

环境保护概论

中国环境科学学会环境教育委员会编印

前 言

《环境保护概论》这本教材，共十六章分为三个部分

一、第一章到第四章讲述环境、环境保护，生态系统，自然保护，环境污染与人体健康等环境保护工作者所需要的基础知识。

二、第五章到第十一章为第二部分，以污染源及其控制和管理开头，以环境质量评价及区域污染综合防治结尾。中间各章论述了大气、水、土壤的污染及其控制，以及噪声、热污染、放射性污染的控制，固体废物的处理和利用，还论述了土地资源的利用和保护。

三、第三部分主要是环境经济、环境保护法、环境管理、环境标准及环境监测。

这本教材适用于环境管理干部短训班及工科大中专院校非环境专业使用。是受国务院环境保护领导小组办公室的委托，由中国环境科学学会、环境教育委员会编印的。各章的撰稿者都是学有专长的人，分头写自己所熟悉的部分。如，“绪论”由北师大刘培桐教授撰稿，而“环境污染与人体健康”则由北京医学院胡汉升教授撰稿。因而内容是比较丰富的。大专院校工科非环境专业的学时较少，可以选学。

环境教育委员会在“保定会议”上，确定具体由北京师范大学与北京工业大学负责，会后商定组成一个编辑小组。成员包括刘天齐、刘逸农、林肇信三同志，而由刘天齐负责最后的统编。因交稿晚，又急需付印，因而编辑的时间少，很仓促。只对重复部分和个别部分作了删改，基本尊重原稿，并作了一些体例的统一。

由于要为下半年各省、市办训练班提供教材，六月中旬需发稿铅印，所以虽经油印后，在庐山短训班经过试用，少数章节由作者进行了修改，但因时间紧，未能广泛搜集意见，也来不及作大的修改，只好留待正式出版时统一修改。加以编者水平所限，错误和遗漏肯定不少，望同志们批评指正。欢迎提出批评及修改的建议，来信请寄北京师大地理系或北京工业大学环化系。

刘天齐 1980年6月

目 录

第一章 绪 论北师大 刘培桐	1
§ 一、环境概论.....	1
§ 二、环境问题.....	7
§ 三、环境科学.....	9
§ 四、环境保护及其重要性.....	12
第二章 生态学的基本知识辽宁大学 蒋志学	19
§ 一、生态学研究的基本内容.....	19
§ 二、生态学在环境保护中的应用.....	28
§ 三、生物资源的利用和保护.....	31
第三章 自 然 保 护国务院环办大自然保护处	33
§ 一、引 言.....	33
§ 二、自然保护区.....	34
§ 三、森林的利用和保护.....	43
§ 四、草原的利用和保护.....	49
§ 五、保护野生动植物资源.....	53
第四章 环境污染与人体健康北京医学院 胡汉升	57
§ 一、人和环境的辩证关系.....	57
§ 二、环境污染及其对人体的作用.....	58
§ 三、环境污染对人体的危害.....	65
第五章 污 染 源北京工业大学 刘天齐	72
§ 一、基本概念和分类.....	72
§ 二、污染源的调查及评价.....	82
§ 三、污染源的控制及管理.....	87
第六章 大气污染及其防治北京工业大学 林肇信	96
§ 一、基本概念.....	96
§ 二、大气污染源及主要污染物的发生机构.....	99
§ 三、大气中主要污染物对人体的影响.....	108

§ 四、大气污染与气象的关系	113
§ 五、主要大气污染物的治理技术	120
第七章 水污染及其治理	139
§ 一、水体的概念,水是宝贵的自然资源,水体自净。	139
§ 二、水体中主要污染物的来源,行为及影响。	140
§ 三、水体污染的控制	清华大学 钱易、黄铭荣 162
第八章 土地资源的利用和保护及土壤污染控制	173
I 土地资源的利用和保护	北京师大 刘逸农 173
§ 一、土地资源的概念和意义	173
§ 二、土地的发生和发展	174
§ 三、土地资源的分类和分布	177
§ 四、土地资源利用中的几个环境问题。	185
II 土壤污染和净化	北京师大 李天杰 190
§ 一、土壤污染的发生	190
§ 二、污染物在土壤中的迁移转化规律	195
§ 三、土壤质量评价及预测予控	202
§ 四、土壤污染的防治	205
第九章 环境噪声及其控制	中科院声学所 李炳光 207
§ 一、噪声概述	207
§ 二、环境噪声的评价	213
§ 三、噪声标准与立法	218
§ 四、噪声控制技术	222
第十章 其他环境污染及其防治	231
§ 一、固体废物的处理和利用	冶金部建研院及电力部等 石青、边政、项伯 231
§ 二、放射性污染与防治	清华大学 李国鼎 248
§ 三、热污染	北京工业大学 林肇信 258
第十一章 环境质量评价	北京师范大学 王华东 265
§ 一、引言	265
§ 二、环境质量现状评价	266

