第一章 地球遇到的问题

知识点

1. 了解环境的本质

环境的本质：（1）对人类社会而言，环境是影响人类生存和发展的物质、能量、社会、自然因素的总和。（2）对环境科学，环境主要是指各种自然因素和社会因素的总称，即自然环境和社会环境。

2. 了解自然环境的分类及构成的5大圈层。

自然环境的分类：按照人类对其影响和改造的程度，可将自然环境分为原生自然环境和次生自然环境。原生自然环境(第一类环境)指天然形成的，未受人类影响的自然环境。原生环境是完全按照自然规律发展和演变的区域。如极地、高山、沙漠、冻土区和原始森林等。次生自然环境(第二类环境)是指由于人类社会生产活动，导致原生自然环境的改变后形成的环境。次生环境是自然环境中受人类活动影响较多的地域。如耕地、种植园、鱼塘、人工湖、牧场、工业区、城市、集镇等，是原生环境演变成的一种人工生态环境，其发展和演变仍受自然规律的制约。

地球生态系统的五大圈层：大气圈，水圈，生物圈，岩石圈和土壤圈。

3. **掌握**环境三个基本特征，能够通过举例判断所说的是环境的什么特征。

环境的三个基本特征：

1）整体性与区域性

环境的整体性是指环境各要素构成一个完整的系统。即在一定空间内，环境要素（大气，水，土壤，生物）之间存在确定的数量、空间位置的排布和相互作用的关系。通过物质转化和能量流动以及相互关联的变化规律，在不同时刻，系统会呈现出不同的状态。

2）变动性与稳定性

环境的变动是指在自然过程和人类社会的共同作用下，环境的内部结构和外在状态始终处于变动之中。人类社会的发展史就是环境的结构与状态在自然过程和人类社会行为相互作用下不断变动的历史。环境的稳定性是指环境系统具有在一定限度内将人类活动引起的环境变化抵消。环境的变动性是绝对的，稳定性是相对的。

3）资源性与价值性

环境的资源性表现在物质性和非物质性两方面，其物质性（如水资源、土地资源、矿产资源等）是人类生存和发展不可缺少的物质资源和能量资源。非物质性同样可以是资源，如某一地区的环境状态直接决定其适宜的产业模式。

4. 了解人类生存的地球环境形成了生态网，具有的功能：生态圈内进行物质循环、能量转换和信息传递。了解地球环境独特性的体现。

地球环境是指大气圈（主要是对流层）、水圈、土壤圈、岩石圈和生物圈，又称为全球环境或地理环境。地球环境与人类及生物的关系尤为密切。其中生物圈中的生物把地球上各个圈层密切地联系在一起，形成了总的人类生存的生态网，在生态圈内进行着物质循环、能量转换以及信息传递。

独特性的体现：它拥有最为合适的地日距离、薄厚恰当的大气层、液态水和适宜生命繁衍生息的气候，这些都是地球的独特之处。从宇宙角度看，最不可思议的是地球相对稳定的环境。地球独特的环境是在长期进化过程中，生命和地球环境交互作用、适应并改造环境的结果。地球表面多样的、既变化又保持相对稳定的环境条件看起来似乎是“特意”满足生命生存的。

5. **掌握**环境问题的实质及其分类，了解原生和次生环境问题之间的关系。

实质：由于人类在社会发展过程中不自觉的行为，导致环境向不利于人类生存的方向转化。

分类：按照环境问题的影响和作用，可分为全球性，区域性，和局部性的不同等级。

关系：原生环境问题和次生环境问题，常常互相影响，彼此重叠发生，形成复合效应。

6. 掌握环境问题发展的5个阶段；重点掌握环境问题发展的第二个高峰期的特点，环境问题第二个高峰期开始的标志。了解世界8大公害事件分别属于什么污染？

五个阶段：（1）环境问题的萌芽期（工业革命以前）

（2）环境问题的发展恶化阶段（工业革命至20世纪50年代）

（3）环境问题的第一个高峰期（20世纪50年代至80年代）

（4）环境问题的第二个高峰期（20世纪80年代至21世纪初）

（5）信息化时代下的环境问题（21世纪以来）

环境问题第二个高峰期的特点：环境问题逐渐由区域性转变为全球性

开始的标志：1985年英国科学家在南极上空第一次发现臭氧洞

世界八大公害：

1.马斯河谷烟雾事件

主要污染物：烟尘及二氧化硫

2.洛杉矶光化学烟雾事件

主要污染物：以O3为主的光化学烟雾

3.多诺拉烟雾事件

主要污染物：烟雾及二氧化硫

4.伦敦烟雾事件

主要污染物：烟尘及二氧化硫

5.四日市哮喘事件

主要污染物：煤尘及二氧化硫

6.水俣病事件

主要污染物：甲基汞

7.痛痛病事件

主要污染物：镉

8.米糠油事件

主要污染物：多氯联苯

7. 了解全球代表性十大环境问题，能够分析环境问题产生的原因。

十大环境问题：（1）资源短缺（2）全球变暖（3）臭氧层破坏（4）生物多样性锐减（5）酸雨蔓延

（6）森林锐减（7）土地荒漠化（8）水环境恶化（9）大气污染肆虐（10）固体废物成灾

环境问题产生的原因：（1）人口根源（2）资源和技术根源（3）经济根源（4）制度文化根源（5）伦理根源

第2章 能源与环境保护

一、了解能量的存储形式及对应的天然能量资源，了解能源与能量间转换方式，掌握能量的转换性和传递性两个重要属性。

能量存储形式:机械能，热能，电能，辐射能，化学能，核能。

天然能量资源:

机械能对应：风力，波浪，水力，潮汐；热能对应：地热，高温岩体；电能对应：闪电；辐射能对应：太阳能；化学能对应：煤，石油，天然气等；核能对应：铀，钍，钚，氘等。

能源与能量间转换方式:能分析上述能源如何是否能量，如煤炭是能源，通过燃烧将储存的化学能释放，放出能量。

能量的传递性和转换性是能量利用中最重要的属性:

1.方向:自然条件下单向不可逆，只能由高温传递至低温；

2.条件:逆向传递能量需做功；

3.限度:绝对零度不可达。

二、了解能源的种类和人类社会能源发展阶段，了解按照能源利用程度的分类。

1.能源的种类（基本形式）：化石能源、水能、电能、太阳能、核能、生物质能、风能、海洋能、地热能、氢能等基本形式。

2.人类社会能源发展阶段：人类有意识地利用能源从发现和利用火开始。此后很长一段时间，人类的能源消费以薪柴为主，畜力为辅，并开始逐渐使用简单的水力和风力机械。18世纪60年代，英国产业革命的兴起，促使人类的能源消费结构从以薪柴为主转变到以煤炭为主，是能源消费结构的第一次大转变。石油、天然气资源的开发和利用，促使人类能源消费结构发生了第二次转变，即从以煤炭为主转变到以石油和天然气为主。两次能源消费结构的大转变，将人类从原始落后的以天然可再生能源为基础的时代带入以煤炭、石油和天然气等不可再生能源为基础的时代。

3.按照能源利用程度分类：常规能源（煤炭、石油天然气，水能等一次能源和煤气、蒸汽、汽油、电力等二次能源）和新能源（太阳能、风能、生物质能、海洋能、地热能等）。

三、了解能源评价的方式。

通常采用储量、能量密度、储能的可能性和供能的连续性、开发费用和利用能源的设备费用、运输费用与损耗、对环境的影响、能源品位能源的可再生性八个方面对能源进行评价

1、储量是指地球所蕴含的天然能源的总量。

2、能量密度是指在单位质量、空间或面积内，某种能源所能提供的能量。核能能量密度较高，而风能、太阳能量密度较低。

3、储能的可能性是指能源不用时可以储存起来，需要时可以立即提供能量。

4、不同能源的开发费用和利用该种能源的设备费用相差悬殊，开发费用和利用能源的设备费用必须考虑。

5、运输费用与损耗是指能源提供给能源用户过程中的运输费用和损耗。

6、能源需要考虑在使用过程中可能给周围环境带来的影响，是很重要的评价因素。

7、能源品位是指能源所含有用成分的百分率，有用成分百分率越高则品位越高。电能的品味比较高，而热能、生物质能品味较低，使用时要尽量防止高品位能源降级使用。

8、当今世界能源日益匮乏，能源的可再生性也是其评价的一个重要指标。

四、**掌握**从热力学第一定律和第二定律出发解释环境污染与资源短缺的问题。（据此得出的3条结论，为什么热力学第一、二定律能说明环境污染不可避免？为什么可再生能源一定会面临枯竭？如何遵循热力学规律，进行能源和资源利用？）

为什么热力学第一、二定律能说明环境污染不可避免：（1）热力学第一定律和第二定律告诉我们，我们不可能拥有永动机，驱动机械设备的运转我们要源源不断的输入能量；发展是我们社会的主题，这样我们就要不断消耗大量的能源，并不断开采能源作为补充。能源的开采和利用过程中，破坏原有的自然平衡，这个过程是熵增的过程，系统的混乱度不断增加，第二类环境问题不可避免。如很多能源的利用过程中要释放污染物（如煤炭、石油等），带来废水废气和废渣的污染，开采能源往往也会带来环境污染，所以从我们对能源的利用和开采角度而言，我们对环境的污染几乎是不可避免的。（2）但热力学第一和第二定律也告诉我们，就能量守恒而言，物质不灭，改变的只是存在方式。人类社会生产、生活中产生的垃圾并未失去能量，只是放错了位置的能量和资源，虽然可能引发一系列环境问题如废气污染、固体废弃物污染等，但往往废物中也蕴藏着能量和资源，我们要尽量进行废物再利用，减少污染物排放并使资源和能源得到再生。

