

技术与社会协调发展的度量分析

A Quantity Analysis on the Coordinated Development between Technology and Society

肖 峰

(中国青年政治学院, 教授 北京 100089)

一、协调的量的概念——协调度

为了造就一种技术推动社会发展、社会支持技术进步的格局,必须重视技术与社会的协调发展问题。技术与社会之间的协调和不协调表现出某种质的区分。表现不协调的往往并非一点协调的因素都没有。不协调与协调状况的质的区分可以像“质转化为量”的普遍性那样,转用量上的协调程度来区分、来把握。这样,协调性就成为衡量技术与社会相关性程度的一个问题。并且,即使是协调,也有协调到何种地步的区别,如果再用一些可以量化的指标加以测度,如技术进步对经济增长的贡献率、科技成果向生产的转化率、新技术产品的商业化率等等,就可以得出协调程度的认识,即形成从高协调到中协调、低协调和不协调的长链。在其中,自然也包含了其他一系列的量的区别,如社会的创新能力的高低、社会对新技术的包容能力,等等。由此可以得出一个量的概念:“协调度”。

协调程度越高,科技与经济一体化的程度也越高,技术发展的成果就能越快、越多地转变为社会发展的成就,同样,社会发展的成果也能顺利地转变为技术发展的成果。

在世界和时代的背景下考察一个国家或地方技术与社会协调的情况,就可以从量(程度)区分出高协调、中协调、低协调和不协调几种不同的情况。

高协调 社会体制或环境能激发巨大的技术创新能力,不断造就出世界一流的高新技术;社会能顺利实现技术成果的转化和应用,技术进步明显成为经济增长的首要因素;科学技术实际上已经成为第一生产力,社会对新技术的接受没有困难。

在当今高协调的国家,社会和技术之间形成了强大的互相推动,这种有利而协调的社会环境塑造了技术上的强国,强大的技术力量也造就了经济上的强国。技术发展与社会发展在这样的状态中相关

性极强。这种高协调的国家以美国为典型代表。日本虽然缺少原创性的科技成果,但由于过去在技术引进后的消化和改造上独具特色,在技术再创新上达到了世界一流,其社会环境有利于促进技术的发展,所以也是高协调国家。总之,从技术和经济的双重强国的意义上来理解这种高协调,目前世界上只有少数发达国家达到了这个阶段。

中协调 社会体制和环境能激发较大的技术创新能力,能顺利地引进和吸收世界一流技术,基本能实现技术成果的转化和应用,技术进步是经济增长的重要因素。在这样的国家,技术发展与社会发展有较好的相关性。以韩国为典型代表,由于它采取了一系列社会性促进措施,技术水平在原来十分落后的基础上得到了迅速的提高,反过来推动了经济竞争力的提高和社会的发展,相互之间有较好的协调关系。此外还有像马来西亚、台湾地区等。亚洲这几个经济体近20年来技术基础结构有显著改进,科学技术与经济发展密切相关。它们在大量引进国外技术的同时,通过外国投资、扩大人力资源和工业培训计划构建本国实力。具体表现是国内生产总值的强劲增长、研究开发投资增加、产业结构向高附加值技术密集型转化,像马来西亚已经从主要出口初级产品转而出口多种电子产品,并成为第三大半导体芯片出口国,技术与社会之间步入了良性循环的轨道。

低协调,或协调的初级阶段 社会体制和环境能够激发出一定的技术创新能力,但程度不高,有引进先进技术的动力但不能较好地吸收和消化,还很少能在此基础上进行再创新;有实现技术成果的转化的愿望但存在着社会性的困难,因而成果转化率低;技术进步在经济增长中具有了一定的作用但还远不如其他因素发挥的作用大,科学技术还远没有成为第一生产力,生产和经济活动领域对技术进步的需求不足,或者说,技术发展与社会发展之间虽有了一定的相关性但相关性还较弱。我国目前就处于这种低协调或初步协调的状态。虽然我国科

技界面向经济的自觉性有了很大提高,我国每年都能研究开发出几万项科技成果,但对科技的需求仍然存在不平衡和疲软问题;并且从总体上看,不可否认的事实是,我国的科技供给方面也存在着严重的供给不足的问题,几乎所有主要的产业部门第一线生产所使用的主导技术和技术装备的供给都要依靠引进。

