



NEW VIEWPOINTS ON PHILOSOPHY
OF SCIENCE
RATIONAL THINKING ABOUT SCIENCE

科学哲学 新论

关于科学的理性思考

钱兆华 著



江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS



本书由江苏大学专著出版基金资助

科学哲学 新论

关于科学的理性思考

钱兆华 著

NEW VIEWPOINTS ON PHILOSOPHY
OF SCIENCE
RATIONAL THINKING ABOUT SCIENCE

图书在版编目(CIP)数据

科学哲学新论:关于科学的理性思考/钱兆华著
—镇江:江苏大学出版社,2011.5
ISBN 978-7-81130-225-7

I. ①科… II. ①钱… III. ①科学哲学—研究 IV.
①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 066800 号

科学哲学新论:关于科学的理性思考

著 者/钱兆华

责任编辑/李经晶

出版发行/江苏大学出版社

地 址/江苏省镇江市梦溪园巷 30 号(邮编:212003)

电 话/0511-84440893

排 版/镇江文苑制版印刷有限责任公司

印 刷/丹阳市兴华印刷厂

经 销/江苏省新华书店

开 本/890 mm×1 240 mm 1/32

印 张/8.5

字 数/235 千字

版 次/2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

书 号/ISBN 978-7-81130-225-7

定 价/28.00 元

如有印装质量问题请与本社发行部联系(电话:0511-84440882)

科学^①是一种文化,因而是多元的(代序)

科学作为人类对自然界的认识成果或对自然现象的解释体系,来源于或脱胎于自然哲学,而哲学是文化的核心,因此科学带有浓厚的文化色彩。这就意味着,科学、哲学、文化是三位一体的,是不可分割的有机整体。换言之,在不同的哲学和文化基因的土壤上成长起来的科学,其本质和特点是不同的。或者说,有什么样的哲学、文化,就有什么样的科学。比如,我们现在学习的西方科学与我国的传统科学中医学就存在明显差异。

文化包含三个层面:心理层面、体制层面和器物层面。心理层面是文化的最内在层面,它包括人们的思维方式、思想观念、价值观和信仰体系等;体制层面主要指各种社会结构,如政治体制、经济体制、教育体制等;器物层面是文化的最表层,它包括人们的生存生活方式、各种风俗习惯、各种实物型的人工制品等。从科学史看,文化的器物层面对科学发展的影响极小,文化的体制层面对科学发展的影响主要表现在应用方面,而文化的心理层面对科学发展的影响则是直接的和决定性的。

1. 不同的价值观决定人们研究自然界的兴趣

哲学上的价值是指客体对主体的意义或客体对主体需要的满足。

^① 以下除特别声明,科学一词仅指自然科学,更严格地讲,仅指西方意义上的自然科学。

不同的人由于成长的文化背景不同,因而作为主体,对客体的需要有很大差异。这就是说,不同文化背景下成长起来的人具有不同的价值观,而这种不同的价值观对科学研究会产生直接和决定性的影响。

古希腊人认为研究自然界,揭示自然界的奥秘是最有价值的事,因此他们不遗余力地探索自然界,并把它看做是哲学研究的一项基本任务。亚里士多德明确指出:“他们探索哲理只是为想脱出愚昧,显然,他们为求知而从事学术,并无任何实用的目的。”^①正是在这种价值取向的激励下,古希腊人把他们的主要精力都放在了探究自然界的奥秘上,从而促进了自然哲学的繁荣和科学的萌芽。纵观西方哲学史和科学史,人们不难发现,古希腊的哲学家几乎都是自然哲学家,古希腊的哲学学派几乎都是自然哲学学派。像克塞诺芬尼、赫拉克利特、巴门尼德、芝诺、阿那克萨哥拉、恩培多克勒、德谟克利特这样的著名哲学家都有专门的《论自然》的著作问世,而像亚里士多德的《物理学》、留基伯和德谟克利特的《大宇宙秩序》、《小宇宙秩序》,伊壁鸠鲁的《物理学》,则已经建立起了具有严谨逻辑结构的、完整的自然哲学理论体系。

