

论科学技术进步规律

陈华山

众所周知,科学技术进步的作用在人类社会发展史上呈日益扩大和不断提高的总趋势。到了当代,科技进步在经济发展和社会进步中更具有决定性的意义,因而引起了各界人士的高度关注,论著甚多。笔者认为,科学技术进步规律是人类社会普遍经济规律体系和人类社会发展规律体系中一条重要的经济规律和社会发展规划。本文拟就这一经济规律的有关问题进行一定的探讨。

一、科学技术的含义

在探讨科学技术进步规律时,首先要明确和界定科学技术的含义。现在人们对此有各种不同的看法和表述,主要有三:一是狭义的定义,即把科学技术理解为自然应用技术或生产技术;二是较广义的定义,即把科学技术理解为自然科学技术,包括自然科学理论和应用技术;三是最广义的定义,即认为科学技术包括自然科学技术和社会科学技术。

仅就微观经济某一生产经营单位(企业、公司)而言,按第一个定义来理解显然不无道理,因为它们采用先进的生产技术是为了直接提高本单位的劳动生产率和经济效率。但是,任何生产技术或自然应用技术均有一定的自然科学理论作基础并以其作指导,且自然应用技术愈进步,自然科学理论的地位和作用愈大,这是不言而喻的。况且它把社会科学技术丢到一边是完全错误的(这一点后文再谈)。同意第二个定义者为数众多,因为它克服了第一个定义的不足,且比较接近实际,易于为一般人所接受,特别是易于为广大自然科技工作者所接受。然而,如果不与相应的社会科技联系在一起,单纯的科技就难以立足,当然也就不能发挥其应有的作用了。笔者持第三个定义,其总的理由是,古往今来,自然科学技术和社会科学技术总是互相联系、互为条件、互相制约、互相促进的,且由它们两者构成人类科学技术的有机统一体。(1)自然科学技术固然是直接构成生产力的一大基本要素,但生产力从来就不是孤立地单独存在的,而是在一定生产关系中才能存在和发生作用的。众所周知,生产关系及体现生产关系的经济体制问题则属于社会科学技术的范畴了;(2)与生产力、生产关系、经济基础相适应,则须有一定的上层建筑,包括维护一定经济秩序的法律、武装力量和相应的领导组织机构以及一定意识形态(文化、艺术、

宗教、价值观等),这当然要有相应的社会科学技术;(3)自然科学技术和社会科学技术是互相渗透和互相联系的。自然科学技术不仅直接渗透到生产力诸要素之中,而且贯穿到经济体制和上层建筑的各个方面。微观经济和宏观经济管理离不开一定的自然科学技术成果,包括从目不识丁的个体农户用头脑算帐来组织生产到现代企业管理与国家宏观经济调控所用的各种高科技成果(如信息科技成果等)。上层建筑也不例外,且古往今来最新自然科技成果通常首先用于武装军队。如果不采用高科技成果,则军队御敌无力,连警察也无法维持社会秩序。反之,如果社会科学技术没有相应的发展,则再先进的自然科学技术也难以发挥应有的作用和达到预期的效果。“必须变革劳动过程的技术条件和社会条件,从而变革生产方式本身,以提高劳动生产力。”马克思所说的“技术条件”指的是自然科技进步及其成果应用,“社会条件”指的是社会科技进步及与之相关的经济制度和上层建筑的变革。所以,无论是一个企业还是一个国家,均须把自然科技进步和社会科技进步统一起来。试问如果只有自然科学技术而没有一定社会科学技术,怎能管理得好呢?如所周知,管理出效益,而管理就属于社会科学技术的范畴啊!那种把科学技术仅限于自然科学技术的看法显然是不全面的,至少是一种误解。

