

Space-time

时空

董福田 著

技术

营与人生



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



董福田 著
技术、经营与人生



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

时空 / 董福田著. — 北京: 知识产权出版社, 2017.7

ISBN978-7-5130-4986-3

I. ①时… II. ①董… III. ①哲学—研究 IV. ①B

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 149846 号

内 容 提 要:

《时空》通过时空关系将中国的传统哲学和西方的科学融为一体,建立了研究事物整个生命周期、全息时空的螺旋论,是作者在长期的科研、教学和企业经营实践的过程中提炼而成的,解决了空间数据库、计算机图形学和地理信息系统等多个学科中现有方法论一直没能解决的核心技术难题。

责任编辑:田 姝

责任出版:卢运霞

时 空

SHIKONG

董福田 著

出版发行:知识产权出版社有限责任公司

电 话:010-82004826

社 址:北京市海淀区气象路50号院

责编电话:010-82000860 转 8598

发行电话:010-82000860 转 8101

印 刷:北京科信印刷有限公司

开 本:720mm×1000mm 1/16

版 次:2017年7月第1版

字 数:200千字

ISBN 978-7-5130-4986-3

网 址:<http://www.ipph.cn>

<http://laichushu.com>

邮 编:100081

责编邮箱:tianshu@cnipr.com

发行传真:010-82000893

经 销:各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张:17

印 次:2017年7月第1次印刷

定 价:42.00元

出版版权专有侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

前 言

宇宙间的所有事物都在一定的时间和空间里运动变化,空间和时间也是现实世界最基本、最重要的属性。从远古至今,时空问题一直是人类认识世界、改造和适应世界过程中最基本、最重要的问题之一,在当前各种哲学与科学理论中处于突出的位置。中西方几次重大的科技变革均与时空观的改变密切相关。

伴随着科学技术的快速发展,无所不在的网络将人、机、环境甚至人的意识都联接在一起,正极大地改变着人们对时空的表达与认知方式。各种传感器和观测仪器的出现,万物互联和万网互联增强了人对现实世界的感知范围,拓展了视、听、触的时空范围。现代交通、智能物流推动了人、机、物的时空距离的压缩。云计算、大数据、人工智能等技术通过信息变换优化物理世界的物质运动和能量运动以及人类社会的生产消费活动。社交网络、虚拟感知、增强现实等技术推动了真实时空向虚拟时空的转变。

在此背景下,现实时空、观测时空、认知时空和虚拟时空等相互交叉,有机融合,各种时空统一于信息,成为“时空”概念不可分割的一体多面。时空已经成为虚实融合的信息世界新秩序的本质属性,是现实世界、人类认知和信息世界联系的纽带,是人的目的性和事物的规律性信息化和秩序化的体现,也是世界被再现、延续、展示、超越和构造的基础。

时空依赖性与动态性是事物发展的重要特征。世间万物在多重时空中的叠加呈现出不同尺度/粒度、连续和离散、渐变和突变、对象和过程的交织融合特征。时空将不仅仅是各类有形事物存在与运动的参照系,同时也是物质世界和信息世界共同发展、演化的参照系,是全局思维和局部行为的有机统一体。时空的表达不仅是事物及事物运动演化的描述,更是现实时空和虚拟时空在时空关系上的统一,是系统各部分之间全部时空关联的统一整体,是信息时空秩序构建的关键。

时空的表达是群体和个体及其合规律性和合目的性的统一。这就需要建立以时空为视角的全息时空方法论,为人、机、物等所有系统建立统一的思维模型和系统模型,生成、协同各系统的生存、发展和演化。

中西方哲学从不同的认识论出发,产生了对时空不同的认知模式和方法论。西方的时空观以还原论为基础,认为物质是宇宙组成要素之一,时空是运动着的物质存在的基本形式,其性质主要通过它们与物体运动的各种联系而表现出来,本质上是物化的关系,对于主观意识时空、虚拟时空以及事物从无到有和从有到无的整个生命周期的表达存在不足。中国哲学观以“天人合一”思想从整体论和生成论的视角,围绕人的生存主题立论,在人与自然关系上构建起“天地人”三才的总体框架,把时空作为关系来研究事物的生成、发展和演化,是一种总体论和生成论的思想,重点关注了时空“无→有”和“有→无”的生成过程。

本书从时空认知的全生命周期过程出发,通过时空关系将中国哲学和西方科学融为一体,建立起了研究事物从无到有,从有到无的全

生命周期的一般模式、规律和发展秩序的思想、理论和方法体系——螺旋论。

螺旋论是根据所研究事物(也称之为系统)的定义,以时空关系来建立系统的全息的信息时空秩序,作为系统的生成信息(元系统),基于一物多相的理念,包含了系统过去、当下、未来的时空秩序,进而通过元系统来生成系统的所有要素。

