

中国工程科技论坛

中国矿产资源 形势与对策

● 中国工程院

高等教育出版社

中国工程科技论坛

中国矿产资源形势与对策

Zhongguo Kuangchan Ziyuan Xingshi Yu Duice

高等教育出版社·北京

内容提要

矿产资源的研究和发展与国民经济紧密相连,是国民经济发展不可缺少的一部分。中国工程科技论坛——中国矿产资源形势与对策是在我国经济形势发生重大变革时期召开的,具有十分重要的战略意义和现实意义。

论坛以“中国矿产资源形势与对策”为主题,就国内外矿产资源供需形势、矿产资源勘查开发形势、矿业现代化、矿产资源管理体制机制以及矿业政策等重要议题,进行了深入研讨。论坛深刻总结了新中国成立60多年来我国矿产勘查工作大起大落的经验教训,理论与实践相结合,从法律、体制、管理的不同层面,深入分析了造成大起大落的原因,提出地质勘查和矿业开发持续发展的一系列重大对策建议。指出全球资源消费中心转向亚洲、需求竞争加剧;全球资源市场垄断;未来10~15年我国矿产资源需求陆续到达顶点,资源供应压力与产业转型共存等社会普遍关心、关注的重大问题。本书收集了论坛安排的14个报告,是我国就中国矿产资源形势与对策的高层次研究成果。

本书系“中国工程科技论坛”系列丛书之一,可供矿产资源领域的科技工作者及管理人员参考,也可以作为矿产资源专业的本科生和研究生的教材。

图书在版编目(CIP)数据

中国矿产资源形势与对策 / 中国工程院编著. — 北京:高等教育出版社,2014.4
(工程科技论坛)
ISBN 978-7-04-031460-1

I. ①中… II. ①中… III. ①矿产资源—资源管理—研究—中国 IV. ①F426.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 020598 号

总 策 划 樊代明

策划编辑 王国祥 黄慧靖

责任编辑 沈晓晶

封面设计 顾 斌

责任印制 韩 刚

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 北京汇林印务有限公司
开 本 787mm × 1092mm
印 张 9.25
字 数 178千字
插 页 1
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.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

版 次 2014年4月第1版
印 次 2014年4月第1次印刷
定 价 60.00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 31460-00

编辑委员会

主 任：陈毓川

副主任：王瑞江 毛景文

委 员：孙文泓 孙 峥 亓 锋

白文杰 孙 艳 郑国栋

目 录

第一部分 综述

综述	3
----------	---

第二部分 主题报告及报告人简介

全球矿产资源形势分析	王安建	7
我国矿产勘查状况、形势与对策	陈毓川	20
我国矿产开发形势分析与对策	刘玉强	47
矿产地质勘查与矿业可持续发展的科学技术模拟	裴荣富	61
略谈我国金属矿业现代化的若干问题	于润沧	72
尊重矿业特有规律,推动矿业产业定位改革	傅鸣珂	77
发挥国有地勘单位主力军作用 实现地质找矿突破与地勘体制改革 双赢	王京彬	82
论地质勘查风险基金	郑绵平	89
消除价款“异化” 维护探矿权益	邢新田	92
探矿权的取得不宜一律都要招拍挂	夏宪民	102
加拿大鼓励矿产勘查的财政政策	施俊法	106
也谈“接地气”:勘查一线侧面观——勘查工作、勘查单位、勘查队伍(人) (“三勘”问题)	常印佛 汤中立	116
对矿业企业发展的一些思考	陈彦韶	122
国有地勘单位企业化改革	于 伟	125
附录 主要参会人员名单		131
后记		139

第一部分

综 述

综 述

2013年10月26日,由中国工程院主办,中国工程院能源与矿业学部、中国地质科学院矿产资源研究所承办的第175场中国工程科技论坛——中国矿产资源形势与对策在北京国谊宾馆隆重召开。来自中国工程院、全国政协、国家发展和改革委员会宏观经济研究院、国土资源部、中国地质调查局、中国地质科学院、中国矿业联合会、中国冶金地质总局、有色金属地质调查中心、中国建材工业地勘中心、中国核工业集团地矿事业部、中国煤炭工业协会、中化矿山地质总局及地质勘查单位矿山企业的领导、院士、专家180人参加了本次论坛。

