



羟基官能化液体丁苯橡胶的制备及改性环氧树脂研究

摘要：利用烯烃复分解反应制备羟基官能化液体丁苯橡胶(HTPB)并对环氧树脂E-51进行改性,研究Grubbs-II催化剂用量和2-丁烯-1-醇链转移剂用量对HTPB数均分子量及分子量分布的影响,以羟乙基乙二胺为固化剂,添加不同添加量、不同数均分子量HTPB改性环氧树脂E-51。采用凝胶渗透色谱测试、傅里叶变换红外光谱仪、核磁共振氢谱测试、旋转黏度计、热重分析仪、电子万能试验机、塑料摆锤冲击仪对产物的结构与性能进行表征。结果表明:2-丁烯-1-醇和Grubbs-II可以调控产物的数均分子量及分子量分布。添加不同数均分子量的HTPB改性环氧树脂E-51,在HTPB用量较低的情况下即可有效提高环氧树脂E-51固化物的韧性,当添加5 phr数均分子量为10 000 g/mol的HTPB时,改性环氧树脂E-51固化物的拉伸强度和断裂伸长率达到最大。

关键词：烯烃复分解反应;官能化液体橡胶;增韧改性;环氧树脂

基金资助：国家自然科学基金(52363010)

《塑料科技》,网络首发2025-10-21

PLC保险盒盖双层叠模CAE分析与模具结构设计

摘要：结合PLC保险盒盖高效批量生产要求设计了一副双层叠模模具用于塑件的注塑生产。双层叠层模具由2副基本结构相同的热流道两板子模具组成,在2副子模具的两定模之间增设中间热流道板后,通过定模靠定模方式构成叠层模具中间定模,2副子模具的动

模保持原状,二者在注塑机上分别安装在注塑机定模板上和动模板上。公用热流道浇注系统主浇道穿过倒装两板模而构建注塑机喷嘴与2副子模具之间的浇注通道。2层叠层模具采用1模16腔布局,单副子模具8腔,均采用H型模腔布局,叠层模有2次同步开模和2次同步顶出。开模机构使用双齿条+齿轮机构,推板的顶出使用拉杆依靠注塑机开模动力驱动而拉动推板顶出以实现塑件的最终顶出完全脱模。设计工作中运用CAE仿真方法优化设计了叠层模具的浇注系统,浇口使用矩形截面侧浇口,截面尺寸为1.5 mm×2 mm,两级圆形冷流道截面尺寸分别为Φ4、Φ8 mm,三级热流道截面尺寸分别为Φ8、Φ12、Φ16 mm。该浇注系统下对应优化的注塑工艺参数为模具温度为50°C、熔体温度为230°C、充填时间为1.18 s、充填压力为59.69 MPa、塑件成型周期为35 s。

关键词：PLC保险盒;双层叠层模具;注塑模具;开模机构;自动化注塑生产;机构设计;CAE仿真

《塑料》,2025,05

空心微球部分替代炭黑对EPDM复合材料硫化特性和力学性能的影响

摘要：讨论了使用一种新型补强剂空心微球替代炭黑,采用不同份数空心微球(5、10、15、20份)替代炭黑后对三元乙丙橡胶(EPDM)复合材料性能的影响,并确定了最佳部分替代份数。结果表明,经空心微球部分替代后EPDM复合材料的硬度、拉伸强度保持率较高,断裂伸长率升高,压缩永久变形下降,硫化时间缩短。其中用5份空心微球替代后综合性能最为优异,断裂伸长率提高了18.82%,硬度和拉伸强度保持率分别达到了97.77%和99.07%,压缩永久变形下降了4.15%,硫化时间减少了47.58 s。

关键词：空心微球;压缩永久变形;三元乙丙橡胶;硫化特性

基金资助：青岛市自然科学基金重点研发计划(24-4-4-zrjj-192-jch)

