

【思想文化研究】

科学发展的社会学考察

王秀丽

(长安大学 人文社科部, 陕西 西安 710064)

摘要: 通过对科学发展史的考察, 分析论述了科学成长的内部因素与社会环境, 指出科学的产生发展不但与哲学密切相关, 而且社会经济、政治、教育、军事等外部环境也在影响着科学的发展。科学正是在内外因素的共同作用下成长起来的, 应该把科学的发展放到更复杂的背景中来考察。

关键词: 科学发展; 生产需要; 民主; 教育; 科学普及; 哲学

中图分类号: C91 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-6248(2002) 04-0022-04

Research into Scientific Development from Sociology

WANG Xiu-Li

(Department of Humanities and Social Science, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

Abstract Through investigating the history of scientific development, the internal factor and social environment of science development are discussed. It points out the production and development of science have close relation with not only philosophy but also external environment such as economy, politics, education and military affairs. Scientific development depends on the interaction of internal and external factors, we should put scientific development into the more complex background.

Key words scientific development; productive demand; democracy; education; scientific popularity; philosophy

在一定意义上说,一部人类文明史就是科技发展史。近代科学技术,尤其是20世纪30年代以来的科学技术,对社会发展、人类生活的影响已超出其他任何社会因素。自从贝尔纳以来,越来越多的科学家、哲学家、政治家关注科学技术与社会的关系问题。20世纪60年代,科学技术与社会(简称STS)作为一个专门的研究领域蓬勃兴起。近半个世纪以来,这个问题引起许多著名科学史家的研究兴趣,也推动了科学学及科学社会学的发展。本文就科学发展从社会学方面作一些粗浅的探讨。

一、生产和经济发展的直接需要是科学迅速发展的原动力

马克思主义认为,人类社会物质生活的生产决定着其他一切社会活动。“科学的发生和发展一开始

就是由生产决定的”^[1]。马克思主义的生产决定论观点,为研究科学的产生、发展提供了理论基础。

科学萌芽于奴隶社会早期,至今已有数千年的发展历史,在这漫长的历史中,古希腊的奴隶社会是人类科学发展的第一个高峰。“随着希腊文明的兴起,有一段时间似乎可能已经产生了我们今天所说的科学”^[2]。在希腊科学的繁荣时期产生了一大批科学的巨匠,推动了数学、力学、物理学、天文学、生物学等自然科学的发展,而且产生了成为西方近代科学发展基础的形式逻辑。贝尔纳说,促成希腊科学事业发展的正是对实用的兴趣和理论的兴趣。但由于后来希腊科学的发展强调认识功能,而忽视生产实践,使辉煌的古希腊科学形成了悲剧式的结局。希腊科学的兴衰,都只能从社会生产中寻找原由。封建社会科学技术的高峰出现在中国,这和农业社会的需

要和重视是分不开的。历代帝王登基后首要任务都是“颁历改元”。因此,为观天制历服务的天文历算,一直居于世界的前列。中国自古“以农为本”,各朝帝王为了维护国家长治久安,都有“耕籍田”、“祈求雨”、“下劝农令”的仪式和措施,这样就形成了中国古代为农业服务的科学技术十分发达,农学书在世界农学史上占有特殊的地位。被誉为“预告资产阶级社会到来的三大发明”——火药、指南针、印刷术,或者是当时社会经济、文化的需要,或者是政治、军事的需要。社会的这种决定作用,不仅作为外部力量影响着科学的兴衰,而且渗入到科学的内部,制约着科学的具体特征和发展方向。中国古代的天文学研究长期以来主要是按照官方的实际需要而组织进行的,这就决定了它的发展偏重于天象的观测记录和相应的历法制定,至于同实际需要关系不大的天体演化规律、宇宙模型等问题,只能被搁置一旁。以实用为重要特征的农学,以解决实际问题见长,重算不重证,缺乏严密逻辑体系的数学,也都是中国古代社会历史条件的产物。因此,科学的兴衰一开始就和社会的需要是分不开的。

