



面向 21 世纪 课 程 教 材
Textbook Series for 21st Century

环 境 学

左玉辉 编著

919



高 等 教 育 出 版 社
HIGHER EDUCATION PRESS

X
Z-914
面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

环 境 学

左玉辉 编著



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内 容 简 介

本书是教育部 21 世纪初高等教育教学改革工程重点项目“环境类专业基础理论体系建立与课程体系整体优化的研究”成果之一,是“十五”国家级规划教材。

本书作者长期从事环境科学基础理论研究和教学实践。作者认为科学的任务在于揭示客观规律,环境学的任务在于揭示人类与环境相互作用的基本规律。本书将环境基本规律概括为环境多样性、人与环境和谐、规则与规律以及五律协同,并由此提出环境学的四个基本原理。本书吸纳了近几十年来环境科学的研究成果,以揭示环境基本规律为主线,分别从人口与环境、大气环境、水环境、土壤环境、物理环境、生物环境、人居环境、景观环境以及可持续发展等方面阐述人与环境的相互作用。

本书可作为高等学校环境科学类专业基础课程教材,也可以作为非环境类专业环境教育课程教材,亦可作为广大社会读者了解环境科学基础知识的读物。

图书在版编目(CIP)数据

环境学/左玉辉编著. —北京:高等教育出版社,
2002.7
本科通用教材
ISBN 7-04-010826-7

I.环... II.左... III.环境科学—高等学校—教材 IV.X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 045459 号

环境学

左玉辉 编著

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市东城区沙滩后街 55 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100009	网 址	http://www.hep.edu.cn
传 真	010-64014048		http://www.hep.com.cn

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 中国青年出版社印刷厂

开 本	787×960 1/16	版 次	2002 年 7 月第 1 版
印 张	22.5	印 次	2002 年 7 月第 1 次印刷
字 数	410 000	定 价	25.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前言

作为一门新兴的综合性学科,环境科学尚未建立起自己的理论体系,长期以来一直困扰着环境科学的学科建设和发展。国家教育部高等学校环境科学教学指导委员会自1990年成立以来一直关注着环境科学基础理论的建设,期望出版一本系统阐述环境科学基础理论的教科书,并将之定名为《环境学》。《环境学》曾先后入选“九五”国家级重点教材和面向21世纪课程教材,2002年再次入选“十五”国家级规划教材。

《环境学》对环境科学基础理论作了探索性研究。《环境学》认为,制约人类生存发展的规律有五类(简称“五律”):自然规律、社会规律、经济规律、技术规律和环境规律,并将环境规律定义为人类与环境相互作用的规律。《环境学》认为,科学的任务在于揭示客观规律,环境科学的任务在于揭示环境规律,环境学的任务在于揭示环境基本规律。《环境学》将环境基本规律概括为环境多样性、人与环境和谐、规则与规律以及五律协同,在此基础上提出环境学的四个基本原理:环境多样性原理、人与环境和谐原理、规则与规律原理以及五律协同原理。《环境学》认为,五律协同是宏观环境调控的基本原理,也是可持续发展的必要条件和最终归宿。《环境学》指出,环境规律具有独立性,它不从属于自然规律;环境问题的出现并不违背自然规律;人与自然和谐是一个不完整的理念,它只是人与环境和谐的一个组成部分。《环境学》指出环境规律与生态规律的本质区别在于主体的不同,生态规律的主体是生物,环境规律的主体是智慧人;从与环境相互作用的角度来看,生物人服从生态规律,智慧人遵循环境规律。

《环境学》建议将环境科学的学科结构概括为“1+4+X”。“1”指环境学,“4”指环境自然科学、环境社会科学、环境经济科学和环境技术科学,“X”指建立在“1+4”基础之上的环境科学的其他分支学科,如环境规划学等。环境自然科学按学科分包括环境地学、环境化学、环境物理学、环境生物学、环境毒理学和环境数学,按环境要素分包括水环境学、大气环境学、土壤环境学、生物环境学和物理环境学等。环境社会科学包括环境伦理学、环境法学和环境管理学等。环境技术科学包括工业生态学、环境监测学和环境工程学等。《环境学》认为,环境自然科学、环境社会科学、环境经济科学和环境技术科学,这四个分支学科可以有两种理解,其一,它们分别研究环境规律与自然规律、社会规律、经济规律、技术规律联合作用的领域;其二,它们分别是环境科学与自然科学、社会科学、经济科学、技术科学交叉渗透的结果。《环境学》认为,上述建议可以作为环境类专业课

