

# 前 言

按照党校教学正规化的要求，在教学实践的基础上，我们于一九八四年编印了《自然辩证法原理教学纲要》，经过一期试用，现对部份内容作了些修改。

在编写和修改过程中，我们的指导原则是：既要考虑提高干部知识化、专业化水平，努力增进干部对自然科学知识的了解，使干部认识自然界的发展规律，掌握科学的研究方法，弄清科学技术的发展过程、趋势，以适应社会主义现代化建设的需要。又要从党校学员的特点和实际需要出发，坚持把系统性和有效性结合起来。既要兼顾传统的讲授体系，又要做某些适当的调整。力求完整、准确，而又能重点突出。但是，由于水平有限，很难达到上述要求，缺点错误肯定会有，恳切希望同志们批评指正。

本教学纲要原由齐戎同志编写，后经齐戎、许淑环同志修改定稿。

科技与自然辩证法教研室

一九八五年三月

# 目 录

第一章 绪 论	
一、自然辩证法及其研究内容	(1)
二、自然辩证法的创立和发展	(2)
三、学习自然辩证法的意义	(7)
第二章 自然界的物质形态及结构	
一、自然界的物质形态	(10)
二、自然界的物质结构及其层次性	(11)
三、对物质结构层次的认识过程	(15)
第三章 自然界的辩证发展	
一、太阳系的起源和地球的演化	(18)
二、生命的起源	(21)
三、生物的进化	(24)
第四章 人类对自然界的改造	
一、人与自然界的关系	(29)
二、人类改造自然界的历史发展	(31)
三、认识人类改造自然的两重性，掌握和遵循自然规律，减少或避免大自然对人类的报复	(36)
第五章 自然科学方法论研究的对象和意义	
一、什么是自然科学方法论	(39)
二、自然科学方法论的内容分类	(41)
三、学习和研究自然科学方法论的意义	(41)
第六章 科学研究的一般方法	
一、正确的选题与广泛收集资料	(43)

二、观察与实验	(44)
三、科学抽象	(46)
四、科学研究中的逻辑方法	(19)
第七章 科学研究方法发展的历史及现代方法	
一、科学研究方法的简要历史回顾	(54)
二、现代科学研究的新方法	(59)
第八章 自然科学的性质和作用	
一、自然科学的性质	(65)
二、自然科学的作用	(68)
三、尊重科学劳动,充分发挥科学知识在四化建设中的作用	(71)
第九章 自然科学自身的矛盾运动	
一、科学理论和科学实验	(75)
二、辩证的否定是自然科学发展的基本环节	(78)
三、分化与综合的统一是自然科学发展的基本趋势	(81)
第十章 实现科学技术、经济、社会协调发展,走中国式的科技发展道路	
一、科学技术、经济、社会协调发展是历史发展的客观规律	(85)
二、经济与社会因素对科学技术发展的制约和影响	(87)
三、科学技术对经济、社会发展的历史作用	(90)
四、科学技术的发展必须面向经济、面向社会	(95)

# 第一章 绪 论

自然辩证法以自然界的整体为研究对象，是关于自然界发展和自然科学发展的一般规律的科学。自然辩证法是辩证唯物主义的自然观和科学观，是认识自然和改造自然的方法论。

## 一、自然辩证法及其研究内容

自然辩证法作为马克思主义哲学的分支学科，是马克思主义哲学科学的一个重要门类 and 重要组成部份。我们知道，马克思主义哲学是关于自然界、人类社会和思维发展一般规律的科学，而自然辩证法就是论述其中关于自然界发展一般规律的那部分内容的科学。自然辩证法是关于自然的哲学。从这个意义上，可以说自然辩证法就是马克思主义的“自然哲学”。自然辩证法与马克思主义哲学的关系，如同历史唯物论与马克思主义哲学的关系一样，是部份与整体的关系。

自然辩证法本身，不属于自然科学，但它却与自然科学有着密不可分的联系。自然科学是个泛称，它包括着很多具体门类。每一门自然科学都是以自然界的某一物质结构，或物质的某种运动形态，或物质运动多种形态和过程中某一共同侧面的特殊规律作为研究对象。自然辩证法则与每一门自然科学相区别，它是以自然界的整体为研究对象，是关于自然界发展最普遍、最一般规律的科学。但是自然辩证法不能离开自然科学而孤立存在。它以自然科学的成果为基础，以自然科学的发展史为素材。它是对自然科学所揭示的自然规