§ 三、环境质量予断评价·····	280
(附) 环境质量评价与综合防治提要·····	285
第十二章 环 境 经 济 ·····	北京人民大学 杨树珍 288
§ 一、环境经济学及其由来·····	288
§ 二、当前我国开展环境经济学研究的意义·····	289
§ 三、环境经济学的基本内容·····	290
§ 四、为建立我国的环境经济学而奋斗·····	299
第十三章 环 境 保 护 法 ·····	北京大学 金瑞林 301
§ 一、法与法制的一般原理及其在现代化建设中的作用·····	301
§ 二、环境保护法概述·····	304
§ 三、我国环境保护法的基本原则·····	310
§ 四、环境管理体制与机构·····	314
§ 五、奖励与惩罚的法律制度·····	315
§ 六、环保法实施中的几个问题·····	317
第十四章 环 境 标 准 ·····	中国医科院卫生研究所 钮式如 319 北京师范大学 王华东
§ 一、环境标准的种类及作用·····	319
§ 二、制定环境质量标准的依据·····	320
§ 三、制定污染物排放标准的依据·····	322
§ 四、环境标准的实施和管理·····	325
§ 五、对废气排放标准制订原则和方法的探讨·····	326
第十五章 环境监测概述 ·····	北京市监测站 张楚君 336
§ 一、环境监测的作用和目的·····	336
§ 二、环境污染物的特征性质·····	339
§ 三、环境污染的特点·····	341
第十六章 环 境 管 理 ·····	347
§ 一、基 本 概 念·····	347
§ 二、环境管理在环境保护工作中的地位和作用·····	348
§ 三、当前环境管理的几个问题·····	349
§ 四、加强环境管理、以管促治·····	352

第一章 绪 论

随着社会主义现代化建设的迅速发展,环境保护工作越来越引起人们的关怀和重视。发达的资本主义国家在实现现代化建设过程中,曾走过一段先污染环境,再来治理的弯路。我们是发展中的社会主义国家,要实现社会主义现代化,当然不能走资本主义的老路,在环境保护工作中,更不能走资本主义国家已走过的弯路。我们要善于吸取发达的资本主义国家正反两方面的经验教训,充分发挥社会主义制度的优越性,勇于探索,敢于创新,打破常规,披荆斩棘,开拓我们自己环境保护工作的道路,在发展经济的同时,创造一个整洁美好的工作和生活环境,这是新时期总任务赋予我们环境保护工作者伟大、光荣而艰巨的历史使命。

要完成这样艰巨的任务,只靠善良的主观愿望不行,而要实事求是地按客观规律办事。这就需要学习,通晓环境的变化过程,掌握其变化规律。为此,本章首先就环境、环境问题、环境科学以及环境保护谈一些不成熟的看法。

§ 一、环境概论

什么是环境,《中华人民共和国环境保护法》明确指出:“本法所称环境是指:大气、水、土地、矿藏、森林、草原、野生动物、野生植物、水生生物、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区、生活居住区等。”总之,是作用于人类这一客体的所有外界影响与力量的总和,它的范围当然不限于上述内容,但这是与我们关系最密切,为大家所公认,以法律条文加以确定的必须保护的“环境”。就当前的科学技术发展水平,人类影响所及范围要大的多。

综上所述,所谓环境总是相对于某项中心事物而言,对我们来说,中心事物是人,环境就是人类的生存环境,“人类的生存条件,并不是当他刚从狭义的动物中分化出来的时候就现成具有的,这些条件只是以后的历史发展才造成的。”(恩格斯《自然辩证法》)。所以人类的生存环境不同于生物(动、植物)的生存环境,也不同于所谓的自然环境,而是在历史发展中经人类改造过的自然环境。

自然界是独立于人类之外的。在人类出现很久以前,它已经历了漫长的发展过程,我们的地球是太阳系的一个成员,在来自地球内部的内能和主要来自太阳辐射的外能共同作用下,经过很长的无生命阶段,通过一系列物质能量迁移转化的物理化学过程。形成了原始的地表环境,为生物的发生和发展创造了必要的条件。而生物的发生和发展则使地表环境的发展进入了一个质变的新阶段——生物与其环境辩证发展的新阶段,出现了物质能量迁移转化的生物过程,产生了一个新的生物圈,为人类的发生和发展提供了条

件。而人类的诞生又使地表环境的发展进入了一个更高级的、在人类的参与和干予下发展的新阶段——人类与其环境辩证发展的新阶段。人类不象动物那样，只是以自己的存在来影响环境、用自己的身体来适应环境，而主要是用自己的劳动来改造环境，把自然环境转为新的生存环境，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，人类于改造客观世界的同时，也改造着它自己，这不仅表现在生理方面，而且也表现在智力方面。正如恩格斯所说“……人的思维的本质和最切近的基础，正是人所引起的自然界的变化，而不是自然界本身；人的智力是按照人如何学会改变自然界而发展的”（恩格斯：自然辩证法）这就从发生上充分说明：人类由于伟大的劳动，超脱了生物规律的制约，而进入了社会发展阶段，从而给自然界打上了人类社会活动的烙印，并相应地于地球表层又产生了一个新的智能圈。我们今天赖以生存的环境，就是这样由简单到复杂，由低级到高级发展而来的。它既不是单纯地由自然因素，也不是单纯地由社会因素构成的，而是在自然背景的基础上，经过人类的改造加工形成的，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。

但是人类对自然的利用和改造的深度和广度，在时间上是随着人类社会的发展而发展的，在空间上是随着人类活动领域的扩张而扩张的。虽然，迄今为止，人类主要还是居住于地球表层。但它的活动领域已远远超出了地球表层之外。它不仅已深入到地壳的深处，而且也离开地球进入了星际空间。至于影响人类生产和生活的因素，更是远远超出了地球表层的范围。因此，人类的生存环境，可以根据其与人类生活的密切关系和人类对自然环境改造加工的程度，由近及远、由小到大地分为聚落环境、地理环境、地质环境和星际环境，形成了一个庞大的多级阶梯系统。

