

CUSPEA 40年

张东辉：一条偶然的必然之路

■本报记者 韩天琪



人物简介

张东辉，中国科学院院士，中国科学院大连化学物理研究所研究员，分子反应动力学国家重点实验室主任。

主要从事化学反应动力学理论研究。发展了多原子反应量子态时波包理论方法，建立了高精度势能面构建方案，将反应动力学的精确理论研究从三原子体系拓展到多原子体系；解决了四原子反应体系量子散射问题，率先实现了一些代表性气相六原子反应的精确理论计算，解决了H₂+OH、H+H₂O、H/Cl+CH₄等多原子动力学过程中反应物的碰撞能、量子态、振动局域模式、同位素取代等因素如何影响反应几率、产物量子态以及空间分布等科学问题。与实验同行紧密合作，在F/Cl+HD反应中发现了新的反应共振态，揭示了其准束缚态本质，并证实共振现象在揭示激发态反应中广泛存在。

发表研究论文230余篇，以唯一或共同通讯作者发表8篇Science、5篇PNAS。曾获国家自然科学基金二等奖（排名第一）、辽宁省自然科学一等奖2项，新加坡杰出青年科学家奖、新加坡国家科学奖以及国家自然科学基金杰出青年基金和国家自然科学基金海外及港澳青年学者合作研究基金。

1989年初秋，纽约曼哈顿。离华尔街只有15分钟车程的纽约大学，一位刚刚从复旦大学物理系毕业的22岁年轻人前来报到，他即将在这里展开5年博士求学生涯，即将接触到他天赋与热爱之所在分子反应动力学领域。

他是CUSPEA项目选拔赴美的最后一批中国大学生中的一员，他叫张东辉。

搭上CUSPEA末班车

20世纪七八十年代有一句流传甚广的名言，“学好数理化，走遍天下都不怕”。那时的学生，如果表现出在学习上的过人天赋，往往会选择在大学读理科。张东辉也不例外。

在舟山中学时，张东辉一直是名列前茅的学生，他的化学、物理两科尤为突出。当时的北京大学化学系是全国首屈一指的化学院系，这是张东辉梦想去读书的地方。

1985年，张东辉取得了保送上大学的机会，不过不是他心心念念的北京大学化学系，而是距离他的老家舟山并不远的复旦大学。“复旦大学物理系有很好的学术口碑和传统。”张东辉最后选择了物理专业。

彼时，CUSPEA项目已实行6年，其间，数百名中国学子通过该项目赴美攻读物理专业研究生。比张东辉大几届的复旦大学物理系学生王菁因在CUSPEA考试中名列全国前茅，成为学弟学妹眼中“特别厉害的人”。同学们的口口相传让张东辉第一次知道，原来还有这样一个项目，如果考取的话就可以赴美读博士了！

事实上，在CUSPEA开始实施之后，全国名校的物理专业学生中的佼佼者都希望可以一试身手。张东辉也在这股风潮的带动下开始认真备考。

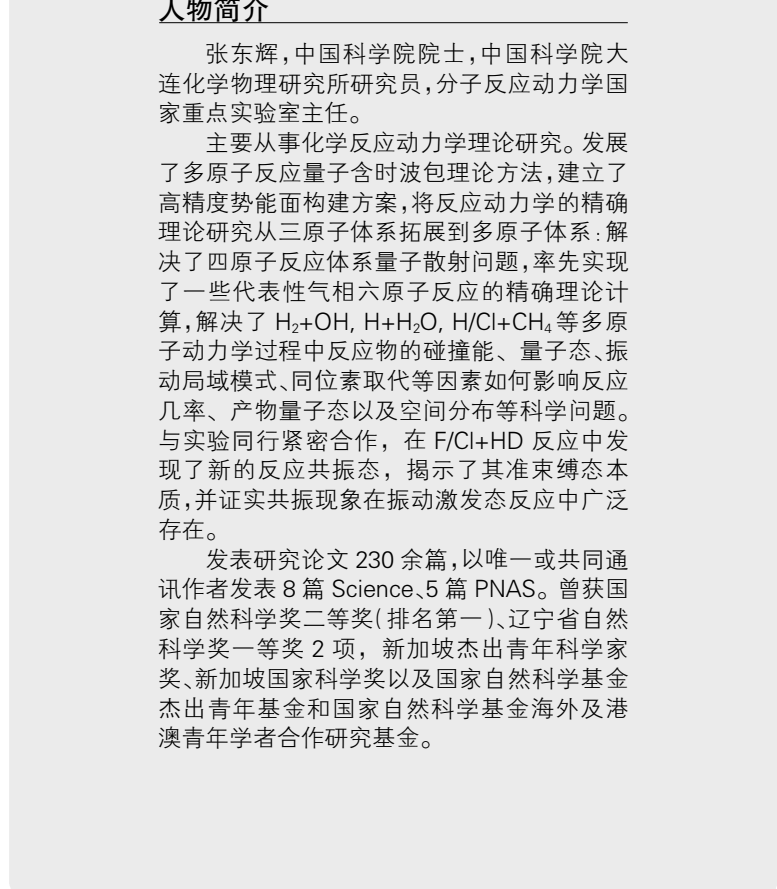
1988年，CUSPEA考试像往年一样进行了笔试和面试，由于张东辉在大学里一直保持学业优势，笔试对他来说难度并不大。面试阶段，李政道委托了一名来自中国进行学术访问的美国学者对笔试合格者进行英文面试。

