

历史上的科学

貝尔納著

历史上的科学

貝 尔 納 著

伍 况 甫 等 譯



科工委学院802 2 0006573 7

科 学 出 版 社

1 9 8 1

J. D. Bernal
SCIENCE IN HISTORY

WATTS & CO. LTD., LONDON
SECOND EDITION 1957

历史上的科学

贝尔纳 著
伍况甫等 译

*

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1959 年 9 月第 一 版	开本：787×1092 1/18
1981 年 7 月第二次印刷	印张：44 2/3 插页：6
印数：2,001—8,000	字数：873,000

统一书号：13031·1562

本社书号：2142·13—18

定 价： 5.40 元

为中文譯本写的序

我特別高兴知道我所著“历史上的科学”将以中文出版，这不但是由于我对伟大的中国人民怀着欽佩和热爱的心情，而且因为中国，許多世紀以来，一直是人类文明和科学的巨大中心之一。我深知，对于中国在較古时期的貢獻，我的評述沒有能达致真正公允的地步，但是我曾試圖依据我的老友李約瑟（Joseph Needham）博士的淵博學識，对中国的技术、科学和哲学思想，比西方的科学史領域中任何其他作者作出較充实的敘述。我希望我的中国讀者将会扩充我所写的史实并改正我的意見。

已經可以看出，在西方文艺复兴时期——明代初期——从希腊的抽象数理科学轉变为近代机械的、物理的科学的过程中，中国在技术上的貢獻——指南針、火藥、紙和印刷术——曾起了作用，而且也許是有决定意义的作用。要了解这在中国本身为什么沒有起相同的作用，仍然是历史上的大問題。去发見这个滯緩現象的根本性的社会上和經濟上的原因，将是中国将来的科学史家的任务。

目前更重要的，并且使我和你們同样最感兴趣的，就是科学在充滿精力和热誠建設方兴未艾的新中国的历史上的作用。关于这方面，我曾亲眼看見了一些，并且希望你们解放十周年的节日里将見得更多。我确信，中国过去对技术的这样伟大貢獻，将为其将来的貢獻所超过。我謹以此书献給将作出这些貢獻的人們，希望过去的种种失敗和成功的历史对了解并掌握自然和社会是一把可靠的钥匙。正是因为現在有了对社会历程的覺醒，人类的历史才真正开始。

1959年8月，倫敦

貝 尔 納 (J. D. Bernal)

关于附註和参考文献

我在本书的初版中，从头到尾避免了在頁的下端加脚註。这第二版才加上少数附註，并用星(*)作为標誌；如果一頁上不只一条脚註，則再用手劍(†)標誌。这些附註都收集在书末，而以它們的頁次来标出。

文內的參照數目字联系到参考文献，而参考文献也是放在书末。参考文献分为八部：一至七部相当于本书的各篇；八部包括本版所增加的新书和参考資料。参考文献的一至六部又分段，每段內的书和单篇文章都按著者姓名的字母順序排列。

参考文献的第一部分为三段。第一段包含与本著作全部有关的各书連科学通史在內。第二段包含分門的科学史和有关第一篇的各书。第三段列有全书所引用的各种雜誌。

参考文献的第二、第三、第四和第五部各分二段。第一段包含有关各該部的較重要的书籍，第二段則是其余的那些书。

在参考文献的第六部里，第一段包含涉及第十章，各門物理科学方面的那些书；第二段为第十一章，各門生物科学方面的；第三段为第十二、十三两章，各門社会科学方面的。

参考文献的第七和第八部不再細分。

參照數目字的体例如下：第一数指参考文献的部次；第二数指該部內某书的項次；如有第三数，則所指为該书的頁次。例如 2.3.56 指的是书目的第二部中第三項，即 Farrington 所著 *Science in Antiquity* 一书的第五十六頁。

應該注意，各参考书名只見于参考文献各一次——在最适当之处。因此，可能本书第二篇的参考书名列在参考文献的第五部中。

致 謝 詞

第 一 版

沒有我的許多位朋友以及柏克貝克學院 (Birkbeck College) 教員中我的同事們的幫助，本書就不可能寫成，他們都對我有所指教並引導我注意到一些情報來源。

