

PHILOSOPHY OF SCIENCE

林定夷 著

# 科学哲学

以问题为导向的科学方法论导论

Kexue Zhexue —— Yi Wenti Wei Daoxiang De Kexue Fangfalun Daolun

中山大学出版社

◎ 林定夷 著

# 科学哲学

——以问题为导向的科学方法论导论

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

科学哲学：以问题为导向的科学方法论导论/林定夷著. —广州：中山大学出版社，2009. 10

ISBN 978 - 7 - 306 - 03476 - 2

I. 科… II. 林… III. 科学哲学—研究 IV. N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 170240 号

---

出版人：叶侨健

策划编辑：周建华

责任编辑：鲁佳慧

封面设计：林绵华

责任校对：陈霞

责任技编：何雅涛

出版发行：中山大学出版社

电 话：编辑部 020 - 84111996, 84111997, 84113349, 84110779

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址：广州市新港西路 135 号

邮 编：510275

传 真：020 - 84036565

网 址：<http://www.zsup.com.cn> E-mail: [zdcbs@mail.sysu.edu.cn](mailto:zdcbs@mail.sysu.edu.cn)

印 刷 者：广州市新明光印刷有限公司

规 格：787mm × 960mm 1/16 43 印张 725 千字

版次印次：2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

印 数：1 - 2000 册 定 价：85.00 元

---

如发现本书因印装质量影响阅读，请与出版社发行部联系调换

## 序 言

本书可以说是我几十年来从事科学哲学教学与研究成果的某种整合和集成。

大约是从上世纪 50 年代末（1958 年末至 1959 年初）开始，我这个“工科佬”（我读了 8 年工科<sup>①</sup>）被组织上强制地当做“一颗螺丝钉”安放到了哲学教师的岗位上。对于要我离开原来所学并且所喜爱的专业，转到一个我完全陌生并且在内心里不太认可的岗位上，我内心里有一万个不愿意，因而造成了我多年来心灵上莫名的痛苦和创伤。但是，以我们当年所接受并且从内心里所认可的教育，我还是在内心里长时期地开展了痛苦的自我思想斗争，严厉地批判自己的“个人主义”，强令自己服从党的需要，“做党的驯服工具”。要求自己：“党把我放到哪里，就在哪里起作用”；“党要我干一行，就爱一行”。这种“自觉”开展的痛苦的思想斗争，虽然收效甚微，没有让我快乐起来，但毕竟还是强使我自己“安下心来”，无异议地接受了这个安排。当时，我在大学读书时，工科大学里尚未开设哲学课。所以，我是先有了哲学教师的头衔，然后才开始学习哲学，而且完全是靠自学的。因为，除了 1959 年我到当时的中共中央第六中级党校（即后来的湖北省委党校）进行了为期 3 个月的进修以外，我从来没有接受过任何哲学方面的正规的学校训练。而且那 3 个月里我被灌输的东西，原则上都是我后来所不认可的。所以像我这样的人，要想从事哲学的教育和研究，会要遭受多么大的艰辛和困难，也就可想而知。由于我没有接受过传统的哲学教育，所以，如果我在本书中所写的东西违背了“传统”，那就请传统的哲学家们予以谅解。不过，这种经历，也许也带来了另外的

---

<sup>①</sup> 我先后在浙江工业干部学校（今浙江工业大学）和华中工学院（今华中科技大学，当时为五年制）学习 8 年，后被留校任教。最初为专业教师，未久就被安排担任哲学教师（所谓“双肩挑”），未久又被当做“一颗螺丝钉”，被强制地调到哲学教研室，成了一名专职的哲学教师。



好处。在某种程度上，它很可能是在广泛阅读的基础上，长时期地做独立的、批判性的思考的结果，我的理工科背景也许还有助于我做这种独立的、批判性的思考。

当时，我被安排当哲学教师，实际上是当马克思主义哲学教师，而且哲学课被定位为政治课，政治教师被定位为马克思主义的“宣传员”。对于“宣传员”这三个字，被强制地作为我一生的定位，我十分的痛苦和不情愿。因为在当时，“宣传员”的定位，那就意味着在理论上不能有任何的创造。在我们所处的那个年代，在我国当时的那种特殊背景下，除了马克思、恩格斯、列宁、斯大林、毛泽东，谁敢言“我要发展马克思主义”，并且试图在这个理论领域有所创造呢？那是会有大祸降身，甚至会遭灭身之罪的。而这又与我根深蒂固的“成名成家”思想相冲突。

