

# 人文语境中的科学

## ——论爱因斯坦关于科学与人文融合的观点

黄文贵, 杨 峰

(江西农业大学人文与公共管理学院, 江西 南昌 330045)

**摘 要:** 在逻辑实证主义盛行、科学与人文日益分离的时代, 爱因斯坦以其理论和实践, 艺术地融合了科学与人文, 爱氏在探索的动机、科学与形而上学、科学与宗教、科学与伦理、科学的直觉方法与真理的美学标准等方面沟通了科学与人文, 从而阐明了科学的人文基础。科学不是孤立的科学, 科学是人文语境中的并吸取人文滋养的科学。

**关键词:** 科学; 人文; 科学文化观; 爱因斯坦

**中图分类号:** N031

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003 - 5680(2004)03 - 0101 - 04

爱因斯坦的时代, 大体上是实证主义和逻辑实证主义盛行的时代。逻辑实证主义者继承了老实证主义的传统, 进一步高扬“拒斥形而上学”的旗帜, 人文因素在科学文化中遭到了放逐, 失去了应有的地位。作为一位著名的有着深厚哲学素养的物理学家, 爱因斯坦艺术地把科学与人文融为一体。在爱因斯坦那里, 无论理论上还是实践上, 科学与人文不是对立的, 而是交融的。在呼吁科学与人文两种文化相互融合的当下文化语境中, 探讨爱因斯坦的科学文化观具有重要的现实意义。爱因斯坦在探索的动机、科学与形而上学、科学与宗教、科学与伦理、科学的直觉方法与美学标准等方面沟通了科学与人文, 科学不是孤立的科学, 而是人文语境中的并吸取人文滋养的科学。

### 一 为何进行科学探索——科学研究中的人文动因

#### 1. 对自由与美之境界的追求

在科学探索的动机问题上, 爱因斯坦并不否认利益的驱动, 他承认“有许多人所以把他们的脑力产物奉献在祭坛上, 为的是纯粹功利的目的”。<sup>[1]</sup>但他认为对科学创造主体而言, 科学探索更为深层和持久的内在动力却是来自对自由与美的境界的渴望与追求。通过求知达到自由与美的境界, 从而实现人生的超越。

超越自我, 追求更高的人生境界, 是人的创造活动内在的根本动力。对自在性的日常生活世界的超越, 是一种自由

的境界。这种自由境界在爱因斯坦那里, 则是通过科学探索和创造来达到的。爱因斯坦认为“一个人的真正价值首先决定于他在什么程度上和在什么意义上从自我解放出来”。<sup>[2]</sup>一个人如果被日常生活中“反复无常的欲望”所缠绕, 其内心就得不到平静和安宁, 精神上就不能进入一种自由的境界。爱因斯坦在《探索的动机》、《论科学》等文章中反复强调从事科学探索最强有力的动机, 在于逃避日常生活中的粗俗沉闷和单调乏味, 在于摆脱反复无常的欲望的桎梏, 在充满创造形象的世界里寻找避难所。超越性的自由境界是自在性的日常生活中所不能得到的, 而对自然规律的探索可以把人导向自由。爱因斯坦说, 客观世界“在我们面前就像一个伟大而永恒的谜”, “对这个世界的凝视沉思, 就像得到解放一样吸引着我们”, 科学家“在专心从事这项事业中, 找到了内心的自由和安宁”。<sup>[3]</sup>“观察和理解的乐趣, 是大自然的最优美的礼物”。<sup>[4]</sup>在爱因斯坦看来, 科学和艺术、宗教在追求真善美的最高境界上是相通的, 它们都可以提升人的精神境界, “一切宗教、艺术和科学都是同一株树的各个分枝。所有这些志向都是为着使人类的生活趋于高尚, 把它从单纯的生理上的生存境界提高, 并且把个人导向自由。”<sup>[5]</sup>他认为画家、诗人、思辨哲学家和自然科学家所做的工作在本质上是相通的, “他们都按自己的方式去做。各人都把世界体系及其构成作为他的感情生活的支点, 以便由此找到他在个人经验的狭小范围里所不能找到的宁静和安定”,<sup>[6]</sup>他们在自己

