

“一三五”规划、“创新2020”这些不为公众所熟悉的词汇，正在引领着中国科学院这一科技国家队的创新实践。众所周知，科技创新正在成为一个国家、地区和企业兴旺发达的重要动力以及社会变革的重要源泉。作为建设国家创新体系的试点，1998-2010年，中国科学院“知识创新工程”历时13年，多方面积累了创新、探索的经验。此后，国务院常务会议又审议通过了《知识创新工程跨越发展方案（2011-2020年）》，“创新2020”成为中科院继完成“知识创新工程”后的又一重大战略。

2011年开始的中科院“一三五”规划，要求各所按照“一个定位、三个重大突破、五个重点培育方向”，进行前瞻布局。这是当前中科院创新的具体战略。作为国家战略科技力量，中科院所属各研究所是名副其实的知识创新主体，从所长等所管人员，到科研人员、服务支撑人员以及学生，他们在创新中有着怎样的思考、探索和经验，以及研究所这方面人物在创新中发生着怎样的故事——本期开始的《创新周刊》希望能够作为一个窗口，更多地展现这一点，帮助读者饱览科技国家队的创新空间。

关注“一三五”

冀望在应用研究与成果转化方面所有突破，其实是国家早在上世纪五六十年代就已提出的基础研究要与实际应用相结合的历史延续。两者中任何一个偏颇了，都难以符合国家需求。

高能所：实现转化应用突破是更高要求

■本报记者 沈春蕾

如果你最近到中国科学院所属各研究所造访，听到频率最高的一个词，应该是“一三五”。

2011年，在进入一个新十年的关键时刻，中科院提出了这一旨在进一步凝练目标、明确重点、优化布局，突出中科院核心竞争力的战略规划。要求各研究所围绕国家科技战略需求，明确各所未来5年的一个定位、三个重大突破和五个重点培育方向，简称“一三五”规划。

这是我国战略科技力量的一次自我加压。作为典型的以基础研究和应用基础研究著称的科研老所，中科院高能物理研究所（以下简称“高能所”）面临着怎样的时代命题，有着怎样的思考与选择？

“自成立以来，所里的老一辈科学家就不断思考研究所的使命、目标与定位。‘一三五’规划让高能所的定位和目标更加清晰。”高能所所长王贻芳日前在接受《中国科学院报》记者采访时说。

令人印象深刻的是，谈及研究所未来发展，王贻芳表示，高能所“在细分基础研究的同时，也开始摸索应用领域的合作”。

重温基础研究与实际应用相结合

王贻芳所说的“应用领域的合作”，体现在该所“一三五”规划的“三个重大突破”中，也即“在应用研究与成果转化方面取得重要进展”。

另两个“重大突破”，分别是“在粒子物理中研究取得重要成果”、“完成国家重大科学装置建设”。

该所的“一个定位”，是将高能所建设成为国际高能物理中心之一，具有世界先进水平的大型、综合性、多学科研究基地。

五个重点培育方向，则依次是“粒子物理和粒子天体物理”、“加速器物理与技术研究”、“核探测技术与核电子学研究”、“射线源及核技术的应用研究”、“放射化学与核相关的材料研究”。

将上述“一三五”关联起来看，应用研究与成果转化确实似乎有些“另类”。

但在王贻芳眼中，这其实是国家早在上世纪五六十年代就已提出的基础研究与实际应用相结合的历史延续。两者中任何一个偏颇了，都难以符合国家需求。

极端的例子是，改革开放初期，伴随市场经济浪潮的到来，曾一度兴起科研人员办企业的浪潮，导致一些学科走下坡路，科技人才流失；而科研向“钱”看，并未给产业界带来市场竞争力的增加。

“这就是定位错误酿成的后果。”王贻芳感叹。

对研究所定位的再次追问有着新的时代

背景。作为国家战略科技力量，中科院必然要在国家战略需求面前有所担当，比如那些“大学很难做，企业又不愿意做的事”。这也是更好实现中科院“创新2020”战略意图的重要一环。

为此，王贻芳把在应用研究与成果转化方面的突破，视为中科院对高能所提出的“更高要求”。

他说，像高能所这样的以基础研究为主的研究所，除了从事纯粹的基础科学研究，满足国家需求，承担国家任务，还要为企业和社会作贡献。那就是有比例地投入应用研究，开展科技成果转化工作。

然而，作为一直以基础研究著称的研究所，如何在未来发展中国面对应用研究的突破，无疑是一个艰巨的挑战。

一条艰难的转化路

“高能所科技成果转化工作的目标是部分产品技术转移或产业化，以更好地实现国家对科研投入的回报。”王贻芳表示，“关于科研成果的转化，我们列出了很多可能取得突破的项目，因为初始设想和最终的产业化往往相隔甚远，有时完全是两回事。”

