

系统科学论著选 2

中国政法大学系统科学法制研究会 编

中国政法大学出版社



系统科学论著选

【 2 】

中国政法大学法制系统科学研究会 编

中国政法大学出版社

编辑说明

二十世纪四十年代，“系统”这个概念悄悄地走入科学技术研究领域，人们对工程技术、数学、物理学、化学、生物学、经济学、社会学开始了学科的有机组织化研究，形成了新的学科群。与此同时诞生了维纳控制论、香农信息论和贝塔朗菲一般系统论。到六十年代，美国、苏联和其他一些国家相继出现了“系统运动”和“系统热”，这方面的研究机构和自发性学术团体大量涌现，出版了大量学术著作、论文。哲学家们也在探讨这门新兴科学广泛而深刻的哲学含义。到七十年代，出现了普利高津的耗散结构理论、哈肯的协同学和艾肯的超循环理论，为系统科学奠定了更坚实的数理基础。

以系统论、控制论、信息论为中心的系统科学，用整体论的、谨严精细的综合分析方法，将填平自然科学和社会科学之间的鸿沟，冲破因专业划分过细而形成的学科间的屏障。这是科学研究领域中的一场大变革，它将进一步推动思维方式和哲学思想的大变革。系统科学综合了一个多世纪以来科学发展的重大成就，它为马克思主义哲学输送大量有价值的科学信息，提供新的范畴和原理，为丰富马克思主义哲学，加速马克思主义哲学的发展提供科学基础。

系统科学的研究工作在我国地开展，也只是近几年的事情。1978年以来，在钱学森同志直接推动下，经过高等院

校、科研机关的科学工作者和各部门从事系统工程实际工作的科学工作者共同努力，我国系统科学的发展已出现了一个很好的局面。中国科学院成立了系统研究所。许多省市、高校和科研机关建立了系统工程学会，在此基础上，中国系统工程学会诞生了。广大哲学和社会科学工作者也展开了自己的研究和著述活动，并已出版了一些系统学方面的论著，发表了几百篇论文。

为较客观地反映国内外科学界研究系统科学的现状和水平，我们选编出版了《系统科学论著选》。该书分四辑出版，第一、二辑收录国内学者和研究人员的论著；第三、四辑收录国外的有关论著。由于时间仓促，编辑人员水平有限，选编疏漏之处在所难免，欢迎读者批评指正。参加本书的

编辑人员：

魏宏森

熊继宁

朱玲娣

王兴成

邓 群

蔡艳敏

闵家胤

胡一丁

范芬兰

顾 问：

方 昕

严 端

一九八五年三月

目 录

编辑说明

辩证唯物主义系统观初探	魏宏森 (1)
略论系统理论与辩证唯物主义的	
关系	魏宏森 (18)
系统理论对哲学提出的新课题	贾泽林 王炳文 (34)
控制论与哲学的发展	童天湘 (43)
系统中整体和部分的辩证关系	林康义 (66)
略论辩证的系统观	刘则渊 王海山 (80)
系统的结构与功能	
初探	黄麟雏 邹珊刚 李继宗 (103)
系统论的几个哲学问题	张卓民 (128)
对系统论的哲学考察	闵家胤 (155)
认识论中的信息和反馈	金观涛 华国凡 (189)
从科学认识系统的信息过程看马克思	
主义认识论的发展	官 鸣 (210)
信息论、控制论、系统论在认识论上	
提出的一些问题	傅 平 (228)
信息论、信息科学中的若干	
方法	王雨田 周桂茹 (236)
信息论的发展和意义	王鼎昌 (254)

信息方法的哲学分析·····	周怀珍(269)
信息究竟是什么? ·····	陈 忠(289)
论信息·····	黎 鸣(307)
略论结构主义和结构认识方法·····	林 敏(331)
试论运用系统工程学探讨经济结构的	
调整·····	马洪 薛葆鼎 陈立(349)
控制论与制度改革·····	金峰 樊 雷(357)
生产力系统论·····	熊映梧(371)
从耗散结构理论看我国未来经济的	
发展决策·····	胡传机 湛垦华(389)
历史的沉思·····	金观涛 刘青峰(415)
——中国封建社会结构及其长期延续原因的探讨	
稳态和中医学·····	陈 步(458)
焯病——焯与疾病关系的探讨·····	冯昭仁(472)
生物全息律·····	张颖清(489)