一、聚落环境

聚落是人类聚居的地方，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、穴居野处、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防护设备，人类才把自己的活动领域从热带扩展到温带、寒带以至极地。如果说人类的生存环境是由自然环境和人工环境两种成分组成的话，那么聚落环境正是人工环境因素占优势的生存环境，是人类有目的、有计划创造出来的生存环境。近年来对聚落环境的研究，普遍引起了人们的注意。1976年在比利时的布鲁塞尔还为此开了专门会议，会后出版了两卷《人类聚落环境》。聚落环境根据其性质、功能和规模可分为：

1. 院落环境。是由一些功能不同的建筑物和与它们联系在一起的场院组成的基本环境单元。它的结构、布局、规模和现代化程度是很不相同的。因而，它的功能单元分化的完善程度也是很悬殊的，它可以简单到一座家屋，也可以复杂到一座大庄园，可以是单门独户，也可以是一个大杂院，由于发展的不平衡，可以由简陋的茅舍直到具有防震、防噪音和自动化空调设备的现代化住宅。它不仅具有明显的时代特征，也具有明显

的地域特征。南洋一带巴布亚人筑在树上的茅舍，北极埃斯基摩人的小冰屋，我国西南地区少数民族的竹楼，内蒙草原的蒙古包，黄土高原的窑洞，干旱地区的平顶房，寒冷地区的火墙、火炕……以及我国北方讲究“向阳门第”，南方则喜欢“阴凉通风”。所有这些都说说明院落环境是人类在发展过程中，适应自己生产和生活上的需要，针对各地区的特点，在同自然斗争中因地制宜地创造出来的。

2. 村落环境。村落主要是农业人口聚居的地方。由于自然条件的不同，以及农、林、牧、副、渔等农业活动的种类、规模和现代化的程度不同，因而村落无论从结构上、形态上、规模上、还是从功能上来看，类型都是很多的。村落环境显然也是各不相同的。

3. 城市环境。城市是人类社会发展到一定阶段的产物，是随着生产力的发展和私有制及国家的出现而出现的。是工业、商业、交通汇集的非农业人口聚居的地方，随着社会的发展，城市的发展越来越快、越来越大，越来越成为政治、经济和文化的中心。特别是随着大工业的兴起都市化加速发展，人口高度集中，在这里不仅阶级斗争异常激烈，而且“人与环境”的矛盾也非常尖锐，人通过劳动使自然面貌发生了根本的变化，创造了截然不同的生存环境。

二、地理环境

地理环境位于地球表层。处于岩圈、水圈、气圈、土圈和生物圈相互制约、相互渗透、相互转化的交错带上，下起岩圈表层，上至气圈下部的对流层顶，厚约10—20公里，包括了全部土圈。其范围大致与水圈和生物圈相当。这里是来自地球内部的内能和主要来自太阳的外能的交锋地带。这里有常温、常压的物理条件，适当的化学条件和繁茂的生物条件，构成了人类活动的舞台和基地。

地理环境是由与人类生产和生活密切相关的，直接影响到人类饮食、呼吸、衣着和住行的水、气、土、生物等因素构成的复杂的对立统一体。它包含着复杂的物质运动形式和矛盾，其中水、气、土构成生物的生活环境、生物与环境这一对矛盾是地理环境中的一级矛盾。也是地理环境中的主要矛盾。矛盾的主要方面一般地说是生物。

生物包括植物、动物和微生物。它们不是孤立地生活着，总是结合成一定的生物群落而存在着的，通常它是由几个营养级和能量级组成的。绿色植物以及一些有色素的原生动物和一些光能与化能细菌是自养型生物，是所谓生产者，为第一营养级和能量级。它们利用太阳能和化学能，把由环境中摄取的简单无机物合成复杂的有机质，借以储藏物质和能量。它们在光合作用中吸收二氧化碳，释放出氧。动物是现成有机质的消费者，在呼吸过程中吸入氧呼出二氧化碳。其中食草类动物属第二营养级。是第一性消费者，食肉类动物属第三、第四营养级，是第二、第三性消费者。微生物是有机质的分解者，它们把动、植物遗体和排泄物又转化为简单的无机物，与此同时利用其一部分物质和能量形成自己身体，完成自己的代谢作用，维持其生活和繁殖过程。从这个意义上讲微生物，是建立在第一、二、三、四……营养级之上的另一个营养级。是靠现成有机质维持生活的。动物和微生物是由自养型生物供养的，统称为异养型生物。

在不同的条件下，生物群落的组成成分是不同的，营养级的数目和营养结构的复杂程度也是不同的（所谓营养结构即营养级的组合），在一般的情况下，最简单的营养结构包括两个营养级，较复杂的营养结构包括五、六个营养级，超过6级以上的复杂营养结构是不多见的。而在任何一营养结构中，一般总少不了第一营养级自养型生物，特别是绿色植物。这是因为一切生命活动的能量最终都主要来源于太阳辐射能，而太阳辐射能只有通过光合作用转化为化学能之后才能为其它各营养级的生物所利用。绿色植物通过光合作用合成有机质的速率，叫做第一性生产率（以克/米²年表示）。除掉植物在呼吸和代谢过程中所消耗的一部分外。剩余的有机质叫做净第一性生产率。食草动物所能获得到的只是净第一性生产率的一部分，而它所能消化和同化的又只有其中的一部分。所以，第二营养级，即食草动物的生产率必然大大小于第一性生产率，其上各级也依次递减，这样就沿着营养级序列向上形成所谓的生产率金字塔。与此相应地在生物量和生物个体数目方面，也呈现出自下而上逐级递减的现象，形成所谓的生物量金字塔和生物个体数目金字塔。

