构建新物理体系的思考

党一桐

## 绪论

在历史中，运动学中关于速度的定义一直是位移比时间。如果将速度定义为时间比位移，那么整个运动学体系将会如何描述？这是这篇论文要解决的首要问题。

## 定义

要解决这一问题，首先要对各大物理量作出合适的定义。首先考虑速度v = Δt / Δ**x**，在这一定义下，出现了数学困难：没有定义向量作为分母的运算。在2016.1北京航空航天大学发表的文章 复矢量空间及矢量除法讨论 中，第一次具体的讨论了类似运算，然而该文章中的运算并不适合我们这里的需求。所以我们需要严谨的定义这个运算。

考虑以下定义：若有标量λ和两同向向量a，b，且a≠0，有a•b=λ，则λ/a＝b。

然而，这一定义用于我们的体系中是有很大问题的。比如，当一段时间内没有位移或位移为零时，这一定义就不适用了。且新得到的向量不符合向量的运算法则。这就造成了很大的问题。

那么，考虑如下定义：λ/a＝arctan(λ/|a|)a，a是与a同向的单位向量，则避免了无穷大，然而这一变换是非线性的，及结果仍不遵循向量运算法则。$

故这一问题先放下不谈，考虑加速度的定义。

对此，加速度有三种容易想到的定义方法，分别列举如下：

a＝Δ(Δx/Δt) /Δt…………………1

即1/ΔvΔt

a＝Δv/Δx ……………………………2

a＝Δv/Δt ……………………………3

对于这三种定义，都可以引出一套运动学-力学体系。

考虑1，则这一体系中的描述与经典牛顿体系一致，不加以讨论。

考虑2，对这一描述进行量纲分析，则a的量纲为TL^-2，物理意义为单位距离内通过单位距离的时间的变化量。

考虑3，仍进行量纲分析，a的量纲为L^-1，物理意义为单位时间内通过单位距离的时间的变化量。

从直觉上考虑，2和3中2明显更好一些。然而，不论是采用2或是3，a都不满足常用的线性运算。

这个体系本身有很大问题，问题主要来源于新的体系中参照与坐标系有关，这可能和相对论有相似之处。下面我们定义一些不严谨的系统，这个系统把经典系统与新系统揉和在了一起。

对于速度，在一维上，定义

公式2.2

公式2.3

特别的，当u不变时，运动可以称为匀速直线运动。

对于变速度运动，我们先考虑速度差的概念。

直观地，我们会直接想到：

公式2.4

但是，我们继续考察这个式子：

也即=.，这表明反映了通过单位位移所用时间

那么我们为什么不可以把定义为呢？

所以有：

=· 公式2.5

我们暂且同时保留两种“速度差”的定义 为以下加速度的定义作出准备。

对于2.4， 仿照原来运动学体系中的a=

接着我们来尝试。因为在定义这个物理量时，我们考虑的是一定时间t内位移x的变化量，我们尝试把这个对应加速度的物理量定义为：

c= 公式2.7

但是，这一定义是不好的。因为当Δt趋向于零时，Δu’不收敛。然而，下式收敛，且有实际意义：

а

即：

а 公式2.8

仔细考虑α和а，发现对于α，整个定义是不均匀的，即当α不变时，质点并没有按照经典的匀变速运动运动，而相反，а可以很好的的描述物体的运动。

从此，我们将а（西里尔字符）记作a（拉丁字符）

那么现在，我们用加速度a描述匀加速直线运动。可以发现，.

所以，现在我们确定了现有加速度a的正统地位。

我们现在来考虑速度叠加的情景：

一个物体，初速度为，叠加了一个速度,这里我们来推导这个物体的等效速度。

这个物体，以的速度，时间t内位移是；同样的在这个时间t内，以的速度，时间t内位移为。那么它的总位移为。所以这个物体等效的速度为

==

我们于是定义速度和为

=

推广这个定义，我们定义任意个速度的叠加公式为：

对于选取不同参考系的情景，可类比此进行分析。如下设运动参考系速度为v，静止参考系中物体速度为u，在运动参考系中物体速度为w，得：

我们继续考虑更高维度的运动，在三维中，质点位置可以用三维向量或者三阶矩阵来描述。所以我们考虑的速度也有这两种形式。

对于向量速度，我们参考一开始定义的除法，定义，就此完成。我们看对其更严谨的定义： ，这里的u即为速度的向量化定义。

对于其计算公式，因为=t。，所以u==,于是顺利地有：

[]

那么我们再来定义矩阵形式的速度：

定义来表示速度。然而，这一速度不满足t=，实际上，应该是3t=，所以，考虑将时间定义为向量，此时仍不能写成形式近于t=ux的式子。所以我们尝试着去把慢度定义成一个矩阵U： U=

此时则有：

并且当和确定时，U也是可以计算出来的。

我们再来考虑三维空间内的速度合成：

三维空间内的速度的合成可以直接套用一维空间的结论，即

=

这是矩阵形式的。对于向量形式的，我们有如下推导过程：

已知物体速度为=，叠加一个速度。t时间内，以慢度运动的位移满足

所以

解得

同理

所以

设,可带入公式[]计算出

经上述推导过程，我们发现，向量形式的速度在求解方面极为困难，究其原因在于其方向需保证为一定，在求解中带来了一定困难。（MacBook的键盘像是在敲钢板。。。）故我们舍弃向量速度，在之后的过程中不用。

而对于速率，我们采用速度的模进行定义。

有了这些定义，我们就可以用新的定义解决实际问题了，例如重新描述物理学中的公式描述。

相似的，我们也可以对角速度、角加速度等概念进行相似的定义，对刚体运动学进行相似的外延。因篇幅有限，本篇文章就此打住。

## 总结

对于这样一个新的速度定义方式，在中国知网上并没有检索到有关信息。究其原因，应当是这个定义方法不能保证简洁性。对于目前的物理公式定律，尚未发现将v换为1/v能带来简洁性的。故本文只是讨论了这种新型的速度定义方法，并对其加以分析。总而言之，本篇论文所描述的体系构建是不好的，原因在于这一体系还没有能力替代

现有体系，且其自洽性还有待检验。