再论火车实验

没错，这个题目已经讨论了很多次了。但现在不同的是，我们有了最新的视角，这问题目前可以得到一个远超过去的更为清晰的解释。

C

A B A’

一辆自西向东行驶于地球赤道上的火车，相对地面的速度为，在火车上有人用手电向上发射一个光子，天花板上有一个平行于地面垂直于光线方向的镜子。光子在火车里面的运动路径是直上直下的，但火车本身有一个水平的速度，在火车外面地面上站着的观察者，看到的光子路径应该是什么样的？

这本来是一个陈述句，光子的路径就像是上图中等腰三角形的两个腰那样的。为什么要变成一个问题？原因就在于，上图中的样子，谁也没见过。因为本质上，我们没法把一个惯性系的多个快照画在一个图像里面却不引入时间轴。这个图像的所有线段都是长度，没有一条线段表示时间。

也就是说，这个图显然就是人自己想象的，显示中无论是谁都不会真的看到这个样子：在火车里面光子的路径是垂直于地面直上直下的这个事实毋庸置疑，但在外部观察者来看，观察者并不是真正观察到光子的路径，而是根据它可能出现的位置做了推断。光子在A点和火车同时出发，光子向上火车向东，当火车达到B的时候光子达到C，那么火车运行的路径就是线段AB，而光子运动的路径，就“想当然只能是”AC。

可是我们知道，光子不是斜着发出的，而是垂直地面发出的。既然如此，我们也可以假定，对于地面是垂直的方向，对于火车就是斜着的方向。但若这样假定，那么一个站在火车高度的中间的观察者用手电筒向下发射光，则会得到这个图像的上下翻转的镜像。那么火车惯性系到底是向上斜着的还是向下斜着的或者说从中心两侧向着中心斜着的，又出了问题；尤其是如果发射的位置不是中间呢？那岂不是有各种斜着的可能性，而且都是成立的。

所以火车惯性系并不是因为具有和地面的相对速度而倾斜的。或者说，根本就没有什么是倾斜的。不倾斜，就一定没有等腰三角形的腰这两条斜线。可是若不倾斜，光子是如何从A到达C的呢？

首先我们得说，这个角A太小了，接近于0度，使得斜边AC特别的长。真实的情况远远没有那么长，角A很接近90度，这时候AC和BC几乎是平行的。角A越小，速度越接近光速，一般的火车显然没有那么快。角A约接近于90度，火车越接近于和地面相对静止，所以综合一下，实际的图像更接近于下图，虽然也是不对的。

C

A B

一方面来说，AB远小于BC，另一方面来说，AC其实并不成立，综合这两个条件，我们将画出如下图像，

C‘ C

A B

在火车从A到B运行的过程中，光子从A到达C’，虽然看上去C’和C不一样，但逻辑上要求C’就是C。这不又回到了AC斜线的情况了吗？实际上还有另一种可能性，就是对于同样一段长度AB，两个惯性系中存在不同的理解。如果我们简单的认为C’就是C，其实也是不对的因为即便在火车惯性系里面，A到B的运行过程也一样经历了时间，或者说从C‘到C，也经历了不为0的时间。现在我们把这个过程分成两个图像，用以描述火车上的观察者和地面上的观察者完成的同一个过程，

C’ C

A B

这样看就清楚了，在火车内外相同的时间里面，火车对于外部观察者来说，运行了AB长度的位移，而对于自己来说，则运行了C’C长度的位移。而这两个长度是同一个过程的同样的长度，只是两者对这个长度的度量结果不同而已。火车里面看着很短的一个距离，外面却看着很长。或者说，由于火车相对于地面存在一个相对速度，使得火车里面的长度变短了。这时候我们说的长度，是单位长度的重复。比如单位长度是1米，重复3次就是3米。但是3本身不会变化，能变化的就只有它的单位，也就是1米的长度，在特定相对速度的前提下变短了。因为速度总是长度比时间，若认为没有变短，那么就只能是时间变长了。而且正如数字不会变化，但是单位会变化，也就是单位时间变长了。

让我们算一算，到底是怎么样变化的。

赤道的线速度约是，

火车相对于地面的速度假定为200km/h，也就是，

现在我们把它们都写成倒写形式，

运行单位长度，火车显然比地面用的时间多，但这两个速度倒写无法加起来，不然速度倒写的数值更大，也就是速度更慢。但我们可以引入光速，

我们把两个速度倒写都减去光速倒写，

就是两者相对于光速，各自完成单位长度多用的时间，两者再求差，就得到火车基于地球运动，完成单位长度少用的时间，因为所谓加速，就是减少时间。

所以原来速度做加法，现在倒写就做减法，因为同样的长度，用的时间越少，速度就越快。但这个做法，在接近甚至超过光速的时候就会出现0或者负数的情况。所以我们回到上面的图像，不再考虑两者的叠加，而只是考虑两者之间的比例关系，于是不管长度多长或者多短，如何缩小或者拉长，都不会出现极限问题。

这才是火车实验的真相。

速度的正向叠加，就是单位长度对应时间的减少。但是负向的叠加呢？现在我们说的是自西向东运行的火车，这个速度是正向叠加到地球赤道自转速度上去的，也就是说，在这个单位长度上的时间减去火车能够创造的单位长度上的时间，就得到了实际上使用的单位长度上的时间。这时候单位长度其实是标量，是不区分方向的。

如果火车的运行的方向是自东向西，那么单位长度上所用的时间就得增加。那么上面的减去就要变成加上。

可见两个方向上的数量相差甚远，完全不是绝对值相等那么简单。观察两种情况，正向的速度叠加，用的是大的时间减去小的时间，反向的速度叠加用的是大的时间加上小的时间，

所以无论如何，时间部分都只能尽可能的大，而不可能尽可能的小。正向的话时间延长的小一点，如果完全等于0，就是彼此相对静止的情况；而反向的话则是延长的尽可能的多，单位长度对应的时间尽可能的长，最终也是趋向于相对静止。所以不管怎么样，相对速度都不可能得到光速的倒写。正向有可能得到光速，但必须尽可能的贴近，使得两者的差最小；反向则需要更大的减速，才能得到光速的倒写。所以用相对速度真正得到光速的方式就只有一种，就是使得两者的速度倒写尽可能的接近，也就是说，尽可能的相对静止。那么差就可能出现光速倒写的结果。而再要出现这个结果，就只能减小到完全相反的速度才行了。所以减速是对的，但是减速太多就错了。正向走太多差就太大，单位长度对应的周期就太长，频率就下降了；反向走频率会降低，反向走越快降低越多，最佳的情况就是基本上平行，这时候时间差最小，最近光速的倒写形式。所以两个惯性系速度基本上一样，方向基本上一样，略微有一点差异，就是最好的。