我要特別感謝波荷普 (E. H. S. Burhop) 博士、愛彌爾·柏恩斯 (Emile Burns) 先生、柴爾德 (V. G. Childe) 教授、摩利茲·康福斯 (Maurice Cornforth) 先生、席德里克·多維爾 (Cedric Dover) 先生、巴姆·杜德 (R. Palme Dutt) 先生、愛倫堡 (W. Ehrenberg) 博士、法靈吞 (B. Farrington) 教授、費非 (J. L. Fyfe) 先生、克利斯多福·席爾 (Christopher Hill) 先生、里來 (S. Lilley) 博士、莫理斯 (J. R. Morris) 先生、李約瑟 (J. Needham) 博士、紐斯 (D. R. Newth) 博士、魯希門 (M. Ruhemann) 博士、湯姆孫 (G. Thomson) 教授和多那·托爾 (Dona Torr)。他們閱讀和評論過本書初稿的各章，其後，我就試圖照着他們所提出的批評意見把這些章重新寫過。不過，他們之中誰也沒看見這部作品的最後形式，所以我在此中所發表的敘述和見解，不能由他們在任何意義上負責。

我也要特別謝謝我的秘書利米勒 (A. Rimel) 小姐以及她的助手們佛格孫 (J. Fergusson) 夫人和克來登 (R. Clayton) 小姐，因為她們助成了這書的技術性準備工作——這是一項繁重的任務，由於本書差不多完全重寫過六次——以及這書的索引；還感謝布拉克 (M. G. Black) 小姐繪制了一部分地圖；並感謝瓦德 (S. Ward) 先生在許多幅圖畫的複製上給我的支援和建議。

我也要感謝皇家學會 (Royal Society)、皇家內科醫師學院 (The Royal College of Physicians)、倫敦大學 (The University of London)、柏克貝克學院、東方與非洲研究學校 (The School of Oriental and African Studies) 的圖書館長和它們的職員，以及倫敦科學博物館的館長和館員。

最後，我要留志我的謝意給我的助手法蘭西斯·阿波拉米恩 (Francis Aprahamian) 先生，他不懈地為本書搜尋並收集了種種參考書、引用文字和其他資料，

并且校对了抄稿和印样。若是沒有他的协助，我永不会企图写作一部如此規模的书。

貝尔納

第二版

在准备第二版时，我得到一些人的帮助，他們指点出一些錯誤和遺漏，并且給了我建設性的建議。其中我特別感謝霍耳登（J. B. S. Haldane）教授和斯泼魏（H. Spurway）博士，雨果·喀迪兹（Hugo Köditz）先生，乃至瓦特京（K. Watkins）小姐——承她費心看出了第一版中許多錯誤。

貝尔納

序

1948年我被邀在牛津大学拉斯钦学院(Ruskin College, Oxford)作了一届纪念查理·俾耳德(Charles Beard)^①的讲演。我选了“社会历史上的科学”作为讲题。这是多年来一直使我感兴趣的问题,看来不难于介绍给有理解力而未必有专业知识的听众。当我到了演讲时,尤其当我要把讲演写成书的形式时,我才开始认识到,我所展开的这个论题需要做的研究和苦心思考比我直到那时为止所已做到的还得多许多倍。但这题目是太令人爱不忍释了,于是我下决心把它抓紧研究下去。这个志愿的初步结果就是这本书,我原希望三星期就能把这本书准备好,然而它毕竟花了我两个三年。而且,只是到了现在,我才开始了解科学在历史上的地位问题是些什么问题。

过去的科学家们还可以忽视除了他们的直接前辈以外的其他一切前辈所做的工作,甚至可以把过去的传统当作阻碍进步可能较大而帮助进步可能较小的东西加以排斥。然而到了现在,时代中的种种苦难,乃至这些苦难和科学进展间的不可避免的关联,都使人不得不集中注意力于科学的历史观方面了。要找出办法来克服那些面对着我们的困难并解放科学上的新力量使之为人谋福利而非毁灭人类,那就必须重新考察目前的局势是怎样到来的了。

