



地 学 哲 学 文 库
地球科学与可持续发展丛书

朱训 主编

能源资源

与

可持续发展

石宝珩 叶敦和 赵凤民 编著

中国科学技术出版社

地球科学与可持续发展丛书

向中华人民共和国

国庆50

周年献礼

中国自然辩证法研究会
地学哲学委员会

地学哲学文库编委会

主任:朱 训

委员:(以姓氏笔画为序)

王子贤	王泽九	王恒礼	石宝珩
叶天竺	吕录生	吕国平	陈毓川
何贤杰	邹玉川	余谋昌	杜乐天
郑大瑜	张耀仓	董道华	蒋 志
温克刚			

策划编辑:张秀智

责任编辑:屈惠英

封面设计:东逸先行彩色

图文制作中心

技术设计:王震宇

责任校对:张 燕

责任印制:王 沛

加強地球科學研
究促進經濟社會
可持續發展

李瑞環
五九九年
元月一日

全國政協主席李瑞環題詞

為《地球科學與可持續發展》出版

認識和開發地球
做到可持續發展

葉選平
一九九九年
三月

全國政協副主席葉選平題詞

研究地球
保护环境

周光召

九九年四月

全国人大副委员长
中国科协主席周光召题词

《地学哲学文库》总序

恩格斯在《自然辩证法》这篇光辉著作中指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”地学哲学就是这种理论思维的重要组成部分。

地学哲学是地球科学哲学的简称。地学哲学思想古已有之，但作为一门新兴学科，则是地球科学、地学实践哲学长期相互渗透、相互影响与有机结合的产物，是在 20 世纪 80 年代逐步形成与发展起来的。

地学哲学研究地球科学理论与实践中的哲学问题。地球科学发展至今天，已经形成包括地质科学、地理科学、海洋科学、大气科学与地球系统科学等门类在内的一个庞大的学科群，并已产生了丰硕的研究成果。通过地学哲学研究，对这些成果从哲学高度加以归纳，实现哲学上的升华，这不仅有助于丰富与发展人类对自然的认识，也将有助于提高人类认识自然、改造自然与适应自然的能力，同时还能为进一步深入开展地球科学研究与地学实践提供科学思想方法的指导。

地学哲学的研究领域涉及诸如地壳、地球运动变化规律、地学各分支学科研究与实践中的哲学思维；国土资源勘查思想方法、探

寻矿产成矿规律、发现矿藏的创造性思维和矿藏的发现规律；人与矿产资源、环境、社会的整体性联系，地学与社会、地学与文化、地学与发展等一系列重要问题。

中国的地学哲学研究至少有两个鲜明特点：其一，它自觉地围绕国家经济建设与社会发展这个中心来开展自己的活动；其二，它自觉而不讳言地宣称马克思主义哲学是自己的研究指南，是自己的世界观与方法论。

地学哲学研究有自己明确的目的、任务。它始终如一地贯彻理论联系实际的方针，为促进实施“三步走”发展战略目标服务，为促进矿产资源勘查、开发及其管理服务，为促进地球科学发展服务，为促进马克思主义哲学发展服务，为促进社会主义精神文明建设服务。

地学哲学始终不渝地贯彻百家争鸣、百花齐放的方针，注意吸收国内外先进科学成果，注意听取学术研讨中的不同意见。这就使得地学哲学在学术研究不断取得进展的过程中，逐步形成了一支日益壮大的、有实力的研究队伍。

人类社会即将迈入新的千年。实现可持续发展正成为时代强音。节约资源、保护环境已形成时代潮流。地学哲学的发展面临着新的机遇与挑战。为适应新形势的需要，近些年来，地学哲学着重围绕可持续发展战略，开展“地球科学与可持续发展”的专题研究，并连续四届学术年会以此为专题，组织一大批专家学者进行讨论，取得了可喜的成果。

地学哲学委员会从成立至今的10多年里，形成了定期举行学术活动的制度，并在每届全国地学哲学学术年会成果的基础上出版论文专集，奉献给社会。为了“集腋成裘”，现在我们开始以这些

方面的研究成果为基础,并随着地学哲学研究的不断进展,遴选一批有代表性的论著,以《地学哲学文库》丛书的形式,向社会推荐雅俗共赏的学术著作,介绍地学哲学的研究进展与主要内容,营造精神文明的一片绿荫。

我们预想,《地学哲学文库》丛书应当具有科学性、知识性、前瞻性与实用性。我们热忱地希望,这套丛书能够成为各界人士系统了解地学哲学研究活动及其成果的一个窗口,开展地学哲学研究的一个论坛,能够为其工作、学习、研究提供某种启示与帮助。无疑,建立这样的文库,尚无经验可循,只能尽力而为,奋力以进。敬请各界人士不吝赐教,帮助我们进行探索,以促进地学哲学的繁荣与发展,在人类社会的文明进步历程中留下坚实的足印。

中国自然辩证法研究会

地学哲学委员会理事长

朱 训

1998年8月2日

前言

展现在读者眼前的这套丛书,是收入于《地学哲学文库》中的科学读本,是向中华人民共和国建国 50 周年的国庆献礼!

