

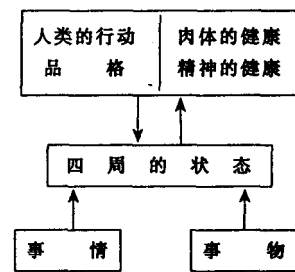
第一章 环境与生态

1.1 环境的概念

1.1.1 “环境”与“城市环境”

人是环境的创造者，同时，又是环境的形成者。环境在维持人类生存的同时，还给予它知识的、道德的、社会的、精神的增长机会。地球上的人类在历经了长期苦难的进化过程后，掌握了高度发展的科学技术，终于达到了能以史无前例的规模和手段来改造、改变自己环境的阶段。在谈及城市环境之前，首先阐明“环境”的概念。

危及人类的环境问题，使每个人开始对“环境”两个字抱有极大的关注。所谓环境，广义地说，是指包围主体的、并与主体内部条件发生相互作用关系的外部条件的综合体。以人类为主体的环境就是指包围人体、并与人类内在各种（心理、生理）器官及功能条件发生相互作用关系的外部条件的综合体。这个环境的概念，可由图 1.1.1-1 明确地表示出来。由图可知，通常所说的环境，实际上指的是与人类发生相互作用的、四周的一切状态，即各种外部条件。而这些状态或外部条件，是由各种事物、事情组成的。



人类有意、无意地与四周状态相互作用，构成环境，而四周状态是由事物与事情组成的。

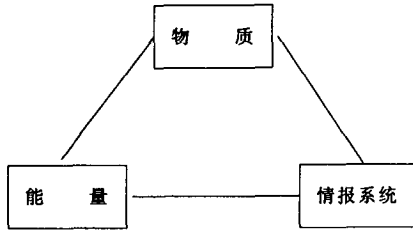
图 1.1.1-1 环境的概念

由于看问题的角度不同，每个人对环境的分类方法与认识也各不相同，图 1.1.1-2 就是几种代表性的分类方法与认识。但是，根据人类环境的概念与特点也可以认为，人类环境是由“知觉的环境”和“概念的环境”所组成。前者是由人类外部的物理天体，空间中的一切物性条件与人的各种生理感官相互作用而形成，后者常常是由“知觉环境”上升而来，是在人的精神世界，也就是心理感官与外界条件（各种意识形态）相互作用中形成；故它们也可分别被称为“感性的环境”与“理性的环境”。为了更直观地理解人类环境的组成，可从存在形态的角度，把人类环境分为物理环境、生物环境和社会环境三大类。

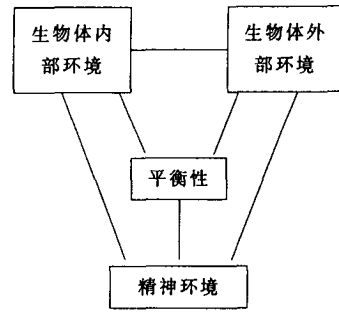
1. 人类所生活的物理环境是维持人类生存的最基本的环境。它可分为自然的物理环境和人为的物理环境两大部分。

自然的物理环境就是人类活动未经改造过的自然环境。它是人类及其他生物诞生的摇篮，包括江河水域、森林、草原、空气、阳光、雨雾、气候、自然景观等等。随着人类社会的发展与不断的改造，人类改变了原有的自然环境，逐步大量地创造了新的人造物理环境。城市就是典型的人造物理环境，那里集中了大量人为的建筑物，各种设施与生产物、生产工具等。

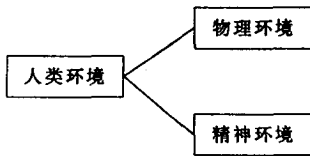
2. 生物环境是指生物界中，除人类本身外，所有生物组成的相互依存、相互制约的关系网络，即地球上所有生物组成的生物圈。而人类本身就在其中生存繁衍，是生物圈不可分割的部分。所谓相互作用，就是指相互制约、相互影响的关系。人类必须依靠生物环境，保持生物环境



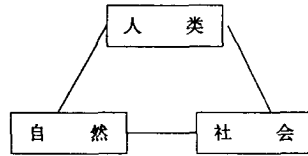
(a)环境基础的组成



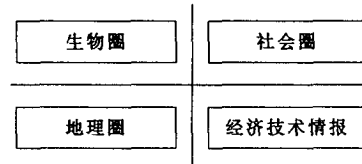
(b)人类作为生物体与环境的平衡关系



(c)人类以自身为主体时的环境分类



(d)人类作为集团时的环境组成



(e)从全球规模来看的人类环境的组成

图 1.1.1-2 对环境各种看法

的稳定性，并使生物环境向着有利于人类的方向发展。

3. 社会环境是指人们所创造并生活于其中的社会组织、文化艺术、科学技术与经济、信息、伦理道德观念、地方风俗习惯等。

社会环境有下面几个特点：

(1)它是非物质性的，是无形的存在，并在人为的物理环境中表现出社会形态的各个方面。它主要存在于人与人之间的关系中，存在于意识形态中。

(2)它存在于社会发展之中，故具有鲜明的历史性。

(3)社会环境各要素是人类自身活动的产物，它一方面存在于人的思想意识结构中，另一方面又是一种脱离于人们之外的精神力量，制约人们的生存与行为。也就是说，它和人类的关系，就像物理环境、生物环境一样，与人类发生着相互制约的作用，形成概念的、意识的精神环境世界，并主宰着物理环境与生物环境的发展变迁。

通过上述对“环境”概念的叙述，我们可以发现，“城市环境”是物理环境和社会环境的综合体。城市是政治、经济、文化中心，那里集聚了生产工具、生产产品和各种建筑物设施（工厂、商店、住宅、道路、公园、学校、娱乐场所等），所以对“城市环境”的概念，应该从城市功能、城市组成与城市居民之间的关系来阐述，它与城市的物理环境条件及城市居民的生活内容、社会环境条件密切相关。所以，只要时刻以城市居民为中心，合理地配置那些组成环境的建筑物、道路、公园等的设施，进一步掌握城市中日夜运转的各种物质、能量的供给、处理等设施间的关系，运用完善的环境管理体系与可靠的管理手段，就可以充分发挥城市环境的功能。

城市环境，从其概念上看，是由物理的（主要是人为的）及社会的环境所组成；从功能上看，则可以按照图 1.1.1-3 所分析的那样，是由生活环境，工作环境及其他环境所组成。《雅典宪

章》将人的居住活动列为“城市的第一活动”。绝大部分城市中，居住区域总是占城市用地的大部分；而人的一生中，几乎有超过 2/3 的时间是在居住环境中度过的。可见，居住生活环境的好坏直接影响到人生活质量的高低，是最主要的。根据世界卫生组织 WHO(World Health Organization) 的建议，所谓生活环境，就是人类出于保护自身安全，当作庇护物的物理的构造物（如住房）及其室内外环境。这里包括了全家及个人，为了生理上、心理上的健康和社会福利所必需的，或是所希望的一切服务设施、公共设施及器具设备等物质要素，还包括美学的、文化的，有利于身心健康的各种自然与人文的开放空间。所谓工作环境，是指事业办公地、商业地、工厂工业地等，是人们劳动、休息的工作环境，他们在人们的生存空间中也占重要的部分。其他环境，是上述两个环境中所未包括的，例如，从住宅到工作场所途中的交通设施、商店、街道或娱乐场所等。