现在，让我们回到两个惯性系之间的洛伦兹变换，具体物理图景就不必赘述了，只是给出公式，

假定，

得到，

两个方程各自加上比例常数,

假定，

于是

两边各自相乘，

这是洛伦兹变换，看这一步，

这里出现了和，出现是可以理解的，但是出现，对于相对论来说是不可能的。但是回到，

可见倒写形式是完全可行的，也就是说，分别在光速物体的前面和后面，

所以，

的倒写形式就是，

由此修正洛伦兹变换。此时若，也就是，

分母同样会出现负数开平方根的问题，但是有了倒写形式，我们已经完全不用担心这个问题，此时只需要把根号里面的部分加上绝对值即可。同理，原来的形式也可以加上绝对值，

如果解方程，

这个结果显然也不是我们想要的。不难发现，正如火车实验一样，洛伦兹变换也是不对的。但正如它所显现的，这个认知锁住了光速的数值，这个认知在那个创造它的时代也起到了至关重要的作用。

所以，到底什么才是对的？惯性系有自己的时空系统，就是对的。惯性系是不同的就是对的。表观上看上去是一样的，实际上千差万别就是对的。当然也可以反过来说，实际上千差万别的，但表观上却是一样的。

惯性系之间的真实差别就是绝对速度的差别，就是给定一个同样的单位长度，完成它所用的时间的差别，就这一个最重要的差别。

在地面惯性系中AB那么长的距离，和在火车惯性系中C’C那么长的距离相等。这不是说，看同一个距离，在地面上认为是AB那么长，而在火车上看是C’C那么长。如果是这样的话，火车实际上是在运动起来之后被拉长了。真实的情况是在地面惯性系中AB那么长，就是火车上的C’C那么长，就是说火车在东西方向上被“压扁了”。这里被压扁了的不是长度单位的个数，个数没有少，而是长度单位本身。比如一把尺有10个刻度，在长度方向上被压扁了之后，还是十个刻度，但是每个刻度的大小变小了。这就是所谓的“尺缩效应”。不仅仅火车的长度被缩短了，火车要走过的路径实际上也被缩短了，因为完成单位长度需要的单位时间更少，所以完成给定长度的累计时间就更少，用地面观察者的钟表来对比，完成一个给定的长度，火车上钟表走过的时间就更少。当然这就是所谓的速度快就早到达。而如果只看表针，不看走过的距离，那就相当于钟表慢了。这就是所谓的“钟慢效应”。

再回来看公式，

我们说的是地球赤道的线速度，如果不考虑地球自转和太阳公转的关系，也不考虑太阳系绕银河系的运转，那么这个线速度可以说是足够“绝对”的。我们不用考虑它是什么和什么叠加而成的。

也就是2.15毫秒每米，比3.3纳秒每米的光速实在是慢的太多了，大了将近7个数量级。如果我们想要在这个基础上发射一个近光速的火箭，应该怎么做呢？

任何惯性系，其实都有一个大于0的绝对速度，也就是“多少秒每米”，从上面两个公式可以看到，如果是速度的正向叠加，那就是差的绝对值，如果是负向的就是求和，就是把这两个时间，或者求差的绝对值，或者求和。现在我们的基础数值是2.15毫秒，我们怎么才能让它变长3.3纳秒？用负向的方式肯定不行。只能用正向的方式，而且给的数稍微大一点也不行，只能给出2.15000033毫秒，也就是说，不是给一个很大的数值，也不是给一个很小的数值，而是给一个非常精确的差值，才能得到相对于地球赤道运行绝对速度的光速。

如果加上一个火车呢？正向叠加，就是减去18.1毫秒，差值3.4毫秒。这个差值显然也比3.3纳秒大多了，所以不管是2.15毫秒还是18.1毫秒（单位都是每米），都可以含有上百万个3.3纳秒。也就是说，可以含有多个光速周期的倍数。如果我们把光速周期当成一个单位，光速周期的倍数也被认为是这个单位的重复，这就能说明，在宏观条件下光速怎么都是恒定的。而且再怎么加速，也就是不断的减小这个数值，使得前后两种速度的差值越来越接近3.3纳秒也是很难做到的。

这个事情对于宏观的物体很难，加速的过程就是减少单位长度上的时间的过程。或者说就是增加单位长度上频率的过程，简化来说，就是提升频率的过程（本来也不需要单位长度，只是需要一个公共的基准）。这个过程需要宏观物体可以把自己的各个部分的频率都提升起来，才能使得整体的时间减小到很小的数值。但这也是基于2.15毫秒的。比如从2.15001133毫秒减小到2.15000933毫秒，那么频率对应的提升了多少，也不难计算出来。但终极的目标，是把时间提升到2.15000033毫秒，才能达到和地面相对光速的运动。

不是说不可能，而是说加速的方式产生了限制。我们要加速一个物体，比如用火箭喷射这种常规加速方式，那么本质上用的就是动量定理以及基于动量定理的动量守恒定律。提升物质的频率，就必须提升它的核心频率。虽然这个核心频率看上去是无限项的和，但其实也只是吓唬人的纸老虎。确实可以做到，但就是要浪费大量的能量，而且因为不能精确对齐，所以只能对能量的输入不断的提出更大的要求。这就是经典加速方式在承载大质量载荷的问题上遇到的困难。哪怕带着并使用极其高能的燃料，也难于承载巨大质量的载荷。

宏观物体加速到光速或者低于光速太过于困难，但是为什么微观的粒子比如电子却那么容易？因为电子的周期本来就小。但就算这样，同步加速实验的结果也阐释了将电子加速到光速的困难，就是它在加速过程中会产生同步辐射。那么反观宏观物体，显然也是由大量的电子构成，那么在加速宏观物体的时候，显然也会出现某种同步辐射，只是这些辐射方向散乱互相抵消而已。于是不断的泄露能量，也是宏观物体加速难于达到光速的原因：就是加速到7.9km/s（12.65毫秒每米）的第一宇宙速度也极其的困难。

