

中小企业“外生型”技术创新与“目标相一致”原则探析 ——从国产幅照交联电缆问世说起

Promotion of Technology Innovation by Outside Strength of Small and-Medium Enterprises and the Principles of the “Identical Goal”

浦根祥
(苏州大学管理学院, 副教授 苏州 215006)

“幅照交联电缆”技术是 80 年代末在西方发达国家相继问世的。从该项技术发育的机制来看,它是在市场需求拉动、科技推动以及政府制度安排共同作用下面世的。为了及时跟踪和研究该项高科技创新的技术路径,在跟踪和研究基础上进行“二次创新”和“再创新”,尽快实现进口替代,我国于 90 年代初开始有针对性地 从发达国家引进这种高科技产品。依靠“产官学研”创新网络,“国产幅照交联电缆”遂于 1994 年在江苏省常熟市电缆厂、常熟市辐射中心问世。该项创新成果不仅得到了国家科技部的赞赏,还得到了联合国开发计划署的重视。

作为中小型集体所有制企业的常熟市电缆厂在既无高科技资源,又无高成本推动的条件下,在全国电缆业率先引导一场电缆产业的“革命”。它的成功为中小企业开展创新活动提供了可以借鉴的模式。其中,遵循宏观、微观“目标相一致”原则,加强对创新活动的可行性论证是其创新获得成功的社会经济基础和技术基础。依据笔者对常熟市电缆厂所作的数次考查,本文力图对该厂的成功经验作些概括,希望能为推动我国中小企业技术创新的实证研究和理论研究,建立我国中小企业的创新体制提供一些有益的思路。

一、创新的技术路径

“幅照交联电缆”必须遵从的技术路径主要有两个方面:一是要研制出特殊的高分子材料以及同位素高分子材料;二是要借助于高能物理的核辐射技术研制出抗高温、耐高压的高分子绝缘材料。具体地说,从特殊的高分子材料转变成抗高温、耐高压高分子绝缘材料需借助于高能物理的加速器技术。利用高能加速器将研制出来的同位素高分子加速,使之转变为高能粒子,再将这种同位素高能粒子作为“子弹”,将特殊高分子材料作为“靶子”,将

同位素高分子均匀地轰入高分子材料,生产出抗高温、耐高压高分子绝缘材料。用这种绝缘材料裹成的电力电缆在高温高压条件下不仅能成倍地延长使用寿命,提高使用性能,而且还能在空中进行“交联”,不用担心因高温高压而产生漏电、触电或通讯信号串接等现象。若将它用于光纤电缆,亦可达到延长其使用寿命的目的。换句话说,该项高科技创新不在于提高电缆缆芯的通信性能,而在于保护缆芯通信的保真度,延长电缆的使用寿命。

“幅照交联电缆”对相关技术资源的要求主要体现在如下几个方面:一是高新技术资源,它跨越高能物理和高分子化学两大学科领域;二是高新技术人才,需要横跨两大学科、能进行合理分工的密切协作的专业人才和管理人才;三是对高新技术的日常控制能力,即科技管理能力。是否具备这些资源关系到此类高新技术能否走向中小企业,能否成功地实现技术转移,能否实现企业既定的创新目标。也就是说,要求作为创新主体的厂家首先要具备雄厚的高新技术基础,此外,为确保创新计划的顺利实施,还要具备雄厚的创新资本和相应的创新组织能力。

应该承认,作为中小型电缆生产企业,常熟市电缆厂所具有的高科技资源是极其稀缺的。在项目进行之前,它的科技人员占员工比例不到 10%,至于高新技术资源几乎为零,在缺乏高新技术资源条件下,作为中小企业的常熟市电缆厂是无法独立胜任该项创新的计划管理与实施的,换句话说,即使该项模仿创新的理论成功率高达 100%,且技术生命周期和产品生命周期在未来数十年内经久不衰,但如果超出了企业技术资源所能企及的范围,企业断不可作出这样的创新决策。况且,要作出如此重大的创新决策,还必须拥有雄厚的创新资本,故此,对创新计划进行可行性论证是至关重要的。以下我们结合常熟厂的具体做法进行分析。

二、创新计划的可行性论证

在创新技术路径确定之后,常熟市电缆厂作出了如下几点论证:

1. 创新的必要性 从经济学上讲,项目进行之前常熟市电缆厂的平均成本线已经位于市场价格线之上,平均可变成本线位于市场价格线之下。虽说还不至于到了要考虑退出该行业的地步,但情况已相当严重。此时他们所能作出的合理选择就是进行技术创新,提高产品的高科技含量,增强企业的市场竞争力。用该厂总经理顾渭源的话说就是:“不创新就没有出路”,多少带有点“不得以而为之”的色彩。从这层意义上讲,该项创新完全系“产品竞争诱导型”技术创新。

