

全球矿产资源需求周期与趋势

王高尚, 代涛, 柳群义

中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 北京 100037

摘要: 依据矿产资源需求“S”形理论原理, 按照经济发展程度把全球各国划分为4个国家集团和3个典型国家, 以1950—2014年钢、铜、铅、锌消费量和GDP总量为对象, 概略论述了全球资源消费的3个周期, 系统分析了各国家集团在不同周期对全球资源消费增长的贡献率, 以及资源需求弹性的变化规律, 指出大国工业化和全球经济周期决定资源需求周期, 认为当前全球矿产资源需求的低迷状态还将进一步深化, 至少将延续3~5年。

关键词: 战略矿产资源需求; 周期; 消费贡献率; 弹性

中图分类号: TK01; F037.1 **文献标志码:** A **doi:** 10.3975/cagsb.2017.01.03

Cycles and Trends of Global Mineral Resources Demand

WANG Gao-shang, DAI Tao, LIU Qun-yi

Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037

Abstract: Based on the “S” shape theory of demand for mineral resources, this paper divides the countries in the world into four country groups and three typical countries according to the level of economic development. According to the consumption of steel, copper, lead, zinc and GDP from 1950 to 2014, this paper discusses three cycles of global resource consumption, and systematically analyzes the contribution proportions of various groups of countries to the global resource consumption growth during different periods, and the variation of elasticity of demand for resources. It is pointed out that the large countries’ industrialization and the global economic cycle have determined the resource demand cycle, and that the current state of the global downturn in demand for mineral resources will be further deepened, and this situation will last at least for 3~5 years.

Key words: demand of mineral resources, cycle, contribution rate of consumption, elasticity

周期率是主导自然和社会发展的重要规律, 矿产资源消费也不例外。掌握全球矿产资源消费周期性变化规律, 对于正确判断未来趋势, 科学制定资源决策具有重要意义。以钢、铜、铅、锌消费为例, 1950年以来, 全球消费趋势明显可划分为3个周期(图1)。第一个周期(1950—1974年), 消费量快速增长, 年均增长率分别为钢5.8%、铜4.8%、铅4.9%和锌4.5%; 第二个周期(1974—1994年), 消费滞胀期, 年均增长率仅分别为钢0.19%、铜1.8%、铅0.2%和锌0.9%; 第三个周期(1994—2014年), 消费增长又一次加速, 年均增长率分别为钢3.9%、铜3.4%、

铅3.5%和锌3.4%。

经济学家和市场人士多将矿产资源消费的周期性变化归结于全球经济增长的周期性变化。然而, 上述3个周期中全球经济平均增速(按PPP, 1990年盖凯美元)分别为4.8%、3.0%、3.7%, 显然与金属消费增长的相关性并不完全一致, 尤其是第二个周期中金属消费增长几乎停滞, 其中必然存在着经济增长与资源消费的结构变化因素。矿产资源消费“S”形理论很好地解释了国家工业化进程中资源消费与经济非线性的规律(王安建等, 2002, 2008, 2017; 王安建, 2010; Wang et al., 2015), 即从

本文由中国地质调查局地质调查项目“中国重要能源与矿产资源物质流综合研究”(编号: 12120115057601)和“中国能源与矿产资源安全支持平台建设与综合研究”(编号: 1212331599028)联合资助。

收稿日期: 2016-05-20; 改回日期: 2016-06-10。责任编辑: 魏乐军。

第一作者简介: 王高尚, 男, 1962年生。研究员。长期从事资源经济学和矿产资源战略研究。通讯地址: 100037, 北京市西城区百万庄大街26号。电话: 010-68999655。E-mail: pacificw@sina.com。

经济发展的低级阶段到高级阶段,随着人均 GDP 增长,人均资源消费呈现低缓—加速—顶点—下降的规律性变化。这一理论模型,近年来在国家资源需求预测中得到广泛应用(王高尚和韩梅, 2002; 王安建等, 2008; 高芯蕊和王安建, 2010; 代涛等, 2017; 刘固望和王安建, 2017)。然而,众多处于不同发展阶段的国家如何构成全球资源消费的周期性特征,尚需进一步探讨。

