

推动科技与产业新一轮“同频共振”

——张杰院士在第十期“国资大讲坛”的演讲

思想者小传



张杰 中国科学院院士、德国科学院院士、发展中国家科学院院士、英国皇家工程院外籍院士、美国国家科学院外籍院士、中共十七届、十八届中央候补委员、十三届全国政协常委。曾任上海交通大学校长、中国科学院副院长、中国科学院大学党委书记等。

每一次科技革命之前都有一次可称之为“思想准备”的大事件。例如，第一次科技革命之前有文艺复兴，第二次科技革命伴随启蒙运动，第三次科技革命的时代背景是资本全球化。这一次，习近平总书记提出的“人类命运共同体”的理念，很有可能是支撑新科技革命的重要思想基础

战胜饥荒、瘟疫、战争三大挑战，是过去数千年来人类文明发展的主旋律。进入新世纪以来，人类的需求正在发生积极变化：一是掌控幸福，二是掌控生命，三是超越自我。追求个性化、多样化与实现自我、实现超越，成为未来人类文明发展的方向，也是新工业范式的基础

倘若思维范式没有变化，就只能是从过去的延续

对历次科技革命进行分析，可以得出几个重要启示：

一是科技革命作为产业革命先导的趋势日益显著。

从本质上说，科学的核心追求是发现自然规律，技术的核心追求则是对改造世界有用的发明。由于核心追求的不同，19世纪之前的科学和技术大体是各行其道的。但从19世纪开始，科学开始引领技术发展。20世纪以来，技术和科学相互依存、互相促进。

21世纪开始以来，虽然还不到20年，但移动互联网、大数据、人工智能正在逐步主导世界，科学和技术互相缠绕。同时，科技成果产业化的速度空前加快。由于这个原因，新科技革命的内涵已进一步延展至产业革命、社会变革等广阔领域。

二是前一次科技革命为后一次科技革命奠定坚实基础。

第一次科技革命以蒸汽机驱动大规模、机械化运作为主要内容。当机械化发展到高级阶段，带来了电的发明，进而带来大规模电力应用所催生的劳动分工和规模化生产。

电力工业革命充分发展以后，就会上升到更加方便的电子信息技术应用与自动化生产。电子

信息技术的应用与自动化生产会产生大量的数据。随着经济社会的发展，数字技术的应用、人工智能、基因编辑、云计算、人机一体化等成为新科技革命的重要内容。

三是世界科学中心大约每80年至120年就会发生一次转移。

其中，每一次科技革命之前都有一次可称之为“思想准备”的大事件。例如，第一次科技革命之前有文艺复兴，第二次科技革命伴随启蒙运动，第三次科技革命的时代背景是资本全球化。这一次，习近平总书记提出的“人类命运共同体”的理念，很有可能是支撑新科技革命的重要思想基础。

四是历次科技革命发生地均成为世界强国。

由于历史的原因，我们错过了引领前三次科技革命的机会。这一次科技革命，我们拥有前所未有的基础，一定不能放过这个历史大机遇。

那么，新科技革命的基础及思维范式究竟是什么？这里，需牢牢把握两个共识：第一，人类的需求驱动了科技革命，人类需求的新变化驱动新的科技革命。第二，新科技革命的基础是新思维范式的出现。思维范式一旦变化，就有可能引导新的科技革命。假如思维范式没有变化，那么科技革命就只能是从简单的再版、过去的延续。

人的肉体停止运转，但思想可以上传至“云端”

下面，围绕这两个共识，具体谈一些看法。

此前人类的主要需求是生存。因此，战胜饥荒、瘟疫、战争三大挑战，是过去数千年来人类文明发展的主旋律。进入新世纪以来，人类的需求正在发生积极变化：一是掌控幸福，二是掌控生命，三是超越自我。

说到幸福，其实并不简单。从科学的角度来看，幸福其实是人体长期进化的主观心理预期的满足。如果人的主观预期增长速度快于物质增长的速度，就不会感到幸福。所以说，幸福本质上是一种人体生物化学反应。要想掌控幸福，需要更

