

内 容 提 要

自然科学, 包罗万象。其研究对象大至悠悠天宇、星系运行, 小到基本粒子的细微结构。自然科学通常包括物理学、化学、生物学、天文学、地学、数学、系统科学等学科。

自然科学基础全书分为八章。第一章全面系统地论述了自然科学的性质、结构和功能。其余七章分别介绍了物理学、化学、生物学、天文学、地学、数学、系统科学的发展史、研究对象, 并且介绍了各门学科的现代研究成果及其发展趋势。

本书各章自成系统, 便于读者按需要选阅。本书较多地考虑到原来数理基础较薄弱的读者, 使他们通过本书对自然科学有一个比较全面的了解。本书可供大专院校师生、成人自学考试, 以及有关科学研究人员参考使用。

自然科学基础

复旦大学出版社出版

新华书店上海发行所发行

复旦大学印刷厂印刷

字数 273 千 开本 850×1168 1/32 印张 9.5

1987 年 4 月第 1 版 1987 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—8, 000

书号: 13253·051 定价: 1.95 元

前 言

当今世界正经历着一场新的科学革命和技术革命。三十年来，科学技术突飞猛进，几乎席卷所有主要学科，并以空前的规模和速度应用于生产。它不仅对人和自然的关系，而且对整个社会的物质生活、精神文化产生了极其深远的影响。科学从来没有象今天这样鲜明突出地显示它的威力。现实生活再一次证明了马克思、恩格斯一百年前作出的论断：科学技术是“历史的有力杠杆”，是“最高意义上的革命力量”。

科学技术是发展社会生产力、提高劳动生产率的关键因素，是经济起飞的翅膀。搞四个现代化关键是科学技术现代化。党的十二大确定的二〇〇〇年工农业总产值翻两番的目标。如何来实现？必须依靠现代科学技术。在这种形势下，掌握自然科学的基础知识，就成了每一个正在或将要从事四化建设的人必不可少的条件。这本书就是为那些有志于自学自然科学基础的干部、职工和其他青年朋友编写的。

本书主要介绍几门基础科学的基本知识，对于现代科学发展的状况和趋势，也作了一些简要的介绍。在编写的过程中，我们力求既注意到科学的严谨和准确，又注意到论述的通俗和简明。各章之间既有一定的联系，又相对独立，自成体系。读者如果对某些章节学习有一定困难，暂且跳过也无妨。

我们希望这本书对于自学的朋友们能够起一些作用。但由于我们水平有限，经验不足，在内容、结构、表述等方面都可能存在不少缺点和问题。衷心欢迎来自任何方面的批评和指教。

参加本书编写的有(按姓氏笔划为序)：王森洋、朱宝荣、李继宗、张志才、陈其荣、周义澄、周林东、胡守钧、胡耀芳、戚进勤。

目 录

前 言

第一章 自然科学的性质、结构和功能

第一节	自然科学的研究对象和基本特征.....	(1)
一、	自然科学的研究对象	(1)
二、	自然科学的基本性质	(4)
第二节	自然科学的体系结构	(9)
一、	自然科学体系的形成	(9)
二、	自然科学分类的基本原则	(14)
三、	现代自然科学体系的结构	(18)
第三节	自然科学的社会功能	(22)
一、	自然科学是推进社会生产的强大动力	(22)
二、	自然科学是促进思想解放的精神武器	(26)
三、	自然科学是变革社会有力的杠杆	(30)
	参考文献.....	(34)

第二章 物 理 学

第一节	经典物理学	(37)
一、	经典力学	(37)
二、	热力学和统计物理学	(41)
三、	电动力学	(45)
第二节	相对论	(47)
一、	相对论产生的历史背景	(47)

二、狭义相对论	(51)
三、广义相对论	(54)
第三节 量子力学	(57)
一、量子论	(58)
二、德布罗意的物质波和量子力学	(62)
三、量子力学的基本原理	(64)
第四节 粒子物理学	(68)
一、基本粒子的种类	(68)
二、基本粒子模型	(71)
三、基本粒子的相互作用	(74)
参考文献	(77)

