

时间-空间-运动质量的相对论性的绝对论

秦元勋*

(中国科学院应用数学研究所, 北京 100080)

(1994年11月3日收到)

摘 要

文本建立了在罗伦兹变换下的一个新的不变量的基础上的时间-空间-质量的一个新理论。

关键词 相对论 绝对论 时间 空间 质量

一、问 题

时间, 空间和质量是物理学的三个基本概念。关于这三个概念有三个发展着的思想。

(1) 伽里略的时间的绝对论

在古典物理学中, 伽里略不自觉地 and 隐含地假设了时间是绝对的, 即时间和惯性参考系统无关。表达式是:

伽里略假设

$$t(\Sigma^*) = t(\Sigma) = t \quad (1.1)$$

这个概念单独突出时间的重要性, 是古典物理学的基础, 它是爱因斯坦所揭示并表示如(1.1)

(2) 爱因斯坦的时间-空间相对论

在近代物理中, 将时间和空间联在一起。爱因斯坦假设真空中的光速是绝对的, 即它和惯性参考系统无关。表达式是:

爱因斯坦假设:

$$C(\Sigma^*) = C(\Sigma) = C \quad (1.2)$$

这个概念突出光速的重要性。将时间概念和空间概念联和成一个时间-空间整体。这是相对论的基础。它也可表达为最大速率是绝对的。

(3) 将时间, 空间和质量三个概念联在一起, 发现一个罗伦兹变换下的新的不变量^[1]:

最小总运动质量是绝对的。表达式是:

$$\text{新不变量: } \sqrt{M^2(S; \Sigma) - N^2(S; \Sigma)} = \sqrt{M^2(S; \Sigma^*) - N^2(S; \Sigma^*)} = M(S) \quad (1.3)$$

* 美国佛罗里达大学数学系访问教授。

它也可表达为最小总运动质量是绝对的。

在这个新不变量的基础上，建立起了一个以时间-空间-运动质量的相对论性的绝对论（简称相对论性的绝对论）命名的新理论。这个新理论的要点见下节。

二、相对论性的绝对论的简介

假设有一个由 n 个运动质点 P_1, P_2, \dots, P_n 所组成的动力系统 S 。其静止质量依次为 m_1, m_2, \dots, m_n 。对于一个惯性参考系统 Σ ，其定常速度依次为 $V_1(\Sigma), V_2(\Sigma), \dots, V_n(\Sigma)$ 。定义总运动质量和相对论性的总动量分别为：

$$M(S; \Sigma) = \sum_{j=1}^n \frac{m_j}{\sqrt{1 - V_j(\Sigma) \cdot V_j(\Sigma)}}$$

和

$$N(S; \Sigma) = \sum_{j=1}^n \frac{m_j V_j(\Sigma)}{\sqrt{1 - V_j(\Sigma) \cdot V_j(\Sigma)}}$$

主要结果分为三类：

(A) 一个新不变量 $M(S)$ 及它的时间-空间参考系统 $\Sigma(S)$ 。

(A₁) S 的最小运动质量：

$$M(S) = \sqrt{M^2(S; \Sigma) - N(S; \Sigma) \cdot N(S; \Sigma)}$$

是罗伦兹变换下的一个不变量。它和惯性参考系统 Σ 无关。

(A₂) 由任何 Σ 出发，经过下面的相对速度：

$$V(S; \Sigma) = \frac{N(S; \Sigma)}{M(S; \Sigma)}$$

可以得到一个时间-空间惯性参考系统 $\Sigma(S)$ ，对于 S 它是唯一的，它和 Σ 无关，它有两个特征性质：

$$M(S) = M(S; \Sigma(S)) \quad N(S; \Sigma(S)) = 0.$$

(A₃) Σ 对于 $\Sigma(S)$ 的偏离度，以及两个参考系统 Σ_1 和 Σ_2 的偏离度之比较由下面的两公式去度量：

$$\Delta(S; \Sigma) = \frac{M(S; \Sigma) - M(S)}{M(S)} \quad \text{和} \quad A\left(S; \frac{\Sigma_1}{\Sigma_2}\right) = \log_{10} \left[\frac{\Delta(S; \Sigma_1)}{\Delta(S; \Sigma_2)} \right]$$

(B) 以 $\Sigma(S)$ 为基础的基本关系。

(B₁) 由 $\Sigma(S)$ 经过一个相对速度 $V(\Sigma(S))$ 得到另一个 Σ_1 ，则有

$$M(S; \Sigma_1) = \frac{M(S)}{\sqrt{1 - V(\Sigma(S)) \cdot V(\Sigma(S))}}$$

和

$$N(S; \Sigma_1) = \frac{-M(S)V(\Sigma(S))}{\sqrt{1 - V(\Sigma(S)) \cdot V(\Sigma(S))}}$$

