# 憧憬6G，共同定义6G

**总 裁 办 电 子 邮 件**

电邮讲话【2021】057号         签发人：徐直军

**憧憬6G，共同定义6G**

徐直军为《6G无线通信新征程》一书作序

我们预计6G将在2030年左右投向市场，到那时，究竟市场将会迎来什么样的6G，这是一个整个产业界要用未来十年时间共同回答的问题。我们能否回答好这个问题，让消费者满意，让行业和企业满意，让社会满意，让产业界满意，对整个产业界又是一个新的考验。

从应用角度看，5G开启了无线通信将以前所未有的深度和广度融入千行百业的序幕。5GAA(5G汽车联盟)、5G-ACIA（5G工业互联及自动化联盟）等由移动通信行业与垂直行业联合成立的组织，一方面使5G被定义得能够适应这些垂直行业的独特需求；另一方面，随着商用化的进程，也激发出越来越多5G不能满足的创新需求，由此催生的5.5G将能够持续增强，但无疑又将激发出更多新的、需要6G来满足的创新需求。洞见这些创新需求对6G至关重要，这意味着要让垂直行业以同样前所未有的深度和广度融入6G的定义工作中来。经过数十年的迭代发展，5G技术在满足和创造消费者需求方面已经达到了相当高的水平，5.5G将进一步把5G核心技术的能力发挥到极致。未来几年，5.5G定义与部署以及6G的研究与定义将同时进行，6G能否实现超越、超越多少，考验的将是整个产业界的想象力和创造力。

从技术角度看，每一代移动通信技术从来都不是孤立存在的，而是需要借鉴、吸收并与同时代的技术协同发展。走到今天，移动通信无疑是相当成功的，但我们也不要忘记曾经走过的弯路，3G对传输技术的选择经历了先ATM后转向IP的周折，4G时代对于IT和CT的融合给予了很大的期待，同样的期待一直延续到5G时代，但至今尚未达到预期，产业界还在不断探索。6G面临的技术环境更加复杂，云计算、大数据、人工智能、区块链、边缘计算、异构计算、内生安全等都将带来影响。6G能否做出科学的选择，借鉴该借鉴的，吸收该吸收的，让6G因为这些多样化的技术变得更有价值，而不要只是变得更复杂、更臃肿，需要整个ICT产业界本着科学的精神，持续广泛和深入的探讨，考验的将是整个产业界的预见力和决断力。

从产业角度看，6G从研究阶段开始，就不得不面对复杂的宏观环境。经过四十多年从1G到5G的发展，移动通信产业已经相对成熟，早已不再是快速增长的行业，深化合作的规模效应比以往任何时候都更加重要，但地缘政治动荡和去全球化的趋势正在给产业合作带来障碍和挑战。更大的创新是移动通信产业突破发展瓶颈的必由之路，而与此同时，整个社会对技术伦理的关注已上升到前所未有的程度，只有在两者间取得平衡，移动通信才能更好地造福人类社会。移动通信早已成为人们日常生活和工作不可或缺的组成部分，产业界今天的选择将影响未来10～20年发展道路。应对好这些挑战，让移动通信产业得以持续健康发展，让人们能够持续享受移动通信带来的便利，考验的是整个产业界的使命感与政治智慧。

不难看出，定义6G需要产业界付出比定义以往任何一代多得多的努力，突如其来的新冠疫情也给必需的沟通与合作增添了障碍。从这个意义上讲，十年的时间说长也长，说短的确也很短。产业界能否在2030年交出满意的答卷，很大程度上取决于我们定义6G的过程是否足够开放，参与定义者是否足够多元化，沟通是否足够充分，定义的6G愿景是否有足够吸引力，等等。这也正是本书的目的所在，华为在持续推动5G商用的同时，也在2017年开始了对6G研究的投资。本书全面阐述了华为关于6G的研究发现，期望我们的分享能够启发更多人，更多企业，更多行业，从更广的维度，更深入地思考6G。华为也愿意与产业界以及未来可能需要6G的行业、企业开展广泛的讨论，共同憧憬6G，共同定义6G。

报送：董事会成员、监事会成员

主送：内部员工全公开

二○二一年九月十日

# 江山代有才人出

江山代有才人出——任总在中央研究院创新先锋座谈会上与部分科学家、专家、实习生的讲话（附跟帖）   频道推荐

2021-08-24 17:59 30456151[只看楼主](https://xinsheng.huawei.com/cn/index.php?app=forum&mod=Detail&act=index&id=6228877&auther=1&maskId=115)

**总 裁 办 电 子 邮 件**

电邮讲话【2021】052号            签发人：任正非

江山代有才人出（附跟帖）

——任总在中央研究院创新先锋座谈会上与部分科学家、专家、实习生的讲话

2021年8月2日

我不是科学家，也不是电子类的专家，即使过去对工程技术有一点了解，和今天的水平差距也极其巨大。今天跟大家对话，我倒不会忐忑不安，说错了你们可以当场批评。毕竟你们是走在科技前沿的人，我错了也没有什么不光荣，毕竟我们之间还是差距甚远。我们之间也许不是代沟，甚至是代“海”、代“洋”。无论如何，我认为还是要和大家勇敢地沟通，一起前进，战胜困难，我们要敢于走在时代前沿。

1、颜（诺亚方舟实验室）：公司一方面要求专家上战场参加会战，一方面要“捅破天，扎到根”，我们理解并支持。但在实际执行中，我们发现这两个目标有时候并不是统一的。参加会战，就没有时间去捅破天；做了“捅破天，扎到根”的技术，却可能很长一段时间内无法应用到产品参加会战。任总能否在这方面给予我们一些指导？

任总：公司不是由一个人组成，一部分人做这个，一部分做那个，所以不会形成个人的人格分裂。公司文件是对群体来说的，并非针对每个人。

第一，作为研究前沿科技的科学家来说，将来有两条道路供你们选择：一条是走科学家的道路，做科学无尽前沿的理论研究，在公司的愿景和假设方向上创造新的知识；一条是走专家的道路，拿着“手术刀”参加我们“杀猪”、“挖煤”……的商业化战斗。

第一条是科学家的道路，从事基础科学理论研究的就是科学家。刚进门尚未成熟的可以叫实习科学家；摸到了门道，小有成就但还没有突破的可以叫助理科学家；有了少量突破的可以叫科学家；在某一方面有突出成就的可以叫某方面的首席科学家。不要去比对社会称谓，就不会心里忐忑不安。我们的科学家是领饭票的一种代码；社会上的科学家是社会荣誉的一种符号。我们领饭票的人多了，说明我们兵强马壮，战斗力强，因此，我们不怕科学家多。

“科学，无尽的前沿”，前沿在哪？未来的奥秘在哪？我们并不知道。所以，我们无法量化地评定科学家们所做出的成绩，甚至我们的“科学家管理团队”和“专家管理团队”也评价不了，也无法指导科学家所做出的理论成就。对于走科学家道路的人，我们曾提倡用清华教授的待遇来衡量你们的学术贡献。结果心声社区上对我骂声一片，说我不重视理论研究。其实，并不是我们不重视理论，只是相对于专家路线，科学家所探索的未来奥秘我们没有办法量化地评价。十几年来，如果公司没有对基础科学和研究的重视，没有与世界前沿科学家的深入合作，没有对基础研究人员的重视，就不可能有今天这么雄厚的理论技术与工程积淀，那么面对美国的打压和封锁，存在的难题可能就无法化解。如果大家不认可清华大学教授的待遇标准，那也说明我们的评价体制还不够先进。我可是梦寐以求想成为清华的学生，结果一辈子都没实现。我用“清华教授”比喻我们做纯理论基础研究的科学家们，我认为那是一种多么的光荣。但你们还不接受，说明你们更伟大，说明时代进步了，我们落后了。

