧生物滤床技术；⑤沼液生态网槽处理技术。相关研发获国家发明专利4项，实用专利4项。

6、发表学术论文63篇；拥有自主知识产权14个；培养博士硕士研究生48名；举办培训班92班次，培训农村技术人员2865人次；推广沼液综合利用38万余亩；建设沼液生物生态高效处理示范工程60余处；产生经济效益累计6.2亿元，新增社会就业岗位7.6万多个。

## SCR 法烟气脱硝技术的国产化研究及应用 (KJ2012-3-16)

本项目由中国华电工程(集团)有限公司和华电环保系统工程有限公司的孙卫民、张洁、陶爱平、胡永锋、李建浏等人完成。

### 项目简介

本研究项目在引进消化 SCR 法烟气脱硝技术基础上进行了国产化开发研究,并对 SCR 法脱硝关键技术进行了创新。研究的主要内容包括喷氨装置设计、SCR 反应器设计、催化剂选型与计算、流场模型实验、脱硝系统调试、脱硝设备国产化、脱硝设计规范等,对 SCR 法脱硝的关键技术如喷氨格栅、SCR 反应器设计、流场模型实验、脱硝系统优化调整等进行了实质性创新和优化。

本 SCR 法烟气脱硝技术的国产化研究及应用的主要技术创新点如下:

(1)、研究的矩齿型防磨混合板喷氨格栅,降低脱硝系统阻力 20%,安装方便、调试简单、提高了 NH<sub>3</sub> 与烟气的混合效果,减少混合距离、节约了电耗。

(2)、研究提出的催化剂支撑梁设计吊杆,反应器支撑柱、梁采用变截面设计,节约催化剂耗量 5%以上,节约脱硝钢耗量 10%以上。

(3)、完成了 SCR 法烟气脱硝流场模拟实验研究,实现了脱硝流场模拟的国产化。

(4)、研究了脱硝系统喷氨格栅的优化调整方法,确定了脱硝系统调试验收值为 SCR 反应器出口烟道 NO<sub>x</sub> 与 NH<sub>3</sub> 的浓度不大于该截面浓度平均值的±10%。

(5)、制定了烟气脱硝技术规范书,用于指导脱硝工程的建设与运行。

与同类技术相比,本项目研究成果可降低工程初投资约 5.8%,节约脱硝系统运行成本约 4%,每年新增减排 NO<sub>x</sub> 约 67567t。

本项目研究成果形成了整套的设计规范和计算程序,有效指导了脱硝工程的设计、建设与运行。本项目研究过程中,先后参加了国家环保部、科技部以及电力行业和集团公司的有关脱硝政策、标准、技术规范的编制工作,有效促进了国家脱硝技术的进步和环保行业的发展。

采用本研究成果已建完成的华电(北京)热电有限公司等烟气脱硝工程,运行情况良好,得到客户好评。目前为止,已应用成果的脱硝工程总装机量达到 7724MW。未来四年内,每年平均有 10500MW 装机量脱硝装置采用本成果,合同额可达 9.5 亿元以上,市场前景广阔。

## 流域生态系统胁迫特征与生态恢复研究 (KJ2012-3-17)

本项目由中国环境科学研究院和环境保护部卫星环境应用中心的王桥、王文杰、潘英姿、王明翠、蒋卫国等人完成。

### 项目简介

该研究属于区域生态研究中的区域生态评估与生态恢复研究,其主要目标是探讨生态系统退化机制与退化生态系统恢复模式,从生态系统退化胁迫因子分析出发,以生态、环境、社会和谐、可持续发展为目标,从多尺度、多等级生态系统层次建立退化生态系统适应性恢复与适应性管理模式,从而为生态系统恢复、管理与可持续发展理论、实践找到坚实的基础。基于这一思路,本研究的主要研究内容包括:提出区域生态系统胁迫与恢复的理论基础,包括拟解决的核心科学问题,区域生态系统退化与恢复的主要概念与主要理论等。

基于遥感与 GIS 的区域景观变化与生态胁迫特征研究,以“3S”技术、地面监测为主要手段,采用景观格局分析方法、转移矩阵,对研究区的景观现状与动态、河岸带生态胁迫进行分析,研究区域生态系统胁迫特征与退化机制。

开展研究区区域生态系统功能区划研究,以千年生态评估框架为指导,从生态系统支持、供给、调节、文化功能角度,利用多源数据集成进行研究区生态系统服务功能综合评估,掌握研究区生态系统整体状况,为流域生态恢复的宏观层次模式提供服务,在此基础上,选择区域生态系统受胁迫现状、生态系统敏感性、生态系统服务功能重要性分异规律以及存在的主要生态问题为主要指标,进行研究区的生态功能分区。

区域生态系统恢复的区域实践与效果分析研究,基于生态系统演替、适应性循环理论与景观生态学方法,以农村景观、河岸带景观、消落带为主要典型案例,进行生态系统恢复技术与方法研究,建立了研究区不同生态退化特征的生态恢复技术模式。

区域生态系统恢复实现途径与生态系统管理,研究从流域生态系统保护目标出发,以景观生态理论、生态经济理论、适应性管理理论为基础,建立了区域生态系统恢复的宏观发展框架。

该研究成果对于指导以流域整体为对象的生态健康研究、流域水环境综合保护具有重要意义,将推进流域生态学、流域水环管理、恢复生态理论与技术的发展。

该研究成果在湖北省生态监测、洞庭湖湿地评估,三峡库区及其上游地区水环境综合规划、流域生态健康评估以及北京师范大学资源学院教学等得到了广泛应用。目前,该项目的应用范围正不断地扩大,所提出的理论和方法正被积极地推广。

