

编者按

不久前,中国科学院、中国工程院新增院士名单公布。本期,本报聚焦新科院士,刊登其中部分院士的科研事迹,与读者共勉。

大学里的新院士

郭万林 潜心科研四十载 争做一流科学家

■本报记者 王之康 通讯员 王伟 何彩丽



二十多年的不懈努力,系统攻克了飞机结构三维损伤容限的关键技术,为我国研制成功损伤容限时代的先进飞机起到了不可或缺的作用。他所建立的三维弹性断裂理论也逐渐被国际学术界广泛承认,大量篇幅引用评价,并冠以“郭因子”“郭解”等。而这一技术创新,也使我国三维损伤容限分析达到了国际领先水平。

虽然在“三维断裂”领域取得了不俗的成绩,但郭万林并没有躺在“郭理论”的功劳簿上一劳永逸,而是一脚踏进微观世界,开创了纳尺度物理力学和纳智能材料器件研究的全新领域。

郭万林及其团队主要探索纳米技术如何向现代化的应用发展,特别是在航空航天领域的应用。他们研究发现,玻璃上单个原子层的石墨烯可以气流致生电,由此提出一种全新的无源气流流速传感机制;而对石墨烯中“书画势”和“波动势”的研究,更是被国际上评论为“拓展了动电效应数百年的动电理论,展示了自源器件和绿色能源的新途径”。此外,郭万林在该领域的研究成果还获得了2012年国家自然科学二等奖和2011年教育部自然科学一等奖。

今年,郭万林团队与华中科技大学教授周军团队合作的一项研究成果还发表在了国际顶级刊物《自然-纳米技术》上。该研究发现,纳米结构碳材料表面发生的水蒸发能够在碳材料薄膜中产生电压。于是,他们借助于廉价的碳黑片层材料,利用水蒸发可以在常温条件下产生1V的持续电压。

“我们周围充满着能量,用蒸发发电不仅有望解决地球变暖的问题,还可以为污水处理提供一种新路径。”郭万林说,就在不久前,这项蒸汽发电领域的研究成果被授权发明专利。

在大学期间,郭万林由于成绩优异而获得了免试研究生资格,这在别人眼中求之不得的好事,但在他看来却有些不好受。

“这种感觉就像别人千辛万苦爬上华山,而我是被直升飞机扔上去的一样。”带着这种心情,郭万林

开始广泛地学习基础理论,而这段经历也正为他日后提出“郭理论”打下了坚实的基础。

作为一名老师,郭万林从教至今共培养了36名博士,包括国家杰出青年基金获得者、国家优秀青年基金获得者、中组部千人计划入选者、全国优秀博士学位论文奖和提名奖获得者等,更有一批成为我国航空航天工业部门和高科技企业的中坚骨干。之所以会培养出这么多优秀人才,是因为他始终秉持“教授学生不仅教知识文化,更多的是传递精神”的教育理论,言传身教。

国家自然科学基金优秀青年基金(“优青”)获得者、南航航空宇航学院教授、博士生导师郭万林到南航后带的第一批博士生,他本科学的是飞行器设计,但在研究生阶段毅然进入了纳米世界。

“让我印象最深的,是郭老师对我的学术视野的开拓。”郭宇锋说,在郭万林的引导下,他2003年有了去德国马普金属研究所学习一年的机会,“郭老师一直强调,一定要具备前沿意识,尤其搞基础研究,一定要走出去交流思想、开阔眼界。”

其实,对学生的教育和关爱早已融入了郭万林生活的点点滴滴。他时常晚上出差回到南京,但第一件事并不是回家,而是赶回实验室,与学生们交流参加会议时的所闻所感。至于深夜讨论实验结果和撰写论文,更是常有的事。

“知识固然重要,但学生们还要拥有踏实肯干、敬业上进的品质,才能在今后的生活中走得更远、更远。”郭万林说。

谈起这40多年的感悟,郭万林感慨自己赶上了时代,能够通过高考上大学,刚好赶上航空事业高速发展时期进入研究阶段做些有益的事,并在国家加强基础研究的时期加深研究的深度和广度。十九大以来,郭万林感到更该珍惜来之不易的新的建设强盛的创新型国家的时代,带领纳米科学研究所的师生们向世界一流的科学素质、研究水平、创新能力更加坚定地努力着。

