

目 录

Contents

★ 与理学院教师彭国华孙中奎对话“数学之美”	2
★ 邱江磊:我心中的“物理世界”	6
★ 耿旺昌:不“普通”的化学老师	9
★ 杨鹏飞:被德国最大科研机构相中的“小人物”	12
★ 常洪龙:解读新型六轴惯性传感器“射流转子陀螺”	17
★ 韩军伟:“脑神经媒体组学”开辟智慧之路	18
★ 孔杰:超支化高分子生长的分叉与环化	20
★ 於志文:用计算感知社会	21





与理学院教师彭国华孙中奎 对话“数学之美”

● 记者 王凡华

“科学家不是因为有用才研究自然的。他研究自然是因为他从中得到快乐;他从中得到快乐是因为它美。若是自然不美,知识就不值得去求,生活就不值得去过了……”

——亨利·庞加莱

(法国数学家、天体力学家、数学物理学家、科学哲学家)

很多人从小学开始就接触到数学,学习算术,中学又会学习几何、代数,到了大学又学习微积分、线性代数,甚至是复合函数。那么到了硕士、博士的阶段,还要学习很多更高深的数学。在这个过程中,究竟什么是数学的真谛呢?我们为什么要学习数学呢?

带着这样的疑惑,记者来到理学院应用数学系,与彭国华和孙中奎这两位数学老师一起探讨“数学之美”。

多年以前,孙中奎还是彭国华数学课堂上的一名学生。如今,这对曾经的师生已经成为彼此亲密的同事。数学对于他们,有着特殊的意义和情感——数学既是共同研究的学科,更是知识传承的纽带。

彭国华,博士,教授。主要从事计算机辅助几何设计、计算机图形与图像理论和应用研究。他大胆进行教学改革的尝试,采用新编的代数与几何教材,参与了《线性代数》等教材的编写。主持国家自然科学基金、陕西省自然科学基金及其它横向课题十余项。曾

获霍英东奖金一次,陕西省科学技术一、二等奖各一次,陕西省教学成果一、二等奖各一次。在国内外重要学术期刊发表 50 余篇学术论文。指导大学生参加国际大学生及全国大学生数学建模竞赛获得一等奖多次。

孙中奎,博士,副教授,主要从事应用数学、概率论和数理统计及相关领域的研究工作。曾在德国 University of Potsdam 进行博士后研究,并在美国 University of South Florida 访问学习。他曾获得学校优秀青年教师称号和吴亚军优秀青年教师奖,2013 年入选陕西省青年科技新星计划。同时任中国振动学会随机振动专业委员会青年委员、陕西省工业与应用数学会会员,国际 SCI 期刊 Mathematical Problems in Engineering 编委会委员,国家自然科学基金同行评议专家。

从本科到博士,他们的专业始终是数学;现在,他们又分别讲授数学大类本科生公共课和研究生课程。





数学之美的核心是思维之美

在青年教师孙中奎看来,数学就是关于数量关系与空间形式的这样一种科学。它有自己的特点,即概念的抽象性、论证的严谨性、结论的正确性,以及应用的广泛性。

对于这样的解释,出生于 1962 年,自诩“老数学老师”的彭国华有自己的观点。抽象意义上的数学,包含了数学美的核心。数学的美,主要是体现了应用之美、结构之美、思维之美,然后延伸到自然之美。

“作为思维,这是数学的一个核心。”彭国华说,“我们在给学生传授知识的过程中,主要核心点就是思维。”你比如说我们大学,为什么要开微积分,为什么要教授线性代数?实际它的核心,主要是训练学生数学思维。

现在的大学里,我们所教授的微积分,这是牛顿在 300 多年前创建的。很多人会问,为什么现在还是叫微积分呢?实际上这就是几千年以来,人类文明的优秀成果的积淀。那么通过这个优秀的成果,作为我们一个训练工具,它的目的不仅仅是教授学生会解微积分方程,教学生会计算,而且要教学生一种思维。这就是微观思维特征。

那么从牛顿创设的微积分里面,最明显的一个过程,它体现的就是可以将复杂问题简单化、层次化。这是数学思维里当中一项最中心的内容。而在另外一门课《线性代数》中,它体现的是一个宏观思维。所以这两个思维是我们在大学生知识学习里面,最核心的思维模式。

彭国华和孙中奎分别讲授《线性代数》和《高等数学》课程,他们对数学的理解,差

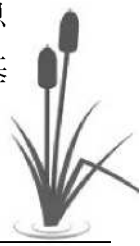
异当中又凸显了共通之处。

宏观思维的特征,是通过一个特殊事例可以抽象出一般的问题。比如说在代数里头,我们的二维向量的运算规则。我们通过讲授三维向量的运算规则,推广到二维向量的运算规则。它具有共性,最后把它推广到我们的向量空间,然后推广到立体空间等等……所以这些训练的过程,使得学生能够从一个特殊事例中间,总结出一般的规律。

这个思维的特点,不仅数学具备,其他的学科也具备。比如说我们的通信工程中间,在网络通信里面,信息它是按照几个层次来进行划分的,因为里头的结构比较复杂,所以它必须要分层。——彭国华的讲述条分缕析,十分清楚。

而孙中奎则认为,网络通信的分层并不是越多越好,根据国际通用的模型结构我们把网络分为 7 层:第一层物理层,第二层数据链路层;第三层是网络层;第四层是处理信息的传输层;第五层是会话层;第六层是表示层;第七层应用层。那么这七个层次它的划分,它就是把一个非常复杂的问题,通过分层使得每一层相对比较简单,而层与层之间,体现出一种数学的抽象过程。就是说怎么样从第一层到第二层,实际中间是一个几何的分类,就相当与我们数学中强调的等价关系。

这种抽象的数学原理,构成一个分类的过程;通过分类,不仅每一步问题简化了,而且综合在一起,它就解决了一个复杂的问题,就形成了一个非常好的解决问题的思想。所以从这方面可以体现出数学的一种基本思维,和工程的基本思维是相通的。





如果把这种思维延伸到其他领域内,比如软件工程,它也是我们做大型软件里面的一些基本的思想和方法。在软件工程里面,做软件的前提过程,可以分成五个部分,需求分析、概要设计、详细设计、编码再设计、运行维护。这五部分,也就是把这么复杂的一个过程,也按照一步一步进行分层,就体现出把复杂问题简单化的这种思想。

实际上,这种思想还可以继续进行延伸,一系列的过程,把一个复杂的过程,进行了适当的细分。它是解决复杂问题的一个基本的思想。比如说我们儒家思想的里头,在判断一个人的能力的过程和成就的时候,它的标准也也可以分为“修身齐家治国平天下”,也是按照不同的层次。从层次中间可以体现出这个人才能的程度,和他达到目标的趋势。

彭国华和孙中奎的分析,层层推进,逻辑严密,让记者体会到一种程序演进感觉。

教师要成为“编导演”融合的角色

数学的内涵,像彭老师说的确实很美,但是很多的学生,在学习数学的过程中,他体会到的可能不是美而是难,那么对于他们来说,可能感受最深的是:数学的题难做,试难考,这是为什么?——孙中奎的提问,也许代表了很多数学学习者的疑惑。

对于彭国华而言,他的体会还是要回归“数学的思维”。

作为老师,给学生讲授知识的过程中,要抓住思维这根线,让学生能够体会数学思维的美。要体现出数学思维之美,不能只传授它的结果,还应该传授学生一个过

程。彭国华表示,我们现在的教材,是把前人的一些优秀的成果总结在一起。它只是一个阶段性的结果。教材的内容相对是静止的,它不是动态的。怎样把教材由静态变为动态,这就是谈到老师,要有几大角色,就是“编、导、演”。

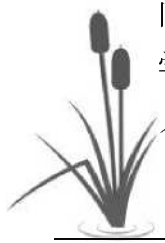
第一要学会编著。因为教材是一个阶段性的成果,它篇幅有限,不可能把所有的环节都包含进来,但是我们老师在给学生介绍内容过程中,要把它设计为一个动态的,如行云流水一样。比如,这个问题的起源、过程是什么?这个问题为什么得到这个结论?然后这个结论的唯一性,结论的多样性到底反映在哪?这就是它的整体的过程。这就是编剧,所以我们作为教师的第一角色就是编。

