

# 人类精神的又一峰巅

## ——爱因斯坦思想探微

李醒民 著

辽宁大学出版社

一九九六年·沈阳

## 四 对实在的探索

……在新科学的基础上则兴起了一种新哲学。这种新哲学是作为科学研究的副产品而开始的。想要解答他  
那门科学的专门问题的数学家、物理学家或生物学家都看出，除非他先能回答某些更一般的哲学问题，否则他不能解答自己的专门问题。对他有利之处是他能够不背负着哲学体系的成见而去寻求这些哲学的答案。他能够根据每一个问题的情况找到一个应有的答案。他所关心的并不是把许多答案凑成一个完整的哲学体系。他不关心他的结论是否从某种为哲学史上有记载的人名所批准的普遍学说推导出来的。这样，他被问题的逻辑所带领，找到了在哲学史中前所未闻的答案。

——H.赖兴巴赫：《科学哲学的兴起》

**爱** 因斯坦不仅是科学前沿的伟大探索者，而且也是哲学处

女地的勇敢拓荒者。问题的逻辑驱使他解决了一个个科学难题，同时也带领他找到了哲学史上前所未有的答案，从而在人类思想史上设置了新的里程碑。

爱因斯坦是一位科学实在论者，这是显而易见的；理性论成分在他的实在论思想中占有举足轻重的地位，这也是毋庸置疑的。然而，理性论的实在论毕竟不能囊括和涵盖爱因斯坦科学实在论思想的全部，也不能洞见和揭示他的实在论思想的独特本性。事实上，爱因斯坦的科学实在论是一种微妙新奇、兼收并蓄、容异不悖、丰厚圆浑、启发性强的思想，也许把它命名为“综合科学实在论”（synthetic scientific realism）（或简称“综合实在论”）是恰如其分的。因为爱因斯坦的哲学思想是集实在论的实在观、真理观和科学观于一体，熔实在论与理性论、约定论、经验论于一炉的综合物。由于爱因斯坦从来也没有有意识地以系统的方式阐述他的科学实在论思想，因此我们只能根据他本人分散的评论和有关事实重构它。

### 实在论思想的诸多方面

在1915年之前，爱因斯坦几乎没有写过什么科学哲学文章。他的几篇零散的谈话表明，他同情马赫的实证论。在他发表的科学论文中所体现的对科学问题的态度，如在批判绝对时空观的问题上，表现出同样的倾向。但在对待原子的实在性问题上，他也有实在论的迹象。1915年广义相对论的最终形成促使爱因斯坦重新审查他的哲学假定，这种重新审查把他导向理性论的实在论。从此以后，爱因斯坦经常深思熟虑地撰写有关科学认识论和方法论的

评论文章，人们开始普遍地把他的哲学立场看作是一种丰富而精致的科学实在论。这种丰富性和精致性表现在以下诸多方面。

### 1. 关于本体论承诺的实在论思想。

爱因斯坦在少年时代就具有了朴素的实在论思想，他在晚年的《自述》中对此作了生动的回顾。随着爱因斯坦科学研究的深入和哲学思想的成熟，这种朴素的信念表现得更为明确、更为理智了。他不止一次地表明：“相信有一个离开知觉主体而独立的外在世界，是一切自然科学的基础。”“物理学是从概念上掌握实在的一种努力，尽管实在被认为是独立于它被观察的<sup>①</sup>。人们就是在这种意义上来谈论‘物理实在’的。”（I，292，36）针对量子论诠释中的主观主义和实证论的统治，他认为把自然界看成是客观实在的观点，并不是一种过时了的偏见。他说：“像物理体系的‘实在状态’这样的事是存在的，它不依赖于观察或度量而客观地存在着，并且原则上是可以用物理的表述方法来描述的。……这一关于实在的命题，由于它带有‘形而上学’的性质，所以不具有自明的命题所具有的那种意义；……如果人们放弃了这个从纯逻辑看来是任意的关于实在的命题，那就很难回避唯我论了。”（I，537）针对实证论否认不可观察的东西的实在性，他鞭辟入里地指出：我不是一个实证论者，我相信外部实在的世界构成一个我们不可放弃的基础。实证论声称的凡是不能观察到的都不存在的观点，在科学上站不住脚，因为人们究竟“能

