

# SBR 产能现状和需求分析

钱伯章

(上海擎督金秋石化科技传播工作室,上海 200127)

**摘要:**列举 2000~2003 年世界 SBR 产能及消耗量,介绍了我国 SBR 生产及消耗现状,指出我国 SBR 与 BR 的产能比例与世界比例相差较大,应加快 SBR 生产的发展并限制 BR 尤其是高顺式 BR 增长,争取 2005 年将 SBR 与 BR 比例提高到 $(1.4\sim 1.5):1$ ;预计 2005 及 2010 年我国的丁苯胶乳需求量将达到 21.5 万和 29 万 t,国内市场前景看好,可通过引进国外先进工艺技术建设生产用于纸张涂层和地毯背衬的 S/B 胶乳装置;我国帘线浸渍用丁苯吡胶乳(VPL)需求量迅速增长,但国内 VPL 产量太小,应尽快建设万吨级 VPL 生产线。

**关键词:**SBR;产能;ESBR;SSBR;胶乳

**中图分类号:**TQ333.1;TQ331.4<sup>+</sup>1;TQ331.4<sup>+</sup>6      **文献标识码:**B      **文章编号:**1000-890X(2004)11-0693-05

## 1 SBR

SBR 是最大的通用 SR 品种,广泛用于轮胎、胶鞋、胶管、胶带、汽车零部件、电线电缆及其它多种工业橡胶制品。SBR 分为乳聚 SBR(ESBR)和溶聚 SBR(SSBR)。ESBR 历史悠久,生产和加工工艺成熟,应用广泛,其生产能力、产量和消耗量在 SR 中均占首位;SSBR 是兼具多种综合性能的橡胶品种,其生产工艺与 ESBR 相比具有装置适应能力强、产品品种多样化、单体转化率高、排污量小、聚合助剂品种少等优点,加之其具有优良的综合性能,因此,虽然开发较晚,但发展迅速。20 世纪 80 年代后期生产的第 2 代 SSBR 滚动阻力优于 ESBR 和 NR,抗湿滑性优于 BR,耐磨性能也较好,可以满足轮胎高速、安全、节能和舒适的要求,用其制造的轮胎比用 ESBR 制造的可节油 3%~5%。

与 BR 和 NR 相比,SBR 兼有成本和性能优势,在轮胎中需求量很大。同时,在汽车配件方面应用也持续增大,随着汽车平均行驶寿命延长,汽车零部件的需求将高速增长。

### 1.1 世界产能

SBR 是世界 SR 工业中产能及消耗量最大的基本胶种。全世界 SBR 年生产能力已超过 450

万 t,占世界七大基本合成胶种(BR, SBR, IR, CR, NBR, EPDM 和 IIR)总产能的 41%。

2002 年世界 SBR 的生产能力为 451.2 万 t,其中 ESBR 为 387.6 万 t,SSBR 为 63.6 万 t。世界 SBR 的生产能力占世界 SR 总生产能力的 40.42%。其中美国、日本、俄罗斯和我国四国的 SBR 生产能力占世界 SBR 总产能的 56.38%。

在世界 SBR 的消耗量中,约有 75%用于轮胎和汽车配件。近 20 年来,SBR 的消耗比例持续下降。1976 年,SBR 消耗量占世界 SR 消耗量的 57%,而 2002 年为 40%。1992~2004 年世界主要国家和地区 SBR 消耗量见表 1<sup>[1]</sup>。

表 1 1992~2004 年世界主要地区 SBR 消耗量 万 t

| 年份   | 美国   | 西欧   | 日本   | 合计    |
|------|------|------|------|-------|
| 1992 | 73.2 | 57.5 | 34.0 | 164.7 |
| 1996 | 82.8 | 57.5 | 34.5 | 174.8 |
| 1999 | 82.1 | 66.6 | 36.9 | 185.6 |
| 2004 | 88.5 | 72.5 | 39.0 | 200.0 |