本文依据矿产资源消费“S”形理论基础,按照经济发展程度,把全球各国划分为四个集团,并把影响全球资源消费较大的俄罗斯、中国和印度单列。以 1950—2014 年钢、铜、铅、锌消费量和 GDP 总量为对象,系统分析这些集团或国家在不同周期对全球增长的贡献度,以及资源需求弹性的变化规律,剖析资源需求周期形成的原因,进而判断未来全球资源需求的变化趋势。

1 国家分组及数据准备

全球有 200 多个国家和地区,因数据所限,要对 60 多年的资源消费数据逐一进行统计处理,十分困难,因此,必须对国家进行合理分组。依据“S”

形理论,本文大致按照经济发展程度(人均 GDP),把全球各国划分为第一集团、第二集团、第三集团和其他国家,共四组(表 1)。第一集团由美国、英国、法国、德国等 11 个发达国家组成;第二集团由日本、韩国、中国台湾构成,当前发展程度与第一集团相近,但在 20 世纪 80 年代之前远远落后于第一集团,之后高速发展并影响全球资源需求周期,故此单列;第三集团由中国、墨西哥、巴西等 6 个发展程度相近的新兴工业化国家构成;由于俄罗斯在历史上的特殊性,中国在当前资源消费中的重要性,以及印度对未来资源消费的潜在影响较大,文中予以单列研究。下文分析表明这种划分是基本合理的。

文中系统收集整理了 1950—2014 年各国家集团的人口, GDP(PPP, 1990 盖凯美元), 钢、铜、铅、锌消费量数据,结合周期转折点,定量分析各国家集团在不同周期对全球经济增长和资源消费增长的贡献度。

2 资源消费周期性驱动力分析

1950 年以来,全球钢、铜、铅、锌消费增长三个周期的主要驱动力按第一集团—俄罗斯和第二集

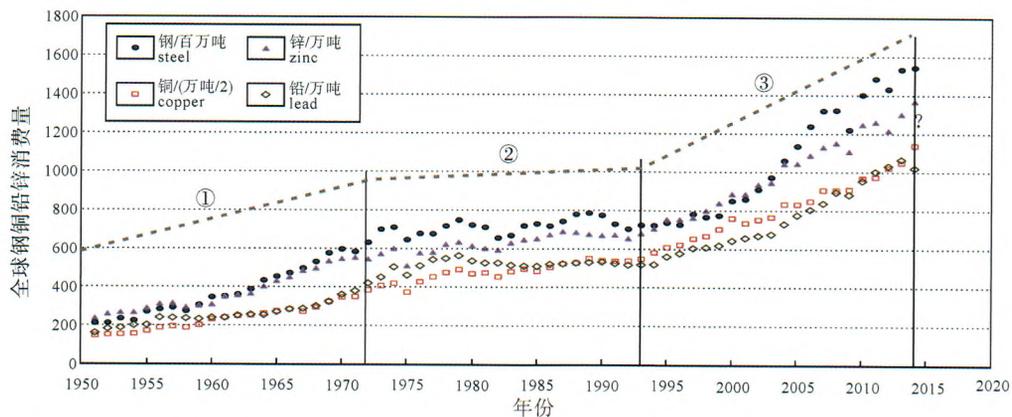


图 1 1950—2014 年全球钢、铜、铅、锌消费趋势(数据来源: British Geological Survey, 2016)

Fig. 1 Steel, copper, lead and zinc consumption trends in the world in 1950–2014 (data source: British Geological Survey, 2016)

表 1 国家分组及主要指标(2014 年)
Table 1 National groups and key indicators (2014)

国家分组	国家构成	人口占比 /%	GDP(PPP, 盖凯 美元)占比/%	人均 GDP (PPP, 盖凯美元)	消费占比/%			
					钢	铜	铅	锌
第一集团	美国、英国、法国、德国、加拿大、意大利、比利时、西班牙、澳大利亚、荷兰、瑞士等 11 国	10.0	31.8	> 16 000	16.9	21.0	28.6	21.8
第二集团	日本、韩国、中国台湾	2.8	8.6	> 22 000	9.3	10.1	8.0	10.0
第三集团	波兰、土耳其、墨西哥、中国、巴西、南非	25.7	28.6	> 5 600	52.5	56.3	46.9	52.4
其他	表列以外的世界其他国家	42.3	20.7	4 000	13.5	7.8	11.0	9.4
	中国	18.8	22.1	9 966	46.1	49.8	41.2	46.9
	俄罗斯	2.0	2.2	9 570	2.8	2.5	0.3	1.8
	印度	17.2	8.1	3 975	4.9	1.9	5.1	4.6