在最近三十年里,主要由于马克思主义思想的冲击,才长成了这个观念:非但自然科学家们在其研究工作中所用的那些方式方法,而且连他们在理论性研究途径上的那些指导思想也是社会事件和社会压力所决定的。这个观念受到了多么猛烈的反对,也受到了多么强大的支持;但在这场争论中,较早的认为科学直接冲击社会的看法却变成比较次要的了。我的目的却是要再来强调,自然科学的进展在什么程度上已有助于决定社会本身的进展;这不仅是在运用科学发现而造成了的经济改变这方面,而且也在由于新科学理论的冲击而使思想上的一般结构所受的影响的另一面。

可是,不久我便觉察,这么一来所牵连到的便远远不只是制定一份发明和假说的清单,和举出一些例子来证明这些发明和假说怎样影响了经济的和政治的发展。这件事已经被做过很多次了。现在如果希望得到什么新颖而显著的东西,那么,工作如其少于重新全面考查科学和社会的相互关系,就不能算充分。只衡量科学对社会所发生的影响,就同只衡量社会对科学所发生的影响是同样偏而不全。

^①美国史学家,1874—1948,著有“政治的经济基础”等书。——校者

若把探討限于現今时代，也是不够的。假如有待寻求的一切只是工业革命所产生并从此加快带来的物质变化在生活范型上所发生的那些影响，那么，把探討限于現今时代也許就已經够了。但如果还必须力求发見科学进展怎样改变了人类思想的整个結構，那就也必须回溯到文艺复兴时代关于天的性質的那些大爭論，并从此更远回溯到古希腊羅馬人，因为假若先沒有他們的一些理論，文艺复兴时代的那些大爭論就沒有意义了。

而且除了企图从人类社会的原始起追求全部历史，就沒有旁的办法。此举牵遭到平行地研究所有社会史和經濟史对科学史的关系，而这项任务远远不是任何个人以及即使貢獻了全生于历史研究的那些人力所能及。一个未在历史研究的技术上受过訓練的忙碌科学家而企图把历史的这个形相認真而全面地加以分析和陈述，那就簡直是狂妄。然而看起来多少仍有理由，大可以作个初步企图草拟一个概要，即使不过是註这个概要里的遺漏和差誤打动其他較有閑暇和較有資格的人来画一幅更可信的图画。况且，一位年紀較大，因而对于科学轉变和社会轉变两方面各关键时期中各項科学运动都亲自經歷和甚至参加过的实践科学家，他所处的地位却具有一种补偿性的便利。在执行和組織科学工作以及在目睹平时和战时科学工作被召喚和被使用去达到的各种实用目的上，我确实异常幸运具有直接經驗。

正是在这种經驗的光照下，我企图把其他各时代中科学內部和外部占有优势的种种条件和态度估計一下。这里却不打算貢獻一幅在时序上均匀的图画。在本世紀所能目击的科学上的高涨是如此巨大，所能見到的科学的运用是如此迅速和达到了如此的功效——姑且只举青霉素和原子弹两个例子——因而討論二十世紀的科学发展就用了足足半本书。在这里，当代的科学家处在同史学家一样好的地位，而且每位讀者都能凭他自己的經驗来作批評。

本书各处都把科学当作十分广义的来領会，我在其中無論何处也不曾企图削足适履，把它硬塞到一个定义里去。科学在全部人类历史中确已如此地改变了它的性質，以致无法下一个适合的定义。虽則我曾經想把任何可以叫作科学的事物都包括进来，此书的兴趣中心却是放在自然科学和工艺学上了，这是因为按照将要討論的那些理由，各門社会科学在起初都是体现在传统和仪礼里面，只是受了各門自然科学的影响和以它們为范型，社会科学才形成。在本书中时常一再出現的論題是技术、科学和哲学間的复杂相互关系。科学是个中間項目，处于(1)为生活而劳动的人們所树立和所传递的实践，以及(2)一些观念和传统所結成的范型这二者之間，这些观念和传统則是要保証社会的延續、保証組成社会的各階級的权利和權益的。