第三章 化 学

第一节 无机化学	(79)
一、元素、单质、化合物、混合物	(79)
二、两类无机化学反应	(80)
第二节 物质结构和元素周期律	(83)
一、原子-分子论	(83)
二、元素周期律与原子结构	(84)
第三节 有机化学	(85)
一、有机化合物的基本概念	(85)
二、高分子材料及其广泛用途	(89)
第四节 量子化学	(91)
一、现代物理学方法向化学的渗透	(91)
二、化学键理论的新发展	(94)
三、以量子化学为理论基础的现代化学的发展趋向	(96)
参考文献	(99)

第四章 生 物 学

第一节 生命的基本特征和物质基础	(101)
-------------------------------	----------------

一、蛋白质	(102)
二、核酸	(106)
三、糖类、脂类、水和无机盐	(110)
第二节 生命的基本结构单位	(112)
一、细胞的发现与细胞学说	(113)
二、细胞的形态与结构	(114)
三、细胞的分裂与周期	(116)
第三节 生命的进化	(122)
一、从无机物到原始生命	(124)
二、从非细胞到细胞	(125)
三、从异养到自养、从厌氧到好氧	(125)
四、从原核细胞到真核细胞	(126)
五、从无性生殖到有性生殖	(127)
六、从单细胞到多细胞	(128)
七、从水生到陆生	(129)
八、从猿到人	(130)
第四节 分子生物学	(132)
一、遗传的分子基础	(132)
二、膜的分子研究	(143)
三、进化的分子依据	(145)
参考文献	(148)

第五章 天 文 学

第一节 天体系统的层次结构	(149)
一、历史上的宇宙结构学说	(149)
二、太阳系的结构	(153)
三、银河系的结构	(156)
四、河外星系、星系集团	(158)
第二节 天体的起源和演化	(159)
一、太阳系的起源	(160)
二、恒星的演化	(164)

三、星系的起源和演化	(166)
第三节 现代宇宙学和新发现	(168)
一、现代宇宙学	(169)
二、射电天文学的新发现	(174)
参考文献	(178)

第六章 地 学

第一节 地球的物质结构	(170)
一、地球的形状和大小	(179)
二、地球的物理性质	(182)
第二节 地球和大气层的构造	(185)
一、地球的外圈	(185)
二、地球内部的层状结构	(188)
第三节 地球的起源和演化	(191)
一、地球的起源	(191)
二、地球的年龄	(192)
三、地球的演化	(194)
第四节 大地构造学说	(198)
一、大陆漂移说	(199)
二、海底扩张说	(202)
三、板块构造说	(204)
参考文献	(206)

第七章 数 学

第一节 十七、十八世纪兴起的高等数学	(208)
一、变量与函数	(208)
二、微分与积分	(215)
三、概率与数理统计	(226)
第二节 十九世纪以来的数学进展及其特征	(233)
一、某些数学分支的重大变革	(233)

二、	数学进展的几个显著特征	(238)
第三节	计算机与计算机科学	(241)
一、	计算机的结构及其工作原理	(242)
二、	计算机语言	(247)
三、	计算机的发展及其分类	(250)
四、	计算机的用途与计算机科学	(253)
	参考文献	(255)

第八章 系统科学

第一节	系统科学的产生与发展	(256)
一、	系统论的产生与发展	(256)
二、	信息论的产生与发展	(259)
三、	控制论的产生与发展	(261)
四、	系统论、信息论、控制论的密切关系	(263)
第二节	系统论	(263)
一、	系统论的基本概念	(264)
二、	系统论的基本原则	(266)
三、	系统的分类	(268)
四、	系统工程	(269)
第三节	信息论	(270)
一、	信息的本质	(270)
二、	信息的基本特征	(273)
三、	信息系统模型	(274)
四、	信息的测量	(275)
第四节	控制论	(278)
一、	控制与控制系统	(278)
二、	反馈	(281)
三、	自动机与智能模拟	(283)
第五节	系统科学方法论	(284)
一、	确定一个系统	(285)
二、	内部研究——要素、结构方法	(287)

