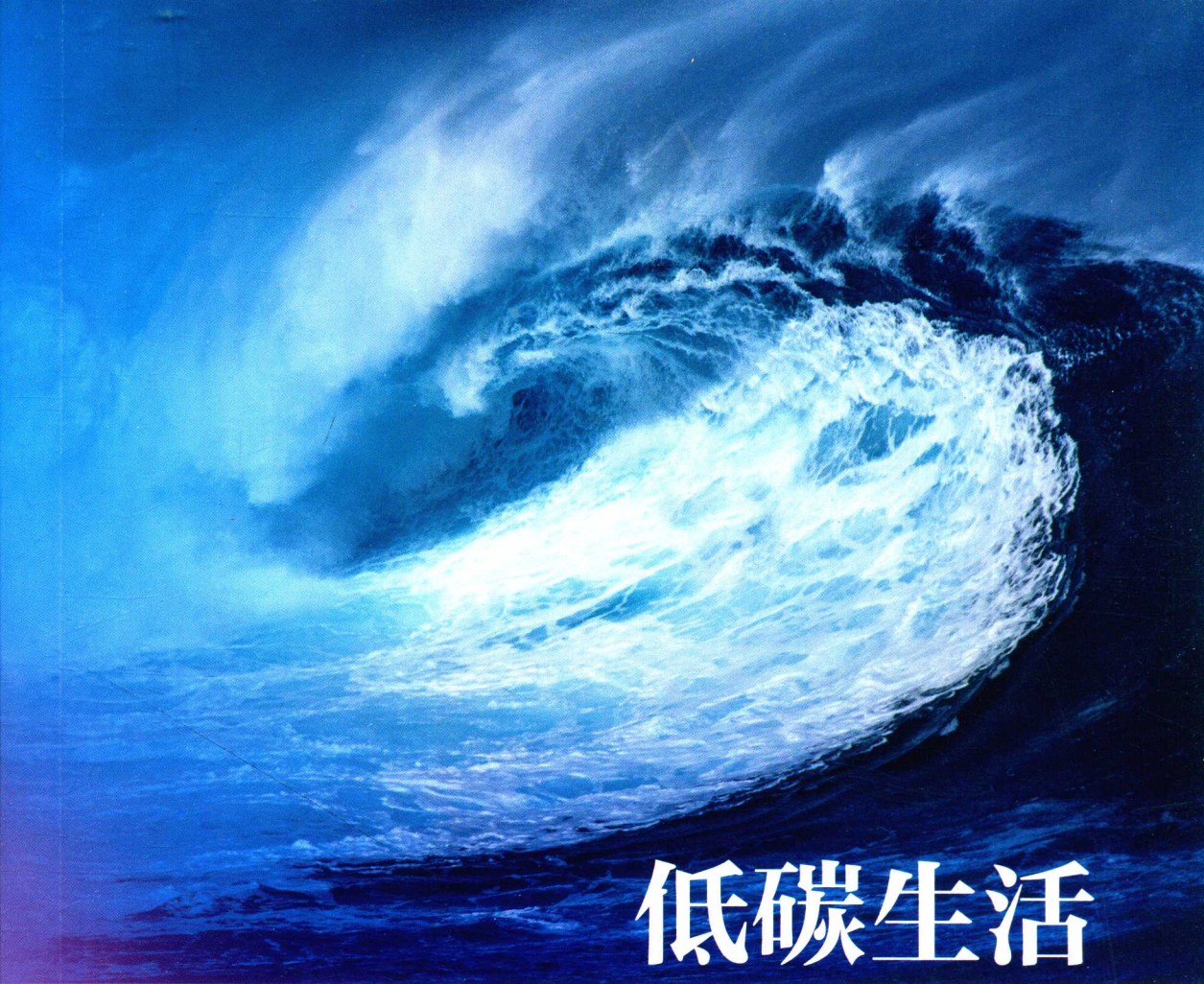




低碳生活 与海洋环境保护

崔正国 曲克明 薛晓娟 编著



科学出版社





低碳生活 与海洋环境保护

崔正国 曲克明 薛晓娟 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过提问、图片、数字、故事、人物、事实、案例,通俗易懂地介绍低碳生活与海洋环境保护方面的知识、原理、方法和措施。全书共分为七篇 27 章,第一篇介绍低碳生活的概念、可持续发展理论、全球环境问题与环境污染事件等;第二篇介绍大气污染、全球气候变暖、碳排放与温室效应等;第三篇介绍水体、固体废物和土壤污染的来源、危害与修复措施;第四篇介绍海洋污染的来源、危害与治理措施;第五篇介绍海洋新能源和低碳科技的发展;第六篇介绍低碳生活的方式、身边的科学家、著名科研机构和重大计划;第七篇介绍海洋科普活动方案和设计实例。

