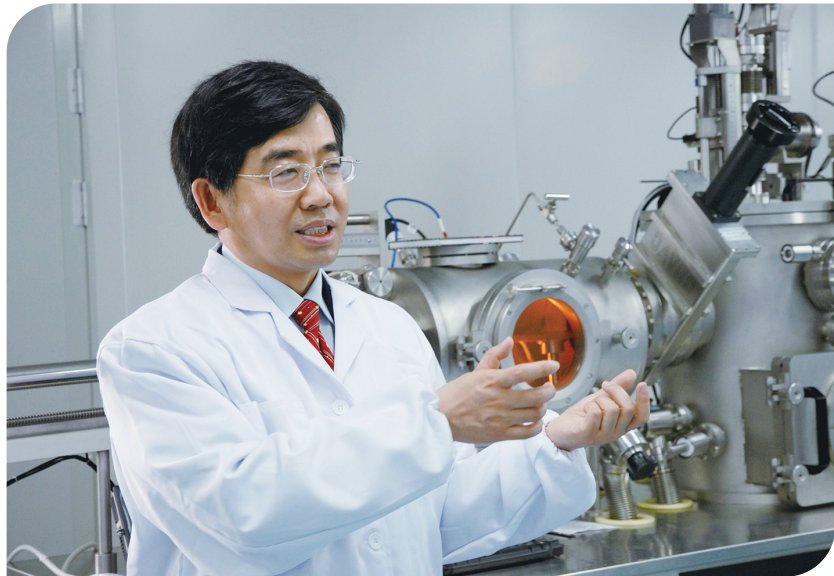




人物链接

黄维，中国有机电子学与柔性电子学的主要奠基者，西北工业大学常务副校长。中国科学院院士，俄罗斯科学院外籍院士、名誉博士，亚太材料科学院院士，东盟工程与技术科学院外籍院士，巴基斯坦科学院院士。国家“杰出青年科学基金”获得者，“973”项目首席科学家。亚太地区工程组织联合会（FEIAP）候任主席。黄维院士曾两次获得国家自然科学奖二等奖、三次获得教育部高等学校科学研究优秀成果奖（自然科学奖）一等奖以及何梁何利基金“科学与技术进步奖”。

推进科技评价体系改革，建立潜心研究、追求卓越、风清气正的科研环境，其根基在于培育革故鼎新、守正出新、吐故纳新的价值导向。正如马克思所言，“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”勇攀科学高峰，需要明确“三个坚定”——坚定一往无前的科学精

神、坚定矢志不渝的理想信念、坚定价值无涉的学术本色。坚定一往无前的科学精神就是要不畏困难、不辞辛劳，敢为人先、勇于创新。坚定矢志不渝的理想信念就是要淡泊名利、甘于奉献，嚼得菜根，做得大事，让理想之光照亮奋斗之路，信仰之力开创美好未来。坚定价值无涉的学术本色就是要坚持真理，开拓进取，将学术

如何进一步推进科技评价体系改革

□ 黄 维

作为一种志业，而不是沽名钓誉的工具。

“五唯”（唯论文、唯帽子、唯职称、唯学历、唯奖项）评价体系是中国处于追赶、超越发展阶段的历史性产物，起于数量，成于刚性，错在单一。调整人才与科技评价导向，建立科学有效的评价机制，消解评价体系工具化、趋利化倾向，不仅要明确“三个坚定”，更需要党和政府、社会各界、高校和科研院所、科技管理部门、学术团体、科研人员这六大行为主体“各司其职”，明确“六个做到”——政府作为、社会支持、机构担当、部门负责、学术自律、个人自觉，齐心协力、众志成城，共同破除“五唯”顽瘴痼疾。

政府作为。科技评价作为一种行政主导的学术评价行为，应当尊重学术规律、从长计议，避免过度依赖客观数据，对影响因子“急功近利”，形成“数字崇拜”。要积极营造“为科学而学术”的氛围，回归科学研究的初心和本分，构建“赋权增能式”科技评价体系，将“达标”式评价转变为具有发展性功能的“可持续化”评价，杜绝短视行为。