也许是由于家庭的影响，加上旧社会教育在我幼小的心灵上种下的根子，我自小想当一名物理学家。由于要被当做“螺丝钉”，学物理的愿望未能实现，我在杭州第一中学读书的时候，就被组织上看中并被保送到浙江工业干部学校去适应未来即将开展的国家第一个五年经济建设计划的“紧急需要”，但我“成名成家”的思想却未能根除。虽然我在解放以后所接受的党的第一堂令人印象深刻的教育，就是批判“成名成家的资产阶级思想”，当时的我在心灵的强烈震撼中也自觉地接受了这样的教育，我在内心深处不断地批判自己的“成名成家的资产阶级思想”，但是我的这种“成名成家思想”的“劣根性”毕竟没有被完全根除，总还是想在自己所从事的行业中有所建树。即使被强制地安放到了哲学教师（“宣传员”）的岗位上也是如此。但不许创造的不成文法却与我的“资产阶级的劣根性”造成了尖锐的矛盾。特别是哲学课被定位为“政治课”，而我对“政治”两字却愈来愈诚惶诚恐，特别是在1959年以后。在大学读书的时候，大概由于我被看做“又红又专”，因而几乎是被当做“政治苗子”来培养的。1956年，我还只是一个在读的大学二年级学生，就被任命为学生政治辅导员；1958年，我才22岁，实际上还只是一个尚未毕业的学生，就被委为华中工学院动力系水力发电厂专业（含2个教研室和5个年级300余名学生）的党支部书记；1959年，我又被“扩大”参加当年举行的“华中工学院党委扩大会议”，内容是批判彭德怀和批判右倾机会主义。当年我还年轻，政治上非常单纯和幼稚。当时，党教育我们，每个人都应当向党忠实交心，即便是“一闪念的观念”，也应当向党交心。政治上单纯幼稚的我，

在会上自觉做检查，向党交心，暴露“一闪念”，汇报说，彭德怀所说的那三条在我的思想深处都有：人民公社办早了；大办钢铁得不偿失；“大跃进”搞浮夸。并且主动交代了我为什么有这些想法。结果在扩大会的小组会上我遭受了十分严厉的批判，我被指责为“反党”、“向党进攻”。一直要逼得我说假话为止。在会上，特别让我震惊的是，在我单纯幼稚的心灵上，第一次感受到了党内高层斗争的“黑”。当时，华中工学院党委的领导（其第一书记乃原湖北省省委书记处书记），在我看来已经是很高层的了。从来认为党必然是伟大、光荣、正确的我，第一次在稚嫩的心灵上受到了巨大的震撼。从此以后，我愈来愈惧怕政治，决心远离政治。而这又进一步使我对不可解脱的“政治教师”的身份感到痛苦不堪。

那么，我又是如何进入科学哲学这个领域的呢？一是为了兴趣，二是为了避难。当年，首先是为了避难。1959年，我开始搞的学科不叫科学哲学，而是叫“自然辩证法”。当时我想要钻进“自然辩证法”这个领域的原因有三：一是为了能够尽量地远离政治，搞“自然辩证法”是我当时能够选择的唯一能稍稍远离政治的、实际上不能避难的“避难所”；二是为了寻找一块所剩无几的尚能做一点儿探索性研究的可怜的地方；三是为了还能继续与数理科学和其他自然科学打交道，求取我未能泯灭的理工情节的自我安慰。但既然进去了，这一领域中的某些东西也就引起了日益增长的兴趣。但当时所搞的毕竟是在今天看来是缺少方向的“自然辩证法”，我真正搞科学哲学那是1978年以后的事了。

