

彩图科技
百科全书

国家科技进步奖

污染和灾害

我的第一套科普书

WU RAN HE ZAI HAI

《彩图科技百科全书》编辑部编

上海科学技术出版社



污染和 灾害

《彩图科技百科全书》编辑部编

上海科学技术出版社

图书在版编目(C I P)数据

污染和灾害 / 《彩图科技百科全书》编辑部编.

—上海: 上海科学技术出版社, 2014.1

(彩图科技百科全书)

ISBN 978-7-5478-1934-0

I. ①污… II. ①彩… III. ①环境污染—青年读物②环境污染—少年读物③自然灾害—青年读物④自然灾害—少年读物 IV. ①X5-49 ②X43-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第197084号

责任编辑 曾 文

封面设计 耿天华

污染和灾害

《彩图科技百科全书》编辑部 编

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路193号 www.ewen.cc

北京市科星印刷有限责任公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 8

字数: 150千字

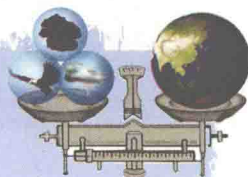
2014年1月第1版 2014年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-1934-0/N·56

定价: 29.80元

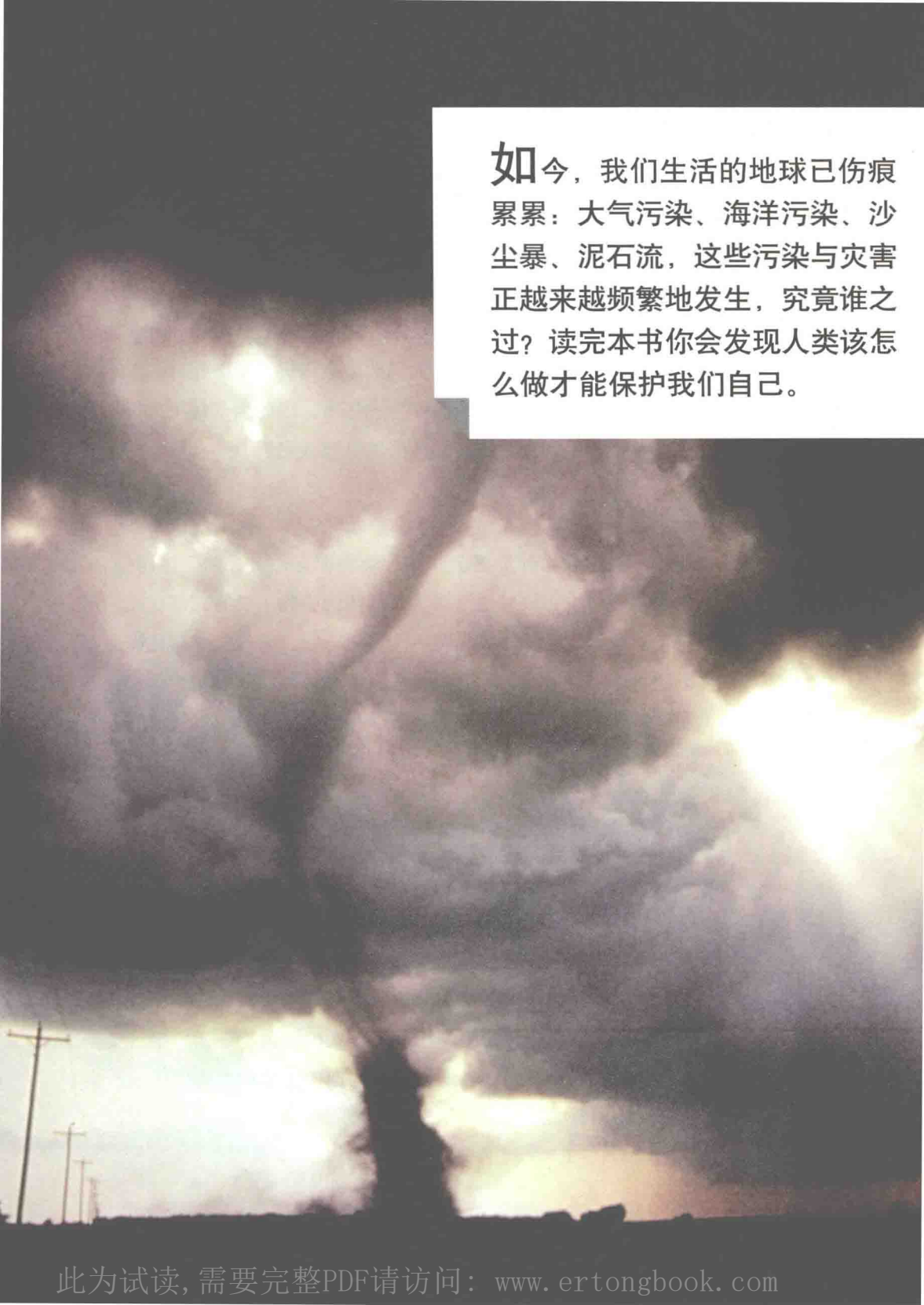
本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向印刷厂联系调换

