

从“补短板”到“砺尖端”：中国创新人才链的完善

——“击剑效应”与“木桶效应”的互补

朱亚宗

(国防科技大学 文理学院, 湖南 长沙 410073)

摘 要：科技创新人才是一个完整的生态链，在理论、设计、操作等领域，既需要顶尖的原创性人才，也需要大量的应用扩散型人才。而中国当代的人才队伍存在结构性矛盾，一方面，中低端人才相对过剩；另一方面，尖端的原创性人才严重不足，需从海外引进。针对这一问题，人才选拔与培养的重点，必须从“补短板”转向“砺尖端”。与此相应，中国的教育理念与模式必须适当调整，为原创性拔尖人才顺利成长提供更宽松的创新文化环境。

关键词：人才生态链；原创性人才；木桶效应；击剑效应

中图分类号：G640 **文献标识码：**A **文章编号：**1672-8874 (2017) 04-0005-05

From “Improving Weak Links” to “Grinding the Tip”: Perfection of China’s Innovative Talents Chain by Complementing “Fencing Effect” and “Cask Effect”

ZHU Ya-zong

(College of Liberal Arts and Sciences, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Innovative talents in science and technology are a complete ecological chain. In the categories of theory, designing and operation, society needs outstanding innovative talents as well as a large number of talents featured by application and diffusion. But there is a constructive contradiction within the contemporary talent team. On the one hand, there is a relative surplus of middle and low end talents. On the other hand, there is a serious shortage of originality talents at the tip and the country needs to introduce some from abroad. Aiming at this problem, focus of selecting and cultivating talents should be transferred from “improving weak links” to “grinding the tip”. Appropriately, China’s educational concepts and modes should be properly adjusted so that a looser innovative cultural environment will be provided for smooth growing-up for outstanding and innovative talents.

Key words: ecological chain of talents; innovative talents; Cask Effect; Fencing Effect

一、科技巨星哈萨比斯

社会的全体人才是一个完整的生态链，天才处于其最高端。人类面临的复杂难题大多依赖天才来解决，自然和社会的奥秘一经揭开，形成新的知识体系，便很快在学校、企业与社会中扩散，

为普通大众所掌握。于是社会文化乃至文明水平进到一个新的台阶。一部人类文明史，从某个角度看，即是天才引领，大众学习的无限循环往复的历史，因为提出和解决问题的盖世才华，及其对人类进步的深刻影响，天才本人及其重大成果总会引起同行与社会的高度关注，人机围棋大战的旋风即是一例。放出奇异光彩的科技巨星哈萨

比斯(D·Hassabis),与近年获诺贝尔奖的科技巨星不大相同:一是诺奖巨星平均年龄65岁左右,垂垂老矣,而哈萨比斯风华正茂,年仅40岁;二是诺奖成果大多深奥枯燥,民众难以理解共鸣,而哈萨比斯的成果顶天立地,极高明而道中庸,引起各界狂热的呼应。哈萨比斯带领其自创的Deep Mind团队将人工智能推上新的高峰,成功破解人类学习围棋的认知奥秘,并多次击败了世界冠军。其研究成果在极短的时间内两次登上Nature封面,哈萨比斯成为公众瞩目的科技巨星。

哈萨比斯被互联网发明者伯纳斯·李称为“地球上最聪明的人之一”。他从小博览群书,4岁开始下国际象棋,一年后便获资格参加全国比赛,12岁获国际象棋大师称号;当他还是剑桥大学计算机专业17岁的大学生时,便首创引入人工智能的电子游戏——《主题公园》,21岁时又创业成立自己的游戏公司,在伦敦大学攻读认知神经学博士学位期间,蝉联5届脑力奥林匹克运动会全能脑力王。令人惊赞的是,其提出导致重大成果的深刻科学问题的年龄比爱因斯坦还早8年。爱因斯坦在16岁读中学时提出了运动物体上光的传播速度问题,据此设计了追光理想实验,成为相对论探索的起点。而哈萨比斯只有8岁时就开始思考两个问题:(1)大脑是如何学习掌握复杂任务的?(2)计算机能不能模仿?第一个是自然智能问题,第二个是人工智能问题。8龄幼童将这两个重大科学问题联系起来思考,其科学思路高于无数从事人工智能的专家学者,后者往往只考虑模拟表面的智力功能,而不深入研究自然智能的深层机制。哈萨比斯沿着这两个问题不断探索前进,2007年在人的自然智能研究上取得突破性进展:传统的观点认为大脑的海马体仅负责记忆,而哈萨比斯发现,海马体不仅能记忆,而且能想象未来和规划未来,这一发现被评为《科学》杂志的年度重大突破。世界上没有哪一个人工智能专家同时能在自然智能的研究上取得重大成果,哈萨比斯是唯一的人工智能与自然智能双料顶尖专家,他的成功是大跨度交叉创新的又一精彩案例。