螺旋论以全息理论实现了宏观与微观、部分与整体的统一;以“天人合一”的思想实现了合目的性和合规律性的统一;以“无”的思维方法实现了有限和无限、还原论和系统论、复杂和简单之间的统一;以时空秩序统一了“目的秩序”“信息秩序”和“物质秩序”,实现了“有”和“无”的统一;用方法论解决了“万物生于有,有生于无”的中国哲学和科学的统一,建立并形成了研究事物的“无 $\rightarrow$ 有 $\rightarrow$ 物 $\rightarrow$ 物 $\rightarrow$ 有 $\rightarrow$ 无”整个生命周期的一般模式、规律和秩序的方法,实现了部分和整体、微观和宏观、有限和无限、线性和非线性、简单和复杂、稳定与发展之间的统一,并在地理信息系统软件开发和企业经营中进行实践应用。

本书核心内容来源于作者从事科研教学、软件研发和企业经营过程中的思考。在本书的撰写过程中,得到了南京师范大学的闫国年教授的指导和帮助,中国电波传播研究所的曹冲研究员、北京大学的邬伦教授和南京师范大学的汤国安教授审阅了书稿,并提出了宝贵的修改意见,钱柯健绘制了本书的部分图表并进行了文字校验。在此对所有相关人员的贡献表示衷心的感谢!

目 录

1	引言	/ 001
1.1	西方的时空观	/ 001
1.2	中国传统时空观	/ 003
1.3	全息时空观	/ 004
1.4	全生命周期方法论	/ 006
1.5	文化和科技发展的必然性	/ 007
2	人类科学发展的时空	/ 017
2.1	时空作为格式来研究事物的存在	/ 021
2.2	时空作为架构来研究事物的秩序	/ 024
2.3	时空作为关系来研究事物的生成、发展和演化	/ 032
3	以时空融合中国传统文化和西方科学	/ 059
3.1	目前的发展趋势	/ 059
3.2	用什么来统一	/ 061
3.3	为什么是时空	/ 062
4	螺旋论的理论和方法	/ 065
4.1	规律性和目的性的统一	/ 065
4.2	系统的全息对应	/ 072

4.3	系统生命周期的全貌	/ 084
4.4	方法论的统一	/ 090
4.5	系统的生成过程	/ 099
4.6	螺旋论的全息多维时空	/ 105
4.7	用螺旋论建立的系统的主要秩序	/ 108
5	螺旋论的需求元系统	/ 125
5.1	确定需求的定义	/ 125
5.2	由需求的定义生成系统的宏观秩序	/ 129
5.3	由需求的宏观秩序生成系统的信息时空秩序	/ 132
6	螺旋论思维	/ 137
6.1	确定思维的定义	/ 137
6.2	由思维的定义生成思维的宏观秩序	/ 139
6.3	由思维的宏观秩序生成思维元系统	/ 140
6.4	螺旋论思维的方法	/ 157
7	螺旋论在地理信息系统上的应用	/ 185
7.1	地理信息系统	/ 185
7.2	建立地理信息系统的元系统	/ 201
7.3	生成地理信息系统	/ 203
8	螺旋论在经营上的应用	/ 227
8.1	生成企业经营元系统	/ 229
8.2	生成运行系统	/ 255
	参考文献	/ 260

1 引言

时空,从词语的结构形式来讲,是时间与空间的简略集合名词。在《中国大百科全书·物理2卷》中写道:“时空,即时间和空间。在物理学上,它是事物的一种次序。空间用以描述物体的位形;时间用以描述事件之间的顺序。空间和时间的物理性质主要通过它们与物体运动的各种联系表现出来。”这是物理学上的时空,宇宙间的所有事物都在一定的时间和空间里运动变化,没有不在空间和时间中运动的物质。时间和空间渗透在一切之中,无时无刻不伴随着我们每个人,人们从孩提时代开始,就渐渐对自身生存的时空有了基本的认识,并各自都对此有着无限的遐想。如果没有对时间、空间的基本认识,人类就根本不可能认识自我,也不能把握自我。心理学家冯特认为,感觉是在空间和时间中组织起来的。这是感觉的、体验的、认识上的时空,任何学说最初差不多都是以感觉为知识的基本材料。因此,任何一门科学,从其建构之日起,就注定逃脱不了时空的“纠缠”。

