

文章编号: 1004-4051(2025)02-0449-09

DOI: 10.12075/j.issn.1004-4051.20242054

## 全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争分析

王修<sup>1,2</sup>, 刘冲昊<sup>1,2</sup>, 王安建<sup>1,2</sup>

(1. 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037;

2. 中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心, 北京 100037)

**摘要:** 铬是一种重要的基础性矿产资源, 主要用于不锈钢生产, 已先后被美国、欧盟、日本、俄罗斯等国家或组织列入关键矿产名录。明确全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争等情况, 对全球铬矿行业可持续发展和我国铬资源相关政策制定、涉矿企业海外投资具有积极意义。基于 2014—2023 年铬矿相关历史数据, 采用数据统计及部门预测等方法对近十年全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争进行了梳理分析。全球铬矿床主要有层状和豆荚状两种类型, 且铬矿资源全球分布高度不均, 主要集中在哈萨克斯坦、南非和土耳其等国。南非近十年铬矿产量占全球总产量稳定在 45% 左右, 是全球铬矿第一生产大国。我国近十年铬矿消费量增长 94.9%, 是全球第一消费大国, 但自身资源禀赋极差, 铬矿消费严重依赖进口, 主要进口来源国为南非, 进口集中度偏高。通过部门预测法预测 2025 年、2030 年和 2035 年全球铬矿需求量分别为 3 904.0 万 t、4 310.2 万 t 和 4 530.1 万 t, 未来全球铬矿需求保持强劲, 且需求主要来自中国和印度。当前, 全球铬矿资源竞争激烈, 已初步形成以欧亚资源、嘉能可等矿业公司为主的寡头垄断局面, 我国铬矿海外投资体量偏小, 在全球铬矿市场竞争中处于劣势。为满足未来国内铬矿需求, 我国应以不同方式加大在资源条件较好的南非和哈萨克斯坦的铬矿项目投资。

**关键词:** 铬矿资源; 地质特征; 生产消费; 企业投资; 需求预测

**中图分类号:** TD-9; F407.1 **文献标识码:** A

### Characteristics, supply-demand situation and enterprise competition of global chromium ore resource

WANG Xiu<sup>1,2</sup>, LIU Chonghao<sup>1,2</sup>, WANG Anjian<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China;

2. Research Center for Strategy of Global Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Science, Beijing 100037, China)

**Abstract:** Chromium is an important foundational mineral resource, primarily used in the production of stainless steel, and has been successively included in the critical mineral lists of countries or organizations such as the United States, the European Union, Japan, and Russia. Clarifying the

收稿日期: 2024-10-14 责任编辑: 聂虹

基金项目: 科技部第二次青藏高原综合科学考察研究项目资助(编号: 2021QZKK0305); 国家自然科学基金基础科学中心项目“数字经济时代的资源环境管理理论与应用”资助(编号: 72088101); 国家重点研发计划项目课题“全球战略性矿产大数据平台和预警与决策支持技术”资助(编号: 2021YFC2901801)

第一作者简介: 王修(1990—), 男, 汉族, 陕西宝鸡人, 博士, 主要从事矿产资源战略研究, E-mail: wangxiucugb@163.com。

通讯作者简介: 刘冲昊(1989—), 男, 汉族, 河南南阳人, 博士, 副研究员, 主要从事矿产资源战略研究, E-mail: liuchonghao@cags.ac.cn。

王安建(1953—), 男, 汉族, 吉林长春人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事矿床学、矿产资源经济及矿产资源战略研究, E-mail: ajwang@cags.ac.cn。

引用格式: 王修, 刘冲昊, 王安建. 全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争分析[J]. 中国矿业, 2025, 34(2): 449-457.

WANG Xiu, LIU Chonghao, WANG Anjian. Characteristics, supply-demand situation and enterprise competition of global chromium ore resource[J]. China Mining Magazine, 2025, 34(2): 449-457.

characteristics of global chromium ore resources, the supply-demand situation, and enterprise competition has positive significance for the sustainable development of the global chromium ore industry and the formulation of relevant policies and overseas investment of mining enterprises in China. Based on historical data related to chromium ore from 2014 to 2023, statistical data and departmental forecasts are used to analyze the characteristics of global chromium ore resources, supply-demand situation, and enterprise competition over the past decade. There are mainly two types of chromium ore deposits: stratiform and podiform, and chromium ore resources are highly unevenly distributed globally, mainly concentrated in countries such as Kazakhstan, South Africa, and Turkey. South Africa's chromium ore production has accounted for about 45% of the global total over the past decade, making it the world's largest producer of chromium ore. China's chromium ore consumption increased by 94.9% over the past decade, making it the world's largest consumer, but its own resource endowment is extremely poor, and chromium ore consumption heavily relies on imports, mainly from South Africa, with a high concentration of imports. Departmental forecast methods predict that the global demand for chromium ore in 2025, 2030, and 2035 will be 39.04 million tons, 43.10 million tons, and 45.30 million tons, respectively. The global demand for chromium ore will remain strong in the future, and the demand mainly comes from China and India. Currently, the competition for global chromium ore resources is fierce, and a situation of oligopoly dominated by mining companies such as Eurasian Resources and Glencore has been preliminarily formed. China's overseas investment in chromium ore is relatively small, and it is at a disadvantage in the global competition for chromium ore resources. To meet future domestic demand for chromium ore, China should increase investment in chromium ore projects in countries with better resource conditions such as South Africa and Kazakhstan in different ways.

