

能量守恒原理的 历史和根源

[奥] 恩斯特·马赫 著



创立于1897

商務印書館
The Commercial Press

能量守恒原理的 历史和根源

〔奥〕恩斯特·马赫 著

李醒民 译

 商务印书馆
1917-1997 The Commercial Press

2015年·北京

图书在版编目(CIP)数据

能量守恒原理的历史和根源/(奥)马赫著;李醒民译. —北京:商务印书馆,2015

ISBN 978-7-100-11492-9

I. ①能… II. ①马…②李… III. ①能量守恒—研究 IV. ①031

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 186590 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

能量守恒原理的历史和根源

〔奥〕恩斯特·马赫 著

李醒民 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

北京市艺辉印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-11492-9

2015年11月第1版 开本 850×1168 1/32

2015年11月北京第1次印刷 印张 4 1/2 插页1

定价: 15.00元

中译者序

恩斯特·马赫：启蒙哲学家和自由思想家

无论从哪方面讲，恩斯特·马赫(Ernst Mach, 1838~1916)都是一位声名远被、注定不会被历史遗忘的人物。作为科学家，他在物理学、生理学和心理学诸领域都进行了精湛的研究，并取得了丰硕的成果。作为科学史家和科学哲学家，他发表了一系列影响深远的论著，提出了许多独到的见解。尽管人们完全可以对马赫思想的长短优劣做出各种评价，但是难以否认的是，马赫毕竟是一位冲破教条主义统治的启蒙哲学家和富有人文主义精神的自由思想家。马赫基本上是在奥匈帝国度过了他的一生的。马赫的青少年时代，是民族自决日益增长的时代，非日耳曼人确定统一语言的时代。周围的人们对自然界、政治、宗教和社会现状充满了怀疑、不受拘束、好加批判和执着地追根求源的精神。尤其是，马赫的双亲都是受过良好教育的人。父亲是一位自由思想者，母亲是一位具有艺术气质的妇女，他们都同情匈牙利革命，批评哈布斯堡王朝的独裁统治。马赫就是在这样一个充满自由主义、怀疑主义、理想主义和个人奋斗精神的家庭环境中成长起来的，难怪他从小就对基督教教义和宗教格言不感兴趣。这一切，在成年时又通过他的志趣相投的朋友和合作者的磨砺而得到加强。

1859年,当马赫大学毕业时,适逢达尔文的《物种起源》发表。接着,费希纳的《心理物理学》又出版了。此前不久,亥姆霍兹已经把能量守恒的普遍原理置于物理学研究的中心。马赫没有像通常的自然科学家那样,致力于增加各不相关发现的信息的积累,他独立自主地选择适合于自己的道路和工作方法。他把着眼点放在物理学、生理学和心理学的交叉领域,并注意历史地、批判地研究它们,这导致他的关于知识本性的一系列观点的全面复兴。马赫就是这样从科学本身出发,经过科学史而达到科学哲学的。其结果,这位在各个知识领域无偏见地漫游而无意于做哲学家的马赫,竟然“在今天被认为是对于我们这一代最有影响的、最典型的上一代启蒙哲学家”^①。

马赫在18世纪法国启蒙运动和启蒙思想家中找到他的精神发祥地。他在《力学及其发展的批判历史概论》中写道:“在18世纪的启蒙文献中,似乎第一次呈现出一个广泛的基础。人文科学、哲学科学、历史科学和自然科学在当时有了接触,并且彼此激励向着比较自由的方向前进。凡是经历过这种高翔和解放的人,哪怕只是部分地经验到的,通过这些文献都会对18世纪感觉到一种忧郁的怀旧之情。”^②他盛赞法国启蒙运动的先驱伏尔泰,极力谴责莱辛对伏尔泰的攻击。但是,对启蒙运动的倾倒并没有使他把启

① R. von Mises, Ernst Mach and the Empiricist Conception of Science, R. S. Cohen and R. J. Seeger, *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Humanities Press, New York, 1970.

② E. Mach, *The Science of Mechanics: A Critical and Historical Account of Its Development*, Trans. By T. J. McCormack, The Open Court Publishing Company, 6th ed., 1960, p. 560.

