

聚焦2021年上海新科院士·中科院

中国科学院
新当选院士

(共5人)

李骏 (60岁,复旦大学)

俞飏 (54岁,中科院上海
有机化学研究所)李劲松 (50岁,中科院
分子细胞科学卓越创新中心)贾金锋 (55岁,上海交通
大学)

李杰 (64岁,同济大学)



李骏



俞飏



李劲松



贾金锋



李杰

■本报记者
姜澎

对今年的新晋院士,复旦大学上海数学中心、数学科学学院教授李骏来说,生活中的愉悦和苦恼都和数学有关;那些突如其来的灵感,那些显露数学之美的新发现,都会让他感到无比愉悦;而他的苦恼是,很多时候,很难把在研究数学中感受到的美与他人言说。

从海外归来、全职到复旦大学工作后,他被称为“复旦大学数学系学生在本科阶段必须听课的好老师之一”。他任职的复旦大学上海数学中心,今年以来已在数学界的四大期刊上发表了五篇文章。要知道,这四本顶尖杂志,一年发表论文的总数不过100篇出头。另有统计显示,在1998年至2017年,中国数学研究者在四大期刊上发表的论文亦不足百篇。

李骏的研究方向是基础数学中的代数几何。在他眼中,几何在人们生活的时空中无处不在。无论是大航海时代因海上导航需要出现几何,还是爱因斯坦相对论,再到超弦理论的诞生,“基础数学研究总和应用相关,可以为其他学科的研究提供基础”。他坦言,数学的神奇在于,每一次重大研究过程中,总会有很重要的直觉不见了,但又会产生新的直觉,引人入胜,“正是在这样的过程中,我们不断在拓展数学研究的边界”。

内向、固执、不喜冒险、不属于太聪明的人——这是李骏对自己的描述。“可能是因为内向,直到现在,我每次给学生上第一节课时,都还会感到焦虑。”至于聪明,李骏坦言,研究数学太聪明,未必是好事,因为太聪明的人一听到别人说什么,心领神会,能立刻进入到他人的思路中。而数学需要创新,需要发现新的路子。

至于固执,在李骏身上最好的体现是投入在研究上的时间。花费数年做一项研究,在他看来十分值得。他最引以为豪的一项成果,就很“耗时”:前前后后经历了差不多一年的研究,始终没有突破。直到有一天,灵感突然来了,直觉告诉他,问题很快就能解决。事后证明,直到他“很快”写完论文,已经过了整整两年。这项成果,就是他关于模空间退化的研究。

科学家竞争之激烈往往产生巨大压力。曾有科学家无比感慨地说:“有时候自己正在做的实验,第二天早晨却看到同行已经在网上发布了最新的研究成果。”这类困扰,在李骏身上几乎不存在。他说自己从不迫热门研究,“我喜欢证明我自己,做别人做不出的问题。”

当然,要做出一流的科研成果,自有代价。“会有‘死’过一次再‘活’过来的感觉。”也正因此,李骏常对学生说:“要成功就要不断超越自己的极限,舒舒服服是不可能成功的。”

2019年,李骏全职加入复旦大学,担任上海数学中心首席教授、上海数学中心主任、上海国家应用数学中心联席主任。他回忆,早在1985年,谷超豪和胡和生两位老先生早在他提前毕业、到美国深造时,胡和生当时就提出,希望他毕业后回国。先生的叮嘱,一直装在他心里。

2012年开始,李骏就每年固定安排4到5个月在国内工作,为回国做准备,他始终认为,“数学研究做到一定的时候,总要回馈社会。于我而言,回馈祖国是最好的选择”。

回国后,每年,他都会给复旦数学系的本科生上基础课,并欣喜于学生们的不断成长。“数学家是要发现新的东西的,而要有新发现,需要案例的积累,需要等待灵感的到来。灵感什么时候来,往往不取决于自己。也许未来的某一天,我的学生也能灵感乍现,想到曾经在课堂上学到的知识。”李骏说。

中科院上海有机化学研究所俞飏:
为中国在国际糖化学领域打出名气

■本报记者 许琦敏

在中国糖化学研究领域,54岁的中国科学院上海有机化学研究所研究员俞飏是一个代表人物。他的“俞氏糖苷化反应”被国际上100多个同行实验室所使用,为中国在国际糖化学领域打出了名气。

