

科学实践新探

杨明 沈遇 李光

自然科学实践(以下简称科学实践)对现代社会所发生的惊人作用,迫使人们对它的本质和社会历史作用必须进行重新认识、重新估价,迫使具有现实感的科学工作者必须作出新的总结和概括。鉴于这一点,本文就科学实践及其对生产的作用诸问题作一粗浅的探讨。

科学实践是一项基本的社会实践

科学实践是自然科学研究活动的总称。科学实践就其整体内容来说,既包括知识形态的自然科学,又包括物质形态的自然科学。作为知识形态的自然科学在科学实践过程中产生时,归根结底是在物质形态的自然科学基础上产生的。亦可以这样说:在科学实践中,精神产品是物质产品的反映(在此不讨论反映过程的复杂性),物质产品也可以看作是精神产品的第一个物化产品。因此,我们认为科学实践应该是知识形态与物质形态的统一。而且也只有这种统一了的科学实践,才能使人类在自然科学研究活动中不断加深对自然界的认识。然而,在自然科学发展的早期阶段,由于科学实践没有充分发展,甚至还没有成为独立的社会实践,人类并没有、也不可能认识到知识形态与物质形态之间的辩证关系。人们仅仅注重科学实践的知识形态,而忽略了科学实践中的物质形态。随着各门自然科学从哲学中分化出来,人们开始注意采用实验方法来研究自然现象。科学实践作为一种社会实践的完整形态,诞生于15世纪下半叶。经过资本主义大生产的推动,特别是由伽利略倡导的近代科学方法,使科学实践的内容趋于完善,特别是把科学和技术结合在一起来了。由于科学和技术相互渗透,科学实践逐渐发展为完整的成熟形态。正象著名物理学家W·海森堡说的那样:“最近150年来,自然科学和技术之间的相互影响,才构成了蓬勃发展的最强有力的动力”。^①然而,科学实践发展到这样一种成熟形态,还可以从其他方面看到。从自然科学的知识形态来看,已发展为多层次的、系统的、运动变化的统一图景;从科学实践的社会形态来看,已进入社会化的形态;从实践手段、方法的完整性来看,已形成延长人体的手、感官和脑的纵横多层次的技术系统;从科学的社会功能结构来看,已形成了从理论研究到生产应用的体系。科学实践发展到成熟阶段还可以从刘易斯·莫佛德所做的统计中得到证实。从15世纪到19世纪的科学发现和技术发明:15世纪有127宗,16世纪有429宗,17世纪有691宗,18世纪有1,574宗,19世纪有8,527宗。……在20世纪,这个指数的增长加速了。另外据统计,在20世纪已经过去的年代里,科学技术知识中的三分之二和人类整理出的全部科学技术情况中的百分之九十以上都出自这些年代。著名物理学家L·德布罗意的一段话,从侧面很好地表证了科学实践发展到成熟阶段所带来的显著成果。他说:“16、17、18世纪的自然科学史十分广泛,19世纪的科学史非常复杂,而谁能写出20世纪这样的科学史,那是应该赞许的!”^②足见科学实

践发展到成熟阶段,就成为一种具有完整体系的独立的社会存在,发挥着空前的、推动社会历史发展的巨大作用。就科学实践本身来说,从科学劳动者有目的地进行科学实践来看,可视为物质产品是精神产品的第一个物化产品;从实践是检验真理的标准来看,精神产品又是物质产品的反映。正是因为科学实践具有这种特性,使它能从基础理论研究到正式投产的整个过程中,生产出一系列的物化产品,从而使得自然科学成为社会的一般生产力,并且具备能够从一般生产力转化为直接生产力的功能。随着科学实践进入到成熟阶段,这种功能的作用越来越明显,以致在整个社会中对人力、物力、财力以及社会效应、社会结构等方面都起着举足轻重的作用。对此,不得不引起人们的高度重视,并从各方面进行深入的研究。

马克思主义理论的发展是敏锐地、准确地反映了这一历史事实的。众所周知,马克思主义哲学的重要特点之一,就是在认识论中引进了社会实践,成为辩证唯物主义的反映论。正因为这样,恩格斯把实验科学谓之真正的自然科学。在论述作为一种哲学历史形态的形而上学时,恩格斯指出是培根和洛克从自然科学中移植到哲学中来的。而我们知道,这种把有机联系的事物分隔起来进行研究的方法,是在科学实践中形成的。可见恩格斯在这里是把科学实践作为一个独立存在的对象提出来的。毛泽东同志关于科学实践(主要指自然科学)是一项基本的社会实践的概括,反映了现代自然科学发展的特点,是对马克思主义理论的一个重要贡献。自然科学发展到今天,无论是它自身的客观实际还是正确反映它的科学理论,都表明它已构成一项社会的基本实践。我们党在新时期实现“四化”的基本路线,它的主要事实依据和理论依据也就在这里。那种把科学技术仅仅看作是知识形态的看法,无法用唯物史观来说明党在新时期的路线,当然也就不可能正确认识和实行这条路线。由此可见,对科学实践的探讨,在理论上和实践上都有着极为重要的意义。

