



扫二维码 看科学报 扫二维码 看科学网

新浪微博 <http://weibo.com/kexuebao>

科学网 [www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn)

# 实现可持续发展，基础研究能做什么

■本报记者 高雅丽

基础研究与创新紧密相关，人类社会的发展进步离不开基础研究的突破。在 11 月 28 日举行的第四届世界科技与发展论坛闭幕式上，多位专家学者在高端对话环节围绕“面向联合国可持续发展目标的基础研究”议题展开讨论。

“我们深刻感受到，虽然各国的历史背景、发展阶段和文化价值观念存在差异，但对于基础研究的重视、国际合作与信任都已形成了共识。在如此多元化、差异化的国际环境中，全球科技治理的关键是加强彼此信任和合作。”澳大利亚科廷大学射电天文学研究所所长、国际射电天文学研究中心主任史蒂文·廷盖指出。

论坛发布的《基础科学促进可持续发展倡议和学科发展报告》呼吁，全球科技界要潜心基础科学研究，深化务实合作，推动科学普及、促进可持续发展。

## 平衡自由探索与应用导向研究

基础研究是整个科学体系的源头，有的是以好奇心为出发点进行的自由探索，有的是以重大应用和需求为导向来解决现实问题。那么，在长远发展中，自由探索和目标导向的研究如何才能有机结合、求得平衡？

“你的研究有什么用？”当向外行人解释我们的研究时，他们一定会问这个问题。其实，这不仅仅是别人问我们的问题，科学家也在不断自我提问。”电子科技大学研究员蒂姆·莱德克表示。

“过去的理论研究都会导向现在的重大发现，两个方面同样重要。”莱德克说，“在做基础研究的同时，也要想到它有什么实际的应用价值。我希望自己发表的文章和所做的研究能够在实际领域中得到应用。”

巴西坎皮纳斯州立大学名誉教授、爱思唯尔研究网络高级副总裁布里托·克鲁兹认为，以应用为导向的基础科学是探索国际合作的途径之一，同时也服务于国家的目标和需求，研究者可以在促进可持续发展这一领域的合作方面发挥作用。

中国科学院院士汤涛以数学为例指出，数学作为一门基础学科，一直在推动人类社会进步。控制论、信息论这些由数学家在半个多世纪以前发展的数学理论，为今天的社会发展赋予了巨大的能量。同时，社会发展的需求也是数学突飞猛进的主因。

汤涛以激光照排为例称，两院院士王选巧妙利用数学知识和实践经验，发明了一系列世界领先的技术，这些技术继而成为方正激光照排系统的基石。

“数学家非常注重构建严谨的理论体系，在进行数学理论研究的同时，可以在与时俱进的科技发展中发挥作用。这让我们数学家感受到理论联系实际的重大意义。”汤涛说。

## 促进国际合作

让科技更好造福人类，需要全球科技界积极倡导无国界、无障碍、无歧视的开放科学精神与理念。如何促进科研机构、科技组织和科学家在基础研究领域的国际合作，成为本次论坛的重要议题之一。

中国科学院院士杨卫展示了一张图表，上面显示了德国、中国、美国、日本等国家在过去 25 年中，通过国际合作发表产出成果占整体工作百分比的变化曲线。

“总的趋势就是国际合作一直呈上升趋势。这不仅仅体现在成果总量上，所占整体工作的比例也在上升。其中，中国从 25 年前的 15% 上升到现在的 23%。”杨卫说。

“应对全球挑战，基础研究扮演着非常重要的角色，既提供工具又提供解决方案。资助基础研究，要进一步强化开放获取，并向发展中国家收取其承担得起的费用。”杨卫说。

清华大学化学系教授、中国化学会副理事长杨卫刚讲述了中国化学会开展国际科技合作的案例。他们联合美国、英国、德国和日本的化学会，聚焦“用阳光驱动世界”、太阳能解决能源问题、材料的可持续发展等议题，鼓励全球科学家共同应对人类面临的重大挑战。

## 迈向可持续发展

为推动基础科学发展，世界各国政府都积极采取各种措施，例如加强基础研究投入、优化学科布局等。当前，基础研究发展呈现良好态势，并取得一批重大成果。

但是，面对新冠肺炎疫情、气候危机、粮食危机以及宏观经济危机等挑战，未来的基础研究路在何方？政府资助机构、科研机构、科学家应该承担怎样的使命和责任？

中国科学院院士傅伯杰指出，目前全球人口已超过 80 亿，未来的世界将会变得更加拥挤，自然环境面临更大压力，社会经济面临诸多挑战。他从分类、统筹、协作三个方面提出了整体实现可持续发展目标的系统方案。

