

新
学
子

科学技术哲学导论

北京科技大学研究生教育发展基金资助项目

刘文霞 宋琳 钱振华◎主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

北京科技大学研究生教育发展基金资助项目

科学技术哲学导论

刘文霞 宋琳 钱振华◎主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

科学技术哲学导论/刘文霞, 宋琳, 钱振华主编. —北京: 知识产权出版社, 2015. 10
ISBN 978-7-5130-3984-0

I. ①科… II. ①刘… ②宋… ③钱… III. ①科学哲学②技术哲学 IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 308223 号

内容提要

本书是硕士研究生“科学技术哲学”课程的教材, 为学生对科学技术的研究发展提供辩证唯物主义的世界观和方法论指导。本书除绪论以外, 共分 18 章, 内容包括: 科学与技术的含义和特征, 科学与技术的发展模式和趋势, 科学与技术的发展历史, 自然界的存在, 自然界的演化, 自然界中的人类, 科学技术研究的一般过程及规律, 科学技术研究的经验方法, 科学技术研究的理论方法, 数学方法和系统科学方法, 创造力开发, 科学技术的社会功能, 科学技术与经济、自然的协调发展, 科学技术的正负效应, 科学文化与人文文化, 科学创新与教育, 科学技术与人类未来。

本书可供广大高等院校教师、大学生、研究生, 科技工作者, 哲学、社会科学工作者, 管理干部以及其他对科技哲学有兴趣的读者阅读参考。

责任编辑: 石陇辉

封面设计: 刘 伟

责任校对: 韩秀天

责任出版: 刘译文

科学技术哲学导论

刘文霞 宋琳 钱振华 主编

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号 (邮编: 100088)

责编电话: 010-82000860 转 8175

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京富生印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2015 年 10 月第 1 版

字 数: 403 千字

ISBN 978-7-5130-3984-0

网 址: <http://www.ipph.cn>

天猫旗舰店: <http://zscqcbbs.tmall.com>

责编邮箱: shilonghui@cnipr.com

发行传真: 010-82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 17

印 次: 2015 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

本书主要是为高等院校理工农医相关学科研究生学习“科学技术哲学”课程编写的教材，也可供广大哲学社会科学工作者、科技工作者、科技管理干部和其他有关人员阅读参考。

本书坚持和发展马克思主义哲学的基本原理，根据原国家教学委员会颁发的《自然辩证法概论教学要点》精神，广泛吸取原国家教学委员会社会科学研究与艺术教育司于1990年组编的《自然辩证法概论（修订版）》等多种版本“自然辩证法”教材的研究成果，同时融入各位参编教师的教学成果。在内容上，本书尽可能广泛吸取国内最新研究成果，面对新世纪，依据科学技术和社会发展的新形势和新特点，在体系结构和内容等方面进行了一些调整和探索，使本书能够反映科学技术哲学发展的最新动向。

本书除了导论，主要由五部分内容组成：科学与技术、现代科学描述的世界、科学技术的创造过程、科学技术的社会运行和科学技术的人文价值反思。在“科学与技术”这一部分，除了阐述科学与技术的含义、特征、发展模式，还着重介绍了科学与技术的发展历史。“现代科学描述的世界”在“人与自然”关系方面吸收了生态自然观、生态伦理学等方面的最新成果，论证了科学发展观、可持续发展的重大意义。“科学技术的创造过程”部分，根据系统科学的理论和观点对有关内容作了充实和深化，把经验方法（科学观察和科学实验）独立为一章，把理论方法（科学抽象、思维、数学方法、系统科学方法和假说与理论）综合为一章，另外把技术方法独立为一章。在“科学技术的社会运行”部分，分析了当代科学技术的社会功能，以及与经济、社会、文化、自然的关系。在“科学技术的人文价值反思”部分，阐释了科学技术的负面作用，探讨其社会价值观；在认识科学技术的精神气质和理性方式的基础上，进一步探讨科学技术对人类文明体系影响的双重效应，探讨科学与人文的融合及新世纪科学的未来走向，探讨了科技创新与教育的关系。

本书由北京科技大学刘文霞副教授、宋琳副教授、钱振华副教授任主编，中国人民解放军信息工程大学宋海龙教授参与了编写工作，具体分工是钱振华撰写绪论及第一章第六节、第十三章；宋海龙撰写第二章；宋琳撰写第三至七章；刘文霞撰写第一章一至五节、第八至十二章和第十四章。

在本书的编撰和出版过程中，得到了北京科技大学研究生院及知识产权出版社段红梅主任及石隴辉编辑的大力支持和帮助，研究生院班晓娟和宁晓钧老师以及周涛和姜志诚老师也对本书的出版给予了大力支持。本书还参考和引述了许多学界同仁的研究成果，在此一并表示真挚的谢意。