虽说都是顶天立地的科技巨星,哈萨比斯与爱因斯坦又很不相同。爱因斯坦从不满足于理论体系中某个环节的研究,而喜欢一方面追求深邃的新理论,一方面从新理论预言某种新的物理现象,从而使抽象的理论与感性的世界相联系。爱因斯坦从自己创立的理论中预言了原子能、布朗

运动、光线弯曲、引力波等物理现象,均先后被观察实验所证实。哈萨比斯则一方面从事认知神经学、人工智能方面的基础研究,一方面又创业开发新的电子游戏软件、围棋软件等,其在信息科技领域里研究问题的跨度远远超过比尔·盖茨、乔布斯、扎克伯格等人。但是在纯粹理论层面,又不如爱因斯坦深邃抽象,在“顶天”方面,如果说爱因斯坦高达九重之天,则哈萨比斯仅限于三重之天;而在“立地”方面,则爱因斯坦又不如哈萨比斯扎根之深,哈萨比斯开发的产品直达消费层次(游戏、围棋等),爱因斯坦预言的物理现象只可作为开发技术产品的中介。总起来说,二人均是人类科技史长河中各自领域里少有的全才,而爱因斯坦“上天”更高,哈萨比斯“入地”更深。

二、木桶短板效应与击剑尖端效应

经济学家提出的木桶短板效应家喻户晓,在不患寡而患不均的文化观念深厚的中国,补短板的观念深入人心。应该说,针对经济资源贫困与文化教育贫乏而言,补短板是合理的选择。但是,另一种同样重要的效应却常常被人忽视,这就是击剑尖端效应:只要最尖端处抢先击中对手即告胜利。对于已经远离经济与文化贫乏的高竞争领域,如科技创新、文艺创作与体育竞赛领域,关键问题,绝不是补短板,而应是砺尖端。对发展中的大国而言,往往是先进的科技与落后的方式并存,顶尖的人才与普通的民众共生,全面的治理理念与方针应是“补短板”与“砺尖端”同时并举、各得其所。即使是美国这样的发达国家,也不可能处处领先,总有相对落后的方面,也需要通过向他国学习或自己的努力来“补短板”。“补短板”须有高度的选择性,它不仅是科学,而且是艺术。“补短板”若脱离了“砺尖端”,有可能走向极端。因此,对任何一个独立国家而言,正确的发展战略是立足于本国实际,将补短板与砺尖端调节到恰当比例,不是片面地强调其某个方面。

中国当代面临产业从中低端向中高端发展的经济压力,同时也面临科技创新从跟踪模仿向原始创新跃升的历史使命。中国曾积累“补短板”的丰富历史经验,而缺乏“砺尖端”的完整理念和管理经验。尽管在任务导向的工程创新与计划

规定的体育训练中，有一定的“砺尖端”的实践和经验，集中力量与高度计划，曾使工程技术一环的创新成效显著，使中国的“两弹一星”、超级计算机、高铁、水电、桥梁等方面跻身世界先进行列，同时也培养了一批科技扩散型人才与集成型创新人才，然而真正的原始创新人才十分罕见。科技与人才是一个复杂的文化生态链，原始性科技创新与颠覆性创新人才处于这一文化生态链的顶端，象牙之塔中的无用玄想与无用之人，常在若干年后与现实需求相结合，催生出颠覆性的新技术和新产业。例如哈萨比斯的超级人工技能，以及美国另一位天才伊隆·马斯克的电动汽车、航天新技术、太阳能新技术已经开始对一些重要产业形成巨大冲击，这是信息化时代可能进入智能革命新阶段的重要信号。