“政府资助机构、科学家，以及企业一定要面向可持续发展目标的相关问题，提出共同设计、共同分析和共同实施的机制，将理论研究和应用研究相结合，将知识创造和社会决策相贯通，促进全球和区域的可持续发展。”傅伯杰说。

在廷盖看来，平方公里阵列射电望远镜（SKA）的建设就是国际科学共同向前发展的典范。“该设施的成本需要突破国界，打破单个国家的能力限制。同时，这些设施具有高度的跨学科性，并且规模庞大，需要全球科学家和工程师共同集聚力量。”

廷盖说，SKA 作为国际项目受到 2030 年可持续发展目标的强烈驱动，最重要的是，它带来的益处不限于 2030 年。

为了促进基础研究，廷盖指出，政府需要承担起确立基础研究重要地位的责任，通过政府间对话确定最优先的项目。政府要有长远眼光，去资助相关科研机构承担执行这些优先项目，同时加强培养未来的年轻科学家，才能获得充分的投资回报。

“科学家们应跨越国界进行富有成效和相互尊重的交流，并将基础研究的成果从深奥的知识转化为现实世界的应用。这就意味着科学家有责任与工业界密切合作，以及向公众有效传播他们的研究成果。”廷盖说。

# 2025 年我国将基本消除重度及以上污染天气

本报讯（记者冯丽妃）11 月 28 日，《中国科学报》从生态环境部例行新闻发布会上了解到，为进一步打好蓝天保卫战，生态环境部会同国家发展改革委等 14 个部门联合印发《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（以下简称《行动方案》），部署蓝天保卫战三大标志性战役，推动全国空气质量持续改善。

《行动方案》包括 1 个总体文件和 3 个攻坚战行动方案。其中，《重污染天气消除攻坚战行动方案》聚焦细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）污染，以秋冬季（10 月至次年 3 月）为重点时段，以京津冀及周边地区、汾渭平原以及东北地区、天山北坡城市群为重点地区。到 2025 年，基本消除重度及以上污染天气，全国重度及以上污染天数比率控制在 1% 以内，70% 以上的地级及以上城市全面消除重污染天气。

《臭氧污染防治攻坚战行动方案》以京津冀及

周边地区、长三角地区、汾渭平原为国家臭氧污染防治攻坚战的重点地区，以 5 月至 9 月为重点时段，加大挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物减排力度。到 2025 年，臭氧浓度增长趋势得到有效遏制，全国空气质量优良天数比率达到 87.5%，VOCs、氮氧化物排放总量比 2020 年分别下降 10% 以上。

《柴油货车污染治理攻坚战行动方案》强化部门、区域协同防控，开展五项攻坚战行动，包括推进“公转铁”“公转水”行动、柴油货车清洁化行动、非道路移动源综合治理行动、重点用车企业强化监管行动及柴油货车联合执法行动。到 2025 年，全国柴油货车排放检测合格率超过 90%，全国柴油货车氮氧化物排放量下降 12%，新能源和国六排放标准货车保有量占比力争超过 40%，铁路货运量占比提升 0.5 个百分点。

在日前召开的中国共产党第二十次全国代表大会上，习近平总书记代表第十九届中央委员会向大会作报告，全面总结过去五年的工作和新时代十年的伟大变革。

10 年来，我国经济实力、科技实力、综合国力、国际影响力持续增强。我所从事的集成电路研究是当前热点之一。该领域既是国家经济竞争的重要砝码，也是国际化竞争最激烈、全球资源流动和配置最彻底的产业之一。近年来，我国政府对集成电路产业的重视程度与日俱增。该产业在设计、制造、封装等各个环节均取得快速发展，技术水平大幅提升，初步形成了相对完整的技术创新体系和较强的产业竞争力。

与此同时，我国集成电路在关键产品和核心技术上取得了一定突破，装备和材料具备部分支撑能力，为建立相对自主可控的国产化制造体系奠定了基础。我国集成电路领域人才队伍也在不断发展和壮大。

然而不可不看到的是，10 年来，我国集成电路遭遇了各种挑战，各种风险接踵而至，其复杂性、严峻性前所未有。面向未来，作为新时代的科技工作者，我们需要自觉履行高水平科技自立自强的使命担当，争做科技报国的践行者和示范者，以及科学家精神的传承者。

习近平总书记在党的二十大报告中指出，我们要坚持教育优先发展、科技自立自强、人才引领驱动，加快建设教育强国、科技强国、人才强国，坚持为党育人、为国育才，全面提高人才自主培养质量，着力造就拔尖创新人才，聚天下英才而用之。