不协调 社会基本或根本不能激发任何技术创新能力,对先进技术基本不相容或极其不相容,由于基本没有技术成果出现,所以成果转化还没有作为问题提出来,技术进步对经济的增长基本没有作用,或者说,技术发展与社会发展基本没有相关性。处于战乱中的一些非洲国家就是其典型的代表。

当然这些阶段的区分也不是绝对的,在相邻的两个阶段之间还可能有过渡形态的存在,如欧洲的一些较发达国家就可能是处于高协调和中协调之间,还有一些国家则是处于中协调和低协调之间。种种协调程度基本上是科技实力与经济实力的综合反映,是它们在相互依赖基础上形成的社会文明水平的表征,或者说是基于科技实力的经济实力的对应物。

二、强相关协调

高协调也是一种强相关协调,即技术与社会之间的互相依赖与促进的程度达到了极高的水平,是量上的最高水平,是各国在新技术革命背景下都在努力趋向的状态,因此有必要进行专门的分析;由此也可以反观我们离这种状态究竟还有多远。

随着技术与社会的发展,技术发展与社会发展在当代的强相关在一些国家已经形成,在另一些国家正在形成,表现为技术对社会发展的意义日益增强,社会对技术发展的作用也越加重要,使得两者的正相关系数都在不断提高,即社会的发展更加依赖于技术的发展,而技术的发展也更加依赖于社会的发展;社会的变化能更强烈地影响技术的走向,而技术的发展也更能影响社会的状况,这也称为“技术的日益社会化”和“社会的日益技术化”。

技术与社会的强相关趋向造成了两者在当代协调发展的强标准。主要内容有:技术发展是否成为经济增长的主要途径,反过来社会的经济发展是否形成对技术进步的内生需求;技术创新是否能为社会创新提供源源不断的资源,反过来社会是否提供技术创新的强大动力和有利环境,是否在社会体制上形成了激励和保护技术发明与创新的有效机制(如社会环境是否形成对知识产权有效保护);(高新)技术的发展是否成为人的全面发展的重要促进手段,反过来人的科技素养和人文素养是

否提高到足以构成技术发展的源源不断的智力资本,等等。

强相关协调发展的首要条件是技术发展成为了经济增长的主要途径,换句话说,技术进步对经济增长贡献率超过了其他任何因素的贡献率。按索洛等人有关经济增长的理论,国民经济增长取决于3个要素:资金、劳动力及技术进步。作为社会基石的经济增长,在技术不发达的年代,主要取决于资金和劳动力的投入,这种背景下的经济发展与技术的相关性不高。西方发达国家科技对经济增长的贡献值,在20世纪初只有5%~20%,20世纪中叶达到50%左右,到20世纪末上升到60%~80%,部分国家如今已超过80%,进入科技作为生产力第一因素或第一生产力的时代。这无疑达到了经济发展与技术发展强相关的水平,为技术与社会的高度协调发展提供了技术基础。当经济的发展主要地是由技术的进步带来时,社会的经济发展也就必然形成了对技术进步的内生需求。这种需求作为持续不断的动力推动着技术持续不断地发展,维持经济的强盛与维持技术的领先成为同一课题的两个方面,高度地发展一方就必然地导致或要求高度地发展另一方。一些既是技术强国又是经济强国的发达国家,成为技术与社会高度协调的先行者。我国目前技术进步对经济增长的贡献率是30%左右,还不具备强相关协调的技术水平,资金和劳动力等技术以外的因素还占据着主要的地位,外延式发展还是经济发展的主要方式,所以迅速提高技术水平是实现我国内含式发展方式的基本条件,在落后的技术基础上是不可能达到主要依靠技术进步来促进经济增长的。