若火箭飞不出地球，或者飞船飞不出太阳系，不是因为不够快速，而是因为不够精度，而精度就是相对的快速。但若我们讨论的就是实现光速本身，那么这仍然不够，因为2.15000033毫秒，并不是3.3纳秒。也就是说相对于地球表面的光速，并不是光速本身，这个基础数值太大了，我们要的是在精确的基础上，减小基础数值。

但这并不现实，因为若能减小基础数值，则意味着构成飞船的所有组份，都是光子。当然这也没错，但这些光子之间彼此的关系使得他们互相之间拖慢了速度。最终才综合出2.15毫秒的结果。或者说，来自于地面（赤道）的各种宏观物体，最终都会同步在2.15毫秒这个周期之上。我们需要把这个周期精确的减小到3.3纳秒（或者更小），那么飞船的实际速度就真的是光速了。

如果不能做到，怎么办？毕竟还不知道怎么做到。如果不能做到，那么至少要把飞船置于周期小于等于3.3纳秒的场域之中。

反过来说，我们现在的火箭是怎么实现加速的？正如上面说的是动量守恒定律，

通过高速抛弃的质量，产生反冲力，使得获得较低的速度增量。积分得到，

但是无论如何，不可能无限的抛弃质量，不然飞船最会就什么都没有了。所以实际上飞船不可能飞得太远，而且回来的话也会成问题。若要避免基于动量守恒定律，目前唯一能使用的就是上面提到的包络场域的方法，实际上也就是UFO实现飞行的方式。

再回来考虑地球的自转问题，如果不是在赤道发射火箭，而是在两极附近发射火箭呢？根据，

环绕地轴运动，角速度不变，越接近赤道半径R越大，速度v越大，越接近两极半径R越小，速度v越小。假定现在的R=1m，就是以1米为半径圆心在北极上的圆周轨道，那么它的速度就是

这个数相当于用3.8小时才能完成1米的距离，这个数显然比2.15毫秒慢多了。同理，靠近地心的部分，周期也会比地表的周期更长，速度更慢。而这也可能和生物演化的速度有关。

回顾2.15毫秒每米的来源，我们说，地球赤道的线速度是这个数值，那么这个线速度是假定了地球转轴不动，地球本身构成了一个基于某种绝对静止的惯性系中的转动的非惯性系。当然这个也不是真的。因为这个非惯性系在地球环绕太阳的轨道上仍然是一个局部惯性系。而地球环绕太阳的轨道上的公转平均线速度是29.78km/s，是千米每秒，换成倒写形式就是，也就是33微秒每米。这个数显然也要比2.15毫秒小得多了。当然33微秒也不是光速的3.3纳秒。

然后是太阳，太阳的公转线速度是250km/s，也就是，就是4微秒每米。这些显然都比光速小得多，这又是小一千倍。现在，让我们考虑一下如何回到过去的问题。按照熵增定律，时间之剑的方向，生命追求的时间之剑的方向是频率的提升，也就是向着绝对速度倒写数值更小的方向进发，最好能到达光速，那么反过来说，回到过去的方向，就是这个数值尽可能的大。我们知道无论同向加速还是反向减速，其实都不可能使得倒写数值减小，而且反向减速的情况倒写数值增加的更快。所以若要回到过去，也就是尽可能加大倒写周期，那就要逆着地球自转的方向前进，甚至要逆着太阳系公转的方向前进，这个数值才能尽可能的尽快的增大。至于能到达的过去是什么样子以及什么时代，那就得具体好好的计算了，目前是不知道的。

既然回到过去是可能的，那么去到未来呢？显然就只能让倒写数值尽可能的小，但这在运动学上又是不可能的，因为无论正向反向都是增大，倒写数值若要变小，就只能通过频率的提升来实现。当然还有一种情况就是提升精度，获取相对意义上的倒写数值减小，这种做法意味着本地提升。

现在，让我们再来看超光速。到底是怎么才算超光速，在地球赤道上，单位距离所用的时间比2.15毫秒少33纳秒以上，就算是超光速了。这么看这件事一点也不难，到两极不就行了吗？但是你仔细看，在北极点1米半径的圆周轨迹上线速度是13713.7秒每米，所以不可能少33纳秒，而是多了33纳秒的数百万倍。可见少33纳秒为什么这么难：就是因为没人见过，自然条件下，除了光子之外，就没有能实现的。最麻烦的是，因为没人见过，以至于没人会这么想。

有了这个认识，就可以自然的发现，其实几乎每一种比较大的周期上都可以少33纳秒，也就是那个周期上的光速。那么如果在33纳秒的基础上少34纳秒，也就是说出现-1纳秒怎么办？这个情况显然不是回到过去的时间旅行，回到过去的时间旅行对于人类等各种生物来说，就只有增加周期，降低频率这一种可能性。现在我们要实现的不是增加周期，而是比极限周期更小。

在这之前，必须重申一遍，33纳秒大多时候都只是相对量，不是说它的绝对量。相对量就是相对各种线速度的倒写，都可以减去33纳秒。所以这个数值意味着精度而不是大小，或者说意味着分辨率而不是大小。

现在我们把它当成一个绝对的数值，也就是它不相对于某个有意义的绝对速度，而只相对于0，此时若在其上“加速”，也就是减去34纳秒，就成了-1纳秒，这个情况是什么意思？还有就是这里说的不是减去1纳秒的超光速32纳秒，不是这个意思。若是减去1纳秒成为32纳秒，我们显然也能做到，无非就是修改真空磁导率和介电常数，而这个方法我们在前面已经讨论过了。

这里说的是减去34纳秒而得到-1纳秒。这个问题应当如此理解：因为这里的时间指的是周期，而不是时刻，所以并无所谓-1纳秒。若一定有-1纳秒，它就只能是模运算的结果，也就是周期减去1纳秒，也就是32纳秒。所以说减去34纳秒这个说法并不成立。但是，还有一个视角是存在的，就是周期和时间互为负倒数，因为，

由此这个-1纳秒就会从时间变成频率，进而得到32纳秒对应的频率也就是三十万千赫兹（不是米）。考虑一个周期和频率完全颠倒的世界，由于倒数而导致的相反数的结果，那么在这世界里面，可以认为一切都是“倒着走”的，比如时间过程等等。但不要认为是那种倒放电影的想法，那个想法意味着绝对的确定性或者宿命论。真实的情况会和正常的世界没有两样，也根本看不出什么倒着发生，因为两个视图也根本不可能放在一起。所以两个世界都是正着运行的，但若有一个上帝视角，两个世界的事件就是相反发生的，只是不能认为像是正着或者倒着放电影那种情况。另外，这和回到过去的时间旅行是没有关系的。所以若实现了32纳秒，而不是“2.15毫秒减32纳秒”，那么，我们其实就进入了时间倒转的世界。