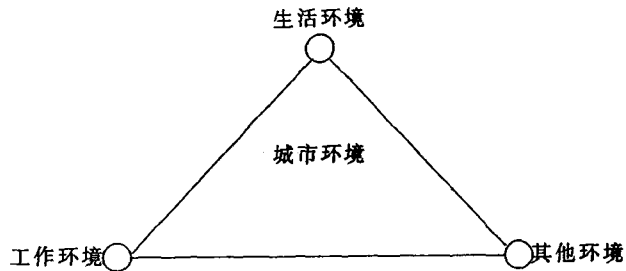


图 1.1.1-3 城市环境的构成

以上是城市环境构成的三个方面。如何有机地把它们结合起来，组成城市“全体”这样一种广义的空间，为居住在其中的居民创造生活、工作的良好环境条件，更好地发挥城市的各项功能，正是城市工作者的任务。

1.1.2 城市环境的条件

所谓城市环境条件，是指左右城市环境质量好坏的一切外部条件，它包括城市的物理环境条件与社会环境条件。城市环境的状态主要由构成人们生活的物理外部条件，即物的设施及其设置的方式、外部空间形态、质量等决定。而要发挥这些物理设施的功能，有效地控制城市环境质量，还得有城市的社会环境条件——各种健全的管理体系（包括管理机构、法律、政策等）以及先进的管理技术与方法，当然更需要有可靠的经济基础。因此，从根本上说，城市环境条件是由城市的自然条件乃至各种人为条件因素构成。当然，在这些条件中，有的是维护生活，或使生活更加发展的有利条件；有的却可能是危害生活，给生活带来妨碍的不利条件。

有利条件，可以是舒适的气候、丰富的水源、优美的景观等自然资源，也可以是完备的医疗保健、教育设施及道路、上下水道等人为的社会设施。反之，不利条件则是如地震、滑坡、塌方、洪水、台风等自然灾害，或者大气污染、水质污染、噪音等公害及交通事故等人为要素。

自然条件与人为条件相互影响，组合成为复合条件的也有很多。以气象条件为例，从有利面看，由于下雨，可以对大气污染起自净作用；从不利面来看，大气污染可以因为大气的逆温层而更加恶化。以景观为例，和谐的建筑设施会点缀原有的自然山水，使景观变得更生动，成为“人天合一”的妙景，但是，如果人为建筑设施的设计在规模、尺度、形态、色彩等方面与原有自然景观不协调，那么，就会破坏原有良好的自然条件。

从区域规模的环境问题来看，在所设置的公共设施中，也会存在必要设施与有害设施的问题。例如，发电站、下水道、污水处理厂、一些先进国家大量设置的垃圾焚烧工厂等，都是城市的环境装备所必需的设施。但是，这些设施对于所在地域来说，却常常又是作为一个有害的环境条件存在（这是辩证的，作为城市规划、环境规划工作者，必须正视这些问题）。诸如这么多的环境条件，都会以各种各样的形式，给人类生活带来各种不同的影响；而且即使不直接接触及人类，

它们也会间接地改变人类的活动，或给予人类生活许多便利，或会对人类生活起阻碍、破坏作用。这就是我们常说的“环境影响”。简言之，所谓环境影响，就是指由人类活动引起的原有环境条件的改变，以及新的环境条件的形成。人类正在不断地改造自然、改造自己生存的环境，如果不遵循环境发展的规律与其固有的特性，超越它所能承受的容量，那么，将会使各种有利条件转为不利条件，以致产生生态破坏、环境污染等问题。因此，有效地利用城市的社会环境条件，通过环境管理与规划等技术、政策制约手段，有效地把人为行为控制在环境容量以内，就可以使一切不利的条件向有利的方向转化，或防止有利条件向不利的方向转化，从而维护城市环境的正常功能。

1.1.3 城市环境的目标

作为城市生活，怎么样的环境才算是城市居住者理想的环境？也就是说，城市环境保护该有怎样的目标？这是现代城市对环境提出的挑战。

《雅典宪章》指出，居住作为城市的主要因素，要多从居住的人的需求出发。满足人的需求已成为人居环境设计的目的和归宿。从人的生活需求看，可分成物质需求和精神需求两个方面。从哲学意义上讲，人有双重性——自然属性和社会属性。人的自然属性决定了人有衣、食、住、行等物质需要；人的社会属性决定了人有交往、沟通情感、交流信息、自我实现等精神需要。为此，一个理想的城市环境应该具有高度以城市居民为中心，以居住、生活环境为主体的各种良好条件。譬如说，可以抵御自然灾害，不受到外来侵害，十分安全；空气清新、卫生；日照充足，气流畅通；给排水、垃圾收集、清运等卫生设施充分，功能齐全且具现代化；住区绿地丰富，视界开阔，景观美丽、自然、生动、有情趣；交通便利、购物方便；生产活动效率高，消费生活丰富，人际关系密切；地域文化氛围强；能使人产生强烈归属感、凝聚力等等。

1. 安全性

在人类生活中，能安然无恙，不用担心危及生命的环境条件，应该说是比什么都重要的条件，也是最基本的生活环境条件。在对安全有威胁的因素中，有自然的灾害，也有人为的灾害。自然灾害中，有地震、风、水害、雪压等；人为的灾害中，有火灾、爆炸事故、凶杀犯罪以及交通事故等。

2. 健康性

健康性是继安全性之后的第二基本生活条件。特别是近年来，公害问题已成为世界各国城市问题中突出的严重问题。城市公害造成了环境的破坏，成了各种疾病和许多不治之症的祸根；城市不卫生的状态如大气污染、水质污染、垃圾、噪音等，成了有害于市民健康的大敌。历史上八大公害事件就是因为严重的大气污染、水质污染导致了大量人群身体受到伤害的事例。近年来，因环境污染引起的呼吸道疾病、消化道疾病有不断上升的趋势。所以，加强城市基础设施现代化，环境管理科学化是维护城市环境的重要途径。

如果说环境污染直接损害了人的肌体健康，那么，拜金主义、利己主义等社会腐败风气更是侵害人们灵魂的毒源。对于居住者来说，建筑形式单一，景观单调乏味，高层建筑林立，通风、日照恶劣，人际交往冷漠，文化氛围淡薄的生活环境，同样会严重摧残人的心理和生理健康。

3. 高效率、便利性

除了必要的安全、健康外，对于人类城市生活居住来说，一个效率高、很便利的生活环境是十分重要的。这里主要是指公共福利事业，即街道建设、公共生活设施（商店、学校、医院）的适当配置，输送机关的强化等，它们都与公共的便利性有直接关系。这种便利性，与土地利用的方式及各个功能区域之间的相互联系等有关。而且，城市发展的强度（开发土地多少的程度）也会

给便利性带来影响（如大都市圈的急速增大，带来远距离上班人员的增加）。当然，现代通讯和电子计算机技术的发展，给城市带来了快节奏与高效率，促进了社会经济与文明的发展，将来的城市生活会更便利。

4. 舒适性

舒适性是指居住、工作、娱乐场所等构成的城市环境所能提供的快乐、舒适感，还包括对周围景观的享受程度，对其他感觉的满意与喜悦感等等。它是由城市的物质经济条件与客观环境条件共同决定的。这个舒适性是无法定出标准的，它只能在与公共福利事业有关的规定中，放置于较低的位置。因为，不同个性的人的价值观、感受、信念等不齐全，要使它们一致是困难的。而且随着生活条件的改善，经济条件的提高，余暇时间的增多，人们对生活的舒适性要求也在发生巨大的变化。人们不仅希望能享受到现代舒适的、丰富的物质环境条件，而且更追求情趣性精神环境的高品位如绿化好、自然度高、景观美丽、多样化、文化氛围浓厚、邻里交往密切，居住环境有个性、可识别性强等等。

