# 三论洛伦兹变换

在《再论洛伦兹变换》中我们分析了相对运动比例常数在微观高速前提下可以和其倒数相等的原因。本文顺着这个思路，继续讨论狭义相对论问题。

对于相对运动的惯性系和上的位置，根据伽利略变换，先写出公式，

若要实现洛伦兹变换，则要增加比例常数，

对于互补的两种表达方式，选用一样的，就说明了它和自身互为倒数。

我们知道，通常解方程，和自身互为倒数的，只有

显然这里只能选取+1，但这又退回了伽利略变换。但如果我们将比例常数还原为两种数量的比率，则有可能符合这个要求，且不需要，此时令

若和各自都是某种虚数单位，则其比值等于其比值的倒数，例如

一般来说，只需要

换句话说，如果构成比例常数的，是两种虚数单位，那么伽利略变换和洛伦兹变换就可以直接等价了。这时候的情况是，

分别展开，

最终得到，

也就是说，和或者和(假定光速不变)就是和。而若我们假定光速可变，则相对速度的概念也不会在两个惯性系中相同，此时可以认为，

（这里使用大写的K，在于我们假定了速度和其对应的光速，总具有一致的比例缩放关系，这个关系和选择的惯性系无关，只和观察者的倾向有关）

从虚数单位的周期性和极限性来看，认为是和或者和还是和都是一样的。认为是时间之比，就是认为这里的时间指的是时间单位。认为是长度之比，就是认为这里的长度指的是长度单位，而如果认为是光速之比，则是假定了任何时空都使用相同的时间单位的前提下的对应的长度单位。换句话说，认为是光速之比，本质上认为的是长度之比。两种长度之比的理解，对一种时间单位的比的理解，我们可以暂时认为，是长度之比更为恰当一些，当然说是时间之比也不为过。

那么，作为虚数单位的长度，显然或者非常的大，或者非常的小。我们此处认为这个长度只能是非常小的，因为洛伦兹变换发生的条件都在微观高速。为了能够让两个惯性系具有比较的基础，我们仍然先设定两个惯性系时间流逝的速度相等，那么这个时候，我们比较的就是两个惯性系在时间单位相等前提下的长度单位，而这两个长度单位显然比观察者的长度单位小得多，由此才被认为是相等的虚数单位（都是-1的平方根），由此才有了后来的自身等于倒数的结果。而这个时候，我们讨论的其实就是两个惯性系的光速（假定时间流逝在所有惯性系中都一样的前提下的长度单位），以及它们的构成和关系。

回到，

我们知道，对于惯性系自身来说，在主动的相对运动过程中，相对运动的速度越快，它自身的长度单位就越短，也就是说，若要描述的比例常数指明的是惯性系单位长度的比例，则应当将上式修正为差分的模式（假定光速不变），

由此，方程

可以写成，

得到，

这两个速度的比，其实就是相同时间对应单位长度的比。但这个比例是外在观察者获得的结果。对于S系来说，S’系才是主动运动的，而S’系的运动速度越快，其单位时间对应的单位长度越短，所以从内在来看，两者的比例关系应当类似于，

当非常接近，也就是我们说的S’系的运动速度接近光速。此时

也就是说，S’系中的单位长度非常短（假定S和S’系中的时间流逝速度一致）。无论是还是都不是惯性系自己的特征，而是相对关系。惯性系自己的特征说的是当假定时间单位一致的时候，惯性系自己的长度单位，而这里我们说的就是和。

可见主动运动的S’系的长度单位越小，它就显示出越大的相对速度。如果,则，这是我们熟知的情况。但事实上，并不需要，只需要

也就是说达到虚数单位的一阶无穷小，在狭义相对论的一阶方程上就相当于达到了

此时，

这就是现实中S’系相对于S系达到相对运动速度为光速的最低条件。

需要再次强调，这里的和就是两个惯性系各自的时空比例关系。它们两个只要互为倒数，就可以实现相对速度为光速的结果。也就是说，如果S的单位时间的长度和S’的单位空间长度的大小一样；S的单位空间长度和S’的单位时间的长度一样，就可以构成相对速度为光速的关系。

这是在数学上的理解。转化到物理上的理解的困难在于，S和S’系的单位长度和单位时间到底都是多少，以什么为基准来计算，又用什么方式来表达，毕竟时间的单位为秒，长度的单位为米，它们颠倒之后是什么样的，并不清楚。因为我们不知道这些单位和基本单位之间的比率。

由于不知道这个数据，只能做一些假定和模拟。

假定S系的单位长度为

单位时间（由此只能）为

因为必须保证，

换句话说，根据光速的定义，这里的就是。

米和秒的对易关系为，

所以，

也就是说，此时的光速为，

也就是S系光速的3倍。

你恐怕要问，哪怕是1倍的光速都达不到，如何达到3倍的光速？

实际上应当意识到，所谓光速，就是这个惯性系本身单位长度和单位时间的比值。我们给一个物体加速，总是在保持它的单位长度或者单位时间不变的前提下去改变另一个数值。可是，这时候的得到的结果也就是比值的范围就受到了限制。如果我们可以同时改变物体自身的单位时间和单位长度，那么这个比值可取的范围就要大得多了。如果我们可以直接交换单位长度和单位时间的数值，就可以立即获得与当前时空的相对速度为光速的效果。

至于为什么选择这两个数值，

不难发现，约为经典电子半径的量纲，而其倒数为可观测的电磁波频率的上限。而这两个数值勾画了从电磁到物质的长度和频率的边界。比这个长度更小，比这个频率更高的，就超出了电磁学讨论的范围，显然也超出了狭义相对论的讨论范围，毕竟狭义相对论的基础是光速不变，而这是来自于电磁学的结论。

## 为什么会颠倒

回到洛伦兹变换，

两个方程中的和相等，就是洛伦兹变换，而若

则回归伽利略变换。我们给出的理由是，为两个虚数单位的比值。

我们写出两个虚数单位的方程，

其中

由此进一步得出，

现在的问题是，虽然这样做可行，但是原因是什么？为什么在宏观低速，两者不会颠倒，而在微观高速，两者就会各自颠倒呢？

我们知道，

的实际情况是，

也就是说，若考虑完整周期，则右侧的0应当展开为实际的完整周期长度。

可是这时候相邻两个周期之间就没有了间隔（用隔开），但这才是周期真实的长度。

回到，

可以得到,

最终得到，

不难看出，这里确实就是两个周期的比值，这时候的周期，可以是时间上的周期，也可以是长度上的周期。我们知道时间上的周期可以用表示，而单位长度可以被理解为频率的增量，那么对于时空而言，周期就可以写成全周期的形式，也就是说，

如果频率的初态被认为是0，则其终态就可以被认为是频率本身，也就是说，我们可以通过重新定义时间的单位来实现，

也就是说，对于任何单位周期，我们可以写出，

的形式来表示时空中的全周期。事实上我们也知道，

也就是说，

两者同时成立。现在，让我们考虑全周期的比值，就不能写成

而是必须写成，

在两个惯性系都是宏观低速的前提下，总是比较大，它的倒数可以忽略不计，于是

比例常数描述的就是两者的周期关系的比值（或者其倒数）。

在两个惯性系都是微观高速的前提下,若，两个惯性系的都比较大，它的倒数可以忽略不记，则可以写出，

这时候其实是长度的比值，当然也是时间的比值。需要说明的是，两者同为微观高速和两者同为宏观低速一样，要是颠倒虚数单位，则都要颠倒，要是不颠倒就都不颠倒。没有一个颠倒，一个不颠倒这种做法的理由。

现在我们考虑，一个宏观低速，一个微观高速的情况，那就会出现，宏观高速偏重时间周期，微观高速偏重频率差异（也就是长度周期），从一个观察另一个，此时写成：

从另一个反向观察前一个，则可以写成，

当全周期相等时，带入周期性模运算，

也就是说，

这就是两个虚数单位为何要颠倒交换的原因：在全周期相等的前提下，两个惯性系，一个时间单位长，一个频率（长度）单位大，两者相遇，结果就成了这个样子。

需要特别指出，若没有全周期相等的前提，上述颠倒运算就不可能成立。也就是说，不同的和，只是相同的全周期前提下的不同时空配置。若全周期不同，就不可能出现，

的情况。换句话说，这就是狭义相对论。如果不同（这里所谓相同，应该说不是绝对相等而是同等水平），惯性系彼此观察就不会出现“分不清彼此”的现象，而这就是广义相对论要讨论的问题了。换句话说，我们终于找到了从狭义相对论到广义相对论的转接点：时空全周期。

关于时空配置，可以考虑如下一个形象的例子：

上图中，，周期和频率，只有划分的大小差异，没有总量的差异。由此彼此之间存在“相对运动”。这种相对，是分不出“谁大谁小”的。所以二者各自对于对方而言，都具有一样的“相对速度”。

若假定了

也就是第三方观察者假定，惯性系的时间流逝速率和惯性系的时间流逝速率相等，那么它们就存在相对速度，

而若假定了

也就是两者的单位长度相等，那么它们的相对速度，

虽然结果的表达式麻烦了一点，但是仍然是同一个值。

当然不能假定

同时成立，否则就是相同运动状态的惯性系了。至于，

也就是洛伦兹变换所描述的情况，我们就得到了狭义相对论的运动方程，也就是

在宏观低速惯性系和微观高速惯性系相互对比的时候发生的情况，当然它可以很好的描述相对运动，因为那就是放弃假定之后最真实的情况。但必须指出的是，前提

必须被保证。若不保证这个前提，就不是狭义相对论了。

此外由于，

本身就是虚数单位的定义方式，所以它必然是跨维度的（比如存在于复平面的第一维和第二维之间）。比如它可以表示为复平面上从原点射出的一条射线（对应于它和实数轴的夹角），