## 工频电磁场数据实时监测及公示系统（KJ2012-3-18）

本项目由江苏省电力公司南京供电公司、东南大学、江苏省电力试验研究院有限公司的钱朝阳、黄学良、张德进、陈楷、王春宁等人完成。

### 项目简介

本课题的主要研究内容包括：

对各国工频电磁环境的限值研究；

工频电磁环境的理论分析；

工频电磁场数据实时监测及公示系统研究；

工频电磁场数据实时监测及公示系统推广与应用；

工频电磁场数据实时监测及公示系统应用效果评估。

本课题的主要特点为：

理论上：研究了各国电磁环境的限值，分析不同电压等级线路下的工频电磁场特性以及对人体的影响，为完善工频电磁环境评估方法作参考。

技术上：采取一系列的创新技术如研制基于 Pockels 光学效应的无极性工频电磁传感器、采用电源多级隔离和双电源技术、设计防高温防水无磁性支架、提出并利用多段分级综合滤波技术等，推动了工频电磁环境监测领域的发展。研制了国内首套工频电磁环境实时监测与公示系统，填补工频电磁场数据不间断、实时监测技术领域的空白，实现了公共场合工频电磁场低场强值的高精度测量（系统分辨率：0.001V/m，1nT），实现对工频电磁环境全天候连续不间断监测。

实践上：首次将变电站工频电磁环境数据进行公示，在解决国内城市中心变电站建设难题上发挥重要作用，对推动南京城市中心变电站建设发挥重要的辅助作用，对其他城市也具有借鉴意义。本项目先后通过了江苏省电力公司和南京市科学技术委员会的科技成果鉴定验收，系统精度高、可靠性强，填补了工频电磁场不间断、实时监测技术领域的空白，达到国际先进水平。

该项目具有多项技术创新，研制了基于 Pockels 光学效应的无极性工频电磁传感器、采用电源多级隔离和双电源技术等，推动了工频电磁环境监测领域的技术发展。该系统的应用，使公众对所处环境中的电磁情况有更清晰的了解，极大地缓解变电站周围居民的担忧抵制情绪，推进了城市中心输变电工程与和谐社会的建设，取得了显著的社会效益和经济效益。

系统已在上海世博会国家电网馆及南京、上海、无锡等地变电站推广应用，获得社会各界的广泛好评。该成果的对南京市完成被阻碍了十年的城区 110kV 古平岗变电站建设，发挥了无可替代的作用。系统年内将推广至江苏苏州、镇江和吉林、四川等地。

## 车载移动式污水处理装置 (KJ2012-3-19)

本项目由天津科技大学和天津市塘沽鑫宇环保科技有限公司的杨宗政、吴树壮、宋健、李彦启、陈晓英等人完成。

### 项目简介

本项目属于污水处理技术领域，是一种污水处理装置，主要解决分散污水造成的环境污染和资源浪费问题。项目的主要内容包括：

项目从菌种筛选开始、逐步扩培，最终实现菌种的规模化生产；对一体化设备的结构进行优化，先后完成一系列污水处理装置的稳定运行，制定了企业标准，最终实现移动式成套污水处理设备的批量生产。同时，开展了污水处理装置的租赁运营，填补了天津市和全国的污水处理设施租赁运营模式空白；项目研发出一种将传统厌氧-好氧-移动床生物膜技术-高级氧化与高效生物强化集成技术，查新结果表明，国内外均未发现有与该查新委托项目综合技术特征完全相同的专利及非专利文献报道。

### 项目应用情况：

第一台 60 吨/d 的污水处理装置用于天津市庆安特种设备研发有限公司厂区生活污水处理，出水全部有用绿化和冲洗地面；在天津中集专用车有限公司运行 60 吨/d；西部矿业临时办公楼 70 吨/d 生活污水；中冶天工西部新城临时建筑工地 270 吨/d；塘沽区传染病医院污水处理设施检修期间应急处理 120 吨/d，大沽化工厂提标改造 50 吨/d；海晶集团聚合公司一期 120 吨/d；正在建设过程中的西部新城污水处理厂租赁鑫宇公司的移动污水处理装置处理 1500 吨/d 的生活污水，处理后的污水达到再生水回用于景观用水水质标准，排入新塘湖作为景观补水。

天津市塘沽鑫宇环保科技有限公司自研究开始至 2011 年年底，共计销售设备 42 台，租赁 51 台，针对有些水量大的用户，按照移动式污水处理装置的运行结果直接做成污水处理工程。其中大化及其他建安项目系在 50 吨/天的移动式污水处理装置工艺基础上，根据甲方场地的实际情况，安排基础与管线施工，成功实施了 40000m<sup>3</sup>/d 的污水处理工程，因此签订了建安合同。三年的营业收入共计 9464.67 万元，其中 2009 年销售收入合计 504.57 万元，2010 年销售收入合计 4058.66 万元，2011 年销售收入合计 4901.44 万元，共计实现净利润 2092.93 万元，税收 1036.11 万元。



## 中美联合经济研究：电力行业节能减排政策的经济分析（KJ2012-3-20）

环境保护部环境与经济政策研究中心、环境保护部环境规划院、国家发展和改革委员会能源研究所等单位的任勇、周国梅、李丽平、周军、陈刚等人完成。

### 项目简介

该项目主要内容包括：1) 全面总结中、美两国电力行业节能减排的政策、实践与经验。2) 开发运用多个经济分析模型和定量分析方法，包括 C-PAC、CMAQ、BenMAP、CGE 等模型开展中国电力行业节能减排政策的成本效益定量评价，经过分析，研究得出“从宏观上，脱硫措施成本与其所带来的综合效益比例大约在 1:5 左右”、“电力行业节能减排政策的实施在环境与经济两个方面是双赢的”等重要结论。这些结论和数据对中国实现“十一五”节能减排目标提供重要决策作用。3) 运用同样模型开展了美国《州际清洁空气条例》的宏观经济分析和成本效益分析，得出了与中国类似的结论。4) 针对中美两国的国情，对中国决策者和美国决策者及中美战略经济对话会分别提出进一步加强节能减排的政策建议。

