



自主创新与 资源节约研究

赵亚平 主编

河南人民出版社

自主创新与资源节约研究

主 编 赵亚平

副主编 张占仓 姜 俊 韩天宝

编 委 董桂萍 薛允达 徐雪明

陈环宇 黄敬洛 孟 超

河南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

自主创新与资源节约研究 / 赵亚平主编. —郑州:
河南人民出版社, 2006. 7

ISBN 7-215-06002-0

I. 自... II. 赵... III. 节约—资源—研究—
文集 IV. F205-53

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第074131号

河南人民出版社出版发行

(地址: 郑州市经五路66号 邮政编码: 450002 电话: 65723341)

新华书店经销 郑州市毛庄印刷厂印刷

开本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16 印张 35

字数 750 千字 插页 2

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

定价: 86.00 元



中共河南省委书记徐光春（中）在建设创新型河南理论研讨会上发表重要讲话



河南省科学院与省经济学会联合召开的建设创新型河南理论研讨会
2006年2月9日在省委第三会议室召开



河南省科学院院长党委书记赵亚平在给全体干部传达省科技大会精神



河南省科学院领导班子全体成员参加2006年度全院工作会议



2006年4月15日，河南省科学院与洛阳市人民政府签署全面科技合作协议签约仪式



河南省科学院副院长张占仓（左一）与洛阳市副市长杨萍（右一）代表双方签署全面科技合作协议



2006年6月16日，河南省副省长徐济超（左三）到河南省科学院进行工作调研



2005年11月21日，河南省科学院召开循环经济与建设节约型社会座谈会

前 言

2005年,河南省科学院认真贯彻落实科学发展观,按照中央确定的“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的方针,积极实施建设创新型国家和创新型河南战略,充分利用新的战略机遇,加快了科技创新平台建设,形成自主创新的基本体制架构。技术发明和创新活力有了大幅度的提高。原始创新能力、集成创新能力和引进消化吸收再创新能力得到了进一步增强,全面提高了整体科技实力和产业技术水平。在科技工作中充分发挥优势专业特长,加强了科技与经济结合。

为了全面反映河南省科学院自主创新和资源节约研究情况,我们编辑出版了《自主创新与资源节约研究》一书。本书包括科技成果及授权专利、资源节约研究、学术论文等方面的内容。

第一章,科技成果及授权专利,较详细地介绍了河南省科学院2005年度通过鉴定的45项科技成果和10项授权专利。第二章,资源节约研究,收录了2000年至2004年期间,通过技术鉴定的50多项资源节约研究成果中的20个项目。该部分内容主要涉及到了农业废弃物综合利用技术、农业废弃物能源转化技术、太阳能综合利用技术、粉煤灰利用技术及节水节能技术等。第三章,学术论文,收录了河南省科学院科技人员2005年在国外和国内核心期刊上发表106篇论文中的25篇论文和建设创新型河南理论研讨会的论文13篇。

《自主创新与资源节约研究》较全面地概括了我院的科研工作现状,显示了我院学科和专业领域的实力与优势。编辑出版本书,旨在引起社会各界的关注,加强与国内外相关行业之间的交流与合作。

本书在编辑的过程中,得到河南省科学院各位院领导的正确指导和河南省科学院质量检验与分析测试研究中心等院属各单位领导的大力支持和帮助。胡建军、庞向宇、孙晨阳、张德权、刘成安、任志勇、侯益民、刘金良、吕晓华、刘爱荣、张森、段爱萍、刘红伟、张建平、郭唯等同志也付出了辛勤劳动,《河南科学》编辑部的同志为本书的出版做了大量细致的工作,在此我们一并表示感谢。由于作者水平有限,书中难免有错误及不妥之处,敬请读者不吝赐教。

