

时 间 地 理 学

——动态地理学概论

延军平 编著

陕西师范大学出版社

内 容 简 介

本书以翔实丰富的资料,对地理学涉及的主要时间规律进行了深入细致的论述,丰富了地理学理论,有助于正确认识地理环境的变化规律,在一定程度上对解决人类面临的自然灾害、全球变化、环境恶化及经济持续发展问题,具有现实的指导与预测意义,特别是为灾害预报提供了理论支持。

本书内容丰富,观点新颖,说理充分,图文并茂,适用于广大地理科学、环境科学工作者及管理决策人员和大专院校师生阅读。

前 言

地球在不停息地运动变化。为了顺应地球环境的变化,使人类在自然灾害、全球变化和环境恶化中得以生存并发展,必须认识地理环境时间变化的特点与规律,这正是时间地理学的主要任务。

地理学发展到今天,其理论和实践都有突破性进展,地理学界的老前辈为此付出了心血,在地理环境时间变化规律的研究方面,更是成果累累。作者在学习和吸收前辈成果的基础上,对有关观点和思想进行了综合,并总结了自己的学习体会和观点,仓促成书,为使同龄人及后来者得以借鉴,也为地理学的健康发展贡献自己的微薄力量。

时间离不开空间,空间离不开时间。区域地理学等主要研究地理环境的空间结构,而时间地理学主要研究地理环境的时间变化规律,即时间地理学以时间为主线,研究地理环境空间结构,这正是本书的主要内容。

本书共有10章,可归纳为3部分。首先,论述了时间地理学的有关理论问题;其次,介绍了地理环境时间变化可能受制于的天文环境变化特点,即地理环境变化的天文因素;最后,详细分析了地理环境变化的8个与时间发展有关的主要特征。

作者所论述的基本时间规律,是阶段性的体会,谬误之处在所难免,还需在今后的实践中不断完善和提高,本书旨在抛砖引玉,欢迎学者指正批评。

在本书写作过程中,上海师范大学刘德生教授、华东师范大学蒋长瑜教授、中国科学院生态环境研究中心副研究员傅伯杰博士等给予了热情的指导和帮助。特别是我国著名区域地理学家、华东

师范大学博士后导师李春芬教授,百忙之中,多次来信商榷“时间地理学”的名称及有关问题,老一辈学者严谨的治学精神使我十分感动,获益匪浅。值此本书出版之际,对他们给予的各种帮助表示最衷心的感谢。

延 军 平

1994年4月于西安

目 录

第一章 时间地理学概论	(1)
一、概述	(1)
二、历史地理学的有关理论与规律	(28)
三、时间理论与时间地理学	(39)
四、熵定律与地理环境的变化	(46)
第二章 宇宙环境的变化及影响	(59)
一、宇宙线变化及影响	(59)
二、太阳黑子活动及影响	(64)
三、九星地心会聚及影响	(86)
四、月球运动及影响	(91)
五、天击及影响	(99)
六、地球自转变化及影响	(101)
第三章 循环变化性	(107)
一、概述	(107)
二、宇宙物质与运动的大循环	(108)
三、地质循环	(110)
四、地貌循环	(118)
五、大气循环	(121)
六、水分循环	(125)
七、生物循环	(129)
八、经济循环	(138)
第四章 周期变化性	(139)
一、概述	(139)
二、天文变化周期	(140)

三、地质运动周期	(145)
四、气候变化与大气运动周期	(162)
五、生物进化及变化周期	(176)
六、经济发展的周期	(182)
第五章 指数式变化	(186)
一、衰减变化	(186)
二、地质地貌变化	(190)
三、气候变化	(196)
四、生物界的加速变化	(200)
五、人文社会现象的加速变化	(204)
第六章 树枝状变化	(209)
一、宇宙环境的复杂化	(209)
二、地理圈层的复杂化	(214)
三、植物界的复杂化	(221)
四、动物界的复杂化	(228)
第七章 迭加变化性	(232)
一、构造运动与冰期气候	(232)
二、大陆漂移与气候变化	(236)
三、大陆漂移与古生物	(240)
四、自然灾害的迭加性	(243)
第八章 区域不同步性	(252)
一、构造运动的不同步性	(252)
二、气候变化的不同步性	(258)
三、生物界变化的不同步性	(273)
四、经济发展的不同步性	(278)
第九章 时空统一性	(280)
一、空间位置与气候	(280)
二、空间位置与发展	(289)
三、相对时间	(297)

