

# 科学技术与经济相结合的社会学阐释

滕福星

科学技术与经济相结合是社会诸要素发展的综合协调效应,它是科技、经济与社会发展中的一个难点,应当从社会学的角度分析说明这种结合的本质和规律。本文从社会关系、价值观念、社会建制、社会化过程、社会运行及社会动力诸方面对此进行了分析。

作者:滕福星,男,1942年生,东北师范大学经济与社会发展研究所副教授。

科学技术与经济的结合是指科学技术研究成果进入经济领域并与经济诸要素发生作用从而产生一定的经济效益的现象和过程,它是社会发展的巨大推动力。然而实践告诉人们,科学技术与经济的结合又不是自然发生的。它是社会诸要素发展的综合协调效应。因此,我们有必要从社会学的角度分析说明其结合的社会本质和规律。

## 一、社会关系:共轭性与线性

有人认为,科学技术的进步会自然而然地带来经济的振兴。其实,在科学技术进步与经济振兴之间,并不存在这样一个简单的线性函数,即:科学技术发达,经济就会自然而然地发达。据国家科委成果司统计,近几年来,我国省部级登记的科技成果每年有2万多项,1991年达3.2万多项,若加上专利成果则高达6万多项,但是真正转化为生产力即在生产中推广应用的成果只有30%左右。中国科学院每年登记的成果也有3千余项,其中真正形成产业或可以很快推广应用的却很少。<sup>①</sup>又据美国四大检索系统的统计,我国进入检索的科学论文总数居世界第17位,其中工程技术论文数居世界第10位。<sup>②</sup>

与第三世界许多发展中国家相比,我国科技发展总体水平不仅不在它们之下,而且在许多方面甚至大大领先于它们。然而,我们的经济发展水平倒比它们要低得多。如亚非拉许多国家的人均国民生产总值早就远远超过了我们,像智利、哥斯达黎加、巴拿马等国都超过了1500美元,马来西亚、阿尔及利亚、墨西哥等国都超过了2000美元,南朝鲜、加蓬、特立尼达和多巴哥、新加坡等国都超过了3000美元。<sup>③</sup>而这些国家的科技发展总体水平,很少可以和中国相比。

许多分析家认为,1968—1987年的20年中科技发展改变了各个国家相互封闭的状态,世界经济逐步走向一体化,相互间也展开了剧烈的竞争,谁先掌握并发展先进技术,谁就在竞争

① 郭曰方:《建立成果转化有效运行机制的思考》,《科技日报》1992年8月3日。

② 喻权域等:《科学技术是第一生产力》,《经济参考》1989年2月28日。

③ 世界银行1992年报告之表1,引自喻权域:《读世界银行1992年报告》,《时事报告》1993年第4期,第15页。

中占优,其经济发展速度就快。这里所说的掌握并发展先进技术,也就是将最先进的科学技术与经济相结合。如果不结合,科学再先进,经济也很难振兴。人们普遍认为,英国的基础科学研究并不落后,那么为什么技术经济力量衰落了?主要是英国放松应用研究,技术成果的商品化比日美差得太远。英国的教训正是日本的经验。日本是怎样如此迅速地在竞争中超英赶美的呢?一个美国学者就这个问题进行过专门的调研,其结论是美国在纯科学(即基础研究)方面仍居领先地位,可是美国在使这科学变成可靠的、价廉的、社会需要的产品(即应用研究)方面已经落在日本后边。一个以广泛而雄厚的基础研究为后盾、在科学领域一直领先的美国,其经济发展速度抵不过产业技术超越美国的日本,这已是众目共睹的事实。近年来,日本又提出新技术立国的国策,意图在美国和欧洲之前抓住新出现的尚未成熟的新思想并使之商品化。<sup>①</sup>

以上事实说明,科学技术与经济的结合不是自然发生的。科学技术与经济的结合程度有大小或强弱之分,我们称这种关系为共轭。共轭原是数学和机械原理中的一个概念,它表明两个事物相互依赖、相互推动、相互制约的关系。共轭的强弱与大小被称为共轭强度,而共轭强度的强弱和大小取决于媒介工作的程度、支持渠道的多少以及支持内容的深度和广度。

科学技术与经济相结合的媒介工作、支持渠道,就是社会发展环境。没有社会媒介和支持渠道,科学技术与经济的结合就困难。社会媒介、支持渠道包括领导决策、体制、投资、人才资源及其配置、价值观念、文化氛围、大学科研单位与工业界的联合、科技部门与经济部门的需求、市场的形成等等。因此可以说,科学技术与经济的结合是全社会诸要素的综合效应。