高校作为科技第一生产力、人才第一资源和科技创新第一动力的结合点和载体，将在未来国家科技发展战略中担负重要角色。

党的十八大以来，高校获得了 60% 以上的国家科技三大奖励，承担了全国 60% 以上的基础研究、80% 以上的国家自然科学基金项目，为我国重点领域提供了关键技术，累计培养了 7700 多万名高素质专业人才，有力支撑了人才强国、科技强国建设。

由此可见，高校已经成为集科技、教育和人才三大重任于一体的载体，是我国战

略力量的重要组成部分。高校要以国家战略需求为导向，构筑科技公共大平台，坚持走产教融合、科教协同的发展道路，集聚力量进行引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战，加快建设具有战略性、全局性、前瞻性的国家集成电路公共技术研发平台，坚持面向全球的开放政策，提高本土自主创新能力。

面对百年未有之大变局，科技创新成为国际战略博弈的主战场。未来 10 年是芯片发展极为关键的历史窗口期，当前需要超常规的支持和发展。我们应以最紧迫的问题为导向进行科技攻关，建立以产业技术为导向的工程科技文化，尽早突破关键技术。同时，我们必须有底线思维，做好充分的思想准备和工作准备，确保在风险可控的范围内实现发展目标。

高校是人才培养的基地。人才作为产业升级的内生动力，在集成电路产业发展中占据首要地位。当前，培养本土高端集成电路人才迫在眉睫。但是，集成电路是一个工程和实践性很强的领域，尤其是集成电路制造领域，其涉及的材料和实验设备昂贵，国内院校有产业经验的师资又极为稀缺，导致无法形成产教融合的人才培养体系，使人才培养无论从数量上还是质量上均无法满足产业发展需求，也远远跟不上国家战略发展需求。因此，加快建设科教协同、产教融合、以人才培养为核心的集成电路制造领域协同创新公共平台尤为重要和紧迫。

（作者系中国工程院信息与电子工程学部院士）

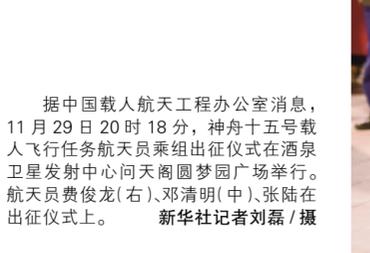
# 集成电路人才培养需产教融合

■吴汉明

## 院士学习党的二十大精神

# 神舟十五号航天员出征

据中国载人航天工程办公室消息，11 月 29 日 20 时 18 分，神舟十五号载人飞行任务航天员乘组出征仪式在酒泉卫星发射中心问天阁圆梦广场举行。航天员费俊龙（右）、邓清明（中）、张陆在出征仪式上。



新华社记者刘磊/摄

# 全球“限塑令”将于 2024 年底出炉

## 寰球眼

本报讯 塑料是产量增长最快的材料之一。到 2050 年，全球塑料产量预计将翻一番，达到每年 10 亿吨以上。随之而来的，则是污染的加剧。

“陆地管理不善会导致塑料垃圾最终都流入河流，并被排入海洋。”英国朴茨茅斯大学海洋政策和经济学研究者 Steve Fletcher 指出。

目前，塑料垃圾占有海洋垃圾的 85%。联合国环境规划署（UNEP）预测，到 2040 年，海洋中的塑料垃圾量将增加近 3 倍，每年增加 2300 万吨~3700 万吨。

面对如此严峻的态势，各国已经开始采取行动。据《自然》报道，自 11 月 28 日起，来自 150 多个国家的代表在乌拉圭召开政府间谈判委员会第一次会议，以达成终结塑料污染的历史性全球协议。

之所以举行该会议，是因为早在今年 3 月，联合国环境大会一致通过了一项终止塑料污染的历史性决议——决定制定一项具有法律约束力的国际协议，以防止和减少全球塑料污染。该协议将对塑料进行全生命周期管理，包括塑料的生产、包装、产品和商业模式等。

该协议预计于 2024 年底达成。其间，各国代表面临的一项艰巨任务就是开会商定控制塑料污染的规则和战略。

在南非科学与工业研究委员会首席科学家 Linda Godfrey 看来，这将是一场非政府组织和塑料行业间的博弈，前者希望禁止一次性塑料的使用，寻找更安全的替代品，后者则认为可以通过改进废物回收的方式来解决污染问题。因此，协议谈判人员不得不衡量并处理好上述问题。

相关专家学者在接受《自然》采访时，纷纷为协议的制定提出建议，如禁止塑料垃圾从高收入国家转移到低收入国家；要求生产商支付

塑料收集、分类和回收环节所产生的费用；为参与制定协议的国家设置减少塑料使用量的截止日期；启动塑料循环经济，向各国征收生产塑料聚合物的附加费，并用该资金支持塑料回收；要求塑料制品的零售商回购塑料垃圾，并重新利用；各国出台法规，严惩造成塑料污染的公司等。