科学实践转化为直接生产力

“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的。”^③科学实践进入成熟时期以后,它这种转化为直接生产力的情形更为显著。在现代社会里,社会生产力的每一要素都离不开科学实践,并且也只有它才是直接推动生产力越来越快向前发展的主要因素。

马克思主义认为,劳动者从来就不是一个抽象的概念,它是以劳动资料武装起来的作用于劳动对象的具体的人。“劳动资料不仅是人类劳动力发展的测量器,而且是劳动借以进行的社会关系的指示器”。^④随着科学实践的发展和劳动资料的变革,劳动者也发生了深刻的变化。在使用手工操作的工具时,劳动者主要是体力的支付,脑力的支付则比较次要。当劳动资料过渡到机器以后,就“要求以自然力来代替人力,以自觉应用自然科学来代替从经验中得出的成规”。^⑤这时,劳动者的生产技能已非单凭直接经验能掌握,必需具备一定的科学文化程度。由此使劳动者的体力支付缩小,脑力支付增大。在70年代中期,人力和机械负担的工作量之比为1比10,而人工和信息处理机处理信息量之比为1比50。随着机器的进化,从机械化、自动化已经达到智能化(真正的自动化)的过渡,上述趋势将不断递增,由此而使现代劳动者必须具备相当高的科学实践能力。此外,随着现代科学技术的高度发展,劳动者的成份也在不断的改变。在劳动者的队伍中,直接从事科学实践的科技人员无论从相对量还是绝对量都在不断增加。仅以美国工业中技术人员占全部就业人口比例为例,从1975年的7.5%已增至1974年的14.4%。从1940年到1960年的20年间,美国的职工总数增长1.1倍,而科技人员的增长为3.5倍。由此可见,科学实践的发展已经使劳动者的素质发生根本的变化,不仅

要求劳动者具有劳动经验，而且还要求具有一定的科技水平；不仅要求具有从事硬件生产的本领，而且要求能具有从事软件生产的本领。劳动者不仅是科学实践影响的客体，而且是历史的主体以及科学实践发展和社会进步的积极因素。

从社会历史发展的过程来看，劳动资料的发展经历了手工工具、机械化、自动化阶段以及刚刚萌芽的智能化阶段，与四者间递进过渡相应的是由于蒸汽机、电和信息处理机的发明和使用。这些发明又相应有着力学，电磁学以及半导体、计算机科学、数理逻辑等作为基础。作为上述劳动资料的基础的物化形态和知识形态，毫无疑问都是科学实践的产物。可见，劳动资料的发展与科学实践紧密相关，科学实践推动着劳动资料的变革和发展。

科学实践是人类认识自然界的最前沿，科学实践的进展使劳动对象不断发生变化。显而易见，劳动对象的发现、改良和创造都离不开科学实践。正是科学实践的丰硕成果，使得劳动对象得以向深度和广度无限扩展。

劳动生产率的提高无疑是生产力提高的一个重要标志。劳动产品的品种增多和质量的提高，同样亦是生产力提高的一个重要标志。当代世界尖端科学技术的产生和提高，带来了新工业的产生和发展，使人类可以在深海遨游、在宇宙驰骋，这都是科学实践发展的必然结果。现代社会生产力极大提高的事实，雄辩地证明了唯有科学实践才能极大地提高社会生产力的水平。追溯历史，在1770年到1840年的英国，由科学技术造成的生产率与手工生产率的比例在70年间整整提高了27倍。而在本世纪初由大工业提高劳动生产率时，其中5%到20%都是靠采用新的科学技术，而到70年代这种比例已提高到60%到70%，特殊部门竟高达100%。由此可见，劳动生产率的提高同样也是科学实践所发挥的作用。

在生产力的要素中，劳动手段对生产力的性质起着决定性的作用。随着人们使用的劳动资料的变更，人类经历了群体性、个体性、协作性和社会化生产力的阶段。随着劳动手段的改变，社会化的生产力还会向更高的阶段发展，全社会有机的协作和协调将产生出更高的社会劳动生产力。自生产手段使用大机器以来，它的每一次重大改革都毫无疑问是科学实践成果的应用。正是在这个意义上，马克思高度评价了依靠自然科学实践活动所创造的劳动手段的巨大革命意义。

