

试论海洋化工产业中的高技术*

HIGH TECHNIQUE IN MARINE CHEMICAL INDUSTRY

周仲怀¹ 王兴建² 徐丽君¹⁽¹⁾ 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)⁽²⁾ 青岛海洋大学 266003)

何谓高技术,眼下还没有一个公认的定义,但人们对它的理解和认识是较接近的。一般认为,高技术的主要特征是高智力、高投入、高效益、高竞争、高风险和高潜能,它是一个综合性概念,是互相关联的^[1]。高智力是高技术的核心,而高智力的核心又主要表现在创新,其他特点与此密切相关。所谓高潜能,是指总体上说它对国家的政治、经济、文化、军事以及整个社会的进步都具有重大影响,具有很强的渗透力和扩散性,具有很高的态势和巨大的潜力。从上述高技术的特征来看,除了生物技术、信息技术、航天技术、新材料技术、新能源技术外,海洋技术也是公认为属于21世纪高技术领域。而海洋技术是广义的,海水化学资源综合利用也是属于高技术范畴。但是纵观我国的海水化学资源综合利用现状,高技术的成分究竟有多少,值得我们进行总结,以利于海洋化工产业向现代化水平发展。

1 化工中的高技术与新技术、精细化工的关系

1.1 高技术与新技术

由上述高技术特点可知,高智力应表现在它的创新性。只有创新技术才具有高竞争、高投入、高风险和高效益。创新是我国经济发展的动力,目前各国的竞争归根到底在高技术的创新上。如果我国没有强大的高技术创新,就不能成为自立于世界民族之林的国家。由此可见,创新在高技术中是何等重要!高技术必定是新技术,而新技术不一定是高技术,但两者也是密切相关的。因此,高新技术这一术语常出现在我国的报刊杂志中,道理也就在这里。

1.2 高技术与精细化工

精细化工的定义涉及到精细化学品的定义,目前尚无严格的定义,但多数人认为精细化学品是:对基本化学工业生产的初级或次级化学品进行深加工

而制取的产品,是具有特定功能、特定用途、小批量、多品种、附加值高及技术密集等一类的化学品。生产精细化学品的工业称为精细化学工业,简称为精细化工(Fine Chemicals Industry)^[2]。

精细化工具有批量、技术密集度高、采用复配工艺、高附加值和高效益等特点,它是高技术的基础,有的本身就是高技术或具有高技术的性质,它们之间是互相渗透和相互促进发展的。化工行业中的微电子产品,原子能、航天航空和国防等工业中所用的各种特殊材料均是具有高技术的精细化工产品,化工中采用的生物技术或称生物化工技术也是属于高技术范畴。实践证明,有许多高技术和产品就是从精细化工发展起来的,因此,它们之间具有密切的关系。

2 海洋化工产业的技术现状^[3]

海洋化工始于20世纪30年代,那时主要是海水制盐,建国后在相当长时间内仍然是以制盐业为主,只有一小部分盐场进行氯化钾、溴和氯化镁等产品的综合利用,即通常所谓传统的苦卤化学资源综合利用,至今,基本格局并没有多大变化。几十年来这一传统产品的技术没有真正的突破,而从苦卤中生产的氯化钾一直是亏损产品,这个局面也没有彻底改变。20世纪90年代以来,许多单位试图突破苦卤化学资源综合利用的被动局面,首先是从苦卤中生产硫酸钾开始,1993年前后在天津、河北和山东相继建成万吨级生产能力的硫酸钾厂,而以山东潍坊海化集团年生产能力为20 000 t硫酸钾厂为最大,运转几年后,由于生产成本较高和竞争力不强,现已处于停产状态。如

