对于相对速度的重新理解

狭义相对论速度合成公式如下，

现在让我们尝试用另一种方式把它推导出来。

我们先看速度的定义，

常规的速度合成方式如下，

如果我们用速度的倒数来理解速度，

原来的两个相对速度合成，

是因为假定了时间单位是一样的，

如果现在假定了长度单位是一样的，

那么，速度的含义就是：完成单位长度所需要的时间。这个时间越少，速度就越快，也就是速度的倒数数值越小，速度就越快，当然它也就等价于速度的数值越大速度就越快。

为了让速度和时间能够比较好的映射，我们重新定义速度为完成单位长度所需要的时间。完成单位长度需要的时间越短，速度越快。因为我们对时间的观测能力有限，太短的时间我们会无法区分，所以完成单位长度有一个最小的时间，这个最小的时间比一个单位时间（比如我们常用的秒）小得多。比如我们定义完成单位长度需要的时间为单位时间，两者分别为，和，那么单位速度（倒数形式）就是单位时间比上单位长度，

也就是说，一个单位速度就等于1秒运行1米，或者运行1米的长度需要1秒的时间。我们知道目前能达到的最快的速度是，

也就是3.3纳秒就能完成1米。上面代表单位速度，此处代表极小的时间对应的最快的速度。

我们现在想用更大的数来表示更大的速度，而不想用更小的数来表示更大的速度，那么我们 就可以参考 虚数单位的设计，

也就是说，越大结果越大。需要注意的是，的情况无需考虑，因为我们就要求它总是大于或者等于1。所以我们把速度写成，

但这个速度的单位是常用单位的倒数，所以再倒过来，

但这样的话，又成了先前的情况（速度大数值小），所以还得用一次和单位速度的差，

其中是单位速度，是最小用时所对应的最大速度。如果把这个最小用时改得大一些称为别的数值，那就会获得其它速度，也就是说，

这时获得的速度，纯粹依赖于完成单位长度所用的时间；完成单位长度所用的时间有一个最小值，它是所对应的时间，比这个最小值更小的无法分辨，所以这个最小值就可以认为是最快的速度，它就对应于完成单位长度完全不需要时间的情况，那么它就相当于完成单位长度需要的时间为0，或者说无需时间就完成单位长度，此时获得的就是，

就是最大速度。这个说法比较绕口，主要是因为我们需要多次颠倒单位且用差调整增减性以符合我们使用的米秒制的习惯。而如果我们把速度的单位就定义成“秒/米”，并且认为数值越小，速度越快，那一切就会通顺得多了。回到公式，

我们知道这个公式的好处就在于，它只有单位速度和一个单位时间长度可变空间长度于具有相同单位的速度，两者就决定了相对速度。如果我们将单位速度总是认为就是1，那么这个速度就只依赖完成单位长度时间的长短，而且它还符合我们的“米/秒”形式。也就是说，并不需要它相对于另外一个惯性系，就可以有一个有效的速度可以使用。这就像是旋转的地球表面，它旋转的线速度只有和无穷远星系比较的意义，而不像是两列火车可以互相比较相对速度，所以这个就是绝对速度的相对值，或者说绝对速度的相对速度就体现为。

现在我们把的时间提到单位时间1秒，的长度同时提到单位时间对应的长度299792458米，也就是说，速度单位的分子和分母同时增长一样的倍数，结果不变，于是，我们用（也就是实际上的）替代，此时的也改写成相对于的，

考虑进行速度的叠加，

不难发现两个相对速度都是大于的，所以实际上还得对取模，

其中，根据虚数单位的性质，

替换掉，

上下同时对取模，

比较这个结果，和狭义相对论给出的速度叠加的结果，

只有一个负号的差别。

那么这些到底说明了什么呢？不难发现，这些情况说明，我们对速度的理解是反的。我们应该用完成单位长度需要的时间来作为速度的度量，这个时间越小越好，也就是速度越快。如果有办法在当前需要时间上实现更进一步的减小时间，就可以使得速度更快。而这个时间即便可以无限减小，我们能够探知的或者理解的或者能接受的时间最小度量是存在的，这就使得，最小时间完成的长度是有极限的，而更小的时间完成的也最多是同样的长度，超出了的长度或者更短的时间就能完成这两种情况都未能被区分和有针对性的观察。这就是光速上限的由来。

对于得到的速度叠加公式，不妨让我们看一个特例，如果对于观察者来说，两个向着相反方向运动的惯性系具有相对速度，

不难得知，

但是根据虚数单位定义，我们还知道，

同理，对于，也有一样的形式，但符号必须相反，

左右两边分别相乘，

且，

所以，反复应用虚数单位定义模式，

令，

这样写，是因为和都是周期，周期的比相当于虚数单位的比，

这里使用来代替虚数单位，

这就求出了洛伦兹变换常数，至此，谜题已经解开了。

对上文做一下简述：如果我们所说的速度，是单位时间完成的位移，那么它就符合伽利略变换的速度合成模式；如果我们所说的速度是单位位移需要的时间，那么我们就会推导出狭义相对论的洛伦兹变换前提下的速度合成模式。其实两个都是对的。但区别在于，单位时间里面的位移这种理解方式，最终会遇到光速极限的问题；而单位位移需要的时间这种理解方式，虽然也会遇到同样的问题，但是我们会认识到这个问题并不来自于所观之物，而只是来自于观察者的时间分辨能力。相比较而言，将问题归结为观察者的时间分辨能力，更接近事情的真相，而且能够处理更普遍的情况。

相对速度的这种形式，

很好的解决了对应问题：完成单位长度用的时间越短，速度的数值就越大，而且这个算法完全不依赖是否存在相对运动的其它惯性系。而这个速度形式可以很容易推导出洛伦兹常数以及狭义相对论基础上的速度合成法则。这说明这种形式其实就是现实中的相对速度的本质。既然可以有更长的单位时间，就一定可以有更短的单位时间，或者说更高的频率，

这个形式符合如下函数的图像，

图表

低可信度描述已自动生成

频率和速度的关系分为两个区间，

频率的时候，速度随着频率的提升而单增；速度随着频率的增加，绝对值单减，速度的方向相反。的时候速度趋于无穷。当然这个速度上的无穷，也会因为观察者的能力极限而受到限制。的时候，相对速度为光速。

现在，我们测定某个物体相对于我们的运动速度为v，那么它自己的最小时间单位就可以通过，

的反函数求得，

或者频率，

惯性系之间的互相观察，确实就是用一个的惯性系的周期去度量另一个惯性系的频率。