

系统方式和一般系统论

[苏]A.И.乌约莫夫 著 闵家胤 译 张同济 校

吉林人民出版社

系统方式和一般系统论

[苏]A.И.乌约莫夫 著
闵 家 胤 译
张 同 济 校



吉林人民出版社

А.И.Уемов

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЫСЛЬ»

МОСКВА 1978

莫斯科《思想》出版社

1978年出版

2R46/23 17

系统方式和一般系统论

〔苏〕А.И.乌约莫夫 著

闵 家 胤 译

张 同 济 校

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行

浑江市印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 $8\frac{3}{4}$ 印张 190,000字

1983年5月第1版 1983年5月第1次印刷

印数：1—4,850册

统一书号：2091·52 定价：0.83元

内 容 简 介

系统论、控制论和信息论是二十世纪中期兴起的三门新型跨界学科。以这三门学科为核心，现已初步形成系统科学体系。一般系统论是系统科学的基础理论。系统方式是有重大意义的现代科学方法论之一。

A.И.乌约莫夫的《系统方式和一般系统论》一书是试图在辩证唯物主义哲学基础上建立一般系统论的一种最新尝试。书中对系统科学、系统方式中的许多术语多有区别和阐释。作者从唯物辩证法“普遍联系”原理出发，论证了一般系统论的范畴体系，在此基础上确定了可以精确地进行表述的系统方式语言。利用这种语言，作者分析了34个不同的系统定义，概括出更有一般性的系统定义。从这个定义出发，演绎出两种一般系统参量，然后用这些参量来描述各种各样的系统，并进而用电子计算机来研究系统一般性质之间的规律性。最后，作者把这种参量一般系统论用以研究哲学、物理学、经济学、生态学、语言学、逻辑学、教育学等领域内的若干课题，以示这种新型科学方法论的实用价值。

此书结构紧凑，逻辑严密，内容充实，有广泛的参考价值。对于从事哲学、系统工程、管理、经济学等方面工作的同志、大专院校学生和研究生，更有重要的参考价值。

此书的翻译出版，无疑会推动我们对系统论、系统工程的研究和应用，促进对唯物辩证法和一般系统论的关系这个重大问题的研究。

前 言

科学技术革命不单是同物理、数学、化学、生物学这样的传统科学的发展相联系，更重要的是同新科学的产生相联系。科学迅速发展的事例在过去是不难找到的。只要回想一下经典力学和微积分学的出现、哥白尼在天文学中的革命、达尔文的理论或者二十世纪初物理学中的革命就够了。对现代科学技术革命来讲，是另一种更特殊的样子——出现了研究我们周围世界的各种新方式，同这些方式相联系的各种新科学，以及新的技术；而新技术之新，不在于所用的能源或被加工的原料的性质，而在于用这种技术解决的任务本身。例如，如果说以往的任何技术仅能增大人的体力，那末现代电子计算机则增大人的智力可能性。

运用诸如控制论、系统分析、经济数学模拟之类的新科学，再加上现代电子计算机技术的利用，就能够更有效地组织生产，并且这对于提高劳动生产率的作用远远超过简单地增大设备能力所起的作用。在这方面，社会主义国民经济还拥有巨大的潜力*。

但是，在科学发展的过程中，不仅仅这种类型的系统是重要的。科学还常常碰到其他类型的系统。例如，太阳系和门捷列夫元素周期系是不能叫做管理（控制）系统的。属于同

*以下有删节。——编者

样情况的，还应该提到自然数列和国土上有用矿物的分布。因此，就自然地力求研究任何系统。在建立一般系统论的思想中，这种意图得到了实现。现在，许多国家的科学家集体正在紧张地从事这种理论的建立工作。虽然作了大的努力，但目前还没有一种普遍接受的一般系统论，不过这种理论的许多思想已经得到了实际运用。在这些思想的基础上制订了解决国民经济课题的方法，这些方法就叫做系统分析。^①

利用系统分析产生了很大的经济效果，因而掌握这种分析就成为一迫切任务。由于制定了经济数学模拟方法、系统分析方法和其他方法，科学极大地丰富了编制计划工作的武库。必须更广泛采用这些方法，更迅速建立各部门的自动化管理（控制）系统，同时看到，建立全国性的收集和处理信息的自动化系统的前景已展现在我们面前。

