

论世界体系的简单性与复杂性 ——在希格斯玻色子发现之后

王思涛, 赵煦

(金陵科技学院思政部, 江苏南京, 211169; 河海大学马克思主义学院, 江苏南京, 210098)

摘要: 在科学史上, 许多人相信存在一种理论可为世界提供一个终极的说明。希格斯玻色子的发现, 为人们对标准模型理论为世界提供简单性的终极说明增强了信心。这种对世界体系的简单性信念正是支撑科学家们不断前行的动力。但现代科学却表明无序、不确定性、偶然性、随机性、概率等在现实世界中无处不在。标准模型理论在为世界提供一个简单性的说明之外, 并未能将复杂性驱除出科学领域。简单性与复杂性这一对矛盾的共存, 将是未来世界的本质特征。

关键词: 世界体系; 标准模型; 希格斯玻色子; 简单性; 复杂性

中图分类号: N03

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2015)03-0009-06

2012年7月4日, 希格斯玻色子被宣布发现, 标准模型理论对世界的说明获得了巨大的成功。伴随着这一当代物理学的大事件, 有关科学能否为世界提供一个终极的说明的哲学争论再次展开。

一、世界的未来: 洛克耶的自信与奎因的困惑

2013年底到2014年初, 在仅仅相隔一个月的时间里, 《自然》杂志分别发表了尼吉尔·洛克耶的《粒子物理学: 共同走向下一个前沿》和特里·奎因的《不要停止对万有引力常数G的测量的追求》两篇文章。

在《粒子物理学: 共同走向下一个前沿》中, 洛克耶指出, 希格斯玻色子是粒子物理学标准模型拼图中的最后一块, 因此这一发现对于标准模型理论而言有着关键性的意义。但他也清醒地认识到, 该模型并不能解释宇宙的一些基本问题: 从中微子的微小的质量到暗物质和暗能量, 还有更多的存在。不过, 这些却不是洛克耶要表达的主要思想。因为他明确表示:

旨在发现希格斯玻色子的长达数十年的探索基本完成。尽管诺贝尔奖颁发给希格斯的预测之后仍然存在杂音, 但粒子物理学界感觉满意。该是暂停下来,

进行反思并考虑下一步怎么走的时候了。^[1]

随后, 洛克耶对世界各国如何进行国际合作, 对宇宙是如何运转的下一步的探索, 制定了一个野心勃勃的计划。显然, 洛克耶对世界的未来图景充满了信心。

与此同时, 特里·奎因则对世界的认识充满了困惑。物理常数有助于解释和预测宇宙的运动和行为。但到目前为止, 牛顿万有引力定律中的耦合常数G仍未予以精确测定。奎因指出, 在过去的十多年间, 进行的7个独立的实验, 得出了大约有0.05%的误差分布的结果。作为物理学的一个基本常数, 这是非常不精确的。在这一问题上, 奎因的困惑是:

假设不存在一个能够解释为什么在不同的地方对G的测量值会有所不同(不太可能出现这一现象)的隐藏在背后的物理学, 那么为什么又会出现这样一个结果的传播呢? 问题就出在系统误差——这是在每一个基本常数的绝对测定中都会出现的幽灵。无论人们试图在多大程度上考虑测量中误差会出现的可能性, 原则上都不可能证明其不存在。要让人相信的唯一途径就是使用若干不同的方法来测量同一个常数。这不仅在对大自然的基本常数的测量中是真理, 对其它任何事物的测量莫不如此。^[2]

收稿日期: 2014-06-22; 修回日期: 2014-09-21

基金项目: 2012年江苏省社科基金项目“霍金的时空实在论思想研究”(12ZXD015); 2012年国家社科基金青年项目“当代科学前沿背景下的思想实验研究”(12CZX015); 2012年江苏省高校哲学社会科学研究基金“粒子物理标准模型的哲学研究”(2014SJD202); 2014年中央高校基本科研业务费专项资金资助(2014B19514)

