

# 把科技成果融入企业的实践经验

## ——兼析长春灯泡厂何以能够腾飞

李 满 园

(中国科学院基础研局)

欧阳行仓

(电子学研究所)

**【提要】** 科学技术成果只有融入企业,才能形成现实生产力,创出社会、经济效益。本文对科技攻关项目的选择、组织管理和科技成果的推广、实现工业化生产的技术性突破等几个环节的工作进行了总结,并提出了相应的建议。

荧光灯是全国高效节能照明光源的主导产品。在全国几十个生产荧光灯厂家中,长春灯泡电线厂原来只是一个年产十几万支灯管、名不见经传的小厂,因产品质量差而滞销,造成亏损。1987 年以来,我们把中国科学院长春物理所、电子所、大连化物所、沈阳金属所等数十名有关技术骨干组成一个科技成果转化的有机整体,花大力气,下真功夫,与厂方共同努力,使荣获 1987 年度中科院科技进步一等奖的“日光灯质量攻关”这一重大科技成果在该厂开花结果。联合生产的科工牌荧光灯达到 80 年代国际同类产品的先进水平,年产 360 万支,1991 年 1—11 月创产值 1044.9 万元,获利 126 万元。在 1991 年全国荧光灯评比中,20 瓦、30 瓦、40 瓦直管型科工牌荧光灯全部获第一名,获全国银质奖(最高奖)。并成为承担国家“八五”节能光源一条龙项目的两个厂家之一。以上成功,又为“科学技术是第一生产力”这一伟大真理提供了一个令人信服的光辉范例。

从科技攻关、中间试验到成果的推广,完成科研成果转化,到实现工业化大生产,我们组织了近百名科技骨干和企业技术人员、技术工人,奋斗了近十年,花费 130 余万元才取得了上述成功,可谓千辛万苦,来之不易。那么,十年实践,有什么体会呢?我们认为有以下几点:

### 一、科技攻关项目的选题要着眼于国民经济的主战场和 国计民生,攻关技术路线要适合国情

1982 年中国科学院在召开第四次学部大会期间,党中央、国务院要求中国科学院到生产中找课题。我们根据中国科学院数学学部主任钱三强同志的指示,组织了一个调查组,到全国作了一番调查,目的是要从生产找课题,经反复论证认为荧光灯产品虽小,但五脏俱全,虽说是一个老产品,但要攻下质量关,创国内名牌,按国际 IEC (1984) 标准组织生产是有一定难度的。其难度主要在材料和软件上,如电子粉、荧光粉、气体分析和灯丝阴极等。另外,社会效益十分明显,1983 年统计,全国生产荧光灯 1 亿只,按 40 瓦计算,当时生产成本每只管为 2.4 元。如把每只灯管使用寿命延长一倍,实现一只管顶两只管使用,在不增加产量的情况下,每年可以节约原材料等项成本开支 2.4 亿元。为此我们提出了创国内名牌,实现一只灯管顶两

只灯管使用,改造制灯技术,按国际标准生产的奋斗目标。

1983 年,院数学部提出并组织了长春物理所、电子所、沈阳金属所、大连化物所发挥各自的学科优势,组成“荧光灯质量攻关”课题组并列入国家“六五”攻关项目。在全面分析我国荧光灯质量与国外的差距之后,决定依照国情,确定主攻:

1. 高效节能荧光粉的研究开发;
2. 高效电子粉、长寿灯丝结构以及电子粉涂敷工艺技术的研制开发;
3. 荧光灯专用钨丝的研究;
4. 荧光灯氙气压力测量、残余气体测量等高性能检测仪器设备的研制;
5. 符合中国国情的整体制灯工艺技术规范的研究。

上述四所在所列项目中,分别处于国内领先水平,有些达到国际先进水平,四所科技优势的结合和发挥,经过三年多努力获得了圆满的成功,这是攻关成功的最可靠的基础。

1986 年 10 月,直管型日光灯质量攻关通过了中国科学院院级鉴定,并获得 1987 年中国科学院科技进步一等奖。经专家鉴定:

研制出的可使荧光灯色坐标符合国际 IEC 标准的高效日光色卤粉达到了日本日亚、东芝 1985 年同类产品的水平。采用新配方、新工艺的电子粉制成的荧光灯寿命达到国际水平。采用新工艺加工研制的荧光灯用钨丝达到国内先进水平。