中世纪的欧洲是科学发展的黑暗时期。贝尔纳说:“中世纪的社会已经摆脱野蛮状态,建成了相对稳定的社会制度了,不过这种社会制度却是以一种原始的经济为基础的,因而也不需要先进的科学,更不能为先进科学提供发展机会。并不是说没有什么发明创造;而是说这些发明无从利用和发展起来”^[2]。15世纪后资本主义生产方式在欧洲产生并逐渐发展,手工业的繁荣,商业的扩大,航海业的兴起,为科学技术的发展提供了一定的物质基础。恩格斯指出:“如果说,在中世纪的黑夜之后,科学以意想不到的力量一下子重新兴起,并且以神奇的速度发展起来,那么,我们要再次把这个奇迹归功于生产”^[1]。“天文学在17世纪尤其具有巨大的经济重要性。环球航行、世界贸易、建立殖民地的事业都是方兴未艾的。在这方面天文学家的图表,物理学家的钟摆和平衡轮钟都意味着可以及时拯救船只和货物,可以征服远处海外的帝国”^[2]。“资本主义使科学第一次具有实用价值,因而对早期科学的发展是必不可少的”^[2],科学是社会生产的需要,生产实践是科学发展的巨大动力。因此,在科学发展上最先发展起来的是与生产实践密切联系的农学、天文学、算术、医学,而且科学的重心在古代和中世纪就是天文学,近代是经典力学和化学,现代则是量子力学、生物学、电子学和宇宙学,都反映了这一事实。

现代社会对科学进步的需求迅速膨胀,它包括经济与生产技术方面的需求,国际竞争,国家安全,社会发展如粮食、人口及健康、能源、交通、生态环境保护、社会稳定和可持续发展等需要,都是现代科技迅速发展的巨大推动力。而且在全球经济竞争和合作的推动下,未来社会对科学的期望、投入、参与与组织也将以空前的规模发展。外部需求对科技发展的巨大驱动作用将会日益显露出来。

二、民主政治是科学迅速发展的先决条件

科学是自由与民主的花朵。科学期望社会为其创造自由的精神、文化环境和提供科学活动自由的物质基础。政治民主和学术自由,使科学精神和创新精神蔚然成风;这种文化环境倡导容纳不同观点、学派的宽容精神,倡导由普遍性、公有性、无私利性、独立性和有条理的怀疑主义等规范构成的科学精神气质;学术争论通过科学家之间的自由探讨来解决,而不是简单地诉诸行政、专政等非科学手段。科学发展表明,政治民主和学术自由的时代,往往是科学健康发展、繁荣的时代;用专政手段对待学术自由的时代,必然是科学萧条、衰亡的时代。

在专制统治下,科学技术常常遭到蹂躏。西方中世纪政教合一、神权至上的黑暗统治使当时的科学发展处于停滞阶段。在古代中国,封建统治者把科学技术视为“奇技淫巧”、“雕虫小技”,占统治地位的却是占卜术和巫术;中国的明清两朝大兴文字狱禁锢人们的思想,不许民间研究天文学,便是当时情况的最好写照。而任何思想上的禁锢和文化专政,都会摧残科技之光。在中国的古代文明中,虽然也有类似于科学的萌芽的东西,如中国古代的天文观测记录,《墨经》中对波动与光现象的描述,但这些科学的萌芽并未能产生出近代科学。中国古代虽然拥有极为丰富的各种实用技术,但在科学理论上却寥寥无几。黑格尔认为,中国古代的各种科学“缺乏主观性的自由园地,和那种把科学当作一种理论研究而的确可以称为科学的兴趣,这里没有一种自由的、理想的、精神的王国”。被专制的皇权束缚住的头脑,即使观察到新奇的自然现象也不可能展开想象的翅膀,去探索未知的世界。不可能把触及到的一些个别发现拓展成一种带有普遍性的科学规律,更不可能进一步把它完善成严谨的、完整的科学体系。美国著名科学史家M·克莱因针对古希腊文明兴衰曾经讲过:“亚历山大里亚的古希腊文明……一直到它存在期

间的最后几个世纪,它始终享有思想上的自由,这是文化繁荣昌盛不可或缺的条件”。

从科学技术的发展史看,世界科学地理中心的大转移就是民主的大转移。在近现代欧美成为世界科学的中心,并且在地理范围内还有五次小的转移,其次序表现为意大利、英国、法国、德国、美国。欧美科技的崛起并一直独领风骚,是伴随着它的民主法治成长起来的。意大利之所以成为近代世界上第一个科学活动的中心,就在于文艺复兴运动发端于意大利,它留下了艺术、文学、哲学、教育等的繁荣成就,为近代世界上第一个科学活动中心创造了精神环境。“文艺复兴运动把宗教神学所编织的僧侣主义、信仰主义、禁欲主义这些束缚近代科学发展的思想网罗冲击得百孔千疮,从而使被作为婢女的科学获得最初的思想解放”^[3]。经过思想解放运动的文艺复兴的洗礼,西方近代科学诞生在意大利就是必然的、顺理成章的。文艺复兴运动后,近代科学才走向了它的辉煌。当代科学活动的中心是美国,因为美国政治上的民主化、法制化,经济上推行自由主义的市场经济模式,移民文化中形成的冒险精神、创业精神和开拓精神,这些都对美国近现代科学发展产生重大影响。在这个“需要巨人而且产生巨人”的年代,一大批近现代科学巨匠产生了,他们的杰出贡献孕育了人类历史上三次伟大的科学革命。

