

《290》

结构理论与管理理论



哈尔滨师范大学教育科学研究所

一九八三年八月

目 录

结构与功能	罗庸生 (1)
试论结构范畴	赵玉瑾 (6)
试论科学结构	赵红洲等 (17)
试论结构变化引起性质的变化	曹 鹏 (32)
建立物质结构性原理丰富马克思主义自然观	谈宜曙 (45)
经济结构学的方法论问题	薛永应 (51)
领导班子要有一个合理的智力结构	夏禹龙等 (64)
论智力结构	夏禹龙等 (73)
决策机构应该有哪些结构?	李铁映 (90)
关于学术领导问题	赵文彦 李秀果 (92)
科研组织实施中的几个问题	赵海源 (101)
大力发展系统工程尽早建立系统科学的体系	钱学森 (107)
再谈系统科学的体系	钱学森 (121)
知识生产的特性	周 吉 (126)
试谈教育工程学问题	檀仁梅 (131)
系统规律是唯物辩证法的基本规律	龋正兴 (138)
理论体系的成因	国兴 (151)
耗散结构	如生 (155)

组织管理的技术——系统工程	钱学森等 (164)
现代领导艺术	刘 吉 (183)
系统与管理科学的我见	吴建民 徐德康 (208)
现代管理科学应遵循的几个基本原则	刘 吉 何钟秀 (227)
领导管理的心理学问题	张 燮 (234)
控制的一般概念	S. P. 罗宾斯 (241)
从现代科学技术的发展看高等教育改革的 若干问题	虞承洲 冯之浚 张念梅 (258)

结 构 与 功 能

罗 庸 生

提要：结构与功能是客观事物普遍存在的属性。结构即事物内部诸要素的组织形式，功能则是一事物在特定环境中所能发挥的作用或能力。结构与功能既相互依存又相互对立。把握二者之间的辩证关系，有助于我国的四个现代化事业。

对于事物结构的探索，早在古代就已经开始。中国的“五行”学说，古希腊德谟克利特的原子论学说等，都是这种探索的先驱的、原始的思想。但是，作为真正有科学价值的探索，还是近几百年的事。资本主义现代工业的兴起，推动着对物质结构、细胞结构、天体结构、地质结构、化学结构的研究；马克思主义的产生，揭示了社会结构的奥秘，使人们对结构的视野又扩大到了社会领域。二十世纪以来，科学技术的迅猛发展，越来越向人们展示出物质世界结构的多样性和复杂性，使人们逐渐认识到，只有自觉把握事物在结构上的内在规律，才能更好地利用它来为人类服务。正是鉴于这种认识和实践的需要，研究物质结构的科学（如核科学、高分子化学、分子生物学等）和结构合理化的科学（如研究飞机、舰艇、建筑物、系统工程的飞机结构力学、船舶结构力学、建筑结构力学、系统科学等技术科学）便分门别类地迅速建立和发展起来；以至在社会、思维领域内，人们也开始越来越重视对经济结构、管理结构、企业结构、

产品结构、行政结构、教育结构，乃至知识结构、思维逻辑结构的研究，相应的学科也在建立或酝酿中。

结构是普遍存在的。但究竟什么是结构呢？我认为，结构是指组成有机整体（即系统）的各个部分、要素、成分相互结合的方式或构成形式，它是由各要素、成分的特殊本质共同决定的，按照其本身发展规律逐步形成的内在关系。简言之，结构即事物内部诸要素的组织形式。

事物的结构是事物本身所固有的。因此，人们对结构的认识是客观事物在人脑中的反映，不能把结构看成是人主观臆想、构造出来的。同时，结构也不是可以任意选择、变换的，它是事物在长期发展中，各要素有机地结合在一起形成的相互关系。

各种不同的结构具有质的区别，它表现在系统内各部分要素、成分间排列的密集性、有序性、层次的复杂性和相互配合的灵敏性以及对环境适应性等诸方面。例如，金属体内如果各分子排列十分密集而有秩序，其强度就可比一般排列不整齐的同类金属的强度高出几十倍、甚至上千倍；高等动物具有的那种多层次、多子系统的复杂结构，其适应环境的能力远远超过低级生命体。事物在结构上的不同，是构成事物矛盾特殊性的主要内在根据之一。

