

7 所-人-事

人生路口，选难走的准没错

——记中科院工程热物理研究所研究员赵巍

■本报记者 陈欢欢 见习记者 梁媛

干了十几年科研，中科院工程热物理研究所研究员赵巍养成了“起早贪黑”的习惯——早上7点半到办公室，趁着9点前这段无人打扰的时间，想问题、做科研，在熟悉的工作之外探索新方向。晚上下班后，又是一个黄金工作期。

这样额外的时间投入，效果并不是立竿见影的。很长一段时间，他在新领域没有什么产出，直到两年后才有了突破。整个团队也在磕绊中前行。目前，他们自主创新的新原理高推重比（飞机发动机推力与重量之比）发动机已实现慢车工况。

所谓新原理航空发动机，顾名思义，必须打破常规，颠覆传统，是一块难啃的硬骨头。中科院院士徐建中曾多次提到，中国是联合国五个常任理事国中唯一不能独立研制先进航空发动机的国家，其根源在于基础研究严重不足，但差距并非不能缩小。

赵巍就是这支用实际行动缩小差距的队伍中的一员。

院士的提醒

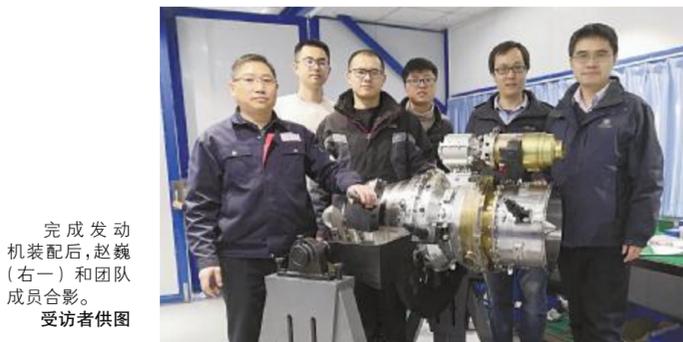
2008年，赵巍博士毕业后加入中科院工程热物理研究所徐建中院士团队。当时的他，被徐建中提出的“新原理航空发动机”吸引，觉得是一件有意义、有意思的事情，却没想到竟这么难。

徐建中常年从事航空发动机研究，本世纪初他敏锐地发现，航空发动机发展到四代机之后，靠叶片折转提高压比的办法走到了尽头。他另辟蹊径，把目光放到了对转动布局上，通过创新增压原理，提出一种颠覆性新型发动机——采用对转大大减少压气机和涡轮级数，提高了推重比。

对于这样远大的目标，“青椒”赵巍一开始并没想过自己能发挥多大作用。他负责整机总体性能的设计与优化，研究方向相对发散，曾经满足于“发点小论文，出点小成果”。

徐建中适时“点醒”了他：是不是应该找准一个方向深耕，做点更难的事情？

这让赵巍第一次郑重审视自己的科研道路，是待在舒适圈，还是走一条



完成发动机装配后，赵巍（右一）和团队成员合影。

难走的新路？随后的一次团队人员变动，让他不得不承担更重的责任。就这样，赵巍扛下了新原理发动机的核心技术之一——对转涡轮的气动设计工作。

从总性能研究转向一项核心技术，赵巍的功课很多——流体力学、气体动力学、旋转机械内部流动……许多理论他都不熟悉，唯一的办法就是多投入时间。也就是从那时起，他开始自觉地“起早贪黑”，读文献、向同事学习、向专家请教……

但是，要走一条没人走过的路，文献中也没有现成答案，融会贯通的过程只能靠自己思考和钻研。年轻的赵巍体验到了做科研的孤独。

现在回头再看这段经历，赵巍告诉《中国科学报》：“有很多方向，不清楚如何选择的时候，选择挑战最大、难度最大的，一般不会错。”

“小白”的升级

随着研究的不断深入，赵巍也从“小白”蜕变，他认识到欧洲冯·卡门研究所相关工作中的不足，结合自己的研究，在国际上首次提出了适用于航空发动机的多级无导叶对转涡轮及其气动与结构耦合设计方法。

该方法可大大降低发动机的重量，成

本和尺寸。论文审稿人评价称：“在航空发动机工业面临新挑战之际，该创新性理念将引起业界关注……对航空技术群体具有启发性和推动力。”

原理上的突破只是阶段性成果，赵巍带领团队开展了长期的发动机研制工作。他们的目标，直指跨越式提高航空发动机推重比。

但困难很快到来。赵巍发现，工程实践有时比学术研究更有挑战性——实践中不断出现的新问题，只能在工程条件的约束下解决。更磨人的是，这些条条框框的边界在哪儿往往没那么容易摸清。