古希腊人不仅以整体和思辨的形式探索自然界,而且也从具体方面以观察、逻辑、数学的方法探究自然界的奥秘,从而促进了科学的萌芽。毕达哥拉斯用逻辑演绎方法证明了“勾股定理”(西方人叫“毕达哥拉斯定理”);亚里士多德通过每天打破一个鸡蛋的方法观察了小鸡在鸡蛋里的发育过程;欧几里得运用逻辑演绎方法创立了严密的几何学理论体系;阿基米德以演绎推理方法发现并论证了浮力定律和杠杆原理;阿利斯塔克运用几何方法计算出了日地与月地距离之比、太阳直径与地球直径之比,尽管与今天测得的实际数字有较大出入,但从定性上看是正确的。很显然,这些认识成果为后来的科学发展奠定了良好基础。

经过文艺复兴的战斗洗礼,古希腊人的这种“鄙视实用目的,只

① 亚里士多德:《形而上学》,吴寿彭译,商务印书馆,1959年,第5页。

注重为了摆脱愚昧而求知”的价值取向被西方人所完全继承，并得到了进一步发扬光大。其时，研究自然界、探索自然界的奥秘几乎成了人们的一种时尚。经过达·芬奇、哥白尼、塞尔维特、开普勒、伽利略、托里拆利、帕斯卡、范·赫耳蒙特、波义耳、胡克、笛卡儿、牛顿等科学巨星的努力，近代自然科学的宏伟大厦逐渐建立了起来，它几乎成为西方文化的一个独特标志。

有人认为，西方近代科学的兴起是由于资本主义工商业的推动，这完全是一个误解。事实上，哥白尼研究日心说、开普勒研究行星运动规律、伽利略研究落体运动和物体在斜面上的运动规律、惠更斯研究光的传播方式、牛顿研究光的色散和引力问题等等，这些与当时的社会生产实践几乎没有任何关系，更不是为了满足社会生产实践的需要他们才去研究有关自然现象的。实际上，20世纪前几乎所有重大科学理论的诞生都与生产实践没有什么关系。我们许多人之所以把西方近代科学的兴起看做是受到资本主义工商业的推动，主要原因是他们把科学和技术混为一谈。

值得指出的是，西方人热衷于探索自然界的奥秘而不赋予任何实用目的的价值取向，还可以从近代以来西方各国科学院及民间研究机构的悬赏征文中得到体现。

17至19世纪，英国、法国、德国、丹麦、荷兰、西班牙等欧洲大国的科学院及许多民间研究机构经常就某一自然界的奥秘进行悬赏征解，向全世界（主要是欧洲）征解答案。科学史上，许多重大科学成就的取得正是这些悬赏征解的直接结果。

人们或许会问，欧洲各大国科学院和民间研究机构为什么要花钱悬赏征解这些没有任何“实用价值”的问题呢？笔者认为，这是文化的价值取向使然。除此之外，我们找不出更好的解释。这就好比在古代甚至在今天，我们中国人为什么要悬赏征解对联呢？这当然是由人们的价值取向所决定的。

与此对照，我们完全有理由可以这样设想：在春秋战国时期，中国会有人像阿基米德那样潜心研究“石头为什么会沉到水底下，而木

头会浮在水面上”这样的问题吗？在明朝崇祯年间，会有人像伽利略那样研究“物体从空中下落的运动规律是什么”吗？在清朝康熙年间，会有人像牛顿那样孜孜不倦地探索“为什么物体总是往下掉而不往天上飞”这一司空见惯的自然现象吗？会有人像惠更斯那样研究“光的本性到底是什么”吗？在清朝嘉庆年间，会有和尚或道士像奥地利修道院的修道士孟德尔那样去认真研究“当高株豌豆和矮株豌豆杂交后，其后代的豌豆高矮究竟如何”这样的问题吗？在18至19世纪会有人像悬赏征对楹联那样悬赏征解“光的本性是什么”吗？回答是，绝对不可能有。为什么呢？文化的价值取向使然。因为在古代中国人看来，探索研究自然界的奥秘简直是白费力气，学习“四书五经”、学习吟诗填词、研究棋琴书画或对对子才是读书人的正道，才是读书人最值得做的事。

