

第 1 章

环境问题及资源与能源

1.1 环境问题

1.1.1 人类发展遭遇环境问题

环境问题(environmental issues)是指自然变化或人类日常活动而引起的环境破坏和环境质量变化,以及由此给人类的生存和发展带来的不利影响。根据其不同的成因,环境问题可以被分为原生环境问题和次生环境问题。原生环境问题是指由自然力引起的环境问题(非人为因素或人为因素很少),例如由地壳运动引起的火山喷发、地震、海啸、台风、洪水、山体滑坡等自然灾害发生时所导致的一系列环境问题。次生环境问题是指由人为因素造成的环境问题,主要包括环境破坏和环境污染。人们日常生活中所说的环境问题一般是指次生环境问题。

自人类诞生以来相当长的一段时间内,人类对自然充满畏惧并处于一种被动发展的状态,由于向自然索取和改造自然环境的能力有限,为了适应自然并更好地生存下去,人类一直在努力前行。随着科学技术爆发式的发展,近几百年来人类改造自然的能力骤增,对自然资源过度且不科学的利用方式导致各类环境破坏行为、环境问题频出,这也引发当代人们对各类生态环境问题的反思,例如该如何处理人类和自然环境之间的关系。

根据人类的历史进程和改造自然能力的变化情况,人类社会总体上可分为三个发展阶段,对环境的负面影响程度逐次增加。

1. 原始社会及其对环境的影响

原始社会是从大约 260 万年前早期人类祖先的出现,到大约 1 万年前农业社会出现前的这段时间,也被称为史前时代或旧石器时代。在这一阶段,人类仅能使用简单的石器和木质工具,最重要的发明是学会了如何控制和使用火。原始社会人类改造和利用自然的方式较为简单,主要以摘取天然果实和捕猎野生动物等方式从自然环境中获得食物。

虽然这一阶段的人类生产力极为落后,但为了在自然环境中谋求生存,人类所采取的一些行动仍对环境产生了一定的破坏,其典型代表是过度狩猎和森林火灾。研究发现,更新世时期(260 万年前—11700 年前),长毛象、大树懒和剑齿虎等许多体形巨大的动物都灭绝了,有学者认为原始人类的过度捕猎产生了重要影响。此外,针对澳大利亚和美洲原住民的调查发现,有些部落保留了其祖先数万年以来的纵火习惯,即通过故意放火来清除灌木丛,以促进浆果等可食用植物的生长。今天当地人对这些火势控制得很严格,只偶尔会引起野火。但很显然,远古时期的人类更难控制火势,而不受控制的火灾可能导致森林等生态系统的广

泛破坏和退化。虽然原始社会人类对自然资源利用的方式较为粗放,但总体来看,因为原始社会的人口很少,导致使用和破坏的自然资源总体也较少,所以推测当时人类对环境的影响要比近现代社会小得多。

2. 农耕社会及其对环境的影响

随着对种植、畜禽饲养等农业技术的掌握,人类不必迁徙就能在某地获得一年甚至多年所需的粮食,自此人类开始形成定居点,人口也迅速增加,人类开始进入农耕社会。现在一般认为,全世界进入农耕社会的时间较为接近,都在 12000 年前至 10000 年前,这一时期出现的各类变革也被称为新石器时代革命。多余的粮食和增长的人口,让社会开始出现阶层分化,诞生了手工艺人、学者和管理者等不必亲自从事农业劳动的群体,他们也拥有了更多的时间,能够去学习与发现新的知识和技术,进一步促进社会向着生产力更高、分工更细的方向发展,承载大量人口且功能较为复杂的城市开始在这个阶段形成,人类自此进入一个新的发展时期。