为什么可再生能源一定会面临枯竭：自然界中任何形式的能都会很容易变成热而反过来热却不能在不产生其他影响的条件下完全变成其他形式的能，说明这种转变在自然条件下是不可逆的。热机连续不断的将热变为机械功，一定伴随有能量的损失，造成环境污染。

如何遵循热力学规律，进行能源和资源利用：热力学第一和第二定律也告诉我们，就能量守恒而言，物质不灭，改变的只是存在方式。人类社会生产、生活中产生的垃圾并未失去能量，只是放错了位置的能量和资源，虽然可能引发一系列环境问题如废气污染、固体废弃物污染等，但往往废物中也蕴藏着能量和资源，我们要尽量进行废物再利用，减少污染物排放并使资源和能源得到再生。我们应该通过努力，开源节流，变废为宝，将垃圾转化为资源，建立可持续发展的长远规划，实现人、经济、社会、自然和谐发展。

五、**掌握**如何使熵增世界愈发生机勃勃。

增强环保意识，尽量节约资源和能源，增加资源的循环利用，减少废物的排放，人为地控制和减缓系统熵值变为无序得过程；努力开发利用可再生的能源，维护生态平衡；走可持续发展的道路，使人们赖以生存的空间得到保护，使熵增世界愈发生机勃勃。

六、了解典型的常规能源煤炭、石油、天然气、水能开发和利用过程中所引发的环境问题。

一.能源开发中

采煤的危害

污染大气

煤炭开发过程中会排放大量瓦斯气体。还会产生大量煤烟、粉尘及以SO2、NOx,等,易引发雾霾天气。

污染水体

矿井水中含有大量煤粉等高浓度悬浮物质、石油类污染物质、重金属以及部分放射性物质。矿区洗煤过程中也排出含硫、酚等有害污染物的酸性水。

损害土壤和土地资源

矿区及周边地区的土壤质量下降、生态系统退化、农作物减产甚至威胁人体健康。也对土地资源造成直接损害,主要包括挖损、塌陷和压占三种类型，土地塌陷损害程度最大。

噪声污染

煤矿噪声可分为井下噪声和地面噪声两种。井下噪声主要来自凿石、放炮、采煤、运输、提升、排水等所用的各种设备。煤矿噪声具有强度大、声级高、连续时间长、频带宽等特点。

石油开采的危害

石油开采过程中涉及的泥浆，含油污水，和洗井污水会对环境造成污染。

并喷事故、海上采油等,会造成严重环境污染,破坏海洋生态平衡。

石油加工过程会排出含油、硫、碱和盐以及酚类、硫醇等有机污水。

炼油厂产生的废气和废渣也含有大量的有害物质,其中废气含有烃类、CO和氧化沥青尾气等。

天然气开采的危害

天然气在化石能源中属于最清洁的能源,开采过程对环境影响较小。

钻井会破坏地貌和地层结构,采气会降低地层压力,导致地面下沉,甚至引发地震灾害。

在钻井、试油、采气、输气和天然气净化时,会产生大量的废气和废液

水能开发的危害

大规模的开发水电可能影响陆生和水生生物并影生物多样性。

水力发电利用水流的机械能,需要高的落差,必须建筑大坝拦河水,从而导致部分自然景观遭到破坏,甚至诱发地震。

二.能源利用中

1. 温室效应

2.酸雨

3.热污染

七、 了解我国能源结构特点和新能源技术的发展方向和趋势。

我国能源总量丰富，人均占有低煤炭的生产和消费比重较高，全国发电的78%左右使燃煤能源总体需求量大，石油天然气的生产量，低消费量，高供需缺口较大，新能源利用率低，发展潜力大，风能太阳能地热能生物质能蕴藏丰富。

新能源技术包括太阳能技术，核能技术，地热能技术，生物质能技术，海洋能技术。新能源技术以一种更为先进，无污染的方式进行资源利用，对未来社会的持续发展有着巨大的推动力，未来随着风能，太阳能等新能源技术的大规模利用，将进一步降低新能源技术成本，创新应用场景，变革商业模式，助推世界能源清洁转型，能源转型是世界各国发展的大趋势，各国都在积极探索未来能源转型路线并发展新能源和可再生资源作为推动未来能源转型的重点。

八、了解典型的新能源技术：太阳能、核能、地热能、生物质能。

太阳能：太阳内部不断进行热核反应，释放巨大的能量，以电磁波的形式向宇宙空间辐射能量。太阳能不会污染环境，不会破坏生态平衡，是理想的清洁能源。（目前直接利用太阳能的方式有三种，光热利用技术是目前直接利用太阳能的主要方式，所需的关键设备是太阳能集热器，将太阳能转换成热能。光电利用技术是人们最感兴趣的太阳能应用方式，利用太阳能电池和直接将太阳辐射能转换成电能。光化学利用技术是利用光和物质相互作用引起的化学反应。）

核能：核能又称原子能，是原子核发生变化及原子核内的核子，中子和质子重新分配和组合时，释放出的能量，能量释放方式的一种是核裂变一，另一种是核聚变，核能除发电外还将为交通运输和工业供热提供能量。

地热能：地热能是由地壳抽取的天然热能，来自地球内部熔岩，以热力形式存在，是导致火山爆发及地震的能量。地热可发挥类似火电的调峰。（地热能大部分来自地球深处的可再生热能源于地球的熔融岩浆和放射性物质的衰变，一小部分能量来自太阳，表面地热能大部分来自太阳。按其在地下储存的形式，可以分为四种类型，一是地热水或地热蒸汽，二是地压型地热， 三是干热岩地热能，四是岩浆地热能

生物质能：生物质是通过光合作用而形成的各种有机体，包括所有的动植物和微生物，生物质能是太阳能，以化学能形式储存在生物质中的能量形式记忆生物质为载体的能量，他直接或间接的来源于绿色植物的光合作用，可转化为常规的固态液态和气体燃料，取之不尽，用之不竭，是一种唯一可再生的碳源生物质能的利用。未来，我国生物质能产业发展的重点是沼气及沼气发电，液体燃料，生物质固体成型燃料以及生物质发电。主要有直接燃烧热化学转换和生物化学转换三种途径，人类对生物质能的利用，包括直接用作燃料的农作物秸秆，薪柴等；简介，作为燃料的有农林废弃物，动物粪便，垃圾及藻类等。它们通过微生物作用，生成沼气。或采用热解法制造液体和气体燃料，也可制造生物炭。生物质能是世界上最为广泛的可再生能源。

第三章 大气污染及其控制:

知识点

1.了解大气层的分类及存在的与我们生活相关的现象

分为对流层，平流层，中间层，暖层与散逸层。

①对流层是对流层平均厚度12km，在赤道地区的平均厚度19km，在两极地区的平均厚度8~9km，并且呈现夏季厚、冬季薄的特点。对流层中气象条件复杂，**主要天气现象(如云、雾、雨、雪、雹等)都在此层形成。**因此、对流层既会出现污染物·同时又有污染物易于扩散的条件，常见的一些空气污染都出现在对流层

③平流层是对流层层顶之上约50~55km处的大气层。在15~35km的范围内，氧分子在紫外线作用下，形成厚度约为20km的臭氧层。平流层内大气稳定，受地面长波辐射影响小、且臭氧层可直接吸收太阳的紫外线辐射使得该层大气气温增加。因此，平流层内高温层置于顶部。低温层置于低部，是上热下冷的一层。流层内垂直对流运动很小，只能随地球自转而产生平流运动，空气比对流层稀薄、水汽、尘埃含量很小，没有对流层中那种云、雨、风暴等天气现象，是一个静悄悄的世界。另外，**平流层内透明度极高，是飞机飞行的理想空间。**但是，污染物一旦进人平流层，就会在此层停留较长时间，有时可达数年之久，易造成大范围以至全球性的影响。

④中间层是平流层顶到约85km高处的大气层。该层臭氧含量极少，不能大量吸收太阳紫外线，而氮、氧能吸收的短波辐射又大部分被上层大气所吸收，故气温随高度增加而迅速降低，垂直递减率大。中间层底部，高浓度臭氧吸引紫外线使平均气温徘徊在0~-2.5℃之间;中间层顶附近的温度会降至-83~-113℃。该层大气上冷下暖，致使空气有强烈的垂直对流运动。但由于空气稀薄，空气的对流运动不能与对流层相比。且层内水汽极少，几乎没有云层出现。中间层中上部，空气分子吸收太阳紫外辐射后可发生电离，习惯上称为电离层的D层，好像一面镜子，**把广播台发出的电波反射回地面，这样我们就能收听到全世界的广播;有时在高纬度、夏季、黄昏时有夜光云出现。**

⑤暖层，又称“热层”“热成层”，是从85km到约800km的大气层。从该层的空气更为稀薄，本层空气质量仅占大气总质量的0.5%。热层大气分子吸收了因太阳的短波辐射及磁场后其电子能量增加，其中**一部分电离的离子和电子形成了电离层，可以反射无线电波，被人类利用进行远距离无线电通信。极光也是在热层顶部发生的。**

⑥散逸层，也称“外层”“逃逸层”，距离地面800km以上的高空，位于热层(暖层)以上，是地球大气的最外层，由于空气受地心引力极小，气体及微粒可以从这层飞出地球重力场进入太空。逃逸层的温度随高度增加略有增加。.

2.了解大气污染、危害及其大气污染源的分类，

(1)来源

大气污染物主要来源于自然过程(天然源)和人类活动(人为源)两个方面.

