

物理学咬文嚼字之二

量子与几何

曹则贤

(中国科学院物理研究所 北京 100080)

中文“量子”是对西文“Quantum”的翻译。“Quantum”(复数形式为 Quantus)是拉丁语,意思为多少(how much)。拉丁语古谚语云:“Res in tantum intelligitur in quantum amatur”,译成中文就是“事物被爱到什么程度(置于多少爱之下),才会被理解到什么程度”,可看作是对“quantum”的应用举例。源于 Quantum 的词在日尔曼语系和拉丁语系罗曼语族的几种语言中都保留了“多少”的原意。如 Quantitative(英语,法语)和 Quantativ(德语)都是指“数量上的”意思,汉译“定量的”。

Quantum 和 mechanics 联系上构成 quantum mechanics 一词,是以德语 Quantenmechanik 的面貌出现的,始于 1924 年玻恩和海森堡发表的“分子的量子理论”(M. Born, W. Heisenberg, Zur Quantentheorie der Molekel, Ann. d. Phys., 74 (4), 1-31 (1924))一文。到 1926 年玻恩自己发表“碰撞过程的量子力学”(Max Born, Zur Quantenmechanik der Stoßvorgänge, Zeitschrift für Physik 37, 863-867 (1926))一文时,量子力学已成为最时髦的话题了。

是何人把“Quantum Mechanics”翻译成量子力学,笔者未能确认。据说郑贞文(1891-1969)1918 年自日本留学回国,进商务编译所做编辑后,就积极译介当时自然科学的新思潮和新成就。为了介绍 20 世纪新出现的相对论和量子力学的新学说,他从英文翻译了《原子说发凡》(罗素著),从日文翻译了《化学本论》和《化学与量子》(1933)。这里量子一词据信最早是日文翻译,但用日文相关的词组 Google 未能找到明确的始作俑者或其他线索。另,有文献云何育杰先生 1913 年曾在北京大学主编物理学教科书,讲授普通物理、原能论(又称原量论,即量子论)、电学、热力学、气体动力论等课程。不知何先生依据哪本书或哪些文献,1913 年的原能论或原量论该是对哪个西文词的翻译?不过,何育杰先生后来翻译了 Leopold Infeld 1934 年所著的 The world in modern science, matter and quanta 取名为《物质与

量子》(上海商务印书馆,1936)。因此,可以断言,至少在上世纪三十年代,量子一词作为对 quanta 的翻译已为中国学者所接受。应该说,量子一词是个比较巧妙的翻译,其中“子”字是个小词。以“子”字结尾的名词有小的意思,如孩子、刀子、凳子、桌子等。小词这种结构也存在于德语和罗曼语族的几种语言中,如德语 München(小教堂,慕尼黑为对其英文词 Munich 的音译),Mädchen(小姑娘)中的“chen”;罗曼语族的小词形式较多,Mosquito(蚊子)是 Musca(蝇类)的小词,Murette(胸墙)是 Muro(墙)的小词,等等。物理学中的中微子一词是由费米(Enrico Fermi)构造的,就是采用意大利语的小词结构,neutrino 即中性的小东西。1900 年普朗克引入能量量子一词时,这个应该呆板的德国学者使用的是阴性的 Quanta (der Energie)这个词;有趣的是,生性风流的意大利人却选用了阳性形式 quanto (di energia)。

在许多介绍量子力学的文本中,量子力学都被说成是描述微观世界的学说。下面这段话比较有代表性:“Elle nous permet d'accéder au monde de l'infiniment petit peuplé d'atomes de photons de neutrons de quarks et autres particules aux noms exotiques”(她(量子力学)让我们得以进入无穷小的存在如原子、光子、中微子、夸克和其他奇异粒子所组成的世界)。笔者不才,以为量子力学虽然是关于“小量”的物理,但这“smallness(小)”并不是以物理体系的广延尺度为标准的,而是以所考虑问题的特征物理量为考量的。它很大程度上是一种处理问题时的哲学态度和实践方式:对于存在最小单位的物理量,如角动量,如果体系的该物理量接近于其最小单位值时,我们描述这个物理量所用的值应是整数而非任意的实数值,关于该物理量的计算会取一些分立值。如何理解上面的观点,请大家考察下面三句话:

(1)我国去年 GDP 比上年增长了 9.4725671%;

(2)某事业单位去年各部门的工资增长率在

3. 4215%到 8.9745%之间;

(3)某家庭(典型的小家庭)今年人口增加了13.217%。

如何看待这三句话呢?关于第一句,人民币最小物理单位为“分”,而国家的GDP以万亿元计,所以9.4725671%一值未必精确,但不会造成物理上的困难,用9.4725671%乘上GDP总量应是一个会计能够接受的数字。理解第二句要加小心。因为长工资是按级别长的,绝对增长量是有限的几个级别(整数);相应地,增长率也是分立值,如果在增长率上限和下限之间随便取个值,就算算出来的绝对增长量是个以元为单位的整数,也可能实际上根本就没有这一档。也就是说,这样的计算遭遇到了物理上的困难。第三句根本就是句浑话。我们当前的一般家庭成员数一般很少超过十人,增长13.217%是不可能的。此时,正确的表述应该是明确给出增添了几个人,这就是‘量子力学’的处理问题方式。我想说的是,即使对人之家庭这样的大物理体系,量子力学式的处理问题的方式也是必要的。

“quantum”的意思是多少,文绉绉一点的中文翻译按说应是‘几何’才对。曹操《短歌行》中名句“人生几何,对酒当歌”就是此意。可惜的是,‘几何’一词早被占用了,成了对“Geometry”的翻译。几何一

词早在明朝的时候就有了。1607年,意大利传教士利马竇(Matteo Ricci)和徐光启共同翻译(前者口述,后者笔录)了《几何原本》即13卷的Euclid's element(希腊文为 $\Sigma\tau\omicron\lambda\epsilon\omega$,成于公元前三世纪)之前6卷。Geometry = Geo + Metry 希腊语为Γεωμετρία,是大地测量的意思。其实,略为想一想,几何学的起源可不就是大地测量这项工作。Geo(汉译该亚)是希腊神话中的大地之母,西语中以Geo作为与“大地”有关词汇的词头,如Geology(地质学), Geography(地理学), Geodesic(测地线),等等。几何学是物理学的重要基础,无论怎样评价几何学在物理学中的地位都不过分。实际上自广义相对论起,物理几何化(Geometrization)的思想就已经初露端倪。广义相对论很大程度上可以理解为关于时空的几何学;就是经典力学,也一样可以从几何学角度进行阐述。此论题对笔者来说太深,容后再论。

几何的双关寓意(几何学和多少)经常为中国文人提供逗闷子的话题。有一副绝佳的上联就是“《三角》《几何》共八角,《三角》三角,《几何》几何?”不知有人对出下联否?另有一联,云“人生几何,恋爱三角”,趣甚。一笑!

· 信息服务 ·



Rensselaer

美国伦斯勒理工学院招生信息

Troy, New York, U. S. A.

August 2007

JOIN OUR GRADUATE SCHOOL IN PHYSICS

Ph. D. in Department of Physics, Applied Physics, and Astronomy
 Areas of research: Terahertz Imaging and spectroscopy, Terascale Electronics,
 Photonic bandgap structures, nanoelectronic quantum structures, Biophysics,
 Origins of Life, Astronomy, Elementary Particles Physics. Teaching, research
 assistantships, and fellowships are available.
 Application: <http://www.rpi.edu/dept/grad-services/>
 Information: <http://www.rpi.edu/dept/phys/>
 Email: gradphysics@rpi.edu