

环境科学的对象、任务和分科

刘培桐

(北京师范大学地理系)

环境科学是一门新兴科学，还没有形成完整的科学体系。它的对象、任务、性质和内容也还不够明确，从整体来看，可以说它还处于正在发育，尚未定型的胚胎阶段。

然而，它的发展异常迅速，特别是进入70年代以来，研究机构，如雨后春笋，应时而生。研究范围之广，出版物之多，资料积累之丰富，在科学发展史上都是不多的。这就说明：及时地对它的研究对象、任务、内容和分科进行初步探讨，不仅是需要的，而且是可能的，对促进它的发展也是有益的。

一、环境科学的研究对象和任务

所谓“环境”总是相对于某项中心事物而言的，总是作为某项中心事物的对立面而存在的。它因中心事物的不同而不同，随中心事物的变化而变化，它们总是既相互对立，又相互依存，相互转化的，在他们之间存在着对立统一的关系。

1. 环境科学的对象

对我们来说，中心事物是人，环境就是人类的生存环境，环境科学就是以“人与环境”这一对矛盾为对象而研究其对立统一关系的发展、预测、调控和利用的科学。

自然界是独立于人类之外的，在人出现很久以前它已经历了漫长的发展过程。人则是自然界发展到一定阶段，具备了一定的条件，才逐渐从动物中分化出来的，与此同时整个自然界也就进入了一个更高级的、在人的参与和干预下发展的新阶段——人与环境交

互作用、辩证发展的新阶段。

这里所说的环境，首先是自然环境。它是人类经常的和必要的社会物质生活条件之一，当然要影响着人类、作用于人类。但是，人类也能够通过自己的生产和消费活动而反作用于自然环境。有目的、有计划地利用它、改造它，为自己创造新的生存环境，而新的生存环境再反作用于人类，……在这一反复曲折的过程中，人终于把洪荒的原野改造成为今日的繁华世界。

而人类在改造客观世界的同时也改造着他自己，这不仅表现在生理方面，也表现在智力方面。正如恩格斯所说“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”。（《马克思恩格斯选集》第三卷，第551页，人民出版社一九七二年版）这就使人离开动物界愈来愈远，人与环境的对立统一关系，愈来愈不同于动物与环境的对立统一关系，人类的生存环境也越来越有区别于原始的自然环境，从这种意义来说，人及其生存环境正是在劳动和自然环境共同作用下而一齐发展起来的，所以人类的生存环境既不是由单纯的自然因素，也不是由单纯的社会因素构成的，而是在自然背景的基础上经过人类改造加工形成的，它凝聚着自然因素和社会因素的交互作用，体现着人类利用和改造自然的性质和水平，影响着人类的生产和生活，关系着人类的生存和健康。

2. 环境科学的任务

当前我们所理解的环境科学是以“人类与生存环境”之间的矛盾为其研究对象的科学，它的基本任务就是：揭露这一矛盾的实质、研究人类与生存环境之间的对立统一关系，掌握它的发展规律，调节人类与环境之间的物质和能量交换过程，寻求解决矛盾的途径和方法，改善环境，造福人民，促进人类社会更加繁荣昌盛地向前发展。为此，它首先是研究人类活动对环境所引起的自然影响，不仅要能预见到自己的活动所引起的比较近期的、直接的后果，而且要能预见到比较长远的、间接的后果。其次，是研究人类活动对环境所引起的比较远的社会影响。而在这些研究中，不仅要考虑到人类对环境的利用和改造与生产力发展水平的关系，也要考虑到与生产关系的制约关系，也就是说要考虑到与生产方式和与它相联系的社会制度的关系。

二、环境科学的内容和分科

“人与环境”这一对矛盾在更广泛的范围内，作为一对特殊矛盾，以它的特殊性把环境科学同其它科学区分开来，又以寓于其中的普遍性而把环境科学同相邻科学联系起来，使环境科学成为一门独立而非孤立的科学。

但“人与环境”这一对总矛盾又包含着许多范围和性质不同的、体现着这一对总矛盾的某些个别方面的大大小的矛盾，相对来说总矛盾成了普遍矛盾，而这许多小矛盾又都成了特殊矛盾。普遍性寓于特殊性之中，共性寓于个性之中，“人与环境”这一矛盾的普遍性和特殊性就成了我们在环境科学内进行学科划分，并把它们联系起来形成一个环境科学体系的理论根据。