第二个角色就是导演。因为在讲课的过程中,要给学生贯穿一种数学思维,必须要调动学生积极性,必须要要把学生和老师之间的思维擦出火花,再互相交流。这就是当老师的作为导演的角色。

最后就是演员。老师是一个主角,那么他要在这个舞台上,把他的想法、思维,把他对前人成果的一种领悟,尽量给学生表现出来。所以当老师不太容易,不是那么轻松一件事情,他要是编剧,导演和主角集于一身,所以有时候当老师还是挺自豪的。“你看我平时乐呵呵的,就是我觉得当老师还是挺有成就感的。”说起自己的“角色”,彭国华常常是喜不自禁。

师生互动共同呈现数学之美

彭国华的乐趣,很多时候就来自于数学解题。





他说,印象中,他以前在作题的时候,在看书的过程中,往往是后面的结果先不看,先看看前面的过程,就自己猜想,后面大概有什么结果,然后通过自己的努力,通过自己的证明和思考,最后果然发现,自己得到的结论跟后面的结论是完全一样的,那个感觉是非常舒服的。“所以,数学是非常好玩的东西。”

那么对于学生来说,那么在这个学习的过程中,他不应该只关注这个解题的技巧,不应该只关注考试的结果。他更多的应该关注的,其实是这样一个数学知识的整体的一个系统性逻辑性,和它一个更高层次上思维上的特点。另外可能还考虑学生的主动性。

而孙中奎的希望,则建议学生把他的这个注意力,从解题、从考试上转移到更高层面。如果这样去做,那么学生眼前呈现的,将是整个的数学的体系、结构、层次,这就是数学内在的美。

“这就是我们作为老师和学生,互动必须要达到一个要求。”彭国华和孙中奎共同说到。

记者述评:发现科学之美

高等数学、线性代数、复和函数……,这些对一般人来说有些费解的数学名词,在理学院彭国华和孙中奎等教师的眼里,却是个十分有趣的领域。“兴趣一半来源于自己,一半来源于启发。数学看上去似乎深奥、枯燥,我觉得自己的使命,是尽可能让学生发现数学之美,感染、启发更多青年人走上科学研究的道路。”

科学的目的是追求真理,但是在许多人的心目中,追求美才是科学研究的“终极目标”。要激发人们对于科学的兴趣,一定要发掘出科学中最具美感的东西,要培养对科学和自然的审美情趣。美既是客观存在的,又需要被人们所发现,因此培养学生的审美观点和审美能力是非常重要的。这也是我在彭国华和孙中奎的课堂和讨论中体会尤为深刻的内容。

18 世纪末,德国著名剧作家、诗人席勒曾讲到“思维啊,幸福!”这也许可以被看作是我们对科学之美最简洁的说明吧。





邸江磊：

我心中的“物理世界”

● 记者 王凡华



物理世界,充满了人类未知的玄机与奥妙,以及对未来的展望。

一部物理学发展史,正是人类追求自然界“万物之理”的美妙“画卷”。物理学之所以一直处于自然科学的基础地位,正是因为物理学提供给人们的,是对物质结构和物质运动形式及其规律的根本认识。

“呈天地之美,析万物之理”,这就是理学院青年教师邸江磊心中的物理。

邸江磊主要承担“大学物理”公共课和教育实验学院“物理综合”课程的教学任务。课堂上的他,驾轻就熟、得心应手、言语铿锵;而走下讲台,邸江磊甚至有些沉默寡言,要想打开这位青年教师的话匣子,就得和他聊聊“物理学”。

兴趣驱动:实现“高效教学”

目前主要从事物理课程教学和研究的他,最习惯从一句格言开始讲起,“一滴水能够反映太阳的光辉”。于他而言,这不是一句普通的格言,其中包含着深刻的道理:世界是按照自相似或全息的原理构成的。

我们都知道,大自然是极其复杂的。但

是,她也是按照最简单的方法构成。构造一个事物,最简单的方法莫过于按照一种模式来复制了,大自然所用的就是这种方法。这种方法看起来单调而简单,大自然却用它创造出了种种奇迹,创造出了一个多姿多彩、充满了生机的世界。这正是大自然的聪慧之处。

——邸江磊的解读,让记者读出了物理课堂当中不一样的韵味。

课堂之上的他,更喜欢从通常的物理现象入手,激发学生们的学习兴趣。有时,他还会特意加上些经典的“冷笑话”,让课堂上充满物理的乐趣。

一群伟大的科学家在天堂里玩“藏猫猫”。轮到爱因斯坦抓人,他数到 100 睁开眼睛,看到所有人都藏起来了,只有牛顿还站在那里。

爱因斯坦走过去说:“牛顿,我抓住你了。”

牛顿:“不,你没有抓到牛顿。”

爱因斯坦:“你不是牛顿你是谁?”

牛顿:“你看我脚下是什么?”

爱因斯坦低头看到牛顿站在一块长宽





都是一米的正方形的地板砖上,不解。

牛顿:“我脚下这是一平方米的方块,我站在上面就是牛顿/平方米,所以你抓住的不是牛顿,你抓住的是……帕斯卡。”

“由此可见,学物理还有很特殊的用途。”邸江磊笑着说,“而且,物理学得好,一定有人爱”。大家也许听过这样一首歌《纤夫的爱》。其中,纤夫物理学得好,船拉得又快又稳还省力,自然就有妹妹爱了。

出生于 1981 年的邸江磊,本科、硕士、博士阶段一直在西工大应用物理系学习,现在转换角色成为物理教师。物理课是他最熟悉的场景。而他正在努力得,是如何让课堂教学更加“高效率”,让学生能够快乐地学习!

物理不是工具,物理更多的是基础。这门学科培养的是学生分析、归纳、总结问题的能力。课堂上,从生活当中的物理现象入手,力求将课程进行讲得丰富多彩又很有深度,“现在自己在深度挖掘上还做得不够”,邸江磊说到。

实现“高效教学”,需要师生双方的配合。作为教师,要高质量的备课,充分调动学生的学习兴趣;对于学生,也要高效能听课,提前做好准备,注意课堂获取信息。为了更好地完善课堂讲述,邸江磊经常在课堂中间,请同学们就课程学习提出意见、建议,“现在我收集整理了一大堆同学们提交的建议书,这些都是我以后提高教学质量最直接的反馈”。

让邸江磊颇感欣慰的是,“大学物理”课堂上,很多同学会提前去占座以找到前面的座位。初登讲台不到 5 年,便荣获学校“本科教学最满意教师”称号的他,一直告诫自己:

要做好充足准备,在课上能够高效教学,“每一分钟都不亏待学生,上课不糊弄学生,激发学生的学习兴趣,让学生能够主动学习,能够真正学有所获”。

静心研究:凝聚力推动“自聚焦”

邸江磊 2000 年来到西工大求学,先后获得应用物理学学士学位、光学硕士学位和光学工程博士学位。他 2007 年留校任教,2009 年至 2010 年赴新加坡南洋理工大学机械与宇航工程学院,从事数字全息技术方面的合作研究。

他所从事的主要研究方向是“数字全息技术及其应用”,简单讲就是针对复杂流场(湍流场、冲击波场、等离子场、声场、多相流及电化学反应过程等),透明物体(活性生物细胞、光学材料等),不透明物体(表面形变和缺陷)等等,利用数字全息技术来实现研究对象的全场、实时、非接触、定量、高分辨率和三维测量,是一种光学干涉测量技术,属于应用基础研究。

数字全息技术就光学领域而言,现在并不是最热的研究领域,但却是非常有用的一项技术,邸江磊介绍说,经过最近十几年的快速发展,这一技术在很多领域都具有广阔的应用前景。“以理学院赵建林教授为主的课题组从 1998 年就开展了这一技术的研究,很多基本理论问题已经解决,我们现在朝着这一技术的工程化、仪器化、实用化方向走,希望其可以在更广阔的范围内得以普及。就基础理论研究而言,目前我们课题组承担有国家自然科学基金科学仪器专项项目,就是解决这一技术的集成化问题,在前期的研究积累的基础上,设计研发数字全息





