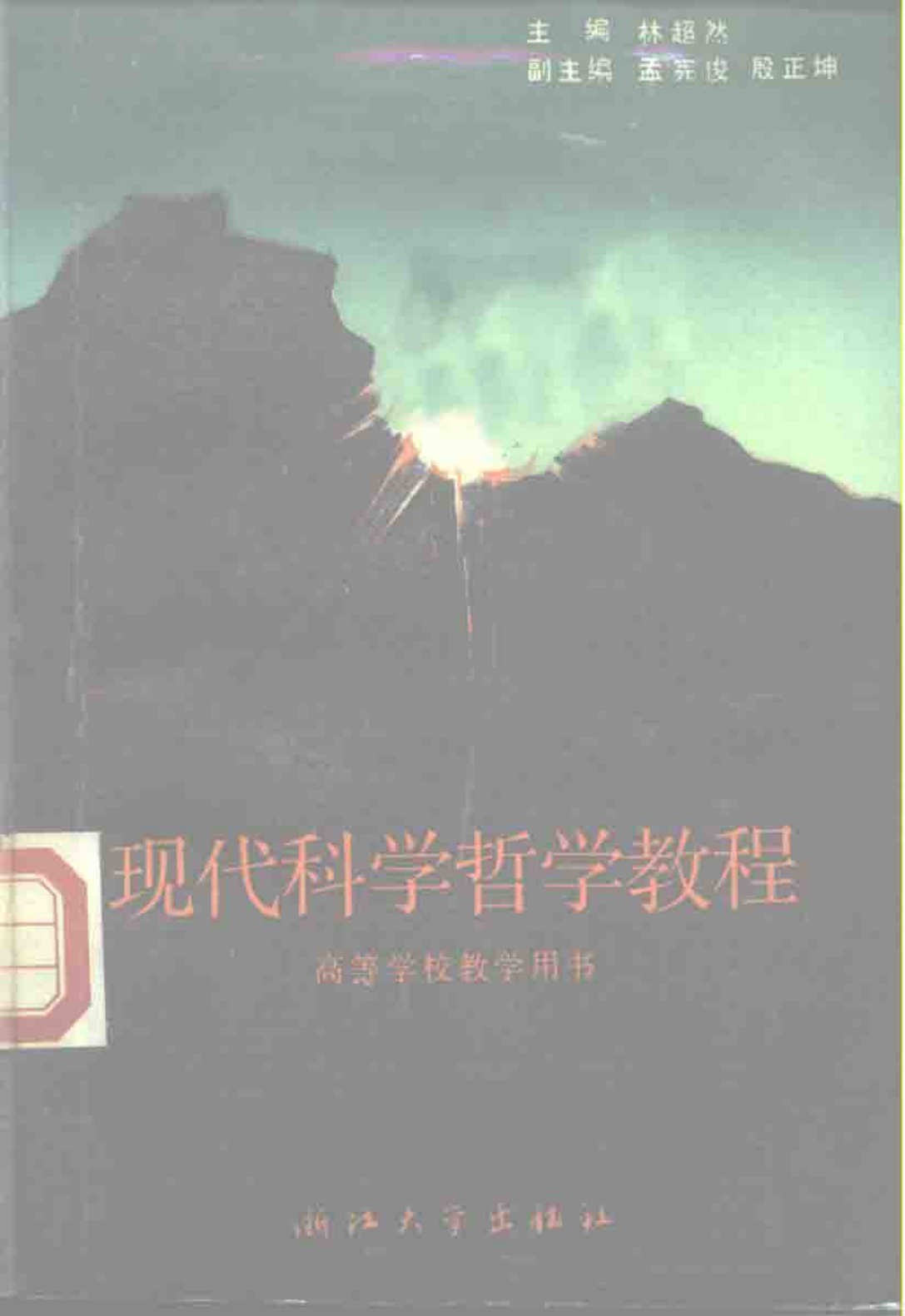


主 编 林超然
副主编 孟宪皮 殷正坤



现代科学哲学教程

高等学校教学用书

浙江大学出版社

高等学校教学用书

现代科学哲学教程

主 编 林超然

副主编 孟宪俊 殷正坤

浙江大学出版社

D/C 12/34
10/11/12

现代科学哲学教程

主编 林超然 副主编 孟宪俊 殷正坤

责任编辑 陈振亚

• • •
浙江大学出版社出版

(杭州玉泉浙江大学内)