农耕社会中的人类,也从依附自然、靠天吃饭,逐渐转化为改造原野森林等自然环境成为农田和牧场,人口众多且文明先进的国家甚至能够开展较大规模的水利工程建设,对原始的地形地貌进行改造。人和自然的冲突在农耕社会进一步增加,涌现出的环境问题也主要与农业生产有关,如开荒砍伐森林以及作物集约种植所导致的土壤侵蚀,野生动物栖息地丧失等导致的生物多样性下降等。在极端情况下,多种环境问题集中爆发又可能最终演化为生态环境灾难,导致城市的消亡甚至文明的陨落。公元前 2000 年诞生并一直延续至 16 世纪的玛雅文明,有理论认为其衰落的一个重要原因就是过度砍伐森林,导致土壤侵蚀和水资源短缺,加之干旱和其他气候因素,最终导致了文明覆灭。汉代和唐代曾是中国历史上辉煌的朝代,从它们的衰落中,也能发现和人口过快增长、过度放牧、森林砍伐、水土流失和荒漠化有关。大面积的森林砍伐和土壤侵蚀,使得种植作物和维持人口越来越困难。这种环境危机,叠加大规模军事行动的消耗,政治不稳定和经济衰退,导致了朝代的更替和灭亡。

3. 工业社会及其对环境的影响

工业社会指以机器大生产为基础的工业经济阶段,该时期以 18 世纪中期蒸汽机的诞生为起点,发展至今的短短 200 多年内,出现了内燃机、微电子、新材料、生物等一次次重大的产业技术创新,带动了煤炭、钢铁、机械、石化、电气、汽车、信息等一大批产业的兴起发展,极大地促进着人类社会生产力的提高。人类改造自然的能力也在这一时期大幅提升。

然而,工业时代的发展多以牺牲资源环境为代价,尤其在工业革命的早期,人们几乎没有环境保护方面的知识和意识,肆意地向环境倾泻着大量废物。消费主义的盛行以及资本对于利益无穷无尽的追逐,进一步加剧了人类社会对自然资源的挥霍和掠夺。纵观这几百年工业社会发展的历史,人类对自然环境产生的破坏作用是全方位的,相较于之前数百万年的发展,这一时期人类对环境的破坏,其后果更严重、更深远,其中最具代表性的是温室气体排放所带来的全球变暖及其所引发的全球气候变化。

在人类出现以前,地球历史上曾出现过多次温度较高的温暖时期,这些变暖被认为源自当时地壳和海洋所释放出的大量温室气体,如二氧化碳和甲烷。例如 5600 万年前的古新

世一始新世极热期,全球气温在几千年的时间里上升了 $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。300 万—500 万年前上新世中期的温暖期,气温比工业化前高出 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$,海平面估计比今天高出约 25m。有证据显示,地球温度升高导致了当时一些适应寒冷环境的物种无法在温暖的条件下生存,从而灭绝。

人类历史上,也有不少关于全球变暖导致文明衰落的例子,如公元前 2600—公元前 1900 年的印度河流域文明,全球变暖导致了季风模式的变化和长期干旱,以致当时该文明流域的关键水源萨拉斯瓦蒂河(Sarasvati River)干涸,农业生产变得困难,并成为引发社会和经济动荡的重要因素。随着印度河流域文明的衰落,美索不达米亚文明和古波斯文明同时崛起,很可能与二者位于环境条件更有利的地区有关。此外,玛雅文明的衰落也可能受到气候变暖的影响。研究表明,玛雅人在 9—10 世纪饱受旱灾侵扰,农业和粮食生产备受打击。虽然玛雅人发明了复杂的农业和灌溉系统来应对这些问题,但是生态改变所带来的干旱远超这些水利设施所能承受的极限。

当前,人类活动所排放的二氧化碳、甲烷、氮氧化物等温室气体也使地球升温。全球变暖可以引起冰川融化、海平面上升,导致沿海地区洪水泛滥,居住在这些地区的人们流离失所。北冰洋的冰层融化也会改变洋流,从而影响海洋生态系统和天气模式,可能导致更频繁和更严重的热浪、干旱、野火和飓风等。温度模式的变化会影响植物和动物物种的分布,并影响依赖这些物种获取食物与其他资源的生态系统和人类社会,从而导致生态失衡甚至崩溃。