作者简介: 王思涛(1967-), 男, 江苏启东人, 金陵科技学院思政部教授, 主要研究方向: 马克思主义科技观; 赵煦(1978-), 男, 江苏泗阳人, 哲学博士, 河海大学马克思主义学院副教授, 主要研究方向: 科学哲学

虽然,奎因在他的文章中呼吁人们不要停止对万有引力常数 G 的测量的追求,也表达了自己对测量的信心。但对于如何摆脱其中的困惑,奎因显然也无法给出答案。事实上,洛克耶的自信和奎因的困惑代表了世界体系简单性和复杂性的不同主张的两个极端。那么,世界到底是如何存在的呢?世界的基本特征是复杂性还是简单性?

二、标准模型理论努力的方向

随着 2013 年度诺贝尔物理学奖的颁布,希格斯玻色子的存在得到了人们的广泛认可。这为标准模型理论提供了一个强有力的经验支撑数据。标准模型理论所描述的世界图景及其未来发展,引发了一股新的研究热潮。

目前,已知自然界中物体之间的相互作用力有 4 种:引力(重力)、电磁力、强相互作用力和弱相互作用力。爱因斯坦在运用相对论解决了重力问题之后,便开始追求一个大统一理论,试图将上述各种力都囊括其中,他在这一方向上花费了他的后半生的精力,但最终却未能成功。而科学事实表明,爱因斯坦追求的总体方向是正确的。后来的科学家们正是沿着爱因斯坦的足迹前行方才取得今天的成就。不过,今天看来,爱因斯坦的失败是由于他的步子跨得太大,因为这其中包含的未解决的问题太多。

爱因斯坦的相对论着眼于整个宇宙,视野开阔。与此相对的是,近现代物理学的另一大特色就是发现了一大堆电子、夸克、中微子之类的粒子。一开始的时候,科学家们普遍感到很兴奋,但随着发现的各种各样的粒子越来越多,这一现象就逐渐转变成了科学家们深感困惑的一个难题。有无更多的基本粒子?这些基本粒子之间有无关联?是否存在着一个可以将这些粒子囊括于其中的机制?

围绕着基本粒子之间的关系问题,出现了几个相互竞争理论:弦理论、彩色理论、标准模型等。其中,标准模型理论是当下物理学领域最为成功的理论。该理论主张,构成世界的基本物质粒子共有 18 种夸克、6 种轻子和 12 种规范玻色子(传递相互作用的规范粒子),再加上每一种物质粒子所对应的反粒子,标准模型中共包含了至少 61 种基本粒子(规范玻色子包括光子、3 种弱相互作用粒子和 8 种胶子,它们本身就是自己的反粒子)。标准模型理论认为,物质不可能再分割为比这些基本粒子更小的单元。看起来基本粒子的阵容还是相当庞大的,但想想我们的纷繁复杂的世界,你就

会觉得标准模型中透出的蕴含于世界中的简单的美。

可问题依然存在。标准模型中如此简洁的基本粒子组合,又可与实验事实符合得很好,但其背后却隐藏着一个令人费解的难题。所有这些物质粒子都有一个属性——质量——这是一种抗拒被移来移去的属性。不同的物质粒子的质量各不相同,从质量最轻的电子、中微子到质量最重的顶夸克,跨越了超过 11 个量级水平。但这些质量来自何方,又为何差别如此大?

在现代科学中,围绕上述问题,人们从不同的角度进行了研究。事实上,有越来越多的迹象表明,虽然一开始的时候,着眼于粒子世界的许多科学家与爱因斯坦对大统一理论的追求并不相同,但结果却显示,二者的终极方向是一致的。事实上,根据还原论的主张,虽然与其他基本粒子相比较而言,希格斯玻色子有着一些特殊的性质和功能,但作为建构世界的一块“积木”,希格斯玻色子的存在,为还原论提供了重要的支撑,凸显了世界存在的简单性特征。从这一角度看,标准模型理论努力的方向就是用还原论的方法,对世界进行积木式的拆解与搭建。