物质流和能量流，通过各营养级的生物有机体组成所谓食物链，处于各营养级的生物有机体是种类繁多的，因而食物链也是很多的，链的长短也是不一的。而且由于专食性和狭食性动物比较少，但杂食性和广食性动物相当多，所以自然界很少是单独存在的食物链，而是交织在一起的食物网。沿着食物链而上的生产率，生物量和生物个体数是逐级递减的，但污染物的浓度却是逐级增加的，也就是说对污染物有明显的生物富集作用。了解到这一点，对我们如何保质保量地发展生产，保障人民健康是有指导意义的。

当然，生物群落并不是孤立的，进行于其中的物质和能量的生物循环也不是封闭的，生物与其生活的环境之间相互作用、相互制约、相互渗透、相互转化的对立统一关系是很复杂的。概括地说：第一，各环境因素对生物的作用在质和量上都是不同的，因此，我们必须区别对待。第二，各环境因素是综合作用的。因此，我们就不能孤立的考虑一个因素与生物间的相互作用。第三，各环境因素在时间上是多变的，在空间上是不均一的，因而我们也必须因时因地而异地考虑环境与生物间的相互作用。但因时而异是建立在因地制宜的基础上的。第四，环境因素与个体和与群体以及与群体中的个体生物间的相互作用也是有差别的。基于这种认识我们在地带或一个地区分析环境与生物之间的关系时，应考虑到：地貌条件影响环境中物质和能量重分配的作用。在不同的地貌部位，往往有不同的物质和能量水平与存在形式，因而也相应地有不同的土壤、水文和大气状况。而土壤、水文和大气则对生物有直接的影响。生物，特别是植物，直接从土壤、水体和大气中吸取简单的无机营养物质，合成有机质，再经过各营养级生物的代谢和分解过程，最后又以简单的无机物形式释放到土壤、水体和大气中，这种发生学的联系就导致形成与一定的地貌部位及一定的土壤、水和大气状况相适应的生物群落。从而在一定的地貌部位上形成一定的地理环境结构单元（图1—1）（亦即一定的生态系统）几个结构单元联合起来形成一个环境链，它最简单的形式如图1—2所示，概括地说一般包括高地、洼地和水体等三个单元，各单元间既有发生上的共轭关系，又有明显的对比性，因此我们在进行环境保护工作时必须从整体性出发而有区别地对待它们。

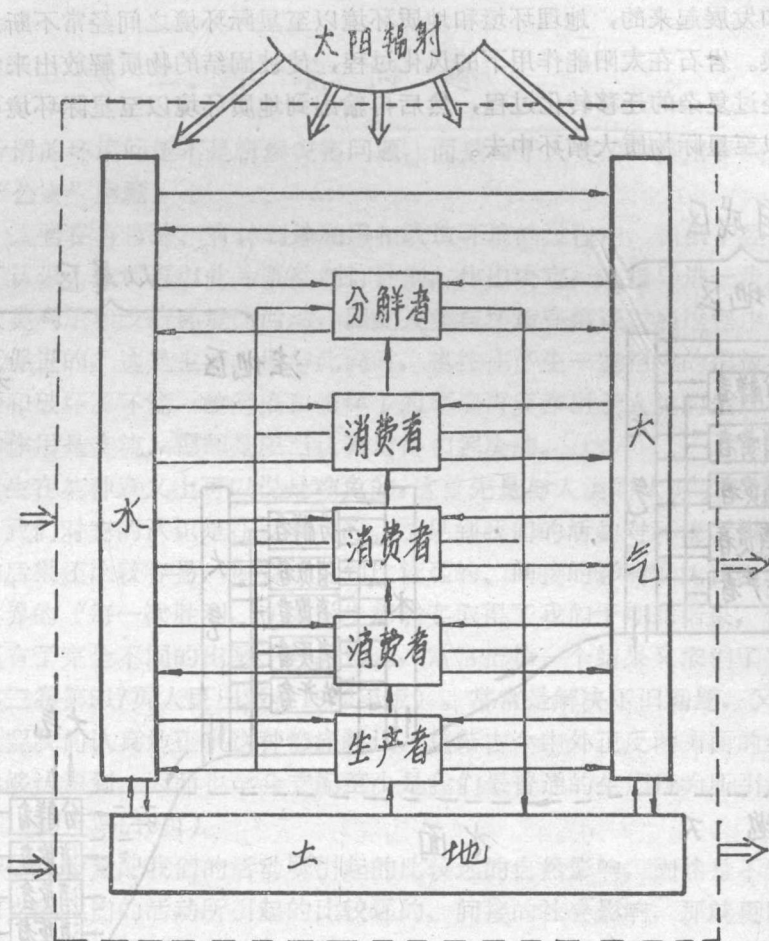


图1-1 环境单元结构示意图

各地带环境链最简单的形式虽然都包括这三个基本单元但各单元的性质，从而整个链的性质是显然不同的。各地带都有它独具特色的环境链。譬如在草原地带：高地是草原生态系统，洼地是盐渍草甸生态系统，水体是相应的咸水生态系统；而在湿润森林地带的环境链则由：森林生态系统，草甸生态系统和相应的淡水生态系统组成。因此，在一个比较广阔的地域中，无论在水平方面或垂直方面都可以由不同地带的环境链组成相应的水平和垂直系列。弄清一个地域地理环境的这种结构性质和与它相应的物质与能量流系统。对于我们因地制宜地进行“全面规划、合理布局、综合利用、化害为利……”环境保护工作是很必要的。