改进了灯丝的结构和性能,提高了与国内外同类产品的竞争能力,建立了一套比较完整的具有国际先进水平的荧光灯内气体杂质、纯度分析、压力的测试方法及装置。提出了粉浆配比、涂敷、烤管、排气等制灯工艺的改进方案;在试验室小批制出数百支 40 瓦日光色荧光灯,100 小时光通为 2550 流明,100 小时光衰退率为 2.5%,色坐标符合国际 IEC(1984) 的规定,接近美国 GE 公司 1984 年同类产品水平。

## 二、科研攻关项目的组织管理是实现成果商品化的关键

利用科学院学科综合的优势,把全院优势集中起来解决一个问题,实现科技成果商品化,我们取得了一定经验:

1. 荧光灯质量攻关,是以产品为目标的科技攻关,在一定意义上讲没有科研和管理的高素质,就没有产品的高质量。产品攻关,技术指标具体,课题分解后就面临人选问题。这就需要高层次决策管理人员具备丰富的管理经验并对学科背景有一个清楚的了解。把最优秀的科技骨干组织到攻关队伍中来。这种管理不是靠行政手段,也不是靠计划指令,应是科研自身需要的科技业务组织管理,缺少这种管理,科研项目是组织不起来的。

2. 在分课题组织方面,我们要求学科带头人,把课题完成好,完成既定任务后,继续搞科学研究,当科学家,不要求他们当企业家。

3. 科研成果要成为商品必须中试。科研成果充其量是个产品,由产品变成商品,再由一般商品变成名牌商品,不但要求能用,还要经受得住市场的考验,要求企业参加市场竞争,优胜劣汰,因此产品必须经过中间试验。在试验过程中坚持贯彻“两参一改三结合”,把科研管理和企业管理融为一体,把科技人员和技术工人结合在一起,发挥各自所长;改革原有的不合理规章制度和工艺规范,对工人实行上岗考核培训等等,取得了一整套经验并获得吉林省和轻工部的

多次奖励。

4. 成果推广的组织要高效有力。对国民经济作用大的、综合性强的项目,完全靠科技人员自发的开题、自行推广是不行的。在计划经济体制下,具体计划实施过程中,行政干预过多,而按科学规律、技术规律、经济规律实行的真正业务管理又十分薄弱,懂业务、懂技术的业务组织管理人员太少。因此必须简政放权,减少行政干预,提高科研和企业所需要的有效管理,组织管理才能实现。荧光灯这项成果涉及四个研究所、五个企业,从实验室、中试到生产需要统一的指挥,强化管理,有计划、有组织、快节奏的去完成,从材料配方、工艺规范、测试、成品检验到科研生产组织管理,样样需人把关,否则就达不到名牌商品的要求。

5. 对新产品的宣传、试销是成果推广的重要步骤,为新产品进入市场鸣锣开道。搞商品生产就得建立市场观念,按市场规律办事。科工灯试产成功后,我们组织专门人员进行宣传、试销,1988年同各有关部门合作,在北京市召开了科工灯新闻发布会,大力进行宣传。同时在高能所正、负电子对撞机大厅、北京地铁、亚运会场馆、纺织厂、中科院有关研究所优惠价和三包条件试销试产,扩大影响,使得科工牌日光灯逐步得到了用户和社会的认可。如北京正负电子对撞机大厅经过对比使用证明:对撞机工程隧道需24小时照明,使用普通灯管半年左右就要更换,科工灯使用2年,很少发现有灯管烧坏;山东省经委通过在济南、德州等地试用证明,一根科工灯能顶普通日光灯4—5根用,照明度提高了20%。用户的证明最有说服力,极大地拓宽了市场。

### 三、科技成果的推广要依照其转移规律严格选点

据国外经济学家估计,由发明转向生产中的新产品,每十件通过研究和研制阶段的产品,有五件是经不起生产和市场试验的,只有两件可以取得商业成就。另外,据计算,从研究过渡到设计研制,然后再过渡到生产的费用平均比例是1:10:100。从这个比例看,从科研到技术开发到实现工业化大生产,没有经济上的强投入和科技与生产的紧密合作,想实现科技成果向工业化大生产有计划的转移是不可能的。荧光灯这项科技成果是一个高技术产品,把它变成名牌商品向社会大生产的转移并开花结果是有条件的,所选的推广点必须有社会大环境和厂的小环境的全面支持才能成功。