1.1 西方的时空观

物质是宇宙组成要素之一,时空是运动着的物质存在的基本形式,其性质主要通过时空与物体运动的各种联系而表现出来。

(1)绝对时空观

在西方,古希腊的德谟克利特最早提出有独立意义的空间概念——

虚空,认为万物的始基是原子与虚空。原子和虚空都是无限的,因而空间也不是“创造”出来的。这种把空间作为“容纳”物质的独立实在的观点,后来被人们称为“实体论”的时空观,德谟克利特也被认为是近代机械唯物主义时空观的先驱。牛顿在前人的基础上系统地论述了“绝对空间”和“绝对时间”的概念,形成了静止状态下的绝对时空理论,认为时间、空间、物质是分离的,时间和空间是独立于物体及其运动而存在的。

(2)相对时空观

爱因斯坦在其狭义和广义相对论中,逐步完善了时空理论,形成了运动状态下的相对时空理论,而且明确提出时空一体和相互可以转换的概念。在广义相对论中,时空的性质不是与物体运动无关的。一方面,物体运动的性质要取决于用怎样的空间时间参照系来描写它;另一方面,时空的性质也取决于物体及其运动本身。20世纪物理学的两次革命成果之一的量子力学,证明了在微观上人的观察已经影响了量子的时空秩序,认为科学不可能客观地、不附加任何主观成分地获取“照本来样子的”世界知识。

(3)关系时空观

亚里士多德反对虚空说,认为不存在无物质的空虚的空间,只有充满着物质的“充实的空间”,空间不是个别物体的广延性,而是某物体与包含着它的另一些物体之间的关系。亚里士多德的时空观把时空看作关系而不看作实体,所以后来被人们称为“关系论”的时空观。莱布尼茨反对牛顿的时空观,继承和发展了亚里士多德的时空观,认为空间是事物并存的秩序,时间是事物接续的秩序,空间和时间都是事物之间的关系,是纯粹相对的东西,而不是独立存在的实体。

1.2 中国传统时空观

据《尸子》一书记载,中国在战国时期就提出了“上下四方曰宇,往古来今曰宙”,这里的“宇”和“宙”就是空间和时间的概念。对“宇宙”一词的解释明确了空间的三维性和时间的一维性,但没有明言时间空间是否存在界限、开端或终点的问题。

《庄子·庚桑楚》对“宇宙”的解释,把时间空间的无限性明确地表示出来。“有实而无乎处者,字也;有长而无本剝者,宙也。”实,实在。处,方域、界限。剝,通标,指末端。本剝,本末,始终。既肯定了空间的实际存在,又没有把空间完全等同于物质实体;既肯定了时间的不断流逝,又不否认时间的无限性。同《尸子》的解释比较,《庄子·庚桑楚》的解释强调了时空的无限性,但忽视了时间空间的维度。

唐代陆德明《经典释文》引《三苍》云,“四方上下为宇,宇虽有实,而无定处可求也”,“往古来今曰宙。……宙虽有增长,亦不知其始末所至者也。”

把两种解释合在一起,较好地表述了时间空间的特性,但它还不能从特殊的可感知的实物中抽象出一般的时空的概念。因为中国先贤了解存在,不是从静态的既存之物入手,而是从动态的生成过程着眼。

中国传统哲学“天人合一”思想是围绕人的生存主题立论的,在人与自然关系上构建起“天地人”三才的总体框架,并不认为自然界是一个纯粹量化的体系,因此也没有建立一个完全脱离精神和物质的纯粹测度时间的体系。在宇宙观上,是宇宙一体、天人相通、天人合一的思想。在方法论上,注重的是时空关系,而不是纯粹的时空测度。无论是易经八卦,还是阴阳五行,都不仅是一个时空关系系统,还是一个时空运演系统。

1.3 全息时空观

信息,从狭义而言,是指音信、消息;通信系统传输和处理的对象,泛指人类社会传播的一切内容。人通过获得、识别自然界和社会的不同信息来区别不同事物,得以认识和改造世界。在一切通信和控制系统中,信息是一种普遍联系的形式。美国数学家、控制论的奠基人诺伯特·维纳在他的《控制论(或关于在动物和机器中控制和通信的科学)》中认为,信息是“我们在适应外部世界,控制外部世界的过程中同外部世界交换的内容的名称”。信息,从广义上而言,是客观事物存在、联系、作用和发展与运动变化的反映。因此,信息也是宇宙万物的组成要素之一。

