

科学家哲学文选

(上)

湘潭大学自然辩证法研究室

一九八二年八月

科学家哲学文选

(下)

湘潭大学自然辩证法研究室

一九八二年八月

如果你们想要从理论物理学家那里发现有关他们所用方法的任何东西，我劝你们就得严格遵守这样一条原则：不要听他们的言论，而要注意他们的行动。

——爱因斯坦

前 言

自从哲学和自然科学相分离以来，科学家不一定是哲学家，哲学家也不一定是科学家。然而，自然科学毕竟是哲学的重要基础，自然科学终归要受哲学的影响和支配。不懂自然科学的人，不能成为哲学家，至少不能成为好的哲学家；反之，没有科学素养、不懂哲学的人，不能成为真正的科学家，更不能成为伟大的科学家。历史上凡伟大的科学家，无一不是头脑清醒，思维敏捷的人，他们在作出科学贡献的同时，往往提出了深刻的哲学见解。他们在科学活动中，创造和运用着正确的思维方法和认识论原则，只是有的人自己把它总结提炼出来，见于言词，有的人则不。学习和研究科学家的哲学思想，对于坚持和发展马克思主义哲学，对于锻炼我们的思维能力，是大有裨益的。

学习和研究科学家的哲学思想，固然不能只看他们的哲学著作和演讲，必须深入了解他们的科学活动实践及其科学内容本身，从中吸取新的世界观和认识论原则。科学家们的哲学言论，难免用词有些不确切，甚至前后自相矛盾。但是，“如果一个人从不自相矛盾的话，一定是因为他从来什么也不说。”

2257/32

科学家们的哲学言论，特别是那些涉及到自然科学认识论方面的言论，往往是从自己切身的体会中总结出来的，因而，比那些蹩脚的职业哲学家的长篇大论要更具体、更实际、更正确、更有用。当然，也不能因此而把科学家们的言论，句句当真理，必须像对待任何一部有价值的哲学著作一样，既不全盘肯定，也不全盘否定，实事求是地吸取那些正确的有益的东西，摒弃那些错误的无用的东西。如能这样对待科学家们的哲学著作和演讲，那么，在我们学习和研究哲学问题时，这些著作和演讲就是不可或缺的。

这里一共收集了二十世纪以来八名科学家的部分哲学论著。它们虽然不能反映这一时期科学家们的哲学思想观点的全貌，甚至不能代表这八位科学家本人的思想全貌。但是从中我们总可窥见一斑，获知这些科学家们的一些真知灼见。爱因斯坦是相对论的创始人，海森伯在量子力学的创建和发展中作出了突出贡献，维纳创建了控制论，玻尔、玻恩、薛定谔、坂田昌一、武谷三男，都在科学上作出过重要贡献。这八个人都是二十世纪自然科学天空中光彩夺目的明星。他们不仅以发现的真理贡献于人类，还以真理的发现启迪着人们的思想。

——如果把哲学理解为在最普遍和最广泛的形式中对知识的追求，那末，显然，哲学就可以被认为是全部科学研究之母。可是，科学的各个领域对那些研究哲学的学者们也发生强烈的影响，此外，还强烈地影响着每一代的哲学思想”。

——爱因斯坦(见本书 104 页)

——在现代物理学中，自然界已最清楚不过地提醒我

们，决不应该抱有一种希望，以为从这样一个固定不移的行动基地出发，就可以把整个可认识的领域占领下来。相反，在每次面临一个完全新的认识的时候，我们应当每次都和哥伦布一样，勇气百倍地离开那已知的陆地，而差不多象发狂一样希望在大海彼岸会发现一个新大陆”。

——海森伯（见本书 395 页）

——当我们的知识变得更加广泛时，我们就应该经常有准备地期待最适用于整理我们经验的那些观点会有所改变。”

——玻尔

——从经典的观点看来，作用量子的不可分性这一基本公设，本身就是一种不合理的要素；这种要素不可避免地要求我们放弃因果描述方式，而且，由于现象及其观察之间的耦合，这种要素就迫使我们采用一种新的描述方式，叫做互补描述方式；互补一词的意义是：一些经典概念的任何确定应用，将排除另一些经典概念的同时应用，而这另一些经典概念在另一种条件下却是阐明现象所同样不可缺少的。”

