

# 中国萤石矿地质特征及资源储备体系构建初探

唐尧, 陈春琳, 熊先孝

(中化地质矿山总局化工地质调查总院, 北京 100013)

**摘要:**介绍了中国萤石矿床类型、地质特征及分布特征,重点分析了萤石资源利用现状及进行资源储备的紧迫性,通过参阅国内有关稀土资源储备策略研究成果,结合中国萤石资源具体情况,试探性提出了构建我国萤石资源及矿产地相结合、政府和企业合理分工的萤石资源储备体系的初步设想,并对构建资源储备体系涉及到的储备规模、方式、布局及运行机制等方面进行了具体的分析讨论。

**关键词:**萤石资源; 矿床类型; 利用现状; 储备体系

中图分类号: P407.1

文献标志码: A

文章编号: 0253-4320(2014)11-0001-04

## Preliminary exploration on geological characteristics and resource reservation system for fluorite ore

TANG Yao, CHEN Chun-lin, XIONG Xian-xiao

(Geological Institute of China Bureau of Mines in Chemical Geology Geological Survey General Hospital, Beijing 100013, China)

**Abstract:** The types of fluorite deposits and their geological and distribution characteristics are described. The current utilization and the urgency about the resource reservation of fluorite ore are focused. Based on the strategies of rare earth resources reservation at home and abroad and the feature of fluorite ore in China, a fluorite resource reservation system is tentatively proposed. It involves the combination of production area of fluorite ore and the rational division of government and fluorite related enterprises. The reservation scale, methods, layout and running mechanism about the fluorite resource reservation system are discussed in detail.

**Key words:** fluorite; types of deposits; exploitation; reservation system

萤石矿作为中国重要的化工矿种,是整个氟化工行业的基础,其广泛应用于炼钢、铸铁、玻璃、陶瓷、水泥、电焊条及其他行业,根据品级的不同,多用于黏度调整剂、脱硫剂和助熔剂。氟化工行业是中国的新兴行业,而丰富的萤石资源构成了中国发展氟化工得天独厚的优势,特别是丰富的资源,低廉而优秀的人力资本,加上国家相关产业政策的大力支持,构成了中国氟化工产业朝精细化、高附加值产品发展的优势。因此萤石矿资源的开发与储备保护,对于现代工业的发展具有越来越重要的作用。

## 1 矿床类型及地质特征

中国萤石矿床类型及地质特征如表1所示。

中国萤石矿按成因类型可分为沉积改造型、热液充填型和伴生型(沉积变质型和矽卡岩型)等

3大类型,其中以沉积改造型和热液充填型萤石矿床为主<sup>[1-3]</sup>,伴生型萤石矿床资源量大,但品位较低,在主矿种开采时可综合回收利用,不具单独开采价值<sup>[4-5]</sup>。从成矿时代上看,萤石成矿时代主要分布在太古宇、元古宇、奥陶纪、华力西期及燕山期等5个时间段<sup>[3,5]</sup>。

热液充填型与沉积改造型是中国主要的萤石矿床类型<sup>[3,5]</sup>,分布于浙江、福建、江西等省,形成期主要为燕山期,次为华力西期。沉积改造型萤石矿床仅分布于内蒙、贵州和云南,形成时期为华力西期和燕山期,以苏莫查干敖包矿床为代表矿床。沉积变质型和矽卡岩型也是中国重要的萤石矿床类型<sup>[3,5]</sup>,前者多分布在内蒙等省区,以白云鄂博伴生萤石矿为代表;后者主要分布于湘东和湘南地区,以湖南郴州柿竹园钨锡钼铋伴生萤石矿为代表。