一般系统论和系统分析乃是可以称之为“系统”方式的研究方式的独特表现形式。后者紧密依据一定的哲学前题。从本质上看，系统方式就是唯物辩证法原则的具体化和发展。通过系统方式极大地密切了马克思列宁主义哲学同国民经济发展课题的联系，这比通过物理、化学等“经典”型科学所建立的联系要密切得多。

关于作为一般模拟形式之一的经济数学模拟也是这样。模拟方法，以及用于研究的系统方式都是科学方法论的重要组成部分，而科学方法论的发展乃是我们哲学的任务。这样一来，辩证唯物主义哲学同国民经济发展的迫切课题间的直接联系就显示出来了。

在系统分析、一般系统论和其他形式的系统方式的最初

^① 参看С. И. 奥普特纳《解决事务和工业课题的系统分析》，莫斯科，1969年。

形成阶段，一般方法论课题和哲学课题起着特别大的作用。这里必须阐释什么是系统，怎样才可以把客体表示成系统，建立系统类型学，以及确定各类型系统的最优功能作用的条件，等等。

实际应用系统方式于国民经济发展的各种具体课题的有效性，实质上取决于方法论课题的探讨深度。

现在可以看到——并且很高兴地看到——似乎辩证唯物主义的抽象范畴和原则已经在国民经济发展中得到具体运用。这种情况在哲学史上是绝无仅有的。同时，具体科学的探讨用于研究系统方式的各种形式，就为解决各种哲学课题提供了新资料。

近些年来，在我国已出版了一系列有重大价值的系统研究著作^①。所有这些著作减轻了本书作者面临的任务的难度。我们的目的在于发展一般系统论的一种方案。这是过去十几年里系统研究讲习班的参加者们可探讨的。起初这个讲习班附属于教德萨大学哲学教研室，而现在附属于乌克兰科学院经济研究所教德萨分所的管理(控制)理论和系统分析研究室。在这个讲习班工作的是各种专业的代表组成的一个研究人员大集体。他们当中有哲学家、数学家、经济学家、物理

^①参看《系统研究的方法论课题》，莫斯科，1970年，Ю.乌尔曼采夫；《自然界的对称和对称的自然界》，莫斯科，1974年，М.Б.勃劳别尔格、Э.Г.尤金；《系统方式的形成和本质》，莫斯科，1973年，В.Н.萨多夫斯基；《一般系统论基础》，莫斯科，1974年，В.С.丘赫京；《反映，系统，控制论》，莫斯科，1972年，З.М.奥鲁杰夫；《作为系统的辩证法》，莫斯科，1973年，П.В.库兹明；《马克思理论和方法论中的系统性原则》，莫斯科，1976年，Б.А.格拉德基赫等；《系统方式基础及其在地域自动化控制系统研制上的应用》，托木斯克，1976年。

学家、化学家、语言学家、生物学家、地质学家、工程师、医生、建筑师和音乐学家。对系统方式，对探讨一般系统论和阐释它的方法论基础的兴趣，把所有这些人联合到一起。

如果没有这个讲习班上的那些热烈讨论，作者将不可能论证下面要阐述的那些思想。因而那些思想，实质上乃是集体创造的成果。作者在此衷心感谢讲习班全体同事，他们的意见和批评对作者的工作提供了不可估量的帮助。特别要向在手稿付印前的准备中给予帮助的Л.Н.捷连捷娃和В.Ю.扎里科夫表示感谢。

目 录

前言

第一章 唯物辩证法和研究上的系统方式	1
1. 相互联系原则是系统方式的方法论基础	1
2. 系统方式和现代科学	18
3. 系统方式和系统理论	32
第二章 一般系统论的范畴工具	53
1. 关于系统方式语言的范畴基础问题	53
2. 系统方式语言的范畴基础	65
3. “事物”、“性质”、“关系”范畴的形式定义	75
4. 三元描述语言的合式公式	86
第三章 系统概念	96
1. 系统概念精确化的方法	96
2. 对现有系统概念定义的分析	101
3. 对系统概念定义的关系概括	116
4. 系统的名意、结构和基质	125
5. “系统”概念定义的元理论研究	129
第四章 一般系统参量	140
1. 建立一般系统论的途径	140
2. 关系的一般系统参量	144
3. 性质的一般系统参量	149
第五章 对二值性质系统参量间联系的经验判定方法	176
1. 具体客体的性质系统参量值的确定	176