天然源主要包括:

①自然尘(扬尘、沙尘暴、土壤粒子等)。

②森林、草原火灾《会排放出CO. co,、so,. NO,.挥发性有机物等)

③火山活动(会排放出SO2、硫酸烟尘等颗粒物):

④森林排放(主要为萜烯类碳氢化合物):

⑤海浪飞沫(颗粒物主要为硫酸盐和亚硫酸盐);

⑥海洋浮游植物和海洋表层(会产生二甲基硫等挥发性含硫气体)。

人为源主要包括:

①工业污染源。工业生产过程中排放到大气中的污染物种类繁多。

②农业污染源。农业活动排放，农药及化肥的使用.

③交通运输污染源。汽车、火车、飞机、轮船等运输工具烧煤或石油产生的尾气

④生活污染源。人类生活过程中产生的大量固体废弃物

一次污染物与二次污染物关系

一 次污染物系指直接由污染源排放的污染物，如SO2、NO2、CO、颗粒物等。

二次污染物是指由一次污染物之间或一次污染物与大气的正常分子之间经化学反应或光化学反应形成的与一次污染物的物理、化学性质完全不同的新的大气污染物，其毒性比一次污染物更强。 常见的二次污染物如硫酸及硫酸盐气溶胶、硝酸及硝酸盐气溶胶、臭氧、光化学氧化剂，以及许多不同寿命的活性中间物(又称自由基)如过氧羟基自由基( . HO2)、羟基自由基(. OH)等。

按存在状态污染物的分类，

大气污染物按其存在状态又可分为气溶胶状态污染物(亦称颗粒物)与气体状态污染物(简称气态污染物)。

了解可吸PM25的主要来源分为自然源和人为源，自然源包括森林火灾、火山喷发、土壤扬尘和植物花粉等;人为源危害更大，包括工业排放、燃煤排放、机动车尾PM2.5主要对呼吸系统和心血管系统造成伤害。研究显示，被吸人肺部的2.5  
  
此外，PM，是灰霾天气的主要成因。霾也称失猫。施的成分主要是直径不超气体状态污染物主要是指含硫化合物、含氨化合物、碳氧化合物、臭氧、含卤素合物，挥发性有机物(VOCs)等。

气、垃圾焚烧

气态污染物（SO2, NO2）来源、危害、防治。

来源:火山活动,森林排放.

危害:5pL/L时长时间吸人可引起心悸、呼吸困难等心肺疾病，重者可引起反射性声带痉挛，喉头水肿以至窒息。最主要的是一定条件下SO2可以进一步与氧气反应形成SOg，易溶于水形成硫酸颗粒，形成气溶胶即硫酸烟雾。若呼人这种气溶胶，易于被肺部组织吸收，对人体造成严重危害。著名的伦敦型烟雾就是硫酸烟雾，还可形成硫酸型酸雨。

防治:① 控制燃煤污染

②交通运输工具废弃的治理

③区域集中供暖供热

④烟囱除烟

⑤严控渣土车撒漏扬尘

⑥开发新能源

1. 掌握典型大气污染类型

（一）酸雨

（1）酸雨 酸雨是指 pH 值小于 5.6 的天然降水（即湿沉降，包括雨、雾和雪等）和酸性气体颗粒物的沉降（干沉降)。

(2)酸雨的形成所需具备的条件① 污染源条件,即酸性污染物的排放以及转化条件。②大气中的气态碱性物质浓度低，对酸性降水的缓冲能力很弱。③大气中颗粒物的酸碱度及其缓冲能力。④天气形式的影响。

(3)酸雨带来的危害主要有：①水体酸化②土壤酸化③森林遭到破坏

(4)酸雨的形成机理：酸雨的形成是一个复杂的大气化学、大气物理现象。一般认为，大气中的 SO。和氮氧化物（NOx）通过气相、液相、固相氧化反应生成 H2SO4、和HNO3。形成酸雨。

（二）光化学烟雾

光化学烟雾是汽车、工厂等污染源排入大气的碳氢化合物和氮氧化物等一次污染物，在阳光照射下发生化学反应而产生的二次污染物，这种由一次污染物和二次污染物的混合物所形成的烟雾污染现象，称为光化学烟雾。光化学烟雾的危害:能使橡胶开裂，对植物叶子有害，对眼睛、呼吸道等有强烈刺激，并引起头痛、呼吸道疾病恶化，甚至造成死亡。

(三）温室效应温室气体能使地球大气增温的微量组分，称为温室气体。主要的温室气体有CO,、氟利昂(CFC)、CH。及 NO 等。温室效应危害温室效应使全球气候变暖、海平面上升。气候变暖还会使海滩和海岸线受侵蚀，海水倒灌和洪水加剧，严重影响低地势岛屿人民的生活，影响自然生态平衡，造成大范围的气候灾害，导致传染病的流行。

(四)臭氧层破坏导致大气中臭氧减少和耗竭的物质，主要是平流层内超音速飞机排放的大量 NO，以及人类大量生产与使用的氯氟烃化合物（CFC)，如 CFCI。(CFC-11)、CF,CI，（CFC-12）等。

4..了解空气质量指数的定义、意义、AQI的组成及空气质量分级表。

AQI 为空气污染指数

定义：将常规监测的几种空气污染物浓度简化为单一的概念性指数形式

意义：将空气污染程度和空气质量状况分级表示，适合表示城市短期空气质量状况 变化趋势。数值越大，级别越高，表示颜色越深，空气污染越严重，对人体健康危害越大。

AQI组成：SO2,NO2,PM10,PM2.5,O3,CO

空气质量分级表：见书49

5.了解我国大气污染的特点

我国大气污染已由烟煤型污染演变为区域性、复合型污染，成为全球气溶胶污染最为严重的地区；影响我国大气环境质量的主要污染物是颗粒物、二氧化硫等，二氧化氮的污染总体也成上升趋势，各种污染物中颗粒物造成的污染最严重，灰霾污染有持续加强之势，酸雨类型总体仍为硫酸型，酸雨情况有所改善，总体呈现减弱、减少趋势。

6.掌握室内主要污染物甲醛、TVOC/总挥发有机物、苯系污染物和氡气

①甲醛：甲醛的急性中毒表现为对皮肤、黏膜的刺激作用。吸入高浓度甲醛可导致呼吸道激惹症状，打喷嚏、咳嗽并伴鼻和喉咙的烧灼感；此外，还可诱发支气管哮喘、肺炎、肺水肿。长期暴露于甲醛可降低机体的呼吸功能、神经系统的信息整合功能和影响机体的免疫应答，对心血管系统、内分泌系统、消化系统、生殖系统、肾也具有毒性作用。全身症状包括头痛、乏力、食欲缺乏、心悸、失眠、体重减轻及自主神经紊乱等。动物实验也证实上述相关系统的病理改变。

②TVOC：在室内则主要来自燃煤和天然气等燃烧产物、吸烟、采暖和烹调等的烟雾，建筑和装饰材料中的胶合剂、涂料、油漆、板材、壁纸等，家具，家用电器，家具、清洁剂和人体本身的排放等。TVOC有刺激性气味，而且有些化合物具有基因毒性。TVOC能引起机体免疫水平失调，影响中枢神经系统功能，出现头晕、头痛、嗜睡、无力、胸闷等自觉症状；还可能影响消化系统，出现食欲不振、恶心等，严重时可损伤肝脏和造血系统，出现变态反应等。

③氡气：主要来源是放射性建筑，eg：花岗岩、水泥等。氡气是仅次于香烟引起人类肺癌的第二大元凶。高剂量的氡气可导致肺癌、白血病、皮肤癌及其他呼吸道疾病

④.苯系物：苯系污染物来源广泛，如油漆的添加剂，日常生活中常见的胶粘剂，人造板家具等都是苯系化合物的污染来源。许多苯系物对生物体具有毒性，对人类健康能够产生直接危害。经研究，BTEX具有神经毒性（引起神经衰弱、头痛、失眠、眩晕、下肢疲惫等症状）和遗传毒性（破坏DNA），长期接触可以导致人体患上贫血症和白血病。世界卫生组织2002年公布，空气中苯的浓度为7、1.7、0.17μg/m3，时，人一生患白血病的单位额外危险估计值分别为100×10-6， 10×10-6，1×10-6。有学者还提出，人体若每天8小时暴露于1-5 ppm浓度的苯中，40年后，患白血病的风险提高3倍。但对于苯的健康阙值，至今仍没有定论。

7了解室内污染物的来源：室外污染物进入，室内装修材料，室内燃料的燃烧，人类活动，家用化学品。

最主要来源：室内装修材料。

①甲醛来源:天花板，墙壁贴面使用的塑料，隔热材料及塑料家具

②氡气主要来源：放射性建筑材料

③室内总挥发性有机物主要来源：油漆，含水涂料，黏合剂，化妆品，洗涤剂，人造板，壁纸，地毯等。

④苯系物在各种建筑装修材料的有机溶剂中大量存在。

8了解大气污染的防控措施

①控制燃煤污染。

②交通运输工具废气的治理。

③区域集中供暖供热。

④烟囱除尘。

⑤严控渣土车撒漏扬尘。

⑥开发新能源。

⑦合理安排工业布局和城镇功能分布。

⑧加强对居住区内局部污染源的管理。

⑨加强绿化。

**第四章 水污染及其控制**

**4.1**

了解我国和世界水资源现状问题。

1.世界水资源

水的储存总量约为 1.4×10⁹km³,  其中96.53％在海洋中， 2.53％是淡水， 0.94％是湖泊咸水和地下咸水。 能够被人们开发利用的仅仅是河流湖泊等地表水和地下水，仅占淡水总量的0.34％。因此，人类可利用的水资源是有限的。