好地了解人体生化系统。

在人工智能时代，人类有望拥有崭新的生活体验。自拍秀、视频直播等成为受追捧的自我表达方式，QQ、微信、广场舞成为新的社交途径，密室逃脱、王者荣耀、魔兽世界等成为群体狂欢的载体，网络支付、共享经济等更是成为深入人心的新生活方式。面对这些变化，何以掌控幸福依然是一个常谈常新的话题。

再来看生命，物理学家认为生命可以有不同的形式。如果用科技的语言来说，就是生命1.0版、2.0版、3.0版。其中，低等生物是1.0版，软件

和硬件都无法改变系统，所有的信息都要靠遗传来进行传递；人类生命为2.0版，通过学习可以改变软件系统，但硬件系统仍然不能升级；未来的3.0版，也许软件可以重装，硬件可以升级，存在形式将更高级、能力将更强。

干细胞和再生医学给人类更换硬件带来了希望。以往做器官移植是一件很难的事情，但现在干细胞技术已经可以制造最复杂的人类器官了。有报道甚至说，人工心脏已经可以通过三维立体打印出来。借助人类的干细胞材料，打印出来的心脏中里有血管、会跳动。下一步，这个人工

心脏准备装到兔子身上进行实验。

基因编辑技术是另一个新科技，2017年11月开始走向临床。与之相伴，建立在知识库、云平台、大数据之上的精准医学，正逐渐走到人类身边。科学家预测，基因工程可以通过减少或逆转细胞老化来延长人类的预期寿命。最早到2050年，人类的寿命或将突破物质身体的限制。

如果虚拟现实世界制造出来，即使人的肉体停止了运转，思想还是可以上传到“云端”。伴随仿脑、脑控、控脑等人工智能技术的发展，人机交互的出现将使人类的自我超越逐渐成为现实。

数据产生速度快了很多，知识老化也相应加剧

过去200年，我们见证了人类文明发展一波又一波的辉煌。新科技革命将进一步带动产业的变革与创新。它以大数据、云计算、万物互联为基础，以场景模拟、人工智能、系统集成等中间层，以增材制造、自动化机器与系统、人机结合为顶层。

我们知道，当今世界主要由数据流组成。任何现象和实体的价值，越来越多地体现为对数据处理贡献。以往的思维范式是基于物理学定律的，对应着严格的因果律。但现在和未来，很多情况下仅靠因果律来判断是不够的。大数据时代的

世界比过去复杂得多，诸如复杂的金融、经济乃至社会问题需要在深入理解万物相互关联的基础上，才能给出分析和判断。

一个值得关注的现象是，传统思维范式下，知识产生的速度相对较慢。我们上大学时，课本上的知识大多是一两百年前的。在新科技革命时代，知识、数据产生的速度快了很多，知识老化的速度也相应加快。大数据时代的思维特点是海量、多维、完备。这就是很多科技公司都在尽力搜集数据的原因所在。

数据本身有交易价值，有初次和再次利用的

价值、衍生和原生价值。初次和再生的价值是数据独有的价值。在传统时代，一个产品只要用过一次，价值就会大幅度衰减。而在新科技时代，数据使用一次后进行分类，数据价值反倒会增加；再使用一次完成编号，价值就更高了。

与此相呼应，人工智能发展可分为三个阶段：弱人工智能、强人工智能和超人工智能。我们现在还处于弱人工智能的阶段，虽然计算机的记忆能力和计算能力已远超人类，但在情感和创造性方面还有很大的差距。

不过，也不要觉得计算机在情感和创造性

方面离我们有很远的距离。它们的进步速度可能比我们想象的速度、比人类自身学习进步的都要快得多。特别是，借助于深度学习，从视觉和图像处理、语音识别、自然语言处理到自动驾驶的应用，人工智能有望延伸到社会生活的各个角落。