2. 不同的哲学思想决定人们如何研究自然界

马克思主义认为，有什么样的世界观，就有什么样的方法论。世界观当然就是哲学思想。因此，由于文化模式及其世界观的不同，人们就会用不同的方法去研究自然界。很显然，由于研究自然界的方法不同，人们就会得出不同的结果，这无疑会直接影响到人们对自然界的认识，直接影响到科学的发展。当然，在绝大多数情况下，由于人们使用的方法不同，会直接影响到能否获得预期的探索结果。

科学研究的对象是自然界，科学之所以成为可能，是因为它所研究的对象是客观存在的，是不以任何人的主观意志为转移的。这就是说，科学存在的前提是：它所研究的对象（客体）和研究者（主体）必须是相互独立的，否则，科学就会失去客观性。而西方人一贯强调的“主客二分”哲学思想恰好为科学研究提供了这一前提。

“主客二分”思想最早产生于柏拉图哲学。罗素在谈到柏拉图的知识论时，引述了他在《理想国》中的一段解释：“正如巴门尼德所说，知识必须要有一个对象，而对象必须是某种存在事物，否则便没

有知识。”^①很显然，柏拉图把人类的知识看成是对客观对象的一种认识。

现在的问题是，既然主体和客体是相互独立的，那么主体如何才能认识客体呢？或者说，主体要想认识客体必须要有一个中介才能使主体和客体连接起来，才能对客体进行认识啊！用马克思主义哲学的话说，这一中介无疑就是“实践”。很显然，对认识自然界这种客体而言，这一实践形式就是实验。从科学史看，实验方法的创立及其进步对自然科学的诞生和发展产生了决定性的推动作用。我们可以毫不夸张地说，如果没有实验方法，就不可能有近代科学的诞生，就不可能有现代意义上的科学，当然更不可能有科学的发展。在非西方文化土壤上之所以没有诞生出近代科学，很大程度上就是由于在非西方文化中没有发明出实验方法，并运用它去探索自然界和验证探索自然界而得到的结论。

比如，中国传统文化中“天人合一”和“天人感应”的思想可以说是根深蒂固，因而对中国人而言，要想认识自然界或“格物致知”，当然就不需要什么中介。宋朝的“二程”和朱熹认为这种格物过程主要是通过阅读书籍和接触事物。明朝的王阳明在程朱思想的影响下，曾下过一番格物穷理的工夫。他与一个朋友一起面对庭前的翠竹，冥思苦想地“格”了整整七天，结果非但没有穷到“理”，两人倒因此而累病了。后来他在龙场悟道，得出结论说，理本来就不在物上，而在人的心里，即“心外无物”。这样一来，人们要想认识事物，穷事物之理，根本不需要去格物，只要转向自己的“心”，下一番自省的工夫即可。因为“宇宙便是吾心，吾心即是宇宙”（陆九渊语）。所以，中国人尽管有时也想做些“格物致知”的事，但在“天人合一”和“天人感应”的思想支配下，总是试图用冥思苦想或内省的方法去认识外在世界，认识自然界，导致最终未能发展出用实验探索和验证自然界奥秘的方法来。今天看来，如果不运用实验方法探索自然界的奥秘，进

① 罗素：《西方的智慧》，崔权醴译，文化艺术出版社，1997年，第113页。

行科学研究,那科学将寸步难行。

翻开绝大多数哲学家或思想家(无论是东方的还是西方的)的著作,几乎都众口一词地说,理性主义精神及其理性思维方法是古希腊的一大传统,是古希腊人留给西方人的最珍贵的遗产和财富。如果说西方人那种注重用实验方法探索自然界的奥秘的方式使他们为认识自然界提供了源源不断的经验材料的话,那么西方人喜欢、擅长运用理性思维方法分析解决问题的传统就为他们把这些丰富的经验材料整理加工成理性知识——科学,提供了最佳、最合适的工具。不言而喻,这一工具就是逻辑演绎方法。

古希腊最早提出运用人类的理性思维认识自然界的人是赫拉克利特。他认为“逻各斯”(logos)主宰支配着整个世界,逻各斯是永恒的。但是,人们不可能凭感官认识或把握它,只有用理性思维才能认识或把握它。而人类理性思维的核心就是合逻辑的推理或逻辑演绎。

