

# 我国石墨资源市场与技术现状及发展趋势

姚天龙

山东联创矿业设计有限公司 山东 济南 250000

**【摘要】** 石墨由于自身同时带有部分金属特质以及非金属的轻量化、可塑性等特点，一直以来被信息技术、冶金等行业广泛利用，为祖国的工业和科技发展做出了不少贡献。作为我国的重要战略性矿产资源，石墨资源从选矿技术到未来发展都值得重点关注。本文针对我国石墨资源市场与技术现状作出分析，并为其未来发展趋势提出几点建议，供相关人士参考。

**【关键词】** 石墨资源；分布情况；供需关系；发展趋势

## 引言

石墨资源对于我国的国防军工、航天以及新兴产业来说，是至关重要的资源。石墨本着自身导电导热、可加工，且重量轻、具有润滑性等特点，一直以来为电子、机械等多行业所喜。如今，石墨更是以关键性原料的身份，为新能源领域做出贡献，因此使国家对石墨这一重要战略性资源的重视度更上一层楼。

## 1 石墨资源的分布情况

### 1.1 全球石墨分布概况

石墨矿产在全世界的分布领域较为集中。根据 2017 年调查数据显示，当时全世界的石墨矿产储备量约为 2.7 亿吨，石墨矿产资源多集中于土耳其、巴西以及中国。其中，三个国家分别占据矿产资源的 33.3%、25.93%以及 20.37%，其余国家拥有的石墨矿产合计约占总资源的 20.07%。在这 20.07% 中，莫桑比克、印度以及坦桑尼亚和墨西哥等国家相比其它国家来说占量稍大。现阶段，中国与巴西多为品质石墨，资源地位比土耳其要高。

### 1.2 我国石墨分布情况

我国的石墨矿产具有“一老一新”的时间分布特征、以及“东多西少”的空间分布特征。我国石墨地层形成时期主要分为古元古代与新元古代，而在东部地区，我国拥有接触变质型土状石墨矿产。石墨资源的分布较为集中，在全国 20 个省份及自治区当中虽然都有遍布，但以黑龙江居多，四川与山东次之。

## 2 石墨资源市场供需分析

### 2.1 全球石墨资源供需概况

最近十年以来，世界石墨资源产量呈缓慢增长趋势，现阶段石墨矿商生产主要集中在中、印、巴三个国家，并且以中国的产量居多。此外，诸如土耳其、墨西哥以及坦桑尼亚等国家，也有天然石墨的产业。

### 2.2 我国石墨资源供需形势概况

一直以来，我国始终是位居世界前位。而我国的石墨产量，长期以来始终位居榜首。但是，自从 2009 年之后，我国的石墨产量占据全球的比重开始呈现下滑的趋势，直至 2016 年略有提升。作为全球最大的石墨出口国家，我国主要以天然石墨精矿作为主要出口，并向欧美、印度等国家输入。根据实践调查数据显示，近几年，我国的天然石墨出口量正处于波动状态。

## 3 石墨选矿技术现状

当前的石墨选矿技术，主要注重对大鳞片的保护，石墨产品纯度和鳞片粒度之间的平衡状态，还有中矿的处理等等。这些技术都是较为关键的技术。考虑到大鳞片石墨的矿物组成成分，还有石墨本身非极性非金属类矿物的特性，目前主要的选矿方法有三种，分别为浮选法、电选法以及重选法。现阶段，我国有很多企业会直接选用原矿产品出售，通过简单的手选之后，将石墨原矿直接粉碎成产品进行售卖。

### 3.1 大鳞片的保护

鳞片石墨作为天然显晶质石墨，形状类似鱼鳞状，属六方晶系。其中大鳞片石墨是指+50目、+80目、+100目的鳞片石墨。在石墨矿产中，鳞片结构较大的石墨价值越高。所以，一般情况下，在加工石墨矿物的过程中，会尽量保护石墨鳞片的结构，保证大鳞片石墨的价值。也正因如此，石墨磨矿多选用多阶段磨选工艺，而不是常规金属以及非金属矿所选用的一两次磨矿对矿物进行单体解离。这种工艺的每段磨矿，都属于弱强度磨矿，能够及时分选出已经解离的石墨鳞片，防止磨矿介质和脉石破坏到石墨鳞片。在此方面，当前所采取的保护措施主要有以下几种：第一，将作为磨矿介质的钢球换成钢棒。减小钢棒比表面积，减缓对石墨鳞片的冲击力。有的企业也会采取钢棒与钢球结合的磨矿介质。第二，更新搅拌磨机的结构形式，用擦洗机取代传统搅拌磨机。第三，饥饿浮选法。在初期阶段不对石墨加药，或者减少加