——玻尔（见本书 126 页）

——目前在我们周围的哲学家们，甚至包括世界上最大的哲学家在内，差不多都没有把物理学本身和物理

学家对物理学所作的解释区别开来，因而陷入异常混乱之中。”

——武谷三男（见本书 563 页）

——自然辩证法离开自然科学就没有意义。而自然科学本身正是反映了自然界的辩证法。除了通过联系来对自然科学进行分析，并推动自然科学的发展以外，就不会有自然辩证法。”

——武谷三男（见本书 559—560 页）

这本集子，是由湘潭大学张静安、湖南农学院钟贤道，在中共中央党校自然辩证法研究班学习期间选编出来的。湘潭大学科研处的谢龙祥和自然辩证法研究室彭湘庆、毛卫等同志为本书的编排和校对作了大量的工作；哲学系王守昌同志阅校了书中选译的那部分译文。对这些同志们的工作我们深表感谢。由于我们的水平有限，资料不足，因而在选编中，难免存在这样或那样的缺点错误，恳请读者指正。

编 者

1981、7、26

目 录

(上册)

爱因斯坦	(1)
自述.....	(2)
恩斯特·马赫.....	(46)
理论同经验的关系.....	(54)
理论和实验.....	(56)
几何学和经验.....	(58)
物理学的基本概念及其最近的变化.....	(71)
关于理论物理学的方法.....	(78)
《物理学的进化》的两个片断.....	(85)
科学的共同语言.....	(91)
论伯特兰·罗素的认识论.....	(94)
物理学、哲学和科学进步.....	(103)
关于思维同经验的联系问题.....	(110)
目标.....	(112)
对马赫的评价及其他.....	(116)
玻尔	(119)
《原子论和自然的描述》的绪论.....	(120)
自然哲学和人类文化.....	(137)
原子和人类知识.....	(147)

量子物理学和哲学

因果性和互补性·····	(159)
人类知识的统一性·····	(167)

玻恩 ·····	(177)
-----------------	-------

关于因果和机遇的自然哲学(节选)·····	(178)
论物理实在·····	(193)
量子力学的统计诠释·····	(209)
原子时代的发展及其本质·····	(224)
符号和实在·····	(244)
还有什么可以希望的呢·····	(263)

薛定谔 ·····	(272)
------------------	-------

生命是什么?(节选)·····	(273)
途径的探索·····	(302)

(下册)

海森伯 ·····	(321)
------------------	-------

物理学与哲学

现代科学中的革命(节选)·····	(323)
严密自然科学基础近年来的变化·····	(380)
自然科学世界图象的统一性·····	(397)
二十世纪物理学中概念的发展·····	(416)
原子物理学与实用主义(1929)·····	(431)
生物学、物理学和化学之间 的关系(1930—1932)·····	(441)

量子力学和康德哲学 (1930—1934)	(455)
实证主义、形而上学和宗教	(464)
科学真理和宗教真理	(478)
坂田昌一	(492)
原子物理学的发展及其方法	(493)
理论物理学和自然辩证法	(510)
基本粒子论和哲学	(529)
现代科学的哲学和方法论	(540)
我所遵循的经典—恩格斯的《自然辩证法》	(553)
武谷三男	(559)
自然辩证法从空想到科学的发展	(560)
哲学如何才能取得它的有效性	(564)
现代物理学和认识论	(579)
维纳	(592)
人当作人来使用(节选)	(593)
上帝和高兰台股公司	
——关于控制论冲击宗教	
而产生的某些问题的评论(节选)	(611)

爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦（1879—1955）是现代最伟大的物理学家。他一生最重要的科学成就是相对论。1905年他发表了题为《论动体的电动力学》一文，创立了狭义相对论，1915年又建立了广义相对论。狭义相对论把力学运动和电磁运动在运动学上统一起来，深刻揭示了物质和运动、时间和空间的统一性，提出了质能相当性定律，为原子能的利用奠定了理论基础。广义相对论进一步揭示了时间、空间、物质、运动之间的统一性，指明了空间的结构和性质取决于物质质量的分布。相对论的建立，开辟了物理学的新纪元，引起了自然科学的根本性的变革。此外，爱因斯坦对量子论的发展也作出过重大贡献，在分子运动理论方面也取得了重要成果。