其后的巴门尼德进一步发展了这种通过人的理性思维来认识把握自然界的思想,并且把它推向了极端。他认为:“感官不能发现真理,只有思维才能发现真理。感官知觉是非实在的,是非存在;只有思维才是实在的,是真存在。”^①

亚里士多德无疑对理性思维方法作出了杰出贡献,他对理性思维本身所必须遵循的规则进行了深入研究。在亚里士多德看来,理性思维的规则就是形式逻辑,它是人类获得对客观世界真知的一个必不可少的“工具”。

值得指出的是,数学方法本质上也是一种符号化的逻辑演绎方法,数学模型和运算过程实质上就是运用符号进行逻辑演绎的过程,所以说,数学与逻辑非常相似。“它们的不同就像儿童与成人的不同:逻辑是数学的少年时代,数学是逻辑的成年时代。”^②

这样一来,西方文化在其“主客二分”和“理性主义”哲学思想的

① 丹皮尔:《科学史》,张珩译,商务印书馆,1975年,第55页。

② 罗素:《数理哲学导论》,商务印书馆,1982年,第182页。

基础上诞生了探索、认识自然界的两种最重要、最基本和最普遍的方法：实验方法和逻辑方法。有了这两种方法，西方文化意义上的科学就好像长上了双翅腾飞起来了。正如著名科学家爱因斯坦所说：“西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的，那就是：希腊哲学家发明的形式逻辑体系（在欧几里得几何中），以及（在文艺复兴时期）发现通过系统的实验可能找出因果关系。在我看来，中国的贤哲没有走上这两步，那是用不着惊奇的。要是这些发现果然都做出了，那倒是令人惊奇的事。”^①从这里我们不难理解，中国哲学和文化土壤上之所以没有诞生出西方文化意义上的近代科学，直到今天中国在科学方面仍落后于西方国家，而且至今未有一个中国本土的科学家荣获诺贝尔科学奖，其主要原因是哲学思想及方法论上的缺陷，而其他诸如体制、教育、经费等方面的原因都是派生的、次要的和非本质的。

3. 不同的信仰体系决定了人们认识自然界的成果形式

不同的信仰体系是不同文化之间差异的重要表现形式，这种不同的信仰体系在人们探索认识自然界的进程中起着明显的导向作用。这就是说，在探究自然界时，具有不同信仰体系的人会形成不同的认识结果，得出不同的结论。

根据马克思主义哲学的观点，理性知识是建立在感性知识的基础上，经过人们一系列思维加工得到的。因此，在感性知识相同的情况下，不同的人由于认知图式或认知格式塔的不同，会得到不同的理性知识。这就意味着，尽管所有的人通过感官获得的关于自然界的信息或感性知识是相同的，但由于在不同文化背景下成长起来的人具有不同的信仰体系，因而具有不同的认知格式塔，所以，他们会把这些相同的感性知识“整理加工”成不同的关于自然界的理性知识。美国当代哲学家 E·拉兹洛就指出：“文化提供了关于现实的不同法典以及根据这些法典而得到的不同应答。正如李所主张的，个人本身的文化素养提供了一个受到牢固地制约的预先给定范畴的观察现

^① 许良英，等：《爱因斯坦文集》（第1卷），商务印书馆，1977年，第574页。

实的框架。”^①

事实正是如此。我们每一个人关于大地的感性知识都是相同的,但西方人坚持认为“地是一个球”,而中国人却坚持认为“天圆地方”;我们每一个人关于人生病的感性知识都是相同的,但西方人在此基础上创立了西医学理论,而中国人则创立了中医学理论;我们每一个人观察到的天文现象都是相同的,但西方人用地心说、日心说对之解释,而中国人则用盖天说、浑天说和宣夜说进行诠释。诸如此类,不一而足。