程体系优化整合的基础。

《环境学》在吸收近几十年来环境科学研究成果的基础上,力图以揭示环境基本规律为主线,从人口与环境、大气环境、水环境、土壤环境、物理环境、生物环境、人居环境、景观环境以及可持续发展等方面,多方位、多层次、多角度地展示人类与环境之间的相互作用。《环境学》充分注意到取材的科学性和广泛性,并开辟了阅读材料栏目,其内容包括新闻摘录、科研前沿、背景信息、案例分析等,以利于读者加深对教材内容的理解,扩充视野,试图建立一个开放式的知识体系。《环境学》充分注意到环境类专业课程体系的整合与优化,强调探索环境规律之源,为后续课程奠定理论基础,并力图避免课程之间内容的简单重复。

《环境学》的撰写前后历时十余年,一直得到国家教育部环境科学教学指导委员会的关注,曾是历次年会的议题之一,衷心感谢丁树荣教授和唐孝炎院士对本书撰写所给予的充分理解和大力支持。衷心感谢高等教育出版社张月娥编审和陈文副编审为本书出版付出的辛勤劳动。衷心感谢一批年轻学者参与本书的著作,他(她)们是(以姓氏笔画为序):王庆九(第二章)、冯琳(第三章、第六章)、许荣涛(第七章)、华新(第八章、第九章)、吴泓涛(第五章)、张毅敏(第七章)、柏益尧(第一章)、徐建英(第八章)、唐亮(第四章、第十章)、蒋勇(第九章)。

热切希望本书得到广大读者的关注和指正。

左玉辉

2002年3月

于南京大学环境学院

目 录

第一章 环境学基本原理	1
第一节 环境	1
一、人类环境	1
二、自然环境	2
三、人工环境	3
第二节 环境多样性	3
一、自然环境多样性	4
二、人类需求与人类创造多样性	7
三、人类与环境相互作用多样性	8
第三节 人与环境的和谐	10
一、人类与环境相互作用的历程	10
二、环境问题	13
三、人与环境的和谐	16
第四节 环境规律	19
一、环境规律	19
二、五律协同	20
三、规则与规律	22
四、环境调控	22
第五节 环境科学	24
一、环境学	24
二、环境科学	25
第二章 人口与环境	29
第一节 人口变迁	29
一、渔猎文明阶段	29
二、农业文明阶段	30
三、工业文明阶段	35
四、绿色文明阶段	36
第二节 人口爆炸对环境的影响	37
一、人口爆炸对土地资源的压力	37
二、人口爆炸对生物资源的压力	40

三、人口爆炸对水资源的压力	42
四、人口爆炸对气候资源的影响	43
五、人口爆炸对矿产资源的压力	43
第三节 影响人口总量与分布的因素	44
一、自然因素	44
二、社会因素	46
三、经济因素	47
四、技术因素	50
五、环境因素	53
六、五律协同看中国人口变化趋势	53
第三章 大气环境	59
第一节 大气概述	59
一、大气的成分	59
二、大气的分层	61
三、大气边界层主要特征	63
第二节 大气污染	64
一、大气污染源及污染物	65
二、几种典型的大气污染	66
三、大气污染的危害	75
第三节 大气污染控制	81
一、清洁能源	81
二、绿色交通	90
三、末端治理	93
四、环境自净	95
第四节 全球大气环境变化	98
一、全球变暖	98
二、臭氧层破坏	103
第四章 水环境	107
第一节 地球上的水	107
一、水的形成	107
二、水的分布	108
三、水的循环	109
四、人与水的关系	111
第二节 水资源	112
一、水资源的基本含义	112