综上所述，现代劳动生产力的发展，无论从它的性质和水平、规模和速度都不依赖于科学实践的推动。科学实践转化为直接的生产力。

科学实践能力超前生产能力

科学实践发展到成熟阶段后，它与生产之间的关系已发生了根本的变化。科学实践形成一种独立的成熟的社会实践以后，科学能力已在总体上超前生产能力而发展，从而使生产在更大程度上要依赖于科学实践。尽管科学实践是在生产发展到一定阶段产生并分化出来的，生产是科学实践的母体，科学实践并且在漫长的历史上都在更大程度上依赖于生产。但是，这并不影响科学实践进入成熟阶段后，使这种关系发生根本的变化。大家知道，科学劳动者与科学手段相结合作用于自然对象的能力构成了科学实践能力，生产劳动者与生产手段相结合作用于自然对象的能力是生产能力。当科学实践发展到成熟阶段时，就整个社会来讲，前者的能力超前于后者。在科学实践尚不成熟阶段，它所研究的问题往往是直接提升于生产经验；而现代的自然科学，在知识形态与物质形态统一的基础上，从基本理论到生产上的应用，已形成了系统的功能结构，从而使生产发展的可能性直到转变为现实性都为科学实践所提供。

换言之，新的现代生产在投入大批量生产以前都处于科学实践的研究过程，而生产不过是科学实践成果的推广和科学实践的继续，当然也具有部分反馈作用。尽管美国的科学很年轻，但却自本世纪 60 年代以来，在科学上就占据了世界的领先地位。如果我们考察美国科学的一些特点，不难看到上述问题的实证。

美国注重科学实践的超前作用，并力图使生产紧随之一起发展。由此，将生产和科学技术紧密结合而形成一些独特的体制。这些体制把假设变成发现，把发现变成发明，把发明变成革新，把研究工作变成事业。美国大约有 14,000 个企业从事科学研究与研制工作，其中有 300 家最大的企业承担了工业中进行的全部科研工作和实验设计工作的 90%，每个大企业还设有从事专题研究和基础研究的总科研中心。美国在本世纪 60 年代推广一种所谓“科学公园”体制，目前这种工业公司与当地大学按入股原则建立的科学研究中心约 115 个。这种“公园”体制，不仅使科学研究与生产更为接近，而且使科学思想和研究成果在实践中得以迅速检验。在休斯顿、波士顿、纽约、华盛顿、巴尔的摩、洛杉矶、旧金山和芝加哥地区，还分布着美国最大的科学技术综合体。这种综合体的急剧增加是当代美国科学的一个重要特点。这些综合体是位于一定区域，在研究和生产方面有共同利益的大学、科学机构和工业企业的共同体，将科研技术人员的培养，进行科学研究，并对研究成果迅速进行工业检验和使用等职能结合起来。这些共同体都设有直接将科学实践成果用于生产的小型工厂，使科学实践的任何进展都能立即在工业产品上体现。这样，科学技术从发明到实际生产中应用的时间得以非常显著的缩短。由此可见，业已出现的科学实践与生产实践的相向运动，使生产开始从属于科学实践，而生产实践的科学化倒是生产发展的方向。由于这种情况的出现，与其说自然科学是生产力，倒不如说生产力不过是科学实践能力的具体体现和继续推广。

科学实践是一种高级的社会实践形态

人们的认识总是为社会实践所制约的。如果没有成熟的资本主义生产实践，就不可能产生科学的唯物史观。同样，如果没有科学实践的成熟形态，也不可能认识科学实践是一种高级的社会实践形态。科学实践发展到成熟阶段就明显的成为一种比生产实践更高级的社会实践形态，尽管它的母体是生产。从社会实践的目的来看，科学实践是为了人类在自然界里获得自由，这种争得的自由是对客观必然的认识和实践。因此，不能把科学实践的目的（特别是最终目的）说成是为生产服务，正象荣获诺贝尔物理学奖的美国物理学家 C·汤斯所说：如果仅仅从科学的实际应用的观点来看待科学，那就象只凭票房收入来证明音乐对人类的重要性一样荒诞。科学实践是为了人类在赖以生存的自然界中争得自由，如果有人从这里联系到剥削阶级利用科学来为其服务，那无疑是荒谬的，因为那是另外一回事。从一定意义上来说，生产实践仅仅是从属于科学实践目的的一个部分，可以将它看作是科学实践目的在一定时期的具体化和继续。因而，科学实践是一种高级的社会实践形态。当然，科学实践与生产实践两者间是相互作用的。科学实践的发展，一方面更显示出其高级社会实践形态的独立性，不仅具有重要的认识价值，而且能导致生产、技术上划时代意义的变革；另一方面，科学实践变得更加需要技术条件和社会经济的反馈和支持。但是，如果对现代社会的发展只一味强调生产实践决定科学实践的发展，看不到科学实践是推动社会发展的主要动力，看不到这种高级社会实践形态具有的广阔发展前途是既不符合实际而又十分有害的。

