

谈开放实验室研究成果的工业化转移

欧 阳 藩*

(化学冶金研究所生化工程国家重点实验室)

为了加强基础研究,中国科学院和国家计委先后支持建立了一批开放实验室和国家重点实验室,纵观这些已建立的实验室为了适应国民经济的需要,其研究内容有相当一部分是应用基础研究,其中一些偏重技术科学类的研究成果可以向工业化生产转化。这就给我们提出必须并可能实现的目标——开放实验室基础研究成果向工业化过渡。

生化工程实验室,在研究内容上侧重生物技术中的工程技术应用基础研究,可以通过解决实际问题,与生物产业直接挂钩。我们实验室从建立时起就重视和强调中试和工程放大研究。六年来取得十三项成果,均完成中试和放大研究,其中五项已实现了工业应用,为国家创造了巨大的经济效益,也为实验室取得一些直接经济效益,反过来还支持了研究队伍的稳定和发展,并开发了一些新概念(New idea)的实验室研究。

下面结合我们实验室的做法,对“开放实验室基础研究成果的工业化转移”这一重要课题谈一谈个人的意见:

一、首先是选题

开放实验室基础研究要实现向工业化转移的目标,选题是第一位的。我们可以把基础研究粗略地分为:纯理论研究和应用基础研究。应用基础研究的课题和设想来自两方面:一方面是纯理论研究的进展和结果给人们以启示,从而产生一些可以用于应用基础研究的新概念;第二方面是生产实践中出现的一些问题或关键因素,需要进行理论研究以帮助解决问题或优化生产过程。因此选题的调研工作必须从两方面进行,即文献调研和实际应用(市场)的调研。

确定应用研究的课题比确定理论的课题所进行的文献调研要更广、层次更多,首先必须对该领域和相关领域在纯理论方面的发展情况有一个较全面的了解,使之成为确定课题和进行课题时的理论工具。更要进行有关和相应领域应用基础研究(包含隐含在专利文献的应用基础研究)情况的调研。这样才能保证选题有新意、有创新的目标。必须避免“低水平重复”,“跟随洋人后面爬”等现象。

通过实际应用和生产情况调研确定选题,虽然选题应用背景明确、转化比较容易,但题目选定却更难,原因是实际应用和生产情况很复杂,不可能一个个问题都进行研究。首先必须抓住关键,抓对了实际问题的关键立题研究,其结果应用目的就容易达到,反之则不然。因此这

* 化学冶金研究所生化工程国家重点实验室主任。

方面的立题的前期分析研究尤为重要。有的人在立题前也向生产实际进行调查,但生产人员反映的问题往往是总的、表观的问题;而实质性、关键性问题,则只有对所反映的情况进行科学分析后才能抓住,才能立出好的研究课题。

在选题中,要充分发挥学术委员会的重要作用,一般地,学术委员会只发挥了评审课题的作用,而未能发挥学术委员会专家在规划学术方向和指导选题方面的作用。请专家和学术带头人提出一些近期、中期、甚至远期的研究课题,建立课题的专家库,对实验室的课题安排,尤为重要,今年我所学术委员会做了这一工作,效果很好。

立题的好坏将直接影响到“转化”问题,所以抓好转化,首先必须抓好立题工作。

二、途 径

长期以来,实验室的成果难以转化为生产力。这里存在的关键问题是实验室成果必须作中间试验和工程放大,才能应用于生产,因为生产上的需求是成熟的工业技术和成套的工业生产技术转让,而我们过去绝大部分中间实验只停留在对实验室结果的验证上,而没有进一步解决工程放大问题。解决这一问题的关键,不仅要加强中间环节——工程研究开发中心的建设,而且要把基础研究—开发—工业化三个阶段有机地结合起来。

我们实验室从以下几个方面沿着这一途径进行了探索:

其一,把“基础研究—开发—工业化”有机联合作为我们工作的指导思想。我们认为基础研究是龙头,应用开发是成果转化的关键,工业应用是目标。这样一种关系贯彻于立项的始终,从确定研究工作的内容、方法、甚至数据的处理都时刻考虑到这三个层次。如在基础研究的论文发表时,其数学模型和参数选择就已考虑到生产的实用性,而不是偏面追求所谓学术论文的“学院式”,克服了故弄玄虚的弊病,风格一新,结果是论文在国内外重要期刊和全国及国际会议上的发表率都很高。