目 录



大气污染·····	2
陆地水体污染·····	8
海洋污染·····	16
有害赤潮·····	22
城市热岛·····	28
固体废弃物·····	36
干 旱·····	42
荒 漠 化·····	48
沙 尘 暴·····	54
盐 渍 化·····	60
洪 涝·····	66
崩 塌·····	72
滑 坡·····	78
泥 石 流·····	84
自然界平衡·····	90
环境自净·····	96
自然保护·····	102
水土保持·····	108
生态恢复与建设·····	114





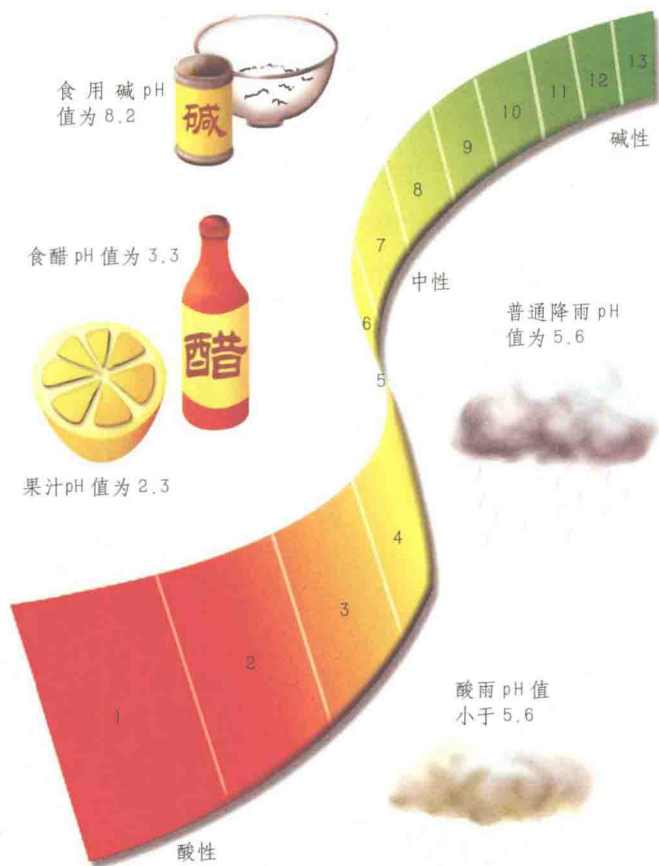
如今，我们生活的地球已伤痕累累：大气污染、海洋污染、沙尘暴、泥石流，这些污染与灾害正越来越频繁地发生，究竟谁之过？读完本书你会发现人类该怎么做才能保护我们自己。

大气污染

大气污染是大气中污染物或由它转化成的次生污染物的浓度达到有害程度的现象。大气污染物主要来源于矿物燃料燃烧和工业生产。1952年12月的英国伦敦烟雾事件，1986年4月苏联切尔诺贝利核泄漏事件以及1991年海湾战争造成的科威特油井大火等都是比较严重的大气污染事件。人口增长、城市化和工业发展是大气污染的主要原因。大气污染会危害人体健康，影响动植物生长，破坏人类生存资源和生态环境。因此大气污染的控制和治理直接关系到人类健康和经济的可持续发展。