总之,科学技术包括自然科学技术和社会科学技术。两者存在着互相区别而又互相联系的紧密关系,构成科学技术的有机统一体。

二、自然科学技术进步是直接决定和衡量生产力发展的基本因素

任何自然科学技术不能没有一定的载体,即不能脱离一定的物质经济和社会条件而孤立地单独存在并发挥作用,而任何经济和社会的所有环节和因素也离不开一定的自然科学技术。这里要说的是作为渗透到生产力一切方面的一个基本因素,自然科技进步是直接决定和衡量生产力发展最重要的综合指标。

首先,自然科技进步是直接丰富劳动对象并提高其利用效率的基本因素。任何劳动对象的开发与利用均需一定的自然科技为前提条件,而其开发和利用程度的高低则取决于科技进步

水平。在人类社会经济活动之初,即使是采集野果和渔猎等最原始的生产活动,即最原始地利用自然界的劳动对象,也离不开一定的科学技术知识,哪怕是用杆子把树上的野果打下来之类的最原始的科技知识,舍此则猿不能变成人,也就无生产和经济活动可言了。随着自然科学技术的进步,自然资源开发程度日高,如昔日寸草不生的沙漠变成了良田,深埋在地下的矿物被开采出来,昔日不知利用的资源被逐步认识并利用来造福于人类,等等,此其一;加工科学技术的进步,不仅使自然资源一物多用,而且变废为宝,也日益增多,此其二;各种农牧品种不断增多,除了发现和驯服新的野生动植物外,通过高新科学技术而培育的优良新品种,更是层出不穷,特别是人工合成的原材料日新月异,此其三。同时,生产同一产品或性能更高的产品,所耗用的劳动对象日省,或同样的劳动对象,生产更多、更新、更美、更廉的使用价值。所有这一切表明,随着科技进步、节约规律在劳动对象方面的作用愈来愈高了。

其次,自然科技进步导致劳动资料品种日多,其性能和效率日高。手工铁器工具的广泛使用使人类农业社会进入了一个以种养为主的新的历史时代,而“机器是提高劳动生产率……最有力的手段”。事实上,正是机器取代手工工具,才使人类从农业社会一变而为工业社会,而自动化工具和信息技术的拓展,则为后工业社会提供了物质技术基础。总之,劳动资料的发明和日益改进,致使各种资源(劳动力、资金和各种物质资料)日益丰富,其利用不断节省,效率不断提高,这是人类社会经济发展和进步的普遍趋势,也是自然科学技术进步的作用愈来愈大的表现和证明。

再者,自然科学技术进步为整个人类的自由与全面发展奠定了物质技术基础,也是提高劳动者素质与技能最强有力的杠杆。众所周知,从猿到人的基本分水岭是有无一定的科技知识,原始人懂得用杆子之类的工具把树上野果打下来,即表明他们已有一定劳动生产技能和相应的知识。正是具有了这种最起码的科技知识,我们的原始祖先才成其为人。其实,任何生产劳动和经济活动均为体力劳动和脑力劳动的统一,且两者均有一定的自然科学科技知识,所不同的只是两者在其中的结构有别而已。在人类社会经济发展史上,总的发展变化趋势是,随着自然科学技术进步,体力消耗的份额逐步下降,而脑力消耗的份额则不断上升。到了当今自然科学技术进步已成为社会生产力发展主要因素的历史阶段,自然科学技术知识也已成为劳动者生产能力最重要的基本因素了。与之相应,社会经济发展则进入以知识为主的经济时代。

所以,无论是微观经济还是宏观经济,自然科技技术进步均是直接衡量生产力和经济发展水平综合的和基本的指标。值得注意的是,在生产力和资源要素中,自然科学技术进步这一要素的地位与作用呈日益增大的总趋势。当今世界,它则已成为直接决定社会生产力和经济发展的一个最重要的基本因素,且其重要性在可预见的未来无疑将有增无减。

