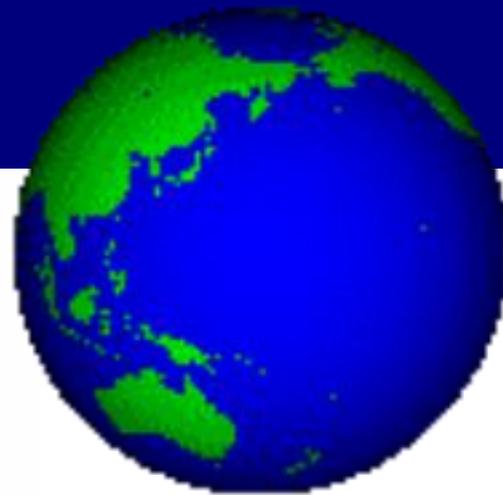


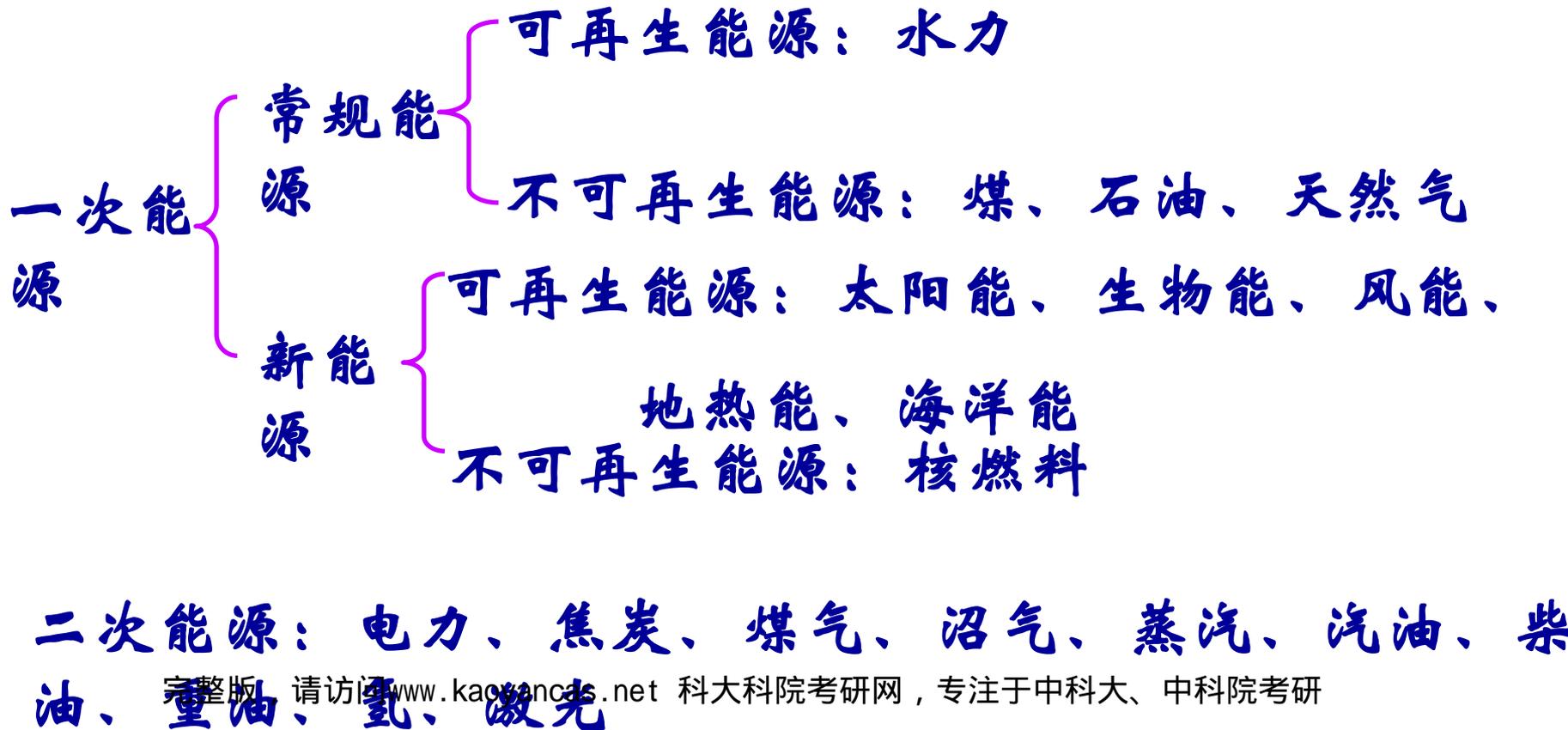
高参考价值的真题、答案、学长笔记、辅导班课程，访问：www.kaoyancas.net