科学的一个形相是体系化的技术；其另一形相則是合理化了的神話。这是因为科学起初本是同手艺工人的秘术和祭司的學問几乎辨别不出的一个形相，而手艺工人的秘术和祭司的學問則在大部分的有紀錄的历史中一直是互相分开的东西，故而經過了許久科学才在社会里建树了独立的存在。即使当科学在医学、占星术和炼丹术方面出現了它自己的专而精的高手之时，这些人却曾經好几个时代只是一小羣寄生于富有的王子、教士和商人們而生活的人。只是在最近三世紀里，科学才成了一种凭它自己的正当理由而建立起来的传统职业，拥有它的专门教育、文献和团体。到了如今我們这个时代，我們却正目击着一場回到人类早期状态里去的开始，原因在于科学已全面渗透到实际活动和思想的一切形式中，使得科学家、工人和行政者重新会合在一处。

科学的进步在時間和地点上絕不一致。在几个迅速进展的时期之間，隔有更长的停頓时期和甚至衰頹时期。在時間的进程中，科学活动中心曾經推移过，通常是追隨而非导致商业和工业活动中心的迁徙。巴比倫、埃及和印度都是古代科学的焦点。希腊成为它們的共同繼承者，我們所了解的科学的唯理基础，就是首次在这里建成的。人类思想上这个前进运动甚至不等到古典时代城市国家衰亡之前就已經告終。科学在羅馬沒有多大的地位，在西欧那些野蛮王国更一点也沒有。希腊的遗产回到了它所从出的东方。在叙利亚、波斯和印度，甚至在离得很远的中国，科学新气息都吹动起来，而且在回教旗帜之下形成了一个灿烂的綜合。科学和种种技术正是从这个来源进入了中古时代的欧洲。它們在这里經過了发展，开始时虽然很慢，却終于引起了創造性活动的大爆发，其結果便是現代科学。

一条不曾中断过而且活活泼泼的传统把我們同文艺复兴时代的革命性科学連結起来；不过我們可以在它的发展中分辨出四个主要进展期。第一期集中于意大利，产生了随着雷奧納多（Leonardo）、維薩留斯（Vesalius）和哥伯尼（Copernicus）而来的力学、解剖学和天文学上的更新，就此毀灭了古文明国民在关于人和世界的中心學說上所具有的权威。第二期的进展扩展到荷兰、法兰西和不列顛了，而且是从培根（Bacon）、伽利略（Galileo）和笛卡儿（Descartes）开始和到牛頓（Newton）告終的；它鏈炼成一种新的、数学-力学的世界模型。过了一个中断时期以后，第三期的轉變是以工业的不列顛和革命的巴黎为中心，把希腊人未接触过的例如电学經驗的园地开放給科学。就是在那时，科学才能靠动力、机器和化学品，决定性地帮助了改革生产和运输。第四期，亦即就規模和功效而論，如果不是就本質上的智力活动而論，在所有各期中最为重大的那一期，就是我們的現代科学革命。我們正目击着一种

世界性科学的开始，这科学是改变了旧工业并创造了新工业和渗透了人生每一方面的。也就是在目前这个过渡时期，我们可以觉察科学是直接牵涉到战争和社会革命所组成的猛烈而可怕的活剧中来了。

现在明明看得出，科学上这些大时期的每一个时期都相当于一次社会和經濟变化。希腊科学反映了受着錢財支配和拥有奴隶的铁器时代社会之兴起以及衰落。中古时代这个悠长的中間时期，則標誌着还不曾用到科学的、封建式的自給經濟之生长以及不稳情况。直到封建秩序的束縛被資產阶级的兴起所突破，科学才能进展。资本主义和現代科学是同一运动中所产生。現代科学进化的各阶段標誌着资本主义經濟中相继发生的各个危机。头两个时期同资本主义的早期掙扎和它把自己建成荷兰和不列顛的优势經濟制度的初次成功是同时的。第三个时期引进了工厂制，并且好象是預示着进步性的资本主义与科学相联合所要形成的胜利。到了最后一期，资本主义本身已发育过度而且走过了头，社会主义的新形式則正显而易见地爭取着代替并接管资本主义，以便照着它自己的方針来运用經过了証明的科学力量。