三、良好的教育基础和保持较高的科学普及水平,也是科学加速发展的重要条件

教育除具有经济的功能外,一个重要的功能就是发展科学。中国是一个文明古国,教育和科学技术都曾取得举世瞩目的辉煌成就。据研究分析中国古代先后出现了6次教育高潮:春秋战国高潮、秦汉高潮、魏晋南北朝高潮、隋唐五代高潮、宋元高潮和明清高潮,而当教育发展处于高潮时,往往也是科学技术成果累累的时期。例如:春秋战国时期是中国教育的奠基时期,大教育家孔子就在这时诞生,他的思想在两千多年的封建社会中占据统治地位,成为中国古代教育的主要内容,他所开创的儒学教育亦统治中国两千多年。这一时期也是中国古代科学技术的奠基时期。宋金时期,中国的教育一峰独秀,书院教育在这一时期达到鼎盛,出现了朱熹、张轼、陆九渊、陈亮等教育家。教育的发达导致了科技的繁荣,其科技成就达到了前所未有的水平,并在12世纪左右达到顶峰。纵观中国古代教育和科技的发展趋势,二者

基本上是同步波动的,即教育繁荣,科技就兴旺发达;教育衰落,则科技衰亡。

与同期中国的教育相比,西方的教育则一直处于相对落后的状态。中世纪的欧洲,从政治到文化的各个领域都是教会和神学占绝对统治的黑暗时期,在文化教育领域,经院哲学成了至高无上的支配思想,这是“教会在当时封建制度里万流归宗的地位之必然结果”^[4]。他们声称“知识是信仰的奴仆”。从教育思想到内容无一例外地服从神学统治的需要,教育内容以宗教伦理为中心,文化课被放在次要位置上,神学教条死死地禁锢着人们的头脑,毫无个人的权利和思想的自由,这种极力维护腐朽生产关系的教育方式成为科学发展的桎梏。这样在14世纪以前西方在科技上远远落后于中国就不足为怪。

14世纪以后,文艺复兴运动极大地推动了西方教育的发展。而且自从资产阶级登上历史舞台,出于发展资本主义的需要,资产阶级政府都相当重视教育。美国总统杰斐逊就说:“除了教育而外,任何东西都不能促进一个国家的繁荣、强大和幸福”。到了19世纪下半期,英、美、法、德等资本主义发达国家都纷纷开始实行普及义务教育,并大力倡导科学教育,贝尔纳说:“工业革命使科学的重要性提高了。在十九世纪,它逐渐开始进入了大学,后来又进入了中学”^[2]。各种学术团体和大学在欧洲纷纷兴起,创造了西方教育的兴盛时代,西方从此成为世界教育的中心。教育事业的繁荣,使欧洲古代的科学走向重理论研究、重观察和实验的近代科学。西方在经历了“几乎没有任何技术上建树”的黑暗的中世纪后,“文艺复兴来了,发生了科学大革命”,西方科学的发展走在了世界的前面。

科学普及在科技发展中起了重要作用。它是传播科学知识、弘扬科学精神的重要途径,它在科学和公众之间架起了一座桥梁。中国古代的科学教育和科学普及比较先进,它直接推动了科学技术的发展。一大批科技人才直接来源于民间,民间的工匠是古代科学发展中的基础力量,是实用科学的直接创造者,发明活字印刷的毕升就是布衣出身。作为“新时代吹鼓手”的培根提出了“学者和工匠结合起来”,他说:“一旦有经验的入学会读书写字,就可希望有更好的东西出现”。他这里所说的“更好的东西”就是新的科学理论和新的技术发明创造。而实现这种结合的有效途径之一就是科学普及。

到了近现代,由于科学技术加速发展,随着自然科学的深入发展,科学研究的难度也在不断地加大。

在现代第一流的科学家中间,已经不再有像戴维、法拉第、列文虎克那样的“自学成才”的科学家了。从20世纪初开始,那些著名的科学家都是经过严格训练和培养的。居里夫妇、爱因斯坦、普朗克、海森堡等人几乎无一例外地都是在大学和实验室里培养出来的。这就更加突出了教育在科学发展中的重大推动作用。而且在当代,科学普及在推动公众理解科学、学习科学中作用日益突出。科学普及、科学教育和国民科学素养的普遍提高,将为产生一定数量和水平的优秀科学家队伍提供良好的社会基础。

