

# 交叉学科时空观指出更多真相，推动爱因斯坦和牛顿的时空观发展完善

齐新

**摘要：**2023年11月15日，中国科学院高能物理研究所网站发布文章指出，“拉索”正式发布了迄今最亮的伽马射线暴观测结果，开启了新物理探索之门。中国科学院高能物理研究所研究员毕效军表示，此次的发现无疑也会对此前的一些公认的物理理论提出挑战。例如被认为是爱因斯坦狭义相对论基础的洛伦兹对称性有可能就要被破坏。“爱因斯坦相对论的基本前提之一就是假设光速——约为299,792,458米/秒——是一个常数，是不变的，而在现有的发现中，光就不再是个常数了，我们发现实际上的光速可能比此前我们认定的光速要略慢一些，这就会对传统的相对论理论造成破坏，这个破坏实际上有两种，一种破坏是实际光速比我们认为的光速更快一些，形成一种超光速，还有一种就是更慢一些，而我们现在所观察到的现象就是更慢一些。“拉索”发现爱因斯坦的光速不变假设和洛伦兹变换存在被破坏、不成立的情况，具有广泛深远意义。实际上，爱因斯坦在相对论时空观中，对于测量时间值、长度值和速度值等，应该给出如下必要说明：为测得正确的速度值和光速值，相对匀速直线运动的甲系乙系，每个参照系至少需要出动三个观测者分两组，两个参照系合计至少需要出动六个观测者分四组，在测速起点和测速终点，使用遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺测量对方速度值，测量同一光运动的光速值；对于上述测量速度值自始至终的全部过程和內容，人们应该在头脑里深度思维，建立全面详细、立体动态的思维图像，犹如动画片，历历在目；唯有达到上述要求，才能获得符合实际情况的速度值和时空认识。但是，爱因斯坦没能达到上述要求，后来的很多相对论研究者也没能做到，所以，就产生了100多年有关的矛盾和争论。与此有关，存在爱因斯坦未解之谜：在爱因斯坦相对论时空观洛伦兹变换里有两个速度值， $u$ 和 $C$ 。其中的 $u$ ，是相对匀速直线运动的甲系乙系各自使用时钟量尺测量对方速度值，甲系测得（小写） $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系测得（大写） $V_1 = \Delta X / \Delta T$ 之后，爱因斯坦假设它们相等为 $u = v_1 = V_1$ ，这就是两系互测等速假设，可简称为 $u$ 假设；其中的 $C$ ，是相对匀速直线运动的甲系乙系各自使用时钟量尺测量同一光运动的光速值，例如沿 $x$ 、 $X$ 轴正方向运动的光束，甲系测得光速值（小写） $v_2 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系测得光速值（大写） $V_2 = \Delta X / \Delta T$ 之后，爱因斯坦假设它们相等为 $C = v_2 = V_2 = 299792458$ 米/秒，这就是两系测光等速假设，也就是光速不变假设，可简称为 $C$ 假设； $u$ 假设和 $C$ 假设，是两个独立的假设，它们在洛伦兹变换中共同存在，并肩而立；那么，如果相对匀速直线运动的甲系乙系使用遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺进行测量实验，他们测量对方速度值，测量同一光运动的光速值，在此情况下， $u$ 假设和 $C$ 假设可以共同成立吗？ $u$ 假设和 $C$ 假设共同成立的条件是什么？上述问题就是爱因斯坦未解之谜。把现代科技的计量学、物理学、天文学、宇航学、系统学、数学、逻辑学、科学史、科学哲学和心理学等学科的众多内容给予综合集成，创新发展，我们发现了更多真相，创建了交叉学科时空观。我们在交叉学科时空观中指出：时间和时间值不是一回事；长度和长度值有区别；谈论速度值必须说清六件事；因为光信号延迟，看到的情况和看到的同时，实际的情况和实际的同时，共同存在，可以使用 $t$ 时刻状态图来描述；由时钟的内部结构和所受外界作用决定，时钟显示的时间值可以变快也可以变慢，这就是时钟显示时间值规律；由量尺的内部结构和所受外界作用决定，量尺显示的长度值可以变长也可以变短，这就是量尺显示长度值规律；使用 $\Delta t$ 时间过程图，可以描述和定义同步时钟、非同步时钟、同长量尺和非同长量尺。基于交叉学科时空观，研究测速模拟实验，就可以把爱因斯坦相对论时空观和牛顿绝对时空观收编进交叉学科时空观；根据测速模拟实验就可以破解爱因斯坦未解之谜和牛顿未解之谜；可以证明，爱因斯坦相对论的 $u$ 假设、 $C$ 假设和洛伦兹变换只能在特定条件下共同成立；在一般情况下， $u$ 假设、 $C$ 假设和洛伦兹变换不能共同成立。“拉索”实验结果对交叉学科时空观提供了强有力支持，中国交叉学科时空观和中国“拉索”实验分别从理论上和实验上发现了更多真相，推动爱因斯坦相对论时空观发展完善。

**关键词：**爱因斯坦未解之谜；交叉学科时空观；同步时钟；同长量尺；测速模拟实验

## 目录

- 1、两个“测速实验”发现更多真相，引出爱因斯坦-牛顿未解之谜
  - 1.1 拉索重大发现开启了新物理探索之门
  - 1.2 交叉学科时空观率先进入新物理之门
  - 1.3 新物理探索入门必知：谈论速度值当说清六要素
  - 1.4 测速模拟实验，三大时空观的判决实验
  - 1.5 牛顿未解之谜
  - 1.6 爱因斯坦未解之谜
- 2、创建交叉学科时空观，发现更多真相
  - 2.1 交叉学科时空观的认识方法
  - 2.2 时间不依赖人而存在，时间值来自秒定义和时钟
  - 2.3 空间普遍存在，长度值和空间值来自米定义和量尺
  - 2.4 测量速度值和假设速度值都必须依托时钟量尺进行
  - 2.5 光信号延迟， $t$ 时刻状态图
  - 2.6 看到的情况和实际的情况有区别
  - 2.7 时钟显示时间值规律和量尺显示长度值规律
  - 2.8  $\Delta t=1$ 秒过程图，同步时钟和同长度量尺
  - 2.9 计量学的时钟量尺测量规则
  - 2.10 交叉学科时空观和交叉学科统一论
- 3、收编牛顿绝对时空观，破解牛顿未解之谜
  - 3.1 收编牛顿绝对时空观
  - 3.2 破解牛顿未解之谜
- 4、收编爱因斯坦相对论时空观，破解爱因斯坦未解之谜
  - 4.1 收编爱因斯坦相对论时空观
  - 4.2 破解爱因斯坦未解之谜
- 5、追光实验，比较研究交叉学科时空观和爱因斯坦时空观
- 6、雷击火车案例，让爱因斯坦同时的相对性更上一层楼
- 7、综合结论
- 8、参考文献
- 9、致谢
- 10、作者简介

### 1、两个“测速实验”发现更多真相，引出爱因斯坦-牛顿未解之谜

#### 1.1 拉索重大发现开启了新物理探索之门

2023年11月15日，中国科学院高能物理研究所网站发布文章指出，国家高海拔宇宙线观测站（英文缩写LHAASO，中文简称“拉索”）正式发布了迄今最亮的伽马射线暴。这个编号GRB 221009A的高能伽马辐射的精确能谱，开启了新物理探索之门。

据11月16日《环球时报》报道，“拉索”首席科学家、中国科学院高能物理研究所研究员曹臻院士向媒体介绍了实验情况。关于中国“拉索”的奋斗目标，曹臻院士曾经给出铿锵有力的回答：中国人想要获得宇宙解释的话语权。

中国科学院高能物理研究所研究员毕效军表示，此次的发现无疑也会对此前的一些公认的物理理论提出挑战。例如被认为是爱因斯坦狭义相对论基础的洛伦兹对称性有可能就要被破坏。“爱因斯坦相对论的基本前提之一就是假设光速——约为299,792,458米/秒——是一个常数，是不变的，而在现有的发现中，光就不再是个常数了，我们发现实际上的光速可能

比此前我们认定的光速要略慢一些，这就会对传统的相对论理论造成破坏，这个破坏实际上有两种，一种破坏是实际光速比我们认为的光速更快一些，形成一种超光速，还有一种就是更慢一些，而我们现在所观察到的现象就是更慢一些。”

中国科学院高能物理研究所研究员陈松战指出，可以说爱因斯坦的相对论在低能物理情况下是正确的，然而在高能物理情况下它可能就不太适用了，而现在所要检验的就是，究竟在有多高能的情况下这种理论会被破坏。如今拉索发布了最亮伽马暴的精确伽马光子能谱，开启了新物理探索之门，预期将会引发更多相关物理研究。

## 1.2 交叉学科时空观率先进入新物理之门

在中国拉索开启新物理探索之门之前，本文作者创建了具有中国特色的交叉学科时空观。这相当于率先攻入“新物理探索之门”。中国拉索的努力目标，跟中国交叉学科时空观的追求目标，具有遥相呼应，相互支持功效。可以共同推动科技自立自强，联合取得创新大丰收。

时间空间问题是科学、技术和工程实践的基础问题，与思维、生命和宇宙问题密切相关。探索时空现象的宏观规律和微观本质，揭示物质、时间、空间、质量、能量、运动和作用的内在联系，在时间空间的定性认识和定量研究上双双突破，具有重要意义。

关于时间空间问题，在物理学中，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观奉献了基本认识，它们各有所长，各有作用，所以，它们变成了权威的时空观。

不过，在 300 多年前，牛顿创建绝对时空观的时候，在 100 多年前，爱因斯坦创建相对论时空观的时候，他们面对的时空问题和研究方法，他们使用的观测时空方法和测量工具等，都是当时的水平，与今天的情况大不相同。所以，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观都存在历史局限性，它们都有未解之谜和认识失误，都有认识空白和能力短板，这就是有关争论长期存在的原因。

面对今天的科学、技术和工程实践，思维、生命和宇宙难题，使用物理学的时空观去解决更多的时空问题，常常力不从心。因此，亟需创建更广泛深入的交叉学科时空观，解决关键和疑难问题。

本文作者把现代科技的计量学、物理学、天文学、宇航学、系统学、数学、逻辑学、科学史、科学哲学和心理学等学科的众多内容给予综合集成，创新发展，发现了更多真相，创建了交叉学科时空观。

交叉学科时空观来源于交叉学科创新研究，可以得到大量实验和实践的支持。中国拉索的重大发现，就对中国交叉学科时空观提供了强有力支持。根据交叉学科时空观的研究结果，类似的重大发现和重要支持在今后将会不断地产生。

跟爱因斯坦相对论时空观和牛顿绝对时空观比较而言，交叉学科时空观破解了前人时空观的未解之谜，纠正了以往时空观的认识失误，填补了认识空白，发展了长板能力。

在今天，针对科学、技术和工程实践，思维、生命和宇宙难题等，交叉学科时空观更上一层楼，技高一筹，解决众多问题，功效相当显著。交叉学科时空观可以依靠独特作用和贡献，跟爱因斯坦相对论时空观和牛顿绝对时空观并肩而立，推动创新突破，加速进步发展。

## 1.3 新物理探索入门必知：谈论速度值当说清六要素

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。在物理学中，速度是描述物体运动快慢的物理量。

速度值，指速度的量值。基于国际单位制，相对选定的参照物，在测速起点和测速终点各有观测者，两个观测者使用一定量尺，联合测量并计算出运动物体一定量位移值  $\Delta s$ ，两个观测者使用一定时钟，联合测量并计算出相应的运动时间值  $\Delta t$ ，就可以计算获得运动物体的平均速度值  $v = \Delta s / \Delta t$ 。对平均速度值求极限，就可以获得瞬时速度值  $v = ds/dt$ 。

可以说，各种速度值，各种情况下的光速值，都应该由观测者使用遵守国际单位制的时钟量尺测量获得  $\Delta s$  和  $\Delta t$ ，然后计算出  $v = \Delta s / \Delta t$  的量值。就算是约定速度值和光速值，也

需要根据速度值的定义  $v = \Delta s / \Delta t$ ，也应该基于遵守国际单位制的时钟量尺来进行，或者相对国际单位制的“秒”和“米”来约定。

否则，人们说速度值是每秒多少米，所说每秒的依据是什么？所说长度值多少米又该如何确定？

所以，人们谈论速度值这个物理量的时候，应该说明六要素：一是运动物体是谁，二是参照物是谁，三是所用时钟是否遵守国际单位制秒定义，四是所用量尺是否遵守国际单位制米定义，五是在测速起点和测速终点测量时间值和长度值的方法，六是处理测量数据、计算获得速度值的方法。

说明速度值六要素，谈论速度值，就可以避免随意说说导致的矛盾争论。人们对速度值给出假设的时候，更应该说明速度值六要素。否则，就可能产生有关的争论和矛盾。在以往，一些人在理论研究上，缺乏必要的眼睛观察、仪器实验、逻辑推理，把头脑想象、语言描述和数学描述当成物理事实，纸上谈兵，弄假成真，以假乱真，埋藏真相，制造了长期的矛盾和争论。现在，大家应该更上一层楼，去发现更多真相了。

## 1.4 测速模拟实验，三大时空观的判决实验

### ——特定参照系测量速度值的方法

如图 1.1 所示，对于特定参照系测量速度值的方法，以测量小汽车的运动速度值为例，简介如下：设有多个观测者手持时钟量尺，静止在地面上。在地面上建立直角坐标系  $oxyz$ ，多个观测者及其时钟量尺，还有直角坐标系  $oxyz$ ，他们就联合构成了地面参照系。

设有一个小汽车，在地面参照系沿  $x$  轴正方向匀速运动，在小汽车运动路线上选定测速起点和测速终点；让测速起点处观测者甲一使用自己的时钟量尺测定小汽车的运动时刻值和坐标值  $(t_1, x_1)$ ；让测速终点处观测者甲二使用自己的时钟量尺测定小汽车的运动时刻值和坐标值  $(t_2, x_2)$ ；设甲一的时钟与甲二的时钟是同步时钟，甲一的量尺与甲二的量尺是同长度量尺；这样，根据甲一甲二的测量结果，就可以使用平均速度值公式  $v = \Delta x / \Delta t$ ，计算出小汽车相对地面参照系的速度值  $v = \Delta x / \Delta t = (x_2 - x_1) / (t_2 - t_1)$ 。

应该强调，上述方法，是测量速度值的通用方法。测量光速值，也应该使用上述方法。在目前的中学和大学物理课本中，对于上述测量速度值的通用方法均缺乏必要的详细说明，应该尽快补充，使之成为必知内容。

### ——相对运动的两个参照系测量速度值的方法和关系

关于相对匀速直线运动的两个参照系测量速度值的方法和关系，先看一个实际问题。设有一人造飞船，从地球出发，沿地球月球连线飞向月球。如果地面上的观测者想要测量飞船相对地面的运动速度值，如何测量？如果飞船上的观测者想要测量地面上的观测者相对飞船的运动速度值，如何测量？设地面上的观测者向月球发出一束光，地面上的观测者如何测量这束光相对地面的光速值？飞船上的观测者如何测量这束光相对飞船的光速值？

针对上述问题和类似的问题，在理论研究上，也就是在讨论理想化物理模型的情况下，既可以使用牛顿绝对时空观给出解答，也可以使用爱因斯坦相对论时空观给出的解答。不过，两种解答差别较大。与此有关，一直存在激烈争论。

针对上述问题和类似的问题，在理论研究上，还可以根据交叉学科时空观，基于测量速度值的通用方法，设计测量速度值模拟实验，进行具体研究，给出独立解答。

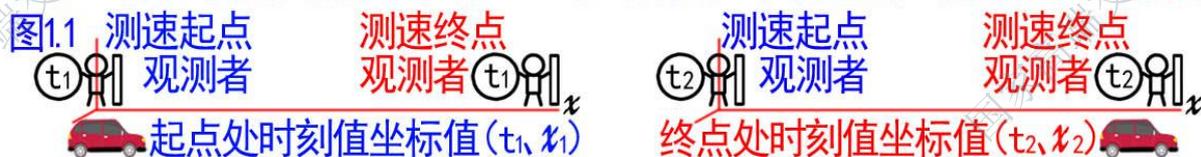
这样，就可以把牛顿绝对时空观、爱因斯坦相对论时空观和交叉学科时空观各自给出的解答，进行比较研究。对比研究三种时空观的解决问题能力孰强孰弱。

应该指出，测速模拟实验，包括两部分内容：一是牛顿绝对时空观、爱因斯坦相对论时空观和交叉学科时空观可以无矛盾共享的实验条件和公共认识；二是三种时空观各自得到的测速结果，各自的独立观点。下面，先介绍三种时空观无矛盾共享的实验条件和公共认识。

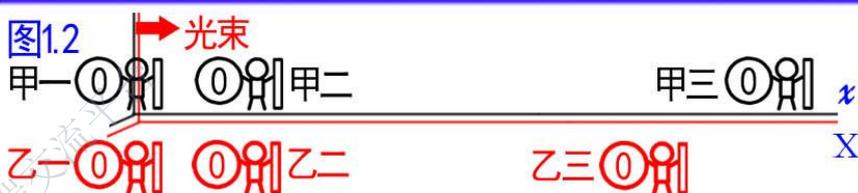
如图 1.2，设在真空中惯性系理想情况下，观测者甲一、甲二和甲三持时钟量尺静止在直角坐标系  $oxyz$  的  $x$  轴正方向上，他们联合构成甲参照系；观测者乙一、乙二和乙三持时钟

量尺静止在直角坐标系 OXYZ 的 X 轴正方向上，他们联合构成乙参照系。设甲、乙系的 x、X 轴重合，y、Y 平行，z、Z 轴平行，两系在 x、X 轴方向上相对匀速直线运动。

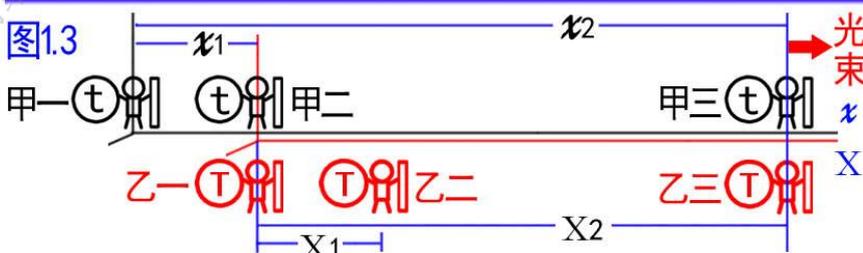
## 图1、相对运动的甲系乙系使用时钟量尺测量速度值



如图1.1, 设有一小汽车, 在地面参照系沿x轴正方向运动。在x轴上选定测速起点和测速终点; 让测速起点处观测者使用时钟量尺测定小汽车的运动时刻值和坐标值  $(t_1, X_1)$ ; 让测速终点处观测者使用时钟量尺测定小汽车的运动时刻值和坐标值  $(t_2, X_2)$ ; 使用平均速度值公式, 可得速度值  $V = \Delta X / \Delta t = (X_2 - X_1) / (t_2 - t_1)$ 。



如图1.2, 设在真空中惯性系理想情况下, 观测者甲一甲二甲三持时钟量尺静止在直角坐标系 oxyz 的 x 轴正方向上, 他们联合构成甲参照系; 观测者乙一乙二乙三持时钟量尺静止在直角坐标系 OXYZ 的 X



轴正方向上, 他们联合构成乙参照系。设甲、乙系的 x、X 轴重合, y、Y 平行, z、Z 轴平行, 两系在 x、X 轴方向上相对匀速直线运动。设甲系原点 o 处时钟和乙系原点 o 处时钟显示  $t = T = 0$  秒时刻, 甲、乙系原点重合在一起; 设此刻, 甲系原点处点光源向 x 轴正方向发出一个光束。如图1.3, 设甲、乙系时钟分别显示时刻值 t 和 T 时, 甲、乙系和光束的相对运动情况和相对位置如图1.3所示。就此, 甲、乙系观测结果如下:

甲系使用自己的同步时钟同长量尺测得乙系相对甲系得速度值  $V_1 = \Delta x / \Delta t = x_1 / t$

乙系使用自己的同步时钟同长量尺测得甲系相对乙系的速度值  $V_1 = \Delta X / \Delta T = X_1 / T$

甲系使用自己的同步时钟同长量尺测得光束相对甲系的光速值  $V_2 = \Delta x / \Delta t = x_2 / t$

乙系使用自己的同步时钟同长量尺测得光束相对乙系的光速值  $V_2 = \Delta X / \Delta T = X_2 / T$

相对静止的两个时钟, 如果它们均按照国际单位制秒定义显示时间值, 而且它们各自显示的  $\Delta t = 1$  秒, 能做到同时开始、同时结束, 也就是两个时钟  $\Delta t = 1$  秒的起点和终点之间的过程相等, 这种“相等的时间值具有相等的时间过程”的两个时钟, 就是同步时钟。如果两个时钟各自显示的  $\Delta t = 1$  秒时间值, 可以同时开始, 却不能同时结束, 两个  $\Delta t = 1$  秒的起点和终点之间的过程不相等, 这种“相等的时间值不具有相等的时间过程”的两个时钟, 就是非同步时钟。

在现代科技的计量学中, 让同一参照系相对静止的多个时钟都按照国际单位制秒定义来显示时间值, 让多个时钟都成为同步时钟, 或无限接近同步时钟, 有很多具体方法。所以, 在理论研究上, 在甲系, 可以假设甲一、甲二和甲三的时钟, 是同步时钟。在乙系亦如此。

