

绿色生物制造： 资源与环境可持续协调发展的重要路径

□ 谭天伟

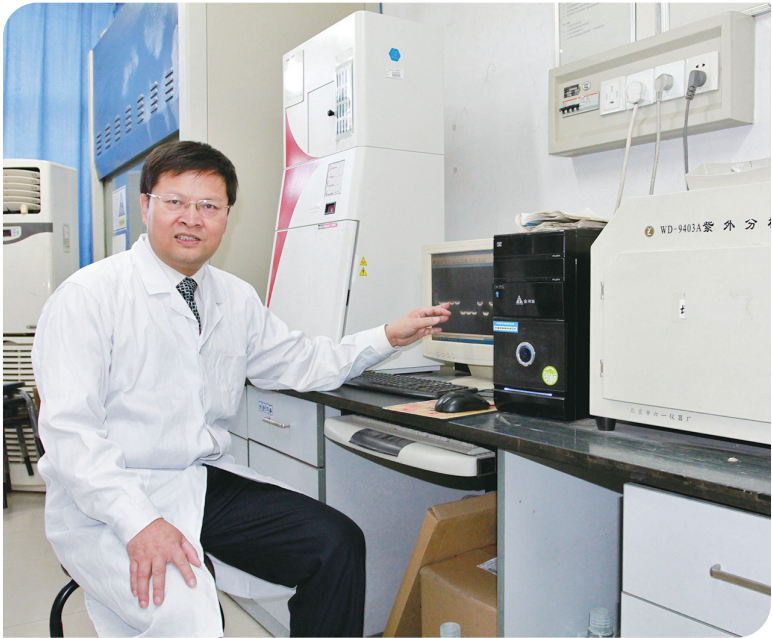
生态文明建设是“五位一体”总体布局中的重要一环，绿色发展作为“五大发展理念”之一是落实生态文明建设的重要行动指南。习近平总书记指出，改革开放以来，我国经济发展取得历史性成就的同时，也积累了大量生态环境问题，成为我国发展的明显短板。坚持绿色发展，就是解决之道。如今，建设美丽中国已经成为中国人民心向往之的奋斗目标，生态文明建设写入宪法，“绿水青山就是金山银山”已成为全民共识。要把绿水青山变成金山银山，“绿色生物制造”是资源与环境可持续发展的最好路径之一，也是我国未来最具发展前景的领域之一。

绿色生物制造的 深刻内涵与意义

我国是世界第一制造大国，践行“绿色发展”理念，重要突破口之一就是生物制造。绿色生物制造，就是以工业生物技术为核心技术手段，改造现有制造过程或利用生物质、CO₂等可再生原料生产能源、材料与化学品，实现原料、过程及产品绿色化的新模式。

绿色生物制造是变革化工产业模式，破解石化原料瓶颈的重大方向。化工产业是国民经济和国防工业重要的基础性行业。一方面，我国目前化工产业在原料方面对外依存度高，2018年石油、天然橡胶等对外依存度分别达到了70%与76%，这对我国的经济和国防安全带来了巨大的挑战。另一方面，中美贸易摩擦以来我国众多核心化工产品与技术“卡脖子”现象日益凸显，如尼龙等对国民经济有重大影响的高端产品高度依赖进口。加快推进绿色生物制造产业，不仅每年可节约数千万吨轻质石脑油原料，有助于保障国家经济和国防安全，同时也可以促进产业由中低端向中高端迈进，创造一个全新的化工产业链和经济增长点，对实现我国化工产业可持续发展具有重要意义。

绿色生物制造是实现农业工业化，助力乡村振兴的重要手段。发展绿色生物制造可实现工业反哺农业，增加就业岗位，对于发展农村



经济，具有十分重要的意义。发展生物燃料产业，能将生物质废弃物就地焚烧、畜禽粪便、生活垃圾等产生污染的“负能量”，转化成车用液体燃料或航空煤油，形成“正能量”，是解决“能源、环境、农业”三大难题的最佳结合点，既改善能源结构，又减少环境污染，具有一举多得的效益。