另一条射线可以表示为，

两条射线的夹角

前提当然是

否则这两条射线便不在同一个平面上了。

需要强调的是，上图中红蓝条看似是一维线性的，实际上我们是把两个维数压缩在一个维数上面。比如第一维的长度是，第二维则是具有个第一维的长度，也就是面积为。当我们对这个总区间进行划分的时候，比如选择点，这个的位置显然要用两个数来表示，才能说明它存在于二维空间，比如

这就说明在一维的值是，在第二维的值是，用坐标写出的话就是

由于

当特别大的时候，可以认为

所以

这就是的实际大小，或者说，它在平面上的实际位置。从

到的映射的原则是一样的，可以写成，

或者

这时候就可以说，点的坐标为，

或者

可见，

或者

的写法，和都分别剥离了内在的虚数单位。当虚数单位外化时，我们考虑区间；当虚数单位内含的时候，我们考虑区间。

## 全时空周期

回到光速的问题，我们知道经过调整之后，就可以将频率的变化量替换为频率本身，而周期的大小就是周期本身，所以长度就可以替换为频率（而不必要是频率的变化量），

所以速度作为全周期中的长度周期和时间周期的比值，

可以写成，

由此推导出光速的平方的概念值就是，或者说

从电磁学可以知道，

为简化起见，只取

不难分解得到，

真空的本征阻抗，

由于光速为米秒关系定义式，

其它可导出的纯数关系为：

不能保证这些关系都有对应领域，但是数值不同，也确实划分了它们的不同应用领域。

还是回到狭义相对论，

当，也就是两个惯性系的差异在于时空周期部分的划分，那么这就是狭义相对论；而如果，也就是两个惯性系的差异在于全时空周期本身，那么这就超出了狭义相对论的讨论范围。在的前提下，当划分差异特别大的时候，就是宏观高速和微观低速的两个惯性系的比例常数出现颠倒的时候。

再来一遍，我们用角标1和2来标定两个惯性系和，不用撇号，这里显然是在前面或者说，比要快。

可以得到，

按照全周期写法，

我们知道比要快，所以这就意味着

这时候

这里的速度，显然已经不是原来的相对速度的概念。原来的相对速度，相对于的相对速度，与相对于的相对速度是一样的，所以才叫做相对速度。但这个时候，由于全周期不相同，

就不能写成

而只能写成

若我们假定时间流逝的速度一样，则可以导出，

也就是说，两者具有不同的“相对速度”，可是这相对速度又不是和对方比较的结果，所以无所谓相对。那么，这个速度就是绝对的，换句话说，我们应该写出的是，

但这个写法又不对，因为整个方程来自于相对速度的概念，所以不能直接换成，而只能换成某种相对值，也就是说，可以写成

由此，

这就是在假定时间流逝的速率相同的情况下比例常数和两个惯性系各自绝对速度之间的关系。当然整个假定可能完全不成立，因为我们终究不知道每个惯性系内在时间流逝的速率。但从“速度”这个概念来说，我们已经可以突破光速的限制了。

为什么这么说呢？因为和的存在，是我们假定了两个惯性系和观察者三方的时间流逝速度都相同而得到的，但是惯性系的时间流逝速度不必相同，而速度的本质，就是

越大速度就越大（相对速度也越大），这就无所谓光速上限问题。由于

也只能发生在统一的前提下，所以当不同，也没有所谓负数开平方的情况（由于倒数关系而引入二次和二分之一次运算）。所以我们只需要尽可能的获得更大的就是了。

由于

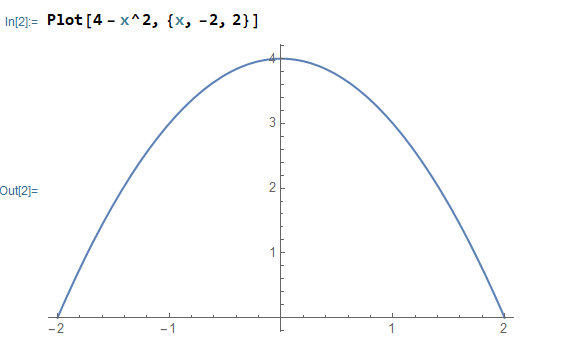
所以实现更大的有两个途径，一个是增加周期，减小频率，一个是增加频率减小周期。如果说增加的周期，还在原来的之中，那么恐怕只是原来的重新划分，频率也是如此。现在，让我们考虑增加频率（增加周期会使得一切都变慢所以不是特别好的选项），那么这个频率数值必须超过原来的，这样才能创建一个新的；当然周期也是一样的。这也说明，我们的世界存在着时间和频率的上下边界。

在处理的变化之前，让我们先看看不变情况下，和的划分情况。

对于任意特定惯性系，

都成立，也就是说，这个表达式是关于或者的。比如对于来说，

需要尽可能的大，则需要尽可能的小，由于是真空磁导率倒数和真空介电常数倒数乘积的平方根，所以无论多小，也必须大于0，这就使得永远不可能达到。当然也不可能达到。现在假定不变，那么怎么变化才能更小呢？



看曲线不难知道，越大结果越小，但结果本身保证大于0。这就是加速器里面发生的情况。

根据光速和磁导率以及介电常数的关系，

可见或者变大变小，或者变大变小，也就是说，两者向两个方向发展，虚数单位就会越大，光速的数值就会越小，相对速度就会越大。而如果虚数单位变小，也就是说两者越发接近，则光速的数值就会变大，相对速度就会变小。

但是，我们要知道，在更基本的层面上，

为了使得变大，我们不应当局限于相对速度，而是应当考虑绝对速度，而这就意味着我们不是考虑在恒定的前提下的，

而是考虑，在增长前提下的，

此时代表过去和现在，代表未来，而则是自己和自己的“速度”比值。

也就是说，对于

尽可能大的情况，和不是向着两端分歧的方向进发，而是向着同时更小的方向进发。这样的话才能获得一个更大的本地绝对速度，才能真正扩展的范围。这才是速度提升的正确途径。

这就意味着同时减少电和磁的影响。才能增大全时空周期。那么，到底是怎么增大的呢？

考虑这一步，

可见完全看不到和的影子。这只能是因为，频率在全周期的表达式中几乎可以忽略不计，也就是说，

而光速计算式

无论怎样也无法提高的数值。换句话说，这个表达式只能起到减小的作用。也就是说，电和磁的层面，只能影响全周期中的时间部分，而几乎对频率（也就是长度）部分没有影响。

而增大电磁影响，就增大了全周期中时间对应的频率，也就减小了周期长度，而这与期望中的全周期的增加是相悖的。具体来说，

我们需要的是增大，略微减小（也就是,这可以由减少电磁影响来实现）。而增大则是电磁层面上难于完成的事情（除了减少电磁影响之外）。

所以当务之急是增大。在电和磁之外，还有引力，增大引力场的影响，才是提高的最佳方式。

同时增大和显然是最好的。但是的影响远远小于（由宏观低速前提下电磁能量几乎不减小空间长度可知）。若适当减小，也就是减小电磁影响，能够极大的促进的增长，那么对于的增大来说，则是最为有利的。是一个很小的数（远小于1），是个超级大的数。若哪怕只减小一点点，也会增大得特别多。结果也会增大的特别多。这种周期和频率的同向增长关系，恐怕就是时间单向性的解释。经过长久的演化，已经足够小，而则超级大，和的换位效应，也可能会自动发生。

## 超光速

现在，让我们考虑亚光速和超光速的情况

假定真空中的标准光速为，它对应于，

若有

选取适当的和总可以保证，

具体来说就是

也就是说，等比缩小即可。同理对于

等比放大也可以得到对应的。所以总是可以得到，而且它附近的值也不难得到；鉴于光速的平方还具有周期性，

所以从速度上来说，超越光速是没有意义的。

比如说，

而此时，

而如果

可见无论还是，都可以得到或者相近于的绝对运动速度。

看来由此超越光速，是走不通的。

但是，我们要的到底是什么呢？无非是用更少的时间走出更远的距离，这就是速度，它并不需要和什么东西相对。

再次回到，

可以得到，

假定

也就是说，经过时间之后，显然走过了比更远的距离。

再回到图像，

考虑一列火车（称为惯性系），以相对于站在0点的观察者（称为惯性系）相对速度为，自左至右驶过0点，此时在火车上从左至右发射一个光子，经过一段时间之后，光子到达位置，而这个位置，则是火车所在惯性系的对应位置。光子从0点出发，到达位置，和到达位置是同一件事。而得到和，两个（显然）不同的结果，（显然）是因为在两个不同的惯性系中分别观察而得到的。

这一段再次解释了我们要的是什么：更少的时间，走更远的距离。

从

不难看出，

实际上指的就是

也就是说，此时代表的是，那么全时空速度为，

所以越大越小，就是实质上的速度越大。

所以我们应当让尽可能的大，这时候可能会回环，进而体现出一个不太大的速度，但它实质上就是一个非常大的速度。这时候的相对速度体现为，

这个结果虽然数值上不到光速，但是它实际的效果已经可以是光速的数倍了。

这种情况类似于，但不同在于的长度或者频率单位更大，是因为它的时间单位更小；它仍然是在定值前提下的特定划分。我们要实现超光速，则需要在新的的前提下获得一个更大的。同时拉大和，保持尽可能的小，就是我们要做的事。而根据和的倒数关系，尽可能的大，尽可能的小，是显然的事；若和没有直接关系，尽可能的大，也会使得显得尽可能的小。所以归根结底，就是获得一个更大的。

