

环境保护



环境保护丛书

山西人民出版社

环 境 保 护

茹 至 刚

一、绪论

二、公害的根源：公害问题与物质循环

三、环境污染的原因

四、公害的防治

五、公害的防治

六、公害的防治

七、公害的防治

八、公害的防治

九、公害的防治

十、公害的防治

十一、公害的防治

十二、公害的防治

十三、公害的防治

十四、公害的防治

十五、公害的防治

十六、公害的防治

十七、公害的防治

十八、公害的防治

十九、公害的防治

二十、公害的防治

二十一、公害的防治

二十二、公害的防治

二十三、公害的防治

二十四、公害的防治

山西人民出版社

环 境 保 护

茹 至 刚

★

山西人民出版社出版 (太原井州路七号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

★

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 5 字数: 60千字
1979年7月第1版 1979年12月太原第1次印刷

印数: 1—1,600册

★

书号: 14088·65 定价: 0.23元

目 录

一、概述	1
二、公害的形成,生态平衡与物质循环	10
三、环境污染的原因	14
(一)大气与大气污染	15
1、大气污染的危害性	19
2、大气污染物及其来源	21
3、如何控制大气污染	31
(二)水与水污染	33
1、水质污染的基本概念	34
2、水是怎样受到污染的	35
3、海洋是怎样受到污染的	41
4、怎样预防水污染	44
(三)固体废物对环境的污染	45
(四)土壤的污染	47
(五)噪声对环境的污染	48
(六)放射性物质对环境的污染	51
1、核燃料开采和制备所产生的废物	52
2、动力反应堆所产生的废物	52
3、回收辐照后燃料所产生的废物	52
四、树木与环境保护	54
五、环境污染的问题是可以解决的	59

六、进一步做好环境保护工作.....	66
(一) 做好环境管理工作.....	66
(二) 加强环境科研工作.....	67
(三) 开展环境监测工作.....	71

七、结束语.....	75
------------	----

附表.....	77
---------	----

01 附表一 1981年主要工业废水、废气排放情况	77
02 附表二 1981年主要工业废水、废气排放情况	78
03 附表三 1981年主要工业废水、废气排放情况	79
04 附表四 1981年主要工业废水、废气排放情况	80
05 附表五 1981年主要工业废水、废气排放情况	81
06 附表六 1981年主要工业废水、废气排放情况	82
07 附表七 1981年主要工业废水、废气排放情况	83
08 附表八 1981年主要工业废水、废气排放情况	84
09 附表九 1981年主要工业废水、废气排放情况	85
10 附表十 1981年主要工业废水、废气排放情况	86
11 附表十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	87
12 附表十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	88
13 附表十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	89
14 附表十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	90
15 附表十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	91
16 附表十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	92
17 附表十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	93
18 附表十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	94
19 附表十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	95
20 附表二十 1981年主要工业废水、废气排放情况	96
21 附表二十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	97
22 附表二十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	98
23 附表二十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	99
24 附表二十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	100
25 附表二十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	101
26 附表二十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	102
27 附表二十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	103
28 附表二十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	104
29 附表二十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	105
30 附表三十 1981年主要工业废水、废气排放情况	106
31 附表三十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	107
32 附表三十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	108
33 附表三十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	109
34 附表三十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	110
35 附表三十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	111
36 附表三十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	112
37 附表三十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	113
38 附表三十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	114
39 附表三十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	115
40 附表四十 1981年主要工业废水、废气排放情况	116
41 附表四十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	117
42 附表四十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	118
43 附表四十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	119
44 附表四十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	120
45 附表四十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	121
46 附表四十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	122
47 附表四十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	123
48 附表四十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	124
49 附表四十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	125
50 附表五十 1981年主要工业废水、废气排放情况	126
51 附表五十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	127
52 附表五十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	128
53 附表五十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	129
54 附表五十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	130
55 附表五十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	131
56 附表五十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	132
57 附表五十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	133
58 附表五十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	134
59 附表五十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	135
60 附表六十 1981年主要工业废水、废气排放情况	136
61 附表六十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	137
62 附表六十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	138
63 附表六十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	139
64 附表六十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	140
65 附表六十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	141
66 附表六十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	142
67 附表六十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	143
68 附表六十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	144
69 附表六十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	145
70 附表七十 1981年主要工业废水、废气排放情况	146
71 附表七十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	147
72 附表七十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	148
73 附表七十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	149
74 附表七十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	150
75 附表七十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	151
76 附表七十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	152
77 附表七十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	153
78 附表七十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	154
79 附表七十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	155
80 附表八十 1981年主要工业废水、废气排放情况	156
81 附表八十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	157
82 附表八十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	158
83 附表八十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	159
84 附表八十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	160
85 附表八十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	161
86 附表八十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	162
87 附表八十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	163
88 附表八十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	164
89 附表八十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	165
90 附表九十 1981年主要工业废水、废气排放情况	166
91 附表九十一 1981年主要工业废水、废气排放情况	167
92 附表九十二 1981年主要工业废水、废气排放情况	168
93 附表九十三 1981年主要工业废水、废气排放情况	169
94 附表九十四 1981年主要工业废水、废气排放情况	170
95 附表九十五 1981年主要工业废水、废气排放情况	171
96 附表九十六 1981年主要工业废水、废气排放情况	172
97 附表九十七 1981年主要工业废水、废气排放情况	173
98 附表九十八 1981年主要工业废水、废气排放情况	174
99 附表九十九 1981年主要工业废水、废气排放情况	175
100 附表一百 1981年主要工业废水、废气排放情况	176

