

创建交叉学科时空观，速解爱因斯坦未解之谜和牛顿未解之谜

齐新

摘要：建立交叉学科时空观，解决实验和实践中的实际问题，与牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观并肩而立，共同发挥作用，扬长避短，具有重要意义。在牛顿绝对时空观伽利略变换中，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件是什么？这是牛顿的未解之谜。在爱因斯坦狭义相对论时空观洛伦兹变换中，有两个准常数 u 和 C ；其中 u 来自伽利略变换的两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ， C 来自爱因斯坦两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒；在狭义相对论时空观中，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件是什么？两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒的成立条件是什么？两个成立条件有何关系？这是爱因斯坦的未解之谜。针对普遍存在的光信号延迟等问题，提出了给宇宙“按暂停键”的理论研究方法，画出了 t 时刻暂停图，定义了 t 时刻同时发出的光信号， t 时刻实际的同时事件， t 时刻同时到达观测者的光信号， t 时刻看到的同时事件。把 t 时刻暂停图与 $t+\Delta t$ 时刻暂停图进行比较研究，定义同步时钟为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），非同步时钟为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），同长量尺为（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度），非同长量尺为（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度）。提出时钟时间值规律：在惯性系理想条件下，内部结构相同，均不受外力作用，相对静止或相对匀速直线运动的两个时钟，以穿过两时钟连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有镜面对称关系，这样的两时钟是同步时钟，所显示的时间值一直相等。如上所述两个同步时钟受到不同外界作用时，两个同步时钟会变成不同步时钟，所显示的时间值变成快慢不同，动钟变慢或动钟变快都可以发生。提出了量尺长度值规律。基于交叉学科时空观，把 9 个物理量的伽利略变换改写成 10 个物理量的新形式，分别研究 10 个物理量的物理意义，指出在伽利略变换中，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件是：（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度），解决了牛顿未解之谜。基于交叉学科时空观，把 10 个物理量的洛伦兹变换改写成 12 个物理量的新形式，分别研究 12 个物理量的物理意义，指出在洛伦兹变换中，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件与其在伽利略变换中相同，但是与动钟变慢假设的第二种表达方式（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），以及动尺变短假设的第二种表达方式（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度），存在严重矛盾，这是前后矛盾，逻辑不自洽。指出两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒的成立条件：一是动钟变慢假设，也可以表示为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），二是动尺变短假设，也可以表示为（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度）；上述两个条件，跟两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件存在矛盾，这也是逻辑不自洽，解决了爱因斯坦未解之谜。

关键词：牛顿未解之谜；爱因斯坦未解之谜； t 时刻暂停图；逻辑不自洽

考虑一个实际问题，假设有一个非地球的太空飞行体，例如 UFO，高速飞向地球，对其可简称为飞行侵略者。

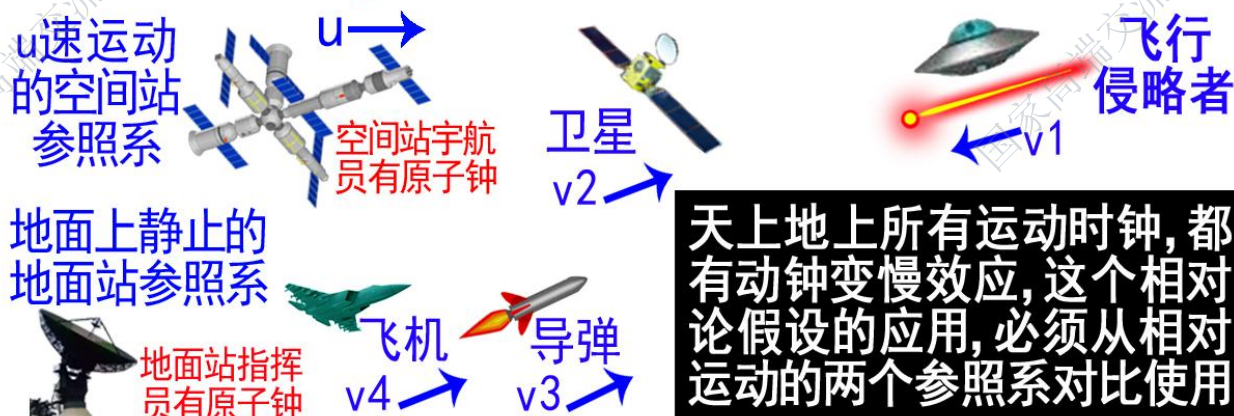
在飞行侵略者参照系观测，来自地球的飞行体运动情况如下：拦截导弹和狙击飞机都以近似直线轨迹（也可以变轨）向飞行侵略者变速飞来，越来越近。卫星、载人空间站和地面指挥站，都以规则或非规则，螺旋线轨迹或波浪线轨迹，向飞行侵略者变速飞来。

选直角坐标系 $oxyz$ ，令 y 轴与地球转轴重合， xoz 平面与赤道平面重合， $oxyz$ 等构成地轴参照系。在地轴参照系观测，飞行侵略者以近似直线轨迹（也可变为任意轨迹），变速飞向地球表面。地面指挥站、载人空间站和卫星均绕地心做变速闭环转动，各有运动轨道。拦截导弹和狙击飞机都以近似直线轨迹（也可变为任意轨迹）向飞行侵略者变速飞去。

在地面指挥站参照系观测，飞行侵略者以近似直线轨迹（也可以是规则或非规则，螺旋线轨迹或者波浪线轨迹），变速飞向地面指挥站。地面指挥站和载人空间站之间的相对运动是，彼此靠近又远离，变速“准振动”有最大距离点和最小距离点。拦截导弹和狙击飞机都以近

似直线轨迹（也可变为任意轨迹），向飞行侵略者飞去。

欲解飞侵者问题,先解爱因斯坦未解之谜和牛顿未解之谜



在载人空间站参照系观测，飞行侵略者以近似直线轨迹（也可以是规则或非规则，螺旋线轨迹或者波浪线轨迹），变速飞向载人空间站。载人空间站和地面指挥站之间的相对运动是，彼此靠近又远，变速“准振动”，有最大距离点和最小距离点。拦截导弹和狙击飞机都以近似直线轨迹（也可变为任意轨迹），向飞行侵略者飞去。卫星参照系观测情况与载人空间站相似。

在拦截导弹和狙击飞机参照系观测，飞行侵略者以近似直线轨迹，变速飞来。地面指挥站、载人空间站和卫星，均以规则或非规则，螺旋线轨迹或波浪线轨迹变速运动，飞向远方。

在上述情况下，对上述飞行侵略者，地面指挥站（地面站）参照系，可以使用自己的时钟量尺和观测技术，测定飞行侵略者的飞行时间值、空间坐标值和飞行速度值等，其中包括相对地面站参照系，以及相对载人空间站、卫星、导弹和飞机的具体数据。

在天上相对地面飞行的载人空间站（空间站）参照系，也可以使用自己的时钟量尺和观测技术，测定飞行侵略者的飞行时间值、空间坐标值和飞行速度值等，其中包括相对空间站参照系，以及相对地面站、卫星、导弹和飞机的具体数据。

把地上和天上的观测数据，对比和综合，是进行决策和行动的重要依据。类似问题甚多。

解决上述飞行侵略者问题，物理学的时空观是最重要工具之一。关于时间和空间问题，物理学家进行了很多研究，奉献了多种物理学时空观。例如牛顿奉献了绝对时空观，爱因斯坦奉献了相对论时空观，除此之外，还有其他具体的物理学时空观。

但是，对于飞行侵略者问题，牛顿时空观，爱因斯坦时空观，都没有给予足够研究，都没有现成的解决问题方案。相反，针对两个参照系互相测量对方速度值，两个参照系测量同一光的速度值这些基础性问题，爱因斯坦和牛顿还留下了未解之谜和长期争论。

基于系统学、计量学、宇航学、物理学、天文学、数学、逻辑学、心理学等学科的知识、实验和实践，进行交叉学科创新研究，就可以更上一层楼，发现更多真相，创新地建立交叉学科时空观。对飞行侵略者问题，交叉学科时空观可以给出综合性解答，针对关键问题提供解题方案。从牛顿绝对时空观，到爱因斯坦相对论时空观，再到交叉学科时空观，这是科学认识创新发展的必然结果。交叉学科时空观，将与各种时空观并肩而立，做出更多贡献。

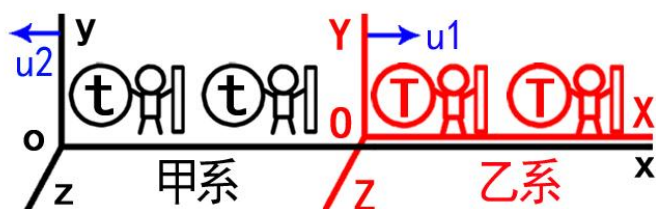
1、爱因斯坦未解之谜和牛顿未解之谜，值得积极解决

——牛顿未解之谜

解决飞行侵略者问题和类似的问题，都需要先解决最基础问题。即相对运动的两个参照系分别使用时钟量尺测量对方速度值，以及两个参照系测量同一光运动的速度值，并把测量结果比较问题。这涉及对两个参照系的时间单位“秒”，长度单位“米”，速度单位“米/秒”，还有时钟、量尺及测量结果，约定统一基准，确定彼此关系，制定测量规则，说明有关情况。

如图一，设在真空中惯性系理想条件下，有多个观测者静止在直角坐标系 $oxyz$ 使用时钟量尺进行观测活动，他们构成甲参照系。另设有多个观测者静止在直角坐标系 $OXYZ$ 也使用时钟量尺进行观测活动，他们构成乙参照系。设甲系乙系 x 、 X 轴重合， y 、 Y 轴平行， z 、 Z 轴平行，在 x 、 X 轴方向两系相对匀速直线运动。

图一、两参照系观测者使用时钟量尺测量速度值



两系互测速度值: 在真空中

惯性系理想条件，甲系乙系 x 、 X 轴重合， y 、 Y 轴平行， z 、 Z 轴平行，在 x 、 X 轴方向，两系相对匀速直线运动。设甲系多个观测者使用时钟量尺测得乙系相对甲系速度值 $u_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系多个观测者使用时钟量尺测得甲系相对乙系速度值 $u_2 = \Delta X / \Delta T$ 。两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ 的成立，需要一定条件。

两系测量同一光束的速度值: 沿 x 、 X 轴正向一束光，甲系多个观测者使用时钟量尺测得光束在甲系速度值 $C_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系多个观测者使用时钟量尺测得光束在乙系速度值 $C_2 = \Delta X / \Delta T$ ，两系测光等速假设 $C = C_1 = C_2 = 299792458$ 米/秒的成立，需要一定条件。

在此情况下，甲系观测者可以使用甲系时钟量尺测得乙系相对甲系的速度值 $u_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系观测者可以使用乙系时钟量尺测得甲系相对乙系的速度值 $u_2 = \Delta X / \Delta T$ 。这就是两系互测对方速度值。若假设 $u = u_1 = u_2$ ，对此可称为两系互测等速假设，该假设成立需要一定条件。

在牛顿绝对时空观中，甲系观测者使用时钟量尺测量一个物理事件在甲系的时间值坐标值为 (t, x, y, z) ，乙系观测者使用时钟量尺测量同一物理事件在乙系的时间值坐标值为 (T, X, Y, Z) ，它们的变换关系是伽利略变换和逆变换，如下

$$T=t, X=x-ut, Y=y, Z=z \dots\dots\dots (1)$$

$$t=T, x=X+uT, y=Y, z=Z \dots\dots\dots (2)$$

在伽利略变换和逆变换 (1) (2) 中，分别有 9 个物理量 (t, x, y, z) ， (T, X, Y, Z) 和 u 。若要把两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ 有条件成立这个重要事实表示出来，可把伽利略变换和逆变换改写如下

$$T=t, X=x-u_1t, Y=y, Z=z \dots\dots\dots (3)$$

$$t=T, x=X+u_2T, y=Y, z=Z \dots\dots\dots (4)$$

在伽利略变换和逆变换 (3) (4) 中有 10 个物理量 (t, x, y, z, u_1) (T, X, Y, Z, u_2) 。那么，在伽利略变换和逆变换中，两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ 的成立条件是什么？

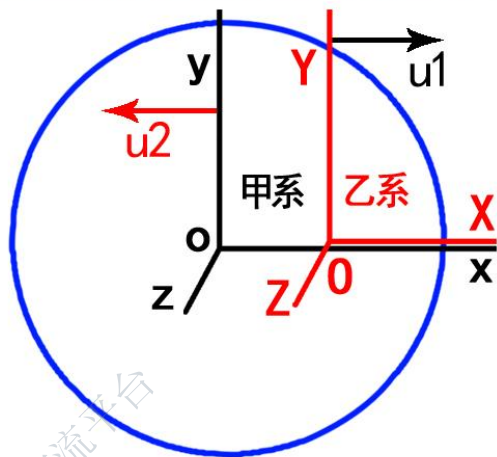
这是牛顿绝对时空观应该回答，却一直未回答的问题，对此可称为牛顿的未解之谜。

把伽利略变换和逆变换从原来 9 个物理量公式改写成现在 10 个物理量公式，从观测者使用时钟量尺进行测量活动角度，研究 10 个物理量的物理意义，具有重要意义。这是解决牛顿未解之谜的最重要第一步。