“今天试这个不行，明天试那个也不行，拿出了一个新方案却可能是倒退的，甚至要颠覆自己本来很拿手的方法……”此时赵巍感受到的不仅仅是孤独，更是难以言说的痛苦。

整个团队一起承受着一段时间内没有产出的压力，只能一次次地推倒重来，一次次地试错，排除错误答案，从失败中总结规律。

作为一名有十多年党龄的老党员，日常的党史学习给了赵巍挑战困难的勇气。他说：“在党史学习中我们深刻感受到，党和国家都是在艰难的革命过程中发展起来的，当时的条件更艰苦，我们的困难根本不算什么。就像毛主席说的，工作中要

有一股革命热情、一种拼命精神。”

在他看来，静下心、沉住气，不去计较太多得失，反而更容易渡过难关。“我当时每天想的是，这件事情这么有意思，我却没完全搞懂，一定要找到答案！”

2019年，新原理高推重比发动机完成样机集成，第二年实现慢车工况，成功验证了徐建中提出的理论思想。

作为团队一员，赵巍也离自己心中的答案越来越近。

精神的传承

先进推进动力团队是研究所同事们眼中的“拼命三郎”，下班后的实验室依旧灯火通明，周六也像工作日一样热闹。

从原理到设计再到生产，赵巍作为项目副总监，全程参与项目的每个环节，协助总师带领团队攻克了一项又一项难题。但他也不是铁打的，自承担发动机项目以来，白发迅速增多，面容憔悴了许多，对健康二字也有了更深刻的认识。现在的他看见同事身体抱恙总是说：“不舒服了赶紧回家休息，科研的道路是长跑的过程，要把身体放在第一位。”

十多年里，团队不断壮大，年轻人由最初的3个人逐步发展到40人，成为中坚力量。几名年轻的党员也不遑多让，一人撑起一个研究方向。

就像徐建中曾经为自己保驾护航一样，如今赵巍在指导学生时也总是鼓励他们，要给国家和社会作出更大贡献，就一定要迎难而上，针对一些难题开展长期研究。

在每周的党小组学习中，除了交流党史学习体会，团队成员也会针对工作中的问题畅所欲言。赵巍喜欢和大家分享自己在科研中克服困难的心得体会，他发现，当党史学习的理论和科研工作的实践结合起来时，大家的思考和体会都更真切。

“在面对实际困难时，一定要有挑战难题的勇气和信心，要有跨专业、跨领域的学习态度，这样坚持下去，一定能看到回报。”赵巍说。

发现·进展

中科院过程工程研究所

实现多价口蹄疫疫苗抗原同时定量检测

本报讯(记者甘晓)为解决以往检测技术难以分型和同时定量检测的问题，中科院过程工程研究所生化工程国家重点实验室研究员张松平、苏志国领导的团队利用毛细管区带电泳(CZE)技术，实现了对O/A双价灭活口蹄疫病毒疫苗抗原(FMDV)中O型、A型完整病毒的同时定量检测，为单价和双价FMDV疫苗质量控制提供了简单、快速、可靠的工具。相关研究近日发表于《色谱A》(Journal of Chromatography A)。

“单价疫苗”和“多价疫苗”里的“价”可以简单理解为微生物(毒)株中的血清型抗原。对含有多种血清型抗原成分的多价疫苗而言，每一种抗原的含量对疫苗质量都至关重要。

目前，多价疫苗抗原检测存在难以区分完整颗粒与亚病毒颗粒、裂解抗原，以及技术需要特定的PCR引物的问题。其中，高效液相凝胶过滤色谱(HPLC)只能分离尺寸大小具有较大差异的样本，难以实现尺寸和分子量接近的样本分离。

随着多价FMDV疫苗的广泛应用，迫切需要一种能够同时定量疫苗中不同血清型病毒抗原的准确、简便的方法。

为应对这一挑战，在HPLC检测技术基础上，研究团队提出利用CZE对多价口蹄疫病毒疫苗抗原FMDV同时进行O型、A型完整病毒颗粒的定量检测。

研究人员介绍，CZE的分离机制主要是在外加电场存在的情况下，基于不同组分的荷质比差异进行分离。实验中，基于CZE的原理，研究人员首先证实了采用CZE分离的理论基础，并进一步采用完整病毒颗粒146S为研究对象，发现在相关检测条件下，该方法表现出良好的重现性以及抗原含量对应峰面积的线性响应关系。