爱因斯坦不仅在科学上建立了伟绩丰功，而且在哲学上也留下了宝贵的遗产。爱因斯坦还在青少年时代就对哲学发生了浓厚的兴趣，读过大量的哲学著作。他在科学上之所以能获巨大成功，部分地应归功于他那哲学的批判精神。1946年，爱因斯坦在《自述》中写道：“清楚地认识这条公理（指同时性的绝对性——编者注）以及它的任意性，实际上就意味着问题的解决。对于发现这个中心点所需要的批判思想，就我的情况来说，特别是由于阅读了戴维·休谟和恩斯特·马赫的哲学著作而得到决定性的进展。”

爱因斯坦的哲学思想十分丰富，他在认识论上既强调认识对象的客观实在性，重视经验的作用，又强调思维的创造精神。在不同的场合、不同的时期，强调的重点不同。爱因斯坦在谈论哲学问题时，不拘泥于词句，也不只是相信和采纳某一种哲学体系，而是广泛地吸收各种哲学流派的思想，结合科学的实际，提出自己的见解。尽管，在某些问题上，爱因斯坦的哲学思想不免有些混乱，用词也有不确切之处，甚至前后自相矛盾，但是他坚持“对真理的追求比对真理的占有更为可贵”的信条，他始终是诚实的、具有批判精神的。这是爱因斯坦哲学思想的基本点。爱因斯坦的哲学思想散见于讲演、书信及专题论文中，《爱因斯坦文集》三卷本较全面地把它们收集在一起，我们这里仅从中选了一些有代表性的文章和讲演。

自 述^①

我已经67岁了，坐在这里，为的是要写点类似自己的讣告那样的东西。我做这件事，不仅因为希耳普博士已经说服了我，而且我自己也确实相信，向共同奋斗着的人们讲一讲一个人自己努力和探索过的事情在回顾中看起来是怎样的，那该是一件好事。稍作考虑以后，我就觉得，这种尝试的结果肯定不会是完美无缺的。因为，工作的一生不论怎样短暂和有限，其间经历的歧途不论怎样占优势，要把那些值得讲的东西讲清楚，毕竟是不容易的——现在67岁的人已完全不同于他50岁、30岁或者20岁的时候了。任何回忆都染上了当前的色彩，因而也带有不可靠的观点。这种考虑可能使人畏难而退。然而，一个人还是可以从自己的经验里提取许多别人所意识不到的东西。

当我还是一个相当早熟的少年的时候，我就已经深切地意识到，大多数人终生无休止的追逐的那些希望和努力是毫无价值的。而且，我不久就发现了这种追逐的残酷，这在当年较之今天是更加精心地用伪善和漂亮的字句掩饰着的。每个人只是因为有个胃，就注定要参与这种追逐。而且，由于参与这种追

① 这篇《自述》(Autobiographisches)写于1946年，发表在希耳普(P. A. Schilpp)编的为庆祝爱因斯坦七十岁生日的论文集《阿尔伯特·爱因斯坦：哲学家—科学家》(Albert Einstein: Philosoph—Scientist)里，纽约Tudor出版公司，1949年。这里选自《爱因斯坦文集》第一卷——编者

逐，他的胃是有可能得到满足的；但是，一个有思想、有感情的人却不能由此而得到满足。这样，第一条出路就是宗教，它通过传统的教育机关灌输给每一个儿童。因此，尽管我是完全没有宗教信仰的（犹太人）双亲的儿子，我还是深深地信仰宗教，但是，这种信仰在我12岁那年就突然中止了。由于读了通俗的科学书籍，我很快就相信，《圣经》里的故事有许多不可能是真实的。其结果就是一种真正狂热的自由思想，并且交织着这样一种印象：国家是故意用谎言来欺骗年青人的；这是一种令人目瞪口呆的印象：这种经验引起我对所有权威的怀疑，对任何社会环境里都会存在的信念完全抱一种怀疑态度，这种态度再也没有离开过我，即使在后来，由于更好地搞清楚了因果关系，它已失去了原有的尖锐性时也是如此。

