

开发导向

① 高新技术在环境保护领域的应用

——记第三届环境模拟与污染控制学术研讨会

在 2003 年 11 月环境模拟与污染控制国家重点联合实验室与中国环境科学学会联合主办的“第三届环境模拟与污染控制学术研讨会”上,来自全国 22 个省市 68 所高等院校和科研单位的 278 名科研人员在会上就各自的研究成果和感兴趣的科学问题进行了广泛的交流和热烈的讨论。交流国内外环境科学与工程领域污染防治的新理论、新技术,探索人与自然和谐相处的可持续发展道路是此次研讨会的主题。会上由我国环境科学与工程领域的资深科学家、院士做了大会特邀报告,高瞻远瞩地论述了我国环境科学与工程领域学术研究的发展方向和国际环境领域的热点问题,也有年轻的研究生介绍他们在环境领域研究中获得的新成果。会议论文集收录的 172 篇论文已初步体现了环境科学与工程领域中高新技术的渗透与发展。此次会议重点探讨了高新技术在环境科学与工程领域的应用。生物技术、信息技术、材料技术等高新技术领域的成果已经开始与环境领域相结合,产生出新的理论、实验方法和研究成果。

1 生物技术在环境领域的应用

生物技术包括了基因工程、酶工程、特种微生物的筛选与培养以及与之相关的反应器技术。这些技术集中应用于环境中难降解有毒有机物的分解和检测,降解历程的分析以及新型微生物的工业化应用。基因工程的应用有“三引物一步法构建融合蛋白基因 *fpg* 及表达研究”、“1,2,4-三氯苯生物降解菌株的分离和降解质粒的初步研究”和“草菇 *Volvariella volavacea* rDNA 特异性扩增片断的限制性酶切片长度多态性 (RFLP) 研究”等。这些研究虽然尚处于起步阶段,但代表了今后研究发展的一个新方向。基因工程技术在环境微生物的检测方面开始得到应用,并已有成熟的测试方法,可用于鉴定和分析水中和土壤中的微生物种类。采用基因工程构建的新型微生物虽然已被证明对特种污染物具有很强的降解力,但由于新型微生物在系统中的稳定性问题和环境安全性问题尚未解决,此类基因工程菌的应用还会有一个较长期的发展过程。

从自然界中筛选特殊的高效菌种并提取专用酶的研究工作起步较早,并显示出良好的应用前景。许多人工合成有机物都可从自然界找到特殊菌种经过一定条件下的转化形成具有高效降解的优势菌种。此次会议中发表的“白腐真

菌产木质素降解酶发酵条件的优化”、“*Ralstonia solanacearum* 菌酶催化降解微囊藻毒素研究”等文章代表了该领域研究工作的进展。采用酶和免疫的方法对环境中的污染物进行检测是该领域的新研究方向之一。采用酶标板测定环境中微量污染物已成为成熟的测试方法,可发展成一种快速简便的环境测试方法。通过免疫的原理对环境中的微量有机物和病原微生物测试的方法是正在发展的新检测方法,并显示了良好的发展趋势。文章“多孔酶标板法对微量水样中溶解态活性磷的分析研究”、“雌二醇的电化学免疫传感器的研究”和“半抗原 (2,4-D) 和载体蛋白 (BSA) 偶联物结合比的测定方法研究”等有一定的代表性。

随着各种废水处理技术的发展和对外处理技术高效低耗的要求,新型生物反应器的研究工作仍然是一个重要的研究领域和发展方向,厌氧氨氧化反应器、新型生物流化复合反应器和带有蜂窝陶瓷的气升式内循环 (IAL-CHS) 生物反应器等都是具有良好应用前景的新型生物反应器。特殊菌种与生物反应器的结合将进一步提高生物反应器对工业废水的处理能力。