一、概 述

环境科学是一门新兴的科学，在工业发达的国家，这门科学是在五、六十年代环境污染比较严重的时期发展起来的。在我国由于工业比较落后，环境科学的发展还要晚些，到六、七十年代才兴起。

环境问题涉及的面很广，也十分复杂。它涉及城市建设、能源、化工、石油、轻工、冶金、建工、建材、水利、电力、交通运输、机电、仪表、军工、农林、气象、地质、海洋、医药卫生、财贸等部门。环境保护是一门新兴的多学科性的科学，它包括工业废水、废气、废渣（简称工业三废）的防治，生活三废（如炉灶烟气、粪便下水、垃圾等）的防治，农业残毒防治，自然资源的合理利用，保持水土，植树造林，改善水域管理以及温热、噪声、放射性和地面下沉等的防治。

保护和改善人类生活的环境，现已成为世界人民日益关心的一个重要问题。由于工业的发展，一些国家的大城市和工业集中地区，空气污染，河水浑浊，垃圾成灾，有毒物质到处排放，公害事件不断发生，人民健康与生命受到严重威胁。世界有些经济高度发达的国家里，形成了严重的社会公害，重大的公害事件屡见不鲜。一八七三年，一八八〇年，一八九二年，英国伦敦发生三次由于燃煤造成的毒雾事件，死亡人数共计约一千八百名。一八九三年起，前后五十年左

右，日本足尾铜矿由于冶炼硫化铜排出的二氧化硫等有毒气体以及排放有毒废水，危害农田、森林，使田园荒芜，几十万人流离失所，被称为足尾铜矿事件。一九三〇年十二月，在比利时马斯河谷工业区，因硫化矿冶炼厂、炼焦厂、化肥厂等工厂排出的二氧化硫和粉尘蓄积在大气中，引起几千人呼吸道发病，约有六十人死亡。一九四三年以来，美国洛杉矶因大量汽车排气而形成的光化学烟滞留市内，使多数居民眼红喉痛、咳嗽，每年受害人数达几百人，病情严重的甚至造成死亡。一九四八年十月，在美国多诺拉镇，由于炼锌厂、钢铁厂、硫酸厂等工厂排出二氧化硫等有害气体和粉尘，蓄积在深谷的大气中扩散不开，使当地百分之四十三的居民，约五千九百余人患病，十七人死亡。一九五二年十二月，英国伦敦因家庭取暖用煤排出煤烟粉尘在浓雾中蓄积不散，大气中烟尘最高浓度为4.5毫克/立方米，二氧化硫为3.8毫克/立方米，居民感到胸闷，并有咳嗽、喉痛、呕吐等症状发生，造成四千人死亡的严重事件。一九五六年，一九五七年、一九六二年又相继发生同类事件，共死亡约二千余人。一九五五年以来，日本四日市因石油化学工业废气和燃烧重油产生的废气，含金属的粉尘污染大气，造成喘息病患者达五百一十人（认定数），死亡三十六人，成为有名的四日市喘息病。同期，大阪市此类喘息病患者达六百九十三人（认定数）。一九五五年开始，日本富山县神通川下游地区因锌冶炼厂排出含镉废水，通过饮水、食物进入人体，居民中不断出现骨痛病患者。到一九七二年三月，日本骨痛病患者已超过二百八十人，死亡三十四人，此外还有一百多人出现可疑症状。这就是有名的富山骨痛病事件。一九六八年，