我很清楚，少年时代的宗教天堂就这样失去了，这是使我自己从“仅仅作为个人”的桎梏中，从那种被愿望、希望和原始感情所支配的生活中解放出来的第一个尝试。在我们之外有一个巨大的世界，它离开我们人类而独立存在，它在我们面前就象一个伟大而永恒的谜，然而至少部分地是我们的观察和思维所能及的。对这个世界的凝视深思，就象得到解放一样吸引着我们，而且我不久就注意到，许多我所尊敬和钦佩的人，在专心从事这项事业中，找到了内心的自由和安宁。在向我们提供的一切可能范围里，从思想上掌握这个在个人以外的世界，总是作为一个最高目标而有意无意地浮现在我的心目中。有类似想法的古今人物，以及他们已经达到的真知灼见，都是我的不可失去的朋友。通向这个天堂的道路，并不象通向宗教天堂的道路那样舒坦和诱人；但是，它已证明是可以信赖的，而且我从来没有为选择了这条道路而后悔过。

我在这里所说的，仅仅在一定意义上是正确的，正象一张

不多几笔的画只能在很有限的意义上反映出一个细节混乱的复杂对象一样。如果一个人爱好很有条理的思想，那末他的本性的这一方面很可能以牺牲其他方面为代价而显得更为突出，并且愈来愈明显地决定着他的精神面貌。在这种情况下，这样的人在回顾中所看到的，很可能只是一种千篇一律的有系统的发展，然而，他的实际经验却是在千变万化的单个情况中发生的。外界情况是多种多样的，意识的瞬息内容是狭隘的，这就引起了每一个人生活的一种原子化。象我这种类型的人其发展的转折点在于，自己的主要兴趣逐渐远远地摆脱了短暂的和仅仅作为个人的方面，而转向力求从思想上去掌握事物。从这个观点来看，可以象上面这样简要地说出来的纲要式的评述里，已包含着尽可能多的真理了。

准确地说，“思维”是什么呢？当接受感觉印象时出现记忆形象，这还不是“思维”。而且，当这样一些形象形成一个系列时，其中每一个形象引起另一个形象，这也还不是“思维”。可是，当某一形象在许多这样的系列中反复出现时，那末，正是由于这种再现，它就成为这种系列的一个起支配作用的元素，因为它把那些本身没有联系的系列联结了起来。这种元素便成为一种工具，一种概念。我认为，从自由联想或者“做梦”到思维的过渡，是由“概念”在其中所起的或多或少的支配作用来表征的。概念决不是一定要同通过感觉可以知觉的和可以再现的符号（词）联系起来的；但是如果有了这样的联系，那末思维因此就成为可以交流的了。

读者会问，这个人有什么权利，在这样一个有问题的领域里，如此轻率而原始地运用观念，而不作丝毫努力去作点证明呢？我的辩护是：我们的一切思维都是概念的一种自由游戏；至于这种游戏的合理性，那就要看我们借助于它来概括感觉经

验所能达到的程度。“真理”这个概念还不能用于这样的结构；按照我的意见，只有在这种游戏的元素和规则已经取得了广泛的一致意见（约定）的时候，才谈得上这个“真理”概念。

对我来说，毫无疑问，我们的思维不用符号（词）绝大部分也都能进行，而且在很大程度上是无意识地进行。否则，为什么我们有时会完全自发地对某一经验感到“惊奇”呢？这种“惊奇”似乎只是当经验同我们的充分固定的概念世界有冲突时才会发生。每当我们尖锐而强烈地经历到这种冲突时，它就会以一种决定性的方式反过来作用于我们的思维世界。这个思维世界的发展在某种意义上说就是对“惊奇”的不断摆脱。

当我还是一个四、五岁的小孩，在父亲给我看一个罗盘的时候，就经历过这种惊奇。这只指南针以如此确定的方式行动，根本不符合那些在无意识的概念世界中能找到位置的事物的本性的（同直接“接触”有关的作用）。我现在还记得，至少相信我还记得，这种经验给我一个深刻而持久的印象。我想一定有什么东西深深地隐藏在事情后面。凡是人从小就看到的事情，不会引起这种反应；他对于物体下落，对于风和雨，对于月亮或者对于月亮不会掉下来，对于生物和非生物之间的区别等都不感到惊奇。

