

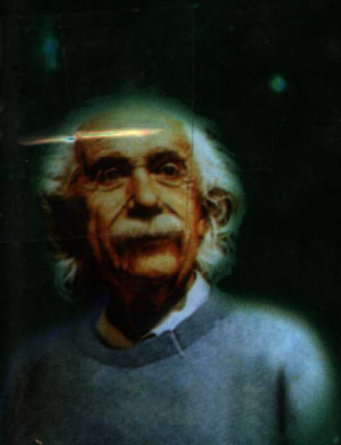
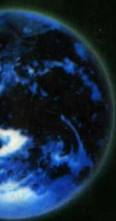
全国十四所综合大学科学哲学学术共同体 著

科学认识论

第四卷

科学认识发展论

主编 / 舒炜光



科学认识论

第四卷

科学认识发展论

主编 舒炜光 李庆臻 副主编 戚进勤 官 鸣

吉林人民出版社

序

《科学认识论·第四卷·科学认识发展论》，主要研究科学认识发展的实质和规律。本书从研讨提纲到成稿付印，历时十年，几经波折，终于在主编舒炜光教授逝世八年后，在吉林人民出版社的大力支持下，与读者见面了。在本书即将出版之际，心潮起伏，感触万千，肺腑之言，不能不吐，约有几点，必须说明。

(1) 本书总的指导思想和框架，首先由舒炜光教授提出，后经大家补充讨论，加以完善，逐步确定下来。舒炜光教授在世时，曾和副主编一起，拟定了编写大纲，进行了编写分工，并撰写出部分章节。为维护全书的统一性，即使舒炜光教授逝世八年后，我们仍尊其主编地位，并遵炜光教授遗嘱，善始善终，完成书稿编写任务。

(2) 炜光教授逝世后，第四卷编写任务主要由李庆臻教授负责。副主编戚进勤、官鸣对四卷前半部分，进行了书稿加工。又请叶峻同志对全书进行书稿加工。禄存义在撰写两章的基础上，又对别人未完成的章节，进行认真撰写。李庆臻对全书进行修订、统稿、定稿。

(3) 《科学认识论》课题，由国家教委批准为高校哲学社会科学博士学科点专项科研基金项目，后又申报成为国家社会科学基金项目。前三卷于1990年出版后，1995年被国家教委评为“人文社会科学研究优秀成果”奖。获北方15省哲学社会科学优秀图书奖。

(4) 本卷各章撰写分工如下:

绪论 舒炜光 (吉林大学)

第一章 科学认识发展的动力分析 禄存义 (山东大学)

第二章 科学认识发展的自主性 官 鸣 (厦门大学)

第三章 科学认识发展的历史性 陈克晶 (武汉大学)

第四章 科学认识发展的尝试性 张志才 (复旦大学)

第五章 科学认识发展的臻美性 袁 闾 (武汉大学)

第六章 科学认识发展的结构 袁 闾

第七章 科学认识发展过程中的发现与发明 王有为 (兰州大学)

第八章 科学认识发展的渗透律 李庆臻 (山东大学)

第九章 科学认识发展的重心律 马来平 (山东大学)

第十章 科学认识发展的加速律 马来平

第十一章 科学认识发展的连锁律 禄存义

第十二章 科学认识发展的相关律 禄存义

第十三章 科学认识发展的周期律 王建华 (兰州大学)

第十四章 科学认识发展的和谐律 林 立 (兰州大学)

第十五章 科学认识发展的优化律 林 立 马竞松 (兰州大学)

(6) 林德宏、张长城、高兴华等参加了本书提纲、稿子的讨论,并提出修改意见,对本书的撰写,起了积极作用,特表感谢。本书责任编辑吉林人民出版社王景海同志,自始至终参加该书的编写,与我们的学术共同体一起工作,至今也有十几个春秋,他一直关心和支持本书的出版,没有他的关心和支持,本书既难以完成,也难以出版,我们也表示衷心感谢。

