

坚持“四个面向”，实现科技自立自强

**潘建伟**

中国科学院院士
中国科协副主席
中国科学技术大学常务副校长、教授
中国科学院量子信息与量子科技
创新研究院院长

**林鸣**

中国交通建设股份有限公司
总工程师

**万建民**

中国工程院院士
中国作物学会理事长
中国农业科学院副院长
作物科学研究所所长

**高福**

中国科学院院士
中国生物工程学会理事长
中华医学会副会长
中国疾病预防控制中心主任
国家自然科学基金委员会副主任

2021年5月28日，习近平总书记在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会和中国科协第十次全国代表大会上发表重要讲话，发出“高水平科技自立自强”的动员令，强调要面向世界、面向未来，增进对国际科技界的开放、信任、合作，为科技创新提出新的要求。

构建新发展格局最本质的特征是实现高水平的自立自强。坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，不断向科学技术广度和深度进军，是广大科学家和科技工作者肩负的历史责任。第二十三届中国科协年会（以下简称“年会”）坚持立足新发展阶段，深入贯彻新发展理念，广泛动员科技界服务构建新发展格局，努力实现高水平科技自立自强。

2021年7月27日，第二十三届中国科协年会在北京开幕，开幕式主旨报告环节邀请中国科协副

主席、中国科学技术大学常务副校长、中国科学院量子信息与量子科技创新研究院院长、中国科学院院士潘建伟，中国交通建设股份有限公司总工程师林鸣，中国作物学会理事长、中国农业科学院副院长、作物科学研究所所长、中国工程院院士万建民，中国生物工程学会理事长、中华医学会副会长、中国疾病预防控制中心主任、国家自然科学基金委员会副主任、中国科学院院士高福4位报告人作主旨报告，聚焦坚持“四个面向”，实现科技自立自强，以彰显科技工作者服务科技自立自强创新型国家建设的信心和意愿。

面向世界科技前沿：新量子革命

潘建伟：量子力学催生了新技术的发展，已经成为当今信息、能源、材料、物质科学甚至生命科学

收稿日期：2021-07-27

引用格式：坚持“四个面向”，实现科技自立自强[J]. 科技导报, 2021, 39(16): 9-13; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.16.001

的一个重要技术支撑。具体来讲,量子力学催生了现代信息技术的飞速发展,如晶体管的发明成为计算机的基础,激光的发明成为互联网的重要支撑,原子这类精密测量技术为导航奠定了坚实基础。

如何利用量子的基本性质推动信息科技的进一步发展?基于量子调控技术,量子信息科学主要能够提供2种应用方式:一是利用量子通信提供一种原理上无条件安全的信息传输方式;二是利用量子计算可以提供一种超快的计算能力。由于量子叠加的原因,这类量子态不可复制,所以保证了量子分发本身的安全性;且量子计算的计算能力随粒子数目的增加指数增长,当这能力发挥后,相关原理可以用在经典的密码破译、气象预报、金融分析、药物设计、揭示量子化学、量子材料等多种应用上。

我国在量子通信、超导量子计算、量子计算机等方面取得可较好的进展,相关技术已经走在了世界前列。希望通过10~15年的努力,发展建立起相当好的技术体系,能够支撑未来天地一体广域量子通信的相关应用。与此同时在量子计算方面,希望能够在5年内,在量子模拟方面取得一些重要进展,解决纠错的问题;基于此,能够在10年左右实现数百万量子比特的相关操纵,为通用量子计算机的研究奠定基础。

面向经济主战场:建设世界一流工程

林鸣:我国基础设施建设的目的是让更多人生活在更适宜生活的地方,获得更高效、更可持续的城市化居住与工作解决方案。港珠澳大桥建设历时15年,创新攻克了多项技术难题,促进我国企业在跨海沉管建设技术方面发展成为全球唯一的完整产业链,标志着我国从沉管技术相对落后的国家进入国际领军国家行列。

面向经济主战场的世界一流工程建设,在创新、品质、效率、开放等方面均取得了大幅提升。面向经济主战场,让世界一流工程拥有了创造领先技术、攻克世界级难题的创新原动力;面向经济主战场,让世界一流工程拥有了全面提升工程建设标准、提高工程可持续水平的技术升级原动力;面向经济主战场,从品质突破带动行业整体水平提升,

