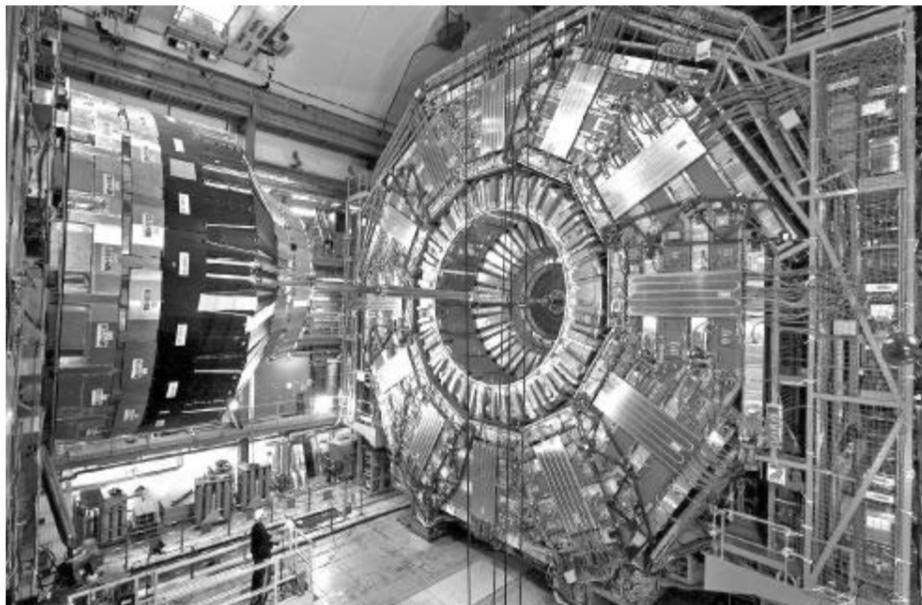


>>>本期关键词:科研仪器



图片来源:www.escience.gov.cn

“我们在做学问的理念上,与传统科学强国和大师(大腕、高手)之间,还是有明显差距的……对资源的渴望与争取是永无止境的,如何实现对有限资源的充分利用,静下心来完成、产出一些高水平的工作是我们义不容辞的责任。

我们用先进仪器设备做了什么

■徐坚

德国卡尔斯鲁厄研究中心的Herbert Gleiter教授曾以提出“纳米晶体材料”的概念而闻名于世(后当选为美国工程院外籍院士)。2004年底,他来IMR访问讲学,曾经与我谈起,他在中国访问过一些大学和研究单位,在谈及他们的工作之时,大都是介绍“我们拥有什么样的仪器设备”,而不是介绍他们用这些仪器设备做了些什么。“我对这些(指他们拥有什么)没有什么兴趣。”他还说,(先进的)仪器设备我们(德国)也有,我完全没有必要到这里来看;即使没有的东西也很容易买。我想知道的是,你们都做了些什么?(言外之意是,你们有些什么打眼的好东西,拿出来show给我看看。)

另一位美国的著名教授曾经与我谈起,他访问过中国的某研究组,便说“This group has a lot of equipments”,也是说,我们已经拥有了很多设备。他似乎并没有对该研究组所完成的那些工作给予正面的肯定(事实上,在我看来,该研究组的工作在国内还是相当不错的)。当然,也不能排除其对我们拥有众多仪器设备的羡慕。是否西方科学家对我们“硬件”上的“崛起”,也像他们的政治家那样存在着心理上的不平衡,我无从知晓。