这套丛书的主题是:“地球科学与可持续发展”。可持续发展是世纪之交的时代强音。自 60 年代以来,特别是 1972 年斯德哥尔摩世界环境大会以来,资源、环境与生态协调发展问题已成为人类普遍关注的迫切问题。1992 年联合国环境与发展会议通过了《21 世纪议程》。接着,中国政府也制定了《中国 21 世纪议程》,可持续发展已列为我国经济社会发展的战略方针,举国上下普遍重视。可持续发展要贯彻永续发展原则、代际公平原则与协调发展原则。实施可持续发展战略,既要考虑当前发展的需要,又要照顾未来发展的需要,不以牺牲后代的利益为代价来满足当代人的利益需求;既要达到发展经济的目的,又要保护人类赖以生存与发展的自然资源和环境,使后代子孙得以承续发展和安居乐业。可持续发展就是要使经济社会与资源环境相协调地永续发展,这在地学哲学的范畴里就是“协调人地关系”。

地球科学是人类在协调人地关系的社会实践中形成与发展起来的一个学科群。地球科学以地球及其圈层结构为研究对象。为

了进一步获取自然资源与良好环境,提高社会生产力与人们的生活质量,地球科学理应作出自己的贡献。但是,今天的地球早已不是一个纯自然系统,人类社会实践使得地球变成了一个自然物质运动与社会物质运动相互渗透、相互作用的人地复合系统。正是在这个系统中出现了资源、环境、粮食、人口、灾害等危机,当代人类遇到了前所未有的生存挑战。在解决这个全球性难题中,当然少不了地球科学提供的理论与技术,少不了地球科学家们的参与和咨询。然而,更重要的是,解决困扰人类的世界性难题,远不止需要科学与技术提供的理论、技术、方法等等,还需要决策者、科学家与劳动者掌握辩证唯物主义的世界观与方法论,正确处理人与自然(地球)的关系,协调发展中必然出现的利害得失及其相互转化,处理可持续发展大系统中诸多因素的相互关系,以及人类自身的价值观念,行为规范和种种范畴、理念等等。这套丛书就是在世纪之交这个时代背景下,抓住可持续发展这个时代主题,向各级领导干部和广大知识界宣传地球科学对于可持续发展战略可能起到的作用,以及时代要求人们必须具备的现代科学意识和哲学思维。正是基于上述两点(地球科学与地学哲学对可持续发展的作用)我们认为,没有地球科学家的参与,可持续发展的讨论将是不完整的。我们倡议这项工作,意在发动一批地球科学家发挥自己的专长,为各级领导的决策提供咨询、建议,以便引起更多的有识之士以及广大群众关注可持续发展战略,作出更多的贡献。这就是这套丛书有别于其他可持续发展著作的特色。

这套丛书共10册,首册是总论,书名为《地球科学与可持续发展》。从下分册的书名依次是:《土地资源与可持续发展》、《水资源与可持续发展》、《矿产资源与可持续发展》、《能源资源与可持续发

展》、《气象与可持续发展》、《海洋资源与可持续发展》、《环境与可持续发展》、《减轻地质灾害与可持续发展》、《自然景观资源与可持续发展》。每册内容包括三个部分：即，回顾历史、分析现状、展望未来。回顾历史，是叙述各个专题研究对象的历史发展轨迹，说明该对象在社会发展中的作用与地位。分析现状，重点是论述各个专题研究对象当前的形势、矛盾与危机，说明该对象对于社会发展的重要性与紧迫性。展望未来，是各个专题的落脚点，是对各个专题作出的结论与对策、建议，供各级领导与部门参考。

这套丛书不是学术专著，它不以发明创造为己任；它也不是教科书，它的着眼点不在于系统介绍地球科学；我们把它定位为科学读本。我们力求以辩证唯物主义为指导，来论述地球科学与可持续发展战略的关系，争取做到资料翔实，论述充分，概念清楚，条理严明，可读性强，雅俗共赏。标准定得高一些，意在鞭策我们自己下大力气把这件事做好。

这套丛书的读者对象，我们设定为各级领导干部与知识界，当然也可供社会其他各界人士参考。

以上是本书编撰者主观确定的创作宗旨，是否正确，是否在书中充分体现，那就只能由读者鉴定。我们诚恳期待广大读者批评指正。

这套丛书是经过长期筹划、集体创作的产物。自1997年10月我提出这个倡议，到1999年2月共一年多时间内，大家在一起共召开过十余次专题讨论会，分别对丛书的总提纲，每个分册的写作提纲作了认真研究，以求完善统一。1998年9月地学哲学第七届全国学术年会上分组讨论各个专题的学术论文时，为撰写这套丛书广泛听取意见，丰富了写作提纲内容。1999年4月各分册陆续