8 能源与环境



完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研

能源是指可能为人类利用以获取有用能量的各种来源，如太阳能、风力、水力、蒸汽、化石燃料及核能、潮汐能等等均可称为能源。

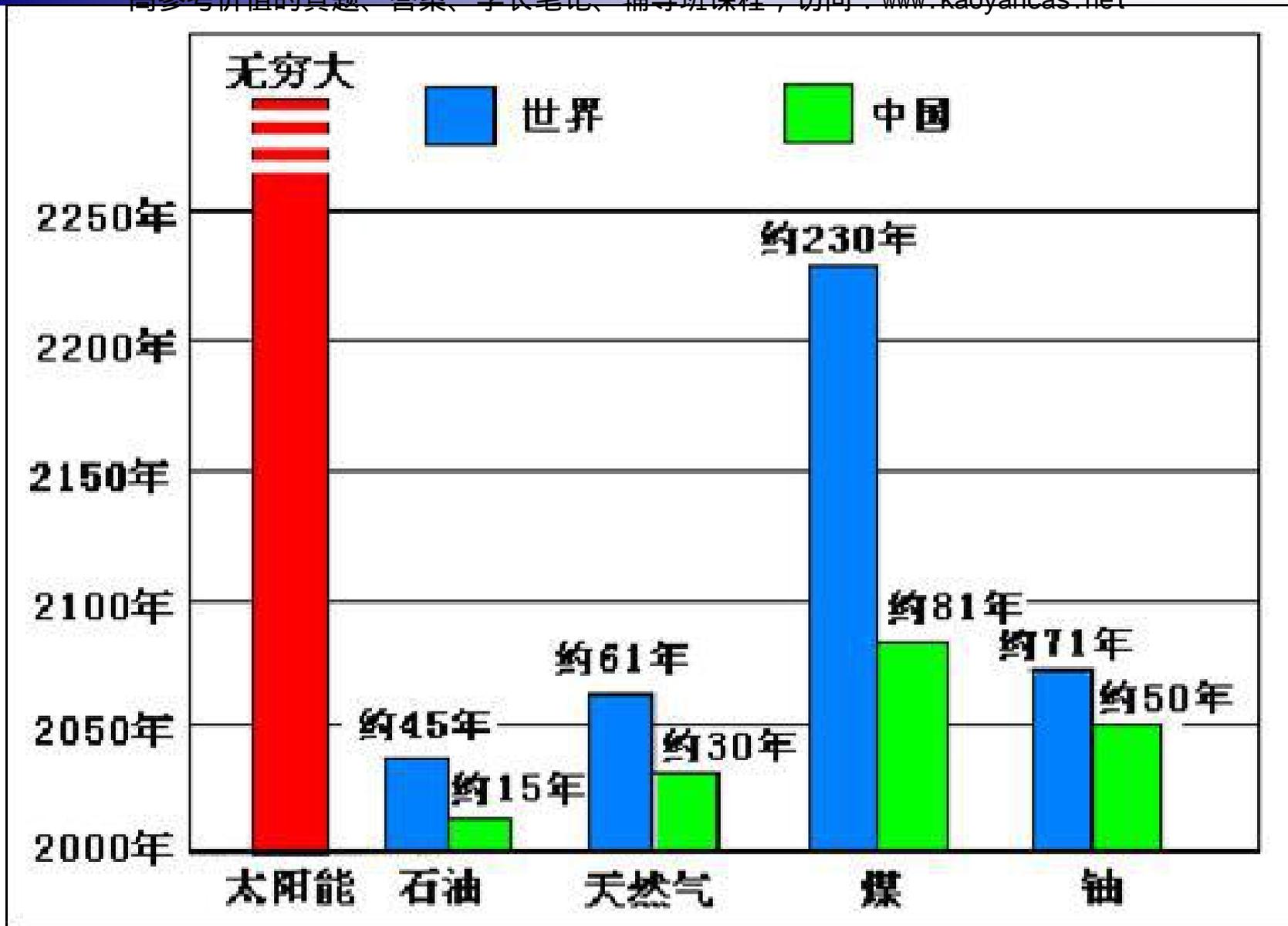


当前能源存在的问题

(一) 能源枯竭与短缺问题

据世界资源所发布的统计数字，我们可以根据1970年和1986年全世界的石油、天然气和煤炭的开采量计算出这三种能源的开采量年增长率，进而算出它们可供开采的年限（即R/P值），如下表所示