余杭三墩印刷厂印刷

浙江省新华书店发行
• • •

850×1168毫米1/32开本 16.1875印张 404千字

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

印数：1—8000

ISBN 7-308-00077-X

B·003 定价：3.00元

前 言

本书由浙江大学、南京工学院、华中工学院、中南工业大学、西安冶金建筑学院、河海大学、重庆大学、华南工学院、成都科技大学、成都电讯工程学院等十所理工科重点院校和中国社会科学院的部分教师和研究人員集体撰写而成。全书取材注意新颖,力求全面,对从维也纳学派产生以来的现代科学哲学各个学派进行了介绍和评论,尤其是对70年代和80年代科学哲学的最新发展作了详细述评。为了充分反映现代科学哲学的全貌,本书对几位著名科学家的科学哲学思想也作了专门介绍。考虑到现代科学哲学与技术的结合日益紧密,还特地撰写了一篇反映当前技术哲学研究状况的文章附录于后。

本书承蒙吉林大学舒炜光教授、中国社会科学院邱仁宗研究员精心审阅了全稿,并提出了许多宝贵意见。本书在写作过程中,还得到了各作者所在单位大力支持,我们在此表示衷心感谢。

1987年4月23日于南京

本书作者

第一章 孟宪俊 (西安冶金建筑学院)

第二章 黄思群 (南京工学院)

刘新启 (重庆大学)

吴曼华 (成都电讯工程学院)

徐小钦 (重庆大学)

第三章 梁重言 (南京工学院)

黄思群

第四章 曹利风 (中南工业大学)

第五章 伍德昌 (华南工学院)

第六章 颜一谦 (浙江大学)

第七章 殷正坤 (华中工学院)

张丽萍 (中国社会科学院)

第八章 林超然 (浙江大学)

第九章 殷正坤

第十章 殷正坤

第十一章 宋明南 (河海大学)

第十二章 林超然

附录 杨德荣 (成都科技大学)

定稿小组成员

林超然 孟宪俊 殷正坤 曹利风 宋明南 梁重言

· 目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 什么是科学哲学	(1)
第二节 科学哲学的历史演变	(11)
第三节 研究现代科学哲学的意义和方法	(27)
第二章 逻辑经验主义	(40)
第一节 逻辑经验主义的哲学特征、思想渊源以及历史演变	(40)
第二节 科学理论的基础	(48)
第三节 科学理论的结构	(57)
第四节 科学理论的方法论问题	(67)
第五节 科学解释的逻辑	(76)
第六节 简 评	(87)
第三章 波普尔的批判理性主义	(94)
第一节 证伪原则	(95)
第二节 科学发展的模式	(102)
第三节 科学进步的标准	(108)
第四节 理论的逼真性	(112)
第五节 世界 3 和科学认识论	(119)
第六节 简 评	(124)
第四章 库恩的科学范式和科学发展理论	(131)
第一节 科学范式	(132)
第二节 科学发展的模式	(144)
第三节 库恩的认识论和方法论思想	(163)
第四节 简 评	(177)

第五章	拉卡托斯的“科学研究纲领方法论”	(183)
第一节	从朴素证伪主义到精致证伪主义	(185)
第二节	“科学研究纲领方法论”的理论	(191)
第三节	科学哲学与科学史	(203)
第四节	简 评	(208)
第六章	费耶阿本德的无政府主义认识论	(213)
第一节	对传统的科学观念的批判	(213)
第二节	理论多元主义	(221)
第三节	方法论的多元主义	(230)
第四节	简 评	(236)
第七章	劳丹的科学合理性模式	(243)
第一节	科学的目的和解决问题	(244)
第二节	科学研究传统	(251)
第三节	科学进步的合理性	(260)
第四节	科学合理性的网状模型	(265)
第五节	简 评	(272)
第八章	夏佩尔的科学合理性理论	(278)
第一节	合理性标准的合理演变	(279)
第二节	信息域与科学推理	(287)
第三节	科学实在论	(299)
第四节	简 评	(302)
第九章	普特南的科学实在论	(307)
第一节	科学实在论及其面临的问题	(307)
第二节	逼真实在论	(311)
第三节	指称理论的转变	(319)
第四节	简 评	(324)

第十章 邦格的科学哲学思想.....(334)

- 第一节 “科学的唯物主义”.....(335)
- 第二节 科学理解的方式.....(341)
- 第三节 真理与理论的评价.....(350)
- 第四节 生物心理社会学的知识发展观.....(359)
- 第五节 简 评.....(365)