绿色生物制造是促进食品、医药产业升级，提升人民生活水平的重要保障。精细化学品和天然活性产物在食品、医药领域有广泛应用，但目前其生产还是以化学合成或从植物中提取为主，普遍存在技术落后、环境污染比较严重的问题。而绿色生物制造可以通过生物方法合成自然界中稀少的天然提取物，为其大规模工厂化生产提供了一个新途径，以更低廉的成本和更环保的工艺应用到各种食品、保健品、医药等产品中，进而进入寻常百姓家，提升人民整体生活水平。另一方面，生物制造还能通过生物法合成新型的功能性产品，替代现有添加剂，更好地满足人们对营养、健康的更高诉求。

绿色生物制造的发展 趋势与路径

发展绿色生物制造产业是国家

重大战略需求，能够有效解决受制于人的问题，解决人民追求美好生活的过程中发展与生态文明建设的矛盾，引领行业发展，夯实持续发展基础，实现人与自然的和谐共生。大力推进绿色生物制造，应坚持绿色、交叉、创新、协调发展。

绿色生物制造要突出“绿色主题”。习近平总书记指出：“推动形成绿色发展方式和生活方式，是发展观的一场深刻革命。”在《中国制造2025》中，“绿色”作为一个关键词出现了46次。绿色生物制造的核心是三大绿色化，即原料绿色化、过程绿色化、产品绿色化。全面推行绿色生物制造，必须聚焦“绿色主题”，按照全生命周期的理念，革新传统设计、制造技术和生产方式，全面实现“绿色化”，加快构建起以“绿色”为特征的制造体系。

绿色生物制造要强化“科技创新”，加快颠覆性“技术创新”。绿色生物制造从理念到实践，必须要强化“科技创新”，实现关键性、颠覆性技术突破，解决原料及原料成本、产品结构及路径设计与原子经济性三大关键问题，才能真正推动从不可再生的“碳氢化合物”时代走向可再生的“碳水化合物”时代，使绿色生物制造成为国民经济的重要支柱产业，成为中国经济增长的新引擎。

绿色生物制造要注重“学科交叉”。绿色生物制造产业是以合成生物学为关键技术，可再生资源为出发点，生物产业与工业制造产业相互融合、交叉发展的一个新兴领域。发展绿色生物制造，必须注重学科交叉知识的积累，针对复杂生命科学重大前沿方向，促进生物技术与材料科学、信息电子科学、生物医学工程等多学科的交叉融合，协同攻关，才能在前沿关键技术领域取得突破，进入世界先进行列。

绿色生物制造要引领“未来经济”。发展生物经济替代石油经济已是全球共识，可循环、可再生、可持续发展将是发展生物经济的显著优势和特点，废弃物处理、可再生能源和电生物技术将会成为生物经济一个新的战略发展方向。绿色生物制造是生物经济发展的重要推动力，相关产业是关系到国家发展与未来国际竞争地位的战略新兴新兴产业，必将引领未来经济发展。据经济合作与发展组织预计，全球有超过4万亿美元的产品由化工过程而来，这些潜在的“可溯源市场”目前只有大约5%用生物学方法，在未来的10年，至少有20%现在的石化产品可由生物基产品替代，抢先突破关键技术，占得先机，才能引领未来经济发展。

当前，我们要紧紧抓住生物制造战略发展机遇期，加快生物制造战略性布局 and 前瞻性技术创新。正如习近平总书记在庆祝中华人民共和国成立70周年大会上的讲话所指出，“中国的今天正在亿万人民手中创造，中国的明天必将更加美好”。今天深入落实绿色发展理念，加快推进绿色生物制造，明天必将换来财富绿色增长和社会经济可持续发展，共享未来美好生活。

（作者系北京化工大学校长、中国工程院院士）



发展在线政务服务是政府建设适应数字中国和智慧社会建设的必然需求，对于提高政务服务效率、改善公众体验感、优化营商环境、促进数字经济发展等都具有重要意义。近年来，国家大力推进在线政务服务发展，各地区在线政务服务水平有了显著提高，有力地促进了地方营商环境优化，但在线政务服务离社会公众的期待还有一定差距，主要应从以下5个方面进一步提升。

加快国家电子证照库建设和共享。电子证照库是支撑政务在线服务的基础性信息资源库，是解决传统政务服务办理材料不全、证件信息难以核验、多次跑、来回跑等重要问题以及提高政务服务体验感的关键基础支撑。一是加快统一的国家电子证照库平台建设，推进新发各类证照同步签发电子证照，并录入国家电子证照库。二是加快已发证照电子化步伐，加速推进各层级、各地区、各部门、各时期发的各类证照均电子化入库，确保各类证照电子化使用有效衔接和全面覆盖，避免出现电子证照空档期或空缺区。三是加快电子证照跨区域、跨层级、跨部门共享和互认，为无纸化、一站式、区域通办等各类形式政务服务提供有效支撑。