**【收稿日期】** 2003 - 10 - 20

**【作者简介】** 黄文贵(1965 - ), 男, 江西丰城人, 文学硕士, 副教授, 从事科技文化研究;

杨 峰(1970 - ), 男, 江西玉山人, 哲学学士, 讲师, 从事文化哲学研究。

的创造活动中获得的内心的“宁静和安定”，实质上就是一种超越了自然层面的生存之境而达到的自由之境。

爱因斯坦认为，科学探索除了上述“消极的动机”以外，还有一种积极的动机，那就是对科学中美的境界的渴望。“人们总想以最适当的方式来画出一幅简化的和易领悟的世界图像；于是他就试图用他的这种世界体系来代替经验世界并来征服它。……渴望看到这种先定的和谐，是无穷的毅力和耐心的源泉。”<sup>[7]</sup>和谐、简单、对称、多样统一这种“先定的和谐”对于科学家来说，构成了科学探索的审美动力。爱因斯坦在纪念德国科学家卡尔·施瓦兹希耳德的文章中说：“显然，他的源源不断的创作动机，在更大程度上可以认为是发现数学概念之间的精美的联系的那种艺术家的喜悦，而不是要去认识自然界中尚未被发现的关系的渴望。”<sup>[8]</sup>科学家在揭示自然规律中产生巨大的惊喜，“从那些看来同直接可见的真理十分不同的各种复杂的现象中认识到它的统一性，那是一种壮丽的感觉”，<sup>[9]</sup>这种“壮丽的感觉”，就是一种由求知而获得的无上的天地之美，这种美感在爱因斯坦看来几乎接近获得人生超越的宗教情感，他说：“感觉到那种只能以其最原始的形式为我们感受到的最深奥的理性和灿烂的美——正是这种认识和这种情感构成了真正的宗教感情。”<sup>[10]</sup>

## 2.“宇宙宗教感情”的推动

爱因斯坦不是教徒，但他多次提到科学与宗教的密切关系，并且强调“科学的宗教精神”的重要性。爱氏在《宗教与科学》一文中把宗教分成三种历史形态，即“恐惧宗教”、“道德宗教”和“宇宙宗教”。宇宙宗教是一种无神论宗教，爱因斯坦心目中的“上帝”当然不是传统宗教中人格化的全能的上帝，他的上帝就是自然、理性和秩序。爱氏说得很清楚：“同深挚的感情结合在一起的对经验世界中所显示出来的高超的理性的坚定信仰，这就是我的上帝概念。”<sup>[11]</sup>爱因斯坦认为，在“宇宙宗教”时代，“科学的宗教精神”对于科学家来说是不可或缺的。他给M.索洛文的信中解释说：“你不喜欢用‘宗教’这个词来表述斯宾诺莎哲学中最清楚表示出来的一种感情的和心理的状态，对此我可以理解。但是，我没有找到一个比‘宗教的’这个词更好的词汇来表达我们对实在的理性本质的信赖；实在的这种理性本质至少在一定程度上是人的理性可以接近的。在这种信赖的感情不存在的地方，科学就退化为毫无生气的经验。”<sup>[12]</sup>可见在爱因斯坦的思想中，科学研究与宗教感情不可分。不过在爱因斯坦那里，对自然对理性的崇敬代替了对上帝的崇敬。对自然理性的把握犹如对上帝的皈依，灵魂得到净化，精神得到安顿，他说：“如果要使人类尽可能从自私自利的要求、欲望和恐惧的奴役中解放出来是宗教的目标之一，那么科学推理还能够从另一角度来帮助宗教。……凡是曾经在这个领域里胜利前进中有过深切经验的人，对存在中所现示出来的合理性，都会感到深挚的崇敬。……对体现于存在之中的理性的庄严抱着谦恭的态度，……从宗教这个词的最高意义来说，我认为这种态度就是宗教的态度。”<sup>[13]</sup>这种对自然、对理性的宗教感情，爱因斯坦称之为“宇宙宗教感情”。这种“宇宙宗教感情”既是理性的，又是充满着激情的，表现为对自然、理性和