昨天,俞飏当选2021年中国科学院新科院士。就在3个月前,他被国际碳水化合物组织授予2022年惠斯勒糖化学奖。这是糖化学领域的国际最高奖项,两年一度,仅授予一人,他也成为首位获得该奖项的中国科学家。

糖与核酸、蛋白质一起被称为三大生命物质,涉及到受精、分化、发育、免疫、感染和癌

变等几乎所有生命过程。然而,糖在生命世界中的作用远远未被人所了解。由于糖结构异常复杂,难以通过分离获取足够的量来进行深入研究,科学家要获得哪怕几毫克实验样品都非常困难。

国外糖化学研究已有百余年的历史。然而,直到上世纪90年代,我国在该领域研究力量还相当薄弱。1996年,在美国纽约大学完成博士后研究的俞飏,遵从导师惠永正教授之命,回到上海有机所,在国内开始了糖化学合成领域的开拓。

“化学合成不仅可以解决糖的样品难题,也是对糖分子进行后续结构改造、开发糖药物的重要途径。”俞飏说,糖在生命体内的作用往往是通过生物大环境起作用,其效果并不像蛋白

质那样显著,因此生命科学现有研究工具和方法都难以满足糖的研究,“我要做的首先是合成出样品,同时创新研究方法”。

20多年来,从中草药中的糖类开始,俞飏带领团队不断探索糖合成的捷径。2011年,凭借在复杂天然糖缀合物上的一系列领先世界的研究,他代表团队领回了国家自然科学基金二等奖;2008年,他发明了“俞氏糖苷化反应”,使得很多复杂糖分子的合成从“不可能”变成“可能”;而他们2001年发表的糖苷化方法迄今已被国际上100多个糖化学实验室使用。

迄今,俞飏实验室已成功合成了中草药和海洋生物中大多数主要类型的糖苷化合物。“曾经,我以为做到‘俞氏糖苷化反应’,糖合成的

中科院分子细胞科学卓越创新中心李劲松:

以“人造精子”技术为蛋白质贴标签

■本报记者 许琦敏

从一所地方院校起步,到推动国际性大科学计划“全基因组标签计划(GTP)”,中国科学院分子细胞科学卓越创新中心(生物化学与细胞生物学研究所)研究员李劲松,昨天当选2021年中国科学院新科院士。在生命科学领域潜心研究30多年,刚刚50岁的他为此熬得满头白发,但他说自己“喜欢这种为科学奋斗的感觉”。

李劲松办公室挂着一幅书法手迹——“志在冲天”。那是他攻读博士学位时的导师、中国科学院动物研究所研究员陈大元在他学成回国十年之际书赠给他的。

所谓“冲天”,李劲松认为,就是要不断

走出人生的“舒适区”。他这样告诉自己的学生和女儿,“不要‘顺势向下走’成为习惯,更多时候拼一把、坚持一下,就能站上更高更大的平台。”

以此为科研人生的信念,李劲松一直在生命科学领域朝着“冲天”而奋斗:在中国科学院动物研究所攻读博士学位时,他成功培育出我国第一批存活的克隆牛;2002年,他负责美国洛克菲勒大学从事博士后研究,成功获得嗅觉神经细胞的克隆小鼠;2007年学成回国来到中科院上海生化与细胞研究所。

回国前,他在实验记录本上写下未来的科研志向,其中最难的一条是“单倍体细胞的建立”。上世纪80年代,曾有一位诺奖得主尝试建立单倍体细胞无法成功。于是,李劲松就将

这条暂时搁置。可没想到,2011年国外有课题组率先发表了相关论文,这让李劲松懊恼万分,因为当时他的课题组本已摸索出一些门道,“有时候就差这一层窗户纸,看谁最早去捅破,差别只在于是不是敢于挑战”。

紧盯世界前沿,李劲松的实验室脚步迈得更大。从核移植到诱导多能干细胞(iPS细胞),再到基因编辑技术CRISPR-Cas9,他带领团队不停寻找提高克隆效率的方法。终于,他开创了利用“类精子干细胞”进行基因编辑的方法,并成功繁殖出了“没有爸爸的小鼠”,在世界上引起同行的高度关注。

以此技术为基础,李劲松团队于2017年率先启动GTP,“人类基因组共有编码2.2万个蛋白质的基因,迄今一半尚未研究。用我的

上海交通大学贾金锋:

从无到有打造低维物理实验“梦之队”