主动发现问题、提高标准、优化体验;面向经济主战场,推动自发突破现有技术,提高效率,降低造价,出标准、出经验,获得全球合作与竞争的入场券。

当前比以往任何时候都需要通过科技创新这个第一推动力,获得与全球可持续发展所匹配的低碳、资源可循环的衣食住行科技解决方案,未来工程科技迎来了重大且深刻的转变。围绕海洋工程来讲,其面临诸多亟待解决的问题,如:如何通过海岸带的保护和修复打造宜居的沿海港口城市,如何降本提效实现海上清洁能源的转型,如何通过深海养殖满足日益增长的蛋白质等食品和医药品需求,如何通过海洋工程大数据新技术合理绿色开发和创造海洋空间等。期望这些低碳、可循环利用、零维护、零排放的先进技术在我国首先获得突破和实现商业化,并通过科技创新这座桥梁向全球分享与输出,为全球更经济、更低排放、更可持续的工程建造提供更多中国独创独有的解决方案,实现更大的价值创造。

面向国家重大需求:发展生物育种,保障粮食安全

万建民:我国良种对粮食增产贡献率已达45%,但与发达国家的60%仍然存在很大的差距,还有很大的发展空间。确保国家粮食安全,把中国人的饭碗牢牢端在自己手中,发展种业科技、发展生物育种尤为重要。

技术突破引发了产业变革,基因编辑、转基因、分子定向设计、干细胞育种加速了生物技术对种植产业变革的引领,蛋白、脂肪、淀粉的人工合成和生物合成技术也已颠覆农业业态,农业生产的计量化、网络化、精准化将会对农业生产方式带来新的变革。

虽然我国种业总体态势呈现良好态势,但种业安全仍遇到了严峻挑战。全球动植物种业巨头均以直接投资等多种方式进入中国市场,纷纷进军我国玉米、蔬菜和动物种育市场,以技术和资本优势对我国种业形成强大冲击。同时,我国生物种业科技也面临重大挑战:(1)基因资源深度挖掘亟待加强,目前深度鉴定评价的种质资源不足10%,遗传

多样性研究与资源有效利用效率较低,新品种间遗传相似性不高,品质普遍偏低,严重制约了国际市场占有率;(2) 农业生物基础研究原创不足,控制复杂性状形成机理解析不深入,重大育种新基因不多;(3) 重大品种研制能力亟待提升,育成的大批品种基本满足国家对农产品量的需求,但农产品的优质安全与高效利用仍然没有得到统一协调;(4) 生物育种创新替代有待完善,尚未形成完整高效的技术体系。

我国必须加大生物育种与产业化力度,突破当前农业发展中的重大瓶颈,加快培育战略性新兴产业,保障国家粮食安全。因此建议:一是部署重大科技项目,提升生物育种创新能力,联合上中下游不同育种单位开展良种联合攻关;二是加强种质资源研究,增强原始创新基础,加大优质种质创新和资源引进;三是强化基础研究,夯实育种源头创新;四是进一步强化自主品种的培育,把控种业的发展主动权;五是加大多元化资金投入,结合地方企业的投入加大种业科技投入。

面向人民生命健康:疫苗研发创新向科学问答案

高福:在抗击新冠肺炎疫情斗争中,科学技术在控制传染、病毒溯源、疾病救治、疫苗和药物研发、复工复产等方面提供了有力支撑:成功分离出世界上首个新冠病毒毒株,完成病毒基因组测序,开发一批临床救治药物。

中国科研团队对病毒进行的基因组测序、及时分享为全世界研发疫苗争取了时间。截至2021年7月30日,中国新冠疫苗接种已超过16亿,疫苗接种后可以为大家提供基础免疫,基础免疫减轻疾病负担的效果非常明显。一个好的疫苗需要具备安全、有效、质量可控、可及性4个条件,近年来中国在疫苗研发、生产、供应和监管方面均取得了很好的进步,走了在世界前列。疫苗品种和产量增加,疫苗研发能力不断增强,监管水平逐年提升。

健康中国的建设离不开科技创新,坚持中国特色的科技创新道路,要坚持人民至上,坚持面向人

民生命健康。这其中有许多问题值得思考:选题时如何坚持创新引领、自立自强的导向,如何做好应用研究,如何做好基础研究,如何通过应用研究倒逼基础研究,如何应用研究在技术突破变成产品。