本次论坛共安排了14个报告,大家围绕着“中国矿产资源形势与对策”主题,就国内外矿产资源供需形势、矿产资源勘查开发形势、矿业现代化、矿产资源管理体制机制以及矿业政策等重要议题,进行了深入研讨。院士和各界代表积极建言献策,会议气氛热烈,成果丰硕,论坛圆满成功,将对我国地质矿产勘查和矿业改革与发展产生深远影响。这次会议得到了国土资源部、中国地质调查局和中国地质科学院领导的高度重视和大力支持。

本次论坛的议题立足当前、展望长远,可以用“高、深、实”三个字来概括。

“高”是指这次会议从全球资源与经济格局变革以及我国生态文明建设的高度,分析我国的矿产资源问题,站得高,看得远,具有很强的全局性、前瞻性和战略性。如全球资源消费中心转向亚洲、需求竞争加剧;全球资源市场垄断;未来10~15年我国矿产资源需求陆续到达顶点,资源供应压力与产业转型共存等社会普遍关心、关注的重大问题。

“深”是指深刻总结了新中国成立60多年来我国矿产勘查开发工作大起大落的经验教训,理论与实践相结合,从法律、体制、管理的不同层面,深入分析了造成大起大落的原因,提出地质勘查和矿业开发持续发展的一系列重大对策建议。一些建议带有根本性,涉足矿产勘查与矿业体制机制改革的深水区,如矿业作为第一产业的定位问题;稳定地质勘查投入,有效平抑市场投入周期性变化问题等。

“实”是指针对当前矿产勘查和矿业开发政策的实际问题,不回避,实事求是,发表了许多真知灼见,有些观点十分尖锐,如探矿权“招、拍、挂”、矿产勘查基金定位、地勘单位改革、矿业权价款等问题。

我们深知许多问题也还需要在今后的实践中不断广泛深入地研究和探索。

我们将认真梳理代表们的意见和建议,总结论坛成果,形成有针对性的对策建议,上报有关政府部门和领导。

中国地质科学院以及矿产资源研究所是我国地质矿产专业研究机构,长期活跃于地质科学研究与矿产勘查开发的主战场,同时也在不断拓展服务于国家决策和经济社会发展的战略咨询领域。中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心 10 余年来在全球矿产资源形势分析、资源与经济社会发展以及我国矿产资源战略研究等方面取得了一系列有影响的成果,有力地参与了中国工程院等部门的政策性、战略性咨询研究工作。我们将一如既往地全力支持中国工程院和国家资源管理部门矿产资源领域的咨询研究工作,服务于社会各界,为矿产资源的可持续供应和经济社会的持续发展作出新的贡献!

第二部分

主题报告及报告人简介

全球矿产资源形势分析

王安建 等

中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心

本文概要性介绍了全球及我国矿产资源和供需形势。

一、全球矿产资源及供需形势

(一) 世界资源状况

过去 10 年,全球矿产资源消费快速增长,资源勘查持续繁荣。主要矿产资源储量并没有因为大量消耗而减少,相反,多数资源储量增长显著,一些矿种在资源储量增长的同时,储量的国家分布也在发生变化。总体而言,全球矿产资源有保障,但分布格局的变化值得注意(表 1)。

石油:2011 年,全球石油储量为 2343 亿 t,比 2000 年 1747 亿 t 增长了 52%。石油储量的静态储采比为 58.7 年。值得注意的是,1998 年以来,全球石油储量增量的 62%(346 亿 t)源自美洲的非常规石油。重油资源、油砂资源的发现和勘查,使得委内瑞拉、加拿大石油储量的地位由第五位以后上升到前三位,其中委内瑞拉更是上升到第一位。全球石油储量的快速增长以及分布格局的巨大变化,对全球石油政治,尤其是美国的全球石油战略产生重要影响。

天然气:2011 年,全球天然气储量为 208 万亿 m^3 ,比 2000 年 154 万亿 m^3 增长了 35%。天然气储量的静态储采比为 63.6 年。天然气储量的分布格局变化没有石油那样显著,但土库曼斯坦天然气储量显著增加,美国、委内瑞拉天然气储量的地位有所提高。美国天然气储量从 2000 年以来稳步增长,主要得益于页岩气储量的快速增长。

煤炭:2011 年,全球煤炭储量为 8609 亿 t,比 2003 年 9844 亿 t 减少 12.5%。煤炭储量的静态储采比为 111 年。全球煤炭储量分布格局没有明显变化。在评估中国煤炭储量时,BP 十年来一直采用 1145 亿 t 的数据。国土资源部《全国矿产资源利用现状调查》最新调查结果表明,我国煤炭资源丰富,估算查明资源储量中可回收资源储量超过 3000 亿 t。

