

宇宙图与时间机器

<http://www.edu.cn/20020305/3021798.shtml>

【摘要】在科幻作品中，人们幻想着到过去或未来世界去旅行，在科学活动中，也有人想论证时间机器的存在性和可能性，这显然是与辩证唯物主义宇宙观相抵触的。但由于缺乏科学理论的支持，经典辩证唯物主义哲学对此没有提出有力的反驳。我们通过提出宇宙点、同性图、时间相图和宇宙图等基本范畴，论证了经典时间机器的不可能性。我们提出：(1)宇宙系统作为一个整体是既没有时间性也没有空间性的，时空性是其内部的结构特性；(2)时空的不可分割性及与物质的同一性是对恩格斯“没有运动的物质和没有物质的运动是同样不可想象的”这句话的科学解释；(3)人类的时间和空间意识是物质的一个基本特性，人类是物质表现形式的一个特殊形式；(4)因果律是人们时间意识的结果，破坏因果律的想法是由人们对其时间概念的修改而产生的，不可能由所谓的时间机器来制造；(5)时间的均匀性特征是与人们的时间感觉和具体时间测量方法紧密联系在一起。

一、引言

经典时间机器的观点起源于科幻文学，盛行于科幻影视片，而且，随着科学尤其是物理学对这一概念的介入，其观点似乎已获得科学的支持。在一些物理学家看来，科学的时间机器概念与世俗的时间机器概念在本质上并没有重大区别，即：人类可通过所谓的时间隧道或虫洞回到过去的时代。

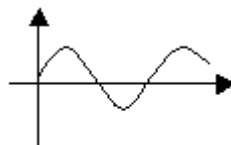
这种观点与经典辩证唯物主义理论是严重抵触的，而现代辩证唯物主义理论并不能给予其有效的反驳。然而，我认为，恩格斯的一句话是极其意味深长的，他道出了现代物理学理论内在的根本性危机的隐源：“没有运动的物质和没有物质的运动是同样不可想象的”。这句话在传统物理学意义下只能机械地理解，本文提出的宇宙点和宇宙图概念可以赋予它充分科学的阐释。

二、宇宙点概念的引入

考虑一个二维时空中的质点，它在二维时空中的位置以坐标(t,x)描述。这里 t 和 x 仍符合经典的时间和空间概念。设在 x 与 t 之间有以下关系式

$$x = \sin t \quad (t \geq 0) \quad (1)$$

即该质点在二维时空中的流形是一个正弦曲线(图一)。



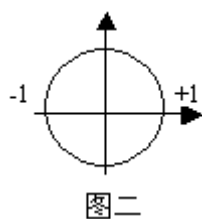
(图一)

现在引入另一个变量 y，使

$$y = \cos t \quad (2)$$

从(1)和(2)两式可得： $x^2 + y^2 = 1$ (3)

(3)式所代表的二维时空流形是一个单位圆(图二)。



下面让我们忘记时间 t ，而面对流形图二，想象有另一个宇宙中的人，它的计时器记录的时间是 y ， y 的值总是从-1 变到+1，然后再从+1 到-1 的往复变化。这时就出现了似乎与经典概念相一致的时间机器，即该质点处于一个有限的周期振荡的时空中，不断地从过去到现在到未来，又再从未来返回现在直到过去。

对这样一个宇宙图景，我们一点也不应大惊小怪。因为，所谓的时间概念，不过是物质存在状态的一种排序规则。规则不同，时间概念就会不同。我们既可以从图一的流形过渡到图二的流形，同样也可以从图二的流形逆变到图一的流形。

其实，只要我们仅把 (t,x) 看作质点的一个状态记录，而把它的所有状态记录的集合看作是一个无序的点集。现在如果忘记原来按 t 的升序所作的排序，而按照降序排列，那么我们按照降序的方向观察，就发现了与升序方向相反的运动过程。

对于一个质点来说， (t,x) 就标识了下面所称的一个宇宙点。

读者或许从上面的叙述中得出下面两个相反的但都不正确的看法：

(1)上面的作法只不过是一种数学游戏，并没有实在物理意义；

(2)如此说：真的存在经典概念的时间机器或者存在与我们的宇宙时间方向相反的宇宙了?!