**Keywords:** chromium ore resource; geological characteristic; production and consumption; corporate investment; demand forecasting

## 0 引言

铬是一种蓝灰色,具有耀眼光泽的坚硬金属,因其具有较高的耐腐蚀性,多用于制造不锈钢、汽车零部件、磁带和录像带等,铬被镀在金属上防锈效果较好<sup>[1]</sup>。此外,铬在耐火材料、航空航天及军事领域具有广阔的发展前景<sup>[2]</sup>。美国、欧盟、日本、俄罗斯等国家或组织均已将铬列为关键矿产,我国于2016年将铬列入我国战略性矿产名录<sup>[3]</sup>,并于2021年将铬列入我国新一轮找矿突破战略行动的紧缺矿种之一。

我国铬矿资源极度匮乏,仅在西藏、新疆、甘肃等地有少量资源,且矿床规模小、品位低,开采难度较大。铬属于我国短缺战略性矿产资源,严重依赖进口,近几年,我国铬矿对外依存度持续保持在95%以上<sup>[4]</sup>。由于铬矿主要用于生产不锈钢,而自2006年以来,我国一直是全球不锈钢第一生产大国<sup>[5]</sup>,因此,我国也是全球铬矿第一消费大国,且未来需求或将持续增长,中短期内,我国铬矿严重依赖进口的局面难有改观。而当前全球百年变局加速演进,世界开放指数不断下滑,单边主义和保护主义加速蔓延,各国之间竞争愈加激烈,其中矿产资源领域是竞争的重要领域之一。在此背景下,明确全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争情况,对我国铬矿资源政策制定、企业海外投资及我国铬相关行业可持续发展

具有重要意义。本文对全球铬矿的地质特征、资源分布及生产、全球铬矿供需形势、企业竞争及我国铬矿海外投资等问题进行梳理分析,以增强对全球铬矿资源的整体认知,为我国铬资源相关政策的制定及我国矿企海外投资提供参考。

## 1 研究思路与数据来源

### 1.1 研究思路

目前,前人对铬矿资源的研究主要集中在成矿作用<sup>[6-7]</sup>、找矿勘查<sup>[8-9]</sup>、选矿冶炼<sup>[10]</sup>等方面,相关研究发现我国铬矿以豆荚状铬铁矿床类型为主,存在资源禀赋差、开采选冶难度大等特点。部分学者对我国铬矿供需形势进行了分析,发现我国铬矿存在消费高度依赖进口且进口来源集中、运输方式单一等问题,并针对性提出相关保障建议<sup>[11-12]</sup>。此外,还有部分学者对我国铬矿资源未来需求进行了预测,得出未来我国铬矿需求将持续坚挺,且供应将依旧依赖进口<sup>[13]</sup>。另有部分学者对全球铬矿贸易网络格局演化进行了研究,发现全球铬矿贸易网络正趋于多元化,但南非、德国、中国等少数国家始终占据核心地位,是全球铬矿贸易的主要参与者<sup>[4]</sup>。综合来看,前人研究主要从我国铬矿资源视角出发,少量全球视角的研究基本侧重于贸易网络结构,缺乏对全球尺

度的铬矿资源特征、供需形势等方面的综合研究。同时,从时间尺度来看,前人研究所选铬矿相关数据较早,研究结果存在一定的滞后性。本文从全球尺度出发,选取近十年(2014—2023年)铬矿相关数据,对全球铬矿资源特征、供需形势及企业竞争情况进行了系统梳理分析,并从全球及我国两个维度得出结论及提出对策建议,为全球铬矿资源可持续发展及我国铬矿供应安全提供支撑。

1.2 数据来源

2014—2023 年全球铬矿产量和 2023 年全球铬矿储量数据均来自美国地质调查局(USGS); 2014—2023 年全球铬矿贸易数据来自联合国贸易署(UN Comtrade); 2014—2023 年全球不锈钢产量数据来自世界不锈钢协会(World Stainless Association); 全球主要铬矿山产量数据通过公开资料整理。所有数据均真实可靠。

2 全球铬矿资源特征

2.1 矿床地质特征

全球铬铁矿床类型主要有层状铬铁矿床和豆荚

状铬铁矿床两种<sup>[4-19]</sup>(表 1)。其中,层状铬铁矿床主要分布在稳定的克拉通内部或其边缘,其围岩以辉石岩和斜长岩等为主(图 1(a)和图 1(b)),一般成矿规模较大、储量丰富。层状铬铁矿床涵盖了全球铬铁矿床约 70%的资源量<sup>[6]</sup>,但分布不均,全球仅在几个超大型侵入体中有发现,例如南非的布什维尔德矿床、美国的斯提尔沃特矿床,以及津巴布韦的大岩墙矿床。豆荚状铬铁矿床多出现在造山带中的蛇绿岩中,其围岩主要为纯橄岩和方辉橄橄榄岩(图 1(c)~图 1(f)),一般品位较高,但储量较小。但相对于层状铬铁矿床,豆荚状铬铁矿在全球分布广泛,数量众多,代表性的矿床有哈萨克斯坦的肯皮尔赛矿床和中国西藏的罗布莎铬矿床。此外,还有少量似层状铬铁矿床和红土型铬铁矿床、铬铁矿砂矿床<sup>[7]</sup>。

2.1.1 典型层状铬铁矿床

南非的布什维尔德铬铁矿床是全球典型的层状铬铁矿床。其位于南非东北部,呈叶片状或弧形带,是全球已知最大的层状镁铁-超镁铁质侵入岩体,出露和半出露面积达 65 000 km<sup>2</sup>,东西向延伸 450 km,

表 1 层状铬铁矿床与豆荚状铬铁矿床地质特征对比

Table 1 Comparison of geological characteristics between stratiform and podiform chromite deposits

对比内容	层状铬铁矿床	豆荚状铬铁矿床
成矿背景	稳定克拉通内部或边缘,与镁铁-超镁铁质杂岩体有关	造山带或岛弧带内,与蛇绿岩套的超镁铁质岩体有关
含矿围岩	辉石岩、斜长岩、斜辉橄橄榄岩	纯橄岩、方辉橄橄榄岩、辉石岩
矿床结构	以层状为主,具有层位性和多层韵律性	似层状及独特瘤状和球状,多由浸染状、条带浸染状矿石组成
矿床规模	矿层延伸稳定,规模较大,储量丰富	一般品位较高,但矿体规模较偏小
成矿时代	新太古宙-古元古宙,2.5~2.2 Ga 为高峰期	晚古生代的华力西期和中、新生代的阿尔卑斯期、喜马拉雅期为主
典型矿床	南非布什维尔德矿床、美国斯提尔沃特矿床、津巴布韦的大岩墙矿床	哈萨克斯坦肯皮尔赛矿床、中国罗布莎铬矿床、土耳其古尔曼铬铁矿床

