

我国卤水溴资源及其开发前景



展望

溴在自然界无独立的矿物,呈强分散性稀有元素分布在地壳水圈里,以油气田地下卤水、盐湖卤水、海盐场苦卤水和盐矿场卤水含溴浓度相对较高。溴在国民经济中的用途广泛,是我国紧缺资源。我国卤水溴资源分布广泛、类型齐全、资源丰富、品质优良,其开发前景广阔。

一、我国卤水溴资源类型及其分布特点

按我国卤水溴资源产出的地质环境之差异,可划分四种类型:①油气田地下卤水溴资源;②盐湖卤水溴资源;③海(水)盐场苦卤水溴资源;④盐矿场卤水溴资源。其中油气田地下卤水和盐湖卤水是含溴浓度相对最高、品质最好的卤水溴资源;海(水)盐场苦卤水资源分布广、数量大,是大有发展前景的卤水溴资源;盐矿场卤水溴资源是近年来才发展起来的卤水溴资源类型。各类卤水溴资源的特点是:

1. 卤水溴资源皆以微量组分形式出现

溴是一种活泼的卤族元素,自然界迄今未见含溴的固体矿产。溴皆以微量组分形式分布在氯化物型卤水、氯化物硫酸盐型卤水中。不同地区卤水溴资源的溴含量与其共存盐的含量比例不尽一致,但均以微量组分的形式出现。通常海相成因卤水溴含量较陆相成因卤水溴为高。

2. 油气田地下卤水溴含量随卤水矿化度增高而增高

以四川盆地油气田地下卤水为例,卤水溴含量与其矿化度关系极为密切。据四川盆地67个油气田构造的240个卤水分析样品的统计研究,其相关系数为0.969。

□ 西南石油局第二地质大队 林耀庭

3. 盐湖卤水溴资源大都分布在内陆干旱区

我国盐湖与世界上盐湖一样,大多分布在内陆干旱地区。内陆盐湖地处干旱,蒸发量大,有利盐湖卤水的自然蒸发和浓缩,使卤水溴浓度增高。但盐湖地区交通不便,社会设施较差,这给盐湖卤水溴资源的开发带来一定的困难。

4. 卤水溴资源常伴有其他多种有用组分,具综合开发利用特点

各类卤水溴资源除含Br外,常伴有K、I、B、Li、Sr等其他多种有用组分,具综合开发利用的特点,有利于提高卤水溴资源开发利用的经济价值。如四川磨溪气田卤水溴资源开发利用,其溴产值仅占卤水总产值的25.4%,而综合开发利用的氯化钾、碘素、碳酸锂、硼酸、食盐和旦巴等产品的产值占总产值的74.7%,为溴资源产值的3倍,表明卤水溴资源综合开发的前景更为广阔。

二、我国卤水溴资源开发前景展望

我国卤水溴资源分布广泛、类型齐全,充分发挥各类卤水溴资源的特点和优势,其开发前景广阔。

1. 海(水)盐场苦卤水溴资源

每立方哩海水的溶解物质为1.65亿t,而

我国渤海、黄海、东海和南海的海水溴元素总量为 2.5×10^{11} t(崔清晨《海洋资源》1981 商务印书馆)。我国东南沿海北起辽宁,东沿天津、河北、山东、江苏、浙江、福建,南及广东、广西、海南等 10 省市为基础,现已形成我国海盐生产体系,有盐田面积 36 万 ha(约折合 520 万亩),日晒制盐能力达 1600 万 t/a。自改革开放以来,渤海湾和江浙沿海盐场,充分发挥海水盐场苦卤水综合利用的条件和优势,吸收消化了国内外先进工艺技术,实现了“空气吹出酸法喷雾捕沫吸收尾气封闭循环制溴工艺”的成功突破,使海水制盐苦卤“先提溴后提钾”的优化工艺路线得以推广,形成溴产品规模性开发,仅 90 年代初的几年里,我国溴素的产量已翻了两番,国内溴化工产品总量也由 1990 年的 0.8 万 t/a 到 1994 年猛增到 1.5 万 t/a 以上。但目前全国海水制盐苦卤水溴资源的利用尚不到 1/3,尚能将这一提溴工艺技术推广扩大到我国沿海各省海水盐场,提高海水苦卤综合利用水平,充分发挥其资源特点和优势。海水制盐苦卤水溴资源的开发前景显然十分广阔,这对发挥我国溴工业是极重要的一环。

2. 油气田地下卤水溴资源

我国四川、江汉、东营等盆地都有油气田地下卤水分布,卤水含溴浓度高,并伴有其他多种有用组分,有的已开发利用制盐,生产历史悠久,有一定的综合开发工业基础条件。油气田地下卤水含溴浓度及其综合开发的经济价值均远高于海水苦卤溴资源,应为我国重要的溴资源类型。如四川盆地油气田地下卤水溴浓度普遍较高,其溴含量通常均能达到 300mg/L 以上(单独开采工业品位)。如下、中三叠系卤水溴含量一般为 1500mg ~ 2000mg/L,最高可达 2433mg ~ 2640mg/L,为单独开采工业品位的 8.4 ~ 8.8 倍;上三叠系为 690mg ~ 1900mg/L,为单独开采品位的 2.3 ~ 6.3 倍;威远震旦系气田水虽矿化度仅 80g/L,但溴含量可达 640mg/L;寒武系气田卤水溴含量可达 1002mg/L,石炭系

卤水为 625mg/L,二叠系可达 1602mg/L。据初步统计四川盆地油气田地下卤水溴含量达单独开采工业品位 300mg/L 指标的油气构造,现至少已有 72 个。若按地下卤水溴含量的工业下限标准 20 ~ 200mg/L 衡量,则四川盆地油气田地下卤水矿化度达到 20g/L 的几乎都具工业价值。