律、对自然科学发展的规律，对研究自然规律时所运用的方法从哲学上进行的概括。

自然辩证法的内容，包括自然观、科学观和科学研究方法论三个部份。

自然观是关于自然界发展的辩证法。研究自然界的结构、形态、属性的辩证特点；研究天体、地球、生物、人类起源的辩证发展过程；研究人类与自然界的辩证关系。

科学观是关于自然科学发展的辩证法，论述自然科学发展的一般规律。研究自然科学的分类和体系结构；研究自然科学自身的矛盾运动；研究自然科学与社会诸因素的相互作用。

科学研究方法论，是关于自然科学研究方法的辩证法，是科学研究一般方法的规律性的知识体系。主要内容包括对自然科学研究的一般方法进行科学分类；介绍各种一般方法的内容、性质、作用，适用范围；探索各种一般方法之间的相互联系和相互渗透；阐明方法论的整体结构和逻辑顺序等。

## 二、自然辩证法的创立和发展

自然辩证法是由马克思和恩格斯创立的，恩格斯在1873年—1883年间写作的《自然辩证法》一书，确立了自然辩证法的科学体系，标志着自然辩证法这门科学诞生。创建自然辩证法，是无产阶级事业的需要，是自然科学健康发展的需要，也是捍卫和发展马克思主义哲学的需要。关于创立自然辩证法的情况，恩格斯在《反杜林论》第二版序言中有一段深刻地描述：“马克思和我，可以说是从德国唯心主义哲学中拯救了自觉的辩证法并且把它转为唯物主义的自然观和历史观的唯一的人。可是要确立辩证的同时又是唯物的自然观，

需要具备数学和自然科学的知识。马克思是精通数学的，可是对于自然科学，我们只能作零星的，时断时续的，片断的研究。因此，当我退出商界并移居伦敦，从而获得了研究时间的时候，我尽可能地使自己在数学和自然科学方面来一个彻底的——象李比希所说的——‘脱毛’，八年当中，我把大部分时间用在这上面”。（《马恩全集》第三卷第51页）“脱毛”的比喻，表明了马恩创立自然辩证法，在数学和自然科学研究方面，付出了大量的艰辛。

马克思主义自然辩证法产生以前，对自然界的概括和描述，是由自然哲学承担的。旧自然哲学可分为三个阶段：①古代的自然哲学。那时人们关于自然界各个领域的知识包括在哲学中。人们从直觉出发，借助于思辩和猜测，认为自然界是客观的，是由某种或某些种原初物质组成的，自然界的事物是相互联系，运动发展的。这种自然观在总体方向上是正确的，但因没有科学的依据，因而是简单的，且有某种神秘色彩。以后，自然科学和其他科学一样，进入了漫长的神学统治时期。②近代前期的形而上学自然观、科学观和方法论。从1543年哥白尼《天体运行论》发表，到十八世纪末，这是自然科学在神学束缚下解脱出来，开始独立发展的时期。这一时期科学研究的主要方法是观察、实验和分析方法，特点是深入到自然界的各个部分，对事物进行细微地探索。这种方法对确认事物的细节起了积极作用，但是由于把自然界分解为若干部份，割断相互之间的联系；把事物当成既成的，割断了它的历史发展，因而在此基础上形成的自然观和方法论，表现为严重的形而上学性和机械性，它“把自然界的事物和过程孤立起来，撇开广泛的总的联系去进行考

察，因此就不是把它们看做运动的东西，而是看做静止的东西；不是看做本质上变化着的东西，而是看做永恒不变的东西；不是看做活的东西，而是看做死的东西”（《马恩选集》第三卷第60页）而在解释最初动因上，又不得求助于上帝。③黑格尔的自然哲学。近代后期，也就是十八世纪末至十九世纪初，自然科学取得了许多重大成果。在天文学方面，康德提出了星云假说和潮汐磨擦学说；在生物学方面，布丰、拉马克提出了生物进化的思想；在化学领域，道尔顿的原子论、寻找新元素等方面有很大发展；在热力学方面，伦福德提出了热是机械运动的一种形式的观点。这一切都为辩证自然观的提出创造了条件。黑格尔吸取了这些自然科学的成果，建立了他的自然哲学。他把辩证法的规律和范畴运用于对自然界的研究，建立了辩证逻辑的方法论体系，提出世界上的事物是处在运动、变化、发展、转化之中。但是由于他的哲学体系是唯心主义的，把自然界的辩证法，看成仅仅是绝对精神发展的表现和展开，因而他的自然观尽管是辩证的，却是唯心的。