2 材料技术在环境领域的应用

材料技术领域一个突出的发展方向是膜技术在环境领域的应用。膜材料的发展为环境中物质的分离提供了新方法,膜技术可用于分离液相和气相介质中的有机污染物,可用于水中盐的分离,这些技术已被广泛地应用于环境保护领域中。近年,膜技术的一个发展新方向是将膜技术与生物技术相结合,形成了一类新型的反应器——膜生物反应器 (MBR)。膜生物反应器在废水的处理与回用领域展现了巨大的发展潜力,其基本特点在于将膜的高效分离与生物反应器的广泛适应性相结合,既可应用于不同种类废水的处理,又具有良好的出水水质。膜生物反应器与一般生物反应器相比具有单位反应器生物量高、出水水质好和对难降解有机物具有更强的分解能力等特点。此次研讨会中发表了多篇研究膜生物反应器的论文,其中“MBR 系统内丝状菌膨胀的分子生态学解析”、“膜生物反应器中活性污泥沉降性能与膜污染相关性研究”和“膜生物反应器处理蒽醌染料废水的实验研究”等文章对膜生物反应器的机理及处理能力进行深入的探讨。

材料技术领域的另一个研究热点是纳米材料技术。在环境保护领域中,纳米材料应用的研究正处于起步阶段。纳米材料在环境领域的研究集中在纳米催化剂和纳米吸附剂方面,利用纳米材料特殊的表面性质和巨大的比表面积,处理空气中和水中的污染物。此次会议中发表的“纳米 TiO_2 光催化降解阳离子金黄溶液研究”、“利用氯砷制备纳米氯化铁黄的研究”、“碳纳米管对 1,2-二氯苯

的吸附研究”和“碳纳米管对微囊藻毒素的吸附研究”等文章代表了上述研究工作的发展。

3 信息技术在环境领域的应用

随着对环境保护要求的日益提高,信息技术在环境领域的应用研究得到了新的发展。近 10 年来由于污染控制从点源到面源,从企业、城镇到更大的区域,研究管理的空间尺度的扩展,为信息技术的应用提供了机遇。环境遥感技术的发展为全球和区域环境问题的研究提供了强有力的观测手段。

卫星定位系统和地理信息系统使环境监测可以精确定位并建立图形的信息数据库。计算机技术的应用使各种数学模型得以软件化,可用于对污染物的迁移过程、区域环境质量的演变以及废水处理的过程进行模拟和预测,对污染事故的发生进行预警,使环境污染的监测、控制和管理更加及时精确和有效。“第三代地理数据模型与城市水资源管理集成的研究与实践”、“基于地理信息系统 (GIS) 的城市垃圾收运规划与管理”和“EFOR 软件在污水处理厂模拟控制中的应用”等文章反映了该领域的研究成果。

4 面源污染控制与水体修复技术

由于我国中小城镇的迅速发展和农业结构的调整,高产值农业产品在农业经济中比重的增加导致了化肥农药的大规模应用。这一发展使农村面源污染日益严重,并成为环境保护中迫切需要解决的问题。由于我国水环境长期以来受到严重的污染,许多河流湖泊水质恶化,失去其应有的水体功能,因此水体修复技术已成为水环境保护中研究与发展的新领域。“滇池柴河流域非点源污染的模拟预测研究”、“ACNPS 模型对水流域农业非点源污染评估及控制对策”、“人工湿地处理农业区暴雨径流研究”、“土壤污染的电动修复”和“复合水解反应池-生物滤池工艺处理小城镇污水的应用”等文章阐述了面源污染控制与水体修复方面的研究成果与进展。

环境模拟与污染控制国家重点联合实验室是我国环境科学与工程领域的国家重点联合实验室,是以清华大学、中国科学院生态环境研究中心、北京大学及北京师范大学等 4 家单位为依托建立的,它包括水污染控制、环境水化学、大气环境模拟和水环境模拟 4 个实验室。其主要研究方向为:污染物在环境中的迁移转化规律、行为效应及生态与健康影响;环境生态系统的模拟及污染控制的新理论新技术;大气污染物的变化传输规律及全球性区域性大气环境问题的控制对策;可持续发展与解决重大环境问题的策略。环境模拟与污染控制学术研讨会每两年举行一次。

(施汉昌 环境模拟与污染控制国家重点联合实验室主任,清华大学环境科学与工程系教授)

2003 年度获国家科技奖励
的化工类项目名单

2004 年 2 月 20 日,2003 年度国家科学技术奖励大会召开。2003 年度共有 254 个项目获奖,其中国家自然科学奖一等奖 1 项,二等奖 18 项;国家技术发明奖一等奖空缺,二等奖 19 项(公布 14