现代宇宙学的大爆炸宇宙论认为,宇宙创生相应的时间约为 10^{-44} 秒。创生之前,对称性极高,不能区分出自然界的四种基本相互作用,它们是统一的,宇宙创生是“道生一”,是从“无”到“有”,(实)时空(从虚时空)产生出来,逐步演化到了我们所面对的宇宙。世界万物,包括人都是由宇宙最初的能量演化而来的,也就都统一于能量,根据能量守恒定律,如果我们把宇宙系统作为研究对象,从能量的角度,整体等于部分之和,也就是说部分和整体之间是简单的线性关系。

爱因斯坦的质能方程 $E=mc^2$,揭示了物质质量与能量的关系,其中 E 为能量, m 为质量, c 为光速。这个质能方程更深刻地揭示了复杂和简单之间的统一,宇宙万物无论形态、功能多么复杂,多么千差万别,和能量之间也只是简单的线性关系。

宇宙范围内的系统从物质循环和能量转化的角度来讲,整体等于部分的总和,那么花开花落,千变万化,统一和谐、结构有序的有机整

体是如何做到整体大于部分的总和而实现发展的呢？

系统论表明,整体是部分以一定的结构形式互相联系、相互作用着的,从而使事物的整体具有其组成部分在孤立状态中所没有新的属性和规律,结构是要素的秩序,是系统的时空秩序。系统的结构有序性的程度,标志该系统包含的结构信息量的大小。按照普里高津等人的看法,信息就是“负熵”,是不确定性的消除。因此,结构信息量愈大,熵越小,诸要素间的相互作用愈强,整体性能愈大。系统由低级有序到高级有序,系统整体上质的飞跃,正是结构信息量增大带来的结果。要素间的有序结构导致系统整体功能大于孤立部分功能之总和。根据这个理论,如果结构的信息包含了系统的全部信息,我们称为全息,也就达到了部分和整体的统一,每一部分中都包含着其他部分,同时又包含在其他部分之中,则系统是最优化的。

全息所包含要素的有序联系不是系统结构所体现的静态联系,应该是动态的,且能有目的地演化和发展,事物总是力图按照全息秩序所确定的模式来复制新事物。就好比细胞克隆技术利用一个动物细胞可以复制出相同的动物,正是因为这一细胞包含了这个动物的全部遗传信息。而一棵树,如果基因只是一种灌木,它就绝不可能长成参天巨木。它的树叶虽然每一片都与另一片不同,但所有的树叶,却都从属于一种基本的形态和类型,这表明确实存在着约束一种树生长发育的内在秩序。

这种秩序生物学家有时称之为“遗传密码”,指来自遗传基因中的信息组织。这种基因信息就是全息时空,是物质的“灵魂”,决定了生物的形体、外貌,由生到死的整个发展变化过程。而且这个时空秩序在“物”生成之前就已经存在,贯穿于物的整个生命周期,“物”的时空

秩序不是被动的呈现。

全息时空是一个事物全生命周期的时空秩序,控制事物的开端与结果、事物发展的大过程和小过程,事物自身的物理时空是生成的,即用于表达事物自身的存在与变化的时空是生成的,是全息时空的“投影”;全息时空是系统各部分之间全部时空关联的统一整体,子系统包含着系统的全部时空关系,各子系统之间、各子系统与系统之间的时空关系全息对应。

1.4 全生命周期方法论

正如现代宇宙学所表明的,整个观测宇宙有其从无到有的历史,处在发展演化之中,种种的微观粒子也是有生有灭,“万物皆流,无物常驻”,一切都将随时间席卷而去,其中某一种事物具体的存在形式都是有其相对的稳定性的。宇宙本身是一个大循环,宇宙中万物的生死是宇宙生命中的一个个小循环,就如同人身体里的细胞的新陈代谢,死亡是个体回归整体,也是生命的另一个阶段,另一个循环。

因此,本书通过研究时空秩序从无到有,从有到无,在系统的部分与整体,宏观与微观,乃至跨层次的整个过程中的传送和转换;研究贯穿所有层次的普遍规律和层次间跃迁的共同规律,提出了全息时空的方法论——螺旋论,“天下万物生于有,有生于无”,螺旋论就是通过时空关系和时空秩序来建立涵盖事物全生命周期的方法论,即包括“物”“有”和“无”。不但将已有还原论、系统论包容进来,而且还能够赋予新的特性,赋予新的生命。