三、追求世界体系简单性的传统

科学进入现代以后,无序、不确定性、偶然性、随机性、概率等复杂性特征越来越多地出现在对世界体系的描述与说明中,这与经典科学对世界简单性的信念是背道而驰的。

事实上,向科学史的源头追溯,人类对于世界的看法各异。美索不达米亚人认为天和地就是两个扁盘,而埃及人将宇宙想象为一只长方形盒子,和他们差不多时候的古代中国则流传着盖天说。事实上,此时天文观测已然兴起,但“他们对于例如宇宙空间特性等问题的看法始终是同他们的科学分开的”^[3]。因此,这一时期的宇宙观大多基于对世界简单性的追求而作出假说,以之为世界提供说明。此后,人们追求世界简单性的传统便一直延续了下来,直到今天。

与极早期人类的宇宙观相比较而言,从亚里士多德的时代开始,人们对宇宙所展开的思考逐渐趋于理性,且各种主张大多以经验为基础,而非完全是主观想象的结果。亚里士多德并不否认自然界中存在复杂性,因为那时他已经意识到,“自然界里不是一切事物皆运动;也不是一切事物皆静止;也不是有些事物永远运动,其余事物永远静止;而是有这样一些事物:它们在这个时候在运动着,另外的时候不在运

动。”^{[4](246)}但不知是在什么原因驱使下,他总是力图将自然界中纷繁复杂的现象归结为一个简单性的原因。为了给永恒地运动着的复杂的世界以一个简单性的说明,亚里士多德设想“有一个或多个永恒的不动的第一推动者”^{[4](242)}在统帅着整个宇宙。在“第一推动者”的帮助下,亚里士多德构建起一个以地球为中心的宇宙系统,并影响了世界近 2000 年左右的历史。

从亚里士多德到现在,人类的宇宙观已几经变革,但对于世界简单性追求的传统却一直延续了下来。其中,哥白尼从几何学的推论中发现,“圆球正是用这样的动作表示它具有最简单物体的形状,既无起点,也没有终点,各点之间无所区分,而球体本身正是旋转造成的。”^{[5](16)}因此,虽然哥白尼对世界所持的主张和传统的地心说完全相反,但从圆的这一特性出发,他仍然延续了亚里士多德对世界的简单性说明的传统,只不过他认为“太阳位于宇宙的中心”^{[5](29)}罢了。

近代以后,对世界体系简单性的探索主要表现为对描述世界的统一理论的追寻。在经典力学体系中,牛顿曾明确表示,“希望其他的自然现象也同样能由力学原理推导出来,有许多理由使我猜测它们都与某些力有关。”^[6]随后,他将自然之力推演到包括微观领域和宇观体系在内的整个世界,认为整个世界的运行都遵循着力学原理,进而寻求为世界提供统一的说明。根据牛顿的理论,拉普拉斯写成并发表了《宇宙体系论》。由于牛顿经典力学体系的巨大成功,拉普拉斯坚信用物理学的原理为世界以简单性的终极解释只是时间问题。值得注意的是,他的著作中,他用力学理论消解了上帝的作用。据说,此举还招来了拿破仑的揶揄:“拉普拉斯先生,有人告诉我,你写了这部讨论宇宙体系的大著作,但从不提他的创造者。”面对拿破仑的提问时,拉普拉斯自信地回答道:“我用不着那样的假设。”^[7]

爱因斯坦也几乎花费了整个后半生的精力去寻求一个大统一理论,他一直“期望着建立一个新的物理学理论基础,它所使用的基本概念是大大不同于迄今所考查的场论的概念”^{[8](501)},并以之统一相对论、量子力学和牛顿的经典力学理论,因为他无法认同量子力学对世界所作的概率说明,“不相信我们应当永远满足于对自然界的如此马虎,如此肤浅的描述。”^{[8](473)}随着当代科学探索的逐步推进,霍金也坚信,“当我们往越来越高的能量去的时候,越来越精密的理论序列确实应当有某一极限,所以必须有宇宙的终极理论。”^[9]他还声称,“M 理论是宇宙完备理论的仅有的候选者。”^[10]