结构的质也是由量的变化转化成的，这个量就表现在系统内各部分、要素、成分在空间位置上排列的密集程度、松散程度、有序程度，层次的数目、梯级，子系统的数量等方面。

与结构互相联系、互相作用的功能性是客观事物的又一普遍存在的属性。这里说的功能是哲学范畴。所谓功能，是指若干要素、成分按照一定结构有机结合成的统一体在与特

定环境、事物相互作用时，所具有的那种适应环境、改变环境或疏通环境系统的特有作用。对于人工客体来说，还具有满足人们某种特殊要求的作用。简言之，功能即一事物在特定环境中所能发挥的作用或能力。无论自然物或人类创造物都普遍具有这种功能性。例如，抽水机就具有把低水位的水抽向高地以改变高地缺水环境的能力，这是它的功能的质的表现；如何构造、多大动力、每小时能抽多少水、达到多大高程，这是它的功能的量的方面。象太阳这样的复杂的事物，其功能是多方面的。太阳是由氢、氦等六十七种元素组成的（其中氢约占百分之五十，氦约占百分之四十）结构极其复杂的矛盾统一体，它在与其它星体相互作用下产生热核反应、电磁波、热辐射、X射线等多种功能，并强烈地影响着周围许多星球。在社会领域内，不同的经济管理结构会产生各种不同的经济效果。

对于复杂事物来说，其功能往往分为对内和对外两个方面。譬如，人的大脑功能对内是调节脑体和人体生理平衡的司令部，对外则是认识客观世界的认识器官。

功能是运动状态下表现出来的作用，它必然受外部环境的制约。既然如此，随着内部和外部种种因素的不断变化，事物的功能表现也是多变的、多样的。譬如，人体的心脏功能，除心脏本身和人体内部诸生理系统的影响之外，还受到温度、湿度、压力、震动、声频、社会精神因素诸条件的影响，这些影响使心脏功能不断发生量的变动，甚至引起功能失调。

结构与功能是互相联系不可分割的两个方面。没有结构的功能，和没有功能的结构，都是不存在的。在旧统一体瓦解、新统一体形成的过程中，旧的结构解体了，但并不是没有结构了，而是具有过渡状态的结构。有些“废物”被人丢

弃，只说明它失去了某种功能，但并不是任何功能都没有了。

结构与功能又是互相制约的。一方面，事物的固有结构影响着、规定着这一事物功能的性质和水平，限制着它的范围和大小：有什么样的结构就产生什么样的功能。例如，在力学上，构件的不同组合形式会产生不同的适应能力；在化学上，不同的分子式有不同的功能，以至同素异构体、同分异构体的存在，都说明结构对功能的影响；在社会领域，劳动者不同的组合方式会产生不同的劳动效果，等等。另一方面，功能也会反作用于结构。当着外界条件迅速改变的时候，事物不能有效地适应环境，这时，功能的不正常发挥或低效状态，会刺激、逼迫结构的改变。例如，在生物界，生命体为了使自己机体在复杂环境中发挥最佳功能以适应各种条件而生存、发展下去，在长期的（往往经过几代）“功能锻炼”下，会发生生理结构上的变异，以至形成新的器官、新的系统（反之，也有生理退化的，如据最近报道，人停留在太空三个月，由于人体生理功能的变化，能造成骨骼的一定缺损）；在社会领域，经济的停滞和生产效率的低下，就会促使生产关系和劳动组合方式、管理结构等方面的改革。

但是，由于外部环境变化引起功能变化并最后促使结构改变的情况，只是影响结构的各种因素中的一种，对结构发生决定作用的还是组成事物各要素的内在性质，它决定着事物采取何种结构形式，并且不允许发生随意的变化。所以功能对结构是否能发生影响，关键还在于各种要素之间的内在联系，即外因必须通过内因起作用。

结构与功能又是对立的。这种对立不仅表现在两者的差别，而且表现在事物的变化过程中，结构比较保守，相对稳定，而功能在多种因素的相互作用下，是随时地、不断地发

生着变化的，它比较灵敏地反应诸条件的影响。例如，前面说过的人的心脏功能就处在经常波动状态。这样，保守固定的结构要控制、限制功能的范围，而活跃多变的功能在环境作用下，为发挥最佳功能又反过来促进结构的改变，突破旧结构的束缚。这就是两者的斗争。