1.1.2 产业与环境问题

在人类活动中,生产活动是与环境发生作用最为密切的部分。纵观人类社会的发展,环境问题始于农业的产生,自工业革命至 20 世纪 50 年代,是环境污染问题的发展恶化阶段。进入 20 世纪,特别是第二次世界大战以后,科学技术、工业生产、交通运输都得到了迅猛发展,尤其是石油工业的崛起,导致工业分布过分集中,城市人口过分密集,环境污染由局部扩大到区域,由单一的大气污染扩大到气体、水体、土壤和食品等方面的污染,工业污染比以往任何时期都更加严重,已酿成震惊世界的公害事件,如马斯河谷烟雾事件、伦敦烟雾事件、日本水俣病事件、日本富山骨痛病事件等。工业污染的排污特点是集中排放、排污途径明确,可集中收集处理。20 世纪 80 年代以后,环境污染日趋严重,生态遭受大范围破坏。影响范围大和危害严重的全球性大气污染,如温室效应、臭氧破坏和酸雨以及突发性的严重污染事件频繁均与工业产业密切相关。对于工业集中地区的污染,通常称为点源污染,可建立大规模处理设施。相对应的是面源污染,是指由分散的污染物造成的污染,具有随机性、排放途径和排放污染物不确定性、污染负荷空间差异大的特点。面源污染治理难度远大于点源污染,农业污染属于典型的面源污染。农业污染对其他环境问题如大面积森林毁坏、草场退化、土壤侵蚀和沙漠化等具有显著影响。

一般将产业分为第一产业、第二产业和第三产业。根据我国国家统计局 2021 年产业划分规定:第一产业指农、林、牧、渔业;第二产业指采矿业、制造业、电力、燃气及水的生产和供应业、建筑业;第三产业指除第一、第二产业以外的其他行业。第三产业包括交通运输、仓储和邮政业,信息传输、计算机服务和软件业,批发和零售业,住宿和餐饮业,金融业,房地

产业,租赁和商业服务业,科学研究,技术服务和地质勘查业,水利、环境和公共设施管理业,居民服务和其他服务业,教育、卫生、社会保障和社会福利业,文化、体育和娱乐业,公共管理和社会组织,国际组织。

1.1.2.1 第一产业与环境

第一产业在一个国家或地区所占地域面积是最大的,也是比较分散的,面源污染的治理难度远高于点源污染,生态平衡的破坏是主要环境问题。水土流失、土壤肥力下降、沙漠化、森林面积减少、生物多样性减少等是主要的表现形式。第一产业导致的局部环境污染已很严重,如农药、化肥使用不当和过量使用造成严重的土壤污染。近年来,随着国家对环境问题的重视,相关问题已得到有效改善,但仍任重道远。

1. 农业

水土流失和土壤肥力是影响农业好坏的主要因素。土壤是农业生产的基础,所谓土壤是指陆地地表具有的并能生长植物的疏松表层,它由矿物质、动植物残体腐解产生的有机质、水分和空气所组成,其中有机质是作为耕地肥力的关键部分,通常集中在地表层 0~20 cm,占土壤干重的 0.5%~3%。水土流失是指由于各种原因,使土壤有机质流失、肥力降低直至丧失的过程。水土流失的原因有森林减少、过度耕种和放牧。树木发达的根系是保持水土的重要因素,而繁茂的林冠则是截留降水、防止暴雨冲刷土壤的屏障。过度耕种和放牧不仅降低土壤肥力,而且植被减少,使土地暴露在阳光和风力侵蚀中。水土流失不仅使宝贵的有机质减少,从而降低农业产量,而且这些有机质和泥沙混合在一起,作为污染物流入河道和海洋,污染水质、堵塞河道,酿成水灾。

依据《“十四五”生态环境监测规划》,水利部 2023 年度全国水土流失动态监测结果显示,全国水土流失面积下降到 262.76 万 km^2 ,较 2022 年减少 2.58 万 km^2 ,减幅 0.97%,减少量和减幅较上年度有所扩大,强烈及以上侵蚀面积占比由 2022 年的 18.74%下降到 18.43%,水土保持率由 72.26%提高到 72.56%。

