

海水化学资源综合利用浅议

—— 大力开发氢氧化镁系列产品

PRIMARY DISCUSSION FOR COMPREHENSIVELY UTILIZING CHEMICAL RESOURCES IN SEAWATER

—— DEVELOPMENT OF MAGNESIUM HYDROXIDE PRODUCTS

孙汉章 王修林 王 薇 金 红

(青岛海洋大学 266003)

本刊在 1997 年第 2 期刊登了周仲怀等撰写的“我国海水化学资源综合利用技术与开发”一文^[1], 希望对这一问题展开讨论。该文指出, 镁资源的开发已成为海水化学资源综合利用技术与开发中最薄弱的环节。本文仅就其中一个方面即氢氧化镁系列产品的开发谈几点认识和建议。

1 充分认识开发氢氧化镁系列产品的重要性

1.1 海水和卤水中的镁资源以各种化学形式被开发利用, 氢氧化镁虽只是其中之一, 由于性质的独特、溶度积小, 相对于烧碱、纯碱、石灰等碱类物质是较

弱的碱, 具有一定的缓冲能力, 改性处理技术又能赋予它特殊的性能, 因而在众多领域得到广泛应用。氢氧化镁又是生产氧化镁、金属镁以及其他镁盐和镁系列精细化学品的基本原料, 从 90 年代以来的发展趋势预测, 开发系列镁产品前景广阔。

1.2 氢氧化镁具有其他碱类物质无法相比的优异性能和多种用途, 这一点已在国外科技和产业界引起广泛关注。近 5 a 来国际市场对氢氧化镁的需求量每年以 12 % 的速度递增, 目前仍呈继续增长的趋势。产量最大的美国 1993 年的生产能力已经达到 1.2×10^6 t。日本也大力调整镁系列产品的结构以利于发展

收稿日期: 1997 年 6 月 2 日

氢氧化镁^①。与此同时,对氢氧化镁的应用开发和改性方面的研究工作相当活跃,以美国为例,在60多种镁产品中,不同用途的氢氧化镁占了1/4,其中不少是高档次、高附加值的精细品种,其应用已涉及高新技术领域。有关这方面的科技文献、专利情报的信息量相当大,全国镁盐协作组成立10 a来,每年编辑出版4期“镁盐技术资料”,搜集了大量有关氢氧化镁系列产品研制生产、应用开发方面的报道,反映出迅速发展的动态,颇有参考价值。

1.3 我国目前已形成规模生产的20多个镁产品基本上都是初级原料,氢氧化镁作为一种正式的无机化工产品至今尚未引起足够重视^②。从海水和卤水制取氢氧化镁已有几十年历史,但生产技术和应用研究仍处于低水平发展阶段,一些研究成果由于技术和经济等原因而难以实现产业化、商品化。这种状态必须改变,氢氧化镁及其系列产品应该出现在我国化工商品目录中,在国际上占一席之地。

1.4 大力开发氢氧化镁,其中有大宗用途的基本化工产品,又有专门用途的高纯和精细品种,既能促进卤水镁资源综合利用,同时又保护了环境、保护了资源。镁化合物虽然无毒,但大量含镁卤水的排放造成对土壤和水体的污染,日积月累使产盐区地下卤水中钠镁比值降低,最终将导致难以晒制合格的原盐,后患无穷。

1.5 镁是苦卤中含量最高的金属元素,卤水是生产氢氧化镁最好的原料。1994年山东省制盐系统企业原盐产量为 4.35×10^6 t^②,以1 t海盐副产30°Be'的卤水1.1 m³,每立方卤水含氯化镁150 kg计^③,全部卤水中含氯化镁720 000 t,而当年氯化镁产量仅33 000 t,加上其他镁产品,估计镁资源利用率不到10%。本省海盐产量占全国1/3以上,卤水资源丰富,具有发展氢氧化镁系列产品得天独厚的优势。

2 重点开发三类氢氧化镁系列产品

2.1 阻燃剂用氢氧化镁

全世界阻燃剂消耗量的一半以上是无机阻燃剂,其中氢氧化镁由于无毒、无烟、阻燃效果好而成为目前推广的添加型阻燃剂中比较理想的材料。在发达国家,氢氧化镁阻燃剂品种繁多、专用性强^④,美国的年增长率为15%,还在继续推出诸如亚微米粒径的、易沉淀的、经特种技术处理、具有良好加工性能的新品种^⑤。日本有10家企业专门生产阻燃剂用氢氧化镁,全部以卤水为原料制取,大型企业生产能力达10 000 t以上。以色列新开发的经表面处理的氢氧化镁年

产6 000 t,已广泛用于PVC、聚乙烯、高性能聚丙烯和尼龙中,作电线和电缆^⑤。瑞士SURSEE公司从国外购进原料,建成年产万吨的氢氧化镁阻燃剂生产线,产品大多出口^⑤。欧洲专利报道了一系列氢氧化镁专用品种,例如表面包敷的颗粒、抗酸性系列、超细微粉体等具有添加量多、防凝聚、高分散性等优点^⑥。国内兰化公司研究院等单位也在开发研究,目前阻燃剂用氢氧化镁生产量较大的工厂仅温州有一家,生产能力1 000 t/a,足见与国外水平之差距。随着我国聚合物工业的发展和新材料的开发使用以及有关消防法律的建立完善,对氢氧化镁阻燃剂的需求量必将大幅增长。

