

二十世纪西方哲学译丛

科学的结构

THE STRUCTURE OF SCIENCE



[美] 欧内斯特·内格尔 著

徐向东 译



上海译文出版社

二十世纪西方哲学译丛

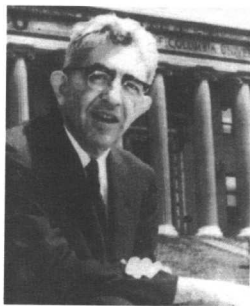
科学的结构

THE STRUCTURE OF SCIENCE



[美] 欧内斯特·内格尔 著

徐向东 译



上海译文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学的结构：科学说明的逻辑问题 / (美)内格尔 (Nagel, E.) 著；徐向东译。—上海：上海译文出版社，2005. 5

(二十世纪西方哲学译丛)

书名原文：The Structure of Science

ISBN 7-5327-3678-4

I. 科... II. ①内... ②徐... III. 科学逻辑 IV. G304

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 018338 号

Ernest Nagel

THE STRUCTURE OF SCIENCE

Problems in the Logic of Scientific Explanation

Hackett Publishing Company, 1979

根据哈克特出版公司 1979 年第 2 版译出

© 1979 Ernest Nagel. Chinese simple characters language

edition arranged through the mediation of Eulama Literary Agency

图字：09-1999-349 号



本书中文简体字专有出版权

归本社独家所有，非经本社同意不得连载、摘编或复制

科学的结构

[美] 欧内斯特·内格尔 著

徐向东 译

上海世纪出版集团

译文出版社出版、发行

网址：www.yiwen.com.cn

上海福建中路 193 号

易文网：www.ewen.cc

全国新华书店经销

上海商务联西印刷有限公司印刷、装订

开本 890×1240 1/32 印张 22.5 插页 4 字数 550,000

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

印数：0,001—3,300 册

ISBN 7-5327-3678-4/B·197

定价：46.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题，请向承印厂联系调换

《二十世纪西方哲学译丛》选收二十世纪西方哲学界各主要流派影响较大的著作。通过有选择的译介，旨在增进文化积累，拓展学术视野，丰富研究课题，为了解和研讨现代西方哲学提供系统而完整的第一手资料，以利于我国理论界、学术界深化对西方文化的借鉴和批判。

译 者 序

欧内斯特·内格尔 1901 年 11 月 16 日生于捷克的诺夫梅斯托,10 岁时随父母迁居美国,1919 年加入美国籍,1923 年在纽约市立学院获理学士学位,1925 年在哥伦比亚大学获数学硕士学位,1931 年在该校获哲学博士学位。内格尔曾短期执教于纽约市立学院,从 1931 年起长期执教于哥伦比亚大学(其间只有 1966 年任职于洛克菲勒大学哲学系),1946 年起升为教授,1955—1966 年任约翰·杜威讲座教授,1966—1970 年任校级教授,1970 年退休。1985 年 9 月 20 日内格尔在纽约逝世,享年 84 岁。

内格尔在美国学术界享有盛誉。他曾于 1954 年主持普林斯顿大学的瓦尼克桑讲座,1960 年主持加利福尼亚大学伯克利分校的豪伊森讲座,1963 年主持美国哲学协会的卡勒斯讲座。他曾于 1964、1965、1967、1970、1971、1972 和 1979 年分别获得纽约巴德学院、布兰迪斯大学、拉特格斯大学、凯斯西部保留地大学、哥伦比亚大学、纽约市立大学和加拿大古尔菲大学的荣誉博士称号。由于他在学术上的杰出贡献,哥伦比亚大学于 1954 年授予他布尔特银质奖章。内格尔是美国国家科学院院士,英国科学院通讯院士;此外,他还是美国文理学院、美国哲学协会和美国科学发展促进会的会员。他于 1946—1947 年担任美国哲学和科学方法论研究会主席,1947—1949 年担任美国符号逻辑协会主席,1954 年担任美国哲学协会东部分会主席。

