

绪 论

[学习目的]要求掌握自然地理学的研究对象，正确理解其内涵；了解自然地理学的研究领域、研究方法和研究意义；正确认识自然地理学与相邻学科的关系。

[基本内容]

- 研究对象
- 研究领域
- 研究方法
- 与相邻学科的关系

任何一门独立的学科关注 3 个问题：

- 1) 研究什么—研究对象和核心问题；
- 2) 有什么用—基本价值；
- 3) 怎么研究—方法论（科学哲学、逻辑、系统论等）。这这些问题都是绪论需要回答的。

第一节 自然地理学的研究对象

一、地理学的研究对象

什么是地理学？地理学是研究什么的？这个问题不仅初进大学专修地理的同学会提出，即使从事地理科学工作几十年有经验的专家也不断思索着；这个问题不但在中国地理学界如此，其他国家、包括地理学比较先进的国家的学者们也经常在探讨着。地理学家最怕回答“你是干什么的”类似问题。甚至在 1924 年召开的国际地理学年会上，会长墨雷（Jhon Murray）致开幕词，曾被问到“什么是地理学”的问题。“总是不停讨论和争议自己的实质可谓是地理学的一个特点，就象美国地理学家协会（the AAG）其成立的唯一目的就是要找出它到底是干什么的”（芬尼曼，1919，3）。自 1904 年以来（1985）81 次本学会主席致词中，有 42 次（占 52%）主要是有关方法或哲学原理的，有 39 次是关于实质性内容的。

近来，一位外国学者曾说：地理学就是地理学家干的工作，也就是他们想干而又被允许干的事。“地理学家所搞的就是地理学”这样典型实用主义的说法，表明地理学没有严格定义，因而也就不会有严格的限定性的范畴。英国地理学家 P.哈盖（Peter Hogget）在其所著《地理学》（Geography）中，曾举出简明而易懂

的实例，以说明地理学研究领域与其他相关学科之差异：“对在同一海滩上游泳或日光浴的人群（进行）研究，不同科学家各有不同主题。地质学家对海边沙砾感兴趣，生物学家则海滨的动植物有兴趣，经济学者则考虑不同位置的冰淇淋摊贩之边际成本，而地理学者则从事海滩的自然条件、区位等的综合研究，以了解其对游客的影响力”。

首先采用地理学（geography）这个词的人，是生于公元前三世纪的古希腊学者埃拉托色尼，当时的含义是“对地球的描述”（to write about the earth）。中国古代则有“天有日月星辰谓之文，地有山川原隰谓之理”之说。“仰以观天文，俯以察地理”。

关于地理学曾有不少学者不过定义（Definition）。据不完全统计，地理学的定义不下 40 种之多，但至今没有一个定义为大家所公认，可谓众说纷纭。

关于地理学研究对象的表述，长期以来多延用“地理环境”一词。（除此之外，还有其他不同的表达术语，如“地理壳”、“景观壳”、“地理圈”、“生物发生圈”、“地理综合体”、“地理系统”等等）。英国地理学家 P.哈盖在《人文地理学的区位分析》（1977）中指出地理研究的三大核心问题，即地理学研究的是作为社会舞台的地球表层，是作为人的环境的地球；地理学集中研究人的空间组织及其与环境的生态关系；从区域入手，研究地球上的富裕程度和多样化（地表的差异性和区域结构特征）。

表 1 地球科学的学科分类体系

按圈层范围		按学科交叉	
大气科学	大气物理学	地球物理学	固体地球物理学
	气象学		地磁与高空物理学
	天气动力学		地震学等
海洋科学	物理海洋学	地球化学	元素地球化学
	生物海洋学		同位素地球化学
	环境海洋学等		生物地球化学等
地理科学	自然地理学	地生物学	生态学
	经济地理学		生物地理学
	区域地理学等		古生物学等
地质科学	地球物质成分学	天文地学	行星地理学
	动力地质学		天文地质学
	历史地质学	数学地学	数学地质
	区域地质学等		数字地球等

地球是人类在宇宙中生存、发展的唯一家园。地球科学是研究地球系统并预测其未来行为的唯一科学。在六大基础自然科学之中，地学是不可缺少的重要环节。地球系统内存在不同圈层（子系统）之间的相互作用，物理、化学和生物三大基本过程之间的相互作用，以及人与地球系统之间的相互作用。因此，地球科学是一个庞大的超级学科体系群，根据实际研究的不同圈层、内容特色和服务目的，传统上划分出众多的一级和二级学科分类体系。

上表的第一栏中，大气科学研究大气圈的组成、结构和气候过程；海洋科学研究水圈海洋部分的物理、化学、生物现象的运动过程；地理科学研究地球表层的地理环境及其发展演变规律；地质科学研究地球的物质成分、内部结构、外部特征、各圈层间的相互作用和演变历史。第二栏反映了地学与其他基础科学之间的交叉渗透关系。

美国经济和社会学者鲍定（K.E.Boulding）认为，地理学通过采用新的研究方法，更明确了它综合不同社会科学和自然科学的任务，“在各门学问里，地理学算是唯一的以地球为一个整体系统作为研究对象的科学，因此，地理学可自称为人类科学里的‘皇后’”。地理学不同于物理学、化学、生物学等科学，其研究的基本单位不是研究对象的最小基点（分子、原子、细胞），而是庞大和相对完整的物质系统——地球。

二、自然地理学的研究对象

近代地理学自 19 世纪中期建立以来，曾经有过许多不同的定义，但都没有否定其主旨是研究作为人类居所的地球表面，即地球表层。自然地理学所研究的地球表层是一个开放系统，称为地球表层系统（the earth surface system），它是地球上大气、水体、岩石、生物相互接触、相互渗透的部分，也是人类生存与活动直接影响的部分。

1、广义的地球表层

上自大气圈对流层顶部，下至岩石圈沉积层底部（陆地部分在地下 5~6km，海洋部分平均在海面以下 4km 处），平均厚度可达 15km（陆地部分为 16km，海洋部分为 14km）。

之所以这样划定地球表层的垂直范围，其主要依据有以下三点：

（1）对流层顶是大气圈物质组成和物理性质发生明显分异的界面之一，对流层顶以下的大气圈部分对下垫面性质和人类活动有重要影响。对流层中的温度随高度上升而降低，空气对流运动强烈，产生诸如云雾、风、降水和雷暴等天气现象；对流层中还生活着数以万计的生物种类，它们对人类的生产和生活具有重要影响；对流层的性质深受海陆表面性质的影响。而对流层顶以上的平流层缺乏

水汽，气流以水平运动为主，没有天气变化，强烈的宇宙辐射排除了生命存在的可能性。

(2) 陆地表面以下 5~6km 处是沉积岩分布的下限。根据成因的不同，组成地壳的岩石可分为沉积岩、岩浆岩和变质岩三大类，其中沉积岩是地表先成岩石经过风化、搬运、堆积和固结成岩作用形成的，与地表附近的大气运动、流水、生物活动密切相关。可见，沉积岩分布下限可以被看作是大气圈或地表因素作用于固体地壳的最大深度。在沉积岩石圈内，存在着低温液态水、有机质乃至生命，而沉积岩石圈以下的地壳部分则缺乏空气、液态水、有机质和生命。

(3) 在对流层顶至沉积岩石圈底部之间的范围内，最主要的能量来源是太阳辐射能。太阳辐射作用于所产生的一系列物质循环和太阳能转化过程都发生在上述范围之内，而且对流层大气、沉积岩石圈、水圈和生物圈都参与了太阳能的转化和物质循环。相反，沉积岩石圈以下的部分，其能量则以地热能为主，太阳能的影响已非常微弱。对流层以外的大气圈部分，虽然能量也来自太阳辐射，对地球表层系统也有一定影响，但是对人类生存来说，它远不如对流层那样重要。

2、狭义的地球表层

指大气圈、岩石圈、水圈的交接面，上限离地面不超过 100m，相当于对流层近地面摩擦层下部—地面边界层，下限为太阳辐射能可到达的深度。由于这一深度在陆地不超过地下 30m，在海洋不超过水下 200m，所以狭义的地球表层的厚度，一般不超过 200~300m，但这却正是生物和人类活动最为集中也最为活跃的场所。

地表系统上边界以外的大气层和下边界以外的岩石圈下层及岩石圈以下的地幔部分，便构成了地表系统的环境。在那里，大气、水体、岩石、生物等要素之间的相互关系与相互作用程度显著减弱。地表系统的边界是个相对的概念，且具有逐渐过渡的性质，随着人类活动对地球环境的影响范围与影响强度的增加，地表系统的边界呈扩张的趋势。

有些学者认为，地球表层系统的空间范围太大，组成甚为复杂，给研究工作带来诸多不便，而且也容易和其它地学分支（如地质学、气象学、生物学、水文学等）的研究对象相混淆，因而主张将自然地理学的研究对象限制在较小的范围内。A. N. 斯特拉勒等认为，自然地理学的研究中心是“生命层”，即地球上绝大部分生命有机体所生活的、占厚度很小的一个圈层。牛文元在其编著的《自然地理新论》（1981）中，强调自然地理学的研究对象是“自然地理面”。它的上限是大气近地面边界层（大气底部摩擦层）顶部，在地表以上 50~100m 的高度上；下限是太阳能影响地面以下的终止线（多年平均地下温度和水下温度的变幅稳定线），该线在陆地部分深 25~30m，在海洋部分深约 100m。因此，自然地理面的总厚度介于 75~200m 之间。牛文元在其后来的编著的《理论地理学》中，又把

自然地理面的上界扩大至大气边界层(大气摩擦层)顶部,在地面以上 500~1000m 的高度上,下界没有变化,总厚度扩大到 525~1100m。

实际上,自然地理学研究对象的垂直厚度应视所研究问题的水平尺度而定。研究问题的水平范围小,则对象的垂直厚度就小,反之垂直厚度则大。若以植物冠层顶部为上界,以植物根系所及部位为下界,则构成更次一级的地球表层系统(相当于“土地系统”)。

从物质组成来看,地球表层系统包括四个圈层,即大气圈的对流层、水圈、生物圈、沉积岩石圈。需要说明的是,沉积岩石圈并不都是由沉积岩构成,之所以称之为沉积岩石圈是因为沉积岩的分布规定了太阳辐射能影响地表以下的深度。上述四大圈层的物质组成不同,物质运动形式也不同,都以独特的方式对地球表层系统发生影响。例如,对流层、水圈、生物圈和沉积岩石圈的物质运动分别影响地球表层系统的气候、水文、生物和土壤以及地貌状况。通常将气候、水文、生物、土壤和地貌称为五大自然地理要素。

在地球表层系统各组分之间,人类是最活跃的因素。它可以在一定程度上改变地球表层系统的外貌,使其向着有利于人类的方向发展。然而在特定时段和区域内,人类也可以破坏地球表层系统,产生一系列环境问题。从这种意义上说,人类活动也是地球表层系统的一个重要环境因素。与天文因素对全球系统的单向影响不同,人类圈与其它圈层之间的作用是双向的。目前,人类的力量已强大到可与地质力量相比。人类每年的消耗 500 亿吨矿产资源,已超过在大举中脊每年新生成的岩石圈物质数量(约 300 亿 t),更比河流每年搬运的物质数量(约 165 亿 t)多。人类的力量不仅表现在量上,而且还表现在质上,它每年创造(有意识或无意识)大量新的化学物质,参与并不断改变地球表层系统的物质过程。在人类圈同其它圈层的强相互作用中,一方面,人类圈的环境容量在扩大;另一方面,自然资源的大量消耗和生态环境的不断恶化,正严重威胁人类的生存和发展。

