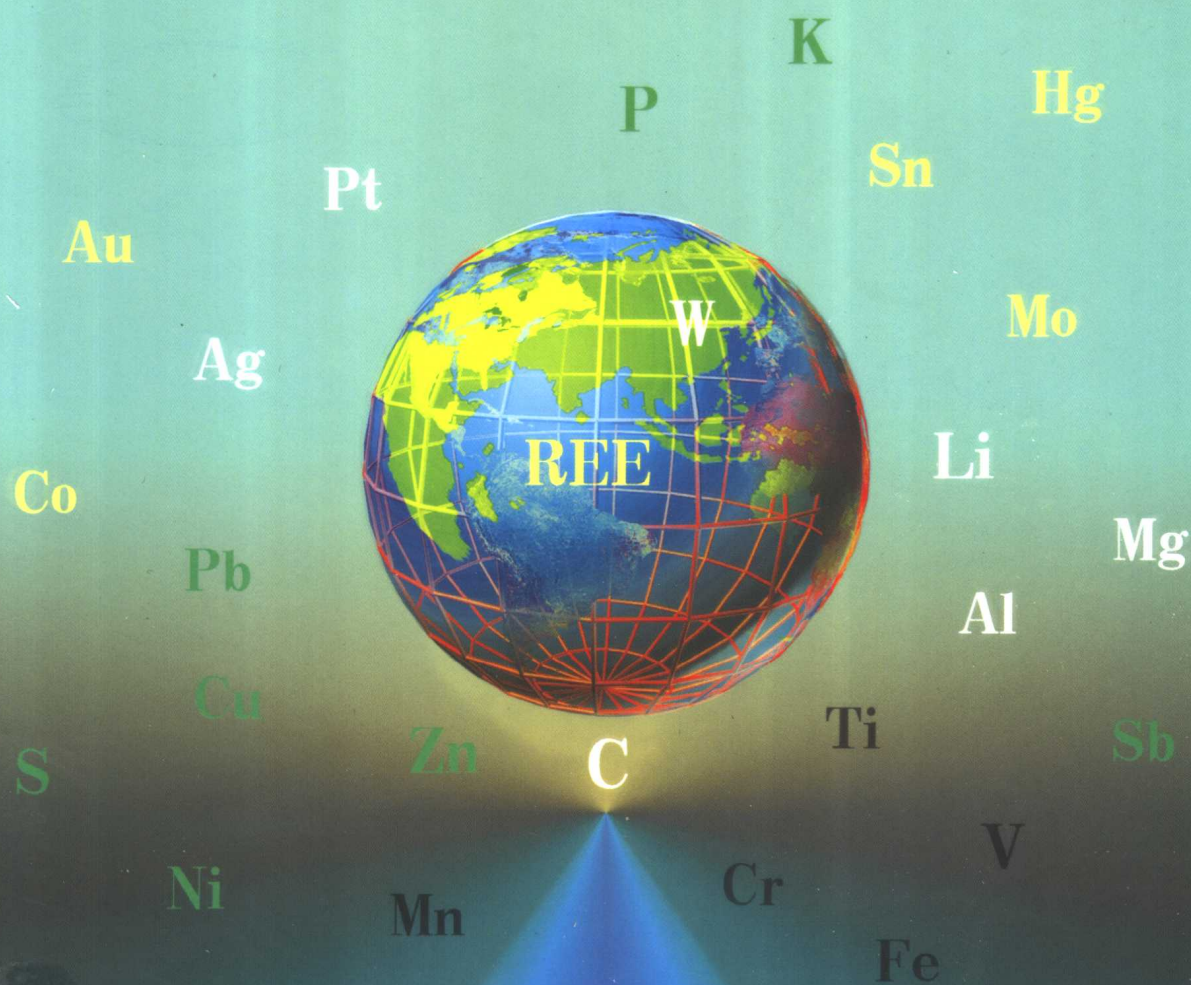


全球

矿产资源形势

宋学信 陆 峻 著



地震出版社

全球矿产资源形势

宋学信 陆 峻 著

地 震 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

全球矿产资源形势/宋学信、陆峻著. —北京:地震出版社, 2003.10

ISBN 7-5028-2316-6

I. 资... II. ①宋...②陆... III. ①矿产资源-资源经济-研究-中国

②矿产资源-概况-世界 IV. F426.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 063998 号

内 容 提 要

该书主要论及世界最重要的 26 种 (族) 金属与非金属矿产 (铁、铬、锰、钛、钒、铜、铅、锌、镍、锑、铝、镁、锂、钨、钼、锡、钴、汞、金、银、铂族、稀土、硫、磷、钾盐和金刚石) 近 12 年间的储量、基础储量和国家分布情况; 储产比值和可能开采年限; 矿产品类型、用途、替代品和部分金属再生问题; 主要矿产品的产量、消费量及变化态势; 主要矿产品价格、走势及影响因素等。作者对全球金属与非金属矿产资源供应做了较为乐观的估计, 对我国的矿产资源和矿业大国地位再次加以肯定, 并根据全球矿产资源配置及其变化情况、我国矿产资源和矿业面临的主要问题, 以及我国加入 WTO 后和经济全球化的新形势, 提出了我国矿产资源多管齐下、多条腿走路, 即“多元化”的战略对策。

本书可供各级领导、有关管理和决策者、矿产资源研究人员、部分院校师生和公众参考使用。

全球矿产资源形势

宋学信 陆 峻 著

责任编辑: 宋炳忠

责任校对: 李 昭

出版发行: 地震出版社

北京民族学院南路 9 号

邮编: 100081

发行部: 68423031 68467993

传真: 88421706

门市部: 68467991

传真: 68467972

总编室: 68462709 68423029

传真: 68467972

E-mail: seis@ht.rol.cn.net

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京鑫丰华彩印有限公司

版 (印) 次: 2003 年 10 月第一版 2003 年 10 月第一次印刷

开本: 787×1092 1/16

字数: 314 千字

印张: 12.25

印数: 001~600

书号: ISBN 7-5028-2316-6/P·1174 (2907)

