

关于我国“九五”海洋化工技术研究与开发的几点意见*

ON THE RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THE CURRENT PERIOD MARINE CHEMICAL INDUSTRY OF CHINA

周仲怀¹ 王建华² 徐丽君¹ 于银亭¹ 于廷芳³ 王继业³殷 丽³⁽¹⁾ 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)⁽²⁾ 青岛教育学院 266071)⁽³⁾ 山东海洋技术开发中心 青岛 266071)

* 我国制盐后的苦卤量居世界之冠,也就是说,苦卤之多实际上形成了我国可利用再生资源的特点。苦卤中高度浓集了许多有用化学成分,可以生产许多种化工产品。海洋化工产品目前主要是从浓缩海水和苦卤中生产(习惯上称为盐化工),而以苦卤为主。但如何利用苦卤生产更多的化工产品,一直是盐业系统长期来未得到彻底解决的一个老大难问题。

1 海洋化工产品开发中存在的问题

1.1 海洋化工产品开发的根本目的除了提高国家、部门和企业的显示度外,就是要追求尽量高的经济效益。而从目前我国盐业系统的情况来看,正如前所述,最突出的问题是经济效益不高。目前生产产品的需要与效益之间仍存在一定的矛盾,如何解决好这个矛盾是关系到苦卤化学资源综合利用的导向和持续发展的问題,这是“九五”期间必须认真对待和解决的问题。

1.2 开发技术水平不高。目前,海洋化工开发技术大多数含金量不高,多数企业自身又缺乏发展技术的能力。因此,产品开发起点低,大多为一般技术,真正的高新技术的比例很小,高档次和高附加值产品也不多。由于大多数企业缺乏独立发展技术的能力,因此,只能依靠拿来主义,常处于被动局面。

1.3 在盐业系统中,尽管海洋化工产品有了较大的发展,但就总体而言,产业现代化水平的比例仍较低,难于真正形成规模化生产。如果对传统的盐化工生产不进行彻底的改造,要使传统产业成为现代化产业是不可能的。

1.4 海洋化工产品系列化、规格化、专用化、精细化化工和高新技术化程度不高,与国外的差距较大。国外一般企业都非常重视产品开发的多样化,大多有多

种产品,系列化等程度较高,完全可以适应市场需求的变化,而我国海洋化工企业由于系列化等程度不高,往往受市场变化的影响较大,产品适应市场能力差。

1.5 在海洋化工产品开发中,较突出的一个问题是科技投入不足。这个问题是我国存在的一个普遍性问题。不过在海洋化工发展中更为突出而已。而在科技投入中,发展高新技术的投入不足更为严重。

1.6 成果转化率和技術储备等方面存在较大的问题。目前在海洋化工开发技术研究中,一方面要求研究过程周期要短,成果转化率高,但事与愿违,转化率不高仍是当今的主要问题之一;另一方面,盐业系统开发技术不足又是影响海洋化工企业发展的重要问题,造成了海洋化工企业不能良性循环的被动局面,这是开发技术储备严重不足造成的,尤其是具有巨大潜在经济效益的技术储备不足,是海洋化工企业得不到持续发展的重要原因。

2 “九五”海洋化工技术研究与开发的意见

2.1 大力发展溴系产品。溴系产品大多属于精细化工产品,至今我国溴系产品约30种。这类产品的特点是投资不大,设备较简单,合成工艺也不复杂,产量一般不高,但其产值高,经济效益明显,而且较易实现产品系列化。因此,从世界范围看溴系产品的发展仍然较快,特别是随着溴阻燃剂、农药、农产品的储存、有机合成、环保、水处理、制药、印染、石油化工及杀菌剂等

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第3219号。
收稿日期:1996年11月25日

领域需求的增加和新用途的拓展,到本世纪末世界溴系化工产品和产量将以每年 3% 的速度递增。其中溴化锌、溴化锂产品产量最高。用于石油钻井液添加剂的溴产品(溴化钙)的消耗量也正在大幅度上升。我国溴系化工产品的产量由 80 年代末的 8 000 t/a 猛增到目前的 16 500 t/a,但无论是品种还是产量、质量与国外相比都有很大的差距。根据我国的实际情况,“九五”期间虽不可能有很大的发展,但在无机溴系产品,如溴化锂系列产品、溴化钙的开发,有机溴系产品,如浓药二溴磷(杀虫剂)、二溴醛和溴苯腈(除草剂)、兽药溴酚磷、双氯酚(杀菌剂)、氢溴酸(医药)及溴系阻燃剂+ 溴二苯基烷(DBDPA)、1,2-双(2,4,6-三溴苯氧基)乙烷(BTBPE)与多溴代苯基磷酸酯类等均有开发前景。到“九五”期末力争研究与开发的溴系产品能达到 40 种左右,并为 21 世纪初再研究与开发 10 余种溴系产品作好技术储备。