马克思主义自然辩证法的创立，是对以往自然哲学所进行的一次深刻的革命变革。在自然观方面，马克思主义的自然辩证法，根本否定了自然界绝对不变的形而上学观点，证实、恢复了古代自然观的辩证性，并且远远超出古代自然观。因为它克服了古代自然观的直观性，使自己的自然观完全建立在现代自然科学最新成果的基础上。同时也否定了黑格尔的自然哲学，证明了辩证发展的是物质世界本身，把自己的自然观建立在辩证唯物主义的基础上。在方法论方面，马克思主义自然辩证法，把辩证思维应用于自然科学的研究

之中，克服了古代自然哲学的直观性，表面性，也克服了近代自然哲学的形而上学性，片面性和局限性。在科学观方面，马克思主义自然辩证法把辩证唯物主义和历史唯物主义贯穿于对自然科学发展的研究中去，揭示了自然科学发展的社会规律和自身的矛盾运动规律。

马克思主义自然辩证法创立一百多年来，在指导现代自然科学发展方面做出了重大的贡献。它在同形形色色的关于自然科学的唯心主义和形而上学观点的斗争中，自身也得到了进一步完善和发展。

第一阶段，列宁捍卫和发展马克思主义的自然辩证法。十九世纪自然科学有了许多新的发现，可是当时有很多自然科学家仍然没有摆脱形而上学的束缚。在物质观上，他们认为原子是构成物质大厦的最小基石，具有不可入性，不可分性和绝对不变性；在运动观上，他们认为原子也完全服从牛顿力学的规律；在时空观上，他们认为时间、空间是绝对不变的，与物质运动没有内在的联系。所以当自然科学的新发现打开了原子的大门，发现了X射线、天然放射现象、电子及天然放射元素时，就无法作出科学的解释。在资产阶级唯心主义攻击唯物主义的叫嚣声中，有的人迷惑了，动摇了，怀疑物理现象的客观实在性。有的认为物质消灭了，物理学出现了危机，唯物主义站不住脚了。面对这种混乱状况，列宁用辩证唯物主义世界观，对自然科学的新发现进行了概括和总结。他尖锐指出：所谓“物理学危机”，不过是物理学的新发现推翻了物理学的旧原理，突破了形而上学机械论自然观的束缚，这不是危机，而是前进。列宁在《唯物主义与经验批判主义》、《论战斗的唯物主义的意义》等著作中，明

确指出，自然科学家必须坚持辩证唯物主义的思维，“做一个以马克思为代表的唯物主义的自觉拥护者”“做一个辩证唯物主义者”。列宁之后，斯大林亲自领导了对恩格斯《自然辩证法》的整理和翻译工作，并于一九二五年第一次正式印行出版。三十年代初，我国出版了《自然辩证法》的第一个中译本，在上海的一些革命哲学工作者和科学工作者组成了自然科学研究会，一九四〇年革命根据地延安成立了自然科学研究会，并把自然辩证法列为根据地干部的必读课程。

第二阶段，二十世纪四十年代以来自然科学的最新成果，丰富和发展了自然辩证法科学。首先现代科学的最新成果，深化了人类对自然界的认识。现代物理学向微观和宇观两个相反的方向发展，揭示了物质结构不仅在微观领域具有无限层次，而且在宇观领域也有结构层次和演化过程，进一步证实了自然界物质形态和结构层次的多样性和统一性。在生物学领域，分子生物学发现蛋白体不单是蛋白质，还包含核酸，一切生命现象的物质基础都是由蛋白质和核酸等一类生物大分子组成的，这一学说完善了恩格斯关于生命现象的论述。达尔文主义与基因遗传学结合，“中性学说”与非达尔文主义兴起等，使人类对生物世界进化规律的认识更加深化。在现代技术方面，用极高温和极高压的方法得到超气态（等离子态）和超固态（致密态）物体，证明了原子核与电子的吸引与排斥作用，在一定条件下相互转化。其次，现代科学的最新成果丰富了科学研究方法论。控制论、信息论、系统论的创立为人类认识自然界提供了新的工具。控制方法使人类对自然界进行整体的综合的动态的研究成为可能。信息方法使人们能够通过信息流程的分析和处理，取得对复

