

# Preface

## 新年致辞

值此新年来临之际，我们谨代表所党政领导班子，向全体职工、研究生致以诚挚的问候和祝福！向关心支持研究所发展的各位领导、专家、各界朋友表示衷心的感谢！

2012年，我所按照中科院党组和青岛市委市政府的要求，紧紧抓住“一三五”规划实施和“二期建设”这个中心任务，在与国内外合作、人才引进培养、二期基本建设等方面有了快速的进展，在应用基础研究和高新技术研发方面，取得了显著成绩。

应用基础研究方面，我所围绕生物、能源、过程三大板块，在元基因组学、生物传感器、仿生能源、高附加值生物基化学品、能源微藻低成本规模化培养、纤维素高效预处理等方向取得重要突破，多项成果发表在国际高水平期刊。2012年，包括国家自然科学基金在内的科研项目立项数量再创新高，我所承担的国家 and 地方重大科技任务能力显著提升。

高新技术研发方面，已建设完成的秸秆综合利用系统、微藻规模培养平台、生物天然气中试系统等运转正常，高安全性阻燃生物质复合材料动力锂电池隔膜中试试车成功，高附加值生物基材料研制平台建设顺利。在“海洋微藻发酵生产DHA”、“秸秆基生物天然气”等技术的工程化放大方面取得突破，通过多种形式与企业合作进行产业化推广。随着技术成果与市场需求的密切结合，研究所服务地方经济社会发展能力不断提高。

雄关漫道真如铁，而今迈步从头越。2013年已经到来，新的一年，新的目标。我们将继续按照中科院、青岛市关于共建研究所二期协议的精神，认真梳理各项关系，继续凝练提升“一三五”规划，扎实做好人才培养、科研组织、成果转化等各项工作，围绕打造生物、能源、过程三个领域板块的核心竞争力，下大力气做好具有显示度的科技成果推广工作，为青岛蓝色经济和国家可持续发展而努力。

祝全所职工和研究生新年快乐，阖家幸福！

所长：刘会洲  
党委书记：隋红建

谨  
贺  
新  
年



## 吴建国出席院第一个“3H”公寓奠基仪式



2012年11月7日,中国科学院副秘书长吴建国在中国科学院青岛生物能源与过程研究所为全院第一个3H公寓奠基。青岛市政府副秘书长王卫平、青岛市科技局副局长许辉、青岛市国土资源局副局长付荣云、青岛市崂山区副区长于鹏、中科院海洋所党委书记王启尧、青岛能源所所长刘会洲、党委书记隋红建等领导共同参加奠基仪式。

刘会洲表示,研究所将认真做好3H公寓建设,为推动中国科学院骨干人才安居工程与青岛市蓝色经济区人才引进战略实施,不断做出新的贡献。

王卫平充分肯定了研究所为服务地方经济社会发展做出的贡献。他希望研究所能够认真做好3H人才周转公寓的建设工作,吸引更多国内外优秀人才落户青岛,为青岛市地方经济社会发展提供有力的支撑。他同时表示,青岛市政府将一如既往地支持研究所各项工作开展,为研究所二期建设以及科研工作开展提供坚实的保障。

吴建国在讲话中代表中国科学院向青岛市委、市政府主要领导和各有关单位对研究所的发展提供的支持和帮助表示感谢。他指出,3H工程是中国科学院“创新2020”建设创新生态系统的重要组成部分,是创新人才队伍建设与可持续发展的一项重要基础性工程,是建设较为完善的“大后勤”支撑体系的一项重要任务,也是保证“创新2020”规划实现的一项重要举措。

吴建国希望研究所能够按照院党组的要求,发挥新建研究所体制机制方面的优势,认真做好3H公寓建设工作,为吸引、培养一批能够支撑青岛市地方经济社会发展服务的人才做好后勤保障工作,为青岛社会经济和科技产业发展,特别是蓝色高新产业发展不断提供新动力、做出新贡献。■





## 青岛能源所召开领导班子民主生活会



2012年11月27日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所召开2012年度领导班子民主生活会。中国科学院沈阳分院党组书记马思出席了会议。研究所所长刘会洲、党委书记兼副所长隋红建、副所长彭辉、党委副书记陈华庭、副所长兼纪委书记吕雪峰参加了会议。会议由隋红建主持。

本次民主生活会的主题是：认真学习贯彻党的十八大精神，围绕研究所二期建设与“创新2020”规划实施，加速推进“一三五”规划落实。

会前，研究所党委在所网站发出《关于召开2012年度领导班子民主生活会的通知》，面向全所征求对所重点工作和所领导班子集体及个人的意见建议。同时，所领导还分别主持召开了研究所五个党支部、党外人士代表座谈会，请大家开诚布公、畅所欲言，真正做到了征求意见的无盲区、全员化。

会上，刘会洲、隋红建、彭辉、陈华庭、吕雪峰分别围绕会议主题并结合工作实际作了发言，进行了批

评与自我批评，并就如何进一步加强班子建设，搞好研究所二期与“创新2020”、推进“一三五”规划进行了讨论。

马思书记作了重要讲话。他充分肯定了研究所班子建设和各项工作成绩，认为研究所党委在民主生活会程序组织、征求意见等各个方面认真、到位，希望所党委认真学习贯彻党的十八大精神、进一步加强班子建设，团结一致、全身心投入，为科研事业发展、支撑地方经济作出更大贡献。

研究所领导班子民主生活会的召开，对于团结、凝聚全体职工、学生，齐心协力搞好研究所科研、支撑、管理各项工作，尽快实现研究所二期发展与“创新2020”目标、加速推进“一三五”规划落实奠定了坚实的组织基础。

中国科学院沈阳分院组织人事处处长毕伟参加了会议。研究所所长助理、党委委员郑永红、所长助理咸漠、党委委员、综合办公室主任滕晓龙列席了会议。■



## 青岛市科技局副局长许辉 兼任青岛能源所党委副书记



2012年11月27日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所召开党委班子个别调整宣布大会。沈阳分院党组书记、副院长马思主持会议并宣读中科院党组决定，许辉任研究所党委副书记，陈华庭不再担任党委副书记。研究所所长刘会洲，党委书记兼副所长隋红建，党委副书记陈华庭，副所长彭辉，副所长、纪委书记吕雪峰，党委副书记许辉，沈阳分院组织人事处处长毕伟及研究所副高级以上工作人员出席会议。

宣布大会上，马思、刘会洲分别代表院党组、研究所向陈华庭颁发奖牌与荣誉证书。陈华庭、隋红建、许辉先后发言。

陈华庭用“非常荣幸、非常感谢、非常珍惜、衷心祝愿”十六个字深情回顾了在研究所的工作历程，衷心感谢所班子成员互相配合和全体职工的理解支持，并祝愿研究所事业取得更大的发展。

许辉在发言中感谢中科院党组和青岛市委对自己的信任，表示将尽快转换角色，与所班子一起，竭尽所能搭建院市、所企合作的桥梁，共同促进研究所壮大，更好地服务经济社会发展。

隋红建代表所党政领导班子对许辉同志的任职表示欢迎和祝贺，表示坚决拥护院党组的决定。隋红建指出，许辉同志党性和政治责任感强，在市科技局任职期间，所分管的工作领域取得了优异成绩。她表示，许辉同志的到任必将进一步加强研究所与青岛市、企业的合作和联系，促进研究所融入并服务地方经济社会发展。

隋红建在发言中充分肯定了陈华庭同志在所任职期间对研究所做出的贡献，希望陈华庭同志以所为家，继续关注研究所的发展。

马思在会议总结时指出，一年来，随着调整和补充到位，研究所领导班子进一步优化了知识结构、年龄结构和任职经历。他希望所班子能够继续加强自身建设，认真学习贯彻党的十八大精神，理论联系实际，加强责任感和使命感，带领研究所顺利完成“二期”建设和实现“一三五”目标，为中科院“创新2020”和青岛市地方经济社会发展做出新的更大的贡献。 ■





## 青岛能源所加入“城市生物质燃气产业技术创新战略联盟”

2012年11月4日-5日,“2012年度生物质燃气产业年会暨城市生物质燃气产业技术创新战略联盟全体会员大会”在海南省海口市召开,中国科学院青岛生物能源与过程研究所副所长吕雪峰研究员与生物沼气与制氢团队负责人郭荣波研究员应邀参加会议。基于在生物燃气领域研发与工程示范方面的成绩,青岛能源所成功加入“城市生物质燃气产业技术创新战略联盟”。

城市生物质燃气产业技术创新战略联盟成立于2010年,目的是推动实施国家生

物质燃气战略,架设科技界与产业和政府之间的桥梁,致力于生物质燃气技术创新和产业化,提高我国生物质燃气产业整体技术水平,组织开展技术创新,培育生物质燃气新兴战略性新兴产业,搭建与国际同行交流与合作的桥梁,促进生物质燃气产业与国际市场的全方位接轨。

青岛能源所在生物天然气技术研发与工程示范方面具有良好的研究基础。目前已在生物质发酵菌群筛选和培育、发酵工艺优化、沼气提纯净化制生物天然气等方面申请相关

专利10项,发表论文30余篇。在青岛平度市建设了年产18万立方的秸秆生物燃气产业化技术研发平台,在吉林白城市建设了I期年产50万立方秸秆生物燃气示范工程并建立了“寒冷地区生物天然气产业化研发基地”。

此次加入创新战略联盟,研究所将把握合作机遇,整合、巩固所内生物质燃气相关研究优势,与国内生物质燃气企业与科研院所共同努力促进我国生物质燃气产业技术进步与竞争力提升。

## 青岛能源所召开第一届职代会主席团会议

2012年11月5日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所第一届职工代表大会常设主席团会议在205会议室召开。

本次会议主要有四个议题:审议通过研究所2012年职工工资调整方案;审议通过所领导班子工资方案;审议通过职工餐补方案;

通报关于进一步加强公寓管理的通知。经过与会主席团成员的认真讨论与举手表决,一致通过。

最后,隋红建书记对以上方案进行整体补充并讲话,职代会常设主席团要进一步完善工作机制,要认真履行常设主席团成员的

使命和任务,广泛听取广大职工的意见和建议,能够主动提交议案、建言献策,积极参与研究所民主管理和监督。并希望大家为研究所制度建设和制度执行尽职尽责,为创造研究所唯实求真、协力创新的良好文化氛围贡献力量。