2. 我国水资源我国水资源总量为2.8万亿立方米， 其中地表水2.7万亿立方米， 地下水0.83万亿立方米。 我国水资源人均占有量为2240 立方米， 约为世界人均的1／4。 我国地区分布不均，水土资源不相匹配：（1）长江流域及其以南地区国土面积只占平均平均全国的36.5％，其水资源量占全国81％； （2）淮河流域及其以北地区的国土面积占全国的63.5％，其水资源量仅占全国水资源总量的19％。

**4.2**

了解地球的自然和社会水循环：自然界水循环的作用和意义。社会水循环组成。

自然水的作用和影响

自然水循环是地球上最重要的物质循环之一，它实现了地球系统水量、能量和地球生物化学物质的迁移和转换、构成了全球性的连续有序的动态大系统，联系着海陆两大地系统，塑造着地表形态，制约着地球生态环境的平衡和协调，不断提供再生的淡水资源。对于地球表层结构的演变和人类可持续发展都意义重大。

社会水循环的基本要素包括供 （取，配）水，用（耗，回用）水和排(处理）水， 形成供水过程，用水过程和排水过程。

**4.3**

了解天然水的组成和三大特点。

自然水组成：

自然界中完全纯净的水是不存在的,水在循环过程中不断地与环境中的各种物

质相接触,或多或少地溶解它们,天然水实际上是一种成分极其复杂的溶液。分析发现天然水中含有的物质几乎包括元素周期表中所有的化学元素,其溶质成分可分成

1.常见八大离子为K+ Na+ Ca2+ Mg2+ HCO3- NO3- Cl- SO42- ,占天然水中离子总量的95%~99%%。这些离子决定了水体含盐量、硬度、碱度等,间接影响水的 pH 值、溶解氧等,常作为表征水体的化学特征性指标。

2.溶解性气体主要有N2、O2、CO2、 H2S ,微量气体有 CH4、H2、 He 等。

3.微量元素有 I 、 Br 、 Fe 、 Cu 、 Ni 、 Ti 、 Pb 、 Zn 、 Mn 等。

4.生源物质有 NH4+、NO2-、NO3-、 HPO42-、 PO43-。

5.粒径为1~100nm的胶体物质,包括SiO2•nH2O 、 Fe ( OH )2• n H2O、Al2O3•

nH2O以及腐殖质等。

6.粒径大于100nm的悬浮物质,包括铝硅酸盐颗粒、砂粒、黏土、细菌、藻类、原生动物和其他不溶物质等,肉眼可见,常常悬浮在水流之中产生浑浊现象。

三大特点：碳酸平衡；碱度和酸度；缓冲能力

**4.4**

**掌握**水体自净及其自净机制，掌握水体自净的影响因素。

认识水体自净

正常情况下，当水体接纳了一定量的有机污染物后，在无人干预条件下，借助于水体自身的调节能力使污染物浓度不断降低，最后水质恢复到污染前的水平和状态，这种自我净化作用叫作水体自净。

水体自净机制

①物理净化可沉性固体逐渐下沉,悬浮物、胶体和溶解性污染物稀释混合,浓度逐渐降低。稀释作用是一项重要的物理净化过程。流速、流量直接影响到移流强度和系动扩散强度。 ②化学净化指水体中的污染物质通过氧化、还原、化合、分解、吸附、陡聚等反应,使其浓度降低的过程。影响化学净化的环境因素有酸碱度、氧还原电位和温度等。污染物本身的形态、化学性质和组成对化学净化也有很大影响。 ③生物净化利用各种生物(藻类、微生物等)生命活动特别是微生物对水中有机物的氧化分解作用使污染物降解,将污染物转变为无害物质的过程。

水体自净影响因素

水体的自净能力有一定的限度,每一类水体的白净作用都有一个最大域值即日量。**水体的自净容量**是指在水体正常生物循环中能够净化有机污染物的最大量。如人水体的污染物数量超过某一界限时,将造成水休的永久性污染。影响水体自净的主因素有:受纳水体的地理、水文条件、微生物的种米与数量、水温、复氧能力以及小和污染物的组成、污染物浓度等。

**4.5**

**掌握水质指标的类型，了解水质标准。**

1. 水质指标水质指标是指水体中除去水分子外所含杂质的种类和数量，表示生活饮用水。工农业用水以及各种受污染水中污染物最高容许浓度或限量阙值。它是判断水污染程度的具体衡量尺度。指明水质状况的单项指标，表征水的物理、化学和生物特性，以此说明水质状况。

**物理性状指标包括①温度、②色度、③浑浊度等。 其他物理水质指标包括①总固体、②悬浮③挥发性固体和固定性固体，④电导率等 。**

**化学性指标包括①pH值、②硬度，③溶解氧，④生化需氧量（COD），⑤化学需氧量（BOD），⑥有毒物质。 （其中②硬度、④生化需氧量（COD），⑤化学需氧量（BOD）的定义是必须掌握的！！！！）硬度是指水中钙镁离子的总浓度；COD是化学氧化剂氧化水中有机物所消耗的氧化剂的量（一般折算为氧气计算），其意义是水中有机物含量越高，COD值越高；BOD表示在有氧的条件下，微生物代谢水中有机物所消耗的氧气的量，间接表示水中有机物污染的程度，代表可生物降解有机污染物的量。**

**生物学指标包括①细菌总数，②总大肠菌群数**

(2) 水环境质量标准水环境质量标准是为控制和消除污染物对水体的污染，根据水环境长期和近期目标而提出的质量标准。

**4.6**

了解水体污染源类型，了解我国水污染特征，掌握水体污染的类型。

水体污染源是指造成水体污染的污染物的发生源，通常是指向水体排入污染物或对水体产生有害影响的场所，设备和装置。

按照污染物来源分为天然污染源和人为污染源。

按照污染物排放的空间分布方式可以分为点污染源和面污染源。

水体污染的特征 1.有机污染 2.重金属污染 3.富营养污染

水体污染的类型 (1)感官性状污染（2）有机污染 （3)无机污染 （4)有毒物质污染（5）营养物质污染（ 6）油类污染 （7）热污染（ 8）生物性污染 （9）放射性污染 （10）微塑料污染。

**4.7**

了解水体污染的防治行动、途径。

水体污染的防治行动、途径

废水处理技术：废水处理是利用各种技术措施将各种形态的污染物从废水中分离出来,或将其分解、转化为无害和稳定的物质,使废水净化的过程。

(1)物理处理法 a.重力分离法 b.筛滤截留法 c.离心分离法

(2)化学处理法 a.沉淀处理法 b.混凝处理法 c.氧化处理法 d.中和处理法

(3)生物处理法 a.活性污泥法 b.生物膜法 c.厌氧生物处理法

(4)典型城市污水处理工艺

(5)中水的回收利用

**4.8**

了解水污染防治技术（阅读）

第五章 固体废物及其他污染

了解

1. 固体废弃物的定义：是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。
2. 固体废弃物的特性：

a.成分的多样性与复杂性

b.资源与废物的相对性

c.富集终态和污染源头的双重作用

d.危害具有潜在性、长期性和灾难性。

1. 固体废物的分类：

按其化学组成可分为有机废物和无机废物；

按其危害性可分为一般废物和危险性固体废弃物；

按其形态可分为固体（粉状、粒状、块状）、半固态（污泥）和液态废物。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，固废分为工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾、农业固体废物等和危险废物，其主要组成如表5.1所示（P85页）

1. 危险废物的五个危险特性：

毒性（包括浸出毒性、急性毒性、生物毒性等）（Toxicity，T）

腐蚀性（Corrosivity，C）

易燃性（Ignitability，I）

感染性（Infectivity，In）

化学反应性（Reactivity，R）

具有一种或几种危险特性的固体废物均属于危险废物。

1. 固体废弃物的污染途径及危害：

主要污染途径见图5.2（P86）

危害：固废在收运、堆放过程中如果未做密封处理，经日晒、风吹、雨淋、焚化等作用，  
会挥发大量废气或产生粉尘。堆积废物中某些物质在适宜的湿度和温度下会被微生物分  
解或发生化学反应，从而不同程度地产生废气或恶臭，造成地区性空气污染。其直接倾  
倒于河流湖泊或海洋，会减少水域面积，淤塞航道，污染水体，严重时会导致大面积水  
生动植物快速死亡。同时，垃圾渗滤液可能渗透到土壤和地下水产生污染，其所含的有  
用大量土地，对市容和景观会产生视觉污染。

6.了解固废关注点：白色污染、垃圾围城、污染嫁接。

7.工业固废综合利用的主要途径：

1. 回收有价金属
2. 生产建筑材料
3. 生产农药
4. 回收能源
5. 取代其他工业原料

8.固体废物预处理，物化处理，生物处理及最终处理的几种方法

预处理：一般需要对固体废物采取压实、破碎、分选等一种或多种预处理过程

物化处理：常见的处理方法有溶剂浸出、稳定化/固化、焚烧、热解

生物处理：生活垃圾制堆肥、生活垃圾制沼气

最终处理：目前应用最多的是土地填埋处置技术

9.电子电器废物中的危险成分：

珍贵成分：

金、银、钯等贵金属及合金

危险成分：

铅、镉、汞和其他有毒化学物质。

例如：

电脑显示器：铅、镉、汞、六价铬、聚氯乙烯塑料和溴化阻燃剂等有害物质

危害：

电子废物填埋后，重金属可能渗入土壤、河流和地下水

焚烧会释放出剧毒的二噁英、呋喃、多氯联苯等致癌物质，尤其是溴系阻燃剂和含氯塑料低水平填埋或不适当燃烧、再生会排放有毒有害物质。

**掌握**

1.生活垃圾分类回收：

餐厨垃圾类：

a.粘了油污的包装盒、一次性餐具、玉米芯、大棒骨等不能归为餐厨垃圾。

b.废弃食用油不应纳入餐厨垃圾，应该用专门的食用油凝固剂处理

c.常见餐厨垃圾处理关键技术：厌氧发酵、湿热处理、好氧堆肥、饲料化处理、制氢、制乙醇和饲养蝇蛆制蝇蛆蛋白和有机肥技术

可回收垃圾类：

由于可再生资源的种类和资源化利用方式差别较大，既可以将不同种类的可回收垃圾混合收集后由工作人员再二次分类并进行后续的资源化利用

也可以根据实际情况将可回收垃圾在源头就分的更细致，如纸类垃圾、金属类垃圾、塑料类垃圾和玻璃类垃圾等单独分类

需要遵循基本原则：

将废纸垃圾用绳捆绑好后再丢弃、按一定规格将织物捆绑分类、各类塑料或金属容器应先用水清洗干净且瓶盖分离、按照产品包装上指出的印刷包装回收的种类进行分类、污染严重的垃圾应根据其他垃圾种类直接继续进行末端处置处理。