(二) 能源对环境的影响



8.1 当前世界能源消耗情况

	无烟煤	烟煤	石油	天然气	总储量
标准量/ 10^{21} J	19.8	4.58	5.64	5.00	34.6
年限		209	45	52	
实物量/ $10^5 M_t$	7.11	3.28	1.35	$128.9 \times 10^{12} m^3$	
比重/%	57.2	13.3	16.2	14.5	100

(1) 自20世纪50年代以来，随着工农业的迅速发展和交通工具数量的增加，世界能源的消耗速度急剧增加。

(2) 发达国家能耗很大，尤其是个人能源消耗水平越来越高。

(3) 因此造成世界能源生产的增长率远大于人口的增长率。

(4) 目前世界上消耗最多的能源是石油，由于发达国家工业发展很快，石油消耗量很大，致使石油消耗的比例增加。改变了20世纪60年代前以煤为主要能源的局面。

(5) 尽管如此，发展中国家如我国、印度的能源还是以煤炭为主；

(6) 虽然石油仍是当今工业发达国家能源消耗的主要资源，但随着石油开采量过大，石油矿藏减少。预计今后增长不会太快。

(7) 当前世界能源是以化石燃料为主，消耗核能和水力能的比例，就是在发达国家也不高。

(8) 天然气具有广阔的利用前景。

(9) 大多数工业发达国家早已对水电资源进行了充分利用。估计今后在一段时期内水电增长不会太快，

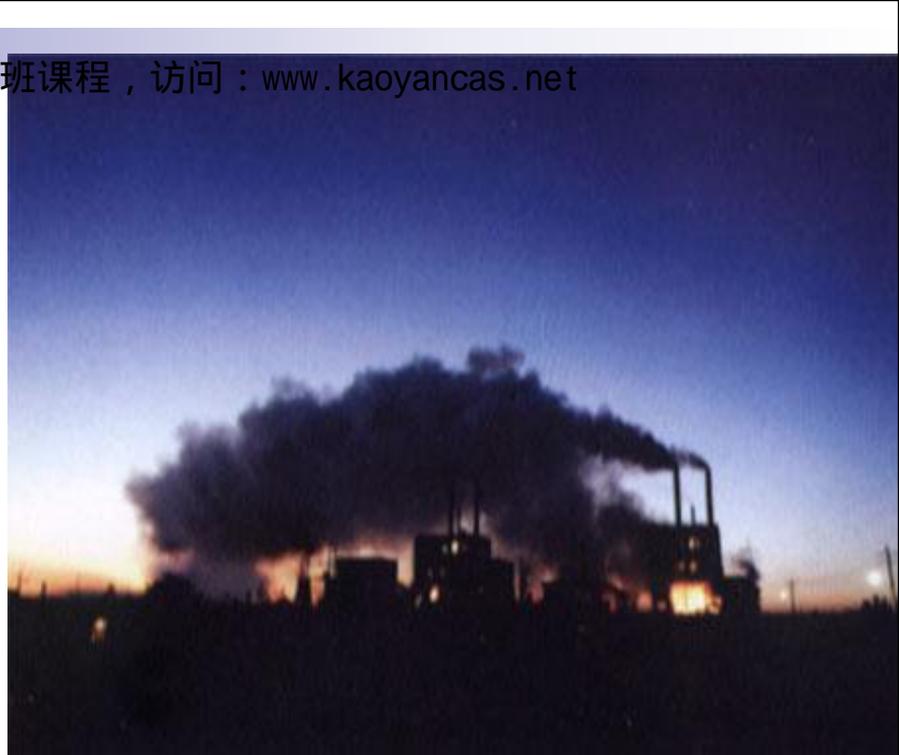
(10) 核能资源的利用将迅速增长。

8.2 能源利用对环境的影响

1 化石燃料的影响

煤炭

1. 矿井地表沉陷
2. 露天开采占地
3. 酸性矿井水
4. 矿井瓦斯
5. 煤炭贮运中的污染
6. 洗煤厂排放水
7. 煤矸石
8. 煤炭的焦化和气化
9. 煤炭燃烧中产生的污染