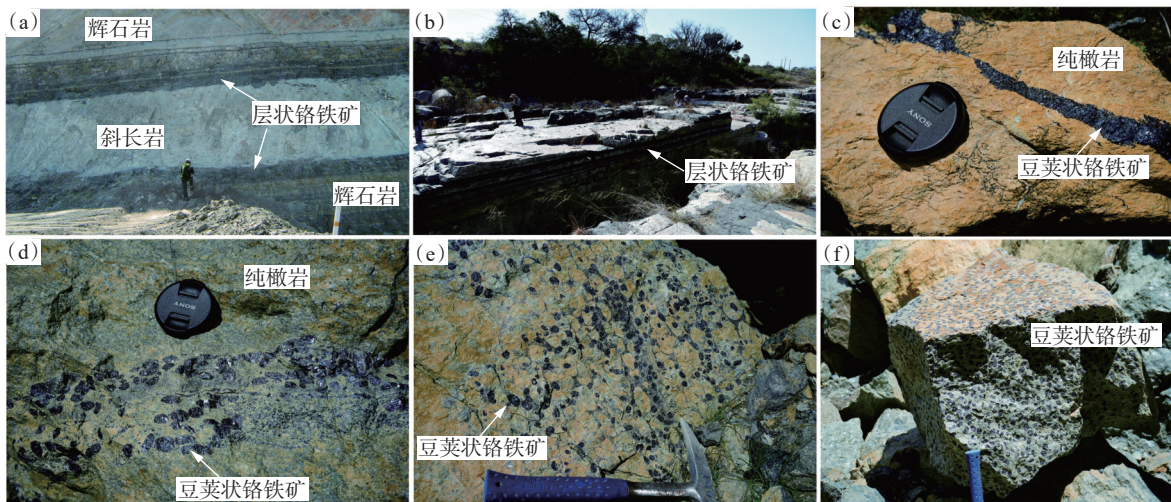


图 1 层状铬铁矿和豆荚状铬铁矿中不同矿石类型露头照片

Fig. 1 Photos of different ore types exposed in stratiform and podiform chromite deposits

(资料来源:文献[6])

南北向延伸 350 km, 岩体内蕴含有丰富的铬铁矿、铂族(PGE)和钒钛磁铁矿等工业矿体。矿床整体由东翼、西翼和北翼组成, 其中, 东翼和西翼的铬铁矿化发育较好, 一些铬铁矿单层在东、西两翼沿走向可追踪 200 km 以上, 矿层沿走向具有稳定的连续性, 且大致恒定。矿石品位高且开采难度低, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量 39%~53%, 铬铁比 1.06~2.43。自 19 世纪 60 年代末发现以来, 该矿床一直是全球最为主要的铬铁矿床之一<sup>[18-19]</sup>。

### 2.1.2 典型豆荚状铬铁矿床

哈萨克斯坦的肯皮尔赛铬铁矿区是全球最典型的豆荚状铬铁矿矿集区, 也是仅次于南非布什维尔德层状铬铁矿床的世界第二大铬铁矿资源区。肯皮尔赛铬铁矿位于欧亚大陆的地理分界线——乌拉尔山脉南段的肯皮尔赛地体中, 发育有哈萨克斯坦乌拉尔成矿带中最大的晚古生代超镁铁质岩体(肯皮尔赛蛇绿岩带), 沿着乌拉尔山脉南北向延伸约

90 km, 北段东西向宽 1~11 km, 南段东西向延伸达 32 km, 地表出露面积超过 1 000 km<sup>2</sup>, 赋存众多大型豆荚状铬铁矿。肯皮尔赛东部主矿区是该地区铬铁矿最为集中的区域, 也是哈萨克斯坦最为重要的铬铁矿产区。以与乌拉尔主断裂有关的南北向剪切带为界, 划分出东、西两个含矿带, 其中, 东矿带有超过 30 个大型、中型、小型铬铁矿床; 西矿带包括 5 个大型铬铁矿床和超过 10 个中小型矿床<sup>[20-21]</sup>。

### 2.2 全球资源分布与生产

全球铬矿资源总量丰富, 但分布不均(表 2)。根据美国地质调查局(USGS)数据统计, 2023 年, 全球铬矿资源储量为 56 493 万 t(矿石量), 其中, 哈萨克斯坦储量 23 000 万 t, 居第一位, 占全球总储量的 40.7%, 其次是南非 20 000 万 t, 占全球的 35.4%, 第三位和第四位分别为印度(10 000 万 t, 17.7%)与土耳其(2 600 万 t, 4.6%), 以上四国的铬矿资源储量占全球总储量的 98.4%。另外, 芬兰还有部分铬矿资源(830 万 t, 1.5%)。

表 2 2014—2023 年全球主要铬生产国年产量及 2023 年储量

Table 2 Annual production from 2014 to 2023 and reserves of global major chromium-producing countries in 2023

国家	产量										储量
	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	
南非	1 200	1 400	1 470	1 650	1 760	1 640	1 320	1 860	1 910	1 800	20 000
哈萨克斯坦	370	549	538	458	669	670	700	650	600	600	23 000
土耳其	260	350	280	650	800	1 000	800	696	541	600	2 600
印度	354	320	320	350	430	414	250	425	400	420	10 000
芬兰					221	242	229	227	200	200	830
其他	459	422	416	458	425	511	398	362	538	520	63
总计	2 643	3 041	3 024	3 566	4 305	4 477	3 697	4 220	4 189	4 140	56 493

单位: 万 t

注: 产量与储量数据均为铬矿石量; “空白”代表无统计数据。资料来源: 美国地质调查局(USGS)。

从生产情况来看(表 2), 近十年来, 南非一直是全球铬第一大生产国, 产量由 2014 年的 1 200 万 t 增长至 2023 年的 1 800 万 t。哈萨克斯坦铬矿资源储量虽居全球第一位, 但产量仅为南非三分之一左右。印度与土耳其铬产量稳步增长至 2020 年, 受新冠疫情影响有所放缓。芬兰自 2018 年开始生产, 产量维持在 200~250 t。从各国铬产量占全球年总产量的比例来看(图 2), 近十年来, 南非稳占全球铬第一生产大国之位, 其铬产量占全球总产量保持在 45% 左右, 哈萨克斯坦和土耳其均保持在 15% 左右, 印度维持在 10% 左右, 芬兰在 5% 左右。新冠疫情后, 除土耳其铬产量占比出现下滑外, 其余铬主要生产国产量占比迅速恢复至或高于疫情之前水平。