从宏观的视野来看，物联网和互联网是大数据的主要来源，云计算为大数据运算提供核心硬件与软件支撑，人工智能将进一步挖掘大数据的价值，而大数据反过来又能为人工智能的模型和算法提供学习和训练样本。

物联网和精细化生产，有望成为下一波增长点

关于新科技革命带来的机遇、挑战以及对新科技革命主导权的全球竞争，应该从以下四个维度来考虑：

第一个维度，大数据的基础设施，包括摄像头、传感器、5G网络、IPv6和数据中心。目前，在摄像头、传感器和5G网络建设等方面，中国已经不同程度实现了超越，但欧美一流国家在数据基础设施建设方面依然是领先的。

第二个维度，数据的产生与占有的量。在新科技革命时代，国家竞争的焦点将从资本、土地、人口、资源逐步转向数据空间，全球竞争版图将

分为数据强国与数据弱国两大阵营。

研究报告显示，2018年中国智能手机用户数量达到13亿，几乎人手一台。与此同时，中国人移动生活产生数据的速度和占有数据的量，在全世界是遥遥领先的。这是驱动中国创新发展的重要生产资料。基于定位、处理数据及路径规划等显性、隐性的海量数据等，中国具备成为数据强国的优势条件。

第三个维度，大数据处理能力比较。中国的超算能力和欧美一流国家不相上下，但云计算的服务能力落后。

第四个维度，在大数据的应用能力上，不同国家各有千秋，但在应用数据方面，中国和世界一流国家还有较大差距。美国在数据应用算法的原始创新、工程实现及系统平台等领域，拥有大批世界一流公司，如谷歌、雅虎、脸书、甲骨文、IBM、微软。

未来已来，唯变不变。面向未来，物联网和精细化生产有望成为下一波增长点。其中，物联网不再是一个简单的终端设备，而是一套可以自主学习、自主决策的机器体系。这个体系的智能终端和领军产品就是自动驾驶。

总之，正如习近平总书记所指出的，我们迎来了世界新一轮科技革命和产业变革同我国转变发展方式的历史性交汇期，既面临着千载难逢的历史机遇，又面临着差距拉大的严峻挑战。我们必须清醒地认识到，有的历史性交汇期可能产生同频共振，有的历史性交汇期也可能擦肩而过。在实现中华民族伟大复兴的征程中，必须牢牢掌握世界科技发展大勢、敏锐抓住科技革命方向、瞄准世界科技前沿、大力推动科技跨越发展，实现新一轮科技革命与产业革命的“同频共振”。

历次科技革命极大地加速了人类文明演化进程。在不知不觉中，新一轮科技革命又来到世人面前，并进一步加速人类文明演化进程，推动人类生活方式、生产方式和思维方式的变革。

科技革命的根本驱动力，来自于人类自身不断升级的发展需求。从马斯洛需求层次理论的角度来看，人类需求从低到高依次分为生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我实现需求五个层级。正是人类不断升级的发展需求，催生了第一次产业革命、第一次科技革命，同时使英国成为17世纪、18世纪的世界科技强国；18世纪到19世纪，掀起了第二次科技革命与产业革命，成就了德国、法国、英国等成为世界科技强国；20世纪，量子论和相对论为第三次产业革命奠定关键基础，美国成为世界科技强国。

当前，人类社会发生巨大变化，正在从物质经济时代进入知识经济时代，这是我们思考新科技革命的出发点。以前看上去没有什么价值的东西，正在成为推动社会变革与发展的生产资料。比如，沙子成了半导体，有害的大肠杆菌成了效率最高的合成化合物工厂，阳光成了能量。

特别重要的是，以往杂乱无序的大数据经过加工处理后，成了社会快速发展的重要驱动力，万物互联、人工智能、基因编辑、大数据、云计算正在成为时代的主题词。由此，人类不断朝着自我实现、自我超越的方向发展进化。