2. 林业

沙漠化:沙漠是指以沙土为主、含盐量高、几乎不含土壤有机质、雨水稀少而多风的荒漠,是人类几乎不能利用的土地。在沙漠和耕地的交汇处,由于耕地的植被被破坏、水资源被过度开采,引起流沙入侵,使耕地变为沙漠的过程称为沙漠化。我国是世界上荒漠化面积最大、受影响人口最多、风沙危害最重的国家之一。第六次全国荒漠化和沙漠化调查结果显示,我国荒漠化和沙漠化土地面积持续减少。截至 2019 年,我国荒漠化土地面积为 257.37 万 km^2 ,沙漠化土地面积为 168.78 万 km^2 ,与 2014 年相比分别净减少 37880 km^2 、33352 km^2 。随着一系列治沙固沙措施施行,我国荒漠化和沙漠化程度稳步减轻。

森林的减少:森林是指由乔木或灌木为主体组成的绿色植物群体。森林在整个地球生态平衡中起着极重要的作用。首先,它是地球上重要的自然资源库,绿色植物通过光合作用生成的有机物量称为净初级生产量,而地球上 48.65%的净初级生产量来自森林。其次,森林是调节气候的重要因素,通过光合作用吸收二氧化碳、释放氧气,以平衡动物、人呼吸和人类活动燃烧过程所排放的大量二氧化碳和需要的氧气。最后,森林截留和蒸腾水分与海洋、

河流、湖泊、冰川等共同形成地球的“水循环”，如果破坏这一水循环，无疑将影响全球气候。森林具有保持水土、防风固沙以及净化空气的作用。

监测评价结果显示，2021年我国森林面积34.6亿亩（1亩 $\approx 666.67\text{ m}^2$ ），森林覆盖率24.02%，森林蓄积量194.93亿 m^3 ，草地面积39.68亿亩，草原综合植被盖度50.32%，鲜草年总产量5.95亿t，林草植被总碳储量114.43亿t。2021年我国森林、草原、湿地生态系统年涵养水源量8038.53亿 m^3 ，年固土量117.20亿t，年保肥量7.72亿t，年吸收大气污染物量0.75亿t，年滞尘量102.57亿t，年释氧量9.34亿t，年植被养分固持量0.49亿t。森林、草原、湿地等生态空间的生态产品总价值量为每年28.58万亿元。林草生态系统呈现健康状况向好、质量逐步提升、功能稳步增强的发展态势。

3. 渔业

过度捕捞、环境污染造成渔业减产。多年来，由于我国沿海人口激增而对水产品需求增大，促使捕鱼能力和规模膨胀，使许多鱼类品种几乎灭绝。在一些海域、河、湖，政府不得不采取“休渔”措施，即在鱼类繁殖期间禁止捕鱼以保证全年有一定的产量。而江、湖、河、海的污染，使一些适应能力较弱的珍贵品种纷纷消失。例如，安徽省巢湖由于水质污染，其鱼类品种已从20世纪50年代的93种下降到1978年的61种，局部污染严重地区已无鱼可捕。我国沿海富营养化的面积和程度不断扩展，鱼类大量死亡，同时也使鱼类品种越来越少。随着国家环境保护方针政策的施行，渔业生态系统呈现健康状况向好、质量逐步提升、功能稳步增强的发展态势。

1.1.2.2 第二产业与环境

人类赖以生存的物质资料主要来自工业生产，相比比较分散的农、林、牧、渔业生产，现代化、集约化的工业生产相对集中，因此生产过程中排放的废气、废水、固体废物往往集中在局部，造成严重污染。

我国工业、生活及其他污染物排放情况概述如下。

废气：2022年，全国339个地级及以上城市平均空气质量优良天数比例为86.5%，同比下降1.0个百分点； $\text{PM}_{2.5}$ 平均浓度为 $29\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降3.3%； PM_{10} 平均浓度为 $51\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降5.6%；臭氧平均浓度为 $145\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升5.8%；二氧化硫平均浓度为 $9\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比持平；二氧化氮平均浓度为 $21\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比下降8.7%；一氧化碳平均浓度为 $1.1\text{ mg}/\text{m}^3$ ，同比持平，如图1-1所示。

废水：2022年，3641个国家地表水考核断面中，水质优良（Ⅰ～Ⅲ类）断面比例为87.9%，同比上升3.0%；劣Ⅴ类断面比例为0.7%，同比下降0.5%。主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和总磷，如图1-2所示。

