



# 论“道”的数学表述与现实存在形式

◇代金平 [重庆邮电学院, 重庆 400065]

摘要:“道”作为“无”与“有”的辩证统一,其数学表述形式是“零”,现实存在形式为“场”。

关键词:道;零;场;数学表述;现实存在形式

中图分类号:B21

文献标识码:A

文章编号:1009-1289(2003)06-0029-02

自20世纪中叶以来,中国古老的道家思想日益引起人们的关注。在当前中西文化的交融中,在科学文化与人文文化的对立与冲突中,道家思想扮演着一个关键性的角色。在这种背景下,我们将道家思想体系中最重要的一环“道”,与现代科学中的某些重要范畴联系起来研究,探求“道”在现代科学意义下的数学表述和现实存在形式,就成为一个很有意义的课题。

## 一、零:“道”的数学表述

“道”是道家哲学的最高范畴,是其哲学体系的逻辑起点,由它展开引出“无”与“有”的概念。《老子》的第一章就是按这样的逻辑展开论述的:

道可道,非常“道”;名可名,非常“名”。“无”,名天下之始;“有”,名天下之母。故常“无”,欲以观其妙;常“有”,欲以观其微。此二者,同出而名,同谓之玄。玄之又玄,众妙之门。

可见,老子对“道”的解释用的是“无”与“有”这对对偶性范畴。“道”的内涵,即“无”与“有”的辩证统一。做为“无”与“有”辩证统一的“道”,能否给予它一个数学表述呢?

数学是思维的科学,它的优越之处是以最严密的形式表达人类各种可能的想象力。象《老子》这样的著述所表达的思想,是很难确切把握的。历代注释家也往往无法澄清那些晦涩文词的涵义。但是,数学却很少使人的理解产生歧义。数学作为思维科学的数量方面有很多内容是同哲学思想相通的。因此在数学中寻找老子哲学中“道”的幽灵,颇有现实意义。

如果我们能够把老子哲学中的“道”与数学中的“零”做仔细的比较研究,就会发现:“零”就是“道”的数学表述符号。关于这一结论,我们可以从以下几方面的论述中得到证明。

第一,“零”是“无”与“有”的辩证统一。用“零”来表示“无”,这一点是无可争议的。但“零”怎么来表示“有”呢?我们先来看一下恩格斯的论述。

零是任何一个确定量的否定,所以不是没有内容的。相反地,零具有非常确定的内容。作为一切正量和负量的界限,作为能够既不是正又不是负的唯一真正的中性数,零只是一个非常确定的数,而且它本身比其它一切被它所限定的数都重要。事实上,零比其它数都有更丰富的内容。……它是和其它任何一个数都有无限关系的一个数。 $0/0$ 可以表现 $+\infty$ 和 $-\infty$ 之间的任何数,而且在每种情况下代表一个现实的量。一个方程式的真实内容,只有当它们所有各项都被移到一边,从而把它的值约化为零时,才能清楚地表现出来,这在二次方程中已是如此,而在高等代数中更几乎是一般的规则。一个函数 $F(x,y)=0$ ,也可以等于 $Z$ ,虽然 $Z=0$ ,却可以像普通的应变变量一样地被微分,而且确定它的偏微商。

但是,任何一个量的无,本身在量上还是规定了,并且仅仅因此才可能用零来运算,同样一些数学家毫无顾忌地以上述方式用零来进行运算,即把零作为一个特定的量的概念而用于运算,使它和其它量的观念发生量的关系,但这些数学家在黑格尔那里读到这些被普通化为:任何某物的无,是一个特定的无,就大惊失色了<sup>[1]</sup>。

恩格斯的这一段话,非常明确地说明了“零”的特征,即“零”所表示的“无”,绝不是子虚乌有,而是内涵着“有”的“无”,这正如我们在上文中所讲的“道”,都是“无”与“有”的辩证统一。

第二,零是万物之母。老子的“道生一,一生二,二生三,三生万物”,从数学上可以理解为从0生成自然数列:

$$N=0;$$

$$N=N+1$$

由“0”生成自然数列的集合,是德国数学家策莫罗在20世纪初才完成的。策莫罗从空集角度出发,给出了自然数的定义。如果以 $\{\dots\}$ 表示集合,括号内写入元素的符号,那么自然数列可以表示如下:

$$0=\Phi;$$

$$1=\{\Phi\};$$

\* 收稿日期:2002-09-23

作者简介:代金平(1964-),男,山东省海阳市人,教授,主要从事中国哲学与科学技术哲学的研究。

$$2 = \{\{\Phi\}\};$$

$$3 = \{\{\{\Phi\}\}\};$$

.....