在我看来,至少上述两个例子可以说明,我们在做学问的理念上,与传统科学强国和大师(大腕、高手)之间,还是有明显差距的,治学观念上存在着许多明显的误区,亟待转变。

开国领袖毛泽东曾经说过:“武器是战争的

重要因素,但不是决定的因素。决定的因素是人,而不是物。”对于科学研究这样的“以人为本”、“以智力为本”的实践活动,这样的辩证关系显然也是具有普遍意义的。

随着我国综合国力的提高,政府各方对科学研究的投入激增,我们的仪器装备水平正在大幅度地得到提升,并建立(或拟建立)起愈来愈多的“state-of-the-art instruments”。这让许多老外都自叹弗如:“你们真有钱!”然而,我们也必须承认,我们在仪器设备资源上存在着惊人的浪费,包括设备闲置、设备性能不能发挥至极致和重复性“铺摊子”……这是我们决不应该熟视无睹和掉以轻心的。对资源的渴望与争取是永无止境的,如何实现对有限资源的充分利用,静下心来完成、产出一些高水平的工作是我们义不容辞的责任。

鉴于我本人所看到的情况,造成设备资源浪费的原因至少有以下五个方面。

(一)对学科发展战略缺乏深入的研究。也就是说,并没有想清楚我们的长远目标究竟是什么,究竟要做什么,便盲目上马。等设备到位后的短短几年,便发现没有什么可做的了,至少没有什么好的东西值得做了。频繁的考评,浮躁的心态,片面地追求短期效应,使得对于学科发展战略的研究被严重忽视,乃至忘却。

(二)盲目攀比,追求设备性能上的高指标。曾经在某单位参观时,他们介绍到,我们的XX设备目前全世界达到这样指标的只有3台,另外两台

在美、日(真够先进的了),但却不曾看出他们有什么给人印象深刻的工作。显然,在观念上,他们追求与欣赏的,只不过是“拥有”而已。

(三)对于高端仪器设备,缺乏真正有资质的专业人才来使用维护。仪器设备再好,没有明白人来使用,也只能是废铁一堆。某单位的电子显微镜,使用设备的人员连比较简单的选取电子衍射都调不出来。由于片面地用论文数量来评价,专业技术人员的作用被忽视,待遇低,工作不安心、不投入。长期下去,便不再有优秀的专业技术人员涌现。我们所看到的常常是,宁愿设备闲置浪费,也不愿意在引进、培养、稳定专业技术人员身上花钱。“以人为本”说来容易,落到实处难。

(四)“买得起,配不起”。许多大型、高端仪器设备的使用与维护费用极其昂贵。这使得有些设备虽然你可以拥有,但却“伺候”不起(如大量耗电、耗材),如同娶回家的一位“花瓶”。由于在购置前缺乏详细周密的考证,买来之后,便只能“初一、十五”地每年开个两三次,设备无法进入佳境,当然也就别指望能够做些什么了。

(五)对仪器设备资源的浪费无人过问、追究责任(可能是那太得罪人啦)。既然有人给钱,为什么不买?即便是派不上什么用场,反正也无人追究,为什么不买?有些人数百万美元的设备买来后无所事事,丝毫不感到压力,而且变本加厉,还要再去要钱买这买那。如此大手大脚,实在是太“潇洒”了。

我们实验室的老主任王景唐先生(已故中国科学院院士)曾经给人讲过一个故事。这大约是在20多年前,当时实验室有了一笔钱,正在制定设备采购计划,各个研究组都在争,大概他觉得很难摆平。他说,这个故事是郭可信先生(已故中国科学院院士)讲给他的。

一次,郭先生去德国访问讲学,不慎将脚崴伤,行走不便,便到德国医院去看医生。德国医生在郭先生的脚和踝上反复按捏、检查了几次后,对郭先生说,请你忍受一下。随后,用一只小橡胶锤在病人脚踝的某个位置上猛击一下。郭先生痛得顿时出了一身冷汗。医生说,没事了,你可以下地走了。郭先生随即站起,在地上走了几步,真的觉得没事了。

王景唐先生说,这就是高水平、诊断正确,处理简洁。如果是换了平医、庸医,肯定是先要把X光照相、CT扫描等先进手段都用上,检查一遍,才能确诊;也还不一定就能够确诊。

老先生给我讲这个故事是想说,完成高水平的工作,并不一定要完全依赖于最先进的手段,也不要过分地去迷信先进的手段(那时我们还很穷),关键还是在于“idea”。这段故事让我至今记忆犹新,也深深感受到老一辈科学家的远见卓识。

