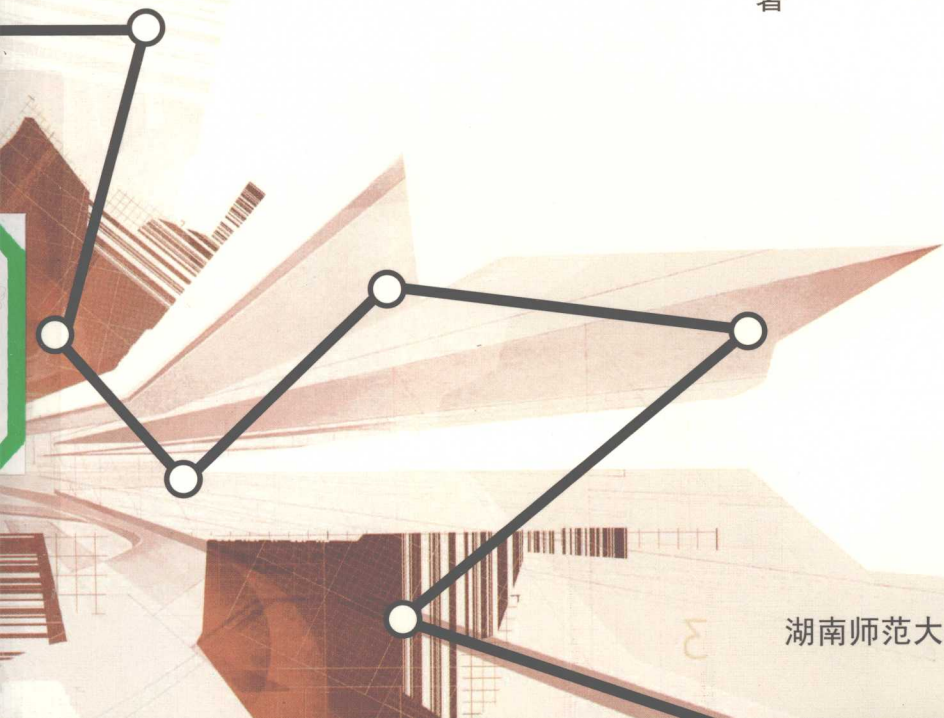


兴起与转移

——近代科学中心现象的文化解读

陈国友 著

湖南师范大学出版社



兴起与转移

——近代科学中心现象的文化解读

陈国友 著

湖南师范大学出版社

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第030203号
I. ①兴… III. ①陈… IV. ①G350
8-8 1081-939-8
近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
ISBN 978-7-5768-0392-8

①兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
I. ①兴… III. ①陈… IV. ①G350
8-8 1081-939-8
近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
ISBN 978-7-5768-0392-8

①兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
I. ①兴… III. ①陈… IV. ①G350
8-8 1081-939-8
近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
ISBN 978-7-5768-0392-8

①兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
I. ①兴… III. ①陈… IV. ①G350
8-8 1081-939-8
近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
ISBN 978-7-5768-0392-8

①兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
I. ①兴… III. ①陈… IV. ①G350
8-8 1081-939-8
近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008.6
ISBN 978-7-5768-0392-8

图书在版编目(CIP)数据

兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读 / 陈国友著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2008. 6

(博大学术文库)

ISBN 978 - 7 - 81081 - 939 - 8

I. 兴… II. 陈… III. 博物馆学—研究 IV. G260

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 090503 号

兴起与转移——近代科学中心现象的文化解读

陈国友 著

◇组稿编辑:李 阳

◇责任编辑:颜李朝

◇责任校对:李永芳

◇出版发行:湖南师范大学出版社

地址/长沙市岳麓山 邮编/410081

电话/0731. 8853867 8872751 传真/0731. 8872636

网址/<http://press.hunnu.edu.cn>

◇经销:湖南省新华书店

◇印刷:国防科技大学印刷厂

◇开本:670×960 1/16

◇印张:17.25

◇字数:268 千字

◇版次:2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

◇书号:ISBN 978 - 7 - 81081 - 939 - 8

◇定价:26.00 元

前言

一般来说,1543年哥白尼《天体运行论》的发表,是近代科学出现的标志。随后的几百年,它经过牛顿的综合和爱因斯坦的革命,逐步走向成熟和繁荣。近代科学的出现,无疑是人类文明发展史上的奇迹。它在短短几百年里取得的巨大进步和对人们生产、生活乃至观念产生的深远影响,是此前人类文明发展的任何历史时期所无法比拟的。于今在人类文化的大家庭里,科技文化无疑是当之无愧的显学,在一定程度上,它甚至获得了曾经只有宗教神学才享有的那种文化至尊地位。