6.洗煤厂排放水

- 在洗煤过程中，一般
- 洗选一吨煤用水量4-5
- 立方米，因选煤全国
- 每年排出的选煤废水
- 就有4000万吨。
- 此外，露天煤场煤炭
- 装卸时所用的降尘洒水、
- 煤堆自燃时灭火用的水、
- 洗胶带冲洗用水等，如
- 未做过处理流入江河湖海都会对水体造成污染。



石油

- 1.石油开采造成的污染
- 2.石油运输与储存中的泄漏与燃烧
- 3.石油加工中的污染
- 4.石油及石油产品燃烧产生的污染

4) 利用过程中的环境污染

化石燃料燃烧时产生的污染物对环境造成的影响：

(1) 全球气候变化

燃料中的碳转变为二氧化碳而进入大气，从而导致温室效应，改变全球的气候，危害生态系统。

(2) 热污染

热污染首先使水体各类无机氮含量都增加。

原因是水温升高使藻类的繁殖加快和固氮藻的固氮速率增大。

图8-2 和图8-3 分别表示长山电厂的库里泡水库和陡河电厂的陡河水库内未离解氨($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)随水温升高而增加的情况。

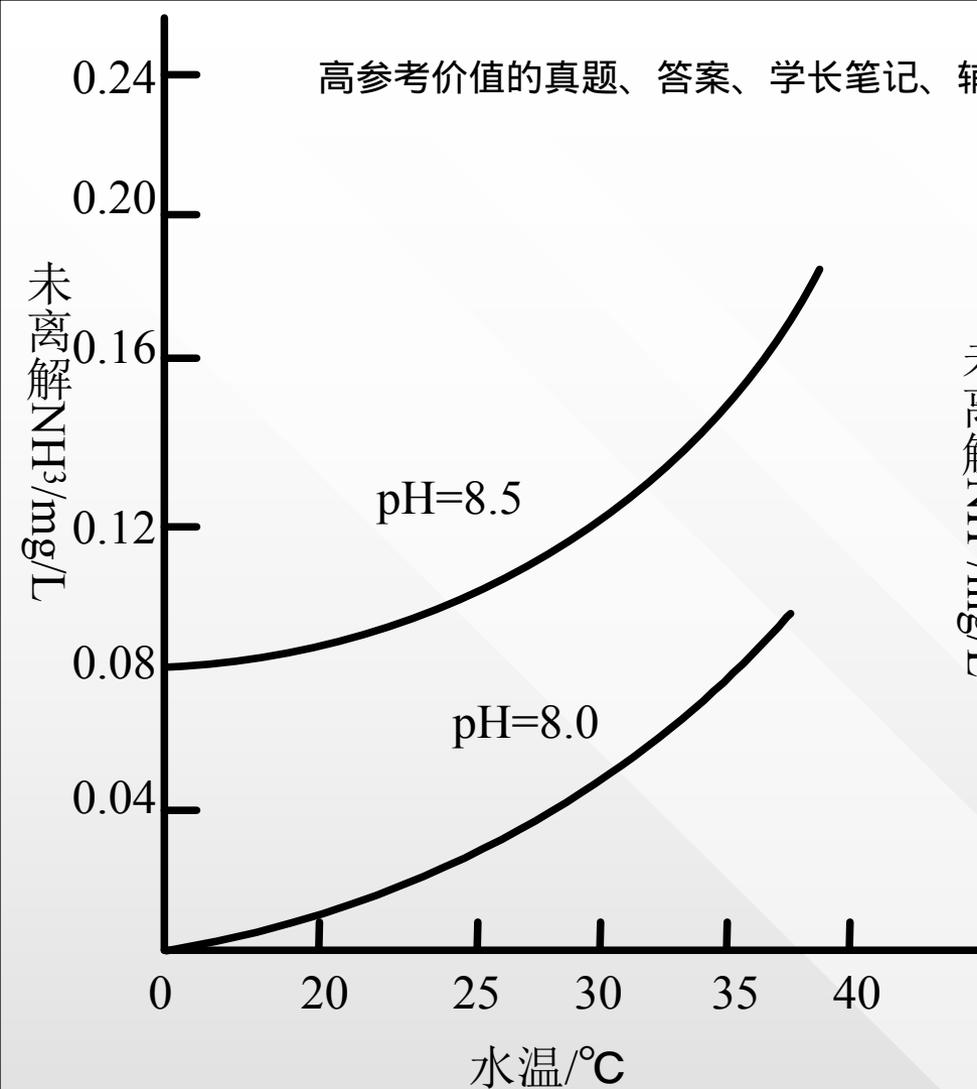


图8-2 未离解氨随水温的变化
长山电厂——库里泡水库，夏季

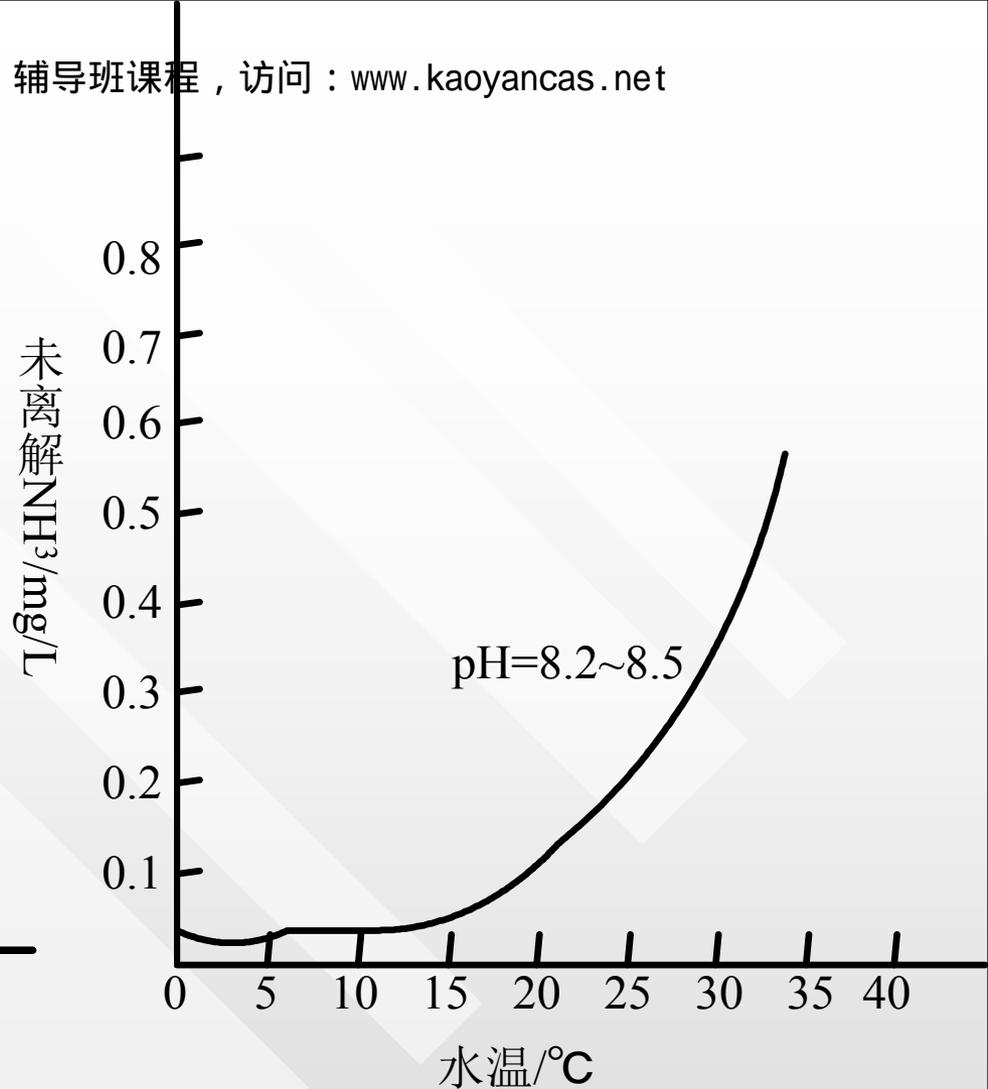


图8-3 未离解氨随水温的变化
徒河电厂——徒河水库，夏季

其二，水温升高使藻类种群结构发生改变。如淡水浮游藻类，在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 时硅藻占优势， $27\sim 32^{\circ}\text{C}$ 时绿藻与少量蓝藻占优势， $> 35^{\circ}\text{C}$ 则蓝藻占绝对优势(图8-4)。

