

市场研究

我国氮肥工业现状及发展建议

解 方

(中国化工信息中心, 北京 100029)

摘要:目前我国氮肥行业有大型企业 25 家、中型企业 52 家、小型企业 500 多家,主要品种有尿素、碳酸氢铵、硝酸铵、硫酸铵和氯化铵等。我国氮肥产量保持稳步增长,出口逐年增加,而进口近年有所下降。指出我国氮肥工业仍然存在企业生产规模小、债务较重、服务意识不强、原料结构不合理且价格高等严重问题。建议我国氮肥企业应该将着眼点放在节能降耗、降低成本上,进一步调整氮肥品种的结构,增加尿素产量,提高大颗粒肥料比例。同时,形成集团化生产规模,在趋于统一的国际化市场中提高自己的竞争力。

关键词:氮肥工业;进出口;产量;原料;产品结构

中图分类号:TQ441

文献标识码:A

Present situation of nitrogen fertilizer industry in China and suggestion for its development

XIE Fang

(China National Chemical Information Center, Beijing 100029, China)

Abstract: There are 25 large-scale nitrogen fertilizer enterprises, and 52 middle-sized and more than 500 small-sized ones in China. The main nitrogen fertilizer products include urea, ammonium hydrogen carbonate, ammonium nitrate, ammonium sulfate, ammonium chloride, etc. The production of the nitrogen fertilizer has been rising steadily in China. Meanwhile, the export volume of the nitrogen fertilizer increased annually while the import volume dropped in recent years. It is pointed out that several severe problems with China's nitrogen fertilizer industry exist such as the small production scale, heavy debt burden, weak after-sell services, unreasonable raw material mix and high prices, etc. Suggestion were put forward that China's nitrogen fertilizer industry should put emphasis on energy saving and reduction costs, further adjust the nitrogen fertilizer products mix, raise the urea output, increase proportion of the granular urea output in the total urea output, and form a group-based production scale to enhance its competitive edge in the upcoming unified world market.

Key words: nitrogen fertilizer industry; Imports and exports; production; raw materials; products mix

我国氮肥工业始于 20 世纪 30 年代,先后在 1935 年和 1936 年建成投产了大连化学厂和南京永利铔厂 2 个氮肥企业,氮肥品种只有硫酸铵一个,产量不足 1 万 t。建国初期我国合成氨的生产能力也不足 6 000 t/a。经过 50 多年的发展,历经兴建中型氮肥厂、大力发展小氮肥厂、引进大型装置、建设大中型氮肥装置及对老装置进行技术改造与产品结构调整等 5 个时期,目前我国氮肥行业已发展成为一个拥有 600 多家企业、具有一定生产能力和技术装备水平的行业。按生产规模分,目前我国有大型氮肥企业 25 家共 27 套装置,中型氮肥企业 52 家,

小型氮肥企业 500 多家。按原料分,在大氮肥的 27 套装置中,以天然气为原料的有 14 套,以轻油为原料的有 4 套,以重油(渣油)为原料的有 7 套,以煤为原料的有 2 套;中氮肥中以煤、焦为原料的有 33 家,以重油为原料的有 5 家,以天然气为原料的有 14 家;小氮肥企业中多数是以煤、焦为原料。我国的氮肥品种也由原来的一个发展到目前的十几个,主要有尿素、碳铵、硝酸铵、硫酸铵及氯化铵等。

1 我国氮肥工业现状

从总量上看,我国氮肥生产已能够满足国内农

“九五”期间,我国氮肥行业着重进行了技术改造和产品的结构调整。这期间,大颗粒尿素由于其独特的肥效越来越受到人们的青睐。1996年我国第一套52万t/a大颗粒尿素装置在海南富岛化肥厂投产。到2000年底,我国已经拥有14套大颗粒尿素装置,大颗粒尿素占尿素产量的比例达到11%。