烹饪大赛提供给选手们的灶具、炊具、灶具都是一样的,在给定的题目下,做出什么样的菜,最终还是要看选手们的创意与手法如何。当然,做学问也是如此。

(http://blog.sciencenet.cn/u/jianxu)

为何不见原创国产科研仪器

■韩健

仪器是科研所必需的工具,它们不仅仅是把操作程序自动化,有些实验更是非仪器不可的。国内科研经费的一大半都用来买国外高档仪器了。比如,一台454高通量测序仪就50万美元。类似的昂贵仪器遍地都是。可是为什么中国很少有独创的生物技术仪器?

做仪器首先要有需求。比如很简单的电泳仪,如果没有人想到用电泳方法分离带电大分子,就不会有这个仪器的诞生。研发工具的需求来源于科学家想把感兴趣的(核酸、蛋白、多糖,乃至细胞、染色体、组织等)看得更仔细,分类得更详细,或者把手头上的工作做得更快,重复性更好,效率更高,价格更便宜。

难道中国的科学家就看不到这样的需求?我看未必。那缺少原创仪器开发的原因是什么?

分析下来大概有三个原因:(1)缺乏对原创实验方法的探索;(2)缺乏科学家与工程师的沟通和组成合适的团队机遇;(3)缺乏激励机制。

中国科学家比较善于综合归纳,而对更详细的区分就比较弱。这种求全求大的习惯很可能就使得对新仪器的需求变得迟钝了。其实,中国科学家的原创精神很强,比如有的实验室就有很多非常巧妙的实验设计和仪器原型(比如管盖芯片等)。可是为什么后劲不足,不能最终把仪器研发出来呢?

在仪器研发方面,我很佩服日本的科学家。比如日立公司的Kambara教授,因为发明了自动测序仪毛细管电泳的一个关键技术,被日立公司立为少有的4个终身研究员之一,已给大量的基金。加上日本政府给的,他们组织了一个庞大的团队(大多数是工程师),专门攻关单细胞研究所用的仪器。这样,五年十年后,当这个领域热起来的时候,全世界都要从日本买仪器了。能有这样的战略眼光,能组织起这样的团队联合攻关,很值得我们借鉴。

有需求的科学家是否能与有经验的工程师

组成团队也是仪器研发的关键之一。中国的科研单位、大专院校的“单位”概念十分强,部门之间、单位之间少有横向合作的快捷通道,结果“中国制造”的奇迹并不能转化成原创仪器的研发。复制别人的仪器很快,原创研发就不从心了。

在美国,横向合作的机会很多,因为科学家和工程师双方都主动地去找这样的机会。比如我就经常被邀请去给完全不相关的工程方面的会议作讲座,工程师们也经常找上门来和我交谈,看看他们的一技之长是否能在生物领域派上用场。研发iCubate技术平台的主管工程师Jeff就是这样“找”到我的。想要研发仪器,首先要“想”,然后要主动去寻找合作机会,寻找合适的人才。当然,在这以前,先要创造机会,让合作能成功。

合作成功需要钱。就像美国职业篮球队的“梦之队”一样,一个完美的科学家和工程师的

组合需要一笔不小的投入,钱是用来买时间、买市场机遇的。可是到哪里去找钱?是先找钱还是先找人?如果没有大笔的前期投入,一旦仪器研发出来能从市场上得到可观的回报也是激励大家合作的一个有效方式。不管是先拿钱还是后给钱,总要有一个合理的奖励方式。这个奖励方式在中国多靠政府,而在美国则多靠市场。

没有原创的欲望,没有组成最佳团队的机制,没有经济支撑,就很难开发出原创仪器。而研发仪器,首先需要能把科学家和工程师牵到一起的带头人,需要熟悉市场的能人,需要有经验,有良好的机制。不是所有的实验都值得为之开发仪器,这不仅要看科学上的重要性,还要看市场需求。也要容许失败,给失败者再次尝试的机会。