关于甲一、甲二和甲三的同步时钟，在理论研究上，可以这样描述：类似给播放视频的手机按下暂停键，就可以获得平面的手机暂停图像，在理论研究上，设观测者甲一的时钟显示任意时刻值  $t$  时，甲一给宇宙“按下暂停键”，由此，甲一可以获得  $t$  时刻立体的宇宙暂停图像，可简称为  $t$  时刻状态图。在这个  $t$  时刻状态图中，设甲一的时钟、甲二的时钟和甲三的时钟，都显示着  $t$  时刻值。另设甲一的时钟显示时刻值  $t+\Delta t$  时，甲一再次给宇宙“按下暂停键”，由此，甲一可以获得  $t+\Delta t$  时刻立体的宇宙暂停图像。在这个  $t+\Delta t$  时刻状态图中，设甲一、甲二和甲三的时钟，都显示着  $t+\Delta t$  时刻值。在上述情况中，甲一、甲二和甲三的时钟，就是同步时钟。

对于同步的甲一时钟、甲二时钟和甲三时钟，如果观测者甲一、甲二和甲三，他们依靠三个时钟发出的以有限速度值运动的光信号，分别使用眼睛观看，则在不同位置、不同情况，看到的结果是不一样的。在有些位置和情况，看到的是同步时钟。在有些位置和情况，看到的是非同步时钟。在乙系亦如此。

相对静止的两个量尺，如果它们均按照国际单位制米定义显示长度值，而且它们各自显示的  $\Delta s=1$  米长度值，起点刻度能对齐，终点刻度也能对齐，也就是平行放置的两个量尺各自显示的  $\Delta s=1$  米，起点刻度和终点刻度之间的距离相等，这种“相等的长度值具有相等的空间距离”的两个量尺，就是同长量尺。如果两个量尺显示的  $\Delta s=1$  米长度值，起点刻度对齐时，终点刻度却不能对齐，两个量尺的  $\Delta s=1$  米起点和终点之间的距离不相等，这种“相等的长度值具有不相等的空间距离”的两个量尺，就是非同长量尺。

在现代科技的计量学中，让同一参照系相对静止的多个量尺都按照国际单位制米定义来显示长度值，让多个量尺都成为同长量尺，或无限接近同长量尺，也有很多具体方法。所以，在理论研究上，在甲系，可以假设甲一、甲二和甲三的量尺是同长量尺。在乙系亦如此。

关于甲一、甲二和甲三的同长量尺，在理论研究上，可以这样描述：设在  $t$  时刻状态图中，甲一量尺 1 米长度值的起点和终点之间的距离，甲二量尺 1 米长度值的起点和终点之间的距离，甲三量尺 1 米长度值的起点和终点之间的距离，它们完全等长。另设在  $t+\Delta t$  时刻状态图中，甲一、甲二和甲三量尺的长度值关系依然如上；也就是把三个量尺沿长度方向平行放置时，甲一量尺、甲二量尺和甲三量尺，它们的 1 米长度值起点，彼此对齐；它们的 1 米长度值终点，也彼此对齐。在上述情况中，甲一、甲二和甲三的量尺，就是同长量尺。

对于同长的甲一量尺、甲二量尺和甲三量尺，如果观测者甲一、甲二和甲三，他们依靠三个量尺发出的以有限速度值运动的光信号，分别使用眼睛观看，则在不同位置、不同情况，看到的结果是不一样的。在有些位置和情况，观测者看到的是同长量尺。在有些位置和情况，观测者看到的是非同长量尺。在乙系亦如此。

如图 1.2 所示，在理论研究上，设甲系原点处时钟和乙系原点处时钟显示  $t=T=0$  秒时刻值，甲系原点和乙系原点重合在一处时：在甲系，甲一静止在甲系原点处，甲一在甲系坐标值为 0；甲二静止在甲一右侧， $x$  轴正方向上，甲二在甲系坐标值为  $x_1$ ；甲三静止在甲二右侧， $x$  轴正方向上，甲三在甲系坐标值为  $x_2$ ；在乙系，乙一静止在乙系原点处，乙一在乙系的坐标值为 0；乙二静止在乙一右侧， $x$  轴正方向上，乙二在乙系坐标值为  $x_1$ ；乙三静止在乙二右侧， $x$  轴正方向上，乙三在乙系坐标值为  $x_2$ 。

在上述情况下，首先，甲、乙系观测者可以使用自己的时钟量尺，观测对方相对于自己参照系的速度值；其次，设甲系原点处点光源向  $x$  轴正方向发出了一个光束，就此，甲、乙系观测者可以使用自己的时钟量尺，观测同一光束相对于自己参照系的速度值。

在这里，使用物理学在理想情况下，研究理想化物理模型的方法，假设甲系甲一及其时钟量尺，甲系原点处点光源及其发出的光束，乙系乙一及其时钟量尺，还有甲系乙系的其他内容等，都可以看成是没有形状和大小的质点。这样，就可以假设，在  $t=T=0$  秒时刻，甲系甲一及其时钟量尺、点光源及其发出的光束和乙系乙一及其时钟量尺等，他们重合在同一点，也就是重合在甲、乙系原点  $o$ 、 $0$  处。

如图 1.3 所示，在理论研究上，设甲、乙系时钟分别显示时刻值  $t$  和  $T$  时，甲系、乙系

和光束的相对位置，由图 1.2 所示情况，变成了图 1.3 所示情况。

在上述过程中，在甲系，为了观测乙系乙一相对甲系的运动，可以把甲系甲一选定为测速起点处的观测者，把甲系甲二选定为测速终点处的观测者，让甲一甲二分别使用自己的时钟量尺，对乙系乙一的运动时刻值、坐标值和速度值等，进行测量、记录、计算和确定。设他们的结果如下：

设在测速起点，甲系甲一使用自己的时钟量尺测定：当甲系的同步时钟都显示时刻值  $t=0$  秒时，乙系乙一与甲系甲一重合在甲系原点，此刻，乙系乙一相对甲系的运动时刻值和  $x$  轴坐标值为  $(0, 0)$ ，如图 1.2 所示。在此处，测速起点，包括一段时间值的起点和一段长度值的起点。

设在测速终点，甲系甲二使用自己的时钟量尺测定：当甲系的同步时钟都显示时刻值  $t$ ，也就是甲系的同步时钟都经历等长时间值  $\Delta t=t_2-t_1=t-0=t$ ，此刻，乙系乙一运动到了与甲系甲二对齐的位置；此刻，乙系乙一相对甲系的运动时刻值和  $x$  轴坐标值为  $(t, x_1)$ ，如图 1.3 所示。在这里，测速终点，包括一段时间值的终点和一段长度值的终点。

这样，甲系的甲一和甲二就可以使用平均速度值公式，计算乙系乙一相对甲系的运动速度值为  $v_1=\Delta x/\Delta t=(x_1-0)/(t-0)=x_1/t$ 。

在甲系，为了观测甲系原点处点光源发出并沿  $x$  轴正方向运动的光束，还可以把甲系甲一选定为测速起点处的观测者，把甲系甲三选定为测速终点处的观测者，让甲一甲三分别使用自己的时钟量尺，对光束的运动时刻值、坐标值和速度值等，进行测量、记录、计算和确定。设他们的结果如下：

设在测速起点，甲系甲一使用自己的时钟量尺测定：当甲系的同步时钟都显示时刻值  $t=0$  秒时，甲系原点处点光源发出的光束，就在甲系原点处，此刻，光束相对甲系的运动时刻值和  $x$  轴坐标值为  $(0, 0)$ ，如图 1.2 所示。在这里，测速起点，包括一段时间值的起点和一段长度值的起点。

设在测速终点，甲系甲三使用自己的时钟量尺测定：当甲系的同步时钟都显示时刻值  $t$ ，也就是甲系的同步时钟都经历等长时间值  $\Delta t=t_2-t_1=t-0=t$ ，此刻，光束运动到了与甲系甲三对齐的位置；此刻，光束相对甲系的运动时刻值和  $x$  轴坐标值为  $(t, x_2)$ ，如图 1.3 所示。在此处，测速终点，包括一段时间值的终点和一段长度值的终点。

这样，甲系的甲一和甲三就可以使用平均速度值公式，计算光束相对甲系的光速值为  $v_2=\Delta x/\Delta t=(x_2-0)/(t-0)=x_2/t$ 。

在图 1.2 所示情况变成图 1.3 所示情况过程中，在乙系，可以把乙一选定为测速起点处的观测者，把乙二选定为测速终点处的观测者，让乙一乙二使用自己的时钟量尺，对甲系甲二相对乙系的运动时刻值、坐标值和速度值等，进行测量、记录、计算和确定。设他们的结果如下：

设在测速起点，乙系乙二使用自己的时钟量尺测定：当乙系的同步时钟都显示时刻值  $T=0$  秒时，甲系甲二跟乙系乙二对齐在乙系  $X_1$  处，此刻，甲系甲二相对乙系的运动时刻值和  $X$  轴坐标值为  $(0, X_1)$ ，如图 1.2 所示。

设在测速终点，乙系乙一使用自己的时钟量尺测定：当乙系的同步时钟都显示时刻值  $T$ ，也就是乙系的同步时钟都经历等长时间值  $\Delta T=T_2-T_1=T-0=T$ ，此刻，甲系甲二运动到了与乙系乙一对齐的位置；此刻，甲系甲二相对乙系的运动时刻值和  $X$  轴坐标值为  $(T, 0)$ ，如图 1.3 所示。

这样，乙系的乙一和乙二就可以使用平均速度值公式，计算甲系甲二相对乙系的运动速度值为  $V_1=\Delta X/\Delta T=(X_1-0)/(T-0)=X_1/T$ 。

在乙系，还可以把乙一选定为测速起点处的观测者，把乙三选定为测速终点处的观测者，让乙一乙三使用自己的时钟量尺，对甲系原点处点光源发出并沿  $X$  轴正方向运动的光束进行观测活动。对光束的运动时刻值、坐标值和速度值等，进行测量、记录、计算和确定。设他们的结果如下：

设在测速起点，乙系乙一使用自己的时钟量尺测定：当乙系的同步时钟都显示时刻值  $T=0$  秒时，甲系原点处点光源发出的光束，就在乙系原点处，此刻，光束相对乙系的运动时刻值和  $X$  轴坐标值为  $(0, 0)$ ，如图 1.2 所示。

设在测速终点，乙系乙三使用自己的时钟量尺测定：当乙系的同步时钟都显示时刻值  $T$ ，也就是乙系的同步时钟都经历等长时间值  $\Delta t=t_2-t_1=t_0=t$ ，此刻，光束运动到了与乙系乙三对齐的位置；此刻，光束相对乙系的运动时刻值和  $X$  轴坐标值为  $(T, X_2)$ ，如图 1.3 所示。

这样，乙系的乙一和乙三就可以使用平均速度值公式，计算光束相对乙系的光速值为  $V_2=\Delta X/\Delta T=(X_2-0)/(T-0)=X_2/T$ 。

综上所述，甲、乙系观测者可以使用自己的时钟量尺，分别测得如下速度值：

甲系使用自己的同步时钟同长量尺测得乙系相对甲系的速度值  $v_1=\Delta x/\Delta t=x_1/t$ ；

乙系使用自己的同步时钟同长量尺测得甲系相对乙系的速度值  $V_1=\Delta X/\Delta T=X_1/T$ ；

甲系使用自己的同步时钟同长量尺测得光束相对甲系的光速值  $v_2=\Delta x/\Delta t=x_2/t$ ；

乙系使用自己的同步时钟同长量尺测得光束相对乙系的光速值  $V_2=\Delta X/\Delta T=X_2/T$ 。

以上所述测速模拟实验的条件、方法、过程和结果等，是牛顿绝对时空观、爱因斯坦相对论时空观和交叉学科时空观可以无矛盾共享的实验条件和公共认识。这是测速模拟实验的重要内容之一。关于测速模拟实验，本文在后面还有具体讨论。

在这里，可以把甲系当做地面和观测者的代表，把乙系视为飞船和观测者的代表。这样，研究甲系和乙系的测量速度值问题，就是研究地面和飞船的测量速度值问题。

那么，在测速模拟实验中，甲系乙系互相测量对方的运动速度值，甲系测到的  $v_1=x_1/t$ ，跟乙系测到的  $V_1=X_1/T$ ，具有何种关系？甲系乙系测量同一光束运动，甲系测到的光速值  $v_2=x_2/t$ ，跟乙系测到的同一光束光速值  $V_2=X_2/T$ ，具有何种关系？

根据计量学的时钟量尺测量规则， $v_1$  和  $V_1$  的具体关系， $v_2$  和  $V_2$  的具体关系：与甲系时钟和乙系时钟是否都遵守国际单位制秒定义显示时间值，与它们能否成为同步时钟等，密切相关；与甲系量尺和乙系量尺是否都遵守国际单位制米定义显示长度值，与它们能否成为同长量尺等，密切相关。

#### ——关于测量速度值必须知道的关键内容

在此应该强调，在测速模拟实验中，首先，在甲系，为测得乙系乙一相对甲系的运动速度值，甲系至少需要出动两个观测者，例如甲一和甲二，分别位于测速起点和测速终点，联合进行观测活动。他们需要先测得乙系乙一相对甲系的运动时刻值和坐标值，然后才能计算确定乙系乙一相对甲系的速度值。

如果甲系仅仅出动一个观测者使用一组时钟量尺，他是难以测得乙系乙一相对甲系的速度值的。在乙系亦如此。

其次，在甲系，为测得光运动相对甲系的运动速度值，甲系至少需要出动两个观测者，例如甲一和甲三，分别位于测速起点和测速终点，联合进行观测活动。他们需要先测得光束相对甲系的运动时刻值和坐标值，然后才能计算确定光束相对甲系的光速值。

如果甲系仅仅出动一个观测者使用一组时钟量尺，他是难以测得光束相对甲系的光速值的。在乙系亦如此。

在测速模拟实验中，因为甲、乙系互相测量对方速度值，甲、乙系测量同一光的光速值，两种测速各有要求，差别较大不能混淆，所以，甲、乙系各自进行上述两种测速活动，每个参照系至少需要出动三个观测者，分两组共同进行观测活动。这样，两个参照系至少需要出动六个观测者，分四组共同进行观测活动。唯有如此，才能实现预期的测速目标。否则，就难以获得符合要求的速度值。

在测速模拟实验中，关于上述六个观测者使用自己的时钟量尺联合进行测速活动，从开始到结束，全程活动内容，大家在自己大脑里进行深度思维和创新思维，形成六个观测者使用时钟量尺测量速度值的立体动态全景图像，就像播放动画片，全部内容历历在脑，搞清关键内容和基本逻辑，且能使用语言文字给出具体描述，具有重要意义。

如果在以往，针对测速模拟实验和类似问题，爱因斯坦和相对论研究者，他们都进行过深度思维和创新思维，他们都能在自己大脑里都能形成六个观测者使用遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺测量速度值的立体动态全景图像，那么因此，爱因斯坦和相对论研究者就能发现更多真相，纠正错误想象。人类在以往 100 多年的时空认识历史和进步发展情况，就有可能是另外的样子。

在此应该强调，针对测速模拟实验和类似问题，人们要想获得正确认识，就必须做到如下 6 个应知必知：1、必须知道甲、乙系每个参照系至少需要出动三个观测者，分别位于测速起点和测速终点，分两组使用时钟量尺进行观测活动，才能实现测速目标；2、必须知道甲、乙系两个参照系至少需要出动六个观测者，分别位于测速起点和测速终点，分四组使用时钟量尺进行观测活动，才能实现测速目标；3、必须知道甲系相对静止的三个时钟的时间值关系，甲系相对静止的三个量尺的长度值关系；4、必须知道乙系相对静止的三个时钟的时间值关系，乙系相对静止的三个量尺的长度值关系；5、必须知道相对运动的甲、乙系时钟的时间值关系，相对运动的甲、乙系量尺的长度值关系；6、必须知道时钟显示时间值规律，及其决定的甲、乙系时钟时间值关系；必须知道量尺显示长度值规律，及其决定的甲、乙系量尺长度值关系。对上述必知内容有无足够认识，结果大不相同。

对上述必知内容，本文介绍的交叉学科时空观，进行了广泛深入的研究。对上述必知内容，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观都缺乏必要研究。因此应该给予补充，推动它们发展完善。

对上述必知内容，中学生和大学生在学习物理课程时，科技人员在科学研究、技术实验和工程实践上，进行有关的实验和实践，进行有关的理论研究时，都应该做到应知必知。因此，应该把上述必知内容尽快补充进教科书。

## 1.5 牛顿未解之谜

在类似图 1 所示的情况中，在理论研究上，在真空中惯性系理想条件下，牛顿建立了绝对时空观。

在牛顿绝对时空观中，甲系观测者甲一和甲二可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得乙系相对甲系的运动速度值是  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ；乙系观测者乙一和乙二可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得甲系相对乙系的运动速度值为  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ；在牛顿绝对时空观中，一般无需说明条件，就直接假设  $u = v_1 = V_1$ ，对此可称之为两系互测等速假设，简称为  $u$  假设。

在牛顿绝对时空观中，两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  是重要内容，它建立了甲系乙系的时空联系， $u$  是甲系乙系的公共物理量。基于  $u$  假设，可以写出伽利略变换和逆变换。

针对牛顿绝对时空观的两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 、伽利略变换和逆变换，基于计量学的时钟量尺测量规则，可以提出如下问题：

1、如果甲系观测者和乙系观测者分别使用遵守国际单位制秒定义米定义的实际时钟量尺进行观测实验，他们的测量结果会支持两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  吗？

2、使用实际的时钟量尺进行观测实验，伽利略变换和逆变换的成立条件是什么？

上述问题，是牛顿绝对时空观值得回答的问题，对此问题可称之为牛顿未解之谜。

## 1.6 爱因斯坦未解之谜

在类似图 1 所示的情况中，在理论研究上，在真空中惯性系理想条件下，爱因斯坦建立了狭义相对论时空观。

在狭义相对论时空观中，爱因斯坦无条件地继承了牛顿绝对时空观的两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ ，也就是  $u$  假设。对其物理意义，简述如下：

在爱因斯坦狭义相对论时空观中，甲系观测者甲一和甲二可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得乙系相对甲系的运动速度值是  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ；乙系观测者乙一和乙二可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得甲系相对乙系的运动速度值为  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ；就此，爱因斯坦

假设  $u=v_1=V_1$ ，对此可称之为两系互测等速假设，简称为  $u$  假设。

在狭义相对论时空观中，爱因斯坦还假设：沿任意方向运动的光束，甲系的多个观测者可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得光束相对甲系的光速值  $v_2=\Delta s/\Delta t$ ；乙系的多个观测者可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得同一光束相对乙系的光速值  $V_2=\Delta S/\Delta T$ ；假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒，对此可称之为两系测光等速假设，简称为  $C$  假设。这也就是爱因斯坦在狭义相对论时空观中提出的光速不变假设。

在图 1 所示情况，爱因斯坦的两系测光等速假设，可以具有如下形式：设有一光束（例如上述球面光波上与正方向  $x$ 、 $X$  轴相交的光子）沿  $x$ 、 $X$  轴正方向运动，甲系观测者甲一和甲三可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得光束相对甲系的光速值  $v_2=\Delta x/\Delta t$ ；乙系观测者乙一和乙三可以使用他们的同步时钟和同长量尺，测得同一光束相对乙系的光速值  $V_2=\Delta X/\Delta T$ ；爱因斯坦假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒。

基于两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  和两系测光等速假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒，也就是基于  $u$  假设和  $C$  假设，爱因斯坦首先假设推理出了洛伦兹变换和逆变换。然后假设推理出了动钟变慢、动尺变短、同时的相对性和速度变换关系等一系列假设，由此建立了狭义相对论时空观。使用狭义相对论时空观对经典力学和电磁学进行改造，又建立了狭义相对论。

在伽利略变换里， $u=v_1=V_1$  成立条件之一是  $t=T$ 。因为在爱因斯坦狭义相对论时空观洛伦兹变换里已经不存在  $t=T$ ，所以必须提出问题：在洛伦兹变换里，速度值  $u$  和  $C$  可以共同成立吗？

针对爱因斯坦狭义相对论时空观的  $u$  假设、 $C$  假设、洛伦兹变换和逆变换，基于计量学的时钟量尺测量规则，可以提出如下问题：

1、如果甲系观测者和乙系观测者分别使用遵守国际单位制秒定义米定义的实际时钟量尺进行观测实验，他们的测量结果会支持两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  吗？

2、如果甲系观测者和乙系观测者使用遵守国际单位制秒定义米定义的实际时钟量尺进行观测实验，他们的测量结果会支持两系测光等速假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒吗？

3、使用实际的时钟量尺进行观测实验， $u$  假设和  $C$  假设可以共同成立吗？

4、使用实际的时钟量尺进行观测实验，洛伦兹变换和逆变换可以成立吗？

上述问题，是爱因斯坦狭义相对论时空观值得回答的问题，可称之为爱因斯坦未解之谜。

关于爱因斯坦未解之谜，如果有人认为爱因斯坦未解之谜不存在，不值得重视，那么，他们应该回答如下问题：在爱因斯坦狭义相对论时空观中，在理论研究上，爱因斯坦给出两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，给出两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒，并把假设而来的  $u$  和  $C$  当成甲系乙系的公共物理量，那么， $u$  假设和  $C$  假设，它们天经地义的事实吗？它们是不证自明的公理吗？它们不需要甲系乙系使用时钟量尺进行测量实验来检验吗？在实验和实践中可以存在类似的不需要观测证据的速度值吗？