孙金声 让超深油井释放“红火烈焰”

■本报记者 陈彬 通讯员 刘积舜 杨安



领域同样受用。工作期间,他陆续收到剑桥大学、麦吉尔大学等多所国外知名大学的录取通知书。而就在这时,远在我国大西北,一场轰轰烈烈的石油大会战在新疆塔里木打响了。那是1989年,国家开发西部大油田,孙金声被选拔赴新疆,参加油田会战。

“油田现场比我们想象的要艰苦得多!”多年之后,孙金声依然记得当时的情形。他在会战中发现油田现场的实际情况和实验室的模拟演算差距非常大,“理论上这口井我们能打,但在现场无论我们怎么尝试也打不出来。”

有一次,我国和美国同时在墨西哥的同一区块同样钻井条件下打井,但钻井速度上却不及美国人的1/3。“为什么美国人的井就比我们的打得快呢?”孙金声发现美国人用一种特殊的材料加入到钻井液中,能够在钻头表面形成油膜,有效防止钻屑吸附钻头,极大地提高了钻井速度。

当他们向专利方——美国某大学提出合作开发这项技术时,对方却开出了200万美金合作研究的天价经费。在强烈的爱国、强国情怀的提醒和激励下,孙金声和他的团队在五年后终于研制出应用效果远超过前者的技术。美国公司闻讯后,又反过来想与中国合作深入研究,孙金声断然拒绝。

“我们要怀疑精神,努力追求真理。要知道,在未知的科学领域,即使名声在外的专家也不见得全对,科研攻关最重要的还是靠团队协作去不断实践。只有这样,才能实现科技强国的梦想。”孙金声在工作实践中找到了科技带给生产无限动力的秘诀,也强化了一名科技工作者用实际行动报国的强烈情怀。

孙金声目前已经成为石油和天然气油气井工程领域的知名专家。他长期在科研一线致力于油气井工程钻井液与储层保护理论与技术创新,解决了我国许多深井以及复杂结构井钻井重大科技及现场突发性技术难题,先后承担国家“863”、国家重大专项、中石油重大科技课题及油田企业课题42项,是我国水基钻井液成膜理论的主要创立者和抗超高温钻井液技术的主要开拓者之一。

随着勘探目标向高温高压深部复杂地层快速拓展,复杂结构井成为21世纪高效开发低渗透、非常规及海洋复杂油气的新型钻井方式和主要技术发展方向,传统钻井液已无法解决钻井工程中由此引起的超高温、井壁坍塌、高摩阻、储层损害等“卡脖子”重大技术难题。

为此,孙金声首次提出水基钻井液成膜理论,发明了化学成膜水基钻井液;揭示了钻井液抗超高温机理,发明了抗温240℃的高密度水基钻井液和抗温300℃的泡沫钻井液;研究了复杂结构井井壁失稳及减阻机理,研制出复杂结构井高性能钻井液;发明了提高机械钻速的水基钻井液技术。成果在塔里木、大庆等17个国内油田及肯尼亚等12个国家规模应用,效果显著,为加速勘探和高效开发我国深部复杂地层油气资源和获取海外油气资源提供了重要技术支持。

这就是孙金声,一个让我国深层超深层和复杂地层油气资源安全高效开发、释放“红火烈焰”,为我国获取海外油气资源以及保障国家能源安全作出突出贡献的科技工作者。

康振生 赤子情怀绿色梦

■本报通讯员 李晓春 记者 王之康



后来,随着对条锈病认识的加深,康振生把视野聚焦在国外。1988年,他前往小麦锈病研究处于国际领先地位的加拿大农业部温尼伯研究所深造。1991年,他顺利通过博士论文答辩,成为西农与加拿大联合培养的首名博士,随后便回到西农,成为一名大学教师。

此后,他主编的《植物病原真菌的超微结构》和《植物病原真菌超微形态》两本专著先后出版,用800余幅照片首次系统地记录了我国200多个主要植物病原真菌各大类群的超微结构和超微形态特征。