在日本发生米糠油事件。一家食用油工厂在生产米糠油时，使用多氯联苯作热载体，因生产管理不善，这种毒物混进米糠油中，造成大范围中毒事故。患米糠油病者颜面浮肿，全身起皮疹，严重的呕吐恶心，全身疼痛，咳嗽不止，以至死亡。此事件中得病者达一万多人，有十六人死亡。

以上只是由于大气、水或食物污染造成的严重公害，还不包括那些由于生产事故造成的急性中毒事件。至于一般公害事件则多不胜数，仅日本在一九七〇年度受理的公害诉讼案即达六万件之多。公害所带来的严重后果，引起广大人民对环境污染的强烈不满，在人民的压力下，许多工业先进国家被迫采取了一系列的防止和消除污染的措施。有些国家设立环境保护部，有些国家在大学中建立了环境学科的系和专业，如美国约有七十个大学设置了有关环境科学或环境工程的系，培养环境保护的科技人才，并设置环境学学士、硕士、博士学位。美国每年在环境保护方面的投资相当大，仅一九七五年政府和工业部门支付的环境保护基本建设和运转费用就达一百五十多亿美元。约有几十万人从事环境污染的控制、监测、科研及管理工作，仅国家环保局系统就约有一万人，并设立环境研究所、环境科学研究所、工业环境研究所、都市环境研究所、环境监测与支持研究所和健康影响研究所等环境保护研究机构，把环境科研作为整个科学研究的一个重要组成部分。

近年来，由于一些国家在环境保护方面采取了措施，环境状况有了好转。例如，英国伦敦素有“雾都”之称，六十年代以前，空气的严重污染使伦敦的浓雾呈黄褐色往往经久不散。现在，伦敦依然多雾，但是过去那种可怕的毒雾已经

不再出现。此外，环境情况也有了显著的改观，过去被称为臭水沟的泰晤士河，现在变清了，绝迹了多年的鱼类又开始繁殖起来。

曾被称为“公害之国”的日本，经过治理，除某些地区外，环境状况已好转起来，飘尘、二氧化硫、一氧化碳、氮氧化物等的大气污染已经基本得到了控制，实际排放量已低于各工业先进国家。比如，日本大气中的二氧化硫浓度，到一九七六年已下降为0.02PPM（百万分率），低于国家标准一半；飘尘在东京、大阪、北九州三大工业区由一九六七年的0.36毫克/标米³，降低到0.046~0.065毫克/标米³，低于国家标准，使大气降尘量大为减少；氮氧化物的治理技术虽未解决，但一九七四年以来，已经得到控制，三年来都在0.03PPM以下。由于大气污染物大大减轻，东京在一九六八年只有十三天看见富士山山顶，现在已增到七十多天。水质也基本达到农业、工业、渔业用水标准，严重污染的濑户内海的水质已有好转，风光明媚的琵琶湖的污染已基本得到控制。现在，日本各大城市和工厂，已见不到黑烟，空气比较清新，噪声减少，垃圾得到处理，绿化工作也做得比较好。目前，日本的环境状况，虽然有了显著好转，但有些污染依然还没有得到解决。例如，由于汽车的排气而造成的光化学烟雾，一九七一年到一九七五年，每年都有三万到五万人受害，近两年受害人数虽有所下降，但问题仍未能完全解决；又如，噪声问题在大企业中虽已采取防治措施，但就整个来说，还没有达到国家标准，尤其是机场和新干线较严重，群众对噪声提出的控诉案件，每年仍有两万件左右，日本的公害还有许多问题需要解决。总的来说，西方国家的污