加快全国电子印章服务体系建设。电子印章是数字世界中的身份证，是数字世界中各类交互行为识别的重要依据，加快推进和规范电子印章使用，有利于从根本上解决手签印章引发政务服务线上线下“两张皮”问题，加速政务服务向线上迁移，简化政务服务办理手续。一是加快建立健全电子印章国家标准，推进功能、应用、技术、数据、安全等各类标准统一，确保互联、互通、互访、互认。二是加快成立统一的国家电子印章在线服务机构，提供统一在线电子印章服务，确保各类签发电子公章使用的权威性、合法性、公正性。三是加强电子印章安全保障，构建安全防护机制，加强新技术应用，确保不可篡改、伪造和窃取。

着力提升公众政务服务的体验感。公众体验感是政务服务效率和质量最为直接的衡量依据，提升公众体验感也是政务服务践行以人民为中心发展思想的具体抓手。与互联网服务相比，在线政务服务的公众体验感有很大差距。要比肩互联网服务要求，以提高政务服务体验为目标，加快相关执行制度建设，促进政务服务便捷化。一是加快建立在线政务服务办事事项负面清单，凡是未纳入负面清单的办事事项，一律必须提供在线办理服务。二是加快建立在线政务服务办事要求标准，建立针对具体政务事项的全程网办、全网通办、异地办理、即时办结、无纸办理的各方面优先要求，最大限度提升用户体验感。

鼓励在线政务服务新技术应用。新技术应用是优化政务服务体验的重要支撑。一是加强提高政务信息采集便捷性的新技术应用，充分利用物联网、人工智能、移动互联、电子支付等技术，强化自动识别和采集，提高在线政务服务信息采集数据便捷性。二是加强促进精准服务的新技术应用，充分利用大数据、物联网、人工智



能等技术，提升政务数据自动比对、深度挖掘、智能应用能力，实现在线政务服务质量不断优化。三是加强安全防护类新技术应用，充分利用大数据、人工智能、区块链等技术，加强在线政务服务网络安全、应用安全、数据安全等全方位的保障，让老百姓放心安全地使用政务服务。

开展在线政务服务评估和考核。加强在线政务服务评估和考核是确保在线政务健康发展的必要保障，是促进调动各部门各地区发展电子政务积极性不可或缺的手段，也是不断优化政务信息化发展的有效抓手。一是定期开展在线政务服务发展水平评估，对各地区、各部门政务信息化基础设施建设、信息共享和业务协同、应用创新、政务数据开发利用、落实标准化建设、安全保障等方面进行全面的评估，做好部门、区域之间的发展比较分析。二是开展在线政务服务绩效考核，对政务在线服务事项、政务服务便捷性、政务服务满意度等方面进行严格考核，并将考核指标纳入地方和部门年度考核中。



人类社会依托互联网所积累的数据存量急剧增长。这些数据蕴含着信息、参数、指标、模型、标准和变量，是经济发展的重要资源。弄清了纷繁复杂的各类数据，就意味着破解了经济增长密码，掌握了发展规律。重视收集、科学开发、广泛应用大数据，可形成新的发展方式，推动经济高质量发展。

我国大数据资源丰厚

我国是世界上最大的商品生产国，也是最大的数据生产国，14亿人拥有10亿部移动电话，被誉为“数字资本的摇篮”。这些数据蕴藏着极富价值的信息，可形成强大的经济影响力。国际数据公司（IDC）和数据存储公司研究发现，目前数据增长已经进入爆发期，全世界产生的新数据有望从2018年的332B增至2025年1752B（12B约相当于1万亿GB），而增长极是中国和美国。2018年中国约产生7.62B的数据，随着中国大举进军物联网等新技术领域，数据增速明显，到2025年该数字将增至48.62B；而美国2018年约产生6.92B数据，到2025年增至30.62B。

我国不仅产生的数据量非常庞大，而且还呈现出其他国家很少有的极具活力的类型。这种得天独厚的资源有利于实施新的经济增长模式。例如，我国利用大数据打造了全民移动支付体系。

