

# 不能把相对论绝对化

舒 昌 清

(江苏金湖县金南中学)

相对论的建立,是有一定条件的,即相对的。不能绝对化地看待相对论的规律,列宁教导我们:要“任何关于物质构造及其特性的科学原理都具有近似的、相对的性质;自然界中没有绝对的界限”<sup>1)</sup>;因此,从分析相对论的内在矛盾入手,弄清相对论的适用范围与限制,批判把相对论绝对化的倾向,是很重要的。

## 一、关于相对论的两条原理

相对论是建立在两条原理上的:(1)狭义相对性原理:物理体系的状态据以变化的定律,同这些状态的变化是以两个彼此作相对匀速平行移动的坐标系中的哪一个为参考,是无关系的;(2)光速不变原理:光在真空中总是以一个确定的速度 $c$ 传播着,这个速度与发射体的运动状态无关。(《论动体的电动力学》)爱因斯坦说:“从这两条假设就足以得到一个简单而无矛盾的动体电动力学。”(《论动体的电动力学》)毛主席指出:“没有什么事物是不包含矛盾的,没有矛盾就没有世界。”(《矛盾论》)事实上,这两条原理也不是天衣无缝的,下面将指出,它本身就包含着矛盾,而正是这些矛盾将推动着相对论本身的发展。

根据狭义相对性原理,所允许采用的坐标系,是任何匀速直线运动的物体,这里并没有限制作匀速运动物体的速度量值是多大。应该记得,这一原理是从力学、电磁学(包括光学)实验观测中总结出来的,对于其它类型的物理过程,还是有待证明的。再者,它是从小于光速运动的物理过程中总结出来的,对于大于光速运动的物理过程,虽然没有排除,但却认定它也遵循相对性原理,这也是需要证明的。还有,对一束光,除去该束光以及与该束光线传播方向相同的其余光束外,以所有其它的作匀速直线运动的物体为参照系,光速都是 $c$ (光速不变);可是,若以该束光的光子为参照系,或是以与该束光线传播方向相同的其它光束为参照系,则该束光的光速为 $0$ ,可见,若把光子系包括在内,对于不同的惯性系,光速将可能有两个不同的值: $c$ 或者是 $0$ 。为了克服这一困难,相对论隐含着—个假定:不允许使用光子系,即 $v \neq c$ 。相对论的时间推迟公式、长度缩短公式、运动质量公式中都不能令 $v = c$ ,

否则会得出长度无大小,钟慢到停,质量无穷大等荒谬结论。应该注意,这些限制并不是相对论两条原理的必然结论,而是该两条原理固有矛盾的反映。这并不表明相对论给客观世界加上了什么限制,恰恰相反,它表明了相对论应用的局限性。

研究电磁、光现象的理论却不允许使用光子系,这是一个讽刺;承认一切惯性系等价的物理理论却要把光子系排除在外,看来也是一个笑话。然而这正指明了相对论是相对的,有条件的,而不是绝对的、无条件的。整个相对论如此,相对论的个别结论更是如此了。对于超光速运动的问题,指出下面这一点已经够了:相对论是由一个有待证明的命题:“超光速运动如果存在,必须遵循相对性原理”得出超光速运动不存在的结论的,前提尚且不能铁定,结论怎么能断然作出呢?何况问题又不止这一点。

## 二、关于同时性

除了两个基本原理之外,关于同时性的假定,也是相对论中的一个重要问题。

为了使 $A$ 、 $B$ 两点的两只构造相同的钟起点对准,爱因斯坦的同时方法是:“设在‘ $A$ 时间’ $t_A$ 从 $A$ 发出一道光线射向 $B$ ,它在‘ $B$ 时间’ $t_B$ 又从 $B$ 反射向 $A$ ,而在‘ $A$ 时间’ $t'_A$ 回到 $A$ 处,如果 $t_B - t_A = t'_A - t_B$ 那么放在 $A$ 处和 $B$ 处的两只钟按照定义就是同步的。”(《论动体的电动力学》)

这显然隐含着—个假定:光在 $A \rightarrow B$ 与 $B \rightarrow A$ 的来回路上所用的时间是相等的。

对于这一个同时方法曾有过争论。爱因斯坦回答说:“相对论常遭指责,说它未加论证就把光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过程,为这样的时间定义究竟选择哪一种过程是无关重要的,可是为了理论只选用那种已有某些肯定了解的过程是有好

1) 列宁,《唯物主义和经验批判主义》,人民出版社,(1960),261。

处的。由于麦克斯韦与H. A. 洛仑兹的研究之赐,和任何其它考虑的过程相比,我们对于光在真空中的传播是了解得更清楚的。”