为了解开这一时间之谜，下面采取严格的科学逻辑步骤，揭示时间概念的真实内在含义。

三、宇宙图与宇宙点

1.基本范畴与假设

(1)物质是人类所认识到的世界和未认识到的世界的共同本质；物质的唯一根本性质是它的存在性不以任何人的意识存在与否为转移，并且可以与人的感官发生作用并在一定的条件下为人的意识所反映。

(2)宇宙是一切物质表现形式的系统。宇宙系统作为一个整体是(经典)时空不分的，既没有时间性，也没有空间性，称为宇宙图。

(3)人的意识的一切反映都是对物质表现形式的反映。宇宙图中的每一物质表现形式称为一个宇宙点。每一个宇宙点包含了该物质表现形式所可能为人的意识反映的全部物质属性。因而，我们可以理想地认为：可以用一个属性值集合来标识该宇宙点。人的意识在有限的时间内只能找出一个宇宙点的属性值集合的一个有限子集。

设 $\xi = \{\xi_i, i \in I\}$ 是一属性集合，宇宙图中有一类表现形式 $A = \{A_j, j \in J\}$ (I 和 J 各是一个指标集)。对任意 $A_k \in A$ ，若它们在 ξ 的每一属性 ξ_i 上都有相同的取值，则称 A 的全部元素是在 ξ 意义下同一的，组成一个同性图，记作 G_ξ 。这样的同性图实际上就是一个物质或事物系统，如地球上的一个原子是个同性图，一座山是个同性图，太平洋是个同性图，地球是个同性图，太阳系是个同性图，银河系也是个同性图。

2. 广义时间，过程

设有一个 G_ξ ， η 是一属性， $\eta \in \xi$ 。对 G_ξ 中的所有宇宙点，按照其 η 的某种编排规则作一个序列安排，这种安排的结果叫做 G_ξ 的一个时间相图，而 η 就称为 G_ξ 的广义时间。

现假设在广义时间 η 的取值空间与实数域或其某子集之间可建立某种对应 f 。当以上的编排规则，使 $f(A_j), A_j \in G_\xi$ ，按照升序排列，就称 G_ξ 的这种时间相图为一个过程。

当 η 的取值空间与全体实数域一一对应，且 G_ξ 的时间相图为一个过程时， η 就是经典的时间概念。这时 G_ξ 与一个客观物体的过程相对应。如果能找到一个同性图的某种属性与其经典时间属性一一对应，这个属性也就可以作为经典时间的一个替代变量。

从以上概念中可以看出，对一个同性图，它有时间相图，或说它有时间性，这是否可推广到整个宇宙图，说宇宙具有时间性呢？

答曰：否!! 这是因为：我们不可能对宇宙中的所有宇宙点进行排序。对于全部宇宙点，除了物质的唯一根本属性外，不可能组成另外类型的同性图。

四. 经典时空概念

设 G_ξ 是一个同性图，以其广义时间 η 为横轴，其它属性(这些属性不属于 ξ)为纵轴，那么可将 G_ξ 的时间相图绘在一个坐标系内(这个时间相图就是第二节中所称的时空流形的广义形式)。显然，该相图上的每一个点都代表一个宇宙点。在这张图上，我们并不能说物质是沿着 η 增大的方向发展的，因为其上的每一个宇宙点都没有运动方向的概念，甚至连运动的概念也没有。实质上，经典的时间单向性、运动、发展、变化等概念都是一个概念的不同说法。那么，我们如何理解经典的时间概念呢？

首先，我们必须肯定，经典的时间概念是物质存在的基本属性之一，这种属性被人的意识所反映就是时间的概念。时间的单向性是物质表现形式(同性图中的宇宙点)的某种自然排列在人的头脑中的一个侧面反映，并且从一个宇宙点沿着时间增大的方向到另外宇宙点的过程就被称为运动。而物体的概念是由于物质表现形式中的另外一种属性在人的头脑中的反映——空间概念，等效地说，物体概念是空间概念的衍生物。