第十一章 著名科学家的科学哲学思想.....(374)

- 第一节 彭加勒的科学哲学思想.....(375)
- 第二节 爱因斯坦的科学哲学思想.....(383)
- 第三节 玻尔的科学哲学思想.....(397)

第十二章 结束语——理论的演变和发展趋势.....(406)

- 第一节 科学与非科学的划界问题.....(407)
- 第二节 形而上学和本体论问题.....(412)
- 第三节 科学理论的结构.....(415)
- 第四节 科学发现.....(420)
- 第五节 科学理论的评价.....(428)
- 第六节 科学知识的基础.....(433)
- 第七节 科学方法论.....(437)
- 第八节 科学的进步.....(441)
- 第九节 科学发展的模式.....(444)
- 第十节 科学的合理性.....(448)

附录 技术哲学简介.....(454)

- 第一节 概述.....(454)
- 第二节 技术及技术活动.....(466)
- 第三节 技术发展的逻辑结构.....(472)
- 第四节 技术与社会.....(482)
- 第五节 技术世界图景.....(488)
- 第六节 技术方法论特征.....(495)

第一章 绪 论

现代科学哲学，泛指马克思主义产生以后流行于各国的关于科学的哲学学说。现代科学哲学在西欧、北美虽然是众说纷云、流派林立，似乎是千差万别的。但是，本书是把它们作为一个相互联系纵横发展的整体思想或理论体系来研究的。在绪论中，将要讨论科学哲学的性质、对象，历史演化，现代概况，以及研究现代科学哲学的意义和方法等问题。总之，这一章将围绕着什么是科学哲学这样一个中心线索，探讨关于科学哲学的一些基本理论观点问题。

第一节 什么是科学哲学

一、科学哲学的性质和对象

科学哲学 (Philosophy of Science) 这个词组的用法和理解可以区分为广义的和狭义的，包含着两种意义。从广义上来讲，科学哲学指的是以科学为对象的哲学学科。它对有关科学的诸方面作哲学分析，即关于科学的哲学，或对科学的哲学反思。这种科学哲学是哲学的一个分支学科，它的地位类似于价值哲学（伦理学、美学）、法哲学、神学哲学等等。科学哲学是与当代科学密切联系，最值得我们去研究的哲学分支学科之一。在国外对它的称呼有个长名，谓之“科学逻辑学、科学方法论和科学哲学”。日本学者把它缩写为“科学基础论”，即它要说明当代科学是在什么样的概念框架中发展的。因此，国内外学术界又把科学哲学称作科学论、元科学、科学方法论、自然科学哲学问题等

等。这里，“科学哲学”、“科学论”、“元科学”的涵义基本相同，都是指以科学为研究对象的同一哲学学科。“科学方法论”，英国的波普尔、美国的库恩等学派往往把它等同于“科学哲学”。但实际上，科学哲学除了对科学方法论的研究以外，还有关于科学的基础理论和关于自然科学哲学问题的研究。前者属于“一般的科学哲学”（科学哲学通论），后者属于“专门的科学哲学”（科学哲学各论），包括物理学哲学、化学哲学、生物学哲学、心理学哲学、社会学哲学等等。所以，广义的科学哲学可以包括“一般的科学哲学”和“专门的科学哲学”这两部份。甚至进一步把它拓广，也可以把科学哲学作为自然科学和人文科学之间的一座桥梁，即科学哲学是对自然科学作人文主义的理解。

从狭义上讲，科学哲学并不是泛指把科学作为哲学研究，而是专指当代西方哲学中的某种流派、思潮。作为特定的哲学流派或思潮的“科学哲学”，是哲学发展到一定阶段的产物，是在科学相当发展的背景下的产物。这种科学哲学，试图借助科学的发展来改造哲学。这里的科学哲学不是某种哲学之中的一个部份，而是某个哲学派别的整个哲学。例如逻辑实证主义（逻辑经验主义）就是作为一种哲学整体出现的，它宣称以科学代替哲学，在逻辑实证主义者的心目中，哲学等于科学，科学等于哲学，实证主义哲学家僭称只有他们的哲学才是真正的科学的哲学。实际上他们是把特指的一种哲学流派或哲学思潮，如作为“科学的哲学”（Scientific Philosophy）的逻辑实证主义，当作“科学哲学”（Philosophy of Science）了。逻辑实证主义狭义的把科学哲学规定为：用数理逻辑来分析科学理论的结构。这就是说，他们认为“科学哲学”就等同于逻辑实证主义（逻辑经验主义）。