科学的热爱和迷恋，“那些我们认为在科学上有伟大创造成就的人，全都浸染着真正的宗教的信念”，<sup>[14]</sup>“你很难在造诣较深的科学家中间找到一个没有自己的宗教感情的人。……他的宗教感情所采取的形式是对自然规律的和谐所感到的狂喜的惊奇，因为这种和谐显示出这样一种高超的理性。”<sup>[15]</sup>因此他认为，科学不仅替宗教的冲动清洗了它的拟人论的渣滓，而且也帮助我们对生活的理解达到宗教的精神境界。“人类精神愈是向前进化，就愈可以肯定地说，通向真正宗教感情的道路，不是对生和死的恐惧，也不是盲目信仰，而是对理性知识的追求。”<sup>[16]</sup>由此，他认为“宇宙宗教感情”是科学研究的最强有力最高尚的动机，在我们这个唯物论时代，只有严肃的科学家才是深信宗教的人。

爱因斯坦不是教徒，也没有宗教倾向。他与历史上的开普勒、伽利略、波义耳、牛顿等不同，这些人都是带有宗教倾向的科学家。爱因斯坦放逐了人格化的上帝，他的时代使他不再需要这样的上帝（拉普拉斯就已经不需要这样的上帝），在爱因斯坦的宗教里，自然、理性、秩序取代了上帝，但在精神上他仍然需要“上帝”的滋养，这就是爱因斯坦反复强调他的“宇宙宗教感情”的原因。爱因斯坦给我们的启示是：科学驱逐了上帝之后，人类精神上如何皈依，如何安顿？自然、理性、秩序成了新的上帝，他不再是万能的，但仍足以让人敬畏。在上帝死了，科学无孔不入、科学主义盛行一时的文化语境中，爱因斯坦仍然执著地为科学保留了一片人文-信仰的空间。这正是爱因斯坦“宇宙宗教”的深刻之处。

## 二 如何进行科学探索——科学研究中的人文方法

从本质上说，科学是经验的，它要建立在观察和试验的基础上。一个科学假说最终必须得到经验证实。科学始于经验，乞于经验。科学研究的方法和思维的方法从本质上说是理性的，它必须符合客观性和逻辑性。但爱因斯坦认为建立在经验和理性基础上的科学并不绝对排斥人文方法。人文创造和人文研究中的常见方法，如体会、内省、直觉、想象、顿悟、思辨等方法，在科学创造活动中并非绝对排斥。

### 1. 形而上学先验预设与思辨

在爱因斯坦看来，“每一个真正的理论家都是一种温和的形而上学者，尽管他可以把自己想象成一个多么纯粹的‘实证论者’。形而上学者总是自觉不自觉地坚守自己“不可思议的信条”。<sup>[17]</sup>

(1) 先验预设。信仰与解释是人们把握世界的两种不同的方式，在人文领域，尤其是宗教往往采取信仰的方式去把握世界，而科学则采取解释的方式。在科学视野中，一切都要求以逻辑和理性为手段求得合理的解释和说明。因而人们往往认为科学与信仰无涉。实证主义者宣称拒斥形而上学，凡是不能由感性经验证实和否定的就把它看作是无意义的。事实上，理性的信仰往往是科学研究的基础，科学研究之所以可能，必须有思辨性的先验预设，而先验预设是以理性信仰的方式确立的。在实证主义盛行的时代，爱因斯坦以其理论和实践证明科学无法排斥形而上学。

首先，科学家必须相信：自然秩序或自然规律是客观存

在的。爱因斯坦在同泰戈尔的谈话中指出：“相信真理是离开人类而存在的，我们这种自然观是不能得到解释或证明的。但是，这是谁也不能缺少的一种信仰。”<sup>[18]</sup>在开普勒所生活的时代，自然界是受规律支配的理念还没有普遍确立。开普勒在没有人支持和极少有人了解的情况下，几十年如一日专心致志地从事行星运动的规律的研究。这种动力的源泉是什么？爱因斯坦认为是一种理性信仰，他说：“使他获得这种力量的，是他对自然规律存在的信仰，这种信仰是多么深挚呀。”<sup>[19]</sup>爱因斯坦多次强调这种先验的理性信仰的重要性，认为“相信世界在本质上是有序的和可认识的这一信念，是一切科学工作的基础。这种信念是建筑在宗教感情上的”。<sup>[20]</sup>