固体废物：2021年，196个大、中城市一般工业固体废物产生量达13.8亿t，综合利用量8.5亿t，处置量3.1亿t，储存量3.6亿t，倾倒丢弃量4.2万t。

综合利用量占利用处置及储存总量的55.9%，处置和储存分别占比20.4%和23.6%，综合利用仍然是处理一般工业固体废物的主要途径，部分城市对历史堆存的一般工业固体废物进行了有效的利用和处置。一般工业固体废物利用、处置等情况见图1-3。



彩图 1-1

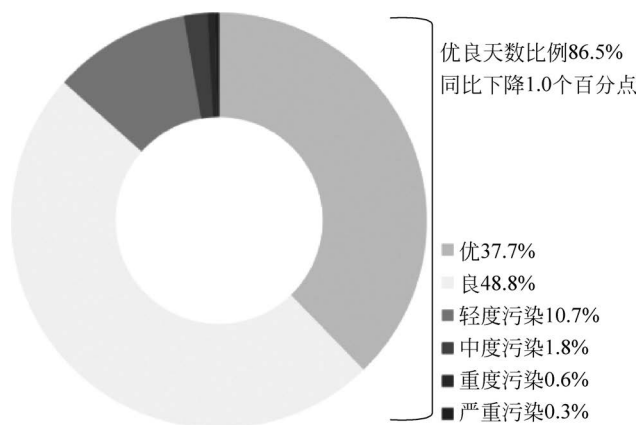


图 1-1 2022 年全国 339 个地级及以上城市各级别天数比例(摘自《2022 中国生态环境状况公报》)

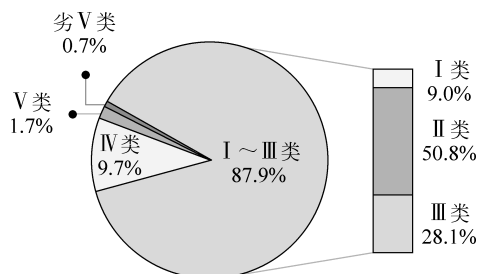


图 1-2 12 月全国地表水水质类别比例(摘自 2022 年《全国环境统计公报》)

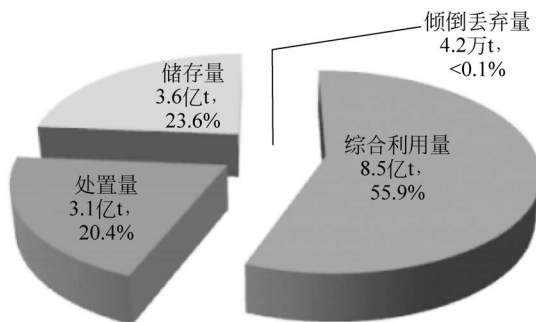


图 1-3 一般工业固体废物利用、处置等情况

我国工业污染先前主要的问题是资源开采不合理和浪费,生产工艺落后。尤其是我国三大支柱产业能源、材料、信息中,能源和材料对环境影响最大。产业问题主要表现在单耗高,原料转化率低。单位产品用水量和单位产值能耗均比先进国家高,能源的平均利用率低于发达国家。

1.1.2.3 第三产业与环境

第三产业及其产生的环境问题主要包括三类,一是生产服务的交通运输业,排放污染物占有较大比重,例如,飞机、火车的噪声,火车、客车、运输车辆排放的废气、废物等,火车上丢弃的一次性饭盒、城市中的汽车尾气等经常是社会关注的环境问题;二是生活服务的商业,

特别是饭店、宾馆、加工业一般集中在城市,饭店、宾馆的餐饮污染往往统计在城市工作及生活污染中;三是银行、文化、艺术、体育、机关、学校等人口密度高,生活污染物排放集中的区域。

