

# 中华人民共和国环境保护部

## 公 告

2014 年 第 85 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 68 个项目获 2014 年度环境保护科学技术奖,其中:一等奖 7 个,二等奖 26 个,三等奖 35 个。

特此公告。

附件: 2014 年度环境保护科学技术奖获奖项目名单



— 1 —

## 2014 年度环境保护科学技术奖获奖项目公告名单

获奖等级	项目编号	项目名称	完成单位	完成人
一等奖	KJ2014-1-01	燃煤电厂烟气催化脱硝关键技术研发及应用	清华大学、北京国电龙源环保工程有限公司、江苏龙源催化剂有限公司、重庆远达催化剂制造有限公司、四川华铁钒钛科技股份有限公司	李俊华、郝吉明、刘汉强、汪德志、黄锐、王兰武、于崇德、樊永生、路光杰、彭悦、胡新平、刘红辉、肖雨亭、常化振、刘伟
	KJ2014-1-02	水中 As(III)和 As(V)一步法去除技术及应用	中国科学院生态环境研究中心、郑州自来水投资控股有限公司	曲久辉、刘锐平、王洪杰、兰华春、张高生、吴鹄、徐伟、巩文信、张可欣、李涛、沙净、吴亚、吕心阳、白义杰、李永秋
	KJ2014-1-03	我国湖库生态安全保障体系建设关键技术及应用	中国环境科学研究院、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国科学院水生生物研究所、北京大学、南京大学、环保部南京环境科学研究所、中国水利水电科学研究院	郑丙辉、金相灿、谢平、高俊峰、王圣瑞、王雨春、王丽婧、姜霞、贺彬、张利民、张斌、张永春、孔海南、方红亚、陈灿
	KJ2014-1-04	环境污染损害鉴定评估技术体系与应用研究	环境保护部环境规划院、中国政法大学、最高人民法院研究室	於方、王金南、王灿发、曹东、张红振、牛坤玉、刘倩、潘文、赵越、谢光轩、陆军、袁春湘、曹国志、赵学涛、彭菲
	KJ2014-1-05	我国流域水环境基准技术方法体系	中国环境科学研究院、南京大学、南开大学、中国海洋大学	刘征涛、闫振广、孙成、朱琳、祝凌燕、周俊丽、杨绍贵、姚庆祯、张亚辉、李梅、冯剑丰、刘红玲、钟文珏、郑欣
	KJ2014-1-06	区域生态资产评估技术方法与应用研究	环境保护部南京环境科学研究所、中国环境科学研究院、中国科学院地理科学与资源研究所、河北师范大学、安徽省环境科学研究院、	高吉喜、李文华、谢高地、范小杉、陈雅琳、田美荣、张彪、吕世海、陈艳梅、肖玉、冯朝阳、王小亭、鲁春霞、王艳萍、吴楠
	KJ2014-1-07	聚酰亚胺纤维的研究与应用	长春高琦聚酰亚胺材料有限公司、吉林高琦聚酰亚胺材料有限公司、合肥水泥研究设计院、华润水泥控股有限公司	杨诚、丁孟贤、付饶、张国慧、王健、赵国东、刘建国、滕仁岐、刘斌、孙飞、杨飞、杨军杰、林书君、卢晶、逢媛媛

二 等 奖	KJ2014-2-01	典型农药、染料生产废水中有毒污染物治理新技术及工程应用	沈阳化工研究院有限公司	程迪、李鹏、马文静、周宁、李利敏、欧云川、张立君、孙宇明、刘艳
	KJ2014-2-02	气载放射性污染物长距离迁移辐射后果评价系统	环境保护部核与辐射安全中心、中国辐射防护研究院、国家气象中心	陈晓秋、岳会国、李冰、姚仁太、胡江凯、乔清党、陈莹莹、林权益、徐向军
	KJ2014-2-03	城市空气污染指数(API)改进和完善研究	中国环境科学研究院、广州市环境监测中心站、乌鲁木齐市环境监测中心站	柴发合、薛志钢、王淑兰、陈义珍、段菁春、张新民、李红、张凯、高健
	KJ2014-2-04	痕量优控污染物监测质控技术与装备	中国科学院大连化学物理研究所、中国环境监测总站、中国科学院生态环境研究中心、北京普立泰科仪器有限公司、青岛崂山电子仪器总厂有限公司	陈吉平、付强、倪余文、滕曼、卢宪波、景传勇、楚宝临、王斌、黄祖旭
	KJ2014-2-05	水生态系统修复与水质净化关键技术研发和工程应用	中国科学院水生生物研究所、同济大学、武汉理工大学、深圳大学、河南师范大学	吴振斌、贺锋、徐栋、周巧红、成水平、邱东茹、付贵萍、刘碧云、梁威
	KJ2014-2-06	自然保护区天-地协同监测体系及业务化应用	环境保护部卫星环境应用中心、环境保护部南京环境科学研究所	王桥、刘晓曼、王昌佐、王智、万华伟、李静、屈冉、高彦华、徐网谷
	KJ2014-2-07	危险废物污染防治体系建设、关键技术研究及示范	环境保护部固体废物与化学品管理技术中心、北京金隅红树林环保技术有限责任公司、北京市琉璃河水泥有限公司	胡华龙、任立明、程春明、赵向东、孙绍锋、刘科、邱琦、姜雨生、罗庆明
	KJ2014-2-08	典型类型污染土壤修复技术实用化示范	环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院沈阳应用生态研究所、环境保护部华南环境科学研究所、中山大学	林玉锁、张胜田、郭书海、蔡信德、巩宗强、宋玉芳、李培军、吴波、许振成
	KJ2014-2-09	高效混凝剂制备及耦合生物法污水处理及回用技术	同济大学、中国环境科学研究所、重庆大学	李风亭、宋永会、郑怀礼、张冰如、王洪涛、吉芳英、周亚洲、刘畅、王美静
	KJ2014-2-10	汽车尾气净化技术研究及示范应用	中国环境科学研究院、贵州黄帝车辆净化器有限公司、中国汽车技术研究中心	鲍晓峰、胡京南、黄黎敏、解淑霞、李孟良、黄利锦、纪亮、李凯、毛欣
	KJ2014-2-11	长三角大气复合污染前体物排放清单与空气质量保障关键技术研究	上海市环境科学研究院	陈长虹、李莉、黄成、黄海英、张钢锋、陈明华、程真、王红丽、楼晟荣
	KJ2014-2-12	区域电力生态系统优化技术与应用研究	中国环境科学研究院、广东省粤电集团有限公司、中国科学院大气物理研究所	柴发合、罗宏、吕连宏、李明亮、王淑兰、张美根、杨占红、文联合、袁永权

KJ2014-2-13	无镉铅酸蓄电池多阶段内化成工艺	超威电源有限公司	赵文超、刘孝伟、陈体銜、张绍辉、郭永榔、周龙瑞、王 勇
KJ2014-2-14	水中几种新型污染物检测、健康风险评价及控制关键技术研究与应用	中国人民解放军军事医学科学院卫生学环境医学研究所、复旦大学	李君文、屈卫东、邱志刚、郑唯韡、金 敏、谌志强、王 霞、丁文兴、尹 静
KJ2014-2-15	环境影响评价基础数据库	环境保护部环境工程评估中心	李海生、梁 鹏、李时蓓、赵晓宏、陈爱忠、李 飒、丁 峰、王庆改、卢 力
KJ2014-2-16	生态环境监测与评价技术体系研究及业务化应用	中国环境监测总站、中国环境科学研究院、中科院地理科学与资源研究所、环境保护部卫星环境应用中心	王业耀、张建辉、董贵华、何立环、王文杰、刘海江、李宝林、齐 杨、万华伟
KJ2014-2-17	突发环境事件预测预警和模拟仿真技术研究	环境保护部华南环境科学研究所、中国人民解放军防化学院、环境保护部辐射环境监测技术中心	林 奎、刘晓文、杨大勇、黄顺祥、向元益、姜国强、杨 剑、赵坤荣、李文丹
KJ2014-2-18	燃煤电站 PM2.5 控制关键技术研制与工程示范	浙江菲达环保科技股份有限公司	舒英钢、郦建国、姚宇平、吴泉明、杜宇江、陈招妹、罗诗凯、许铨安、遇 彬
KJ2014-2-19	农药生态风险评价与风险管理技术研究	环境保护部南京环境科学研究所	周军英、姜 辉、单正军、程 燕、卜元卿、袁善奎、韩志华、孔德洋、周艳明
KJ2014-2-20	三维非对称氟醚复合滤料关键技术及应用	厦门三维丝环保股份有限公司	蔡伟龙、罗祥波、郑锦森、郑智宏、乐世平
KJ2014-2-21	环境地理信息平台	广东省环境信息中心	付红彬、张志敏、梁 谦、林 垦、杨斯远、赖张辉、彭海清、钟海林、彭爱华
KJ2014-2-22	中国基于第一次全国污染源普查的2007年二氧化碳排放核算研究	环境保护部环境规划院、石油和化学工业规划院、冶金工业规划研究院、中国建筑材料科学研究总院、国电环境保护研究院	王金南、曹 东、刘兰翠、蔡博峰、周 颖、张战胜、燕 丽、赵学涛、张红振
KJ2014-2-23	人工湿地净化污染河水的技术研发与应用	山东大学、中国环境科学研究院、山东省分析测试中心、山东省鲁化环保产业发展中心、北京远浪潮科技有限公司	张 建、卢少勇、陈庆锋、林国栋、谢慧君、刘 建、徐景涛、范金林、王跃昌
KJ2014-2-24	城市湿地生态环境综合评价体系理论创新	北京师范大学、首都师范大学、环境保护部卫星应用中心	陈云浩、蒋卫国、侯 鹏、宫兆宁、朱 琳、李 京、李晓兵、杨一鹏、蒋金豹
KJ2014-2-25	垃圾焚烧厂渗沥液处理技术研发与工程应用	北京林业大学、北京金泽环境能源技术研究有限公司、北京高安屯垃圾焚烧有限公司	孙德智、张国宇、杨 军、张立秋、王艳芳、叶杰旭、王炳胜、党 岩、薛怡亭

	KJ2014-2-26	畜禽粪污生态处理成套技术研发及产业化应用	北京农学院、东北农业大学、北京师范大学、内蒙古自治区呼伦贝尔市海拉尔区农牧业局、天津双象航宇科技发展有限公司	刘克锋、张颖、李艳霞、郑文堂、王红利、王顺利、赵永志、胡宝贵、杨为民
三等 奖	KJ2014-3-01	固定污染源烟气低浓度颗粒物手工采样技术、设备及质控方法研究	中国环境监测总站、青岛崂山电子仪器总厂有限公司、湖北省环境监测中心站	杨凯、王强、周刚、黄祖旭、田一平
	KJ2014-3-02	智能化深槽匀翻技术与设备	北京中科博联环境工程有限公司、北京易可富特基质肥料有限公司	高定、陈俊、孙百超、黄超文、李永久
	KJ2014-3-03	特高压交流输电工程电磁环境特性及试验技术研究	国网电力科学研究院、中国电力科学研究院	张建功、万保权、张业茂、干喆渊、谢辉春
	KJ2014-3-04	污染土地信息采集与国家污染场地档案建设	中国环境科学研究院、环境保护部环境保护对外合作中心、广州创德科技有限公司	侯红、李发生、余立风、丁琼、陈逸龙、
	KJ2014-3-05	铬渣无害化处理及资源再利用技术与示范	甘肃省固体废物管理中心、兰州大学	张兴林、王嘉盛、白亮、许冬梅、曾育魁、
	KJ2014-3-06	输变电工程周边电磁环境现状及预防性政策措施研究	国网上海市电力公司、复旦大学	倪镭、江建华、李睿、杨新村、杨凌辉
	KJ2014-3-07	清洁汽车涂装技术研究及产业化示范工程	山东省科学院新材料研究所、山东汉克表面工程技术有限公司	王修春、李圣波、魏军、潘喜庆、李庆刚
	KJ2014-3-08	超低浴比高温高压纱线染色机-重大高效节能节水低碳环保染色技术	广州番禺高勋染整设备制造有限公司	萧振林、黎嘉球
	KJ2014-3-9	南湖水系引水工程运行与水质保障耦合关键技术及示范	黑龙江环境保护科学研究院	马云、李晶、潘保原、叶珍、左彦东
	KJ2014-3-10	燃煤机组烟气脱硝实时监控及信息管理系统	江苏方天电力技术有限公司	张斌、孙虹、曹文勤、孙栓柱、华伟
	KJ2014-3-11	炭素生产沥青烟气捕集治理技术研究及推广应用	索通发展股份有限公司	刘瑞、王悦铜、陈长声、包崇爱、周国景
	KJ2014-3-12	种养殖废物高效生物制气关键技术设备研究及集中供气应用	北京化工大学、青岛天人环境股份有限公司、北京三益能源环保发展股份有限公司	李秀金、郭冰瑜、时军、刘研萍、袁海荣

KJ2014-3-13	钝化涂装工艺及中水回用技术	大连工业大学、北京大学深圳研究院、大连九合表面技术有限公司	曲丰作、吴爱华、王大鹭、张绍印、张宏
KJ2014-3-14	化学污染物去甲基化健康风险评估新技术	中国环境科学研究院	王先良、王小利、钱岩、吕占禄、王菲菲
KJ2014-3-15	印钞擦版废液综合处理和回用技术研究与应用	北京市环境保护科学研究院、北京印钞有限公司	潘涛、杨问田、李安峰、贾百延、骆坚平
KJ2014-3-16	旋汇耦合湿法脱硫除尘装置的研发及应用	北京国电清新环保技术股份有限公司	张开元、刘学滨、刘英华
KJ2014-3-17	RPIR 快速生化污水处理技术	深圳清华大学研究院	陈福明、刘淑杰
KJ2014-3-18	区域生态文明建设的理论与应用	江苏省环境科学研究院	吴海锁、吴云波、田爱军、黄娟、孙兆海
KJ2014-3-19	金属矿山塌陷区综合防治技术研究及应用	北京矿冶研究总院、承德铜兴矿业有限责任公司、北京国信安科技有限公司	胡建军、余斌、唐怀志、谢源、吴鹏
KJ2014-3-20	环境质量常规监测数据管理系统框架结构研究	中国环境监测总站、江苏省环境监测中心、重庆市环境监测中心	李国刚、付强、吕怡兵、翟崇治、胡冠九
KJ2014-3-21	城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制技术方法研究与示范	北京市环境保护科学研究院	聂磊、李靖、潘涛、王敏燕、樊守彬
KJ2014-3-22	MF+RO 双膜法集成工艺及工程应用	蓝星环境工程有限公司	郑东晟、王建军、郭嘉、吉春红、朱东华
KJ2014-3-23	平原河网地区畜禽规模养殖污染减排技术与管理体系研究及其应用	上海市环境科学研究院、上海市农业科学院	沈根祥、钱晓雍、张心良、王振旗、付融冰
KJ2014-3-24	《燃煤火电企业环境守法导则》研究与应用	国电环境保护研究院、中国环境科学研究院	朱法华、王圣、李亚春、李辉、师华定
KJ2014-3-25	VOC 零排放、高效节能绿色凹版印刷机研发及产业化	中山市优威印刷设备有限公司、广东新优威印刷装备科技有限公司	刘洪生
KJ2014-3-26	火电机组脱硫效率诊断与提升技术研究与应用	国网河北省电力公司电力科学研究院、河北省电力建设调整试验所、河北省火力发电节能环保工程技术研究中心	李振海、宋国升、陈秋、杨杰、闫维明

KJ2014-3-27	畜禽养殖污染系统控制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、湖南农业大学	许振成、王凯军、吴根义、贺德春、杨 剑
KJ2014-3-28	包头市环境综合功能区划研究	包头市环境科学研究院	姚卫华、黄 哲、吴洪波、刘 慧、高 磊
KJ2014-3-29	新化学物质生态危害影响预测评价研究	环境保护部南京环境科学研究所、环境保护部固体废物与化学品管理技术中心、中国科学院物理研究所	石利利、高映新、刘济宁、周 红、李捍东
KJ2014-3-30	滇黔桂 26 县（市、区）县域生物多样性本底综合调查与评估示范研究	环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院昆明植物研究所、中央民族大学	薛达元、彭 华、蒋学龙、杜 凡、武建勇
KJ2014-3-31	沙尘暴天气环境质量等级划分与预警系统建立研究	中国环境科学研究院	高庆先、谷 雨、马占云、师华定、付加锋
KJ2014-3-32	大范围多时序节能发电调度管理系统研究与应用	中国电力科学研究院、国家电网公司华中分部、国网福建省电力有限公司	潘 毅、崔 晖、许 丹、丁 强、邓 勇
KJ2014-3-33	油气田勘探开发环境风险防控关键技术研究与应用	中国石油集团安全环保技术研究院、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司、中国石油天然气股份有限公司冀东油田分公司	闫伦江、邓 皓、杜卫东、刘光全、李兴春
KJ2014-3-34	印染废水回用及污泥减量利用技术	华南理工大学、广州市佳境水处理技术工程有限公司、中山市环境保护技术中心	黄瑞敏、邓耀杰、汪晓军、刘 欣、文淦斌
KJ2014-3-35	区域产业发展对生物多样性影响评价及示范	中国环境科学研究院、中国环境监测总站、中国科学院地理科学与资源研究所	香 宝、马广文、胡 钰、方广玲、匡文慧

