青海省锶产品发展思考

王小华

(青海省安全生产科学技术中心,青海 西宁 810008)

摘 要: 锶是一种十分活泼的碱土金属,随着世界工业技术的不断发展,锶的使用领域也随之逐步扩大。锶及锶的化合物用途广泛,是发展高新技术不可缺少的重要材料。青海省锶资源极为丰富,应充分发挥锶资源的优势,采用国内外先进技术,提高资源综合利用率,积极发展锶产品的深加工,逐步形成锶工业产业链,提高产品的附加值,满足市场需要,变资源优势为经济优势,形成新的经济增长点。

关键词: 锶; 锶产品; 产业链

中图分类号: TD865.8

文献标识码: A

文章编号: 1008-858X(2011)02-0059-04

引 言

锶是一种活泼的碱土金属,锶由于其很强的吸收 X 射线辐射功能和独特的物理化学性能,而被广泛应用于电子、化工、冶金、军工、轻工、医药和光学等各个领域。随着现代科学技术的发展,对材料的要求也越来越高,锶及其化合物的应用得到了飞速的发展。19 世纪末到 20 世纪初,人们将氢氧化锶用于制糖业,以提纯甜菜糖浆;两次世界大战期间,锶化合物被广泛用于生产烟火及信号弹;20 世纪 20 至 30 年代,用碳酸锶作炼钢的脱硫剂,以除去硫、磷等有害杂质;20 世纪 50 年代,在电解锌生产中,用碳酸锶提纯锌,其纯度可达 99.99%;20 世纪 60 年代末,碳酸锶广泛用作磁性材料。1968 年发现碳酸锶屏蔽 X 射线的功能,并将其应用于彩色电视机荧屏玻璃,现需求量正在大幅度增长;锶在其他领域中也不断地扩大其应用范围。而锶碳酸盐和其他锶化合物(锶盐)作为重要的无机盐原料,受到人们普遍的关注与重视。

根据世界对锶需求的稳步增长以及我国丰富的锶矿资源和良好的锶矿找矿前景,锶矿资

源除满足国内自身需求外,还可发展锶矿资源及其多种制品外向型矿业经济,参与国际竞争。锶矿资源在我国国民经济中的地位与作用,将日益上升和日趋重要。

青海省锶矿资源丰富,全省发现锶矿产地有 3 处,累计探明锶矿(天青石矿)储量 $1.928\ 65 \times 10^7$ t。目前大风山天青石矿一期工程 3.0×10^5 t/a 规模采选工程已建成投产,矿山开采二期原矿规模为 1.00×10^6 t/a,正在开发前期阶段。在德令哈新建的 6.0×10^4 t/a 碳酸锶项目也正在施工建设。锶矿及其初级产品已初具规模,这为青海锶工业的发展提供了资源保证。充分发挥青海省锶资源的优势,采用国内外先进技术,提高资源综合利用率,积极发展锶产品的深加工,逐步形成锶工业产业链,提高产品的附加值,满足市场需要,变资源优势为经济优势,形成新的经济增长点是将资源优势转化为经济优势的主要举措。

1 国内外锶资源情况

锶是自然界中广泛分布的微量元素。锶位于元素周期表第五周期第二族,是碱土金属族

收稿日期: 2010-11-08; 修回日期: 2011-01-07

作者简介: 王小华(1969-),男,副研究员,主要从事化工、冶金、金属非金属矿山生产安全评价和安全生产技术研究。

元素之一。迄今为止,世界上已发现的锶矿物约 46 种,而我国产出的锶矿物也已达 9 种之多。天青石是主要的锶矿物之一。世界天青石已探明的总储量有 3.000×10^7 t 以上,主要集中分布在中国、巴基斯坦(含锶约 6.80×10^6 t) 和美国。

我国天青石矿发现的矿点和探明的蕴藏量不多,截至 2001 年年底,我国锶矿探明仍为 13 处矿区,查明资源储量 3.973×10^7 t 天青石。天青石矿床主要分布在四川、江苏、贵州、内蒙古、青海、新疆、湖北、湖南、陕西、吉林、辽宁、甘肃等省区。查明资源储量中,资源量 3.865×10^7 t,基础储量 1.08×10^6 t,其中经济的基础储量 7.6×10^4 t。青海省锶资源储量 $1.928 65 \times 10^7$ t,位于全国第 1 位。

2 国内外锶工业概况

据美国《Mineral Commodity Summaries》2002 报道,2001 世界锶矿产量约 5.25×10^5 t (锶含量) 约有 10 个国家生产。锶矿开采,阿根廷处在世界第 1 位,中国产量仅为 2.0×10^3 t,占世界比例为 0.4%。据日本《金属时评》报道,天青石矿的主要产地为中国、西班牙和墨西哥。锶盐生产中,墨西哥处在世界第 1 位,占世界比例为 30%;德国第 2 位,占 23.9%;中国锶盐生产能力为 5.0×10^4 t,占世界比例为 15%。