结构与功能的矛盾运动是连续不断地进行的，从而推动着事物从低级向高级阶段发展。这是一个循环往复的过程：结构控制着功能，功能又促进结构的改变；改变后的结构更加合理和完善，适应了新环境的需要，从而促使功能得到最佳发挥；随着周围条件的改变，功能受到障碍，原有的结构又不能适应新的环境，于是又促使结构发生变革；这样，在外界条件影响下，事物的功能方面和结构方面不断互相作用，促使事物不断地完善本身的机制。这是自然界、社会和思维领域各种事物普遍存在的情形。生物从低级向高级的发展，就表现了功能与结构的这种矛盾运动。在社会经济发展中，人们总是因为考虑到怎样适应各种环境的变化而取得最佳经济效益，才一次又一次地变革着经济结构。思维领域也是如此，一些公式化、八股调的文章、作品不受群众欢迎，因而也就没有多大作用，人们为了发挥文章、作品的最大影响，就进而改变八股式的老一套的结构，代之以群众喜闻乐见的多种多样的体裁和形式。

把握结构与功能的辩证关系，有助于我们自觉地研究各地区、部门、企事业单位和学科、工程的内在结构，并普遍地建立起相应的结构理论，通过选择优化结构的方法，达到取得最佳功能的目的。这样做，必将大大推动我国的社会主义现代化建设事业。

（选自《光明日报》1982.11.15）

试论结构范畴

赵玉瑾

结构概念在科学研究和日常工作中应用得相当广泛。越来越多的事实说明，它不仅是一个具体科学概念，而且是一个带有普遍性的哲学范畴，是辩证唯物主义物质论的组成部分。研究结构的规定性，考察结构范畴的历史发展和方法论作用，在理论上和实践上，都具有重要意义。

一、关于事物结构的规定性

关于结构的规定性问题，国内外学者从不同角度进行了探讨。我们认为，结构作为物质的一种普遍属性，从它和物质、运动及时空的关系考察，应具有以下规定性：

1. 客观性。任何物质都具有一定结构，任何结构都是作为物质的一种属性而存在。所谓结构，就是物质各种构成因素相互联系和相互作用的形式。事物的联系错综复杂，事物的结构也多种多样。无论自然界还是社会领域，结构是一种很普遍的现象。在自然界，大至行星、恒星、星系，小至分子、原子、基本粒子，都是由许多不同成分按一定结构组成的结合体。同样，每个社会形态都有特定的经济结构和政治结构，任何一个部门单位乃至家庭，也都有自己的结构。总之，事物有大小之分，结构有繁简之别，而结构是各种物质的一种普遍属性则是无疑义的。

各种社会意识形态也都有一定的结构：思维有逻辑结构，数学有数列或方程结构，文学艺术有形象情节结构，语言有语法结构，等等。各种意识形态都有一定独立性和特殊历史，但归根结蒂，它们都不过是对物质结构的反映。

物质的性质功能不同于它的个别构成因素，而各种构成因素却通过排列结构，有机组合，直接制约着物质的性质功能。物理学中的同分异构体，化学中的同素异构物，在这方面提供了无数事实根据。物质的固态、液态和气态及其相互转化，就是由分子结构变化决定的。化合物中的壬烷 C_9H_{20} ，我们仅仅改变其内部原子的排列结构，就可以造成三十多种性能不同的聚合物。蛋白质的不同结构，决定着不同的生理特征。社会现象也不例外。条件大体相同的国家或地区，因经济政治结构不同，社会性质就不一样，经济文化发展速度就有很大差别。条件大致相同的几个工厂，因内部结构即人力物力组织调配不同，就会出现多快好省与少慢差费的显著差别。可见，结构对决定事物的性能是何等重要了。

结构决定事物性质，这是否和主要矛盾决定事物性质的论断相冲突呢？不是。因为一个复杂的结构总是包括多种矛盾，其中主要矛盾决定事物的基本性质，而被主要矛盾制约的其他次要矛盾又使事物表现出某些特点和功能。把结构和矛盾割裂开来是不妥的。