杂系统运动过程和规律性的认识。系统方法将部份和整体有机的统一起来，可以更好地描述自然界的辩证关系和辩证发展过程。电子计算机的扩大使用，使各个领域都提高了计算的准确性和速度，增强了人们的辩证综合思维能力。再次，现代科学的最新成果丰富发展了辩证唯物主义的科学观。四十年代以后，以电子、射线、放射线、相对论、量子论等理论为依据，发展起了以原子能利用、电子计算机和人造地球卫星为标志的自动化革命。这一事实证明了科学理论对生产发展的指导作用，证明了马克思关于“生产力里面也包括科学在内”的论断是正确的。现代科学的最新成果，也进一步证实了马克思主义科学观关于哲学与自然科学相互作用的原理，证实了科学的发展丝毫也不能离开辩证唯物主义的指导。当然自然科学的新发展也向自然辩证法提出了新要求，需要自然辩证法作出新概括、新说明。自然辩证法在总结概括自然科学新成果的过程中，将会进一步向前发展。

### 三、学习自然辩证法的意义

学习自然辩证法有着重大的意义。我国目前正在进行全面开创社会主义现代化的伟大斗争。四化建设要解决大量经济问题，要求人们必须遵循经济规律。同时四化建设又是改造自然的伟大实践，要求人们必须遵循自然规律。自然辩证法既把马克思主义的辩证唯物主义与自然科学结合起来，揭示了自然界的客观规律；又把马克思主义的历史唯物主义与自然科学结合起来，揭示了自然科学与经济、社会协调发展的关系和人们改造自然的规律。因此，应该认真学好自然辩证法。

从狭义上，仅从领导干部这个角度，学习自然辩证法意义也很大。

第一，学习自然辩证法，可以帮助干部完整准确地理解和把握马克思主义，更好地捍卫马克思主义。马克思主义是人类知识的结晶，是自然科学和社会科学的概括和总结。马恩在创立自己的学说时，就是在研究社会、历史的同时，研究了自然界和自然科学。因此要准确理解马克思主义，除了对社会对历史进行了解外，也要对自然界和自然科学有一定的了解。只有全面了解和掌握了人类社会、人的思维、自然界三个领域中每一领域的规律，才能更好地准确地理解马克思主义。学习自然辩证法就是了解自然科学，掌握自然规律，进而全面的理解马克思主义的重要途径。现代资产阶级反对马克思主义的一个重要手段，是歪曲自然科学成果，从而否定马克思主义原理。掌握自然辩证法，对最新科学成果进行辩证唯物主义的分析，得出正确的结论，可以从根本上捍卫马克思主义。

第二，学习自然辩证法，认识掌握自然界的规律，才能成功的改造自然。从一定意义上讲，进行现代化建设，就是用现代科学技术改造自然，造福人类。如果不认识自然，不掌握自然的规律，也就无法完成这一崇高的历史任务。人类改造自然的从人类诞生就开始了。几千年来有成功的经验，也有失败的教训，甚至也有受到自然规律惩罚和报复的事情。学习自然辩证法弄清自然界自身矛盾运动的规律，弄清人与自然矛盾的关系，在同自然作斗争中，就可以掌握主动权，取得好的效果。

第三，学习自然辩证法，能帮助领导干部改进领导方法

和工作方法。自然辩证法作为科学的方法论，是对以往人类先进的科研方法的总结。自然辩证法虽然是研究自然科学的方法，但对研究社会问题，同样会给人以启发。比如数学的方法是研究自然科学的重要方法，但是在科学技术高度发达的今天，数学已进入生产、生活，以及社会活动的各个领域。对事物不仅作定性分析，还要作定量分析，这一研究自然科学的研究方法已经成为领导干部进行各种决策的重要方法。自然辩证法，不仅是改造自然的思想工具，也是分析、解决社会问题的工具。

第四，学习自然辩证法，可以加速各级领导干部知识化的进程。建设社会主义现代化，要求领导干部知识化。从事某一项专业的具体工作人员，熟知这一专业的知识就大体够用了。但作为一个方面或一个部门的领导干部，仅仅知道一个具体领域的专业知识，就显得不足了。但是现代科学内容庞博，浩如烟海，任何一个领导人要想都掌握是不容易的。自然辩证法从物质和运动的统一性与多样性的原理出发，研究科学分类，概括了各门学科的本质内容、发展趋势和共同规律，为学习掌握自然科学提供了基本线索。学习自然辩证法，可以在比较短的时间内，对自然界、对自然科学求得比较本质的了解，这是领导干部知识化的有效途径和办法。

