自然辩证法概论

ZIRAN BIANZHENGFA GAILUN

● 马得林 主编

陕西人民出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

自然辩证法概论

主　编　马得林
副主编　杜　敏　田朝晖
编　委　马得林　蒋冬双　李　垣
　　田朝晖　杜　敏　付粉鸽

陕 西 人 民 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

自然辩证法概论/马得林主编. —西安:陕西人民出版社,2007

ISBN 978-7-224-08158-9

Ⅰ. 自… Ⅱ. 马… Ⅲ. 自然辩证法—研究生—教材 Ⅳ. NO31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 144495 号

自然辩证法概论

主　　编　马得林

出版发行　陕西人民出版社(西安市北大街 147 号　邮编:710003)

印　　刷　西安市雁塔区东方印刷厂

开　　本　787mm×1092mm　16 开　19.5 印张

字　　数　426 千字

版　　次　2007 年 9 月第 1 版　　2007 年 9 月第 1 次印刷

印　　数　1—4000

书　　号　ISBN　978-7-224-08158-9

定　　价　28.00 元

序

自然辩证法(科学技术哲学)作为马克思主义的自然哲学、科学哲学、技术哲学,以及作为研究科学技术与社会相互作用的科学技术社会学是一个广博而深邃的理论体系。它是自然科学、社会科学与思维科学相互交叉的哲学学科。它以人与自然的关系为中心线索,以科学技术为中介,研究自然界的辩证法、自然科学发展的辩证法和科学技术与社会的辩证法。自然辩证法作为辩证唯物主义的自然观,以现代科学技术的最新成果为基础,研究自然界存在和演化的最一般规律,提供关于当今自然世界的现实辩证图景;作为科学哲学、技术哲学(还应包括工程哲学),它研究和阐释人类认识自然和改造自然的最一般的理论和方法,提供关于科学、技术发展的认识论和方法论;作为研究人与自然中介的科学技术及其作用的学科——科学社会学,它着重阐释科学技术的社会功能、科技、经济、社会、生态、环境的协调发展,即从科学发展观的视角,阐明人与自然和谐共生的未来图景。

恩格斯指出:"随着自然科学领域中每一个划时代的发现,唯物主义也必然要改变自己的形式"。① 当今世界,现代科学技术自20世纪以来已发生了重大的革命变革;我国的社会主义现代化建设已进入建设中国特色社会主义的新时期;再加之科技教育兴国战略方针的确立和教育改革的需要;因此,自然辩证法这一马克思主义的科学技术哲学理论所阐释的自然观、价值观、认识论、方法论,以及科学技术观都应作出相应的调整和重塑,编写新的自然辩证法教材也就成为当务之急了。

西安电子科技大学的马得林、蒋冬双、李垣、田朝晖、杜敏等几位青年教师勇挑重担,敢于创新,集体编写了这部《自然辩证法概论》。这是一件大事,表现了自然辩证法的理论在开拓创新,自然辩证法的队伍在成长壮大,自然辩证法的教学在改革完善。我有幸读到这部书稿,觉得这本书确有其特点:

第一,本书遵循教育部颁发的《自然辩证法概论(教学大纲)》的基本内容,根据现代科学技术革命和现代社会发展,以及教学内容调整的需要,将自然辩证法理论教材建构为一论三篇:即绪论、自然观、科学技术方法论和科学技术观;理论完整严谨,体系简明扼要。

第二,在自然观中,以辩证唯物主义为指导,以当代自然科学最新成果为基础,阐明了宇宙的"创生"、地球的演化和生命的起源等自然界发展的辩证性质。同时,又以现代系统科学及其最新成果为依据,揭示了自然界演化的序向和机制。把自然辩证法理论的立场、观点和方法与现代科学技术的发展很好地结合起来。

第三,本书重点在于第二篇科学技术方法论,它实际上是简明地概括介绍了以辩证唯

① 《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社1972年版,第224页。

物主义为指导的科学哲学、技术哲学,以及科学技术创造学。这篇书稿的内容充满着科学认识、发展、创造的辩证法,技术发明、实践、创新的辩证法。理论观点严谨明确,资料案例丰富确凿,尤以技术创新一章,更为鲜明突出。

