

张同杰:仰望星空 脚踏实地

□高鹤

自古以来,宇宙就是人们关注的对象。历史上曾出现过各种各样的宇宙学说。宇宙的“大”和人类的“小”形成了鲜明的对比。人生的长度和宇宙的年龄相比更是相形见绌。可是,人们生活在宇宙中,宇宙也可以在人们的心中。我们可以去漫步太空,遨游宇宙。

在这方面,北京师范大学天文系天体物理教研室主任张同杰教授无疑是探索先鋒中的一员。与航天工作者不同的是,张教授所研究的领域是天体物理学中的宇宙学,他所扮演的角色是一个“仰望星空”的人,不断地求索和追随辽阔而深邃的宇宙。

高鹤:宇宙在我们普通人眼里仅仅是一个空泛的概念,而在科学家眼里则是一门严谨的科学,您是一位研究宇宙学的科学家,能谈谈两者的区别吗?

张同杰:两者区别很大。普通人眼里宇宙的概念,一般是通过观看科幻电影或者阅读科普读物、哲学书形成的。事实上,科幻电影和科普读物也是根据自然科学的一些知识进行了一定程度的艺术加工创作而成的,哲学也是直接来源于自然科学。

科学家眼中宇宙的概念,是以宇宙整体为出发点的。在时间上,宇宙的年龄大约是137亿年,在空间上,再过10年或者20年,天文学家通过光学望远镜、射电望远镜或者其他更为先进的望远镜可能把整个宇宙观测到。研究宇宙学,目的是想了解整个宇宙的起源、演化过程等等,也包括宇宙在宇宙学背景下是如何产生的。这是站在一定的高度上去研究,从物理的角度和化学的角度,而不是停留在朴素观念上。毕竟科学幻想与真正的科学是有区别的,它们的科学性不是那么强。当然,科学家也应该写一些科普作品,因为宣传宇宙知识也是必要的。

高鹤:您是怎样走进天体物理和宇宙学研究的?在求学道路上,有哪些人或事给您留下了深刻的印象?

张同杰:我小时的梦想是成为一名数学家。我来自农村,当时条件有限,我没有机会读高中,只读了中专——山东省平原师范学校。中专毕业后被推荐参加高考,走进了山东德州师专(现德州学院)物理系。虽然物理学离不开数学,我当时还是想过去学数学,但是接触了更



张同杰在加拿大多伦多大学

多物理学知识之后,发现我对物理学更感兴趣,特别是把物理学的基础掌握得更扎实之后,反而觉得数学缺乏比较实际的东西,相对来说较为枯燥。渐渐地我对天体物理产生了浓厚的兴趣。1993年考取了中科院上海天文台的研究生。从研究物理学发展到研究天文学,其间跨度就没有那么大了,因为二者关系较为密切,物理学中很多理论都是从天文学观测总结而来的。

在德州师专读书时,贺金玉老师(现任德州学院院长)在人生目标的规划方面的点拨和鼓励,使我终生受益,没有他的指点我不可能取得现在的成就。在中科院上海天文台读研究生时,宋国玄和沈有根老师对我影响很大。他们引领我进入天体物理真正的研究领域。此外,两位导师高尚的人格和严谨的治学态度对我也有很大的影响。

高鹤:在天体物理方面,您有哪些重要的研究成果?

张同杰:谈不上重要成果,我近几年主要在两方面做了研究,一方面是宇宙学的数值模拟方面,我们开展了弱引力透镜方面的研究。在距离很远处有一个天体或类星体等,它发出的光经过星系或者星系团到达望远镜时,会发生引力透镜效应,因而天体或类星体可能会形成几个像,如果背景是一个星系,星系的形状就会发生变化,这是引力场的扰动造成的。目的

行都在关注我们这项工作的成果,所以引用率很高。目前我被邀请写了一篇关于这方面研究的综述性文章,已经在美国 Advance in Astronomy 上发表(Advances in Astronomy Volume 2010 <2010>, Article ID 184284, 14 pages)。另外,我和研究生马鹏在这方面做了更加深入的工作,即对这批数据做了一个模拟,研究模拟出的数据在将来对宇宙学参量的限制能力。我们的工作将 The Astrophysical Journal 杂志 2011 年 3 月第 729 卷第 2 期发表。