内格尔的主要著作包括:《论度量的逻辑》(1932 年)、《逻辑和科学方法导论》(与莫里斯·R·科恩合著)(1934 年)、《概率

论原理》(1939年)、《至高无上的理性》(1954年)、《没有形而上学的逻辑》(1957年)、《哥德尔的证明》(与J·R·纽曼合著)(1958年)、《科学的结构》(1961年、1968年、1971年、1974年、1979年4次重版)、《科学中的观察和理论》(与他人合著,1971年)、《对目的论的再考察以及科学哲学和科学史的其他论文》(1978年)。

一、自然主义和内格尔的一般哲学背景

内格尔受到的学术影响主要来自他的老师莫里斯·R·科恩、约翰·杜威和弗里德里克·J·E·伍德布里奇,以及查尔斯·S·皮尔士、伯特兰·罗素和乔治·桑塔耶那的著作。因此,实用主义、自然主义、逻辑实证主义和哲学分析都在他的思想历程中留下了深刻的痕迹。但是,作为第二次世界大战后在美国哲学界兴起的一位重要哲学家,内格尔主要属于哥伦比亚大学自然主义这个哲学流派,他的观点一般被称为“科学的自然主义”或“结构的自然主义”。

青年时期的内格尔求学于哥伦比亚大学,而哥伦比亚大学是美国实用主义的发源地之一,杜威就是内格尔的授业导师之一,因此不难想象实用主义思想对内格尔的影响。但事实上内格尔在青年时期与他在市立学院的老师M·R·科恩的关系最密切,甚至在经历上也与科恩相似。内格尔像科恩一样,具有深入浅出、简洁明了地阐明逻辑学、数学和自然科学中的深奥问题的天才(他与纽曼合著的《哥德尔的证明》即是一例)。他最先接受的便是科恩的新实在论观点。他与科恩合著的《逻辑和科学方法导论》一书试图从新实在论的立场来论证现代逻辑的基本原理在科学方法、自然科学和社会科学以及在法律和历史中的作用。尽管后来他的思想发生了转向,但他对于科恩引导他走

上科学哲学的道路仍然表示无限的感激。

这个思想上的转向与内格尔对当时盛行的哲学思潮的广泛接触有关。30年代初,他到欧洲游学一年,开始接触当时正在欧洲蓬勃发展的逻辑实证主义运动,并受到深刻影响。他于1936年在《哲学杂志》上发表了一篇具有历史意义的报告:《对欧洲分析哲学的印象和评价》。这是继赫伯特·费格尔和A·E·布卢姆伯格的文章《逻辑实证主义:欧洲哲学的一场新运动》(1931年)之后,向美国哲学家系统地介绍维也纳学派的第二篇文章。在这篇文章中,内格尔描述了以G·E·摩尔和维特根斯坦为中心的剑桥分析学派,评价了卡尔纳普的思想,解说了分析哲学的一个主要观点:哲学便是对语言的逻辑句法的研究,应该排除形而上学,因为它立足于错误的语法。在后来的《哥德尔的证明》一书中,他又详细评述了哥德尔这位受逻辑实证主义影响颇深的数理逻辑学家的思想,生动地阐明了哥德尔不完全性定理的证明及其哲学意义。在30年代,美国实用主义者和自然主义者与欧洲的逻辑实证主义者之间的亲密关系还没有取得实质性的进展,可是,内格尔已开始使逻辑实证主义的许多学说适应弹性更大的自然主义框架。他把二者的平衡和调和称为理性的经验主义。这个名称的使用充分表达了他所受到的影响:科恩使他认识到理性的重要性,伍德布里奇让他懂得自然是某种具有充分特质和实体的东西,杜威则教他把经验看作是客观的和有结构的。这些影响初步构成了他的语境论自然主义(contextualist naturalism)的萌芽。

从40年代起,内格尔放弃了他原先持有的新实在论观点,开始系统地转向自然主义。他在1944年发表的重要论文《没有本体论的逻辑》标志着他正式转向自然主义。这篇文章收在《自然主义与人类精神》一书中。这本书是自然主义运动的一个重要的里程碑,表达了当代自然主义的中心思想。自然主义认为,科学不仅仅是一个确定的知识体系,更重要的是一种训练有素