三、地质环境

当然，地理环境也只是更大的地质环境和星际环境的一部分。所谓地质环境主要指

的是自地表而下的坚硬的地壳层即岩圈，地理环境是在地质环境的基础上在宇宙因素的影响下发生和发展起来的，地理环境和地质环境以至星际环境之间经常不断地进行着物质和能量交换。岩石在太阳能作用下的风化过程，使被固结的物质解放出来参加到地理环境中来。经过复杂的迁移转化过程，然后再输出到地质环境以至星际环境中去，参加到地质循环以至星际物质大循环中去。

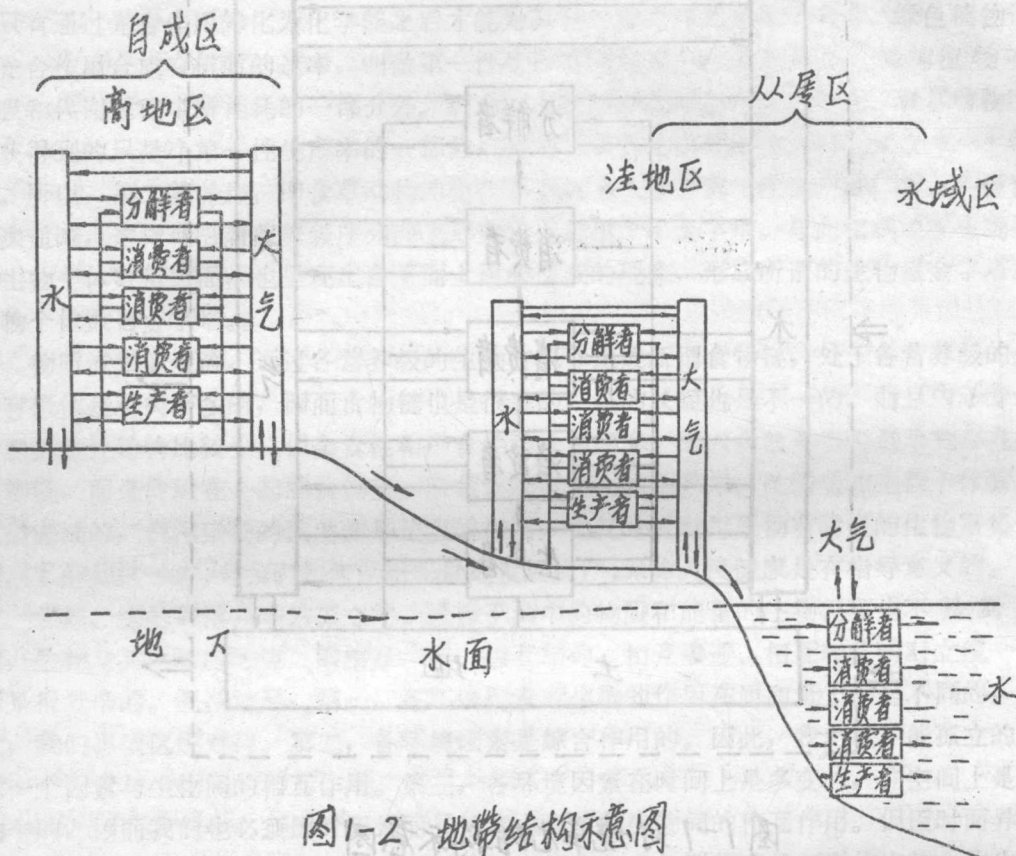


图1-2 地帶結構示意图

如果说地理环境为我们提供了大量的生活资料、可再生的资源，那么，地质环境则为我们提供了大量的生产资料——丰富的矿产资源，难以再生的资源，它对人类社会的影响，将随着生产的发展而与日俱增。大量矿产资源引入地理环境中来，这在环境保护中也是极应引起我们注意的。

四、星际环境

星际环境好象距我们遥远了，但是它的重要性却是不容忽视的。我们生存环境中的能量主要来自太阳辐射。我们居住的地球距太阳不近也不远正处于，“可居住区”之内，转动得不快也不慢，轨道离心率不大，以至地理环境中的一切变化，既有规律又不过度剧烈，为生物的繁茂昌盛创造了必要的条件，成为迄今为止，我们知道的有人类居住的星球。我们如何充分有效地利用这种优越条件，特别是如何充分有效地利用太阳辐射这

个既丰富又洁净的能源，在环境保护中是十分重要的。

§ 二、环境 问 题

我们所谓的环境问题不是自然灾害问题，而是由于人类活动作用于我们周围的环境所引起的“公害”问题。

诚然，人类在有目的、有计划地利用和改造环境的过程中，积累了经验，增长了见闻，提高了认识，然后再以此为基础制订计划，作出决定，来指导进一步的行动，这无疑会改进人类利用和改造环境的活动，因此人类与环境在辩证发展过程中，总地来说是积极地相互促进的，这是主流，但与此同时，也往往产生一些相应的消极付作用，不同程度地污染和破坏了环境，被污染和破坏了的环境再反作用于人类的生产和生活，这种相互促退的作用是支流，但却是应当认真对待和解决的。

它的发生在某种意义上可以说是难免的，这首先是与人类的认识水平有关。环境是非常复杂的，我们对它的认识是在发展中的。予见到我们的活动对环境所引起的比较近期的、直接的后果还比较容易，但要予见到比较远的、间接的影响就比较困难了。因而常常是对自然界的“每一次胜利，在第一步都确实取得了我们予期的结果，但是在第二步和第三步都有了完全不同的出乎予料的影响，常常把第一个结果又取消了”（马克思恩格斯选集第三卷第517页人民出版社1972年版）。常常是解决了旧问题，又出现了新问题。但是只要我们认真地正视这种惨痛教训，总结古今中外正反两方面的经验，“我们就愈来愈能够认识到，因而也学会支配至少是我们最普通的生产行为所引起的比较远的自然影响”（同上第518页）

