

塑料、橡胶、油漆、涂料、药品、化妆品、食品添加剂、服装……在我们身边，化工产品无处不在。化工行业为我们提供了丰富多彩的产品和服务，是国民经济的支柱产业。如今，我国是世界上最大的化工产品生产国和消费国，总产值世界第一。然而，大多数人对化工行业并不真正了解，一提起化工行业，就认为与污染、毒害和危险相伴，不少人谈“化”色变、唯恐避之不及。事实上，健康发展的化工行业，与国民经济和百姓生活有着极为密切的关系，具有十分重要的意义。我国经济正在转向高质量发展，新技术不断推动产业革命，在这样的大趋势下，化工行业该如何实现绿色发展、转型升级？未来，那些困扰我们的白色污染、塑化剂超标和能源短缺问题如何破解？正在蓬勃发展的生物技术能为化工行业带来怎样的突破？未来化工行业能否变得人畜无害、和善可亲？

化工行业确实给我们带来了一定的安全隐患还有一些污染问题。但是，也有例外。德国的化工行业一直在世界上是领先的，有很多著名的公司，像巴斯夫公司、拜耳公司、赫斯特公司，当年都是从化学公司起家的。德国的很多化工企业都是在美丽的莱茵河畔，记得在十几年前，我第一次去巴斯夫公司的时候，这个公司的研究部经理一定要带我到莱茵河边去看看。我说：你为什么要带我来莱茵河？他说：您只要看到这河里都是清清的，各种鱼在游，你就知道我们的企业是一个什么样的企业。那时我明白了，其实化工企业完全可以做得跟花园一样。

另外，大家知道，新加坡是一个非常小的岛国，它的面积不大。新加坡著名的裕廊岛化工园区是世界上第三大石油化工基地，这里有几十万吨的PX装置，PX化学名就是对二甲苯。这个园区距离新加坡市区只有十公里的距离，这么多年没有发生过一起安全事故。只要认真地把有关安全的规范和评价以及检查体系做好，用新的绿色环保技术去做化工，化工是可以做到绿色、安全的。

化工行业是国民经济的支柱

化工行业是国民经济的支柱。实际上化工行业不单是我国的支柱，在全世界也是这样。从全球化工行业的整个销售额或者是GDP（国内生产总值）来看，是5.7万亿美元，占了全球GDP（国内生产总值）的7%。因为化工行业生产基础原材料，它对其他行业有巨大的带动作用。国外做过一个统计，每生产1美元的化工产品，在下游加工成终端产品，就会产生4.2美元的终端产品。我国的情况是怎么样呢？实际上化工行业也是我国的支柱产业之一。我国化工行业有12万亿以上人民币的销售收入，我国规模以上的化工企业有27000多个，而这个规模以上，还不包括中小型企业。我国是世界化工行业产值第一大国，我



谭天伟，生物化工专家，中国工程院院士。现任北京化工大学校长，中国可再生能源学会理事长，中国化工学会副理事长。主要从事生物化工研究，在脂肪酶及酶催化合成化学品方面进行了大量研究，实现了有机合成用脂肪酶的生产和酶工业催化的应用；建立了基于标志代谢物控制的发酵放大新方法，并用于酵母发酵产品的工业生产；开发了发酵废菌丝体综合利用工业化应用新工艺。先后获国内外发明专利40余项。以第一完成人获国家技术发明二等奖2项、省部级科技进步奖一等奖4项，以及何梁何利科学与技术创新奖、谈家桢生命科学奖、亚洲青年生物技术杰出贡献奖等。

□ 谭天伟

国这几年来化工行业增长率占了全球化工行业增长率的一半以上。

人们正常的衣食住行，每天都离不开化工产品，因为化工产品为基础的原材料。我国近几年的一些重大科学工程，都离不开化工行业，碳纤维就是一个非常好的例子。碳纤维，它的重量特别的轻，大概只有普通钢材的几分之一，但是它的强度比一般的金属材料要强，韧性也比金属材料要好。这样一种质量轻、强度高、性能好的材料，可以在航空航天中应用。“长征7号”火箭用了碳纤维材料之后，它可以减重900公斤，减重900公斤意味着可以携带更多其他东西上天，或者是打得更远。再有港珠澳大桥的吊索是超高分子量的聚乙烯，单根聚乙烯纤维的直径只有0.5毫米，0.5毫米也就是五六根头发丝那样粗细，而这样的粗细度，它实际上的拉力或者是耐受的强度比普通钢材要强得多。高分子量的这种新材料为港珠澳大桥的建成贡献了力量。大兴机场也用到了大量的化工材料，比如内饰涂料，还有跑道上新型的沥青高分子材料。化工行业不但为我们的生活衣食住行，也为我们和世界上的重大工程项目在作支撑。过去很多不可能做到的事情，今天因为有了化工行业的发展才成为可能。