## 量子

这个方程表达的是量子力学中的角动量。其中称为量子数，只能取整数或者半整数。现在让我们观察一下，

这个部分。看看怎么能够把它构造出来。

作为整数，和一定有一个是奇数一个是偶数，二者的乘积肯定是偶数。考虑虚数单位的构造，

对于整数而言，若要写成

的形式，则最大为，最小为1。此时

这意味着这个方阵的宽（横轴方向）为，它的高（纵轴方向）为，也就是说，

不能把两个部分加起来，是因为这个方阵的最大面积只能到，

而不可能到，

它实际的面积则只有，

由此可以知道，

指的就是方阵的最大面积，当然实际面积要比这个面积小

若对这个方阵求边长，则可以得到

所以我们说的角动量，就是这样一个东西，

它是某个整数边长方阵（略微长方）的边长对应的物理量。

我们知道虚数单位，或者是极大的数，或者是极小的数。在它的整数形式中，

我们暂时不讨论半整数情况，这是因为，就算是应当都是可行的，把问题集中在这个位置上考虑，似乎走入了死胡同。这些讨论在其它部分会用到。

## 回溯法

回溯法，在这里指的是分析当前的情况并猜测先前的情况，以找出问题的来龙去脉。

回到惯性系和，在原点发射了一个光子，经过一段时间之后到达，而在中，光子只是从原点到达，而就是。这到底是什么意思？我们用图像看出，

但终究，发射了光子之后，就和光子不再关联了，它们的运动是同时发生的，这种加法是怎么算出来的？这显然是不对的。但是如果这件事发生在一个单位时间里面，就说得通了。也就是说，就是，光速确实不变，但是的长度，大于的长度，且在单位周期中的长度也不是0：如果我们把这个图像向原点之前平移一下，就会看到一些不同的东西。

0

现在，我们把情况放在一个周期中，原点由原来的0点，前推到，同时保持就是，此时周期长度就是，

这样的话，的长度就不再是0，而是

的长度为，

从图可知，

或者说，

上图中两个横轴上的绿线各自代表了和，橘色线则各自代表了和。

由于这件事发生在一个单位周期之中，我们可以去掉的影响（将设定为1），那么我们就可以写出，

显然这就是对周期的两种不同方式的划分，这看上去就已经很像

的情况了，事实也正是如此。两个惯性系的差别具体在于，

出现了惯性系在单周期中运动的距离长于惯性系（显然惯性系也是运动的），是因为惯性系自身的单位长度就比惯性系的单位长度要长。所以若干周期累计起来，惯性系要运动的距离就比惯性系运动的距离要长得多。这就是相对速度的“秘密”。

所以，我们要想让惯性系尽可能的在多个周期重复之后运动得比惯性系（作为基准存在）运动的距离要长，我们就要增大惯性系单位周期中自身的长度，也就是的长度，它要尽可能的大于。我们现在考虑的是和的相对运动。然而运动并不需要相对，无论如何运动都会发生。那么就不只是可以比更大，它甚至可以大于此时二者共同的周期长度，

也就是说，的绿色部分，完全可以大于的绿色部分加上橘色部分的总和。

那么，可能出现什么景象呢？既然比周期要大，假定周期不变，则会出现回环，也就是必须引入模运算，余量

这时候我们还得重新定义坐标轴，令，原来的0点就在，原来的。

若

也就是说余量及其接近周期，绿色的部分远大于橘色的部分，这时候相

也就是说，相对速度及其接近光速。当绿色部分沾满全部，以至于没有橘色部分的时候，

此时，

这个其实就是光子。当绿色部分继续增加，其数量超过了基准，但尚未达到

此时我们应当用作基准，来观察，情况正好和上述情况一样。当绿色部分超过基准，正好达到，

此时，

两个惯性系在表象上时间流逝的速度一致，两个惯性系相对静止（相对运动速度为0）。但要注意的是，这个相对静止只是运动学上的表象。在单周期绿色部分的长度如此，但是经过多个周期之后重新对齐，就不一定是这个余量了。其它余量情况也是一样的，所以这里描述的是某种程度上的瞬时速度。

总结一下来说，和基准惯性系相比，惯性系跑的更快的原因，是因为它自己“比较长”，也就是说它的长度单位比较大，这就让其它惯性系的长度单位显得小。所以单位周期它就走得远。但这里的“比较长”，是模运算的结果。而如果超越模运算来理解它的“长度”，那么“比较短”也可能“更长”。相对于来说，的从到0，或者说的从0到这个部分被屏蔽掉了，自己也看不到自己的这个部分。所以认为这个部分的长度为0，也没有这个部分。而的这个部分比多的那一部分，就成了运动得更快的原因。

我们知道没有什么实物粒子的速度达到光速，除了光子或者电磁波之外。也就是说，在这个全时空图中，绿色的部分占满整个周期的，就是光子（电磁波可以假定为由虚电子传播）。由于作为周期，就一定有周期性，那么光子的单位长度就必须符合，

哪些长度可以符合这个要求呢？

也就是所有自身长度为的整数倍的长度都可以符合这个要求。看来光子是“越长越好”，而且长度是有下限的。但是，正如实物粒子的这个长度被认为是空间变短，而不是自己变长；光子的这个长度，也会被理解为它造成的空间变短。也就是说，这个长度越长，它被测量出来的长度就越短，也就是说，它的波长越短。另外，并不是说光速总是一个数值，而是它（单位时间中自身的长度以及在环境中测量的对应物）对于基准惯性系的模运算的结果都是0。

比如，长度对应波长，那么则对应波长，当然这里需要一个从长度到另一种长度的换算关系。这种到的对应，正好和它的倒数相反，也就是说对于光子而言，和频率的对应是线性的。

若存在单位对应单位以及对应单位能量，我们就可以写出，

为频率和能量的比例常数，为长度和能量之间的比例常数，和为纯数，

可见普朗克常量，就是光子的单位能量和单位频率的比例常数，而这个单位频率对应它长度的最小值。所以它的频率越高，它的长度就越长，而我们测量它的时候，它就越短。这是因为我们测量的不是它，而是它所对应的空间。由此我们可以知道，一个超高频率的光子，就特别的长，所以它也特别的快（因为对于它来说，空间就很短），所以它可以以超高的速度（空间长度比上它所用的时间）从一个地方运动到另一个地方。1倍的就对应1倍的，也就是实物粒子的光速，多倍的就对应多倍的光速。由此可以推断，我们在高频电磁波上看到的宇宙其它地方的景象，是比低频电磁波上看到的景象，更为接近当下的景象，因为高频电磁波确实跑得更快。

再看，

根据量纲运算，可知的量纲为力的量纲，也就是牛顿。力作用一段距离，得到的是能量的提升，而只是描述了能量而没有涉及提升，这其实说明了光子的能量本身就是自提升的：光子并不是特例，所有一切的能量都是自提升的。

从周期的划分方式我们可以认识到，存在绿色满格的情况，也就是

就一定还存在一个周期之外的微小余量，也就是必须满足，

即这个图像还可以向左或者向右延展一个周期的倒数那么多的长度，那就是光子得以分隔周期的间隔。因为光子的基础频率特别高，可能达到，所以那个时间也一定非常短。

一个被加速的物体，它自身变长了，就导致空间显得变短了，它自身的周期中的时间部分变短了，就显得时间更少了。这正好就是“尺缩钟慢”：相对于被测量的物体，作为基准的尺子变短了，是因为被测量的物体自身变长了；相对于被测量的物体，作为基准的钟表变慢了，是因为被测量的物体的时间变快了（指的是基准单位时间中能完成更多被测周期），而这就是频率的提升。而频率提升也意味着存在概率的增大，所以其寿命也会延长，这才是高速运动的粒子半衰期增长的原因。

## 光速和电磁学

所谓速度终究是运动学概念，但光速确实实打实的从电磁学算出来的。

那么我们就可以从电磁学寻找光速的“生成方法”。

我们知道，电子在同步加速器上加速的时候，到达某个能量水平就可以辐射出光子，这一点就像是绿色条逐渐满格的过程（加速过程中可以产生电磁波的连续谱）。由于终究是模运算，所以并不能假定电子的能量就是小于光子的能量。但必须对齐到周期的倍数，电子才有可能放出光子。那就说明先前电子并未对齐到周期上，于是我们可以这样描述普通的电子，在基准单位长度中电子的单位长度为，

当的时候，它就可以被当作光子了。可是既然提到的是发射光子，就说明电子仍然存在，所以电子必定含有光子未含有的部分。也就是说，电子的构成比光子复杂。光子的构成较为单纯。从光子没有静止质量来说，也可以证实这一点。光子是具有特定频率的振动，它没有电性和磁性，但仍然可以受到强电场或者强磁场的影响而发生偏折。

电子不会凭空蒸发，说明到达之后，它并没有完全变成光子而逃走。

再观察

以及

可见光子作为能量理解的时候，其频率部分不是真正的频率，而是频率的变化量：

也就是说，电子被加速之后，逃逸的部分，只是它的频率变化量所对应的光子，电子的频率才是它的实体。那么，长度就应当被理解为频率的变化量的对应物，

虽然所有一切的频率都在提升，但被加速的电子频率提升得更快，所以经过一段时间之后，电子频率和真空基准频率的差异达到了，也就是绿色满格的时候，一个光子就被发射出去了，此后电子频率落回到原来的数值，就完成了一次光子辐射。这里光速就是这个单位时间里面的长度。它显然是可以用电磁常数计算得到的，因为电子也由同样的常数描述。

因为光子总是对齐到周期，所以描述光子的时候，使用

即可，但是电子不同，电子发射光子，则需要使用，

所以一个普通电子的频率范围就由它辐射光子的范围决定，

它的频率范围就是，

从中间分开，

作为正电性的开始。把提升到，就相当于把电子变成正电子，但这个频率提升正好可以发射一个光子，所以发射光子之后，临时的正电子就还原了；同理把正电子从提升到，也正好实现了周期满格，于是发射光子之后，正电子也还原了。所以电性不能跨越的原因，就在于频率提升会满足光子发射的条件。由此可知无论正负，电子的长度的范围，就对应于光速这样一个单位时间里面的长度；正负电性也由此而来。我们可以用电磁学同时把这个长度和单位时间算出来，这就是光速。所谓超光速，此处，我们需要的就是“更长的电子”（电性振动能量更高）。