事实上,用一个终极理论来为世界做出简单性的

说明,是科学界的普遍追求。对于当代科学家们来说,“爱因斯坦昨天的奋斗也是我们今天的奋斗”^{[11](14)},绝大多数科学家都有一个共同的梦想——“如果我們能在有生之年发现终极理论,那是多么奇异的事情啊!”^{[11](188)}而且科学家们都拥有相同的信念——“存在一个终极理论,我们也有能力发现它”^{[11](188)}。近年来,标准模型得到广泛的认可,特别是在 2012 年希格斯玻色子的发现,再次令人们对世界体系的简单性充满了信心。

不过,在笔者看来,无论爱因斯坦对大统一理论的追寻,还是霍金的宇宙终极理论的思考,甚至是目前得到广泛认可的标准模型理论,在简单性上与牛顿的力学理论体系都无本质的区别,其最大的不同就在于为世界提供的解释力上有所差异而已。实质上,这些理论都仅仅是对世界体系简单性追求的一步。沿着还原论的道路向前追溯,一个简单明确的世界即将呈现在人们的面前。在希格斯玻色子的这一关键性证据的推动下,大统一理论的世界图景似乎已初步显现出清晰的轮廓。

四、世界体系简单性的问题

和科学界一贯的追求不相适应的是,当代科学前沿的进展中有越来越多的现象表明,对世界体系简单性的追求是存在问题的。

(一) 科学的蒙蔽

近代以后,人们为了使事物的某些特征得到更好的呈现,往往选择借助实验室中优越化的条件设置,去排除与实验目的无关的其他可能情况,使问题得到更好的解释。19 世纪时,在法国科学家巴斯德和普谢之间曾经展开过一场有关自然发生说的争论。为了支持生命的自然发生说,普谢进行过一次著名的实验——干草浸液实验。在实验中,他把消毒过的干草浸液器皿放在一个水银槽中,然后加热水银槽中的水银,使其沸腾。这样,穿过水银到达干草浸液器皿中的就是纯净的空气了。普谢发现,干草浸液中的有机物一遇上“纯净的空气”后,就开始生长。由此他得出结论:新的生命是自然发生的。这一实验有力地支持了生命的自然发生说。普谢的实验是严格按照程序进行的,“每一个影响因素都必须通过一系列设计缜密的实验来进行系统排查”^{[12](212)}。为此,他先将干草消毒,后让空气穿过沸腾的水银,其目的就是要排除他的竞争对手巴斯德所强调的“空气中微生物的存在是关键所在”^{[12](213)},而将生命发生的唯一可能的解释直观地

呈现出来——生命是自然发生的。事实上,这一案例代表了近代以后科学实验的主要形象:通过优越化的条件设置使得实验的某些特征得以更好的呈现。当然,大多数时候,这一做法是有效的,且产生了一个直接的后果就是令人们更加坚定了世界本质上是简单性的信念。

但在事实上,科学的这一形象是不客观的。在普谢的干草浸液实验发生的12年之后,科学家们发现,干草浸液中存在一种不易被沸腾的水银杀死的胚芽,正是这些胚芽遇到空气之后发生了生长现象。笔者不是要否认,在现代化的实验室中,人们的确可创造出许多优越化的实验条件和环境,为事物的某些性状的呈现提供便利。但同样无法否认的是,不管是什么样的实验室都无法排除所有可能,创造出绝对理想化的环境。事实上,这也是前文中奎因的困惑的根源。