（徐锐）



图片来源：Ben Curtis/AP/Shutterstock

# 中国科研城市在全球排名快速上升

本报讯（记者冯丽妃）11 月 28 日，《中国科学报》记者获悉，英国《自然》增刊《2022 自然指数—科研城市》近日指出，中国科研城市在全球排名快速上升，北京在世界领先的科研城市中继续保持首位。

自然指数由国际知名科技出版机构“施普林格-自然出版集团”下属机构编制并定期发布，它追踪发表在 82 本高质量自然科学期刊上的科研论文，根据有关机构、国家或地区论文的数量和比例等，反映全球高质量科研产出及合作情况。

自然指数针对全球主要城市和都市圈 2021 年科研产出的分析显示，北京再次位居全球科研城市榜首，美国纽约都市圈保持第 2 位，上海从 2020 年的第 5 位升至第 3 位，超过了美国波士顿都市圈和旧金山湾区，这两个地区目前居第 4 位和第 5 位。

此外，其他几个中国城市排位也有显著提升。例如，南京在今年和 2020 年都居第 8 位，但

在 2015 年居第 19 位；广州居第 10 位，也高于 2020 年的第 14 位和 2015 年的第 42 位。进入今年全球 20 强的中国科研城市还有：武汉（第 11 位）、合肥（第 16 位）、杭州（第 19 位）和天津（第 20 位）。

自然指数显示，北京在物理学领域的高质量产出居世界之首，上海和波士顿分别第 2、3 位。北京和上海在化学领域分别居第 1 位和第 2 位，纽约是排名最接近它们的美国城市，居第 7 位。在生命科学领域，美国纽约、波士顿、旧金山湾区和巴尔的摩-华盛顿排名前四，北京和上海分别居第 5 位和第 7 位。

增刊还介绍了北京、上海、波士顿、纽约和旧金山湾区等领先科研城市及它们取得优势背后的关键驱动因素，包括高水平大学、机构和人才的聚集，一流科学仪器和设施的获取，产业集群，政府对科研的财政支持，文化多样性，生活水准等。

# 至少四成妊娠失败可归因于 PM2.5 暴露

本报讯（记者韩扬眉）空气污染暴露是危害人体健康的重要因素，对于生命力脆弱的胎儿，又会造成怎样的伤害？北京大学教授朱彤和研究员薛涛团队通过整理 50 多个发展中国家的数据，构建了细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）暴露和妊娠失败的定量关系，结果发现，至少约 40% 的胎儿可归因于 PM<sub>2.5</sub> 暴露。相关研究 11 月 29 日在线发表于《自然—通讯》。

根据全球疾病负担研究，2019 年全球 5 岁以下儿童死亡人数 294 万，其中 69 万人可归因于 PM<sub>2.5</sub> 暴露，主要致病机制是 PM<sub>2.5</sub> 暴露后，诱发新生儿的低出生体重、早产和儿童的下呼吸道感染。然而，此前并不知道母亲孕期 PM<sub>2.5</sub> 暴露是否会导致更严重的不良生育结局，如流产和死胎。

2011 年，朱彤团队与合作者曾在孕妇胎盘中检测出有机污染物多环芳烃等，并发现其与神经管畸形的出生缺陷相关联。多环芳烃是 PM<sub>2.5</sub> 中的危害成分，这提示了空气污染对生育健康的威胁是多方面的。

2018 年，薛涛团队研究了中国和美国的数

据发现，空气污染水平与生育率呈负相关。此后，团队陆续在中国、美国及非洲、南亚等多个国家和地区开展分析，发现 PM<sub>2.5</sub> 污染和妊娠失败显著关联。

随着数据的积累，朱彤和薛涛的研究团队估算了 137 个国家 PM<sub>2.5</sub> 暴露导致的死胎数目，这 137 个国家覆盖了超过 98% 的全球死胎人数。根据测算，约 40% 的死胎可归因于 PM<sub>2.5</sub> 暴露，即便考虑了计算不确定性，基于保守估计，这个比例仍然高达约四分之一。而在中国，每年约 6.4 万个死胎可归因于 PM<sub>2.5</sub> 暴露。

朱彤表示，坚持污染减排不放松、力争早日达到碳中和是从环境健康角度保护孕妇和胎儿的根本措施。此外，通过使用空气净化器、调整出行方式等在孕期加强个体空气污染防护，也被证明能有效改善妇幼健康。由于我国当前实行的空气质量标准并未充分考虑孕妇和儿童等脆弱人群，因而在未来修订空气质量标准时应当强调对易感人群的保护。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-34250-4>