## 第二章 自然界的物质形态及结构

自然界是什么样子？是由什么构成？又是怎样存在的？古往今来人们一直在探索着这类问题。由于对这些问题认识的不同，回答的不同，形成了不同的自然观。除了唯心主义自然观认为自然界是上帝创造的以外，唯物主义在各个不同时期，对自然界构成的解释也形成了不同的自然观。最初人们认为自然界是由水、火、土、气等物质中的一种或几种构成的。后来，人们又认为自然界是原子构成的，原子是组成物质的最小单位，是初始物质。直到十九世纪自然科学的巨大成就和马克思主义自然观的诞生，才为科学地回答这个问题提供了可能。

### 一、自然界的物质形态

辩证唯物主义告诉我们，自然界是物质世界。物质存在的形式千姿百态，多种多样，但归纳起来可以分为两大类：一类是实物形态。包括：人们常见的日月星辰，山川湖海，沙、石、泥、水、气等等，这些是无机物，人们已知的无机化合物已有一百多万种；花草树木，稻谷菜豆，这些是植物，人们已知的植物也有三十多万种；鱼虫鸟兽这些是动物，人们已知的动物已达一百五十多万种；细菌、放线菌、真菌和病毒，这些是微生物，人们已知的微生物已达一、二十万种；至于人们用化学方法制造出来的有机化合物也已成千上万种。上属这些物质，都是以实物形态存在的。它们都具有静止的质量，占据一定空间，以间断形式存在，实物与

实物之间有并列性。

另一类物质形态是场的形态。场也是物质存在的一种形态，但它不具有静止的质量，没有确定的空间范围。它以连续形态存在，场与场之间具有叠加性。人们已经认识的场有引力场、电磁场、介子场、中微子场，等等。场和实物一样，都是客观的实在的，也都有一定的能量、动量、角动量，也都服从于质量、能量守恒定律。科学证明，人们所说的“真空”就是以量子场形态存在的。

实物和场是自然界的物质存在的两种不同形态。这两者是互相联系、互相转化的。有实物，就有实物之间相互作用的场。比如两个天体之间就有引力场，原子核与电子之间就有电磁场等。实物和场在一定条件下，还可以互相转化。如正负电子相迁（湮灭）产生光子，形成了电磁场。光子消失，又可以产生出由一个正电子和一个负电子组成的电子对。微观粒子则既是实物又是场，因为它们都具有波粒二象性，在运动中既表现了实物特点的粒子性，又表现了场的特点波动性。

## 二、自然界的物质结构及其层次性

实物形态和场的形态是自然界的物质存在的两种基本形态，自然界各种物质的具体形态却又千姿百态，各不相同。比如，按照物质的积聚状态，就可以把物质分为固态、液态、气态，现代科学又发现在高温高压条件下，物质还可表现为超固态、超气态。各种物质之所以千姿百态、各不相同，归根结底是因为不同的物质各具不同的结构，各处在不同的结构层次之中。

