

参 考 信 息

〔2025〕第7期（总第20期）

青岛农业大学党政办公室

2025年3月17日（星期一）

导 引

【部委动态】

1. 教育部部署开展2025届高校毕业生“春季促就业攻坚行动”
2. 农业农村部召开干部大会强调 深入学习贯彻习近平总书记重要讲话和全国两会精神 扎实有力抓好“三农”重点工作部署落实落地

【院校动态】

3. 安徽农业大学农业科学迈入全球前1‰学科行列
4. 南昌大学学科建设的改革与探索——以食品学科为例
5. 中国农业大学召开农业生物质产业科技创新座谈会

【科研动态】

6. 农业第三次产业革命给中国带来的发展机遇

【部委动态】

■ 教育部部署2025届高校毕业生“春季促就业攻坚行动”

日前，教育部印发通知，部署各地各高校抓住春季开学后促就业工作攻坚期，以“聚力拓岗优服务，春季攻坚促就业”为主题，在2025年3至4月深入开展2025届高校毕业生“春季促就业攻坚行动”，聚焦八个方面重点任务，持续挖潜开拓就业岗位，加快组织校园招聘，优化提升指导服务，精准开展就业帮扶，为促进毕业生高质量充分就业奠定基础。

通知要求，各地各高校要加快岗位开拓和招聘进展。推进毕业生就业市场建设。联合地方组织开展“千校万企供需对接会”及线上线下招聘会，依托各分行业就指委开展“千行万业系列招聘活动”等，推进校企供需精准对接。加快组织春季校园招聘。充分发挥校园招聘主渠道作用，千方百计汇聚岗位资源，鼓励二级院系开展小而精、专而优的中小型专场招聘活动。鼓励公共就业服务进校园开展招聘活动。深化高校“访企拓岗”。实施高校书记校长“百城千园访企拓岗”行动，主动对接地方产业需求和“两重”“两新”政策落地，挖掘更多就业机会。加快政策性岗位招录。推动相关部门尽早开展地方公务员、事业单位、国有企业招录及各类职业资格考试，适度扩大招录高校毕业生规模。加力做好“特岗计划”“三支一扶”“西部计划”“大学生乡村医生专项计划”。积极引导高校毕业生参军入伍。挖掘拓宽基层

就业空间。结合乡村振兴、基层治理、司法协理、农技推广等需求，创新实施地方基层服务项目。实施高校助管助教岗位募集计划。开展“就业政策宣传月”活动，推动各地加力落实扩岗补助、社保补贴、税费减免等促就业支持政策。

通知强调，各地各高校要精心做好就业指导和困难帮扶。办好职业规划大赛。结合第二届全国大学生职业规划大赛赛事组织，举办职业体验、创业指导、课程研讨等同期活动。开展就业育人系列活动，引导学生树立正确就业观念，激励毕业生到重点领域、重点行业、西部地区、城乡基层和中小微企业就业创业。精准做好困难帮扶。建立困难群体就业帮扶台账，落实“一对一”帮扶责任。推动“宏志助航”项目培训提质增效。面向基础薄弱校、偏远地区校，组织开展对口就业援助。加强就业安全教育。会同相关部门开展就业市场秩序清理整顿专项行动，严厉打击虚假招聘等违法违规行为，切实维护就业安全稳定。

通知要求，各地各高校要加强学生就业能力培训。实施就业能力提升“双千”计划，开展人工智能赋能就业行动。聚焦人才市场急需，建设一批大学生职业能力培训中心，指导高校联合企业开设1000个微专业和1000个职业能力培训课程。面向用人单位征集一批“人工智能应用”领域供需对接就业育人项目。开展人工智能应用赋能就业专项培训，帮助学生提高就业能力。通过升级建设智能化国家大学生就业服

