

【市场动态】

世界天然石墨资源、消费及国际贸易

颜玲亚

(中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队, 山东 济南 250100)

【摘要】石墨是新型战略材料, 尤其是石墨烯的开发, 未来在高科技产业市场潜力巨大。我国石墨储量、产量、出口量均居世界第一。本文对世界石墨资源概况、需求、消费及国际贸易进行了系统分析。

【关键词】石墨; 资源; 需求; 国际贸易

【中图分类号】P619.252; F746.2

【文献标识码】A

【文章编号】1007-9386(2014)02-0033-04

Graphite Resources, Consumption and International Trade in the World

YAN Ling-ya

(Shandong Brigade of Geological Surveying Center of China Building Materials Industry, Jinan 250100, China)

Abstract: Graphite is a kind of strategy new materials, especially the development of graphene, will be of great market potential in high-tech industries in the future. Graphite reserves, production and export volume in China ranking first in the world. This paper centers on analyzing graphite resource in the world, graphite demand and consumption, as well as the international trade of graphite.

Key words: graphite; resource; demand; international trade; price

1 世界石墨资源

1.1 储量

石墨分晶质石墨和隐晶质石墨, 晶质(鳞片)石墨主要蕴藏在中国、乌克兰、斯里兰卡、巴西等国; 隐晶质石墨主要分布在中国、印度、墨西哥和奥地利等国。

根据美国地质调查局统计, 截止2012年底, 世界石墨保有储量(矿物量)3944万t。其中, 中国2404万t, 占世界储量的52%; 印度1100万t, 占24%; 墨西哥310万t, 占7%; 马达加斯加94万t, 占2%; 巴西36万t, 占0.8%; 其他国家640万t, 包括斯里兰卡、朝鲜、韩国、俄罗斯, 占14%。由此看出, 我国是世界石墨资源大国, 资源优势明显。2012年世界石墨储量详见图1。

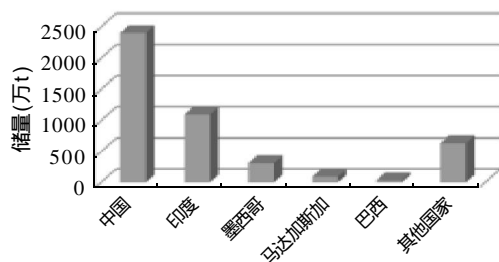


图1 2012年世界石墨储量统计

1.2 我国石墨矿储量及资源特征

截止2012年我国共查明石墨矿产地149处, 其中

晶质石墨矿118处, 隐晶质石墨矿31处。晶质石墨矿占总保有资源储量的88%, 隐晶质石墨矿占总保有资源储量的12%。

保有晶质石墨矿储量2008万t, 资源储量近1.9亿t。晶质石墨矿主要分布在黑龙江、山东、河南、内蒙古、四川、湖北等20个省份, 其中, 山东、河南、内蒙古、四川的资源总储量占总资源量的80%, 黑龙江省晶质石墨资源储量1.12亿t, 占全国资源储量的59%。自2008年以来年我国晶质石墨储量呈下降态势。

我国隐晶质石墨矿保有矿石储量527万t, 资源储量约3500万t, 主要分布在湖南、内蒙古、吉林、广东、陕西等11个省份, 其中湖南、内蒙古占全国隐晶质石墨资源储量的66%。

我国石墨矿石质量总体处于中等水平。晶质石墨矿石固定碳含量平均10%, 隐晶质石墨矿规模以中、小型为主, 固定碳含量为12%~85%, 平均为70.8%左右。

2 全球石墨生产状况

2.1 世界石墨产量

目前世界上有20多个国家开采石墨矿, 中国石墨产量世界第一, 2012年世界石墨产量为161.90万t, 中国石墨产量127万t(晶质石墨47万t, 隐晶质石墨80万t), 占世界石墨产量的78.4%, 其次为印度15万t、