李庆臻

1996年7月

目 录

序	李庆臻
绪 论 科学认识的臻美性进程	(1)
第一节 研究科学认识发展的方法论	(1)
第二节 科学认识发展的特点和形式	(4)
第一章 科学认识发展的动力分析	(10)
第一节 科学认识发展的外因	(11)
第二节 科学认识发展的内因	(18)
第三节 科学认识发展的内因和外因的关系	(24)
第二章 科学认识发展的自主性	(27)
第一节 科学认识发展的自我为本	(27)
第二节 科学认识发展的自我调控	(39)
第三节 科学认识发展的自我完善	(46)
第三章 科学认识发展的历史性	(53)
第一节 科学认识发展历史性的根据	(54)
第二节 科学认识发展历史性的表现	(59)
第三节 科学认识发展历史性的机制	(66)
第四章 科学认识发展的尝试性	(73)
第一节 科学认识发展尝试性的涵义与根据	(73)
第二节 科学认识发展尝试的途径与方法	(81)
第三节 科学认识发展尝试中各要素的地位与作用	(90)
第五章 科学认识发展的臻美性	(96)

第一节	科学认识发展的审美经验	(96)
第二节	科学认识发展臻美性的构成	(104)
第三节	科学认识发展臻美性的来源和本质	(114)
第六章	科学认识发展的结构	(122)
第一节	科学认识发展中的主要关系	(122)
第二节	科学认识发展结构的特征	(131)
第三节	科学认识发展结构的模式	(137)
第七章	科学认识发展过程中的发现和发明	(148)
第一节	作为科学认识的发现	(148)
第二节	作为科学认识的发明	(153)
第三节	科学发现和科学发明的异同和关系	(158)
第八章	科学认识发展的渗透律	(163)
第一节	科学认识发展渗透律的根据和表现	(163)
第二节	科学认识发展渗透的中介和层次	(170)
第三节	科学认识发展渗透的动因和模式	(178)
第九章	科学认识发展的重心律	(184)
第一节	科学认识发展重心律的涵义	(184)
第二节	科学认识发展重心律的基本形式	(189)
第三节	科学认识发展重心律的意义	(199)
第十章	科学认识发展的加速律	(203)
第一节	科学认识发展加速律的涵义与证据	(203)
第二节	科学认识发展加速律的理论根据	(208)
第三节	科学认识发展加速律的表现形式	(213)
第四节	科学认识发展加速律的意义	(217)
第十一章	科学认识发展的连锁律	(222)
第一节	科学认识发展连锁律的表现	(223)

第二节	科学认识发展连锁律的根据·····	(230)
第三节	科学认识发展连锁律的意义·····	(238)
第十二章	科学认识发展的相关律 ·····	(241)
第一节	科学认识发展相关律的表现·····	(242)
第二节	科学认识发展相关律的根据·····	(250)
第三节	科学认识发展相关律的意义·····	(254)
第十三章	科学认识发展的周期律 ·····	(257)
第一节	科学认识发展周期律的涵义·····	(257)
第二节	科学认识发展周期律的根据·····	(269)
第三节	科学认识发展周期律的表现·····	(274)
第四节	科学认识发展周期律的意义·····	(293)
第十四章	科学认识发展的和谐律 ·····	(297)
第一节	科学认识发展和谐律的涵义·····	(297)
第二节	科学认识发展和谐律的特征与表现·····	(307)
第三节	科学认识发展和谐律的意义·····	(318)
第十五章	科学认识发展的优化律 ·····	(326)
第一节	科学认识发展优化律的涵义·····	(326)
第二节	科学认识发展优化律的表现·····	(335)
第三节	科学认识发展优化律的作用和意义·····	(344)

