

科学认识思想史

林德宏 肖 玲 等著



科学认识思想史

林德宏 肖玲 等著

责任编辑 王瑞书

出版发行:江苏教育出版社

(南京市马家街 31 号,邮政编码:210009)

经 销:江苏省新华书店

印 刷:淮阴新华印刷厂

(淮阴市淮海北路 44 号,邮政编码:223001)

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 20.875 插页 1 字数 517,500

1995 年 12 月第 1 版 1999 年 11 月第 2 次印刷

印数 1,001—3,000 册

ISBN 7—5343—2632—X

G·2372

定价:31.40 元

江苏教育版图书若有印刷装订错误,可向承印厂调换

本书各章执笔者

- 第一章 林德宏、肖玲(南京大学)
- 第二章 林德宏
- 第三章 林德宏
- 第四章 林德宏
- 第五章 张相轮(解放军空军气象学院)
- 第六章 林德宏
- 第七章 林德宏
- 第八章 张志永(南昌大学)
- 第九章 李建珊(南开大学)
- 第十章 林德宏
- 第十一章 彭湘庆(湘潭大学)
- 第十二章 林德宏
- 第十三章 颜一谦(浙江大学)
- 第十四章 肖玲
- 第十五章 林德宏
- 第十六章 官鸣(厦门大学)
- 第十七章 张相轮
- 第十八章 张相轮、肖玲
- 第十九章 林德宏
- 第二十章 林德宏

图书在版编目(CIP)数据

科学认识思想史 / 林德宏等著, —南京: 江苏教育出版社, 1999. 11 重印

ISBN 7-5343-2632-X

I. 科… II. 林… III. 自然科学-思想史 IV. NO91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 68193 号

目 录

第一章 导论	1
一、科学认识的本质	1
二、科学认识模式	14
三、方法与意义	25
第二章 原始人类的认识模式	31
一、神话的认识模式	31
二、巫术的认识模式	46
第三章 古代科学与常识性认识模式	63
一、古代常识的本质	63
二、初级阶段：用常识解释常识	68
三、高级阶段：用非常识解释常识	81
第四章 亚里士多德的认识模式	87
一、科学知识的特征	87
二、获得科学知识的方法	92
三、典型案例：运动学与天文学	106
四、生物学：经验方法的萌芽	114
五、知识的分类	117
第五章 中国古代的科学认识思想	120
一、墨家的科学认识思想	120
二、《周易》及其认识模式	131
三、阴阳五行学说	139
四、元气说	147
五、中医学的认识思想	154

六、中国古代自然科学的一般认识模式	162
第六章 近代早期的科学认识思想	171
一、经院哲学的认识模式	171
二、罗·培根的科学认识思想	175
三、达·芬奇的科学认识思想	178
四、哈维的科学认识思想	180
五、伽利略的科学认识思想	184
第七章 牛顿力学的认识模式	195
一、推理力学	196
二、实验哲学	206
三、力学认识模式	213
四、发现的逻辑与解释的逻辑	224
第八章 经验主义与归纳主义	229
一、弗·培根：知识障碍的清除	230
二、近代欧洲的经验主义	235
三、近代欧洲的归纳主义	250
四、经验主义、归纳主义和近代科学	257
第九章 理性主义	263
一、以太-旋涡理论	263
二、笛卡尔的认识模式	272
三、大陆唯理论的发展	290
第十章 经验主义面临的挑战	311
一、燃素说与氧化学说	311
二、门捷列夫的科学认识思想	318
三、电磁学理论的建立	325
四、拉马克的科学认识思想	333
五、赖尔的科学认识思想	340

第十一章 原子论的认识模式	348
一、物质始元	348
二、原子论的认识模式	352
三、还原论认识模式	362
四、简单性原则	368
第十二章 形而上学认识模式	376
一、孤立的、静止的研究方法	376
二、日常生活认识模式的“渗透”	385
三、形而上学认识模式的特点	392
第十三章 康德的科学认识思想	400
一、先天综合判断	400
二、纯粹理性批判	410
三、不可知论	422
第十四章 黑格尔的科学认识思想	431
一、自然概念	434
二、考察自然的方法	448
第十五章 达尔文进化论的认识模式	460
一、达尔文的认识程序	461
二、从人工选择到自然选择	463
三、多中选优	468
四、进化论的选择模式	473
第十六章 爱因斯坦的认识模式	478
一、理论背景	478
二、统一性：认识模式的基础	495
三、综合性：认识模式的核心	503
四、简单性：认识模式的特征	511
第十七章 哥本哈根学派的认识模式	517