定价: 60.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

矿产资源是十分重要的不可再生自然资源，是人类社会赖以生存和发展的不可或缺的物质基础。它既是人们生活资料的重要来源，又是极其重要的社会生产资料。据统计，在我国的能源总消费中，矿物能源占一次能源的 90%以上；在我国的原材料工业中，75%~80%的原材料来自矿物资源。矿业（包括矿产资源勘查）已成为我国国民经济的重要基础产业。

鉴于矿产资源对人类生活和国民经济持续发展具有重要影响，世界上许多发达国家均十分重视矿产资源战略研究。美国是世界上最大的矿产资源国和矿产品消费国，也是对矿产资源战略分析研究最为重视的国家之一。日本政府根据其国土面积小和矿产资源较贫乏的实际情况，对世界各国，特别是对亚洲及太平洋地区的矿产资源潜力和开发利用态势进行全方位分析研究，从而为资源政策制定和海外矿产勘查与开发提供依据。德国历来亦重视全球矿产资源的研究和评估，尤其对南非和南美等矿产资源丰富地区更加重视，其研究成果主要为其制定海外资源和投资政策提供依据。

由于种种原因，过去我国矿产地质工作者多把精力放在矿产资源的自然属性研究上，而对其社会经济属性颇少过问。在我国继续改革开放，全面实行市场经济的今天，对矿产资源的经济属性和矿产品市场的研究和分析就显得非常必要，这对于制定正确而有效的矿产资源战略更具重要意义。在经济全球化和全球资源竞争日益加剧的今天，我们更应“立足国内，放眼世界”，研究和分析世界矿产资源及其市场的特点和走势，以有助于解决我们的矿产资源及其产业问题和制定我国的资源战略和对策。

截至 2002 年底，我国已发现 171 种矿产，探明储量的矿产有 157 种，其中能源矿产 9 种，金属矿产 54 种，非金属矿产 91 种和水气矿产 3 种；已发现矿床、矿点 20 多万处，经详细勘查的 2 万余处。那么，我国矿产资源的基本特点是什么呢？首先，我国已探明的矿产资源总量较大，约占世界的 12%，仅次于美国和独联体，居世界第 3 位。但是需加说明的是人均占有量仅为世界人均占有量的 58%，位居世界第 53 位。其次，我国优势矿产（例如钨、锡、钼、锑、稀土、菱镁矿、重晶石、膨润土等）多为用量不大的矿种，而许多国民经济支柱性矿产，诸如石油、天然气、铁（指富铁矿）、铜、铬、锰、钾盐、金刚石等储量不足并已沦为紧缺矿种之列。据估计，在今后 10 年，我国 45 种矿产中只有 23 种能满足要求，矿产资源形势比较严峻。第三，我国的矿产资源禀赋上，中小型矿多、贫矿多、难选矿多、综合矿多，它虽利于小矿山发展，但不利于大规模集约化开发，并由于选冶难度较大，在颇大程度上影响了开发效益。第四，我国矿产资源地理分布很不均衡，因此“北煤南运”、“南磷北送”、“西矿东发”和“西气东输”的局面难以改变。第五，我国部分矿产找矿前景仍然很好或较好。根据专家多年研究和预测，迄今我国除富铁矿资源总格局大体已定外，其他矿产找矿还有相当潜力，即使像石油、天然气、金矿、铜矿等紧缺或偏缺矿产的探明储量也都仅为预测资源量的 1/4 至 1/5，而非金属矿产的潜力就更大。上述特点告诉我们，我国的矿产资源有喜又有忧，喜的是矿种齐全，优势矿产不少，总量多，找矿潜力不小；忧的是禀赋较差，

人均量低，分布不均，尚存紧缺。对于喜处，当然应发扬光大，再接再厉；对于忧者，则应科学分析，沉着应对，其中依靠和开发“两种资源，两个市场”应为良策之一。

目前就全球而言，除建材矿产外，元素周期表中可提取和利用的元素已超过 85 种，工业上利用的矿物已占已知 3000 余种矿物的 15% 以上，其中非金属矿产的品种与数量增长和用途拓宽更引人注目，已达 300 余种，包括 200 多种非金属矿物和 50 多种岩石。本研究从众多的金属和非金属矿产中遴选了 22 种（族）金属和 4 种非金属作为重点研究对象，它们大多是我国急需但紧缺或具有优势、较具特色或应用前景颇为看好的矿产。经审慎选定的这 26 个矿种分属于：①黑色金属：铁、铬、锰、钛、钒（5 种）；②有色重金属：铜、铅、锌、镍、锑（5 种）；③有色轻金属：铝、镁、锂（3 种）；④稀有和少量金属：钨、钼、锡、钴、汞（5 种）；⑤贵金属：金、银、铂族金属（3 种族）；⑥ 稀土族金属（1 族）；⑦非金属：硫、磷、钾盐、金刚石（4 种）。

《全球矿产资源形势》一书系项目成果之一部分。项目主要承担者为宋学信研究员和陆峻研究员，项目开始时，蔡剑辉、王高尚、于志鸿和徐庆生同志参加了部分工作。该书反映的主要研究成果和进展为：

(1) 较全面地掌握了审慎选定的 26 种（族）我国紧缺、优势和特色的金属和非金属矿产（铁、铬、锰、钛、钒、铜、铅、锌、镍、锑、铝、镁、锂、钨、钼、锡、钴、汞、金、银、铂族、稀土、硫、磷、钾盐和金刚石，以下同）的世界储量（基础储量）、国家分布及其 12 年间的变化情况；

