

熵定律下新型生存方式的哲学思考

曲 燕

(中国石油大学 机电工程学院, 山东 东营 257061)

[摘 要] 熵定律(即热力学第二定律)告诉人们:每当能量从一种状态转化到另一种状态时,人们会“得到一定的惩罚”,这个惩罚就是人们损失了能在将来用于作某种功的一定的能量。在熵定律的框架下,人们应树立一种新的宇宙观、世界观和历史观。这种新的世界观下的生存发展方式,即发展能源节约、环境友好的和谐社会,走可再生能源和新能源的能源发展新路,将是符合熵定律发展的最佳道路。

[关键词] 熵;生存方式;宇宙观;世界观;历史观

[中图分类号] B01 [文献标识码] A [文章编号] 1673-5595(2009)02-0071-(04)

一、引言

热力学诞生于 19 世纪上半叶,是继理论力学和弹性力学之后,与电磁学一起,应用和发展牛顿力学的一个重要的学科^[1]。热力学概念乍听起来有些深不可测,而且为了给它寻找一个确切的定义也确实使科学家们绞尽脑汁,其实它是人们所知道的最简单而又给人印象最深的科学概念。热力学的两个定律可以用一句简短的句子来表达:宇宙的能量总和是个常数,总的熵是不断增加的。阿尔伯特·爱因斯坦曾经苦思冥想:哪一条科学定律是当之无愧的最高定律?最后他下的结论是:一种理论前提越为简练,涉及的内容越为纷杂,适用的领域越为广泛,那这种理论就越为伟大。他认为,经典热力学就是因此给他留下了极其深刻的印象。他相信只有内容广泛而又普遍的热力学理论才能通过其基本概念的运用而永远站稳脚跟。

而笔者所要探讨的哲学问题主要来自这个经典热力学理论的第二条,即热力学第二定律,它还有一个名字叫熵定律。用通俗的话讲,熵定律告诉人们:每当能量从一种状态转化到另一种状态时,人们会“得到一定的惩罚”,这个惩罚就是人们损失了能在将来用于作某种功的一定的能量。

这个看似简单的道理,一个多世纪以来,引起整个科学界和哲学界的广泛关注,甚至引起了人类对

宇宙观、世界观、历史观的重新认识。关于宇宙论的“热寂说”,关于揭示信息与熵之间存在密切关系的麦克斯韦“‘妖’佯谬”,关于“历史变更的原因是现存能源的耗散还是财富的积累”这样的历史观问题,都是在热力学第二定律的构架下引发的人们对世界本质的思考。

本文首先简单回顾一下人类世界观的发展过程,接着引出熵定律下的一种新的宇宙观、世界观和历史观,最后探讨在这种新的世界观下的生存发展方式。

二、世界观的历史发展

有史以来,人类一直觉得有必要建立起一个组织生命活动的参照体系,来解释世界万物存在发展的缘由,这便是世界观问题。希腊神话把历史划分为五个时代,一个比一个退化和粗俗,因此,在古希腊人的眼中,上帝创造的完美世界并非不朽,而是包含着衰亡的种子,宇宙在无序中逐渐趋于极度混乱,直到上帝出面干涉,重新恢复完美的秩序,如此周而复始。因此,柏拉图与亚里士多德都认为变化最少的社会秩序才是尽善尽美的社会秩序,将一个变化尽量少的世界传给后代是古希腊人的理想。

