

自然信息本质的哲学问题

王书方

(中南大学图书馆, 湖南长沙, 410083)

摘要: 提出了信息本质是“物质在时空存在的尺度”的观点, 并作出了信息坐标、信息域、信息空间等一系列假设。

关键词: 信息哲学; 自然信息; 本质

中图分类号: B01

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2004)04-0641-03

关于“能”, 从概念到守恒定律, 经历了很长的历史, 认识完整而深刻。但是关于“信息”, 人类研究的历史较为短暂, 目前众说纷纭, 提出的信息学说已达数百种之多。这些理论延伸到有机体与无机体, 生命与非生命, 控制论和系统论、自然科学和人文科学。代表性的如美国数学家申农(Claude Elwood Shannon)、奈奎斯特(Nyquist, H)和哈特雷(Hartley L)的通信理论和信息论, 维纳(Wiener Norbert)的控制论, 前苏联哲学家尼·伊·茹可夫的控制论哲学, 美国、中国、英国、德国、法国等国科学家的系统论、控制论等。这些理论中, 有的源自现实的科学技术问题, 与特定学科和生产力结合紧密, 同时也不可避免地表现出学科的狭隘本质, 如通信理论; 有的从生物与有机体, 人类与社会等角度出发, 研究系统与信息的关系, 激发了人类的想象力与创造力, 但似乎未能触摸到信息的自然本质; 当然也有的学说立意高远, 给人深刻的启发的, 例如属性说(信息是一切物质的普遍属性^[1](361)])。半个多世纪以来, 众多学科的科学家和哲学家关注着信息问题, 而且出现了不同的部门信息学, 说明信息问题已经成为认识论的焦点问题。人们意识到, 如果只从物质与能的角度出发, 自然界许多问题目前确实无法说清楚。例如机器的自动控制、有机界的组织、分子的自我复制、生命的遗传, 生命与非生命的界限等问题。如果引入和发展“信息”学说, 这类问题的解决有可能获得重大突破。因此, 信息的自然本质成为信息学说中最根本的问题。英国哲学家弗洛里迪认为“信息哲学应对‘ti esti’问题做出详尽、明确和清晰的解释, 即信息的本质是什么?”^[2]英国的斯托尼尔(T. Stonier)提出

“有组织就必然有结构, 有结构就必然有信息”的观点, 并且提出了“信息子”(Infors)的概念。笔者对信息本质问题也有着长期的困惑, 研读了一些名家学说, 颇有所悟, 为求真玉, 愿以此文抛石。

这个世界是永恒运动着的物质的世界, 空间和时间是运动物质的存在形式, 物质是第一性的。因此, 追本溯源, 把信息与物质、时空联系起来, 以形成时间与空间的与物质对应的“信息”概念, 应该是合理的。换句话说, 如果将我们这个世界还原到物质与时空的哲学范畴, 信息应该是一个与物质和时空紧密相关的概念。以往我们总是认为物质最基本的自然性质就是运动, 实际上这中间隐含着物质的“存在”这一前提, 因此我们现在如果表述为物质最基本的性质就是在时空“存在并运动着”, 似乎更为恰当。

我们知道, 能是“物质运动的尺度”^[3](255)]。动能是运动快慢的尺度。那么“信息”与物质有什么关系呢? 哲学和科学事实告诉我们: ①信息必须源于存在的物质(物质第一性: 与物质无关的信息没有存在的合理性), 即物质的存在是信息的逻辑前提; ②信息必须在物质媒介(信道)中传播, 即信息必须借助于物质的形式传播, 这实际上已经隐含着运动物质“存在”的理由; ③信息在传播进程中的驻留(信宿), 必然表现为新的物质形式。显而易见, 信息发生的过程就是物质存在和运动的过程。

此外值得注意的是, 每一个瞬间特定的物质只存在于特定的空间(笛卡儿坐标系), 这是世界隐含的某种“暗示”。随着运动的继续, “暗示”一个接一个地发生并消失。这种情况用物质本身无法描述,