当然也正是由于受科学文化至尊地位的遮蔽,人们在生产生活中往往产生这样一种思想倾向,即不自觉地拔高科学文化对其他文化的绝对影响,忽视或否定其他文化对科学文化的制约和反作用。这种倾向反映在理论上就是唯科学主义盛行,体现在实践上则是重理轻文泛滥。其实,如果人们能以一种更为历史的眼光来审视科学成长历程的话,应该能够看到,今天处在文化至尊地位的科学与技术,它自身也是一种文化现象,它的成长和发展同样离不开与人类文化其他各组成部分的相互作用,在一定意义上我们甚至可以说,是特定地域的文化环境或文化传统,决定了近代科学的发展方向、可能路径与理论形态。关于这一点,西方近代科学成长历程,无疑做了最好的历史注释。本

书的写作，在一定程度上就是对这种注释的一种文化梳理和解读。

全书最初计划从四个方面展开，它们依次是近代科学的起源（溯源），近代科学发展中的革命（关键点或质变点），近代科学中心现象（在特定国家的兴衰），近代科学演进中的个性特征（科学的国别差异和科学家的创造个性）。但在随后的材料准备和观点酝酿过程中，发现计划中的每一个方面，都有较大范围的拓展空间，考虑到时间、精力以及研究材料准备等诸多限制因素，最后对研究计划做了压缩，只选择科学中心现象作为梳理主线，适当兼顾其他三个方面，作为全书的基本框架。

说到科学中心现象，其思想最早见于英国著名科学社会学家贝尔纳《历史上的科学》一书，其本意是指在近代科学发展史上，特定国家在一定时期内，科技成果数量明显高于同期其他国家或地区的现象（即活动高潮），其推进顺序大体是意大利——英国——法国——德国——美国。20世纪60年代，日本科学史家汤浅光朝根据贝尔纳的基本思想，从科学计量学角度出发，以数据形式论证了贝尔纳的科学中心及其转移思想。差不多同期（我国文革期间），我国学者赵红州也基于类似资料和类似方法，得到了相同的结论。按照汤浅光朝的计量解释，当一个国家在一定时期内的科学成果数超过同期世界科学成果总数的25%时，则可称该国处于世界科学中心时期。汤浅光朝由此得出了世界科学活动中心存在周期性现象和周期的时间跨度（大体为80年），并预言了美国科学活动中心将终止于2000年。当然，就今天科技发展的实况来看，汤浅光朝的预言已为事实所否定。我们至今还没有看到美国科学活动中心有终止的迹象，而曾经为汤浅光朝所看好的苏联也早已解体，至于80年一个轮回的活动周期，不少科学学研究者也认为牵强，毕竟科学研究成果不能光看数量，质量也很重要，而在实际研究中一项重大成果到底是一项普通成果的多少倍，在操作处理上也是困难的，汤浅光朝预言的最终失败恐怕与此不无关系。因此，我们如果回到贝尔纳思想的本来意义去研究，把寻找各科学中心兴衰成败的具体成因作为研究的着力点，也许比探循科学周期的存在

时限和预言科学周期的转移时点等问题，会更有意义。一来近代科学在发展过程中，客观存在科学中心现象，这是毫无疑问的事实；二来可以帮助我们加深对科学成长规律的认识，毕竟科学中心时期是所在国科学发展最快的时期，它为什么这么快，我们能否有所借鉴，这无疑是大家最感兴趣的；还有就是避免了人们消极等待科学中心自动光临的心境，使大家能更主动地根据所在国的历史文化条件，创造性地推进科学事业。

