



## 烷基化木质素/炭黑复配体系对天然橡胶复合材料性能的影响

**摘要：**通过烷基化改性工艺制备了十二烷基化木质素(DL)，并将其与炭黑(CB)复配构建双相填料体系，系统探究了不同DL/CB复配比例对天然橡胶复合材料性能的影响。结果表明，DL的引入使复合材料的正硫化时间缩短，门尼黏度降低，并且有效改善了填料在橡胶基体中的分散状态，进而减弱复合材料的Payne效应，显著提升力学性能、耐热氧化性能与耐屈挠性能。其中NR-10DL/40CB复合材料表现出最佳的综合性能，其在维持与NR-50CB相当的热稳定性、拉伸强度及抗湿滑性能的基础上，断裂伸长率提高了21.1%。此外，热氧老化系数与屈挠龟裂周数分别提升了31.1%与41.4%，滚动阻力及耐切割性也得到同步优化，在轮胎、传送带等橡胶制品领域具有良好的应用前景。

**关键词：**天然橡胶；烷基化木质素；炭黑；复合材料；力学性能

**基金资助：**福厦泉国家自主创新示范区城乡生态环境质量提升关键技术协同创新平台项目(项目编号2022-P-024)

《高分子学报》，网络首发2026-02-02

## 双软相热塑性弹性体的速率诱导延伸行为与机理研究

**摘要：**通过调控热塑性弹性体的黏弹性而获得特殊力学特征的速率诱导延伸(speed induced extensibility,SIE)行为(即弹性体的模量、强度和断裂

伸长率同时随拉伸速率增大而增加)，是一个有趣的科学现象。在本研究中，选择热力学不相容且均为双羟基封端的聚二甲基硅氧烷和聚四氢呋喃作为软段，通过调控硬段含量，构筑了具有双软相结构的系列热塑性聚氨酯弹性体，实现了SIE行为的可调、可控制备。基于原位小角X射线散射(in situ small angle X-ray scattering,SAXS)技术对其形变过程中的结构演化行为原位追踪，认为双软相结构在形变过程中的界面弥散、融合过程会极大地延长分子链的松弛时间，进而促进分子链大规模滑移，形成显著的速率诱导延伸行为。该过程的确认对理解热塑性弹性体在长程形变过程中的微观结构演化提供了新的视角，将为设计新型高性能弹性体提供指导。

**关键词：**聚氨酯；拉伸速率；微相分离；速率诱导延伸行为；弹性体

**基金资助：**浙江省自然科学基金(基金号LZYQ25E030002)；宁波市自然科学基金(基金号2023J407)

《高分子学报》，网络首发2026-01-18

## 聚磷腈弹性体/三元乙丙橡胶复合绝热层性能研究

**摘要：**随着新一代高能推进剂的发展，传统单一橡胶基绝热材料性能已难以满足高过载工况下的热防护要求。以三元乙丙橡胶(EPDM)为基体、聚磷腈弹性体(PDPP)为增强相，制备了一种复合绝热层材料，并系统研究了其硫化特性、热稳定性、力学性能以及耐腐蚀性能。结果表明，PDPP增强相与基体相EPDM的比例为1:4、白炭黑含量为15 phr、聚酰亚胺纤维含量为10 phr时，复合绝热层具有较为优异的综合性能，抗拉强度为5.44 MPa，断裂伸长率为255.3%，线烧蚀率为0.065 mm/s。力学性能的改善主要归因于PDPP以纳米颗粒的形式均匀分散在EPDM中，形成“硬质填料填充软基体”的复合结构；PDPP在高温下热解能增加残炭、产生磷酸盐，最终形成珊瑚状致密炭层结构，有效增强了材料的抗烧蚀能力。