此两式表明，相对于 $\Sigma(S)$ ， S 是作为一个整体运动的。

(B₂) 在无外界干扰的情况下，如果 S 动力学地变为 S_1 （例如一个原子自裂变）。

有两个守恒定律：总运动质量守恒定律和总相对论性的动量守恒定律。表达式如下：

$$M(S; \Sigma(S)) = M(S) = M(S_1; \Sigma(S))$$

和

$$V(S; \Sigma(S)) = 0(\Sigma(S)) = V(S_1; \Sigma(S)),$$

(B₃)对于S中的每个质点P, 有三个关系:

$$\frac{dT(C)}{\sqrt{1-\mathbf{V}(\Sigma(S)) \cdot \mathbf{V}(\Sigma(S))}} = dT(\Sigma(S)),$$

$$M(\mathbf{V}(\Sigma(S)))\sqrt{1-\mathbf{V}(\Sigma(S)) \cdot \mathbf{V}(\Sigma(S))} = M(0(\Sigma(S)))$$

以及用C乘上两式之积得到的下式:

$$C \times M(\mathbf{V}(\Sigma(S)))dT(C) = C \times M(0(\Sigma(S)))dT(\Sigma).$$

其量纲为作用(尔格·秒)这个关系是相对论和量子力学的自然联系.

(C) 在 $\Sigma(S)$ 的基础上统一解决下列三类争论问题.

(C₁)托勒玫, 哥白尼, 爱因斯坦-英费尔德关于太阳系之心的争论^[2].

(C₁₁)由 $A\left(S; \frac{\Sigma_{\oplus}}{\Sigma_{\odot}}\right) \neq 0$,

爱因斯坦和英费尔德的等权观点应放弃, 日心说和地心说之争是有意义的.

(C₁₂)由 $A\left(S; \frac{\Sigma_{\oplus}}{\Sigma_{\odot}}\right) \approx 7$,

日心说比地心说优越约7个数量级.

(C₁₃)由 $\Sigma_{\odot} \neq \Sigma(S)$

日心对 $\Sigma(S)$ 也在运动. 新理论不是简单地回到日心说.

(C₂)牛顿, 马赫, 爱因斯坦和坦盖里尼^[3]关于绝对空间的争论.

在 $\Sigma(S)$ 的基础上, 统一解决得到的结论如下:

(C₂₁)未考虑质量的影响, 爱因斯坦的相对性的观点不能解结牛顿的水桶试验. 应当放弃.

(C₂₂)牛顿强调“第三物体”是对的. 但未指出“第三物体”为何物.

(C₂₃)马赫指出了牛顿水桶试验中的“第三物体”是地球.

但是马赫将绝对空间依附于“遥远的恒星”, 这是不对的.

坦盖里尼指出牛顿的水桶试验和“遥远的恒星”无关.

“马赫原理”应当放弃, 从而坦盖里尼“困景”不再出现.

(C₂₄)牛顿和马赫都想找到“普遍的第三物体”, 即“绝对空间”. 这是不对的.

(C₂₅)相对于一个基本上孤立的动力系统S, $\Sigma(S)$ 即代表它的相对的“绝对时空”.

(C₃)“双生子佯谬”.

对于最简单的“二体问题”, 由地球及宇宙飞船两者所组成.

两者所带的时钟对于共同的标准参考系统都有“钟慢效应”, 但是减慢的程度不同.

由于 $M_{\oplus} \gg m_{ss}$, 故 $|V_{\oplus}(\Sigma(S))| \ll |V_{ss}(\Sigma(S))|$

因此, 罗伦兹因子有关系: $\sqrt{1-(V_{\oplus}(\Sigma(S)))^2} > \sqrt{1-(V_{ss}(\Sigma(S)))^2}$.

结论是: 宇宙飞船上的时钟比地上的时钟慢. 因为宇宙飞船的质量比地球的质量小很多.

“双生子佯谬”不考虑这一点, 忽略了这个很大的不对称性, 错误地假设两者是对称的, 从而不能解决这类“对称佯谬”.

参 考 文 献

- [1] 秦元勋, 狭义相对论的一个新的不变量和最小运动质量时空参考系统, 科学通报(1991).
[2] 爱因斯坦、英费尔德, 物理学的进化(1937).
[3] 坦盖里尼, 广义相对论导引(1961).

Relativistic Absoluteness of Time-Space-Moving Mass

Chin Yuanshun

*(Institute of Applied Mathematics Academia Sinica Beijing, China,
Department of Mathematics, University of Florida Gainesville Fla., U.S.A.)*

Abstract

A new theory of time-space-mass based on a new invariant of Special Relativity.

Key words relativity, absoluteness, time, space, mass