绪论 科学认识的臻美性进程

科学认识的发生和形成为人类利用科学及相应的技术提供了可能。为了使科学技术更充分更有效地发挥作用，必须使科学认识得到发展，以便创造必要的前提条件。科学认识的发展包含两方面的意义：一方面是科学认识自身的自我完善和进步，这一过程由科学史来体现；另一方面是人类认识内部不同认识形成相互作用的一部分内容。科学认识发展论着眼于与科学史相联系的演变过程和科学进步，主要研究科学发展的规律性和机制等问题。如何看待和促进科学发展，在社会实现科学化的时代乃是引人注目的竞争领域。

第一节 研究科学认识发展的方法论

科学认识的发展是科学成为独立的认识形成之后的事情。化学的发展是有了化学这门科学之后的事情。牛顿理论的发展必定是牛顿理论形成之后的事情，不存在牛顿理论的时候不可能存在牛顿理论的发展。与科学认识的发生过程不同，科学认识的发展过程的出发点是已存在的科学，而不是前科学或非科学。因为，发展过程的载体的存在在逻辑上和事实上都是其发展过程的开始。对于不存在的东西，谈不上它的发展。不存在科学认识或某种科学认识个体的时候，就不可能存在它们的发

展。但可以出现科学或某种科学认识个体的发生过程。科学认识发展的出发点有着显著的特征。

由于科学的存在构成科学发展的逻辑前提，所以在科学认识发展论的研究方法上有一个重大特点，那就是，从已存在的科学认识出发，面向未来，进行展望，从而具有预测性或预见性。研究科学认识发展的过程、规律和机制等等都表现出这个特点。科学认识的发展过程按时间内容来说就是从现在到未来的过程。科学认识的发展规律和机制揭示科学认识由现存状态演变为未来状态的必然趋势或统计趋势，以及基本程序、主要特点和作用因素等等。这些问题本身要求的是描绘、了解和控制尚未出现而又会出现的事情或环节。因此，在方法上要求的不是回溯过去，也不是概括或总结已发生的过程和事实，而是要求有预见性地展望未来的进展。这是研究科学认识的发展问题的方法论特点。一般说来，凡是研究发展问题，关键之点就在于预见或预测，因而这是检验人类智力的一种灵敏反应；研究科学认识的发展更是如此。

一种认识在其形成阶段必定要回答是否科学的问题。科学认识的形成过程就是它的性质的获得过程，就是它的质的规定性的确定。只要是科学认识，它一经确立就具有真理性；不具有真理性的认识，就不具备科学的本质特征。所以，科学与非科学的区分问题，科学的真理性问题，不再是科学认识发展论的主要课题。然而，科学认识的发展却是以科学的存在及其真理性为前提，并且，科学认识的发展意味着它固有的真理性的发展，意味着它包含的非真理成分得到暴露、限制和否定。所以，研究科学认识的发展是在已获得的具体真理的基础上进行的，但并不以求真为重点，实际上更突出的是要求美。

继科学认识形成论之后，科学认识发展论发生了重点转移。

如果说对于形成科学认识获得真理性是首要的，那么，对于发展科学认识，则在求真的基础上进一步求美，并主要以求美成为首要的。在科学发展中有内在规律性、多种作用的合力和协调性、和谐性等等表现。揭示这些，都属于科学认识发展论的基本研究任务。从美的观点来进行研究，能有助于理解、预测和把握科学发展。尤其在研究方法上适应美的要求乃是促进科学发展的一种有效手段。科学本质上是真、善、美三者的统一。在这个前提下，我们把科学发展论着重与科学的美联系起来，正如在科学形成论中曾着重与科学的真联系起来一样，这不过是相对的侧重和有条件的选择，但也是一个特点。