编 者

2006年5月

目 录

第一篇 科技成果及授权专利

清洁制浆技术·····	(2)
生物质颗粒燃料冷态致密成型技术及成套设备·····	(6)
植物源杀虫剂苦皮藤素·····	(10)
LB 型低汽气比高温变换催化剂工业应用研究·····	(15)
建筑密封材料试验方法标准体系研究·····	(19)
低分子量聚丙烯酰胺的可控合成与应用·····	(25)
1, 2, 3, 5-四乙酰-L-核糖的合成工艺研究·····	(29)
BSR-1 型建筑涂装机器人自动控制系统·····	(33)
高档包装膜专用功能性树脂乳液的研究·····	(38)
层析渗漉法提取分离莲心碱的研究·····	(47)
基于 Internet 的房地产中介业务操作及信息管理平台·····	(50)
家用生物质颗粒燃料炉·····	(54)
生物质切揉制粉机·····	(57)
民用炉具热性能检测系统·····	(61)
木聚糖酶发酵新工艺及开发应用研究·····	(64)
“田丰 1 号”(AMINO-PASP)研制及应用·····	(69)
新型生物功能性菌酶蛋白的开发应用研究·····	(73)
WGK 型高精度安全型 5-硝基愈创木酚钠生产线智能化控制系统·····	(76)
WJC 型送电线路绝缘性远程在线监测系统·····	(80)
WLJ 型炼胶机高效节电系统·····	(84)
CA-1 型缬氨酸结晶化剂·····	(89)
涂料用羟基改性氯醋树脂的合成研究及中试·····	(94)
催化加氢法生产哌啶和甲基哌啶系列产品·····	(98)
聚氯乙烯工业废水综合治理及闭路循环·····	(102)
多通道智能化同位素料位计·····	(108)
红曲米粉安全性控制技术·····	(113)
摩托车售后服务配件管理系统软件的研究与设计(HTMSS)·····	(118)
粉煤灰加气混凝土砌块专用砂浆·····	(122)

化学发光法抗生素头孢他啶试剂盒的研制	(126)
化学发光法抗生素盐酸洛美沙星试剂盒研制	(129)
近红外光谱食品生产过程控制体系建设	(133)
酿酒酵母胁迫条件下发酵生产海藻糖技术	(137)
液态食品中菌落总数快速检测技术	(140)
“十一五”期间我省经济社会发展的资源制约及对策研究	(143)
河南省节水农业技术及试点研究	(147)
河南省卫辉市旅游业发展研究	(150)
黄河下游河道清障遥感监测研究	(154)
农用地生态安全评价初步研究	(159)
数字城市总体框架体系设计与建设模式研究	(163)
县级旅游城市生态环境建设研究	(166)
新建煤矿区循环经济建设研究	(170)
增强区域性中心城市辐射力研究	(173)
征地区片价格评估方法与实证研究	(178)
中原城市群半城市化地区发展研究	(182)
中原城市群发展战略研究	(186)
板式生物质干燥机	(190)
低分子量聚丙烯酰胺的制备方法	(195)
防感染快愈合复合层医用敷料、床单及用途	(199)
抗菌滤病毒口罩	(202)
农业专用光敏传感器	(205)
生物质干馏制炭制气系统	(213)
液化石油气钢瓶瓶组充装设备	(217)
一种催化剂、其合成方法及其应用	(221)
苦皮素 A 合成方法	(226)
纯净水质量快速测试笔	(228)

第二篇 资源节约研究

节约型承重墙体材料——蒸压粉煤灰砖	(230)
作物调亏灌溉技术研究与应用	(234)
H ₂ O-H ₂ S 选择性氧化脱硫催化剂	(239)
II 型 ¹³¹ 钡同位素石油测井用小球产品的开发研究	(243)
杏鲍菇菌种选育及栽培技术研究与应用	(247)