根据公开资料统计, 全球产量前十大铬铁矿山

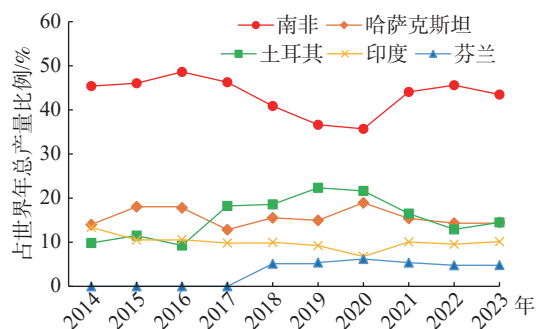


图 2 2014—2023 年全球主要铬生产国年产量占世界年总产量比例趋势

Fig. 2 Trend of the proportion of annual production of global major chromium-producing countries in the world's total annual production from 2014 to 2023

(资料来源: 美国地质调查局(USGS))

主要分布在哈萨克斯坦、南非、芬兰、印度等国家。也是年产量最大的铬铁矿山, 而南非有 6 座矿山产量进入全球前十位(表 3)。其中, 哈萨克斯坦 Donskoy 矿山是全球储量最大同时

表 3 全球产量前十位铬矿山名录  
Table 3 List of top ten chromium ore by global production

矿山名称	所在国家	开发状态	开采类型	铬矿资源量	铬矿年产量
Donskoy	哈萨克斯坦	开采、扩建	露天开采、地下开采	32 220	500
Samancor	南非	开采	地下开采	4 000	350
Buffelsfontein	南非	开采、扩建	露天开采	3 290	216
Kemi	芬兰	开采、扩建	地下开采	12 600	150
Dwarsrivier	南非	开采	地下开采	5 500	140
Thorncliffe	南非	开采、扩建	露天开采、地下开采	6 740	100
Voskhod	哈萨克斯坦	开采、扩建	地下开采	2 100	100
Kroondal	南非	开采、扩建	露天开采、地下开采	3 510	85
Sukinda	印度	开采	露天开采	1 900	80
Waterval	南非	开采、扩建	地下开采	2 380	65

单位: 万 t

注: 资源量与产量数据均为铬矿石量。

### 3 全球铬矿供需形势

#### 3.1 全球铬矿消费

全球铬矿消费主要集中在中国、印度、俄罗斯、美国 and 德国等国家<sup>[22]</sup>。按各主要消费国铬的生产量加进口量减去出口量的方法估算了各国 2014—2023 年铬的表观消费量, 由于各国二次铬回收量历史数据可得性难度较大<sup>[23]</sup>, 本文暂不考虑二次铬回收量, 因此, 所得各国铬表观消费量略低于实际消费量。具体表达式见式(1)。

$$C_{Cr} = P_{Cr} + (I_{Cr} - E_{Cr}) \quad (1)$$

式中:  $C_{Cr}$  为铬表观消费量;  $P_{Cr}$  为生产量;  $I_{Cr}$  为进口量;  $E_{Cr}$  为出口量。其中, 生产量数据来自美国地质调查局(USGS), 进出口量数据来自联合国贸易署(UN Comtrade)。

通过计算结果可知, 全球主要消费国铬的表观消费量除在 2020 年受新冠疫情影响而有所放缓外, 整体呈增长趋势。其中, 我国近十年累计表观消费量为 13 677.3 万 t, 是全球铬第一大消费国, 十年间, 铬消费量由 2014 年的 937.4 万 t 增长至 2023 年的 1 826.9 万 t, 增长率 94.9%。印度由于其工业化进程的不断加强的, 铬的消费量也持续保持强劲, 近十年消费总量为 3 794.1 万 t, 是仅次于我国的铬第二大消费国, 但印度铬矿自给率远高于我国<sup>[24]</sup>。俄罗斯、美国 and 德国等发达经济体国家的铬消费量远低于发展中国家的中国和印度(图 3)。

从消费结构来看, 目前, 全球 90% 的铬矿被加工成铬铁合金, 用作不锈钢、特钢的原材料, 其中, 不锈钢用量最大。约 5% 的铬矿被加工成铬盐, 主要用于

生产涂料、医疗用途、电镀和军工等领域。另有约 5% 的铬矿被用作生产耐火材料, 主要生产成铬砖、铬镁砖和其他特殊耐火材料<sup>[25-26]</sup>(图 4)。

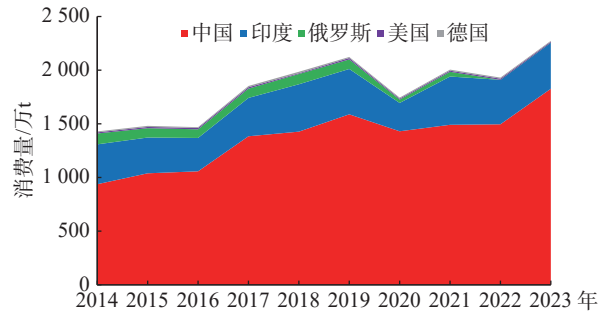


图 3 2014—2023 年全球主要铬消费国铬消费量  
Fig. 3 Annual chromium consumption of global major consumers from 2014 to 2023

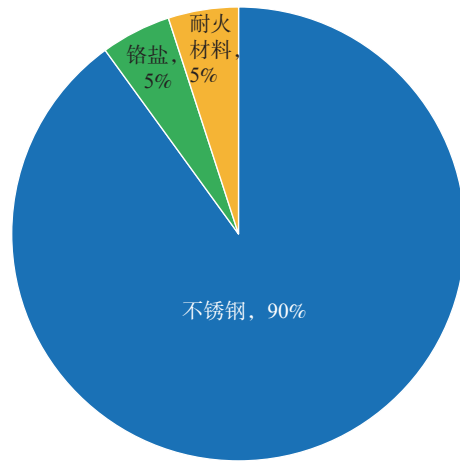


图 4 全球铬矿消费结构

Fig. 4 Consumption structure of the global chromium ore  
(资料来源: 华经产业研究院)

