

>>>本期关键词:创新

“创新”可以简明地定义为新产品、新工艺在商业上的首次成功应用。注意,创新是企业的行为,企业是创新的主体。



图片来源: <http://www.oxfordprospect.co.uk/Technology-and-Innovation-Writing.html>

什么是创新

■李宁

1月8日是我们敬爱的周恩来总理的忌日,这个日子碰巧也是另外一位大人物的忌日。当然这个人的名气不能跟周恩来相比,但是在经济学领域和技术创新管理领域,他的名字是如日中天的。这个人不是别人,他是1950年1月8日故去的奥地利裔经济学家、哈佛大学教授熊彼特先生(Joseph Alois Schumpeter, February 8, 1883 ~ January 8, 1950)。

对于技术创新经济学这个领域而言,熊彼特算是鼻祖了。“创新”这个概念被熊彼特赋予了特定的含义。笔者的这篇博文,就是要讨论一下“创新”的含义。

曾经在科学家朋友圈子里作过一个小调查,我的问题是:现在“创新”这个词在国内火得不得了,那么,在你们看来,到底“创新”指的是什么?它对应的英语里面是哪个词汇?下面是科学家们的回答:

- A: 是 innovation。
- B: 谈创新要从熊彼特谈起。
- C: 是 creativity?
- D: 是 original contributions。

A 的回答甚合我心, B 的回答体现了他广博的知识面。C 和 D 则纯粹是从科学发现或技术发明的角度来理解创新的。这不奇怪,他俩本来就是科学家。

我敢说,如果你拿同样的问题去问国内的院士们、教授们,他(她)们中 90% 以上内心对于“创新”的理解,跟 C 和 D 的看法是一致的,尽管除了 original contributions 和 creativity, 他们还会写出别的词汇来。

这自然没有什么错儿,因为从字面上理解,“创新”就是创造新东西,在科学上,当然是科学新发现;在技术上,当然是技术发明了。再进一步,这个词儿不但很好理解,要度量评价,也很容易嘛。对科学发现,看论文;再精确点,看 SCI 论文。如果觉得还不够,看 SCI 论文加引文情况,总够了吧。对技术发明,看专利呀,再精确点,看发明专利。如果觉得还不够,看国际上申请专利的情况(比如,在美国或欧洲或日本申请专利的情况)。简单吧,连英文对应的词儿都连带解决了。科学上的新东西,叫发现,用 discovery; 技术上的新东西,叫发明,用 invention。这些当然都是 original contributions, 当然需要 creativity。

要是这么简单就好了。问题是,国内把另外一个词儿也翻译成了“创新”,并且搞了一个学科方向:技术创新经济学。这个词儿就是 A 和 B 说的 innovation。

在经济学文献里面, innovation 和 technological innovation, industrial innovation 等差不多是同义的(还有一支 institutional innovation 的学派,这里不表)。如果翻译成中文的话,就是“技术创新”。而且, innovation 是有特定含义的,这个含义跟 invention 不同,跟 discovery 就更不一样了。那么, INNOVATION 的含义是什么?

熊彼特给了 innovation 一个明确的定义,而且这个定义一直被经济学文献沿用下来。根据熊彼特的说法,所谓 innovation, 是指企业家对生产要素的新组合, 这个新组合可以是引进一种新产品、采用一种新工艺、开辟一个新市场、实施一个新的组织结构等等。熊彼特特别把 innovation 跟

invention 明确地区别开来。他认为, 如果新工艺、新产品是 invention 的话, 那么, 这个 invention 一定要被市场化, 并且取得成功, 才能叫做 innovation。因此, “创新”可以简明地定义为新产品、新工艺在商业上的首次成功应用。注意, 创新是企业的行为, 企业是创新的主体。

在熊彼特看来, 经济增长的关键, 是企业家从事技术创新的能力。熊彼特还把他关于 innovation 的理论用于研究经济增长中的波动现象及商业周期现象, 这些都成为在经济学领域颇有影响的一家之言。上世纪 50 年代新古典学派经济增长理论的突破和 80 年代以来新(内生)增长理论的发展, 都强烈支持熊彼特强调经济发展中技术创新的观点。

回到对“创新”的理解和翻译问题。上面说了, 我们很多人会朴素地把“创新”理解成科学发现和技术发明, 这没有什么错。但是, innovation 也被翻译成了“创新”二字。由于国内很多人理解的“创新”跟西方人的 innovation 含义明显不同, 在国家大政方针的宏观决策中, 很容易造成认识上的混乱。

