

高等医药院校教材  
(供医学、儿科、口腔专业用)

# 卫生学

第二版

王翔朴 主编

人民卫生出版社

高等医药院校教材

(供医学、儿科、口腔专业用)

# 卫生学

第二版

王翔朴 主编

卫生学编审小组

组长 王翔朴 (湖南医学院, 副教授)  
副组长 王营通 (兰州医学院, 副教授)  
王均乐 (山东医学院, 副教授)  
李珏声 (青岛医学院, 副教授)  
李安伯 (西安医学院, 副教授)

人民卫生出版社

**卫 生 学**  
**第 二 版**

王 翔 朴 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版  
(北京市崇文区天坛西里 10 号)  
人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷  
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 26印张 4 插页 596千字  
1979年4月第1版 1985年5月第2版第6次印刷  
印数: 220,201—273,300  
统一书号: 14048·3690 定价: 2.75元

## 编写说明

本书是卫生部高等医学院校医学专业教材编审委员会组织编写的第二版《卫生学》教材，供全国高等医学院校医学、儿科及口腔专业教学使用。

全书在绪言之后共分五篇二十七章，第一～三篇是卫生学部分，分别叙述环境与健康总论、生活环境和健康、生产环境和健康。第四篇是医用统计方法部分，篇末附有统计方法练习题，可供课堂实习课选用。第五篇为卫生学实验方法部分，可供各院校安排课堂实验及现场实习时参考选用。

本书系按照部订医学专业教学计划 108 学时编写，其中卫生学部分按 72 学时，医用统计方法部分按 36 学时。儿科、口腔专业可根据本专业的需要加以选用。书中第三篇、第四篇的第五章，仅供学员自学参考。

本书自第一版发行以来已五年，这次第二版书稿吸收了兄弟院校使用过程中提出的许多宝贵意见和建议，修订初稿分别书面征求了一些兄弟院校同行们的意见，定稿会议有山西医学院、上海第一医学院、北京第二医学院、江西医学院、安徽医学院、重庆医学院、湖北医学院、河北医学院、新疆医学院、衡阳医学院等院校兄弟教研组的代表到会参加讨论，对本书的改编给予热情的支持和提供了很多宝贵意见。第四篇医用统计方法曾请田凤调同志审阅。在此表示衷心的感谢。

由于编者们业务水平和编写经验有限，本书一定还存在不少缺点和错误，敬请读者批评指正。并希各院校在使用过程中继续提出宝贵意见，以便不断改进。

全国高等医学院校医学专业《卫生学》教材编审小组

1984 年 11 月

# 目 录

|                    |      |
|--------------------|------|
| 绪言                 | [10] |
| 第一篇 环境与健康概论        | 1    |
| 第一章 人和环境           | 1    |
| 第一节 人类的环境          | 1    |
| 第二节 人体和环境对立统一的关系   | 2    |
| 第二章 环境与健康          | 6    |
| 第一节 地质环境与健康        | 6    |
| 一、地方性甲状腺肿和克汀病      | 7    |
| 二、地方性氟病            | 8    |
| 三、地方性砷中毒           | 10   |
| 四、克山病              | 10   |
| 五、心血管疾病            | 10   |
| 第二节 环境污染           | 11   |
| 一、污染的来源            | 11   |
| 二、化学污染物在环境中的迁移     | 12   |
| 三、公害               | 15   |
| 第三节 环境污染对人体健康的影响   | 15   |
| 一、人体对环境污染的反应过程     | 15   |
| 二、影响污染物对人体作用的主要因素  | 16   |
| 三、环境污染和疾病          | 19   |
| 第三章 环境的卫生防护        | 23   |
| 第一节 环境卫生防护的任务和基本措施 | 23   |
| 一、环境卫生防护工作的任务      | 23   |
| 二、环境卫生防护的基本措施      | 24   |
| 第二节 环境卫生标准         | 25   |
| 一、主要的卫生标准          | 26   |
| 二、卫生标准的制订方法        | 27   |
| 第二篇 生活环境与健康        | 29   |
| 第一章 空气             | 29   |
| 第一节 空气环境及其卫生学意义    | 29   |
| 一、空气环境的卫生学特点       | 29   |
| 二、空气的化学组成          | 29   |
| 三、空气的物理性状          | 30   |
| 四、空气中的微生物          | 35   |
| 第二节 气候与健康          | 36   |