三、 外部研究——功能方法	(288)
四、 过程研究——信息控制方法	(290)
五、 科学活动系统工程的三维结构	(292)
参考文献.....	(293)

第一章 自然科学的性质、结构和功能

自然科学是研究自然界的物质形态、结构、性质和运动规律的科学。它是生产斗争和科学实验的实践经验的概括和总结。自然科学既是人类认识自然、改造自然实践的产物，又是人类征服自然的重要武器。自然科学的产生和发展又以不同的方式通过各种途径影响物质生产的能力、经济体制的状况、精神文明的建设，社会制度的变革等。今天的自然科学几乎渗透到社会生活的一切领域，目前崛起的新的科学技术革命正震撼着世界。正因为这个缘故，关注自然科学的变化发展、应用自然科学的最新成果、钻研自然科学的专业知识已经成为人们的迫切需要。诚然，现代自然科学是一个庞大的知识群，大约拥有二千多门具体的学科。因此，在分门别类的学习自然科学的各种专业知识之前，先了解一下自然科学的概貌、即对自然科学的研究对象和基本特征、自然科学的分类原则、体系结构、社会功能等问题，无疑是大有裨益的。

第一节 自然科学的研究对象和基本特征

一、自然科学的研究对象

从一般意义上来说，“科学”这个概念不仅包括获得新知识的活动，而且包括这个活动的结果。就是说，既可以把科学当作认识世界的一种方式，也可以把科学当作反映客观世界的本质和规律的一种知识体系。按照后一种理解，人们往往把科学比拟为一座宏伟的、内容丰富的、结构严密的知识大厦。分析这座知识大厦的结构即可以发现，自然科学、社会科学、思维科学、哲学科学等学科门类，乃是构成人类知识大

厦的基本组成部分。

自然科学之所以能够成为知识大厦中一个基本组成部分，其根据就在于有自己特定的研究对象。恩格斯在研究这个问题时说：“自然科学的对象是运动着的物质，物体。”（《马克思恩格斯全集》第33卷，第82页）例如，从基本粒子、原子、分子到天体，从微生物、植物、动物到人类，凡是客观存在的事物，一概属于自然科学研究的对象。恩格斯还指出，由于物体和运动是不可分的，自然界中实际存在的一切客体的性质和种类只有在运动中才能认识，“因此，自然科学只有在物体的相互关系中，在物体的运动中观察物体，才能认识物体，所以，对这些不同运动形式的探讨，就是自然科学的主要对象”（《马克思恩格斯选集》第4卷第407页）。综上所述，自然科学是从物质运动这个着眼点去观察客观世界的，其研究对象就是自然界中的各类物体、物质的各个层次及其运动形式。

应当指出，尽管“今天自然科学的物理、化学、生物学、天文学、地学和其繁多的技术科学与工程技术已经涉及整个客观世界，自然的和人工的”（钱学森等《论系统工程》第297页）。但是，自然科学所关注的仍然只是自然界中各种具体现象、各种具体事物、各个特定层次及领域的本质和运动规律，自然科学不可能从整体角度去研究自然界。众所周知，把客观自然界当作一个整体，探讨它的一般本质和普遍发展规律的任务，主要属于哲学、自然辩证法。其实，自然科学作为一个科学门类，是由一系列的具体学科，如数学、物理学、化学、生物学、天文学、地学、材料科学、能源科学、空间科学、农业科学、医学科学等组成的。自然科学不过是这类具体学科的一个总名称而已。由此可见，所谓自然科学的研究对象，实际上是各门具体的自然科学研究对象的总和。自然科学中各门具体学科的研究对象，就是自然界中某种特定的物质（或物质层次）及其运动形式。