80 年代初期,我国著名学者钱学森(1983)提出了建立地球表层学的设想。“地球表层”是指岩石圈、大气圈、水圈和生物圈的相互交错、渗透部分,大体相当于自岩石圈顶部(大陆地表往下 5-6km,海洋往下 4km)至大气圈平流层底部(地表往上约 20km)之间的范围,是地球上与人类活动关系最密切的地理环境。因此,地球表层是地球圈层结构中的特定部分,与周围的地球圈层其他部分之间存在物质-能量交换关系,本身也构成一个开放的复杂次级巨系统。地球表层学就是研究这样一个复杂的物质体系的科学,是一门跨地理学、地质学、气候学、工农业生产技术、技术经济和国土经济学的新学科。

国际上流行的地球系统科学诞生于 80 年代中期。地球系统科学强调地球的整体概念,将大气圈、水圈、岩石圈和生物圈看成是具有有机联系的“地球系统”,

把太阳和地心作为两个主要的自然驱动器，人类活动作为第三促动因素。发生在地球系统中的重大变化是在上述三个力的作用下，通过物理、化学、生物过程相互作用的结果。着重探讨几十年至几百年的变化及其与人类活动的关系，注重高分辨率的人类历史时期的全球环境变化研究，注重航空、航天遥感手段、GIS、GPS 手段和其他空间观测、实验手段的应用，强调国际合作研究的重要性，提出制约、改变和适应全球变化的措施。因此，地球系统科学同样反映了更高层次的学科间大跨度交叉渗透特征，是当代地球科学进入一个重大转折时期的标志，因而受到普遍重视。联合国 21 世纪议程更认为，地球系统科学是可持续发展战略的科学基础。当然，地球系统科学并不能代替传统地球科学各分支学科的自身发展，相反要求它们能更深入精确地研究和提供地球系统各组成部分自身的规律性知识。1994 年 AMBIO 第一期是《综合地球系统科学》专号，美国有 22 所大学开展地球系统科学教育。

三、自然地理学的特点

（一）全球性

由于地球系统过程具有明显的全球性特征，因此许多自然现象和过程都不受国界的限制。20 世纪 60 年代板块构造学说的出现，首先在固体地球研究中建立了全球观概念。80 年代以来大气科学和海洋科学的发展，也已经走向全球化，著名的厄尔尼诺-拉尼娜现象引起的气候灾害影响遍及全球 3/4 范围，就是一个实例。

自然地理学的全球性特点决定了人们必须采用全球范围调查研究和观察测试方法。随着科学技术的进步，人们对地球的研究范围，已经能从隧道扫描显微镜和离子探针的原子尺度到全球地震台网的和轨道卫星所提供的数据得出的全球图像。从地表的地学实地调查和标本采集，飞机和卫星对地面的遥感监测，大陆和海洋的超深钻探，天然和人工地震对地球内部圈层结构的探测等，为自然地理学的全球观研究提供了基础资料。与此相适应，80 年代起一系列大型国际地球科学合作研究计划的推出，如国际岩石圈计划（ILP）、深海钻探计划（DSDP）/大洋钻探计划（ODP）、世界气候计划（WCP）、国际地圈生物圈计划（IGBP）等，已形成了对地球的全球立体研究网络。

（二）多尺度性

另一个特点是地球系统内各种地学过程发生的时间尺度和空间尺度具有极大的差别。以往对不少地学问题争论不休，特别是环境预测问题上出现互相矛盾、脱离实际的情况，症结之一就是不在一个时空尺度下讨论问题所致。举气候变迁的例子。

地球系统过程的主要时间尺度大体可以划分以下 5 个层次：

几十亿年至几百万年尺度 地球和生命的起源、生物灭绝、板块构造、造山作用、等重大事件，是传统地学的研究领域。

几十万年至几千年尺度 冰期、间冰期的交替，土壤的发育，生物种类的分布，地球公转的周期变化。

几百年至几十年尺度 该尺度的全球变化有气候、大气化学成分的变化，地表干燥度或酸度的变化，陆地和海洋生态系统的变化，土壤侵蚀、水系变迁，以及人类对大气圈、水圈、生物圈的干扰，则是地球系统科学的主要研究对象。人口问题、资源问题、能源问题、可持续发展问题等全球性社会问题也都要在这个层次上解决。这一层次上的全球研究是对人类智慧的挑战，既是科学发展的热点，也是 21 世纪解决人类重大问题的认识基础。

几个季度至几天尺度 天气现象、洋流中的旋涡、极地海冰的季节消长，地面径流、风化、植物生长的年循环，地球自转的地理效应，生物地球化学过程，火山、地震活动等。

几小时至几秒尺度 湍流热交换、大气对流等。

几年至几小时时间尺度的变化，属于大气、海洋和生物科学的研究范畴。

地球科学的这种特殊时空尺度使得人们无法直接测量地球中心的温度，也无法在实验室再造地球系统的真实过程。因此，通过长期地学研究实践总结的类比方法具有重要意义。19 世纪英国地质学家莱伊尔（C. Le11）提出的“现在是过去的钥匙”名言，后来被称为“将今论古”的现实主义原则和方法，启示人们可以根据现今地表发生的各种地学过程及其物质记录，研究地质历史时期的古环境变化。由此类推，人们也可以运用“将古论今”的方法，根据地质和人类历史中发生过的地球环境和岩石圈演变过程来预测地球的未来趋势。类比方法普遍应用到天气预报、灾害预测等研究领域。例如，根据自然灾害与天文现象周期的对应关系开展预报，日益引起人们重视。

（三）综合性

（四）区域性

第二节 自然地理学的学科体系

一、地理学的学科体系

概括地讲，现代科学意义上的地理学是研究地球表层物质系统与人类社会-经济-文化系统在组成、结构、功能、空间特征和时间动态等方面相互作用与相互依存机理的学科体系。在长期的研究实践过程中，逐渐建立了一系列彼此独立而又有相互联系的地理学分支学科，形成了十分庞大的地理科学体系。然而，由于地球表层系统的复杂性、不同学者的着眼点不同、地理科学与其他相关学科交

又渗透以及地理学快速发展等原因,目前学术界对地理科学体系的认识和具体划分仍存在很多分歧。按照西方国家传统的学科体系的一级划分,地理学可以分为自然地理学和人文地理学两大分支学科。

自然地理学(physical geography)研究地球表层物质系统及其要素的组成、结构、功能、空间特征、时间动态,以及各要素之间相互作用的机理。由于地球表层物质系统及其组成要素的运动与变化过程主要由自然力量和人化了的自然力量所驱动,受自然规律的支配,所以,自然地理学通常归属于自然科学的范畴。

人文地理学(human geography)研究人类社会-经济-文化系统及其要素的组成、结构、功能、空间特征、时间动态和人地关系的原理。由于人类社会-经济-文化系统及其要素的运动和变化过程主要由人文力量所驱动,在很大程度上受人类所创造的社会形态、经济制度、文化传统等发展规律的支配,所以,人文地理学通常归属于人文科学的范畴。

钱学森(1986)认为,任何一门完善的科学都应该包括其哲学、基础(基础理论)学科、技术(应用理论)和工程技术(应用技术)4个层次。与之相对应,地理科学体系应该包括地理哲学、地球表层学、地理技术学科和地理工程技术4个层次。其中地球表层学即自然地理学,是探讨地球表层系统组成、结构及其变化规律的基础理论学科;地理工程技术是地理科学直接改造客观世界的具体方法和手段;地理技术学科是介于地球表层学和地理工程技术之间的“桥梁”,即在地理科学基础理论的基础上,所产生的指导生产实践的应用理论;地理哲学是更高层次的关于人地关系的认识论和方法论概括。

从以上关于地理科学体系的讨论可知,不管哪一种观点,自然地理学都是地理科学体系的重要分支学科,并且是一个庞大的学科群。它是地理科学体系中其它分支学科的基础性学科。例如,经济地理学着重研究某一特定地区生产力布局 and 地域生产综合体形成条件与发展规律,而影响地区生产力合理布局的因素很多,其中自然条件和自然资源是非常重要的方面。因此,必须深入调查和了解研究地区的自然地理状况,否则就不可能制定出切合实际的生产决策。因此人文地理学家也必须具有自然地理学基本知识、基本理论和基本技能。

二、自然地理学的分科

依据自然地理学研究对象的复杂性和对其研究的领域分化,目前自然地理学主要有以下几个分科:

1、部门自然地理学(sectorial physical geography)。分别研究组成地球表层物质系统的各种自然要素与过程本身,强调以某个要素为核心的分析与综合,包括的学科主要有地貌学、气候学、水文地理学、土壤地理学和生物地理学。与部门自然地理学相关联的基础自然科学包括:天文学、地质学、海洋学、气象

学、水文学、植物学、动物学、土壤学、生态学、地球化学、大地测量学等。

2、区域自然地理学 (regional physical geography)。研究地球表层系统的某个地域和地域组合的自然特征与过程,强调具体区域的个体性,如北美洲自然地理、中国自然地理、莱茵河流域自然地理等。“一个区域,一个专题”。

3、综合自然地理学 (integrated physical geography)。主要研究地球表层物质系统的形成历史、现代过程、类型特征、地域分异和发展演变,它是自然地理学的理论研究部分,强调综合性。

第三节 自然地理学的研究领域

一、地理学的主题及研究传统/思想流派

地理学作为一门学科,其研究领域是随着时代和学科的发展而不断完善和扩展的。由于研究背景的差别和学术观点的不同,地理学在其自身的发展过程中形成若干不同的研究传统和学派,各自形成并发展了具有特色的理论与方法,它们对地理学认识水平的提高和学科发展起过积极而重要的作用。简要地回顾这些学派,对认识现代地理科学具有重要意义。

(一) 区域学派

地质学在洪堡时代已从古代宇宙学独立出来,此后其他地球科学卫门如气象学、海洋学等相继独立,各立门户。18世纪和19世纪初,许多与区域无关的内容,也逐渐从庞杂的地理描述体系中分离出去,形成了许多单独学科。如社会学、人口学、植物学、动物学等。

19世纪以来,由于欧洲的资本主义、重商主义、殖民主义的发展,间接地使科学也面临了专门化、独立化的问题。在科学分析思潮的影响下,地理学内部系统地理 (Systematic geography) 研究蓬勃发展,区域地理却相形见绌,并最终导致了地理学区域与部门的分化危机。特别是生物学、解剖学、地质学、气象学等的突飞猛进,对地理学影响很大,使很多学者致力于“自然法则”(natural laws)的建立,转而从事生物、地质、气象等的研究。为了寻求摆脱危机的道路,德国地理学家赫特纳 (1859—1941) 继承李特尔 (K. Ritter) 的“统一”观念,把地理学的研究对象变成为区域的研究,提出区域是人地关系结合的原因,开创了统一地理学的道路。赫特纳认为地理学的主题是地理区域间的相互差异,即“地表差异”(difference of earth surface)的科学,地理学的统一性寓于研究方法之中,为此而建立了一套概念体系和划分类型、区域的方法。1919年,费尼曼 (N.N.Fenneman) 在地理学分类体系示意图中,把研究个别地理要素的部门地理学环列于图的边缘位置,其研究领域同相邻的系统科学相交错,而把图的中央位置归于区域地理学,以研究特定区域各地理要素间的相互关联和相互作用,从而

提出区域地理学是地理学的核心问题。这一看法，认为地理学是一门边缘或综合的学科，它在科学中的地位犹如自然科学和社会科学之间的桥梁或连锁，呈现出一种新的科学体系或新学科领域，为许多地理学家所接受。30 年代末，哈特向（R. Hartshorne）在其名著《地理学的性质》一书中，从哲学高度上总结了地理学的理论和方法，明确提出地理学的对象是研究区域分异，并认为部门地理是研究的起点，区域地理则是研究的终端。

