



AN ENLIGHTENMENT
from the
NOBEL PRIZE

诺贝尔奖的启示

吕淑琴 陈 洪 李雨民◎著

他们是科技史上的璀璨明星
他们在科技发展的画卷上留下了浓重的笔墨
中国科学院院士、科技部前副部长程津培作序



科学出版社

www.sciencep.com



AN ENLIGHTENMENT
from the
NOBEL PRIZE

诺贝尔奖的启示



科学出版社

北京



序

Foreword

诺贝尔奖自 1901 年首次颁奖以来已经有 100 多年的历史。作为世界上最有影响的科学奖励，诺贝尔奖一直受到各国科学家、企业（尤其是研发生产一体型企业）管理者乃至政府和广大民众的极大关注。这不仅仅是因为它所代表的是当代科学技术成果的最高水平，是人类探索自然的创造力和知识产出的集中体现，同时也因为它是一个国家科技整体实力的重要标志。诺贝尔奖成果及其形成过程可以为人们认识和改造世界提供十分有益的启发，而诺贝尔奖所体现的科学精神和创新的思维模式，则更可以对形成“科学世界观”和良好的创新环境产生重要影响。另外，大部分诺贝尔奖成果能够向现实生产力转化，这对于提升一个国家的核心竞争力和整体经济实力，改善、提高人民的生活质量也产生了不可忽视的作用。

从较为严格的意义上讲，科学和技术属于两个不同的范畴，科学本来的含义是指人类认识自然规律的理论表达，这些理论往往反映了某种观念和思想的归纳，并常与数学发生联系，因此可以归为广义的意识形态；而技术则是人类改造世界的手段，本身就是生产力的要素之一。工业革命以来，人们对科学与技术的关系有了进一步的理解：如果说工业革命之前技术的发展常常起到引导归纳科学理论的作用的话，那么近代以来科技发展的历史则表明，科学发现已成为技术发展最主要的基础，而技术则更多地成为科学的物化形态。一般说来，与科学家不同的是，广大民众多是通过技术成果来认识科学的，即科学发现经常是通过其所导致的技术进步及其物化成果与人们的日常生活发生联系，并为人们所认识。除此之外，科学本身还能影响人们的心智和思维方式。如果没有科学和建立在科学基础上的方法论及宇宙观，人们可能至今仍然会以原始的眼光看待周围的一切，甚至仍被笼罩在愚昧、迷信之

中。历史上曾发生的“地心说”与“日心说”之争，即是众所周知的例子。科学的不断发展使人们形成了对自然和社会的正确看法。这也正是诺贝尔科学奖所代表的科学精神能够留给后代的最宝贵的财富。

本书以诺贝尔科学奖的产生为主线，思考和探讨与之相关的一系列有趣的问题，包括诺贝尔奖的孕育及现代科学发展的一般规律、诺贝尔奖的主要诞生地——大学、研究机构对诺贝尔奖产生的影响、诺贝尔奖得主的个人因素（家庭、教育、个人作风和功利观、知识结构等）的启示、诺贝尔奖产出的特征，以及诺贝尔奖产生的生态环境——科学传统和科学道德等。本书对于现代科学发展趋势的讨论，实际上可以理解为是对科学研究投入的研究。本书认为，政治化、功利化、社会化和国际化对科学的发展有直接影响。基于80%的诺贝尔奖产生于大学的事实，本书讨论了相关大学的管理模式，分析归纳了何种模式更有利于原始创新。“诺贝尔奖得主的个人因素”一章，提出“好奇心”和“功利心”是驱动科学发现的两大动力，同时认为，今天的中国，如果“功利心”失去控制，甚至异化为科学研究的主要动力，就会导致种种腐败现象。本书还特别指出，今天的科学研究尤其需要具有科学的大视野，一个科学家不但要有丰富的专业知识，还必须注重支撑这些知识系统的哲理层面的认知。关于诺贝尔奖的“产出”，作者提出了“产出”的两种形态：知识化和产业化，针砭了“急功近利”的“产出”观。“科学道德”一章分析了国内目前存在的学术腐败现象的原因，提出了中国需要重建科学道德。本书还从文化的高度指出，中国的科学文化尚未融入社会文化，中国的科学普及、科学教育、科学道德都还面临着巨大挑战，科学道德重建任重道远。通过以上分析讨论，本书试图总结出一些科学自身发展的一般性规律，以供政府和学术机构管理人员、科技工作者参考。