由于爱因斯坦未解之谜中，已经包括牛顿未解之谜，所以，对于牛顿未解之谜和爱因斯坦未解之谜，也可以合称为爱因斯坦-牛顿未解之谜。就此，基于交叉学科时空观，本文将在后面的内容中给予具体破解。并对牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观进行发展完善。

## 2、创建交叉学科时空观，发现更多真相

### 2.1 交叉学科时空观的认识方法

#### ——科学研究者面对的实际宇宙就像大象

形象地比喻，人们面对的实际宇宙，就像大象。类似大象有脑袋、眼睛、鼻子、嘴巴、牙齿、耳朵、躯体、大腿、尾巴、内部生理活动等具体内容，实际宇宙也有很多具体内容，例如宏观现象和微观本质等，是立体动态系统，这都是科学认识者的认识对象。

进行认识活动的科学认识者，就像对大象进行探索活动的盲人。科学认识者对宇宙大象获得认识的方法，包括眼睛观察、仪器实验、逻辑推理、头脑想象、语言描述、数学描述、

建立模型、创建理论、实验检验和实践应用等。其中有些方法类似盲人使用双手摸索宇宙大象的方法，有些方法类似盲人使用头脑猜想宇宙大象的方法。

### ——科学研究者把宇宙大象反映进头脑，建构宇宙大象模型

在一定的历史时期，使用眼睛观察、仪器实验和逻辑推理等认识方法，有些科学研究者可以摸索到宇宙大象的大腿，在头脑里产生“大象大腿”的反映图像，并给出语言描述和数学描述，建构“宇宙大象就是大腿”这种有限近似的宇宙大象模型、大象理论。然后进行实验检验和实践应用等。

随着认识发展，在下一个历史时期，继承前人的宇宙大象认识，科学研究者还可以摸索到宇宙大象的尾巴，同时还可能想象出宇宙大象的翅膀，在头脑里产生“大象大腿+尾巴+翅膀”的反映图像，并给出语言描述和数学描述，建构“宇宙大象就是大腿+尾巴+翅膀”这种有限近似、真伪共存的宇宙大象模型、大象理论。然后进行实验检验和实践应用等。

在一定历史时期，因为科学研究者认识能力存在局限性，所以，“大象就是大腿”和“大象就是大腿+尾巴+翅膀”的科学认识可能会并肩而立，共同存在。而且，关于宇宙大象翅膀，有些科学研究者还有可能误认为存在支持证据，因此，他们会不容置疑地认定大象翅膀就是实际存在之物。但是，关于宇宙大象大腿和尾巴之外的其它内容，科学研究者却有可能在很长时间内一直没有认识收获，存在大量认识空白。

随着认识能力的提高，在新的历史时期，继承前人的宇宙大象认识，科学研究者还可以摸索到宇宙大象的脑袋，同时认识到宇宙大象翅膀不存在，并在头脑里产生“大象包括脑袋+大腿+尾巴等内容”的反映图像，抛弃不符合实际的宇宙大象翅膀，并给出语言描述和数学描述，建构“宇宙大象包括脑袋+大腿+尾巴等内容”这种更符合实际的宇宙大象模型、大象理论。然后进行实验检验和实践应用等。

在一定历史时期，在“大象就是大腿”和“大象就是大腿+尾巴+翅膀”等大象理论已经成为权威学说的情况下，“大象包括脑袋+大腿+尾巴等内容”这种创新认识诞生后，围绕关于宇宙大象的新旧认识，就会发生矛盾和争论。由于不同科学研究者认识能力存在差异，先进和落后共存，所以，不同科学研究者会持有不同态度，做出不同选择。有些科学研究者会积极创新探索，发现和认同大象脑袋，看清和抛弃大象翅膀，勇敢地纠正认识错误，除旧更新，继续创新。有些科学研究者则是否认大象脑袋，维护大象翅膀，坚持错误，反对进步。还有一些科学研究者会徘徊摇摆在中间，曲折地提高认识和创新发展的。

### ——在理想情况下建立理想模型，是一种科学方法

科学研究者对研究内容给出描述和报告，进行传播和交流时，需要使用写实手法，详细准确地描述现象和事实，不能遗漏内容和扭曲事实，否则就可能制造认识错误。

但是，科学研究者在建构宇宙大象模型、建立科学理论时，却经常需要使用理想化方法，抓住重点和本质，忽略次要和表象。在理想情况下，建立理想模型，实现预期的目标，这是重要的科学方法。

例如牛顿建立绝对时空观时，假设存在绝对的、真实的和数学的时间，以及绝对的、处处均匀和永远不变的空间和长度，并把上述绝对的时间、空间和长度作为定量描述时间和空间的依据。这就在理想情况下建立了理想化的时间空间模型。再例如爱因斯坦建立相对论时空观的时候，假设光速值在所有情况下都是不变的常量  $c=299792458$  米/秒，据此，爱因斯坦要求时钟、量尺、参照物、测量方法、时间值、长度值、空间值和速度值等，都必须按照光速不变假设  $c=299792458$  米/秒的要求去变化，这也是在理想情况下，建立了理想化的时间空间模型。

可以说，很多理想模型、科学理论，都是关于宇宙大象的有限近似的反映和描述，甚至是真伪共存的宇宙大象图像。有的宇宙大象图像、科学理论，符合实际的内容较多，不符合实际的内容较少。有的宇宙大象图像、科学理论，则是相反的情况。

### ——科学研究者使用语言文字和数学公式描述宇宙大象图像

科学研究者可以使用语言文字和数学公式等工具，对他们创建的宇宙大象模型、科学理

论等给出描述，创建宇宙大象理论，建构宇宙大象图像，进行交流和传播，进行实验检验和实践应用。

应该强调，科学研究者使用语言文字和数学公式等工具给出的宇宙大象描述、宇宙大象图像，不过是宇宙大象的理想模型、反映图像，而不是对宇宙大象给出了全息摄像或者写真拍照，有些科学理论、理想模型，顶多算是素描图像或速写图像。所以，科学理论、理想模型，跟宇宙大象、实际宇宙不是一回事。

另外，科学研究者使用语言文字和数学公式等工具，对他们创建的宇宙大象模型、宇宙大象图像、大象理论和科学理论给出描述时，还可能发生变形和失真。这会导致大象图像跟实际大象发生偏离，导致描述内容和描述对象存在差别。

#### ——学习者在头脑里复制科学研究者头脑里的宇宙大象图像

科学研究者奉献的宇宙大象图像、科学理论，被学习者学进头脑后，学习者就可以在头脑里建构宇宙大象图像，力图与科学研究者头脑里的宇宙大象图像完全一样。

不过，由于理解能力和思考能力等存在差别等原因，学习者在头脑里复制的宇宙大象图像，与科学研究者头脑里的宇宙大象图像，很难完全一样，常常是存在差别，甚至差别巨大，而且还可能会发生变形和失真。

#### ——原型大象、头脑反映、大象描述和复制图像，不是一回事

应该指出，实际的宇宙大象，是原型大象，这是一回事；原型大象在科学研究者在头脑里产生头脑反映，变成理想模型，这是另一回事；科学研究者使用语言文字和数学方程等工具，对头脑里的大象图像、头脑反映给出的描述，讲述的科学认识、大象描述，又是第三回事；学习者把科学理论学进头脑里，在头脑里复制的宇宙大象图像、复制图像，则是第四回事。因为四者不是一回事，所以不能混为一谈。

但是，经常有科学研究者和学习者，他们搞不清、不知道，原型大象、头脑反映、大象描述和复制图像，四者不是一回事。他们经常把四者当成一回事，混为一谈，混淆不清，不分优劣，不辨真伪。所以，对于现有的科学认识、科学理论，人们应该坚持四个清醒认识：

首先，实际宇宙，就像大象，面对宇宙大象，“大象就是大腿”、“大象就是大腿+尾巴+翅膀”和“大象包括脑袋+大腿+尾巴等内容”等科学认识、科学理论，它们都是关于宇宙大象的头脑反映、大象描述，它们可以并肩而立，共同发挥作用。

其次，在一定历史时期，人们的认识能力存在局限性，所以，在一些科学研究者的头脑里，想象虚构的宇宙大象翅膀，以及类似的内容，可能会被当成实际存在的事物。而且关于宇宙大象翅膀的说法还有可能变成权威学说，成为所谓的主流认识和科学常识。但是，随着人们的认识能力进步提高，随着科学技术创新发展，科学实验和实践终究会判定，大象翅膀不存在，关于大象翅膀貌似符合实际，被认为存在支持证据，这是另有原因，存在认识错误。因此，对于大象翅膀之说，纠正大象翅膀错误的科学认识等，人们应该独立思考，明辨真伪。

第三，在一定历史时期，人们的认识能力存在局限性，所以，关于宇宙大象脑袋的创新认识，在刚诞生时有可能因为不同于权威观点，难以得到接受和认可，甚至被当成错误认识不屑一顾，遭到冷落和雪藏。但是大象脑袋是实际存在的，大象脑袋之说终究会变成科学共识。随着人们的认识能力进步提高，随着科学技术创新发展，人们一定能发现更多真相，不断地摸索到大象脑袋等内容，证明大象脑袋确实存在，而且具有重要作用。因此，面对关于大象脑袋的创新认识，否定大象脑袋的错误说法等，人们应该独立思考，明辨是非。

第四，关于宇宙大象，存在很多认识空白，很多真相未知，应该积极探索。应该发现更多真相，不断填补认识空白，具有重要意义，值得积极实践。

以上所述科学认识方法，就是交叉学科时空观的认识方法和基本原则。据此审视以往的牛顿时空观和爱因斯坦时空观，对比创新的交叉学科时空观，可以获得重要启示。可以推动科学技术创新，可以发挥重要作用。

#### ——交叉学科时空观与爱因斯坦和牛顿时空观的差别

牛顿时代的科学研究者面对的时间空间现象，爱因斯坦时代的科学研究者面对的时间空

间现象，人们在今天面对的时间空间现象，既有相同的内容，也有不同的内容。由此决定，三个时代的科学研究者头脑里获得的时间空间反映，建构的时间空间模型，给出的时间空间理论，建立的时空观，也是既有相同的内容，也有不同的内容。

关于时间、长度、空间和速度等内容，牛顿绝对时空观、爱因斯坦相对论时空观和交叉学科时空观，都进行了定性说明和定量描述。

进行定性讨论，需要回答如下问题：时间、长度、空间和速度等名词术语、科学概念，它们描述什么现象？它们具有何种关系？它们如何发展变化？它们与物质和能量，运动和作用，具有何种关系？时空问题的宏观规律和微观本质是什么？

进行定量描述，必须解决如下问题：在理论研究上，如何定量描述时间、长度、空间和速度等物理量？在实验和实践中，如何测量和确定时间、长度、空间和速度等物理量的量值？如何定量描述物质的时间、空间、质量、能量、运动和作用的关系

本文作者创建交叉学科时空观，对时间、长度、空间和速度等内容进行定量描述的时候，对现代科技计量学的理论和知识、方法和规则、实验和实践、技术和产品等，给予了综合集成、创新发展。例如对国际单位制的秒定义和米定义，遵守国际单位制秒定义显示时间值的同步时钟，按照国际单位制米定义显示长度值的同长量尺，使用上述实际的时钟量尺在测速起点和测速终点测量时间值、长度值、空间值和速度值，有关的方法和要求，在理论研究和实验实践上，进行测量活动的方法和规则等，都进行了概括总结、创新发展。

在牛顿时代，现代科技的计量学尚未诞生，所以，牛顿在创建绝对时空观的时候，在理论研究上，牛顿在理想情况下假设出了理想化、绝对的、真实的和数学的时间，以及绝对的、处处均匀和永远不变的空间和长度，对时间、长度、空间和速度等内容给出了定量描述，建立了理想化的时空模型。可以说，牛顿绝对时空观，在实际情况中并不存在，它们相当于计量学有关内容的有限近似反映。

在爱因斯坦年代，现代科技的计量学尚在发展中，国际单位制尚未创建，所以，在创建相对论时空观的时候，在理论研究上，爱因斯坦在理想情况下假设推理出了同时的相对性假设、光速不变假设、狭义相对性原理假设、洛伦兹变换假设、动钟变慢假设、动尺变短假设、速度变换关系假设、广义相对性原理假设、等效原理假设、引力红移假设、时空弯曲假设和引力场方程假设等数学公式，对时间、长度、空间、速度和光速等内容给出了定量描述，建立了理想化的时空模型。这与现代科技计量学的有关内容，是存在一定距离和差别的。所以，关于爱因斯坦在相对论时空观中假设推理出的一系列数学公式，与现代科技计量学和工程技术上测量时间、长度、空间和速度等内容的方法和结果等，是否相符，一直存在矛盾和争论。

本文作者创建交叉学科时空观，研究时空问题时，对物理学、天文学和宇航学中广泛存在的光信号延迟，给予了足够重视。基于在理想情况下，建立理想化模型的方法，提出和创建了 $t$ 时刻暂停态宇宙立体图像、 $t$ 时刻状态图；讨论了 $t$ 时刻看到光信号事件， $t$ 时刻看到的同时事件， $t$ 时刻发出光信号事件， $t$ 时刻实际的同时事件；创建了 $\Delta t$ 时间过程图，定义了同步时钟和非同步时钟，定义了同长量尺和非同长量尺等。这对于理解和研究时间空间的本质和演化等，具有重要意义，是重要工具，可以发挥重要作用。对于光信号延迟，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观，都缺乏足够的重视，都存在大量的认识空白。

本文作者创建交叉学科时空观，研究时空问题时，基于计量学、宇航学和系统学的有关认识，把时钟量尺等研究对象视为开放的复杂巨系统，研究了时钟量尺等系统的内部结构和关系，内部运动和作用，研究了时钟量尺等系统所受的外力作用，与其他系统交换的物质和能量等。对于影响时钟时间值的内外因素，影响量尺长度值的内外因素，例如内部结构和运动，所受外界作用和影响等，都给予了必要的研究。由此，总结出了时钟显示时间值规律和量尺显示长度值规律等。实际上，关于科学、技术和工程实践，思维、生命和宇宙难题等，系统学的认识方法和成果是解决问题的重要工具。在此方面，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观没有相关内容。

本文作者创建交叉学科时空观，研究时空问题时，基于逻辑学、科学史、科学哲学和心

理学的有关认识，对时空理论的内容和结构，真伪优劣和检验方法等，都进行了必要研究。在此方面，牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观缺乏相关内容。

## 2.2 时间不依赖人而存在，时间值来自秒定义和时钟

一切物质都有变化过程、瞬时状态等可观测性质。例如人的出生、长大、衰老和死亡，变化过程，历历在目。人经历的每个时刻，都有一定的状态，眼睛看得见，可以拍照片。对上述可观测性质，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、瞬时状态等可观测时间性质。

为了定量描述一切物质都具有的可观测时间性质，也就是为了定量描述时间，物理学和计量学约定了量值基准。

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。

计量学的国际单位制，通过秒定义，约定了“1 秒”，这是定量描述时间的量值基准。根据国际单位制秒定义，人们制造了各种各样的代表物，也就是时钟。实际的时钟按照秒定义，显示“1 秒”时间值，或其倍数，或其分数的时间值。

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给出了定量描述；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”这个名词术语给予描述；对于来自时钟的时间值，人们也使用“时间”这个名词术语进行描述。

这种“时间”概念和名词术语，一词多用，一词多义，已经造成了混淆和麻烦。建议在今后明确区分时间和时间值，各有所指，避免混淆。

具体说，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；上述两种时间值，均来自时钟；而时钟的时间值，来自国际单位制的“秒”定义。

## 2.3 空间普遍存在，长度值和空间值来自米定义和量尺

一切物质都有长短、大小、形状、体积、所处位置、相互的间隔和距离等可观测性质。例如人的高低、胖瘦、形态、体积、位置、彼此的间隔和距离等。对上述可观测性质，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长短、大小、形状、体积、所处位置、间隔和距离等可观测空间性质。

在可观测空间性质中，在一直线上，两点之间的距离，可称之为可观测长度性质。例如人头顶到脚底的距离，人跟房屋墙壁的距离等，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，也被称之为二维空间。

为了定量描述一切物质都具有的可观测长度性质和可观测空间性质，物理学和计量学约定了量值基准。

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。

计量学的国际单位制，通过米定义，约定了“1 米”，这是定量描述长度的量值基准。根据上述国际单位制米定义，人们制造了各种各样的代表物，也就是量尺。实际的量尺按照米定义，显示“1 米”长度值，或其倍数，或其分数的长度值。

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进行了定量描述；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“长度”概念、名词术语，一词多用，一词多义，已经造成了混淆和麻烦。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。

具体说，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值，或者使用量尺测到的具体事物的长度值；上述两种长度值，均来自量尺；而量尺的长度值，来自国际单位制的“米”定义；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。

## 2.4 测量速度值和假设速度值都必须依托时钟量尺进行

根据速度之定义，各种速度值，各种情况下的光速值，都应该由观测者使用遵守国际单位制的时钟量尺测量获得  $\Delta s$  和  $\Delta t$ ，然后计算出  $v = \Delta s / \Delta t$  的量值。就算是约定速度值和光速值，也需要根据速度值的定义  $v = \Delta s / \Delta t$ ，也应该基于遵守国际单位制的时钟量尺来进行，或者相对国际单位制的“秒”和“米”来约定。

否则，人们说速度值是每秒多少米，所说每秒的依据是什么？所说长度值多少米又该如何确定？

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  $v = \Delta s / \Delta t = 1 \text{ 米} / (1/299792458) \text{ 秒} = 299792458 \text{ 米/秒}$ 。

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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$ 。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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$ 。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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$  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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$ ，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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$ ，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，必然是难以得到实际的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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$  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，都应该使用实际的时钟和量尺组合，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  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$  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度值，都是  $C = 299792458 \text{ 米/秒}$ 。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。

## 2.5 光信号延迟, $t$ 时刻状态图

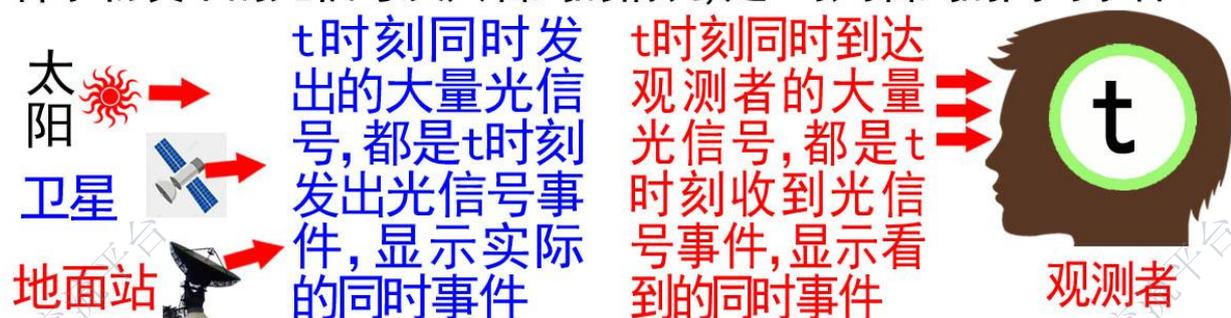
太阳发出的光,需飞行8分钟,飞过1.5亿公里,到达地球,这就是光信号延迟现象。

在物理学中,在理想情况下,建立理想模型,是常用的科学方法。例如把太阳、地球、月亮、任意物体等,简化成没有大小和形状的数学点,简称为质点,这就是在理想情况下建立理想模型的科学方法。把运动着的原子、分子构成的具体物体,理想化为外形和尺度永远不变的刚性物体,简称为刚体,这也是在理想情况下建立理想模型的科学方法。另外,假设出真空中惯性系;假设电磁波把能量全部转移给电子,发生光电效应的过程和结果;这也就是在理想情况下建立理想模型的科学方法。

使用物理学在理想情况下建立理想模型的方法,参照手机播放视频时,可以在任意时刻给手机按下暂停键,把动态变化的视频图像暂停下来,获得暂停态手机平面图像的情况,设甲系观测者可以在其所持时钟显示任意时刻值  $t$  时,给宇宙“按下暂停键”,因此,宇宙中所有的事物就全在  $t$  时刻暂停下来了。由此,甲系观测者就可以获得  $t$  时刻暂停态宇宙立体图像,可简称为  $t$  时刻状态图。参见图 2。

### 图2、 $t$ 时刻暂停图,实际的同时事件,看到的同时事件

太阳发出的光,需飞行8分钟,飞过1.5亿公里,到达地球,这就是光信号延迟现象。在观测者所持时钟显示 $t$ 时刻值时,给宇宙“按下暂停键”,在 $t$ 时刻暂停态立体宇宙图像中,各种事物在 $t$ 时刻发出光信号及其具体状态,是 $t$ 时刻实际的同时事件;观测者在 $t$ 时刻收到各种事物发来的光信号及其看到的情况,是 $t$ 时刻看到的同时事件。



在  $t$  时刻状态图中,一切事物都暂停在  $t$  时刻的状态。物体发出或反射的光信号,全都暂停下来,有的停留在发出光信号物体的表面,有的停在传播路上,有的停在观测者眼前。

具体说,在  $t$  时刻状态图中,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  $t$  时刻状态图中,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……