# 2014 年环境保护科学技术奖获奖项目简介

## 一等奖

### 燃煤电厂烟气催化脱硝关键技术研发及应用 (KJ2014-1-01)

本项目由清华大学、北京国电龙源环保工程有限公司、江苏龙源催化剂有限公司、重庆远达催化剂制造有限公司、四川华铁钒钛科技股份有限公司的李俊华、郝吉明、刘汉强、汪德志、黄锐、王兰武、于崇德、樊永生、路光杰、彭悦、胡新平、刘红辉、肖雨亭、常化振、刘伟等人完成。

#### 项目简介

我国以煤为主的能源结构导致大气污染物排放总量居高难下，其中燃煤烟气排放产生的氮氧化物( $\text{NO}_x$ )是造成酸雨、光化学烟雾及灰霾等污染事件的重要前体物。实行  $\text{NO}_x$  总量控制尤其是控制燃煤电厂烟气  $\text{NO}_x$  排放，成为实现“国十条”的预定目标、改善我国区域空气质量的关键。目前我国火电厂  $\text{NO}_x$  排放标准采用了全球范围内最严格的排放限值 ( $100 \text{ mg/m}^3$ )，本项目针对燃煤电厂烟气中的  $\text{NO}_x$  排放问题，立足我国燃煤烟气高灰、高钙和高硫的现实国情，创造性研制了高表面和高强度复合氧化物原材料，突破了适用于我国的高效低成本催化体系设计和废旧催化剂再生的技术瓶颈，攻克了原材料及催化剂生产过程中关键设备国产化的难题，打造了具有自主知识产权的“原材料生产-催化剂制造-脱硝工艺-废旧催化剂再生”这一完备的技术产业链，实现了整个脱硝产业链的 100% 国产化，形成了我国目前最大脱硝产业链和完整的供应体系。打破了国外企业技术垄断，引领了民族企业的发展。



## 水中 As(III)和 As(V)一步法去除技术及应用 (KJ2014-1-02)

本项目由中国科学院生态环境研究中心、郑州自来水投资控股有限公司的曲久辉、刘锐平、王洪杰、兰华春、张高生、吴鹏、徐伟、巩文信、张可欣、李涛、沙净、吴亚、吕心阳、白义杰、李永秋等人完成。

### 项目简介

本项目针对水体砷污染与饮用水除砷重大工程需求，突破水中三价砷 (As(III)) 与五价砷 (As(V)) 一步法去除的技术原理，解决水体砷污染与饮用水除砷过程中两种形态砷的同步去除难题，开创多项工程应用先例。

砷污染是全球性的重大环境问题之一。在我国，近 2000 万人存在饮用水砷暴露风险。水中砷主要包括 As(III) 与 As(V) 两种形态，As(III) 毒性更强且更难以去除。传统除砷方法是投加化学氧化剂将 As(III) 氧化为 As(V)、再利用吸附去除 As(V)，操作复杂、易产生二次有毒副产物。因此，如何一步去除 As(III) 和 As(V) 一直是国际上除砷的核心技术难题。本项目研究发现，过渡金属氧化物为主的复合金属氧化物可通过氧化、吸附过程的耦合，有效实现 As(III) 与 As(V) 同步去除并大幅提高吸附容量。研究证实，As(III) 在复合氧化物表面转化为易被吸附的 As(V)，吸附剂表面可通过还原溶解原位产生大量表面羟基等活性吸附位，确认 As(V) 与吸附剂之间的配体交换是吸附除砷的主导机制。进一步阐明了砷在氧化、吸附微界面上形态转化与界面转移机制与调控原理，攻克了 As(III) 与 As(V) 一步法去除的原理性难题，发明了兼具氧化与吸附性能、可同步去除 As(III) 与 As(V) 的复合金属氧化物吸附材料及原位再生方法，构建了基于不同浓度与形态比例的两种形态砷同步去除工艺模式，建立了针对水体砷污染治理、饮用水除砷、含砷污水处理等不同需求的规模化工程应用方案。

## 我国湖库生态安全保障体系建设关键技术及应用（KJ2014-1-03）

本项目由中国环境科学研究院、中国科学院南京地理与湖泊研究所、中国科学院水生生物研究所、北京大学、南京大学、环保部南京环境科学研究所、中国水利水电科学研究院的郑丙辉、金相灿、谢平、高俊峰、王圣瑞、王雨春、王丽婧、姜霞、贺彬、张利民、张斌、张永春、孔海南、方红亚、陈灿等人完成。

### 项目简介

本项目构建了由“生态安全调查技术-生态安全评估技术-生态安全保障技术”构成的三位一体湖库生态安全保障体系建设关键技术；开展了太湖、巢湖、滇池、鄱阳湖、洞庭湖、洪泽湖、三峡水库、丹江口水库、小浪底水库 9 大重点湖库生态安全调查；评估了其生态安全状况；提出了 9 大重点湖库生态安全保障策略和湖库分类治理国家策略。

项目首次研发和创新性构建了“生态安全调查-生态安全评估-生态安全保障”三位一体的我国湖库生态安全保障体系建设关键技术，其中湖库生态安全调查技术是由调查内容、调查指标、数据质量保证体系和数据整理技术规程以及数据筛选与确认等构成；“4+1”湖库生态安全评估技术包括水生态健康评估、生态服务功能损失评估、人类活动影响评估、生态灾变评价和生态安全综合评估；建立了湖库生态安全保障目标、流域经济社会调控、流域水土资源调控、流域水污染控制、湖库生态调控和流域生态安全管理等构成的“5+1”湖库生态安全保障技术。首次定量评估了 9 大重点湖库生态安全状况，其中滇池为很不安全水平，太湖、巢湖为不安全水平，洞庭湖、洪泽湖为一般安全水平、鄱阳湖为安全水平；三峡水库干流总体处于安全水平、支流总体处于一般安全状态，丹江口水库干、支流处于安全水平，小浪底水库处于安全水平。首次提出了我国湖库生态安全分类管理策略，即我国湖库总体上可分为污染治理型、防治结合型和生态保育型；并制定了 9 大重点湖库生态安全保障目标及策略，制定了国家“水质较好湖泊生态环境保护规划（2013~2020 年）”。

## 环境污染损害鉴定评估技术体系与应用研究（KJ2014-1-04）

本项目由环境保护部环境规划院、中国政法大学、最高人民法院研究室的於方、王金南、王灿发、曹东、张红振、牛坤玉、刘倩、潘文、赵越、谢光轩、陆军、袁春湘、曹国志、赵学涛、彭菲等人完成。

### 项目简介

本项目主要针对目前企业环境违法成本低、守法成本高，环境公益和私益损害无法得到足额赔偿等问题而开展。

项目的主要研究内容为系统学习国外环境污染损害责任追究与环境污染损害评估方法，研究并建立适合国情的环境污染损害鉴定评估技术方法体系，构建环境污染损害调查统计和评价指标体系，初步提出我国的环境污染损害鉴定评估工作与赔偿机制，开展环境污染损害鉴定评估案例研究。

项目立足于国际研究前沿，针对中国环境管理需求和外部环境的复杂性，初步形成了以法律与工作机制建设为统领、以重点领域环境污染损害鉴定评估技术方法体系为支撑的研究架构，创新成果如下：1）首次提出将环境损害纳入环境污染损害评估与赔偿范围；2）首次提出了环境污染损害鉴定评估工作与技术框架；3）首次提出了基于替代等值分析方法的环境损害评估方法；4）初步提出了环境污染损害赔偿机制与立法建议；5）弥补了我国在环境污染损害司法鉴定工作机制方面的缺失。

项目成果在国家和地方环境污染损害鉴定评估试点工作及有关制度建设中得到广泛应用。

## 我国流域水环境基准技术方法体系（KJ2014-1-05）

本项目由中国环境科学研究院、南京大学、南开大学、中国海洋大学的刘征涛、闫振广、孙成、朱琳、祝凌燕、周俊丽、杨绍贵、姚庆祯、张亚辉、李梅、冯剑丰、刘红玲、钟文珏、郑欣等人完成。

### 项目简介

水环境质量基准是水质标准制定的科学基础和理论依据，课题以我国典型流域（辽河和太湖）为示范，筛选并提出了流域水环境特征污染物清单，并基于流域水生生物区系分布特征，针对重点污染物开展了流域水质基准研究，建立了水质基准研发平台与水质基准数据库平台，集成构建了我国流域水环境质量基准技术方法体系，提出了一批适合我国国情的水质基准阈值，为我国流域水环境管理提供了良好的技术支撑。

课题在以下方面取得了标志性成果：一、提出了 5 类我国流域水环境质量基准及标准相关技术方法的导则规范，提出 3 大类 12 种特征污染物的我国流域水环境质量基准阈值，构建了我国流域水环境质量基准方法体系；二、针对水质基准理论方法中水生生物“最少毒性数据需求”的基本原则，提出我国流域水环境“3 门 6 科”本土水生动物、“4 门 10 种”本土基准受试水生生物；引进“水效应比”技术，初步创新性提出“生物效应比（BER）”、“联合毒性基准方法”等水质基准关键理论技术方法，初步形成我国水环境基准研发平台，促进 2011 年获批建立“环境基准与风险评估国家重点实验室”，实现了我国水环境基准研究近 30 年的技术跨越；三、在水环境基准方法研究的基础上，建立了我国流域特征污染物筛选规范指南和我国流域水质风险评估技术导则，提出了辽河和太湖重点流域特征污染物名单（共 8 类 92 种），并对相关重点流域进行了初步水质风险评估，为“十二五”重点流域水质管理目标的实施提供了技术依据。四、编写出版了《中国水环境质量基准绿皮书》，提出的氨氮等污染物基准阈值及基准理念支持了我国地表水质量标准（GB3838-2002）的修订，研究成果被十一届全国人大常委会第二十八次会议环境保护法修正案（草案）列为参阅资料，为环境保护法修订提供了科学建议。

## 区域生态资产评估技术方法与应用研究（KJ2014-1-06）

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、中国科学院地理科学与资源研究所、河北师范大学、安徽省环境科学研究所的高吉喜、李文华、谢高地、范小杉、陈雅琳、田美荣、张彪、吕世海、陈艳梅、肖玉、冯朝阳、王小亭、鲁春霞、王艳萍、吴楠等人完成。

### 项目简介

本项目进一步完善了生态资产的概念与内涵，构建了包括生态资产占有、耗损、流转在内的区域生态资产评估技术方法与核算体系，建立了从生态资产供给区到生态资产消耗区流转的方向、路径、过程分析方法；揭示了森林、草地等典型生态系统生态服务流逐时、逐日、逐月和年际连续动态变化过程与特征；创新性地提出了生态资产耗损与转移、生态资产资本化、区域生态资产优化配置等理念，提出了基于生态资产流转核算的区际生态补偿机制，建立了基于生态资产流转的跨尺度生态承载力阈值概念模型，丰富完善了生态资产理论体系。

项目理论研究与实际应用相结合，研究提出的生态资产保持率指标已被《国家生态文明建设试点示范区指标（试行）》（环发[2013]58号）采纳，并面向全国颁布实施，对推进国家生态文明建设起到了重要作用；项目建立的区域生态资产评估技术方法与自然资源价值核算方法，在北京市、内蒙呼伦贝尔、云南纵向岭谷区等地开展了实际应用，为当地生态保护与管理发挥了重要作用。

依托本项目出版专著2部，发表文章90多篇，其中2篇分别获2007年和2011年中国百篇最具影响国内学术论文，1篇获2008年中国科协期刊优秀学术论文二等奖，1篇获《生态学报》2008-2012优秀论文；申请专利1项，软件著作权2项，编制国家标准2项，形成地方标准1项；2项成果分别获全国林业优秀工程咨询成果一等奖，北京市园林绿化科技进步奖。

## 聚酰亚胺纤维的研究与应用（KJ2014-1-07）

本项目由长春高琦聚酰亚胺材料有限公司、吉林高琦聚酰亚胺材料有限公司、合肥水泥研究设计院、华润水泥控股有限公司的杨诚、丁孟贤、付饶、张国慧、王健、赵国东、刘建国、滕仁岐、刘斌、孙飞、杨飞、杨军杰、林书君、卢晶、逢媛媛等人完成。

### 项目简介

聚酰亚胺纤维发展源于航空航天对更耐热、轻质、阻燃、高强材料的需求，尤其是近几年来全球范围内空气污染严重，在环保过滤领域对长寿命耐高温纤维的需求尤为突出。聚酰亚胺纤维其他高性能纤维相比，具有更广的耐温性；与芳纶相比，耐热等级更高，阻燃更好，耐候性更佳，同时还具有独特的纺织加工和人体亲和性等综合特性。由于材料重要性和技术敏感性，只有通过自主研发才能满足国内迫切需求，国家发改委自 2009 年起一直将其技术和设备列入鼓励进口目录，国家“十二五”新材料规划首次将其列为重点鼓励发展的战略性新材料和民用急需高新技术纤维产品。

本项目依靠自主研发，取得如下创新成果：①突破了聚酰亚胺的结构设计难题，建立了全新的聚合物结构；攻克了以改善刚性链为基础的核心单体引入及高效制备的关键技术；②开发了独特的纺丝原液制备技术及聚合工艺，创新性解决了聚酰胺酸原液稳定制备的难题；③成功建立了高效的全过程连续纺丝新工艺，克服亚胺化引起纤维结构破坏的关键问题和间歇化、长时间的技术难点，效率提高 100 多倍；④自主研发并集成了纤维生产的成套技术和关键装备。该项目申请发明专利 3 项，其中已授权 2 项，其中一项为欧洲专利，本项目具有自主知识产权，总体技术达到国际先进水平。

本项目产品成功用于我国首条日产万吨级水泥生产线，扭转了我国大型袋式除尘器高温滤料依赖进口纤维的被动局面；同时通过瑞士 OEKO-Tex®100 婴儿级纤维测试，以卓越的保暖、人体亲和、抑菌、本体阻燃等性能首次成功用于民用服装领域，为纺织工业提供了全新的纤维材料。该产品在航空航天、特种高温隔热防护等领域也具有广泛的应用空间。

# 二等奖

## 典型农药、染料生产废水中有毒污染物治理新技术及工程应用

(KJ2014-2-01)

本项目由沈阳化工研究院有限公司的程迪、李鹏、马文静、周宁、李利敏、欧云川、张立君、孙宇明、刘艳等人完成。

### 项目简介

本技术是针对农药、染料工业特点研发的有毒污染物预处理与综合废水末端处理的组合集成技术。有毒污染物专项预处理与末端处理的优化组合集成技术是本治理模式的具体体现。

作为组合技术的关键，本项目研发了系列大吨位热点农药、染料及其中间体等产品车间废水中有毒污染物预处理技术，涵盖了农药品种吨位 80%以上、染料产品吨位 50%以上，并得到了工业化应用，其中许多是以资源回收的方式使有毒污染物资源化。如：多菌灵、莠去津、代森锰锌、乐果、2,4-D、2 甲 4 氯、精恶唑禾草灵、麦草威、精啶禾灵、吡氟禾草灵、杀虫双、吡虫膦、甲霜灵、丙溴磷、毒死蜱、烟嘧磺隆、草甘膦、三聚氯氰、二苯醚、草甘膦、马拉硫磷、戊唑醇、嗪草酮、2GLN 深蓝、BPS 深蓝、GF 橙、K-GN 橙、RBL 红、2BF 红、6BF 红、FBL 红、RC3 黄等，以及中间体苯酚类、苯胺类、吡啶、吗啉等杂环类、重要的染料中间体等的针对性预处理技术。

## 气载放射性污染物长距离迁移辐射后果评价系统 (KJ2014-2-02)

本项目由环境保护部核与辐射安全中心、中国辐射防护研究院、国家气象中心的陈晓秋、岳会国、李冰、姚仁太、胡江凯、乔清党、陈莹莹、林权益、徐向军等人完成。

### 项目简介

气载放射性物质长距离迁移辐射后果评价系统 (RADCON) 是环境保护部核与辐射事故应急决策和响应的重要支撑软件之一, 该系统针对我国境内乃至全球不同位置发生的核与辐射事故, 快速地预测核事故情况下气载放射性物质的长距离输送轨迹和辐射后果, 是制定保护公众和环境的应急对策、适时采取减轻核事故后果的防护行动的重要依据。