|                  |     |
|------------------|-----|
| 一、气候对健康的影响       | 36  |
| 二、气候适应           | 37  |
| 第三节 空气污染与防护      | 38  |
| 一、空气污染的来源        | 38  |
| 二、常见空气污染物        | 39  |
| 三、空气卫生防护措施       | 40  |
| <b>第二章 水</b>     | 43  |
| 第一节 水和健康的关系      | 43  |
| 一、生物性污染的危害       | 43  |
| 二、化学性污染的危害       | 44  |
| 第二节 水质标准及卫生学评价   | 46  |
| 一、饮用水的基本卫生要求和标准  | 47  |
| 二、地面水水质卫生标准      | 51  |
| 第三节 水源选择和卫生防护    | 52  |
| 一、各类水源的卫生特点      | 52  |
| 二、水源的选择          | 54  |
| 三、水源的卫生防护        | 55  |
| 第四节 饮水的净化与消毒     | 57  |
| 一、混凝沉淀           | 58  |
| 二、过滤             | 59  |
| 三、消毒             | 60  |
| <b>第三章 土壤</b>    | 64  |
| 第一节 土壤污染和自净      | 64  |
| 一、土壤污染及其危害       | 64  |
| 二、土壤的自净          | 65  |
| 第二节 土壤的卫生防护      | 67  |
| 一、工业废渣的处理        | 67  |
| 二、粪便的清除及无害化处理    | 68  |
| 三、医院污水的处理        | 72  |
| 四、污水灌溉农田的卫生要求    | 72  |
| <b>第四章 食物</b>    | 74  |
| 第一节 食物与营养        | 74  |
| 一、营养素的功能、来源与供给量  | 74  |
| 二、主要食物的营养价值      | 86  |
| 三、不同生理状态和特殊作业的营养 | 88  |
| 四、营养与疾病          | 90  |
| 第二节 食物污染与中毒      | 91  |
| 一、食物中毒           | 91  |
| 二、农药残留           | 102 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 三、黄曲霉毒素·····                | 105 |
| 四、N-亚硝基化合物·····             | 107 |
| 五、食品添加剂·····                | 109 |
| 六、食品容器及包装材料·····            | 110 |
| <b>第三篇 生产环境与健康</b> ·····    | 111 |
| <b>第一章 生产性毒物</b> ·····      | 113 |
| <b>第一节 概述</b> ·····         | 113 |
| 一、生产性毒物的概念、来源和存在形态·····     | 113 |
| 二、生产性毒物进入人体的途径·····         | 113 |
| 三、毒物在体内的代谢·····             | 114 |
| 四、生产性毒物毒作用的表现形式·····        | 115 |
| 五、影响毒作用的主要因素·····           | 116 |
| 六、职业中毒的诊断原则·····            | 119 |
| 七、职业中毒的急救原则·····            | 120 |
| 八、职业中毒的预防·····              | 120 |
| <b>第二节 金属</b> ·····         | 126 |
| 一、金属和金属化合物·····             | 126 |
| 二、金属毒作用的特点·····             | 127 |
| 三、常见金属毒物中毒·····             | 130 |
| 四、金属毒物中毒的治疗·····            | 138 |
| 五、预防措施·····                 | 139 |
| <b>第三节 苯及其同系物</b> ·····     | 139 |
| 一、苯·····                    | 140 |