表 1 世界重要矿产储量变化趋势

世界重要矿产	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2011 年	2011 年主要国家储量占比
石油/亿 t	1480	1747	1884	2252	2343	委内瑞拉 20%, 沙特 16%, 加拿大 10.6%, 伊朗 9%, 伊拉克 8%, 科威特 6%, 阿联酋 6%, 俄罗斯 5%, 利比亚 3%, 哈萨克斯坦 2%, 尼日利亚 2%, 中国 1%
天然气/万亿 m ³	137	154	172	196	208	俄罗斯 21.4%, 伊朗 15.9%, 卡塔尔 12%, 美国 4.1%, 沙特 3.9%, 阿联酋 2.9%, 委内瑞拉 2.7%, 尼日利亚 2.4%, 阿尔及利亚 2.2%, 伊拉克 1.7%, 中国 1.5%, 印度尼西亚 1.4%
煤炭/亿 t	—	9844 (2003)	9090	8609	8609	美国 27.6%, 俄罗斯 18.2%, 中国 13.1%, 澳大利亚 8.9%, 印度 7.0%, 德国 4.7%, 哈萨克斯坦 3.9%, 乌克兰 3.9%, 南非 3.5%,
铁矿石/亿 t 石	1500	1400	1600	1800	1700	澳大利亚 21%, 巴西 17%, 俄罗斯 15%, 中国 14%, 印度 4%, 加拿大 4%, 美国 4%, 哈萨克斯坦 2%, 伊朗 1%
铜/万 t	31 000	34 000	47 000	63 000	69 000	智利 27%, 秘鲁 13%, 澳大利亚 12%, 墨西哥 5.5%, 美国 5%, 中国 4%, 印度尼西亚 4%, 波兰 3.8%
铝土矿/亿 t	230	250	250	280	290	几内亚 25.5%, 澳大利亚 21.4%, 巴西 12.4%, 越南 7%, 牙买加 7%, 印度 3.1%, 圭亚那 2.9%, 中国 2.9%, 希腊 2.1%, 苏里南 2%, 委内瑞拉 1.1%
铅/万 t	6800	6400	6700	8000	8500	澳大利亚 34%, 中国 16.5%, 俄罗斯 11%, 秘鲁 9.3%, 美国 7.2%, 墨西哥 6.6%, 印度 3.1%, 波兰 2%
锌/万 t	14 000	19 000	22 000	25 000	25 000	澳大利亚 22.4%, 中国 17.2%, 秘鲁 7.6%, 墨西哥 6.8%, 美国 4.8%, 印度 4.8%, 哈萨克斯坦 4.8%

续表

世界重要矿产	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2011 年	2011 年主要国家储量占比
镍/万 t	4700	4900	6200	7600	8000	澳大利亚 30%，新喀里多尼亚 15%，巴西 11%，俄罗斯 7.5%，古巴 7%，印度尼西亚 5%，南非 4.6%，加拿大 4.1%，中国 3.8%，马达加斯加 2%，菲律宾 1.4%
金/t	44 000	48 000	42 000	51 000	51 000	澳大利亚 14.5%，南非 11.8%，俄罗斯 9.8%，智利 6.7%，美国 5.9%，印度尼西亚 5.9，巴西 4.7%，秘鲁 3.9%，中国 3.7%
钨/万 t	210	200	290	290	310	中国 61.3%，俄罗斯 8.1%，美国 4.5%，加拿大 3.9，玻利维亚 1.7%，奥地利 0.3%，葡萄牙 0.1%
稀土/万 t	10 000	10 000	8800	11 000	11 000	中国 50%，独联体 17.3%，美国 12%，印度 2.8%，澳大利亚 1.5%，巴西 0.04%
钾盐/亿 t	84	84	83	95	95	加拿大 46%，俄罗斯 35%，白俄罗斯 8%，巴西 3%，中国 2.2%，德国 1.6%，美国 1.4%，智利 1.4%

