



北京大学马克思主义哲学论丛

# 马克思主义哲学 与复杂性探索

赵光武◎著

中国社会科学出版社



# 马克思主义哲学 与复杂性探索

赵光武◎著

中国社会科学出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

马克思主义哲学与复杂性探索 / 赵光武著. —北京: 中国社会科学出版社, 2016. 4

(北京大学马克思主义哲学论丛)

ISBN 978 - 7 - 5161 - 7757 - 0

I. ①马… II. ①赵… III. ①马克思主义哲学—研究 IV. ①B0 - 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 051477 号

---

出 版 人 赵剑英  
责任编辑 喻 苗  
责任校对 王佳玉  
责任印制 王 超

---

出 版 中国社会科学出版社  
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号  
邮 编 100720  
网 址 <http://www.csspw.cn>  
发 行 部 010 - 84083685  
门 市 部 010 - 84029450  
经 销 新华书店及其他书店

---

印 刷 北京明恒达印务有限公司  
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂  
版 次 2016 年 4 月第 1 版  
印 次 2016 年 4 月第 1 次印刷

---

开 本 710 × 1000 1/16  
印 张 27.5  
字 数 465 千字  
定 价 99.00 元

---

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换

电话: 010 - 84083683

版权所有 侵权必究



赵光武，男，河北省滦南县人，1931年11月生，北京大学哲学系教授，博士生导师，中共党员。1953年考入北京大学哲学系，1957年毕业，留校任教，长期从事马克思主义哲学教学研究，近年来以复杂性科学与辩证唯物主义哲学为主攻方向。1986年任教授，1981年5月至1987年8月任北京大学哲学系副主任，1987年5月至1996年1月任北京大学研究生院副院长。曾任中国辩证唯物主义研究会副会长。现任北京大学现代科学与哲学研究中心主任。主要研究成果：专著《唯物主义的历史与理论》《辩证法的历史与逻辑》《哲学的学习与应用》《哲学来自非哲学》；主编《辩证唯物主义原理》《现代科学的哲学探索》《用唯物史观观察社会主义社会》《走出自我中心困境》《思维科学研究》《后现代主义哲学述评》。

# 总 序

在新的历史条件下推进马克思主义哲学研究，这既是时代发展和中国发展的客观要求，又是理论工作者所肩负的重要职责。要推进马克思主义哲学研究，必须处理好传承与发展的关系。这里讲的传承，既指马克思主义哲学理论本身的传承，同时也指马克思主义哲学研究成果的传承；这里讲的发展，既指马克思主义哲学理论本身的不断创新，同时也指马克思主义哲学研究水平的突破与提升。加强马克思主义哲学本身的传承与发展无疑是重要的，而对马克思主义哲学研究及其成果的传承与创新也是非常必要的。这两种传承与发展实际上并不是各自孤立进行的，而是内在结合在一起的。马克思主义哲学的传承与发展固然离不开马克思主义内容本身的研究，同时也包含着后人的理解和阐释，不可能离开后人的研究来孤立地看待马克思主义哲学的传承和发展。因此，要加强马克思主义哲学研究，应当对后人的传承与发展加以重视和关注。这也正是我们组编这套《北京大学马克思主义哲学论丛》的初衷。

北京大学是马克思主义在中国传播的发源地，具有悠久的马克思主义理论研究传统。“五四”新文化运动中，李大钊、陈独秀发起成立“马克思学说研究会”，最早开设唯物史观课程，宣传马克思主义。新中国成立后，北京大学一直是马克思主义哲学教学、研究和宣传的重要阵地，冯定教授等对马克思主义哲学学科的建设起了重要的组织、推动作用。1978年以来，黄枏森教授等在原有的基础上，开创了马克思主义哲学史学科，拓展和完善了马克思主义哲学研究领域，使其成为全国重点学科。

多年来，北京大学马克思主义哲学学科在其研究中逐渐形成了自己的传统，这就是重视马克思主义哲学基础理论研究。“史”（马克思主义哲学史）与“论”（马克思主义哲学基本原理）成为本学科研究的重点。特别是改革开放以来，伴随马克思主义哲学史学科的成功开创，形成了独特