由于作者的学识和水平有限，加之时间仓促，本书难免有不当之处，敬请广大读者和同仁不吝赐正。

目 录

绪 论	1
第一节 科学技术哲学的学科性质	1
第二节 科学技术哲学的研究领域和内容	5
第三节 学习和研究科学技术哲学的意义和方法	8

第一篇 科学与技术

第一章 科学与技术的含义和特征	13
第一节 科学及其特征	13
第二节 技术及其特征	16
第三节 科学与技术的区别和联系	18
第四节 科学技术的体系结构	19
第五节 科学技术的社会组织	22
第六节 科研组织的发展和演变	25
第二章 科学技术的发展历史	30
第一节 远古时期科学技术的起源与萌芽	30
第二节 古代科学技术的发展	33
第三节 近代科学技术的发展	37
第四节 现代科学技术的发展	44
第五节 科学技术发展的模式	51
第六节 当代科学技术的发展趋势	53

第二篇 科学描述的世界

第三章 自然界的存在	61
第一节 自然界的物质形态	61
第二节 自然物质的系统存在	65
第三节 自然界的结构层次	68
第四节 自然界的运动形式	72
第四章 自然界的演化	76
第一节 自然界的演化历史	76
第二节 自然界演化的不可逆性	80
第三节 自然界演化中的自组织	82
第四节 自然界演化的规律性	88

第五章 自然界中的人类	91
第一节 人类的起源和发展	91
第二节 人与自然的关系	94
第三节 人与自然的协调发展	98

第三篇 科学技术的创造过程

第六章 科学技术研究的一般过程及其规律	107
第一节 科学技术研究系统	107
第二节 科学认识的方法与方法论	113
第三节 技术方法的基本特征	115
第七章 科学技术研究中的经验方法	119
第一节 科学问题	119
第二节 科研选题	123
第三节 科学观察	127
第四节 科学实验	133
第五节 观察与实验中的若干认识论问题	138
第八章 科学技术研究中的理论方法	143
第一节 科学抽象	143
第二节 科学思维的逻辑方法	148
第三节 科学思维的非逻辑方法	154
第四节 创造性思维	159
第五节 数学方法	161
第六节 系统科学方法	165
第七节 科学假说和科学理论	174
第九章 技术方法	185
第一节 技术创造活动的一般程序	185
第二节 技术决策	186
第三节 技术评估	188
第四节 技术发明	190
第五节 技术创新	194

第四篇 科学技术与社会

第十章 科学技术的社会运行	205
第一节 科学技术的社会条件	205
第二节 科学技术的社会功能	210

第五篇 科学技术的人文价值反思

第十一章 科学技术的价值评价	217
第一节 网络技术的冲击	217
第二节 资源枯竭和生态失衡	219

第三节	“电脑”与人脑的竞争	221
第四节	生物技术的思考	222
第五节	乐观还是悲观	226
第十二章	科学文化与人文文化	228
第一节	科学与伦理	228
第二节	科学家的社会责任	229
第三节	科学理性和科学精神	231
第十三章	创新精神的培养与教育	236
第一节	创新精神的培养	236
第二节	教育与创新人才的培养	237
第三节	高校与科技创新培养	238
第十四章	构建和谐社会	242
第一节	科学与人文的融和	242
第二节	科学技术发展应该促使人与自然的和谐	246
第三节	可持续发展观的形成	248
第四节	树立科学发展观,实现全社会的和谐发展	254
参考文献		257

绪 论

第一节 科学技术哲学的学科性质

科学技术哲学是以科学技术为研究对象的哲学，是一门具有中国特色的学科，是中国学者用马克思主义哲学的观点和方法，研究科学技术发展规律及其一般思维方式而建立起来的学科。可以说科学技术哲学是对科技时代提出的科技相关问题及其要求和挑战的哲学回应，也是联系马克思主义哲学和科学技术的桥梁和中介。

一、科学技术哲学的历史渊源

一般来说，科学技术哲学有两个直接的源流，一个是自然辩证法，另一个是科学哲学。

1. 自然辩证法

科学技术哲学是中国自然辩证法研究的重要领域，也是自然辩证法的研究成果，是 20 世纪末中国传统自然辩证法和世界科学哲学、技术哲学研究汇流的结果。

自然辩证法是由恩格斯在 19 世纪 70 年代至 80 年代初所撰写的《自然辩证法》这部著作所开创和奠基的一个研究领域。它是在 19 世纪自然科学、哲学和社会学发展的背景下建立的，并且已发展为一个相对独立的、完整的理论体系，是人类科学认识发展的必然结果。它是马克思主义的自然哲学、科学哲学和技术哲学，是关于自然界和科学技术发展的一般规律以及人类认识和改造自然的已有成果的概括和总结，是随着科学技术发展和人类进步而不断丰富和发展着的开放的理论体系。

(1) 研究对象

自从人类在自然界演化的特定阶段分化出来以后，便产生了人与自然的对象性关系，世界的历史发展也由一个纯客观的自然史进入了有人类文明和人类社会的历史。在不断变革人与自然的的关系的基础上，在人类认识和改造自然的基本实践活动中，人类发展了科学技术，也发展了认识与改造自然的世界观和方法论，这是人类认识和改造自然的智慧结晶。