由于强相关协调中技术已经成为了社会发展的内生变量,所以社会对技术的研发极为重视,科技投入被视为经济增长的有效发动机,其高回报率也构成投资者愿意加大科技投入的经济因素,科技的投入和产出之间形成了良性的循环,所以在技术与社会发展已达到强相关协调的国家,其R&D经费占国内生产总值的比例通常也是世界上最高的。相反,未达到这种强相关的国家,技术的发展由于在经济增长中的作用不突出,科技投入的经济回报率自然不高,再加之经济实力的有限和由于落后造成的需要财政投入加以解决的问题很多,所以R&D的投入不足和在国内生产总值中的低比例是个普遍问题,而且投入的不足会造成技术在经济增长中的作用得不到提高,甚至下降,然后据此又进一步减少投入,技术的作用因此更加减小,由此形成技术与社会正相关性越来越小的恶性循环,或进入两者极不协调的状态。而进入了技术与社会的强相关协调,科技的发展就真正充当了社会发展取之不尽的资源,成为投入的重点,因为这种投入不断

创造着建设更强大社会的资本。

与此相关,在强相关协调中原创性科技研究应该成为技术发展的主要方式。模仿和引进在技术追赶过程中是意义重大的,但仅仅依靠模仿和引进不可能居于技术发展的一流水平,当经济的国际竞争水平取决于科技水平时,就不能居于科技和经济强国的地位,所以日本在经历了长期的模仿之后也意识到转变立足点的重要性。即使在技术的追赶阶段,也要有战略的眼光,在原创性的研发上也要有所作为,为逐渐将技术创新的发明来源转移到自己的一流成果上来作准备。但对于经济和技术都不发达的国家来说,由于原创性的研发存在漫长的转化链条和极大的风险性,使急于见到投资效果的企业家不愿意进行这样的科技投入,认为花钱搞原创性研发是“远水解不了近渴”,甚至担心“钱往水里丢,连声响也没有”,结果造成技术原创水平永远落后于人,无法进入技术与社会的强相关协调。

在强相关协调的发展中,技术创新是为社会创新提供的源源不断的资源,技术创新形成强大的动力推动社会的创新;社会体制则保持对技术创新的应激状态,不仅能够敏感而及时地调整社会规制适应技术发展的新要求,而且还可以在一定程度内超前发展,预见技术的可能发展对社会的未来要求,从而提前准备好社会条件,为技术创新开辟广阔的天地,形成社会创新反过来对技术创新的拉动。这种相互间的强有力的推动和拉动是形成两者共同强劲发展的重要原因。社会对技术发展的强有力促进还可以是多方面的,它可以因不断的社会创新而为技术发展不断提供新的机会,如对高新技术产业的政策性支持可以促进更多的高新技术产业生长和发展;也可以通过提供强有力的保护来形成对技术发展的激励,如对知识产权的有效保护就可以激发更多的技术发明和创新。

社会的发展归根到底是人的发展。人的发展既是社会发展的标志和根本内容,也是技术发展的根本条件,因此强相关协调发展在当代还特别地落脚到技术的发展应成为人的全面发展的重要促进手段。技术的人性面愈益增强,有助于技术对人的异化现象的减弱,反过来人的科技素养和人文素养也提高到足以构成技术发展的源源不断的智力资本。

强相关协调当然是一个综合的概念,不是单独哪一项“达标”就可以进入的,如不能仅仅用 R&D 经费占国内生产总值的比例作为衡量的标准,以为比例越高就是一种越相关的协调。但其中最重要的指标应该是技术进步对经济增长的贡献率,因为它最能表明社会发展对技术发展的依赖程度,这种依赖程度越高,相关性自然也就越高。作为协调发展的高级阶段,强相关可以形成技术—社会更加有序

的系统,是技术与社会发展的理想境界;在技术与社会发展的强相关阶段,才能使经济的发展从外延式转变为内含式,也才能使可持续发展成为可能。

三、促使协调度递进的两种方式

在高技术为时代标志的今天,技术与社会的强相关协调意味着强势的技术与强势的社会的强劲相关,或高质量的技术与高质量的社会之间的高度契合,但走向这种强相关高契合的起点在不同的国家是不一样的,有的是技术和社会尤其是经济的起点都不高,我们称其为“从双弱到双强”;有的是只有一方处于滞后状态,我们称其为“从单弱到双强”。

1. 从“双弱”到“双强”