第二条是走专家的道路，用你掌握的基础理论来解决实际商业问题。拿着你的“手术刀”参加我们“杀猪”的战斗，根据“猪”的肥大、关键节点突破的价值、“战役”的大小来量化评价，“猪”杀得多、杀得肥，根据战功有机会升为“中将”。这就是美军的标准，首席士官长的地位相当于中将，我国相当于旅、团级。

由好奇心驱动的基础研究和商业价值驱动的应用研究也可能结合起来，既创造科学知识、又能创造商业价值。这是上世纪九十年代普林斯顿大学的斯托克斯教授倡导的“巴斯德象限”创新，也是去年新《无尽前沿法》提议将美国科学基金会改组成为科学与技术基金会的原因。

我们要敞开胸怀，解放思想，敢于吸引全世界最优秀的人才。公司处在战略生存和发展的关键时期，冲锋没有人才是不行的。不要过分强调专业，只要他足够优秀，愿拿着“手术刀”来参加我们“杀猪”的战斗。我们一定要开阔思想，多元化地构筑基础，避免单基因思维，也要允许偏执狂存在。要转变过去以统一的薪酬体系去招聘全球人才的思路，要对标当地的人才市场薪酬，对高级人才给出有足够吸引力的薪酬包。吸引美国的顶尖人才，就要遵循美国人才市场的薪酬标准。我们未来要胜利，必须招到比自己更优秀的人，要国际接轨，并且在当地国家要偏高，这样才能吸引到最优秀的人才。

大家回想一下，我们被美国打压的这两年，人力资源政策从未变过，工资、奖金发放一切正常，职级的晋升、股票的配给等一切正常。公司不仅不混乱，反而是内部更加团结，更加吸引了更多的人才，加入我们的队列。抛开了束缚，更加胆大、勇敢地实现了更多的突破，有了领先的信心和勇气。为什么？因为我们正在一个一个地解决难题，一批一批的有扎实理论基础的人“投笔从戎”，拿着“手术刀”，加入“杀猪”的战斗。比如，有几个天才少年加入了煤矿军团，反向使用5G，使井下信息更高清、更全面；复用黄大年的密度法等去解决煤矿储水层的识别问题，未来会产生巨大的价值。

当然，走科学家的道路还是走专家的道路，每个人根据自己的实际情况进行选择。抗日战争爆发时期，许多优秀大学生加入了战地作战，个人在这个社会中就像拼图板一样，你只是其中一块，很多块拼出来才是一个大的扇面。食堂里贴了一张宣传画，一个十六岁的远征军士兵在战场上，接受美国记者采访的一段话：“中国会胜利吗？”“中国一定会胜利的。”“当中国胜利后你打算干什么？” “那时我已战死沙场了” 。这不正是我们华为今天的时代精神吗？1941年莫斯科大雪中，数十万仓促而聚、混乱不堪的苏联红军，在红场阅兵，杂乱的队伍英勇地通过红场，他们视死如归地从阅兵场直奔战场的伟大精神，不正映照着我们今天。我们不也是从两年前在混乱的惊恐中反应过来，形成今天的雄赳赳气昂昂杂乱有力的阵列吗？

第二，我们还要去寻找“又瘦又胖”的人，就像冯·诺依曼那样，既能解决理论问题，又能解决实际问题。昨天我跟何庭波、查钧开玩笑说：“教授教授就是越教越‘瘦’，杀猪的就越杀越胖”。还有一类人才介于 “瘦”与“胖”之间，学术素养非常高，同时又擅长解决工程问题，既能当教授，又能拿手术刀杀猪。不“瘦”怎么能杀猪呢？不杀猪怎么能“胖”呢？“又瘦又胖”的人如何评价？纯粹搞理论研究的有价值评价体系，纯粹走进工程领域的人也有评价体系，对于又有理论又有实践的人呢，我们暂时还没有评价体系，华为能不能创造一个评价体系来呢？

我们会在心声社区开辟一个“科学与工程史”专栏，把“胖”的、“瘦”的、国际的、国内的科学家和工程师成长的关键时刻讲出来，以启发我们20万人的思想，炸开年轻人的大脑。为什么我过去写文章时要专门强调“瓦特曾经只是格拉斯哥大学的一名锅炉修理工”，他并不是蒸汽机的原创发明者，而只是改进了它。我们不要纠结在谁的原创上；我们不仅要尊重原创，还要在原创到商品的过程中，做出突出贡献，被借鉴的人也是光荣的，他一小点点的火花竟然被我们点燃成了熊熊大火。做出阶段贡献的人，不要担心工分怎么算，贡献在那儿摆着的，又跑不了。从狗尾巴草到水稻，是几千年前由古人杂交驯化的。杂交是一种方式，袁隆平是在中间一段推动了高产，也不失他的伟大。要敢于踩在前人的肩膀上前进。前人，包括了你的同桌、同事。就是要破除迷信，解放思想，打开桎梏，不拘一格用人才，咱们也能出现伟大的科学发明、重大工程实现。

2、董（数据中心技术实验室）：我负责的项目主要是面向未来的技术研究，但落地周期较长。任总能否从公司战略层面讲一讲“活下去”和“有未来”两者之间如何平衡？

任总：有些理论和论文发表了，可能一、两百年以后才能发挥作用。比如，我们现在知道基因对人类的巨大社会价值，但1860年，孟德尔的思想和实验太超前了，即使那个时代的科学家也跟不上孟德尔的思维。孟德尔的豌豆杂交实验从1856年至1863年共进行了8年，他将研究结果整理成论文《植物杂交试验》发表，他发现了遗传基因，但未能引起当时学术界的重视。经历了百年后，人们才认识到遗传基因的价值。而当时我国由于意识形态问题，认为这是神父发现的，有宗教倾向，五、六十年代中国力主学习的是米丘林、巴甫洛夫的学说，让我们对基因的认识又晚了几十年。mRNA抗新冠病毒疫苗是基于基因研究的。经过这次美国对中国科技脱钩的打击，以及疫情的恶劣蔓延事件，会使我们更加尊重知识分子，更加尊重科学。我们要对教师的地位、医生的待遇给予重视，尊重知识分子创造性的劳动，才能有丰富多彩的美好世界。当一个事情出现普遍现象，一定要从制度改革入手，尊重与善待被改革群体的积极性。也只有你们理解了公司的战略，公司才会有力量。

因此，面对未来的基础研究，或许需要几十年、几百年以后，人们才看到你做出贡献。你的论文或许就像梵高的画，一百多年无人问津，但现在价值连城。梵高可是饿死的。你是先知先觉，如果大家现在都能搞得懂你所研究的理论，你还叫科学家吗？如果只有一、两个人搞明白了，你们两个惺惺相惜一起喝杯咖啡聊聊，也能互相启发，互相鼓舞，互相打气，我们不要求一个人同时具有两面的贡献。