辩证唯物主义是科学的世界观和方法论。人类在生产实践活动中，通过科学技术逐渐了解了各种自然现象，增强了人类改造自然的能力。自然辩证法作为辩证唯物主义关于自然界以及人类认识与改造自然的根本观点和看法，是在科学解决人与自然的矛盾过程中发展起来的，又合理地为解决人与自然的矛盾服务。在人与自然的相互关系中，人处于主体地位，是积极地变革人与自然关系的主动方面。自然界处于客体地位，是人类所要认识和改造的客观对象。科学技术则处于中介地位，人类借助于科学技术，使得对于自然界的认识 and 实践活动不断提高到新的水平。人与自然的的关系是贯穿自然辩证法研究全过程的中心线索。从人与自然关系出发，以辩证唯物主义为指导，自然辩证法主要考察和研究处于客

体地位的自然界的存在和演化、处于主体地位的人的认识和实践活动，处于中介地位的科学技术的基本特征和发展规律。这样自然辩证法的研究对象就由三个相互关联的部分组成：自然界的辩证法、科学技术研究的辩证法和科学技术发展的辩证法。这三个方面是相互联系、密不可分的，其中心线索是人与自然的关系。

(2) 研究内容

与自然辩证法和研究对象相对应，自然辩证法的研究内容也分为三个部分：辩证唯物主义的自然观、科学技术方法论和科学技术观。

辩证唯物主义的自然观是马克思主义关于自然界的本质及其发展规律的根本观点和理论说明。它是马克思主义关于自然界的本质、存在方式、演化发展以及人与自然的关系做出唯物的同时又是辩证的回答和理论说明，是从世界观的高度阐明了自然界辩证发展的图景。自然观的发展，既受到一定时期文化背景的影响，也受到当时科学技术发展水平的深刻影响。20世纪以来科学技术的迅速发展，大大证实、丰富发展了辩证唯物主义的自然观，为现代自然观的丰富和深化提供了大量的科学材料，但是要对现代自然科学成果进行全面考察和概括，却是一项十分艰巨的工作。

辩证唯物主义的科学方法论，是马克思主义关于人类认识自然和改造自然的一般方法的理论体系。它是以辩证唯物主义认识论和方法论为指导，在现代科技发展的水平上对各部门科学技术的一般研究方法做出理论上的概括和总结。它在阐明科学方法与科学认识的关系以及科学问题和科研选题的基础上，主要讨论经验方法，包括观察和实验、理论方法（如科学抽象和科学思维）、科学假说和科学理论，以及技术方法（包括技术发明和技术创新），另外还有数学方法和系统科学方法等。科技方法论是人类认识和改造自然必须遵循的规律，它在本质上与自然界的辩证发展规律是一致的，也是随着科技活动的发展而不断丰富和发展的。

辩证唯物主义的科学技术观是马克思主义关于科学技术的本质及其发展规律的根本观点。科学技术作为一种特殊的社会活动现象，同样有其自身的辩证发展规律。马克思主义的科学技术观，是在现代科技发展及其与社会强大相互作用的基础上，研究科学技术的本质特征、体系结构和发展规律，科学技术的价值观和社会功能，科学技术发展的动力学机制、发展模式和发展趋势，以及科技、经济、社会的协调发展等问题。

自然辩证法除了包括以上三个主要的组成内容外，还常常包括其他一些内容。例如，各门自然科学中的哲学问题研究，科学哲学、技术哲学研究，以及其他应用研究等。

(3) 学科性质

自然辩证法的对象和内容决定了它是一门具有哲学性质的学科。它是马克思主义哲学的一个分支学科。

马克思主义哲学是关于自然、社会和人的思维一般规律的科学。自然辩证法不同于马克思主义哲学的一般原理，它是以人类认识和改造自然的成果即科学技术为基础，更深入更具体地揭示自然界的辩证发展规律。

认识、改造自然的方法论及科技发展的辩证法，也不同于自然科学和技术的各门具体学科。在科学和哲学认识层以上，自然辩证法处于马克思主义哲学的普遍原理和科学技术的具体学科之间的位置上，是联系二者的纽带和桥梁，是具有中介学科特点的一个哲学学科。可以说，它来自科学技术，又指导和影响科学技术的发展。自然辩证法是科学技术发展成果的哲学概括和总结。

自然辩证法的另一显著特点，是它与多门学科的交叉、渗透，有交叉学科的性质。自然辩证法是哲学与具体科学，特别是自然科学交叉渗透而形成的，与自然科学、技术科学、自然史、科学史、技术史、科学学、技术论、创造学、系统科学、科学技术、社会学、科学哲学、技术哲学、认知科学等有着密切联系，使其研究对象和内容都有若干方面的交叉。因此，它的学科地位不是孤立的。它不仅反映了哲学与自然科学的交叉，也反映了自然科学、技术科学、思维科学、社会科学的交叉。从这个意义上说，自然辩证法带有交叉学科的性质。

2. 西方科学哲学

科学哲学，是以科学为其研究对象的哲学，而且主要是以自然科学为其研究对象的哲学，是对科学的哲学反思。西方科学哲学的研究范围随着历史的发展而在不断变化。早期西方的科学哲学思想着重研究和探讨科学的方法论问题，后来又研究科学知识的逻辑结构问题。现代西方的科学哲学的研究范围更加广泛。

英国《大不列颠百科全书·科学哲学》条目所记：“科学哲学。首先，试图阐明科学研究过程中所涉及的要素：观察过程、理论模式、表述与计算方法、形而上学的预设等；然后，从形式逻辑、实际的方法论和形而上学的观点出发，估计它们的有效性的基础。”^①