从人类认识能力的至上性和科学实践的本性及其发展趋势来看，自然界的一切物质及其运动形式都是可知的，它们或迟或早地会成为自然科学的研究对象。但是，正如列宁所说：“人不能完全把握—反

映一描绘全部自然界、它的‘直接的整体’，人在创立抽象、概念、规律、科学的世界图画等等时，只能永远地接近于这一点。”（《列宁全集》第38卷第194页）日本科学家管野礼司也认识到了这一点，他指出：“对于自然科学来说，成为直接问题的世界，不是实际存在的全部自然本身，而是根据实践从实际存在的客观世界得来的、有限的‘对象世界’，它介于客观世界和认识主体之间。”简而言之，人们在自然科学的实践活动中，直接认识的现实目标物的总合，终究只能是自然界的一部分，一个有限的范围。

从上述观念出发，我们实际上可以把自然科学的研究对象分为两类：现实的研究对象；可能的或潜在的研究对象。所谓现实的研究对象，指的是人们凭籍自身的肢体、感觉器官、思维器官，以及现有的科学仪器和装备能够感知到的那些自然物、自然现象。或者说，现实的研究对象就是已经与人建立起一定的信息联系，进入当时自然科学工作者认识视野之内的各种自然事物。除了上述那种已经能够被人感知的自然物，自然界中客观存在的其他的一切物质及其运动形式，统统可以称之为自然科学的可能的或潜在的研究对象。毫无疑问，随着科学实践活动向纵深发展，随着人们智力的发展，以及所掌握的科学工具和科学知识的增长，将会有越来越多的可能的或潜在的研究对象转化为现实的研究对象。换言之，自然科学工作者认识的“自然界”不是一成不变的、封闭的，而是不断开拓的、日益扩大的。任何时代的自然科学工作者只能在自己时代的条件下进行认识自然界的活动；而且，时代所能提供的条件达到什么程度，他们便认识到什么程度。例如，原子、基本粒子、河外星系等，早在人类诞生之前就已经存在，然而在十九世纪以前，它们并不是自然科学的现实的研究对象，因为当时的社会无力提供感知这些自然物的必要的科学仪器，人们还不具备认识这些自然物的本质和运动规律的基础知识。二十世纪以后，自然科学本身的发展不仅提出了需要观察和认识基本粒子和河外星系等自然物的要求，而且提供了观察和认识它们的物质手段（高能加速器、电子显微镜、云室、射电望远镜、电子计算机）；再有，相对论、量子力学等新学科的创立给人们

提供了认识这些自然物的基础知识和研究方法。正因为如此，二十世纪以后有愈来愈多的微观客体、宇观客体进入了自然科学家的研究范围，成为自然科学的现实研究对象。

还应当指出，当我们说自然科学的研究对象是自然界的时候，这里的“自然界”实际上有两种含义：一是“天然”的自然界；一是“人工”的自然界。前者是指通过科学实践活动能够从周围自然界中分离出来，从而被我们所感知的天然物。譬如，宇宙空间中的各类天体、星际分子、宇宙射线，地球上的原始森林、野生的植物和动物，地幔以下的地球物质等；后者包括所有受到人干预过的天然之物、或依据人的需要对天然物进行加工、改造、变革、重组而形成的新的物质客体。譬如，耕地、家畜、机器、人造元素、人造卫星、原子弹，航天器、合成纤维、……实际上，天然的自然界就是迄今为止人类远没有能力对其发生作用、或从未干预过的自然物的总体，而人工的自然界就是被人们干预、加工制作过的自然物的总体。显然，这两种含义的自然界之间的界限不是绝对的，其间不存在不可逾越的鸿沟，一旦条件具备、时机成熟，原来属于天然自然界中的东西即可以进入人工自然界的范畴。

总之，自然科学研究自然界中多种多样的现象，以天然自然界和人工自然界中各式各样的物质及其运动形式为研究对象。人们开展自然科学研究的宗旨，就在于探讨各类物质及其运动形式的本质和物质间相互作用的规律，从而为人类进一步征服自然指明方向、提供武器。