干涉仪。”这一技术目前在中国工程物理研究院、中科院力学研究所、中航工业洛阳光电设备研究所等单位已成功进行了推广。

谈起他从事教学科研工作的体会,他的答案倒是很简单:踏踏实实,认认真真,兢兢业业。

作为一名青年教师,如何看得更多、做得更好、走得更远?邸江磊认为:学校的环境氛围“很重要”。

对于西工大,他一直都有很深的感情。“我特别希望学校能更加增强师生员工的凝聚力”,增加教师特别是青年教师的自豪感和归属感,让大家能和谐地聚合在一起干事业。这就像光束的“自聚焦效应”一样,把大家的点滴微光汇聚在一起,形成强大的集合能量。

而对于青年教师,“大的方面是为国家作贡献的动力源,小的方面是系统科学的理念和方法,没有这两样东西,你可能照样工作,但进入比较高的层次比较难”,邸江磊若有所思地说。

静下心来教书育人,潜下心来科学研究——这不仅是邸江磊努力的方向,也是他期盼的校园氛围。

一向行事低调的他,对于教师这份职业的理解,也颇为朴素:大学就是要教书育人,我给自己定的目标就是“上好课程,做好研究,带好学生”。教学科研要“两条腿走路”,

教不好,那不是合格的教师;同样,研究做不好,也不能称之为优秀的教师。

记者述评:如何成为幸福的教师

“大学物理”课程,是一门传统的公共课。新的教学环境和形势下,在这门课程当中,我时常能够体会到邸江磊这样的青年教师所做出的努力和尝试。

在传统的校园里,或多或少都有学生成长的固有模式,他们将面前那些个性不同的学生一一地嵌入这个模式。然而,随着教育的进步,学生的个性化越来越受到重视,以前模式化的培养路径已经不能满足社会的需要。教师如何适应新的变化、转换思路,成为每一位教师所必须考虑的问题。

在邸江磊看来,要教出快乐的学生首先要让自己成为幸福的教师。青年教师要学会经营生活,善于平衡繁忙工作与家庭需求的教师,往往身心合一,这是一种人生智慧。这样,学生可以从教师那里感受到从容与平和;教师要学会享受挑战,今天的教师不可能与挑战隔离,面对挑战的态度决定了教师的状态,当挑战迎面而来,学会享受它并找到乐趣。这样,学生在教师的身上可以看到自信与时尚。教师要学会看淡功名,关于功名,得之坦然,失之淡然。这样,学生可以从教师那里懂得恬淡与执着。





耿旺昌：

不“普通”的化学老师

● 记者 王凡华

毕业于松花江畔的吉林大学,在澳大利亚名牌大学留学……是什么力量,让一个曾经青涩的大男孩,从山西中部的小城走出,站在西北工业大学的讲台上侃侃而谈,略显瘦弱的他凭借什么多年来挺立潮头、破浪向前?那颗曾经迷茫又略有焦虑的心灵,又是怎样在一路行走中找到了持久的安宁和平静?

耿旺昌,西工大理学院应用化学系青年教师。他是被同学们称为“不普通的普通化学老师”,其实,这个称号来自于他讲授的课程《普通化学》和《普通化学实验》。

于他而言,“我是个非常普通的人。我有着最最普通的情感和经历。惟一让我感到骄傲的是,我一直在追求做一个更好的人,做一个更好的教师。很高兴,我的职业,能让我我和我的学生产生奇妙的化学反应,我也希望通过努力让身边的世界变得更好。”

不做“只会念经”的“师傅”

耿旺昌出生于 1981 年的山西平遥。他那一代和之前的中国人,普遍都经历过物质

和精力的双重匮乏。经历过匮乏的人,才真正懂得美好事物的珍贵,并具有打不败的求胜意志和超出常人的吃苦精神。快乐与幸福,其实往往就蕴藏在简单和无欲求之中。

1999 年,他考入吉林大学材料科学与工程学院。随后,从本科到硕士、博士,在吉大度过了十年“激情燃烧的岁月”,2008 年 12 月获得博士学位。其中,2007 年 11 月到 2008 年 11 月期间,在“国家建设高水平大学公派研究生项目”的资助下,前往澳大利亚昆士兰大学国家功能纳米材料中心、金属生物中心留学一年。

从吉林大学毕业,2009 年 5 月他来到西工大理学院任教。

对自己所处的年代,耿旺昌常常心存感激:这是一个充满机遇、创造历史的时代。

如今的耿旺昌已为人父。昔日那个略显稚嫩的“山西小伙”逐渐被人们忘却。但熟悉耿旺昌的人说,他的性格里有着 AB 面。一面是浸润了十年东北豪爽的大气直率,执着、坚韧;另一面是又有点羞涩的“小文青”:





细腻,敏锐,带着些许童真。

低头走在长安校区的校园内,耿旺昌常常会被学生们认出,一句“老师好”,总是会让他倍感欣慰。“我是真得喜欢在课堂内的那种感觉”,他感慨地说,“在教学上,我觉得最重要的就是要保持高度的责任心,对学生负责,也对自己的职业负责。”

主讲《普通化学》这门课程已经 10 次,上课前准备教案、整理思路,他依然是一丝不苟。同时,结合学生们所学具体专业,他还会在平时注意收集多种相关资料,使每次授课都会增加新的内容……“我不想让学生们觉得老师上课是在‘念经’”。尽管有时候上课之前又累又困,但只要登上讲台,面对学生,他就会精神振奋,充满热情,“我想这就是‘对学生要负责’的这种心态起了作用吧”。

范特霍夫、吉布斯、阿累尼乌斯、能斯特、鲍林……一连串化学家的名字,在他的大脑中,仿佛可以信手拈来。对于航海学院大一女生张紫月来讲,她最喜欢听的便是这些化学名人的小故事,“耿老师的课堂上,经常是笑声不断,我觉得他的讲授很亲切,也很有深度。”而喜欢在课堂上听到问题的耿旺昌,也经常会被同学们问到“无言以对”——“老师为什么不可以不会呢?”教学相长,更是师生之间的良性互动。

课堂上的他,始终坚持“以深厚的知识修养武装自己,以仁爱宽容之心培养学生”。他时常说,作为老师首先应该做到的是不断提升自己。要教给学生一碗水,老师必须具备一桶水甚至更多。另外,在教育方式上,教师要与学生建立平等的关系;要对不同学生的不同个性甚至所犯的错误持包容的态度,

原谅学生的小错误,并“晓之以理、动之以情”,合理引导,学生才能更好地对老师“亲其师,信其道”。

不过,在他看来,“好学生”不一定是“乖乖羊”,而是那种敢于合理的质疑,拥有自己独立的思想,并且执行力比较强的学生。对于这种学生,老师应该做的是宏观调控、平等交流,授人以渔。教师要在在大方向上引导启发学生,具体的事情由学生通过自己的思考完成。

每片树叶都有不同的纹理,每个学生也都有自己的个性。

作为教师,应该对“多元化”的学生个性保持真诚的面对。在他任班主任的一届学生中,有一名学习成绩较差的同学,虽然他也采用“严爱相济”的方式,经常督促其学习,但是收效甚微。最后毕业时只有这名同学没有找到工作或考上研究生,“但是我依然觉得这名学生是优秀的,是具有潜力的,只是还需要时间去让他增加自我约束力,让他认识到自己有责任使自己走向优秀。”耿旺昌回忆道。

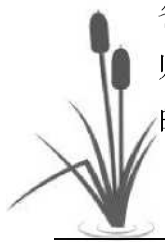
要做“有上进心”的学问

“其实,化学是门实用科学,与我们的生活联系太密切了。我希望学生们能用化学思维去理解社会……”在耿旺昌看来,化学不仅仅是知识技能,更重要的是提供给我们看世界的方式和态度。“化学思维、化学理念”也成为他教学科研当中,与人交流的“高频词”。

“什么是酸?什么是碱?”

“为什么说醋是一种强碱性食物?”

