

# 小氮肥厂开发“甲醇及其下游产品” 可行性的研讨\*

俞淑琴 周之政 张树功

(新乡市燃化局)

小氮肥厂历经了八零、八五、九零三次全国性市场疲软的冲击后,销路一直萎缩,产品严重积压滞销,目前形势更加严峻。这对全国 1056 个小氮肥厂都面临着关、停、并转的考验。因此,加快产品结构调整,开展以化养肥,综合开发近在眉睫。

如何利用小氮肥厂原有设备,发挥厂里成熟的技术力量,花少量投资,生产适应市场要求的产品,已成为小氮肥的当务之急。

小氮肥厂开发“甲醇”(联醇、单醇)就是目前小氮肥厂继联产碳铵、纯碱、尿素之后,企业摆脱困境的一条新路。现就其可行性浅谈以下几点看法:

## 1 开发甲醇及其下游产品

甲醇是基本有机化工原料,是医药、农药、塑料、合成材料、染料工业的主要材料。随着我国国民经济的发展,甲醇开发更有重要意义,尤其我国煤炭资源丰富,以煤为原料生产甲醇开发其下游产品,更有实际意义和中国特色。因为天然气石油为原料生产甲醇必将逐步减少。

1.1 国际市场,从一九九一年以后甲醇市场再度发展,由于甲醇衍生的甲基叔丁基醚(MTBE)在世界上应用急速增加。1990—2000 年间需求量增长率平均为 3.2%,到 1993 年 MTBE 的生产能力将增加四倍,其耗甲醇量从 1990 年的不足 15%到 2000 年将上升到 25%的水平。预测到 1995 年,世界甲醇耗量每年增长 4%,那时甲醇缺口将达 126—185 万吨/年。国际市场形势走俏。

1.2 国内市场,一九九二年小氮肥厂开发甲醇产品企业达 130 余家,其实际产量可达 80 万吨左右,社会实际用量为 83—85 万吨。由于近年我国农药、医药事业的发展,甲醇需求量不断增加,甲醇下游产品不断开发,车用燃料(甲醇汽油)和民用燃料相继开发应用,甲醇资源日趋紧张。市场价格由原来的 900—1000 元/吨日前已达 1200—1500 元

---

\* 收稿日期: 1992-6-22

/吨,进口甲醇价也维持在1200元/吨,由于国内甲醇生产厂家装备小、工艺落后,国内甲醇市场受到国际甲醇市场的冲击。若加强企业管理,规模扩大,是可以在竞争中站住脚的。

## 2 小氮肥厂开发甲醇的有利条件

当前,国内甲醇生产不外两种方法:一种是联醇,优点是流程简单、投资少、上马快、经济效益显著。保留原碳铵生产流程,在变换工段后插入一套甲醇装置,在生产碳铵同时生产甲醇产品,生产能力为3000—4000吨/年规模,投资约在250万元左右,规模在5000吨/年,投资在500万元左右,这对小氮肥厂是可以承受的。加一种是单醇,优点是规模较大、产率高、效益好,原合成氨装置,要作相应的改造,不再生产合成氨只生产甲醇单一产品,其改造内容包括:造气工段设备不改造,仅将原生产半水煤气的操作条件改成生产水煤气的工艺操作条件;脱硫工段原装置不改造,需新增ZnO脱硫装置,保证硫含量<1PPM;变换工段由于生产甲醇要求变换率低,一般只有11%左右,反应热不足以维持触媒反应温度,需增加电炉以补充热量;原碳化工段,铜洗(精炼)工段可全省略;新增脱碳装置,较早使用的丙碳法,现在较多使用变压吸附法新工艺,净化后气体中CO<sub>2</sub>含量<0.5%;压缩工段不必改造;合成工段,由于不再生产氨,所以原氨合成塔内件少加改造,目前较多使用浙江工学院研制的“均温型甲醇合成塔内件”,同时增加碳过滤器,取消原废热锅炉、氨冷器、冷换热器、热换热器,因此在工艺上也要作相应改造。这比联醇工艺有较多的改造,总投资一般在1000万元左右,但由于规模大,相应的产品成本也较低,效益远比联醇为好。

对小氮肥厂来讲,不管是联醇还是单醇,其原有设备都保留或部分保留使用,所以经济效益都是可观的,精醇成本一般平均在950元/吨,而目前市场销售价平均在1300元/吨。一个3000吨/年规模的甲醇装置,每年产值可达300万以上。年利润可创105万元;一个5000吨/年规模的装置,每年产值达650万元,利润可创175万;如改造一套合成氨装置生产甲醇单一产品,一台Φ800合成塔使用均温型甲醇内件,日产量最高达115吨,年生产甲醇在30000—35000吨,年产值达3900—4550万元,年利润可创1000万以上。而豫北小氮肥企业因煤炭充足,条件优越,开发以甲醇为基础,进而开发基本有机化工产品近在眉睫。

这对小氮肥厂,无疑是一条改善有提高经济效益的好路子。

这对小氮肥厂,无疑是一条改善和提高经济效益的好路子。

## 3 甲醇的下游产品:

甲醇作为一个中间产品,深加工大有可为,下游产品多达十几种,应用范围广泛,主要的有:

3.1 农药方面应用:敌百虫、马拉硫磷、乐果、对硫磷、甲基对硫磷(1605)。

3.2 医药方面应用:长效磺胺、维生素A、维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>6</sub>、磺胺嘧啶、二甲亚