三、社会科学技术进步是决定自然科学技术进步及其成果应用的基本条件

社会科学技术进步及其作用固然是一个历史范畴,但人

们不难发现其一定的共性。就其含义而言,一般说来,如同自然科学技术一样,社会科学技术也包括科学和技术两大类。两者既有联系又有区别,通常是前者侧重于理论,而后者侧重于应用。其中,有的学科两者区别较为明显,而有的学科则很难区分。整个说来,社会科学和社会技术的关系是十分密切的,虽然在不同学科中两者关系有程度不同的差别。值得注意的是,任何自然科学技术进步及其成果的应用,均离不开相应的社会科学技术进步。或者说,社会科学技术进步及与之关系直接而密切的经济关系(生产关系及其体现经济体制)和上层建筑是影响乃至决定自然科学技术进步及其成果应用的基本条件。在这里,首先要说的是社会科学技术进步对自然科学技术进步的制约或促进作用,主要有下述几种情况。

其一,对自然科学技术进步及其成果应用直接起作用的的社会科学技术进步,如经济学的发展。众所周知,经济学是一门内容十分广泛的学科,内有很多分支学科,大体上可分为两大类,即理论经济学和应用经济学。前者着重于经济理论研究,如政治经济学(经济学原理)、国际经济学、发展经济学及相应的经济理论或思想发展史等,其主要使命是为建立、制定相应经济制度、体制和政策措施(含科技制度、体制、政策措施)奠定理论基础和指导思想。而后者侧重于经济管理的应用技术研究,如统计、会计、信息、管理等,主要从不同的方面或角度解决生产经营管理技术问题,虽然它们也有各自不同的专门理论。这类社会科学技术进步对经济制度、经济体制和经济管理(含宏观经济和微观经济)的发展变化具有十分重要作用。如果说,理论经济学的发展为经济制度、经济体制及其经济政策的变革造成舆论准备,那么,应用经济学的进步则为社会经济(包括宏观和微观经济)管理提供必不可少的先进技术。正是这类社会科学技术进步所导致的经济制度、经济体制和经济政策措施的发展变化,既引起了社会对自然科学技术进步及其成果应用的需求,又程度不同地产生了经济行为者追求自然科技进步及其成果应用的压力,从而推动自然科学技术进步的步伐。这种作用随着社会生产力发展和社会进步而呈日益增大的总趋势。反之,则束缚自然科学技术进步及其成果的应用。这已为中外古今的历史事实证明了的,用不着多废笔墨了。

其二,传统意义上的人文科学技术,即除经济学以外,哲学、文学、音乐、艺术和历史学等社会科学技术进步则对自然科学技术进步及其成果应用均具有这样或那样的作用,主要是间接的作用。其中,有的学科,如哲学,既概括了自然科学技术进步的成就,又为包括自然科学技术在内的科学技术进步提供了基本的科研态度和方法。这无疑对自然科学技术进步有着重大的影响;有的学科(如文化、艺术类学科)则是影响人们(劳动者们)的基本素质,特别是自然科学技术发现者的素质,如音乐、艺术等除陶冶性情外,还会对自然科学技术工作者和发明者造成这样或那样的灵感提供营养素材,从而产生某种启迪作用;历史学(包括各种学科的发展史)则让人以史为鉴,使人少走弯路,选择捷径,这显然对自然科学技术进步具有积极的作用。总之,虽然至今人们对此的认识不一,甚至相去甚远,但是,人文科学技术对自然科学技术进步的作用,当然包括正面和负面的作用是显而易见的。人文科学技术进步愈快,则自然科学技术

