

建设新型电力系统，推进能源生产和消费侧的科技创新，需要加强战略科技力量和发挥新型举国体制优势的“双轮驱动”。

# 科技自立自强需“双轮驱动”

文 / 赵刚

党的十八大以来，我国科技加速发展，国家创新体系更加健全，创新能力大幅提升，涌现出一批重大科技成果。创新国家建设取得决定性进展，有力支撑了全面建设小康社会的进程。党的十九届五中全会提出，创新是我国现代化建设全局的核心，科技自立自强是国家发展的战略支撑。

如今，我国科技基础设施大规模建设，科技人才队伍不断发展壮大，2019年全社会研发人员总量达到712万人；企业作为研发主体的创新能力大幅提升，企业创新主体地位进一步增强。对能源行业而言，在“双碳”目标引领下，构建以新能源为主体的新型电力系统，推进能源生产和消费

革命，都必须依靠科技创新。

## 国家战略科技力量是中坚力量

国家竞争是科技创新能力体系的比拼，战略科技力量是国家科技创新体系的中坚力量。2021年5月，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，习近平总书记强调要强化国家战略科技力量、提升国家创新体系整体效能，为加快建设科技强国、实现高水平科技自立自强指明了方向。2020年12月，中央经济工作会议将“强化国家战略科技力量”作为2021年八项重点任务之首。

强化国家战略科技力量是对科技

领域整体性、长期性、基本性问题的根本策略。因此，国家战略科技力量不是简单的科技战略，而是将科技能力和科技优势化作一种国家力量，来为总体国家目标服务。

中国目前要建设科技强国，走高质量发展之路。但我们现在面对的国际环境跟过去相比，发生了重大的变化：一是美国试图推动中美科技“脱钩”；二是新一轮科技革命和产业变革正在到来；三是新冠肺炎疫情对于全球的产业链、科技交流等造成了巨大冲击。这三大变量，让我们必须重新设计我国未来科技发展的方向。

实际上，强化我国新型电力系统的战略科技力量包括三部分：一是战



关键核心技术攻关的基础是“政产学研金用”协同创新，其本质是着力完善科技创新的利益共享共赢机制，让合作方都能得到合理利益，形成密切的创新利益共同体。

略科学家，是能指明方向、能组织攻关大协作的帅才；二是骨干力量，是能承上启下、在细分学科技术领域带队攻关的将才；三是实干力量，是实验室队伍和工匠型人才。这些人才分散在大学、科研机构和企业里，如何有效地组织好这些人才，是我们现在面对的一个难题。

强化我国新型电力系统的战略科技力量，须从以下几方面着手：

一是建设顶级的国家实验室。现有的国家重点实验室往往不是独立法人，而是依托某个单位，很难做到跨部门、跨区域和跨领域。未来，建议针对一些重大领域，专门设立国家实验室作

为顶级科研机构，其不仅自己做研究，还要组织全国甚至全世界的科技力量来协同作战，这样才能做到用战略科技力量来解决重大战略问题。

二是要布局基础学科研究。基础学科研究是创新链的源头。目前我国源头创新不足、原创能力不够，要重点布局一批基础学科研究中心，通过稳定持续的投入，支持科学家们安心“坐冷板凳”搞科研。

三是发挥企业在科技创新中的主体作用。对于一些“卡脖子”的技术，企业更了解、更熟悉、更有紧迫感，可以由企业牵头组织创新联合体，承担一些重大的、战略性的课

题，并加以市场化、产业化，这是企业最能有所作为一个方面。

## 要发挥新型举国体制优势

强化我国新型电力系统的战略科技力量，是在新的历史时期遇到的重大课题，需要充分发挥国家作为重大科技创新组织者的作用，以及新型举国体制优势。

新中国成立后，我国组织过“两弹一星”等重大项目，体现了举国体制的优势。改革开放后，我国曾一度弱化了国家作为创新组织者的角色。但是，一些关系到国计民生的重大科技课题，仅仅依靠一个企业、一家科研机构或者一所大学，很难完成。研究和实践显示，通过国家作为创新资源的组织者，更有可能集中国家的财力、物力、人力来解决重大问题，例如，在新型举国体制下，我国取得了载人航天、探月工程、北斗导航等重大项目的成功。

一些“卡脖子”的技术问题，如芯片、新材料、生物医药、航空发动机等，不是今天才存在的，而是存在了几年甚至二三十年。过去，很多人认为可以通过国际市场采购，但在国际环境发生重大变化的情况下，往往事与愿违，甚至给经济发展和国家安全带来不利影响。在新形势下，需要统一思想，各方合力解决“卡脖子”的技术问题。我们过去强调“自主创新”，现在强调“科技自立自强”。这个变化意味着我国科技“不但要立

起来，还要强起来”——不仅仅是高铁跑起来、大飞机飞起来，其内部的核心技术、核心装备、零部件也都要能够自己做出来。

由此看来，“关键核心技术攻关的新型举国体制”尤为重要。在健全新型电力系统关键核心技术攻关体制时，需要注意如下问题：

首先，关键核心技术攻关的基础是“政产学研金用”协同创新，其本质是着力完善科技创新的利益共享共赢机制，让合作方都能得到合理利益，形成密切的创新利益共同体。因此要优化和强化技术创新体系顶层设计，明确企业、高校、科研院所等创新主体在创新链不同环节的功能定位，激发各类主体创新的激情和活力。