鉴于文化本身的构成是复杂的，在本书中，我们对各科学中心的分析，将以观念文化和制度文化两个基本层面作为核心切入点，同时结合各科学中心兴衰成败这一主线，展开较为系统的研究，本书各章节的标题对此也有所反映。全书共七章，它们依次是：西方文化传统和近代科学的诞生（第一章）；文艺复兴和意大利科学中心的兴起（第二章）；新教精神和英国科学中心时代的到来（第三章）；启蒙运动和法国科学中心的出现（第四章）；宗教改革和德国科学中心的崛起（第五章）；实用主义和美国科学中心地位的确立（第六章）；有机整体主义和东方科学的复兴（第七章）。另外，考虑到科学自身作为一种文化现象，它有内在的继承性和自身的发展节奏，这一点我们在各章中也略有涉及，当然这不是我们研究的重点。

最后想说明的是，在全书的分析中，我们是把科学技术作为一个整体来处理的，但在材料的取舍和论证上，我们侧重于科学，技术关注不多；而且有技术分析的地方，也往往是出于科学分析的需要，因为如果把技术也放进来同步处理的话，增加了协调的难度。比方英国科学中心在1730年左右终止，而事实上英国技术中心却一直延续到这个世纪末的产业革命。还有像美国在19世纪中后期就是技术中心了，而它确立起科学中心的地位却到了20世纪的20年代。这些都是我们把技术作为次要方面处理的原因。

陈国友

2008年6月于株洲凤凰山下

目 录

第一章 西方文化传统和近代科学的诞生	(1)
第一节 近代科学的自然解读理念	(2)
一、还原理念	(3)
二、规律理念	(9)
三、因果理念	(11)
第二节 近代科学的自然解读方法	(16)
一、数学方法	(17)
二、实验方法	(22)
三、逻辑方法	(26)
第三节 近代科学未能在 中国诞生的文化解读	(31)
一、中国古代科技文化传统的自身局限	(31)
二、儒道释等传统主流文化的消极影响	(34)
三、中国封建政治文化对科学发展的负面效应	(36)
第二章 文艺复兴和意大利科学中心的兴起	(40)
第一节 西方科学文化基因在意大利的传承	(41)
一、奥古斯丁的自然哲学思想	(41)
二、托马斯·阿奎拉的综合	(44)
三、唯名论和唯实论的斗争与实验研究活动	(48)

第二节	人文主义和科学研究环境的改变	(53)
一、	彼得拉克与古典自由精神的恢复	(54)
二、	柏拉图主义的回归	(57)
三、	亚里士多德本来面貌的恢复	(60)
第三节	意大利科学中心的崛起	(62)
一、	达·芬奇：近代意大利科学的第一缕曙光	(63)
二、	从哥白尼到伽利略：意大利科学中心的展现	(65)
三、	伽利略受审和意大利科学中心的衰落	(69)
第三章	新教精神和英国科学中心时代的到来	(73)
第一节	经验主义传统和近代科学在英国的出现	(73)
一、	罗吉尔·培根：英国经验主义科学传统的开创	(74)
二、	弗兰西斯·培根：实验方法的系统阐述	(77)
三、	皇家学会的出现及其作用	(84)
第二节	清教精神和英国科学的进步	(87)
一、	新教的产生和基本价值取向	(87)
二、	新教精神对科学的刺激	(90)
三、	新教对英国科学发展的实证分析	(93)
第三节	英国科学中心时代的到来	(96)
一、	英国科学中心地位的确立	(96)
二、	牛顿：英国科学文化传统的典型代表	(101)
三、	皇家学会运作失效和英国科学中心的淡出	(105)
第四章	启蒙运动和法国科学中心的出现	(110)
第一节	法国民族文化传统和法国近代科学的最初发展	(110)
一、	专制主义与自由主义交织的文化传统	(111)
二、	基于经验的怀疑论	(113)
三、	基于直觉的唯理论	(117)
第二节	启蒙运动和法国科学的迅速发展	(121)