此外，“publish or perish”（要么发表成果，要么淘汰出局）的学术生态、对影响因子的过分强调反而容易让大团队忽视原创性研究。2019年2月13日，Nature杂志发表了芝加哥大学研究团队运用颠覆因子（disruption index）衡量论文原创性、颠覆性、发展性的研究成果。该团队将Web of Science数据库中的4200万篇论文（1954—2014年）和6亿引用次数、美国专利商标局登记在册的500万个发明专利（1976—2014年）以及

6500万次引用次数、GitHub上1600万个公开程序以及程序之间的互相使用作为研究对象，运用诺贝尔获奖论文（高颠覆因子）、综述论文（低颠覆因子）、专家调查、关键词汇对颠覆因子进行验证，最终发现颠覆性研究大多具有引用滞后、引用时间长长的特点。大团队为了迅速获得引用、产生影响，获取高影响因子（影响因子取决于3年内的引用次数），往往喜欢跟踪热点、开展跟风研究，原创性和颠覆性研究工作往往由小团队完成。这非常不利于合理高效配置学术资源。

社会支持。受“人情社会”不良风气的影响，说情电话、邮件、短信和微信在一些高级别学术评审中（包括各类人才和科技项目评审）屡见不鲜，导致非学术因素干扰科技评价。此风不消，再完善的科技评价体系也难免形同虚设，难以发挥应有作用。长此以往，将直接影响科研成果评价和各类人才评价的公正性，干扰正常的科技创新活动和人才培养进程，也影响科技、教育资源的合理配置。要从根源上杜绝人情干扰，维护风清气正的学术生态，需要坚守原则，强化规则意识，克服“五唯”渗入社会文化、形成惯习产生的不良影响。

机构担当。大学之道，在明明德，在亲民，在止于至善。“五唯”评价体系与资源配置机制深刻纠缠，不仅与个人利益息息相关，也和大学排名“荣辱与共”，导致大学被排名“绑架”。个别高校和科研机构将论文、经费、成果、项目、奖励作为各类人才评选、职称晋升的“硬指标”，和激励政策、分配政策过度挂钩，这不仅与

科研评价的动机和宗旨背道而驰，也伤害了大学立德树人的公信力。大学应当谨遵教育规律，积极营造诚信、宽松、和谐的学术环境，完善校内各类学术组织和学术机构的职责和工作章程，切实发挥学术共同体在学术评价中的作用，丰富评价要素，注重评价人才的创新性、品德心性和学术贡献力。

部门负责。对于科研管理部门来说，必须制定符合科学发展规律的政策，加强顶层设计，从制度上屏蔽人情因素的干扰。应创造条件，逐步增加国外同行评议的权重，尤其应改变重数量、轻质量的倾向，更加注重对科研成果创新力、影响力的考量。创新优化现有专家评审模式，不断推进高素质专家队伍建设，提高专家队伍门槛，建立开放多元的国家专家库。专家遴选应考虑学术水平和判断力、品行操守和公道心，二者都很重要，缺一不可。此外，还需对专家评审机制进一步优化，借鉴国际经验，深入推进精细化评审、阳光评审、良心评审，切实捍卫科研评价体系的公信力和公正性。同时，加强异议处理制度和可追溯、可撤销机制建设，让科研评价不再是一锤定音。

学术自律。近年来，学术界的学风并没有产生根本性好转，学术不端、学术失范乃至学术腐败等问题在一定程度上仍然存在。学术研究是探索真理的事业，学术界应当加强反思，坚守学术立场，要在真学真信中坚定理想信念，在学思践悟中牢记初心使命，在细照笃行中不断修炼自我，在知行合一中主动担当作为，始终保持对党的忠诚心、对人民的感恩

心、对事业的进取心、对法纪的敬畏心，加强道德自律，研究真问题，认真做学问，培育公共性，杜绝为了创新而创新，避免学术研究功利化、形式化、表演化。

个人自觉。为学之道，在于穷理，在有恒，在兼济天下。治学必须严于律己，遵守学术道德和学术规范不仅是治学的起码要求，更是学者的学术良心。做学问必须正德厚生、志存高远，秉持“不问异同，唯求其是”的学术态度追求真正有学术价值、高质量的研究成果。“石可破也，而不可夺坚；丹可磨也，而不可夺赤。”科研人员应当以赤子之心沉潜学术，始终将个人理想追求与国家发展、民族富强紧密结合在一起，始终将格物致知、学术创新的信念外化为服务祖国、报效祖国的使命和担当，以强烈的社会责任感 and 博大的人民情怀，认真回应人民群众的现实关切，不断提高学术研究的境界。