1.4 技术、装备水平有了很大的提高,能耗大大降低,竞争力提高

总的来说,20世纪80年代末至90年代中期,我国建设了一批大中型氮肥装置,并对中小氮肥进行了大规模的技术改造。“九五”期间,我国氮肥工业主要进行了技术改造及产品调整。经过这两个时期的各种技术改造,大、中、小氮肥企业的技术水平都有了一定的提高。27套大氮肥装置中,有13套是70年代引进的,这些装置先后都进行过一些节能降耗改造,能耗大大降低;其余为80年代末至90年代陆续引进的,这些装置的工艺技术比较先进,能耗与世界先进水平相差不大。中氮肥企业多数为70年代我国自行设计建设的,通过改造,合成氨平均能耗(标煤)已由1990年的2164kg/t下降到了2000年的1892kg/t。在我国众多的小氮肥企业中,一些条件好的企业通过节能改造和扩建,无论是生产能力还是技术水平都有了很大的提高。这两个时期的技术改造对我国氮肥工业具有很大的意义。通过技术改造,我国的尿素已经在国际市场具有一定的竞争力,这在我国加入WTO后反映得尤为明显。

1.5 氮肥市场波动大,竞争激烈

我国氮肥市场基本上是沿着供需平衡的规律发展。1996年上半年以前尿素价格历经连续7年的上涨,其零售价格由1990年的1029元/t上涨到1996年的2198元/t,涨幅为114%。这期间,我国尿素市场基本上是卖方市场。自1996年下半年起到2001年,我国尿素价格又历经了连续5年的下降,其零售价降到1279元/t,降幅达71.85%,完全转为买方市场。碳铵的价格受尿素价格的影响,由1990年的360元/t上涨到1996年625元/t,涨幅为73.6%;1997年之后继续4年下降,至2001年下降到418元/t,比1996年最高时下降23%。2002年以来,化肥市场转暖,氮肥价格也是一路攀升。目前尿素市场零售价已升至1400元/t,达到近3年来的最高水平。

2 我国氮肥工业存在的问题

2.1 企业生产规模小

目前国内大型化肥企业(集团)仅中国石油天然

气集团公司(中石油)和中国石油化工集团公司(中石化)两家,但化肥还不是主业。其余化肥企业多为分散经营,生产规模均在年产几万到几十万吨,而国际化肥企业的总规模一般在100万t/a以上。此外,氮肥装置单系列规模小。国外目前平均的合成氨生产规模一般为30万~45万t/a。近年来国际上建设的合成氨新装置能力多在2000t/d左右。我国当前合成氨能力达到30万t/a的氮肥装置只有30套;中型氮肥企业52家,合成氨能力在6万~18万t/a,尿素能力在12万~30万t/a。小氮肥企业500多家,合成氨能力达到8万t/a以上的只有40多家,6万~8万t/a的45家,大多数企业生产规模小于6万t/a。

2.2 原料结构不合理

我国氮肥企业中以重油为原料的有7套大氮肥和5套中氮肥,以轻油为原料的有4套大氮肥,小氮肥企业中多数企业是以煤、焦为原料。由于重油、轻油的涨价,企业早已不堪重负,即使享受国家优惠政策,绝大多数企业仍亏损或在保本经营。大部分装置曾被迫停过产。这些企业纷纷在寻找新的原料路线。而以无烟煤为原料的部分中小氮肥企业,由于远离无烟煤产地,原料价格相对较高,如广东、广西、福建、湖南、湖北和浙江等地区。

据了解,在原有的12个以油为原料(含1家油田气)的大氮肥企业中,已有2家停止尿素生产,转产制氢或制氨;3家已被批准进行轻油改煤;3家重油厂改为沥青和石油焦;2~3家重油改气;1家已获批准建设三元复合肥。中型氮肥厂已有1家油改煤和1家油改气改造完成并已生产出合格的尿素产品。还有5家已获批准立项进行原料改造;有2家获得产品结构调整立项。

2.3 原料价格高

由于油价上涨,一些氮肥企业不得不在调整化肥结构的同时扩大规模和改变原料路线,如内蒙古天野化工(集团)公司投资近5亿元的“油改煤”工程,计划2002~2004年完成;河南开封开化(集团)公司投资1.1亿元的劣质粉煤的气化工程,将在3年内完成。化肥企业选择煤炭原料路线是出于我国煤炭丰富,以求降低成本。但目前煤炭价格的无序上涨,使化肥企业难以承受。据统计,煤炭价格自2001年第三季度开始上涨,以大同煤为例,其火车板价已由2001年7月份时的219~224元/t上涨到255~265元/t,涨幅达18%左右。