比如说吧, 在西方经济学和公共政策文献中, 很容易找到关于 innovation 在经济增长中的关键作用的论述。这些东西被引进到国内, 便成了“创新”在经济增长中的关键作用, 在国内语境里面再延伸一下, 就成了科研在经济增长中的关键作用。这样一来, 搞科学研究的同志们则如获至宝, 拿过来为自己向国家要钱增加砝码。这种现象在前几年国内炒作知识经济的时候, 非常普遍, 也有很多成功的例子。

这种认识上的不一致也给国内外学术交流带来麻烦。比如, 曾经有一位国内来进修科学技术政策的访问学者, 在旁听了几次研究生课程以后, 非常吃惊地对我说: “原来美国对创新的理解是这样的呀, 这跟我们国内说的可不一样。以前我总把创新等同于科技成果, 以后我跟老外交流时, 要提到 innovation, 可得注意了。”

还有必要说说国内产业界关于创新的认识。多年前, 我跟我的导师 Don Kash 在中国做了三家企业技术创新的案例, 青岛的海尔集团是其中之一。在海尔集团, Kash 特意要我问问我们在海尔集团的采访对象对“创新”这个概念的理解。我如是询问, 结果对方的回答非常接近西方对 innovation 的理解。对方告诉我们, 海尔认为, 创新不仅仅意味着发明了新技术, 而且意味着要把这个技术用到生产中。这个回答很让我为我们祖国的企业感到自豪。不过, 也有小小的遗憾: 海尔制作的中英文对照的宣传品上, 在海尔集团总部大楼的墙壁上, 中文“创新”一词对应的英文都被写成了“creation”, 而不是 innovation。

看看, 就算在国内, 企业界和科技界对创新的理解也不一样呢! 同样是“创新”两个字, 企业家看见的是 innovation, 科学家看见的是 discovery 和 invention。

多年来, 关于创新的概念, 在国内基本上就是一笔糊涂账。令人吃惊的是, 企业家和科学家们居然相安无事, 从来没有就此好好理论一番。或许, 他们各自打着“创新”的旗号, 都从国家那里得到了各自想要的资源吧。

(<http://blog.sciencenet.cn/u/nli2233>)

科技的发展不能像房地产和基础设施那样靠投入来解决
文化建设这个东西是个循序渐进的过程, 积跬步以至千里, 任何形式的大跃进或邯郸学步只会适得其反

创新: 风从哪里来

■贾伟

创新与山寨

■韩健

前两天的一篇博文《把世界上最先进的仪器山寨了能算创新吗?》, 得到很多读者评论, 也有许多反对意见。

其实, 创新和山寨的本质区别是: 创新者提出新的问题, 并给出自己的答案; 而山寨者追求的则是对一个已经有答案的问题的解答。拷贝别人的仪器, 不就跟答题很像吗? 标准答案已经有了, 就看能否解出来了。

山寨实际上是中国教育体系的失败: 培养出的人才只会应付考试, 一味寻求答案, 越快、越省事地得到答案越好。这一点, 在美国的同学一定很有感触: 美国的小学生在课堂上总是举手提问, 一直到大学、博士, 提问是非常正常的; 相比之下, 中国的课堂上老师所代表的教科书还是绝对的权威, 学生只有被考的份儿, 没有提问的习惯。

创新是一个习惯。创新者要善于提出问题, 发现问题; 山寨也可能成为一种习惯, 总是求解, 越快得到答案越好。

所以, 衡量你自己是否在创新, 关键要看每天困扰你的问题是你自己提出来的, 还是别人已经解答过的。被考烦了的学生, 就有可能设法去作弊, 从他人那里拿到“考古题”, 这样自己才能得满分。只要你提出了全新的问题, 那些世界上还没有现成答案的问题, 那你的工作就是创造性的。

所以, 那些觉得“山寨有理”的人首先要认识到自己和创新者之间的差距, 而且知道这个差距产生的原因。不然就永远答别人考过的问题, 永远找“标准答案”。

山寨如果是为了学习, 那是没错的; 可是让山寨成为了目的, 那就是甘当落后。我前两天那篇文章的目的就是想提醒大家不要美化山寨, 不要“理直气壮”地去山寨, 那样不利于培养创新习惯, 不利于建立创新环境, 也就不利于创新文化。

创新难, 难就难在提出有足够水平的新问题; 创新易, 易就易在还有太多的问题可以问。

当把找答案的习惯变成问问题的习惯时, 我们就离创新不远了。不妨你马上试试, 问一个全新的问题。你能问出来吗? (<http://blog.sciencenet.cn/u/SNPs>)