<sup>①</sup> 此句原来的译文是“至于实在是否被观察，则被认为是无关的”，显然不准确、有误。现根据原文重译。

够”观察什么或者“不能够”观察什么，那是不可能作出有效断言的。倒是必须说，只有我们观察到的才是存在的。但是这种说法显然也是错误的，因为可观察的世界并不“存在”，我们观察到的不是世界。（Ⅲ，383）要知道，承认不可观察物的存在，是实在论（尤其是相对于实证论）的一个鲜明标识。

正如霍耳顿所指出的，爱因斯坦早年由于受到马赫的影响，认为各种感觉，也就是各种“事件”所提供的东西等同于实在，而不是把实在放在感觉经验之外或感觉经验之后的位置上。对于经验实在的承认，也出现在爱因斯坦后来的言论中。例如，1921年在普林斯顿大学的讲演中，他说：“那些对于各个人都是共同的感官知觉，因而也是非个人所特有的感官知觉，我们在习惯上把它们当作是实在的。”（Ⅰ，157）在为《英国百科全书》（1929年版）所写的条目中，他这样写道：物质客体这个概念用来说明“某些经验复合群在时间上的持久性或者连续性”，它的意义“完全取决于它们同原始感觉经验群的（直觉）联系”（Ⅰ，246）。

自从与马赫的实证论分道扬镳后，爱因斯坦觉得不能仅仅拘泥于经验实在，还必须更进一步深入到理论实在才行。他批判了马赫认为感觉材料是唯一的实在、甚至把它看成是建造实在世界的砖块的观点（Ⅲ，394，475）。他深刻地揭示出，“实在”决不是直接给予我们的，而是（作为一个谜）提示给我们的。给予我们的只不过是我们的知觉材料。从知觉材料到达“实在”，到达理智，只有一条途径，那就是有意识的或无意识（直觉）的理智构造即概念构造的途径。否则，人们就不可能正确地对待那些在物理

学上要求描述实在的概念，而且有被如下的幻觉引入歧途的危险，那就是以为我们日常经验的“实在”是“真正存在的”，而物理学的某些概念只是“单纯的概念”，它们同“实在”之间被一条不可逾越的鸿沟分隔开。实际上，牛顿引进不变的质点等概念，就意味着向高度精炼的实在论进了一步。因此，断定“实在”是独立于我们的感觉而存在的，这是理智构造的结果。我们恰巧相信这种构造，要超过我们的感觉所作的那些解释。同时，因为这些概念或构造同我们的感觉具有对应关系，我们对有关实在的想法才表示信赖或相信。也就是说，我们构造“实在”的根据，只是在于它们使感觉上给予我们的材料成为可以理解的。（I, 512—513, 519, 476, 466）

由此可见，爱因斯坦的实在论是这样的：存在着一种独立的、外在的、客观的物理实在；我们希望去把握它——不是直接地在经验上或逻辑上，或者以最充分的确定性去把握它，而是由理性或直觉的飞跃去把握它，这种把握仅受制于全部可感知的“事实”实验。事件发生在“实在世界”中，感觉经验的空时世界、甚至多维连续区世界等概念构造都是“实在世界”的有用构想，但也仅此而已。爱因斯坦的这些观点接近于普特南所谓的形而上学实在论（*metaphysical realism*）<sup>①</sup>。形而上学实在论集中在外部世界的信念上，世界是一个确定的、独立于观察者的构造物，我们的科学理论借助于把理论和世界联系起来的符合关系或对应关系（*correspondence relation*）日益趋近这个

<sup>①</sup> H. Putnam, *Reason, Truth and History*, Cambridge University Press, 1981, pp.134, 143—147.