其二,从基础研究开始就与生物技术上游单位、产业部门联系合作,并贯彻始终。好处是带来成果的迅速完成与转化;缺点是在我国当今情况下,经济效益为企业所得,我们得到极少甚至没有经济收入。

其三,实行研究组间的联合与合作。开发与工业化针对的目标产品是非常明确的,但不同目标产品的基础研究常常有许多共同性和系统性,也就是说某一基础研究结果可服务于几个开发与工业化的目标,通过研究组间的合作研究,从技术上把各种应用目标联合起来了,这比单纯的人员联合更重要。几年来我们就造就了几个人成为一个大领域的学术带头人。

我们在具体工作中,以工程研究开发为主导,实行生物学与工程学专业人员混合编组,工艺与工程研究在实验室内早期结合,实行热模实验系统小型化,冷模实验系统大型化的工程放大研究路线,从而达到一次高倍(30倍—100倍)放大的研究目标。加强新原理、新方法的基础性研究,加强大规模动、植物细胞培养高技术的开发研究与中间试验室建设,逐步形成“研究—中试—生产”的研究开发新体制。这一模式可表示为:

国家重点实验室 \longleftrightarrow 生化工程研究部 \longleftrightarrow 所内与所外、国内外生化工程

基础研究———开发———工业化

我们认为这一模式是成功的,因为通过这一模式初步实现了科研和生产之间的良性循

环。

一是科学研究上,基础研究为应用研究开辟了新课题,为争取国家攻关经费支持打下了基础;开发与工业化过程中发现与发生的问题为基础研究提出了有意义、有价值的研究课题,使我们的基础研究课题更丰富、充实。因此,总是感到需要做的事很多,而不是无用武之地。二是经费上,基础研究结果为竞争攻关经费奠定了基础,应用与开发成果的转化又能取得一些经济效益,反过来支持了基础研究和稳定了队伍。因此,尽管近年来外部形势的冲击,有 13 人出国未归,但我们的队伍还是发展壮大,而且素质提高,逐渐年轻化。

三、若干建议

根据我们的实际工作体会,我认为,我院要实现“实验室基础研究成果的工业化转移”,应从三方面努力:

(一)要充分利用“一院两种运行机制”,在研究所内形成“研究—开发—工业化”的转化体系;国家重点实验室、开放实验室要集中该学科的优秀学术带头人和研究生,重点进行基础研究和解决开发工作的理论问题;该学科的有关研究室主要完成国家攻关项目和开发工作;另外要建立该学科的工程研究开发中心,运用公司管理体制,建立中试基地和工业化生产厂(或车间)。研究所作为国家重点实验室、开放实验室的依托单位,不仅仅是行政和条件的支持,更重要的是应为“基础研究—开发—工业化”的形成创造条件。

(二)要实现国家重点实验室、开放实验室之间的联合与开放。现在开放实验室的开放绝大多数还停留在对个人和课题,这只能算初级阶段。在一个大的学科领域实现实验室的联合与开放尤为重要,如生物技术学科领域中我院有批实验室分别含有上游、中游、下游的基础与应用研究内容,又有上海生物工程中心、微生物所中试厂。应该由院组织多层次从业务内容、现有条件、地区分布等方面进行科学分析,从上而下促成联合与接力,比如说形成北京和上海两个一条龙。若能形成大联合,其转化体系应该说可以初步形成。这里要解决两个问题:一是成果的名和利的分配,应该建立类似“股分制”的管理条例;二是国家和院在宏观管理中,对项目的下达应有意识地强化上、中、下游的分工与合作,作为联合体项目是血液和神经系统,它们一畅通,机体就有生命力。我们在一些项目中这样做了,上下游单位既得到名、又得到利,仅去年和今年的合作纯利润就达 150 万元以上。

(三)国家在考虑开放实验室布局时,也应考虑中试基地或工程研究中心的配套。工程研究中心、中试或工业试验基地的建设单靠研究所自行解决是无能为力的,必须靠国家有计划投资建设,但实验室布局和工程中心布局两个计划不应分割,应重点支持几个国家重点实验室和开放实验室在联合基础上发展建立共同的工程中心。