基督教作为西方人的信仰体系,对西方人研究认识自然界产生了直接的导向作用,并增强了西方人把关于自然界的知识整理成有条理的知识的信心。基督教坚信整个宇宙都是上帝创造的,而且全能的上帝是按一定的数学法则来创造宇宙的,因此,整个宇宙不是随机的、偶然的堆积,不是杂乱无章事物的集合体,而是和谐的、有序的、完美的整体。宇宙所具有的这种和谐性、有序性和完美性正是上帝创造宇宙时所赋予的。不言而喻,正是由于坚信“自然界是充满法则的,是可以通过人的理性来解释的”,西方人才孜孜不倦地去探索上帝创造宇宙时所运用的数学法则,去探索上帝赋予自然界的秩序和“规律”(law)。正如科学史家丹皮尔所说:“他们关于神与世界是人可以了解的假设,也使得西欧聪明才智之士产生了一种即使是不自觉的也是十分可贵的信心,即相信自然界是有规律的和一致的;没有这种信心,就不会有人去进行科学研究了。”^②事实上,西方人之所以热衷于把表面看上去纷繁芜杂的自然现象整理成有条理的知识,热衷于用数学方法来描述自然界,热衷于寻找自然界中的“定律”(law),跟他们的这种信念是直接相关的。

例如,西方人坚信宇宙是简单的、和谐的、完美的(这一思想既来自毕达哥拉斯主义,也来自基督教),所以他们认为大地和太阳、月亮等其他天体一样,肯定也是一个球体,因为球体是最简单、最和谐和

① 拉兹洛:《系统哲学引论》,钱兆华等译,商务印书馆,1998年,第236页。

② 丹皮尔:《科学史》,张珩译,商务印书馆,1975年,第153页。

最完美的几何图形。再如，“开普勒深信上帝是依照完美的数的原则创造世界的，所以根本性的数学谐和，即所谓的天体的音乐，乃是行星运动的真实的可以发现的原因。”^①在这一信心的激励下，开普勒几乎付出毕生的精力去探究行星绕太阳运行的规律，最后终于如愿以偿，发现了行星运动三定律。

很显然，这充分说明，人们的信仰体系决定了人们在认识自然界之前实际就已经形成了对自然界的总体认知框架，而这一认知框架无疑会直接影响到人们对自然界的认识成果。

4. 结论

通过以上讨论我们不难看出，说科学是一种文化，是因为其作为探索认识自然界活动的科学研究过程自始至终都受到哲学思想、价值观和信仰信念的直接影响，从而使科学不可避免地携带了相应的文化基因，呈现出明显的文化特色。所以说，科学、哲学、文化是相互影响、相互依存的，是三位一体的。

从实际情况看也是如此：同是天文学，西方人创立了地心说和日心说，而中国人创立了盖天说、宣夜说和浑天说；同是医学，西方人创立了西医学理论，而中国人创立了中医学理论；同是数学，西方人更热衷于用逻辑演绎方法构建理论体系，因而就有了《几何原本》和19世纪诞生的非欧几何，而中国人更热衷于如何计算具体问题，因而就有了《九章算术》；等等。在古代，其他文化当然也相应地具有各自的科学。

今天我们学习和应用的科学（唯独中医学除外）无疑是西方科学，它携带了全套西方文化基因，充满了明显的西方文化色彩，因而在西方文化土壤上它能够汲取充足的养料而茁壮成长，在其他文化土壤上它由于得不到充足的养料而长得枝枯叶黄。这意味着，我们要想在西方科学方面赶上西方国家，就必须实施大规模的“文化基因工程”，舍此，别无其他选择。

① 丹皮尔：《科学史》，张珩译，商务印书馆，1975年，第193页。

目 录

第一章 科学究竟是什么 001

- 第一节 从科学的起源看科学究竟是什么 001
- 第二节 从科学的进步看科学究竟是什么 003
- 第三节 从科学的社会功能看科学究竟是什么 005

第二章 近代科学的诞生是人文主义的功绩 009

- 第一节 人文主义为近代科学扫除了思想障碍,奠定了思想基础 010
- 第二节 人文主义为近代科学的诞生培育了人才 012
- 第三节 人文主义为近代科学的诞生营造了良好的学术氛围 014
- 第四节 人文主义促进了科学方法论的诞生 015

