

教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”立项项目成果
北京大学国家地质学理科基础科学研究和教学人才培养基地支持项目
北京大学本科素质教育通选课教材

地球 环境 社会

杨承运 主编
吴朝东 刘建波 韩宝福 编



高等教育出版社

教育部『高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划』立项项目成果
北京大学国家地质学理科基础科学研究和教学人才培养基地支持项目
北京大学本科素质教育通选课教材

D i q i u H u a n j i n g S h e h u i

地球环境社会

■ 杨承运 主 编

■ 吴朝东 刘建波 韩宝福 编

高等教育出版社·北京

内容提要

本书是北京大学素质教育通选课“地球环境与人类社会”的通用教材。它讲述地球的动力作用、生态环境、资源现状与开发,以及当前地球环境存在的问题,并以“大地球”“大宇宙”的广阔视角,结合科学新知识讲述“宇宙中的地球”和“探索中的地球”。

本书正文后专设有“阅读思考”“外文试读”“问题选答”等栏目,有较多的阅读材料和参考文献,以引发学生认真思考、勇于创新的习惯。

地球和环境科学是“宽博的艺术和科学”,是同物理学、化学、生物学、天文学、海洋学、人文社会科学等学科联通共进的大科学。本书涵盖了地球和环境科学主要研究领域,也涉及了其他学科中与地球和环境科学紧密相关的知识,是一本知识面大、视角广阔的教材。因此,本书对于广大热爱和关注大地母亲并力求历练成才的“地球人”来说,是很值得一读的。

图书在版编目(CIP)数据

地球 环境 社会 / 杨承运主编; 吴朝东, 刘建波, 韩宝福编. -- 北京: 高等教育出版社, 2017.1
ISBN 978-7-04-045795-7

I. ①地… II. ①杨… ②吴… ③刘… ④韩… III. ①全球环境-高等学校-教材 IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第149224号

策划编辑 陈正雄
插图绘制 于博

责任编辑 熊玲
责任校对 杨凤玲

封面设计 张楠
责任印制 刘思涵

版式设计 于婕

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 唐山市润丰印务有限公司
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 29.25
字数 740 千字
购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2017年1月第1版
印 次 2017年1月第1次印刷
定 价 89.00 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
物料号 45795-00

审图号: GS(2016)470号

序：一本引领你去探索的书

本书起源于1999年北京大学开设的本科素质教育通选课“地球环境与人类社会”，现名《地球环境 社会》。浏览全书，愈觉书名寓意深邃，远思凸显，它更为简要明确地表明了开设课程和教材编写的主旨。

这就是，传承千古昵称“大地之母”，近世警语“地球是人类生存的唯一家园”。地球诞生46亿年，生物出现35亿年，它告诉我们：地球—环境是一个自然的生态循环的大地球系统。

再就是，人类见世至少300万年。其间，初生蒙昧200万年，原始文明（石器时代）100万年，农业文明1万年，工业文明300年……它又告诉我们：地球—环境—社会还是一个人类群体与地球生态互见、互生的自然与人文辅成同进的大地球系统。而这个系统的互动，随着人类科技文明的进步，日渐加速……20世纪80年代兴起的地球系统科学与近些年来人类—环境系统研究的进展充分说明：在科学研究中，自然—科学—人文之交织共进、沟通互融已成趋势，并将成必然。

20世纪80年代钱学森院士曾说过：“地理科学应该跟自然科学、社会科学是并行的新的科学技术大部门，地理科学也是开放的复杂巨系统。”随后，中国科学院国家计划委员会地理研究所唐以剑研究员以“面向21世纪的中国现代地理学”为题论说：“地球表层既是地理科学的研究对象，也是各种运动状态物质体系交汇的场所，是人类活动所及的主要舞台，各种自然要素与社会要素相互交错，生态科学、环境科学、经济科学与系统工程科学等相邻学科都在这里植根、生长……”由此可以看到，他们这里说的就是我们今天认识的“地球系统科学”，也就是我们通常说的“大地球科学”。的确，地理科学正是大地学极重要的、有代表性的组成。地理科学在相当大的程度上也正是代表了当前地球科学的趋向。

一年来，我的电脑屏幕上陆续传来杨承运教授《地球 环境 社会》的书稿。

有幸作为首批读者之一，我被书稿的内容和文风深深吸引。我相信，这部介绍地球环境与天地系统、联系地球科学与人类社会发展的教材，对当代大学生的素质教育将会起到很好的作用。

近代世界科学技术的发展，和人类本身的繁衍一样，呈现一种指数增长的态势，在20世纪的100年内，两者都达到了J形曲线上的“起飞”水平：世界人口从16亿猛增到60多亿，科学技术的进步更是突飞猛进，达到了“知识爆炸”的程度。

但是，这两方面的进展，也大大加剧了人类与环境的矛盾：人口的剧增加大了对地球资源和环境的压力；技术的进步使人类对大自然的干预日趋强烈，亿万年来形成的生态平衡遭到破坏。人口—资源—环境—发展（population-resources-environment-development, PRED）成了科技界、政界和公众的热门话题。