药量,发挥石墨天然可浮性的特质,选出可浮性极佳的一批大鳞片石墨。第四,在选用浮选机时,选择适合粗颗粒大鳞片石墨浮选的设备。

### 3.2 石墨产品纯度与鳞片粒度间的平衡

通常来讲,石墨产品的品位越高,其利用价值也会越大,因此对石墨矿的解离度的要求较高。如果石墨精矿品位可以达到90%以上,则选矿回收率可达到80%,甚至有一些选矿厂的选矿回收率能够在90%以上。因此,把握好石墨产品的纯度与鳞片粒度的平衡也是生产过程中的重点步骤。常用的工艺是多段弱磨矿及多段精选工艺。根据实践调查发现,现实生产的过程中,为了追求石墨鳞片结构,可能会适当降低石墨精矿品位。

### 3.3 中矿的处理方法

一般来说,常规金属矿浮选的中矿会要顺序返回到上个阶段甄选作业,但是这种返回方式对固定碳含量的提高效果不佳,因此在实际选矿的过程中很少运用。为了提高精矿的固定碳含量,浮选品质石墨一般选用中矿集中或者是分段集中返回的闭路流程进行返回步骤。如果石墨矿的矿物组成比较复杂,针对石墨矿贫、细、杂等问题,可以通过中矿单独或者联合处理的办法来优化浮选指标。

## 4 石墨开发利用过程中存在的问题

### 4.1 石墨资源的开发状态粗放

现阶段,我国的石墨资源开发状态正处于粗放型状态。一般来说,开采企业多为中小型私营企业,它们的生产规模有限而且较为分散,在实际开采时经常会对矿产的贫富、开采程度的难易等条件有所挑拣,如此一来,使得石墨的回收率以及大鳞片率要求放低,致使石墨资源的过度耗费和流失。

### 4.2 对石墨资源及产业的认识不到位

石墨凭借自身的特质,对于多个行业都有极为重要的意义,我国作为石墨资源储量大国,对于石墨的甄选及加工技术尚需改进。对于一些还处于“出售精矿粉”的企业,他们对石墨资源及产业的认识尚且不足,影响了我国石墨产品的

质量。

### 4.3 企业人才缺乏

我国目前的石墨生产水平处于较低的状态,在技术和设备上处于劣势,同时业内的创新型人才也较为缺乏,对于石墨产业来说不是十分理想。

## 5 石墨产业的发展趋势

### 5.1 绿色可持续发展

随着社会经济的快速发展,各行各业对于石墨产品的运用量越来越大,国家级相关政府部门对于石墨矿源的勘查越来越重视。以黑龙江地区为首的石墨资源城市,正面临着资源枯竭的威胁,目前来说,寻求新的支柱产业、复兴城市的石墨资源产业的任务十分紧迫。最近几年以来,石墨资源问题已经逐渐引起了相关企业的注意,国家自然资源部相继出台各种绿色矿山文件,以确保石墨产业的绿色可持续发展。

### 5.2 合理的产业布局

产业结构性改革,是当前我国石墨产业的当务之急。各地区要切实根据本地的石墨矿产特点,制定出相应的产业以突显自身优势。

### 5.3 工艺技术的革新

应绿色矿山的可持续发展要求,石墨矿山行业可根据实际情况引入自动化设备。大资本企业应加大对于石墨矿采的重视,入驻石墨行业、扩大产业规模、引入高级设备,促进石墨产业的发展。在选矿技术方面,要重点研究大鳞片石墨保护技术以及选矿药剂研发技术,最大效率地实现大鳞片石墨的优选。对于石墨选矿设备的研发,也是至关重要的一环。

### 5.4 把握市场需求

切实把握市场需求,开发石墨新产品,附加产品附加值。

## 结论

针对现阶段我国石墨资源的发展,要从多方面进行改革,力求减少石墨资源的过度耗费和流失,提升石墨优选的技术水平。确保石墨行业的绿色可持续发展。

## 参考文献:

- [1] 李超,王登红,赵鸿,等.中国石墨矿床成矿规律概要[J].矿床地质,2015,34(06):1223-1236.
- [2] 王力,樊俊雷,李雷,等.中国石墨资源概况及品质石墨成矿规律[J].地质学刊,2017(02):310-317.
- [3] 安彤,李建武.全球石墨资源供需现状及趋势分析[J].中国矿业,2017(09):11-15+20.
- [4] 蔡惠慧,李永胜,罗小利.我国石墨资源特点及储量前景[J].中国矿业,2016(S2):5-8.