第四,本书最能体现时代气息的是第三篇:它以辩证唯物主义为指导,阐明了科学——技术——经济——社会——生态——环境协调发展的科学观。这是我们当前建设中国特色社会主义实践中最值得人们关注、最需要迫切解决的问题。如何处理好社会主义现代化建设这一复杂的巨系统;如何最好地实现科学技术在社会发展中的作用;如何为使"科技·社会·环境"的协调发展献计、献策,则是我们自然辩证法工作者和学习者的重要现实任务。

可见,对于自然辩证法理论,我们不仅要学习它、把握它,而且更要实践它、运用它。对我们已经跨进21世纪信息时代的科学技术工作者,真的可以说是:"学好一课,受益一生"。

阅读这部书稿,十分高兴,感动之余,写出上述几段文字,以为赞许推荐之。

孟宪俊

2007年7月31日

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目 录

绪 论…… 1
一、自然辩证法的创立与发展 …… 1
二、自然辩证法的研究对象和内容 …… 8
三、自然辩证法在科学技术研究中的地位和作用…… 10
四、研究和学习自然辩证法的基本原则与方法…… 13
五、研究和学习自然辩证法的意义与价值…… 15

第一篇 系统自然观和自然的演化

第一章 系统自然观 …… 18
第一节 自然观的演变 …… 18
一、自然和自然观的内在关联…… 18
二、自然观的演变…… 18
第二节 系统自然观 …… 24
一、现代自然科学的发展和系统自然观的产生…… 24
二、自然界的系统存在方式…… 28
三、当代科学突破与自然观的新探索…… 46
第二章 自然的演化 …… 51
第一节 自然演化的科学图景 …… 51
一、宇宙的起源和演化…… 51
二、地球的起源和演化…… 53
三、生命的起源和进化…… 53
第二节 自然演化的序向和机制 …… 54
一、自然演化的序向…… 54
二、自然演化的自组织机制…… 58

第二篇 科学技术方法论

第三章 科学发现 …… 62
第一节 科学与技术 …… 62

一、什么是科学…… 62
二、什么是技术…… 66
三、科学与技术的关系…… 67
第二节　科学研究的活动结构和科学方法 …… 68
一、科学认识的系统结构…… 68
二、研究领域的活动结构…… 70
三、科学方法的性质和类型…… 72
四、科学方法的历史发展…… 73
第三节　科学问题和科研选题 …… 75
一、科学问题…… 75
二、科研选题及选题的基本原则…… 78
第四节　科学事实及其获取途径 …… 80
一、科学事实及其作用…… 80
二、科学事实在科学认识中的作用…… 81
三、获取科学事实的基本方法…… 82
四、“观察渗透理论” …… 86
第四章　科学抽象和科学思维 …… 89
第一节　科学抽象 …… 89
一、科学抽象的含义及方法…… 89
二、科学抽象的过程…… 90
三、科学抽象的作用…… 91
四、科学抽象的成果…… 92
第二节　科学思维的逻辑方法 …… 95
一、分析和综合…… 95
二、归纳和演绎…… 97
三、公理化方法 …… 100
四、类比方法 …… 101
第三节　科学思维的非逻辑方法…… 103
一、形象思维 …… 103
二、直觉思维 …… 105
第五章　科学假说和科学理论…… 109
第一节　科学假说…… 109
一、科学假说及其特征 …… 109
二、科学假说在科学认识中的作用 …… 111
三、科学假说的形成 …… 112
四、建立科学假说的方法论原则 …… 114