RADCON 将定制的全球气象预报业务数值产品和中长距离放射性物质迁移放射性后果评价集成为一体, 模拟全球范围不同位置释放气载放射性物质的中、长距离输送轨迹和扩散及辐射剂量后果, 用于确定辐射影响的范围和程度及其动态变化。

RADCON 是以服务器、PC 机为硬件平台, 主系统设计为一个基于地理信息系统的连接多个子系统、多种模型和数据库的综合系统。在完成输入准备的情况下, 系统可在 10 分钟左右完成全部计算并给出最终结果, 满足应急时效性要求, 提高了我国应对境外核与辐射事故的应急响应能力和水平。

RADCON, 在技术上的创新性与先进性主要体现在四个方面: (1) 是国内首次将释放源项估算、全球气象预报业务数值产品和中长距离放射性污染物迁移放射性后果评价功能集成为一个应急决策支持系统。(2) 采用了代表我国数值天气预报最高水平的新一代全球模式 T639 的产品, 并率先实现了与国家气象中心数值预报产品的实时数据传输。(3) 国内首次在释放源项模块的设计中, 既考虑了包络核电厂核事故释放源项所可能涉及的主要核素, 同时还具有大气层核试验或地下核试验释放源项的计算能力。(4) 具有面向全球的核与辐射事故的响应能力, 系统的设计能动态响应国内任一位置乃至全球不同位置发生的核与辐射事故及突发事件。



## 城市空气污染指数（API）改进和完善研究(KJ2014-2-03)

本项目由中国环境科学研究院、广州市环境监测中心站、乌鲁木齐市环境监测中心站的柴发合、薛志钢、王淑兰、陈义珍、段菁春、张新民、李红、张凯、高健等人完成。

### 项目简介

空气污染指数（Air Pollution Index, API）是一种综合、简便、定量评价环境空气质量状况的指标。1997年以来API在我国得到了广泛应用。然而随着大气光化学污染和细粒子引起的灰霾污染日趋严重，API已不能有效反映空气污染状况，与公众感受相脱节。针对上述问题，本研究广泛调研国外经验、征集公众意见，结合综合性实测验证，科学地建立了环境空气质量指数（Air Quality Index, AQI）指标体系，主要包括：

1、全面分析我国大气污染形势和主要指标（ $PM_{2.5}$ 、 $NO_x$ 、 $O_3$ 、CO和能见度等）的污染特征。前瞻性地指出，现行API存在污染指标局限性、预报结果与公众感受不一致、计算时间段不合理和警示作用不明显等问题。论证了将 $PM_{2.5}$ 和 $O_3$ 纳入API指标体系的必要性，并在国内率先建立起 $PM_{2.5}$ 与能见度的定量关系。

2、在吸收国外先进经验，广泛采纳公众建议的基础上，分层次构建了5套空气质量评价指标体系，建立了 $PM_{2.5}$ 日均值和灰霾指数的分级标准，提出增加 $PM_{2.5}$ 、 $O_3$ 日8小时滑动平均浓度最大值等指标，为实现API向AQI的转变提供了理论基础和技术方法。

3、从公众主观感受调查和城市强化观测的主、客观两个方面验证了方案的合理性和可行性，并在此基础上不断对方案进行优化。首次获得了不同特点城市公众主观感受与污染指标的响应关系，并分析其内在原因。

4、利用二十多个城市全指标监测数据，全面分析了AQI实施的政策可行性，并形成政策和技术方法建议，有效推动了API向AQI的成功转变。

## 痕量优控污染物监测质控技术与装备（KJ2014-2-04）

本项目由中国科学院大连化学物理研究所、中国环境监测总站、中国科学院生态环境研究中心、北京普立泰科仪器有限公司、青岛崂山电子仪器总厂有限公司的陈吉平、付强、倪余文、滕曼、卢宪波、景传勇、楚宝临、王斌、黄祖旭等人完成

### 项目简介

本项目以优控污染物监测质控技术的研究和装备研发为主线，针对现有环境监测设备、质控产品和监测方法体系的不足，从优控污染物采样设备、样品制备设备、环境检测新技术、环境监测质控产品到优控污染物的监测技术方法开展系统研究，为发展我国优控污染物监测技术和履行国际公约提供技术支撑。

项目的主要内容为：（一）优控污染物采样设备：研制固定源等速采样仪和大气采样仪，解决相关采样设备长期依赖进口的问题；（二）优控污染物样品制备设备：研制二恶英类样品纯化仪和样品全自动纯化仪，解决样品净化试剂消耗多和效率低下等问题；（三）优控污染物分析质控产品：研制环境标准参考物，解决我国缺乏优控污染物质控产品的问题；（四）环境监测新技术：研究优控污染物的快速检测技术，提高了优控污染物监测效率，实现了优控污染物的快速检测；（五）优控污染物监测方法体系：建立水、大气和土壤等介质中优控污染物监测方法体系，进一步规范了优控污染物监测方法。

## 水生态系统修复与水质净化关键技术研发和工程应用 (KJ2014-2-05)

本项目由中国科学院水生生物研究所、同济大学、武汉理工大学、深圳大学、河南师范大学的吴振斌、贺锋、徐栋、周巧红、成水平、邱东茹、付贵萍、刘碧云、梁威等人完成。

### 项目简介

本项目针对水生态系统日益退化等问题，研发出污染水质净化与水生态修复系列技术，隶属于环境领域水污染治理与生态保护学科。

基于生态系统种群增长的 K-选择和 r-选择理论，提出了以沉水植物为主的水生维管束植物重建技术的梯级式修复模式：污染水体生境改善-先锋植物群落构建-建群植物群落结构优化-顶级群落调控系统稳定。依据植物种间化学生态学理论和分子生态学方法，筛选出多种高效抑藻沉水植物，分离鉴定出十多种高活性抑藻化感物质；确定了水生植物化感作用对水华藻细胞的关键作用靶点和途径，揭示了水生植物调控藻类群落结构的化学生态学机制。应用微生物生态学研究方法与技术，从微生物生理生态学、分子生态学和分子遗传学等方面，较系统地揭示了生态工程系统中由微生物驱动的净化机理，阐明了生态工程中几种特殊环境微生物的遗传特性及微生物群落的生态响应机制。通过对人工湿地的强化靶位增氧，功能层定向投配碳源，优化材质级配组合基质，形成人工湿地功能强化新工艺，明显提高 COD、TN 去除率，增加基质渗透系数，延长服务年限。通过研究生物膜 (Biofilm) 反应器、膜生物反应器 (MBR) 与新型人工湿地的工艺组合，部分解决了人工湿地污染承载力较低的问题，实现了生态工程技术的优化升级。研制出植物纤维基活性炭纤维柱新材料，实现了与人工湿地、溶胞强化反硝化除磷等技术的有效组装，解决了低浓度营养盐和持久性有机物去除难度大等问题。

## 自然保护区天-地协同监测体系及业务化应用（KJ2014-2-06）

本项目由环境保护部卫星环境应用中心、环境保护部南京环境科学研究所的王桥、刘晓曼、王昌佐、王智、万华伟、李静、屈冉、高彦华、徐网谷等人完成。

### 项目简介

在环保部“自然保护区综合监管”项目连续支持及驱动下，本项目经过多年攻关，攻克了自然保护区天-地协同监管关键技术，开拓建立了集指标体系、技术方法、应用平台、业务模式等为一体的自然保护区天-地协同监测体系，并面向全国成功实现了持续稳定业务化运行，为我国自然保护区有效监管做出了重大贡献。

首次从人类活动、生境状况、植物状况和生态系统健康四个方面建立了自然保护区天-地协同监测与评价的指标体系、方法体系、应用体系和标准体系，研发了我国信息最齐全的自然保护区天-地一体化数据库，建立了集数据处理、识别监测、状况提取、综合评价、专题制图和报告编制、执法核查等多功能于一体的自然保护区天-地协同监测业务应用平台，开创了《国家级自然保护区遥感监测专报》等多个产品的生产，监测精度达 90%以上，成功实现自然保护区天-地协同监测的平台化与业务化。项目提出技术标准规范 1 套（已在全国推广应用），申请软件著作权登记 2 项，出版专著 4 部、图集 3 部。

首次提出卫星遥感巡查、地面跟踪详查、执法管理核查的自然保护区天-地协同监管机制与模式，促成我国自然保护区监管跨入第一时间发现、第一时间反馈、第一时间处理的动态化、业务化、长效化的历史新阶段，使自然保护区整体监管效率提高近 60 倍。

## 危险废物污染防治体系建设、关键技术与示范（KJ2014-2-07）

本项目由环境保护部固体废物与化学品管理技术中心、北京金隅红树林环保技术有限责任公司、北京市琉璃河水泥有限公司的胡华龙、任立明、程春明、赵向东、孙绍锋、刘科、邱琦、姜雨生、罗庆明等人完成。

### 项目简介

本项目主要完成了：

（1）“十二五”危险废物污染防治规划研究和编制。包括：研究分析危险废物污染防治存在的突出问题，提出了“十二五”危险废物污染防治目标、主要任务、重点工程项目和保障措施。

（2）危险废物污染防治公用技术平台。包括：危险废物规范化管理考核指标体系建设、固体废物特性数据库建立、产生源数据库建设、利用处置数据库建设、示范企业运营管理数据库建设、危险废物事故应急体系建设。

（3）危险废物协同处置技术示范与推广应用。包括：水泥窑协同处置危险废物工程示范和推广应用、水泥窑协同处置生活垃圾焚烧飞灰的工程示范。

“十二五”危险废物污染防治规划的实施，推动了整个危废行业的科技进步。

危险废物污染防治公用技术平台的建设，为摸清家底、提升产废和利用处置单位危险废物污染防治水平和突发环境应急提供了技术支持。水泥窑协同处置技术示范攻克了水泥窑协同处置危险废物和生活垃圾焚烧飞灰的关键技术，形成了一整套可复制可推广的工艺技术和装备。

## 典型类型污染土壤修复技术实用化示范（KJ2014-2-08）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院沈阳应用生态研究所、环境保护部华南环境科学研究所、中山大学的林玉锁、张胜田、郭书海、蔡信德、巩宗强、宋玉芳、李培军、吴波、许振成等人完成。

### 项目简介

本项目主要科学技术内容包括：

#### 1) 工业场地土壤污染修复技术集成与工程化应用

项目针对我国典型工业场地污染土壤修复急需技术，开展了有机污染土壤热相分离技术、静态堆修复技术、石油污染场地土壤物化修复技术、重金属污染土壤固化技术等工业场地土壤污染修复技术集成与工程化应用，完成示范工程 5 个，构建了适合我国国情工业场地污染土壤修复技术体系。

#### 2) 农田土壤污染修复技术集成与工程化应用

项目针对我国典型农田污染土壤修复急需技术，开展了农田污染土壤植物修复技术、微生物修复技术及植物-微生物联合修复技术参数优化、修复设备研发和工程化应用研究，完成示范工程 3 个，构建了适合我国国情的农田污染土壤修复技术体系。

#### 3) 污染土壤修复技术试验平台

结合项目示范工程，建立首个化工类污染场地修复技术试验平台，开展了土壤修复技术筛选、技术集成与应用研究，推动我国土壤修复工艺和技术从实验室向现场工程示范的转变。

## 高效混凝剂制备及耦合生物法污水处理及回用技术 (KJ2014-2-09)

本项目由同济大学、中国环境科学研究院、重庆大学的李风亭、宋永会、郑怀礼、张冰如、王洪涛、吉芳英、周亚洲、刘畅、王美静等人完成。

### 项目简介

目前我国水环境污染问题日益突出, 污染物日益复杂且大部分为难降解的物质, 传统混凝剂耦合生物处理技术效果有限。本项目围绕国家减排政策及环境可持续发展的需要, 从 2003 年起, 对污染物的有效去除, 进行了研究, 取得了一系列成果:

(1) 新型混凝剂的制备: 发明了具有网状结构、高效的混凝剂: 多态聚合氯化铝铁、固体聚硅硫酸铁、阳离子聚丙烯酰胺、除磷混凝剂、介孔吸附型铝盐复合混凝剂等, 对污染物的去除效率优于传统混凝剂如聚合氯化铝、聚合硫酸铁, 并具有特殊的性能, 其中多态聚合氯化铝铁适用于难处理的低温低浊、高浊度原水; 聚硅硫酸铁在常温下实现一步法生产; 阳离子聚丙烯酰胺具有多功能性, 残留丙烯酰胺单体浓度极低; 除磷混凝剂能实现出水磷含量稳定达标。

(2) 新型混凝剂耦合生物法的应用: 对上述高效混凝剂与生物法耦合处理传统方法难以处理的污水进行了研究, 开发了多态聚合氯化铝铁混凝耦合生物法处理电厂废水、多态聚合氯化铝配合聚硅硫酸铁耦合厌氧-好氧生化法处理造纸废水、多态聚合氯化铝处理城市污水、物化-生化耦合处理制药废水、除磷混凝剂及生物化学组合除磷工艺及反应器。

## 汽车尾气净化技术研究及示范应用 (KJ2014-2-10)

本项目由中国环境科学研究院、贵州黄帝车辆净化器有限公司、中国汽车技术研究中心的鲍晓峰、胡京南、黄黎敏、解淑霞、李孟良、黄利锦、纪亮、李凯、毛欣等人完成。

### 项目简介

本项目对柴油车 NO<sub>x</sub> 选择性催化还原 (SCR)、柴油车颗粒物捕集器 (DPF)、汽油车和燃气汽车三效催化转化 (TWC) 等机动车的三种主流尾气净化技术在实际道路上的工作性能开展了深入研究, 主要研究内容包括:

#### 1、柴油车 NO<sub>x</sub> 选择性催化还原 (SCR) 技术的实际减排效果及改进对策研究

对使用 SCR 技术的国四柴油车进行道路实验, 评估 SCR 技术在重型柴油货车和城市公交车上的实际减排效果, 分析在我国道路工况下 SCR 技术的实际工作效率, 针对低温、低负荷工况下柴油公交车 SCR 难以起燃的问题, 提出在排放标准中扩展工况测试要求的改进策略, 并针对具体车型的技术改进措施进行了实际效果评估。

#### 2、新型柴油车颗粒物捕集器 (DPF) 的研发及应用

通过本土技术研发, 开发出了具有国际先进水平、具有自主知识产权的碳化硅柴油车颗粒物过滤器 (DPF), 颗粒物捕集效率 95%以上, 该 DPF 技术在南京、澳门、贵州凯里等地进行在用柴油车治理中得到了推广应用, 大幅降低了柴油车的颗粒物排放水平, 增强了国内企业在柴油车颗粒物治理技术方面的实力。

#### 3、汽油车和燃气汽车三效催化转化 (TWC) 技术实际减排效果及改进对策研究

评价了 TWC 技术在轻型汽油车、汽油-天然气双燃料车和天然气公交车上的实际减排效果, 分析了老化催化剂的理化性能, 探索了影响 TWC 性能的主要因素, 针对高里程车的 TWC 劣化和汽油车 TWC 在天然气车上的适用性问题, 提出定期更换催化器和发展原装天然气车的建议, 提高在用汽油车和燃气汽车的三效催化剂实际减排效果。



# 长三角大气复合污染前体物排放清单与空气质量保障关键技术研究

(KJ2014-2-11)

本项目由上海市环境科学研究所的陈长虹、李莉、黄成、黄海英、张钢锋、陈明华、程真、王红丽、楼晟荣等人完成。

## 项目简介

本项目在多项科研课题的支撑下，历经 5 年，从长三角特殊的气象条件、大气复合污染特征和关键污染源结构特点出发，建立了集“污染成因诊断-潜势清单构建-空气质量模拟-减排效果评估”于一体的区域大气复合污染研究的技术方法体系。主要包括：深入分析了长三角区域大气复合污染特征及传输特点，建立了可表征大气反应活性的多污染物排放清单，搭建了能够本土化应用的空气质量数值模型系统，探索了长三角大气  $O_3$  和  $PM_{2.5}$  的生成过程和主控因素，开展了区域空气质量保障措施的多情景方案模拟和效果评估，为重大活动空气质量保障、区域大气污染联防联控规划、高污染应急联动等政策措施提供了重要的科技支撑。