该项目主要特点是服务高层战略决策及研究方法的科学性、决策支持的及时性、学科交叉的创新性。突出表现在：一是起源于中美战略经济对话会，服务于战略决策，中美两国环保部长已经在决策摘要报告上签字，表示对研究成果高度肯定与认可。二是，开发并综合运用多个经济分析模型，评估中国实现电力行业“十一五”节能减排目标的成本和效益；三是，为“十一五”节能减排目标实现提供政策建议；四是本研究内容复杂、吸收了中美两国环境科学、经济学、能源科学、政策科学、数学模型、气象科学等领域专家，从跨学科角度，对所研究问题进行了深入和综合地分析。

该研究在以下方面具有重要意义和应用价值：第一，参考和应用了美国模型和工具，并研究开发了针对中国实际的成本-效益分析和宏观经济分析的定量分析方法，初步搭建了中国环境政策经济分析平台。第二，对电力部门节能减排政策的经济分析为评估中国国家层面总体节能减排政策的成本效益打下了很好的基础。第三，这些工作对顺利实现“十一五”节能减排具有十分重要的意义，还可以为中国制定“十二五”规划提供科学的决策支持。《中国科技成果》杂志已经将该成果收录，对其中开展的政策、经济和分析方法指南予以推广。

## 跨国界突发水污染事件应急研究——以佳木斯市为例（KJ2012-3-21）

本项目由环境保护部环境与经济政策研究中心、黑龙江省环境保护厅、佳木斯市环境保护局的唐丁丁、任勇、国冬梅、陈刚、涂莹燕等人完成。

### 项目简介

本项目以黑龙江省佳木斯市为例，开展了跨国界突发水污染事件应急研究。首先对环境污染突发事件相关概念的定义、内涵以及分类进行了辨析，提出了“跨国界突发水污染事件”的定义；并梳理、评析了我国应对突发环境事件的“一案三制”应急体系；系统总结了国外跨国界突发水污染事件典型案例，分析了国外突发环境事件应对体系的关键要素；进而，系统分析了佳木斯市跨国界突发水污染事件的风险及应对措施；系统分析和总结了“一案三制”应急体系在佳木斯市的试用情况以及该体系存在的问题；针对我国应对突发环境事件的应急体系提出了在总体战略层面具有可操作性建议和对策措施。

本项目研究工作及成果具有三个主要特点：

第一，选题新。本研究定位于跨国界突发水污染事件的应急工作，将突发事件应对与环保部中心工作结合起来，将国内环保的首要任务与环保国际合作的谈判进程结合起来，将地方的具体实践与国家、部门规章、制度结合起来，深入分析存在的问题，提出了符合国内突发事件应对实际的重要对策建议，从科学研究和国家应急管理需要看，都是一项具有创新性的研究。

第二，跨学科。研究涵盖了环境科学、地理学、水文学、民俗学、国际关系、经济学等多个学科，科学界定了跨国界突发水污染事件及其分类，系统归纳了突发事件应急的国际经验，增强了研究结果的可信度，对于决策参考具有一定的理论价值。

第三，应用性强。研究提出的“加快制定突发环境事件应对条例和办法，加强环境突发事件能力建设，构建跨界水污染事件技术支撑体系”等方面的对策建议及相关附件，可行性强、应用价值高，为相关部门对外谈判、开展应急工作等方面提供了重要参考和示范。

该课题成果与实际决策需求紧密结合，具有很强的创新性和现实指导意义、应用前景广泛，将为跨国界突发水污染事件应急的重大决策提供强有力的技术支持。

## 流动注射法化学需氧量自动监测技术成果转化 (KJ2012-3-22)

本项目由河海大学和江苏德林环保技术有限公司的洪陵成、黄继斌、曾令春、刘斌、卢茂超等人完成。

### 项目简介

本项目的产品 DL2001A CODCr 全自动在线分析仪是水质最有代表性的参数之一——化学耗氧量的测量仪器。该仪器运用先进的流动注射分析技术 (简称 FIA), 采用先进的光、机、电前沿技术, 以多项专利为基础, 使得该仪器具有在线测量、精确可靠、高重现性、测量范围极宽、测定速度快、抗氯离子干扰超强、试剂消耗少并能循环利用、运行经济等显著特点, 在世界上首次实现了运用 FIA 技术长期无人值守地自动在线测定 COD, 成功解决了流动注射技术难以应用于 COD 在线监测这一世界难题, 圆了世界众多分析学家多年的愿望。

仪器中使用的耐高压无负峰不存留气泡流通池制造技术、耐强酸强氧化剂的高压恒流泵制造技术、高温高压快速消解遏制气泡技术、高灵敏度比色测定 Cr<sup>6+</sup>变量技术、用峰宽测量超大量程的无量程分级技术、大比例的硫酸汞对水样稀释隐蔽高氯离子 (>20000 mg/L) 技术、强腐蚀液无动力恒流输液技术, 多重合并带技术、试剂循环使用技术、免维护采样系统... 等新发明或创新的, 使仪器极为简单和可靠, 功能独卓. 这些都体现出充满创新的精巧设计和对 FIA 技术新的贡献。

仪器适用于现场或实验室在线快速分析江河湖海水体、自来水、排放废水、高浓度污水及高氯水体的 COD 含量。

本项目开发的 COD 全自动在线分析仪所独有的能不分量程的监测水体很低和很高浓度 COD 的功能, 这对捕捉突发污染事故及定量处罚有重要的意义; 独有的能测量高氯水体的 COD, 解决了困扰很久的世界难题, 使含高氯水的排污企业也能进行 COD 监测。该产品可直接测量海水中的 COD, 所以在台湾获得了特别的青睐。该产品价格及远低于同类进口产品, 已大量地取代进口, 并因其日常维护费用极低而受到用户欢迎。该产品已经投入市场多年, 产生经济效益 1.19 亿元。