在科技人才生态链中，既需要奇思妙想、新调独弹的原始创新型人才，也需要承接原始创新并使之推广应用的扩散型人才。当代中国则是中低端扩散型人才过剩，而尖端原创性人才不足，“钱学森之问”已发出10余年，尖端人才大多靠杰出海归的局面依然如故。从管理机制方面而言，关键的问题是“任务导向”与“自由探索”未能按创新生态链的规律调节到恰当比例，不能施行“任务导向”与“自由探索”各得其所的管理规则。与此密切相关的问题是中国教育体制的改革严重滞后，应试教育的束缚迟迟不能解套。提升教育质量，不是仅靠资金投入与规模扩张就能解决，而是涉及文化氛围、人才评价、因材施教等深层次因素的系统工程。

三、天才成长与传统教育的冲突

天才与杰出人才的创新思想与方法，经过大众化、规范化和体系化改造后便进入各级学校，成为学生学习的内容，但是一般学生的理解水平与掌握程度，与创造者本人有巨大的差异。一是因为天生禀赋不同；二是创造者许多独特的灵感、体会和经验，不可能写进教材，甚至绝大多数教师也难以领会掌握；三是学生缺乏相应的实践经验，“书上得来终觉浅，绝知此事须躬行。”因此，尽管人类的学校教育历史非常悠久，却只能批量化地培养知识扩散型和应用型的一般人才，绝无把握培养出杰出的创新人才，更不用说天才型人才。杰出人才与天才都是在学校启蒙的基础上，

靠刻苦自学与实践提升而成，而不管其有无学校的正规“文凭”。古今中外的杰出人才中，非正规学历出身的人常常占多数。

以文学与经史教育为本的中国古代书院，培养了大批进士，而历代很多文学与经史创新人才，却非科举成功者。唐诗的两座高峰——诗仙李白和诗圣杜甫，皆非进士，中国古代十大词人中，仅柳永、苏轼、秦观、纳兰性德4人系进士出身，温庭筠、李煜、李清照、辛弃疾、姜夔、张翥等6人皆非进士。中国历代最重要的科学家，除宋代的沈括为进士外，元代的郭守敬、明代的李时珍、清代的王锡阐，都无进士头衔。明末清初的三大思想家黄宗羲、顾炎武、王夫之，其经史成就堪称古代一流，其文化观念更超越同代和前辈，都均非进士出身。古代的一些有识之士，当时已经看出传统教育与培养人才之间的深刻矛盾。如清代曾国藩虽囿于环境仍鼓励儿子参加科考，但更注重他们真才实学的培养，提出学习“莫拘场屋之格式”：“尔当兼在气势上用功，无徒在揣摩上用功……莫拘场屋之格式。短或三五百字，长或八九百字千余字，皆无不可。虽系《四书》题，或用后世之史事，或论目今之时务，亦无不可。总须将气势展得开，笔仗使得强，乃不至于束缚拘滞，愈紧愈呆”^[1]。在敢于突破传统教育理念的曾国藩的引导下，两个儿子虽无可考功名，却成为有非凡作为的杰出人才，曾纪泽是清代重要的外交家，曾纪鸿是清代著名的数学家。

近代以来，大批中国年轻学者出国留学，其中一个耐人寻味的现象：学成归国的一流人才中，有一批个性很强、眼光独到、不循常规的人，虽无博士学位，却有非凡成就。理工科如丁汝昌、李四光、华罗庚、王大珩等，人文社会科学有王国维、陈寅恪、徐悲鸿、丰子恺、老舍、傅雷、钱钟书、杨绛等。其中有的人或因经济原因未完成学业，但无一例外地喜欢自由自在地学习钻研，而不愿受成规束缚。或许有人认为，不走正规的学院式道路，今日已此路不通。事实是，受不了刻板教育模式束缚而独辟蹊径的杰出青年人才，不仅历代皆有，在当代信息化条件下，更是层出不穷，而且常常成为颠覆传统科技产品的创新天才。如已经老去的比尔·盖茨、乔布斯，正如日中天的扎克伯格、马斯克、哈萨比斯等等。其中的伊隆·马斯克颠覆了航天、电动汽车、太阳能三大产业的产品，他曾获美国宾夕法尼亚大学物