本版稿件选自上观新闻“思想汇”栏目 栏目主编王珍邮箱：shhgcsxh@163.com

静脉曲张 脉管炎5元来体验

一涂一抹，简单方便

静脉曲张大多发生在腿内侧，在形成初期，几乎没什么感觉，先是腿部有酸胀感，晚上重，早上轻。患肢常感酸、沉、胀痛，易疲劳、乏力等；静脉曲张、脉管炎可以试试用迈净堂牌下肢冷敷器具对下肢静脉曲张、脉管炎部位的冷敷理疗。迈净堂牌下肢冷敷器具运用传统外敷法，通过体表涂抹、皮下吸收，靶向渗透，改善微循环。它费用低、无异味，使用简单方便。有需要的朋友不妨一试。

宝山区呼玛路754号净肤堂有售，也可到店体验、试用。全市免费送货，货到付款。021-56460122

皮肤病 处置有办法

长春净肤堂皮肤病研究所还针对皮肤瘙痒等问题研制生产了“净肤霜、净肤液、银霜”等系列产品，其配方独特，针对皮肤瘙痒、干燥、脱屑等特点，外用涂抹在皮肤患处，活性成份可快速渗透到皮肤下，不但可以止痒、消除痒感，还有一种凉凉的感觉，很舒服！

宝山区呼玛路754号净肤堂有售，也可到店免费体验、免费试用。全市免费送货，货到付款。021-56460111

优秀党员、市级劳模为您服务

★装饰装修施工三级资质

专做中小户型设计与施工 给新上海人一个温馨的家

不花一分钱 设计方案、详细报价拿回家

服务热线 400-021-2956

特别推出新居装修

60m² 88m² 128m²

4.88万元 6.18万元 8.28万元

详情请点击 www.shyunan.com.cn

※ 总部：浦东新区东方路1381号蓝村大厦22楼B座 电话：50897001 50898079

宝山/静安	徐汇/闵行	普陀/嘉定	浦东/金桥	杨浦/虹口/黄浦	静安/长宁
共和新路530弄32号5楼	古美路35号303室	曹安路1538号412室	长岛路1201弄25号	大连路791号	定西路1016号
日晖(近宜家建材超市)	(近莲花路)	(轻纺市场隔壁)	(近台儿庄路)	(周家嘴路口)	(近昭化路)
56033286	34228046	69186409	68953429	65356973	62263856

“保留一点竞争好”

风雨历程 晚年刘少奇

黄峥 著

3月19日到长沙，刘少奇在这里多停留了几天。他开始尽可能解决这些反映突出的问题，当然是要从全局上解决。3月22日，他把长沙市几所中学的教师、学生代表请来开座谈会。他首先说：“同学们，教职员先生们，你们好！你们提了很多意见，我都看过了，已经叫人给我摘录了。你们今天还有话讲没有？现在还可以拿出半个钟头到一个钟头来讲一讲。”

在刘少奇的热情鼓励下，年少气盛的学生们又纷纷发言提问题。比较集中的意见，还是对不能升学不满意。有的说：“我无论如何要升学，不升学就不干。”有的说：“说来说去还是要我们下乡，我们就是不愿意下乡。”有的说：“下乡务农社会压力太大，老师、家长看不起怎么办？”

刘少奇从全局情况讲起，一层一层地给同学们讲道理：

同学们提的意见很多，有很多具体问题应该交给有关机关解决，现在我想讲几个问题。

第一个问题是，关于毕业生升学的问题。今年的毕业生升学问题，大家都很关心，同学们很紧张，教职员先生、家长也紧张。今年学校招生的计划还没有最后确定，我还不很清楚，大体上我能告诉大家几个数字。现在全国适龄儿童不能入学的大约有四千万人，已经入学的有六千万人；高中毕业生五百万人中，约有四百万不能升入初中；初中毕业生一百零九万人中，大约有八十万不能升高中；高中毕业生大约有八万人不能升大学。不是说看问题要全面不要片面吗？所以