务平台、实施“共建共享岗位精选计划”、鼓励高校开发AI辅助的就业指导工具等多项举措，为毕业生提供更加精准、高效就业服务。

（来源：教育部）

■ 农业农村部召开干部大会强调 深入学习贯彻习近平总书记重要讲话和全国两会精神 扎实有力抓好“三农”重点工作部署落实落地

3月14日，农业农村部召开传达学习全国两会精神干部大会暨部党组理论学习中心组（扩大）学习会。农业农村部党组书记、部长韩俊出席会议并讲话。会议强调，部系统各司局单位和广大党员干部要深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，迅速把思想和行动统一到全国两会决策部署上来，扎实有力抓好全国两会“三农”重点工作部署落实落地，推动农业强国建设、乡村全面振兴取得新进展。

会议指出，今年全国两会是在“十四五”规划收官之年召开的重要会议，对于统一全党全国各族人民思想和行动，紧紧围绕党中央决策部署做好各方面工作，以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业，具有十分重要的意义。习近平总书记的系列重要讲话，紧扣高质量发展这个首要任务，对完成今年经济社会发展目标任务作出部署，对保障粮食安全、推进乡村全面振兴和城乡融合发展、巩固拓展脱贫攻坚成果等作出重要指示，为我们做好今年工作提供了根本

遵循。政府工作报告明确了今年经济社会发展主要预期目标，对抓好“三农”工作，深入推进乡村全面振兴作出全面部署。部系统广大党员干部要深入学习领会习近平总书记重要讲话精神和全国两会部署要求，全力以赴抓好贯彻落实。政府工作报告把粮食产量1.4万亿斤左右列为今年经济社会发展主要预期目标之一，充分体现了党中央、国务院对粮食安全一以贯之地高度重视，释放出持续重农抓粮的强烈信号。要把实现这一目标作为今年做好农业农村工作的大事要事，从春耕开始大抓实抓，层层压紧压实各级粮食安全党政同责，坚持产量产能、生产生态、增产增收一起抓，全力以赴夺取粮食和农业丰收，为圆满实现全年经济社会预期目标打牢基础。

会议强调，要多措并举稳定粮食播种面积，突出抓好粮油作物大面积单产提升，落实好单产和品质提升关键技术，**深入实施种业振兴行动**，加快先进适用农机装备研发应用和农业科技成果大面积推广，促进大面积均衡增产。要因地制宜推进撂荒地复垦，进一步把底数搞准、情况摸清，稳妥有序推进复耕复种。要高质量推进高标准农田建设、管护、利用，系统性集中整治工程质量问题，指导各地做细规划建设各项工作，健全质量监管、管护利用长效机制，真正做到建一亩、成一亩。要着力推动返贫致贫风险消除，组织各地对现有监测帮扶对象开展大数据分析和实地调研，对尚未消除风险的“一户一策”强化帮扶举措。要务实有效推进农村改

厕，指导地方因地制宜选择经济适用的成熟技术模式，确保能用好用。要坚定不移抓好长江十年禁渔，打造成长江大保护的历史性、标志性、示范性工程。

会议强调，要用足用好更加积极有力的宏观政策，加强“三农”重大政策重大行动重大工程项目谋划，协调争取将更多“三农”领域重点任务纳入政策支持范围，努力扩大农业农村投资、农产品消费，推动提升农村民生领域保障水平。要因地制宜发展**农业新质生产力**，加快农业领域新技术、新工艺、新产品、新设备应用，进一步提升农业科技装备水平，强化农业企业科技创新主体地位，把科技成果转化为实实在在的农业生产力，引领农业领域传统产业升级、新兴产业培育、未来产业发展，推动创新链产业链无缝对接，以新质生产力赋能农业强国建设。要更好统筹发展和安全，有效防范化解农业农村领域风险隐患，统筹好农产品进出口和农业产业安全、农民就业增收、农村稳定，抓实抓细农产品质量安全，标本兼治提升农业安全生产水平，坚决防范遏制重特大事故发生。