第十章 人为变化性.....	(300)
一、天文环境的人为破坏	(300)
二、人为活动对自然过程的影响	(312)
三、人类活动对动植物的影响	(346)
参考文献.....	(356)

第一章 时间地理学概论

一、概 述

(一) 地理学中时间规律的研究现状

1. 概念

时间地理学，是研究地理环境时间变化宏观规律的一门新兴学科，即研究地理环境的时间差异性（演替性、阶段性等，不包括突变性），或者说研究与地理学有关的各种时间变化规律。它主要探讨不同时间尺度地球表层系统的动态变化规律、发展趋势及影响评价，它与综合自然地理学等共同构成对地球表层系统时空分异规律的认识。动态性是地理系统最重要的特征之一，在一定意义上讲，地理学的主要任务之一就是研究地理环境的形成与演变规律。

所谓时间，是物质存在的一种客观形式，它由过去、现在和将来构成，是一个连绵不断的系统，是物质运动、变化的持续性的表现。时间是均一的，在地球任何地方，时间是等同的，几乎没有差异，但各地方环境在时间演化方面是有差异的，各地区有各地区的演化特点，而且运动变化还有许多形式。因此，地理环境的组成，不仅仅是空间部分，还应包括时间在内。地理学的空间区域研究已具有一定的水平，相形之下，地理学的时间研究却显得十分薄弱，“而目前地理学忽视了对时间变化的动态分析”⁷³，如能把地理环境的时空认识统一起来，那么我们对地理环境的认识才达到了深刻和全面，因此，现在是开展和加强研究时间地理学的时候了。

实际上，我们地理学界的老前辈已在时间规律方面做了许多工作，除了地质学、第四纪地质、第四纪环境等部门学科外，还开展了历史地理学、古地理学研究，等等。现在有条件，也很有必要把这些研究成果的时间范围再拉长一些，或者说更系统一些，从而形成一门具有高度概括性的学科，使读者在短时间内能获得关于地理环境时间变化规律的基本知识，这就是时间地理学。

在师范地理教育中，中国自然地理、世界自然地理、中国经济地理、世界经济地理4门传统专业课，综合各部门课程的有关内容，使其具有区域性，特别是综合自然地理学对区域空间差异进行了高度概括，使地理学对空间规律的认识更为完备。同样，综合部门课程及区域课程的有关内容，使地理学不仅具有时间性，更具有对地理环境时间变化规律的充分认识，使其在时间方面达到完备，这也需要时间地理学。

作为一门学科，除了要有特定的研究对象等客观条件外，其名称更应有自己的特色，特别应具有简单、明确、醒目、易理解和易记忆的特点，时间地理学正是如此。

时间地理学，是地理学的时间观，是地理学的发展观，是地理学的方法论之一。

2. “时间地理学”的提出

据华东师范大学李春芬教授讲，“时间地理学”这个名称，60年代后期Hagerstrand曾在“Time Geography”的标题下发表了他的理论框架，认为地表新鲜事物的传布，是人们行为的结果，而行为则受时间和空间的制约。这里的“时间”是紧扣“空间”的，因为地理学中的时间，是体现时空的统一。

1990年出版、由左大康主编的《现代地理学词典》，也有“时间地理学”的条目^①。该条目中论述到，时间地理学是从时间角度研究现代地理过程的地理学分科。从时间尺度看，地理学分为3个时段：古地理学、历史地理学和时间地理学。时间地理学着重现代过程的地理研究。根据传统观念，一般认为地理学是从空间出