## 中国科学院生物燃料重点实验室第一届学术委员会召开第一次会议

2012年11月7日,中国科学院生物燃料重点实验室第一届学术委员会第一次会议在中国科学院青岛生物能源与过程研究所举行。学术委员会主任、南京工业大学欧阳平凯院士,副主任、中科院上海生命科学研究院杨胜利院士,中科院高技术局能源处副处

长赵慧斌,研究所所长刘会洲研究员,副所长、实验室主任吕雪峰研究员等出席会议。

会前,刘会洲代表研究所向各位专家表示欢迎,并向学术委员们颁发了聘任证书。





学术委员会会议由欧阳平凯院士主持。委员们认真听取了实验室主任作的工作报告和实验室成员作的四个专题报告,审议通过了2013年度8项立项支持的实验室开放基金课题,并就实验室建设、运行情况和未来发展进行了讨论。

委员们充分肯定了实验室正式成立一年多来取得的成绩,认为实验室的发展具有特色,在基础研究、应用研究方面均衡发展,研究工作具有系统性,在成果方面,既有高水平的学术论文,又有专利和中试系统示

范,已形成了完整的研究体系。同时,委员们建议实验室应加强技术体系建设,注重基础研究和产业化应用技术开发的紧密结合,集中力量、整合资源,凝练重大科研目标,切实推进重大科研成果的产出和相关产业化技术系统化解决方案的形成,履行重点实验室的责任与任务;在队伍建设中要整合学术带头人资源、优化实验室人员结构、加强工程技术人员队伍建设和青年骨干人才培养。

最后,吕雪峰代表实验室全体人员对

委员们提出的意见建议表示感谢,并表示将按照学术委员会的要求,进一步做好各项工作,推动实验室发展。

学术会议后,部分学术委员还参观了研究所中试与产业化示范基地。

澳大利亚西澳大学张东柯院士、中科院广州能源所马隆龙研究员、山东大学曲音波教授、华东理工大学李元广教授、浙江大学骆仲决教授、北京化工大学李秀金教授、研究所郑永红研究员、吴晋沪研究员、刘天中研究员等学术委员出席会议。

## 青岛能源所举行消防安全逃生演习

为提高火灾防范意识,掌握逃生自救知识与技能,加强消防安全四个能力建设,2012年11月9日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所举行了消防紧急逃生演习。研究所所长刘会洲在演练过程中向全所强调了安全工作特别是消防安全的重要性,要求各部门做好日常管理,杜绝各类事故发生。党委书记隋红建、副所长吕雪峰也参加了演习活动。

整个逃生演习过程,在各部门安全员的引导下,全体职工、学生安全迅速地疏散到

指定地点,演练取得了良好的效果。

研究所为使广大职工、学生更好地了解逃生知识,经常性开展消防安全教育培训活动,并在此次演习前专门召开全所安全会议并请专业老师讲解逃生技能。同时,为提高自救意识,使疏散演练效果更好,后勤中心向职工和学生发放了毛巾,用以捂住口鼻,防止吸入有毒烟气。



通过此次逃生演习,使大家提高了消防安全知识,基本掌握了火灾逃生的各项技巧,熟悉了各楼层的安全通道,为突发事件应急奠定了良好的基础。

## 青岛能源所2013年度国家自然科学基金申报动员系列活动启动

2012年11月10日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所举办“2013年度国家自然科学基金申报动员大会”系列活动之专家宣讲环节,国家自然科学基金委化学科学部五处处长孙宏伟、中国科学院过程工程研究所杨超研究员应邀到所作报告。

研究所所长刘会洲在讲话中介绍了研究所基金申请工作的基本情况,强调了申请

基金项目对研究所和科研人员的重要作用。吕雪峰副所长在主持大会时向孙宏伟等介绍了研究所的基本情况。

会上,孙宏伟处长作了关于“化工基金项目的评审概况及基础研究的最新进展”的专题报告,介绍了近年来国家自然科学基金申请与资助情况,化工学科前沿及



主要发展方向,以及如何撰写国家自然科学基金申请书和注意事项等,对提高研究所基金项目申请质量具有重要指导意义。

杨超作了题为“反应器和结晶器的模型、数值模拟及工业应用”的学术报告。同时,作为2010年的“国家杰出青年基金”获得

者,杨超研究员还与大家分享了申请、执行基金项目的经验,以及申请、承担基金项目对促进青年科研人才成长的心得体会。

在所期间,孙宏伟等还听取了研究所化学工程领域相关团队的科研进展介绍,参观了研究所中试车间。

## 山东昌邑市领导访问青岛能源所

2012年11月13日,山东昌邑市委书记马跃启、市长吕珊珊等一行7人到中国科学院青岛生物能源与过程研究所访问。研究所所长刘会洲、党委书记隋红建等会见了马跃启一行。

刘会洲对马跃启一行来访表示欢迎,并向客人简要介绍了研究所的基本情况。科技处处长陈骁介绍了研究所科技合作相关情况。

马跃启表示地方政府将提供相关优惠条件,全力支持研究所能源植物规模种植示范基地项目落户昌邑。

在所期间,马跃启等还参观了研究所中试车间。

昌邑市委常委、办公室主任王伟、柳瞳镇党委书记王明胜、同大集团董事长孙俊



成、新希望六合股份有限公司常务副董事长张效成等陪同来访。

## 台湾鸿海集团访问青岛能源所

2012年11月29日,台湾鸿海集团张宗尧博士一行3人到中国科学院青岛生物能源与过程所访问交流。研究所所长刘会洲、副所长吕雪峰接待了来访客人。

刘会洲对张宗尧一行来访表示欢迎,并

向客人简要介绍了研究所的基本情况。张宗尧介绍了台湾鸿海集团的相关情况,并表示希望通过此次调研深入了解研究所相关科研方向的研究进展,加强交流,深化合作。

双方相关负责人就合作的具体内容及合作模式进行了深入交流。

在所期间,张宗尧一行还参观了研究所公共实验室和平度中试与产业化示范基地。

## 青岛能源所与明尼苏达大学生物炼制中心签署合作谅解备忘录

2012年12月3日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所所长刘会洲与美国明尼苏达大学生物炼制中心主任阮榕生代表双方共同签署《合作谅解备忘录》。

随着学术交流与科技合作的日益增多,双方共同决定在现有基础上拓展合作领域、加深合作内容,共同推进开展高水平科研工作。根据备忘录,双方将在生物质工程领域建立联合实验室,并开展学术交流、人才培养、联合研发等形式的合作。

《合作谅解备忘录》的签署为实现合作

成果可视化,促进生物质工程研发进度,服务两地社会经济发展奠定了良好的基础。

明尼苏达大学生物炼制中心是“可再生能源与环境行动”的参与单位之一。该中心主要在生物能源、生物化工和生物材料领域开展探索性基础研究和应用研究、学生教育,并积极促进大学和其他机构研发合作、技术向产业转移,以及农村地区的经济发展等工作。

阮榕生教授现任明尼苏达大学生物炼制中心主任、生物制品与生物系统工程系教授、

食品科学与营养系教授。主要研究领域为高附加值产品加工、可再生能源和食品工程。主要研究方向涉及利用废水养殖微藻生产可再生生物质能源、化学品和材料、生物聚合物工艺改进、食品货架期稳定性和提高食品质量和食品安全、低温等离子体在生物加工和食品中的发展和应用等。目前,阮榕生教授共发表160多篇学术文章于期刊、书籍、书籍章节中,发表了300余篇会议论文及报告,进行了150余次学术会议邀请报告,并拥有10项美国专利。



## 青岛能源所启动廉洁从业风险防控工作

2012年12月7日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所召开“廉洁从业风险防控工作动员会”,邀请中科院大连化学物理所监审处主任于逢清就风险防控工作做专题辅导。研究所党委书记隋红建出席会议并讲话,纪委书记、副所长吕雪峰主持会议。

会上,所纪委副书记张瑞东传达了中科院廉洁从业风险防控工作会议精神,介绍了纪委下一步工作安排,主要从科研经费、基本建设管理两方面开展防控工作。于逢清介绍了大化所作为中科院廉洁从业风险防控试点单位开展的相关工作,并结合具体事例,从基建改造、易耗品采购、业务招待费管理等重

点风险防控点介绍了经验体会。

吕雪峰在主持会议时就防控工作做出部署。一是各部门和全体职工共同参与,将风险防控与本职工作相结合,本着“制度有效,流程简洁,监控到位”的原则,做到责任可查、风险可控;二是要抓住防控重点,找准风险点,以点带面,务求实效,建立起有效的防控措施;三是各部门负责人,特别是各防控领域工作组牵头部门负责人作为第一责任人,要高度重视此项工作,并将此项工作纳入2013年度重点工作进行考核。

隋红建在会议总结时指出,开展廉洁从业风险防控工作的目的是提高研究所预防腐

败工作水平,进一步加强和规范管理,更有力保障“二期”建设和改革创新发展各项工作。她要求各部门负责人和全体党员干部要认真学习领会院廉洁从业风险防控会议精神,结合学习党的“十八大”精神和关于党风廉政建设方面的要求,廉洁自律,以身作则。她同时希望全体职工不断提升职业素质、道德风尚,严格要求自己,做到自律自省,努力工作,促进和推动研究所各项工作的开展。

党委委员、副所长彭辉,各部门(团队)负责人、关键岗位人员40余人参加了会议。

## 青岛能源所学术委员会举行换届选举

2012年12月7日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所举行研究所学术委员会换届选举大会,具有正高级专业技术职务的全职人员参加大会。研究所所长刘会洲、党委书记隋红建、副所长彭辉等出席会议。会议由副所长吕雪峰主持。

刘会洲介绍了学术委员会换届的背景和意义,指出新一届学术委员会的换届选举是按照中科院关于加强研究所学术委员会工

作的最新指导精神进行,有利于进一步发挥学术委员会的重要作用。科技处处长陈晓介绍了新一届学术委员会选举流程及注意事项,并就新一届学术委员会正式候选人名单和产生过程作了说明。

随后,会议通过无记名投票方式,选举产生了由9位研究员组成的研究所第二届学术委员会。会后,经所长提名,所务会批准,研究所生物材料中心主任咸漠研究员当选新

一届学术委员会主席。

选举结束后,刘会洲代表研究所对新当选的学术委员会委员表示祝贺,并指出学术委员会是研究所学术评议、审议、论证和决策的最高学术咨询及权力机构,所有委员应严格遵守学术委员会工作条例,坚持学术民主,公平、公正地开展相关工作,真正为研究所发展出谋划策,贡献力量。