与科学哲学相近的还有“自然哲学”。自然哲学是一个多义词。它可以指对自然界的综合的思辨的研究，也可以指对自然科

学成果的概括的考察，还可以指对各门自然科学基本概念的分析。我们认为，只有最后一种研究，才属于专门科学哲学的范围。例如，对“时间”、“空间”、“因果性”等概念的分析，就属于物理学哲学的范围。除此以外，自然哲学和科学哲学是两门不同的哲学学科，具有不同的涵义，不可混为一谈。

那么，科学哲学的研究对象是什么？

科学哲学是关于科学的哲学。因此，它的研究对象应当是科学。由于科学既是思维成果，又是思维方式，因此，科学哲学既要研究科学成果——科学理论，又要研究科学活动——科学实践。科学哲学对科学整体作哲学分析：它一方面，既要研究科学本性、理论结构、认识程序、形式要素、理论检验、论证模式等等科学分析的逻辑模型；另一方面，又要揭示科学发现、知识增长、创造机制、认识动力、进化与革命、作用与趋势等等科学发展的动态规律。这说明科学哲学的研究对象就是整个科学，这里既有对科学成果知识结构的逻辑分析，也有对科学发展进化机制的动力学的探讨。这样，我们就可以把科学哲学定义为：科学哲学是研究科学的性质、结构和科学发展动力、规律的哲学科学。

二、科学哲学的研究内容

根据上述科学哲学的对象和定义，我们认为科学哲学的主要内容是科学的认识论、方法论和逻辑学，即科学哲学通论，讨论一般的科学哲学问题。至于各门自然科学的哲学问题，虽然也属于广义科学哲学的内容，但不作为本书讨论的重点和范围，将另外在各门具体科学的哲学问题即科学哲学各论中加以探讨。

本书作为科学哲学通论研究下列诸问题：

1. 科学的性质、功能、结构

首先，关于科学的性质或科学的分界问题。什么是科学？科学与非科学、伪科学的分界是什么？分界的标准是什么？科学是

否正确地反映了客观规律？在我国，对于中医、“特异功能”、UFO（不明飞行物或飞碟）等等，都有过它们是否是科学的争论。持不同意见的人心目中都有一個区分科学与非科学的标准，但从来没有正式讨论过；这些分界标准对不对？正确的分界标准应该是什么？

其次，关于科学的功能问题。亚里士多德说科学是为了解释。有人说，科学不是为了解释，而是为了预见，并控制自然。有人说，科学的功能是描述、预见、解释。科学的功能究竟是什么？什么是科学的描述，如何达到科学的描述？什么是科学的预见，如何达到科学的预见？什么是科学的解释，如何达到科学的解释？应该怎样看待演绎规律解释和因果关系解释？预见和解释的关系如何？它们是不是对称的？

再者，关于科学理论的结构问题。科学理论是由哪些要素构成的？这些要素（数学的、逻辑的、观察的、理论的、“形而上学”的等等）之间的联系又是怎样的？

2. 科学的问题、观察、理论

首先，关于认识的程序。科学研究是从观察开始，还是从问题开始？归纳主义认为，科学认识的程序是：事实→定律→理论。证伪主义则认为，科学认识的程序是：问题→试探性假说→批判与检验→新问题，等等。

其次，关于问题、观察和理论。如果科学研究是从问题或观察开始，那么什么是科学问题，科学问题是否是科学的目的？科学问题的提出与解决能否作为衡量科学进步的标志？什么是科学观察？科学观察是否是科学认识的基础？什么是科学理论？观察与理论是怎样联系和区别的？观察是否渗透着理论？有没有不渗透理论的观察？

再者，假说、定律和理论的关系。什么是假说？什么是定律？什么是理论？三者的区别和联系是什么？三者在科学认识发

展中起什么作用？如何提出假说？如何形成定律？如何构造理论？

3. 科学的逻辑、方法

首先，科学理论的发现、检验、接受或拒斥等等活动是否遵循逻辑或方法论规则？世界观方法论在科学发现中起什么作用？逻辑在科学检验和科学发现中起什么作用？

其次，什么是科学方法？归纳法、演绎法、逆推法，以及其它科学方法在科学发展中起什么作用？怎样看待归纳方法与非归纳方法、理性方法与非理性方法在科学认识中的作用？

再者，什么是科学的逻辑？是否存在科学发现的逻辑和科学检验的逻辑？科学检验的逻辑分为确证逻辑和证伪逻辑；科学发现的逻辑包括有关逆推法、类比法、直觉、机遇等问题的研究。