“农夫山泉标注的 $\text{pH}7.3 \pm 0.5$, 真得是





有点甜吗？”

耿旺昌的化学课堂上,总希望有点“小新鲜”出现。“其实,我是想提醒同学们,要关注知识的本源,还要关注知识的实际应用。因为我们这门课特别讲究积累和应用。”

其实,33 年的人生让他更有力量去承担,他在给自己一张答卷,期待一场全新未知的“反应”发生。

他常激励自己:做学问,最重要的是要有“上进心”,一个人要是没有了上进心,就失去使自己前进的驱动力。他有一条座右铭“螺旋式上升,波浪式前进,不求青云直上,但却有坚定的方向”。他坦言,不追求一口就吃成胖子,只是踏实做好自己的工作,保持自己每天都在前行。

目前,他的科研方向主要在无机化学学科。具体研究方向包括:多孔材料结构设计、调控合成、表面修饰及功能性研究;多功能传感材料的开发。其中,所谓多孔材料就是在材料中设计一些孔,以增加其比表面积进而改善其性能。通俗来讲,就类似于大家常见的“蜂窝煤”,蜂窝煤由于有孔所以增加了与空气中的氧气接触的机会,所以使得燃烧更充分。多孔材料就是借鉴这种思维,在材料中设计孔道并调控孔道的结构进而调控材料的具体性能。同时,他还致力于开发一些新型的湿度传感、气体传感材料,以提高传感材料的长期稳定性、响应恢复性、灵敏度等性能。

耿旺昌解释道,之所以选择这个研究方向,是因为多孔材料具有的低密度、高比表面积、孔的易访问性等优点,而使其在能源、催化、气体分离、化学传感等各个领域都具

有潜在的应用价值,因此该方向是一个值得长期研究的方向。

多孔材料的合成虽然已经经历了繁荣的 15 年时间,但是现在每年依然有很多新型的多孔材料被设计合成,同时,目前更多的研究转向了多孔材料的应用领域。“这几年,我在这个方向也做了一些工作,其中部分研究结果发表在传感领域的权威期刊上。也有部分研究结果形成了专利。同时,我们的研究结果也在逐步得到应用。比如:近期,自动化学院的老师与我们联系,由我们提供传感材料,他们负责组装成一个可以实用的传感仪表。”谈起自己的研究兴趣,耿旺昌显得十分兴奋。

与很多青年教师一样,耿旺昌的日程总是安排得满满登登,他还是觉得时间不够用。“最大的困难就是感觉时间投入上不能保证。”一方面是我校两校区运行,家又在校园外,所以每天耗在路上的时间比较多。另一方面,最近几年经历成家立业买房养小孩等事情,在这方面也耽误了很多精力。所以不管是教学还是科研方面,耿旺昌甚至会有些“力不从心”的感觉。

谈到未来的构想,他希望用 3-5 年时间,系统地在多孔材料的湿度传感和气体传感方面作一些工作,科研成果一方面希望能以科技论文的形式发表在相关领域的权威期刊上,一方面希望能够形成一些专利及产品。同时,利用学校三航特色,计划结合这个特色做一些相关领域的基础研究。在教学方面,希望能借助学校的一些教改项目进行一些教学模式、考核模式等方面的改革,争取把自己所将讲授的课程向精品课程发展。





杨鹏飞：

被德国最大科研机构相中的“小人物”

● 记者 王凡华



“北冥有鱼，其名曰鲲，鲲之大，不知其几千里也；化而为鸟，其名为鹏，鹏之背，不知其几千里也，怒而飞，其翼若垂天之云。”

——庄子《逍遥游》

与杨鹏飞交流的这个清晨，天高云淡，阳光明媚，是古城西安秋高气爽的好天气……

面前这位山东聊城的小伙子，帅气凌乱的短发，小方格衬衫搭配牛仔裤，一副“大男孩”的样子。可谈起他的工作和专业，他倒显得异常的认真和严谨。

英雄不问出处。

然而，从一所中国大学里走出，在科学领先的德国，要想做出点成绩，还是挺难的。

2014 年 9 月 18 号，德国亥姆霍兹联合会在柏林举办了隆重的年会。包括德国教研部部长 Wanka 教授在内的 700 多位政界、科学界和企业界嘉宾参加活动。

这些年，他经历了那么多，早都已经有了很好的心态，讲台上的他，依然气场强大。这些年，他完成了非常成功的转化。具体是什么，也许走进他的课堂，自己会有答案。

导下坚持一份“始终”。

尽管从事教学科研时间不长，在教育现实面前，耿旺昌也遭遇了很多无奈和困惑。他知道，凭借自己的微薄之力，能够真正改变的东西实在不多。如果说改变，唯一能改变的只有自己。多年来，他一直不断地告诫自己：如果想做事，夹缝中的一点点儿微光也能照亮脚下的路。可能正是由于这份“若只如初”的执着，让他在一名教师的成长道路上越走越坚定。

记者述评：莫忘“初心”

“善始者实繁，克终者盖寡”。回首青年教师耿旺昌成长之路，虽没有更多值得炫耀的资本，但难能可贵的是，他还能保有一颗不变的“初心”，并能在“勤能补拙”的良训教





在德国科技界群贤毕至的亥姆霍兹联合会年会当中,来自中国的杨鹏飞绝对是个小人物;但在年会的“优秀年度博士生奖”上,这张东方面孔无疑是当晚的“亮点”。他与 5 位德国青年博士一同荣获优秀年度博士生奖。

自 2009 年到 2013 年,杨鹏飞受中国国家留学基金委博士生奖学金资助,以 3 年时间完成受到导师和单位十分嘉许的工作。这份奖励还包括资助来德从事 6 个月博士后科研活动的内容。

“杨鹏飞”,何许人也?即便是在中国,也是个很大众的名字,用百度搜索,能找到 3800 多个同名同姓的结果。可是,当晚的年会上,“Peng-fei Yang”是个让德国人佩服的名字。

精彩:青年应该是科研的中坚

作为德国最大的科研团体,德国亥姆霍兹联合会以大科学研究为主,运行大型科研装备,从事国家任务导向,有前瞻性并着眼于应用基础研究,一直是中德科研合作的主力。

联合会每年获得的科研经费总额超过 34 亿欧元,其中来自政府渠道的经费相当于德国另外三大科研团体:马克斯·普朗克学会、莱布尼兹联合会及弗劳恩霍夫协会三家的总和,联合会下属有 18 个国际著名的研究中心,员工总数达到 3.6 万名。

联合会在国际学术界代表着德国的国家科技研究形象,主要特征是围绕大型科研设备展开国际一流的大科学研究,在德国境内以及国际科技界拥有很多协作伙伴,充分体现着科技进步、创新应用相结合并进而直接影响社会发展远景的鲜明特色。

在能源、地球与环境、医学健康与生命科学、关键技术、物质结构、航空航天与交通等 6 个重点科研领域,联合会每年分别评选 1 名博士奖获得者,并提供经费资助。这次,他们将肯定的目光投给了中国留学生,投给了西北工业大学的杨鹏飞。

联合会主席 Mlynec 教授在年会发言中强调,“培养青年人才,使他们能灵活地应对变革的挑战,这是我们所有人的责任。正因为如此,我们才每年在亥姆霍兹选物色拔优秀博士生,并在年会活动上给他们颁发特别博士生奖。”对于杨鹏飞来说,他也非常关注自己在这个问题上的责任,“前沿科研并不能总是依赖某位资深科学家的水平,我们博士生应该成为科研的中坚。”

杨鹏飞,这位出生于 1983 年的“80 后”,与西工大的“邂逅”还是在硕士研究生期间。

2005 年他毕业于山东建筑大学机电学院,从一所非“985”、非“211 工程”的大学走出,他很早就显露出自己的优秀。还在本科学习阶段,他就获得了“山东省优秀毕业生”称号。

从本科时期机械电子工程专业转换到硕士学习生物医学工程,杨鹏飞经历了艰苦的转型提升过程。“选择意味着要放弃很多东西,同时也要学习很多新内容。这其实是挺艰难得……”在导师商澎教授的悉心指导和严格要求下,他的进步让师长倍感欣慰。那个时候,经常看到商老师在深夜还在实验室研究问题,他十分感慨“原来,做科研应该就是这样子得!”

