四论洛伦兹变换

回顾先前讨论的洛伦兹变换的两种形式，

其一为洛伦兹变换的原始形式，

其二为洛伦兹变换的“伽利略变换”形式，

说到底就是，到底是怎么实现

这个结果的。使用虚数单位理论分析，我们知道，这种情况可以来自于

也就是说两个虚数单位（可能非常大或者非常小）的比值，可以实现

根据“伽利略变换”形式，我们不难知道，

可见若假定时间不受影响，那么比例常数其实就是长度单位的比值；若长度不受影响，那么比例常数其实就是时间单位比值的倒数（我们对两个惯性系使用同样的和不同的，体现出我们作为第三方观察者的客观性）。长度单位等于自己的倒数的时候则是因为这两者和相差实在太远，测量结果和计算结果都没有意义，以至于只能保持其中一个不变（设为单位1）另一个取负倒数来计算结果。比如说，在

中，大小不变，极大的缩小，由于它太小，就导致它的对偶数值更容易体现出来，也就是说，我们得使用，

另一方面，的极大缩小，也必然对应相对来说极大的增大，以至于它也不得不用对偶形式来体现，所以最终，

这就是，

的由来，所以从测量上来说，还是哪个容易测量，就测量哪个而造成的结果，当然容易测量的对应于具有明显效果的，反之，效果不明显也不容易测量，也不是主要的效果。

以上推导过程，说明无论假设两个惯性系共用相同的时间单位，还是假设两个惯性系共用相同的长度单位都是不对的。本质上，两者只有速度上的比率关系，也就是说，导致

的原因在于

也就是说，我们得到了一个新的认识，

这里的虚数单位，就是绝对速度。在宏观低速的前提下，两个惯性系之间的“绝对速度比  
”会退化为长度单位之比或者时间单位之比（两者并无本质区别），而微观高速的前提下，绝对速度比无法退化，这就证明了，只有绝对速度比（不是长度或者时间）才是决定了速度快慢得物理量。

既然“伽利略”形式可以给出无上限的光速，那么为什么不简单的用伽利略形式，而是要用洛伦兹形式？根本的问题不在于比例关系，也不在于比例关系的锁定，更不在于比例关系是否可以倒置，或者哪个效果更强，更容易被测量到。最根本的问题在于，比例常数的取值决定于两个虚数单位的比值，而虚数单位虽然可以非常大，但它终究是（有周期且）有限的。

比如说，

可以成立的条件，是和都很大（或者很小），但是两者本身的大小差不多。而如果出现，

这种情况，

也就是说，对于虚数单位而言，

是成立的，但是若出现，

它就不是我们所说的虚数单位了，当然结果也不可能出现

的洛伦兹变换形式了。

就按照这个例子来说，如果真的有

则，

也就是说，比例常数的倒数，就是虚数单位本身，或者比例常数就是虚数单位的倒数。那么虚数单位的倒数是什么呢？我们知道，它就是相对于单位1而言的一阶无穷小，或者说，就是0。

回到洛伦兹变换的原始形式，

我们知道这个是的平方根，它本来是和相除的结果。让我们还原这个结果，

此时若将视作某种虚数单位，

因为本质上

这里的的原本面貌就是，

所以，

得到

此处是一个相对速度，可是相对于谁呢？能够得到相对速度为0，只能相对于自己。这就证明了把光速作为虚数单位理解是正确的。

如果

实际上就是当的时候，

或者说，因为加速而空间长度缩短的惯性系的单位长度只是原来单位长度乘以虚数单位的倒数那么短，这时候，加速后的惯性系的速度就是光速。由此未加速之前的惯性系的速度才能是相对速度0。

这样我们就知道怎么才能加速到光速了：在单位时间不变的前提下，把单位长度压缩到原来单位长度的虚数单位的倒数倍那么短，就可以加速到光速了。

可是显然，这似乎太难了，不然早就做到了。那么有没有别的办法呢？

既然知道光速也是一种虚数单位，那么我们就可以认为，

也是对的。所以若我们可以实现

就相当于我们可以实现

这个速度的绝对值当然也是光速。或者如果我们一定要实现光速，那就倒着来，

那么我们怎么实现绝对值这么小的相对速度呢？由于速度这个数值是单位时间和单位长度共同决定的。单独缩短单位长度很难，需要能量的输入，但增大单位时间却容易得多，事实上我们给物体加速的时候，到底是单位长度缩短还是单位时间增加，其实是不清楚的。现在，如果我们只是略微缩短单位长度，而尽可能增大单位时间，其实我们就可以获得一个绝对值相当小的相对速度，若它反向，则相当于（相对于特定惯性系）正向的光速。也就是说，根据虚数单位理论，要求无限输入能量以实现光速，是不必要的，相反，若放出能量（由此单位时间增大）反而更容易实现。