3、殷（未来终端实验室）：以前公司鼓励大家去做长期研究的工作，但现在因为受美国打压，我们需要有质量的活下去。有些工作可能要几年或是数十年的积累才能沿途下蛋，现在公司是怎么评价这些长期研究工作的价值创造？对于从事这方面工作的员工，对他的价值牵引是什么样的？谢谢。

任总：对于长期研究的人，我认为不需要担负产粮食的直接责任，就去做基础理论研究。你既然爱科学，对未来充满好奇心，就沿着科学探索的道路走下去。如果一边研究一边担忧，患得患失是不行的。不同的道路有不同的评价机制，你们可以自己选择，不会要求你们“投笔从戎”的。我们允许海思继续去爬喜马拉雅山，我们大部分在山下种土豆、放牧，把干粮源源不断送给爬山的人，因为珠穆朗玛峰上种不了水稻，这就是公司的机制。所以才有必胜的信心。

4、宋（玻普实验室）：公司这两年鼓励专家“杀回马枪”，参加会战项目解决产品难题，请问任总对专家在这方面发挥作用有何期望或建议？

任总：专家就要做专。就像煮面条一样，就差点味精，那把味精一放，面条好吃了，就可以卖多一点钱。专家就要去做那道“味精”，去支持前方，直接参加作战，作战成绩是比较客观的。专家做出了贡献就应该得到正确评价，专家的评价基准比科学家的评价基准要清晰。

对于过去已经做出贡献的专家，如果有评价不公的情况，可以追溯，把过去不公正的评价改过来，该补给你的就补给你，就像无线的“Massive MIMO”团队。也不光专家，过去有一些干部工作中有错误，今天改正了，我们也要正确评价，发挥积极性，不要老揪住别人不放。

5、郭（中央研究院规划部）：最近公司关于战略目标的文件，提到通过给客户及伙伴创造价值，要活下来以及有质量的活下来。能帮我们解读一下什么叫“有质量的活下来”吗？谢谢。

任总：我们公司现在有两个漏斗：第一个漏斗是2012实验室基础理论研究，这个漏斗是公司给你们投入资金，你们产生知识；下面一个漏斗是开发队伍，公司给他们资金，2012实验室给他们知识，当然还有社会的知识，他们的责任是把产品做出来，创造更多商业价值。连接两个漏斗的中间结合部就是“拉瓦尔喷管”，你们有学流体力学和动力学的，知道拉瓦尔喷管的作用，就是通过加速方式使得我们的研发超前变现。

立足于这个研发体系上，我们不仅仅要在5G上引领世界，更重要的是，我们是要在一个扇形面上引领世界。

6、韩（先进无线技术实验室）：我在做通信感知一体化发展方面的研究和标准化工作。6G潜在研究和标准化有分裂的风险，任总对这方面是否有指导意见和建议？

任总：从现实的商业角度来看，我们要聚焦在5G+AI的行业应用上，要组成港口、机场、逆变器、数据中心能源、煤矿……等军团，准备冲锋。

那我们为什么还要拼命研究6G呢？科学，无尽的前沿。每一代的无线通信都发展出了新的能力，4G是数据能力，5G是面向万物互联的能力，6G会不会发挥出新的能力，会不会有无限的想象空间？无线电波有两个作用：一是通信，二是探测。我们过去只用了通信能力，没有用探测感知能力，这也许是未来一个新的方向。6G未来的增长空间可能就不只是大带宽的通信了，可能也有探测感知能力，通信感知一体化，这是一个比通信更大的场景，是一种新的网络能力，能更好地支持扩展业务运营，这会不会开创了一个新的方向？所以，我们研究6G是未雨绸缪，抢占专利阵地，不要等到有一天6G真正有用的时候，我们因没有专利而受制于人。

我们过去强调标准，是我们走在时代后面，人家已经在网上有大量的存量，我们不融入标准，就不能与别人连通。但当我们“捅破天”的时候，领跑世界的时候，就不要受此约束，敢于走自己的路，敢于创建事实标准，让别人来与我们连接。就如当年钱伯斯的IP一样，独排众议。

7、陈（未来终端实验室）：在美国极端打压下，终端业务尤其是手机业务处在相当艰难的处境。从公司层面看，哪些领域未来会有大机会，公司是否考虑加入新领域？有没有新的方向指引？

任总：终端是一个复杂的载体，有那么多复杂的功能和应用，不仅仅是一个通道，也不仅仅是手机。终端也不仅仅是芯片问题，涉及很复杂的问题。这一点乔布斯是很伟大的，创造了手指画触屏输入法。

未来的信息社会是什么样子？信息的体验全靠终端，最重要的载体也是终端，因为传输设备、软件等看不见、摸不着。终端将来是什么形态我也不知道，但肯定不只是手机，还包括汽车、家电、可穿戴设备、工业设备……，我们还有很多方面需要继续努力，还有很多理论问题需要攻关。

8、刘（服务实验室）：我想问一个关于连接外脑的问题，我所指的“外脑”是连接全世界的外脑。您讲到我们在建的青浦基地，“巢”筑好了，我们在“引凤”上会不会有更大的动作？

任总：借助外脑的方式多种多样，比如我们已经在做的：加强对大学中青年教授、博士的支持，合作兴办博士后工作站，邀请海内、外科学家参加我们的攻关工作，打造“黄大年茶思屋”前沿思想沟通平台……，我们还要扩宽思路，探索更多更广阔与外脑的连接方式。

第一，以上海为中心的长江三角洲环境优美，适合外国人生活。如果有七、八百个外国科学家在这里工作，他们就不会感到是在外国了。我们将在上海青浦基地规划100多个咖啡厅，全部由公司设计装修好，交给慧通的高级服务专家来创业经营，实现服务的专业化、高端化。我们把环湖的十公里路叫“十里洋场”街，把园区中那个湖叫类日内瓦湖，湖边路边遍地都是十分优美的咖啡厅，适合现代青年，吸引一切才俊。打造适合外国科学家工作、生活的氛围。一杯咖啡吸收宇宙能量，让外脑们在这里碰撞、对冲，这个冲突就会产生一种新的井喷。

第二，当某个国家出现了战争、疫情等困难时，我们能不能包个飞机去把一些科学家及家人接过来搞科研？尤其是疫情时期，咱们国家疫情控制得好，相对比较安全；过几年全球疫情控制住了，科学家也可以选择回国。我们现在是网络世界，在哪都可以搞科研。我们的欧拉会战，允不允许国内、外科学家、专家、青年工程师带家人来三丫坡园区一同参加会战。

第三，在座都是科学家、专家，希望你们要多抽一些时间读文献，尤其是最新的学术会议与期刊论文。可以把论文及你的心得贴在心声社区或者Linstar上，共享给更多人。科学家还是要多抬头看看“星星”，你不看“星星”，如何导航啊？

9、王（数据中心技术实验室）：我是做类脑计算的，这个技术可能在公司很多地方能用得上，所以该技术已经被纳入根技术范畴来做更深入的研究，将来支持公司各种业务竞争力提升。您对根技术有什么期许或者希望？