(2) 计算了 26 种（族）金属和非金属矿产的储产比值和估计了它们的可能开采年限；

(3) 收集了 26 种（族）金属和非金属矿产品类型、用途、替代品和废品回收利用方面的信息资料，对我国应重视金属再生和替代品研发有了较新的认识和思考；

(4) 掌握了世界铁、铬铁矿、矿山锰、钛、钒、精炼铜、精炼铅、锌锭、精炼镍、精炼锑、精炼铝、菱镁矿、矿山锂、矿山钨、矿山钼、精炼锡、精炼钴、汞、矿山金、矿山银、铂、钯、稀土金属精矿、硫、磷、钾盐和金刚石的生产和消费情况，并分析了它们 11 年间的变化态势；

(5) 收集和处理了世界 26 种金属和非金属主要矿产品价格的大量历史和现时数据，对价格走势和影响因素进行了分析；

(6) 根据全球矿产资源配置及其变化情况、我国矿产资源和矿业面临的主要问题，以及我国加入 WTO 后和经济全球化的新形势，提出了我国的矿产资源战略和某些建议。

该书是矿产资源研究所关于世界矿产储量、生产、消费和市场的第一本专著。可供领导和有关人员查阅和参考。由于我们的业务水平、资料来源和时间有限，文中错误和疏漏之处，敬请阅者多加批评指正。

目 录

第一章 世界 26 种(族)重要矿产的储量及其分布和变化·····	(1)
1.1 26 种(族)矿产储量及其 12 年间的变化·····	(1)
1.2 26 种(族)矿产储量的国家分布 ·····	(5)
1.3 26 种(族)矿产的储产比值及可能开采年限·····	(48)
第二章 26 种金属与非金属矿产品类型、用途、替代品和废品回收利用 ·····	(55)
2.1 26 种金属与非金属矿产品类型、用途和替代品·····	(55)
2.2 废品回收利用和再生 ·····	(62)
第三章 26 种(族)主要矿产品的产量、消费量及其变化 ·····	(72)
3.1 矿山铁 ·····	(72)
3.2 铬铁矿 ·····	(74)
3.3 矿山锰 ·····	(76)
3.4 钛矿石 ·····	(77)
3.5 矿山钒 ·····	(79)
3.6 精炼铜 ·····	(80)
3.7 精炼铅 ·····	(82)
3.8 锌锭 ·····	(84)
3.9 精炼镍 ·····	(86)
3.10 矿山铈·····	(88)
3.11 精炼铝·····	(90)
3.12 菱镁矿·····	(92)
3.13 矿山锂·····	(94)
3.14 矿山钨·····	(96)
3.15 矿山钼·····	(98)
3.16 精炼锡·····	(99)
3.17 精炼钴 ·····	(102)
3.18 矿山汞 ·····	(103)
3.19 矿山金 ·····	(105)
3.20 矿山银 ·····	(107)
3.21 铂 ·····	(109)
3.22 钯 ·····	(111)
3.23 稀土金属精矿 ·····	(113)
3.24 硫 ·····	(114)
3.25 磷 ·····	(116)

3.26	钾盐	(119)
3.27	金刚石	(121)
3.28	某些金属矿产品的产量与消费量的变化及其关系	(125)
第四章	世界 26 种(族)矿产品的价格变化及影响因素分析	(126)
4.1	矿山铁.....	(126)
4.2	铬铁矿.....	(127)
4.3	锰.....	(128)
4.4	钛.....	(130)
4.5	钒.....	(130)
4.6	铜.....	(131)
4.7	铅.....	(134)
4.8	锌.....	(135)
4.9	镍.....	(137)
4.10	铈	(140)
4.11	铝	(141)
4.12	镁	(144)
4.13	锂	(144)
4.14	钨	(145)
4.15	钼	(146)
4.16	锡	(147)
4.17	钴	(148)
4.18	汞	(149)
4.19	金	(150)
4.20	银	(152)
4.21	铂族金属	(154)
4.22	稀土金属	(155)
4.23	硫	(158)
4.24	磷	(159)
4.25	钾盐	(161)
4.26	金刚石	(163)
第五章	我国的矿产资源战略及某些建议.....	(165)
5.1	中国是一个名副其实的矿产资源大国.....	(165)
5.2	中国是一个矿业大国和矿产品生产大国.....	(168)
5.3	加入 WTO 与加速矿产品市场化进程.....	(170)
5.4	参与国际竞争与提高矿业生产的工业化水平.....	(175)
5.5	科技兴矿与提高矿产资源调查和矿业开发的现代化水平.....	(176)
5.6	重视金属再生,建立金属再生工业体系.....	(178)
5.7	十分珍惜、有效保护和科学合理地开展利用矿产资源.....	(179)
5.8	尽量多而合理地使用各种金属的替代品.....	(180)

5.9 走出去,买进来,利用和开拓周边国家的矿产资源和市场	(180)
结束语.....	(182)
主要参考文献和数据来源.....	(184)

第一章 世界 26 种（族）重要矿产的储量及其分布和变化

1.1 26 种（族）矿产储量及其 12 年间的变化

表 1A 列出了 1990~2001 年这 12 年间世界铁、铬铁矿、锰、钛铁矿、金红石、钒、铜、铅和锌的储量(reserves)和基础储量(reserve base)。表 1B 和表 1C 则分别列出了 1990~2001 年这 12 年间世界镍、锑、铝土矿、菱镁矿、锂、钨、钼、锡、钴和汞、金、银、铂族、稀土、硫、磷、钾盐、金刚石的储量和基础储量。