五、科学假说的检验 …… 115
第二节 科学理论 …… 118
一、科学理论及其结构 …… 118
二、科学理论的基本特征 …… 119
三、建立科学理论体系的基本方法 …… 121
四、科学理论发展的模式 …… 124
第六章 技术研究和技术方法(上) …… 134
第一节 技术研究概述 …… 134
一、技术研究的特点 …… 134
二、技术研究的基本原则 …… 136
三、技术研究的基本程序 …… 137
四、技术发展的模式 …… 139
第二节 技术方法论一般原理 …… 140
一、技术方法及其特点 …… 140
二、技术方法的层次性 …… 142
三、技术方法的历史发展 …… 142
四、技术方法在技术活动中的作用 …… 144
第三节 技术问题与技术目标 …… 145
一、技术问题及其来源 …… 145
二、技术立项应遵循的原则 …… 146
三、技术目标的确立 …… 147
第四节 技术预测 …… 149
一、技术预测的内涵 …… 150
二、技术预测的原则和程序 …… 150
三、技术预测的主要方法 …… 152
四、技术预测的准确度问题 …… 153
第五节 技术后果评估 …… 154
一、技术评估的内涵及主要内容 …… 155
二、技术评估的程序 …… 156
三、技术评估的特点 …… 156
四、技术评估的主要方法 …… 157
第七章 技术研究和技术方法(下) …… 160
第一节 技术原理的构思 …… 160
一、技术原理构思及其类型 …… 160
二、技术构思的思维形式 …… 161
三、技术构思的主要方法 …… 162

第二节　技术方案的设计与评价…… 166
一、技术方案及其设计 …… 166
二、技术设计要素 …… 167
三、技术设计的原则 …… 168
四、现代设计方法 …… 169
五、技术设计的方法论流派 …… 173
六、技术方案的评价 …… 174
第三节　技术试验与技术实施…… 177
一、技术试验的作用及特点 …… 177
二、技术试验的类型 …… 178
三、技术试验的程序 …… 179
四、技术实施 …… 180
第八章　技术创新…… 182
第一节　创新的概述…… 182
一、创新理论 …… 182
二、创新的层次 …… 184
第二节　技术创新的理论模型…… 186
一、渐进创新和突破性创新 …… 186
二、技术推动创新和市场拉动创新 …… 188
三、自主创新、模仿创新、合作创新 …… 189
第三节　技术创新的机制…… 191
一、技术创新的动力机制 …… 191
二、技术创新的运行机制 …… 192
三、技术创新的激励机制 …… 194
第四节　技术创新的环境…… 196
一、经济环境对技术创新活动的影响 …… 196
二、社会制度模式对技术创新活动的影响 …… 197
三、社会文化背景对技术创新活动的影响 …… 198
第九章　系统科学方法…… 200
第一节　系统思维和系统方法…… 200
一、系统思维的发展史 …… 200
二、系统思维的特征和意义 …… 203
三、系统方法 …… 204
第二节　信息科学及信息方法…… 207
一、信息科学 …… 207
二、什么是信息和信息量 …… 209

三、信息方法的基础:信息技术 …… 211
第三节 控制论和控制论方法 …… 214
一、控制论发展史 …… 214
二、控制系统的基本属性 …… 218
三、控制论的基本方法 …… 220
第四节 自组织方法 …… 223
一、自组织 …… 223
二、自组织方法的基本内容 …… 224
三、自组织方法的启示 …… 225

第三篇 科学技术观

第十章 科学技术与社会 …… 227
第一节 科学技术的社会建制 …… 227
一、科学技术社会建制的形成 …… 227
二、科学共同体与技术共同体 …… 230
三、科学技术的体制目标和社会规范 …… 233
第二节 科学技术的社会运行 …… 235
一、科学技术运行的社会条件 …… 235
二、构建科学技术运行的支持系统 …… 238
第三节 科学技术和中国现代化 …… 244
一、大科学和高技术 …… 244
二、现代科学技术革命条件下中国发展的新道路 …… 245
三、科学技术进步和中国现代化建设 …… 246
第十一章 科学技术的社会功能和作用 …… 251
第一节 科学技术对经济发展的作用 …… 251
一、科学技术是经济发展的主导力量 …… 251
二、科技进步促进世界经济形成和持续增长 …… 257
三、科技进步与知识经济 …… 259
第二节 科学技术对社会发展的作用 …… 262
一、科学技术与社会进步 …… 262
二、科技进步与社会革命 …… 264
第三节 科学技术对文化进步的作用 …… 268
一、科学的自然观是人类文明的重要标志 …… 268
二、科学方法是促进思维方式变革的重要途径 …… 268
三、科学精神是精神文化的首要动力 …… 269

