

## 狭义相对论的哲学观浅议 - 物理学家对于狭义相对论发展的思考

Li Xusheng

[1922538071@qq.com](mailto:1922538071@qq.com)

**Abstract:** 物理过程是客观存在的, 人类在黑暗中探索, 凭着不完全的感觉——实验观测到的现象、数据材料等, 引出新的观念, 找出新的规律, 说明已有的结果和预言新的现象. 这些由实验启发而得出的“基本规律”, 是客观世界真实过程的近似描述, 肯定有适用的范围. 它所用的观念和处理问题的方式, 也会深深打下发现者自身的烙印. 他们的正确发现使人类对客观世界的认识前进了一大步, 他们的某些错误和不足也会引导人们走入歧途. 作为学习和研究的正确态度, 对任何理论, 即使是被认为最“成功”、最完美的理论, 在学习与研究时不要为其成功所迷惑, 透过表面现象需看到它的不足和局限, 自始至终保持清醒的头脑, 为更新观念和理论留下创造和接受的空间. 尽管我们寻求的理论美是由简洁的基本原理赋予它那种和谐性, 但一个理论并不单是从一组预先设定的原理就能用数学推导出来的. 有些原理是在过程中产生的, 有时来的很恰当, 带来了我们希望的那种和谐性. 物理学是研究物质的最简单运动规律的科学, 其最终目的是: 找到物质运动、变化与相互作用的内在联系, 以最少的假设, 通过分析、推理解释所有相关实验结果, 预言新的实验现象.

[Li X. 狭义相对论的哲学观浅议 - 物理学家对于狭义相对论发展的思考. *Academ Arena* 2015;7(2):68-73]. (ISSN 1553-992X). <http://www.sciencepub.net/academia>. 10

**Keywords:** 物理学; 力学; 因果; 分析; 数学; 方法

这个世界曾经陷入深深的黑暗中, 正是牛顿“给了我们光明!” 但不久就等到了撒旦的报复, 来了个爱因斯坦——使一切又回到从前. \_\_\_\_\_ A·玻恩、A·爱丁顿

物理过程是客观存在的, 人类在黑暗中探索, 凭着不完全的感觉——实验观测到的现象、数据材料等, 引出新的观念, 找出新的规律, 说明已有的结果和预言新的现象. 这些由实验启发而得出的“基本规律”, 是客观世界真实过程的近似描述, 肯定有适用的范围. 它所用的观念和处理问题的方式, 也会深深打下发现者自身的烙印. 他们的正确发现使人类对客观世界的认识前进了一大步, 他们的某些错误和不足也会引导人们走入歧途. 作为学习和研究的正确态度, 对任何理论, 即使是被认为最“成功”、最完美的理论, 在学习与研究时不要为其成功所迷惑, 透过表面现象需看到它的不足和局限, 自始至终保持清醒的头脑, 为更新观念和理论留下创造和接受的空间. 尽管我们寻求的理论美是由简洁的基本原理赋予它那种和谐性, 但一个理论并不单是从一组预先设定的原理就能用数学推导出来的. 有些原理是在过程中产生的, 有时来的很恰当, 带来了我们希望的那种和谐性. 物理学是研究物质的最简单运动规律的科学, 其最终目的是: 找到物质运动、变化与相互作用的内在联系, 以最少的假设, 通过分析、推理解释所有相关实验结果, 预言新的实验现象.

中国科技大学物理学教授沈惠川认为: “在讨论狭义相对论问题时, 不能有加速度, 否则就要用广义相对论来处理. de Broglie 早在 1924 年他的博士

论文中就已说过, 在相对论问题中犯傻的人中, 有许多就是将广义相对论中的问题与狭义相对论问题搅合在一起, 而浑然不觉的. 例如, 双生子悖论问题中, 就涉及到加速度 (吴大猷等前辈早就讨论过这个问题). 再如, 有人老是在说在地球的这个地方测得的光速, 与在地球的那个地方测得的光速不同, 诸如此类; 殊不知, 建立在地球上的所有坐标系都不是惯性系, 都是有加速度的, 都不在狭义相对论讨论的范围之内!”