“面试题目是用英文讲述自己做过的物理学实验。”张东辉回忆说，他的实验课成绩一直是优，只是实在不擅长英语口语。面试前，张东辉准备了几个近代物理学实验的英文阐述，其中最熟练的是核磁共振，最生疏的是塞曼效应（Zeeman effect）。谁知，美国教授恰恰选择了塞曼效应作为题目，张东辉只能用不熟练的专业英语词汇尽量表述。

语言劣势让张东辉的面试发挥不尽如人意，幸运的是他还是被纽约大学录取，和其他七八个同学一道踏上了前往纽约的求学之旅。

与分子反应动力学的奇妙相遇

不同于国内先定导师的研究生培养制度，张东辉在赴美之初并未确定导师。经过一年的课程学习，张东辉顺利通过了博士资格考试。在正式选择导师和研究方向之前，张东辉经历了一个摸索期。



当时的纽约大学物理系在实验方面有激光冷却方向，这是当时物理学界的前沿领域。张东辉开始尝试着进实验室做实验。“我很快发现，实验物理不太适合我。”张东辉说，科研阶段的物理实验需要长时间守在实验仪器旁，“时间和行动都不自由”。

思想想去，张东辉还是觉得理论物理，尤其是需要计算方案的研究方向更符合自己的研究兴趣。

当时，1981年通过CUSPEA考试、1982年赴美留学的张增辉刚好来纽约大学执教。相似的背景，仅差一字的名字，预示着一段奇妙的相遇即将发生。

一天，张东辉像往常一样来到物理系大楼，门口的公告栏上贴着张增辉对分子反应动力学研究的介绍。“分子反应动力学！”这是一个对张东辉而言似曾相识的名词。

1987年，刚刚获得诺贝尔化学奖一年的李远哲到复旦大学作了一场关于“分子反应动力学”的报告，这是张东辉第一次近距离接触诺奖获得者。尽管当时并未对报告内容有更深的理解，但“分子反应动力学”这个词，张东辉更兴奋了，这是他擅长且有兴趣的研究方法。

没有了语言障碍，张东辉得以更加清晰和精准地表达自己的想法。这使得他和导师之间的讨论更加容易、高效和深入，科研进度推进得非常顺利。

20世纪90年代初正是美国计算机

来大连看看吧？”这是杨学明第一次“含蓄”地向张东辉发出回国邀请。

当时世界上从事分子反应动力学实验研究的基本上是李远哲的学术后辈，张东辉任职的新加坡国立大学没有相关领域实验团队。他意识到，要想让自己的研究上一个台阶，与实验同行的合作必不可少，而杨学明回到大连化物所后组建了一支规模较大的实验团队，这正好与其理论研究形成互补。

大连化物所背靠大连市著名的星海广场，面朝大海，四季宜人。这对从小在舟山长大的张东辉来说，也有一种环境上的亲切感。所以尽管面临再一次迁徙时有略微的纠结，张东辉最终还是下定决心来到大连化物所。

一个真正的科学家在面对诸多影响选择的因素时，他内心的天平会倾向何方？张东辉给出的答案是，自己所从事研究的发展前景以及研究机构的科研氛围。

2006年初，张东辉正式入职大连化物所。他和杨学明理论与实验工作的合作也卓有成效地开展起来，很长时间内每年都差不多有一篇论文发表在《科学》上。“在分子反应动力学领域，杨学明的实验研究和我的理论研究基本都在世界顶尖水平，因此，我们的合作可以说是1+1大于2。”