大气污染物

大气污染物种类很多，按污染物形态，可分为气体污染物、气溶胶污染物和放射性污染物。气体污染物主要有二氧化硫、硫化氢、氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物、氨气、二氧化碳、氟氯烃等，主要来源于工业、交通、能源等部门的燃料燃烧和化学处理等过程。气溶胶污染物的形态和组成非常复杂，包括粉尘、烟尘、煤尘、酸雾、霰等，主要来源于工业生产、城市建设和资源开采等过程。其中粒径小于10微米的固体微粒，能在大气中漂浮，称为飘尘；粒径大于30微米的固体微粒，在重力作用下会向地面沉降，称为降尘。放射性污染物主要是指核燃料加工处理及铀钍矿等开采过程中产生的放射性气溶胶、氨气、氟化物等。大气污染物按来源可分为原生污染物和次生污染物。原生污染物是指污染源直接向大气排放并造成污染的物质，如二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、粉尘颗粒物等。次生污染物是指原生污染物进入大气后，相互之间通过复杂的物理、化学和生物作用而产生的有害物质，如酸雨、光化学烟雾等。



酸雨 排放入大气中的酸性气体，如二氧化硫或氮氧化物等，与空气中的氧和水汽相遇，就会形成含硫酸、亚硫酸或硝酸、亚硝酸的雨滴或雪花等，降落到地面，通称酸雨。由于酸雨的pH值在5.6以下，会对环境造成较大的危害。

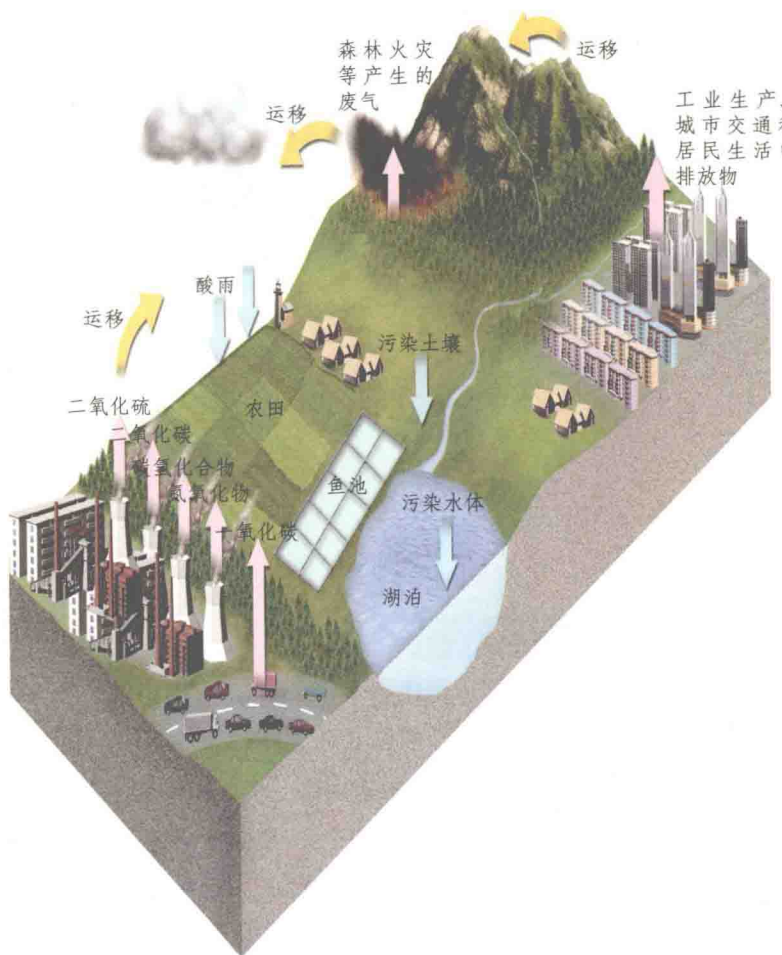
大气污染的危害

大气污染的危害体现在许多方面。受污染的大气进入人体后会影呼吸、心血管和神经等系统。在大气污染物浓度很高时，易感人群（儿童和年老体弱者）中的一些人可能患病甚至死亡。长期生活在受污染的大气中，会使人体免疫力下降或患一些慢性疾病。大气中无刺激性的有害气体（如一氧化碳）由于不能被