著名物理学家、中国科学院理论物理研究所郭汉英研究员认为: “不过, 有几个问题不妨探讨一下. 一提到的双生子佯谬, 一定涉及加速运动. 有人问我, 爱因斯坦认为惯性力与引力等效. 于是, 一有加速运动, 就有惯性力, 后者就等效于引力. 那么, 狭义相对论能不能描述加速运动? 留给人们思考吧. 目前物理学对宇宙的了解, 包括猜想只有 4%, 而完全不知的竟占到了 70%. 知识还有一个副产品——权威与偏见. 相对论体系存在有待验证的假定, 基本原理不够完善, 相互之间存在不协调; 理论和时空观念都有需要改进之处. 这个伟大体系同样不是一个完成了的理论体系. 相对论体系其实包含着许多重要的假设要素. 今天, 宇观尺度上的观测数据分析结果, 对相对论体系提出了严重挑战.”

爱因斯坦讲: “相对论时空观的巨大成就, 并没有穷尽、也不可能终结人类时空观的发展. 相对论仅仅是产生新时空观的新起点. 科学是对真理的追求和探索, 但不是宣示绝对真理或终结真理. 相对论时空观是科学的, 但相对论不可能是绝对的真理. 只有僵死的哲学教条才宣示有绝对真理, 但那已不

是真正的哲学，也不是真正的科学。在历史的长河中，任何理论都是相对真理。”宋健认为：“整个科学史表明，一种概念或科学假设从来不会是一开始就完美无缺，总有后人去继承它、发展它或修正它。一百多年来，直到今天仍有很多人对于狭义相对论（SR）和广义相对论（GR）作进一步的讨论和进行大规模的实验，甚至提出不同的意见。这是正常现象，是科学技术得以兴旺发达的必由之路。我们并不是否定 Einstein；但任何一个科学理论都有其适用范围，不可能主宰一切。在科学研究中，如果思想不解放，就不可能创新。美国三个科学院组织的‘21世纪委员会’提交过一个报告，其中说‘Einstein 的理论并不是最终真理’，意思是说‘关于相对论研究仍然是 open 的！’”董光壁先生说，当 A.Einstein 在世时，许多物理学家常以批评其理论祝贺他的生日，A.Einstein 都一一回答；他认为，会上的几位报告人是“以质疑和发展表示对 A.Einstein 的尊敬”。

## 2、狭义相对论对于哲学发展的影响

Einstein 不仅是一位伟大的科学家，也是一位伟大的哲学探索者，他为后人留下了卷帙浩繁的科学著作和哲学社会学著作，将以伟大的物理学家和当代著名的哲学家而载入史册。赖兴巴赫说：“爱因斯坦的工作比许多哲学家的体系包含着更多的固有哲学。”爱因斯坦认为，现代哲学的基本原理组成了我们所有人生活的世界，这些原理是活生生的，是经过千百年实践检验证明的。爱因斯坦是一个奇迹，他的贡献极大地促进了人类的文明进步。在当今之世，他已经成为人类智慧的化身和道德的典范。他的业绩远远超出诺贝尔奖所给予的标志。未来的时代愈久远，现在与之比肩的名人将逐渐被人淡忘，而爱因斯坦必将越来越成为后世敬仰的楷模。普朗克讲：“要对爱因斯坦的理论作出中肯评价的话，那么可以把他比做 20 世纪的哥白尼，这也正是我所期望的评价。”

爱因斯坦认为，哲学是科学研究之母，科学生发新的哲学思想，科学和哲学二者在他身上可谓珠联璧合、相得益彰。在常规科学时期，科学家是在范式的指导下解难题的，哲学表面看来对科学似乎不起什么作用，岂不知，哲学成分早已包含在范式之内了。但是当科学面临危机和革命时，科学家单在科学自身之内是找不到足够的破旧立新的思想武器的，他们只好求助哲学批判和哲学分析。而且这样的任务也只能由有哲学头脑的科学家来担当，因为他们“最清楚鞋子究竟是在哪里夹脚的”，富有科学功力和哲学素养的科学家便顺天应时地成为科学革新家。在创立狭义相对论的过程中，科学和哲学在爱因斯坦的思想中是水乳交融、彼此砥砺、相辅相成的。