建立科学有效的科技评价体系不仅需要明确“三个坚定、六个做到”，也需要国家政府、社会各界、科研管理部门、大学和科研机构、学术团体、科研人员通过理性沟通达成普遍共识，以完善制度设计、强化过程管理，消解人情社会、数字崇拜、学术表演造成的负面影响，激发科研人员的创新活力和潜力。



加强核心技术攻关的关键所在

□ 李 万

关键核心技术是国之重器。加强关键核心技术攻关，对于促进高质量发展、创造未来产业、实现新旧动能转换、保障经济安全等都具有重大意义。

关键核心技术攻关要依从科技创新规律

关键核心技术对产业的全球竞争力至关重要，在产业技术生态体系中居于核心地位，影响着一段时期相关领域科技创新整体的走势。工业革命以来，世界强国几乎都是通过关键核心技术的群体性重大突破来实现赶超的，如蒸汽机（英国）、内燃机（德国、美国）、半导体（美国、日本）等。其间，关键核心技术的孕育形成与发展嬗变，无不依从和呈现着科技创新规律。

关键核心技术的孕育形成，需要有包含大量缄默知识在内的知识库作为支撑。关键核心技术绝非凭空产生，是过往知识累积的结果，但又非简单延续，是不同知识和技术的全新组合与创生，体现出颠覆性，其间存在着大量缄默知识。现实中，一名专业博士从毕业到独当一面核心技术团队负责人，常常要在研发第一线经历10—15年以上的打磨。

关键核心技术的发展成熟，遵循“幂指律”进而形成强大的应用生态系统为依托。幂指律是科技创新基本规律，摩尔定律就是幂指律的一种。关键核心技术一旦进入快速扩张通道，带动并与基础技术、配套技术、外围技术、商业模式、价值网络等形成强大的应用生态系统，产业竞争“技术轨道”和产业创新“主航道”被确立，从而呈现出极强的“头部效应”，强者恒强的局面很难再被打破。

关键核心技术的迭代嬗变，存在着技术改进、模式试错与社会需要、市场需求之间持续互动升级的“红桃皇后”效应。关键核心技术的开发周期长、投资大、风险高，主导国家和企业都在拼命持续改进中不断延展其生命周期，提升技术能级，拓展市场空间。创新经济学家引用《爱丽丝梦游仙境》中“红桃皇后”所说“你必须以双倍速度，才能脱离原地”的话语，来形容这种尽管存在寡头垄断，但依然面临开放创新、持续试错的竞争威胁的情形。

关键核心技术的追赶超越，需要充分发挥两只“看得见的手”的重要作用。现代经济体制发展史已经清晰

地勾画出实现赶超的两种重要体制——“汉密尔顿式”的国家支持与政府干预和“钱德勒式”的大公司职业化管理。前者可溯源于美国建国初期，后经德国李斯特总结提炼、日本韩国等进一步应用发展，为关键核心技术攻关提供了必要的“组织资本”；后者通过大企业有计划、有组织的资源配置，有效降低了关键核心技术攻关的“交易成本”。韩国DRAM行业花了10年左右的时间，实现了对美日半导体产业的赶超，堪称国家和企业合作攻关的一个典型案例。