蒙思想和启蒙思想家加以偶像化,相反地,他接过了那些伟大的启蒙人物的批判精神,同他所处时代的误用概念做斗争,正像他们同他们所处时代的误用概念做斗争一样。在他与之做斗争的概念中间,碰巧有许多是 18 世纪启蒙者所宠爱的概念,这些概念大部属于机械唯物主义的哲学体系。

马赫的启蒙哲学和启蒙精神,在他 1883 年出版的《力学及其发展的批判历史概论》中得到了充分的体现。在这部历史批判著作中,马赫以深切的感情洞察了力学的成长,追踪了在这些领域中起开创作用的研究者的工作,一直到他们的内心深处。他分析了古典力学中流行已久的概念(不是依据它们的形而上学建筑,而是依据它们同观察的相互关系),指明了它们的正确性和适用性所依赖的条件,揭示了它们是怎样从经验所给予的东西中产生出来的。他以坚不可摧的怀疑主义和独立性,批判了古典力学的基本概念及其后人对它们的误用,批判了当时居统治地位的力学先验论和机械自然观。他通过剖析力学中的神学、泛灵论和神秘主义观点,表露了自己的内心思想和理智倾向。马赫的启蒙式的批判,唤醒了在教条式的顽固中昏睡的物理学家,为物理学的进一步发展扫清了思想障碍,从而发出了“世纪之交物理学革命行将到来的先声”。^①

对于马赫的这种启蒙作用,爱因斯坦多次给以充分的肯定:“可以说上一世纪所有的物理学家,都把古典力学看作是全部物理

^① 李醒民:《物理学革命行将到来的先声——马赫在〈力学及其发展的批判历史概论〉中对经典力学的批判》,北京:《自然辩证法通讯》,第 4 卷(1982),第 6 期,第 15~23 页。

学的,甚至是全部自然科学的牢固的和最终的基础,而且,他们还孜孜不倦地企图把这一时期逐渐取得全面胜利的麦克斯韦电磁理论也建立在力学的基础之上。甚至连麦克斯韦和赫兹,在他们的自觉思考中,都始终坚信力学是物理学的可靠基础,……是恩斯特·马赫,在他的《力学》中冲击了这种教条式的信念;当我是一个学生的时候,这本书正是在这方面给了我深刻的影响。”^①甚至连马赫的激烈反对者普朗克也承认马赫学说对心灵的启蒙作用。

当然,启蒙哲学也有悲剧性的特征。正如弗兰克所指出的:它破坏了旧的概念体系,但是当它建造新体系时,它又为新的误用打下了基础。因为没有一种理论是没有辅助概念的,而这样的概念随着时间的推移必然会被误用。科学的进步处于永恒的循环之中,创造性的力量必然会创造出会枯萎的芽。它们在人类意识中被那些以破坏为标志的力量所破坏。尽管如此,要使科学不致僵化成一种新的教条或经院哲学,需要的正是这永无止息的启蒙精神。假如物理学变成宗教教义,马赫也会大声疾呼:“我不愿被人称为物理学家!”^②

马赫是一位具有罕见的独立判断力的自由思想家。“他对观察和理解事物的毫不掩饰的喜悦心情,也就是对斯宾诺莎所谓的‘对神的理智的爱’如此强烈地迸发出来,以致到了高龄,还以孩子般的好奇的眼睛窥视这个世界,使自己从理解其相互联系中求得

① 《爱因斯坦文集》第一卷,许良英等编译,北京:商务印书馆,1976年第1版,第9~10页。

② P. Frank, *Modern Science and Its Philosophy*, Harvard University Press, Cambridge, 1949, p. 100.

乐趣,而没有什么别的要求。”^①作为思想先驱者的马赫,他的智力的原始创造物和无意识的构造,并没有假设一种外在的形式,它们的形式就是它们本身。在马赫身上,孩子般的单纯与大人般的成熟巧妙地结合在一起,普通人的心灵的思想进程是无法与之相比的。普通人心灵的思想进程就像处在被催眠状态中的人的行为一样,并非自愿地按照催眠者的话语在他心灵中所造成的想象而行动。而马赫的心灵则处于高度的清醒和自由状态,其思想进程出自自己的判断和选择,唯一的前提只是思想对事实的适应以及思想对思想的相互适应,而不是对至高无上的权威和亘古不变的教条的顺从。