本书的作者们是一些注重思索和归纳的学者。他们在完成《诺贝尔奖和诺贝尔奖学》一书后，从社会和文化的角度对诺贝尔奖现象作了深入研究。在研究中，采用自然科学和社会科学相结合的方法，注重定量研究，从已经发表的和自己统计的数据中得出令人信服的结论，体现了科学严谨的研究态度。作者还从收集到的材料中选取第一手资料（如诺贝尔奖得主的自传、信札）作为论据，来支持和说明书中的结论，具有较高的可信度。此外，作者也引用了媒体上的一些相关报道，使全书更加具有可读性。

自文艺复兴以来，脱胎于哲学的近代科学分化出了“自然科学”和“社会科学”两个分支，形成了各自的文化体系，而且随着时间推移，学科细化，两种文化渐行渐远，逐渐演化出几乎互不理解的鸿沟。但从人类对客观事物运动规律的认识、探究和理解的角度来看，两种文化本应属于同一种文化。天地轮回，今天的社会科学和自然科学正走向融合，两个科学体系的交叉研

究已成为 21 世纪科学发展的新趋势和知识生产的新途径。当自然科学家和社会科学家以研究各自问题所形成的独特视角，去探究与对方领域的相交叉的问题时，必然会得到一些新感悟，发现一些新规律，这些新的认识将填补知识鸿沟的空白，使人类对自然界和社会的认识达到一个新的高度。这可能是细心的读者可以从本书中得到的又一启发。

本书涉及诺贝尔奖和诺贝尔奖得主的方方面面，是诺贝尔奖研究中较为鲜见的系统性思考。作者希望能比较全面地探讨诺贝尔奖这一社会现象，但毕竟因为涉及面太广，对有些问题的研究仍有深入的余地。在最后，作者写了“启示”一章，一方面，对本书的讨论进行归纳，并留出思考空间；另一方面，力图结合我国实际，对当前存在的问题进行分析，查找原因，提出建议。对所涉及的问题，自然是“见仁见智”，读者可能会有不同的答案，但作者的探索勇气和思考深度还是很值得赞赏的。我们希望，对诺贝尔奖问题的研究，能有助于在我国形成一个有利于创新的学术生态环境，为我国科学技术的进步打下更加健康的基础。

程津培
中国科学院院士
2010 年 2 月



前言

P r e f a c e

存在一个独立于我们感觉的真实世界和自然法则并非由人类发明，而是由自然界强加于人类的。它们是自然界合理秩序的表现。

—— 马克斯·普朗克

所有的事物都既是结果又是原因，既是受到作用者又是施加作用者，既是通过中介而存在又是直接存在的。我认为不认识整体就不可能认识部分，同样地，不特别地认识各个部分也不可能认识整体。

—— 布莱斯·帕斯卡

科学研究成功需要四个因子：幸运、耐心、技巧和金钱。

—— 马克斯·佩鲁茨

诺贝尔科学奖（包括物理学奖、化学奖、生理学或医学奖，以下简称“诺贝尔奖”）是世界科学成果最重要的奖励系统之一，诺贝尔奖得主是一群科学界的精英。研究这一特殊的社会现象，可以给我们提供很多宝贵的经验。

本书提出建立“诺贝尔奖学”的设想，我们认为以下四方面是最基本、最重要的研究内容。

第一，研究诺贝尔奖的历史。历史是一面镜子，研究历史是为了现在。研究诺贝尔奖的历史可以给我们提供 100 多年现代科学研究的经验和教训，以指导我们的工作。诺贝尔奖史可以分为“内部史”和“外部史”。“内部史”主要研究获奖工作的内容，内容间的联系——如何继承和发展的，研究获奖工作的硬件和软件；“外部史”研究获奖当时的生产力发展水平、社会背景、学派之争、传统思维和科学革命、获奖成果的社会影响等。研究诺贝尔奖的历史就是要挖掘这些东西作为我们的借鉴。



