

# 让技术“破茧”转化“成蝶”

## ——美国大学和学术研究机构科研成果转化机制

李克宁

**编者按** 如今被视为技术经济翘楚的美国,在技术转化方面同样走过一段艰辛曲折的“破茧之路”,并最终让大学和科研机构的技术转化焕发出勃勃生机。

他山之石可以攻玉。在“大众创业,万众创新”的新时代大潮中,我国的技术转化之路究竟应如何走向成功?

美国之所以能成为世界第一经济强国,很大程度上归功于其众多科研机构领先的科研能力和成就。而这些科研成果迅速成功转变为经济发展的动力,又归功于其完善绵密的各种促进技术转化的机制。而其中最引人瞩目的当属美国大学和学术研究机构科研成果转化的机制。

### 技术申请专利——WARF的故事

要了解美国大学技术转化机制,必须从威斯康星校友基金会(WARF)开始,因为美国高校科研成果的产业化做得最早、最成功,就是威斯康星大学。

威斯康星大学的经验始于1890年。那一年,该校食品系教授巴布库克博士发明了一种可以精确测量牛奶中奶油含量的方法,这一方法在当时很有商业价值。但是像大多数教授一样,巴布库克认为,一个学者,尤其是一个公立大学的教授,不应借自己的研究成果而获利,因为学者的天职是服务大众。巴布库克放弃了申请专利的机会,将他的发明公布于众,让所有的人免费使用。然而,他的这个高尚行为的效果却适得其反。由于他的技术很受欢迎,几十家公司一窝蜂地将自己的产品推上市场,并且都声称自己所使用的是“正宗”的巴布库克方法。

结果,这些产品良莠不齐,多半质量不稳或技术不过关,最后导致消费者对巴布库克的技术丧失了信心。面对这一情形,巴布库克束手无策,因为他的技术已属公有,他已不能再对使用他技术的公司提出任何约束条件。此事令巴布库克后悔不已。

30年后,1920年,威斯康星大学的另一位教授斯汀波克博士发现向佝偻病的病因是维生素D(VD)缺乏,并发明了向食品中添加VD的方法。这一发明的医学和经济价值十分明显。当时,他的技术一经报道,便有一些啤酒和烟草公司愿出巨资购买,以生产含VD的啤酒和香烟。有巴布库克的前车之鉴,斯汀波克清楚地知道,要让这一技术真正造福于民,并且不被一些唯利是图之輩“拉大旗作虎皮”,他必须设法把握质量关和控制权。

要保持对技术的控制权,最有效的方法就是将这一发明申请专利。但是,作为一个公立大学的教授,斯汀波克不希望个人从中获利,又不愿意花很多时间亲自去管理专利许可和技术转让。当时,格洛燕麦片(Quaker Oats)公司愿出90万美元买他的技术,但遭到了拒绝。斯汀波克设想,如果有一个独立的基金会来管理这一技术及其推广,并将所获得的利润回馈到学校用于科研和教学,这样既能达到质量控制的目的,也能让学校获益。于是他与其他8位威大校友一起,每人出资100美元,WARF就这样诞生了。

当时的威大校友会会长恰好是一个专利律师,亦是斯汀波克的好友。在他的帮助下,斯汀波克获得了一系列与VD有关的专利。不到10年时间,WARF通过这些专利,获得了1700多万美元的收益,同时在美国消除了佝偻病。

自那时起,WARF开始系统地聘请专家评估威大教授的科研成果。只要专家认为可能有经济效益,WARF便将这些成果申请专利并将向外转让,以获得更大的成功。今天的WARF有一个将近80人的专业团队,其每年专利许可获得的收入长期名列全美高校前10名。除了正常的技术转移业务外,WARF还管理着积累的20多亿美元基金,并直接资助科研项目和创新公司。WARF每年向威大提供不少于4500万美元的科研经费。

### 技术转移立法——“拜·杜”等法案

众所周知,美国大学和主要研究机构的研究经



费,绝大多数来自联邦政府。联邦政府的经费,是全体纳税人的钱,由此获得的科研成果,理应属于全体纳税人,任何人不得独有,当然也不可以申请专利。WARF的成功,让美国联邦政府决定给予WARF一些“特权”:WARF通过与联邦政府单独谈判,从政府那里获得特别许可,拥有所有由政府资助的科研成果的知识产权,并且WARF有权决定授权对象。这个做法,最后直接导致了著名的“拜·杜法案”(The Bayh-Dole Act of 1980)的通过,实现了美国大学在技术转让方面的突破。