要学会估计和支配我们的活动所引起的比较远的自然影响，固然是不容易的。而要学会予见和支配我们的活动所引起的比较远的、间接的社会影响，那就更困难了。众所周知，人类社会是在同环境的斗争中诞生和发展起来的。正是我们的祖先为了要生存下去，而在同环境进行斗争的辛勤劳动中，才在物种关系方面把人从其余动物中提升出来。人类在诞生以后很长的岁月里，只是自然食物的采集者和捕食者。人类对环境的影响和动物区别不大。“生产”对于自然环境的依赖性十分突出。它主要是以生活活动，以生理代谢过程与环境进行物质和能量的交换，主要是利用环境，而很少是有意识地改造环境。如果说那时也发生所谓“环境问题”的话，那主要是因为人口的自然增长和象动物那样的无知，而乱采乱捕，滥用资源所造成的生活资料的缺乏，所引起的饥荒。为了解除这一环境威胁，人类就被迫学会吃一切可能吃的东西，以扩大和丰富自己的食谱；或是被迫扩大自己的生活领域，学会适应在新的环境中生活的本领；但是关键在于发展生产力、改革生产方式、提高生产率，不仅更有效地利用环境，而且要有意识地改造环境，以创造更加丰富的物质财富。

随后，人类学会了驯化植物和动物，开始了农业和畜牧业，这在生产发展史上是一次大跃进和大革命。而随着农业和畜牧业的发展，活的劳动愈来愈成为生产中的重要因素，人类改造环境的作用也越来越明显地显示出来。但与此同时也发生了相应的环境问

题，如大量砍伐森林、破坏草原，往往引起严重的水土流失，水旱灾频繁交加和沙漠化；又如兴修大规模的水利事业，于发展生产的同时，往往也可能引起土壤的盐渍化，沼泽化以及血吸虫病的大传播。这种病在东南亚和非洲颇为流行。据估计身受其害的约有两亿五千万人，已大大超过了曾经一度被视为世界上最流行的传染病——疟疾，埃及尼罗河上苏联援建的阿斯旺水坝落成使用后，该病随之也就在那里蔓延开来。

随着生产力的发展和现代化大工业的出现，在生产发展史上又出现了一次伟大的革命，使建立在个人才能、技巧和经验之上的小生产为置基于科学技术成果之上的大生产所代替，大幅度地提高了劳动生产率，增强了人类利用和改造环境的能力，大规模地改变了环境的组成和结构，从而也改变了环境中物质的循环系统，扩大了人类的活动领域，丰富了人类的物质生活条件。但与此同时也带来了新的环境问题。如果说农业生产主要是生活资料的生产，它在生产和消费中所排放的“三废”是可以纳入物质的生物小循环，而迅速净化、重复利用的；那么，工业生产则主要是生产资料的生产，大量深埋在地下的矿物资源被开采出来，投入环境之中，许多工业产品在生产和消费过程中排放的“三废”，都是生物和人类所不熟悉，难以降解同化和忍受的。因而，相对于农业来说，工业所造成的环境问题是环境污染为主的、规模较宏大、影响较深远的、前所未有的新问题。

与大工业化相伴而来的是都市化以及交通运输和农业的现代化，于发挥其积极作用的同时，也同样给环境带来了消极的副作用。如都市汽车排气与光化学烟雾。超音速飞机排气对高空大气的污染，农药化肥的污染如此广泛，以致从南极的企鹅到北极苔原地带的驯鹿都受到了影响；在不少国家和地区水体富营养化已成为相当严重的问题……。

总之，随着社会生产的发展，曾先后出现过，我们原来没有很好考虑到的这样和那样的社会影响。“但是通过长期的常常是痛苦的经验，经过对历史材料的比较和分析，我们在这一领域中，也渐渐学会了认清我们的生产活动的、间接的、比较远的社会影响，因而我们就有可能也去支配和调节这种影响”（同上第519页）

但是，要把这种可能性变为现实，只靠认识是不够的，还必须克服生产方式以及和它联系在一起的社会制度的影响。众所周知，原始社会是公有制，然而生产力发展水平很低，生产规模较小，生产过程简单，视野狭隘，目光短浅，往往只局限于眼前事物，因而在对待环境问题上，缺乏统筹兼顾、深谋远虑，在很大程度上还处于盲目地滥用资源的状态。到了私有制社会，生产的目的首先是为少数统治阶级的现实利益服务的。因而在处理人类与环境的关系时，也缺乏全局的和长远的观点。资本主义社会是私有制社会发展的最后阶段，生产的社会性和占有制的私人性这一基本矛盾决定了整个社会生产的无政府状态和个别企业内部的高度计划性。这就说明资本主义社会“对生产自始就不存在有意识的社会调节”（马克思致路·库格曼）全部社会生产“不是由共同制定的计划，而是由盲目的规律来调节”（恩格斯，家庭私有制和国家的起源）。这势必导致各生产部门之间，各地区之间极不平衡的发展，导致人口和工业分布的高度集中，导致人类与环境关系的失调，致使环境遭受污染，生态平衡遭到破坏，危及人民的生活与健康。