如果真的实现的就是“2.15毫秒减32纳秒”呢？那么发生的就是“（地球赤道）本地时间倒着走的世界”，由此可以知道，若实现的是32纳秒本身，发生的就是“宇宙时间倒着走的世界”。

再回来说这个2.15毫秒。比2.15毫秒少33纳秒做不到。但是地球是圆的球的，有没有一个地表上的位置的附近，一个位置的线速度比另一个位置的线速度少33纳秒每米？也就是说，最大不行，最小不行，那么大小求差行不行？2.15毫秒对应于地球的半径，2.15毫秒加上33纳秒对应于多大的高度？

所以，也不是说不能做到，只是需要发生在赤道下方米（将近十米）的地方。这个数值相对于地球半径是如此接近于0，几乎可以认为，地球赤道上相对于地轴不动点运动的线速度，就是由地球的半径和（绝对以及相对）光速共同决定的。

如果真是这样，从已知信息了解到地球的自转的角速度正在加快，显然赤道线速度也会加快，线速度的倒写数值就会减小，比如变化量为 ，我们要求H不变（相当于误差），根据，

由此推断地球的半径会因为地球自转周期变短而变小。

下面考虑一天缩短2分钟的情况，也就是一天的1/720，那么绝对速度倒写的数值也会缩小原来的1/720，那么半径也会缩小原来的1/720，地球半径，

大约就是一个珠峰的高度，可是珠峰并不在赤道上。另外，我们知道地球的表面大部分都是水，剩下的自己想象吧，最后简单计算一下，如果每天缩短0.2毫秒，那么经过1644年之后就能缩短2分钟；2毫秒就是164年，20毫秒就是16年。如果是2分钟的1/10，也就是120秒的1/10，那么对应的就是一天的1/7200，半径缩小就是884.9米；如果是2分钟的1/100也就是1.2秒，那么对应的就是一天的1/72000，半径缩小就是88.49米。1.2秒是0.2毫秒的6000倍，目前缩小的就是88.49/6000=0.01475m，也就是1.4厘米。2024年，全球海平面上升的速度是0.59厘米每年。30年累计上升10厘米。而这可能和全球变暖没有任何关系。

勿要恐慌，具体的情况并不一定如此。

如果地球的转动周期和它的半径有关，那么也可以认为太阳的转动周期它和它的半径有关，就是无论如何不能使得其最大的线速度增加到相对光速的时候，其边半径超过极限长度。我们知道一些星系的旋转速度似乎不能被常规的引力理论解释，但如果它的绝对光速不是33纳秒，而是更小的数值，也许就能解释了。那么，暗物质和暗能量就不是必须的了。当然这也意味着构成这些星系的物质，都是频率超级高的。

还是回来看理论问题，火车实验假定AC路径存在，结果错了，这个已经被讨论清楚了。那么洛伦兹变换也得到了一样的结果，洛伦兹变换又是怎么错的呢？

从最开始绝对速度的倒写形式，导出局部相对速度的倒写形式，

由于说的是匀速率圆周运动，所以在局部来说就可以认为相对于旋转中心的相对速度就是相对于绝对时空的绝对速度，也就是说，这里的也就是。再看洛伦兹变换，

这一步说的是两个惯性系的坐标变化的对应关系，惯性系1相对于惯性系0运动，它们之间的相对速度被认为是一样的，也就是a相对于b的相对速度是v，b相对于a的相对速度也是v，但是，时间的观念是不一样的。然后下一步，

假定了两者的时间观念是一样的。这其实就很矛盾了，所以不应当做出这个假定，跳过这一步。因为两惯性系之间是平权的，两个方程各自加上比例常数,

平权性要求使得，

于是

两边各自相乘，

右侧中间两项正负相抵，

两边同时除以

到这里似乎完全没有问题，但是回到这一步，

如果这里不要求，

而是认为，

那么，

就可以写成，

中间两项仍然可以正负相抵，也就是说，从最开始的时候引入来实现，

这种假设（是假设两个惯性系的时间观念不同）是无效的。不管两个时间是否相等，都可以用引入k的方法来实现。这就正好导致了最终分不清哪个惯性系的时间更短的问题的出现，因为两个惯性系的时间单位相等都一样可以导出同一个结果，那么谁大谁小还有什么区别。但火车和地面出现相对运动，终究是有原因的，即便有些时候原因难于探查（比如星体之间到底谁快谁慢），但是你终究不能认为火车和地面的相对运动是地面将内能转化为动能的结果。由此来说，洛伦兹变换也是错的。

那么光速到底是怎么回事呢？

光速其实根本不能和惯性系的速度相加。就像你在大船上投出一个石子，落到水里形成水波，水波的速度和大船的速度没有什么关系，水波的速度是由水来决定的，不是由大船和水共同决定的。所以光速不变没有问题，但是推导过程中，若出现，

就一定有问题。这是完全违反物理过程的数学表达方法，是不可能导出正确的结果的。

时间是否相等被洛伦兹变换抹平，那么相对速度的概念呢，是否a相对于b的速度是v，b相对于a的速度也是v，以至于第三方观察者看到的两者的相对速度还是v呢？考虑倒写形式，

只要三者之间的长度单位都是一样的，那么上述判断就是正确的。但是既然时间单位不一样，长度单位也就难说是一样的，因为长度和时间有着内在的联系，正如尺缩钟慢总是同时成立的。所以说，第三方观察者认为两个惯性系的相对速度为v，不一定就是a或者b对于对方的看法。这个看法很可能就是第三方观察者自己的主观的看法。由此可以推知，所谓相对速度a相对于b的相对速度为v，就是b相对于a的相对速度为v，以及第三方观察者认为的相对速度为v，恐怕都是一厢情愿而且互不相同的。

前面说到从大船向水面扔石子，水波的速度和大船的速度没有关系。但是问题又来了，迈克尔逊莫雷实验，在地球自转的方向上和垂直地球自转的方向上，发射光子，光子发射出去，又回来了。水面上的大船上投出去的石子，造成了水波，但是如果水波达到岸边又反射回来，大船已经不在原处了。说速度叠加是不对的，但是如果不叠加恐怕也是不对的。最后，这个现象就解释为波粒二象性。可是，这相当于什么也没说。