会议要求，要树立大抓落实的鲜明导向，进一步提振干事创业的精气神。要抢前抓早、紧抓快办，推动政策早发布、早落地、早见效，掌握工作主动权。要开拓创新，提高创造性贯彻落实能力，善于用改革创新的办法破解难题。要求真务实，提高工作质效，加强协同联动，形成实干快干的合力。

要干字当头，闭环化抓好工作落实，切实做到说一件、办一件、成一件。

（来源：农业农村部）

【院校动态】

■ 安徽农业大学农业科学迈入全球前1%学科

3月13日科睿唯安ESI基本科学指标数据库更新，安徽农业大学**农业科学**迈入全球前1%学科行列成为全国农林大学第10所。

“十四五”以来，学校围绕国家战略和区域重大需求，加强优势特色学科建设，聚焦保障国家粮食和重要农产品稳定安全供给，不断提升**园艺学、作物学、农业资源与环境**等学科水平，以智育“金种子”保障长三角乃至全国的营养健康“粮袋子”“果盘子”“菜篮子”“茶杯子”，产出系列原始创新成果，特别是园艺学学科贡献突出，有力支撑农业科学进入ESI全球前1%。近年来，园艺学学科在搭建大平台、承担大项目、产出大成果和培育大团队方面成效显著，获批园艺学全国高校第二个、茶学领域全国唯一的全国重点实验室，获国家科技进步二等奖1项，承担国家重点研发计划、国家自然科学基金区域创新发展联合基金等国家重点项目近10项，形成一支由10名国家级人才领衔的高层次人才团队，获批教育部长江学者创新团队、全国首批黄大年式教师团队。2024年“软科中国最好学科排名”，园艺学学科位居全国高

校第6位。

当前，学校全面启动“双一流”园艺学学科创建工作，坚持改革引领，创新体制机制，推进学科交叉融合发展，构建多学科支撑园艺学学科发展格局，打造“园艺+”优势学科群，力争在高能级平台建设、承接国家重大重点项目、培育国家科技奖和引培领军人才等方面再上新台阶，加快进入全国“双一流”行列。同时，学校建设农业科技创新联盟、江淮粮仓研究院，深入探索教育科技人才体制机制一体改革与跨区域农业科技人才合作的新模式，为扛牢粮食保供责任、发展农业新质生产力贡献“安农智慧”，提供“安农方案”。

（来源：安徽农业大学）

■ 南昌大学学科建设的改革与探索——以食品学科为例

南昌大学食品学科从开始办学到2024年跻身US News全球第8、ESI全球前0.293‰，只用了40年，近几年更产生了本土中国工程院院士谢明勇，在第五轮学科评估中是江西省唯一获得最高等级的学科。食品学科的高速发展、人才泉涌，折射出近年来南昌大学“以特色学科带动整体跨越”的发展哲学，也是南昌大学全面开启“江西底色中国特色的世界一流大学”建设新征程的生动映照。

南昌大学实施一流学科培优行动，集中资源支持材料、食品学科发展，推动在科技前沿具有国际影响力、对服务国家重大战略需求发挥重要作用等方面取得更大突破，打造“双一流”建设皇冠上的明珠。学科建设中，人才培养永远是

第一位的。食品学科贯穿本科-硕士-博士的全链条培养机制，形成了老中青结合的人才梯队。所有培育人才均出自团队，所有引进人才均建立团队，确保了学科的可持续发展。

学校正视学科发展不平衡的实际，开展了‘学科特区’建设。建立起破‘五唯’的人才评价体系和激励政策。“学科特区”解开了束缚科研人员的细绳索，激发出科研活力。

学院内部设置了‘未来学科领军人才计划’，面向食品学科全体教师遴选，入选青年教师每年可获得25万到30万元不等的支持，持续4年，支持年轻人自己找科研选题。“十四五”以来，食品学科新增国家级人才10人以上，青年人才在科研和教学中逐渐崭露头角。