## 青岛能源所组织体检活动

为进一步落实院党组“3H”工程精神,为一线科技工作者做好保障服务工作,2012年12月15、16日两天,中国科学院青岛生物能源与过程所工会组织全体职工、学生到济南军区青岛第一疗养

院进行一年一度的健康体检活动。

多年来,研究所一直高度重视职工、学生的身体健康,每年组织进行体检活动,使广大职工、学生能够以饱满的精神、健康的体魄投入到工作、学习中。





## 青岛市科技局局长姜波调研青岛能源所中试基地

2012年12月21日，青岛市科技局局长姜波在平度市市长杨钊贤等陪同下到中国科学院青岛生物能源与过程研究所

中试基地调研。研究所所长助理咸漠陪同调研。

姜波详细听取并充分肯定了研究所四个

已进驻中试基地项目的试验及运行工作，希望平度市有关部门积极配合，尽快推动相关成果的产业化推广。

## 青岛能源所获准建设中科院青岛育成中心

12月16日，中国科学院发文批准成立并依托中国科学院青岛生物能源与过程研究所建设“中国科学院青岛产业技术创新与育成中心”。

下一步，育成中心将主要面向青岛市产业发展科技需求，集聚中科院及国内外科技创新资源，打造科研成果培育、科技公共服务、产业孵化与创业投资的综合平台，推动

科研成果转移转化，服务产业技术创新，服务青岛经济社会发展。

## 中石化石科院宗保宁一行访问青岛能源所

2012年12月31日，中石化集团石油化学工业科学研究所副总工程师宗保宁一行3人到中国科学院青岛生物能源与过程研究所访问交流。研究所所长刘会洲接待了宗保宁一行。

相关情况，并表示希望通过此次调研深入了解研究所相关科研方向的研究进展，加强交流，深化合作。

双方相关单元负责人还就微

刘会洲向宗保宁等简要介绍了研究所的基本情况。宗保宁介绍了中石化石科院

藻规模化培养、生物基二元醇等方面开展合作进行了深入交流。



在所期间，宗保宁一行参观了研究所中试车间。

## 青岛能源所获批建设“青岛市太阳能与储能技术重点实验室”

近日，青岛市科技局批准中国科学院青岛生物能源与过程研究所承担建设“青岛市太阳能与储能技术重点实验室”。

围绕青岛市太阳能与储能技术产业发展需求，青岛能源所仿生能源与储能系统、先进有机功能材料、储氢及新型纳孔材料、生物基仿生高分子等团队以新型储能技术、太阳能电池和储氢技术与器件为主攻研究方向，组织太阳能与储能领域应

用基础研究、共性技术和关键技术攻关，在动力电池隔膜、柔性太阳能关键材料、高性能储氢材料、氢气分离、生物基复合能源材料方面取得了重要进展。

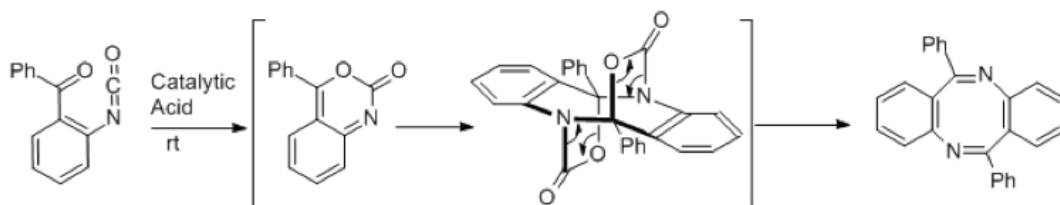
近三年，上述团队共联合承担科技部973、863项目、国家自然科学基金以及省市科技项目50余项，总经费2600多万元，在Nature–Chemistry, J. Am. Chem. Soc., Energy Environ. Sci., Chem. Com.等

核心期刊发表论文40余篇，并申请发明专利30余项。

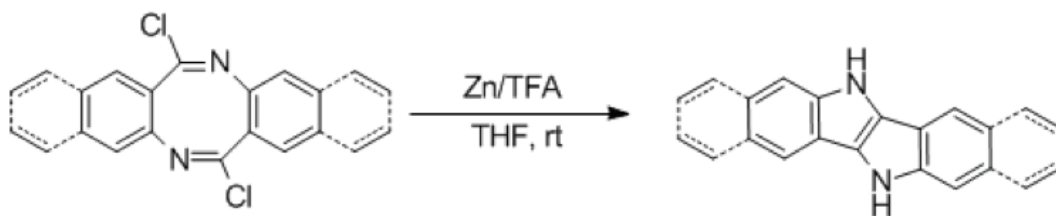
“青岛市太阳能与储能技术重点实验室”在建设期内，将面向地方经济建设需要，进一步凝练研究方向，努力建成青岛市在太阳能与储能技术领域优秀科技人才聚集培养、行业研发、科技交流与合作的重要基地。将进一步提升青岛市新能源领域战略新兴产业自主创新能力。



## 从二氮芳辛到含吡咯并[3,2-b]吡咯的稠环化合物 —青岛能源所在有机场效应晶体管材料研究中取得新进展



图一. 二氮芳辛合成的优化及机理的修正



图二. 从氯代二氮芳辛一步法合成吡咯并[3,2-b]吡咯稠环化合物

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所生物基及仿生高分子材料团队负责人万晓波等在二氮芳辛的合成机理研究以及由此衍生出的新型场效应晶体管材料合成方面取得阶段性进展。

二氮芳辛是潜在的人工肌肉高分子材料的构筑基块，一般可由2-氨基二苯甲酮通过传统的缩合反应制备而得，但此过程需要长时间的回流和除水，并且产率受底物影响较大。此外，2-氨基二苯甲酮本身的制备方法比较繁琐和昂贵，因而限制了二氮芳辛类分子的性能研究。

万晓波团队发现了一种关键反应步骤为2-酰基叠氮二苯甲酮在酸性条件下的合环反应的新型二氮芳辛合成方法，该反应不需要长时间的回流和除水，反应迅速，产率高。该项工作发表在Organic Letters上（Org. Lett., 2011, 13, 709–711）。

在此基础上，通过对反应进行优化，发现该反应可在温和（催化量的酸、室温）条件下进行，通过对机理的

深入研究，进一步修正了最初提出的反应机理，该工作发表在最新一期的Tetrahedron上(Tetrahedron, 2012, 68, 9665–9671)。

同时，该团队还对二氮芳辛的潜在应用进行了有意义的拓展，发现从9,10-位氯代的二氮芳辛出发，在酸的辅助下用锌粉还原，可成功地合成新型含吡咯并[3,2-b]吡咯的稠环化合物，该类化合物可作为有机小分子的场效应晶体管材料，也可以作为构筑基块合成高分子场效应晶体管材料。该合成路线新颖，具有简捷、产率高等特点，优于目前已有报道的吡咯并[3,2-b]吡咯合成方法，并能拓展到更大的共轭体系合成中去。

在中科院化学所刘云圻研究组的协助下，对所合成材料的场效应晶体管性能做了初步研究，发现相应的化合物是潜在的性能优良的场效应晶体管材料。相关工作发表在最近的Chemical Communication上（Chem. Commun., DOI:10.1039/C2CC36689D）。■

## 青岛能源所成功建立纤维原料预处理糖化中试平台



纤维生物质酶水解糖化纯化浓缩系统



千吨/年级纤维原料预处理中试装置

在科技部863计划、山东省关键技术重大攻关项目、青岛市重大研究计划和壳牌国际合作项目的支持下，中国科学院青岛生物能源与过程研究所“三个重大突破”之一的“万吨级生物基二元醇产业化系统”纤维原料预处理过程取得突破性进展，成功开发出高效、节能、省水的动态挤压预处理技术，并建立起年产千吨级预处理中试装置。

纤维素类生物质是地球上蕴藏最为丰富的可再生资源，从纤维质中获取可代替石油的能源、材料或化学品是解决现代能源危机最具潜力的途径之一。但原料预处理成本高、酶水解效率低是影响生物质转化产业化的关键技术瓶颈。这些瓶颈问题主要归因于纤维质复杂的化学组成及致密的不均一结构，所以针对纤维原料的特点，建立经济高效的预处理技术和中试装置对于促进纤维素燃料的产业化具有重要意义。

青岛能源所绿色化学催化团队负责人牟新东研究员等针对纤维原料预处理能耗高、效率低及组分难以分离的难题，成功开发出新型动态挤压预处理技术，申请实用新型专利1项（CN202497919U，已授权），发明专利4项（CN101787384A、CN102191299A、

201210424816.8、201210424768.2，其中2项已同步申请国际专利），在Biotechnology Letters（2011, 33, 1587–1591）和Bioresource Technology（2012, 125, 193–199）各发表文章1篇，并建立千吨/年玉米秸秆处理量的中试装置。在中试平台上连续运转12小时的数据结果表明，在高浓（约为35%）、低温（约98℃）、低用碱量（6%）的条件下处理玉米秸秆，可实现葡萄糖酶解得率90%以上。

该团队王海松、刘超等研究人员，为完成整个生物质转化过程的工艺优化和经济性评价，在动态挤压预处理中试装置的基础上自行设计了一套生物质酶水解糖化纯化浓缩系统。该系统模拟工厂运行模式，利用DCS系统实现了温度、时间等参数的实时显示和控制，并配套脱色、离子交换、三效蒸发浓缩、喷雾干燥等装置，可日产20公斤非糖生物质糖。

青岛能源所开发的预处理糖化平台可以完成多种纤维原料（玉米秸秆、稻草、甘蔗渣及木片等）转化成单糖的工艺示范及成本核算过程，为纤维原料生物转化提供中间产品和产业化数据参考。目前，该项目正在中试基础上进行相应的集成放大研究。 ■



## 青岛能源所高安全性阻燃生物质复合材料动力锂电池隔膜中试试车成功



生物质复合材料动力电池隔膜的设计理念



生物质复合材料动力电池隔膜中试试车现场

在中科院“百人计划”、科技部“863”储能电池重大专项、山东省杰青基金和青岛市重点实验室等攻关项目支持下，中国科学院青岛生物能源与过程研究所仿生能源与储能系统团队历经3年多的科研攻关，在动力锂离子电池隔膜领域取得突破性进展，成功开发出具有自主知识产权的高安全性阻燃生物质复合材料的动力锂电池隔膜，并达到中试生产规模。