项目转移转化的难度不在于高能所自己能生产几台设备、几类产品，而在于怎样将技术转移出去，让企业掌握，并获得市场认可。“在产业化的道路上，研究所只能起到牵引作用，未来的市场之路，需要企业自己走。”王贻芳说。

这里存在一个很大的难题，就是找到合适的企业。因为高能所的转化项目都比较大，一台设备的造价可能动辄上千万元，企业批量生产存在困难；对技术的要求也很高，企业不一定能接受这样巨大的成本和高难度技术。

王贻芳举了个例子：辐照加速器有一定的市场需求，高能所尝试跟企业合作，希望能将技术转移出去。这里就遇到各种问题，比如资金投入不足，企业技术承接能力差，科研人员的观念及研究重点与企业想法不一致，外部环境不理想，等等。

他还举了一个工业CT的例子。该产品全国需求总量很少，却必须自主研发。高能所完成了几台这样的CT产品，其中一台安装在中科院古脊椎动物与古人类所，以对化石进行无损扫描检测、剖析内部结构，研究人员不用再像以前一样，带着珍贵的化石出国“拍片”。

对研究所来说，到底建成几台设备才算成功？王贻芳并不认为可以量化标准考核研究所的做法。他认为，研究所要做的是将应用技术转让给企业进行生产，研究所为其提供技术和人员培训，而不是一直由研究所自行产销。除非



中国科学院高能物理研究所内的“物之道”雕塑。

高能所是我国高能物理研究、先进加速器研发、先进射线技术及射线应用的综合性研究基地。其前身是创建于1950年的中国科学院近代物理研究所，后改称物理所、原子能所，1973年2月根据周恩来的指示，在原子能所一部的基础上组建而成。高能所在60余年的发展过程中成就了科学的诸多辉煌，近的成就比如：1988年，由高能所自主研发的重大科技基础设施——北京正负电子对撞机，首次实现正负电子对撞，为我国粒子物理研究和同步辐射应用开辟了新的天地，也使高能所从此成为世界八大高能物理实验研究中心之一；上世纪90年代，在高能所建成的北京同步辐射装置是国内唯一的广谱辐射源，每年为国内外研究单位提供2000小时专用机时开展交叉学科研究；2007年，大亚湾反应堆中微子实验项目正式开工，今年3月，国际合作组宣布发现新的中微子振荡模式，受到国际科学界的高度评价。

少数市场需求少的产品，只能自己研制。

王贻芳不希望科研人员重复研制同样的机器，而应该把精力腾出来，研究新的技术，产业化的事留给学生。否则，技术就会落后。而高能所的应用探索之路还将继续。王贻芳

率领的高能所还在为项目寻找合适的合作企业。

实际上，这也是两难问题。科研单位的主业毕竟是研究，如何推动科研、大科学工程建设和技术转移转化工作的三者共赢，或许不仅是科学界的任务，也有待整个社会来思考和协调解决。

我看创新

中国科学院地理科学与资源研究所研究员陈同斌：

创新意识应如影随形

■本报记者 张楠



经成为中科院百余家科研单位及相关机构中被使用频率最高的词汇之一。

陈同斌是知识创新工程的亲历者，富有技术推广和转移转化经验。他认为，要获得进步和发展，创新意识对每个层面的工作都必不可少。

“我国科学家发表的高水平论文越来越多，但我们的现状是科学的前沿性不断增强，可是企业所使用的核心技术却大多来源于国外或停留在模仿国外产品的阶段。基本上，企业家与科学家还是各干各的，科技与产业两张皮的现象越来越严重。”

为了找到重金属污染土壤的修复之道，陈同斌团队在全国范围内进行了土壤污染状况调查，1999年在湖南发现了第一种超富集植物“蜈蚣草”。这种植物的发现，基本奠定了我国在土壤修复领域的领先地位。

这是显而易见的科学上的发现和突破，解决的是从“0”到“1”的突破。

“以前，全球都没有找到任何一种能够大量富集砷的特殊植物。我们就是不相信。”陈同斌告诉《中国科学院报》记者，“创新最忌讳的是从众和没有耐心。我的个性就是坚持创新思维并持之以恒。”

“现在想来，如果我们当时不大胆地突破传统观念的束缚，如果没有勇于挑战的尝试，这种原始创新就不可能问世。”

相关工作并未以此为终点。通过多次考察和试验，他们发现并证实，蜈蚣草体内的砷正是通过根系从土壤中进入的，且对砷的吸附能力达到普通植物的20万倍左右，比此前在国际上使用较广泛的镉超富集植物蜈蚣菜具有更好的修复效果。