构造物。

科学实在论的核心在于它的实在概念。除前面已涉及的外，爱因斯坦还认为物理实在概念是由诸多范畴组成的：物理实体范畴（如分子、原子、电子、电磁场等）；物理事件范畴（如闵可夫斯基世界中两条特殊的世界线的交点）；物理性质（如颜色、味道、气味、硬度、温度等）范畴；物理实体与事件之间空时关系范畴；物理事件之间的因果关系范畴。其中前三种是一目了然的，我们仅对后两种加以说明。

从狭义相对论的立场来看，空间和时间连续区是绝对的。在这里，“绝对的”不仅意味着物理上是实在的，而且也意味着在其物理性质上是独立的，它具有物理效应，但本身又不受物理条件的影响。在创立广义相对论时，爱因斯坦曾通过解决“空穴概念”的双重解问题发现，自己原先的错误在于把客观实在描述为坐标，并假定任何四个坐标在流形中决定一个客观实在的点。而他的新研究则认为坐标只不过是“物理学上无意义的参数”，其唯一的功能是方便“空时重合”即“世界线交点”的描述，这些世界线交点真正决定了流形的点，从而构成广义相对论旨在描述的唯一实在。他在1915年写信给石里克说：时间和空间“失去了物理实在的最后残余。”他赞同石里克的下述看法：时间和空间概念不能单独使用，只有它们进入事件的空时重合概念才能使用。只有在这种联合中，它们才表示某种实在的东西，否则就不表示实在的东西了。至于因果关系范畴，爱因斯坦即使在量子力学取得成功后也多次表白，他不愿意放弃严格的因果性，反对电子有自由意志的想法，无论如何深信上帝不是在掷骰子。不过，他也清楚地意识到，

量子物理学向我们显示了复杂的过程，为了适应这些过程。我们必须进一步扩大和改善我们的因果性概念（I，302）。把因果性看成现在和将来之间时间上必然的序列，这样一种公式是太狭窄了。那只是因果律的一种形式——而不是唯一的形式。在四维空间世界里，因果性只是两个间断（breaks）之间的一种联系（III，383）。爱因斯坦关于因果性的本体论承诺可以称之为因果实在论（causal realism）：物理实在因果地相互作用（或至少能够相互作用），从而与人相互作用，其相互作用的方式使人对世界的认识和意识成为可能的。

关于物理实在的判据问题，爱因斯坦早就心中有数。1913年访问马赫时，他就提出了判定原子实在性的标准：如果证明了由假定原子的存在就有可能预测气体的一种性质——这种性质不用原子假设就不能预测，而且这是一种可以观察到的性质，那么原子就是存在的（I，627—628）。这种标准与实体实在论（realism about entities）者哈金关于实体实在的下述判据基本上是相通的：当科学家对假定的实体的因果性质的理解容许他们利用这样的实体作为工具研究自然的其他方面时，那么就有理由接受这样的实体作为真实的存在<sup>①</sup>。后来在1935年，爱因斯坦在著名的EPR论文中提出了物理实在的更为精致的判据：要是对于一个体系没有干扰，我们能够确实地预测（即几率等于1）一个物理量的值，那么对应于这一物理量，必定存在着一个物理实在的元素（I，329）。这

<sup>①</sup>Ian Hacking, "Experimentation and Scientific Realism", *Philosophical Topics*, 13 (1983), pp.71—87

是对物理实在的对应（符合）型描述（corresponding type description），它要求理论实在要素和经验实在要素一一对应。EPR 判据当然没有穷尽一切认识物理实在的可能办法，但是只要不把它作为实在的必要条件，而只看成是一个充足条件，那么该判据同古典的以及量子力学的实在观念都是符合的。

在爱因斯坦看来，科学理论的本体论即理论实在（不是独立于人而存在的客观实在或外在世界）是随物理学的进展而变化的，新的实在不断地被创造出来，以便形成关于世界的更正确的理论。在牛顿力学中，物理实在是由空间、时间、质点和力（质点的相互作用）表征的。到世纪之交，电磁场概念作为一种终极实体已被普遍接受，物理实在是由连续的场代表的。后来物理实在又变为爱因斯坦场。爱因斯坦坚持认为，“我们关于物理实在的观念决不会是最终的”，任何概念系统“只有用于某一特殊领域，才会有效（也就是不存在康德意义下的终极范畴）”。为了以逻辑上最完善的方式来正确地处理所知觉到的事实，我们必须经常准备改变物理实在的观念（I，292，343）。很显然，爱因斯坦的这些看法，带有理论实在论（realism about theories）的色彩。