可回收垃圾经源头分类收集后，经由专门的工作人员送往资源再生中心或不同的再生资源利用企业进行利用处置，促进再生产品直接进入商品流通环节。

有害垃圾类：

单独分类投放，经统一收集后交由经环境保护行政部门核准的有害垃圾处置单位进行后续末端处理处置

其他垃圾类：

在收集后直接送至填埋场填埋处理或焚烧厂焚烧处理，若填埋库容限制或焚烧厂邻避效应压力较大，可在必要时再将其他垃圾在源头分类或由分拣人员二次细分为填埋垃圾和可燃垃圾，分别运送至填埋场和焚烧厂进行末端处理。

2.固废处理的“三化”（3R）原则：

以减量化为前提，无害化为核心，资源化为归宿。

减量化：从产生固体废物的源头进行控制，采用绿色技术和清洁生产工艺，合理地开发利用资源，最大限度地减少固体废物的产生和排放，将固废污染环境的防治提前到固体废物的产生阶段。

资源化：对已产生的固体废物进行回收加工、循环利用或其他再利用等，即通常所称的废物综合利用，将固废直接变成产品或转化为可供再利用的二次原料或能量。

无害化：对已产生但又无法或暂时无法进行综合利用的固废，经过物化学或生物等技术手段进行对环境无害或低危害的安全处理处置，包括尽可能地减少其种类、降低危险废物的有害浓度，减轻和消除其危害特征等，以此防止、减少或减轻固体废物的危害。

塑料回收利用方法：

初始阶段：废物的收集、分类、分离和清洗

预加工阶段：将收集的废塑料进行预加工，包括切割、破碎、熔融塑化以及造粒等过程

加工成型阶段：混合均化、成型、后处理和产品产生，主要成型方法有挤压成型、注射成型、吹塑成型。

第五章

尚未完成整理的知识点：

2、了解土壤的固、液、气态物质组成。掌握土壤与环境相关的三种特性，掌握土壤背景值和土壤的自净力，了解土壤污染源及分类，掌握主要土壤污染物，了解土壤荒漠化和沙化，了解土壤修复技术的分类及土壤修复的发展趋势。

3、了解噪声的特征，了解声源及其分类，了解噪声评价与检测，了解我国环境噪声及其对生活影响，掌握噪声控制技术的三种措施。

4、了解放射性物质及其性质，了解放射性污染源及其危害，了解放射性污染的防治，了解中国的核安全》白皮书。了解电磁辐射污染及其控制。

**第六章 可持续发展理论及其实施途径**

1. 了解我国古代朴素可持续发展思想的一些名句和道理  
   名句:  
   “兼爱万物，尊重自然”，“万物各得其和而生，各得其养而生”，主张对自然万物施以“仁”。  
   “与天地同参”，提现合理开发利用和保护自然环境的思想。  
   “山林虽近，草木虽美，宫室必有度，禁发必有时”，反对对环境资源的过度开发。  
   “不违农时，谷不可胜食也;数罟不入洿池，鱼鳖不可胜用也”，要在适当的时间做适当的事，注重可持续发展。  
   “得地则生，失地则死”提现保护土地资源的思想。  
   “钓而不纲，弋而不射宿”提现“取用有节”的思想。

思想:  
“道法自然”，按照自然规律办事抚养和保护万物。  
“天人合一”，人与自然本质是相通的，应顺应，尊重自然规律。  
“阴阳消长”，揭示了物质循环规律，启示人们要学会设计社会物质生产的物质循环利用系统。  
“和而不同”，多样性是世界的基本特征地球上所有生灵都以多样性为持续和生存的条件。该思想为生态多样性保护思想的产生和发展奠定了基础，对可持续发展具有重要意义。

1. 了解可持续发展理论形成过程中代表性3个著作和3次人类环境会议；

三个代表作：

（1）对传统行为和观念早期反思的《寂静的春天》。美-蕾切尔·卡逊著。该书描写因过度农药和花费而导致的环境污染难以恢复。告诫人们对工业等高速发展道路的怀疑。寻求另外的道路来保护地球。

（2）引起世界反响“严肃忧患”的《增长的极限》。国际协会罗马俱乐部研讨所得。报告认为：世界人口增长、粮食生产、工业发展、资源消耗和环境污染会以指数增长而使粮食短缺和环境破坏达到极限。提出限制增长（即零增长）来避免世界崩溃。

（3）环境与发展思想的重要飞跃《我们共同的未来》。世界环境与发展委员会主席布伦特兰夫人领导其委员会完成。又名《布伦特兰报告》。本书分为“共同的问题”，“共同的挑战”，“共同的努力”三大部分。指出要找到一条新的道路，即卡逊所说另外的道路，可持续发展道路。

三次会议：

（1）对环境问题的正式挑战--联合国第一次人类环境会议。地点：斯德哥尔摩。大会对整个环境问题认识较粗浅，未给出解决方法和问题根源。但促进了估计环保法的发展。

（2）环境与发展的里程碑--联合国第二次人类环境会议。又名“地球峰会”。地点：巴西里约热内卢。会议通过了《关于环境与发展的里约热内卢宣言》又名《里约宣言》，《21世纪议程》《关于森林的原则问题》3项文件。此次大会代表人类对环境与发展的认识提高到崭新的阶段，标志着可持续发展从理论走向实践。

（6）第二次“地球峰会”--联合国可持续发展世界首脑会议。地点：南非约翰内斯堡。以“拯救地球，重在行动”为宗旨，总结了10年来实施额持续发展战略的成绩和问题。全面审议第一次峰会的文件及主要环境公约的执行情况，围绕健康、生物多样性、农业、水、能源等五个主题，积极推动了全球的可持续发展。并协商通过《约翰内斯堡可持续发展宣言》和《可持续发展首脑会议执行计划》。

1. **掌握《**我们共同的未来》报告中提出的可持续发展的定义、内涵、原则和思想；

定义：既满足当代人的需求，又不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展。  
  
内涵：定义中包含了三个重要的概念;一是“需求”，尤其是指世界上贫困人口的基本需求，应将这类需求放在特别优先的地位来考虑;二是是“限制”，是指技术状况和社会组织对环境满足眼前和将来需要的能力所施加的限制；三是“平等”，即各代之间的平等以及当代不同地区、不同人群之间的平等。

原则：  
(1)公平性原则：  
可持续发展的公平性侧重“权利”，在国际关系上体现为国际公平;在人与自然的关系上强调自然生存权的观念;在有限资源的分配上强调代际公平和代内公平;在区域发展战略上则表现为减少地区差别，促进区域均衡发展。其一包括“共享资源和环境”的公平性，从时间和空间两个维度剖析；其二，包括财富分配也要公平合理。  
(2)持续性原则：  
资源环境是人类生存发展的基础和条件，其持续利用和生态系统的可持续性是保持人类社会可持续发展的首要条件。持续性侧重的是“发展”，指人类的经济和社会的发展不能超越资源与环境的承载能力，真正将人类的当前利益与长远利益有机结合。  
(3)共同性原则：  
共同性侧重的是“义务”，指每个国家地区都有义务坚持全球的可持续发展道路，在环境资源等问题上加以制约。实施主体是国家与国家之间的国际协调与合作。可持续发展关系到全球的发展。

基本思想：  
(1)可持续发展鼓励经济增长：  
经济发展是人类生存和进步所必需的，也是社会发展和保持、改善环境的物质保障。只有通过经济的持续增长，才能不断地增加社会财富、不断提高人们的福利水平。可持续发展不仅要重视经济增长的数量，更要强调经济增长的质量。  
(2)可持续发展的标志是资源的永续利用和良好的生态环境：  
“良好的生态环境是最公平的公共产品，是最普惠的民生福祉”，地球上的自然资源是有限的，它们是经济发展的基础。环境容量也是有限的，是人类社会发展的最终极限。  
(3)可持续发展的目标是谋求社会的全面进步：  
可持续发展是人类共同促进自身之间，自身与环境之间的协调，是人类共同的道义和责任。

1. **掌握**从摇篮到摇篮的可持续发展思想与循环经济，可持续设计思想  
     
   1.从摇篮到摇篮的循环设计理念，认为所有东西皆为养分可回归自然，在产品设计阶段就必须仔细构想产品结局，让物质得以不断循环。这是一种基于生物模拟的人类工业可持续发展模式。其将原材料视为生物养分，并通过模拟自然生态环境中生物养分的循环代谢过程、建立人类工业中原材料“生产恢复再造”的闭合循环代谢过程，从而促成原材料的循环利用，以最终实现人类工业的可持续发展。

2.从摇篮到摇篮”要遵循三个原则。第一、消除废弃物的观念。第二，使用再生能源与碳管理。摇篮到摇篮设计理念主张：与其消极地节能，不如积极开发、鼓励再生能源的使用。第三、创造多样性。