而最最最重要的,最先要实现的,就是要去“想”。心不想,事难成。

(http://blog.sciencenet.cn/u/SNPs)

中国创新软肋:买刀的欺负造刀的

■李世春

一个国家创新的龙头是科技(第一生产力),仪器设备又是龙头的大脑。

问题是:创造仪器的比不上仿造仪器的,仿造仪器的又比不上买商品仪器的。用他的仪器不如用你的仪器,用你的仪器不如我也买一台仪器。最后的结果是:

中国有30座Modis卫星系统,据说还要建设50座,实现一个科研组一座(这似乎有点土匪的味道,一个山头一座)。(参考文献:http://www.sciencenet.cn/htmlnews/2008/3/161943830203021.html,http://www.nficos.cn/html/tj/200409/modis_bg.htm)

中国科技界,涌现出了一批买刀人,他们既不会造刀,也不会(像关羽那样)使刀。他们唯一

擅长的工作能力就是用手中的科研经费去买刀。30座Modis卫星系统就证明了这一点。

在古代,造刀人和用刀人,各有各的本事。《三国演义》里,关羽的武器是青龙偃月刀,刀与人如影随形,人与刀完全融为一体。关羽是善于使用青龙偃月刀的天下第一人。传说中,天下第一铁匠造月圆的夜打造了青龙偃月刀。造刀的人,只会造刀,而不会用刀;用刀的人,只会用刀,而不会造刀。

这就是古代的分工:英雄关羽只会用刀,而不会造刀。英雄铁匠只会造刀,而不会用刀。现在的情况不一样了,真正善于用刀的人,也都是善于造刀的人。

Ernst Ruska(恩斯特·鲁斯卡,德国物理学家,

电子显微镜的发明者,1986年获诺贝尔物理学奖)是第一次使用电子显微镜的人,Gerd Binnig(格尔德·宾宁,德国物理学家,扫描隧道显微镜发明者之一,1986年获诺贝尔物理学奖)和Heinrich Rohrer(海因里希·罗雷尔,瑞士物理学家,扫描隧道显微镜发明者之一,1986年获诺贝尔物理学奖)是第一次使用STM(扫描隧道显微镜)的人。因为他们要制造的东西,在世界上还不存在。因此,他们必须一边设计,一边制造,同时还要使用。

他们不是铁匠,但是必须要亲自动手制造;他们不是将军,但是必须能够亲自拿起自己造的“武器”,还要“表演”得得心应手。

现在,他们设计的电子显微镜已经是非常普通

的商品,只要有钱就能买到,而且是要多少有多少。

如果是造一台世界上还不存在的仪器设备,这种制造过程就是100%的创新过程。我们最缺少的就是这种过程,看看周围实验室的仪器设备,就知道了。如果都是清一色的进口的商品仪器设备,这个实验室的主要任务就是炒菜,唯一的能体现创新点的地方就是配方(recipe)和处理工艺(procedure),其成果的载体往往是文章的篇幅(只统计文章的篇幅)。

未商业包装的新仪器设备,可以实现“造刀人”的新思想。等把这些仪器设备商业化包装之后,好几年过去了,因此,有钱不一定就能买到新的东西。

(http://blog.sciencenet.cn/u/大毛忽洞)

曾经在听一个搞天文学的同事述职的学术报告时,了解到在他们的研究领域,有强调搞理论(theorist)或者是观察(observationalist)和强调仪器制作(instrumentalist)的差别。我这位同事属于后者。他的工作涉及太阳系外行星(exoplanet)的研究,很多的时间花在有关外行星直接成像技术和仪器的研制上。