## 二、价值观念:独立与协调

科学技术与经济都是在一般人类活动中存在和发展的,而人类社会的一切行为都必然受到某种价值观念的支配。科学技术与经济的结合也是人类的一种活动,因此,它不能不受价值观念的支配。科学技术与经济的结合实际上是三个领域的结合。千百年来,科学、技术、经济形成了各自的独立系统,并沿着自身的逻辑而发展着。同时,各个系统都已形成了独立的价值观念和范式,它指导着从事不同系统活动的人们行为选择和态度形成。这样,不同系统的不同的范式和价值取向如何同步,也就成了科学技术与经济相结合的一个难点。

科学领域所追求的是发现价值,是认识新领域、新物质、新规律。科学是建立在人类价值观基础上的,并且它本身也是一种价值体系,如人类感情的、认识的、表达的以及审美的需要,给予了科学以起因和目标。任何这样一种需要的满足都是一种价值。不同学科的学者也具有不同的范式,每一个学科都可以看作是一个独立的文化。所以,不同学科的人员之间往往产生交流上的困难和误解,彼此无法理解对方的工作。<sup>②</sup>

技术领域所追求的是发明价值。发明出新的工具、设备、工艺、方法。发明者满足于实验室阶段的研究而不管具体使用如何。发明者发明了世界上没有的东西,就获得了心理上的满足,然后又去追求另一项技术的成功。事实上,技术在实验室诞生了,但离进入经济领域尚有很大一段距离。

经济领域中,经营者(厂长、经理)追求的是利润。只要已有适销对路的产品,他们就很难采

<sup>①</sup> 周传典:《我国科技发展的战略问题》,《自然辩证法研究》1992年增刊,第73页。

<sup>②</sup> 徐超:《美国 STS 的兴起与发展》,《自然辩证法通讯》1992年第5期,第33页。

用别的先进技术。因为要采用新技术,首先就要有投入,要建立新的作业线,要培训人员等等。“科学是在有利可图的情况下,而且只有在这种情况下,才能得到应用。”<sup>①</sup>这样,只有经营者经过仔细核算,认为采用新技术有利可图时,这种科学技术才能和经济结合。

由于价值取向的差异,各个领域往往是独立的,其行动者在各自的领域里工作并获得声望和利益。实现科学技术与经济的结合,需要全社会各个领域为了共同目的——解放科技生产力而进行有意识的活动,这就要有一个统一的价值观。“人类社会达到统一,首先是由于其成员持有某些共同的最高价值观念和目标。这些价值观念和目标虽然是主观的,但它们影响着行动,它们的整合使这个社会象系统一样运转……。”<sup>②</sup>可见,惟有全社会形成解放科技生产力、推动经济与社会发展的最高价值观念和目标,从事不同领域和系统研究的人们才能自觉地调整各自的价值取向,促使科学技术与经济达到广泛和紧密的结合。

从社会分工的理论来说,我们不能试图把所有的科学家、技术专家都赶到与经济结合的一面去。有精细的分工、有精密的配合,社会才能发展,由此出发,应有专门人员分工从事技术开发研究,他们的价值取向就是追求科学技术与经济的结合,追求科技成果转化为生产力。这样,在社会中也就形成了较为完整的价值取向追求链。从科学技术到经济,就有了一个逻辑演进过程,同时,也有一个价值取向演进过程的逻辑系统。两个系统的结合,这是科技与经济结合的必然条件和逻辑通道。

基础科学→技术科学→技术→实用技术→生产→效益

(发现价值)→(转化价值)→(发明价值)→(转化价值)→(数、质量价值)→(利润价值)

科学技术进入经济领域,要经过若干转化环节,而每个转化环节又是一个新的研究领域,又需要形成新的价值观去吸引人为之而奋斗。

### 三、社会建制:人员与机构

科学、技术和经济的研究与发展,是与其角色和机构的形成和发展即社会建制紧密相联的。科学技术与经济各方面的结合,也应当有一种社会建制。没有相应的机构,没有从事这种研究和结合的人员,也就无从谈起这种结合。

科学和制造业的结合,是在18世纪晚期的不列颠才看得见的。“正是在这个时期,制造家、科学家和新兴的职业工程师,在工作上和社会生活上都混在一起,水乳交融,远过于后来的19世纪。他们互相通婚、慷慨酬酢,不断的交谈,进行实验,并联合拟定新计划。这就是伯明翰和黑烟区的‘月社’的时代。这个社常在月圆之夜在社员家中集会。”<sup>③</sup>科学和制造业的这种结合,标志着科学和技术之间的一种动态平衡的建立,它处在两个时期之间的阶段,在前一时期中科学对工业是取多予少,而在后一时期中科学则几乎完全以工业为依据。当时,不列颠已成为工业的朝圣地。

