

东龙飞 主编



REN DI GUAN XI CONG SHU



人地关系丛书

给我一个支点——

人与科技论



● 王清杨 等编著

● 山东教育出版社

G201
12318
陈龙飞 主编 李树德 李玉江 副主编

王清杨 葛允江等编著

Q988
217
4

给我一个支点——人与科技论



RAY52/03



山东教育出版社

一九九三年·济南



10085711

155

鲁新登字 2 号

人地关系丛书
给我一个支点
——人与科技论

王清扬 葛允江等编著

*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东人民印刷厂印刷

*

850毫米×1168毫米32开本 7印张 2插图 152千字

1993年7月第1版 1993年7月第1次印刷

印数 1—1,000

ISBN 7—5328—1593—5/G · 1366

定价 4.90元

前 言

地理学是研究地球表面自然与人文现象空间分布规律的科学。以人地关系为对象，以人为主体的，探讨人类活动与资源、环境的相互关系及协调发展的途径，是地理科学研究的主旨之一。

人地关系是人类自起源以来就存在着的客观关系，人与地是一个相互影响、相互作用的统一整体。人类的一切活动，无不在特定的地理环境中进行。人类从周围环境中获得空气、水分、食物、栖息场所、矿藏和能源，并用自己的智慧和双手有意识、有组织地改造和利用自然环境，使之更好地为人类自身服务。从石器时代、青铜器时代到铁器时代，人类生产技术水平不断提高，改造自然的力量不断增强，地理环境也以其独特的方式更加深刻地影响着人类社会活动。人与地虽有各自的发展规律，但两者又具有稳定的结构联系并保持着发展的有序性，使地球表面形成了自然与人文因素相互交融的综合景观。

人地关系是人类认识史上永恒的主题，数学、物理学、化学、海洋学、生物学、医学、农业科学、空间科学、哲学、史学、政治学、经济学、军事学、社会学以及地理学等许多学科都从各自的角度进行研究和探讨，并对此做出不同的解释。作为地理科学哲学基础及理论核心的人地关系论，却具有极其深刻的内涵。“人”是指社会性的人，是指在一定生产方式下从事

各种生产活动和社会活动的人，是指有意识同自然进行物质能量交换的人，也是指在一定地域空间内活动的人类圈。“地”是指存在于人类社会周围的自然界，即有机与无机自然界中诸要素包括岩石圈、生物圈、水圈、大气圈在内的有机结合而成的地理环境，是指在空间上存在着地域差异的地理环境，也是指受人类活动影响而不断变化的地理环境。在人地关系中，人处于主动地位，通过发展科学技术、改造生产工具，积极改造自然、征服自然、创造物质财富。而地虽处于被动地位，则是人类生活的地理空间和赖以生存的自然基础，也是人类发展生产及创造生产、生活资料的源泉。

人地关系论的产生，经历了漫长的历史过程，并随着人类认识水平的提高而不断发展。古典地理学以描述人地关系的事实为主要内容。近代地理学在人地关系理论上产生了巨大的飞跃。德国地理学者C·李特尔最早阐述了人地关系和地理学的综合性和统一性，并主张地理学的研究对象是布满人的地表空间，人是整个地理学研究的核心和重点。19世纪末，德国另一位学者F·拉采尔致力于人类迁移、文化借鉴和人地关系研究，第一次系统地说明文化景观的概念和首先使用“人类地理学”一词，着重研究地理环境对民族、人口、人类居住区的形成、分布变化的影响，认为人是地理环境的产物，但同时又认为环境控制是有限的，把位置、空间和界限做为支配人类分布迁移的三组地理因素。20世纪初，法国地理学者P·维达尔—白兰士及其学生J·白吕纳认为地理学家的特殊任务是阐述自然和人文条件在空间上的相互关系，提出了“可能论”的人地相关论点。20世纪20年代，美国学者H·H·巴罗斯提出“生态调节论”，认为在人地关系中人是中心论题，地理学应侧重于分析人