| 二、甲苯、二甲苯·····               | 142 |
| 三、预防措施·····                 | 143 |
| <b>第四节 苯的氨基、硝基化合物</b> ····· | 144 |
| 一、理化特性和主要接触作业·····          | 144 |
| 二、毒理·····                   | 145 |
| 三、临床表现及诊断·····              | 147 |
| 四、急救与治疗·····                | 148 |
| 五、预防措施·····                 | 148 |
| <b>第五节 刺激性气体</b> ·····      | 149 |
| 一、毒理·····                   | 149 |
| 二、临床表现·····                 | 150 |
| 三、急救与治疗·····                | 151 |
| 四、预防措施·····                 | 152 |
| 五、常见刺激性气体中毒的防治要点·····       | 153 |
| <b>第六节 窒息性气体</b> ·····      | 154 |
| 一、一氧化碳·····                 | 154 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 二、硫化氢·····               | 156 |
| 三、氰化物·····               | 157 |
| 四、预防措施·····              | 159 |
| 第七节 农药·····              | 160 |
| 一、有机磷杀虫剂·····            | 160 |
| 二、杀虫脒·····               | 163 |
| 三、氨基甲酸酯类·····            | 163 |
| 四、急救与治疗·····             | 164 |
| 五、预防措施·····              | 165 |
| 第二章 生产性粉尘·····           | 167 |
| 第一节 概述·····              | 167 |
| 一、生产性粉尘的概念、来源和分类·····    | 167 |
| 二、生产性粉尘的理化性质及其卫生学意义····· | 168 |
| 三、生产性粉尘对人体的影响·····       | 169 |
| 四、尘肺·····                | 170 |
| 第二节 二氧化硅粉尘与矽肺·····       | 171 |
| 一、主要接触作业和矽肺发病情况·····     | 171 |
| 二、影响矽肺发病的主要因素·····       | 171 |
| 三、矽肺的发病机理·····           | 171 |
| 四、矽肺的病理改变·····           | 173 |
| 五、矽肺的临床·····             | 173 |
| 六、治疗和处理原则·····           | 176 |
| 第三节 硅酸盐粉尘及硅酸盐肺·····      | 177 |
| 一、硅酸盐肺的特点·····           | 177 |
| 二、石棉肺·····               | 177 |
| 第四节 尘肺的预防措施·····         | 179 |
| 第三章 高温和热辐射·····          | 183 |
| 第一节 生产环境中气象条件的特点·····    | 183 |
| 一、生产环境中的气象条件·····        | 183 |
| 二、高温作业的类型·····           | 184 |
| 第二节 高温和热辐射对人体的影响·····    | 184 |
| 一、高温和热辐射下人体的热平衡·····     | 184 |
| 二、高温和热辐射对生理功能的影响·····    | 185 |
| 三、高温引起的疾病·····           | 187 |
| 第三节 中暑·····              | 188 |
| 一、中暑的分型·····             | 188 |
| 二、诊断·····                | 188 |
| 三、急救与治疗·····             | 189 |
| 第四节 生产环境气象条件的综合评价·····   | 190 |