1978年，我被调入中山大学从教。从那以后，也许是由于思想解放，我开始不怎么认同“自然辩证法”这个提法，因为国际上并没有这样一门学科。“自然辩证法”只是恩格斯的一本由许多片段性的札记和若干未完成的论文的草稿所构成的未成稿，而且恩格斯在生前自己也从未把它拿出来出版过。这样的“书稿”的名称能成为一门学科的名称吗？这样的学科能进行国际交流吗？事实上，连当年的苏联也不把相关学科的名称叫做“自然辩证法”，而是叫做“自然科学中的哲学问题”。在我国，在“自然辩证法”这个名称之下的“学科”的边界是十分模糊和不确定的，甚至带有很大的任意性。后来不是有人提倡它是一个“大口袋”吗？对于“大口袋”这个提法我是从来不同意的。虽然我承认，我国的自然辩证法研究会，作为边界随时在变动着的许多学科的联合体（它就像一个小“科协”），它曾经做了许多重要的工作。但作为一门学科，我却总是力图想使自己所研究

的学科边界尽量界定得清楚一点，以便有利于做精细和清晰的研究。而这，并不否认跨学科的研究或探索新兴的边缘学科。但所有这些都不同于建立某种“大口袋”的“学科”。关于这一点，大家从本书“导言”中就可以看出来。这也许就是我个人一个的特色吧，尽管我的这类“不太听话”的“特色”曾经被指责为“背离”和“反”，也就是“离经叛道”甚至“叛逆”。我大概就是当年曾被某位基层党组织的负责人所吼斥过的那种所谓“茅坑里的石头——又臭又硬”，顽固不化吧。

中山大学从1979年开始招收科技哲学研究生，同时在专业研究生和理科研究生中开设相关的课程，该专业方向也不叫做“自然辩证法”，而是叫做“科学方法论”。我也从不把我所开设的课程叫做“自然辩证法”。在理科研究生中所开设的课程，当初按国家教委的规定必须叫做“自然辩证法”，但我坚持只讲科学方法论，为了“名正言顺”，我要求学校管理部门把课程表上的名称改过来。在我和学生们的要求下，管理部门也认同，终于从1983年开始，在正式的课程表中，公然明确地把课程名称从“自然辩证法”改成了“科学方法论”。这在当时的我国高校中可能是绝无仅有的。直至1989年以后，由于我在那场举世关注的事件中的一个非常正常、迄今为止我仍“无可后悔”的守规守矩的行动而被认为犯忌，因而要被“停止教学”并受“党内处分”，加上教育部又有文重申，中山大学的课程表上该课程的名称才又被重新改回为“自然辩证法”。而那时我已一时被剥夺了从事教学的权利了。

总之，在我看来，我所从事的这门学科的名称，只有叫做“科学哲学”或“科学方法论”才是比较合适的。这从我所设计的本书的书名以及所写的“导言”中都可以看出来。但是，在我国条件下，即使要想从事科学哲学的真正的学术研究也很不容易。且不说在1989年以后的两三年中，上面要派“工作组”对我进行全面的清算，即使在20世纪80年代初，大约是1983年吧，那是“清除精神污染”的时期，我所在的系，在曾任副校长的当时的系主任的亲自操控之下，通过一位系副主任组织阶级队伍，企图通过以批判“资产阶级哲学”，特别是以批判波普尔哲学的名义，实则对我进行专门的“革命大批判”。此事只是由于我们教研室的同仁们的抵制才没有搞成。

今天的年轻人大概是很难理解我们这代人当年的经历和所遭受的精神痛苦了。那种精神痛苦比物质上的匮乏所带来的痛苦更甚百倍。不过，青

年人对我们这一代人的经历的陌生，正好说明历史是大大地进步了。但从另一方面说，历史是不能被遗忘的。

曾在中山大学任教的陈寅恪教授曾经提出学者应当具有“独立之精神，自由之思想”。在我看来，陈寅恪教授所提倡的“独立之精神，自由之思想”，本应当是学者之成为学者的先天本性。缺少了这种本性，就不再成为学者了。但是，在我国当时的条件下，学者们想要保持这种本性，又谈何容易？当年，是不容许任何人可以有“独立之精神，自由之思想”的，要不然就会遭受灭顶之灾。大概由于我的某种“劣根性”所使然，我也是追求能有些许的“独立之精神，自由之思想”的。这种“独立之精神，自由之思想”，也反映在我几十年的教学与研究之中，当然也反映在所写的论文和著作之中。但是，我几乎为此付出了大半辈子的代价。不但在“文化大革命”中我要被打成“现行反革命分子”，遭受所谓的“群众专政”，下放农村进行“劳动改造”；在改革开放初期，我也还是要不时地被人念“紧箍咒”。这“紧箍咒”不但让我遭受许多苦难，更使我的家人跟我一起受苦。我希望我国在未来的年代里，能真正继续深入地进行包括政治、经济、社会等各方面的体制改革，让我们的下一代的每个人都可以享有独立的人格、自由的思想。