四、科学技术为先进文化建设提供物质条件 …… 269
五、中国传统文化对中国科技发展的影响 …… 270
第十二章　科技、社会、环境的协调发展 …… 272
第一节　科学与人文——两种价值取向的冲突与融合 …… 272
一、科学精神与人文精神 …… 272
二、科学文化与人文文化冲突的缘起 …… 274
三、科学与人文的融合 …… 277
第二节　当代科学技术价值观 …… 279
一、全球问题 …… 280
二、人和自然关系的哲学反思 …… 281
三、科学技术的社会价值 …… 283
第三节　当代科学、技术、经济、社会的协调发展 …… 286
一、协调发展的必要性 …… 286
二、协调发展的基本途径 …… 287
第四节　人类未来的发展之路 …… 290
一、可持续发展战略 …… 290
二、循环经济发展观 …… 293
三、科学发展观 …… 295
参考书目 …… 298

需要全本请访问 www.ertongbook.com

绪 论

自然辩证法是马克思恩格斯在19世纪下半叶创立的,是马克思主义哲学体系中的重要组成部分。自然辩证法研究自然界的演化、科学技术发展的一般规律以及人类认识和改造自然的一般方法,研究科学技术与社会各方面的关系以及科学技术在社会发展中的作用。自然辩证法是自然哲学、科学哲学和技术哲学,也是科学方法论和科学技术观。自然辩证法的创立和发展与科学技术的发展密切相关,它是马克思主义哲学原理和自然科学技术联系的纽带和桥梁。自然辩证法是开放的理论体系,随着科学技术的发展其自身也在不断地丰富和发展。

一、自然辩证法的创立与发展

(一)自然辩证法创立的社会条件

自然辩证法诞生于19世纪后半叶,其诞生有着深刻的社会历史背景和思维历史的原因。

19世纪,资本主义社会矛盾空前尖锐,生产力的发展由以蒸汽机为代表的第一次"产业革命"进入到以电气化为代表的第二次"技术革命",实现了生产的社会化。这一时期自然科学作出了一系列的重要突破。从分门别类地搜集材料进行研究的阶段,进入到整理材料和理论概括的阶段;从用机械运动的观点研究自然界的阶段,进入到用联系和运动变化的观点研究自然界的阶段。自然科学领域取得的新成就逐步揭示了自然过程的辩证性质。当时形而上学、经验主义、唯心主义非常盛行,形而上学自然观把自然界看成静止的、孤立的、不变的。由于没有正确的自然观和方法论指导,使许多自然科学家在他们作出科学发现之后反而走上了歧途,成为科学发展的绊脚石。如克劳修斯提出了热力学第二定律和熵的概念,为热力学作出了贡献,但却得出了"宇宙热寂说"的结论;华莱士曾与达尔文不约而同地提出了生物进化论的自然选择理论,但最后却走向了降神术的"唯灵论";德国生理学家毕希纳,在哲学上承认物质第一性,但把思想和存在混为一谈,并且把达尔文的生物进化论运用到社会学中,即社会达尔文主义,为资本主义辩护。

为了批判这些不正确的观点,马克思和恩格斯批判地继承了德国古典哲学中的辩证法,在19世纪自然科学基础上,撰写了《自然辩证法》等著作,创立了辩证唯物主义的自然观和科学方法论,阐述了他们关于自然科学技术的重要思想。恩格斯说:"马克思和我,可以说是从德国唯心主义哲学中拯救了自觉的辩证法并且把它转为唯物主义的自然观和历史观的唯一的人。"①他们研究了劳动在人类进化以及在人类社会发展中的作用,

