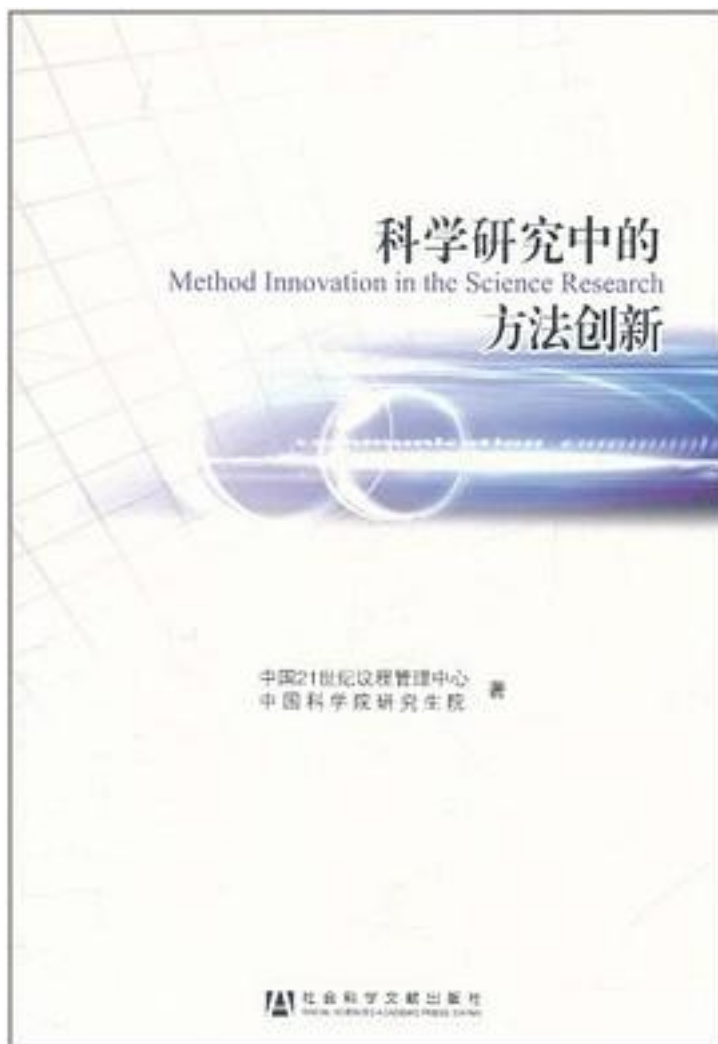


# 科学研究中的方法创新



[科学研究中的方法创新\\_下载链接1](#)

著者:中国21世纪议程管理中心 中国科学院研究生院 著

出版者:社会科学文献出版社

出版时间:2011-8

装帧:平装

isbn:9787509724675

《科学研究中的方法创新》从科学研究的含义、问题意识、观察实验变革、理论思维、自然观变革以及创造性思维六个方面入手，选用大量近现代和当代科学发展中的典型案例，对科学研究中的方法创新进行了系统的梳理和总结。方法是科学的本质，是人类探索自然的利器。近代以来，方法上的重大创新导致了现代自然科学的产生、带来了一次次科学上的重要突破。

作者介绍:

暂无作者简介

目录: 目录

第一章

科学、研究与方法创新.....003

第一节 科学、研究.....003

第二节 科学方法和方法创新.....013

第三节 方法创新的社会条件.....032

第二章

问题意识与方法创新.....043

第一节 研究始于问题.....044

第二节 问题发现中的方法创新.....059

第三节 问题选择中的方法创新.....071

附件：未来的科学问题.....084

第三章

观察实验变革与方法创新.....097

第一节 观察和实验的兴起.....097

第二节 两种不同的实验纲领：探究式实验和判决性实验.....108

第三节 观察和实验的创新之路.....122

第四章

理论思维与方法创新.....143

第一节 理论是科学进步的阶梯.....143

第二节 从猜测到理论.....157

第三节 理论的进化.....168

第五章

自然观变革与方法创新.....189

第一节 自然观变革、科学革命与方法创新.....189

第二节 科学发展、新自然观的形成与方法创新.....210

第三节 人与自然关系的变革与方法创新.....224

第六章

创造性思维与方法创新.....251

第一节 理论素养与方法创新.....252

第二节 创造过程中的思维策略与方法创新.....269

第三节 团体合作与方法创新.....279

后记

.....295

英文目录

暂无英文目录

序言

序言

方法是科学的本质，是人类探索自然的利器。面对奥妙无穷的宇宙之谜和浩瀚繁复的自然现象，“科学方法是我们借以达到知识的唯一道路”。近代以来，正是方法上的重大革命导致了现代自然科学的产生，也正是方法上的不断创新带来了一次次科学上的重要突破。射电望远镜的发明，把对宇宙的研究带入一个全新的地带；果蝇实验的引入，使

得遗传学研究得到突飞猛进的发展；X射线结构分析的诞生，对化学的各分支以及材料学、生物学等都产生了深远的影响；概率论等数学理论的完善，为研究微观世界的物理现象提供了强大的工具。现代科学史不但是科学成果发现的历史，也是发现方法创新的历史。

科学方法并不简单地等同于研究过程中的仪器、技术、程序、设备等手段，也不只是高度概括的理论性的抽象原则，而是与整个科学传统和具体的学科历史联系在一起的，与科学家面临的疑难、问题和目标，与一定时期内一个学科暗含的本体论、价值观假定密切相关。科学方法植根于科学研究的实践中，并随着科学研究实践而演变和发展。一方面，新的方法的出现会改变科学家原有的思路与途径，为解决科学问题提供新的可能性，从而导致一系列新的成果；另一方面，科学知识的积累、科学家研究实践的丰富、新的科学问题的需要也促进新的方法的创造。当达尔文乘坐贝格尔号舰考察归来，对如何解释新发现的地质和生物现象茫然不知所措的时候，正是马尔萨斯《人口论》促使他形成了自然选择的概念，从而提出了完整的生物进化论。狭义相对论建立后，爱因斯坦力图把相对性原理的适用范围推广到非惯性系。几年后，在他的同班同学、数学教授格罗斯曼帮助下，他才在黎曼几何和张量分析中找到了表达广义相对论思想的数学工具，并最终完成了引力的度规场理论。

敏锐的方法意识和方法创新意识，来源于对科学实践不断的、深入的反思。现代科学奠基伊始，哥白尼、伽利略、牛顿等科学巨匠，在对新的科学理论进行艰难探索的同时，也对新的科学方法进行了有意识的反思和总结。在《天体运行论》、《两种科学的对话》和《自然哲学的数学原理》这些经典科学论著里，除了对新的科学理论进行系统阐述外，也为新的科学方法的形成和应用开拓了道路。在此之后，科学家高度重视对科学方法本身的不断探索。达尔文、爱因斯坦、费米、沃森等科学大家，在自传和其他类型的著作中，都有对科研工作中方法创新的体会。

现代西方的哲学家注重从一般性、系统性和批判性的方面，对科学方法进行总结。培根、笛卡尔这些哲学家从哲学的知识论出发，大力批判对方法论的束缚，为新的科学方法进行辩护。18世纪法国启蒙主义哲学家对于现代科学方法的传播起到了重要作用。不管是经验主义的洛克、贝克莱、休谟，还是理性主义的莱布尼茨和康德等人，都对科学方法的性质、局限性进行过思索。在20世纪物理学革命后，逻辑经验主义哲学家波普、库恩、拉卡托斯、费耶阿本德等人，曾对科学方法进行了专门的研究。

西方现代科学大规模传入中国只有百余年的时间。许多在中国传播科学的前驱者也都非常重视科学方法的地位。严复对西方科学技术的发展曾有过评论，他说：“是以制器之备，可求其本于奈端（牛顿）；舟车之神，可推其源于瓦德（瓦特）；用电之利，则法拉第之功也；民生之寿，则哈尔斐（哈维）之业也。而二百年学运昌明，则又不得不以柏庚氏（培根）之摧陷廓清之功为称首。”任鸿隽把科学方法比喻为“科学的种子”。在他看来，“科学的本质在于方法，不在材料”。一些早期留学归国的科学家在具体从事本学科研究工作的同时，积极撰写科学方法论书籍，包括化学家王星拱（著有《科学方法论》）、现代心理学家胡寄南（著有《科学方法》）、逻辑学家汪奠基（著有《科学方法》）、数学家胡明复（著有《科学方法》）、神经生物学家汪敬熙（著有《科学方法漫谈》）。许多前辈科学家，如华罗庚、竺可桢、钱学森等，都特别注重对研究方法的总结。