## 大容量长距离灰渣干式输送系统关键技术研究、设备研制及应用（KJ2012-3-23）

本项目由中国电力科学研究院和北京国电富通科技发展有限公司的刘振强、李颖时、钟根元、夏春华、李新生等人完成

### 项目简介

灰渣（固体排放物）是以往火电厂的“三废”之一，传统的灰渣多是凭借水力通过管道输送到灰场存放，系统庞杂、灰场占地大、并存在污染水体和环境等弊端。我国每年都有相当大的电力缺口，电厂要增容，水源和灰场更是制约火电发展的瓶颈之一。近年来，我国水土土地资源日趋紧张，采用干式灰渣处理技术，可解决火电厂固体排放物的困扰。而干式灰渣处理技术发展历史较短、相关研究工作较少，加上国内燃煤品质差、且多变，国外设备存在造价和维护费用高、系统适应性差等问题，对电厂安全生产和环保工作造成较大影响，急需开发技术先进、安全可靠、可替代进口、适合国情、环保且价格合理新型干式灰渣处理技术。

本着节水、节能、保护环境的原则，借鉴国外先进技术和自主创新结合，本项目研发了一种新型的干式灰渣处理技术，解决了当前灰渣系统存在的问题。项目对输送管道和冷却设备进行了系统试验研究，通过数值模拟计算和相似性理论分析等理论研究工作，建立了计算数学模型，提出了干式灰渣处理核心技术的理论和设计依据。研制开发了系统关键设备，制定了一套完整的设计和计算方法，形成了具有我国自主知识产权的干式灰渣处理技术。突破了国外的技术壁垒，形成了完全拥有自主知识产权的灰渣输送技术。

应用本项目成果，火电厂可实现节水、节能、节地、环保并有利于固体废弃物综合利用等，使废弃物变成资源，从而可实现火电厂固体废弃物的零排放。尤其适应我国煤质变化大，灰渣特性复杂等特点。

本项成果已应用于国内数百家电厂，系统连续无故障运行时间已超过 10 年。减少固体排放物约 700 万吨，节水 100 多亿吨，十年中每年节水相当于 1 座大型水库。同时节约灰渣占地 5 万亩，累计为业主创收约 350 亿元。本成果具有明显的经济效益和社会效益，对节能减排和建设环境友好型社会具有重要意义。

## 贵州典型汞污染土壤快速修复技术 (KJ2012-3-24)

本项目由贵州省环境科学研究设计院和上海交通大学的瞿丽雅、董泽琴、申哲民、王文华、赖莉等人完成。

### 项目简介

汞及其化合物具有很强的神经毒性和致畸作用，且积累效应和遗传毒性明显，一直是国内外极为关注的优先控制污染物。

土壤是汞循环的重要介质和存贮库，大气干湿沉降、含汞废水和固体废物是汞进入土壤环境的途径。汞进入土壤环境，通过动植物进入食物链、进而对人体产生危害。贵州省是中国乃至世界上重要的产汞地区，产汞量约占全国的 70%；大量的含汞废水排放到周围环境中，致使某些厂矿周边土壤或污灌农田土壤中的汞含量高达 500-700mg/Kg，甚至上千 mg/Kg，周边农田大米中汞和甲基汞的含量分别高达 569ng/g 和 114ng/g，人体每天甲基汞累积量平均为 0.82-2.97g，显著高于 WHO 规定的 0.47ug/Kg 的标准，更高于美国 EPA 规定人体每天的汞暴露阈值为 0.1ug/Kg。据调查周边居民癌症和结石等发病率很高。由于贵州地区可耕地面积不丰富，因此，汞污染土壤的修复利用已经迫在眉睫。

项目重点研究了典型汞污染土壤物理化学性质的表征及其汞的形态分布、低温热解法适用的污染土壤类型及其去除效果、电动力学方法适用的污染土壤类型及其去除效果，以及采用络合—电动力学去除残留汞的技术。

通过大量的研究，建立了适宜的修复及回收汞的方法和装置；获得了低温热解法、络合氧化和电动力学复合技术的快速修复含硫高的汞污染土壤的工艺参数；并且对贵州清镇污灌地区汞重污染土壤进行了修复研究，结果表明，所采用的复合修复技术修复的土壤，在采用适宜的改良措施，土壤肥力完全可以改善至适合作物栽培的状态。

该项目包含以下特点：

①重污染土壤修复后，仍保持土壤性质及基本质量；

②本技术是适用于汞浓度较高、硫含量高的典型土壤修复技术。高硫的汞污染土壤中，汞易形成硫化汞等难溶物，而难溶物在耕作生产的条件下，发生生物化学变化，果实受甲基汞威胁，进入食物链，土壤汞在难以除去的条件下，汞污染复合快速修复土壤技术能发挥应有的作用；

③低温热解法与络合—电动力学法，在土壤修复处理过程中，利用物理化学原理，避免了土壤中其它物质的干扰，从而达到修复最佳效果。修复的土壤可再作为农业用地（土壤保持一定的土壤性质）。

④贵州典型汞污染土壤复合快速修复技术，主要包括土壤低温热解修复技术和络合—电动力学修复技术，对于较高浓度汞污染土壤（Hg 含量高于 100mg/kg 以上）适用低温热解修复技术，对于较低汞污染土壤（Hg 含量低于 100mg/kg 以上），适用络合—电动力学修复技术。

重金属污染具有长期性、累积性、潜伏性和不可逆性等特点，危害大，治理成本高，特别针对土壤更加大了治理难度。我国在长期的矿产开采、冶炼加工以及工业化进程中，从大

气沉降、地表径流及湿沉降淋溶累积形成的重金属污染近年来逐渐显现，污染事件呈多发态势，对生态环境和人民群众的健康构成了严重威胁。党中央、国务院对此高度重视，做出了一系列重要部署。2009年11月，国务院办公厅转发了环境保护部等部门《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》，明确了重金属污染防治的目标任务、工作重点以及相关政策措施。各地区和各有关部门按照国务院的部署，加大落后产能淘汰力度，完善产业结构调整政策措施，严格环境管理，强化执法监督，不断加大政策和资金支持力度，重金属污染防治工作稳步推进。为切实抓好重金属污染防治，保护人民群众身体健康，促进社会和谐稳定，依据有关法律法规和国务院办公厅通知要求，环境保护部会同发展改革委、工业和信息化部、财政部、国土资源部、农业部、卫生部等部门编制了《重金属污染综合防治“十二五”规划》。国家实施“十二五”重金属污染综合防治规划，坚持以人为本，突出重点防控的地区，集中解决一批危害群众健康和生态环境的突出问题，着力建立起比较完善的重金属污染防治体系、事故应急体系和环境与健康风险防范体系，有效遏制重金属污染发展的态势。