一切物质都具有结构，而一切结构都归属于物质，并决定物质的性能，这是 we 和一切形而上学和唯心主义对结构见解的根本区别。现在西方某些国家流行的结构主义，强调从内部结构、从整体上认识事物，确实有其合理之处。但它认为，自然和社会现象本身只是一些杂乱无章的经验材料，要从中发现秩序或结构，必须先选择适当的模式。而这种模

式不是从经验材料中概括出来的，而是具有启示性的理智产物，是在人类心灵活动中“无意识”地建立的。个别结构主义者还把结构包含的多种矛盾等列齐观，炮制所谓“多元决定”论，以此来歪曲辩证法的对立统一规律，冒充马克思主义。结构主义的这种结构，是和辩证唯物主义理解的结构有原则区别的。

2. 层次性。整个世界是一个由多种多样物质构成的有机系统。这些物质因质量大小和空间尺度不同，以各种形式分为无限多层次。其中每个层次也都是作为由若干因素构成的系统而存在，都是一定结构和性能的统一。因而，物质结构具有无限多的层次。

物质结构的每个层次都是无限系列中的一个环节，它同邻近的结构层次既相联结，而又因各自的特殊性彼此区别。较大的复杂的结构层次包括较小的简单的结构层次，但并不归结为较小的结构层次。一般来说，较大的外层结构，内聚力较弱，比较松散；较小的内层结构，内聚力较强，比较密实。同时，各个层次结构的形式也有很大差别，就是处于同一层次的结构，其形状也各各相异。结构层次的这种差别是物质多样性的重要根据。

但是，结构层次的差别不是绝对的，而是相互依存，并在一定条件下可以相互转化的。物质结构层次的无限性，意味着物质可以无限分割。而对每个层次来说，则是有限的，可分有一定限度，分割超过一定限度，量变就会引起质变，转化为另一种物质层次。在普通物理学范围内，物质分割不能超过分子，而分子一旦分解，就转化为原子层次。用化学方法不能分割原子，原子一经分割立刻就跃入原子核层次。原子核分割就进入基本粒子层次。人类在认识物质微观结构

的漫长而曲折的历程中，每突破一个层次，就会发现许许多多奇观异景，真是“山穷水复疑无路，柳暗花明又一村”。和微观结构一样，宏观结构层次之间也没有不可逾越的高墙壁垒。无机物和有机物的结构、植物体和动物体的结构、地面物体和天体的结构，都是相互渗透和贯通的。近百年来，各门科学已揭示了这些结构层次及其相互联系。具有无限层次结构的宇宙系统的图景，将日益清晰地展现在人类面前。物质多样性的统一，是物质结构层次相对性的体现。

物质结构的层次是无限的，而每个结构层次则是有限的，无数个有限的结构层次构成了宇宙的无限系统。我们对物质结构的认识，不但要从无限可分的普遍性上去理解，而且还必须从每个层次可分的限度上去把握。我们关于物质结构的各种理论模型都是对不同层次结构的近似描述，都具有相对的性质。关于物质结构的绝对完善的理论模型，是在人类认识的无限过程中建立的。

3. 稳定性。物质构成因素相互作用，必然产生一定结合能（即一种运动）。正是这种结合能使不同因素结合在一起，形成一定结构，从而使物质处于相对平衡状态。所以稳定性是物质结构的一个显著特点。

从一般化学实验可以看到，物质的化合或分解必然要放出或吸收一定的能量，并且放出的和吸收的能量总是相等的。物质构成的元素不同，它们相互作用放出的能量也不一样。结合能越大，物质结构就越稳定。拿微观结构来说，物质分子的结合能小于原子的结合能，因而分子结构就比较松散，易于分解。原子的结合能又比原子核的结合能小得多，因而原子的结构就比原子核松散，较易分割。如氢分子的结合能为 4.5 电子伏特，氢原子的结合能是 13 电子伏特，而在