工业生物技术让化工更“美丽”

工业生物技术就是利用生物质做

原料，用生物的手段，并结合化学工程的技术，进行产品的加工，或者是提供相应的社会服务。上百年的化学工业基础都是以石油和煤做原料的，用石油和煤做原料，我们叫石油化工、煤化工，后面又衍生出来很多材料化工、机械化工等等。这类化工的最大特点，就是从原料体系划分，都是不可再生的。

生物质是通过太阳能光合作用来合成的物质。这种物质是自然生长起来的，年复一年，不断地产生这种生物质，属于可再生资源。工业生物技术跟传统的化学化工技术相比，第一，它的原料是不同的。过去的化学化工主要用的是石油基，或者煤基、矿石基，工业生物技术主要是利用生物基。到底化学基和生物基的产品，有什么直接的不同？其实就看你穿的衣服就知道了。纯棉做的衣服，那就是生物基的，因为它是用生物质（棉花）做出来的；如果你穿的是纯化纤的衣服，那就是石油基的。第二，合成的化学条件不同。化学反应，都需要高温高压，合成氨反应就是一个典型的例子。学过化学的都知道，压力越高，合成氨的产率越高。如果要爆炸，那是很厉害的，所以它有安全隐患。而生物反应其实就是利用酶和微生物。酶和微生物，就跟人一样，它不适合于高温，100摄氏度就死了。生物反应是常温常压下的反应，它不会爆炸，很多都是水性体系，所以没有安全隐患。

为什么这几年大家对于生物转化越来越重视呢？因为它使能耗大幅度

下降，物耗也能够大幅度下降，环境污染减少了，碳排放也减少了。生物技术是一种非常重要的减排手段。OECD（经济合作与发展组织）作了一下计算，工业生物技术的应用大概每年能减少10亿到25亿吨的二氧化碳排放量。

各个发达国家都对本国的生物战略进行了规划，日本、韩国、印度都进行了战略规划。印度做得很好，他们成立了一个生物技术部。欧盟也跟我们一样制定了中长期发展规划，计划到2030年，化工原料里生物基的原料要占到30%以上。

化工可能还有一些不美丽的地方，比如对环境的污染排放，还会发生爆炸事故。但是通过包括工业生物技术、过程强化技术、人工智能技术的发展，慢慢都在使化工一天比一天更加美丽。

工业生物技术的“美丽”应用

当前全球只有9%的材料被循环利用。石油基塑料废弃后导致的白色污染、微塑料污染已成为全球性危害。自1950年人类大规模制造塑料至今，大约生产出83亿吨塑料，其中63亿吨变成垃圾；2050年塑料预计产量将超过340亿吨，废旧塑料的产生量将达到120亿吨。工业生物技术如何解决传统化工的弊端？

据经济合作与发展组织预测，生物技术对其成员国国内生产总值的贡

献将会达到2.7%，将有35%的化学品和其他工业产品可能涉及工业生物技术。此外，据世界自然基金会（WWF）估测，到2030年，工业生物技术每年将可降低10亿至25亿吨的二氧化碳排放。工业生物技术能否成为新时代推动能源生产消费革命的重要力量？

燃料乙醇实现节能减排。工业生物技术要想成为新时代推动能源生产消费革命的重要力量，很重要的一个方面就是生产清洁燃料。生物燃料里的第一种就是燃料乙醇，用燃料乙醇来代替汽油，有很多优点。第一个优点就是绿色环保，它可以使有毒有害物质减少30%以上。全世界第一个全部公交都采用可再生能源的城市，是瑞典的斯德哥尔摩。采取了这项措施之后，减排效果是非常显著的。

塑化剂不再令人谈“化”色变。可能很多人不知道塑化剂是做什么用的？实际上塑料用品要加工成一定

形状，很多都要加入增塑剂。塑料有的时候比较硬，有的时候比较脆，有的时候一加热就裂。怎么样改善塑料这些加工性能，就要加入大量的增塑剂。增塑剂的用量是非常之大的，比如说PVC（聚氯乙烯）的管子里面，加的增塑剂都在百分之二十到三十。儿童玩具的增塑剂占了35%，所以它的量是非常之大的。还有一些食品包装袋，医疗用的一次性注射器、输液管，里面都有大量的增塑剂。我们主要用的是邻苯类的增塑剂。邻苯类的增塑剂一个非常典型的缺点就是有致癌的危险。塑化剂超标就是指这种增塑剂超标，在国外有的国家已经通过立法不准用邻苯类的增塑剂。所以现在我们迫切希望能开发出绿色的增塑剂，这种绿色的增塑剂大多数都来自生物基，它做成的增塑剂就没有任何毒副作用。