就一个学科或一个科学理论来说，它们的形成都属于常规科学的形成或确立。这意味着在科学认识形成论中研究范围终止于常规科学，或者说主要研究常规科学本身的问题。因此，真理问题在其中占有首要地位是有客观根据的。与此同时，一个学科或一个科学理论的发展，包括常规科学范围内的演变或非常规科学的变化，它们主要通过后者表现发展的实质。由此可以说，研究有关非常规科学的问题是科学发展论的主要任务。所谓常规科学，是指核心理论或基本原理保持相对稳定和有效地起作用的情况下的科学。所谓非常规科学，是指变革中的科学，即处于质变过程中的科学。科学的非常规性是与其实质性发展相对应的。这就基本上决定了如何选择科学认识发展论的内容。从发展观点看科学与从存在观点看科学是有差异的。适用于科学有实质性发展的东西未必适用于科学的存在状态，正如研究存在状态的科学与研究演化过程的科学各有其特殊性，热力学和研究演化的非平衡系统物理学显著地不同于动力学，就是一例。

综上所述，研究科学认识的发展在方法论上必须重视它的

特征规定。这些特征包括：（1）科学的发展是从已存在的科学出发的，或者说常规科学是它的基础；（2）科学发展问题属于未来问题，对它的研究有预测性或预见性；（3）科学美的特性对科学的发展有重要作用，美的要求为研究科学的发展开阔新的视野；（4）科学发展的实质在于经历科学的非常规时期，其时间方向是不可逆的。

第二节 科学认识发展的特点和形式

所谓科学认识，其区分有两个等级：整体的和个体的。说到科学认识的系统发生和个体发生，就包含这么两层意思：前者说的是整个科学或科学本身作为一个整体，后者说的是这种或那种科学认识。所谓科学认识的发展，就发展的整体来说也有两种情形：一指科学整体本身的发展，二指科学整体内部这种或那种科学认识的个体发展。前一种情形比较复杂。毫无疑问，科学整体发生之后还要发展，但是，怎样看待科学作为一个整体的发展呢？科学整体的发生过程是否也是一个从有科学到无科学的过程呢？这个问题并不像想象的那么容易回答。人们不能排除对这个问题作出肯定的答案。因为，说到科学整体的发展，不能不包含有否定科学整体的意义，即是说，不能排除把它解释成整个科学的毁灭或由整个科学向非科学的转变。从理论上说虽然是这样，但实际上人们所关心的并不是这种否定意义上的科学整体发展。好比科学指明地球上整个人类文明以至人类本身总有一天要被否定，但我们并不为此而担忧，而主要关心更有现实价值的变化。

所谓科学整体的发展，还有另一种意义，那就是指：科学作为一个整体本身经历质上的不同发展阶段，好比整个人类的

发展经历了不同质的发展阶段那样。这种形式的整体发展与个体发展不可分地结合在一起，并且有其特殊的结合方式。当世界上出现第一个社会主义社会之后，不仅表明一个资本主义社会个体发展为一个社会主义个体，而且也意味着整个人类社会的发展开始进入了社会主义阶段。整个科学认识的发展也有类似表现。当出现相对论和量子力学之后，不仅表明由经典物理学发展到了质上不同的新物理学，同时也意味着整个科学的发展开始了现代的新纪元。这个例子不难发现科学认识的一些重要特点：

（一）在这里，这种整体的发展或系统的发展离不开作为其部分的个体发展，没有个体的发展也就没有整体的发展，即使在思维中抽象出整体的发展也仍然不能舍弃个体的发展。这是整体发展的一种特殊表现。在认识上经过抽象加工，人们可以谈整个科学或科学整体在发展中被否定，例如整个科学毁灭掉；也可以谈整个科学向别的东西的转化，例如，如果说科学整体在一定条件下会转化为迷信，这并不是不可能的。由于科学的力量确实神奇而巨大，不仅导致人们崇拜科学，而且还可能引起对科学的盲目信仰。但是，在另一种条件下，科学整体的发展是不能舍弃个体的发展而抽象出来的。比如，说到 17 世纪以后科学整体的发展，无论如何不能脱离开牛顿物理学的发展及其影响。牛顿物理学提供了系统的力学理论，并把力学思想渗透到电学、磁学等其他物理领域。不但如此，当时的化学也与经典物理学难分难离，甚至还有还原论思潮，它试图把生物学研究归结为化学和物理学。总之，对于那个时期，如撇开牛顿物理学，是无法谈论当时整个科学的发展的。