|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 一、气象条件的卫生标准·····            | 190        |
| 二、评价生产环境气象条件的综合指标·····      | 191        |
| 第五节 防暑降温措施·····             | 192        |
| 一、技术措施·····                 | 192        |
| 二、保健措施·····                 | 194        |
| 三、组织措施·····                 | 195        |
| <b>第四章 生产性振动和噪声·····</b>    | <b>197</b> |
| 第一节 基本概念·····               | 197        |
| 一、振动·····                   | 197        |
| 二、噪声·····                   | 198        |
| 第二节 生产性噪声·····              | 199        |
| 一、生产场所中噪声的来源和主要接触作业·····    | 199        |
| 二、生产性噪声对人体的危害·····          | 200        |
| 第三节 生产性振动·····              | 203        |
| 一、生产场所振动的来源和主要接触作业·····     | 203        |
| 二、振动对人体的危害·····             | 204        |
| 三、振动病·····                  | 205        |
| 第四节 防止振动和噪声危害的措施·····       | 205        |
| 一、消声和防振·····                | 205        |
| 二、控制噪声的传播·····              | 206        |
| 三、采用合理的防护措施·····            | 206        |
| 四、医疗预防措施·····               | 206        |
| <b>第五章 中、小型厂矿的劳动卫生·····</b> | <b>207</b> |
| 第一节 农业机械修造厂的劳动卫生·····       | 207        |
| 第二节 小型化肥厂的劳动卫生·····         | 209        |
| 第三节 小型煤矿的劳动卫生·····          | 210        |
| 第四节 粮食加工厂的劳动卫生·····         | 212        |
| <b>第四篇 医用统计方法·····</b>      | <b>215</b> |
| <b>第一章 统计工作的基本步骤·····</b>   | <b>217</b> |
| 第一节 统计资料的收集·····            | 217        |
| 一、统计资料的来源·····              | 217        |
| 二、统计资料的要求·····              | 217        |
| 三、调查方法·····                 | 218        |
| 四、实验设计·····                 | 220        |
| 第二节 统计资料的整理·····            | 221        |
| 一、资料的检查和核对·····             | 221        |
| 二、资料的分组设计·····              | 221        |
| 三、绘制整理表·····                | 222        |
| 四、归纳计数·····                 | 223        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 第三节 统计资料的分析·····            | 223        |
| <b>第二章 统计表与统计图·····</b>     | <b>224</b> |
| 第一节 统计表·····                | 224        |
| 一、统计表的要求·····               | 224        |
| 二、统计表的种类·····               | 224        |
| 三、统计表常见缺点的修改·····           | 225        |
| 第二节 统计图·····                | 226        |
| 一、图形选择·····                 | 226        |
| 二、制图通则·····                 | 226        |
| 三、常用统计图及其绘制法·····           | 226        |
| <b>第三章 平均数与标准差·····</b>     | <b>234</b> |
| 第一节 平均数·····                | 234        |
| 一、算术均数·····                 | 234        |
| 二、几何均数·····                 | 236        |
| 三、中位数·····                  | 238        |
| 第二节 标准差·····                | 239        |
| 一、标准差的意义·····               | 239        |
| 二、标准差的计算方法·····             | 240        |
| 三、标准差的应用·····               | 242        |
| 第三节 正态分布及其应用·····           | 243        |
| <b>第四章 均数的抽样误差及其应用·····</b> | <b>245</b> |
| 第一节 抽样误差的概念·····            | 245        |
| 第二节 标准误的意义及其计算方法·····       | 246        |
| 第三节 标准误的应用·····             | 247        |
| <b>第五章 均数的显著性检验·····</b>    | <b>249</b> |
| 第一节 显著性检验的基本概念和检验步骤·····    | 249        |
| 第二节 均数的U检验·····             | 250        |
| 一、样本均数与总体均数的比较·····         | 250        |
| 二、两个大样本均数的比较·····           | 250        |
| 第三节 均数的t检验·····             | 251        |
| 一、t分布·····                  | 251        |
| 二、样本均数与总体均数的比较·····         | 253        |
| 三、配对资料或同一批对象实验前后的比较·····    | 253        |
| 四、两样本均数的比较·····             | 254        |
| 五、进行显著性检验的注意事项·····         | 256        |
| <b>第六章 相对数·····</b>         | <b>257</b> |
| 第一节 相对数的意义·····             | 257        |
| 第二节 相对数的种类·····             | 257        |
| 一、构成比·····                  | 257        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 二、率                          | 258 |
| 三、相对比                        | 259 |
| 四、动态数列                       | 259 |
| 第三节 应用相对数的注意事项               | 261 |
| 第四节 标准化法                     | 263 |
| 一、标准化法的意义                    | 263 |
| 二、标准化法的计算方法                  | 264 |
| 三、应用标准化法的注意事项                | 266 |
| 第五节 卫生工作中常用的相对数指标            | 266 |