表 1A 世界铁、铬铁矿、锰、钛铁矿、金红石、钒、铜、铅和锌的储量和基础储量

		铁/ 亿吨	铬铁矿/ 亿吨	锰/亿吨	钛铁矿/ 万吨	金红石/ 万吨	钒/ 万吨	铜/亿吨	铅/万吨	锌/亿吨
1990	储量	646.0	13.611	8.16	20000	8500	426.8	3.36	7000	1.44
	基础储量	1010.0	67.78	35.37	42000	16000	1660	5.74	12000	2.95
1991	储量	646.0	13.611	8.16	20000	8500	426.8	3.21	7000	1.50
	基础储量	1010.0	67.78	35.37	43000	16000	1661	5.52	12000	3.20
1992	储量	650.0	14.00	7.26	20000	8500	1000	3.10	6300	1.40
	基础储量	1000.0	68.00	43.54	43000	17000	2700	5.90	13000	3.30
1993	储量	650.0	14.00	8.00	20000	8500	1000	3.10	6300	1.40
	基础储量	1000.0	67.00	48.00	43000	16500	2700	5.90	13000	3.30
1994	储量	650.0	16.00	6.50	27000	3000	1000	3.10	6300	1.40
	基础储量	1000.0	70.00	49.00	43000	16000	2700	5.90	13000	3.30
1995	储量	650.0	37.00	6.80	27000	3000	1000	3.10	6800	1.40
	基础储量	1000.0	74.00	50.00	44000	16000	2700	6.10	12000	3.30
1996	储量	830.0	37.00	6.80	27000	3000	1000	3.10	6900	1.40
	基础储量	1240.0	75.00	50.00	44000	17000	2700	6.10	12000	3.30
1997	储量	680.0	37.00	6.80	27000	3000	1000	3.20	6500	1.90
	基础储量	1120.0	75.00	50.00	44000	17000	2700	6.30	12000	4.30
1998	储量	740.0	37.00	6.80	32700	4300	1000	3.39	6600	1.80
	基础储量	1600.0	75.00	50.00	46000	17000	2700	6.40	14000	3.90

* 基础储量包括目前有经济意义的储量（即储量）、有边缘经济意义的储量和接近有经济意义的储量，它不同于地质储量；储量属于基础储量之一部分，它只包括可回收的物质，即在一定的时期可被经济地提取或生产出矿产品。

续表

		铁/ 亿吨	铬铁矿/ 亿吨	锰/亿吨	钛铁矿/ 万吨	金红石/ 万吨	钒/ 万吨	铜/亿吨	铅/万吨	锌/亿吨
1999	储量	740.0	36.00	6.80	33000	4300	1000	3.39	6400	1.80
	基础储量	1600.0	75.00	50.00	46000	17000	2700	6.40	14300	3.80
2000	储量	710.0	36.00	6.600	35000	4500	1000	3.40	6400	1.9
	基础储量	1600.0	76.00	50.00	48000	17000	2700	6.50	13000	4.3
2001	储量	720.0	36.00	6.70	34000	4700	1000	3.40	6400	1.9
	基础储量	1600.0	76.00	50.00	47000	6900	2700	6.50	13000	4.4

数据来源：USGS Mineral Commodity Summaries 2002,2001,2000,1999,1998,1997,1996,1995,1994,1993,1992,1991。

表 1B 世界镍、锑、铝土矿、菱镁矿、锂、钨、钼、锡和钴的储量和基础储量

		镍/万吨	锑/万吨	铝土矿/ 亿吨	菱镁矿/ 亿吨	锂/万吨	钨/万吨	钼/万吨	锡/万吨	钴/万吨
1990	储量	4898	420	218	25	221	256.6	610	592	331.2
	基础储量	10977	469.5	245	34	835	354.5	1290	605	834.4
1991	储量	4807	420	218	25	221	235.0	610	590	331
	基础储量	11156	470	245	34	835	343.8	1290	600	834
1992	储量	4700	420	230	25	220	230.0	550	800	400
	基础储量	11000	470	280	34	840	340.0	1200	1000	880
1993	储量	4700	420	230	25	220	230.0	550	700	400
	基础储量	11000	470	280	34	840	330.0	1200	100	880
1994	储量	4700	420	230	25	220	220.0	550	700	400
	基础储量	11000	470	280	34	840	330.0	1200	100	880
1995	储量	4700	420	230	25	220	210	550	700	400
	基础储量	11000	470	280	34	840	330	1200	1000	880
1996	储量	4700	—	230	25	200	210.0	550		400
	基础储量	11000	—	280	34	810	330.0	1200	1000	900
1997	储量	4000	240	250	25	370	210	550	770	400
	基础储量	14000	360	340	34	940	330	1200	1200	900
1998	储量	3900	210	246	25	340	250.0	550	770	430
	基础储量	13500	320	325	34	940	470.0	1200	1200	950

续表

		镍/万吨	锑/万吨	铝土矿/ 亿吨	菱镁矿/ 亿吨	锂/万吨	钨/万吨	钼/万吨	锡/万吨	钴/万吨
1999	储量	4500	210	246	25	340 ^a	250.0	550	770	450
	基础储量	13500	320	325	34	940 ^a	470.0	1200	1200	960
2000	储量	4900	210	250	25	340	200.0	550	960	470
	基础储量	15000	320	340	34	940	320.0	1200	1200	990
2001	储量	5800	210	240	18	340	200.0	560	690	320
	基础储量	16000	320	340	25	940	320.0	1100	1200	1000

数据来源: USGS Mineral Commodity Summaries 2002,2001,2000,1999,1998,1997,1996,1995,1994,1993,1992,1991。