### 3.2 全球铬矿贸易

根据联合国贸易署(UN Comtrade)数据统计,2023年,全球各国铬矿及其精矿(贸易代码:261000)总进口量为1 908.9万t,其中,中国进口1 828.2万t,居全球第一位,其次为印度12.5万t,第三位是德国11.7万t。排名前三位进口国进口总量占全球总进口量的97.0%,其中,中国的进口量就占全球总进口量的95.8%,是全球最为主要的铬矿进口国。全球铬矿

主要供应国为南非、土耳其、津巴布韦等国(图5)。从中国铬矿进口来源国来看,2023年,中国铬矿最大的进口来源国是南非,进口量1 488.1万t,占中国总进口量81.4%,随后依次是土耳其(109.2万t,6.0%)、津巴布韦(68.3万t,3.7%)、巴基斯坦(43.0万t,2.4%)、阿尔巴尼亚(38.2万t,2.1%)等国。由此可知,全球铬矿贸易主要集中在南非与中国之间,中国的铬矿进口来源较为单一,进口集中度偏高。

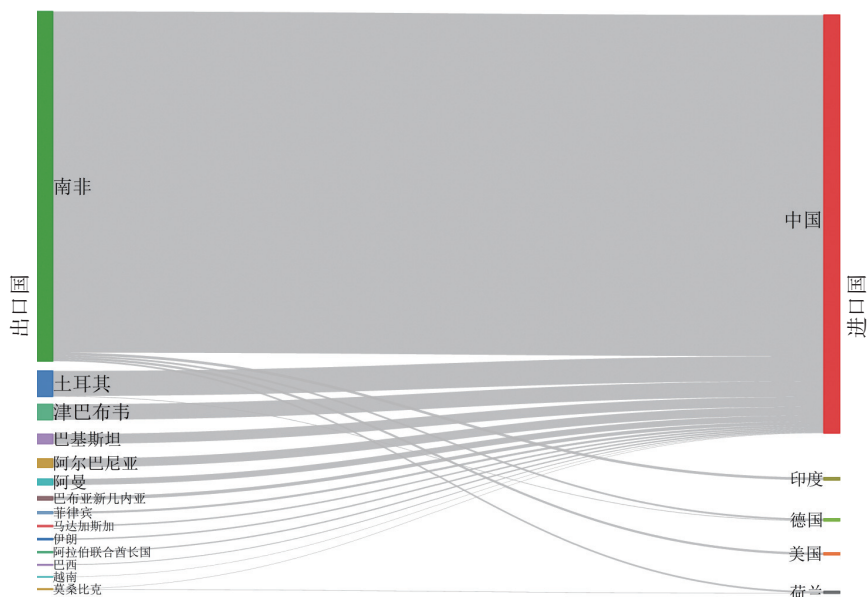


图5 2023年全球铬矿主要贸易情况

Fig. 5 Main trade situation of global chromium ore in 2023

(资料来源: UN Comtrade)

我国作为全球铬矿第一大进口国,近十年铬矿进口情况值得关注。根据联合国贸易署(UN Comtrade)数据,2014—2023年,我国进口的铬矿砂及其精矿总量为13 684.2万t,其中,2014—2019年进口量持续增长,由938.3万t增长至1 589.4万t。2020年受新冠疫情影响,进口量小幅下降至1 431.5万t,2021年即恢复增长态势,至2023年我国铬矿进口量已增长至1 828.2万t(图6)。同时,我国铬矿进口量占全球总进口量比例持续上升,从2014年的83.8%上升至2023年的95.8%。由此可知,近十年来,我国的铬矿进口基本呈现出持续增长的趋势,且在全球范围内第一进口大国的地位持续稳固。从进口国别来看,近十年来,南非对我国铬矿出口量保持上升趋势且与我国铬矿总进口量趋势吻合,土耳其对我国铬矿出口量呈波动趋势(图7)。

### 3.3 未来需求预测

从消费结构来看,全球90%的铬用于生产不锈钢,而铬(金属量)在不锈钢中的平均含量为17%,即

生产1t不锈钢约需要0.17t的铬<sup>[13]</sup>。因此,可根据部门预测法计算未来全球铬的需求量,具体表达式见式(2)。

$$M_{Cr} = P_{steel} \times 0.17 \div 90\% \quad (2)$$

式中:  $M_{Cr}$  为全球铬需求量;  $P_{steel}$  为全球不锈钢产量。

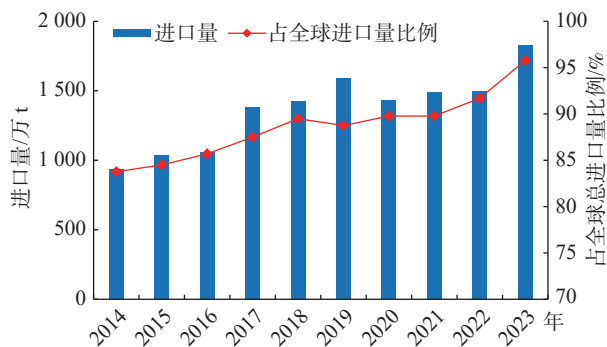


图6 2014—2023年中国铬矿进口量及全球占比  
Fig. 6 China's chromium ore imports and global share from 2014 to 2023

(资料来源: UN Comtrade)