其次，科学家必须相信，普遍存在的自然秩序是能够被人所认识的。人依据理性思维，创造概念体系，可以揭示自然的秩序或规律。对此，爱因斯坦曾强调说：“可以说：‘世界的永久秘密就在于它的可理解性。要是没有这种可理解性，关于实在的外在世界的假设就会是毫无意义的’”，<sup>[21]</sup>并认为：“在一切比较高级的科学工作背后，必定有一种关于世界的合理性或者可理解性的信念，这有点像宗教的感情。”<sup>[22]</sup>“任何科学工作，……都是从世界的合理性和可知性这种坚定的信念出发的。”<sup>[23]</sup>这些前提性的理性信仰是先验的，是该范围内的科学理论自身无法验证的，它只能以理性信仰的方式确立。科学研究中的这种先验的思辨性理念，对于激发科学家探索真理的热情和勇气是不可缺少的。在爱因斯坦看来，科学探求的信念基础来自虔诚的形而上学理念。他认为科学家那种不畏艰难坚忍不拔的探求真理的精神，正是来自对宇宙自然的一种最根本的理性信念，其实质就是对宇宙统一性或合理性的一种执著的信仰，也就是相信人的思维在某种意义上可以把握实在。而这种信仰本身是无法获得科学解释和经验证实的，它是一种先验的信念，是一种形而上学的虔诚。这种形而上学虔诚正是科学家探索自然的信念基础。

(2) 思辨方法。在《关于理论物理学的方法》等文章中，爱因斯坦认为经验是知识的源泉，同时认为思辨可以把握实在，建立理论离不开思辨方法，科学上的各种概念都是“思维的自由创造”，单纯从经验实事中不能归纳出基本规律。

在哲学思想上，爱因斯坦曾经受过马赫的影响。物理学家马赫是第二代实证论主义的主要代表，马赫把自己的科学认识论概括为：“一切形而上学的东西必须排除掉，他们是多余的，并且会破坏科学的经济性。”<sup>[24]</sup>在马赫看来，科学不过是对经验材料的一种整理，他努力证明概念来自经验。爱因斯坦最终抛弃了马赫的观点。与马赫不同，爱因斯坦肯定知识来源于经验，同时认为建立理论离不开形而上学思辨，因而特别强调科学的思辨性，强调科学对哲学的依赖关系。1922年4月，爱因斯坦访问法国，同法国科学家和哲学家讨论哲学问题时评价马赫说：“马赫的体系所研究的是经验材料之间存在着的关系；在马赫看来，科学就是这些关系的总和。这种观点是错误的，事实上，马赫所做的是在编目录，而不是建立体系。”<sup>[25]</sup>1948年爱因斯坦在给M·贝索的信中对

马赫的思想又提出了批评，他说：“我看他的弱点正在于他或多或少地相信科学仅仅是对经验材料的一种整理；也就是说，在概念的形成中他没有辨认出自由构造的元素。”马赫反对狭义相对论，因为他不能容忍相对论理论的思辨性，对此爱因斯坦说：“他不明白，这种思辨性，牛顿力学也具有，而且凡是能够思维的理论都具有。”<sup>[26]</sup>关于康德形而上学的影响，爱因斯坦说：“依我看来，康德哲学中最重要的东西是他所说的构成科学的先验概念。”<sup>[27]</sup>早在1918年爱因斯坦给玻恩的信中就说过，他在阅读康德的《绪论》（《任何能作为科学而出现的未来形而上学的绪论》），并且开始理解康德的“先天综合判断”的思辨力量。不过那时爱因斯坦还有所保留，玻恩解释说“后来他改变了这种态度。没有多大经验基础的思辨和猜想，在他的思考中起了越来越重要的作用”。<sup>[28]</sup>从哲学史看，康德的“人性科学”给近代科学奠基，也为近代科学的发展和现代科学的产生及其发展提供了人文的支持。<sup>[29]</sup>在哲学思想上爱因斯坦显然吸取了康德形而上学的思想养料，并把它贯彻于自己的科学实践。一般认为，伽利略之所以成为近代科学之父，是由于他以经验的、试验的方法来代替思辨的、演绎的方法。对此爱因斯坦提出了质疑：“但我认为，这种理解是经不起严格审查的。任何一种经验方法都有其思辨概念和思辨体系；……只有最大胆的思辨才有可能把经验材料之间的空隙弥补起来。”<sup>[30]</sup>