人体感觉到而危害更大。大气污染对动植物也会产生危害。动物会因吸入污染空气而发病或死亡。大气污染物超过植物的忍耐程度时,会使植物的细胞和组织器官受到损害,生理功能和生长发育受阻,产量下降,甚至叶面产生伤斑或枯萎死亡。大气污染物(如酸雨)会腐蚀金属,侵蚀建筑物和文物古迹,使橡胶材料变质和破裂,直接对人类的各种生活和经济资源带来损害。大气污

大气污染及危害

大气污染物中的二氧化硫、氮氧化物、烟尘可直接伤害人体和动植物,并可能在大气中转化成酸雨。排放的二氧化碳、甲烷等可使地面气温上升,扰乱传统农业布局,甚至使两极冰层融化而造成海面上升。农业中喷雾剂和城市中氟氯烃等的排放会破坏大气臭氧层,导致患皮肤癌概率增加。城市生活和工业释放入大气的污染物,如汽车尾气中的重金属颗粒、化石燃料燃烧排放的烟尘中的多环芳烃,更是有毒成分和致癌物质。氮氧化物和碳氢化合物形成的高浓度臭氧可使农业减产。大气污染物会随风飘移到远方,沉落地表而污染土壤和水体。



染物还会改变大气化学系统组成和影响全球气候的变化。人类排放的氟氯烃到达平流层后会使得臭氧减少，导致到达地面的太阳紫外辐射增加，严重威胁人类健康和生态环境。人类排放的某些污染物，如一氧化碳、臭氧和悬浮颗粒物等都会对气候变化产生直接或间接的影响。大气中的颗粒物作为凝结核易形成雾，或会增加云量和局部降水。

光化学烟雾

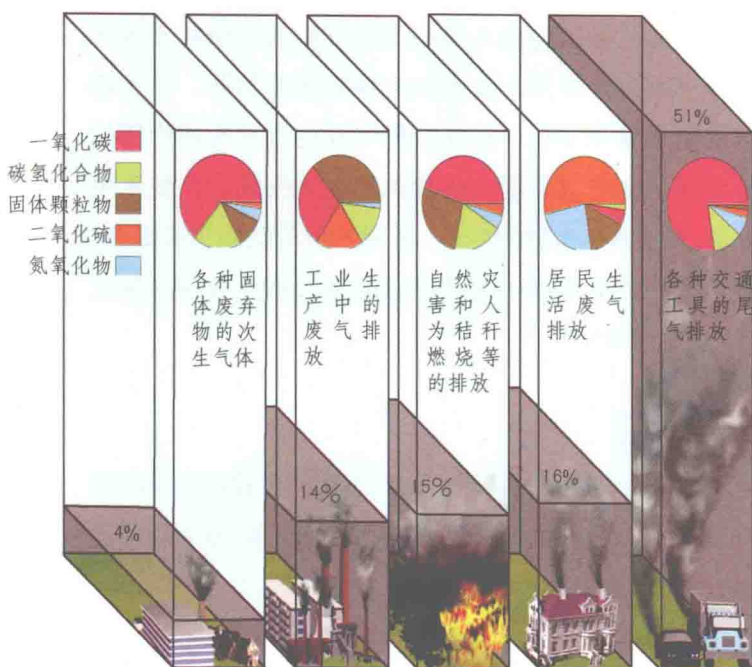
在天气晴朗、空气稳定的条件下，由工业、交通等人为活动释放的氮氧化物、挥发性有机化合物和一氧化碳在阳光照射下，通过一系列复杂的化学反应可以产生高浓度臭氧，同时还会产生过氧乙酰硝酸酯、过氧化氢、硝酸等物质和细小的微粒，形成光化学烟雾。光化学烟雾不仅会降低大气能见度，而且危害人体健康。臭氧浓度是光化学烟雾的主要指标，近地面臭氧浓度高时会刺激人的眼睛，引发咳嗽、头痛、胸闷、恶心等不适，造成呼吸系统疾病患者的病情恶化。长期置身于高浓度臭氧环境下还会损害人体免疫系统。美国洛杉矶是世界上较早出现严重光化学烟雾污染的城市，从20世纪40年代起就开始受到光化学烟雾的困扰，到20世纪90年代仍时有光化学烟雾事件发生。另外在墨西哥城、伦敦、雅典、曼谷等大城市也经常发生此类污染事件。光化学烟雾不仅与污染源状况有关，而且与当地的地理条件和气象条件有密切的联系。