这两方面工作近几年在国际上是很受关注的,目前项目进展状况良好。第一个项目我们和加拿大理论天体物理研究所、美国亚利桑那大学物理系的天体物理学家进行合作,进展非常顺利。第一份工作结束之后马上还会有一系列的工作紧接着进行。现在我们把小波技术应用在大尺度结构形成过程中的信息损失降低上,可以说开创了一种新的研究思路,我们还设想把它运用到天体物理结构形成的各个领域,比如引力透镜等方面。这个项目虽然只是一个开端,但是已经得到了国际的公认,论文还没有发表就已经被引用了。关于第二个项目,因为现在包含参量的观测数据还不多,将来会越来越多,所以前途更是不可限量。至于我们对这些数据所进行的模拟所呈现出的对宇宙学参量的限制能力会有怎样的效应,随着未来对宇宙观测的更深入、数据量的增加,我们的工作会得到进一步的验证。

高鹤:关于宇宙运行的周期,发展变化规律,一直有很多普通科普爱好者乃至公众都很感兴趣,比如前一阶段流行的“2012世界末日说”,您在这方面有什么看法?未来的宇宙将有怎样的变化发展?

张同杰:人们对它的关注是有原因的,最近几年自然灾害很多,海啸、火山、地震等频繁发生,人类去思考这些问题很正常。这些大量的自然灾害,与人类对地球肆虐无忌惮地开采、掠夺是有关系的,人们更应该从科学的角度,不应该从迷信的角度去看问题。关于“2012”的问题,我在美国的时候,很多宗教人士的观点都不尽相同,他们是从圣经的角度谈世界末日,同样信仰基督教的人之间的观点也是有矛盾的。当然我们是从科学的角度思考问题,我们天体物理学家是不相信世界末日的。我认识一个著名的宇宙学家,他曾经计算过“世界末日”,也就是地球被毁灭的

概率。他使用的是科学的方法,考虑了各种因素,比如地球上大的自然灾害,小行星撞击地球或者附近超新星爆发后喷射的物质流扫过地球并对地球产生威胁等因素。他得出结论:在未来10亿年之内,地球被毁灭的概率是很小的,当然不排除地球上大量能源的耗费,大量的污染对生态的破坏和对地球局部的破坏,但综合几个重要的因素来看,他的推算没什么问题的,这篇文章发表在 Nature 杂志上。“2012”的预言是玛雅文化的一部分,很古老,很深邃,我们看玛雅文明应该像看神话故事一样,所谓的预言是没有科学依据的,从宇宙学角度来看,这是不可能发生的。但是我们如果不爱惜我们的地球,迟早会受到自然规律的惩罚的。

高鹤:我们从您的经历中了解到,您走访过很多个国家的科研机构和高校,您在学术交流中有什么样的心得和体会?

张同杰:近十年之中,我访问过美国、加拿大、法国、意大利、日本等国家的一些国际顶尖大学和研究所,与国际知名天体物理学家进行学术交流,深感国外科研机构学术管理的合理性和学术氛围的科学性。

我2002年至2003年作为国家访问学者访问了多伦多大学加拿大天体物理研究所,多伦多大学物理系和天文系的研究生除在本系外还可以在加拿大天体物理研究所选择任何导师作研究。在5年的博士学习中,学生在前两年要换几个方向,跟不同的导师作研究。在最后两至三年之中确定一个大的研究方向。另外,加拿大和美国的暑期很长,有3个月,政府会在暑期资助本科生到大学和研究所做教授作研究,即暑期学生(summer student)这样的机制能够较早地让学生进入科研领域。在2005年至2006年,我获世界实验室资助前往美国亚利桑那大学物理系进行了博士后研究。亚利桑那大学天文系每天上午10点的coffee time令我印象深刻。每周一到五的coffee time,也教授和研究生都可以讨论学术问题,也可谈学术之外的问题。这样的交流大大增强了研究生与教授之间的沟通。回国后我也在指导研究生过程中特别注意培养学生研究的广度和深度,在一个研究领域进行不同方向的研究,我的研究生除了跟我作研究外,还要到其他大学和科研机构和其他导师合作研究,这样大大开阔了学生的研究面,已经取得了很好的效果。

