科技战略

编者按：美国在科技发展上的成功至少有三种模式：风险投资支撑下的以产业孵化为手段的硅谷模式，美国政府主导的以美国国防部高科技司（DARPA, Defense Advanced Research Program Agency）为代表的大项目管理模式，以及贝尔实验室型的大研究院模式。美国贝尔实验室型的研究院模式，国内对其意义和特点尚了解不足。鉴于此，本报特约请千人计划专家、贝尔实验室毕奇院士撰文分析贝尔实验室的成功特点，并对国家怎样进一步改善高等教育、科技环境和体制，充分发挥国内外人才的作用，加快科技创新的步伐，提出建议。

贝尔实验室兴衰对科研体制改革的启示

□毕　奇



贝尔实验室工作大楼里的走廊非常长，让人感觉似乎一眼望不到尽头，走在这条长廊上不可避免会跟同事们碰面，从而也必然会讨论问题、分歧以及想法。物理学家走过长廊到餐厅吃午饭就像是一块磁铁滚过一路铁屑似的。

贝尔实验室的成功之路

在追求经济快速增长的今天，我们也许会问：贝尔实验室的模式是否适合我国的国情，我们能不能在中国也复制一所或多所贝尔实验室？如果复制，需要创造什么样的条件？贝尔实验室的成功经验又是什么？

要了解贝尔实验室，首先需要辨别发明与创新的关系。有一种观点认为，发明是创造突破性的思想和方法，而创新则是运用和混合已有的发明来产生经济效益。发明与创新虽然有共性，但更重要的是它们有极其不同的特性。也许可以这样来形容：发明是艺术，而创新是技术。因此，要了解贝尔实验室的成功，就要了解贝尔实验室的特点以及与目前许多著名的创新机构和企业的差别。

由于国内对产业孵化机制为手段的硅谷创新模式较为熟悉，在这里，我们通过聚焦贝尔实验室模式与硅谷模式的比较，来探讨前瞻性发明与技术创新的特点与区别。

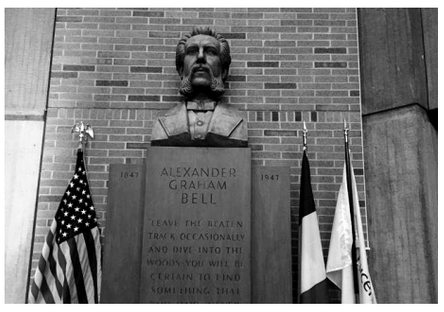
垄断企业是贝尔实验室的资金来源。首先，让我们来看看贝尔实验室是在什么样的历史环境下长期生存下来的。贝尔实验室是贝尔或AT&T旗下的研究院。贝尔和AT&T长期以来，是垄断企业。为了限制垄断企业的利润，美国政府规定其利润必须控制在成本的12%之内。显然，成本的合理增长可以导致利润的上扬。因此，歪打正着，贝尔实验室雄厚的科研资金，就这样建立在垄断企业希望合理地增加成本的欲望上。相反对于许多今天的硅谷创新机构和企业来说，垄断企业并不适合他们的健康发展。创新本身有很大的短期利润潜力，风险投资机构有动力提供足够的资金来源。此外，降低成本才是创新企业赖以生存的法则。很显然，对贝尔实验室来说，发明无法产生短期的经济效益。垄断企业靠的是成本的上升和其对市场的定价权提高利润。

无为而治是贝尔实验室的管理方式。贝尔实验室的管理是专家治院。每层领导由该领域被认可的技术权威担任，与员工的关系是同事关系，非上级与下级关系。员工大都是艺术家，有极大的科研自主权。上级对下级的管理被认为是无知的干涉。

与其相反，创新机构的项目经理是关键人物。每层领导是上级，上级对下级有较严格的管理制度。服从管理，形成合力是成功的关键。因此，扁平化的架构适合众多艺术家的产生，军事化的体制是创新的保证。

兴趣的追求是贝尔实验室的科研动力。贝尔实验室员工的动力来自对科研的强烈兴趣。通过雄厚的资金创造稳定环境，宽松舒适的体制提供了梦想的空间。如饥似渴的兴趣驱动了科研的发展和深入，和谐和互相尊重的文化创造了合作的基础，成果的公开帮助站在巨人的肩膀上创造突破。极大的科研自主权是成功发明的保障。