仅就我们当前的认识水平试将环境科学初步划分为基础环境学，环境学和应用环境学。

基础环境学指的是：环境物理学，环境化学，环境生物学，环境地质学……等。它们

都是相应老学科中的新分支。应用环境学的主要内容，包括：环境政策、法令、环境经济、环境工程，环境管理，环境规划……等，它相当于我们通常所说的环境保护，下面兹着重介绍一下环境学的主要分支。

1. 理论环境学

理论环境学的主要任务是以辩证唯物主义和历史唯物主义，特别是以毛主席的实践论和矛盾论为指导，以我国的环境保护方针为依据，运用有关的现代科学理论（如系统论、信息论、控制论、规划论、最优化理论……）总结古今中外利用和改造环境的正反两方面的经验，批判地扬弃、继承和发展古今中外有关的环境科学理论，以建立与现代科学技术发展水平相适应的环境科学的方法论和基本理论。它的主要内容包括：环境科学方法论，“人与环境”的对立统一关系论，环境质量评价的原理和方法，合理布局的原理和方法，综合利用，联合企业及生产地域综合体组成的原理和方法，以及环境区划和环境规划的原理和方法，最终的目的是建立一套调整和控制人与环境之间的，通过生产和消费活动进行的物质和能量交换过程的理论和方法，为解决“环境问题”提供方向性和战略性的科学依据。

2. 综合环境学

综合环境学是把“人与环境”这一复杂的矛盾作为一个整体，从各种不同性质和不同等级的许多矛盾的总体上，从其相互联结的特殊性上，全面地研究“人与环境”的对立统一关系的发展、预测、调控和利用的科学，根据其研究对象的范围、特性及其从属关系可进一步划分为：

(1) 全球环境学 随着人口的增长，科学技术的发展，生产力的提高，生产规模的扩大，交通工具的改进，人类活动范围的扩张，人类利用和改造环境的活动及其影响，无论在广度和深度上都是日益增长的。人类很多生产和消费活动都足以引起全球性的影响，

全球性的环境变化；而这些影响和变化大都是直接或间接的通过大气和水的全球性循环来进行的。这些影响和变化的性质、方向、速度和规模应当引起我们高度的重视。

(2) 区域环境学 由于各不同地区的社会因素和自然因素不同，人与环境的关系也随之不同，所引起的“环境问题”以及解决“环境问题”的方法和途径在性质上和程度上也有所不同，区域环境学就是研究某一区域内“人与环境”对立统一关系的发展及其预测、调控和利用的科学。

(3) 聚落环境学 聚落根据其性质、功能和规模可分为：院落、村落和城市。它们是人类聚居的地方，是人类活动的中心，因而也是与人类的生产和生活关系最密切、最直接的环境。是人类利用和改造自然环境、创造生存环境的突出实例。人类由筑巢而居、穴居野外、逐水草而居到定居，由散居到聚居，由乡村到城市，反映着人类保护自己、征服自然的历程，正是由于人类学会了修建房舍和其他保护设备，人类才把自己的活动领域由热带扩展到温带、寒带以至极地。而且由于发展的不平衡，在今天的世界上，这些处于各个不同发展阶段，不同等级的聚落，在不同地区还都可以见得到。总的来说，聚落的发展为人类创造了越来越方便、舒适、安全和健康的劳动、工作和生活环境。但是往往也正因为它是人口密集、生产发达和生活活动频繁的场所以，而造成局部环境污染的现象也是非常严重的，这已普遍地引起了人们的注意，成了当代环境科学研究的重心。

3. 部门环境学

“人与环境”之间的许多不同性质和不同等级的矛盾不仅要从其总体上，从其相互联结上加以研究，而且要分别地对它们加以研究。部门环境学就是以“人与环境”之间的某种或某类特殊矛盾为对象而研究其对立统一关系的发展、预测、调控和利用的科学。根据环境的组成和性质，以及人类活动的种类和

性质可初步作如下的划分。

根据环境的组成可分为：大气环境学、水体环境学、土壤环境学和生物环境学。它们是分别以“人与大气环境”、“人与水体环境”、“人与土壤环境”和“人与生物环境”的矛盾为对象，研究人类活动分别对大气环境、水体环境、土壤环境和生物环境的组成、结构、性状和质量的改变以及这种改变反过来又影响人类活动和健康的科学。