## 2. 关于真理概念的实在论思想。

科学实在论者的典型论题之一是“真理”或“近似真理”（approximate truth），近似真理有时也被说成“似真性”（plausibility）或“逼真”（verisimilitude）；而且，实在论者的真理观大都是“真理符合论”或曰“真理对应论”（correspondence theory of truth），即真理是命题与“实在”或事实的符合（对应）。爱因斯坦的真理概念也具有这种实在

论的特征。

在谈到几何学命题的物理意义时，爱因斯坦说：“‘真’这一概念不适合于纯粹几何学的断言，因为‘真’这个词，习惯上我们归根结底总是指那种同‘实在’客体的对应关系；……尽管如此，我们还是感到不得不说几何学的命题是‘真的’，其原因不难理解。几何学观念所对应的是自然界里或多或少确定的客体，这些客体无疑是产生那些观念的唯一源泉。”（I，95）针对科学理论和概念的真理性问题，他还明确地指出：“理论之所以能够成立，其根据就在于它同大量的单个观察关联着，而理论的‘真理性’也正在此。”（I，115）不难看出，这样的真理概念是不折不扣的真理对应论。

爱因斯坦有时也把真理视为命题与经验的对应，并把经验视为真理的检验标准。他说过：“唯有经验能够判定真理”（尽管他认为要这样做很不容易），理论的可检验性不仅涉及论断本身，而且也涉及“其中包含的概念同经验的对应关系”（I，508，475）。这种看法是与加德纳所谓的经验论的实在论（empirical realism）的下述主张一致：理论的经验合适性的证据是它的真理性的证据<sup>①</sup>。

爱因斯坦看到，一种理论永远不可能被证明是绝对的、唯一的真理。这不仅是因为新发现的事实随时会推翻它，而且还因为能说明同一证据的可供选择的理论总是可能的。除了归纳不确定性这个休谟的老问题外，我们还必须承认用证

---

<sup>①</sup> M.R.Gardner, Realism and instrumentalism in Pre-Newtonian Astronomy, in *Testing Scientific Theories*, J.Earman ed., Minneapolis: University of Minnesota, 1983.

据证明理论的不充分决定性 (underdetermination)。他不止一次地指出, 牛顿的理论只是某种近似的真理; 他也多



50 岁的爱因斯坦和他的第二个妻子爱尔莎·爱因斯坦 (Elsa Einstein) 以及她与前夫的女儿玛尔戈特 (Margot) 在柏林的家里

次强调，相对论并不是终级的真理，试图用长矛和瘦马去保卫相对论是可笑的，是堂吉訶德式的。科学的现状不可能具有终极的意义，科学在每一个阶段发现的真理都是近似的、不充分的，而“自然规律的真理性是无限的”（I，523）。这种求助于近似真理概念来说明科学理论的真理观，往往被称为近似实在论（approximation-realism）。

爱因斯坦的实在论的真理观是与他的实在观一致的，他的真理观是实在观的必然逻辑结果。他就实在本性同印度诗人和哲学家泰戈尔谈话时说：真理具有一种超乎人类的客观性，是离开我们的存在、我们的经验以及我们的精神而独立的实在。无论如何，只要有离开人而独立的实在，那也就有同这个实在有关系的真理；而对前者的否定，同样就要引起对后者的否定（I，270—271）。

传统的实在论的真理观虽然单纯、简明，但实行起来却并非轻而易举。长期的科学实践和哲学思考使爱因斯坦逐渐洞察到，“真理”概念是相当复杂、难以定义的，而“符合”也不是一目了然、唾手可得的。早在1929年，他就认识到：“‘科学真理’这个名词，即使要给它一个准确的意义也是困难的。‘真理’这个词的意义随着我们所讲的究竟是经验事实，是数学命题，还是科学理论而各不相同。”（I，244）这也许抓住了真理判断的某种指标的质（indexical quality），即真理判断在较大的程度上依赖于探究的前后关系的方式。爱因斯坦也意识到，要把科学理论与赤裸裸的实在或事实直接进行比较是不可能的，因为实在的外部世界像一只密封的、不能打开外壳的钟表一样，其内部的机件在某种程度上永远向我们隐藏着。因此，人