项,其余 5 项由有关部门内部公布);国家科学技术进步奖特等奖 1 项,一等奖 16 项(公布 8 项,其余 8 项由有关部门内部公布),二等奖 199 项(公布 154 项,其余 62 项由有关部门内部公布)。国家自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖,获奖总人数 2 449 人,获奖单位 670 个。现

将 30 多项化工类获奖项目列出。
本届国家技术发明奖已经把获得国家发明专利作为重要内容,所有 19 项获奖项目都拥有自己的发明专利。获得国家科学技术进步奖的项目中,一半左右都有企业参与,显示出企业已逐渐成为我国技术创新的主体。

2003 年度获国家科技奖励的化工类项目名单

项 目 名 称	完 成 单 位	完成人
国家自然科学奖二等奖：		
氮的间隙原子效应及新型磁性材料研究	北京大学	杨应昌等
高分子链在稀溶液中的折叠和组装	香港中文大学	吴奇等
光电功能膜材料基础研究	北京大学	黄春辉等
分子磁性的基础研究	南开大学	廖代正等
复杂体系成分分析及波谱结构解析的化学计量学研究	湖南大学	俞汝勤等
有毒化学污染物形态研究中的联用技术、方法学及相关机理	中国科学院生态环境研究中心	江桂斌等
国家技术发明奖二等奖：		
聚丙烯新型高效催化剂的研究开发及工业应用	中国石化北京化工研究院	毛炳权等
微生物酶拆分制备 D-泛解酸内酯及用于生产 D-泛酸钙与 D-泛醇	江南大学	孙志浩等
含二氮杂苯酮联苯结构新型聚芳醚砜酮(PPEsk)及其制备法	大连理工大学	蹇锡高等
基于高性能吸附材料的热质交换技术及其应用	华南理工大学	丁静等
高放废液全分离流程萃取设备(核用离心萃取器)研究	清华大学	于文东等
酶转化法生产 Rh2 等人参稀有皂苷	大连轻工业学院	金凤燮等
国家科学技术进步奖二等奖：		
“银果”和“银泰”农用杀菌活性的发现与应用研究	莱阳农学院	孟昭礼等
意大利杨 APMP 新工艺制浆及其应用	岳阳纸业股份有限公司	张栋基等
环保节能型混合制冷剂的研发及其在冰箱中应用	西安交通大学	刘志刚等
航天级高纯粘胶基碳纤维的研制及应用	东华大学等	潘鼎等
气相法高效聚乙烯催化剂	中国石化北京化工研究院等	李天益等
合成气醇化精制新工艺及应用	湖南安淳高新技术有限公司	谢定中等
固体超强酸光催化剂的研制及其工业应用技术开发	福州大学	付贤智等
高硅择形沸石的研制及其在轻转化中的应用	大连理工大学	王祥生等
苯和乙烯液相烷基化生产乙苯成套技术开发	中国石化石油化工科学研究院等	张凤美等
大型鲁奇煤制氨工艺技术的开发与应用研究	天脊煤化工集团有限公司	李中华等
非木材纤维造纸用变性淀粉系列产品	杭州市化工研究所等	姚献平等
工业循环水用新型缓蚀阻垢杀菌剂	南京工业大学等	王锦堂等
基于模拟仿真的聚合物加工及模具优化设计与应用	郑州大学等	申长雨等
三层核壳结构型水性聚氨酯树脂的合成技术及其环保漆研制	山东大学	吴佑实等
芒硝法生产硫酸钾的关键技术研究及其工业化应用	南风化工集团股份有限公司等	程芳琴等
具有 Ni-P-PTFE 非晶态合金复合层的防腐防蜡油管	哈尔滨工业大学等	孙克宁等
年产 24 万 t 乙烯裂解气压缩机组	沈阳鼓风机厂等	刘云飞等
大型腈纶装置智能自适应逆控制技术网络化操作系统	哈尔滨工业大学等	王庆超等
高等级公路路面沥青改性、乳化关键技术与生产装备研制	浙江兰亭高科沥青有限公司	杨林江等
难降解有机工业废水新型预处理技术及关键设备	中国环境科学研究院等	刘鸿亮等
有毒有害有机废水高生物处理技术	清华大学等	钱易等
自固化磷酸钙人工骨的研制及应用	华东理工大学等	刘吕胜等