注: 数据源自英国地质调查局(British Geological Survey), 2016; 格罗宁根增长和发展中心(GGDC), 2015。

团—第三集团的顺序, 发生规律性转变(图 2, 图 3, 图 4)。

1950—1974 年, 全球钢、铜、铅、锌消费年均增长率分别为 5.8%、4.8%、4.9%和 4.5%。各集团资源消费普遍增长, 第一集团主导全球增长趋势, 对这一时期全球钢、铜、铅、锌消费增长的贡献率分别为 35.6%、48.0%、41.2%和 39.3%, 其中 1970 年以前的贡献率更大(图 4)。尽管第一集团在全球资源消费中的占比持续下降, 但直到 1974 年, 钢、铜、

铅、锌消费量全球占比仍分别高达 42.6%、58.5%、55.6%和 49.8%(图 3)。

1974—1994 年, 全球钢、铜、铅、锌消费滞胀, 年均增长率仅分别为 0.19%、1.8%、0.2%和 0.9%, 各集团资源消费发生显著分异。其中 1974—1980 年, 第一集团钢、铜、铅、锌消费普遍下降, 对全球增长的贡献率分别为 -41.5%、-3.1%、-82.9%和 -347.4%, 其动因符合“S”形规律, 即第一集团集中完成工业化后资源消费越过顶点转入下降通道

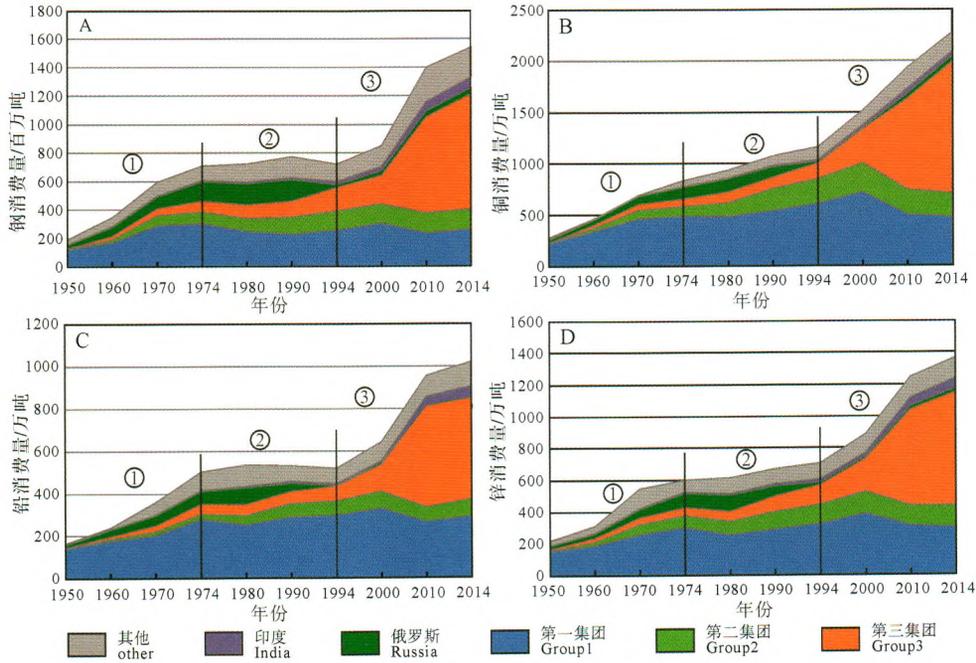


图 2 1950—2014 年各国家集团钢(A)、铜(B)、铅(C)、锌(D)消费变化趋势 (数据来源: British Geological Survey, 2016)

Fig. 2 The consumption trend of steel(A), copper(B), lead(C) and zinc(D) in each group of countries in 1950–2014 (data source: British Geological Survey, 2016)