人类在生存、繁衍过程中以消费自然资源、产品等活动而向环境排放污染物,所造成的环境污染称为生活污染。城市是人类密集聚居地,是消费活动的集中地,产生主要的生活污染。生活污染主要包括:①消耗能源,以取暖、做饭、空气调节以及使用交通工具(如小汽车),特别是使用煤为能源的城市,由于能源的利用率低,向大气排放大量二氧化硫和烟尘,同时产生固体废物煤渣;家用小汽车的推广,在城市中排放氮氧化物、碳氢化合物造成大气污染;噪声也是城市的重要污染源。②由于饮食消费、卫生洗涤、排泄粪尿而排放的生活污水是城市一大污染源,生活污水含有机污染物、合成洗涤剂、致病菌、病毒和寄生虫等。③生活垃圾,主要是城市生活垃圾,是指以家庭为主以及办公室、餐馆、饭店等场所排出的各种废物,其主要成分有厨余垃圾、织物、塑料、纸张、金属、玻璃、废木料、建筑垃圾、渣土以及废弃的办公用品。

1.1.3 产业与经济发展

当前,我国经济发展已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,产业结构进一步转型升级,“碳达峰、碳中和”(“双碳”)政策更是加速推动我国产业结构绿色转型步伐。我国作为制造业大国,工业产业能源消费约占总终端能源消费的 2/3,是我国二氧化碳排放的主要领域,占全国总排放量的 80%左右,尤其钢铁、化工和石化、水泥和石灰以及电解铝等传统产业的能源密集,碳排放相对较高。因此,欲实现“碳达峰、碳中和”目标就势必要强力推动传统工业产业科技创新、驱动产业发展变革。同时还要加快高技术产业、先进制造业、数字经济等新兴产业发展,大力发展新型绿色低碳经济,推进产业结构调整 and 升级,降低工业产业的能源消费和碳排放,逐步实现经济增长和碳排放的脱钩。

“十四五”时期,伴随乡村振兴战略的实施以及农产品价格趋升,我国第一产业比重将呈现持续稳步的下降态势,“十四五”期末第一产业比重将下降至 6.5%左右;我国工业创新发展能力大幅提升,高端发展态势逐步显现,绿色发展水平迈上新台阶,集约发展程度持续增强,“十四五”期末第二产业比重将降至 35.5%左右;在“一带一路”、自由贸易试验区、产业转型升级、新型城镇化和居民消费品质升级等背景下,我国服务业发展迎来了新机遇,第三产业比重继续呈现稳步上升趋势,在经济发展中的主导产业进一步凸显,“十四五”期末第三产业比重将升至 58.0%左右。“十四五”时期我国产业结构变动趋势预测见表 1-1。

表 1-1 “十四五”时期我国产业结构变动趋势预测

三大产业	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
第一产业/%	7.1	7.7	7.3	7.0	6.8	6.6	6.5
第二产业/%	38.6	37.8	37.3	36.9	36.4	36.0	35.5
第三产业/%	54.3	54.5	55.4	56.1	56.8	57.4	58.0

1.2 资源与能源

资源是人类赖以生存和发展的基础。能源是资源的重要组成部分,是国民经济发展的基础,对于社会、经济发展和提高人民生活质量至关重要。在当今世界快速发展和我国经济

高速增长的环境下,尤其在“双碳”战略目标下,我国资源、能源面临着经济增长与环境保护的双重压力。在合理利用自然资源的基础上开发新能源、走可持续发展的道路,是解决双重压力的必然之路。

1.2.1 资源的概念与分类

1.2.1.1 资源的概念

资源的概念通常指自然资源,《辞海》将资源定义为:“资源是资财的来源。天然存在的自然物,如土地资源、水利资源、生物资源和海洋资源,是生产的原料来源和布局的场所,不包括人为加工制造的原料。”马克思和恩格斯认为“劳动和自然界一起才是一切财富的源泉,自然界为劳动提供一切材料,劳动把材料变为财富”。