二、水资源短缺	113
三、水资源开发与利用对策	117
第三节 水灾害	122
一、洪水灾害	122
二、干旱灾害	128
第四节 水污染	132
一、天然水的化学性质	132
二、水污染的主要来源	132
三、主要的水污染物及其环境效应	136
四、水污染的特征	139
五、水污染控制	144
第五章 土壤环境	155
第一节 土壤的组成和基本性质	155
一、土壤的组成	155
二、土壤的结构	157
三、土壤环境的基本性质	160
第二节 土壤污染和自净	165
一、土壤污染	165
二、土壤污染物类型	166
三、污染物在土壤中的迁移和转化规律	166
四、土壤的自净能力	174
五、土壤污染的防治	174
六、污水土地处理系统	176
第六章 物理环境	179
第一节 声学环境	179
一、噪声概述	179
二、噪声来源	180
三、噪声危害	183
四、噪声控制	184
第二节 电磁辐射	188
一、电磁辐射的来源	188
二、电磁辐射的危害	189
三、电磁污染的控制	190
第三节 放射性污染	192
一、放射性污染来源	192

二、危害和影响	193
三、放射性污染的分类	194
四、放射性污染的控制	195
第四节 光污染	197
一、光污染及其来源	197
二、光污染的危害	198
三、光污染的控制	199
第五节 热污染	200
一、热污染的类型	200
二、热污染的危害	202
三、热污染控制	202
第七章 生物环境	205
第一节 生物多样性	205
一、生物多样性	205
二、人类活动对生物多样性的影响	209
三、生物多样性保护	214
第二节 生物安全	216
一、食品安全	217
二、转基因技术的生物安全	223
第三节 生物污染	229
一、污染物在环境中的循环	229
二、污染物在生物体内的归宿	231
三、污染对生物的影响	235
四、污染对种群和生态系统的影响	238
第八章 人居环境	241
第一节 人居环境的发展和类型	241
一、人居环境的发展历程	241
二、理想人居环境的探索	245
三、人居环境的类型和差别	250
第二节 城市人居环境	251
一、自然环境	252
二、人工环境	256
三、人文环境	273
第三节 人居环境舒适度评价	274
一、从城市生活居住环境的角度进行评价	275

二、从人居环境的角度进行评价	276
三、从生态环境和生态学的角度进行评价	279
第九章 景观环境	281
第一节 景观环境的概念及分类	281
第二节 自然景观	284
一、自然景观的构成与分类	284
二、自然景观的欣赏	291
第三节 人文景观和城市景观	298
一、人文景观	298
二、城市景观	301
第十章 可持续发展	315
第一节 可持续发展的由来	315
一、早期的反思——《寂静的春天》	315
二、一服清醒剂——《增长的极限》	316
三、全球的觉醒——联合国人类环境会议	316
四、可持续发展的提出——《我们共同的未来》	317
五、重要的里程碑——联合国环境与发展大会	317
第二节 可持续发展的基本理念	321
一、可持续发展的概念	321
二、可持续发展的内涵	323
三、可持续发展的实施途径	326
第三节 可持续发展的理论探讨与实践	328
一、可持续发展的支撑结构	328
二、可持续发展与五律协同	332
三、可持续发展案例分析——江苏的水系污染控制	334
主要参考文献	339

第一章 环境学基本原理

作为一门独立的学科,环境科学从兴起到形成只有三四十年的历史。20 世纪 60 年代进行了一些零星、分散的工作,到 70 年代初才初步汇集成一门具有广泛领域和丰富内容的学科。环境科学是研究人与环境相互作用的科学,目的在于揭示人与环境相互作用中存在的规律。环境学是环境科学的核心,阐述环境科学体系中最基本的问题,揭示人与环境相互作用中的基本规律。

背景材料——《宇宙与人》

科教片《宇宙与人》及其同名的科普读物,从宇宙的物质结构和演化动力,星系的产生、演化和死亡,核能原理和应用前景,太阳系的构造,地球生命产生、演化直到人类诞生等方面,从宏观到微观多角度、多视野客观地描述了宇宙和人类的起源、发展、进化以及宇宙与人的相互关系,并将宇宙大爆炸、生物进化、原子核能、核聚变、大陆漂移、日心说等理论有机地贯穿其中。建议读者观看此片或者阅读同名的科普读物。