近年来，南昌大学通过**实施科技创新与产教融合绩效评价、学科分类建设与资源配置、教师准聘长聘制等改革**，实施青年教师导师制、青年人才培育及学科交叉资助计划等，支持青年人才发展，激发创新动力与活力。以科研设备为例，南昌大学想方设法让大型科研仪器设备“转”起来、“忙”起来，开展了大型仪器设备开放共享工作。全校师生可以跨学科使用大型仪器设备，助力科研行动形成科研成果。在这里，类似的“绿色通道”很普遍。

省、校、院坚持为科技人才营造创新环境、提供成长沃土，得到的是硕果累累的创新回报。学科拥有省部级以上高层次人才称号181人次，其中国家级人才称号49人次，拥有一

批科睿唯安“全球高被引科学家”。

走进江中食疗科技有限公司的生产车间，传送带上的饼干经过烘烤散发出阵阵香味。荣获国家科技进步奖二等奖的“富含多糖的营养健康食品创制关键技术与产业化”，技术成果在江中食疗成功转化，开发出江中猴姑饼干、米稀等产品。“将传统的食疗配方与现代食品相结合，是一种创新，很受市场欢迎。”江中食疗技术总监王诚远说。企业了解市场，对新产品有敏锐的洞察力；高校掌握技术，对前沿技术和未来发展有战略眼光，双方合作能产生“1+1>2”的效应。食品学科不仅为企业提供技术支持，还与企业共建研发机构，如南昌大学-江中食疗院士工作站、汇仁药业-南昌大学药食同源食品联合研发中心等，形成了产学研用“美味联盟”。

谢明勇院士表示：“在当前‘树立大食物观’和‘健康中国’战略背景下，学科紧扣国家需求，立足江西资源禀赋与食品产业升级实际，以国际视野聚焦农产品高值化开发、未来食品技术等方向，坚持‘有所为有所不为’，推动新质生产力发展。”

副校长聂少平表示“学科团队的科研经费较为充足，已经连续两年科研到账经费过亿元。但是经费足不代表可以自娱自乐、故步自封。”学校要求科研人员在找选题时，必须经历“灵魂三问”：什么是真正的科学研究？如何进行高质量的交叉学科研究？如何突破现有的认知茧房，找到科研创

新点？

服务社会是学科建设的立足点和归宿。科技成果能否“落地生根、开花结果”，市场说了算。

胡婕伦研究员说：2月，2025博鳌健康食品科学大会暨博览会在海南召开。在这次高规格会议上，一家国内知名乳业企业在主题演讲中，特别感谢了胡婕伦研究团队对一款新产品开发的贡献。“企业出题、高校接单、协同攻关，双方实现了共赢。”“很小的研发项目我们都鼓励年轻人去承接，重在让他们拥抱企业和生产一线。”

在食品科学与资源挖掘全国重点实验室常务副主任熊涛看来，能让师生真正到企业中去学习，了解市场需求和企业的运营模式，把论文写在生产线上，意义重大。

食品学科青年教师熊世进说，科研人员深入生产线，就像成果转化的“黏合剂”。“比如益生菌发酵蔬菜技术，在生产端因原料品质差异、发酵参数控制不当导致产品异常，唯有实地介入，因地制宜地调整工艺，方能破解实验室技术落地难题。”

“我们开展研究的初心不是发文章、拿荣誉，最重要的标准是看工作成果有没有实打实地让老百姓的生活更美好。”这是学科团队人员的共识。

食品产业链是我省“1269”行动计划中的12条重点产业链之一。南昌大学专门制定了服务“1269”行动计划食品产

业链高质量发展行动方案，食品学院也组建了南昌大学“食代先锋”食品产业链科技服务团，开创食品学科社会服务新模式。

南昌大学一直追求内涵式高质量发展，加强学科内涵建设，加快完善一流学科体系。食品学科通过强师资、重科研、促融合、育人才，走出了一条独具特色的学科建设之路，不仅实现了学科自身的蓬勃发展，也为其他学科建设提供了宝贵的经验。

