

1

1983

科学与哲学

研究资料

科学与哲学 1983 年第 1 辑

(研究资料) (总第 25 辑)

目 录

编者前言	(1)
科学与工业	[加] A.R. 克劳福德 (5)
技术在社会中的作用	[美] E.G. 梅斯西恩 (11)
技术的社会	[法] 雅克·埃吕尔 (41)
微分几何、纤维丛和物理理论	
	[美] I.M. 辛格 (62)
牛顿关于时间、空间和运动的观点	
	[奥] E. 马赫 (76)
科学史上的现代物理学	[日] 山崎正胜 (84)
现代物理学的形成	[日] 兵藤友博 (91)
十九世纪后半叶的物理学和科学思想	
	[日] 澁谷一夫 (96)
达尔文主义与进化理论的发展	
	[美] S.J. 古尔德 (98)

科学与哲学· 1983 年第 1 辑

(研究资料) (总第 25 辑)

目 录

编者前言	(1)
科学与工业	[加] A.R. 克劳福德 (5)
技术在社会中的作用	[美] E.G. 梅斯西恩 (11)
技术的社会	[法] 雅克·埃吕尔 (41)
微分几何、纤维丛和物理理论	
	[美] I.M. 辛格 (62)
牛顿关于时间、空间和运动的观点	
	[奥] E. 马赫 (76)
科学史上的现代物理学	[日] 山崎正胜 (84)
现代物理学的形成	[日] 兵藤友博 (91)
十九世纪后半叶的物理学和科学思想	
	[日] 瀧谷一夫 (96)
达尔文主义与进化理论的发展	
	[美] S.J. 古尔德 (98)

近代天文学革命与世界观问题

.....〔苏〕阿姆巴楚米扬、卡秋金斯基（122）

大脑的语言.....〔英〕H.B巴洛（142）

辩证法与人本主义心理学...〔加〕A.R.巴斯（165）

事实的选择.....〔法〕J.H.彭加勒（181）

·传记·

玛丽亚·戈波尔特·梅耶——

双重的先驱者.....〔美〕R.G.萨克斯（189）

·书评·

T.S.库恩著：《黑体理论与量子非连续性》

.....〔美〕J.尼科拉斯（203）

生物与时间.....（207）

·简讯·

从染色体看人类的起源.....（209）

大脑与认识.....（90）

科学与现实.....（188）

编者前言

科学技术在发展，社会在前进。现代科学技术的进步，日益改变着世界的面貌，给人类社会带来了空前的繁荣，创造出巨大的财富，同时也提出了各种新的挑战和问题。在我们振兴祖国，努力实现科技现代化的历史进程中，必然要面临科学技术的发展对社会生活各个方面所产生的广泛而深刻的影响。只有深入研究并充分理解这些前所未有的问题，才能正确处理各种新的复杂关系，使科技进步为社会带来尽可能多的利益。对于基础落后，而又要在短期内依靠科学技术力量推进生产发展、完成现代化宏伟目标的我国来说，认真研究科学技术进步在社会发展过程中的作用及其各种影响，从而积极主动地适应形势发展变化的需要，是无法回避而又十分重要的课题。在这方面，借鉴和参考国外的先进经验，考查他们的各种观点，吸取其中有益的研究成果，将会有所裨益。

《科学与工业》一文，以北美为背景，阐述了实业家在这方面的观点。文章认为，现代工业社会不仅要充分利用和发展应用科学，而且要给基础科学以坚定不移的持久资助和有力的促进；只有具备坚实的科学基础，才能为世界第一流的工业体系提供可靠的保障。《技术在社会中的作用》一文，深入探讨了技术变化与社会变化的关系，指出技术的进步造成了新的生产手段和社会选择机会，开拓了各种新的可