相反对硅谷创新企业来说，短缺的资金制造浓厚的危机意识，紧张的时间表能加快项目进展，对经济效益的追求驱动了项目的深入，强烈的竞争机制给创新带来活力。对科研成果的保密是出奇制胜的法宝。团队一致的步伐是成功的保障。因此，发明的动力来自对科学的追求。而创新的动力来自对金钱的渴望。



“有时你需要离开常走的大路、潜入森林，这样你定会发现一些前所未见的东西。”“电话之父”亚历山大·格雷厄·贝尔（Alexander Graham Bell）在19世纪一场演讲中所说的这句话被视为贝尔实验室创新的原则，并被镌刻在总部的纪念雕像上。

公众的认可是贝尔实验室的绩效标准。对许多国内的科研机构来说，绩效是一项重要管理方法，多数由领导来完成。在贝尔实验室，成就的认可是根据专家和知名度的鉴定，对科技的贡献大小取决于专家的艺术观，没有硬性考核指标，每个人的考核由公开发表的成果决定，没有解雇的危险。即使发现不适合，可以换到其他更合适的部门，工资不变。

对硅谷创新企业来说，成就的大小是根据投资者的认可，团队经济效益的大小由金钱观决定，每个时间节点有严格的硬性考核指标，需要在短期出适当的成果来保障资金的继续，对不能适应的人员立即解雇。因此，无为而治是贝尔实验室的绩效方法，而有效的考核是创新企业生存的保证。

宁缺毋滥是贝尔实验室的招聘制度。与其艺术的绩效方法相辅相成，贝尔实验室的招聘制度十分严格，以杜绝南郭的进入。每个部门永远有招人的名额。每年只招收极少的优秀人才，初级人员的重要素质包括对科学追求的理念和自我驱动的激情。资深专家的招聘根据其在科技领域的领导地位决定，只招将军，不招士兵。

对硅谷创新企业来说，招人名额是根据项目需要和经济情况，满了就停止，并可能大起大落。对团队成员更注重搭配的需要，有领军人物，更多的还是士兵。

谦虚谨慎是贝尔实验室对市场的态度。贝尔实验室的研究部门被刻意与市场化部门完全隔离，以保证其技术的纯洁性、公正性和可信性。发光的金子不需要外加色调和市场宣传。短时不被公众接受不等于没有价值，真理往往掌握在少数人手里。科研成就最重要的标志就是能得到全球范围内的专家认可并经得起历史的检验。

与此相反，创新需要与市场挂钩，市场反映不好，就立即改变方向。有市场的创新才能取得有经济价值的成果。强有力的市场推销甚至渲染是创新不可或缺的环节。此外，产品的利润空间不取决于技术的纯洁性、公正性和可信性，而是由公众对产品的理解甚至是误解决定。创新成功的标志是得到大众的认可而产生的经济效益。

华尔街的金钱观对贝尔实验室的影响

我们已经看到，贝尔实验室的做法与我们目前提倡的创新型的科研机构的方法相距甚远。对创新型机构来说，时间是金钱，效率是生命。需按经济规律办事，降低成本，提高利润，保持危机意识，完善竞争机制，需要严格的制度和管理，达到万众一心、众志成城的效果。

贝尔实验室的鼎盛时期处于金钱还未成为科技的统一度量的上世纪八十年代之前。然而，在此之后，在全球范围内，贝尔实验室型的大型研究院模式呈衰退趋势。有部分国内专家甚至认为贝尔实验室型的大型研究院模式已经过时，不适应现代科技的发展。

纵观贝尔实验室的历史发明，其创造的财富远远超过其微小的资金投入。即使是在今天的金钱度量社会，评价也应该是肯定的。那么，为什么国外发达国家重大发明机构，包括贝尔实验室，在金钱观的统治下相继衰落？这里的主要原因至少有以下几点：艺术价值认可的时间滞后性；重大发明的价值与投资者回报的弱关联性；发明机构载体的垄断企业的衰退而引发的经济资源的不稳定性；华尔街金钱观的短视性。