进入中世纪,基督教世界观在西欧占据了统治地位。它虽然摒弃了古希腊人认为历史是循环往复的观点,却仍然认为历史是一个衰亡的过程。人们

[收稿日期] 2008-10-10

[作者简介] 曲燕(1980-),女,山东济南人,中国石油大学(华东)机电工程学院讲师,博士。

把现世生活看作是进入来世生活之前的一个过渡阶段,人生的目的是为了“救世”,历史由上帝创造,世界何去何从完全是上帝的旨意。

现代的世界观是由巴黎大学的历史教授雅克·吐尔古一语道出的。吐尔古坚信历史呈现出一个向完美的现世生活发展的总趋势,尽管进化过程是不平衡的,有时甚至出现停止和倒退。因此,吐尔古的演说被誉为是“创造了一个崭新的包括远古到现今的世界历史观”。当人类进入机器时代,三位伟大的建筑师已经为人们绘制出了机械论世界观的宏伟蓝图,他们就是弗兰西斯·培根(F. Bacon)、勒奈·笛卡尔(R. Descartes)和伊萨克·牛顿(I. Newton)。培根的《新工具》敲开了机械论世界观的大门,他向人类指出了认识世界的新方法,这就是现在所说的科学方法。随后的大数学家笛卡尔更直接地指出了人类探索世界奥秘的认识工具,这便是数学,并视之为“迄今为止人类智慧赋予我们的最有力的认识工具”^[2]。在笛卡尔成功地把自然界整个的转化变成了运动中的简单物体之后,牛顿发明了描述这一物体机械运动的数学方法。至此,人类终于得到了一个秩序井然的世界。中世纪那种为了来世能赢得拯救的生活目标已经过时,追求现世生活的完美成为人类的新目标。

然而,人类并不满足于对自然界井然有序的探索,于是开始寻求机械论世界观这些所谓的普遍规律与社会运行之间的关系。这时,人类舞台又走出了两位杰出的代表——约翰·洛克(J. Locke)和亚当·斯密(A. Smith),他们分别在社会关系和经济领域传播着牛顿的机械论世界观。正如培根把上帝驱逐出了自然界那样,洛克把上帝驱逐出了人类舞台,他将人类从上帝的奴仆变回了一个为自身生存而奋斗的个体。社会的自然基础再也不是上帝的神权统治,而是个人利益。但是洛克又将人类的命运推向了另一个极端,那就是人们的需要和欲望、梦想和渴求,都被囿于对物质利益的追求之中了。亚当·斯密与洛克如出一辙,坚信人类活动的基点是物质的私益。他在《国富论》中指出了存在于经济学中的自然规律,那就是:最有效的经济结构是放任主义的经济结构,即让一切都不加干涉,人们可以为所欲为。

那现实世界真的如机械论世界观的支持者们想象的那样,宇宙间真有一个可以在天体的运行中观察到的精确的数学规律吗?人类积累的物质财富越多,世界就必然越有秩序吗?熵定律给出了不同的答案。

三、熵定律构建的宇宙观

我们先来看看熵定律在宇宙学上的影响,这当然不能不说“热寂说”。热力学第二定律认为,绝热的封闭系统中热量只能从热流体流向冷流体,如果要从冷流体传向热流体,必须有外界的热量或能量的补偿,反应到熵函数上就是熵增原理^[1]¹⁷⁶。提出热力学第二定律的开氏表述和克氏表述的两位科学家威廉·汤姆逊(W. Thomson)和鲁道夫·克劳修斯(R. Clausius),都相信宇宙的不断演化必然伴随着能量的不可逆耗散。一切能量最终都将变为热能而耗散掉,地球将变得越来越冷而不再适宜人类生存,宇宙从此开始可能永久停留在休止的状态。这就是热力学第二定律的宇宙学结果,克劳修斯用熵的术语表示为宇宙的“热寂”。

物理学家们不希望看到这种悲观的论点,于是对此提出了质疑。一种是质疑熵定律的适用范围。熵定律是否可以适用于构成宇宙的恒星和银河系的宏观世界,即宇宙是不是可以被看成绝热的封闭系统?宇宙到底有没有边界,如果有,宇宙的边界也可能使散失的能量重新集结而使地球恢复运转。玻尔兹曼(L. Boltzmann)和朗道(L. D. Landau)在地球为远离平衡态的开放系统的前提下,分别指出是“涨落效应”和“引力效应”触发了失稳,导致不同形式花样的产生和覆灭,形成了丰富多彩的宇宙图像。^[3]¹⁵²

另一种避免“热寂说”的可能的解释指出,宇宙的能量只说明具体的或可见的宇宙才是短暂的,耗散了的能量也许经过看不见的以太流到一个看不见的王国去了,然而看得见和看不见的宇宙的总能量是守恒的,只是看得见的宇宙的能量才是暂时的、不断耗散的,具体的宇宙是衰变的,看不见的宇宙才是永恒的。^[4]