由于赫特纳、费尼曼、哈特向等人的学术思想的启迪，以及动荡不定的世界政治经济形势的客观需要，20 世纪 20—40 年代，地理学区域研究达到了其历史上的鼎盛时期。在德国，很多学者皆以区域地理为最重要的研究方法，其特点是小区域入手，进行典型性的景观研究。在法国，特别重视研究已有精确的地图和可用的统计资料及文献的小范围地区，能够通过野外考察、群众访问和资料查证来详细研究自然与人文相互作用所产生的区域差异，其区域地理著作被誉为科学分析与文学描述的典范。自麦金德（1861—1947）、赫伯森（A. J. Herbertson）大力倡导区域研究以后，英国地理学界也以区域地理研究为主体，如牛津大学地理学部几乎每位教师都有其特定的研究地区。地理学发展至 19 世纪中期，由于自然科学的迅速发展及科学分析思潮的冲击，一些原来包括在地理学的分支，除地貌学外，几乎纷纷独立成专门学科。学科以区域为源开始了新的分化。

另一方面，以区域为框架的地理描述内容，也随着科学的分化，形成了许多地理分支学科，更加突出了地理科学的特点。与此同时，地理学中区域与部门的真正两分 19 世纪 70 年代后开始。

学科的分化是社会经济发展的需要和科技进步的表现，今后也还会继续下去。但是，地理科学体系的发展与学科分化，都是以区域描述或区域地理为源而分化派生出来的。地理科学形成众多分支学科，不是削弱了区域，而是在区域框架基础上，把地理学的研究引向深入的表现。

区域分异论成为地理学的范式。

自 19 世纪末到 20 世纪初，由于欧洲的资本主义、重商主义、殖民主义的发展，间接地使科学地面临了专门化、独立化的问题，于是引起哲学界对这种现象处理的问题。受新理想主义哲学（康德学派）影响，科学被人为地分为自然科学和精神科学（人文社会科学）。于是，科学发展转折阶段引起了思想的分歧，引起了地理学是否可以成为一门科学的问题。此时缺乏方法论的地理学家和邻近自然科学家，对于地理学的科学性质，各家的看法大有轩轻。分化出来的部门地理学家追随地质学、生物学研究法，完全摒弃“人”的活动，对地理学持取消主义态度，认为地理学已完成了自己的历史使命，没有存在的必要了。在这分崩离析的危机情况下，地理学为了摆脱困境，谋求自主，提出了“区域综合”作为它的哲学思想基础，才扭转了动荡不定的局面，获得了自立的生机。区域学派理论在

混乱中给地理学带来了明确性，认为地理学是一门边缘或综合的学科，它在科学中的地位犹如自然科学和社会科学之间的桥梁或联锁，呈现出一种新的科学体系或新学科领域，很快得到地理学界的认可。

及至本世纪 20 年代，人地关系论被当时正在兴起的区域分异落千丈定主题所代替。1919 年，费尼曼（N. N. Fenneman）在地理学分类体系示意中，把研究个别地理要素部门地理学环列于图的边缘位置，其研究领域同相邻的系统科学相交错，而把图的中央归于区域地理学，以研究时定区域各地理要素间的相互关联和相互作用，从而提出区域地理学是地理学的核心问题。这一看法，当时为许多地理学家所接受，并在 30、40 年代盛行一时。（在这一时期出版了大量的区域地理著作当代英国，涉及全球绝大部分地区。）家迪金森（R. E. D）曾明确地指出：〔分域分导〕regional differentiation 在地带性因素和非地带性因素共同作用下，地球表面不同地段之间的相互分化以及由此而产生的差异。又称地域分异。反映这种差异的规律性称为区域分异规律或地域分异，不同地段间的差异称为区域分异。

[地域分异规律]rule of territorial differentiation 自然地理环境各组成成分及其构成的自然综合体在地表沿一定方向分异或分布的规律性现象。“近代地理学所有杰出的他造者，所一贯关切的目标就是区域概念”。

对区域差异说的评析：从科学发展的历史进程看，把认识区域差异作为地理学的研究核心问题，不能完全予以否定。首先，科学研究最初总是起源于对现象的观察，其次近代地理学整体的发展水平也使得地理学无法开展机制和过程的研究，更多是停留在对现象的观察及其描述。当然更不可能把地球表层作为一个系统来研究；最后由于方法和手段的落后，它所采用的只能是一种效率低的归纳（inductive method; induction）的方法。这些方面的缺陷使得今天再把地理学的核心问题表述为地方差异的研究是不妥的。此外，地方差异不过是地球表层系统空间结构在中观尺度上的一种表象，空间结构已将其包含。

如果说地区差异的研究是地理学研究的核心，那么赫特纳、哈特向所认为的地理学应研究一个个特定的地区则是方法问题，其目的在于认识地区差异。但到后来有人认为区域地理研究是地理学研究的核心问题，使学科误入歧途。这样只有对现象的描述，而不再有对规律的探求。地理学成为一个既没有基本概念，也没有基本理论的知识领域，很难再称其为一门科学。

新近的一种观点则认为区域分析是地理学研究的核心。如果说区域分析是研究区域形成的机制，它仍然是地表系统空间结构中观尺度的研究；如果说区域分析是指地理学可以应用自己丰富的区域地理知识为地区的经济核算建设的决策和具体实施服务，那么它只是学科核心问题研究成果的应用。只是地理学研究的应用领域。

（二）景观学派

景观（Landscape）一词源于德语，在欧美和前苏联地理学界被广泛地使用。把景观作为地理要领是 1906 年德国地理学者奥托·施吕特尔在慕尼黑大学发表任职演说时首先采用的。在德语中景观（Landschaft）被解释为“风景”、“区域”。笼统地使用它，既有外貌、视觉感观之意，又有区域的含义，两者都具有地理内容。在德语中自有其微妙之处，例如最近德国麦科·罗林写了一本名叫《景观计划》的书，细观其内容，其 Landschaft 含义，除了谈风景的设计外，还包括环境、区域规划的内容。正因为这一词有这样的特点，所以德国学者一直沿用不衰。但是译成汉语、英语、法语等语言时，从字面上就看不出区域的含义了，易于引起要领上的混乱。“景观”一辞，在中文的意义就是风景、景色或景物的意思。英文“Landscape”与中文的意义相同。在法语地理圈中，对景观“含义暧昧，区域、景色不分，主观、客观不分，直到现在还提出批语但是由于德国地理学在欧美地理学分影响深远，“景观”一词已经得到广泛应用，已经成为科学上的专门名词。一般地说，景观可视为地理的同意语。通常所讲的景观壳即指地球表层，不可单理解为景色、外观，不能仅局限于视觉的外界感观。

这种看法和人地关系论恰好相反，也和人类生态学的观念不同。认为人是地表景观形成的主要力量，景观改变的速率和性质乃依当地居民的文化而定。这种观点最主要缺点是对“景观”的定义一可见的事象，而地理学的范围并不止于此。故某些学者认为“地理学较其它科学更重视景观问题”则较为合理。景观论的倡导，表示地理科学更重视景观。

地理学者施吕特尔在否定环境派的基础上提出，地理学的中尽是对可见景观的研究，这样才能使地理学有一个特有的领域。因为 19 世纪后期至 20 世纪初期，地理学的中心课题是人地关系和区域差异，前者不但抽象而不易捉摸，而且研究时很难保持客观态度（环讲论、可能论、等等），更难适用实证方法；而区域论虽没有上述的缺点，但“区域”二字仍嫌不够具体。中心放在“区域的整体外观”上。接着出现景观学说的另一个大师、俄国学者风尔格。他认为地理学的对象就是地理景观，即限制性的地球表面的一定地段；把重复出现的景观归并，就成为地带。

土地类型研究，重视土地资源和土地评价。

（三）环境生态学派

也有人称为人与环境的关系、人与自然的关系。近年来无论是自然地理学家还是人文地理学家都非常重视这一问题，相当多的人主张人地关系是地理学的研究对象。“人-地相互关系”是地理学主要传统之一，其中影响最大的观念是“环境决定论”（Determinism），认为地理学是研究自然环如何决定人类行为的学问。

气候左右人的性格：自然气候使地球上不同区域形成了不同的人种，也使不

同区域的人们形成了不同的性格。生活在热带地区的人，为了躲避酷暑，在室外活动的时间比较多。气温高，使生活在那里的人性情易暴躁和发怒；居住在寒冷地带的人，因为室外活动不多，大部分时间在一个不太大的空间里与别人朝夕相处，养成了能控制自己的情绪，具有较强的耐心和忍耐力的性格。如生活在北极圈内的因纽特人，被人们称为世界上“永不发怒的人”；居住在温暖宜人水乡的人们，因为水网海滨气候湿润，风景秀丽，人们对周围事物敏感，且多情善感，机智敏捷；山区居民，因为山高地广，人烟稀少，开门见山，长久生活在这种环境中，便养成了说话声音宏亮，性格诚实直爽；居住在广阔的草原上的牧民，因为草原茫茫，交通不便，气候恶劣，风沙很大，所以，他们常常骑马奔驰，尽情地舒展自己，性格变得豪放直爽，热情好客。

南米北面 南方人爱米食，北方人爱面食；

南甜北咸 南方人口味偏甜，北方人口味偏咸；

南柔北刚 南方的文艺柔和委婉，北方文艺刚直雄健，正所谓：“杏花春雨江南，古道西风冀北”；“南曲如抽丝，北曲如轮枪”。热带肚皮舞；俄罗斯人的狂舞；

南细北爽 南方人说话办事比较委婉，北方人说话办事比较直爽；

南拳北腿 南北武术差异；

南骗北抢 南方多智力型经济案件，北方多暴力型经济案件；

南船北马 南方水上交通发达，北方路上交通发达；

南敞北封 南方建筑多敞口，北方建筑多封闭；

南经北政 南方经济文化发达，北方军事政治发达。在研究冲突论时，人们发现我国历史上重大的全国性的冲突大都是南北对峙。在个别战役中，南方可以取胜，如公元 208 年孙权和刘备联军战胜曹操的赤壁之战，公元 383 年东晋战胜前秦的淝水之战。南北对峙从战略上统一中华的力量大都来自北方。黄帝蚩尤、秦界楚河、项刘争霸、三国鼎立、南北朝、五代十国、辽金南宋、蒙元帝国、清军入关，都是我国著名的南北对峙。最后统一的力量没有一次来自南方。在历史的无数次重复中不难看到有一只无形的手在操纵着，这就是气候地带性规律对军事活动的影响。

生活在城市中的人们，高楼大厦林立，工矿企业众多，所以形成了城市“热岛效应”，温度高，降水少，空气不清新畅通，这种弊闷的气候使城市人形成了孤僻的性格。人们常常闭关自守，万事不求人。即使同楼居住多年，也素不相识，老死不相往来。

从生息在不同气候带的民族的文化和传统习惯的差异，以及从社会生活的季节性节律变化，可以肯定气候对社会有深刻的影响。人类赖以生存的各个环境要素中，气候是最复杂而多变的要素。由于它与社会相互作用的复杂性，很难确定

气候对社会影响到什么程度。最明显的例子是：对 70 年代以后萨赫勒的社会变化，有人认为是气候干旱的直接后果，有人认为主要是与该地不发达的经济，外部对这些国家的干预和农牧业生产技术的落后等等有关，看法颇有分歧。一种极端强调气候的决定性作用，被称为“气候决定论”；另一种极端则认为气候只是一种不变的背景，其作用微不足道。气候变率对社会的影响可能比平均值变化的影响要大。特别是某一极端气候事件连续出现几次的概率是单独出现一次的概率的几次乘幂。因此，极端气候事件的概率比平均值更值得注意。