们永远也不能完全保证，他的理论化的世界图像是能够说明他的观察的唯一图像。更何况人们的观察和实验本身也是在某些先入之见和理论框架内进行的，是理论决定我们能够观察到的东西，根本没有什么中性观察和判决实验。即使理论与经验事实相矛盾，人们总可以用人为的辅助假设来使理论与事实相适应，从而坚持一种普遍的理论基础。加之现代科学的理论前提距直接经验愈来愈遥远、愈来愈间接，要从中推出那些能够同经验相对照的结论，将需要艰苦的努力，也许还需要新的数学方法。面对这一错综复杂的背景和现状，爱因斯坦修正了他的经典的实在论的真理符合论，而导向一种比较精致、比较现代的真理观。这种新的真理观体现了内在论 (internalism) 和整体论 (holism) 的精神。

以埃利斯 (B.D.Eilis) 为代表的内在实在论 (internal realism) 者坚持内在论的真理观即真理评价论 (evaluative theory of truth): 真理是一个认识评价概念，是在认识上值得相信的东西。爱因斯坦关于科学理论评价的双标尺观点 (我们将在第六章详述) 与此有契合之处。

爱因斯坦的新真理观的另一个鲜明特征是它的整体论精神。在爱因斯坦看来，“命题如果是在某一逻辑体系里按照公认的逻辑规则推导出来的，它就是正确的。体系所具有的真理内容取决于它同经验总和的对应可能性的可靠性和完备性。正确的命题是从它所属的体系的真理内容中取得其‘真理性’的。”“只有考虑到理论思维同感觉经验材料的全部总和的关系，才能达到理论思维的真理性。”(I, 6, 523) 在这里，爱因斯坦的整体论体现在以下两个方面：其一是理论思维或理论体系必须与经验材料的全部总

和相对应；其二是个别命题的真理取自或附属于整个理论体系，是体系真理内容的一个组成部分。1951年11月4日，爱因斯坦用英文给坎迪多（S.Candido）写了封短笺，谈到了同一论题：“真理是我们归于命题的一种质（quality）。当我们把这个标签赋予一个命题时，我们为演绎而接受它。演绎和一般而言的推理过程是我们把结合（cohesion）引入感觉世界的工具。标签‘真的’以把这个意图作为最佳意图的方式被使用。”而且，爱因斯坦在别处还认为“‘真的’（true）和被证实的（verified）的语言关联建立在固有的关系的基础上”<sup>①</sup>。这再次表明：一个命题的真理无非表明它在观察上或经验上确证了的体系中的角色（作用）。爱因斯坦的渗透了内在论和整体论精神的新真理概念，与其说是对实在论真理观的背离，毋宁说是对它的发展：保留了实在论的某些合理的基本信条，又依据现代科学的实际状况给以修正、扩充和深化，从而体现了时代的精神气质。

### 3. 关于科学目的和科学进步的实在论思想。

科学实在论认为，科学的目的在于追求真理，科学理论描绘的是世界的真实图像。著名的反实在论者范弗拉森简要地概括了实在论者的这一基本主张（他把这视为任何科学实在论者都能接受的定义）：“科学以其理论给我们一种字面上为真的关于世界像什么样子的描述；接受一个理

---

<sup>①</sup> Arthur fine, "Einstein's Realism", *Science and Reality: Recent Work in the Philosophy of Science*, Edited by J.T.Cushing etc., University of Notre Dame Press, 1984.

论包含着它为真的信念。”<sup>①</sup>加德纳把这种形式的实在论立场命名为意图实在论 (purpose-realism)，爱因斯坦对科学目的的看法就大体持这种立场。

爱因斯坦不赞成实证论的科学观，即科学的唯一目的是建立各种经验事实的联系。按照爱因斯坦的观点，科学的目的是双重的：一方面是尽可能完备地理解全部感觉经验之间的关系，另一方面是通过最少个数的基本概念和基本原理的使用建立起完整的理论体系（在世界图像中尽可能地寻求逻辑的统一）。也就是说，科学的目的“在于使我们的经验相互协调，并且把它纳入一个逻辑体系”；或者说“把我们杂乱无章的感觉经验同一种逻辑上贯彻一致的思想体系对应起来”（I，156，384）。这种理论体系企图在概念上构造一个关于实在世界及其合规律的结构模型，是想以最适当的方式勾画出一幅简化的和易领悟的世界图像，它近似地描述了自然过程的真实状况。在这里，爱因斯坦对于科学目的的看法是与他的物理实在观相通的。下面两句简短的言论进一步说明了这一事实：“物理学是从概念上把握实在的一种努力”（I，36），“要通过构思过程后验地来重建存在”（III，181）。爱因斯坦坚定地认为，追求真理——或者比较谨慎地说，我们通过构造性的逻辑思维去理解可认识的宇宙的努力——应该成为我们工作的独立的目标。要是没有这个目标，一个有思想的人对待生活就不会有积极的态度（III，289—290）。