马赫坚决否认科学理论是永远正确的绝对真理的神话,他认为这些理论停留在未完成的,甚至永远也不会终止的经验上。康德在提出“纯粹自然科学怎么是可能的”问题时,他并不是把物理学和化学设想为历史的现实,而是在某种意义上把它们看作是柏拉图的理念。对马赫来说,科学首先是现在给定的东西,是人类生活的某种实际发现的形式。他从生物进化论出发,把科学的历史看作人类进化史的一部分。康德认为,哥白尼学说是“一次”革命,它在这个专业领域里清除了以前的错误并建立了一个永远正确的绝对真理。马赫则明确指出,哥白尼学说也只不过是我們认识宇宙的一个确定阶段,它可能由于吸收新事实而再次被修正,甚至会被完全不同的领域的新发现所修正。科学的发展表明,马赫的见解是正确的。马赫自认有自我启发的强烈欲望,他要做一个不受

① 《爱因斯坦文集》第一卷,第83页。

他所接触的专家们的成见所影响的物理学家,他更喜欢思想自由。

马赫在早期科学生涯中,对自然现象采取了彻底的机械论的解释,并且承认原子论,对物理现象采取了富于哲理性的原子论描述。但是不久,他在抛弃机械论的同时也激烈反对原子论——否认原子的实在性。在20世纪初,当原子的存在似乎有了确凿的实验证据时,马赫在1914年致友人的信中把他年轻时所写的《功的守恒定律的历史和根源》(1872年)说成是“与事实不符,过时的和怪癖的”^①。据推断,这很可能是指书中原子论的言论。尽管马赫在本体论的意义上是否承认原子论(他在方法论的意义上并不反对原子论)还是一个悬而未决的问题,不过从这件事上也可以看出,七十六岁高龄的马赫还保持着内心的自由,乐于承认错误,甚至把他年富力强时所持的观点作为“怪癖的”东西加以摈弃。这也显示出他作为一个人和科学家的高贵品质。

马赫不仅保持着内心的自由——这是大自然赋予每一个人的最珍贵的礼物,而且也大力呼吁创造外在的自由。在第一个社会主义国家建立前的十多年,马赫就曾提出,在受偏爱的未来的社会主义国家里,政府的“机构应限制在那些最重要的和最基本的方面,因为其余的个人的自由应该被保护。否则,即使是在一个社会主义(也就是社会主义)的国家,奴役也可能变得比在君主国家或寡头政治的国家里更为普遍和暴戾。”^②回顾一下社会主义国家的历史,人们不难从马赫这段深中肯綮的言论中获得丰富的教益。

① G. 沃尔特斯:《现象论、相对论和原子:为恩斯特·马赫的科学哲学恢复名誉》,兰征、田昆玉译,北京:《自然辩证法通讯》,第10卷(1988),第2期,第16~26页。

② 同上。

尽管马赫就科学认识论和方法论发表了大量的言论和著述，但他并没有自封为哲学家，也反对别人加封他为哲学家。他在《感觉的分析》(1886年)里郑重声明：“我不自命为哲学家，我只是要在物理学内采取这么一个观点：当我们的眼光转到其他科学领域的时候，也无须立即放弃它，因为归根结底，一切事物都必须成为一个整体。”“我仅仅是自然科学家，而不是哲学家，我仅寻求一种稳固的、明确的立场，从这种立场出发，无论在心理生理学领域里，还是在物理学领域里，都能指出一条走得通的道路来，在这条道路上没有形而上学的烟雾能阻碍我们前进。我认为做到这一点，我的任务就算完成了。”^①他在《认识和谬误》(1905年)中再次强调：“首先是不存在马赫哲学。至多只有科学方法论和认识心理学；二者像所有的科学理论一样，是暂时的、不完善的尝试。对于借助外加配料由这些尝试能够编造出来的哲学，我概不负责，……超验的领地对我紧闭着大门。如果我坦率地供认，这个领地的居民根本不能激起我的好奇心，那么你们便可以估计出，在我和许多哲学家之间存在着宽阔的深渊。为此理由，我已经明确地宣布，我绝不是一个哲学家，而仅仅是一个科学家。不过，假若有人偶尔叫嚷着要把我列入哲学家的名单，那么我对此不负责任。当然，我也不想做一个盲目地把自己委托给纯粹哲学家指导的科学家，就像莫里哀的医生期望并要求他的病人所做的那样。”^②

^① 马赫：《感觉的分析》，洪谦等译，北京：商务印书馆，1986年第2版，第24、38页。

^② E. N. Hiebert, "The Influence of Mach's Thought on Science", *Philosophia Naturalist*, Band 21, Heft 2~4, 1984.