贵州省是汞资源丰富的区域，开采、冶炼、加工具有悠久的历史，曾有汞都之称，是我国及世界上典型的汞污染区域，汞污染问题在全国较为突出。在典型地区，经过近二十多年的调查、研究，大量的数据证实，汞已对水体和周边农田土壤造成局部严重污染，并进入食物链，对人群健康造成一定风险。目前，我国污染修复行业才刚刚起步，处在实验和市场培育期。污染场地修复的市场需求旺盛，但污染场地修复、重污染土壤修复的技术尚不完全成熟，使用技术还停留在实验室研究阶段，规模化应用少，特别是高效、经济、快速、安全、适用的工程化技术不多，自主知识产权程度很低，工程应用研究严重不足，特别是贵州能运用的使用技术，尤为被关注。

我国重金属污染治理需求较大，《重金属污染综合防治“十二五”规划》列入国家重点防治的省份有14个，依据重金属产业集中程度和区域环境质量状况，“十一五”全国划定重金属污染防控重点区域138个，面积4.8万平方公里，涉及169个县（区、市）。我省汞污染区域属于重点防控区之一，土壤修复资金约15亿元。即将发布的《全国土壤环境保护规划（2011-2015）》，还将继续以改善土壤环境质量、保障农产品质量安全、维护人居环境健康为目标，以土壤环境风险管控为主线，以农用土壤优先保护、受污染土壤风险管控和重点区域污染土壤治理修复示范为重点，切实解决损害群众健康的突出土壤环境问题。

本技术的研发，将显著促进全省及类似地区重金属污染土壤治理与修复技术的发展，推动贵州省特征性重金属污染物控制技术的研发和应用，促进国家重金属污染重点防控区环境质量的整体改善，提升我省环保产业整体技术水平和自主创新能力。项目的成果具有显著的社会效益、环境效益。

2011年贵州省重金属污染防治专项资金项目（黔财建[2011]379号）中“贵州省清镇市汞污染土壤修复治理”，经组织专家论证，专家组推荐采用贵州省环境科学研究设计院国家自然科学基金项目“贵州地区汞污染土壤的强化修复的调控机制”中低温热解电动修复、植物修复等技术。此应用项目工程资金300万元。

## 木聚糖酶 AU-PE89 纸浆生物助漂技术 (KJ2012-3-25)

本项目由苏柯汉（潍坊）生物工程有限公司的韩威华、管叶青等人完成。

### 项目简介

木聚糖酶 AU-PE89 纸浆生物助漂技术是由苏柯汉(潍坊)生物工程有限公司研究开发的。本项目研究开发了可以在高温（50-80℃）、高碱性（pH 值 6.5-9.5）环境下适用的木聚糖酶 Au-PE89，并实现了该酶的工业化生产，在造纸行业进行了推广应用。经检索，国内外未见有与本项目研究成果相同的文献报道。

木聚糖酶纸浆生物助漂技术是一种无污染漂白新技术，能从根本上防止含氟漂白产生的有毒有害废水，消除其对环境的污染。主要作用体现在以下方面：1、利用木聚糖酶助漂可以减少污染物的产生量、实现清洁生产。2、利用木聚糖酶助漂可以减少原料的耗量，降低生产成本。3、利用木聚糖酶助漂可以提高产品质量，增加经济效益。

本项目在 2009 年 4 月通过了中国环境科学学会组织的环保科技成果鉴定，鉴定结论中指出该技术的应用填补了国内空白，处于国内领先水平。

目前，AU-PE89 产品及纸浆助漂技术已在全国范围内使用，主要有广西南宁凤凰纸业有限公司、新疆博湖苇业股份有限公司、广西南宁蒲庙造纸厂、山东银河纸业股份有限公司和山东晨鸣纸业集团。企业使用 AU-PE89 木聚糖酶进行木浆、苇浆、蔗渣浆、草浆辅助漂白后，使漂白工序所需氯或次氯酸盐漂白药剂大幅度降低，甚至有的企业减少了一段漂白工段，使产生漂白废水中的主要污染物指标 CODCr、BOD5、SS、AOX 显著降低，减轻了后续污水处理单元污染负荷，降低了二恶英的产生量，减少了制浆造纸企业污染物排放量，具有明显的环境效益。仅从降低漂白化学品消耗方面计算，产生的直接经济效益达到 9.00~17.74 元/Adt，对于年产 10 万吨的制浆造纸企业，仅漂白化学品一项就可以节约成本上百万元。

## 生态水产养殖技术与环境影响示范研究 (KJ2012-3-26)

该项目由环境保护部南京环境科学研究所、江苏省水产技术推广站和美国大豆出口协会的缪旭波、梁斌、张永江、李维新、陈焕根等人完成。

### 项目简介

本项目属于水体环境学与水产养殖学的交叉领域。主要包括：

(1) 系统研究了水产养殖与生态环境因子的相互关系，提出了减少水产养殖对环境影响的对策

(2) 建立了我国典型淡水养殖品种的生态养殖技术体系，包括罗非鱼、黑鱼、斑点叉尾鮰、黄鳝、泥鳅、草鱼、螃蟹等，建立了较为完整的生态养殖技术体系。

(3) 引进、改良了美国 80:20 养殖技术，开发了新型的饲料配方，确定了合理放养模式、池塘条件、投喂技术，开展了生态养殖和常规养殖模式的对比研究。

项目包含以下特点：

传统上水产养殖技术的研发着眼于增加产量或提高水产品质量。本项目将水产养殖技术的研发与水污染防治相结合，开发生态水产养殖技术以降低水产养殖的环境影响。

水产养殖是重要的农业污染源，也是环保科研领域相对薄弱的环节。本项目通过开发生态水产养殖技术，有效降低对水环境的影响，并研究不同水产养殖模式的营养物输入输出特征。在水产养殖的环境保护研究领域属于较为系统和完整的研究。