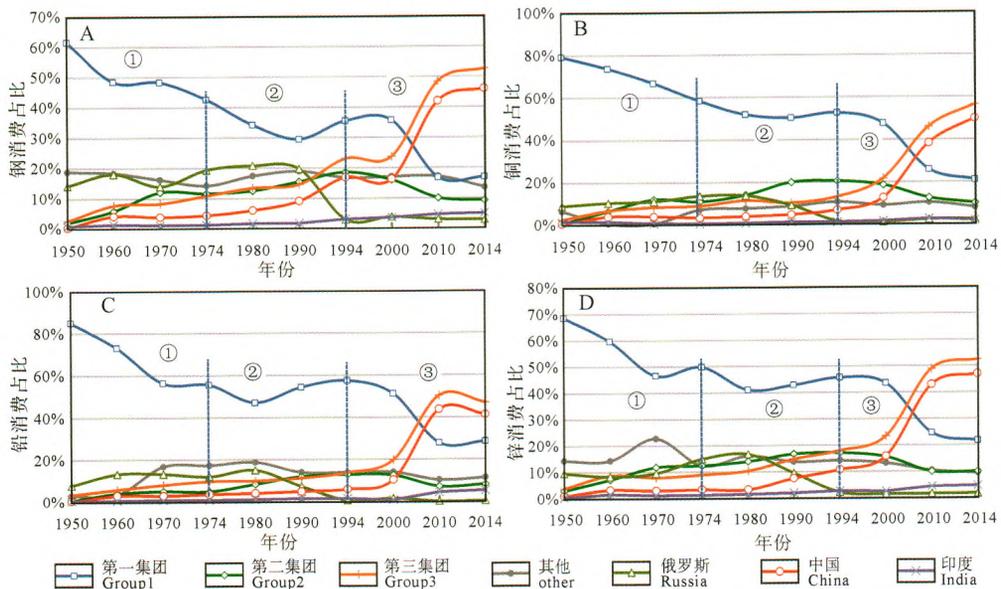


图 3 1950—2014 年各国家集团钢(A)、铜(B)、铅(C)、锌(D)消费占比变化趋势 (数据来源: British Geological Survey, 2016)

Fig. 3 Consumption proportions of steel(A), copper(B), lead(C) and zinc(D) in each group of countries in 1950–2014 (data source: British Geological Survey, 2016)

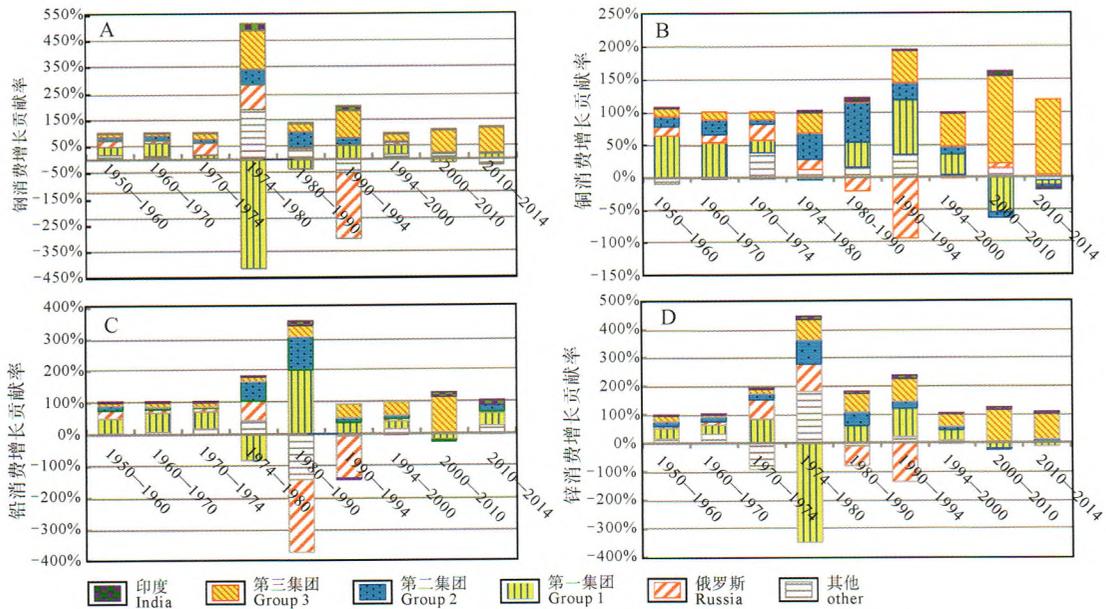


图 4 1950—2014 年全球钢(A)、铜(B)、铅(C)、锌(D)消费增长集团贡献度趋势

(数据来源: British Geological Survey, 2016)