注:2004 年消耗量为预测值。

美国现有 8 套 SBR 装置,总生产能力为 116.5 万 t·a<sup>-1</sup>,所在地和产能如表 2 所示。SBR 是美国用量最大的 SR,在各种应用中的消耗量占 SR 消耗量的 40%。2002 年西欧 SBR 消耗量比 2001 年增长 5%,产量增长 1.1%;出口量为 12.4 万 t,进口量为 19.1 万 t。据 CMAI 预测,2002~2007 年间,西欧需求量年均增长率为

**作者简介:**钱伯章(1939-),男,江苏南通人,上海擎督金秋石化科技传播工作室高级工程师,主要从事石油化工技术及经济信息调研和传播工作。

1.1%，产量年均增长率为 1.9%。中欧 SBR 消耗量的年增长率为 2%~3%。2002~2007 年，全球 SBR 需求量的年均增长率为 2.8%，产能的年均增长率为 0.5%。亚洲(尤其是我国)需求快速增长，我国将成为 SBR 进口大国，今后 5 年内，我国的 SBR 需求量将以两位数的速率增长<sup>[2]</sup>。

表 2 美国 SBR 生产装置分布及产能 万 t·a<sup>-1</sup>

| 公 司       | 地 点        | 产能    |
|-----------|------------|-------|
| ESBR      |            | 82.0  |
| 阿朱利波-辛波   | 得州奥德萨      | 9.5   |
| 阿朱利波-辛波   | 得州内奇斯港     | 33.5  |
| DSM 共聚物   | 路易斯安娜州巴滕鲁日 | 15.0  |
| 固特异       | 得州休斯敦      | 24.0  |
| SSBR      |            | 34.5  |
| 美国合成橡胶    | 肯塔基州路易斯维尔  | 2.0   |
| 拜耳        | 得州奥兰治      | 7.5   |
| 普利司通/费尔斯通 | 路易斯安娜州查里斯湖 | 18.0  |
| 固特异       | 得州博芒持      | 7.0   |
| 合计        |            | 116.5 |

1.2 我国现状

目前，我国 SBR 生产能力已达 42 万 t·a<sup>-1</sup>，其中 ESBR 产能为 36 万 t·a<sup>-1</sup>，SSBR 产能为 6 万 t·a<sup>-1</sup>。现有 4 套 ESBR 生产装置和 2 套 SSBR 生产装置。

第 1 套 ESBR 装置是中国石油兰州石化公司于 20 世纪 50 年代引进前苏联生产建设的，1960 年建成投产，经过历年改造，产能已达 4.5 万 t·a<sup>-1</sup>；第 2 套 ESBR 装置是中国石油吉林石化公司 1976 年从日本 JSR 公司引进低温乳液聚合技术于 1982 年建成投产，SBR 和 NBR 的总产能为 9 万 t·a<sup>-1</sup>；第 3 套 ESBR 生产装置是中国石化齐鲁石化公司成套引进日本瑞翁(Zeon)公司的技术和设备，于 1987 年建成投产，扩产后 ESBR 生产能力达到 13 万 t·a<sup>-1</sup>；第 4 套 ESBR 生产装置为申华化学工业有限公司于 1998 年建成投产，该装置总投资约 9 160 万美元，生产能力为 10 万 t·a<sup>-1</sup>。

第 1 套万吨级 SSBR 生产装置是 1996 年 5 月中国石化北京燕山石化公司建成的，1998 年扩产为 3 万 t·a<sup>-1</sup>；第 2 套 SSBR 生产装置为茂名石化乙烯工业公司引进比利时菲纳专利技术建成的 SSBR 生产装置，该装置于 1997 年投产，设计

生产能力为 3 万 t·a<sup>-1</sup>，可生产 7 个牌号产品，是目前国内生产 SSBR 牌号最多的装置。

2002 年我国 SBR 生产能力为 42.9 万 t。近年来，我国橡胶制品业发展迅速，各种橡胶制品产量大幅度增长，自行车轮胎、胶鞋和再生胶产量均居世界首位，SBR 年平均需求增长率约为 5.3%。2003 年 SBR 表观需求量约为 49 万 t，2004 年约为 52 万 t，2005 年将达 55 万 t。

进口 SBR 一直冲击国内市场，我国进口 SBR 主要来自俄罗斯、韩国、日本和伊朗，其中进口自俄罗斯的 SBR 数量最大，约占 40%。1998~2003 年我国 SBR 产量、进口量、出口量及消耗量见表 3。2002 年初级形状的 SBR 进口情况见表 4<sup>[3,4]</sup>。