发，哲学家康德从二元论哲学思想出发，将地理学定义为进行空间事物研究的科学，这一论点成为近代地理学思想的基本出发点。赫特纳和哈特向认为地理学的研究着重于空间体系，因此是一种分布论学科。但在实际论述中他们也承认地理学是“时间一般作为背景”的领域。哈特向论述了地貌、气候、现代文化要素研究中的时间与发生，指出地理学的主旨在于理解目前存在的世界。随着地理学的发展，许多地理学家愈来愈认识到脱离时间就无从进行空间研究，地理学必须深入考察地理环境中时间的性质和作用，必须从静态走向动态。20世纪70年代以来，随着历史地理学家强调地理学的时间研究之后，一些地理学家出版了专著，研究了大城市结构、人口和工业、建筑布局 and 配置，建立了时间空间模式，认为时间在所有的行为尺度中是一个基本组分，和空间一样同属于可利用的资源，近年来随着时间学的发展，时间周期中的相位律、增缩律，在地理过程中均有大量体现。时间差中的顺时差理论、循序超越学说，已实际应用于预测预报。随着系统论、耗散结构等理论引入现代地理学，地球表层或地理系统被认为是一个远离平衡态的开放系统，因此它在时间上是有序的，具有从简单到复杂，从低级到高级，不断演化发展的历史。其动态过程具有方向性。这样现代物理学的时间观念，才真正进入了地理学中，并与热力学第二定律和熵的概念相联系。因此，在地理学中也提出了时间不可逆性，从总体上说，地理过程不能反演。这些现代时间地理学观点对地理学基本理论的深化有重要意义。

由此可见“时间地理学”名称并非作者独创，但对时间地理学的理解和认识则因人而异，本书只是对“时间地理学”的认识之一。

3. 强调时间观点的有关论述

① 华东师范大学李春芬教授在“地理学的传统与近今发展”一文中认为¹⁹，当代地理学强调研究的，大致可以归纳为下列三个方面的主题，即空间与过程的研究，生态研究，区域研究。其中

空间与过程的研究,强调动因,通过过程来研究分布位置与模式,并从过程的演化中来预测变化的趋势。当代地理学在空间与过程的研究方面,在传统地理学的基础上有了进一步发展,其侧重点有了转移,向动态和理论与实践结合的方向前进了。

②北京大学已故的林超教授认为,地理科学具有综合性、区域性和动态性三大特征。地球表层处于不断变化之中,这一特点决定了地理研究中必须考虑时间因素,这是地球表层的第四维。在对地球表层各种现象的研究中,必须把空间和时间结合起来。地理现象,不论是自然现象或人文现象,都会变化,这些变化可能是长期的或短期的、周期性的或非周期性的,因此,地理研究必须有动态观点。动态观点要求地理学把现象当作历史发展的结果和未来发展的基础来研究。地理学是在不同历史阶段上研究地理现象的,包括研究现象的发生、发展和未来变化。这不仅对于认识地理现象至关重要,对于地理学的应用,尤其是在经济建设和区域发展、规划中的应用意义深远。对地理现象作动态研究的手段和技术有观测、实验和数学模拟等。地理研究必须置于空间和时间的关联域内。¹¹⁹

③北京师范大学史培军教授等从事地理环境演变的研究,即研究地理环境演变理论、全球变化、区域环境演变、环境演变影响评价等。1992年5月召开的中国地理学会第三届环境演变学术讨论会,主要展开了如下讨论¹²⁰,从中可知环境演变学的主要研究内容及与时间地理学密切关系。

A. 关于提高环境演变时间分辨率的技术与方法

要对我国未来20年、50年生存环境作出客观推断,就必须在对晚更新世盛冰期及全新世环境演变规律研究的基础上,加强近5000年来(特别是近2000年来)环境演变序列的重建。而要加强这一短尺度环境演变序列的重建,就必须提高环境演变的时间分辨率。加强我国历史文献记载的环境演变研究、树木年轮气候学研究、内陆封闭湖盆沉积序列的年代学研究、田野考古成果的研