本项目编写的生态水产养殖技术手册已经由农业部组织出版，编写的生态养殖技术标准已经在江苏省发布实施。开发的生态水产养殖技术已在江苏省推广 156.78 万亩，总增效 7.298 亿元。



## 上海市固定污染源烟气排放连续监测系统管理和应用研究 (KJ2012-3-27)

本项目由上海市环境监测中心和上海市环境监察总队的刘启贞、孙焱婧、孙毅、董励、叶茂等人完成。

### 项目简介

为加强污染源管理,实时掌握重点污染源排放情况,根据国家环保总局“十一五”大气主要污染物总量控制工作要求和上海市第三轮环保三年行动计划确定的目标任务,为加强对大气重点污染源监管,全面实施污染物排放总量控制与排污许可证制度,有效预防环境污染事故,提高环境管理的科学化、信息化水平,上海市环保局于2005年启动了大气重点源烟气排放连续监测系统(亦称在线监测,简称CEMS)的建设工作。

CEMS系统是一个完整的污染源烟气排放实时监控系統,要使CEMS系统真正发挥预期的监督执法作用,除了安装可靠的在线监测仪器设备,通过各类验收外,还需对在线监测仪器进行定期的维护保养、对CEMS监控平台进行功能定期维护更新、对CEMS数据进行规范化审核,以及建立相关的规范和规章制度以确保各级管理部门对CEMS数据进行日常管理应用。因此,完成在线监测设施的安装并不意味着完成了对企业的实际监控,而是需要通过建立一整套完善的制度、规范解决监督执法依据,以及培训相当数量的专业技术管理和维护保养人员,建立相应的质量保障措施才能实现的。

为此,2008年9月,上海市环保局设立专项课题《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统管理和应用研究》。2009年底,课题组结合上海的实际工作经验编制完成了三个地方性技术规范和管理办法,即《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统运行管理办法(试行)》、《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统数据审核制度(试行)》和《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统质量保证手册》,作为对国家CEMS管理办法的补充、细化和完善。

从保障上海市固定污染源烟气排放连续监测系统(以下简称“CEMS”)稳定运行和加强管理出发,《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统运行管理办法(试行)》、《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统数据审核制度(试行)》和《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统质量保证手册》构建了一整套管理规定和技术规范。首次明确规定了CEMS运行商、CEMS安装企业、环境监察部门、环境监测部门和环境管理等相关部门和单位的工作职责、执行规程、现场检查规程等规范化管理要求。两年多来,在上海市大气国控重点污染源尤其是全市电力企业固定污染源烟气排放连续监测CEMS系统运行管理的实践表明,《上海市固定污染源烟气排放连续监测系统运行管理办法(试行)》等系统性技术管理规定和规范,具有良好的实用性和可操作性,为重点污染源大气污染物排放总量统计与核查、排污申报及企业大气污染环保治理设施的运行管理等提供了技术支持,为评估本市大气二氧化硫总量控制和节能减排效果提供了科学依据,也填补了本市固定源烟气排放在线监测系统运行管理和质量保证的空白,起到了为环境管理决策服务的重要作用。

## 大型二氧化氯制备系统研制与应用示范（KJ2012-3-28）

本项目由广西博世科环保科技股份有限公司的周茂贤、徐萃声、兰云飞、胡少标、宋海农等人完成。

### 项目简介

大型二氧化氯制备系统的研制与应用示范属于清洁化生产和环境保护科技领域，项目应用于纸浆无元素氯（ECF）漂白二氧化氯制备系统。

技术原理：大型二氧化氯制备系统采用甲醇法二氧化氯制备工艺，以氯酸钠为氧化剂，甲醇为还原剂，与硫酸介质在一定的温度和真空条件下反应，连续生成二氧化氯气体及副产品芒硝。二氧化氯气体经冷却后用低温冷冻水吸收，得到具有一定浓度二氧化氯水溶液，应用于纸浆 ECF 漂白，同时对副产品进行回收。

主要内容：1、二氧化氯制备系统核心设备的研制：包括主反应系统、两级分离式芒硝过滤机和表面冷凝器研制；

2、二氧化氯生产自动控制系统研制：采用 DCS 自动控制系统对二氧化氯生产过程和安全保护进行全程控制，包括甲醇、氯酸钠、浓硫酸和水的配方控制、生产过程的批量控制等，提高二氧化氯制备生产系统的自动控制、安全生产控制、设备利用率及平衡生产；

3、二氧化氯生产试验及产业化建设：对二氧化氯制备系统进行生产性试验，测量反应系统的真空度、温度、水蒸发量和水蒸汽消耗量，开展二氧化氯制备系统的产业化推广及工程应用项目建设。

技术经济指标：产业化项目二氧化氯制备系统产能在 8-9.6t/d，制备二氧化氯溶液浓度 8g/L 以上，制备系统生产安全稳定，单耗达到设计指标。项目已签订合同 6 项，合同金额 7795 万元，项目实施期内新增销售收入 4538.77 万元；新增利润 1726.31 万元，新增税金 674.4 万元。

本项目实现了二氧化氯制备系统国产化，制备系统投资费用大幅度降低，促进制浆造纸企业实现由传统 CEH 三段漂白工艺转向 ECF 无氯元素漂白工艺，减少废水 COD、AOX 排放，实现二氧化氯制备系统技术更新改造，产品升级，有效保护生态环境。