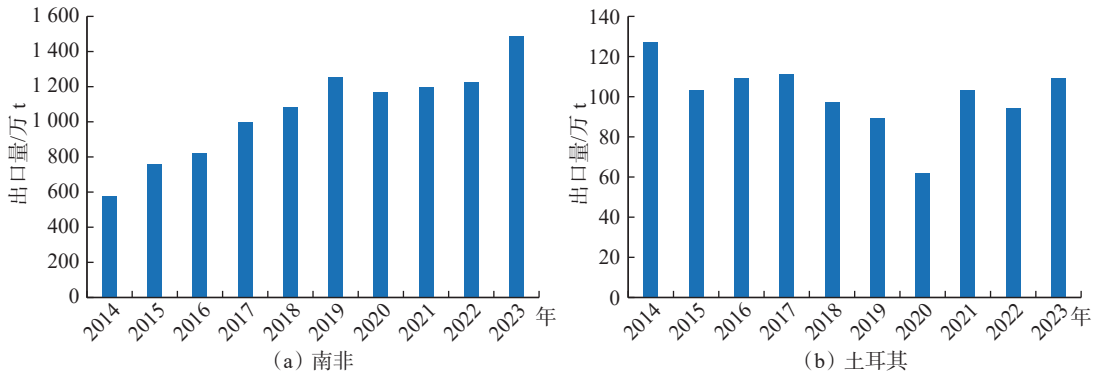


图 7 2014—2023 年南非和土耳其对中国铬矿出口量  
 Fig. 7 Chrome ore exports from South Africa and Turkey to China from 2014 to 2023  
 (资料来源: UN Comtrade)

根据世界不锈钢协会(World Stainless Association)数据,近十年全球不锈钢产量除在少数年份小幅下降外,整体呈增长趋势,但近年来增长趋势有所放缓(图 8)。2023 年,全球不锈钢产量为 5 844.4 万 t,同比增长 5.8%,其中,中国产量为 3 667.6 万 t,同比增长 12.6%,占全球总产量的 62.8%,欧洲和美国不锈钢产量分别为 590.2 万 t 和 182.4 万 t,全球占比分别为 10.1% 和 3.1%<sup>[27]</sup>。

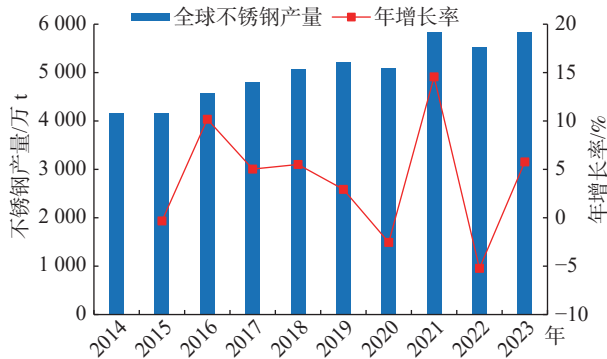


图 8 2014—2023 年全球不锈钢产量及年增长率  
 Fig. 8 Global stainless steel production and annual growth rate from 2014 to 2023  
 (资料来源: 世界不锈钢协会)

全球不锈钢主要用于金属制品和机械工程,未来随着中国和印度等国家工业化进程的不断加强的,加之各国碳减排政策的持续实施,不锈钢作为低碳属性较高的金属材料之一,将会被更多国家选择<sup>[28]</sup>。因此,未来全球对不锈钢的需求量将持续增长,但增长趋势会有所放缓。根据过去十年全球不锈钢年增长率情况,以 2023 年产量为基准,假设 2024—2025 年、2026—2030 年和 2031—2035 年全球不锈钢产量年平均增长率分别为 3.0%、2.0% 和 1.0%,计算得出 2025 年、2030 年和 2035 年全球不锈钢产量分别为 6 200.3 万 t、6 845.7 万 t 和 7 194.9 万 t。将未来不锈

钢预测产量代入式(2),可计算得出 2025 年、2030 年和 2035 年全球铬的需求量分别为 1 171.2 万 t、1 293.1 万 t 和 1 359.0 万 t。根据中国地质科学院全球矿产资源战略研究中心铬矿及其精矿(贸易代码: 261000)折算铬金属量的系数 0.3,将 2025 年、2030 年和 2035 年全球铬金属需求量换算成矿石量分别为 3 904.0 万 t、4 310.2 万 t 和 4 530.1 万 t。由此可知,未来全球铬需求依旧保持强劲,其中,中国和印度将是全球铬需求量较大的国家。

4 全球铬矿企业竞争

虽然全球铬矿资源主要集中在哈萨克斯坦和南非等国,但从企业视角来看,已初步形成了以欧亚自然资源公司(以下简称“欧亚资源”)、嘉能可和萨曼可为主的寡头垄断的全球铬矿供应市场格局(表 4)。其中,欧亚资源主要控制者哈萨克斯坦的铬矿资源。嘉能可和萨曼可两大巨头自 2016 年以来均在南非积极推进着铬矿的兼并收购,通过一系列的收购行动,

表 4 全球主要铬矿企业名录

Table 4 Directory of global major chromium ore companies

			单位: 万 t
矿业公司	所属国家	矿山所在国及名称	铬矿产能 (矿石量)
欧亚资源	英国	哈萨克斯坦: Donkskoy	600
嘉能可	瑞士	南非: Waterval、 Thorncliffe、Kroondal 等	550
萨曼可	南非	南非: Samancor	350
耶尔德勒姆	土耳其	土耳其: ETIKROM; 哈萨克斯坦: Vokhod	250
奥托昆普公司	芬兰	芬兰: Kemi	120
中钢集团	中国	津巴布韦: Zimasco; 南非: Samancor	200
阿斯芒公司	南非	南非: Dwarsivier	100
Afark	芬兰	南非: Stellite、Mecklenburg; 土耳其: KMS	50
Ferbase	巴西	巴西: Coitezeiro	45

两大巨头进一步巩固了自身在铬矿(铬铁)市场的地位。因此,全球铬矿供给形成了寡头垄断的市场格局。其中,欧亚资源、嘉能可、萨曼可等全球主要大型矿业公司的铬矿产能占世界铬矿总产能的75%<sup>[29]</sup>。

目前,我国涉矿企业海外铬矿投资体量整体偏小,主要有中国中钢集团有限公司(以下简称“中钢集团”)、中国五矿集团有限公司(以下简称“中国五矿”)在非洲投资布局了铬矿资源。其中,中钢集团早在1996年便在南非成立了中钢南非铬业有限公司,并投资了一座年产能40万t的铬矿山和年产能36万t铬铁的冶炼厂。随后在2006年和2007年分别在南非和津巴布韦通过合资持股及收购的方式取得了一定的铬矿资源,目前,中钢集团铬矿产能合计在200万t左右。中国五矿集团通过参股方式,目前持有南非Townlands铬矿和Naboom铬矿均74%的股权,权益探明铬资源量4797万t,但由于两座矿山均处于待开采状态,因此,尚未形成有效产能<sup>[30]</sup>。由此可知,作为铬第一消费大国的我国在全球铬矿市场竞争中处于劣势,缺乏一定的话语权。