表 3 我国 SBR 产量、进口量、出口量及消耗量 万 t

| 年份   | 产量    | 进口量   | 出口量  | 消耗量   |
|------|-------|-------|------|-------|
| 1998 | 26.25 | 10.2  | 1.5  | 34.95 |
| 1999 | 28.0  | 12.9  | 1.7  | 39.2  |
| 2000 | 32.4  | 11.4  | 1.9  | 41.9  |
| 2001 | 34.65 | 12.6  | 2.4  | 44.9  |
| 2002 | 35.7  | 26.98 | 2.33 | 60.3  |
| 2003 | 38.75 | 28.41 | 2.5  | 64.7  |

表 4 2002 年初级形状 SBR 进口情况 t

| 产品名称       | 俄罗斯    | 韩国     | 日本     | 中国台湾   | 合计      |
|------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 未经加工的 SBR  | 186    | 15 597 | 7 514  | 27 974 | 64 284  |
| 初级形状充油 SBR | 31 347 | 6 343  | 18     | 442    | 38 427  |
| 其它初级形状 SBR | 66 401 | 3 976  | 4 819  | 7 580  | 86 835  |
| 合计         | 97 934 | 25 916 | 12 351 | 35 996 | 189 546 |

2003 年，国内共生产 SBR 38.75 万 t，进口 28.41 万 t，表观消耗量为 64.7 万 t。2004 年，吉化 SBR 装置扩建于 6 月底完工，增加 5 万 t 年产能，其年内产量将达到 12 万 t；齐鲁石化年内产量将达到 11 万 t；申华年产量将达到 10 万 t；兰化年产量将达 4.5 万 t。总体看来，2004 年国内 SBR 供应量不会出现较大增长，依然存在较大缺口。

我国现有的 6 套 SBR 装置实际产能均已超出设计能力，但 ESBR 只生产 1500 和 1700 两个系列中的 1500，1502，1706，1712 和 1778，还不能生产档次较高的牌号。此外，预交联 SBR、粒状 SBR、液体 SBR、羧基丁苯橡胶及防滑 SBR 等品种国内均无法生产，远不能满足市场需求；SSBR

的生产及市场都有待开发。

由北京燕山石化公司研究院承担的中国石化集团公司攻关项目充芳烃油 SSBR 新牌号中试技术开发于 2004 年年初通过中国石化集团公司组织的鉴定。鉴定认为,SSBR 三个新牌号各具特点,均可用于高性能轿车子午线轮胎,综合技术指标达到世界先进水平。SSBR 新牌号主要应用于高级轿车子午线轮胎,也适用于胶鞋、胶布及彩色胶板等多种橡胶制品,目前我国尚无自有技术生产,产品主要依赖进口。据悉,北京燕山石化公司合成橡胶事业部将在  $3 \text{ 万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的 SBR 装置上工业试生产这些新品。

SBR/BR 产能比是宏观调控用胶结构和均衡发展胶种的重要指标。1997 年世界 SBR/BR 产能比为  $1.79:1$ ,美国和日本分别为  $1.6:1$  和  $2.1:1$ ,而我国 SBR/BR 比例长期失调,1998 年仅为  $0.91:1$ ,1999 年达到  $1.1:1$ ,远低于世界水平和工业发达国家水平。我国 SBR/BR 产能比以  $(1.4 \sim 1.8):1$  为宜,因此,应加快 SBR 生产的发展,限制 BR 尤其是镍系高顺式 BR(Ni-HCBR)增长,争取 2005 年将 SBR/BR 比例提高到  $(1.4 \sim 1.5):1$ ,2010 年进一步提高到  $(1.6 \sim 1.8):1$ 。

## 2 丁苯胶乳

丁苯胶乳是最重要的合成胶乳,根据苯乙烯含量不同,可分为 S/B 胶乳(苯乙烯质量分数超过 0.45)和 SBR 胶乳(苯乙烯质量分数低于 0.45)。S/B 胶乳主要用于纸张涂层(铜版纸生产)和地毯背衬,而 SBR 胶乳则主要用于制造泡沫(海绵)制品及合成纤维帘线浸渍等领域。