的研究特色。由黄枏森等教授主持编写的以及与国内同行共同编写的各种版本的《马克思主义哲学史》在全国学界产生了重要影响。20世纪90年代以来,本学科在保持原有传统优势的基础上,又根据新的发展的需要,逐渐拓宽了研究领域,形成了这样几个主要的研究方向:一是文本研究,包括文献研究和文本内容研究;二是基本原理的专题性研究,特别是历史哲学的研究;三是国外马克思主义研究,重点是西方马克思主义研究;四是马克思主义人学和社会发展理论研究,主要结合当代社会发展变化的实际,对相关重大理论和现实问题从人学和发展理论的视角予以新的探讨。这些研究方向的确立,意味着研究不再仅仅限于传统教科书的框架,同时面向现实问题研究,从而走向新的融合。

对于基础理论与现实问题研究的关系,学术界多年来有着不同的看法。有的强调研究的学术性,有的强调研究的现实性,彼此形成不同的倾向和主张。实际上,二者并不构成矛盾与对立,而是完全可以结合在一起的,并且是相互渗透、相互促进的。研究马克思主义哲学,当然需要加强基础理论研究。不能正确理解经典文本和马克思主义哲学史,就不可能真正理解和把握马克思主义哲学,因而正确地阐释文本和马克思主义哲学史,这是掌握马克思主义哲学基本理论的前提和基础。但是,马克思主义哲学又不能仅仅限于这样的研究。将马克思主义哲学研究变为文本、马克思主义哲学史和一些原理的“诠释学”“考据学”,无益于推进马克思主义哲学的发展。马克思主义哲学的基础理论也是一个发展、开放的系统,并不是一个固定不变的模式。伴随实践的发展,许多基础理论也要不断深化、调整和完善。关注现实问题,加强“问题导向”,一方面可以使文本中曾被忽视、误解以至被遗忘的思想、观点得到新的重视和开掘,另一方面可以给文本中许多思想赋予新的当代意义,从而激活其思想资源,使其焕发出新的生机、活力。就此而言,加强现实问题研究,又会有力促进基础理论研究。实现二者有机结合,有助于推动马克思主义哲学的深化和发展,这也正是本学科在原有研究基础上拓展研究方向与领域的动因所在。

收录在本论丛的书目,都是本学科老教授的研究成果。这些老教授虽已离开教学岗位,但不少人始终是“退而不休”,一直在马克思主义哲学研究的园地里辛勤耕耘,成果不断,在学科建设中发挥着重要作用。从本论丛写作的时间来看,既有过去撰写的,也有新近创作的,有的完全是近几年研究的成果;从其内容来看,涉及的论域比较广泛,既有关于马克思

主义哲学史、经典文本和基本原理的研究，又有关于重大理论问题和现实问题的研究；从其关注的重点来看，既有基础性的问题，又有前沿性的问题；从其研究的领域来看，既有马克思主义哲学本身所涉及的各种领域，又有与其相关的研究领域。可以说，这些成果是这些老教授长期研究的真实记录，是他们探索轨迹的生动描绘，共同构成了马克思主义研究的绚丽画卷。

本论丛只反映了本学科过去研究的一个大致图景，并未体现其研究的全部历史和现状。收录的书目主要反映了作者在研究中的代表性成果或代表性观点。尽管各位作者研究的重点不同，旨趣各异，但其目标指向则是共同的，这就是不断深化和推进马克思主义哲学研究，以求发展、创新。正是围绕这一目标，各位作者分别从不同角度对马克思主义哲学进行了有益的探讨，形成了不同的研究特色。

值得注意的是，本论丛所收集的这些研究成果是和作者们的经历联系在一起的。这些作者都是在 20 世纪上半叶出生的，大多是在新中国成立后走进大学校园，而后留校任教。他们都经历了共和国的风风雨雨，其学术生涯又是同改革开放的历程联系在一起的。正是这些特殊的经历，使这些作者对社会、人生和马克思主义哲学有着独特而深刻的体认和感悟。这些研究成果均不同程度地打上了时代的烙印和个人体验的印记。今天看来，在这些成果中，尽管有些话题可能有些陈旧，某些看法也不一定新颖，但其确实反映了这些作者在不同历史条件下的独特思考和艰辛探索，有助于我们更好地理解和把握马克思主义哲学研究的思想历程及其经验教训。总体来看，这些成果是本学科长期积累的宝贵财富，它为本学科的发展奠定了厚实的基础，因而是其发展的重要阶梯。

