

冯教授的广义集合的范数公式

张学文

2004年3月24日

1.冯教授看到了《组成论》以后，在泛系网站等处连续多日发表了很多见解。我十分感谢他热情、热心、细致地发表了这么多的中肯看法，从中我也看他的独创认识。我对于《组成论》让冯教授花这么多时间感到不安，但这也使我感到：冯教授或许认为这是值得的。承蒙吴学谋教授对组成论的肯定和冯教授认为它是泛系理论的一支。我感到这对我的努力是重要的肯定和很大的支持。

2. 老实说1968-1980年我主要是熵概念的学习、应用者。1980-1995我是最大熵原理的学习、宣传、积极使用者（主要在非热力学和非信息论领域）。这期间我也感到分布函数概念的重要性和它地位不高的局面。为了提高分布函数概念的地位，我把计较相同特征的个体个数的事物称为“广义集合”，以与过去的“集合”概念相区别。当然为了说明什么是我定义的概念（广义集合），我也对什么是个体概念、标志着概念做了说明。这大约是1996-1997年间的事。有了广义集合概念我就可以在自己的概念上引入复杂程度概念。用复杂程度去说明什么是信息熵、热力学熵就成了我思路了。

3.广义集合的视角恰好可以用于分析一个系统内部的组成问题（不同特点的个体各有多少）这是2001年认识到的。于是我就用“组成论”、广义集合、分布函数、复杂程度和复杂度定律搭起了一个小屋。我承认提出“组成论”三个字需要知识也需要勇气。有时想来这也算不上什么。冯教授从学科的创新角度对此给了肯定，这对我是重大的支持。

4.大约是1999年我想到了用“多项式”表示广义集合的办法。后来我把广义集合多项式发展为“字符多项式”，并且提出了“表格数学”（见《组成论》的附录）。“向量”也是我的字符多项式的一个思想来源。冯教授说广义集合是一个特殊的多维矢量，可以用矢量表示广义集合的观点我认为是对的。从这个角度看，提出“广义集合多项式”没有必要。

5.冯的意见提出以后我在想：为什么我多此一举（提出个没有必要的词）？现在回忆，我固然在“字符多项式与表格数学”一文中也提到了矢量是字符多项式的一个思想来源，但是当时我也有一层疑惑：矢量的各个分量的平方和是有物理意义的，而广义集合的对应的量（平方和）是没有物理意义的（这些认识没有写到书中），广义集合中各个标志着的个体的个数的“代数和”才是有物理意义的。估计这是我当时不愿意把广义集合多项式与广义集合的矢量表示方法拉得太近的原因。

6.前几天看到冯教授提出把广义集合的各个标志着的个体的数量的平方和(开平方?)

称为范数，我不理解其意义（我的数学知识不多）。但是今天（2004/3/24）看到冯教授又提出了“概率”平均值的公式——它恰好是概率的平方和，而这个公式与冯的广义集合范数公式是对应的。由于“平均值”有物理意义。于是，现在我高兴地看到冯教授用矢量表示广义集合的思路不仅是简练的而且他提出的对应的范数公式是一个有物理意义的表示广义集合特征的物理量。依我看这是对广义集合概念的新贡献。

7.我不知道概率论中对离散变量的概率平方和的物理意义有没有专门研究。冯教授的“概率平方和对应概率的平均值”对我是新鲜的。从广义集合角度看它与“不同标志着的个体数量的平方和”是对应的，在多维空间中，它对应为“一个距离”（的平方）。这个距离的物理意义冯教授已经做了一些分析。另外如果变量不是离散的，是连续的，而且可以用公式描述，其概率的平方和的公式是什么样子？想冯教授也不难得到我引入广义集合多项式是为了把多项式运算方法套用到广义集合上。如果现在用矢量表示广义集合，也要分析矢量运算在广义集合运算上的含义。

[附录]

应当承认，我写的《组成论》是落后国家的落后地区的土产品。但是作为科学领域的东西，原则上是全世界统一的。所以站在比较高的平台上评论它是应当的必须的。能够得到视野宽的人物的评论是一个文章、著作需要的洗礼。

当组成论在网站上逐步公布的时候就得到了一些网友的鼓励。图书出版以后又得到了一些朋友来信鼓励。现在要特别感谢的是冯（Leon）教授在 <http://www.aideas.com> 网站上的公开评论。冯在国内已经是教授，在美国科技领域工作10年。他花了很多时间去把握书中的精神甚至具体计算都做了验证。在对西方科学有比较细致了解的基础上，他发表对组成论的看法。我认为是很难得的。在这里我不谈对他的评论的同意或者不同意。我先说一句：非常感谢这种关怀、认真和积极的态度。

文化大革命时期中国充满不负责任的漫骂。随后又是不负责任的吹捧。我们多多么需要认真的准确的求实的讨论与评论呀。中国固然需要科学知识，但是可能更需要这种科学空气。没有这种空气“科学”在这里就无法生存。

我说这些话的一层意思自然是希望看到更多的评论。

丑媳妇总得见公婆。欢迎有各种不同背景的人士自由发表意见。

张学文

2004, 3, 15