使用  $t$  时刻状态图,研究时空问题,可以看清本质,抓住关键要素,可以看清表象,忽略次要因素。这就是在理想情况下,建立理想化宇宙模型的科学方法,对于理解和研究时空的本质和演化等,具有重要意义,是重要工具,可以发挥重要作用。

实际上,人们也可以根据光信号进行观测,获得大量观测结果,然后进行推理计算,消除光信号延迟影响,获得  $t$  时刻状态图。

根据  $t$  时刻状态图的内容和作用,可以说,  $t$  时刻状态图中的内容,就是  $t$  时刻,当下、

眼前的宇宙事物； $t-\Delta t$ 时刻状态图的内容，就是 $t$ 时刻之前，过去、以往的宇宙事物，它们发展变化的结果，构成 $t$ 时刻状态图的内容； $t+\Delta t$ 时刻状态图的内容，就是 $t$ 时刻之后，将来、未来的宇宙事物，它们是 $t$ 时刻状态图内容发展变化的结果。宇宙事物，从过去到现在到将来，经历一个又一个状态图内容，连绵不断，一往无前，运动变化，发展升级。

## 2.6 看到的情况和实际的情况有区别

对于手持时钟、处在地面特定位置的观测者而言，在 $t$ 时刻状态图中，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。

在 $t$ 时刻状态图中，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 $t$ 时刻状态图中，观测者眼睛同时看到的各种事物共同存在情况，就是 $t$ 时刻看到的同时事件。

例如近在眼前的手机发出的光信号，“瞬间”到达观测者的眼睛，在 $t$ 时刻被观测者的眼睛看见了。距离观测者100万光年远的恒星，在100万年前发出的光信号，以光速传播了100万年，在 $t$ 时刻到达，也被观测者的眼睛看到了。手机刚刚的具体状况，恒星在100万年前的具体状态，都在 $t$ 时刻被观测者看见，就构成了 $t$ 时刻看到的同时事件，这就是光信号延迟效应。

对于手持时钟、处在地面特定位置的观测者而言，在 $t$ 时刻状态图中，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。

在 $t$ 时刻状态图中，有远有近的不同事物同时发出的光信号，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，并被看到。在 $t$ 时刻状态图中，各种事物同时发出光信号，所展示的共同存在情况，就是 $t$ 时刻实际的同时事件。

例如近在眼前的手机，在 $t$ 时刻发出的光信号，可以“瞬间”到达观测者的眼睛，被看见。100万光年远处的恒星，在 $t$ 时刻发出的光信号，需要以光速传播100万年，才能到达观测者的眼睛，被看见。 $t$ 时刻手机发出光信号的具体情况， $t$ 时刻恒星发出光信号的具体状态，就是 $t$ 时刻实际的同时事件。上述 $t$ 时刻实际的同时事件，被看见的时时刻刻间隔，相差100万年，这也是光信号延迟效应。

在 $t$ 时刻状态图中， $t$ 时刻同时发出的光信号，所决定的 $t$ 时刻实际的同时事件； $t$ 时刻同时到达观测者的光信号，所决定的 $t$ 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，类似于 $t$ 时刻状态图的内容。有些情况，相当于把 $t$ 时刻状态图的内容，跟 $t-\Delta t$ 时刻状态图内容，或者 $t+\Delta t$ 时刻状态图的内容，进行对比。但是，上述对比，应该给出必要说明，不能模糊不清，不能交错混淆。否则，就可能导致矛盾和争论。本文在后面所说的 $t$ 时刻状态图中的具体内容，主要指 $t$ 时刻实际的同时事件。特定观测者依靠光信号看到 $t$ 时刻实际的同时事件，会有先有后，会变成非同时事件。

## 2.7 时钟显示时间值规律和量尺显示长度值规律

在计量实践、宇航科技、天文观测、工程技术的具体实践中，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。

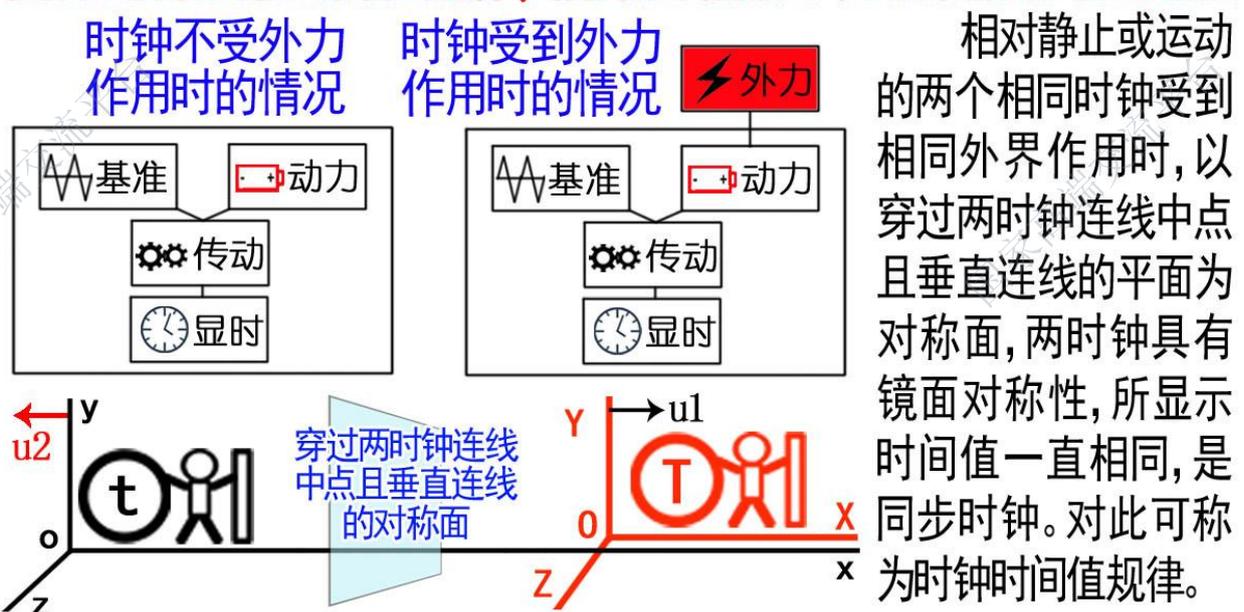
外因包括：原子钟工作环境中的温度、湿度、压强、振动、辐射、磁力、电力、引力等因素的作用等，这是导致原子钟走快或走慢的外部因素。

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 3。

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，所显示的时间值可以一直相等。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，静钟变慢或静钟变快，动钟变慢或动钟变快，都可以发生。对上述内容，可称之为时钟显示时间值规律。

**图3、时钟显示时间值规律，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时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，两时钟具有镜面对称性，所显示时间值一直相同，是同步时钟。对此可称为时钟时间值规律。

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，所显示的长度值可以一直相等。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，静尺变短或静尺变长，动尺变短和动尺变长，都可以发生。对上述内容，可称之为量尺显示长度值规律。

对于在同一参照系校对不同时钟的时间值，获得同步时钟；校对不同量尺的长度值，获得同长量尺；对不同参照系的时钟时间值进行校对和控制，获得同步时钟；对不同参照系的量尺长度值进行校对和控制，获得同长量尺；在理论研究上，在实验实践上，都可以根据时钟显示时间值规律和量尺显示长度值规律来具体进行。

## 2.8 $\Delta t=1$ 秒过程图，同步时钟和同长量尺

### —— $\Delta t=1$ 秒过程图

在图 1 所示情况，甲系乙系相对匀速直线运动的情况下，设甲系原点处观测者所持时钟显示  $t_1=0$  秒时刻值时，甲系原点处观测者给宇宙按下了暂停键，由此，他可以获得  $t_1=0$  秒

状态图。

然后，在甲系时钟经历 $\Delta t=1$ 秒过程，显示 $t_2=1$ 秒时刻值时，甲系原点处观测者再次给宇宙按下暂停键，由此他可以获得 $t_2=1$ 秒状态图。

如图4所示，把 $t=0$ 秒状态图画在上面，把 $t=1$ 秒状态图画在下面，把二者画在一张图上，可称之为 $\Delta t=1$ 秒过程图。根据 $\Delta t=1$ 秒过程图，可以对 $t=0$ 秒状态图的内容和 $t=1$ 秒状态图的内容进行比较研究，例如对比研究两个时钟的时间值关系，对比研究两个量尺的长度值关系。由此，可以对同步时钟和非同步时钟，同长量尺和非同长量尺等给出定义。

## 图4、使用 $\Delta t=1$ 秒过程图，研究同步时钟和同长量尺

在甲系时钟显示时刻值 $t_1=0$ 秒和 $t_2=1$ 秒时，给宇宙先后按下“暂停键”，由此可以分别获得 $t_1=0$ 秒状态图和 $t_2=1$ 秒状态图。把上述两个状态图画在一起，就是 $\Delta t=1$ 秒过程图。据此，可对甲系乙系的同步时钟、非同步时钟、同长量尺和非同长量尺等，给出描述和定义。



**同步时钟公式：** (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)=(乙系第一时钟 $\Delta T=1$ 秒)

**非同步时钟公式：** (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)=(乙系第二时钟 $\Delta T'=0.5$ 秒)

(甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) $\neq$ (乙系第二时钟 $\Delta T'=1$ 秒)

**同长量尺公式：** (甲系量尺 $\Delta s=1$ 米)=(乙系第一量尺 $\Delta S=1$ 米)

**非同长量尺公式：** (甲系量尺 $\Delta s=0.5$ 米)=(乙系第二量尺 $\Delta S'=1$ 米)

(甲系量尺 $\Delta s=1$ 米) $\neq$ (乙系量尺第二量尺 $\Delta S'=1$ 米)

### ——同步时钟

与国际单位制的时间单位“秒”有关，存在如下宗旨：约定时间的基本单位“秒”之后，就竭尽全力地做到，让时间单位“1秒”的过程，使用各种时钟复现的“1秒”过程，使用时钟在各种情况下测到的“1秒”过程，在实践中和理论上所说的“1秒”过程，都是等长的过程，保证实现：(秒定义的 $\Delta t=1$ 秒)=(时钟显示的 $\Delta t=1$ 秒)。

设如图4上图所示，在 $t_1=0$ 秒状态图中：静止在甲系原点处观测者所持的时钟（以下简称甲系时钟），显示着 $t_1=0$ 秒时刻值；静止在乙系原点处观测者所持的时钟（以下简称乙系第一时钟），显示着 $T_1=0$ 秒时刻值；在乙系距离原点一定远处静止观测者所持的时钟（以下简称乙系第二时钟），显示着 $T_1'=0$ 秒时刻值；在 $t_1=0$ 秒状态图中，三个时钟显示的時刻值相等， $t_1=T_1=T_1'=0$ 秒。

设如图4下图所示，在 $t_2=1$ 秒状态图中：甲系时钟显示着 $t_2=1$ 秒时刻值；乙系第一时钟显示着 $T_2=1$ 秒时刻值，跟甲系时钟显示的 $t_2=1$ 秒相等；乙系第二时钟显示着 $T_2'=0.5$ 秒

时刻值，跟甲系时钟显示的  $t_2=1$  秒不相等；乙系第二时钟显示的  $T_2'=0.5$  秒时刻值，跟乙系第一时钟显示的  $T_2=1$  秒时刻值也不相等。

比较  $t_1=0$  秒状态图和  $t_2=1$  秒状态图的内容，也就是比较图 4 的上、下图，可以看到：甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程，也就是从  $t_1=0$  秒到  $t_2=1$  秒的过程，跟乙系第一时钟显示  $\Delta T=1$  秒时间值的过程，也就是从  $T_1=0$  秒到  $T_2=1$  秒的过程，同时开始，同时结束，过程等长；在  $\Delta t=1$  秒过程图上，两个时钟显示的时间值读数一直相同；两个时钟显示时间值快慢相同。

对具有上述时间值关系的甲系时钟和乙系第一时钟，显示相等时间值的过程也相等的两时钟，可称之为同步时钟。对甲系时钟和乙系第一时钟具有的上述同步关系，可以写出如下表达式

$$\text{(甲系时钟}\Delta t=1\text{秒)} = \text{(乙系第一时钟}\Delta T=1\text{秒)} \dots\dots (1)$$

在上面的等式中，等号左边括号里的内容，反映甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程；等号右边括号里的内容，描述乙系第一时钟显示  $\Delta T=1$  秒时间值的过程；上述等式反映了甲系时钟和乙系第一时钟显示“1 秒”时间值的过程等长。

基于括号里的内容具有相等关系，写出类似 (1) 式这样的数学表达式，是一种创新的定量描述方法，是一种创新的数学公式。

#### ——非同步时钟

比较图 4 的上、下图可以看到：甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程，也就是从  $t_1=0$  秒到  $t_2=1$  秒的过程，跟乙系第二时钟显示  $\Delta T'=0.5$  秒时间值的过程，也就是从  $T_1'=0$  秒到  $T_2'=0.5$  秒的过程，同时开始，同时结束，过程等长；所以，甲系时钟显示的  $\Delta t=1$  秒，乙系第二时钟显示的  $\Delta T'=1$  秒，不是等长过程；甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程短，乙系第二时钟显示  $\Delta T'=1$  秒时间值的过程长；在  $\Delta t=1$  秒过程图上，甲系时钟和乙系第二时钟显示的时间值读数不能一直相同；甲系时钟显示时间值快，乙系第二时钟显示时间值慢，两个时钟显示时间值有快有慢。

对具有上述时间值关系的甲系时钟和乙系第二时钟，在相等过程中显示不同时间值的两时钟，或显示相等时间值的过程不相等的两时钟，可称之为非同步时钟。对于甲系时钟和乙系第二时钟具有的上述非同步关系，可写出如下表达式

$$\text{(甲系时钟}\Delta t=1\text{秒)} = \text{(乙系第二时钟}\Delta T'=0.5\text{秒)} \dots\dots (2)$$

$$\text{(甲系时钟}\Delta t=1\text{秒)} \neq \text{(乙系第二时钟}\Delta T'=1\text{秒)} \dots\dots (3)$$

在等式 (2) 中，等号左边括号里的内容，反映甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程；等号右边括号里的内容，描述乙系第二时钟显示  $\Delta T=0.5$  秒时间值的过程；上述等式反映了在等长的时间过程里，甲系时钟和乙系第二时钟的起点时间值读数相等，终点时间值读数不相等；在  $\Delta t=1$  秒过程图上，两个时钟显示的时间值读数不能一直相同。

在不等式 (3) 中，不等号左边括号里的内容，反映甲系时钟显示  $\Delta t=1$  秒时间值的过程；不等号右边括号里的内容，描述乙系第二时钟显示  $\Delta T=1$  秒时间值的过程；上述不等式反映甲系时钟显示的  $\Delta t=1$  秒时间值的过程，乙系第二时钟显示的  $\Delta T'=1$  秒时间值的过程，不是等长过程。

比较图 4 的上、下图可以看到：乙系第一时钟显示  $\Delta T=1$  秒时间值的过程，跟乙系第二时钟显示  $\Delta T'=0.5$  秒时间值的过程，具有过程等长关系。乙系第一时钟显示  $\Delta T=1$  秒时间值的过程，跟乙系第二时钟显示  $\Delta T'=1$  秒时间值的过程，具有过程不等长关系。在  $\Delta t=1$  秒过程图上，乙系第一时钟跟乙系第二时钟显示的时间值读数不能一直相同，乙系第一时钟显示时间值快，乙系第二时钟显示时间值慢，两个时钟显示时间值有快有慢。

具有上述时间值关系的乙系第一时钟和乙系第二时钟，也是非同步时钟。对它们具有的非同步关系，可以表示为  $\text{(乙系第一时钟}\Delta T=1\text{秒)} = \text{(乙系第二时钟}\Delta T'=0.5\text{秒)}$  和  $\text{(乙系第一时钟}\Delta T=1\text{秒)} \neq \text{(乙系第二时钟}\Delta T'=1\text{秒)}$ 。

#### ——同长度尺

与国际单位制的长度单位“米”有关，存在如下宗旨：约定长度的基本单位“米”之后，就竭尽全力地做到，让长度单位“1米”的距离，使用各种量尺复现的“1米”距离，使用量尺在各种情况下测到的“1米”距离，在实践中和理论上所说的“1米”距离，都是相等的空间距离，保证实现：（米定义的1米长度）=（量尺的1米长度）。当两个量尺是同长量尺时，就能实现上述宗旨。

如图4上图所示，在甲系时钟 $t_1=0$ 秒状态图中，设静止在甲系原点处观测者所持的量尺（以下简称为甲系量尺），静止在乙系原点处观测者所持的量尺（以下简称为乙系第一量尺），在乙系距离原点一定远处静止观测者所持的量尺（以下简称为乙系第二量尺），它们平行放置时，它们的起点刻度值恰好对齐。也就是甲系量尺的 $s_1=0$ 米刻度，乙系第一量尺的 $S_1=0$ 米刻度，乙系第二量尺的 $S_1'=0$ 米刻度，它们恰好对齐。而且，甲系量尺的 $s_2=1$ 米刻度，跟乙系第一量尺的 $S_2=1$ 米刻度，二者恰好对齐。乙系第二量尺的 $S_2'=1$ 米刻度，跟甲系量尺的0.5米刻度，彼此对齐。乙系第二量尺的 $S_2'=1$ 米刻度，跟乙系第一量尺的0.5米刻度，也是彼此对齐。因此，甲系量尺显示的1米长度值的距离，跟乙系第一量尺显示的1米长度值的距离，还有乙系第二量尺显示的0.5米长度值的距离，都是等长距离。

然后，在甲系时钟 $t_2=1$ 秒状态图中，设甲系量尺、乙系第一量尺和乙系第二量尺，它们平行放置时，它们的起点刻度值仍然对齐。也就是甲系量尺的 $s_1=0$ 米刻度，乙系第一量尺的 $S_1=0$ 米刻度，乙系第二量尺的 $S_1'=0$ 米刻度，它们仍然对齐。而且，甲系量尺的 $s_2=1$ 米刻度，乙系第一量尺的 $S_2=1$ 米刻度，二者也仍然对齐。乙系第二量尺的 $S_2'=1$ 米刻度，跟甲系量尺的0.5米刻度，仍然对齐。乙系第二量尺的 $S_2'=1$ 米刻度，跟乙系第一量尺的0.5米刻度，也仍然对齐。这也就是说， $t_2=1$ 秒状态图的内容，与 $t_1=0$ 秒状态图的情况，完全相同，没有变化。因此，甲系量尺显示的1米长度值的距离，跟乙系第一量尺显示的1米长度值的距离，还有乙系第二量尺显示的0.5米长度值的距离，仍然是等长距离。

比较 $t_1=0$ 秒状态图和 $t_2=1$ 秒状态图的内容，也就是比较图4的上、下图可以看到，甲系量尺显示的 $\Delta s=1$ 米，跟乙系第一量尺显示的 $\Delta S=1$ 米，是等长距离；在 $\Delta t=1$ 秒过程图上，甲系量尺跟乙系第一量尺对齐的刻度，读数均相等。

对具有上述长度值关系的甲系量尺和乙系第一量尺，显示相等长度值的距离长度也相等的两量尺，可称之为同长量尺。对甲系量尺跟乙系第一量尺具有的上述同长关系，可写出如下表达式

$$(\text{甲系量尺}\Delta s=1\text{米})=(\text{乙系第一量尺}\Delta S=1\text{米})\cdots\cdots(4)$$

在等式(4)中，等号左面括号里的内容，反映甲系量尺显示的 $\Delta s=1$ 米的距离；等号右面括号里的内容，反映乙系第一量尺显示的 $\Delta S=1$ 米的距离；上述等式反映了甲系量尺和乙系第一量尺显示的“1米”长度值，距离等长。

#### ——非同长量尺

比较图4的上、下图可以看到，乙系第二量尺的“1米”，跟甲系量尺的“0.5米”是等长距离。所以，两个量尺的“1米”不是等长距离。乙系第二量尺的“1米”短，甲系量尺的“1米”长，在 $\Delta t=1$ 秒过程图上，除了起点刻度读数相同之外，甲系量尺跟乙系第二量尺对齐的其它刻度读数，均不相等。

对于具有上述长度值关系的甲系量尺和乙系第二量尺，在相等的长度距离上显示了不同长度值，或显示相等长度值的距离长度不相等的两量尺，可称之为非同长量尺。对甲系量尺跟乙系第二量尺具有的上述非同长关系，可以写出如下表达式

$$(\text{甲系量尺}\Delta s=0.5\text{米})=(\text{乙系第二量尺}\Delta S'=1\text{米})\cdots\cdots(5)$$

$$(\text{甲系量尺}\Delta s=1\text{米})\neq(\text{乙系量尺第二量尺}\Delta S'=1\text{米})\cdots\cdots(6)$$

上面的等式(5)，反映甲系量尺的“1米”跟乙系第二量尺的“0.5米”是等长距离；上面的不等式(6)，描述甲系量尺的“1米”跟乙系第二量尺的“1米”不是等长距离。

比较图4的上、下图可以看到，乙系第一量尺的“1米”，跟乙系第二量尺的“0.5米”，也是等长距离；乙系第一量尺的“1米”，跟乙系第二量尺的“1米”，是不等长距离；乙系第

一量尺和乙系第二量尺，是非同长量尺；在 $\Delta t=1$ 秒过程图上，乙系第一量尺跟乙系第二量尺对齐的刻度读数，仅有起点刻度读数相同，其它对齐的刻度读数均不相等。对于乙系第一量尺和乙系第二量尺具有的上述非同长关系，也可以表示为（乙系第一量尺 $\Delta s=0.5$ 米）=（乙系第二量尺 $\Delta S'=1$ 米）和（乙系第一量尺 $\Delta S=1$ 米） $\neq$ （乙系量尺第二量尺 $\Delta S'=1$ 米），