其次，我们必须搞清楚物质表现形式或同性图的时间属性与我们实际时间测量的关系，广义地说，就是事物属性与对事物属性的测量的关系。这种关系至少包括两方面：(1)属性是固有的，而测量是受外界干涉的；属性只有通过不同现象之间的联系才能被人的意识所认识。(2)只有当测量值真正与属性值充分逼近并一一对应时，它才能代表属性值而被人们用来描述物质运动的规律。

再次，实际工作中使用的时间值是一种构造性概念，即是通过一种过程的描述记录来定义时间的。空间值也是如此。时间的测量和空间的测量从来是不可分的。

最后,如果有人说他发现了时间的非单向性,那么他一定是定义了新的时间概念,而不是人们原来的时间概念错了,就如我们在第二节中把时间定义为 $y=\text{cost}$ 一样。

五、经典时间机器的不可能性

根据我们以上关于时间概念的论述,可以判定:传统或经典时间机器是不可能制造成的,这是因为,时间值作为宇宙点的内禀特性,它与其它属性值紧密地连接在一起不可分割。设将地球的运动过程作为一个同性图,那么这个同性图中的每两个宇宙点的时间属性值都不相同。宇宙点是一个封闭系统,其中的一切都是既定的,否则就不是一个宇宙点。所以,根本就没有理由存在一个时间隧道,使两个宇宙点进行交流。宇宙图中的宇宙点是守恒的,既不能创生,也不能消灭。

虽然有如上的结论,但我们仍可以有变形的时间机器。这种时间机器可想到的有下列两种形式:

(1)存在可逆过程:虽然,物理学定律已判定一切过程都是不可逆的,但总可以有部分属性,部分程度的可逆性。最普通的例子就是弹簧的形变及可逆化学过程。

(2)超光速运动:虽然,现代物理学理论禁止超光速运动的存在,但我认为:这种禁止是由于理论本身的基本前提产生的。如在相对论中特别强调以光作为测量时间和长度的介质,这就为光速极限提供了渊藪。如果有一天,我们使用超光速粒子作为测量介质,这一限制就会立刻消失。假设这种超光速运动存在,那么我们就可乘上超光速火箭去追踪过去事件的影像;但是,我们决不可能在过去事件中生活。实际上,现代世界中的电影和录像正是人们追踪过去事件的形式之一。

六、对恩格斯的论断的阐释

显然,运动的物质和物质的运动是经典时空概念下的概念。从我们上面宇宙图概念体系看,运动的物质和物质的运动是同一个概念的不同说法,都是我们上面所定义的一个时间相图。当然,一个时间相图也是宇宙图中的一个宇宙点。对于一个宇宙点来说,无所谓运动不运动。只有当我们有了时间的概念,我们才会有运动的概念;而且只要有了时间的概念,运动的性质就立刻呈现出来。正如前面所说,时间就是运动,运动就是时间;既然时间与物质(也即物质的表现形式,即宇宙点)不可分离,运动也就与物质不可分离。

在对物质概念理解中,必须破除机械物质论的观点,不能把物质看作具体的物体或粒子。在我们的物质观念中,物质就是宇宙,我们所能反映或认识的只能是物质的表现形式:一组属性值的集合,一个宇宙点,一个时间相图或一个同性图。

七、人和人的意识在宇宙图中的地位

在一个时间相图中,沿时间轴方向,若将轴上的某一点定义为现在时间,那么时间值小于该点的一边的宇宙点就称为过去事件(或过去点),而时间值大于该点的一边的宇宙点就称为未来事件(或未来点)。

在时间相图的宇宙点属性值集合中,有一个属性是:现在点对于过去点具有记忆性,即,现在的点具有将过去点的属性值点集作为一个记录保存在本点中的属性(不妨称这种记录为广义的遗迹)。人脑就是保存过去记录的一个地方。时间的概念就是人脑对保持的记录排序