HE 型太阳热水工程监控系统·····	(252)
JZJ 秸秆燃气专用灶具·····	(256)
家用热管式热风采暖系统的研究·····	(260)
秸秆气化集中供气系统关键技术研究·····	(263)
绿色智能型太阳能开水器·····	(268)
农副产品下脚料栽培鸡腿菇技术研究与应用·····	(272)
无抗生素预混料的研制及在养猪生产中的应用·····	(277)
鲜食糯玉米反季节种植模式和常温加工保鲜工艺研究·····	(280)
小麦航天与辐射育种技术创新研究·····	(284)
畜、禽、水产专用酶制剂的开发与应用研究·····	(290)
无发酵快速处理可腐废弃物制备有机—无机复肥技术·····	(294)
稀土磁化复合肥的研制及应用·····	(298)
新型肥料——多元素长效碳铵颗粒肥生产技术·····	(302)
以难溶性钾矿石为原料制备无氯钾钙硅镁肥技术·····	(305)
太阳能在农村小康住宅中的应用研究·····	(308)

第三篇 学术论文

A solid-phase approach to novel purine and nucleoside analogs ·····	(313)
Accelerated aging and aging mechanism of acrylic sealant ·····	(325)
Accelerated aging on sealants and a quantificational way to evaluate the durability ·····	(338)
Molecular modeling of the H-bonds in polyurethane with multiple donors and Acceptors ·····	(347)
Preparation low dielectric constant material of cordierite with polyacrylamide gel method ·····	(368)
Research and optimum design of the biological materials gasifier ·····	(374)
Stereoselective synthesis of 9-β-D-Arabianofuranosyl guanine and 2-amino-9- (β-D-arabianofuranosyl) purine ·····	(382)
Study on corn straw crushing characteristics test ·····	(386)
关于解决洛阳“三农”问题的思考·····	(393)
中部崛起的产业走向研究·····	(397)
白阿魏蘑菌墙栽培技术·····	(406)
变温红外光谱法研究左旋丙交酯(L-LA)的结晶相关谱带·····	(410)
档案图书防霉条件研究及防霉剂的筛选·····	(415)

甘草酸二铵的质谱研究·····	(422)
工业用水定额的制订与管理·····	(425)
基于嵌入式结构的电容层析成像数据采集系统设计与应用·····	(432)
山茛菪碱衍生物的电喷雾离子阱质谱研究·····	(438)
生物质颗粒燃料冷态致密成型技术·····	(444)
缩水甘油基二乙醇胺的合成与表征·····	(448)
液相催化加氢制备间三氟甲基苯胺·····	(454)
有机官能团对改性硅吸附微囊藻毒素的影响·····	(457)
有机缓蚀剂在化学清洗中的作用机理·····	(465)
玉米秸秆干燥特性的试验研究·····	(469)
豫东平原欠发达地区新型工业化的循环经济模式·····	(475)
建筑密封胶加速老化试验后数据处理方法探讨·····	(482)
增强自主创新能力 建设创新型河南·····	(492)
找准着力点 建设创新型河南·····	(498)
增强自主创新能力 提升建材产业技术水平·····	(505)
发挥引领作用 建设创新型河南·····	(507)
创新型河南的四个要素·····	(509)
发展生物质能源 建设创新型河南·····	(512)
科技发展与创新型河南·····	(516)
天然植物活性成分研发是河南省自主创新重点跨越的重要领域·····	(519)
坚持自主创新 大力发展我省民用非动力核技术产业·····	(522)
加强科技创新 建设创新型河南·····	(530)
搞好技术创新 促进经济发展·····	(533)
重视科技工作 落实创新型河南战略·····	(541)
自主创新是食品质量安全工作的基石·····	(544)

附录

河南省科学院 1980~2005 年科研成果和学术论文一览表·····	(548)
河南省科学院 1980~2005 年获奖科研成果一览表·····	(549)
河南省科学院 2005 年获河南省科技进步奖成果目录·····	(550)
2005 年河南省科学院授奖的科技成果目录·····	(551)
2005 年河南省科学院授奖的优秀科技论文·····	(552)