西方科学哲学建立于20世纪初，但它的思想最早萌芽于古希腊、古罗马时期的哲学，不过当时是作为认识论的一个组成部分而包括在一般的哲学体系之中。随着近代科学的产生和发展，认识论开始成为哲学研究的中心问题。西方的科学哲学思想自此有了长足的进步。20世纪20年代，逻辑实证主义的兴起标志着科学哲学的成熟。

现代西方科学哲学的主要流派包括逻辑实证主义（也称逻辑经验主义）、批判理性主义和历史主义。20世纪50年代，逻辑实证主义在西方科学哲学领域占统治地位，它利用数理逻辑的方法对科学知识的结构作静态的逻辑分析。人们又称它为逻辑主义的科学哲学。

20世纪50年代以后，新的科学技术革命出现了，逻辑实证主义因不能适应新形势而迅速衰落，代之兴起的是波佩尔的批判理性主义（即证伪主义）和奎因的逻辑实用主义等。虽然它们占领西方科学哲学舞台的时间很短，但是从它们的哲学思想中却演化出了一个新的流派——历史主义学派。历史主义对科学哲学的变革是根本性的，它主张科学哲学与科学史的研究相结合，着重研究科学发展的动态模式等问题，创造了西方科学哲学新的繁荣。但是，历史主义学派带有浓厚的非理性主义和相对主义的思想。因此，20世纪60年代末以来，它遭到了新历史主义学派的批判。新历史主义学派，尤其是以夏皮尔为代表的一翼，批判了旧历史主义学派的错误思想，继承了其中的合理成分，并把它与科学实在论结合起来，造就了西方科学哲学中唯物主义的复兴，给现代西方科学哲学带来了生机。

现代西方科学哲学是现代西方哲学的一个重要组成部分，它以自然科学为主要研究对象，反映了西方科学技术发展的现状，相对于现代西方的人本主义哲学来说，具有较多的合理成分，批判地研究现代西方科学哲学，严肃地清除其错误观点，辩证地汲取其合理成分。这不仅对于加深了解现代西方科学技术和文化的现状有重要的意义，而且对于加深理解和丰富发展马克思主义理论也有重要的意义。

二、中国的科学技术哲学研究

中国科学技术哲学的发展已有整整一个世纪的历史，可以回溯至20世纪二三十年代。

① 夏基松，沈斐凤. 西方科学哲学 [M]. 南京：南京大学出版社，1987.

中国科学技术哲学是在中国传统文化衰退、西方文化大举进入中国的背景下发展起来的，西方现代科学哲学及其学术传统、马克思主义的自然辩证法和中国传统哲学中的自然哲学传统是它的三大学术来源。马克思和恩格斯寻求对科学的社会经济解释而形成了马克思主义的科学技术哲学——自然辩证法。中国的“自然辩证法”研究，是由一批倾向于马克思主义的学者从研读恩格斯的《自然辩证法》一书而发展起来的。恩格斯的原著是一份未完成的手稿，长期以来，一方面存在着学科范围不清晰、学科框架不完整等恼人的问题，另一方面也为特定时期中国学者的创造性工作留下了充裕的空间。^① 20世纪70年代末以后，世界哲学和科学技术已经发展到了一个新的阶段：科学哲学一度繁荣，成为世界现代哲学的主要思潮之一。自然辩证法在中国也再度成为研究热点，自然辩证法采取的是一个兼容并包的“大口袋”方针，在自然辩证法的旗帜下聚集了许多新人、新思想、新成果，如现代自然观、科学技术方法论、科学技术观、科学思想史、科学哲学、技术哲学、科学学、科学技术史等。这使得自然辩证法不再是一门学科，而迅速演变成为一项涉猎广泛的事业或研究领域。

中国的自然辩证法在不断发展的同时，西方科学哲学和技术哲学日趋成熟。20世纪80年代中期，随着改革开放的深入，人们开始反思科学技术实践中的许多新问题，对自然辩证法学科本身的建设也有了更彻底的思考。介绍和吸收西方科学哲学和技术哲学的成果成为改造和推进自然辩证法研究的重要借鉴。于是，在1987年，当国务院学位委员会修改研究生学科目录时，自然辩证法的学科名称改成了“科学技术哲学（自然辩证法）”。之所以带一括号，主要是照顾一部分同志的习惯。此后，科学技术哲学作为哲学的二级学科逐渐成为哲学中最有生气的分支之一，前景为人看好。科学技术哲学也在不断开拓新的研究领域，逐步就科学技术本身及其与经济、社会、文化相联系的各个方面进行哲学层次的思考和探索，批判地吸收历史上和当代该领域其他学派的研究成果，取得了显著的学术成就和社会效益，科学技术哲学类的课程在高校普遍开设。实践证明，它对于帮助学生掌握科学的思维方法和工作方法，开阔视野、扩大知识面、改善知识结构等起着重要作用。