而对于他而言,真正“凤凰涅槃”的阶





段,还是在出国留学的那段岁月里。2009年,杨鹏飞毕业于西北工业大学生命学院,同年受国家留学基金委资助,赴“德国宇航中心航空航天医学研究所”攻读博士学位,研究方向为空间生理学和生物力学。2013年10月获得博士学位后,作为学校提前选留教师的海外博士学位获得者,回到重点实验室工作,正式成为一名西工大的青年教师。

回顾近4年在德国留学的时光,留给他印象最深刻的,就是德国科研人员严谨严格以至苛刻的学术态度。“刚开始做论文的时候,导师几乎是把每句话都做了修改。拿到修改稿的时候,甚至有一种挫败感。”不过,杨鹏飞很快便适应了德国的学习和生活,他的科研思维、学术视野和交流能力也得到了很大的提升,“这是我出国留学最大的收获”。

逆袭:西工大生命学院与德国宇航中心的科研协作带来突破

作为“小人物”,要想“逆袭”,首先要有强大的内心。同样重要的是,还需要有支撑这份坚强的深厚基础。

“我特别感谢西工大生命学院多年来国际合作交流的基础。”杨鹏飞感慨地说。而西工大生命学院与德国宇航中心的合作,也成为让他“更进一步”的支撑力量,“这份支持既是鞭策,又是鼓励,让我不敢有丝毫的懈怠。”

据生命学院教授商澎介绍说,学院与德国宇航中心学者之间的交流合作可以追溯到2006年。2006年9月,商澎教授等访问了德国宇航院及德国宇航中心航空航天医学研究所,开辟了合作渠道。2007年6月,

国际宇航学会空间生命科学第二学术委员会副主席、德国宇航中心航空航天医学研究所资深教授Gerda Horneck到生命学院参观访问,双方互访交流也就此展开。

2009年9月,作为一名生命学院硕士毕业生的杨鹏飞,赴德国宇航中心航空航天医学研究所攻读博士学位,师从该所空间生理学部门主任Joern Rittweger教授,也让双方的实质性交流合作有所拓展。同年11月,应德国宇航中心航空航天医学研究所所长Rupert Gerzer教授的邀请,生命学院代表团访问了该研究所,双方就科研合作、人才培养等签署了实质性全面合作协议。此后,双方合作更趋制度化和常规化,学术交往也更加频繁。

2012年3月,应商澎教授邀请,德国宇航中心航空航天医学研究所代表团,在所长Rupert Gerzer教授带领下访问我校。代表团在校访问期间,专程前往生命学院商谈并参观重点实验室,双方就进一步开展全面合作进行了深入的讨论,并签署了合作备忘录。合作内容涉及学生培养、短期交流、研究合作、资源共享等。

目前,双方已在学生培养、论文发表、资源共享、基金申请等方面取得了长足进步和实质性成果。

在科研方面,双方还重点开展了人体骨骼形变和肌肉活动之间的相互关系研究。该研究通过一种新的光学方法检测不同运动状态下人体体内胫骨的形变,并探讨了其与肌肉活动间的关系。该项研究对于理解骨骼所处的力学环境、指导临床应力性骨折防护和修复有重要的意义。





双方成功的合作模式,成为生命学院建院 10 年以来国际交流合作的缩影。“能置身于这种融洽高效的交流过程,我感到十分自豪,同时,又倍感责任重大。”杨鹏飞说。

坚持:青年教师成长的困惑和思考

根据统计,学校现有 35 岁以下的教师 460 多人,45 岁以下的教师 1090 多人,45 岁以下的青年教师占到学校教师总数的 65%。青年教师已经成为学校队伍的重要组成部分。

三尺讲台,对这些专门从事知识生产和传承的年轻人委以千钧重任。可是,当科研经费、职称晋升、学术成果、教学评估、结婚生子、赚钱养家……这些原本没有太多关系的词语,在现实中发生了复杂的因果联系之后,种种欲说还休的困顿,让他们中的不少人脚步趑趄、心生乏意,也让所谓的“夹心层”“不上不下”“境遇尴尬”成为挥之不去的标签。

和大多数高校的青年教師一样,“初为人师”的杨鹏飞承受着来自生活和工作的巨大压力。讲课、做论文、带班主任、照顾孩子……这种压力在他的心灵深处,有时甚至无处释放,而他则选择了默默坚持,那是一种“泪花里掩饰的微笑”。

回校工作这 1 年多的时间,杨鹏飞体会最深的就是“忙”,尽管很忙,但却充实。

这是一张他在校工作的日程表:

早上 7 点起床,简单收拾下,就匆匆赶往办公室,在路上“随便买点吃的”;进入办公室后,看书、查资料、写论文和处理办公杂务;中午回家吃完饭,又返回办公室备课、准备课件、回复学生邮件;晚上回家也是片刻

不得闲,简单吃些晚餐,8 点左右再回到实验室内。只有这个时候,比较安静,“才是可以真正能坐下来看看书、写写字得”。甚至,没有双休日和假期,“不去参加学术会议的话,就抓紧多写点论文。”

这是 31 岁的杨鹏飞工作 1 年以来,几乎一成不变的“一日生活”。工作之余,最大的任务就是陪孩子玩……“恨不得一天有 48 个小时。”如此满满当当,他还是觉得时间不够用。“这段时间很忙,忙完就好了”,这是他对妻子说得最多的口头禅,当然,也是不少青年教师生活的平常。

作为生命学院的青年教师,他要讲授《生物医学工程概论》、《航天医学工程概论》两门本科生课程。工作的忙碌,对精力充沛的杨鹏飞来说,“其实还不算什么”。

目前,他最感到“焦虑”的还是“如何确定适合自己的学术研究方向”,这个问题,“从回国开始就在思考”。他希望在航天医学工程领域找到可以坚持做 5-10 年的研究方向。这个时候,“作为青年教师,其实特别需要前辈和学科带头人的帮助,他们适当的指导和鞭策,对于青年教师未来的发展,很重要。”

在德国留学期间,除了收获了知识和经历,杨鹏飞最大的成果还有自己的儿子,小名“Tommy”。刚刚“三十而立”的时候,他迎来了自己生活的转折点,从“二人世界”升级为“三口之家”。“现在回家要照顾孩子,这就要求我尽量在办公室和实验室里集中精力,提高效率完成工作。这也是孩子带给我的变化吧。”

学校友谊校区的一栋家属楼内,杨鹏飞





的家,面积不大,装修简单,却很温馨。尽管置业买房,已经成为他当前十分迫切的需求,但是,这位从山东农村走出来的小伙子,仍然将父辈和师长做事做人的教诲,记在心间。

初登讲台、已为人父的他,也正在将自己的人生体验,传递给学生和孩子……同时,在这个过程中发展完善自己,使自己步入“更进一步”的状态,感受一名教师特有的乐趣和幸福。

记者述评:让“小人物”成为“大家”

青年教师是学校教育改革与发展的生力军,是一所高校未来的希望所在。

生命学院青年教师杨鹏飞的成长经历,是很多西工大教师成长成才的“典型道路”。个人的奋斗、前辈的提携、同事的支持、环境的培育……解构这样一位青年教师的生活世界,对于我来说,不是一件太容易的事情。尽管困难,但是我依然认为,这样的青年人身上,保存着作为教师难能可贵的品质;在我们学校内部,也依然要坚守某些适合青年人发展的原则。

第一,作为青年教师,要勇敢而理性地正视自己的生活和工作处境,既要自强不息,奋斗不已,又要善于沟通,乐于合作,懂

得寻求帮助,合理减压,力避妄自菲薄、悲观消极和怨天尤人。第二,社会各界,包括家庭、亲友对青年教师应多一些认识和宽容,多一些理解和支持,尽量避免用纯粹的功利标准“审判”青年教师自身的成长发展,而要更多从教育的质量、人的素质、能力的养成等价值理性的方面,来全面地认知青年人。第三,大学内部特别是学院,要着眼于完善内部治理、构建和谐氛围、增强幸福指数等维度,建立符合青年教师代际特征,有利于青年教师沟通自主性和参与积极性的顺畅机制,为增强青年教师的发展信心和文化认同营造制度环境。