将塑料和二氧化碳变废为宝。从我国乃至全世界来看，资源的循环率是很低的。从全世界来看，只有9%左右的物质实现了循环。现在每年产生的废弃物越来越多，最典型的是塑料，还有建筑垃圾、生活垃圾等。化工原料和产品基本上都是以碳为最基础的成分。这个碳资源怎么循环利用，是未来非常重要的一个环节。全世界每年新产生的塑料有3.2亿吨之多，我国一年产生的废旧塑料有7000多万吨。现在塑料还不能以生物降解，将来有没有可能利用生物技术把塑料回收利用，这是一个值得关注的重点。未来二氧化碳的利用，可能是化学工业绿色发展的一个重要的前沿发展方向和工业生物技术的一个突破口。这么多的温室气体，如果能够利用原料来进行转化，当然这个转化技术有可能是生物技术，也可能是化学技术，不管是生物技术还是化学技术，只要能转化成化工产品，那就真正实现了碳资源的循环利用。这是一个未来的技术，但是它并不遥远，也许在10年、20年之后就能成为现实。

化工行业是国民经济的支柱。虽然化工行业目前可能还有一些不安全或者是不太绿色的地方，但是我们完全可以利用技术创新和管理创新的结合，使化工变得美丽起来。如果再用工业生物技术来进一步加工，特别是实现碳资源的循环利用，那么未来的化工行业将非常绿色环保。如果化工行业真正实现了人、社会、环境协调和谐的发展，也就真正实现了社会可持续发展。



（上接1版）这些重要论述聚焦转型升级这个重点任务，突出创新这个战略支撑，为我们转方式、调结构、换动能指明了主攻方向。我们必须深入实施创新驱动发展战略，以科技创新引领、以数字化转型赋能，扎实推进新型工业化，打造数字辽宁、智造强省。把发展经济的着力点放在实体经济上，聚焦完整性、先进性、安全性，推进产业智能化、绿色化、融合化，加快建设具有辽宁特色的现代化产业体系。用活用好全省创新资源，加快建设具有全国影响力的区域科技创新中心。强化企业创新主体地位，加快建设沈阳浑南科技城、大连英歌石科学城，高标准建设辽宁实验室，着力解决一批“卡脖子”难题，为国家高水平科技自立自强贡献辽宁智慧。

深刻领悟、准确把握协调发展是辽宁振兴发展的内在要求。习近平总书记要求我们科学统筹精准施策，构建协调发展新格局。着眼全国，强调要深入推进东北振兴与京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设等国家重大战略的对接和交流合作。着眼东北，强调要加强重点区域和重点领域合作，培育发展现代化都市圈。着眼辽宁，强调要扎实推进区域一体化发展，有序推进新型

城镇化，促进资源枯竭地区转型发展；等等。这些重要论述帮我们提升了谋划全局的境界，为我们增强发展的整体性系统性协同性、服务和融入新发展格局打开了思路。我们必须坚持区域互动、城乡联动、陆海统筹，加快“一圈一带两区”建设，推进沈阳现代化都市圈一体化发展，高质量建设辽宁沿海经济带，建设辽西融入京津冀协同发展战略先导区，加快发展辽东绿色经济区，全面推进乡村振兴，增强县域经济综合实力，构建多极发力、多点支撑的区域发展新格局。

深刻领悟、准确把握绿色发展是辽宁振兴发展的鲜明底色。习近平总书记指出绿水青山就是金山银山、冰天雪地也是金山银山，要求我们更好支持生态建设和粮食生产，巩固提升绿色发展优势。强调要把绿色发展理念贯穿到生态保护、环境建设、生产制造、城市发展、人民生活等各个方面，坚持治山、治水、治城一体推进；要充分利用东北地区的独特资源和优势，推进寒地冰雪经济加快发展；等等。这些重要论述为我们守好“绿水青山”、赢得“金山银山”，维护国家生态安全提供了遵循。我们必须坚定不移走生态优先、绿色低碳

的高质量发展之路，让振兴发展的底色更鲜明。深入推进污染防治，坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，让辽宁的天更蓝、山更绿、水更清。积极稳妥推进碳达峰碳中和，大力发展文化旅游、冰雪经济等绿色低碳产业，促进发展方式绿色转型。加快农业强省建设，落实好藏粮于地、藏粮于技战略，保障国家粮食和重要农产品稳定安全供给。