在今天，随着改革开放和世界科技革命的潮流的汹涌涌进，科学技术哲学的研究框架又有了许多变化，研究内容有了新的拓展。科学技术哲学改变了过去自然辩证法研究相对封闭的局面，也摆脱了西方科学哲学和技术哲学在中国与马克思主义哲学相对立的困境，陆续分化和形成了一系列专门的学科分支，如科学学、未来学、科学哲学、科学方法论、科学技术思想史、技术哲学、科学社会学、科学技术与社会研究等，在我国高等学校和部分科研机构也建立起了比较规范的科学技术哲学专业硕士、博士生教育体制。

可见，中国科学技术哲学研究独具中国特色，它是马克思主义哲学研究科学技术的重要方面，是中国的自然辩证法研究发展的必然结果，是以马克思主义哲学的立场、观点、方法对西方科学哲学和技术哲学成果进行吸收、继承、创新的结果。总之，中国的科学技术哲学是在马克思主义哲学的引导下，由自然辩证法、科学哲学、技术哲学汇流而成。在21世纪，科学技术哲学将更加全面深入地研究其基本内容，对新世纪科技发展的趋势（信息化和生态化），也将做出新的诠释，对高科技产业化的运作及其后果，也将更为关注。

① 刘大椿. 科学技术哲学的学科定位问题 [G] // 中国自然辩证法研究会, 中国科学院研究生院. 自然辩证法走进新世纪. 哈尔滨: 哈尔滨出版社, 2002: 118.

第二节 科学技术哲学的研究领域和内容

科学技术哲学的研究领域很广。中国人民大学刘大椿教授指出，当代研究要在前 20 多年引进国外成果的基础上，把着眼点放在分析评论和消化吸收上面，对科技前沿的一系列重大问题做出恰当的哲学概括，对西方相应领域有价值的观点和内容加以分析和借鉴，还应特别注意对中国传统文化和哲学思想中的精华结合现代科学思想给以必要的阐发和张扬。他将科学技术哲学的研究领域和内容归为以下几个主要方面。^①

一、综合研究

科学技术决定着当代经济发展和社会进步，同时影响哲学思潮的变化。这方面的研究要求在全面系统地调查和占有资料的基础上进行综合分析，做出实事求是的结论，重点应把握科学、技术、经济、社会、意识之间的转化机制。

该类研究主要包括下列内容：①当代科技革命与资本主义；②当代科技革命与社会主义；③当代科技革命与马克思主义；④科学技术是第一生产力；⑤科学技术与经济、社会协调发展的体制和机制。

二、自然科学哲学问题研究

自然科学前沿的哲学探讨，是本学科的活跃领域，是实现人文社会科学工作者与自然科学工作者联盟的主要阵地，既有助于为具体科学研究拓展思路，又能为哲学发展提供生长点。在自然科学哲学问题的研究中，必须对自然科学和哲学的最新成果都有比较深入的了解，这样才可能做出实事求是的、深刻的哲学分析和概括。

这方面研究的课题领域主要是：①数学哲学问题；②天文学哲学问题；③物理学哲学问题；④化学哲学问题；⑤地理学哲学问题；⑥生物学哲学问题；⑦心理学基本理论及其哲学问题；⑧智能机、人脑与思维科学哲学问题。

上述领域牵涉面广、内容丰富，不能设想在短期内能把研究全面展开，首先应该在每个领域里选取那些代表该领域发展方向、可能取得重大突破，同时对于哲学思维的开拓又有重要价值的问题，特别是对那些已经产生广泛影响、迫切需要用马克思主义观点加以分析的问题，进行扎扎实实的研究。

三、自然观研究

自然观是人们关于自然界总的看法和根本观点，包括物质观、运动观、时空观、意识观、自然发展史、人与自然的关系等多方面的内容。历史上，这些问题的研究常常纳入哲学和哲学史之中，现在则被看作科学技术哲学的一个基础研究领域。这是因为，科学技术哲学的研究对象——科学技术实际上是人们认识和改造自然的的活动及其成果。从总体上把握自然界和人与自然的关系，是科学技术哲学所必须研究的。

这方面的研究应当紧密结合当代自然科学的进展，结合科技发展给自然造成的变化，

① 刘大椿. 科学技术哲学导论 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2001: 12-16.

根据新的材料,坚持和发展辩证唯物主义自然观,明确并协调人与自然之间的复杂关系。这方面研究的课题范围包括:①物质系统的层次分析;②时空范畴及其现代自然科学基础;③当代科学前沿提出的范畴与规律研究;④天然自然与人工自然;⑤人工智能与自然的辩证发展;⑥人与自然关系的协调;⑦全球问题(人口、粮食、能源资源、环境问题及其对策);⑧生态问题。

四、科学哲学与科学方法论研究

当代科学哲学研究取得了重大进展。但在国外,目前呈现出学派纷呈的局面,迫切需要认真分析已有的成果,做出有一定深度的概括。

科学方法论研究在一定意义上与科学哲学研究是重叠的,不过它更加偏重于对科学的方法及其所遵循的规范进行理论分析,致力于科学活动的运作问题。这方面的研究宜与科学史研究和科学社会学研究结合,对著名科学家和重要科学发现进行案例分析,总结他们的科学思想和方法论建树。