任总：这一点我是支持的，为什么呢？第一，从公司角度来看，我们公司最终体现的社会价值就是算力，通信也是给算力提供服务的。第二，从国家层面来看，包括算法在内的根技术，对我们国家安全和国家进步来说都是必需的。中国将来要推行“东数西存”、“东数西算”，未来中国有没有可能成为世界第二算力的国家呢？完全可能。那我们怎么算呢？首先我们要有先进的方法，我们现在并不知道先进的方法是什么。如果作为第二算力的大国，如果承载基础算力的东西都不是自己的，如何保证国家信息产业的安全呢？

10、张（中央研究院规划部）：我们研究院有很多工作是比较颠覆性的，颠覆性的创新本身就是要革传统技术的命，所以在推动这种颠覆性技术的过程中，有时会遇到很大阻力，您在推动颠覆性创新技术上有什么建议？

任总：颠覆性的创新，即使最终证明是完全失败的，对我们公司也是有价值的，因为在失败的过程，也培养出来了一大批人才。正是因为我们研发经历过的一些不成功经验，才成长出了很多英雄豪杰，在座各级干部不都是浪费出来的嘛，对吧？

因此，我们在颠覆性创新中不完全追求以成功为导向，成功与不成功只是客观结果，颠覆创新中的失败也会造就很多人才，他们要把自己的经验和思想全部分享出来，一是能够启发别人，二是换一个岗位，带着这个曾经失败的方法，可能在其他领域中取得成功。

我们的人力资源考核机制不能简单地通过成功或失败就来做评价，成功的就打A，不成功的就打C打D，这是不行的。电视剧《国家命运》关于原子弹的引爆，当年有两种方法：一种是邓稼先主张的当量法，从管子的两头推动两个半块的铀合并到一起，到达临界状态产生裂变。缺点是接触面爆炸后会把后半部分还没有进入临界质量的铀炸飞了。另一种是王淦昌主张的内爆法。国家最终选择了邓稼先的当量法，这个方法相对容易一些，国家先采用了这个方法，这种方法浪费很大，是有接触的一部分炸了，其他的就炸飞了。内爆法的优势可能会更明显一些，体积小但爆炸效率高。我们对干部们的要求，无论社会价值大小，都要做出正确评价，不埋没曾经走过这条路的人，不要“一竿子打翻一船人”。

11、刘（网络技术实验室）：对90后、95后的人才来说，兴趣带来的内在驱动力超过外在激励的驱动力。我最近在想，能不能在工作当中给他们更多自主权，让他们基于自己的兴趣发挥出更多的创造力，可能会产生意想不到的创新和价值？

任总：首先，我认为，这点在我们公司是尤其能发挥的，因为我们有充足的经费支撑你们做一些基于兴趣的研究和探索。

第二，我们既要有集约机制，又要有创新动力。对于市场部门的要求是集约的，以限制他们的边界，需要他们把产粮食放在第一位。初级阶段首要目标是要养活自己，伟大理想现阶段往后面放一点。比如，港口与海关智能化，能否三年完成对全球70%的港口提供智能化服务？煤矿军团能不能在2-3年技术成熟，然后对全世界提供矿山智能化服务？

但对于2012实验室，公司从未给过你们过多约束。比如，有人研究自行车的自动驾驶，公司没有约束过他。我们要生产自行车吗？没有啊。这是他掌握的一把“手术刀”，或许以后会发挥什么作用，产生什么巨大的商业价值。

第三，现在年轻人大多数都摆脱了温饱问题，把兴趣爱好作为第一位。不像当年的我们那么有饥饿感，升个官、涨个级、多点奖金，我们就干。现在年轻人很多是为了爱好而工作，你在追寻事业的过程中，可能成功也可能失败，如果是为了兴趣爱好，就别把物质激励看得那么重。教“瘦”待遇就可以了，就很伟大了，回家告诉丈母娘，丈母娘肯定说“瘦”了好！年轻人有新生的活泼力量，我们就不拘一格降人才。

12、邹（侯德榜实验室）：我们在做一些化学材料的基础研究和创新研究，我们相信我们也能做得很好，而且现在国内一些高校研究所做得挺好的。但实际上我们现在所面临很多卡脖子的问题，其实是整个产业链的问题，包括一些工程化或者商业化的问题。我们想做好一个“鲶鱼”来激活和拉动产业链，又快又好地去解决卡脖子的问题。关于这一点，任总是否有指导性意见。

任总：在科学探索的道路上，我国比较重视实验科学，对理论研究不够重视。现在也一样，公司不能目光短浅，只追求实用主义，那有可能会永远都落在别人后面。

我们需要更多的理论突破，尤其是化合物半导体、材料科学领域，基本上是日本、美国领先，我们要利用全球化的平台来造就自己的成功。你们在短时间内已经有了一定的成绩和贡献，这很不简单，继续努力做下去。

我国也经历了泡沫经济的刺激，年轻精英们都去“短平快”去了，我国的工作母机、装备和工艺、仪器和仪表、材料和催化剂研究……相对产品还比较落后，我们用什么方法在这样的条件下进行生产试验，这是摆在我们面前的困难。

13、曾（中央研究院规划部）：您怎么理解马克·安德森(Marc Andreessen)的“软件正在吞噬整个世界”？

任总：未来软件将吞噬一切，说明未来信息社会的数字化基础架构核心是软件。数字社会首先要终端数字化，更难的是行业终端数字化，只有行业终端数字化了，才可能建立起智能化和软件服务的基础。鸿蒙、欧拉任重道远，你们还需更加努力。鸿蒙已经开始了前进的步伐，我们还心怀忐忑地对它的期盼。欧拉正在大踏步地前进，欧拉的定位是瞄准国家数字基础设施的操作系统和生态底座，承担着支撑构建领先、可靠、安全的数字基础的历史使命，既要面向服务器，又要面向通信和实时操作系统，这是一个很难的命题。

14、邹（数据中心技术实验室）：韩国半导体产业从一片空白的基础上开始建立，历经60年，现在世界领先，成为韩国的支柱产业，请问任总，韩国的半导体崛起之路对我们有什么启示？

任总：80年代日本抓住了大型机、计算器的DRAM高质量高可靠需求（25年保质期），基于戴明质量管理法，做到DRAM质量远超美国，取得50%份额。90年代PC取代大型机成为DRAM主要市场，韩国抓住PC对DRAM低可靠性的要求（5年保质期），用低成本创新实现了弯道超车，聚焦性价比创新，超越日本。

商业的本质是满足客户需求，为客户创造价值，任何不符合时代需求的过高精度，实质上也是内卷化。所以，我们要在系统工程上真正理解客户的需求。这两年我们受美国的制裁，不再追求用最好的零部件造最好的产品，在科学合理的系统流量平衡的方法下，用合理的部件也造出了高质量的产品，大大地改善了盈利能力。

15、淦（先进无线技术实验室）：我目前从事Wi-Fi技术研究，这块工作其实对创新要求比较高，否则很难进一步提高用户体验。我们注意到，未来的创新还有一个重要趋势，就是融合创新或者交叉融合，目前也有不少重大创新是来自跨界融合。对于做好融合创新，您有什么建议？

任总：主动去与跨界的人喝咖啡，多喝咖啡，你不就能吸收他的思想了吗？这会对你的研究成果产生贡献。大家要去看蛭形轮虫的故事，我为什么反复说这个故事，就是希望大家要多交流，一杯咖啡吸收宇宙能量。与合作伙伴一起胜利，换来粮食，才能爬“喜马拉雅”。

