

国家重点图书

程裕淇 朱裕生 宋国耀 编著

大地中的宝藏

—— 实说中国的矿产资源



清华大学出版社
暨南大学出版社

程裕淇 朱裕生 宋国耀 编著

大地中的宝藏

—— 实说中国的矿产资源



清华大学出版社



暨南大学出版社

(京)新登字 158 号

图书在版编目(CIP)数据

大地中的宝藏——实说中国的矿产资源/程裕淇,朱裕生,宋国耀
编著. —北京:清华大学出版社;广州:暨南大学出版社,2002

(院士科普书系/路甬祥主编)

ISBN 7-302-04959-9

I. 大... II. ①程... ②朱... ③宋... III. 矿产资源—概况—中国 IV. P617.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 079819 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

暨南大学出版社(广州天河,邮编 510630)

<http://www.jnu.edu.cn>

责任编辑: 卓支中

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 850×1168 1/32 印张: 5.75 插页: 4 字数: 113 千字

版 次: 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04959-9/G·229

印 数: 0001~5000

定 价: 15.00 元

《院士科普书系》编委会(第二届)

编委会名誉主任 周光召 宋 健 朱光亚

编委会主任 路甬祥

编委会委员 (两院各学部主任、副主任)

陈佳洱	杨 乐	闵乃本	陈建生	周 恒
王佛松	白春礼	刘元方	朱道本	何鸣元
梁栋材	卢永根	陈可冀	匡廷云	朱作言
孙 枢	安芷生	李廷栋	汪品先	陈 颢
王大中	戴汝为	周炳琨	刘广均	杨叔子
钟万勰	关 桥	吴有生	刘大响	顾国彪
陆建勋	龚惠兴	吴 澄	李大东	汪旭光
陆钟武	王思敬	朱建士	郑健超	胡见义
陈厚群	陈肇元	崔俊芝	张锦秋	刘鸿亮
方智远	旭日干	周国泰	王正国	赵 铠
钟南山	桑国卫			

编委会执行委员 郭传杰 常 平 钱文藻 罗荣兴

编委会办公室主任 罗荣兴(科学时报社)

副主任 周先路(中国科学院学部联合办公室)

白玉良(中国工程院学部工作部)

蔡鸿程(清华大学出版社)

周继武(暨南大学出版社)

总 策 划 罗荣兴 周继武 蔡鸿程

总 责 任 编 辑 周继武 蔡鸿程 宋成斌

提高全民族的科学素质

——序《院士科普书系》

人类走到了又一个千年之交。

人类的文明进程至少已有 6000 余年。地球上各个民族共同创造了人类文明的灿烂之花。中华文明同古埃及文明、古巴比伦文明、古印度文明、古希腊文明等一起，是人类文明的发源地。

15 世纪之前，以中华文明为代表的东方文明曾遥遥领先于当时的西方文明。从汉代到明代初期，中国的科学技术在世界上一直领先长达 14 个世纪以上。在那个时期，影响世界文明进程的重要发明中，相当部分是中华民族的贡献。

后来，中国逐渐落后了。中国为什么落后？近代从林则徐以来许多志士仁人就不断提出和思索这个历史课题。但都没有找到正确的答案。以毛泽东同志、邓小平同志为代表的中国共产党人作出了唯一正确的回答：中国落后，是由于生产力的落后和社会政治的腐朽。西方列强对中国的欺凌，更加剧了中国经济的落后和国家的衰败。而落后就要挨打。所以要进行革命，通过革命从根本上改变旧的生产关系和政

治上层建筑,为解放和发展生产力开辟道路。于是,就有了 80 多年前孙中山先生领导的辛亥革命,就有了 50 年前我们党领导的新民主主义革命的胜利,以及随后进行的社会主义革命的成功。无论是革命还是我们正在进行的社会主义改革,都是为了解放和发展生产力。

邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的著名论断,使我们对科学技术在经济和社会发展中的地位与作用的认识,有了新的飞跃。我们应该运用这一真理性的认识,深刻总结以往科学技术发展的历史经验,把我国科技事业更好地推向前进。中国古代科技有过辉煌的成果,但也有不足,主要是没有形成实验科学传统和完整的学科体系,科学技术没有取得应有的社会地位,更缺乏通过科技促进社会生产力发展的动力和机制。为什么近代科学技术首先在文艺复兴后的欧洲出现,而未能在中国出现,这可能是原因之一吧。而且,我国历史上虽然有着伟大而丰富的文明成果和优良的文化传统,但相对说来,全社会的科学精神不足也是一个缺陷。鉴往开来,继承以往的优秀文化,弥补历史的不足,是当代中国人的社会责任。

在新的世纪中,中华民族将实现伟大的复兴。在一个占世界人口五分之一的发展中大国里,再用 50 年的时间基本实现现代化,这又是一项惊天动地的伟业。为实现这个光辉

的目标,我们应该充分发挥社会主义制度的优越性,坚持不懈地实施科教兴国战略。

科教兴国,全社会都要参与,科学家和教育家更应奋勇当先,在全社会带头弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法,普及科学知识。科教兴国也要抓好基本建设。编辑出版高质量的科普图书,就是一项基本建设,对于提高全民族的科学素质,是很有意义的。在《院士科普书系》出版之际,写了上面这些话,是为序。