* 国家九五攻关课题资助项目 96-916-03-03-03

第一作者:周仲怀,出生于1934年,研究员。研究方向:海水资源化学。

收稿日期:2001-04-11;修回日期:2001-09-12



何提高苦卤中 K^+ 离子的利用率和降低外加氯化钾, 是降低硫酸钾生产成本的一个重要问题。从技术上看, 尚有些基础技术问题未突破, 也难以与青海盐湖生产钾的技术和成本相比。因此, 从苦卤中生产硫酸钾的前景是不太乐观的。而从传统的苦卤化学资源综合利用中产生的大量氯化镁来看, 几十年来仍然是以低值的氯化镁产品为主, 技术含量低, 即使是白色氯化镁技术也仍然是采用传统的氧化法, 有的配合使用活性炭, 在技术上也无新可言。采用高新技术发展氯化镁高附加值的深加工产品基本上是空白。而在溴及溴系产品方面, 基本上是采用国外的成熟技术, 空气吹出法生产溴的技术是国外 20 世纪 30 年代使用的成熟技术, 吹出率较高, 而我国同样使用这种技术, 吹出率却达不到 90% 以上, 与国外仍有差距。我国在使用离子交换法 (主要是有机离子交换树脂) 提溴方面做了大量的研究和试验, 如能进入实用化阶段, 可谓是一种新技术。在其他新技术提溴方面, 如膜技术 (含中空纤维膜和液膜技术等) 等还均在研究过程中。关于溴系产品的开发技术, 大多是使用国外 20 世纪 60~70 年代的技术。如十溴联苯醚, 我国 20 世纪 70 年代就已有生产, 但质量不过关, 后来经过技术上的改进不少企业生产该产品, 但与国外质量相比也还是有差距, 目前每年还要从国外进口一部分十溴联苯醚。质量上的问题也是体现在技术上不够先进造成的, 其他一些产品也是这样。更有甚者, 国外 20 世纪 60 年代的产品我国“九五”还作为国家攻关计划实施, 如二溴磷就是这样, 科技发展起点之低就可想而知了。尽管我国政府一再强调要发展创新技术, 但实际上都是重复国外的技术和产品。有的企业热衷于依赖进口技术和产品, 引进国外先进技术和产品本来是件好事, 但引进后应加以吸收和创新, 最终能独立自主地开发新技术和新产品。从我国海洋化工行业看, 这一情况还是不尽人意的, 甚至有的企业引进技术和产品后反而严重影响了独立自主地开发新技术和新产品, 主动权掌握在外国人的手中, 这是单纯追求表面效应的结果, 显然, 这是不利于发展海洋化工高新技术的。这也说明了我国在技术引进战略和方式方面, 存在着失误, 注重直接引进生产能力, 而忽视引进技术的消化、吸收和创新, 其最终结果必然是弱化了自身的创新开发能力, 值得引起我国有关方面的注意。对于以上的情况, 多数人虽已认识到, 但由于种种原因, 我国真正发展高新技术的步子是不快的。改革开放以来, 我国相继出台了 863 计划、火炬计划、攀登计划及 S863 计划, 但海洋化工产业基本上与这些计划无缘, 一些地区号称的高新技术和产业, 也仅仅是

概念而已。

由上可知, 我国海洋化工产业的整体技术水平不高, 高新技术在整个产业中所占的比例也是不高的, 大部分是重复国外的技术和产品, 高新技术的比例能达到 10% 就算不错了, 而在海洋化工产业中的原始创新技术几乎是没有任何。这可以明显看出, 我国海洋化工产业还没有从传统产业的阴影中摆脱出来, 而提升为现代化的高新技术产业还有相当长的路程。

3 发展我国海洋化工产业高新技术的一些意见

为了使海洋化工产业的技术在不长的时间内出现崭新局面, 我们不妨进行大胆的思考、设想和认真的研究, 这也是发展创新技术的必要条件。

3.1 发展创新的制盐工艺^[4]

我国的海水制盐工艺与国外相同, 均为纳潮、扬水、制卤结晶等过程, 其核心是海水首先制盐, 然后是苦卤化学资源的综合利用, 这就是传统或经典的制盐工艺。这条工艺路线出现的主要问题是制盐的质量和苦卤对环境的污染两大问题。海水制盐质量在地区上虽有差别 (如河北、天津盐区的盐质略高于山东地区, 这主要是由氯化钠结晶速率快慢引起的) 但盐的质量总体水平不高, 均达不到氯碱工业对盐的要求 (即 Ca^{2+} 离子含量为 0.04%, Mg^{2+} 含量为 0.02%, SO_4^{2-} 离子含量为 0.12%, 而离子膜烧碱法对盐中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子的含量要求更高), 极大地影响了我国盐的出口 (主要是出口日本)。苦卤对环境的污染是制盐工业中的第 2 个大问题, 也就是我们通常所说的苦卤化学资源综合利用的问题, 是几十年来没有解决的一个老大难问题。从目前的制盐工艺来说, 要彻底解决这两个问题是不容易的。作者提出了改革制盐的新的工艺路线, 即先把有用的化学成分提取出来, 然后制盐, 正好与经典的制盐工艺相反。根据物理化学原理, 作为杂质的各种化学成分提取出来后, 母液中主要是氯化钠, 经制盐后, 其母液就不存在苦卤污染环境这个问题。这条新的制盐工艺路线的特点, 不但可以提高氯化钠的质量、产量和不存在制盐后母液对环境的污染, 而且可以做到液体盐、碱与溴、镁、钾等系列产品的联产, 成为海洋化工系列产品有机结合的理想的系统工程 (关于新工艺路线的内容将另文详述)。

从我国的实际情况看, 在海洋化工产业中有的盐场制盐工艺已有所改变, 如北方有的盐场将海水浓缩到比重为 1.090 7~1.107 4 (12~14° Be') 的浓缩海水先提溴, 尔后制盐, 山东莱州湾沿岸盐场均为先生产溴而后制盐, 但由于溴的含量不高, 对制盐纯度的影