马赫的郑重声明既不是轻视哲学,也不是什么伟大谦虚,而是极力设法在他自己的学说和传统的哲学学说之间划出一条鲜明的界限。纵观上述引语中的“哲学”一词,联系马赫的整个思想,人们不难发现,马赫是以两种方式定义哲学的。当他在反对的意义上提到哲学时,其“哲学”一词的含义是指形而上学,例如康德的关于物自体的学说,贝克莱的以神的存在为原因的学说,一切无法用经验证实或证伪的假定等等;相反地,当他在赞同的意义上提到哲学时,则是指批判地把各种特殊科学统一为一个整体的事业。历史已经证明,那些自己不要求成为哲学家的哲学家并不是最不成器的哲学家。正由于马赫以反对形而上学和统一科学为目标和己任,孜孜不倦地追求和探寻科学的起源、发展、结构和本性,而没有拘泥于具体的专业领域,因而他客观上成为我们时代最有影响的哲学家之一。为了对历史负责,人们还是把哲学家的头衔加在他的身上。不过,马赫不是纯粹的哲学家,而是作为科学家的哲学家即哲人科学家。在这方面马赫和科学家们的志趣相投:他们都不需要一种专门的哲学,而需要按照他们自己的观点,对科学方法和作为一切科学出发点的事实做出细致的分析。

弗兰克认为,马赫的主要哲学倾向可以用这样两个口号来描述:“科学的统一”(即经济的描述)和“清除形而上学”。这是很有道理的。的确,马赫曾一再申明他的这种意向:“一切形而上学的东西必须排除掉,它们是多余的,并且会破坏科学的经济性。”“科学的任务不是别的,仅是对事实做概要的陈述。现在逐渐提倡的这个崭新见解,必然会指导我们排除掉一切无聊的、无法用经验检查的假定,主要是在康德意义下的形而上学的假定。如果在最广

泛的、包括了物理的东西和心理的东西的研究范围里,人们坚持这种观点,就会将‘感觉’看作是一切可能的物理经验和心理经验的共同‘要素’,并且把这种看法作为我们最基本的和最明白的步骤,而这两种经验不过是这些要素的不同形式的结合,是这些要素之间的相互依存关系。这样一来,一系列妨碍科学研究前进的假问题便会立即销声匿迹了。”^①在谈到科学统一时马赫说:“在我的著作里,人们不难发现我重视真正的哲学的努力,即努力把许多知识的溪流引导到一条小河中去,……”^②他还说:“谁想把各种科学集合而成为一个整体,谁就必须寻找一种在所有科学领域内都能坚持的概念。如果我们将整个物质世界分解为一些要素,它们同时也是心理世界的要素,即一般称为感觉的要素,如果更进一步将一切科学领域内同类要素的结合、联系和相互依存关系的研究当作科学的唯一任务,那么我们就有理由期待在这种概念的基础上形成一种统一的、一元论的宇宙结构,同时摆脱恼人的、引起思想紊乱的二元论。”^③

从这些言论中人们不难看出:第一,马赫的两个口号是有机地联系在一起的一—要实现科学统一,就必须清除形而上学;只有清除形而上学,才能为统一科学的进程扫除障碍;马赫正是通过清除形而上学来实现科学的统一的,从而成为“科学统一运动”的思想先驱。第二,马赫之所以引入感觉要素,因为它对统一科学和清除形而上学是一种特别有用的手段。马赫所谓的“世界仅仅由我们

① 马赫:《感觉的分析》,第 iii、iv~v 页。

② E. Mach, *The Science of Mechanics*, pp. xxiii~xxiv.