传承是为了更好地发展。站在新的历史起点上，北京大学马克思主义哲学学科同仁们始终没有忘记自己的使命和责任，没有忘记自己的天职，一直以高度的热忱投身于马克思主义哲学的教学与研究之中。我们相信，在未来的岁月中，只要充分继承和发扬北京大学马克思主义理论研究的光荣传统，锐意进取，不懈努力，就一定会在马克思主义哲学研究上取得新的更大的成就。我们将会把新的成果集中起来，以“马克思主义哲学：经典与当代”丛书加以出版。

近年来，本学科的发展得到了陕西帮建置业有限公司董事长王建良先生的大力支持和帮助，他建议并捐资设立了“黄枬森与北京大学马克思

主义哲学学科发展”项目（简称“黄枬森项目”），为本学科的教学、科研作出了重要贡献，在此深表感谢！

本论丛的出版得到了陕西帮建置业有限公司董事长王建良先生和北京大学社会科学部的资助；北京大学哲学系对本论丛的出版给予了大力支持；中国社会科学出版社为本论丛的策划和出版作了很大努力，付出了辛勤劳动。在此一并表示诚挚的谢意！

论丛编委会

2016年4月

# 目 录

## 第一编 辩证唯物主义与现代科学的发展

|      |                          |       |
|------|--------------------------|-------|
| 第一章  | 辩证唯物主义随科学前进并指导科学前进 ..... | (3)   |
| 第二章  | 哲学基本问题的由来与发展 .....       | (26)  |
| 第三章  | 关于物质概念的演化和界限 .....       | (39)  |
| 第四章  | 透过具体事物的有限性了解宇宙的无限性 ..... | (50)  |
| 第五章  | 辩证法发展的历史阶段 .....         | (54)  |
| 第六章  | 辩证法的对立统一观 .....          | (91)  |
| 第七章  | 辩证法的绝对、相对观 .....         | (113) |
| 第八章  | 辩证法与物质本质一元论的统一 .....     | (127) |
| 第九章  | 人的意识的社会性 .....           | (137) |
| 第十章  | 自觉意识能动作用新探 .....         | (146) |
| 第十一章 | 人工智能与意识论 .....           | (151) |
| 第十二章 | 人工智能的哲学问题 .....          | (159) |
| 第十三章 | 实践出真知,学习长才干 .....        | (167) |

## 第二编 历史唯物主义与革命和建设的实践

|     |                             |       |
|-----|-----------------------------|-------|
| 第一章 | “两个归结”与社会发展的自然历史过程 .....    | (175) |
| 第二章 | 人民群众是历史的创造者 .....           | (177) |
| 第三章 | 社会科学真理的阶级性 .....            | (179) |
| 第四章 | 浅谈物质利益在社会发展中的作用 .....       | (183) |
| 第五章 | 生产资料所有制为什么能成为生产关系的基础? ..... | (186) |

|     |                             |       |
|-----|-----------------------------|-------|
| 第六章 | 新旧制度更替从旧制度薄弱地方开始是一般规律 ..... | (189) |
| 第七章 | 马克思论无产阶级专政下不断革命 .....       | (196) |
| 第八章 | 略论社会主义社会的矛盾 .....           | (203) |
| 第九章 | 基本矛盾与体制改革 .....             | (217) |
| 第十章 | 社会主义社会的基本矛盾与构建和谐社会 .....    | (222) |