从科学实践出发，爱因斯坦得出自己的结论：“科学不能仅仅在经验的基础上成长起来，在建立科学时，我们免不了要自由地创造概念，而这些概念的适用性可以后验地用经验方法来检验。这种状况被前几代人疏忽了，他们以为，理论应当用纯粹归纳的方法来建立，而避免自由地创造性地创造概念。”<sup>[31]</sup>并认为物理学是从概念上掌握实在的一种努力。

## 2. 直觉思维与真理的美学标准

(1) 直觉思维。一般说来，科学是诉诸理性的，力求从感性世界上升到理性世界，它要运用理性思维的工具，进行严密的推理、客观的分析和精确的计算，因此科学是高度抽象的。但是，科学研究过程并不排斥形象化，也不排斥直觉、灵感、想象等体悟的思维方式。想象和灵感在科学研究中有重要作用，它能使人思想奔放，思路开阔，突破时空限制，激发出创造的火花。爱因斯坦显然是一位直觉型的科学家，他有一段为大家所熟知的話，对科研中想象力和直觉的作用作了高度评价，他说：“我相信直觉和灵感。……想象力比知识更重要，因为知识是有限的，而想象力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进步的源泉。严格地说，想象力是科学研究中的实在因素。”<sup>[32]</sup>他甚至认为，在物理学研究中，通往普遍的基本定律“并没有逻辑的通道，只有通过那种以对经验的共鸣的理解为依据的直觉，才能得到这些定律”<sup>[33]</sup>由此他进一步认为狭义相对论这一发现决不是逻辑思维的成就，尽管最终的结果同逻辑形式有关。

(2) 真理的美学标准。科学以求真为自己的目的，一个科学假说是否真理，最终要诉诸经验证实，这就是科学的经验证实原则。但科学研究中的“臻美方法”对科学探索本身有重要影响。爱因斯坦本人是一位审美直觉型的科学家，他

把美学标准(数学的简单美)引入科学研究。他说:“我以为科学家是满足于以数学形式构成一副完全和谐的图像的,通过数学公式把图像的各个部分联系起来,他就十分满意了,而不再去追问这些是不是外在世界中因果作用定律的证明,以及证明到什么程度。”<sup>[34]</sup>爱因斯坦给 C·兰佐斯的信中说:“经过引力问题,我转变成为一个信仰唯理论的人,也就是说,成为一个到数学的简单性中去寻求真理的惟一可靠源泉的人。逻辑上简单的东西,当然不一定是物理上真实的东西。但是,物理上真实的东西一定是逻辑上简单的东西,也就是说,它在基础上具有统一性。”<sup>[35]</sup>科学的真与美有着内在的统一,科学真理的美学特征具有某种客观性。在关于量子力学问题同海森堡的一次谈话中,爱因斯坦指出:“实际上自然规律的简单性也是一种客观事实,而且正确的概念体系必须使这种简单性的主观方面和客观方面保持平衡。”<sup>[36]</sup>在谈话中,海森堡把这一思想阐发得更加详细:“正像你一样,我相信自然规律的简单性具有一种客观的特征,它并非只是思维经济的结果。如果自然界把我们引向极其简单而美丽的数学形式……我们就不得不认为这些形式是‘真的’,它们是显示出自然的真正特征。”<sup>[37]</sup>爱因斯坦自己在科学研究中美学标准的影响非常深刻,对此学者们曾有过许多论述,如 N·罗森说:“在构造一种理论时,他采取的方法与艺术家所用的方法具有某种共同性;他的目的在于求得简单性和美(而对他来说,美在本质上终究是简单的)。”<sup>[38]</sup>B·霍夫曼也曾指出:“爱因斯坦的方法,虽然以渊博的物理学知识为基础,但在本质上是美学的、直觉的。……我们可以说,他是科学家,更是个科学的艺术家。”<sup>[39]</sup>依据审美标准,狄拉克支持广义相对论的理由是:“这一理论的基础比人们仅仅从试验证据支持中能够取得的要深厚。真正的基础来源于这个理论的伟大的美。……我认为正是这一理论的本质的美是人们相信这一理论的真正原因。”<sup>[40]</sup>