1997年,康振生以其出色的植物病原真菌细胞学研究成果,被德国霍恩海姆大学教授布赫奈尔邀请赴德国开展合作研究。一时间,他就泡在电子显微镜前,用同事的话说,“电镜简直成了康振生的‘恋人’。时间长了,不仅协助他工作的实验员请求他休假,就连德方教授见到他的第一句话都是:“必须休假。”

康振生以自己的勤奋和成绩赢得了德国同事的尊重,但在西农合并组建之初,他还是义无反顾地放弃了德国的优越生活和良好的科研平台,回到了母校。临行前,德方教授真诚地告诉他:“我们欢迎你随时来德国开展工作。”

多年来,康振生带领团队以病原真菌与寄主小麦的互作关系为研究方向,从组织学、细胞学、分子细胞学及分子生物学等方面寻找到底是什么原因导

致了小麦条锈菌年年频繁变化,而且变化总在西北地区发生。

2010年,美国科学家通过实验室接种发现,小囊上出现小麦条锈菌,最后得出小囊在小麦条锈菌的有性生殖与病毒流行中不起作用的结论,这条消息引起了康振生的高度关注。

为了查清小麦条锈菌越冬小囊的种类,康振生带领团队首次系统地记录了甘、陕、川、云四省的山沟,经过大量的田间跟踪调查研究,最终获得了重大发现:有性生殖是我国条锈菌致病性变异的主要途径。小麦条锈菌正是在广泛分布于西北山区的灌木小叶——野生小囊长“生育女”,才使得新一代病菌成为小麦品种的“杀手”。

今年8月,该研究成果发表在国际顶级学术期刊《植物病理学年评》,在国内外引起了广泛关注。澳大利亚科学院院士罗伯特·麦金托什指出,自然条件下条锈菌有性生殖的发现,在小麦条锈病研究历史上具有“里程碑”式意义,团队也因此被国际同行赋予了“杨凌小组”的美誉。

“揭示条锈菌毒性变异的遗传与分子机理工作才拉开序幕,而这也将成为国际研究的热点。”展望未来,康振生踌躇满志,因为他坚信,实现绿色梦想的那一天通过自己与同事的不懈努力一定会到来!



维拓扑是最奇妙的,其他维数的拓扑方法在四维经常失效。同样,四维流形的嵌入问题也是一个例外,遗留在海弗里格和赫尔什、吴文俊等大拓扑学家的重要工作之外的、多年悬而未决的重要公开问题。

“这项工作始于上世纪90年代初,研究前后经历了三年”,方复全说:“在有了一些新的思路之后,完全被一种激情所振奋,被一种无形的美所感召,整个过程仿佛是塑造美的过程。”他几乎每天要工作十几个小时,有时在梦里还在演算推理,经过夜以继日的钻研,终于彻底解决了“四维流形到底能否嵌入到七维欧氏空间中的嵌入问题”,将前人遗留下来的重要问题画上句号。

他与他人合作,首次发现了格罗夫问题的反例,被国外权威专家称为牛津大学研究生教材丛书的重要内容,并以“方一戎方法”冠名小节标题。

“方老师非常敬业,对我们的要求也非常严格。”“其实我是怕他的,害怕学业达不到他的要求。”“有时他对某个问题有新想法会很兴奋,与我们深入讨论这个问题,甚至在半夜也会打电话交流。”……方复全的研究生们说。严师出高徒,他培养了张宇光、张振雷、吴云辉、邵鹏等多位优秀的研究生,成为国内优秀的骨干领军人才,其中,张宇光获邀前往英国帝国理工大学工作。张振雷已成为在国际上有一定影响的青年数学家,入选中组部青年拔尖人才。吴云辉入选“青年千人计划”,邵鹏与普林斯顿高等研究院菲尔茨奖得主波尔夏合作。

不仅如此,作为连续两届北京市政协委员,方复全全力为北京市的教育科技发展建言献策、贡献智慧;他是学校里的学术领军者,为学校发展呕心沥血;他是学生们的良师益友,他把北京市工会奖励自己的劳模奖金两万元捐给学校基金,资助困难学生。“从这些孩子身上看到了自己从前求学时的影子,我想更好地为他们保驾护航。”方复全说。