辩证唯物主义系统观初探

魏宏森

“随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式”。（《马克思恩格斯选集》第4卷，第224页。）二十世纪系统科学和系统理论（系统论、信息论、控制论）的产生和应用表明，它们同相对论和量子力学一样为丰富、发展辩证唯物主义提供了自然科学基础。在这种情况下，我们运用马克思主义的观点和方法，从现代系统科学和系统理论中提取系统观，使之成为辩证唯物主义自然观、世界观的一个重要组成部分，这无疑是一件有意义的工作。本文试图在这方面作些初步的探讨。

一、自然观与系统观

人们通常把人类在认识世界和改造世界的实践中长期形成的一种对自然界的总的看法、总的观点称之为自然观。它把整个自然界作为研究对象。它要回答的是自然界的基本形式是什么、本质是什么、怎样结构的、怎样发展的以及自然界的最一般的规律和发展动力是什么等等问题。

众所周知，在人类认识史上，人们对世界的总的看法，都与当时的科学技术水平相适应。不同的历史时期有不同的

自然观，随着人类实践和认识活动的深化，它已经经历了三个不同的发展阶段。早在古代就有朴素唯物和辩证的自然观。这种自然观把自然界当作一个统一的有机整体，并且力图“在某种具有固定形体的东西中，在某种特殊的東西中去寻找这个统一”。（恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版第164页。）它把世界看成是“在本质上是某种从混沌中产生出来的东西，是某种发展起来的東西，某种逐渐生成的东西”。（恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版第10页。）然而，由于当时人们对自然界的认识尚处于幼稚阶段，科学还没有进步到对自然界进行解剖、分析，这种对自然现象的总的联系的看法还没有在细节方面得到证明。这种自然观存在的缺陷，导致它不得不被建立在近代科学基础上的形而上学自然观所代替。形而上学自然观的基本特点就是坚持“自然界绝对不变这样一个见解”。（恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版第10页。）它认为自然界的一切是从来如此，永远如此的，万事万物只在空间上彼此并列着，并无时间上的历史发展。如果说变化，那也只是物体的机械动作和它们动量的交换，而且这种增减和变更的原因，不在事物的内部而在事物的外部，即是外力的推动。这是因为，这个时期的自然科学是分门别类地进行研究，而且总的发展水平不高，人们所获得的材料还不足以说明各种自然现象之间的联系和发展。到了十九世纪自然科学从主要是搜集材料进入整理材料的阶段，由关于既成事物的经验科学进入到关于过程、关于这些事物的发生和发展以及关于把这些自然过程结合为一个伟大整体的联系的理论科学。这个时期自然科学各个领域的重大发现，导致了自然观的革命，辩

证唯物主义自然观开始创立。在这种自然观看来，“一切僵硬东西溶化了，一切固定的东西消散了，一切被当作永久存在的特殊东西变成了转瞬即逝的东西，整个自然界被证明是在永恒的流动和循环中运动着”。“从最小的东西到最大的东西，从砂粒到太阳，从原生物到人，都处于永恒的产生和消灭中，处于不断的流动中，处于无休止的运动和变化中。”

（恩格斯：《自然辩证法》，人民出版社1971年版第15—16页。）这种自然观仿佛又回到了古希腊，然而，它是经过了一个辩证发展过程的复归。新的自然观建立在严格的科学事实基础上，它揭示了自然界是联系的、统一的、辩证发展的图景。特别是进入本世纪，人们对自然界的认识取得重大突破，相对论揭示了物质运动同空间和时间在本质上是联系的和统一的，量子力学揭示了物质的粒子性和波动性的统一。人们对微观世界和宇观世界的研究，揭示了物质世界的可分性与层次性。这样辩证唯物主义的自然观就更为清晰、完整了。它的基本思想可以表述为：“自然界是物质的，而物质的结构层次是无限的；物质是运动的，运动在量上和质上都是不灭的，时间和空间是运动着物质的存在形式，……物质在时空中的运动是有规律的”。（《自然辩证法讲义》，人民教育出版社1979年版第92页。）这种自然观集古代、近代科学发展之大成，是人类思想史、认识史上的重要里程碑。然而，这毕竟是那个时代人们认识的产物，我们决不能就此止步。这种自然观也要随着人们对自然界认识的深化而深化。二十世纪三十年代以来，人类认识进入新的层次，人们改造自然的能力空前提高，不断创造出大量的新的物质文明，日新月异地改变物质世界。由于人类的实践活动使自然