Fig. 4 Steel(A), copper(B), lead(C) and zinc(D) contribution of consumption growth in the world in 1950—2014 (data source: British Geological Survey, 2016)

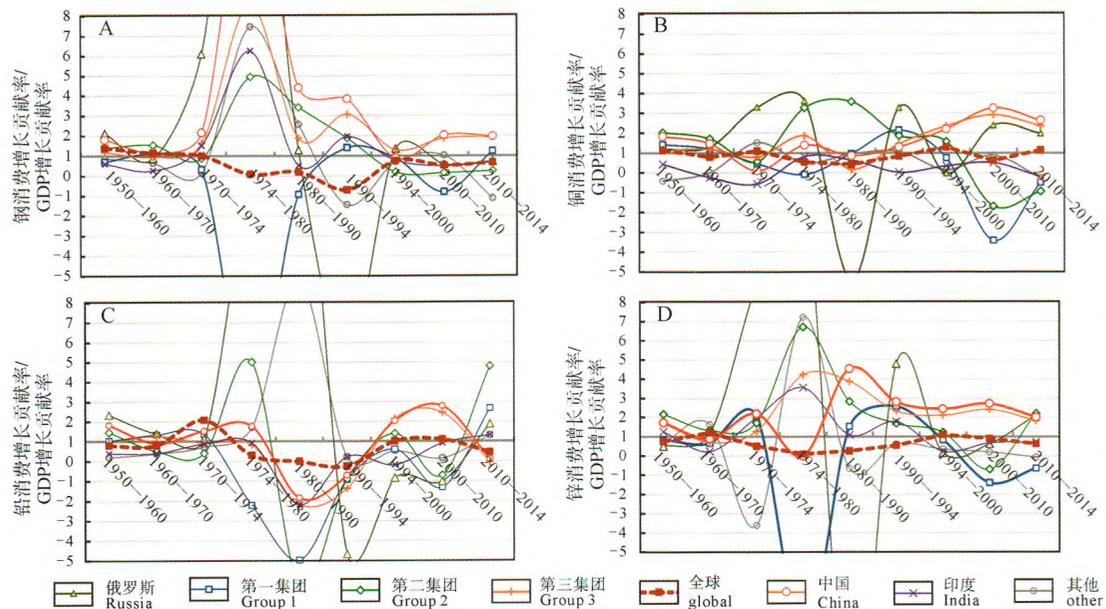


图 5 1950—2014 年全球及各国家集团钢(A)、铜(B)、铅(C)、锌(D)消费弹性变化趋势

(数据来源: British Geological Survey, 2016)

Fig. 5 Consumption elasticity of steel(A), copper(B), lead(C) and zinc(D) in each group of countries in 1950—2014 (data source: British Geological Survey, 2016)

(王安建等, 2002, 2008)。同时 70 年代初发生的石油危机对经济的影响也不可忽视。1980—1994 年, 受前苏联解体影响, 俄罗斯资源消费大幅下滑, 从此一蹶不振, 其中 1990—1994 年对全球钢、铜、铅、锌消费增长的贡献率分别为-252%、-95%、-135%和-138%(图 4); 第一集团资源消费基本平稳, 第二、三集团增长加快, 并支撑了全球消费量保持基本稳定。1994 年, 第一集团钢、铜、铅、锌消费全球占比基本保持 1980 年的水平, 俄罗斯占比从最

高点 15%~20%左右大幅下降到 3%~5%的水平, 第二、三集团占比持续提高(图 3)。

1994—2014 年, 全球钢、铜、铅、锌消费年均增速再一次上升到 4%、3.5%、3.5%和 3.5%的水平, 第三集团, 尤其是中国发挥了绝对作用。这一时期, 第三集团钢、铜、铅、锌消费全球占比从 23.1%、21.7%、13.7%和 18.0%上升到 52.6%、56.4%、46.9%和 52.4%, 对全球增长的贡献率分别达 78.6%、100%、81%和 89%, 中国占据其中约 90%的贡献(图