我国氮肥生产原料价格与国外相比已处高位,

中东、俄罗斯、加拿大的天然气价格大约在 1~3 美分/ m^3 , 美国、印尼都在 5 美分/ m^3 以下, 而我国的天然气价格则绝大部分都在 7 美分/ m^3 以上, 有的高达 14 美分/ m^3 以上。2002 年 1 月 1 日起, 我国天然气又涨价 0.03 元/ m^3 , 这更使我国氮肥企业雪上加霜。据悉, 四川省天然气涨价已导致四川小化肥大面积停产, 其中西充化肥厂、南充市化工总厂、泸天化校氮肥厂、广安金丰化工公司、宣汉县化肥厂已停产或破产。据世界肥料协会 (IFA) 报告, 2001 年 4 月供化肥用天然气价格, 俄罗斯为 0.54 美元/百万 BTU (折人民币 0.1494 元/ m^3)、乌兹别克斯坦为 0.57 美元/百万 BTU (折人民币 0.1577 元/ m^3)、乌克兰为 1.90 美元/百万 BTU (折人民币 0.5255 元/ m^3)。我国供化肥用天然气价格为 0.648~0.90 元/ m^3 。原料价格差别如此之大, 即使企业再努力, 其生产成本也难与国外抗衡。

2.4 技术水平仍有待提高

我国大型氮肥装置基本是 20 世纪七八十年代靠引进技术和装备建设的, 技术水平在引进时都是世界先进水平。但是这些装置与目前国外同类型装置相比, 技术水平还是落后很多, 主要体现在装置技术改造力度小, 新技术采用不多, 负荷增加有限。如国外同类型装置, 经改造后可在 135%~165% 的高负荷下运行, 而国内装置的负荷一般仅达 110%。大氮肥改造采用的一些新技术, 如一段炉用薄壁管、新型转化催化剂、先进热回收等技术尚未在我国大氮肥行业得到广泛的应用。

中型氮肥厂的工艺流程为我国独创, 在国外没有相比较的装置。但是我国中型氮肥厂大多是老装置, 新技术采用不够, 能耗高, 装置负荷低。主要体现在: 合成氨系统造气工艺及热回收系统还不完善、脱碳系统的工艺技术较落后、蒸汽消耗高、压缩机维护工作量大、打气量偏小、电耗较高、能量利用不完善等; 六七十代建设的水溶液全循环尿素系统的蒸汽消耗及氨耗较高, 大多缺乏尿素水解系统, 生产废水对环境有一定的污染等。

小氮肥的合成氨工艺大多比较落后, 设备不能完全配套。主要反映在: 造气炉能力小、台数多; 脱碳多数采用碳丙工艺, 净化度低、消耗高; 压缩机多为小机型, 能力小、电耗高; 合成技术较落后, 合成弛放气直接燃烧, 氢气未得到充分利用等。小氮肥的尿素技术几乎全部采用世界上已淘汰的水溶液全循环工艺, 氨耗、蒸汽消耗及能耗都较高, 且没有废液回收系统, 环境污染较大。

2.5 氮肥企业债务较重

我国一些氮肥企业不但建设项目投资大, 而且技术改造的费用也高。而氮肥企业的利润过去一直上缴, 企业没有积累, 大部分企业都有沉重的债务负担。这两年通过企业资产重组、企业债转股等, 有一些企业的债务负担有所减轻, 但总的来看, 我国氮肥企业的债务仍很严重。此外, 企业冗员多也使企业背负着沉重的负担。

氮肥的淡储资金问题一直是困扰我国氮肥生产企业的一个主要问题。氮肥的淡季储备是关系农业的战略大局。自 1998 年关于流通体制改革的 39 号文件下达后, 氮肥的淡储主要落在了生产企业一方, 使企业的资金更加短缺, 经营负担更加沉重。