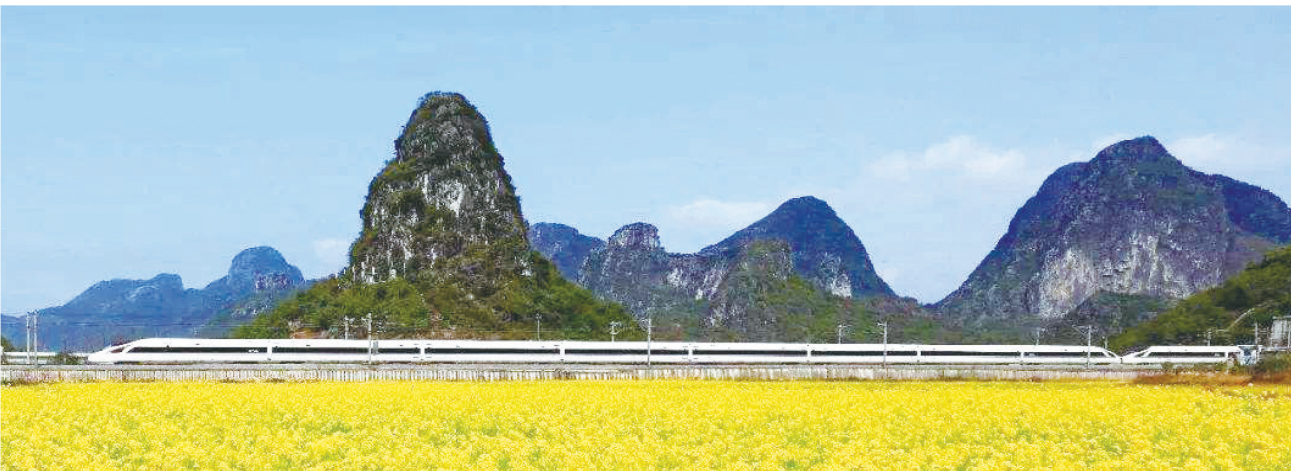
关键核心技术攻关的关键瓶颈障碍

一是知识累积的临界阈值。尤其是缄默知识的累积、传递与聚合，往往是追赶国家面临的首要障碍。我国科研资源依然存在的条块分割现象，不利于知识在自由流动中高效累积。基础研究投入不足，支撑引领关键核心技术攻关的“源创新”不够。据估计，今天一部手机所蕴含的知识，包含了至少17位诺奖得主的重要贡献。

二是技术轨道的选择变更。在关键核心技术的“主航道”中，追赶国家往往不具优势，快速的市场迭代，更可能让追赶国家陷入“技术追赶陷阱”。放弃“主航道”，可能会面临更大风险。比如硅基半导体发展已渐触“天花板”，是“延续摩尔”还是“超越摩尔”成为现实问题。如何实施“市场育技术”战略，调动全社会力量进行充分试错，是一项紧迫的挑战。

三是资源配置的动态优化。关键核心技术攻关，既需要举国体制，更需要发挥市场决定性作用，还需要注重以符合国际通行规则的配置方式，吸引集聚全球创新资源。除了财税支持，科技金融将是重要的配置方式。美国高科技产业的崛起，正得益于风险投资这一新兴金融工具的创新与发展。

四是科研组织的改革创新。科研组织是科研生产力的微观组织基础，是将创新要素有效投入到创新活动过程中的关键性机制。从国家到行业和企业，每一次关键核心技术的赶超，都有科研组织和资源配置创新的背影。我国现代大学制度、现代科研院所制度尚未完全建立，企业主导的产学研协同创新不够，新型科研组织发育不充分。关键核心技术攻关中责任传导、信息分享、利益分配等机制不顺畅，科研组织效能有待提升。



加强关键核心技术攻关的举措建议

加强关键核心技术攻关，关键在人、核心在机制。组织关键核心技术攻关，首要树立必胜信念，把准攻关方向；过程中努力提升自主知识累积水平，推动技术轨道“跃迁”和市场迭代，创新资源配置方式和科研组织模式；在积极参与全球创新治理过程中，实现相关产业和领域基于“正和”博弈之上的共赢发展。

一是强化创新自信，营造开放创新文化，养育优良创新生态。关键核心技术攻关要有信心、决心和恒心，科研选题思路要从对标型、跟随性转向引领性和愿景型，包容非共识选题，有敢为天下先的勇气和魄力。支持和促进多学科、跨行业的交流汇聚，促进能够影响甚至引领全球科研话题的科技期刊、学术活动、科研社区等的发展。弘扬“两弹一星”精神，强化应用导向和可交付意识，加强科研诚信建设，营造优良科研与创新文化氛围。