大气污染预报

大气污染预报是指采用数理方法对未来大气质量状况进行预测，避免污染事件的发生或对已发生的大气污染进行有效的控制和规划。大气污染预报分为潜势预报、统计预报和数值模式预报。潜势预报是从已发生的各次污染事件着手，归纳总结出发生污染事件时所特有的气象条件、天气形势及气象指标，并可作为污染事件发生的标识来进行预报。这是一种定性或半定量的预报方法。统计预报是通过分析大量的观测资料，找出大气污染发生时的规律，并从中提取最重要的预报因子，建立预报因子和预报量的特定关系，从而进行预报的方法。这种方法一般不涉及大气污染物经历的物理、化学及生态过程，其优点是简便易行和使用方便，而不足之处在于它假定预报区域内的污染源排放是平稳的，预报的浓度与污染源没有直接联系，预报时要求的气象和环境监测数据较多，且花费较大。数值模式预报是从大气污染的数理方程出发，用数值方法描述污染物在大气中经历的物理、化学和生物过程，并求解物质守恒方程，预报污染物浓度在大气中的分布特征和变化规律，提供污染物随时间变化的三维浓度分布。通过采用各种数值模拟方案，可以有效地对污染源进行调整和控制，对城市和工业布局进行规划，改良大气质量等。数值模式预报比较复杂，不易掌握，计算时间长，其精确性也有待改进，但科学理论性强且用途广泛，因此随着计算机和网络技术的飞速发展正显示出其优越性，是大气污染预报的发展方向。

大气污染治理

大气污染治理的方法主要有：改变燃料组成，如采用无铅汽



大气污染源 大气污染源可分为自然污染源和人为污染源。自然污染源是由于自然现象造成的，如火山爆发而喷射出的大量粉尘、二氧化硫气体，或者森林火灾产生二氧化碳、碳氢化合物等。人为污染源是在人类的生产和生活中造成的，是大气污染的主要来源，包括各种交通工具尾气排放、人类生活废气排放、工业生产中的废气排放等，其中又以交通工具的尾气排放为最。

油、加氧燃料，并发展生物燃料（甲醇、乙醇等）来代替汽油和柴油；开发洁净无污染能源，如太阳能、水能、风能等；研制电动汽车、太阳能汽车等新型交通工具；改进燃烧装置、燃烧技术和尘粒消除控制技术；利用数值模式对工业、能源和居民生活等城市布局进行规划，将污染行业搬离生活区和商业区，无法搬迁的需在它们之间建立缓冲区，通过污染源调控，使其造成的污染程度达到最小；通过植树造林来增加绿化面积，利用植物叶面吸收清除大气中的颗粒物和气体污染物。另外还要建立大气环境质量标准，进行大气质量评价，制定和完善大气污染防治法，提高全社会的环境保护意识。