“日光灯质量攻关”这一重大成果获得成功后引起了国内有关厂家的广泛注意,纷纷来人来函洽谈技术合作。以技术攻关队伍为基础,我们组织专门班子对这十几个要求合作的厂家进行了全面考察,最终选择长春灯泡电线厂作为首家推广单位。主要原因是:

1. 吉林省、长春市有关领导极其重视,全力支持。吉林省、长春市科委曾派专人带书面报告来京向中科院领导要求移植这一成果。我们在长春考察时,书记、市长亲自接待。联合协议签定时,市领导把市科委、经委、计委、轻工业局、税务局、工商局等主要领导召到该厂现场办公。对厂方所提出的必要支持条件,在市领导支持下,各有关委局当场拍板定案。如厂方要上科工灯,煤气需要进一步净化,税务局决定当年返税20多万元给以支持。经、计委在技术改造资金上优先给以支持。这就为该项成果的推广提供了全面支持的优惠大环境。

2. 长春灯泡电线厂领导班子高瞻远瞩,具有很强的事业心和责任心,勇于进取和开拓,技术熟练,善于管理,而且上下同心同德,团结一致,这在我们考察的十几个厂家中特别突出。



长春灯泡电线厂的厂长孙玉德、技术副厂长汤曼如均是一流的懂技术、会管理、有远见的企业家,并同科、室班子直至车间主任、班组长上下团结,组成一个指挥灵活、步调一致、有威望、高效率的干部队伍。他们的着眼点是利用移植这项成果在全国创出名牌产品,产量、质量总体效益要争取全国第一,他们的一言一行都紧紧围绕这个大目标。在推广中这支队伍真正做到指到哪,打到哪,都能创造性地发挥作用。

科技成果特别是高技术成果,要在生产中生根发芽,都需创造一定的物质技术条件来保证。“日光灯质量攻关”技术成果也是这样,如煤气净化指标要符合要求,生产前要进行测量,不合格不能生产;电子粉生产及涂敷车间要保证房间净化条件等,所有这些,只要我们的技术人员提出要求,他们各级领导班子都能依照工厂的实际条件和可能,创造性地给以实现。这样好的小环境是不少厂家都不具备的。

3. 生产工人责任心强、思想觉悟高、技术操作严格,都把企业的科技进步和新产品试产放在高于一切的位置来完成,这点给我们极深刻的印象。

按照“日光灯质量攻关”技术生产的科工牌荧光灯,要经过反复试产,以确定各道工艺的工艺规范,这是成果推广的关键步骤。为了不影响工厂的正常生产计划,试产往往加班穿插进行,多个工序的工人师傅都以主人翁的精神,踊跃参加,在其它厂试产时,有些工人怕影响奖金而不愿干,认为“多余”、“何必瞎折腾”等现象在该厂从来没有发生过。他们把多工序的技术改造和技术上台阶当做光荣的份内之事去学习、掌握并灵活运用。这就保证了“科工牌”荧光灯的一次试产成功。

4. 一定的物质、技术基础条件。长春灯泡电线厂荧光灯是从 1970 年开始生产的。新班子上任后,认真分析后认为荧光灯的潜在市场很大,是有前途的产品。决定把它发展成为该厂的拳头产品,其目标是攻克技术难关,上等级、上水平、扩规模、占市场。根据该厂的技术力量和财力薄弱的现状,有计划有步骤地进行长期的技术改造,不断学习国内外先进经验,采用先进技术,结合该厂实际,创出自己的路子。

在 1983—1986 年期间对荧光灯进行了第一步技术改造,总投资为 113 万元,生产能力为 160 万支,产品质量目标达到国内平均水平,厂房由 400 平方米扩大到 1400 平方米,重点过了工艺关,产品质量稳定可靠,拓宽了市场,改进和稳定了日光灯生产的工艺条件,提高了综合管理水平。在工艺上,改进了圆排生产工艺、封口工艺、电子粉制造工艺、水涂粉工艺等;在技术管理上,加强了真空系统管理、设备管理、原材料半成品管理等;从而确保了荧光灯的内在质量,控制住了早期黑黄和光衰大的质量问题,同时也培养造就了一批技术人才。