这一段答辩是很有趣的,它包含三层意思。其一是“需要某种过程”,其二是“选择哪一种过程是无关重要的”,其三是“选用已有某种肯定了解的过程是有好处的”。

应该把这一答辩对照着他的同时方法仔细地分析一下。

“需要某种过程”,这里的所谓“需要”,可能有两种情况。一种可能是先引进某一过程作为桥梁,得出结果后,能够不保留该过程的全部痕迹。例如用点电荷测电场强度那样,只要点电荷能无限的小(至少理论上是这样)总可以认为所测得的电场强度与该试验点电荷的特性无关。但是也有另一种可能,在最后的結果中将无法排除该过程的全部痕迹,这时最后的结果蕴含着该过程的某些特性。爱因斯坦的同时方法所“需要”的过程正是“光的传播”,而这种“需要”正是上述的后一种情况。因为在同时的方法中蕴含着光传播的有关性质:单程光速不变,光在 $A \rightarrow B$ 与 $B \rightarrow A$ 的来回路上所用的时间是相等的。既然如此,“究竟选择哪一种过程是无关重要的”这句话就可能有问题了。如果“单程光速不变”这一性质仅是光传播过程所特有的,不是任一过程都具有的通性,怎么能任意选择这一过程而“无关重要”呢?如果“单程光速不变”是任一可供选择的过程具体特性的科学抽象,即是具有普遍性的特征,这样做确实“无关重要”,然而这就需要实践上的论据并从理论上加以论证,可惜,如众所周知的,连单程光速不变这一点的验证都存在着基本的困难,要验证单程光速是否不变,又必须有待于超光速信号的发现并实际应用它来对钟。“选用已有某种肯定了解的过程是有好处的”但是“肯定”也只能是相对的,目前我们无法对单程光速不变加以直接的实验验证,而同时方法却又依据着这一点,这里存在着基本的困难难道还不明白吗?

我们的时间概念(空间概念也一样)都是与具体的物理过程密切联系着的,撇开具体的物理过程“凭空”谈论时间概念是没有意义的,因此我们总是也只能是从已知的各物理过程的共同特质中认识时间概念,正因为如此,我们对时间概念的认识只能是近似的、相对的,随着生产的发展和科学的进步,它是必然要发生变化的,它将能日益精确地接近客观真理,不断地在绝对真理的长河中放进更多的砂粒,但是永远不能穷尽它。

对爱因斯坦的同时方法,也只能说同样的话:从光传播定律抽象时间概念是可以的,目前实践已经证明了它是可行的。但是既然爱因斯坦的同时方法不可能与光传播定律的性质无关,因而它只能是有条件的,近似的,相对的。

可见,依赖相对的同时方法的相对论,其结论只能是相对的,现在的同时方法仅总结了小于光速运动的特点,这样的理论对于超光速运动的情况说三道四,最多只能是猜测。

### 三、新的迹象

上面的分析已经指出了相对论理论上的必然缺陷(这是由具体的历史条件造成的),根据相对论作出“光速是所有速度的最高速度”的结论,从而否认超光速运动的存在,完全是不合逻辑的。当然,最终判定正确与否的还是实践——实验和观测。有关的报道、分析本文不拟赘述,指出如下几点已可以说明问题了:引入相对论的量子场论仍遇到许多困难;由观测类星体3C-273表明的类星体上可能存在超光速信号;由对宇宙线的观测表明的先于广延大气降雨到达的非随机事件很可能就是超光速信号。虽然这些问题尚未作出肯定的结论,但是毫无疑问是值得认真注意的,尤其是不要被“光速不能被超越”这样的绝对化思想束缚了我们的手脚,而应该坚持在批判中去认识世界。

### 四、对一个两难问题的回答

由于不能断然否认超光速运动存在的可能性,有人为了克服相对论的这一困难,提出有新的大于 $c$ 的极限速度存在的理论,不管这些新理论可能的命运如何,它们总要面对与相对论同样的问题,经历相对论的同样命运。根据唯物辩证法,我们总可以发问说:世界是有限的,时空是有限的,物质运动的形式是有限的,为什么一定有一个不可逾越的速度界限呢?

另一方面,牛顿力学承认存在无穷大地信号传播速度,承认瞬时超距作用,遇到了困难,其原因是:把时间与空间孤立地割裂开来了;空间离开了时间而连成一气,脱离了具体的物质内容,也就同物质割裂了。

有人可能要问:既要否定有限极限速度的存在,又要否定无穷大的传播速度的存在,这不是进退两难吗?

这看来是一个困难,但根据辩证唯物主义的认识论,问题不是不能理解的,可以这样认为:在每一个具体问题中(有限的时空范围,确定的一些物理过程,一定的物质层次)总是会存在一个有限的速度上限的,超距瞬时作用是不存在的;但是在另一个扩大了范围内,这一有限速度上限总可能被新的有限速度上限所超过。因为我们永不能以整个宇宙为研究对象而穷尽对所有过程的认识,所以既不存在瞬时超距作用又不存在有限的速度上限就是可以理解的。

当然这还只是设想,但它表明,上述看来是两难的问题绝不是不可克服的障碍,随着实验观测的发展,答案将会越来越清楚。