跟老朋友、医学院的 Paul Watkins 教授一起吃晚饭的时候, Paul 很认真地问了我一个很难回答的问题。他认为中国在经济上超过美国指日可待, 伴随着中国政府对科技的大幅投入, 他问我大概还需多长时间, 中国将在科技创新上完成对美国的超越? 我迟疑了几秒钟, 还是决定跟老朋友坦率地谈谈我的个人看法。

在我看来, 科学有其文化性和社会性, 现代科学和工业革命均产生于西方, 也成就于西方, 其原因很大程度上源于西方认知方式上的认同和文化母体的滋养。而创新是科技的一个必然产出, 世界上成功的创新型国家都拥有较为成熟的现代科技思想和西方文化。东方文化注重“传统”和“经验”, 崇尚先贤和权威, 因而在发展现代科技文明方面无可避免地具有保守性和滞后性, 这种文化上的特质并不利于科技和创新的发展。也许这是过去几个世纪以来没有什么东亚国家产生出现代工业文明的主要原因。从今天来看, 亚洲科技和创新较为发达的也是那些较早或较深入地采纳了西方政体和文明的日本、新加坡等国家。

中国日益增长的科技投入无疑是件好事, 科技产出也肯定会随之增加。但是, 科研产出量尤其是创新成果不见得会跟投入量成比例, 这里有我说的文化上的制约因素, 更有科研资金分配、管理及其科研评价上的社会性问题。对于中国普通的科研人员来说, 尽管

经费和实验条件已经得到明显的改善, 他们还需要一个可供他们从事自由探索和良性竞争的科研生态环境。在我看来, 创新只有在公平竞争、平等交流、自由探索的宽松土壤里开花结果, 而无法靠一次又一次的新政策或高投入催生出来。因此, 如何通过逐步改良科研文化来提升科技竞争力将是政府应该明白并且花力气去实施的一个战略性举措。当然, 文化上的转变往往来得很慢, 过去十年里, 我在中国高校能够感受到很多关于实验空间、科研设备和其他基础设施上的显著提高, 但没有看到在科研文化尤其是人员的科研素养和科研评价体系方面有很明显的改善。所以, 我的观点是, 科技的发展不能像房地产和基础设施那样靠投入来解决, 而来自文化上的制约将在很大程度上延缓中国走向科技超级大国的步伐。

显然 Paul 听完了我的一席话并没有完全赞成, 他又提了个让我头痛的问题。他说科研环境的改善应该不至于那么慢, 你们有那么多的 sea turtles 回去了, 他们在美国高校受过良好的培训, 应该会很快改善中国的科研文化的。我说这个问题其实我也没想好, 理论上讲大量引进海外华人教授应该可以迅速改良中国的科研文化, 但在这个问题上我的脑子里一直有两种声音, 一是传统的 the critical mass 理论, 也就是说当我们引进了足够多的具有优良科研素质的高级人才, 这些人达到和超过文化改良的“临界点”或“拐点”后, 科研文化将成功地转折进入良性循环, 当然这也是我们政府

目前实施大规模引进海归政策的基本“科学假设”。但是, 要在实践中证明这个假设是否成立, 还需要看别的 confounding factors。有另一个声音在告诉我, 还有相反的因素在起作用。譬如现在的人才引进政策直接导致了所引进的 high-calibre 人才在工资水平以及由他们支配的科研经费上的急剧上升, 而这些超出普通教授很多倍的高额收入和科研经费都是由行政手段而不是一个公平的同行评议来完成的。这种在科研人员之间的收入和经费分配上的两极分化以及由此衍生的学者之间的等级差异和矛盾对于原本就不是很健康的中国科研文化带来的影响将是负面的, 严格地来说是极具破坏性的, 所以未来十年的科研文化形势不太明朗, 其走向将取决于正反两方面的因素共同作用的结果。

说完这些, 我看 Paul 还想问, 连忙双手一招“封口似闭”, 告诉他中国很多独特的社会现象不是一两句话解释得清楚的, 就像现在咱们州立大学的经费削减搞得乱草丛生、一言难尽, 咱们还是抓紧吃 crab cake 三明治吧。

宋人朱熹有诗曰: “等闲识得东风面, 万紫千红总是春。”我觉得诗中“等闲”二字用得十分高明, 吹得百花盛开的和煦春风其实不难辨识, 有颗平常心即能识得。有时候我在想, 假如我们休养生息, 无为而治, 不搞任何“人才工程”和“创新举措”, 而是借助海外华人学者建立一个科研评价体系, 人才的海外引进也好, 自主培养也罢, 一切按这个规范的评价体系来

操作, 不知道这样“等闲”它二十年的话会是一个什么样的结果? 八成会比现在好! 文化建设这个东西是个循序渐进的过程, 积跬步以至千里, 任何形式的大跃进或邯郸学步只会适得其反, 就像你文明宣传得少了, 大家也不一定就落后; 你宣传得再到位, 总有人就是不肯走到 80 米开外的厕所里去方便, 难不成你把他刑事拘留了?