第二，研究获奖成果和其产生的环境。获奖成果的环境研究和历史研究不同，这项研究主要涉及所在实验室的环境（科研环境和人文环境），所在国政府、企业对科研的支持程度，所在国民众的科学意识、科学普及程度，这些因素对获奖者的工作都有重要影响。

第三，研究诺贝尔奖得主。例如，诺贝尔奖得主的生平、家庭、教育、师承关系等。科学家在进行科学活动时有自己的思维逻辑，他们在选题、选人、经费支配、成果发表、成果转化等问题上有自己的独特方法，而这些方法存在着一定的规律性。

第四，研究科学方法论。诺贝尔奖获得者都是在本领域研究中造诣颇深的学者。在自然科学史上，很多优秀的自然科学家对自己的科学成就都有哲学上的总结，并成为后来影响深远的世界观和方法论。

针对以上内容，本书分九章进行研讨。

第一章主要讨论现代科学研究的一般趋势和一般规律。在讨论了理论科学、应用科学和技术的关系之后，把注意力放在以下五个问题上：①政府成为科学研究投入的主体——科研的政治化；②应用科学和技术研究投入的比重增长——科研的技术化；③重视以问题为导向的学科交叉研究——科研的复杂化；④科学研究功利化越来越严重，其规则越来越像商场——科研的功利化；⑤科学研究合作的加强——科研的国际化。这五个问题所讨论的内容反映了当前世界科学技术发展的重要趋势。

一项科学成果包括诺贝尔奖成果的产生需要投入，或政府投入，或机构投入，或民间投入，或个人投入。这些投入的动机也多种多样，但肯定不是只为了获得诺贝尔奖。诺贝尔奖的获得存在着极大的偶然性。在每年的诺贝尔奖颁布之前，谁也不知道哪项成果会得奖。因此，如果政府、机构、个人把获得诺贝尔奖作为科学研究的目标，这个目标很可能会落空。事实上，获奖不是目标，对真理的追求才是科学研究的真正目的。

第二章讨论国家投入和诺贝尔奖的关系。当前，世界各国，尤其是发达国家把巨大的人力、物力、财力投入到科学研究上，并制定出各种激励政策，加快科学研究成果向生产力的转化。因此，科学研究已经不是少数科学家在实验室的个体行为，而变成政府、资本、大众共同参与的社会行为。这种变化带来了两种后果：一方面，与18、19世纪相比，现在的科学家更功利；另一方面，科学的技术化，进而产业化、商品化的速度加快，资本必然要求功利，资本也必然考虑投入产出比。然而，对于纯科学来说，其产出的不是产品和利润，而是知识和思想，它们是技术转化的先决条件，也是科学世界观的理论依据，我们称它为“社会效益”；对于技术来说，它和科学有联系，但不是科学本身，它是科学原理的物化形式，可以直接产生“经济效益”。本章

使用大量统计数据说明，国家对于基础研究的投入和诺贝尔奖有正相关关系。

第三章讨论诺贝尔奖的主要诞生地——西方大学。本章首先介绍了世界大学与诺贝尔奖的关系，接着介绍了美国、英国、德国、法国、日本等国大学里的诺贝尔奖得主，以及这些大学在管理上的特点、资金来源等内容。大学站在科学研究的最前沿、创造最新的科学成果、培养科学的后备人才、提供科学向技术转化的社会服务等使命的完成，使得大学有着最好的科学研究环境，这是任何其他机构都不能比拟的。国家重视大学的使命、尊重大学的独立地位，是保持一个国家科学、技术、经济强劲发展和国际领先地位的重要因素。