陆地水体污染

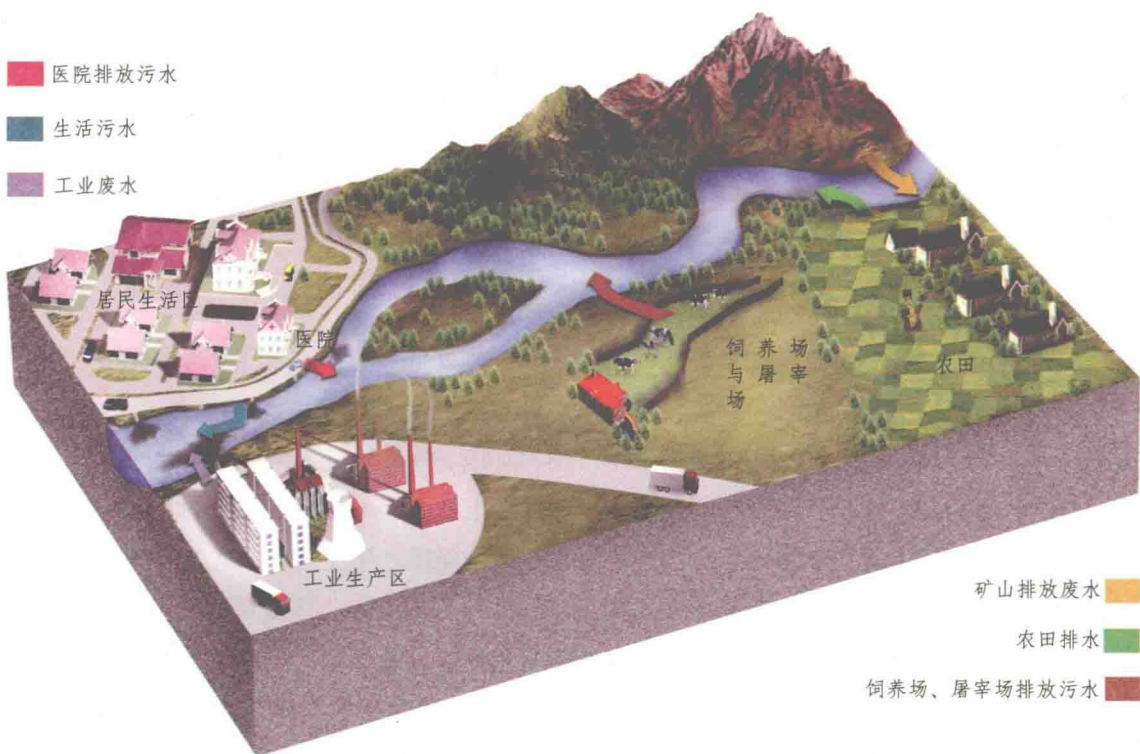
陆地水体污染是指主要由人类活动所排放的污染物进入河流、湖泊、地下水等水体后,使水和水体底质的物理、化学性质或生物群落组成发生变化,从而降低了陆地水体使用价值的现象。陆地水体污染可以引起水体生态环境的变化,改变水生生物个体数量,影响水生生物的生长,并对人类的健康带来影响。因此可通过生活在陆地水体中的动植物的生长情况来研究确定陆地水体污染的轻重程度。

陆地水体污染物

造成陆地水体的水质、生物质、底质恶化的各种物质或能量都可以称为陆地水体污染物。水体污染物按性质可以分为物理性污染物、化学性污染物及生物性污染物。

物理性污染物主要引起水体的感官性污染,如水体的色泽变化、浊度变化、水温变化、异味、臭味等。例如,在大河河口,每当涨潮之际,海水溯河而上呈舌状侵入淡水中,改变了河水的颜色和盐度。物理性污染物包括悬浮物、热污染和放射性污染物。

化学性污染物又分无机污染物和有机污染物两大类。无机污染物包括酸、碱、无机盐和重金属。无机污染物对陆地水体的污染,首先是使水的pH值发生变化,破坏其自然缓冲作用,抑制微生物生长,阻碍水体的自净作用。同时,还会增大水体中无机盐类 and 水的硬度,给工业和生活用水带来不利的影响。有机污染物主要指生活污水和工业废水中带来的酚类、油类、合成洗涤剂、苯类以及有机农药等。这类污染物在进行生物氧化分解过程中,需要消耗大量溶解氧,一旦水体中氧气供应不足,氧化分解作用就会减弱甚至停止,引起有机物的厌氧发酵并散



陆地水体污染类型 按污染物污染水体的特点，可分为病原体污染、需氧物质污染、植物营养物质污染、有毒物质污染四种主要污染类型。病原体污染是由医院、饲养场、屠宰场等排放的废水中含有的各种病原体造成的污染。需氧物质污染指生活污水和某些工业（食品、造纸等）废水中含有的碳水化合物、蛋白质等，进入水体后，在降解过程中消耗大量溶解氧而危害水中生物。植物营养物质污染指农田排水和工业废水中的磷和氮等进入水体后引起的水体富营养化。有毒物质污染是由工厂、矿山排放出的废水中含有重金属（如汞、铅等）和难分解的有机物（如有机氯化物等），进入水体后造成的污染。