课题立足于国际研究前沿，针对长三角大气复合污染的复杂性以及该区域高能耗、高排放的特殊产业结构特征，取得如下创新成果：(1) 针对长三角地区机动车实际道路行驶特征，建立了车载式机动车细颗粒和有机物排放测量技术，获得了不同技术特征的机动车实际道路排放因子、粒径分布与化学成分特征；(2) 自行设计搭建了开放式燃烧源排放测量系统，获得了长三角夏收季节典型作物秸秆焚烧的排放因子与成分谱；(3) 自主研发了便携式多通道颗粒物采样装置，集成稀释通道系统，建立了一套适用于固定源成分谱测量的技术方法，获得了长三角地区典型电厂、锅炉和窑炉的排放因子及成分谱；(4) 基于长三角本地化的重点源成分谱实测，首次建立了可表征大气化学反应活性的大气复合污染潜势清单评价技术；(5) 搭建了能够本土化应用的空气质量数值模型系统，建立了集合“污染过程分析-主控因素诊断-重点来源筛查-减排效果评估”等功能的空气质量评估技术方法体系，为大气复合污染特征研究和政策效果评估奠定了科学基础。

## 区域电力生态系统优化技术与应用研究（KJ2014-2-12）

本项目由中国环境科学研究院、广东省粤电集团有限公司、中国科学院大气物理研究所的柴发合、罗宏、吕连宏、李明亮、王淑兰、张美根、杨占红、文联合、袁永权等人完成。

### 项目简介

本项目主要研究内容包括：

#### （1）区域电力、环境、经济发展优化理论

运用基于传统生态学理论和社会经济发展理论相结合的分析方法来解决自然-经济-社会复合生态复合系统的可持续发展问题，将区域电力的可持续发展转化为区域电力环境经济复合系统的协调发展这一科学问题，建立一套基于区域环境与经济协调发展的电力、环境、经济系统优化理论与解决思路。

#### （2）电力生态系统的基本理论与协调发展综合评价技术

基于复杂系统理论和复合生态系统理论，提出电力生态系统的定义、组成、功能、效应和演化趋势的基本理论，提出电力生态系统协调发展理论并构建协调评价模型与方法。

#### （3）火电行业对区域大气环境质量影响的分析技术

基于先进的空气质量模式系统开发火电行业对区域大气环境质量影响的分析技术，首次在区域电力对大气环境影响研究中将 PM2.5 纳入到量化预测中，并分析区域灰霾的形成原因和火电行业对区域 PM2.5 浓度的贡献。

#### （4）电力环境经济分区理论与优化技术

建立电力环境经济功能分区基本理论和区域电力环境经济分区多目标优化模型，是实现经济、环境、资源约束条件下电力可持续发展的的综合决策模型，是一个普适性模型，适合地区、省级、国家级等各种尺度的模型。

#### （5）广东省电力、环境、经济协调发展的案例研究

将理论成果应用于广东省的案例研究中，形成了促进区域电力、环境、经济协调发展的重大建议。

## 无镉铅酸蓄电池多阶段内化成工艺 (KJ2014-2-13)

本项目由超威电源有限公司的赵文超、刘孝伟、陈体衔、张绍辉、郭永榔、周龙瑞、王勇等人完成

### 项目简介

本项目“无镉铅酸蓄电池多阶段内化成工艺”是生产铅酸蓄电池的两种新兴工艺，属于电化学技术领域。该两项工艺电池无镉化和内化成工艺，从工艺源头上削减铅酸蓄电池生产主要工序用水量，杜绝主要重金属废水产生源头的先进清洁生产技术。

超威在国内率先成功开发出动力型电池无镉板栅合金及内化成工艺，实现了动力型铅蓄电池的无镉工艺和内化成工艺产业化，在生产工艺源头大幅削减了含铅废水产生量，为实现铅蓄电池行业生产中废水“近零排放”奠定了技术基础。

项目特点包括：

(1) 在国内行业中首次提出和研发成功动力电池新型铅钙合金替代铅锑镉合金传统工艺，实现电池无镉化；

(2) 使用电池内化成工艺替代极板外化成工艺，整个生产过程无清洗和二次干燥极板作业，实现节水 90%；

(3) 采用多阶段充放电内化成工艺，缩短电池生产周期 2 天，节能 28.5%；

(4) 从工艺源头上削减含铅废水产生量，少量废水经“中水回用系统”处理后重新投入使用，实现铅蓄电池生产废水“近零排放”目标，年节省环保治理费用 60%。

# 水中几种新型污染物检测、健康风险评价及控制关键技术研究与应用

## (KJ2014-2-14)

本项目由中国人民解放军军事医学科学院卫生学环境医学研究所、复旦大学的李君文、屈卫东、邱志刚、郑唯韡、金敏、谌志强、王霞、丁文兴、尹静等人完成。

### 项目简介

随着科技进步和经济发展，水中出现一些新型污染物，不仅危害大且影响面广，在国际上被列为优先控制因素。如何快速、准确判断及控制水中新型污染物是国家环境保护领域迫切需要解决的重大战略需求。本项目长期围绕水环境中新型污染物检测、评估与控制关键技术展开研究并取得系列成果。

项目内容包括：

1. 自主研制出水中新型指示微生物现场检测移动实验室；建立了水中致病菌生物传感器和生物芯片检测新技术；突破大水样中病毒和原虫富集与检测技术；阐明了水中病毒和原虫灭活机理，形成了水中微生物污染快速检测与控制技术体系。

2. 首次发现我国主要河流被人工重组的耐药基因污染；证明水中多种纳米材料显著促进耐药基因在细菌间转移，开辟了水环境耐药基因污染研究的新领域。

3. 率先阐明了微囊藻毒素诱导肝细胞损伤的线粒体氧化应激机制，拓展了环境毒理学和生态毒理学研究领域。

4. 系统研究了环境内分泌干扰物和消毒副产物的健康危害；建立了水中环境内分泌干扰物的生物降解新技术，为构建新型水污染控制技术奠定了基础。

5. 摸清了污水中微生物谱及分布规律；筛选出适于污水回用微生物学安全评价的指示微生物；建立了基于有效微生物制剂强化的污水回用新型膜生物反应器技术，形成了系统的城市污水回用的生物安全评价技术体系。

## 环境影响评价基础数据库（KJ2014-2-15）

本项目由环境保护部环境工程评估中心的李海生、梁鹏、李时蓓、赵晓宏、陈爱忠、李飒、丁峰、王庆改、卢力等人完成。

### 项目简介

本项目编制完成了建设指南、系统集成、数据共享交换及应用服务等 17 套标准规范；盘活了 10 年国家级环评核心数据；提取了 16 个重点行业 3000 多项环评指标；集成了法律法规、气象、水文、地形、水质监测等基础数据以及环境功能区划、自然保护区空间地理数据等 50 多万条支撑数据；入库了战略环评、规划环评、项目环评、“三同时”验收、在线监测五个阶段污染源 2 万多套业务数据。

建成的“环评受理申报系统”和“评估业务系统”，确保了全过程数据业务流的自动更新和维护，实现了环评数据从静态向动态的转变。运行的“环评基础数据库共享平台”，实现了各类数据的统计查询、指标比对等分析功能。搭建的“会商平台”，整合了项目概况、区域环境、环境影响、指标对比、公众参与等五大功能模块，用“环评一张图”的 GIS 分析功能为环评决策提供技术支持。项目成果为审批部门、评估单位、环评机构、建设单位和社会公众等提供了科学高效的服务。

项目建设和应用盘活了环评历史数据，提取了核心指标，建立了环评数据共享机制，突破了传统的环评技术和管理模式，解决了核心数据源汇集问题。建设成果在提高环评工作质量、效率和支撑决策的同时，还累计节省环评项目经费近亿元。此项工作不但填补了国内在环评领域的空白，在国际环评领域也是一项开创性工作。

## 生态环境监测与评价技术体系研究及业务化应用（KJ2014-2-16）

本项目由中国环境监测总站、中国环境科学研究院、中科院地理科学与资源研究所、环境保护部卫星环境应用中心的王业耀、张建辉、董贵华、何立环、王文杰、刘海江、李宝林、齐杨、万华伟等人完成。

### 项目简介

本项目构建了基于遥感和定位观测的我国环境保护生态环境监测指标体系，建成了生态监测数据产品生产规范体系，建立了多尺度、多类型、多单元的国家生态环境质量评价体系，支撑了国家环境保护生态环境监测网络的构建，实现了生态环境质量监测与评价的业务化应用体系的稳定运行，通过项目的实施，建成了从上世纪 80 年代到现在的全国多源遥感数据、社会经济统计数据、环境监测数据等的国家生态环境数据库，形成了长序列分析国家生态环境演变的能力；创立了开放的生态环境评价平台，聚合了多部门生态环境研究成果，支撑完成的《全国生态环境质量报告》是我国环境保护主管部门的第一份生态环境质量报告，实现了全国/省域/县域/区域生态环境状况及变化趋势的系统评价，实现了生态环境质量的时空对比分析，反映了我国生态环境状况和变化趋势，开拓了我国环境保护领域在生态环境方面的新阵地。

本项目为环保部提供 6 本《全国生态环境质量报告》，为全面掌握我国国家、省域、县域生态环境状况和变化趋势提供了系统、可靠地信息，为生态环境管理提供了有效支撑。从 2007 年起每年的《中国环境质量报告》都采纳了《全国生态环境质量报告》中全国/省域/县域的生态环境质量内容，对说清区域环境质量状况及变化趋势、提升生态环境管理水平具有非常重要的意义。

## 突发环境事件预测预警和模拟仿真技术研究 (KJ2014-2-17)

本项目由环境保护部华南环境科学研究所、中国人民解放军防化学院、环境保护部辐射环境监测技术中心的林奎、刘晓文、杨大勇、黄顺祥、向元益、姜国强、杨剑、赵坤荣、李文丹等人完成。

### 项目简介

针对我国在突发性环境事件应急处置中存在的突出问题与薄弱环节,以突发性水环境、核与辐射、生化污染危害为研究对象,研究多种不同环境特性和不同排放强度的危险源/物在大气和水域中的扩散规律,形成具有自主知识产权的突发性水环境与核生化污染事件预警预测与模拟仿真系列技术,并在国务院应急办和环保部应急与事故调查中心的应急平台上建立突发水环境及核生化事件预警预测系统与环境事件仿真系统,为我国的水环境及核生化事件应急决策提供科学、高效、直观及智能的决策平台。主要研究内容包括:(1)危险源探测识别及综合研判技术研究;(2)水环境污染事件预警预测模型体系研究;(3)核与辐射事件预警预测模型体系研究;(4)化学污染事件预警预测模型体系研究;(5)基于GIS的环境数据共享管理及系统集成技术研究;(6)动态耦合预警预测模型的模拟仿真技术研究;(7)重大环境污染事件预警预测与模拟仿真系统集成与示范。

## 燃煤电站 PM2.5 控制关键技术研发与工程示范 (KJ2014-2-18)

本项目由浙江菲达环保科技股份有限公司的舒英钢、邴建国、姚宇平、吴泉明、杜宇江、陈招妹、罗诗凯、许铨安、遇彬等人完成。

### 项目简介

项目针对我国燃煤电站煤种多变、工况复杂的现状，通过技术创新，开发出具有自主知识产权的系列高效控制 PM2.5 除尘技术与装置，解决了燃煤电站大量现役电除尘器存在 PM2.5 除尘效率低、高比电阻粉尘反电晕、振打引起的二次扬尘和布袋除尘器运行阻力大、滤料寿命短等难题。

项目技术包括四项可独立实施也可组合应用的技术：1) 在电除尘器前增设 PM2.5 预荷电微颗捕集增效装置，通过对粉尘进行正、负电荷处理和扰流作用，使带异性电荷的不同粒径粉尘有效凝并，形成大颗粒后被后级电除尘器高效捕集；2) 集电除尘和袋式除尘技术优点的电袋复合除尘技术，前级电除尘器捕集大部分的粗粉尘，残余微细粉尘则由堆积在滤袋上的荷电粉饼层捕获，从而降低设备的阻力，延长滤袋使用寿命；3) 末级电场采用旋转电极式电除尘技术，通过旋转阳极板及布置在非收尘区的旋转钢刷清灰，有效清除阳极板上的高比电阻粉尘和黏性粉尘，克服反电晕和二次扬尘；4) 高频电源，供电电流由一系列窄脉冲构成，其脉冲幅度、宽度及频率均可调整，根据运行工况提供最合适的电压波形，增强 PM2.5 荷电效果，提高除尘效率，降低能耗。电除尘技术适用于国内大部分煤种，当场地受限或煤种较差时，可采用电袋复合除尘技术以满足烟尘排放要求。



## 农药生态风险评价与风险管理技术研究（KJ2014-2-19）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所的周军英、姜辉、单正军、程燕、卜元卿、袁善奎、韩志华、孔德洋、周艳明等人完成。

### 项目简介

本项目主要内容包括：

#### （1）形成了农药生态风险评价程序和方法

通过开展农药生态风险评价程序与方法研究，形成了我国农药生态风险评价一般程序，针对地下水、水生生物、蜜蜂、鸟类及土壤生物五个保护目标的评价程序及分层次农药生态风险评价方法。在此基础上，形成了我国《农药生态风险评价导则（草案）》。

#### （2）建立了针对不同保护目标的生态风险评价技术体系

通过开展暴露评价、效应评价及风险表征等关键技术研究，形成了针对五个保护目标的生态风险评价技术体系。在此基础上，提炼形成了针对五个保护目标的生态风险评价技术指南。

#### （3）开创性地开发出了具有我国自主知识产权的农药风险评价暴露模拟平台——PRAESS

针对农药暴露模拟技术在我国基本处于空白的状况，开发构建了我国农药风险评价暴露模拟平台——PRAESS（Pesticide Risk Assessment Exposure Simulation Shell），可用于农药在旱地作物、水稻上使用后对水生生物和地下水的风险评价。PRAESS 拥有我国自主知识产权。

#### （4）应用 GIS 技术在我国构建了 16 个农药暴露场景

根据我国农药使用的具体情况，收集大量的气候、土壤、水文、农作物种植等信息，应用 GIS 技术，在我国构建了 16 个农药暴露场景，并形成了《农药标准暴露场景建立技术指南》。

#### （5）提出了农药生态风险管理体系

通过开展农药生态风险分级标准研究、农药生态风险减少措施研究及风险管理流程研究，提出了我国农药生态风险管理体系。

## 三维非对称氟醚复合滤料关键技术及应用（KJ2014-2-20）

本项目由厦门三维丝环保股份有限公司的蔡伟龙、罗祥波、郑锦森、郑智宏、乐世平等完成。

### 项目简介

本项目产品是针对燃煤锅炉高温烟气除尘治理而开发的高性能复合滤料，系以聚苯硫醚（PPS）、聚四氟乙烯（PTFE）等高性能纤维为主要原料，以不同细度的纤维在工作截面呈梯度分布，组成三维非对称过滤结构，通过先进的无纺针刺工艺制作成毡，再经高温热定型、烧毛压光及化学后处理等多种技术制作成产品，有效解决了燃煤锅炉高温烟气除尘治理的滤料选型问题。

项目技术特点包括：

（1）三维非对称结构设计：不同细度纤维在工作截面呈梯度分布，具有“表层过滤”的特性，最大限度防止粉尘穿透，过滤效率达到 99.99%，确保稳定的运行阻力；

（2）独特的微孔结构：采用发泡涂层技术，在滤料表面形成微孔结构，可有效过滤  $PM_{10}$ 、 $PM_5$  及  $PM_{2.5}$  等超细粉尘；

（3）开发了抗氧化纳米涂层配方，并结合新型后处理工艺对复合滤料表面进行了抗氧化纳米涂层处理，明显改善了滤料抗氧化、耐磨、抗结露及易清灰性能；

（4）采用量子化学方法及产品性能检测手段，从微观上来解析滤料失效原因，同时对滤料工程应用项目定期进行取样分析与判定，建立一套完善的产品工程应用评估体系。

## 环境地理信息服务平台（KJ2014-2-21）

本项目由广东省环境信息中心的付红彬、张志敏、梁谦、林垦、杨斯远、赖张辉、彭海清、钟海林、彭爱华等人完成。

### 项目简介

本项目所构建平台是以权威、标准的基础地理信息为基础，以政务网为依托，根据全省环境信息化对地理信息系统的需求，对现有的各类基础空间数据与环境地理信息数据进行加工和整合，通过采用统一的体系架构、统一的规范标准、相对统一的服务模式和运行机制，构建环境地理信息资源的共享环境。促进并逐步改变省环境建设中普遍存在的“信息孤岛，各自为政”的局面，为政府综合业务管理和科学决策提供辅助支撑和可视化工具，从而提升政府管理与决策的效率和水平，主要包括：

1、省级环境地理信息共享服务框架，将环境地理信息共享目录体系、共享数据库、权限数据库等结合起来。目录体系使系统不同的资源能用统一的标准进行识别、定位、查询、共享及交换，管理系统中的所有资源，可以很方便地进行权限控制。根据项目对数据共享和无障碍交换的要求，提供数据共享目录服务。用户向系统提出数据请求时，系统根据用户权限和类别，向用户提供共享目录体系中的某一目录下的某些数据。