类在空间上的关系，研究人类生态。20 世纪 30 年代，英国学者 P·M·罗士培首先使用“协调”一词，创立“适应论”，认为地理学主要研究人地双方的关系，人类社会活动对环境的适应力。美国地理学者 C·O·索尔则是“文化景观论”的代表，认为人类按其文化的标准，对天然环境的自然现象和生物现象施加影响，将它们改变为文化景观。60 年代以后，在人地关系上又出现了“和谐论”，认为谋求自然环境与人类生活间的协调是地理学研究的主要内容。所以，人地关系经历了从认识性、描述性到应用性等发展过程，其理论日臻成熟和完善。

随着人类社会的进步，人地关系日趋复杂。大规模干预自然界的活动已经影响到人类自身的生存和发展，人与地面临着一系列重大问题需要协调。防止景观破坏，保持生态平衡，合理利用资源，开展国土整治，改善人们生活，消除贫困和饥饿，促进世界区域政治、经济、文化的迅速发展，已成为地理学的主要研究方向和任务。地理工作者不仅要探讨对已经破坏了的人地关系进行调整的措施，也要研究人类活动顺应自然发展规律，并加以充分合理利用的途径。

70 年代末期以来，是我国地理学空前繁荣的大发展时期，在学科建设、理论研究、实践应用等方面都取得了重大突破。近几年来，我国德高望重的著名科学家钱学森先生从崭新的高度，提出了建立地理科学体系的重要思想，将地理科学列为现代科学技术的第十大部门，充分肯定了地理科学在现代化建设中的重要作用。江泽民总书记在中国科学技术协会第四次代表大会上的讲话中指出，90 年代我们的科技工作必须取得重大进步的几个方面之一，就是“要在调整人和自然关系的若干重大领域，特别是人口控制、环境保护、资源能源的保护和合理开发利用

等方面取得扎实的成果”。这不仅是精辟地指出了人地关系研究的重要性及其现实意义，同时也要求既要对人与环境的关系进行研究，也要从人类和环境自身发展的角度进行研究，并从巨系统高层次综合的角度开辟学科新的生长点。

为了推动我国地理科学的发展，揭示人地关系的实质，分析其演变规律、空间结构和现状特征，谋求人地关系协调的途径，并满足广大地理工作者及社会读者的需要，在山东教育出版社的大力支持下，我们编著了这套《人地关系丛书》，共分六册，即：人地协调论、人与资源论、人与环境论、人与经济论、人与科技论、人与文化论。该丛书既在理论方法上有所创新，具有较高的学术性，又深入浅出，通俗易懂，具有较强的可读性。丛书每册15—20万字，体系规格基本统一。每册论及主题各自独立，但其内容实质又有着内在联系，力求反映地理学界人地关系研究中的最新思想与最新成果。由于涉及问题比较广泛，丛书中某些问题尚待于进一步深化。我们深信，该套丛书的问世，将会有力地推动我国地理科学研究的发展，对促进人地关系协调发展有所裨益。

陈龙飞

一九九二年十月

目 录

前言	(1)
第一章 科学技术	(1)
一、科学技术的内涵	(1)
二、科学技术的性质	(7)
三、科学技术的结构	(14)
第二章 人与科学技术的发展	(22)
一、古代科技——人适应自然	(22)
二、近代科技——人改造自然	(32)
三、现代科技和高科技革命 ——人与自然协调发展	(47)
第三章 科学技术发展的规律	(65)
一、加速规律	(65)
二、重心规律	(70)
三、其他基本规律	(75)
第四章 科学技术发展的动力	(85)
一、生产实践是科学技术发展的基础	(85)
二、科技体制是制约科学技术发展的关键因素	(90)
三、精神文化是科学技术发展的重要环境	(94)
四、内部矛盾是科学技术发展的根据	(103)
第五章 科学技术的功能	(109)

一、科学技术的经济功能·····	(109)
二、科学技术的社会功能·····	(116)
三、科学技术的负作用·····	(119)
第六章 科学技术与资源开发·····	(124)
一、科学技术对资源开发的作用及出现的问题·····	(124)
二、资源开发利用与资源保护协调发展·····	(141)
第七章 科学技术与生态环境·····	(152)
一、科学技术与人类活动的空间·····	(152)
二、科技进步与生态环境建设·····	(162)
三、谋求人与生态环境的协调发展·····	(168)
第八章 科学技术与人口发展·····	(180)
一、急剧增长的人口趋势·····	(180)
二、人口增长对生态环境和社会经济的影响·····	(183)
三、最低、最大和最佳人口·····	(187)
四、两种增长与两种计划·····	(189)
五、科学技术与人口计划·····	(201)
 后 记·····	 (216)