隔膜是动力锂离子电池的关键部件，在电池中起着阻隔正负极电子电导，允许离子自由通过从而实现离子传导的重要作用，也是影响电池容量、循环寿命和安全性能的决定因素。目前，商业化锂离子电池隔膜的主流产品是机械拉伸的聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)微孔薄膜和聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯(PP/PE/PP)三层微孔复合膜，核心技术被国外大企业垄断。商品聚烯烃隔膜的低孔隙率和横向拉伸强度、保液性以及热稳定性较差，无法完全满足电池快速充放电要求，且存在很大的安全隐患。

纤维素来源于自然植物，热稳定性好，产量丰富、价格低廉，且绿色可持续，是一种极具附加值和发展前景的生物质高分子材料。青岛能源所以生物质纤维素为原料，采用自主知识产权的熔喷-湿法耦合技术工艺，研发相关生产加工设备，开发出高安全性低成本的生物质复合材料隔膜。该隔膜具有良好的电解液浸润性能、耐热性和阻燃性，并且其电池倍率和循环性能远远优于商业化的聚烯烃隔膜。

国内有关专家高度评价该团队开发的生物质复合材料隔膜，认为是一种全新的材料体系和工艺方法。该型产品的成功开发将填补国内空白，为山东省“蓝色经济”和青岛“蓝色硅谷”发展提供重要技术支撑。据该团队负责人崔光磊研究员介绍，2012年底之前，将完成自研设备的改进和工艺优化工作，预计2013年将形成年产30万平方米生产能力。 ■

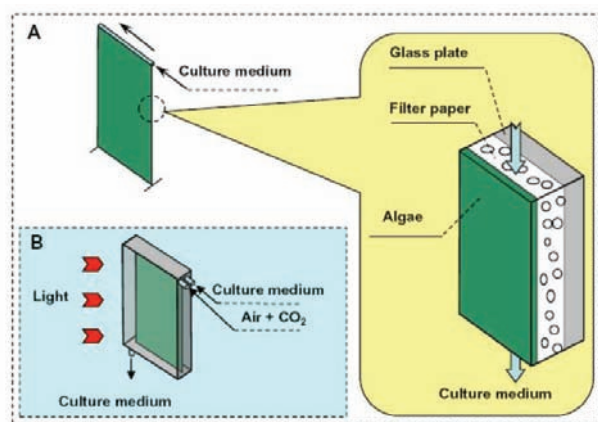


# 青岛能源所能源微藻规模培养技术研究取得重要进展

近日，在科技部科技支撑计划、中科院太阳能行动计划二期等项目支持下，中国科学院青岛生物能源与过程所能源藻类资源团队在微藻规模培养技术研究中取得重要进展。

微藻生物能源的产业化推进一直受困于规模培养技术的创新突破。采用液体悬浮式开放池或光生物反应器来进行规模培养，由于光在水体中衰减严重，造成光能利用差、培养效率低、培养成本高，同时耗水量也较大。户外工业规模的开放池培养面积产率只有7-20g/m<sup>2</sup>/d，远低于100 g/m<sup>2</sup>/d以上的理论产率，并且由于培养密度低，使得收集能耗较高。

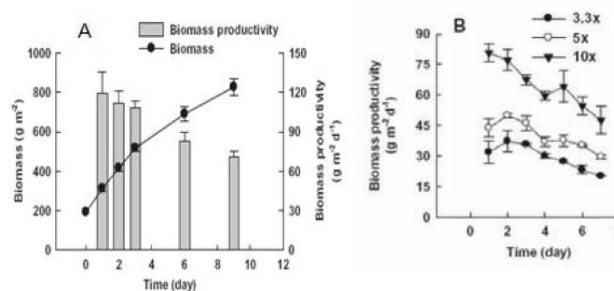
为破解微藻规模培养占地、耗水等难题，该团队负责人刘天中研究员与王俊峰等提出了基于微藻贴壁培养的新方法。此方法将传统悬浮培养的藻细胞贴附于一定的支撑介质上并保持完全润湿，通过调节培养基组成与供气CO<sub>2</sub>浓度，实现了微藻的贴壁生长和油脂诱导积累。研究证明淡水藻、海水藻、绿藻、硅藻等均能够在贴壁条件下良好生长（中国专利申请号：201010250866.X）。



微藻贴壁培养方法原理

在此基础上，为提高微藻的光能利用率和光合培养效率，该团队提出了光能面积稀释和时间稀释两种策略的微藻贴壁培养反应器设计新原理，并申请了三件反应器发明专利（申请号：201210051552.6，201210048910.8，201210051158.2）。

利用微藻贴壁培养反应器分别在室内和室外对产油栅藻的培养效率进行验证，结果表明，其在室内培养面积产率达到了60-120g/m<sup>2</sup>/d，室外培养面积产率达到50-80g/m<sup>2</sup>/d，是目前传统培养产率的3-5倍，并在节水、敌害污染控制、规模放大等方面具有巨大优势。相关研究结果近日发表在Bioresource Technology (Liu T., Wang J. et al., Bioresource Technology.2013,127: 216-222.)。



产油栅藻的贴壁培养产率验证（A：室内，B：室外）

该技术除可用于产油微藻的规模培养外，还可广泛用于其它经济微藻的规模培养。例如，将其用于螺旋藻培养，其室外单位面积产率平均可达50-60 g/m<sup>2</sup>/d，是目前开放池培养效率的4倍，且水耗大幅降低。该贴壁培养技术的广泛应用，将为我国螺旋藻等经济微藻产业升级和微藻产业集群建设提供重要的技术支撑。

目前，该团队正在此项技术基础上进行能源微藻和经济微藻的规模化培养技术中试示范系统设计和建设。 ■



## 青岛能源所元基因组计算方法学研究取得新进展

近日,在科技部863计划、国家自然科学基金等项目的支持下,中国科学院青岛生物能源与过程所功能基因组团队在元基因组计算方法学领域取得了系列进展。

纤维素降解、沼气生成等生物能源过程均由复杂微生物群落完成。元基因组学可克服自然界中大部分微生物难以培养的问题,通过直接测定、分析微生物群落的遗传信息,深入认识复杂微生物群落的结构和功能。而海量数据的高效分析则是元基因组学领域的技术瓶颈之一。

该团队计算生物学组宁康、苏晓泉等研究人员利用GPGPU(高性能并行化通用处理器)等先进计算硬件,设计了高性能微生物群落数据分析软件Parallel-META。利用该软件对微生物群落进行分析,较之传统方法,在准确性相同的条件下,速度提高10倍以上。相关研究结果发表在BMC Systems Biology(2012, 6(Suppl 1):S16)上,并申请一项软件著作权(登记号:2012R11S039241)和一项发明专利(受理号:201210055384.8)。该方法已经被应用于数十个合作项目的数据处理过程。

同时,基于微生物元基因组数据库系统的设计和构建,

宁康、苏晓泉、宋宝兴等开发了一系列微生物群落比较和搜索方法。这些方法有助于在海量微生物群落样本中鉴别具有特定功能的基因。相关研究成果发表在Bioinformatics, 2012, 28 (19), 2494–2501和PLoS ONE, 2012, 7(11), e48998上。

此外,该团队还与美国加州大学崔欣萍教授、美国科学院院士朱健康教授等合作,开发面向微生物和植物、具有高灵敏度的单核苷酸多态性(SNP)检测方法,该方法(GeMS; <http://www.computationalbioenergy.org/snp.html>)在生物进化、突变体检测等领域具有较高的潜在应用价值。

目前,中国科学院青岛生物能源与过程所功能基因组团队主持的元基因组技术平台(<http://www.bioenergychina.org/fq/>; <http://www.computationalbioenergy.org>),正支撑着来自国内外近三十多个研究所、高校、企业的微生物群落合作研究。上述计算方法学进展正通过该研究网络,直接服务于生物能源、环境监控、医药卫生、农业生态等广泛科研和应用领域。 ■



基于Parallel-META程序的微生物群落分析较传统方法速度提高10倍以上

## 青岛能源所菊芋乙醇研究取得新进展

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所微生物资源团队李福利研究员和王士安博士在酿酒酵母菊芋乙醇整合生物加工研究方面取得了一系列阶段性进展。

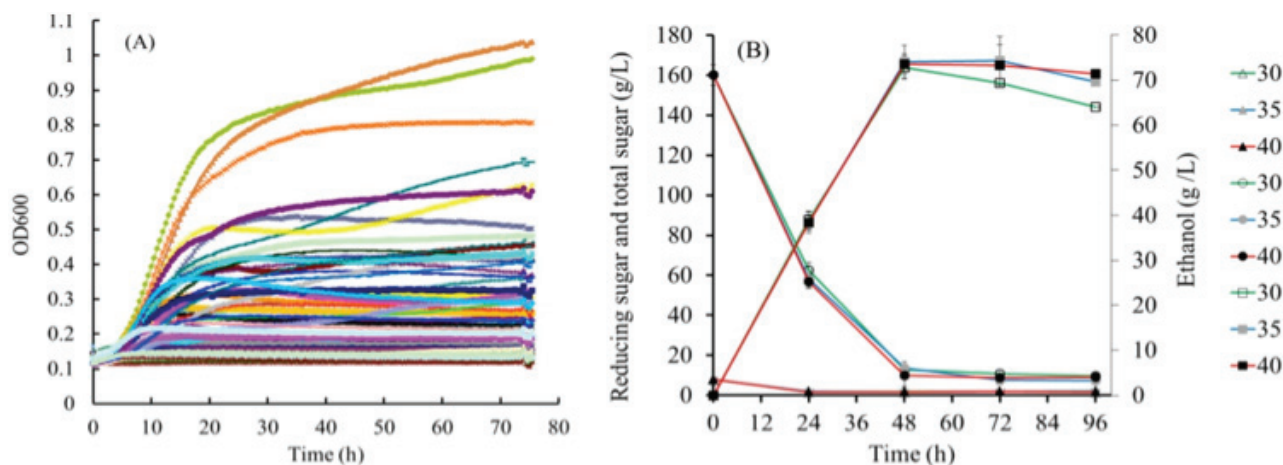
菊芋又名洋姜，是一种新型能源植物，其土壤适应性强、无病虫害，可以在干旱、盐碱等非耕边际土地种植。以菊芋或菊芋工业废渣为原料生产乙醇，是发展燃料乙醇的重要方向之一。菊芋中可以转化为乙醇的主要多糖成分是菊糖，通过整合生物加工工艺将菊糖酶产生、菊糖水解释和乙醇发酵整合为同一过程，可以直接发酵菊芋生产燃料乙醇。