表 1C 世界汞、金、银、铂族、稀土、硫、磷、钾盐和金刚石的储量和基础储量

		汞/万吨	金/吨	银/万吨	铂族金属/ 吨	稀土金属/ 万吨	硫/ 亿吨	磷/ 亿吨	钾盐/ 亿吨	金刚石/ 万克拉
1990	储量	13.0	42400	28	56000	8400	14	124.8	98.2	98000
	基础储量	24.0	48600	42	66000	9400	35	337.9	173.3	190000
1991	储量	13.0	43000	28	56000	8390	14	119.9	94.6	98000
	基础储量	24.0	49400	42	66000	9350	35	337.9	171.6	190000
1992	储量	13.0	44000	28	56000	10000	14	119.9	94.1	98000
	基础储量	24.0	51000	42	66000	11000	35	337.9	171.1	190000
1993	储量	13.0	42000	28	56000	10000	14	119.9	94.0	98000
	基础储量	24.0	57000	42	66000	11000	35	340.1	165.0	190000
1994	储量	13.0	44000	28	56000	10000	14	113.8	94.0	98000
	基础储量	24.0	60000	42	66000	11000	35	138.3	165.0	190000
1995	储量	13.0	44000	28	56000	10000	14	110.0	84.0	98000
	基础储量	24.0	61000	42	66000	11000	35	340.0	170.0	190000
1996	储量	13.0	46000	28	56000	10000	14	110.0	84.0	98000
	基础储量	24.0	71000	42	66000	11000	35	340.0	170.0	190000
1997	储量	13.0	45000	28	56000	10000	14	110.0	84.0	98000
	基础储量	24.0	72000	42	66000	11000	35	330.0	170.0	190000
1998	储量	12.0	45000	28	70600	8000	14	120.0	84.0	58000
	基础储量	24.0	72000	42	77500	8600	35	350.0	170.0	120000

续表

		汞/万吨	金/吨	银/万吨	铂族金属/ 吨	稀土金属/ 万吨	硫/ 亿吨	磷/ 亿吨	钾盐/ 亿吨	金刚石/ 万克拉
1999	储量	12.0	49000	28	71000	8000	14	120.0	84.0	58000
	基础储量	24.0	77000	42	78000	8600	35	360.0	170.0	120000
2000	储量	12.0	48000	28	71000	10000	14	120.0	84.0	58000
	基础储量	24.0	77000	42	79000	11000	35	370.0	170.0	120000
2001	储量	12.0	50000	28	72000	10000	13	120.0	84.0	58000
	基础储量	24.0	78000	43	73000	11000	35	470.0	170.0	120000

数据来源: USGS Mineral Commodity Summaries 2002,2001,2000,1999,1998,1997,1996,1995,1994,1993,1992,1991。

由表 1A 不难看出:

1990~2001 年的 12 年间, 储量增势很明显的金属矿产为铬铁矿、钛铁矿和钒; 储量增势较明显的金属矿产为铜和锌; 储量不稳定的金属矿产为金红石; 储量减少的金属为锰和铅。此外, 从表 1A 我们还可进一步看出: 铬铁矿、铜、锌储量的增量并非逐年均衡递增, 而是在个别年份大幅急增。这主要归因于在这些个别年份, 勘查工作进展突出, 有相应的为数不少的大型或特大型矿产地发现或增储。例如: 1997 年世界锌储量达到 1.9 亿吨, 比 1996 年的 1.4 亿吨增加了 5000 万吨, 这在颇大程度上与加拿大西北地区和美国阿拉斯加地区几个大到超大型铅锌矿床的发现和储量扩大有关, 其中著名的红狗铅锌矿床的 Zn+Pb 储量达 1338 万吨; 1998 年世界铜储量 (3.39 亿吨) 比 1996 年增加了 2000 万吨, 这主要归因于诸如智利北部的斯彭斯和比斯卡奇塔斯、秘鲁的安塔米纳和拉格兰哈、墨西哥的彼得拉斯贝尔德斯、刚果 (金) 的腾凯和丰古鲁梅西、菲律宾的坦珀卡等大一特大型铜矿床的发现和增储。世界铅储量 1990 年为 7000 万吨, 随后则呈现波动下行的态势, 到 2001 年下降至 6400 万吨。实际上这是合乎逻辑的, 因为 1990 年后的每年矿山铅产量平均在 300 万吨左右, 新发现铅储量的速度很难超过开采速度。1990~1995 年期间, 世界铁矿石储量保持在 646 亿~650 亿吨之间, 1996 年猛增到 830 亿吨, 1997 年以后开始有起伏, 2001 年的铁储量下降到 720 亿吨。

从表 1B 可以看出:

1990~2001 年的 12 年间, 这 9 个矿种中几乎没有哪个储量增势很明显。储量增势较明显的金属矿产为锂和钼, 锂的储量 1990~1996 年期间一直维持在 220 万吨的水平上, 从 1997 年开始有较大增长, 至 2001 年储量达到 340 万吨。世界钼储量 1990 年和 1991 年都是 610 万吨, 1992~2000 年则一直维持在 550 万吨的水平上, 但到 2001 年, 增长到 560 万吨。12 年间储量不太稳定的是镍、铝土矿和锡。1990~1991 年, 镍储量保持在 4800 万吨的水平上, 从 1992 年到 1996 年, 镍储量都是 4700 万吨, 从 1997 年开始减少, 至 2001 年镍储量由于加拿大和澳大利亚的大镍矿的发现则上升到了 5800 万吨。1990~1991 年, 铝土矿储量均为 218 亿吨, 1992~1996 年储量保持在 230 亿吨的水平上, 1997 年曾上升到 250 亿吨, 但从 1998 年起, 储量出现波动, 到 2001 年铝土矿储量下降到 240 亿吨。世界锡储量 1990 年是 592 万