2. “外生”高科技资源利用的可行性 由于从事该项创新需具备相应的高新技术资源,因此,摆在常熟厂面前的首要问题就是能否利用“外生”高科技资源。经反复酝酿,常熟厂决定走一条“产官学研”相结合的创新路子,借助于政府行为争取有关高等院校和科研院所的支持。他们认为,在国内电缆生产行业普遍缺乏创新热情和创新冲动的情况下,政府很可能为他们的创新热情所打动,只要政府部门作出积极反应,那么,“产官学研”相结合的创新网络就有可能成功营造。

3. “产学研”相结合的可行性 常熟厂在创新的可行性论证中还作过这样的大胆假定,即使政府行政资源不足以保证该项创新计划顺利实施,无法营造“产官学研”的创新网络,常熟厂借助常熟籍16位两院院士的影响力,借助于这笔人文资源,营造“产学研”相结合的创新网络仍是不成问题的。

4. 创新资本筹措的可行性 如前文所述,从事这样的创新必须要有雄厚的创新资本,作为中小企业的常熟市电缆厂显然不具备这样雄厚的创新资本。但常熟厂认为只要善于借助政府部门的行政资源,尤其是地方政府部门的行政资源,是能够形成“产官学研”相结合的创新网络的。创新资本可以通过政府拨款、资本借贷及集体集资等途径加以解决。为此,他们将自己的创新计划提交给常熟市政府有关部门讨论,以谋求地方政府的支持。

5. 可资利用的技术基础和社会经济基础 常熟厂在论证中还对企业既有的技术基础和其他背景资源作了这样的分析:作为传统电缆行业的生产厂家,一般性生产工艺及工艺流程的技术控制能力、管理经验还是可资利用的,虽然在经营中已经面临亏本状态,但企业仍有一定的资本积累,一般性生产技术设备,现有的劳动力资源,市场资源也是可资利用的。

总而言之,常熟厂要在这次重大技术创新面前

及时把握创新机会,最佳选择就是走一条“产官学研”相结合的创新路子,他们所能作出的第二位选择就是走“产学研”相结合的创新路子。

三、“目标相一致”原则与企业技术创新

常熟厂在可行性论证基础上,为迈向成功采取了如下几个步骤:

1. 将企业目标调整到与政府目标相一致方向上来 早在80年代末,国家科委和国家经贸委就明确表示支持我国电线电缆生产行业的高科技创新,以尽快改变我国电力电缆生产行业传统的技术范式。在政府部门明确的产业政策导向下,常熟厂决心抓住机遇,将企业的微观目标调整到与政府宏观目标相一致方向上来。为此,他们积极走访国家科委和国家经贸委等政府部门,主动要求承接这项创新计划,充当该项创新的主体。

2. 本着目标相一致原则谋求“产官”联盟 如前文所述,常熟厂所能作出的最佳决策就是走一条“产官学研”的创新路子。为确保“产官学研”创新网络的形成,最关键的步骤就是首先要实现“产官”联盟。他们认为,只要形成“产官”联盟,“产官学研”创新网络的营造也就在其中了。为此,他们积极呼应国家科委、国家经贸委的产业导向,不失时机地充当了该项创新计划的主体,“产官”联盟遂告形成。

3. 本着目标相一致原则营造“产官学研”创新网络 “产官”联盟的一个直接结果就是由国家科委负责牵头,组成“产学研”相结合的创新规划小组,具体负责整个创新计划的拟定和实施;“产官”联盟的另一个结果就是由国家经贸委负责专题立项,将该项创新列为国家级“八·五”攻关计划。为保证该项创新计划的顺利实施,国家经贸委还专门划拨80万元专款专门用于该项创新的基础研究和技术开发。在政府部门积极倡导和组织下,中科院系统所属的北京高能物理所、上海原子核所、长春应用化学研究所,以及中国科技大学、中科院科幅公司等单位也先后将他们的近期研究目标调整到与政府和企业创新目标相一致方向上来,相继参与了该项创新计划的基础研究、技术开发与管理。

4. 本着宏观、微观目标相一致原则筹措创新资本 由于该项创新计划的实施是建立在“产官”联盟基础之上的,企业的微观目标就是政府部门的宏观目标,政府部门也将企业的创新目标视为自己的创新目标。正是在这样的前提下,国家经贸委除下拨80万元用于基础研究和技术开发外,又为常熟市电缆厂提供了800万元长期低息贷款。地方信贷系统在地方政府统筹规划下,又为该厂提供了1300万元长期贷款。至此,创新资本的筹措问题基本解决。