根据环境的性质可分为：物理环境学与化学环境学，前者是研究振动、噪声、热污染、射线污染以及采矿、交通、大规模农田基本建设对环境的物理性状和质量的改变以及这种改变反过来又影响人类活动和健康的科学，后者是研究生产和消费过程中的“三废”对环境的污染，使环境的化学组成和质量产生变化，以及这种变化反过来又影响人类活动和健康的科学。

根据人类活动的性质和种类可以分为工业环境学、农业环境学和医疗环境学。

(1) 工业环境学

用现代科学技术武装起来的大工业是我们利用和改造环境的强有力手段，它创造了丰富的物质财富，改善了人类的生存条件，也改变了人与环境的关系。正如马克思与恩格斯所说“现代自然科学和现代工业一起变革了整个自然界，结束了人们对自然界的幼稚态度和其他的幼稚行为……”（《马克思恩格斯全集》第七卷，第241页，人民出版社一九五九年版），但是如果对于这样强有力的手段运用不当，那么，对环境的破坏，从而对人类活动和健康的危害也是非常严重的。因此，对于工业环境学的重要性，应有足够认识，它的范围是很广阔的，内容是异常丰富的，但核心是“三废”的污染问题。所以它的研究重点应是：

首先，要搞科学技术革命和革新，改革工艺流程，实行闭路循环，加强科学管理，防止跑、冒、滴、漏，提高原料利用率，少产“三废”，特别是少产有害“三废”。如马克思所说

“……把生产排泄物减少到最低限度和把一切进入生产中去原料和辅助材料的直接利用提高到最大限度”(《资本论》第三卷,第118页,人民出版社一九七五年版)。与此同时要提高产品质量,坚固、耐用、易修以减少消费中的“三废”。

其次,要为“三废”找出路,大搞“三废”综合利用。“三废”不废,弃之为害,用之为宝。

物质的属性是复杂的,我们对它的认识是无穷的,科学技术的发展是日新月异的。因此,开展“三废”综合利用的前途是非常广阔的,我们不仅可以把某一生产过程的“三废”作为另一生产过程的原料来用,也可以在同一生产过程中同时利用“三废”的多种属性,例如利用城市污水的沉淀污泥进行嫌氧发酵产生沼气,发酵液可用作水肥资源,同时沼气可用作动力来源;又如热电厂在煤燃烧中加入磷灰石生产磷肥,这样既利用了煤的热能,也利用了煤中灰分杂质以及 SO_2 等生产了肥料,消除了“三废”。当然这其中还有些问题尚待解决,如氟污染问题,但这一问题在单独生产磷肥中也是要解决的。这种同时利用原料或“三废”的多种属性的实例是很多的,兹不赘述。总之,我们对于处理“三废”的基本方针是为了综合利用,化害为利,变废为宝,而不是单纯地为了达到排放标准而排放,正如周总理对某厂废气处理指示所说“烧掉是下策,放空跑掉是下下策,应当把它综合利用起来。”要搞综合利用,一方面需要技术改革使原来无法利用的“三废”能够被利用;另一方面要根据各种工业的性质,分析研究它们之间的协作关系,大搞一业为主,兼搞别样的联合企业、工业群或工业综合体。

第三,是把这样的联合企业布置在最适宜的地方,形成生产地域综合体,因地制宜地调动一切积极因素,消除消极因素,作好矛盾转化工作,充分发挥天时、地利、人和的协调作用,而人则是处于主导地位的因素。

(2) 农业环境学

农业,特别是现代化农业对环境的利用和改造作用是不容低估的,由于农业的发展在大面积的土地上,把复杂的自然生物群落转变为简单得多的人工群落,大大简化了环境的组成和结构,增加了环境的不稳定性,减低了环境对外来刺激的缓冲调节作用和净化能力,但另一方面又在人类的改造和控制下出现了高产稳产田。农业的发展不仅改变了动、植物的品种和相对数量,而且也改变了它们全球性的分布状况,如中国的大豆,美国的玉米,南美的马铃薯……都已传遍全球。澳洲的袋鼠已为欧洲的家畜所代替,北美的家畜和家禽也主要来自欧洲,这样互济有无,大大丰富了人类的食谱,这种复杂化的食物化学条件在促进人类的发展中是有重要意义的,但与此同时往往使有些疾病随之传播开来,如随着马铃薯的传布瘰癧症也传到了欧洲,同时随着水利灌溉事业的发展不仅获得了丰收,但也扩大了次生盐渍化。随着水田面积的扩大,血吸虫病也传播开来,据估计身受其害的约有二亿五千万人,已大大超过了曾一度为世界最流行的传染病——疟疾,此外如大规模的农田基本建设,大量地施用农药化肥……许多事实都说明农业对生态系统的深刻影响,将使人类的生存环境发生长远的根本性的变化。因而,对于我们的农业环境进行山水林田路、农林牧畜渔全面的规划是非常必要的,以便于发展生产的同时创造一个更加美好的环境。