发出恶臭，污染水体环境和危害水生生物。

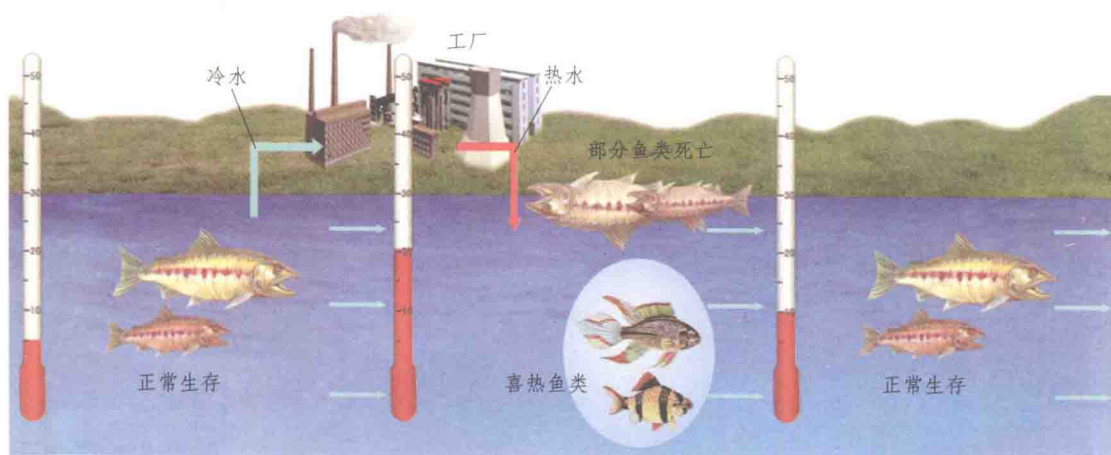
生物性污染物主要指居民生活区、医院、屠宰与肉类加工厂等排放污水中含有的各类病毒、细菌、寄生虫等病原微生物。病原微生物所致瘟疫是早期对人类形成全球性危害的一大类，至今在经济、文化、医疗卫生条件比较落后的国家和地区仍是一类主要的污染。

陆地水体污染分类

按陆地水体的性质和运动规律可将陆地水体污染分为河流污染、湖泊污染和地下水污染等几种主要类型。

河流污染是指水体污染物直接或间接地进入河流而引起河流水体发生变化的现象。由于世界上许多大工业区和城镇均沿河分布，生活污水和工业废水不经处理便排入河流之中，常使河流受到不同程度的污染。河流污染的特点是：污染程度随径污比（河流某断面、某一时间的径流量与通过该断面的污水量之比）而变化，当河流径污比大于 60 时，河流可保持其自净能力，径污比越小，河流污染越严重，且污染强度随时间而变化；污染物扩散迅速，污染范围大；污染可通过饮水和食物链传递，直接危害人体健康；因河水交换快，自净能力比较强。

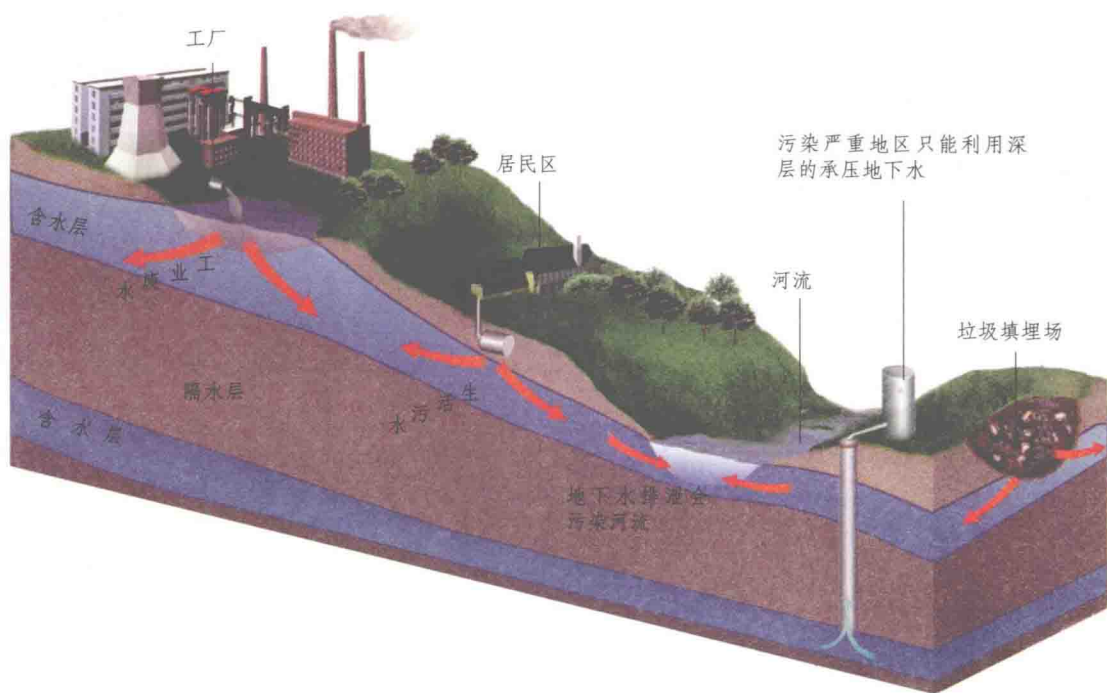
湖泊污染是指各种污染物进入湖泊，使湖水和湖底底质的物理、化学性质或湖泊水体生物群落组成与质量发生恶化的现象。湖泊污染以湖泊富营养化最常见，是由于接纳居民生活污水和工矿废水中大量的氮、磷、有机碳等生物营养元素所致，常引起藻类等浮游生物急剧增殖。湖泊污染的来源广、途径多、种类复杂。湖泊是入湖河流污染物的沉淀池和有机耗氧物的分解净化池。由于湖水的更新较慢，湖水对污染物的稀释和搬运