在12岁时，我经历了另一种性质完全不同的惊奇：这是在一个学年开始时，当我得到一本关于欧几里得平面几何的小书时所经历的。这本书里有许多断言，比如，三角形的三个高交于一点，它们本身虽然并不是显而易见的，但是可以很可靠地加以证明，以致任何怀疑似乎都不可能。这种明晰性和可靠性给我造成了一种难以形容的印象。至于不用证明就得承认公理，这件事并没有使我不安。如果我能依据一些其有效性在我看来是无容置疑的命题来加以证明，那末我就完全心满意足了。比

如，我记得，在这本神圣的几何学小书到我手中以前，有位叔叔^①曾经把毕达哥拉斯定理告诉了我。经过艰巨的努力以后，我根据三角形的相似性成功地“证明了”这条定理；在这样做的时候，我觉得，直角三角形各个边的关系“显然”完全决定于它的一个锐角。在我看来，只有在类似方式中不是表现得很“显然”的东西，才需要证明。而且，几何学研究的对象，同那些“能被看到和摸到的”感官知觉的对象似乎是同一类型的东西。这种原始观念的根源，自然是由于不知不觉地存在着几何概念同直接经验对象（刚性杆、截断等等）的关系，这种原始观念大概也就是康德（I. Kant）提出那个著名的关于“先验综合判断”可能性问题的根据。

如果因此好象用纯粹思维就可能得到关于经验对象的可靠知识，那末这种“惊奇”就是以错误为依据的。但是，对于第一次经验到它的人来说，在纯粹思维中竟能达到如此可靠而又纯粹的程度，就象希腊人在几何学中第一次告诉我们的那样，是足够令人惊讶的了。

既然我已经打断了刚开始的诤告而且扯远了，因此，我将毫不踌躇地在这里用几句话来说明我的认识论信条，虽然有些话在前面已经顺便谈过了。这个信条实际上是在很久以后才慢慢地发展起来的，而且同我年轻时候所持的观点并不一致。

我一方面看到感觉经验的总和，另一方面又看到书中记载的概念和命题的总和。概念和命题之间的相互关系具有逻辑的性质，而逻辑思维的任务则严格限于按照一些既定的规则（这是逻辑学研究的问题）来建立概念和命题之间的相互关系。概

^① 指雅各布·爱因斯坦（Jakob Einstein）。指导他学“神圣的几何学小书”的是麦克斯·塔耳玫（Max Talmey），当时是慕尼黑大学的医科学生。——原注

念和命题只有通过它们同感觉经验的联系才获得其“意义”和“内容”。后者同前者的联系纯粹是直觉的联系，并不具有逻辑的本性。科学“真理”同空洞幻想的区别就在于这种联系，即这种直觉的结合能够被保证的可靠程度，而不是别的什么。概念体系连同那些构成概念体系结构的句法规则都是人的创造物。虽然概念体系本身在逻辑上完全是任意的，可是它们受到这样一个目标的限制，就是要尽可能做到同感觉经验的总和有可靠的（直觉的）和完备的对应（Zuordnung）关系；其次，它们应当使逻辑上独立的元素（基本概念和公理），即不下定义的概念和推导不出的命题，要尽可能的少。

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。体系所具有的真理性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。

对历史发展的一点意见。休谟（David Hume）清楚地了解到，有些概念，比如因果性概念，是不能用逻辑方法从经验材料中推导出来的。康德完全确信某些概念是不可缺少的，他认为这些概念——它们正是这样挑选出来的——是任何思维的必要前提，并且把他们同那些来自经验的概念区别开来。但是，我相信，这种区分是错误的，那就是说，它不是按自然的方式来正确对待问题的。一切概念，甚至那些最接近经验的概念，从逻辑观点看来，完全象因果性概念一样，都是一些自由选择的约定，而这个问题首先是从因果性概念提出来的。

现在再回到讣告上来。在12—16岁的时候，我熟悉了基础数学，包括微积分原理。这时，我幸运地接触到一些书，它们在逻辑严密性方面并不太严格，但是能够简单明了地突出基本思想。总的说来，这个学习确实是令人神往的；它给我的印象之