二是应用战略工具，选准研发攻关方向，实现动态优化布局。国际经验表明，应用多种战略工具组合形成的科技创新管理“闭环”，是科学、有效、可靠的攻关策略。要注重应用引领性技术预见明确未来发展方向，应用愿景型科技规划展开项目布局，应用战略型技术路线图搜寻最优攻关路径，应用产业竞争地图打造自主产业生态系统，应用第三方前中后科学计量评估建构起及时动态的反馈机制。

三是汇聚全球智慧，激发人才创造激情，打造一流成才环境。加快形成充分激发人才积极性、能动性、创造性的机制环境。按照国际通行规

则，打造一流科研平台，汇聚全球优秀人才。深化人事与薪酬体制改革，尽快落实项目经费使用“包干制”，赋予科研团队充分自主权，真正实现让科研经费为人的创造性活动服务。深入推进人才评价的科学化、专业化、社会化，形成符合知识自由流动要求的、更加灵活开放的人才双向多维流动机制。

四是加强基础研究，提升知识累积水平，夯实科学知识基础。以税收减免或抵免方式，鼓励企业和社会资金资助基础研究，多途径加大基础研究投入。超前部署基础研究任务，解决因基础研究周期长而导致关键核心技术攻关延滞的“时间错配”问题。引导自由探索与问题导向研究相结合，促进“波尔象限”和“巴斯德象限”的融通发展。完善国家科技资源库等知识基础设施，优化各类科研平台开放共享制度。通过财税支持、创新订购、科技金融等，打造一批尖端科学仪器、科研装备制造企业。

五是搜罗技术轨道，开创全新领先市场，努力掌控迭代步伐。克里斯坦森所谓的“战略真空”和“零消费”市场，正是关键核心技术迭代升级过程中的重要切入点。韩国和我国台湾的半导体技术实现后来居上的战略目标，关键就在于选择进入那些周期短的技术轨道，以“双倍速度”迭代实现了赶超。在符合WTO规则背景下，鼓励和支持大企业协同高校、院所、中小企业和服务组织等实施应用交付导向的协同创新，破除地方保护主义，以统一大市场来落实和优化首台套、首批次创新采购政策。贯彻5G、人工智能、智能电网等为新基础设施的政策理念，加大相关领域投资力度，促进应用场景落地，实现自主技术与市场互动升级。

六是创新科研组织，优化科技资源配置，形成高效攻关体制。注重“揭榜挂帅”、众包众筹等方式的充分应用，赋予新型研发组织更大发展空间，促进科研竞赛、技术竞争和团队竞合。加快形成使命导向的战略科技力量体系，建构起引领未来的新型举国体制，将兴趣导向的前沿科学探索和愿景导向的产业技术创新联结起来。着眼于安全和发展双重目标，不断提升军民融合促进关键核心技术攻关的支撑力度。加快培育、广泛发掘和放手使用组织型人才，在重大攻关任务中探索“项目官员”制度，提升科研管理效能。

七是促进包容共享，参与全球创新治理，强化创新伙伴关系。工业革命以来主要国家在加强关键核心技术攻关的历史表明了，这种全球范围内的竞合不是“零和博弈”。随着技术迭代升级，行业知识库被扩充，技术轨道被刷新，所有参与者都将受益，具有明显的“正和博弈”效应。要充分利用多边合作机制和多种合作渠道，积极利用国际创新资源，精准选择合作领域，深化研发责任共担、创新利益分享的伙伴关系。

关键核心技术攻关是一项宏大的系统工程，需要统筹整合多方力量，发挥国内市场优势，将国家战略需求与企业家参与全球市场竞争的雄心壮志、科学家探索未知前沿的钻研精神实现有机融合，通过不懈努力，争取使我国成为新科技革命与产业变革的重要策源地之一。



核心阅读

关键核心技术攻关是一项宏大的系统工程，需要统筹整合多方力量，发挥国内市场优势，将国家战略需求与企业家参与全球市场竞争的雄心壮志、科学家探索未知前沿的钻研精神实现有机融合，通过不懈努力，争取使我国成为新科技革命与产业变革的重要策源地之一。