16、付（网络技术实验室）：我们有位年轻员工因为疫情隔离没办法来现场，他将要外派去海外研究所，他认为对他自己来说是一个很重要的人生选择，但目前海外疫情比较严重，所以他心里其实是又兴奋又担忧，他希望您能给他一些寄语。

任总：生命应该高于一切，不仅研发人员，对全体海外员工的人身安全，公司都要关怀。生命是第一位的，我们要保障好，这样你的人生才能走出第二步、第三步。此外，爱惜身体也是自己的责任，也要自己爱惜自己，自己关心自己。

我们的道路是非常宽广的，但有时也十分曲折、艰难和波澜起伏。我们要充满信心。总会迎着朝阳的。

报送：董事会成员、监事会成员

主送：全体员工

二○二一年八月二十四日

心声跟帖：

邹海良：

杂交水稻的故事让我很受启发。杂交并不是袁老首创的，但是袁老敢于踩在前人的肩膀上，向下扎到根，加强基础理论研究和应用相结合，勇于突破，最终解决了水稻难题，为解决人类温饱问题做出了伟大贡献。

我们也要敢于踩在前人的肩膀上，吸收宇宙能量，与前人多多合作，解放思想，同时加强基础理论的研究，才会更好地解决现有难题。

郭家洪：

大部分人在喜马拉雅山脚种土豆、放牧，也有的人在攀登喜马拉雅山。把土豆和粮食，源源不断地送给攀登的人，其实也是为实现登峰做贡献。现在公司逐渐开放，没有强迫投笔从戎。内部人才市场为内部双向选择提供了平台，让很多不甘于原来工作的人，有了更多选择。干供应链工作久了的人，羡慕做市场的，也可以毛遂自荐，敢于挑战，跳出工作疲劳圈。在市场上能为客户推荐好的解决方案和产品，也是一种贡献和价值体现。

价值贡献：

原创往往来自于非常基础的研究，应用与工程领域的研究往往需要站在巨人的肩膀上才够高效。

沈勇武：

蛭形轮虫充分展现了组合优于继承的设计模式。

一言以兴邦：

从0到1，我们要鼓励那些在我司这样强绩效导向的环境里坚守初心、做出创造的先锋们。2012实验室很苦，主要承担了我们公司从0到1的研究工作，希望他们再接再厉，创造更多的成果。

孙胜辉：

在工作中尊重原创、鼓励原创，但也不能走极端，一窝蜂都去搞原创。80%的还应当是改进型创新。

天高云淡：

拿别人成果虚报产量的摘桃者层出不穷，这样的事情必须避免。不然，会把水平高却不善于处理人际关系的人气走，毁坏组织的氛围。

对领导干部的考评，就要分清楚哪些是“独立贡献”，哪些是“团队贡献”。团队贡献作为自己绩效上报时，体现自己承担的角色，以及在决策和组织方面产生的价值。

Li Jifeng：

绩效至上导致一些所谓的专家整天拿着镰刀想办法收割别人的韭菜。鼓励原创才能激发真正的创新，引导世界。

李修昶：

是谁干的就是谁干的，要回归本质，不能没有名头或“成份”不好就连技术贡献的资格都没有。

1、内部技术、方向的提出人、初创人，如果不是名头很响的专家或者外招专家，很多时候会被质疑、被拍死，甚至拿demo和数据说话都不行。同样的内容如果找一个领军“代言一下”，效果就会很不一样。主管缺乏技术判断能力那只能靠“迷信”。

2、作为新生力量和内部成长的骨干，做出了突破，组织应该要认可和记功，而不是要把其他人的成绩都挂靠到一个“专家”身上，营造一种专家价值发挥非常成功的假象，如果不是领军还不好意思对外说是他的贡献。

3、专家和领军，在评定技术贡献上要明确是谁的作品，每个人都要有自己的代表作，或者明确在其中的核心贡献，不能只是参与评审了就把团队其他人的作品全部当作自己的作品。

李瑞康：

不要动不动颠覆这个颠覆那个，尊重科学、尊重产业历史、尊重产业规律，真要颠覆的话，现在最需要颠覆半导体的制造工艺。

吴川：

美国仍然有大量的精英人才和顶尖科技，根植于西方世界的一个基本原则就是“私有财富神圣不可侵犯”，甚至写入宪法，这是激发无数人为之奋斗和创造的土壤。创新本身就要投入极大的专注与牺牲，承担投入与风险。如果原创不被重视，而任由权力和地位来僭越，那么很难想象谁还有动力去尝试创新。我们一方面因历史上错失民族工业发展的黄金时期扼腕叹息，又痛恨学术腐败给人才和科技带来阻碍；但另一方面在我们能够做选择的当下，为什么却偏偏不能正视自己的内心呢？己所不欲，勿施于人。这个世界优秀的公司和人才很多，最可怕的是比我们优秀的还比我们努力。而这种努力，除了法理基础，还需要一个公司、一个社会、一个民族里的每一个人来践行共同的行为准则和道德底线去捍卫和保障。

一颗研发心：

以实现颠覆式创新为奋斗目标，并不现实。这么多年的科学发展历程告诉我们，创新更多的是在继承的同时不断探索和拓宽认知边界而产生的，我们自己的积累还很薄弱，过度强调颠覆性创新，不仅会造成浪费（虽然公司在投入创新上不差钱，但也不能为了颠覆乱花），还有可能会造成组织的不稳定。我们鼓励创新、尊重原创，同时也要多想想“七个反对”。

隐身人：

6、70年代仙童八君子掀起了硅谷的创业创新文化，同时也培养起了为高新科技服务的风投文化等。自由包容和真正的工程师文化造就了硅谷。各种编程语言、操作系统都从上世纪像雨后春笋般涌现出来了。

我们还没有真正的工程师文化。很多技术工程师不愿意学习，不喜欢钻研理论知识，做方案就把多家之言综合包装成一款设计，基本功不扎实、急功近利，总想拿着权力的镰刀去收割别人的韭菜，这就很危险。

这两年公司要求选拔年轻的将军士官，确实有真才实干的人坐直升机上来了。但是也有带水分的被包装上来了，设计方案、打仗这种一线作战的事，他们还要去问下面的专家如何设计、如何打仗。请问这是什么将军士官？这种人是否会阻碍进步的思想和空间？是否也阻碍创新的思维和氛围？

另外我们也不要搞技术崇拜，要有自己的想法和思考认知。现在公司把很多创新议题拎出来，就是集思广益，激发思考，让各位专家来解决问题。识别真正专家的时候到了。我们能否把看头条、玩游戏的时间，去学习理论，学习如何创新和解决实际难题？

新时代既然摊上了，就是干，我们要有使命感，要有所作为。

# 中国基础科学差

[公司文件] 转发《刘亚东：我提出“卡脖子”问题三年了，许多人还不明白，除了那些核心技术，我们还缺什么》   频道推荐 图片帖

2021-09-18 11:46 28105259[只看楼主](https://xinsheng.huawei.com/cn/index.php?app=forum&mod=Detail&act=index&id=6405307&auther=1&maskId=115)