本项目目前已完成 2 套 8t/d 大型二氧化氯制备系统产业化建设实施：南宁糖业股份有限公司蒲庙造纸厂 8t/d 二氧化氯制备系统已应用于该厂蔗渣浆 ECF 漂白；广西永凯糖纸有限公司 8t/d 二氧化氯制备系统已投产。另外广西贺达纸业有限责任公司 5t/d 二氧化氯制备系统酸性芒硝后处理项目已投产；正在开展广西博冠纸业公司 3t/d 二氧化氯制备系统、柳州两面针纸业有限公司 8t/d 二氧化氯制备系统、永鑫华糖集团来宾纸业有限公司 8t/d 二氧化氯制备系统建设。

## 城市景观水体生态修复技术示范研究（KJ2012-3-29）

本项目由北京市环境保护科学研究所的潘涛、李安峰、梁延周、李建民、骆坚平等完成。

### 项目简介

本项目针对以北京为代表的中国北方缺水型城市景观水体补水水源匮乏、流动交换不畅、富营养化严重的问题，在分析水体污染成因、机理和特征的基础上，采用试验研究和工程示范研究相结合的模式，开发、应用和完善了以营养盐削减、藻类控制和生态系统恢复为核心任务，以生态学方法为主要手段的景观水体修复与保持技术体系，充分利用和人工强化水生态系统的自我组织、调节与恢复的能力，使遭到破坏的水体生态系统逐步向良性循环方向发展。

本项目主要包括三个方面：第一，以异位水体水质净化、原位水体生态调控两条主线为基本构架，根据生态学基本原理和方法，发展并应用了城市景观水体水质修复技术，以最大限度削减营养盐，有效控制藻类增殖；第二，发展并组合应用生态相容性良好的物理和化学方法作为水体生态修复的补充和辅助手段，人工强化营养盐的削减和藻类的控制；第三，根据水质和水动力学模型，结合相关技术经济条件和水质目标，开发针对不同景观水体特点的循环模式，使水质修复效果得以长效保持。

本研究为从根本上达成缺水型城市景观水体中水补水、水质净化和水体生态系统恢复重建三大目标之间的和谐统一提供了一条可行的途径；着重解决了生态修复技术体系的构建，适合北方地区的新型人工湿地、新型深层曝气塘、移动式体外净化器等水质修复工艺技术的研发，基于污染物总程平衡的工艺设计方法的建立，水体生态修复实时监控系統开发等关键技术问题；在人工强化综合水体生态修复技术体系研发、污染物总程平衡及修复指标量化设计、水力循环模式和方法的建立和优化、水质修复与生态景观营造的融合等方面均实现了技术创新，达到了国内领先水平。

本项目的研究对推动我国城市景观水体由污水减排向水质功能达标以及水生态健康方向发展起到了极重要作用，研究成果已经在北京市一系列重要水体中得到应用和推广，取得了良好的生态、环境、资源、经济、社会综合效益。

## 输变电工程可听噪声特性及控制技术研究（KJ2012-3-30）

本项目由中国电力科学研究院的万保权、路遥、陈豫朝、干喆渊、张建功等人完成。

### 项目简介

本项目以输变电工程可听噪声为研究对象,对不同电压等级输电线路及变电站噪声开展了现场测量与分析,并在实验室内进行了输电线路电晕特性实验,同时对输电线路进行了建模,计算了不同接线方式下输电线路可听噪声的大小及分布,获得了输变电工程可听噪声的频谱特性、衰减特性及输电线路可听噪声的预测公式,并提出了降低变电站可听噪声的技术方法。项目研究内容涉及环境科学、高电压技术及环境声学等多个专业,技术原理源自噪声控制技术、高电压技术、声学技术及紫外成像技术,属多学科交叉,多技术集成。

通过项目研究,获得了输变电工程可听噪声的特性及其对周边声环境保护目标的影响程度,拟合出了高压输电线路可听噪声的计算公式,建立了输电线路可听噪声预测模型,为输电线路走廊的规划设计及声环境影响评价预测提供了参考,为处理输电线路可听噪声扰民纠纷提供了依据,形成了良好的环境效益及社会效益。同时,本项目得到了降低变电站噪声的均压环优化设计方法,有效降低了变电站可听噪声,相关成果已在各大电力设计院及国家电网公司进行了应用,产生良好的经济效益。

## BCB 组合技术处理化学合成类制药工业废水（KJ2012-3-31）

本项目由寿光富康制药有限公司和华东理工大学的宋伟国、曹国民、盛梅、袁海明、田梅等人完成。

### 项目简介

本项目采用具有自主知识产权的“生化预处理-高级氧化-生化后处理”组合技术（简称BCB组合技术）处理化学合成类制药工业废水，其主要特点是：首先，通过生物预处理除去高浓度难降解有机废水中绝大部分可生物降解的有机物，避免这些可降解有机污染物在随后的高级氧化单元中与难降解有机污染物竞争氧化剂；然后，通过高级氧化作用改善生物预处理单元出水中所残留的难降解有机污染物的可生化性；最后，再通过生物后处理使废水水质达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）。采用BCB组合技术可以最大限度的减少高级氧化单元氧化剂的用量，从而大大降低废水处理的运行成本。

在项目研发和实施过程中，取得了3项发明专利、设计了一种喷射流生物反应器，成功解决了化学合成类制药工业废水难以在合理运行成本下达标排放的问题；消除了难降解废水处理工程上最常用的高级氧化技术---Fenton 试剂氧化技术---所固有的催化剂二次污染隐患，通过湿式氧化实现了Fenton 试剂氧化反应催化剂的循环使用；自行设计的喷射流生物反应器可以在不加稀释水、没有回流的条件下，把化学合成类制药废水中有毒化合物的浓度“稀释”到微生物能耐受的极限浓度以下，消除其对微生物活性的抑制作用。本项目发明创造的技术不仅在寿光富康制药有限公司化学合成类制药工业废水处理工程获得了成功应用，也可以在其他制药企业和精细化工企业废水处理工程中推广应用。