以上所做的“交代”，就是我从事科学哲学教学和研究的大致经历，包括我对学科正名的看法以及一些愿望。

## 二

另外，还必须对本书的写作做一些必要的交代。

我在写作本书时力求做到如下要求：

(1) 基础性。本书所讨论的内容都是科学哲学中的基础性的或最基本的问题，它们是任何一个试图想学习和研究科学哲学的人所必须深入了解和思考的问题。国际科学哲学界普遍认为，20世纪国际科学哲学中所讨论的核心问题有五个，即划界问题、归纳问题、观察与理论的关系问题、科学理论间的关系和理论的变化问题、实在论问题。而我又认为，关于科学中的“问题”的理论之讨论乃是近30年来国际科学哲学界所关注的十分重要而基本的问题。本书就完全是围绕这些问题展开的。

(2) 学术性。这里所说的“学术性”，主要是指“探索性”。本书所

包含的内容，大都是我在这些基础性领域中所做的长期思考和研究的成果，其中大部分内容都曾经在国内著名的学术性刊物上发表过。其中的主体部分也是我长期从事科学哲学教学的内容。因为在我看来，在大学里，特别是研究型大学里，所谓“教学”，必须是学术性教学，而不能只是知识的传授，更不能被归结为职业教育和技术培训。但因为它是学术性的，因而本书所提供的内容在很大程度上带有我的个人特色。这些“个人特色”很可能也带来“个人的局限性”。由于它们是“探索性”的和带有“个人特色”的，因而它当然也是“讨论性”的。我希望读者对它做深入的批判性的思考和讨论，希望读者对本书所述内容进行热情而深入的思考和讨论，这有利于我国科学哲学进一步健康地发展。

(3) 明白畅晓性。在我看来，科学哲学的著作，应当具有大众性。它的读者对象决不应该只局限于科学哲学的专业小圈子里，它更应该与科学界以及未来的科学界的后备队，包括大学生、研究生进行交流。让他们一起来思考和讨论这些问题，以便从中相互学习，相得益彰。为此，在写作此书时，我努力做到行文流畅，把本来十分抽象的科学哲学道理说得明白畅晓。为了把抽象的科学哲学道理说得明白畅晓，我努力做到如下三条：第一，论证清晰而严密。因为在我看来，只有清晰而严密的论证才能做到明白而畅晓，而那些概念模糊或论证缺乏清晰性的文字是不可能给读者以明白畅晓的感觉的。为此，书中有时（在必要时）不得不使用某些逻辑公式，但我想，这些不会对读者造成真正的困难。第二，史论结合，尽量使所述内容生动而具体。在我看来，如果脱离科学的现实与历史，抽象地讨论科学哲学的理论原理，那势必造成内容干涩，难免让人望而生畏，且不易理解。我在研究与讨论科学哲学的理论过程中，特别注重于把科学哲学与科学史紧密结合，从科学与科学史的实际中提出问题，从科学与科学史的丰富材料的分析中抽象出科学哲学的理论模型，或对前人所提出的科学哲学理论原理做出修正或补充，在写作时，又注意用科学史的详细案例分析来说明科学哲学的理论。第三，所述的科学哲学理论或原理必须符合科学的实际。因为在我看来，只有符合科学实际的科学哲学理论，才有可能会是明白畅晓的，这对于理工科出身的读者来说尤其是如此。特别地说来，这也是从事学术研究所必须遵循的原则。从这一点出发，所以，我不太认同某些逻辑实证主义者和近些年来很时兴的后现代主义科学哲学的观念和原则。而且，我对科学家们，特别是那些哲学科学家们的哲学思考的