若有，

两者相遇，频差为，

就正好生成两个光子。显然这里不能用加只能用减，但当我们写成和的时候，我们写的是，

其实应当避免写这种“化学方程式”，以避免产生混淆。从能量上来说，

也就是说，每个

这个频率是可以算出来的，

这个频率换成长度，

这个

这个长度，就是对于电子来说的,就是一个普通电子可以增长到的最大长度；如果它自身要比这个长度更长，那就会出现辐射。为了实现“超光速”的心愿，要是能让电子（还有正电子）可以“更长”，那就最好了。当然这也意味着正负极性的频差会变得更大，高频的更高，低频的更低。

我们知道了电子的频率范围和长度范围，但却不知道电子的频率。我们知道了电性只能有正负两种，这是作为划分频率存在的必然结果，而且电性无所谓第三种。由此上面说的量子数，

之中确实只能取整数（如同光子）或者半整数（如同电子）。如果还有其它分法（比如3分电性或者5分电性），我们用电磁设备肯定是检测不出来的（微观上，我们只有电子可用）。

为什么异种电荷会互相吸引呢？这就是频差的作用。频率较低的会向着频率较高的方向移动，以增加其存在的概率。但是，为什么是互相呢？这就在于周期性保证了，

而它和

是不可区分的。频率低的会向着频率高的一方运动，而在对偶空间，频率低的就是频率高的，先前频率高的就会向着先前频率低的运动，这就是互相吸引的原因。至于同种电荷互相排斥，只是不吸或者和它者互相吸引罢了。引力才是根本，斥力只是引力的镜像。

电荷的内在能量（电量），就在于它和基准之间的频差；电荷之间的电势能则在于彼此频率的综合结果。

长度

以及它对应的时间，

就是基准惯性系的基本常数。

一个电子的内在能量表现为，

也就是说一个电子可以输出的频率对应的能量就是0.51MV，它就是，

所以，

此时假定了，这是单位能量的量子写法。而一个电子就具有0.51MV

对应的频率差，那么用频差表示，

由此能量用频率（的平方）表示为，

产生这种奇怪的结果，是因为这个单位涉及自身数量的同义反复。

现在我们用频率定义电量，根据

阶段总结：

电容单位法拉，

它是一个纯数。电流单位

可见电流是一种能量。它实际上也是某种东西的同义反复，所以有意义的应当是它的平方根。

电阻单位，

这是一个时间单位，所以我们不用电阻而用电导，

实验中我们认为，当电阻小于，就可以认为电阻为0。

也就是说，如果电导大于，就是电阻为0，电导无限大，此时的电阻，

也就是说当电导大于等于的时候就相当于电阻为0了。

电压1伏特，电流为安培，就算是无电阻的超导状态。或者电流是1安培，电压是伏特就算是超导了。如果电流是安培，电压是伏特也算是超导了。要实现这一点电流需要太大，电压需要太低，实在是太难了。但是，考虑到电流的计算方法，也就是它的同义反复方式，我们可以通过降低环境的频率来提升电流的相对数值，或者减少事件发生的时间以增大能量密度，具体算法暂不详解，可以具体讨论。

让我们看最重要的电学单位，

可见电场强度，也是一个能量属性，且具有同义反复性质的物理量，其平方根为，

由于出现频率的立方，所以还是要求它的立方根，

这个数约为电子频率的3.056倍，

继续探索常数，

可验证，

我们用光速对易米和秒的做法，就直接规定了光速等于纯数1，此时，

这样的话，质量和能量都使用同一个单位，它也是电流的单位。由此不难想到，电流可能会有质量效应，而磁场由电流产生，或者说磁场就是电流，于是磁场也应当有质量效应，而质量显然也是同义反复的结果。

万有引力常数，

它的倒数，

对比电子，

也就是说，引力所在的频率是电子频率的倍，而这个数量并不是很大。

质量平方根和电流平方根的关系：

因为它是同义反复的，所以只看平方根即可，那么

可见

一万六千安培的电流就可以等效出1克物质产生的频率变化。

考虑非对称电容，假定,

假定,

也就是说，只要大的极板面积达到小极板面积的53.2倍，非对称电容就能够提供对应1克质量的频差。这还只是一对电荷能够做到的。

单个电子的内在频差是，

真空介电常数的数值是，

可知，

因为是和真空介电常数相比较，所以电子要计算的是完整周期，就相当于长度乘以2或者频率除以2，

这个值非常接近精细结构常数。把上式的分子和分母颠倒一下，赫兹也都换成秒，就更容易看懂了。它实际上说的是，那些静止的电子，开始绿色进度条的位置，几乎都在整个周期的的地方，静止的频率差是光速频率差的。若要静止电子达到光速，频率差要再提升136倍，或者说填满这个周期，可以放一共137个不同频段的电子。

可见真空介电常数就代表了周期长度，增大这个数，我们就可以获得“周期更长的电子”；而非对称电容，就是一个有效的工具。

关于137，让我们再回到方阵问题，它的宽度是12，高12层，最高一层只有5个（少于11的一半）。因为最高一层未满，所以只能是高减掉1再乘以宽，然后再加上最高一层的数量，

所以它是一个边长为12的方阵，它的虚数单位为

最后一行只有5，是因为它不能超出11的一半5.5，其中小于1的0.5被作为0处理（向下取整）。至于为什么是12，那就在于，我们讨论的是量子层面上的问题。

也就是说，讨论的都是某个频率的自然数倍，把这些倍数单独加在一起，就构成了基于这个频率的离散复合体的全频谱（基于这个频率的所有倍频的总和）：

这里的和前面的光子频差无关。

我们知道自然数等差数列全体和为，

所以这个复合频率就可以写成，

我们把这个频率作为虚数单位构造周期，

解得，

可见不管是多少（但此处要求非常大或者非常小以配合构成虚数单位），它的全频谱作为虚数单位构成周期，这个周期的总量（面积或质量）就是12。而这个12作为方阵的边长，则符合了维数系统从低维向高维层级构造的原则。由此可见，在微观量子世界，各种振动频率都是各种极高频率的各种倍频的总和，虽然各种频率，虽然各种倍频，但周期性使得它们最终作为量子层面上的数量，却是同样的一个定值12。

由于的大小没有限制，所以可以知道的是，量子层面的基频不一定非常的高，倍频也不一定都存在，这显然是一个潜无穷还是实无穷的问题。但只要能作为虚数单位，显然它已经足够大了。但就是这样，也不能保证那个基频的倍频一定会体现出来。也就是说，在量子层面，某些基频可能尚未构成12，那个基频就无法被感知。观察者看到的稳定的12，是不保证稳定的。但那个基频一定会积累所有的倍频而达到12，一定会发生，只是不确定是什么时候。而那些尚未达到12，却被期许的，恐怕目前来说，就是一个“洞”。

还有一个可能会被问到的问题，为什么是

而不是

也就是说，为什么每个倍频只算一份，而不考虑它的重复出现？

因为我们讨论的是频率。同样的振动不管重复多少次，频率都一样，就是同一个频率。复合出来的结果，就是同一个结果，而不管振动的个数有多少，有多少都算作一个，因为我们要的是复合频率。在微观世界，只有频率才是存在的特征，数量因为没有空间位置的差异而无法区分进而无法计量（长度就是频率的差异，而长度定义了空间位置）。只有不同的频率才是可以区分，可以计量的，所以才是有数量的。

回到方阵问题，

说明它是一个

的方阵。由于这里的12意味着各种频率的所有倍频最终都会归一的数量，所以它就是12个频率格子。每个格子里面都会放入各种不同的频率。

比如1号格子里面是

2号格子里面是，

也就是1号格子的2倍频，

由此知道，号格子里面是，

所以最大有效倍频数就是12倍频。

（后注：其实格子中就只有，因为有 的限制）

作为整数虚数单位

此时

由于倍频存在对偶镜像（周期就是负频率），所以总数应写成，

若剔除周期造成的负频率的影响（注意此处和自然数序列和无关），则有

这就是137号元素，是元素上限的根本原因。

回顾，

所以这些频率，在每个格子里面都存在，而这些频率的组合就构成了我们的世界中的所有元素，所以这种频率组合，就是我们这个世界的特征。元素的个数决定于核外电子的个数，而这些频率存在于所有的电子之中，所以由这些频率作为基频构成的粒子就叫电子（事实上就只能有一种基频，就是）。

有了这个认识，实际上我们就可以试着合成需要的元素了。

难道这就是真正的炼金术？需要特别指出的是，位于79号的金元素在137序列中处于特殊位置，

就是从下往上数的第7排的低7个。如果第6排的第6个是整个方阵的中心，那么第7排的第7个就在中心的右上角45°位置。另外，线性排列，它在137中的的位置上。从金元素在频谱方阵中的排列来看，它确实具有某些特殊的含义。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
| 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 |
| 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 |
| 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 |
| 72 | 71 | 70 | 69 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 61 |
| 84 | 83 | 82 | 81 | 80 | 79 | 78 | 77 | 76 | 75 | 74 | 73 |
| 96 | 95 | 94 | 93 | 92 | 91 | 90 | 89 | 88 | 87 | 86 | 85 |
| 108 | 107 | 106 | 105 | 104 | 103 | 102 | 101 | 100 | 99 | 98 | 97 |
| 120 | 119 | 118 | 117 | 116 | 115 | 114 | 113 | 112 | 111 | 110 | 109 |
| 132 | 131 | 130 | 129 | 128 | 127 | 126 | 125 | 124 | 123 | 122 | 121 |
| 133 | 134 | 135 | 136 | 137 |  |  | 137 | 136 | 135 | 134 | 133 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 |
| 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |
| 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