酿酒酵母是乙醇规模化生产的最佳菌种，但以往发现的酿酒酵母菌株不具有菊糖水解释能力。李福利等通过酵母菌资源筛选和抗逆性评价，获得了一株温度耐受性菊糖代谢酿酒酵母菌株，该菌株在40 °C下发酵200 g/L菊芋粉，产乙醇65.2 g/L，乙醇得率为79.7%，这是目前报道的非工程酿酒酵母菊芋乙醇发酵的最高产量和得率。传统乙醇发酵

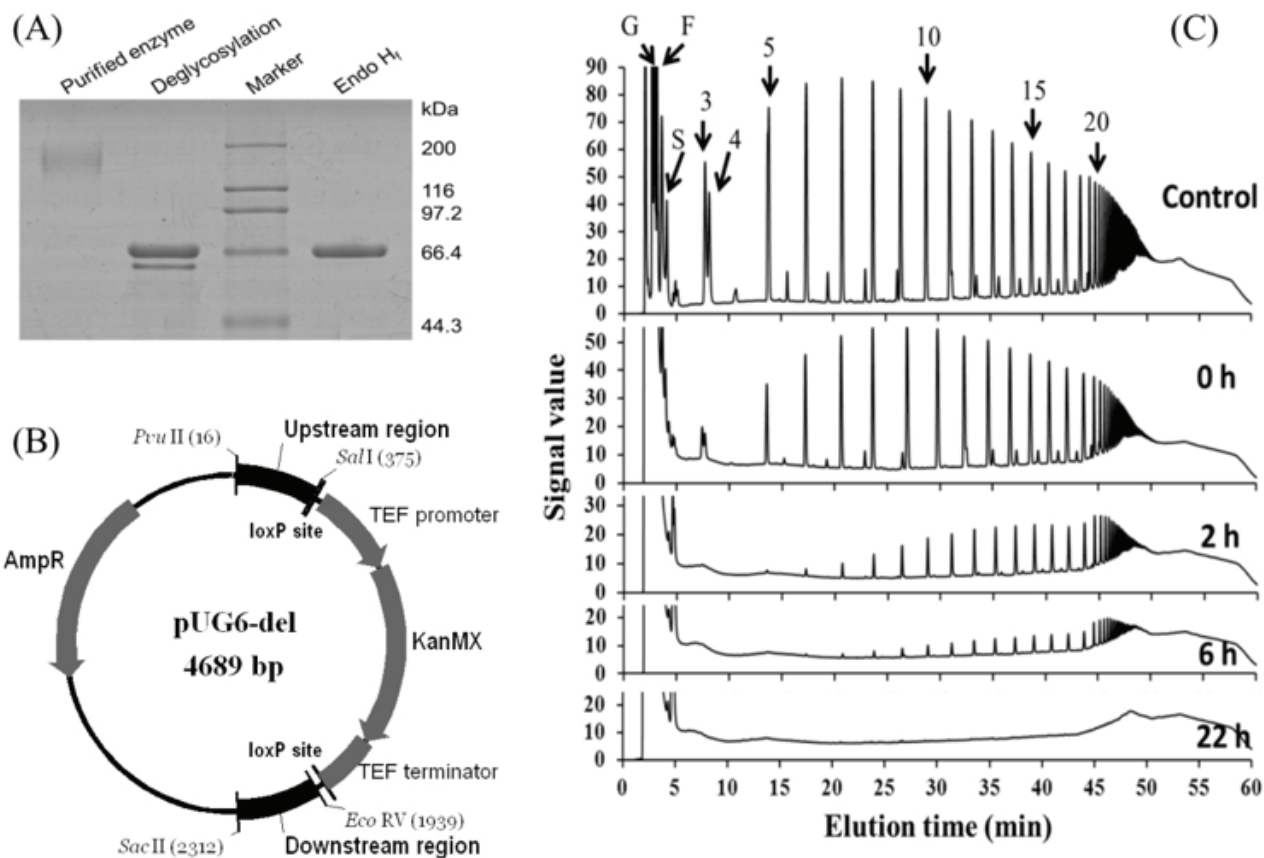
温度为30 °C至35 °C，发酵温度提高5 °C可以显著降低成本，能够在40 °C下正常发酵体现了该菌株的优势。相关研究成果发表在Appl Microbiol Biotechnol (2012) 95:1359–1368，并获得1项中国发明专利(ZL20101011324.4)。

菊糖代谢酿酒酵母菌株的发现，突破了通常认为酿酒酵母不能代谢菊糖的观点。那么，酿酒酵母中哪种酶催化了菊糖的水解？应用分子生物学和遗传学方法，李福利等揭示了酿酒酵母中负责菊糖水解释的关键酶是一种外切转化酶SUC2，属国际上首次发现酿酒酵母菊糖水解释酶。相关研究成果在线发表在Appl Environ Microbiol (DOI:10.1128/AEM.02658–12)。

在菊糖代谢酵母菌资源筛选中，还获得了一株高效菊糖代谢酵母新种，通过蛋白纯化和基因克隆，揭示了该菌株的新菊糖酶和菊糖酶基因。与目前应用最为广泛的马克克鲁维酵母的外切菊糖酶基因相比，新菊糖酶基因在酿酒酵母中游离表达后，转化子表现了更高的菊糖代谢能



菊芋乙醇酿酒酵母菌株  
(A) 菊糖代谢酿酒酵母菌株筛选; (B) 不同温度菊芋粉发酵



酿酒酵母菊糖水解酶的发现

(A) 酿酒酵母菊糖水解酶的纯化; (B) 基因敲除载体; (C) 菊糖水解酶的酶解动态

力。相关研究成果在线发表在Appl Microbiol Biotechnol (DOI 10.1007/s00253-012-4108-y)。

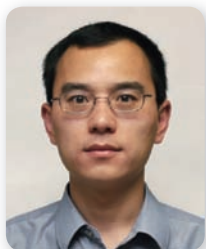
酿酒酵母菊糖水解酶和新菊糖酶的发现为进一步发展菊芋乙醇整合生物加工菌种提供了新思路。高聚合度的菊糖分子是酿酒酵母菊糖发酵的主要限制因素,如果在酿酒酵母中引入外源内切菊糖酶基因,借助内切酶的作用将高聚合度菊糖切割为低聚合度的寡糖,这

些寡糖分子很容易被外切酶水解,从而提高菊糖的水解效率和菊芋乙醇发酵效率。基于这一设想,李福利等正在开展酿酒酵母内切菊糖酶基因的外源表达研究,为了进一步提高酿酒酵母外切菊糖酶活力,同时引入新菊糖酶基因。下一阶段的目标是实现酿酒酵母工程菌株在40 °C且菊芋粉大于200 g/L条件下,菊芋乙醇发酵的乙醇得率从79.7%提高到90%以上,并将这一项目推进到中试阶段。 ■





## 中科院青年创新促进会成员简历

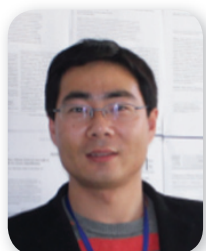


李志敏, 博士, 1979年生, 现任中国科学院青岛生物能源与过程研究所副研究员, 生物代谢工程团队二级项目负责人, 中科院青年创新促进会成员。

2001年获得北京师范大学化学学院化学教育专业学士学位, 2004年获得北京

师范大学化学学院有机化学专业硕士学位, 2008年于美国新墨西哥大学获得生物化学博士学位。2009年-2011年于美国耶鲁大学医学院从事博士后研究。

目前主要从事微生物蓝细菌生物合成新型液体燃料研究以及生物合成途径关键酶学研究。至今, 在 Energy & Environmental Science, JACS, Biochemistry 等国际学术期刊上共发表论文十余篇。■



王海松, 男, 博士, 1978年生, 中国科学院青岛生物能源与过程研究所副研究员, 绿色化学催化团队二级项目负责人, 中科院青年创新促进会成员。

2004年硕士毕业于中国制浆造纸研究院, 2008年毕业于天津科技大学获工学博士学位。2004年至2006年就职于天津金证科技造纸有限公司, 先后任生产部副部长、研究所所长。2007年至2008受共青团中央委派赴日本王子制纸株式会社进修。2008年到中科院青岛生物能源与过程研究所生物质预处理工程(现绿色化学催化)团队工作, 从事纤维素生化转化方

面的研究, 期间, 2010年至2011年在美国威斯康星大学麦迪逊分校作访问学者。

主要研究方向为植物资源化学, 包括: 1.木质纤维原料的高效预处理及组分分离技术; 2.纤维素高效水解及改性高值化利用; 3.半纤维预提取及功能化材料制备; 4.木质素改性制备化学品或高附加值材料。近几年作为项目负责人已完成或正在进行的项目有科技型企业技术创新基金、国家自然科学基金、壳牌国际合作项目、宝洁国际合作项目、国家863计划项目子课题、中科院院地合作项目等。在国内外学术期刊 J. Mater. Chem.、Chem. Commun.、Bioresour. Tech. 等发表研究论文20余篇, 申请国际发明专利2项, 中国专利6项。■