### 三 如何善用科学——呼唤人文关怀

科学技术是一把双刃剑,可能善用,也可能滥用、误用和恶用。对于科学技术的异化,爱因斯坦提出了自己独特的思考:“这样了不起的应用科学,它既节约了劳动,又使生活更加舒适,为什么带给我们的幸福却那么少呢?坦率地回答,因为我们还没有学会怎样正当地去使用它。”<sup>[41]</sup>科学是对理性知识的追求,人们通常认为科学的目标是求真而不是求善,爱因斯坦也说过:“科学的目的是建立那些能决定物体和事件在时间和空间上相互关系的普遍规律。”<sup>[42]</sup>但是爱因斯坦也认为,科学家在求真的过程中必然要导向善的问题,科学家不仅要关心“是什么”这类真理性问题,还应关心“应当是什么”这类人类价值目标问题。他说:“关于‘是什么’这类知识,并不能打开直接通向‘应当是什么’的大门。人们可能有关于‘是什么’的最明晰最完备的知识,但还不能由此导出我们人类所向往的目标应当是什么。客观知识为我们达到某些目的提供了有力的工具,但是终极目标本身和要达到它的渴望却必须来自另一个源泉。”<sup>[43]</sup>这个源泉就是科学家的人文关怀。在爱因斯坦看来,真理追求与价值关怀应该相统

一,科学作为一项与人类的前途和命运息息相关的社会活动,它不仅是推动社会历史进步的革命性力量,而且体现出一种为人类的自由和解放而奋斗的崇高精神。爱因斯坦心目中的科学家并不是仅仅在某个领域有一技之长的人,他还必须对社会进步、人类发展具有积极的崇高的责任感,否则就只是拥有知识和技术的机器。他说:“并不是每一个学过使用那些直接或间接地看来像‘科学的’工具和方法的人,都能算是我心目中的科学家。在我讲到科学家时,我只是指那些科学精神状态真正是生气勃勃的人。”<sup>[44]</sup>何谓“科学精神状态生气勃勃”?他认为科学家应该通过他的思想和工作的独立性唤醒时代,对他的同胞进行启蒙并且丰富他们的生活,肩负起作为一个科学家的道义责任和尊严,而不是被当作一个盲目的工具听任使唤,驯服地献出自己的才能,去帮助完成那些注定要造成人类普遍毁灭的工具。“在我们这个时代,科学家和工程师担负着特别沉重的道义责任,因为发展大规模破坏性的战争手段有赖于他们的工作和活动。”<sup>[45]</sup>爱因斯坦在对加利福尼亚工学院学生的讲话中也曾说:“如果你们想使你们一生的工作有益于人类,那么你们只懂得应用科学本身是不够的。关心人本身,应当始终成为一切技术上奋斗的主要目标。……用于保证我们科学思想的成果会造福于人类,而不致成为祸害。”<sup>[46]</sup>由此可见,在爱因斯坦看来,科学不仅需要真理维度,也需要伦理维度、价值维度。科学研究失去了伦理维度,科学家失去了道德职责,科学必然走向对人自身的戕害。正是抱定这样的信念,作为一个杰出的科学家,爱因斯坦不仅在科学上做出了划时代的贡献,同时也为科学有效地用于人类的和平与正义事业而竭力呼号和奔走。

### 【参 考 文 献】

- [1][3][6][7][8][11][12][15][17][18][19][20][21][22][23][25][26][27][28][30][31][32][33][34][35][36][37]爱因斯坦文集(第一卷)[M].北京:商务印书馆,1976.100、2、101、103、271、496、244、526、283、91、274、284、343、244、284、164、439、168、105、585、309、283、102、304、380、214、216.
- [2][4][5][9][10][13][14][16][41][42][43][44][45][46]爱因斯坦文集(第三卷)[M].北京:商务印书馆,1979.35、315、149、348、45、186、256、186、72、183、174、291、287、73.
- [24]马赫.感觉的分析[M].洪谦等译.北京:商务印书馆,1986第二版序言.
- [29]周昌忠.科学与人[J].哲学研究,2003(6):80.
- [38][39]赵中立,许良英.纪念爱因斯坦译文集[M].上海:上海科学技术出版,1997.228、229.
- [40]詹姆斯·W·麦卡里斯特.美与科学革命[M].长春:吉林人民出版社,2000.13.
- [46]黄文贵,黄维柳.科学的人文维度[J].自然辩证法研究.2003(5):49-53. (责任编辑 魏屹东)