能性，同时也产生了价值观念、经济活动形式以及政治组织的变革需要，造成了整个社会心理的变化。对这一事实认识不足，在技术发展中就不能充分趋利避害。本文还研究了从总体上把握技术变化对社会作用的意义。文章条理清晰、逻辑性强，结合实际、深入浅出，颇有独到之见，读来发人深思。《技术的社会》一文，认为技术是一种使人异化的力量，它侵入社会生活的各个部分。技术本身日趋自主化，使人类日益在技术的淫威之下无所作为。生活在技术社会中的人盲然无知，视现实为深不可及的彼岸世界，而自主化的技术却君临一切、目空万物：它不受任何力量的制约。于是人类转而信仰、崇拜技术，追求实用。各种类型的现代社会中，技术都占据了主导地位并促进了社会的一体化。尽管作者对技术自主化十分悲观，并对技术发展乐观主义怒火中烧，然而他还是反映出这一事实：技术进步不可避免地会冲破一切过时的旧有传统——这是任何力量也无法改变的历史潮流。

本辑还编译了一组有关物理学前沿与思想史方面的文章，其中《微分几何、纤维丛和物理理论》一文，介绍了数学与物理学相结合的一个新领域；《牛顿关于时间、空间和运动的观点》是恩斯特·马赫 1883 年所写的文章，对牛顿的经典力学概念进行了批判，此文译自在科学思想史上产生过重要影响的《力学及其发展的批判历史概论》一书；日本科学家的三篇文章，探讨了科学史上现代物理学的形成与科学思想发展中的一些问题。

《达尔文主义与进化理论的发展》，是一篇纪念达尔文逝世一百周年的论文。该文阐述了达尔文主义的经典定义与

现代综合进化论的发展，充分肯定了它们的科学地位，也指出了其中的不足之处。文中提出的“层次进化理论模型”，是进化学说中的一种新的见解。

《近代天文学革命与世界观问题》译自苏联科学院1977年出版的《自然科学中的哲学概念》一书。作者试图从辩证唯物主义哲学立场出发，论述了现代天文学发展中一些哲学含义较浓的问题。

《大脑的语言》是英国生理学家H.B.巴洛撰写的一篇有关认识科学的文章。此文从生理的角度对大脑各部分之间的通讯语言进行了探索，对这种目前知之甚少的大脑语言的一般性质作了推测，认为大脑语言与口语和书面用语可能有同构性。作者相信，今后几十年这一领域的研究前景将是光明的。

加拿大心理学教授A.R.巴斯所写的《辩证法与人本主义心理学》一文认为，能够说明大多数个体自我发展的真正人本主义心理学目前尚不存在，因为它的建立有赖于人类的社会条件，而我们目前并没有人本主义社会。因此，对现在冒牌的“人本主义心理学”应当加以扬弃；作者相信作为方法论的辩证法能够使人们发现和理解矛盾，并通过批判作用，促成真正的人本主义心理学的建成。

《事实与选择》是一篇科学哲学论文，作者是法国著名科学家J.H.彭加勒，他以理性之美作为选择标准，反对选择的任意性。对于美的概念进行了独特的分析，认为理性美的深奥之处在于用纯理智把握大自然展现的秩序与和谐。彭加勒是历史上最早提出科学美的人之一，他的科学美观点，对爱因斯坦和狄拉克的科学思想产生过启迪和影响。

另外本辑还介绍了继居里夫人之后第二个获得诺贝尔物理学奖的女科学家玛丽亚·戈波尔特·梅耶（1906—1972），她也是历史上第三个获得诺贝尔科学奖的女子。

为读者服务是编辑的天职。但是由于水平所限，陋误之处在所难免，切望读者批评指正。

一九八二年十一月十五日

科学与工业

〔加〕A.R.克劳福德

(Allan R. Crawford)

我在这篇文章中所论述的关于科学与工业的看法是北美实业家的观点。我在工业方面的经验是用与物理学有关的知识来建设一些公司。这些公司中的一部分已经向科学研究团体提供研究工具。我是科学知识的利用者，又是科学仪器的提供者，而且是科学团体的观察者。

首先对科学和工业下个定义。我认为科学就是利用论证和反证的方法获得对大自然的认识。科学知识的获得包括把复杂的现象简化成简单、明了的行动规律。从广义上看，工业是系统地利用知识和能量将用途（或价值）低的材料转变为具有较高用途（或价值）的材料。因此，知识的增加是工业效率增加的关键，而科学则是工业效率增加的首要贡献者。