资料来源:<http://www.yuhoo.com.cn/kpsy/2001/5/5-31.htm>

第一节 环 境

神奇的宇宙孕育了万物,创造了生命,进而逐渐演化产生了人类。人类在发展的过程中受制于环境,同时也不断地改造并逐渐创造着人类自己的环境。

一、人类环境

环境是相对于一定中心事物而言的,与某一中心事物相关的周围事物的集合就称为这一中心事物的环境。

中心事物是环境最主要的属性,代表了环境服务的对象和重点,是环境的主体。与中心事物相关的周围事物就是环境客体,这些客体可以是物质的,也可以是非物质的。环境范围的大小取决于主体的影响力,存在着与“辐射半径”相当的有效影响半径。

主体的不同是各个学科所研究的环境之间最根本的差别;客体的不同则是各子环境之间的差别。在生态学中,研究主体是生物,其环境就是生物周围相关

事物的集合。例如,在丹顶鹤行为研究中,丹顶鹤是环境的主体,它的环境是湿地生态系统,包括湿地植被、饵料、水面以及其他生物等;周边农田,迁徙路线上的落脚点等相关事物也会对丹顶鹤的行为和活动造成直接或间接的影响,也是丹顶鹤生存环境的重要组成部分。而那些距离丹顶鹤的活动范围相当远,对丹顶鹤的活动几乎没有影响的事物,就可以不看做它的环境。

同样,在其他科学研究领域,环境也有着不同的主体、客体以及范围。例如,地球的时空环境、动植物环境、建筑物环境、小区环境、办公环境、科研环境、投资环境、创业环境和生产环境等,都有着各自特定的主体。同时因为主体不同,环境的构成和范围存在明显差别。

环境科学所研究的环境,是以人类为主体的外部世界,即人类赖以生存和发展的各种因素的综合体。也就是说,环境科学研究的环境,其主体是人类,客体是人类周边的相关事物,其涉及的范围之广泛是其他学科所研究的环境所无法相比的。

在相当长的一段时期内,人们误将人类环境等同于自然环境,没有能够准确地抓住环境科学研究的客体,也就难以揭示环境问题、环境现象背后存在的规律。人类环境和自然环境最主要的差别在于主体的不同:人类环境的主体是具有复杂精神世界和智力活动的人;自然环境的主体是自然界的事物(包括人的生物属性在内),不存在复杂的智力活动和精神世界。自然环境中的主体和客体在纯粹自然规律的作用下,自组织地运动变化着。人类环境则不一样,除了人类生存的自然环境以外,主体——人类可以“有意识”地规范自身的行为、“有意识”地改造客体世界,通过智力活动创造出人工物品、人工环境以及其他自然界本身不能自发形成的事物。所以,人类环境的范围要大得多(图1-1),除自然环境以外,还包括人类通过劳动创造的人工环境(如城市、住房、工厂、火车、潜艇、航天飞机、社会、文化、经济、伦理等)。

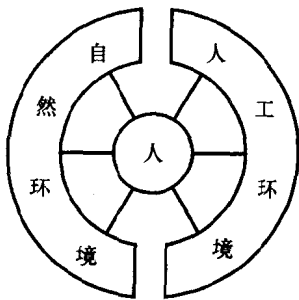


图 1-1 人类的环境

在环境科学研究中,不同的环境在功能和特征上存在着很大的差异。通常,根据环境特征和功能的差别,将人类环境划分为自然环境和人工环境。

二、自然环境

自然环境是一切直接或间接影响人类的、自然形成的物质、能量和现象的总体。

自然环境是人类出现之前就存在的,是人类赖以生存和发展所必需的自然

条件和自然资源的总称,即地球的空间环境、阳光、地磁、空气、气候、水、土壤、岩石、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总和。

人类是地球自然环境发展到一定阶段的产物,自然环境是人类产生、生存和发展的物质基础。太阳、月亮以及地球上的大气、水、土壤、岩石、生物等,不但为人类提供了生存、发展的空间,提供了生命的支持系统,还为人类的生活和生产活动提供了食物、矿产、木材、能源等原材料和物质资源。因此,人类的一切活动都和自然环境密不可分。人类活动主要发生在生物圈的范围内,随着科学技术水平的进步,人类活动的影响范围越来越大,深至岩石圈内部,远及外太空。这样一来,人类自然环境就几乎包含了以太阳、地球和月球为主要内容的自然界的一切事物。