本书可供喜欢海洋与环境保护的大、中、小学生学习和参考,也可从事海洋环境保护科普工作的教师提供借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

低碳生活与海洋环境保护 / 崔正国, 曲克明, 薛晓娟编著. — 北京: 科学出版社, 2018.12

ISBN 978-7-03-059945-2

I. ①低… II. ①崔… ②曲… ③薛… III. ①海洋环境—环境保护 IV. ①X55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 268199 号

责任编辑: 王 静 李 迪 / 责任校对: 严 娜

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 北京图阅盛世文化传媒有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院图书馆
科学出版社发行 各地新华书店经销



2018 年 12 月第 一 次印刷 1000 1/16

2018 年 12 月第一次印刷 印张: 20

字数: 326 000

定价: 180.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

作者简介



崔正国 男, 1979 年 7 月出生, 副研究员, 上海海洋大学、青岛科技大学硕士生导师, 北太平洋海洋科学组织 (PICES) 委员。主要从事渔业生态环境方面的研究。

近年来, 承担国家自然科学基金、农业农村部财政专项、山东省重大科技创新工程专项课题, 国家海洋局实验室开放基金等科研课题 30 余项, 其中主持 18 项, 省部级以上课题 10 余项, 获科技奖励 13 项。公开发表学术论文 50 余篇, 获授权发明专利 6 项, 获软件著作权登记 35 项, 编著、参编学术专著 7 部。是全国专业技术人才先进集体、农业农村部优秀创新团队的核心成员。获中国环境科学学会第九届青年科技奖、2006~2010 年度全国渔业生态环境监测先进个人等荣誉称号。



曲克明 男, 1964 年 8 月出生, 研究员, 中国海洋大学、南京农业大学、上海海洋大学、青岛科技大学硕士生导师, 全国渔业污染事故技术审定委员会委员。主要从事渔业生态环境与工厂化循环水养殖等方面的研究。主持 863 计划、

国家科技支撑计划、科学技术部国家农业科技成果转化资金、农业农村部渤海溢油专项等项目课题。获国家科学技术进步奖二等奖 (列 12)、中国产学研创新成果奖二等奖 (列 1)、国家海洋科技创新成果奖一等奖 (列 2)、山东省技术发明奖三等奖 (列 2)、青岛市科技进步奖二等奖 (列 1)、中国水产科学研究院科技进步奖一等奖 (列 2) 等科技奖励 20 余项。发表论文 200 余篇, 编著、参编专著 6 部。获山东省有突出贡献的中青年专家、青岛市工人先锋等荣誉称号, 获青岛市政府特殊津贴。



薛晓娟 女，1979年3月出生，小学高级教师。1998年毕业于青岛幼儿师范学校，现为青岛浮山路小学语文教师。多次出示过青岛市、区级公开课，在国家、省、市举办的优质课比赛中多次荣获一、二等奖，发表教育教学论文多篇。曾获山东省教育创新先进个人、青岛市青年教师优秀专业人才、胶州市教学能手、胶州市教育创新先进个人、胶州市优秀教研组长等荣誉称号，指导的学生作文和社会实践活动多次在山东省、胶州市获奖。



前言

国民的科学素质是科技水平稳定提升的基石。1985年，为使当时的少年儿童——21世纪的主人能适应2061年彗星再次临近地球时，科学技术和社会生活的急剧变化，美国提出了著名的《美国2061计划》。该计划使美国迅速成为科学知识普及的国家，有力地推动了科学技术的发展。随着经济的稳步增长，我国也越来越意识到提高全民科学素质的重要性。党的十八大提出，把“普及科学知识，弘扬科学精神，提高全民科学素质”作为全面建成小康社会的重要任务。调查结果显示，2015年我国具备科学素质的公民比例为6.2%，而美国在2000年时这一数字就已经高达17%。与美国、日本、欧盟等发达国家和地区相比，我们的科学普及水平仍有不小的差距。因此，《全民科学素质行动计划纲要实施方案（2016—2020年）》提出，到2020年我国公民具备科学素质的比例超过10%。