当下，南昌大学全面开启“江西底色中国特色的世界一流大学”建设新征程。陈晔光表示：“我们将更加注重人才培养与社会需求紧密结合，持续优化学科专业结构，改革拔尖创新人才培养体制机制，让更多优势学科脱颖而出。”

（来源：江西日报）

■ 中国农业大学召开农业生物质产业科技创新座谈会

3月15日，中国农业大学农业科技战略研究院专题组织召开农业生物质产业科技创新座谈会。中国工程院陈温福院士、印遇龙院士以及来自南京农业大学、北京林业大学、沈阳农业大学、东南大学、中国科学院亚热带农业生态研究所等科研院所的专家和广西神州生态集团、吉林宏日新能源集团、浙江糖能科技等生物质企业代表共计30余人参加了座谈。

会议认真学习了中国农业大学原校长石元春院士2024年1月10日在《中国科学报》发表的“农业第三次产业革命给中国带来的发展机遇”重要文章。介绍了有关“十五五”国家

农业科技战略研究的基本要求。

会议认为：发展现代化的农业生物质产业是培育农业新兴产业和新业态，发展农业新质生产力、推动农业产业变革的重大方向，产业潜力巨大，企业需求旺盛，迫切需要加强关键技术产品研发，需要组织全国科技力量，开展企业主导的产业链创新链融合范式改革。

会上，中国农业大学、北京林业大学、东南大学、沈阳农业大学、中国科学院亚热带农业生态研究所交流了农业生物质领域的产业发展趋势与科技进展情况；探讨进一步推进我国农业生物质产业科技创新与产业融合发展的科技思路、重要路径、科技创新重点等。

（来源：中国农业大学）

【科研动态】

■ 农业第三次产业革命给中国带来的发展机遇

（作者：石元春 中国科学院院士、中国工程院院士，中国农业大学教授）

8000年前，人类开始从渔猎采集发展到驯养和种植动植物，开创了生产食物的农业。农业利用光温水气和土地等自然生产力，以植物体自身的光合作用，利用光能将吸收的二氧化碳和水合成富能和富营养的有机物。基于施用有机肥和牛耕人种的古老农业，是一种闭合式的物质与能量循环系统。

科技进步和社会发展，给古老农业不断带来变革。

农业的三次产业革命

18世纪的工业革命给农业送来了机械与能源、化肥与农药等外源性物质与能量，打开了闭合式循环，掀起了以工业化装备农业的第一次产业革命，生产效率与产量大幅提升。设施农业的兴起，将种植与养殖引入人为的自控环境中，使生产效率与产量再度提升。当代的大数据、智能化与无人机也开始装备农业。

农业的第二次产业革命兴起于20世纪中叶。沃森发现遗传物质脱氧核糖核酸的双螺旋结构和波耶实现基因重组，开创了分子生物学和生物技术的新纪元，引发了以基因工程为标志的第二次农业产业革命。主要农作物基因组学研究克隆了一批具有重要育种价值的农艺性状基因，基因编辑技术研发也取得了重要进展。继转基因抗虫棉产业化后，全球转基因玉米、大豆面积已超2亿公顷。生物合成是生命科学、工程学和信息科学等诸多学科的综合，通过合成生物技术可以构建具有独特功能的淀粉、蛋白质、抗体等，用于食物、生物质能源以及生物基材料等。

全基因组选择技术已成为畜禽品种改良的重要手段，动物一出生就进行选种；获诺贝尔奖的动物基因编辑技术已广泛用于畜禽品种改良；动物体细胞克隆技术走向产业化，自1996年多莉羊诞生以来，每年有数以万计的种用公猪被克隆。基因组选择在动物干细胞中进行，通过基因编辑创制的具有

抗烈性传染病、高饲料转化率、低碳排放、抗逆优质等特性的动物成为当家品种。

农业的第三次产业革命萌发于20世纪70年代的世界石油危机。危机中，美国用玉米、巴西用甘蔗生产燃料乙醇替代石油；北欧国家用林地劣质材和枝丫材压制成型燃料供热发电；德国和瑞典将屠宰与肉类加工业废弃物及城市有机污泥，经厌氧发酵，生产沼气和提纯生物天然气，以替代汽油驱动公交车。在能源替代实践中，这些国家不约而同地选择了生物质能。