类似上述情况，根据需要，也可以画出 $\Delta t=n$ 秒过程图，进行比较研究。 $\Delta t=1$ 秒过程图， $\Delta t=n$ 秒过程图，都是交叉学科时空观的重要内容。

通过以上讨论可以看到，两个时钟各自显示1秒时间值的过程，可以是等长过程，也可以是不等长过程；两个时钟在等长过程中显示的时间值读数，可以相等，也可以不相等。两个量尺显示的1米长度值的距离，可以是等长距离，也可以是不等长距离；两个量尺在等长距离上显示的长度值读数，可以相等，也可以不相等。

可以说，在图4所示 $\Delta t=1$ 秒过程图中，两个时钟能否成为同步时钟，就是由时钟显示时间值规律决定的。跟两个时钟的内部结构情况，所受到的外界作用情况等，密切相关。两个时钟的相对静止或相对运动，不过是表面现象，不是决定因素。同理，两个量尺能否成为同长量尺，就是由量尺显示长度值规律决定的。跟两个量尺的内部结构情况，所受到的外界作用情况等，密切相关。两个量尺的相对静止或相对运动，不过是表面现象，不是决定因素。

## 2.9 计量学的时钟量尺测量规则

### ——计量学的时钟量尺测量规则

对现代科技计量学的秒定义和米定义，制造和使用时钟量尺的规则，工程技术上使用时钟量尺测量时空的方法和要求，有关的实验和实践等，给予概括总结，进行创新发展，就可以提出计量学的时钟量尺测量规则，该规则可以成为建立时空观和检验时空观的公共准则。具体如下：

1、在实验和实践中，各种时间值，都必须按照计量学要求，使用实际的时钟来测量确定；在时空理论研究中，必须遵守计量学要求，基于实际的时钟和测量实验，来谈论具体时间值。

2、在实验和实践中，各种长度值和空间值，都必须按照计量学要求，使用实际的量尺来测量确定；在时空理论研究中，必须遵守计量学要求，基于实际的量尺和测量实验，来谈论具体的长度值和空间值。

3、根据速度值定义 $u=\Delta s/\Delta t$ 和 $u=ds/dt$ ，在实验和实践中，各种速度值，都必须按照计量学要求，使用实际的时钟量尺，在测速起点和测速终点进行测量，然后计算确定速度值；在时空理论研究中，必须遵守计量学要求，基于实际的时钟量尺，对测速起点和测速终点的测量活动，计算速度值等，进行具体研究，据此谈论速度值。

4、针对一种时空理论所谈论的时间值、长度值、空间值和速度值，关于它们的真伪优劣，在实验和实践上，可以使用实际的时钟量尺，也就是遵守计量学国际单位制秒定义和米定义的时钟量尺，选定测速起点和测速终点，进行观测实验，对比理论结果和实验结果，做出具体判断。在理论研究上，可以根据实际的时钟量尺设计测量实验，进行模拟实验和逻辑论证，给出具体判断。仅当实际的时钟量尺观测实验或者实际的时钟量尺模拟实验对一种时空观提供支持时，这种时空观才是符合实际的时空认识。否则，就是相反结果。

### ——相对运动的两个参照系测量速度值

在图1所示情况，假设按照国际单位制要求，任意的甲系时钟显示的“1秒”，任意的乙系时钟显示的“1秒”，都是等长过程，对此可表示为（甲时钟 $\Delta t=1$ 秒）=（乙时钟 $\Delta T=1$ 秒）。

假设按照国际单位制要求，任意的甲系量尺显示的“1米”长度，任意的乙系量尺显示的“1米”长度，始终是等长距离，对此可表示为（甲量尺 $\Delta s=1$ 米）=（乙量尺 $\Delta S=1$ 米）。

在上述情况下，甲系乙系的时钟是同步时钟，甲系乙系的量尺是同长量尺。据此，若甲系甲一甲二使用自己的时钟量尺测定，乙系相对甲系的速度值是 $v_1=\Delta s/\Delta t=1$ 米/秒；那么，乙系乙一乙二使用自己的时钟量尺可测定，甲系相对乙系速度值是 $V_1=\Delta S/\Delta T=1$ 米/秒。

如果甲系时钟遵守国际单位制，乙系时钟却不遵守国际单位制，它们具有如下时间值关

系：(甲时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙时钟 $\Delta T=0.5$ 秒)；如果甲系量尺遵守国际单位制，乙系量尺却不遵守国际单位制，它们具有如下长度值关系：(甲量尺 $\Delta s=1$ 米) = (乙量尺 $\Delta S=2$ 米)；那么在上述情况下，如果甲系甲一甲二使用自己的时钟量尺测定，乙系相对甲系的速度值是 $v_1=\Delta s/\Delta t=1$ 米/秒；则在此情况下，乙系乙一乙二使用自己的时钟量尺可测定，甲系相对乙系的速度值是 $V_1=\Delta S/\Delta T=4$ 米/秒。

应该指出，如果制造两个时钟，甲时钟和乙时钟，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，意图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)。那么在这种情况下，根据国际单位制规则，甲时钟的“1秒”，乙时钟的“1秒”，虽然都叫“秒”，但是，甲时钟的“1秒”，乙时钟的“1秒”，物理内容，时间过程，是互不相同的。

同理，如果制造两个量尺，甲量尺和乙量尺，一方面，竭尽全力地做到：甲量尺显示的“1米”，与国际单位制约定的“1米”始终是等长距离，因此有(甲量尺 $\Delta s=1$ 米) = (米定义1米长度)；另一方面，意图明确地把乙量尺制造成不遵守国际单位制的量尺，让乙量尺显示的“1米”，与国际单位制的“1米”不是等长距离，即有(乙量尺 $\Delta S=1$ 米)  $\neq$  (米定义1米长度)，因此还有(乙量尺 $\Delta S=1$ 米)  $\neq$  (甲量尺 $\Delta s=1$ 米)。那么在这种情况下，根据国际单位制规则，甲量尺的“1米”，乙量尺的“1米”，虽然都叫“米”，但是，甲量尺的“1米”，乙量尺的“1米”，物理内容，间隔距离，是互不相同的。

上述情况，就等于针对乙时钟和乙量尺，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，乙量尺就是按照“私人单位制”制造出来，并显示长度值的量尺。

## 2.10 交叉学科时空观和交叉学科统一论

交叉学科时空观，突破了物理学视野，突破了牛顿绝对时空观和爱因斯坦相对论时空观的局限性，研究了更广泛深入的时空问题，为更多的科学技术领域打造了公共的时空认识。交叉学科时空观可以推动科学认识创新进步，推动有关的实验、实践、技术和产品创新发展。

### ——交叉学科统一论

基于交叉学科时空观，人们还可以创建交叉学科统一论，与牛顿力学和爱因斯坦相对论并肩而立，推动科学技术全面深刻地创新突破，进步发展。

交叉学科统一论，可以根据多位中国学者已有的科学认识和创新的研究成果联合构成。目前已有不同学者分别奉献了八大分支内容，具体如下：交叉学科时空观，已完成；开放的复杂巨系统，已完成；升级的引力论，已完成；发展的电磁学，正在完善中；量子场论粒子学，正在完善中；有结构光子论，正在完善中；光子和电子均有结构的原子模型，正在创建中；中国科技创新方法，正在完善中。

上述八大分支，均有众多中国学者探索研究多年，硕果累累。每个分支，都包括许多具体方向和内容。具体分支、具体方向，都可以进行独立研究，都可以独立撰写出版科学专著或科普读物。它们都具有中国科技独立创新，科技自立自强的特点，可以作为中国版科学教材的起点，可以树立样板楷模，带动全面创新。

### ——关于光、电磁波、电磁场和电磁力的认识，需要继续发展

在目前，人们对光和电磁波的认识，还处在初级水平。举例对比，可得启示。

在物理学发展史上，关于原子的认识，在早期，人们曾经认为所有原子都是没有结构、完全一样的刚性球，这是一种简单化的近似认识。但是，人们对原子的认识不断跨上新台阶之后，人们就发现，不同原子的结构大不相同，有些原子因为特殊结构，可以制造原子弹，有些原子因为特殊结构，可以制造高强度材料，关于原子的认识，越来越贴近事实和真相。

目前，人们对光和电磁波的认识，类似于早期的原子认识，把存在差别的不同光和不同

电磁波都简单化了，都一概而论了，这是一种简单化的近似认识。当人们对光和电磁波的认识不断跨上新台阶之后，人们就可以发现更多真相，发现不同的光和电磁波，差别很大，功能各异。人们对于电磁场和电磁力的认识，也是类似情况。人们进行交叉学科研究，取得创新突破之后，就可以建立创新的光和电磁波物理模型，以及创新的电磁场和电磁力物理模型。

#### ——创建电子和光子都有结构的原子模型

交叉学科时空观致力于建构如下升级版的“原子化”宇宙图像：宇宙中有很多物质，都是由原子构成的；原子的中心存在原子核，由质子和中子联合构成，在原子核外存在运动的电子和光子，它们联合构成了原子；构成原子核的质子和中子，是有结构的微观粒子，它们可以聚散离合；电子和光子也是有结构的微观粒子，它们可以相互作用和相互转化；大量原子的结构和关系，运动和作用，聚散和离合，发展和变化，联合构成了宇宙中的实体物质。

在原子构成的实体物质之间，存在电磁场、引力场、光子、引力波等场物质；在大量原子和场物质背景中，存在暗物质和暗能量等；上述原子、场物质、暗物质和暗能量等，它们的结构和关系，运动和作用，聚散和离合，发展和变化，构成了宇宙的核心内容。交叉学科时空观致力于在微观方面深入到原子内部，探究本质原因，在宏观方面采用系统学方法把握全局，揭示宇宙真相，为科学、技术和工程实践的创新，发挥重要作用，作出重要贡献。

### 3、收编牛顿绝对时空观，破解牛顿未解之谜

#### 3.1 收编牛顿绝对时空观

##### ——u 假设和伽利略变换的物理意义

应该指出，牛顿在当年创建绝对时空观之后，后人对牛顿绝对时空观不断地补充了内容，因此就有了今天人们面对的牛顿绝对时空观。例如在今天被称之为牛顿绝对时空观重要内容的伽利略变换，就并非牛顿在当年所创建，也不是来自当年的伽利略，而是后人补充的内容。

在图 1 所示情况中，如前所述，设甲系的甲一甲二使用自己的时钟量尺，测得乙系相对甲系的速度值是  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ；乙系的乙一乙二使用自己的时钟量尺，测得甲系相对乙系的速度值为  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ；假设  $u = v_1 = V_1$ ，这就是两系互测等速假设，也可简称为 u 假设。

基于两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ ，可以写出伽利略变换和逆变换，具体如下

$$T = t, X = x - ut, Y = y, Z = z \dots \dots \dots (7)$$

$$t = T, x = X + uT, y = Y, z = Z \dots \dots \dots (8)$$

伽利略变换和逆变换的物理意义是：对一个运动质点，甲系观测者可以使用自己的时钟量尺测定运动质点在甲系的时刻值和坐标值是  $(t, x, y, z)$ ；乙系观测者可以使用自己的时钟量尺测定同一运动质点在乙系的时刻值和坐标值是  $(T, X, Y, Z)$ ；伽利略变换和逆变换给出了  $(t, x, y, z)$  和  $(T, X, Y, Z)$  的量值变换关系。

在伽利略变换和逆变换中，除了  $(t, x, y, z)$  和  $(T, X, Y, Z)$  八个物理量，还有第九个物理量，公共物理量 u，这就是两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 。在牛顿绝对时空观中，如果没有甲系乙系的公共物理量 u，就不会有伽利略变换和逆变换。

##### ——收编牛顿绝对时空观

关于牛顿绝对时空观，根据交叉学科时空观，根据计量学的时钟量尺测量规则，可以说：在实验和实践上，在理论研究上，让甲、乙系分别拥有按照计量学国际单位制秒定义米定义显示时间值的时钟和显示长度值的量尺；而且，甲系时钟跟乙系时钟是同步时钟，（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒）=（乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒）；同时，甲系量尺跟乙系量尺是同长量尺，（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；则在此条件下，甲系甲一甲二测得的乙系相对甲系的速度值  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系乙一乙二测得的甲系相对乙系的速度值为  $V_2 = \Delta X / \Delta T$ ，它们就可以相等为  $u = v_1 = V_1$ 。在此条件下，伽利略变换和逆变换都可以成立。

如果甲系时钟跟乙系时钟是非同步时钟，（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒） $\neq$ （乙系第一时钟  $\Delta T = 1$  秒）；甲系量尺跟乙系量尺是非同长量尺，（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米） $\neq$ （乙系第一量尺  $\Delta S = 1$  米）；

则在此条件下,  $v_1 = \Delta x / \Delta t$  和  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ , 它们不具有相等关系,  $u \neq v_1 \neq V_1$ 。在此情况下, 伽利略变换和逆变换就不能成立。

这也就是说, 在一定条件下, 甲系观测者和乙系观测者可以使用实际的时钟量尺进行测量实验, 把牛顿绝对时空观的两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 、伽利略变换和逆变换等, 都测量出来, 这相当于对它们发展完善, 把它们“收编”进了交叉学科时空观。

在这里, 可以把经过发展完善, “收编”进入交叉学科时空观的两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ , 伽利略变换和逆变换, 还有它们的成立条件等, 都写在一处, 参见图 5, 具体如下:

两系互测等速假设:

$$u = v_1 = \Delta x / \Delta t = V_1 = \Delta X / \Delta T \dots\dots (9)$$

伽利略变换和逆变换:

$$T = t, X = x - ut, Y = y, Z = z \dots\dots (10)$$

$$t = T, x = X + uT, y = Y, z = Z \dots\dots (11)$$

两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ , 伽利略变换和逆变换的成立条件:

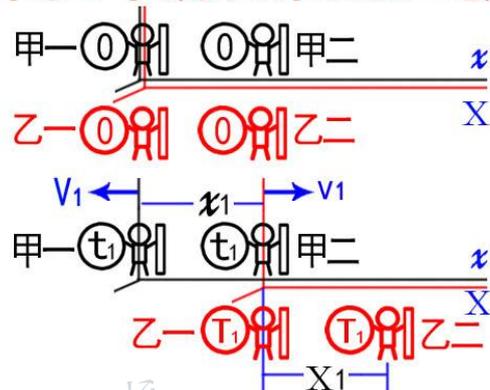
甲系时钟和乙系时钟是遵守国际单位制秒定义的同步时钟

$$(\text{甲系时钟} \Delta t = 1 \text{ 秒}) = (\text{乙系时钟} \Delta T = 1 \text{ 秒}) \dots\dots (12)$$

甲系量尺和乙系量尺是遵守国际单位制米定义的同长量尺

$$(\text{甲系量尺} \Delta s = 1 \text{ 米}) = (\text{乙系量尺} \Delta S = 1 \text{ 米}) \dots\dots (13)$$

## 图5、牛顿未解之谜: $u$ 假设和伽利略变换, 成立条件是什么?



在牛顿绝对时空观, 甲系的甲一甲二可以使用自己的同步时钟同长量尺, 测得乙系相对甲系的速度值  $v_1 = \Delta x / \Delta t = x_1 / t_1$ ; 乙系的乙一乙二可以使用自己的同步时钟同长尺, 测得甲系相对乙系的速度值  $V_1 = \Delta X / \Delta T = \Delta X_1 / \Delta T_1$ ; 假设  $u = v_1 = V_1$ , 这就是两系互测等速假设。那么, 两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 、伽利略变换逆变换, 它们成立条件是什么? 这是牛顿未解之谜。

让甲系和乙系使用实际的时钟量尺进行测量, 两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 、伽利略变换和逆变换, 成立条件如下:

- 1、甲系时钟乙系时钟是遵守国际单位制“秒定义”的同步时钟  
(甲时钟  $\Delta t = 1$  秒) = (乙时钟  $\Delta T = 1$  秒)
- 2、甲系量尺乙系量尺是遵守国际单位制“米定义”的同长量尺  
(甲量尺  $\Delta s = 1$  米) = (乙量尺  $\Delta S = 1$  米)

### 3.2 破解牛顿未解之谜

针对牛顿未解之谜, 在理论研究上, 根据交叉学科时空观, 根据时钟量尺测量规则, 可以说:

- 1、在图 1 所示情况中, 当甲、乙系观测者的时钟都是按照国际单位制秒定义显示时间值

的实际时钟，而且甲、乙系的时钟是同步时钟；当甲、乙系观测者的量尺都是按照国际单位制米定义显示长度值的实际量尺，而且甲、乙系的量尺是同长量尺；那么在此条件下，甲系观测者使用自己的时钟量尺测得的乙系相对甲系的速度值  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系观测者使用自己的时钟量尺测得的甲系相对乙系的速度值  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ，可以彼此相等  $u = v_1 = V_1$ 。即在一定条件下，甲、乙系的测量结果可以支持两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 。否则，甲、乙系的测量结果就不能支持  $u = v_1 = V_1$ 。

2、在牛顿绝对时空观中，伽利略变换和逆变换的成立条件，与两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  的成立条件完全相同；伽利略变换和逆变换的不成立条件，与两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  的不成立条件也完全相同。

## 4、收编爱因斯坦相对论时空观，破解爱因斯坦未解之谜

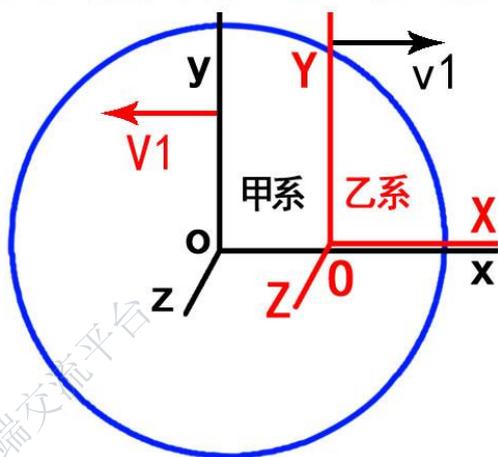
### 4.1 收编爱因斯坦相对论时空观

——爱因斯坦提出  $u$  假设  $C$  假设，建立狭义相对论时空观

在图 1 所示情况中，在真空中惯性系理想条件下，爱因斯坦假设推理出了狭义相对论时空观。

如图 6 所示，在创建狭义相对论时空观时，爱因斯坦假设甲系乙系原点  $o$ 、 $0$  重合，甲系原点  $o$  处时钟和乙系原点  $0$  处时钟显示  $t = T = 0$  秒时刻，甲系原点处有一点光源发出了一个球面光波。在上述情况下，爱因斯坦提出了四个速度值假设。

### 图6、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  $u = v_1 = V_1$

2、两系测光等速假设

$C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒

(1) 光速不变第一假设

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

(2) 光速不变第二假设

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

(3) 光速不变第三假设

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

1、两系互测等速假设：设甲系观测者使用自己的时钟量尺测得乙系相对甲系的速度值为  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ；设乙系观测者使用自己的时钟量尺测得甲系相对乙系的速度值  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ；假设  $v_1$  和  $V_1$  相等  $u = v_1 = V_1$ ，这就是两系互测等速假设，也可称之为  $u$  假设。

可以说，在建立狭义相对论时空观时，爱因斯坦无条件地继承了牛顿绝对时空观的两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ ，二者的物理意义大同小异。

基于两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ ，爱因斯坦给甲系乙系假设出了第一个时空关系桥梁，公共物理量  $u$ ，这是建立狭义相对论时空观的第一步。两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ ，是狭义相对论时空观的一级假设。

2、光速不变第一假设：爱因斯坦假设，甲系观测者使用自己的时钟量尺测定，点光源发出的球面光波始终以甲系原点  $o$  为球心，以  $C = 299792458$  米/秒速度值膨胀为球面光波，球面光波数学方程为  $x^2 + y^2 + z^2 = C^2 t^2$ 。把测速模拟实验落实到狭义相对论时空观，爱因斯坦相当于假设甲系观测者使用自己的时钟量尺测到的光速值为  $v_2 = \Delta s / \Delta t = C = 299792458$  米/秒。

3、光速不变第二假设：爱因斯坦假设，乙系观测者使用自己的时钟量尺测定，点光源发出的球面光波始终以乙系原点 0 为球心，以  $C=299792458$  米/秒速度值膨胀为球面光波，球面光波数学方程为  $X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$ 。把测速模拟实验落实到狭义相对论时空观，爱因斯坦相当于假设乙系观测者使用自己的时钟量尺测到的光速值为  $V2=\Delta S/\Delta T=C=299792458$  米/秒。

4、光速不变第三假设：把测速模拟实验落实到狭义相对论时空观，爱因斯坦相当于假设，在球面光波上，任意点的光子，甲系观测者使用自己的时钟量尺测定任意点光子的光速值  $C=v2=\Delta s/\Delta t=299792458$  米/秒，乙系观测者使用自己的时钟量尺测定上述任意点光子的光速值  $C=V2=\Delta S/\Delta T=299792458$  米/秒，因此有  $C=v2=V2=299792458$  米/秒。

爱因斯坦假设，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  $X^2+Y^2+Z^2=C^2T^2$ ，它们可以共同成立。把光速不变第一、第二假设的两个数学方程移项后，可以合并，写成如下等式形式  $x^2+y^2+z^2 - C^2t^2=X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$ 。