（二）在这里，整体的发展以最先进的个体发展为其内容，并通过个体发展中的最新进步来代表整体发展。科学整体或社

会整体在其发展中都有这样的情况。在整个科学内部，各个部分的发展是不平衡的，有的学科处在趋于成熟阶段，有的学科处在形成或开始独立的阶段，有的处于常规发展之中，有的出现重大的突破和创新，有的科学发展的影响非常广泛，有的学科发展的影响比较狭小。在科学发展的一定历史时期，众多学科之中迟早要冒出和形成一个（或一组）带头学科。它（它们）在整个科学中处于核心地位，起支配作用，有广泛的影响。带头学科对于整个科学具有典型性、代表性，有强烈的时代感和科学前沿的性质。这样的学科的发展水平在一定意义上代表着科学整体的发展水平；这样的科学个体的发展代表着科学整体的发展。在这种情况下，科学整体的发展是通过一定的科学个体的最新进步和突破来实现的。在科学史上，经典力学、生物进化论、原子物理学都分别地标志过科学的最新进展。在不久的未来，科学整体的发展还将通过信息科学及现代生物学的发展来表现。

我们所说的科学整体的发展，主要指的是通过有代表性的个体发展来体现整体发展，而不是对科学本身加以否定的那种发展。在科学整体发展和科学个体发展之中，我们更着重于解析和研究科学认识的个体形式。在现实生活中，科学家所面对的是这样或那样的科学认识个体，他们对于了解和促进科学理论的发展有着更大的迫切需要。哲学家虽然要从整体上研究科学认识的发展，但其中现实意义更大的却是通过最先进的科学个体所体现出来的科学整体的发展。

就科学认识个体来说，它的发展也有两种很不相同的情况。一种情况是：这种或那种科学认识个体的发展在整个科学的内部进行。从伽利略力学到达尔文进化论，从进化论到基因遗传学，甚至如普里戈金所说的从存在的物理学到演化的物理学，所

有这些都属于科学认识个体的发展。虽然作为科学个体，它们并不都属于同一个层次，但它们的发展都在科学内部进行，是由一种科学认识发展为另一种科学认识，而没有超越科学本身。研究这样的个体发展构成科学认识发展论的主要内容。

另一种情况是：这种或那种科学认识个体在其发展中超越科学本身，过渡到非科学领域，并以某种方式产生其他形式的认识或知识形态。这种变化开始于科学范围之内而终于科学范围之外。从经典力学到机械论，从系统论到系统哲学，从米邱林学说李森科理论，从生理学和心理学知识到神灵学，从节食疗法到迷信节食长寿，从一些科学发现到常识，从某种科学知识到迷信，从科学认识到科学宗教，等等，所有这些都是科学个体发展的表现或范围。显然，这种类型的科学个体发展形式超出了科学史，是一种超越自身型的发展，而不同于内部进行型的发展。一般说来，科学认识发展论注重研究与科学史密切联系的内容，而不注重超出科学自身范围的那些发展状况。但是，这并不是说后者就不重要；在认识发展论或精神活动发展论中，它们构成不可缺少的重要内容。

科学认识个体发展的超越自身型和内部进行型是有确定的或明显的区别的。但是，就这两种发展类型来说，它们的区分又是有条件的、相对的、可转化的。属于超越自身型的科学认识个体发展，是认识史的内容，是人类认识的内部过程。因而，它们对于整个人类认识来说就不是超越自身型的，而是内部进行型的。这两种发展类型有着共同的规律。反过来说，科学认识发展论所揭示的规律性对这两种类型的发展都具有适用性。