科学哲学和科学方法论的研究范围主要包括:①科学发现的逻辑与科学证明的逻辑;②科学哲学中的实证论、实在论与实用主义;③科学认识的经验层次和理论层次;④科学进步与科学合理性;⑤科学理论与科学活动的评价;⑥科学哲学的基本理论范畴研究;⑦逻辑经验主义研究;⑧历史主义学派研究;⑨当代著名科学哲学家及其代表著作研究;⑩著名科学家的哲学思想研究;⑪当代中国著名科学家的方法、思想与社会活动研究;⑫当代后实证主义和后现代主义研究。

五、技术哲学与技术方法论研究

技术哲学是新兴的、有重大实践意义的学科领域。在研究中,尤其要注意恰当地确定选题和研究方向,不要单纯就技术论技术,要从科学、技术、经济、社会之间的相互作用来分析近现代技术发展的历程和趋势,深入研究技术与自然、技术与科学、技术与经济、技术与社会、技术与文化、技术与心理以及技术评估等问题。

主要的课题范围包括:①马克思主义技术观;②科学、技术、生产的相互联系,它们之间的转化机制和规律;③基础研究、应用研究、开发研究结构的合理选择,技术发展的战略;④技术创新、制度创新和管理创新问题;⑤技术发明和技术转移的内在机制与社会条件,技术的社会体制和社会激励;⑥技术、自然与人的协调,技术活动中人的因素,工程技术人员的社会地位和活动方式;⑦技术价值论与技术评估;⑧高技术发展战略问题;⑨一般技术方法论原则,管理方法论原则,工程设计的一般原则等。

关于技术科学和工程技术的哲学问题,主要涉及下述研究领域:①医学哲学问题,医学伦理学问题;②农学哲学问题;③工程技术哲学问题;④系统科学哲学问题;⑤生态学哲学问题;⑥一般技术观;⑦技术发展方法论。

六、科学技术与社会研究

科技推动社会进步的作用机制、促进社会进步的途径,是科学技术哲学与社会学研究的前提条件。

这方面研究的课题范围包括:①科学技术发展的社会后果和控制;②技术发展的社会

机制和技术的社会功能；③现代化的进程，技术革命与社会革命的结合；④技术决定论的意义和局限；⑤科学活动的社会规范与社会体制；⑥我国科学技术现代化的途径和对策；⑦我国科技体制改革的理论探索；⑧“科教兴国”战略方针研究；⑨新中国成立以来科技政策的经验总结；⑩“863计划”“星火计划”“火炬计划”实施的经验总结与理论评价；⑪各国的科技立法及其比较研究，科技人才培养的社会环境、途径和机制；⑫科学观的研究；⑬科学技术对国际和平与安全的影响。

七、科学与文化研究

科学是一个重要的文化领域，是人类文化中极其重要的组成部分。探讨科学与文化问题，要认清科学在整个文化中的地位，要研究和创造在全社会形成科学意识的环境和机制，论证科学精神与人文精神的关系、它们的内在统一性，加强科学价值观和科学伦理学的建设，使科技的现代化发展与物质文明建设、精神文明建设相互促进。

这方面的研究课题范围包括：①科学意识的形成、传播和历史使命；②科学文化与人文文化；③科学精神与民主精神；④科学价值观与社会主义精神文明；⑤文化传统与文化背景对科学活动的制约；⑥哲学层次上的科学世界观与自然科学层次上的科学规范；⑦科学与企业文化；⑧科学与宗教；⑨科学活动与“真善美”的统一性；⑩科学主体社会活动的多重性（科学与非科学方面）；⑪中西文化传统对科技发展影响的比较研究；⑫科学、非科学、反科学与伪科学。

八、科学技术哲学名著与科学技术哲学史研究

认真研究科学技术哲学的经典著作和国外科学技术哲学发展的历史，弄清楚本学科的历史渊源，了解它曾经面对的主要问题和提出的主要思想，才能批判地继承。这方面的课题范围包括：①恩格斯《自然辩证法》研究；②马克思学说中的科学技术论；③科学革命与列宁的哲学思想；④西方马克思主义论科学技术的异化；⑤自然辩证法与中国马克思主义思想运动；⑥从“科学的哲学”运动到“科学哲学”学科；⑦西方科学主义、技术决定论思潮的历史命运；⑧科学哲学与分析哲学；⑨科学哲学与现代中国思潮。

从当前实际出发，近期科学技术哲学研究的主要领域和内容可以参照自然辩证法研究归于六个方面：第一是科学技术哲学学科的基础研究，包括科学技术哲学的总体特征研究和西方科学哲学、技术哲学介绍，在本书中属于导论部分；第二是科学技术的历史发展以及科学技术的基本特征，组成本书的第一篇；第三是当代自然观和人与自然关系的研究，这一研究以现代科学技术为中介和基础，构成本书的第二篇；第四是科学技术方法论研究，包括理论方法、经验方法和技术方法，大量吸收西方科学哲学和技术哲学有关研究成果，组成本书的第三篇；第五是科学技术观研究，包括科学技术与经济、社会、政治、文化关系的研究，科学技术与社会因素之间的相互作用研究，科学技术主体社会活动的研究等，它们构成了本书的第四篇；第六是对当代科学技术的价值反思以及科学技术发展的未来趋势研究，构成了本书的第五篇。