据我研究室最近对杭州市的人居环境状况的抽样调查结果得知，人们除了普遍要求扩大住房面积以外（要求住房面积在 $80\text{m}^2\sim 110\text{m}^2$ 的占 42%； 110m^2 以上的占 30%）对购房的首选因素是所在地区的“环境条件”。在“向往的优越环境要素”的调查结果中：(a)景色优美、绿化好，视野开阔占 34.7%；(b)空气清新，环境卫生占 28%；(c)环境安静、优雅占 26.7%；(d)邻里交往密切，文明礼貌，生活有情趣占 22.7%；(e)公园等绿地充分，老人、小孩活动方便占 23.3%；(f)住宅建筑风格高雅，形式多样化而又整体协调占 8.7%；(g)基础设施现代化占 27.3%；(h)小区服务体系完善、智能化占 21.3%；(i)历史文化氛围浓厚，有杭州地方风味占 8%；(j)靠近水边，亲水性好占 12%。这也证明了舒适性的内涵正在不断发生变化，物质需求正在向精神需求转变。但是不同经济阶层的人，对舒适的需求欲望与目标都会不同。作为政府决策者，应在满足一部分高收入人群的高需求外，更多地为大部分中低收入群体（在我们调查中，中低收入者占了被调查者的 86%）提供社会力所能及的福利待遇，按一定经济时期的能力，改善市民大众的生活环境条件，尽可能达到一定的舒适要求程度。

由于每个人对于他的生活或者他的行为都有不同的考虑方式，因此，不可能对环境要求有完全相同的看法。上述 4 个方面只能代表大多数人的共同愿望。在这 4 个目标中，安全与健康具有特别重大的意义，在城市环境中，是最基本、最起码的生活条件。然而，从我国目前的城市环境状况看，都还离目标很远，即环境问题尚很严重。仅从安全性看，近年来，城市的洪涝水灾等发生频繁，因塌方、滑坡造成的房屋倒塌、人员伤亡事故较多；随着经济的发展，由于交通条件问题严重，加之交通安全意识的不足，交通事故也常有发生（近年有下降的趋势）；此外，各种原因的火灾不断发生，令人触目惊心。更有甚者，近年里社会治安问题上升，各种盗窃、抢劫、凶杀案件的增多，给社会带来极大的不安定因素，使城市居民对“安全性”的需求日趋强烈，值得社会学家与各有关部门高度重视。

与此同时，经济发展的粗放型阶段的盲目性，加之缺乏必要的法律约束与管理措施，使城市污染问题日趋严重。据近年资料显示，全国有 90% 的城市水域受污染；154 个城市严重缺水，甚至一些江南水乡城市，也面临缺水的威胁。大部分城市空气中的总悬浮颗粒 (TSP)、 SO_2 、氮氧化物等严重超标；40 多个城市出现酸雨，且出现的频率不断增高。城市噪音问题近年里有所控制，但大部分城市的居民还生活在噪声之中。有关部门对京、津、沪三个城市调查，因大气污染引起的肺癌发病率比一般中、小城市高出一倍。环境污染问题已严重影响城市居民的健康，也给经济发展带来了严重影响。

面对城市环境恶化的尖锐问题，许多国家的建筑师与城市规划者提出，城市必须着重综合环境的规划与建设，强调以人为中心的城市发展，并且主张对各种居住地在开发前与开发后的状况进行环境预测与评价，以保证居住环境的良好。1992年，联合国召开了“环境与发展大会”，提出了“人类社会可持续发展”的战略口号；并明确指出，良好的生态环境是人类社会可持续发展的基础，经济发展是可持续发展的条件，科技进步是可持续发展的动力，社会进步是可持续发展的目的。所以，经济建设必须与环境、社会、科技的发展相协调。同时指出，改善人类居住环境是社会发展的主要目标，也是可持续发展的前提。为此，在这次会议上，专门议定了世界性的“21世纪议程”。议程中，除了提出对全球性环境资源保护问题需共同遵守的要求外，特别对“人类住区环境”的改善提出了8个方面的战略任务：1. 向所有人提供适当住房；2. 改善人类住区环境的管理；3. 促进可持续的土地利用规划与管理；4. 促进综合提供的环境基础设施，提供优质卫生的饮用水，强化排水和固体废弃物的处理与管理；5. 促进人类居住区可持续的能量供给和输送系统；6. 促进灾害易发地区的人类居住区规划和管理；7. 促进可持续的建筑业（如资源回收利用的建筑材料、节能建筑，有利于健康的建筑装修业）的发展等；8. 促进人力资源开发和能力建设，以促进人类居住区的发展。

以上可持续发展的任务，向我们城市建设与管理工作者提出了新的挑战课题与努力方向。它要求城市建设与规划向多科学、综合化方向发展；要求每个城市规划者与设计者、建设者共同为创造良好人居环境作出自己的努力。根据环境目标的要求，城市环境应按下列标准去设计：

1. 消除公害影响，维护身体健康，减缓环境压力，谋求身心舒适；
2. 创造合理的活动条件，既交通便利、安全、有利交往，又保持平静、相互不受干扰；
3. 特征鲜明，有吸引力；
4. 环境多样化，丰富多彩；
5. 布局合理，体现历史沿革，保护传统文化资源；
6. 环境形象与社会结构及功能和谐一致；
7. 具有启发教育意义和先进的信息，充满感染力；
8. 保持感官乐趣，防止景色平淡；
9. 妥善处理各项制约因素，创造合理的社会环境。

1.2 生态学与城市生态

1.2.1 生态系统与生态特性

人类新陈代谢的基本要素是空气、水和食物。也就是说，几千年来，人类社会就是靠地表环境生存、生活、发展起来的。离开了必要的土地和空间，适宜的温度及新鲜的空气，清洁的水源，还有维持生命和物质生产的各种形式的能量和资源（包括矿物质、动植物资源），生命的活动就会停止，人类就无法生存。

地球赋予人类得天独厚的条件。地球的外层大气圈，为人类提供需要的氧气，并保护人类不受天际中的流星袭击。大气圈中的臭氧层，又大大削弱了太阳紫外线辐射，整个大气圈像棉被一样吸收地面的辐射热，使地球保持较小的昼夜温差，为人类创造适宜的温度。

在大气圈下面，是海洋及陆地水系组成的不太连续的水圈。它是人与一切生物的生命之源，并为人类创造一切财富。

地球最表层是地壳。它是人类的立足之地，为人类提供丰富的矿物资源，并为生物提供生长、生存所需要的养料。

在大气圈、水圈及岩石圈相互交织的地方，生长繁殖着大量生物，构成生物圈。在这个生机勃勃的有机世界中，约有微生物 37 万种 植物 34 万种，动物 216 万种。人类是生物不断进化的产物，与生物圈有着最密切的关系。

上述每个圈层都是地球长期发展分化出来的、相对独立的次一级系统，每一系统内部还有许多层次。各个圈层既是独立的，又相互渗透、相互重叠、相互依存、相互作用，共同组成一个统一的整体。生物圈本身与另外两个圈层相互作用所形成的不同等级的生态系统，为人类提供了一个相对稳定的生存环境。“生态系统”就是指生物与维持它生存的环境所组成的综合体，而生态学就是研究一切生物或生物群体相互之间及与其环境之间关系的学科。

