

勤奋是最好的智慧

——《科学时报》记者采访中科院高能所赵宇亮研究员

郑千里 刘丹

2009年9月1日,1500名来自世界各地重要的纳米技术专家聚集北京,参加论剑中国纳米科学技术会议。“我国很早就重视纳米技术和纳米安全性。纳米技术的发展,一开始就研究尽量减少潜在污染的方法,这就是科学发展观的思想。”与会的赵宇亮如是说。谦和与儒雅——这是采访中赵宇亮给记者留下的印象。

赵宇亮是中科院高能物理所多学科中心的“纳米生物效应与安全性重点实验室”主任。2010年2月,赵宇亮应邀出席在美国休斯敦举行的“第一届医学与生物纳米工程世界大会”,做了题为“有望克服肿瘤治疗难题的人造纳米颗粒平台”的大会特邀报告;2010年4月,他的研究组与国家纳米中心梁兴杰研究组合作研究发现,具有高效低毒抑制肿瘤生长的一种纳米颗粒,可以促进对顺铂耐药细胞的内吞功能而有效地增加肿瘤细胞内的顺铂药物浓度;该纳米颗粒容易进入细胞并通过阻断DNA遗传物质的复制进一步抑制耐药肿瘤细胞的繁殖,相关研究结果不久前在美国国家科学院院刊(PNAS)上 on-line 发表。

赵宇亮曾在日本留学、工作近十年。他带回国的,不仅仅是一身真才实学。他在回国后短短的九年里,不仅创建了我国第一个纳米生物效应实验室,还使它迅速蜚声海内外。但赵宇亮却对科学时报社记者谦虚地说:“我这个人比较淡定,没有什么精彩内容值得采访。不过单位领导再三强调‘这也是工作任务’。您知道我曾在日本求学,服从集体利益是第一要素,其次才是个人的愿望和想法。”

一、日本海边 心潮澎湃

1985年,赵宇亮从四川大学化学系毕业,进入中国核动力研究院工作。1989年,赵宇亮获得了赴日本原子力研究所任STA交流研究员的机会。很多次回顾自己的人生,赵宇亮总是以此作为起点。

二十世纪九十年代,日本在化学、物理的基础研究已具备相当的实力,甚至在一些方面超过了美国。尽管任职于中国的核心研究机构,但两国科研

实力上的巨大差异,还是给赵宇亮留下了难以平抑的震撼。

当时,日本原子力研究所的很多设施已实现计算机控制下的高度自动化,而赵宇亮在国内仅接触过最简单的“单板机”,连 $1+1=2$ 都需要人工编录程序。

有一次,赵宇亮参观了日立电视机生产线,在他眼前展示的是从前在科幻小说中看到的情景:巨大的车间中,除了几位参观者,就是无人操纵自动装备的机器人。

“在日本东海海边,我心潮澎湃,不是因为我第一次见到了大海,而是这种情景激发了我今生做定科研的信念——原来我们的差别这么大,原来别人已经走得这么远,更要命的是我们自己甚至还不知道。”赵宇亮说。

二、两个故事 感动20年

赵宇亮给记者讲起他最难忘的故事。这两个故事,他对他的学生和朋友重复了多遍,但他依旧乐此不疲。他说,从这两个故事中,他发现了推动一个国家和民族进步的力量。

第一个故事,关于日本的电子产品。二十世纪五十年代,日本造的晶体管收音机,质量不是很好,为了打进美国市场,日本企业派出许多技术员,在美国设立了许多维修站。他们承诺:如果收音机出现问题,无论何时何地,只要打电话给维修站,维修人员都会及时上门,先拿一个新的收音机给你暂时使用,他把坏的拿回去修理,修好了再送回来交换。日本晶体管收音机刚刚问世,技术不完善,使用中经常出现问题。美国的新闻媒体经常批评日本产品的质量,所以销量不好。但是,日本的维修人员随叫随到,只要接到用户电话,即使是晚上一二点,也会马上赶到;由于人手紧张,他们常常连续工作,无法休息,甚至没有吃饭时间,当赶到美国用户的家里时,日本维修人员因为劳累而晕倒在地的事件常常发生。这些事件被美国媒体不断报道,美国人被日本人的精神大为感动,他们接受了日本

产品。——两年后，不断改进质量的日本制造晶体管收音机几乎遍布美国市场。

第二个故事，关于日本汽车。大家都知道日本汽车业后来居上，打败了美国汽车业。当年，为了进入美国市场做宣传，日本人第一次把日本制造的汽车开进了华尔街，在那里举办了日本汽车节。在美国各地的日本人，知道这个消息以后，都自发地买机票飞往纽约，手拿日本国旗挤满了华尔街。甚至有人是倾其所有积蓄，只是为了亲眼目睹自己国家的第一辆汽车进入美国市场的历史时刻，为此助威，也为此感到自豪。