关注，可能更甚于对专业哲学家们的专业思考的关注，因而，在某种程度上，我对科学家们的哲学著作的关注更甚于对哲学家们的专业著作的关注，尽管从数量上未必如此。

以上这些做法，可能会对部分只具有人文学科基础的学者或学生造成某种困难，但对更多的具有大学教育水平以上的理工科基础的读者来说，一定是解除了更多的困难并且具有一种可亲近感；即使对于只具有人文学科基础的读者，也一定会带来更大的好处。因为他们可以从科学方法论和科学史的角度上，以较为适宜的途径（对多数人文学者而言）更好地了解科学，包括科学知识、科学精神和科学方法。

以上三点是我在写作本书时从主观上力求做到的要求。但由于自身的视野和知识上的局限性，本书中的缺点和不足在所难免，恳望得到广大读者的批评和指正。

# 目 录

导 言 .....	1
第一节 科学方法论和科学哲学 .....	1
第二节 如何研究科学哲学或科学方法论 .....	9

## 第一编 划界问题与归纳问题

第一章 划界问题 .....	23
第一节 划界问题的意义 .....	23
第二节 逻辑实证主义学派关于“划界”的理论 .....	28
第三节 波普尔提出的划界理论 .....	39
第四节 划界问题之我见 .....	54
第二章 归纳问题 .....	69
第一节 归纳和演绎 .....	69
第二节 归纳问题——归纳原理合理吗? .....	83
第三节 科学中是否存在归纳, 为归纳辩护 .....	100

## 第二编 观察与理论的关系

第三章 理论的构建 .....	115
第一节 发现和发明的模式, 直觉的作用 .....	115
第二节 “抽象—具体”方法之重构 .....	127
第三节 类比与联想 .....	138
第四章 科学理论与科学解释 .....	153
第一节 科学理论的特点与结构 .....	153
第二节 科学解释的特点与结构 .....	178

第五章 实验与观察, 观察渗透理论 .....	196
第一节 实验与观察 .....	196
第二节 测量仪器中的认识论问题 .....	201
第三节 关于观察的客观性 .....	212
第四节 观察依赖于理论 .....	230
第五节 重要的是把实验和观察当做理性活动来把握 .....	237
第六节 事实的发现与理论的发明 .....	248
第六章 科学理论的检验 .....	261
第一节 科学理论的检验结构与检验逻辑 .....	261
第二节 检验证据的价值与干净的实验 .....	286
<b>第三编 问题学探究</b>	
第七章 问题学探究的背景 .....	305
第一节 科学家们如是说 .....	305
第二节 科学史的启示 .....	310
第三节 哲学家们的思考 .....	321
第四节 科学中的理性怀疑主义和科学家的好奇心 .....	350
第五节 呼唤建立问题学 .....	359
第八章 问题的实质和定义, 科学问题的界定 .....	362
第一节 以往的科学哲学家关于“问题”定义的探讨 .....	362
第二节 关于“问题”的实质和定义的新探讨 .....	365
第三节 疑难和科学问题, 科学问题的界定 .....	374
第四节 由“科学问题”引向“科学目标” .....	383
第九章 科学的目标, 科学进步的三要素目标模型 .....	385
第一节 科学进步与科学目标 .....	385
第二节 科学进步的三要素目标模型——科学的实际可检测的目标 .....	390
第三节 个案分析 .....	399
第四节 蕴涵的结论 .....	405



第五节	科学中产生问题的通道 .....	408
<b>第十章</b>	<b>科学中问题的结构与问题逻辑 .....</b>	<b>421</b>
第一节	问题的类型和问题的指向, 问题形式的归约 .....	422
第二节	问题的应答域和问题的解, 解题的规则 .....	427
第三节	问题的一般结构与求解机制 .....	431
第四节	真问题和伪问题, 正确的问题和错误的问题 .....	436
第五节	提出问题和解决问题的逻辑略述 .....	441
<b>第十一章</b>	<b>科学中课题的选择, 问题的分解和问题的转移 .....</b>	<b>443</b>
第一节	科学研究中的课题选择 .....	443
第二节	科学研究中问题分解的一般模式 .....	448
第三节	科学研究中问题的转移 .....	456
<b>第十二章</b>	<b>科学中问题的难度评价和价值评价 .....</b>	<b>463</b>
第一节	科学中问题的难度评价及评价模式 .....	463
第二节	关于科学中问题的价值评价及评价模式的初步思考 .....	469
<b>第四编 科学理论的演变</b>		
<b>第十三章</b>	<b>常规科学与科学革命——库恩的规范变革理论 .....</b>	<b>481</b>
第一节	库恩理论的基本概念 .....	481
第二节	前科学, 前科学向常规科学的转变 .....	495
第三节	常规科学 .....	499
第四节	危机与革命 .....	511
<b>第十四章</b>	<b>科学理论的还原与整合 .....</b>	<b>522</b>
第一节	科学中还还原论与反还原论的历史争论 .....	522
第二节	何谓理论还原 .....	527
第三节	理论还原是否可能 .....	527
第四节	强还原与弱还原 .....	536
第五节	还原论纲领是一种进步的科学纲领 .....	537
第六节	当前把生物学还原为物理学 - 化学的困难之所在 .....	538