1980年通过的“拜·杜法案”,是美国技术转移立法中最著名的法案,它在全世界开风气之先。“拜·杜法案”是一个“放权”法案,简而言之,便是美国联邦政府决定给予WARF的“特权”普遍化。该法案规定,所有大学和科研机构可以将因联邦经费所获得成果申请专利,且有权有偿转让,利润由大学或科研机构自享;而且可以进行“专有许可”,即只允许一个厂商拥有开发权。

WARF和“拜·杜法案”能够成功,还有另外一个重要原因:只有有了专利保护,对科研成果有兴趣的厂商才会对技术进行进一步的投资,使之能真正走向市场。尽管有些科研成果可以很快进入市场,但大多数来自大学的科研成果都是很早期的技术,需要进一步的研究。没有专利的保护,便没有厂商愿意作进一步的投资,导致很多科研成果胎死腹中,不能转化成对社会有用的产品。

“拜·杜法案”生效之后,所有接受联邦政府资助的高校及研究机构纷纷设立相应组织,对本单位的科研成果进行评估并为之申请专利。由于专利权保证了进一步研究的独占权,大学和科研机构便可以将这些专利的使用权转让给投资者,或直接给予对该产品感兴趣的生产厂家。大学和科研机构从中可获取一定的转让收入,这些收入又可以进一步推动科研和教学。投资者和生产厂商虽仍须冒一定的风险,但一旦产品开发成功,由于其技术含量高而极具竞争力,还有些会成为革命性的产品,回报很大。政府和全社会也因技术进步、经济发展大为获益。

在具体的执行过程中,为鼓励教授学者们从纯学术性活动中抽出身来,对其科研成果的市场价值加以关心,学校和科研机构也往往会将其所获转让费的一

部分(一般为15%)作为奖励回馈给研发的个人。因而从整体效果而言,所有的参与者都有所收获,亦有所收获。

尽管“拜·杜法案”最为人熟知,但它只是许多相关法案中的一部。如果说“拜·杜法案”解决了由政府间接资助的高校科研成果知识产权的所有权和开发权的问题,那么,同样于1980年通过的“斯·怀法案”(Stevenson-Wydler Act of 1980)则解决了联邦政府直属的科研机构(如美国国立卫生研究院NIH)的类似问题。

“斯·怀法案”明确规定,联邦研究机构必须主动与州政府和地方政府、大学和非营利性研究机构,以及私营企业合作,将其科研成果加以推广和开发。法案中很重要的一项,是规定每个联邦机构必须从其研究经费中拿出一部分(最初为0.5%,后改为“充分的费用”),用以进行技术转让。该法案专门设立了一个联邦技术开发中心,隶属于国家技术情报服务总局。

1986年通过的“联邦技术转让法”(Federal Technology Transfer Act of 1986, FTTA)修改了“斯·怀法案”,进一步规定了联邦研究机构的科研人员应积极参与技术推广和转让的工作,而且其技术转让的能力和成效也应作为科研人员业绩评估的重要组成部分。FTTA规定,联邦科研人员至少应获得其成果转让收入的15%(但一年内不得超过15万美元)。同时,只要确认没有利益冲突,联邦雇员在任期内或任期后可以参与私营企业的商业活动。每个联邦科研机构的主管人员,有权与其他任何机构(包括个人、学校和公司)签署合作研究和开发合同。FTTA还设立了一个联邦实验室技术转让联合体,负责对技术转让人员的培训和技术信息的发布传播。

另一个很重要的法案,是1982年通过的“小企业创新开发法案”。众所周知,美国联邦政府每年会拨出相当数额的“外放资金”,给非政府所属的科研机构作科研经费。这些资金分门别类由不同的政府部门管理。该法案规定,各政府机构必须拿出其所管理的外放资金中约2.5%的额度,用以资助相关“小企业”的产品开发。

所谓“小企业”,必须是以为营利为目的,但企业雇员人数不得超过500人。换而言之,任何一个人

可以开一个公司,只要其开发的产品政府认为有意义,便可以无偿地从政府拿到资金。根据这一法案,一个高技术产品的开发可分为三个阶段,第一阶段属于概念的可行性确立,经费一般为10万美金,为期6到12个月;第二个阶段为“概念的完善”,经费一般为75万美元,为期2年;第三个阶段则为产品研发的最后阶段,包括生产和销售,其间联邦政府不再予以投资。美国联邦政府每年用于这类小型企业技术和新产品商业化方面的经费在10亿美元以上。对于很多高科技公司而言,这笔钱虽然为数不多,但极为重要,可以让这些公司有初步发展,从而进一步吸引市场上的风险投资和其他资源。

上述一系列法案自通过生效之后,在很大程度上促进了美国大学和非营利性研究机构对基础研究和创新成果的开发转让,被公认为极大地推动了20多年来美国经济向技术密集型方向的转变,增强了美国的国家竞争力。其中,最为人所熟悉的例子便是以斯坦福大学为中心的硅谷及电脑工业的崛起,另一个成功范例则是成为美国经济发展主要动力之一的生物工程技术的兴起。