目前,纸张涂层是丁苯胶乳最大的消耗领域。2000 年,美国纸张涂层消耗丁苯胶乳约 33.3 万 t,约占丁苯胶乳总消耗量的 45%;西欧 39 万 t,约占 52%;日本 20 万 t,约占 80%。地毯背衬是仅次于纸张涂层的第二大消耗领域。2000 年美国地毯背衬消耗丁苯胶乳 23.7 万 t,约占丁苯胶乳总消耗量的 32%;西欧为 14.2 万 t,约占 19%。

早期丁苯胶乳主要用来替代天然胶乳用于海绵制品。随着聚氨酯工业的迅速发展,其大部分应用领域已被软质及高回弹聚氨酯泡沫塑料所代

替,仅在特殊应用领域仍保留少量的丁苯胶乳泡沫制品市场份额。随着高档纸张(铜版纸)需求量的迅猛增长和化纤地毯的大量使用,纸张涂层及地毯背衬用丁苯胶乳需求量不断增长,成为丁苯胶乳最主要的应用市场。

预计到 2005 年,世界丁苯胶乳消耗量将达 280 万 t,2005 年以前年均增长率为 3.8%。其中,美国、西欧和日本年均增长率为 2%~2.6%,其它国家或地区为 7%<sup>[5]</sup>。

自 20 世纪 90 年代中期以来,随着我国经济发展和对外开放,铜版纸作为各种彩色画报、画刊、书刊封面、广告和样本的印刷用纸,消耗量持续高速增长,各生产厂竞相建设大型铜版纸生产线,带动了丁苯胶乳需求量的快速增长,而国内现有丁苯胶乳生产能力偏低,大部分需要进口。

我国丁苯胶乳研制、生产始于 20 世纪 70 年代,目前齐鲁石化公司、兰州石化公司和北京燕山石化公司均有采用国产化技术建设的丁苯胶乳生产装置。90 年代初期,上海高桥石化公司与巴斯夫公司合资建设丁苯胶乳生产装置。2000 年,全国丁苯胶乳总生产能力达 7.4 万 t。2001 年,上海高桥石化公司丁苯胶乳扩产,生产能力达到 11 万 t,全国总生产能力达到 13.1 万 t。

近年来国内铜版纸生产有了长足进展,但远未能满足国内需求,缺口仍然很大。预计 2005 年和 2010 年造纸行业对丁苯胶乳的需求量将分别达到 13.5 万和 20 万 t。此外,地毯背衬、帘线浸渍对丁苯胶乳的需求量也将有所增长。预计 2005 和 2010 年,国内丁苯胶乳需求总量将分别达到 21.5 万和 29 万 t。

国内外丁苯胶乳生产厂纷纷看好中国市场,争相扩建、新建生产装置。除上海高桥石化公司与巴斯夫公司的合资企业扩建装置已投产外,中外合资(南通)中华化学工业公司拟新建  $2 \text{ 万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  丁苯胶乳装置供应国内帘线生产企业,陶氏化学公司准备在张家港独资建设  $4.5 \text{ 万 t} \cdot \text{a}^{-1}$  的 S/B 胶乳生产装置,预计 2003~2004 年投产。

目前,丁苯胶乳国内市场前景看好,仍有一定的发展空间。在市场和资源条件看好的地区和企业,可以考虑通过引进国外先进工艺技术,建设适用于纸张涂层和地毯背衬的 S/B 胶乳生

产装置。

### 3 丁苯吡胶乳

丁苯吡胶乳(VPL)是由丁二烯、苯乙烯和2-乙烯基吡啶(2-VP)通过乳液聚合制成的三元水分散体,由于吡啶环上氮原子的极性,使得VPL与合成纤维的粘合性显著优于天然胶乳和其它合成胶乳。VPL广泛用于轮胎、胶带、胶管等骨架材料(纤维帘线、帘布和线绳等)的浸胶胶粘剂,是橡胶纤维复合制品不可缺少的配套材料。轮胎帘布和橡胶制品(胶管、胶带等)用织物主要为锦纶、聚酯和人造丝,都必须先经过VPL浸渍,才能与橡胶很好地粘合。目前我国制造轮胎每年需VPL约3万t。