——爱因斯坦未解之谜

爱因斯坦使用假设推理的方法，建立狭义相对论时空观的过程如下：设甲系乙系原点 o 、 0 重合，甲系时钟乙系时钟时间值关系 $t=T=0$ 时，甲系原点 o 处有一个点光源发出了一个球面光波。在此情况下，爱因斯坦提出了四个速度值假设，参见图二。

图二、爱因斯坦提出四个速度值假设建立狭义相对论时空观



1、两系互测等速假设

$$u=u_1=u_2$$

2、光速不变第一假设

$$x^2+y^2+z^2=C^2t^2$$

3、光速不变第二假设

$$X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$$

4、光速不变第三假设

$$x^2+y^2+z^2-C^2t^2=X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$$

1、两系互测等速假设：甲系观测者使用时钟量尺测得乙观测者相对甲系的速度值为 $u_1=\Delta x/\Delta t$ ，乙系观测者使用时钟量尺测得甲观测者相对乙系速度值 $u_2=\Delta X/\Delta T$ ，假设 $u=u_1=u_2$ 。

基于两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，爱因斯坦假设了甲系乙系的相对运动情况，给甲系乙系建立了第一个公共物理量，也就是准常数 u ，这是建立狭义相对论时空观的第一步。两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，是狭义相对论时空观的一级假设。

2、光速不变第一假设：甲系观测者使用时钟量尺测定，点光源发出的球面光波始终以甲系原点 o 为球心，以 $C_1=299792458$ 米/秒速度值膨胀为球面光波，球面光波数学方程可写为 $x^2+y^2+z^2=C^2t^2$ 。

3、光速不变第二假设：乙系观测者使用时钟量尺测定，点光源发出的球面光波始终以乙系原点 0 为球心，以 $C_2=299792458$ 米/秒速度值膨胀为球面光波，球面光波数学方程可写为 $X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$ 。

4、光速不变第三假设：针对球面光波上任意点的光子，甲系观测者使用时钟量尺测定任意点光子光速值 $C_1=299792458$ 米/秒，乙系观测者使用时钟量尺测定上述任意点光子光速值 $C_2=299792458$ 米/秒，即有 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒。针对甲系提出的光速不变第一假设和数学方程 $x^2+y^2+z^2=C^2t^2$ ，针对乙系提出的光速不变第二假设和数学方程 $X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$ ，永远共同成立。把光速不变第一、第二假设的两个数学方程移项，可合写为 $x^2+y^2+z^2-C^2t^2=X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$ 。

对于爱因斯坦提出的光速不变第一、第二、第三假设，可称之为两系测光等速假设，可简略表示为 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒。由此，爱因斯坦假设了甲系乙系测量同一光运动的速度值关系，给甲系乙系建立了第二个公共物理量，也就是常数 C 。这是建立狭义相对论时空观的第二步。两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒，是狭义相对论时空观的二级假设。

基于两系测光等速假设 $x^2+y^2+z^2-C^2t^2=X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$ ，爱因斯坦假设推理出洛伦兹变换和逆变换，如下

$$X=\frac{x-ut}{\sqrt{1-u^2/C^2}}, Y=y, Z=z, T=\frac{t-ux/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}} \dots\dots\dots (5)$$

$$x=\frac{X+uT}{\sqrt{1-u^2/C^2}}, y=Y, z=Z, t=\frac{T+uX/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}} \dots\dots\dots (6)$$

根据洛伦兹变换和逆变换，爱因斯坦继续假设推理出动钟变慢，动尺变短，同时的相对性和速度变换等假设性公式，由此建立了狭义相对论时空观。然后，通过使用狭义相对论时空观改造经典力学和经典电磁学等，爱因斯坦建立了狭义相对论。动钟变慢等，如下

$$\Delta t = \Delta T / \sqrt{1 - u^2/C^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\Delta T = \Delta t / \sqrt{1 - u^2/C^2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$\Delta s = \Delta S \sqrt{1 - u^2/C^2} \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\Delta S = \Delta s / \sqrt{1 - u^2/C^2} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$\Delta T = \frac{\Delta t - u \Delta x / C^2}{\sqrt{1 - u^2/C^2}} \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$\Delta t = \frac{\Delta T + u \Delta x / C^2}{\sqrt{1 - u^2/C^2}} \quad \dots\dots\dots (12)$$

一般情况下，动钟变慢指乙系的一个时钟，与甲系的两个异地时钟先后比较时间值关系，得出乙系时钟变慢，时间值变小的结论。对于甲系原点 o 处甲时钟和乙系原点 0 处乙时钟的时间值关系，也可以使用洛伦兹变换计算出来，得出两个时钟之间的动钟变慢假设。如下：

设当甲系原点 o 和乙系原点 0 重合时，甲时钟显示时刻值 $t_1=0$ ，乙时钟显示时刻值 $T_1=0$ ；当甲时钟增加 Δt 时间值，显示 $t_2=t_1+\Delta t=\Delta t$ 时刻值时，乙时钟显示时间值 $T_2=T_1+\Delta T=\Delta T$ ，乙时钟在甲系的坐标值为 $x_2=u\Delta t$ ，根据洛伦兹变换 (5) 式

$$T_2 = \frac{t_2 - \frac{ux_2}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = \frac{\Delta t - \frac{u \times u \Delta t}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = \frac{\Delta t (1 - \frac{u^2}{c^2})}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}} = \Delta t \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}, \text{ 即有 } \Delta T = \Delta t \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}$$

也就是当甲时钟时间值从 $t_1=0$ 秒增加到 $t_2=t_1+\Delta t=\Delta t$ 秒时，乙时钟时间值从 $T_1=0$ 秒增加到了 $T_2=T_1+\Delta T=\Delta T=\Delta t \sqrt{1 - u^2/C^2}$ 秒。这就是甲时钟和乙时钟之间的动钟变慢假设：

乙时钟显示的时间值 $T_2=\Delta T$ 小于甲时钟显示的时间值 $t_2=\Delta t$ ， $(T_2=\Delta T) < (t_2=\Delta t)$ ，乙时钟变慢了。根据洛伦兹逆变换 (6)，也可以计算出甲时钟变慢的结果。使用 (5) (6) 式，也可以针对甲量尺乙量尺进行类似讨论。

因此，在狭义相对论时空观中存在如下相对性的动钟变慢说法：甲系说乙系时钟变慢了，乙系说甲系时钟变慢了，相对运动的两个参照系都说因为相对运动，对方的时钟变慢了。

在狭义相对论时空观中，使用动钟变慢假设去解释介子寿命问题，解释原子钟飞行实验，讨论卫星导航定位问题，讨论双生子年龄问题，都属于讨论甲系一个时钟与乙系一个时钟之间的动钟变慢效应，属于同类问题。

在洛伦兹变换和逆变换 (5) (6) 中，有 10 个物理量，具体为 $(t、x、y、z)$ 和 $(T、X、Y、Z)$ ，以及 u 和 C 。

爱因斯坦在狭义相对论时空观中假设，甲系时钟和乙系时钟存在动钟变慢关系，甲系量尺和乙系量尺存在动尺变短关系，因此，可以说，在狭义相对论时空观中，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 和两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒，应该都是有条件地成立。若要把两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 和两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒都是有条件成立这种重要事实表示出来，可把洛伦兹变换和逆变换改写如下

$$X = \frac{x - u_1 t}{\sqrt{1 - u_1^2 / c_1^2}}, Y = y, Z = z, T = \frac{t - u_1 x / c_1^2}{\sqrt{1 - u_1^2 / c_1^2}} \dots\dots\dots (13)$$

$$x = \frac{X + u_2 T}{\sqrt{1 - u_2^2 / c_2^2}}, y = Y, z = Z, t = \frac{T + u_2 x / c_2^2}{\sqrt{1 - u_2^2 / c_2^2}} \dots\dots\dots (14)$$

这样，在洛伦兹变换和逆变换 (13) (14) 中，分别有 12 个物理量，具体为：(t、x、y、z、u₁、c₁) 和 (T、X、Y、Z、u₂、c₂)。

那么，在洛伦兹变换和逆变换中，(1) 两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ 的成立条件是什么？

(2) 两系测光等速假设 $c = c_1 = c_2 = 299792458$ 米/秒的成立条件又是什么？(3) 两个成立条件有何关系？

这是爱因斯坦狭义相对论时空观应该回答，却一直未回答的问题，对此可称为爱因斯坦的未解之谜。

把洛伦兹变换和逆变换从原来 10 个物理量公式改写成现在 12 个物理量公式，从观测者使用时钟量尺进行测量活动的角度，研究 12 个物理量的物理意义，对于发展时空认识，解决有关的 100 多年争论，具有重要意义。这是解决爱因斯坦未解之谜的最重要第一步。

实际上，狭义相对论时空观的两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ ，就是爱因斯坦无条件地继承牛顿绝对时空观伽利略变换的两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ ，继承而来的，物理意义大同小异。所以，这相当于爱因斯坦继承了牛顿的未解之谜。爱因斯坦未解之谜，包括牛顿未解之谜。

下面，本文将介绍交叉学科时空观的基本内容，并与爱因斯坦狭义相对论时空观和牛顿绝对时空观，进行比较研究，这样，就可以破解爱因斯坦未解之谜和牛顿未解之谜。

2、创建交叉学科时空观，发现更多时空真相

——时间描述可观测时间性质，时钟提供时间值

一切物质都有变化过程、先后顺序等可观测性质，例如人的出生、长大、衰老和死亡等，可称之为可观测时间性质。“时间”这个物理学名词，描述的就是一切物质都具有的变化过程、先后顺序等可观测时间性质。

为了定量描述可观测时间性质，物理学和计量学约定了量值基准，也就是国际单位制“秒”。1967 年国际计量大会规定，铯 133 原子振动 9192631770 次所需的时间定义为 1 秒。换个说法，秒是铯 133 原子基态两个超精细能级之间跃迁对应辐射的 9192631770 个周期所持续的时间。

根据上述国际单位制“秒”约定，人们制造了各种各样的代表物，也就是时钟。时钟显示的时间值，一方面是根据“秒”约定，对自身的可观测时间性质所做的定量描述；与此同时，时钟显示的时间值，也可以用来定量描述，测量描述其他事物的可观测时间性质。因此，时钟是定量描述可观测时间性质的测量工具、观测仪器。

在以往，对于物质的可观测时间性质，人们使用“时间”这个名词术语来描述；对于来自时钟的物理量时间值，人们也使用“时间”这个名词术语进行描述。这种一词多用，一词多义，造成了混淆和麻烦。建议在今后明确区分时间和时间值，各有所指，避免混淆。

时间这个物理概念，定性描述一切物质都具有的可观测时间性质；时间值这个物理量，定量描述时钟显示的时间量值，或者使用时钟测到的具体事物的时间值，两种时间值，均来自时钟。

——空间描述可观测空间性质，量尺提供长度值

一切物质都有大小、形状、体积、所处位置等可观测性质，例如人的外观、形态、体积、位置等，可称之为可观测空间性质。“空间”这个物理学名词术语，描述一切物质都具有的大小、形状、体积、所处位置等可观测空间性质。

在可观测空间性质中，在一直线上，两点的距离，可称之为可观测长度性质。例如人头

顶到脚底的距离，小汽车的车头到车库墙壁的距离等，都是可观测长度性质。可观测长度性质，是可观测空间性质的一部分内容，也被称之为“一维空间”。

为了定量描述可观测长度性质，物理学和计量学约定了量值基准，也就是国际单位制的“米”。1983年国际计量大会做出决定，光在真空中 $1/299792458$ 秒内所经过路程的长度定义为1米。换个说法，米是光在真空中 299792458 分之一秒的时间间隔内所经路径的长度。

根据上述国际单位制“米”约定，人们制造了各种各样的代表物，也就是量尺。量尺显示的长度值，一方面是根据“米”约定，对自身的可观测长度性质所做的定量描述；另一方面，量尺显示的长度值，还可以被用来定量描述，测量描述其他事物的可观测长度性质和可观测空间性质。因此，量尺是定量描述可观测长度性质和可观测空间性质的测量工具、观测仪器。

在以往，对于物质的可观测长度性质，人们使用“长度”这个名词术语给出了描述；对于来自量尺的长度值，人们也使用“长度”这个名词术语进行描述。这种一词多用，一词多义，造成了混淆和麻烦。建议人们在今后明确区分长度和长度值，各有所指，避免混淆。对于空间和空间值，也应明确区分。

长度这个物理概念，定性描述一切物质都具有的可观测长度性质；空间这个物理概念，定性描述一切物质都具有的可观测空间性质；长度值这个物理量，定量描述量尺显示的长度量值，或者使用量尺测到的具体事物的长度值，两种长度值，均来自量尺。空间值这个物理量，定量描述使用量尺测到的具体事物的空间量值。

在此强调，国际单位制约定：光在真空中 $1/299792458$ 秒内所经过路程的长度定义为1米。这样定义的基本单位“米”，实际上对基本单位“秒”具有依赖性，这不符合基本单位应该具有独立性的要求。所以，人们应该研究具有独立性，更加稳定可靠，且与现行长度单位“米”具有衔接性的“升级版”长度单位。例如把某种原子直径长度的一定倍数研发为长度单位“米”。这可以推动国际单位制的长度单位“米”，创新发展和进步升级。

——关于时空单位，国际单位制和“私人单位制”有区别

国际单位制中与时空单位有关的那部分内容，宗旨如下：

1、竭尽全力做到，让基本单位“1秒”的时间长度，使用各种时钟复现的“1秒”，时钟在各种情况下显示的“1秒”，实践中和理论上的“1秒”，都是相等长度的时间，保证实现（秒定义1秒时长）=（时钟 $\Delta t=1$ 秒）。