对于爱因斯坦提出的光速不变第一、第二、第三假设，可合并称之为两系测光等速假设，并概括地表达为  $C=v2=V2=299792458$  米/秒，也可以简称为 C 假设。

对于球面光波上沿甲、乙系  $x$ 、 $X$  轴正方向传播的光子，爱因斯坦相当于假设：甲系使用自己的时钟量尺测定光子光速值  $C=v2=\Delta x/\Delta t=299792458$  米/秒；乙系使用自己的时钟量尺测定同一光子的光速值  $C=V2=\Delta X/\Delta T=299792458$  米/秒；因此有  $C=v2=V2=299792458$  米/秒。这就是针对  $x$ 、 $X$  轴正方向传播的特定光子，写出的两系测光等速假设。

基于两系测光等速假设  $C=v2=V2=299792458$  米/秒，爱因斯坦给甲系乙系假设出了第二个时空关系桥梁，公共物理量  $C$ ，这是建立狭义相对论时空观的第二步。

在逻辑关系上，两系测光等速假设  $C=v2=V2=299792458$  米/秒，也是狭义相对论时空观的一级假设，是跟两系互测等速假设  $u=v1=V1$  并肩而立的一级假设。上述两个一级假设，是狭义相对论时空观的理论基础。

基于两系互测等速假设  $u=v1=V1$  和两系测光等速假设  $x^2+y^2+z^2 - C^2t^2=X^2+Y^2+Z^2-C^2T^2$ （其简化的表达式为  $C=v2=V2=299792458$  米/秒），爱因斯坦假设推理出了洛伦兹变换和逆变换

$$X=\frac{x-ut}{\sqrt{1-u^2/C^2}}, Y=y, Z=z, T=\frac{t-ux/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}} \dots\dots\dots (14)$$

$$x=\frac{X+uT}{\sqrt{1-u^2/C^2}}, y=Y, z=Z, t=\frac{T+uX/C^2}{\sqrt{1-u^2/C^2}} \dots\dots\dots (15)$$

洛伦兹变换和逆变换，是狭义相对论时空观的二级假设。它们的物理意义如下：对球面光波上的任意点，当甲系观测者使用自己的时钟量尺测定任意点的时间值和坐标值是  $(t, x, y, z)$ ，乙系观测者使用自己的时钟量尺测定同一任意点的时间值和坐标值是  $(T, X, Y, Z)$ ，洛伦兹变换和逆变换给出了  $(t, x, y, z)$  和  $(T, X, Y, Z)$  的量值变换关系。

在洛伦兹变换中，除了  $(t, x, y, z)$  和  $(T, X, Y, Z)$  八个物理量，还有第九个物理量，公共物理量  $u$ ，第十个物理量，公共物理量  $C$ 。如果没有甲系乙系的公共物理量  $u$  和  $C$ ，就不会有洛伦兹变换和逆变换。

基于洛伦兹变换和逆变换，爱因斯坦继续假设推理出了动钟变慢、动尺变短、同时的相对性等，这是狭义相对论时空观的三级假设，如下

$$\Delta T = \Delta t \sqrt{1 - u^2/C^2} \dots\dots\dots (16)$$

$$\Delta t = \Delta T \sqrt{1 - u^2/C^2} \dots\dots\dots (17)$$

$$\Delta S = \Delta s / \sqrt{1 - u^2/C^2} \dots\dots\dots (18)$$

$$\Delta s = \Delta S / \sqrt{1 - u^2/C^2} \dots\dots\dots (19)$$

$$\Delta T = \frac{\Delta t - u\Delta x/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$\Delta t = \frac{\Delta T + u\Delta x/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \quad \dots\dots\dots (21)$$

在狭义相对论时空观中，动钟变慢假设指乙系的一个时钟，跟甲系的两个异地时钟先后比较时间值，所获得的时间值关系为（16）式。由此得出了乙系时钟变慢的结论。对于甲系原点 o 处甲时钟和乙系原点 0 处乙时钟，也可以使用洛伦兹变换进行推算，得出甲系乙系两个特定时钟的动钟变慢假设。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  $\Delta t$  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  $T_2=T_1+\Delta T=\Delta T$ ，此刻乙时钟在甲系的坐标值为  $x_2=u\Delta t$ ，根据洛伦兹变换（14）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（15），也可以计算出甲时钟变慢的结果，如（17）式所示。

在狭义相对论时空观中，与上述动钟变慢假设有关，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，讨论双生子年龄问题，讨论卫星导航定位问题等，都属于讨论甲系的一个特定时钟与乙系的一个特定时钟的时间值关系。

基于两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒，洛伦兹变换假设，动钟变慢假设，动尺变短假设，同时的相对性假设，速度值变换假设等，爱因斯坦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。

### ——收编爱因斯坦狭义相对论时空观

关于爱因斯坦相对论时空观，根据交叉学科时空观，根据计量学的时钟量尺测量规则，可以说：在实验和实践上，在理论研究上，要想让甲系乙系观测者把  $u$  假设、 $C$  假设、洛伦兹变换和逆变换、动钟变慢假设、动尺变短假设和同时的相对性假设等，都使用时钟量尺测量出来，使之都成为“时钟量尺测量结果”，就需要具备如下特别条件：

首先，狭义相对论时空观的两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，是爱因斯坦无条件继承牛顿绝对时空观两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  的结果，二者的物理意义大同小异。因此，牛顿绝对时空观两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  的成立条件，就是爱因斯坦狭义相对论时空观两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  的成立条件。

在图 1 所示情况，在理论研究上，让甲系观测者和乙系观测者分别拥有第一套时钟量尺，也就是遵守计量学国际单位制秒定义米定义的时钟量尺；而且，甲系第一套时钟跟乙系第一套时钟是同步时钟，（甲系时钟  $\Delta t=1$  秒）=（乙系时钟  $\Delta T=1$  秒），甲系第一套量尺跟乙系第一套量尺是同长度量尺，（甲系量尺  $\Delta s=1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S=1$  米）；则在此条件下，甲系甲一甲二使用第一套时钟量尺测得的乙系相对甲系的速度值  $v_1=\Delta x/\Delta t$ ，乙系乙一乙二使用第一套时钟量尺测得得甲系相对乙系的速度值  $V_1=\Delta X/\Delta T$ ，它们可以相等为  $u=v_1=V_1$ 。

其次，应该指出，由于甲系的第一套时钟量尺跟乙系的第一套时钟量尺是遵守计量学国际单位制秒定义米定义的时钟量尺；而且，甲系第一套时钟跟乙系第一套时钟是同步时钟，

(甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙系第一时钟 $\Delta T=1$ 秒), 甲系第一套量尺跟乙系第一套量尺是同长度尺, (甲系量尺 $\Delta s=1$ 米) = (乙系量尺 $\Delta S=1$ 米); 所以, 在此情况下, 让甲系的甲一甲三和乙系的乙一乙三分别使用上述同步时钟和同长度尺, 把 $c$ 假设、洛伦兹变换和逆变换, 尤其是动钟变慢假设和动尺变短假设等, 都使用时钟量尺测量出来, 即使是在理论研究上, 也是难以做到的。在实验和实践上, 更是完全不可能。

在此情况下, 为了实现“收编”目标, 在理论研究上, 在甲系多个观测者和乙系多个观测者已经分别拥有遵守计量学国际单位制秒定义米定义的同步时钟和同长度尺的情况下, 可以给甲系多个观测者和乙系多个观测者再增加第二套特制的时钟量尺, 也就是特别制造和使用符合动钟变慢假设和动尺变短假设的第二套时钟量尺, 让甲系观测者和乙系观测者把第一套时钟量尺跟第二套时钟量尺组合使用, 来满足特别需要, 来实现预期目标。

在狭义相对论时空观中, 动钟变慢假设(16)的物理意义是: 乙系时钟的“1秒”慢于甲系时钟的“1秒”; 甲系时钟的“1秒”和乙系时钟的“1秒”, 不是等长的过程, 甲系时钟和乙系时钟是非同步时钟, (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)  $\neq$  (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒)。动钟变慢假设(17)的物理意义与此相似。

在狭义相对论时空观中, 动尺变短假设(18)的物理意义是: 乙系量尺的“1米”短于甲系量尺的“1米”; 甲系量尺的“1米”和乙系量尺的“1米”不是等长的距离, 甲系量尺和乙系量尺是非同长度尺, (甲系量尺 $\Delta s=1$ 米)  $\neq$  (乙系量尺 $\Delta S=1$ 米)。动尺变短假设(19)的物理意义与此相似。

给乙系特制的第二套时钟, 例如给乙系乙一乙三特制的第二套时钟, 它们跟甲系第一套时钟的时间值关系, 必须符合动钟变慢假设(16)式的要求; 因此, 在甲系第一套时钟是遵守国际单位制秒定义的时钟时, 给乙系特制的第二套时钟, 它们就是不能遵守国际单位制秒定义的时钟; 因此, 乙系第二套时钟跟甲系第一套时钟是非同步时钟, (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)  $\neq$  (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒)。

同时, 给乙系特制的第二套量尺, 例如给乙系乙一乙三特制的第二套量尺, 它们跟甲系第一套量尺的长度值关系, 必须符合动尺变短假设(18)式的要求; 因此, 当甲系第一套量尺是遵守国际单位制米定义的量尺时, 给乙系特制的第二套量尺, 它们就是不能遵守国际单位制米定义的量尺; 因此, 乙系第二套量尺跟甲系第一套量尺是非同长度尺, 可以表示为(甲系量尺 $\Delta s=1$ 米)  $\neq$  (乙系量尺 $\Delta S=1$ 米)。

这样, 把甲系甲一甲三的第一套时钟量尺, 跟乙系乙一乙三的第二套时钟量尺组合使用, 进行测量实验, 甲、乙系的观测者就可以把两系测光等速假设 $c=c_1=c_2=299792458$ 米/秒、洛伦兹变换假设(14)、动钟变慢假设(16)、动尺变短假设(18)等, 都测量出来, 都变成“时钟量尺观测结果”。

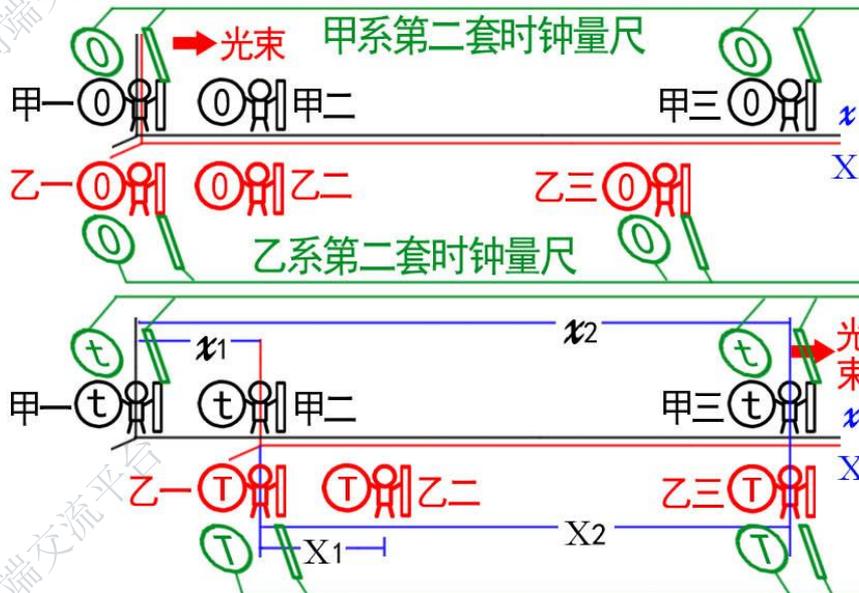
同理, 在理论研究上, 给甲系特制的第二套时钟, 例如给甲系甲一甲三特制的第二套时钟, 它们跟乙系第一套时钟的时间值关系, 必须符合动钟变慢假设(17)式的要求; 因此, 当乙系第一套时钟是遵守国际单位制秒定义的时钟时, 给甲系特制的第二套时钟, 它们就是不能遵守国际单位制秒定义的时钟; 因此, 甲系第二套时钟跟乙系第一套时钟是非同步时钟, (甲系时钟 $\Delta t=1$ 秒)  $\neq$  (乙系时钟 $\Delta T=1$ 秒)。

同时, 给甲系特制的第二套量尺, 例如给甲系甲一甲三特制的第二套量尺, 它们跟乙系第一套量尺的长度值关系, 必须符合动尺变短假设(19)式的要求; 因此, 当乙系第一套量尺是遵守国际单位制米定义的量尺时, 给甲系特制的第二套量尺, 它们就是不能遵守国际单位制米定义的量尺; 因此, 甲系第二套量尺跟乙系第一套量尺是非同长度尺, (甲系量尺 $\Delta s=1$ 米)  $\neq$  (乙系量尺 $\Delta S=1$ 米)。

这样, 把乙系乙一乙三的第一套时钟量尺, 跟甲系甲一甲三的第二套时钟量尺组合使用, 进行测量实验, 甲、乙系的观测者就可以把两系测光等速假设 $c=c_1=c_2=299792458$ 米/秒、洛伦兹逆变换假设(15)、动钟变慢假设(17)、动尺变短假设(19)等, 都测量出来, 都变成“时钟量尺观测结果”。

在理论研究上，在特别条件下：给甲系乙系制造和使用两套时钟量尺，第一套是遵守计量学国际单位制秒定义米定义的实际时钟量尺，第二套是符合动钟变慢假设和动尺变短假设

## 图7、爱因斯坦未解之谜： $u$ 假设 $C$ 假设，洛仑兹变换等，如何成立？



特制的第二套时钟量尺，它们必须遵守狭义相对论时空观动钟变慢假设动尺变短假设，可以不遵守国际单位制秒定义米定义，可以不是同步时钟同长量尺，它们可以把光速不变假设“测量”出来

在爱因斯坦狭义相对论时空观，爱因斯坦假设：(1)甲系乙系分别测量对方速度值获得的 $v_1$ 和 $V_1$ ，相等为 $u=v_1=V_1$ ，这就是**两系互测等速假设**；(2)甲系乙系分别测量同一光运动获得的光速值 $v_2$ 和 $V_2$ ，二者相等为 $C=v_2=V_2=299792458$ 米/秒，这就是**两系测光等速假设**。那么， $u$ 假设 $u=v_1=V_1$ 和 $C$ 假设 $C=v_2=V_2=299792458$ 米/秒(光速不变假设)，还有洛仑兹变换和逆变换等，它们的成立条件是什么？该问题就是**爱因斯坦未解之谜**。

针对爱因斯坦未解之谜，让甲系甲一甲二和乙系乙一乙二等，都使用遵守国际单位制秒定义米定义的第一套同步时钟和同长量尺，按照计量学测量速度值的要求，测量对方速度值，就可以测得 $u=v_1=V_1$ ，让 $u$ 假设得以成立；让甲系甲一甲三和乙系乙一乙三等，都使用特制的，服从狭义相对论时空观动钟变慢假设和动尺变短假设，可以不遵守国际单位制秒定义米定义可以不是同步时钟同长量尺的第二套时钟量尺，按照狭义相对论时空观的假设要求，来“测量”同一光运动，就可以把 $C=v_2=V_2=299792458$ 米/秒也“测量”出来，这样就能让 $C$ 假设也得以成立。

### 洛仑兹变换和逆变换

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

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

### $u=v_1=V_1$ 假设的成立条件

- 1、甲系乙系第一套时钟是同步时钟  
(甲时钟 $\Delta t=1$ 秒) = (乙时钟 $\Delta T=1$ 秒)
- 2、甲系乙系第一套量尺是同长量尺  
(甲量尺 $\Delta s=1$ 米) = (乙量尺 $\Delta S=1$ 米)

### $C=v_2=V_2=299792458$ 米/秒假设的成立条件

- 1、甲系时钟和乙系时钟是特制的，服从狭义相对论时空观动钟变慢假设，可以不遵守国际单位制秒定义的非同步时钟  
(甲时钟 $\Delta t=1$ 秒)  $\neq$  (乙时钟 $\Delta T=1$ 秒)
- 2、甲系量尺和乙系量尺是特制的，服从狭义相对论时空观动尺变短假设，可以不遵守国际单位制米定义的非同长量尺  
(甲量尺 $\Delta s=1$ 米)  $\neq$  (乙量尺 $\Delta S=1$ 米)

的特种时钟量尺，让甲、乙系观测者把第一套时钟量尺跟第二套时钟量尺组合起来使用，他们就可以把两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ 、两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒、洛伦兹变换和逆变换假设 (14) (15)、动钟变慢假设 (16) (17)、动尺变短假设 (18) (19) 和同时的相对性假设 (20) (21) 等，都使用时钟量尺测量出来，把它们都变成“时钟量尺观测结果”。这就等于在特别条件下，把狭义相对论时空观的  $u$  假设、 $C$  假设、洛伦兹变换和逆变换等，“收编”进了交叉学科时空观。

而且，在理论研究上，为了实现“收编”目标，还可以给甲系乙系制造和使用更多的特制时钟量尺，来满足特殊需要，来实现预期目标。

在这里，可以把“收编”进入交叉学科时空观的两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒，洛伦兹变换和逆变换，还有它们的成立条件等，都写在一处，参见图 7。具体如下：

两系互测等速假设：

$$u=v_1=V_1 \dots\dots\dots (22)$$

两系测光等速假设：

$$C=C_1=C_2=299792458 \text{ 米/秒} \dots\dots\dots (23)$$

洛伦兹变换和逆变换：

$$X=\frac{x-ut}{\sqrt{1-u^2/c^2}}, Y=y, Z=z, T=\frac{t-ux/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \dots\dots\dots (24)$$

$$x=\frac{X+uT}{\sqrt{1-u^2/c^2}}, y=Y, z=Z, t=\frac{T+uX/c^2}{\sqrt{1-u^2/c^2}} \dots\dots\dots (25)$$

两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，公共物理量  $u$  的成立条件：

甲系第一套时钟和乙系第一套时钟是遵守国际单位制秒定义的同步时钟

$$(\text{甲系时钟} \Delta t=1 \text{ 秒}) = (\text{乙系时钟} \Delta T=1 \text{ 秒}) \dots\dots (26)$$

甲系第一套量尺和乙系第一套量尺是遵守国际单位制米定义的同长量尺

$$(\text{甲系量尺} \Delta s=1 \text{ 米}) = (\text{乙系量尺} \Delta S=1 \text{ 米}) \dots\dots (27)$$

两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒，公共物理量  $C$  的成立条件：

甲系第一套时钟和乙系第二套时钟，乙系第一套时钟和甲系第二套时钟，是符合动钟变慢假设的非同步时钟

$$(\text{甲系时钟} \Delta t=1 \text{ 秒}) \neq (\text{乙系时钟} \Delta T=1 \text{ 秒}) \dots\dots (28)$$

甲系第一套量尺和乙系第二套量尺，乙系第一套量尺和甲系第一套量尺，是符合动尺变短假设的非同长量尺

$$(\text{甲系量尺} \Delta s=1 \text{ 米}) \neq (\text{乙系量尺} \Delta S=1 \text{ 米}) \dots\dots (29)$$

洛伦兹变换和逆变换的成立条件是：甲系乙系各有两套时钟量尺，第一套是遵守国际单位制秒定义米定义的实际的时钟量尺，第二套是符合动钟变慢假设和动尺变短假设的特制的时钟量尺，让甲系乙系把两套时钟量尺组合使用，就可以把洛伦兹变换和逆变换“测量出来”。

针对爱因斯坦广义相对论时空观，也可以使用类似方法，根据交叉学科时空观，根据计量学的时钟量尺测量规则，在特定条件下，把爱因斯坦广义相对论时空观也“测量出来”，也“收编”进入交叉学科时空观。这等于是对爱因斯坦广义相对论时空观进行发展完善。

应该指出，以上所述把爱因斯坦相对论时空观的一系列假设“收编”到交叉学科时空观，都是在理论研究上，设计观测实验，进行模拟实验，进行逻辑论证，在理论图像中实现了“收编”目标。如果在实际情况中，为了保证爱因斯坦相对论时空观的成立，就制造一些不遵守国际单位制秒定义米定义的特制时钟量尺，这就是违反计量学原则，违反现代科学技术宗旨了，这就相当于进行无用功，人为地制造麻烦了。

## 4.2 破解爱因斯坦未解之谜

针对爱因斯坦未解之谜，在理论研究上，根据交叉学科时空观，根据计量学的时钟量尺

测量规则，可以说：

1、在狭义相对论时空观中，当甲、乙系观测者的时钟都是按照国际单位制秒定义显示时间值的实际时钟，而且甲、乙系的时钟是同步时钟；当甲、乙系观测者的量尺都是按照国际单位制米定义显示长度值的实际量尺，而且甲、乙系的量尺是同长量尺；那么在此条件下，甲系观测者使用自己的时钟量尺测得的乙系相对甲系的速度值  $v_1 = \Delta x / \Delta t$ ，乙系观测者使用自己的时钟量尺测得的甲系相对乙系的速度值  $V_1 = \Delta X / \Delta T$ ，可以彼此相等  $u = v_1 = V_1$ 。即在一定条件下，甲、乙系的测量结果可以支持两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$ 。否则，甲、乙系的测量结果就不能支持  $u = v_1 = V_1$ 。

应该指出，在狭义相对论时空观中，两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  的成立条件：（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒）=（乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒），（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；与动钟变慢假设（16）（17）和动尺变短假设（18）（19）的要求，（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒） $\neq$ （乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒），（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米） $\neq$ （乙系量尺  $\Delta S = 1$  米），它们彼此相互矛盾，这是狭义相对论时空观的第一个逻辑不自洽。