不过，这样写只是开始提出問題。所列的社会发展和科学发展間的这些粗糙方程式，引起了一个中心問題。每一次社会变革影响了科学的詳細情形是怎样的呢？古代雅典的科学、文艺复兴时代佛罗稜薩（Florence）的科学以及十八世紀伯明翰（Birmingham）和格拉斯哥（Glasgow）的科学，此三者各自的促进动力和花样翻新是什么东西所賦予的呢？在相反的方面，那些时代和那些地方的科学家們的成就，怎样影响了与他們同时的人的工业、商业、政治和宗教呢？这功效之中有多少是永久的，多少是一时流行的呢？这些都是我所考察而且企图作出答案的問題。

在如此去做时，我曾试图考虑到尽我所能那么多的有关因素。我曾试图决定和描述每一时代的技术上的可能性和局限性，以及推进和巩固那些已造成的进展所需要的經濟鼓励的程度。但是，各次进展都不是非人的力量而是生活着的男男女女們所完成。他們的生活和生計、他們的动因、他們同当时种种政治运动的关系，都是必須考虑到的。此外还必须从他們的工作和著述来估計一下，他們从旧传统或从当时热烈的爭論中所吸收来的那些观念把他們促进到什么程度或促退到什么程度。

在每一次轉折中，趋向于把科学促进的力量同趋向于妨碍科学的力量之間的这种冲突总是占显著地位。我們能发觉，每当关键性进展开始时，积极的促进力量就突围而出，而在进展終止时，那些自矜博学的和蒙昧主义的促退力量就又兴风作浪。不过，每一种个别局势里的环境都有所不同，要求分別考察。

期待为科学发展上的关键性事态找出任何简单解说,那是荒谬的。虽然这样,先单单把社会、技术和科学因素间的关联阐明,总应该足以导致更进一步的研究和更深刻的、即使不够系统的了解。我自己明白,这个对于过去的回顾已经不可避免地影响了我对现在的理解和对未来科学所要走的道路的想法。诚然,在科学中也许比在人类事业的其他任何部门中,进步更有可能,而且不需要任何历史知识就已经确实大大有了进步;但这种知识是必然要影响到科学的未来方向和路线的,而且,如果我们读透了过去给我们的教训,进步就会更快和更有把握。

这本书代表把过去所能给我们的某些教训按次序记下来的首次企图。它不是,也不打算是另一部科学史,虽则把这种史实再多多摆出一些和更多地征引一些是很必要的。此书的目的是要通过科学在一些经济改变上的效应,或者通过它在当时统治阶级或在正奋斗着推翻这些阶级取而代之的人们所持的观念上的影响,来表出科学对历史上其他各方面有些什么影响,不论是直接的或间接的。但是我们将会看明白,这些影响极少是轮廓鲜明的,也并非通常是单方向的。政治家们和神学家们自以为从科学思想的最近形态所采取的那些观念,都常常只是他们所属的阶级和时代的观念而反映在处于同样社会影响下的科学家们意识上的。牛顿和达尔文(Darwin)对不列颠的影响大部分就确实具有这种特征,但这并不妨碍他们成为革命性的科学家,假若他们处在别处另一种社会背景里的话。

我对科学在社会历史上的相互作用追究得越多,它们就显出交织得越紧密。我这才开始有点认识我所企图进行的任务巨大而又错综,和绝对不可能同时拿出一幅既十分有说服力而又能一目了然的图画。如果我收入本书的东西不够多,我将被责为用现成的答案来充数;但如果我收入太多的东西,却会使读者在一堆细目中失掉头绪。我曾寻求我所能找到的最好的折衷办法,但我已设法写成的书同我原定计划要完成的工作一比,就显出文献引用得不足,论辩也不够严密。它所要做到的程度只是使读者能够追随书中所踪迹出来的历史途径。我希望读者们与其附和我的任何特殊结论,不如用一种新方法去对待历史,作出他自己的发现,并构成他自己的理论。

篇幅和时间都有苛刻的限制。我写的必须是一本书而非一部百科全书,并必须在一定的几年以内结束它。这些事实以及另一事实——即我从来找不到任何连续的长段时间来写作,而只好忽而利用零碎余暇把它拿起来,忽而又把它搁下去——合起来造成了书中的某些缺点,而对于这些缺点,我比谁也心里更明白。我明知这本历史在细节上充满了遗漏和错误,这些都是假使我有时间和学力来发掘并处理,就可以糾