气候决定论的思想起源很早，古希腊和古罗马的学者早就强调气候的作用。古希腊时代的思想家已开始注意人与气候的关系，希波克拉底（公元前 460-377 年）、柏拉和亚里士多德等人都认为，人的性格和智慧由气候决定。希波克拉底认为，气候是健康和疾病的决定因素，并声称城市小气候影响居民的个性。亚里士多德曾说：“欧洲气候多寒，居民勇敢而欠技巧，能维持独立而不能治人。亚洲气候炎热，居民多技巧而欠头脑，所以沦为奴隶而受治于人。唯独立于欧亚二洲的希腊，得天独厚，兼有以上两者之长。”罗马时代的斯特拉波强调自然环境不但控制人类的身体，也控制人类的精神。尤其强调气候的影响力，认为人类在不同的气候状况下，则有不同的性向、气质、特征、习性。更认为“人类的精神产物如艺术、政体、风俗等，虽然可以产生在任何气候之下，然而气候温和之地，自然环境本身对人类提供较多的好处，因而居民较趋向于‘和平’方向发展。反之环境恶劣之地，则其居民勇敢而趋向于好战。在此两种环境下，若能相互合作，则不但农业、艺术、立法完全，而且武力强盛。反之，若二者互相冲突，则两败俱伤，而胜利者常属于勇敢（恶劣环境）的一方。”

气候对人类社会产生重要影响，并且最后竟能影响到人类的社会结构，这样一种认识在近代学术思想上可谓达到了登峰造极的程度。十六世纪后半叶，法国哲学家 Jean, Bodin (1530~1596) 以“容易理解历史的方法”，提出了“气候环境”的概念。十八世纪，法国著名的启蒙思想家孟德斯鸠(Montesquieu)在其名著《论法的精神》一书中接受了古希腊学者关于人与气候关系的思想，以气候的威力是世界上最高威力的观点为指导，提出应根据气候修改法律，以便它适合气候所造成的人们的性格。他说：“法律应该和国家的自然状态有关系，与寒、热、温的气候有关系，和土地的质量、形势与面积有关系，与农、猎、牧各种人民的生活方式有关系。法律应该和政制所能容忍的自由程度有关系；和居民的宗教、性癖、财富、人口、贸易、风俗、习惯相适应。”把这些关系综合起来就构成所谓“法的精神”，即民族精神。立法者的职责就是顺从民族精神，顺从天然秉性，处理政务。于是，他在《论法的精神》第三卷中，具体讨论了气候对一个社会的影响，这主要表现在：

第一，民族性格。他认为冷热空气对人体外部纤维末端刺激程度不同，这使

寒带人有较充沛的精力，较强的自信，较大的勇气，对自己安全较有信心，因而少有复仇性、猜疑、策略与诡计。热带人很软弱，什么都要害怕，因为他觉得自己什么都不成。他像象老头子一样怯懦，例如，印度人天生就没有勇气，甚至出生在印度的欧洲人的儿童也丧失了欧洲气候下所有的勇气。

气候的不同，也使得人们对快乐的感受性不同。寒带人的这种感受性很低，对疼痛的感觉比较迟钝，“你要剥俄罗斯人的皮才能使他有感觉。”寒带人的特点是体格健康魁伟，但是迟笨，他们对一切可以使精神焕发的东西都感到快乐，例如狩猎、旅行、战争和酒。热带人对快乐的感受非常敏锐。他们的器官娇嫩脆弱，对一切和两性结合有关的东西都有敏锐的感觉，常常耽于闺房中的爱情，而强烈的情欲又会产生各种犯罪行为。

第二，政治制度。他说：“当我们看到，热带民族的怯懦常常使这些民族成为奴隶，而寒冷气候的民族勇敢使他们能够维护自己的自由，我们不当感到惊异。”气候炎热，使人的情欲早动而早衰，智力成熟得早，身体疲惫，没有勇气，具有惩罚的恐怖，才能迫使人们履行艰苦义务，所以奴性重，通常为专制主义所笼罩。寒带人的体质和精神使他能够从事长久、艰苦、宏伟和勇敢的活动，能够抗衡政府权力，保持政治自由，所以欧洲多行民主政体。

第三，婚姻制度。孟氏主张一夫一妻制，但是，据他看来，实际的情况却并非如此。他说，热带人早熟、早婚，女子八岁、九岁或十岁都可以结婚，所以在那些国家里，幼年和婚姻通常是联系在一起的。妇女的“理性”和“容色”永远不能同时存在，男人遗发妻而觅新欢，因而产生多妻制。在温带，女子容颜不易衰老，达到适于结婚的年龄也较迟，结婚时已有较多理性和知识，因而两性间平等，形成一妻制。在寒带，男子纵饮烈酒，理性比女子弱，妇女“有一种天然的节制”，“所以一妻制的法律，在心理上比较适合于欧洲的气候，而比较不适合于亚洲的气候。”

第四，宗教制度。他认为，寒带人有自由独立精神，宜兴新教；热带人没有这种精神，故天主教盛行。他以印度的炎热气候解释佛教教义的产生，说是那里过度的炎热使人萎靡疲惫；静止是那样地愉快，运动是那样地痛苦，使人相信静止和虚无是万物的基础，是万物的终结，认为完全的无为就是最完善的境界，也就是他们的欲望的目的，所以产生了佛教。“佛的教义是由气候上的懒惰产生的，却反而助长了懒惰；这就产生了无数的弊害。”弊害之一就是东方炎热国家充满了僧侣。

第五，奴隶制度。孟氏说，所谓奴隶制，就是建立一个人对另外一个人的支配权利，使他成为后者的生命与财产的绝对主人。他反对奴隶制度，因其违背自然法则，“奴隶制在性质上就不是好制度。它无论对主人或是对奴隶都是没有益处的。”他认为，奴隶制有“政治奴隶制”、“民事奴隶制”和“家庭奴隶制”之

分。奴隶权的来源，一是政府残暴，二是一个民族对另一个民族的轻视，三是宗教信条使一些人去奴役不信教者，四是酷热气候，使人懒惰成性，须人强迫劳动，沦为奴隶。他在比较欧亚两洲情况时说，这两洲气候不同，政治奴役情况不同。

“在亚洲强国和弱国是面对着面的；好战、勇敢、活泼的民族和巾幗气的、懒惰的、怯懦的民族是紧紧地相毗连着的；所以一个民族势必为被征服者，另一个民族势必为征服者。欧洲的情形正相反；强国和强国面对着面，毗邻的民族都差不多一样地勇敢。这就是亚洲之所以弱而欧洲之所以强的主要原因；这就是欧洲之所以有自由而亚洲之所以受奴役的重要原因。”

总之，不同的气候条件产生了不同的生活方式，不同的生活方式产生了不同种类的法律。如禁酒的法律首先出于炎热的阿拉伯；印度炎热的气候使人早熟，相应制定了婚龄较早的婚姻法。在有关饮酒法及防止瘟疫入侵的细则方面，书中提到应该根据不同气候，按照各国情况，具体地规定其内容。这样的处理方法，即使在 2000 年后的今天也还是普遍适用的。

进入 20 世纪以后，人们逐渐认识到，在人与环境的关系中，人是主动的，是环境变化的作用者。于是环境决定论趋于衰落。然而直到第二次世界大战后，环境决定论并未消失。澳大利亚地理学家 G·泰勒批评“老式”的决定论，认为孟德斯鸠和巴克尔等人把气候对人类的影响说得过分了，而提出一种“**有限决定论**”，认为人类可以改变一个地区的发展进程，但如果不顾自然的限制，就一定会遭受灾难。他坚持地理学的统一性，强调自然环境对人类的影响。

环境决定论的盛行，可归纳为以下几方面：

a. 达尔文进化论的影响。达尔文在 1859 年发表《物种起源》，认为生物为适应自然环境的改变，会自动的轻微的变化以对新环境做调整适应（优胜劣败、物竞天择）。这种思想被地理学者所引用，他们以为人既然是生物，故其社会聚落也必然以同样方式去适应自然环境。进化论思想极大地影响了地理学的发展，曾一度变成了地理学的指导思想。

b. 社会统计学的影响 19 世纪中叶，社会统计学日渐发展，依据统计资料以显示各地人类行的共同性。例如依统计资料发现暗杀或自杀，竟与潮汐以及季节的转换有关；英国人结婚的多寡，和玉米价格的高低有关等等。这种统计资料 and 其所表现的事实，正确与否姑且不论，然而其结论则是“人类行为是受自然律所支配的”。

c. 自然科学发展的影响 17、18 世纪以来，由于自然科学的快速发展，乃发现天体的运行、物理学、化学、生物学等科学中，不但有规则性，同时还遵守某些可用数学公式明确表示的法则，因而逐渐形成“自然界中任何事物（包括人类），其行为都遵守某些不可改变的自然法则”的观念。因此，那些想把地理学建立成一门“科学的地理学”的学者们，在研究时则倾向于在现象中寻求因果关系、规

则，以及可预测的行为，以便发现如物理学中那样明确的法则，结果只注意自然的刺激和人文的反应，从而陷入了环境决定论的泥潭。何况近代地理学建立初期的德国地理学者，如洪堡、李希霍芬、拉策尔等，都有深厚的自然科学基础，即使以人文地理创建者而闻名的李特尔，也曾在哥廷根大学修习过物理、化学、博物学等自然科学，因而更容易流于环境决定论的观念。例如他认为海岸线和面积的比例愈大（海岸线长度/面积），这个大陆的居民、文化、资源愈容易交换，经济文化能够迅速发展。

地理学是生物自然科学——地球科学传统

19 世纪末叶形成，生物学、解剖学、地质学、气象学等的突飞猛进，对地理学影响很大，使很多学者致力于“自然法则”（Natural Laws）的建立，因而从事于生物、地质、气候等的研究，甚而把“人”排除于研究范围之外，以致地理学的发展大受阻碍。着重自然现象，地貌学、气候学即应运而生。现在，这种观念几乎已经绝迹，即使从事地形、气候等专业研究的学者。

就狭隘的定义而言，地理学者是兴趣于地球（“the earth”）的人。在 19 世纪的欧洲和 20 世纪早期的美国，许多地质学者对于地球表面产生了比对于其下之岩石构造更大的兴趣而成为“地理学者”，这些人和其他人在研究某一特定地域中地形、水系、气候、植被及土壤如何互动，以及世界各地之间整体的自然环境如何变化上找到满足。到后来，许多自然地理学者变得较关注包含于环境元素中的作用，而较不兴趣于作用所位处的地域。一些自然地理学者偏好将人排除于作用的研究之外，然由于整个世界的人口密度日增，此种省略变得更难于说明而且常是不切实际的。

地球科学传统在 1930 年代于美国逐渐式微，尤其在 1950 年代特别弱势，自然地理学之课程在美国的地理学系中极少，在某些系中甚或省略，如在大学当中地球科学训练的缺乏可对比于社会研究之学派系统兴起，在其研究中，明显地对于人的研究可完全须根著于地，某些地理学者担忧“地”（geo）已自地理学中消逝。某些因果的“决定论者”可能将美国环境的日渐破坏归咎于地球科学传统的没落。这种在美国的没落现象并不是世界其他多数地区地理学的特征，在欧洲、前苏联、英国及加拿大，自然地理学仍维持是地理教育与训练中的一个强势组成。在这些地方及其它地区，地理学者仍然相信他们的目的之一是尝试去了解 and 解释“地球为人类之家”。对于许多公众而言，地理学者仍旧是被预期去知道关于世界任何角落之地形、气候等事实的人。

地球科学的钟摆在 1960 年代开始摆回美国，或许是因为对于环境兴趣复生的结果，而此种环境关注也许已强化了世界上其他地方的地理学。对于一些地理学者而言，地球科学（自然地理学）正变得更具吸引力，因为其地理“真实的”世界；其较人文及文化地理学者之“模糊不清的概括化”更为“科学”与正确。