巴西7.5万t、朝鲜3万t、加拿大2.5万t、俄罗斯1.4万t。2012年世界石墨年产量见图2(资料来源: Mineral Commodity Summaries 2013(GRAPHITE); 中国非金属矿工业协会)。

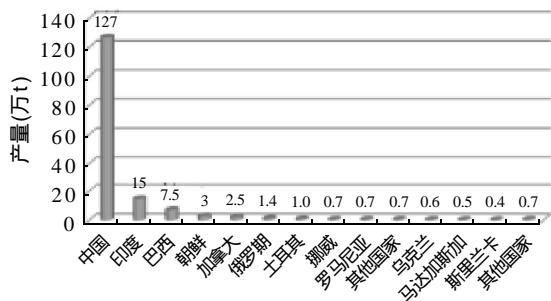


图2 2012年世界主要石墨生产国产量

印度石墨产量列世界第二位，占世界石墨产量的9.2%。石墨开发主要在奥瑞萨邦和拉贾斯坦邦，奥瑞萨邦石墨产量占65%~75%。巴西石墨产量居世界第三位，占世界石墨产量的5%，巴西国家石墨有限公司为该国主要石墨生产商，也是世界天然晶质石墨的最大生产商之一。

2.2 我国石墨产量

2012年我国拥有石墨矿山企业194个，其中大型40个、中型19个、小型135个，产业集中度有了一定提高。

2000~2011年石墨产量保持相对稳定，晶质石墨产量逐年递增，由2000年的22万t增加到2011年70万t。隐晶质石墨产量80~140万t之间。其主要原因在于近几年我国钢铁行业有长足的发展，在很大程度上拉动了石墨的消费，我国已成为世界第一大耐火材料生产和消费大国；其次，全球范围受石墨价格持续走低的影响，1993年以来，世界许多石墨生产厂家相继停产或关闭。

2012年由于受国际政治及经济环境影响，石墨出口放缓，加之国内钢铁行业需求减少，晶质石墨产量仅47万t，相比2011年70万t降幅达33%。其中山东12万t、黑龙江30万t(萝北18万t、鸡西12万t)、其他地区合计约在5万t左右。2000~2012年我国石墨产量见图3。

3 世界石墨消费

世界石墨的消费量一直保持相对稳定。其主要消费领域为耐火材料占总消费量的26%、铸造15%、润滑14%、制动衬片13%、铅笔7%、其他(碳刷、电池、膨胀石墨等)25%^[1]。未来石墨消费的主要增长领域是高新技术产业和新能源领域，如锂电池、燃料电池、计

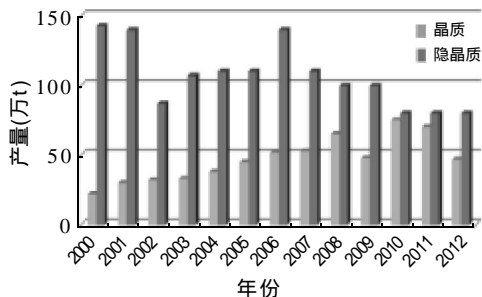


图3 2000~2012年我国石墨产量

算机芯片、显示器和手机触摸屏等。

世界石墨消费集中在日本、美国、韩国、德国、英国和法国等工业发达国家，这些国家每年的石墨消费量约占世界总消费量的30%左右。我国是世界上最大的消费市场，我国占世界消费50%左右。

3.1 美国

美国2011年石墨消费量达到历史最高6.61万t，相比2010年增幅达29%。2012年石墨消费5万t。天然石墨消费中耐火材料占41.6%，刹车片占5.2%，其他应用领域(电子/电器、工业钻石、汽油添加剂等)占47%。1900~2012年，美国累计消费石墨77.38万t，见图4(资料来源: 美国地质调查局NATURAL GRAPHITE STATISTICS U.S. GEOLOGICAL SURVEY; Graphite-use 1975-2003, Minerals Yearbook 2004-2011, Mineral Commodity Summaries 2013)。另外，美国合成石墨2012年消费量17.3万t，占石墨市场重要份额，主要用于冶炼钢铁的碳添加剂、催化剂支架、低强长寿命电池、薄膜继电器和电阻等。