但是，长期以来，我国科学界专业划分细致，学科之间界限分明。科学家共同体主要强调数学计算能力或实验操作技能，注重技能层次的方法和手段，对科学方法本身的研究没有得到充分重视，缺少对研究过程中科学方法的作用的高度敏感性，缺少对学科一般方法和特征方法的系统研究，缺少对前沿方法和现代研究手段的建设规划。我国科技工作者跟踪模仿国外科技发展方向较多，而原始性创新，特别是能够引领世界科技发展潮流的重大科技成果还不多，缺乏重大理论突破和独创性的研究思路，缺乏开创性的学科方向。究其原因，方法意识和方法创新意识的薄弱是重要影响因素之一。

当代科学技术的发展正在呈现出新的态势。数学方法、计算机信息技术、新材料技术的发展以及学科间的交叉融合，改变了各学科的传统方法，使各学科出现了新的面貌，并推动着学科的群体性突破。同时，科学研究的对象、层次、范围在发生新的变化，对自然本身的认识、对科学方法的认识也在出现新的转变，迫切需要方法上的变革。具体讲，体现在以下三个方面：

第一，科学研究从宏观和微观上进一步扩展和深化。天体物理、粒子物理的进展将深化宇宙起源与演化规律和物质世界统一性的认识；极端条件下的物性科学研究进展，将进

一步揭示物质状态、结构和相互作用规律；生命科学正在进入生命起源与演化的深层问题；认知科学把人类认识自身作为研究对象。这些对新的探测技术和分析手段有了更强烈的需求。

第二，越来越多的复杂事物和现象正在成为科学研究的对象。自然、工程、生物、经济、管理、政治与社会等各个方面的复杂性进入科学研究的视野。演化、涌现、自组织、自适应、自相似是复杂系统的共同特征。在这种情况下，需要进行跨学科（如生物化学、天体物理学等）、系统科学（如信息论、系统论、耗散结构理论等）和综合科学（如空间科学等）的研究。传统研究方法的局限性正日益显现，复杂现象的分析和预测呼唤着新的方法论范式的出现。

第三，自然和社会相互作用带来的全球问题越来越得到科学研究的关注。气候变化、臭氧层破坏、资源短缺、艾滋病流行等，都是具有高度综合性和全球性的问题。这些问题不仅涉及社会经济增长的目的和方向，也关系科学发展和应用的人文价值取向。这些问题的解决超出了自然科学技术能力的范围，需要自然科学、技术手段和人文社会科学研究方法的协同和综合应用。

加强对科学研究实践的回顾、总结与反思，提高方法意识和方法创新意识，已经成为当前我国科技工作愈来愈迫切的任务。基于这一背景，中国21世纪议程管理中心和中国科学院研究生院组织多位长期从事科技哲学的专家学者，历经一年多的辛勤努力，完成了《科学研究中的方法创新》一书。本书从科学研究的含义、问题意识、观察实验变革、理论思维、自然观变革以及创造性思维六个方面入手，选用大量近现代和当代科学发展中的典型案例，对科学研究中的方法创新进行了系统的梳理和总结。相信本书对于从事科技史、科技哲学等领域研究的专家、学者、研究生等具有重要的参考价值。

限于我们的知识水平，本书定有不足和疏漏之处，敬请广大读者多提宝贵意见，以便我们更进一步地开展此类工作。

郭日生

2011年4月

..... (收起)

[科学研究中的方法创新\\_ 下载链接1](#)

标签

科研方法

科研

评论

-----  
[科学研究中的方法创新\\_ 下载链接1](#)

书评

-----  
[科学研究中的方法创新\\_下载链接1](#)