其次，构建新型电力系统的关键核心技术攻关，需要“揭榜挂帅”机制。可以向全社会张榜公布，组织方担负起“出题者”的角色，从全社会选择创新团队，做到谁有本事谁来、创新不问出身。通过“揭榜挂帅”，汇聚最强大最合适的科研团队，尽快突破各个重点产业的“技术堡垒”。

再次，要探索市场经济条件下的新型电力系统关键核心技术攻关模式。充分发挥中央政府、地方政府和电力企业等在关键核心技术攻关中的组织者作用，探索在市场经济条件下的新型举国体制模式。可以参照国家集成电路产业投资基金的模式，组建新型电力系统产业投资基金，充分发挥政府财政、央企资金等投入的杠杆

可以参照国家集成电路产业投资基金的模式，组建新型电力系统产业投资基金，通过市场化运作、专业化管理等模式，助力关键核心技术攻关以及产业化。

作用，带动社会资本和国际资本等投入，通过市场化运作、专业化管理等模式，助力关键核心技术攻关以及产业化。

## 将科技创新资源用在“刀刃”上

习近平总书记指出：“要以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口，敢于走前人没走过的路，努力实现关键核心技术自主可控。”对于新型电力系统的核心关键技术攻关，应该将科技创新资源用在“刀刃”上，围绕新型电力系统的短板和薄弱环节，以“卡脖子”技术为切入点，加快攻克产业关键核心技术，支撑打造世界领先的新型电力系统。具体建议如下：

## 全球强化国家战略科技力量的体系模式

	“国有国营”（GOGO）模式	“国有民营”（GOCO）模式	政产学研合作模式
<b>应用领域</b>	国防、航空航天等军工领域，以及地质调查、海洋调查等准军工领域。	依托于大型科研设施平台、大型研究团队，需要发挥多学科综合优势的基础研究。需要长周期投入。	医药、能源、制造、通信、交通等（尚处于探索中）。
<b>典型案例</b>	美国国家航空航天局(NASA)、国防部国家实验室、洛斯阿拉莫斯国家实验室，俄罗斯茹科夫斯基中央空气流体力学研究所。	美国能源部国家实验室、国亥姆赫兹研究中心，德国马普学会，法国科研中心，日本理化所。	德国弗劳恩霍夫协会主要为中小企业提供技术服务；美国联邦政府资助大学建立非法人属性的产学研合作中心；美国国家科学基金会（NSF）启动产学研合作研究中心（IUCRC）计划。
<b>主要特点</b>	目标明确且刚性强、投资庞大、保密性强，一般无法由非国家战略科技力量完成，大多数由政府投资、政府拥有并由政府直接管理。	将国家战略科技力量交由科技界自己运行和管理。美国和英国：政府拥有、政府资助但通过合同委托民办机构来管理；日本：“国立研发法人”；德国：社团管理模式。	采用“政府固定经费+会员费”的方式运行，前提是会员数量达到要求。

&gt;&gt; 资料来源：作者提供

一是摸清重点领域关键核心技术受制于人的现状。要全面梳理新型电力系统产业关键基础材料、先进基础工艺、核心基础零部件（元器件）、产业技术基础等“四基”的对外依赖情况，重点围绕那些技术或工艺目前尚无法找到替代的产品，全力开展技术攻关，做到缺什么补什么。

二是制定关键核心技术攻关方案。尽快筛选关键核心技术的“备胎技术”和“备选方案”，变被动为主动；对“卡脖子”技术，如果找不到“备选方案”，应该尽早组织、动员各方力量进行攻关。

三是完善创新链，补齐短板，锻造长板。这需要从创新思路、设想、假说等开始，渗透基础研究、应用基

础研究、技术研发、中试、产业化和商业化的全链条、全周期，涉及研究开发、金融投资、人力资源、组织变革和管理营销等多个领域。创新自始至终不易，尤需业界勇登攀。

四是重视基础研究，筑牢技术攻关根基。新型电力系统建设，需要完善重大科技综合基础设施、布局国家重点实验室、优化重组现有的国家重点实验室等。在具有优势的领域，应加强基础研究和应用基础研究，加快实现引领性原创成果的重大突破。

五是组建新型电力系统的一流科技创新团队，完善关键核心技术攻关的人才基础。“硬实力、软实力，归根到底要靠人才实力”。电力关键核心技术攻关，需要科技人员的聪明才

智，更需要创新团队的协同攻关，要完善选人用人机制和激励机制，充分激发科技人才和创新团队的活力。

六是加快新型电力系统关键核心技术成果的转化，实现创新链、产业链和资金链的融合。习近平总书记指出：“要加快创新成果转化应用，彻底打通关卡，破解实现技术突破、产品制造、市场模式、产业发展‘一条龙’转化的瓶颈。”在新型电力系统创新发展中，要进一步打通基础研究、应用基础研究和产业化之间的链条，加快关键核心技术攻关成果转移转化，形成产业竞争力。■

（作者系本刊编委、科技部中国科学技术发展战略研究院研究员）