③ 马赫:《感觉的分析》,第 240 页。

的感觉构成”，其真正用意并不在于宣布一条本体论的论断和关于实在世界的一种性质的陈述。如果死死抓住马赫用以达到目的的手段（“感觉要素”）不放，而忽视马赫哲学的真正意图——统一科学和清除形而上学，那就大大误解马赫的良苦用心了。

卡尔纳普从语言的角度分析了马赫的意图。在马赫看来，要使科学统一成为可能，只有把一切科学命题都表述为一些关于知觉（在这个词的最广泛的意义上）的复合的命题。凡是叙述关于我们观察的命题，总含有某一术语，例如“绿”、“热”等等作为谓词——卡尔纳普称这些术语为知觉术语。如果一个命题不能还原为谓语只包含知觉术语的命题，它就无法用经验来检验，它就是形而上学命题。因此，对马赫来说，“清除形而上学”这种说法就意味着要清除所有这样的句子，即不能划归为只含有知觉术语作为谓语的句子。因此，如果我们向科学要求一种关于我们经验的经济表象，即用一种统一的概念体系来表象，我们就必须承认可以划归为仅含有以知觉术语为谓语的命题。由此可见，马赫并不想提出一个关于世界是由什么组成的这样一个问题的陈述，他只是想指出，为了使科学有可能统一，科学命题应当怎样来构成。^①

马赫坚信，他的统一科学的目标是能够实现的。这是因为，自然界是一个整体，人本身也是自然界的一部分，科学家的思想也不会在自然界之外，而且一切知识都是以经验为基础的，没有那个事实或真理能够与经验无关地建立起来。马赫一生在各个知识领域

^① P. Frank, *Ernst Mach and Union of Science*, R. S. Cohen and R. J. Seeger, *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Humanities Press, New York, 1970.

漫游,正是为统一科学而做的尝试和努力。他正是通过引入中性的“要素”说,将物理学、生理学和心理学结合为一个整体的。

值得指出的是,马赫也是一位富有人文主义精神的科学家。他追求真理,酷爱和平,主持正义,关心人类的前途和命运,投身于人类思想解放事业,具有高度的社会责任感。他站在马克思主义的社会民主党一边,反对教权主义,争取民众的民主权利和工人的合法权益。兴趣广泛、古道热肠的马赫,不仅力图使自然科学各学科得以统一,而且自然科学、人文科学也在他身上取得了和谐的一致。“在读马赫著作时,人们总会舒畅地领会到作者在并不费力地写下那些精辟的、恰如其分的话语时所一定感受到的那种愉快。但是他的著作之所以能吸引人一再去读,不仅是因为他的美好的风格给人以理智上的满足和愉快,而且还由于当他谈到人的一般的问题时,在字里行间总闪烁着一种善良的、慈爱的和怀着希望的喜悦的精神。”^①

马赫一生对科学哲学和科学史怀有浓厚的兴趣。要知道,二者不仅自身体现了人文主义精神,而且它们也是联系自然科学和人文科学的有效中介。马赫在科学哲学方面所采取的立场是为统一科学服务的,他对科学史的研究也超出了纯粹的专业价值。他说:“对科学发展的历史进行调查是很有必要的,以免在科学发展中所积存起来的原理变为一个一知半解的法定体系,或者更糟糕,变成偏见性的体系。对科学的发展的历史进行研究,通过揭示历史上存在着的大量的传统性的和偶然性的东西,不但能够

^① 《爱因斯坦文集》第一卷,第89~90页。

加深我们对现今科学发展的了解,而且能给我们带来科学发展的新的可能性。”他强调指出:“(科学的)启发只有一种方法——学习历史!”^①

在马赫的哲学中,既可以看到先前哲学家(如贝克莱、休谟、康德、孔德、内在论者)影响的痕迹,也可以发现时代科学精神(如达尔文的进化论、费希纳的心理物理学)所打上的烙印。但是,马赫观点的形成主要并不在于继承前人的思想,而是通过长期的自我探索形成的。他的思想既没有受既成的、僵硬的体系的束缚,又超出了一般科学家的视野,从而使他能够以独创性的贡献(如上面提及的关于科学的本质、目的和对象问题)站在他所处时代的制高点上。