1.2.1.2 资源的分类

为了研究及开发利用的方便,通常把资源分为自然资源和社会经济资源,再依据资源的一些共同特征将其进行统一分类,见图 1-4。

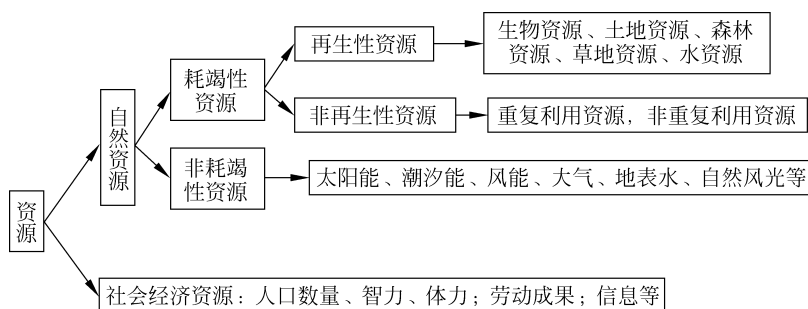


图 1-4 资源的分类体系

自然资源是指在一定的技术经济条件下,能为人类生产和生活所用的一切自然物质和自然能量的总和,通常包括矿产资源、土地资源、水资源、生物资源、气候资源、海洋资源等。再生性资源在正确的管理和维护下,可以不断更新和利用;反之,再生性资源就会退化、解体并有耗竭之忧。非再生性资源中一些非耗竭性金属如黄金、铂等可以重复利用;而另一些非再生性资源如石油、煤炭、天然气等,当它们作为能源利用时,从物质不灭观点看,地球上的元素数量虽没有改变,但它们的物质形式和位置都发生了变化。自然界中还存在一些资源,在目前的生产条件和技术水平下,不会在利用过程中导致明显的消耗,即非耗竭性资源,如太阳能、潮汐能、风能、地表水、大气、自然风光等。

社会经济资源是作为人类生产和生活所用的人力(人口、智力、体力等)和劳动成果的总和。

1. 根据自然资源的地理特性分类

1) 矿产资源(岩石圈)

矿产资源是指在地壳形成之后,经过一定的地质作用而形成的埋藏于地下或露出地表的具有利用价值的自然资源。

2) 土地资源(土壤圈)

土地是地球陆地的表面部分,作为一种自然资源,土地资源是指在当前和将来的技术经济条件下能为人类所利用、能够创造财富和产生经济价值的那部分土地。

3) 水资源(水圈)

水资源是指在目前的技术和经济条件下,容易被人类利用的补给条件好的淡水资源,主要包括河川径流,也包括湖泊、地下水等。

4) 生物资源(生物圈)

生物资源是指生物圈中对人类具有实际或潜在用途及价值的生物组成部分。地球上所有的植物、动物和微生物都属于生物资源的范畴。

5) 气候资源(大气圈)

气候资源是指广泛存在于大气圈中的光能、热能、降水、风能等可以为人们直接或间接利用,能够形成财富,具有使用价值的自然物质和能量。

6) 海洋资源

海洋资源是指来源、形成和存在方式都直接与海水有关的物质和能量,如海洋生物资源、海底矿产资源、海水化学资源、海洋动力资源等。

2. 根据自然资源的可利用性分类

自然资源可分为耗竭性资源和非耗竭性资源。耗竭性资源是在地球演化过程中的特定阶段形成的,质与量是有限的,空间分布是不均匀的。

1) 耗竭性资源

耗竭性资源又可分为可再生资源 and 不可再生资源。

(1) 可再生资源也称可更新资源,指能够通过自然力量,使资源增长率保持或增加蕴藏量的自然资源。只要使用得当,可再生资源会不断得到补充、再生,可反复利用,不会耗竭,如太阳能、大气、农作物、鱼类、野生动植物、森林等是可再生资源,推而广之,也可包括社会资源、信息资源等。这类资源中的部分资源用量不受人类活动的影响,例如太阳能,当代人的消费无论多少,都不会影响后代人的消费数量。但是多数可再生资源的持续利用受人类利用方式、利用力度等影响,只有在合理开发利用的情况下,资源才可以恢复、更新甚至增加,不合理开发、过度开发会使更新过程受到破坏,使蕴藏量减少甚至耗竭。例如,鱼类、水产资源只要合理捕捞,资源总量可以维持平衡;过度捕捞,破坏鱼类繁殖周期,降低自然增长率,会使之逐步枯竭。

但是大面积的砍伐将造成森林所构成的植物群落的逆演替,从而使得森林面积锐减,生物多样性丧失,生物种质资源减少,林地退化成草地或沙漠。这方面的例子不胜枚举。像塞罕坝林场以及很多国家特一级保护动物如大熊猫、藏羚羊等,都是差一点变成不可再生资源的可再生资源。