4. 科学理论的评价、目的、证明

如何评价科学理论？评价科学理论有没有标准？什么是评价科学理论的标准？证据对理论的支持能否定量？能否用其它科学理论或哲学观点对科学理论进行评价？

科学的目的是什么？科学是为了达到真理，还是为了控制自然？或是为了其它目的？科学的这些目的是否可以统一？如何在科学发展中达到真理？

科学理论能不能证明、证实、证伪？在什么条件下实现对科学理论的证明、证实或证伪？

5. 科学的进步与发展

科学的变化是否是进步的？什么是科学进步？如何衡量这种进步？科学进步是朝向越来越接近真理，还是朝向越来越大的功效？二者是否可以统一？如何才能实现科学的进步？科学进步的机制是什么？

科学是如何发展的？科学发展有没有模式？什么是符合科学实际的科学发展模式？如何看待科学发展的直线累进模式、不断

革命模式、进化与革命的模式？

科学与社会的相互关系是怎样的？社会因素对科学认识的发展有何影响？科学发展对社会进步、经济发展、意识形态有何作用？

6. 科学家的科学哲学思想

历史上伟大的科学家，他们在做出杰出的科学贡献的同时，往往提出了深刻的哲学思想。他们在科学活动中，创造和运用着正确的认识论和方法论原则。因此，学习和研究科学家的科学哲学思想，从他们的科学理论内容和科学实践活动中，汲取新的世界观、认识论和方法论原则，也是科学哲学的重要内容。

广义的科学哲学内容还包括各门科学的哲学问题。如数学哲学、物理学哲学、化学哲学、天文学哲学、环境科学哲学、技术哲学、医学哲学、控制论哲学等等。

三、科学哲学的相关学科

科学，作为认识世界和改造世界的强大武器，作为历史上起推动作用的革命力量，直接关系到人类的物质文明和精神文明的建设。对于这个不断演化发展的科学认识活动和认识结构，许多思想家、科学家都曾给予充分注意，结合科学的历史和现状、科学的社会条件和文化背景，从不同侧面、不同学科来考察，就形成了与科学哲学并存的以科学为研究对象的其它学科。这里主要涉及自然辩证法、科学史、科学社会学，以及自然哲学等等。

关于自然哲学。我们在前面已经简略谈到它与科学哲学的区别。科学哲学与自然哲学无论从其历史演化、研究对象，还是研究目标来说都是不同的。自然哲学是从古至今始终存在的一个哲学学科，而科学哲学是现代自然科学发展的产物，在古代并没有独立存在的科学哲学。自然哲学的首要的研究课题，是有关自然界的本体论问题，而科学哲学的研究对象是科学，是关于科学的

理论结构和发展规律的问题。自然哲学研究的重点是阐明自然界存在状况的自然观问题，而科学哲学要回答的主要问题是科学认识问题，是关于科学的认识论、方法论和逻辑学问题。可见，科学哲学与自然哲学两者虽然在自然科学的哲学问题的研究中有交叉，但它们两者是不同的哲学学科。

科学史是与科学哲学有密切联系的学科。科学史与科学哲学都是以科学为研究对象，都要揭示科学发展的规律，都要对科学进行价值评价。科学哲学在其孕育时期和科学史的研究是分不开的。从科学史上看，每当科学出现一个新的繁荣时期，科学的自我意识——科学哲学的发展也就出现一个新的高潮。恩格斯在《自然辩证法》的《导言》中，把人类对自然的总的看法与自然科学发展所处的社会历史环境联系起来，在历史的发展中考察自然科学及其哲学观念的演变。很多情况说明，科学哲学发展的前科学阶段是与对科学的历史研究分不开的。科学哲学成熟的标志，是逻辑经验主义派别的形成。这个哲学流派对于科学理论进行静态的逻辑分析，严格地把科学哲学与科学的历史的研究分化开来，这是一种进步，但同时也是一种片面性。逻辑主义学派遇到了不可克服的困难，于是在科学史研究的影响下，出现了科学哲学的历史主义学派。历史学派的功绩最主要的是对于科学认识、科学理论作历史的动态的分析，把科学的发展看作是科学理论的“范式”在科学历史上的转变，从而又走上了科学哲学与科学史相结合的道路。