的研究方法,作为一种方法,科学在对它的研究对象的分析中,排除了极端的二元论或任何神秘的“分支”。因此,只有一个自然,它是相当连续的,科学方法的统一性揭示了这种连续性;人完全是自然的存在物:他的心灵植根于自然之中,并没有一个与自然界分离的神秘的“精神世界”。这种自然主义使内格尔对某些广泛的哲学问题采取一种唯物主义的、决定论的和无神论的坚定立场。不过,必须在如下意义上来理解内格尔的唯物主义,即认为一切事件、性质和过程(包括心理事件、性质和过程)都有赖于在时空上定位的物体的组织,在自然的秩序中、有组织的东西具有因果的优先性。自然的连续性和科学方法的统一性这个自然主义的观念在《科学的结构》中得到了系统的、清晰的阐述。

内格尔对自然主义的贡献主要表现在他对科学特征的阐发上。他把科学哲学家处理的问题分解为四个主要种类:理论与经验的关系问题,可靠知识的本质和基础的问题,对一种总体的宇宙观的长期探求以及科学与社会的关系问题。

在《没有本体论的逻辑》这篇文章中,内格尔捍卫一种对逻辑的自然主义解释。他论证说,必须根据逻辑—数学原则在特殊的语境(或情景)即具体的研究中的功能来理解这些原则,他就此批评了那种通过引证本体论根据或超验根据来说明逻辑规律的意义、保证和必然性的试图。(这样他便抛弃了他在《逻辑和科学方法导论》中的观点,即认为逻辑原理是内在适用的,因为它们涉及到具有终极普遍性的本体论特征的观点。)在他看来,逻辑原则具有“必然真理”的说法是有语境限制和操作限制的。如果可以把科学方法理解为广泛意义上的逻辑,那么内格尔就能把语境论的分析方法推广到一般的科学研究中。

在1947年发表的另一篇重要论文《至高无上的理性》中,内格尔对布兰德·布兰夏德的理性唯心主义进行了深刻的批评。这个批评显示了内格尔的一个最强烈的哲学信念——这也是

《没有本体论的逻辑》一文中的一个主题：正因为逻辑原理（甚至纯粹理性）是分析的，所以它们是获得知识或发现关于实在的真理的必要手段，但不是充分手段。在内格尔看来，逻辑的任务是揭示假设，澄清可靠的知识主张据以立足和借以对它们进行批判评价的方法。随着新知识的发展，一切知识主张——甚至那些印象最深地得到证据和实验支持的主张——都会受到修改或拒斥。这个经验主义信条使内格尔把偶然性接受为自然的一个真正特性，把可错性接受为人类探索的一个不可避免的特点。从1940—1970年的30年间，内格尔致力于提出一种植根于英国经验主义传统但又掺和着美国实用主义的科学观。这种科学观成为他在《科学的结构》一书中加以贯彻的一个基本原则。

内格尔在40—50年代关于语境论自然主义的一系列论文收在两本论文集《至高无上的理性》（1954年）和《没有形而上学的逻辑》（1957年）中。语境论的分析方法主张应在特定的语境中用特定的方法和知识体系来解决特定的问题。内格尔正是按照这个分析方法来探讨科学哲学中的一般问题，并且评价其他思想家所作出的贡献。这一点在《科学的结构》中得到了最清楚的例证。

1954年，内格尔当选为美国哲学协会东部分会主席，在这个分会的年会上，内格尔以“对自然主义的新想法”为题发表了他的就职演说。在演说中，他概述了他的自然主义的中心信条和一般观点。自然主义的主要特征是对科学尤其是科学方法的忠诚。虽然科学不是人类唯一的文化建制，正如另一位自然主义哲学家兰德尔所表明的，必须以对文化发展的历史考察来补充科学对人在宇宙中的地位的探究，可是，方法论是当代自然主义者与其他方法论哲学（实用主义、逻辑实证主义、语言分析、现象学、辩证唯物主义等等）联系起来的固定点。因此内格尔指出：“自然主义既包括一种探究的逻辑，也包括对宇宙结构和人在其中的地位的普遍论述”，作为数个世纪以来反复得到人类经