20世纪末，随着“全球气候变化”与“可持续发展”的“减碳”时代大潮掀起，世界再次将目光聚焦于生物质。1999年，时任美国总统克林顿在“发展和促进生物基产品和生物能源”总统令中说：“目前生物基产品和生物能源技术有潜力将可再生农林业资源转换成能满足人类需求的电能、燃料、化学物质、药物及其他物质的主要来源。这些领域的技术进步能在美国乡村给农民、林业者、牧场主和商人带来大量新的、鼓舞人心的商业和雇佣机会，为农林业废弃物建立新市场，给未被充分利用的土地带来经济机会，减少美国对进口石油的依赖和温室气体排放，改善空气和水的质量。”该总统令再次掀起世界性的生物质开发热潮，生物质能已经发展成为继煤炭、石油和天然气之后的第四大能源，欧洲国家的生物质能的产能和应用量已居可再生能源之首。

2005年，我国炼油催化应用科学奠基人闵恩泽院士说：“从长远看，石油终将枯竭，利用取之不尽、用之不竭的农林生物质资源的产业将会逐步兴起。石油碳氢化合物生产的化石燃料，终将被碳水化合物生产的生物质燃料逐渐部分替代。”

2004年，笔者提出“生物质经济已经浮出水面”。2016年，笔者著文指出：“农业发展的历史长河中，作为生产对象的作物籽实和畜禽肉蛋奶只占农田生物量产出的四成，而六成的作物秸秆和畜禽粪便等被当作了‘农业废弃物’。现代生物质转化技术则将这些‘农业废弃物’资源化，生产生物质能与生物基产品，将‘半生物质农业’发展为‘全生物质农业’。”

第一次农业产业革命是工业革命引发的外源性的农业产业革命，第二次是基因工程引发的内源性的农业产业革命，二者都是围绕食物性生产的科技革命。第三次则是在植物组分上由淀粉/糖扩展到纤维素/木质素的内源性的、围绕环保性生产的功能性革命。

农业的第三次产业革命正在发生哪些大事？

近年来，农业的功能性产业革命发生了哪些大事？

因生物质的“零碳”与“负碳”排放，政府间气候变化专门委员会于2011年正式提出：“为确保本世纪末全球温升控制在2℃乃至1.5℃，在提出的116个对策方案中，绝大多数

都要依靠CO₂的生物能源碳捕获和储存技术（BECCS）与碳净负排放技术。” “BECCS是极少有的、能将近几百年来被大气吸收积存的CO₂吸出/移走的技术。” 生物质能已经成为“双碳”时代的领军者与主力军。

生物质与煤耦合发电在丹麦等欧洲国家已成为替煤减碳的主力。我国煤电的发电量和碳排放量均占全国总量六成，是实现“双碳”目标的主战场。倪维斗院士曾指出：“‘去煤化’现在对中国而言不现实，关闭全部燃煤电厂也是不可能的。中国电力要从‘减煤’向最终‘去煤’的方向发展，火电燃料要用可再生的生物质取代，由部分替代到100%的生物质燃料替代。”

在“治霾”战役中，天然气一度告急，国家能源局等部门一年内连发六文，以“煤改生物质”救场，成型燃料年产量由2009年的50万吨迅速增加至2016年的900万吨。我国“压煤”的难点在于全国年消费量约7亿吨标煤的50多万台中小燃煤锅炉，其最佳替代也要靠生物质压缩成型燃料。

笔者曾对一个农业大县——吉林省梨树县做过典型调查。该县可用于能源的作物秸秆与畜禽粪便资源折标煤109万吨/年，相当于12亿立方米生物天然气，产值60亿元，接近于种植业或养殖业；净利润18亿元，是种植业和养殖业之和，可使农村人均净收入增加3300元。