爱因斯坦“博观而约取，厚积而薄发”。他善于博采众家之长，又不墨守成规或拘泥于一家之言，

他既从专业哲学家斯宾诺莎、莱布尼兹、康德、休谟等人那里汲取了丰富的思想营养，又从哲人科学家开普勒、伽利略、牛顿、安培、亥姆霍兹、黎曼、普朗克、马赫、彭加勒、奥斯特瓦尔德、迪昂、皮尔逊等人之处获得了有益的启迪，加之他善于结合科学实践进行思考和创造，从而形成了他的综合实在论思想。这种实在论既在各种不同的乃至对立的哲学流派之间保持了必要的张力，又在传统和革新之间保持了必要的张力，因而成为一种卓有成效的科学研究纲领。霍耳顿教授在 60 年代末发表的一篇著名论文《马赫、爱因斯坦和对实在的探索》中这样写道：“在我们这个世纪的思想史中，有一章可以题为‘阿尔伯特·爱因斯坦的哲学历程，这是一段从以感觉论和经验论为中心的哲学哲学，到以理性论的实在论为基础的哲学历程。’”把爱因斯坦科学哲学概括为由温和经验论、基础约定论、意义整体论、科学理性论、纲领实在论构成的独特而绝妙的多元张力哲学，在这个兼容并蓄、和谐共存的哲学统一体中，五种不同的乃至异质的要素相互限定、彼此补充，保持着恰到好处的“必要的张力”。

爱因斯坦从小就对哲学怀有浓厚的兴趣，他的科学哲学的思想来源十分丰富。这里既有从古希腊到近代的哲学大家，也有从开普勒到普朗克的诸多哲人科学家，以及他与逻辑经验论的风云人物的交流和对话，尤其是以马赫、彭加勒、迪昂、奥斯特瓦尔德、皮尔逊为代表的批判学派对爱因斯坦科学哲学思想的形成影响极大。但是爱因斯坦并没有墨守成规，而是在汲取批判学派思想营养的同时，结合自己的科学实践和哲学思考，对它们进行了改造和发展，从而成为批判学派科学哲学思想的集大成者和发扬光大者。Einstein 在进行着基本概念的批判分析工作时，也就是在进行着哲学思考。他认为他在物理学基本概念上的发现是哲学的发现，这些发现决定了他的所有物理学成果。爱因斯坦曾经说过“与其说我是物理学家，不如说我是哲学家”。

各个时代的哲学大家都是爱因斯坦的思想沃土，其中包括古希腊的先哲，近代哲学大师如笛卡尔、莱布尼兹、斯宾诺莎、洛克等，以及爱因斯坦的同胞先辈叔本华和尼采，爱因斯坦也崇尚中国先哲孔子。在批判学派表人物马赫、彭加勒、迪昂、奥斯特瓦尔德、皮尔逊的科学哲学名著中，爱因斯坦科学哲学的诸多构成要素都能在其中窥见到蛛丝马迹乃至明显烙印。在爱因斯坦与逻辑经验论者石里克等以及哥本哈根学派的交流和交锋中，尤其是它在爱因斯坦对自己的科学探索过程和科学成果的哲学反思中。

寻求一个明确体系的认识论者，一旦他要力求贯彻这样的体系，他就会倾向于按照他的体系的意义来解释科学的思想内容，同时排斥那些不适合于

他的体系的东西。然而，科学家对认识论体系的追求却没有可能走得那么远。他感激地接受认识论的概念分析；但是，经验事实给他规定的外部条件，不容许他在构造他的概念世界时过分拘泥于一种认识论体系。因而，从一个有体系的认识论者看来，他必定象一个肆无忌惮的机会主义者：就他力求描述一个独立于知觉作用以外的世界而论，他象一个实在论者。就他把概念和理论看成是人的精神的自由发明（不能从经验所给的东西中逻辑地推导出来）而论，他象一个唯心论者；就他认为他的概念和理论只有在它们对感觉经验之间的关系提供出逻辑表示的限度内才能站得住脚而论，他象一个实证论者；就他认为逻辑简单性的观点是他的研究工作所不可缺少的一个有效工具而论，他甚至还可以象一个柏拉图主义者或者毕达哥拉斯主义者。

爱因斯坦创建的相对论在物理学上起到了无法比拟的作用，它从逻辑思想上统一了物理学，使物理学建立在经过严格的科学考察过的时空理论的基础之上。许多物理概念都是经过相对论改造过的。爱因斯坦的相对论不仅改变了物理学，而且对哲学也产生了重大的影响。