由此可见,“0”就是万数之母,所有的自然数都是由它生成的;而离开了0,所有的自然数也都失去了存在的依据。这样,道家思想中的“道为万物之始,万物之母”的思想,就在集合论中得到了数学表述。而“0”正是这一数学表述中“道”的数学符号。

第三,零包含万数。老子哲学中的“道容万物”思想,从数学上可以理解为0的对称分割原理(我们暂且这样称呼,想必人们能够理解)。这一原理可以用数学公式表示为:

$$0 = A + (-A)$$

上式中的A,可以是任何数。这一原理表示,0等于任何两个绝对值相同,但符号相反的数之和。即:

$$0 = 1 + (-1);$$

$$0 = 2 + (-2);$$

$$0 = 3 + (-3);$$

.....

毫无疑问,这一原理所揭示的深刻内涵,与以道家思想为基础的易经中的阴阳学说也是一致的(阳与阴,犹如正与负,都为“0”所包含)。这样,老子哲学中的“道容万物”思想,在“零的对称分割原理”中也得到了完美的数学表述,而“零”就是这一数学表述中“道”的数学符号。

这样一来,我们就会发现,如果我们承认“无中生有”,也并不违反宇宙的质量守恒定律或能量守恒定律,因为宇宙在创生之初,粒子是成对产生的(如粒子与反粒子)。现代天文学的观测实验和高能粒子物理学的发展,也已发现了大量的反粒子,人们甚至据此推断宇宙中的万事万物都具有对偶性,有一个地球,也必然存在一个“反地球”或“负地球”;有一个太阳系,也必然有一个“反太阳系”或“负太阳系”。若果如此,“无中生有”的观点,也就不能断定它是纯唯心论的范畴,而却是唯物辩证的统一理念。

## 二、场:“道”的现实存在形式

以上我们论述了“道”的数学表述。那么,“道”是以什么形式在现实中存在的呢?这就是场。

现代物理学表明,“场”是类似于老子哲学中的“道”的一种物质存在形式,它本身就是“无”与“有”的辩证统一。当然,胡乱引用古人的某些说法来附会现代物理学是没有意义的,更何况老子当初绝对没有想为后来的物理学家得益而写作。现代科学是在古希腊文明成就的基础上发展起来的。但是,我们没有任何理由认定,只有古希腊人的思想才能充当科学发展的唯一基础思想。同古希腊思想很不相同的老子哲学已受到当代物理学家的重视。“道”与“场”的出人意料的相似,表明道家哲学是一种很值得重视的、具有借鉴价值的自然哲学。

爱因斯坦在广义相对论中指出,真空不过是引力场的一种特殊状态。狄拉克为了克服爱因斯坦相对论中的电子波动方程的负能困难,提出两个假设:所有的负能态都按照泡利不相容原理被电子占据;在负能态的粒子不产生外场,因而对系统的电荷、能量、动量和自旋不作贡献。所谓“完全真空”就是所有负能态都被占据,而所有正能态都未被占据的区域。因此,“真空”不是“虚空”,这为我们理解老子哲学中“道”的内涵,提供了一个新视角。

现代物理学(量子场论)表明,“真空”是量子场处于基态的表现,各种粒子(以至现实物质世界中的一切)都是由量子场的基态激发形成的。

结合上文所讲的“道”的内涵,从“真空与场”的关系中,我们不难看出:道家哲学中“无”与“有”的关系,在量子场论中,就是真空与粒子的关系,场的基态与激发态的关系。一方面,粒子是由场的基态(即“真空”)激发产生的;另一方面,被产生的粒子同基态中的虚粒子云和凝聚态发生着相互作用。在这里,我们明白无误地看到了“道”的现实存在:粒子产生自真空,犹如“有生于无”,粒子和真空同属于“场”这一基本存在,犹如“无”和“有”两者“同出(于道)而异名”。

由此可见,“场”、“真空”、“粒子”,就是“道”、“无”、“有”的现实注解,“场”也就是“道”的现实存在形式。

## 参 考 文 献

- [1] 恩格斯. 自然辩证法[M]. 于光远译. 北京:人民出版社, 1984, 167—169.
- [2] 董光璧. 当代新道家[M]. 北京:华夏出版社, 1991.

# On the Mathematical Representation of “Tao” and Its Form in Reality

DAI Jin-ping

(the Law and economics College of Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing, 400065)

**Abstract:** As the dialectical unity of “nothing” and “anything”, “Tao” is represented in mathematics as “nought” and takes the form of “field” in reality.

**Key words:** tao; nought; field; mathematical representation; form in reality