生态系统是一个复杂的自然综合体。含有藻类的一滴水是生态系统，一个池塘、一片森林、一个城市也是生态系统。生物圈是最大一级的生态系统。这就是说，生物圈中包含了无数个大小等级不同的生态系统。不同地域规模的生态空间中所包含的生物种类不同，组成它的环境元素及生态系统也不同。如，森林、草原、鱼塘、村庄都是由不同的元素及生态系统复合构成的不同等级规模的生态系统复合体。在一定的空间里，生物与生物之间，生物与外界环境之间密切联系，相互依存，并通过食物链，利用物质在环境中的循环，不断地进行能量与物质的交换。这是生态系统最基本的特点。换言之，生物与生物、生物与环境之间存在着持续不断的、可再生循环的物质流和不断变换、呈单向流动的能量流，以及相互传递而呈双向反馈的信息流。

生态系统由四个基本部分组成：非生产物质、生产者有机体、消费者有机体和分解者有机体。

1. 非生产物质：包括水、气、矿物、酸、碱、盐等无机化合物。由它们组成了生物赖以生存的物理的无机环境。在这个无机环境中，各种无机物质始终运动不息，处于不灭的动态平衡与循环中。以海洋为起点的水为例，在强大的太阳辐射下，海洋中的大量水分被蒸发到空中。一部分以降水的形式直接回到海洋，另一部分以水汽形式被气流输送到大陆。当被带到大陆的水汽以雨雪的形式降落到地面时，一部分渗入土壤和岩石裂隙，变成地下水；一部分形成地表水；而在高原和寒带的另一部分则以固态的冰雪储存起来。地表水大部分以地面径流的形式汇入江河湖泊，最后流归大海，甚至高山冰雪及地下水也在缓慢地运动着，其最终归宿仍然是海洋（如图 1.2.1-1 所示）。

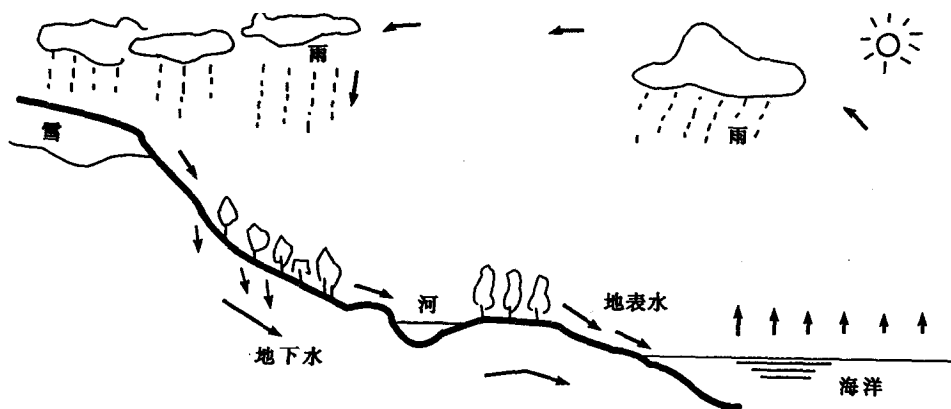


图 1.2.1-1 地球上的水分循环

在生物圈里，生物体内的物质也时刻与外界环境交换着，如环境中的碳、氮、氧、氢、硫、磷等无机元素的循环，它们还通过有机体生物的食物链，成为人类与生物体内不可缺少的元素。

2. 生产者有机体：主要指植物。它们能利用太阳能进行光合作用，把从周围环境中摄取的无机物变成有机物。地球上的其他生物都依靠植物维持生命。

3. 消费者有机体：主要指动物。直接以植物为生的称为食草动物（或称为第一性消费者），如蝗虫、田鼠等。以食动物为生的称为食肉动物，如蛙吃蝗虫，蛇食田鼠等。还有一些动物既食肉又吃草，称杂食动物。

4. 分解者有机体：主要指细菌、真菌等微生物。它们把死亡的动植物的复杂机体分解成简单化合物，使各种无机物元素重新释放回环境。

通过上述生产者、消费者、分解者有机体之间复杂的功能作用与变换方式，在各环境之间形成了物质元素的闭合循环流，而食物链是其最主要的变化过程。

从上述生态系统的组合中可明显地看出，物质是由植物开始，再从一种生物转到另一种生物，从而构成食物链。在一个湖泊或池塘生态系统中，浮游动物以浮游植物为食物，鱼类以浮游动物为食物，大鱼食小鱼，构成浮游植物→浮游动物→小鱼→大鱼的食物链。

食物链与环境保护有密切的关系。人类往往居于食物链的顶部。很多污染的毒物，特别是脂醇性的毒物，通过食物链逐级富集。到达顶部时，它的浓度可比原来高一千倍，以致危害人体健康。轰动世界的日本水俣病，就是由于工厂排入水体的无机汞变为危害甚大的有机汞，通过水生植物→水生动物→小鱼→大鱼→人体的食物链的逐环富集，而使毒物高度浓缩，人长期食用含有汞的鱼而致。

能量流是生物有机体和生态系统的生命之流，它符合热力学的第一、二定律。但是，在地球生物圈的生态系统中，能量流动是单向的。当太阳能通过植物体的光合作用转化为有机物质后，这些有机物质就含有内在“潜能”。它们是另一些生物的食物。当这些食物被生物有机体利用时就转化为其他类型的能量，构成新的有机体。当能量从一个有机体转化到另一个有机体时，大部分能量退化衰变成热能散失掉，留下小部分能量维持自身结构体或重新成为新结构体的内在潜能，使能量形态趋向稳定。生物有机体与生态系统之所以能够生生不息，并不在热力学第二定律作用下走向衰败，走向混乱，而是最终趋向稳定的状态，其关键就是外界能量的不断输入和内部能量表现为集结（贮存潜能）、分散（释放）与转换形式的不断流动。

生态系统的信息流以物质及能量作为载体，但是，它不像物质流那样是循环的，也不像能量流那样是单向流动的，而是双向流动的，既有从输入到输出的信息传递，也有从输出到输入的信息反馈。生物通过生态系统的调节控制机构完成与外界环境之间的相互作用与依存关系。这种调节控制系统不同于物理系统，除了物质能量的变换外，还要进行信息的变换。信息传递变换的过程包括外界从物质的刺激到感性认识、类型识别、概念形成、转化、归纳、演绎的全过程。

信息流对于人类社会的文化环境与人类精神心理之间的关系尤为重要，生物在其环境中生存就是依靠了这一信息系统形成生态系统内部一定的有序性，使生态系统内各部分元素，以一定的结构与状态，组成相互间有着紧密联系（如物质能量的变换功能）的整体。

于是就有了生态系统的另一个特点，即在一定的条件下，生物与外界环境的能量、物质的交换是有一定的秩序的，它们相互之间在数量、位置、先后等方面都有一定的限度。在这个限度之内，生态系统仅能保持一定的结构与功能，具备相对的稳定性。当生态系统符合这种限度状态时，就是生态平衡。也就是说，生态系统是生物及其栖息地组成的复合系统，它的内部结构必

须依靠与外界的能量、物质进行有序的交流得到维持，这种“次序”体现在“食物链”的变换关系中，同样也符合生产、消费、分解、还原的物质循环规则。由于系统内各元素之间具有相互作用、相互联系的紧密关系，所以如果系统内有一个元素（包括环境条件）受到影响，那么，其他元素与子系统以及生态系统整体的结构、功能与状态都将受到影响。生态系统依靠信息系统自我调控，达到缓解影响、稳定结构的目的。但是这种调控能力是有限度的，当影响力超过这一限度时，生态系统的结构与功能就难以恢复，趋向破坏。