我们知道火车实验的AC线不存在，也知道洛伦兹变换引入了k并不解决问题，反而造成了不必要的混淆，还知道波粒二象性也只是一种话术。那么迈克尔逊莫雷实验，到底怎么理解？

地球的转速并不快，可以说相当慢，最大2.15毫秒每米，而光速的数值是3.3纳秒每米。两者有着高达百万倍数的差距。现在假定我们让地球的转速极度增加，达到3.4纳秒每米。那么垂直于地球转动方向发射一个光子，在一段距离之后反射回来，还能回到原处吗？而这就是火车实验里面角A极其接近0度的情况，甚至是就是0度的情况（3.3纳秒）。显然，它还得回到原处。这是用尺缩效应解释的，也就是说并不是大船对光子或者光波没有影响，两者速度不能叠加，而是本来就叠加了，

的写法显然是不对的，但是，

的写法却是正确的。所以应当把光速（或者其倒写）理解成一个变化量，而不是一个绝对量。也就是说，在麦莫实验中，发出去的光子就已经携带了地球转动速度的信息（频率或者周期），返回的时候，还是基于这个转动速度的。

那不就是，

那么？当然不是，而是，

正写的时候光速极大具有上限的性质，它就作为主量而存在，而v则作为偏移量存在；但倒写的时候，就是极小的，就可以作为偏移量存在，而才作为主量存在。这时候就是主量上的一个附加的很小的量。即便它是垂直运动方向发出去的，也并不影响它的数量基。而我们知道所谓垂直也只是虚数单位倍数的平方导致的假象，所以这个数量基在垂直的方向上仍然有效。虽然光子具有波动性，但是它不是基于一个外在的水面来传递波动性，它是基于它自己的，波动性是它自己的体现。而它的粒子性，就是那个使得它的速度可以和其它惯性系相加的速度，则以一个小的基于主量的偏移量存在。由此来说，波粒二象性就不再矛盾了。

从对泽塔函数的分析可以知道那些自然数为底的项就像是一圈一圈的波纹，而那些倒数为底的项，则是内圈中一层一层的累积；若圈和圈没有依存关系，都只是某个基础频率的倍频，那么它就是物理意义上的光子。那些圈就是它的波，那个基频，就是它所是的，那些倍频就是它的质量，那些圈的扩展就是它和其它振动的关系。

由此，波粒二象性就得到了统一。至于电子，差别就只是圈层之间是否具有依存关系，而在波粒二象性的问题上是没有差别的。

所以，在赤道上做麦莫实验，从垂直地球转动线速度的方向上发出去的光，它的绝对速度倒写的数值，

这就是那个光子的实际速度，这个速度是假定地球自转转轴不动的前提下，赤道线速度对应的光速。其实你看，这个速度并不大，但是作为相对于赤道线速度基础上的光速足够了。

因为这个速度就是，而就是磁导率和介电常数乘积倒数的平方根，所以，你看，若我们的飞行器在赤道上空能实现，

它就呈现为那个地方的光，我们也就看不见它了（隐身了）。而其它的比这个速度更大的，也就是倒写数值更小的，也都是看不见的。至于怎么实现，当然是修改飞行器本地时空的磁导率和介电常数，更细节就不在这里讨论了。

给出2.1499967毫秒的“超光速”的倒写速度，看上去是不是有点不靠谱，因为这个数值毕竟还是太接近2.15毫秒了。难道周期小于2.15毫秒（每米）就可以隐身了？还是说这个数还是太大了，还需要更小一些。除了参照地球表面赤道线速度，对于地球来说，就只能参照两极线速度，而两极线速度更小，也就是周期的数值更大。那么恐怕就需要参照一个周期的数值更小的，比如地球公转的线速度，或者太阳绕银河系公转的线速度，这个速度为250km/s，也就是4微秒每米。

标准值为，

考虑非对称电容，

小极板的面积和大极板的面积的比为一比一千二百。这个极板的面积比例是完全可以接受的。若是考虑415.117m/s的地球赤道线速度来说，极板面积的比例可如下计算，

这个面积比需要达到一比六百万，显然是难于实现的。看来，用非对称电容方案实现超光速，相对于银河系中心，要比相对于地轴容易得多。

+30kv

GND

假定用去皮的细漆包线，线径0.01毫米，制作大极板为圆盘小极板为三线的非对称电容，若要实现1:1200的面积比，该怎么制作？

这个极板的半径只需要3厘米。输入的电压并不重要，但需要保证小于击穿场强（一般来说空气中是30kv/cm，电压给30kv，极板间距给1cm即可），同时避免产生离子风。另外，大极板可能需要接地。这样一个设备能够产生的介电常数以及对应的光速，足以在银河系基础光速的前提下实现隐身。

类似实验其实已经做过，但是比例没有达到1:1200，但在实验过程中，极板附近光线模糊的现象已经显现，并且出现明显的力学效应（可以参考我已经发表的实验录像）。

这个数很小，而地球上能够实现和地球同步的那些的数值都很大，所以需要有效的增大这个数值进而减小本地光速的数值，非对称电容的方法可行，但是能够减小的数量十分有限，而且因为涉及高压电而具有明显的危险。我们也知道，

所以增大则是另一种有效的办法。根据光速倒写的定义，

可知增大其实就是要增大光速倒写的数值，而这个数值显然来自于电子。换句话说，增大进而增大光速倒写数值（也就是减小光速的数值），其实就是在增大电子的周期，拖慢电子的速度。为什么要这样？因为这样才能使得电子存在或者运动产生的磁场对周围空间提供包络作用，也就是说改变局部惯性系的时空性质。或者说把绝对光速调整到相对光速的范围。绝对光速极大，对应的倒写数值极小，只有3.3纳秒每米；而相对光速则小得多，对应的倒写数值则非常大，要大到微秒甚至毫秒级别每米。虽然我们不知道怎么把大的周期数值变小，但是我们肯定可以把小的周期数值拉大。由此来说，无论是通过非对称电容增大介电常数的数值，还是通过其它方法增大磁导率的数值都是符合我们的要求的。必须指出的是，这不是电磁效应，而是量子效应。这里用的不是电场力和磁场力，而是电子本身的内在周期和频率。

非对称电容设备，在制作之初，初次实验的时候，效果非常明显，但是经过一段时间之后，效果就严重下降了。但是可以明显的感觉到它对周围空间施加的影响，而且这种影响是很长时间都不会消退的。这种情况出现主要是因为负极板没有接地。