吨,到2000年波动上行至960万吨,而2001年则下降到690万吨。12年间,储量减少的矿种是锑、菱镁矿、钨和钴。1990~1995年,锑储量均为420万吨,从1997年开始下降,到2001年下降到210万吨。1990~2000年,全世界菱镁矿总的储量维持在一个稳定的水平上,大约25亿吨,然而到2001年,储量减少到18亿吨。1990年,世界钨储量是256.6万吨,以后便波动下行,到2001年下降到200万吨。钴储量则从1990年的331.2万吨逐步上升到2000年的470万吨,然而2001年却下降到320万吨。

从表1C可以看出:12年间,这9个矿种中储量增势明显的矿种是金和铂族金属。世界金储量从1990年的4.24万吨波动上行到2001年的5.0万吨。铂族金属的储量在1990~1997年期间都是5.6万吨,1998年储量猛增到7.06万吨,以后的几年一直保持升势,2001年,储量已达7.2万吨。俄罗斯东西伯利亚黑色页岩中伴有250吨铂的“干谷”金-铂矿床的发现在1997~1998年世界铂族储量陡增1.4万多吨的奇迹中也有一分贡献。12年间,储量未发生变化的矿种是银。世界银储量1990~2001年一直维持在28万吨的水平上。12年间,储量不稳定的矿种是稀土金属,1990年,稀土金属储量为8400万吨,以后波动上行到10000万吨,1998~1999年下降到8000万吨,2000~2001年又回升到10000万吨。我们注意到,12年间储量下降的矿种在表1C中多达5种,它们是:汞、硫、磷、钾盐和金刚石,除汞以外,均为非金属矿。世界汞储量在1990~1997年间一直保持在13万吨的水平上,从1998年开始下降到12万吨,这个储量一直维持到2001年。世界硫储量在1990~2000年间一直保持在14亿吨的水平上,到2001年,下降到13亿吨。世界磷储量1990年是124.8亿吨,以后则波动下降,到2001年储量为120亿吨。世界钾盐储量1990年是98.2亿吨,以后则进入下降趋势,到2001年储量为84亿吨,1990年的储量成为12年间的最高储量值。世界金刚石储量在1990~1997年间一直保持在98000万克拉的水平上,从1998年开始下降到58000万克拉,这个储量值一直保持到2001年。

1.2 26种(族)矿产储量的国家分布

1.2.1 铁

根据成因,铁矿床分为以下六个成因类型,即:岩浆型铁矿床(包括钒钛磁铁矿床和磷灰石磁铁矿床,如俄罗斯中南乌拉尔、南非布什维尔德、加拿大马格皮耶等钒钛磁铁矿床;瑞典基鲁纳、俄罗斯阿弗里坎达、中国甘肃黑鹰山等磷灰石-磁铁矿床)、矽卡岩—热液型铁矿床(如俄罗斯乌拉尔、哈萨克斯坦土尔盖、中国湖北大冶和河北邯邢等铁矿)、火山成因铁矿床(包括火山-浅成矿浆矿床、火山-热液交代矿床和火山-沉积矿床,如中国宁芜玢岩铁矿、哈萨克斯坦阿塔苏铁锰矿床、伊朗巴夫格和智利拉科磁铁矿床、德国兰-迪尔型赤铁矿床等)、沉积型铁矿床(如法国洛林、德国萨尔茨吉特-派纳、乌克兰刻赤半岛、中国河北庞家堡等铁矿)、受变质型(含铁石英岩型)铁矿床(包括苏必利尔湖和阿尔果马型)及其风化壳型铁矿床(如美国苏必利尔湖区、加拿大拉布拉多地区、俄罗斯库尔斯克、乌克兰克里沃罗格、南非德兰士瓦、巴西米纳斯贾拉斯和卡拉贾斯、澳大利亚哈默斯利、中国辽宁鞍山-本溪等地区铁矿)。其中以含铁石英岩型和风化壳型储量最多、矿床规模最大和最具经济价值。

含铁石英岩型和风化壳型铁矿,几乎在所有前寒武纪地盾区均有分布,按其形成时代可

分为以下四组，即中太古代（35~30 亿年）、晚太古代（29~26 亿年）、早元古代（28~19 亿年）和晚元古生代（7.5~4.5 亿年）。其中以早元古代的一组分布最广、规模最大和最具工业意义，例如美国苏必利尔湖区、加拿大拉布拉多地区、乌克兰的克里沃罗格和俄罗斯的库尔斯克磁异常区、南非德兰士瓦地区、巴西米纳斯吉拉斯和卡拉贾斯地区和西澳哈默斯利地区的著名巨型铁矿均属此类。

表 2 给出了 1990~2001 年的 12 年间每隔 3 年的世界铁矿石储量和基础储量的国家分布状况，之所以采用隔 3 年的数据，是由于在短期内储量的变化不大甚至为零（其它矿种同，不再另加说明）。世界铁矿石储量较多的国家是：俄罗斯、中国、乌克兰、澳大利亚、哈萨克斯坦、巴西、美国、瑞典、印度、加拿大、南非和毛里塔尼亚。就 2001 年的储量而言，中国和俄罗斯并列世界第 1 位，储量都是 250 亿吨；乌克兰储量 220 亿吨，居世界第 2 位；澳大利亚储量 180 亿吨，居世界第 3 位；哈萨克斯坦储量 83 亿吨，居世界第 4 位；巴西储量 76 亿吨，居世界第 5 位；美国储量 69 亿吨，居世界第 6 位；2001 年铁矿储量居世界第 7~11 位的国家依次是：瑞典（储量 35 亿吨）、印度（储量 28 亿吨）、加拿大（储量 17 亿吨）、南非（储量 10 亿吨）和毛里塔尼亚（储量 7 亿吨）。