目前有10多个国家的20余家公司生产数十种牌号VPL,全世界VPL的总产量每年已近20万t。2003年美洲VPL总生产能力约3.08万t,实际产量为1.66万t,全部自用;欧洲VPL年产能约2.8万t,实际产量为2.54万t,其中60%出口;亚洲VPL年产能约7.5万t,实际产量为4.15万t,基本自用。北美和欧洲VPL消耗量呈下降趋势,而亚洲特别是我国正成为全球帘布生产基地和最大VPL消耗地区,目前需求缺口较大,每年进口2万t以上。目前国内在建和筹建浸胶帘布厂有7~8家,现有帘布生产企业也在抓紧扩产,一些国际传统VPL生产企业正在以技术转让或独资办厂形式参与我国市场竞争。

我国自20世纪60年代中期开展VPL的技术开发,以吉林化工公司研究院和北京橡胶工业研究设计院为主体,先后成功开发出低速浸胶和高速浸胶VPL,并分别于1978和1993年通过原化工部鉴定。1995年,高速浸胶VPL在淄博合力化工公司实现工业化生产,总生产能力约为1万t。目前国内生产VPL的厂家主要有:淄博合力化工公司、慈溪昌之海胶乳公司、偃师金轮胶乳公司、平顶山神翔化工公司、偃师亚泰合成胶公司和山海关万通助剂厂等<sup>[6]</sup>。

国内VPL行业现有整体装备和自控水平不高,检测条件简陋,与SR行业相比有较大差距,除淄博合力化工公司已对设备进行DCS技术改造并增加单根帘线粘合力检测系统外,其它企业

基本处于人工计量配料、手工控制阶段。除少量满负荷生产外,多数企业开工率在50%~70%之间。提高装置规模 and 产品质量,大力开发胶乳系列化产品,是国内VPL企业参与竞争的必由之路。

在国内市场中,淄博合力化工公司、慈溪昌之海胶乳公司的VPL产品约各占10%市场份额,其它几家企业加起来约占10%的市场份额。预计到2004年年底国产VPL的市场份额将达到50%以上。目前国内主要帘布厂都开始逐渐接纳国产VPL,部分帘布企业国产VPL使用率几乎达到100%。与前几年相比,国产VPL在质量上有了很大进步,在绝大多数帘布品种上都能满足现有用户需求,再加上企业对帘布浸胶技术研究日臻成熟,产品服务体系逐渐加强,在服务、价格上比国外企业有明显优势。但国产VPL依然存在良莠不齐的现象,部分生产企业装置水平低,控制手段少,有时出于成本考虑采用劣质原材料以次充好,随意减小2-VP用量,严重影响产品质量。

目前国内VPL研发以生产企业为主,研发方向从单纯聚合转向聚合、应用并重。淄博合力化工公司组建了胶乳研究所,在VPL研发方面走在整个行业前列。山海关万通助剂厂与燕山大学、河北工学院合作也开展了研发工作。随着轮胎子午化率提高,轮胎行业对浸胶帘线质量提出了更高要求,要求帘线具有更高的粘合力 and 强力、更好的尺寸稳定性、更小的用量,这也同时给VPL生产企业提出了新的课题。

我国帘线产量和VPL需求量迅速增长,1995年帘线产量为14.5万t,相应的VPL需求量为1.75万t;1998年帘线产量为20万t,相应的VPL需求量为2.5万t。进入新世纪以来,帘线产量达到25万t,相应的VPL需求量突破3万t。

国内在帘线生产中使用VPL的企业很多。新帘线的不断出现和浸胶技术的不断进步,将使VPL的需求量进一步增大。国内拥有万吨级丁苯、羧基丁苯胶乳生产装置,但VPL的产量太小,远远满足不了需求,只能依赖进口。我国应尽快建设万吨级VPL生产装置,满足市场需求,同时节约外汇。据报道,申华化学工业有限公司将投资1500万美元建设VPL项目,分两期建成,最

终生产能力将达到  $2 \text{ 万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 。

## 参考文献:

- [1] 章文. 丁腈橡胶和丁苯橡胶市场发展态势[J]. 上海化工, 2003(2):18-21.
- [2] 韩秀山. 美国丁苯橡胶市场近况[J]. 中国化工信息, 2002, 13(33):14.
- [3] 关世太. 丁苯橡胶发展分析[N]. 中国化工报, 2003-11-24

(2).