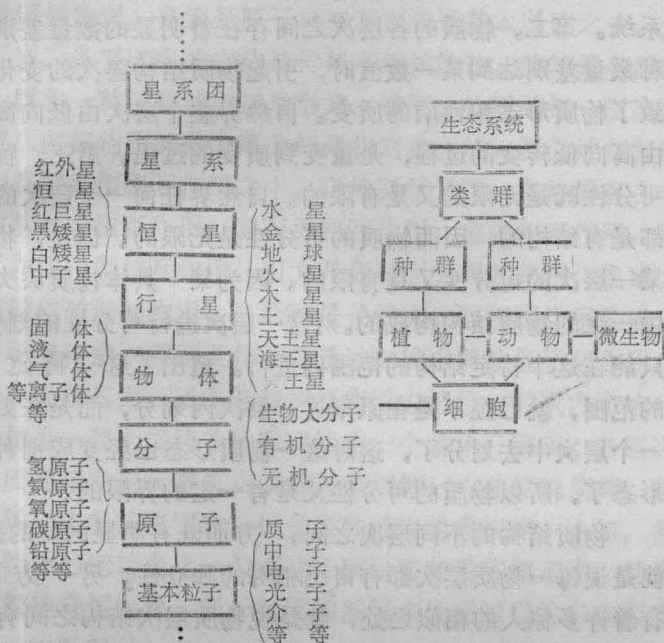
自然界的任何物质形态都具有自己的结构。所谓结构，系指某种物质形态是由哪些要素、部分组成的，这些要素、部分相互联系、相互作用形成一种什么样的组成形式。例如，太阳系是由恒星太阳和绕它运行的水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星等行星和卫星、彗星等组成的。太阳和九大行星及卫星、彗星等在万有引力作用下，相互联结在一起，太阳处于整个系统的核心，其它星球被束缚在各自的轨道上，绕太阳旋转。这就是太阳系结构。人体是由一系列器官（心、肺、脑等）、组织（肌肉、骨骼等）、系统（神经、消化、血循环等）组成，这些组织、器官、系统相互联系、相互作用形成人体的有机结构。微观领域的物质也都有结构，如原子核由带正电的质子和不带电的中子组成。总之，任何物质形态都有自己的内部组成，形成其特殊结构，形成特殊的性质和功能。

物质都是有一定结构的，而结构又都具有明显的层次性。层次也可以理解为阶梯。自然界各不相同的物质结构，都处于自然界无限的层次系列中，成为其中的某一个层次，或者说处于自然界无限阶梯序列中，成为其中的一个台阶。作为这一层次或台阶的结构，一方面有自己的特殊性，有自己结构的质和量的规定性；另一方面又和自然界的其它层次相互联系，形成无限层次系列中的一级。例如，天体结构分为行星、恒星、星系、星系团等不同层次；微观客体又可分为分子、原子、原子核、基本粒子等不同层次；生物可分为生物大分子、细胞、个体、群体等不同层次。结构与层次是密不可分的，从一种意义上讲，每一物质结构都可分为不同层次，每一层次都有特定的物质结构。从另外一种意义上

讲，许多不同的结构组成了层次系列，若干层次组成的序列，实际上是一个更大的结构。概括地说，结构是分层次的，层次离不开结构。

整个自然界物质结构层次，可用图表示意如下：

物质层次结构示意图



上述自然界的层次结构表明：第一，任何一个层次既是上一层次结构的部份，其自身又有内部结构，又可分为下一层次。上有更高层次，下有更深层次。“层中有层”，“层层相联”。物质的层次无论向上还是向下都没有穷尽。人们把银河系和迄今为止所观测到的所有河外星系合在一起称做总星系。至今人们没有发现它的边缘和核心，它上边还有什么

样的层次还没观察到，至少人们还没有发现物质结构的最大层次；现在人们认识的最小层次是基本粒子，它的静止质量小到只有 $10^{-28}$ 克以下，甚至为零，但许多现象表明，它并不是数学上的点，其内部仍有结构。人们也还没有发现物质结构的最小始元。这就是说物质自然界呈现为两头开放的层次系统。第二，物质的各层次之间存在着明显的数量差别，这种数量差别达到某一数值时，引起物质结构层次的变化，导致了物质形态和性质的质变。自然界整个层次由低向高，或由高向低转变的过程，是量变到质变的过程。第三，物质的可分性既是无限的又是有限的。自然界任何一个层次物质都是有结构的，因而物质的可分性是无限的。但是，物质的某一层次的可分性又是有限的。因为某一具体物质层次，是由一定的物质结构构成的。对这一层次进行可分性的划分时，只能在这个特定结构的范围内进行。超出了这一特定结构的范围，就已经不是在原来这一层次内划分，而是在更低的一个层次中去划分了，这时这一物质形态已经变成别种物质形态了，所以物质的可分性又是有一定的界限的。

物质结构的不同层次之间，一方面既有明显的质的差别，就是说每一物质层次都有自己相对的独立性。另一方面又有着许多惊人的相似之处，就是说物质层次结构之间有很多的共同的规律性的东西。第一，物质的各个层次结构各不相同，但多数为有核结构。银河系有银核，太阳系的中心是太阳，地球有地核，原子有原子核，细胞有细胞核。一般的物体虽看不出明显的核，但也有表层、中间和内部之分。物质在凝聚过程还有凝聚核。可见有核结构是多数层次物质结构的共同特点。第二，各层次物质具有多种多样的运动形