希望青年科学家勤于总结、思考,筑牢原始创新的基石,弘扬十年磨一剑的精神,勇攀科技高峰。

当今人类共同体面临的挑战

潘建伟、林鸣、万建民、高福从不同角度阐述了加快科技自立自强在推进科技强国建设过程中的重要地位,科技进步对构建人类命运共同体的重要支撑作用。当今处在一个新的发展阶段,全球范围内可持续发展面临着诸多问题,国际关系出现了很多新情况,新时代科技共同体需要对发展全局有较为全面、清楚的认识,以抓住当前的机遇、迎接未来的挑战。在开幕式上,由世界工程组织联合会主席、中国电子学会副理事长龚克主持了题为“新时代科技共同体的使命担当”的高端对话,中国工程院院士、中国生态经济学会副理事长金涌,中国工程院院士、发展中国家科学院院士、中国女科技工作者协会会长王红阳,中国科学院院士、中国岩石力学与工程学会理事长何满潮,日本国立研究开发法人、科学技术振兴机构(JST)名誉理事长冲村宪树,中国科协常委、中国科学学与科技政策研究会副理事长、清华大学苏世民书院院长薛澜,中国科学学与科技政策研究会理事长、中国科学院大学公共政策与管理学院院长穆荣平,中国科协常委、中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥等7位专家分享了他们的观点。

金涌:按照我国经济建设“三步走”战略目标,到21世纪中叶,人均国民生产总值要达到中等发达国家水平。与此同时,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和,这是我国对国际社会的承诺。实现这两项目标,既要保住我国制造业大国的地位,又要完成碳达峰、碳中和的可持续发展任务,这无疑是我们面临的极端挑战。碳中和是一个广泛而深刻的经济社会系统变革,绝对不仅仅只是一个能源的问题,

**龚克**

世界工程组织联合会主席
中国电子学会副理事长

**金涌**

中国工程院院士
中国生态经济学会副理事长

**王红阳**

中国工程院院士
发展中国家科学院院士
中国女科技工作者协会会长

**何满潮**

中国科学院院士
中国岩石力学与工程学会
理事长

**冲村宪树**

日本国立研究开发法人
科学技术振兴机构(JST)名誉
理事长

**薛澜**

中国科协常委
中国科学学与科技政策研究会
副理事长
清华大学苏世民书院院长

**穆荣平**

中国科学学与科技政策研究会
理事长
中国科学院大学公共政策与管理学院
院长

**张荣桥**

中国科协常委
中国首次火星探测任务工程
总设计师

而是一个全系统的变化,将会成为我国从事科学研究、工程开发、投资、生产、消费、流动以及制定政策决策的依据。我们非常有信心迎接这个挑战,真正担当起责任,给世界作出贡献。

张荣桥:未来走出地月系,进入深空,如何走得更快,怎样走得更远,是人类共同面临的挑战。深空探测需要直面宇宙的来源、起源,生命的起源等重大科学问题,需要研究太阳系如何演变,地球和人类如何能够避免地外天体造成的毁灭性灾难的应对方法,同时还要发展人类永久进出地外空间的相关技术。从一定意义上来讲,实际深空是人类共有的一个更大的家园,人类有着共同的使命和责任,共同探索它、认知它、开发它、利用它,为人类造福。“天问一号”开启了国人探索星辰大海的新征程,体现了中国在推进人类文明进步事业中的大国

责任担当。愿与世界同仁共同努力,为人类的永续发展作出贡献。

薛澜:近年来,国际科技合作领域遇到了很多新的挑战,非常突出的问题就是很多大国政治的问题影响到科技创新合作。科学无国界,全世界的科学界一定要团结起来,对出于个人目的对科技界基本规则进行挑战的行为进行非常坚决强有力的回击。另外科技发展在为人们带来红利的同时,也可能带来一些风险和安全方面的挑战,这需要在全球范围内形成一定的共识,不断创新机制,共同合作解决。

要抓住当前的机遇、迎接未来的挑战,就要从培养青年人开始。在培养具有国际化眼光、全球胜任力的青年人才方面做得还不够,应更加注重培养他们的国际意识,以应对面临的全球化的问题。当