一、科学认识中的主体与客体	517
二、科学认识中的因果性与机遇	527
三、互补原理	535
四、哥本哈根学派认识模式的影响	543
五、关于哥本哈根学派认识模式的当代哲学争论	550
第十八章 现代新兴科学的认识模式	554
一、当代科学认识模式的发生	554
二、系统科学的认识模式	567
三、自组织理论的认识模式	575
第十九章 现代科学认识模式的特征	594
一、多元化	595
二、负作用减弱	598
三、日趋“软化”	604
四、向社会科学认识模式的接近	608
第二十章 科学认识合理性的思考	634
一、科学方法论合理性的思考	634
二、科学史合理性的思考	639
三、不同形态科学存在的可能性	644
四、科学认识模式合理性的思考	654
五、历史与逻辑的统一	656
后记	660

第一章 导 论

一部科学认识思想史，当然要涉及科学认识思想各方面的问题。一部有特色的科学认识思想史，却不应当面面俱到，而应当突出某些方面，作重点的投入，力求在这些方面给读者留下较深的印象。

我们这本科学认识思想史，试图以科学认识模式的演进为核心，探索科学认识思想发展的历史。这是一种尝试，也许我们的工作并不成功，但我们毕竟付出了劳动，在探索科学认识发展规律的道路上留下了一串脚印。

在我们按历史顺序叙述各个时期的主要科学认识模式以前，我们需要对科学认识模式的一般问题作些讨论，这是这篇导论的中心内容。为此，我们先要叙述科学认识的本质，最后还要谈到研究科学认识模式的方法与意义。

一、科学认识的本质

人类认识的本质是人的一种活动，通过这种活动来反映客观现实。科学认识是人类认识的一个部分，是人类认识中的一种典型的、高级的、系统的、完整的认识形式。

广义的科学认识不仅包括自然科学的认识，还包括人文科学、社会科学等方面的认识，我们在这本书中所叙述的科学认识仅限于自然科学认识。科学认识是相对于艺术认识、日常工作和生活的认识而言的。日常认识活动比较零散和肤浅，科学认识活

动则比较系统与深刻。同日常的认识活动相比,科学认识活动具有下列优点:

(1) 有一批专门从事认识活动的科学家,他们以科学认识活动为职业,对科学认识活动进行全身心地投入。

(2) 他们组成一定的群体,进行各种学术交流活动。

(3) 他们采用一套专门的认识方法、研究方法和认识工具。

(4) 他们采用一套专门的科学语言。若不懂得这种语言,就无法同他们交流。

(5) 科学认识活动是一个十分完整的认识过程。许多科学家都直接参与了整个认识过程,即使不能做到这点,他们也会关心整个认识过程进展的情况。

(6) 人类认识的一般规律,在科学认识过程中表现得最鲜明、最典型。科学认识的历史经验已有丰富的积累,并对这些历史经验已有了比较系统的研究。

认识论的研究当然要涉及一般人的日常认识活动,但主要应当总结科学认识的经验,探讨科学认识的规律。否则就是舍本求末,事倍功半。

科学认识的本质具有两方面的含义:其一,它是对客观存在和客观规律性的反映;其二,它是科学家的创造。科学家的认识活动,是在反映基础上的创造,又通过创造达到对客观规律性的更深刻的反映。科学认识是反映与创造的辩证统一。二者缺一不可,缺少一个方面,就不是完整的科学认识。当然,科学认识的反映与创造两重品格是相互渗透的,反映中有创造,创造中有反映。反映离不开创造,创造也离不开反映。

但是,反映与创造毕竟是两种不同的品格,它们从不同方面规定了科学认识的本质。

反映的品格决定了科学认识对已有事物的追求。科学家要

尽可能如实地反映客观对象的状态和本质,尽可能地使认识同对象相符,向认识对象逼近。

创造的品格决定了科学认识对尚未出现的事物的追求。科学家要尽量发挥自己的创造性,在遵守客观事物发展规律和人的认识规律的前提下,构建某种知识形态,设计某种物质形态。在这个意义上,科学预见也是一种创造活动。