“我们从技术上证实了蜈蚣草确实能从污染土壤中大量吸收砷并将其带走，但是怎么育苗、怎么让老百姓像种玉米、小麦一样把它种‘活’，仍

有一大堆难题。创新意识得如影随形。”

陈同斌课题组形成了农民易于操作的利用植物修复污染土壤的新技术体系，包括种苗选育、栽培管理、间作种植、回收利用等。在这方面已形成3套具有自主知识产权的污染土壤修复成套技术，并鉴别出在我国生长的16种能够富集土壤重金属的超富集植物。

不断需要另一种创新来应对

2001年，全球第一个砷污染土壤植物修复工程在湖南郴州邓家塘乡建成。蜈蚣草在当地田间种植条件下，叶片含砷量达到0.8%，收获蜈蚣草每年可以从每亩土地中带走7千克砷。这也证明了它在砷污染土壤的治理方面具有极大潜力。

“很多科学创新，我们从原点上与国外差距不大，但到应用上就不行了。可能5年前就已经有了一种技术，却始终无法进入工程应用。”

他举例说：“国内研发的CPU，在某些技术指标上并不比国外产品差，但做成计算机产品时技术指标却明显落后，中国的计算机仍然主要采用美国的CPU。”这里面就有很多属于产品应用方面的创新问题没有解决。

陈同斌想起了自己在西藏拉萨出差的一次经历。“同事要借我的IBM笔记本电脑用，因为他带的那台国产笔记本没法正常工作，海拔太高开机后电脑硬盘就坏了。温度太低，影响了电化学反应，造成电池的功率也跟不上。”

应用层面的创新领袖苹果手机，拥趸无数。该公司曾状告三星公司侵权仿冒，因为“就连它手机外形的圆角设计都经过了大量的应用分析”。陈同斌表示，对用户需求来说，所有问题都不是小问题。一项技术在面对实际应用时，会产生各种实际问题，需要另一种创新来应对。

每个人都要发展特性

“从发现蜈蚣草，探索修复技术，到建立修复基地，再到建立大规模产业化制度，每一步都是创新。”2002年以来，陈同斌团队带着污染土壤修复技术已在全国多地进行了土壤修复技术的示范和推广，为推动污染土壤修复技术的产业化奠定了一定基础。

广西环江县因洪灾造成超过5000亩农田土壤被严重污染，他们在当地建立了污染土壤的植物修复示范工程，每年直接投入2000~3000元/亩，同时采取蜈蚣草与非食用作物的套种方法修复，农民每年可以收入1000~1500元/亩。因为蜈蚣草的生物量大，生命力强，一次种植后可以多次收获，农民的管理成本也相对较低。

“起初在广西种几千株蜈蚣草苗，组里的研究生也能因地制宜把它种活，在成百上千亩地里做示范，大规模的育苗工作就必须靠工程手段，依靠团队以外的技术人员来实施，所以蜈蚣草育苗技术的标准化和规范化就显得非常重要了。”

陈同斌表示，“到了产业化层面，收获后的蜈蚣草生物量这么大，如果只是堆在田间地头，依然会造成二次污染，因此研究和解决收获物的安全焚烧技术和设施就变得非常重要。”

“每个阶段的创新着力点都不同。技术本身所隐含的某些缺陷，只有在规模化、产业化过程中才会逐步暴露出来。”

“看待创新不能狭隘，创新需要适度的个性和不从众。我们1993年开始研究污泥处理时，当时的污水厂都没兴趣。我们研究土壤修复的时候，很多人都还没意识到土壤污染问题的存在。”陈同斌说，“我们不能停留在简单模仿和跟踪国际潮流阶段。每个人都应该强化和树立创新意识，努力做出特色，这样我国的强大就指日可待。”

说道

别让中国创新的有生力量集体消失

■王铮

从高校到研究所，谈起学生的学习和就业，不能不让人感受到一个具有危机性的问题——中国的研究生教育还能存在几年？

为什么这么问？因为越来越多的青年人获得博士学位后找不到适当的工作。不是国家不需要，以我们政策模拟研究来说，很缺人。问题出在哪里？

中国博士研究生找不到工作，首先是因为高校和研究所存在强烈的对“土鳖”博士就业的歧视。国内高校和研究单位，特别是号称要进世界一流的“985工程”大学和研究单位，几乎一律只要国外取得博士学位的，就是不要国内培养的。

其实这先有一个道德问题，看不起“土鳖”博士，你招收博士研究生干什么？

说实用的，政策模拟是新兴学科，国外的容易就业他们就回不来了，国内培养的又因为没有外国学历找不到工作。作为普遍现象，结果导致国际上新兴什么，我们就停止发展什么了，因为后继无人。