2、竭尽全力做到，让基本单位“1米”的空间长度，使用各种量尺复现的“1米”，量尺在各种情况下显示的“1米”，实践中和理论上的“1米”，都是相等的空间长度，保证实现（米定义1米长度）=（量尺1米长度）。

3、根据速度定义 $v=\Delta x/\Delta t$ ，可以定义速度的单位“1米/秒”。相对运动的甲系和乙系，甲系观测者使用时钟量尺，乙系观测者使用时钟量尺，他们互相测量对方速度值，或者测量同一运动物体相对各自参照系的速度值时，他们需要竭尽全力做到：甲系时钟和乙系时钟一直是同步时钟，对此可以表示为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），甲系量尺和乙系量尺一直是同长量尺，对此可以表示为（甲系量尺1米长度）=（乙系量尺1米长度）。

4、在实际情况中，如果甲系时钟和乙系时钟不是同步时钟，则它们的时间值关系可表示为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），如果甲系量尺和乙系量尺不是同长量尺，则它们的长度值关系可表示为（甲系量尺1米长度） $\neq$ （乙系量尺1米长度）。在此情况下，甲系乙系观测者使用时钟量尺，互相测量对方速度值，或者测量同一运动物体相对各自参照系的速度值，就需要具体问题具体分析。

假设按照国际单位制要求制造了两个时钟，甲时钟和乙时钟，如果甲时钟显示的每个“1秒”，都与国际单位制约定的“1秒”是等长时间，对此可表示为（甲时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（秒定义1秒时长）；但是，如果乙时钟显示的“1秒”，与国际单位制约定的“1秒”不是等长时间，那么对此可表示为（乙时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （秒定义1秒时长），因此还有（甲时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙时钟 $\Delta T=1$ 秒）。对此情况，可称为乙时钟有误差，偏离了国际单位制“1秒”要求。

假设按照国际单位制要求制造了两个量尺，甲量尺乙量尺，如果甲量尺显示的“1米”，与国际单位制约定的“1米”一直是相等长度，对此可表示为（甲量尺1米长度）=（米定义1米长度）；但是，如果乙量尺显示的“1米”，与国际单位制约定的“1米”不是相等长度，那么对此可表示为（乙量尺1米长度） $\neq$ （米定义1米长度），因此还有（甲量尺1米长度） $\neq$ （乙量尺1米长度）。就此，可称为乙量尺有误差，偏离了国际单位制“1米”要求。

在上述情况中，由于甲时钟甲量尺，乙时钟乙量尺，都是基于国际单位制制造的，都谋求忠实地复现国际单位制的基本单位“1秒”和“1米”，所以，尽管乙时钟乙量尺产生了误差，偏离了国际单位制“1秒”和“1米”，但是，上述问题仍属于国际单位制的内部问题。

然而，如果制造两个时钟，甲时钟乙时钟，一方面，竭尽全力地做到：甲时钟显示的每个“1秒”，都与国际单位制约定的“1秒”是等长时间，因此有（甲时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（秒定义1秒时长）；另一方面，清晰明确地把乙时钟制造成不遵守国际单位制的时钟，让乙时钟显示的“1秒”，与国际单位制的“1秒”不是等长时间，即有（乙时钟 $\Delta T=1$ 秒） $\neq$ （秒定义1秒时长），因此还有（乙时钟 $\Delta T=1$ 秒） $\neq$ （甲时钟 $\Delta t=1$ 秒）。在这种情况下，甲时钟的“1秒”，乙时钟的“1秒”，根据国际单位制规则，虽然都叫“秒”，但是，甲时钟的“1秒”，乙时钟的“1秒”，物理内容，时间长度，已经均不相同。

上述情况，就等于针对乙时钟，另外约定了不同于国际单位制的“私人单位制”，乙时钟就是按照“私人单位制”制造出来，并显示时间值的时钟，所以才会有（乙时钟 $\Delta T=1$ 秒） $\neq$ （秒定义1秒时长），以及（乙时钟 $\Delta T=1$ 秒） $\neq$ （甲时钟 $\Delta t=1$ 秒）。

例如在商品销售中，称量食品质量的各种称，它们都被竭尽全力地制造成遵守国际单位制质量基准“千克”的称。使用合格的各种称来称量一个苹果的质量时，彼此误差会很小。但是，造假商贩使用的假称，称量同一苹果的质量时，误差却可能高达百分之十以上。在此情况中，各种合格的称，都是遵守国际单位制的称。造假商贩使用的假称，就相当于遵守“私人单位制”的假称，而不是遵守国际单位制的合格称。

也可以针对两个量尺，甲量尺乙量尺，进行类似讨论，并得出相似结论：一方面，可把甲量尺制造成遵守国际单位制，并显示长度值的量尺；另一方面，还可针对乙量尺，约定不同于国际单位制的“私人单位制”，把乙量尺制造成按照“私人单位制”显示长度值的量尺。

在实践中，在理论上，如果不加区分，不做说明，就把国际单位制和“私人单位制”混合使用，那么由此，就难免会产生矛盾和争论，甚至导致灾难。

据资料，1998年2月，美国宇航局（NASA）发射了一颗火星气象探测卫星，预定在1999年9月23日进入火星轨道。但在卫星飞抵火星时，研究人员发现，卫星并没有进入预定的火星轨道，而是直接闯入火星大气层后坠毁了。NASA调查发现，造成这次事故的原因是：参与实验的洛克希德·马丁空间系统公司为探测活动提供的重要数据中存在英制单位“磅力”，被探测卫星导航人员误当成了国际单位制的“牛顿”，没有进行单位换算，一直错误使用；这种英制单位和国际单位制混合使用的错误，一直未被发现，因此导致调整探测卫星航向过程中，一直存在违反设计要求的“错误推动力”，最终造成了卫星坠毁、实验失败和数亿美元损失。

上述航天实践中混合使用国际单位制和其他单位制的问题，对于中国等航天领先国家，是值得高度重视和认真研究的重要问题。

——光信号延迟和t时刻暂停图

太阳发出的光，从太阳运动到地球，需要经历8分钟时间值，走过1.5亿公里路程，这就是光信号延迟。在现代科技实验和实践中，光信号延迟普遍存在。参见图三。

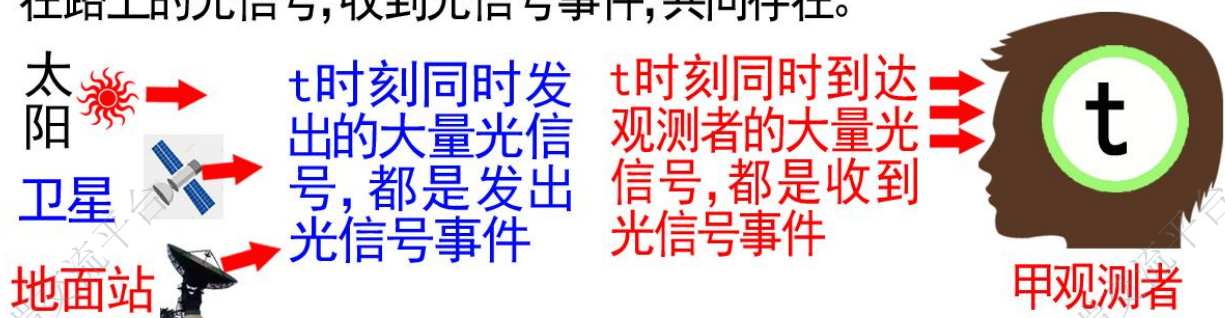
在观看手机、电脑视频时，给播放中的视频按下暂停键，就可以得到暂停的视频平面图像。在暂停态视频平面图像中，图像中的每个具体内容都有确定的图像、形状、相对位置、相互关系等。

与上相似，针对物理学理论研究，可以做出如下假设：设甲观测者所持甲时钟显示t时刻值时（或者乙观测者所持时钟显示T时刻值时），给全宇宙按下“暂停键”，这就类似于给电脑、手机播放的视频图像按下暂停键。由此，立体的、运动变化的宇宙就静止不动了，宇

宙中所有的事物就全都凝固不变了，这就构成了一幅 t 时刻暂停态立体宇宙图像（或者 T 时刻暂停态立体宇宙图像）。实际上，手机、电脑视频的“ t 时刻”暂停态图像，就相当于以平面图像形式，展示了 t 时刻暂停态立体宇宙图像的一部分内容，一种具体情况。

图三、暂停态宇宙图像, 发出光信号事件, 收到光信号事件

太阳发出的光, 需要飞行8分钟, 飞过1.5亿公里, 传播到地球。这就是光信号延迟现象。在观测者所持时钟显示时间值 t 时刻, 给宇宙按下暂停键, 在 t 时刻暂停态立体宇宙图像中, 发出光信号事件, 在路上的光信号, 收到光信号事件, 共同存在。



在 t 时刻暂停的、静止不动、凝固不变的立体宇宙图像中, 所有事物都具有确定的结构、形状、相对位置、相互关系等。所有的光信号全都停在了路上, 其中有些光信号停在了发出地, 有些光信号停在了传播路上, 有些光信号停在了观测者眼睛前面。在 t 时刻暂停态立体宇宙图像中存在的所有内容和状态, 都是“ t 时刻同时事件”。对于 t 时刻暂停态立体宇宙图像, 也可以简称为 t 时刻暂停图。

具体说, 在 t 时刻暂停图中, 人说话, 五官表情, 身体活动的情况, 在 t 时刻暂停的一瞬间, 就凝固成雕塑了; 枪打出的子弹, 在 t 时刻暂停图中, 停在枪口处, 停止飞行了; 天上飞行的卫星、飞机、导弹, 地面上奔驰的汽车、火车、轮船, 在 t 时刻暂停的一瞬间, 全都静止在原地了; 地球上所有的事物, 全都在 t 时刻暂停的一瞬间, 凝固静止成不变的立体图像了; 太阳在 t 时刻暂停的一瞬间, 停止了运动变化, 太阳发出的光线, 全都停在路上, 静止凝固了; 宇宙的万事万物, 全都在 t 时刻暂停的一瞬间, 静止不动, 凝固不变了……

根据暂停图的内容和作用, 可以说, t 时刻暂停图中的内容, 就是当下、眼前的宇宙万物; $t - \Delta t$ 时刻暂停图的内容, 就是过去、以往的宇宙万物, 它们发展变化的结果, 构成了 t 时刻暂停图的内容; $t + \Delta t$ 时刻暂停图的内容, 就是将来、未来的宇宙万物, 它们是 t 时刻暂停图内容发展变化的结果, 正在迎面而来。宇宙万物, 从过去到现在, 从现在到将来, 经历一个又一个暂停图内容, 连绵不断, 一往无前, 运动作用, 发展变化。

—— t 时刻看到的同时事件和 t 时刻实际的同时事件

对于手持时钟、处在地面特定位置的甲观测者而言, 在 t 时刻暂停图中, 在观测者的时钟显示 t 时刻值时, 有大量光信号, 同时到达了观测者的眼睛, 被眼睛看见了, 这都是 t 时刻看到光信号事件。 T 时刻看到光信号事件, 让观测者的眼睛看到了各种事物的存在状况。

在 t 时刻暂停图中, 观测者的眼睛同时看到的光信号, 是有远有近的不同事物, 在 $t - \Delta t_1$ 、 $t - \Delta t_2$ 、 $t - \Delta t_3$ ……时刻, 有先有后地发出, 经历了不同的传播时间, 经历了不同传播距离, 同时到达了观测者的眼前。在这种情况下, 观测者眼睛同时看到的各种情况, 就是 t 时刻看到的同时事件。

对于手持时钟、处在地面特定位置的甲观测者而言, 在 t 时刻暂停图中, 当观测者的时钟显示 t 时刻值时, 有远有近的不同事物还同时发出了光信号, 这都是 t 时刻发出光信号事件。 t 时刻发出光信号事件, 展示了各种事物的存在状况。

在 t 时刻暂停图中，各种事物发出光信号，所展示的共同存在情况，就是 t 时刻实际的同时事件。 t 时刻实际的同时事件发出的光信号，要经历不同传播时间，经历不同传播距离，在 $t+\Delta t_1$ 、 $t+\Delta t_2$ 、 $t+\Delta t_3$ ……时刻，有先有后地飞行到观测者眼睛，被看到。

在 t 时刻暂停图中， t 时刻同时发出的光信号， t 时刻实际的同时事件， t 时刻同时到达观测者的光信号， t 时刻看到的同时事件，它们共同存在。人们讨论物理学问题时，有些情况，谈论的是 t 时刻暂停图的内容。有些情况，是把 t 时刻暂停图的内容，跟 $t-\Delta t$ 时刻暂停图内容，或者 $t+\Delta t$ 时刻暂停图的内容，进行对比。但是，都应该给出必要说明，不能交错混谈。否则，就可能导致混淆和矛盾。