进步愈速,这种趋势到近、现代日益明显。远者如文艺复兴,近者如我国的思想解放,人文科学技术进步在其中的作用是众所周知的。

其三,与一定的保障经济和社会生活秩序相应的社会科学技术,如行政、法制、国防、治安等方面的社会科技既是一定正常社会经济生活不可或缺的,也是与自然科学技术进步息息相关的。任何自然科学技术进步及其成果应用均须一定的秩序及相应规章和执行机构的保障,否则就寸步难行。在自然经济占统治地位的古代,如水利之类的一些重大的科学技术成就(都江堰、漓江等),人们认识到基于当时农业之需而由国家集中力量攻关的结果,这恰好是行政等方面的社会科学技术进步的产物。而造成整体自然科学技术进步十分缓慢,即使有了成果也难以推广,其原因固然不少,但社会科学技术停滞而实行“重本抑末”的基本经济政策以及其他与之相关的各种束缚自然科学技术进步的措施,则显然是重要原因之一。市场经济条件下自然科学的突飞猛进,其重要原因之一是国家的行政、法制和安全方面的社会科学技术的相应进步。解放思想,市场竞争固然是促进自然科学技术进步及其成果应用的动力与压力,但若无相应的法制、行政管理,则必然造成市场混乱而阻碍自然科学技术进步。对此,人们和国家在社会科学技术方面花了不少力气进行研究,使法制、行政、安全等方面不断改进与完善,从而保障和促进自然科学技术进步及其成果应用。值得注意的是,基础研究和一些风险大、投资巨的重大科技项目是由国家出资或承担风险的(因为私人或者无力承担,或者不愿承担),而这是应用科学技术和一般科学技术进步必不可少的。

总之,作为科学技术进步有机统一体的自然科学技术和社会科学技术这两大部分是互相制约而又互相促进的。自然科学技术进步为社会科学技术提供素材、需求、资金、物资和先进技术等,舍此则无社会科学技术进步而言;而社会科学技术进步则为自然科学技术进步制造舆论和各种保障,从而确保自然科学技术进步及其成果应用的社会基本条件,舍此也无真正的自然科学技术进步。整个科学技术进步渗透到经济和社会生活的一切方面。换言之,科学技术进步是任何经济发展和社会进步不可或缺的一个基本因素,从而是经济和社会的一条普遍规律。因此,必须正确、全面地认识并运用这一规律,包括自然科学技术进步和社会科学技术进步的关系,以促进整个科学技术的全面进步和社会经济的全面发展。

四、科学技术进步与知识经济

如前所述,科学技术进步规律是人类社会发展和经济增长普遍规律体系中一条重要的客观规律,其作用随着经济和社会的发展而日益增大。到了“知识爆炸”的今天,在一定意义上说,人类社会已经进入了“知识经济”时代,这表明科学技术进步已在经济增长中起着决定性的作用了。换言之,“知识经济”是科学技术进步进入到一个相当高阶段的产物。现在,国内外关于“知识经济”问题的探讨甚多,看法也多种多样。在这里,我们的探索首先从“知识经济”的含义谈起。

首先,关于“知识经济”一词的由来。“知识经济”源自联合国一份报告的提法,即“以知识为基础的经济”,后来美国总统

克林顿则简化为“知识经济”。作为一位政治家,克林顿以“知识经济”为口号是不言自明的。但就严格意义而言,联合国报告的提法是科学的。这一提法也可以译为“以知识为主的经济”。其实,在人类社会中,任何经济均含有一定的知识,即使最原始的经济活动,也含有原始的自然科学技术知识和社会科学技术知识。这是人所共知的。但在漫长的历史上,由于科学技术进步缓慢,人类的生产经营活动一直以体力劳动为主,市场经济取得优势地位后,加速了科学技术进步的步伐,提高了人们的知识水平,从而使脑力劳动在经济活动中的地位逐步上升,至今已经占优势地位。“以知识为基础的经济”正是在这意义上提出来的。

其次,知识是自然科学技术知识和社会科学技术知识的统一。这如同科学技术包括自然科学技术和社会科学技术一样,用不着多废笔墨了。值得注意的是,任何个人、企业、国家的知识均是丰富多样的,且是按照一定的比例构成的;虽然它随社会经济的发展变化而发生相应的变化。因此,不能把知识作狭义的或片面的理解。特别是到了现代,为了适应知识经济和社会全面进步的需要,必须全面重视科学技术进步,任何个人、企业和社会均要全面增进相应的自然和社会知识。