人类社会进入信息化时代，人、事、物都在被数据化，数据是数字世界的核心。大数据已成为经济发展的战略资源，大数据甚至比原油更有价

值，因此被称作“新的石油”，是类似于货币或黄金的新型财富。数据或许不会出现在资产负债表上，但数据是一个公司最宝贵的无形资产。谁掌握了数据，谁就掌握了主动权。

大数据的真正价值在于创造，在于填补无数个还未实现的空白。从抽样中得出的结论难免片面，而从全部样本中得出的结论则反映事物的本来面目。数据量增长到一定程度就会引发质变，也就是具备完整性，包含全部信息，这样的大数据蕴含着极大价值。

大数据应用形成新的发展方式

以大数据支撑的人工智能拓展了经济领域，引发了人类物质生产方式的根本性变革。这主要表现在以信息驱动代替资本驱动的经济发展新模式——具有小微化、自组织化等特征的网状分工体系，去中介化、彰显服务的商业模式，以消费为主导、生产与消费一体化的发展方式。大数据的挖掘和利用已成为新的经济增长点，基于网络的个性化服务成为质量和效益的源泉。大数据已成为经济发展的重要动力。

显然，大数据意味着新的技术和



产业革命。随着大数据的广泛应用，经济发展的要素依赖、动力机制、思维模式、企业组织架构等均发生了变化，特别是要素组合及要素地位变化明显，形成了新的生产模式、消费方式和产业形态：表现为新机器、新材料融合；新岗位、新产业人员结构、新生产力融合；新动力、新能源融合；新生产方式、新业态、新商业融合。商业模式从以厂商、集中规模生产、降低成本为中心转向以消费者为中心，工业制造呈现数字化、智能化、绿色化、个性化趋势，产业组织出现网络化、平台化、扁平化趋势。

大数据提高效率源于让决策更科

开发大数据资源 推进高质量发展

□ 陈庆修

论对商家还是厂家都是十分宝贵的。许多企业正在利用数据进入新市场并改善客户服务，打造双赢的商业生态，并在某些情况下通过出售信息创造新的收入来源。大数据让企业在市场中占尽先机，获得有力竞争地位。

以数据开发推动高质量发展

大数据作为一种重要的战略资源，已经不同程度地渗透到众多行业和领域。数据平台不仅拥有更多的数据财富，还有更大的推动经济发展的力量，各种数据平台已成为一种新形式的生产者。人工智能本身就是大数据的一种重要价值体现。开发大数据不仅有助于企业经营活动，还有利于转变经济发展方式，推动经济高质量发展。

利用大数据要有世界眼光，把握世界科技发展趋势，找准我国经济增长方式和发展路径，从大数据技术的创新、大数据链建设、平台战略实施、主体行为适应、文化创新等方面全方位突破。从数据层到信息层、到知识层、到智慧决策层，依次形成数据价值链。其中数据层是基础，通过数据挖掘技术使基础数据升级为信息层；再通过信息分析集成与提取技术

升级成知识层，最后通过专家系统决策支撑和验证形成智慧决策层。

具体来说，以应用为核心，深入推进大数据全面收集、整合、激活、分析与应用，实现数据共享与新的知识创造和价值创造；深化云计算、量子通信、人工智能等新一代信息技术与实体经济融合，运用大数据推进全产业链、全生命周期以及企业研发、生产、销售、服务各环节优化重组，持续改造与提升传统产业，不断培育壮大新业态，促进实体经济向数字化、网络化、智能化转型；提升大数据政策分析、研究判断、信息捕捉能力，由投资驱动、资源驱动向数据驱动、知识驱动转变，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革。

除此之外，还要重视大数据安全保障。尽管获取关于消费者的更多数据令商家心满意足，可是信息安全问题日益突出，必须高度重视。例如，从社交媒体和其他免费服务收集的数据经常被用于针对特定群体做广告。为此，在大数据收集、整理、开发应用过程中，务必增强风险意识，注重维护用户利益，高度重视数据安全问题，做好各类信息的安全保密工作，切实维护各类数据安全。

总之，大数据代表一种新型资源，有助于经济进入新的周期，从根本上转变发展方式。要立足于实体经济发展，积极开发应用大数据，实现经济高质量发展。