赵宇亮从日本人那里学来的，除了知识与技术，还有在他看来更珍贵的东西。

赵宇亮说，这两个故事已经感动了他二十年，今后依然不会忘记。“现在，世界上大多只要有人的地方，就有日本的产品。他们靠什么？除了技术以外，更重要的是精神，这是日本这个民族成功的关键。”

1993年，赵宇亮考入东京都立大学研究生院。刚入学时，因为大部分仪器他都没有用过，就主动给别人帮忙打下手，他相信一回生，二回熟，总有学会的那天。他的宿舍距离学校很近，走路只需要5分钟，他连这往返十分钟的时间都舍不得花，基本上每天16~18小时呆在实验室里，有时候在实验室睡觉。

第二年开始，日本导师对新生说：“你们想知道，在这里应该如何学习和工作吗？就去看看中国的学生赵宇亮吧！”

“我不仅学会了如何做科研，分析复杂的科学问题，而且也学会了如何去发现和学习别人的长处。这是出国十年最大的收获。”赵宇亮说。

三、回国效力 心底种子

几乎所有的同学都认为，赵宇亮有浓厚的中国情节。听到这种评价，他总是笑笑说：“我只是认为，一个人如果有本事，却不能为自己的国家民族服务，那是件很遗憾的事情。”

赵宇亮和大多数在异乡的中国人一样，心底总有种永远不能抹去的想法：学成之后要回来为国家做些事情，自己的人生才更有价值。这种想法就像颗种子，当春暖花开时，它就会萌发长大。

促成赵宇亮回国的事件，他终身都不会忘却。1999年5月8日，他在电视上看到中国驻南斯拉夫

大使馆被炸的消息。尽管周围的日本朋友在他面前，都能善意地回避谈论这事，但他第一次真切感受到了“祖国”两个字对一个人意味着什么。

在日本的10年里，赵宇亮发现了“原子核最大变形度的不变性”规律，提出了原子核裂变释放能量的新公式；用实验结果首次证明了，原子核裂变过程存在两条不同路径，揭示了裂变碎片质量分布和裂变核的变形度之间的相关性；此外，他在国际上率先成功地合成、分离出了一系列内包核燃料的碳纳米材料。

尽管心底一直有回国的愿望，但是，家庭在这里，事业在这里，所有的同学、老师和同事、朋友都在这里。回国意味着一个全新的环境，无论对事业还是生活，可能都没有在日本这么顺利。因此，赵宇亮始终没有真正做好回国的准备。

四、纳米安全 开启魔盒

回国，在赵宇亮那里并没有成型的计划。在国内与他相熟的科学家中有两人给他发出了回国邀请：北京大学刘元方院士，中科院高能物理所柴之芳院士。得知赵宇亮的回国意愿后，两位院士几乎是同时给他发来了“邀请函”。

2000年春天，柴之芳院士在一封信中向他介绍了高能物理所，介绍了中科院的“百人计划”。那时的赵宇亮对高能物理的印象并不清晰，仅知道这里有已经写入中学课本的“北京正负电子对撞机”。2000年，赵宇亮提交了“百人计划”资料，半年后，回国参加答辩；2001年7月，北京申奥成功之际，赵宇亮来到高能物理所报到。

回国后的赵宇亮做了大量调研，认为纳米和生物结合是一个新的方向。2001年他去日本开学术研讨会，会间茶歇，和一位德国学者交流，无意中聊到了转基因的话题，这位德国学者说欧洲政府现在并不支持转基因，原因是大家担心它是否安全。赵宇亮认为，转基因刚出来的时候，人类曾经认为这技术可能解决一切问题。可现在却处于进退维谷的尴尬地步。当一项新技术出现时，人们还在为它欢呼雀跃的时候，有人能够考虑到它作为新技术可能存在双刃剑的另一面，这样的洞察眼光，对保障新技术的健康可持续发展，意义重大。

思想的碰撞，使得赵宇亮当时就有了一个灵感：纳米技术作为一项崭新的新技术是不是也有它双刃剑的另一面？

尽管赵宇亮回国前的科研方向主要集中在超重元素的合成，以及重原子核裂变动力学研究，但由于这个方向的突破对粒子加速器的要求极高，国内暂时没有能够满足科研要求的大型设备。因此，赵宇亮毅然选择了学科转型，在纳米科学方兴未艾之时，他独辟蹊径，决定开拓纳米毒理学与安全性这个新的研究领域。