然而，美国的地理学，以论文的数量、地理会议的文章、大学中的课程数目以及学校中社会研究的强度来衡量，仍由对地球未给予重视的都市、社会及经济地理学所主导。地质学者和经济学者正搬进来填补地理学者所腾出的空位。专业化即使在自然地理学中依旧持续，如同其他学科，然而我们培养的是地貌学者、气候学者，并非“地球科学家”。

d. 地图工具的影响 “地图是地理学的第二语言”。地理学者视地图为最主要的研究工具之一，习惯于依据地图上的现象去思考分析。但有许多人文因素或现象不容易表现在地图上，故读图时对这些人文因素或现象则常被忽略而偏重于自然因素或现象的探讨（叠置法 map-overlay）。加以早期的地理学者经常将现象的“相关 correlation)”误认为“因果关系（causal relation)”。

一般学者对环境决定论的批评，认为它对人类活动的解释，看起来虽然简明清晰，其理论也常能启发学者的想象力。然而这种理论却只凭一些历史记载或第二手资料，来道出印象式的结论，并不能从事实际的经验，故经不起方法论的考验而难于受到地理学者的长期支持。

气候决定论受到越来越多的批判。但在批判决定论的同时，陷入了虚无主义的立场，不重视环境的客观作用，对这种观点全盘否定，结果婴儿连同洗澡水一起泼掉，是值得反思的。实际上，很难确切地说什么是“气候决定论”。“气候决定论”与气候对事物的决定作用两者之间的界线不容易划清，因此不要随便给那一种观点贴上“气候决定论”的标签，而应该深入研究气候与事件的因果联系。

总之，如何恰当地评价气候影响，既有认识问题，也决定于社会经济的发展水平及气候影响的规模。

（四）空间学派：地理学是研究空间分布的科学

着重于各种现象的分布形式，其口号是“何物在何处”？在“何处（where）”是地理学者最常驻遭遇的问题，因此有些学者认为“正确的位置”非常重要，而以“空间分布”作为地理学研究的主要内涵或目的。然而描绘、解释某事象的空间分布状况，并不是地理学者的唯一工作（其他学科的学者也涉及分布），某一事象的分布、位置，是它的特质的表现，是一次科学象所真正关心的事项，但分布的研究只能说是达到研究目的的过程，并非地理学的最终目的。也可以说，分布图是地理研究中的重要过程。也有以词解词、同一词回返的弊病。

上述的各种论点，似乎都有缺点和对其他观点有否定的意味。如果只依据某单一的观点而认为地理学的本质就是如此，则必会形成严重的偏差而无法窥知地理学的全貌。而上述的各种观点实际上都是构成地理学整体的必要条件，但并非完备的条件，故地理学者唯有综合这些观点才能构成地理学的本质和目的。更应吸取其他相关科学想的精华，才能因应时代的需求。

二、当代自然地理学的研究领域与科学问题

传统的自然地理学主要采用定性描述的方法，分别研究地球表层的各种自然要素，如地形、气候、水文、土壤、植物等和自然综合体的空间分布特征，以及它们在空间上的相互依存与联系，旨在揭示不同地域之间在自然性质方面的差异性或相似性。用以描述空间范围与性质的地理语言包括有地点、地方、区域、地带、圈层、距离、界线、类型、分布格局等。它主要回答的科学问题是“是什么”和“在哪里？”

当人类具有了从全球尺度上改变其生存环境的能力时，地球表层系统进入了一个前所未有的独特发展阶段，其基本特点是该系统生命支持能力的退化，从而使人类面临人口、资源、环境和发展的严峻挑战。为了迎接这一全球问题的挑战，20 世纪 70 年代以来，国际科学界酝酿、讨论、设计并提出了全球变化的研究领域，它的科学目标为：

描述和理解控制整个地球系统的关键性物理、化学和生物过程及其相互作用；

描述和理解支持生命的独特环境及其机理；

描述和理解发生在地球系统中的重大全球变化问题及人类活动对这些变化的影响方式，为全球和国家一级的资源与环境管理提供科学的依据。

由于自然地理学以地球表层作为研究的对象，所以，全球变化研究领域中的许多问题便成为自然地理学新的生长点。这一时期自然地理学要回答的问题是“怎么样”（变化过程）、“为什么”（变化原因）、“如何办”（应付对策），并突出强调以整体的、综合的和动态的科学观点定量地研究这些问题。概括地说，当代自然地理学的重要研究领域包括有：

（1）大气温室效应加剧对陆地生态系统的影响；

（2）平流层臭氧减少对陆地生态系统的影响；

80 年代美国国家研究理事会国际地圈-生物圈委员会，向国际科联提出关于全球变化研究的报告。该报告地理回顾 1957 年地球物理年开始的许多分别研究地球环境的某一部分的国际研究计划，得出结论认为应当更加重视地理环境不同部分之间的相互作用，并建议要阐明制约生存环境的、相互作用的物理过程、化学过程和生物过程，它们的变化及人类活动对他们的影响。自然地理综合研究范围比较广阔，一个人要掌握几门自然科学基础很不容易，但若分别研究物理过程、化学过程或生物过程，掌握相应的基础学科，则困难较少，且能跨越原有分支，吸取已有知识，分别组成不同体系，是发展综合研究的重要步骤。

我国由于人多、地广，地理条件十分复杂，自然资源相对贫乏，经济发展又很不平衡，人与环境之间的关系如何协调，在国土规划与环境整治过程中怎样解决不断出现的地理环境变化的问题，这是人们关心的焦点，也是摆在地理学面前一个十分紧迫的重要问题。必须从不同的时空尺度，深入地研究人地系统协同作

用的形成过程，发展趋势与演变规律；深入地研究全球变化对区域环境承受能力的影响，正确评估对不同自然地域类型（极地、沙漠、高山、冰冻圈、海岸带等）的正负效应；研究并量测土地、人口的承载力，特别要研究各种生态交错带的演变趋势及其恢复能力；研究提出各种自然灾害的发生与演变过程极其相应的减灾措施。

表 2 自然地理学重点研究领域

研究领域	科学问题	国家尺度的社会需要		
		维持资源	减轻灾害	保护环境
1. 全新世环境演变	特征期、敏感带的环境演变及其影响评估			可持续发展
2. 全球环境变化及其区域响应	碳循环、LUCC、近 2Ka 高分辨率环境记录			适应对策 环境外交
3. 沙漠、冰冻圈等的综合研究				荒漠化防治等
4. 地域系统及人口承载力	土地生产潜力	自然资源的需求保障，可持续发展		人类活动对环境的影响
5. 环境质量评价、预测与规划的综合				
6. 自然灾害及减灾对策			减灾措施	

第四节 自然地理学的意义

一、自然地理学对科学发展的贡献

1、人类对地球空间秩序的发现是近代基础科学诞生的前提

地圆说——地心说——15 世纪以来的地理大发现——《天体运行论》、伽利略、牛顿万有引力定律：科学革命。可以说，没有地理大发现以来地理学研究和广泛而丰富的地理知识积累，就不会有后来的近代科学的全面繁荣。

2、地理大发现和地理科学研究迎来了比较研究、归纳法盛行的科学哲学时代

达尔文的进化论也是在地理发现的基础上产生的。通过亲自考察、观察和大量地理资料总结出生物之间生存竞争关系和生物与环境关系。达尔文曾说过，他在研究进化论时，就曾读过洪堡的植物地理文献，地理学的进步对进化论的产生具有重要意义。达尔文正是在全球空间上，从生物种属的联系的基础上，才理出生物从低级到高级，从简单到复杂的进化脉络。

3、地理科学方法的科学意义

从分布的机理寻求事物的本质和属性：很多事物内部机理复杂，仅仅在某一点采用解剖麻雀的方法往往很难认识其规律性，而把现象的空间特征联系起来，其发生学规律就清晰明朗化了。分布的机理可以揭示出许多其他学科的未知规律。

霍乱、克山病（重病区多发在海拔 200-2000 米之间，大体沿着兴安岭、长白山、太行山、六盘山到云贵高原的山区分布，处于湿润多雨、土壤富含腐殖质且偏酸性的低山丘陵农耕区，从而提出病因与地球化学环境中硒、钼、镁、铜、锌硝酸盐、有机酸过多和病原微生物致病的两种病因的假说。

如仅仅从发病地的环境条件研究，很难找出其病因。

二、自然地理学对文化进步的贡献

自然地理学不仅是改造客观世界的工具，是科学生产力的组成要素之一，而且是推动人类社会文明发展的有力武器。

1、促进国际了解的和平、进步、开放的意识

区域专家、地缘政治学

2、热爱自然的生态意识

3、地缘心理的爱国意识、乡土意识

《在俄罗斯的地图上》

三、自然地理学与可持续发展

20 世纪是人类历史取得多方面伟大成就的世纪，科学技术的长足进步、生产力的迅速提高以及人类制止核大战危机，都已经载入史册而流芳百世。但 20 世纪也是一个充满问题和矛盾的时期，人们越来越清楚地认识到人口爆炸、资源短缺、环境恶化、灾害频发向人类提出了严峻的挑战。自然地理学即面临艰巨任务，也存在广阔的发展机会。

1、人口爆炸

在几千年前发生的农业革命之前，世界人口基本上是稳定的。在农业革命之后，人口逐渐增长。缓慢的增长一直延续到工业革命。

先秦时期我国的人口长期维持在 1000~2000 万人，在饱经战乱之后的西汉初年人口降至约五六百万，西汉的二百年间，人口增至 5900 万，增加近 10 倍，是我国历史上人口第一次快速增长时期。在公元元年，全世界人口数量约 2.5 亿。

从西汉至明初我国的人口长期徘徊在 2000~6000 万之间，明代人口最多时也只在 1 亿左右，这可能是当时自然社会经济条件对人口的最大承载量。

清康熙（1662~1722AD）至乾隆（1736~1795AD）的 100 多年间全国人口由不足 1 亿骤然增至 3 亿，约 50 年后的 1840 年突破 4 亿大关，是历史上人口的第二个快速增长期。工业革命后，人口曲线开始陡然上扬。

1945 年第二次世界大战结束时，中国人口为 4.6 亿，全世界 25 亿。用了 19.5 个世纪，相当于每半个世纪增长 0.25 倍以上。但到 20 世纪末全球人口已突破 60 亿，中国人口则突破 12 亿。即在半个世纪内分别增加了 2.4 倍和 2.5 倍。预计 2030 年世界人口将接近 90 亿（图 0-2），21 世纪内将突破 100 亿大关，其中 94% 的增长出现于发展中国家。

2、资源短缺

21 世纪人口的激增必然导致人类更多地向“地球母亲”索取。在对地球负担人口数量极限及其可能发生的后果做出科学的预测中，自然地理学应该做出自己的贡献。

“地大物博，人口众多；历史悠久，文化灿烂”。谁来养活中国？1/2 以上的城市缺水。

3、环境安全

兰州改造大青山的事例。

4、自然灾害

四、自然地理学的优越性

常因专业方向不明确，无“一技”之长而苦恼，甚至想钻研某一门学科以取得成就，部门地理远比综合自然地理容易深入及见成效。同时，自然地理也有自己的长处和别的专业不可超越的优势：

1、知识面广，无论地质、地貌、气候、水文、植被、土壤等各种各样的问题都有基础，工作起来自如，也易于深入。在中科院地理科学与资源研究所有一不成文的规矩，就是所一级科研带头人要自然地理方面的人承担。