表 2 世界铁矿石储量和基础储量的国家分布

单位：亿吨

国家和地区 (按 2001 年位次排)	1990		1993		1996		1999		2001	
	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量
1. 俄罗斯	235.00	290.00	235.00	290.00	343.00	420.00	200.00	450.00	250.00	560.00
2. 中国	35.00	35.00	35.00	35.00	90.00	90.00	250.00	500.00	250.00	500.00
3. 乌克兰	-	-	-	-	218.00	270.00	220.00	500.00	220.00	500.00
4. 澳大利亚	102.00	179.00	102.00	180.00	180.00	322.00	180.00	400.00	180.00	400.00
5. 哈萨克斯坦	-	-	-	-	-	-	83.00	190.00	83.00	190.00
6. 巴西	65.00	101.00	65.00	100.00	110.00	170.00	76.00	170.00	76.00	190.00
7. 美国	38.00	60.00	38.00	60.00	160.00	250.00	100.00	230.00	69.00	150.00
8. 瑞典	16.00	24.00	16.00	24.00	30.00	46.00	35.00	78.00	35.00	78.00
9. 印度	33.00	63.00	33.00	63.00	54.00	120.00	28.00	62.00	28.00	62.00
10. 加拿大	46.00	100.00	46.00	100.00	120.00	260.00	17.00	39.00	17.00	39.00
11. 南非	25.00	59.00	25.00	59.00	40.00	93.00	10.00	23.00	10.00	23.00
12. 毛里塔尼亚	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	7.00	7.00	15.00	7.00	15.00
其它国家	23.00	63.00	23.00	63.00					175.00	393.00
世界总计	646.00	1010.00	650.00	1000.00	1510.00	2320.00	1400.00	3000.00	1400.00	3100.00

数据来源：USGS Mineral Commodity Summaries 2002,2000,1997,1994,1992,1991。

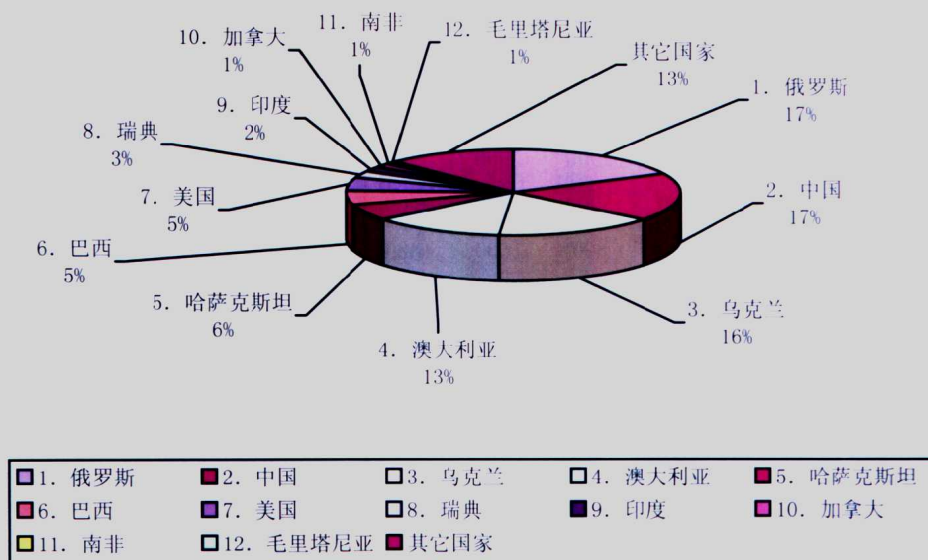


图1 2001年世界铁矿石储量的国家分布比例

图1给出了世界铁储量大国2001年的铁矿石储量在世界总储量中的比例分配情况,该图表明,俄罗斯、中国、乌克兰和澳大利亚四国的储量之和就占世界总储量的63%。

1.2.2 铬

世界铬铁矿矿床类型主要为超镁铁质到镁铁质层状杂岩体中的层状铬铁矿床(如南非布什维尔德杂岩体、芬兰密盖层状侵入体铬铁矿矿床等),其次为阿尔卑斯橄榄岩或蛇绿岩套中的豆荚状铬铁矿床(如哈萨克斯坦肯皮尔赛铬铁矿矿床等)。此外,还有一种次要类型为铬铁矿残积-坡积砂矿(如津巴布韦索尔别里山“大岩墙”地区等)。

2001年世界铬铁矿储量约计为36亿吨(表3),主要集中在南非(占84%)、哈萨克斯坦(占9%)和津巴布韦(占4%)(图2)。中国铬铁矿储量仅为世界总储量的0.1%,是个缺铬的国家,所以铬铁矿被列为中国的急缺矿产之一。

表3 世界铬铁矿储量和基础储量的国家分布

单位:万吨

国家和地区 (按2001年位次排)	1990		1993		1996		1999		2001	
	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量
1. 南非	95900	553600	96000	550000	310000	550000	300000	550000	300000	550000
2. 哈萨克斯坦	12900 ^S	12900 ^S	13000	13000	32000	32000	32000	32000	32000	32000
3. 津巴布韦	14100	92700	14000	93000	14000	93000	14000	93000	14000	93000

续表

国家和地区 (按 2001 年位次排)	1990		1993		1996		1999		2001	
	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量	储量	基础 储量
4. 芬兰	2900	2900	2900	2900	3800	4600	4100	12000	4100	12000
5. 印度	5900	7700	5900	7700	2700	6700	2700	6700	2600	5700
6. 巴西	800	1600	800	1600	1400	2300	1400	1700	1400	2300
7. 土耳其	800	2000	800	2000	800	2000	800	2000	800	2000
8. 阿尔巴尼亚	600	600	600	600	610	610	610	610	610	610
9. 俄罗斯	-	-	-	-	400	46000	400	46000	400	46000
10. 伊朗	-	-	-	-	240	240	240	240	240	240
11. 中国		(1142)					(365)	(1006)		
其它国家	2200	3800	6000		4050	12550	3750	5750	3750	15150
世界约计	136100	677800	140000	670000	370000	750000	360000	750000	360000	760000