三、人工环境

人工环境是在自然物质的基础上,通过人类长期有意识的社会劳动,加工和改造自然物质,创造物质生产体系,积累物质文化等所形成的环境体系。

从远古至今,人类为了满足自身的需求,创造了丰富多彩、堪比自然界鬼斧神工的人工事物。人工环境就是在自然的基础上经过人类带有目的的、创造性的劳动所形成的,是人类精神文明和物质文明发展的标志,随着人类文明的演进而不断地丰富和发展。由于带有人类智力劳动和创造的痕迹,与自然形成的环境在形成、发展、变化以及结构、功能等方面存在本质的差别。从地表以下的矿井,深海航行的潜艇,水面的船只、舰艇,地面上的城市、乡村,空中的飞行器,乃至太空舱等,都是典型的人工环境,各自具有独特的结构和功能,以满足人类多样化的需求。

相对于漫长的自然演化历史而言,人工环境出现的时间非常短,但是在这很短的时间内,它的内容得到了非常迅速的发展和极大的丰富,并且正在以更快的速度发展着。随着人类驾驭客观规律能力的提高,人类影响环境的力度不断增强,范围逐渐扩大。如今,从地壳内部、大洋深处到地球表面、九天苍穹,都有人类活动的痕迹。

第二节 环境多样性

环境多样性是环境的基本属性之一,是人类与环境相互作用中的基本规律,是具有普遍意义的客观存在。环境多样性包括自然环境多样性、人类需求与创造多样性以及人类与环境相互作用多样性。其中自然环境中的生命物质和非生命物质、环境过程、环境形态以及环境功能都具有多样性;人类的需求和创造产生于人类的智力活动,具有无穷尽的深度,因此具有更广泛的多样性;人类与环

境的相互作用,在作用方式、作用过程、作用效应等方面都具有多样性。上述各类环境多样性及其内在联系的总和统称为环境多样性。

认识 and 解读环境多样性、揭示环境多样性的内在规律是全面系统认识人类-环境相互关系的基础,它是人类长期面临的一项基础性研究课题,是环境科学研究的重要内容。

一、自然环境多样性

自然环境的多样性是经历了非常漫长的年代,逐渐积累、演化而来的,其内涵极为丰富。本书仅从物质的多样性、环境形态的多样性以及环境功能的多样性方面给予初步描述和剖析,以展示自然环境多样性和多样性内在的规律性。

(一) 物质多样性

通常物质可以分为生命物质和非生命物质两大类,都具有极为丰富的多样性。

阅读材料

生物多样性

原始生命经过了漫长的年代逐渐演化、形成现在地球上极其丰富多彩的生物世界。目前,地球上的生物大约有 500 万到 3 000 万种(也有数据称约 200 万至 1 亿种),即使是目前已经定名或描述的物种数目,大约也有约 140 万种(另有估计约 170 万种,数目不确定的原因就在于生物物种的多样性,有些难以界定种类),其中昆虫 75 万种,脊椎动物 4.1 万种,高等植物 25 万种,另外还有许多生物是人们目前还不知道的,而且生物多样性的积累和变化相对于非生命物质而言要快得多。

生物多样性,一般来说是指地球上各种生命形式的资源,包括数百万种生物、各物种所拥有的基因及由生物与其环境相互作用形成的生态系统和生态过程。美国技术评估局(OTA,1987)给出的生物多样性定义是“生命有机体及其赖以生存的生态综合体之间的多样性和变异性”;Fieldler 和 Jain 于 1992 提出生物多样性为“生命有机体、生命有机群体以及它们生存的生态综合体之内和之间的多样性和变异性的总和”。生物多样性包含四个层次:遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性和生物景观多样性。

生物学家根据各类生物基本结构的特点,用生物进化的观点对多种多样的生物进行了科学的分类。随着科学的发展,生物的分类系统也在不断地发生新的变化,表明人类对于生物多样性及其内在规律的认识在不断深化。按照从简单到复杂的顺序,生物可以分为病毒、原核生物、真核原生生物、真菌、植物、动物