2、综合能力强，能够将区域或部门地理的各种问题放在适当的位置上，既突出了主要重点，又协调了各种因素、各方面行业的关系。

3、我国地理学的不同时期的人才特点也与地理教育特点有关。例如，在解放前，我国引进西方的地理学是自然、人文不分的统一地理学，所以解放前毕业的地理学院士，大多是综合性的专家。尽管有些以地貌学见长，但地理学全面训练基础相当扎实。而解放后毕业的新院士，如李吉钧、章申、程国栋、刘昌明和郑度则都是以部门地理与自然地理见长。这与他们在大学习时的地理教育特点有关。那时，大学地理教育就是以自然地理与部门地理为主。

第五节 自然地理学的研究方法

一、科学方法论

方法和方法论：古人云：“工欲善其事，必先利其器”。这里的“器”就是指方法或工具。无论做什么工作，都要明确自己的职责和任务，并根据职责范围和任务的需要，采用和创造适当的方法，以尽可能少的脑力、体力、时间和财富的消耗，获取尽可能大的效果，并尽量减少和避免工作中的失误。方法的对错好坏，直接或间接地影响着工作的成败优劣。科学史表明，一些自然科学家在科学上做出重大贡献，除当时的生产和科学技术发展水平等条件外，也与他们所运用的正确方法分不开。所以，研究方法是否正确，直接影响到科学研究的成败和科学技术发展的速度。例如，加利略之所以能发现落体定律和惯性定律，是与他正确地运用实验方法和数学方法分不开的；爱因斯坦创立相对论，理想实验方法起了重要作用等等。天文学家拉普拉斯（P. S. M. de Laplace, 1749—1827）曾说过：“认识一位天才的研究方法，对于科学的进步……并不比发现本身更少用处。科学研究的方法经常是极富兴趣的部分”。生理学家巴甫洛夫也曾说过：“科学是随着研究方法所获得的成就而前进的。研究方法每前进一步，我们就更提高一步，随之在我们面前也就开拓了一个充满着种种新鲜事物的，更辽阔的远景。因此，我们头等重要的任务乃是制定研究方法”。

用科学的方法论指导自然地理研究不仅可以节约大量时间、人力和物力，而且还可以使得研究结果逼近客观实际，有利于提高科学研究水平。

1925年，著名地质学和地理学家翁文灏先生，在天津南开大学科学馆开幕典礼上作过“为何研究科学如何研究科学”的讲演，他说：“研究科学为利益人生，增进人类的知识，即所以改善人类的生活”。他在提到入手研究科学的方法时，认为应分三步：第一步是找问题，第二步是找方法，第三步是找材料。后来，北京大学的一位教授据此引申为：地理学家=思想+方法+资料。

资料：用来进行考古学研究的全部材料（人工遗存、自然遗物、实验室提供的各种信息及资料）。

技术：技术是获取考古资料的手段，如从田野获取新的考古资料，要借助于各种手段，如田野调查、各种方式的考古勘探、发掘操作、文物修复、测量绘图、摄影录像等，这些都属于技术的范畴。¹⁴C测定、孢粉分析等。

方法：容易和技术混淆。考古学所理解的方法是指系统的方法论。考古地层学、考古类型学、聚落考古学等三种。

理论：通过对考古资料逐层次的分析研究，得出的一些关于古代社会本质、

规律性的总结和认识。中国国家的发展：古国-方国-王国-帝国递进

持续研究一个区域，坚持论题研究方向：例如，俄国著名地理学家谢苗诺夫斯基，一生致力于研究天山，学术造诣很深，取得了举世瞩目的成果，后来干脆改名为谢苗诺夫-天山斯基。在美国，大多数地理学家的专业方向步入双重化，即同时从事一种专题和一个区域的研究。

20 世纪 60、70 年代以来，许多地理学家提出了面向问题的建议，以达到解决问题的目的和避免纯描述的资料堆砌与现象罗列的缺陷。1967 年，美国的 D. Turnock 主张区域地理的研究内容应以论题为基础。论题研究首先应对区域内人地关系的各个方面有全面的了解，在没有全面了解区域的情况下，不可能正确选择区域内的研究课题。1972 年，日本地理学家协会向第 24 届国际地理大会提供的《日本地理》基本上是以论题研究为形式的区域地理著作。全书由日本全国各大学和专业机构的 26 位地理学家编著，从区域地理学的综合观点出发，汇集各部门或各要素的专题论文，反映了日本地理学家对本国地理研究的深度和广度。1973 年，英国地理学家 B. H. Farmer 曾中肯地劝诫地理学者：“要终其一生立志献身于一个特定的地区，成为这一区域的专家，才能做出成绩来”。

从科学哲学的角度看，科学研究使用的方法基本分为两大类，即归纳法（induction）和演绎法（deduction）。归纳法是指从事实到概念、从观察到结论、从局部到总体的科学方法。演绎法则相反，是从概念到事实、从结论到观察、从总体到局部的科学方法。类比法是根据两个研究对象之间某些属性或关系的相似性，从一个已知理论去推演另一个未知理论的科学方法。从科学史角度来看，方法论是沿着归纳法-演绎法-类比法的轨迹前进的。在自然地理学中，这三种科学方法论都可以运用。但是，由于受人们对自然地理现象和过程认知水平以及相关学科发展水平的限制，目前演绎法和类比法在自然地理研究中的运用比较少。R. P. 莫斯（1980）在“地理研究的科学方法”一文中特别强调演绎法在地理学中的作用，“只有利用这个方法，才能使地理学发展到较高的水平”。

地理学方法论是指观察、分析和处理各种地理现象进而探寻地理规律并构建或完善地理学理论的方法手段及其有关的理论的总和。

二、研究方法

作为理念系统的方法，是关于认识世界和改造世界的目的方向、途径、策略手段、工具及其操作程序的选择系统。包括 5 个层次：

- 1) 关于指明活动的目的方向的方法（做什么）；
- 2) 关于达到目的方向所必须通过的途径的方法；
- 3) 关于达到目的方向所必须采取的策略手段的方法；

- 4) 关于达到目的方向所必须运用的工具方法;
- 5) 关于有效地运用工具所必须遵照的操作程序的方法。(怎么做)

(一) 资料的搜集、积累与分析

在研究论题确定之后,就应该立即着手相关资料的搜集与分析。这项工作是自然地理学研究最基础性的、不可缺少的工作。其目的在于了解前人在该论题研究方面所做的工作,明确下一步研究工作的方向和重点,避免重复性研究。

所谓科学研究,简言之就是有目的的探究,通常是以用发现的事实修正现有结论为目的而进行的大量调查和实验。因此,收集和占有资料、特别是第一手科学资料的丰富程度,直接关系到研究者学术水平的提高,只有资料丰富才能提高科学的生产能力。地理资料包括的方面很多,除了文字资料外,地图、航空照片、卫星照片(TM 磁带)、幻灯片、录像磁带等也是地理资料的重要组成部分。这些资料可从专著、教材、学术论文、统计年鉴、报刊杂志、地图集、研究报告、学术讲座等多种渠道获得。现在 Internet 网越来越普及,为资料搜集提供了极大的方便。在网上可以获取国内外最新研究资料,可大大缩短搜集资料时间,将成为今后搜集资料的主要渠道之一。在搜集阅读资料的同时,要对其真实性、可靠性进行分析,通过比较,去伪存真。对重要的资料要进行复印或随时做好笔记、卡片等。

1、听科学报告。听课除了有思考地注意听讲以外,很重要的一环就是记笔记。主要记讲座内容的纲要,讲座者的主要观点。现在录音、印刷、复印技术都很发达,没有必要每言必录。但是笔记的作用仍不可忽视。有人喜欢看书不喜欢听讲,觉得记笔记没有必要,事后看看讲义、教材就够了,其实这对学得好学得活的人是远远不够的。一般地说,讲授者的讲座都是综合各家学术观点,在一番加工基础上提炼出来的,是在讲义、教材基础上的再创造的过程,而且讲授过程中还要随时增加一些生动的说明和深入的分析,这往往也是讲义上所没有的。不注意记笔记就享受不到这一劳动加工的成果,也难以体会到有意义的细微之处。

记笔记还要善于“捕捉”讲座者的精彩部分、重要部分。一般地说听讲后都要进行温习和复习,这是一种必要的过程。常言道:“师傅领进门,修行在个人”。讲课者只能提纲挈领讲出问题的主要部分,学习者要在讲授内容基础上,围绕课堂内容开拓知识领域展开深化研究。笔记可以起两个作用:一是整理所记内容,标出重点、难点、问题等等;二是深化讲授内容。学习笔记是研究者最原始文件,它往往闪烁和汇集着研究者最初的智慧火花,是很有益的信息积累方式。世界著名的列宁“哲学笔记”和爱因斯坦研究手稿,之所以极其宝贵,不仅仅因为它有珍贵的文物价值而且也包括深奥的学术价值。

记好笔记和运用好笔记对研究者的事业是很有帮助的。

2、阅读

西方学者开展研究的第一步是充分的文献检索和文献综述,在此基础上确定自己研究的目标和方法,从而保证研究在一个较高和较新的起点开展,加大研究成果的意义和价值。

作为大学生,仅仅依靠课堂学习还不够,还要注意围绕学习内容进行课外阅读,一方面可以加深对课程内容的理解,另一方面以拓宽自己的知识面。阅读同样需要记笔记。除文字资料外,地图、航空照片、卫星图像、幻灯片、录音录像带等也是重要资料。对于知识领域极为广阔的地理学来说,占有资料的丰富程度直接关系到研究者水平的提高,信息也是资源,只有资源丰富才能提高科学的生产力。

(二) 野外考察

现在有些学生怕苦,乐于收集现成材料,写文章也就不免炒冷饭,缺乏新意。就像动物园中的老虎,不须自己捕食,也失去了捕食的本领。这样,肯定是成不了大学问家的。野外考察是自然地理学的基本技能之一,也是最富有特色的研究方法。其主要目的是对所研究的论题获得最直接的感性认识,进一步验证所获资料的真实性和可靠性,补充所缺的资料信息。

1、野外考察的目的和意义

(1) 野外考察是获取第一手科学资料的基本方法。野外考察是获取第一手科学资料的重要途径(地理学家=思想+资料+方法),是科学研究的第一步。

不能单纯的依靠前人的资料,要有拓宽和纵深,要学会从实践中获取资料的基本技能。有些地方的数据或已缺失,或者不可靠,野外工作使地理学家能对这些地方进行直接观察,还可以检验现有第二手资料的有效性或局限性。

地理学研究的主要实验室是在野外,许多地理学家最令人感兴趣的问题都是以自然景观和建筑景观为中心,研究这些问题单靠书面材料和地图是不行的,需要进行野外观测和空间采样。有一些实物、地形、民间传说,既不见于文献记载,也不可能从考古发掘中得到,只有通过实地的踏勘来完成。特别是在历史环境变迁研究过程中,这种方法不仅是一种资料获得方式,而且是一种历史文献和考古材料的实证和感知过程,因而十分重要。例如,湖泊岸线的进退,每每保留着一道道沙堤或阶地,只有野外工作才能按着地形绘出它退缩的次序和范围,并把¹⁴C样本取回来分析,测定年代。再如,罗布泊形态,古书只记为“广轮三百余里,其水亭居,冬夏不减”。但是实地考察却可由湖岸堤的轮廓得知呈耳轮状,并且不断收缩变小变浅,汉代楼兰国附近,现在也被风蚀成“雅丹地貌”。

当然,野外考察工作强度大的性质,使得人们难以对地球表面进行大尺度观测。这种观测最好的办法是基于航空航天平台和传感器的遥感技术,尤其是遥感信息的收集、解译和处理多是地理学家组织的。应当强调,尽管高新科技观测手段在地球科学研究中的地位日益重要,但直接投入大自然界的实地手、眼考察仍