**总 裁 办 电 子 邮 件**

电邮通知【2021】060号            签发人：任正非

**转发《刘亚东：我提出“卡脖子”问题三年了，许多人还不明白，除了那些核心技术，我们还缺什么》**

原创：报人刘亚东

当前，中国在诸多核心技术领域被卡了脖子。但这只是表象，问题的实质是我们的基础科学大幅落后于美西方。

一些脑筋灵活的人又开始贡献“聪明才智”：中国只搞技术开发，而把科学研究这种“苦活累活”留给美国及其他西方发达国家；等他们出了成果，我们再做应用，发展经济。这样做行不行？答案是否定的！

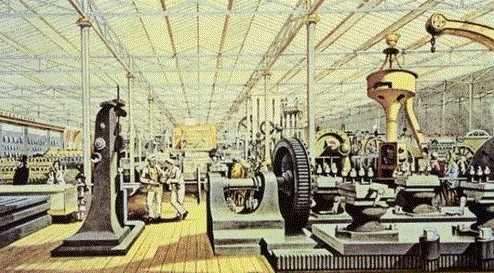
一个现代化强国，不仅要有技术，而且要有科学，特别是基础科学；必须拥有一大批足以改变人类命运的伟大科学发现，以及众多能够领导世界潮流的科学大师。否则，那就不是真正意义上的现代化强国。

从根本上推动人类文明发展的是科学，还是技术？技术的重要性毋庸置疑。首先，科学成果是通过技术发明来造福人类的；其次，技术进步又能极大地促进科学发现。然而，**真正决定人类精神和物质世界的历史、现状和未来的是科学，而不是技术，科学对于技术的支撑和引领作用无以替代**。在举国关注“卡脖子”问题的当下，搞清楚这个问题至关重要。

**01  去功利化，超越对科学的肤浅理解**

科学和技术是什么关系？考察最近三百年的人类历史，我们很容易看到这样的情形，即技术发明促进科学发现，或科学发现引领技术发明。一个典型的案例是，蒸汽机催生了热力学，而热力学又让蒸汽机得以改进。

世界科技史学家W.C.丹皮尔在《科学史及其与哲学和宗教的关系》一书中说：“**科学过去是躲在经验技术的隐蔽角落辛勤工作，当它走到前面传递而且高举火炬的时候，科学时代就可以说已经开始了。**”丹皮尔所说的“科学时代”发端于十九世纪六七十年代的第二次工业革命。此前，发明家的成就一般要靠实际生活需求来推动。但从这时起，人们看到为了追求纯粹的知识而进行的科学研究，开始走到实际应用和发明的前面，并且启发和引领实际应用和发明。

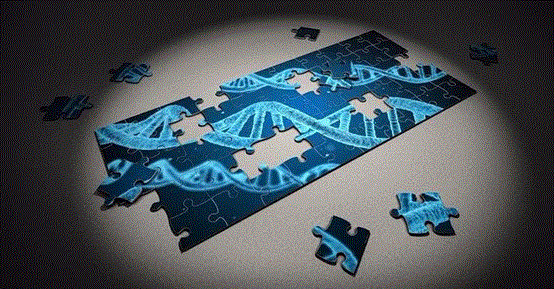


当代科学和技术发展的一大趋势是融合。科学和技术之间的界限越来越模糊，呈现出科学技术化和技术科学化的特征。从形成一种新知识到把这种知识运用到产品和工艺，所用的时间也在不断缩短。甚至还有一部分科学正在变成技术，材料科学、基因科学、人工智能等很多领域的发展都提供了这方面的例证。**技术越新，包含的科学知识越密集。另一方面，科学的进步也越来越依赖最新技术装备的支持。**

凯文·凯利在《技术想要什么》一书中原创了一个英文单词“Technium”，台湾学者将其译为“科技体”，大陆学者很快也采用了“科技体”的译法。应该说，“科技体”的意译更准确地表达和延伸了原创者的意图，就是要把科学和技术看作是一个整体，进而阐述这个整体的演化规律。

有学者曾做过一个“橄榄”的比喻：“橄榄”的两端分别是科学和技术，而中间部位是科技体。而事实上，**尽管相互融合是大趋势，但科学和技术的各自主体还远未合二为一**。因此，“哑铃”或许比“橄榄”更为贴切。当然，哑铃的中间部位正不断壮大。即使将来有一天，“哑铃”真的变成了“橄榄”，橄榄两端也仍将是独立的客观存在，否则就不能称其为“橄榄”了。

需要强调的是，**尽管科学与技术具有相互促进、相互融合的特点，但这并不足以打破科学引领技术的主流趋势和总体规律。**牛顿运动定律和爱因斯坦相对论支撑着人类航天梦想，麦克斯韦电磁理论奠基了电力和电子工业，图灵原理和模型孕育了冯·诺依曼现代计算机构架，同位素的发现让原子弹成为可能，还有许多生物工程、新药、新材料无不是科学发现所派生的产物。更先进、更宏大、更精确的技术背后也必然地包含着更深刻的道理，而这些道理便是科学。

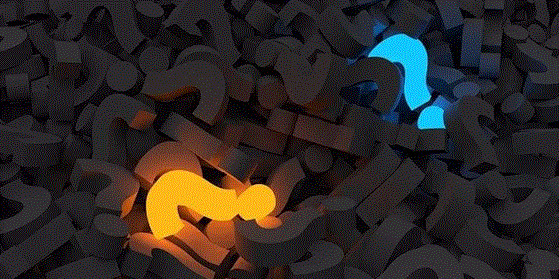


来源：pixabay

科学和技术是两个完全不同的概念。简单地说，规律的运用是技术，而技术背后的道理是科学。科学帮助我们认识和发现自然，而技术帮助我们征服和改造自然；科学解决“是什么”和“为什么”的问题，而技术解决“做什么”和“怎么做”的问题；科学一般与生产实践没有直接关系，而技术通常可以立竿见影地惠及大众，造福百姓；**科学往往以知识形态存在于无形，而技术以物质形态存在于有形；科学属于上层建筑，而技术则是经济基础的一部分**；科学有时能够颠覆人类对宇宙的根本认识，让世界观发生彻底改变，而技术却很难做到这一点。

科学是分学科的，还有应用科学和基础科学之分。一些科学有应用价值；一些现在没有，将来可能有；还有一些永远都没有。很多科学研究只是为了揭示自然规律，探索宇宙奥秘。**就基础科学而言，我们尤其不能片面、机械、僵化地理解和强调“理论联系实际”**。基础科学对技术的巨大推动作用，往往都是“无心插柳柳成行”。

事实上，科学研究没有“没用”的。科学，探索的是自然规律。**人们每掌握一条规律，都是一次自然认知的升华，从而在更高的精神境界中生产和生活，直至创造出新的文明。**



来源：pixabay

**兴趣是人类最好的老师，也是推动科学发展的最强大也最持久的动力。**很多科学研究只是为了满足好奇心，我们的天性使然。人类渴望了解这个世界，迫切地想要知道我是谁？我从哪里来？我到哪里去？所有的文化，包括宗教在内，都是在尝试回答这些问题时给出的不同答案。而科学的使命就是要不断地揭示宇宙的本质和真相，也只有科学探索才能找到正确的答案。在此过程中，**科学促进了人的全面发展，进而推动着整个人类文明的进步。我们应该超越对科学功利化的肤浅理解。**

**02  科学支撑着美国的世界霸主地位**

在当今世界上，直观体现美国霸主地位的可能是其核动力航空母舰，或作为储备货币在全世界通行的美元。但这些表象背后的实质是，**美国在科学，特别是基础科学领域对其他国家拥有碾压式优势。**