像任何一个实在论者一样，爱因斯坦坚持科学进步的

---

<sup>①</sup>Bas C. Van Fraassen, *The Scientific Image*, Clarendon Press, Oxford, 1980, p.8.

观点。而且，他把直到量子力学之前的科学进步看作是实在论纲领的凯旋。这种凯旋并不是科学理论“相继地趋近于实在”，而是科学理论的本体论随时间的推移而发生根本性的转移（请回忆前面关于实在概念的变化的论述）。在爱因斯坦看来，当科学沿着已经开辟的思想路线前进时，科学的发展是自然进化的；当实验事实与已有的理论发生剧烈的冲突时，尤其是当不同的理论体系之间出现严重的不协调时，科学就陷入危机之中，并从而引发革命；不过，这种革命并没有中断科学的继承性，它不过是迈向新的统一性的阶梯，达到了更高的逻辑单性；因此，原来的理论的真理内容并不会消失，它只是融入具有更大统一性和更少逻辑基础概念的体系之中。爱因斯坦的这些观点有点接近博伊德（R. N. Boyd）的辩证实在论（dialectical realism）<sup>①</sup>。

#### 4. 关于研究纲领的实在论思想。

关于爱因斯坦的作为研究纲领的实在论思想，法因（A. Fine）在他的精湛的研究论文（前已引证，以下未注出处的爱因斯坦的言论均转引自该文）中作了独到的研究。的确，爱因斯坦不仅仅把实在论作为本体论承诺来看待，更重要的是把它作为研究纲领，即作为建构理论的方法论准则来对待的。他是通过使与“实在”有关的概念进入理论并拒绝进一步询问它们的意义（使询问转向整个理论的经验合适性）达到这一点的。例如，针对康德的“实在不是给予我们的，而是（以谜的方式）提示给我们的”言

<sup>①</sup> R. N. 博伊德：“科学实在论的现状”，《国外自然科学哲学问题》，中国社会科学出版社，1990年，第10—42页。

论，爱因斯坦评论道：这显然意味着，有这样一种人与人之间相互理解的概念构造，其根据纯粹在于它的有效。这种种概念构造确切地谈到了“实在”（通过定义），而关于“实在本性”的每一个进一步的询问都显得空无内容（I，476）。在他和英费尔德合著的《物理学的进化》中，引用了一个笛卡尔的读者熟悉的故事，说明建立一个解释性的理论多么像人力求弄清密封钟表的工作情况：“如果他是机灵的，他可以形成能够符合他所观察的一切的机械图像，但他永远也不能完全保证，他的图像是能够说明他的观察的唯一图像。他将永远不能把他的图像与真实的机械比较，他甚至从来也不能设想这样一种比较的可能性或意义。”这显而易见地表明，客观实在的本来面目是难以直接窥见的，寻求“与实在符合”的唯一图像的观念是空洞的、无意义的。

鉴于这种严峻的现实，爱因斯坦更多的转向作为建构实在论的科学理论的研究纲领或方法论准则的科学实在论，我们不妨称其为方法论的实在论（methodological realism）。这样一来，“实在”在爱因斯坦的眼中更多地被视为“一种纲领”，“只有纲领式的性质”（I，470，537）；而爱因斯坦心目中的完美的、理想的理论，则是用与实在有关的概念建构起来的实在论的理论。于是，“实在的”对象（例如实体、事件、性质等）是用实在论的理论的基本概念描述的对象。“实在的外部世界”本身恰恰是用概念模型描绘的结构。实在论则成为建构实在论的理论的研究纲领或方法论准则，这种理论在经验上对于可能的实验资料都是恰当的。爱因斯坦在1949年致格鲁鲍姆（A.Grünbaum）和在1955年致拉塞纳（M.Laserna）的信中再次重申了他