## 5 结论与建议

### 5.1 结论

1)从全球视角来看,铬矿资源分布不均,主要集中在哈萨克斯坦、南非和土耳其等国。中国是全球铬矿第一消费大国,其主要供应国为南非和土耳其。随着全球经济持续发展,特别是新兴市场和印度等发展中国家工业化和城市化进程的持续加快,未来全球对铬矿资源的需求将进一步增加。铬矿供应方面,全球铬矿供给已初步形成寡头垄断的市场格局。

2)从我国视角来看,当前铬矿对外依存极高,且进口来源高度集中,铬矿海外投资体量偏小。在当前国际政治日趋复杂、矿业竞争愈发激烈的大背景下,我国在铬矿国际市场话语权极低,未来随着我国铬矿需求的持续增加,供应安全面临较大风险。

### 5.2 建议

1)为保障全球铬矿行业可持续发展,各国应致力于技术创新与工艺改进并加强产业链上下游的国际合作,提高铬矿资源的利用率和回收率及高附加值产品的研发。使全球铬矿行业朝着资源节约、环境友好的方向可持续发展。

2)对于我国来说,首先继续加大与南非铬矿合作,以技术、资金和市场换取铬矿资源。同时通过“一带一路”相关框架加大与资源大国哈萨克斯坦的铬矿合作,鼓励国内企业采用股权收购、产能合作、贸易合作(包销)等多种方式参与哈萨克斯坦铬矿项目。以此降低我国铬矿进口集中度,同时也提高我

国铬矿国际市场话语权。另外,国内借助新一轮找矿战略突破行动,加大铬矿找矿突破,并建立完善铬资源储备体系以应对国际突发风险。

## 参考文献(References):

- [1] 张泽南,张照志,潘昭帅,等.全球铬矿石资源国对中国供应安全度分析[J].中国矿业,2019,28(10):69-76.  
ZHANG Zenan, ZHANG Zhaozhi, PAN Zhaoshuai, et al. Analysis of China's supply safety by global chromium ore resource countries[J]. *China Mining Magazine*, 2019, 28(10): 69-76.
- [2] 余焯彦,袁婉清.化学元素知识精编[M].北京:化学工业出版社,2018.
- [3] 国务院.国务院关于《全国矿产资源规划(2016—2020年)》的批复[J].自然资源通讯,2016(33):18-20.
- [4] 李静远,周娜,胡珮琪,等.全球铬矿贸易网络格局演化及竞争力分析[J].中国矿业,2024,33(7):48-58.  
LI Jingyuan, ZHOU Na, HU Peiqi, et al. Evolution of trade network pattern of chromium ore in global and analysis of competitiveness[J]. *China Mining Magazine*, 2024, 33(7): 48-58.
- [5] 冀志宏,王兴艳.我国不锈钢产业现状分析及发展建议[J].冶金经济与管理,2017(1):40-43.  
JI Zhihong, WANG Xingyan. Current situation analysis and development suggestion of stainless steel industry in China[J]. *Metallurgical Economy and Management*, 2017(1): 40-43.
- [6] 熊发挥,徐向珍,杨胜标,等.豆荚状铬铁矿中不同类型矿物包裹体成因及指示意义[J].岩石矿物学杂志,2022,41(2):413-436.  
XIONG Fahui, XU Xiangzhen, YANG Shengbiao, et al. Genesis and significance of different types of mineral inclusions in podiform chromitite[J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 2022, 41(2): 413-436.
- [7] 杨胜标,李源,杨经绥,等.西藏雅鲁藏布江缝合带中段仁布豆荚状铬铁矿成因及构造意义[J].地质学报,2022,96(2):533-553.  
YANG Shengbiao, LI Yuan, YANG Jingsui, et al. Genesis and tectonic implications of podiform chromitite from the Renbu ophiolite in central Yarlung Zangbo suture zone, Tibet[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2022, 96(2): 533-553.
- [8] 杨毅恒,曾乐,邓凡,等.中国铬铁矿资源潜力分析及找矿方向[J].地学前缘,2018,25(3):138-147.  
YANG Yiheng, ZENG Le, DENG Fan, et al. Geological characteristics and mineralization potential of chromite resources in China[J]. *Earth Science Frontiers*, 2018, 25(3): 138-147.
- [9] 马文鑫,何胜,苏世杰,等.西藏罗布莎地区地球物理异常与铬铁矿成矿特征及成矿预测[J].中国锰业,2023,41(4):74-82,88.  
MA Wenxin, HE Sheng, SU Shijie, et al. Metallogenic characteristics and metallogenic prediction of chromite and geophysics anomaly in Luobusha Region, Tibet[J]. *China Manganese Industry*, 2023, 41(4): 74-82, 88.
- [10] 王伟杰,金会心,张延玲,等.含铬固废的资源化处理及循环利