究应用、有器测记录的水文气象资料的整理，以及现代遥感监测技术的应用，都会大大提高我国环境演变的时间分辨率。通过努力，实现 10^4 年以来的分辨率达 $50\sim 100$ 年， 2×10^3 年以来分辨率达 10 年左右， 10^3 以来分辨率达到年，200 年以来分辨率达到季，是可行的。

B. 关于环境演变区域分异规律

在器测时期，我国温度和降水变化都有明显的区域分异，即首先表现出沿海向西部的东西分异，再表现出南北分异，对我国北方农牧交错带的研究，也发现以集宁二连铁路一线为界，有明显的东西演变差异。为了全面揭示我国环境演变在 $10^2\sim 10^3$ 年尺度上的区域分异规律，在重建我国西北、华北、青藏高原、黄土高原、东北、海岸地带环境演变序列的基础上，应加强我国西南地区、华中地区、华东地区、华南地区环境演变序列的重建，特别是全新世环境演变序列的重建。

C. 关于特征时期环境的重建

我国环境演变研究工作者已在晚更新世盛冰期、全新世高温期、小冰期等特征时期的环境重建做了大量工作。我国盛冰期主要出现在距今 $1.8\times 10^4\sim 1.5\times 10^4$ 年间，与全球世界盛冰期发时期基本一致，表明我国环境演变与欧洲、北美洲等北半球大陆环境演变的共同性。还提出我国更新世高温时期出现在距今 7500~2500 年期间，其中以距今 6500~5500 年增温最高，可普遍达到比现在年均温度高 $2\sim 3^\circ\text{C}$ 的程度。同时还发现全新世适宜期的不稳定，即在距今 5000 年、3500 年左右，有明显的由暖转冷的突变。有些学者对我国北方季风边缘带全新世环境演变研究取得了显著进展，他们指出揭示季风气候的演变对重建我国北方地区降水量变化以及由此引起的环境演变具有重要意义。

D. 关于环境演变机制

探讨环境演变机制是对未来环境预测的基础，只有搞清环境演变机制，建立环境演变模型，才能对未来环境进行预测。有的

引进现代数学物理方法，如自组织理论、非平衡相变理论，得出太阳辐射存在的 0.1% 的变化，由于反馈作用可导致类似第四纪冰期与间冰期气候变化；还得出大气中 CO_2 的增加不仅使大气温度升高，而且更重要的是会导致大气温度变化幅度的增加，可从根本上揭示近年全球范围内气候异常、气象灾害频发的重要原因。继续加强天文气候学的研究，对揭示环境演变机制以及进行环境预测将起重要作用。一些研究成果还揭示了人类农业变化过程对区域环境演变的影响，指出多年或多地区的积累作用也可引起全球变化，在重视流体地球所产生全球变化的同时，也要重视由于区域性人为因素所引起的全球变化研究。

E. 关于环境演变影响评价

把目前已经取得的环境演变研究成果应用到有关的规划设计、区域开发政策中非常必要。部分代表把环境演变与自然灾害相结合，发现环境演变的过渡期（即由一种稳定环境向另一环境转变时期）灾害发生频繁，进而可通过对环境演变过渡期的预测推断区域灾害多发期。有的研究成果揭示了中国北方地区降水变化对当地旱作农业、放牧畜牧业的影响，指出实施“波动农牧业”的区域农业对策已收到明显的决策效益。有的代表从环境演变的角度探讨了黄土高原北部小流域土壤侵蚀临界值的变化动态，发现自从晚更新世以来，这一地区小流域土壤侵蚀临界值在波动变化，目前已达到平均 $(5000 \sim 6000) \times 10^3$ 公斤/平方米·年，并还呈增加趋势。据此提出了小流域治理规划，在治理目标不变情况下，可比目前减少 30~40% 的投资。有的研究还探讨了海水上升对沿海引起的海水倒灌问题，气候变暖对我国种植业熟制及作物布局的影响等。