| 一、人口与计划生育指标                  | 266 |
| 二、疾病统计指标                     | 267 |
| 三、医院统计指标                     | 268 |
| 四、卫生防疫统计指标                   | 269 |
| 第七章 率的抽样误差与显著性检验             | 270 |
| 第一节 率的标准误与总体率的可信区间           | 270 |
| 第二节 率的u检验                    | 271 |
| 一、样本率与总体率的比较                 | 271 |
| 二、两个样本率的比较                   | 272 |
| 第三节 $\chi^2$ 检验              | 273 |
| 一、四格表资料的 $\chi^2$ 检验         | 273 |
| 二、配对资料的 $\chi^2$ 检验          | 277 |
| 三、行 $\times$ 列表的 $\chi^2$ 检验 | 278 |
| 第八章 秩和检验                     | 280 |
| 第一节 配对资料的比较                  | 280 |
| 第二节 两组资料的比较                  | 281 |
| 第三节 两组等级资料的比较                | 285 |
| 第四节 多组资料的比较                  | 286 |
| 第五节 多组等级资料的比较                | 288 |
| 第六节 秩和检验的适用范围                | 288 |
| 第九章 正常值范围的制定                 | 290 |
| 第一节 制定正常值范围的原则和步骤            | 290 |
| 第二节 正常值范围的计算方法               | 291 |
| 一、正态分布法                      | 291 |
| 二、百分位数法                      | 297 |
| 第三节 总体容许限的计算方法               | 298 |
| 第十章 直线相关与回归                  | 301 |
| 第一节 直线相关                     | 301 |
| 一、相关系数的计算                    | 302 |
| 二、相关系数的显著性检验                 | 305 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 第二节 直线回归·····                         | 306 |
| 一、直线回归方程的计算·····                      | 306 |
| 二、回归系数的显著性检验·····                     | 308 |
| 附：医用统计方法练习题·····                      | 310 |
| <b>第五篇 实验方法</b> ·····                 | 323 |
| <b>第一章 水的实验方法</b> ·····               | 323 |
| 第一节 水质检验·····                         | 323 |
| 一、水样的采集和保存·····                       | 323 |
| 二、主要物理性状检验·····                       | 324 |
| 三、主要化学性状检验·····                       | 324 |
| 四、有毒物质检验（氰化物、砷化物、汞化物、铅和钡化合物、有机磷）····· | 328 |
| 第二节 饮用水消毒法·····                       | 330 |
| 一、漂白粉加入量测定·····                       | 330 |
| 二、余氯测定·····                           | 331 |
| 三、漂白粉有效氯含量的测定·····                    | 332 |
| <b>第二章 食物的实验方法</b> ·····              | 333 |
| 第一节 营养调查方法·····                       | 333 |
| 一、膳食调查法·····                          | 333 |
| 二、机体营养状况检查·····                       | 341 |
| 三、实验室检查（抗坏血酸负荷试验、暗适应时间检查）·····        | 341 |
| 第二节 食品中化学污染物的测定·····                  | 344 |
| 一、食品采样方法·····                         | 344 |
| 二、常见化学污染物测定（氰化物、砷化物、亚硝酸盐）·····        | 345 |
| 第三节 食品中有机氯农药残留量测定·····                | 348 |
| <b>第三章 生产环境调查研究方法</b> ·····           | 350 |
| 第一节 工业企业卫生调查·····                     | 350 |
| 第二节 气象条件的测定法·····                     | 351 |
| 一、气温的测定·····                          | 351 |
| 二、气湿的测定·····                          | 352 |
| 三、气流的测定·····                          | 353 |
| 四、辐射热强度的测定·····                       | 359 |
| 第三节 空气中有害物质的测定·····                   | 360 |
| 一、空气采样方法·····                         | 360 |
| 二、粉尘测定法·····                          | 363 |
| 三、空气中铅的测定法·····                       | 366 |
| 四、空气中汞的测定法·····                       | 368 |
| 五、空气中苯、二甲苯测定·····                     | 370 |
| 六、空气中二氧化硫的测定·····                     | 370 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第四节 生物材料中有毒物质检验            | 372 |
| 一、尿铅                       | 372 |
| 二、尿汞                       | 373 |
| 三、尿粪卟啉                     | 375 |
| 四、尿中 $\delta$ -氨基乙酰丙酸      | 375 |
| 五、红细胞碱粒凝集试验                | 378 |
| 六、全血胆碱酯酶活性测定               | 379 |
| 七、尿氟                       | 382 |
| 八、变性珠蛋白小体                  | 384 |
| 第四章 化学物质毒性试验               | 386 |
| 第一节 挥发性毒物吸入急性 $LD_{50}$ 测定 | 386 |
| 第二节 经口摄入急性 $LD_{50}$ 测定    | 388 |
| 第三节 经皮急性毒性试验               | 391 |
| 一、大小白鼠浸尾试验                 | 391 |
| 二、皮肤原发刺激试验                 | 391 |
| 三、眼粘膜刺激试验                  | 392 |
| 第五章 常用仪器简介                 | 393 |
| 第一节 电子计算器                  | 393 |
| 第二节 光电比色计                  | 395 |
| 第三节 分光光度计                  | 396 |
| 第四节 酸度计                    | 397 |
| 第五节 汞蒸气浓度测定仪               | 397 |
| 第六节 气相色谱仪                  | 399 |
| 第七节 声级计                    | 400 |
| 第八节 其他常用仪器                 | 401 |