1905年，爱因斯坦的狭义相对论宣判了机械自然观的死刑，这是自然科学史上的一次大变革，也是辩证法在物理学基础中的胜利。它把牛顿经典运动定律中所说的那种关于时间和运动的形而上学的机械观点提高到辩证法的高度。牛顿定律是速度远远小于光速的极限定律。牛顿的形而上学观点方法，尽管是当时所公认的定律，但是由于物理学的发展，碰到了无法逾越的鸿沟。爱因斯坦运用辩证思维的冲击力摧毁这些障碍，并为物理学的进一步发展开辟了道路。在爱因斯坦以前，虽然有其他一些研究家确实已经采用形式数学的方法解决了运动物体的电动力学问题，然而爱因斯坦的功绩仍是不可低估的。

普朗克在一次演讲中说：爱因斯坦时空观的“勇敢精神的确超乎自然科学研究和哲学认识论上至今所取得的一切大胆成果”。

在科学上时空观是指对时间和空间物理性质的认识；在哲学上，是指对时间和空间的系统认识，即从根本上进行的思辨。狭义相对论理论由爱因斯坦提出，不是一种巧合，而是一种必然。爱因斯坦站在前人的肩膀上，通过对科学的研究和对哲学的探讨，经过10年的沉思，才有了此灵感，才创立这个伟大的时空理论。

在人类的科学和认识史上，从亚里士多德到牛顿、爱因斯坦，我们可以看到他们的时空观都是不同的。亚里士多德的时空观是基于柏拉图的哲学思辨。同样，从牛顿时空观到爱因斯坦时空观变化及其过程中，马赫对爱因斯坦的哲学思辨起到了奠基的

作用。马赫认为：“在现代物理学中保持着牛顿绝对空间和时间的观点在我们看来是毫无意义的。”爱因斯坦摆脱人类以往关于时间与空间性质的种种不正确认识的思想基础，正是得益于马赫对牛顿时空观的批判，以及对绝对时空观的批判所提供的哲学武器，才使得爱因斯坦从狭义相对论的困惑中得以解脱，从一个完全新颖的方向来考虑时空观：绝对空间与绝对时间的概念是想象中的虚构，一种形而上学的概念，而不是直接由物理学的观察和实验得来的。

科学史家杰拉耳德霍耳顿认为：相对论不但对于物理学本身，而且对于现代科学的哲学也是一种关键性的进展。（见许良英编，第17页）这样一种新时空概念及其所形成的对自然的新时空观，并不容易被理解和接受。同时，这种时空概念与哲学上传统的时空观表现出有限性和无限性、直观性和非直观性上的冲突，有限与无限、有界与无界的辩证关系再次进入人们的思考中，这进一步增加了对其理解的难度。所以，无论是在物理学上还是哲学上，接受相对论的时空概念都不是一件轻而易举的事情。

### 3、狭义相对论对于现代物理学理论结构的影响

现代意义下的物理学的主要任务是，依据观察和实验所获得的事实，运用地建构物理图象。这种思想的形成和发展以及物理世界图象的变迁，构成了物理学思想的主流。在这个意义上考察物理学思想的发展，董光壁曾把它概括为五种形态（思辨物理学、数学物理学、实验物理学、理论物理学和计算物理学）和四种物理世界图象（力学物理世界图象、能学物理世界图象、电磁学物理世界图象和基本相互作用统一物理世界图象），其中的计算物理学和基本相互作用统一物理世界图象出现在20世纪。

20世纪之初量子论和相对论的诞生被公认是一场物理学革命。正是它的发展导致一种新的物理学研究纲领的确立、一种新的物理世界图象的形成和一种新的物理学研究方法的兴起。

历史上构造物理理论的方法大体上可分成两种：模型构造法和公理构造法，爱因斯坦又称为“构造理论”（Constructive-Theory）和“原理理论”