3, 图 4)。第 2 集团集中完成工业化, 资源消费量及全球占比从 2000 年代转入下降通道。第一集团钢、铜、铅、锌消费量整体仍保持缓慢下降趋势, 全球占比从 1994 年的 35.6%、52.7%、57.5% 和 45.7%, 进一步下降到 2014 年的 16.9%、21%、28.5% 和 21.8%。

整个历史周期中, 印度在全球资源消费增长中的占比较小, 但自 2000 年以后呈现持续增长态势。

3 资源消费周期性弹性变化分析

消费弹性是指经济增长对资源消费的依赖程度, 或资源消费对经济增长的敏感程度, 一般用弹性系数(资源消费增速/GDP 增速比值)来表达, 弹性系数越大, 经济增长对资源消费的依赖程度越高。资源消费弹性系数与经济结构密切相关, 一个国家工业化进程中, 一般呈现小—大—小的规律性变化。二产比例越大, 经济结构越重型化, 弹性系数越大。全球资源消费弹性变化则与全球整体工业化周期有关。

本文用区间资源消费增长贡献率/GDP 增长贡献率比值, 来表达不同阶段各集团经济增长对资源消费的依赖程度, 同样具有弹性系数的含义。1950 年以来, 全球资源消费弹性系数明确反映了资源消费三个周期的变换特征, 呈现高一低一高的变化趋势, 目前正在步入新的下降周期(图 5)。

1950—1974 年, 各集团资源消费弹性系数相对平稳于 1 附近, 波动不大, 与这一时期全球经济和资源消费同步快速增长相一致。1970—1990 年, 各集团钢、铜、铅、锌弹性系数发生剧烈分化: 主导全球资源消费的第一集团, 弹性系数由正转负大幅下降, 与这一时期经济结构向后工业化过渡, 经济增长与资源消费脱钩密切相关; 第二集团 70 年代进入工业化中期阶段, 弹性系数快速上升, 并在 80 年代早期达到顶点, 之后快速下降; 而俄罗斯和中国 60—70 年代弹性系数的大幅上升, 与这一时期重化工业的畸形发展有关, 后期分别走向不同的转型发展轨道——中国 80 年代改革开放后经济结构迅速调整, 弹性系数快速下降, 俄罗斯 90 年代“休克疗法”后, 经济增长和资源消费双下滑(表 2), 弹性系数大幅下降并剧烈震动(图 5)。

1990 年代中期开始, 以中国为代表的第三集团步入工业化快车道, 对全球经济和资源消费的贡献度显著提升。资源消费弹性系数稳步上升, 并在 2010 年前后达到最大值, 之后趋于下降。这一时期, 第一、二集团弹性系数大多延续负值, 表明经济增长依然与资源消费脱钩, 但近年有反弹之势。

4 资源需求趋势展望

综上分析, 全球资源消费周期受经济周期和工业化周期双重影响, 每一个周期转换都与大国或国家集团的工业化有关。当前, 随着主导全球资源消费的中国, 步入工业化中、后期转换时期, 全球资源消费又一次面临周期转折的十字路口, 调整的深度和广度可能超过上世纪 70 年代, 理由有以下 3 条:

(1) 占全球钢、铜、铅、锌等消费总量 40%~50%, 增长贡献率 80% 左右的中国, 步入工业化中后期转换阶段, 经济增长从高速向中低速过渡, 资源消费弹性系数将进一步降低, 资源需求增速随之将显著减缓。有关预测表明(中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 2016), 中国钢需求已越过顶点步入平稳下降阶段, 铜、铅、锌 2020 年前后达到需求峰值, 未来 5 年年均消费增速将从过去 10 年的 15% 左右降低到 5% 以下, 这一增长缺口短期内没有其他国家的力量能够补缺; (2) 处于后工业化阶段的第一、二集团, 资源需求总体仍将缓慢下降, 且经济增长恢复尚需时日。即使这些国家有不同程度的再工业化趋势, 但对全球资源需求量影响不大; (3) 印度是下一个工业化大国, 经济发展虽已步入快速增长轨道, 但由于其特殊的国情和当前较低的资源消费份额, 短期内对全球资源消费增长贡献不大, 其他国家亦是如此。据此, 本文认为, 当前全球矿产资源需求的低迷状态还将进一步深化, 至少延续 3~5 年。之后, 随着印度及其他发展中国家进入工业化中期阶段, 全球资源需求才有可能进入新的增长周期。

Acknowledgements:

This study was supported by China Geological Survey (Nos. 12120115057601 and 1212331599028).