# 第一篇 环境与健康概论

## 第一章 人和环境

### 第一节 人类的环境

地球上的一切生物都是生活在地球表层，这个有生物生存的地球表层叫做生物圈(biosphere)。它的范围大致包括了11公里深的地壳和海洋以及15公里以内的地表大气层。这里有空气、水、日光、土壤和岩石，为生命活动提供了一切必要的物质条件。地球漫长的发展历史到了一定阶段，产生了“生命”这种物质的高级运动形式，又经过了多少亿万年的进化，才形成了包括人类在内的各种复杂的生物。这些生物构成了地球生物圈的一部分，它们和赖以生存的外界环境始终保持着动态平衡，即生物从内部经常地调节自身以适应不断变化着的外界环境；同时，生物的活动也在不断地改变着环境的状态。特别是人类的生活、生产活动，对环境的影响更为显著。人类在漫长的岁月里同自然界的斗争过程中，逐步掌握了许多自然发展的规律，在日益扩大的范围内改变着自然界。

人类的健康水平直接与其生存的环境质量(quality of environment)有密切关系。所谓“健康”(health)，是指人体对其环境有良好的适应性，两者保持正常的动态平衡；反之，疾病则是人体与环境的正常平衡被破坏所致。环境(environment)是一个很大的范畴，它包括了一切客观存在的人类的自然和社会的条件。《卫生学》作为预防医学学科的一部分，从保证人类健康地生活和生产、预防疾病的角度出发，它所研究的环境主要是包括空气(air)、水(water)、食物(food)、土壤(soil)以及其他生物在内的生活和生产环境。构成这些环境的主要因素是：

#### (一) 生物因素(biological factor)

生物圈中各种生物(植物、动物等)都在相互依存、相互制约之中生存。如绿色植物利用日光进行光合作用，从空气、土壤、水中吸取营养物质组成自身成分并贮存了大量能量；动物则依靠绿色植物提供能量和许多营养物质，同样的关系在动物和动物以及人和动物之间也存在着。生物之间这种物质转换和能量传递的关系常常是通过食物链(food chain)这种形式体现的。物质和能量沿着食物链由无机界向生物体，以及由一种生物体向另一种生物体转移的复杂系统，实现了各种化学元素从无机界到有机界，又从有机界到无机界的循环。在这个系统中人类除直接与空气、水、土壤等密切相关外，还通过食物链中的多种生物与这些环境因素发生密切关系。人类的食物链可用图1-1表示：

某些生物可以成为人类疾病的致病因素或传播媒介。在人类历史上，病原微生物引起的霍乱、伤寒、鼠疫等传染病曾经严重威胁着人类的健康。许多昆虫和动物在传播某些人类传染病方面也有重要地位。有些生物可产生毒素，通过一定方式和人类接触也能