二、自然科学的基本性质

自然科学作为反映自然物及其运动形式的本质和规律的一种知识体系，同人类其他类型的知识相比，具有一些自己特有的性质。概括起来大约有以下两个方面。

第一，自然科学理论不是支离破碎和杂乱无章的，而是关于自然事物的系统化的知识。

人类积累起来的关于自然事物的知识可取多种多样的形式，或是日常生活知识，或是经验知识，或是理论知识等等。虽然，这一系列关

于自然事物的知识无一例外的都以人与自然的相互作用为基础，并有许多相似的地方，但是它们之间性质上的差别毕竟还是很明显的。

一般来说，关于自然事物的日常生活知识或经验知识往往停留在对事实的确认和描述，只是一种知其然而不知其所以然的知识。例如，阿基米德发现杠杆原理之前，商人就已经知道如何使用秤，劳动人民就已经懂得在劳动中怎样利用杠棒。但是，诸如正确使用秤和杠棒的这类知识，终究没有超出经验的领域，只能算作前科学时期的知识，因为它们都无法为制造新的机械装置提供原理。美国的科学哲学家瓦托夫斯基认为：“这种常识性知识的特征就在于：它既不是明确的、系统的，也不是明确的、批判的；就是说，既没有把它的所有各个部分同所有其他部分联系起来，也没有自觉地企图把它当作一个首尾一贯的真理体系。”（《科学思想的概念基础——科学哲学导论》第85页）相比之下，理论自然科学比生活知识和经验知识要系统得多。系统化了的自然科学理论，对自然事物的反映比生活知识、经验知识更深刻、更抽象、有更大的普遍性，不仅能够正确地描述经验事实，而且能够从理论上说明这些经验事实。换言之，自然科学理论不是各种现象的罗列或对这些现象的简单陈述，而应当是在大量现象、经验事实的基础上进行概括，力图透过现象抓住本质，通过偶然发掘必然，从个别中抽象出一般和规律性的东西，进而根据对事物间某种联系的认识预见自然事件的发展趋势。我们认为，这些就是自然科学理论所具有的系统性特征的一种表现。

自然科学理论系统性特征的另一种表现在于：根据一定的原则，对实验数据、资料、经验公式进行整理，得到的知识系统是一个有机的知识整体，而不是一些零散的数据和缺少内在联系的经验事实的机械堆积。著名化学家布特列罗夫曾说：“只有借助理论，综合成有机整体的知识，才称其为科学知识，实际知识的严整联结才构成了科学。”

（《科学研究对象方向方法》第2页）

通常都认为，一个科学理论体系由三部分构成：一是作为理论体系基本元素的概念；二是联系这些概念的基本关系；三是由这些基本关

系推演出来的一系列推论。凡是尚未纳入自洽的，连贯的系统中的知识，便不能称之为自然科学理论。只有当有目的地搜集的观察数据、实验资料和经验事实，经过理论思维的加工，组成了一定的逻辑体系，实现了规范化后的知识才能称之为自然科学理论。例如，古代埃及人，曾经积累起大量丈量土地的知识及计算某些几何图形面积和体积的知识，而且早已根据这些知识建造了金字塔、宫殿等宏伟的建筑物。可是，由于对这些有关的计算知识没有融会贯通，无法把它们纳入一个逻辑一致的知识系统中，因此还不能称为数学科学，充其量只能算作数学科学的准备或发端。科学史表明，直到古罗马科学家欧几里德的《几何原本》问世后，数学才首次获得了科学的形式，因为在这本书中出现了最初的几何学公理系统。又如，十九世纪之前，虽然人们已经知道摩擦生电、电与磁可以互相转化等现象，并且已经建立起库仑定律、楞次定律、高斯定律等一些经验公式，但是在麦克斯韦建立自洽的电磁运动方程组之前，电磁学科学仍然处在孕育阶段。