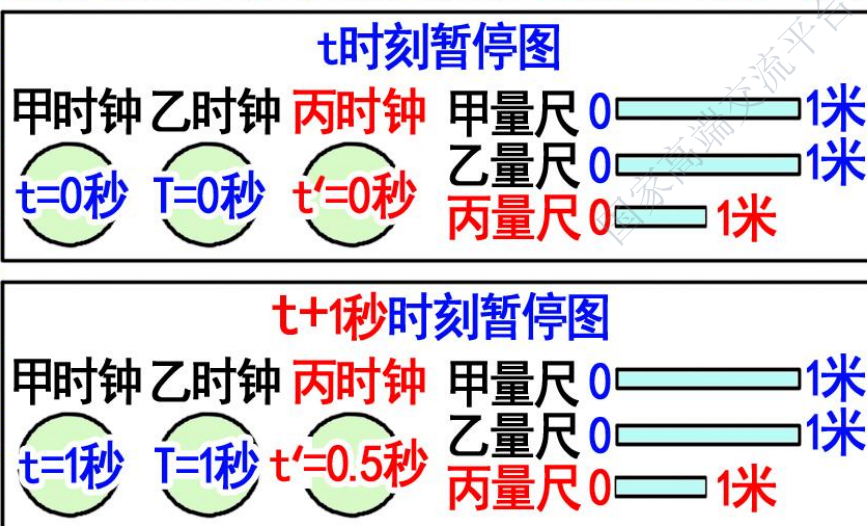
—— $\Delta t=1$ 秒过程图，同步时钟和同长量尺

根据国际单位制“时空单位内容”的宗旨，可以把 t 时刻暂停图与 $t+\Delta t$ 时刻暂停图，进行对比研究，获得重要结论。

如图四所示，在甲时钟显示 $t=0$ 秒时刻值时，给宇宙按下暂停键，在甲时钟 $t=0$ 秒暂停图中，设甲时钟、乙时钟和丙时钟分别显示 $t_1=0$ 秒、 $T_1=0$ 秒、 $t_1'=0$ 秒时刻值。

图四、根据 t 时刻暂停图和 $t+1$ 秒暂停图，对比研究时钟量尺

在甲时钟显示 $t=0$ 秒时刻值和 $t=1$ 秒时刻值时，先后给宇宙按下暂停键，在 $t=0$ 秒暂停图中，在 $t=1$ 秒暂停图中，甲时钟、乙时钟和丙时钟各自显示的时刻值，如右图示；甲量尺、乙量尺和丙量尺1米长度的起始点刻度对齐情况，终止点刻度对齐情况，也如图。把 t 时刻暂停图，与 $t+1$ 秒暂停图对比研究，这就是 $\Delta t=1$ 秒过程图，也可研究任意时长 Δt 的过程图，由此，可以获得许多重要认识。



应该说明，在实际动态的宇宙中，甲时钟、乙时钟和丙时钟可以相对静止或相对运动，但是在甲时钟 t 时刻暂停图中，宇宙万物都已经“瞬间暂停”，因此，甲时钟、乙时钟和丙时钟也都处于暂停态，它们各自显示 $t_1=0$ 秒、 $T_1=0$ 秒、 $t_1'=0$ 秒，暂停态的时刻值。

打个比喻，手机、电脑播放视频时，视频里的所有内容都在运动变化，但是，按下暂停键后，视频里的全部内容，就全都静止不动了；如果视频中有三个时钟，它们被暂停时显示的时间值，就静止凝固在暂停图上了，就会显示暂停时的时间值关系。当然，是手机摄像头“看到的”三个时钟的时间值关系。而在 t 时刻暂停图上，如果有三个时钟，甲时钟乙时钟丙时钟，它们暂停时显示的时间值，却是 t 时刻发出光信号的情况，显示了 t 时刻暂停时，甲时钟乙时钟丙时钟，三个时钟“实际的”时间值关系。

在 t 时刻给宇宙按下暂停键，获得 t 时刻暂停图，这是进行理论研究的方法。类似的方法，在科学研究中广泛存在。实际中的动态情况，可以在理论研究中，在暂停图中暂停下来。在甲时钟增加 $\Delta t=1$ 秒时间值，显示 $t_2=1$ 秒时刻值时，再次给宇宙按下暂停键，在 $t_2=1$

秒暂停图中, 设甲时钟、乙时钟和丙时钟分别显示 $t_2=1$ 秒、 $T_2=1$ 秒、 $t_2'=0.5$ 秒时刻值。

这样, 从甲时钟 $t_1=0$ 秒暂停图的情况, 发展到 $t_2=1$ 秒暂停图的情况, 甲时钟显示的时间值经历了“从 0 秒到 1 秒”的过程, $\Delta t=t_2-t_1=1$ 秒; 乙时钟显示的时间值经历了“从 0 秒到 1 秒”的过程, $\Delta T=T_2-T_1=1$ 秒。

这也就是说, 甲时钟经历“从 0 秒到 1 秒”的过程, 乙时钟经历“从 0 秒到 1 秒”的过程, 是相同长度的时间, 对这种关系, 可表示为 (甲时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙时钟 $\Delta T=1$ 秒)。据此, 可把甲时钟和乙时钟称之为同步时钟。

但是, 从甲时钟 $t_1=0$ 秒暂停图的情况, 发展到 $t_2=1$ 秒暂停图的情况, 相应于甲时钟显示的时间值经历“从 0 秒到 1 秒”的过程, $\Delta t=t_2-t_1=1$ 秒, 丙时钟显示的时间值则是经历了“从 0 秒到 0.5 秒”的过程, $\Delta t'=t_2'-t_1'=0.5$ 秒。

这也就是说, 丙时钟经历“从 0 秒到 0.5 秒”的过程, 与甲时钟经历“从 0 秒到 1 秒”的过程 (也是乙时钟经历“从 0 秒到 1 秒”的过程), 是相同长度的时间。对这种关系, 可表示为 (丙时钟 $\Delta t'=1$ 秒) $\neq$ (甲时钟 $\Delta t=1$ 秒), 以及 (丙时钟 $\Delta t'=1$ 秒) $\neq$ (乙时钟 $\Delta T=1$ 秒)。据此, 可把丙时钟和甲时钟 (乙时钟) 称之为非同步时钟。

举例说, 在一苹果树下有甲时钟丙时钟, 对于一个苹果从树上落地的现象, 使用甲时钟进行测量, 苹果从树上掉到地面, 经历了 $\Delta t=1$ 秒时间值。使用丙时钟进行测量, 苹果从树上掉到地面, 则是经历了 $\Delta t'=0.5$ 秒时间值。

在甲时钟 $t_1=0$ 秒暂停图中, 设甲量尺、乙量尺和丙量尺 1 米长度的起始点刻度, 均对齐。甲量尺和乙量尺 1 米长度的终止点刻度, 也对齐。但丙量尺 1 米长度的终止点刻度, 却与甲量尺 (乙量尺) 的 0.5 米刻度对齐。在甲时钟 $t_2=1$ 秒暂停图中, 设甲量尺、乙量尺和丙量尺 1 米长度的起始点刻度对齐情况, 终止点刻度对齐情况, 依然如上, 均无改变。

这样, 从甲时钟 $t_1=0$ 秒暂停图的情况, 发展到 $t_2=1$ 秒暂停图的情况, 甲量尺的 1 米长度, 与乙量尺的 1 米长度, 一直是相等的长度, 对这种关系, 可表示为 (甲量尺 1 米长度) = (乙量尺 1 米长度)。据此, 可把甲量尺乙量尺称之为同长量尺。

然而, 从甲时钟 $t_1=0$ 秒暂停图的情况, 发展到 $t_2=1$ 秒暂停图的情况, 丙量尺的 1 米长度, 却与甲量尺的 0.5 米长度 (也是乙量尺的 0.5 米长度), 一直是相等的长度; 这也就是说, 丙量尺的“2 米”长度, 与甲量尺的 1 米长度 (也是乙量尺的 1 米长度), 一直是相等的长度; 对上述关系, 可表示为 (丙量尺 1 米长度) $\neq$ (甲量尺 1 米长度), 以及 (丙量尺 1 米长度长度) $\neq$ (乙量尺 1 米长度)。据此, 可把丙量尺和甲量尺 (乙量尺) 称之为非同长量尺。

如上所述, 把甲时钟 t 时刻暂停图, 与甲时钟 $t+\Delta t$ 时刻暂停图进行比较研究, 可以得出关于“同步时钟”“非同步时钟”“同长量尺”“非同长量尺”的重要结论。

为对比研究基本单位“1 秒”的时间长度, 使用各种时钟复现的“1 秒”, 时钟在各种情况下显示的“1 秒”, 实践中和理论上的“1 秒”, 可以把 t 时刻暂停图和 $t+1$ 秒暂停图画在一起, 或者画在同一张图上, 对这样的暂停图, 可称之为 $\Delta t=1$ 秒过程图。也可以画出 $\Delta t=n$ 秒任意时间长度的过程图。 t 时刻暂停图, $t+\Delta t$ 时刻暂停图, $\Delta t=1$ 秒过程图, Δt 时间过程图, 这都是交叉学科时空观的重要内容。

使用 $\Delta t=1$ 秒过程图, 对比研究基本单位“1 米”的空间长度, 使用各种量尺复现的“1 米”, 量尺在各种情况下显示的“1 米”, 实践中和理论上的“1 米”, 也能获得重要结论。上述方法, 也是重要方法, 也是交叉学科时空观的重要内容。

——时钟时间值规律和量尺长度值规律

在宇航科技、天文观测、工程技术、信息科技的具体实践中, 时钟是重要的计时工具、测时工具。

以原子钟为例说, 原子钟是具有基准系统、动力系统、连接系统、显示系统的时间机器。原子钟显示的时间值, 走快或走慢的影响因素, 主要包括内因和外因两部分。

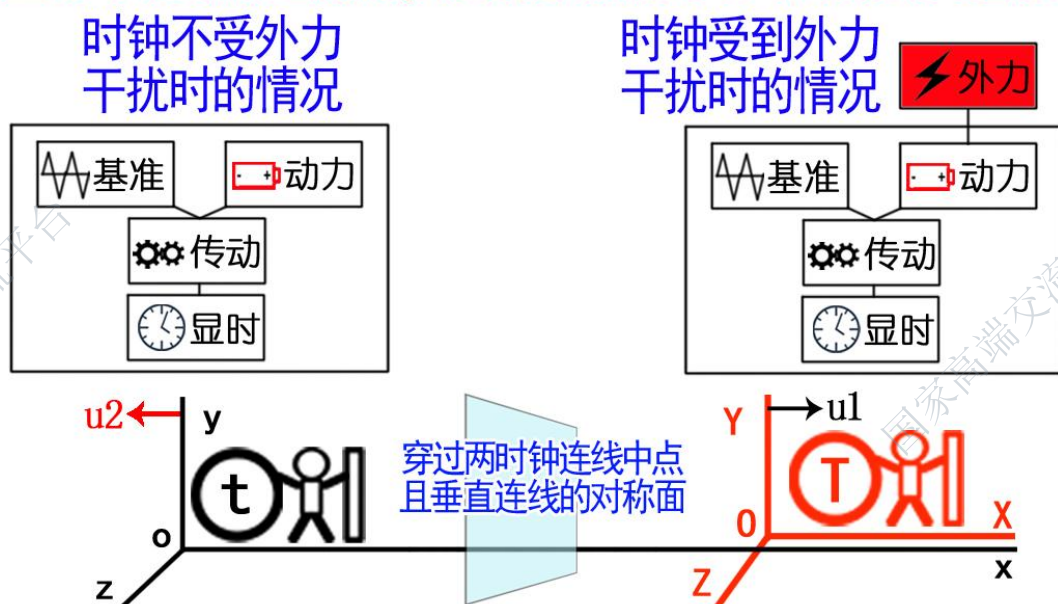
内因包括: 原子钟自身原子频标的稳定性, 时间偏差、频率偏差、频率漂移、工作电压稳定性、元件老化影响等, 这是导致原子钟走快或走慢的内部因素。

外因包括：原子钟工作环境中的温度、湿度、压强、振动、辐射、磁力、电力、引力等因素的作用等，这是导致原子钟走快或走慢的外部因素。

上述内因和外因可以影响原子钟走快或走慢，这是原子钟作为动力学系统遵守能量守恒定律所决定的必然结果。

概括地说，现代科技制造的时钟，由基准系统、动力系统、传动系统和显时系统等子系统联合构成，是开放复杂动力学系统，时钟显示的时间值，是动力学系统运动的一部分内容。时钟的系统运动和所显示的时间值，跟系统内部的结构、运动和作用，跟系统所受的电磁力、引力、温度、湿度、压强、辐射等外界作用，均有密切关系。参见图五。

图五、时钟时间值规律，相对运动的两个时钟的时间值关系



相对静止或运动的两个相同原子钟受到相同外界作用时，以穿过两时钟连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有对称性，所显示时间值一直相同，是同步时钟。对此，可简称为时钟时间值规律。

进行交叉学科研究可知，在惯性系理想条件下，内部结构相同，均不受外力作用，相对静止或相对匀速直线运动的两个时钟，以穿过两时钟连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有镜面对称关系，这样的两时钟是同步时钟，所显示的时间值一直相等。如上所述两个同步时钟受到不同外界作用时，两个同步时钟会变成不同步时钟，所显示的时间值变成快慢不同，动钟变慢或动钟变快都可以发生。对上述内容，可称之为时钟时间值规律。

针对两个时钟的时间值关系，把 t 时刻暂停态立体宇宙图像，与 $t+\Delta t$ 时刻暂停态立体宇宙图像进行比较，就可以看清，两个时钟能否成为同步时钟，跟它们受到的外界作用变化密切相关，同时存在的两个时钟的相对静止或相对运动，却不过是表面现象，不是决定因素。