本书是以“环境”为导言，“疲惫”的地球为主旨，“活动”“生动”“繁茂”的地球为概貌，以及“宇宙”“探索”中的地球为推演，演绎了我们的家园——地球的全景。

通览全书，每章冠以大家先哲的名言警句，力求提纲挈领、高瞻宏论；继而介绍学说的论辩交锋，或能引发思考和兴趣。在基本概念的阐释中，加述学界先驱的创见、成就、艰辛，祈愿启思励志；夹叙学科进展、悖论他议和学科交叉互融的成果，务求思路开阔拓新，避免囿于成见。值得注意的还有每章列出的阅读文献，不只是通常的“进一步”，即更高深的阅读，而是高低粗细都有列出，既有

新编教材和学术新作，也有地学及相关的通俗读物，既有研究论文，还有新知报道，甚至还有电影、录像，等等。这是考虑授课的对象来自文、理、工、农、艺、医、语言各学科，而且他们不止听课，还活跃在课堂教学上“参课”（结合自己的专业撰文、作专题讲座）。

联想到当前有关地球环境的书籍，杂陈书肆多多。再读罢本书书稿，我头脑里霎时浮现出了“博、深、新、引”四个字。

博者，涉及知识面之博也。从宏观的宇宙大爆炸、大陆漂移到微观的细胞、矿物的晶格。天、地、生、文、史、哲，几乎无不涉及。

深者，开掘之深也。本书之深，一方面，是指所涉及内容之深透与详尽；另一方面，是对相关知识来源与发展追溯之深。不局限于对知识本身的介绍，而是把相关知识研究与发现的历史尽可能地交代清楚。这种追溯，其实就是传授做学问的方法。

新者，引述资料、数据、观点、理论之新也。从本书引述的文献可以看到，作者在编写过程中仍然不断补充最新的资料，并引导学子们去跟踪学科的最新进展。

对于一门大学的公选课，有无必要如此追求“博、深、新”？我和一些朋友曾有过这样的疑问。作者用一句天津话“逗你玩”，诙谐地回答了我的问题。

“逗你玩”就是我的第四个字——“引”。引者，引导之谓也。说到教材，“逗你玩”，听起来有点儿俗，似乎难登大雅之堂。细想一下，这个“玩”字，拿来用在这里，可是深有含义的呢——玩，只有对你有兴趣的东西你才会去玩。正如爱因斯坦所说“兴趣是最好的老师”，如果这本书能引起你的兴趣，逗引起你进一步去研究和爱护我们生存的家園，那它也就达到素质教育的目的了。

一本内容如此丰富的著作，用“博、深、新、引”四个字来概括，实乃管中窥豹，难展全貌。好在书文已在眼前，读者自可细细体味。是为序。

黄润华

2016年9月于北京大学燕北园

前言

学者犹种树也,春玩其华,秋登其实;讲论文章,春华也,修身利行,秋实也。

——颜之推《颜氏家训·勉学》^①

头脑不是一个要被填满的容器,而是一束需要被点燃的火把。

——普卢塔克(Plutarch)^②

“地球环境与人类社会”是1999年起在北京大学开设的本科素质教育通选课。最初的想法是基于我和我的同道们不时感到,对地球科学以及地球环境的研究已经越来越紧迫,地球环境教育已经不是某个专业学习能够全部承担得起的责任,而是要更多的有志力行者来参与,要有各行各业的有识之士来投入。这就需要有越来越多的年轻人能够对于我们目前生存的唯一家园——地球环境多有所了解,而且是从各个不同专业的视角来了解、关心、思考、投入,并带到自己未来的工作中去。

本课开设和本教材的编写是源于1995年教育部“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”立项项目“地球科学人才培养和教学改革总体研究”(02-17-26)。项目提出完成项目成果的工作计划(1998)中有:a.开设学科交叉文理交融的新课“地球环境与人类社会”;b.编写有新理念和新体系的教材(暂名《地球环境与人类社会》)。

自1999年起,在北京大学开设此计划的地学新课“地球环境与人类社会”,随后被列入北京大学本科素质教育通选课,同时成为北京大学国家地质学理科基础科学研究和教学人才培养基地的支持项目。课程开设历经十余年;2011年年末,在学校教务部的敦促和大力支持下,开始筹备撰写本书《地球环境社会》。

北京大学的通选课是面对全校各专业、各年级的大课。早在20世纪90年代初期,北京大学提出了“加强基础,淡化专业,因材施教,分流培养”的办学思路,并且在公共选修课的基础上筹组全校的通选课、优选课。我想,开设“地球环境与人类社会”通选课不仅是为了在更广泛的层面上加强地球科学的普及和基础教育,同时也是为文、理、工、艺、医、语言各学科“加强基础”的教学增添一份助力。

国内外地学教育的情况说明,当前地球科学的学习和知识的掌握的确有愈加明显的效益:学习地球科学绝对不只是学位和职位的追求,更是一种生活道路或生活方式的培养和训练。通过地球科学的学习和技能的训练,学生能更加深入地了解我们的生存环境,扩大视野,放眼全球,胸怀世界;同时也学习、历练适应环境的生存本领和锻炼组织策划与沟联通变的能力,在工作中务实求真,力求实效。