其三，水体温度的增加也影响浮游动物(如原生动物、轮虫、棱角类和挠足类生物)的生存。

其四，在强增温区内，底栖生物的增加也十分突出。

其五，昆虫苏醒次序的这种更迭，会造成有关生态系统中食物链的中断，破坏生态平衡，使提前苏醒的昆虫大批死亡，甚至灭绝。这是一般热污染所共有的对环境的不良影响。

- (3) 其它污染物及酸雨
- 气体废物中硫氧化物数量最大，苯并(a)芘最毒

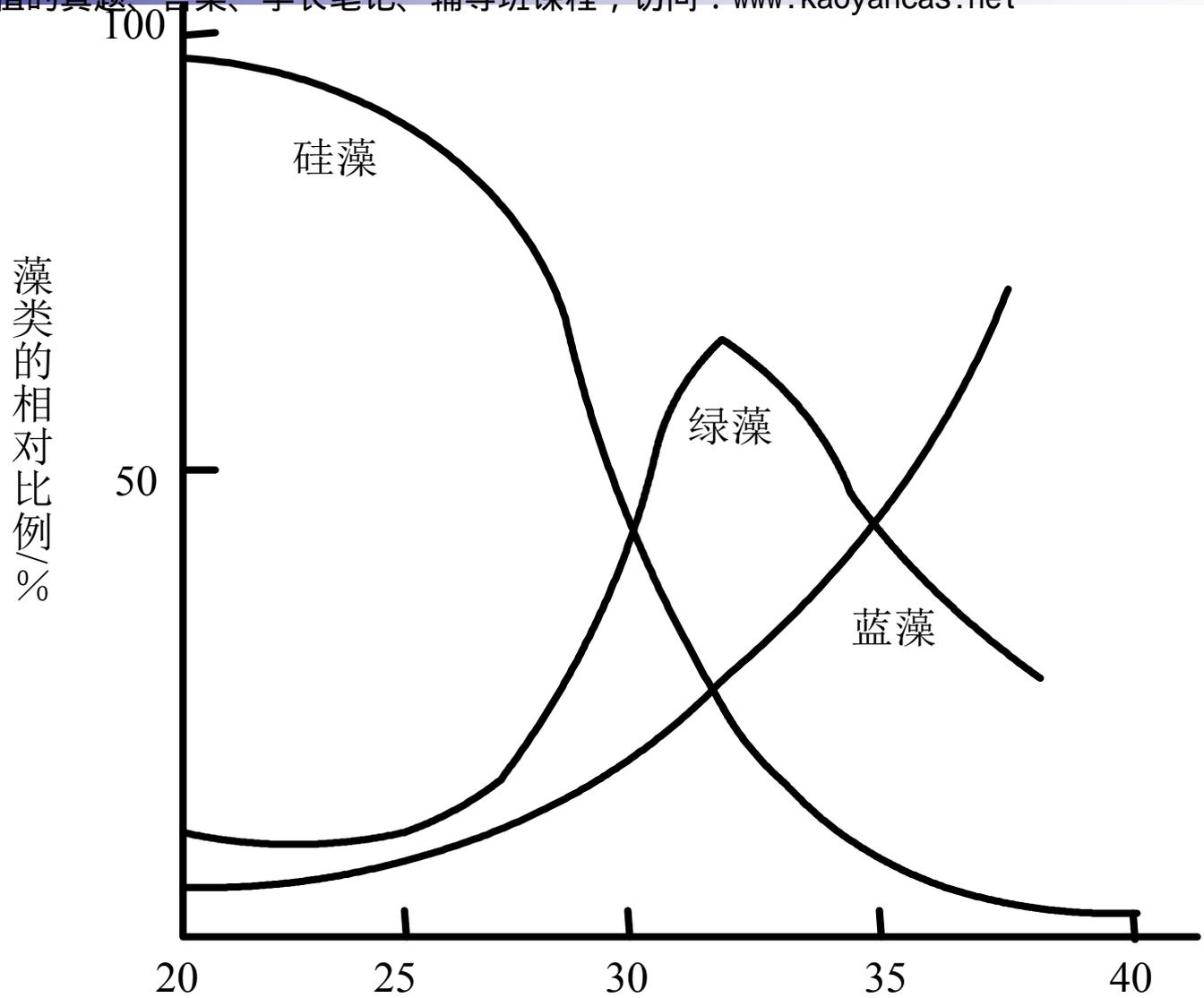


图8-4 藻类种群结构与水温的关系

2 核电站与环境

1987年底，核能在全世界能源中所占的比重为8%，预计到2020年将达到31%（见下表）

年份	石油	煤	天然气	核能	其他	总计
1979	43	28	20	2	7	100
2000	29	28	23	10	10	100
2020	11	26	13	31	19	100