2、综合环境地理信息数据库，基础地理信息数据库是建设环境地理信息服务平台和环境信息共享服务等的基础，包括基础地理信息以及环境专题地理信息两大部分内容，基础地理信息包括基础地图、遥感地图以及地形、交通干线、河流水库、境界居民点等各类基础地理信息内容；环境专题地理信息包括水环境、空气环境、生态环境的监测点、功能区以及保护区、饮用水源地、污水处理厂以及污染源、风险源及其排污口等各类环境专题地理信息等内容。

3、环境地理信息服务平台，通过 GIS 及相关的各种技术方法，在省、市、县区环境管理部门的需求基础上，采用灵活的系统架构，实现环境地理信息的多级共享服务。

# 中国基于第一次全国污染源普查的 2007 年二氧化碳排放核算研究

(KJ2014-2-22)

本项目由环境保护部环境规划院、石油和化学工业规划院、冶金工业规划研究院、中国建筑材料科学研究总院、国电环境保护研究院的王金南、曹东、刘兰翠、蔡博峰、周颖、张战胜、燕丽、赵学涛、张红振等人完成。

## 项目简介

以第一次全国污染源普查为基础，针对工业源、生活源和移动源，对全国 2007 年 150 多万家排放企业的二氧化碳排放量进行了核算；开发了二氧化碳排放信息管理系统，实现了基于排放源的二氧化碳排放比较分析与展示；针对重点排放行业火电、钢铁、水泥、化工等，分别选取了 29 家钢铁企业、67 条水泥生产线、44 个火电机组、15 家合成氨和甲醇企业，对二氧化碳排放系数进行了实测，系统地提出了钢铁、水泥、火电、典型化工行业的二氧化碳排放系数的研究方法。

本项目的特点是：

(1) 采用“自下而上”基于排放源的核算方式。二氧化碳排放核算结果不仅能落实到具体的排放源，而且也能细化到不同的生产线；

(2) 掌握了全国二氧化碳排放源的空间分布信息。有利于基于不同地理区域（省、地级市、县等）、不同行业较为灵活地规划和实施我国低碳发展，便于将二氧化碳排放和大气污染从区域角度协同管理；

(3) 建立了针对不同类型企业的二氧化碳排放核算方法。界定了核算对象、适用核算方法、排放因子选取、核算要求等，对于规范企业的二氧化碳排放核算方法，指导企业自行开展二氧化碳排放核算，提供了方法指导。

(4) 开展了 29 家钢铁企业、67 条水泥生产线、44 个火电机组、15 家合成氨和甲醇企业的排放系数实测。

## 人工湿地净化污染河水的技术研发与应用（KJ2014-2-23）

本项目由山东大学、中国环境科学研究院、山东省分析测试中心、山东省鲁化环保产业发展中心、北京远浪潮科技有限公司的张建、卢少勇、陈庆锋、林国栋、谢慧君、刘建、徐景涛、范金林、王跃昌等人完成。

### 项目简介

在我国北方地区季节性河流的非汛期，其河道内的河水绝大部分为城镇或工业污水厂达标排放的尾水，其水质与国家地表水环境质量标准还有较大差距。人工湿地具有基建及运行费用低、管理方便、景观美化和维持生态平衡等优点，在污染河水的处理中具有突出的应用优势。但是，当前人工湿地技术还存在植物易退化、自然复氧能力弱、污染物去除效率低、冬季运行效果差、秋冬季植物枯萎腐烂易造成二次污染等诸多问题。针对上述人工湿地工艺存在的技术瓶颈问题，本项目从植物功能可持续发挥、增加系统溶氧水平、提高碳源利用效率、增强冬季运行效果等角度入手，研发了强化人工湿地净化污染河水技术，显著提高了人工湿地的污染物去除效率和运行稳定性，主要包括：

（1）构建了基于污染物抗逆响应机制的湿地植物筛选评价方法，研发了湿地植物高价值资源化利用技术，解决了湿地植物退化的预防及其枯萎后的去向问题；（2）研发了人工增氧、分段进水等人工湿地结构与操控优化技术，为氨氮和总氮的同步高效去除提供了经济有效的技术手段；（3）发明了人工弓棚和季节适生植物混合配置等冬季运行强化技术，解决了冬季人工湿地净化污染河水系统的稳定运行难题。

## 城市湿地生态环境综合评价体系理论创新（KJ2014-2-24）

本项目由北京师范大学、首都师范大学、环境保护部卫星应用中心的陈云浩、蒋卫国、侯鹏、宫兆宁、朱琳、李京、李晓兵、杨一鹏、蒋金豹等人完成。

### 项目简介

该项目是在北京市重点科技计划课题“北京湿地资源综合评价与功能分区”，国际合作项目“城市湿地环境演变综合评价与功能分区研究”，国家自然科学基金“洪泛湿地水文生态过程的防洪效应研究”等课题支持下，由北京师范大学等单位联合开展的一项具有重大科学意义和应用价值的城市湿地生态环境综合评价体系的科研创新工作。

该项目通过城市湿地生态环境综合评价体系的关键环节和难点的攻关研究：

（1）建立了城市湿地变化驱动力分析模型，定量计算不同驱动因子对湿地演变的贡献率。（2）建立了北京城市湿地生态系统退化评价方法，从宏观与微观两个尺度出发，分析了北京市典型湿地退化的具体原因，针对性地给出了北京市退化湿地的恢复对策。（3）从“生态价值-经济价值-社会价值”三个维度，构建出了12个湿地价值评价的指标体系及评价模型，定量地评价海量湿地斑块的单项价值与综合价值；（4）基于“湿地斑块-湿地群-湿地系统”的多维视角，定量分析了北京城市湿地的主导功能；（5）从“湿地管育-湿地功能”角度，建立了三级分区技术方案，划分出了61个管育调控单元、39个湿地功能区，对北京市重要湿地——延庆县野鸭湖湿地、密云县密云水库湿地、海淀区稻香湖湿地的功能分区进行了细致深入的研究。

## 垃圾焚烧厂渗沥液处理技术研发与工程应用 (KJ2014-2-25)

本项目由北京林业大学、北京金泽环境能源技术研究有限公司、北京高安屯垃圾焚烧有限公司的孙德智、张国宇、杨军、张立秋、王艳芳、叶杰旭、王炳胜、党岩、薛怡亭等人完成。

### 项目简介

本项目通过小试研究了各生物处理单元的除污染效能,确定了适宜的工艺参数。设计建成了处理规模为 24m<sup>3</sup>/d 的成套中试装置,通过现场试验优化了各反应器的结构参数和运行参数。设计建成了处理规模 600m<sup>3</sup>/d 的渗沥液处理工程,工程实践表明,该技术具有运行成本低、耐冲击负荷强等特点,沼气产量明显高于传统的厌氧生物处理反应器,实现了废物零排放和资源回收利用。

城市垃圾焚烧厂渗沥液不同于垃圾填埋场的渗滤液,处理难度大,国内尚无成熟可靠的处理技术。照搬垃圾填埋场渗滤液的处理方法,存在处理效果不理想、运行成本高、易造成二次污染等问题。本项目通过 EGSB 的优化设计,实现了 COD 高效削减,沼气的产率大幅增加,并全部在厂内回用发电,提高了资源回收利用率;采用缺氧/两级好氧 MBBR-MBR 组合工艺,最大程度实现了对 COD 和氨氮的生物削减;NF/RO 深度处理单元的滤后水直接作为厂内循环冷却补充水,浓水直接回喷至焚烧炉;处理过程中的脱水污泥送至垃圾池与生活垃圾混合焚烧发电,产生的异味气体送入垃圾池作为一次风进入焚烧炉。整个处理过程实现了真正意义的废物零排放。本工程每年可减排 COD 8760~11680 吨、氨氮 218~320 吨,回收沼气 328~438 万 m<sup>3</sup>,相当于减排 CO<sub>2</sub>8.3~11 万吨。本项目研究成果实现了垃圾焚烧厂渗沥液废物零排放和资源回收利用,对促进相关环保产业进步具有巨大的推动作用。

## 畜禽粪污生态处理成套技术研发及产业化应用（KJ2014-2-26）

本项目由北京农学院、东北农业大学、北京师范大学、内蒙古自治区呼伦贝尔市海拉尔区农牧业局、天津双象航宇科技发展有限公司的刘克锋、张颖、李艳霞、郑文堂、王红利、王顺利、赵永志、胡宝贵、杨为民等人完成。

### 项目简介

我国每年产生大量的畜禽粪污不能得到有效处置和利用，引发诸如水体面源污染加剧、土壤和农作物中兽药抗生素、类固醇激素、重金属等污染物累积等环境问题，已引起公众和政府普遍关注。从环境保护和农业可持续发展角度，配合规模化养殖场和养殖小区生态处理畜禽粪污已是当务之急。

本项目在对畜禽粪污资源化处理基础研究基础上，针对畜禽粪污生态处理研发了如下成套技术：

（1）发明并升级改造了养殖场环境全面清洁的成套设备，养殖场的固态、液态粪污和臭气得到生态治理，实现了养殖场低碳减排和可持续发展；

（2）发明了利用高温堆肥降解类固醇激素、兽药抗生素和钝化重金属的污染物控制技术，研发了针对不同类型粪污的生物发酵菌剂及配套堆肥工艺，菌剂、工艺与发明的系列设备相互匹配，提高了粪污处理效率；

（3）利用成套技术研发了利用不同类型粪污生产安全优质有机肥、园艺栽培基质和有机营养土的工艺 14 个，开辟了粪污资源化深度利用的新途径。



# 固定污染源烟气低浓度颗粒物手工采样技术、设备及质控方法研究 (KJ2014-3-01)

本项目由中国环境监测总站、青岛崂山电子仪器总厂有限公司、湖北省环境监测中心站的杨凯、王强、周刚、黄祖旭、田一平等完成。

## 项目简介

本项目主要科学技术内容包括：

(1) 项目依据目前我国固定污染源烟气排放的现状，针对污染源颗粒物排放手工采样和测量中存在的问题及相关的影响因素进行研究，提出了影响固定污染源颗粒物采样测量数据质量的关键环节和控制措施。

(2) 项目针对目前我国污染源颗粒物手工监督性监测和 CEMS 比对监测过程中广泛采样的 GB/T 16157-1996 标准进行深入研究，并通过大量的现场测试，设计开发了 4 种简易的质控设备，提出了当前污染源低浓度颗粒物采样的质控措施和完善意见。

(3) 针对我国固定污染源烟气颗粒物排放低浓度（低于  $50 \text{ mg/m}^3$ ）的现状和环境管理需求，重点研究并解决了低浓度颗粒物采样滤膜替代滤筒技术；采样嘴、弯头、采样滤膜一体化采样头技术；采样头材质轻量化技术等，实现了采样头整体烘干称重，大大提高了采样的灵敏度和可靠性，同时有效避免了烟气湿度大、高腐蚀性等对采样的影响，缩短了采样时间，减小了采样误差，技术填补了国内空白。

(4) 利用一体化的采样头技术，研制开发了适用于不同污染源烟气排放条件的各种尺寸的采样头，研究确定了方便简洁的滤膜更换程序；集成开发了适合我国当前污染源低浓度颗粒物手工采样测量的智能化颗粒物采样器。该采样器的全部性能指标，均符合我国污染源烟气颗粒物采样器的技术要求，满足各级监测站监督性监测和比对监测的技术需要，仪器性能指标先进，在同行业中具有较强的市场竞争力。

## 智能化深槽匀翻技术与设备 (KJ2014-3-02)

本项目由北京中科博联环境工程有限公司、北京易可富特基质肥料有限公司的高定、陈俊、孙百超、黄超文、李永久等人完成。

### 项目简介

污泥、垃圾、畜禽粪便等有机废物的安全处置是环保领域的重点方向。好氧发酵是有机废物处理的主要方式之一。匀翻技术与设备主要作用是均匀物料、增加物料透气性，促进物料发酵和加快腐熟。但国内外现有同类设备动力传输效率低，采用柴油驱动易产生二次污染，危害驾驶人员健康。本项目开发出具有自主知识产权、达到国际领先水平的智能化深槽匀翻技术与设备，解决了好氧发酵工艺发酵不彻底的关键技术难题，主要技术内容和特点包括：

(1) 优化了好氧发酵匀翻工艺。传统好氧发酵匀翻工艺在发酵周期全过程每天均需匀翻，而优化后的工艺为只需在发酵后期匀翻即可，减少匀翻次数，既保证了发酵效果，又减少了臭气释放，节省了设备能耗。

(2) 发明了一种智能控制匀翻机。通过技术研发实现了在线监控技术与高效匀翻技术的优化集成及匀翻机的变槽、变轨、变频操作，全过程可无人值守，克服了同类匀翻设备自动化程度低、需要人工驾驶且易产生臭气等弊端。

(3) 实现了匀翻设备的精确运行、节能降耗。该设备智能化程度高，定位准确，其能耗仅相当于国外同类技术的 1/20，人力成本和工作量降低 60%-70%，运行成本仅为同类设备的 1/15。

## 特高压交流输电工程电磁环境特性及试验技术研究 (KJ2014-3-03)

本项目由国网电力科学研究院、中国电力科学研究院的张建功、万保权、张业茂、干喆渊、谢辉春等人完成。

### 项目简介

该项目主要研究成果包括以下 4 个方面：

(1) 开发了全天候测试仪器系统，集成了无线电干扰、可听噪声、气象数据于一体，实现了远程监控，无人值守。在河南温县、湖北钟祥、枣阳建立了 3 处自动观测站，开展了为期 3 年的特高压输电线路电磁环境观测和研究，获取了八十万组测试数据。开发了特高压电磁环境数据库，实现“数据集中，应用分步”。

(2) 对电晕笼和试验线段电晕特性相关参数等效性进行了理论推导，用试验示范工程、试验线段、电晕笼的测试数据进行对比验证。提出了基于特高压电晕笼和试验线段的导线优化选型试验方法。

(3) 结合特高压试验示范工程电磁环境的长期实测结果，归纳获得可听噪声计算值与实测结果之间的-2dB 修正值，为特高压同塔双回线路缩短串长提供数据支撑。

(4) 利用人工头对主变噪声进行采样、剪辑，采用不同的声调控方法对原始声样本进行调控，运用成对比较法对调控声样本和原始声样本开展主观烦恼度评价实验，得到降低变电站主变噪声的声调控方法，提出了降低变电站主变噪声主观烦恼的声调控措施。

## 污染土地信息采集与国家污染场地档案建设 (KJ2014-3-04)

本项目由中国环境科学研究院、环境保护部环境保护对外合作中心、广州创德科技有限公司的侯红、李发生、余立风、丁琼、陈逸龙等人完成。

### 项目简介

本项目主要内容及特点：

(1) 以北京市、重庆市、山东省、湖南省、广东省及广西壮族自治区等地区作为工作试点，开展较大范围的污染场地详细调查与信息收集工作，基本摸清工作试点内污染场地的土壤环境质量状况，并分析了我国污染场地产生历史、行业分布以及污染特征，初步编制了我国污染场地调查方法指南，为我国污染场地环境调查提供了理论和实践基础。

(2) 对国外污染场地划分标准及分类管理情况进行了调研和比较，分析了我国典型污染场地的特征，研究了我国污染场地分级分类方法，在对污染场地资料进行分类整理的基础上，提出了适合我国特点的污染场地分类管理模式，为我国污染场地修复决策提供了依据。

(3) 通过对国外发达国家相关技术资料的调研，着重剖析美国、加拿大国家优先污染场地产生程序及危害等级系统，分析比较国外污染场地危害等级评价体制并结合我国实际情况，提出了适合我国国情的污染场地分类管理方法与国家优先治理污染场地名录产生框架，并建立了我国国家污染场地分类系统及国家污染场地优先治理产生程序，为我国污染场地危害级别鉴定以及修复决策提供了理论和技术支持。

(4) 在我国现有污染场地数据实际管理工作调研的基础上，对已调查污染场地的信息分类编码和归档，结合上述研究结果，借鉴国外发达国家污染场地档案管理系统成功经验，自主开发了全国污染场地档案管理数据库系统，实现了污染场地档案数字化和网络化，使场地档案信息高度共享，为污染场地修复与环境管理提供信息支持。

## 铬渣无害化处理及资源再利用技术研究示范 (KJ2014-3-05)

本项目由甘肃省固体废物管理中心、兰州大学的张兴林、王嘉盛、白亮、许冬梅、曾育魁等人完成。

### 项目简介

铬化合物是无机化工的主要产品之一，在其生产过程中，产生的铬渣属于重金属危险废物。甘肃省乃至全国的铬渣历史遗留问题和新增铬渣问题都很突出，严重威胁人民生命财产安全和生态环境。