从上述关于速度的描述，比如说，

不难看出，相对速度确实可以描述两种光速之间的差异。

也就是说，相对速度，是两种光速之间的差值，

所以我们需要实现的是，

这个比只小一丁点。

比如光速的倒数为，

而北纬20度的地球表面线速度为436m/s，那么只需要线速度为

获取这个速度不是在于大小，而是在于它至少9位小数的精度。这个精度是极难达到的。如果单位时间扩大倍，则

这才能达到最初步的精度要求。用运动学方法改变相对速度以实现绝对速度之差为光速的倒数，这个做法需要高超的控制能力。但这一点显然是极难做到的。

但是用电磁学方法，则是较为容易的，比如说修改本地时空的磁导率和介电常数。

现在，让我们总结几个问题：

为什么存在光速上限？为什么光速上限不可达到？

速度的本质就是时空单位的比例，速度越高，空间单位长度和时间单位长度的比值越小，这一点可以说符合，

当的时候，比值，虽然说如此，但是长度单位究竟不可能真的就是0，那相当于无限高的频率和密度。所以相对速度也不可能达到光速。

既然不可能达到光速，那么我们说的超光速是什么意思？

这就涉及到0的定义问题。我们说达到长度和时间比值为0，并不需要真的要求长度为0，只需要要求长度和时间的比值小于虚数单位的倒数，它就相当于为0了。由此来说，光速完全可以达到，这个例子就是光子。它的单位长度比上单位时间总小于某个虚数单位的倒数，或者说，它的单位时间比上单位长度总大于某个虚数单位，而这个虚数单位就是我们说的光速。光子就是达到光速的例子。而相对速度总是在做减法，这就使得光速减去一个数值的结果就不可能小于0（长度和时间都不可能小于0），所以结果也不可能大于光速。从做减法的角度来说，光速是不可超越的。但鉴于小于虚数单位的倒数之后，就是去了减法意义上的相对速度关系，所以我们说的超光速，是以减法为基础的相对速度之外的其它速度的定义，在这个前提下，超光速才是有意义的。

至于实现了光速的光子本身，存在两种可能：一种是，“光子”的单位时间和其它物质（比如电子）单位时间相同，而单位长度总是远小于其它物质的单位长度，若其它物质的单位长度为虚数单位，则光子的单位长度总小于这个虚数单位的倒数（比如虚数单位为100，这个小长度为1/100）。

还有一种情况，“光子”的单位长度和其它物质（比如电子）的单位长度相同，而它的单位时间总大于其它物质的单位时间，若其它物质的单位时间为1，那么这个“光子”的单位时间总是大于某个虚数单位（比如这个单位时间为1，光子的单位时间总大于100）。

不难理解，第二种就是我们熟知的电磁波，长度小是因为周期大而显得小；而前者才是光子，周期大是因为长度小才显得大。

所以说，光子具有电子的周期（时间单位），以及比电子更短的长度单位。当长度单位小于电子长度单位的虚数单位倍的倒数的时候，发生的作用就不再是电性作用。具有电子的周期，可能也只是我们一厢情愿的结果。这种振动可能同时具有比电子的周期更短的周期，以及比电子的长度更短的长度，这可能就是光子。从光子的频率上看，它很可能就是自由的磁性振动，我们可以认为由电性振动诱发的磁性振动构成磁场，那么自由的磁性振动构成的光场，也是磁场的一种。

再次考虑比例常数和速度的关系，可见，

在光速上进行加减，确实是可能的，假设这个相对速度不是很大，小于光速的部分容易理解，那么如何理解超过光速的部分呢？

毕竟由单位长度和单位时间构成，两者都有周期性或者说本身都是虚数单位，这就使得它们两者都是有上下界的，比如两者最大都不能达到自己的平方，最小都不能小于自己的倒数，所以两者相比合成的光速也具有上下界，由此也必然是虚数单位。而它的上界不能超过单位长度的平方比上单位时间的倒数，这是一个三次方量；它的下界也不能小于单位长度的倒数比上单位时间的平方，它是一个负三次方量。所以光速的界限不超过上下三次方的范围，显然它也是一个虚数单位。由此，若出现