1.5 文化和科技发展的必然性

1.5.1 时空压缩背景下的需求

从古到今,人类从经验的角度,随着科技的进步,人们对时空的体验发生了翻天覆地的变化。

科技的目的是增强或者代替人的功能,从而为人类服务,如交通工具增强的是人的行走的功能,将地球压缩成了一个“地球村”。比如,在18世纪从美国的东海岸步行到西海岸,需要花两年时间;19世纪坐马车需要四个月;20世纪初乘火车耗时四天;现在乘飞机不到四个小时。科技的发展使得过去花费在缓慢路途上的大量时间被节省出来,可以做更多的有用的事情。雷达、望远镜、各种传感器和通信技术增强的是人的感知能力,包括视、听、触等;计算机增强的是人的大脑的功能,随着云计算、大数据、人工智能等技术的发展,未来会形成超级大脑。

在未来的世界里,随着物联网的发展,每一件物体都有传感器,利用高速通信技术实现数据交互,机器、交通工具、家居用品、手机、人等都有独立的IP,一切物体都可控、可交流、可定位,彼此协同工作。世界上几乎所有东西都可以被联接在一起,随着感知、联接、数据和计算技术的发展,人类能感知地球的瞬息万变,其结果是改变了人对时空的表达和感受,时空被压缩了。

“时空压缩”(Time-Space Compression)是美国的戴维·哈维(David Harvey)在其《后现代的状况》(*The Condition of Postmodernity*)一书中提出的一个重要概念。哈维认为,现代性改变了时间与空间的表现形

式,并进而改变了我们经历与体验时间与空间的方式,“强大的发明潮流,集中聚焦在加快和快速的周转时间上。决策的时间泛域(现在已经是国际金融市场上分秒必争)缩短了,而且生活方式的风尚变换也越来越迅速。这一切伴随了空间关系的激烈重组、空间障碍的进一步消除以及一个资本主义发展的新地理形势的浮现。这些事件,引发了强烈的时空压缩的感受,影响了文化和政治生活的每个面向。”

“时空压缩”的现实及人们的体验都是现代化发展的产物,现代科学技术革命首先是信息革命,在以光速传播的数据和信息的作用下,“时空压缩”还会大大加速。

“时空压缩”的体验尽管令人兴奋,但同时也令人担忧。从近代全球化、信息化开始,生产周期就变得越来越短,时尚变化越来越快,有些产品一旦发布,几乎可以在世界的绝大多数国家和地区即时获得,所有的东西都变得如走马灯一般瞬息万变,人和事都经历着时空被“压缩”的过程。

“时空压缩”将我们压缩到同台竞技的“国际舞台”上,为个人、企业,甚至国家带来巨大的机遇和挑战,具有正面和负面的双重效应。

这个世界上存在多种生态系统,比如自然界是一种生态系统,人类也是一种生态系统,资本和金融是一种生态系统,工业是一种生态系统,信息产业也是一种生态系统,每个生态系统都有自己的运行规律,表现出不同的时空秩序,系统与系统之间相对比较独立。

随着科技的发展,万网互联时代的到来,“时空压缩”突破了原有的时间和空间的限制,这些系统原来的界限将被打破,走向共融,形成一个更大的“大生态系统”,以至于最终让我们感到现存和变化就是全部的存在和变化。时空把原有的多种生态系统压缩到这个“大生态系

统”之中,将人、机、环境甚至人的意识都联接在一起,对于时空的需求就不只是各类有形事物存在与运动的参照系,同时也是物质世界和信息世界共同发展、演化的参照系,虚拟时空和实体时空将统一于时空关系,生成信息时空秩序。

时空表达的不只是实体的规律性,还有系统的目的性;不只是机器获得了智能,而是人、机、物等各系统组成的大的生态系统的虚实融合的群体智能,是群体和个体合规律性和合目的性的统一。

因此,需要建立以时空为视角的全息时空的方法论,为人、机、物等所有系统建立统一的思维模型和系统模型,生成、协同各系统的生存、发展和演化。

1.5.2 信息化到智能化发展的需求

现代信息社会,推进的是电子信息革命,如果说以往的科技革命都是物质资源及其应用的革命,那么,现代科技革命则使人类对劳动资源的应用转向对以信息资源为主的应用。

由于数字技术的发展,物质(模拟)信息转换为数字信息后,信息资源的作用就得到了空前的发挥。其真正的发端是数字化,即所谓的“比特革命”;然后进入网络化,就是将世界的万物都连接起来,实现互联互通,服务于信息的传输和交换,即所谓的“网络革命”。

网络革命突破了时间和空间的限制,企业的成本、加工工序和配套都透明了,会让分工更加细化,原有的加工企业先细化成为车间,再细化成工序,谁控制了产品的设计研发、生产、销售各个环节的流程,谁就控制了产品的产业链,谁就控制了产业链的利益分配,而且这种流程控制往往是跨越国境的。