氢原子核中，结合质子和中子的能量竟达到800万电子伏特，是氢原子的80万倍。所以要分割原子核，特别是分割象拥有92个质子、143个中子的铀235那种能量很大的原子核，就必须用高能手段去撞击，才能把巨大的核能释放出来。目前人们还没有揭开基本粒子的结构，就是由于缺乏这种轰击力更大的高能手段。可见，分子、原子、原子核以及基本粒子，具有不同的结合能，它们结构的稳定程度也就不一样。

物质结构由构成因素相互作用产生的结合能而形成，反过来结构又体现为运动的平衡。也就是说，运动的平衡状态是构成因素之间协调配合、紧密衔接的表现。搞清结构稳定性和运动平衡状态的这种一致关系，在实际工作中具有重要的现实意义。

但是，同物质的静止与平衡一样，结构的稳定性是相对的、暂时的，在外部条件影响下，物质诸因素相互作用必然使结构发生变化。在物质的化合和分解过程中，能量的释放和吸收，即运动的转移，直接改变着聚合物的内部结构，使结构从一个层次变为另一个层次。绝对稳定的结构，永远不变的结构，是不存在的。

4. 可度性。物质结构的不同层次决定于物质的不同成分和能级的大小，每个结构层次都是一定物质和运动的统一。同时，结构和物质存在的基本形式即空间、时间也有密切的联系，每个结构层次都有一定的空间尺度和时间界限。物质结构无论在质量、能量上，还是在时间、空间上，都是可以进行测度的。关于结构在质量和能量方面的可度性，上面所述已足以说明，这里着重谈一下结构在时空方面的可度性。

众所周知，物质构成因素总是分布在一定空间范围之

内，彼此保持一定的距离，并且总要持续一定的时间。所以研究化合物的性质，不仅要对其成分进行定量分析，还要测定它们的寿命和空间配置。金刚石分子的空间结构是十六个碳原子“三维点阵”；而石墨分子则以同样数量的碳原子构成鳞片状晶体，成粉末状。脱氧核糖核酸分子的空间结构是双链螺旋形，氨基酸分子的空间结构是折迭或卷曲的小束。我国科学工作者根据胰岛素的分子结构用化学方法合成了结晶牛胰岛素，而且用X光衍射法测定了分辨率为2.5埃的猪胰岛素的晶体结构，等等。至于结构稳定性持续的时间，也是能够测定的，因为任何事物都有其产生、发展和灭亡的历史。太阳系至今已经历了大约60亿年，地球也约有46亿年，一个人可以活几十年上百年，基本粒子寿命最短，一般只有 $10^{-10} \sim 10^{-8}$ 秒，很多“共振态”粒子平均寿命只有 10^{-23} 秒。总之，事物无论持续的时间多长或多短，都是可度量的。

物质运动的具体形式多种多样，物质的结构层出不穷，物质的时空形式也是千差万别，总是随运动形式和结构层次的变化而变化。结构变化不只是物质成分的空间位置改变，同时在时间上也显现出连续性的间断。结构的层次性是通过空间时间的连续性和间断性的辩证统一表现出来的。欧几里德几何学、罗巴切夫几何学和黎曼几何学三者的区别表明，物质系统的不同层次是同它的空间结构的不同特性相一致的。爱因斯坦的相对论更深刻地揭示了质量、能量、时空与结构的内在联系或统一，为物质的时空结构进行准确的数学描述开辟了道路。广义相对论证明，在引力场中，空间的几何结构完全取决于引力的强度和物质质量的大小及其分布。物质的质量越大，分布越密，引力越强，空间曲率就越大，

时间流逝就越慢。这说明，宇宙间实物和场的结构直接制约着空间时间的结构。

综上所述，把结构范畴引入辩证唯物主义，进一步丰富了物质论的内容。通过对事物结构的分析，可以充分显示物质的辩证性质，认识物质世界的多样性统一，揭示运动平衡状态的内在根据，把握物质性能、时空形式和结构的关系，这样就可以更科学地描述宇宙系统的复杂而有序的生动图景。

二、辩证唯物主义结构范畴的发展（删节）

三、结构范畴的方法论意义

结构范畴是辩证唯物主义物质论的一个重要部分，同时也是一种认识事物内在联系，把握事物性质规律，从而更有效地改造世界的科学方法。根据认识过程的逻辑顺序，结构方法大致包括以下内容：