要了解一下全国的情况……

认为参加农业生产是耻辱的、丢人的、没面子见人的，这个观点对不对？这是错误的，不正确的。为什么说是错误的呢？今天在座的同学们，你们的父母不是也有种地的吗？他们干的都是不光荣的事情吗？有的祖祖辈辈是种地的，难道祖祖辈辈都丢了人吗？中国六亿人口有五亿是种地的，难道五亿农民都是可耻的、丢人的？这是侮辱农民，这可不得了呀！中国就是靠这五亿人，革命靠他们，建设还是靠他们……

刘少奇讲了整整一下午，循循善诱，人情入理，向学生们做思想工作。

后来，刘少奇的这次谈话被改写成《人民日报》社论《关于中小学毕业生参加农业生产问题》。他在另一次学生座谈会上的讲话被改写成《中国青年报》社论《提倡勤工俭学，开展课余劳动》。这两篇社论在报纸上发表之后，全国的青年学生争相阅读，组织讨论，对解决这一代青年在升学、就业、学习经费等方面同社会的矛盾起了极大作用。

经过一个多月来在河北、河南、湖北、湖南这一路的调查，刘少奇对当前人民内部矛盾的各种表现、产生原因和处理方针，

有了从感性到理性的认识。3月24日，刘少奇在湖南省干部会议上讲话，讲如何正确处理人民内部矛盾的问题。他提出：在社会主义制度下，生产力和生产关系的矛盾主要表现在分配问题上，经济基础和上层建筑的矛盾主要表现为领导上的主观主义、官僚主义和宗派主义错误，而这些又都属于人民内部矛盾，现在人民内部矛盾已成为国内的主要矛盾。

刘少奇对干部们说：

现在几乎全国所有的闹事都是为了经济性质的切身利益，至于带有政治目的的罢工罢课、游行示威恐怕不容易发生……我建议省委、市委及各个部门每年专门集中地向他们征求两次意见，让人家把所有的问题提出来，无非是提出几百条几千条，归纳起来也就是那么几类问题，还是有头绪的。征求了意见后，能够解决的就解决，不能解决的加以交代，解释清楚，答复人家，看这样好不好？不然有意见没地方提，问题积压在那里，总有一天火山爆发……

群众起来闹事，都有这样一个过程，先是说闲话，乱七糟讲，自由主义；然后就是正式提意见或派代表交涉；如达不到的就开会向北京告状，向《人民日报》写信，出

报；再达不到的最后就大民主、罢工、罢课、游行示威。我们的官僚主义就是不注意小民主，经过了这么几个阶段还不理睬，非等到大民主来了才不得不做工作解决问题。我看说闲话是最好解决问题的阶段。不要怕闲话，让他们讲，不要批评、责备、禁止讲闲话，它就是社会舆论……

离开长沙，刘少奇又继续南下，经停株洲、衡阳，到了广州。

广东历来是思想、经济活跃之地。诸如地下工厂、自由市场、小商小贩这些当时在全国受到非议的东西，在广东却非但屡禁不止，而且屡见不鲜。

刘少奇由此看到了社会主义改造步子过急造成的弊端，大胆地提出了一些改革设想。早在1956年12月，他就在全国人大常委会议上提出：“我们国家有百分之九十几的社会主义，有百分之几的资本主义，我也不怕，它是社会主义经济的一个补充嘛！”在广州，他又更肯定地对广东省的干部们说：“自由市场对我们有利，可以暴露我们的缺点，补充国营商业不足，方便人民。社会主义搞计划只能搞个大的项目，凡我们计划不到的，自由市场就可以钻空子……保留一点竞争好，这样若干年后还可以一方面有计划性，另一方面又有多样性，丰富多彩。让自由市场唱对台戏，挖苦我们国营、合作商业、税收工作中的官僚主义，会更好一些。”

调查很有收获。刘少奇准备接着对广东的社会经济关系进一步作些了解研究。可这时他接到中共中央通知，要他尽快回北京。

原来，苏联最高苏维埃主席团主席克·叶·伏罗希洛夫要访问中国。刘少奇是全国人大常委会委员长，应由他主持接待客人。

(五)