从19世纪开始,科学研究出现了职业和机构化的特征。由国家组织科学研究以德国为最早。19世纪德国就建立了“国立化工研究所”、“国立机械研究所”和化学研究室。之后,英国建

① J·D·贝尔纳:《科学的社会功能》,商务印书馆1982年版,第194页。

② 艾伦·斯温杰伍德:《社会学思想简史》,社会科学文献出版社1982年版,第245页。

③ J·D·贝尔纳:《历史上的科学》,科学出版社1959年版,第227页。

立了卡文迪什实验室。这些不仅是近代科学向现代科学过渡的肇始,也是科学研究传统和主体转换的标志。它以科学家群体或集团合作交流的研究方式,取代了近代科学那种分散、独立、业余地从事科学研究的状况。

现在人们普遍认为,在机构设置上,如果把所有搞科研的人都和经济结合起来以形成强大的技术开发力量,这种办法并不可取。因为这种刚性结合,不能灵活地适应技术市场的需求;而且一旦将搞研究的力量全部投入开发研究,产品开发所依赖的技术源泉就要干涸了。看来,科技与经济结合的渠道要广阔,中介的环节要加强,而科学技术研究的源头要保护。因此,要建立健全科学技术与经济相结合的各种机构链,即:科研机构→技术研究机构→技术开发机构→推广机构→生产机构。

机构的出现,是科学技术和经济相结合的体制化、建制化的保障。有建制,也就要有从事这些研究的人员。专门从事科学技术和经济结合的人员的出现,才标明这种研究的开始。但是,结合环节研究的出现即转化人员的角色和机构的设置是不容易的,因为他们要打破各自领域的范式,才能获得研究成果。如,科学进入生产过程和经济的结合是通过技术而实现的。而基础科学要转化成为技术科学,才能成为一门或几门工程技术的理论。技术科学的出现是科学进入经济的一个重要环节,而技术科学研究组织是在19世纪末才出现的。19世纪的一些科学家、工程师在技术科学和应用技术领域进行了大量的研究,即将科学转化为技术,再转移到经济领域,如法拉第的电动机、西门子的发电机等。

现代科学技术与经济的发展对从事科学技术和经济结合的人员提出了新的知识结构要求,即既懂科技又要懂经济。否则,就很难将科学技术从一个领域转移到另一个领域而在经济活动中发挥作用。19世纪,对科学技术与经济结合进行研究的人员知识结构要求是:科学家→技术专家→管理专家。如德国的西门子20世纪对这种角色的要求仍然如此。

#### 四、社会化:过程与检验

科学技术与经济结合作为一种成果(物质成果、理论成果、经验成果、实体成果),也如人的发育、成长一样,要经过一个社会化过程。这个过程,也是一个检验和释能过程。它大体要经历这样几个阶段:1. 寻求结合点阶段;2. 结合问题研究阶段;3. 结合成果检验阶段;4. 结合成果效益发挥阶段;5. 结合成果效益低落阶段。

寻求结合点阶段。科学技术研究部门,在市场经济的拉动下,积极寻求研究成果的推广点。而经济部门也积极寻求可转入经济部门并能带来可观经济效益的科学技术成果。这样,双方选择的会合,就是科技与经济结合的结合点。结合点是在社会中进行的,有的是在技术市场进行,有的是在企业或科技研究单位进行的。这种结合点的形成并不是一件容易的事。它的先决条件是科技成果的可结合性,也就是要在结合后带来一定的经济效益,如果科技成果研究水平达不到这种程度,就很难与经济结合。科研单位的研究成果,有一个推广过程和被人们认识过程。经济部门也有一个根据对市场的预测和对自己经济实力、设备与技术的权衡而对实用成果进行选择的过程。

结合问题研究阶段。经济部门投资买回了科学技术成果,开始生产性研究。这一阶段,科技部门负责试产并将技术传授给经济部门,这个阶段是非常关键的一步。有的往往由于科技成果研究不到位而造成无法生产或达不到应有的效益,也有因设备、材料达不到要求而使质量不

合格,也有因经费不足而被迫停止试制研究,也有因管理不善而造成浪费。因此,这个时期的重要任务不仅是投入(劳力、技术、经费),同时也是对上述诸问题的深入研究,也是科学技术与经济结合的试验研究,还有许多是管理问题的研究。