理学学士学位和沃顿商学院经济学学士学位,又于1995年顺利获得斯坦福大学研究生奖学金。“入学后,他在斯坦福转了两天,他期待的‘改变世界’的气息,在斯坦福呼吸不到。他知道,攻读硕士学位,在这个大变革时代,是一种逃避。他一节课也没上,打电话给系主任,‘我想办一家网络公司’^[2]”。马斯克从此一去不回,在科技创新的众多领域,重大的颠覆性创新层出不穷,震惊世界。

历史与现实的情况表明,滞后刻板的教育模式与生动活泼的个性创造之间的冲突,从来如此,也永无止境,杰出人才与天才唯有超越冲突,方能破茧成蝶,一飞冲天。人类的制度设计与思想观念,必须逐渐向缓和与消解这种冲突的方向前进,为杰出人才天才创造更优良的成才环境。

四、优化天才成长环境:当代中国教育改革的重要方向

近现代教育是工业化时代批量化产品生产的对映体——批量化人才培养体系。批量化人才培养方式只能面向人才生态链中间部分的多数,而淘汰低端的和削平高端的。那些具有天才资质的少数人才在现有的教育体系中有两种选择:一是屈从传统教育思维与评价标准,扼杀个性与潜力,成为一名平常的或“优秀”的毕业生;一是如爱因斯坦与哈萨比斯那样,与流行教育体系若即若离,应付其考核以获进入社会的通行证,而将主要精力和时间用于自己心仪的方面和问题,开发出自己独特而非凡的才华,成为超一流人才或被传统视为怪人。爱因斯坦晚年曾沉痛地回忆自己的大学生涯:我不久就学会了识别出那种能导致深邃知识的东西,而把其他许多东西撇开不管,把许多充塞脑袋,并使它偏离主要目标的东西撇开不管。当然,这里的问题在于,人们为了考试,不论愿意与否,都得把所有这些废物统统塞进自己的脑袋。这种强制结果使我如此畏缩不前,以致在我通过最后的考试以后有整整一年对科学问题的任何思考都感到扫兴^[3]。哈萨比斯的求学历程也相当漫长,28岁又自主选择攻读认知神经学博士学位,总体上经历了读书、创业、再读书、再创业的曲折历程。西方发达国家的教育模式并不理想,与因材施教、各得其所的目标尚有很远的距离,但仍是全球教育体系中能为杰出人才提

供相对优化的成长环境的地方。爱因斯坦与哈萨比斯的成长历程虽然磕磕碰碰,但还算有曲折成长的空间。

当代中国教育的总体发展处于全球中上水平,制约中国教育迈向高端有两个问题:一是优质教育资源稀缺而分布不均造成的教育不公平;二是缺乏杰出人才成长的优良环境。近来的舆论似乎过分关注前一个问题,而忽视了后一个问题。在笔者看来,中国教育中的补短板与砺尖端应统筹兼顾、相得益彰,而在当前中低端人才相对过剩而杰出人才需从海外引进的情况下,解决后一个问题更为重要,对推进中国当代总体发展方针的贡献更大。

目前流行的批量化人才培养模式,表面上看是高效的教育模式,可以简单化地大批培养社会需要的人才,实质上却是重量不重质、重共性轻个性的教育模式,对处于全球产业链中低端的国家而言,培养大批中低端人才恰好与产业要求相适应。但是对于希望从中低端向高端跃升的中国而言,这样的教育模式便是低效率的,尤其是缺乏淘汰率和忽视个性化的高等教育,使杰出人才成长的空间过于狭窄,它能网住的天才型人才太少,因而鲜有能够引领全球产业的高端创新人才涌现,教育上的简省潜藏了经济、军事高端发展的巨大风险。为适应向经济、军事高端化跃升的需求,中国必须适当增加教育投资,同时进行必要的教育改革,投资和改革的方向要瞄准网住尽可能多的天才型学生及有天赋的青年教师。

早年的清华大学在招生、转专业及任用青年教师方面,都有不拘一格的大手笔。吴晗、钱钟书与钱伟长均严重偏科,高考成绩文科优异而理科极差,按今天的录取方式都将名落孙山,但当年都被清华大学录取,入学一年后,钱伟长又轻松地从文学院转入理学院。三位严重的偏科生后来皆成大师。纵观科技史上的重大创新,虽然是创新者长期探索的结果,但是创新者的知识基础却多在大学期间奠定。获得重大创新成果的人,其实早年也是有宽广知识结构的许多大学生、研究生中的普通一员,只是在未来的研究中有机遇发现重大问题,并能运用自己已有的宽广知识或学习必需的新知识去解决这一问题。科技领域的新问题层出不穷,年轻的大学生、研究生中有宽广而独特知识结构的人,理论上在未来都有机遇做出重大创新。这一方面的一个典型案例是麻省

