

丘成桐：科研上不应只走前人路

■本报见习记者 程唯珈

菲尔兹奖、克拉福德奖、沃尔夫奖、马塞尔·格罗斯曼奖……作为一名数学家，上述任何一个奖项能获其一都实属难得。而丘成桐，却是集多种荣誉于一身的“大满贯”得主。这究竟是如何实现的？“不断地创新”，这是他的答案。

“科研创新带来无比的快乐，但是没有经过火的考验的创新，往往深度不够！”在近日由中国科协科普部主办、果壳承办的“我是科学家”2019年度盛典上，著名数学家丘成桐就“创新和文化”话题发表了公开演讲，深入阐述了我国创新动力不足的深层原因，并分享了解决卡拉比猜想的经历，予世人以警醒。

“功利主义”的家庭教育

近年来，中国工业取得了长足发展，但是在最尖端的科技上，始终落后西方国家一步。政府和工业界都知道这源于我国创新能力不足。

“浓厚的功利主义气氛下，即使创新也只能产生二流的结果。”丘成桐秉承着一贯的“犀利”风格。

这种功利主义在年轻学生身上已有体现。丘成桐曾频繁接触国内大学生，对于他们的人生发展颇有感慨。

“我每年都会主持中学生的科学竞赛，

和全国优秀的学生多有接触，他们的研究和外国学生相比，绝不逊色。很多得奖的学生很有天分和能力，假如继续做科学研究的话，应该会有成就的。但是相当多的学生决定去读金融，或是最有可能赚钱的科目。”

更令丘成桐瞠目结舌的是，“很多同学向我诉苦，他们的决定由家长和老师指引”。为何会出现此类现象？这位经验丰富的数学大师认为，创新包含着民族价值观的探讨，而这和家庭教育息息相关。

丘成桐直言不讳地指出，一般中国家庭对于孩子的期望，往往在孩子日后生活能够丰衣足食，或“继承家业”和“升官发财”等。

“至于孩子个人的兴趣和理想，往往不在父母的计划里，更遑论鼓励孩子去寻求科学中的真和美的理想了。”他说。

走一条有意义的路

演讲中，这位大师回忆了他少年时代的经历。“我本人很感激我的父母，在家境极度穷困的时候，他们仍然尽心尽力的支持我去读书。在我十岁的时候，父亲开始给我指导文学、历史和哲学。”

他表示，中国古代的经学和文学，为他提供了立身处世的规范，培养了做人的气质。

“从历史中，我学习了在处事和研究学

问时应对进退的方法。至于哲学思想，尤其是希腊的哲学，让我始终对学问保持宏观的看法，少年时代的教育影响了我一辈子！”

“他们认为对我的教育，应该顺着我的兴趣来发展，不用计较我以后的收入！”话音刚落，现场为之触动。

这种精神为重、物资次之的教育理念，用丘成桐的话说是他“学习创新的基础”。从父亲的教育里，他开始知道什么是不朽的学问。

孔子曾说：三年无改于父之道，可谓孝矣！可是丘成桐并不赞同这个观点，他认为，“这样的孝道以后容易发展成对老师及其体系的盲从”。

同理，丘成桐认为，科研上不应只走前人走过的路，更要走一条有意义的路。

创造自己的路径

陈省身是20世纪最伟大的几何学家之一，也是丘成桐的博士导师。这位著名学者的兼容并蓄给丘成桐留下了深刻印象。

他回忆，某日在图书馆翻阅旧的期刊时，看到卡拉比教授发表的有关建议在凯勒空间中解决爱因斯坦的重力方程的文章，大为触动。

“但奇怪的是，当我向陈省身先生解释卡拉比猜想的时候，他的回答让我失望：他

说数学上猜测多如牛毛，不用太过在意区区一个卡拉比猜想！”丘成桐说，但是自己还是决定验证其猜想。

事实证明，丘成桐是正确的。当他的研究进展顺利时，陈省身坦诚地改变了态度。

从这件事中，丘成桐也深切地意识到，“其实对某些现象或者学术方向的好奇，就是创新的开始。”

“历史上很多划时代的贡献，完成的时候可能和出发时候的目标、想法完全不一样。很多人觉得没有完成原来的目标，就是极大的失败。这是错误而不科学的观点。他们忘记了，严格证明某种事情是不可能达到的，这本身就是一个很有意思的成就。”