**关键词：**三元乙丙橡胶；聚磷腈弹性体；复合绝热层；改性；烧蚀性能

《固体火箭技术》，网络首发2026-01-27

## 油浸式变压器用丁腈橡胶高低温老化特性及失效机理研究

**摘要：**针对油浸式变压器用丁腈橡胶（NBR）密封材料在极端环境下的老化问题，开展了其在空气、变压器油(25#)、压缩应力、油浸-压缩耦合作用下的高低温交变老化试验（-50~120℃）。研究了温度、变压器油介质与压缩变形多因素对NBR老化行为的耦合影响规律。分析了其老化前后微观结构与化学组成的变化，从而揭示了老化失效机理。结果表明：在高温阶段NBR分子链段自由体积增大，链间作用力减弱；低温时NBR分子链段冻结，弹性模量急剧升高；高低温的反复循环在材料内部产生交变应力，导致微裂纹萌生并加剧填料脱落，为变压器油渗入材料内部提供了通道，从而加速了NBR的性能劣化；在温度交变、油溶胀与压缩应力的多因素协同作用下，NBR的老化速率最为显著。

**关键词：**丁腈橡胶；高低温循环；油浸压缩；多因素耦合；老化机理

**基金资助：**华北电力科学研究院有限责任公司科技项目（KJC2025033）

《化工新型材料》，网络首发2026-01-26

## 小橡胶粒子胶乳/浓缩胶乳配比对天然橡胶结构与性能的影响

**摘要：**基于浓缩胶乳作为橡胶工业中成熟且广泛使用的原料，工业离心时未有效利用的下层胶清中具有独特物理化学特性的小橡胶粒子。本研究通过调节小橡胶粒子胶乳（SRPL）与浓缩胶乳（CNRL）的比例组合，系统揭示两者对比对天然橡胶结构与性能的影响。结果表明，SRPL比例增加显著提高蛋白质含量和降低酯基含量。生胶的门尼粘度、塑性初值及分子量（重均、数均）均随SRPL比例增大而升高，且SRPL比例的增加会使样品分子量分布逐渐由双峰分布转变为单峰分布。当体系中SRP占比增大时，硫化胶的力学性能整体提升，表现为定伸应力、拉伸强度和撕裂强度的同步增强，这源于SRP中较高的蛋白质含量和分子量促进有效交联密度的提升。另外，当SRPL与CNRL比例为1:1时，压缩生热达到最低值，表明比例调控可优化生热特性。本研究为调控SRPL/CNRL比例制备高性能天然橡胶提供理论依据，拓展了差异化

结构橡胶材料的工程应用场景。

**关键词：**天然橡胶；浓缩胶乳；小橡胶粒子胶乳；结构；性能

**基金资助：**国家重点研发计划项目课题（2024YFD2300904）；现代农业产业技术体系建设专项资助（CARS-33-JG2）；中央级公益性科研院所基本科研业务费专项（1630122022006）

《材料导报》，网络首发2026-01-26

## 低烟阻燃PVC复合材料的制备与性能研究

**摘要：**用于线缆制造的聚氯乙烯（PVC）需要具备优良的低烟及阻燃性能，并能够保持一定的拉伸强度和断裂伸长率。研究设计4因素3水平的正交实验，优化低烟阻燃PVC的配方，考察PVC改性复合材料的阻燃性能、抑烟性能和拉伸性能。结果表明：低烟阻燃PVC复合材料体系中复合阻燃剂的最佳配方为磷酸甲苯二苯酯25 phr、硼酸锌10 phr、三氧化二锑4 phr、氢氧化铝与氢氧化镁（总量控制在60 phr）配比2:1。最优配方条件下，PVC改性复合材料的拉伸强度为13.0 MPa，断裂伸长率为183.3%，极限氧指数为51.7%，最大烟密度为71.4%，烟密度等级为49.6。制备的低烟阻燃PVC复合材料具有优异的低烟阻燃性能，同时具有较优的拉伸性能，能够满足高性能的线缆使用要求。

**关键词：**聚氯乙烯；抑烟；阻燃；复合材料

**基金资助：**河南省重点研发与推广专项（252102230149）；河南省重大科技专项（231100320200）；河南省中央引导地方科技发展资金项目（Z20231811009）；郑州轻工业大学重大项目成果培育项目（2022ZDPY0106）

《塑料科技》，网络首发2026-01-27