的一个反映。只不过，人脑这种保存过去记录的过程(人脑时间相图)具有与其它种类的时间相图(或非生命体时间相图，一般动物脑体时间相图)不同的特性。沿着人脑过程的时间轴观察，它可对保存的记录作出多种多样的排列，这种多样性远不是其它过程体的同类属性可以比拟的。人脑过程中的这种排列变化现象就是人(脑)的思维过程。

八、因果律

经典因果律是经典时间概念所反映的事物运动的普遍规律之一。只要我们用经典时间概念排列宇宙点，就会发现事物运动的因果律。读者不要怀疑这种排列的客观性，它决不是人的意志自由所为，而是客观性质在人的头脑中的反映。如果有人说他已发现违反因果律的现象，那么，不是他的观测有误，就是他已使用了不同定义的时间概念或时间测量概念。

九、时间的均匀性

在传统时间概念下，有时间均匀流逝的观点。对这种观点或人们的感受，我们必须赋予科学的解释。其实，人们的时间均匀性的认识来源于人们的时间测量过程。经典的时间测量首先是找到一类物体的运动，然后以相等的时间间隔通过相等的空间间隔来定义时间标准。人们对均匀性的感受，还来源于人体自身的生物节律。当人体的生物节律发生改变时，人们的生理时间概念就会发生改变，恐怕绝大多数人都有过此类生理体验。

所以，以此角度再看现代相对论理论，就会认识到，虽然其光速不变原理会被证伪，但其相对性原理总是正确的，这是因为：任何一个参照系同时既是匀速的又是加速的，完全依测量规则而改变。如对匀加速运动：

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

今有一种时间测量仪，其测量的时间 T 与经典时间 t 有如下的关系：

$$T = \frac{1}{A} \left(\frac{1}{2}at^2 + v_0t \right)$$

其中 A 是任意常数，则原匀加速运动的方程就变成了匀速运动的方程：

$$x=AT$$

由此我们认为：相对论的各种时钟量尺效应，不过是通过重新定义时间和长度概念而产生的。在这种定义中，光子参照系(或光子场参照系)起着关键的作用。对于光子参照系来说，绝对观察不到钟慢尺缩效应，或者说，我们永远观察不到以光速运动的物质体系的钟慢尺缩效应。

【参考文献】

[1]彼得·柯文尼和罗杰·海菲尔德著：《时间之箭——揭开时间最大奥秘之科学旅程》，江涛和向守平译，湖南科学技术出版社，1995年版，第10页、第91—96页。

[2]俞吾金：《马克思时空观新论》，《哲学研究》1996年第3期。

[3]江秉国：《对〈马克思时空观新论〉的一点看法》，《哲学研究》1997年第1期。

【注释】

1.“相对论兴起以后，经过逻辑学家戈岱尔(Kurt Gödel)的研究，连时间旅行的可能性，也登上了科学的大雅之堂。”见彼得·柯文尼和罗杰·海菲尔德著：《时间之箭——揭开时间最大奥秘之科学旅程》(江涛和向守平译，湖南科学技术出版社，1995年版，第10页、第91—96页)中得知。

2.《哲学研究》1996年第3期发表了俞吾金《马克思时空观新论》，1997年第1期刊登了江秉国《对〈马克思时空观新论〉的一点看法》。江秉国对俞吾金的批评是中肯的。经济或社会时空观并不是时空观的最普遍的形式和最完备的形式。人类的时间(或时空)意识可以分成三个领域：自然时间、思维时间和社会时间。自然时间是社会时间的前提和基础，社会作为自然的一部分不可能违背自然的一般规律，社会时间也必然是在一般时间(即自然时间)共性之上附加上特殊性而形成的。作为自然时间和社会时间联系桥梁的是人的思维时间(它并不是纯主观意识)。人们的时间观念分为自然时间观念和社会时间观念，二者都受人的思维时间性质的制约，但毫无疑问，思维时间和社会时间都以自然时间为基础。