而文化上的 transformation 在我们老百姓的生活中其实每时每刻都在进行着, 不需要号召和政策驱动。比如我最受不了的是公园里面上百号中老年人集体热舞, 开着刺耳的音乐, 大家黑压压地占据了广场, 齐刷刷地跳着不知谁发明出来的健身舞, 那个不亦乐乎! 对于我这个好静的散步者来说简直就是一种视觉上的伤害。不过, 我突然领悟到, 十几二十年后我老人家是否也到了岁数, 会跟在他们当中跟跟跳跳跳得欢呢? 一念及此马上换了眼光, 在“等闲”的视角下觉得这些大叔大妈看起来可爱多了, 这些音乐都算民族的, 其实并不难听, 而他们的舞姿也很有特色, 有观赏性! 我仔细看看他们的舞步, 从中能看出有交谊舞、秧歌, 还有 Disco、Zumba 等的痕迹, 这简直就是种创新嘛! 用一句话更准确地来描述: 这种舞蹈虽然未经国家自然科学基金会、“863”、“973”、国家重大科学计划的专项支持, 但它是一种体现了多学科、多平台、多团队交叉合作下的自主的集成创新!

企业需求有时十万火急, 但科学技术的发展储备却不是一朝一夕之事。目前国家强调技术创新以企业为主体, 很多大企业纷纷成立了技术研发中心。如果你身在科研院所, 是不是有一种紧迫感? 作为一个从事应用研究的科研工作者, 如果能围绕自己的研究方向经常到企业了解需求, 并以此为导向进行相关研究, 成熟的可以直接应用, 不成熟的可以此为背景开展应用基础研究, 最终不但能为企业提供技术服务, 还能推动自己的科研事业得到发展, 这应该是一件非常有意义的事情。

我是作材料应用研究的, 我的研究工作主要是针对大型或高值装备零部件全寿命周期管理中事前预防与事后维修两个环节中的技术需求, 以金属材料表面强化与损伤修复为主题, 通过创新研究, 开发具有重要工程应用价值的新材料、新工艺, 最大限度地提高装备使用性能, 延长装备服役寿命, 为装备制造和再制造技术的进步发挥我的一点力量。下面结合我最近接触到的两个例子, 谈谈企业需求与科研工作之间的关系。

实例一: 某大型化工设备在检修时发现出料端密封面出现了严重磨损划伤, 不能正常工作, 设备价值几千万, 停产一天损失百万, 而出问题时设备仅工作了几个月。出料端密封面直径达 1.75 米, 损伤区宽度超过 100mm, 深度可达 1mm。由于出料端是整体焊接在设备上的, 不可能拆卸更换, 要维修只能到现场进行。这里主要涉及到表面技术问题。虽然目前表面技术手段很多, 强化材料多种多样, 但很多材料和技术在实验室或工厂制造生产时还行, 到现场用就存在很多问题, 尤其对于这样大型工件大面积的修复。这里既要考虑材料及其制备工艺问题, 也涉及到机械加工问题。如何针对工件服役环境、工件材料特点、现场修复要求, 发展合适的材料和工艺, 使其在最短的时间内恢复再用, 甚至再使用性能得到大幅提升, 这就是材料研究应用要解决的问题。显然对这个化工企业来讲, 其技术创新能力再强, 恐怕这个问题也不在他们的研究范围之内, 科研院所就有了用武之地。

实例二: 某热锻模具长期在高温下工作, 被锻件温度超过 1000 度, 使用一段时间后模具工作面就会出现氧化、磨损、烧蚀, 材料损失到一定程度之后, 制造出的零件尺寸就无法满足生产需要, 此时模具就要报废。一套模具价值昂贵, 重达数百公斤, 报废时累计损失的质量不到千分之一, 如果回炉重新熔炼然后再重新制造, 不但会污染环境带来很大的负担, 而且周期也很长。如何根据模具服役环境和材料特点, 发展合适的材料及制备工艺使其恢复再用甚至再使用寿命能得到大幅提升, 实现再制造, 这也是材料应用研究应该关注的问题。显然, 模具用户单位也无法解决模具再制造的问题, 科研院所则能通过知识创新为企业服务。

我觉得做科研就是要做有意义的事, 不管是作基础理论研究还是应用技术研究, 都要运用自己的知识解决问题, 这样才能享受科研带给我们的快乐!

(<http://blog.sciencenet.cn/u/xieyujiang>)

技术创新: 科研院所干什么

■谢玉江