2. 利用电子计算机判定二值性质系统参量间的联系	179
第六章 演绎的一般系统论的要素	187
1. 演绎的一般系统论的意义	187
2. 在三元描述语言中的运算和推论规则	190
第七章 作为线性系统参量的系统简单性和复杂性	198
1. “简单性—复杂性”的测度问题	198
2. N. 古德曼的复杂性量度	201
3. 基质—结构复杂性的熵量度	204
第八章 在国民经济和科学中系统参量描述、解释的若干问题	208
1. 系统概念的对偶定义和对企业自动化控制系统结构的分析	208
2. 利用系统描述形式化语言揭示语句的逻辑结构	210
3. 国民经济复合体的系统参量描述	217
4. 一般系统的规律性和确定时间方向的问题	225
第九章 一般系统论最优化的应用问题	232
1. 系统的显结构和隐结构的一致是系统发挥最优功能的条件	232
2. 从系统论方面看环境保护和环境的合理利用问题	234
3. 系统方式和生活节律问题	242
4. 利用一般系统论选择学习外国语言的方法问题	248
5. “简单性—复杂性”参量和理论系统真实性问题	260
结束语	270

第一章 唯物辩证法和研究上的系统方式

1. 相互联系原则是系统方式的方法论基础

控制论和其他关于系统的科学上的成就导致研究上的系统方式的广泛传播。因此有时也出现一些疑问：这种方式不是在排挤唯物辩证法吗？它不是在偷换辩证法吗？在一系列论文^①和写给报刊编辑部的信中出现了这种担心。

这类担心是没有任何根据的。正如 И. В. 勃劳别尔格和 З. Г. 尤金正确地写道，在关于用系统方式偷换辩证法的议论中，主要错误“在于不是分清而是混同了科学认识方法论的不同级位。^②众所周知，辩证法乃是哲学方法论的最恰当的形式。这既决定着它的一般科学意义，又决定着它执行自己的方法论功能的方法。特殊地说，辩证法不起、也不能起具体科学方法论的作用，而如果硬要这样来解释它，就意味着客观上降低了它的方法论意义……”

^①例如，B. A. 费多罗维奇〈物质的不可穷尽性和结构范畴〉，《国立莫斯科列宁师范学院学报》，1970年，第409期。

^②“级位”一词俄文为уровень。在现有的翻译文献中，它多译作“水平”和“层次”，但在系统理论中，这种译法欠妥，故译为“级位”或“级”，把“级”作为“级位”的简称。——校者注

与辩证法不同，系统方式、结构主义和结构功能分析乃是专门化的方法论，虽然它也具有一般科学的意义”。^①

当利用了一定的中介环节的时候，实际应用唯物辩证法就特别有效。这些环节可能具有各种不同特点。例如，历史唯物主义乃是唯物辩证法用于社会现象时的具体化。《自然辩证法》，恩格斯在这一著作中探讨的辩证法，则是唯物辩证法用于分析自然现象时的具体化。当然，在个别现象中也表现出辩证规律性。辩证法的每个规律都可以从现实的任一领域中举例说明。但是，正如列宁强调过的，辩证法不能归结为实例的总和^②。研究上的系统方式恰好正是辩证法的原则——首先是现象相互联系的原则——具体化的形式之一。

大家都知道，恩格斯有两个唯物辩证法的定义。这就是：（1）“关于自然、人类社会和思维的运动和发展的普遍规律的科学”^③；（2）“关于普遍联系的科学”^④。在把辩证法定义为普遍联系的科学的同时，恩格斯援引了关于普遍发展的三条基本规律^⑤。然而，尽管有这样定下来的紧密联系，但这两个定义不是等同的，正如发展的原则和联系的原则相互也不等同一样。它们突出了辩证法的不同方面。例如，当辩证法考察的客体的发展跟人类社会发展史比较起来有异常的缓慢性的时候，这两个定义之间的差别就成为极重要的了。物理学定律就关系到这样的客体，而把辩证法仅归结为发展这一个方面——有时是这样做的，——就意味着极