## 果园生产性废弃物有机利用及生态调控 (KJ2012-3-32)

本项目由北京农学院的姚允聪、姬谦龙、张杰、宋备舟等人完成。

### 项目简介

本项目属于农业-园艺学-果树学领域。针对我国苹果园、梨园存在的土壤肥力低、病虫害发生严重、长期使用农药、化肥导致的果园微域生态环境恶化、果品优质安全水平较低、持续性提高品质较难的实际问题,从生态调控角度出发,① 在传统的间作绿肥的基础上,建立以间作芳香植物为主体的间作技术体系,包括芳香植物种类选择、单种、混作、岛屿模式的调整、刈割残体的利用等,研究间作芳香植物的条件下果园节肢动物群落的结构、组成和时空变化,建立芳香植物-天敌-害虫-果树相互作用的调控机制;研究芳香植物间作条件下果园土壤肥力、微生物群落、酶系统、矿质养分的动态变化,建立果园土壤肥力评价体系、氮、磷循环模式,有效提高土壤肥力。开发利用芳香植物刈割残体制作植物精油的技术。② 利用果园疏花疏果、修剪、间作物刈割如芳香植物的新鲜植物残体,以及食物性废弃物(西瓜皮、烂菜叶、无商品价值的果菜类、葱蒜类等),基于快速发酵原理,建立植物源营养、杀虫抑菌制剂制作技术,包括材料选择、配比、发酵条件等,研究植物源营养液对果树生长、果品品质发育的营养效果;研究植物源营养液对苹果、梨主要病害的防治效果;研究植物源营养液增效成分如木霉菌、几丁质、螯合铁的联合使用,研究植物源营养液对果树土传病害、缺铁失绿的抗性效果。③ 利用果园冬季清园的废弃物、秸秆、屠宰场的动物残体以及适量的农家肥等材料,设计配方经过快速腐熟制作有机肥,研究植、动物源肥料对果园土壤的培肥效应;研究植、动物源有机肥对果树生长发育的营养效应。④ 建立“专家+市、区两级林业主管部门+科技协调员+示范基地”模式,组织技术推广小组,建立示范基地,编制关键技术规程和配套技术规范,培育农民专业合作社和科技协调员。在北京十余个区县建立技术示范和推广基地 150 余个,应用面积累计 50 余万亩,经济效益累计 2.7 亿元。有效地提高了北京地区果树有机化栽培栽培技术水平、保持了果园生态体系的良性循环和持续稳定。

## 北京市环保行业标准体系建设研究 (KJ2012-3-33)

本项目由北京市环境保护科学研究所的潘涛、孙长虹、刘桂中、王军玲、何星海等人完成。

### 项目简介

本项目属环境科学中的环境管理领域，主要内容包括：(1) 系统评估了北京市现有地方环保标准状况，分析了存在的问题；(2) 基于北京市主要环境问题，借鉴国家新近发布行业排放标准的新思路，按不同环境要素对环境管理的标准需求进行了系统研究，提出了完善北京市地方环保标准的规划建议；(3) 研究建立了地方环保标准体系基本框架，设计了地方环保标准体系表的编码方法，制定了北京市环保标准体系表，确定了北京市地方环保标准制(修)订名录。

主要特点：(1) 是国内首次开展的地方环保标准体系综合性、系统性研究，填补了国内地方环保标准体系研究的空白；(2) 在国内首次建立起较为系统完善的地方环保标准体系框架，以及与之对应的标准体系表和标准编码方法；(3) 创立了系统的、基于环境管理需求分析的地方环保标准体系构建方法；(4) 建立了具有首都特色的、以严格的污染物排放(控制)标准为主体的地方环保标准体系，并在场地评估与土壤修复等领域填补了国家标准的空白，对国家环保标准体系形成了有益补充。

促进环保科技进步作用：(1) 项目建立起来的具有首都特色的地方环保标准体系，是突破北京市环境质量改善瓶颈的基础和前提，为破解环境治理、监管所面临的技术难题提供了坚实的支撑；(2) 通过需求分析所确立的、以从严控制污染物排放为原则的地方环保标准体系，对引领和推动环境污染治理技术的进步具有重要意义；(3) 研究建立的地方环保标准体系构建方法和体系表编码方法对于其他省市具有示范作用。

应用推广情况：(1) 2008 年本项目成果应用到环保领域奥运标准体系的建设中；(2) 本项目成果已被政府部门采用，基于项目成果 2009 年北京市环保局和质量技术监督局共同发布了《北京市地方环保标准体系发展规划(2008-2012 年)》，2012 年发布了《北京市“十二五”时期地方环保标准体系发展规划》；(3) 项目研究成果已得到很好的实施，2009 年以来基于本项目成果北京市已发布 19 项地方环保标准，正在研究制定 24 项地方标准。

## E-pack 绿色脱盐技术 (KJ2012-3-34)

北京紫光益天环境工程技术有限公司的任庆春等人完成

### 项目简介

我们在学习、借鉴国外先进技术的基础上，与清华大学科研人员联合攻关，打造出当今世界上技术领先、节能环保的水处理技术——E-pack 技术。

E-pack 技术根据原水中阴、阳离子的含量，采用专用设计软件，选择水处理工艺，包括设备直径、高度、线性流速、压差、树脂交换容量、出水水质等等。阳、阴床可实现等当量再生。再生时排放的废酸碱液实现了自中和，pH 值在 8 左右，为中性的无机盐类，符合 pH 值 6~9 国家环境排放要求。同时，它具有结构优化、操作简单、出水水质优良、再生剂耗量低、废水排放量少、运行费用低等诸多的优点。

E-pack 技术，适用于水的除盐和软化，如石油、化工、钢铁、造纸、纺织、制药、电子、电站锅炉给水等行业的纯净水的制备，特殊物质的浓缩和重金属的回收（例如从洗矿废水中回收镍）等。

目前，这一新的技术在短短几年的时间里，已在电力、化工等全国数十个企业得到了广泛应用，经济效益、社会效益显著。