要提升国民科学素质水平，少不了优秀的科普作品。我国的科普工作力度明显滞后于科学发展，科普作品少、形式单一、普及程度不够是重要的影响因素。世界上许多著名的科学家都将科普作为自己的本职工作，并创作出经典的传世科普著作。例如，诺贝尔奖获得者、奥地利物理学家薛定谔

以令人放松和愉悦的文笔创作了《生命是什么》，法国昆虫学家法布尔用一生观察写成了《昆虫记》，英国物理学家、化学家法拉第在《蜡烛的故事》中形象、生动地介绍了蜡烛的燃烧，德国数学家希尔伯特的《直观几何》通俗、直观地呈现了几何学的魅力，法国天文学家弗拉马里翁的《大众天文学》以文学的笔墨、精美的图片描绘了奇妙的宇宙世界，英国物理学家霍金的《时间简史》深入浅出地介绍了神秘宇宙的最前沿知识……

21 世纪是海洋的世纪，海洋科普与教育更应受到关注。2017 年 9 月，青岛海洋科普联盟成立，并邀请唐启升院士担任名誉理事长，管华诗、郑守仪、胡敦欣、侯保荣、麦康森 5 位院士担任海洋科普首席传播专家，助力海洋科普工作发展。2018 年 7 月，国际海洋科普联盟在青岛海洋科学与技术试点国家实验室成立并启动建设，旨在搭建全球范围的海洋知识交流、讨论、传播和共享平台，推动海洋科学知识的普及，促进更多民众认识海洋、关心海洋。

大海就是我故乡，海边出生、海里成长。我从小对碧海、蓝天、沙滩有着难以割舍的感情，工作以后也从事与海洋环境保护相关的工作。因而，一直在思考编写一本与海洋有关的科普书，一本适合不同年龄段青少年阅读的海洋环境保护读物。北极熊为什么会自相残杀？全球变暖会唤醒龙吗？蜡虫如何清除塑料污染？小学生可通过一幅幅的图画了解环境保护的知识，激发保护海洋的热情。海洋中的污染物来源于哪里？是如何迁移转化的？如何设计一份海洋健康状况体检报告？中学生可以在书中细细去探寻答案。海洋新能源有哪些？如何开发海洋新能源？科学家们如何开展减少碳排放研究？咀嚼书中的每一个疑问或许能给大学生带来心灵的触动。

气候变暖是不争的事实，海洋环境保护亦刻不容缓。据统计，全球二氧化碳年均排放量约为 320 亿 t，温室效应贡献量高达 65%。全球每年生产的塑料超过 3 亿 t，相当于 900

座帝国大厦，其中约 10% 会进入海洋。这些进入海洋的垃圾会随着洋流四处“旅行”，科学家已经在太平洋、大西洋和印度洋发现了 5 个巨大的“垃圾海”，即使在深达万米的马里亚纳海沟，也能发现人类活动对海洋生物影响的踪迹。人们随意丢弃的垃圾在海洋中需要很长的降解时间：塑料袋是 10~20 年，塑料瓶是 450 年，鱼线是 600 年，玻璃瓶是 100 万年，甚至更久！你扔掉的每一只矿泉水瓶、每一个易拉罐、每一个烟头，最后都有可能在海洋里发现它们的印记，甚至会通过食物链又回到我们人类身上。

海洋环境保护要立足现在、着眼未来。如果把二氧化碳过度排放当作束缚社会发展和进步的枷锁，那科技就是解除这个枷锁的钥匙。呼吁大家在日常生活中注意节能减排，这必不可少，如少开一天车或少开一次空调将有助于减少碳排放，但这些不是解决环境问题的根本。这就像一个人在积攒财富，他的财富增长并不是看他省下多少，而取决于他创造了多少，海洋环境保护恰恰需要我们的智慧和创造。时间是一面镜子，科技是斩断人类前进道路上一切丑恶的利器。世界是一个系统，也是一个平衡，它在不断进步、发展。当我们踏上时光的隧道，在浩渺的宇宙中重新审视地球“碳气”和海洋环境保护这些问题时，它们会是多么的简单和渺小！人类智慧推动科技进步，而青少年是改变未来世界的主宰！