发明不仅是艺术，而且是高尚的艺术。虽然有些发明能立即产生经济效益，但属罕见。更多的发明和艺术的价值往往在产生的初期不被重视，需要在长时间后才能被认可并体现其真正的超凡价值。历史上许多顶级艺术家和发明家的穷困潦倒就是历史的见证。鉴于对发明价值认可滞后的特点，许多发明的受益者不是发明人，也不是发明投资人。这就使得用金钱和利润为目标的企业和个人对发明的支持产生极大的障碍。这一点，从贝尔实验室的载体美国AT&T的历史，已经得到验证。尽管贝尔实验室为美国甚至为世界创造了极高的财富，但AT&T本身未能成为发明的获利者。

华尔街的金钱衡量标准既有空间概念又有时间概念。将来的金钱可以折合成现在的金钱。中长期科研的不确定性被界定为风险，需要加以规避。为了减少风险，华尔街更注重短期的效益，以及回报与投资者的关系。长期的艺术价值，特别是与投资者脱钩的成果，很难得到华尔街的认可。最后，目前许多政府包括美国政府都认为竞争是发展的基础。制定的政策导致许多垄断企业的消失。其副作用就是发明性大型研究院，包括贝尔实验室，在其载体不再是垄断企业后相继倒闭或衰落。

然而，发明是创新的核心和灵魂。没有发明，围绕发明产生的创新终将枯竭。可以试想，如果没有蒸汽机、发动机、三极管、计算机、激光的发明，又怎么会有近代的工业革命？又怎么会有包括能源、信息领域的巨头企业以及相应的创新成果？发明对整个社会释放新的生产力的作用，以及对人们的生活改善和社会体制的稳定发展而产生的重大作用，是十分明显的。

科研机构的性质对管理体制的要求

从以上分析，可以看出，对不同创新机构的管理，很大程度取决于机构的性质、水平和目标，其方法有着天壤之别，甚至是完全相反的，进一步总结如下。

以不同水平为目标的机构管理方法大相径庭，甚至南辕北辙，不能一刀切。对大多数创新机构，经济效益应该是目标，机构的性质可由营利机构或利润中心来描述。管理体制遵循市场规律和经济效益。对于有一定积累和水平的科研单位，科研高度才是真正的目标，管理的视野需要长远。由于水平的提高，管理难度加大，需要内行管理。对于瞄准高水平，成果需经得起历史检验的一流科研院校来说，不缺钱是起码的基点。经济效益不再是目标，追求由兴趣和理想驱动，性质应该为非营利机构。

与目前国内的情况对照就不难发现，我们的高校和科研体制过于强调经济效益，主要由物质刺激驱动。这对我国科技从初级到中级的迅速发展，有显著和正面的效果。然而，由于没利用精神驱动力的潜力，使得急功近利的现象，即使在我国一流的高校和科学院，也十分普遍。细细分析，急功是表象，而近利是急功的主因。在效率的驱动下，资金和成果，都希望在最短的时间获得。因此，在“近利”的管理和体制下，“急功”正是管理体制的目标之一。由此就不难理解，国内急功近利普遍存在的原因了。

笔者访问了不少国内一流高校和科学院，大家对急功近利的利弊，有一定了解。也不断尝试了一些措施。但由于国内目前一面倒的经济效益考核体制，与体制的力量相比，这些措施似乎都是杯水车薪，无力回天。需要政府顶层设计，从考核体制着手来解决问题。

有一种说法，“科研是将金钱转换为知识的过程”，而“创业则是将知识转换为金钱的过程”，这两个过程能否合为一体呢？既然创业能将知识转换为金钱，那么为什么还要将金钱转换为知识呢。细细究来，这种转换的目的是为了让更多的人能学到，并在更大范围内运用这种知识来产生效益。而且，这两个过程相互矛盾，不能合为一体。如果要求我们一流高校和科学院自己将知识直接转换成金钱，那么，除了上述的管理方法矛盾，我们一流高校和科学院就根本没有任何动力将自己的知识传播给更多的竞争对手。由于保密和经济结算的需要，他们的知识就不可能在更大的范围得到更好的经济效益。