（Principle-Theory），模型构造法中将研究涉及的对象建立具体的物理模型，然后对模型中的物理量，根据实验建立定律，由定律组（方程组）形成理论体系。牛顿起初建立的是“质点力学”，他所使用的模型有：绝对时间、绝对空间、质点等。公理构造法，是类比欧几里得几何理论的建构方法。这种方法首先建立几条公理，然后运用逻辑推理的方法，建构起整个理论体系，相对论就是这样建立起来的。这两种物理理论的建构方法的特点是：模型法比较直观；公理法理论深刻，并具有数学美。实践证明这两种方法都是成功的方法，各有优缺点，有时可以同时使

用相互补充。

#### 4、狭义相对论中相对与绝对问题

在 Einstein 以前，物理学家从来没有认识到区分绝对物理量和相对物理量在理论上有多么重要！Einstein 也在《相对论》中写道：如果关于  $K, K_1$  是一个匀速运动而全无转动的坐标系，那么，自然现象在  $K_1$  中的发生过程，和  $K$  中的发生过程遵循完全一样的基本定律。这就是相对性原理(Principle of Relativity)。

相对论是从场的问题上兴起的。由于旧理论的矛盾与不一致，迫使我们把新的性质归之于自然界的一切现象的舞台——时空连续区。相对论的发展经过两个阶段。狭义相对论只能应用于惯性坐标系，就是只能应用于牛顿所建立的惯性定律在那里有效的系统里。狭义相对论建立在两个基本假设上：在所有的相互作用匀速直线运动的坐标系中物理定律都是相同的；光速永远具有相同的值。从这两个被实验所充分确认的假设中推出了运动的杆与钟具有随速度而改变其长度和韵律的性质。相对论改变了力学定律。如果运动微粒的速度接近光速，旧的定律就失效了。相对论所重新提出的关于运动物体的新定律由实验完满地确认了。相对论（狭义）的另一个结论便是质量和能量之间的关系，相对论把质量守恒和能量守恒两个定律结合成为一个质—能守恒定律。

绝对观念、终极真理来源于绝对事物，世界上没有绝对事物，也就没有绝对观念、绝对真理。自从黑格尔以后，那种企图建立绝对观念、终极真理的时代就一去不复返了。爱因斯坦时空观的巨大成就，并没有穷尽、也不可能终结人类时空观的发展。相对论仅仅是产生新时空观的新起点。我们将继续追求对真理探索，找出相对论暂时还不能解决的问题的答案。

要读懂 Einstein 的《相对论》，关键在于对其“相对性”的理解。许多人在研读《相对论》的过程中，往往会有一个“否定之否定”的过程。当代人在学习《相对论》以前，都曾深受牛顿自然哲学思想的熏陶，坚信牛顿关于物质、时空、运动的观点都是绝对正确的。初识《相对论》，获知在牛顿理论中具有绝对意义的物质的质量、时间的间隔等物理量，在 Einstein 的理论中都只有相对的意义，都会有不同程度的惊讶。惊讶之后，除了少数人仍坚信牛顿理论是绝对正确、Einstein 的理论是谬论以外，大多数人都接受了 Einstein 的理论。相信《相对论》是正确科学理论的人群中，不少人哲学相对主义的思想倾向会油然而生：原来世界上没有绝对正确的东西，一切科学理论都只有相对意义。但随着对相对论理解的逐步深入，人们发觉 Einstein 的相对论，实际上并非宣扬相对主义，而是强调事物的“绝对性”：虽然

时间间隔、空间距离等只具有相对意义，但取而代之的有四维时空间隔的绝对性、自然规律的绝对性、因果关系的绝对性等。实际上 Einstein 本人也是这样认为的。1921 年 9 月 30 日，Einstein 在给施默尔的信中说：把他的理论叫做“相对论”是普朗克提出的，尽管他自己不喜欢，还是不得不使用它。他说自己更喜欢用“不变论”这个名称。【1】从牛顿理论到 Einstein 的《相对论》，人们的思想观念有了这样一个从绝对到相对，又从相对到绝对的认识过程，是否最后完成了呢？第一，从牛顿理论的绝对性到 Einstein 理论的绝对性，两者不是同一回事，相对论是牛顿理论的补充、发展，使之更为完善，是科学的进步。第二，有些人认识到了相对论的“绝对性”以后，可能会自觉不自觉地认为 Einstein 的相对论是“绝对真理”，不可能再有修改发展；任何对相对论提出质疑的人，都还没有读懂相对论。笔者以为任何科学理论都有其适用范围，相对论也不会例外。有人对相对论提出质疑，对于探究相对论的适用范围，进一步揭露物理学基础理论中还可能存在着有待改善的问题，也许是有积极意义的。