二十世纪二三十年代，世界数学的中心在德国的哥廷根，那里聚集着世界上最杰出和最庞大的数学家群体。这个时期，世界物理的中心也在德国。相对论的提出者爱因斯坦、量子力学的创始人之一普朗克以及矩阵力学的鼻祖海森堡等都是德国科学家。



被称作物理界最豪华聚会的第五届索尔维会议合影

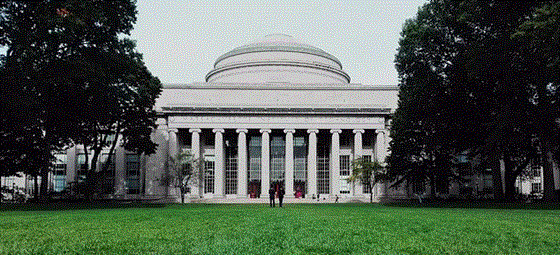
那时候，美国的科学充其量只能算作二流。但希特勒上台后，情况开始发生变化。这位大独裁者把德国的科学精英源源不断地驱赶到其他国家，尤其是美国。**欧洲最杰出的科学家几乎都定居美国，这大大促进了美国科学的兴起。**可以肯定地说，如果没有这些人，美国后来在科学上无法与苏联竞争并获得冷战的胜利。据统计，现在70%以上的诺贝尔科学奖获奖者居住在美国。

2020年6月10日，2021年QS世界大学排名发布，排名前三的大学依然都来自美国，分别是麻省理工学院、斯坦福大学和哈佛大学。在排名前10的高校中，美国大学占据5所。

美国拥有许多举世闻名、全球最顶尖的实验室，包括劳伦斯伯克利实验室、劳伦斯利弗莫尔实验室、林肯实验室、加州理工学院喷气推进实验室、洛斯阿拉莫斯实验室、布鲁克海文实验室、橡树岭实验室、贝尔实验室、阿贡实验室 ……

**科学的发展为技术的进步提供了不竭动力。**在军工、航空航天、医学和医疗技术、信息技术等重要领域，美国都以无可匹敌的实力和压倒性的技术优势雄居世界之首。上世纪九十年代以来，全世界 90%以上的技术创新，都离不开硅谷的技术支持，背后都有硅谷的影子。

同时，**在一个高度发达的市场经济环境中, 美国的产学研以及风险投资好像受到魔力的驱使，不约而同地聚集到一起**。二战以后，美国的大学与工业企业互相联合的趋势不断发展，越来越多的企业科研机构甚至企业本身建立在那些顶尖级大学周围，进而形成五个庞大的区域性科学工业综合体，分别座落在波士顿-剑桥、纽约一新泽西、华盛顿-巴尔的摩、旧金山-帕洛阿尔托和洛杉矶-圣地亚哥。此外，美国还有许多以联邦研究机构为中心形成的科学工业综合体，这种科学工业综合体主要以国防部和国家航空航天局为代表。



麻省理工  来源：pixabay

美国的各种科学工业综合体以其强大的科研产出能力和成果转化能力，不断更新人类的生产生活方式，也不断强化美国在科技实力方面的霸主地位。

**03  日本不吝投入，为百年科学发展布局**

1985年9月22日，美国、日本、联邦德国、法国以及英国的财政部长和中央银行行长在纽约曼哈顿的广场饭店举行会议，签订了著名的广场协议。广场协议直接导致日本泡沫经济的破灭。日本从此陷入了长达十年的经济停滞，即“失落的十年”(The Lost Decade)。也有人说“失落的二十年”。我们的舆论经常乐此不疲地宣传和渲染这个话题。

的确，日本经济是出了些问题。与此同时，中国的经济规模已经大幅超越日本。于是，很多国人在历史恩怨和现实利益纠葛中，产生幸灾乐祸的心态，并且不时对日本投以鄙夷的目光。那么，日本真的没落了吗？

2019年，日本化学家吉野彰、美国固体物理学家古迪纳夫、美国化学家威廷汉共同获得诺贝尔化学奖，表彰他们在开发锂离子电池方面的杰出贡献。三位获奖者都被称为“锂电池之父”。吉野彰是继2018年本庶佑之后，日本第27名诺贝尔奖获得者，也是第8位获得诺贝尔化学奖的日本人。

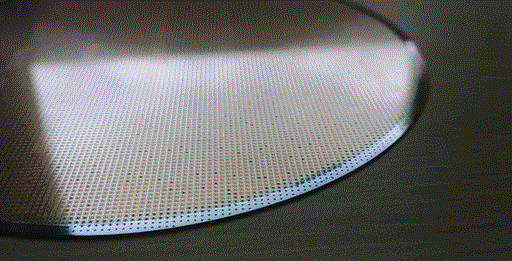


日本人获得诺奖统计（截至2018年）

本世纪以来，这个只有1.26亿人口的岛国已有19人获诺贝尔奖。2001年，日本夸下海口，“50年拿下30个诺贝尔奖”。现在时间没有过半，完成的任务已经过半。事实证明，日本人没有吹牛。其实，包括已经加入了美国国籍的两位日本人在内，日本人总共已有近30人获得诺贝尔奖**。本世纪获得诺贝尔奖的日本科学家人数仅次于美国，世界排名第二位。**

尽管很多科学研究并非以促进生产力为目的，但它对技术创新派生的溢出效应往往十分显著。**获得诺贝尔奖的每位日本科学家背后，几乎都对应着一个高新技术产业。**在半导体芯片、光学、超级计算机、超高精度机床、工业机器人、顶尖精密仪器、碳纤维、工程器械、燃气机轮等多个领域都能找到这种对应关系。

以大家现在最关注的半导体芯片技术为例，这个产业涉及的十大设备生产商中，美国企业4家，日本企业5家。半导体芯片有19种必需的材料，具备极高的技术壁垒。**日本企业在其中硅晶圆、合成半导体晶圆、光刻胶、靶材料、封装材料等14种材料上均占50%及以上的市场份额。**



来源：pixabay

2019年7月1日，日本宣布对韩国三类原材料进行出口管制，这三类原材料是用于半导体制造的化工品，分别是光刻胶、氟聚酰胺和高纯度氟化氢。这三种化工品，韩国都对日本依存赖度较高，氟聚酰胺甚至达到了93.7%，而用于半导体制造的高纯度氟化氢几乎100%由日本进口。禁令一出，韩国电子业就受到巨大的震动，很快服软。

**日本半导体材料行业在全球范围内长期保持着绝对优势。在这个领域获得诺贝尔奖的日本科学家是：江崎玲于奈**，因在半导体中发现电子的量子穿隧效应获得1973年诺贝尔物理学奖；**白川英树**，因首次合成出了高性能的膜状聚乙炔获得2000年诺贝尔化学奖。

全球专业信息服务提供商科睿唯安（Clarivate Analytics，原汤森路透知识产权与科技事业部）不久前发布了《2021年度全球百强创新机构》报告，该报告依据发明专利数量、质量、成果影响力、全球化保护等指标，遴选全球最具创新力机构。**从上榜机构所在国家看，美国上榜的机构有42家，日本29家，这两个国家的上榜机构超过了总数的70%**。大家所熟知的亚马逊、苹果、高通、索尼、日立、本田等国际巨头均在其中。中国大陆只有华为、腾讯、小米、电信科学技术研究院这四家机构入围。