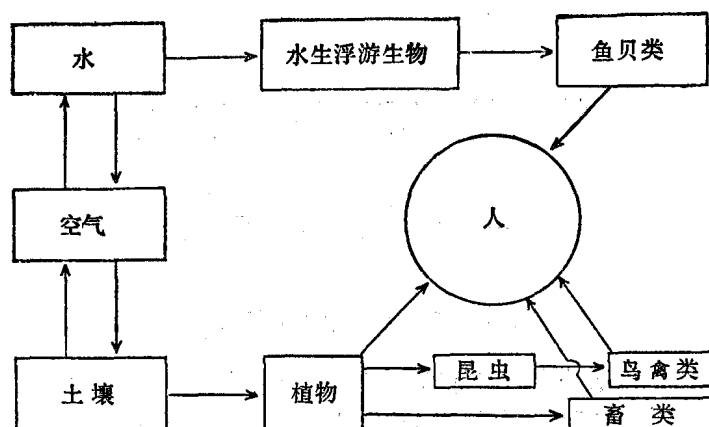


图 1-1 人类的食物链

造成危害，如毒蛇、毒蜂咬伤，误食河豚，接触某些有毒植物等。

## (二) 化学因素 (chemical factor)

生物圈中空气、水、土壤等的自然化学组成都是比较稳定的，这种相对稳定的环境是保证人类正常活动的必要条件。由于人为的或自然灾害性的原因，可能使空气、土壤、水及食物的化学组成在一定范围内发生变化。如锅炉废气中排放出的二氧化硫，可使空气中二氧化硫的含量增高；含汞工业废水污染水源，可使饮水中含汞量达到对人体产生危害的浓度；用含镉废水灌溉农田，水稻吸收水中的镉，可使米中含镉量显著增多等。洪水、地震、大风暴、火山爆发等自然灾害，有时也可使局部地区的空气、水、土壤的化学组成发生很大变化。

## (三) 物理因素 (physic factor)

地球上充足的阳光和适宜的气候是人类生存的必要条件。生活和生产环境中气温、气湿、气流、气压等气象条件的各种变化，阳光中的电磁辐射线以及天然放射性元素产生的电离辐射线等物理因素，均与人类生活和健康有密切关系。随着工农业生产的发展，环境的某些物理状态同样可能因污染而发生异常改变：如放射性物质的人为污染，可使环境中电离辐射强度增大；微波和激光的应用，可使周围环境出现微波辐射；机器运转和交通运输可以产生噪声和振动，工业冷却水排入江河所造成的热污染等，都可使环境的某些物理状态发生变化。

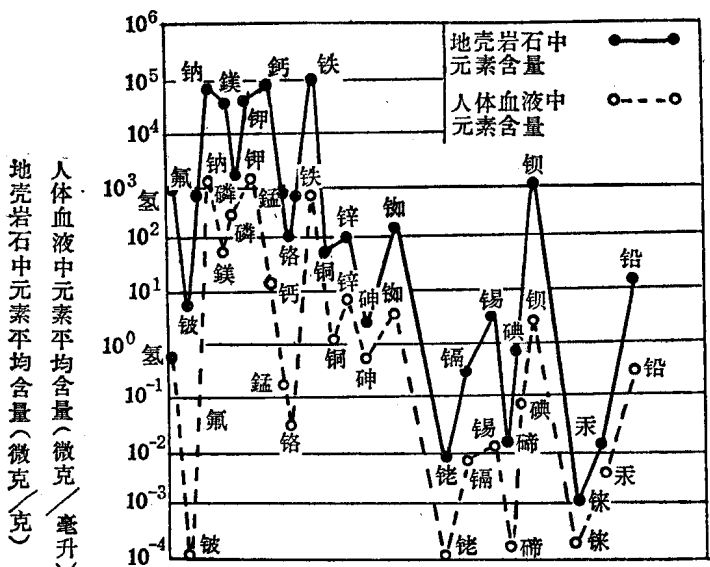
(王翔朴)

## 第二节 人体和环境对立统一的关系

人类是地球物质发展历史的产物，人和环境是不可分割地对立统一的整体。祖国医学十分重视人类和环境的统一关系。《黄帝内经》中说：“人与天地相应”，“天”、“地”是泛指自然界，“相应”说明人与自然界的相互关系；祖国医学在古代朴素的辩证法思想影响下，用“相生”、“相克”相互制约的两个方面的概念，来表达环境和人体健康之间对立统一的复杂关系，这种思想是符合客观规律的。

人和环境之间的统一性，首先表现在通过物质和能量的交换，即新陈代谢 (meta-

bolism)，实现了生物和环境的物质的统一。恩格斯说过：“生命是蛋白体的存在方式，这个存在方式的基本因素在于和它周围的外部自然界的不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解。”\* 所谓代谢包含着两个方面的内容：一方面，生物体由环境中摄取空气、水、食物等生命必需的物质，在机体内经过分解、同化组成细胞和组织的各种成分，并产生能量，以维持机体的正常生长和发育；另一方面，在代谢过程中，机体内产生各种代谢产物，通过各种途径排入环境中，在环境中又进一步变化，或者作为其他生物的营养物质再被生物机体所摄取。人类和其他生物一样，正是通过新陈代谢与环境不断地进行着物质和能量的交换。有人对人体各组织的元素含量作了全面分析，了解到人体中 60 多种元素含量与地壳及海水中这些元素的分布有明显的相关性。图 1-2。