为了证明卡拉比猜想，丘成桐需要在弯曲的空间上解一个非线性的偏微分方程。为此，他从基础做起，一步一步地摸索。后在博士生孙理察等人的帮助下，共同将几何分析这门学科建立起来。

1976年，丘成桐在新婚不久后证明了卡拉比猜想。

他在一首《青年向上歌》表达了自己的感悟：“我要真诚，莫负人家信任深。我要坚强，人间痛苦才能当！”

“在这个过程中，我需要深入思考，在挫败之后再站起来，学习新的知识，创造自己的路径，寻求朋友和学生的帮助，这些都是不可或缺。”丘成桐总结道。

简讯

河北省分布式储能与微网重点实验室通过验收

本报讯 2019年12月27日，华北电力大学“河北省分布式储能与微网重点实验室”顺利通过河北省科技厅验收。

该实验室形成了分布式储能关键技术、电能高效转换与控制以及交直流混合微电网运行与控制3个主要研究方向。这些研究可在很大程度上解决新能源发电的随机性和波动性问题，使得间歇性、低密度的可再生能源能够被广泛、有效利用，从而解决数量庞大、形式多样的分布式电源并网问题，对实现主动式配电网、加快传统电网向智能电网转变具有重要意义。（高长安 王万雨）

杨凌西农瑞雪瑞阳苹果发展联合会成立

本报讯 2019年12月28日，杨凌西农瑞雪瑞阳苹果发展联合会正式成立。该联合会是国家杨凌农业高新技术产业示范区批准成立的、唯一以研究示范推广苹果新品种为主要业务的非营利性社会公益组织。

联合会旨在推广瑞雪瑞阳苹果新品种，制定技术规程标准，为产业提供科技支撑，开展科技培训和市场信息交流。（张行勇）

首批科创企业集中入驻北京城市副中心

本报讯 2019年12月26日，北京城市副中心管委会、中关村管委会和通州区政府联合举办张家湾设计小镇创新中心入驻企业签约仪式，首批33家科技创新企业集中入驻北京城市副中心，并在张家湾设计小镇创新中心安家落户。中关村（通州）城市科技前沿技术创新中心、北京市建筑设计研究院有限公司、未来建筑设计院同期揭牌成立。

张家湾设计小镇创新中心是中关村管委会和通州区在副中心联合打造的首个城市科技和创新设计特色产业园。首批入驻企业聚焦城市精细化管理、城市民生服务和城市新兴产业，集中在智慧城市、软件信息、人工智能等多个领域。（郑金武）

我国退役动力电池循环利用行业白皮书发布

本报讯 2019年12月27日，我国动力电池循环利用行业首部白皮书——《中国退役动力电池循环利用技术与产业发展报告》在京发布。该报告指出目前我国相关技术装备亟待绿色化、智能化。

中国作为全球最大的新能源汽车市场，即将迎来动力电池退役“小高峰”，预计到2020年，动力电池报废累计将超过25GW·h，废旧蓄电池处置不当将带来安全、环境、资源等多重问题。为此，白皮书同时提出了退役电池循环利用的技术发展路线图。

白皮书由中科院绿色过程制造创新研究院/过程工程研究所与资源循环利用产业技术创新战略联盟联合主编。（李晨阳）



2019年12月30日，一辆进行自动驾驶载人载物测试的汽车（前）行驶在北京经济技术开发区的测试道路上。

当日，北京市自动驾驶测试管理联席工作小组发放了首批载人载物测试通知书，标志着自动驾驶载人载物测试在北京正式启动。同时，北京经济技术开发区开放了北京市首个自动驾驶车辆测试区域。至此，北京已开放自动驾驶测试道路151条，共计503.68公里。 新华社记者 韩焕宗摄

全国首个脑科学与脑医学学院成立

本报讯 2019年12月27日，浙江大学医学院脑科学与脑医学学院宣告成立。这是全国首个将脑科学和脑医学领域教学、科研、临床有机结合的学院。中国科学院院士、浙江大学医药学部主任段树民担任首任院长。

段树民对《中国科学报》表示，加强脑科学和脑医学人才培养有其迫切性。国际上大部分一流大学均开设神经科学本科专业，而

国内该本科专业仍属空白。我们迫切需要建立国内第一个“脑科学”本科专业，采用本一博贯通培养模式，以基础和临床结合，“医工信”结合的方式，建立具有国际竞争力的拔尖创新人才培养新模式。