如果考虑本世纪的工业经验，人们会发现象亨利·福特（Henry Ford）这类人的想法虽然在当时是革命的，但用我们的观点看却是太离奇了。现代的工业思想是直接与科学的思想联系起来的。今天，以知识为基础的工业所使用的归纳、推理方法和科学家所使用的方法相同。应用科学的研究、产品的创造和生产以及质量的控制和应用科学家一样，都需要解决同样的问题。因此，以知识为基础的工业的数目在不断地增加就不是偶然的了，这些工业都是由出身科学家

的经理们所指挥的。

科学和工业之间的相似性证明了确定其使命是可行和有效的,而且可以推动工业去应用科学知识。这样可使政府处于有利地位,应用这种方法在空间和国防计划上都取得了显著的成功。然而,公司使用这种方法却为工业平衡中的两个关键因素所困扰,即销售和时间选择。有许多具有良好开端的产品,比如协和式飞机、气垫船和录象电话,仅仅是由于销售问题和时间选择问题上的错误而未能达到原定的目标。

按照我的观点,现代工业对于基础理论的研究负有特殊的责任,应成为基础科学研究的倡导者和发起者。以知识为基础的工业部门所处的形势在很大程度上是由技术所左右的。很多产品,比如半导体和电子计算机,每四至五年就要淘汰掉过时的技术。与此相比,在本世纪初的工业中,产品的更换周期为20年或更长。如果我们假定花成本去做研究工作来代替产品保持不变状态,那么目前研究和开发的经费每年的增加量为产品保持稳定状态的四倍。做出决定时的责任感至少和财政问题是同等重要的。如果做出一个错误的决定,那么赶上下一代产品仅剩四分之一的时间了。

这里有几点重要的结果。首先,如果在产品世代交替中工业保持竞争能力,那么就必須理解、熟悉以及利用应用科学和基础科学的研究结果。第二,如果工业管理者应用了归纳的原理(这一原理是基础科学的基础),那么他将会有更多的机会获得成功。第三,在工业世界中很多例子表明,选择了错误的发展道路导致失败。北美的工业不仅需要本身的近期研究结果以力图指明将来的方向,而且也需要基础科学研究所提供的有远见的、独立的观点。

可能会有人爭辯說，既然基础科学不是一个国家或公司所特有的，为什么不可以让其他的地方作基础研究，而我们仅投资于应用科学的研究或进行技术的改革呢？我已经指出，工业需要基础科学研究所提供的远见以及通过基础科学研究所训练出的知识分子。实质上，专家们的思想创立了这种基础并且对知识的特殊领域提供了预见。不熟悉这种观点，今天以知识为基础的工业将会被隔离起来。依赖于第二手研究资料的这种工业将会一事无成。

有越来越多的证据表明，我们的工业基础是否强大以及我们的社会形势如何都在很大程度上依赖于政府的活动。因为我是加拿大人，我这里就指的我自己的政府。加拿大政府对待科学的态度一直是象资助艺术一样，而没有把它作为政府政策及工业政策中的一个基本组成，这一点是令人苦恼的。我们的成功是因为在科学研究中得到了目前这种水平的支持。我们应该感谢象麦肯齐（C.J.Mackenzie）、麦克诺顿（General McNaughton）和豪厄（C.D.Howe）这样一些政治家和预言家们，他们是主要的贡献者，是他们看到了科学的重要性。

假若在五年的期间里又依赖科学又不依赖它，那就会削弱科学的力量。没有坚实的基础科学，从现在起 50 年内建成一种典型的、世界第一流水平的工业体系的希望是很渺茫的。这不仅仅是我们关于工业、国家和社会中基础科学的基本重要性的立法者的评价。工业有很大的责任去改变这种形势，去有力地爭辯：为了工业继续保持壮大，支持基础科学的研究吧。

工业怎样能够更好地支持基础科学呢？从工业的角度

看，有两个主要因素影响它与基础科学之间的相互关系。第一，基础科学的商业应用率，第二，基础科学在保持其独立性以及在科学知识的发展中不受实际应用及权势因素的干扰和歪曲。如果基础科学要获得更多的赞助，那么资助的机制应该建设成这样的形式，即：要考虑到基础科学研究到其应用在时间上的延误，并且也要考虑对基础科学的独立性加以保护。

我相信北美的大学一方面在工业和政府之间，另一方面在工业和基础科学中提供了有效的缓冲作用。美国私人资助的大学是长期稳定资助基础科学的重要支持者，与私人资助的大学紧密联系的研究所是基础科学发展的特别有力的中心。