验证的东西，“自然主义是对在实践中和在批判性的思考中接触到的世界所作的正确的概括性论述，是对人类社会的合理展望”（《没有形而上学的逻辑》第6页）。

内格尔指出了自然主义的两个基本论点。“第一个论点便是在自然的自然秩序中有组织的事物的存在优先性和因果优先性。这就是这一假定、事件、性质和过程的发生以及各种个体的独特行为都是随在时空中定位的物体的组织而定的，这些物体的内在结构和外在关系决定和限制着发生的每一事物的出现和消失”（同上引，第7页）。这个论点排除了在自然中和在自然之外的超自然力的作用，不管这种超自然力是被看作一种引导着事件历程的假想的非物质的精神还是被看作在自然死亡之后还幸存的所谓不死的灵魂。“自然主义的第二个主要论点是：事物以及它们的性质和功能的那种明显的多样性是宇宙的一个不可还原的特点，它们不是把同质性更多的某种‘终极实在’或超验实体掩盖起来的虚假现象；事件发生的前后次序或事物存在的种种依赖关系只是偶然联系，而不是具有必然的逻辑联系的一个固定的统一模式的体现”（同上引，第7—8页）。由此可见，内格尔的自然主义显然不是那种把一切现象都还原到按照机械规律而运动的有组织物质之现象的机械唯物主义。他承认精神事件的存在，承认与自然相连续的人的存在，承认人的价值以及人类历史和人类社会的存在，但同时也承认自然界的统一性和连续性。这个观点在内格尔对理论还原的分析中得到了具体体现，他相信科学方法对于理解生命、意识、社会和历史不仅是合适的，而且是本质的。因此，自然主义意味着“不可还原的多样性和逻辑偶然性是我们实际上栖息的世界的根本特征”（同上引，第9页）。

内格尔的科学观与他对逻辑和数学的自然主义态度有本质的联系。内格尔早期对逻辑所采取的是亚里士多德的实在论观点，在他看来，命题之间的蕴含构成了逻辑学的研究内容，命题

是关于对象的,因此命题之间的蕴含关系便构成了世界的结构;即使与对象相联系的命题是假的,对象之间的可能关系仍可以是客观有效的,因此逻辑学处理现实的和可能的东西,排除不可能的东西。但内格尔最终抛弃了这种实在论,并批判地接受了杜威的自然主义。虽然他比杜威更强调符号逻辑和数学,但他同意杜威的观点,把逻辑设想为一个无所不包的学科,这门学科“研究人们为了获得稳定可靠的知识而采用的方法,检验它们在获得这一目的上的有效性,考察在人类活动的每个部门中批判性思维的作用,对话语的意义及其有效操作据以立足的条件建立一种严格的研究。它是获得理性和理性社会的真正工具”(《至高无上的理性》第52页)。因此,内格尔的“逻辑”与“纯粹理性”具有类似的地位,作为一种方法论工具、逻辑成为纯粹理性的合理内核,这是西方“数学理性”或“逻辑理性”的观点在自然主义思想中的延伸。

内格尔对逻辑理论的贡献在他的著名论文“没有本体论的逻辑”中达到了顶峰。在这篇论文中他阐述了自然主义的逻辑概念,以抛弃一切形而上学预设。他按照自然主义者处理比如说非矛盾律的不同方式区分出三种自然主义的逻辑概念。第一种,也即经典自然主义,把非矛盾律定义为“对现实的和可能的事物的限制性结构进行描述的一个必然真理”。第二种把它解释为是“一个以自然之经验研究为基础的偶然的但高度可靠的结论”。第三种观点认为这个原理“缺乏事实内容,它主要用于整理对符号系统之构造的一个任意说明”。内格尔不同意对这个原理的这三种解释(这同样见于他对牛顿力学运动公理的认知地位的分析中,见本书第七章)。他指出:“如果自然主义自称要接受为了获得关于世界的知识而由各门经验科学采用的方法,那么它不可能始终如一地声称对事物的最深刻的结构有一个先验的见识。如果它目的在于对科学知识的探究中所采用的各种原则给出一个前后一致的、充分的说明,那么当一些这样的