脑科学与脑医学学院将下设生物学（神经生物方向）和临床医学（神经精神医学方向）两个本科专业。在基础脑科学和临床脑医学教育

的基础上，加强信息、工程、人工智能、精神心理等领域的知识教育，培养具有复合型知识背景的脑科学和脑医学的杰出人才。

据悉，脑科学研究作为事关未来发展的重大科技领域，已经成为我国参与全球科技竞争的战略重点，浙江大学已在去年启动实施“双脑计划”，推进脑科学与人工智能研究深度融合。（崔雪芹）

2019 全球城市基础前沿研究监测指数发布

日前，《2019 全球城市基础前沿研究监测指数》（简称《指数报告》）在京发布。《指数报告》由中国科学院科技战略咨询研究院科技战略情报研究所团队研究编制。

《指数报告》指标体系有三个：“研究前沿热度指数”“高被引科学家份额”“基础前沿研究突破性成果份额”，三个指标得分之和得出了全球城市基础前沿研究监测指数。

该指数及其构成旨在揭示全球城市在基础前沿研究方面的全球同行关注度、科学家在全球同行中的影响力、全球城市在重要突破性成果中的贡献度。报告选出了全球基础前沿研究监测指数排名 TOP20 城市，展示了全球主要城市的基础前沿研究科研格局。

中国基础前沿研究排名第二

《指数报告》显示，中国的基础前沿研究监测指数全球排名第二，仅落后于美国，英国、德国、日本则分列第三、第四和第五。美国在三个分指标上均排名第一。中国除在高被引科学家份额方面排名第三，其他

两个分指标均排名第二。英国的高被引科学家份额排名第二，其他两个分指标均排名第三。德国在三个分指标上都排名第四。

在高被引科学家方面，美国有来自140座城市的2634位高被引科学家入选，占43.33%的份额，远超其他国家。英国和中国分别有548位和482位高被引科学家，分别来自38座和28座城市。中国在高被引科学家份额指标中得分低于美国和美国，与美国差距较大。

中国4城市入选TOP20

在全球主要城市基础前沿研究监测指数TOP20城市中，美国有波士顿、旧金山、洛杉矶等10座城市入选，占了一半席位。其中波士顿、旧金山和洛杉矶分别排名第一、第二和第五。

中国有北京、上海、南京和合肥4座城市入选，其中北京位列全球第四，上海位列第六。法国巴黎和日本东京基础前沿研究监测指数排名第十和第十二位。美国有13座城市进入全球高被引科学

家TOP20城市，英国有2座城市入选，中国只有北京1座城市入选。全球共有5座城市的高被引科学家数量超过100位。

中国在多个学科领域排名居前

根据学科领域全球主要城市基础前沿监测指数，在九大领域中，北京在农业、植物学和动物学领域，物理学领域，化学与材料科学领域，生态环境科学领域，地球科学领域，数学、计算机科学与工程学领域等6个领域排名均列全球前三，在生物学领域、生命健康领域、空间科学领域表现较弱。

上海在生物学领域，化学与材料科学领域，数学、计算机科学与工程学领域排名均为第五，在物理学领域排名第六。

南京在化学与材料科学领域，物理学领域，数学、计算机科学与工程学领域等3个领域分别排名第四、第七和第十。

合肥在物理学、数学、计算机科学与工程学两个领域的表现可圈可点，分别排名第五和第二。（郑金武）

发现·进展

中科院水生生物所

揭示海洋最深鱼类嗅觉的适应性进化



马里亚纳狮子鱼在诱饵处摄食甲壳类 中科院水生生物所供图

本报讯 近日，中科院水生生物所何舜平、姜海峰等人在GENES杂志上发表论文，他们通过比较基因组学，首次揭示海洋最深鱼类马里亚纳狮子鱼在占据深渊环境中，嗅觉发生了简单但专一的适应性演化历程，为进一步了解深渊生物生态适应性提供了科学依据。

研究表明，动物嗅觉基因家族的进化与其生存环境下的生态需求密切相关。马里亚纳狮子鱼在深渊中属于捕食者，位于食物链顶端，但在物种丰度和数量贫乏的深渊环境中，只能专一地以少数几种甲壳类生物为食。因此其对嗅觉功能的依赖性可能会由于单一食性而减弱；另外，由于生活在黑暗无光的环境，其嗅觉也存在为补偿视觉退化而增强的可能。