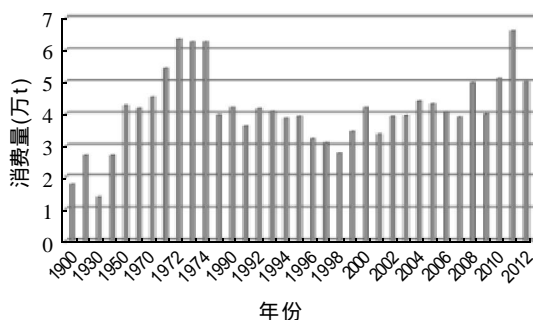


图4 1900~2012年美国石墨消费量

3.2 中国

(1) 消费结构。

我国石墨主要消费领域为耐火材料、钢铁工业约占42%，电池、燃料电池、膨胀石墨、电机电刷等约占23%，润滑剂、胶体石墨、铸造约占12%，制动衬片、摩擦产品、石墨制品等约占10%，铅笔等约占6%，其他石墨新材料、军工、原子能、航空航天约

占7%。另外，隐晶质石墨产量的50%当煤利用了，浪费严重。我国与世界石墨消费结构对比总体基本相同。在石墨功能材料生产与应用方面与世界先进国家有一定的差距，特别是高纯石墨、氟化石墨、石墨乳、电池石墨等方面国内有很大的发展空间。

(2) 消费量。

我国隐晶质石墨产量超过100万t，真正能作为工业原料的不超过50%^[2]，2002~2012年我国石墨消费量见下表。由下表可见，我国石墨消费量由2002年的43.3万增加到2012年的66.9万t，消费量总体处于增长态势。

2002~2012年我国石墨消费量(万t)

年份	2002	2003	2004	2005	2006	2007
消费量	43.3	52.7	48.2	52.8	70.3	47.6
年份	2008	2009	2010	2011	2012	
消费量	61.4	63	64.1	78.6	66.9	

4 石墨国际贸易

2011年世界石墨出口超过50万t，2012年世界石墨出口达30万t以上，世界上50多个国家和地区进口石墨，进口国家有美国、日本、荷兰、德国、韩国等。世界石墨主要出口国家有中国、墨西哥、加拿大、巴西、斯里兰卡和朝鲜等。美国、日本和欧盟等发达国家基本垄断了石墨深加工的先进技术和知识产权，主要进口石墨原矿和石墨初级产品，深加工后以极高的价格占领国际市场。中国、巴西和朝鲜等发展中国家主要出口初级石墨产品，进口石墨深加工产品。

4.1 美国

美国有90多个石墨制品企业，天然石墨全部依赖进口。其中，中国、墨西哥、加拿大、巴西、日本占美国总进口量的96%。美国主要从我国进口隐晶质石墨、鳞片和鳞片细粉石墨，从墨西哥进口隐晶质、块状和粉末状石墨。2011年进口石墨达历史最高为7.18万t，2012年进口石墨5.6万t，其中，从我国进口石墨1.68万t，占美国进口额的30%。2012年美国天然石墨出口0.6万t。1999~2006年出口量稳定在2~3万t之间，自2006年以后石墨出口数量逐年减少。1992~2011年美国天然石墨进出口统计见图5。

4.2 日本

日本是世界上石墨进口第一大国，占世界进口额的50%以上，2010年进口石墨33万t，为历史最高，其中，从我国进口32.45万t，其余来源于朝鲜、斯里兰卡等国。我国是日本石墨最大进口国，占总进口量的90%以上。日本从我国进口大量的石墨原材料，而经过其提纯加工再出口到我国，价格翻了十几倍。