正如美国宾夕法尼亚州立大学地球和矿物科学学院(EMS)对学生们说过的:“我们专业的学习将要扩大你的眼界,并提供给你最基本的和专业的技能,使你在未来的挑战中充满信心”,又说:

^① 颜之推(531—590),颜子第三十五世孙,字子介,是颜协第三子,祖籍琅琊临沂,南北朝时期著名的教育家和文学家。所著《颜氏家训》是中国教育史上第一部以专著形式出现的教育名作。

^② 普卢塔克(约46—约120),古希腊历史学家、传记作家和哲学家。著有《道德论丛》《比较列传》。

“EMS 的教育将给你振奋人心的就业机会,还为你的终生学习和发展提供坚实的基础和打通路。”

本课程的建设思路就是基于上述背景下逐步形成的。在授课过程中我们领会到:

① 地球科学的涵盖性和沟通性使地球科学成为别具一格、独有特色的大科学。据有关方面统计,它涵盖的大类学科就有:地质学、地理学、大气科学、海洋科学、空间科学、地球物理学、地球化学等,而由此派生的各级学科超过 110 科类。近 20 年来,学科交叉的研究方向更是大有发展。比如,地球化学是化学和地质学的交叉学科,在 20 世纪三四十年代起步,至今已经发展有海洋地球化学、环境地球化学、生物地球化学、区域地球化学、勘查地球化学,以及成岩成矿地球化学、微生物地球化学、同位素地球化学,等等。而且它同地质学早已经形成的并立、互补的勘探地质学一样,又出现了有机地球化学,目前已经进入到石油天然气储层等应用研究的领域中了。

② 地球科学是理论研究和实际应用并重的科学(如地质学—勘探地质学)。地球科学还是和众多大学科共通相联的,如物理学和地球物理学;化学和矿物岩石化学、矿床学以及地球化学;生物学和古生物学、地史学;数学、信息科学和数学地质学等。

更要着重说明的是,它和人文社会科学也有着密切关系,地理科学自不必说,其他如经济学、社会学、伦理学、历史学、哲学、科学史学等。正如默克(B. W. Murck)教授所说,之所以如此就是因为“‘地球是人类的家园’——因此,我们必然会发现,许多科学门类,包括天文学、化学、生物学、物理学、海洋学、水文学,以及气象学,都会大大有助于我们对这个星球的复杂性有所了解。我希望你们能够从行星地球的探索中得到乐趣!”^①

本课力图将地球科学的基础知识与思辨分析方法同人文、社会科学的思考、理念结合起来,力求通过各种教学手段,和学生共同创造一种活跃宽泛、交叉综合、独立思考的教学氛围,从而做到互相切磋、教学相长、共同进步。在教学过程中努力激发学生们广泛的学习兴趣,并结合学生本人就读的专业学习建立起新时代的地球观,力争做一个全面发展的复合型人才。因此,本课的教学方式有课堂讲授、影像演示、参观考察、文献阅读、思考撰文、作业反馈等。选作群发和优选专讲等有专项组织和教学计划的安排。

在教学过程中,我们按照讲题开列了较多的书目和参考文献,在全书的参考文献中,主要列出大学科的通论教材和相关专著,而在阶段阅读、观摩材料中,不拘一格,除了开列出相关专著、研究论文和新近的研究成果之外,也选列了部分科普文字和音像资料。在教学组织上,我们安排了相关文献的阅读时间,并组织师生的专题报告、论题讨论等较多的自主学习空间。对上交的作业我们尽心点评,从中选优群发,以促进互相学习,并从中遴选专题报告的人选——我们感到,来自不同专业、不同年级的学生就同一个议题进行报告和讨论,不仅是在专业学识方面的交流和思考分析的沟通,也起到激励学生互相学习、力求上进的学习态度和提高学习能力的作用。

几年来,这样的教学运作总体上取得了较好的效果。虽然也有学生反映,对于通选课来说,这样做是“超标啦!”,但是绝大多数学生还是认为这门课的教学“不仅是传授了地学知识,还教了如何做事,如何做人——体现了‘授之以渔’的精神。”

本书在“阅读思考”和“问题选答”中,注意撷取对于某问题的不同观点或不同学派的阐述,也尽力介绍了新近的研究成果,包括不同领域和多个部门的估算、分析、结论,以此引发学生查阅文

^① Barbara W. Murck. Geology: a self-teaching guide [M]. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2001.