来源：科睿唯安

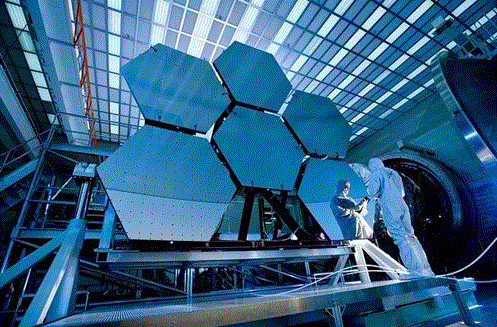
联合国工业发展组织（UNIDO）发布的各国工业竞争力报告也充分证实了新世纪以来，日本在全球制造业领域始终名列前茅。特别是在全球产业链上游的材料、零部件、装备制造等核心技术、高附加价值产品制造方面，日本无可争议地处在领先地位。

近些年来，日本的创新布局也发生巨大变化。日本早就抛弃已经沦为低端制造业的家电之类产业，转而全力投入新能源、新材料、人工智能、机器人、生物医学、环境保护等新兴领域。其实，**日本始终拥有世界一流的技术创新体系，并且牢牢占据着产业链的高端**，而其他大部分国家只是它的下游。

即使是在20世纪最后20年，在泡沫经济破灭后的一派萧条中，日本政府也依然不吝啬于科研投入。**从2005年到2015年，日本这十年的科研经费平均达到国内生产总值的3％，居发达国家首位**，而2016年美国为2.8%。日本比美国的投入比例还要高！此外，日本由企业主导的研发经费占总研发经费的比例世界第一；日本核心技术专利数量世界第二；日本的专利授权率高达80%。我们陶醉于中国位居世界第二大经济体的时候，千万不要忘了，日本人正在为未来一百年的科学发展布局。

**04  中国的持久强盛有赖科学繁荣**

**当前，中国在诸多核心技术领域被卡了脖子。但这只是表象，问题的实质是我们的基础科学大幅落后于美西方**。因此，“头痛医头，脚痛医脚”的办法解决不了根本问题。



来源：pixabay

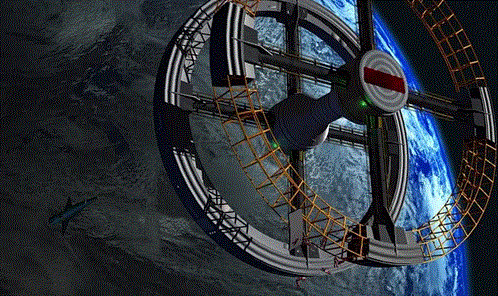
科学是技术的源泉。而在科学中，基础科学又是应用科学的源泉。一般而言，科学发现比技术创新难得多，而技术创新又比开发应用难得多。科学研究的投入强度大、等待时间长。于是，**一些脑筋灵活的人又开始贡献“聪明才智”：中国只搞技术开发，而把科学研究这种“苦活累活”留给美国及其他西方发达国家；等他们出了成果，我们再做应用，发展经济。这样做行不行？答案是否定的！**即使短期内可以，但绝不是长久之计，除非我们想永远跟在别人屁股后面跑。

此外，科学是人类文化中一个最重要的组成部分。如果我们以及我们的后代学习科学时，**教课书里永远都是外国人的名字，那么中国的文化自信从何而来？**

事实上，**在当今中国，对科学和技术发展规律的系统性认知，远比攻克若干核心技术重要**。就此而言，我们尤其不应把科学与技术混为一谈。但迄今为止，很多中国人，甚至包括一些科研人员和科技管理工作者，都搞不清科学和技术的含义及其区别。

**汉语里“科技”这个简称给我们带来很多困扰**。它把中国人搞糊涂了，认为科学和技术差不多，没什么区别。比如，“高科技”在中国是一个很热的词。虽然对“高科技”的概念似懂非懂，但很多人张口闭口都是这三个字。这种既不准确也不科学的中文表达，把全社会带入了一个认识上的误区。他们不知道，科学只讲大小，不论高低；而技术只讲高低，不论大小。

**“大科学”(Big Science)**是国际科学界提出的概念。美国科学家普赖斯于1962年发表了题为《小科学、大科学》的著名演讲。他认为二战前的科学都属于小科学，从二战时期起，进入大科学时代。就其研究特点来看，主要表现为：**研究目标宏大、多学科交叉、参与人数众多、投资强度大、需要昂贵且复杂的实验设备等。**



来源：pixabay

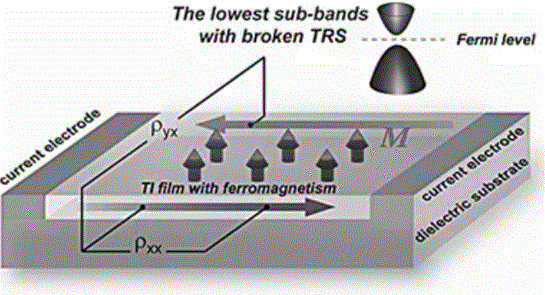
“**高技术”(High Technology)**的提法也源于美国，是一个历史的、动态的、发展的概念。国际上对高技术比较权威的定义是：**高技术是建立在现代自然科学理论和最新的工艺技术基础上，处于当代科学技术前沿，能够为当代社会带来巨大经济、社会和环境效益的知识密集、技术密集的技术**。

所以，我们可以讲“大科学”，但不可以讲“高科学”，英文里压根儿就没有“High Science”之说。把中国人所说的“高科技”翻译成英文，只能译成“High Technology”，而不能译成“High Science and Technology”。

弘扬科学精神不是一句空话。各界人士讲话、文件起草以及媒体报道，在概念的表述上必须做到精准，而不能似是而非。人们至少应该明白，中国人耳熟能详的“高科技”，其实就是高技术，与“科”字并不相干。比如我们常说的“高科技企业”，其实是“高技术企业”。

**由概念不清导致的行为偏差，已经、正在并且将会严重阻碍中国科学技术事业的发展**。科学研究和技术开发，它们的目标任务不同，途径方法不同，因而管理和考评手段也不同。用管理科学研究的办法管理技术开发，或者用管理技术开发的办法管理科学研究，都是行不通的。

科学的去功利化在中国注定是艰难的，同时也是紧迫的。**我们总是说，改革开放40多年来，中国科技事业取得了巨大的成就。准确地说，那是技术上的成就，而真正的科学成就并没有我们想像的那么大，甚至乏善可陈**。



量子反常霍尔效应示意图

我们的目标是到2050年，把中国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国。**应该清醒地认识到，社会主义现代化强国的内涵必须包括强大的基础科学。**一个现代化强国，不仅要有技术，而且要有科学，特别是基础科学。**一个真正的科学强国必须拥有一大批足以改变人类命运的伟大科学发现，以及众多能够领导世界潮流的科学大师。**否则，那就不是真正意义上的现代化强国。

（本文作者系南开大学二级教授、新闻与传播学院院长，科技日报社原总编辑,2018年6月，科技日报原总编辑刘亚东在中国科技会堂发表演讲《除了那些核心技术，我们还缺什么》。）

报送：董事会成员、监事会成员

主送：全体员工

二〇二一年九月十八日