

对发展高技术产业的几点看法

魏 育 南

(福建物质结构研究所)

【提要】 本文就目前我国发展高技术产业的途径及应注意的问题进行了探讨,提出了几点看法。

我国目前发展高技术产业一般有三条途径。第一条途径是从国外引进高技术,走这一途径一般又都经过三个阶段,一是引进整机或产品搞贸易;二是引进散件组装销售;三是引进技术,开发新产品,并逐步达到元部件国产化,这一途径的特点是时间短,见效快,但技术的先进性往往要落后先进国家 10—20 年,有的甚至更长。第二条途径是引进样机或样品,依靠我们自己的技术力量,搞技术吸收消化,形成我们自己的高技术产业。这一途径的特点是投资比较省、经济效益比较高,技术的先进性与先进国家的差距比较小,但花时间比较长,难度比较大,而且还有国际知识产权的争议问题,搞不好投产后最终还得向国外买专利。第三条途径是由我们自己的科技人员,经过较长时间的艰苦努力,发展创造出高技术科研成果,又经过推广应用和中间试验,发展成高技术产业。这一途径的特点是花时间最长、难度最大、但产品多属国际首创,又往往是外向型的,可以出口创汇,经济效益最高,更重要的是它可以更好地锻炼和培养科技队伍,提高我国的科技水平,有利于增强国力。当今国际竞争,归根到底是高技术的竞争,而高技术的竞争又主要体现在我国自己的发明创造能力上。高技术科研成果的发明创造一般要靠专业科研院所和高等院校,要具备有雄厚的学科基础和系统的工艺技术条件以及从实验室走向产业化的中间试验基地。本文就第三条途径谈几点看法。

一、基础研究是发明高技术科研成果的理论基础

一项新的发明研究都必须有科学理论为依据。长期的基础研究积累了雄厚的学科基础知识,可以为探索发明高技术科研成果的实验工作,提供模型设计和理论依据。新材料的发明是其它高技术发明的基础。人们要在宇宙间茫茫的物质大海中去探索一种具有特定性能的新型物质,没有科学理论的指导是很难想象的。如具有特定物理性能的物质与它本身的原子、分子结构是分不开的。同一种分子所组成的物质由于它的分子结构排列不一样,可以产生物理性能完全不同的物质。福建物质结构研究所建所以来坚持卢嘉锡教授倡导的“化学与物理、结构与性能、理论与实践”相结合的科学观点和研究方法,经过 30 多年的努力奋斗,终于发明了低温相偏硼酸钡 (BBO)、三硼酸锂 (LBO) 等“中国牌”的高技术晶体,并已逐步形成了外向型的高技术产业。改革开放以来,我院许多研究所都是根据各自长期形成的学科特色和优势,创办一批高技术产业,而且这些高技术产业都具有很强的生命力和后劲。

二、必须具备先进的、配套的实验技术和工艺条件

随着科学技术的发展,当今一项高技术成果的发明一般都是多学科综合性的研究工作。必须建立多学科配套的实验技术和工艺条件。这些实验技术的建立,首先要求培养出一支具有多学科专业配套的高水平的技术队伍,而这样一支优秀的技术队伍的成长,只能在长时间既定科研方向任务的环境条件下才能形成,科研方向任务多变是不利于人才培养的。其次是必须建立相应的多专业配套的具有先进水平的实验室和工艺条件,而这些实验室和工艺条件的建立也是技术人员在长期的研究工作中逐步积累形成的。例如新晶体材料的发明研究必须有下列技术人员和实验技术的紧密配合:(1)合成化学,通过结构选型,合成出新型的化合物;(2)对新型化合物的粉末样品进行性能检测,确定该化合物是否具有优秀的特定物理性能;(3)测定化合物的分子结构;(4)相图研究,提出相变温度,确定晶体生长的温区,为寻找助熔剂提供理论依据;(5)晶体生长;(6)晶体性能测试;(7)晶体器件设计;(8)晶体光学加工和真空镀膜;(9)晶体器件的光学质量检测。不同的新材料可能需要配套的实验技术和工艺条件不一样,但只有具备所需要的技术优势,才能发明成功高技术新材料。福建物构所经过建所 30 多年来坚持不懈的努力,已经逐步形成了晶体生长的技术优势,不仅能生长出自己发明的晶体,而且能生长出一些虽然为国外首先发明,但外国却生长不出的优质大晶体。

三、做好高技术科研成果的推广应用工作

由我国自己发明创造的高技术科研成果,在推广应用中一般具有下列特点:

1. 新颖性和专用性强。由于它可能是国际上首创的新产品,这就决定了要有较长的时间让用户了解它、信任它、使用它。用户要求有一个取得样品进行试用考察的过程,因而推广应用的时间比较长。如 BBO 晶体,1981 年就发明成功,一直到 1986 年才开始被用户使用,专用性强是说这些新材料往往只专用于某一项高技术领域,如 BBO 等非线性光学晶体,它只适用于激光高技术领域。这就决定了负责这项技术推广应用和生产经营的人员,必须是懂行的优秀专业技术人才,推广的场合和对象必须是同行的专业性学术会议和专业展销会。如我们的晶体曾多次参加过广交会,顾客参观时,除称赞这些晶体很好看外,几乎没有人提出订货,后来参加了美国、西欧和日本的光学专业会议和展销会,在我们的摊位上顾客门庭若市,纷纷提出订货。专用性强还决定了它的市场有限,批量不大。因此,在决定产业化时,不宜规模过大,最好是能实现小规模多品种。有一个单位研制成功 KTP 晶体,一下子推广了几个厂家,建立几百台晶体生长炉子(每台约需一公斤铂金),花费巨额投资,结果产品大量积压,造成了严重后果。

2. 外向型、高效益。由于它是国际上首创的新产品,特别是那些专用在某项高技术领域的新材料,都有可能打开国际市场。鉴于我们国家在这些高技术领域还比较落后,因而首先使用的又往往是国外先进国家。如 BBO 晶体,1981 年研制成功,1984 年科研成果鉴定,1985 年 10 月第一片 BBO 晶体样品在日本东京大学试用,二个月之后日本就派人来谈判签订包销合同,随后很快引起美国、西欧的重视,纷纷提出订货,由此打开了国际市场,逐步形成了外向

型高技术企业。其次由于它的首创和市场的独占性,决定了它没有可比价格,它的价值不以生产成本来计算,而是由它所产生的学术意义、社会意义和市场需求来决定,因此它是高价值、高效益的,其利润一般在 60% 以上。

3. 产业化的难度大。对高技术晶体材料来讲,一是它的生长周期很长,一块晶体一般要在高温炉里生长 3—6 个月,有的甚至更长,因此它对生产工艺条件的可靠性、稳定性需要很高,对环境条件要求比较苛刻,特别是要求常年不能停电,那怕几分钟的停电都可能造成整个车间生产的全军覆灭、几十万元的经济损失;二是生产工序多且工艺比较精,需要一批具有丰富经验的技术人员去操作;三是对研究所研究室的依赖性强,在它的生产过程中经常需要研究室的配合。因此,这种产品最好由研究所自己创办企业。

四、中外合资发展高技术产业应注意的问题

实行中外合资是发展高技术产业的重要方向,但实行中外合资的目的主要不在于引进外资,而在于利用外商的国际市场能力和引进其先进的生产技术。首先是这些高技术产品的市场可能主要在国外先进国家,而我们自己掌握国际市场的能力有限,同时科技先进国家对高技术产品,特别是用在军事上的新产品,往往是采取排外政策,因此依靠他们本国的公司去扩大市场很有必要;其次是我们虽然能够在实验室研究出国际首创的或最先进的高技术成果,但应当承认我们的许多生产设备技术还比较落后的,要生产出高水平的产品相当困难,而科技先进国家对我们产品的质量要求又很苛刻。因此,我们必须在实现高技术产业化中,争取引进先进的生产技术,以提高产品的质量档次,增强国际竞争能力。尤其是当国际上出现产品的竞争对手,而不再具有独占性时,就显得更加迫切和重要。在选择外商合资对象时,一定要选择在该高技术产品领域内具有很强的技术力量和市场竞争能力的外国公司,同时该公司在科技先进国家同行业中应具有相当的实力和地位,这是因为在科技先进国家中行业内的霸权性是很强的,绝不会轻易允许其它行业来占领自己的市场。如 1987 年曾有美国一家激光技术大公司要求我们把 BBO 晶体生产技术转让给他,遭拒绝后他们并不甘心,经过几年的努力,现已自己生产出 BBO 晶体。

综上所述,我认为发展高技术产业就象田径赛场上的接力赛一样,基础研究是第一棒,实验室研究成果是第二棒,推广应用是第三棒,形成产业化、商品化是第四棒。这“四棒”都要求有很强的技术力量,在各自岗位上做出很好的成就,棒与棒之间要求有很紧密的配合和交接,只有这样才有可能象体育竞赛一样,在国际高技术的竞赛场上夺取冠军、拿到金牌。也要像发展体育事业一样,在各项高技术领域里培养造就一支优秀的技术队伍和管理人才,要有最优秀的学术带头人,要有长期稳定的科研方向和技术队伍,并在既定的技术领域持之以恒,坚持到底,各级领导要为他们创造安定的、最优越的工作条件和生活条件,使他们能够安心地去奋斗、去拼搏、去夺取高技术领域的世界金牌。因此,在当前贯彻中央关于科技体制改革的方针中,在提倡大批科研机构 and 科技人员转移到经济建设主战场与企业相结合的号召中,应注意不要搞“一刀切”,绝不能削弱和分散我院各研究所经过几十年来奋斗,已经形成的学科特色和技术优势,要充分发挥这些优势和特色,大力发展高技术产业,使之为发展社会主义的生产力,增强社会主义国家的综合国力,提高人民的生活水平作出更大的贡献。