④牛文元研究员认为¹¹⁶，地理学的科学地位在如下三个方面是可以被肯定的：

其一，在各种学科当中，地理学是唯一既联系着自然、又联系着社会的独特学科，它具备着沟通自然条件与人文行为之间的

桥梁作用；

其二，在地理学的体系中，总是显现出二元性的特征。不仅在研究内容上广泛地包括了自然因素与人文因素这两个不同的范畴，而且在对地理学本质的探讨中，任何纯自然的或纯人文的观点，都无法圆满地解决地表环境内所遇到的问题。由此引伸出地理学具有高度综合性的特点，并进入巨系统的行列；

其三，地理学是空间分布研究与时间过程研究的统一体。毫无疑意，离开了区域的分布和空间的识别，地理学便失去了存在的基础。同时如果离开了地理事件随时间演化的过程分析，就只能把地理学变成一门静态的、表象的、甚至是僵死的学科。只有同时考虑在四维状况下的表现与变化，方可能真正地把地理学纳入到现代和理论的轨迹。

基于对时间观点的应用，地理学应研究地理过程。

从图 1 中可以看出，各类力作用下的地理过程，致使地理系统中的各种要素产生变化。而变化着或变化了的要素，反过来又影响着地理过程所走的路径和它的强度。

例如，在地貌学的广泛研究中，着眼点始终离不开通过时间与空间去探讨地表形态的变化，是地理过程时空变化的反映。在空间与时间的意义上，地理过程之间互相作用的本质，应放在一个十分重要的地位。正如乔莱 (Chorley) 在 1978 年所指出的：“只有在地理过程研究的基础上，地理学才可能继续作出其特殊的贡献。”即要求充分顾及空间与时间这二者所涉及到的物理学原则，并且以力学的方式去精细地描述不同尺度的地理现象。

牛文元早在《自然地理新论》一书中，就把“时间演化规律——自然节律性”与“空间分布规律——自然地带性”并列成两章。他认为，地球上一切自然地理成分及自然地理过程，随着时间的变化，并不是杂乱无章，它们遵循严格的规则，既不能逃避，也不能背离，把自然地理过程随着时间的规律演替称之为自然节律性。他认为，自然节律性有 3 个特点，即叠加性、分级性、变

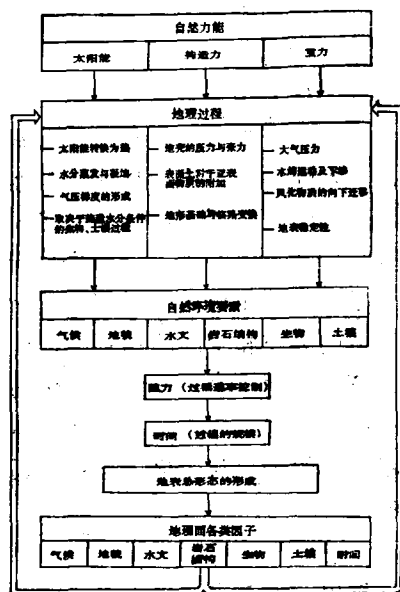


图 1 地理过程的基本认识

异性；同时并可分为 3 大类，即天文因素所引起的节律性、地壳运动特性所引起的节律性、生物自然特性所形成的节律性。

牛文元还认为¹¹⁸，在理论地理学中，有 6 种地理规律，即剖面型规律、均衡型规律、历史型规律、发展型规律、目标型规律、统计型规律。这 6 种地理规律的共同特点，就是含有时间的概念，牛文元又强调，“而无论统计的或过程的类型，都要强调地理事实间的空间关系”。

牛文元研究员曾在论述“地理时空耦合”时强调指出⁴³，“一切地理事实、地理现象、地理过程、地理表现，既包括了在空间上的性质，又包括着时间上的性质。只有同时把时间及空间这两大范畴纳入某种统一的基础之中，才能真正认识地理学的基础规律。在考虑空间关系时，不要忽略时间因素对它的作用，把地理空间格局看作是某种“瞬间的断片”，不同时间段的瞬间断片的联结，

