

来自委员读书群的声音：

# 加强基础研究如何在“恒”字上发力

学习是人民政协的基因。从学习中走来,也必将在学习中走向未来。  
2021年10月9日至12月31日,全国政协教科卫体委员会组织开展“科普走进生活”读书群活动,在总主题中分为不同的议题开展研讨,一个主题即为“持之以恒加强基础研究”。

众所周知,打多深的基才能盖多高的楼。建设科技强国,必须打牢基础研究这个根基。目前我国基础研究发展情况如何?该如何持续加强?围绕主题,多位委员在群中开展了研讨,其中有众多院士、专家,身处科研一线的科技工作者。本刊摘编了部分委员的发言,以飨读者——

## 加强投入要注重解决结构性问题

全国政协委员、中国科学院院士、天津市科协主席 饶子和



统领全局的规划,有重点、有选择地统筹推进。

第三“恒”于投入。讨论基础研究投入时,在考虑总量问题时要把视野拓展到投入的结构性问题。基础研究投入投入不足,往往收到反馈说我们的投入并不少。但是需要注意的是,结构性问题不解决,再大的数字也解决不了实际问题。比如在计算投入的企业部分时,到底有多少是真正意义上的基础研究投入?一个月前美国国家科学委员会发布了“学术研发报告”。2019年,美国学术机构研发支出为837亿美元,每3笔学术研发资金中就有近2笔用于基础研究。美国在基础研究支出占国内生产总值(GDP)的百分比为0.36%,排名第23,中国占比为0.16%。数字胜过千言万语。

第四“恒”于胸怀。基础研究具有公众性,不只是中国的财富,也是全人类的财富,要以坦诚、开放的心态开展国际合作。在新发传染病、气候变化、生态环境等人类共同面临的问题中,迫切需要加强基础研究的全球战略统筹协调。我们要以更加开放的姿态融入全球科技创新网络,以开放胸怀推动全球科技合作,以中国智慧贡献人类公共产品,以实实在在的成绩造福于人类文明。

希望基础研究不仅是我们这一周读书计划的主题,而且成为我国科技创新发展的主题;也恳请各位委员持续关注、大力支持基础研究,为持之以恒加强基础研究加油鼓劲,不断推进我们国家基础研究走上发展的快车道。

“恒”字是基础研究的重要特点。结合“恒”字,我认为,“持之以恒加强基础研究”,“恒”在科研人员,“恒”在科技管理人员,“恒”在国家对基础研究部署。

第一“恒”于事。基础研究要有毅力,要能坐冷板凳,这句话不只是对科研人员提要求,也是对我们管理人员提要求。除了科研人员要在一个领域深耕以外,还要接受基础研究成果在短时期不能“变现”的现实,不应用短期的应用价值、应用成果评价基础研究成果,特别是前沿探索型基础研究。

第二“恒”于队伍。基础研究不是群众运动,不能撒胡椒面,要有国家队,要有统筹布局,才能持之以恒。基础研究不仅包括对自然规律的“前沿探索型”基础研究,也有体现国家意志、承载国家使命、奔着解决国家需求所必需的底层技术、基础材料、基础软件等方面的“需求导向型”基础研究。这些研究不能零打碎敲、搞平均主义,一定要有站位高、

## 放手发挥优秀青年人才作用

全国政协委员、中科院院士、北京大学北京国际数学研究中心主任 田刚



仍存在一些亟待解决的问题,需要进一步全面深化改革,提升原创水平和创新能力,着力激发科研人员的积极性和创新活力。

首先要继续发挥优秀青年人才作用,给予持续支持。特别是放手发挥优秀青年人才的作用,让他们更多地参与决策、牵头承担重大课题。这些年来我们在营造宽松的科研环境,减少体制、行政流程不便或障碍方面做了很多工作。在数学学科领域中,一大批青年数学家成长起来,比如被盛赞的北大数学黄金一代中,刘若川、袁新意、肖梁等都选择辞去美国的教职全职回到北大数学中心工作。开展数学等基础研究需要长时间的思考和宽松的环境,要给予理解和支持。