或许,众多像杨鹏飞这样的青年教师普通、平凡,他们没有太多骄人业绩,也没有显赫名声。如何让这些“小先生”成长为“大家”,让创新型人才竞相涌现,绝不能只靠时间尺度的论资排辈,更有赖于时空范围的破而后立。

我们相信,只要青年教师建立起健康完善、有序向上的内心世界,相应的教育信仰及其引领下的职业道德的确立、职业素养和能力的提升也将变得更加自如、融洽,就可以实现“鲲鹏展翅九万里,长空无崖任搏击”的人生目标。





常洪龙：

解读新型六轴惯性传感器“射流转子陀螺”

● 机电学院教授 常洪龙

强迫热对流是热传递的典型形式,其通过外界气(液)流源产生的流体运动,进行热量的高效传递。这种机理在日常生活中应用广泛,如夏天用的风扇、冬天用的暖气。该机理还广泛用于设计制作各类传感器,如风速计与壁面剪应力传感器等。最近,研究人员开始应用该机理来设计惯性传感器,来敏感运动物体的线加速度和角速率。相对于其他类型的惯性传感器,其不需要固体惯性质量,在抗过载能力与寿命等方面都具有天然的优势。

我校空天微纳系统教育部重点实验室的常洪龙教授课题组,在国家自然科学基金项目的资助下,基于强迫热对流现象设计了一种多轴惯性传感器“射流转子陀螺”,最多可以同时敏感三个方向的角速度与三个方向的线加速度,是对当前业界普遍采用的直线型单轴气流惯性敏感方案的一种发展和提高。

论文“On Improving the Performance of a Tri-Axis Vortex Convective Gyroscope through Suspended Silicon Thermistors”,日前被该领域的著名期刊“IEEE Sensors Journal”接受并在线发表。

据常洪龙介绍,课题组对于射流陀螺研究领域的主要创新与贡献,在于利用一个气流转子而不是业界普遍采用的直线型射流来进行热交换,通过对 16 个热敏电阻的合理布置即可实现对线加速度、角速度等六轴惯性量的测量与解耦,从而产生了一种新的射流陀螺,并命名为“射流转子陀螺”。他们

提出的射流转子陀螺概念首次发表在 MEMS 领域的顶级期刊“Journal of Microelectromechanical Systems”上。而这篇 IEEE Sensors Journal 上的论文主要是采用一种悬空热敏电阻方案,有效提高了射流转子陀螺的性能,对该传感器的研究又推进了一步。

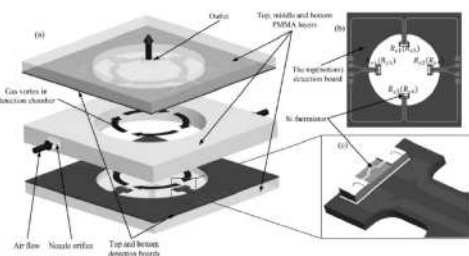


图 1:射流转子陀螺的工作原理图

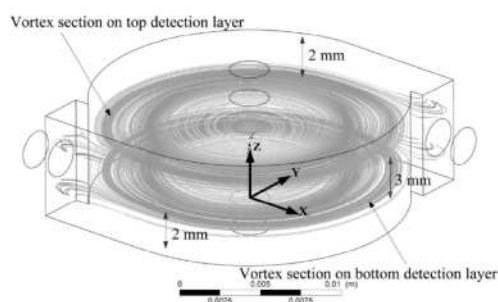


图 2:射流转子陀螺内的涡流仿真图

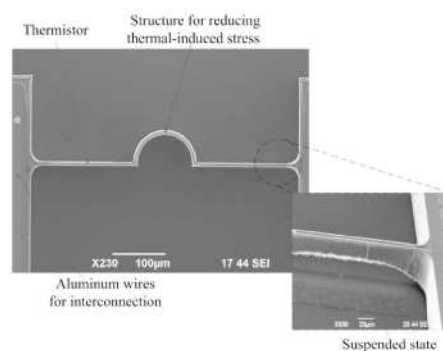


图 3:射流转子陀螺所使用的悬空硅热敏电阻





韩军伟：

“脑神经媒体组学”开辟智慧之路

● 自动化学院教授 韩军伟

计算机技术和互联网技术的飞速发展让我们身边充满了越来越丰富的多媒体资源如：图片、视频、影片、音乐、文字等。让计算机能够理解多媒体内容，自动从海量多媒体数据中挖掘有用信息，更好地为人类服务成为一个重要的研究课题。然而，此课题的研究一直受制于计算机技术能够获取的低层视听觉特征无法准确表达多媒体中蕴含的高层语义信息这一瓶颈而无法取得实质性突破。

韩军伟，自动化学院教授，博士生导师。2010年，韩军伟从英国到自动化学院工作，开始脑功能成像分析方面的研究，利用功能磁共振成像(fMRI)技术来研究大脑工作机制。

韩军伟与美国乔治亚大学的研究组合作提出了一个全新的视角来解决多媒体理解问题(如图1)，基于人脑是多媒体信息内容的最终判定者这一事实，通过多媒体刺激下 fMRI 图像数据分析获得客观反映脑功能认知的量化特征，以机器学习理论作为手段，实现脑功能特征对视听觉低层特征的指导与优化，达到计算机对于多媒体内容实现接近人脑认知的语义层理解这个

最终目的。研究者将这一研究方向命名为脑神经媒体组学 (IEEE Trans. on Human-Machine Systems, 2014)，实现脑认知神经科学和多媒体信息技术的跨领域交叉研究。

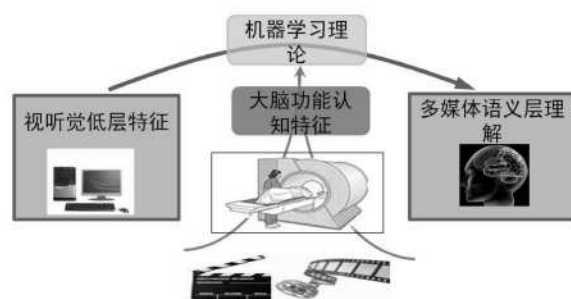


图1 脑神经媒体组学总体研究思路

脑神经媒体组学研究有三个关键技术，第一个是定位参与多媒体理解的脑功能区。传统方法的分辨率过低，且在解决不同人之间脑区位置差异方面能力不足。与美国乔治亚大学的研究组联合开发了大脑皮层地标定位系统——DICCCOL (Cerebral Cortex, 2013)，依据“连接决定功能”这一脑神经科学的基本理论，利用大脑皮层白质神经纤维连接模式的共性特征来研究大脑网络节点的定位，实现了高密度、个性化网络节点的精确定位，将全脑划分为 358 个





功能区(如图 2),为有效量化多媒体理解过程中的大脑网络响应提供了保障。

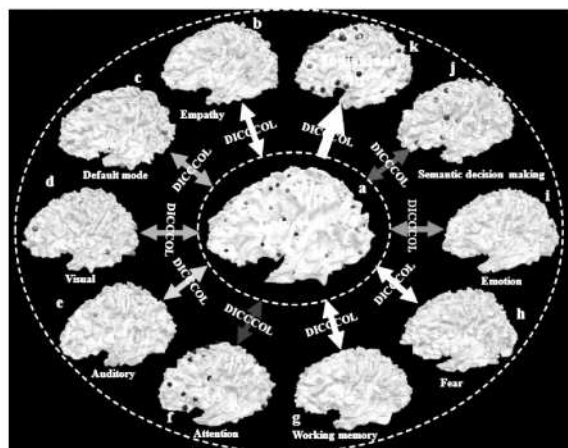


图 2 DICCCOL 系统将全脑分为 358 个脑区并对部分脑区进行功能标记

第二个关键技术是提取多媒体理解的脑功能特征。研究组提出了两种脑功能特征:其一,通过计算相关性获取脑区功能连接矩阵,大量的实验证明这种特征能够有效辨识不同类型的视频(如图 3, IEEE Trans. on Multimedia, 2012)。其二:利用统计学中的因果关系分析方法如 GES、PC 及 IMAGES 以及贝叶斯理论等分析网络节点间的功能连接,选择在多个个体中一致性较高的连接作为特征(如图 4, NeuroImage, 2012)。