后记

古希腊第一位哲学家泰勒斯号称“科学之祖”,相传他晚上走路,头望星空,看出第二天有雨。但一不小心,一脚踏空,掉进泥坑,后人救起。第二天果然下了雨。有人讥笑哲学家只知道天上的事情,却看不见脚下的东西。然而,温家宝总理说:“一个民族只有拥有那些关注天空的人,这个民族才有希望。如果一个民族只是关心脚下脚下的事情,这个民族是没有未来的。”哲学如此,科学亦如此。

张同杰采访中提到了温总理的这首“仰望星空”。“我们研究的课题是学科上比较前沿的问题,前景都是非常好的。”他这样说,“但是,同时我们也要脚踏实地,克服受制于环境影响所形成的浮躁风气。”

这就是踏实努力,硕果累累的张同杰教授和他的科研团队,他们正在用实际行动谱写青春,诠释着梦想。



张同杰在美国亚利桑那大学国家天文台



张同杰在美国 Kitt Peak 国家天文台

超重智慧 材料人生

——记北京化工大学教育部超重力工程研究中心教授徐联宾

□萧斌

对科学家来说,知识就是智慧。科学界里不乏智慧出众的人,徐联宾就是其中之一。凭借过人的智慧,一路从南开到北大再到中科院,从新奥尔良到加州,直至学成回国正式加入北京化工大学教育部超重力工程研究中心和纳米材料先进制备技术与应用科学教育部重点实验室,他博谙于电化学、材料化学等化学化工材料领域之间,只为开启超重力工程与技术和材料研究的智慧旅程。

强强联合:超重力技术与电沉积技术的结合之旅

什么是智慧?它所发挥的作用有时候可以很大,大到可以影响整个战略全局;有时候却也可以很小,小到深入细节,牵一发而动全身。对于徐联宾,科学研究是需要技巧和方法的细致工作。自进入北京化工大学超重力教育部工程研究中心以来,他将中心在超重力技术方面的技术优势和自己的强项电沉积技术巧妙地结合起来,开展了一系列超重力条件下的金属



徐联宾

和半导体的电化学制备研究,“强强联合”效果显著。他围绕超重力环境下的关键科学问题开展深入研究,通过对超重力技术这种代表性过程强化技术在理论机制上的破冰攻坚,促进了超重力技术在铝电解过程中的应用,实现了过程的节能降耗。超重力技术如此神通广大,那么能不可

能把它的应用范围更扩大化呢?徐联宾进一步思考这个问题。为此,他针对“通过超重力条件下电沉积,可得到更快的沉积速度和更好的材料性能,但目前尚未见到超重力强化离子液体中电沉积报道”这一空白点,与中国科学院过程工程研究所张锐江课题组一起开展了“超重力技术强化离子液体中金属和半导体电沉积的研究”,为开发超重力电化学反应过程强化新技术奠定理论和实践基础。

创新制胜:站在时代前沿的材料研究

除了担任北京化工大学教育部超重力工程研究中心骨干成员之外,徐联宾同时还是纳米材料先进制备技术与应用科学教育部重点实验室的重要成员之一。借助于这一实践平台,徐联宾在新材料研究领域所获得的成果同样令人瞩目。与超重力技术研究注重联合的方法不同,他在材料研究上力求一个“新”字,即注重将新技术、新手段用到新材料领域的研究上。具有三维完全带隙的光子晶体因它可以控制光子的运动,近年来一直是研究

的热点,但是迄今世界上还很少有成功合成可见光区具有完全带隙的光子晶体的报道。针对这一空白点,徐联宾教授联合了世界著名的纳米科学家——美国 Ray H. Baughman 院士课题组进行了“有序金属微球阵列光子晶体的制备与光学性能研究”,为金属光子晶体的理论和实践研究提供依据。