本课题以解决历史遗留和新增铬渣的处理处置为出发点，开展了如下铬渣的解毒及处理处置技术研究工作：(1) 铬渣的干法解毒处理技术研究；(2) 铬渣用于水泥生产原料处置技术研究；(3) 铬渣的烧结炼铁处理技术研究；(4) 解毒铬渣用于制空心砌块及路面骨料技术研究。

通过本项目研究，得到了如下研究成果：

(1) 提出了铬渣原厂就地“预处理——密封运输——铬渣不落地负压接受入仓——封闭传输——烧结炼铁”的技术路线，解决了烧结炼铁处置铬渣过程中化工行业与钢铁行业对接难的问题，并实现了铬渣产生企业破碎筛分预处理、封闭运输和钢铁厂铬渣烧结炼铁综合利用处理三个过程的成功融合；通过大量实验研究及工程应用，确定了铬渣在烧结炼铁生产中掺入原料的比例为 2%、掺烧粒径小于 3mm 的最佳工艺参数，为铬渣在烧结炼铁工艺中无害化处置提供了可靠的技术依据；提出了铬盐企业产生的含铬芒硝、酸泥及铝泥等废渣掺入烧结原料会对烧结炼铁设备和钢铁产品质量造成影响，禁止上述废渣进入烧结炼铁生产系统进行处理。

(2) 提出了解毒铬渣制备空心砌块砖的各种原料的质量配比：铬渣：40.5%，碎石：34.33%水泥：25.17%，根据温度添加 0.2% 的早强剂，水/粉比 0.1-0.3。这种配比制备的空心砌块砖，既符合建材的应用标准，也符合环保标准，最大程度的进行了有害废物的资源化利用。

## 输变电工程周边电磁环境现状及预防性政策措施研究 (KJ2014-3-06)

本项目由国网上海市电力公司、复旦大学的倪镭、江建华、李睿、杨新村、杨凌辉等人完成。

### 项目简介

在采纳世界卫生组织（WHO）推荐的低频电磁场曝露标准已成为国内外主流趋势下，针对低频磁场潜在的健康风险是否需要采取适当的预防性政策措施，已成为国内环境主管部门关注的焦点。本项目以低频磁场潜在健康风险对策为研究主题，分析了世界各国已采取的各种预防政策与措施的政策背景、内涵及利弊，判明了针对极低频磁场预防性措施的国际主流趋势。通过对上海居室的家庭磁场的实测及分析，获得了上海市居民家庭磁场长期曝露平均水平的实际统计数据，该数据（包括平均水平及分布）与国际统计结果基本一致。结合对上海地区极低频磁场曝露和儿童期白血病之间关联进行的量化归因分析，证实了 WHO 关于极低频场健康风险评估的结论完全适合中国国情。项目还对国内要求任意降低磁场标准限值的政策建议进行了利益—代价分析，并针对把磁场限制到  $0.3 \mu\text{T}$ （或与此相应距离）的具体建议所需经济成本进行了估算和分析。针对极低频磁场长期健康风险预防性政策，提出了符合我国国情的预防性政策原则和具体建议。

项目在国内首次开展了输变电工程周边电磁环境及预防性政策措施的研究，研究结论已在国家环境质量和职业卫生标准修订稿的制定中提供了重要技术支持。同时为电网建设提供了必要的理论和数据支持，将缓解公众对电磁场健康风险的担忧，减少社会不稳定因素等方面，取得极高的社会效益。

## 清洁汽车涂装技术研究产业化示范工程 (KJ2014-3-07)

本项目由山东省科学院新材料研究所、山东汉克表面工程技术有限公司的王修春、李圣波、魏军、潘喜庆、李庆刚等人完成。

### 项目简介

汽车涂装过程中的污染物主要来自涂装前处理过程。涂装前处理普遍采用磷化工艺提高涂装层的耐蚀性和结合力。目前磷化液一般使用亚硝酸盐和镍离子等作为磷化促进剂和添加剂。亚硝酸盐和镍离子均属致癌物质，磷化过程中亚硝酸盐分解出具有毒性的氮氧化物，危害工人健康。镍离子是第一类重金属污染物。这些污染物处理不善将造成严重污染。而且磷化工艺温度较高，一般在 40-50℃，能源消耗较大。这些问题在国际上也没有得到很好的解决。国内大部分高端汽车涂装前处理生产线都使用进口品牌的磷化液，这些磷化液一般都含有镍和亚硝酸盐。

本项目研发了一种无镍无亚硝酸盐磷化液，采用无毒的羟胺促进剂并优选了复合促进剂、晶粒细化剂和加速剂代替毒害性的亚硝酸盐和镍离子，得到了实用的环保型磷化液配方。采用羟胺促进剂得到了主要由  $Zn_2Fe(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$  (P 相) 构成的磷化膜，耐碱性优良，无须像亚硝酸盐型磷化液要通过添加镍离子来提高磷化膜耐碱性，从而使新型磷化液排除了镍离子的使用。新型磷化液稳定性好，磷化沉渣量低，与亚硝酸盐磷化液相比减少 70% 以上，磷化液使用寿命提高 1 倍以上。磷化温度降低 5-10℃，能耗显著下降。由于羟胺促进剂在磷化液中稳定性好，可以配制单组分磷化浓缩液，而亚硝酸盐磷化液需要配制 2-3 组分供应。研发的无磷脱脂剂不使用含磷物质，降低了涂装生产线磷元素排放量，除油效率达 96%。研发的液体表调剂使用寿命长，无粉尘污染。

# 超低浴比高温高压纱线染色机-重大高效节能节水低碳环保染色技术 (KJ2014-3-08)

本项目由广州番禺高勋染整设备制造有限公司的萧振林、黎嘉球等人完成。

## 项目简介

超低浴比高温高压纱线染色机-重大高效节能节水低碳环保染色技术项目围绕高效、节能和环保为主题，研发设计超低浴比高温高压纱线染色机，解决传统染色机浴比大、能耗高、排放大等问题。应用该项新技术的染整装备，浴比低至1:3，采用离心泵和轴流泵的三级叶轮泵和短流程冲击式脉流染色技术，实现低浴比高效率节能节水染色。

本项目研发的纱线染色节能新产品--超低浴比高温高压纱线染色机，在节能高效和智能控制方面达到世界领先水平。超低浴比高温高压纱线染色机节能水平：浴比低至1:3，在同等条件下，耗水量 $\leq 45$ 吨/吨棉纱，比传统染机节约80%以上，污水排放量减少80%以上；耗蒸汽量 $\leq 2.5-3$ 吨/吨棉纱，比传统染机节约70%以上；耗电量 $\leq 350$ 千瓦时/吨棉纱，比传统染机节约42%以上；助剂用量减少46%以上；染纱工艺周期时间由原来8-14小时缩短到5-8小时，比传统染机提高产能效率25%以上。实现1公斤纱锭染色仅需要3公斤水（1:3）的超低浴比，节能减排效果显著，在染整装备行业将起到示范和带动作用，引领染整装备行业向高效节能方向发展。



## 南湖水系引水工程运行与水质保障耦合关键技术及示范

(KJ2014-3-9)

本项目由黑龙江环境保护科学研究所的马云、李晶、潘保原、叶珍、左彦东等人完成。

### 项目简介

课题结合截污工程和引水工程，研发南湖水系岸边带陆生生态系统优化技术、生态护坡集成技术、水陆交错带生态重建关键技术、南湖水系水资源管理技术等，开发了具有基建投资少、运行成本低、控制管理简便等特点的水质保障关键技术体系，对水环境进行综合整治和水质保障，并进行相应的技术示范，取得了良好的应用效果，为牡丹江市南湖水系的综合治理提供了技术支撑，其水质改善有效保障了牡丹江市江段的水质，为牡丹江流域污染物总量削减提供了有效技术支撑，课题研究成果具有广阔的应用前景，可在其他北方寒冷地区进一步推广应用。课题解析了南湖水系每个湖泡存在的主要环境问题、完成南湖水系污染物阻隔生态缓冲带优势植物类群的筛选构建和形成保障北方寒冷地区景观水体南湖水系水质保障的对策和建议，结合课题成果，受地方委托编制完成了《松花江流域牡丹江市优先控制单元水污染防治“十二五”综合治污方案》和《牡丹江市“十二五”环境保护规划》。南湖水系治理工程项目已列入《松花江流域水污染防治规划》（2011-2015年），为改善流域水质、恢复良好的生态环境提供技术支持，课题成果的应用，为改善河流水质、恢复良好的生态环境提供了技术支持。

## 燃煤机组烟气脱硝实时监控及信息管理系统(KJ2014-3-10)

本项目由江苏方天电力技术有限公司的张斌、孙虹、曹文勤、孙栓柱、华伟等人完成。

### 项目简介

燃煤机组烟气脱硝实时监控及信息管理系统作为省域级别的集监测、数据采集与传输、监控一体化的电力环保监管综合业务平台,实现脱硝全方位在线监测,属国内首创。

系统利用 OPC 接口统一了各火电机组 SIS 系统接口,实现对电厂脱硝系统污染物数据和所有设备运行状态的全面抽取与集成,并按照通讯规约对业务数据进行封装,采用光纤方式通过电力调度网络将各种参数传输至主站应用层,并以过程控制、锅炉、环保等专业知识为基础,运用实时数据库、SVG 等先进技术,设计了“脱硝全维智能诊断实时监管模型”,全向度、全层次、全领域、全环节监控脱硝系统运行情况,对电厂脱硝系统生产流程进行可视化工艺组态,实现了现场具体工艺细节情况的复现,真实、准确、可靠地反映了业务对象的实际运行状态,基本解决监测数据弄虚作假情况的产生;同时根据国家相关环保政策、行业标准,设计了科学合理、切实可行的“泛省域脱硝电价考核模型”,综合脱硝系统的投运率、效率、排放浓度等指标对脱硝电价进行考核,为脱硝监管提供了量化标尺,调动了具备脱硝设施企业设备正常运行的积极性,对于不能按照国家要求运行脱硝系统的企业也起到了惩戒作用,进一步促进了江苏省氮氧化物减排工作的开展。

## 炭素生产沥青烟气捕集治理技术研究及推广应用（KJ2014-3-11）

本项目由索通发展股份有限公司的刘 瑞、王悦铜、陈长声、包崇爱、周国景等人完成。

### 项目简介

在炭素生产过程中，生坯制造环节产生的粉尘和沥青烟气污染，危害环境和工人的身体健康，是行业共同关注的问题。在炭素生产沥青烟气治理上，普遍存在沥青烟管壁凝结的问题，炭粉不能有效吸附烟气的问题，沥青烟气产生环节分散、敞口散发、无序排放的问题以及载油焦粉如何回收和防止糊死除尘滤袋的问题等。针对诸多难题，索通发展股份有限公司根据沥青烟气的特点，用生产过程中的焦炭粉作为吸附剂，采用干法综合吸附方法，研发了炭素生产沥青烟气捕集治理技术，通过沥青烟气捕集吸附系统，吸附烟气中的沥青焦油，再通过高效收尘器，将载油焦粉返回生产系统使用，从而创造良好的工作环境。

# 种养殖废物高效生物制气关键技术设备研究及集中供气应用

(KJ2014-3-12)

本项目由北京化工大学、青岛天人环境股份有限公司、北京三益能源环保发展股份有限公司的李秀金、郭冰瑜、时军、刘研萍、袁海荣等人完成。

## 项目简介

厌氧消化制气并进行集中供气是实现废物资源化、控制污染的重要手段。本项目以此为方向,进行了十多年的研究,取得了系统性的重大进展。

(1) 提出了环境友好的 NaOH 固态预处理技术,可明显改善作物秸秆的可生物降解性能,产气量提高 50-120%,甲烷含量提高 10%左右,解决了一直存在的秸秆难以生物降解、无法用于大规模生物气生产这一技术难题,且高效、反应快速、无污染、环境友好。

(2) 针对种养殖废物是多元物料复杂非均相物料的特点,构建了完整的厌氧生物气化的关键技术体系,包括原料配比营养调配、协同生物气化工工艺、沼液回流技术、强化传质技术、优势菌群筛选与培育等。使多元物料厌氧消化效率提高 35%,发酵周期缩短 40%,沼液达到零排放。

(3) 推出了系列创新性的厌氧反应器-ATOM 反应器和热喷涂拼装罐。针对厌氧反应器普遍存在的防腐问题,开发一种新型的厌氧反应器专用的长寿命防腐工艺技术,通过将 ATOM 有机防腐材料技术与拼装罐技术进行结合,研制成功了 ATOM 厌氧反应器。首次把热喷涂这一用于军工、航天、国防等领域的高端防腐技术,经过涂层材料配方优化,引进沼气领域,成功地研制出热喷涂拼装罐。

(4) 研制出了厌氧消化必需的关键设备,并实现了设备集成和工程应用。研制出了固-液分进料设备、强化搅拌设备、净化提纯设备,解决了规模化厌氧消化装备问题。

## 锆化涂装工艺及中水回用技术（KJ2014-3-13）

本项目由大连工业大学、北京大学深圳研究院、大连九合表面技术有限公司的曲丰作、吴爱华、王大鸷、张绍印、张宏等人完成。

### 项目简介

在金属涂装加工领域，我国企业目前仍旧广泛采用高污染、高能耗的磷化技术和铬酸盐处理技术，对环境水体污染严重。本项目锆化涂装工艺及中水回用技术通过离子液体和稀土掺杂的锆化创新技术，提高化学转化裸模和涂装后漆膜的耐蚀性，冷轧板裸膜防锈时间标准条件下能达到 120 小时，可完全适应门业等间歇工艺的生产特点；铝型材裸膜防锈时间标准条件下能达到 150 小时，喷涂后酸性盐雾试验达到 1000 小时，达到铝型材厂家的质量标准。本项目通过废水分析、工艺筛选、模拟控制实验，建立锆化实施企业的个性化中水回调系统，可使涂装前处理工序能耗降低 90%，固废零排放，一类污染物铬、镍零排放，总磷零排放，废水减排达 95%以上。

## 化学污染物去甲基化健康风险评估新技术 (KJ2014-3-14)

本项目由中国环境科学研究院的王先良、王小利、钱岩、吕占禄、王菲菲等人完成。

### 项目简介

本项目利用增强型绿色荧光蛋白 (EGFP) 无毒、易于检测的优点, 人工甲基化修饰 pEGFP-C3 质粒并将其转染进入人 HepG-2 肝癌细胞, 并以该重组细胞株为工具评价外来化学物质的表观遗传毒性。GFP 启动子区 DNA 甲基化水平降低, GFP 表达量上升, 绿色荧光增强; 反之则 GFP 表达量下降和荧光减弱; 化学物与该转染细胞株共培养后, 通过细胞荧光表达改变可迅速评估其致 DNA 甲基化改变的表观遗传毒性。主要研究内容包括:

(1) QDMP 方法的基本原理验证, 包括高甲基化荧光质粒转染 HepG-2 肝癌细胞制备重组细胞株; 5 甲基脱氧胞嘧啶核苷 (5-AZA-CdR) 标准系列与重组细胞株的同步共培养; 污染物去甲基化能力检测标准曲线的绘制; 重组细胞株的荧光定量检测等。

(2) QDMP 方法的性能测试, 包括检测方法的重复性验证、检测方法的检出限验证等。

(3) QDMP 方法的试用, 包括受试样品前处理, 受试样品提取物与重组细胞株的同步共培养; 受试样品污染物去甲基化能力的定量检测。

## 印钞擦版废液综合处理和回用技术研究与应用 (KJ2014-3-15)

本项目由北京市环境保护科学研究院、北京印钞有限公司的潘涛、杨问田、李安峰、贾百延、骆坚平等完成。

### 项目简介

本项目主要包括三个方面：第一，研发和应用了适合印钞擦版废液特点的多级沉淀、连续微滤和磁性分离等预处理技术，有效控制油墨大颗粒和磁性物质对后续处理单元的干扰作用；第二，开展擦版废液超滤回用技术的研发、应用和完善，针对擦版废液成分复杂、浓度高、超滤膜抗污染能力不强及使用寿命短等限制因素，重点完成膜组件特性分析、工艺开发、参数优化、清洗技术以及配套自动控制系统开发等内容；第三，根据超滤浓缩废液的特点，主要从破乳技术、絮凝技术、固液分离以及相关技术集成等方面开展超滤浓缩废液末端处理技术的研发、创新和应用。