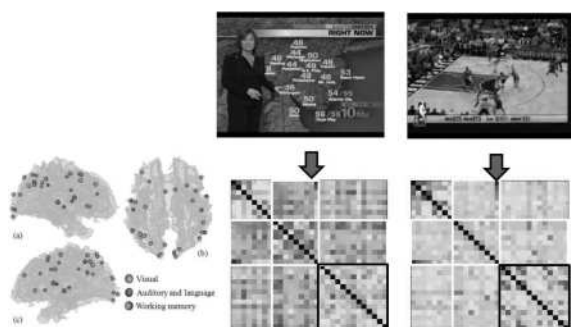


图 3 脑区功能连接矩阵对于不同类型的视频有很高的辨识度

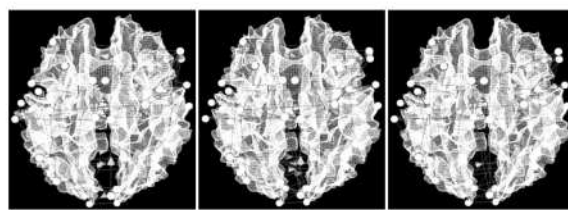


图 4 因果分析在多个个体大脑网络中找到观看不同类型视频的一致性连接

第三个关键技术是利用机器学习方法实现脑功能特征对多媒体低层特征的指导与优化,脑认知信息通过指导与优化策略嵌入多媒体计算方法中,大大提高机器对于多媒体内容语义层的理解能力。研究者利用典型相关分析(CCA 模型)最大化两个特征空间的相关性,从而实现视频可记忆度预测;利用高斯过程回归模型(GPR 模型)达到低层视听觉特征空间到脑功能特征空间的映射,实现海量图像的高效检索。

尽管韩军伟教授与研究伙伴们对于神经媒体组学的研究取得了令人振奋的结果,为多媒体理解开辟了一条智慧之路。但目前,他们的研究方法仍然将大脑视为“黑匣子”,仅利用了其输出——fMRI 量化的功能响应来学习脑功能引导机制,尚缺乏多媒体视听觉特征与脑功能响应之间的映射关系的全面分析,这成为优化脑功能引导机制、发掘“向脑学习”潜力所面临的瓶颈问题。

他们下一步的工作将全面分析视听觉特征与脑响应之间的映射关系,研究大脑皮层上视听觉特征的神经编码机制,探索大脑理解多媒体内容的工作机理,推动“向脑学习”的高效媒体计算方法的发展。





孔杰：

超支化高分子生长的分叉与环化

● 理学院教授 孔杰



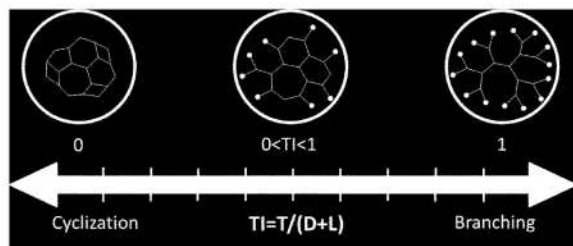
分叉还是环化,这是个问题。

树状或超支化拓扑结构是具有代表性的一类高分子非线性构造形式,与传统的线性高分子(如凯芙拉芳纶纤维)和交联高分子(如人工肌肉)一起,助力了我们的美好生活。

如果说传统的线性高分子生长遵循的是更快、更长准则,交联高分子生长采取的是穿插、迂回模式,则超支化高分子生长的主旋律便是像树枝一样分叉、分叉再分叉,以便更多的树梢(端基)接触自然的馈赠。不同于原始森林树木的自由生长,避免生长缺陷,对超支化高分子的拓扑结构设计、精确控制合成以及功能开发,一直是高分子化学与物理、高分子材料领域研究者追求的目标。

若实现上述目的,在超支化高分子生长(合成)过程中需要避免环化、线性等陷阱或缺陷。给出拓扑结构定量表征的方法,是实现结构控制合成和功能实现的基础条件。理学院孔杰课题组在超支化拓扑高分子结构控制方面做了许多探索工作,定义了平均环化数、环均分子量等参数,并实现了定量表征和测定(Macromolecules, 2012, 45, 6185□6195, Polym. Test. 2014, 35, 28–33)。

分叉、环化是竞争过程,也正于此,内环化多数会存在超支化高分子结构之中,因此机械采用经典支化度(DB)描述“分叉”程度时会产生失准。孔杰课题组在内环化边界条件下,定义了“端基指数”(TI)这一新物理量,推导出内含可实验测定参数的“端基指数”表达式,如图所示,TI 接近于 1 或 0,分别代表其支化(分叉)和环化(缺陷)的趋势。进一步,以超支化聚酯、超支化聚硅碳烷作为模型聚合物,结合定量 NMR,从实验的角度对“端基指数”进行计算和表述,研究了“端基指数”表征超支化高分子拓扑结构的准确性和普适性,对分叉还是环化这一“剪不断理还乱”的问题,给出了定量和具象的回答。



以上研究成果近期以全文形式发表在创刊于 1896 年的美国化学会(ACS)期刊 J. Phys. Chem. B(2014, 118, 3441□3450)。





标志文：

用计算感知社会

● 计算机学院教授 於志文

近年来,随着嵌入式设备、无线传感网络、移动计算等技术的快速发展,集成感知、计算和通信能力的普适智能系统已经逐步融入到人类的日常生活中。普适计算技术,确切地说是传感技术和情境感知(Context Aware)技术,以前所未有的方式增强了人们收集、分析和利用数据的广度和深度。

生活在由通信网、互联网、传感网等相互融合所形成的混合网络环境中的人类,留下的数字足迹汇聚成为一幅复杂的个体和群体行为图景,这些图景对于理解并支持人类的社会活动具有重要的帮助作用。

於志文,工学博士,计算机学院教授,博士生导师,洪堡学者,2012 年首批国家优秀青年科学基金获得者。现任西北工业大学学科建设办公室主任,陕西省嵌入式系统技术重点实验室副主任,普适与智能计算研究所所长。主要从事普适计算、移动互联网、社会感知、个性化服务等领域的研究工作。

什么是社会感知计算

2005 年美国 MIT 科学家亚历克斯·彭特兰(Alex Pentland)在 IEEE Computer 杂志上发表了题为“Socially Aware Computation and Communication”的论文,首次提出了社会感知计算的思想。文章通过对人际交往中的社会情境(Social Context),如说话声调、面部动作和姿势进行量化,并以可视化呈现,

以此促进人们的社会交往。2009 年 2 月彭特兰和哈佛科学家大卫·拉泽(David Lazer)等在美国《科学》杂志上撰文阐述了通过收集和分析海量现实生活数据流理解个体、组织和社会,其思路和目标与社会感知计算不一而同,但是更侧重于计算和分析。

我们在国际上首先系统地阐述了“社会感知计算”的基本概念、计算模型和关键问题。社会感知计算是通过人类社会生活空间日渐部署的大规模多种类传感设备,实时感知识别社会个体的行为,分析挖掘群体社会交互特征和规律,辅助个体社会行为,支持社群的互动、沟通和协作,从而高效地支持社会目标的实现。社会感知计算的核心在于“感知”二字,有两层涵义,首先感知物理世界(Sensing),然后觉察并做出响应(Aware)。前瞻性文章和综述论文发表于《IEEE Computer》、《计算机学报》等刊物,以及专著《Mobile Social Networking: An Innovative Approach》。

如图 1 所示,社会感知计算借助普适环境新型智能设备和技术可以感知物理世界实时、连续、现场数据,经过分析和处理,获得个体和群体的交互信息,为宏观社会提供决策依据。反过来,社会感知计算从宏观社会接受理论指导,通过普适环境大量作动器和智能设备,直接反馈并作用于物理世界,