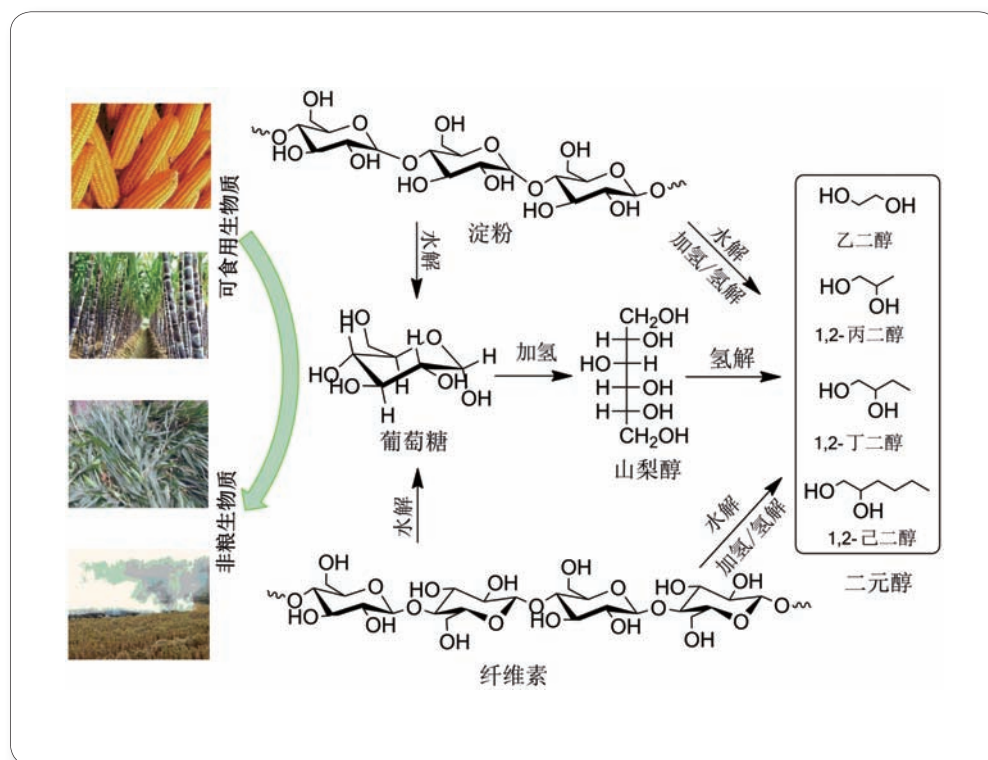


王士安, 博士, 1980年生, 中国科学院青岛生物能源与过程研究所副研究员, 中科院青年创新促进会成员。主要研究方向为酵母菌资源、生理代谢和燃料乙醇发酵。

2003年在陕西师范大学生命科学学院获得学士学位, 2008年在中科院微生物研究所获得理学博士学位。发现了酿酒酵母属的第八个分类群

*Saccharomyces arboricolus*, 该新分类群同酿酒酵母属的其它物种已成为基因组学、微生物地理学及进化生物学等研究领域的模式生物。

近期在酿酒酵母菊糖代谢和菊芋乙醇发酵方面开展了较为深入的研究, 首次报道了转化酶是酿酒酵母的菊糖水解酶。目前主持由国家自然科学基金委、科技部、中科院等资助项目3项, 参与多个研究项目。在 AEM, AMB, IJSEM 等经典微生物学杂志发表论文12篇, 获授权发明专利1项。■



## 生物基二元醇

### 项目介绍

针对我国二元醇年消费量大、对外依存度高，且主要以油气资源和粮食为原料生产的现状，本项目提出以可再生的非粮生物质生物纤维聚糖为原料，通过环境友好的绿色过程制备二元醇类高附加值化学品。该项目的实施不仅对基于生物纤维聚糖的高效预处理技术、水解糖化技术、选择加氢氢解和产品高效分离技术的开发具有一定的基础指导意义，更重要的是对于解决日益严峻的能源和环境问题，减少对化石原料依赖，实现社会的可持续发展具有十分重要的现实意义。

### 研究进展

#### ※ 纤维素高效氢解制备二元醇催化体系的开发

通过对催化剂筛选，制备出适用于高温高压水介质下高活性、高选择性、长寿命金属纳米簇氢解催化剂，实现纤维聚糖水解耦合选择性氢解制备二元醇。研究发现负载Ni基，Ni-Cu双金属催化剂对1,2-二元醇的形成具有较高的选择性，在反应温度245℃，氢气压力6MPa的条件下，纤维素单程转化率可达100%，二元醇单程选择性达到70.4%，同时碳一产物选择性小于5%，并结合反应结果和反应中间产物捕获，提出了纤维素转化二元醇的反



应路径 (Green Chemistry, 2012, 14 (3), 758 - 765; Chemistry Letters, 2012, 41, 476-478;)。同时, 我们对该体系进行10 L级放大实验, 其中所开发的镍基催化剂活性高、二醇选择性高、且易于分离回收, 可实现65%的二醇收率。

#### ※ 低能耗浓缩分离二醇技术

在固液比1:3条件下, 制备的吸附剂对模拟液中单醇吸附容量超过10%, 1,2-丙二醇吸附容量为5.4%, 利用KOH改性的活性炭在固液比为1:4条件下, 乙二醇吸附容量为4.5%。开发的高附加值二元醇选择性分级精馏提取技术, 由秸秆混合糖液制备高附加值的1,2-己二醇收率可达25%以上。上述研究结果已经申请专利并获得授权。

#### ※ 木质纤维素低成本预处理与糖化技术

首次将双螺旋挤压设备引入到预处理过程中并获得了较为理想的预处理效果, 建立了配套的千吨级中试装置。该预处理过程在低温下, 一步完成木质纤维原料的破碎、微细纤维化和组分分离, 简化了工艺流程, 且能耗大大低于蒸汽爆破等技术, 具有良好的工业化前景。

#### ※ 高附加值戊二醇技术

以富含五碳糖的生物质为原料, 通过低成本、高效、绿色的原料预处理水解工艺、催化氢解反应工艺, 实现高附加值精细化学品——1,2-戊二醇和1,5-戊二醇的生产。目前, 已经打通该过程技术路线, 实现高效非贵金属催化剂下戊二醇的选择性大于85%, 在贵金属催化剂作用上, 戊二醇的选择性达95%以上。

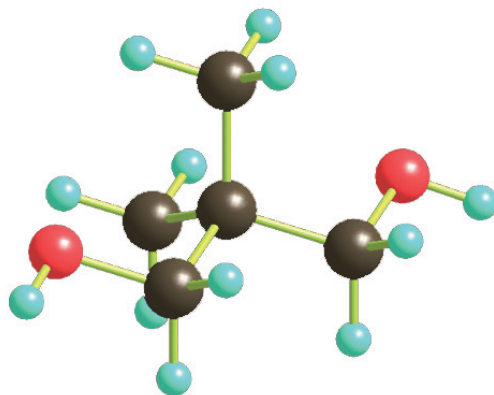
目前, 该项目在科技部“863”计划的支持下, 打通了由非粮生物质-纤维素多糖直接制备二醇的技术, 建立了一整套有我国自主知识产权和特色的纤维素二醇生产技术, 并建立木质纤维素直接制备二醇的实验室原理示范装置一套; 已发表高水平SCI论文17篇, 申请中国专利10项, 其中授权2项, 这些成果为更深入地研究非粮生物基二元醇产业化奠定了基础, 相关研究成果已引起多家企业关注。

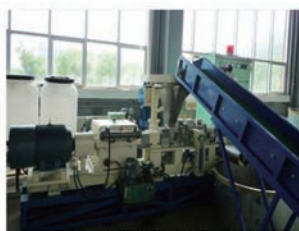
另外, 研究所面向产业化应用, 建立了设施完备的中试车间, 并在青岛平度市建立了占地100亩的中试实验基地, 可以保障本项目进一步中试放大研究需要。

#### ※ 研究论文与专利

##### 论文:

1. Q. Cao, X. C. Guo, J. Guan, X. D. Mu, D. K. Zhang, Appl. Catal. A-Gen. 2011, 403, 98-103;
2. Q. Li, Y. Gao, H. Wang, B. Li, C. Liu, G. Yu, X. Mu, Bioresour. Technol. 2012, 125, 193-199;
3. X. D. Mu, W. Sun, C. Liu, H. S. Wang, Biotechnol. Lett. 2011, 33, 1587-1591;
4. Q. Cao, X. C. Guo, S. X. Yao, J. Guan, X. Y. Wang, X. D. Mu, D. K. Zhang, Carbohydr. Res. 2011, 346, 956-959;
5. X. C. Guo, Q. Cao, Y. J. Jiang, J. Guan, X. Y. Wang, X. D. Mu, Carbohydr. Res. 2012, 351, 35-41;
6. H. Zhu, Q. Cao, C. H. Li, X. D. Mu, Carbohydr. Res. 2011, 346, 2016-2018;
7. Z. Liu, H. S. Wang, C. Liu, Y. J. Jiang, G. Yu, X. D. Mu, X. Y. Wang, Chem. Commun. 2012, 48, 7350-7352;
8. X. C. Wang, F. Wu, S. X. Yao, Y. J. Jiang, J. Guan, X. D. Mui, Chem. Lett. 2012, 41, 476-478;
9. J. Guan, Q. A. Cao, X. C. Guo, X. D. Mu, Comput. Theor. Chem. 2011, 963, 453-462;
10. Y. J. Jiang, X. T. Li, X. C. Wang, L. Q. Meng,





干吨/年级纤维原料预处理中试装置



纤维生物质酶水解糖化纯化浓缩系统



糖液氢解小试反应分离系统



产品

H. S. Wang, G. M. Peng, X. Y. Wang, X. D. Mu, Green Chem. 2012, 14, 2162–2167;

11. X. C. Wang, L. Q. Meng, F. Wu, Y. J. Jiang, L. Wang, X. D. Mu, Green Chem. 2012, 14, 758–765;

12. Y. Jiang, L. Meng, X. Mu, X. Li, H. Wang, X. Chen, X. Wang, W. Wang, F. Wu, X. Wang, J. Mater. Chem. 2012, 22, 23642–23649;

13. X. T. Li, Y. J. Jiang, L. Shuai, L. L. Wang, L. Q. Meng, X. D. Mu, J. Mater. Chem. 2012, 22, 1283–1289;

14. Z. Liu, H. S. Wang, B. Li, C. Liu, Y. J. Jiang, G. Yu, X. D. Mu, J. Mater. Chem. 2012, 22, 15085–15091;

15. Y. J. Jiang, X. T. Li, Q. A. Cao, X. D. Mu, J. Nanopart. Res. 2011, 13, 463–469;

16. Y. J. Jiang, X. T. Li, J. Gao, X. C. Guo, J. Guan, X. D. Mu, J. Nanopart. Res. 2011, 13, 939–945;

17. X. T. Li, Y. J. Jiang, L. L. Wang, L. Q. Meng, W. Wang, X. D. Mu, Rsc. Adv. 2012, 2, 6921–6925.

#### 专利:

1. 一种纳米碳基固体酸的制备方法。中国专

利, 专利号: ZL 200910180470.X.

2. 对溶液中易挥发的有机物吸附浓缩方法和装置。中国专利, 专利号: ZL 200910180469.7.

3. 一种骨架金属催化剂用于多羟基化合物氢解的方法。中国专利, 申请号: 201110379692.1.