3."从摇篮到摇篮”理念就是实现从线性经济到循环经济的重大转变。循环经济的最高境界是'只求使用不求拥有

4.从摇篮到摇篮可分为两种循环系统：生态循环和工业循环。生态循环的产品由生物可分解的原料制成，最后回到生态循环提供养分;工业循环的产品材料则持续回到工业循环。将可再利用的材质同等级或升级回收、再制成新的产品。 我们要设计的不仅是可被自 收的材料，还要进行生物和工艺再循环的设计。未来面向环境因素的新型工业设计理念应该是“绿色设计”“生态设计”"可循环计”，更准确的应该称为“可持续设计”。

1. **掌握三重底线定义及其内涵**，判断企业是否遵循三重底线经济、社会和环境指标都有哪些？

定义：

简而言之，以经济、社会和环境效益为基础的使企业成功的三项措施被称为三重底线，意即为企业必须履行的经济责任、环境责任和社会责任。  
  
内涵：

“三重底线”意味着将传统公司报告框架扩展，不仅考虑财务结果而且还有环境和社会业绩，这些正是可持续发展力的核心内容。同时，企业可以通过使用更少的能源和资源，产生更少的废物，获得良好的宣传效应，达到三赢目的。之所以强调企业的环境责任，是因为我们深深体会到环境的脆弱性和对人类的重要性。没有良好的环境，任何产品的消费都是低质低效的；没有资源的节约和循环使用，别说是企业，人类的进步也难以维系。

判断指标：

更确切地说，公司应该准备以下三种不同的底线：其一是传统的企业利润衡量标准——损益账户的“底线”；其二是一个公司的“人员账户”底线—－对组织经营期间社会责任的某种形式的衡量标准；其三是公司的“星球”账户底线—－对公司环境责任的衡量标准。

1. 了解生态生产性土地分类，掌握采用生态足迹与生态承载力关系量化判断一个地区生态盈余和生态赤字；（生态足迹计算方法不用掌握）；

生态生产性土地

生态生产性土地，就是指具有生态生产力的土地或水体,是生态足迹分析方法的度量基础。不同的生态系统,具有不同的生态生产力。根据生产力大小的差异。地球表面的生态生产性土地可分为6大类:耕地、林地、草地、水域、建筑用地、化石能源用地（吸收化石燃料燃烧过程中排放出的二氧化碳所需的林地面积)。  
  
生态赤字与生态盈余  
当一个地区的生态承载力小于生态足迹时,出现生态赤字,其大小等于生态承载力减去生态足迹的差;当生态承载力大于生态足迹时,则产生生态盈余,其大小等于生态承载力减去生态足迹的余数

1. **掌握**水足迹组成、类型和核算类型、水足迹作用及如何减少个人水足迹；

(1)水足迹组成  
水足迹是指在日常生活中公众消费产品及服务过程所耗费的看不见的水，是一个国家一个地区或一个人，在一定时同内消费的所有产品和服务所需要的水资源数量。其完整概念包括 “国家水足迹”和“个人水足迹”两部分。  
  
(2)水足迹类型  
国家水足迹是指生产该国居民消费的物品和提供服务所需的水资源总量，包括用于农业、工业和家庭生活的河水、湖水、地下水（地表水和地下水）以及供作物生长的雨水。

国家水足迹由两个部分组成，一部分是内部水足迹，即生产和提供用于国内生产消费的物品和服务的过程中所需要的水资源量；另一部分是外部水足迹，即消费进口物品产生的足迹。  
个人水足迹是指一个人用于生产和消费的总水量，它反映个人消费的商品与服务相关的淡水消耗与污染量与污染量以及消费产品内所包含的水足迹人类作为水消耗的主体，个人水足迹研究对于水资源利用具有重要意义。计算方法是将所有产品和服务的的虚拟水含量计算在一起。

1. 核算方法  
   校算国家水足迹常用方法有自上而下和自下而上两种。

自上而下法中计算方法为：  
国家水足迹=国家内部水足迹+虚拟水进口量-虚拟水出口量  
其中：

国家内部水足迹=本国生产且用于国内的产品数量×本国生产的产品水足迹：  
虚拟水进口量=生产地产品水足迹×进口产品的数量；  
虚拟水出口量=本国产品水足迹×出口产品数量。  
虚拟水不是真正意义的水，而是以“虚拟”的形式包含在产品中的看不见的水。  
  
自下而上法是基于消费者水足迹的计算方法，其计算方法为：  
国家水足迹=个人直接水足迹+个人间接水足迹  
其中：个人直接水足迹指个人在日常生活中直接消耗和污染的淡水量，个人间接水足迹等于个人消耗的所有产品的数量与各自的水足迹的乘积。  
  
(4)核算分类  
水足迹的核算考虑了直接用水和间接用水，按照水源类型、污染类型等角度，主要包括“蓝水足迹”“绿水足迹”和“灰水足迹”。  
  
(5)水足迹作用  
水足迹这个指标让我们更多地关注日常生活中公众消费产品及服务过程所粍费的那些看不见的水。

(6)如何减少个人水足迹  
作为消费者，可以减少直接水足迹——主要是通过个人的行为和节水措施节约相水。  
一般来讲，消费者的间接水足迹要远大于直接水足迹。减少间接水足迹可以用水足迹比较少的消费产品代替水足迹比较大的产品。  
同时也需要生产者对产品的生产过程对水的消耗和污染信息更加透明化。

1. **掌握**碳中和与碳达峰，实现碳中和未来将对我国经济发展带来的影响，掌握如何减少个人碳足迹；

**碳达峰，**就是指在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长达到峰值，之后逐步回落。**碳中和，**是指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。我国计划2030年实现碳达峰；2060年实现碳中和，即**“3060计划”**。

实现碳中和未来将对我国经济发展带来的影响

碳中和将成为我国经济转型升级的助推器或催化剂。一是对我国长期高质量发展有重要意义，有助于我国经济以更加可持续、对社会和环境更加友好的方式实现长期、稳健增长，从而兼顾长期目标和短期目标。二是意味着我国经济增长方式和增长动能将发生巨大变化，同时有助于克服能源进口依赖。三是做出碳中和的重要承诺，体现了我国推动构建人类命运共同体的责任担当，有助于进一步提升国际影响力。

**减少个人碳足迹**

1.尽量少开车2.少坐飞机3.使用绿色能源4.远离烘干机5.购买高效电器6.避免食物浪费7.优先购买季节性和邻近地区产品8.少吃肉9.减少消费和废品的产生10.调节空调

1. 了解联合国可持续发展指标体系“驱动力-状态-响应”指标分别代表的涵义

驱动力指标

驱动力指标是指人类活动、过程和方式对可持续发展产生的影响，即表明环境问题原因，主要包括就业率、人口净增长率、成人识字率、可安全饮水的人口占总人口的比率、运输燃料的人均消费量、人均实际GDP增长率、GDP用于投资的份额、矿藏储量的消耗、人均能源消耗量、人均水消费量、排入海域的氮、磷量、土地利用的变化、农药和化肥的使用、人均可耕地面积、温室气体等大气排放量等。

状态指标  
状态指标是衡量由于人类行为而导致的环境质量或环境状态变化，即描述可持续发展状况，主要包括贫困度、人口密度、人均居住面积、已探明矿产资源储量、原材料使用强度、水中BOD和COD含量、土地条件的变化、植被指数、受荒漠化、盐碱和洪涝灾害影响的土地面积、森林面积、濒危物种占本国全部物种的比率、二氧化硫等主要污染物浓度、人均垃圾处理量，每百万人中拥有的科学家和工程师人数，每百户居民拥有电话数量。

响应指标

响应指标是对可持续发展状况变化所作的选择和反映，即显示社会及其制度机制为减轻诸如资源破坏等所作的努力，主要包括人口出生率，教育投资占GDP的比率，再生能源的消费量与非再生能源的消费量的比率，环保投资占GDP的比率，污染处理范围，垃圾处理的支出，科学研究费用占GDP的比率。

10.**掌握绿色GDP与传统GDP对比**；掌握国家财富、多指标加权HDI（计算方法不用掌握）指标的涵义；

从环境的角度来看,当前的国民核算体系存在3个方面的问题：一是国民户未  
准面反映社会福利状况,没有考虑资源状态的变化;二是没有把人类活动所使  
源的真实成本计入常规的国民账户;三是没有把国民账户计入环境损失

绿色GDP  
绿色GDP是指一个国家或地区在考虑了自然资源（主要包括土地，森林，矿  
产，水和海洋）与环境因素（包括生态环境，自然环境，人文环境等）影响之  
后经济活动的最终成果，即在现行GDP的基础上扣除自然资源损耗价值与环境  
污染损失价值后剩余的国内生产总值。绿色GDP计算如下：

绿色GDP = 现行GDP - 自然环境部分的虚数-人文部分的虚数

其中,自然环境部分虚数主要包括环境污染造成的损失、生态质量化造成的损失  
人文分虚数则主要包括疾病、财富分配不公、失业率上升和高发的犯罪率等造成  
的损失。绿色GDP这个指标反映了一个国家和地区包括人力资源环境资源等在内  
国民财富,实质上代表了国民经济增长的净正效应,绿色GDP占传传统GDP的比值越高,即表明优化自然资源利用,为社会创造的财富越多，环境污染或破坏生态环境越少。越有利于人类社会持续发展。但是由于当前关于环境与资源价值的评估技术尚不完善绿色GDP实际应用存在一定的技术障碍。

国家财富

国家财富含义：,国家财富由人造资本,自然资本,人力资本和社会资本等四部分组成。  
人造资本是人类生产活动所创造和积累的物质财富,包括房屋基建设施(如供水  
系统,公路、铁路、输油管道等),机器设备等自然资本也叫自然遗产,被之为大  
自然所赋的财富,是天然生成的,或具有明显的自然生长过程,包括土地、空气、森林,地下矿产等人力资本指一个国家的民众所具备的知识,经验和技能社会资本被认为是联系生产资本、自然资本和人力资本三方面的纽带,是指促使整个社会以有效方式运用上述资源的社会体制和文化基础.