第四章主要讨论诺贝尔奖产生的科研机构，包括美国能源部、德国马普学会、美国国立卫生研究院、英国医学研究理事会、法国巴斯德实验室、苏联科学院等。这些研究机构是国家参与科学研究的重要基地，主要承担国家课题。在这些机构中，管理者也同样创造了一种平等而非官僚、交流而非垄断、自由宽松而非限制、尊重而非排斥的和谐氛围，这种氛围给诺贝尔奖的产生提供了必要的软环境。

第五章讨论企业界、私人基金对于诺贝尔奖的贡献。虽然在企业工作的科学家主要以解决本企业的技术问题为主，但国外的某些大公司仍然提供了很好的研究条件，或者直接进行基础课题的研究，或者在解决企业需要的技术问题时发现了原本没有认识到的现象、规律等，从而取得了顶尖级的科学成果。

私人基金对诺贝尔奖的贡献也功不可没。私人基金不受政府主导的研究课题的限制，完全以捐助者的个人兴趣为指向，资助那些自己感兴趣的课题，尽管有些课题暂时没有什么经济效益（如宇宙起源研究、人类起源研究）。私人基金的捐助，一旦确定课题，捐助者对科学家的研究过程没有任何干扰和限制，这对科学研究也是至关重要的。

第六章讨论某些诺贝尔奖得主的个人经历对他们成长和科学研究的影响。诺贝尔奖得主的个人因素包括好奇心、家庭生活、知识结构、“功利观”、教育和师承关系等内容。因为科学研究是人类大脑进行的智力活动，而大脑的活动是个体的，尽管有的课题需要很多人的合作，但能做出实质性、创造性贡献的还是个人。诺贝尔奖所褒奖的正是这些个人中的精英。研究诺贝尔奖得主的个人因素，对于我们培养科学技术人才是有帮助的。

我们特别强调诺贝尔奖得主面对科学挑战的勇气。所谓“勇气”是人们面对未知事物、困难、危险、灾难、强权、敌对力量等种种不利因素和挑战，勇于接近和认知，敢于战胜或消除不利因素的精神状态。一个人的勇气，除一定的先天因素外，作为一种精神状态，主要是人所处国家的文化传统、意



识形态、社会制度等大环境，以及学习、工作、生活的小环境等各种外部因素综合作用的结果。

科学家和我们平常人一样，他们对待功利的态度不尽相同，有的功利心极强，甚至采用不正当手段争取荣誉；有的则淡泊名利，专心于科学研究。我们把科学家对待金钱、荣誉的态度统称为“功利观”。本章我们分析了某些诺贝尔奖得主淡薄功利的态度，但不能认为，科学家应该不要功利，应该过清教徒式的生活；相反，也不能认为，为了功利而不择手段是正确的。

第七章讨论诺贝尔奖成果“产出”问题。我们首先讨论了“科学价值”，这可以理解为诺贝尔奖的无形“产出”。随后讨论诺贝尔奖成果产出的两种形式——知识化和产业化。在功利主义盛行的今天，商业运作模式侵蚀着科学界，很多科学家的独立价值正在丧失。然而，诺贝尔奖得主的人格魅力和学术品格代表了学术界的一股正气，他们没有被灯红酒绿的花花世界诱惑，坚守着自己对于科学的真诚和热爱。正是这种坚守，使他们最终获得了当之无愧的荣誉。

随科学发展而飞速进步的技术在给人类生活带来翻天覆地的变化的同时，也给人类带来了巨大的麻烦。现在很多人担心，人类会因为短视和无知有意或无意地发明毁灭地球文明的技术。评价一种技术的利弊，必须十分谨慎，这是政府的责任，也是科学家的责任。

第八章讨论科学传统、科学规范等问题。科学精神是人类在认识理解自然、应用科学成果的历史中留下的巨大精神财富。科学活动，无论是科学理论“物化”的应用技术，还是新的自然规律的发现，都是弘扬科学精神的过程。科学规范是一个与科学传统有关的问题，20世纪50年代美国科学社会学家——默顿（Robert King Merton, 1910~2003）提出了四条标准（普遍性、公有性、无私利性和适度的怀疑），这四条标准没有把“功利”作为科学发展的动力之一，所以有些人认为，它们过于“理想化”了。事实上，默顿的“四条标准”对于今天的科学道德的建设依然具有重要的启发作用。