关于科学认识发展的分类，除了决定于科学认识的分类以外，还决定于科学发展状态的分类。在科学发展中有两种不同的发展形式值得特别提出来讨论。

一种发展形式是实际的历史过程，在这样的过程中含有发展的实际内容，人们只要揭示实际的历史过程，就能了解发展的内容和特点。例如，从麦克斯韦电动力学和牛顿力学到相对论力学的发展，从卢瑟福原子模型到波尔原子模型的发展，从拉马克进化论到达尔文进化论的发展，它们都是实际的历史过程；另一种发展形式是科学事实基础上的逻辑重构。首先，存在历史事实的基础，例如有两个科学理论 (T_1 和 T_2)，但这两个科学理论并不构成一个实际的历史过程。其次，比较它们的科学内容，发现它们两者之间在认识上有着某种发展关系，于是，经过逻辑重构可以在认识上把它们连成一个发展过程，并从比较之中显示出 T_2 比起 T_1 是一种发展。这种发展关系不是历史地形成的，而是逻辑地形成的，它要依靠思维的主动性把原来不属于同一个过程的不同理论联系成一个历史过程来看待。科学史上的例子有：现代生物遗传理论与达尔文进化论的比较，光的电磁理论与光的微粒说的比较，等等。

这种在事实上经过逻辑重构表现的发展形式，具有不同于科学发展通常表现的特点：(1) 它的逻辑关系与历史关系不是直接一致的，而是在重构中揭示的历史过程。即是说，两个理论之间从逻辑观点看存在发展关系，而从历史考察却并无必然联系；(2) 它不是两个理论前后相继，而是两个理论有先后却并不相继，这种先后只是逻辑上的，未必是时间上的先后，因为两种理论可能是并存的；(3) 它不是两个理论间有包含关系或趋同关系，而往往是对立的或相反的关系；(4) 考察这种发展形式应着眼于进行比较的两个科学认识个体，因为发展的整体是把两个科学认识个体（例如 T_1 和 T_2 ）包括在内的，换句话说，这是指的某种发展整体内部层次上的发展。例如，火成说和水成说都是地质演化理论，当着眼于地质演化时才把二者

进行比较。光的微粒说和光的波动说都属于关于光的本质理论，它们分别作为人们对光的本质的不同认识才能有比较关系。

关于科学发展的类型或表现，像科学发展的特征规定一样，都为科学认识发展论提供了方法论的基础。了解它们会有助于对不同类型的科学认识的发展问题采用不同的方法，会有助于理解在已认识的科学发展规律之外往往还有例外。

第一章 科学认识发展的动力分析

人们为了生存，必须衣食住行，因此，就要从事生产活动，发展科学技术。随着生产的发展，生活资料有了富余，便逐渐出现了体力劳动和脑力劳动的分工。由此，另一方面产生了萌芽状态的科学，从而出现了社会经济和生产方面的需要；另一方面产生了阶级分化和阶级矛盾，从而出现了社会军事和政治方面的需要。这样，一方面是社会经济和生产方面的需要，一方面是社会军事和政治方面的需要，正是这种直接的社会需要构成了科学及其认识发展的强大动力。由于这种动力源于科学认识活动之外，故被称之为外动力或外因。随着社会生产和经济文化的发展，科学认识逐渐形成和发展起来。从此，在科学认识的内部，科学理论与科学事实之间，科学理论与科学理论之间便开始了各种形式的矛盾运动，这些矛盾运动同样推动着科学及其认识的发展。这种源于科学活动内部的动力，被称之为科学认识发展的内动力或内因。

如果说社会的直接需要是科学认识发展的直接动因的话，那么社会的间接需要，包括人们生活的需要和科学文化的需要，便是科学认识发展的间接动因。考虑到叙述上方便，本章不做这样的区别与分析。下面我们着重分别讨论科学认识发展的外因和内因，以及它们的相互关系。