一、英国经验主义科学在法国的移植：法兰西科学院的建立	(122)
二、启蒙发展：实验科学在法国的传播	(125)
三、启蒙深入：科学精神在法国的全面渗透	(130)
第三节 法国科学中心地位的确立	(133)
一、法国大革命和法国科学中心时代的到来	(134)
二、法国科学的“黄金时代”	(137)
三、法国科学中心地位的丧失	(140)
第五章 宗教改革和德国科学中心的崛起	(144)
第一节 宗教改革和德国科学的兴起	(145)
一、马丁·路德的宗教改革和德国民族意识的觉醒	(145)
二、哲学革命和科学精神在德国的扩散	(148)
三、适应近代科学深入发展需要的活力论传统	(152)
第二节 制度变迁和德国科学的跃进	(157)
一、大学体制的变革	(157)
二、现代实验室制度在大学和企业的确立	(160)
三、适应大科学时代要求的独立研究院所的出现	(165)
第三节 德国科学中心的崛起	(167)
一、德国科学的繁荣和特征呈现	(167)
二、爱因斯坦理论开拓精神的文化解读	(172)
三、极端民族主义和德国科学中心的消失	(182)
第六章 实用主义和美国科学中心地位的确立	(185)
第一节 实用基础上的多元文化氛围与美国科学的发展	(185)
一、早期移民的新教精神和美国科学的萌芽	(186)
二、实用主义：美国科学的根本特色	(189)
三、文化杂交和自由主义：美国科学创新不竭的动力源泉	(194)

第二节	美国科学发展的制度安排	(197)
一、	教育制度和美国科学的发展	(197)
二、	市场经济制度对美国科学与技术的刺激	(200)
三、	政治传统和美国科学技术的发展	(204)
第三节	美国科学中心时代的到来	(209)
一、	美国科学中心时代的到来	(210)
二、	爱迪生：美国科学中心时代的典型代表	(212)
三、	美国科学中心有衰落的迹象吗	(214)
第七章	有机整体主义和东方科学的复兴	(218)
第一节	西方科学的困境	(219)
一、	西方科学面临的理论困境	(219)
二、	西方科学面临的社会困境	(223)
三、	西方科学的后现代批判	(228)
第二节	中国传统科学的基本观念和基本思维方式	(237)
一、	中国传统的自然观	(237)
二、	中国古代科学的思维方式	(241)
三、	中国古代科学的辩证分析	(244)
第三节	东方科学的复兴	(248)
一、	科学整体化趋势与东方整体论的回归	(248)
二、	适应整体研究需要的东方实用化方法	(252)
三、	东方科学复兴的征兆	(255)
参考文献		(259)

西方文化传统和近代

第一章 科学的诞生

在西方科学发展史上，1543年哥白尼《天体运行论》的发表，是近代科学正式登上历史舞台的标志。随后的几百年，它经过伽利略的拓展，牛顿的综合以及爱因斯坦的革命，逐步走向成熟和繁荣。西方近代科学与世界同期其他各民族科学相比，其基本特征是以观察和实验为基本手段，以再现现象间的数量关系为主要目标，注意将数学演绎和实验对照有机结合起来。正是凭借这样的手段、方法和目标，步入近代后的人类社会，在自然认识的征程中，迈出了关键而富有实效的步伐。此后的岁月里，大自然的奥秘被一个接一个破解，人类改造自然的能力一天天提高。尤为令人振奋的是，在这一过程中人类的物质生活水平，通过借助它近乎魔法般的力量，也发生了翻天覆地的变化，其结果远远超出了近代科学先驱们的最初预期。所有发生的这一切，对有幸生活在现时代的人们来说，既惊喜也惊奇。

当然，人们在惊喜和惊叹奇迹发生之余，自然也时常在想，近代科学为什么会奇迹般地降临在近代的西方呢？为什么在世界同期其他各民族当中，包括物质进步程度当时甚至还处于先进水平的古代中国，竟然连它的影子都没有？而且在随后的几百年，如果不是西方文化的渗透（西学东渐），中国人对近代科学的观念与思想居然毫无洞察，原因何在？我们以为文化发展的内在继承性是问题的关键和根本。尽管自然科学以认识自然现象的本质和规律为己任，但它到底也