大学和研究所的资助都是由政府、基金会以及在较少程度上由工业所提供的。工业对基础科学的资助一方面通过政府税收的再投资，另一方面是工业直接投资。工业的资金起初一般是基础资本。

只要政府是大部分基础科学研究经费的通道，我们就必须慎重考虑政府形势每改变一次所需要的时间。在北美每隔4—5年举行选举，但我们却期望我们所选举的代表接受我们的观点长达50年。幸运的是，美国及加拿大看来都适于建立资助的机构。美国国家科学基金会和加拿大的自然科学和工程研究委员会都很圆满地与立法过程脱离开来，并对基础科学的研究给予保护。但是这些组织仍然不得与其政府的短期投资的不确定性相适应。另外，这一财政体制使基础科学与应用科学在资金方面发生竞争。

私人基金会提供了另外一种资助机制。这主要是北美出

现的情况。这种对大学和研究所的资助不因基础研究在其研究成果的应用中出现延误而发生动摇，并且在某种程度上脱离权势的约束，这些权势往往阻止对基础科学的资助。这种基金会多数是由工业及私人工业家取得成就后所建立的，他们可以自由地资助最好的研究工作，他们与政府的资金渠道竞争并为他们们的荣誉而争取思想支持。

工业在资助方面的选择是有限的，它可以(1)通过对大学的投资直接支持研究工作；(2)它可使政府作为资金的通道，并力图影响政府的优惠投资；(3)如果它足够强大，它可以投资它自己的研究计划。

这些方法存在着两个问题。(1)从基础科学研究到其应用在时间上的迟延不能帮助有利于应用科学的支持反而会有害于这些支持；(2)没有一个通用的机制使工业用流动资金通过基金会资助基础科学。

应该做些什么呢？这里没有一个过分简单的回答，但我有两个或许多可以值得考虑的建议。第一点仅对加拿大有意义，但其效果可能与整个北美有关，第二点更加具有普遍意义。

首先，在美国有许多私人资助的大学，它们在资助基础科学活动中表现了独立性。这些大学的资金在很大程度上都是直接或间接来源于工业。如果我们在加拿大想与整个北美共享科学的成果，那么我们也应该作为其中的一员对科学投资。目前在加拿大尚没有私人资助的大学。多伦多大学是最为接近的。如果按我们的人口与北美其余的人口所占比例来衡量责任，我们在加拿大至少应建立一个极好的私人资助的大学。工业具有最重要的责任，在这种努力中应充当先锋。

第二点，需要一种媒介物，通过它所有的工业都可以资助纯科学。我建议我们应建立一个与基金会类似的机构，使受惠者不受到个人的控制而且私人工业的资助也受到鼓励。一个方法是通过税收使私人工业不断进行资助。对捐赠公司的税收处理应该做到至少和投资于本公司的研究及开发活动同样有利甚至于更加有利。这很明显会减少短期税收。然而，有双重的理由认为这是正当的。社会将会有另一个资金机制，它会向政府提供一种辅助手段去识别并支持真正好的基础科学，而且工业将会成为基础科学的越来越明显的支持者。

这至少将是一种开端。我们在工业中的现状完全是不适应的。我相信工业一般来说应该每年都直接向基础科学的研究提供经费，这是因为这样做对工业本身的壮大是必不可少的。在研究中更多的投资对其本身是有利的。结果将会健全地促进科学的前沿以有利于北美工业及社会。如果我们的工业不在这种努力中作为先锋，其他一些工业将会这样做。那么，我们在自己的工业中、在自己的国家中、在自己的科学中能得到的成就将会太少而且太晚。

〔原载 Science Vol. 213, No. 4512, 1981.〕

胡应和译 石维之校

技术在社会中的作用

〔美〕E. G. 梅斯西恩

(Emmanuel G. Mesthene)

社 会 变 化

三种片面的技术观。虽然进行了大量旨在了解技术变化对工业、政府或教育的具体影响的研究工作，但将这些影响合起来看待并从总体上把握技术变化对现代社会的意义作系统探讨还是较近的事，尚缺乏标志着一个学科建立起来的强有力的方法论以及丰富的理论和有关材料。因而，在讨论技术对社会意味着什么这一问题时，还常常得与简单片面的观点作斗争。下面我对现时流行的三种这样的观点略加描述。