### 第三编 复杂性科学的兴起与复杂性新探

|      |                                            |       |
|------|--------------------------------------------|-------|
| 第一章  | 复杂性研究与辩证唯物主义的运用和发展 .....                   | (237) |
| 第二章  | 复杂性科学的哲学反思 .....                           | (251) |
| 第三章  | 通向复杂性探索的必由之路 .....                         | (268) |
| 第四章  | 宏观考察与实证分析相结合探索社会复杂性 .....                  | (276) |
| 第五章  | 创新认识的复杂性分析 .....                           | (287) |
| 第六章  | 科研方法论转换与中医复兴<br>——超越还原论，发展整体论，实现两者辩证统一 ... | (299) |
| 第七章  | 扬弃还原论发展整体论实现中西医结合 .....                    | (312) |
| 第八章  | 超越还原论发展整体论探索地震奥秘 .....                     | (320) |
| 第九章  | 晚期资本主义与国际金融危机 .....                        | (327) |
| 第十章  | 后现代哲学的反基础主义与复杂性探索 .....                    | (337) |
| 第十一章 | 哲学解释学的解释理论与复杂性探索 .....                     | (349) |
| 第十二章 | 复杂性科学与辩证唯物主义哲学 .....                       | (360) |
| 第十三章 | 文化发展与复杂性科学 .....                           | (377) |
| 第十四章 | 毛泽东哲学思想与复杂性探索 .....                        | (396) |
| 第十五章 | 对立统一是复杂性之源 .....                           | (427) |

## 第一编

---

# 辩证唯物主义与现代科学的发展



# 第一章

## 辩证唯物主义随科学前进并指导科学前进

哲学来自非哲学，辩证唯物主义哲学是自然科学、社会科学、思维科学的概括与总结，具体科学是哲学的基础；具体科学前进离不开思维罗盘，辩证唯物主义哲学为具体科学的发展提供强大的理论思维力量，哲学是具体科学的向导。

本文旨在从总体上，从动态相互作用的角度，来阐述马克思主义哲学与现代科学的彼此依赖、紧密结合的相互关系。

### 一 辩证唯物主义是科学的发展 进入现代阶段产生的

自然科学作为自然规律的知识体系，是在生产实践和科学实验的基础上产生发展起来的。它的历史行程经历了古代的直观思辨阶段、近代的经验分析阶段，从 19 世纪中叶以来又发展到以“整理材料”为标志的辩证综合的现代阶段。

唯物主义哲学作为反思的科学，主要是在对科学反思的基础上产生发展起来的。相应地，它的历史行程经历了古代的朴素唯物主义阶段、近代的机械唯物主义阶段，从 19 世纪中叶以来又发展到现代的辩证唯物主义阶段。

自然科学的发展与唯物主义哲学的发展基本上是对应的、相辅相成的。恩格斯所说的：“随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义也必然要改变自己的形式”<sup>①</sup>，就揭示了它们在发展中的这种相应的内

---

<sup>①</sup> 《马克思恩格斯文集》第 4 卷，人民出版社 2009 年版，第 281 页。

在联系。

为了动态地说明辩证唯物主义是怎样随着自然科学的发展进入现代阶段以后产生的，具体、历史地把握这一过程，需要从历史上说起。

### （一）古代阶段

从时间持续来看，延续了包括原始社会、奴隶社会和封建社会在内的漫长的历史时期。人类对于自然的注意和观察，远在原始社会就已积极地进行着，并从生产实践中积累了一定的经验和知识。比如，在农业生产和游牧活动中，由于需要观测日月星辰的位置及其位置变化与季节变化的关系，因而在实践中获得了初步的天文知识。在农业活动和交换活动中，由于需要丈量土地、衡量器物、测定时间、计算事物，所以在实践中取得了初步的数学知识。在制造和使用各种工具、器械，构筑简单的房屋时，由于需要进行推、拉、举、抛等活动，从而在实践中得到了最初的力学知识。但是，这些原始的经验 and 知识是十分零碎的、片断的，还没有条件带上条理性、综合性，远不能称之为自然科学。只能把它叫做自然科学的萌芽。

到了奴隶社会，不仅生产力有了进一步发展，而且随着体力劳动与脑力劳动的分家，出现了专门从事脑力劳动的知识分子，产生了文字。这就形成了对自然知识进行初步概括的条件，使古代自然科学应运而生。

古希腊是欧洲古代科学文化的中心，地中海沿岸城邦中涌现了一批自然哲学家，开始冲破宗教迷信的束缚，以现实的态度探讨各种自然现象，取得了重要的科学成果。

比如，米利都学派的主要代表人物泰勒斯是唯物主义哲学家，也是数学家和天文学家。据说他到过埃及，研究了埃及的土地丈量术后，创立了初等几何。他曾用一根已知长度的竿子，通过同时测量竿影和金字塔影之长，求出了金字塔的高度，并利用关于相似三角形的知识计算过航船到岸的距离。他根据巴比伦的天文知识，奠定了希腊天文学基础，并且因为预言日全食而享有盛名。