碱、咖啡因、可待因、氨基比林。

3.3 甲醇蛋白:随着人民生活水平日益提高,对肉类、乳品、蛋白质的需求增加,而产生这类食物的动物也需要补充蛋白质,目前极大部分是由大豆粉、鱼粉提供。随着人口的增长,用现有的资源很难满足对蛋白质的需求,所以开发有营养价值的甲醇蛋白,是一个最好的解决办法。

3.4 甲醇汽油:从我国石油资源看,随着老油田的开发进入中、后期,原油生产能力会成递减趋势,新油田的开发又难以满足用油的增长要求,我国车用燃料掺合汽油的甲醇耗量从1980年的6万吨到1990年耗量515.4万吨,十年增加80多倍。专家预测到2000年全国汽车拥有量会达到1500万辆,那时发动机用油的缺口每年可能在2000—3000万吨,因此,发展甲醇汽油,具有特殊的战略意义。

3.5 甲醇民用燃料:甲醇燃料具有城市管道煤气和石油液化气共同优点外,同时甲醇罐泵常压装置,使用更为安全。建一个甲醇燃料供应系统,其投资远比城市管道煤气和石油液化气供应系统小得多。充分利用遍布全国的小氮肥厂现有设备,用较少投资建一套1000—5000吨/年规模的甲醇系统,每年可供5000—30000户民用的燃料,既达到综合利用的效果,又提高了企业的经济效益。

3.6 乙烯:用甲醇生产乙烯,对缺乏石油资源的广大地区有一定意义。

3.7 冰醋酸:以甲醇为原料生产冰醋酸比粮食(酒精)为原料合理得多。冰醋酸用于合成醋酸、乙烯、醋酸纤维、醋酸酯、金属醋酸盐和农药、医药、染料的原料,目前市场紧俏。

3.8 甲醛:甲醛为重要的有机原料之一,广泛用于制取聚甲醛树脂、酚醛树脂、三聚氰氨树脂、维尼龙纤维、异戊二烯、乌洛托平、用途十分广泛。

3.9 四氯化碳:用于灭火剂,香料浸出剂、纤维脱脂剂、粮食蒸煮剂、并用来制造氟里昂和织物的干洗剂。

3.10 甲醇羰基化生产的几种产品的开发。

随着技术进步,甲醇的用途越来越广泛,从甲醇深加工下游产品的开发,小氮肥厂开发甲醇产品是大有可为的。

## 4 结论

小氮肥厂开发甲醇是可行的,首先是甲醇产品在国际国内市场走俏,需求量逐年增长,决非短期行为,前景乐观;其次是从生产角度看,甲醇生产的工艺、设备选型配套,生产管理与操作技术都是成熟的、可靠的,易于掌握,投资少、上马快、经济效益显著。视其规模大小,1—2年可收回投资;其三是甲醇下游产品多,应用广泛,不管在农药、医药、化工、民用燃料、车用燃料、食品添加剂及其他方面都是离不了甲醇原料的,现有的生产能力,远远满足不了社会发展的需求。因此,前景可观。

在小氮肥厂生产碳铵,销路萎缩,产品积压,企业周转资金不灵,面临关停并转的严峻形势下,用较少投资,利用部分原有设备,充分发挥厂技术优势,积极开发甲醇产品,符合企业产品结构调整、综合利用、一主多副的经营方针的。无疑是继联碱、联尿氨氧化

生产硝酸之后小氮肥企业摆脱困境的一条可行的必由之路。

## 5 几点值得注意的问题

5.1 全国小氮肥厂 1000 余家都在困境之中, 开发甲醇一定要接受历史教训, 不可一轰而上, 盲目改造, 要由国家、地方统筹规划、严格审批、因地制宜、择优改造, 做到建一个成功一个, 经济上见效益一个。特别在开发甲醇时最好把相应的深加工下游产品同时开发, 有条件的企业, 要一齐考虑深加工第三代产品等。

5.2 甲醇产品是液体, 运输和贮存都比碳铵复杂、困难得多, 因此在开发甲醇的同时必须考虑下游产品的深加工, 力求就地消化, 少量外销也考虑其半径要小。

5.3 综合利用惰性气, 据测定每生产一吨甲醇要排放  $738\text{m}^3$  的惰性气, 另有  $50\text{m}^3$  的惰性气溶解于粗甲醇中, 在甲醇贮槽中排放。排放气中  $\text{CO}=17\%$ ,  $\text{H}_2=74\%$ ; 贮槽气中  $\text{CO}=15\%$ ,  $\text{H}_2=45\%$ 。这部分气体要综合回收利用可制取双氧水或作燃料气, 也可返回氨合成系统作原料气, 否则要千万极大的浪费。

5.4 甲醇残液的处理, 粗甲醇经精馏后变成精甲醇, 其消耗定额为 1.1 吨粗甲醇, 精馏残液中多为副反应生成的高级醇、酸、醛、酮、醚等, 不可任意排放, 要综合利用, 既增加经济效益, 又要满足环保要求。

---

(上接 20 页)

## An Application of SMK --II shell-Tube Heat Exchanger To Chemical Fertilizer Plants

Yang Jian-zhou

(Zhengzhou Institute of Technology)

**Abstract:** This paper introduces a new and high effect Shell—Tube heat exchanger and its an application to chemical fertilizer plants.

**Keywords:** Shell-tube heat exchanger, high effect heat exchanger