①《马克思恩格斯选集》第3卷。人民出版社1995年版,第51页。

他们将劳动和科学技术的发展联系起来,提出了科学技术是生产力的观点,前瞻性地提出了人与自然和谐发展的思想。

(二)自然辩证法的创立

《自然辩证法》手稿是恩格斯的重要著作之一。恩格斯用了大量的时间和精力对19世纪中期自然科学的主要成果进行概括,写下了一系列重要论著,描述了自然界辩证发展的演化图景,批判了自然科学中的形而上学和唯心主义观念,丰富和发展了唯物主义辩证法。恩格斯原来准备写一部关于自然科学的哲学著作,为此他仔细研究了大量文献,写了10篇论文和169个札记与片断。从1873年开始写作,1878年为写作《反杜林论》而暂停。1878年以后,他又写了大部分论文和片段,并拟订全书计划草案,写了该书的导言。1883年马克思去世,恩格斯致力于完成马克思的《资本论》出版校对工作,还承担起领导国际工人运动的主要责任,因此没有时间继续写作《自然辩证法》。直到1895年他去世时,他多年构思和写作的巨著没有最终完成,前后总共经历了22年的时间。《自然辩证法》在恩格斯生前从没有发表过。在他去世后,1896年其中一篇手稿《劳动在从猿到人转变过程中的作用》公开发表,1898年其中另一篇手稿《神灵世界中的自然科学》公开发表。1925年《自然辩证法》手稿在苏联全文公开出版。其中包括辩证法、数学、力学和天文学、物理学、化学、生物学、社会科学等各方面的内容,以及对物质运动形式的分类,对科学历史、自然科学和哲学的关系等的见解。该书全面阐述了马克思主义用辩证唯物主义方法对自然科学研究的观点,总结了以往自然科学成就,提出对未来科学发展的预测。具体表现在以下几个方面:

1. 运动形式及其相互转化的自然观

18世纪60年代起始于英国的第一次技术革命,迅速走过了以纺织机为代表的工具机变革和以蒸汽机为代表的动力机变革阶段,奠定了以机器制造业为代表的机械化大生产的基础。继之而来的产业革命,则使英国、法国、德国等欧洲国家先后实现了资本主义工业化,使资本密集型的加工制造业取代劳动密集型的农牧业成为产业结构中的主导产业。这种社会历史条件,既向科学提出了新的需求(例如提高工作效率、开拓新市场),也为科学提供了新的事实(例如矿山开采、开发运河与古生物化石的发现),更为科学提供了新的研究工具(例如较为精密的仪表)和新的交流手段(例如科学语言),从而使科学在19世纪获得了长足的进步,取得了影响深远的一些重要发现。

在当时的许多科学发现中,恩格斯特别重视以下六项:

(1)由康德(1755年)和拉普拉斯(1796年)分别提出的关于太阳系起源的星云假说。它说明目前的太阳系起源于一团“原始星云”的不断旋转和断裂,从而有时间上的历史。

(2)由莱伊尔(1831年)提出的关于地貌演变的均变假说。它说明目前的地球表层是在诸如水因素和火因素等地质应力长期作用下演变的结果,从而也有时间上的历史。

(3)由焦耳(1843年)和迈尔(1845年)等提出的关于功、热、电、磁相互转化的能量守恒与转化定律。它说明无生命世界有着内在的统一性,各种形式的能量可按当量关系相互转化,在量上是守恒的。

(4)由维勒(1824 年)所完成的从无机化合物氰酸铵合成尿素的实验。它说明无机物与有机物、非生命物质与生命物质之间并不存在不可逾越的鸿沟。

(5)由施旺(1839 年)和施莱登(1838 年)提出的关于动植物结构生长发育的细胞学说。它说明生命世界有着内在的统一性,细胞既是生命的基本结构单位,也是生长发育的基本单位。

(6)由达尔文(1859 年)所创立的关于生物物种起源的进化论。它说明目前存在的众多物种起源于少数共同祖先,由于生存竞争和自然选择而使有利变异被保存,造成了从原始生命到人的进化树。

