main structural parameters according to the law of fluid mechanics could reduce the average deviation. The simulated results were confirmed by experimental test of modified extrusion mold. It was demonstrated that the numerical simulation method was a valuable guide to optimization of the extrusion mold structural design.

Key words: rubber hose; extrusion mold; channel; flow behavior; numerical analysis

丁基橡胶节能提质卤化三管齐下

中图分类号:TQ333.6 文献标志码:D

丁基橡胶(IIR)具有优良的气密性,其70%以上用于制造内胎、硫化胶囊以及密封胶带、汽车车身支座、屋顶防水卷材、贮罐衬里等,卤化IIR则主要用于生产子午线轮胎的气密层和医用胶塞。IIR的生产方法主要有淤浆法和溶液法两种,长期以来淤浆法技术由美国埃克森美孚公司和德国朗盛公司垄断,溶液法由俄罗斯陶里亚蒂合成橡胶公司与意大利Pressindustria公司合作开发。我国近年来在IIR合成技术上获得重大突破,拥有了自主技术。

产业现状:需求大引发项目热。目前,世界上只有美国、德国、俄罗斯、意大利、中国5个国家拥有IIR生产技术。在国际市场上,美国埃克森美孚公司和德国朗盛公司的IIR产品处于垄断地位,生产能力约占世界总生产能力的80%,但这两大公司不对外转让技术。

目前国内IIR生产企业主要有中国石化北京燕山分公司(简称燕山石化)、浙江信汇合成新材料有限公司(简称浙江信汇)、盘锦和运新材料有限公司(简称盘锦和运)和杭州龙山化工有限公司(简称杭州龙山)。燕山石化 $4.5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 装置主要生产IIR1751, IIR1751F和IIR0745三个牌号产品。浙江信汇 $5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 装置采用清华大学技术,生产532, 552和752三个牌号产品;盘锦和运 $6 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 装置采用石油液化气路线,将民用廉价液化气转化为高附加值的IIR。

近年来,由于下游轮胎、汽车行业的蓬勃发展,国内IIR的需求与日俱增,价格高位徘徊,投资收益相当可观,有多家企业新建或扩建生产装置,如燕山石化 $9 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 的IIR扩建项目、中国海洋石油总公司 $5 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 液化石油气(LPG)IIR装置、天津陆港石油橡胶有限公司 $6 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 的IIR装置等。预计到2015年,我国IIR的总生

产能力将有可能超过40万t,成为世界重要的IIR生产国之一;IIR国内总产能将超过25万t,总需求量达35万t,其中卤化IIR需求量为28万~30万t。

研发热点:节能、提质、卤化。IIR的技术研发主要方向为节能、增加牌号和卤化。

IIR节能降耗技术研发一直比较活跃。提高聚合温度可显著降低装置能耗,埃克森美孚的日本关联公司埃克森美孚株式会社在川崎IIR装置重大扩能改造项目中,采用的新专有技术可使IIR聚合反应在 $-75 \text{ }^\circ\text{C}$ 进行,而常规技术在 $-95 \text{ }^\circ\text{C}$ 进行。减小蒸汽用量是降能耗的另一举措,位于新加坡裕廊岛的朗盛IIR工厂采用的升级IIR生产新工艺显著降低了装置的蒸汽用量。

我国IIR高端产品少,远不能满足实际生产需求,特别是卤化IIR在产量、质量、品种方面急需提升。因此在保证现有IIR生产装置稳定运行的前提下,应积极开发IIR新产品,如星型支化IIR、全饱和IIR、磺化IIR、马来酸酐改性IIR、交联IIR、长链支化轻度交联IIR、液体IIR、高阻尼IIR以及聚氧化乙烯接枝卤化IIR等的研制和开发,以增加国产IIR的牌号品种,更好地满足市场需求。

卤化IIR既保留了IIR的性能,还具备与天然橡胶和丁苯橡胶快速共硫化性能,是生产子午线轮胎不可替代的高端合成新材料。国内市场对卤化IIR的需求与日俱增,并在很多应用领域正逐步替代普通IIR,因此卤化IIR将成为发展重点。目前国内生产卤化IIR的企业主要有燕山石化、盘锦和运和杭州龙山等。燕山石化采用自主技术建成国内首套 $3 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 溴化IIR装置,近日投运的盘锦和运 $3 \text{万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 卤化IIR项目则突破了传统乙烯裂解法制异丁烯的原料瓶颈,成为国内首家轮胎级卤化IIR的生产企业。

(摘自《中国化工报》,2013-10-21)