再次,任何知识必须具有一定载体。作为上层建筑一个组成部分,知识一经形成即有其相对的独立性和自身发展的规律性,但古往今来均没有无载体的知识。知识的载体有二,即人和物。知识与人并存,没有无知识的人(历史上从猿到人只是因为人有知识且应用知识从事劳动,哪怕是最简单的知识),也没有无人的知识,因为人是知识的主体,而知识是人对客观事物的认识,知识的延续和发展,是人对知识的继承及在此基础上扩大和加深对客观事物认识的结果。同时,作为任何科学技术进步的成果,知识这种劳动的精神产品均凝结于一定的劳动产品(包括物质和精神产品)之中。劳动产品(物质和精神产品)包括生产资料和生活资料,即生产消费品和生活消费品,均含有一定的知识,虽然其含量或份额有别。反过来说,如果知识不融合到一定的劳动产品中去,则再好的知识也无法体现出来,或不能发挥其应有的作用。

最后,知识在经济发展和进步中的作用不断增大,科技进步日益加快,实际上意味着作为科学技术进步成果的知识的作用日益增大。这已为历史和现实所证实,不必多说了。所谓“知识经济”,就是知识在经济发展中起着基本的主要的作用或占优势地位的经济。这标志着人类社会经济发展进入了一个新的历史时代。同时,经济发展也为科学技术进步和知识增长提供了更好的物质基础。

五、运用科学技术进步规律的若干思考

研究经济问题(含经济理论和实际问题)的基本方法是,把人类社会普遍经济规律体系、某种经济形态一般经济规律体系与特定的自然和社会条件有机统一起来。探讨和运用科学技术进步规律既要遵循这一方法,又要依据科学技术进步的特点,在全面认识科学技术进步规律的基础上,正确处理科学技术进步与有关领域的关系,加速科学技术进步及其成果的应用,从而加速经济发展和全面进步。

1. 长期坚持科学技术兴国的基本战略。科学技术进步是经济和社会发展的普遍规律体系不可或缺的一条客观规律。因此,必须在全面认识这一规律及其作用的基础上,遵循客观规律的要求,长期地、连续不断地把全面促进科学技术进步作为经济发展、社会进步和民族振兴的基本战略,并制定和执行相应的政策措施。发达国家推进科学技术进步以保持经济、政治和军事优势,象我们这样的发展中国家更应根据自己的实际和特点,切实加速科技进步,以逐步赶上乃至超过发达国家。这显然是一项长期的战略任务,也必须连续不断地坚持下去。无疑,这是总的指导思想和基本的战略决策。

2. 发展教育是科学技术进步的基础。科学技术进步最基本的要求有二:一是具有较高文化科技素质的人;二是一定的物质条件。除了自然资源之外,物质条件是人创造的。两相比较,人的文化科技素质更为重要。而提高全民的文化科学技术素质的基本途径是教育,包括普及的基础教育、高等教育、专业技术教育和各种职业培训等。只有在提高全民文化科学技术素质的基础上,才有可能产生各学科的科学家、发明家以及各类管理专家,才有大批具体地把先进科学技术变为现实的生产力(含物质产品生产力和精神产品生产力的)工作者和劳动者。舍此,科学技术进步即为无源之水。所以,要实现科学技术进步,必须长期不懈地发展教育,以奠定科学技术进步的坚实基础。

3. 科学技术进步的内在比例与结构调整。科学技术整体或其中某一门类或学科固然有其自身的发展规律,且各有一定的内在比例或结构,并随着社会发展的需要而变化而相应改变。如前所述,科学技术是一个有机整体,各门类、各学科之间以及各学科理论和技术之间既有一定联系又有一定区别。在这一科技有机体系中,自然科学技术与社会科学技术之间各自的基础理论和应用技术之间及各种以不同理论学科和不同应用技术之间均依一定的比例构成,如同整个社会经济受按比例规律的支配和制约一样。诚然,科学技术的结构随社会对科学技术需求的变化而发生相应的变化。因此,在科学技术进步的内在比例和结构方面值得注意的是:(1)保持科学技术的整体性和完整性;(2)正确处理自然科学技术与社会科学技术进步的关系;(3)自然学科内部和社会学科内部各学科之间适度的比例关系,特别是基础学科和技术学科、理论学科和应用学科之间的比例关系;(4)在保持学科体系完整性和各学科连续性的同时,依据社会需求的发展变化,及时调整科学技术进步的结构。在科学技术进步日新月异和市场需求的不断变化的情况下,既要发展投资少、见效快的科技,也要开拓投资风险大、见效周期长的科技。一般说来,前者是企业所乐意的投资,而后者则须国家扶持。