**结合成果检验阶段。**科学技术与经济结合之后其成果有知识形态的,如形成的理论,也有物质形态的,如生产出的产品。这些成果很快就在社会中流动,这样它又受到社会的质量、安全、效益及应用范围的检验。这个阶段,管理者通过各种信息反馈来对结合成果进行改进,使之发挥更大效益。

**结合成果效益发挥阶段。**结合成果经过社会检验并被修正之后,就被经济部门正式投入使用。这时,结合成果就开始进入效益阶段。这个阶段的主要工作,就是根据各种不同条件,使科技成果在一定的经济投入的情况下,获得更大的经济效益。这里有使用范围和规模、使用者熟练程度和创造能力、原料成本、销售渠道等大量复杂的制约因素。经济效益的大小,既与科学技术相联系,也与经济管理相关联。

**结合成果能量低落阶段。**科学技术在迅速地发展,而经济以及人们和社会的需要也在不断发展着。因此,科学技术与经济在一定条件下的结合成果,在一定时期应用之后,就会落后,它的能量也会越来越低,具体表现为落后于新的科技与经济结合成果、市场需求变小等等。在这种情况下,就必须采用新的成果。事实上,在结合成果效益期就应当研究采用新的结合成果。这样,前一个结合成果低落期,正好是后一结合成果效益期。

## 五、社会运行:控制与协调

科学技术与经济的结合必然要造成一定的自然后果和社会后果。这种后果大多都具有双重性,即对一方面有利,而对另一方面不利,如对社会、经济发展有利,却损害了自然界的生态平衡。要使科学技术与经济的结合朝着有利于自然、社会总体发展的方向发展,就要对这种结合进行社会控制与协调。控制与协调的内容主要包括规模、方向、项目、地域、使用等方面。

**规模控制。**科学技术与经济结合的规模直接影响社会、经济的发展的进程。就其结合的个例来说,有一个规模经济问题。规模过大会造成浪费,规模过小很难显示出效益。因此,要根据市场与社会需求将规模控制在最佳程度。同时,规模大小还有一个对自然环境污染、对生态平衡破坏程度及与其它诸因素平衡制约的问题,这更需要控制和协调规模的大小。规模控制也不是一成不变的,它随着科学技术进步的水平以及社会诸因素的变化而变化。

**方向控制。**科学技术与经济结合并不是随心所欲的任意发展。在有利于人类生存和发展的方向上要迅速结合而发展,在不利于人类生存和发展的方向上要加以抑制。有的方向科学技术与经济结合得过热,不加控制要造成人、财、物的浪费;而有的方向要加速发展,才能与社会诸方面协调。同时,经济力量总是有限的,如果不加控制四面出击,投资分散,最后就会什么也干不成。发展方向对于一个国家或一个地区、一个部门来说,就是发展战略问题。人们总是把资金投放在对自己生存和发展具有决定性的方向上。

**项目控制。**科学技术与经济的结合,归根到底是具体项目的结合。由于受各种条件的限制,并不是所有的科研成果都能转化为现实生产力的,在能够转化为现实生产力的成果中,所释放的能量也不一样。这样,首先要选择那些在技术上先进且又成熟的成果,然后选择那些市场需求且条件允许或者能够获得较大经济效益的成果。同时,也应当选择那些在目前获益小但从长

远来看辐射面广、对经济发展有重大作用的项目。项目调控是具体实在的,因此它是一切社会控制的基础。

地域控制。科学技术与经济的结合还存在地区配置问题。如化工行业就不便配置在河流的上游和城市的中心。同时,还要考虑资源就近原则、销售市场宽阔原则和综合配置原则。科学技术应当流向偏僻的地域,使那里的经济发展起来,这也应当列为地域配置的一个原则,即填补空白原则。但应仔细分析那个地域的优势是什么、资源及市场如何。总之要因地制宜。

使用控制。科学技术与经济相结合的成果,有些在使用时应当加以控制,即控制使用的范围、时间、数量、地点等方面。如军事技术是防御力量,不可滥用,生物工程中不可随意复制基因,有毒物质的制产和使用应控制在一定范围。

社会控制的途径和方式是多样的,主要是通过政府所颁布的各种条文和所制定的各种政策以及社会舆论和道德等产生的约束力。

## 六、社会动力:系统与效应

科学技术与经济相结合,不是自然形成的,不仅需要媒介工作、支持渠道,而且要有有一个社会动力系统。通过动力系统把科学和经济诸方面紧紧联接在一起并保持稳定持续的结合与发展,进而产生社会效应。