参考文献:

- 代涛, 文博杰, 梁靓, 姜含璐. 2017. 铅消费规律探索及中国需求预测[J]. 地球学报, 38(1): 61-68.
- 高蕊蕊, 王安建. 2010. 基于“S”规律的中国钢需求预测[J]. 地球学报, 31(5): 645-652.
- 刘固望, 王安建. 2017. 工业部门的终端能源消费“S”形模型研究[J]. 地球学报, 38(1): 30-36.
- 王安建, 王高尚, 陈其慎, 于汶加, 周凤英, 韩淑琴, 闫强, 张照志, 牛建英, 汪莉丽, 耿诺. 2008. 能源与国家经济发展[M]. 北京: 地质出版社.
- 王安建, 王高尚, 张建华, 周凤英, 韩淑琴, 陈宣华, 殷秀兰, 韩梅. 2002. 矿产资源与国家经济发展[M]. 北京: 地震出

版社.

王安建, 王高尚, 周凤英. 2017. 能源和矿产资源消费增长的极限与周期[J]. 地球学报, 38(1): 3-10.

王安建. 2010. 世界资源格局与展望[J]. 地球学报, 31(5): 621-627.

王高尚, 韩梅. 2002. 中国重要矿产资源的需求预测[J]. 地球学报, 23(6): 483-490.

中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心. 2016. 中国铁、铜、铅、锌 2020—2030 年保障程度论证系列报告[R]. 北京: 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心.

References:

British Geological Survey. 2016. World mineral statistics archive[M/OL]. [2016-06-13]. <http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/worldArchive.html>.

DAI Tao, WEN Bo-jie, LIANG Liang, JIANG Han-lu. 2017. A Tentative Discussion on the Law of Lead Consumption and a Prediction of China's Lead Demand[J]. Acta Geoscientica Sinica, 38(1): 61-68(in Chinese with English abstract).

GAO Xin-rui, WANG An-jian. 2010. The Prediction of China's Steel Demand Based on S-shaped Regularity[J]. Acta Geoscientica Sinica, 31(5): 645-652(in Chinese with English abstract).

GGDC. 2015. The Conference Board Total Economy Database[EB/OL]. [2015-12-15]. <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/index.cfm?id=27762>.

LIU Gu-wang, WANG An-jian. 2017. S-curve Model of End-use Energy Consumption in Industrial Sector[J]. Acta Geoscientica Sinica, 38(1): 30-36(in Chinese with English abstract).

Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chi-

nese Academy of Geological Sciences. 2016. Chinese iron, copper, lead, zinc series security report in 2020-2030[R]. Beijing: Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences(in Chinese).

WANG An-jian, WANG Gao-shang, CHEN Qi-shen, YU Wen-jia, YAN Kun, YANG Hai-bo. 2015. S-curve Model of Relationship Between Energy Consumption and Economic Development[J]. Natural Resources Research, 24(1): 53-64.

WANG An-jian, WANG Gao-shang, CHEN Qi-shen, YU Wen-jia, ZHOU Feng-ying, HAN Shu-qin, YAN Qiang, ZHANG Zhao-zhi, NIU Jian-ying, WANG Li-li, GENG Nuo. 2008. Energy and national economic development[M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).

WANG An-jian, WANG Gao-shang, ZHANG Jian-hua, ZHOU Feng-ying, HAN Shu-qin, CHEN Xuan-hua, YIN Xiu-lan, HAN Mei. 2002. Mineral Resources and National Economic Development[M]. Beijing: Earthquake Press(in Chinese).

WANG An-jian, WANG Gao-shang, ZHOU Feng-ying. 2017. The Limits and Cycles of the Growth of Energy and Mineral Resources Consumption[J]. Acta Geoscientica Sinica, 38(1): 3-10(in Chinese with English abstract).

WANG An-jian. 2010. Global Resource Structure and Its Perspective[J]. Acta Geoscientica Sinica, 31(5): 621-627(in Chinese with English abstract).

WANG Gao-shang, HAN Mei. 2002. The Prediction of the Demand on Important Mineral Resources in China[J]. Acta Geoscientica Sinica, 23(6): 483-490(in Chinese with English abstract).