总之，对科研机构产生的意义不大、不值得广为传播的成果，由科研机构本身来作金钱的转换，能节约时间，提高转换效率。对有传播价值，特别是有突破性意义的成果，如果鼓励让科研工作者直接将成果转换成金钱，将极大地影响其成果在大范围的推广和应用，对推动其价值的实现和经济效益的提升，有着相反的作用。

对中国高等教育和科技体制的建议

以金钱为统一的度量和按经济规律办事是近代企业和社会发展的重要里程碑，顺应这个历史潮流，是各国经济发展的重要基石，也是我国改革开放取得丰硕成果的重要手段。在发达国家，尽管一些著名研究院由于支撑其生存的垄断企业的变化而衰退，许多一流的高校和国家研究院仍凭着其雄厚的资金，通过精神的激励和对理念的追求来管理和保持其在科学巅峰的地位。并将其重大发明和科研成果，最大可能地传播和应用到各个地方去。然而，对于完成初中级水平发展，成为世界第二大经济实体的一流高校和我们的科学院来说，在完善其管理体制方面，以及其在科研的定位方面，面临抉择。是接受华尔街只有金钱才能主宰一切的观点，还是承认对于高端的科研，兴趣和理想也能成为推动其发展的动力之一，是摆在我们面前的一个急需解决的问题。为此，提出如下建议。

绩效改革。重新相信精神的力量，有效地利用“精神”与“物质”双引擎来设计绩效方法。对于高等院校和科研院所，应该根据其层次采取不同的绩效方法。对于一流的高校，强烈建议应该明确限制其将知识直接产业化的急功近利的做法。建议国家明确一流高校的非营利性质，明确其职责是深入进行科研，并将其科研知识最大程度地传播到社会上去。让整个社会将其知识产生最大的经济效益。

顶层设计。完善管理模式，是一流院校和机构体制改革的核心难点。主要担心是南郭和忽悠的横行。综观贝尔实验室的管理经验，之所以能够安心于无为而治，其核心就是通过成果的公开和时间的检验这两把利剑。南郭无法在光天化日下生存，忽悠经不起历史的检验。许多国内目前存在的科研管理问题，包括国家级的重大项目的效果欠佳，都与成果以种种理由不公开、鉴定由领导或少数专家在短时决定有关。建议政府主管部门成立一个高端院校和科研机构体制改革调研小组，在了解国际成功经验的基础上，提出一套适合于我国国情、可操作的体制改革顶层设计方案。

资金保障。国家目前有一批垄断企业。由于战略安全的考虑，这些企业在一段时间内将继续其垄断。这些垄断企业稳定的资金，有可能成为中国发明创造的载体。通过国资委适当的税收和绩效政策，发明创造的远期效益，可以通过政策转换成该企业短期的经济效益，解决重大发明经济利益滞后和发明的利益与企业利益不挂钩的难题。对于高校，政府必须看到知识对社会发展的重要性，在国家层面统筹解决。



2011年，上海贝尔举办“贝尔实验室开放日”活动，系统展示了贝尔实验室多项前沿的创新技术，其中包括多项具有重大意义的革命性创新。

◆资　料

美国科技发展的三驾马车

硅谷、DARPA和贝尔实验室模式，是推动美国近代科技崛起和成功的三驾马车。

从上世纪八十年代开始，用金钱来度量一切的观念逐渐被绝大多数科技企业接受。有了统一的计量方法，风险投资商和企业可以对科技创新的价值进行衡量和排序。通过对不同创新价值的资源合理分配和投资，以谷歌、苹果、微软、英特尔等巨头为代表的硅谷模式，通过金钱的杠杆，为推进美国科技的研发及应用的迅猛发展，创造了奇迹。

与此同时，对于中长期科技的研究，以美国国防部高科技司（DARPA）为代表的国家机构通过项目制的专业管理和投入，长期扶植短期无法产生经济效益的、企业无法承受的中长期项目，创造了以互联网为代表作的近代辉煌。

对于贝尔实验室模式，许多人对其成功的认可是基于其获得的7项诺贝尔奖和众多的划时代的发明。纵观贝尔实验室的灿烂历史，除了具有科技高度但不被大家所熟悉的创造，还有着许多耳熟能详、具有巨大经济效益的发明，如三极管、激光、Unix计算机操作系统、C计算机语言及移动通信技术。从这些发明产生的经济效益来看，每一项发明，都是其经济投入的许多倍。贝尔实验室型的研究院模式，是值得我们借鉴的经验之一。