国家财富是一种全新的观点,用财富代替收入来科学衡量一个国家或地区的可持续发展水平与能力,用自然资本来代表生存与发展基础,用生产资本来代表可转换为市场需求的能力,用人造资本来代表生产力发展与创新的潜力,用社会资本来代表国家的组织与扩展能力及安全与稳定水平,将财富指标由流量转向存量,既扩大了财富的衡量范围,可以较真实地表述各种财富对国家或地区经济社会发展所起的推动作用;又能动态地衡量财富的变化,以反映其可持续发展能力的动态变化趋势,实现了各种不同形态不同特征的资本统一成货币衡量,这保证了计算口径的一致性要求。

常规多指标体系

常规多指标体系,是现有评价经济社会可持续发展状态的一种常用方法,这种方  
基本思想在于,考虑到经济、社会与环境系统相当复杂,很难用某个单一或较少  
来对区域的整体状态进行描述,因此需要全面，系统地分析可持续发展系统的各个要素,在此基础上评价整个系统的发展状况。

第7章 环境保护实施途径（2学时）

**1.了解环境管理的定义与内涵；掌握环境管理的主体和对象；了解环境管理目的和任务；了解环境管理机构；了解环境管理基本职能；**

（1）环境管理的定义与内涵

环境管理是国家环境保护部门的基本职能，是指按照经济规律和生态规律，运用行政、经济、法律、技术、教育和新闻媒介等段，来限制和控制人类损害环境质量、协调社会经济发展与保护环境、维护生态平衡之间关系的一系列活动。

（2）环境管理的主体

1.政府2.企业3.公众

（3）环境管理的对象

1.政府行为2.企业行为3.公众行为（包括非政府组织）

（4)环境管理的目的和任务

通过对可持续发展思想的传播，使人类社会的组织形式运行机制以及管理部门和生产部门的决策、计划和个人的日常生活等各种活动，符合人与自然和谐相处的要求，并以法律法规 规章制度、社会体制和思想观念的形式体现来。即创建一种新的生产方式、新的消费方式、新的社会行为规则和新的发展方式来保护和改善环境。

（5）环境管理机构

环境管理机构是环境管理的组织保证，我国环境管理机构是从20世纪70年代初起步的，1971年，国家计委环境保护办公室设立，这是国家机构中第一次出现“环境保护”四个字，是一次空前的变化，具有历史性的意义。1974年，我国成立了国务院环境保护领导小组。作为国务院专为环保设立的领导机构，该小组肩负统一管理全国环境保护工作的职责。1982年，国务院环境保护领导小组被撤销，城乡建设环境保护部横空出世，内设环境保护局。1984年，环境保护局升级为国家环境保护局，但仍旧隶属于城乡建设环境保护部。1988年，国家环境保护局升级为副部级单位。2008年再次升级成立了环境保护部。2018年环保部的全部职责和六大部的相关职责全面整合，正式组建为生态环境部。

（6）环境管理的基本职能

环境管理的基本职能是指环境管理部门的基本职责与功能主要是指各级人民政府的环保行政主管部门的基本职能，主要包括宏观指导，统筹规划，组织协调，监督检查，提供服务。其中提供服务包括技术服务，信息咨询服务和市场服务。

1. **掌握环境管理的基本职能和实施手段（举例判断）；**

环境管理的实施手段

(1)法律手段

法律手段是环境管理强制性措施，依法管理环境是控制并消除污染，保障自然资源 合理利用，维护生态平衡的重要措施。

环境管理的法律手段可以从立法和执法两个方面来进行。

(2)经济手段

经济手段是环境管理中一种重要措施，是指利用价值规律，运用价格、税收、信贷，保险 等经济杠杆 控制生产者在资源开发中的行为，以使限制损害环境的社会经济活动 ，促进节约和合理利用资源，并充分发挥价值规律在环境的杠杆作用。

环境管理的经济手段可分为：

1宏观管理的经济手段，是指国家运用价格、税收、信贷、保险等经济政策引导和规范各种经济行为主体的微观经济活动，以满足环境保护要求，把微观经济活动纳入国家宏观经济可持续发展的轨道上来的手段。

2微观管理的经济手段，是指管理者采用征收排污费、污染赔款和罚款、押等经济措施来规范经济行为主体的经济活动，引导和强化企业内部的自主管理，促染防治和生态保护的手段。

环境管理经济手段的核心作用是贯彻物质利益原则，将对环境有害活动的外部综合到经济核算中去。

(3)行政手段

要求：国家法律监督

主体：各级行政管理机构

运用国家和地方政府授予的行政权限

例：

环境管理部门向同级政府机关报告工作情况，对贯彻国家有关方针、政策提出意见和建议；

对某些区域下达特定指令，如划分自然保护区，重点污染防治区，环境保护特区等

(4)技术手段

运用技术达到保护环境目的的手段，实现环境管理的科学化。

例：制定环境质量标准；

组织开展环境影响评价工作；

交流先进生产工艺和治理技术。

环境管理的技术手段可分为：

1宏观管理技术手段

环境预测技术 环境评价技术 环境决策技术

2微观管理技术手段

按照应用领域划分，微观环境管理技术分为污染防治技术、生态保护技术和环境监测技术。

其中污染防治技术包括污染预防和污染治理技术，生态保护技术包括生态建设技术和生态治理技术，环境监测技术包括污染监测技术和生态监测技术。

(5)宣传教育手段

传我育是环境管理不可缺少的手段，既是普及环境科学知识，又是一种思想动员。使公众了解环境保护的重要意义和内容，提高全民族的环境意识，激发公司保护环境的热情和积极性，把保护环境、热爱与保护大自然变成自觉行动，形成强大的社会舆论，制止浪费资源、破坏环境的行为。

专业环境教育、基础环境教育、公众环境教育和成人环境教育相互补充、互相促进，构成了环境教育的全部内容。

1. **掌握我国环境保护法体系的组成；了解环保法的国家和公民实施；重点掌握环境影响评价制度、“三同时”制度、排污权交易制度；**

①我国环境保护法体系的组成：

(1)宪法关于保护环境资源的规定：

宪法在关于保护环境资源的规定在整个环境保护法体系中具有最高法律地位和法律权威，是环境立法的基础和根本依据。

(2)环境保护基本法：

环境保护基本法是对环境保护方面的重大问题作出规定和调整的综合性立法，在环境保护法体系中，具有仅次于宪法规定的最高法律地位和效力。

(3)环境资源单行法：

环境资源单行法是针对某一特定的环境要素或特定的环境社会关系进行调整的专门性法律法规，具有量多面广的特点，主要由以下立法构成：

1.土地利用规划法

2.环境污染和其他公害防治法

3.自然资源保护法

4.生态保护法

(4)环境标准：

环境标准是环境法体系的特殊组成部分。环境标准是国家为了维护环境质量，控制

污染，从而保护人体健康、社会财富和生态平衡而制定的具有法律效力的各种技术指标和规范的总称。

(5)其他部门法中有关保护环境资源的法律规范：

由于环境保护的广泛性，专门的环境立法尽管在数量上十分庞大，但仍不能对涉及

环境的社会全部关系加以调整。所以在行政法、民法、刑法、经济法、劳动法等部门法中也有一些有关保护环境资源的法律规范，它们也是环境保护法体系的重要组成部分。

(6）我国缔结或参加的有关保护环境资源的国际条约、国际公约：

国际环境法是我国环境保护体系的特殊组成部分，我国缔结参加的双边与多边的环境保护条约、协定，都是我国环境法律的组成部分。

环境影响评价制度

环境影响评价制度是指在进行建设活动之前,对建设项目的选址、设计和建成投产使用后可能对周围环境产生的不良影响进行调查、预测和评定,提出防治措施,编写环境影响报告书或填写环培影响报告表,按照法定程序报经环境保护部门审批后再进行设计和建设的法律制度。

环境影响评价制度贯彻“预防为主”的原则,制定发展规划之前,进行规划环境影响评价,避免“先污染、后治理;先破坏、后恢复”的问题出现,是实现经济建设、城乡建设和环境建设同步发展的主要法律手段。

“三同时”制度

所谓“三同时”是指新建、扩建、改建项目和技术改浩项目、自然开发项目,以及可能对环境造成损害的工程建设,其防治污染及其他公害的设施,必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。“三同时”制度与环境影响评价制度相辅相成,是防止新污热和破坏的两大“法宝”,贯彻“预防为主”方针的一项重要法律制度。具体内容如下

1建设项目的初步设计,应当按照环境保护设计规范的要求,编制环境保护篇章并依据经批准的建设项目环境影响报告书(表),在环境保护篇章中落实防治环境污染和生态破坏的措施以及进行环境保护设施投资概算。

2建设项目的施工,环境保护设施必须与主体工程同时施工。在施工过程中,应当保护施工现场周围的环境,防止对自然环境的破坏,或者减轻粉尘噪声、震动等对周围生活居住区的污染和危害,并接受环境保护行政主管部门的日常监督检查。

3 建设项目在正式投产或使用前,建设单位必须向负责审批的环境保护部门提交“环境保护设施竣工验收报告”说明环境保护设施运行的情况,治理效果,达到的标准。经环境保护部门验收合格并发给“环境保护设施验收合格证”后,方可正式投入生产或者使用。