数据来源: USGS Mineral Commodity Summaries 2002,2000,1997,1994,1992,1991; 中国矿产资源报告 1996~1998; 中国国土资源年鉴 2000。

注: S 指前苏联; 括号内数字据国内资料来源, 储量相当我国的 A+B+C, 基础储量相当我国的 A+B+C+D 储量, 以下同。

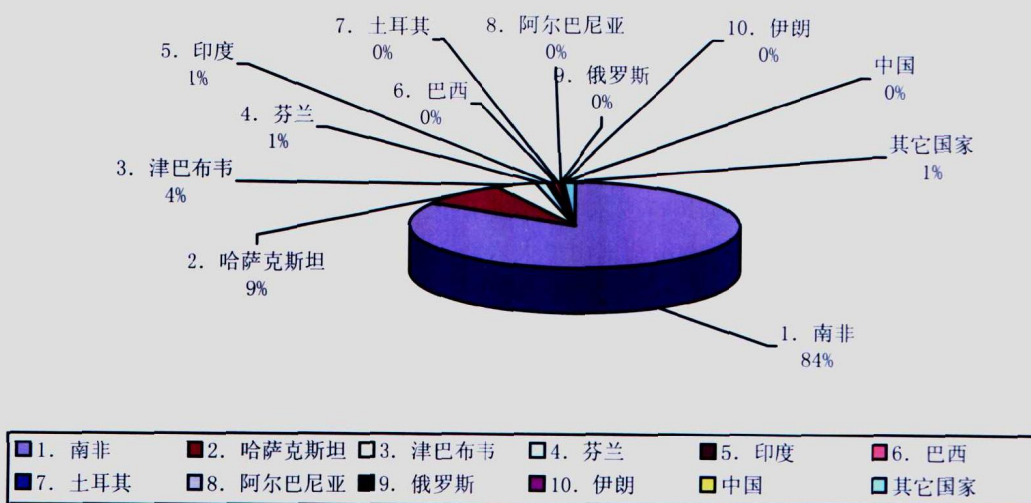


图 2 2001 年世界铬铁矿储量的国家分布比例

1.2.3 锰

陆地锰矿床按成因可划分为沉积型(如乌克兰尼科波尔、格鲁吉亚恰图拉、澳大利亚格鲁特岛、中国辽宁瓦房子等)、火山沉积型(如哈萨克斯坦阿塔苏地区等)、沉积变质型(如南非卡拉哈里、印度中央邦和马特拉施特拉邦、巴西塞拉多纳维奥等)、热液型(如

中国湖南玛瑙山等) 和风化壳型 (如中国广西木圭锰矿床等), 其中热液型一般无多大工业价值。

陆地上锰资源 96% 的储量都赋存于海相沉积建造中 (7% 产于条带状含铁建造; 14.4% 产于碎屑沉积建造; 11.1% 产于碳酸盐建造)。陆地锰资源的地质时代分布为: 早元古代 58.9%; 渐新世 17.2%; 侏罗纪 6.2% 和中元古代 4.5%。

世界海底锰资源量比陆地上要多好几倍, 按其堆积特点可划分为铁锰 (多金属) 结核和富钴铁锰结壳。W.S.柯克 1985 年估计全球结核资源为 800 亿吨, 其中锰约 200 亿吨。

锰矿石的主要消费领域是钢铁工业, 它直接参与生铁的生产过程, 间接参与铁合金和其它金属合金的生产。另外一些领域是非冶金行业, 例如干电池制造和肥料及动物饲料的生产。

锰资源虽然在陆地和海洋中都有分布, 但目前能开采利用的只是陆地锰矿石。与其它矿种相比, 大陆锰资源的分布显得更不平衡, 仅南非和乌克兰两个国家的锰储量之和就占了世界锰储量的 75%。

表 4 给出了世界主要锰资源国 1990~2001 年期间其中 5 年的锰储量。该表显示, 除南非和乌克兰外, 其它几个主要锰资源国依次是: 中国、印度、澳大利亚、加蓬和巴西。世界锰储量的变化方向呈逐年下降的趋势, 1990 年的世界锰储量为 8.163 亿吨, 到 2001 年则下降到了 6.7 亿吨, 下降幅度还是不小的。大洋中的锰结核含有丰富的锰, 目前在联合国属下的国际海底管理局的统一协调下, 有几个主要先驱投资国 (包括中国) 在调查评价太平洋底的锰结核, 但要开采利用它们, 那还是未来的事情。

表 4 世界锰储量和基础储量的国家分布

单位: 万吨

国家和地区 (按 2001 年位次排)	1990		1993		1996		1999		2001	
	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量	储量	基础储量
1. 南非	35915	263088	37000	400000	37000	400000	37000	400000	37000	400000
2. 乌克兰	29478	45360	30000	45000	13500	52000	13500	52000	14000	52000
3. 中国	-	-	1400	2900	4000	10000	4000	10000	4000	10000
4. 印度	1724	2540	1700	2500	2400	3600	2400	3600	3400	5000
5. 澳大利亚	3992	15422	2600	7200	3000	8000	2800	7500	3200	8200
6. 加蓬	5262	16330	5200	16000	4500	15000	4500	15000	2000	16000
7. 巴西	2087	5897	2100	5800	2100	5600	2100	5600	1800	5100
8. 墨西哥	-	-	-	-	400	900	400	900	400	900
其它国家	3172	5093	0	6400	1100	4900	1300	5400	1300	3800
世界总计	81630	353730	80000	480000	68000	500000	68000	500000	67000	500000

数据来源: USGS Mineral Commodity Summaries 2002, 2000, 1997, 1994, 1991。