然而,如今流行最广的关于宇宙起源和发展的“大爆炸”理论,是符合热力学第一定律和第二定律的。它声称宇宙是以有序的状态开始,并不断地向无序状态发展的。另外,从20世纪60年代天文学家就开始记录他们能收集到的宇宙中古往今来的一切无线电源,结果发现远古时代的无线电源要比现在多得多,这就从一个侧面证明了大爆炸学说与热力学第二定律,即宇宙正趋向于热寂,它的熵正接近最大值。

在现阶段,关于宇宙起源与组成的学说还没有得到确凿的科学验证,只能说是种种假说,但是,科

学家们正在为寻求科学验证做着积极的努力。这其中较为突出的实验有两个,分别将要在地球上和太空里实现对大爆炸理论的科学验证。第一个实验将在迄今为止世界上最大的粒子加速器——大型强子对撞机 LHC (Large Hadron Collider) 中进行。该实验装置由欧洲核子中心 (CERN) 研发,位于瑞士、法国边境 100 米深的地下,通过在周长 27 公里的超低温(接近绝对零度 1.9K))超导环形轨道内,反复加速两束粒子直到具有 7Tev 的高能,再引导其对撞,从而在实验室里再造宇宙大爆炸的瞬间,并用 LHC 沿线四个大型探测器——ATLAS、ALICE、CMS、LHCb 进行科学研究。该大型实验装置经过 10 年的建设(1999—2008)已于 2008 年 9 月 10 日正式启动。另一个实验是将于 2010 年在国际空间站 ISS (International Space Station) 上进行的阿尔法磁谱仪 AMS-02 (Alpha Magnetic Spectrometer) 实验。宇宙大爆炸学说认为,发生在 150 亿年前的大爆炸产生了等量的物质和反物质。如果大爆炸理论正确,就要寻找这些失踪的反物质。由于反物质与正物质相遇会发生湮灭而放出巨大的能量,所以在地球上无法找到反物质。所以,AMS-02 实验将要在近地轨道 400 公里的空间站上运行 3 年以寻找反粒子。科学家们称,只要能发现一个反氦核,将可推断宇宙中存在反星系;发现一个反碳核,就可以推断有反星球存在。大爆炸理论能否通过反物质进一步证实自己,我们拭目以待。

但是,目前可以肯定一点:对于我们这个小小的太阳系和地球,熵定律仍然是“自然界一切定律中的最高定律”。世界决不是机械论世界观的支持者所想象的那样,如同一台遵循严密的数学公式而精确运转的机器,世界是不断转化和变化的,世界上的每个事物都与其他事物联系着,人类设计的最佳的电子计算机至今也奈何不得一口普通池塘里的生态关系。

四、熵定律构建的历史观和世界观

不仅在宇宙学上,熵定律也在人类历史观上掀开了新的一页。关于历史发展的原动力,长久以来有一个颇多争议的话题,那就是,历史变更的原因是现存能源的耗散还是财富的积累?

现代历史学家有一种观点叫做闲暇历史说,他们认为只有当人们创造了一定的财富剩余从而有足够的闲暇去思考、试验和调整的时候,人们的态度才会发生重大的改变。因此,抱有这种观点的历史学

家就有这样的世界观,即历史是一个不断进步的过程,在这个过程中每个时期的财富剩余为发明新的工具和技术提供必要的剩余时间。这些新的工具和技术反过来又创造了更大的财富剩余,为进一步发明更高级的工具和技术赢得更多的时间。这个论点乍一听不无道理,但是从热力学第二定律的角度思考,它却与实际历史的进程有些出入。历史上出现重大转折或出现人类文化重大变迁的时候,往往是人类面临生存危机的时候,这时,人们才开始尝试新的办法,正所谓“穷则变,变则通,通则久”。熵定律贯穿于历史的发展过程,熵的整个过程总是趋向熵的最大值,当熵的不断增长引起了某一能源环境的质变时,历史就达到了一个危急的分界线,以致社会必须进入一个新的能源环境,创造新的技术模式,产生新的社会、经济和政治机构。熵定律还表明,就有效能量而言,每一次这样的环境质变都会比上一次更加剧烈,因为每经历一次这样的阶段,世界上的有效能量储备就被耗散到一个更低的水平,于是反映在历史的每个阶段,人们不得不发明更加复杂的技术,以维持一定的生活水平。因此,熵定律的世界观认为,只有有意识地尊重地球的资源极限,人类才能做出对其继续生存具有重大意义的调整。人类以及所有其他形式的生命的生存,都取决于人类与自然和平相处的决心。如果人类毫无顾忌地为所谓的发展和进步穷耗资源,人类终将会受到惩罚。熵定律其实在向人类昭示一种崭新的生存发展方式。