这个表中的数字都是倍频数。每个倍频可以认为含有一个电子，或者说，这种振动可以提供一个光子需要的频率变化量。不管这个频率是多大，是如何复合而成，它可以提供一个频率变化量来实现一个光子的输出，它就是一个在这个倍频位置上的有效的电子。显然那些大于1的倍频，都不是自由电子，也都必须和原子核复合，原子核中对应的质子，可能就是这些电子的对偶粒子（频率和周期颠倒，或者说负频率）。所以如果算上对偶粒子，那么原子的最大承载是275个正负电荷。而结果是奇数，恐怕最后一个元素的原子必定是带电的。可是要知道，达到137的时候，那个电子就已经不再能稳定存在而只能辐射出去了，所以原子最终只能是中性的。

第79号元素，就是它的核外具有提供1到79倍基频（）的79个负电性振动的振动复合体。当然这也意味着它的核内具有提供1到79倍基频的79个正电性振动，它是一共158个电性振动的复合体。如果我们能保持79个符合要求的负电性振动，并由电性选择另外79个正电性振动，那么我们就可以合成金元素了。话是这么说，但是79个正电性振动意味着79个质子，原子核内的核力，也就是内在的频差要比外部大得多。所以如何实现那么大的频差本身就是很大的问题。

能够提供137倍的频率，就说明这些提供频差的电子至少具有这么高的频率，只能是这个频率的倍频，再加上一个余量。

就是这个频率周期。给电子加速或者增加频率，使得它的频率模去后的余量为0，就可以发射光子了。

所谓原子核外电子的轨道，就是能级，或者说发射光子的能力水平。

每个轨道上的电子数量，

由于对偶镜像的存在，每个轨道都相当于重新划分了一次电性，较高频率的一半为轨道上的正电性，较低频率上的一半为轨道上的负电性。由于存在于不同等级上，轨道上的正负电性不会和外面的正负电性混淆。比如第一轨道上正负电子各一个。第二轨道上就出现了2分频，正负各4个。第三轨道上是3分频，正负各9个。数目越大的轨道越接近外面，也就是说频率越低。而原子核里面则是倍频，数目越大越靠近中心。分频导致频率下降，那外围的电子如何和其它电子相互作用？显然是可以的，只需要将分配理解为空间上的长度，而不用理解为电性的层次，就可以实现有效的相互作用。再核内是频段和频段的倍频，而再核外，则是分频，

也就是倍数周期。单位周期的倍数，就相当于不同长度的边长。不同边长的方阵，就由不同的面积，

所以轨道上的电子数为，

不同轨道的电子究竟有何差异？我们看电子，说的是电性，就是它能够发射光子的能力，不是看它本身的频率而是看它频率变化的能力。但是看它在什么轨道上，看的就是它自身的频率，自身频率越高，越接近中心，分频数也就是轨道数就越小。所以相对而言，越是靠内测的越是频率更高的电子。这让我们意识到，所有中心结构的东西，其靠近中心的部分总是频率更高的。这也对应了，如果这些频率被换成长度（频率变化量），它们也是“非常长”的，而它们的长度被认为是一样的（因为电性），这就导致了周围空间被相对的认为是“非常短”的。由此这些高频振动就存在于那些非常小的空间里面。但如果我们不这样考虑，而是认为周围空间的长度是标准的，那么这些高频振动“非常长”的本质就会被理解，我们可以用下面的图来形象的表示这个现象：

这是我们的视角看到的频率和空间长度的关系，的频率高，它的空间长度就短，它在极小长度的微观世界里面；而在更长的微观或者宏观世界里面。

而实际的情况是，

高频的非常的“长”，它可以穿过一系列的。才是局部的，是全局的。

综合两个图像，我们可以得到如下图像，

在我们的视角中局部的微观的高频振动，实际上联通了其它局部空间的微观高频振动。

或者说，在不同的局部空间，若存在高频振动，那些高频振动实际上不是彼此分离而是彼此作为一体存在的。从的视角观察它们之间彼此联通，而从的视角观察其它若可以的话，它们就是彼此平行的平行世界。

在137号元素之外，到底是否还能存在更多元素？其实改变真空介电常数就可以放得下更多的元素了，这意味着特制的空间可以存在更多的元素。而如果讨论自然状态，和电子不同的其它粒子（但看上去像是电子），也可能构成序号更大的元素。

## 位置，长度和频率差异

这个部分其实是理解时空最关键的部分。

第一个问题，在一维空间，也就是一条线上，如何标定自己的位置？

有了线就好办了。但是问题在于，这个空间什么也没有。当然也不是真的什么也没有，只有振动，而振动作为一个整体存在只有一个特征就是频率（周期）。为什么没有振幅？因为此时没有长度的概念于是没法度量长度，所以振幅没有意义。为什么没有相位？因为相位是在振动过程中的细节，它只是振动整体的一个特定阶段。而此时没有区分阶段的能力。所以只有频率。如果不同位置的振动（频率）相同，那就是相同的位置。那么不同的位置，实际上就只有不同的频率。

所以不同的频率就是空间的不同位置。既然有不同频率的振动，显然就不是一个振动，而是两个或者两个以上的多个振动，由此可以构成一个有序或者无序的振动队列；由于此时没有构成两个或者更多维数的理由，所以就只能叫做一维空间。

这些振动若无序排列，那么从一个振动到另一个振动，我们只能通过区分经过了多少个震动变化才能知道两个震动之间的“距离”，前提当然是我们能区分两个不同的振动。而这种排列的方式无穷无尽，我们恐怕根本就不知道哪个是起点哪个是终点以及是否到达了终点，还是已经错过了终点；也不可能知道我们到底经历了何种路径或者何种路径所对应的振动的排列。

现在假定我们将振动有序排列：事实上这种排列时最容易实现的。因为一种频率到另一种频率，经历那些互相之间频差最小的振动所构成的途径，最容易自然发生。所以这种排序是自发实现的。两种频差较小的振动，可以被近似认为是同一种振动。就像两种频差较小的频率对应的地点可以近似认为是同一个地点。于是观察者将会自动经历一系列的频率近似的地点，而这对于观察者来说就构成了振动的有序排列。

那么自然情况下，是从高频到低频还是从低频到高频呢？显然是从低频到高频，因为高频的振动意味着单位时间出现的概率更大，也更容易被观察者“看到”或者“附着”。所以，观察者在一系列振动中的运动方式，就是从低频振动，运动到高频振动的过程，这些振动也会自发排列成有序的系列。这其实也说明了什么是引力，以及引力出现的必然性。

经过这个序列，这些振动的频率参差不齐，频差也自然参差不齐。可是两个频率相近的振动，我们会认为它就是一个振动，那么它们两个的频差，就变成了它内在的长度。

因为这些长度都是“点”的长度，我们自然认为这些长度都是一样的，都“接近或者就等于0”。

但事实上，由于频率参差不齐，恐怕各不相同，那么经过这些“点”的时候，长度被认为相同，而单位时间却随着振动频率而有差别，那么在点上的瞬时相对速度就不一样。比如经过时候的相对速度，

可见速度本身就具有频率平方的性质（质量也是这样）。

只有当这些频率的差异都一样的时候，经过每一点的瞬时速度，才会是一样的。而这时候，所有这些频率由小到大构成等差数列。我们没法观察这个数列，除非我们使用一个观察者，从开始，一直走到，这个观察者可叫做“检验荷”。由于检验荷会自发运动，所以我们可以把这个由一系列振动构成的空间叫做场（特点是具有梯度属性），但这里提到的经过没一点的瞬时速度只是保持恒定，并不会越来越快。

从这个例子我们可以看出，当两种振动的频率出现差异，而差异又不大的时候，两种（不是两个）振动可以构成一个局部空间，中间的频率高，周边的频率低。而这个空间被认为是一个点的时候，频差就决定了这个空间周围空间的大小而不是它自己的大小。

考虑两种频率的振动，

会被自发的围在中间（只要够用），而它的“内在长或者半径”就会被定义为它们的频差，

但当这个结构被认为是更大空间的一部分的时候，它被认为具有的半径为单位（比如1），所以它的大小其实已经确定了。若环境的平均振动频率远小于和的数量级，那么为中心为周边的振动结构就会主导这个空间里面的时间进度，由于这个结构在单位时间出现的次数远比环境出现的次数要多，所以这个结构被认为的半径单位1就成了标准。环境实际上是被这个标准来度量的。由于1的倒数还是1，

所以这个频差就变成了时间单位。而它本来是频率单位，所以它的频率就是环境的单位时间和单位长度。这个过程或者它的逆过程，就是频差演化为长度单位的过程。这个结构主导整个时空，它以自身的中心和环绕振动的频差，同时定义了这个时空的长度单位和时间单位。如公式所示，显然频差越大，内在的半径就越大，而此结构定义的空间的单位长度就越小。如果频差指的是或者（这两者都很大，而且相近），那么这个空间的单位长度就更小了。

需要特别说明的是，定义这个时空的不是也不是更不是，和相近，都远大于，就是这个定义可以实现的条件。

若存在另一个结构：同样在中，为中心，环绕，，而且两者的频差

那么它们看上去也构造了一样的时空单位。但由于基频具有极大的差异，两个结构可能同时存在，却没有互相连通的路径（振动的自然序列）。也就是说，它们彼此因为基频差太大而隔离，可以称为两个并行世界。