4. 改革科学技术体制。科学技术体制作为社会体制的一个重要组成部分是与一定的经济基础相适应的。对经济基础的类别,中外学者依不同标准而有不同的划分。我认为可分为两大类型,即自然经济和市场经济。在人类历史上,市场经济比自然经济更能促进和推动科学技术的飞跃进步,这当然是与科学技术体制的发展变化联系在一起的。改革前的社会主义经济是国家垄断社会主义自然经济,在变革这种经济体制为社会主义

市场经济的同时,科学技术体制在总体上应当进行相应的变革,以促进科学技术的进步。但科学技术体制与社会主义市场经济相应并不等于科学技术全面市场化,而应区别对待。一般说来,应用科学技术宜于市场化,特别是那些与日常生活和生产联系紧密的应用技术,如日常食品、用品及娱乐性文化艺术产品等方面的应用科学技术因其本身易于商品化,且由此不断发展和繁荣;而那些风险大的、战略性或军事保密性的应用科技则不宜市场化,因为除了军事保密外,其投资巨、风险大、收益慢的特性,使私人或企业无力投资,也不愿投资,但基于社会整体或长期的利益,它们又不可或缺,因而只能由国家投资或承担风险。至于那些基础学科、理论学科的成果更是无法产品化的,但国家可以给以适当的扶植,且利用市场的力量程度不同地引导它们为市场经济服务。顺便说一句,不能把高校推向市场与把基础、理论学科研究混为一谈,因为前者的产品是人才,而后者仅为培养人才和应用技术进步提供的一定的基础资料。总之,在转向社会主义市场经济的过程中,科研体制必须进行相应的改革,但要考虑不同学科的特点,不能简单地“一刀切”。

5. 科学技术进步与上层建筑领域的改革。除了科学技术体制之外,其他直接或间接与科学技术进步有关的上层建筑也要进行适应社会主义市场经济客观要求的改革。其中,意识形态本身的演进属于科学技术进步的范畴,前面已述,不重复。与科学技术有关的上层建筑改革的主要内容是:(1)立法。制定和健全有利于科学技术进步的法规,保证科研的民主和权益,充分调动科学技术工作者的主动性和积极性;(2)行政机关依法管理,维护知识产权,保障科学技术成果商品的正常交易,确保科学技术进步运作的秩序;(3)建立和健全独立的科学技术进步监督机制,严肃处理一切违反科学技术法规的行为。总之,科学与民主是相辅相成的,而民主与法制是互相依存的。

如同社会主义市场经济最有利实现市场经济的真正理想一样,这种体制下的科学技术进步无疑最有利于实现科学技术进步规律的要求,从而加速科学技术的全面进步,使人类的科学技术进步进入新的纪元。

注释:

陈华山:《论人类社会普遍经济规律体系》,载《深圳大学学报》,1998(2)。《论节约规律》,载《求是学刊》,1997(4)。

马克思:《资本论》中文版,第1卷,350、441页,北京,人民出版社,1972。

本世纪50年代苏联人造卫星先于美国上天,美国朝野在大为震惊之余,还有人对此作了比较研究。结论是:美国在经济、教育、科研经费和设备条件等方面均优于苏联,惟独苏联科技工作者的音乐修养高于美国,这是美国当时航天科技落后于苏的原因,对此,人们当然可以见仁见智。

陈华山:《市场经济的理想与现实》,载《经济评论》,1998(5)。

(作者单位: 广东商学院现代经济研究所 广州 510320)
(责任编辑: 曾德国)