那就不用处理，若出现

根据虚数单位的周期性，我们可以直接写出

由此可见，对于来说，互为补数。

和一个静止的物体具有相对速度为，我们可以写出，

如果已知物体和给定静止的物体相对速度为光速，则我们可以写出，

用一阶无穷小代替0，

移相得到，

对其取模，

根据虚数单位定义可知，

得到，

可见相对速度为光速，等价于相对速度为反向的光速的倒数（几乎为0）。

既然速度是单位长度和单位时间的比值，那么是否意味着一个系统若要有速度，必须由两种振动合成才行？显然不是，但若没有两种振动，则没有可计数的周期性，若我们不考虑可计数性，我们仍然可以给出系统的绝对速度，只是没有数值而已。

在三论洛伦兹变换中我们提出了长度和周期以及频率的关系，我们知道在振动内部，长度和周期成正比关系，在振动外部一定范围构成的场里面，长度和频率成正比关系。现在我们考虑的是振动的运动问题，也就是和其外部关系的问题，我们就可以写出，

单从时间上来讲单位时间上经历的单位长度，就是周期时间上经历的一阶无穷小时间（的变化率）。通过设定不同的单位时间以及单位时间的一阶无穷小变化率，我们就 可以决定光速的数值。这一点单用非对称电容就可以实现。而如果配合变化的磁场，则可以同时调节单位长度以及单位时间，两者差分的结果，使得我们可以操作更深层次或者更高频率的振动。

对于上面提到的光子（它的相对速度为则绝对速度为），它的单位时间里面完成的长度，已经短到了虚数单位的倒数那么短（这意味着它的空间中两点之间的距离极短），但是，也正因为如此，它的频率变化率也达到了虚数单位的数值，也就是单位时间能够达到的最大值。因为比这个数值更高的频率变化率已经被涵盖在的区间里面，所以不管频率变化率如何增加，长度也不会被认为有所缩减（但实际上是缩减了，这就是所谓超光速）。这个时候，长度的概念被抛弃，只剩下时间和频率的概念了。这时候，光子的能量表达式就登场了。

这个其实就是频率。这个表达式指出，光的能量是一份一份发送，传递和接收的。能量的大小只和光的频率有关（乘上一个常数，也就是普朗克常量）。这到底是怎么回事呢？如果忽视普朗克常量，那么剩下的就是一个频率，或者说周期的倒数。

周期有多大呢？显然还是那个周期，也就是电子的生灭时间，因为实际上我们只认识这个周期，它大约在皮秒到飞秒的范围之中，当然它也不是绝对确定的值，只是我们可以认为皮秒到更小的单位，一直到下一个层级，都被认为是一阶无穷小，也就是虚数单位的倒数。

在一个电子振动周期中，发生了若干次，乘上一个常数之后，就得到这个光子的能量，这件事应该如何理解？

从虚数单位理论不难得到，比如说，有一个物理量可以表达为，在周期中，单位1被平均分成份，每一份的大小为，这样一个数量作为单位，乘以常数，就得到这个物理量，于是可以这样写出，

这里的可以非常大，对应的也可以非常小，但若它小到一定程度之后达到虚数单位要求的一阶无穷小，它就不能更小了，因为更小就被视作0了。这可以写成，

既然小于等于的时候就被视作为0，那么在区间，本质上我们也无法区分大小，我们就只能将其“量子化”为1，也就是说，

可见这个公式的由来，无非只是细分单位过程中，虚数单位次细分之内，微小单位只能被认为是单位1而造成的“幻觉”。根据指的是电子的周期（单位1），我们可以知道这里的虚数单位就是电性振动周期和磁性振动周期的比值，也就是说，那些个频率高于电子极限频率又小于下一个阶段极限频率的振动就是磁性振动。根据频率提升关系，我们可以写出一个序列，

这里指的是宏观电磁现象的频率区间，是电性振动的频率区间，是磁性振动的频率区间，[是质性振动的频率区间。可见既然光子的频率在磁性振动频率起始到质性振动频率起始（不包含），那么光子周期对其高阶无穷小周期显然存在影响，也就是说，光子或者说磁性振动可以诱发质性振动的谐振。于是光子也必然具有质量属性。而另一方面，因为其长度属性已经为0（高阶无穷小），导致它和任何其它惯性系之间的相对速度都为光速，所以它不可能实现相对静止，于是也就没有所谓的静止质量。