4. 一种制备1,3-二元醇的方法。中国专利, 申请号: 201010108704.2.

5. 玉米芯制备低碳多元醇的催化剂和制备低碳多元醇方法。中国专利, 申请号: 201110032852.5.

6. 一种由木质纤维生物质制备二元醇的方法。中国专利, 申请号: 201110176334.0.

7. 一种利用玉米芯水解糖化的方法。中国专利, 申请号: 201110432081.9.

8. 一种由生物纤维聚糖直接制备二醇的方法。中国专利, 申请号: 201010505148.2.

9. 一种制备5-羟甲基糠醛的方法。中国专利, 申请号: 201010266707.9.

10. 一种由糖制备呋喃二甲醇二烷基醚的方法。中国专利, 申请号: 201110401610.9. ■





## 青岛能源所成功研发新型环保锂电池隔膜

原文链接: <http://epaper.qingdaonews.com/html/qdrb/20121028/qdrb494283.html>

历经三年多的科研攻关,中国科学院青岛生物能源与过程研究所仿生能源与储能系统团队在动力电池隔膜领域取得突破性进展,成功开发出具有自主知识产权的高安全性阻燃生物质复合材料的动力锂电池隔膜,并达到中试生产规模。

隔膜是动力锂离子电池的关键部件,在电池中起着阻隔正负极电子电导,允许离子自由通过从而实现离子传导的重要作用,也是影响电池容量、循环寿命和安全性能的决定因素。目前,商业化锂离子电池隔膜的主流产品核心技术被国外大企业垄断,且其材料和工艺无法完全满足电池快速充放电要求,存在很大的安全隐患。

青岛能源所以生物质纤维素为原料,采用自主知识产权的熔喷—湿法耦合技术工艺,研发相关生产加工设备,开发出高安全性低成本生物质复合材料隔膜。纤维素来源于自然植物,热稳定性好,产量丰富、价格低廉,且绿色可持续,是一种极具附加值和发展前景的生物质高分子材料。这一新材料隔膜具有良好的电解液浸润性能、耐热性和阻燃性,并且其电池倍率和循环性能远远优于商业化的聚烯烃隔膜。

据研究团队负责人崔光磊研究员介绍,2012年底之前,将完成自研设备的改进和工艺优化工作,预计2013年将形成年产30万平方米的生产能力。■

## 青岛能源所研发生物纤维浆粕

原文链接: <http://www.ccin.com.cn/ccin/news/2012/11/15/245877.shtml>

日前,中国科学院青岛生物能源与过程研究所牟晓东研究员等以廉价可再生的纸浆纤维为原料,展开了化学改性及功能化的研究,并取得了系列研究进展。

研究人员利用漂白针叶木硫酸盐浆为原料,通过化学法和生物酶法耦合处理,把生物质纤维的 $\alpha$ 纤维素含量提高到90%,反应性能超过70%,达到黏胶纤维用浆粕的性能指标。该技术过程简单,生产成本低,不仅能实现生物质纤维的高值化利用,还能降低纤维行业对石化资源的依赖。

为了进一步提高纸浆纤维的附加值,研究人员以离子液体为溶剂,掺加壳聚糖和磁性无机颗粒制备了可回收纤维素微球。该微球对 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Pb}^{2+}$ 等金属离子具有很好的吸附作用,且可回收和重复利用,这在废水处理中具有广泛的应用前景。

此外,所制得的纤维素微球和戊二醛交联后可应用于酶的固定化,研究表明固定化后的葡萄糖氧化酶在循环使用15次后,酶的活性仍可保持为初始的84.2%,该方法在生物工程、催化、医药等相关领域具有广泛的应用前景。■



## 微藻制生物柴油前景可期

原文链接: [http://www.sinopecnews.com.cn/news/content/2013-01/05/content\\_1248362.shtml](http://www.sinopecnews.com.cn/news/content/2013-01/05/content_1248362.shtml)



据媒体报道,国内民营能源巨头新奥集团正在酝酿一项规模巨大的计划,新奥集团副总监兼首席技术官甘中学近日(2012年11月)在上海接受《第一财经日报》采访时表示,其在内蒙古达旗的微藻生态基地2013年将达到280公顷,2014年将正式产业化。

既能吃掉二氧化碳,还能吐出生物柴油,而且不会与粮争地,一举多得的微藻制油自诞生之日起便炙手可热。

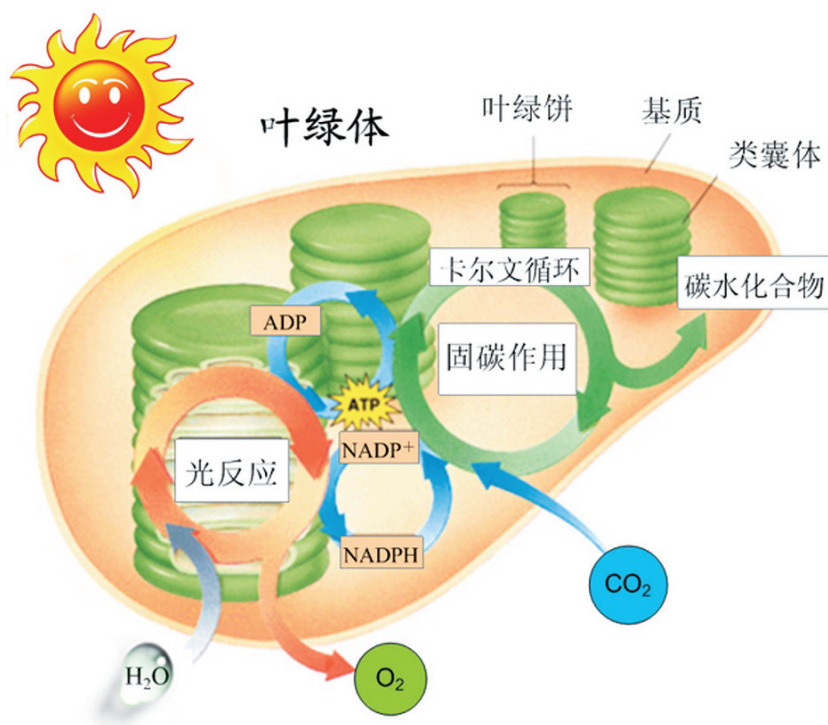
2012年5月26日,中国科学院青岛生物能源与

过程研究所(简称青岛能源所)与美国波音公司研发中心共同签署了推进藻类可持续航空生物燃料合作备忘录,将在青岛组建可持续航空生物燃料联合实验室,启动微藻航空生物燃油这一能源技术的大规模研发。青岛能源所预计5年左右实现关键技术重大突破,形成几千吨的规模性示范,10年左右实现产业化。

与美国波音公司合作推进的藻类可持续航空生物燃料是一项以藻类为生物资源获得微藻油,再经过化学催化、转化成为航空油的高新技术,重点开展微藻规模培养、采收和加工技术的研发,并将研究成果通过中试系统放大研究,推动藻类可持续航空生物燃料的产业化。

微藻具有高生长速率、高油脂含量特点,被认为是最具潜力的油脂生物质资源之一。由于微藻生物柴油技术不成熟、生产成本过高,至今未获产业化突破。

微藻制生物柴油的原理是利用微藻光合作用,将化工生产过程中产生的二氧化碳转化为微藻自身的生物质从而固定了碳元素,再通过诱导反应使微藻自身的碳物质转化为油脂,然后利用物理或化学方法把微藻细胞内的油脂转化到细胞外,再进行提炼加工,从而生产出生物柴油。

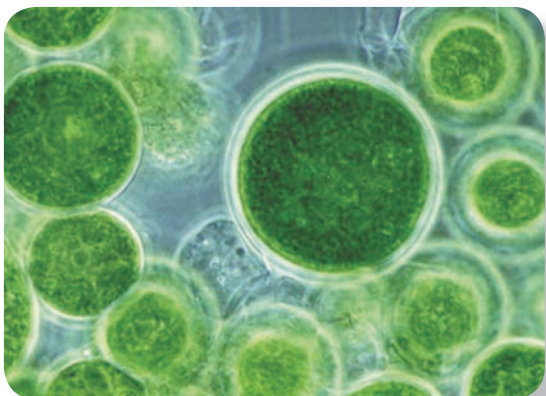


目前微藻制油的瓶颈在于大规模微藻生物量的获得和大幅度生产成本的降低。令人欣喜的是，青岛能源所百余名研究员已经进行了两年的前期研究，建立了国内布局最完整的微藻生物能源关键技术研发体系，取得了一批具有国内领先水平的研究成果。譬如，筛选了产油微藻藻株10余株，其中2株具有良好的产业化前景；开发了高效、低成本、可规模化的微藻高密度培养工艺，微藻产率和培养密度较传统培养工艺系统分别提高了1.5倍和2.5倍；开发了微藻细胞经济高效连续气浮采收和湿藻直接提取油脂技术，大大降低了成本。

青岛能源所刘天中研究员指出：“以前从微藻中提油，要先把微藻细胞干燥，然后再用溶剂萃取其中的油。这个过程能耗，几乎等于提出的微藻能源产生的能量。而现在有了新的技术，我们已经可以不需对藻细胞进行干燥，直接从湿藻泥中提取油，大大降低能耗与成本。”

据介绍，青岛能源所计划2010年底在山东平度万亩中试基地建成2000平方米微藻规模培养中试系统的基础上，下一步的研究计划是到2015年建设1座产量为5000吨/年的微藻生物柴油产业化示范系统。

据了解，美国从1976年起就启动了微藻能源研究，攻关以化石燃料产生的废气生产高含脂微藻；从1990年到2000年，日本国际贸易和工业部资助地球研究更新技术计划项目，耗资近3亿美元，分离微藻10000多种。进入21世纪，石油价格的飙升催生了微藻研究的火热，美国、澳大利亚、日本、印度和南非等国的政府及企业均热衷此道。美国LiverFuel公司斥资4500万美元意欲在今年将微藻生物柴油成本降低到3000元/吨；美国PetroSun Drilling公司向澳大利亚转让由海藻炼制生物柴油技术，规模达2000万加仑/年；菲律宾雅典耀大学利用当地的微藻生产生物柴油；巴西政府



投入450万雷亚尔用于生物柴油研发。

美国已于2007年启动了微藻能源计划，被称为“微型曼哈顿计划”；2008年10月，英国碳基金公司启动了目前世界上最大的藻类生物燃料项目，投入的2600万英镑将用于发展相关技术和基础设施，该项目预计到2020年实现商业化。