表 1 中国萤石矿床类型及地质特征简表

重要性	矿床类型	矿床式(类型)	成矿时代	构造分区	分布范围	典型矿床
主要	沉积改造型	苏莫查干敖包式沉积改造型	280 Ma	中亚造山带四子王旗岛弧带	四子王旗地区	内蒙苏莫查干敖包、北敖包吐
		晴隆式沉积改造型	P <sub>3</sub>	南盘江-右江前陆盆地	晴隆大厂地区	贵州晴隆碧康、晴隆大厂、云南富源老厂
	热液充填型	七坝泉式热液充填型	加里东期	合黎山-龙首山背斜褶皱带; 阔科沙勒岭晚古生代盆地; 南秦岭冒地槽褶皱带	北祁连高台地区	甘肃七坝泉、内蒙七一山、湖北红安华河、福建将乐常口
		武义式热液充填型	86 ~ 72 Ma, K-Ar	武夷基底杂岩; 泰顺-奉化火山岩浆带; 双溪坞火山弧; 金华基底残块北东端	浙中、赣西南、闽西地区	浙江武义杨家、遂昌湖山、永康花街、吴县俞石泉
重要	沉积变质型	白云鄂博式沉积变质型	478 Ma	白云鄂博裂谷带	白云鄂博地区	内蒙白云鄂博
	砂卡岩型	柿竹园式砂卡岩型	J-K	文家市-郴州结合部	千里山-黄沙坪地区	湖南柿竹园、双江口

注:资料来源为全国化工矿产资源潜力评价项目。

## 2 资源分布及特点

萤石矿是中国的优势矿种,中国是世界萤石矿资源大国<sup>[4]</sup>,资源量居世界第一位。截至 2012 年底,中国已发现萤石矿床与矿(化)点 1 500 余处,经过勘查并编入矿产储量平衡表的矿产地数约 790 处,普通萤石查明资源储量约 2.3 亿 t(CaF<sub>2</sub>, 矿石量按 64% 折算),基础储量约 4 000 万 t,占查明资源总量的 17.3%。地理空间上,中国萤石资源总体呈现东部多、西部少的态势<sup>[4-5]</sup>,在中国 27 个省(市、自治区)均有分布,但主要分布在湖南、浙江、内蒙古、江西、福建、河南等 6 省(图 1),其查明资源量分别占中国的 51%、14%、8%、7%、4%、2%。其中,大中型萤石矿床集中于中国东部沿海、华中和内蒙古中东部地区。需要说明的是,湖南的萤石矿以伴生为主,单一萤石矿占有部分较少<sup>[3,5]</sup>。

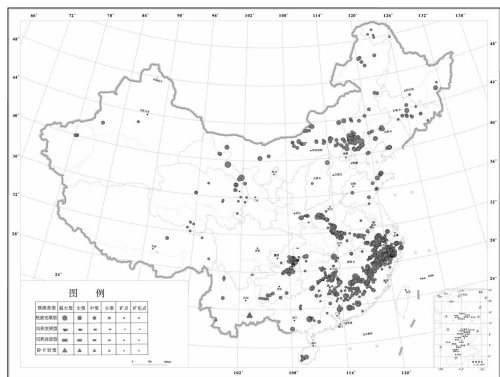


图 1 中国主要萤石矿产地分布略图

## 3 资源利用现状及萤石储备紧迫性分析

中国萤石资源基础储量丰富,占全球基础储量的 23.4%;但可开采储量少,占全球比例不到 10%。2011 年萤石产量约为 330 万 t,同比增长 35.49%,2012 年产量与上年基本持平,但价格却一路下行,大量开采使得萤石资源日益紧缺<sup>[4-5]</sup>。鉴于此,近年来国家对稀缺资源萤石的开采总量控制及出口监管<sup>[6]</sup>。工信部 2011 年 3 月下发《氟化氢行业准入条件》,控制下游产品对萤石矿的需求。根据国家政策导向,预计未来较长时内国内萤石矿年开采配额将保持在 1 000 万 t 左右,折合萤石精粉在 400 万 t 左右,而目前国内每年对萤石精粉的需求量达 408 万 t。从 2013 年开始,中国取消原本 15% 的萤石暂定出口关税,2014 年出口仍旧不征收关税,其中氢氟酸由原来的 15% 下调至 10%,反映出国家对萤石矿资源的保护。但虽采取了出口限额措施,资源却仍在大量出口。从 1999—2009 年 10 年间,中国直接或间接出口萤石资源累计达 1 095 万 t<sup>[7]</sup>。