第一篇 科技成果及授权专利

全国科学技术大会确定了我国科技事业发展的总体目标，明确了“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的科技工作指导方针。这一切都标志着我国科技事业步入了一个新的发展阶段。

2005 年，我们河南省科学院，按照“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的科技方针，紧紧围绕建设创新型国家，建设创新型河南的战略决策，不断提高自主创新能力，结合我院的实际，强力推进科技创新平台的建设，胸怀大局，围绕全院的中心工作，求真务实，扎实工作。经全院各单位共同努力，在生物工程与制药技术、先进材料科学技术、信息与自动化技术、新能源技术、环境技术、同位素与辐射加工技术、新型建材技术、冶金技术、食品质量安全控制技术、分析测试技术、遥感与 GIS 技术、软科学等方面，共组织落实国家高技术产业化、国家中小企业创新基金、国家自然科学基金、省重大、重点科技攻关、省杰出青年科学基金、省杰出人才创新基金、省引智项目等 123 个项目。“黄河水中微污染有机物的深度净化处理工艺技术研究”和“鲜食玉米反季节种植模式和常温加工保鲜工艺研究”等 8 项科技成果分别获得河南省科技进步奖二等奖和河南省科技进步奖三等奖。科学技术研究在多个领域都有较大的突破，获授权专利 10 项，鉴定科技成果 45 项。在鉴定的成果中有一批水平高，市场开发前景好的项目，转化后可产生良好经济效益。其中，“清洁制浆技术”改变了过去传统的污水处理思路，把处理难度最大的造纸黑液生产成市场潜力巨大的改性木质素，真正达到了黑液的零排放，具有重大应用价值。“生物质颗粒燃料冷态致密成型技术及成套设备”，对生物质的粉碎特性及成型机理进行了深入细致地研究，分析了生物质原料的粉碎及成型过程及其影响因素，为生物质冷成型工艺及成型设备的设计、制造奠定了理论基础，完成了通用性良好的颗粒燃料冷成型机的研制，生产的系列样机具有电耗低、对物料的种类、粒度、含水率适应性强等特点。“粉煤灰加气混凝土砌块专用砂浆”具有保水、早强、粘结强度高、施工方便等优点，解决了粉煤灰加气混凝土砌块传统施工工序复杂，易开裂等问题，在产品和施工技术方面有所创新，为粉煤灰加气混凝土砌块等新型墙体材料的推广应用开辟了新途径。为加速科技成果转化，促进科技与经济的紧密结合，现将其简编于后，以供参考和选用。

清洁制浆技术

完成单位：河南省科学院化学研究所

河南省科学院木质素工程技术研究中心

完成人员：张富强 孙海明 王金本 唐 启 赵永德 刘喜峰 高兴文 王宝顺

张书良

1 项目背景

造纸工业是古老的传统产业，是我国重要的基础工业之一，又是一个能源及化工原料消耗高、用水量大、污染严重的行业，成为我国工业废水控制的首要对象，同时又是充满活力的新型朝阳产业。我国纸品产量、进口量、用汇量快速增长，而人均占有量低，需求量快速递增。解决好造纸工业的环境污染和原料不足问题，是关系到我国造纸工业能否快速、健康、可持续发展的关键，也是我国造纸工业能否走工业化道路的关键。制浆造纸严重污染环境，实质上是资源利用不充分和造纸废水污染治理技术不能满足造纸工业发展造成的。

国内倡导的“碱回收”，是套用国际上针对大型木浆厂开发的成熟的黑液治理技术，碱回收率达 99%，但对含硅量高、黏度大和发热量低的草浆黑液存在较多问题，给碱回收带来很多困难。为了减轻硅干扰，烧碱用量增加约 30% 情况下，碱回收率仍在 75%~80%，加之碱回收投资大，企业难以承受，如河南曾是我国造纸大省（2000 多家），几乎全部是草浆厂，全国第一家草浆碱回收试验工作在河南进行，目前河南省仅有 6 家 8 条碱回收系统。多数造纸企业处于关、停、限产状态。因此对麦草利用的程度受到很大的限制。