■本报记者 姜澎

一名普通高校教师、一名普通科研工作——这是上海交通大学物理与天文学院讲席教授、凝聚态研究所所长、李政道研究所拓扑超导量子计算实验平台负责人贾金锋给自己的定位。而正是这位“普通人”,带领团队十年磨一剑,成功捕获“马约拉纳费米子”,找到打开量子计算机大门的切入点,一举进入了拓扑量子研究领域的世界前列。

马约拉纳费米子是80多年前一位天才物理学家马约拉纳提出的一种预言,即存在正反

粒子同体的特殊费米子。由于其状态稳定,且遵循特殊的统计规律,是制造拓扑量子计算机的完美选择之一。为了捕获这种粒子,世界各地物理学家已经潜在追踪了80年。

贾金锋以大胆创新和严谨务实的科研精神,带领实验团队,利用巧妙的实验设计,在经历无数次的实验和验证后,率先观测到了在超导涡旋中马约拉纳费米子的踪迹,引起了国内外科研界的轰动。而实验中,他们创新性地测量了马约拉纳费米子的空间分布及自旋特性,目前,这些方法在国际上被广泛使用。

凭借此方面研究,贾金锋团队成为上海交

大物理学院首个在《科学》杂志上发表研究论文的科研团队。不仅如此,他的这项成果还带来意料之外的“收获”:吸引更多国内外学者到学院来交流、寻求合作,同时也吸引更多优秀的学生投身于量子科学研究。

工欲善其事,必先利其器。在贾金锋看来,任何科学研究都离不开先进的实验设备和强大的团队力量,物理科学研究更是如此。他回忆,自己2009年加入上海交大物理与天文学院,当时,学院在低维物理领域的研究还处于起步阶段,拓扑量子研究更是一片空白。

这一年年底,他带领团队白手起家,开始筹

建实验室,并于2011年初基本完成。由此,上海交大物理学向前迈出重要一步,在凝聚态物理领域第一次真正拥有了可以和国外先进水平相比拟的实验设备。随后短短几年内,围绕新型量子材料的精确制备与物理性质表征与调控,贾金锋带领团队开展研究,在拓扑量子材料的制备,特别是拓扑超导异质结以及二维新型材料的制备、表征等方面取得了重大进展,促进了相关领域的前沿发展,受到了国内外同行的广泛关注。

身为一名高校教师,学生的成长也是贾金锋关注的焦点。他认为,从事科研的意义不仅仅是埋首做实验、发表论文,更重要的是科学素养的培养。不少学生都说,“成为贾老师的学生,会感到荣幸和自豪。因为贾老师自己在科研上的严谨和拼搏,对学生而言,就是一种无言的教育”。而他在日常生活中对学生们的关怀和谆谆教导,更让人心生暖意。

他的团队学生中,有多人获得过国家奖学金、宝钢特等奖学金、学术新人奖等奖励。从贾金锋实验室走出的第一批博士生大多走上了科研道路,在全球多个顶尖学术机构从事研究工作。

任务已基本结束。可现在看来,前路依然漫漫,甚至还要寻找新的理论突破。”他说,去年实验室创造了一项世界纪录——线性合成了128个单糖的聚合物,将糖合成拓展到了多糖范畴。然而,目前糖合成的效率还太低,为了几克样品动辄投入几万、几十万元,还需等待数月至一年。不过他相信,在肿瘤、免疫、微生物等多个生命科学领域糖研究的共同推进下,新的突破很快就会到来。

这些令人眉飞色舞的成就背后,是整个研究团队日复一日、年复一年在实验室枯燥实验、反复受挫的积累。“有一个糖苷分子,前后四位博士生、经历20年,最近终于合成出来了。”俞飏说,他从不勉强学生做不喜欢的事,只有靠信心和热爱才能坚持下去。

然而,科研就是不断积累和试错。俞飏告诉记者,从事该课题的前三位博士如今都已成为教授或企业高管,课题没成功并不影响他们的优秀。“最后这名学生,博士毕业后留在了课题组,又整整钻研了四年,否定了所有常规路线,结果用一个非常规方法才成功。”他说,有这份毅力和恒心,无论最后论文发表在哪本杂志上,都会得到同行的认可。

技术可以建立2.2万个带有蛋白质标签的“类精子干细胞”细胞系,如果需要研究,立即可以培育出带有相应标签基因的模式小鼠。这是传统技术难以想象的。”