在热力学中，把测定系统均一性、非可逆性等次序、状态的度量单位称为“熵”(Entropy)。也就是说，生态系统无论物质、能量怎样变换，各种状态参数总是常数。它与热力学的第二定律有关，即所有自发能量在物质循环的变换过程中，都是在移动过程中趋向越来越分散（细分化）而且因此越来越衰变（消耗）当有效能减少，能量的形式达到完全均一的状态——达到一定的稳定平衡态时，所有的能量递减速率相等。由于没有能量势留下，系统就变成了状态的“惰性体”不再发生变化（只要没有附加势能输入）通过微观（不同组成元素、子系统）无序（散乱、多样与不规则）的“熵”和物质能量变换过程中的整体（区域系统的、宏观的）单向、有序的“负熵”的相互平衡，使得生物及其生态系统达到维持结构稳定的目的。可见，生态系统的平衡是在系统与外界有持续的能量与物质的交换情况下，系统内元素或子系统处于能量流、物质流及信息流之中，相互以一定的次序、数量交换能量与物质，同时又在保持各自的差别的情况下构成复杂的整体，并保持与外部条件相应的动态平衡。上述理论也奠定了景观生态学的基础思想（见第六章景观规划）。

生态平衡主要表现在物质能量的输入和输出之间，生产、消费、分解之间。另外，在动植物的数量之间，不同动植物种类之间也是平衡的。当然，这种平衡只是在一定条件下的相对动态平衡。一旦外界的条件发生变化，尤其是人类的影响和干预超出了生态系统的调节能力限度，这种平衡就会打破，而系统也会受伤害。这种限度就是环境对人类开发的容许量，或称环境容量。如，在一定的土壤、气候条件下，森林、草原的再生能力是有限的，如果大量地砍伐森林，过量地放牧、割草，会使森林草原枯竭，土壤贫脊，水土流失加重，植物的自生量就减少，造成整个生态系统受到破坏。像这样的系统破坏，常常需要长期的努力才能恢复。对于大气、水等也一样，它们在一定的条件下（气候、绿化、水分等自然条件），对“生产、消费”排出的废弃物具有一定的分解、还原之净化能力，这种能力的限度就称为大气、水的环境容量。当环境中污染物质不太严重时，靠大自然的这种生态调节自净作用可以被净化，所以不会产生公害。但是，一旦污染、污浊物超过了自然界所具有的自净作用能力，就会急速形成公害，以致破坏环境。

生态系统的特点告诉我们，不同的地域场所，由于环境条件各不相同，生态系统的组成元素与系统的结构也不一样；生物之间、生物与外部环境之间，在物质、能量交换方式、种类、次序、数量等方面的功能、限度就都会不同。这就是生态系统的多样化与地域特异性原理。地域条件包括土壤、地质、地理（地形、地貌）气候（风象、降雨）日照强度、水文等自然条件及相互作用形成的准自然条件（如地理与气象相互作用形成的局部气象条件、山地的地形逆温层、山风、谷风、沿海地区的海风等）还有人类社会条件（社会、政策、法律、人文、历史、科技水平、开发规划、城市化建设等）及其与自然条件相互作用形成的复合条件（如城市热岛形成的局部环流、酸雨等）。环境条件的不同或改变都会引起生态系统结构、功能的差异与变化，比如环境的自净作用能力、生产力限度与生物群种对外界干扰、条件改变所具有的调节控制功能等。这也是生态系统的整体性特点所决定的。

所谓环境的自净作用，就是指各种污染物质在环境体（大气、水、土壤）中经过物理的、化学

的、生物的扩散、稀释、吸附、氧化、分解等一系列降解作用后，重新转换成各种元素还原于自然，再参与物质循环的全过程。以大气对污染物的净化作用为例，它主要是指扩散稀释作用包括水平机械扩散与垂直湍流扩散。前者取决于风速，后者取决于大气稳定度状态。当大气层处于逆温状态时，气流极度稳定，污染物就难以扩散。因此，大气的扩散作用与地域条件的关系就很密切。如平原开阔地区因风速大、气流畅通、逆温层消散快，故对大气污染物的扩散能力强，环境容量大；而山区、丘陵地，特别是凹地、盆地与山前平原由于地面阻力大，气流不畅通（特别是背风面），风速小、静风率高、地形性逆温严重，特别是冬季晚上（傍晚延续到清晨），在山风下沉冷空气的共同作用下，地表污染物难以上升到高空扩散，容易形成严重大气污染，也即它的净化能力就小。水环境对污染物的净化作用是以稀释扩散为主，与沉淀、吸附作用以及化学的氧化还原作用，还有生物、细菌的分解作用共同形成的。稀释扩散取决于水体的流速与流量；吸附作用由河床的自然状态决定；氧化还原与分解作用取决于水中的溶解氧量及生物、细菌繁殖的条件等。因此，具有高流速与大水量的水体，其稀释、分解能力大；保持自然生物相的水体，其吸附、净化能力就强。

生态系统的这些特点，特别是物质、能量交换过程中的限度概念，信息传递、控制概念与动态平衡原理；系统的多元素组合与相互作用的内在复杂性（多样、无序）、地域特异性、生物（景观）多样性原理以及系统的整体性、有序性概念等，都是人类社会自然科学中的要点。人们只有尊重自然，充分认识客观世界的规律，科学地改造与利用自然资源，才能维护生态系统的长久、稳定平衡，保证人与生态环境的和谐相处。1992年在巴西里约热内卢召开的“环境与发展大会”上提出的“人类社会可持续发展”战略中特别强调了这一点。它的基本精神就是，人类社会发展与经济增长必须控制在自然资源和环境容量所能支持和允许的范围内和强调社会经济发展与环境资源保护之间相协调。作为可持续发展社会的具体目标，它还包括了尊重生态系统上述特点的若干内容：

1. 人类对自然资源的利用及损毁速度应小于其再生速度；开发与发展都应考虑生态环境的承载能力。
2. 人类在消费需求及其变化过程中，都要努力减少对能源及物质的长远消耗。
3. 各种废弃物的排放不应该超过自然环境对它的分解净化能力，且不构成对人类健康的危害。
4. 维持生物多样性，以保证生态系统的长久活力。
5. 保持历史的延续性及各区域的特异性，健全人类文化生态系统，促进人类社会文明发展。

由于地球是一个封闭的循环体，长期以来被人们认为取之不尽、用之不竭的空气、水等物质，实际上是有限的。如果在局部地区大量使用且使水、空气污染，那么由此所造成的公害绝不止停留在局部地区，而将导致整个自然环境的破坏，甚至最终会遭致人类的灭亡。

1.2.2 城市生态与城市环境问题

城市生态系统由城市居民与其独特的城市环境共同形成。城市环境由原生自然环境条件及在它基础上经过加工改造的人工物理环境条件共同复合而成。所以，城市环境受到自然与社会环境因素的相互作用，具有它自身的发展规律与特点。

1. 城市中集中了大量的人口与频繁的经济活动，所以，对自然环境的干扰尤为强烈。一旦使自然生态环境发生根本的变化，那么，这种变化通常是不可逆的

大城市的大量建筑群、构筑物使城市气候如太阳辐射强度、日照强度、降水、风象、面部

环境等发生变化而有别于郊区。城市工业以及生活向大气排出的污染物质，尤其是小颗粒状悬浮物质，使空气能见度下降，使城市日照时数的太阳辐射强度比周围地区低 20%。这些小颗粒，又常常是水滴的凝结核，从而使城市雨水多于郊区。在总降雨量增加的同时，城市及城市周围的雷暴出现概率也大大增加。如在我国上海，小雨和中雨出现的概率，市区比郊区多 5% 大雨概率多 17%，暴雨、大暴雨、灾难性暴雨多 25%。杭州自 20 世纪 80 年代以来，汛期的降水量，市区比郊区平均递增约 2~4 毫米，其累积值至今已达 30~60 毫米。降雨量的增加，特别是暴雨概率的增加，加大了排水系统的压力，城市出现内涝的频率上升。城市中大量消耗的能量，一部分以废热的形式（几乎是原能量的一半）排向大气，加上尘埃形成的挡波层，形成了城市中心的“热岛”与城市环流。这是城市气候的一个重要特性。此外，城市密集的建筑群，增加了地面的粗糙度，其摩擦、阻滞作用，使风向和风速都受到影响。