大连化物所的科研氛围宽松而紧张，说宽松是研究所尽可能给研究人员自由的研究环境，说紧张是研究所实行严格的考评机制和末位淘汰。这种宽松与紧张的结合，让大连化物所成为张东辉继续科研事业的理想平台。

CUSPEA将中国学生带到世界前沿

从用庚子赔款送出的近代第一批留学生开始，百年来，像CUSPEA这样大规模的留学生派遣，让我国一批批优秀学子站到了更高的平台上，得以触摸世界科学前沿。

回首刚走出国门的那几年，当时中美之间科研条件和科研水平的巨大差距带给张东辉很大震撼。“我毕业论文的很多东西都是用美国的超级计算机计算出来的，那时国内才开始使用个人计算机，用超级计算机做有关理论化学的并行计算在90年代初的中国是很难想象的。”

在科研水平上，留学纽约大学让张东辉迅速触摸到世界学术前沿。“中国学生读书很厉害，但往往出国后才知道我们和发达国家在科研方面的差距。”

张东辉回忆说，在参加博士资格考试之前的一年留学生活中，课程内容让他觉得较为轻松，也并未觉得中国学生的学业水平与美国学生有很大差距。但进入科研之后，他还是明显感觉到国内外的水平差异。

张增辉教授的研究当时处于世界顶尖水平，张东辉在他导师的带领下也很快将研究做到了世界前沿。“如果没有CUSPEA提供的机会，我的研究道路将会完全不同。如果没有这次触摸世界学术前沿的经历，我也很难做出世界水平的研究。”

在CUSPEA项目运行的十年期间，共有900多名全国各高校物理专业学子赴美留学，其中有人中途转读其他专业、有人在拿到物理学博士学位后进入其他领域工作、有人没有选择回国任职任教。张东辉是始终走在这一条道路上的人，但他却拒绝为此贴上“高大上”的标签。

“很多通过CUSPEA赴美留学的人都在用不同方式为社会创造价值，从不同角度帮助中国科技发展、促进学术交流。从这个意义上说，无论最终是否从事物理学研究，是否回国任职任教，CUSPEA都对世界和中国科学界做出了巨大贡献。”张东辉评价说。

从人才培养的角度，CUSPEA挖掘了一批“潜在”的科研新生力量，这对我们今天的物理学人才培养模式仍然有启迪作用。

张东辉认为，物理学研究人才的培养不能走向两个极端，要遵循学科发展和人才发展的规律。“比如前些年的高考改革试点中，由于制度设计的缺陷导致很多学生不选考物理，这肯定不对。物理学是很多科学发现、技术发明和工程应用的基础，理工科相关专业不学物理必然会造成知识结构的缺陷。但从另一方面说，也没有必要让所有学生都去做数理化研究。”

科学研究终究是一项小众事业，需要天赋、兴趣和热爱的支撑，这些是看似偶然机会背后的必然因素。如果能发现真正具备这些条件的人才，并给予他们适当机会，对科研领域来说，已是一大幸事。

张东辉搭上了CUSPEA十年的末班车，但只要有这样的人才培养理念，物理学家将源源不断涌现出来。



马泽芳在运城察看灾情

貂皮颜色美丽，皮毛保暖性能好，古今中外一直是时尚界的宠儿。貂皮大衣人人喜爱，然而对于貂的养殖却鲜有人知。与其他动物养殖相同，貂的养殖也需要良好适宜的环境、营养的调配以及相关疾病的防治。

青岛农业大学教授马泽芳就是专门研究貂、狐和貉等特种动物养殖的专家。作为动物科技学院特种经济动物养殖的二级学科负责人，他主要从事特种经济动物饲养、繁育育种、营养与饲料、疾病预防等方面的教学科研工作，在对水貂和狐狸毛皮生长发育调控机制和光照周期调控水貂繁殖周期机制及其应用技术等方面成绩突出。

作为山东省现代农业产业体系特种经济动物创新团队首席专家兼遗传育种与繁育岗位专家，马泽芳带领团队使一部分老百姓提前脱贫致富，为山东省乡村振兴建设工作做贡献。

养殖形势严峻，扎根生产一线

2015年的秋天，山东省鄄城县的鼎牧貂业有限公司负责人眉头紧锁，眼看着几天前还很健康的水貂一个接着一个被清理出养殖场，导致养殖场将近一半的收益受到影响，上至企业老总，下至养殖场场长都苦不堪言。