原则不受实验反驳时它不能认为这些原则都是经验概括。如果它承认逻辑原理在某些语境中(即在研究中)有一个可以识别的功能,那么它不能只根据这一点——当离开那些语境来考虑这些原理时它们缺乏经验内容——就一致认为那些原理完全是任意的。”(《至高无上的理性》第56—57页)

因此,内格尔对逻辑所采取的既不是先验论的观点又不是经验论的观点,甚至也不是形式主义的观点。相反,他采取的仍然是一种语境论自然主义的态度:按照在特定的语境中与逻辑—数学的概念和原理相联系的操作来解释这些概念和原理(一个杰出的例子是内格尔对非欧几何及它们之间的关系的分析,参见本书第八、九章)。逻辑原理既不是实在的先验结构,又不是经验概括,也不是纯粹的逻辑重言式,而是一种规范性规则,它们对于语言的使用来说是规定性的——逻辑原理指定了精确地使用语言的最小条件,它们也用于确立那些本身可能不是必然的陈述之间的必然联系。总之,逻辑是某种“生成”的东西,但却具有规范的性质。

内格尔对数学理论之本质的分析遵循着同样的原则,他以同样的方式来处理纯数学和应用数学之间的关系这个困难问题。纯数学的命题是逻辑上必然的,勿需由经验证据来保证的;可是应用数学的命题与实验程序相联系,是经验的。如何说明二者之间的关系呢?解决这个问题关键在于注意到数学在特定的研究情景中的操作。例如从算术在测量中的操作来理解它的本质特征。内格尔由此得出的结论是,没有必要假设数学反映了事物的真实结构。内格尔进一步指出,数学中的符号系统与逻辑学中的符号系统一样履行着重要的功能。可是,符号并不反映思想的所谓必然性,也不反映实在的结构,于是内格尔达到了他的目标——这就是“使得这一观点变得合理,即能够澄清逻辑—数学这两个学科在科学研究中的作用而勿需为之构造出一个实体化的题材;表明一种摆脱了思辨奇想和承诺一种全心

全意的操作观点的自然主义代表现代数学—实验科学的倾向”（同上引，第57页）。

现在，我们可以在语境论自然主义这个哲学背景下来简要地介绍《科学的结构》的主要思想。

二、科学说明及其结构

内格尔的主要贡献是在科学哲学方面。《哲学杂志》在内格尔逝世的讣告中对他作了这样的评价：“欧内斯特·内格尔对美国科学哲学的影响是无比卓越的。他的许多著作对于我们理解说明和还原、概率和确认以及逻辑和数学的历史和基础作出了根本的贡献。他的工作巡视了自然科学和社会科学，并且扩展进入了法哲学的论题。他的《科学的结构》是一部经典作品。”《科学的结构》是内格尔的科学哲学思想的系统阐述。美国《哲学百科全书》指出：“内格尔的著作《科学的结构》是对他多年来的教学和他在科学思想的许多特殊方面的大量著述进行统一的、综合性的提炼的结晶。它是内格尔对说明的本质、对科学研究的逻辑和科学知识组织的逻辑结构的分析的最完备的讲解，它阐明了物理科学、生物科学和社会科学中说明的形成和评价的主要问题。”正如他在前言中说明的，在科学的逻辑中有三个领域需要研究：科学说明的本质、科学概念的逻辑结构以及对各门科学中知识主张的评价。由于答应在以后的一本著作中来处理后两个部分，在《科学的结构》中，内格尔倾其所能致力于阐述科学说明的本质，即研究它们的逻辑结构、它们的相互关系以及它们对知识进行系统化的方法。

从理论上来说，科学说明是科学研究的主要目的。科学试图根据那些能够对“为什么”的问题提出回答的说明原理来系统地组织我们关于世界的知识，所以，“根据说明原理来对知识进行组织和分类才是科学的与众不同的目的。……科学力图以一