染还在发展，因为老的污染虽在城镇工矿区和某些主要河流得到控制，但随着生产的发展，消费的增长，其总量并未减少，新的污染又不断地产生出来，再加上资本主义国家的资本竞争和无政府主义，要彻底解决公害问题，是颇难办到的。

我国是一个发展中的社会主义国家，生产资料社会主义公有制和计划经济，为解决环境污染问题提供了充分的可能性。伟大领袖毛主席在总结第一个五年计划建设经验时，多次告诫我们，要重视工业三废和自然资源的综合利用，这是今后经济发展的一个重要方向。敬爱的周总理非常关心环境保护工作，多次指示要认真对待环境保护工作，指出：“我们是社会主义计划经济，是为人民服务的，我们在搞工业建设的同时，就应该抓紧解决工业污染和公害问题，绝不作贻害子孙后代的事。”以华主席为首的党中央对环境保护工作非常重视。华主席在视察首都钢铁厂时指出：“一定要采取措施解决污染问题。”在五届人大政府工作报告中，华主席又讲了环境保护的重要性和要采取的措施。在新宪法中，把保护环境、防止公害列了专门条款。在有关发展工业和城市建设的文件中，都对消除污染、改善环境作了明确规定。

党和国家对环境保护工作的重视和关怀，使我国环境保护工作从无到有的在全国开展起来了。各地区、各部门都初步建立了管理机构，有的筹建了科研机构；开始了对主要江河的污染调查；官厅水系、白洋淀、蓟运河、鸭儿湖、淄博工业区等污染治理取得了一定的成绩；出现了长岭炼油厂、沈阳化工厂、无锡县电化厂、上海炭素厂、合肥制革厂等在生产发展的同时治理污染、改善环境的典型，这些厂已基本上控

制了三废的污染。

我国环境保护工作虽然取得了一些成绩，但是，由于我们对环境污染的危害性和治理污染的重要性认识不足，缺乏经验，加之林彪、“四人帮”的干扰和破坏，就全国来说，环境污染不仅没有得到控制，而且还在发展，甚至有的地方和厂矿企业的污染到了相当严重的程度，对人体健康和工农业生产造成了相当严重的危害。

我国许多城市由于大量向大气中排放烟尘，特别是工矿区，烟雾弥漫，空气污浊，大气污染相当严重。兰州一九七七年发生的烟雾事件，致使当年入冬以来呼吸和心血管患者死亡数比一九七六年猛增一倍。北京西郊石景山区每月每平方公里降尘量高达一百七十三吨，有的地方降尘量超过国家允许排放标准的几十倍，甚至百倍以上，个别城市整日烟雾腾腾，能见度很低。由于空气污染，职工和周围居民患病率明显增高。许多有害气体还毁坏树木、庄稼，破坏农业生产。

全国每天排放工业污水约四千万吨，大部分未经处理就排入江河湖海。不少地方饮用水源被污染，渔业生产受得很大危害。我国的主要河流，长江、黄河等大江、大河遭到不同程度的污染，就连国内外著名的风景区桂林的漓江，也同样受到三废污染。南黄海、渤海是我国两个重要的海洋渔业水域，由于沿岸每天有大量的工业废水和石油流入，污染在加剧。一九七四年，全海区百分之七十的水样检出了石油，到一九七六年，不仅全部水样检出了石油，而且百分之八十调查站的水中含量在0.1毫克/升以上，超过渔业水标准一倍，对渤海、南黄海的渔业生产、水产资源造成了很大的危害，一些滩涂荒废，鱼产量下降，水产品质量也受到影响，

使渔场向深海转移。

我国每年排放的工业废渣有两亿吨以上，除少量利用外，大部分丢弃未用。据统计，煤矸石积存十亿吨，钢渣两亿多吨，占地两万亩，堆积如山，不仅浪费资源，占用土地，而且污染和破坏环境。全国火力发电厂每年有几百万吨粉煤灰直接排入江河，淤塞航道。