是一种文化现象，它和人类文明中的其他文化一样，具有强烈的民族性和地域色彩。对于西方近代科学而言，其本质特征自然来自它所赖以发育的本土文化，是本土文化的内在文化基因，决定了它的独具特色的自然思维观念和自然研究方法。而西方以外的其他地域的民族，不能发育起西方近代意义上的科学，根本原因就在于它的本土文化不具有发育近代科学所需的全套文化基因。毕竟文化的发展是受相应的文化传统制约的，这些传统就如同生物体内的遗传基因，它随着文化的发展、演变而相应地在各自民族文化的代际间遗传，并通过这种遗传，决定了特定文化发展的具体特征和可能路径。一句话，在这一过程中，文化传统是关键和根本，是内在的动力和源泉。

当然人们想知道的是，近代科学作为西方文化合乎逻辑的发展，它在哪些方面遗传了西方文化的基因呢？在本章的分析中，我们打算从近代科学的特征呈现入手，以基因决定性状表现为基本依据，结合西方近代科学在发展中的特征呈现，从观念和方法两大层面，对影响和制约近代科学发展的文化基因做一些梳理，以期能深化我们对西方近代科学成长规律的认识。在分析的最后，我们还将结合中国传统文化的特点，对近代科学没能在中国古代发育起来的原因做一些简要探讨。

第一节 近代科学的自然解读理念

所谓解读理念，就是研究者对研究对象——自然界所抱有的信念和立场，它反映的是人们对待自然的基本态度，是研究者在探索中带有全局性和战略性的东西，它直接关系到研究人员对研究目标的选择、研究过程的驾驭以及研究结果的判断。西方文化在其发展过程中与世界其他各民族文化相比，突出特点是研究者和研究对象间有明确清楚的界限，即认识主体和认识客体间有一贯的“主客二分”传统，研究者能够自觉地意识到认识客体的存在和性质不以主体的意志和经

验为转移。在此基础上的西方文化传统，还密切注意日常的感觉和经验，非常关注自然，并对探索自然奥妙始终抱有浓厚的兴趣，把认识自然作为摆脱自身无知的基本方式。在这样的文化传统中成长起来的自然研究者，他们更多地注意从自然本身去寻找自然现象的原因和根据，也就是着力从自然本身去思考自然。在对自然长期的观察和思考中，西方文化中形成了三条贯穿研究者认识活动始终的自然解读理念，这就是自然现象的统一性理念、自然现象的规律性理念和自然现象的因果制约性理念。这些理念到了近代早期科学工作者那里，毫无例外地成了其研究行动的圭臬，引导其科学研究活动。在这些理念的影响下，西方近代科学呈现出强烈的还原论、规律论和因果决定论特征。这些特征一直延续到今天，成为当今西方科学的基本符号或特征不变量。

一、还原理念

近代科学，在今天许多科学家和哲学家的眼中，它又叫还原论科学。何谓还原呢？从字面上来说，还原就是追本索原，或者说复原，也就是恢复事物本来面貌的意思。当然作为一种理念和方法，它含有人们在自然认识的过程中，力图在理论中再造自然对象的本来面貌，在深度追思中寻找物质世界的终极实在（即基本构成单位），从而以一种相对简单的方式达到对外部世界的驾驭。

从哲学的角度看，还原理念可分为三种形态，即本体论意义的还原、认识论意义的还原和方法论意义的还原，其中本体论意义的还原是前提和基础。

本体论意义上的还原，指的是对物质世界运动状态和基本组成的还原。它有两层意思。其一是状态还原。状态还原的基本着力点力求从自然事物运动、变化和发展中，去寻找支配其相互关联和运动变化过程的深层原因，其最终目的是在变化中寻找不变。牛顿描述自然物体运动的古典力学体系，堪称这种还原的经典。牛顿在《自然哲学的