本书以了解国外动态，立足国内实际为前提，力图使传统的课题研究更为深入，对21世纪科技发展的趋势做出新的诠释，对高科技产业化的运作及其后果也将更为关注。这主要表现在以下方面。

1) 对科学和技术进行了区分。因为,无论就其认知方式、范式结构而言,还是就其文化渊源、社会载体,特别是价值观念、行为规范而论,两者都是很不相同的。从默顿开始为科学活动所归纳的规范结构中,是不能把技术简单纳入进去的。不论科学如何“技术化”,不论技术如何“科学化”,不论科学、技术如何“一体化”,都只能说明它们之间的关系变得越来越密切了,而绝对不意味着就可以把它们混同起来。

2) 自然观的研究重点转向在全球问题背景下的人与自然关系的探讨。生态哲学、环境伦理学的研究引人注目;近年来,现代自然哲学的讨论也恢复了一定的势头。在自然及自然哲学研究方面,围绕人工自然研究的意义,人工自然的界定,天然自然、人工自然与生态自然的关系,人工自然与中国经济、城市建设以及人的全面发展等问题进行了研讨。

3) 把技术方法的地位提升到与科学方法相当的地位。不仅把科学认识论和科学方法论的研究进行了系统阐述,同时对技术方法的探讨也成为重要核心之一。此外,还开始把注意力转向技术哲学特别是技术创新的问题;对于证明与发现、发明与创新的关系有了更深入的了解。

4) 增添了科学技术史的内容。对科学技术的发展规律,既从学科本身和社会体制的角度,也从科技史和思想史的角度进行研究;对科学前沿问题的哲学讨论也更加到位。与科学史的研究密切相关,试图历史地回答科学的理性本质问题。不过,科学史研究必须同其他方面的研究结合起来,否则就有沦为盲目的编年史大全的危险。

5) 社会学的角度着重探讨科学技术的社会运行和科学技术的社会功能两个方面。科学技术本质上是一种探索性的社会活动,考察科学技术在各种社会条件制约下的成长历程,把科学技术作为一种社会建制、一种专门职业来进行研究。对于科学、技术、经济、社会、文化、意识之间的矛盾与互动关系,不仅从理论上进行了许多研究,而且关注它们的实践方面。其中,联系中国的历史和现实所做的探讨多有新意。

第三节 学习和研究科学技术哲学的意义和方法

一、意义

学习科学技术哲学,对于用辩证唯物主义的基本立场、观点和方法观察问题、分析问题、指导实践、端正政治方向、树立正确的世界观、掌握科学思想方法是必不可少的重要方面,有助于提高辩证思维能力和实际应用唯物辩证法的自觉性,对于青年学生来说,意义重大。

1. 科学技术哲学对科技人才的培养提供了正确的自然观和科学技术观的指导

从事科学研究,应该对自然界有一个总的看法,对科学技术有一个总的认识,因为人的一切活动都是在一定的思想观念支配下进行的。对于跨世纪的人才来说,自然界将是他们认识的主要客体。因此,一个正确的世界观,特别是自然观能为他们的科学认识和实践活动指明正确的方向和道路。过去我们在科技发展或经济建设中犯错误、出问题,往往不是在具体的战术问题上,而主要是在人与自然关系、科学技术与社会关系问题这一类总体问题或战略问题上违背了辩证法。因此自然辩证法这门学科能够给科技工作者提供对自然界、科学技术、经济建设的总的看法和基本观点。另外,科学技术的发展有自己的规律,

只有通过新的研究才有可能揭示这些规律，这是一般的哲学和具体自然科学研究所不能取代的。

科学技术工作者通过科学技术哲学这一桥梁把科学技术与哲学联系起来，比较易于接受辩证唯物主义的自然观，正确认识科学技术与自然、科学技术与社会的关系，更易于把科学技术看作处理人与自然关系的认识 and 手段，把社会看作展开这种认识 and 手段的“自然历史过程”，从而在观念上走向历史唯物主义。正确理解科学技术与社会的关系，还有助于更好地理解马克思主义的经济学和社会主义理论，以及这些理论在今日中国的新发展。

2. 科学技术哲学为科技工作者提供了科学的认识论和方法论指导

在新世纪掌握和运用科学的思维工具和研究方法是科技进步和科研成败的关键。因为科技史表明，无论自然科学之兴盛，还是社会科学之昌明，都与方法论的发展和完善程度息息相关，以理论思维形态表现出来的认识工具——科学方法论是任何一个理论体系的精华。而理论体系中最有价值，最值得珍视的是科学研究方法。而自然辩证法所包含的方法，特别是现代思维方式和方法，是科学发展史和认识发展史中的哲学概括和总结，对各部门自然科学研究具有普遍的指导意义。在西方许多国家都非常重视科学方法的研究。非标准分析的奠基者、英国数学家 A. 鲁宾逊在一篇题为《数理逻辑的发展》的论文中说：“数理逻辑的前途可能在于辩证法”。我国一些著名科学家也都十分强调科学工作者学习和钻研科技哲学、自然辩证法理论和方法的重要性。著名科学家钱学森说，马克思主义哲学确实是指导科学研究的重要武器，特别是自然辩证法。^①著名数学家杨乐、张广厚也认为：“唯物辩证法可以替一切科学的研究方法规定一个总的正确方向。这些年来，我们在理论研究工作中之所以能够取得不断突破，其中一个重要原因正是唯物辩证法的观点指引我们沿着正确方向进行研究。”^②