第九章“思考与启示”是对前八章的总结，并针对中国的实际问题展开讨论。

本书是我们的著作《诺贝尔奖和诺贝尔奖学》的姊妹篇，希望广大读者批评指正。

作者

2010年1月



目 录

Contents

序（程津培）

前言

绪论：“诺贝尔奖学”研究的方法论	1
第一章 现代科学研究的特点	9
第一节 现代科学研究的特点	11
第二节 科学奖励系统	29
第二章 国家与诺贝尔奖	35
第一节 国家对科学研究进行管理是可能的也是必要的	35
第二节 国家的科研投入与科研体制	40
第三节 国家实力与诺贝尔奖	47
第四节 美国政府投入与诺贝尔奖	52
第三章 大学与诺贝尔奖	58
第一节 世界大学概述	58
第二节 美国大学与诺贝尔奖	66
第三节 英国大学与诺贝尔奖	73
第四节 德国大学与诺贝尔奖	79
第五节 法国大学与诺贝尔奖	84
第六节 日本大学与诺贝尔奖	89

第四章 研究机构与诺贝尔奖	96
第一节 美国能源部与诺贝尔奖	96
第二节 美国国立卫生研究院与诺贝尔奖	103
第三节 德国马普学会与诺贝尔奖	110
第四节 英国医学研究理事会与诺贝尔奖	115
第五节 法国巴斯德研究所与诺贝尔奖	123
第六节 德国尼尔斯·玻尔研究所与诺贝尔奖	129
第七节 苏联（俄罗斯）科学院与诺贝尔奖	132
第五章 企业、私人基金与诺贝尔奖	139
第一节 企业投入对诺贝尔奖的贡献	139
第二节 美国企业中的诺贝尔奖得主	144
第三节 其他国家企业中的诺贝尔奖得主	149
第四节 私人基金对诺贝尔奖的贡献	152
第六章 诺贝尔奖得主的个人因素	163
第一节 诺贝尔奖得主的共同特点	163
第二节 浓厚的好奇心和兴趣	169
第三节 诺贝尔奖得主的家庭生活	174
第四节 诺贝尔奖得主的知识结构	179
第五节 诺贝尔奖得主的“价值观”	187
第六节 诺贝尔奖得主的师承关系	192
第七章 诺贝尔奖的产出	200
第一节 科学家和诺贝尔奖得主论科学	201
第二节 科学技术的文化价值	206
第三节 技术进步的速度和技术的负面效应	211
第四节 科学研究的文化价值	216
第五节 诺贝尔奖成果“产出”形式之一——知识化	219
第六节 诺贝尔奖成果产出形式之二——产业化	224
第七节 科学与科学家的独立价值应当回归	233
第八章 科学传统与科学规范	238
第一节 科学传统与科学精神	238
第二节 科学规范与科学道德	248

第九章 思考与启示	255
第一节 科学家和科学团队	255
第二节 国家参与科学活动	264
第三节 大学的使命	272
第四节 对科学和技术的再思考	278
第五节 中国本土为什么没有诺贝尔奖得主	290