负极板必须接地，才能保证负极板（大极板）上的电性震动的介电常数都尽可能的接近原来的数值。本身非对称电容并不提升或者降低频率，而只能将频率歧化，但如果低频区间有一个较大数量的电性振动（比如电子），而高频区间的电性振动数量很少，则经过这种歧化之后高频区间的电性振动的频率会显著提高或者下降（这里需要的是频率的下降因为需要周期延长以符合地球和银河系中心周期差异的要求），并且产生明显的相对论效应。

同理，我们也可以对磁场设计一种歧化的方案。也就是让磁场尽可能的向两端发展，或者借助磁场让电场的频率尽可能的向两端发展。显然电流产生磁场，电流由电荷构成，（传到）电流的频率向着两端发展对应于电荷的频率向着两端发展。由此来说，我们只需要让电流产生的磁场尽可能的互斥，那么磁场反作用于电荷，就会使得电荷的频率向着两端发展。正如非对称电容需要接地，我们需要将负电荷构成的电流尽可能的连接在一个大的负电荷池上，以保证其频率尽可能的不会发生变化。那么正电荷运动构成的电流，就可以通过磁场的相斥而反向影响电场而得到电性振动频率的提升（或者下降）。

由于没有正电子，我们只能用等离子体或者液体形态的离子。如果能够运动的电荷就只有一种，那么两个存储电荷的箱子，就必须做成电容的形式。但两个极板仍然不能一样大（小极板一端磁导率和介电常数都更大）。

再看引力问题，这就又回到广义相对论，

地球表面上某一点所受的引力，其重力加速度方向指向地轴，那么在本地，也可以认为是惯性系的平动，我们现在用速度反写直接替换速度，得到倒写的加速度，

如果

此处令，（由修正）

得到，

先用倒写形式计算，再带回万有引力公式，最终得到其正写形式，结果仅和半径的三次方以及光速的平方有关，而和质量以及万有引力常数没有任何关系。这就再次支持了引力其实只是空间几何结构而不是一种力的想法。而且很可能这个常数只适用于我们自己或者地球所在的惯性系：引力是存在的，但是到底多大是另一回事。如果这是真的，那么用引力以及引力的现象来反推质量的做法，对于遥远星系来说，就不再成立了。可见只是修改半径R上的光速倒写，就可以改变那个地方的引力场，甚至产生引力场。根本上来说，还是量子效应，而不是电磁效应，因为涉及的是电荷内在的改变。

具体分析，

可以认为两种形式都是负的，也就是，

所以才是引力场。而如果它是正的，可能就是斥力场了。根据，

再乘上一个就可以得到

若能动态的改变或者 *，*我们就可以得到引力波，不难想象，这种振动模式也必定是可以传播的。不难发现，这个引力波并不基于特定的真空的基本配置，而是改变了那个真空的基本配置，它其实就是特斯拉纵波。

一个是由地球质量M和万有引力常数G决定的在R上的重力加速度，另一个是由光速的本地数值和R的立方决定的重力加速度，那么到底是什么地方不同？我们把k还原回来，

也就是说，是单位质量，个它构成了一个具有体积的M，也就是地球质量。而每一个都有产生单位长度的能力（假定L都是一样的），具体的方式就是

所以质量单位产生引力场的原因，就是它可以改变引力场中的长度单位，也就是最开始提到的，

这里的就是长度单位的变化量，或者说在引力场方向上的长度单位梯度。因为是单位质量，L是单位长度，我们可以用倒写形式表示，

这就是单位质量以能量的形式改变单位长度的方式。

引力是特例，我们看最基本的力学定律，

根据广义相对论，力和加速度不可区分，那么我们就认为这里的m是无所谓倒写还是正写的，认为m就是一个纯数。只需要知道，在这个上下文之中它意味着惯性质量，就是改变物体速度的难易程度。我们只看加速度，并使用它的倒写形式，

求功的时候，我们对力F做路径积分，

同理，我们也可以对倒写的做路径积分，

我们将这个数量也理解为一种功或者能量，

两边求导，

这个结果到底是什么意思，目前并不清楚，但是从时间和长度的关系上来说，它是除了以虚数单位为比例之外的另一种情况。

现在让我们看热力学的熵增问题，

熵，被定义为，

其中为玻尔兹曼常数，

为一个纯数，可知和具有相同的量纲，都是焦耳每开尔文。

熵的变化量和它的微分形式为，

理想气体的分子平均动能为，

可知，

而理想气体的能量为平均动能乘以分子数量，

其中为气体分子的数量。把具有不同温度但气体分子数量相同的两种气体1和2，混合放置在一个封闭环境中构成封闭系统，此时，

由于温度不同，混合气体一定会发生1到2的热传递（因为），在微观来说，显然是通过两种气体分子的碰撞（电磁作用）来实现的。既然熵可以被认为是某个平均值在能量和温度上的体现的比值，我们可以尝试写出，对于1和2的熵变，

气体1温度高，会放热，其熵变是小于0的（因为），而这个热量一定被气体2获取，所以气体2的熵变是大于0的（），而热量不会跑出封闭系统，所以可以知道，

所以系统的总的熵变为

而这就是熵增。那么熵增到底是什么意思？这里的

就意味着1的分子平均速度要快于2的分子平均速度，所以1的速度倒写就小于2的速度倒写。只要温度不同，热量就从高温向着低温扩散。这种扩散体现出来的就是速度倒写的差异。而这两者最终一定会达成同一个温度，也就是，

若考虑一个封闭系统，其中各部分的温度都不一样，那么熵增最终也意味着所有部分的温度都变成一样的，这种状态被称为热寂。热寂并不是越来越热，而是所有分子的速度都趋于一致。所以当问题是如何从热中提取能量转化为电能的时候，我们并不是要对抗熵增，而是要提取动能。也就是说，最终所有的平均速度都相等并不是需要考虑的因素。而事实上若能从某些部分提取动能，另一些部分不提取，仍然是维护或者创造低熵的方式。注意：这个方法适用于物理世界，不可应用于人类社会！

任何分子都由正负电性的电荷构成（电子和原子核），这些电荷一定携带磁场，那么我们就可以通过和这些电荷携带的磁场进行交互进而减小它的运动速度。

我们知道，物体内能的改变方法有两种，一种是做功，一种是热传递。如果我们想要从物体获得其内能，我们要让它对外做功，或者让它对外传递热能。但是热能这个东西本来就是气体分子向着四面八方运动造成的平均动能，让它对外做功，分子就不会向着一个方向运动，做功的效率就不可能太高，让它热传递仍然存在热能转化为其它能量的效率问题。但从熵增定律可以看到，核心的问题就是分子的平均速度，它就是内能的本质。