正的。我希望有警惕心的讀者們指出这些遺漏和錯誤，不要只因為他們在自己特別精通的園地中發現我走錯了路就拋棄全書。我所必須希望的是，關於已成立的事實的錯誤，以及由記錄斷缺所生的其他錯誤，都不會基本地影響到我所支持的那些論点的真實性。沒有一位科學家能夠保證，而且他也不能夠真正想保證，他所下的判斷永遠不會被顛倒過來。他所能希望的一切只是，而我希望的也只是，已經建立了某些事實與另一些事實間的足夠確實和顯著的聯繫，備旁人用作基礎去尋找新事實和新聯繫，即使這位科學家先建立起來的這些聯繫後來被人推翻也不要緊。

本書的編寫計劃原是按本書所由之而來的講演計劃而決定的，但每一次演講雖是先各自成了一章，繼而卻又擴大為包含若干章的一篇。導言章（第一篇，第一章）提出了主要的問題，並大致討論了科學的性質和方法，以及它在社會上的地位。由於它的性質有點抽象，不妨向非科學家們建議先把它擱起，等讀過了歷史的和敘述的部份才讀。組成本書前半本的第二、三、四、五篇，其中各章講的是從人類社會的黎明起，到二十世紀的傍晚止的整個歷史範圍。第二篇，即第二、三、四章，講科學怎樣從它在技術和社會習俗方面的前驅者中露頭，一直講到它怎樣在古希臘人的手中完全的定形化。第三篇，即第五、六兩章則講科學和技術在回教國和基督教國家中的恢復和慢慢生長，直到中古時代之末。

只包含第七章的第四篇，講現代科學在文藝復興這偉大革命時代中誕生。文藝復興時代告終於十七世紀，其時出現了更新的科學，密切聯繫着年輕力壯、奮發有為的資本主義。第五篇，即第八、九兩章，主要是記錄在資本主義稱霸的時期直到十九世紀末年幻想的黃金時代為止，那已經樹立起來的科學如何傳播，以及它如何參加了工業上的變革。

第六篇差不多全部用在二十世紀上，而且大部分用在當前的科學和政治上。它的分章不按照時序而按照主題。第十章講各門物理科學連同電工業和化學工業的生長，以及不論是壞還是好的氫彈這項終極成就。第十一章講各門生物科學和它們對農業、醫學和戰爭的影響。第十二、十三兩章進入了各門社會科學這個有爭論的園地，而為了顯示連續性就必須把它們回溯到本世紀的界限以前。在所有從第二到第十三講歷史的各章里，設計是首先陳述每一相繼時期內的社会發展和科學發展，然後表出二者之間的關係。最後一篇，即第七篇的第十四章，企圖用眼睛看着將來而總括全部歷史，並從其中抽出結論。

本書的範圍顯然是包羅很廣的，但為了得到本書目的所在的结果，這樣做是必要的。只作局部的敘述必定會把想陳述全景的主旨喪失，因為這樣來做就不可避免會

失于追究在那些被略去的部分中被认为当然的东西。甚至于把久远而不能确知的起源抛弃掉也不行,因为,象我所希望表出的那样,在我们当今的科学上以及在它对社会的关系上,好多幽昧和难说通的东西都只是以那些极古时代流传下来的态度和制度为依据。

这里不须再多写了。我是否完成了我动手去做的事,以及这件事在什么程度内值得做,本书自身是唯一的测验标准。

1954年4月,倫敦

貝 尔 納

第 二 版 序

一个主要是历史性的而且第一版刊行了还不到三年的作品，其第二版本应该正常地不需要著者多说什么话。但是，由于这书大部分关系到当前世界，这三年来的变化就不得不要求相当数量的增补和修改。何况科学史本身并非停滞不前；这一小段时程中出现了一些新事物和新解释，而这些新东西连同我的批评者们的中肯的评论，都必须加以考虑。为了不至于过分增加本书的篇幅，我已删除了一些次要的资料，以便把较近的发展包括进来，而且把若干较详细的情报作为一系列附註收容在卷末。