随着中国近年来萤石资源过度开采和过量出口,由此带来的种种问题日渐引起各级政府有关部门重视。2008 年出台的《全国矿产资源规划(2008—2015 年)》,就曾提出建立特定矿产地战略储备机制,对稀土、钨、锡等特定矿种进行保护性开采,并对某些重要或特定矿种的矿产地进行资源储备,计划建立一批大中型矿产地的战略储备<sup>[6,8-9]</sup>。鉴于中国萤石资源产销及利用现状与曾经的稀土、钨、锡等矿种情况相似,因此构建中国萤石资源战略

储备体系刻不容缓,其紧迫性具体表现为:①基于中国萤石资源储采比严重失衡及全球萤石资源供需形势现状,推行萤石资源储备势在必行;②资源储备是市场风险管控的宏观经济调控手段,也是提升中国在国际萤石资源市场的话语权的有力举措;③开展萤石矿产资源储备可降低中国外汇储备风险,起到一定的套期保值作用;④资源储备可以有效规避“WTO 贸易规则”,可在世贸规则内,从源头对萤石资源进行保护,同时在开采、生产和加工出口领域等3个环节并行采取相应措施。

当前中国的一些地方政府已率先制定并出台了一批地方性萤石矿产资源整合专项规划及细则<sup>[10]</sup>,如江西赣州市于2006年推出的《赣州市萤石矿产资源专项规划(2005—2010年)》,广东省在2012年10月通过的《广东省稀土钨锡铋萤石矿产勘查专项规划(2010—2015年)》及内蒙古自治区乌兰察布市在2014年4月发布了《乌兰察布市萤石资源整合实施细则》等,但这些规划受一定地域限制,尚不能形成全国层面影响,因此建议国家尽快出台国家层面的萤石产业发展的中长期专项规划,提出严格执行指令性计划,遏制盲目投资,不再批准新的萤石矿采矿权,对现有的萤石企业从环境保护、管理水平和技术装备水平等方面着手调整,淘汰技术落后产能,提高发展的技术含量,同时鼓励萤石企业进行联合兼并重组,发挥集团优势<sup>[5-6,8-9,11]</sup>。令人欣慰的是目前国土资源部相关司局及中化地质矿山总局等事业单位已经积极着手开展萤石矿产资源储备的研究工作,并形成了一些相关研究成果,此举对未来即将开展的萤石资源储备工作具有重要意义。

## 4 资源储备体系构建设想初探

为保障中国经济发展对萤石资源的持续需求,保护萤石资源及生态环境,调控萤石资源市场供需形势,防止萤石下游氟工业产品价格大幅回落,强化中国在国际萤石市场的话语权,实现资源优势向经济优势转化,由此采取的萤石资源封存及产品储存的行为称为萤石资源储备。本文中通过参阅国内外有关稀土资源储备策略相关研究成果<sup>[8]</sup>,结合中国萤石资源矿床类型、地质特征及资源分布等具体情况<sup>[3,5]</sup>,试探性提出了构建中国萤石资源及矿产地相结合、政府和企业合理分工的萤石资源储备体系的初步设想(图2),并对资源储备体系涉及到的储备规模、方式、布局及运行机制等方面进行具体分析讨论。