(2) 不可再生资源也称可耗竭资源,指在对人类有意义的时间范围内,资源的质量保持不变,资源储藏量不再增加的资源。这些资源是亿万年的地质作用形成的,如铜、铁等金属矿产资源和石棉、云母、矿物质等资源是有限的,更新能力极弱、会慢慢枯竭殆尽。按其能否重复利用,又可分为可回收和不可回收两类。部分金属类和非金属类资源经人类加工成产品,当丧失使用价值后,可以回收原产品再使用或经加工后作为其他功能使用,属于可回收类资源。像石油、煤、天然气等经燃烧后产生热能,其组分分解为二氧化碳和水,无法恢复到

原有组分,使用过程不可逆,使用后不能恢复原状,属于不可回收类资源。

2) 非耗竭性资源

非耗竭性资源随着地球形成及其运动而存在,基本上是持续稳定产生的,又称为无限资源,如太阳能、空气、风、降水等。

此外,自然资源按产业分类,可分为农业资源、水产资源、工业资源、能源资源、旅游景观资源、人文资源、医药卫生资源等。也有一些自然资源可归属到多个类别里,如湿地公园既有水资源、土壤资源还具有观赏性和人文性;另外像我国启动的国家森林公园计划,就是尽可能保护这些自然资源,保护生物多样性,为人类研究提供宝贵的财富,同时也丰富了人类的精神生活,就可以包含在多个类别里。

1.2.2 资源与环境的辩证统一

人类只有一个地球,生存环境空间有限、稳定性有限、资源有限、容纳污染物能力有限、对污染物自净能力有限。资源与环境是自然与各种人为因素相互作用的复杂过程。要解决资源与环境问题既需要从宏观角度观察问题,把握其实质,又要在微观上分析其产生的机理及影响因素,用辩证统一的科学态度找出解决的办法。

1.2.2.1 资源与环境的全球一体化

许多资源与环境问题是全球性的,如全球气候变化、臭氧层破坏、酸雨、土地荒漠化、海洋污染等。有些问题虽然发生在局部,但是会通过地球循环系统扩散至全球性问题。例如,酸雨的发生开始于工业化国家,随着第三世界国家的工业化进程,酸雨的范围逐渐扩大,以致成为全球问题。而且,导致酸雨产生的化学物质也由以二氧化硫为主,扩大到包括二氧化硫、氮氧化物和氨等在内的多种物质。海洋石油污染开始时也只是局部的,随着石油泄漏事故的频繁发生,加上绝大部分海洋的公海性质和海洋环流的作用,已经演化为全球性问题。

地球系统内各种资源之间、资源与环境之间通过地球循环系统的物理过程、化学过程和生物过程不断进行着物质与能量的转换与交换,形成了一个相互联系、相互影响的有机整体,牵一发而动全身,任何一个反应过程的变化都会带来连锁反应甚至导致一系列生态环境问题。例如,开发矿产资源的采矿活动不仅会引起塌陷和尾矿的堆积,改变一个地区的地貌景观,还需要占用土地并对周边地区的土壤性质产生影响,此外,还对水文循环、水体质量、生物群落和生态系统产生一系列的影响。林地和草地的大面积开垦,导致水土流失、河道淤积、土地荒漠化,进一步影响水分循环、气候变化和大气颗粒物含量,危害人类健康。

1.2.2.2 资源与环境和谐共生的可持续发展观

人类能够制造工具、进行社会分工、具有高级的思维活动,是整个地球自然生态系统的一个组成部分,人与自然界存在着一种既对立又统一的辩证关系,必须遵循自然规律和生物学规律。人类利用和开发自然资源应以自然环境所能够承受的能力为最高限度,要考虑人类未来对资源与环境的需要,不能无限制。人类不是一般的自然物和生物体,在人与自然界的关系中,人类需要从伦理学角度调整人与自然界的关系,承认自然界的价值,尊重自然界的权利,实现资源与环境的和谐共生可持续发展。首先,要尊重和善待自然,包括尊重地球上的各种