第二，自然科学本身没有阶级性。

自然科学作为自然事物的本质和规律的反映，也是一种社会意识形态。但是，它与哲学、道德、法律、宗教等社会意识形态不同，不属于上层建筑，不反映社会的阶级关系和阶级斗争。自然科学本身是没有阶级性的。追溯其原因大致上有以下三点。

首先，从自然科学的研究对象来说，它是研究客观自然物及其运动形式的本质和发展规律的学问。自然物及其运动形式的本质和发展规律，都是客观存在的东西，并不会随着所构成的阶级的意志而变化，也不会随着阶级斗争形势的发展而发生任何变化。自然科学将不偏不倚，一视同仁地对待任何人。属于不同国家，不同阶级，不同阶层的科学家，如果占有同样的观察实验条件，处于相同的科学背景上，那末就可能取得完全一样的资料和数据，还可能得出大体无异的科学结论。因此，自然科学理论的形成不受阶级关系，阶级斗争的摆布。另外，自然科学理论一旦问世，就成为全人类的公共财富，谁都可以利用它，谁都不能违背其中的原理。例如，若要制造原子弹或利用原子能，

就得服从原子核物理学所揭示的原子核裂变规律,无论哪个国家的,哪个阶级的科学家概不能例外。又如,无论是无产阶级、还是资产阶级,要想把人造卫星送上天,就得使其至少获得第一宇宙速度(7.9公里/秒);倘若要让宇宙飞船摆脱地球的引力场,进入太阳系就得使其至少获得第二宇宙速度(11.2公里/秒)。

其次,从自然科学的发生和发展的规律来说,自然科学跟那些属于上层建筑的哲学、法律、宗教、道德等意识形态有着重大的区别。一般来说,那些属于上层建筑的意识形态,随着相应的经济基础的产生而产生;随着一定的经济基础的消亡或迟或早地会被时代淘汰。自然科学则不同,尽管社会的阶级斗争状况、社会制度的变革、社会经济基础的更迭等,都可能对自然科学的发生、发展产生一定的影响,但是,这种影响不是直接的,而必需通过生产力这个中介才能生效。也就是说,自然科学的根本基础是人类的生产。恩格斯曾说:“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”(《自然辩证法》第162页)又说:“经济上的需要曾经是、而且愈来愈是对自然界的认识进展的主要动力。”(《马克思恩格斯选集》第4卷第505页)恩格斯的这些话说明,随着生产实践以及由生产实践中分化出来的科学实验的实践活动不断深入,自然科学才得以产生、发展并日臻完善。自然科学所反映的自然规律的真理,不会由于阶级斗争的演变、经济基础的变更和社会制度的交替而变为谬误。以力学的发展为例,从伽利略确定惯性定律开始,到牛顿创立经典力学体系,随后又分化形成流体力学、气体动力学、弹性力学、塑性力学、辐射流体力学,直到相对论力学和量子力学的建立,一连串不同发展阶段上的力学理论的创立,既是力学本身发展的必然结果,又是与相应时代的生产水平密切相关的,但是与社会制度的变更却没有直接的关系。从伽利略到爱因斯坦,人类社会由封建主义到资本主义,并进入了帝国主义和社会主义时代,整个社会的经济基础发生了巨大的变革,可是力学的基本概念和基本定律并没有因此而发生根本的变动。