海洋环境保护知识涉及环境科学、海洋化学、海洋生物学、海洋物理学、海洋地质学、教育学等多个学科。因此，本书的完成是多学科融合、多方面合作的集中体现。本书包括七篇 27 章，由崔正国、曲克明和薛晓娟共同编著完成，其中崔正国负责第 1~18 章，曲克明负责第 19~23 章，薛晓娟负责第 24~27 章，最后由崔正国完成统稿。本书得到了农业农村部财政专项“黄渤海渔业资源调查”、国家自然科学基金青年基金项目（31101906）、国家“十二五”科技支撑计划课题（2011BAD13B04）、中央级公益性科研院所基本科研业务费

专项资金（20603022016013）等的支持。低碳生活与海洋保护首当其冲的是科学家的科技引领，为此我们专门编写了第25章“低碳科技，你身边的科学家”，并配了院士科学家的照片，以更好地宣传他们的贡献，激发青少年热爱环境、热爱海洋、热爱科技的兴趣。感谢院士科学家们对本书的贡献，如果有照片引用不当或科技成果方面的遗漏，敬请批评指正。此外，向为本书付出辛勤工作的赵俊、陈碧鹃、陈聚法、朱建新、胡清静、崔鸿武、李秋芬、江涛、丁东生、徐勇、夏斌、张艳、杨茜、孙雪梅、朱琳、张旭志、乔向英、周明莹、过锋、刘传霞、闫国江、马绍赛、崔毅、卢姗、盖延松、王占英等老师表示衷心感谢。同时本书得到了农业农村部渔业渔政管理局、青岛海洋科学与技术试点国家实验室、中国水产科学研究院、中国海洋大学、中国水产科学研究院黄海水产研究所、青岛浮山路小学等单位领导和专家的大力支持与悉心指导，在此深表谢意。

由于作者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编著者

2018年8月于青岛



目 录

第一篇 环境保护，从基础学起 1

1 什么是环境保护	1
1.1 什么是环境	1
1.2 环境有哪些要素	3
1.3 环境的特性是什么	3
1.4 什么是环境问题	4
1.5 环境问题的的发展	4
1.6 什么是环境污染	5
1.7 环境保护的由来	6
2 低碳，你了解多少	7
2.1 “碳”和“炭”的联系和区别	7
2.2 碳源与碳汇	7
2.3 什么是固碳	8
2.4 碳排放、碳足迹和碳交易	8
2.5 什么是低碳生活	9
2.6 “低碳经济”概念的由来	10
2.7 低碳城市——人居新理念	12
3 可持续，低碳发展的必由之路	12
3.1 什么是可持续发展	12
3.2 可持续发展理论的形成	13

- 3.3 可持续发展的内涵 14
- 4 值得关注的全球环境问题 15
 - 4.1 气候变暖 15
 - 4.2 大气污染 16
 - 4.3 臭氧层破坏 17
 - 4.4 生物多样性减少 18
 - 4.5 酸雨蔓延 19
 - 4.6 森林面积减少 20
 - 4.7 土地荒漠化 21
 - 4.8 水体污染 22
 - 4.9 固体废物污染 24
 - 4.10 水资源危机 25
 - 4.11 极端天气气候事件 25
- 5 环境中有哪些污染物 27
 - 5.1 什么是污染源 27
 - 5.2 造成大气污染的物质有哪些 28
 - 5.3 水体中的污染物有哪些 29
- 6 全球环境污染事件 33
 - 6.1 世界环境污染八大公害事件 33
 - 6.2 世界十大环境污染事件 37
 - 6.3 我国重大的环境污染事件 41

第二篇 碳排放与全球气候变化 47

- 7 大气污染及其危害 47
 - 7.1 空气的组成 47
 - 7.2 大气污染类型与污染物 48
 - 7.3 大气污染的危害 50
 - 7.4 大气污染的来源与影响因素 51
 - 7.5 大气中主要污染物及其危害 53
 - 7.6 雾霾 55
 - 7.7 酸雨 58
 - 7.8 光化学烟雾 60