赵宇亮立即向高能物理所提交了一份报告，申请建立“纳米生物效应实验室”。他的目标是：利用高能物理所拥有的大科学平台的优势，结合先进的核分析技术，以及高能所长期开展稀土毒理，重金属毒理，以及有机卤素毒理学研究的丰富经验，从不同的生物层次，在个体、器官组织、细胞、分子水平上，全面开展纳米材料的生物效应，包括毒性的研究。

赵宇亮工作刚开始就遇到了阻力，有学者提出反对意见，认为纳米科技刚开始发展，就妄言其不安全，担心这可能影响政府的投入和伤害纳米科技的发展。

但是，赵宇亮说，“我的理解恰恰相反，及时开展纳米安全性研究，反而是保障纳米科技的发展而不是伤害。因为，只有人们知道如何安全应用纳米科技，如何开发安全的纳米产品，这才是保证纳米科技顺利发展的关键。”

的确，尽管在实验室人们已经合成的纳米物质种类繁多，但是目前已经工业化生产的纳米材料仅数十种；据国外统计，市场上的纳米产品也只有数百种。纳米科技的高速发展才刚刚开始，纳米科技的发展空间很大，前景广阔。然而，这些纳米物质具有许多与常规物质完全不同的性质，它们对人类健康、人类生存环境，甚至生命过程的各个方面将产生什么样的影响，这些几乎还是一个完全未知的领域。

中科院的领导层对前沿重要领域的高度敏感性，给予了赵宇亮极大的支持。中科院路甬祥院长到高能所视察工作的时候，详细询问赵宇亮关于纳米安全性研究的国内进展情况和国际动态，充分肯定了他们的前瞻性工作的引领作用。白春礼常务副院长有一段话十分精辟，他说“在新的世纪，我们应该用科学发展观的思想，发展新型的前沿科技。在发展纳米技术的同时，同步开展安全性的研究，不仅是科学家的社会责任，同时对这一领域的深入

研究，会更有效地促进纳米科技的健康发展。通过对这一领域的研究，不仅会为纳米技术产品的安全应用提供指导，消除不必要的恐慌，而且在这个过程中发展起来的新技术，还会用于更有效的监测、分析，乃至减少业已存在我们生活中的纳米物质，微米物质可能造成的污染，如空气污染或水污染的消除与防治，造福于人类。使纳米技术在其可能产生负面效应之前，就已经经过认真研究，引起广泛重视，并最终能安全造福人类的新技术。”

五、团队精神 全新使命

发展纳米安全性这个全新的领域，在外部，得到了如刘元方院士，朱道本院士，叶朝辉院士，张焕乔院士等一大批前辈科学家的多方支持，引起了全国人大副委员长韩启德院士的关注和重视。在内部，中科院及其高能物理所利用知识创新工程，给予的支持甚至超过了他自己原来的预期。高能物理所领导以及柴之芳院士支持他将纳米生物效应组和相关其他研究组进行整合，成立了纳米生物效应实验室。

担负实验室负责人这个担子，对赵宇亮是一个全新的使命：一方面他需要从核化学（更接近核物理）领域转向纳米领域，另一方面，他需要从以前的个人作战，转向领导团队作战。

从此以后，赵宇亮又开始了每周七天，每天16~18小时的工作状态。

赵宇亮上任的第一件事，也是最棘手的一件事，就是迅速组建团队，到国内外到处招兵买马。

有两句话赵宇亮时刻铭记在心。第一句，科技部部长万钢所言：“科学家单打独斗的时代已经过去。”第二句，他的日本导师中原弘道说：“当个体形成一个团队的时候，个人的贡献大小和得失多少，都已经不重要。重要的是，如何发挥团队的力量”。

“团队中的个体只有不计较个人利益，团队才能尽心协力。但是这并不意味着忽略个人的贡献。关键在考评和奖励体制。日本在给发现113号元素的团队颁奖时，参加实验的数十名研究人员都一样授奖。而各个单位也不计较自己单位排在第几位，都一样做出了贡献。日本人对于团队精神的认识，很有智慧。比如，就像一枚火箭，很小的螺丝钉和很大的发动机的贡献，哪个大？其实是一样的，因为缺了螺丝钉，跟缺了发动机的结果可能完全一样，火箭无法正常飞行。要想取得最终的伟大成就，离