在公元前 300 年左右，亚历山大城的欧几里得整理、总结和发展了古希腊时期的大量数学知识，写成了 13 卷本的《几何原本》。其内容包括直边形和圆的性质、比例论、相似论、数论、不可公度量的分类、立体几何和穷竭法等。它从少数已被经验证明的公理出发，运用逻辑推理和数学

计算的方法,演绎出 467 个定理。它是一部内容丰富的数学书,千百年来为人们所使用,对人们掌握数学知识、了解公理方法,起了巨大作用。

阿基米德是古希腊伟大的数学家和物理学家。他是流体力学的创始人,发明了著名的浮力定律,即沉物体于液体中,物体减轻之重量等于所排除液体之重量。此外,他还发现了杠杆定律,运用杠杆定律,创造螺旋提水器;根据杠杆定律制造了一套复杂的杠杆和滑轮,解决了如何把体积过大、分量过重的船只推下水去的难题。

中国是世界上最早进入封建社会的国家,春秋战国时期虽然不如古希腊的科学发达,但在从战国到秦汉的数百年间,中国的科学技术发展较快,在许多方面超过了西方。后来又经过汉、唐千余年的发展,到宋、元时期达到了高峰。在数学、天文学和其他方面,中国古代有很多贡献。

汉朝时期成书的《九章算术》是我国古代最重要的一部数学著作。它系统地总结了我国从先秦到汉朝的数学成就。全书分九章,共收集了 246 个数学问题。九章的内容是:“方田”,主要是计算田亩面积的各种几何问题;“粟米”,粮食交易时的计算方法;“衰分”,按比例分配的计算方法;“少广”,从田亩面积计算周长、边长等的算术,正确地提出了开平方和开立方的方法;“商功”,计算各种体积的几何方法,主要解决筑城、修渠等实际工程中的问题;“均输”,管理粮食运输均匀负担的计算方法;“盈不足”,处理了各种二元一次联立方程组的问题;“方程”,处理各三元一次和四元一次联立方程组的问题;“勾股”,处理了各种几何问题,正确地提出了勾方股方之和等于弦方的重要定理。所有这些内容都充分体现了它的实用特点。在汉朝以后的 1000 多年中,它一直被当做数学教科书。书中一元二次方程的数值解决,联立一次方程组的解决,要比欧洲同类算法早 1500 年左右。《九章算术》在朝鲜和日本都曾经被当做教科书,在阿拉伯和欧洲也有广泛影响,被译成多种文字。书中的“盈不足”算法,在国外被称做“中国算法”。

魏晋时期的杰出数学家刘徽在《九章算术》的基础上写成了《九章算术注》10 卷。他的杰出贡献是在此书中创立的割圆术。所谓割圆术就是用圆内接正多边形来近似代替圆。其中包含初步的极限概念和直线曲线转化的思想,在 1500 年前能运用这种思想,是非常可贵的。有了割圆术,也就有计算圆周率的理论和方法。圆周率是圆周长和直径的比值,简称  $\pi$  值。刘徽利用割圆术,求出圆内接正 3072 边形的面积,算出  $\pi = 3.1416$ 。

南北朝时期的伟大数学家祖冲之在刘徽之后，把  $\pi$  值的精确度提高到小数点后 7 位，就是  $\pi$  值在 3.1415926 和 3.1415927 之间。这是当时世界上最精确的  $\pi$  值，直到 1000 年以后，阿拉伯和法国的数学家才超过了它。

中古时期（指进入封建社会以后到资本主义出现以前），中国是世界上观测天文现象最精确的国家，也是保存天象记录最丰富的国家。从汉朝起，日食的观测记录中已经有了日食的方位、初亏和复圆的时刻以及亏起的方向等；对日食和月食现象已经作出科学的解释。西汉末年刘向在《五经通义》中指出：“日食者，月往蔽之。”东汉张衡在《灵宪》中认为，月光是太阳所照，大地遮住了太阳光，就产生了月食。

天文学家张衡不仅正确解释了月食的成因，而且创制了世界上最早利用水力转动的浑天仪和测定地震的地动仪，并在总结当时天文知识的基础上，明确地提出“宇之表无极，宙之端无穷”。肯定了宇宙的无限性。