因为物质是客观实在,而自然的“暗示”指的是物质所处的时空状态。用能也无法描述,能适合于表述“运动物质”在至少两个时刻、两个地点之间的运动总量,而“暗示”则指的是“静止物质”的时空状态。惟有第三者,信息,来对这种所谓的“暗示”进行描述,才是合乎情理的。

综上所述,笔者认为如同“能”是对物质运动的度量描述,信息应该就是对物质静止存在(空间与时间)的度量和描述。准确地说,是对物质瞬间存在的描述和度量,即对“静止”物质在时空中何时、何地存在的描述和度量。简言之,“信息是物质存在的尺度,能是物质运动的尺度”。这应该就是信息和能的广义的自然本质。

此外笔者认为,在物质、能、信息三者中,物质唯一具有客观实在的性质,是第一性的。能和信息二者只是对物质运动与静止两种状态的描述和度量,必须由第一性的运动物质进行规定。所以能和信息应该可以相提并论,但是不能僭越物质的地位。为了描述这个自然图景的大体轮廓,笔者冒昧地提出一些假设和推论。

第一个假设:空间信息坐标假设

我们先来讨论一下已知的哲学意义上的物质。除了我们熟知的由基本粒子构筑成的实物物质,根据近代物理学,我们知道场也是物质(当然有一种观点,认为实物粒子最终也统一于场,但这不在本文范围之内)。就我们这个问题而言,我们将引力场、电磁场或是核子内部的作用统一以“场”而论之。

对于几何空间中的一个特定的物质点,信息用来度量和描述 t 时刻该质点是否存在于空间一点 $p(x, y, z)$ 。我们知道某一个瞬时 t ,质点可能出现在空间 p 点,也可能不出现。这对应着两种状态(或然率)。于是我们可以借用比特(Bit)作为计量单位。比特取值为1,表示该运动质点在 t 时刻存在于空间 p 点;比特取值为0,则表示该运动质点在 t 时刻不存在于空间 p 点,但是这一点必定是场的分布点(场的广延性)。这样,对应于空间的每一个点,我们都可以赋予一个信息值(0或者1)。赋有信息值的空间几何点,我们不妨暂且将其称为信息坐标。依次我们将取值为1的信息坐标称为实信息坐标(简称实子,对应 t 时刻质点占据的一个几何点),将取值为0的信息坐标成为虚信息坐标(简称虚子,对应 t 时刻

场的分布占据的一个几何点)。这样,我们就合理地将信息与物质、时空联系起来了。为了论述问题的方便,我们姑且给虚子的集合一个名字,信息场。这种联系为我们展示了一幅这样的自然图景:统一的物理“场”被定义为信息场,分布在整个几何空间(纯粹的几何空间变成了信息空间,或曰比特空间),实子则在信息场中按照一个一个流逝的时间片段,在一个接着一个的信息点上出现或消失。由此,信息顺理成章地成为对物质存在的度量。按照以上理论假设的信息坐标,至少应该有以下性质:

1. 信息坐标只是物质存在的符号,没有大小,没有质量,与具体的物质无关。
2. 对应一个参照系,一个信息坐标对应空间一个几何点(因此信息坐标不可移动)。
3. 信息坐标在一个空间几何点上不可以叠加。

此外我们论及的质点,与牛顿运动学的质点不能完全等同。这个质点取决于研究对象,对应于信息空间一个抽象的物质点,可以是一个几何点,也可以是一个几何面积或几何体积。

第二个假设:信息域与信息空间的假设

在 t 时刻,由研究对象确定的边界将内部与外部分割开来,边界之内有着有限个实子。我们将这个边界内的、包含实子的空间称为信息域。因此,理论上,一个原子、一个分子、一个物质结构、一个系统等等,都可以定义为一个信息域。不同的研究对象必然对应不同的信息域,即使同一个研究对象也可以定义不同的信息域。例如在讨论物质的微观结构时,确定原子或是更基本的粒子作为信息坐标,必然会得出不同层次的信息域。研究同一个对象时,信息域可以叠加,多个信息域可以构成一个域群,不同纵深层次的信息域之间必然有着符合逻辑的联系。