尽管从历史上看,技术与社会均处于低水平时也可能有协调,如原始时代的技术和原始社会之间是协调的;但在现代社会中,由于人类历史已发展到高科技和高文明社会的阶段,技术和社会仍处于低水平就与现代意义的协调完全相悖,就是一种“双弱”状态的不协调。

这里的“双弱”是在现代背景下,既没有先进的技术或技术创新能力推动社会的发展,也没有适宜的社会环境来激发技术的进步,即一种基本不协调的状态。此时技术与社会应同步改进与提高,即技术成为社会发展的发动机;社会成为技术进步的助推器。这时,“双弱”也可以协调地提高到“双强”。

成功地摆脱双弱并正在走向双强的典型是韩国从 60 年代起所走过的历程。朝鲜战争结束时,韩国是世界上最贫穷的国家之一。最贫穷是“双弱”的典型特征。许多西方人认为,韩国是一个毫无希望的国家。可是从 1962 年韩国实施经济开发第一个五年计划开始,韩国经济持续调整发展,经过 20 世纪 70 年代和 80 年代,仅仅用了二三十年的时间,就实现了老牌资本主义国家花费几百年才完成的工业化进程,从贫穷落后的农业国一跃成为新兴的工业国家;而进入 90 年代后,又提出了在科技和经济竞争力赶上世界最发达国家的目标,所以韩国被有的人称为“亚洲的新巨人”,或“第二个日本”。韩国经济发展如此迅猛的一个很重要的原因,是韩国政府高度重视科学技术事业,制定了一系列的科技立国战略和对策,并且切实有效地贯彻执行,把发展社会作为推动技术大发展的前提。

今天的“双弱”还表现在技术与社会之间的双向脱节上,如技术的研发不面向社会 and 经济发展,经济和社会发展形不成对技术的强大需求和推动,甚至即使科技成果不多,也没有做好面向经济建设的工作;即使生产领域的技术水平不高、产品的技术含量很低,也没有提高技术水平的强烈要求。这

是技术与社会之间的发展处于低协调和不协调时的情形。

在这种“双弱”的情况下,容易只注意来自技术方面的问题,一个极端的做法就是只在模仿和引进上下功夫;而当社会的原因制约了消化和吸收而使得引进的技术不能发挥应有的作用时,就显示出这种单向性努力的失败。只注意技术问题的视野还表现在,即使意识到了社会方面的因素,意识到了需要有社会性的改革和发展才能解决诸如技术发展的动力不足之类的问题,也只注意研发单位这个“小社会”的改革。比如只将改革的重点集中在科研院所。这种只注意来自技术本身和技术研发主体的问题的做法,使得我国这些年的科技体制改革,总的情况是从改进科技供给角度考虑较多,从促进对科技需求、衔接供需角度考虑较少;科学技术面向经济建设的工作做得多,而忽视建立经济建设依靠科学技术的机制,使企业迟迟不能步入完善的市场机制而走上主要依靠技术进步来增加经济规模和效益的道路,形成对技术发展的需求不足——一种更根本性的社会制约,显然,其结果是没有抓住矛盾的主要方面,以致不仅经济建设远未走上依靠科技进步的轨道,国家的科技竞争力也在下降。

因此,针对“双弱”的努力应是双向性的,既要在经济急需技术来振兴的背景下大力发展科技,也要在技术也急需经济来振兴的情景中积极促进经济水平的提高,在相互的振兴之间不能形而上学地理解“谁先振兴谁”的问题,如针对我国当前的情况,一方面不能放松在技术上和技术内部的体制改革上的努力,另一方面对社会的相应改革也必须重点关注。只有通过这种双向的努力,才能使我们逐渐进入到技术与社会的强相关协调之中,并向技术强国和经济强国的双强目标迈进。

2. 从“单弱”到“双强”

技术与社会的协调发展具有互相牵引的效应。技术按自身的逻辑在进行发明和创新的积累,可能导致重大的技术突破和革命性的飞跃,如蒸汽机技术为标志的工业革命,以计算机为标志的信息技术革命。这种飞跃将对社会提出变革的要求,导致社会的协同性变化。社会也在各种其他要素的作用下发展,即可能在没有技术的作用下也会发生,并且通过一定的积累而形成有利于技术发展的社会环境,正如催生机器技术产生的资本主义制度是先于工业革命而出现的一样。