(二) 简单性的存在价值

从科学史的实际来看,简单性只是人们在运用科学方法认识世界过程中的一种手段而已。特别是当科学步入近代,科学探索的目光深入到微观世界中研究粒子现象,以及转向大尺度宇宙空间寻找世界起源的时候,仅仅凭借人类的自然感官已然无法获取研究所需的信息,大量的实验室才应运而生。事实上,简单性只存在于实验室中,最多还存在于人们的思维之中。而在真实的世界中,简单性是不存在的。比如,2012年欧洲核子研究中心(CERN)的科学家们宣称“看见”了希格斯玻色子,并向人们宣告了该粒子的存在。不过,希格斯玻色子的独特属性决定了它一出现就会立即与夸克、轻子等基本粒子发生作用而消失,根本就无法存在于我们的现实世界中,只能在理论上显示它可能存在于宇宙大爆炸之后的极其短暂的几秒之内。但该粒子的存在对于标准模型理论而言却具有着非凡的意义,“没有它,标准模型就会在很简单的一致性检验中失败”^[13],而它的出现则使标准模型对世界的预言和实验室中人们“所见”的现象很好地吻合起来。这便是人们对世界简单性追求的最大价值之所在。

(三) 简单性的存在空间

如果非得说世界存在简单性的话,那么,简单性最多以两种面目存在:个体简单性和局域简单性。对于个体简单性,我们可以以我们身边的某一个人(比如你的朋友F的行动)为例来进行考察。经过一段时间的观察之后,你会发现F的行踪具有某些规律:他在大多数时间里都往返于家—学校,家—单位,家—市场……之间,或许你还会发现他每周会有规律地去图书馆阅读、到体育场锻炼身体、会见亲人等,根据你的观察,你甚至可以作出一张有关F的行动图表。但

请不要太乐观,你一旦将你的视线从F这一个体扩大到一个城市中的所有人,甚至是整个人类的话,你最终得出的结论必然是“林子大了,什么鸟都有”,不同的人行动各异,毫无规律可循。除了个体简单性之外,还存在着局域简单性。比如地月系统,太阳系,银河系……,但你一旦将你的视野再放开些的话,你就会发现天体与天体之间、星系与星系之间存在着巨大的差别。想想人类一直在寻找一个适合生命存在的星球,却一直未能如愿就知道了。

因此,即使存在着个体简单性和局域简单性,我们也不能断定简单性就是世界的本质特征。事实上,运用现代物理学的眼光对个体简单性作细致的考察,你也同样会发现问题。比如你的好友F往返于家—校之间,似乎每天都在沿着一条固定的路线做往返运动,但事实上,只要你将他的行动路线稍微精确些,就会发现,F每天往返的精确路线是不相同的,因为我们往往会习惯地将他每天行动路线上的细微差别忽略不计。同样,在太阳系中,人们往往为金木水火土等行星绕日运行所蒙蔽,而产生了简单性统治了太阳系的假象,却对流星、各种无序运动的天体、随意漂浮的大气……视而不见。总之,“今天,宇宙的物理学的概念使我们不可能以简单的方式想象宇宙。”^{[14](64)}宇宙作为一个复杂的整体而存在,简单性不是世界的全部,需要加以提升,方可更好地反映世界的真实面目。

五、世界体系的复杂性

进入现代以后,人们发现并非如人类一直所期待的那样,“物理科学曾经努力揭示世界的完美无缺的秩序、它绝对的和永恒的决定论、它对宇宙大法则的遵循和它简单的初始构成(原子),而这个物理科学的进一步发展本身最终导致了现实世界的复杂性。”^{[14](8)}当代科学前沿的进展越来越多地展现了世界复杂性的面目。

(一) 世界复杂性的存在

截止到目前,人们对于世界的认识依然是基于三个部分理论之上的:经典力学体系、相对论和量子力学。前文曾述及,牛顿的经典力学体系的成功一度坚定了科学家们对于世界体系简单性的信念,并激发了人们将力学理论从我们所熟悉的世界扩展到整个宇宙。但当科学的触角延伸至微观粒子世界后,“人们发现了微观物理学的极端复杂性:基本粒子不再是初始的砖块,而是关于可能不可再认识的复杂性的边界。”^{[14](8)}海森堡的测不准原理告诉人们对事物的精确