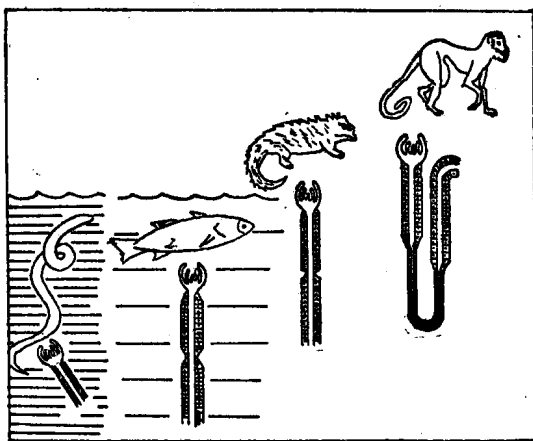


图 1-3 动物肾脏的进化过程

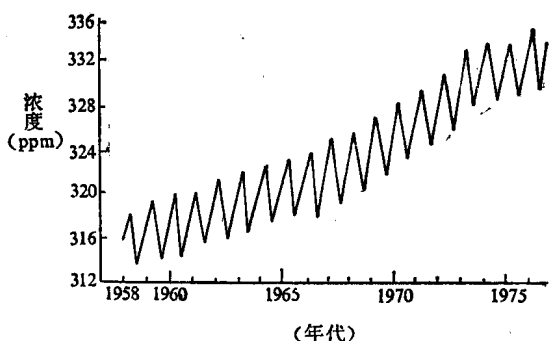


图 1-4 夏威夷大气中二氧化碳浓度的变化

的保藏成为在这种新环境中维持生存的迫切问题，肾脏发展到不仅具有滤过功能而且还有分泌功能，可以更有效地排除含氮废物、保存水分及机体需要的各种盐类和其他营养物质。脊椎动物还改变了氮代谢的方式，以相对不易溶于水的尿酸作为最终产物，后者可以超饱和溶液排泄，更有效地保存了水分。哺乳动物的肾脏则更臻完善，这个具有非常严密调节系统的排泄器官，同时还具有更多方面的生理功能。肾脏发展的历史过程，充分说明了生物体器官结构和功能的发展，正是与环境相互作用、相互适应的结果。

从生物个体来看，环境既是生长、发育所需要的能量和物质的来源，又是一切感觉、反射活动的泉源，也是生物代谢产物和废弃物的净化场所。如果没有种类繁多的微生物去分解复杂的有机物以供植物利用的话，那么地球上将被动植物遗体所充斥。

总之，生物与其非生物环境之间的相互作用的复杂系统，是一个完整的体系，人类和其他生物一样，是这个统一系统中的一个环节，整个生态系统在相对地动态平衡中才能发展。

当然，人类和生物的活动也逐渐地改变着自然环境；特别是人类的生产和生活活

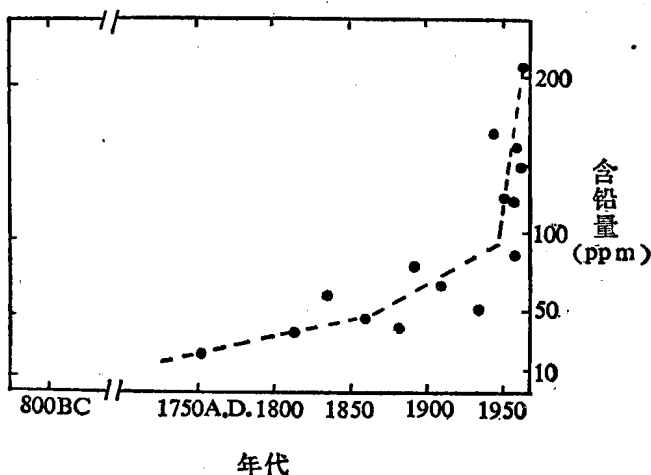


图 1-5 格陵兰冰中含铅量的变化