再比如有频率等差序列，

还有

以及

竖着看，每一列也构成等差数列，只是列的公差是行公差的总和。这就是一个方阵。

显然检验核更容易顺着行的方式运动。但若检验和的频率提升能力更适合列的方式，它就会首选列的方式。而如果行的方式也行，列的方式也行，那么两者就可以同时进行。

如果频率序列中的每一个振动的频率都比较大，则它可以完全决定检验核的行为。而如果检验核的振动频率更大，则它可能同样参与了频率序列的形态构成，进而形成了方阵。比如检验核的频率变化在序列基频的1倍到7倍，它就可以协助频率序列构成上述方阵形式。

现在让我们引入第三方观察者，其实就是我们自己。事实上必须有我们自己，否则观察过程便无从谈起，观察者对于任何事件来说都不是可选的部分而是必选的部分。如果我们自己观察的能力在序列基频的1到27倍之间，则我们就可以协助这两个振动频率建立第三种振动频率的递增周期，也就是说构成一个立方阵。再增加一个观察者可行，但不必要；双方作用以及一个观察者，就是一个事件中所有必要的参与者，虽然观察者的数量可以无限增加，但这和一个观察者没有区别。这实际上说的是，世界为什么总是三维的（如果算上点的话是四维的）：振动的存在，振动的重复存在，引入检验核而导致的振动重新排列，观察者对事件的观察过程（包括导致振动进一步重新排列）。

那么，所谓跑得快，到底是什么意思呢？

就是检验核，它顺着振动场运动，但这还不够，它自身的内在频差极大（当然需要频率本身就高，不然频差无法实现），由此重新定义了震动场当前位置的时空单位，使得振动场当前位置的两点之间的距离相对变短。而观察者不知道检验核具有这种能力，认为震动场两点的距离不变，于是就产生了检验核以较高速度运动的假象。

回顾，

这里的

严格说只是数量上的。中心频率高，周边频率低，中心减去周边的频率差为正数。但是周边和环境相比较，环境减去周边的频率差为负数。

我们用结构内部的频差作为外部的单位的时候，必须考虑符号相反的问题。也就是说，在内部，

在外部，

而当我们并不区分内部还是外部的时候，就可以认为两者相等，

这就导致了

也就是说，这个由代表的空间和代表的空间中的结构自动创造了虚数单位。而这个虚数单位就是这个空间的长度单位，当然，作为频率的倒数，它也同时称为这个空间的时间单位。若不区分内外，则是

而这个空间的速度单位，则是长度单位比上时间单位，在内部而言，

在外部而言，

不难看出，这就是“光速”这个概念的由来。

对于我们生活于其中的标准惯性系来说，

其实就是，它们是同一种东西的不同表达方式。

这是一个纯数，它的倒数，也就是秒，

可见这个数就是去掉了赫兹单位之后的真空介电常数。换句话说，这个频差就是每秒次振动，每次振动的时间为秒。我们知道这两个数都关系到原子核和电子，所以我们所在空间的标准惯性系的长度单位（量子）和时间单位（量子），就是由电子和原子核的振动频率决定的。

是内部形式，

是外部形式。我们用真空介电常数和真空磁导率计算出来的结果，就是内部形式；而其外部形式永远等于1。内部决定外部，所以光速这个数值，只要是由这些电子和这样的空间来决定，就一定是定值。至于数值的变化，除了三种频率的关系发生变化这种情况之外，如果赫兹（或者秒）的数值变了，这个值也是会变的。

具体来说，所代表的就是电子所在第一轨道的“长度”，也就是相对量137。的倒数也是频率，它就是所代表的频率，

所以实际上去除掉米和秒的关系这个层面，光速的数值表达的就是频差相对量137的同义反复。

当讨论长度单位的时候，我们使用的是频差，也就是频率的单位赫兹，而这个单位的大小一旦确定，我们使用的单位就是它的倒数，也就是秒。也就是说，如果时间单位只有一种，就是秒，而长度单位则有两种，赫兹和秒。用外部的单位长度，除以内部的单位长度，其值当然也是1，这也是一种同义反复的做法。

所以我们可以使用这个无量纲数1，作为长度的单位，来定义米。就像能量变化量用赫兹的平方来定义一样。

而根据它的另一个定义，

综合二者，

这就是在新单位制下，秒和米的纯数表示。

这就相当于，

使用时间的平方表示长度，具体来说就是用秒的平方来表示米，有一个极大的好处，就是当我们讨论力和加速度的时候，

加速度的单位也成了纯数。而此时速度的单位，

这时候只要把秒换成赫兹即可，结果就以单位频差为单位了。

任何有长度有时间的地方，长度和时间的平方相比，都是加速度，而我们得到这个加速度是不为0的常数，而且它又不是负的，可见万有引力（万有加速度）总是存在的。

米，作为外长度单位，要用秒的平方，作为内长度单位，则应当使用赫兹的平方。

可是内长度单位作为赫兹的平方，已经有了人选，它就是能量的单位和质量的单位。

由此可知，质量的本质，是一种长度，一种内在长度，并不是说它具有平方属性就是二维数量，而这个平方属性来自于度量的同义反复。我们现在用新的米和秒来表示光速，那么光速作为速度单位就等于“单位时间的长度”，也就是“单位时间的长度”（这两种说法字面上一样，但意思不同）：

可见它就带有了时间的属性，所以此时它是一种外在的度量，再考虑质能方程，

由单位转化到物理量，表示为，

既然质量是一种内在的长度，通过上面的转化，不难看到能量就是质量这种内在长度的外化对应物，显然也是一种长度。因为质量对应频率而能量对应时间。

由此可以知道，让惯性系的质量尽可能的增大，它的内部长度就尽可能的变长，或者说它的内部频差尽可能的大，它就具有实现尽可能大的运动速度的能力。这就是所谓的“加质量”运动。

使用这种定义方式，长度就成了外部空间和内部空间长度的比率，它是一个无量纲的纯数。根据秒米关系，也就是光速为1，总可以得到，

这就是秒和米的纯数形式。此时秒也是一种比率。米是按照频差上外和内相比的结果，而如果是按照它的倒数相比，那么

这个数其实就是光速数值的平方。也就是说，对于这个系统，外部环境的单位时间比上内部单位时间的结果是，这个就叫时间单位“秒”，外部环境的单位长度比上内部单位长度（按照常规的理解为基准）结果是，这个叫长度单位“米”。只是说，我们总是把长度理解为和时间一样的线性的度量，所以我们取了它的平方根，叫做“米”，而这个数值就是299792458，光速的数值。由同义反复可以知道，内外相比，其实比的是面积或者面积的倒数。

再考虑非对称电容，

这就说明，外在面积比的倒数，就是内在面积比，也就是内在长度比和频差比，

频差产生了运动的自然倾向，

这就是力。而这些力都是原子核中的质子给与的：非对称电容的正极板上的原子核外（最外层）电子都已经在高压中电离了。

非对称电容两极板充满高压，非常危险。那么我们是否还有别的方法产生呢？

考虑，在两个粗细不同的平行线圈中通过等大的电流。

电流的单位也是赫兹的平方，这说明它有单位时间中频率变化量不为0的内在属性。

在导线上的某点，

由于电流相等，截面积却不同（电阻不同所以电压也肯定不同），那么单个电荷的频率变化量就不同，若能实现，

就可以实现和非对称电容相似的有向力场。现实的例子就是赫尔姆兹线圈，只是我们需要把两个线圈做成一个整体，允许它作为整体存在并测量它产生的单向力。为了加强电流的强度，用强脉冲驱动也是可以考虑的。注意，我们并不需要考虑电流产生的磁场。但是两个线圈的电流产生的磁场的强度必须使得彼此互相接触，就像非对称电容的电场强度必须使得它可以构成电容一样。

## 磁场以及其它

回到两个惯性系的图像，我们把时空向前推，重新定义了零点。但是这个零点就是真正的零点吗？显然不是。它是我们作为观察者开始观察的零点，真实的情况是，

0

无论还是，抑或是观察者，频率的起点都在遥远的左边（且都是绿色的）。我们观察的是频率最高的部分发生的事情。

此时我们令，由此只考虑内外之间的长度比例问题，并令

使得内在长度回归频率属性，这时候就可以得到

将时间换掉，

这就呈现出了虚数单位构造式的样子。换句话说，就是对进行两种不同的划分。

我们知道总是非常大，总是非常小，那么我们就可以把

换成复数形式，

如果又接近，则可以用替换，右边同时替换为相同的，

现在让我们暂时忽视标准的，只考虑。

按照图像来说，

我们假定描述的是一个和观察者相对静止的自由电子。由上述条件知道，则可以被认为是和观察者具有相对运动速度大于0的零个自由电子。

那么这两个自由电子有何区别呢？

显然我们知道，不激发磁场，激发磁场。

可是回头看看，这显然是不对的。因为没人能保证不运动，运动是绝对的。所以只能说，激发的磁场被观察者观察到了，激发的磁场没有被观察到或者没有产生可以观察到的效果。

既然这样，我们试着将的影响屏蔽掉，只看的影响，来模拟这个过程，写出方程，

我们知道磁场总是和电场垂直，而垂直意味着乘以虚数单位，所以将

（如果此处的虚数单位符合而不是，那么方向就不必相反）

所以这个差值的向量的外在部分运动的方向和相对于的方向相反，而它的内在部分，则是为某个和时间差有关的纯数。

作为虚数单位，给出了相反的方向，但是它本质上是

也就是说它将对应某个长度或者面积，而相反的方向使得的结果又落在上个周期的实部上。所以这个面积将会在上个周期所在的位置上展现，而虚部将存留在和起始部分之间。也就是说，会出现如下图像，