那么我们实际上就可以得到第三种物体内能改变的方式：共振。比如我们通过定制磁导率和介电常数，产生一个等效于的，并使得这个数值周期性变化，根据共振可以传递能量的性质，我们就可以用特斯拉纵波从物体获取内能。通过调节这个的数值，对气体或者其它物体进行扫频，对每一个频段的振动对应的内能进行提取。这样可以有效的实现能量从内向外的转移，也可以实现相反的效果。比如让我们创建特殊的场，

或者，

这就可以创造相应频率的特斯拉纵波。可以猜测的是SEG（瑟尔效应机）以及它的俄罗斯仿制实验，就是基于这个原理实现对空间的热能进行提取的。具体来说，用麦克斯韦方程组描述的B的旋度，

我们可以把其中的替换到它的波动形式，

这就必然导致的周期性变化，而且必然出现正弦或者余弦形式的波动，通过进一步的从B的变化转换到交变电流来提取能量，就可以将共振的能量转化出来。通过这种方式可以有效的降低物体（气体）的温度，并且获得内能对应的能量，最终体现为电能进行传输和存储。

比如SEG中磁体之间的相吸相斥，就可以周期性的改变的数值。

以上想法的核心就是改变或者，或者使其呈交变状态。

最后，如何实现熵减。我们知道只要有温度上的差异，也就是平均动能上的差异，就一定会出现熵增。这里的速度包括速度的大小和方向。封闭系统里面，就算没有和两个明确的部分，也必定存在每一个气体分子的不同方向不同大小的运动速度。速度的大小可以由共振来提取或者同步，方向则必须依赖空间的座标架，也就是电磁的夹角。事实上若要分子速度混杂而导致的熵降低，也就是实现熵减，那么唯一可行的办法就是精确同步。因为方向其实也是数量，不同的微小的数量改变就决定了速度的方向，所以更高精度的同步不仅可以同步速度的大小，还可以同步速度的方向。所以实现熵减的唯一方法就是磁导率和介电常数的共振同步，只是若要同步方向，则精度需要更高而已。无论是用高精度的共振法向系统输入能量还是从系统提取能量，都可以实现熵减，而使得系统各个部分变得有序。

再考虑光子的能量，

太阳光里面，有着各种频率的光子，所以实际上太阳光的能量可以写成，

仍然使用倒写形式，

类比于，

可以认为h就是某一种L，就是某一种，E就是某一种c。

考虑精细结构常数，

根据电量的单位为时间单位的平方，

所以能量倒写，

由于T就是周期，可以认为是虚数单位，所以，

所以实际上就是T的160倍的平方，它是以电子周期为单位的关于光子能量的度量单位，其基准参数h就是160倍的电子的长度。具有这个长度的，就算一个标准的光子。随着k的增大，能量会增大。可以认为电子环绕原子核的第一轨道的长度就是电子长度的160倍（精细结构常数的来源）。

硅光电池吸收太阳能并转化为电能的效率一般来说不太高，主要还是因为需要接收材料和太阳发出的光子之间的频率对齐，材料不可能提供对每一种频率的对齐能力，但若可以调节材料的或者其所在空间的，那么就有可能更高效的吸收光子，提高光电转化的效率。

继续看，

这就是标准长度。因为1秒对应于299792458米，也就是一个标准时间对应于标准长度的299792458倍，那么一个标准长度就对应于一个标准时间的1/299792458。

所以标准时间为，

而这个标准时间就是磁性振动的周期。

回到电磁学，先前讨论过单位制，我们最终选择了电量Q的单位为，也就是

由此导出，

又知道电阻R为纯数，所以根据欧姆定律，

所以电压的单位也是时间单位T。这就出了问题，我们如何识别哪个是电压U哪个是电流I？

Q获得单位可以认为是

也就是频率图像中的纵轴的长度比上横轴的长度，颠倒过来就是，

而其中U也是这样，只是纵轴不是频率轴，而是周期轴，所以

考虑到电路中的电压是随着电流的流动逐渐降低的，我们就可以画出如下图像，

U

0

A I B

这条斜线对应的角度就是角B，它的正切值，

在斜线一点上的邻域，

所以这就是和的区别，

根据欧姆定律，

电阻这个值看上去是无论如何都会大于等于0的，但若等于0，也必须为0，所以这是一个测量结果，而不是物质的属性。就是说，给定经过导体的电压和电流，通过取两者的比值，就可以获得导体电阻。但是，不管是否测量，导体的电阻都是一样的，也就是说导体的电阻并不依赖于测量的结果。现在我们想要设计一种材料，使得哪怕是，

电阻R也可以为0，也就是说我们要设计一种材料，实现超导特性，应该怎么做呢？考虑方程，

对分子和分母同时乘以，

其中若和的差别远小于，那么就相当于，

所以若能将基础周期减小虚数单位倍，或者说将基础频率提高虚数单位倍，都可以实现超导的效果。我们需要设计一种材料或者实现一种环境，让电流在里面流动的时候，其基础频率可以提升虚数单位倍，

再让我们看一下电流和绝对速度之间的关系，给出平行板电容器，

已知真空击穿场强，

真空波阻抗，

在击穿1米真空的时候，欧姆定律表现为，

得到击穿1米长度的真空需要的电流，

这是一个极大的数值，它指的是对于单位长度来说几乎不可能导通的前提下的电流数值。由此可知一定可以导通的数值就是，

在这个电流之下对应的真空中的距离符合，

解得，

这个长度就可以认为是两个电子的振动中心的距离。若这个距离为光速中的标准长度L，那么对应的单位时间T为，

对应的频率为，

根据，

一个用时间单位表示的巨大的电流，在这里意味着一个较小的频率变化量。相反的，一个较小的电流则对应于一个单位长度上较大的频率变化量，都是在相等单位长度的前提下。小的电流意味着频率的严重歧化，而大的电流则而意味着频率的基本保持。虽然电流的单位也是时间单位，但是它本质上是频率变化量的倒数，而不是真正的周期或者周期的差，所以电流和绝对速度并无关系。而电压才是周期的差，电势才是周期本身，所以电压才对应于相对速度，具体来说就是场强E才是绝对速度之差，