与时钟的情况相似，目前人们使用的，作为现代科技产品的量尺，也是开放复杂动力学系统，量尺显示的长度值，也是动力学系统运动的一部分内容。

进行交叉学科研究可知，在惯性系理想条件下，内部结构相同，均不受外力作用，相对静止或匀速直线运动的两个量尺，以穿过两量尺连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有镜面对称关系，这样的两量尺是同长量尺，所显示的长度值一直相等。如上所述两个同长量尺受到不同外界作用时，两个同长量尺会变成不同长量尺，所显示的长度值变成长短不同，动尺变短和动尺变长都可以发生。对上述内容，可称之为量尺长度值规律。

针对两个量尺的长度值关系，把 t 时刻暂停态立体宇宙图像，与 $t+\Delta t$ 时刻暂停态立体

宇宙图像进行比较，就可以看清，两个量尺能否成为同长量尺，跟它们受到的作用变化变化密切相关，同时存在的两个量尺的相对静止或相对运动，却不过是表面现象，不是决定因素。

——谈论速度值，必须说明六要素

在物理学中，速度这个物理学概念、名词术语，主要指一切物体都具有的相对运动的快慢这种可观测性质。

速度值，特指速度的量值。基于国际单位制，相对选定的参照物，观测者使用一定量尺，测量出运动物体一定量位移值 Δs ，再使用一定时钟测量出相应的时间值 Δt ，进行计算，就可以获得的位移值和时间值的比率 $v = \Delta s / \Delta t$ ， v 就是速度值。

可以说，各种速度值，各种情况下的光速值，必须基于一定的单位制，由观测者使用时钟量尺测量获得 Δs 和 Δt ，然后计算出 $v = \Delta s / \Delta t$ 的量值。就算是约定速度值、光速值，也需要根据速度值的定义 $v = \Delta s / \Delta t$ ，也得基于一定的单位制和选定的时钟和量尺来进行，或者相对国际单位制的“秒”和“米”来约定。否则，说速度值是每秒多少米，所说每秒的依据是什么？所说1米的长度值如何确定？

实验和实践表明，对于同一物体相对同一参照物的运动，使用不同的时钟和量尺组合进行测量和计算，获得的速度值可能会有所不同。因为不同的时钟显示的时间值，可能略有差别，快慢不一，这就是所谓的非同步时钟；不同的量尺显示的长度值，可能略有差别，有长有短，这就是所谓的非同长量尺。

所以，人们谈论速度值这个物理量的时候，应该说明六要素：一是单位制，二是运动物体，三是参照物，四是所用时钟，五是所用量尺，六是测量和计算方法。说明速度值六要素，谈论速度值，就可以避免随意说说和矛盾争论。否则，就可能导致有关的争论和矛盾。

实际上，谈论速度值，需要把“ t 时刻暂停图”的内容，与“ $t + \Delta t$ 时刻暂停图”的内容，都搞清楚，进行比较，所以，必须自己昭昭，才能让人昭昭。

——破解牛顿未解之谜，必须高度重视时钟量尺测量实验

根据上述时钟时间值关系，量尺长度值关系，设甲观测者使用甲时钟甲量尺，丙观测者使用丙时钟丙量尺。

由于甲时钟和丙时钟是非同步时钟，甲时钟显示的时间值经历“ $\Delta t = 1$ 秒”的过程，与丙时钟显示的时间值经历“ $\Delta t' = 0.5$ 秒”的过程，一直是相同长度的时间，所以有（甲时钟 $\Delta t = 1$ 秒） $\neq$ （丙时钟 $\Delta t' = 1$ 秒）。因为甲量尺和丙量尺是非同长量尺，甲量尺显示的“0.5米”长度，与丙量尺显示的“1米”长度，一直是相等的长度，所以有（甲量尺1米长度） $\neq$ （丙量尺1米长度）。

在上述情况下，设甲观测者和丙观测者相对静止且静止在地面上，另设有一人在地面上行走，若甲观测者使用甲时钟甲量尺测得该人相对地面的速度值是 $v = 1$ 米/秒，那么，丙观测者使用丙时钟丙量尺测得的该人相对地面速度值，就会是 $V = 4$ 米/秒。

在上述情况下，如果甲观测者丙观测者相对做匀速直线运动，他们分别构成甲系和丙系，甲系甲观测者使用甲时钟甲量尺测到丙观测者相对甲系的速度值是 $v = 1$ 米/秒，那么，丙系丙观测者使用丙时钟丙量尺测到的甲观测者相对丙系的速度值，就会是 $V = 4$ 米/秒。

上述事例表明，在甲系甲时钟和丙系丙时钟是非同步时钟，甲系甲量尺和丙系丙量尺是非同长量尺的情况下，两系互测等速假设 $u = u_1 = u_2$ ，是无法成立的。

换一种情况，设甲观测者使用甲时钟甲量尺，乙观测者使用乙时钟乙量尺。因为甲时钟和乙时钟是同步时钟，甲时钟显示的时间值经历“ $\Delta t = 1$ 秒”的过程，与乙时钟显示的时间值经历“ $\Delta T = 1$ ”的过程，一直是相同长度的时间，因此有（甲时钟 $\Delta t = 1$ 秒） $=$ （乙时钟 $\Delta T = 1$ 秒）。由于甲量尺和乙量尺是同长量尺，甲量尺显示的“1米长度”，与乙量尺显示的“1米长度”，一直是相等的长度，所以有（甲量尺1米长度） $=$ （乙量尺1米长度）。

在上述情况下，设甲观测者和乙观测者相对静止且静止在地面上，另设有一人在地面上行走，若甲观测者使用甲时钟甲量尺测得该人相对地面的速度值是 $v = 1$ 米/秒，那么，乙观测者使用乙时钟乙量尺测得的该人相对地面速度值，也是 $V = 1$ 米/秒。

在上述情况下，如果甲观测者乙观测者相对做匀速直线运动，他们分别构成甲系乙系，甲系甲观测者使用甲时钟甲量尺测到乙观测者相对甲系的速度值是 $v=1$ 米/秒，那么，乙观测者使用乙时钟乙量尺测到的甲观测者相对乙系的速度值，也是 $V=1$ 米/秒。

这也就是说，在甲系甲时钟和乙系乙时钟是同步时钟，甲系甲量尺和乙系乙量尺是同长量尺的情况下，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，可以成立。

总之，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 是牛顿绝对时空观伽利略变换的核心内容，两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 和伽利略变换的成立条件，均如下：甲系时钟，乙系时钟，一直是同步时钟，恒有（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）他们都能遵守国际单位制并显示时间值。甲系量尺，乙系量尺，一直是同长量尺，恒有（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度），他们都能遵守国际单位制并显示长度值。

——除了约定的情况，一般情况下的光速值应该使用时钟量尺测量确定

在物理学和计量学中，根据国际单位制“米”约定，在提供国际米的装置中，特定光在真空中 $1/299792458$ 秒时间值里行进的路程，被约定为 1 米。这就相当于约定，在提供国际米的实验装置中，特定光相对装置本身，也就是相对静止在装置中的光源，特定光的运动速度值为 $v=\Delta s/\Delta t=1$ 米/（ $1/299792458$ ）秒= 299792458 米/秒。

对于上述特定情况下约定的光速值，可使用大写字母 C 表示为 $C=299792458$ 米/秒。这样约定的光速值，相当于根据国际单位制，使用特定时钟和特定量尺测量确定了特定光相对特定参照物的速度值，这相当于实验结果。

在物理学的电磁学中，人们约定真空中的介电常数和磁导率时，也约定在特定的条件下，特定的电磁波，相对电磁波源的速度值为 $C=299792458$ 米/秒。这就是人们可以从电磁学的麦克斯韦方程中推导出电磁波速度值是 $C=299792458$ 米/秒的原因。这样约定的电磁波速度值，也相当于根据国际单位制，使用特定时钟和特定量尺测量确定了特定电磁波相对特定参照物的速度值，这也相当于实验结果。

但是，上述两种速度值 $C=299792458$ 米/秒，都是特定条件下的约定，是基于国际单位制，针对特定光、特定电磁波、特定参照物、特定时钟、特定量尺、特定测量方法，所做的有限约定。不是针对所有单位制、所有光、所有电磁波、所有参照物、所有时钟、所有量尺、所有测量方法，所做的无限约定。所以，这样约定的两种速度值 $C=299792458$ 米/秒，不具有无限推广的实验依据和理论依据。若无条件地推广到所有的情况，必然是缺乏时钟量尺测量实验的支持。

在实际情况中，即使同一光相对同一参照物，使用不同的时钟和量尺组合进行测量和计算，确定的光速值也可以有所不同。因为不同时钟可能是不同步时钟，快慢不一，不同量尺可能是不同长量尺，有长有短。

这也就是说，基于国际单位制，除了在约定光速值和约定电磁波速度值的两种特殊情况，可以无条件认定 $C=299792458$ 米/秒之外，在其他情况中，任意光相对任意参照物的速度值，任意电磁波相对任意参照物的速度值，都应该使用具体的时钟和量尺组合，通过具体测量和计算来确定。而不能把特定条件下约定的速度值 $C=299792458$ 米/秒无条件地推广应用，想当然地认为任意情况下的光速值电磁波速值，都是 $C=299792458$ 米/秒。更不能把假设的光速值当做实验测量结果来说事，否则，就会制造矛盾，导致有关争论。

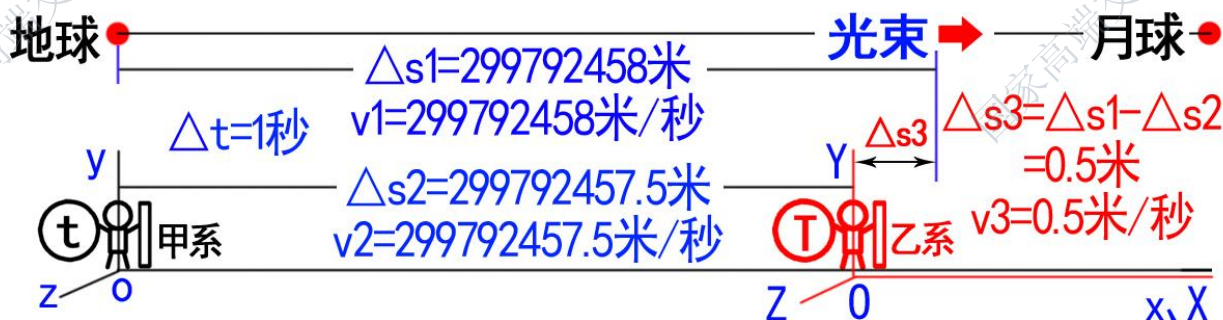
——研究追光实验，观测者使用时钟量尺测量速度值和光速值

如图六所示，为说明情况，设计一个追光实验。设在真空中惯性系理想条件下，有多个持时钟量尺的观测者静止在直角坐标系 $oxyz$ ，他们构成甲参照系；甲系静止在地球表面，甲系 x 轴正方向指向月球；设另有多持时钟量尺的观测者静止在直角坐标系 $OXYZ$ ，他们构成乙参照系；甲系乙系的 x 、 X 轴重合， y 、 Y 轴平行， z 、 Z 轴也平行，乙系沿 x 、 X 轴正方向匀速运动，也就是向月球运动。

设甲系乙系时钟时间值 $t=T=0$ 时刻，甲系乙系原点 o 、 O 重合在一起，此刻，甲系原点 o 处观测者向 38 万公里远处的月球，发出一束光，在同时、同地、同向，乙系原点 O 处的观测

者也向月球飞去，成为追光者，这就是一个追光实验。

图六、追光实验：观测者使用时钟量尺测量速度值



在讨论追光实验时，要使用物理学在理想情况下研究问题的方法。把甲系观测者及其时钟量尺、乙系观测者及其时钟量尺、光源、光束等，都看成理想化的质点，无形状、无大小。这样，在甲系时钟 $t=0$ 时刻暂停图上，或者乙系时钟 $T=0$ 时刻暂停图上，甲系原点 o 处观测者作为质点、乙系原点 0 处观测者作为质点，点光源和光束作为质点，它们就可以重合在同一点。此刻，拥有共同出发点的光束和乙系原点 0 处观测者，沿地月连线，都向月球飞去，在此情况下，乙系原点 0 处观测者，就是乙系追光者的代表，可简称为追光者。

设甲系时钟时刻值从 $t=0$ 秒增加到 $t=1$ 秒，经历 $\Delta t=1$ 秒时间值，显示 $t=1$ 秒时刻值时，给宇宙按下“暂停键”。针对甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，设甲系观测者使用时钟量尺测得如下结果：光束相对甲系原点 o 的距离值 $\Delta s_1=299792458$ 米，光束相对甲系光速值 $v_1=\Delta s_1/\Delta t=299792458$ 米/秒；乙系原点 0 处追光者相对甲系原点 o 的距离值 $\Delta s_2=299792457.5$ 米，追光者相对甲系的速度值 $v_2=\Delta s_2/\Delta t=299792457.5$ 米/秒；光束相对追光者的距离值 $\Delta s_3=\Delta s_1-\Delta s_2=0.5$ 米，光束相对追光者的速度值 $v_3=\Delta s_3/\Delta t=0.5$ 米/秒。