发展风电和光伏发电的瓶颈是电力消纳与储能，电解水

制氢一度呼声颇高，但成本、贮存、运输和安全性等难题不好解决。风电和光伏发电风生水起，消纳与储能还是离不开生物质。“绿色甲醇”2023年上马多个项目，投资1500亿元，估计今年规模会更大。

1998年，美国国家科学院提出：“生物基产品行业最终可以满足美国90%以上的有机化学产品的需求。”2013年，欧盟生物基产品市场已经超过2万亿欧元，为社会提供了2000万个就业岗位。当前，我国每年要花约4000亿美元进口乙烯、丙烯、乙二醇等石化基有机化学品，而这些都是可以逐渐被生物基替代的；导致“白色污染”的石化基塑料的唯一替代品是全生物降解塑料；未来清洁能源可以由核聚变等替代，而庞大的石化基产品唯有生物基产品能够替代。

我国可能源用生物质资源十分丰富，年产出约74亿吨，蕴藏于农田片、灌草片以及林地（三剩物）片。其中农田片面积1.35亿公顷，年产出生物质23亿吨。灌草片面积1.55亿公顷，按自然柠条植被的年生物量产出计算，灌草片的年生物量产出为9亿吨。林地三剩物的抚育材和杂材等木质废弃物约30亿吨，造纸业的木质废弃物约3亿吨，果木枝条约2亿吨，城市木质废弃物约7亿吨，累计约42亿吨。我国年产出可能源用生物质约74亿吨，这是一座巨量的、宝贵的国家绿色宝藏。

2022年，我国取得两项重大技术突破，将生物质技术由二代推进到三代。一是内蒙古新木集团采用热化学法，在数

分钟内将初始生物质转化为性状同于煤而氢含量与热值高于煤的“煤化生物质”。煤化生物质是一个中间体平台，可由此转化为合成天然气，经费托反应合成汽油、柴油、航空煤油、甲醇、烯烃、乙二醇、合成氨和尿素等多种有机化工产品；其合成氢能零碳排放，热值比天然气高一倍，成本远低于煤基天然气制“灰氢”和水电解氢。

传统生物法生产沼气/生物天然气时，作物秸秆和高纤维素/木质素灌草原料的容积产气率低下。中国农业大学参照牛消化仿生学原理，设计了梯度厌氧发酵工艺设备和添加强力纤维素分解菌复合系，将作物秸秆容积产气率提高3倍多。这是第二个重大技术突破，其意义在于可用生物法开发巨量的作物秸秆和高纤维素/木质素灌草，使有机物大规模还田沃土储碳成为可能。

这两项技术突破，有望在“一带一路”沿线国家得到推广应用。“丝绸之路经济带”一半以上国家的化石能源生产-消费差额为负值，累计净负值为10.2亿吨标煤。“21世纪海上丝绸之路”沿线各国是全球净初级生产力的富产区，据欧盟专家估算，东南亚国家每年农林业有机剩余物达6.3亿吨以上。“一带一路”为生物质产业发展提供了广阔天地，生物质可以让“一带一路”“绿”起来。

2021年，国际海事组织和欧盟制定了航运燃料脱碳化目标和征收碳税政策，提出的替代燃料是生物基甲醇和生物天

然气。2023年5月，法国达飞与马士基等世界海运巨头在中国农业大学召开“供需方交流会”，会上提出“绿色甲醇有多少，我们要多少”。欧洲是我国外贸重要进出口地，如不改用生物基甲醇，我国每年需缴碳税约40亿欧元。在电力难以替代的能源领域，生物基“绿色甲醇”将成为替代汽油、柴油和航空煤油的完美“零碳燃料”，世界性的狂购热潮已经掀起。

2023年12月13日，近200个国家代表参加的《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会（COP28）通过了最终协议，呼吁各国“减少能源系统对化石燃料的依赖，在这关键的10年加快行动，以便在2050年实现与科学相符的净零排放”“呼吁在2030年前将全球可再生能源产能增加两倍，以及加快研发碳捕捉和碳储存等技术，以协助难以减排的产业实现目标”。