既然对于磁性振动来说，电性振动两点之间的距离可以被认为是0，那么对于更高阶的质性振动来说，磁性振动所构造的空间中的两点之间的距离也可以被认为是0，换句话说，振动频率的层次越高，两点之间的距离越短。那么可以预料，在质性振动的层面上，光要跑很久的距离，对于质性振动本身也只需要很短的时间。换句话说，若我们能够感受质性振动层面上的事件，那么这个信息传递的速度肯定是超光速的。

回到，

不难看出，这里的普朗克长度，实际上就是以电子单位时间的序数单位的倒数倍数为时间增量单位（就是那个向上取到的1所对应的微小时间）。电子达到最高能量水平的时候，其频率增量最大，时间单位增量最小。这个就是这个最小的单位时间增量（对应于最大的频率增量）。而它进一步划分为若干部分，可是这些部分也都被当做这个时间增量本身，因为更小的时间增量（即更大的频率增量）也都可以实现同样的效果（比如光电效应）。那么更小的时间增量对应更大的频率增量再被细分和重复，就可以产生更大的能量效果。所以说，这个普朗克常量的单位实际上就是时间单位，秒；由此，能量的单位就是纯数量1。

既然普朗克常量的本质是最小周期，那么不难想到，

里面的显然也是周期，则是周期的倒数，也就是频率。

我们知道，

它真实的单位就是秒（注意不是赫兹），所以如果它等于1秒，那么一个焦耳就是一个很大的数值。但显然它不是1秒。它的数量应当是电子能够发出光子的时候的频率，这也是一个范围。比如这个数值是，那么焦耳这个数量就大约是。

就在磁性振动以及光子的范围内讨论，显然越大就越小，

中的实际上是对进行划分，也就是说对普朗克常量所对应的时间进行划分。划分的次数越多，单位时间就越短，对应的频率就越高。所以越大，越小，越小，则

就越大，也就是说，虽然都是光子，都是光速，对应的磁性振动的频率是不同的。而且我们知道，振动频率越高，它所创建的时空长度越短，所以可以知道，在单位时间不变的前提下，更高频率的光子相当于具有更大的光速，可以用更少的时间走更远的距离，这一点和洛伦兹变换并无实质区别。那么我们就可以意识到，比如我们用接收伽马射线光子的望远镜看到的遥远的宇宙空间中发生的事件，要比用红外线望远镜看到的遥远宇宙空间中发生的事件的时间更接近当下。用越高频率的光子看到的世界就越新，越是接近当下的过去，若频率超过虚数单位，也就是进入质性振动的层面，看到的世界可能就是未来的世界。

再看，

我们说当的时候，这个表达式就只能写成

我们知道这个时候，所代表的频率，已经超过了磁性振动的上限，达到了质性振动的起始频率。若我们不考虑这个上限（假定上限更高一些），它其实也可以涵盖质性振动的情况，这时候，可以得到

这种我们反复遇到的自身除以自身倒数的形式，再考虑

可见质量的本质，就是

它的单位就是秒的四次方。质量可以被定义为，质性振动在时空之中的投影或者效果。看来，我们选择了，磁性振动频率到质性振动频率的比率，与电性振动频率到磁性振动频率的比率是相同的，都是某虚数单位的倒数。

从如上形式可以看出，若能量单位为1（纯数），那么质量单位就等于，

质量单位指的是特定绝对速度的二阶无穷小。当然光子作为一阶无穷小可以引发二阶无穷小上的相关变化。而通过改变空间绝对速度，我们也可以改变质性振动所对应的质量的大小。也就是说，虽然是同样的质性振动，但是最终的质量大小仍然是由它和磁性振动以及电性振动的关系决定的。所以我们可以通过修改本地时空的电磁配置，来决定一个物体的质量，尽管质性振动的数量是一样的，“质量”这个物理量的大小也可以有变化。

比如有质量，它对应能量，

让我们改变本地时空的光速，试着使得这个质量显得小一些，根据能量守恒，

显然越大，结果就越小。而事实上参与引力等作用的是，那么越小，原来的也就是质性振动的总量就可以越大。由此再次证实，获得一个较小的绝对速度，是减小引力等作用的重要条件。