我国食品也出现某些污染。由于不适当地利用工业污水灌溉农田，土壤中积累了过量的有毒物质，有的地区出现了重金属的污染。

我国的噪声污染，在世界上也是较为突出的，某些城市和工厂区的噪声扰乱环境，影响人们的工作、学习和休息。北京的交通噪声强度，平均声级，比东京高十分贝。有的工厂的工人患有噪声性耳聋，心率过速和神经衰弱等症。

有些城市环境污染比较严重。如太原市每天排入大气层的废气达一亿七千万立方米，这些有害气体，不少是可以回收利用的。如太钢的“红烟”，每年跑掉精矿粉一万八千吨；太原化肥厂的“黄烟”，每年损失硝酸一千三百吨；太原洗涤剂厂的石蜡裂解尾气，每年排空四千五百吨，回收可制成液化气一千八百吨，可供一万户居民使用。调查证明，有害气体已明显影响了人民的身体健康和植物生长，太原市河西太原化工区董茹生产大队有三千多棵枣树，大多数受到大气污染而枯死，剩下的也不结枣。太原市的晋祠、兰村、西张三个饮用水源，分别捡出了酚、氰、铬等有毒物质。全市八个自来水厂目前都程度不同地受到污染。由于工业废水的渗透和引用汾河水灌溉，造成了对地下水和农作物的污染。一九七四年至一九七五年，太原市南郊晋源公社引用污

水浇地，致使一万五千亩水稻苗枯黄，每亩减产六百斤。

环境污染与公害是现代工业发展过程中产生的一个新问题。西方资本主义国家在实现现代化过程中，由于忽视环境保护，使自然环境遭受严重污染，后来花了很大代价进行治理，现在环境污染才有了很大的改善。我们要吸取西方国家的经验教训，尊重科学，认识客观规律，自觉地按照自然规律办事，采取切实有效措施，在实现现代化的同时，充分重视环境保护问题，预防和消除污染及公害。

面临着工业的发展，我们要进一步做好环境保护工作，首先要提高对环境保护工作的认识。

国内外治理污染的经验说明，消除污染，保护环境，不仅不妨碍生产，而且可以大大促进生产的发展，和加快实现现代化。有些人不了解这种对立统一的辩证关系，只抓生产，不管污染，这不仅损害周围居民的健康，危害农业生产，而且也直接危害工业部门本身的生产和发展。污染造成职业病，使工人出勤率降低；腐蚀和破坏厂房、仪表设备，使运转不正常，检修日期长，维修费用高；影响消耗定额，增加成本；被污染的水和空气反过来直接妨碍生产的进行，影响产品质量，增加处理费用。相反，消除污染，就可以促进生产的发展。

很多人对环境保护工作还缺乏必要的认识，不了解环境污染的由来和公害的形成，不了解我国环境污染的现状，不了解变废为宝和工业“三废”综合利用的价值，不了解污染对人体健康的影响，不认识做好环境保护工作的重大意义。因此，我们要大张旗鼓地宣传普及环境保护知识，宣传开展环境保护工作的重大意义，认真做好思想工作，把千百

万群众动员起来，同环境污染作斗争，同公害作斗争，保护广大人民群众和子孙后代的健康，保护和促进生产力的发展。同时要认真贯彻执行凡新建、扩建、改建项目，必须实行治理污染设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产的规定，控制新污染源的产生。

保护环境，归根结底，是保护人民的身体健康。开展环境保护工作与四个现代化关系非常密切，对实现四个现代化有着重大的意义。因此，在实现四个现代化的新长征中，我们一定要认真解决这个问题，否则就会产生后患，给人民的身体健康带来严重的威胁，给自然生态的发展带来巨大的危害，给国家的财富带来惊人的浪费。