同时,要加强绩效评估,提高国家科技资源效率。近年来,我国对科研方面的投入很多,但要注意好钢用在刀刃上,注意“煲煲”,也要注意防止浪费。运行较为成熟,持续取得杰出成果的科研机构,是探索学术发展的“特区”,是引领国家科技进步的“先锋队”,应继续给予宽松政策,加大支持力度。重大科技项目从策划出台到预算、实施,需加强定期绩效评估。如经费支出得不到应有的监督约束,不定期进行绩效评估,将容易造成宝贵经费和资源投入的重复浪费。

## 以产出成果为导向 减少“跟风式”研究

全国政协委员、中科院院士、中国科学院理论物理研究所所长 蔡荣根



和广度。近年来,我国基础研究取得了很大的进步,从点的突破到面的提升,一些研究领域处于国际领先地位。但整体来说,与发达国家相比还有不少差距。所以习近平总书记强调要持之以恒加强基础研究,为国家科技创新战略提供创新的源头支撑。

如何持之以恒加强基础研究,我认为要在以下方面发力:

第一要持续增加基础研究经费的投入。近年来国家持续增加了基础研究的经费投入,但纵观世界科技强国,我们的基础研究投入的差距还是明显的。以标志基础研究高度的诺贝尔奖

基础研究是整个创新体系的源头,决定了一个国家创新体系的深度

而论,21世纪日本已经有20位(含日本籍)诺贝尔奖的获得者,这些诺奖大多是20世纪培养出来的。这一突出成绩得益于二战以后日本经济高速发展给基础研究给予了大力支持。

第二要建立良好的科研生态,培育良好科研文化。我国已成为科研论文产出世界第一的大国,但是重大原创性成果较少,具有重要国际影响的论文比例还是偏低,要尽快实现从量变到质变的转变。在项目、人才、机构评估评价中,要重原创、重创新,重解决国家需求中的重大基础问题,以产出重要成果为导向,大力减少跟风式的研究,大力减少“not even wrong”类的论文。

在科研经费的分配上,在项目、人才、科研机构三者之间需要有一个合适的比例。特别是对于纯粹基础的理论研究,要以对科研机构的资助为主,项目资助为辅,使得他们有一个稳定的科研环境,培育和布局新的研究方向、交叉课题,使得科研人员能够心无旁骛地聚焦一些重大的,可能需要较长时间的核心问题,特别是要逐步降低科研人员收入与项目经费的相关性。

第三要加强国际交流,建立高水平的学术交流平台。要完善有利于外国科学家来华交流、生活的政策环境。基础研究的一个重要特征是重学术交流,通过学术交流合作,激发思想碰撞的火花,产出重要的原创性成果。譬如20世纪在量子力学诞生的年代里,以波尔为代表的丹麦波尔研究所,吸引了一批杰出的科学家如海森堡、狄拉克、泡利、朗道等的访问和交流,产出许多重要的研究成果,培养了大批优秀人才,形成了著名的“哥本哈根学派”,长期引领了物理学的发展。

第四要完善基础教育的政策环境,加强数理化学等基础科学建设,继续倡导“学好数理化,走遍天下都不怕”。要完善教育培养方式,保持和激发青少年对科学的兴趣。在小学阶段要引导孩子们对科学的好奇心,在中学阶段要加强数理化学等的学习,在大学要加强基础学科的建设,将有志于基础研究的优秀人才源源不断地吸引到基础研究中来。

## 高度重视“做潜功”

全国政协委员、中科院院士、中国科学院数学与系统科学研究院研究员 周向宇



貌似“无用”,但其奇妙的价值便是庄子所说的“无用之用”,日后有着神奇的应用与实用。例如,芯片是新技术革命最重要的基础产品之一,制造离不开电子设计自动化(EDA),而这正是基于“无用之用”的布尔代数。这样的例子不胜枚举。

正如习近平总书记所说,“做潜功”的意义在于“作铺垫、打基础、利长远”。“做潜功”的基础研究至少在科学知识体系的构建,科学文化体系的建设,创新型人才的培养等方面具有同样的意义,显现出“无用之用”。