城市建筑、道路及人们的经济活动，同样使水的循环系统发生再分配（径流、蒸发、渗漏），水量、水质、地下水运动发生变化。城市水泥沥青路面及屋顶的不透水层改变了地表土壤的自然状态，雨水径流系数比城市以外地区大大提高；城市化的快速发展，使得原有可用土地紧张，加上对水环境功能及水系生态的认识不足，造成挤占河道、池塘、水田等用地，致使部分内河消失，大量滞洪空间被占，城市的雨水调蓄能力大大降低，增加了排入河道的洪峰流量。这些正是近年来城市水涝灾害频发的重要原因。与此同时，由于下渗水量的减少，加上河道等地表水严重受污染，迫使过量开采地下水，导致地下水位大幅度下降，引起土壤空隙度增大，土壤承载力减弱，出现地面裂缝，甚至地面沉降。例如，浙江省嘉兴市 40 年来，地面沉降累计达 81.4 厘米，其周围城镇如海宁、桐乡、海盐、嘉善等县城地面沉降也均超过 50 厘米，沉降总面积达 2 000 平方公里，与苏、锡、常、沪形成一个巨型沉降区。浙江的宁波平原沉降面积也有 150 平方公里。在宁波，近年来，尽管已经大量压缩了对地下水的开采，但是，长久入不敷出的水系生态破坏，使地基结构丧失了原有的能力，地面继续以每年 1 厘米的速度下降。

2. 城市生态系统不是一个自律的生态系统，它不能依靠自己内部的能量流动与物质循环来维持系统内生物群（城市主体人群）的生存，它对外界的依赖性很强。城市环境在经过人类对自然的改造后，大部分已成为人工物质环境，原自然生态系统的某些环节已被破坏，故成为一个不完全的生态系统。

在城市生态系统中，虽然也有少量绿地，但是，它们不能为城市居民提供有意义的植物生产量；维持城市生态系统的能量如粮食、副食品，甚至新鲜的空气和水分，主要靠外界输入。另一方面，城市空间缺乏足够的有机体分解者，无法通过生态系统的循环，将自己在生产、生活中排出的大量废弃物——污水、垃圾、大气污染物质等，在城市生态系统中充分地稀释、自净，而只能通过人工措施，输送到系统之外。但是，随着城市化的发展、扩大，系统外（近郊）的承受能力也已日益减弱。因此，只能通过城市内增加人工的环境净化能力——即净化设备与处理设施来加快其自身的分解还原，在城市内部实行闭合循环，才能使城市这个生态系统完全化。否则，越来越严重的环境污染问题难以解决。也就是说，在城市生态系统的新陈代谢过程中，包括了数以万计的投入与产出的变换，需要大量的能量与物质在人类意志影响下，在外界经过开采，运输到城市中，在城市内进行加工、储藏、消耗、废弃，沿着人为确定的途径流动。人类与城市环境之间关系的基本模式成为，人类从外界环境中开发各种能量与物质，通过运输系统进入城市。在生产与生活等消费活动中，能量与一部分物质以“三废”形式排入城市环境，使城市环境遭受污染，而污染的城市环境又反作用于人类（损害健康等）。

3. 城市生态系统中拥有大量的人为环境，功能繁杂，除与外界进行能量、物质的交换、输

送外，内部还要不断地进行变换，整个生态系统十分脆弱。一旦某个环节出问题，整个系统就会失去平衡，造成严重的环境问题，如交通阻塞、电力中断、水源枯竭，就会影响城市的正常生活和生产。

4. 城市的景观生态系统是包括自然要素与人文要素的复合体，城市居民是景观感受的主体。城市的景观生态系统既受到各个地域地理、气候等自然条件的制约，更强烈地受到历史文化延续、积累的影响，故具有鲜明的地域特异性。城市中不同街区也会由于场所位置的不同、使用功能的不同，形成各具特色的景观结构空间。这种强烈的可识别性与景观特色，是城市的魅力所在。它对当地居民的深层意识、价值观等起到重要的作用，是城市生态系统不可缺少的组成部分。

近年来，随着城市的现代化建设，大量的历史街区、自然景观不断消失。城市建筑高层化、市政设施大型化、人际交往淡薄化、建筑形式无序化、城市景观雷同化、居住文化沙漠化，导致视觉污染与空间压抑等视觉景观领域的环境问题日益突出。造成这些问题的根本原因是违背了生态系统的复杂、多样、地域特异与宏观整体的规律。特别是忽略了人类社会的人文、美学环境与信息流是人类生态系统的重要组成部分，是强化城市物质、能量变换功能的精神要素这一特点；殊不知，正是它构成了城市作为文化、信息交流中心所独有的景观生态特性。随着物质环境不断丰富、提高，文化、艺术、景观等精神环境要素，当前已受到人们的广泛重视，并带动物质生产健康发展。

5. 城市生态系统集中了社会环境条件的各种表现形式。它是协调城市各部分环节与人们行动的重要外部条件，是城市生态系统各部分功能的整体表现。一旦遭到破坏或不健全，就会使城市生态各部分不协调，功能就会混乱。

城市中，各种法律、管理系统以及技术、经济、信息和居民长期生活的传统习惯、文化历史、伦理道德观念等，都是制约人们行为的手段与准则。依靠各种职能部门、社会组织，尤其是环境管理机构及其管理系统，加强法制建设，健全管理体制，运用科学技术，采用各种管理规划手段，控制、约束人类开发的各种行为与活动，使之维持在环境容量以内，才能有效地把城市经济建设、城乡建设、环境保护有机地协调起来，才能防止城市环境问题的严重化。

从上述对城市生态系统的特性分析，来回顾我们人类活动的始末，可以知道，所谓城市环境问题，可以是大气污染、水污染、噪声、垃圾、恶臭、地基沉降以及交通拥挤、住房困难、日照不足、电波干扰等可见的物性环境的问题，还包括空间压抑、视觉混乱，景观单一、缺乏情趣，人际交往淡薄、传统文化消失等理性环境的问题。造成城市公害的泛滥、环境破坏的基本原因，第一是人们忽视了城市是个不完全生态系统及其有限的环境容量，盲目发展工业，一味追求生产利润所致。在大城市，尤其是工业集中城市，这一问题尤其严重。第二，土地利用规划中，无计划的开发建设与不合理的布局，不顾及对环境的影响，超过了环境复原能力。第三，面对城市有限的环境容量，本应该靠城市处理设施来增加人为的容量。但是，城市基础设施建设跟不上上部建设发展的速度，更是城市环境问题严重的重要原因。第四，城市规划与设计由于过于注重城市的功利性，时效性，而忽略了城市景观固有特色的延续性对场所精神的创造与文化情调的体现的重要性；过于强调城市是社会、经济、生产的中心，而忽略了城市是传播文化知识、信息交流及联络人们情感的广泛场所，对开发建设中的地域景观特色与环境资源保护缺乏宏观控制与管理。

上述各种原因，根本上还是源自环境管理体制不全、法制不严等社会环境条件，且与政治、政策相关联。资本主义国家城市发展的事实说明，公害的泛滥与环境的破坏，都是因为无视人