2.2 镁系产品开发技术研究。我国盐业系统长期以来对镁系产品的开发重视不够,导致几十年来停留在低档的氯化镁产品上,产值低,仅是微利产品。我国大量苦卤未得到有效利用,并成为一个污染源,其中大量镁起了主要作用。要解决这个问题应从量大面广和高附加值两个方面考虑。国外镁系产品的开发不但品种多,数量大,而且应用范围广,与之相比,差距很大。因此,“九五”期间必须下决心突破镁系产品开发技术的研究,尽快使镁系产品得到开发利用。国外在海洋化工产品方面,大量发展卤水镁砂,其产量约占海水镁砂的 1/3,年产约达 800 000 t,而我国却对陆地镁砂偏爱。陆地镁矿生产的镁砂大多是一般镁砂,质量差,用作耐火材料炉龄短,尽管近年来有所改进,并进口国外的设备,但产品多数只能达到优质纯, MgO 含量大多在 98% 以下。而卤水镁砂具有纯度高(MgO 含量可达 $\geq 99\%$)和成分可以任意调整、炉龄长的优点(尤其是海水制盐后的苦卤,其优点更为突出)是陆地镁砂无法相比的。但一些部门常在不等规格的条件下,用陆地镁矿生产的镁砂与卤水镁砂的生产成本比较是不公平的。另外,生产卤水镁砂更重要的一点是,不仅使高纯镁砂得到开发,而且这一技术可以起到辐射和带动作用,将使一系列高纯镁系物的开发技术得到发展。再者,国内有界的自然资源是有限的,是不能再生的,而海水资源是无限的,且没有国界。尽管卤水镁砂开发的阻力很大,但青海格尔木几年前就利用高浓度氯化镁进行高纯镁砂的扩试,这是一个良好的开始。卤水镁砂突破难点之一是应用试验,需要技术研制、材料加工和现场试验等几方面合力攻关才能实现卤水镁砂实用化。尽管在这方面有不同看法,但仍然是一个研究与开发方向。

“九五”期间可在完善小试条件下为准备中试创造条件。为在“九五”期间突破高附加值镁系物的开发,还可重点在高纯氧化镁(氧化镁含量 $\geq 99.9\%$)和高纯绝缘氧化镁(体积电阻率 $\geq 10^6 \Omega \text{ cm}$)两个产品开展开发技术研究,并达到中试要求及批量生产。这两个产品属高新技术产品,根据国内外市场的需求,其规模可达百吨级~千吨级以上,产值约可达近千万元~几千万元,利润约可达几百万元~千万元以上(如出口韩国等还可创汇几百万美元),经济效益明显,如“九五”这两个产品开发成功,将为 21 世纪初开发更多的镁系产品(含镁系功能性材料等的开发)创造良好的技术条件。因此,“九五”期间应重视这方面的开发技术研究。另外,镁肥是一个量大面广的镁系产品,如果开发成功,将使制盐后苦卤中的镁得到充分利用,有明显的社会效益。但由于它与氮、磷、钾三大化肥要素不完全相同,是否能每年得到稳定的利用,这还是个问题。因此,“九五”期间可作为研究与开发内容,重点应放在高效复合肥的研制上,争取在 21 世纪初实现产业化。

2.3 钾系产品的研究与开发。由于我国缺乏可溶性钾矿。因此,从苦卤中生产钾肥自然就引人注目。首先是氯化钾的生产,即传统的苦卤化学资源综合利用,由于技术和钾肥价格受限等各方面原因,几十年来一直是个亏损产品,形不成真正的产业化。为此,有的研究者为了改变现状,开始用离子交换吸附法从海水中提取硫酸钾,并经多次扩试,但由于各种原因未获得成功,后改用复分解转化法从苦卤中生产硫酸钾,获得了成功。现我国已有山东、河北和天津的三个企业形成了年产万吨级的生产能力。然而由于苦卤中氯化钾量还远远不够,生产 1 t 硫酸钾还需外加 0.8~1.0 t 氯化钾(每吨约 1 200~1 400 元),加上能耗及某些技术上的原因,致使生产成本较高,实际无利可图。企业不管是生产氯化钾还是硫酸钾,只有在保证综合经济效益较高的前提下才能得到维持。从国内来说,要以自力更生为主解决钾肥,主要还是依靠我国青海盐湖地区生产,2000 年青海百万吨级氯化钾厂建成后,就可大大缓解我国钾肥的缺口。因此,从苦卤中生产钾肥,“九五”期间不管是用复分解转化法,还是用离子交换吸附法,必须在降低成本上下功夫,也就是说,应用基础研究工作还需大大加强,如在利用复分解转化法中进一步提高 K^+ 与 Na^+ 的分离效率和 K^+ 离子的有效利用率等,在用离子交换法中,要制得交换容量和淋洗率高,淋洗剂易得而且价低,交换剂可再生及成本低等,才能使硫酸钾的生产得到有效的发展。