北宋科学家沈括著有《梦溪笔谈》，其内容十分丰富，包括天文、历法、数学、物理、化学、生物、地理、地质、医学、文学、史学、考古、音乐、艺术等。真可谓一部综合性的百科全书。沈括博学多才，在科学上有许多真知灼见。比如，在数学上，他发明了“隙积术”和“会圆术”。“隙积术”是二阶等差级数求和法。“会圆术”为我国球面三角学的发展作出了重要贡献。在天文历法方面，他曾经连续三个月观察北极星的位置，每夜观测三次。他把观测记录绘制成 200 多幅图，发现北极星的位置偏离天极 3 度，不是真正的天极方向，这个发现被后人所证实。他还编制了新历法。此历法规定：立春那天为一年之开始，大月 31 天，小月 30 天，大小月间隔。这是采用了阳历的简便方法，同时又吸收了阴历和农业节气协调的优点。遗憾的是该历法长期没有被采用。

从以上具体叙述可以看到古代自然科学有以下特点：

1. 古代自然科学基本上是以人们在生产斗争中获得的直观经验为基础的。它虽然经过思维加工，使直观经验带上了一定的条理性、综合性，但由于既没有精密的科学实验，又未能形成严密的逻辑体系。所以，它是比较零散和朴素直观的形式出现的。

2. 由于古代自然科学还没有与哲学分化开来，通常与不同哲学派别的自然哲学掺在一起，用哲学思辨方法整理直观经验。因此，在它对现象知识的经验总结中常常渗透着猜测性思辨，以思辨的方法，用简单逻辑推

理，来弥补具体知识之不足。以上两点概括起来叫做直观思辨。

在古代，哲学和具体科学还没有分化，唯物主义和自然知识浑然一体地掺杂在人类知识的总体之中，古代唯物主义哲学家往往同时又是自然科学家。尽管如此，唯物主义和自然科学之间还是有区别的。唯物主义作为世界观，提供的毕竟是在本质上正确的关于世界的总的画面，而自然知识毕竟是关于总的画面上的某一方面具体学问。唯物主义和自然科学在本质上是一致的，在古代它们又没有分化为两门独立的学科。所以，它们之间彼此依赖的相互关系无论就内容或形式来说都是很紧密的。

自然知识是古代唯物主义的基本来源。古代最初的唯物论是把某种具体的物质形态当做世界本原的，而这种认识直接来源于自然知识。古代唯物主义还往往把世界看成一个逐渐生成和发展的过程，这种观点也是以对自然界的直接观察得到的具体知识为基础的。哲学来自非哲学。比如中国的荀子所做的“天行有常，不为尧存，不为桀亡”的哲学结论，就是以日月星辰等天体的运行有其固定的轨道的天文知识为直接依据的。

又如，战国时代成书的《黄帝内经》是我国现存最早的一部重要医学文献。它汇集了古代劳动人民长期与疾病作斗争的临床经验和理论知识。它用人与自然环境的相互联系以及人体各器官的相互联系来说明人体的生理变化和生病的原因，认为生命是自然现象，人的精神是以人的身体为基础的。这些医学知识后来成了唯物主义者正确说明精神和肉体关系的有力依据，如汉朝的王充就是用这些知识来说明形神关系的。他具体指出了人的精神智慧是依赖于人的血脉和五脏的，如果血脉枯竭、五脏腐朽，人就没有精神活动了。

可见，在古代，哲学结论和具体知识是直接联系在一起的。哲学结论往往是从某些具体知识中直接引申出来的，所以，自然知识是以直接来源的形式作为唯物主义的基石的。

同时，我们还要看到，在古代唯物主义哲学本身的理论体系还很不完备，论点和论据还没有充分展开的情况下，它能不能和自然知识不断结合，直接决定着它的前途和命运。在古代的思想史上，有的唯物主义哲学家走过的道路就证明了这一点。比如，中国明朝的方以智，开始很注意研究自然知识，从中作出了唯物主义的结论：“一切物皆气所为也”，并指出哲学存在于具体科学之中，不能脱离自然科学，“质测即藏通几”。但是到了晚年，他隐居山林削发为僧，当了和尚，放弃了对自然科学的研