四、哲学思想指导是科学发展的先导

在古代,科学与哲学是紧密相联、浑然一体的。它们面对的是同一个对象即整个自然界,就像一对双胞胎,共同产生、共同发展。在中国古代,许多早期的科学发现都记载在诸子百家的哲学和史学著作中,其中《墨经》《庄子》《道德经》中都记载了许多科学史料,涉及的范围包括天文学、力学、光学、运动学、磁学、生理学等许多方面。而在古希腊,许多著名的学者——毕达哥拉斯、亚里士多德既是哲学家同时也是自然科学家。而被称为百科全书式的哲学家亚里士多德,上知天文,下知地理,博古通今,才华横溢,他的著作包知哲学、逻辑学、物理学、生物学、医学、政治学及文艺理论,并对后来的欧洲文化产生了深远的影响。

在近代,科学和哲学相分离,并使科学摆脱了神学的束缚而走上了独立发展的道路,取得了辉煌的自然科学成就。但并不意味着科学的发展不需要哲学思想来指导,而恰恰相反,自然科学每取得突破性进展,都需要正确的自然观和世界观指导。正如恩格斯所说:“不管自然科学家采取什么样的态度,他们还是得受哲学的支配。问题在于他们是愿意受某种坏的时髦哲学的支配,还是愿意受一种建立在通晓思维的历史和成就的基础上的理论思维的支配”^[1]。在科学史上,受错误哲学思想的支配从而使科学研究误入歧途的不乏其例。众所周知,牛顿在物理学研究上做出了巨大贡献,但由于晚年受形而上学和唯心主义思想支配,竟花了25年时间去考证上帝是否存在,致使他的后半生没有更大的科学创造。

美国著名科学史家G·萨顿指出:“只有了解哲学和科学的关联,科学史家才能令人满意地完成他的工作。许多科学家本来是回避哲学的发明家和技术人员,但没有一个人生长在哲学真空中。不管科学家是否意识到这一点,每个科学家总是受到他那个

时代的宗教和哲学观念影响”。的确,在科学史上,重大的科学发现都是伴随着哲学思想的启蒙。17~18世纪,牛顿经典力学的巨大成功曾经有力地加强了唯物主义的重大影响。20世纪初,量子力学和相对论的创立便是科学与哲学“蜜月”的硕果。1905年,爱因斯坦创立了相对论,他的理论为现代物理学奠定了基础,为人类进入原子时代开辟了道路。科学界普遍认为这个新理论产生的根源有两点:一是“迈克尔逊—莫雷”实验的零结果,证明了牛顿“绝对空间”根本就不存在,使经典物理学面临严峻的挑战;二是深刻的哲学根源,即恩斯特·马赫对牛顿“绝对时空观”的批判和斯宾诺莎关于自然界的同一性、自然规律法则的同一性的唯物主义观念。尤其是马赫哲学思想,爱因斯坦认为:“马赫曾经以其历史的——批判的著作,对我们这一代自然科学家起过巨大的影响”^[5]。马赫对牛顿的批判对年轻的爱因斯坦以极深刻的影响,给他创立相对论理论以不可或缺的帮助和启发。一直到晚年,爱因斯坦仍怀着十分感激的心情诉说着马赫对他的影响:“我认为,马赫的真正伟大,就在于他的坚不可摧的怀疑态度和独立性,在我年轻的时候,马赫的认识论观点对我也有过很大的影响……”^[6]。正是在一定哲学观念的启发之下,爱因斯坦创立了他的狭义相对论和广义相对论。而量子力学的创立也是如此。德国著名哲学家、量子力学专家海森堡认为:“一个人如果没有古希腊的自然哲学知识,就很难在现代物理学中取得进展”。事实确实如此。

总之,科学作为理性的结晶,科学发展必然要受其内在的逻辑必然性的制约。但是,科学活动不是孤立于社会的个人活动,而是一种社会历史现象,要把科学放到整个社会活动的相互联系中来考察,重视分析诸如社会经济、政治、宗教、哲学、教育等因素对科学发展的阻碍或促进作用。只有把内外两种因素结合起来,才能还科学发展的本来面目。

参考文献:

- [1] 恩格斯.自然辩证法[M].北京:人民出版社,1971.
- [2] [英]J·D·贝尔纳.科学的社会功能[M].北京:商务印书馆,1982.
- [3] 童鹰.世界近代科学技术发展史(上册)[M].上海:上海人民出版社,1990.
- [4] 马克思恩格斯全集(第七卷).北京:人民出版社,1959.
- [5] 爱因斯坦论文集(中译本)[M].北京:商务印书馆,1976.
- [6] 爱因斯坦文集(第一卷)[M].北京:商务印书馆,1976.