献、认真研讨、提出问题,并随之撰文表述的学习习惯。这样做也是为了让学 生不囿于某种思考范式或权威的论断,乐于思考,敢于质疑,从而利于创造性思维的培养。

本书的编写更多是从课程的“面向”出发——主要是全校文、理、工、艺、医、语言等几十个专业的各年级学生,而来自各地的他们,地学和环境学的知识基础也还亟须加强,所以在教学中注意到把地质学定义为“宽博的艺术和科学”(美国伊利诺伊大学地质系有此说),努力加强形象的表述。专业基础知识要有,是最基本的,同时也倾心介绍了学界有贡献的智者(更是志者!)——因为,他们可能并不是神童、天才,但他们 的确都是奋力探索地球科学和维护地球环境的先知,是我们究理求真的榜样。

我们一直这样认为:这门课不是那种“一人宣讲、众人听记、应考计分”的课,而是师生一起切磋互进的大平台,也是引发自 我学习和探讨、研究地球和环境科学的起点。正如蔡元培先生所说:“教授修身之法,不可徒令生徒依书诵习,亦不可但由教员依书讲解,应就实际上之种种方面,以阐发其旨趣;或采历史故实,或就近来时事,旁征曲引,以起发学生之心意。”几年来,在本课程教学改革的探索过程中,教育部高等教育司张大良司长给予了会心的理解、强力的支持,使我们能够在课堂教学和教材编写中逐步践行了元培老校长的教学思想。

本教材可以说是几年来“地球环境与人类社会”课程教学的初步总结。在高等教育快速发展的形势下和不断改进的课程教学过程中,面对成长着的新一代,显然它还需要进一步充实和更新。在此,我们衷心希望学界的广大同 道们给予批评和教正。

参加本课程教学暨教材编写的有:吴朝东教授、刘建波教授、韩宝福教授。近年来,吴朝东教授一直参加教课和教学的组织工作。

本书各章敦请业内专家分别审阅,承蒙他们批点瑕疵并提出补正建议,热情地提供资料、信息、图照、书籍,译文,数据,还传授电脑的操作技巧,等等,使本人从中受教获益甚多,深为感激。他们是:引言和第一章——黄润华教授、何国琦教授、赵凯华教授、刘式达教授;第二章——钱祥麟教授、何国琦教授、郑亚东教授、崔海亭教授、朱梅湘教授、邵济安教授、李茂松教授、刘锡大教授、戴光辉高工(中国地震台网中心);第三章——许崇任教授、杨守仁教授、刘雨研究员;第四章——游振东教授[中国地质大学(武汉)]、王仁民教授、陈芸青教授、王式洸教授、葛道凯教授、包洪平高工(中国石油长庆油田分公司专家,教授级高级工程师)、张生根高工(中石油国际石油勘探开发有限公司美国公司副经理);第五章——李宗伟教授(北京师范大学)、吴学兵教授、徐仁新教授、刘式达教授、焦维新教授、邵进研究员(南京大学)、张战斗(美国 CastAR 公司高级项目经理);第六章——何国琦教授、葛道凯教授、焦维新教授、高崇寿教授、谢柏青教授、刘华杰教授。

黄润华教授两次校阅、订正了全书。审阅、校改及增补书稿的先辈和老师 们有:王义道教授、赵凯华教授、陈守良教授、陆俭明教授、马真教授、赵敦华教授、甘子钊院士、张国伟院士(西北大学)、王存诚教授(清华大学)、赵俊磊副编审(地质出版社)和李志瑗老师(北京市教育学院,北京市特级教师)。还有北京大学外语学院孙亦丽教授和王逢鑫教授专为本书外文试读部分的文字给予精心审校。笔者都由衷地致以感谢!

感谢参课、助课的黄鹏飞、刘滢、阎振、段艳廷、王家林、朱文,以及邹岩、戴少阳、金辰皓、杨帅、吴昕等各届同学在教学中的支持,并为课程改进和教材编写做了许多实实在在的工作。

从设课到教材立项、编写,得到北京大学方新贵副教务长与教务部领导和同道们的热诚鼓励、大力支持;同时,北京大学国家地质学理科基础科学研究和教学人才培养基地为本教材的出版给予支持和悉心安排,作者真诚感谢。

在本教材的出版过程中,高等教育出版社的领导和编辑们给予了诚心理解和鼎力支持,作者铭记于心,永志不忘!

本书在文中学习引用相关杂志、教材的信息和图件,如《环球科学》《科学世界》《矿物岩石地球化学通报》《地质学报》《地理学报》《岩石学报》《古地理学报》等。目前,互联网已经成为人们获取知识和继续学习的重要途径,书中也学习引用了来自互联网的各类资料。在此衷心感谢各界专家、作者和网站、学报、媒体对于高校教材建设工作的理解和支持,同时对因故未能联系到的援引资料的作者致以歉意。