界人化，不断地创造出一个庞大的人工自然物。揭示人工自然本质和它的运动发展规律，也应该纳入辩证唯物主义自然观的研究范围。看来，要对包括人工自然在内的整个自然界的图景作更加深入、精确、清晰的描述，有必要把系统观引进辩证唯物主义的自然观。

二、系统观及其基本要点

系统观不是贝塔朗菲的发明，它早就就是古代和近代的唯物论和辩证法中的一个组成部分，实际上也是辩证唯物主义世界观的组成部分。不过以前没有受到重视，没有专门研究过。本世纪贝塔朗菲在与生物学领域内机械论和目的论的斗争中，首先把生物作为一个有机整体来研究，进而抽象出系统的概念，他把系统定义为“相互作用的诸要素的复合体”。他说必须按照相互作用的组成部分的系统来思维，把系统作为新的“自然界的哲学”的观点推广到对世界本质的认识。他把这种认识称为“世界观方面的变化”。然而，他只是从机体论的发展中吸取营养，并没有对自然观、世界观中的系统观作整体的过细的研究。今天，我们可以把这种系统观提炼为辩证唯物主义自然观的一部分，使其能科学地回答自然界包括人工自然的基本形式、本质特征、结构、发展规律等根本问题。辩证唯物主义的系统观从整体上来描述自然界，认为：整个自然界是以系统的形式存在着的有机体，其中任一客体或事物都是由要素以一定结构组成的，具有不同于其诸要素功能的系统；整个自然界是由不同层次的等级结构组成的开放系统；它处于永不停息的自组织运动之中；任一具

体的物质系统都有其产生、发展、消灭或转化过程，系统与要素的关系也是相互转化的，这就是系统观的基本要点。为了对系统观作进一步研究，我们逐一分析、探讨如下：

第一个要点：整个自然界是以系统的形式存在着的有机整体。

贝塔朗菲在生物学研究中接受机体论的概念把生物界看成是一个以系统的形式存在着的有机整体。这里有两层意思，其一是说生物个体是以系统形式存在的有机整体。如细胞是一个系统，是由细胞膜、细胞质、细胞核等组成的有机整体；高等动物的个体是由消化器官、排泄器官、呼吸器官、循环器官、感觉器官、生殖器官组成的有机整体；高等植物个体是由根、茎、叶、花、果等组成的有机整体。另一层意思是指整个生物界也是以系统的形式存在的，它是由动物、植物、微生物组成的一个有机整体。其中动物又是由原生动物、海绵动物、腔肠动物、扁形动物、线形动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物和脊索动物、脊椎动物等一百多万种动物组成的一个有机整体——动物界。植物是由藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物等三十多万种植物组成的一个有机整体——植物界。微生物是由细菌、支原体、病毒等组成的单细胞和多细胞生物。而且它们之间又有天然的相互依赖关系，只有维持一定的生态平衡才能使整个生物界组成一个有机整体。现代科学已经证明，一旦其中任一系统被破坏就会引起整个生物界的变化，从而显示出生物界系统的整体属性。而且，不仅生物界如此，非生物界也是如此：大至宇观世界，总星系、超星系团、星系团、星系、恒星等是以系统形式存在的有机整体，小至微观世界，

原子核和电子组成原子系统，原子核又是核子所组成的系统，核子又是层子（夸克）所组成的系统。人工自然的客体是人类有目的的创造物，更是以系统的形式存在着的有机整体，一座建筑物、一架飞机、一台机床、一个自动化车间、资源系统、能源系统、信息系统等等，无不如此。因此自然界是以系统的形式存在着的有机整体，换言之，系统是客观的、普遍的、无所不在的。

第二个要点：自然界任一客体都是由诸要素以一定结构组成的具有相应功能的系统。

自然界任一客体都是以系统形式存在着的有机整体，而任一整体都是由诸要素以一定的结构组成的具有相应功能的系统。系统是结构与功能的统一体。凡系统皆有结构，皆具有一定的功能；反过来说，凡具有结构和功能的整体皆为系统。例如，原子是由原子核和外层电子组成的具有一定元素属性的整体；太阳系是以太阳为核心，由九大行星和卫星组成的具有一定结构的整体；根、茎、叶、花、果只有以一定的结构才能构成有机体——植物；高等动物是由四肢、躯体、内脏、五官等以一定结构组成的功能系统。