近年发生的这些大事，都将生物质能与生物基产品推向“双碳”时代“减碳”的“主要”与“唯一”，加快研发碳捕捉和碳储存技术，也被载入COP28协议史册。

生物质是自然进化之精华

生物质为何有如此优异的禀赋？因为能持续为地球提供能量的唯有太阳辐射，能将太阳辐射转化为化学态能量的唯有生物质。

38亿年前地球上出现光合作用产物，18亿年前出现可捕

获太阳光能的叶绿体，是生命和生物质体将物理态能量转换为化学态能量并代代传承。4亿年前海洋生物登陆、高等植物大繁殖，大量植物残体在厌氧条件下以泥炭形式累积、在高温高压地质作用下脱氧聚能，由碳水化合物转化为碳氢化合物，方有今日之煤炭、石油与天然气。

富能的生物质为人类的生存繁衍和5000年农业文明提供了能量支持（食物）；化石能源为工业文明大厦提供了能量支撑，当代生物质因具有零碳/负碳排放、可再生和产品皆“绿”的环境功能，而成为化石能源替代的主力军和“双碳”时代的主力军。当代生物质还具有振兴乡村、强化农业与走向“一带一路”的强大社会功能。

我们不能只看到生物质的清洁能源功能，而忽视其赋存化学态能量等诸多优异禀赋；不能只看能源功能而不见强大的环境与“三农”功能，使它“混迹”于一般物理态清洁能源。

中国式现代农业

农业的第三次产业革命何以纳入中国式现代农业？因为我国是农业大国和生物质资源大国；因为我国“双碳”压力和提升农业弱势地位与农民收入压力沉重；因为我国有领先的三代生物质技术，能走向“一带一路”沿线的广阔天地。以开发纤维素/木质素组分为中心的农业的第三次产业革命，必将助力中国式现代农业大放异彩。农业的第三次产业革命

是世界的，更是中国的。

中国式现代农业将一手继续提高机械化水利化水平和大数据智能化装备水平，继续推进基因工程育种和智能化栽培与养殖，提高粮食生产水平，把饭碗牢牢端在自己手上；一手开辟纤维素/木质素新领域，围绕生态和环保目标，大力开发农田片、灌草片和林地片三大片的生物质宝藏，大力推进以沼气/生物天然气为中心的沃土储碳，大力推进全生物质降解塑料等生物基合成材料的应用，为提前实现“双碳”目标与乡村振兴作出贡献。

中国式现代农业是生产全生物质和具有食物性生产与环保性生产双重功能、用现代科技装备的绿色高效农业；是一二三产融合、城乡一体、国内与国际互促互补的新型农业体系。

对此，笔者有以下建议：

一是农田片以农作物秸秆、畜禽粪便、农产品加工业及城镇有机废水废渣和厨余垃圾等为原料，以生物法和分布式生产沼气/生物天然气以及有机物还田沃土储碳。灌草片种植能源灌草、林区收集三剩物为原料，根据需要以热化学法生产生物基能源与有机化工产品。

二是开发灌草片作为国家能源战略储备基地。比如将1/3的边际性土地种上灌草，即相当于20个长庆油田，随用随转化为舰艇用燃料与航煤，或者民用于供热与发电。此乃国防

民生之大计，且可提供大量就业岗位。

三是让我国的第三代生物质技术参与共建“一带一路”，东南亚巨量的橡胶、棕榈等热带植物废弃物可以就地转化为“煤化生物质”，非洲和西伯利亚无边际的泰加林的枝丫材也可以得到很好利用。

生产化学态能量载体生物质的中国式现代农业，一手托起“民以食为天”，一手托起“绿色发展”，重如千钧。

（来源：中国科学报）

主送：校领导

抄送：各单位负责同志

编辑：王保垒

校对：丁月旻

审核：吕永庆