回到光速问题，让我们用更为形象的方式解释一下光速的事到底是怎么回事，因为现在有更充分的条件了。

首先做一个类比，比如我们的计算机存储器，它在硬件上就是一种一维线性的结构。对其进行编址，就是一个从0开始到容量减1的数列。在这个存储器里面，我们想存储一维数据，比如一个向量（对应于一维数组），显然没有问题，从某个地址开始，选取连续的一段内存，存放数据即可。而如果我们要存储二维的数据比如一个矩阵（对应于二维数组），就得想想怎么办。其实也很简单，就是找一块内存，把它分成几个部分，分成的部分叫做行或者列，而部分里面的就是那一行或者一列的数据，谁是行谁是列无所谓，自己知道就好。当然你选好了谁是行谁是列，你也得同时考虑列有多少个行有多少个，不能让这两个数的乘积超过这块内存的长度，而大于则是不必要的，所以肯定是要用这个行和列的数相乘才能知道需要多少内存。那么如果要存储一个三维的张量（对应于三维数组），那么划分区域的事就得干两次，第一次得分层，然后在每一个层里面分行或者列。当然你得先算好一层里面有多少行和列，不然你也不知道该怎么分层。分层之后，在里面还得划分行和列。当然你得先算好总数，也就是层乘以行乘以列的总数。如果要存储四维张量也是一样的，你得先分出块，块里面有层，层里面有行和列。五维张量亦是如此，以至于任意维张量亦是如此。只要存储器装的下即可。

这个类比先给出，是为了描述物理时空的真实样子，虽然不一样，但是可以借助于此来辅助认知的形成。

首先要确定的是，下面要说的速度，都是常规速度的倒写形式。常规速度是每秒多少米（m/s），倒写形式是多少秒每米(s/m)。我们知道299792458(m/s)的正写光速的倒写数值约为3.3(ns/m)，就是3.3纳秒每米。这是在单位长度确定为1米的前提下，一个非常小的数值。地球自转的赤道线速度为2.15毫秒每米，在垂直自转的方向上发射一个光子，它的速度是多少？

这里已经提到垂直，那就出现了二维的情况。此处垂直有两种，一种是直接垂直，一种是垂直再垂直。为什么没有三种？因为垂直垂直再垂直，就出现了和初始方向任意的夹角，也就是这时候的垂直和平行以及其它角度关系都没有办法区分了。比如一个向上的轴，一次垂直就在水平面上画一条垂直线，两次垂直就是在这个垂直线上再画一条垂直线，这时候就出现了环绕（考虑磁线环绕电轴的图像），如果再垂直，新的垂线就可以和最初的方向成任意的二面角，包括平行垂直或者任意方向。所以垂直三次以及三次以上都是不可能明确区分的。至多只有两次垂直，用上面存储器的划分方法来类比，最多只有两次划分，也就是分层然后分行（或者分列），更多层次的划分，可以有数学意义，但却没有几何意义。

能分两次的，就是三维张量。这也是为什么我们的物理世界是三维的。在赤道上，2.15毫秒每米的速度上，我们向天空发射一个光子，假定只发生一次垂直，那么我们怎么划分这个2.15毫秒的速度？首先光速要比2.15毫秒每米小得多，也就是更快，所以要用2.15毫秒减去一个时间（都基于1米），然后这个划分得保证和运动的方向垂直。我们知道这时候需要引入虚数单位，

只发生一次垂直，就只用一次虚数单位。然后，从比2.15毫秒小3.3纳秒开始到比2.15毫秒小3.3纳秒的367.73倍，就是这个光子从平行于赤道运动方向，到垂直于赤道运动方向的速度范围。然后，从小3.3纳秒的367.73倍，到小3.3纳秒的367.73倍数的平方也就是135225倍，就是从垂直赤道运动方向到赤道运动方向相反方向的光子速度的范围，整个过程如下，

那么数值更小的速度倒写呢？因为方向都相反了，就再没有别的选择了。可是，如果垂直两次呢？那就需要367.73的四次方，这个数等于。2.15毫秒减去1分钟是一个负数，也就是说这件事发生在一分多钟之前。这正好说明了过去现在和未来同时存在于四维时空里面。

暂时不考虑时间旅行的问题，只是考虑二次划分的问题，因为垂直于赤道运动方向的光子，还可以再垂直一次，才能实现三维世界中任意方向的选择，那么还是用367.73这个虚数单位，再划分三个范围，每个区间的长度为，

这样的话，三个区间又进一步的被划分为三个范围，这就出现了9个区间。也就是说这9个区间，才能满足空间任意方向都存在的要求。另外，从到60.9s的区间又是一个整体，在这个范围可能是时间倒转的。这就构成了一个新的维数，有正负两个方向。算上先前提到的9个区间就是18个区间。而每隔60.9s的区间则是不同的“位面”。从 到 60.9s的方向就是过去的方向，从 到的方向就是未来的方向。显然未来的频率是更高的，因为周期是更小的。而就是垂直现在的方向，或者说，就是现在的所有方向。

用这样的方式，我们就将整个三维或者四维（1.69ms到60.9s）甚至是五维（60.9s间隔）时空序列化到了一维时空里面。而60.9s的间隔也只是更大的时间块的划分，于是又可以出现六维（关系到地球绕太阳公转）以及七维（太阳绕银河系公转）等等更高的维数和更深的层次。当然这也引入了更大的周期。

可见不同频率的振动，在唯一的单位长度的基础上得到了统一。从频率和周期的视图来看，我们的世界就是这样叠起来的。那些不同的方向，就对应于不同的频率模式，方向之间的连续性体现为周期或者频率的连续性，因为频率不同的不共振，哪怕只有些许差别，所以不同的方向也不相同，虽然可以进行互相投射。这些不同频率的振动也就是不同方向上的振动彼此交织，构成了这个世界。

实际的情况是，我们作为观察者，把不同频率的振动理解为不同的方向，不同方向的振动在某点相遇，是我们自己把这个世界编织了起来。

有了这个基础，如果你正在赤道上空飞行，现在让你转个直角弯，怎么才能实现？显然你已经可以通过修改磁导率和介电常数，调节光速倒写的数值，那么你需要做的就是，把这个数值调到（每米省略了没写），

你就直接直角转弯了。当然你也可以把它调成，

它显然也是直角转弯，只是方向变了而已，可能上面那个是逆时针，下面这个是顺时针。可能你已经发现，这就是所谓的宇称不守恒的原因。