与此同时,徐联宾在“电致可控的超疏水性/超亲水性功能界面材料的研究”等领域也有独立、创新性的突破。他首创电聚合、化学氧化结合法,一步成功合成了超疏水导电聚合物功能膜,并首次实现了电致超疏水/超亲水的可逆转化。

最近,徐联宾取得了又一项科研成果:首次合成了“三维有序孔二氧化钛微球阵列光子晶体材料”。该材料能有效增强太阳光的吸收,可望在太阳能、光降解有机污染物和光解水制氢等领域获得重要应用。

科研之外,徐联宾担当起了“绿叶辅佐红花”的责任:协助团队负责人陈建峰教授建设纳米材料先进制备技术与应用科学教育部重点实验室,并担任陈建峰教授和部分国外合作者的协调员,积极帮助团队联系国内外合作者等。

点滴中见智慧,平凡中见精彩。无论是在科研攻关的过程中的一次次锐意创新,还是在琐碎的协助工作中兢兢业业,徐联宾都只为一个目标:实现自身的科学价值!

唐珂:争做演化计算先锋



唐珂

□姜宏

他叫唐珂,是位“80后”的年轻教授,从事着同样年轻的计算机研究。

2007年6月,26岁的唐珂获得新加坡南洋理工大学博士学位。同年进入中国科学技术大学计算机系,被聘为副教授。自此,他先后获得国家自然科学基金、教育部留学回国人员科研启动基金、教育部第七科技计划(FPT)国际合作项目的资助,并作为骨干参加了国家自然科学基金委—广东省联合基金重点项目和安徽省国际科技合作项目,其主要研究方向为演化计算与机器学习。在研究中,他遵循“基础理论—算法设计—实际应用”的研究路线,力求从基础理论的层面探索智能算法的工作原理,并以此为基础,设计更加适用于计算资源受限情况下的新型智能算法,以解决现实生活中具有若干非线性、不可导、多尺度、多区域等特点的大规模复杂问题。

其实,在智能算法领域已存在许多成功的计算模型,但唐珂明白,任何一个智能计算模型都有其弱点,如何选择适合的算法并对其进行合适的调整,往往成为将智能算法应用于实际问题甚至进一步产业化所难以逾越的鸿沟。为解决这一问题,他提出了一种新的智能算法设计框架,从理论和实验两方面深入分析了这一技术路线的可行性,发现在保持问题求解时间

不变的基础上,该框架通过有机融合具有不同特性的智能算法,其性能足以超越所有组件算法,即达到“1+1>2”的效果,为算法组合提供了初步的理论基础。此外,针对演化算法时间复杂度较高的缺陷,唐珂在世界上首次系统地提出了利用协同演化思想解决大规模优化问题的思路,显著提高了演化算法的可扩展性。

目前,唐珂及其所在课题组的工作已获得了国际同行的广泛关注。自2004年至今,他发表相关学术论文50余篇,其中SCI检索20篇,他引100余次。此外,他还先后30余次担任国际学术会议程序委员会成员,并出任IEEE计算智能学会会刊 Computational Intelligence Magazine 副编辑,以及包括 IEEE Transactions on Evolutionary Computation 在内的20余个国际知名学术期刊审稿人之职。而在IEEE计算智能学会专门成立的大规模全局优化工作组中,他也被任命为首任主任。

据介绍,唐珂与其合作者已取得的科研成果可以应用在不确定环境下的智能数据分析、车辆路径规划、涡轮叶片仿真设计,以及智能家居环境等诸多方面。其中,在车辆路径规划问题上取得的成果,对物流、交通管理以及城市规划等领域具有广泛的应用价值,已有数家海外公司对类似产品表现出浓厚兴趣。此外,对于课题组在智能优化技术以及其在汽车涡轮叶片设计方面取得的最新成果,日本本田公司也与其达成长期合作研究的意向。在与国外学者的合作过程中,他们不仅输出技术,还从中学习,取长补短,利用智能计算模型解决数据分析问题,与新加坡及印度的生物学家合作,提出了一种利用蛋白质序列信息辨识嗅觉结合蛋白的机器学习方法。相关论文发表后迅速获得同行关注和引用。2009年3月,知名的科学趋势观察网站也将其作为热点文章进行了报道。

2010年,唐珂受邀担任了演化计算领域规模最大的国际性学术会议之一——Congress on Evolutionary Computation 的程序委员会共同主席。初出茅庐,便身手不凡,在演化计算领域,年轻的唐珂已经站住了一个高度,他的下一站高要又将在哪里出现呢?

