

有机硅

-----明日的新材料

经济学院 06 级 黄宇

摘要

近年来，随着工业技术的不断发展以及人们对工业品的品质要求的不断提升，有机硅材料行业保持着一个相当迅猛发展的势头。凭借有机硅所具有的耐高温、防潮、绝缘、耐气候老化、生理惰性优秀性能使得有机硅迅速地成为了一项重要的材料。本文以“有机硅”这种材料为主线，简单探讨了有机硅对国民经济的影响。

关键字： 硅材料 产能 进展 耐化学腐蚀性 性能优异

正文

绪论：

2006年1~10月以来，我国有机硅行业仍保持快速发展的势头。由于有机硅具有耐高温、防潮、绝缘、耐气候老化、生理惰性优秀性能，使得有机硅行业在当今社会中与整个国民经济息息相关。广泛运用于电子电器、纺织、石油、化工、轻工、建筑、机械、军工、办公设备、交通运输、医药、食品加工和日用化工等领域，对高科技和产业结构优化升级发挥着日益重要的作用。有机硅材料最早是由美国道康宁公司在半个世纪前首先实现工业化的，随着时间的推移，有机硅的新品种、新用途不断得到开发，成为一个技术密集型的在国计民生中占有重要地位的产业。

一. 现阶段有机硅材料的发展状况：

在现阶段全球范围内，有机硅行业处于成长期，我国则处在起步阶段，需求增长很快。据统计，1970~1988年日本有机硅产量增长率和GDP增长率分别在12.4和4.1，前者是后者的3倍。90年代日本将有机硅作为发展重点以后，年产量增长率为20%，远高于GDP的增速。美国有机硅需求经历2004年飞速发展以后，估计知道2008年需求增长率仍将到达6%大大高于美国的GDP增长率。目前，全国有机硅产品销售额达到90多亿美元，市场需求量为200万吨，而市场的动力主要是亚洲市场高达8%的增长率（亚洲市场占全球市场的35%），中国则是亚洲市场的发展重点，市场规模居亚洲之首，消费量也占亚洲市场的近一半。受建筑、电子、纺织等行业的拖动，国内对有机硅的需求以每年30%的惊人速度递增，有机硅单体消费主要集中于硅橡胶、硅油和硅烷偶联剂等应用领域。

二. 有机硅的几种应用的列举:

(一) 基本特点

有机硅是粗硅烷制备的一大类材料的总称, 是以无机质硅氧烷 (Si-O-Si) 为主键的高分子化合物, 在天然中并不存在, 可以在硅原子中导入甲基、苯基、乙烯等有机功能基作为侧链, 得到多重形状和物性的产品。具有有机材料和无机材料的双重特性, 如耐高温、防潮、绝缘、耐气候老化、生理惰性其特征。不仅和作为 100% 聚合物, 也可以组成溶剂、交联剂、乳化剂等复合物。

(二) 关于有机硅的几种应用

1. 汽车安全:

中国经济的持续增长, 不断令道路的使用率大大提高, 人们也对于道路的安全性加大了关注。针对此问题, 汽车设计师和有机硅等专用材料, 使制造先进汽车更为可行。先进的科技系统可以协助驾驶员预测和避免意外, 甚至在驾驶员本能反应时介入操控。例如在汽车碰撞时, 安全气囊可感应汽车的碰撞激烈程度而调整释放气压的速度和强度, 以确保驾驶员和乘客的安全。汽车车身也采用抗碰撞能吸收特强压力的材料。

由于抗碰撞系统、组件和零件必须在极端载荷、速度和温度下以及曝露在水及沙尘环境下正常运作, 越来越多设计师采用有机硅, 因为有机硅具有耐高温、防潮、绝缘的高度兼容性。

具体的革新发展包括:

- 轮胎: 道康宁公司发明了一种更为经济的方法来生产硅烷 (一种生产白炭黑的原料) 从而使现在的轮胎能在湿滑的地面增加抓地力和碾压抵抗力, 更能实现节省油耗和价格低对环境造成的影响。

- 电子: 有机硅涂层不但能保护控制感应器的精密电子线路, 也可以保护其他电子仪器, 免受极端温度、湿度盐分和污染物的影响。

- 安全气囊: 将液体有机硅涂在气囊表层, 可确保使用时气囊均匀展开, 保护布料能承受高温和充气时的膨胀力。另外硅油由于其出色的年稳粘温稳定性, 常被应用于感应器上。

- 车灯: 使用有机硅透镜的发光二极管尾灯能提升尾灯的性能和安全, 它能即刻开启, 让紧随在后的车辆有更多的时间制动, 能在恶劣的天气下提高能见度, 比白炽灯泡更能持久。

2. 发光器件:

硅是最重要的半导体材料, 它具有良好的电子特性和易加工性。但硅的光学特性远不如其电子特性, 因此在制造发光二极管和半导体激光器件时, 砷化镓和磷化铟材料, 而不是廉价硅。最近, 德国科学家在研究硅发光器件上取得了巨大的进展, 有望利用廉价硅材料来制造制造发光二极管和半导体激光器件。

硅材料的光学特性比大部分半导体材料要复杂, 通常情况下硅获得外界能量转化为热而不是光。几年前科学家发现, 硅在纳米晶格状态下也能发光。德国雷斯顿罗森道夫中心的物理学家曼弗雷德海姆领导的研究小组根据这一原理, 对硅材料的晶格结构进行改变, 使其适应了电子自由运动, 改善了硅的光学特性。

利用改进后的硅材料, 海姆研究小组成功地开发出了能发出红、蓝、紫色光谱的硅器件。发光的波长还能通过电流来进行调节。科学家设想利用硅材料还能开发出双色光学器件和硅基材料的彩色显示器。利用硅光学器件, 未来可以大大降低开关线路的生产成本。

三. 国内外有机硅产业发展现状及进展:

有机硅行业的发展是以下游产品开发为主, 带动单体产品的发展, 具有单体集中生产、下游分散加工的特点, 上下游有明显的区别。在上游, 以金属硅粉和氯化硅为原料合成数千种的有机硅单体的粗硅烷, 粗硅烷蒸馏可得到二甲基氯硅烷等少数工业价值的单体, 进而制成有机硅材料的中间体聚硅氧烷, 这是有机硅行业上、下游最关键的中间体。有机硅行业的技术壁垒主要存在于单体生产阶段, 工艺复杂、流程长、技术含量高、投资大, 因而单体生产水平也直接体现有机硅工业的整体水平。

(一) 全球需求增长迅速

近 5 年以来有机硅的需求量年均增长率在 10% 以上, 2004 年, 全球有机硅市场规模约为 90 亿美元, 2005 年月为 102 亿美元。美国、欧洲和亚洲十最主要的有机硅材料消费是最主要的有机硅消费市场, 市场份额均在 30% 左右。日本从 20 世纪至今, 其有机硅材料年均需求增长率在 20% 以上。

据 Freedonia 集团分析, 美国对有机硅的需求年增长率为 6% 左右, 2006 年产品需求价值将达到 35 亿美元, 其中, 有机硅用于流体的需求年增长率为 5%, 将达到 13.5 亿美元; 用于弹性体的年增长率为 5.8%, 将达到 5.1 亿美元; 用于凝胶和其他产品年增长率为 9%, 将达到 3.15 亿美国。鉴于航天设备电子器件和工业机械领域需求的增长, 预计 2008 年美国有机硅需求价值将达到 37 亿美国, 其中, 流涕将占 40%、凝胶占 4%、树脂占 30%、弹性体占 24%、其他占 2%。到 2010 年, 美国有机硅需求的年增长率为 4.7%, 需求价值将达 37 亿美元, 其中有机硅流涕将占 42.1%, 有机硅树脂将占 28.2%, 有机硅弹性体将占 24%, 有机硅凝胶等将占 5.7%。另外, 由于耐用性商品生产的反弹, 以及诸多领域包括电子、航天设备和工业机械的应用增多, 工业市场将占有所有有机硅用量的 58%。

(二) 我国有机硅产业加快发展

经过近 20 年的探索和发展, 我国有机硅工业现已经入告诉发展时期。近几年, 随着新安化工新建 1.5 万吨/年和 2.5 万吨/年甲基氯硅烷装置, 国内目前单套规模最大的星火化工厂 5 万吨/年的装置的相机投产, 我国甲基氯硅烷生产总规模已达 25 万吨/年, 单击产能为 10 万吨/年的甲基氯硅烷生产装置正在建设当中。在生产规模不断夸大的同时, 国内企业技术水平也有了大幅度的提高, 甲基氯硅烷生产的主要技术指标中二甲基二氯硅烷选择性、原料单耗、副产物的综合利用等都上了一个新台阶。

结论

有机硅作为一种新型材料, 凭借其自身所具备的优势迅速在近几十年内进入了人民的生活, 并且为世界的 GDP 的增长带来了巨大的贡献。从有机硅对日本这个国家的经济贡献中可以看出, 一种材料的发现以及发展可以对一个国家的经济产生巨大的影响。随着科学技术的发展以及经济水平的不断提高, 有机硅定将在未来的几十年成为一种极其重要的化学材料并对国民经济产生巨大的影响。

参考文献

- 1 张迁 潘箭. 硅材料解码. 钟表. 2007. (4)
- 2 朱建芳 钱伯章. 国内外有机硅产业发展现状和进展. 化工新型材料. 2007. (4)
- 3 刘德申. 有机硅——高速发展的新材料. 中国石油和化工. 2007(11)
- 4 周勤 谭军. / 2006 年国外有机硅进展. 有机硅材料. 2007(4)