国内锶工业矿物主要为天青石矿,根据《石油和化学工业统计年报》2000 年中国天青石矿产量约 8.0×10^4 t 左右,碳酸锶产量 9.0×10^4 t 左右。锶产品的生产、加工与国外先进水平相比,尚存在一定差距。

3 青海省发展锶工业的分析

青海查明资源储量(天青石) 1.928×10^7 t,占全国 48%,为第 1 位,这为发展青海的锶产业的创造了有利条件,与其他省市竞争时处于有利地位。

目前青海省加大了改革开放的力度,为引进资金、技术和人才大开方便之门。为了把资

源优势转换为经济优势,青海省委、省政府提出,依托优势资源,培植一批大工业项目,孵化一批骨干企业,做大企业规模,增强产品优势,带动工业总量的扩张,形成具有青海特色的产业发展模式。青海将石油天然气、水电资源开发、有色金属和盐化工作为地方 4 大支柱产业,为锶资源形成一个从初级产品到深度加工和下游产品开发的产业链奠定了基础。

青海虽地处偏远地区,对最新信息的掌握和了解可能要滞后,但现有锶工业生产厂家具有几年、甚至十几年的生产实践,已经掌握了生产技术,培养和积聚了一批人才,这对发展青海锶工业,开发锶产品非常有利。

4 锶产品

锶及其化合物具有独特的物理化学性能,用途颇广。锶化合物的用途如表 1 所示^[1,2]。锶工业属于上游工业,主要为下游产业诸如电子产品、精细化工、炼钢、电气、国防、玻璃、医药、制糖以及现代高新技术领域等提供支持,下游产业的需求推动了锶工业的发展。

发光材料是近几年发展起来的高科技产品,有技术含量高、附加值高、市场潜力大的特点。碳酸锶是生产高效蓄光型长余辉发光材料的主要原料,应用领域极为广泛,碳酸锶还可用作彩电显像管荧光屏涂层,不但可以大量减少 X 射线辐射,而且还可以提高画面的清晰度和色调的真实性。在陶瓷中加入碳酸锶作配料,可减少皮下气孔和气泡,扩大烧结范围,增加热膨胀系数。近年来,世界电子陶瓷工业所需的碳酸锶占总量的 20% 以上。

钛酸盐具有极高的介电常数和优良的耐热盐,目前,钛酸锶在一定程度上已经取代了钛酸钡。用锶化合物制造的陶瓷电容介电材料有较高的介电常数和特殊的温度特性,锶陶瓷电容器具有小型、轻质、大容量、高频率的特点,国外这方面发展尤为迅速。

铁酸锶是永久磁性材料,用途广泛。铁酸锶具有高的场强,已经越来越多地取代了铁酸钠。铁酸锶产品磁性相同但体积则更小,被广泛地用在立体声扬声器等电子、电机设备中。

表1 锶化合物的主要用途

Table 1 Main applications of strontium compounds

名称	化学式	主要用途
碳酸锶	SrCO_3	彩电显像管、糖的精制、X射线吸收剂、发光材料
氯化锶	SrCl_2	电解钠的助熔剂、焰火、牙齿脱敏剂
硝酸锶	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	光学玻璃、焰火、信号弹、试剂、医药
乙酸锶	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4\text{Sr}$	肠内驱虫药
溴化锶	$\text{SrBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	镇静剂、抗惊厥剂
氯酸锶	$\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2$	烟火、信号弹、曳光弹、分析试剂、光学玻璃、火柴
高氯酸锶	$\text{Sr}(\text{ClO}_4)_2$	抗腐剂
氢氧化锶	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	精制糖、甜菜中的糖密分离
氧化锶	SrO	制锶盐、玻璃添加剂、相照试剂、油漆颜料、药品
过氧化锶	SrO_2	防腐剂、漂白剂、漂白糖类
硫酸锶	SrSO_4	陶器、烟火工业、玻璃和瓷器中的添加剂
硫化锶	SrS	发光油漆、脱毛药
锶铬黄	SrCrO_4	防锈漆颜料、航空材料的底漆
硅锶中铬黄	$x\text{PbCrO}_4 \cdot y\text{Sr}(\text{PO}_4)_2 \cdot z\text{SiO}_2$	金属防锈剂、颜料、油性漆
锶钙黄	$\text{SrCa}(\text{CrO}_4)_2$	电泳漆、防锈漆颜料
铁酸锶	SrFeO_4	电磁材料、铅的载体、录像带
钛酸锶	SrTiO_4	自动调节加热元件
金属锶	Sr	电光管、特种合金、变质剂