江泽民

1999年12月23日

人民交给的课题

——写在《院士科普书系》出版之际

世界正在发生深刻的变化。这一变化是 20 世纪以来科学技术革命不断深入的必然结果。从马克思主义的观点看来,生产力的发展是人类社会发展与文明进步的根本动力;而“科学技术是第一生产力”,因此,科学技术是推动社会发展与文明进步的革命性力量。从生产力发展的阶段看,人类走过了农业经济时代、工业经济时代,正在进入知识经济时代。

知识经济时代,知识取代土地或资本成为生产力构成的第一要素。知识不同于土地或资本,不仅仅是一种物质的形态,知识同时还是一种精神的形态。知识,首先是科学技术知识,将不仅渗透到生产过程、流通过程等经济领域,同时还将渗透到政治、法律、外交、军事、教育、文化和社会生活等一切领域。可以说,在新的历史时期,一个国家、一个民族能否掌握当代最先进的科技知识以及这些科技知识在国民中普及的程度将决定其国力的强弱与社会文明程度的高低。科技创新与科普工作是关系到一个国家、一个民族兴衰的

大事。

对于我们科技工作者来说,我们的工作应当包含两个方面:发展科技与普及科技;或者说应当贯穿于知识的生产、传播及应用的全过程。我们所说的科普工作,不仅是普及科学知识,更应包括普及科学精神和科学方法。

我们的党和政府历来都十分重视科普工作。党的十五大更是把树立科学精神、掌握科学方法、普及科技知识作为实施科教兴国战略和社会主义文化建设的一项重要任务提到了全党、全国人民和全体科学工作者的面前。

正是在这样的背景下,1998年春由科学时报社(当时叫“中国科学报社”)提出创意,暨南大学出版社和清华大学出版社积极筹划,会同中国科学院学部联合办公室和中国工程院学部工作部,共同发起《院士科普书系》这一重大科普工程。

1998年6月,中国科学院与中国工程院“两院”院士大会改选各学部领导班子,《院士科普书系》编委会正式成立,各学部主任均为编委会委员。编委会办公室在广泛征求意见的基础上拟出150个“提议书目”,在“两院”院士大会上向1000多名院士发出题为《请科学家为21世纪写科普书》的“约稿信”,得到了院士们的热烈响应。在此后的半年多时间里,有176名院士同编委会办公室和出版社签订了175本书的写作出版协议,开始了《院士科普书系》艰辛的创作过程。

《院士科普书系》的定位是结合当代学科前沿和我国经济建设与社会发展的热点问题,普及科技知识、科学方法。科学性、知识性、实用性和趣味性是编写的总要求。

编写科普书对我国大多数院士来说是一个新课题。他们惯于撰写学术论文。如何把专业的知识和方法写成生动、有趣、有文采的科普读物,于科技知识中融入人文教育,不是一件容易的事。不少院士反映:写科普书比写学术专著还难。但院士们还是以感人的精神完成自己的书稿。在此过程中,科学时报社和中国科学院学部联合办公室、中国工程院学部工作部以及清华大学出版社、暨南大学出版社也付出了辛勤的劳动。

《院士科普书系》首辑终于出版了。这是人民交给科学家课题,科学家向人民交出答卷。江泽民总书记专门为《院士科普书系》撰写了序言,指出科普是科教兴国的基础工程,勉励科学家、教育家“在全社会带头弘扬科学精神,传播科学思想,倡导科学方法,普及科学知识”,充分表达了党的第三代领导集体对科普的重视,对提高全民族科技素质的殷殷期望。

《院士科普书系》将采取滚动出版的模式。一方面随着院士们的创作进程,成熟一批出版一批;另一方面随着科学技术的进步和创新,不断有新的题材由新的院士作者撰写。因此,《院士科普书系》将是一个长期的、系统的科普工程。

这一庞大的工程,不但需要院士们积极投入,还需要各界人士和广大读者的支持——对我们的选题和内容提出修订、完善的建议,帮助我们不断提高《院士科普书系》的水平与质量,使之成为国民科技素质教育的系统而经典的读本。在科学家群体撰写科普书方面,我们也要以此为起点为开端,参与国际竞争与合作,勇攀世界科普创作的高峰。

中国科学院院长
《院士科普书系》编委会主任

路甬祥

2000年1月8日

作者的话

人口、资源、环境是当今世界面临的三大问题。矿产资源是自然资源的一部分,是我国在社会主义市场经济条件下现代化建设的重要物质基础。这是制约一个国家经济、社会发展的重要因素,标志着一个国家的国力大小。当前和近期内,我国社会生产所需的 80% 的原材料和 94% 左右的能源来自矿产资源,而其需求量还将不断增长。这就要求我们正确认识矿产资源的一些基本特征,充分了解我国矿产资源的形势和开发利用中的问题,掌握我国主要矿产资源类别、特征及其分布,这样才便于我们以地区的矿产特色为基础规划地区经济的发展,并针对我国矿产资源赋存条件方面与开发利用中存在的问题,提出一些改进措施或解决问题的建议,力争实现最大限度地合理开发利用。所有这些,既是研究我国矿产资源问题者涉及的领域和课题,也是广大读者所关心和要求了解的知识性问题。