杨承运

2016年6月

目 录

导论 / 001

第一节 环境概念的演进 / 002

第二节 环境的综合释义 / 004

第三节 人类与环境的关系 / 009

第四节 地球环境问题的提出 / 021

本章提要 / 030

阅读思考 / 030

外文试读 / 031

问题选答 / 032

阶段阅读观摩材料 / 032

第一章 疲惫的地球(危机和新课题) / 034

第一节 失衡的地球生态系统 / 034

第二节 当前世界的环境问题 / 053

第三节 对环境问题的响应 / 069

本章提要 / 089

阅读思考 / 090

外文试读 / 091

问题选答 / 092

阶段阅读观摩材料 / 092

第二章 活动的地球(作用和新观念) / 095

第一节 地球科学史的论争(之一) / 095

第二节 从大陆漂移说到板块构造理论 / 102

第三节 地球的动力作用 / 124

第四节 地球活动与人类生存 / 147

本章提要 / 169

阅读思考 / 170

外文试读 / 170

问题选答 / 171

阶段阅读观摩材料 / 172

第三章 生动的地球(孕生和新发展) / 174

第一节 地球生命起源的论争 / 174

第二节 生命世界——生命的本质和源起 / 181

第三节 达尔文的进化论和进化学说 / 197

第四节 生物演化与地质年代 / 205

第五节 生态环境与生物物种 / 225

第六节 生物多样性 / 244

本章提要 / 249

阅读思考 / 250

外文试读 / 251

问题选答 / 252

阶段阅读观摩材料 / 253

第四章 繁茂的地球(资源和新开拓) / 256

第一节 地球科学史的论争(之二) / 256

第二节 地球的自然资源 / 265

第三节 矿产资源的组成 / 280

第四节 地球资源的现状 / 305

第五节 新资源的开发及其前景 / 325

本章提要 / 336

阅读思考 / 336

外文试读 / 338

问题选答 / 338

阶段阅读观摩材料 / 339

第五章 宇宙中的地球(宇空和新学说) / 342

第一节 地球科学史的论争(之三) / 342

第二节 宇宙系统中的地球 / 357

第三节 宇宙和地球的形成 / 364

第四节 宇宙环境 / 377

第五节 探寻地外生命 / 394

本章提要 / 400

阅读思考 / 400

外文试读 / 401

问题选答 / 402

阶段阅读观摩材料 / 402

第六章 探索中的地球(未知和新探究) / 405

第一节 地球-环境科学的现状 / 405

第二节 当前科学的新思潮 / 416

第三节 地学教育的地位与展望 / 436

本章提要 / 445

阅读思考 / 446

外文试读 / 446

问题选答 / 447

阶段阅读观摩材料 / 447

参考文献 / 451

后记 / 454

导 论

我们不要过分陶醉于我们人类对自然界的胜利。对于每一次这样的胜利，自然界都对我们进行报复。每一次胜利，起初确实取得了我们预期的结果，但是往后和再往后却发生完全不同的、出乎预料的影响，常常把最初的结果又消除了。

——[德]恩格斯(F. Engels, 1820—1895)《自然辩证法》

我们现在倒是该问一问：我们真的这么独特这么强大，乃至我们从根本上可以和地球分离吗？

——[美]阿尔·戈尔(S. A. Gore, 1948—)《濒临失衡的地球》

人众者胜天，天定亦能破人。

——司马迁(公元前145—前91)^①《史记·伍子胥传》

我认为“天”就是大自然，“人”就是我们人类。东方人对大自然的态度是同自然交朋友，了解自然，认识自然；在这个基础上再向自然有所索取。“天人合一”这一命题就是这种态度在哲学上的凝练的表述。

——季羨林(1911—2009)《“天人合一”新解》

地球，我的母亲！已往的我，只是个知识未开的婴孩，我只知道贪受着你的深恩，我不知道你的深恩，不知道报答你的深恩。……地球，我的母亲！我的灵魂便是你的灵魂，我要强健我的灵魂，用来报答你的深恩。

——郭沫若(1892—1978)《地球，我的母亲！》

昔者圣人之作《易》也，将以顺性命之理，是以立天之道曰阴与阳，立地之道曰柔与刚，立人之道曰仁与义。兼三才而两之，故《易》六画而成卦，分阴分阳，迭用柔刚，故易六位而成章。

——《周易·说卦传》

我们知道：土地不属于人类；人类属于土地。我们知道：一切事物都互相关联，就像一个家庭那样血脉相通。

什么事情落到土地的头上，同样也会落到土地的儿女头上。编织生命之网的并不是人类；他只不过是网中的一根线。他对这张网做任何事情，也就是对自己做同样的事情。

——西雅图酋长(Attributed to Chief Seattle, 1786—1866)

^① 司马迁的生卒年目前尚无定论。生于“公元前145年”引自王国维《太史公行年考》，学者多用此说；持“公元前135年”说为郭沫若和李长之。卒年也未定，一般认为是征和二年(公元前91年)。

第一节 环境概念的演进

早在五六千年之前,我们的先人就懂得了群居环境的重要性,他们以自然潜生的感知“大地为母”,能动地选择自己的居住环境。许多新石器时代聚居群落的遗址都表明了这种共同的趋向:a.靠近水源:便于取水和耕作;b.地处阶地:土壤肥沃,避洪防涝;c.坡居向阳:汲取阳光(阳气),活跃身心。他们还往往把聚落的地方选取在河流交汇处或河谷地带,以利交往沟通。这在仰韶、龙山等远古人类聚落遗址中都不难看到。不仅如此,远古的聚落还有居住区和墓葬区的功能分区。

一、环境的词义

在文献中应用“环境”一词在我国的历史古籍中出现较早,在1300多年前的唐代,就有记述:“贼益兵来取,实欲袭南陵,(王)凝遣樊倕以舟师扼青阳。倕违令,轻与贼战,不胜,凝斩以询,诸将闻,皆鼓栗,以死缀贼,贼不能进。时江南环境为盗区,凝以强弩据采石,张疑帜,遣别将马颖,解和州之围。”(《新唐书》第140卷列传68“王翊”)这里记载着王翊的曾孙、兵部侍郎王凝在盗区解围的事迹,就有了“江南环境”的说法,这里谈到的“环境”显然是一个较为宽泛的“周围”“周边”的含义。后来,也得到沿用,如:“二月,环境盗起,邑落焚刈无余。”(宋·洪迈《夷坚甲志·宗本遇异人》);而后人提到的“环境”就还有辖区的意思了,如:“鲁魁山贼二百年为环境害,至是就抚。”(清·方苞《兵部尚书范公墓表》),“君之未治偃师,初出为陕之陇西县,寇贼环境。”(清·刘大櫟《偃师知县卢君传》),等等。