锶基颜料具有较高的防腐蚀和热稳定性,特别适用于航空涂料,已被应用的主要锶基颜料为铬酸锶,其显著特点是在高酸度的载色剂中粘滞性低。

金属锶可供冶金、电子、化工等工业用,是制取各类锶合金的优质原料,还可以用于制造蓄电池板等^[5]。

锶对多种气体均有极高的化学活性,使其在电真空技术中被用作高效的消气剂。冶金工业中,锶是有效的脱氧剂、脱硫剂;锶除可作合金添加剂外,还是制取高熔点金属、稀土金属的还原剂。在金属材料中采用含锶型孕育剂,能改变其结晶条件,从而改进其组织和性能,有效期长,重熔性好,无污染。

锶合金种类很多,有铅锶合金、硅化锶、硅锶锆、锶镉合金等,已被广泛应用于冶金、光电、汽车、航空、蓄电池等行业。随着电子工业、新材料工业的科技进步和产业化发展,各种锶盐产品用途扩大,国内外用量稳中有升。

5 开发高科技锶系列产品 满足市场需要

国内使用的高品质、高纯锶产品多从国外进口,主要原因是国内产品质量不很稳定,表面特性欠缺。这些需研制、开发的锶产品主要包括:

1) 高纯、超细碳酸锶。随着电子工业的高速发展,高纯、超细碳酸锶产品需要量越来越大,国内应重视此产品的开发。

2) 纳米碳酸锶。国内纳米碳酸锶样品已在实验室出现,其产品性能、应用等正处于探索阶段。

3) 金属锶。国内金属锶已有生产,但纯度不高,不能满足日益发展的超导材料和特种合金的需要,应加强在此领域的研究。

4) 磁性材料。随着电子通讯业的发展,磁性材料需求量越来越大,钕铁氧体逐渐被锶铁氧体所代替,生产锶铁氧体十分必要。

5) 高纯钛酸锶。高纯钛酸锶是微型电子

陶瓷元件的重要原料,目前国内生产的钛酸锶多数是工业级,高纯度材料较少,因而在这一领域发展也十分必要。

6) 此外,对氯化锶、硝酸锶等锶的化合物需求也在日益增长,很有研制的必要。

现今在电子工业、新材料工业等诸多领域,为使其产品具有特殊性能,都使用锶盐系列产品作为添加成分或改性剂,这必然将推动锶盐系列产品的研究、开发,使其市场需求保持持续增长。

6 结 论

1) 青海省发展锶产品主要以大风山天青石矿资源和大风山锶业科技有限公司将要生产的工业碳酸锶为原料,进而开展深加工,生产高科技、高附加值的锶产品;

2) 目前青海锶工业正处在开发和发时期,为了使锶工业稳步、快速发展,协调好原料、

粗加工、深加工以及应用之间的关系,应统一组织锶工业发展,发挥优势,协调好各方面的关系,避免资源浪费、低水平重复建设以及互相压价争夺市场等现象发生;

3) 进一步加大科技投入;

4) 锶材料是高科技新材料,需要加强有关专业人才的培养。

参考文献:

- [1] 吴朝香. 氢氧化锶生产工艺及市场分析[J]. 无机盐工业, 2010, 42(5): 5-7.
- [2] 丁士文, 张圆圆, 张红军. 低温固态反应制备纳米钛酸锶粉体[J]. 电子元件与材料, 2009, 28(10): 28-30.
- [3] 黄培锦, 钟辉, 张艳. 纳米碳酸锶制备的研究现状[J]. 化工技术与开发, 2008, 37(6): 15-18.
- [4] 杨小刚. 碳酸锶生产现状及发展前景[J]. 河南化工, 2009, 23(9): 7-9.
- [5] 《资源与人居环境》编委会. 锶矿[J]. 资源与人居环境, 2008(19): 26-28.

The Development of Strontium Products in Qinghai Province

WANG Xiao-hua

(Qinghai Science and Technology Center of Production Safety , Xining , 810008 , China)

Abstract: Strontium and Strontium products are widely used in industrial field. There are rich natural strontium resources in Qinghai. For using strontium resources effectively, the advanced applicable prospects are introduced. It is a very important direction to develop strontium products processing and upgrade the value of the strontium products. It is significant for us to change the resources advantage into economic advantage, and form a new economic growth point.

Key words: Strontium; Strontium products; Industrial chain

《盐湖研究》合订本征订启事

《盐湖研究》是原国家科委批准的学术类自然科学期刊,由中国科学院青海盐湖研究所主办,科学出版社出版,1993年创刊并在国内外公开发行。《盐湖研究》自公开发行以来,深受广大读者的厚爱,为了便于我刊读者和文献情报服务单位系统收藏,编辑部藏有94-95年、96-97年、98-99年、2000年、2001-2002年、2003年、2004-2005年、2006-2007年、2008-2009年合订本,每年册仅收取工本费90元。数量有限,欲购者请与《盐湖研究》编辑部联系,联系电话:0971-6301683