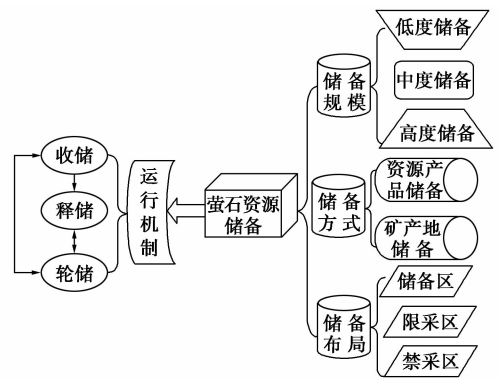


图2 中国萤石资源储备体系设想略图

### 4.1 资源储备规模

矿产资源储备需按照保障国家安全和经济发展需要原则,并综合考虑国内外社会经济政治态势、正常时期矿产资源产品的消费水平及非常时期对矿产品的需求与具体国情因素,进而确定科学合理的储备目标规模,制定分阶段实施的方案,同时根据资源形势的变化做出必要的调整<sup>[6]</sup>。

中国萤石资源储备的规模应根据当前国内资源储量和国际市场形式的变化在不同阶段推行高度、中度及低度储备等不同层次的储备规模<sup>[6-8,11]</sup>。高度储备情况适用于生产只保障国内萤石资源消费,对外实行零出口原则,对内严格管控萤石资源开发及利用,推行资源的集约节约利用;中度储备应是根据国内外萤石矿产品价格与市场需求情况来确定储备规模,调整国内产量与出口配额,进而实现萤石资源优势向经济优势的转化;低度储备使用情况则是基本满足海外进口国的正常萤石资源消费,但要做到禁止或限制其进行自己的资源储备。

### 4.2 资源储备方式

中国萤石矿产资源的储备方式包括萤石资源产品储备和萤石矿产地储备。资源产品储备行为又可分国家行为和企业行为2种;国家行为是指国家为保证国家经济安全与资源安全进行的一些萤石资源产品储备,而企业行为则是指依靠原材料生产的企业,需要采用萤石资源产品储备来保障其正常的经营生产活动,而按照市场情况和企业生产需要进行的原材料级的资源储备<sup>[8]</sup>。

萤石资源矿产地储备则主要由中国矿业主管部门——国土资源部来开展执行,其对新发现的萤石矿产地暂时由国家来管理,进行必要的储备,一旦有需要则可逐步释放开发。国家主要通过管控地质勘查新发现的一些萤石矿产地,或是通过从一些已有萤石矿产地所有者手中收购等方式进行资源储备。

矿产地资源储备具有运营成本较低、易于管理、保障时效长等优势,但其目前尚未进入实质性操作阶段,且需要站在国家资源安全和保障经济社会持续、健康、平稳发展的高度来加以认识与推广。中国萤石资源储备应把“封矿于山”的矿产地储备方式与收购储存萤石矿产品的储备方式结合起来,同时允许各矿山企业出于自身利益考虑自行建立储备机制,进而形成国家层面的萤石资源产品和大中型矿产地的战略储备体系。

#### 4.3 资源储备布局

通常矿产资源的布局与产业布局息息相关,而从某种程度上讲,中国萤石及下游氟化工产业布局同萤石矿产地战略储备的布局存在一定的互补性,同萤石矿产品的布局也具有 consistency。本文中根据中国萤石矿床地质特征及资源分布特点,并结合国土功能区划、矿产资源规划、氟化工产业的“十二五”发展规划及萤石矿产品消费地分布等<sup>[1-5]</sup>,建议国家对萤石资源的储备布局如图 3 所示。将浙东宁波-龙泉-闽西北、蒙中四子王旗、冀北-辽东及豫南-鄂西等萤石产区列为储备区;将皖南-浙北、赣南-粤北、黔西南、甘南、蒙东鲁北地区划为限采区;湘东-桂北地区及渝东-黔北地区列为禁采区。