众所周知，生产关系的变更是由生产力的变更和发展来决定的，而生产关系又作用于生

产力使之加速或延缓发展。当代资本主义社会的生产关系无疑阻碍着社会生产力的发展，其生产资料私有制和生产过程的社会化是一种不可调和的矛盾。但是，为什么迄今资本主义的生产力还获得发展？为什么资本主义社会不可调和的矛盾必然导致的革命迟迟没有爆发呢？这纵然有许多复杂的原因，垄断资产阶级竭力弱化资本主义社会的基本矛盾是其中的一个重要方面。譬如提高福利消费占国民总生产的比例，德国为 27.9%，法国为 22.7%，英国也有 19.2%……。然而，更重要的原因就是他们处于领先的科学实践日益转化为直接的生产力，成为推动社会发展的主要动力。而且只有后面这个原因，才使其弱化基本矛盾的一些措施成为可能。科学实践对社会发展的动力作用并非现在才有的，只不过是成熟时期表现得更充分、成为主要动力而已。资本主义社会的生产关系能够较长时间落后于生产力增长的根本原因，正是科学实践的推动作用。科学实践使资本主义能渡过危机，得以继续发展。当今研究帝国主义，必须研究它的科学实践的矛盾及其解决途径。社会主义的生产关系是适应于现代生产力性质和水平的，社会主义社会不仅要在社会为人民争得自由，而且还要在自然界里为人民争得自由。因此，无产阶级应该而且能够注重科学实践对社会发展这种主要的动力作用，必将获得资本主义社会所无法比拟的生产力。垄断资产阶级就是利用科学本身的无阶级性，而在其阶级狭隘自私利益的基础上大量使用自然科学的。值得注意的是：在社会主义国家取得阶段性的胜利后，由于对当代社会历史特点没有足够认识，因而没有充分注意科学实践对社会发展的动力作用，致使在不同程度上影响了生产力的发展。对此，法国著名学者 A·佩雷菲特在一本著名的书中写到：从 1917 年以来，许多革新震撼了人类，比任何政权的更迭更为厉害：喷气式飞机，雷达，电机车，电视，激光，火箭，抗生素，血清……而其中没有一种来自十月革命所产生的单一中心制度的国家。佩雷菲特的话尽管有片面性，但说的也是事实，应该引起我们足够的重视。我国社会主义的优越制度的的确确更能使科学实践转化为直接生产力。众所周知，杂交水稻是我国居世界领先地位的重大发明，“鲁棉一号”的成功更是科学技术促进经济发展的生动例证。我国在世界上首先育成的强优势杂交水稻在 1975 年进行多点试种成功后，通过我国特有的农业科技网以迅猛的速度向长江南北推广，仅在 1976 年到 1980 年的 5 年中，增产粮食达 260~270 亿斤。同样是农业科技网的推广作用，使山东省棉花研究所选育的新品种“鲁棉一号”在本省 1980 年度中推广了 850 万亩，增产皮棉 200 多万担。这不能不说是奇迹，也不能不看到科学实践一旦与先进社会制度相结合所产生的巨大力量。在资本主义社会，以这种速度推广是完全不可能的。

“要建设共产主义，就必须掌握技术，掌握科学，并为更广大的群众运用它们”。^⑥我们应该清楚的认识：在社会主义历史条件下，特别是作为敌对的阶级消灭以后，要建设社会主义的强大的物质基础，要解决社会主义所面临的历史任务，要使人争得全面的自由，就必须注重科学实践这种高级社会实践形态及其对社会发展的强劲推动作用。只有遵循社会历史的这种规律，才有可能完成从社会主义到共产主义的过渡。

注释：

① 《国外社会科学》，1981 年第一期，第 26 页。

② 《科学学译文集》，科学出版社，1980 年，第 66 页。

③④⑤ 《马克思恩格斯全集》第 23 卷，第 664、204、423 页。

⑥ 《列宁选集》第 4 卷，第 170 页。