数学原理》一书中，通过借助“力”这一基本概念，把自然界从宏观到微观所发生的一切运动和过程，全部驾驭起来，最终还原为一种普遍存在于物体间的相互作用的力的现象和过程（万有引力）。这是科学思想史上，首次用对象间普遍存在的力的现象，成功地解释了自然事物的运动和变化。近代科学发展到19世纪，甚至连看不见和摸不着的电现象和磁现象，科学家也把它们还原为是一种力的现象，这就是所谓的电力和磁力。这样以力为基础的机械自然观就彻底地确立了起来，它驱除了长期以来存在于自然界中的神学目的论思想，对运动变化的世界做了力的还原。其二是组成还原。组成还原的基本点就是力图找出自然事物的基本组成单位，这个单位既是自然万物相互联系和相互转化的基础，也是自然现象深层统一的基础。当然对人类来说，也是把握和驾驭自然多样性的基础。因为只要揭示了这个基本组成单位，就意味着找到了一把打开自然之谜并驾驭自然的钥匙。组成还原在科学研究中表现为对自然物质构成的不断剖析，希望找到统一的最终单位。近代科学发展到今天，对自然物质基本组成单位的探索，可以说经久不衰，并在发展中不断取得新的突破。在近代化学中，科学家们发现了物质是由分子组成的，而分子又是由在化学过程中不可再分的原子组成；而在近代物理学中，科学家则进一步揭示了在化学中不可再分的原子又是由原子核和核外电子组成，原子核又是由质子和中子组成，而质子和中子又有更基本的物质组成单位。目前，科学家提出了层子、夸克、色子等各种基本粒子的组成模型。人类在自然物质组成层次探索上的不断深化，无疑有助于我们更好地认识世界的统一性和复原世界的本来面貌。

还原理念的第二种形态就是方法论意义上的还原。方法论意义上的还原是在本体论还原的基础上进行的。因为凭借对自然事物的组成和运动统一性还原把握，通过思维的层层倒推，我们就可以去解释或者说去还原自然界在某一特定层次的基本性质与运行状态。方法论意义上的还原，归纳起来大致有三种类型。其一是根据事物在简单和低级层次上的性质，去复原我们着手要研究的事物的复杂和高级层次上

的性质。比方在近代科学发展中，曾经就把生命现象和支配这些现象的基本规律还原为机械物理的现象和规律。如笛卡儿就通过对人与机器的对比，来理解和思考人与动物的活动。后来的法国思想家拉美特利的《人是机器》一书，则更是进一步发挥了笛卡儿的思想。他们的观点在当时受到许多人的青睐，并被大家视为当然。当代在人工智能领域用机械的电子设备即电脑去模拟人脑的思维过程，应该说也是这种还原的具体表现。其二是用事物局部的性质和特征还原事物全部或整体的性质与特征。牛顿对引力理论的推广，就典型地反映了这点。牛顿先从地球上苹果落地的研究思考开始，认识到了地面物体和地球引力的关系，然后以此为基础，把它推广到月球与地球之间，认为两者也存在着同样的关系，进而又把它推广到太阳和行星之间，最后再把它推广到整个宇宙的所有物体之间，这就是众所周知的万有引力。其三是用抽象去代替具体，在某种意义上说这是方法还原的最高境界。数学方法就体现了这一点。它通过对自然对象的纯化和简化，舍弃对自然现象的定性和经验成分，使自然现象失去经验的丰富性，而直接将考察的对象还原为简化的定量因素。比方在光的颜色上，就其对人的感光呈现结果来看，它的色彩呈现是五颜六色的，有所谓的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫。但在光谱分析技术那里，它无非是不同频率光子分布状态的一种表现而已，在那里各种颜色的光占据一定范围的光谱频段，并且可以用数量来精细划分。

还原理念的第三种形态就是认识论意义上的还原。这种还原同样是以本体论意义上的还原为基础的。因为自然事物既然有统一的变化依据和相同的组成单位，就应该能通过对对象低层次和局部性质的认识，去理解高层次和整体的性质，甚至还可以用简约、纯化的方法还原对象的本质和特征。认识论意义上的还原主张科学家在具体的科学研究活动中，特别是理论创造和理论评价过程中，要从尽可能少的基本概念、公理和公设出发，使用尽可能少的符号、语言和方程，在内容上涵盖尽可能多的经验事实。这条准则近代以来几乎成为所有科学家理论构造的金科玉律。许多大科学家都认为用这种方法再现的自然