科学哲学与科学史又是互相区别的两个学科。科学哲学是哲学的一个分支学科，而科学史属于历史学科。科学哲学是从认识论、方法论和逻辑学角度研究科学结构和发展的一般规律；而科学史主要是通过史实的调查、分析、比较，来寻求科学发展的实现途径。科学史以其丰富的科学发现、众多的科学案例，为科学哲学提供重要的材料基础；而科学哲学则要在汲取科学历史发展

的丰富营养的基础上，使科学发展的历史规律实现其逻辑上的再现，在理论上的重组。

科学社会学是关于科学的社会研究。它是与科学哲学紧密相关的又一学科，着重于研究科学与社会诸方面的关系，也就是说从科学的“外部”来研究社会的经济、政治、文化，以及体制和政策等社会因素对科学发展的影响和作用。由于科学不仅是一种知识，而且是一种活动，是由特定的科学共同体在特定的社会环境中进行的，所以当科学哲学家扩大他们的视野时，就必然要考虑社会因素的作用。库恩认为：科学发展中的“范式”的转换就是同一定时期的科学社会共同体相联系的。因此，科学哲学与科学社会学有着密切的联系，它们有许多研究内容和研究课题是相互交叉的。

科学哲学与科学社会学又是相互区别的两个学科。它们在学科性质、研究重点和功能作用方面都是不同的。科学哲学是对科学的哲学思考，把科学作为认识现象，从科学的认识论、方法论和逻辑方面考察它的理论结构和发展规律；而科学社会学是对科学的社会研究，把科学作为社会建制，从科学与社会的相互作用中考察它的整体结构和社会功能。科学哲学是一门哲学学科，而科学社会学是一门社会科学。科学哲学重点在于哲学理论的分析，科学社会学的重点则在于社会的作用。科学哲学把科学理论作为一种知识体系或认识形式，主要从科学的内部结构和内在机制来揭示科学认识发展的内部动力；而科学社会学则把科学作为一种社会现象，研究科学共同体的组织结构和功能，科学发展对社会的影响，社会经济以及其它社会因素对科学事业发展的作用，着重于阐明科学发展的社会机制。如果说，科学哲学较多的体现科学发展的内史，那么科学社会学则更多的展示出科学事业发展的外史。

自然辩证法也是与科学哲学相近的学科，在马克思主义哲学

中，以科学、技术为对象来研究有关的哲学问题，是属于自然辩证法的研究内容。马克思主义哲学、自然辩证法从它的诞生起就把自然科学作为自己的一个研究领域。100多年来，通过马克思主义哲学、自然辩证法工作者长期的努力，开拓了我们自己的科学、技术哲学的研究领域。马克思、恩格斯在创立辩证唯物主义哲学时就具有深刻的科学基础。19世纪自然科学的伟大发现（细胞学说、能量守恒和转化定律、生物进化论，以及热力学定律和电磁场理论）揭示了自然界发展的辩证性质，又加之马克思、恩格斯对社会历史领域研究的唯物史观的成功，增强了从历史唯物主义观点考察自然科学的信心。自然辩证法关于科学哲学的研究，一开始就显示了它许多优越之处，它没有陷入狭隘的经验主义的道路，而强调辩证法的理论思维；它把科学作为认识过程，研究它的产生和发展；它把科学作为社会事业，研究它的理论和方法；它把科学作为社会生产力和指导社会发展的基础，研究它的社会功能。因此，自然辩证法与西方的科学哲学的各种流派相比，一方面，在研究范围上有着许多共同点，另一方面，它的视野又比它们要广阔得多。

自然辩证法与科学哲学又有着明显的区别：在研究对象、学科重点和社会作用等方面都有其不同点。自然辩证法是关于自然界、自然科学以及其研究方法普遍规律的科学，它包括辩证唯物主义的自然观、科学观、认识论和方法论，以及自然科学的哲学问题五个部份；而科学哲学则只包括科学认识论、方法论以及科学观的一部份，并不包括自然观，较少涉及本体论。自然辩证法研究的内容是极其广泛的，科学哲学则只研究其中的一部份。自然辩证法学科研究的重点，按照恩格斯的原意在于阐明辩证唯物主义自然观揭示的自然界发展的辩证性质，论述自然界是运动着的物质，及物质运动的基本形式，并由此引出自然科学的分类以及各门科学的哲学问题；而科学哲学则把本体论作为预设前提，