目前所见说到“环境”谈及较多的是元代的政治家、军事家、文学家余阙:“盗起河南,陷郡县。至正十二年,行中书于淮东,改宣慰司为都元帅府,治淮西,起阙副使、金都元帅府事,分兵守安庆。于时南北音问隔绝,兵食俱乏,抵官十日而寇至,拒却之。乃集有司与诸将议屯田战守计,环境筑堡寨,选精甲外捍,而耕稼于中。”(《元史》第143卷列传30“余阙”)这里明确讲的就是固守安庆这个城池——环境。其手段就是文耕(城内屯田以持久)、武卫(城外精甲以抗敌)。这种战略战术是很高明的,而且常为历代战事中所沿用。从中我们可以看出,在此谈到的“环境”已经有着筹耕、策划以保卫领地的含义了。这就是说,它不仅是自然环境的含义,还有安民、防守等政治和军事的意义,也就是说,不仅是自然环境的辖定,又有了社会环境的意义了。这是值得我们注意的。

余阙(1303—1358) 世家河西武威(现甘肃省)。元代进士,党项羌族作家、政治家。父亲沙刺臧卜,官庐州,随父迁为庐州(今合肥)人。史称:“元统元年,赐进士及第,授同知泗州事,为政严明,宿吏皆惮之……”后来陈军袭城,“友谅军西门,祝寇军南门,群盗四面蚁集,外无一甲之援。西门势尤急,阙身当之,徒步提戈为士卒先。士卒号哭止之,挥戈愈力,仍分麾下将督三门之兵,自以孤军血战,斩首无算,而阙亦被十余创。日中城陷,城中火起,阙知不可为,引刀自刭,堕清水塘中。阙妻耶卜氏及子德生、女福童皆赴井死。”余阙的故事很感人,他是用自己和全家的生命捍卫“环境”的忠义勇士。

西方学者比较明确地给环境以“自然”和“社会”两个概念考量的是此后约500年的英国哲学家赫伯特·斯宾塞(Herbert Spencer,1820—1903)(见图0-1)。

斯宾塞在《社会静态论》一书中较早提出了“进化”的思想(达尔文的《物种起源》发表于1859年)。他将社会与生物有机体进行类比,提出包括人类社会在内的综合进化体系。他的社会进化思想可概括为社会进化论和社会有机体论。在《社会静态论》(1851年出版)一书中他指出:进化是一个普遍规律。而后再进一步提出,社会的进化过程同生物进化过程一样,也是优胜劣败,适者生存。社会进化是一种自然过程,应遵循其自身的规律。

斯宾塞从哲学的高度对环境的“自然”和“社会”进行了类比和综合。正如美国著名哲学家、教育家约翰·杜威(John Dewey, 1859—1952)当时在评述斯宾塞的著作《社会静态论》时所说:“虽然‘进化’‘环境’和‘有机体’等词尚未开始起用,但是被发挥的哲学轮廓已经清晰可见。”

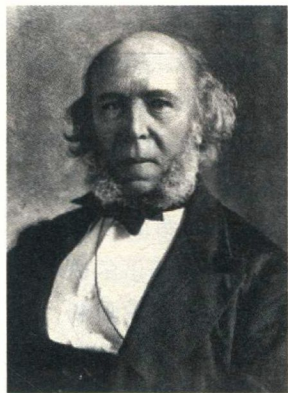


图 0-1 斯宾塞

赫伯特·斯宾塞 英国社会学家、哲学家、教育家,进化论的早期倡导者,人称“社会达尔文主义之父”,是英国实证主义的代表人物之一。

他提出“个人优先于社会,科学优先于宗教”的观点。在他的代表作多卷本《综合哲学》(作于1896年)中,综合论述了生物学、心理学、伦理学和社会学的原理。他提出“科学和秩序均以现象为研究对象,即都是研究有限的、有条件的、相对的和可分类的东西。但现象又是无限的、无条件的绝对存在的意识表现……”,他还提出“‘哲学’是完全统一的认识”。

斯宾塞认为,变化总是从同质状态变为异质状态;同质是不稳定平衡的条件;由于不同部位暴露的不平衡,每个有限距离的同质必然堕入异质。他认为,进化是从不太一致的能量形式变为更一致的能量形式;进化是从不确定到确定,从混沌到有序。他还认为,物种分化的真正原因在于环境的影响;没有环境引起的变化,自然选择几乎不能完成;自然过程必然造成自然界现有的变异。

他认为,人类自不太复杂的物种进化而来,最初群居而无区别;以后各种社会功能发展起来,乃有祭司、国王、学者、工匠等之划分;于是知识就分化为不同的科学。这样,凭借不断增加的社会分工,人类社会连同所有其他变化着的事物就进一步发展成为复杂的人类文明。