我国森林资源匮乏，农作物秸秆丰富，新制浆中，草浆占 80% 以上，草浆污染严重，治理难度大，治理技术不能满足需求。随着世界范围内能源、资源短缺，环境要求越来越高，大量纸厂关闭，目前我省保留化学制浆厂 28 家，正常运行的不足 20 家，尤其秸秆禁烧后，大量农作物秸秆的处理，从资源利用及环境保护，发展循环经济，构建节约型、环境友好型和谐社会诸多方面，都需要按照科学发展观，依靠科技创新，加大清洁生产技术的开发研究和推广应用。

2 技术原理

本技术以清洁制浆替代“末端治污”，从制浆源头上提高资源利用率，预防和削减污染，把污染最大限度地消解在生产工艺过程中，实现资源的综合利用，达到减污、降

耗、节能、节水、增效的目的，以显著的环境效益、经济效益和社会效益，促进造纸工业、木质素产业与水资源和环境保护的协调健康发展，符合我国发展循环经济的产业政策。

制浆过程实质上就是利用化学蒸煮剂将纤维素和木质素分离的过程。即相邻木质素单元分裂成为低分子物而溶出或在木质素大分子中引入亲水性基团,使木质素溶解于蒸煮液中。同时纤维素类聚糖亦发生剥皮及水解等,使纤维素平均聚合度下降,强度和得浆率降低。

清洁制浆利用具有自主知识产权的专利技术和最新科技成果，制浆的同时对木质素进行改性以提高木质素的水溶性和表面活性，同时减轻对纤维的损伤，提高得浆率、质量和资源利用率，改善浆的滤水性，节约用水量，降低废水污染负荷，有利于中段水深度处理和中水利用。

在草浆原料预浸、蒸煮过程中，加入复合蒸煮剂蒸煮制浆，即在制浆的同时对木质

图 1 工艺流程简图

素进行改性。蒸煮后高浓度提取黑液，提取的黑液经净化、浓缩、二次改性、喷雾干燥得到改性木质素产品；得到的粗浆，经筛选、洗漂、打浆配料，抄造为成品纸；粗浆采用逆流洗涤，洗涤液分段处理，浓洗涤液回用配制复合蒸煮剂，利用残余化学品削减中段水的污染负荷，中段水易于处理，中水部分回用。

2.3 技术特点

工艺技术特点和优势：①制浆的同时对木质素进行化学改性，麦草纤维用于制浆造纸；蒸煮液中的木质素、多糖、果胶、残余蒸煮剂等全部转化为改性木质素产品的有效成分，相对于“碱回收”，可谓“全回收”；②对纤维损伤小，得浆率提高，纸品强度、挺度、白度明显改善；③改善了浆的滤水性，浆黏度低，黑液提取率高，浆易洗易漂。节减洗漂水、漂液，节省消泡剂，中段水污染负荷显著降低，易于处理再利用，实现稳定达标排放；④改性木质素产品达 Q/WHM 001—2004 企业标准，经国家水泥混凝土制品质量监督检验中心检测，各项技术指标满足 GB8076—1997 减水剂一级品要求。

改性木质素产品较木质素磺酸钙（木钙）的优势：①木钙与高效减水剂配伍性差，有沉淀，在应用上受到限制。而本产品配伍性好，既不沉淀，且性能（减水率、净浆流动度、混凝土强度）有较大提高；②木钙减水剂引气量高，引入的气泡大，造成强度大幅度下降；③木钙有效掺入量范围窄（0.2%~0.3%），用量需严格控制，否则造成混凝土严重质量问题。本产品掺入量范围宽（0.2%~1.0%）。