- 用研究进展[J]. 矿产综合利用, 2022(5): 65-71.
- WANG Weijie, JIN Huixin, ZHANG Yanling, et al. Research progress on resource treatment and recycling of solid waste containing chromium[J]. Multipurpose Utilization of Mineral Resources, 2022(5): 65-71.
- [ 11 ] 刘全文, 沙景华, 闫晶晶, 等. 中国铬资源供应风险评价与对策研究[J]. 资源科学, 2018, 40(3): 516-525.
- LIU Quanwen, SHA Jinghua, YAN Jingjing, et al. Risk assessment and countermeasures of chromium resource supply in China[J]. Resources Science, 2018, 40(3): 516-525.
- [ 12 ] 吕振华. 我国铬矿供应形势分析及保障建议[J]. 冶金经济与管理, 2024(2): 28-30.
- LYU Zhenhua. Suggests and analysis of chrome ore supply in China[J]. Metallurgical Economy and Management, 2024(2): 28-30.
- [ 13 ] 张照志, 潘昭帅, 车东, 等. 中国铬矿资源特征及2021—2035年铬供需形势分析[J]. 中国地质, 2024, 51(4): 1191-1209.
- ZHANG Zhaozhi, PAN Zhaoshuai, CHE Dong, et al. Chromite ore resources characteristic and analysis of supply and demand situation from 2021 to 2035 in China[J]. Geology in China, 2024, 51(4): 1191-1209.
- [ 14 ] 阮涛, 钟宏, 柏中杰, 等. 蛇绿岩豆荚状铬铁矿床研究进展与展望[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2023, 42(5): 1078-1100.
- RUAN Tao, ZHONG Hong, BAI Zhongjie, et al. Progress and prospect for researches of podiform chromite deposits in ophiolite[J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 2023, 42(5): 1078-1100.
- [ 15 ] 张伟波, 刘翼飞, 何学洲. 非洲铬铁矿资源分布与找矿潜力[J]. 中国矿业, 2019, 28(4): 79-83.
- ZHANG Weibo, LIU Jifei, HE Xuezhou. Distribution and prospecting potential of chromite resources in Africa[J]. China Mining Magazine, 2019, 28(4): 79-83.
- [ 16 ] 王焰, 钟宏, 曹勇华, 等. 我国铂族元素、钴和铬主要矿床类型的分布特征及成矿机制[J]. 科学通报, 2020, 65(33): 3825-3838.
- WANG Yan, ZHONG Hong, CAO Yonghua, et al. Genetic classification, distribution and ore genesis of major PGE, Co and Cr deposits in China: a critical review[J]. Chinese Science Bulletin, 2020, 65(33): 3825-3838.
- [ 17 ] 赵宏军, 陈玉明, 陈秀法, 等. 全球铬铁矿床成因类型、地质特征及时空分布规律初探[J]. 矿床地质, 2021, 40(6): 1312-1337.
- ZHAO Hongjun, CHEN Yuming, CHEN Xiufa, et al. A review on genetic types, geological characteristics and temporal and spatial distribution of chromite deposits in world[J]. Mineral Deposits, 2021, 40(6): 1312-1337.
- [ 18 ] NING S, SU B X, TANG D M, et al. Cobalt and nickel distribution and controlling factors in the Bushveld layered complex[J]. Ore Geology Reviews, 2024, 170: 106130.
- [ 19 ] 马林霄, 梁成, 卢天骄, 等. 南非布什维尔德杂岩体西翼赫尔辛基铬铁矿地质特征[J]. 矿产勘查, 2021, 12(1): 86-92.
- MA Linxiao, LIANG Cheng, LU Tianjiao, et al. Geological characteristics of Helsinki chromite deposit in Western Limb of Bushveld Complex, South Africa[J]. Mineral Exploration, 2021, 12(1): 86-92.
- [ 20 ] MELCHER F, GRUM W, SIMON G, et al. Petrogenesis of the ophiolitic giant chromite deposits of Kempirsai, Kazakhstan: a study of solid and fluid inclusions in chromite[J]. Journal of Petrology, 1997, 38(10): 1419-1458.
- [ 21 ] 吕鹏瑞, 高永伟, 张宇轩, 等. 哈萨克斯坦铬铁矿资源禀赋、供应格局与中哈产能合作建议[J]. 西北地质, 2022, 55(3): 297-305.
- LYU Pengrui, GAO Yongwei, ZHANG Yuxuan, et al. Kazakhstan's chromite resource endowment, development, import and its suggestions for production capacity cooperation between China and Kazakhstan[J]. Northwestern Geology, 2022, 55(3): 297-305.
- [ 22 ] 四川省金属学会. 铬资源储量分布及产量情况[EB/OL]. (2022-07-29) [2024-10-10]. <http://www.scsjsh.com/go-a1419.htm>.
- [ 23 ] 潘昭帅, 张照志, 王贤伟, 等. 中国再生铬资源回收利用现状及未来趋势分析[J]. 中国矿业, 2018, 27(8): 17-21.
- PANG Zhaoshuai, ZHANG Zhaozhi, WANG Xianwei, et al. Analysis of status and future trend of recycled chromium resources in China[J]. China Mining Magazine, 2018, 27(8): 17-21.
- [ 24 ] 袁小晶, 李鹏远. 中国铬资源全球布局分析[J]. 中国矿业, 2019, 28(7): 60-64.
- YUAN Xiaojing, LI Pengyuan. Analysis of global investment of chromium resources in China[J]. China Mining Magazine, 2019, 28(7): 60-64.
- [ 25 ] 左更. 我国稀缺性战略金属资源保供稳供问题的思考: 以钽、铌、铬、钴为例[J]. 中国国土资源经济, 2023, 36(9): 4-13, 23.
- ZUO Geng. Thinking on the problem of stable supply of scarce strategic metal resources in China: take tantalum, niobium, chromium and cobalt for example[J]. Natural Resource Economics of China, 2023, 36(9): 4-13, 23.
- [ 26 ] 王合绪. 铬产业专题研究报告: 2021年铬产业链投资展望[EB/OL]. (2021-02-25) [2024-10-10]. <https://www.vzkoo.com/read/3233b56c6001434ba0a61176460aee8c.html>.
- [ 27 ] 全球2023年不锈钢产量同比增长4.6%至5844万t[J]. 轧钢, 2024, 41(3): 82.
- [ 28 ] 陈志勇, 朱清, 邹谢华, 等. “双碳”背景下镍资源产业链发展趋势研究[J]. 中国矿业, 2024, 33(10): 54-63.
- CHEN Zhiyong, ZHU Qing, ZOU Xiehua, et al. Research on the development trend of nickel resource industry chain under the background of “double carbon” [J]. China Mining Magazine, 2024, 33(10): 54-63.
- [ 29 ] 易普咨询. 全球铬矿行业概况[EB/OL]. (2022-03-14) [2024-10-10]. <https://zhuannan.zhihu.com/p/480724689>.
- [ 30 ] 温鹏飞, 朱清. 铬矿石是如何定价的?[N]. 中国矿业报, 2022-09-28(1).