具有无法取代的地位。虽然随着遥感（RS）、全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）的蓬勃发展，地理学家现在处在自动汇编、处理和分析野外观测资料的前沿，但野外考察作为地理学的基本研究方法并不会失去意义，因为对影像的精确判读有赖于对地面实况的详尽知识。例如，要确定有森林影像的地区代表健康的老龄林，而不是受虫害侵袭的老龄林或幼龄次生林，研究人员就需要有关不同森林立地组成和分布的野外数据，使他们能够评估出这些立地在遥感传感器上“看来”是什么样子。所以在数字化时代，野外考察变得更加重要而不是不重要，对微观尺度和中观尺度观测尤其如此。

（2）野外考察是地理学原始创新的基本途径。地理学家多将野外考察作为科学研究的“源动力”，即野外工作是发现、研究新问题的根本途径。

地理学最突出的特征之一就是认识环境中地理事物之间的相互关系和整体特征。一些不寻常的现象是如何和为何一起出现在某个地方而创造出特定环境的，是地理学家所深为关注的。对大自然和野外考察非同寻常的迷恋是地理学家的重要品质之一。著名地理考察探险家普尔热瓦斯基，每次从亚洲中部考察返回俄国，都抑制不住对当地山川和大自然的思念，常常发“身在欧洲，心在亚洲”之叹。在他的第四次来华考察结束时，他不无凄怆地写道：“自由旅行的生活是可爱的，而且是非常可贵的，……同这种生活告别，都使我感到惋惜、痛苦。一想到这些，心里就觉得沉重，……如果命中注定我再也不能到亚洲腹地去，那就让回忆多年旅行中在那里的所见所闻作为我的快乐，一直到生命完结吧”。普尔热瓦斯基对野外考察如此痴情，是他成为大地理考察家，取得重大成果的一个重要因素。

野外考察从古至今一直是地理学精确表述真实世界所关心的中心问题。换言之，正是野外研究将地理学家中的许多人吸引到这门学科中来的，而且野外工作将继续提供给地理学家们多领域的挑战和机遇。事实上，国内外凡有重大成就的地理学家，无不坚持做科学的野外考察去收集第一手研究资料。第一手资料往往能引发新的研究成果，正是地理考察所提供的第一手材料构筑了地理科学大厦的基础。很多地理学的发现，理论创新都来自第一手的实践材料而不是嚼了别人嚼过的馍后品出的滋味。德国著名地理学家、地貌学创始人 A·彭克和他的学生就是在阿尔卑斯山长期的野外考察中发现冰川运动在地貌学和沉积物上的痕迹，发表了著名论著《冰川时期的阿尔卑斯山》，创立了第四纪冰川地貌学，对人类科学发展、地质、地理、自然史研究做出了重大贡献。植物地理学的理论即植被随纬度、高度变化的规律，也是洪堡在长期的考察后总结出来的。美国地理学家索尔（Carl Ortwin Sauer, 1889~1975）主张通过实际观察地面来研究地理特征，他曾这样评价野外考察：“地理学家的训练就是实地考察的训练”。

从我国位于竺柯桢先生之后，毕业于解放前的地理学院士来看，他们共有九

位，除去毕业于历史系以历史地理闻名的谭其骧、侯仁之，其余的七位是黄秉维、周立三、周廷儒、任美锷、吴传钧、施雅风、陈述彭。前三位毕业于中山大学，后两位毕业于中央大学（即上述的东南大学），最后两位则是毕业于浙大的硕士研究生。值得注意的是中山大学建立地理系培养的毕业生并不多，但却出了 3 位院士，真是难能可贵。究其原因，与其早年受过严格的野外训练是分不开的。当时，中山大学请了一位德国地理学家克里德纳（Wilhelm Credner）主持系务与教学，他的教学传授了当时世界认为先进的德国地理学，并重视野外工作和实证精神。Credner 的教学计划中，有一门“科学调查”课程，专门培养学生野外工作能力。Credner 在校时，每一周野外考察一次，假期则作长途考察，课堂与野外实践相结合，使学生独立工作能力加强。又如，通过 50 年的发展，青藏高原科学考察研究事业造就和团结了一大批具有科学献身精神的高级人才，仅自 1991～2003 年至今，先后有 8 位科学家当选为中国科学院或中国工程院院士。

（3）野外考察是地理学专业训练的重要环节

地理学是一门认知性和实践性很强的学科。所谓实践，包括了直接观测、实验分析或数值模拟等，但最根本、最主要的实践应该来自直接观测。人们在教科书、课堂或网络上所学到的专业基础知识，大都是十分抽象的或是模式化的，因此对所学内容的理解还是非常肤浅或不准确的。实际自然地理现象往往是各种因素相互作用的产物，非常错综复杂。例如，对岩层的断裂和褶皱等地质现象，无论书中画多少图说明也是很抽象和难理解的，但当到大自然中去实地观察，这些现象和特点就一目了然。又如到海南岛尖峰岭热带原始森林自然保护区，能看到热带雨林群落结构的五个层次，各带林木之间的生活关系，以及附生植物特点等。所以，只有通过野外考察，才能使所学到的抽象理论与实际的自然地理现象结合起来，真正理解课堂上所学到的知识。因此，野外工作永恒的重要性已超越了研究领域而延伸到教学过程中。

高等学校地理学各专业的教学，要求学生能将学到的理论和知识应用于实践，要求学生掌握野外考察与研究的技能和方法。因此，野外考察实习是地理学专业教学计划的一个重要环节。在 19 世纪的欧美大学，学生也不同程度地参加了教师、学者的野外工作。从中耳濡目染地学会了野外工作的方法。逐渐地野外工作也就成为了大学生进行地理学学习的重要过程之一。20 世纪 90 年代后期，国外大学地理系自然地理野外实习大致有两种模式，一种是在相关课程进行中开展，如在澳大利亚墨尔本大学地理系第三学年在复活节期间安排学生 9 天的野外实习（field program）；另一种是在相关课程结束后进行。如在美国加州大学伯克利分校的人文地理实习安排在暑假（summer field program），时间长达数周。无论哪一种模式，各个大学地理系的共同做法是在进行野外实习之前，都开设一门或几门野外实习的指导课程。如伯克利大学的“城市野外研究”（urban

field study)和“乡村野外研究”(rural field study), 墨尔本大学的“环境研究的野外工作”(field class in environmental studies), 加拿大多伦多大学的“高级人文地理野外研究”(advanced field research in human geography), 美国密执安大学、圣迭戈州立大学的“野外地理”(field geography), 堪萨斯大学的“野外工作经验”(field experience)和“高级地理分析”(advanced geographic analysis), 澳大利亚莫那什大学的“地理调查及分析”(geographical survey and analysis)。在港台大学中的地理系也开设了这类课程。在我国高等学校地理学类专业的教学计划中, 野外考察实习占有一定的比重。在全日制四年本科的教学计划中, 一般安排野外实习3~4次, 总周数10周左右。

在经历了上个世纪60到70年代(国内为70年代到80年代)的地理“数量革命”和90年代以计算机为核心的地理技术飞跃发展后, 越来越多的大学发现, 野外工作是不能用遥感、地理信息系统和室内数学推算完全替代的通过野外考察, 可以加深对自然地理学基本原理和实际问题的理解和认识, 培养地理学的空间观点和综合分析能力, 学会发现问题、解决问题的方法。自然地理野外实习的目的分为3个层次: 首先, 印证课堂上学习的书本知识, 锻炼野外工作的基本能力; 其次, 收集第一手资料, 为解释地理现象的空间特点, 发现地理规律做基础工作; 第三, 发现新的问题, 激发新的研究兴趣点和科学探险精神。

大自然是地理学广阔而富有生机的实验室, 是内容最为生动最为丰富的教育环节之一。野外实习是学生接触大自然和社会的不可多得的机会, 面对大自然和社会的诸多地学和现实问题, 将促使大家去思考和探索。到野外实践中去, 土地广阔、资源丰富、自然景观变化繁多的大好河山, 能增强人们热爱伟大祖国的信念。特别是自然地理野外实习, 或是烈日炎炎下的沙漠戈壁, 或是森林蔽日的深山峡谷, 或是寒风凛冽的高山冰川, 在这种严酷环境下要测量准确的地理数据, 取得可靠的第一手资料, 往往需要经历艰苦的劳动, 付出巨大的代价。这种考察必然会涉及险峻的地形、恶劣的天气、颠簸的海洋、野兽出没的丛林和艰苦的生活环境。这无论是对学生的专业思想教育, 还是综合素能的提高, 均会起到非凡的作用。

总之, 地理科学不是书斋里的学问, 不论是自然地理还是人文地理, 都必须到大自然或社会实践中去。地理学与诸多学科所不同的, 就是明显地依赖于野外的观测、探测、试验所获得的基本科学数据、资料和相关信息。这些观测、探测、试验应该是在自然条件下进行长期的。且最好是周密计划的、连续的、系统而多层次的、有区域代表性的地理考察。

2、野外考察的形式和内容

按野外考察的性质, 可分为综合考察、要素考察和专题考察。综合考察是

多学科的大规模地理考察，或是为区域经济开发而进行的前期工作，或是为解决某个科学问题而进行的综合研究。综合考察根据考察目的和考察地区的自然条件、自然资源特点，以及需要解决的科学问题，由相应的学科参加。这些学科既可以包括地理学的各个分支学科，也可包括其他学科，既可有自然科学学科，也可有社会科学学科。这些学科从不同角度对所研究的问题进行分析和论证，并协调和互相补充，最后得出综合性的结论。综合考察一般着眼于长远目标和基础资料的积累，但也与现实的生产问题有一定联系。要素考察是针对某一地理要素的考察。由于自然环境是一个统一的整体，对某一地理要素的考察不可能孤立地进行，对其他地理要素也须进行一定程度的了解。专题考察是为解决某个专门问题而进行的地理考察。由于地理环境的任何一个问题的解决都不是某一学科单独所能完成的，因此专题考察也可看作是综合考察的一种形式。

按野外考察的深度及为经济开发提供成果的详细程度，可以分为踏勘考察、中间考察和详细考察。踏勘考察是一种广泛的自然条件特征和资源分布考察，目的在于了解考察区的一般特征，探索开发的可能性。根据考察区的大小及复杂程度，成果表示在中小比例尺地图上，为规划选择优先开发地区及发展项目等提供参考。踏勘考察是目前进行得最多的，也是中间考察和详细考察的基础。它耗资少，同时可以充分利用现有资料及适当的考察技术和方法。中间考察主要用于开发方案的可行性研究。这时自然条件的分析、评价进入定量阶段，经济分析显得更加重要，成果通常表示在中比例尺地图上。详细考察包括自然条件定量评价和为方案实施提供经济评价，一般采用大比例尺制图，考察深度、规模、目的明确，考察活动集中于有关资料的搜集，考察人员的专业和人数也有相应的限制和要求。

（三）分类与区划（传统研究方法）

近代地理学家建立了一套概念体系和划分类型、区域的方法。他特别注重各区域之间的比较、注意相互关系的地理分布并说明其不同。特别是赫特纳认为地理学的统一性寓于研究方法之中，提出了所谓区域地理描述的传统纲要，地理位置、地质、地貌、气候、植被、自然资源、开发过程、人口分布、经济类型、交通运输和政治分区等。

科学的地理学创立以来，区划一直是区域地理学的中心课题。区划虽然是一种研究手段，不是研究目的，但根据地理要素的相互关系来划分各级地理区，却是地理研究的一个重要特点。比较，是确定研究对象之间的共同点和差异点的一种重要的逻辑方法。首先，比较可以对事物进行定性鉴别和定量分析；其次，比较可以揭示事物的运动及其发展的历史顺序。