第七节	还原的意义, 还原与整合 .....	540
第八节	结论 .....	545
<b>第十五章</b>	<b>科学理论的评价</b> .....	<b>548</b>
第一节	科学理论评价问题的实质和意义 .....	548
第二节	关于科学理论评价的传统理论 .....	549
第三节	科学理论的评价: 我们的见解 .....	560
<b>第十六章</b>	<b>科学革命的机制: 我们的理论</b> .....	<b>577</b>
第一节	科学革命——一种重要的历史现象 .....	577
第二节	一项危险的工作——试图在沙滩上建房子 .....	583
第三节	从方法论入手——策略、模型及基本概念 .....	587
第四节	对库恩科学革命之理论的再评述 .....	599
第五节	科学革命的机制: 我们的见解 .....	604
第六节	我们的见解(续): “筛”的作用——科学革命导致科学进步 .....	623
<b>第五编 关于实在论</b>		
<b>第十七章</b>	<b>实在论的困惑与思考——主张一种“中性的”工具主义 科学观</b> .....	<b>647</b>
第一节	关于实在论的困惑与思考 .....	647
第二节	实在论面临着四个不可解决的难题 .....	648
第三节	主张一种非实在论但不反实在论的工具主义科学观 .....	665
<b>主要参考文献</b>	.....	<b>667</b>

# 导 言

## 第一节 科学方法论和科学哲学

### 一、方法、科学方法、科学方法论

#### (一) 方法

“方法”是一个很广泛的概念。

从词源上说，现代语言中的“方法”（英语为 method，俄语为 метод）一词来源于希腊文 μέθοδος，它的原意是“按照某种途径”。它是由两个希腊词 μένυ（沿着）和 ὁδός（道路）组合而成。所以，“方法”的本意是在于详细说明某种步骤，而这些步骤是为了达到一定目的而必须按规定的程序进行的。然而，既然方法与目的有关，所以这些步骤的性质以及说明的详细程度都取决于我们所寻求的目的。方法无非是实现目标的手段。目标不同，方法也将不同。煮饭有煮饭的方法，扫地有扫地的方法。要谈论科学的方法，显然也与实现科学的目标有关。而且，为了达到一定的目标，方法仍然可以是多样的。

在汉语中，“方法”一词是早已有了的。但它的最初的意义和现代的意义不同。在古汉语中，“方法”一词最初是指“量度方形之法”。《墨子·天注》中说：“中吾矩者，谓之方；不中吾矩者，谓之不方。是以方与不方，皆可得而知之。此其故何？则方法明也。”后来，“方法”一词又转义或拓展其义为“办法”。唐朝韩愈所写的《昌黎集》（二）——《送水陆运使韩侍御归所治序》中有“而又为之奔走经营，相原隰之宜，指授方法”句，其中，“方法”就是“办法”的意思。而后又有转义为“方术”、“法术”的。如唐朝张籍《张司业集》（四）之《书怀诗》中有“别从仙客求方法，时到僧家求苦空”句。而到了近代，中西文化沟通，则用“方法”一词来表述西方 method 一词的意义。所以，现代汉语中的“方法”一词，相当于西文中的 method 一词的意义。