鉴于其重要的能源价值和世界各国研究的不断深入，我国及时启动微藻制油技术研究，并已在微藻大规模养殖方面走在世界前列，涌现了清华大学、中国海洋大学、上海交通大学、中科院青岛能源所、北京化工大学、新奥集团生物质能研究所以及中国石化等代表性的科研院所。

2011年底，中科院与中国石化合作开发微藻生物柴油技术，预计2015年前后实现户外中试装置研发；远期将建设万吨级工业示范装置。而中科院目前正在实施太阳能行动计划，微藻生物能源是其中的重要组成部分。

中国工程院院士闵恩泽透露，2013年我国将有部分城市销售含5%微藻生物柴油的“绿色石油”。

目前研发出的藻类制油技术，其绝对优势在于，它不仅可以榨出高质量的生物柴油，实现二氧化碳零排放，同时在它的生长过程中，还会吸收大量二氧化碳，起到固碳减排作用。相比起玉米、大豆和油菜，微藻培育首先不占地、生长周期短，从出生到可以制油只需两周，而油料作物一般要几个月。其次，微藻的单位产油量是玉米的数百倍，每公顷可产1.5万至8万升生物柴油。

虽然“微藻制油”看起来十分完美，既能产油又能吸碳，但其成本也颇高。有观点认为，微藻制油的成本是普通生物柴油的4倍。尽管在美国和欧洲都已经启动了微藻生物柴油计划，但距离产业化仍然有一段路要走。闵恩泽表示，成本首先制约微藻生物柴油的发展。

因此，在微藻制油的角逐中，谁能用最短时间获得高质量、低成本生物柴油，谁就是胜者。要让普通交通工具都“喝”上微藻生物柴油，还须跨越降低成本、扩大规模、找到合适生产场地三道门槛。现在技术竞争已经进入关键时期，新奥集团和青岛能源所的举措无疑为奔跑中的我国微藻制油踩了一脚前进的油门。

目前微藻制油的成本还是比较高，可能不止4倍，微藻的成本不仅涉及藻类的培养、基因改造，还涉及土地、人员管理和维护费用等。要实现产业化，必须在各个环节都着力降低成本。“同时，在藻类培养中，藻类的密度只能到1%~2%，如果太密，藻类就无法吸收阳光。微藻生长对阳光和水的高要求，决定了需要大型的场地。”闵恩泽说。

业内专家预计，用5-10年时间，可让“微藻制油”走出实验室，真正实现产业化。■





# 中科院青能所创新不辍 迎来科研成果“高产期”

原文链接: [http://www.sd.xinhuanet.com/lh/2012-12/15/c\\_114037009.htm](http://www.sd.xinhuanet.com/lh/2012-12/15/c_114037009.htm)

从中科院青岛生物能源与过程研究所了解到，近一段时间来，包括微藻规模培育技术在内的一批科研项目取得重要进展。成立三年的青能所正迎来科研成果的“高产期”。

在新能源产业中，微藻生物能源的产业化推进一直受困于规模培养技术的创新突破。目前微藻的模式培养效率低、培养成本高，同时耗水量也较大。刘天中和同事们提出了基于微藻贴壁培养的新方法。此方法将传统悬浮培养的藻细胞贴附于一定的支撑介质上，通过相应方法，实现了微藻的贴壁生长和油脂诱导积累。在此基础上，研究人员提出了两种微藻贴壁培养反应器设计新原理，申请了三项发明专利。

据青能所科技处处长陈骁介绍，除上述技术突破外，该所其它项目也有多项重要进展：基因组团队研究人员设计了高性能微生物群落数据分析软件Parallel-META，利用该软件对微生物群落进行分析，较之传统方法，在准确性相同的条件下，速度提高10倍以上；以廉价可再生的纸浆纤维为原料，青能所研究人员展开了化学改性及功能化的研究，

并取得了系列研究进展：“万吨级生物基二元醇产业化系统”纤维原料预处理过程取得突破性进展，成功开发出高效、节能、省水的动态挤压预处理技术，并建立起年产千吨级预处理中试装置；微生物资源团队在酿酒酵母菊芋乙醇整合生物加工研究方面取得了一系列阶段性进展。

陈骁表示，自成立之初，青能所就兼顾“前沿创新驱动”与“产业需求牵引”，在科研布局中面向地方、面向应用。“我们现有科研团队，基本集中于生物能源、生物基材料与化学品这两个方向，按照整体规划进行科研攻关。”有别于传统科研机构，青能所的团队一般会集中多位研究员，形成规模，“这样可以覆盖从基础研究到应用的全过程。”

另外，通过所里的支撑平台，相关科研成果都会在所里进行中试放大，到一定规模后再与企业对接，从而降低企业风险，提升科研成果的转化率。

“科研成果的产生要有一定的时间积累。”陈骁表示，在经过积累期后，青能所的科研成果也会源源不断地涌现。■



## 青岛能源所学习座谈“十八大”报告



2012年11月12日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所党委组织召开学习“十八大”报告座谈会。座谈会由党委书记隋红建主持，研究所在所的所领导、党委委员、各支部书记、组织委员等20余人参加学习讨论。

会上，党委委员滕晓龙传达了胡锦涛同志代表十七届中央委员会作的报告。党委委员、各支部书记和组织委员先后谈了学习体会。

党委委员、所长刘会洲在发言中指出，学习“十八大”精神，要按照科学发展观的精神实质，坚持解放思想、实事求是、与时俱进、求真务实，坚持

把推动经济社会发展作为第一要义。在实际工作中，要深刻领会精神，重点做好人才引进和培养工作、支撑平台建设、二期基本建设等，为职工科研、生活等提供坚实保障和基础；同时，要加强基层党组织建设和党员队伍建设，以科学发展观为指导，全面实现“创新2020”工作目标。

党委委员、副所长吕雪峰在谈到学习体会时说，科学发展观的精神实质贯穿“十八大”报告始终，研究所要按照科学发展观的要求，坚持以人为本、统筹兼顾各项工作，全面推进二期发展迈上新台阶。

支撑部门党支部书记吴怀之、生物资源中心党支部组织委员周茜、支部书记周功克、生物催化中心党支部书记张瑞东、生物材料中心党支部书记陈骁等也结合本支部工作和个人业务工作先后谈了学习体会和想法。

隋红建在会议总结时指出，党的“十八大”报告求真务实，认真分析了我党目前所面临的机遇和挑战，为全面完成小康社会提出了明确的目标。她号召全体党员要认真学习领会“十八大”精神，围绕中心、服务大局，全面推进研究所二期发展和“一三五”目标又快又好地完成。■



## 青岛能源所工会举办“莫言获得诺贝尔文学奖引发的文学思考”讲座

2012年，11月16日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所工会邀请中国海洋大学文学与新闻传播学院徐研教授围绕近期热点“莫言获得诺贝尔文学奖”一事，作了题为“莫言获得诺奖引发的文学思考”的报告。

讲座中，徐研教授用生动的语言深刻剖析了莫言何以成为诺奖作家、莫言小说的文学性与共通性、莫言与文学体制的关系及莫言为何符合诺奖的评价标准等。

此次讲座丰富了广大职工、学生的业余文化生活，陶冶了情操，促进了研究所的创新文化建设与精神文明建设。■



## 青岛能源所举办第四届“生物能源杯”篮球联赛

近日，为增强职工、学生的身体素质，促进部门间交流，中科院青岛生物能源与过程研究所组织了第四届“生物能源杯”篮球联赛。研究所党委书记隋红建参加活动并为联赛开球。

本次联赛由工会和学生会主办，篮球协会和管理支撑党支部承办，参赛队伍包括管理-支撑部门联合

队、生物资源-催化转化联合队、生物材料中心队、能源技术中心队等4支球队，比赛采取单循环赛制，经过6场比赛的激烈角逐，最终生物材料中心队夺得冠军。

比赛间歇期间还安排了趣味篮球团体赛、单项赛等活动，吸引了众多篮球爱好者参加到活动中，丰富了大家的业余文体生活。■





## 青岛能源所 第四届羽毛球比赛落幕

2012年11月25号，中国科学院青岛生物能源与过程研究所第四届羽毛球比赛在圆满落幕。

经过激烈争夺，最终邱立、王奕娜、侯同刚/张跃冬、张小影/宫瑞英、邱立/王奕娜分获男单、女单、男双、女双和混双冠军。

比赛中，参赛队员们尽情挥洒汗水，比赛过程中亮点频出，高潮迭起。队员们在比赛中赛出了风格，赛出了水平，体现出了良好的精神风貌。

此次羽毛球赛丰富了职工、学生的业余文化生活，为提高身体素质，促进部门间交流起到了积极的推动作用。■

## 青岛能源所举办纪念 “一二九”运动长跑活动



为传承弘扬“一二九”爱国运动，2012年12月6日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所举办了“学习实践十八大精神，纪念一二九爱国长跑活动”。研究所党委书记隋红建、副所长彭辉、吕雪峰等参加活动并为获奖人员颁奖。

本次活动由所工会组织，经过绕所内环路三圈共计3000余米的激烈竞争，最终来自功能基因组团

队的张沛然、杨乐乐分获男女组冠军，孙亮、付正广、王丹、滕琳等获二等奖，郑贤良、胡建强、王翔、崔家涛、高政绪、梁飞燕、王立英、田琪、周翠燕等获三等奖。

通过此次健身长跑活动，充分展示了全所职工和学生积极向上的精神面貌和强健的体魄，为以更饱满的热情投入到科技事业起到了良好的作用。■



# 2012年重点回顾



7月1日，中科院副院长阴和俊调研“一三五”组织实施情况



6月28日，中科院党建工作领导小组副组长王庭大出席青岛能源所“七一”庆祝大会，并为研究所党员进行党建理论培训



7月2日，中科院秘书长邓麦村调研青岛能源所



9月6日，中科院党组成员、副秘书长何岩出席新任所长宣布大会。刘会洲任所长，王利生调任海南省科技厅副厅长（正厅级）



11月7日，中科院副秘书长吴建国为青岛能源所“3H”公寓奠基



11月7日，中国科学院生物燃料重点实验室第一届学术委员会召开第一次会议



中国科学院  
青岛生物能源与过程研究所

[www.qibebt.cas.cn](http://www.qibebt.cas.cn)