《弹性体》,2025,05

不饱和羧酸锌盐对氢化丁腈橡胶的力学及耐热氧老化性能的影响

摘要：研究了丙烯酸锌(ZDA)、甲基丙烯酸锌

(ZDMA)、单甲基丙烯酸锌(HZMMA)分别协同炭黑对氢化丁腈橡胶(HNBR)复合材料增强及耐高温热氧老化性能改性。硫化特性表明,3种不饱和羧酸锌盐对HNBR复合材料硫化速率的影响强弱顺序为ZDA>ZDMA>HZMMA;通过橡胶加工分析(RPA)发现,HZMMA在橡胶基体中的分散性最佳,硫化后的复合材料具有最高的储能模量和最好的室温增强效应。ZDA和HZMMA增强的HNBR复合材料因高交联密度而保持了较好的高温力学性能。在170°C热氧老化18d的实验中,HZMMA/炭黑(CB)/HNBR复合材料的交联密度增长率最小,表现出最高的断裂伸长率保持率和稳定的拉伸强度,这证明了HZMMA对HNBR表现出最优的复合效果,使其复合材料具有最强的耐热氧老化能力。

关键词: 氢化丁腈橡胶; 不饱和羧酸锌; 耐热氧老化; 增强作用

基金资助: 国家自然科学基金资助项目(22478215); 山东省自然科学基金资助项目(ZR2022ME216); 创新领军人才项目资助(tscx202408087)

《弹性体》, 2025,05

快速硫化型丁腈橡胶的制备及性能研究

摘要: 采用湿法混炼的工艺,将三烷基氯化铵(TAC)、二硫化四甲基秋兰姆(TMTD)和二苄基二硫代氨基甲酸锌(ZTC)这三种促进剂分别填充于丁腈胶乳中,以此改善填料的分散性。将促进剂加入廉价易得的丁腈胶乳中经过混合、絮凝、洗涤、干燥得到丁腈橡胶(NBR),以快速硫化型丁腈橡胶NBR3445F和NBR3345的性能作为参照标准,制备了一种新型的快速硫化型NBR,并研究了不同种类及用量的促进剂对NBR硫化特性、力学性能及微观结构的影响。结果表明:相较于快速硫化型NBR,添加2份TAC的NBR(TAC-2)硫化速度加快了4.7 s,拉伸强度提升了138%,撕裂强度提高了59%,其综合性能也明显优于其他两种促进剂ZTC和TMTD,以上结果与扫描电子显微镜(SEM)图像所呈现的微观结构特征吻合较好。基于在确保较快硫化速度与安全加工性能的前提下,选择性能较优异的促进剂TAC来制备快速硫化型NBR,为相关材料的制备提供了技术路径与实验依据。

关键词: 快速硫化; 湿法混炼; 促进剂; 丁腈胶

乳; 丁腈橡胶(NBR)

基金资助: 国家自然科学基金项目(51603111, 51703111); 山东省自然科学基金面上项目(ZR2021ME107); 中国博士后科学基金项目(2022M721903, 2021M700553, 2020M672014); 赵氏建新集团有限公司博士后项目

《山东科学》, 网络首发2025-10-17

钢纤维橡胶改性再生混凝土力学性能试验及参数影响分析

摘要: 为了解决普通再生混凝土的强度及韧性等性能偏弱,无法替代天然混凝土直接使用的问题,提出添加适量钢纤维和橡胶颗粒来改善再生混凝土性能。通过设计不同再生粗骨料(等质量取代率为30%、40%、50%)、钢纤维(体积掺量为1%、2%)和橡胶颗粒(等体积取代率为5%、10%)及其组合制作改性再生混凝土试块,进行单轴压缩试验和四点弯曲试验,对比分析改性再生混凝土的轴心抗压强度、抗折强度、弹性模量、新型韧性系数以及试件破坏形态等力学性能。结果表明,钢纤维的适量掺入能够有效提高再生混凝土的力学性能,并增强韧性;橡胶颗粒的掺入会降低再生混凝土轴心抗压强度和抗折强度,但可适当提高混凝土的抗裂性和延性。钢纤维橡胶改性再生混凝土的综合性能高于天然混凝土。综合考虑强度、韧性及经济成本,可确定钢纤维和橡胶颗粒在实际工程中的最优掺量范围:再生粗骨料等质量取代率在50%以下时钢纤维体积掺量为1%左右,橡胶颗粒体积掺量为5%左右。最后提出钢纤维橡胶改性再生混凝土本构曲线方程,为改性再生混凝土的工程应用提供理论依据和技术参考,具有良好的推广价值。

关键词: 再生混凝土; 改性混凝土; 钢纤维; 橡胶颗粒; 韧性; 材料本构

基金资助: 国家自然科学基金面上基金项目(52378469)

《北京工业大学学报》, 网络首发2025-10-15