反映的品格决定了科学认识必须受客观历史条件的制约,包括受认识对象发展状况的制约和各种社会的、认识的发展状况的制约。从根本上讲,客观对象发展到什么程度,它的属性和本质显露到什么程度,我们的认识才能达到什么程度。人的科学认识离不开各种的社会、认识的条件,人类只能在一定的历史条件下,获得一定水平的认识。恩格斯说:“我们只能在我们时代的条件下进行认识,而且这些条件达到什么程度,我们便认识到什么程度。”^①“每一时代的理论思维,从而我们时代的理论思维,都是一种历史的产物,它在不同的时代具有非常不同的形式,并同时具有非常不同的内容。因此,关于思维的科学,和其他各门科学一样,是一种历史的科学,关于人的思维的历史发展的科学。”^②古希腊的学者不仅不能创立相对论、量子力学,甚至也不能创立牛顿力学,这已成为常识。

因为科学认识又具有创造的品格,所以它对历史条件又具有一定的超越性。如果人的科学认识相对于历史条件而言只具有受制性而不具有超越性,那么人的认识的主观能动性就无从谈起。对于不同的科学家来说,历史条件对他的制约强度不同。也就是说,每位科学家的认识都同历史条件保持一段距离,距离

① 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社1984年,118页。

② 恩格斯:《自然辩证法》,45—46页。

的长短因人而异。在相同的历史条件下,不同的科学家会有不同的认识,有的人提出的思想经过多少年以后才被实践证实。科学家的不同认识不能完全用历史条件来解释,更不能简单地归结为历史条件的不同。在古希腊时期,亚里士多德主张地心说,阿利斯塔克却主张日心说,两种观点针锋相对,如果说这仅仅是由于他们所处的历史条件的不同造成的,恐怕任何科学史专家都很难在这方面提供有力的证据。

在讨论科学认识的本质时,我们想着重讨论许良英教授的一篇重要文章:《历史理性论的科学史观刍议》。许良英先生是我国著名的科学史、科学技术哲学专家。他的这篇论文比较集中地体现了他的科学史观。文中有许多十分深刻的见解,使我们深受教益。但论文所提出的某些看法,我们认为是可以进一步商榷的。许先生把他的科学史观称为“历史理性论”。他说:“科学史的研究要求我们进一步了解科学发展的全过程,用鲜明的笔触勾勒出历史流动的径迹。这就要求我们尽可能站得高些,看得远些,也就是说,需要进行理论探索。在探索过程中,我们看到人类进行科学活动的历史,仿佛像一个向着未来和人类精神活动的各个领域无限展开的网络。”^① 这个网络由“历史的纬线”和“理性的经线”构成。

在“历史的纬线”部分,许先生提出了几条原则,其中指出:“一切都受着历史条件的制约,首先是外在的社会条件,其次是内在的主观条件,而在一般情况下,后者又往往是前者的反映。因此,历史上的人和事只能放在特定的历史背景上去理解,超越历史就往往失去其实际的意义。——历史的制约性和相对性。”

^① 在《导论》中凡引用的许良英先生的话,均见许良英:《历史理性论的科学史观刍议》,《自然辩证法通讯》,1986年第3期。

在“理性的经线”部分，许先生也提出了若干原则。他指出：“随着科学知识的扩展和深入，科学知识日益显现多样性和统一性，使人们深刻认识到并且相信杂沓缤纷的自然现象和社会现象存在着内在的一致性、规律性和统一性。——世界统一性的信念。”“科学研究的目的是认识世界的规律性和统一性。”许先生还强调了科学认识的一致性问题，这是他的一个十分重要的观点。他说：“科学研究必须遵循两条基本准则：一切从事实出发，即从实验和观察的经验事实出发；经验事实（即实践）是检验真理的唯一标准。实验和观察最终归结为人的感觉。任何健康的人，在相同条件下观察同一现象的变化，或比较两个对象，结果会是相同的。同样，从经验事实发现规律、建立理论，所进行的思考和逻辑推理过程，对于具备类似条件的人，也会是相同的。人类间这种感觉经验的一致性和理论思维的一致性，既是历史事实（实际上是由于人类具有共同的生理结构），又是一种信念。没有这两种一致性，科学就失去客观意义，就不成为科学。这表明：‘人人生而平等’和‘人同此心，心同此理’这两条真理，也正是科学赖以生存的生理和心理基础。——人类的经验和理性一致性的信念。”