关键是谁更先发生,对此可能不能绝对化,如英国是一种情形,是先有资本主义后有技术革命,是社会的发展带动了技术的发展;而在德国则是先有引进的技术革命,后有资本主义制度的建立,是技术发展推动了社会的发展。

所以协调发展不能绝对同步,正如双腿的协调

行走总有一前一后一样,技术社会的协调发展也有一方相对的提前而对另一方的牵引;另一方面这种差距也不能过大,正像如果步子迈得过大就会造成后腿无法跟进前腿而使前腿也无法再向前伸展一样,技术或社会双方如果一方过于“超前发展”,另一方也会对先行者形成制约。这就是所谓“单弱”的情况。

于是,在相互牵引的背景下也可能造成一方超前而另一方过于滞后的不平衡情形。这样单方面的薄弱可能是在发展中出现的一种不平衡,或者说,问题的实质不是一方走到了另一方的前面,而是一方在另一方正常变化时没有做到相应的及时的调整 and 变化。

无论哪种情况,都是属于“单弱”的情形,其发展的战略也就在于针对弱方的着重发展。

其一,技术超前于社会到两者的平衡。此时表现为技术能力高于社会容量,这种技术能力既包括现实的技术,也包括其与科学能力相关的技术潜力,由于社会性制约而无法完成向现实技术的转化,即技术的发明水平高,但技术的社会转化能力低。这仍是社会与技术间的不匹配,此时主要是社会不适应于技术,重要任务是社会体制的改革。如英国和俄国都是这种情形,它们都有由发达的研究能力所蕴含的高水平的技术能力,但由于社会转化机制的阻塞而不能变现为现实的实用性技术和经济竞争能力。

另外,靠引进也能形成这种不平衡,社会的吸收消化能力不足以掌握引进的先进技术,造成技术水平超前于社会的接受能力,技术也就转化不成经济效果,实现不了对社会的有利影响,形不成协调的格局。此时的针对性也是很明确的,即提高社会对新技术的消化吸收能力,如提高技术人员和工人的素质与水平、转变企业的生存机制等。

其二,社会质量强于技术质量。例如在社会创新先行后的一段时期内为技术提供了充分的发展余地,而技术的发展还没有达到相应水平,此时出现了技术的暂时滞后,形不成对社会发展的进一步推动。但通常这种情况是极为短暂的,一旦社会为技术创造了良好条件,技术就会迅速地发展起来。

所以在“单弱”的两种情形中,技术能力高于社会能力、社会的滞后形成对技术发展的制约是最基本的情况。这也说明了技术相对于社会来说是更活跃的一方,在进行自觉的努力追求两者的协调时,更多的工作还在于社会的改造上。一定程度上“社会发展先行”更能起到有效的协调作用,一方面可以随时消除因社会的滞后形成的对技术发展的制约;另一方面可以积极地形成对技术的主动性牵引。从历史上看,专利制度率先建立的国家就引导

(下转第 25 页)

品互换性,使建筑行业形成一个完整配套的工业生产体系。预制化是建筑技术工厂化、标准化的重要环节,是建材产品向施工领域延伸的具体体现。在工厂中预先制作各种建筑构配件,形成规格化、系列化、通用化的产品系列,然后再按设计要求运到施工现场组装,可以缩短施工周期,简化施工现场,减少季节或气候的消极影响。

4. 艺术化趋势 建筑物是一座具有经济功能的巨型雕塑,体现着各个时代的建筑设计理念、审美情趣、民族精神、价值观念等多重文化内涵,是追求经济与生态价值的技术性与追求审美价值的艺术性的统一体。近年来,随着物质财富的逐步丰富,人们越来越赋予建筑物更多的文化蕴涵。追求艺术美感、展示个性化的审美价值开始成为建筑时尚。除追求建筑设计的艺术造型、与环境和谐相融等美感外,人们尤为重视建筑的外装饰和内装修。建筑技术呈现出向艺术化、仿生化、人性化、个性化、精致化方向发展的趋势。有时建筑装修费用远远高于建筑物本身造价,极大地刺激着建材业、装修业等相关产业技术的发展。