完稿后,朱训、王子贤、王泽九、吕国平、杜乐天、余谋昌、何贤杰、吴凤鸣、张秀智等对各分册进行统稿审定后交付刊印。在编写过程中,前后参加丛书讨论与撰定的同志共有:马宗晋、王子贤、王秀峰、王泽九、白屯、石宝珩、刘文甲、刘颖秋、刘嘉麒、吕国平、李廷栋、李裕伟、肖庆辉、何贤杰、杜乐天、阮水根、吴凤鸣、余浩科、余谋昌、陈安泽、陈毓川、陈传友、林之光、周宏春、周瑶琪、金鉴明、赵浚林、张梁、张业诚、夏宪民、浦庆余、高庆华、曹凤中、鹿守本、温克刚、蒋志。

应当说明,参加编书的同志都是自愿参加,牺牲休息,业余撰写,不辞辛劳,无私奉献。在此,对他们的劳动与支持致以深深的敬意。

本书写作出版过程中,得到全国政协、国土资源部、中国科学院、中国社会科学院、中国地质科学研究院、中国科学技术出版社等许多单位的支持,在此统致谢意。

中国自然辩证法研究会 朱 训
地学哲学委员会理事长

1999年9月北京

目 录

第一章 绪论.....	(1)
一、能源与能源资源.....	(1)
二、世界能源开发简史.....	(2)
三、中国能源开发简史.....	(4)
第二章 中国能源资源.....	(9)
一、中国煤炭资源.....	(9)
二、中国石油资源	(18)
三、中国天然气资源	(24)
四、中国铀矿资源	(32)
五、中国能源资源特点	(38)
第三章 中国能源生产与消费及发展趋势	(42)
一、煤炭生产与消费及发展趋势	(42)
二、石油生产与消费及发展趋势	(51)
三、天然气生产与消费及发展趋势	(65)
四、中国核电发展问题及趋势	(78)
五、新能源与可再生能源及其发展趋势	(85)

第四章 实施能源资源可持续发展战略	(95)
一、影响中国能源资源可持续发展的问题	(95)
二、中国能源资源可持续发展战略选择	(101)
三、关于中国能源资源可持续发展的哲学思考	(127)
 后记	 (131)
参考文献	(133)

绪 论

能源是国民经济和社会发展以及人们日常生活不可缺少的物质基础。它的开发和利用状况是衡量一个时代、一个国家(或地区)的经济发展和科学技术水平的重要标志。

一、能源与能源资源

能源是指可以从中取得能量以转换为人们所需的热、光、动力、电力等的自然资源。

能源资源是指自然赋存的已查明的和推断的富集能源。这些资源需要在经济上有开发利用价值,或在可预见的时期内有经济价值。已探明的或估计可经济开采的能源资源称为能源储量。据世界能源委员会发表的世界能源调查,各种可利用的能源资源包括:煤炭、石油、天然气、核能、水能资源、太阳能、地热能、风能及潮汐能等。在日常生活中,按其形态特征或转换和利用的层次,人们又将能源进行了各种划分。主要有一次能源、二次能源;可再生能源和非再生能源;新能源和常规能源等。

一次能源是指从自然界直接获取的未经任何改变或转换的能源。如河流中流动的水能,采出的原煤、原油、天然气、天然铀矿以及生物质能、太阳能、地热能、潮汐能等。二次能源是指一次能源经过加工转换得到的能源,如电力、蒸汽等。

一次能源根据其能否循环使用和不断得到补充,又可分为再生能源和非再生能源。再生能源是用后又能复生的能源,包括水能、太阳能、风能、潮汐能、生物质能、地热能等;而原煤、原油、天然气等化石能源(又称化石燃料)是不能再生的,称为非再生能源或不可再生能源。

人们一般又将煤炭、石油、天然气等化石能源称为常规能源。相对常规能源而言,利用新技术或新材料而获得的新的其他能源,称为新能源。新能源一般属于可再生能源,主要包括太阳能、风能、生物质能、海洋能(含潮汐能)、地热能和氢能等。

二、世界能源开发简史

自从原始人发现使用火以后,能源开发利用就成为人类社会发展的物质基础。近代,由于能源技术的重大突破,即蒸汽机、内燃机、电力等的发明和应用,促使人类能源消费结构发生了变化。能源消费结构变化是人类文明史发展的重要标志。而不同能源资源的开发利用是能源消费结构转变的基础和前提。人类社会已经经历了三个能源时期,即薪柴时期、煤炭时期、石油时期。能源消费结构发生了两次大的转变(图 1-1)。

利用薪柴使人类摆脱了完全依附自然生存的状态,开拓了物质文明的新局面。薪柴的广泛使用,适应了以刀耕火种为特征的早期农耕文明发展的需要。

18 世纪,人类学会了将热能转换为机械能,发明了蒸汽机,引起了近代史上的第一次技术革命,推动了人类历史进入工业社会,并促使能源消费结构发生了一次历史性转变,即主要能源由薪柴转向煤炭。首先从英国开始,18 世纪 60 年代英国产业革命开始兴起。1866 年英国产煤量 10320 万吨,占世界总产量的 60%。继而在世界各地迅速兴起了近代煤炭工业。在整个 19 世纪,煤炭成为