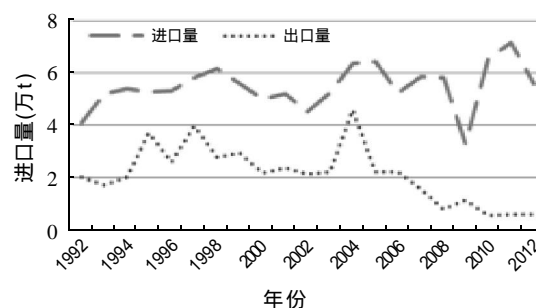


图5 1992~2011年美国石墨进出口统计

2012年日本从我国进口石墨价格1056美元/t，而出口到我国的石墨深加工产品价格高达13740美元/t，是进口价格的13倍。1998~2010年日本石墨进口量见图6。

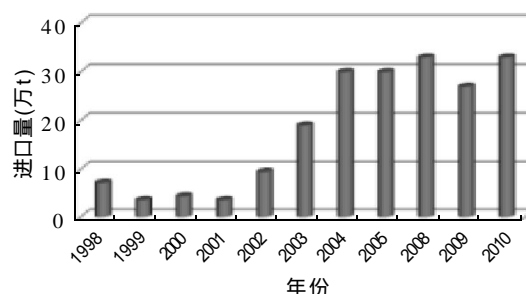


图6 1998~2010年日本石墨进口量统计

4.3 德国

德国石墨进口量保持在3.5万t左右，进口石墨占其石墨消费量的70%。主要来自中国、马达加斯加、乌克兰和巴西等国。其中，德国从我国进口价格为1205美元/t，出口我国的石墨产品单价高达3720美元/t。

4.4 中国

(1) 出口。

我国石墨出口量占世界的比重大于80%。出口数量最多的国家为日本，占总出口量的34%，其次是韩国，占11%。1958~2012年我国石墨累计出口833.22万t。我国石墨出口量1998~2007年呈快速增长态势(见图7)，2007年达到历史最高，为67.06万t，受金融危机影响，2008年和2009年石墨出口量下降。2010年出口石墨58.5万t，2012年我国石墨出口因为钓鱼岛事件，很多企业受到了冲击，出口石墨25.78万t，较2011年44.48万t降幅达42%。其中，出口晶质石墨11.34万t，占44%；隐晶质石墨9.05万t，占35%；球化石墨2.04万t，占8%；其他3.35万t，占13%。

1991~2007年出口价格总体呈下降趋势，出口

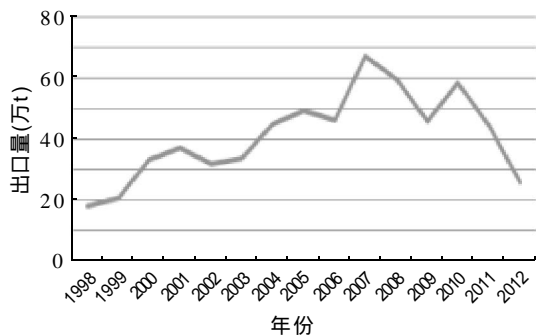


图7 1998~2012年我国石墨出口量变化趋势

价格在200美元/t左右，由于自2009年起我国出口的石墨产品增加了球化石墨(用以制备锂离子电池负极材料)，所以自2009年起出口价格平均处于较快增长趋势(见图8)，2012年平均出口单价增加到1 115美元/t。

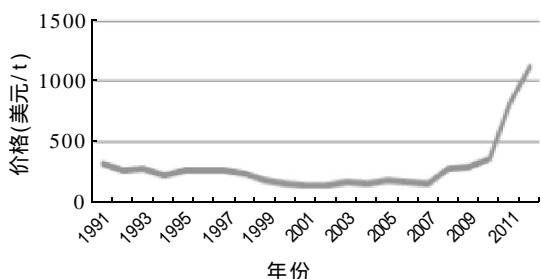


图8 1991~2012年我国石墨平均出口单价趋势

(2) 进口。

我国石墨进口国主要有朝鲜、日本、坦桑尼亚、德国、美国、瑞士、韩国。从朝鲜和坦桑尼亚以进口原矿为主，进口价格平均134~192美元/t，从日本、美国、韩国、德国等国进口石墨深加工产品，其中，从日本进口石墨单价高达13 751美元/t，进口额占总进口额的55%。