民大众的自身人权与福利所造成的。在我们社会主义国家，维护人民利益是至高无上的根本出发点，防止公害，保护环境已提到国家议事日程上来，并已经成为基本国策之一。1992年联合国环境与发展大会提出人类社会可持续发展的战略口号后，我国政府制定了“北京21世纪议程”内容覆盖了中国人口、经济、社会、资源、环境的可持续发展的战略、政策和行动框架。特别提出了要加强水资源保护及土地资源的管理与可持续利用，确立了相应的生态环境改善目标与环境管理的战略措施。1996年7月，我国召开了第四次全国环境保护会议。在这次会议上，根据世界可持续发展战略的目标要求与我国生态环境问题的严重状况，再次要求加强环境管理，并指出：“要从宏观管理着手，建立环境与发展结合的决策控制；在制定重大经济与社会发展政策、规划、重要资源开发和重要建设项目时，必须从促进发展与保护环境相统一的高度去审议利弊，提出对策。会议还要求落实“三同步”方针（城市的经济建设、城乡建设与环境保护要实行同步规划、同步实施、同步发展），强调了城市建设的规模控制等。在我国的环保法（1989年制订）第13条确定了对重大项目实行环境影响评价的制度；第23条指出，城乡建设应当结合当地环境的特点，保护植被、水域和自然景观，加强城市园林、绿地和风景名胜区的保护建设。可见，城乡建设与环境保护的关系不容忽视。除了建立有一定科学技术水平的城市、区域环境管理体系外，每一个土建类工程师都有责任掌握一定的生态环境保护知识与技能，努力减少因不合理的规划、设计、建设而导致的生态环境的破坏，维护人类社会的生态环境系统向良性、健康的方向持续发展。

第二章 环境管理系统及环境管理规划概述

2.1 环境管理系统与环境现状评价概述

2.1.1 环境管理系统概述 (Environmental Management System)

为了使人类活动控制在环境容量、生态平衡的范围以内，必须建立一个强有力的环境管理系统，协调环境保护与各方面的关系。

所谓“环境管理”，就是以地方的自然条件、环境特性为基点，设定目标，试图使人类所处的人为环境与自然、生态环境之间达到一个能够被接受的平衡（做到既能发展生产，提高生活水平，又不破坏环境的最低限度）为目的的人类事项的管理。

环境管理发展到今天，已经不仅仅停留在保护原有环境不受损害上，而是向着创造更好的生活环境，增进人类身心健康的方向发展。因而，环境管理体系也大大扩大了传统的以“三废治理”为单一目标的管理范围与以“技术—经济”效益分析为理论基础的管理方式，成为一个复杂的、相互联系的、多因子复合的综合体系。它的出现，涉及到社会 (Social, S) 科学技术 (Technical-scientific, T)，行政组织体制 (Administrative, A) 政策 (Policial, P) 法律 (Legal, L) 及经济 (Economic, E) 等六大因素的各个方面。

为了认识环境管理的全过程，了解管理系统的组成，我们用图 2.1.1-1 来表示环境管理系统的组成。每个框代表一个子系统，框内的字母表示该子系统涉及的因素（上述 S、T、A、P、L、E 6 大因素）。每个子系统的内容，请看图 2.1.1-2 的“环境管理系统的组成综合详图。”

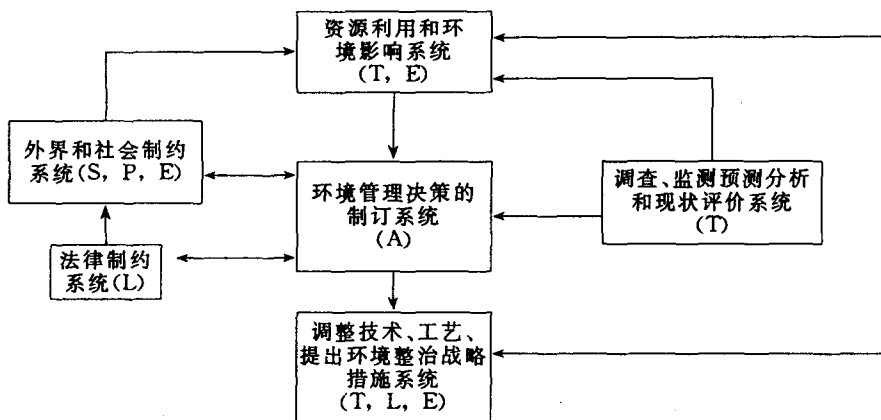


图2.1.1-1 环境管理系统

从图 2.1.1-2 可知，环境管理系统的中心系统是“环境管理决策制定系统”，它是由环境管理机构的组织部门来执行的。“国家政法制约系统”为环境管理提供了各个法律依据，为管理的执行奠定了可靠的基础；而环境管理的决议制定，如“环境总量”规定等，也补充与完善了地方法规。外界社会的制约系统为“环境管理决策系统”提供社会发展、资源分配、土地条件、地方环境特性、地方管辖权限等资源管理（包括土地资源）、环境保护发展的必要限制条件与管理决策

的地方特性依据；反过来，通过环境管理决策的制定，又能指导地方的规划建设，资源利用，进一步达到保护地方资源，保护环境的目的。像这样系统之间相互联系、相互利用的关系，还反映在中心管理系统与其他子系统的关系上（见图 2.1.1-2）。

从图 2.1.1-2 我们还可以了解到，作为环境管理系统应该执行的任务有：

1. 对污染源的管理

这个管理的目的首先是为了抑制那些使环境恶化的污染发生源的排放与污染影响。根据环境保护法，在限制污染物质排放的同时，还要对工厂用地加以严格的管理与控制。其次是考虑污水、废油、垃圾的处理等公共基本设施的建设。第三，为了防止污染影响的严重恶化，实行城市建设规划的“三同步”政策，执行环境影响评价制度，使污染源的环境影响在事先就加以控制，使它的环境影响降到最少，是污染源管理任务中最重要也是最行之有效的措施。此外，在环境管理中，进行“区域污染物质排放的总量控制”，采取工厂之间可以转让允许排放量指标的政策（泡泡政策），也是控制污染源排放的行之有效的区域环境管理的手段之一。

2. 自然资源管理

自然资源包括空气、水、土地、森林、自然景观等一切生态与非生态的自然环境中的可利用部分。在我国长期缺乏对资源利用的计划性，过量采伐、毁林开垦，甚至乱砍乱伐，使森林资源遭到破坏，导致了水土流失、“沙漠化”等生态失调的严重后果。另外，土砂、矿物的无计划开采，导致了资源枯竭的危险性。在城市建设、区域开发中，无计划、无目的的乱建、乱占与不合理的土地使用状况，给居民生活环境造成严重破坏，也浪费了宝贵的土地、水等资源。因此，为了对有限的自然资源加以正确的开发利用，保护人类环境，合理地、有计划地开发利用资源是不可缺少的管理要求。这一点从图 2.1.1-2 中的“资源利用与环境影响系统”与“环境管理决策系统”之间的关系及系统内容可以看出来。也就是说，作为环境管理的机构与部门有必要制订土地利用、生态规划及自然资源利用等规划，努力防止人类环境的破坏。

3. 环境整治与创造

对于已经受公害严重影响的地区，作为环境管理的任务，就是用人办的办法，使环境恢复到原来的自然状态与良好的环境中去。

环境整治是一项复杂的工作，它常常需要与城市建设部门、规划部门共同协作，才能完成。以水体污染为例，除了对各工业污染源限制排污量外，对已受污染的水体与地区应采取以下措施：