本书正是针对上述的客观要求而编写的。这本小册子包括 4 章。第 1 章简要介绍有关矿产资源的一些基本知识。第 2 章先对我国矿产资源的基本情况(含基本地质特征)、它在国民经济中的地位及其对国民经济发展的保证程度作概括论述,再对我国 10 类矿产的资源情况、地质特征与富集区分布进行较全面的介绍。第 3 章在扼要叙述我国矿产资源

分布的区域特征的基础上,立足于矿产资源对地区经济发展起到重要导向作用的观点,综合考虑地区内矿产资源的具体情况、开发利用现状及其发展趋向与远景等因素,简要论述了我国三个经济地带的9个二级矿产资源经济区的区域发展背景、发展方向。第4章列述了我国矿产资源开发利用中存在的几个基本问题(包括具体资源条件和矿床地质特征所导致的与开发过程中产生的问题),并提出了针对性改进意见。

本书侧重于实际资料的引用分析,其中涉及地质特征或现象的,一般仅作必要的阐明,不进行理论探讨。其主题集中到矿产资源的综合开发利用跟国民经济持续发展的关系上。

全书的编写提纲由程裕淇、朱裕生共同议定。朱裕生写成初稿,再由程裕淇统编并进行删简或修改;宋国耀负责编写过程中的具体工作。书中所引用的,大部分为1994年底的统计数据,也有一部分是1998年底的地质资料。

限于作者在收集和分析资料方面的局限性,难免有疏漏和不足之处,恳请读者指正。

程裕淇

2000年5月

目 录

1	认识矿产资源	1
1.1	矿产资源	2
1.2	矿产	3
1.3	成矿作用	13
2	我国矿产资源现状	16
2.1	我国矿产资源的基本情况	18
2.2	我国矿产资源在国民经济中的地位	23
2.3	我国矿产资源对国民经济发展保证程度的 估计	25
2.4	我国矿产资源分类概述	27
3	我国矿产资源经济区	85
3.1	我国矿产资源分布的区域特征	86
3.2	矿产资源经济区	96
4	我国矿产资源的合理开发利用及其 稳定供应的对策	113
4.1	矿产资源开发利用面临的基本问题	114

4.2 依靠科学技术进步合理利用和开发	
矿产资源	120
4.3 实现矿产资源稳定供应的对策	126
参考文献	130
附录 A 名词解释	132
附录 B 矿石矿物的合理利用	137

1

认识矿产资源

矿产资源是自然资源的一部分。它是大自然赋予人类的宝贵财富,是我国社会主义现代化建设的重要物质基础。当前和近期内,我国社会生产和发展所需 80% 左右的原材料,以及 94% 左右的能源,均来自矿产资源,而其需求量还在不断增长。

人类社会的生产力发展史,实际上也包含着—部开发利用矿产资源等自然资源的历史。科学技术的进步和社会需求的多样化,使得开发利用矿产资源的范围不断扩大,矿产品种类也不断增多。

矿产资源具有自然资源和经济资源的基本特征,除少数矿产可以人工合成外(像

我国社会生产和发展所需 80% 左右的原材料, 94% 左右的能源, 均来自矿产资源。

金刚石), 一般是不能再生的。在我国国民经济持续发展过程中, 及时发现、合理规划利用和保护矿产资源, 是我们的重大职责。

1.1 矿产资源

矿产资源是由赋存于地壳中的各类矿产组成的。它是大自然赋予人类的自然资源的重要部分。它一方面是社会财富的重要组成部分, 另一方面又是国民经济持续发展和提高人民生活水平的必要物质基础。

同其他自然资源相比, 矿产资源(除了利用其物理性质的非金属矿物, 如金刚石、压电石英等可以人工合成以外)的最大特点是, 在人类的短暂历史中, 基本上是不能再生的。而矿产资源规模的大小、组分的简单与复杂、所处的地区和空间部位, 以及一些矿产(矿床、矿体、矿层)的贫与富, 都是客观存在, 不以人们的意志为转移的。但一定矿产资源发现得早晚、发现和勘查它所需的科技和资金投入, 以及可能达到的利用程度, 则取决于人们的主观努力和科技发展程度。例如: 通过采矿、选矿、冶矿等技术的改进, 可以使在目前科学技术条件下还不能开采利用的那些潜在资源成为可供销售获利的矿产; 通过有关的基础研究和应用研究, 可使原有的一些矿产品开发出新的用途, 从而增加其经济价值, 甚至还可发现包括新材料和新能源在内的一些新的矿产资源; 通过科学研究, 还可发现和制造一定的矿产品的代用品等等。