般的术语来发现和表述各种类型的事件发生的条件,而对这些决定性事件的陈述就是对相应事件的说明”(见原书第4页)。在不同的历史时期,各门科学对说明的要求和说明所达到的完善程度是不同的,但是,我们可以说,对说明的完备性的不断追求是推动科学发展的一个主要动力,因为那标志着我们对于自然界及其产物的理解正在不断加深。所以,任何一门严格意义上的科学都不能不对说明进行认真的探讨。反过来,在科学说明中形成的一些公认原则也就成为衡量一门科学的成熟性、评价知识的增长、乃至区分科学与伪科学的一个主要标准。除了关涉经验与理论的关系,科学理论的逻辑结构,证据、概率和确认的关系,理论之间的关系等一系列问题外,科学说明还涉及到一些更深刻的哲学问题,如规律的本质,归纳的本质,非决定论与因果说明的局限性,模态的形而上学,实在论与反实在论,以及科学的目的等。因此,不难理解科学说明为什么应该成为科学哲学的中心论题、引起大量杰出的科学家和科学哲学家的兴趣和关注。

在内格尔看来,存在着四种类型的科学说明。第一种是演绎型的说明。这种说明把有待说明的事实看作是“说明前提的逻辑上必然的推理”(见本书第22页)。第二种是或然型的说明。由于缺乏充分的证据,这种说明的前提在形式上并不蕴含要待说明的事实,而只是使之成为可能。这种说明的完备性曾是一个引起热烈争论的话题。第三种是功能说明或目的论说明,最常见于生物学和社会科学中。它“或者指出一个单元在维护或实现它所属的系统的某些特征方面所履行的一个或多个功能(甚或是功能失调),或者阐述一个行动在导致某个目标中所起的工具作用”(见本书第25页)。最近30年,随着计算机模拟在心理学中的兴起,功能主义的说明模型和目的论说明也在心理学说明中占据主导地位。第四种说明是发生学说明。这种说明往往见于历史研究中,它“通过描述一个特定的研究题材是如

何从某个早先的题材中演变出来的”来说明这个研究题材的某些特征(见本书第 26 页)。《科学的结构》通篇在于阐述这几种说明的基本特征和一些相关的重要问题。

演绎型的说明最常见于自然科学中,这就是著名的说明的“覆盖律模型”,它从一个侧面反映了自然科学中对规律的探求的必要性。这种说明除了必须满足演绎推理的形式要求外,为了使之有意义并且具有更广泛的普遍性,还必须满足认识论要求和实质性要求。前者规定人们与说明前提应该保持一种什么样的认识关系,后者规定说明前提应该具有一种什么样的实质性内容。这两个要求是把演绎说明的逻辑形式应用于特定的研究情景的先决条件。如果一个说明满足认识论要求,那么,即使它的说明前提一时还不为人们所熟悉(即不满足所谓的亚里士多德要求),但它们最终会成为有充分根据的假定。而且,由于它的前提具有充分的根据,它就是一个可接受的说明。而实质性要求则使通过模型和类比来发展综合性的说明体系成为可能。

为了进行说明,科学家必须构造理论。这样,理论的本质、地位和结构的问题便成为内格尔关注的一个主要对象。实际上,《科学的结构》一书也可以从结构上分为两部分,第一部分主要处理一般的理论,对理论作一种“抽象的”分析和论述,第二部分则着重处理特殊的理论(经典力学、量子力学、有机论生物学、社会科学的哲学和历史学)和由此产生的特殊问题。

内格尔从实验定律和理论的区分来开始探讨科学理论的本质和结构。在他看来,科学总是始于观察,它追求对事物之间的系统秩序的描述和概括,即追求规律或定律。在科学中,许多定律是表述那些只有借助于感觉器官或观测仪器才能观察到的事物或事物的特征之间的关系,这种定律便是所谓的“实验定律”。与之相对,我们可以把那些通常不能借助于任何观测手段来加以观察的事物或事物特征之间的关系的假设称为理论。显然,