(1)健全上下水道系统，建设污水处理设施、垃圾处理设施等。这是城市基本设施的重要任务，也是环境管理的职责。

(2)提高河道的自净能力。如开设导流堰、疏通湾口、导入净水、增加河水流量，改善河道流况；依靠自然地形或人工堰加强河道水体的曝气能力，增加水中溶解氧等，改善水质环境；保持河床自然生物相，利用石块与水生植物的吸附作用与吸收净化作用，增强水体净化作用能力。

对于大气污染，除了从节能、控制排污量着手外，还必须通过城市规划、城市功能分区、城市煤气化、集中供热等途径，使得既能改善生活环境条件，又能减少对大气的污染；通过绿化造林、改造旧城、增加城市空间、改变住员混合、人工过于稠密等状态，增加城市公园、绿地，改善大气环境质，提供良好的城市景观和足够的城市空间。

4. 环境现状的监督、评价与管理

为了使环境质指标达到国家标准，及时、正确地掌握环境状况，以便随时采取适当的处理措施来防止公害恶化，需要建立地方的环境质监督网络与监督体系。通过布置常规的监视网与

严格正确的监测，就可以在紧急状况时采取各种措施。此外，利用常规监测，收集整理地方环境质资料和通过现状评价，为社会外界系统（如政府的各种规划、建设）提供环境质状况的资料与规划设计的依据。所以，这个工作任务是环境管理中最日常的工作内容之一。

为了使城市规划、区域开发等建设事业能有机地与城市区域环境保护紧密结合起来，在实行综合整治中起到应有的作用，我们将介绍有关环境管理及其规划的知识。首先在本章介绍“环境质量现状评价”的概念与方法。

2.1.2 环境评价综述

环境评价是环境管理科学的重要内容之一。它是根据保护人体健康，保证人们正常劳动和日常生活的进行，以及有利于其他生态系统正常循环的环境标准及相关评价标准为尺度，对环境质状况及其发生的变化，对人类及各种资源的影响程度与分布状况作出客观的评价与描述。

环境评价可分为现状评价和预测评价两种。现状评价是指对某一城市地区环境污染的整体现状进行评价，为规划部门及管理决策者提供改善现有环境质量状况的依据；预测评价是指对某一地区或城市大规模开发建设，尤其是工业建设规划之初，就预测可能产生的环境破坏与污染影响，事先采取对策防患于未然。它是环境管理规划的主要手段与方法。我们将在后面作详细讲述。

环境现状评价，可以根据其使用场合不同，分以下两种：

1. 环境质量现状评价。它主要对城市或区域的环境（大气、水、噪声等）受污染状况进行日常管理与评价。评价范围是整个城市或区域。评价内容只限于对污染源、污染物质及环境质状况进行调查、监测、分析与评价，以便提出存在的环境问题及解决对策，为城市规划及管理与治理环境提供依据。它通常是环境管理机构的日常工作与任务。

2. 市街区环境现状综合评价。它主要是为了适应城市的发展，尤其是旧城改造建设需要而进行的环境状况调查与评价。它的评价对象是局部改造区。评价内容却比较广泛，除大气、水、噪声等环境污染状况外，还涉及到居住条件、基础设施、交通、日照、人文历史、风俗习惯、景观等环境质的各个方面。它为旧城改造的规划决策提供依据。它一般由规划部门作为前期工作进行，当然也需要环境管理机构的协作。

（一）环境质量现状评价的主要内容及方法

环境质量现状评价工作的主要内容有以下三方面：

1. 污染源的调查。它是环境质量评价工作的基础。其主要任务是综合调查、研究各类污染源排放的污染物，并取得各项监测数据；分别对各类污染源、各种污染物进行排队，以找出主要污染源和主要污染物。

污染源调查中，要查明城市各类污染源排出污染物的种类、浓度、排放量、排放形式和排放规律等。这项工作可以通过搜集排污监测资料，到现场调查访问或根据物料平衡计算等途径进行。现在，各城市都建立了污染呈报制度，这为污染源调查提供了方便。

2. 环境污染程度的评价。它是现状评价的核心内容，即在污染源调查的基础上，利用监测部门的污染监测数据，对环境各要素进行评价或整体环境评价。在掌握各要素的环境标准与目标要求下，弄清环境现状、污染程度、污染状况、地区用地功能的差异等，并把它们表示在地图上。

3. 环境质发展趋势研究。在弄清现状环境质以后，根据气象、水文等环境特性的变迁，城市经济、工业布局的发展，能源使用量的变迁，推测环境质好坏变化的趋势。

关于环境质污染程度现状评价的方法，国内外开发了许多。其中主要有“环境质量指数

法”与编制“环境质量现状评价图”的地图分布表示法。后者在城市规划中采用得最多。

1. 环境质量指数法中有“环境单要素评价法”和“综合环境质评价法”。所谓“单要素评价”，即是对环境诸项要素（大气、水、土壤等）分别按各种污染物质产生的污染程度，逐项加以评价，在实际管理中大多是从单要素评价着手。例如北京西郊曾经采用过的单要素环境质量评价指数公式：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}, P = \sum_{i=1}^n P_i$$

这里 P ——单一环境因素的环境质量指数

P_i —— i 污染物的污染指数

C_i —— i 污染物的实测浓度

S_i —— i 污染物的评价标准

所谓“综合评价”，是因为考虑到实际生活中，由单一污染物或单一环境因素的污染对人体等的危害，远远小于多要素的协同作用。所以，有时也常常在单要素环境质评价基础上选择最主要的几个因素作为参数，对这些主要污染因素产生的污染影响进行加权与综合评价，这就是“环境质综合评价法”。例如，日本大阪市选了 6 个污染因子加以综合评价，采用的公式（参考表 2.1.2-1）：

表 2.1.2-1 日本大阪市环境质量评价因子、标准和权重值

污染因子	评价标准	权重值(W_i)
二氧化硫	0.05ppm(年平均)	10.4
飘尘	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均)	9.1
二氧化硫 \times 飘尘	10ppm $\times\mu\text{g}/\text{m}^3$	9.8
生物需氧量(BOD)	10ppm	5.8
噪声	50 分贝(A)	9.2
交通量强度	95	10.4

$$\text{环境质量综合指数} = \sum_{i=1}^6 W_i \cdot \frac{C_i}{S_i}$$

这里 W_i ——各污染因子的权数（可通过调查获得）。

2. 环境质量现状评价图表示法中，大多数是单项评价图，也有综合评价图。这种以地图表示的方法能充分显示出环境污染的空间分布范围和地区差异，了解每种污染物质在本城市、本地区的浓度分布状况。并且，它可以与城市或地区的土地使用现状图重叠起来对照，以了解不同功能分区与环境污染之间的关系，便于在城市总体规划和详细规划时，注意在地区布局上与环境状况紧密对照，合理调整，实现环境综合整治的目标。

环境质量现状评价图的编制方法通常采用网格法，即在评价区域地形图上，按所需要的最小区域范围划分成许多等面积的小方格作为评价单位。如南京市环境评价是在二万分之一底图上划分方格，使每个方格面积为 0.25 \times 0.25 平方公里（即每平方公里有 16 个方格）。日本大阪府的环境质量评价图上所划分的每一个小方格代表 1 平方公里（1 公里 \times 1 公里），然后把根据各地监测站测得的某一污染物质的浓度值，注在相应的小方格内，用等值线连接起来，直观地表示本地区在时空范围内的污染状况。为使使用者容易分辨，可以采用不同的颜色或线条符号来区别不同浓度范围的污染区域。

图 2.1.2-1 是日本大阪市的“土地使用现状与 SO_2 分布的对照图”。它非常直观地反映了