随后,社会科学界采用了生物进化的理念,以研究有关社会行为的起源及其发展中的某些问题。把社会看做是“不断进化着的有机体”的概念,促成了一种生物学—社会学相类比的研究手段。目前这种研究思路也为一些人类学者和社会学家采用。但不可否认的是,斯宾塞片面地把社会进化过程完全等同于生物进化过程,认为社会的进步也是“优胜劣败,适者生存”的自然过程,而忽视了人类社会进步的文化环境因素,也忽视了社会发展应该具有的公平诚爱、协调共进等道义准则,无疑是把人等同于兽。这自然是很错误的。

二、环境的单元分类

前述表明,人类面临的是两种环境——自然环境和社会环境。前一个是生物存在的自然世界,它为生物,包括人类的生存提供了必要的物质条件,即自然环境;后一个是人类自己创造的人为世界,它是人类利用生产工具和各种科学技术手段为自己开发的环境,即社会环境。随着生产发展和社会进步,文化环境也成为人类环境的组成部分。美国环境科学家威廉·库宁汉姆(或译坎宁安, William P. Cunningham)就把二元的环境扩展为三元的自然环境—社会环境—文化环境,显然这是

有一定道理的。他还把环境做了如下定义:a. 环绕生命体或生命体群的情况和条件;b. 影响个体或种群的社会和文化条件的复合体(见图 0-2)。

当然,我们也可以把文化环境归入社会环境,或并入成“社会-文化环境”。但是随着社会经济的发展,文化的不断衍生、进步、沟通、互融,这已经成为不争的事实。

地缘经济的研究表明:人类在地球上的活动受到地理条件的限制,经济发展中的地理因素是其基本要素。一个国家的地理区位和自然资源状况对国家的经济发展和政治行为都有重要影响。地缘经济学正是研究如何从地理的角度出发,在国际竞争中保护国家的自身利益,在国家的经济活动中,处理邻近地区的合作选择以及地缘经济关系:或合作、互利,成为互补的经济集团化的关系;或对立、遏制、互设壁垒,成为竞争对手的关系。在当今大国的战略角逐中,地缘经济战略的分量将越来越重。

我们也可以想见“地缘文化”的作用和影响。从大处说,东方文化与西方文化由多年的分立、封闭,演进到今天的互通、交融,愈见情真,可见地缘文化发展的动力和影响;同时,地理区位对于该地区的文化孕育是很重要的,就近边考察而言,地域区划的不同,在居民性格、生活情趣和文化品味上也常有所反映。如在我国,西北人的朴实,江南人的精明,岭南人的开放,鲁豫人的憨厚……也许能用“地缘文化”给以颇有情趣的解读。^①

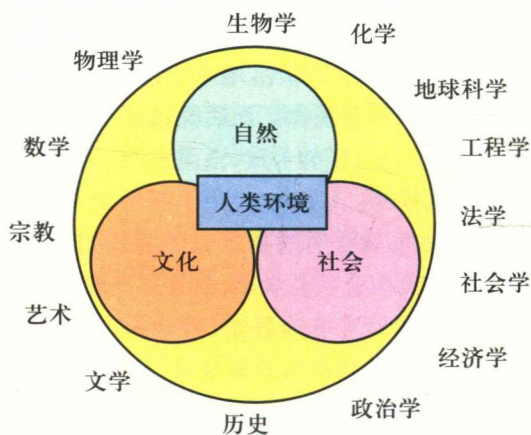


图 0-2 环境的三元组成
(改自[美] W. P. Cunningham, 《环境科学:全球关注》, 2006)

第二节 环境的综合释义

“环境”的原词来自法语 *environner*, 英语是 *environment*, 或 *surroundings*; *settings*; *condition*, 具体含义因所用场合而有差异。其原意是:a. 围绕, 环绕, 周围, 围绕物, 安置, 背景, 状态;b. 环境, 周围, 外界。

环境问题是 20 世纪中后期由于资源消耗加剧和污染日益严重才引起普遍关注的。环境科学的研究涉及地理学、地质学、物理学、化学、生物学, 以及经济、法律等社会科学, 由于学科年代短、涉及学科广, 环境学的新知、多义、叠复、泛解还是常见的(参见第六章第一节)。

在系统科学研究中, 环境才有明确的定义(热力学也如此), 即对任一划定的系统(具体事物的抽象)而言, 其外部与其相对、相关的一切概称为“环境”。这是一个出于方法论的需要而提出的科学概念。

简言之, 环境即某主体周围的自然条件和社会条件。从哲学的角度看, 传统的说法是: 环境是相对于中心事物(主体)的周围事物(客体)。也就是说, 与中心事物直接或间接相关的周围事物, 就是此中心事物的环境。中心事物与周围事物是相依并存的, 它们之间有物质、能量和信息的交换,

① 胡兆量. 中国南北差异[M]// 百家讲坛系列——智慧的痛苦. 北京: 中国人民大学出版社, 2004.
余秋雨, 等. 东西南北人[M]. 北京: 当代世界出版社, 2001.