本项目遵循循环利用和环境友好的理念，为印钞擦版废液的综合利用和污染控制提供了一条高效且可持续发展的技术解决途径；着重解决了印钞擦版废液综合处理与回用技术体系的构建，适合印钞擦版废液特点的多级沉淀、连续微滤和磁性分离等预处理技术，基于中空纤维和管式超滤膜组件的擦版废液连续高效超滤回用技术，针对超滤浓缩废液的钙盐/钡盐破乳——固液分离技术和铁系/铝系复合絮凝——固液分离技术以及配套的自动监控技术等关键问题。

## 旋汇耦合湿法脱硫除尘装置的研发及应用 (KJ2014-3-16)

本项目由北京国电清新环保技术股份有限公司的张开元、刘学滨、刘英华等人完成。

### 项目简介

本项目设计的旋汇耦合湿法脱硫装置是一种高效的湿法脱硫系统,适用于不同工况、不同煤种的烟气脱硫新建机组及改造项目,适合大型燃煤电站的烟气脱硫以及化工、钢铁、水泥等行业的尾气处理。其主要特点如下:

1) 安全高效。旋汇耦合湿法脱硫系统安全稳定性高,脱硫系统不会对发电主系统产生不良影响;脱硫效率高,大于98%;除尘效率高,可以去除一部分超细颗粒。

2) 均气效果好。吸收塔内气体分布不均匀,是造成脱硫效率低和运行成本高的主要原因,安装旋汇耦合器的脱硫塔,均气效果比一般空塔提高15%-30%,脱硫装置能在比较经济、稳定的状态下运行。

3) 传质效率高。传质速率是决定脱硫效率的关键指标,独有的湍流器设计增加液气接触面积、提高气液传质效率的目的。

4) 降温速度快。从旋汇耦合器端面进入的烟气,通过旋流和汇流的耦合、旋转、翻覆形成湍流度很大的气液传质体系,烟气温度迅速下降,有利于塔内气液充分反应,各种运行参数趋于最佳状态,同时有利于塔内防腐层的保护。

5) 适应性强。适用于不同工艺(有GGH和无GGH),对烟气量、煤种、入口二氧化硫的浓度和原料粒径的适应性广,可以达到很高的脱硫效率。

6) 能耗低。由于脱硫效率高,液气比小,浆液循环量小,比同类技术节约电能8%-10%。



## RPIR 快速生化污水处理技术 (KJ2014-3-17)

本项目由深圳清华大学研究院的陈福明、刘淑杰等人完成。

### 项目简介

RPIR 快速生化污水处理技术是深圳清华大学研究院从 2004 年开始立项研究并坚持至今不断完善的一项技术成果,技术以独创的反应沉淀一体式矩形环流生物反应器 (Reaction-precipitation Integrative Rectangular Airlift Loop Reactor, 简称 RPIR) 为核心,经过多项专利技术集成融合发展而来,适用于任何具有可生化性的工业污水和生活污水的处理。目前该技术的核心设备已实现标准化和模块化,使其工程应用更加方便灵活。

RPIR 技术是在原有活性污泥法的基础上,通过反应器结构设计,增加导流模块,人为创造污泥自动回流环境,在不需要利用动力进行污泥回流的情况下形成了等同 MBR 膜的微生物截留作用,使得反应器中始终可以保持较高的活性污泥浓度。RPIR 技术在高效去除 COD 的同时,可去除氨氮、总氮及总磷,实现同步硝化反硝化和脱氮除磷,在功能上与 MBR 技术相媲美,但在投资成本及运行维护方面却又远优于 MBR 工艺。

与传统的生化污水处理技术相比,RPIR 技术具有处理效率高、出水水质稳定、基本实现免维护;污泥浓度高、耐冲击负荷能力强;处理负荷高,剩余污泥量少;设备紧凑、占地面积小;投资省、运行成本低;易实现自动控制、运行管理简单等优点。

## 区域生态文明建设的理论与应用（KJ2014-3-18）

本项目由江苏省环境科学研究所的吴海锁、吴云波、田爱军、黄娟、孙兆海等人完成。

### 项目简介

本项目围绕区域生态文明建设的理论与实践应用，系统开展了四方面的研究，主要有：

（1）系统研究生态文明的概念、思想渊源、基本内涵，并解读十八大关于生态文明建设的新论述、新要求。

（2）研究分析江苏省近十年经济、社会与环境发展状况，结合国家生态文明现有相关指标体系，建立省级层面生态文明建设指标体系，包括生态空间、生态经济、生态环境、生态生活、生态文化、生态制度 6 类一级指标；以省级层面指标体系为基础，结合区域特点，提出江苏各市、县（区）生态文明建设指标。

（3）建立江苏省生态文明建设水平评估技术与指标体系，并对 2010 年及 2011 年全省各地级市生态文明建设水平进行评估，提出各市生态文明建设的重点方向。

（4）提出区域生态文明建设的 7 大重点任务，即优化生态空间、推进绿色转型、改善环境质量、倡导生态生活、弘扬生态文化、发展绿色科技、健全生态制度；并提出地市级、区县级各层面生态文明建设的重点领域和任务。

## 金属矿山塌陷区综合防治技术研究及应用（KJ2014-3-19）

本项目由北京矿冶研究总院、承德铜兴矿业有限责任公司、北京国信安科技有限公司的胡建军、余斌、唐怀志、谢源、吴鹏等人完成。

### 项目简介

我国矿山开采形成的塌陷区存在着情况复杂、涉及面广的问题，特别是金属矿山受矿体赋存条件影响，空场法开采后遗留大量复杂采空区群，其垮落后将在地表形成塌陷区，对矿山环境和安全生产均构成极大的威胁。近年来，随着矿山的大规模开采，矿山生态环境的负效应越来越突出，特别是地表塌陷区的形成对农业生产、地面建筑及当地群众的日常生活造成很大的影响。塌陷区范围随地下空区体积增大而增大，地面塌陷的突发可能性也更加严重，引起的灾害类型亦更加复杂、危害性大。

项目研究综合地质、采矿、测量、监测、计算几何、爆破工程、岩土力学、流体力学、固液分离技术、灾害治理等多学科的最新成就，针对铜兴公司面临的矿山地表塌陷区、地下采空区稳定性以及生产尾矿排放等环境问题，开展了塌陷区及采空区的工程地质评价、采空区三维微波扫描、采空区处理与微震监测、塌陷区预防与治理等技术开发研究。

项目研究从地表塌陷区的形成预防与控制出发，采用三维微波扫描技术探清空区形态特征，对隐患岩体实施诱导崩落技术进行处理，辅以微震监测手段掌握空区实时状态，进而达到地表塌陷区形成的预防与控制；对已有地表塌陷区利用生产尾砂干式排放进行治理。项目实现了塌陷区综合防治技术在我国金属矿山的成功应用，对既有空区进行分析与处理，使地表塌陷区的形成从根本上得到有效控制，利用尾砂干排治理塌陷区缓减了企业尾矿库用地困难及环境破坏难题，实现了以废治患。

## 环境质量常规监测数据管理系统框架结构研究 (KJ2014-3-20)

本项目由中国环境监测总站、江苏省环境监测中心、重庆市环境监测中心的李国刚、付强、吕怡兵、翟崇治、胡冠九等人完成。

### 项目简介

本项目针对当前我国水、气环境监测技术方法多样、监测数据量大、来源复杂、管理和使用者众多等特点，明确了环境质量常规监测数据的概念，并围绕常规监测数据对于记录环境质量变化、支撑环境管理决策等方面所承载的重要作用，系统梳理了当前该类监测数据获取、传输、保存与使用过程中普遍存在的技术问题，主要攻克和解决了如下技术问题：整合统一了当前采样、实验室分析及质量控制环节涉及各项监测标准、规范及相关术语，充实完善了现有水、气自动监测技术方法和规范，提升现有监测技术标准规范的系统性、兼容性、先进性；系统梳理了已有和在建的监测数据传输网络结构框架，并针对各级监测站数据传输要求、格式不统一等问题，提出层级化数据传输管理理念，有效整合各级监测站数据传输格式、手段，完成国家、省、市（自治区）、县四级常规监测数据传输网络构架和能力建设方案，提升现有常规监测数据传输的统一性、高效性、条理性；研究制定常规监测数据使用、保存及保密规范，明确数据使用、保管权责，提升现有常规监测数据使用和保存管理的规范性、严整性、延续性；形成了一套系统、完整且适合我国国情的环境质量常规监测数据管理体系，并应用于我国“十二五”国家网日常环境监测工作中，规范了常规监测数据的获取、传输、保存与使用全过程，有效保障了监测数据质量，为环境管理部门的科学决策提供了更为可靠的依据。

# 城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制技术方法研究与示范

(KJ2014-3-21)

本项目由北京市环境保护科学研究所的聂磊、李靖、潘涛、王敏燕、樊守彬等人完成。

## 项目简介

项目针对我国及北京市日益突出的挥发性有机物（VOCs）污染问题，开展了城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制方法的研究，建立了城市尺度 VOCs 污染源排放清单的源分类方法、活动水平确定方法和排放量估算方法，形成了城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制指南，以北京市作为示范城市开展城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制示范，完成了北京市 VOCs 污染源排放清单和数据库，是目前国内已完成的挥发性有机物污染源管理技术领域中最系统、全面和实用的研究与示范项目。项目主要包括：

（1）在充分考虑国内外环境管理水平差异的基础上，消化吸收国外 VOCs 污染源分类方法，根据我国社会经济发展水平和不同类型 VOCs 污染源的排放特征，结合我国现有的社会、经济和环境统计制度，建立了城市尺度 VOCs 污染源排放清单的源分类方法。

（2）根据环境管理部门对城市尺度污染源排放清单的需求，开展了不同类型 VOCs 污染源排放清单编制技术方法的研究，主要研究内容包括活动水平确定方法、排放量估算方法和排放清单更新方法，最后形成了城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制指南。

（3）以北京市作为示范城市，按照城市尺度 VOCs 污染源排放清单的源分类方法，对北京市 VOCs 污染源进行系统梳理和分类，依据建立的城市尺度 VOCs 污染源排放清单编制技术方法，开展北京市 VOCs 污染源排放清单编制示范，建立了北京市 VOCs 污染源排放清单和数据库。

（4）利用建立起来的北京市 VOCs 污染源排放清单，分析了北京市 VOCs 源的行业构成和各类 VOCs 污染源的排放贡献，提出了北京市主要 VOCs 污染源的控制对策。

## MF+RO 双膜法集成工艺及工程应用 (KJ2014-3-22)

本项目由蓝星环境工程有限公司的郑东晟、王建军、郭嘉、吉春红、朱东华等人完成。

### 项目简介

中水回用经过近半个世纪的发展,理念和技术工艺日趋成熟,在国外已经广泛使用,在国内也有一定的规模,但无论是传统污水处理工艺还是新型膜法中水处理工艺,都已经能把污水处理后满足不同回用要求,甚至达到饮用水标准。传统深度处理技术的投资与处理成本相对较低,但存在不少问题,且回用范围较小,高级的全膜法处理技术可以获得高品质的中水,但需要较高的投资。因此,我公司通过优化膜前预处理和主体工艺优化,并在膜污染防治及处理工艺段加强了研发,设计提出了多项专利技术,降低工艺运行与建设成本,成功开发了优化的“滤布滤池+微滤+反渗透”,即“CF (Cloth Filter) +MF (Micro Filtration) +RO (Reverse Osmosis)”组合工艺。再生水水质高于国家规范《城市污水再生利用分类》(GB/T18919-2002)及相应分类再生水水质指标,能够满足工业用高品质水要求。具有经济合理、工艺先进、占地面积省、系统稳定等优势。

该技术已经在京东方公司的生产项目中使用,应用本技术的工程项目形成了9万吨/天的市政污水处理能力,并具备向园区供应6.3万吨/天高品质工业再生水的能力。证明该组合工艺的产水可作为电子工业所需高品质水源。该技术集成了先进的双膜法工艺技术、膜前预处理技术及膜污染控制技术,实现了规模化高品质工业再生水的制备。

# 平原河网地区畜禽规模养殖污染减排技术与管理体研究及其应用

## (KJ2014-3-23)

本项目由上海市环境科学研究院、上海市农业科学院的沈根祥、钱晓雍、张心良、王振旗、付融冰等人完成。

### 项目简介

该项目主要内容包括：(1) 针对平原河网地区地理气候条件、畜禽规模养殖方式和农作物种植特点，调查和试验研究了不同畜禽养殖类型粪便和污水产生量及氮磷含量、主要农作物种植类型及氮磷需求量，提出了基于粪污氮磷养分-作物种植类型-土壤理化特性-气候水文条件-作物耕作制度于一体的多要素畜禽粪便与污水生态还田精细化匹配技术方法；(2) 在确定粪便和污水还田面积匹配的基础上，从粪便和污水的储存、处理、运输、施用等环节的全过程污染减排入手，制定了畜禽粪便和污水还田污染防治技术规范；(3) 提出了包括推荐技术、资金补贴、排污申报在内的畜禽规模养殖污染减排长效管理体系；(4) 在上海地区开展了畜禽规模养殖污染减排技术的推广应用，构建了效果监测评估的技术方法。

项目特点：(1) 在国内首次制定了畜禽粪便和污水还田污染防治技术规范，确立了适用于平原河网地区的畜禽粪污还田利用标准化操作规程；(2) 建立了上海市畜禽养殖场排污申报登记和许可证管理制度、污染减排资金补贴制度，为环保部门实施规模化畜禽养殖场污染减排长效管理提供了科学依据和操作规范；(3) 明确了平原河网地区畜禽规模养殖的污染减排方向，制定了上海市规模化畜禽养殖场污染减排支持政策，项目成果已经逐步在上海市范围内推广应用；(4) 项目是针对平原河网地区经济发达、人口稠密、雨量丰富、水系发达和地下水位高的条件下规模化畜禽养殖污染特点和风险防控需求开展的，研究成果适用于长三角和全国其他类似区域。

## 《燃煤火电企业环境守法导则》研究与应用（KJ2014-3-24）

本项目由国电环境保护研究院、中国环境科学研究院的朱法华、王圣、李亚春、李辉、师华定等人完成。

### 项目简介

本项目在充分调研我国燃煤火电行业企业环境保护与环境管理现状的基础上，对企业环境守法状况及其根源进行了深入剖析，从法律依据、行业企业准入及项目建设、生产运营、污染防治等方面和环节提出了环境管理要求，形成体系，制定了《燃煤火电企业环境守法导则》（以下简称《导则》），以引导和规范燃煤火电企业环境管理，提升环境守法意识和能力，提高污染防治水平、保障措施有效。

《导则》主要内容包括燃煤火电企业守法依据、基本环境法律权利和义务、行业环境准入条件、建设项目试生产阶段环境守法、企业运行阶段环境守法、企业污染防治技术和管理要求、企业环境监管要求和环境管理制度执行、企业自主环境管理、主要环境违法责任 11 个部分，全面梳理和系统解读了燃煤火电企业从建设前、建设中、运行中所涉及的环境法律、法规、规章、制度，以环境守法和污染防治为核心目标，构建了企业全生命周期、生产全过程的自主环境管理和内部环境管理体系，研究制定了燃煤火电企业综合环境管理制度、燃煤火电企业环保设施管理制度、燃煤火电企业环保设施监督记录表 3 个范例，作为引导企业加强内部环境管理制度建设的指导性文件和实用性工作手册。



## **VOC 零排放、高效节能绿色凹版印刷机研发及产业化(KJ2014-3-25)**

本项目由中山市优威印刷设备有限公司、广东新优威印刷装备科技有限公司的刘洪生等人完成。

### **项目简介**

该项目通过引入氮气，研发一种新的干燥方式，解决了传统 UV 油墨在凹版印刷机上的应用，实现了凹版印刷有机挥发物（VOC）零排放，同时使凹版印刷的印刷质量得到大幅度的提升。该项目特点是实现印刷过程中 VOC 零排放、比传统印刷机节能 60%、实现所有印刷工艺的集成。该研发装备主要应用于各种纸张、书籍、宣传单、报纸、杂志等各种出版物、外包装印刷、烟草包装印刷等。项目中所形成的技术和工艺可以应用到印染、印钞、食品和药品包装印刷和壁纸生产等 VOC 排放较重的行业，解决以上行业 VOC 零排放问题，能够有效的降低 PM2.5 污染。

## 火电机组脱硫效率诊断与提升技术研究与应用 (KJ2014-3-26)

本项目由国网河北省电力公司电力科学研究院、河北省电力建设调整试验所、河北省火力发电节能环保工程技术研究中心的李振海、宋国升、陈秋、杨杰、闫维明等人完成。

### 项目简介

针对普遍存在的脱硫运行效率低、投运率低和故障率高的“两低一高”突出问题，在理论、技术及应用方面，开展了火电机组脱硫诊断与效率提升技术研究工作。主要研究内容包括：

1. 开发了中试尺度的实际烟气工况“脱硫综合研究平台”，填补了现场理论研究手段缺乏的空白；结合工程实际，重点开展了典型湿法脱硫实际运行条件下PH值对吸收、氧化、溶解、结晶四个核心过程的“差异性”影响规律，以及浆液粒径分布规律及影响研究；完善了实际温度及压力下“亚硫酸盐离解—平衡”理论曲线。在实际工程基础研究方面取得重要理论提升。