注：① 矿产数据来自美国地质调查局，油气数据来自 BP；② 各国所占比例由原数据换算而来；③ 石油储量按 1 t = 7.2 桶换算得到。

铁矿石:2011年,全球铁矿石储量为1700亿t(矿石量),铁含量800亿t,比2000年1400亿t铁矿石增长了21.4%。全球铁矿石储量的静态储产比为58.2年。铁矿石储量的分布格局没有明显变化。铁矿石资源丰富,分布相对均衡,但品质差异大。近年来,西非地区铁矿石勘查有较大突破,铁矿石资源量超过400亿t,潜力巨大。

铜:2011年,全球铜储量为6.9亿t,比2000年3.4亿t增长了103%。全球铜储量的静态储产比为43年。全球铜储量相对稀缺,储量分布格局没有明显变化,美洲占重要地位。

铝土矿:2011年,全球铝土矿储量为290亿t,比2000年230亿t增长了26%。全球铝土矿储量的静态储产比为126年。铝土矿储量的分布格局没有明显变化。从全球来看,铝土矿资源丰富,能够满足长期需要。

(二) 世界资源供需形势分析

全球资源消费与工业化和人口增长密切相关。过去100年,全球资源消费呈周期性不断上升趋势。过去10年,中国工业化快速发展带动全球经济持续增长,资源消费进入新的增长周期并达到空前程度。2011年全球一次能源、石油、煤炭、天然气消费量分别为123亿t油当量、41亿t、72亿t和32229亿m³,分别比2000年增长:一次能源30.9%、石油14.8%、煤炭57%、天然气33.8%。2011年全球粗钢、铜、铝、镍消费量分别为14.5亿t、1955万t、4201万t、165万t,分别比2000年增长了68%、37%、65.5%和40.7%。2000—2011年,中国占全球资源消费的比例变化情况分别为:一次能源10.8%~19.8%、石油6.2%~11.4%、煤炭30%~49.3%、天然气1%~4%、粗钢19%~44.8%、铜12.7%~40.2%、铝13.1%~41%、镍4.9%~43%。

1. 能源

(1) 全球能源消费重心转向亚洲¹⁾

20世纪70年代以来,发达国家集中完成工业化,能源消费陆续到达顶点;以中国为代表的亚洲发展中国家能源消费迅猛增长。目前,全球已形成亚洲、北美和欧洲三大能源消费中心,三个区域消费总和超过全球的3/4。2011年,亚洲占全球能源消费的43%,中国占20%。

中国已成为全球能源消费第一大国,近10年全球增量的55%来自中国。2011年中国能源消费24.4亿t油当量,已超过美国(22.7亿t油当量),居全球首位;近10年,全球能源消费增量的55%来自中国。

1) 本文中亚洲仅包括东亚、东南亚和南亚,不包括中东与前苏联部分。

(2) 全球形成中东、北美、前苏联三大油气供应中心

2011 年全球石油产量达 40 亿 t 油当量,较 1980 年增加了 26%。中东、北美和前苏联石油产量占全球比重分别为 32%、17% 和 17%,合计占全球 2/3。

2011 年全球天然气产量达到 3.3 万亿 m^3 ,为 1980 年的 2.3 倍,增速快于煤炭和石油。北美、前苏联和中东分别占全球产量的 25%、24% 和 16%;合计占全球的近 2/3。

(3) 区域性油气供需矛盾突出

2011 年亚洲石油产量 3.6 亿 t,占全球 9%;消费量 12.7 亿 t,占全球近 1/3;缺口 8.1 亿 t,供需矛盾居全球各区域之首。亚洲主要国家中,日本石油全部依赖进口,中国和印度的对外依存度持续攀升,2011 年分别达到 62% 和 79%。

2011 年欧洲天然气产量为 2603 亿 m^3 ,缺口 2413 亿 m^3 ;亚洲产量 4341 亿 m^3 ,缺口 1270 亿 m^3 ;欧洲和亚洲是全球天然气供需矛盾最为突出的区域。亚洲天然气消费大国中,日本全部依赖进口;2011 年中国和印度对外依存度均超过 20%;欧洲对外依存达到 63%。欧盟和亚洲主要国家的天然气对外依存度均持续攀升。

(4) 逐步形成美洲、亚洲 - 中东、欧洲 - 前苏联三大区域油气贸易圈以及两大供需体系

目前,全球已逐步形成美洲、亚洲 - 中东、欧洲 - 前苏联三大区域油气贸易圈,以及供需一体化、供需分离两大体系。三大贸易圈中,美洲为供需一体化体系,其最大的需求方为美国,供应方则以加拿大、墨西哥、委内瑞拉等国为主,区域内供需基本平衡,供应安全保障程度较高;而欧洲 - 前苏联、亚洲 - 中东为供需分离体系,其供需双方在地域、意识形态、政治体制、宗教等方面的差异巨大,供应安全程度低。