信息域的边界外部即为信息空间,域与空间(包括空间其他的域)存在物质交换,这可以等效为信息交换。所以信息空间可以看作信息交换的场所。信息域其实就是一个小的信息空间。信息域与信息空间主要有以下现象和性质:

- ①空间的不均匀分布。由于场强在空间是不均匀的,所以就虚子而言,信息场的密度分布也是不均匀的;就实子而言,由于质点或者质点系在空间的运动受到多种作用,从一个信息域的角度看过去,往

往具有随机统计的性质, 所以空间各处实子的产生和消失也是不均匀的。由此, 我们可以推断出信息域与信息空间具有分布不均匀的性质。

②信息通过信息空间交换。物质可以越过边界逸出域外, 也可以由边界渗入域内。这就是说, 信息域与空间存在着等效的信息坐标“移动”。这种情况可以视为信息域与信息空间的信息交换。

③信息扰动。物质的运动对应于信息坐标的等效移动, 信息坐标相对于信息域的“移动”姑且称为信息扰动。信息扰动有时呈现出恒定的趋势, 即大小、方向与作用效果恒定。

第三个假设: 信息模板假设

不同的信息域描述不同的物质存在形式, 反映物质的多样性。透过物质的表象, 可以看到信息域中的信息坐标及其相互之间的空间位置构成按照自身规律(自然逻辑: 内在的本质, 物质相互作用的结果)分布的空间几何形式(外在的表现形式)。这就是信息域所对应的物质结构的几何形式。重要的一点是, 某些信息域所对应的物质结构的几何形式呈现出稳定的状态, 而其他的则呈现出亚稳定或不稳定的状态。

我们将几何结构处于稳定的自然逻辑形式称为信息模板。

一个信息域的模板能够长时间保持稳定并且可以与信息空间进行“信息交换”, 就可以看成这个信

息域已经具备了储存信息的功能。要强调一点是, 信息的存储只与信息模板有关, 而与具体空间结构的物质无关。

一个信息域 A 的信息模板可以通过信息扰动映射到另外一个(或者多个)信息域 B, 也就是说 A 是 B 的信源, B 是 A 的信宿, 互为因果。信道则存在于信息空间中。A 和 B 之间的信息精度, 取决于模板、信息扰动和信道的稳定。要强调的一点是, 即使映射后 A、B 模板一致, 但是 A、B 信息域所对应的物质形式可能是不一致的。信息模板往往在一连串的信息域(甚至是网状的信息域)内象原子裂变反应一样作递推映射, 我们往往最关心的是第一个(信源)和最后一个信息域(信宿)或者域群。但是中间的过程信息域也许有着更大的意义。

控制论的先驱维纳认为“信息就是信息, 不是物质, 也不是能量”^[4](133)], 这是一个很大的贡献。但是他没有明确指出信息是一种什么性质的存在, 这为后人留下了遗憾。拙文提出的看法还很粗浅, 故尔期待着批评和探讨。

参考文献:

- [1] 王雨田. 控制论、信息论、系统科学与哲学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1986.
- [2] 弗洛里迪. 什么是信息哲学[J]. 世界哲学, 2002, (4): 72-80.
- [3] 罗森塔尔, 尤金. 简明哲学词典[M]. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1975.
- [4] N. 维纳. 控制论[M]. 北京: 科学出版社, 1962.

The philosophical issue about information essence in nature

WANG Shu-fang

(Library of Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: The essay argues that natural information should be a measurement about existence of material in time and in space. Moreover, based on the theory, it makes a series of suppositions, such as information coordinate, information field, information space, and so on.

Key words: philosophy of information; natural information; essence

[编辑: 颜关明]