五、一种崭新的生存发展方式

机械论世界观以持久的物质增长为出发点,而熵的世界观则以保存有限资源为思想基础,体现在能源领域,就是要节能。传统的节能思想是在同样产出的情况下,减少能源消耗量,即从“能”的角度以减少用能数量来实现。然而,能量是有品质的,能量的降质会比能量的散失造成更大的损失。能量的降质就意味着熵的增加,即可用能的损失,所以从“熵”的角度,梯级、系统的科学用能以减少能源利用过程中的熵增,是更深层面的节能体现。可以预见,工业时代将注定随着化石能源时代的结束而终结,以非再生能源为基础的全部经济上层结构也将土崩瓦解。构建能源节约、环境友好的和谐社会,走可再生能源和新能源的能源发展新路,将是符合熵定律发展的最佳道路。

其实,建设社会主义和谐社会,实现人与人、人与自然和谐相处,同样体现着熵的智慧。物理上,熵

代表了一个系统的混乱程度。熵增加的过程正是系统无序度(混乱度)增大的过程。反映在社会生活领域,任何事物若听其自然发展,混乱程度一定有增无减。屋子从整齐到凌乱,个人从自律到放纵,社会从秩序井然到动荡不安,人际关系从和谐到冷漠全都是自发过程,社会要和谐发展,就要消除这些不和谐的因素,也就是减少社会系统的无序度,建立一个低熵社会。通过人们的努力,抑制贪欲,改变陋习,在满足基本物质生活条件的情况下,追求高尚的精神文化生活方式。同时,减缓有效能量的消耗,保护生态环境,善待自然万物,向自然社会这个开放的系统注入负熵,使社会从无序走向有序,使地球的生物圈永远成为一个减熵的环境从而有利于地球上生物的进化,最终实现民主法治、公平正义、诚信友爱、充满活力、安定有序,人与自然和谐相处。

另外,不仅是社会,人的生命不也是“赖负熵而生”吗?早在 1943 年,著名科学家薛定谔(E. Schrödinger)就在其《生命是什么》中,以高度的洞见性,从熵变的观点分析了生命有机体的生长与死亡,虽然单单汲取负熵并不构成生命,但是生命离不开汲

取负熵。换句话说,在非平衡条件下,熵流会产生有序和组织,进而产生生命^{[3]158}。

总之,熵的过程既非乐观也非悲观,它只是描述了客观世界是如何展开的。熵确实代表了混乱和腐败,但它同时也代表着生命本身的展开。熵定律不过是一个物理定律,但自它诞生之日起,就注定要成为最广泛争论的物理定律之一,因为毕竟熵定律是唯一涉及时间和方向的定律,理解它有助于人类以一种新的价值观念去审视生命本身。

[参考文献]

- [1] 阎康年. 热力学史[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1989.
- [2] 何兆武. 西方哲学精神[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 77-78.
- [3] 冯端, 冯少彤. 溯源探幽熵的世界[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [4] 彼得·迈克尔·哈曼. 19 世纪物理学概念的发展——能量、力和物质[M]. 龚少明, 译. 上海: 复旦大学出版社, 2000: 67.

[责任编辑: 陈可阔]

Philosophical Reflection on a Brand-new Mode of Existence for Humankind Based on the Second Law of Thermodynamics

QU Yan

(Dept. of Chemical Equipment and Control Engineering, College of Electromechanical Engineering,
China University of Petroleum, Dongying, Shandong 257061, China)

Abstract: This paper elicits a new philosophical reflection on the attitudes of the universe, the world and the human history under the framework of the second law of thermodynamics. It gives a general review of the development of the western world view and through applying the entropy law to the social field suggests a brand-new existence and development mode for mankind. The law of thermodynamics indicates that the optimum choice for mankind is the road of environment-friendly and sustainable energy development by means of exploitation and making the best use of renewable energy resources.

Key words: entropy; mode of existence; cosmic view; world view; history view