当从整体上思索这些发现时,显然能够看出一幅从星云物质到人类社会演化的图景。这幅图景与那种视自然界为固定不变的形而上学观点格格不入,因而恩格斯认为这六项发现都在形而上学自然观上打开了"缺口"。问题在于如何从理论上把握这幅图景?用什么样的观点来透视这幅图景?恩格斯经过反复研究,从自然观的高度提出了运动形式及其相互转化的学说。要点如下:

其一,从运动的物质承担者、运动的表现和运动的规律性相统一的角度,可以把千姿百态的运动变化划分为若干种运动形式。按照当时的科学材料,恩格斯设想自然界中的运动形式有:机械运动(其承担者是物体,运动表现是诸如接近和分离之类的位置移动,运动规律性由力学刻画);物理运动(其承担者是分子和可能存在的"以太",运动表现是诸如收缩或膨胀、吸引或排斥之类的物理变化,运动规律性由热学和电磁学加以刻画);化学运动(其物质承担者是原子,运动表现是诸如化合或分解之类的化学变化,运动规律性由化学刻画);生命运动(其物质承担者是可能存在的"蛋白体",运动表现是诸如同化或异化、遗传或适应之类的生命过程,运动规律性由生物学刻画)。由此前进一步,运动形式既然对应着特定的运动规律性,而特定的规律又对应着相应学科,因而恩格斯主张把运动形式作为科学分类的原则:"每一门科学都是分析某一个别的运动形式或一系列彼此相属和相互转化的运动形式。"①

其二,运动形式之间相互转化着。恩格斯设想的逻辑展开顺序是:机械运动借助摩擦和碰撞可以转化为热、光、电、磁等物理运动;物理运动在超过一定物理常数的情况下会带来"内部构造"的变化,即化学运动;当化学运动造成"蛋白体"出现时又转化为生命运动。由此出发,恩格斯预言在科学的衔接点上"可望取得最大的成果"②。

其三,在运动形式转化中存在着量的守恒和质的不灭关系。量的守恒已由科学中的能量守恒转化定律加以确证,它表明运动既不能创造能量,也不会消灭能量,只是能量相互转化。而恩格斯更为重视的是质的不灭,它意味着每种运动形式既有转化其他运动形式的能力,也包含着转化为其他运动形式的条件。这虽是一种哲学假定,但恩格斯认为它对理解运动形式多样性是不可少的。

其四,按运动形式的复杂程度,恩格斯主张区分出简单的、低级的运动形式和复杂的、

①②恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社 1984 年版,第 149、273 页。

高级的运动形式。高级运动形式中包含着低级运动形式,但不归结为低级运动形式。低级运动形式可以演进为高级运动形式,但它本身不是高级运动形式。如果低级运动形式依次转化为高级运动形式,那就表现为演化的“上向分支”。反之,高级运动形式不断解体为低级运动形式,则表现为演化的“下向分支”。在自然界中,既存在着上向分支,又存在着下向分支,它们共同构成“永恒的流动和循环”过程。因此,“除了永恒变化着、永恒运动着的物质以及这一物质运动和变化所依据的规律之外,再没有什么永恒的东西”①。

恩格斯关于运动形式的学说把蕴含在当时诸多科学发现中的思想精华作了概念性提升,从而提供了一种观察研究自然的哲学方式。它启示人们应当从运动形式多样性的角度分析自然界的多样性,从运动形式相互转化的角度分析自然界的演化发展,这样才能把自然界看成一个有内在联系的“过程集合体”。其中内含的许多思想,诸如物质和运动不可分的思想、运动形式由于相互转化而相互贯通的思想、高级运动形式和低级运动形式相互关系的思想、上向分支和下向分支的思想等,直到今天依然富有启发意义。

当然,运动形式的学说毕竟是19世纪的产物。一方面,其中所使用的“以太粒子”和“蛋白体”等表述已经过时,另一方面,对后来科学思想产生重大影响的热力学第二定律以及促成新技术革命和产业革命的经典电磁场论在这里没有真正涉及,再加上,它过分强调运动形式与物质承担者相对应,以及运动形式排列的线性展开等内容,失之偏颇,因而对运动形式的学说需要在新条件下加以修正和完善。