据美国大学技术经理协会(AUTM)统计,仅2012年一年,美国大学科研成果的技术转化产生了超过1200亿美元的专利产品。1996年到2010年的5年间,美国大学技术转化对美国GDP的贡献是3880亿美元,并创造了300万个就业机会。全美有4所高校,一年内通过专利许可便可获得超过1亿美元的收入。

“拜·杜法案”的巨大成功,早已引起了其他发达国家的高度重视。西欧诸国和日本都相继效仿,通过了类似的法案。

### 技术转让运作——提供高水平服务

以上几个法案,只是美国完善绵密的各种促进技术转化的社会机制的一部分。美国能成为世界第一经济强国,有很多其他因素。大到完善的法律体系,小到各个大学及科研机构的科研和技术转让管理和运作模式,大小机制周密配合,使得美国的科研和技术转化像一部设计精良的机器,运作得十分平稳且富有成效。

宏观因素以外,对于每个具体的学校或研究机构而言,如何对来自教授和研究人员的科技成果进行适当的评估,以决定是否花时间和经费为其申请专利,并进一步寻找投资者和开发厂商,这中间有相当长的一段路程要走,也是高校技术转化过程中最富有挑战性的阶段。

WARF和其他美国高校的经验表明,“拜·杜法案”只是单纯地解决了研究成果的产权问题,并不是技术转让成功的充分条件。一个学术机构在技术转让上的成功,首先要看雄厚的科研力量。同时,技术转让从最初的评估到最后的收入管理,必须要有高水平、专业化和系统化的“一条龙”服务。另外很重要的一点是决策人员和管理机构的长远眼光和理解支持。

在1982年至1996年间,耶鲁大学共对850项发明项目进行评估、保护和转让,从中共获取了2040万美元的收入。然而,根据该校的进一步分析,其中有88%的项目收益少于1万美元。而单独进行项目评估、专利申请等,平均就要花费1万美元左右。换言之,绝大多数的发明创新,最终是赔钱的买卖。这850项专利中,有1%的专利创收占了所有收入总额的70%,有90%的收入是不到4%的项目创造的。

耶鲁的统计数字在美国大学里十分典型。在广告业或销售人员中流传的一个十分普遍的说法是:“我们知道我们花在广告和推销上的费用有一半是白白浪费掉的,但是,我们不知道是哪一半,因此只好花100%。”这跟技术转让的情形很相像。谁都知道发明项目中,大多数是不能赚钱的。技术转让机构的任务,便是尽可能从繁多的发明项目中找到稀有的“聚宝盆”。他们必须尽量用科学、合理的方法,对当前的技术做好评估,分析各种因素,决定是否投入以及投入多少。如资源许可,可以采取广种薄收的方法,但如资源有限,则要有很强烈的选择性。

相应地,决策人的长远眼光,也是技术转让部门成功的先决条件之一。大学的技术往往是超前的,离成功的产品还有相当距离,且多没有现成的市场。这些都是大学技术转让成功率低的原因。如果新成立的技术转让部门能够“一炮打响”,那当然皆大欢喜。但如三、五年仍无效益,那么高层管理人员和决策机构仍需大力支持,坚信成功只是时间问题,而不能急躁退缩,给技术转让部门施加不当的压力。

当然,这种长远眼光和政策上的支持,并不等于研究机构的技术转让部门可以高枕无忧。主管部门仍可以用不同的标准对技术转让部门的人员作评估。具体运作方面,技术转让部门必须做到以下几点,并以此为中心进行人员的配备和运作上的评估。

第一,技术转让部门的大小设置,要根据科研产出的多少来决定。

第二,技术管理人员必须要有充分的技术基础,同时要与市场及技术的发展保持同步。

第三,技术部门要对基本法律知识有一定的了解,尤其是知识产权法方面更为重要。

第四,技术转移人员要做好对科研人员的引导和激励。一方面,要鼓励科研人员重视知识产权保护,及时将发明创造告知转让部门;另一方面,要向科研人员提供专利写作、申请、公司设立、合同签署、投资、投产和销售等多方面的“一条龙”服务。

最后,当专利转让成功之后,大笔技术转移收入的分配、管理和再投资,也需要有事先确立的、明确的政策和高度专业的人才。例如,除了分给发明人和回馈给学校之外,技术转让部门本身是否应该留下一定资金?当收入达到一定程度之后,这些钱又必须进一步投资,那么如何投资、可承受的风险有多大等等,都必须有明确的政策,并有人负责。