2.2 环境治理用氢氧化镁

氢氧化镁碱性适中、腐蚀性小、吸附性强,料浆状产品具有非沉淀性、抗凝聚性、流动性好、易贮存和泵送等优点,使用和调节方便,在环保治理领域应用日益广泛,例如烟气脱硫、酸性废水中和、清除重金属、调节土壤pH等。美国道(DOW)化学公司生产的氢氧化镁用于水处理,市场方面年增长率为17%,生产能力达100 000 t以上,还在继续扩大。用作烟道气脱硫是80年代以后发展起来的新技术,使用氢氧化镁料浆,SO₂脱除率可达95%~99%,且工艺简单、操作方便、副产物可回收,避免了二次污染^⑥。我国工业锅炉多用劣质煤,随着废气排放标准提高以及国际监督法律化,SO₂烟气必须得到有效治理,美、日等国已瞄准这一点,加紧向我国推销试用成套治理设备,用作湿法烟气脱硫的氢氧化镁大有市场。目前值得研究的是制造高含量(>35%)、抗凝聚、低粘度富流动、高分散稳定的氢氧化镁悬浮液以及配套应用技术,开发低档次氢氧化镁的大宗用途。

2.3 专用化氢氧化镁

一种初级产品可深加工制成多种精细产品,一种精细品种又可开发出各种不同用途的专用化学品,其附加值较之精细化学品高得多^⑦。通过特技制备、净化提纯、表面处理、剂型改造、粉体技术、复配增效等专用化技术,可以开发出粒径大小、晶形结构、分散状态、表面电荷等物理化学性质各不相同的专用化氢氧化镁系列产品。以粒径而言,小至0.05 μm以下,大至500 μm以上的颗粒;晶形有球形、细板状、纤维状、鳞片状、六角形等;有分散在水中的稳定悬浮液,也有亲油性分散液,也有各种纯度规格的高纯产品。除了用作涂料、填料、吸油剂、添加剂、阻燃剂等以外,已涉足诸如电子材

① 摘自《无机盐工业》1997年第3期。

② 山东省盐务局,1995。盐业专业年报 2。

③ 史荣华,1993。镁盐技术资料 2: 61。

料、精细陶瓷、储氢材料、纤维材料等新领域。专用化产品的开发也有助于提高利用卤水镁资源的经济效益。

3 实施研究和开发工作的几点建议

3.1 坚持技术-应用-市场全过程开发

开发新产品并实现工业化、商品化,其过程包括三个部分,即技术开发、应用开发和市场开发,这三个部分既紧密相连又有阶段侧重,构成开发全过程。新产品的开发少数是技术驱动型,大多数是市场牵动型。氢氧化镁及其系列产品至今尚未得到开发,成为正式的无机化工产品,究其原因主要是市场尚无迫切需求以及落后陈旧的技术、设备无法为企业带来起码的经济效益。因此,现阶段应大力加强应用研究,拓展应用领域,有了高水平的应用技术就能促进产品开发,激发市场需求,推动技术进步,提高经济效益,实现开发全过程的良性循环。

3.2 建立以企业为主体的产学研相结合的开发体制

实施全过程开发必须以生产企业或用户企业为主,有大专院校和专业研究院参加,产学研三方充分发挥自己的优势。例如山东海洋化工集团有限公司有本省最大的羊口盐场,溴素产量居全国首位,有丰富的卤水资源、雄厚的资金和技术力量,是山东省八大企业集团之一,有条件作为开发氢氧化镁系列产品的基地。

3.3 多渠道筹措科研和开发资金

开发新产品必需有资金投入,尤其是精细产品和

专用品是技术密集型成果,高投入、高产出。企业通过产学研开发体制进行投资是一个方面,也可以根据不同的研究开发任务争取省、市和地方有关主管部门的资助,有些产品和技术例如高纯度氢氧化镁的开发涉及高纯镁砂的产业化,如此可投资巨大,必须依靠中央和地方共同投资,改变长期以来国家花费大量外汇进口的局面,具有重要战略意义。

3.4 有选择地引进国外先进技术

氢氧化镁生产过程中的技术难题是如何高效地从母液中将氢氧化镁分离出来并加以净化。国际上氢氧化镁的生产已经规模化,采用先进的工艺和设备,基本解决了能耗高、质量差、经济效益低等关键问题。不妨认真在调研、分析评估的基础上有选择地引进先进技术,加以消化吸收,以氢氧化镁为基础产品,开发更多的系列产品。

参考文献

- [1] 周仲怀等,1997. 海洋科学 2: 59~ 62.
- [2] 郭如新,1997. 海湖盐与化工 2: 29~ 32.
- [3] 赵世忠,1997. 无机盐工业 1: 6.
- [4] 郭如新,1996. 海湖盐与化工 3: 39~ 42.
- [5] 寇丽华,1995. 无机盐工业 2: 16.
- [6] 路振华,1996. 海湖盐与化工 3: 30~ 31.
- [7] 杨锦荣等,1997. 精细化工 2: 14~ 18.
- [8] Mike O'Driscoll, 1994. *Industrial Minerals* 318: 23-45.