所谓结构就是系统内部要素在空间和时间方面的耦合关系与联接方式，各要素只有通过结构才能组成为有机整体；而功能则是系统与外部环境的相互作用的关系，系统只有通过功能才能呈现出它与外界的联系方式。它们分别从内部和外部反映对象的整体性质。它们是从整体上把握对象的一对哲学范畴，两者之间存在着对立统一的关系。一方面结构是功能的基础，不同的结构具有不同的功能；另一方面功能是结构的外部表现，在一定的条件下反过来影响结构的变化。当

然，它们的关系是相对的，在一定条件下可以相互转化。

第三个要点：自然界是由不同层次的等级结构组成的。

自然界不仅任一客体有结构，不同结构具有不同功能，而且整个自然界是一个结构有序、具有多层次的等级结构的统一体。自然界的多样性、统一性正是通过层次性表现出来的。无机界是由层子——基本粒子——原子核——原子——地上物体——行星——恒星——星系——星系团——超星系——总星系……组成的。每一层次无论在空间广延上，还是在时间序列上都是自然界这个有机整体的一个环节，一个“关节点”。正如恩格斯指出的：“关于物质构造不论采取什么观点，下面这一点是非常肯定的：物质是按质量的相对大小分成一系列较大的，容易分清的组……。可见的恒星系、太阳系、地球上的物体、分子和原子、最后是以太粒子，都各自形成这样的一组。”（《自然辩证法》，人民出版社1971年版，第248页。）正是这些不同层次的等级，形成整个自然界普遍联系和发展的生动画面，呈现出五彩缤纷的万千世界。

在生物界，按其组成可分为生物大分子——细胞器——细胞——组织——器官——系统——个体——群体——生态群——生物圈等层次。整个生物界包括一百多万种动物和三十多万种植物，按照其亲缘关系可分为种、属、科、目、纲、门等不同层次。尽管每一层次的事物形态各异，但都具有类似的结构与功能，自然界各种物质形态的差异性与统一性以及发展阶段上的连续性与间断性，就是由此而来的。

整个自然界是这种差异性与统一性、连续性与间断性的统一。就一特定层次来说，各物质形态的结构是有限的、间断的、共同的，但就各层次相互联系的整个自然界总体而言，

物质形态的结构又是无限的、连续的、不同的。不同层次物质具有本质的差别，表现出不同功能，这种低层次和高层次事物是相互依存相互作用和相互转化的对立统一关系。低层次事物是高层次事物发展的基础，而高层次事物反过来又带动低层次事物的发展。低与高也只是相对的概念，对高一层次为低，而对更低的层次它则是高一级的层次了。整个自然界如此，其中任何一个客体也是如此，人造自然物更是如此。

第四个要点：自然界的任一客体都是动态的开放系统。

所谓开放系统就是与外界有物质、能量和信息交换的系统，反之则称封闭系统。整个自然界都是由开放系统和封闭系统组成的。但严格来说宇宙间一切事物都是普遍联系的，同外界不发生物质、能量和信息交换的绝对的、理想的封闭系统是不存在的。因此原则上可以说一切系统都是开放系统。开放系统这一概念是贝塔朗菲在研究生命现象的新陈代谢、生长、发展、自我调节、刺激反应和天然能动性等基本特征时，首先提出来的。还找到了定量描述开放系统的数学模型，他把它作为系统理论观察、处理事物的一条原则，成功地运用于广泛领域，如生态学、种间竞争和平衡以及物理、化学等许多方面。耗散结构的创始人普里高津进一步指出自然界中开放系统存在的三种方式：热力学平衡态，线性非平衡态，远离平衡态，并找到远离平衡态的一种能自发地形成新结构和新型组织的“耗散结构”，使系统从无序走向有序。这就是系统的自组织过程。协同学的创始人哈肯则更进了一步，他不仅指出在一定条件下处于平衡和非平衡的开放系统都可以出现宏观有序，而且还指出非平衡的开放系统在