绪论： “诺贝尔奖学”研究的方法论

方法论是指科学研究的基本立场、基本假设和基本出发点，可以划分为哲学方法论和各门具体学科的方法论，即各门学科的基本原则和基本假设。

英国著名的科学家和思想家卡尔·皮尔逊（Karl Pearson, 1857~1936）说，整个科学的统一仅在于它的方法，而不在于它的材料。在《诺贝尔奖和诺贝尔奖学》一书中，我们提出了诺贝尔奖学研究的四方面内容，即诺贝尔奖史研究、诺贝尔奖成果和获奖环境的研究、诺贝尔奖得主个人研究和诺贝尔奖成果的方法论研究。其中，诺贝尔奖成果的研究属于自然科学研究的范畴，其研究目的是“证实”或“证伪”，是为了“求真”，即获得关于某种自然现象的变化规律，是解决“应该是什么”（should be），而不是解决“是什么”（to be）的问题。其余的研究内容都属于“社会学”的研究范畴。尽管自然科学和社会科学的研究对象有着根本的不同，但它们的研究方法差异并不大：它们都具有各自的公理系统、形式化体系和探索逻辑，其最大的差别就在于“定量”。近年来，社会科学的研究逐渐向“定量化”发展，美国社会统计学的先驱吉丁斯（Franklin Henry Giddings, 1855~1931）指出：“要想对一件事情作真实而全面的描述，就需要计量。”而社会学家奥格本（美，William Fielding Ogburn, 1886~1959）说：“社会理论如果不建立在充足数据的基础上，它在科学的社会学中就没有一席之地。”^①然而，社会科学研究的定量是一个非常复杂的问题：首先，必须把研究对象的特征“变量化”，并找出变量间可能的因果关系；其次，变量的数字化意味着变量必须能够被测量，

^① 林聚任，刘玉安，泥安儒. 2008. 社会科学研究方法. 第二版. 济南：山东人民出版社. 30~

赋予它数字和符号；最后，根据测量结果，找出真实的因果关系。这个程序虽然是自然科学常用的研究方法，但要用在社会科学中则是非常困难的。

一、自然科学的研究方法

自然科学的研究方法包括数学方法、逻辑推理、观察（天文学、地质学、海洋学、实验现象等）、解剖（人体、动物等）、实验（物理学、化学、分子生物学等）和计算机模拟（模拟像实验一样具有重复性和严谨性）。

数学方法、逻辑推理、计算机模拟又称为“演绎法”，哲学上称为“理性主义”，在中世纪西方思想界占统治地位。理性主义也是一种世界观。

观察、解剖、实验也称为“干涉法”，从这些操作获取的信息通过“归纳法”得出科学结论，哲学上称之为“经验主义”。

由“理性主义”到“经验主义”经历了上千年的时间。而“经验主义”的兴起应该归功于文艺复兴时代的几位思想大师，其中最重要的当属伽利略。古希腊哲学家亚里士多德在研究自然界时，使用了一些诸如起源、本质、形式、因果性、目的之类的概念，这种研究方法也被中世纪的追随者使用，这些概念本身带有浓重的哲学味道，并且不能量化。用这种方法进行研究，只能模糊地看到自然界的整体，而对其中的细节尤其现象背后的原因和机理是无法认识的。

伽利略选择了一个新目标或新方法，就是寻求对科学对象进行独立于任何物理解释的定量描述。伽利略将运动中能够测量的物质特性分离出来，然后再把它们与数学定律相联系。这些物质特性如空间、时间、重量、速度、加速度、惯性、力和动量，后来的科学家又补充了能、能量和其他概念，这些变量都是能够测量并被量化的。后来的科学发展证明，这些概念在认识自然界、使自然界理性化的过程中具有革命性的作用。其后，牛顿、麦克斯韦、爱因斯坦等科学家使用这种方法取得了卓越的成就，并在自己的研究过程中发展、强化了这种方法。这种方法作为一种“规范”被保留下来，每个学科都必须把研究对象的特征转化成变量（如热力学中的热量、热功当量、比热等；电学中的电流、电压、电阻等；化学中的原子量、分子量、熵、焓等），再对这些变量进行测量，并找出变量间的函数关系，这就是所谓的“量化”。依照定量程度的不同，整个自然科学可以划分为三类：第一类为“理性科学”，如天文学、物理学，其量化程度最高；第二类为“实验性科学”，如化学、分子生物学及其分支，量化程度次之；第三类为“描述性科学”，如经典生物学、地质学等，量化程度最低。最先发展起来的学科是最普遍、最简单的学科，即天文学，而后依次是物理学、化学、生物学，最后是社会学。在这个科学序列中，后发展起来的学科复杂性提高，但普遍性降低。