二、公害的形成,生态平衡与物质循环

要了解公害的形成,首先要知道什么是生物圈?什么是生态系统和生态平衡?所谓生物圈,就是指一切生物生存于其中的表面层,这个表面层有空气、水、土壤和岩石,能够维持生命。生物圈的界限很广,它包括深度不到十一公里(太平洋最深处)的一切海洋,高度不到九公里的大陆表面和海岛以及较低的大气层。经过一百多万年漫长岁月的进化过程才形成了今天的生物圈,这是一个非常精巧而又非常复杂的巨大的生态系统。生物圈内的生物之间,生物与组成环境的因素如大气、水、土壤等之间,是互相联系,互相影响,互相作用的,这种关系称为生态系统。巨大的生态系统内又有无数大大小小的生态系统,它们又是互相作用、联系、制约的。每个生态系统在相对稳定的条件下,不断循环更新,显示出较为正常和具有生气的状态,保持着自然的平衡关系,人们称为生态平衡。例如池塘中的鱼靠浮游动、植物生活,鱼死后,水里微生物破坏了鱼体,把鱼分解为基本的化合物。在这个过程中,微生物要消耗水中的氧气,而这些基本的化合物又作为浮游植物的营养源,而鱼又吃这种小动物。这样在池塘里,微生物——浮游动、植物——鱼之间就建立了一定的生态平衡。

自然和人为的因素,如地球演变,开垦荒地,开采矿藏,采伐森林,工业三废,农药和化肥的大量使用,城市建



设带来的垃圾、污水、噪声、汽车废气、大型水利工程的兴建等，都可以使自然界的循环和生态平衡受到破坏，给人类及其所经营的农、林、牧和渔业等带来严重危害。例如埃及的阿斯旺水坝建成后，虽有巨大的灌溉和发电效益，但也出现了不少问题：尼罗河挟带大量泥沙，筑坝后使库底淤积严重；过去尼罗河大量洪水排泄入海，把三角洲附近的海水冲淡，现在由于入海淡水减少，海水倒灌浸渍使土壤碱化。我国在实现四个现代化的过程中，我们必须注意到这些问题，科学研究工作需要走在前面。宏伟的南水北调工程建成后，在长江下游大量提水对江河、海湖、河口、海岸将有什么影响？大量江水北调至黄、淮海平原，对该地区的湖泊、地下水、气候、土壤、农业生产以及整个环境将会发生什么样的变化？需要对其可能产生的一系列后果作出预测，才能防患于未然，环境不致受到破坏。

对于生态系统来说，营养源、日光、水、大气和土壤等都是生命发生和发展的条件，而生命的发生和发展，又通过食物网、能量环流和营养物质的循环与这些条件紧密联系在

一起。生命的维持主要依靠水循环、碳循环、氮循环和氧循环这几种基本闭合的循环。

所谓水循环，就是海洋、湖泊、河川中的水通过蒸发进入大气层，然后降雨到地面，又通过江河和地下渠道返回海洋。地球表面百分之七十为水域所占据，其总水量约有十五亿立方公里，百分之九十七存在于海洋中，其次蓄于北极和格陵兰的冰川和冰帽中。

所谓碳循环，就是空气中的二氧化碳通过光合作用转化为葡萄糖并放出氧气。葡萄糖在植物体内变为糖类和淀粉等有用的碳化合物，动物吃了这些碳化合物，一部分通过氧化作用放出能量，呼出二氧化碳；一部分储存于动物的肌肉组织中。动物死后经过腐解作用又回到土壤。回到土壤的碳化合物经过细菌和真菌的分解，碳化合物被破坏，最后又氧化变成二氧化碳回到大气层，参加光合作用。

所谓氮循环，就是植物从土壤中吸收硝酸盐等含氮分子，植物体内的硝酸盐与复杂的含碳分子结合，生成各种氨基酸，氨基酸联结在一起生成蛋白质。动物吃植物，转而把蛋白质吸收于体内，构成体内组织的一部分。这些动、植物死后，蛋白质回到土壤，又被微生物分解生成硝酸盐或铵盐，再被植物吸收利用。此外，某些土壤细菌，如根瘤菌能“固定”或转化空气中的惰性氮进入其细胞结构，这些细菌死后，氮又返回土壤。

氧循环比较复杂。氧以很多化学形态和结合方式存在，其中主要是分子氧以及在水中和在有机、无机化合物中的氧。大气中的氧主要来自生物，它是由光能在光合作用中分解水分子而产生的。氧的循环，在水、碳、氧的循环中已大