许良英先生在这里论述了科学认识的统一性、一致性和受历史条件的制约，是正确的。因为科学认识具有反映的品格，所以科学认识具有统一性、一致性，具有一定的规则性。在科学认识与历史条件之间，科学认识与科学认识之间具有某种必然的联系，在科学认识过程中存在着必然性的作用。科学认识如果没有这些质的规定性，它就失去了反映的品格，就变成了没有客观规律性可言的、完全是主观随意性的东西。那样，科学家就不会有共同的语言，就无法交流；科学真理就失去了客观标准，科学家就无法鉴别不同的理论，分别作出科学的评价。那样，科学家、

科学研究、科学事业实质上都不存在了。否认科学认识的反映品格，我们就背离了科学认识论的唯物主义。

但是，科学认识又同时具有创造的品格，所以科学认识又具有多样性、不一致性，具有一定的随意性。在科学认识与历史条件之间、科学认识与科学认识之间具有某种偶然的联系，在科学认识过程中存在着偶然性的作用。

科学认识是统一性与多样性、一致性与不一致性、规则性与随意性、受制性和超越性、必然性与偶然性、确定性与不确定性的辩证统一。否认这一点，我们就背离了科学认识论的辩证法。

可惜许良英先生只讲了科学认识本质的一个方面，而忽略了另一方面。

科学认识的不一致性同样是客观存在。任何健康的人，在相同的条件下观察同一个现象，必然会得出同样的结果吗？未必。观念总要或多或少地渗透到观察与实验之中。不同的科学家虽然都是健康的人，但如果他们用不同的观念来观察同一个现象，往往会得出不同的认识。不能简单地说明观察与实验最终归结为人的感觉，蕴含在其中的观念、理论就不能简单地归结为感觉。具有类似条件的不同的科学家在概括相同的经验时，必然会进行相同的思考和逻辑推理过程，必然会建立同样的理论吗？也未必。不同的科学家在概括相同的经验时，可能采用不同的科学认识模式或观点，他们的思考不可能完全相同。我们在科学史中可以举出不少这方面的事例。譬如，拉马克、圣提雷尔、居维叶都是19世纪末的生物学家，都在巴黎工作，都研究过巴黎郊区蒙特马尔高地出土的动物化石，但是他们得出的理论结论却大相径庭。许良英先生在这儿讲的“人人生而平等”，如果我们没有理解错的话，指的是人的生理结构相同。不同科学家的生理结构应大体相同，否则就是畸形的人。但是人的生理结构（包括各种感官

的形状和大小)及其功能又不可能绝对相同。相同中又包含着差异。世界上既然找不到两片完全相同的树叶,又怎能找到两个生理结构和功能完全相同的人?在这方面,科学家是既平等又不平等。开普勒观察天象的双眼和制造观察仪器的双手,就远不如第谷。在这点上,他们两人就不是平等的。不同人之心,不同人之理,也不可能完全相同。

科学家的科学思想是对客观世界的反映,它要受历史条件的制约,它自身的发展也有客观规律性,这些都是被科学史的史实所反复证明了的。但同时科学史也告诉我们,科学家的思想具有一定的随意性,具有一定的自由度。在相同的历史条件下不同的科学家可以研究同一个课题,但他们的研究工作从哪儿入手,重点在哪里,沿着什么思路思索,从哪个角度思索,用什么方式思索,怎样表述自己的观点,构建什么样的理论,就不可能完全相同。这里有客观条件的作用,也有科学家的主观选择。