5. 本着微观目标相一致原则充分挖掘内部潜力 由于该项创新计划是建立在翔实的可行性论证基础之上的,企业创新目标已为内部全体员工所分享,因此,当企业在创新计划实施中面临实际困难时,企业员工能够给予积极配合。如在创新资本尚有 100 万元缺口时,常熟厂号召全体员工紧急行动,只用了 3 天时间就通过自愿集资及时补上了这个缺口。当创新计划进入关键性实施阶段时,员工自愿加班加点。

6. 本着利益目标相一致原则维系创新网络正常运转 为确保“产学研”创新网络的正常运转,常熟厂采取了共同开发、利益分成的措施,使“产学研”利益目标高度一致。在利益目标相一致条件下,作为重要参与方的中科院系统的一些专家学者一度吃住在厂,甚至是废寝忘食。除此之外,国家科委、国家经贸委时常派员关注和督促整个创新计划的实施,如此和谐、稳定运转的创新网络是确保该项创新目标得以实现的关键所在。

7. 借助于“产官”联盟拓展国内市场 整个创新目标的成功实现不仅取决于创新的技术基础和经济基础,而且还取决于创新产品的市场认同。由于该项创新计划是建立在宏观、微观目标相一致基础之上的,政府有关部门早在创新产品处于“中试阶段”时就开始考虑市场问题。政府部门的消费导向对于提高该厂创新产品的市场认同度、拓展国内市场是举足轻重的。它有利于降低创新产品的交易费用,有利于缩短企业创新利润的实现周期。在常州市供电局的具体协助下,创新产品遂开始为市场所认同,创新利润也开始逐步实现。

四、结 语

从“幅照交联电缆”成功问世的案例分析中可以看出,常熟市电缆厂的创新模式属典型的“外生型”创新模式,作为中小企业,尤其是“研究与开发”远未内部化的中小企业,要从事技术创新基本上要

采用这种创新模式。从中还可以看出,常熟厂所从事的这项创新是有特殊性的,它还不能成为一般性中小企业所能模仿的对象,但仍可从中获得一些有益的启示。

1. 作为“研究与开发”组织远未内部化的中小企业,要从事重大技术创新,在进行可行性论证时必须充分考虑到企业外部资源可资利用程度。其中,像常熟厂这样,本着宏观、微观目标相一致原则,借助于政府产业导向和“产官”联盟获得“外生”技术资源和资本资源这条经验还是值得借鉴的。

2. 作为“研究与开发”组织远未内部化的中小企业,即使是从事一般性技术创新,也要尽量利用“外生”科技资源,以便降低创新成本、提高其创新的成功率。像常熟厂这样,走“产学研”相结合的创新路子还是有可取之处的。

3. 作为“研究与开发”已经内部化的中小企业,则可另辟蹊径,采用“内生型”创新模式。市场的需求拉动力度如何将成为这类企业进行可行性论证的主要依据。

4. “产学研”相结合的创新网络必须建立在契约关系基础之上。作为企业应坚持有偿使用科技资源的市场经济分配原则,只有充分尊重知识的价值,才能达到稳定创新网络的目的。

总之,此处归纳出来的“目标相一致”原则对于中小企业进行技术创新是有一定参考价值的。怎样结合企业自身情况来运用这一原则将是中小企业创新获得成功的一个重要因素。作为政府有关部门,应当将其产业政策、产业导向及大致的技术创新方向等信息及时地传达给中小企业,有意识地将中小企业推向技术创新的前沿,使我国中小企业逐步成为技术创新方面活跃的、持久的主导力量。作为技术创新知识资源供给者的科技界应时刻关注中小企业对各种技术信息的需求,那里将是他们实现知识价值的重要场所。(责任编辑 孙立明)

科技动态

俄美科学家很可能创造出了最重的新元素

据英《新科学家》1999 年 1 月 30 日报道:俄罗斯和美国的科学家最近很可能创造了一种有 114 个质子的超重元素。理论家预计,它可能比其他超重元素要稳定得多。在加利福尼亚劳伦斯利弗莫尔国家实验室工作的来自俄罗斯莫斯科附近的杜布纳核研究联合学会的化学家肯·穆迪说,他参加的一个科研小组用钙同位素轰击有 94 个质子并富集中子的铀同位素,结果看到一个新的原子在观察屏上飞行了 30 秒后,出现了一个阿尔法粒

子,穆迪认为,这可能是 114 号超重元素的衰变引起的。

该科研小组的另一位成员,美国加利福尼亚劳伦斯伯克利国家实验室的物理学家艾伯特·吉亚索说,这是我们过去 25 年来一直努力进行的实验,看来这是一个非常好的开端。因为如果这一长期以来试图寻找的超重元素被证实,也就可能证明关于如何控制超重原子的稳定性因素的理论是成立的。(刘先曙)