因为外行星相对于其母星是非常小和暗淡的,常会被母星的光掩盖而不能被直接观察到;所以,如何能直接对行星成像是发现并对它们进行研究的一个很关键的技术问题。这位同事做的仪器具有对只有母星亮度10⁻⁸的行星进行成像的敏感度(at sensitivities of 10⁻⁸ of the brightness of the central star)。从PPT上看,他的仪器对我来说就是复杂电线连接起来的一堆东西,但它们能解决问题。这样的一堆东西不好看,但很“尖端”。一般购买的现成仪器,无论多“尖端”,其实已经都不尖端了。对于很多科学领域的仪器,不管是用了超级X-芯片拼出来,还是拿榔头敲出来的,只有自己做出来的那台世界上唯一的、能够解决别人没法解决的科学问题的仪器才是最尖端的。很多这样的设备仅有特定的用途,没有大的商业价值,没有哪个公司会去制造。只有为了解决某些科学问题的人才会去做它,所以通常要自己动手或者组织人来做。

但去研制这样的专门仪器要花很多的时间,而愿意去做的人,需要懂得有关的科学问题,有想要解决这些问题的好奇心,同时也了解仪器设备的物理、机械原理以及制作工艺,喜欢并能自己动手做。这样的人,多半是些十分聪明、有跨学科知识、精力过人、动手能力很强的年轻人。一旦他做出一种能解决问题的仪器,就可以推动相关科学的发展,出现很多的“创新”点。要让人去做这样的事,有两个最基本的前提:1)本人感兴趣、有能力,可以废寝忘食地攻关去钻研,不达目的不罢休;2)要得到社会的认可,让他自己的工作得到尊重,有资金支持,并且让他们不用担心吃饭问题。社会有潜能的人在任何地方都可能出现,但社会体系需要有培养和筛选出这些人的机制。而后者决定了这样的人能够有自己的社会地位,能够成长起来并成气候,出成果。

从我自己的经历和接触到的很多学生中,我觉得中国现在的教育体系还不能产生很多这样的人才。个别现象肯定会有,但有规模的产出还有差距。这些接触到很多国内的学生,在读的和毕业的,很多都在应付老师的任务,被动地做事,从来不去问为什么要做这件事,也从来不会说或不敢说我不喜欢这疙瘩,想做点别的东西。即使有点想法,大概也没有去试一下的机会。我经常接触到的问题是:“老师,我有这样的问题,您觉得我应当怎么做?”“一片茫然,好像我有灵丹妙药会算命。很少听到“老师,我这样做了,您能告诉我,您觉得我应当怎么做?”想要跟你讨论,出点什么你不懂的问题难住你的心情。那种充满活力、不安分守己、想要在科学上有所作为、捣鼓出点什么好玩的东西来震惊世界的学生少见了。学生做的事,很难跑出老师的课题思路。而且跨了学科的学生往往会被认为血统不够纯正,在圈子里边待着很吃力。老师在各种压力和现在的科研文化中,也常常会把学生当做自己项目的一个发动机来使,而不是费力气把他们建造成好飞机让他们自己去飞翔。思想都被调到了一个频率上,这样的状况下要来谈创新是自欺欺人。但这不能怪学生,无论是“80后”还是“90后”。

中国目前的体制也不鼓励出这样的人才。在目前追求SCI文章数量,撒一把米就要鸡下蛋的环境下,如何在最短的时间里弄出来一个最长的SCI文章单子比什么都重要;心眼都用在如何最快、最简约地出文章,把相似的研究内容改头换面多出文章,甚至到了要造假的地步。谁愿意去捣鼓那些花时间,吃力不讨好的事情?

我的那位同事从哥大拿到PhD才几年时间,他发的文章不算多也不算多,但第一作者的文章不多。从外单位的推荐信,他们圈子里的评审者以及他的系主任那里,我们了解到并理解这和他的工作性质有关系。最后,他以3年的时间,提前拿到终身职位,并获得了副研究员的头衔(我们这里一般是5年后评终身职位;如果3年提前拿到终身职位,不一定能从助理升到副研)。换句话说,他的工作得到了大家的认可;这样的认可对于追随他这种研究类型的学生会有正面影响,会有更多的年轻人去做这样的工作并感到前面有希望。有这样的一批人愿意去做这样的事,才能出来“尖端”的仪器。

(http://blog.sciencenet.cn/u/jinsblog)

尖端仪器在什么地方

■孟津