然,怎样加强科技界和公众的沟通这个问题也是亟待重视、解决的,需要加大力度在这方面开展工作。

新时代科技共同体的使命担当

王红阳:当前人类社会的高速发展为全球气候变化、食品信息安全、人类健康和生态环境等带来了一系列重大的挑战,应对这些高度复杂、充满不确定性的风险和挑战,没有哪个国家能够独立承担、独立解决,一定需要各国联合形成更加紧密的合作机制,也一定需要各国科技界的通力合作。

龚克:应对挑战的过程中需要多国多元的努力。独特的创新是合作的基础,没有多样化、没有自主创新也就没有合作的基础。

冲村究树:对中日两国来说,科技交流是不可或缺的。从我担任日本科学技术振兴机构(JST)理事长以来,一直致力于推动中日科技交流。在中国政府和人民的共同努力下,中国国内的新冠肺炎疫情已经得到有效控制,但包括日本在内,全球范围内变异毒株仍然在不断增加,预计国际形势未来将发生重大变化,因此对日本来说,与中国进行合作变得愈发重要。我方非常期待今后与中方相互学习,建立双赢的关系,我方愿与包括中国科协在内的中国科技相关科研机构进一步合作。

龚克:科技共同体的所有成员应更加深入地思考新时代科技共同体的使命担当,深刻地思考如何把中华民族伟大复兴和建设人类命运共同体的双重任务担当起来。不仅需要更多更深的思考,而且需要更多更大的作为。

王红阳:女性科技人才是科技队伍的重要组成部分,是科技事业十分重要的力量,我国一直提倡性别平等、机会平等,积极为女性科技人才成长进步、施展才华发挥作用,创造和改善环境与条件。近年来,我国女性科技人才队伍规模逐渐扩大,能力显著提升,充分彰显出巾帼力量,但从整体上看,高层次的女性科技人才仍然较为缺乏,女性科技人才的不正常沉默与不被看见不仅不利于科技共同体的发展,也不利于国家的科技创新与发展。

中国女科技工作者协会始终致力于推动女性

科技人员全面参与社会发展,加强与国内外科技妇女团体的交流与合作,提高综合素质,不断提升在科技创新和社会发展中的作用和地位。今后将一如既往地拓展与其他协会的合作,努力为广大女科技人员服务,支持女性科技人才不断向科学技术广度和深度进军,造就一批具有世界影响力的顶尖科技人才,为构建更加美好的人类命运共同体,建成科技强国作出新的贡献。

何满潮:我国以学会为主导的科技社团就是新时代的科技共同体,新时代的科技共同体的首要使命担当就是要使全体科技工作者建立起共同的信仰。新时代科技共同体的另外一个重要使命就是科技创新,通过科技创新建设人类命运共同体。

科技创新是国家发展的动力所在,科技兴则民族兴,科技强则国家强,特别是近年来中美贸易战和科技战愈演愈烈,形势十分严峻,打赢这场贸易战和科技战靠的是科技创新。我国的制度优势就是中国共产党的领导,各个学会和全体科技工作者就是在党的领导下团结一切爱好和平的科学家,在全世界范围内建立科技创新的统一战线,求得最大公约数,画出最大同心圆,同国内外各个民族的科技工作者一起汇聚成科技创新的磅礴力量,为建设人类命运共同体而奋斗。

新时代科技共同体的另外一个历史使命担当就是要培养可持续的青年科技工作者,为科技创新的千秋大业培养持续科技创新的后备人才。未来是属于青年的,希望是寄予青年的。新时代的中国青年要以中华民族伟大复兴为己任,增强中国人的志气、骨气、底气,不负时代、不负韶华、不负党和人民殷切期望,勇于科技创新,勇于攀登科技高峰。

穆荣平:中国科学学与科技政策研究会汇集了一批从事科技战略、创新战略、政策和管理的学者,业界、学界,包括政界的同仁,使命一方面在于深入思考如何服务社会、报效国家;另一个方面则是面向世界,为人类社会作贡献。

中国和世界上先进水平差距比较大的其实是在科学研究方面,所以更应该鼓励青年人担负起沉下心来做前瞻性基础研究的使命担当。

(责任编辑 刘志远)