科技与社会

“互联网+”驱动创新成共识

本报讯　为传播信息社会理念、推动信息社会发展，信息社会50人论坛围绕“互联网+”开展一系列峰会与论坛，组织专家学者进行研讨。不久前，由中央党校报刊社、中央党校信息中心、信息社会50人论坛共同主办的“互联网+：信息经济浪潮与机遇高峰论坛”在社会上引起重要反响。此外，信息社会50人论坛还围绕“信息时代的经济理论发展”“经济新思维”等开展研讨活动。

近期，在第十个“世界信息社会日”之际，信息社会50人论坛又在北京组织召开“2015信息社会发展论坛”。此次论坛上，来自国际、国内的300多名专家学者，就“互联网+”战略的实施与推进达成共识。

“互联网+”是中国抓住信息革命历史机遇的战略选择。“互联网+”旨在利用以互联网为代表的现代信息技术促进经济社会发展的转型升级，是新时期中国全面推进信息社会建设的重要战略选择。信息革命日新月异，为中国提供了一百多年来最大的历史性发展机遇。中国作为第一网民大国，拥有最大的发展潜力，有理由取得更大的成绩，做出更大的贡献。中国在信息基础设施、电子商务、移动互联网等多个领域的实践已经证明，发挥后发优势实现变道超车和跨越式发展是完全可行的。

“互联网+”已成为国民经济和社会发展的创新推动力。“互联网+”就是要将互联网基因注入到经济社会肌体，形成新的市场观、资源观、价值观和发展观。“互联网+”是中国经济发展进入新常态下的现实选择，是中国创新驱动的动力源泉，是中国全面进入信息社会的加速器。中国依照自己的国情，实施“互联网+”策略，可以发挥市场大、网民多的优势，推动应用领域的大众创新。在大时代变革的关键时期，我们希望“互联网+”能够给小企业以空间、给年轻人以机会、给未来以梦想。以“互联网+”驱动创新，以创新驱动中国发展。

“互联网+”是全方位的融合与创新。经过多年发展，互联网不仅已具备技术网络、媒体、渠道、基础设施的特性，而且还包含老文化思维方式、发展模式、生存环境、国家竞争新疆域等多重属性。“互联网+”一定是全方位的融合与提升，不能是选择性应用，更不能只是作为标签使用。目前，“互联网+”的重心在于技术与行业的融合，并不断创造新业态、新模式，从而促进行业的转型升级。

“互联网+”需要有宽松的政策环境和制度创新。中国正处在从工业社会向信息社会加速转型的过程中，信息生产力与工业生产关系之间的矛盾与冲突日益凸显成为新常态。信息生产力发展面临旧有法规制度和传统利益格局两大阻力，需要松绑、去咒、破除瓶颈。对于互联网经济的发展，要确立“先发展、后管理、在发展中逐步规范”的原则，对待新业态、新模式、新机制要宽容，留出发展空间。应鼓励小微企业积极创新，在工商、税收、市场监管等方面采取“放水养鱼”。在互联网治理方面，提倡治理主体的多元化、治理责任的分散化、治理机制的合作化。

“互联网+”呼唤经济发展理论的伟大创新。信息技术革命远未结束，真正的变化才刚刚开始。目前信息革命对生产、交换、分配、消费的影响就已经如此巨大，以至于很多人都无法适应，未来又将如何更加难以预测。传统经济学理论已滞后于信息经济发展实践，新体系的建立可能需要几代人的努力。

“信息社会50人论坛”成立于2011年9月9日，是由中国信息经济学会、中国社科院信息化研究中心、国家信息中心信息化研究部、工信部电信研究院政策与经济研究所和阿里研究中心等五家单位共同发起的，由信息社会研究领域的有识之士组成的学术群体。

“信息社会50人论坛”聚集国内致力于中国信息社会问题研究的一批著名学者及领域内专家，以“开放分享、相互学习、平等争鸣、文责自负”为原则，共同探讨中国信息社会发展问题，为中国信息社会的发展提出建议。

（于凤霞）