2.6 企业服务意识不强

目前我国氮肥企业主要还是注重生产, 极少有企业将生产、流通和服务结合在一起的。这样一来, 大多数企业除了对氮肥市场行情有所了解外, 对于农民真正需要什么还不是十分清楚。对于卖出的产品更不会去花费精力去做调研。这一方面说明了氮肥品种的单一性, 另一方面说明了目前我国生产、流通及农化服务 3 个环节基本上是相脱节的。

2.7 市场竞争混乱

目前我国氮肥市场假冒伪劣、以次充好的现象仍屡禁不止; 地方保护问题长期得不到真正解决; 企业竞相压价现象时有发生。这种无序的市场竞争对我国正规的氮肥企业带来很大损失, 也严重损害了农民的利益。

3 对我国氮肥行业发展的建议

笔者认为我国氮肥企业应该将着眼点放在节能降耗、降低成本上, 进一步调整氮肥品种的结构, 增加尿素产量, 提高大颗粒肥料比例。同时, 形成集团化生产规模, 在趋于统一的国际化市场中提高自己的竞争力。

(1) 建立企业集团, 形成规模化生产

加入 WTO 后, 我国氮肥行业现有的小规模、分散式生产已远远不能适应市场竞争的要求。因此, 我国氮肥企业应利用企业改革和资产重组的机遇, 组建大型企业集团, 优化资源配置, 在区域市场形成产、供、销、农化服务一体化, 如由大的企业集团建造大型农资超市, 降低生产流通中各个环节的成本, 逐步形成与国外化肥相抗衡的实力。

(2) 进一步调整产品结构

(下转第 66 页)

可降低分离费用的反向 选择性分子筛

一组研究人员声称,他们已研制成功一种高渗透性纳米复合材料聚合物膜,此膜可让较大的有机分子优先于较小的分子透过。这种“反向选择性”膜比通常的分离膜所需能量少得多,并且在分离甲烷和丁烷之类的应用中费用也较少。这些科学家最近在“Science”杂志报道了这一科研成果。

美国北卡罗来纳州立大学(North Carolina State University)的化学工程学副教授 Richard J. Spontak 说:“在通常的分离膜中,渗透率增高必然使选择性降低。我们用我们研制的膜可达到高渗透性和反向选择性。”他说:“这种膜理应用于天然气与石油化学品的分离、生物学提纯、污染的治理和海水脱盐淡化。它们理应给炼油工业与石化工业带来特别大的好处,炼油与石化工业通常需要耗能较多的分离过程。”

这种新分离膜材料是用将热解法二氧化硅纳米粒子镶入聚(4-甲基-4-戊炔基)膜的方法制成的。三角研究所的一位科学家 Timothy Merkel 说:“当我们热解二氧化硅加入膜中时,渗透率和蒸气选择率均增大,这些纳米粒子改善了膜的输送性,同时不会在膜中造成缺陷和破坏选择性的空隙。二氧化硅会引起聚合物链的填密度受到干扰,导致分子输送机制的变化,有利于较大的有机分子的渗透。”

这些科学家已用下法检验过此分离膜:天然气提纯中从甲烷分离出较高的烃;在聚烯烃生产中从氮分离出烯烃单体;在石油炼厂从氢中分离出烃。澳大利亚联邦科学工业研究组织、美国膜技术与研究公司和得克萨斯大学也都参与

了这一科研项目。

Chemical Week, 2002, 169(19):25

杀灭有害微生物的真正机制

毒理学家将近 30 年一直以为,嗜中性白细胞即白血球能吞噬和杀死侵入人体和家畜体内的微生物,这些白细胞用反应性氧,例如超氧化物(O_2^-)使微生物爆裂。但是,美国伦敦学院大学(University College London)的医学教授 Anthony W. Seagal 等发现,不能产生嗜中性白细胞的试验小白鼠,不能杀死酵母和细菌的传染性菌种,即使它们产生 O_2^- 的能力没有受影响也不能如此(Nature, 2002 年 416 期, 291 页)。这些研究人员说,与此相反, O_2^- 的产生能引起 K^+ 离子流入含入侵微生物的嗜中性白细胞。由此产生的离子浓度的增加使嗜中性白细胞的颗粒释出蛋白酶,杀死入侵微生物的正是蛋白酶。这一发现揭露了哺乳动物保护自己不受感染的机制。此外,这些研究人员指出,以前认为,组织中的氧自由基的损伤系以其对微生物的毒性为基础。他们在报告中写道,既然自由基不是真正的毒性剂,那么以往的支持这些的证据需要重新评价。