这个动力系统大体包括两个层次:就整个结合系统来说,结合动力源是社会需求的满足,它是通过市场拉力和技术推力以及社会驱动力而产生的;就每个转化、结合环节来说,它由利益动力、荣誉动力、权力动力、事业动力等构成。<sup>①</sup>

市场拉力强调需求的主动性和始发性。根据市场供求关系自动调节商品的质量和品种,从而对技术产生需求。社会的发展、经济的增长以及其它因素的变化可以产生一系列需求,而最后都要归结为技术需求。在市场经济条件下,这些需求都是通过市场实现的,而经济部门只有面对市场才能获得利润,科技部门及科技生产者也只有通过市场才能和经济部门结合。

技术推力强调科技对经济的推动作用。科技为生产提供“资本”,即不断地研究把新的知识运用于实际而创造出新产品、新工艺、新方法。科技只有为生产创造充足的资源供给,才能达到促进生产发展的决定性效果。对于来自整个社会的许多需求,都要靠科技的资源储备、靠国家有组织和有计划的协调资源供给来满足。如本世纪以来,征服癌症、发展生物技术和空间技术、军事国防以及环境保护等,都是在科技的推动下实现的。

社会驱动力是指社会采用法律、拨款和舆论等手段以及体制的改革,给科技与经济部门造成一种挤压力,驱动科技成果转化为实现生产力。科技是否能转化为生产力、为经济建设服务,其关键在于体制,在于体制受哪种经济形式的影响,在于是否存在竞争这种产生社会需求的原动力。

利益动力是指物质的吸引力。科学技术成果在生产中应用要付出昂贵的代价并承担巨大的风险,科研单位和生产单位只有在一定的物质刺激下才能产生将科技成果应用于生产的行为冲动。

荣誉动力是指对科技与经济相结合问题研究、工作成绩的肯定。人需要物质利益吸引,也

<sup>①</sup> 滕福星:《科学技术转化为现实生产力的系统分析》,《自然辩证法研究》1992年第9期,第43页。

需要精神上的鼓励。从事科技与经济相结合科技与经济工作者,工作相当艰苦,有经济风险,也有事业失败的风险。成功了给予一定的荣誉是非常必要的,也是必须的。

权力动力是对从事这种结合的的组织管理者能力的确认。在这种结合的领域里,需要大胆开拓探索,而它的组织者和决策者,只能由这方面实践的佼佼者来担任。这样,也就吸引同行者在这方面进取奋争。

事业动力是指为科技工作者、经济工作者进行的这种结合工作所开辟的一个大显身手的工作场所、条件和大有可为的目标。科学技术与经济的结合,创造出自然界不曾有过的物质形态和知识形态,增加了社会财富,推动了社会发展,这本身就是一个宏伟壮观的事业。这种伟业越来越为人们所认识,也越来越吸引人们的投入。

科学技术与经济的结合,是社会动力系统的综合效应。动力系统的诸要素或其子系统是相互制约的,如果其中一二个子系统不起作用也就影响着整体的功能效应,因此,这方面的决策者和管理者就必须具备先进的科学意识,政策、法律的制定也要配套形成合力。

责任编辑:唐 军

.....

## 社会现象的研究

本文载《社会学刊》第1卷第4期(1930年),作者胡鑑民。本篇研究社会现象的定义和分类。这里所说的社会现象即社会事实并认为有下列特征:①人为性。社会现象是一种实在,有客观存在的价值,但推究其来源都是经过人为(主观)而后再客观化的东西。例如法律、商品、国旗等。②媒介性。一切社会现象都使个人间发生连带关系,所以说有媒介性。媒介性产生的连带关系不成直线而成三角形,是社会现象与人与人三方面的关系。既然成三角形,所以社会现象是独立的也是一种实在客观存在的价值。③价值性。因社会现象能使人类发生某种关系,所以是有功用的东西,有功用的东西有价值。④目的性。凡有功用的东西都有目的。作者认为社会的与个人的和自然的完全处于对待的地位。三种现象既各有个性,各成一中心,并互相矛盾,所以能各具种种的特征,为一类科学的对象。

社会现象的分类,作者认为可分为实证主义的分类和理性派的分类,前者出于事实的条理化,后者出于本源的推求。作者提出三个分类标准:①以社会现象的来源为标准;②以社会现象的性质为标准;③以社会态度的心理程序为标准。作者据此对社会现象进行了三种标准的详细分类。