当联系到马泽芳的时候，他根据水貂食欲减退、长期消瘦、饮水异常增加、毛皮失去光泽等症状，断定养殖场的水貂感染了阿留申病。

“水貂阿留申病在我国水貂养殖场中广泛存在，并且没有疫苗可用，也无特效的治疗方法，严重制约着水貂养殖业的发展。”马泽芳说，“大多数慢性感染的母貂都不能妊娠，即使受孕也会发生流产，对水貂繁殖性能有很大影响。”

这种疾病的传播途径非常多，病貂污染过的饲料、饮水、食具等，都会携带病菌传染给健康水貂，蚊子也是主要传播媒介。此外，受孕母貂还可经过胎盘传播给胎儿。

在最为困难的时候，平阴县爱心365扶残助残协会帮助他。扶贫协会与马泽芳签订扶贫协议，县里100多名残疾人能从中受益。马泽芳团队依托各方资源向协会捐赠100只种兔和200瓶疫苗。

创新团队从家兔人工授精技术、疫病综合防控技术、健康养殖、微生物制剂和家兔养殖提质增效等多方面进行了技术培训。创新团队综合试验站的专家经常深入困难残疾人家庭实地指导。“他们经常给我发短信、微信，打电话，向我咨询养殖过程中不明白的事。”马泽芳说。

爱心365扶残助残协会会长丁连泉说：“马老师不辞辛苦，为残疾人搭建了一个这么好的劳动致富平台，为我们平阴残疾人带来了福音和希望。”

为更好地推广养殖技术，马泽芳率领山东省特种经济动物创新团队的专家在荣成、青岛等地建立水貂、狐育种核心群基地，通过对控光、控饲料添加剂和重大疫病防控等提高毛皮动物生产性能的综合配套技术进行示范推广，大幅度提高了水貂的繁殖成活率和毛皮品质，深受广大养殖户的好评。

从2014年启动至今，在团队努力下，马泽芳的控光养貂技术通过延长光照时间，使受精卵早着床、早产子，提高繁殖成活率11.4%、降低水貂死亡率7%、提高水貂优质皮率12%、平均每只水貂可增加31.2元的收益。至2017年

与特种经济动物打交道的人

■本报记者 廖洋 通讯员 姜璇 薛瑾

马泽芳

底，马泽芳带领团队推广水貂2.8万只，农民的经济效益由技术推广前的108万元提高到134.41万元，综合效益提高了19.65%。

不忘初心，做好每件事

齐少家今年50岁，是平阴县一个双目失明的困难户。在朋友介绍下，他干起了兔子养殖的行当。但养殖兔子对于一个正常人来讲都不是一件容易的事情，何况是“两眼一抹黑”的他。

在最困难的时候，平阴县爱心365扶残助残协会帮助他。扶贫协会与马泽芳签订扶贫协议，县里100多名残疾人能从中受益。马泽芳团队依托各方资源向协会捐赠100只种兔和200瓶疫苗。

创新团队从家兔人工授精技术、疫病综合防控技术、健康养殖、微生物制剂和家兔养殖提质增效等多方面进行了技术培训。创新团队综合试验站的专家经常深入困难残疾人家庭实地指导。“他们经常给我发短信、微信，打电话，向我咨询养殖过程中不明白的事。”马泽芳说。

爱心365扶残助残协会会长丁连泉说：“马老师不辞辛苦，为残疾人搭建了一个这么好的劳动致富平台，为我们平阴残疾人带来了福音和希望。”

为更好地推广养殖技术，马泽芳率领山东省特种经济动物创新团队的专家在荣成、青岛等地建立水貂、狐育种核心群基地，通过对控光、控饲料添加剂和重大疫病防控等提高毛皮动物生产性能的综合配套技术进行示范推广，大幅度提高了水貂的繁殖成活率和毛皮品质，深受广大养殖户的好评。

从2014年启动至今，在团队努力下，马泽芳的控光养貂技术通过延长光照时间，使受精卵早着床、早产子，提高繁殖成活率11.4%、降低水貂死亡率7%、提高水貂优质皮率12%、平均每只水貂可增加31.2元的收益。至2017年

(杨宗玲对本文亦有贡献)