辅助支持人类的社会活动。因此,我们认为社会感知计算是连接宏观社会和物理世界的真正桥梁。

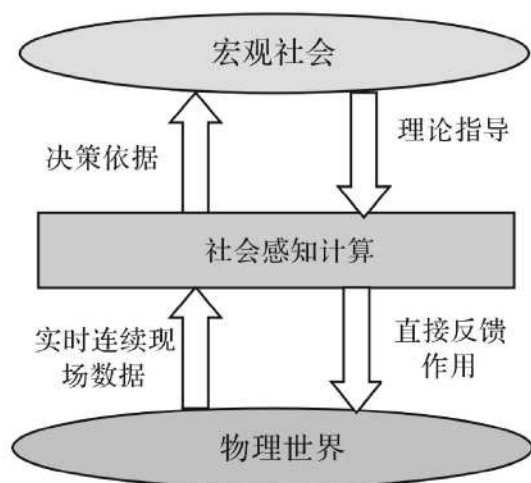


图 1 连接宏观社会和物理世界的社会感知计算
社会感知计算起源

早期的研究人员通过书面问卷调查、面谈和第三方观察,收集人类活动和社会现象数据,采用统计归纳法,分析理解人类活动规律和特征。但是这种原始的数据采集以及分析方法无疑夹杂了过多的人类主观意向,并且很难做到广泛采样,显然其结果不会十分理想。

科学计算机的发明为分析人类行为和社会现象提供了高效的计算和仿真工具,程序模拟法应运而生。接下来互联网走进了千家万户,随之而来的是 Web 社区、博客、论坛等为研究人员分析在线行为和社会网络提供了海量数据来源,社会计算得以蓬勃发展,社会软件和应用不断涌现。这些方法较之前的人工方法显然“理性”了许多,也“能干”了许多,但是,这种方法的不足之处在于它们分析的对象是一种“虚拟行为”,与真实世界具有时空特征的人类移动和交互有着

本质的差别。

很快,普适计算的出现极大地丰富和增强了研究人员获取数据的途径和能力,社会感知计算正是在社会计算需求和普适计算技术发展的推动下问世,或者说是社会计算与普适计算的融合产物。

社会感知计算通过大规模多种类传感设备,包括普适传感器(RFID、运动传感器、音视频传感器等)、智能手机(GPS、加速度传感器、蓝牙等),结合电子邮件、Web 等,能够获取关于人类社会行为和交互的大规模、客观、实时、连续、动态的现场数据,为人类行为理解和交互规律认识的研究提供坚实基础。除了分析理解之外,社会感知计算还强调从个体、群体和社会三个层面为人类行为和交互提供智能辅助和支持。

开展社会感知计算研究意义重大

我们针对“社会感知计算”开展了系统的研究工作,2011 年以来课题组获得两项国家自然科学基金重点项目“面向老年人健康的非干预式感知与持续计算研究”和“移动社交中感知数据收集的机会路由与交互式内容移交”、两项 973 课题“面向城市大数据的三元空间协同感知方法”和“跨媒体属性感知与行为计算”、一项国家优秀青年科学基金,同时和西安市政府、微软、诺基亚、华为等开展了不同层面的合作。

分别从现实世界实时数据感知、人类行为与交互分析、社会交互高效支持等方面展开研究。研究了大规模感知数据采集,多源异构数据关联与融合方法;研究了个体用户行为识别、群体交互分析、交互模式挖掘算法等;研究开发了智能空间群体协作支持机





制与系统,即利用智能空间的传感设备和智能技术,支持群体协作,提高工作效率,增进群体和谐。

相对于理论和技术的研究,项目成果的应用当之无愧的成为科学研究的终极目标。目前,我们将社会感知计算应用于“智慧校园”、“健康辅助”和“智慧城市”,通过在工程实际中验证理论技术成果,解决实际问题。

“智慧校园”通过校园的静态传感设施(WiFi)和移动电话上的传感器(蓝牙、GPS、加速度传感器等)分析识别校园人群的活动和交互,实现校园信息的感知、共享和搜索,如通过 WiFi 定位技术分析教室空位情况;通过蓝牙实现资源发布与共享;通过智能手机上的拍照功能,让每个人参与到感知任务中,师生可以随时随地请求或提供餐厅信息、球场使用信息、校园环境等信息。



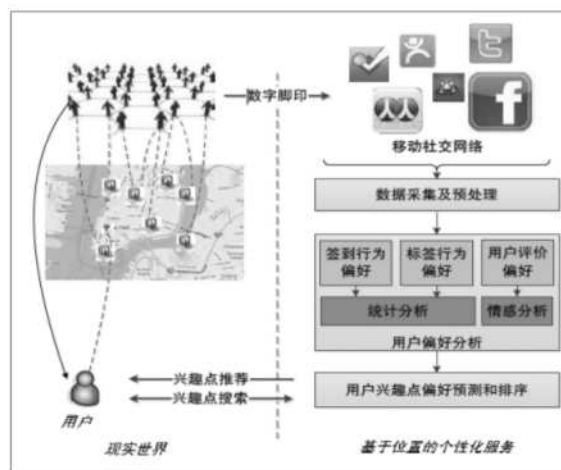
图2 智慧校园 I-Sensing 应用

“健康辅助”项目致力于为老年人,尤其是我国现有的数量众多的“空巢老人”提供智能化的服务。如:利用部署在床垫上的压力传感器识别老人的睡眠行为,进而判断老人的睡眠状态;研究开发智能药箱,有效管理老人一天的服药,完成服药日志记录,避免老人忘记服药,重复服药等;除此之外,老人们还可以通过智能辅助系统与相隔甚远的儿女加强联系,以解相思之苦。



图3 智能药品管理与服药日志

“智慧城市”项目通过采集人们在物理世界和信息空间无意识留下的数字足迹,分析群体行为、交互和兴趣特征,提供智能服务。通过采集 LBSN (Location-Based Social Network) 用户签到数据和评论,分析用户兴趣和地点受欢迎程度,实现城市地点个性化搜索;同样利用群体足迹,分析地点之间的关联,实现城市旅游包推荐;利用微博数据,分析用户情绪,进而分析城市性格和幸福指数。



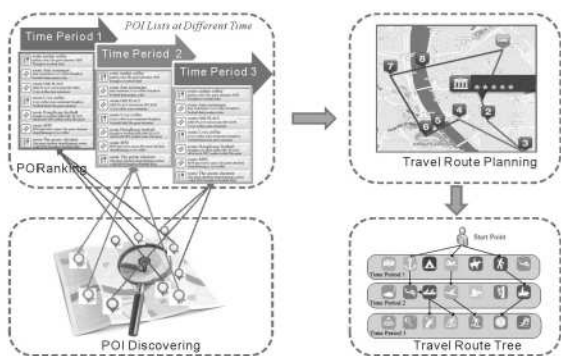


图 4 城市地点搜索和旅游包推荐

以上研究成果发表于 ACM Computing Surveys、IEEE TKDE、IEEE TSMC、IEEE Pervasive Computing、UbiComp 等国际权威期刊或会议上,并先后 4 次获得国际会议最佳论文奖,得到国内外同行专家的高度评价。

现阶段,我们正在就“社会感知计算”的研究项目与国际同行专家开展广泛的交流与合作。担任国际权威期刊 IEEE Transactions on Human-Machine Systems、IEEE Communications Magazine、PUC 等编委。先后担任国际普适智能与计算会议(UIC 2014)、国际

嵌入式与普适计算会议(EUC2013)、国际人本计算会议(HumanCom 2012)、国际社群智能会议(SCI2011)等程序委员会主席或联合主席 11 次,担任国际普适计算领域顶级会议 IEEE PerCom 2015 程序委员会副主席(大陆学者首次担任该职务)。在日本京都大学、早稻田大学、德国曼海姆大学、清华大学等国内外著名高校做邀请报告 20 余次。

社会感知计算将使我们传统的生活发生革命性的变化,它的出现使得感知物理世界、分析社会交互、支持宏观社会成为可能。同时,也为计算机领域的发展带来了新的机遇,通过计算机科学与人文社会科学、认知科学、社会心理学的交叉融合,感知揭示人类社会内在活动规律,体现了重大基础和原始创新研究。

开展社会感知计算研究,具有重大的科学意义和社会价值。