2、在狭义相对论时空观，爱因斯坦提出的两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒，它只能在特别条件下成立。具体如下：

首先，如果像本文前面所说的那样，给甲系乙系制造和使用两套时钟量尺，第一套是遵守国际单位制秒定义米定义的实际的时钟量尺，第二套是符合动钟变慢假设和动尺变短假设的特制的时钟量尺，把两套时钟量尺组合使用，则在此特别条件下，两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  和两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒就能共同成立。

其次，如果甲系只有一套时钟量尺，乙系也只有一套时钟量尺，那么，为了让两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  和两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒能够共同成立，甲、乙系的时钟量尺就必须像“魔术钟尺”，能够随时“按需变脸”。

具体说，当甲、乙系的时钟量尺被用来测量和支持两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  的时候，甲系时钟和乙系时钟就是遵守计量学国际单位制秒定义米定义的同步时钟，甲系量尺和乙系量尺就是遵守计量学国际单位制秒定义米定义的同长量尺。

当甲、乙系的时钟量尺被用来测量和支持两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒的时候，甲、乙系的时钟量尺就必须变成“魔术钟尺”，随时“按需变脸”；“魔术时钟”显示的时间值可以随时按需“调慢调快”，使之符合动钟变慢假设；“魔术量尺”显示的长度值可以随时按需“调短调长”，使之符合动尺变短假设。这样，甲、乙系就可以使用上述能够随时“按需变脸”的“魔术钟尺”，把两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒也“测量”出来。

应该指出，在狭义相对论时空观中，两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒的成立条件：（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒） $\neq$ （乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒），（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米） $\neq$ （乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；与两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  成立条件：（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒）=（乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒），（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；它们彼此相互矛盾，这是狭义相对论时空观的第二个逻辑不自洽。

所以，若甲系观测者和乙系观测者分别使用遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺进行观测实验，他们的测量结果不能支持两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒。

3、在狭义相对论时空观中，在理论研究上，两系互测等速假设  $u = v_1 = V_1$  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  $\Delta s = 1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；两系测光等速假设  $C = v_2 = V_2 = 299792458$  米/秒的成立条件是：（甲系时钟  $\Delta t = 1$  秒） $\neq$ （乙系时钟  $\Delta T = 1$  秒），（甲系量尺  $\Delta s = 1$  米） $\neq$ （乙系量尺  $\Delta S = 1$  米）；显而易见， $u$  假设和  $C$  假设的成立条件相互矛盾。所以，在一般情况下，如果甲系乙系使用实际的时钟量尺进行观测实验， $u$  假设和  $C$  假设不能共同成立。

在狭义相对论时空观中，在理论研究上，仅在特别条件下：像本文前面所说的那样，给甲系乙系制造和使用两套时钟量尺，第一套是遵守国际单位制秒定义米定义的实际的时钟量尺，第二套是符合动钟变慢假设和动尺变短假设的特制的时钟量尺，把两套时钟量尺组合使

用；或者甲、乙系的时钟量尺可以像“魔术钟尺”，能够随时“按需变脸”，则在此特别条件下，两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  和两系测光等速假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒才能共同成立。当然，这样做，会导致许多矛盾和争论。而且，在实验和实践上，难以如愿以偿。

4、在狭义相对论时空观中，洛伦兹变换和逆变换（14）（15）的成立条件是：甲系乙系的第一个公共物理量  $u$ ，也就是两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$ ，必须成立；甲系乙系的第二个公共物理量  $C$ ，也就是两系测光等速假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒，也必须成立。否则，洛伦兹变换（14）和逆变换（15）就不能成立。所以，在一般情况下，如果甲系乙系使用实际的时钟量尺进行观测实验，洛伦兹变换和逆变换都不能成立。

如前所述，唯有在特别条件下：给甲系乙系制造和使用两套时钟量尺，第一套是遵守国际单位制秒定义米定义的实际的时钟量尺，第二套是符合动钟变慢假设和动尺变短假设的特别的时钟量尺，把两套时钟量尺组合使用；或者甲、乙系的时钟量尺可以像“魔术钟尺”，能够随时“按需变脸”，则在此特别条件下，洛伦兹变换和逆变换（14）（15）才能共同成立。但是，这样做，会导致许多矛盾和争论。而且，在实验和实践上，难以如愿以偿。

可以说，爱因斯坦创建狭义相对论时空观，针对甲、乙系提出  $u$  假设和  $C$  假设的时候，他不知道甲、乙系各自进行测  $u$  测  $C$  活动，每个参照系至少需要三个观测者，分两组共同进行观测活动。这样，两个参照系至少需要六个观测者，分四组共同进行观测活动。唯有如此，才能获得符合观测实验的  $u$  假设和  $C$  假设。这是对对应知内容，没能做到必知。

在狭义相对论时空观中， $u$  假设、 $C$  假设和狭义相对论时空观，它们缺乏可以共同成立的必要条件。为了让  $u$  假设、 $C$  假设和狭义相对论时空观在理论上成立，爱因斯坦违背计量学国际单位制的秒定义米定义，对甲、乙系的时钟量尺都提出了特别要求，要求时钟量尺随时改变科学仪器、测量工具的工作规律，具有“魔术钟尺”功能，可以随时“按需变脸”。爱因斯坦的“魔术钟尺”具有众多不同寻常的表现，跟一般的实际的时钟量尺大相径庭。

在狭义相对论时空观中，爱因斯坦把无法共同成立的  $u$  假设和  $C$  假设，写进洛伦兹变换和逆变换中，写进动钟变慢假设、动尺变短假设、同时的相对性假设中。这就要求甲系时钟和乙系时钟有时候是同步时钟，有时候是非同步时钟；同时要求甲系量尺和乙系量尺有时候是同长量尺，有时候是非同长量尺；因此，狭义相对论时空观就变成了有时候符合实际，有时候不符合实际。因此，围绕爱因斯坦狭义相对论时空观就产生了 100 多年的矛盾和争论。

研究表明，在实验和实践上，在地球表面的各种实验室，在天上飞行的各种飞行器上、卫星上、空间站、有关的情况中，各种实际的时钟量尺都遵守计量学国际单位制的秒定义米定义，它们都不是狭义相对论时空观期待的“魔术钟尺”，它们都拒绝“随时变脸”。所以，在现实情况中，在实验和实践上，爱因斯坦狭义相对论时空观的  $C$  假设、洛伦兹变换和逆变换等，它们都不能得到实际的时钟量尺和测量实验的支持，它们无法证据充足地成立。所以，对爱因斯坦狭义相对论时空观应该给予积极的发展完善。

应该强调，爱因斯坦根据两系互测等速假设（ $u$  假设  $u=v_1=V_1$ ）和光速不变第一、第二、第三假设，也就是两系测光等速假设（ $C$  假设  $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒），假设推理出的洛伦兹变换和逆变换，动钟变慢和动尺变短等一系列假设，由此建立的狭义相对论时空观，定量描述了相对匀速运动的甲、乙系共同测量同一球面光波运动的情况，给出了假设性描述，这就是它们诞生之初的物理意义。所以，狭义相对论时空观不过是关于光运动的假设性认识，它仅适合于甲、乙系共同测量球面光波运动的情况，仅在此情况下具有明确的物理意义和应用价值。把狭义相对论时空观无条件地推广应用，放大成关于时间、长度、空间和速度的普遍性规律，用来解释各种物理现象，这是把特殊情况提出的特别假设，无条件地推广成了普遍情况和普遍规律。这就相当于把一孔之见的假设，放大成了全景图像的规律。这属于以点概面的推广，难免会导致以偏概全的失误。

例如在实际情况中，静止时钟变慢变快，运动时钟变慢变快，静止量尺变短变长，运动量尺变短变长，都广泛存在。可以使用时钟显示时间值规律和量尺显示长度值规律去解释，跟时钟量尺的内部结构运动和所受外界作用的变化，均有密切关系。但是爱因斯坦狭义相对

论时空观仅有动钟变慢假设和动尺变短假设，只能解释动钟变慢和动尺变短等现象，而且不管时钟量尺的内部结构运动和所受外界作用的变化，就把原因归结为相对运动，这就是以点概面、以偏概全。实际上，由于爱因斯坦狭义相对论时空观在其产生的地方都有“不符合实际的困难”，所以，把这样的一孔之见假设放大成全景图像规律，导致认识失误和争论就是不可避免的。

### ——使用动钟变慢假设等维护光速不变假设，不符合事实

如果有人说：在狭义相对论时空观中，甲系时钟量尺和乙系时钟量尺都是遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺，甲系时钟量尺和乙系时钟量尺既支持两系互测等速假设  $u=v_1=V_1$  的成立，也支持两系测光等速假设  $C=C_1=C_2=299792458$  米/秒的成立，还支持洛伦兹变换和逆变换及其推理结论等假设的成立。那么试问：

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（16）（17）岂不矛盾？

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  $\Delta s=1$  米）=（乙系量尺  $\Delta S=1$  米）吧？但这跟动尺变短假设（18）（19）岂不矛盾？

实际上，在爱因斯坦狭义相对论时空观中，两系互测等速假设（ $u$  假设） $u=v_1=V_1$  和两系测光等速假设（ $C$  假设） $C=v_2=V_2=299792458$  米/秒，是两个一级假设；洛伦兹变换，是从两个一级假设推理出的二级假设；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一级假设，也就是  $C$  假设是正确的，证明  $C$  假设中的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。

在实验和实践中，的确存在动钟变慢和动尺变短等情况，一直被当成狭义相对论时空观成立的证据。但是，在实验和实践中，还存在动钟变快、静钟变慢、静钟变快、动尺变长、静尺变短、静尺变长等情况。研究表明，上述物理现象，都与时钟量尺的影响因素，例如所受的电磁力和引力等相互作用，及其变化密切相关，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“时钟变慢变快”和“量尺变短变长”等。

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  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$  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。

例如相对地球高速运动的宇宙射线数不尽数，在每一个高速运动的宇宙射线上，都可以使用动钟变慢公式和动尺变短公式推理计算出地球表面事物发生了极其显著的动钟变慢效应和动尺变短效应，可以有数不尽数的结果。那么试问：地球表面事物按照哪一种推理计算结果，发生动钟变慢效应和动尺变短效应啦？

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，这有可能是没有认识到相互作用变化导致“时钟变慢”这个本质原因。使用相对运动这种表面现象解释物理现象，可能会曲解实验和事实，误导实验和实践。

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，可能是导致实验结果的真正本质原因。在此，顺便介绍本文作者提出的库仑力随速度值变化的假设关系，如下

$$F = q E \sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}} \dots\dots\dots (30)$$

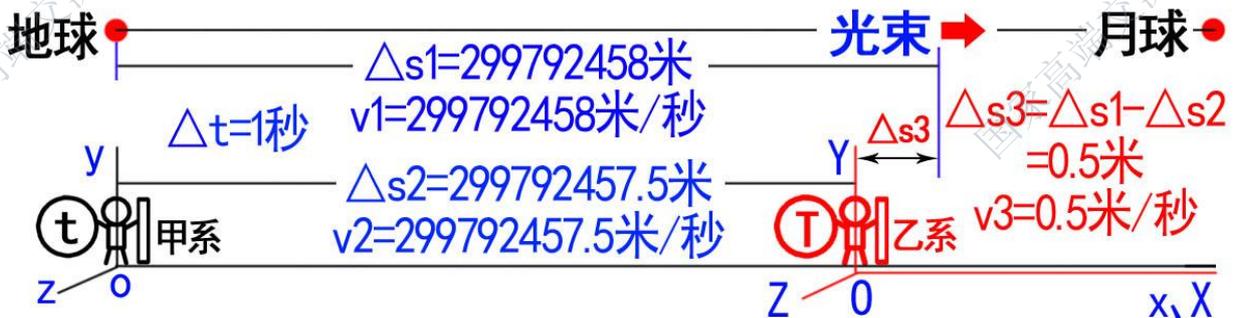
对于上述假设，设计具体实验，或者进行电脑模拟实验，进行验证，具有重要意义，值得进行有关的实验研究。

## 5、追光实验，比较研究交叉学科时空观和爱因斯坦时空观

### ——追光实验

在图 1 所示情况中，设甲系静止在地球表面，甲系 x 轴正方向指向月球；甲系乙系原点 o、0 重合在一起，甲系原点处时钟和乙系原点处时钟的时间值为  $t_1=T_1=0$  时刻，甲系原点处观测者向 38 万公里远处的月球发出一个光束；在同时、同地、同向，乙系原点处的观测者，连同乙系全部内容，也都向月球飞去。上述情况就是一个追光实验，乙系原点处的观测者就是追光者。参见图 8。

**图8、追光实验：甲、乙观测者使用时钟量尺测量光速值**



设甲系原点处时钟显示  $t_2=1$  秒时刻，甲系观测者使用自己的时钟量尺测量确定，飞向月球的光束相对甲系原点处观测者的距离值  $\Delta x_1=299792458$  米，乙系原点处追光者相对甲系原点处观测者的距离值  $\Delta x_2=299792457.5$  米。

追光实验，是测速模拟实验的具体化。对上述追光实验，在理论研究上，可以根据交叉学科研究和讨论，并进行电脑模拟实验。也可以根据爱因斯坦狭义相对论时空观和牛顿绝对时空观，进行研究和讨论，并进行比较研究。

### ——基于交叉学科时空观研究追光实验

对上述追光实验，在理论研究上，根据交叉学科时空观进行研究，结果如下：设甲系观测者所持时钟显示  $t=0$  时刻，甲系观测者给宇宙“按下暂停键”，由此获得了  $t=0$  秒状态图。

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。可以把甲系原点 o 处观测者及其时钟量尺、乙系原点 0 处观测者及其时钟量尺、静止在甲系原点的光源及其发出的光束等，都看成无形状、无大小的质点。这样，在  $t=0$  秒状态图中，甲系原点 o 处观测者及其时钟量尺、乙系原点 0 处观测者及其时钟量尺、甲系原点 o 处光源及其发出的光束等，他们就可以被看成是重合在同一点。此刻，光束与追光者拥有共同出发点，就像百米赛跑运动员具有同一起跑线。此刻，同一出发点的运动光束和乙系原点 0 处观测者，他们沿地月连线，向 38 万公里远处月球飞去。

另外，设在  $t=0$  秒状态图中，静止在甲系的多个观测者所持时钟都是同步时钟，这些同步时钟都显示着  $t=0$  秒时刻值，甲系多个观测者所持量尺都是同长量尺。静止在乙系的多个观测者所持时钟也都是同步时钟，这些同步时钟都显示着  $T=0$  秒时刻值，乙系多个观测者所持量尺也都是同长量尺。

设甲系观测者所持时钟经历 $\Delta t=1$ 秒时间值，所显示时刻值从 $t_1=0$ 秒增加到 $t_2=1$ 秒时，甲系观测者再次给宇宙“按下暂停键”，由此，获得了 $t_2=1$ 秒状态图。

设在 $t_2=1$ 秒状态图中，甲系观测者使用自己的时钟量尺，测得如下结果：光束相对甲系原点的距离值 $\Delta s_1=299792458$ 米，光束相对甲系的光速值 $v_1=\Delta s_1/\Delta t=299792458$ 米/秒，这就是光束从地球飞向月球的速度值；乙系追光者相对甲系原点的距离值 $\Delta s_2=299792457.5$ 米，追光者相对甲系的速度值 $v_2=\Delta s_2/\Delta t=299792457.5$ 米/秒，这就是追光者从地球飞向月球，追赶光束的速度值；向月球飞行的光束相对追光者的距离值 $\Delta s_3=\Delta s_1-\Delta s_2=0.5$ 米，向月球飞行的光束相对追光者的速度值 $v_3=\Delta s_3/\Delta t=0.5$ 米/秒。

形象地说，地球和月球的距离约为38万公里，在 $t_2=1$ 秒状态图中， $\Delta s_1=299792458$ 米，近似为 $\Delta s_1\approx 30$ 万公里，因此，此刻光束离开地球30万公里，距离月球还有8万公里远。

设甲系观测者时钟显示 $t_3=1.2675435618$ 秒时，他再次给宇宙按下“暂停键”。针对甲系时钟 $t_3=1.2675435618$ 秒状态图，甲系观测者使用自己的时钟量尺测得如下结果：光束相对甲系原点的距离值为 $\Delta s_1=380000000$ 米，光束到达月球表面；追光者相对甲系原点距离值为 $\Delta s_2=379999999.3803251$ 米，追光者落后光束的距离值 $\Delta s_3=\Delta s_1-\Delta s_2=0.6196749$ 米，追光者与月球距离值 $\Delta s_3=0.6196749$ 米。

设甲系观测者时钟显示 $t_4=1.2675435639$ 秒时，甲系观测者再次给宇宙按下“暂停键”。针对甲系时钟 $t_4=1.2675435639$ 秒状态图，甲系观测者使用自己的时钟量尺测得如下结果：追光者飞到月球表面，追光者相对甲系原点的距离值 $\Delta s_1=380000000$ 米。

#### ——“秒飞地球七周半”和“一秒没飞一臂长”

形象地说，在甲系时钟 $t_2=1$ 秒状态图中，光束和追光者向月球的运动情况是：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 $\Delta s_2=299792457.5$ 米时，光束在前领先，追光者落后尾随，二者拉开了 $\Delta s_3=0.5$ 米距离值。

在 $t_2=1$ 秒状态图中，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，都相当于绕地球赤道7.5圈的距离。一般民航客机速度值为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，约为14天。

所以，甲系观测者使用自己的时钟量尺测定的“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。甲系观测者使用自己的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，甲系观测者使用自己的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。

这也就是说，在追光实验中，从地球到月球，向月球飞行的光束与追光者的距离，一直在追光者的一条手臂长度里。如果追光者向月球方向伸出一条手臂，在追光实验中，从地球到月球，向月球飞行的光束相对追光者的运动距离，始终没能超出追光者的一条手臂长度。

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，可以得到现代科技的计量学、物理学、天文学和宇航学有关实验和实践的支持，实际上已经成为地球人公认的事实。这也是地球人进行有关的实验和实践的决策依据。

#### ——把爱因斯坦光速不变第一假设，与追光实验做比较

关于追光实验，把爱因斯坦狭义相对论时空观光速不变第一假设落实到追光实验，就等于说：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。这跟追光实验中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 $v_1=299792458$ 米/秒”，彼此相符。都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值。可以说，爱因斯坦提出的光速不变第一假设，可以得到追光实验，以及有关实验的支持，它的正确性，有足够的实验证据。

#### ——把爱因斯坦光速不变第二假设，与追光实验做比较

关于追光实验，即使在狭义相对论时空观中，甲系观测者使用自己的时钟量尺测定的“光

束相对追光者”的速度值，也是  $v_3=0.5$  米/秒。该结果可以得到现代科技的计量学、物理学、天文学和宇航学有关实验和实践的支持，实际上已经成为地球人公认的事实。这也是地球人进行有关的实验和实践的决策依据。

把爱因斯坦狭义相对论时空观的光速不变第二假设落实到追光实验，就等于说：乙系观测者使用自己的时钟量尺测得“光束相对追光者”的速度值为  $C_2=299792458$  米/秒，貌似“秒飞地球七周半”的巨大速度值。这就是把甲系测到的  $v_3=0.5$  米/秒这个极小速度值，“一秒没飞一臂长”的小情况、小内容，假设成了  $C_2=299792458$  米/秒这种巨大速度值，放大成了“秒飞地球七周半”的大情况、大内容。

根据光速不变第二假设，乙系追光者可以说：在追光实验中，甲系原点处观测者及其时钟量尺、点光源和甲系所有的内容，包括地球，都以  $u=V_2=\Delta X_2/\Delta T=299792457.5$  米/秒的速度值，也就是“秒飞地球七周半”的巨大速度值，向远离月球方向，飞离追光者；在追光实验中，飞向月球的光束，以  $C_2=299792458$  米/秒这种巨大速度值，也就是“秒飞地球七周半”的巨大速度值，飞向月球，飞离追光者；所以，在地球月球连线上，如果地球月球之间没有 60 万公里距离值，仅有 38 万公里距离值，那么在追光者两侧，就很难同时上演两个“秒飞地球七周半”的巨大速度值飞行。

基于计量学的时钟量尺测量规则，根据交叉学科时空观，根据现代科技的计量学、物理学、天文学和宇航学有关实验和实践，可以说：爱因斯坦提出的光速不变第二假设，是不符合实际情况的假设虚构和头脑想象，它在理论研究上，在实验和实践上，都缺乏必要支持。

#### ——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。

可以说，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。

### ——在光束参照系，相对运动“被消灭”

参照爱因斯坦曾经谈论过的“与光同行理想实验”及其思路，在追光实验中，可以在飞向月球的光束上建立参照系，简称为光束参照系，然后，研究光束参照系、甲系和乙系三者的相对运动。参见图 9。

设相对匀速直线运动的甲系和乙系  $x$ 、 $X$  轴重合，乙系沿甲系  $x$  轴正向  $u$  速运动。爱因斯坦光速不变假设要求，沿  $x$ 、 $X$  轴正方向运动的光束，相对甲系、乙系“向右”的光速值均为  $C=299792458$  米/秒。