是互相依存、协同进化的。没有中心事物自然不存在周围事物,而周围事物的范畴取决于中心事物的取向。比如,以人类为中心事物的环境就是地球的自然环境和社会人文环境,以地球为中心事物的周围事物就是宇宙环境了。

显然,作为周围事物的环境因中心事物不同而异。因此它有成因不同、空间大小、时间远近等不同层次的分类和解读。对于环境的解读因时间、地点和具体条件不同而有各种特定的表述,试此分述如后。

一、成因环境(genetic environments)

(一) 自然环境

自然环境是指直接或间接影响人类的一切自然界的物质、能量、信息和自然现象所形成的总体区划。有时简称“环境”。影响因素有:

1. 物质

a. 空气; b. 水; c. 岩石土壤; d. 动植物、微生物。

2. 能量

a. 气温; b. 阳光; c. 引力; d. 地磁力。

3. 自然现象

(1) 太阳的稳定性

a. 太阳黑子——耀斑; b. 太阳风暴流。

(2) 地球的稳定性

a. 地壳活动(地质构造); b. 大气活动(大气环流); c. 海洋活动(洋流)。

4. 自然灾害

火山、地震、泥石流、滑坡、台风、海啸、风暴潮、宇宙尘等。

(二) 社会-文化环境

1. 含义

即人为环境(又称人工环境),是人类活动构架的生产力、生产关系和上层建筑所形成的物质、能量、信息和文化精神产品的总体。

2. 影响因素

(1) 物资的生产

综合生产力(包括人)和人工产品(包括工具)。

(2) 能量的开发

科技发明和进步、人才(开发)政策。

(3) 人类的社会行为

政治体制、法制管理、宗教信仰、教育水平、区域因素、文化传统……

(4) 人为的物质再建(含环境灾害)

人类为了生存发展而建造的各类设施,从远古的群居、村落、道路、居处到现代的建筑、交通、工厂等,以及人为环境引发的温室效应、水土流失、洪水、酸雨、沉陷与塌陷、泥石流、诱发地震……

人类的生存和发展离不开自然环境,人类的任何活动也离不开社会环境。而社会环境的影响与人类的发育成长是密不可分的。实践表明,周围环境中的一切事物都能作用于人的感官,引起人的心智活动和行为变化。例如,环境可以影响人的情绪,影响人的智力,也可以影响人的行为;环境

还影响人身体的发育成长。总之,人的生长与发展,无论是心理方面的还是生理方面的,一刻也离不开环境因素的影响。

有必要说明的是,在人类生存和发展的过程中,以人类社会为主体的外部世界总体——环境,包括直接或间接影响人类生存发展的自然界的所有事物(即未经人类改造过的众多自然要素),如阳光、空气、陆地、天然水体、野生生物、天然森林和草原,等等;还包括经过人类改造和创造的事物,如水库、农田、园林、村落、城市、工厂、港口、公路、铁路、机场等(或称“工程环境”)。它既包括这些人为的物质再建要素,也包括由这些要素构成的系统及其相互关系及所呈现状态的综合。我们可以把后者理解为并立于“人为社会环境”的“人为自然环境”,或者说,社会环境可以有“自然”(被改造了的)和“文化”两个方面的考量。

二、空间环境(spatial environments)

(一) 家居环境

主体是以个人为中心、有亲情关系的人群,其周围事物的总和除了相关的物质条件外,也有人文的因素,比如邻居。

(二) 群居环境

村落—区县—省市—国家,可以认为是家居环境的不同程度的外延,传统的家—国—天下的观念,可以认为是一个经典的表述。

(三) 地球环境

地表—地内—地外,是以人类暨生物为主体的周围事物的总和。

(四) 宇宙环境

太阳系—银河系—河外星系,是以地球为主体的周围事物的总和。

显而易见,空间环境在更大程度上受到主体大小和范围的约定。以个人为中心事物的家居环境,逐次到群居环境,随着主体事物的放大,我们对环境的感知程度也愈加有所不同,即由近观、具体的,逐次增加到了—种更多理念的环境境界。而随后的再放大,就进入到了探索研究的环境境界了。俗语说得好:“远亲不如近邻”,大约就有从近距离的家居环境向外广延的新一层含义了。

三、时间环境(time environments)

(一) 现今环境

人类文明史出现后的地球环境,通过史料文献记载,对之有较为深入的研究和了解。

(二) 古代环境

运用“将今论古”(The present is the key to the past)的原则重塑的古代地球环境,从而又可以“鉴古知今”(The past is important to the present),以至于对当地的环境演进有较为深入的了解,并对未来的发展有所推断和预估,从而可以做到“未雨绸缪”“防患于未然”。

在地球科学的研究中,有专门侧重于古环境研究的分支学科,这就是岩相古地理学。

1. 相、相模式(facies)

从矿物、岩石、古生物、地球化学的标志(岩相、生物相、地球化学相)追溯反演的地质时期的自然地理环境(古地理)。

依照不同层次把相划分为:大相(海相—陆相—海陆交互相)、相(河相、湖相、冰川相、冲积扇相、三角洲相、河口湾相等)、亚相、微相。