①И.В.勃劳别尔格、Э.В.尤金《系统方式的形成和本质》，莫斯科，1973年，第97—98页。

②《列宁选集》，中文版，第2卷，第711页。

③《马克思恩格斯选集》，中文版，第3卷，第181页。

④⑤《马克思恩格斯选集》，中文版，第3卷，第521页。

度缩小辩证法的应用范围。诸如几何图形、数目、逻辑联结词等等数学和逻辑学的抽象客体也属于这种情况。发展概念在这里一般是不适用的。在这类情况下应该谈的不是客体的发展，而是我们关于这种客体的概念的发展。

相互联系原则的具体内容究竟是什么？在回答这个问题之前，必须规定“联系”概念并判定它同其他概念的关系。

那末，什么是现象的联系呢？

在给“联系”概念下定义时，作者们通常局限于它在直觉级位上的一般特性，例如，他们写道：“联系是关系的一个方面”^①。这样的特性描述显然不能认为是联系的定义。

可以提出另一种给“联系”概念下定义的方法，即规定联系概念的某些特点，以使联系区别于其他类型的关系。为此我们将运用关系类型学。在我们看来，诸客体间联系的特性，不可能只在了解这些客体的基础上来确定。联系的特点正在于此。例如，如果我们知道，一个物体的容积是4升，而另一个是2升，那末，不必更进一步地探求，就可以说前一物体比后一物体大一倍，两者不一样，等等。这类关系，其特性单义地（单值地）取决于相关的客体，可以称为内部关系。

这类关系还不是联系。为了判定客体之间的联系，不仅必须研究相关的客体，而且必须研究位于它们之间的客体，亦即诸中间环节。因为这样那样的联系，在一些条件下存在，而在另一些条件下就不存在。

有时客体之间存在着关系，但不存在联系，下面这个例

^① 参看И.И. 诺文斯基《马克思哲学中的联系概念》，莫斯科，1961年，第120页。

子就是这种情形。假若某人确认一物体比另一物体运动得快，那末显然这两物体间存在关系。这时是以另一客体为前提，这客体即参照系。这样的关系可以称为非完成关系。联系却是完成关系，并且在我们的术语中叫做外部关系。作为一种关系的联系之特点就是这样的。

从这个定义出发，我们来比较两个论断：

(1) 每个事物同其他任何一个事物都处在某种关系之中。

(2) 每个事物是和其他的每个事物联系着的^①。

为了说明第一个论断的根据，只要说任一事物在某一点上与任何另一事物相似，同时在另一点上又不相同，就够了。一切都可以这样进行对比，甚至罗马教皇同V—1也可以。与此相反，关于事物普遍联系的论断乃是有深刻内容的论断。只有用整个人类的实践活动的全部总合才能证明这个论断。普遍联系原则在认识上的启发作用是巨大的。在还没有弄清现象a和B之间的联系的特性之前，我们毕竟知道这样的联系存在着，并因此寻找它。科学史上有很多如下的例子：在似乎完全没有相互联系的现象之间确立着联系。因而在干预自然界过程的进程时，要特别小心谨慎，因为这样一来其结果可能是破坏自然界还没有被我们预料到的联系，而这种联系对我们的生命活动是很重要的。

辩证唯物主义对联系的解释具有一系列很重要的特点。第一个特点与联系的客观性有关。联系既然是现象之间关系的一种特殊情况，那末联系的客观性归根结底就取决于关系的客观性。

① <列宁选集>，中文版，第2卷，第607页。

形而上学唯物主义者承认事物的客观存在的同时，往往忽视事物间关系的客观性。例如，孔狄亚克认为科学的任务在于确定诸事物的同一和差别的关系，事物的分类就是利用这种关系进行的。但这种关系在他看来是主观的：“不是事物的本质使我们作出分类，而是由我们概念的样式所决定”^①。

形而上学唯物主义的方法常常导致唯心主义的结论。唯心主义形而上学对联系的理解基于承认联系的主观性、对认识主体的依赖性。按这种观点，联系同别的任何一种关系一样，是由主体建立起来的。对联系的这种理解是康德、费希特和其他很多唯心主义者哲学的特点。在拉德洛夫的哲学词典中，联系被表述如下：“关系 (relatia) 就是联系，思维认为或看到在意识的两个内容之间有这联系”。^②