同时，他们利用不同血清型病毒粒子结构差异所导致的CZE迁移时间差异，实现了A/O双价146S的分离及定量，相对误差小于10%。

实验结果显示，与HPLC方法相比，两种方法所得病毒总量的结果一致。而CZE检测不同血清型病毒具有不同的保留时间，从而可以分别定量检测。

据悉，相关技术目前已获得国家发明专利授权。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.chroma.2020.461834>

南京工业大学等

刷新近红外钙钛矿LED效率纪录

本报讯(记者温才妃 通讯员周伟)日前，中科院院士黄维和南京工业大学教授王建浦、王娜娜团队基于对添加剂诱导结晶过程的研究，设计出具有氨基和羧基双官能团的新型添加剂分子，制备的近红外钙钛矿发光二极管(LED)器件外量子效率(电转化成光的量子效率)达22.2%，刷新了近红外钙钛矿LED的效率纪录。研究成果近日刊登于《自然—通讯》。

金属卤化物钙钛矿材料被认为是最有前途的半导体材料之一，在LED、太阳能电池和激光器等领域有着广泛的应用前景。在钙钛矿光电器件领域，引入添加剂进行缺陷钝化是实现高质量钙钛矿材料的有效策略，然而目前关于添加剂对钙钛矿晶体形成过程的影响还缺乏深入理解。

该研究团队通过研究发现，钙钛矿的结晶过程是由添加剂与前驱体溶液中的甲酰胺碘(FAI)相互作用决定的。

王娜娜表示，含氨基的添加剂能与FAI形成中间结构，使前驱体中游离的FAI耗尽，这有利于溶液法制备薄膜初期从溶液表面垂直向下生长钙钛矿晶体，最终在退火过程(也就是高温加热使薄膜中液体挥发掉的过程)中，形成结晶度高、晶界少的垂直取向钙钛矿晶体。相反，与甲酰胺碘相互作用较弱的添加剂对结晶过程的影响较小，主要是钝化卤化物空位的缺陷，填补晶体上一些缺失部位。

基于这一认识，研究人员设计了具有氨基和羧基双官能团的新型添加剂分子，制备的近红外钙钛矿LED器件外量子效率达22.2%，再次刷新了钙钛矿LED的效率纪录。

该研究还给出了一种添加剂筛选的普适性方法，对实现高性能钙钛矿光电器件具有重要意义。“我们的研究表明，选择添加剂，一方面需要具有可以钝化缺陷的官能团，另一方面需要具有类似氨基的官能团使钙钛矿晶体垂直取向生长，以使晶体生长的质量更高。”王建浦说。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-021-25407-8>

广东省科学院微生物研究所等

发现低碳水饮食减重效果决定因素

本报讯(记者朱汉斌 通讯员李斌斌)华南应用微生物国家重点实验室、广东省科学院微生物研究所研究员谢黎伟团队与南方医科大学珠江医院内分泌代谢科教授陈宏、孙嘉团队合作，研究发现肠道菌群基线特征是低碳水化合物饮食(LCD)减重效果的决定因素。相关研究近日发表于《微生物组》。

在全球范围内，超重/肥胖患病率呈快速增长趋势，肥胖及其并发症不仅严重影响患者生活质量，也给社会和家庭带来沉重的经济负担。

LCD是减重治疗的一种饮食干预模式，然而在不同的研究中，LCD干预的减重效果存在较大差异，目前尚不足以解释这种异质现象，这也是医学体重管理领域的一个难点。

该研究发现，在超重/肥胖人群中，不限制热量的短期LCD干预具有显著减重效果，且无明显不良影响。短期LCD减重效果存在个体化差异，LCD干预前即基线时拟杆菌属的相对丰度与短期LCD干预减重效果呈正相关。最后，本研究构建了基于基线肠道菌群相对丰度的高精度ANN预测模型，该模型发现，肠道菌群基线相对丰度可以作为LCD干预之前评估个体化减重效果的预测因子，对临床医学体重管理具有重要指导意义。

该研究首次报道了肠道菌群基线特征是超重肥胖人群短期LCD减重效果的瓶颈因素。该研究构建的新模型，将为临床医学体重管理和干预提供全新临床诊断策略和有效干预方法。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1128/Spectrum.00223-21>

简报

全国气象局长工作研讨会 聚焦“极端天气”

本报讯 据中国气象局消息，近日，2021年全国气象局长工作研讨会在京召开。会议以极端天气气候事件、早期预警业务及风险管理为研讨主题，围绕今年以来极端天气应对和分析评估、灾害性天气监测预报预警业务发展、极端天气变化及早期预警等工作作专题报告。