相对性原理在不同的惯性系中找到了相同的部分，这些部分，无论是观察还是实验，都不可否认的是“这个”样子，它也就是我们的常识。绝对量和相对量的区分依据就是相对所有的惯性测量坐标系变换而言，凡是那些不变的物理量——即绝对量，只有这种绝对物理量才可以称之为基本物理量；也是所谓的不可测的物理量。也是永远不可测知的物理量。同时也是最核心的物理量。凡是那些可变的物理量——即相对量，这种相对物理量只有技术工程学的意义。当然，这是可测知的物理量。是核心物理量的外围物理量。是次基本物理量。绝对式和相对式的区分依据就是相对所有的惯性测量坐标系变换而言，凡是那些不变的物理式——即绝对式，只有这种绝对物理式才可以称之为基本物理定律；也是所谓的不可测分的物理式。同时也是最核心的物理定律。凡是那些可变的物理式——即相对式，这种相对物理式只有技术工程学的意义。当然，这是可测分的物理式。是核心物理式的外围物理式。是次基本物理式。绝对和相对区分，早在 18 世纪的数学大师就自觉地明确区分开来，并且深知只有那些绝对量和绝对式才有核心意义。

参考文献：

- 【1】 杭州出版社 2001 年 6 月出版的《Einstein 语录》第 151 页。

## 5、光速不变性原理与唯物辩证法关系的思考

爱因斯坦认为按照麦克斯韦电磁理论,电磁波的速度为  $c$  是依据真空的导磁率和介电系数得到的,电磁波是以电磁和磁场转换传播的.他认为依据经典力学认为以光速追逐光看到的却是只振荡而不前进的电磁波肯定是不符合电磁理论的,它们之间存在着不可调和的矛盾,要么抛弃电磁理论的电磁波速度的结论,要么抛弃经典力学的速度叠加原理.爱因斯坦为此一直追逐了 10 年,最后他抛弃了经典力学的速度叠加原理,在 26 岁时提出了光速不变原理,从而提出了相对论.

相对论提出了光速不变原理,爱因斯坦在 1905 年的相对论论文里称其为“公理”,而在 1916 年爱因斯坦出版的《狭义与广义相对论浅说》里却这样写道“我们可以假定关于光的速度  $c$  是恒定的这一简单的定律已有充分的理由为学校里的儿童所确信,谁会想到这个简单的定律竟会使思想周密的物理学家陷入智力上的极大的困难呢?原理:是指具有普遍意义的最基本的规律,必须由实践确定其正确性.公理:反复的实践检验是真实的,不需要证明同时也无法去证明的客观规律.爱因斯坦在自己写的书中也承认“假定关于光的速度  $c$  是恒定”,并且这个假定也没有经过实验的确认.

研究 space-time 的性质需要进行测量,光或电磁波是测量 space-time 的唯一工具,从而是了解 space-time 性质不可缺少的因素.

相对论常遭指责,说它未加论证就把光的传播放在中心理论的地位,以光的传播定律作为时间概念的基础.然而情形大致如下:为了赋予时间概念以物理意义,需要某种能建立不同地点之间的关系的.为这样的时间定义究竟选择哪一种过程是无关重要的.可为了理论只选用哪种已有某些肯定了解的过程是有好处的.由于 Maxwell 与 H.A.Lorentz 的研究之赐,和任何其他考虑的过程相比,我们对于光在真空中的传播是了解得更清楚的.【1】

狭义相对论之所以适用于电磁场是因为电磁场的传播速度都等于光速,在电磁场发生的两个事件是以光速联系着,如果以其它信号联系,同时性与因果律的概念也会变化.互补性观点可以看作因果性概念的一种合理性推广.相对性原理认为任何物理规律对于任何参考系都成立,真空光速不变性原理却告诉我们光比其他物质更具有优越性,光速为定值,光速是物体运动的速度极限,不可能有比光速更大的速度,唯物辩证法认为除了作为整体的宇宙及其一般规律而外不承认任何绝对不变的东西和绝对不变的界限,光速原理并不只是光的原理,而是用光速表示一切速度的极限和宇宙的空间-time 性质,也说明唯物辩证法的观点具有一定的局限性.