深刻领悟、准确把握高水平对外开放是辽宁振兴发展的必由之路。习近平总书记要求我们深度融入共建“一带一路”，建设开放合作高地。强调要加快落实辽宁自由贸易试验区重点任务，发展优势产业集群，实现多边合作、多方共赢；要统筹贸易、投资、通道、平台，全面提高开放水平；要转变观念、大胆去闯，打造对外开放新前沿。这些重要论述，一脉相承、一以贯之、层层递进，为辽宁更好转身向海、扩大对外开放指明了路径。辽宁地处东北亚经济圈核心地带，是东北地区唯一的既沿海又沿边省份。我们必须以战略眼光、全球视野来谋划对外开放，强化“枢纽”意识、“前沿”观念，高站位优化开放布局，高标准打造开放环境，高质量发展开放型经济，高起点建设

开放通道，高水平提升开放平台能级，全力打造对外开放新前沿，努力把我省建设成为深度融入共建“一带一路”高质发展的重要节点、国家向东北开放的战略支撑、东北亚区域合作的中心枢纽，让辽宁重新迈进沿海开放强省行列。稳步扩大制度性开放，充分发挥辽宁自由贸易试验区示范带动作用，提高利用外资水平，既留住优质“存量”、又吸引高质量“增量”。深度融入共建“一带一路”，深化与RCEP成员国经贸合作，扩大开放合作“朋友圈”，以高水平开放助力全面振兴。

深刻领悟、准确把握保障和改善民生是辽宁振兴发展的出发点和落脚点。习近平总书记要求我们坚定不移走共同富裕道路，更加关注补齐民生领域短板，让人民群众共享东北振兴成果。强调要大力做好保障和改善民生工作，让群众得到看得见、摸得着的实惠；要完善社会救助体系，保障好城乡生活困难人员基本生活；要高度关注“一老一幼”，大力发展老龄事业和老龄产业，促进未成年人身体健康、心理健康、心灵健康；要弘扬中华优秀传统文化，用好红色文化，丰富人民精神文化生活；等等。这些重要论述体现了习近平总书记对辽宁

父老乡亲的深情牵挂，为我们做好民生工作、增进民生福祉提供了指引。振兴发展的根本目的是让人民过上更好的日子，让群众有更多的获得感、幸福感、安全感。我们必须增强宗旨意识，多怀心系群众的“人情味”，多沾深入群众的“泥土味”，多留服务群众的“汗水味”，切实肩负起全心全意为人民服务的神圣使命。扎实推进共同富裕，不断提高人民生活品质，既物质富足又精神富有。坚持在发展中保障和改善民生，着力解决群众急难愁盼问题，办实办好就业、收入、教育、医疗、养老等民生事业，用我们的辛苦指数提高群众的幸福指数。

深刻领悟、准确把握全面从严治党是辽宁振兴发展的根本保证。习近平总书记指出，坚持和加强党的全面领导是东北振兴的坚强保证，要求我们坚持党要管党、全面从严治党。强调要全面净化党内政治生态，营造风清气正、昂扬向上的社会氛围；要加快建设一支高素质干部队伍，提高领导能力专业化水平；要讲诚信、懂规矩、守纪律，真抓实干，出真招、办实事、求实效；要坚持无禁区、全覆盖、零容忍，坚决查处各类腐败案件；等等。这些重要论述为辽宁推进全

面从严治党、持续净化政治生态指明了方向。我们必须坚决扛起管党治党政治责任，以自我革命精神推进全面从严治党，既要振兴发展硕果累累，也要政治生态海晏河清，为辽宁振兴发展提供坚强保证。坚持正确的选人用人导向，推动形成选贤任能、人尽其才、唯才是举、任人唯贤的用人导向，推动形成选人用人靠工作、靠实绩、靠人品、靠公认的风气。积极转变作风，勇于担当实干，提高标准、拉高标杆，对标一流、追赶一流、成为一流。发扬斗争精神，坚决打赢反腐败斗争攻坚战持久战，力争用3年左右时间基本清除腐败存量，进一步构建全面遏制增量、保障振兴发展的反腐败治理新格局。

思想引领方向，实干铸就辉煌。我们要坚定拥护“两个确立”、坚决做到“两个维护”，深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平总书记关于东北、辽宁振兴发展的重要讲话、指示批示精神，学出政治忠诚，学出使命担当，学出实干精神，学出深厚情怀，学出斗争本领，学出清醒坚定，牢记嘱托、感恩奋进、不辱使命，以更加昂扬的奋斗姿态和更加饱满的精神状态，推动辽宁振兴取得新突破，奋力谱写中国式现代化辽宁新篇章，为强国建设、民族复兴贡献辽宁力量。