7.9 臭氧层破坏	62
8 全球气候变暖	68
8.1 气候变暖,已然成事实	68
8.2 全球气候变暖理论的提出	72
8.3 气候变暖的原因	74
8.4 全球变暖有何危害	75
9 碳排放与温室效应	81
9.1 什么是温室效应	81
9.2 2℃:自然界最后的安全阀	82
9.3 温室气体有哪些	83
9.4 温室气体的主要来源	85
9.5 二氧化碳浓度的变化	86
9.6 二氧化碳排放量及其来源	87
9.7 城市是应对气候变化的主战场	89
10 低碳排放,人类共同的努力	90
10.1 瑞士日内瓦会议:提出警告	90
10.2 巴西里约热内卢会议:公约时代来临	91
10.3 日本京都气候大会:从理想走向现实	91
10.4 印度尼西亚巴厘岛会议:妥协走向未来	92
10.5 哥本哈根气候大会:无约束力 公约产生	92
10.6 《巴黎协定》:应对气候变化的 “又一个关键里程碑”	93
10.7 波恩气候大会:中国携手世界推动 全球绿色发展	93

第三篇 水体、固体废物与土壤污染 95

11 水体污染	95
11.1 水体污染对人体与环境造成的危害	95
11.2 富营养化与藻华	96
11.3 水体自净与污染物的迁移转化	97
11.4 如何进行水体修复	99

12	固体废物污染	100
12.1	什么是固体废物污染	100
12.2	固体废物增长速度惊人	101
12.3	固体废物有哪些危害	102
12.4	固体废物有哪些处理手段	103
13	塑料垃圾，地球难以承受之重	104
13.1	塑料是如何发明的	104
13.2	塑料，无处不在	105
13.3	全球塑料排放量惊人	107
13.4	快递与外卖，不容忽视的塑料垃圾	108
14	土壤污染	109
14.1	土壤污染有哪些类型	109
14.2	土壤污染源有哪些	110
14.3	土壤污染修复技术	111
第四篇	海洋污染与环境保护	113
15	海洋污染及其来源	113
15.1	什么是海洋环境	113
15.2	什么是海洋污染	114
15.3	海洋污染有哪些类型	115
15.4	海洋中有哪些污染物	116
15.5	海洋污染物的来源	117
16	全球“海洋健康”状况堪忧	118
16.1	富营养化影响近海生态	118
16.2	不可忽视的海洋溢油	119
16.3	海洋正在变暖	122
16.4	悄然而至的海洋酸化	124
16.5	过度捕捞影响近海渔业资源	126
16.6	人类污染已侵蚀海洋最深处	127
17	垃圾污染，海洋不能承受之重	129
17.1	海洋垃圾污染成全球性问题	129
17.2	塑料垃圾的旅行	139

17.3	海洋中的新污染——微塑料	141
17.4	向海洋垃圾“宣战”	145
18	我国海洋环境质量状况及其生态威胁	147
18.1	近岸局部海域污染依然严重	147
18.2	陆源污染压力仍然较大	148
18.3	围填海规模增长过快	148
18.4	近岸海洋生态系统受到威胁	150
18.5	生态灾害破坏海洋生态平衡	153
18.6	海洋灾害持续发生	156
19	海洋中的物质循环	157
19.1	碳循环	157
19.2	氮循环	159
19.3	磷循环	161
20	全球海洋环境治理与保护	163

第五篇 新能源，新科技 167

21	低碳新能源，促进绿色发展	167
21.1	太阳能	167
21.2	风能	169
21.3	水能	170
21.4	地热能	171
21.5	核能	173
21.6	生物质能	174
21.7	氢能	176
22	海洋新能源——低碳发展新动力	177
22.1	海洋风能	177
22.2	海洋潮汐能	179
22.3	海洋波浪能	180
22.4	海流能	182
22.5	海洋温差能	183
22.6	海洋盐差能	184
22.7	可燃冰	184

22.8	海洋生物质能	186
23	科技改变未来	188
23.1	CO ₂ 创新研究, 低碳新希望	188
23.2	低碳科技, 绿色发展的不竭动力	193
23.3	低碳科技, 生活触手可及	198

第六篇 低碳, 保护人类共同的家园 203

24	低碳生活, 从点滴做起	203
24.1	了解你的碳足迹	203
24.2	低碳生活, 我们该如何行动	207
25	低碳科技, 你身边的科学家	210
26	著名机构和重大计划	244
26.1	著名机构	244
26.2	重大研究与行动计划	250