初版写成以后，国际事情主要已倾向于把紧张状态缓和下来。我依然觉得，这种倾向是如此根深蒂固并如此能符合大众的需要，它很可能在 1956 年秋季苏危机的紧张局面过去以后继续存在下去。因此，在把初版中原写于冷战最尖锐的时期的有关部分加以重写时，我抱着世界会安定下来在和平中发展经济和科学的希望，试图表达了科学所具有的建设可能性。

由于斯大林逝世后所发生的那些大转变，我大部分改写了讲苏联和它的诸邻国的那一大节，照着可以得到的情报尽可能纠正了初版中的错误。我还多少加添了些材料，都是关于亚洲和非洲前殖民地国家的显著的成长以及它们作为一个中立国家集团所具有的影响的分量的。

尽管有这一切向和平方面走的发展，战争威胁却并不曾消灭。关于裁军或禁止核武器都不曾达成协议。从近来透露出的关于氢弹战争所能产生的毁灭规模之大来看，我们如果没有和平，地球上就一定不会剩下什么科学、文明和人类。这项新知识，使得讲“战争和科学”的那一大节文字必须改写。

对比着这些最惊人的发展，科学在积极方面的远景现在却清楚得多地进入了视界。把原子能用在和平目的上是一项已成的事实，且已显而易见，只要不发生战争，那么原子能在目前原子裂变或作为热核能的形态下，不必等另一世代过去，便将提供已往人类从未享有过的动力和财富。为了运用这种动力，以及废除那些把人类困在田野和矿山、工厂和办公室中的单调工作，现在我们有了自动化设备和各种电子计算机。

这些物质成就只不过表现了，在处理一些自身就能使人神往而又对于人类直接有用的问题上，研究工作所能具有的力量。物理学和生物学在最近三年里有了一些

巨大的进展,我們看来正面临着一些关于物質結構和生命构造的新鮮、伟大而光輝的理論即将出現的前夕。

現在成为显而易見的了,今后必須用更大得多的力量去研究并教授科学和工艺学,而且新时代的利益只能由一輩新的、受到全面教育的民众来爭取和享受,不再受階級或种族的限制。科学太重要也太危險了,不能只交給几个人掌握。

如果不改变政治和經濟諸制度,这些巨大变化却不可能发生。某种爭执是不可避免的,但再也不能让爭执演成战争。关于世界上怎样才能沒有战争的种种問題,都还摆在我們面前。在今天,人們正花費力量去保持現有的不平等状态,去把世界大部分人放在飢餓边缘上而只让相当少的几个人去享受一种局限的、虛妄的、而且处于惊吓下的繁荣。但是这股力量如果加以适当的引导,就意味着在几年之内会使人們全体都享受到更大得多的繁荣。应该让那些靠爭夺和欺騙,在一个匱乏的世界里替自己多取得一点东西的人們認識清楚,一个丰足的世界已經是一請就到的了。

科学在鑄造世界的未来上能起决定性的作用,已經不成問題。为了明智地运用科学,就科学同社会的关联来研究科学史是依然有价值的。

1956年11月,倫敦

貝尔納

目 录

为中文譯本写的序·····	I
关于附註和参考文献·····	II
致謝詞·····	III
序·····	V
第二版序·····	XIII

第一篇 科学的出現和科学的特性

第一章 导言·····	3
1.1 科学作为一种建制·····	6
1.2 科学的方法·····	9
1.3 累积的科学传统·····	15
1.4 科学和生产手段·····	18
1.5 作为观念来源的自然科学·····	22
1.6 科学和社会的相互作用·····	24

第二篇 古代世界中的科学

导 言·····	31
第二章 初期人类社会：旧石器时代·····	34
2.1 社会的起源·····	34
2.2 原始生活的物質基础·····	35
2.3 原始生活的社会基础·····	38
2.4 唯理科学的起源·····	41
2.5 环境的变迁·····	44
2.6 社会組織和观念·····	46
2.7 原始人的成就·····	48
第三章 农业和文化·····	50
3.1 走向生产經濟·····	50