1. 着眼全局，注意事物的普遍联系，这是结构方法的出发点。

整体系统和内在结构，这是事物不可分割的两个方面。要分析事物的结构，首先必须有整体观念，从全局出发。所谓着眼全局，就是从整体上把握事物所表现的一般性质、特点和功能，判定它的空间范围和时间界限，了解它同周围事物有哪些联系。对事物有了全局性观念，这就可以明白自己工作的地位、作用和意义，提高认识的立足点，方向和目标就更明确。

现代科学发展的一个显著特点，就是各学科在分化发展的过程中，相互渗透，形成一种整体化趋势。二十世纪以

来，由于电子技术的发展和运用，各门科学不仅对事物内部结构的认识日益深化和精确，而且在彼此的接触点上出现了许多边缘性学科，诸如物理化学、化学物理、生物物理、生物化学、分子生物学、量子生物学等。特别是控制论、信息论和系统论的确立，发现了自然、社会和精神三大领域中存在着一些共同的控制调节、信息加工和系统构成的规律性。这些边缘学科具有程度不同的综合性质，为各门科学深入研究各自对象的结构提供了某些一般性方法。在科学研究中，我们注意学科之间、事物之间的这种普遍联系或统一性，就可以获得某种新方法，就能高瞻远瞩、居高临下地去更迅速更准确地剖析事物的结构。这样就可以少走弯路，避免在新的历史条件下重犯十八世纪某些科学家的狭隘经验论错误。

在实际工作中，我们历来强调统筹全局，局部利益服从全局利益，暂时利益服从长远利益。今天这仍是我们进行一切工作必须牢记的原则，特别是在改革经济结构和管理体制过程中，尤应注意。调整国民经济的比例结构，目的在于调动一切积极因素，使人尽其力，物尽其用，使整个国民经济有计划、按比例、高速度地向前发展。如果只顾本部门本单位的眼前利益，缺乏全国一盘棋的思想，那就会“蔽于一曲，暗于大理”，局部的结构改革往往会造成有损于全局的不良后果。所以，我们认识和改造事物结构时，首先一定要有全局观点。

2. 分析事物的各种因素及其属性，以及它们之间的关系，这是结构方法的中心内容。

构成因素不同，事物的性质固然不同，即使构成因素相同，而其中各种因素多少不同，也会造成事物性质的差异。因此，各种因素在整体中处于何种地位，占着多大比例，各

有什么属性，都要进行定性定量的分析研究。醇类化合物是由碳氢氧三种元素构成的，各种醇由于含碳氢氧的比例不同，它们的性质功能就彼此相异。每个社会形态往往有多种经济成分同时存在，而哪种经济成分占据主导地位则决定社会的性质。这说明，在分析结构时，一定要注意遵循量变质变的规律。

事物的各种因素相互制约，彼此交错，形成了错综复杂的结构。对这种结构要进行矛盾分析，分清主要矛盾和次要矛盾，掌握矛盾主次方面的区别及其相互转化。毛泽东同志说：“任何过程如果有多数矛盾存在的话，其中必定有一种是主要的，起领导的、决定的作用，其他则处于次要和服从的地位。因此研究任何过程，如果是存在着两个以上矛盾的复杂过程的话，就要用全力找出它的主要矛盾。”（《毛泽东选集》第1卷第296页）毛泽东同志这一论断对我们分析事物结构具有重要的指导意义。一个复杂事物往往包含多种矛盾，而每种矛盾都包括相互对立的两个方面，其中每一方面作为事物的一个构成因素也是可以一分为二的。其实，这也就是把整体系统分为几个相互作用的子系统，每个子系统又分为下一层次的子系统，逐次分解，而每一层次分解的结果反过来又和上一层次综合比较，这样就可总体把握事物的性质。

3. 分析结构和性能的关系，创造合理的结构，改善事物的性能，这是结构方法的目的。

如何才能取得事物的最佳结构？对这个问题，许多同志结合总结各方面的实际经验，在理论上进行了积极的探讨。根据结构的规定性，我们认为在寻求最佳结构过程中应该注意掌握以下几点：