外参量的影响和内部各子系统之间的协同作用下，在宏观尺度上是如何形成空间上时间上的有序，以致形成功能有序的，并证明一个非平衡的开放系统当外参量逐渐增大到一定程度时，还会由有序再变为无序。1981年哈肯指出，宇观系统中呈现出有序结构。1982年国际协同学学术会议上，著名生物学家艾根（M·Eigen）所著《生命体在分子水平上的起源与演化》的论文指出，有序结构不仅存在于宏观系统中，即使在生物大分子的微观系统中也有。可见，现代科学已经有力地证明无论是宇观系统、宏观系统还是微观系统，只要是开放系统，在一定条件下都可以呈现出非平衡的有序结构。用这种观点看待自然界的发展，这就从根本上回答了新活力论和热寂论的挑战。

第五个要点：自然界处于永不停息的自组织运动之中。

贝塔朗菲在理论生物学研究中，指出系统不是被动的，而是能动的、具有高度主动性的活动中心，这就是它的目的性。这里所说的“目的”与历史上的目的论有本质区别，唯心主义的目的论是上帝创造世界的翻版，我们所说的目的是指系统在给定条件下走向最稳定结构这个目标的一种自组织现象。普里高津指出：在远离平衡态时通过“涨落”可以使系统由不稳定跃迁到一个新的稳定的有序状态，形成耗散结构。哈肯在协同学中从物理学的角度，运用超导、激光等现代科学技术的最新成就，在从微观到宏观世界的过渡上解决了为什么复杂系统具有目的性问题。他指出：在任何一个多自由度的复杂系统中，无论是平衡、非平衡或远离平衡态，如果其中有一个或几个不稳定的自由度存在，那么它就要把稳定的自由度拖着走，一直拖到相空间的某一点。这个点就

是该系统的一个稳定状态。这个稳定状态也可能不是一个点，而是一个振荡圈。这个圈或点就是该复杂系统的目标。这就是复杂系统呈现出自组织性的根本原因。生物界、无机界，以至整个自然界都是复杂系统，都处于不停息的运动中，都呈现出这种自组织性。所以把自然界看作是处于永不停息的自组织的运动中的观点，是系统观的又一个基本要点。

由上可见，系统观确实从系统的角度对整个自然界的形成、本质、运动及其规律作出了科学的、精确的描述，揭示了自然界的本质属性，即系统性、整体性、层次性、开放性和自组织性。

三、系统观是对辩证唯物主义自然观的补充和深化

系统观是如何补充和深化辩证唯物主义自然观的呢？

首先，系统观是对物质观的补充和深化。它进一步回答了“世界是什么”的问题。

辩证唯物主义的物质观认为世界是由客观实在的独立于人们意识之外的物质组成的。系统观则具体回答了这种客观实在的物质，是由诸要素以一定的结构组成的、具有确定功能的有机整体。整个自然界是由不同层次的等级结构组成的。这样就把世界是什么描绘得更为具体，它从世界的系统性、整体性、层次性、结构与功能的统一性上回答了世界是什么的问题。

其次，系统观是对运动观、时空观的补充和深化。它进

一步阐明“自然界处于怎样的状态”之中。辩证唯物主义自然观的运动观认为：运动是物质的存在方式；其形式是多样的，运动是绝对的，静止是相对的，矛盾是运动的源泉等等。系统观则阐明了自然界一切物质都是一个不断进行物质、能量、信息交换的开放系统；在一定条件下自然界中的复杂系统能通过“涨落”从无序运动到有序、又从有序运动到无序。整个自然界就处于这种永不停息的合乎“目的”的运动之中。它不仅使人们具体认识到自然界处于怎样的状态，为什么能处于这种状态；而且使人们了解到一种运动为什么和怎样转变为另一种运动状态，从而大大丰富和深化了人们对物质运动的认识。

辩证唯物主义的时空观认为：时间和空间是物质存在的基本形式；时间是永恒的，空间是无限的，时间和空间是联系的、不可分的。系统观则以系统、要素、结构、有序、层次、整体等对物质存在的空间形式、物质的广延性作了定性和定量的描述，并把时间分为不同级别和层次，从而深化了人们对物质持续性的认识。（《普里高津与耗散结构理论》，第325页。）因此系统观也是对辩证唯物主义时空观的深化和发展。

第三，系统观为辩证唯物主义自然观增添了新的范畴，丰富和深化了唯物辩证法。

辩证法以对立统一、质量互变、否定之否定三大规律揭示事物发展的辩证发展图景。系统观则揭示了物质世界的系统要素、物质世界的联系描述得更为深刻、具体。它把系统、要素、结构、功能、有序、无序等作为新的范畴，系统地描述自然界的运动变化。要素以一定的结构