今年9月,由瑞典皇家科学院出版、数学四大最顶尖杂志之一的《数学学报》刊登了他与国外数学家合作的论文《蒂茨几何与正曲率》。这是建国后我国数学家继苏步青先生20世纪50年代的论文以来在该刊发表的第六篇论文。这篇长达53页的论文首次将著名的蒂茨定理应用于正曲率流形的分类,证明了余齐性大于1,具有极对称的正曲率黎曼流形必拓扑等价于对称空间。因为这一工作,2014年他获邀在国际数学家大会上作45分钟特邀报告。那年,他还作为独立完成人获得2014年度的“国家自然科学基金二等奖”,实现了北京市属单位27年来在国家自然科学奖项上的历史性突破。上月末,他当选为中国科学院院士,他就是首都师范大学教授方复全。

方复全主要从事几何拓扑学的研究,这是数学中最基本的研究领域之一,非尔茨奖得主中超过四分之一学者的工作都与之相关。他的一项合作研究成果被国际顶尖专家写入历史性综述报告(20世纪下半叶的黎曼几何),被美国科学院院士齐格主编的权威综述报告列为有关领域自19世纪以来九个主要定理之一。2002年于北京召开的国际数学家大会上,他的合作者以及同时证明这个定理的俄罗斯数学家同时获邀作45分钟特邀报告,重点介绍这项成果。

方复全的求学路并不平坦。年少时,由于家庭贫困,他险些辍学。从初中就开始痴迷于数学的他,为了学习课本以外的数学,好几次把家里的鸡蛋卖了,换钱从上海邮购数学书。大学时,他仅仅用两年半的时间,便修完了所有课程和学分,拿到了学士学位提前毕业,这在当时他的母校华中科技大学是没有先例的。

他是国内自己培养的博士,“四维流形到七维欧氏空间中的嵌入”是他踏入科学之路的第一个重要工作。四

吴锋 情系绿色电池

■本报记者 温才妃 通讯员 辛嘉洋



时任国务委员、国家科委主任的宋健对中试基地的成功创建给予了高度评价:“以镍氢电池的工业化技术为重点,探索一条中国高技术产业化的路子,是一件具有现实意义和历史意义的大事。”我国著名电池专家、中国工程院院士陈立泉指出:“中试基地的创建也为我国锂离子电池的快速发展提供了知识储备、技术储备、工程储备和人才储备。”

吴锋作为我国锂离子电池研究最早的倡导者和组织者之一,带领团队发明了高性能电极材料、高强度陶瓷复合隔膜、具有阻燃性和电化学兼容性的功能电解质,提高了锂离子电池的能量密度、功率密度、安全性和温度适应性,还率先提出电池系统安全阈值边界的概念,开发出安全识别与控制技术,为我国锂离子电池抢占国际高端产品市场提供了技术支持。

从2002年起,吴锋连续三期被国家科技部聘为“973”计划二次电池项目的首席科学家,带领团队取得了一系列原创性成果;在国际上率先提出采用轻元素、多电子、多离子反应体系实现电池能量密度跨越式提升的学术思想,打破了单电子反应(n=1)的思维定式,开拓了电池材料的研究视野,他连续三期主持的“973”项目,能量密度跨越了三个台阶。

2016年,我国新能源汽车销售量已跃居全球之首,动力电池出货量达28GWh;到2020年,动力电池累计报废量预计将达17万吨,发展废旧锂电池的回收技术迫在眉睫。吴锋和他的团队发明了将天然有机酸用于废旧锂电池绿色回收技术,被意大利罗马高技术回收中心主任L.托罗评价为:“是一种经济、高效、无污染的回收技术。”

吴锋的成就和贡献,赢得了国际同行的尊重和高度评价。他2014年当选国际欧亚科学院院士,2017年当选亚太材料科学院院士;获得国际电池材料学会科研成果奖、国际车用锂电池协会首次颁发的杰出基础与应用研究奖和终身成就奖,还获得国际电化学学会颁奖20多年来首次颁发给中国学者的电池技术成就奖。

韶华似水,弹指间,青丝变白发,在中国的新型绿色二次电池从跟踪到引领的转变之中,浸透了吴锋的默默奉献。

方复全

痴迷游弋在数学海洋

■本报记者 温才妃 通讯员 郭圆圆