- [4] 赵玉中. 技术与市场并重——丁苯橡胶产需现状及发展对策[J]. 中国化工信息, 2003, 14(48):A10.
- [5] 佚名. 丁苯胶乳仍有发展空间[N]. 中国化工报, 2003-04-30(3).
- [6] 关世太. 丁苯吡胶乳发展现状[N]. 中国化工报, 2003-01-23(3).

收稿日期:2004-05-19

## 敬请订阅《化学推进剂与高分子材料》

《化学推进剂与高分子材料》是由黎明化工研究院主办,中国聚氨酯工业协会、全国化学推进剂信息站协办的国内外公开发行的化工科技期刊,《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版)》全文收录期刊,《万方数据——数字化期刊群》全文收录期刊,《中国核心期刊(遴选)数据库》来源期刊,《中国学术期刊综合评价数据库》统计源期刊。

本刊主要报道聚氨酯、胶粘剂、涂料、工程塑料等高分子材料,推进剂原材料以及无机化工、精细化工等相应专业研究论文、专论与综述、生产实践经验总结与革新成果、新产品和新知识介绍、国内外科技简讯及市场动态等。

本刊内容新颖、信息量大、印刷质量好,在全国化工系统中有一定影响。在 1993, 1996 和 2002 年化工期刊评比中连获优秀期刊奖。

本刊为双月刊。国内统一连续出版物号为 CN 41-1354/TQ, 国际标准连续出版物号为 ISSN 1672-2191。本刊广告经营许可证号为 4103004000006。采用国际标准大 16 开,由专业印刷厂精心承作。彩色封面印刷,设计装潢精美,正文内容及插页广告均用铜版纸。内地:每期定价 10 元,全年定价 60 元;港澳台:50 美元/年(400 港元/年);国外:60 美元/年。皆含邮资。本刊自办发行,同时又参加了全国非邮发报刊联合发行,以方便单位和个人订阅。热忱欢迎订阅者随时来电来函索取订单,也可直接寄款编辑部订阅。

真诚欢迎您订阅、投稿以及发布广告。

地址:河南省洛阳市邙岭路 5 号;邮编:471001;电话:(0379) 2301694, 2303751;传真:(0379) 2303751; E-mail: lminfo2000 @ yahoo.

com. cn; 联系人:刘素琴,王喜荣;户名:黎明化工研究院;开户行:工行九都支行营业部;账号:1705024019200032815。

## 《现代化工》2005 年征订启事

《现代化工》是由中国化工信息中心主办,1980 年创刊并公开发行的化工专业技术刊物,为化学工业类核心期刊、中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国期刊方阵双奖期刊及国家期刊奖期刊,为《工程索引》、《化学文摘》、《中国化学化工文摘》及《中国科学引文索引》等国内外重要检索机构收录。

该刊以战略性、工业性和情报性为特色,及时报道化工及相关行业的国内外新技术、新工艺、新兴边缘学科、高技术成就以及传统生产过程的挖潜改造、节能降耗、清洁生产措施。主要栏目有:专论与评述、技术进展、科研与开发、工艺与设备、环境保护、市场研究、海外纵横、知识介绍、开发导向、国外动态、国内综合信息、技术市场等。读者对象为化工、石化、石油生产企业和科研院所的科技人员、管理人员、市场营销人员以及高等院校师生。

该刊为月刊,大 16 开,每月 20 日出版,单价 10 元,全年 120 元。邮发代号 82-67,错过订刊季节也可与本刊发行部联系订阅。

地址:北京安外小关街 53 号《现代化工》发行部;邮编:100029;账号:230101040001610;电话:(010) 64444113, 64444090/4095/4015 转 837~842;传真:(010) 64444026, 64437104; E-mail: mci @ cheminfo. gov. cn; http://www. xdhg. com. cn; http://journals. cheminfo. gov. cn/indexd. asp。