然而，严重的环境污染和生态危机也起到了教育人民和发动群众的作用，反公害斗争，波澜壮阔，风起云涌。同时资产阶级自己也会发现，在严重污染的环境里，连生存都受到了威胁，还谈得上什么生产！真的到了如恩格斯所说“蒸汽机的第一需要和大工业中差不多一切生产部门的主要需要都是比较纯洁的水，但是工厂城市把一切水都变成臭气冲天的污水”（恩格斯：反杜林论），那还怎么能够进行生产？在这种严酷事实和舆论的压力下，促进了环境科学与环境保护工作。但是迄今为止，乃未根本解决环境问题。因为尽管他们有较强的科学技术水平，有社会化的生产，有经营管理大企业的经验，但并未改变企业的资本主义性质。资本主义私有制在实行全面规划、合理布局、资源的综合利用方面是有其局限性的，而社会主义公有制在这方面则有其无比的优越性。社会主义是计划经济，在其向共产主义社会发展中使生产与分配制度日益完善，只有在这种能够有计划地生产和分配的自觉的社会生产组成中，才不仅在物种方面，而且在社会关系方面把人再一次从其余动物中提升出来。“于是，人才在一定意义上，最终地脱离动物界，从动物的生存条件，进入真正的人的生存条件。人们周围至今统治着人们的生活条件，现在却受到人们的支配和控制。人们第一次成为自然界的自觉的和真正的主人，因为他们已经成为自己的社会结合的主人了”（恩格斯：社会主义从空想到科学的发展）。然而，这并不是说到了共产主义社会，人类就不需要同自然进行斗争了，就不会再发生环境问题了，而只是说问题的性质不同了。那时，产生环境问题的原因可能主要是认识问题，人类与自然之间的矛盾将主要是靠发展生产力来解决，然而环境是很复杂的，人类认识过程的发展是无穷的，科学技术的进步是日新月异的，因而人类总是在从必然王国走向自由王国的。正如马克思所说：“象野蛮人为了满足自己的需要，为了维持和再生产自己的生命，必须与自然进行斗争一样，文明人也必须这样做；而且在一切社会形态中，在一切可能的生产方式中，他都必须这样做。这个自然必然性的王国随着人的发展而扩大，因为需要会扩大；但是，满足这种需要的生产力同时也会扩大”。

这个领域内的自由只能是社会化的人，联合起来的生产者，将合理地调节他们和自然之间的物质交换，把它置于他们的共同控制之下，而不让它作为盲目的力量来统治自己；靠消耗最小的力量，在最无愧于和最适合于他们的人类本性的条件下来进行这种物质的交换”（马克思资本论）。这里再一次提醒我们一劳永逸地解决环境问题的可能性是没有的，因而环保工作决不是什么权宜之计。而是我们将要世代进行下去的，图生存斗争的万世大业，绝不能掉以轻心，而遗后患于无穷。

§ 三、环 境 科 学

环境问题自古有之，而且是因时因地而异的；环境科学知识的积累也是由来已久的；然而只是到了本世纪中期，在发达的资本主义国家出现所谓大污染时代之后，环境科学才突飞猛进地迅速发展起来的。

一、环境科学的特定研究对象和任务

任何科学能不能成为一门有别于其他科学的独立科学，取决于它是否有独特的研究对象。

恩格斯曾经指出：科学是依据其研究对象的物质运动形式来进行分类的。

毛主席更进一步指出：“人的认识物质，就是认识物质的运动形式……式任何运动形式，其内部都包含本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾就构成一事物区别于他事物的特殊本质……”

因而，“如果不研究矛盾的特殊性……也就无从辨别事物，无从区分科学研究的领域”。

所以，“科学研究的区分就是根据科学对象所有的特殊矛盾性，因此，对于某现象的领域所特有的某一矛盾的研究，就构成某一门科学的对象”（毛泽东：矛盾论）。

据此，我们认为：环境科学就是以“人类与环境”这对矛盾为对象，而研究其对立统一关系的发生和发展，调节和控制以及改造和利用的科学。而由“人类与环境”所构成的对立统一体，我们称之为“人类——环境”系统，它是一个以人类为中心的生态系统。环境科学也就是以这个系统为对象而研究其发生和发展、调节和控制，以及改造和利用的科学。

人类与环境的关系主要是通过人类的生产和消费活动而表现出来的。人类的生产和消费活动也就是人类与环境之间的物质、能量和信息的交换活动，人类通过生产活动从环境中以资源的形式获得物质、能量和信息，然后通过消费活动再以“三废”的形式排向环境。因此，无论是人类的生产活动，还是消费活动（生产消费与生活消费）无不受环境的影响，也无不影响环境，其影响的性质，深度和规模则是随着环境条件的不同而不同，随着人类社会的发展而发展的。

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，当然要影响人类，作用于人类，在一定的社会发展阶段，劳动生产率是同自然条件相联系的。在低级的发展阶段，作为生活资料的自然资源具有决定性的意义。而在较高级的发展阶段，则作为劳动资料的自然资源具有决定性意义。但是从发展的观点来看：在人类社会发展中起积极作用的，不一定是自然环境的绝对富饶性，而是它的差异性及其产品的多样性，这样“形成社会分工的自然基础，并且通过人所处的自然环境的变化、促使他们自己的需要、能力、劳动资料和劳动方式趋于多样化”（马克思：资本论）加速人类社会的发展，反之，就可能延缓人类社会的发展，但它不能决定人类社会的发展，决定人类社会发展的的是人类社会的内部矛盾，而不是环境条件。

人是动物而高于动物、是群居的社会动物。因而，我们既要考虑它的生物性，更要重视它的社会性；既要考虑它的个体，更要重视它的群体关系；既要考虑人的数量，更要重视人的质量。人类的发生和发展不仅受生物规律的支配，而更受社会规律的制约，但自然环境毕竟是按照自己的规律发生和发展的。因而在自然环境的客观属性和人类的主观要求之间，自然环境的客观发展过程和人类有目的活动过程之间，不可避免地存在