6 大类;或者按照人们通常的认识,可以将生物分为动物、植物和微生物(包括病毒和细菌、真菌等)3 大类。动物又可以分为脊椎动物和无脊椎动物两大类,植物可以分为藻类、苔藓类、蕨类和种子植物 4 大类,种子植物则包括裸子植物和被子植物。这不但体现了生物的多样性,同时也体现了生物多样性背后存在着形态学上的规律性。

除此之外,所有生命形式都取决于其遗传物质——DNA 和 RNA,而这两种遗传物质都是由核糖和碱基构成的。千变万化的生物界,从遗传上来讲,磷酸、核糖核酸、脱氧核糖核酸加上腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶、尿嘧啶、胸腺嘧啶 5 种碱基构成了生物界所有的基因和遗传物质。

非生命物质是包括生命物质在内的世界存在和发展的基础,其多样性的积累经历了极为漫长的年代。虽然自然形成的纯净物(单质和化合物)是有限的(无机的单质和化合物数万种,有机物上千万种),但是这些物质相互组合形成的混合物就数不胜数了,构成了地球上各不相同的山水、土壤、岩石、空气以及其他物质,而且这些物质还处于不断的变化当中,多样性也在不断的演化当中逐步积累。其中有些物质已经被人类所认识和利用,还有许多则是有待发现、有待认识的。

无论是生物还是非生物,就目前人类所知,组成所有这些物质(几万种无机物,数千万种有机物)的共约 112 种元素(元素周期律)、300 多种原子,这些原子又可以继续划分为:质子、中子、电子等。目前科学家研究认为,组成原子的基本粒子主要有六味夸克和一些轻子。这表明,自然界的物质多种多样,但是并不是杂乱无章的,多样性的背后存在着规律性。

(二) 环境过程多样性

多种多样的自然物质,有着丰富多彩的运动变化过程。参与物质的不同、时间尺度的差别以及变化过程本身性质的不同,共同组成了环境过程的多样性。

从时间尺度上来讲,有些变化是瞬时过程,如闪电、一些化学变化,位移等;有些变化需要的时间可以用秒、分、小时或者天来计算。例如,完成一段位移、加热、蒸发、天气现象、一些有机化学反应、一些生理过程(消化、疾病的形成和治疗等)等。有些变化的时间需要用月、年来计算。例如,生物的成长、进化,种群、群落、生态系统的演化,陆地形态的变化,河流水文的变化等。有些变化的时间相对于人类的历史则是极为漫长的。例如,矿产资源(煤炭、石油等)的形成、地球的演化、气候的演化、大气层的演化、地质的演化,甚至宇宙的演化和各种物质(元素、原子、物质等)的形成等,类似这样的时间尺度通常用“地质年代”的概念来描述(通常以数十万年,数千万年甚至数亿年计)。

从变化本身的性质而言,有物理过程(蒸发、分割、组合、衰变、大气运动、水流、扩散迁移等)、化学过程(成岩、分解、合成、降解等)、生物过程(生物的生、老、

病、死、进化等)以及生态过程(能量流动、物质循环、信息传递等)等。更多的变化是多种过程交织在一起形成的。例如,自然界的水、碳、氮等物质循环,生态系统的演化、地质演化等。

自然过程虽然多种多样,但也不是无迹可寻,总是遵循着相应的自然规律进行的,有显著的规律性。通过对各种自然过程的研究,人类不断地丰富着在自然科学方面的知识,并用这些知识来指导人们的实践。

(三) 环境形态多样性

形态是物质外在表现形式和状态。自然环境形态多样性包括地形地貌多样性、气象形态多样性、物质形态多样性、生物形态多样性和景观多样性等。

以水为例,在自然条件下,水可以以固态、液态和气态三种形式存在,固态的水有各种冰川、积雪、冰、冰晶和冻土水等;气态的水在空气中逐渐凝结,会形成云、霜、雾、雪、雹等各种降水,其中云的形态尤为变幻莫测(中国民间有“七月看云”的说法);液态的水在地球上分布极为广泛,从高空的液滴(云),陆地表面的泉、溪、河、江、湖、海、洋,到地面以下的土壤水、地下水(潜水和承压水等),每一眼泉、每条河流、每个湖泊都会有自己的特点,就是在同样一个大洋里面,水的形态和状态还是有差别的(颜色、水温、盐度、波浪、流场等)。各种水的存在形态、各种水体,与千姿百态的水生生物、周边的陆地、动植物以及气候等条件相互交织,形成了各种各样宜人的景观,“欲将西湖比西子,淡妆浓抹总相宜。”