核电站对环境的影响

- 1) 慢性辐射的影响问题
- 2) 放射性废物的环境问题
- 3) 反应堆的安全问题

1) 慢性辐射的影响问题

核电站对人的体外慢性辐射影响，在反应堆的密度还不很大的时候，可以暂时不予考虑。但是，由反应堆和核工业前处理和后处理车间中释放的少量放射性，通过水或空气特别是食物链的放大效应，会造成人体内的慢性辐射。这是发展核工业时必须重视的问题，尤其要慎重处置由反应堆排出的各种放射性污染物。

2) 放射性废物的环境问题

反应堆定期排出的大量放射性，主要来自两方面：裂变碎片产物 (fission products) 和反应堆中的其它材料受堆芯强中子场作用产生的中子活化产物 (neutron activation products)

■ 3) 反应堆的安全问题

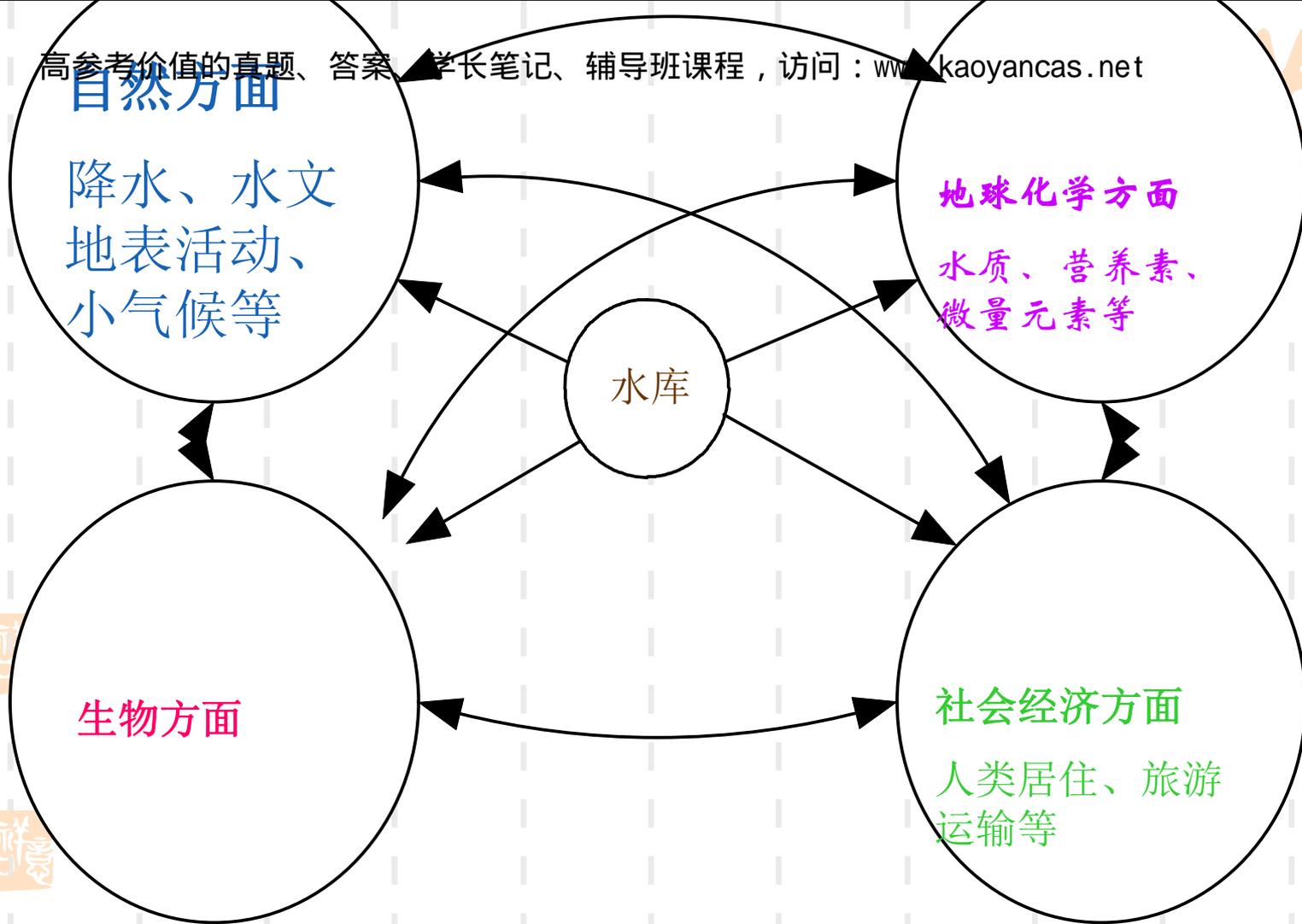
- 目前世界上普遍使用的反应堆都是轻水堆，功率一旦过高，核裂变反应就变弱，功率自动复原，或由操作人员通过调整使功率复原，即便操作人员未发现，紧急停堆装置也能实现自动停堆。