C&EN, 2002, 80(12):38

用拉曼法探测 TNT

一种能探测出低浓度的 2,4,6-三硝基甲苯(TNT)蒸气的技术可能有助于限制非法偷运这种黄色炸药和销毁这种炸药,这是开发这一技术的苏格兰化学家报道的。苏格兰 Strathclyde 大学的化学研究员 Duncan Graham、化学教授 W. Ewen Smith 等证明,用偶氮染料可使 TNT 选择性地官能化,因而利用表面强化共振拉曼散射(SERRS)可很容易探测出来(Chem. Commun, 2002 年, 580 页)。据

Graham 报道, SERRS 能提供准确鉴定 TNT 蒸气所需的选择性和灵敏性。虽然受过训练嗅觉灵敏的警犬和使用仪器的方法如离子移动光谱仪(TMS)也能使用,但是这些方法的选择性有问题。Graham 说:“误报的阳极反应是很普通的,例如某些香水用 IMS 检测就是阳性。”上述新探测方法依靠的是还原的 TNT 磷基被重氮化,生成 SERRS 活性染料,此活性染料吸附在银或金的表面,由此可记录下强化拉曼散射。据 Graham 说:“我们还采用相似的方法探测未充分研究的炸药。”该大学的研究小组现正在研究开发 1 种 TNT 传感器,此传感技术包括还原和重氮化几个步骤。

C&EN, 2002, 80(12):38

又一种 PET 回收法将商业化

日本东京 AIES 公司已组建废聚酯瓶(PET)再生(Rebirth)公司,这是 AIES 公司同其他一些公司的合资企业,旨在实现一种对 PET 回收法的商业化。一套采用此回收法的回收能力至少为 2.7 万 t/a 的废聚酯瓶将在日本川崎于 2002 年 3 月底建成投产。AIES 公司还计划将与日本清洁中心开发的这一技术对外转让。

产品为高纯度双(α -羟乙基)对苯二甲酸酯(BHET), BHET 是 PET 树脂合成的中间体。AIES 公司称,它的这种方法可以简化回收过程,因为其他方法要将废 PET 加工成对苯二甲酸二甲酯(DMT), DMT 再转化成纯对苯二甲酸(PTA),供生产 PET 用。

在此回收法中, PET 瓶切片、洗涤与乙二醇(EG)和 1 种已获专利的催化剂混合,在 200~220℃解聚成 BHET。过量的 EG 回收重用,用分子蒸馏法回收纯度超过 98.9% 的 BHET,回收率约为 99.5%。

Chemical Engineering, 2002, 109(5):19

(上接第 52 页)

进一步提高尿素的产品比重,并在尿素产品中增加大颗粒尿素的比重。同时,适当发展尿基复合肥,以调整目前我国氮肥品种单一的现状。

(3) 改变原料结构,降低原料成本

针对当前原料涨价,充分利用国内外成熟、可靠的技术,根据当地的原料条件,对以油为原料和部分以无烟煤和焦炭为原料的氮肥企业逐步进行原料结构的改造,以降低原料成本,提高竞争能力。

(4) 大力推行技术改造

充分利用国内、外成熟的先进技术,对现有的氮肥装置进行技术改造,降低能耗,提高氮肥产品的竞争力。

(5) 适当降低氮肥行业原料价格

原料价格高是我国氮肥缺乏竞争力的因素之一。我国应从源头入手,降低天然气开采成本、重油生产成本、煤的运输成本等,同时对原料供应行业及下游产品行业对比国外价格进行再核算,重新调整原材料价格,缩小这两个行业间利润悬殊过大的矛盾,一方面可以有效提高氮肥行业生产积极性,另一方面还可以相应提高我国氮肥产品的国际竞争力。

(6) 进一步规范和净化市场秩序

制定“化肥法”,提高公务员管理水平和管理意识,彻底消除地方保护主义,让假冒伪劣产品没有生存空间,真正为企业创造一个公平公正、有序竞争的市场环境。■