5. 复杂化趋势 建筑技术的矛盾运动使建筑技术在内涵上向高技术化、生态化、艺术化方向推进的同时,在外延上也不断拓展,体系结构日趋复

(上接第9页)

了技术走在了世界的前列,即先有专利制度这种社会发展的完成,然后才有技术的大发展。先行的社会发展为技术的顺利发展开辟了道路。

在经济推动和技术促进之间也可以进行这样的分析,比如在技术与经济之间就经常有微观上的不平衡,导致某一方面暂时处于“弱势”,此时增强弱势的一方而使其达到相对平衡就成为技术与经济之间协调发展的目标。具体地说,如果技术对经济发展的促进力大于经济发展对于科学技术的推动力,则社会的科技能力就强于经济能力,或者说科技对经济的供给大于经济对于科技的需求,此时就急需刺激需求、衔接供需,大量地系统地将科技储备转化为现实生力;而如果经济发展对于科学技术的推动力大于技术对经济发展的促进力,则社会的科技能力就弱于经济能力,此时经济有较大的实力去刺激和推动科学技术的发展,但是技术能力的现实水平,不满足于经济发展的实际要求,科技对于经济的供给小于经济对于科技的需求,因此需要加大科技投入、加速技术发展的步伐。

通过这种动态的调节,达到了技术对经济发展的促进力与经济发展对于科学技术的推动力大致相当,此时技术能力和经济能力处于对称状态,科技对于经济发展的供给基本满足经济发展对于科技能力的需求,即处于一种健康的互促机制之中。即科技供给与经济发展处于良性循环状态。

杂。随着建筑业的发展,传统的地质勘察、机械制造、冶金、运输、园艺等实践活动,不断渗透到建筑领域。其相应的技术形态也被逐步纳入建筑技术体系,使建筑技术的外延得以扩展,体现了建筑技术的包容性与综合性,如定向爆破拆除技术、钻探勘察技术、建筑物整体移动与倾斜复位技术等都已成为建筑技术体系的重要组成部分。同时,建筑实践活动领域的拓展也推动着建筑技术外延的扩展,如高速铁路、地热发电、海底油气开采等新兴产业的建筑安装实践活动,多层面刺激了建筑技术的分化和外延扩展。复杂化是建筑技术综合性、动态性累积的必然结果。

参考文献

- [1] 林耀华. 民族学通论[M]. 北京: 中央民族大学出版社, 1997, 410
- [2] 冈特·绍伊博尔德. 海德格尔分析新时代的技术[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1993, 5
- [3] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集(第23卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1972, 202
- [4] 王伯鲁. 现代产业技术结构剖析[J]. 经济问题, 2000(7), 9
- [5] 王伯鲁. 现代产业技术发展方向初探[J]. 自然辩证法研究, 1999(10), 43 (责任编辑 王宏章)

协调发展的社会一定是社会环境适合于技术发展的社会,所以要造就协调的状态,关键在于社会环境的造就,即使要从技术上下功夫,也要先解决社会问题;“技术立国”实质上首先是“技术立国”理念的树立,即一种社会性认识的取得和一系列促进技术发展的社会手段的先行确立和推行。

在社会性作用日益增强的今天,仅靠技术的自主发展达到协调的理想状态变得越发地不可能。我国曾经有那么多多的科研院所在从事技术的自主发展,但最终形成的是与社会脱节的、不能协调地推动社会经济发

展的“科研成果”。甚至于,技术越发达,越要从社会着手去维持或提高协调的水平,比如在高科技领域,如果没有政府用法律和行政的手段阻止垄断的形成,技术发展的活力就有可能丧失,社会借助技术的推力也可能变小,高协调度就可能降低。另外,高技术的高风险性等特点,也说明其越来越需要社会相关的保护和支持;高技术的强大功能对社会巨大影响的可能后果也更加需要社会来评估和控制,即技术的能量越大,越需要社会的管理,越需要社会的发展来与之达成积极的协调。

当然,从社会着手所进行的“社会发展先行”,一定是围绕建立切合技术发展实际的社会规划来展开的,脱离这种实际的超前发展只会造成新的不协调,与人们所追求的协调是背道而驰的。

(责任编辑 王宏章)