设甲系时钟时刻值从 $t=0$ 秒增加到 $t=1.2675435618$ 秒，经历 $\Delta t=1.2675435618$ 秒时间值，显示 $t=1.2675435618$ 秒时刻值时，给宇宙按下“暂停键”，针对 $t=1.2675435618$ 秒暂停图，设甲系观测者使用时钟量尺测得如下结果：光束相对甲系原点 o 距离值 $\Delta s_1=380000000$ 米，此刻光束抵达月球表面；追光者相对甲系原点 o 距离值 $\Delta s_2=379999999.3803251$ 米，光束相对追光者距离值 $\Delta s_3=\Delta s_1-\Delta s_2=0.6196749$ 米，追光者与月球距离值 $\Delta s_3=0.6196749$ 米。

设甲系时钟时刻值从 $t=0$ 秒增加到 $t=1.2675435639$ 秒，经历 $\Delta t=1.2675435639$ 秒时间值，显示 $t=1.2675435639$ 秒时刻值时，给宇宙按下“暂停键”，针对 $t=1.2675435639$ 秒暂停图，设甲系观测者使用时钟量尺测得如下结果：追光者相对甲系原点 o 距离值 $\Delta s_2=380000000$ 米，追光者到达月球表面。

对上述“追光景象”，应该特别说明：在甲系、乙系时钟时间值 $t=T=0$ 时刻，在甲系时钟 $t=0$ 秒暂停图上，光束与追光者处在“同一起飞点”，就像百米赛跑运动员具有同一起跑线。此刻，沿地月连线，光束以 $v_1=299792458$ 米/秒速度值向月球飞行，追光者以 $v_2=299792457.5$ 米/秒速度值向月球飞行。

在甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图上，光束向月球的飞行距离值 $\Delta s_1=299792458$ 米，追光者向月球的飞行距离值 $\Delta s_2=299792457.5$ 米，光束在前领先，二者拉开了 $\Delta s_3=0.5$ 米距离值。

甲系观测者使用时钟量尺测定的距离值 $\Delta s_1=299792458$ 米， $\Delta s_2=299792457.5$ 米，都相当于绕地球赤道飞行 7.5 圈所走路程。一般民航客机速度值 900 公里/小时，即 250 米/秒，绕地球赤道飞行 7.5 圈大约需要飞行 333 小时，约等于 14 天。

所以，甲系观测者使用时钟量尺测定的“向月球飞行的光束相对甲系的光速值为 $v_1=299792458$ 米/秒”，还有“追光者相对甲系的速度值为 $v_2=299792457.5$ 米/秒”，都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值。

成年人手臂的长度，从肩膀到中指指尖的距离大约是 0.7 米。甲系观测者使用时钟量尺测量确定的“向月球飞行光束相对追光者的距离值 $\Delta s_3=0.5$ 米”，没超过一条手臂长度。

所以，甲系观测者使用时钟量尺测量确定的“向月球飞行的光束相对追光者的速度值是 $v_3=0.5$ 米/秒”，这是“一秒没飞一臂长”的极小速度值。

在追光实验中， $v_1=299792458$ 米/秒和 $v_2=299792457.5$ 米/秒具有“秒飞地球七周半”物理意义， $v_3=0.5$ 米/秒具有“一秒没飞一臂长”物理意义，其前提是，甲系时钟量尺都遵守国际单位制。 $v_1=299792458$ 米/秒， $v_2=299792457.5$ 米/秒， $v_3=0.5$ 米/秒，三个速度值前面的数字不相等，但后面的速度单位，三个“米/秒”都来自国际单位制，彼此完全相等。

在甲系时钟 $t=1.2675435618$ 秒暂停图上，光束相对甲系原点 o 的距离值 $\Delta s_1=380000000$ 米，此刻光束抵达月球表面；追光者距离月球表面还有 $\Delta s_3=0.6196749$ 米距离。在甲时钟 $t=1.2675435639$ 秒暂停图上，追光者相对甲系原点 o 的距离值 $\Delta s_2=380000000$ 米，此刻追光者到达月球表面，比光束到达月球表面，落后 0.0000000021 秒，即落后 2.1 纳秒。

就上述追光实验，甲系观测者使用时钟量尺测得的时间值、距离值、速度值和光速值等数据，与宇航科技、天文观测、工程技术、信息科技的实践情况高度相符。这是进行有关的实验和实践的决策依据。

——给相对运动的两个参照系建立统一的时空单位制，乙观测者独立进行测量

在国际单位制中，约定了七种基本单位：时间单位“秒”，长度单位“米”，质量单位“千克”，电流单位“安培”，热力学温度单位“开尔文”，物质的量单位“摩尔”，发光强度单位“坎德拉”。同时还对导出单位和实验测量方法等，给出了约定。在国际单位制中，与时间单位“秒”长度单位“米”速度单位“米/秒”等有关的那部分内容，可称之为时空单位制。

在国际单位制中，在相对静止的同一参照系，例如在地面参照系，关于相对静止的甲时钟和乙时钟的时间值关系，相对静止的甲量尺和乙量尺的长度值关系，使用甲时钟甲量尺，使用乙时钟乙量尺，分别测得的“1 秒”“1 米”“1 米/秒”，具有何种关系，现有的计量学在量值基准约定、实验确定方法、生产时钟量尺、制造相关仪器和仪器设备使用等方面，均有较多的研究，并有大量的具体成果。

但是，在相对运动的不同参照系，例如甲系静止在地面，乙系相对地面匀速直线运动的情况，关于甲系时钟和乙系时钟的时间值关系，甲系量尺和乙系量尺的长度值关系，使用甲系时钟量尺，使用乙系时钟量尺，分别测得的“1 秒”“1 米”“1 米/秒”，具有何种关系，现有的计量学还有很多待解问题，还需把国际单位制创新发展，还需要给甲系乙系“统一地”约定量值基准、确定实验方法、生产技术设备和给出理论说明。

通过交叉学科研究，可以发现，由于时钟和量尺是人造的仪器，时钟和量尺都要按照设计要求进行工作，按照时钟时间值规律显示时间值，按照量尺长度值规律显示长度值，因此，时钟显示的时间值和量尺显示的长度值，还有使用时钟量尺测到的时间值、长度值、速度值、光速值等，都存在约束和局限，都不能随心所欲地假设。

基于交叉学科研究，在理论研究上，可以说，根据时钟时间值规律，在惯性系理想条件下，如果甲系的时钟，乙系的时钟，它们的内部结构相同，均不受外力作用，而且，相对运动的甲系时钟和乙系时钟以穿过两时钟连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有镜面对称关系，那么在此情况下，甲系时钟和乙系时钟是同步时钟，甲系时钟的“1 秒”跟乙系时钟的“1 秒”可以是相等长度的时间，即有（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）。

同理，根据量尺长度值规律，在惯性系理想条件下，如果甲系的量尺，乙系的量尺，它们的内部结构相同，均不受外力作用，而且，相对运动的甲系量尺和乙系量尺以穿过两量尺连线中点且垂直连线的平面为对称面，具有镜面对称关系，那么在此情况下，甲系量尺和乙系量尺是同长量尺，甲系量尺的“1 米”跟乙系量尺的“1 米”可以是相等的空间长度，即有（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度）。

在上述条件下，甲系的时钟量尺，乙系的时钟量尺，都能遵守国际单位制进行工作，甲系观测者使用时钟量尺测定的“1 秒”“1 米”“1 米/秒”等；跟乙系观测者使用时钟量尺测

定的“1秒”“1米”“1米/秒”等，可以对应地相等。这样，就可以基于国际单位制，给甲系乙系建立统一的时空单位制了。

在上述条件下，在追光实验中，乙系追光者使用自己的时钟量尺测到的时间值、长度值、速度值和光速值等，跟甲系观测者使用自己的时钟量尺测到的时间值、长度值、速度值和光速值等，可以具有如下关系。

针对上述追光实验，基于甲系时钟 $t=0$ 秒暂停图， $t=1$ 秒暂停图， $t=1.2675435618$ 秒暂停图， $t=1.2675435639$ 秒暂停图，可以获得基于乙系追光者时钟的 $T1=0$ 秒暂停图， $T2=1$ 秒暂停图， $T3=1.2675435618$ 秒秒暂停图， $T4=1.2675435639$ 秒秒暂停图。

1、针对乙系时钟 $T2=1$ 秒暂停图，即甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，追光者可以使用乙系时钟量尺测量确定：甲系原点 o 相对追光者的距离值为 $\Delta S2=299792457.5$ 米，甲系相对追光者的速度值为 $V2=\Delta S2/\Delta T=299792457.5$ 米/秒。

上述结果跟甲系观测者针对甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，使用甲系时钟量尺测得的“追光者相对甲系原点 o 距离值 $\Delta S2=299792458$ 米，追光者相对甲系的速度值 $v2=299792457.5$ 米/秒”，二者存在相等关系，物理意义也相同。 $V2=299792457.5$ 米/秒和 $v2=299792457.5$ 米/秒，都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值。

2、针对乙系时钟 $T2=1$ 秒暂停图，即甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，追光者可以使用乙系时钟量尺测量确定：向月球飞行的光束，相对追光者的距离值 $\Delta S3=0.5$ 米，向月球飞行的光束相对追光者的速度值 $V3=\Delta S3/\Delta T=0.5$ 米/秒。

上述结果，跟甲系观测者针对甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，使用甲系时钟量尺测得的“向月球运动的光束相对追光者的距离值 $\Delta s3=0.5$ 米，光束相对追光者的速度值 $v3=0.5$ 米/秒”，二者存在相等关系，物理意义也相同。 $V3=0.5$ 米/秒和 $v3=0.5$ 米/秒，都是“一秒没飞一臂长”极小速度值。

3、针对乙系时钟 $T2=1$ 秒暂停图，即甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，乙系追光者可使用时钟量尺测定：飞向月球光束相对甲系原点 o 距离值 $\Delta S1=\Delta S2+\Delta S3=299792457.5+0.5=299792458$ 米，飞向月球光束相对甲系的速度值 $V1=\Delta S1/\Delta T=299792458$ 米/秒。

上述结果，跟甲系观测者针对甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，使用甲系时钟量尺测得的“飞向月球光束相对甲系原点 o 距离值 $\Delta s1=299792458$ 米，光束相对甲系的光速值 $v1=299792458$ 米/秒”，二者具有相等关系，物理意义也相同。 $V1=299792458$ 米/秒和 $v1=299792458$ 米/秒，都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值。

——在一般情况下，甲观测者乙观测者的测量结果，由实验决定

基于交叉学科时空观，可以说，相对运动的甲系乙系研究同一时空现象时，甲系观测者和乙系观测者分别使用自己的时钟量尺测得的物理量，例如时间值、长度值和速度值等，它们是否具有相等关系，跟甲系乙系是否都遵守国际单位制密切相关；与两系时钟的时间值关系密切相关；与两系量尺的长度值关系也密切相关；与两系观测者的测量活动也密切相关。

基于交叉学科研究，可以说，根据时钟时间值规律和量尺长度值规律，在非惯性系一般情况下，甲系甲时钟和乙系乙时钟不是同步时钟，甲系甲量尺和乙系乙量尺不是同长量尺，在此情况下，甲系乙系各自使用自己的时钟量尺测到的时间值、长度值和速度值等，具有何种具体关系，这是值得计量学等学科进行更广泛深入研究的问题。

在一般情况下，关于上述追光实验，在甲系时钟 $t=0$ 秒暂停图上，在乙系时钟 $T1=0$ 秒暂停图上，可以说，在理论研究上可以说，甲系原点 o 处观测者作为质点、乙系原点 0 处观测者（追光者）作为质点、点光源和光束作为质点，它们可以重合在甲系乙系原点，拥有共同出发点，其中光束和追光者，沿地月连线，向月球飞去。

针对甲系时钟 $t=1$ 秒暂停图，乙时钟 $T2$ 时刻暂停图，乙系追光者可以使用时钟量尺测量确定：光束相对甲系原点 o 的距离值和光速值分别是 $\Delta S1$ 、 $V1=\Delta S1/\Delta T$ ；追光者相对甲系原点 o 的距离值和速度值分别为 $\Delta S2$ 、 $V2=\Delta S2/\Delta T$ ；光束相对追光者的距离值和速度值分别为 $\Delta S3$ 、 $V3=\Delta S3/\Delta T$ 。 ΔT 是乙系时钟从 $T1=0$ 秒增加到 $T2$ 秒的时间值，对应甲系时钟从 $t=0$

秒增加到 $t=1$ 秒，经历 $\Delta t=1$ 秒的过程。

在一般情况下，如果无法确定甲系时钟和乙系时钟具有何种时间值关系，无法确定甲系量尺和乙系量尺具有何种长度值关系，那么在此情况下，乙系追光者使用时钟量尺测定的： $V_1=\Delta S_1/\Delta T$ ， $V_2=\Delta S_2/\Delta T$ ， $V_3=\Delta S_3/\Delta T$ ，跟甲系观测者使用时钟量尺测定的： $v_1=299792458$ 米/秒， $v_2=299792457.5$ 米/秒， $v_3=0.5$ 米/秒，它们具有何种关系，就应该由具体的测量实验来决定，实验结果是啥样，就是啥样。

在目前条件下，类似航空实践中进行风洞电脑模拟实验，对本文设计的追光实验，也可以进行电脑模拟实验，或者进行实际的实验研究。

3、对比研究爱因斯坦狭义相对论时空观，看清百年争论原因

——爱因斯坦假设出准常数 u 和 C ，制造两个逻辑不自洽

在以往，爱因斯坦、相对论专家和学习者，普遍认为，根据两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 和两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒，假设推理出的洛伦兹变换和逆变换，有 10 个物理量，具体为 (t, x, y, z) 和 (T, X, Y, Z) ，以及 u 和 C 。

