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）。