2. 首次揭示了脱硫运行PH值空间特性分布、浆液粒径与故障耦合等系列规律；形成PH值空间分布差异化控制、多介质故障“耦合”诊断、浆液恶化可控速率渐变调节、基于狭区的“商”函数自动控制等多项核心技术方法，形成了故障诊断与优化控制污染减排体系技术集群。

3. 依托成果结合信息技术，搭建了以“神经模糊控制”为理论基础的远程故障分析诊断模型，开发了脱硫实时监测与远程诊断系统，以及实时排放与空气质量关联化的预测预警模块，实现污染物减排和环境质量的协同深化应用管理。

## 畜禽养殖污染系统控制技术体系研究及其应用 (KJ2014-3-27)

本项目由环境保护部华南环境科学研究所、清华大学、湖南农业大学的许振成、王凯军、吴根义、贺德春、杨剑等人完成。

### 项目简介

我国以畜禽养殖为主的养殖业从量到质都发生了根本性变化,已从上世纪八十年代以前农耕区各家各户的分散副业与牧区中的自然散养,经过九十年代城市周边的集中养殖场圈养,发展到本世纪的全国性集约化规模化养殖场圈养。针对我国畜禽养殖集约化大规模快速发展阶段造成环境污染的严重性、广泛性、复杂性与根治的艰巨性,通过区域观测与典型情景模拟认识全国畜禽养殖造成环境污染与生态损害的普遍特征,提出控制污染的指标体系;从动物学与环境学角度,通过主要畜禽种类的饲养实验与养殖场观测,研究系统掌握畜禽养殖污染物的产生与排放规律,确定控制污染的关键节点,可采用的方法措施与可控制的量值;通过评估与筛选分别研究集成畜禽养殖污染源头控制与清洁生产成套技术、过程控制与废弃物资源化利用成套技术、环境目标为导向的末端治理控制成套技术、痕量毒害污染物的损害阻断技术方法。在集成上述子系统内部要素的基础上再构建各子系统之间的相互支撑与制衡关系,在集成中不断研究解决构建复合系统的连接环节,不断研究深化认识子系统内外的各种规律,系统集成构建形成了畜禽养殖污染系统控制技术体系。

以“畜禽养殖污染系统控制技术体系研究及其应用”项目成果为支撑,面向全国污染物减排的需求制定畜禽产业减排方案、核查方法和督查细则,使该技术体系在全国范围内得到应用;同时基于该技术体系的原则与方法,分别针对各省市不同的条件,因地制宜地提出了各地优化畜禽产业与环境的协调发展方法的规划、方案与指南;最后基于技术体系应用的效果及应用中发现的问题较系统的提出了我国农业生产与环境保护协调发展的政策建议。

## 包头市环境综合功能区划研究（KJ2014-3-28）

本项目由包头市环境科学研究所的姚卫华、黄哲、吴洪波、刘慧、高磊等人完成。

### 项目简介

基于空间布局分布的环境功能区划是环境规划、污染控制、环境评价的基础，是环境管理的重要手段，更是引导经济社会可持续发展、有序布局的基本空间依据。项目以包头市自然条件、人口分布、国土利用、资源环境状况和城镇化格局、经济社会发展水平为基础，以区域协调发展布局为主线，提出了包头市环境综合功能区划基本思路，从而明确了包头市环境综合功能区的范围、功能定位、发展方向和区域政策。

课题组在对包头市自然生态条件现状调查的基础上，采用了地理信息系统（GIS）空间分析方法、遥感影像解析、主导因素分析方法、综合分析、模型等先进技术方法，了解地形、地貌、土地利用以及植被覆盖情况，确定包头市域空间内的生态敏感性、生态重要性和资源环境承载力，并结合包头市社会经济状况分析，通过构建功能区评价指标体系，依据国家“十一五”规划纲要中的分类方法确定各类型区的空间范围、功能定位、发展方向及相应政策。课题对区域发展主体功能与生态功能区、单项介质环境功能区各类环境功能区划体系的相互关系进行了初步探讨，在综合评价包头市社会、经济、人口以及资源环境承载能力的基础上，充分辨析生态环境、城市化发展水平以及产业经济条件的空间分异特征，根据不同区域资源禀赋、环境承载能力、现有开发密度、发展潜力、规划要求和国家产业政策，统筹谋划未来人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，以环境容量优化产业布局，将国土空间划分为优化提升区、重点开发区、适度发展区和生态保护区等4类功能区，从环境优化经济视角明确了各功能区的功能定位、发展方向及管理对策，建立了一套基于区域发展主体功能区划的环境综合功能区划划分技术方法，为城市空间布局、产业结构和布局的调整优化提供了科学依据。

## 新化学物质生态危害影响预测评价研究（KJ2014-3-29）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、环境保护部固体废物与化学品管理技术中心、中国科学院物理研究所的石利利、高映新、刘济宁、周红、李捍东等人完成。

### 项目简介

本项目主要内容包括：（1）采用分子碎片解析技术、量子化学理论及模式识别方法，建立了化学品理化特性、生态毒理及健康毒性等 11 参数共 67 个预测模型，开发了化学物质固有特性预测软件；（2）应用 copeland 计分排序和 Fisher 判别、支持向量机等分类方法，构建了集化学品生物毒性、持久性与蓄积性等多指标生态危害排序分类-高通量筛选评估技术；（3）选用 Matlab 和 Java 混合编程技术，开发了“新化学物质生态危害预测系统”，提出 56 种高环境危害化学物质和 138 种环境危害类优先评估化学品名录；（4）在国内首次建立“化学品环境安全数据库”，涵盖 56000 多种化学物质、近 14 万条属性信息，集成构建了“新化学物质生态危害预测信息管理系统”，为我国化学品环境管理提供了科学依据和有力的技术支持。（5）发布国家标准 5 项，编制环境保护行业标准建议 2 项，开发软件产品 5 项（获软件著作权），申请与授权专利 4 项，发表论文 29 篇，编撰专著 2 本，提交重大政策建议 2 份。

# 滇黔桂 26 县（市、区）县域生物多样性本底综合调查与评估示范研究（KJ2014-3-30）

本项目由环境保护部南京环境科学研究所、中国科学院昆明植物研究所、中央民族大学的薛达元、彭华、蒋学龙、杜凡、武建勇等人完成。

## 项目简介

项目编写了“生物物种资源区域调查实施方案”（环办函[2010]414号），研制了“全国生物物种资源调查技术规定（系列）”（环境保护部公告，2010年第27号），对野生高等植物、陆生脊椎动物和大型真菌调查的样点、样线布设原则和样方设置标准等做出了规范，对各类群物种资源调查的内容、方法、数据处理、结果分析和成果总结等作出了具体的技术要求。

依据“技术规定”和“实施方案”，项目在实地调查的基础上，结合资料记载（包括标本和权威文献资料），参照《中国植被》的分类原则和分类系统，建立了以群系为基本单位的县域植被类型群系名录；根据编目规范，系统整理编目了县域各类物种资源，分析了县域生物多样性区系组成；通过典型案例调查与研究，剖析了生物物种资源丧失与流失现状及受威胁因素；综合研究结果，完成了县域生物多样性本底调查与评估报告，建立相应名录库、图片库、标本库、文档库、多媒体库等不同数据结构的数据库集合。

## 沙尘暴天气环境质量等级划分与预警系统建立研究 (KJ2014-3-31)

本项目由中国环境科学研究院的高庆先、谷雨、马占云、师华定、付加锋等人完成。

### 项目简介

本项目主要研究内容包括：

1、提出沙尘天气初始源和加强源的概念，并结合历史气象观测资料，根据沙尘暴的传输和影响对沙尘源区进行了分类，并对影响中国的沙尘天气的传输路径进行了分类总结，根据其传输方向、起始源地和传输路径将其分为西路、北路和西北路三条；研究沙尘气溶胶与污染气溶胶的相互作用，得出了沙尘暴源地、传输路径、发生时的天气系统源区土壤元素分布规律和沙尘气溶胶化学特征等沙尘暴的基本特征。研究成果得到广泛的使用，并获得了业内人士的好评；

2、在引进的国际先进模型的基础上，完成了气象模型和空气质量模型的耦合，首次建立 MM5-ARPS-CMAQ 耦合的区域多尺度污染物传输扩散模型系统，利用卫星遥感气溶胶指数和全球大气污染传输模型进行验证，利用多种模型工具对典型沙尘天气过程及其对大气环境的影响进行了模拟研究；

3、首次在沙尘暴天气等级划分和空气污染指数的基础上，根据“兼顾现象，注重影响，明确区域，有序研究，重视过程，区分阶段”的原则，建立了沙尘暴天气环境质量等级划分复合指标体系，构建了量化沙尘暴天气对大气环境影响的指标体系，把沙尘暴天气环境质量等级划分为4级，确定了沙尘暴天气环境质量贡献的贡献率和绝对贡献，研究填补了国内空白；

4、基于天气学方法的定性预报技术，利用地面监测站及常规监测方法提出沙尘天气的预警预报系统，提出对减缓沙尘天气的应对策略，研究成果获得了很好的应用；

5、研究结果目前在沙尘源区的监测台站仍然发挥着重要的指导作用，并继续开展利用激光雷达对沙尘暴大气环境效应进行监测和预报。

## 大范围多时序节能发电调度管理系统研究与应用（KJ2014-3-32）

本项目由中国电力科学研究院、国家电网公司华中分部、国网福建省电力有限公司的潘毅、崔晖、许丹、丁强、邓勇等人完成。

### 项目简介

本项目研究了大规模安全约束机组组合和安全约束经济调度模型和算法、网省两级协调的联络线计划和发电计划优化编制方法、多时序调度计划滚动协调方法以及大规模水电电网水火联合优化方法，开发了大范围多时序节能发电调度管理系统。

建立了适应多调度模式和调度周期，统筹考虑电网安全、节能、经济、环保等优化目标及各类复杂约束的安全约束机组组合（SCUC）和安全约束经济调度（SCED）模型，提出了大规模水火协调优化模型，开发了基于混合整数规划的高效求解算法。提出了跨区跨省联络线计划自动编制方法和网省两级一体化发电计划编制方法，提升了大范围资源优化配置能力。实现了从年度、月度到日前、日内、实时调度计划的有机衔接和持续动态优化。设计了多场景调度计划风险评估与控制方法，开发了全过程调度计划可视化分析、评估和展示功能，全面提高了电网分析能力和应用水平。

系统采用模块化设计，适应性强、鲁棒性强、计算速度快、计算规模大、计算精度高，同时还具有网省两级发电调度一体化、时序衔接闭环化和风险管理全过程等特点。

项目成果实现了电网运行安全性、经济性、节能性的协调统一，从理论层面支撑了国家推广节能调度的可行性，也从技术层面证实了大范围开展节能调度的有效性。



## 油气田勘探开发环境风险防控关键技术研究与应用（KJ2014-3-33）

本项目由中国石油集团安全环保技术研究院、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司、中国石油天然气股份有限公司冀东油田分公司的闫伦江、邓皓、杜卫东、刘光全、李兴春等人完成。

### 项目简介

中国石油天然气集团有限公司在实施综合性国际能源公司战略发展过程中，发展规模越来越大，环境风险因素越来越多，同时国内外环境保护要求越来越高，中国石油环境风险越来越高。主要表现在国内污染减排压力持续增大、生态保护要求日益严格、清洁生产和循环经济技术需求持续增强、事故应急反应越来越高。为此，中国石油天然气股份有限公司专门立项，从污染减排、生态环境保护、清洁生产和循环经济、环境安全预警等四大方面开展深入研究，着力解决油气勘探开发中的环境风险防控关键技术问题。项目主要研究内容包括：（1）绿色油田建设指标体系与清洁生产及遥感监测评价技术研究；（2）油气田开发过程中黄土塬与湿地生态环境保护技术研究；（3）管道穿越环境敏感区环境影响及法律合规性研究；（4）油气田勘探开发工程安全预警技术研究。

项目通过深入研究和现场示范，首次开发应用了含油污泥的燃料化、超热蒸汽喷射、热解三大系列的分质分级污泥处理与资源利用技术、油田采油污水生化系统优化处理升级达标技术，集成形成了“井口槽”、“环保钻井液”、“钻井废物随钻处理技术”一体化钻井清洁生产技术，建立了绿色油田建设指标体系，形成了绿色油田建设成套技术。项目首次研究建立了油气田开发过程中的黄土塬与湿地生态保护技术系列；首次建立了环境敏感区天然气管道建设和运行环境保护要求等管理规范；首次开发了石油企业专用环境安全预警系统、石油石化河流水环境污染模拟软件。

## 印染废水回用及污泥减量利用技术 (KJ2014-3-34)

本项目由华南理工大学、广州市佳境水处理技术工程有限公司、中山市环境保护技术中心的黄瑞敏、邓耀杰、汪晓军、刘欣、文淦斌等人完成。

### 项目简介

本项目涉及印染行业水污染控制及三废综合利用。纺织印染行业是我国传统产业，是我国废水排放量最大的行业之一，全国每年排放量 7 亿多吨。印染废水可生化性差，色度高且不易去除，污泥产生量大且难以处置。在印染行业集中的如珠三角、长三角地区，水环境容量日趋紧张，印染废水回用需求日益迫切，现行回用技术针对性不强，运行成本高，难以实现规模化连续回用。本项目针对印染废水处理及回用关键问题，通过高效单元生物技术、深度处理技术、污泥干化工艺设备的研发，创新印染废水回用工艺，提高了我国印染废水处理回用及污泥处理技术水平。主要技术内容如下：

(1) 研发了“悬浮生物滤池—微絮凝—紫外—精滤—超滤—纳滤”印染废水回用技术。本工艺采用高效生化物化结合的深度处理技术及低压 NF 膜除盐，废水回用率可达 65%，运行电耗少，吨水回收成本仅 1.5 元。采用“悬浮生物滤池—微絮凝”膜前深度处理技术，有效保护了膜材，保障了膜分离连续及低成本运行，使印染废水规模化回用成为可能。

(2) 研发了印染污泥干燥技术和设备，采用“烟道气预干燥破碎—干燥”两级干燥工艺，克服了污泥干燥中粘结问题，通过设置污泥碎化装置、改进干燥结构和加热方式，采用效率高的对流传热，并兼备传导、辐射传热，增大了传热效能，充分利用了烟道气热能，可将污泥含水率由 80% 降至 30% 以下，干燥尾气中有机物经催化处理后可达标排放。印染污泥经干化减量后，体积和含水率大幅降低，大大提升了印染污泥制建材、陶粒、堆肥以及焚烧等资源化利用的潜力。

## 区域产业发展对生物多样性影响评价及示范 (KJ2014-3-35)

本项目由中国环境科学研究院、中国环境监测总站、中国科学院地理科学与资源研究所的香宝、马广文、胡钰、方广玲、匡文慧等人完成。

### 项目简介

生物多样性是地球生命支持系统的重要组成部分，是人类赖以生存的条件，是经济社会可持续发展的基础，保护生物多样性意义重大。本项目属于生物多样性保护领域，集成运用多种技术方法开展研究，在生物多样性保护资料整理和对国内外现有进展进行收集的基础上，筛选出 166 个国家级自然保护区，对其核心区、缓冲区和试验区功能区划空间信息处理，并对我国自然保护区生物多样性信息处理与分析，集成了我国生物多样性保护数据库；基于高分辨率遥感影像对我国全境生物多样性保护区 1980 年代末期-2013 年每 5 年土地利用/覆盖变化遥感动态监测，对我国过去 20 年来国家生物多样性保护评价与影响；按照森林、草原与草甸、荒漠、内陆湿地和水域生态系统类型自然保护区，进行典型生态系统生物多样性保护应用示范；针对成渝经济区和图牧吉国家级自然保护区，对其森林、草原与草甸、内陆湿地和水域生态系统类型自然保护区，进行区域产业发展对生物多样性影响评价与应用示范；在此基础上提出我国区域产业发展生物多样性保护措施与对策。

社会经济发展作为影响生物多样性的最主要的动力，始终贯穿于生物多样性的变化和演变过程之中，因此只有协调社会经济发展和生物多样性保护，才能有效保护生物多样性。促进科技进步作用方面，研究区域产业发展对生物多样性影响评价并进行示范，找出区域经济发展与生物多样性协调发展途径。因本项目研究成果直接转化为管理所需，为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。