科学知识体系是人类宝贵的财富,是无价之宝,她的构建与应用造福全人类。古人说的“探赜索隐,钩深致远”“格物致知”就道出了科学研究的真谛。“无用之用”“做潜功”的基础研究的目标是“构建科学知识体系”,这本身就是一种“用”、一种人类离不开的“大用”。缺乏“无用之用”的科学研究,科学知识体系将残缺不全并缺乏活力,将使基础科学研究得不到科技创新的源头与先导作用。综观科技强国,在其社会上都强调从事基础研究的荣誉性,对“无用之用”的基础研究有深刻的认识,把从事这类研究及其对社会的培育看成是这个世界上最崇高的事业。

## 在科技领域借鉴“深圳特区模式”

全国政协委员、中科院院士、西湖大学校长 施一公



们应该在大力加强本土人才培养工作的同时,继续大力引进国家急需的各类顶尖人才,为他们提供优越的科研条件和个人待遇。

第二要有长远眼光。对于理论和概念阶段的基础研究来说,平均只有3%的成功率,走到成果转化那一步大约长达20~30年的时间。这就需要政府、社会方方面面都要多一些耐心,评价指挥棒不能追求“短平快”,对基础研究的资助要持之以恒,保持稳定性,让更多从事基础研究的科学家敢于在某一领域深耕,最终形成自己的科研优势;我们也不能单一地数论文、数项目,而更应该相信顶尖科学家基于对该领域的深刻理解和精准洞察作出的判断。

需要强调的是,当前阶段,在科技领域进行一些改革和探索势在必行,但也不宜操之过急。我们还要充分考虑中国的国情,坚持系统观念来思考问题,“既要在战略上布好局,也要在关键处落好子”。深圳特区模式是我国改革进程中形成的独具特色的科学方法和成功经验之一,对于科技领域的改革也不失为一种好的选择,我们可以借鉴打造科技改革特区,在小范围内打破常规给予特殊政策、构建特殊机制、打造特殊空间,通过改革来做增量,以点带面推动形成真正符合基础研究规律、有利于基础研究发展的良好生态。



## 我国海洋监视监测卫星星座初步形成

本报讯(记者 高志民)23日7时45分,我国在酒泉卫星发射中心用长征四号丙运载火箭成功发射1米C-SAR业务卫星。该星是我国首颗合成孔径雷达业务卫星,标志着我国合成孔径雷达卫星已由科学试验型向业务应用型转变,进一步提升我国海洋遥感业务化观测能力。

1米C-SAR卫星与已在轨运行的高分三号科学试验卫星共同组成我国海洋监视监测卫星星座,卫星重访与覆盖能力显著提升,标志着我国海洋监视监测卫星星座初步形成。

1米C-SAR业务卫星主要搭载C频段多极化合成孔径雷达,具有高分辨率、宽覆盖、多极化、多模式海陆观测数据获取能力。该星在高分三号卫星稳定运行的基础上做了进一步优化,新增的船舶自动识别系统,可为海上权益维护和大洋渔业生产活动等提供服务;新增的星上实时处理功能,提升了海上突发事件、海陆自然灾害早发现、早预

防、早处置能力;改进了传统扫描与波成像模式,提高图像质量与海浪参数反演能力;卫星连续成像时间增加一倍,进一步提升卫星使用效能。可为海洋动力环境、自然灾害与安全生产事故应急监测、土地利用、地表水体等多要素观测提供稳定可靠的定量遥感数据,为保障海洋权益、维护国土安全、防范地质灾害等重大任务目标,以及为“一带一路”建设海洋强国战略提供有力支撑。

1米C-SAR业务卫星是国家民用空间基础设施中长期发展规划支持立项,由自然资源部主持建设的海洋业务卫星。中国航天科技集团有限公司所属中国空间技术研究院和上海航天技术研究院分别承担卫星和运载火箭研制。后续,自然资源部国家卫星海洋应用中心将会同相关应用单位组织开展卫星在轨测试工作,全力保障卫星按时投入使用,实现多星组网业务运行,有效满足海洋、国土、应急、生态环保、水利、农业、气象等多领域应用需求。

## 让输电线路也能“自动驾驶”

本报讯(记者 王硕)输电线路是能源的大动脉,它像大货车一样把电能运送到电力用户。风电、光伏等新能源在良好气象环境下发电量集中增加,输电环节也存在类似于货车超载的危险。而动态增容系统则是利用在线监测装置管控输电线路状态,在短时间内提升电能传输容量,防止安全风险,减少弃风弃光现象的发生。