会上，中国气象局就全面提升极端天气监测预报预警能力水平做出部署，提出聚焦预报准确率和预警提前量，提高极端天气监测预报预警业务能力；发展气象灾害风险预警业务，推动建立健全气象预警应急联动机制；加强科技人才创新，推动科研业务融合发展等6项举措。(辛雨)

北京开放57个部门政务数据 助推数字经济发展

本报讯 近日，北京市政府新闻办举办新闻发布会称，近年来北京数据要素集聚更进一步，政务数据方面汇聚57个市级部门2264类247亿条数据，支撑疫情防控等132项应用；社会数据方面汇聚107类898亿条数据，支撑城市空间规划等32项应用。

2020年北京数字经济产业实现增加值14538.6亿元，占地区生产总值比重为40.3%；其中数字经济核心产业实现增加值7601.3亿元，占地区生产总值比重为21.1%。今年上半年，数字经济产业比2020年的比重上升了2.6个百分点，保持高速增长。(郑金武)

中北大学动态测试技术 国家重点实验室建设运行

本报讯 日前，中北大学“省部共建动态测试技术国家重点实验室”获批建设运行。

该实验室于2003年由科技部批准成为山西省第一个省部共建动态测试技术国家重点实验室培育基地。培育基地自建成立以来，立足于研究开发极端环境下动态过程参量原位测试的方法、技术和仪器，解决动态测试中的基础科学问题与关键技术难题，为我国载人航天、深空探测、海底观测等国家重大工程提供了上万套产品，成果转化超10亿元。

下一步，实验室将开展具有区域特色的基础研究和应用基础研究，提升区域科技创新能力，服务地方经济发展。(李清波)



植物园奇妙夜

在刚刚过去的中秋假期，中科院武汉植物园推出了“寻源古民俗，月伴迎中秋”科普手作活动，给主打团圆的中秋节增添了一些科学味。

图为9月21日中秋佳节当晚，小朋友和家长们来到武汉植物园水生植物区参观。

本报见习记者荆淮桥报道 中科院武汉植物园供图

2021全球创新指数排名公布

中国稳步上升至第12位

本报讯(记者李晨)近日，世界知识产权组织(WIPO)在日内瓦发布了2021年全球创新指数。中国延续了去年取得的进步，排名较2020年上升2位，列全球第12位。

《2021全球创新指数报告》显示，在新冠疫情造成巨大的人员伤亡和经济损失下，世界上许多地方的政府和企业加大了创新投资。这说明人们日益认识到，新想法对克服疫情以及确保后疫情时代的经济增长至关重要。

2020年的科学产出、研发支出、知识产权申请和风险资本交易在疫情前强劲表现的基础上继续增长。其中，与以往相比，研发支出在与疫情相关的经济衰退期间展现出更强的韧性。

然而，根据全球创新指数的新功能“全球创新跟踪器”显示，危机对各行各业的影响很不均衡。软件、互联网和通信行业、硬件和电气设备以及制药和生物技术相关企业

加大了创新投资和研发力度。与此相反，一些受到疫情防控措施严重打击、商业模式依赖亲身体验的企业和部门(如运输和旅游业)削减了相关支出。

全球创新指数显示，瑞士、瑞典、美国和美国继续领跑创新排名榜，在过去3年内均位列前五。韩国2021年首次跻身全球创新指数前五，此外，新加坡排名第8，中国排名第12，日本排名第13。

北美洲和欧洲继续在全球创新格局中遥遥领先。东南亚、东亚和大洋洲的创新表现在过去10年中最为活跃，是唯一与领先者缩小差距的地区。

中国仍是前30位中唯一的中等收入经济体。自2013年以来，中国的全球创新指数排名稳步上升，确立了作为全球创新领先者的地位，接近前十名。中国拥有19个全球领先的科技集群，其中深圳—香港—广州和北京分别位居第二和第三。

“2021年全球创新指数的主要研究结论中，位居前列的经济体所发生的变化非常显著。除了韩国的惊人跃升(从第10位到第5位)外，法国(11)和中国(12)延续了去年取得的进步，两国目前都有望跻身全球创新指数前十名。这三个例子强调了政府政策和激励措施对于促进创新的重要性。总的来说，新冠疫情并没有中断2019年至2020年的既定趋势，因为对于创新企业而言，融资继续保持相对充足，即便该企业在卫生和生物科学领域之外。”欧洲工商管理学院全球指数执行董事布吕诺·朗万说。

据悉，2021年全球创新指数是第十四版，由产权组织与Portulans研究所合作出版，其核心是提供衡量表现的指标并对132个经济体的创新生态系统进行排名。该指数由国际私部门的81个指标集合为基础。