像几乎所有作为科学家的哲学家一样,马赫既不热衷于构造庞大的哲学体系,也不迷恋于追求完备的世界观。马赫认为,到目前为止已经完成和有可能完成的一切科学和哲学,同日常生活中的朴素实在论相比,都是短暂的产物,而后者则是用作为千万年进化结果的日常语言表达的。

马赫埋怨他的观点常常被人误解。他说:“这些批评家还责难我没有将我的思想适当地表达出来,因为我仅仅应用了日常语言,因此人们看不出我所坚持的‘体系’。按照这种说法,人们读哲学最主要是选择一个‘体系’,然后就可以在这个体系之内去思想和说话了。人们就是用这种方式,非常方便地拿一切流行的哲学观

^① E. N. Hiebert, Ernst Mach, C. C. Gillispie ed., *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. VIII, New York, 1970~1977.

点来揣度我的话,把我说成是唯心论者、贝克莱主义者,甚至是物质论者,如此等等,不胜枚举。关于这点,我相信自己是没有什过失的。”^①

无论怎么看,马赫的实证论观点都是十分明显的。但是,恰恰是这种观点,“从各方面来说,对于维也纳学派逻辑实证论的产生和发展都具有深远的历史意义。如果没有马赫‘给科学以新的精神’,没有马赫这样的实证论的经验论传统基础,维也纳学派的创始人如石里克、汉思、纽拉特和卡尔纳普是无从借助现代物理学、数学和逻辑的发展创立所谓新实证论即逻辑实证论或逻辑经验论的。这是一个历史的事实。用马赫自己的话来说,是‘一般文化发展的产物’。无可讳言,马赫对这种一般文化的发展做出了卓越的贡献,……”^② 洪谦教授的评论,正确地揭示了马赫实证论思想在哲学史乃至一般文化史上的历史地位。

人们对马赫实证论观点的某些误解,既有对一般实证论的牢固偏见的原因,也有仅仅抓住马赫片言只语而不及其余的原因。其实,正如伯格曼所指出的,尽管实证论者与实在论者在观念上分歧非常大,他们在实际上并无原则性的区别。实在论者确信我们周围的物理世界的存在,并且把我们的实验、观察和测量看作是发现这些外界性质的手段。实证论者在其纯粹的形式下,认为追究独立于我们观察而存在的世界的实在性是没有意义的,只承认通过感觉印象给予我们的世界,他们贬低或排除形而上学之类的探

① 马赫:《感觉的分析》,第38页。

② 洪谦:译后记,北京:《自然辩证法通讯》,第10卷(1988),第1期,第19页。

究,主张科学的目标是把我们的经验系统化,发现持久的特性和规律性,或者预言尚未完成的实验结果;认为一切断言只有在它们能够被证实的程度上,即是说在最终能够把它们还原为与感官知觉有关的陈述时,才是有意义的。由于这两个派别的科学信念和哲学信仰不同,因此其争论必定会长期存在下去,远远不会有一个最终的结果。但是,实在论者和实证论者主张的差别,感情上的成分多于逻辑上的成分。实际上,在科学实验室中,或者在解释记录数据的过程中,二者几乎都在做同样的事情。^①

马赫的实证论对于摧毁旧的教条无疑是必不可少的锐利武器,但是它绝不是纯粹的“否定论”,用马赫自己的话说,其破坏性仅仅是针对掺入我们概念中的多余的、会迷误人的东西。它也具有某种建设性,逻辑实证论的兴起,物理学革命的成果,都或多或少地打上了马赫思想的印记。连普朗克也认识到这一点,他说:“要给它(马赫的实证论)以充分的荣誉,因为面对着威胁性的怀疑论,它再次树立起一切自然研究的唯一合法的出发点,即感官知觉。”^②

毋庸讳言,由于马赫主要的任务是为自然科学的经验方面辩护,反对先验论和绝对论的未经证明的主张,因而不可避免地忽视了科学结构中的数学和逻辑方面。排除同经验没有对应概念的科

^① P. G. Bergmann, Ernst Mach and Contemporary Physics, R. S. Cohen and R. J. Seeger, *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Humanities Press, New York, 1970.

^② P. Frank, The Importance of Ernst Mach's Philosophy of Science for Our Times, R. S. Cohen and R. J. Seeger, *Ernst Mach: Physicist and Philosopher*, Humanities Press, New York, 1970.