第七篇 科技教育, 未来的希望 255

27	科普活动方案设计	255
27.1	设计思路	255
27.2	科普主题活动	258

参考文献 263

附录 278

附录 1	名词解释	278
附录 2	环境保护小知识	293



第一篇

环境保护，从基础学起

1 什么是环境保护

1.1 什么是环境

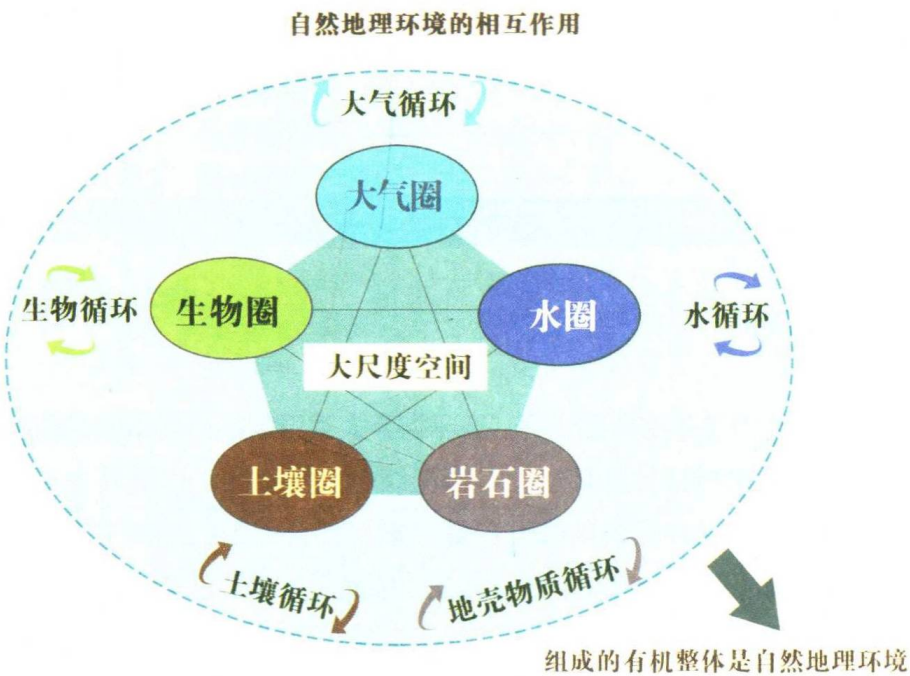
环境指以人类为主体的外部世界，是环绕于人类周围的客观事物的整体，它包括自然环境，也包括社会环境，亦指围绕着人群空间，以及其中可以直接、间接影响人类生活和发展的各种自然因素与社会因素的总体（方淑荣，2011）。环境一词，最早出现在中国《元史·余阙传》中。从哲学角度来说，环境是一个相对于主体而存在的客体。对于环境科学而言，环境是指以人类为主体的外部世界的总和，即人类赖以生存和发展的各种自然因素与社会因素的综合体。通常按环境的属性，将环境分为自然环境和人文环境。

环境法中的环境指影响人类生存和发展的各种天然的及经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等，主要指自然环境。

自然地理环境，在地学上又称为地球环境及其空间环境的总和，可分为5个圈层，即水圈（河流、湖泊、海洋、地下水）、岩石圈（山脉、矿藏）、土壤圈（亦经常将岩石圈和土壤圈合称岩石土壤圈）、大气圈（从地球表层上至2000 km左右的大气层）、生物圈（地球上存在生命的部分）。

人文环境是人类创造的物质的、非物质的成果的总和。物质的成果指文物古迹、绿地园林、建筑部落、器具设施，等等；非物质的成果指社会风俗、语言文字、文化艺术、教育法律及各种制度，等等。这些成果都是人类的创造，具有文化烙印，渗透人文精神。人文环境反映了一个民族的历史积淀，也反映了社会的历史与文化，对人类的素质提高起着培育熏陶的作用。自然环境和人文环境是人类生存、繁衍和发展的摇篮。

此外，按性质来分类，环境可分为物理环境、化学环境和生物环境等。



自然地理环境的组成（王建，2010）