目前动态增容系统采用的监测技术均为接触式,即直接将传感器安装在导线上,然而输电线路需要24小时不间断工作,难以及时进行维护。

为了解决这个难题,全球能源互联网研究院有限公司(简称联研院)和国网浙江电科院联合国内相关传感技术研究单位,于2021年11月承担了相关国网公司重点科技项目,正式开启输电线路“自动驾驶”技术研究。

和汽车自动驾驶一样,基于非接触式传感技术的动态增容系统主要依赖激光雷达和红外测温技术,分别测量导线对地距离和导线温度这两个关键安全参数,一旦这两个安全参数超标,就需要调低输电线路上传送的数据。但输电线路的距离长、杆塔高,需要在成百上千米外进行测温、测温,技术指标比现有的人体测温、汽车雷达等高出很多。

目前项目团队已初步完成千米级精度激光雷达测距装置的研发,能完成50万点以上的稠密点云高效采集,可在数百米距离外获得厘米级精度的点云,实现弧垂的准确测量,满足在动态增容系统中应用的条件。

下一阶段,研究团队将继续攻关远距离高精度红外技术,预计2022年底完成非接触式传感的动态增容系统的全套研发,并计划在浙江省的海上风电接入线路上率先实现试点应用,保障输电线路将清洁能源送入千家万户。

## 植物病原菌抑制植物免疫之谜被揭示

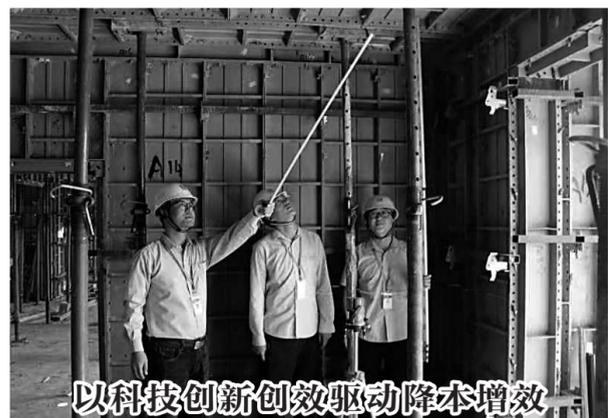
本报讯(记者 高志民)记者日前从中国农业科学院了解到,该院植物保护研究所植物病害生物防治研究创新团队揭示了植物病原细菌丁香假单胞菌(Pst DC3000)通过激活植物茉莉酸信号来抑制水杨酸信号,从而抑制植物免疫、促进病原菌侵染的分子机制。该研究发现病原菌抑制植物免疫的途径为进一步理解植物与病原菌互作提供了理论基础。

病原菌可通过操控植物不同激素信号来抑制宿主免疫,从而达到成功侵染的目的。茉莉酸和水杨酸是植物体内两种重要的防御激素,二者拮抗调控关系赋予植物能够灵活抵御不同的病原菌。Pst DC3000是研究植物病害的模式细

菌,该菌在侵染过程中通过激活宿主茉莉酸信号来抑制水杨酸信号,但Pst DC3000如何操控两种激素信号尚有待进一步研究。

该团队研究发现,植物转录因子ZAT18被Pst DC3000侵染诱导表达,并直接受到茉莉酸信号通路核心转录因子MYC2的靶标调控。遗传分析证明,功能缺失突变体抗病性增强,而过表达植株则对病原菌超敏感。深入研究发现,ZAT18直接结合下游靶基因EDS1启动子并抑制其转录表达和水杨酸积累,从而负调控植物免疫。

该研究得到国家自然科学基金和中国博士后科学基金资助。相关研究成果发表在《新植物学家(New Phytologist)》上。



以科技创新创效驱动降本增效

为不断提升劳动者技能素质,促进企业技术进步,中建二局一公司上海分公司郑鹏亮创新工作室确定《海边淤泥质土与建渣回填土复合地基场地基坑支护施工综合技术》和《全穿插模式下高层住宅施工综合技术研究》作为项目主要科技研发方向,对相关课题进行研究。据悉,该工作室围绕施工管理、科技创新创效开展工作,通过设计优化、施工方案优化、技术创新优化、四新技术应用等方法,为建造新发展理念“高效建造、精益建造、智慧建造”的精品工程保驾护航。

杜维彬 摄