考虑经典力学，

从量纲运算上看，力和位移的乘积终究还是纯数。我们先前用频率差来描述长度单位，频率差的单位当然也是频率的单位，而长度单位的重复才是长度，所以这里的长度

应当用时间单位秒来理解，由此，力的单位则应当由时间单位的倒数也就是频率的单位赫兹来理解，考虑万有引力定律的公式，这里的长度单位和力的单位也是一样的，

质量的单位是秒的四次方，或者赫兹的负四次方，万有引力常数的单位则是赫兹的7次方。可见万有引力常数体现的正是“质量”单位差分变化的结果。如果我们突然改变本地时空的光速数值，就可以产生万有引力常数，配合已有的大量质性振动就可以产生引力或者斥力的效果。

关于长度，其实还是有混淆的时候。到底是频率的差表示长度，还是周期表示长度。

我们知道，频率意味着特定点位，频率的差越大，特定点位的差异越多，显然频率的差更容易表示长度。但是需要指出的是，我们说振动的频率差异，说的是振动自身频率在时间上的前后差异，也就是说，若说频差表示长度，则这个差异就是振动自身的长度。所以频差越大的，自身越长。因为自身更长，所以经过两点的时候，两点之间距离显得更短。从洛伦兹变换来说，相对速度越大，就是说相同频差，重复的次数要少，也就是说自身的长度越大，就是自身频差越大，多次重复这个频差以实现一个更大的频差，所用的次数就越少，于是相对速度就越大。

光速作为最大的相对速度，那么作为两个绝对速度之差，一个绝对速度要达到，另一个绝对速度就只能达到。而，又回到了，所以说，即便两个绝对速度为光速的光子，相对速度还是光速，这也等价于两个绝对速度的差为-0（负的一阶无穷小）。由此来说，相对速度越大，意味着若一个速度为绝对速度光速，则另一个速度对应的单位时间内的频差要小，所以实际上相对速度较大反而是一种低能状态，或者说微弱的高能状态（考虑超圈）。而相对速度小，反而是高能状态。这里要指出的是，凡是说相对速度大小的，都是相对于光速的，因为每个相对静止的运动状态，其自身实际上都是光速，是不同的光速（称为绝对速度）。而每个相对运动的运动状态，都只是两种不同绝对速度的差异。所以说，若给定参照系，若有相对于做宏观前提下的高速运动，相对运动速度为，这说明单位时间内频率的提升水平略超过（过犹不及）。也就是说，大多数时候，快就是慢，慢就是快。而如果两者的相对运动速度达到微观高速的程度，那么完全有可能出现的单位时间内的频差略低于的单位时间内的频差，这个时候快其实是真的慢。

关于能量，回到

如果认为是一种单位时间，那么能量的单位显然是纯数1，但是，这也意味着单位时间里面的时间或者时间的重复，这并不直观。能量最直观的理解，就是单位时间里面的数量。如果那些频率更高的都被理解为基频，那么这个基频就可以以数量来体现，也就是说，单位时间里面数量重复一次或者多次。这个时候能量的单位就是频率单位赫兹。而普朗克常量在此处的单位就为纯数量单位1。

最终的单位应为赫兹。表示单位时间中某个特定频率的事件（同时或者相继）发生若干次。

现在让我们联系频率和长度的关系，尝试写出光速定义式。

我们知道，频率越高，频率变化量就越大，两点之间的距离相对物体的单位长度就越短，物体单位长度相对于两点之间的距离就越长。而相对速度是两个绝对速度之差，所以，相对速度越大，绝对速度越小。这就可以写出，

可见无论还是，还是，如果两者相差较小，则光速数值较大，而如果两者相差较大，则光速数值较小。所以说，无论是频差变大，还是周期差大，光速数值都会变小。而无论频差变小还是周期差变小，光速数值都会变大。但是我们知道频率和周期互为倒数。频率变大周期变小，频率等比变大周期等比变小，频率等比变小周期等比变大，这就导致了，若要它变大，它就会变小，若要它变小，它就会变大这样一种“自适应”的情况，而最终，它最有可能的就是几乎不变。比如说，

各自等比变换之后，只有频率和对应的周期的角标交换了。若以1为开始2为终结，那么交换之后可以认为是以2为开始1为终结，也就是说，如果频率的变化方向调转过来，光速的表达式的形式是完全一样的。我们假定频率增加为时间的正方向，那么频率降低为时间的反方向，那么即便是反方向运行的时间，光速也是一样的。

对比可知，