3. 学习科学技术哲学可以培养和提高科学技术研究能力，促进科研创新

恩格斯说，一个民族要想站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。恰好辩证法对今天的自然科学来说是最重要的思维形式。^③

辩证思维的能力是科学工作者乃至整个民族所具有的科学技术能力的有机组成部分。自然辩证法正是探讨理论思维在科学发现和科学发明中的作用的科学。因此，一切从事科研和技术创造的人都应当自觉地用辩证法武装自己的头脑这一科学研究中最重要的工具。科学技术工作者的生活和研究总是受一种哲学思维的支配，区别只在于是受一种落后哲学的支配，还是受建立在科学基础上的、适合现代科学发展的哲学思维方式的支配。学习科学技术哲学，掌握现代科学思维方式，虽然不能代替具体的科学研究和技术实践工作，但是能够在自然观、科学技术发展的规律和科学技术方法论上，帮助科学技术工作者提高科学研究和技术实践的能力，进一步发挥他们的主观能动性和创造性。

4. 学习科学技术哲学可以提高科技工作者的政策水平

学习科学技术哲学可以提高贯彻执行我国科技政策的自觉性，为实施“科教兴国战

① 震光. 钱学森同志关心自然辩证法的研究工作 [J]. 自然辩证法通讯, 1981 (3).

② 张广厚. 用唯物辩证法指导数学研究工作的体会 [G] // 《哲学研究》编辑部. 自然辩证法文集. 长春: 吉林人民出版社, 1979.

③ 恩格斯. 自然辩证法 [M]. 北京: 人民出版社, 1971.

略”、建设有中国特色的社会主义做出更大的贡献。当前世界上的竞争，实际上是科学技术水平的竞争。学习科学技术哲学，了解科学技术的特点、方法和发展规律以及科学技术与自然、社会的关系，有助于我们抓住现代科学技术革命的机遇，制定和推行正确的科学技术发展战略，认清科学技术各学科的发展趋向及其在我国科学技术现代化中的地位，促进科学技术各学科的交叉和结合，正确估量各种技术的社会经济效果和环境后果等。

5. 扩大了学生视野，开阔了思路，扩大了知识面，改善了知识结构

21世纪是科技世纪，21世纪的科技呈现出高度分化又高度综合的发展趋势。一方面，各门基础学科相互交叉、相互渗透；另一方面，以计算机、新能源、信息、生物、海洋、空间等为代表的新学科又如雨后春笋层出不穷。因此，新时期的科学发展特点要求科技人员既要有精深的专业知识，又要有广博的其他知识，向综合化方向发展。

自然辩证法课程是以马克思主义哲学为指导，具有较高综合性和普遍性的结论，是一门交叉学科，既有哲学和科学技术交叉，又有文理交叉，因而使学生专博结合，活跃了思想，在所学的各门孤立的知识块之间建立起联系，加深了从整体上对自然界的本质、特点和发展规律的认识，在头脑里形成一幅较完整的自然界发展的辩证图景，提高了理论思维能力，提高了他们综合研究与分析问题的能力，这非常符合交叉科学时代对科技人才的要求。

在新世纪，全世界都在倡导创新意识，“创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭之力”。在当代新技术革命蓬勃兴起、中国与世界经济科技接轨、国际竞争日益激烈的条件下，大力开发科技人才的创造力，大力发展科技，是关系我们民族兴衰的头等大事。自然辩证法责无旁贷地担负起帮助科技人才树立正确的自然观、科技观、人生观、价值观的重要任务，担负起培养、提高科技人才创造性思维能力的重大责任。这是国家和历史的重大使命。

二、学习科学技术哲学的方法

科学技术哲学是一门内容非常丰富的学科，学习科学技术哲学必须坚持实事求是的科学态度，着重领会它的基本观点和方法，多读书、多思考，还必须力求理论联系实际。同时，还要做到四个坚持。

1) 要坚持以辩证唯物主义哲学为指导。要掌握和遵循包括《自然辩证法》等在内的一系列马列著作中的基本原理和观点，同时，也要不断研究新的历史条件下的理论发展。处理好坚持和发展的关系，是学好科学技术哲学的首要前提。

2) 要坚持以自然科学为基础。结合自然科学的历史发展以及当代科学技术的最新成果和自己所学专业的特点来学习和把握科学技术哲学的理论和方法。

3) 要坚持“双百方针”，倡导学术民主的研究风气。在改革开放时代，教师和学生都有条件接触更多的理论问题和学术观点，“教”和“学”都不应该“扣帽子”“打棍子”，要提倡实事求是的态度。

4) 学习和运用科学技术哲学的理论和方法，要坚持反对两种倾向：一种是用科学技术哲学代替自然科学研究的所谓代替论；一种是轻视理论思维，贬低科技哲学、自然辩证法等指导作用的所谓取消论。