其实“土鳖”博士不一定比留学生差多少。好几位美国教授发现笔者的学生能建模，还能编写程序，都表示在美国也难找到。究其原因，因为美国人有钱买软件，反而只会围绕成型软件建模了。可是笔者的学生就因为没有留学经历被有关学校拒绝了。有的被拒绝后，到境外做博士后。这或多或少有点讽刺。

在这种对“土鳖”博士歧视的情况下，学生不读中国博士学位了。去年到今年，笔者已经有3名学生退学出国了。其中一名学生，曾承担“973”项目的一个核心模块开发，但后来不让她走都不行，她理直气壮地说：“某某师姐发表11篇文章都留不了校！”

而大多数学者感受到，有不少留学生英文好，SCI文章多一些，但是解决实际问题的能力不比国内博士强，而且国内学生更知道在研究领域去艰苦奋斗。

SCI成为标准以来，有言论表示中国院士水平不如国外助理教授，也有笔者一朋友在“科学网”博客发文说中国博士99%不合格。面对这些说法，笔者都跳出来反对，因为这样否定中国科学家就会破坏中国文化自信力，就会使得我们没有自立于世界民族之林的信心。

居里夫人说，首先是自信力，其次是恒心——这是一个当时被压垮的波兰人的深刻感受。中国发展的恒心是有的，可是自信力就这样被破坏了。

北京政府出台政策对“海归”博士入京户口予以倾斜，“土鳖”博士的户口则卡得严，结果“海归”趾高气扬，“土鳖”忿忿不平，导致了知识分子群体分裂。这样的歧视政策，比比法比西人、俄国人、德意志人，甚至比日本人，我们如何自立于世界民族之林？

现在，这种自信力丧失，就集中表现在对“土鳖”博士的就业歧视上，从大学到政府一律搞歧视，所以法国人看不起你，俄国人看不起你，日本人也看不起你。说到底，把中国博士与外国博士放在一个平台上竞争，平等竞争，让专家同行评价他们的创新能力而让官僚主义者看指标体系。这样我们才能自立于世界民族之林。

在歧视“土鳖”博士的情况下，中国博士研究生找不到合适工作单位，有人问，为什么一定要在大城市？问得好。因为现代科学技术越来越依靠仪器设备，越来越离不开学术团体合作，离开了具有这些条件的大城市学校，他们将英雄无用武之地。

笔者两个学习计算管理科学与政策模拟的学生，一个硕士、一个博士，毕业后坚持回到了家乡，结果单位要求他们做会计学。

人们自然会说，你们培养的人不适合市场需要。市场是什么？市场是一种鼠目寸光的的东西，它的每次选择，依靠“边际效益”这把尺子。社会需要两方面人才：面向边际效益的和面向可持续发展的，即应用技术（广义技术）人才和科学研究及技术创新人才。科学研究和技术创新是为了可持续发展的，要讲长远眼光，讲跨期效益。

一个国家的教育，不能吹糠见米。要考虑市场需要，也要考虑长期发展。大学、研究生院不是短训班。有长远观点的民族才能自立于世界民族之林。

还有人可能说：“可是大城市人口实在太多了。”这里有两个问题，首先，我国还是发展中国家，必须接受大城市还会发展的现实。这也是一种市场选择，只有把人力物力首先集中到城市，我们才有力量发展。

其次是城市化政策问题。长期以来，说起城市化政策就是指人口聚集。实际上，聚集和专业化是一个事物的两个方面。城市化还在于引导城市的专业化分工。中国目前的科研教育需要发展一些专业化的知识城市。

比如郑州，那是河南省政治、经济中心，现在高校都忙着往那里集中，因为各种设施投资都往那里跑，结果城市功能全面化了，反而创新力不足了。老牌河南大学因为在开封，本来当地政府可以依托河南大学将开封建设为知识城市，国外许多名牌大学就是在小城市。在规模中等的城市建设知识城市、建设好的大学，有利于解决基础研究、创新探索的博士的户口问题，也有利于避开强烈的商业气氛推进知识创新。可是在官本位结构下，每省只能有一个“211工程”高校，河南大学连“211工程”都进不了。事实上河南省人口是海南省、青海省的多少倍？人口多，更需要多个创新源地。

总之，歧视“土鳖”博士、限制户口，必将终结中国博士研究生教育。中国创新的有生力量集体消失，亦将终结中国文化，使得中华民族不能自立于世界民族之林。

（作者系中科院科技政策与管理科学研究所研究员）

从“0”到“1”

中国科学院在知识创新工程已经实施13年所取得成绩的基础上，于2010年继续深入，开展“创新2020”工程。十多年以来，“创新”已