他山之石可以攻玉。虽国情不同,但美国的经验依然有诸多值得我们借鉴之处。中国要充分利用自身的科研能力,真正从知识产权的消费者转变为知识产权的生产者,从全世界的加工厂变成具有高度竞争力的技术密集型经济体。面临WTO的挑战,我们除了要有一套完整的知识产权法律体系,还要重视教育、科研的投入,还要建立一套完整的技术转化机制。从中央到地方各级政府的决策机构,要在法律、法规之外,给技术转让以人员和资金上的投入,要有一套相应的税收和相关政策,鼓励企业和私人公司投资开发新技术。高校和科研机构的高层管理人员,更要有长远的眼光,充分认识到技术转让的宗旨是技术和社会的进步,而不是短期的盈利和回报。

(作者是美国明康律师事务所中国知识产权主管、生物学博士、法律博士)

### ■环球短讯

#### 美将举办“超回路列车”设计竞赛

科技日报北京6月20日电(记者房琳琳)美国太空探索技术公司(SpaceX)宣布,将在其公司总部洛杉矶郊区霍桑修建一条1英里长的测试轨道,用于在明年举办载人“超回路列车”(Hyperloop)的吊舱设计大赛。这是太空探索技术公司第一次真正直接参与到新概念列车项目中来。

这家火箭制造企业的拥有者马斯克在两年前提出一个想法,建造时速高达750英里的客运胶囊列车,在洛杉矶和旧金山之间架设的高架管道中运行。这一概念将几个已经被证明可行的技术整合起来:客运胶囊会浮在空气薄垫上,并利用磁铁的吸引力和太阳能电力在几乎密封不透风的管道内飞驰。由于几乎没有风阻,这种胶囊列车能够以超音速行驶,仅需半个小时就可走完400英里全程。

设计大赛的目的是吸引独立的或大学的工程团队来设计并测试吊舱性能,设计方案提交截止时间是今年9月15日,正式设计竞

赛定在明年6月。

太空探索技术公司官方网站上的相关声明称:“虽然我们并不打算自己开发商用‘超回路列车’,但我们有兴趣帮助促进其原型的开发进程。”声明对奖金只字未提。今年8月,主办方将发布完整的竞赛规则。明年1月,参赛者将齐聚得克萨斯A&M大学,集中展示设计方案,之后由太空探索技术公司和马斯克的豪华电动车公司、特斯拉汽车公司和大学教授组成的评审团进行评价。已经投入研究的几家私人公司也将在这次设计方案展示会上选中自己的团队并自主进行下一步的研发。

太空探索技术公司也可能组队建造自己的胶囊,只是参与演示并不会加入竞争。该公司将最终决定谁有权利使用他们的测试轨道。

目前为止还没有建造轨道的资金预算,但马斯克曾表示,建设一条真正的“超回路列车”系统将花费60亿美元。

#### 机舱低气压会导致肺部血压升高

科技日报伦敦6月19日电(记者郑焕斌)英国牛津大学的一项研究发现,在飞行过程中出现的低气压环境会导致舱内人员肺部血压升高。由于每年因需急救而转机的案例不在少数,这项研究结果可以用于改进登机前的筛查,也利于照顾乘客的病情。

低压高空模拟舱可通过调整舱内气压的高低,模拟短途商务飞行情景。托马斯·史密斯博士领导的牛津大学航空医学研究团队,在低压高空模拟舱实验中,监测了舱内人员肺动脉的血液含氧量及血压。史密斯说:“人们早已知道,在飞行途中血液含氧量会有所下降,我们的研究表明肺动脉内的血压会因含氧量降低而有所升高。该现象在老年人群中更为明显。在飞行途中,老年乘客更有可能因需要急救而转机。”

在本项研究中,研究人员把身体健康的志愿者安置在英国皇家空军航空医学中心的一个低压高空模拟舱内。模拟舱内气压先

降至与海拔6000英尺处的气压等级,随后降至海拔8000英尺处气压等级,最终降至海拔10000英尺处气压等级。飞机舱内的气压通常保持在海拔5000英尺至8000英尺处的气压等级,因而该研究重点关注这个档位气压对舱内人员所造成的影响。

史密斯指出:“对所有年龄段的健康乘客来说,这种影响都不会造成问题。但对于有健康问题的高龄乘客或私人飞行员而言,肺动脉血压升高可能会让他们更易出现身体问题,这也意味着他们更易受到肺动脉血压升高的影响。研究结果对空运救护也可能造成影响,我们希望在飞行途中尽可能让病人保持平稳。对于飞行旅途较长的病人,或许需要增加供氧量,即便那时可能尚未到必须增氧的地步。”

史密斯研究小组强调,需要通过进一步研究,以观察该研究结果是否可以用于加强飞行前的体检,以及避免出现更多飞行途中需要急救的情况。