参考文献:

【1】 A. Einstein 著 李灏 译.《相对论的意义》科学出版社 1979 年.

## 6、狭义相对论与唯物辩证法的关系初探

随着研究工作的不断的深入, Einstein 的哲学观发生了很大的变化,已经逐渐地变为辩证唯物主义的哲学观,尽管 Einstein 不相信辩证唯物主义.例如十月革命后,前苏联中央马列主义学院院长梁赞诺夫(1870-1932)找到伯恩斯通商量出版,后者让 Einstein 审稿.1924 年 6 月 24 日, E 给伯恩斯通回复了书面意见:“B 先生把恩格斯关于自然科学的札记送到我这儿来,要我发表意见看它们是不是可以出版.我的意见如下:如果这些札记的作者不是一位值得注意的历史人物,那么我就劝他不出版这些札记,因为不论用现代物理学眼光看,还是用物理学史的眼光看,这些札记都无特殊价值.但我觉得这些札记是值得公布的,因为这是恩格斯精神意义的有趣材料.”

1905 年,爱因斯坦的狭义相对论宣判了机械自然观的死刑,这是自然科学史上的一次大变革,也是辩证法在物理学基础中的胜利.它把牛顿经典运动定律中所说的那种关于时间和运动的形而上学的机械观点提高到辩证法的高度.牛顿定律是速度远远小于光速的极限定律.牛顿的形而上学观点方法,尽管是当时所公认的定律,但是由于物理学的发展,碰到了无法逾越的鸿沟.爱因斯坦运用辩证思维的冲击力量摧毁这些障碍,并为物理学的进一步发展开辟了道路.在爱因斯坦以前,虽然有其他一些研究家确实已经采用形式数学的方法解决了运动物体的电动力学问题,然而爱因斯坦的功绩仍是不可低估的.

相对论一些假设条件(如真空光速不变)违反人们的直觉,相对论伟大之处在于它使人们摆脱了牛顿绝对时空观的束缚,对时间和空间的概念赋予了新的物理学涵义——时间和空间不是别的而正是运动着的物质本身,进一步说是物质本体通过运动所表现出的现象形态.大部分人在学习或研究相对论时,参考的是一些教科书,但相对论是一个同(真空中)物质运动密切相关的很深的时空理论,一些教科书上并没有直接反映这种思想,而对相对论的一些逻辑推导或讨论又在牛顿的绝对时空框架内进行,但相对论作为一种时空理论必然离不开时空坐标这样一些概念,人们在碰到时空坐标这种概念时自觉或不自觉地与绝对时空框架联系起来,而忽视了时空本身的物质属性和运动属性,这样就使得相对论的一些逻辑假设和理论推导难以让人们在直觉和理性思维方式下去体验和把握,由此造成了学习者或研究者的思维混乱.

从表面上看,相对论是一关于时空坐标变换的理论,其实坐标变换仅是一种数学处理手段,还是表象的东西.严格讲,相对论是一个关于运动着的物体或粒子与真空相互作用的理论,要描述这种相互作用机制可以采用坐标变换的方法也可以采用其他方法,爱因斯坦采用了前者,前者更直观、更经济些,但却远离了物理本质.其实,相对论的一些结论可用粒子物理和量子力学以及牛顿力学(从某种意义上讲,牛顿力学是一种经验科学,但它在本质上也是一种物体或粒子与真空相互作用的理论,引力、物体的惯性、质量等无一不与物体或粒子与真空相

互作用机制有关.从根本上说,爱因斯坦是为了克服经典物理学内在的不统一性而创立了狭义相对论.这种不统一性包括牛顿力学与电动力学的内在不统一性,绝对参照系与非

绝对参照系之间的不统一性.为了克服这些逻辑不统一性而作的长期不懈的探索,自然地引导爱因斯坦走向狭义相对论.正如英国著名物理学家邦迪所精辟评述的那样,任何主张,只要声言物理学的统一性是必不可少,都必然会推出狭义相对论,因为它不能容忍所有的惯性系从动力学的观点看来是等效的,但根据光学测量又是可分辨的.

2/25/2015