**图9、建立光束参照系，研究甲系和乙系的相对运动**



在上述沿  $x$ 、 $X$  轴正方向运动的光束上建立一个参照系，简称为光束参照系，根据爱因斯坦的狭义相对性原理假设，在光束参照系可以推理：甲系相对光束参照系“向左”的速度值为  $C=299792458$  米/秒；乙系相对光束参照系“向左”的速度值也是  $C=299792458$  米/秒；因此，相对光束参照系向左同速运动的甲系、乙系，相对运动速度值就是  $u=0$  了。但是，这显然与甲系、乙系的相对速度值为  $u$  这个初始条件相互矛盾。

## 6、雷击火车案例，让爱因斯坦同时的相对性更上一层楼

### ——爱因斯坦“雷击火车案例”和同时的相对性

爱因斯坦在 1916 年写了一本《狭义与广义相对论浅说》，在该书里，爱因斯坦使用“火车和雷击”案例，解释了他的同时的相对性观点。原文如下：

如图 10 所示，假设有一列很长的火车，以恒速  $v$  沿着如图标明的方向在轨道上行驶。在这列火车上旅行的人们可以很方便地把火车当作刚性参考物体（坐标系）；他们参照火车来观察一切事件。因而，在铁路线上发生的每一个事件也在火车上某一特定地点发生。而且完全和相对路基所作的同时性定义一样，我们也能相对火车作出同时性的定义。但是，作为一个自然的推论，下述问题就自然产生：

对于铁路路基来说同时的两个事件（例如 A、B 两处雷击），对于火车来说是否也是同时的呢？我们将直接证明，回答必然是否定的。

当我们说 A、B 两处雷击相对于路基而言是同时的，我们的意思是：在发生闪电的 A 处和 B 处所发出的光，在路基 AB 这段距离的中点  $m$  相遇。但是事件 A 和 B 也对应于火车上的 A 点和 B 点。令  $M$  为在行驶中的火车上 AB 这段距离的中点。正当雷电闪光发生的时候（从路基上判断），点  $M$  自然与点  $m$  重合，但是点  $M$  以火车的速度  $v$  向图中的右方移动。如果坐在火车上  $M$  处的一个观测者并不具有这个速度，那么他就总是停留在  $m$  点，雷电闪光 A 和 B 所发出的

光就同时到达他这里，也就是说正好在他所在的地方相遇。可是实际上（相对于铁路路基来考虑）这个观测者正在朝着来自 B 的光线急速前进，同时他又在来自 A 的光线前方向前进。因此这个观测者将先看见自 B 发出的光线，后看见自 A 发出的光线。所以，把列车当作参考物体的观测者就必然得出这样的结论，即雷电闪光 B 先于雷电闪光 A 发生。这样我们就得出以下的重要结果：对于路基是同时的若干事件，对于火车并不是同时的，反之亦然（同时的相对性）。每一个参考物体（坐标系）都有他本身的特殊的时间；除非我们讲出关于时间的陈述是相对于哪一个参考物体的，否则关于一个事件的时间的陈述就没有意义。（以上内容为爱因斯坦《狭义与广义相对论浅说》原文）

### ——把“雷击火车案例”与时钟量尺测量结果相比较

在爱因斯坦所举的“火车和雷击”案例中，因为存在光信号延迟，所以，路基上的观测者和火车上的观测者，都应该明确区分“发出光信号事件”和“看到光信号事件”，并给出严格准确的描述。参见图 10。

在路基上建立直角坐标系  $oxyz$ ，设该坐标系原点  $o$  处有一个持时钟和量尺的观测者，这也就是路基上  $m$  处的观测者。该观测者所持时钟显示的时间值使用小写字母  $t$  来表示，该观测者使用量尺测到的坐标值使用小写字母  $x$ 、 $y$ 、 $z$  来表示。

在火车上建立直角坐标系  $OXYZ$ ，设在该坐标系原点  $O$  处有一个持时钟和量尺的观测者，这也就是火车上  $M$  处的观测者。该观测者所持时钟显示的时间值使用大写字母  $T$  来表示，该观测者使用量尺测到的坐标值使用大写字母  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  来表示。

对于爱因斯坦所说的“火车和雷击”案例，路基观测者和火车观测者应该给出如下全面准确的描述：

根据爱因斯坦讨论“火车和雷击”案例的条件，设当“雷击路基 A 处”和“雷击路基 B 处”无先后发生的一瞬间，给宇宙按下暂停键（第 1 按），那么在暂停态立体宇宙图像中，路基观测者所持时钟显示着时间值  $t_1$ ，火车观测者所持时钟显示的时间值是  $T_1$ 。参见图 11.1。这就是  $t_1$  时刻暂停态立体宇宙图像，也就是  $T_1$  时刻暂停态立体宇宙图像。

在上述暂停态立体宇宙图像中，“雷击路基 A 处”事件已经发生，“雷击路基 A 处”的光信号也已经产生，但是却尚未离开 A 处，就像枪打出的子弹还在枪口处；此刻，“雷击路基 B 处”事件也已经发生，“雷击路基 B 处”的光信号也已经产生，但是也尚未离开 B 处，就像枪打出的子弹还在枪口处。

对于“雷击路基 A 处”并发出光信号这个事件，路基上  $m$  处的观测者可以使用自己的时钟量尺进行测量和计算，获得时间值和坐标值  $(t_1, x_1, 0, 0)$ ，并进行描述，这是一个发出光信号事件；对于“雷击路基 B 处”并发出光信号这个事件，路基上  $m$  处的观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，获得时间值和坐标值  $(t_1, x_2, 0, 0)$ ，并给出描述，这是另一个发出光信号事件。对于路基系观测者，如上所述有两个发出光信号事件。参见图 11.1。

对于“雷击路基 A 处”并发出光信号这个事件，火车上  $M$  处的观测者可以使用自己的时钟量尺进行测量和计算，获得时间值和坐标值  $(T_1, X_1, 0, 0)$ ，并给出描述，这是一个发出光信号事件；对于“雷击路基 B 处”并发出光信号这个事件，火车上  $M$  处的观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，获得时间值和坐标值  $(T_1, X_2, 0, 0)$ ，并进行描述，这是另一个发出光信号事件。对于火车系观测者，如上所述，有两个发出光信号事件。参见图 11.1。

然后，暂停取消，运动继续。根据爱因斯坦讨论“火车和雷击”案例的条件，在“雷击路基 B 处”的光信号向火车后方传播，与火车观测者相遇被看见的一瞬间，给宇宙按下暂停键（第 2 按），那么在暂停态立体宇宙图像中，火车观测者所持时钟显示时间值  $T_2 = T_1 + \Delta T_1$ ，参见图 10.2。这就是  $T_1 + \Delta T_1$  时刻暂停态宇宙立体图像。

对于“雷击路基 B 处”发出的光信号被看到这个事件，火车上  $M$  处的观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，得到时间值和坐标值  $(T_1 + \Delta T_1, 0, 0, 0)$ ，并给出描述。对于火车系观测者，这是一个看到光信号事件。参见图 11.2。

暂停取消，运动继续。根据爱因斯坦讨论“火车和雷击”案例的条件，在“雷击路基 A

处”的光信号，“雷击路基 B 处”的光信号，无先后到达路基观测者的一瞬间，给宇宙按下暂停键（第 3 按），那么在暂停态立体宇宙图像中，路基观测者所持时钟显示的时间值是  $t_2 = t_1 +$

图10、爱因斯坦“火车和雷击”案例原图

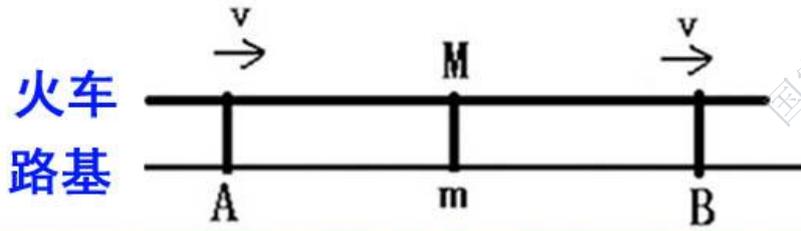
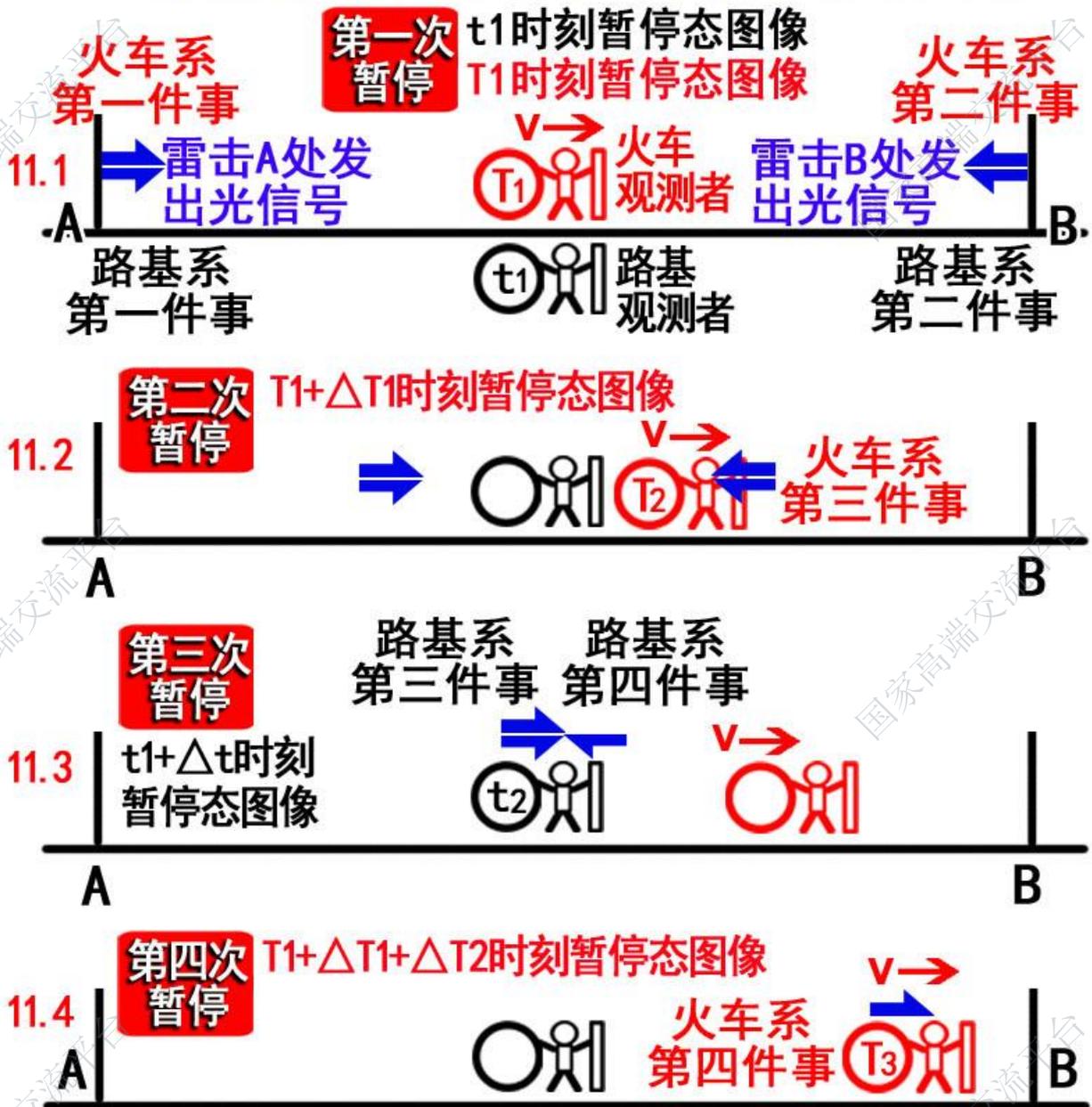


图11、在爱因斯坦“火车和雷击”案例中，火车系观测者和路基系观测者分别面对四个事件



$\Delta t$ 。参见图 10.3。这就是  $t_1 + \Delta t$  时刻暂停态宇宙立体图像。

对于“雷击路基 A 处”发出的光信号被看到这个事件，路基上 m 处观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，得到时间值和坐标值  $(t_1 + \Delta t, 0, 0, 0)$ ，并给出描述，这是一个看到光信号事件；对于“雷击路基 B 处”发出的光信号被看到这个事件，路基上 m 处观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，得到时间值和坐标值  $(t_1 + \Delta t, 0, 0, 0)$ ，并进行描述，这是另一个看到光信号事件。对于路基系观测者，有两个看到光信号事件。参见图 11.3。

暂停取消，运动继续。根据爱因斯坦讨论“火车和雷击”案例的条件，在“雷击路基 A 处”的光信号向火车前方传播，追上火车观测者的一瞬间，给宇宙按下暂停键（第 4 按），那么在暂停的宇宙立体图像中，火车观测者所持时钟显示的时间值是  $T_3 = T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2$ 。参见图 8.4。这就是  $T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2$  时刻暂停态宇宙立体图像。

对于“雷击路基 A 处”发出的光信号被看到这个事件，火车上 M 处的观测者可以使用自己的时钟量尺测量和计算，得到时间值和坐标值  $(T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2, 0, 0, 0)$ ，并给出描述。对于火车系观测者，这是一个看到光信号事件。参见图 11.4。

基于上述情况可以说，在“火车和雷击”案例，路基观测者根据自己的测量结果可以说：首先，“雷击路基 A 处”并发出光信号，“雷击路基 B 处”并发出光信号，这两个发出光信号事件，无先后、同时发生于  $t_1$  时间值，这是  $t_1$  时刻暂停态立体宇宙图像中的内容。

其次，“雷击路基 A 处”的光信号到达路基观测者，“雷击路基 B 处”的光信号到达路基观测者，这两个看到光信号事件，无先后、同时发生于  $t_2 = t_1 + \Delta t$  时间值，这是  $t_1 + \Delta t$  时刻暂停态立体宇宙图像中的内容。

对于路基观测者来说，有两个同时的“发出光信号”事件，有两个同时的“看到光信号”事件，共计有四个物理事件。

在上述情况下，火车观测者根据自己的测量结果可以说：

首先，“雷击路基 A 处”并发出光信号，“雷击路基 B 处”并发出光信号，这两个发出光信号事件，无先后、同时发生于  $T_1$  时间值，这是  $T_1$  时刻暂停态立体宇宙图像中的内容。

其次，“雷击路基 B 处”的光信号到达火车观测者，这个看到光信号事件，发生  $T_2 = T_1 + \Delta T_1$  时刻，这是  $T_1 + \Delta T_1$  时刻暂停态立体宇宙图像中的内容。

第三，“雷击路基 A 处”的光信号到达火车观测者，这个看到光信号事件，发生在  $T_3 = T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2$  时刻值，这是  $T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2$  时刻值暂停态立体宇宙图像中的内容。

对于火车观测者来说，有两个同时的“发出光信号”事件，有两个不同时的“看到光信号”事件，共计有四个物理事件。

通过上述讨论，针对“火车和雷击”案例可以说：爱因斯坦所说的同时的相对性，与光信号延迟存在密切关系；但是，爱因斯坦没说清光信号延迟；没说清物理现象包括起点事件、中间过程、终点事件；没说清发出光信号事件是一回事，看到光信号事件是另一回事；没说清火车观测者面对两个同时的发出光信号事件，以及两个不同时的看到光信号事件，总计面对四个事件；没说清路基观测者也是面对两个同时的发出光信号事件，以及两个同时的看到光信号事件，总计面对四个事件；没说清两个观测者总计面对八个事件；混淆了发出光信号事件，以及看到光信号事件；使用看到光信号的先后，代表发出光信号的先后，当成了物理事件发生的先后。这就是爱因斯坦狭义相对论同时的相对性被争论 100 多年的主要原因之一。

实际上，在狭义相对论中，爱因斯坦给出了两种同时的相对性假设：一是在上述“火车和雷击”事例中所说的同时的相对性；二是爱因斯坦根据洛仑兹变换推理出的数学公式形式的同时的相对性。这两种同时的相对性，都是假设，物理意义却大不相同，并非一回事。

## 7、综合结论

比较研究发现，关于时空问题，有很多重要内容，爱因斯坦和牛顿未能做到应知必知，这是几乎所有人，包括科学权威，都有历史局限性造成的必然结果。

例如针对测速模拟实验、追光实验和类似的情况，存在如下重要内容：甲系乙系每个参

照系至少需要出动三个观测者，分两组分别位于测速起点和测速终点，使用时钟量尺联合进行观测活动，才能实现测速目标；甲系乙系两个参照系至少需要出动六个观测者，分四组分别位于测速起点和测速终点，使用时钟量尺分别进行观测活动，才能实现测速目标；测量时间值、长度值和速度值，必须使用遵守国际单位制秒定义米定义的时钟量尺来进行；因为光信号延迟，看到的情况和实际的情况不是一回事，可以使用  $t$  时刻状态图进行区别；时钟显示时间值规律是决定两时钟时间值关系的深层原因，量尺显示长度值规律是决定两量尺长度值关系的深层原因；可以使用  $\Delta t$  时间过程图来描述同步时钟、非同步时钟、同长量尺和非同长量尺等；在追光实验中，甲系测定的“向月球飞行的光束相对甲系的光速值  $v_1=299792458$  米/秒”和“追光者相对甲系的速度值  $v_2=299792457.5$  米/秒”，它们都是“秒飞地球七周半”的巨大速度值；“向月球飞行的光束相对追光者的速度值  $v_3=0.5$  米/秒”，则是“一秒没飞一臂长”的极小速度值；由数字和单位联合构成的物理量的量值，其物理意义由数字和单位共同决定；爱因斯坦所说的同时的相对性，与光信号延迟存在密切关系；但是，爱因斯坦没说清光信号延迟；没说清物理现象包括起点事件、中间过程、终点事件；没说清发出光信号事件是一回事，看到光信号事件是另一回事；没说清火车观测者面对两个同时的发出光信号事件，以及两个不同时的看到光信号事件，总计面对四个事件；没说清路基观测者也是面对两个同时的发出光信号事件，以及两个同时的看到光信号事件，总计面对四个事件；没说清两个观测者总计面对八个事件；混淆了发出光信号事件，以及看到光信号事件；使用看到光信号的先后，代表发出光信号的先后，当成了物理事件发生的先后。关于上述诸多内容，爱因斯坦都有认识空白，都缺乏必要认知，因此，爱因斯坦给出了不符合实际的假设想象，并导致了 100 多年争论。为此，应该对爱因斯坦相对论时空观进行发展完善。

交叉学科时空观来源于交叉学科创新研究，可以得到大量实验和实践的支持。跟爱因斯坦相对论时空观和牛顿绝对时空观比较而言，交叉学科时空观破解了前人时空观的未解之谜，纠正了以往时空观的认识失误，填补了认识空白，发展了长板能力。

在今天，针对科学、技术和工程实践，思维、生命和宇宙难题等，交叉学科时空观更上一层楼，技高一筹，解决众多问题，功效相当显著。交叉学科时空观可以依靠独特作用和贡献，跟爱因斯坦相对论时空观和牛顿绝对时空观并肩而立，推动创新突破，加速进步发展。现在，已经可以修改教科书了。

## 8、参考文献

- [1] 宋健. 航天纵横[M]. 北京：高等教育出版社，2007
- [2] 李惕碛. 宇宙物理基础[M]. 北京：科学出版社，2021
- [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] 齐新. 论 GPS 与相对论时空观[J]. 宇航学报，1998（2）
- [7] 齐新. 狭义相对论被争论 100 多年的主要原因[J]. 前沿科学，2009（2）
- [8] 齐新. 爱因斯坦的  $u$  和  $c$  不能共同成立，交叉学科时空观指出真相[EB/OL]. (2023-09-04) [2024-01-02]. <https://coaa.istic.ac.cn/preprint/3603594>
- [9] 戚进勤等. 科学哲学手册[M]. 上海：上海科学技术出版社，1990
- [10] 吴家国等. 普通逻辑[M]. 上海：上海人民出版社，1979
- [11] 孔汪周等. 社会心理学新编[M]. 沈阳：辽宁人民出版社，1987
- [12] 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
- [13] 郭硕鸿. 电动力学[M]. 北京：高等教育出版社，1979
- [14] 张元仲. 狭义相对论实验基础[M]. 北京：科学出版社，1994

## 9、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、共同创新开拓。

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大力支持和推动；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的大力支持和推动；衷心感谢中国青年报社国家机关记者站站长徐家良记者给予大力推动和支持；衷心感谢国内外数十位专家学者大力支持和推动；衷心感谢各界合作者和诸多好友鼎力支持。向一直无私支持的家人表示最衷心的感谢和谢意！所有的成就，都是众志成城的丰收成果！

## 10、作者简介

齐新，交叉学科时空观创建者，交叉学科统一论创建项目牵头人，脑理学创建者，头脑简图发明人和专利权人，脑理学创新方法研发者，提高六大脑力方法发明人和推广者，抑郁症和极端行为预防方法研发者。《智胜爱因斯坦》和《管理大脑思想》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和内蒙古日报社工作；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，得到全国政协副主席、国家科委原主任宋健院士推荐，在《前沿科学》第 2 期发表科学论文“狭义相对论被争论 100 多年的主要原因”。1998 年，得到中国科协副主席、航天工业总公司总工程师庄逢甘院士推荐，在《宇航学报》第 2 期发表科学论文“论 GPS 与相对论时空观”。2006 年 6 月，在内蒙古教育出版社出版《智胜爱因斯坦》创新方法图书。2017 年 7 月，在光明日报出版社出版《管理大脑思想》科学用脑图书。2023 年 4 月，在国家预印本平台发布文章《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》。曾经发布大量网络科普文章。