自然科学的另一个特征或方法就是每个学科都有自己的“公理”系统。“公理”一词来源于古希腊哲学家、数学家毕达哥拉斯。他首先注意到“自明”的东西，即公理，然后应用演绎法发现现实世界的一切事物。这种观点影响了以后的很多哲学家，并在其后的欧几里得的几何学中得到充分的发挥，欧几里得的五个公理成为几何学的基础；牛顿的《原理》一书，尽管材料是经验的，但是它的形式完全是欧几里得式的，即演绎的。在社会学中，“公理”的思维逻辑也得到了应用。

自然科学借用“公理”一词，指本学科的基本原理。所谓“基本原理”是指从它可以推导出其他原理，而它本身无法从其他原理推导出来。那么自然科学的基本原理从何而来呢？是从观察、实验等科学活动中使用归纳法得到的。力学中的牛顿定律，电学中的法拉第电磁感应定律，化学中的物质不灭定律、能量转化定律、质量作用定律，生物学中的进化论、孟德尔和摩根的遗传定律、DNA 双螺旋模型等，都是相应学科的“公理”。使用数学方法或逻辑推理法就可以根据这些“公理”推导出定理和其他科学结论。

因此，自然科学的方法可以描述成“经验的和演绎的”。通过对现象的仔细观察思考，得到具有普适性的基本原理即公理，然后通过演绎推理导出新的结论、获得新的知识，再次观察和实验有助于检验得到的最初原理和通过演绎得出的结论是否正确。在这个过程中，真正起作用的因素是思想而不是感觉。一方面，归纳法不像演绎法那样确切可信，它只提供了或然性而没有确切性；但是另一方面它却给了我们演绎法所不能给我们的新知识。除了逻辑和纯粹数学以外，一切新知识全都是通过归纳而非演绎获得的。归纳法被哥白尼、开普勒、伽利略和牛顿建立起来曾花费了几百年的时间。

自然科学的第三个特征是可以形式化，主要工具是数学。例如，方程 $ax^2+bx+c=0$ 中的 x 可以是长度，也可以是成本或进入我们研究视野的其他变量，因此，这个方程就有了普遍性；这个方程的解可以表示为 $x = -b \pm (b^2 - 4ac)^{1/2} / 2a$ ，系数 a, b, c 对解的影响一目了然。当 $b^2 < 4ac$ 时，方程没有实数解。为了增加方程的普适性，18 世纪，人们不得不创造在自然界没有“原型”的“虚数”这一概念，在此基础上又发明了“复数”。19 世纪末，又创造出在“电工学”中有重要应用的“复变函数”。由这个例子可以看出，形式化可以带来普遍化，而对于普遍化的深入研究又带来了创新。

二、社会科学的研究方法

上面我们提到的科学研究的一般方法对于所有自然科学是“普适”的，然而，面对社会现象有些方法则显得“力不从心”。这主要源于两个原因：①社会现象的复杂性；②人既作为“认识主体”又作为“认识客体”同时出

现在研究中。社会现象和自然现象至少有四个方面的区别^①：

第一，复杂程度不同。因此，不能把研究自然现象的方法直接搬至社会现象研究领域中来。

第二，因果联系方式不同。自然现象的产生可能“一果一因”或“一果多因”，社会现象的解释可能是“见仁见智”，更可能是“盲人摸象”，很难形成像自然领域中那样精确的全面的知识系统。

第三，受认识主体的影响程度不同。大多数社会科学研究者都意识到“价值判断”和“事实判断”存在着明显的差异。主观的感受性、主体的判断力、主体的价值观在社会研究的整个过程中的作用比自然现象研究大得多。

第四，自然现象是一些不自觉、盲目的动力起作用，而社会历史领域，其认识的主体和客体是有意识的、有思想和激情、追求某种目的的人。正如美国社会学家华勒斯坦（Immanuel M. Wallerstein, 1930～ ）所指出的：“与自然科学所界定的自然界不同，社会科学的对象领域有其自身的特点：不仅研究对象包括了研究者本人，而且被研究的人还能够与研究者的展开各种各样的对话和辩论。在自然科学中，辩论的问题通常无须诉诸研究对象的观点就能够解决，相反，社会科学家所研究的民族（或其后代），不管其观点是否为学者们所探求，都越来越频繁地参与到讨论中来，而对研究者来说，他们的闯入经常都是不受欢迎的。”^②