1999~2012年累计进口石墨58.65万t(见图9)。2012年进口5.72万t，较2011年13.12万t下降56%。其中，进口晶质石墨0.19万t，占3%；隐晶质石墨

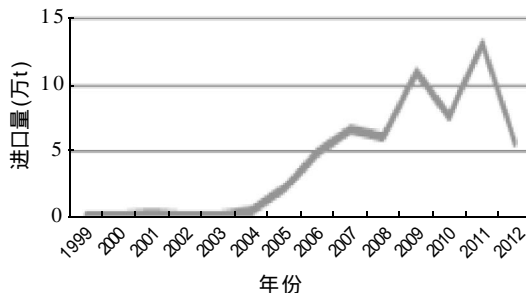


图9 1999~2012年我国进口天然石墨量

9.05万t，占57%；球化石墨0.11万t，占2%；其他2.15万t，占38%。

5 结语

石墨在传统应用领域将保持稳定，由于世界性的技术创新和突破，石墨在高精尖领域将得到越来越广泛的应用，成为战略性新兴材料。未来石墨烯在智能手机、超高速宽带、计算机芯片等领域应用潜力巨大。燃料电池是一种高效清洁能源，多数国家正努力研究开发使用清洁能源，以减少碳的排放，未来燃料电池对石墨的需求量将是巨大的。

随着石墨战略意义加重以及环保的要求，世界石墨主要供应国的石墨生产企业将朝着节约、环保、循环利用等方面发展，世界石墨产量和出口将受到控制，目前石墨价格虽波动起伏，长远看石墨价格将处于增长趋势。

【参考文献】

- [1] 国土资源部信息中心. 2009~2010世界矿产资源年评[M]. 北京: 地质出版社, 2011: 292.
- [2] 孙文龙. 我国石墨工业的现状与发展思路[C]. 青岛市技术协会. 科技创新与城市发展—青岛首届学术年会议文集. 北京: 中国铁道出版社, 2003: 145-147.
- [3] 龙源, 张国旺, 李自强, 等. 保护大鳞片石墨的工艺研究进展[J]. 中国非金属矿工业导刊, 2013(2): 48-51.
- [4] 沈万慈, 康飞宇, 黄正宏, 等. 石墨产业的现状与发展[J]. 中国非金属矿工业导刊, 2013(2): 1-4.

【收稿日期】2013-12-26

信 息

集粉碎干燥于一体 节能降耗效率高 浙江力普短纤维粉碎机获国家专利

日前，中国粉碎技术领航者——浙江力普粉碎设备有限公司研发的“一种短纤维粉碎机”获得国家专利(专利号：ZL 2012 2 0434032.9)。这是浙江力普继“一种高效纤维素剪切粉碎机”获国家专利；“医药辅料纤维素醚专用高效剪切粉碎机的研究和产业化项目”和“GWM-730纤维素高效剪切磨开发”列入市科技项目之后，在精制棉制备纤维素粉碎加工技术领域的又一科技成果。

据悉，目前国内用于粉碎短纤维性物料的粉碎设备以气流涡旋微粉磨为主，通过高速旋转的安装于转盘上的

磨块与带齿定子间的气流碰撞，达到粉碎纤维的目的，对于短纤维的针对性不强，并且生产过程温升较高、能耗高、噪声大，物料粉碎后的粒度一般不超过80目，产量低，已不适应目前在新型材料、化工、医药、食品等领域对纤维粒度的产量的要求。

目前，该专利产品与浙江力普生产的精制棉粉碎机、纤维素成品粉碎机及湿粉碎机一起已经在纤维素行业中得以广泛应用，客户包含国内规模前十位的纤维素醚生产企业并获得高度认可。(丁文)