为交通监控装上“智能眼”

□杜玲娟

目前,国内大中城市大多面临这样一个状况——交通系统建设速度跟不上车流量的增长速度,以致于交通状况日益恶化,交通事故频繁发生,交通拥堵更是屡见不鲜。为了解决这一问题,广西工学院张增芳教授结合我国城市交通场景复杂的特点,综合利用当前国内外先进成熟的信息和交通控制理论及技术,研发了一套新型智能交通系统,为我国公路交通监控装上了“一只智能眼”。

“智能交通系统项目主要用于城市交通管理领域,综合运用了当前各种先进的技术措施和设计理念,系统具有开放性好,可靠性高等优点,能够满足中小城市交管部门对城市道路通行智能监控和合理规划的需求。”张增芳介绍道,“该项目采用基于 Multi-Agents 技术的多道式自动协调控制机制,采用人工智能技术,有别于现行的采用集中分散式的智能交通控制系统,能够有效

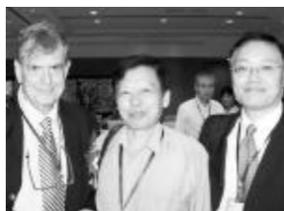
提高交通控制系统的动态品质。”迄今,他们已有“交通预警标注软件”等5项软件著作权,“交通流信息的传输装置”获得实用新型专利,其子课题“综合城市现代交通管理信息系统”、“智能交通视频监控子系统”及“城市交通在轨仿真系统”连续三年摘得中国留学人员创新创业大赛一等奖的桂冠。到了2009年8月国庆60周年庆典前夕,长安街上天安门东西侧沿线的13个智能交通路口均参考应用了张增芳团队成果方案。

“我们利用美国艾特瑞瑞公司的视频检测设备,与西子公司的信号机配合,构成了‘交通流视频检测机自协调智能交通系统’的设备基础,从而实现了交通信号的自适应控制。”该项目成果这一次的华丽登场,不仅达到了预期的效果,还被专家们公认为是一个出色的智能交通解决方案。

“源于实践,归于实践”,已经成为该系统最大的特点。2010年2月,张增芳创办的柳州市政博科技有限公司与宜昌市寰立信息咨询有限公司签订了50万元购

买交通流视频检测及自协调智能交通系统中视频监控检测软件的合同。2010年3月,他们又与某县签订了交通安全监控系统建设合作协议书,将耗资近千万元人民币兴建该县城的交通安全监控系统。其出现,不仅为城市主干道路智能交通控制系统提供实时决策信息,也为城市交管部门进行交通流仿真和辅助交通规划提供重要的科学依据。

如今,他们的团队以五大优势著称:其一,拥有一支实力雄厚、堪称“海外军团”的高端人才队伍;其二,拥有一批具有自主知识产权的高新技术项目;其三,留学人员自带数亿元的资金从事创业园开发,兴建电子企业、物流企业等;其四,拥有丰富的实际创业和企业管理经验;其五,该团队还能吸引更多的国内外企业加盟,快



张增芳(中)与美国 ITERIS 公司专家在交通路口研讨技术问题

速形成产业链。2010年,瞄准老舍金三角经济特区的发展潜力,张增芳率团队将“政博科技”拓展至当地,除了智能交通系统等高新技术项目,他们还将把产品加工、国际贸易、旅游开发等多个领域与其拓展新的国际合作。

2011年3月,张增芳又将研究扩展至“物流”,其领衔的“基于北部湾经济区物流网络动态化研究”也开始申请国家自然科学基金支持,该项目一旦完成,将建立起具有一定前瞻性的经济空间结构分析模型及其可视化物流网络系统,为促进环北部湾经济圈的区域空间结构的优化提供科学依据。