第一章 科学技术

一、科学技术的内涵

科学技术是人类认识世界、改造世界的经验结晶和有力工具。特别在今天，科学技术是第一生产力，已成为社会、经济发展的决定因素。因此，深入研究科学和技术的内涵及其相互联系与区别，对于深入了解科学技术的本质，进一步发挥科学技术的功能是十分重要的。

（一）科学的内涵

对于科学，许多国家的大百科全书和著名科学家、哲学家都曾下过定义和说明，归纳起来有如下三种基本观点：

1. “知识”说

认为“科学是关于自然界、社会和思维的知识体系……是实践经验的结晶”。^① 该观点认为，科学不应包括科学活动。科学活动只不过是取得科学（知识）的手段。

2. “活动”说

认为“科学是对现实世界规律的不断认识的过程”。^② 科学

① 中国：《辞海》，下册，第 3997 页。

② 苏联：《大百科全书》，16 卷，第 3292 页。

的含义不包括科学知识，科学知识不过是科学（活动）的产物。

3. “知识+活动”说

认为“科学是认识的一种形态，……是指人们在漫长的人类社会生活活动中所获得和积累起来的、现在还在继续积累的认识成果——知识的总体和持续不断的认识活动本身”。^①该观点认为，科学不仅包括获得新知识的活动，还包括这个活动的结果——知识的总体。

我们认为，第三种观点比较符合现代科学的特征和本质。这是因为，现代科学这一社会现象本身具有双重特征，它既是一种知识体系，又是一种社会活动，即一种特殊的社会生产活动。如果把科学只看成科学知识，不能充分反映现代科学的全部特征和本质，是片面的。同样，把科学只看成科学活动，否定科学是一种知识体系的属性，容易使人忽视科学本身的内部逻辑运动和它的相对独立发展，这也是片面的。

（二）技术的内涵

什么是技术？如果从1877年技术哲学的奠基人卡谱写出《技术哲学纲要》算起，关于什么是技术的问题已经争论一百多年了，至今仍没有一致的认识。从不同角度可以对技术下不同定义，归纳起来有以下几种主要观点：

1. “能力”说

认为技术是人们的某种能力、技能。

2. “应用”说

认为技术是科学或自然规律的具体应用。

3. “手段”说

① 日本：《世界大百科辞海》，第5卷，第229页。

认为技术是改造客观世界物质手段的总和。

4. “知识”说

认为技术是制造或做事的知识。

5. “活动”说

认为技术是实现人工化的过程。

我们认为,根据现代技术的特征,技术应定义为:技术是运用人所掌握的知识、能力,借助人可能利用的物质手段,为达到某种目的,而使自然界人工化过程中手段的总和。这是因为:(1)技术有多种形态,多种存在方式,工艺说明书、操作程序、设计说明书、计算机软件以及专利等,是知识形态的技术。工具、设备器件等是某种物质形态的技术。它们在进入劳动过程之前,以潜在方式存在着,可称为潜在技术;进入劳动过程中才变成现实技术。(2)技术是由多种因素构成的系统,即由人这个主体为实现特定目的,运用知识、能力,并借助物质手段创造出某种人工自然系统。技术的功能是按人的目的实现自然界的人工化。因此,技术系统中;应包括主体因素(知识、能力、技能、技巧)、客体因素(装备、工具)。单独一个因素无法实现自然界人工化。(3)技术是一个动态过程,在过程中,实现潜在技术同现实技术的统一,主体因素同客体因素的统一,软件同硬件的统一。离开了过程,无论设备与工具、知识与能力、软件与硬件都只是技术的一种因素而已,不是技术的全部。

(三) 科学与技术之间的联系

科学与技术虽然不属同一范畴,但现代科学和现代技术有着十分紧密的联系,其表现如下:

1. 相互依存

在现代条件下,科学的基本目的是为技术创新提供理论原

理,科学只有通过技术才能确定在人类生产和生活中的应用。现代技术也离不开科学理论的指导,原有技术的重大突破和新兴技术的产生,都是在科学理论获得发展的基础上实现的,技术在相当大程度上变成了“科学的应用”。

2. 劳动性质相同

现代科学和技术的劳动性质基本相同。它们都是以脑力为主的创造性的复杂劳动。科学工作者和技术工作者都属于知识分子范畴,一般都经过专门的理论学习和技术训练,掌握一定的基本理论、专业知识和专门技能,科学工作和技术工作对人才都有很高的个性素质要求。正因为如此,他们的劳动成果,科学上的发现或技术上的发明,都明显地打上个人标记,如胡克定律、牛顿三定律、法拉第电磁感应定律、爱迪生发明电灯、西门子发明发电机等,这是同常规的物质生产不相同的。

3. 劳动成果相同

科学成果和技术成果本质上都是知识性产品,都可以用信息方式进行储存,以知识的形式进行传授。在交换过程中,对掌握知识的个人来说,会产生增值效应。因为掌握一种知识的人同掌握另一种知识的人相互交换时,双方都不会失去原有的知识,又各自获得了一项新的知识,为他们创造更新的知识准备了条件。

(四) 科学与技术的区别

随着科学技术的发展,它们的统一性还将进一步增加。特别是现代科学和现代技术的相互渗透,已明显地出现了科学技术化和技术科学化的趋势,使得它们原来意义上的界限模糊起来。但这并非说科学和技术是同一种事物,它们还有很多区别:

1. 基本任务不同

科学是探索客观世界的运动形式及其规律性，属于认识世界，主要回答“是什么”，“为什么”的问题；技术是利用认识的客观规律性为人类服务，属于改造世界，主要回答“做什么”，“怎么做”的问题。因此，判定是否属于科学形态的东西，主要看它是否回答了“是什么”，“为什么”的问题，而不一定要回答“做什么”，“怎么做”。同样，判断是否属于技术形态的东西，主要看它是否回答了“做什么”，“怎么做”的问题，而不一定要回答“为什么”，“是什么”。至于科学要注意应用，技术要注意“为什么”，那是科学同技术的联系，同区分它们的任务是两回事。

2. 成果的表现形式不同

科学的成果是发现，发现的对象是客观世界本来就存在的东西；技术的成果是发明，发明的对象是客观世界原来没有的东西，通过技术创造出来。科学的成果一般以论文、概念、定律、学说等形式出现；技术成果一般以设计图、工艺流程、操作方法、程序或某种系统等形式出现。科学成果的确立主要看它在相同条件下的科学实验能否重复再现；而技术成果的确立主要看依据图纸、流程、操作方法和程序能否达到预期的目的，一般要经过社会实践或生产的检验才能鉴定。科学成果一般应用于生产的周期较长，是间接的，不需保密，一经形成，便公诸于世；而技术成果实用性较强，一般应用周期短，是直接的，往往还要保密或申请专利，用法律手段予以保护。

3. 人才要求不同

由于科学的任务是探索世界的奥秘，科学人才须善于将感性材料上升到理性认识，形成新概念，善于进行正确的判断和推理，解释事物的本质和规律，并以理论的形式表达出来。因

此，敏感、好奇、想象力、理论思维等是科学人才的基本素质。技术的任务是将发现的规律、原理用于改造世界的生产实践中去，要求考虑多方面的因素，如原理上的科学性、实践上的可行性、经济上的合理性、操作上的安全性、社会上的相容性等。因此，创造性、实践性、经济观点、组织才能、创业精神等是技术人才应当具备的个性素质。