最后,从自然科学在社会生产中的作用来说,自然科学是社会生产力。自然科学在以纯理论的形态存在而未加入生产过程之前,是“一

般社会生产力”，是一种“生产的精神潜力”或“知识形态的生产力”。而当自然科学理论通过技术等途径加入生产过程之后，即当自然科学理论武装了生产者，或化成生产工具、设备；或渗透于管理程序、工艺技术之后，就转化为直接生产力。正如马克思所说，在这里“生产过程成了科学的应用，而科学反过来成了生产过程的因素，即所谓职能”（马克思《机器，自然力和科学的应用》第206页）。正是由于自然科学属于社会生产力的范畴，而生产力是不分阶级的，所以，自然科学理论没有阶级性。列宁在批判以波格丹诺夫为代表的“无产阶级文化派”时明确地指出，生产力不能按照阶级的来划分，像波格丹诺夫等人提出要彻底消灭资产阶级的自然科学，废除资产阶级遗留下来的铁路、工厂、矿山、……是极其愚蠢和荒谬的。国际和国内的许多历史事实也表明，鼓吹把自然科学划分为资产阶级的或无产阶级的、宣扬只有消灭一切剥削阶级的自然科学才能建立无产阶级的自然科学。这在理论上是违背马列主义的，在实践中必将造成极大的混乱。

当然，正如毛泽东同志指出：“就自然科学本身来说，是没有阶级性的，但是谁人去研究和利用自然科学，是有阶级性的。”（《毛泽东选集》第5卷第444页）这是因为，在阶级社会中一个人不是站在这个阶级就是站在那个阶级。个人隶属于一定阶级的现象，在阶级社会中是始终存在的。再说，从事自然科学研究的人，有一定的世界观，有一定的阶级意识，当他们对自然科学成果进行哲学解释时，就可能把自己的阶级意识渗进自然科学的知识体系。不过应当明确，自然科学工作者的世界观、方法论带有阶级的色彩，并不意味着他们所创立的符合自然规律的理论也有阶级性。千万不能把这两个性质不同的问题混为一谈。

我们觉得，对上述自然科学的基本性质有一个清醒的认识，有着十分重要的现实意义。认识了自然科学是关于自然事物的本质的系统理论，就可以进一步了解自然科学作为人们在自然界争取自由的武器的重要作用，有利于摆脱那种对自然科学社会功能认识不足、对自然科学研究工作支持不力的状况。认识了自然科学本身是没有阶级性的性质，就可以比较自觉地抵制“左”的思潮，还可以使人们懂得科学技术是

全人类共同创造的,是人类的共同财富。因此,我们必须认真地研究古今中外的一切自然科学成果,取其精华,并加以发扬光大,为我国的“四化”建设服务,对人类的文明作出贡献。

第二节 自然科学的体系结构

一、自然科学体系的形成

自然科学体系是由一系列具体的自然科学学科构成的知识体系。这些不同门类的具体的自然科学学科,一方面具备各自特有的研究对象、性质和理论体系,另一方面以复杂的方式相互渗透,交叉作用。它们既是相对独立的,又是息息相关的。所以德国著名的科学家普朗克认为:“从本质上来说,科学在其内部乃是一个严密的统一体。”(《自然科学哲学问题》丛刊 1981 年第 4 期第 80 页)的确,现代自然科学作为一个拥有二千多种不同学科的知识体系,并非是五花八门的、具体的自然科学学科的任意堆积,而是一个门类齐全、层次分明、结构严密的有机整体。

这样一个井然有序的自然科学体系是怎样形成的呢?究根溯源,尽管自然科学体系一旦形成就具有相对独立性,并集中地体现了科学的内在逻辑结构,然而自然科学体系的产生和发展与自然界的存在,以及人们变革自然界的实践活动是密切相关的。

我们认为,从根本上来说,自然科学体系的形成是以自然界的客观存在为基础的;或者说,自然界为自然科学体系提供了现实的原型。恩格斯指出:“当我们深思熟虑地考察自然界……的时候,首先呈现在我们眼前的,是一幅由种种联系和相互作用无穷无尽交织起来的画面。”(《马克思恩格斯选集》第 3 卷第 60 页)这幅自然图景说明,自然界中扑朔迷离的现象、千姿百态的事物、类型众多的物质运动形式,都是统一的自然之网上的各别的成分或环节。换言之,自然界是普遍联系的,它不是既成事物的集合体,而是过程的集合体,其中的一切事物无不处于运动、变化、发展的过程中,过程之间又是相互作用着的。自然科学作为人们的一种认识,作为人们认识自然、改造自然实践经验的总结,