着矛盾。有矛盾就有斗争、人类正是在同环境的斗争中发生、发展起来的，而随着这一过程的进展，人离开动物界愈来愈远，人类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。环境科学的基本任务就是：揭露这一矛盾的实质，研究人类与环境之间的辩证关系，掌握它的发展规律，调控人类与环境之间的物质和能量的交换过程，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，更具体地用环境系统工程的语言来说，环境科学的基本任务就是：通过系统分析与综合，规划设计出高效的“人类——环境”系统，并随时把它调控到最优化的运行状态。要达到这种目的，首先必须抛弃传统的单纯生产观点的规划设计思想，在任何工程的规划设计中，都必须把生产观点和生态观点结合起来考虑问题，特别是对大型工程来说，一定要考虑到它的自然效果和社会效果，一定要把它当作生态工程或环境工程来看待，传统的工艺学应为生态工艺学或环境工艺学所代替。如前所述“人类——环境”系统本质上也就是以人类为中心的生态系统，更恰当地说可以把它叫做社会生态系统。因此，没有一点生态学观点是不可能处理好“人类——环境”的对立统一关系的，是不可能规划设计出协调的“人类——环境”系统的，那样的工程规划设计，迟早是要受到应有的惩罚的！

二、环境科学的研究内容和分科

环境科学是正在迅速发展中的新兴科学，它的研究范围非常广阔，内容非常丰富，分科体系尚未定型，因此众说纷纭，这里只能概括地简介如下：

1. 关于环境科学基本理论的研究：作为一个新兴科学如何以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，运用有关的现代科学理论（如系统论、信息论、控制论……等），总结古今中外利用和改造环境正反两方面的经验，批判地扬弃、继承和发展古今中外有关环境科学的理论，以建立与现代科学技术发展水平相适应的环境科学基本理论是十分重要的，它应是理论环境学研究的主要内容，其中包括：环境科学方法论，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，环境区划和环境规划的原理和方法以及人类生态系统的结构功能等的研究。最终目的是建立一套调控人类与环境之间的，通过生产和消费活动进行的物质、能量和信息交换过程的原理和方法，为解决“环境问题”提供方向性和战略性的科学依据。

2. 关于环境科学基础知识的研究

这里既可以对聚落环境，区域环境以及全球环境的组成、结构、功能、性状、质量……等基础知识进行综合研究，也可以根据环境的组成和性质以及人类活动的种类和性质而分别地加以研究。比如，根据环境的组成而分别地研究人类活动对大气环境、水域环境、土壤环境、生物环境……以及社会环境的组成、结构、性状、功能和质量的改变，和这种改变反过来对人类活动与健康的影响；根据环境的性质而分别地研究人类活动所引起的振动、噪声、热污染、射线污染以及采矿、交通、大规模农田水利基本建设对环境的物理性状和质量的改变和“三废”污染对于环境的化学性状和质量的改变及这

些改变反过来对人类活动与健康的影响，特别是对污染物在环境中迁移转化规律，净化过程和机制，及其命运和归宿……等的研究，更是基础知识研究中的重要内容。

3. 关于环境工程的研究

环境系统工程和防治工程是我们制订环境保护和改善规划、设计并付诸实施的重要手段，是环境科学研究中不容忽视的内容。

4. 关于环境管理的研究

环境管理在环境保护中的重要性愈来愈为人们所理解，特别是在我国更是如此。众所周知，我国的环境污染在很大程度上是由于管理不善造成的，因此近年来我们的环保工作逐渐由单纯的治理转到以管促治、防治结合，以防为主的轨道上来。环境管理也相应地成为环境科学研究的重要课题。其主要内容是研究如何在组织上建立以地方为主的高效的管理机构；在手段上建立以立法和规划为主的管理体制；在方法上建立以环境影响评价为主的管理制度。关键是要有健全的机构，认真负责地制订和执行环境法、环境政策、环境标准、环境条例和环境规划，中心环节是制订好土地利用规划，掌握住土地利用批准权，这样才能对环境实行有效的管理。

§ 四、环境保护及其重要性

一、环境保护的内容

1973年我国第一次环境保护工作会议以后，成立的环境保护机构叫“三废”办公室，大家认为环境保护就是“三废”治理，虽然实践早已证明这种观点的片面性，但它的影响到现在尚未消除。

中华人民共和国环境保护法明确规定，环境保护包括“保护自然环境”与“防治污染和其他公害”。这早已超出“三废”治理的范畴。比如，对老城市改造和新城市建设要作出环境影响评价。以及噪声控制的建筑布局。在兴修大型水利工程时（如南水北调）也要进行环境影响评价。还有对整个城市进行区域污染综合防治等等，这些环境保护的重要内容都不是“三废”治理所能包括的。所以说环境保护工作是一项范围广阔综合性很强的工作，概括起来就是，运用现代环境科学的理论和方法，在更好的利用自然资源的同时，深入认识和掌握污染和破坏环境的根源和危害，有计划地保护环境，预防环境质量的恶化，控制环境污染，促进人类与环境协调发展，以不断提高人类的环境质量和生活质量，造福人民，贻惠子孙后代。

二 环境保护的重要性及迫切性

1. 环境是人类生存的物质基础。多年的实践证明人类改造自然发展生产以满足人类的基本需要，但同时必须注意自然界的报复，发展生产给包括人类在内的整个生态系统所带来的影响，不能超过某一个限度。环境保护工作就是要明确提出这一限度，通过宣传使大家认识这一限度，以政策、法律形式作出具体规定，并尽力实施这些规定，否则人类的生存环境就会遭到破坏。