这个就是磁场的量子形态。

考虑绿条满格的情况，

实部是单位1，虚部是单位，也就是满格的情况，它就是光子。

边框和都相当大，所以它们会重定义周围的空间，使得周围的空间单位变小。这就使得这个区间像一个被拉薄的橡皮膜。中间最薄，越是向外长度越长，越是向内频率越高。

这样的振动并非虚像，而是电子这种振动的某种局域性的对偶振动。符合这个条件的振动频率很多，虚数单位大于某个值的振动都可以符合。由于它是振动差值的虚数单位倍，极限的情况下就是光子，所以我们可以认为这些振动都是光子（区别在于的大小）。可见磁性振动能够提供的频差要比电性振动能够提供的频差更大，是电性振动能够提供的频差的虚数单位倍。通常来说，这些振动提供的频差本身也是电性振动频率的虚数单位倍，正如

其实这里的

也就是一共137倍：所有磁性振动，就是那些提供的频差未能对齐在电子基频的137倍上的振动。至于其本身频率到底是多少，终究会被模运算屏蔽掉，所以其本身频率很可能是不可知的。但可知的是，这个频率至少大于基频的137倍。所以磁场相当于一大群被电子捕获而卷曲在电子周围的（接近）光子。

既然磁场和光子的差别只在于其频率增量一个在137上的模不为0，一个为0，而磁性震动的频率增量又总是电性震动频率增量的，我们于是可以得知，磁性震动和光子都是有质量的，正如电子一般。

那么，在空间中，电子以及其运动方向还有磁场的方向是什么关系呢？见下图，

电子长度方向如果是“向上的”，那么它定义的外部长度的方向则是垂直向上方向的那些水平面上的方向，比如“向前”的。这是因为的倒数，就是把当作一个整体的1，评分成分，而那个单独一份的长度将只能作为垂直方向上的长度单位。也就是水平面上的那些箭头的长度单位。换句话说，长度单位总是出现在长度的垂直方向上。

而在内部，垂直的方向，和共同构成了一个平面，这个平面垂直的方向（方向是水平面上任意方向，这里选择“前方”）。而这个平面造成的时空伸缩也在这个平面上，就是那些垂直于的圆所示的样子。那么在原子结构中呢，比如氢原子，只有一个电子，

正如蓝色的箭头才是电子构造的单位长度的方向，绿色的箭头才是质子构造的单位长度的方向。而那些红色的圈并不真的有什么意义，只能理解为梯度场的等高线，而这并无实际意义的等高线，就被称为电子的轨道。

所以（对于氢原子来说）电子并不必环绕质子运动。而如果电子的长度方向（现在是向上的）正好可以被“轨道”容纳，那么它就可以是沿着轨道的切线方向，否则它还是向上的。也就是说电子在运动起来之后（构成电流），它的单位长度方向才和磁场所在平面垂直，而在原子核中却不必如此：所以轨道概念不是必须的，磁场和电流方向垂直是必须的，但和电荷的电性震动方向垂直不是必须的。

这说明了电容器中的静止电荷的磁场问题。比如说平行板电容器，极板上虽有电荷，但没有电流，肯定形不成磁场。但是又因为运动的相对性，而不可能真的没有磁场。这种磁场我们暂时将其叫做静磁场。那么不是由相对运动的电荷产生的静磁场到底在哪？由上图可见这个静磁场存在的平面可以和电荷的矢量方向共面。于是电荷矢量不同方向的电荷创造的静磁场就可以在同一个平面中互相抵消掉。

现在让我们来看SEG（瑟尔效应机）。

它的定子是N上S下的大磁环，转子是S上N下的小磁环，绕着大磁环转动。在顺时针500转，或者逆时针550转的转速下出现反常效应。可以说，两种旋转方向的反常效应出现的线速度差异，就是

也就是相比于造成的绿条产生的差异。向左走更容易回到0点，而向右达到满格要更为困难。那50转的差异，可能就是钕原子内部最外层电子能级的体现。可见对于钕元素来说，最外层电子的绿条和橘条的长度相差是很小的。

## 单位

在上述讨论中，我们几乎已经隐含的将频率的单位赫兹，作为一切物理量的基本单位，并且尝试给出了其它物理量的导出过程。达到这个水平，几乎可以认为是完美的。可是，仔细想想还是有问题。

电量的单位是赫兹，电压的单位也是赫兹，能量的单位是两者的乘积，也就是赫兹的平方。

可以这么认为，一个电荷意味着每秒钟震动次，这个每秒钟，只发生一次，所以这个次也只发生一次；而因为存在多个电荷或者这个次被重复了次，所以每秒钟就不是发生次而是次。也就是说，结论上的次的平方闭上秒的平方，也就是单位时间的平方上发生的事件总数，其实分母上不是单位时间的平方，而是单位时间自己。因为那个次，虽然是每一秒发生的，但是只发生了一秒，不然它就没有办法在每一秒再重复次，使得所有的一秒之中都重复次。这其实就是量子性，电荷的量子性。

既然如此，我们就要考虑，电荷这个单位在此时用赫兹来替换是不是一个好的选择了。由于单位时间中电荷的效果可以被电压的数值所重复，所以电荷效果若配合电压的话，就不应当认为是最终结果。所以在这个前提下表达电荷的效果，就不能用它的重复属性（单位时间重复的次数，也就是频率）而只能使用它的重复属性对应的非重复属性，也就是周期。但周期这个名字还是带着重复概念的。事实上它只是一段时间，而这一段时间不一定被如何重复，甚至可能根本不重复。我们借用一个佛教词汇来表述这一段时间，称之为生灭（依因缘和合而有，叫做生；依因缘分散而无，叫做灭）。

现在再用新的视角来理解电性震动的能量，我们就可以说，一个单位电荷（暂不讨论正负）就意味着一个微小的时间，而电压则意味着这个微小的时间重复的次数，单位电荷的能量则意味着微小时间在单位时间中重复的次数，而结果就是“次数”。

从这些分析里面，想必你已经看到了，一个物理量，它有的时候用时间单位，有的时候用频率单位，虽然都是一个东西，都是单位时间里面发生的次数或者单次发生需要的时间，但对于不同的情况来说，有对应的便利性。而这一点也正好使得这个物理量具有了它自己的意义。就像是，老张是一个老师，也是一个父亲，在学校是老师，在家里是父亲，都是正确的，而反过来说，这个是老师也是父亲的，他就是我们说的老张。

虽然说从同义反复来理解某些单位的高次行为是说得通的，但还是这样理解更好。比如电流，得出赫兹的平方的结果，就不如得出纯数的结果更为自然。

这个纯数应当被认为是“单位时间里面的时间”。它其实仍然是“单位时间里的”，换句话说，仍然是一种“类频率”的东西。而这种单位时间里面的时间通常意味着这种存在的时间长度远远小于单位时间长度，也就是说，时间上的量子性。千万要记得，这个纯数指的是单位时间里面的时间长度，单位时间是隐含的，不是和时间无关，是无论如何都不可能和时间无关。

但这时候你可能又会提出这样的问题，既然电子的频率是

这个数超级大，那么若以其时间表示，就是它的倒数

这个数显然超级的小。难道说，电子的寿命就那么短？这个问题正好问到位了。

问题的答案是，是的，就这么短。

那么我们啥时候看到过一个电子凭空消失了？它不是好好的一直都在那吗？

电子这样一个电性震动，单独存在，它的生命就那么短。但是你无法区分这个电子还是那个电子，你看到的就只是“电子”这种东西的作用效果。而且它的生命是如此的短，以至于在单位时间（比如一秒钟）里面毫不费力的就可以出现大量的它的同类，那些彼此无法区分的大量的同类，就构成了它始终延续的虚像：其实它早就没有了，你看到的都是和它“长得像”的其它电子。这就是量子性。

一个最佳的例子就是光子或电子双缝干涉实验，一个电子是如何同时穿过两条缝隙并最终和自己相互干涉的：并没有一个电子，只有相接续的电性震动，交叠生灭的过程。

其生灭时长越短的，其自身的可重复性越强，因为其创生并保持越是容易；反过来生灭时长越长的，其自身可重复性越弱，因为其创生并保持越是困难。这就是为什么，频率越高，就越稳定，不是因为它自身稳定，相反是因为它自身极不稳定，但是极易生灭却给了宏观观察者此种震动极其高能的认识。

所以上面说的电子，严格来说，叫做电性振动，它是个转瞬即逝的存在。而这个叫做电性振动的东西是怎么变成电子的呢？是观察者延续了它的存在性，把那些个“和它长得差不多”的电性振动，当成了它继续存在的样子。可是它为啥那么走呢？它其实哪都没去，而是“死掉了”。观察者看到它在运动，只是因为它再次出现的地方有着更高的出现概率，或者说在那个地方出现具有更大的概率密度。

这就是所谓的“波粒二象性”：其粒子性，就是它的自性，在这里说的就是电性振动它自己当下生灭的瞬时过程；其波动性则是观察者“帮助”其存在性在特定范围中“延续生命”而造成的存在性延续的假象。要不是观察者还“记得”它，它早就没有了，现在的这个根本不是它。可是话说回来，观察者为啥又能有这种记性？难道观察者本身不也是一样的东西构成的吗？当然是一样的东西。但正如一个电性振动多少还是有一个微小的生灭时间，这个时间不是无限短，那么观察者的微小生灭时间也不可能无限短，可能更短也可能更长。观察者还有自己的观察者，以及观察者的观察者，还有它的观察者。终究可以实现一个结构，使得观察链上的终极所观之物的存在性得以延续，或者说，体现出延续性的假象，以至于成为一个我们通常所说的所观之物。