第三章 为什么实验方法和逻辑方法对科学特别重要 018

- 第一节 科学的四个组成部分 018
- 第二节 实验方法和逻辑方法在科学研究中的作用 020

第四章 解读“人的理性为自然界立法” 025

第一节 康德为什么要提出这一观点 025

第二节 “人的理性为自然界立法”之解读 027

第三节 “人的理性为自然界立法”是科学之
特质 032

第五章 人类知识的类型、特点及其评价 035

第一节 客观知识及其特点 037

第二节 主观知识及其特点 039

第三节 推理知识及其特点 041

第四节 应用知识及其特点 042

第五节 对不同类型知识的检验、评价 044

第六章 自然科学、社会科学、人文科学及其特点 049

第一节 自然科学及其特点 050

第二节 社会科学及其特点 052

第三节 人文科学及其特点 055

第七章 科学的检验或证明 060

第一节 科学检验是如何进行的 060

第二节 科学检验的复杂性 062

第八章 科学与哲学 070

第一节 哲学对科学的影响 070

第二节 科学对哲学的影响 076

第九章 科学与科学方法 079

第一节 科学方法的含义及分类 079

第二节 科学方法在科研活动中的地位和
作用 080

第三节 科学方法的发展与科学的发展:比翼
双飞 082

第十章 科学与经验 090

第一节 科学、经验及其形成 090
第二节 科学与经验之间的区别 095
第三节 科学与经验之间的联系 099

第十一章 科学与技术 100

第一节 科学与技术之间的区别 101
第二节 科学与技术之间的联系 111

第十二章 经验技术与科学技术 113

第一节 从经验到技术 113
第二节 从科学到技术 115
第三节 经验技术与科学技术的区别 116

第十三章 科学与宗教 122

第一节 宗教的本质是什么 122
第二节 对科学而言,各大宗教之间的差异
125
第三节 科学与基督教:盟友还是敌人 127

第十四章 科学的文化基因(一)

——西方科学的特点及其文化基因 132
第一节 西方科学的特点 132
第二节 西方科学的文化基因 136

第十五章 科学的文化基因(二)

——中国科学的特点及其文化基因 188

第一节 中国古代究竟有无科学 188

第二节 中国传统科学的特点 190

第三节 中国科学的文化基因 209

第十六章 关于科学技术创新的几点思考 226

第一节 中国科学技术的现状 226

第二节 科学创新与技术创新的关系 228

第三节 中国科学创新能力不足的真正
原因 231

第四节 我们应当如何提升科学技术创新
能力 236

结束语 241

附录:再论“李约瑟难题”

——兼评《对“李约瑟难题”质疑的再反思》 242

后记 254

科学究竟是什么

今天,人们社会生活的各个方面几乎都与科学紧密相关,因此,“科学”可能是当今社会使用得最多的一个词。然而,由于现代意义上的科学、“科学”这个词及其对这个词的解释都是“舶来品”,所以我们尽管每天都在与科学打交道,每天都在谈论科学,但对“科学究竟是什么”的理解却是非常模糊的、肤浅的,甚至说我们完全误解了科学。当然在日常生活中,或对普通人而言,对科学作模糊的和常识性的理解并不会产生什么问题;但在制定国家的科技发展战略,讨论诸如“李约瑟难题”、科学和哲学的关系问题、科学技术创新问题、知识产权问题时,或对从事科学研究的科学工作者来说,如果同样对科学仅作常识性理解,那么就会引起理论上的混乱,甚至会阻碍科学的发展。实际上,我国科学工作者之所以至今没有能提出像相对论、大爆炸宇宙论、系统论、耗散结构论、基因理论这样的对科学的发展起重大推动作用的科学理论,或至今未有一个本土中国人获得诺贝尔科学奖,在很大程度上就是因为我们对“科学究竟是什么”还未真正搞清楚。而我们的科学技术水平之所以与西方发达国家仍有较大差距,在很大程度上也与我们对科学的模糊认识有关。

那么,科学究竟是什么呢?或者说,我们应当如何理解科学呢?这是一个必须首先解决的问题。

第一节 从科学的起源看科学究竟是什么

我们今天的科学是从文艺复兴时期的科学逐渐发展而来的,而文艺复兴时期的科学在一开始是以古希腊的自然哲学的复归形式出