热水污染 从工厂冷却系统中排放出来的热废水是热水污染的主要来源，会使河流部分区域水温上升和水体中溶解氧减少，造成该区域河流生态系统紊乱，影响部分鱼类的生存与繁殖。

能力较弱。但流动缓慢的湖水却有利于湖泊生物对微小物质的吸收，因此湖泊对污染物的生物降解、累积和转化能力较河流要强。湖水中的污染物因吸附、絮凝、络合、沉淀等作用，常在湖底大量沉积。湖泊沉积物一般有稳定的层状结构，可揭示气候、水文地质与水环境地球化学变化及人为污染过程，也能从中区分出人为和其他环境因素对湖泊水体生态的影响。

地下水污染是指由于人类活动使地下水的物理、化学和生物性质发生恶化，因而限制或妨碍其在各方面的正常应用的现象。地下水污染的特点是：地下



地下水污染源 地下水的污染源主要有：工业生产过程排放的有毒物质和废水；生活污水、下水管道及化粪池破损外泄的污水；垃圾填埋场处理不当形成的污水。另外农业废水、禽类粪便等也极易污染地下水。

水与地表水之间有着互补的关系，地表水的污染往往也会影响地下水的水质；地下水不接触空气和阳光，有机污染物难以分解；污染物被捕集于地下，挥发性污染物难以蒸发；含水层中缺乏降解有机污染物的微生物；污染物可以被捕集在含水层的凹处

和裂缝中，附着在岩石的表面，在含水层中形成一个长期的污染源。由于地下水污染具有污染过程缓慢、不易发现和难治理的特点，地下水一旦受到污染，即使彻底控制了污染源，一般也需数十年甚至数千年才能使水质复原。

陆地水体污染防治

在轻度污染的陆地水体中，水体自身对污染物有稀释、混合、沉淀、化合、分解以及氧化还原等作用，水体的底质也能大量吸附污染物，水体能逐渐净化而重新恢复到原来的清洁状况，天然水体的这种功能称为水体自净能力。但严重的水体污染常超过了水体的自净能力，水体难以自净和恢复到最初的清洁状态，妨碍了水体正常的功能，造成了环境质量、资源质量、生物质量的巨大危害和经济损失，甚至形成全球性的污染。

20 世纪以来，陆地水体污染范围不断扩大，污染程度也日益严重，为了人类社会的可持续发展，须对水体污染进行及时的防治。陆地水体污染的防治取决于多目标、多约束条件的优化决策，合理采取综合防治的途径和措施，重点应放在控制、消除污染的最佳效果与合理利用、循环利用陆地水资源方面。防治措施既包括行政管理措施、法律措施，也包括经济措施和技术措施。具体实施时应采取人工处理和自然净化相结合、工厂内部处理和工厂外部处理相结合、消除污染和促进生产相结合的措施，使环境效益和经济