## （二）科学方法

“科学方法”或“科学的方法”这两个词组，可能会由于词义的含混或多义而发生混淆。

在英语中，两个不同的词组 *the methods of science* 和 *scientific methods* 都可以译为“科学方法”或“科学的方法”。但在英语国家的科学方法论学界和科学哲学界，为了使用语的含义清晰，后来通过约定俗成，区分了这两个词组的含义：前者（*the methods of science*）是指科学中所应用的方法，具体说是 *the methods used in science*，而后者（*scientific methods*）则是指一种方法，它是合乎科学的，因而是具有科学的性质的。按照后一词组的含义，那么，扫地、煮饭都可以有“科学的方法”。自 20 世纪 80 年代以来，我国科学哲学界或科学方法论学界，为了用语的清晰，也在专业圈子里区分了这些语词的用法，通常把 *the methods of science* 翻译为“科学方法”，而把 *scientific methods* 翻译为“科学的方法”。

所以，“科学方法论”这门学科所要讨论的“科学方法”，是指 *the methods of science*，即专门意义上的 *the methods used in science*，而不是一般的在任何工作中都可能存在的、具有科学性或合乎科学的那种 *scientific methods*。

## （三）科学方法论

那么，又何谓“科学方法论”呢？科学方法论是否讨论所有的属于 *the methods used in science* 的那类方法呢？不是的。

科学中所应用的方法，原则上可分为两类：一是科学理论所提供的方法；二是元科学理论所提供的方法。科学方法论只讨论元科学理论所提供的方法。

从原则上说，任何一门科学理论都具有方法上的意义，都能向我们提供一定领域中的科学研究的方法。因为，任何一门科学（自然科学或社会科学）都研究并向我们提供了一定领域中自然或社会发展的规律，而从一定意义上说，所谓方法，就是规律的运用；方法是和规律相并行的东西，遵循规律就成了方法。所以，从这个意义上说，尽管为了实现一定的目标，方法可以是多样的，但方法又不是任意的。我们演算一道数学题，尽管可以运用许多种方法，但是它们实际上都要遵循数学的规律，都是数学

规律的运用。在生物学研究中，我们运用分类方法，这种分类方法的实质是对自然界中生物物种关系的规律性知识的运用；人们首先获得了这种规律的认识，然后再自觉地运用这种规律去认识自然，这就成了方法。同样，光谱分析法是近代化学分析中的一个极其重要的方法。但这种方法的基础就是对各种元素的原子光谱谱线的规律性的认识，把这些规律性认识运用于进一步的研究，就成了光谱分析法。由此可见，科学研究中所运用的方法，有一部分是由（自然）科学理论本身所提供的，是存在于（自然）科学本身之中的。一般而言，对自然界任何规律（一般规律和特殊规律）的认识，都可使之转化为对自然界的研究方法。（对社会规律的认识也一样。）我们所认识的规律愈普遍，其所对应的方法所适用的范围也愈宽广；反之，由特殊规律转化而来的方法也只适用于特殊的领域。

但是，自然规律是自然科学的研究对象，这种由自然规律转化而来的方法（如生物分类法、光谱分析法）是各门自然科学的内容，也就根本用不着建立另外的什么学科来涉足这些方法了。原则上，这种由自然规律转化而来的方法可以归属于 scientific methods 一类，虽然它显然也是一种 the methods used in science。所以，科学方法论作为一门研究专门领域的独立学科，并不研究科学中所运用的这样一类方法，即由各门科学理论本身所提供的那种方法。

那么，科学方法论究竟研究一些什么样类型的“科学方法”呢？

问题在于：在科学中，除了必须运用由各门自然科学理论本身所提供的方法以外，在各门科学的研究中，还不得不运用另一类方法，即通过研究元科学概念和元科学问题所提供的方法。科学方法论所研究的正是这一类方法。所以，科学方法论是一门独特的学科，它有自己的独特的研究领域；它是一门以元科学概念和元科学问题为对象的特殊学科。因为它以元科学概念和元科学问题为对象，所以归根结底它也是以科学为对象的一门学科。从这个意义上，科学方法论也可以被归结为一门元科学。

到现在，我们已经可以对“科学方法论”的对象、性质和内容说点什么了。

什么是“科学方法论”呢？

科学方法论是一门以科学中的元科学概念和元科学问题为对象，研究其中的认识论和逻辑问题的哲学学科。

那么，又何谓“元科学概念”和“元科学问题”呢？