3 水力发电对环境的影响

水库建造的过程与建成之后，对环境的影响：

1. 可能诱发地震
2. 改变生态环境
3. 影响气候
4. 泥沙沉积和水质改变
5. 社会问题





主要有以上四方面：

图8-7 水库的环境影响

■ 3) 生物方面

■ 这与水库具体的地理位置和季节有关。

■ 4) 社会经济方面

■ 修建水库可改善用水的供应和管理，增加农田灌溉，生产电力及其它工农业生产等社会经济效益，但同时亦有其不利之处，如居民搬迁后重新定居，会对社会结构(宗教信仰、生活习惯、农村户口转城镇户口等)产生影响。以上四方面的影响，彼此又相互作用，使情况更为复杂(如图8-7)，因此，对利用水电所带来的环境影响决不能等闲视之。

下面以我国丹江口水利枢纽为例，说明水力发电对环境的影响。

丹江口水利枢纽位于汉水上游，有一个狭长的水库，面积1050km²，坝顶高程175m，库容290.5亿m³。建成后，给我国带来不少利益，但对环境也发生很大影响。

(1) 河流水温从16.8℃上升到18℃，使河水蒸发量增大。

(2) 地震活动增加

(3) 河流水质改变

(4) 为了建库需迁移人口38万，同时重建城镇3座，而且春秋战国和汉唐古墓多淹没在地下，在社会经济方面造成不少损失。

上例说明，建设大型水电站确实存在许多不利影响。

针对巨大水电工程可能造成的环境影响，人们认真对待，反复试验研究，提出了许多有效的技术措施与方法，减轻三峡工程的不利影响。

(1) 采用“蓄清排浑”的运行方式，防止泥沙迅速淤积而使水库报废，实现长期保持水库库容。所谓“蓄清排浑”，就是在汛期来沙多的时候，水库就在低水位下运行，令泥沙随洪水泄离水库；汛后水清沙少，水库便蓄水，满足发电、航运和供水的需要。按照这种运行方式，库容就可以长期保存下去。

■ (2) 采取正确的移民措施，保持社会安定

■ (3) 及时放空水库以减少战争破坏带来的灾难

■ (4) 提前发掘、迁建文物古迹

■ (5) 把环境影响的补偿投资打入建库计划中，使不利于库区的生态与环境的影响控制至最少程度，实现经济建设与环境建设的“三同步”。

■ 长江三峡水电工程的建设说明，只要认真研究，认真对待，采取科学有效的措施，就可以把水力利用的环境影响降到最低程度，然而，更有效的方针，还是大力发展中小型水电站。

综上所述，能源问题主要有两方面的含义：

一是能源在近期或长期如何满足人类的需求；

二是能源在开发利用过程中对环境的污染危害。

思考题与习题

- 1) 试分析当前世界能源的消耗与供应情况及其特点
- 2) 你认为核能与水电的发展前景如何？
- 3) 试系统分析各类常规能源开发利用对环境的影响
- 4) 电厂温排水的热污染对生态环境造成什么影响？
- 5) 如何看待建设大型水电站的利与弊？
- 6) 根据世界上煤炭的总储量与2002年的消耗情况，试计算现有煤炭可供人类使用的年限
- 7) 标准煤的含义是什么？ 2.3×10^6 亿 m^3 天然气相当于多少亿吨标准煤？