因为爱因斯坦在狭义相对论时空观中假设，甲系时钟和乙系时钟存在动钟变慢关系，甲系量尺和乙系量尺存在动尺变短关系，所以，可以说，爱因斯坦提出的两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 和两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒，都只能有条件地成立。因此，对于洛伦兹变换，应该从 10 个物理量增加到 12 个，具体如下： (t, x, y, z, u_1, C_1) 和 (T, X, Y, Z, u_2, C_2) 。这样，从观测者使用时钟量尺进行测量活动的角度，研究 12 个物理量的物理意义，具有重要意义。

爱因斯坦建立狭义相对论时空观起步时，提出一级假设两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，无条件地继承伽利略变换的核心内容 $u=u_1=u_2$ ，因此，也就等于继承了两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件：甲系时钟，乙系时钟，一直是同步时钟，恒有（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）他们都能遵守国际单位制并显示时间值。甲系量尺，乙系量尺，一直是同长量尺，恒有（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度），他们都能遵守国际单位制并显示长度值。

但是，爱因斯坦根据洛伦兹变换假设推理出的动钟变慢假设和动尺变短假设，给出了如下结论：

根据动钟变慢（7）式，乙系时钟的“1 秒”慢于甲系时钟的“1 秒”，对上述关系，也可表示为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）。

根据动尺变短（9）式，乙系量尺的“1 米”短于甲系量尺的“1 米”，对上述关系，也可表示为（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度）。

这也就是说，爱因斯坦假设推理出动钟变慢假设（7）（8）式，以及动尺变短假设（9）（10）式之后，就转而坚持（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），以及（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度），这就否认了两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的如下成立条件：（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒），（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度）。在爱因斯坦狭义相对论时空观中，上述情况，是前后矛盾，逻辑不自洽，在过去一直隐蔽地存在，现在真相大白了。

可以说，在爱因斯坦狭义相对论时空观中，爱因斯坦提出的二级假设，也就是两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒，需要两组成立条件：第一组条件就是动钟变慢假设（7）（8）式给出的甲系时钟和乙系时钟的时间值关系，对这种“不同步”时间值关系，也可以表述为（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）；第二组条件就是动尺变短假设（9）（10）式给出的甲系量尺和乙系量尺的长度值关系，对这种“不同长”长度值关系，也可以表述为（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度）。

这样，在爱因斯坦建立狭义相对论时空观时，针对一级假设，也就是两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，爱因斯坦要求的成立条件是（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）和（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度）。

这样，在爱因斯坦建立狭义相对论时空观时，针对一级假设，也就是两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ ，爱因斯坦要求的成立条件是（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）和（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度）。

量尺 1 米长度) = (乙系量尺 1 米长度); 针对二级假设, 也就是两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒, 爱因斯坦要求的成立条件是 (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) $\neq$ (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒) 和 (甲系量尺 1 米长度) $\neq$ (乙系量尺 1 米长度); 上述两系互测等速假设的成立条件, 两系测光等速假设的成立条件, 存在相互矛盾, 这是逻辑不自洽。在过去, 上述自相矛盾, 逻辑不自洽, 一直隐蔽地存在, 现在真相大白了。

关于爱因斯坦提出的两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒, 可以试想, 如果甲系时钟和乙系时钟, 一直是同步时钟, 恒有 (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒); 甲系量尺和乙系量尺, 一直是同长量尺, 恒有 (甲系量尺 1 米长度) = (乙系量尺 1 米长度), 那么, 爱因斯坦的两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒, 还能成立吗?

可以说, 在爱因斯坦建立狭义相对论时空观时, 他继承牛顿绝对时空观伽利略变换的准常数 u , 提出两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$, 这个第一步, 一级假设要求的成立条件, 已经注定要跟第二步, 二级假设, 两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒要求的成立条件, 前后矛盾, 逻辑不自洽。

在狭义相对论, 上述自相矛盾, 逻辑不自洽, 不可避免地扩散到有关内容中。在啥地方, 啥时候, 自相矛盾和逻辑不自洽等显而易见地表现出来, 被发现了, 狭义相对论就会不可避免地遭到质疑和批评。这就是围绕爱因斯坦狭义相对论发生 100 多年矛盾和争论的根本原因。

如果有人说: 在狭义相对论时空观中, 甲系时钟乙系时钟都是遵守国际单位制的时钟, 那么试问:

首先, 国际单位制的追求目标之一就是, 让所有的“1 秒”都是等长时间; 如果甲系时钟遵守国际单位制并显示每个“1 秒”, 乙系时钟也遵守国际单位制并显示每个“1 秒”, 那就应该有 (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒) 吧? 但这跟动钟变慢假设 (7) (8) 式岂不矛盾?

其次, 在图四中, 设在 $t_1=0$ 秒暂停图中, 甲系时钟显示时刻值 $t_1=0$ 秒, 乙系时钟显示时刻值 $T_1=0$ 秒; 甲系时钟时间值增加 $\Delta t=1$ 秒, $t_2=t_1+\Delta t=1$ 秒时, 在 $t_2=1$ 秒暂停图中, 甲系时钟显示时刻值 $t_2=1$ 秒, 乙系时钟所显示时刻值 T_2 , 只能在 $T_2<1$ 秒、 $T_2=1$ 秒、 $T_2>1$ 秒三种情况中选择一种; 但是, 无论乙系时钟显示 $T_2<1$ 秒、 $T_2=1$ 秒、 $T_2>1$ 秒三种情况的哪一种时刻值, 都无法满足动钟变慢假设的要求: 甲系观测者说乙系时钟变慢了, 乙系观测者说甲系时钟变慢了。

如果有人说: 在狭义相对论时空观中, 甲系量尺乙系量尺都是遵守国际单位制的量尺, 那么试问:

首先, 国际单位制的追求目标之一就是, 让所有的“1 米”都是相等长度; 如果甲系量尺遵守国际单位制并显示每个“1 米”, 乙系量尺也遵守国际单位制并显示每个“1 米”, 那就应该有 (甲系量尺 1 米长度) = (乙系量尺 1 米长度)? 但这跟动尺变短假设 (9) (10) 式岂不矛盾?

其次, 在图四中, 设在 $t_1=0$ 秒暂停图中, 还有在 $t_2=1$ 秒暂停图中, 在甲系量尺一直显示“1 米”长度的情况下, 乙系量尺显示的长度, 只能在如下三种长度中选择一种: (乙系量尺 1 米长度) < (甲系量尺 1 米长度), (乙系量尺 1 米长度) = (甲系量尺 1 米长度), (乙系量尺 1 米长度) > (甲系量尺 1 米长度)。但是, 无论乙量尺显示的长度是下述情况的那一种: (乙系量尺 1 米长度) < (甲系量尺 1 米长度), (乙系量尺 1 米长度) = (甲系量尺 1 米长度), (乙系量尺 1 米长度) > (甲系量尺 1 米长度), 都无法满足动尺变短假设的要求: 甲系观测者说乙系量尺变短了, 乙系观测者说甲系量尺变短了。

这也就是说, 在图四中, 把 t 时刻暂停图, 与 $t+\Delta t$ 时刻暂停图进行比较, 爱因斯坦根据动钟变慢假设所说的情况: 甲系观测者说乙系时钟变慢了, 乙系观测者说甲系时钟变慢了, 根本不存在; 爱因斯坦根据动尺变短假设所说的情况: 甲系观测者说乙系量尺变短了, 乙系观测者说甲系量尺变短了, 这样的情况也根本不存在。

可以说, 对于牛顿绝对时空观伽利略变换两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件, 人们

长期没有解决。因此到了爱因斯坦的时候，他不知道 $u=u_1=u_2$ 只能有条件成立，他无条件地继承 $u=u_1=u_2$ ，就变成了埋伏笔。爱因斯坦假设推理出动钟变慢假设和动尺变短假设之后，就制造了前后矛盾，逻辑不自洽。

在建立狭义相对论时空观的时候，如果爱因斯坦独立地研究出两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件是：甲系时钟和乙系时钟必须都遵守国际单位制，是同步时钟，应该有（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）；甲系量尺和乙系量尺必须都遵守国际单位制，是同长度量尺，应该有（甲系量尺 1 米长度）=（乙系量尺 1 米长度）；那么在后来，爱因斯坦假设推理出动钟变慢和动尺变短，得出（甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒） $\neq$ （乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒）和（甲系量尺 1 米长度） $\neq$ （乙系量尺 1 米长度）之后，他就能清醒认识到，已经发生自相矛盾，前后矛盾，逻辑不自洽。一是两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件，先被承认，而后又被否定；二是两系互测等速假设 $u=u_1=u_2$ 的成立条件，与两系测光等速假设 $C=C_1=C_2=299792458$ 米/秒的成立条件，存在矛盾，彼此不相容。因此，爱因斯坦就有可能给出必要说明，积极解决问题。

应该指出，在实验中，的确存在动钟变慢等情况，而且存在动钟变快、静钟变慢、静钟变快、长度收缩、长度膨胀、空间收缩、空间膨胀等情况。但是，研究表明，上述物理现象，都是具体事物的电磁力和引力等相互作用发生变化造成的，同时存在的相对运动或相对静止不过是表面现象，相对运动这种表面现象没有能力造成“时钟变慢”等结果。

研究表明，爱因斯坦在狭义相对论时空观中把相互作用变化导致的“时钟变慢”等物理事实解释为相对运动所致，这是使用相对运动这种表面现象解释物理现象，没有认识到相互作用变化这个本质原因，这是曲解了实验和事实，误导了探索和实践。

另外，对于带电粒子在加速器中难以达到光速值等难题，爱因斯坦狭义相对论认为是相对运动速度值不断增加，导致带电粒子的质量不断增加所致。他们没有认识到伴随相对运动速度值不断增加，带电粒子受到的“加速力”可能也在不断减小，带电粒子受到的“阻挡力”可能也在不断增加，“加速力”不断减小，“阻挡力”不断增加，可能是导致实验结果的根本原因。爱因斯坦狭义相对论给出的解释，也是把相对运动这个表面现象当成本质原因，没有认识到相互作用和相互作用变化，才是导致实验结果的真正本质原因。在此，顺便展示本文作者提出的库仑力随速度值变化的假设关系，如下

$$F = q E \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}} \dots\dots\dots (15)$$

以上内容，就是基于交叉学科时空观基本内容，对爱因斯坦狭义相对论时空观未解之谜给出的解答。

——把爱因斯坦光速不变第一假设，与追光实验做比较

针对追光实验的情况，爱因斯坦提出的光速不变第一假设“甲系观测者使用自己的时钟量尺测定的光束相对甲系的光速值为 $C_1=299792458$ 米/秒”，还有甲系观测者使用自己的时钟量尺测定“光束相对甲系的光速值为 $v_1=299792458$ 米/秒”，彼此相符。都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值。

爱因斯坦光速不变第一假设与国际单位制米约定确定的光速值 $C=299792458$ 米/秒，也相符合；与电磁学基于麦克斯韦方程组约定的电磁波速度值 $C=299792458$ 米/秒，也相符合。可以说，爱因斯坦提出的光速不变第一假设，可以得到测量实验的支持，有广泛的实验证据。

——爱因斯坦变魔术，把“一秒没飞一臂长”变成“秒飞地球七周半”

在爱因斯坦狭义相对论时空观中，针对追光实验的情况，关于“向月球飞行的光束相对追光者的速度值”，在甲系观测者使用自己的时钟量尺测量确定“光束相对追光者的速度值 $v_3=0.5$ 米/秒”的情况下，爱因斯坦提出了光速不变第二假设“光束相对追光者的速度值是 $C_2=299792458$ 米/秒”。

必须说明，关于“向月球飞行的光束相对追光者的速度值”，甲系观测者使用自己的时钟量尺测量确定的“光束相对追光者的速度值 $v_3=0.5$ 米/秒”，这是迄今为止地球上所有的科学

爱因斯坦狭义相对论时空观逻辑不自洽图示

两系互测等速
假设成立条件

👉 **相互矛盾** 👈

两系测光等速
假设成立条件

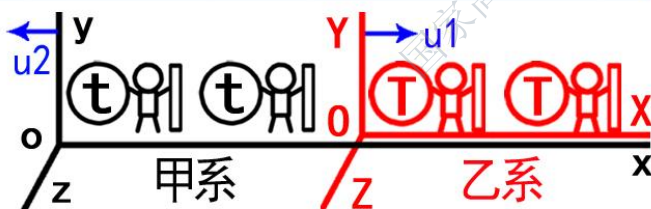
(甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)=(乙系时钟 $\Delta t=1$ 秒) (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) $\neq$ (乙系时钟 $\Delta t=1$ 秒)
(甲系量尺1米长度)=(乙系量尺1米长度) (甲系量尺1米长度) $\neq$ (乙系量尺1米长度)

三级假设	同时的 相对性假设	$\Delta T = \frac{\Delta t - u\Delta x/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$ $\Delta t = \frac{\Delta T + u\Delta x/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$
	动尺变短 假设	$\Delta S = \Delta s\sqrt{1-u^2/C^2}$ $\Delta s = \Delta S\sqrt{1-u^2/C^2}$
	动钟变慢 假设	$\Delta T = \Delta t/\sqrt{1-u^2/C^2}$ $\Delta t = \Delta T/\sqrt{1-u^2/C^2}$
	洛仑兹变换 假设	$X = \frac{x-ut}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$, $Y=y$, $Z=z$, $T = \frac{t-ux/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$ $x = \frac{X+uT}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$, $y=Y$, $z=Z$, $t = \frac{T+uX/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}}$