地球表层系统存在着明显的区域差异，科学地划分不同等级的自然地理系统是自然地理学的重要任务。这只能在正确分析不同区域自然地理特征的相似性和

差异性基础上进行，因此区域对比分析是自然地理工作者必须建立的思维模式。区域对比分析包括和多方面，如不同区域自然地理要素特征比较、发生过程及趋势的时间比较、结构和质量的功能比较、人地关系相互作用形式和程度的比较、区际之间联系的比较等。通过对区域的全面比较才能明确区域特征，把握区域的资源优势 and 制约因素，为人类利用自然和改造自然提供科学依据。

如果说区域研究方法带有普适性而研究结果不带有普适性，那么自然地域类型研究则可突破这个框框。所谓自然地域类型，是指地球表层不同结构和功能的自然环境系统，诸如河流、湖泊、沼泽、沙漠、绿洲、冰川等。自然地域类型研究，所揭示的规律适应同一类型区域，一定程度上可以实现理论的普适性意义。这方面的研究，在国际上至少已经开展半个多世纪了。例如山地研究，联合国在尼泊尔建立有山地研究中心，许多国家也建立了山地研究机构，日本的平地大部分为城市所占，以山地为基地发展农业、果菜业取得了很多有益的成就。在国内，兰州的沙漠、冻土、冰川研究，南京的湖泊研究，上海的河口研究，成都的山地研究，东北的沼泽研究，都是我国地理学界极为活跃的领域。

（四）地图分析

著名地理学家巴朗斯基曾说“地图是地理学的第二语言，并且应该说它永远是更经济更容易了解的语言。地图能使人很容易地了解许多在正文里往往必须用很多篇幅来叙述，但完全得不到充分效果的东西”。因此地理学者将地图视为最主要的研究工具之一，习惯于依据地图上的现象去思考分析。换言之，充分利用地图，是地理学与其他学科最重要的不同方法之一。

地图是地理信息的储存库，使用地图可以加强人们对空间分布情况以及各地理要素互相联系情况的了解，尤其是各种现象空间联系的知识。俗话说：千言万语不如一张图，但千错万错也源于一张图。

地理学者不仅要充分地阅读地图，而且要学会绘制专题地图。

（五）室内实验/测试技术

1、化验分析

根据研究的需要，对在野外调查期间采集到的分析样品（如土壤样品、水样品、岩矿样品、植物样品和大气样品等），要按照有关技术规程、借助特殊仪器开展室内化验分析，获得野外难以得到的精确数据。目前大型精密仪器如气象色谱仪、原子吸收分光光度计、紫外可见分光光度计、极谱仪、电子显微镜等已在自然地理学研究中得到了广泛应用，大大提高了研究的精度。

地球表层中物质和能量的迁移转化以及历史演变过程，是自然地理学研究的重要内容。借助现代的测试技术与分析方法、同位素示踪等，可研究地表物质的结构、组成、物质、能量的迁移转化规律，如化学元素迁移、古地貌、古土壤和古气候的研究等。因而关于物质能量的定量测试、测年技术手段等各个环节的任

何新进展，都将为自然地理学研究水平的提高带来新的契机。在物质和能量的定量研究上，测试技术手段有了极大的改进。例如光谱、极谱、质谱分析；中子活化、离子探针、电子探针、荧光分析、差热分析等等。

2、模拟实验

环境模拟是指地理过程在人工条件下简化再现的研究方法，分为尺度模拟和数学模拟两种。尺度模拟也叫缩放模拟，是把特定区域的地球表层系统按照一定的空间比例人工原型重建或缩小至便于在实验室观察的形式去研究，或者把某一地理过程在人工实验条件下再现进行研究的一种科学方法。它可以人为地加速自然地理发展过程，较快地获得实验结果，缩短研究工作周期；还可以人为地固定一些环境因素而改变另一些环境因素，从而获取自然地理现象发展过程的各种动态数据。例如进行长江河口地貌过程研究，可以将长江河口的地貌做成较大模型，观察流水不同速度在不同地貌部位的水动力规律和河床侵蚀堆积作用以及对航行的影响。又如国外有些研究部门建立气候实验室人工模拟大气过程，以及小型的风洞实验、水槽实验都属于这种性质。

数学模拟是在深入研究自然地理现象和过程的基础上，得出比较科学的数学表达模型，然后借助计算机开展模拟运算一种科学方法。数学模型可以通过将已被证明是正确的理论、原理和定律应用于被研究对象来建立，也可以用类比的方法从已知模型推演未知模型，还可以用数理统计方法来建立。通过建立数学模型，可开展自然地理过程的科学预测。但是应该特别注意，地球表层系统的参数非常多，相互关系十分复杂，用简单的数学模型往往不能反映客观实际，在此基础上进行预测会得出不切实际的结论，所以在数学模拟过程中一定要定性定量相结合。

（六）遥感方法/“3S”技术应用

所谓“3S”是指 GPS、RS 和 GIS，它们分别是英文 Global Position System、Remote Sensing 和 Geographical Information 的缩写，中文译名为全球定位系统、遥感和地理信息系统。“3S”技术不仅提高了自然地理学研究的精度，而且也大大缩短了研究的周期，被认为是最有前途的自然地理学研究方法。

遥感即遥远的感知，是新兴的现代综合探测技术。它是通过传感器接受物体辐射的电磁波信息来揭示被测物体性质和变化动态的技术。在自然地理学研究中，应用遥感影像标志可以准确、快速地确定自然地理事物的位置、范围。GPS 是以卫星为基础的无线电实时、快速定位和导航系统。它利用 24 颗卫星在 20 000km 高空构成的卫星群发出的信号，采用三角测量原理，可以精确确定出地表物体空间坐标。在自然地理学研究中，利用 GPS 可以确定自然地理事物的准确位置（误差一般在 5mm 以内）及动态变化，在监测地壳运动、冰川进退和地貌发育以及大地测量等方面发挥了重要作用。

1957 年发射人造地球卫星后，运用地球资源卫星、多光谱扫描系统、红外线遥感技术，提高了观察的广度和深度。地球资源卫星每天绕地球运行 14 圈，可以收集到地质、水文、气象、海洋、环境、矿产以及农业、林业、城市等方面的大量信息，而且实现了对地球的瞬间整体观察。现代遥感技术多采用红外和多光谱摄影，这样就比一般的地图和可见光范围的一般航空照片更高一筹，不仅能记录人类观察和认识到的地理现象，而且可以记录人类暂时没有识别没有发现的地理信息，还可以感知到事物一些动态变化性质。如运用气象卫星可以通过红外线记录整个地球的温度，正确测出地球能量收入，正确探测大气状况，使天气预报从半艺术半科学的状态真正成为一门科学。

地理学家主要是应用遥感成果即航空照片和卫星图像来认识地表事物，它已成为现代地学工作者必须掌握的手段。从一定意义上说，犹如望远镜的发明与天文学的关系，遥感技术的发展给地理学带来了一个崭新的天地。遥感技术的应用使地理综合考察、调查发生了飞跃的变化。它可以大量提供面上的资料，补充定点观测的不足，获得地面考察无法取得的资料和信息。过去从小区入手，现在却可以进行大区域的综合分析研究。多光谱扫描系统在地理科学中的应用，不仅为地理研究提供大量新资料，更重要的是能同时取得整个地表环境系统的信息，并在时间上进行连续定期监测。这为分析地理综合体的性质、结构、空间分布及时间演化提供了整体性、系统性的技术手段和资料。

1、遥感影像的宏观特性/提供的信息

20 世纪后期日趋成熟的遥感技术为考古研究提供了一种新手段。首先，要研究楼兰古城消失问题，必须考虑宏观地理要素，而遥感具有的宏观性特点恰好能满足这种需要。遥感卫星可以从数百公里以外的高空观察地球，具有高度的宏观概括能力，它扩大了人类的视野，改变了人们观察事物的角度，常常会取得意想不到的效果。比如，如果没有地图或图像做参考，即使站在干涸的湖盆上，也不一定能认识到那里曾是湖底，更不清楚湖的形状、规模，正所谓“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。其次遥感揭示的是客观事实，记录的是成像时的自然景观，具有客观性。此外，遥感技术还可以提供人们自身无法感知的信息。比如除可见光外，遥感仪器还可以记录紫外、红外和微波等谱段信息，扩大了人们的感知范围。

2、遥感动态监测

地球资源卫星的多光谱图像更能在较短时间内在地球表面各区重复一次，这就把地学的研究工作放在动态的基础上。

3、绘制图件

对研究地表水热条件、寻找矿藏、研究海洋也大有用武之地。

信息计算与处理的技术：计算机和空间技术相结合使 GIS 成为现代地理科学

的强大技术手段。

（七）数学方法/计量分析

数学是科学的大门和钥匙。（Rogen Bacon）

早在一百多年以前马克思就曾表达过这样一种看法，即“一门科学只有在成功地运用数学时，才算达到了真正完善的地步”。“没有数学，我们无法看透哲学的深度；没有哲学，人们也无法看透数学的深度；而若没有两者，人们就什么也看不透。”

西方学者凯尔文更进一步说，“如果你能测度你的研究对象，并以数字表示之，那么谓之有所知。如果你不能用数字描述研究对象，那你的知识就是粗浅而片面的，或许你正要开始了解你的研究对象，但无论研究对象为何物，你的认识尚未升华到科学状态”。

人对一事物的认识由浅入深的过程，一般经过如下阶段：①可**意会**不能言传的感觉阶段；②能够在与别人交谈中口头（加上表情、声调等）**表述**；③能够用**文字**加以表达；④（经过抽象概括）能用形式化的**数学语言**来表达。应用数学方法“迫使”和有助于人们自觉地加速认识的深化；随着对问题研究的深入，人们运用数学语言表达的内容会越来越多。地理学的研究也是如此，在研究和解决地理学问题中运用数学方法也必然会越来越多。

数学与自然科学的关系是众所周知的，最早是力学，接着是物理学、天文学，而后是化学，大量地应用于生物学已经是二十世纪的事情了。今天，数学与自然科学越来越紧密地互相结合，越来越深刻地互相影响着和互相渗透着去，产生了许多交叉学科。

地球科学过去的发展之所以停留在经验水平和文字描述阶段，原因就在于地学中很多要素没有用数值表达，没有形成解决问题的数学模式，被讥为“长于事实而短于理论”的跛足学科。正如一些研究者所指出的，大多数地学工作者是潜心于实际事务的资料研究专家，缺少对根本性原理的兴趣。这种经验实证主义，致使他们常常只成为地学思想重大变革的“旁观者”，而不是置身于其中的“弄潮儿”。

由于新技术的应用，自然科学和社会科学的交叉，以及由于研究领域的扩大，现代地理学从研究一般的空间分布，深入到对结构和机制的研究，进行系统的地理预报、预测，这就离不开数学方法。一些地理学家在 20 世纪 50~60 年代应用数学的概念和方法，采用数理统计，分析研究地理环境中广泛的自然现象与人文现象，并建立各种模式以表达其理论。这个以中青年地理学家为主力，通过数学方法探索地域普遍规律的方法论热潮，被一些人称为地理学的“数量革命”（Quantitative Revolutionary）。现在，各种数理统计方法、模糊数学、分形方法等已逐步应用于地理研究之中。

“计量革命”力图使地理学定量化、理论化。其实质是用现代数学方法和计算机，运用模型和模拟，使地理学的理论精确化，计算快速化，从传统的定性分析向定性和定量分析相结合过渡。地理学计量革命的主要内容是运用区位理论、中心地理论、信息扩散模拟，引进其他学科有关引力、熵等概念，应用回归分析、发展几何、图表模型、线性规划模型、概率模拟等理论研究地理问题。

（八）研究论文的撰写

论文是广泛应用于自然科学和社会科学领域中的一种学术文体，它既是人们进行科学研究的重要凭借，又是真实、全面、系统地记录研究成果、传播学术信息的主要工具。另一方面，学术论文也是考察一个人的学术水平的依据。因此，任何时候都不能忽视论文的写作。