我们认为这种中小型规模的厂所具有的设备和条件比较符合“日光灯质量攻关”成果移植所需要的最基本的条件。太大的厂我们进不去,太差的厂又不具备成果转移的基础条件。在移植基本成功后,厂方提出扩大生产规模到年产 400 万支,兴建科工大楼。推广组经多方努力,在中科院主办的科技促进经济发展基金委员会争取到 150 万元的低息科技贷款给以支持,使该厂有了现在的规模和成就。

#### **四、实际生产性技术的突破,是科技成果向社会生产移植的再创造,是成果推广成功的关键**

科技成果是在较理想的实验室的土壤里结出的果实,而社会大生产的条件与实验室条件有很大差异,要求实现机械化大规模生产,产品的质量要重复、稳定。科技成果推广的成败关键就在于能否实现实际生产性关键技术的突破。我们依靠厂、所科技与生产的真诚合作,密切配合出色地实现了这一突破。中国科学院同长春灯泡电线厂的联合生产协议签订后,原中科院数理化学局组织四所有关技术力量对厂方技术骨干进行了培训,在理论和技术上倾囊而教,使这项成果首先被厂方技术骨干消化、吸收,变成自己可以灵活运用东西,然后双方共同努力,结合厂方基础条件和可能,以厂方为主,进行了一系列再创造的开拓性工作。在把科研成果转化为工业产品的过程中,下大功夫改造设备,研究确定了适应工业生产的荧光粉涂敷工艺,灯丝及电子粉制造工艺,排气及阴极分解工艺,灯内气氛及充气压力控制等制灯技术。采用上述技术大批量生产的直管型荧光灯达到了中科院获奖成果的技术指标。经中国计量院和全国电光源产品质量检测中心多次检测,光效比普通荧光灯高 15%,光衰小(100 小时光衰小于 2%),寿命比普通荧光灯长一倍多,达 10000 小时以上。1988 年 11 月正式通过省级投产鉴定,技术指标符合国际电工委员会 IEC(1984)标准,灯管寿命达到国际水平。为迅速满足市场需求,又投资 1100 万元,新建 8200 平方米厂房,建成三条生产线,1990 年 6 月竣工投产,年生产能力达 400 万只,实现了立项时的宿愿。通过质量攻关,创国家名牌,按国际标准组织生产,实现一只管顶二只管用,取得了显著的经济效益。该厂的制灯技术位居全国榜首,得到同行评审专家的认可。

“日光灯质量攻关”经原中科院数理化学局组织院属四所近百人奋战十年,这朵科技之花终于结出了丰硕的经济和社会效益之果,使我国荧光灯工业登上一个新台阶,跻身于国际先进行列,工厂和国家都获益匪浅。但遗憾的是由于主客观原因,参与攻关和推广的科技人员无论从名誉上还是从利益上都没得到什么实惠,每谈起来,有自豪,也难免有失落和被遗忘之感。

## 五、一点建议

从这项成果推广的全过程来看,科技人员投身于国民经济主战场,确实立下了很大功劳,但个人在经济上又的确没有得到多大实惠,在处理国家、集体、个人三者之间关系时,我国历来政策是国家得大头,企业得中头,个人得小头,而受益最大的是国家和社会。如何解决有功人员的经济利益问题,国家应制订相应的政策,并且要贯彻落实到人,才有利于科技人员和科技管理人员投入主战场。象“日光灯质量攻关”这类有组织有系统的科研攻关和成果推广,没有科研管理人员强有力的科研组织协调是完不成的。同样没有高层次科研人员对企业技术改造的献身精神也是完不成的。他们的管理知识、经验和技能变成了企业的财富。在事业单位他们也应享受政府对有贡献的科技人员的经费补贴。技术是有价值的,也应在企业利润中得到反馈。比如是否可以从有关项目正式投产后 3—5 年新增利税总和中提成一定比例作为奖励资金,因为这些新增利税正是科技人员创造性劳动的结果。再如,允许企业从新增效益中拿出一定比例直接奖励有功人员等。总之应使技术转让效益的合理分配有法可依,我们切盼国家相应的政策能尽快出台,以促使科技与生产的进一步结合。