2. 假说和实验相结合的科学方法论

与重大科学成就相伴,19世纪的科学研究方法也有了明显进步。其主要表现之一是假说方法被普遍应用。

近代自然科学产生之初,用以组织科学活动的是实验与数学相结合的科学方法。伽利略与牛顿都是这种方法的倡导者和实践者。他们尊重实验和观察中获得的数据,经过数学处理,找到经验材料之间的确定关系,进而构造为有内在联系的知识体系。牛顿的名著《自然哲学的数学原理》堪称这种方法的一个范例。这种方法对研究既成事物的既定运动是有效的,而对于研究演化过程和起源关系往往力不从心。因此,19世纪以来,许多学科都自觉或不自觉地引入了假说这种思维形式和科学方法。拉普拉斯关于太阳系起源的见解,是通过数学演绎而提出的一种假说,莱伊尔关于地球表层演变的见解,是通过“将今论古”的现实主义方法而提出的一种假说,达尔文关于物种起源的见解,则是通过将人工选择与自然选择进行类比而提出的一种假说。

假说是理性思维的产物,它既有一定的经验基础又包含着一些假定和猜想,需要新的经验加以确证。或者说,它以远离经验为代价而换得对现象更深刻的理解。因此,假说与实验的关系成了科学方法论中的一个重大问题。恩格斯对这个问题写下了一些原则性的见解。要点是:

①恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社1984年版,第23页。

其一,“只要自然科学在思维着,它的发展形式就是假说”①。科学不应停留在描述现象和记载事件的经验水平上,而应深入到解释存在和预言未来的理论水平。假说正是经验向理论过渡的思维形式。

其二,假说既要有实验观察事实作为基础(这类事实是先前的理论所无法解释的),又需要新的观察事实进一步确证,以便“纯化”,或者被修正,或者被取消。就假说的提出而言,它无疑会受到实验事实的提示,而新提出的假说则又提示新的实验加以验证。

其三,假说相互排挤和迅速更替并不表明事物本质不可认识,而是意味着科学认识在错综复杂的曲线上发展。在这个过程中,实验以及劳动可以提供关于必然性的充分证明。“单纯观察所得到的经验,是决不能充分证明必然的。……但是必然性的证明是在人类活动中,在实验中,在劳动中。”②

恩格斯关于实验和假说相结合的思想,是对当时科学研究活动的一种方法论提升。其基本点直到今天依然具有启发意义。然而,在其现成形式下,还谈不上系统和完整,也有待进一步深化。

除此之外,恩格斯还在《自然辩证法》中明确地把科学作为一种社会现象进行整体分析。他以近代自然科学的发生和发展为案例,论述了近代自然科学与工厂手工业生产方式的关系,与文艺复兴等社会文化背景的关系,与“市民”阶级登上政治舞台的关系。其中特别强调了如下观点:社会生产是科学发展的动力;科学发展又推动着社会的变革。

从以上论述中可以看出,恩格斯既把科学看成一种知识体系和活动体系,由此出发研究与知识内容相关的自然观问题,以及与活动方式相关的方法论问题,同时也把科学看成一种与经济、文化、政治发生相互作用的社会现象,由此出发又涉及了科学的社会建制和社会价值问题。《自然辩证法》代表着 19 世纪崭新的自然哲学和科学哲学,它既奠定了马克思主义的唯物辩证世界观的基础,又是它的推广应用。

除了《自然辩证法》以外,马克思、恩格斯在《反杜林论》、《数学手稿》、《机器自然力和科学的应用》以及其他著作中,建立了自然辩证法的基本思想:

(1)指出自然界的物质性和物质第一性,运动是物质的存在方式。阐述了物质运动和时间、空间之间的辩证关系,阐述了时间、空间的无限性和有限性辩证统一的观点,阐述了运动的连续性和间断性的辩证关系。他们认为矛盾客观地存在于事物和过程本身之中,是一切事物运动、变化、发展的源泉。