所以在社会想象的研究中，必须注意下面几个统一：

- （1）社会科学研究必须坚持个体性和整体性的统一。
- （2）必须坚持实证性与理解性的统一。
- （3）必须坚持事实判断和价值判断的统一。

正因为社会现象的特点，对它们的研究方法与自然科学也有不同，如果用自然科学定量化的方法去要求社会科学研究是不现实的。

社会科学的研究方法包括调查研究法、文献研究法、历史比较法、实地研究或观察法、访问法、实验法。以社会学为例，社会学的研究方法主要有社会调查法、实验法、个案研究法和间接研究法。具体方法的选择必须与一定的研究方式相适应，包括搜集资料与分析资料的方法，以及在研究各阶段中使用的技术、手段和工具。搜集资料的方法主要有观察法、访谈法、问卷法和文献法。资料分析可分为数据资料分析和文字资料分析两大类。分析数据资料的主要方法是统计方法、数理方法和模拟法。分析文字资料的一般方法是比较法和构造类型法。研究的技术手段包括测量技术、调查技术、资料

① 林聚任，刘玉安，泥安儒. 2008. 社会科学研究方法. 第二版. 济南：山东人民出版社. 45

② 华勒斯坦. 1997. 开放社会科学. 刘锋译. 北京：生活·读书·新知三联书店. 54

整理与加工技术，以及研究所需的工具、设备等，如问卷和测验表格的制作技术、间接测量个人心理的投射技术、观测记录仪器、实验设备、录音和录像设备、电子计算机和统计技术等。

三、本书的研究方法

诺贝尔奖作为一种社会现象包含着丰富的内容。研究“诺贝尔奖学”，我们必须采用社会学的研究方法，而不完全是自然科学的方法。任何科学都源于宏观现象的研究，这些现象都是可经验的，如可视、可听、可嗅、可触等，总之是可感觉的，然后朝两个方向发展——大宏观（宇观）和微观。以物理学为例，最先研究的是力学，然后朝大的方向研究星体、太阳系、银河系、河外星系，总称为“宇宙学”；朝小的方向依次是声学、热学、电学、电磁学、光学、原子结构。再以生物学为例，最初的研究从个体开始，然后朝大的方向研究群体，再研究生态；朝小的方向研究系统（消化系统、循环系统、呼吸系统）、组织（结缔组织、淋巴组织等）、器官、细胞、亚细胞、生物大分子。无论是宏观还是微观，自然科学研究对象的边界是清晰的。而社会科学研究的社會现象基本上都在宏观层次，对象的边界不如自然对象清晰。科学研究常常出现这种情况：当我们深入研究对象时，往往把研究目的抛到了脑后，研究越深入，离研究目的越远。科学研究的目的是为了人：满足人的好奇心、提高人的生活品质，所有一切都围绕着人进行。那么，自然科学和社会科学哪一个离人更近呢？我们认为，社会科学离人更近些。人类的生活环境可以分为自然环境和社会环境两类，在人类文明诞生之前，人的生存完全取决于自然界的恩赐，那时候人离自然界很近。随着生产力的发展，人的社会性越来越凸现出来，社会利益的分配、社会秩序的维持、社会人群的分化使得人把注意力从自然转向社会，对于社会现象的重视和研究也就开始了。

所谓社会现象，法国社会学家迪尔凯姆（Emile Durkheim, 1858~1917，又译作涂尔干）指出，是一种与已经形成的个体现象相脱离的现象，“它们是存在于人们身体之外的行为方式、思维方式和感觉方式，同时通过一种强制力，施以每个人”^①。英国实用主义哲学家席勒（Ferdinand Canning Scott Schiller, 1864~1937）认为，在人文社会科学研究领域内，人们诚然也要运用事实、原因、规律性等概念，但更多地则使用价值、理想、情感、人性、善恶、美丑等概念，只有这样，才能更合理、更深刻地理解和体验人类的精

^① 迪尔凯姆，1999. 社会学方法的规则，胡伟译，北京：华夏出版社，5