性质是真实而科学的。人们常常把这一原则称为“奥卡姆剃刀”。19世纪科学家马赫所主张的“思维经济原则”，与此也有异曲同工之妙。认识论意义上还原的经典表述当属牛顿在《自然哲学数学原理》一书中写的：“如果你能从现象中发现两三个普遍性运动原理，然后再告诉我们一切有形体的物体性质与作用都是由这些明显的原理产生的，那就是哲学上的一个进步，虽然这些原理的原因还没有发现出来。”^①牛顿的这些思想，概括起来就是要从尽可能少的包含检验蕴涵的假说，来解释一切领域内所有的已知自然事实。爱因斯坦对此也有类似的表述：“一切科学的伟大目标，就是要从尽可能少的假设或公理出发，通过逻辑演绎，概括尽可能多的经验事实。”^②

还原理念作为西方近代科学的重要特征，是和西方文化中在古希腊时期就已经发育定型并在以后的西方文化发展中得到了始终贯彻的“主客二分”和本原探求等文化传统密切相关的。

我们先看“主客二分”的文化传统。我们知道，科学研究的对象是自然界，而科学之所以可能，是因为它的研究对象，即自然客体，是实实在在的，是不以人的主观意志为转移的。西方文化的这种主客二分的传统，不光为近代科学准备了本体论基础，事实上它也是还原理念赖以存在的思想前提。这个前提避免了认识主体和客体相搅混，摆脱人们在认识过程中物我不分的尴尬局面，有利于自然科学在初期的正常起步。单凭这一点我们就不难发现西方文化传统在自然认识上的早熟。

西方文化史上的“主客二分”思想最早发育于柏拉图哲学中。这位历史上最富盛誉的思想家在他的理念论哲学中，通过把客体世界和主体世界对立地确立起来，建立起了他的知识论。罗素在谈到他的知识论时，引述了他在《理想国》中的一段解释：“正如巴门尼德所说，

① 伊萨克·牛顿. 自然哲学的数学原理. 北京：北京大学出版社，2007：423

② 爱因斯坦. 爱因斯坦文集（第一卷）. 许良英，等译. 北京：商务印书馆，1976：

知识必须有一个对象，而对象必须是某种存在的事物，否则便没有知识。”^① 显然柏拉图在这里把人类知识看成是对客观对象的一种认识。稍后的亚里士多德批判地继承了柏拉图这一思想，并进一步提出了他自己的认识论。他说：“因为感觉决不只是感觉自身，而必须有某些外于感觉者先感觉而存在；主动的总是先于被动的，这两个相关的名词也同样可以适用于感觉问题。”^② 这反映了在亚里士多德那里主体和客体也是相互独立存在的。以后的西方文化史事实上一直贯穿了这个传统。它不仅导致了马克思主义哲学的基本观点即客体是不依赖于主体而独立存在的实在，事物的本质和规律是不以人的主观意志为转移，而且在对自然的认识立场上，有了主体和客体，有了科学实在论和不可知论。在这样的背景下，科学研究者就会在其自然认识过程中，注意从自然本身出发去探求事物的性质和本来面貌，而不是像我国古代的某些先哲，试图通过冥思苦想的方法，去“格出”事物的理或道来，或者通过选择“天人合一”和“天人感应”的思路来谋求对自然的理解。

至于本原探求，作为西方思想发展中的另一条主线，它的由来可以追溯到古希腊早期的自然哲学那里。在希腊早期自然探索者的心目中，本原就是指万事万物产生于它而最终又复归于它的那种东西，是变化世界中的不变者，是不能再分的原初物质，即所谓的始基。早期自然哲学家们就是以此为突破口，来达到他们对自然现象本质和规律的统一解释。在他们之中，泰勒斯这位古希腊哲学的第一人，率先提出把水作为万物的本原，稍后的阿拉克西曼德和赫拉克里特相继提出过气和火，而毕达哥拉斯与德谟克里特则更是提出了看不见摸不着的数与原子。尽管他们在谁才是真正的本原问题上主张各不相同，但他们以某种自然的终极构成去还原自然真实面貌的思路是相同的，他们都是力图在丰富多彩的现实世界中看到它们的统一性，找到那个变化中

① 贝特兰·罗素. 西方的智慧. 崔权醴, 译. 北京: 文化艺术出版社, 1997: 113

② 亚里士多德. 形而上学. 吴寿彭, 译. 北京: 商务印书馆, 1959: 77