为了探讨上述科学问题，中科院水生生物所研究员何舜平团队查找并注释了9种鱼类的嗅觉受体(OR)和痕量胺受体(TAAR)基因家族，通过重点对比马里亚纳狮子鱼与浅海近缘物种细纹狮子鱼之间的差异，发现马里亚纳狮子鱼的OR基因家族发生了大量的丢失，并伴随着很高比例的假基因化。而TAAR基因家族基因的数目基本不变。

同细纹狮子鱼相比，马里亚纳狮子鱼OR基因家族的亚家族中，OR基因数目明显减少；TAAR基因家族的亚家族数目发生减少，但亚家族中的TAAR数量增加。

进一步的演化选择压力分析显示，OR基因家族在马里亚纳狮子鱼中发生了松弛选择，其功能依赖性降低。而TAAR基因家族则受到正向选择作用，这表明TAAR基因在马里亚纳狮子鱼适应深渊环境中仍具重要作用，符合其能迅速感知动物腐败后释放的胺的现象。（柯讯）

相关论文信息：<https://doi.org/10.3390/genes10110910>

中科院大连化物所

氢燃料电池公交车在安徽六安正式上线

本报讯 (记者刘万生 通讯员姜玥、袁秀忠)近日，安徽省六安市首批氢燃料电池公交车301路正式上线，该车搭载的燃料电池系统采用了中科院大连化物所物理研究所邵志刚研究员团队专利许可、安徽明天氢能公司生产的金属双极板电堆产品。该金属双极板电堆具备结构紧凑、可维修性强、耐久性能好等优势，体积比功率为3.0kW/L，达到国内领先、国际先进水平。该电堆产品不仅可应用于商用车领域，在乘用车等领域也具备广阔的应用前景。

2017年，中科院大连化物所将基于薄层金属双极板的氢燃料电池电堆专利技术许可给安徽明天氢能公司实施。经过两年努力，该公司建成了金属双极板冲压、双极板激光焊接、双极板涂层生产、膜电极生产、电堆组装测试等整套金属双极板电堆自动化生产线。双方开发的不同功率和规格的系列燃料电池电堆及系统样机已在安凯客车、申龙客车、金龙商用车、奇瑞物流车等车上试用。明天氢能公司建立了安徽省首座固定式加氢站，为此次氢能公交稳定运营和持续发展提供了保障。

氢燃料电池车具有高效、长续航里程、环境友好等优势。中科院大连化物所是我国最早开展燃料电池研究的科研机构之一，截至目前，该所已获燃料电池关键材料、核心部件、电堆系统等方面的授权发明专利300余件，主导制定了半数以上的燃料电池国家标准。（崔雪芹）

国科大

打破黄龙病防治魔咒

本报讯 (记者赵路)日前，中国灾害防御协会、中国科学院大学江华博士工作站及中国南方柑橘黄龙病防治研究中心，在湖南省江华县联合组织了柑橘黄龙病防治项目年度评审会。

黄龙病这种柑橘癌症，容易大面积流行，并造成柑橘毁灭性灾害和歉收，是公认的世界性植保难题，几十年来一直无明显进展。

中国科学院大学教授何裕建通过调研，提出基于土壤修复改良的黄龙病综合防治新思路。该项目综合考虑土壤的物理、化学及微生物等指标，通过有针对性地添加修复改良剂，达到修复土壤微环境、提高植物体免疫力的目的。

通过对实施措施前后试验区柑橘本黄龙病菌DNA的PCR技术检测和果实的产量、质量、感官等指标分析，证明基于土壤修复改良的综合防治技术对黄龙病有较好的治愈效果，较为明显地提高了产量并改良了品质。

专家学者认为，该项目的初步成功，打破了柑橘黄龙病可防不可治的历史魔咒。

此外，同柑橘果园类似，近几十年来，全国很多耕地大量施用农药和化肥。根据植物遵守类似生化机理的角度，何裕建团队尝试用土壤修复改良法解决不同农作物的种植难题，并在各地进行试验。结果表明，通过土壤修复改良法，分布于我国南北的亚热带、热带各种果蔬的常见病害问题均可得到有效控制，产量和质量得到明显改善。（郑金武）