了谁的贡献可能都不行。这种维护团队的精神和智慧,对一个国家和民族的凝聚力很重要。”赵宇亮说。

赵宇亮这样要求自己,也以此来建设他的团队。

六、广揽人才 延误航班

纳米材料生物学效应方面的研究综合性非常强,需要纳米科学、生物学、毒理学、化学、物理学等多学科的交叉与融合。由于高能物理所原有的力量集中在物理和化学领域,而生物学领域的人才很少,赵宇亮的第一个任务,就是在全球招聘生物学专家。

“最大的难处,在于生物学家一听到高能物理研究所,就摇头不愿意来。他们说,高能所做什么生物?大多愿意选择去专业的生物学实验室或研究机构。”赵宇亮说。

2007年1月,赵宇亮利用到美国NIH开会的机会,委托一位在此工作的朋友在NIH网站上发布了一则招聘信息。与其说这是招聘广告,倒更像一张请柬——他邀请在NIH工作学习中国学者,在当地一家有名的中餐馆共进晚餐。用这种中国人最传统的方式拉近与海外学者们的距离。

前来赴宴的有二十多位中国学者,赵宇亮向他们介绍了中科院的知识创新工程,以及引进国外杰出人才的“百人计划”,介绍了实验室的研究方向和情况,描绘了纳米和生物学交叉的发展前景,并热情邀请大家回国工作。这顿花费不菲的晚餐,还是帮他张罗人才招聘的朋友埋的单。赵宇亮收获了二十多份简历。晚餐后回到饭店,他仔仔细细检索、反反复复阅读这二十多份简历,一直看到了凌晨。

第二天赵宇亮回国,几乎通宵未眠而困顿不堪的他,居然拿着登机牌在美国达拉斯机场的登机口就睡着了,醒来之后他才发现,从华盛顿飞往纽约,再从纽约转机前往北京的航班,早在一个多小时前就已起飞——他的行李竟然也随机飞走了,机场航班就要起飞的不停广播,他在酣睡中根本就听不到。

这顿晚餐给他造成的麻烦,不止是误了航班和行李,“因为忙着请大家吃饭,我把太太交给的儿子购买婴儿用品的事情给忘了。太太给我列了很长一个单子,等我进了家门才想起来这事,被狠狠地批评了。”想起当年的情景,赵宇亮呵呵一笑,“不过非常值得,就这顿饭我引进回来了两位在NIH工作近十年的生物学‘百人计划’!”

高能所的人教处给赵宇亮算了算,从他2001

年筹建实验室开始至今,他已经引进国外杰出人才6位(“百人计划”)。所有经过人教处联系的国外高级人才,一共有将近50位。而赵宇亮自己通过各种渠道和方式接触过的人才,连他自己都数不清了。

七、出版专著 世人关注

目前,纳米生物效应实验室正式成立已近6年,已在美国和欧洲发表了一系列纳米物质生物效应的研究成果,获得国际同行的很好评价。

2004年底,赵宇亮决定撰写一本英语专业书籍《纳米毒理学》,在美国出版。

在一个新的科学领域,一般是欧美学者在世界上出版第一本学术专著的。由中国学者撰写第一本专业书籍的情况,其实不多。这有两个原因,赵宇亮解释说,一是英语语言障碍,二是文化差异。欧美学者常常以“引领”世界为己任,所以,他们一有机会,就尽快收集相关数据,分析已有结果,整理形成系统,然后著书。因此,欧美学者容易抢占一个领域的领导地位。在中国我们还没有形成这种文化氛围。

2005年上半年,赵宇亮把搜集到的文献进行归类,拟好提纲,邀请国内外这个领域中最著名的学者加入写作,但最初国外的学者并没有太响的反应。“我想他们大概觉得,让一位中国科学家挑头,撰写科学前沿领域的专著,可能心理上不很习惯。后来我就决定,自己先写好全书提纲和框架,与主要框架相关的章节全部由自己写,另外一些细节的部分,我再邀请其他学者撰写。”

一年半时间,赵宇亮和实验室的同事们写完了纳米毒理学领域的世界第一本 *Nanotoxicology* 一书的初稿。

2006年后几个月,赵宇亮深居简出,反锁办公室,拔掉电话,关掉手机,逐字逐句地进行修改。全书基本成形时,纳米毒理学领域的先驱者之一,英国爱丁堡大学 Donaldson 教授看完初稿之后,在书中增加了一个章节。

2007年5月 *Nanotoxicology* 一书经美国科学出版社出版后,很快售罄,几次重印。2008年,柴之芳院士到意大利访问,意大利学者告诉他:“这本书很畅销,出版社说一出版就脱销了。”

赵宇亮带领他的团队不仅创建了我国第一个纳米生物效应与安全性实验室,还使它迅速蜚声海内外。在国内,该实验室2008年晋升为(下接67页)