对关系的这种理解在现代资产阶级哲学中广泛流行。把一切都归结为关系，而关系又被认为纯粹是主观的，仅仅依赖于主体的，唯心主义者们就是这样来证明自己对哲学基本问题的解决是符合真理的。

对辩证唯物主义来说，承认关系的客观性同承认事物的客观性同样是不言而喻的。遗憾的是，在我们的哲学文献中，常常也可以看到对关系客观性的或明或暗的否认。在我们看来，这种否认导致某些哲学家在评价相对论时的错误。按他们的意见，物质是事物；至于关系，则是主观的，因而不属于物质东西的范围。就是说，相对论是唯心主义理论，应当用快速运动的理论代替它。例如：И.В.库兹涅佐夫写

^①孔狄亚克《逻辑学或导致真理的智慧科学》，第1册，莫斯科，1805年，第47页。

^②Э.Л.拉德洛夫《哲学词典》，莫斯科，1911年，第190页。

道：“按照爱因斯坦的观点，物理客体不具有任何确定的性质——长度、持续时间、质量等等都是这样。照爱因斯坦的观点，长度、持续时间、质量等等由观察者对这些量的测量事实本身造成，并依赖于观察者随意选择的‘观点’，依赖于他心里构造的坐标系。根据观察者把对客体的考察归入什么样的坐标系，客体据说就好象将获得这样那样的长度、持续时间、质量等等之值。既然同一个物质客体可能在形式上属于无限多的参照系，那末它在同一个时间就会拥有无限多的长度、持续时间、质量等等之值”^①。显然，这不是对爱因斯坦观点的完全正确的叙述，它可以为不正确地评价相对论服务。发这些议论的作者在谈论长度和速度的同时，忽略了同它们紧密联系着的“距离”概念。我们提出这样的问题：到敖德萨的距离有多远？当我们作为对自然界的观察者和研究者，没有把敖德萨同某一别的地点相关的时候，上述问题就没有意思，因为敖德萨独自本身是无距离的，更正确地说，敖德萨具有无数多的距离，其中之一就是由观察者选定的。

然而，都是相对论所论述的概念，为什么对“距离”概念来说显然是正确的东西，对“长度”、“持续时间”、“质量”等等概念就是不正确的呢？有无数多的事物存在着，一个人可以研究其中的一件。同样，任何一事物同其他事物的关系都有无限多。我们也可以选出其中任何一种关系。例如，从炮口飞出的炮弹的动能取决于它在什么样的关系中被考察。这一点并不使我们感到惊异。炮弹能打死站在地上的

^①И.В.库兹涅佐夫《苏联物理学和辩证唯物主义》，——《现代物理学的哲学问题》，莫斯科，1952年，第49页。

人，但是，如大家知道的，敏豪生乘坐在飞着的炮弹上面，没受到炮弹的任何伤害，因为我们的这个英雄同炮弹处于相对静止中，因而炮弹的相对于这位英雄的能量等于零。当然，在更复杂的情况下，对相对性的客观性领会起来要困难得多。

我们提出一个问题：在人和人类以前，存在着诸物间的关系以及物的性质吗？或者那时只存在那些没有性质和关系的物呢？如果我们肯定地回答这个问题，并且从列宁的关于物质是我们感觉中得知的客观实在这个定义出发，那末由此可得出结论：物质性这个概念不仅涉及事物，同样也涉及事物的性质和关系；至于观念的东西，至于我们的概念，那末它们也具有借助于事物、性质和关系表现出来的结构。例如，晚饭概念不同于晚饭本身，而是“观念的事物”，“显明性”是“观念上的性质”，而“更加可口”则是“观念上的关系”。假如没有人类，就没有这样的事物、性质和关系。但是，象太阳这样的物，象导电性这样的性质，象“较大”这样的关系，它们并不依赖于人类而存在着。

在哲学基本问题范围内，第一性和第二性的问题只是对于物质东西和观念东西才有意义，而对于事物、性质和关系却没有意义。

我们在此之所以详细考察关系的客观性课题，是因为对系统方式的理解的真正实质取决于这个课题的解决。如果不理解关系的客观性，那末，客体的系统表示的相对性就会被认作主观主义，而含有这相对性的系统概念就会被解释得如同以前某些哲学家当时理解相对论中的物理客体一样——他们把这种客体看作“人的想象的构造，当作理智的自由创造”。*

* 有些引文原书无注。