三大贸易圈中亚洲 - 中东贸易圈最复杂、安全度最低。一是需求方众多且发展程度差异大;二是供应方政局动荡,地缘纷争不断;三是供需双方意识形态、宗教信仰以及政治体制等各不相同;四是供应通道安全度低。

(5) 全球已形成大西洋和太平洋两大煤炭贸易圈

2010 年全球煤炭贸易量为 13.2 亿 t,较 1980 年增加 2.8 倍;1980—2010 年全球煤炭贸易量平稳增长,年均增速为 4.6%。

2000—2010 年,受资源分布和经济布局的约束,中国煤炭进口量占全球份额由 0.3% 增加至 14%,超过韩国成为仅次于日本的全球第二大煤炭进口国。

(6) 未来 20 年全球能源需求仍将持续增长

2030 年一次能源需求量将达到 180 亿 t 油当量,较 2011 年增加 47%;其中,煤炭、石油和天然气需求量分别为 92 亿 t、49 亿 t 和 5 万亿 m^3 。2012—2040 年,

全球能源需求年均增速为 1.7%,较过去 30 年略有下降,主要原因是未来中国能源需求将明显低于过去 30 年,从而使全球增速有所减缓。

2020 年和 2030 年,亚洲能源需求总量将分别达到 65 亿 t 油当量和 83 亿 t 油当量,较 2011 年分别增加 40.2% 和 78.5%,2030 年亚洲能源需求全球占比将达到 46%。2011—2030 年,全球能源消费增量的 63% 将来自亚洲,对全球能源需求的拉动作用显著。

2020 年印度能源需求将达到 8.5 亿 t 油当量,超过俄罗斯,成为继中国、美国之后的全球能源消费第三大国;2030 年印度能源需求总量将达到 12.8 亿 t 油当量,占全球份额将从 2011 年的 4.6% 提高到 7.1%。

2. 全球钢、铜、铝供需趋势

(1) 全球矿产资源消费重心随工业中心而转移

1900 年以来,全球钢、铜和铝资源消费经历了缓慢增长(1900—1945 年)、稳定增长(1946—1975 年)、增速放缓(1976—1999 年)和快速增长(2000—2011 年)四个阶段。1900—2011 年,全球钢消费量从 0.6 亿 t 增加到 14.5 亿 t,铜从 50 万 t 增加到 1955 万 t,铝从 6800t 增加到 4201 万 t。1900 年以来,全球累计消费粗钢 477 亿 t、铜 6.5 亿 t、铝 10 亿 t。

1900 年以来,全球工业中心和重要矿产资源消费中心发生了两次转移,从欧洲到北美洲再到亚洲。在亚洲,消费中心发生了区域性转移,由日本和韩国转移到中国,未来可能向东盟和印度转移。

(2) 未来 20 年全球钢、铜和铝需求仍将持续增长,累计需求将超过过去 20 年的 2 倍

未来 5 年,由于西方金融危机及中国经济转型,全球资源需求增速将出现短暂的减缓期。之后伴随东盟和印度经济的快速发展,全球钢、铜和铝需求将恢复较快增长趋势。2030 年,全球钢、铜和铝需求量将分别达到 24 亿 t、3800 万 t 和 8400 万 t,较 2011 年分别增长 64%、98% 和 100%。

2011—2030 年,全球钢累计需求 390 亿 t,铜 5.6 亿 t,铝 13.0 亿 t,分别是过去 20 年的 2.0 倍、2.2 倍和 2.5 倍。

2011—2030 年,印度钢消费将从 0.76 亿 t 增长到 3.85 亿 t,铜从 41 万 t 增长到 579 万 t,铝从 163 万 t 增长到 891 万 t,占全球比例分别达到 16.2%、15.3% 和 10.6%。

2011—2030 年,东盟钢消费量将从 0.7 亿 t 增长到 2.8 亿 t,铜从 79 万 t 增长到 330 万 t,铝从 123 万 t 增长到 650 万 t,是未来全球资源需求的主要拉动者。

2020 年之前,东盟的钢、铜和铝需求总量均高于印度。但由于东盟是国家