响不大,如果在制盐前先解决 Mg^{2+} 离子的提取,就可大大提高氯化钠的纯度,新工艺的优越性就可明显地体现出来。这是一条崭新的工艺路线。

3.2 采用高新技术发展海洋化工产业中的精细化工产品

由上所述,精细化工产品具有高附加值和高效益等特点,大力发展精细化工产品海洋化工产业中的一项重要任务。从目前海洋化工产业的情况看,精细化工产品主要集中在溴系产品。当务之急,在发展溴系精细化工产品中要立足于发展具有创新的技术和工艺,才能在国内外市场有强大的竞争力,特别是在加入 WTO 后,在国际上的竞争就更为重要。由于精细化工产品是一个技术密集型的产业,故发展高新技术更有条件。我国精细化工产品化学工业中所占比例并不高,只有约 35%,而国外均在 60% 左右,我国精细化工产品在海洋化工产业中所占比例也不会超过上述比例。因此,大力发展精细化工产品必将加快海洋化工产业中高新技术的发展。

3.3 发展新材料技术

新材料的研究开发是促进高新技术发展的重要基础。当今新材料主要向功能化、智能化方向发展。它要求特殊的物理、机械和化学性能,主要集中在功能性和结构性材料两大方面,以满足航天航空、原子能、电子、生物技术和汽车工业等方面的要求。特别是纳米技术的开发,揭开了材料科学的新篇章。目前的纳米材料在 ZnO 、 SiO_2 和 $CaCO_3$ 等方面均有了较快的发展。在海洋化工产业中如何发展新材料这是需要我们认真考虑的。从实际情况考虑,最有发展前途的还是镁系产品。目前已有些单位研究了纳米氧化镁的制备技术及一些重要的物理参数,但是由于纳米材料发展历史不长,而纳米镁系材料的研究近几年才开始。因此,加快纳米镁系物材料的研究与开发是发展海洋化工产业高新技术非常重要的一个方面。预料它将在纳米复合材料(如纳米塑料、纳米橡胶等)等方面发挥重要作用。对纳米镁系物材料的研究应引起有关方面的重视。

3.4 发展生物技术

盐田制卤过程中,产生大量的微藻和卤虫,可以利用生物技术对各种微藻进行深加工,可以产生系列生物化工产品,如利用微藻生产 DNA,利用藻类的繁殖形成盐田底部紧密的一层,起到压实的作用,有利于防止海水和卤水渗漏(已进行过试验,但尚未推广),以及利用生物技术提高盐的质量和产量。又如对卤虫进行深加工,可以生产出许多高附加值产品。在这些方面,应从深度和广度上继续大力开展研究与开

发,使海洋生物化工技术成为发展海洋化工产业中的一支生力军。

3.5 传统产业高新技术化

在海洋化工产业发展现状中提到的我国海洋化工产品大多数是利用传统技术和工艺生产的,几十年一贯制。如果不加以改造和提升,就难以适应国内外市场的需要和竞争,也难以使海洋化工产业达到现代化的要求。因此,在众多的传统产品中应不断地注入高新技术,使海洋化工产品发展的生命力更强。

3.6 发展独立自主创新技术和自主知识产权

通过引进国外成熟技术进行消化、吸收和创新,以推动我国高新技术产业发展,这不仅是我国,而且是许多新兴工业化国家的成功经验。引进是手段,通过消化、吸收,以提高自身的创新能力才是目的。因此,在引进国外技术和生产能力规模的同时,必须是加以创新和建立自主知识产权,才能使我国的海洋化工高新技术产业得到顺利的发展。

3.7 建立风险投资

高新技术的特点之一是高风险。特别是表现在高新技术成果的转化具有极大的市场风险。目前无论是金融机构、企事业单位还是保险业还均没有抵抗风险的能力。从我国的实际情况出发,应建立一个以政府资金投入为引导,以企业资本为主,按市场规律运作的投资风险体系。其中,政府的作用在现阶段是不可忽视的,这样才能有利于培育和发展海洋化工高新技术产业。

3.8 大力培养高素质的管理和科技人才

发展高新技术和产业,人才是关键。特别是培养具有渊博的基础理论知识,又要有扎实的专业知识的科技人才,能胜任和适应高新技术研究与开发的需要,也包括勇于创业的高素质的科技企业家,即管理型人才。在培养人才中,特别是要培养思维敏捷、创造力强、具有新的知识结构、为发展海洋化工产业勇于拼搏的科技人才。尤其是要重视培养高素质的年青人才,这是使海洋化工高新技术产业发展后继有人所不可缺少的。

参考文献

- 1 宋健主编.现代科学技术基础知识.北京:科学出版社.1994.146
- 2 曾繁涿主编.精细化工产品工艺学.北京:化学工业出版社.1997
- 3 周仲怀等.我国海水化学资源综合利用技术研究与开发,海洋科学,1997,2:59~62
- 4 周仲怀等.我国海水制盐工艺改革的设计研究,海洋科学,1997,6:43~45 (本文编辑:张培新)