值得指出的是四川油气田地下卤水溴资源尚富含 K、B、I、Li 等多种有用组分,其含量也可达到甚至超过工业品位,如川西某气田卤水, K、B 含量分别达 53.27g/L 和 4994.36mg/L,其含量之高,实为世界罕见。而且油气田地下卤水资源极其丰富,据四川卤水研究评价资料,以远景较好的三叠系、二叠系为例,气田卤水资源总量(即区域地质储量)即达 2.06×10^{12} m³,足见四川油气田地下卤水资源溴资源具有良好的质量优势和数量优势,开发前景可观。

3. 盐湖卤水溴资源

我国盐湖分布甚广,以青、藏、蒙、晋和新疆等省区最为主要,这些盐湖皆为内陆盐湖,卤水溴浓度虽不及油气田地下卤水的高,如青海大柴旦盐湖卤水溴含量仅 90.31mg/L,察尔汗盐湖卤水为 49.8mg/L,但在开发氯化钠、硫酸钠、氯化镁、氯化钾及硼、锂资源时,溴资源可综合回收利用。如山西运城盐湖,主产品是食盐和芒硝,现已发展成为一个多种产品的无机化工原料基地,而且曾一度生产溴素。

青、藏盐湖含硼、锂、钾、内蒙盐湖以天然碱著称,均或多或少含溴,是盐湖卤水工业宝贵的资源,随着盐湖地区交通及社会设施条件的改善,必将同时有利促进盐湖卤水溴工业的发展。

4. 盐矿场卤水溴资源

该卤水溴资源系指天然卤水制盐矿场的残余卤水中的溴资源。鉴于卤水制盐浓缩过程中,卤水不断浓缩,溴含量不断增高,其制盐后所剩的残余卤水,溴含量高,有利用来提溴。这在我国山东东营、四川资中双河、重庆巫溪等盐

厂已有利用井卤制盐提溴实例。但这仅是近年才重视发展起来的,其综合开发前景也是相当广阔的。

三、展望

1. 我国卤水溴资源分布广泛,类型齐全,品质优势,资源丰富。中西部的川、鄂、黔、滇等省区地下卤水溴资源含溴浓度高,伴生具工业开采价值的有用组分多,并已有一定的综合利用的基础条件(如四川、江汉),其综合开发的经济价值极高。随着我国油气开发重心的西移,中西部油气田地下卤水的环境污染治理日趋迫切,则应考虑我国溴化工产业结构布局调整,大力发展我国中西部油气田地下卤水溴化工产业,以便利利用这些气田,排水采气,解决环境污染,有利生态环境保护。与此同时,继续发展我国沿海海(水)盐场苦卤水溴资源开发的推广利用,使沿海溴工业进一步发展壮大。对我国盐卤水溴资源则应提高综合利用水平,对工艺和设备加以改进,随着盐湖交通及社会设施条件的改善,进一步促进盐湖卤水溴工业的发展。而对盐矿场卤水溴资源也应给予重视和加强发展。总之要根据各类卤水溴资源的特点和优势,努力提高溴资源综合利用水平,充分发挥资源作用,促进卤水溴工业的发展。

2. 我国目前溴工业还较薄弱,工艺技术和设备尚较落后,能耗及成本偏高,产量及深加工系列配套能力低,产品粗多精少,质量偏低,产品仅限于阻燃、制药、印染、环保、农业、有机合成等少数领域,而大部分尚靠进口原料加工,许多精细产品仍需进口。随着国民经济的高速发展,国内石油化工、农药、有机合成、环保净水、阻燃橡胶和军工等诸多领域对溴化工产品需求迫切,应考虑溴化工产品结构和技术结构调整,变产量型为品种质量型,向深层次深加工开发发展,扩大品种范围,提高产品质量。

青海省非金属材料 矿产资源及开发利用

□ 青海省地矿科技信息中心 魏锦萍

非金属矿产是人类物质生活、科技进步、经济繁荣中不可缺少的重要原料,而非金属矿又是青海省的优势矿产之一,充分认识非金属矿产状况及开发利用情况,探讨非金属矿产资源开发利用前景对全省经济的发展甚至西部地区的发展,都具有十分重要的意义。

一、主要非金属矿产资源概况

青海省累计发现非金属矿产有56种,按单矿种计算非金属矿产地244处,截止1998年底,全省盐矿、钾盐、镁盐、芒硝、石棉、冶金用的石英岩、电石用的灰岩、化肥用的蛇纹石、玻璃用石英岩9种非金属矿产保有储量居全国第一位。1998年非金属矿产保有储量呈正增长的矿种有冶金用的石英岩、水泥用的石英岩;呈负增长的有硫铁矿、芒硝、制碱用的石灰、钾、镁等多种矿产。因钾盐、镁盐、芒硝、石棉等矿产储量巨大,开采规模相对较小,消耗量相对其巨大的保有储量而不具多大影响,资源优势明显。

钾镁盐矿 钾镁盐矿主要分布于柴达木盆地的第四纪盐湖中,其储量在全国居首位。列入《矿产储量表》的钾盐矿产地有22处,其中大型矿床4处,中型5处,小型8处,小小型5处;上表镁盐矿产地39处,归并为矿床(田)10处,均与钾盐矿共生,其中5个矿区除液体氯化镁外,还有硫酸镁,大浪滩矿区还有固体硫酸镁(泻利盐)。钾盐矿主要分布于柴达木盆地的察尔汗、昆特依、马海和大浪滩矿区,其中的钾盐储量占全省钾盐总量