我国目前作为原料氯化钾的价格大大提高了,现在每吨价在 1 400 元左右,与原来生产成本相比,差距

大大缩小了,这样又给了生产氯化钾新的转机,因此,“九五”期间如果再利用副产品氯化镁转化为高附加值产品,则产生的经济效益比生产硫酸钾更为有利。从经济效益考虑,如果只是单一地考虑钾肥的生产,就不能完全达到企业生产的目,而同时应考虑发展产值较高的钾系产品,如碳酸钾(约6000元/t)等产品。“九五”期间可在这方面做些开发技术的研究,为发展钾系产品创造条件。

2.4 盐、碱、镁联产技术的研究。目前我国一些地区已出现盐、碱联合的集团公司,实现盐、碱联产不仅是解决有利于碱生产中原料盐的供应问题,从长远考虑,碱的生产应与精制的饱和盐水结合起来,通过管道以液体盐的形式直接供应碱厂生产碱。而要达到这个目的,还必须在饱和盐水的精制上做些研究,以满足制碱对饱和盐水的要求。“九五”期间应在这方面开展盐、碱、镁联产技术研究,为21世纪初实现盐、碱、镁联产创造有利的条件。

2.5 浓缩海水(指经海水不同浓缩倍数的海水和地下浓缩海水)化学资源综合利用工艺研究是合理地、有效地发展盐化工的重要研究内容。通过不同工艺流程的研究,以达到最合理、最有效、最大限度地利用浓缩海水化学资源,有利于发展海洋化工系列产品。在综合利用工艺研究中,首先是常量元素(钠、镁、钾、溴等)的综合利用工艺,其次是常量元素与有用的微量元素(如硼、碘、锂、铀等)的综合利用工艺。

2.6 要提倡和发展海洋化工产品的综合提取技术。即采用共性的一种技术衍生出许多同系产品的技术,这种技术对促进产品系列化具有重要的意义,目前在我国尚未引起足够的重视。虽然海水(主要指苦卤)化学资源综合利用技术研究已有几十年的历史,但一次能生产出多种同系产品尚未完全达到这个目的。该技术与联产技术还不完全相同,联产是由不同技术进行联合生产组成的。当然,广泛地说,综合提取技术也可以说是联产的一个特殊组成部分。该技术的实用性很强,这个应用技术和工艺研究对海洋化工产品的系列化和规格化具有积极的促进作用,“九五”期间对综合提取技术的研究应给予一定的重视。

2.7 积极开展制碱白泥综合利用技术研究。生产1t纯碱约产生1t白泥,我国每年约产生几百万吨白泥,已成为一个巨大的污染源。如何处理?虽几十年

来做了大量的工作,但至今仍是一个老大难问题。由于纯碱是以氯化钠为原料,为二次加工产品,故应属于海洋化工范畴,而且还是海洋化工中需要解决的一个重要问题。由于白泥量大,只有作为再生资源考虑,才是解决白泥处理积极有效的途径。不但要从量大面广解决它,而且要多途径考虑,扩大研究与开发领域。根据我国的实际情况,“九五”期间要重点抓一下白泥综合利用在建材、环保等工业上的关键技术与开发。

2.8 大力加强科技投入。总的来说,科技投入应多渠道进行。但根据我国的具体情况,“九五”(含今后相当时间内)仍应以政府投入为主。在通常情况下,企业为了生存与发展,应在科技投入方面占一大份额,但是目前我国企业实际科技投入并不大,这是带有普遍性的一个问题,不过,在海洋化工企业中更为突出。因此,除政府加大科技投入外,企业应采取必要的积极有效的措施,加大科技投入。也可建立企业科技发展基金等形式加强科技投入。

2.9 积极培养科技人才,加强海洋化工的科技实力是“九五”期间刻不容缓的任务。鉴于盐业系统整体科技实力不如其他工业部门,如化工等,这也是海洋化工几十年来没有得到很快发展的重要原因之一。因此,海洋化工企业除了采取有效措施积极培养科技人才外,还应广招天下贤士,给企业的发展献计献策,还可聘请有专长的科技专家当顾问或成立顾问组,作为企业的科技参谋。尽一切可能加强海洋化工企业自身发展科技的实力,只有这样,才能使企业科技发展有活力,在市场经济发展中立于不败之地。

2.10 提高成果转化,对2~3a内有发展前途的成果,应加强扶持力度。同时为了企业有发展后劲,在海洋化工产品研究与开发中,还应有一定的技术储备。

参考文献

- [1] 薛琪,1995. 海湖盐与化工 24(6):26~29.
- [2] 郭如新,1997. 海湖盐与化工 26(2):29~32.
- [3] 苑庆忠,1995. 海湖盐与化工 24(3):10~12.
- [4] 马欣华,1995. 海湖盐与化工 24(4):1~7.
- [5] 牛自得,1995. 海湖盐与化工 24(4):18~20.