第一种观点认为技术给人类和社会带来的完全是福音。技术被看作是一切进步的动力，能解决大部分社会问题，有助于把个人从复杂的高度组织化的城市的魔爪中解救出来，是财富的永不会枯竭的源泉；总之，是现代理想主义的希望所在。这一观点可在诸如圣西门、卡尔·马克思和奥古斯特·孔德这样的十九世纪思想家的社会哲学中找到其现代根源。许多科学家和工程师，许多军方领导和航空工业家，相信人类完全能掌握其工具和命运的人们以及许多从事“科学管理”现代方法研究的人们都倾向于持这种观点。

第二种观点认为技术应受到彻底的诅咒，它夺去了人们的工作、人们的私生活、人们参与民主政府的机会，甚至，最终会剥夺人们做人的尊严。技术被看成是自主和不可控制的，养成了重物质的价值观，使宗教解体，造成了个人日益被淹没于技术主义社会和官僚主义国家之中，并且最终有可能毒化自然，使整个世界遭灭顶之灾。这种观点与历史上让世界“回复到自然状态”的看法相近。持这种观点的主要有艺术家、文艺批评家、通俗的社会批评家和存在主义哲学家。这一观点日益吸引着许多当代的青年，同时自然受到了那部分遭到技术变化所带来的变革之害的人的拥护。

第三种观点则属于完全不同的类型。它认为毋需给技术本身以特别的重视，因为至少自工业革命以来它就被公认为是引起社会变化的一个因素；计算机造成的社会创伤未必会有在十八世纪英国工厂制度的兴起那么严重；研究表明，自十九世纪八十年代以来，技术和经济的增长并无多大关系；近几十年中，发明和新技术的广泛应用之间的时间周期并无重大改变；并且通讯技术的改进和教育水平的提高使人们较以前更能适应产生技术所需要的新的设想和社会变革。

虽然，这一观点得到大量经验证据的支持，但它却易于忽略一些不那么容易精确确定的技术变化所造成的社会的、文化的、心理的和政治的影响。这反映出用处理较老的和不同的课题的概念和智力范畴去理解新的或范围更广泛的课题是多么不容易。倾向于持这种观点的有历史学家，对他们来说，连续性是方法论上必不可少的假设；还有许多经济学家，他们发现，他们的工具能够对某些事物作出很好的计量，而别的社会科学的工具尚不能对任何事物作出

令人满意的计量。

如果不那么言过其实的话，这三种观点都还有些真实性可言，也还反映出了技术和社会的关系的一个方面的真实情况。但它们都过于简单，对人们了解技术和社会两者的关系并无多大帮助。一个人要想支持这三种观点中的任一种，他都能找到一些经验证据，而毋须多费力气去了解技术导致社会变化的实际过程或深入洞察技术对于未来的影响。这三种观点都太简单片面，不能用来指导探讨工作。研究和分析导致更精细的结论，揭示出更微妙的关系。

某些相反的看法。“哈佛大学技术和社会研究计划”的一系列研究项目中有两个项目，一个使人们关于技术影响的某些夸张性说法的调子有所降低，另一个则以客观的判断替代悲观的观点。厄廷格（Anthony G. Oettinger）教授对于教育中心的信息技术的研究表明：至少在学校中，技术未必有如美国教育办公室、教育工业界领导人、热情的计算机人员和系统分析家所希望的那么快就能起到救助作用。尽管大家了解到，教育中的信息技术革命将带来下列好处：使每个儿童想学什么就学什么；对分布在各处的 25,000 个学校地区可进行系统的规划，统一标准；给不够格的教师和冷漠的官僚主义者以处理；实施使每一个美国公民受的教育能充分发挥其潜能从而过上有益而满足的生活的这种国策；但了解这些好处并不等于教育技术或教育机构就会立即去完成这一革命。人的易犯错误性和政治现实在这里会使理想主义受到制约，并且不是技术上完成便万事大吉了。在技术能对教育作出重大贡献之前，似乎需要进行能在教育机构中鼓励实验性、灵活性、多样性和竞争性的重大制度改革。而且，