与碱法制浆木质素产品相比的优势：①碱木素是碱法制浆得到的最原始产品，市场容量小，减水率低。②碱法制浆黑液改性产品品质低，价格高。原因在于其属于“末端治理”范畴；③碱法制浆黑液提取率低，洗浆用水量大，污染负荷转入中段水。所得黑液再改性，额外增加设备，增耗化学品，增耗能量、人力，成本高。

该技术在舞钢市海明科技有限公司实施运行，经济、环境、社会效益显著，2005 年 4 月通过河南省科技厅主持的成果鉴定，得到了好评。专家们认为：工艺稳定，技术可靠，实现了黑液资源化，大大减少了废水中的污染物排放量，工艺技术居国内领先水平。

3 鉴定及应用

已申报国家发明专利两项（CN 1249373A、CN1603514A），并于 2005 年 4 月通过了成果鉴定。

3.1 投资与综合效益分析（按 5 万 t 浆/年计）

清洁制浆较碱回收工程投资低 50%，无二次污染。

清洁制浆资源利用率由不足 40%提高到 90%以上，中段水污染负荷显著降低，易于处理达标排放。COD 排放总量削减 2572t/a，BOD₅排放总量削减 459t/a，SS 排放总量削减 428t/a。其环境效益较为明显。以年产 5 万 t 浆厂为例，年节约漂液（按 Cl₂ 计）1000t，约 200 万元，省去消泡剂约 120 万元，减少制浆用水量 40%；按 0.5 元/t 计，节省 135

万元，中水回用 30%，节省 81 万元，同时节约中段水治理费 50%，约 150 万元，木质素产品产值约 1 亿元，利税 3945 万元。且纸浆质量和得浆率提高。改性木质素产品用途广泛，用作混凝土减水剂，节约水泥 200 万 t，并节水 14%。

表 1 环境综合评价主要工艺技术指标比较表

序号	指 标 名 称	单 位	原工艺	现工艺	削减量
1	吨浆清水消耗量	m ³ /t	190	120	70
2	日排水量	m ³ /d	27000	18000	9000
3	COD _{Cr}	mg/L	400	180	
4	BOD ₅	mg/L	90	60	
5	SS	mg/L	80	50	
6	COD 排放总量	t/a	3672	1100	2572
7	BOD ₅ 排放总量	t/a	826	367	459
8	SS 排放总量	t/a	734	306	428

3.2 应用实例简介

(1) 该技术在舞钢市海明科技有限公司实施。运行两年多表明：工艺先进、技术可靠、操作简单、运行平稳，产品性能优良、质量稳定，工艺技术居国内领先水平。达到了节能、节水、降耗、减污、增效的目的。改性木质素产品符合 Q/WHM 001—2004 企业标准，经国家水泥混凝土制品质量监督检验中心检测，各项技术指标优于 GB8076—1997 混凝土普通减水剂一级品标准。产品主要销往广东、上海、北京等发达地区，为铺设全国销售网络，也为该技术产业化、推广奠定市场基础，现已销往全国各地，并远销意大利、菲律宾、香港等国家和地区。草浆改性木质素产品产量、质量均居国内第一。不仅替代进口，且出口创汇。2004 年被评为河南省高新技术产品。国家建筑材料流通协会授予“用户首选无毒害绿色环保百佳畅销品牌”。现有木质素生产能力 2.5 万 t/年，在建能力 2.5 万 t/年。

(2) 白云纸业公司有充裕的抄造和制浆能力，但原有黑液处理设施——碱回收装置能力不足，为解决其瓶颈问题，利用该技术之工程现已竣工投产。生产能力为 2.5 万 t/年。

3.3 适用范围

本技术主要应用于草类（麦草、稻草、龙须草、芦苇、蔗渣等）制浆造纸领域。将昔日的污染废物全部转化成用途广泛的精细化工产品，形成新的经济增长点，不仅促进造纸工业、木质素产业与水资源和环境保护的协调健康发展，又带动建筑高新技术混凝土外加剂、生态环保防风固沙剂、环保节能水煤浆等多业的发展。