4. 普适程度不同

科学研究的是规律、原理。不管是基础科学研究的基本规律，还是技术科学研究的应用性规律，都有较宽的应用范围。例如，牛顿三定律，不管是在北京还是在上海，不管是在机械加工中还是在建筑、交通运输中都能用。这是因为在科学研究中，为了获得规律性的认识，往往要做一些提炼和简化，不考虑研究对象的具体复杂性，因而普适性较强。而技术则不同，为了将某种规律、原理应用于具体环境中，必须考虑具体的应用条件，即技术有明显的针对性，不能到处乱用。例如，在长江某处建一座大桥，技术方案要考虑那个地方的具体环境和条件，像水文、地质、通航情况等。若在黄河架桥，设计方案要考虑黄河的特殊情况，不能原封不动地照搬长江架桥的设计方案。这说明技术的普适性较弱。

5. 管理方式不同

科学活动的管理，特别是基础科学的管理，具有较大的灵活性，因为科学活动研究的对象是个未知的世界，不可能规定在何时、何地一定要发现什么。科学研究中“种瓜得豆”的现象是常有的事，如电子的发现、伦琴射线的发现便是人所共知的佐证。因此，科学活动管理偏重于弹性管理。技术活动，特别是工程设计活动，目标明确，具有较为严格的计划性、规定

性。如一项工程设计或一项产品设计，在价格、用途、经济指标、技术指标、生产指标、完成期限等，一般都要事先做出明确规定。因此，技术活动的管理，偏重于硬性管理。

二、科学技术的性质

（一）科学技术的知识属性

科学技术作为一种知识形态，与其他知识相比，其主要特征是：内容上的真理性、形式上的逻辑系统性和刻划对象的精确性。

1. 科学技术的真理性

科学技术知识的真理性表现在客观性、不断完善性及可预测性等几个方面。

（1）客观性。客观性是指不以人的意志为转移的客观实在性。科学技术是客观物质世界运动和变化的规律性知识，是指导人们改造自然、利用自然应当遵循的准则。不管是谁，都要承认它在内容上的客观性。例如，经典物理学是研究宏观物体在低速运动条件下的规律性；电动力学是研究电磁场的性质及其变化的规律性、电磁场同带电离子的相互作用等；电子技术是研究电路的构成、功能、设计以及影响电路功能的各种因素等；激光技术是研究激光的特性、激光产生的原理、方法及其利用等。这些科学技术知识，都是不以人的意志为转移的客观规律。

（2）不断完善性。科学技术知识是不断发展的，由相对真理逐步走向绝对真理，使科学技术知识日臻完善、系统、正确，在广度上覆盖面越来越大，深度上越来越接近本质。例如，对

光的波粒二象性的研究，使人们对光的本质、微观粒子的运动特性有了更深刻、更全面的认识；由牛顿力学到相对论的发展，不但解释了宏观物体在低速运动条件下的现象，还解释了微观物体在高速运动条件下出现的牛顿力学无法解释的现象。

(3) 可预测性。这是科学技术知识不同于其他知识的显著标志。科学技术知识不仅能确认和描述已经出现的事实，而且能预测尚未出现的事实。例如，元素周期律确定之后，门捷列夫就预言了当时周期表空位中尚未发现的元素的存在及其物理、化学性质。随着时间的推移，这些元素后来被逐一发现，这就是1875年德国化学家德·布瓦斯波德兰发现的镓，1879年瑞典化学家拉·尼尔逊发现的钪，1886年德国化学家温克勒发现的锗等。科学技术知识的可预见性，决定了科学技术知识在社会实践中的指导作用，也决定了科学技术在生产建设、社会发展中的重要地位。

2. 科学技术知识的逻辑系统性

科学技术知识是根据一定的理论框架建立起来的知识系统，具有严密的逻辑结构。苏联哲学家Б·凯德罗夫说：“当有目的地搜集事实和描述事实达到了能把它们纳入概念的系统、理论的组成中去的水平时，知识才能变成科学的知识”。^①科学知识的构成有几个基本要素：(1) 实验上发现的科学事实；(2) 定义符合特定事实的基本概念；(3) 建立成发现适合特定对象的公理或基本定律；(4) 通过逻辑推理获得的新结论。这些要素是根据同客观事物内部本质的联系相一致的逻辑关系连接起来，建立一个完整的知识系统。例如，经典力学的研究对

^① 金吾伦：《自然观和科学观》，知识出版社，1986年版，第286页。