排污权交易制度

排污权交易是指在污物排放总量控制指标确定的条件下,利用市场机制,建立合法的污染物排放权利即排污权,并允许这种权利像商品那样被买人和卖出以此来进行污染物的排放控制,从而达到减少排放量、保护环境的目的。主要做法如下:

1 首先由政府部门确定一定区域的环境质量目标,并据此评估该区域的环境容量。

2推算出污染物的最大允许排放量,并将最大允许排放量分割成若干规定的排放量,即若干排污权。

3政府可以选择不同的方式分配这此权利,并通过建立排污权交易市场使这种权利能合法地买卖。

其主要思想是建立合法的污染物排放权利(这种权利通常以排污许可证形式表现），以此对污染物的排放进行控制,是政府用法律制度将环境使用这一经济权利与市场交息机制相结合。

排污权交易的前提条件是排放总量控制。

排污权交易的结果是使全社会总的污染治理成本最小化。

**第八章 可持续发展的生产模式及工业生态园**

一：**掌握**清洁生产的定义及内涵，定义：清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率、减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

1.内涵：**清洁生产是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略**，减少或者消除它们对人类及环境的可能危害，同时充分满已人类需要，使社会被益和经济效益最大化的种生产模式，是环境战略、可持续发展理念。

**2.掌握清洁生产与传统末端治理的区别**

传统的末端治理方式与生产过程割裂，即先污染后治理，侧重于“治”;清洁生产从产品设计开始，到生产过程的各个环节，通过不断地加强管理和技术进步，提高资源利用率，减少乃至消除污染物的产生，侧重于“防”。

3.了解清洁生产的内容及特点

清洁生产的主要内容可归纳为“三清一控”，即清洁的能源与原料、清洁的生产过程、清洁的产品，以及贯穿于清洁生产的全过程控制。

特点：1战略性。清洁生产是污染预防战略，是实现可持续发展的环境战略。它有理论基础、技术内涵、实施工具、实施目标和行动计划。

2预防性。传统的末端治理与生产过程相脱节。清洁生产从源头抓起，实行生产全过程控制，尽最大可能减少乃至消除污染物的产生，其实质是预防污染。

3综合性。实施清洁生产的措施是综合性的预防措施，包括结构调整、技术进步和完善管理。

④统一性。传统的末端治理投入多、治理难度大、运行成本高、经济效益与环境效益不能有机结合。清洁生产最大限度地利用资源，将污染物消除在生产过程之中，不仅环境状况从根本上得到改善，而且能源、原材料和生产成本降低，经济效益提高，竞争力增强;能够实现经济效益与环境效益相统一。

⑤持续性，清洁生产是个相对的概念，是个持续不断的过程，没有终极目标。随着技术和管理水平的不断创新，清洁生产应当有更高的目标。

4.了解实施清洁生产

从政府角度出发，首先要制定特殊的政策以鼓励企业推行清洁生产、完善现有的环境法律和政策以克服障码；进行产业和行业结构调整；安排各独话动提府公众的清洁生产意识；支持工业示范项目；为工业部门提供技术支持；把清洁生产纳入各级学校教育之中。

从企业层次来说，需要积极进行企业清洁生产审核；开发长期的企业清洁生产战略计划；对职工进行清洁生产的教育和培训；进行产品全生命周期分析;进行产品生态设计；研究清洁生产的替代技术。

实施清洁生产的途径主要包括五个方面:

①改进设计.在工艺和产品设计时，要充分考虑资源的有效利用和环境保护。生产的产品不危害人体健康，不对环境造成危害，能够回收要易于回收

②使用清洁的能源，并尽可能采用无毒、无害或低毒、低害原料代替毒性大、危害严重的原料；

③采用资源利用率高、运染物排放量少的工艺技术与设备

④综合利用，包括废渣综合利用、余热余能回收利用、水循环利用、废物回收利用;

⑤改善管理，包括原料管理、设备管理、生产过程管理、产品质量管理、现场环境管理等。

二：**掌握**清洁生产分析工具有哪些；了解清洁生产审核的目的、审核范围和分类；掌握清洁生产审核的3个层次、5类对象、8字目的、8个方面，7个阶段；

清洁生产的分析工具有清洁生产审核、环境管理体系（ISO 14001)、生态设计、生命周期评价、环境标志以及环境管理会计等。

了解清洁生产审核的目的：是企业实行清洁生产的重要前提。通过审核可以判定出企业中不符合清洁生产的地方和做法，提出方案并解决这些问题，从而实现清洁生产。

清洁生产审核范围：我国境内所有从事生产和服务活动的单位以及从事相关管理活动的部门。

清洁生产审核的分类：审核的对象分为自愿性和强制性审核。

掌握清洁生产审核的三个层次：

1.何处？--调查废物产生源：在何处产生废物（即资源能源的流失浪费）并形成排放？特性怎样？数量及负荷强度是多少（单位时间及单位产品）？

2.为何？--分析废物产生的原因：为什么会产生废物并形成排放？是否合理？能否削减？

3.如何？--产生并确定预防废物解决方案（减少废物量/降低毒性）；如何、用什么措施才能预防、减少降低废物及其毒性的产生和排放？包括一个或者多个无/低费方案和中/高费方案。

清洁生产审核的5类对象包括：废物、有毒有害物质、能耗、物耗和水耗。

8字目的是：节能、降耗、减污、增效。

8个方面是：原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废弃物、管理、员工素养。

7个阶段：阶段一：筹划与组织；阶段二：预审核；阶段三：审核；阶段四：备选方案的产生与筛选；阶段五：方案可行性分析；阶段六；方案实施；阶段七：持续清洁生产。

三：了解产品生命周期的五个阶段：一种产品从原料开采开始，经过原料加工、产品制造、产品包装、运输和销售、然后由消费者使用、回用和维修，最终再循环或作为废弃物处理和处置，整个过程成为产品的生命周期。

相关环境问题：全球温室效应、能耗、资源效率等

了解生命周期评价的本质：是检查、识别和评估一种材料、过程、产品或系统在其整个生命周期中的环境影响。

了解生命周期评价的作用：

生命周期评价作为一种评价产品、工艺或活动的整个生命周期环境后果的分析工具，迄今为止在私人企业和公共领域都有不少应用。其目的是量化和评价产品或工艺的环境影响(表现)，帮助决策者在备选方案中做出选择;进行改进潜力分析，为改进产品的环境表现提供依据

在政府方面，生命周期评价主要用于公共政策的制定。其中最为普遍的适用于环境标志或生态标准的确定，许多国家和国际组织都要求将生命周期评价作为制定标准的方法。在私人企业。生命周期评价主要用于产品的比较和改进，典型的案例有布质和易处理婴儿尿布的比较，塑料杯和纸杯的比较，汉堡包聚苯乙烯和纸质包装盒的比较等

生命周期评价还用来制订政策、法规和刺激市场等，如美国环保局在“空气清洁法修正案”中使用生命周期理论来评价不同能源方案的环境影响，还将生命周期评价用于制定污染防治政策;能源部用生命周期评价来检查托管电车使用效应和评价不同。在欧洲，生命周期评价已用于欧盟制定“包装和包装法”，比利时政府1993年决定，根据环境负荷大小对包装和产品征税，其中确定环境负荷大小采用的就是生命周期评价方法丹麦政府和企业间的一个约定中也特别包含了生命周期评

四：**掌握**循环经济实质：循环经济本质上就是一种生态经济，要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。

循环经济和传统直线经济的区别：传统经济模式也称线型经济增长模式，采用“资源-产品-污染推放”的单向线性开放式过程，依靠产品自身来组织并发展，注重有利可图的直接交易，着眼于经营业绩的高低。随着生产规模扩大和人口数量增长，环境自身净化力的削弱,导致环境问题和资源短缺日益突出。循环经济 是按照生态规律利用自然资源和环境容量，实现经济活动的生态化转向，是针对传统线性经济模式提出的一种新的生产力发展方式，采用“资源-产品-再生资源”的反馈式流程，为生态学建设提供了根本性保证，为新型工业化开辟了新的道路，是保护环境和削减污染的根本手段。是实现可持续发展的最佳选择。

了解循环经济的发展模式：

①小循环—企业层面的循环经济发展模式

②中循环—区域层面的循环经济发展模式

③大循环—社会层面的循环经济发展模式

五.了解生态工业园（循环经济的具体运用）；举例判定生态工业园运行模式。

生态工业园：生态工业园是建立在一块固定地域上的由制造企业和服务企业形成的企业社区。该社区内，各成员单位通过共同管理环境事宜和经济事宜来获取更大的环境效益、经济效益和社会效益。整个企业社区能获得比单个企业通过个体行为的最优化所能获得的效益之和更大的效益。

20世纪发展起来的工业生态学和循环经济是生态工业园的理论基础。它遵从循环经济3R原制，理调资源循环利用，鼓励企业间的工业共生关系，最终实展国区的内染物“零排放”。把经济增长建立在环境保护的基础上，体现了人与自然和谐相处的思想，是21世纪经济可持续发展的一种重要模式。

国内外生态工业园可分为四种模式：

①初具雏形的生态园。

②全新型生态工业园。

③改造型生态工业园。

④虚拟型生态工业园。

举例：

①丹麦卡伦堡工业园：建立了企业间的相互协作关系——“工业共生体”。企业间的循环经济运行模式。

②广西贵港国家生态工业（制糖）示范园区：企业内部的循环经济运行模式。

③灵宝市果菌肥循环经济案例：政府以“生态循环果业”为主题，优化资源配置为核心，走持续高效、低碳节能、生态环保的发展之路，形成了以苹果为基础的两大特色生态循环经济模式。