实验定律和理论的区别并不是绝对的,可是,“从本质上说,理论不可能是从观察资料中得来的经验概括,因为一般来说,没有可以在实验上鉴别出来的事例属于理论的公开论域”(见本书第95页),因此二者的区分也不是任意的、毫无根据的。另一方面,我们又总是通过观察来检验那充当说明和预言之工具的理论。那么,观察、实验定律和理论之间的关系如何呢?这就涉及到理论的本质和结构的问题。

内格尔对理论的本质的分析强调科学理论的逻辑和数学特征。他区分出理论的三个主要成分:“(1)一种抽象的演算,它是该系统的逻辑骨骼,且‘隐含地’定义了这个系统的基本概念;(2)一套规则,通过把抽象演算与具体的观察实验材料联系起来,这套规则实际上便为该抽象演算指定了一个经验内容;(3)对抽象演算的解释或模型,它按照那些或多或少比较熟悉的概念材料或可以形象化的材料使这个骨骼变得有血有肉”(见本书第100页)。在这三个成分中,最值得注意的便是对应规则。抽象演算只是隐含地定义那些构成理论之基本假定的非逻辑词项,它并没有按照那些用来表征可观察题材的谓词为理论概念提供明确定义。为理论概念提供显式定义的是对应规则,因为正是对应规则把理论概念与观察对象联系起来,从而使我们能够从理论中推出观察陈述或实验定律。玻尔的原子论详细论证了对应规则的作用,通过对应规则,电子跃迁的理论概念与光谱线位置的实验概念联系起来。此外,对应规则的概念也是理论还原的形式条件中的一个重要成分。

模型、隐喻和类比是发展理论的一个有效手段,内格尔对这些概念的分析显示了他与极端的形式主义者和逻辑实证主义者的不同。逻辑实证主义者认为理论概念的全部意义都来自能够从它们推出的经验命题。但在内格尔看来,理论概念也能从模型中获得某种非经验的意义。内格尔重申了物理学家赫兹对物理理论的要求。赫兹认为物理学的唯一任务是构造外在对象的

“映象”或“符号”，以便符号（即我们对事物的概念）的逻辑推理总是可以描绘为事物之本质的必然结果。因此理论的中心作用便是作为从一些可观察事件推导出另一些可观察事件的工具。可是，这个工具的要求并不唯一地决定获得这一目标的符号系统；理论总是包含着一些“富余的关系”或“空关系”，这些“空关系”进入理论之中只是因为理论是复杂的符号，是我们心灵所产生的映象，因而必然受我们描绘它们的方式的特征的影响。内格尔对赫兹观点的赞同是与他逻辑的自然主义态度相一致的。

对应规则一般来说并不使在理论说明中所采用的每一个理论概念都与实验概念相联系。决定理论与观察之关系的不仅仅是对应规则，它还取决于我们对待理论的认知态度。内格尔批判地考察了有关理论之认知地位的三种标准观点，并试图从自然主义的角度来平衡和调和这些观点。这三种标准观点便是描述性的理论观、工具主义的理论观和实在论的理论观。

描述性的理论观认为，科学绝不对任何东西进行“说明”，它只是以一种“简单的”或“经济的”方式描述事件发生的先后关系和同时关系，因此它把理论看作是对可观察事件和性质之间的依赖关系的一种简明、省略的表述。内格尔指出，对描述论有两种理解。一种比较极端的理解便是把现象主义的知识论用于科学说明，认为“在心理上基本且无可置疑的知识对象就是内省经验和感觉经验的‘直接印象’或‘感觉内容’”。这样便要求“每一个经验陈述，如果它含有并非指代直接感觉资料的表达式，那么它在原则上必须可以翻译成为关于直接经验对象的前后关系或共存关系的陈述，同时又不丧失任何可证实的意义”（见本书第134页）。这种描述性的理论观让我们想起马赫，实际上大部分的逻辑实证主义者也认同这种观点。这种观点不仅面临现象主义无法克服的同样困难，而且也蒙受意义的可证实性原则所受