注意：观察者帮助它延展了生命周期，其实只是帮助自己重定义了它。以下说的它，就不是那个振动一下就结束的它，而是观察者假定其始终存在的它。它的含义就在这个观察者和所观之物的共同作用中，被重定义了。这个主观和客观的虚拟交互作用，找一个较为靠谱的词来描述，就叫因缘和合。对于电子来说，前一个它叫做电性振动，后一个它才是我们说的电子，但要意识到，不依赖观察者存在的是电性振动，而电子是观察者对电性振动存在的延续性自行延展的结果。也就是说，没有观察者而谈论电子，是不成立的；或者说，若无观察者，就没有电子这种东西。

不过这样解释，是否又触发了“意识决定物质还是物质决定意识”的缠论？也并非如此。就算观察者不存在所观之物在某处延续的概率仍然存在，意思是，它不是在此处被发现就是在彼处被发现，它几乎可以在那些容易被发现的任何地方被发现，（时空前提下）被发现的概率越大，观察者发现这个震动并使得其显化的概率也就越大。也就是说，它的运动状态，若是说运动状态的话，还是决定于自己。但观察者的观察不可或缺，不然它就只是“不成形的半个它”。这件事对于常规的观察者来说，常规的观察者会假定就只有那个他看到的才是它，而对于具有这种概率性存在意识的观察者来说，则是那些它可能出现的地方出现的都是可能的它。那么它可能出现于无穷远的地方吗？显然不能（可观存在性的有限性）。所谓发散问题，终究还是对虚数单位这种超级大的数没有理解好而造成的假问题。

物质决定意识没有问题，那么“意识决定物质”是怎么回事？

这个问题其实没有什么本质的东西。它让人困惑无非就是没有认清意识是什么：意识是个过程。就像是走路这件事是个过程，不是一个物体。虽然说物体最终仍然可以被分解为数量庞大的微观过程，但这不是我们认识它的方式。意识（至少）是具有物质基础的大脑工作的过程，大脑本身仍然是物质。那么物质决定或者影响物质才是这件事的本质。而意识将其解读为自身的效果，其实正确的理解应当是大脑这个物质基础以物质的方式影响或者决定了其它物质。认为意识和物质可以分离就是错误的由来。那就像是认为程序可以没有硬件就运行一样荒谬。

至于此处讨论量子力学所说的意识，则是观察者身份本身就构成了物质存在性的一部分。所以说如果意识确实能决定什么，那么就是它可以决定观察或者不观察，观察这个或者观察那个。在振动发生概率基本上一样的地方，选一个位置，等待因缘和合的发生。

但问题就出在这个“在发生概率基本上一样的地方”，基本上一样就是不一样，而这就是选择。观察者对于所观之物出现的位置进行选择，就从观察的角度决定了所观之物在此次观察过程中的最终位置，此位置就非彼位置。而其他观察者可能会偏爱其它位置，由此而言不同的观察者眼中的同一个所观之物就同时具有不同的位置。哪一个才是这个所观之物的位置？或者说，哪一个才是这个所观之物？就只有一个所观之物，还是有多个所观之物？只要基底振动能够提供，先前所观之物的复制品也可以被创造出来，就像是波，波是振动形式的传递，或者说复制。复制的是振动形式，而不是振动本身，振动本身的复制是基底层面自然实现的。

那么可以复制多少个呢？目前来说，不知道。

关于振动，通常讨论的振动总有振幅，频率还有相位三个属性。此刻我们讨论的振动则只有频率一个属性。那么这个属性可以怎样取值呢？

考虑某一种振动，它具有极高的振动频率，要多高就有多高，也就是单位时间里面振动的次数要多少有多少（先不说无限）。那么它的周期显然是极小的。一个振动作为生灭而存在，是无原因的（其实什么原因已经不影响了，甚至它是什么都无所谓 ）。也就是说，它的生灭时长也就是所谓周期很难很长。越短越容易实现，越长越显得困难。所以那些生灭时长极其短的就极容易存在，也就是说这种极高频率的振动无处不在（所以对应的我们会把这些振动认为是一个单一振动，而且它的生灭时长极其的长）。而相反，那些振动频率极低的，单位时间里面振动次数极小的，振动周期特别长的，就特别难于存在。频率低到一定的程度，就相当于没有它存在的原因了，也就真的不存在了。

所有振动，按频率说，都在这两种振动情况之间。而周期和频率除了互为倒数之外，没有根本上的区别。非生灭也是无原因的，所以那些非生灭时长极其长的也极其容易存在。所以按照频率谱的倒数仍然可以构建一个非生灭的连续谱，其它都一样，就是大小顺序相反。由此知道非生灭既是生灭，它是生灭的另一种表现。这彼此颠倒的形成互补，就像是虚数单位的结构。

## 火车实验-再来一遍

o

在以相对速度相对于地面惯性系自左向右运动的火车上，某乘客在点用手电筒垂直地板向上发射了一个光子；在天花板上有一面镜子，可以将光子反射回来。这一过程对于在中的乘客来说，是一个光子直上直下的过程（）；但是对于和地面惯性系相对静止的外部观察者来说，光子不但经历了直上直下的过程，还在水平方向存在位移（）。同一个光子所走的路径，对于处于不同惯性系的观察者来说却是不同的。问题是，光子到底走了怎样的路径？或者说，这种路径的差异到底是什么意思？

上图给出了这个过程的一半，因为另一半是对称的，所以暂时不需画出。

火车在这个过程中从左向右完成的位移是，其中指的是在惯性系中经历的时间。对于来说，光子走过的路径长度“可能”是 ，说可能因为我们其实并不知道光子是怎么走的，但是两点之间直线最短，我们就假定它走过了那个斜向上的路径。对于来说，光子走过的路径长度“应当”是直上直下的。因为光速不变，所以不管怎么说，长度不同于的话，就只能是时间不同。

不难看出，虽然说整个图像看上去合情合理，但实际上存在大量的假设，那个光子到底是怎么走的，其实没人知道。这也许就是为什么不用火车实验，而是洛伦兹变换来建立狭义相对论的原因。

现在让我们把这个图景形成对应的数学表达式，那就是我们熟知的勾股定理，

可见总是比要短，当然图上也是这样的。如果我们把中的过程当作标准过程，则为固有时，就要显得更长一些，此时方程写为

当就出现了分母为0，以及根号下为负数的情况（结果为纯虚数）。换句话说，那个中发生的事件到底用了多少时间，在中就没有常规意义下的映射结果了：当然你不能说，中什么都没发生过，只是你不知道而已。

现在，让我们用最新的知识来试着解释一下，到底发生了什么事情。

首先是光子的路径，在这个图中，对于不同惯性系而言，光子可能走过两种路径，

毕竟这是同一个事情的两种观察结果，也就是说，就是。

如果我们补全这个图像的其它关键部分，

o o’

也就得到了，

就是

不仅左右具有对称性，其实上下也有对称性，也就是说，如果光子是从天花板发出到地板，情况是一样的，只是图形要倒着画出来，把对称的情况都补全，就可以看到如下图像，

o o’

这说明什么呢？如果只看位移也就是过程的起点和终点，就不难理解了，

o o’

在水平方向上从o到o’的红色区域，也就是火车在惯性系中经历的位移，其实就是所在的那条黄色的区域。换句话说，行驶中的火车惯性系中黄色的长度就是地面惯性系中红色区域的长度。也就是说，两个惯性系的“相同的长度是不同的”。而所谓相同即数量上的相同，所以只能说两者的单位长度是不同的。运动的惯性系中的单位长度更短。可是为啥更短的跑的更快呢？这是因为物体所在空间是物体的外部属性，相当于外部更短就是自己更长，外部更窄就是自己更宽。

所以，这个光子到底是怎么运动的呢？

o

是这样运动的：对于来说，是，也就是蓝色的粗线；对于来说，是，也就是红色的粗线（已经粗成了矩形）。看似是光子被横向拉长了。其实才是它正常的宽度。为了把它横向压扁之后的宽度正常画出来，所以才把它正常的宽度拉长。

这是什么意思呢？意思就是，被加速了的高速运动的物体，它周围的时空会变短。也就是说，一个物体所在的时空是会受到自己的运动速度影响的。所谓高速运动，其本质就是它所在的时空的长度变短了，才显得它可以用更少的时间走更远的距离。

这意思就是说，运动速度越快只是周围空间更短而已，那么这个更短有极限吗？比如达到光速，周围空间的长度不就是0了吗？就像是，

所指出的，因为这里的时间是时间数，也就是单位时间重复的个数（其实就是频率），所以将其写成单位时间的形式，就应当将角标倒置，

当,不管惯性系中的周期有多长，它在中的长度都是0，也就是说，惯性系将周围时空中的时间单位长度缩短为0，空间长度显然也是如此，

但这不是真的。因为到达真正的0之前，要先经历中的“无穷小”（虚数单位的倒数），而在经历这个长度的时候，惯性系就已经在中消失了。而在此之后的尺缩效应就不再符合上述公式，虽然原则相同，但是狭义相对论的这个方程已经没法继续用下去了。

这里其实也并不涉及到超光速的问题，因为在尚未达到光速的时候，方程就失效了。但如果真的超光速呢？实际上上面我们已经讨论过光速，它本质上是频率概念的同义反复。若真的超光速，也并不是意味着虚数时间或者虚数长度（因为并不涉及周期性），那个条件下只说明我们不应当使用开方运算，另外应当把结果做镜像操作，比如要求电荷的电性发生发转。对于电荷来说，当然就相当于时间反演，但是对于宏观世界来说，是没有差别的。

总结来说，因为加速过程首先要经历惯性系导致周边空间长度缩短为一阶无穷小，进而导致狭义相对论的计算方法失效，所以光速极限并不是真正的速度限制。狭义相对论所带来的时空观非但没有阻止人类向更远的地方进发，反而指明了向更远地方进发的途径：通过提升频率拉近两点的距离，由此就可以更快的去更远的地方。