理工学院物理研究生费根鲍姆（Figenbaum），他读书期间表现平平却因独特的宽广知识结构，在毕业后解决了100多年的湍流难题。杨振宁对这一现象很好奇：“我跟他的老师很熟，所以我曾问过他的老师，费根鲍姆念书的时候，是不是一个杰出的学生？他说不是，他念书还可以，不过没有人觉得他后来会做出这惊人的贡献。费根鲍姆的特点是什么呢？就是他喜欢玩计算机。他口袋里整天装着一部小的计算机，整天都弄着。这一件事情，通常对于一个学生的学习进度，不是最好的……费根鲍姆在麻省理工学院毕业之后……通过他整天在计算机上详细计算，对于层流转换成湍流的现象，终于看出了一个新的论点……这一点所产生出来的一个数据（4.6692016090——引者），现在已经叫作‘费根鲍姆常数’，将来很可能变成像 π 等于3.1416那样的重要”^[4]。

为了使各色各样不同潜质的研究生扬长避短，建构各具特色的知识结构，从而储备尽可能多的未来创新人才，中国当前的教学模式显然有很大的革新空间。而首要的是思想观念的革新，这就要求树立“学为主体”的理念，适当削弱长期处于强势地位的“管”与“教”，将“管”与“教”切实转变到以“学”为中心的轨道上来，树立“管”与“教”为“学”服务的理念。这对于研究生教学来说，不仅需要，而且可行，这从根本上来说是“以人为本”的应有之义。“管”、“教”方面应该给予研究生更大的学习上的选择空间，更多的评价上的分类标准，尽可能发挥每个人的潜在优势，做到各得其所，各美其美，使研究生的主体人格与学术个性健康成长，使研究生教育的本质属性与特有优势得以回归。学生自主学习，乃至自主选择学科专业，而最终成就人才的案例，不仅发达国家有，也不仅理工科有。中国的西南联大曾以这种教学模式培养了许多杰出人才。著名翻译家和思想家何兆武先生1939年考入西南联

大，本科4年，先入土木系，后转历史系。还在工学院学土木的时候，何兆武先生便跨越文理鸿沟，“趴到窗户外旁听”陈寅恪先生的隋唐史课^[5]。后来兴趣逐渐转向文科，并转入历史系。1943年考取研究生，第一年读的是哲学，因为阅读英国浪漫派诗人雪莱、拜伦、济慈的作品受到深刻影响，第二年便转到外文系学习文学，师从著名学者吴宓先生。何先生在西南联大从本科到研究生的七年学习生涯，不仅经历理工到文科的大跨度交叉，而且历经文科领域里哲学、历史、外语、文学之间的大跨度交叉。正因为本科与研究生时代有如此丰富多彩的知识基础，何兆武先生的翻译作品、专著和回忆录质量上乘，引人入胜，影响深广。晚年从中国社科院退休后，又受聘于清华大学思想文化研究所。

资金与规模或可解决中低端扩散型人才的培养问题，而尖端原创性人才必须尊重其好奇心与敏感性，并给予充分的发展时间和空间，管理方式必须适应千里或可挑一、无用或有大用、怪异或是怪杰的崭新理念。而追求短期回报、简单划一的传统教育模式，可以批量化培养中低层次的扩散型科技人才，却只能偶尔产出个别杰出人才。

参考文献：

- [1] 浩明.《曾国藩全集·家书二》[M].长沙:岳麓书社,1985:1204.
- [2] 亚当·杰佛逊.《在火星上退休——伊隆·马斯克传》[M].奕均,译.上海:上海人民出版社,2015:30.
- [3] 爱因斯坦.爱因斯坦文集:第一卷[M].许良英,李宝恒,赵中立,等,译.北京:商务印书馆,1977:7-8.
- [4] 杨振宁.科学、教育与中国现代化[M].北京:人民日报出版社,1987:67-68.
- [5] 何兆武.上学记[M].北京:生活·读书·新知三联书店,2006:120.

（责任编辑：赵惠君）