(3) 医疗环境学

医疗环境学是研究人类活动对于环境的改变和这种改变反过来对人类健康的影响,以及如何改造环境以保障和促进人类健康的科学。它不仅要研究被污染环境对人类健康的消极影响及改善环境的问题,而且也研究清洁环境对人类健康的积极影响以保护和创造优良环境的问题。譬如在国外有研究所谓长寿环境的问题。今后随着工农业生产以及其他战线大好形势的发展,随着人民生活的

日益提高,旅游事业,休养和疗养事业也必然相应地发展。从而这些事业的选址、布局、环境质量的评价,维持和改进也都应该是医疗环境学的重要内容。

4. 历史环境学

历史环境学是研究“人与环境”的对立统一关系的发展历史的科学。因而,它是因人类的诞生而诞生,随着人类的发展而发展的,是随着生产力的发展,生产方式的演替和社会制度的更迭而波浪式前进的,在人类社会发展的各个历史阶段人和环境的关系,所产生的环境问题,危害的性质和程度、解决问题的途径和方法都是有所不同的。

原始社会是公有制,生产的目的是为全体社会成员服务的,但生产力发展的水平很低,人主要是自然食物的采集者和捕食者。这时人与环境的关系和动物区别不大,主要是利用自然,如果说这时也有“环境问题”的话,那么,首先就是由于过度地滥采滥捕而使食物感到缺乏,因而被迫扩大食谱,吃原来不吃的东西,或者扩大生活领域,适应新的环境,更加丰富自己的食谱,促进了人类的发展。

随后,随着生产力的发展开始了农业和畜牧业,人类由采集者和狩猎者转变为农民和牧民,这在人类社会发展史上是一次大跃进,人类有意识地开始了扩大再生产的活动,有目的地改造环境的活动也日益明确地显现出来了,与此同时人类社会也逐渐地出现了私有制,逐渐地转入了阶级社会。

在奴隶社会和封建社会,生产的目的是为奴隶主和封建地主阶级服务的,这时主要是农业生产,如果说有环境问题的话,主要是由乱采乱垦而对水土资源和生物资源的破坏,从而引起旱涝水灾和饥荒,以后随着蒸汽机的发明和大工业的出现,人类社会进入了资本主义社会,也就出现了以污染为中心

的环境问题。

了解人与环境的关系的历史发展过程,正确地总结历史上的经验和教训,对于激励我们自觉地推动社会前进,创造美好的生存环境是有重要意义的。

上面简要地谈了一下环境科学内各个分支学科,它们当然不是孤立存在的,而是按照各自在整个环境科学体系中的地位和作用紧密地联系在一起的。总的说来:理论环境学是在全部环境学的基础上发展起来的,而又是指导各分科向前发展的理论基础,同时它也是环境科学与哲学和数学之间的边际性科学。综合环境学是环境科学的核心,它是在各部门环境学的基础上发展起来的,而各部门环境学则是它和各相邻科学之间的过渡性学科。

三、结 束 语

环境科学是一门新兴科学,它也和其他新生事物一样,总是从旧事物中分化出来的。当环境问题日趋严重,日益引起人们注意时,首先参与研究和解决环境问题的,还是一些有关的老学科,从而便在老学科的内部产生一些新的分支学科,如在化学中产生了环境化学,在生物学中产生了环境生物学,在医学中产生了环境医学,在地质学中产生了环境地质学,……。实际上这些新分支学科也都是相应科学与环境学之间的过渡性科学,它们与相应的部门环境学之间的关系,也正象在物理学与化学之间的物理化学和化学物理学之间的关系一样,既不是“非此即彼”截然分开的,也不是亦此亦彼”混为一体的,而是于逐渐过渡之中各有其本质区别的,一个倾向于母体科学,一个倾向于环境学。继续发展下去,它们这种本质上的区别是会越来越明确的,现在过早的、人为的把它们勉强分开,或不加区别地混为一谈,而丧失各自的努力方向都是不利于环境科学的发展的。