(四) 环境功能多样性

在自然系统中,各种事物之间存在着非常复杂、或多或少的联系,而这些联系本身就在一定程度上体现着事物的功能。同样的事物在不同尺度、不同范围的物质系统和自然过程中可能会表现不同的功能;相应地,在同一系统中不同的事物或者事物的组合(系统)表达的功能也会存在着或多或少的差别,很多时候这些功能甚至重叠在一起。在物质多样、系统多样和自然环境过程多样性的基础上,环境功能的多样性就大大增加了。

以水为例。水是生命之源。原始的海洋孕育了最早的生命,而且,就目前人们所知,水也是维持生命最基本的物质之一。在自然界,水不但维持着所有生物基本的生理需求,通过水的运动改变着地表形态,同时也搬运着物质,为河流下游地区带来了丰富的营养物质,并充当着地球上物质循环的重要一环。对于人类而言,水不但维持着生命的基本需求,保障着人类的生活,而且还是人们进行工农业生产、从事社会服务必需的重要资源。水有时存在于生产过程中(如农业用水、工业冷却水、洗涤用水等),有时还是产品的重要组成成分(如各种饮料)。按照水对于人类社会的功用,还可以将水资源分为生活用水、生产用水和生态用水等。

二、人类需求与人类创造多样性

人类具有的智慧赋予了人类无穷的力量,给整个自然界带来了巨大的影响,进而也影响了人类本身。人类对环境的影响,其内在的驱动力是人类的需求。人类的需求是多种多样的,并且随着人类社会的不断发展而不断变化着,其内容日趋丰富。当自然界提供的物品不足以满足人们的需求时,人类就利用自身智慧所产生的巨大创造力,改造自然事物或者创造新事物来满足其越来越多和越来越高的需求。

人类创造具有的多样性,堪与大自然相媲美。人类为了能够保证食物的稳定供应而驯化了稻谷、玉米等粮食作物,驯化了鸡、鸭、鹅、猪、牛、马等家禽家畜;为了保暖、蔽体、美观等发明了纺织术、印染术,制造了品种繁多的布匹和服装;为了居住,建造了各种各样的住房;为了健康,发明发展了医药技术;为了实现人类飞翔的梦想,创造了各种飞行器;为了满足对神秘太空的探索,创造了各种天文望远镜、航天飞机和太空站,实现了登月的梦想……。如今人类的能力已经在各种各样技术的帮助下变得日益强大,每年人类创造的、自然界原本没有的物质就达上万种之多,而且还能够通过人为控制的过程产生自然界中还没有找到的元素,甚至人类已经可以控制生命的产生过程。

人类创造多样性和需求多样性一样,主要是源于人类智力活动的多样性。首先,创造的主体——人是具有多样性的,一个人的文化背景、人生观、教育程度和方式等都会影响人作为创造主体的思维方式等特征的差别。其次,作为创造行为主要动力来源的需求具有多样性。在创造行为发生的客观条件、创造目的以及众多的偶然因素、创造灵感等使得创造过程也具有多样性。在这许多条件的共同作用下,创造结果必然也具有多样性的特征。所有的这些综合起来,也就形成了创造本身的多样性。

(一) 物质需求多样性

物质需求是人最基本的需求。人类为了维持正常的生理活动,摄取营养以维持生命、生长发育,需要从外界获取食物、饮水;为了蔽体、御寒以及美观,人们需要服装;为了健康,需要治疗疾病的药物;为了安全和舒适,人们需要居住的场所——住房;为了出行方便、快捷、舒适,人们需要交通工具和建设交通网络;为了生活更加舒适惬意、为了提高效率……人们需要各种各样的用品。此外,人与人之间爱好、经历、生活氛围等的差别,使人们对于物质和其他事物的需求偏好存在着或大或小的差别,有时候这样的差别仅仅存在于非常微妙的细节当中。这些差别使得人类需求的多样性变得更为丰富。

(二) 精神需求多样性

除去物质的需求以外,人们在精神生活中也有大量的、丰富的需求。精神需