才能构成对地理学的动态认识。”他在论述“地理过程”时也认为，“研究地理过程与地理分布之间的耦合关系，从而把地理学的规律统一于时间与空间的共同基础之中。”

⑤中科院地理所郑度研究员等提出，在时域上地理过程可分为现代的、历史的和未来的。刘昌明等所从事的“自然地理界面过程”研究认为，自然地理过程的研究可分为不同时域（态）：现在的、过去的、未来的。

⑥北京大学王恩涌教授认为，“在区域地理教学与教材上还有不少值得改革的地方。例如，经济地理不论是中国的，还是外国的，对空间分布注意过多，对时间发展过程分析过少。”¹¹⁷

⑦北京大学刘波认为，“地理学除了系统性、空间性两大特点之外，还有一个突出的特点——时间性（或历史性），即地理现象的动态变化性质。这些年地理学界普遍对这种时间性认识不足，人云亦云。”¹⁰⁴

⑧王铮、吴必虎也强调了历史地理解地理学的必要性，认为经典地理学把地理科学研究，划分成对地理系统的空间研究和时间研究两大类。空间研究侧重于区域空间相互作用、结构的分析；时间研究侧重于过程的分析。空间和时间的观点，是地理学的基本观点。在地理学中的时间分析，主要贯彻于古气候学、历史地理学等学科中，从时间的角度来分析地理现象，而这些研究主要体现在历史研究，地理现象被解析成历史的序列，对不同历史时期的区域和景观过程加以分析。空间分析与时间分析均揭示，必须历史地理解地理现象，即包括4个基本观点：地理系统的偶发性、地理过程的序列性、瓦尔特相律、行为分析⁵¹。

⑨雷明德教授认为*，现代地理学则从静态的定性记述向动态的定量分析发展，通过新技术的应用，建立模式或进行系统分析，从而向对地理效应的预测和预报方向发展。

* 雷明德，学习钱学森关于建立地理科学的思考，1991年3月铅印。

⑩陈昌曙认为“，当代自然科学更加注意从演化的观点和“动力学机制”上研究自然过程。

人类对自然的认识，总是首先面对既成事物，描述其特征和性质，加以分类，然后才能进一步去考察这些事物是怎样发生发展的。分门别类地研究既成的东西，又会形成一种把自然界看成是孤立的、静止的观点。

重视对演化过程的研究，自然就要涉及演化的原因，这就不仅要把不同的天体、不同的地层、不同的元素按时间顺序加以描述，而且要分析历史演变的动力学机制。

⑪曹诗图等认为，现代地理学已在逐渐抛弃只重视空间、而忽视时间的传统研究方法，愈来愈重视时空的有机结合和地域空间变化的时序性。¹²⁰

4. 国外、国内部分学者有关地理环境时间规律的论述

① 18 世纪末，康德在《宇宙论》中论述了“发展”这一时间概念，使时间概念作为认识事物的背景获得了划时期的发展。

所谓“发展”就是一旦开始即永无息止，对于空间来说，就是将其无限扩展，作为漫无涯际的整体来认识。这与时间无限延长，看成永远无始无终是同样的。

这一发展概念，在当时为各学科迅速采用¹²¹。

② 卡列斯尼克在《普通自然地理简明教程》中论述了一般地理规律¹²²，其中就有时间规律的内容，包括景观壳的完整性、物质的循环、节奏性现象、地带性和非地带性、景观壳发展的动力和形式等。就节奏性现象而言，他认为，节奏性现象只是景观壳中另一种独特的循环，并把时间上的重复现象称为节奏。节奏可分为两种形式：周期性节奏——按照严格不变的一定时间间隔重复的现象；旋回性节奏——现象重复的时间间隔长度不定，昼夜更替和季节更替都是周期性节奏，太阳黑子活动平均间隔 11 年，但变动在 7~17 年之间，为旋回性节奏。

③ A·Г·伊萨钦科在《自然地理学原理》一书中，论述了地