两系测光等速假设(光速不变假设)

二级假设	甲、乙系原点重合, $t=T=0$ 时, 甲系原点处点光源发出球面光波	光速不变 第一假设 球面光波在甲系运动方程 $x^2+y^2+z^2=C^2t^2$	光速不变 第二假设 球面光波在乙系运动方程 $X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$	光速不变 第三假设 两方程恒相等 $x^2+y^2+z^2-C^2t^2 = X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$
	两系测光等速假设成立条件	(甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) $\neq$ (乙系时钟 $\Delta t=1$ 秒)	(甲系量尺1米长度) $\neq$ (乙系量尺1米长度)	

一级假设
两系互测等速假设
(狭义相对性原理)
 $u_1 = \Delta x/\Delta t$, $u_2 = \Delta X/\Delta T$
 $u = u_1 = u_2$



两系互测等速假设成立条件 (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)=(乙系时钟 $\Delta t=1$ 秒)
(甲系量尺1米长度)=(乙系量尺1米长度)

实验基础: 迈克尔逊实验, 光行差实验, 斐索实验……

实验和实践，得到的公认事实，也是 70 多亿地球人公认的事实。地球月亮的距离值是 38 万公里，光速值近似为 30 万公里/秒，就此，可以设计许多实验和情景，进行讨论和论证。

应该强调，物理学的具体物理量，例如 $C_1=299792458$ 米/秒， $C_2=299792458$ 米/秒，都有两部分内容，一是前面的数字，二是后面的单位。两个同名物理量是否具有相等关系，物理意义是否相同，跟前面的数字，后面的单位，所描述的物理现象，都有密切关系。

在追光实验的情况，关于爱因斯坦针对乙系追光者“假设推理”的光速不变第二假设“光束相对追光者的光速值 $C_2=299792458$ 米/秒”，可以跟爱因斯坦针对甲系提出的光速不变第一假设“光束相对甲系的光速值是 $C_1=299792458$ 米/秒”相互比较。

比较结果是：光速不变第一假设 $C_1=299792458$ 米/秒具有“秒飞地球七周半”的物理意义，是巨大速度值，这是由光速不变第一假设 $C_1=299792458$ 米/秒具有巨大数字“299792458”，其单位“米/秒”来自甲系遵守的国际单位制，共同决定的；相比而言，光速不变第二假设 $C_2=299792458$ 米/秒虽然也有巨大数字“299792458”，但由于巨大数字后面的“米/秒”单位不同于甲系遵守的国际单位制“米/秒”，所以，光速不变第二假设 $C_2=299792458$ 米/秒没有“秒飞地球七周半”的物理意义。

关于爱因斯坦针对乙系追光者“假设推理”的光速不变第二假设“光束相对追光者的光速值 $C_2=299792458$ 米/秒”，也可以跟甲系使用遵守国际单位制的时钟量尺测定的“光束相对追光者的速度值是 $v_3=0.5$ 米/秒”进行比较。

比较结果是：甲系使用遵守国际单位制的时钟量尺测定的“光束相对追光者的速度值是 $v_3=0.5$ 米/秒”，具有“一秒没飞一臂长”的物理意义，是极小速度值，这是由 $v_3=0.5$ 米/秒具有极小数字“0.5”，其单位“米/秒”来自甲系遵守的国际单位制，共同决定的；相比而言，对于甲系使用 $v_3=0.5$ 米/秒描述的物理事实，爱因斯坦针对乙系提出光速不变第二假设 $C_2=299792458$ 米/秒，这相当于在乙系“放大制造”出了光速值 $C_2=299792458$ 米/秒，对同一物理事实给出了描述。

但是，爱因斯坦“放大制造”出的 $C_2=299792458$ 米/秒，虽然拥有巨大数字“299792458”，但由于巨大数字后面的单位“米/秒”不遵守国际单位制，所以，这个在乙系“放大制造”出的 $C_2=299792458$ 米/秒描述的内容，仍然是小情况、小内容，跟甲系使用 $v_3=0.5$ 米/秒描述的内容，是同一物理事实，都是“一秒没飞一臂长”的小情况、小内容。并没有因为使用“放大制造”出的 $C_2=299792458$ 米/秒给予描述，“一秒没飞一臂长”的小情况、小内容，就变成了“秒飞地球七周半”的大情况、大内容。

——爱因斯坦光速不变第二假设，可以“换单位”获得存在机会

针对追光实验等情况，追光者等乙系观测者，如果他们使用特制的时钟量尺进行测量，他们的确可以测定光束相对追光者的光速值为 $C=299792458$ 米/秒，貌似巨大速度值，可以满足爱因斯坦光速不变第二假设的要求。但这样的情况，属于“换单位”操作。

一是相应于甲系观测者的时钟经历 $\Delta t=1$ 秒，显示时间值 $t=1$ 秒时，让乙系的时钟也经历 $\Delta T=1$ 秒，显示时间值 $T=1$ 秒；而且在此情况下，让乙系使用特制的“足够短”量尺，测得的“光束相对追光者的运动距离值”恰好是 $\Delta S_3=299792458$ 米，这样，乙系使用自己的时钟量尺测得的“光束相对追光者的速度值”就可以是 $V_3=\Delta S_3/\Delta T=299792458$ 米/秒。这样，就能符合爱因斯坦光速不变第二假设的要求了。

二是相应于甲系观测者的时钟经历 $\Delta t=1$ 秒，显示时间值 $t=1$ 秒时，让乙系使用特制的“足够慢”时钟，该时钟经历 $\Delta T=1/(2 \times 299792458)$ 秒时间值；而且在此情况下，让乙系使用自己的量尺测得“光束相对追光者的运动距离值”恰好是 $\Delta S_3=0.5$ 米，这样，乙系使用自己的时钟量尺测得的“光束相对追光者的速度值”，就可以是 $V_3=\Delta S_3/\Delta T=299792458$ 米/秒。这样，就能符合爱因斯坦光速不变第二假设的要求了。

——使用动钟变慢动尺变短为光速不变第二假设辩解，存在逻辑困难

在以往，针对追光实验的情况，爱因斯坦和相对论专家给出了如下说法：

首先，在甲系，系观测者使用自己的时钟量尺测量，可以获得如下测量结果：向月球飞

行的光束相对追光者的速度值为 $v_3=0.5$ 米/秒，是“一秒没飞一臂长”的极小速度值，这是可以的。

其次，在乙系，观测者使用自己的时钟量尺测量，可以获得如下测量结果：“向月球飞行的光束相对追光者的速度值”一定是 $c_2=299792458$ 米/秒，是巨大速度值，具有“秒飞地球七周半”的物理价值。因为在乙系，时钟发生了动钟变慢，量尺发生了动尺变短。

应该指出，按照逻辑规则，在爱因斯坦狭义相对论时空观中，两系互测等速假设是一级假设。两系测光等速假设，也就是光速不变第一、第二、第三假设，是二级假设。动钟变慢、动尺变短等是从二级假设，经过数学推理得出的推理结论，是三级假设。因此，对动钟变慢、动尺变短，应称之为动钟变慢假设、动尺变短假设。使用动钟变慢假设、动尺变短假设这种三级假设，反过来证明逻辑前提二级假设是正确的，证明光速不变第二假设这种逻辑前提是正确的，这是违犯了逻辑规则，是无效证明。

另外，在追光实验的情况，建立狭义相对论时空观的情况，如果甲系根据动钟变慢假设和动尺变短假设，认为乙系的高速运动，导致乙系确实发生了极其显著的动钟变慢和动尺变短，追光者一定会观测到这种极其显著的动钟变慢和动尺变短。那么，由于动钟变慢假设和动尺变短假设是相对的，追光者也可以根据动钟变慢假设和动尺变短假设，反过来认定甲系也确实发生了极其显著的动钟变慢和动尺变短，而且甲系也一定会观测到这种极其显著的动钟变慢和动尺变短。但是，甲系的观测者，也就是地面参照系的观测者，也就是地球上的人们，谁观测到极其显著的动钟变慢和动尺变短了？

实际上，把甲系时钟 t 时刻暂停态立体宇宙图像，与 $t+\Delta t$ 时刻暂停态立体宇宙图像进行比较，爱因斯坦根据动钟变慢假设所说的情况：甲系说乙系时钟变慢了，乙系说甲系时钟变慢了，这样的情况根本不存在。爱因斯坦根据动尺变短假设所说的情况：甲系说乙系量尺变短了，乙系说甲系量尺变短了，这样的情况也根本不存在。

应该指出，在实验和实践中，静止的时钟变慢或变快，运动的时钟变慢或变快，类似的现象广泛存在。根据时钟时间值规律，都与时钟的内部结构运动和外界作用变化密切相关。同时存在的相对静止或相对运动，不过是表面现象而已。

有一些实验，被当做狭义相对论时空观动钟变慢假设的实验证据，但是，在这样的实验中，都是把两个相对运动“时钟”相应时间段 Δt_1 、 Δt_2 进行比较后，发现一个时钟绝对地变慢了，另一个时钟绝对地变快了。站在变快时钟参照系说，对方的时钟因为相对运动变慢了。但是站在变慢时钟参照系说，是对方的时钟因为相对运动变快了。这种动钟变慢现象和动钟变快现象共同存在的实验，虽然动钟变慢的那一半结果可以作为狭义相对论动钟变慢假设的支持证据，但是，动钟变快那一半实验结果，却是狭义相对论动钟变慢假设的否定证据。

参考文献

- [1] 宋健. 航天纵横[M]. 北京：高等教育出版社，2007
- [2] 李惕碚. 实验的数学处理[M]. 北京：科学出版社，1980
- [3] 钱学森，于景元，戴汝为. 一个科学新领域——开放的复杂巨系统及其方法论[J]. 自然杂志，1990（1）
- [4] 齐新. 智胜爱因斯坦——方法与实践[M]. 呼和浩特：内蒙古教育出版社，2006
- [5] 黄福芸等. 计量知识手册[M]. 北京：中国林业出版社，1987
- [6] 戚进勤等. 科学哲学手册[M]. 上海：上海科学技术出版社，1990
- [7] 吴家国等. 普通逻辑[M]. 上海：上海人民出版社，1979
- [8] 孔汪周等. 社会心理学新编[M]. 沈阳：辽宁人民出版社，1987
- [9] 爱因斯坦著，范岱年等译. 爱因斯坦文集（第二卷）[M]. 北京：商务印书馆，1977
- [10] 张元仲. 狭义相对论实验基础[M]. 北京：科学出版社，1994

致谢

本文是 30 多年创新研究的精华集成，在 30 多年时间里，有上百位领导和专家，志同道合者和见义勇为者曾经协力共进、创新开拓。

衷心感谢国家科委原主任、中国工程院名誉主席宋健院士给予 20 多年鼎力支持和推动；衷心感谢中国科协原副主席、航天工业总公司原总工程师庄逢甘院士鼎力支持和推动；衷心感谢国家自然科学基金委办公室原副主任唐林研究员和国家教委原主要领导给予热情支持和大力推进；衷心感谢中国科协原副主席刘恕研究员给予热情支持和大力推进；衷心感谢清华大学天文系原主任李惕碛院士大力支持和热情指导；衷心感谢航天工业总公司 710 所原副所长于景元研究员和系统学讨论班给予大力支持和推进；衷心感谢中国科学院自然科学史研究所原研究员宋正海和天地生人学术讲座大力支持和推动；衷心感谢中国青年报社国家机关记者站原站长徐家良记者给予大力推动和支持；衷心感谢中国科学院北京天文台原研究员朱保如等数十位国内专家学者大力推动和支持；衷心感谢内蒙古出版集团信息中心主任布日古都和内蒙古教育出版社开发部原主任包金柱大力推动和支持；衷心感谢赤峰学院原校长韩永年等众多原单位领导和同事大力推动和支持；衷心感谢国内众多新闻媒体和网站的领导和朋友大力支持和推动；衷心感谢众多相对论研讨群的群友热情支持和友好交流。向一直无私支持的家人表示最衷心的感谢和谢意！实际上，所有的成就，都是大家共同努力、众志成城的丰收成果！

作者简介

齐新，头脑简图发明人、专利权人，脑理学创新方法发明人，抑郁症和极端行为预防方法研发者，交叉学科时空观创建者，交叉学科统一论科技创新工程首倡者，《管理大脑思想》和《智胜爱因斯坦》图书作者。1964 年 2 月出生于内蒙古赤峰市；1986 年毕业于内蒙古师范大学物理系，此后在赤峰学院物理系任教多年；2002 年至 2014 年先后在北方经济报社采编部和内蒙古日报社广告部工作；2011 年 11 月成立新动力文化，并任负责人至今。

立足现代科学和中华优秀传统文化等，对物质、时间、空间、生命、大脑、思想等问题进行了长期的交叉学科研究。2009 年，在《前沿科学》第 2 期发表了科学论文《狭义相对论被争论 100 多年的主要原因》。1998 年，在《宇航学报》第 2 期发表了科学论文“论 GPS 与相对论时空观”。2006 年 6 月，在内蒙古教育出版社出版科普书《智胜爱因斯坦》。2017 年 7 月，在光明日报出版社出版《管理大脑思想》图书。曾经发表大量网络科普文章。