很快,李劲松牵头组建了GTP研发中心,目前已构建2000余株标签细胞系,获得了330余个小鼠品系,为全球70多个实验室提供了服务,国际同行认为该计划“有望为促进生物医学研究提供有价值的资源”。紧随其后,我国科学家又提出了“水稻蛋白质标签计划”。

这些年,李劲松团队的研究成果曾连续两年入选“中国科学十大进展”,有些重要发现还获诺奖得主引用。例如,他发现克隆胚胎发育率低的关键原因是“克隆囊胚滋养外胚层细胞存在缺陷”,该成果被诺贝尔奖获得者约翰·戈登在其关于细胞重编程的综述中大篇幅引用。

李劲松说,从走到世界前沿到真正引领世界,路途漫漫,“每一步领先可能只高兴上半年,就会很快被超越”。尽管激烈的科研竞争非常辛苦,但他觉得这样的日子乐趣无穷,即使累也心甘情愿,“我就像在海边捡贝壳的小孩,只觉得贝壳越捡越多、越捡越美,浑然不觉海水已经漫过了脚踝”。

还深入研究了大型生命线网络的抗灾优化设计理论和关键技术,为大型生命线工程网络系统的抗震设防、抗震设计与系统优化,提供了基础理论与技术支撑工具。由此,李杰教授也成为国际上少数几位在这一方向具有领先地位的学者,被公认为我国生命线工程研究的代表人物。

作为教师的李杰,始终心系学生成长,在李杰的书柜中,整齐叠放着一个文件盒,这是他为每一个学生建立的学术档案。里面不仅有他亲笔修改过的学生毕业论文手稿,还有记录他每次与学生面对面交流、探讨学术问题的一份份手写纪要。在科研工作的间隙,李杰还会时常拿起已毕业学生的手稿翻阅。

在李杰看来,“做老师最大的幸福,就是看到你的学生超过你”。迄今为止,他指导的67名博士生中,多数已成为这一领域的中坚力量,其中已有12人晋升正教授,2人获得国家自然科学基金委杰出青年基金。

李杰曾这样寄语青年:“希望你们接过接力棒,思考什么是真正关键的科学问题,在国家迈向新时代的新征程中,扛起我们原始创新的大旗。”

同济大学李杰:

矢志原始创新,守护好“生命线工程”

■本报记者 吴金娇

试想一下,如果地震突如其来,供水中断、电力中断、煤气中断、交通瘫痪,城市的“大动脉”必然瞬间停止跳动。如何才能让城市的“生命线工程”在地震中免遭重创?同济大学土木工程学院教授李杰和团队从看不见、摸不着的城市地下管网抗震入手,开始了长期的艰苦探索。他和学生提出的“广义概率密度演化方程”,被国外学者称为“李-陈方程”;他和团队创立的大型生命线工程网络可靠性分析理论,成为国际同行广泛认可的“RDA方法”。

在李杰看来,创新是科研的灵魂,一项研

究工作有没有价值,首先要看它有没有真正的科学创新。数十年如一日,李杰一直奋进在结构工程理论创新的最前沿,矢志用科学理论为国家重大工程建设提供坚实支撑。2014年,李杰因对概率密度演化理论的发展获得了工程可靠性与结构随机动力学领域的个人最高学术荣誉,成为该奖设立40年来首位获奖的亚洲学者。

在土木工程中,地震、飓风、火灾等自然灾害发生的时间、地点、强度、破坏性以及建筑结构的材料性质如何,都是不确定且随机的。李杰和他的团队所发展的概率密度演化理论,较好地解决了大型复杂工程结构设计中的灾害响应分析问题,从而可以通过科学的结构

抗灾可靠性设计措施,为工程结构保驾护航。

重要理论成果直接支撑重大工程建设。从我国容积最大的1.2万立方米特大型混凝土消力池抗震设计,到华东500千伏骨干电网高压输电塔抗风可靠性分析,再到总高632米的上海中心大厦抗震可靠性分析……这些国内外重点工程建设中均离不开“概率密度演化理论”。李杰团队取得的这一重要成果荣获2016年度国家自然科学基金二等奖。

在抗震防灾领域,李杰的名字和“生命线工程”这个专业名词联系在一起。十余年间,他和所在团队系统地地为特大型城市、上千个节点的大型生命线工程网络的抗震可靠性分析提供了精确、高效的技术工具。与此同时,团队

复旦大学李骏:

生活中的苦恼和快乐都和数学有关