为什么科学家的思想会有一定的随意性和自由度?关键在于科学认识的本质是反映与创造的辩证统一。创造以反映为前提,但创造又要在一定程度上超越对象。创造需要一定的客观基础,但又要同客体保持一段距离。反映有统一的标准,创造则没有这样的标准。科学家是在一定历史条件下研究自然界的,但这些历史条件不等于科学家的感官和大脑;科学认识是对自然界的反映,它可以无限地接近对象,但又不可能完全等同于对象。创造需要现实原型,但原型只是原料而不是产品。原型来自客观世界,产品则来自科学家的创造。科学创造源于原型又高于原型。在科学史研究中,原型是科学史实,科学史理论源于科学史实又高于科学史实。

就科学家个体而言,科学思想的随意性与自由度贯穿于整个研究过程之中;就科学家群体而言,科学思想的随意性与自由

度则贯穿于整个科学史。在一个学科发展的早期或一个学术领域开创的初期,科学家思想的随意性与自由度表现得更为明显。由于科学研究还处于草创时期,科学家对研究问题、思路和方法进行选择时,缺少足够的客观依据,缺少样板的指导和同行的借鉴。科学家主要是根据个人的知识结构、感受、习惯和爱好来抉择。在这种情况下,几乎每一位科学家都有自己独特的思维方向和思维轨道。从微观的角度来看,每位科学家的思维方向都是经过思考而做出的选择,但在宏观上各人的思维却呈现出杂乱取向的态势。这时科学家的思想大多处于孤立的状态,很少与同行的思想进行交流。这是科学研究的一种无序状态。

恩格斯在回顾近代电学的早期状况时说:“在化学中,特别感谢道尔顿发现了原子量,已达到的各种结果都具有了秩序和相对的可靠性,已经能够有系统地、差不多是有计划地向还没有被征服的领域进攻,可以和计划周密地围攻一个堡垒相比。在电学中,是一堆陈旧的、不可靠的、既没有最后证实也没有最后推翻的实验所凑成的杂乱的东西,是许多孤立的学者在黑暗中无目的地摸索,从事毫无联系的研究和实验,像一群游牧的骑者一样,分散地向未知的领域进攻。当然在电学的领域中,一个像道尔顿的发现那样给整个科学提供一个中心点并给研究工作打下巩固基础的发现,现在还有待于人们去探求。主要是,电学还处于这种一时还不能建立一种广泛的理论的支离破碎的状态,使得片面的经验在这一领域中占有优势。”^① 恩格斯的这段话,不仅是对科学史的经验描述,实际上也揭示了科学认识发展的一些规律性。其一,当时的电学还处于杂乱取向的无序状态,还没有形成一定的认识模式。而当时的化学已从杂乱取向过渡到

^① 恩格斯:《自然辩证法》,198—199页。

出现了“优势取向”的状态，形成了道尔顿化学原子论的认识模式。这说明当时的电学和化学处于两个不同的发展阶段。其二，恩格斯把科学研究早期科学家的探索比喻为人在黑暗中行走，游牧骑者在放牧，这是意味深长的，它们的相似之处在于没有确定的运动路线和轨迹。

科学认识的进程犹如一场足球赛。每位球员的动作大多是有意识的，具有某种确定性，但双方球员的各种动作的综合效应是不确定的。世界上最卓越的科学家也无法在赛前精确预言在比赛的某一段时间里球的运动轨迹。科学认识活动也是如此。影响和制约科学家思想的每一个单独因素的作用具有一定的确定性，但各种主客观因素综合作用的结果则是不确定的。每位科学家的思想都是各种主客观因素综合作用的结果，因而也具有一定的不确定性。

在科学认识发展的历史过程中，科学家思想的随意性和自由度会出现起伏和涨落。在初期，随意性和自由度比较大。到了一定时期，出现了科学思潮、规范和传统，出现了一些科学认识模式，科学思想形成了一定的有序结构。在这种情况下，多数科学家会采用相同的认识模式，沿相同的方向和相同的轨道思索，科学思想的随意性和自由度就比较小。当传统观念需要变革，科学革命即将或已经发生时，一些科学家思想的随意性和自由度就比较大，突破原有科学认识模式的限制，大胆地提出新的思想。

目前，在我国科学认识论和科学史研究中，坚持科学认识论的反映论和创造论的结合，也许还要做一些研究和宣传工作。一个重要的任务是逐步克服机械论在科学认识论和科学史研究中的影响。

许良英先生“历史理性论”的一些观点，在客观上可能会给