(2)提出自然界辩证发展的思想,利用当时的最新科学成就描述了自然的演化图景。他们充分肯定了康德星云假说的意义,认为“康德关于目前所有的天体都从旋转的星云团产生的学说,是从哥白尼以来天文学取得的最大进步”③。同时,恩格斯也指出了康德理论的假说性质。对它“不言而喻应该只是在相对意义上来理解的。它是原始星云,一方面在于它是现存的天体的起源,另一方面在于它是我们迄今所能追溯的最早的物质形

①②恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社 1984 年版,第 117、99—100 页。

③《马克思恩格斯选集》第 3 卷,人民出版社 1995 年版,第 96 页。

式。这绝不排除,而更应当说是要求这样的条件:物质在原始星云之前已经经过了其他形式的无限序列”①。同时,恩格斯对克劳修斯的“宇宙热寂说”进行了批判,提出自然界物质演化和循环发展的观点,肯定了达尔文生物进化论的基本思想,阐述了生命起源于化学物质的辩证唯物主义思想。

(3)提出人与自然和谐发展的思想。马克思主义认为,人是自然界长期演化的产物,劳动在从猿到人的转化中起了决定性作用。既不能片面地强调所谓“纯粹”的自然,也不能片面地强调人的能动性。马克思在《关于费尔巴哈的提纲》中指出:“从前的一切唯物主义——包括费尔巴哈的唯物主义——的主要缺点是:对事物、现实、感性,只是从客体的或者直观的形式去理解,而不是把它们当作人的感性活动,当作实践去理解,不是从主观方面去理解。”②“自然科学和哲学一样,直到今天还完全忽视人的活动对他的思维的影响;它们一个只知道自然界;另一个又只知道思想。但是,人的思维的最本质和最切近的基础,正是人所引起的自然界的变化,而不单独是自然界本身;人的智力是按照人如何学会改变自然界而发展的。”③他们认为,人生活在自然界中,与自然界的存在有密切的相互作用,人既受制约于自然界又改变自然界,为自己创造新的生存条件。人与自然的关系就是能动性与受动性的辩证统一。

(4)提出科学技术是生产力和社会发展动力的思想。他们认为劳动创造了人本身和人类社会,在人与自然的相互作用中产生了自然科学和技术。马克思、恩格斯不仅深刻地揭示了科学技术自身发展的内在逻辑,而且把科学技术的发展作为一种社会现象来考察,并提出了崭新的思想:自然科学属于一般社会生产力的范畴。科学实质上是一本打开了的关于人的本质力量的书,是人的本质力量的公开的展示。在更抽象的意义上,自然科学是一般劳动、一般社会生产力,是一种精神生产。科学技术并人生产过程转变为直接的生产力,并将成为越来越重要的生产力。社会实践的需要,尤其是经济、生产的需要,是科学技术发展的基本动力,科学技术是推动社会历史前进的革命力量。他们把辩证唯物主义和历史唯物主义贯穿于对科学技术的认识中,深刻地揭示了科学技术的实质及其发展的辩证规律,创造了崭新的马克思主义科学技术观。马克思主义追求“人的实现了的自然主义和自然界的实现了的人道主义”④的统一。

(5)马克思恩格斯十分重视哲学理论在科学研究中的作用,建立了科学技术与哲学的新的联盟。在真理问题上,“辩证法不崇拜任何东西,按其本质来说,它是批判的和革命的”⑤。辩证法在针对现存事物的肯定的理解中同时包含对现存事物的否定的理解。认为一切都处在永恒的发展变化之中,同样,真理也是一个永无止境的认识过程,“真理是包含在认识过程本身中,包含在科学的长期的历史发展中”⑥。在这一过程中,由于主

①③《马克思恩格斯选集》第3卷,人民出版社1995年版,第97、551页。

②《马克思恩格斯选集》第1卷,人民出版社1995年版,第16页。

④《马克思恩格斯全集》第42卷,人民出版社1979年版,第122页。

⑤《马克思恩格斯选集》第2卷,人民出版社1972年版,第218页。

⑥《马克思恩格斯选集》第4卷,人民出版社1972年版,第212页。

需要全本请访问 www.ertongbook.com