描述不再可能。更为严重的是,“微观物理学遇到了第一个悖论,在其中物质的概念本身失去了他的实体性,基本粒子的概念在其身上发现了内在矛盾。”^{[14](64)}原本“确定无疑”的世界,在量子力学中却只能以概率的方式存在。和微观领域的情况相似,“宇宙不再是一部完美的机器,而是一个同时进行着解体和组织的过程”^{[14](8)}。自量子力学诞生以后,人们确信,不断“解体”和“组织”的宇宙基本单元——夸克、玻色子、中微子等都是以能量包的方式存在,希格斯玻色子当然也不例外,而非还原论所期待的那种“积木”式的存在。特别是大爆炸学说表明,宇宙起源于一场大爆炸,最初的世界处于一片混沌与无序的状态之中。直到现在,世界的许多方面所表现出的,与人类一直以来孜孜追求的简单性恰好相反。复杂性是世界的无法抹杀的本质特征之一。

(二) 复杂性与无序

偶然性、随机性、无序等复杂性特征已成为现代科学的常态,逐渐为人们所接受。顺着时间箭头的反方向回溯到宇宙起源——大爆炸之初,世界与无序共存。当然,笔者并不想否认有序的存在。因为,在一片无序与混沌之中,有序逐渐显露。在此意义上,无序演化生成了有序。我们所熟悉的地球上的生态系统、太阳系、银河系等有序的运行均来源于无序的状态,“无序和有序既是对立的,又以某种合作以组织宇宙”^{[14](61)}。这的确是令人们感到惊奇的事情。不过,请注意,此处说的是“无序演化生成了有序”,而非“无序变成了有序”。从宇宙整体来看,有序并未能取代无序,无序依然存在,且是宇宙的总体形象。

在麦克斯韦妖或布朗运动中,若把目光集中在单个个体的身上,你会发现每一个分子都有自己的运动轨迹。但若以大环境为背景,你就必须得承认:个体的有序等于无序。所以,无序之中包含了有序。总体无序,其中个体或部分有序。也可以说,无序是宇宙常态,而有序仅仅是特例,且其存在的条件特殊。比如霍尔反常效应,必须在非常苛刻的条件下才能实现。目前科学的最新研究表明,宇宙正在加速膨胀。这再次颠覆了人们对宇宙简单性的信念,因为这一状态与人们的常规经验不符,膨胀不是匀速,也不是减速。事实再次表明,有序并不能全部取代无序,且也没有证据显示,存在着这一趋势。

六、结语

不知道是一种什么样的神秘的力量,使得人类对

世界体系确立了如此坚定的简单性信念,几千年来人们似乎总是想方设法证明我们所生存的空间是决定论的,而不愿意承认自己生存于一个变幻莫测的以复杂性为主要特征的世界之中。不容否认的是,这一信念是支撑着科学家们不断前行的动力源泉,而且取得的成就也是显著的。在量子力学诞生之后,人们一直为量子的奇特的秉性所困扰,即量子粒子可在同一时间处于两种状态。而由于具有令人难以置信的敏感性,在对它们进行简单的观察过程中,它们的特性就会发生变化。许多人主张,这一怪异的性质就是简单性的固有反例。不过,在简单性信念的指引下,人们经过努力发现,“在对较高质量粒子相互作用的测量中,实验者可以计算出细微的能量波动,这可以让人们对量子困境作出更好的理解。”^[15]此外,“在过去的15年间,有越来越多的证据表明,量子力学的过程也可以在宏观层面上发生。”^{[15](26)}量子力学逐渐从复杂的微观世界走近简单的宏观世界。特别是希格斯玻色子作为微观粒子的一部分,具有基本粒子的复杂性特征,但同时它又为整个世界提供了质量,为宏观乃至宇观世界的力的现象提供了终极说明。简单性与复杂性之间的道路被打通,二者之间似乎并非绝对的对立。希格斯玻色子的发现,引发了还原论者们的狂欢,他们认为,标准模型理论为世界作出简单性说明的时刻终于来临。当然,希格斯玻色子既有作为世界基本“砖块”这一简单性的特征,为还原论提供支持,而其本身又具有的复杂性特征,为还原论增添了新的障碍。但总体上看,希格斯玻色子的发现,使得还原论思想占据了上风,但其能否对世界进行彻底的分割与解构,目前仍然无法给出一个明确的答案。不管人们承认与否,现在乃至将来很长一段时间内,复杂性都会和简单性一样,作为世界的主要面目而存在。人们可能永远也无法将世界转化为绝对简单的存在,简单性与复杂性这一对矛盾的共存及相互转化,将是描绘未来世界图景的必然特征。