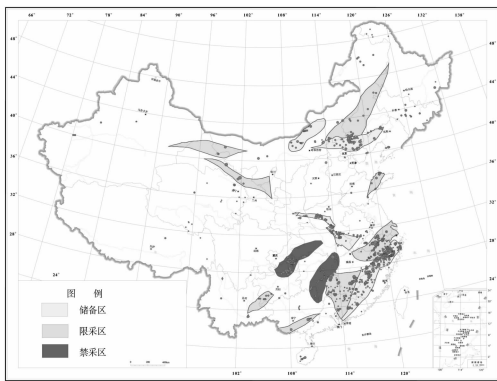


图 3 中国萤石资源储备布局简图

#### 4.4 资源储备运行机制

建立中国萤石资源的储备运行机制涉及到收储、释储和轮储等几个主要环节。收储是指当萤石资源储量及产量有较大幅度增加,或萤石矿产品价格偏低、市场供大于求时,国土资源部等相关国家储备机构应适当收储萤石资源来调控市场;释储则是当萤石矿产品价格畸高、市场供不应求,对国家经济发展构成严重影响时,在获得相关部门批准后,可以动用萤石储备资源来缓解市场需求;轮储则是依据地质勘查新增的萤石矿产地情况,贯彻调整优化萤石资源储备结构、储备质量与布局的目的,释放部分

前期储备的萤石矿产地,使之用于商业性勘查开发,并收储相应新增萤石矿产地进行轮换,但同时保持萤石储量规模的总体平衡。

## 5 结论与讨论

随着世界范围内主要萤石消费国家和地区萤石资源的枯竭,作为主要萤石出口国,中国应加强萤石矿资源利用保护研究,推进中国萤石资源储备战略体系构建,争取在保障中国萤石资源储备的实施过程中获得中央财政专项储备资金的支持。因此,建议财政部对此设立专项资金,主要用于保证收储、勘查、维护及管理的正常运行,同时萤石资源储备实施的收益则主要用于补充储备专项资金,借此形成资金滚动的循环机制,保障萤石资源储备的长期可持续进行。

此外,由于萤石矿产资源属地性矿产资源,因而萤石资源的开发必将涉及到地方经济发展及资源环境保护等问题,这就需要在推进萤石资源储备体系构建和实施过程中,注重体制上的建设与完善,尝试在税费政策优惠、财政支付转移或管理经费保护等方面向萤石资源所在的地方倾斜,保障其在资源储备期间获取一定的经济利益。

## 参考文献

- [1] 陈毓川,王登红. 重要矿产和区域成矿规律研究技术要求[M]. 北京:地质出版社,2010:234-268.
- [2] 陈毓川,王登红. 重要矿产预测类型划分方案[M]. 北京:地质出版社,2010:187-190.
- [3] 熊先孝,薛天星,商朋强,等. 重要化工矿产资源潜力评价技术要求[M]. 北京:地质出版社,2010:196-211.
- [4] 邹灏,张寿庭,方乙,等. 中国萤石矿的研究现状及展望[J]. 国土资源科技管理,2012,29(5):35-42.
- [5] 唐尧. 我国萤石资源开发利用情况及发展建议[J]. 有机氟工业,2013,(4):34-36.
- [6] 陈毓川. 建立我国战略性矿产资源储备制度和体系[J]. 国土资源,2002,15(1):21-22.
- [7] 马文锐,冯海峰. 全球萤石市场的新变化[J]. 有机氟工业,2012,(1):48-50.
- [8] 任忠宝,余良晖. 稀土资源储备刻不容缓[J]. 地球学报,2011,32(4):507-511.
- [9] 唐尧,陈春琳,熊先孝,等. 世界硼资源分布及开发利用现状分析[J]. 现代化工,2013,33(10):1-4.
- [10] 国土资源部信息中心. 世界矿产资源年评(2011—2012年本)[M]. 北京:地质出版社,2012:105-121.
- [11] 贾文龙,余良辉,薛亚洲. 尾矿利用与矿产资源储备[J]. 国土资源经济参考,2010,(8):3-5. ■