参考文献:

- [1] Nigel Lockyer. Particle physics: Together to the next frontier [J]. Nature, 2013(12): 367-368.
- [2] Terry Quinn. Don't stop the quest to measure Big G [J]. Nature, 2014(1): 455-456.
- [3] 斯蒂芬·F·梅森. 自然科学史[M]. 上海: 上海译文出版社, 1980: 10.
- [4] 亚里士多德. 物理学[M]. 北京: 商务印书馆, 2009.
- [5] 尼古拉·哥白尼[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2001.
- [6] 牛顿. 自然哲学之数学原理[M]. 北京: 北京大学出版社,

- 2006: 2.
- [7] W·C·丹皮尔. 科学史[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2005: 177.
- [8] 爱因斯坦文集·第一卷[M]. 北京: 商务印书馆, 2012.
- [9] 史蒂芬·霍金. 时间简史[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2009: 225.
- [10] 史蒂芬·霍金, 列纳德·蒙洛迪诺. 大设计[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2011: 154.
- [11] S·温伯格. 终极理论之梦[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2011.
- [12] 洛伊斯·N. 玛格纳[M]. 上海: 上海人民出版社, 2009.
- [13] 利昂·莱德曼, 迪克·泰雷西. 上帝粒子: 假如宇宙是答案, 什么是问题? [M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2003: 382.
- [14] 埃德加·莫兰[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2008.
- [15] Andrei Khrennikov, Emmanuel Haven. Physics goes social: How behaviour obeys quantum logic [J]. New Scientist, 2013(7): 26-27.

On the simplicity and complexity of world system: after discovering Higgs boson

WANG Sitao, ZHAO Xu

(Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China;
School of Marxism, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: In the history of science, people firmly believe that there is a theory which can provide the world with an ultimate explanation. The discovery of the Higgs boson strengthens people's confidence in Standard Model theory which provides a simple description for the world in the ultimate. Such faith in simplicity of the world system is the very momentum which aspires scientists to go forward. But modern science indicates that there exist disorder, uncertainty, chance, randomness, probability everywhere in the world. Except providing a simple explanation for the world, Standard Model theory is not yet able to get rid of the complexity from the science. The co-existence of the contradictory pair of simplicity and complexity is the essential characteristic of the world.

Key Words: world system; standard model; Higgs boson; simplicity; complexity

[编辑: 颜关明]

(上接第8页)

Leibniz on the most perfect state of moral world: from *Metaphysics* to *Monadology*

WANG Teng

(Institute of Public Administration, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou 215009, China)

Abstract: Influenced by European Enlightenment, the cultural spiritual structure of modern German presented the state of disenchantment, revealed the decline of theology and the rise of rational theology. In the context of rational theology, Leibniz's moral philosophy is constructed on the dual dimension of theology and philosophy. At the same time, pre-established harmonious system is the theoretical cornerstone of moral philosophy of Leibniz. In *Metaphysics*, Leibniz first puts forward the concept of moral world, laying a preliminary sketch of the moral world. With the transition from ontology to monadology, Leibniz, in *Monadology*, carefully portrays the moral relationship between monads and God monad. Meanwhile, on the basis of the free spirit of monads, he constructs an ideal picture of the moral world.

Key Words: Leibniz; the most perfect state; moral world; *Metaphysics*; *Monadology*

[编辑: 颜关明]