



高掺量橡胶沥青技术发展及探讨

摘要：高掺量橡胶沥青作为一种新型筑路技术，具有低温性能优异、耐久性能良好、胶粉消耗量大以及环境效益高等优势。为进一步推动高掺量橡胶沥青技术的应用，明晰其发展现状及需求，系统汇总了高掺量橡胶沥青的技术特性、胶体结构、性能评价、主流工艺、工程应用及问题。首先明确了高掺量橡胶沥青的含义，并对其不同于传统橡胶沥青的改性机理进行了阐述；其次，以化学反应的发生为判据，对比分析了现有物理手段及化学手段，并通过胶体结构变化进一步探索了高掺量橡胶沥青改性过程，结合其性能表现进行了结构性能分析；进而，围绕胶粉脱硫及沥青中熬制两类化学手段进行了深入阐述，总结评述了当下主流的高掺量橡胶沥青制备技术；最后，结合工程案例论述了高掺量橡胶沥青的可行性及优越性，并指出其存在的工程问题。

关键词：道路工程；橡胶沥青；综述；高掺量；脱硫胶粉；胶体结构

基金资助：废轮胎的绿色功能化回收利用（2021 YFE0105200）

《中国胶粘剂》，2024，01

增材制造点阵夹芯混合结构的振动特性

摘要：采用增材制造（additive manufacturing, AM）技术制备了钛合金点阵夹芯梁，使用硅橡胶作为阻尼材料对点阵空隙进行了填充。测试对比了有/无填充的点阵夹芯悬臂梁的模式振型，并对其进行了扫频振动激励。试验结果表明：填充阻尼材料不会改变结构振型，但可显著降低振动响应幅值。开展

了硅橡胶的动态力学分析试验（dynamic mechanical analysis, DMA），结合广义麦克斯韦（generalized Maxwell model, GMM）粘弹性模型，标定了频域粘弹性模型参数。通过硅橡胶单轴拉伸试验标定了多项式超弹性模型参数。基于粘超弹性模型及标定参数，对有填充的点阵夹芯悬臂梁进行了振动响应有限元模拟，与试验结果相符，证明本文采用的粘超弹性模型和其参数标定方法可有效用于混合结构的振动特性计算。

关键词：粘弹性模型；超弹性模型；点阵夹芯结构；增材制造；振动响应；阻尼

基金资助：装备预研重点实验室基金项目（6142704200405）

《热加工工艺》，网络首发2024-01-31

弹性体阻尼材料的研究进展

摘要：弹性体阻尼材料具有独特的动态粘弹性行为，被广泛应用于减震、降噪等多个领域。在实际应用过程中，弹性体阻尼材料常面临有效阻尼温域窄、损耗因子较低的问题。拓宽有效阻尼温域、提高损耗因子是目前开发高性能弹性体阻尼材料的主要方向。从弹性体阻尼材料的阻尼机理出发，阐述了分子链形态与结构、温度及振动频率、弹性体组成体系对弹性体阻尼材料阻尼性能的影响。介绍了弹性体阻尼材料的改性方法及近年来的最新研究进展。

关键词：弹性体；阻尼机理；阻尼材料；研究进展

基金资助：国家重点研发计划项目（2017YFB0306904）

《功能材料》，2024，01

高寒环境对GIS设备用EPDM橡胶密封圈的影响研究

摘要：六氟化硫(SF₆)封闭式组合电器(GIS)应用广泛，密封是关键因素之一。本研究模拟高寒地区，将GIS设备常用的三元乙丙橡胶(EPDM)密封圈在-55℃进行处理，考察了低温对该类密封圈表面形貌、结构，玻璃化转变温度和力学性能(拉伸与压缩永久变形)的影响。结果表明：低温处理未对密封圈中大分子链结构造成破坏，但易导致喷霜发生，玻璃化转变温度有升高趋势。密封圈力学性能在低温处理后发生较

大变化：硬度、拉伸强度减小，断裂伸长率、压缩永久变形增大。拉伸性能变化程度和高寒环境交变温差幅度有关，幅度越大，密封圈断裂强度损失越大。

关键词：高寒地区；六氟化硫(SF₆)；气体封闭式组合电器(GIS)；三元乙丙橡胶密封圈

基金资助：国网新疆电力有限公司科技项目(5230DK22000C)

《绝缘材料》，网络首发2024-01-26

基于纳米氮化硼-聚氨酯/玻纤三维骨架的环氧导热复合材料性能研究

摘要：纤维增强环氧树脂因其具有比重小、比强度高、低固化收缩率和优异耐腐蚀性能，被广泛应用于航空航天等领域。然而受到特殊加工工艺和电子电力行业散热需求的影响，对材料导热性能的要求日益严格。本研究以阻燃聚氨酯开孔泡沫(PUF)为模板，在其中引入纳米氮化硼(BNNS)进行改性，并采用浸渍-热压成型法制得低填充氮化硼-聚氨酯/玻纤/环氧导热复合材料，以研究不同BNNS用量对复合材料热性能和电气性能的影响。研究结果表明，BNNS原位生长在PUF的三维骨架表面，随着BNNS用量的增加，复合材料的热性能显著提高。当氮化硼纳米片含量为1 vol%时，复合材料热导率可达0.53 W/(m·K)，提高了103%，同时线膨胀系数降低了77.6%。在BNNS含量为0.5 vol%时，复合材料玻璃化转变温度提升了13.5℃，并具有最佳的热稳定性和力学性能。此外，得益于氮化硼自身优异的绝缘性，复合材料的体积电阻率提升至 $7.2 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ ，且耐电弧性能也有明显提升。

关键词：导热复合材料；聚氨酯泡沫；氮化硼纳米片；耐电弧性能；绝缘性能

基金资助：国家自然科学基金面上项目(51978072)；陕西省重点研发计划项目(2022GY-371)；长安大学中央高校基本科研业务费专项资助(300102312404)

《复合材料科学与工程》，网络首发2024-02-07

回收塑料制备C/C复合材料可行性研究

摘要：针对塑料废弃物的回收处理等日益严峻的环境问题，本文选用ABS和SBS为原料，碳纤维纸为

预制体，经热压炭化处理制备成C/C复合材料。通过对原料溶液的黏度和热重进行分析，明确了合适的原料溶液浓度(ABS溶液浓度为0.3 g/mL和SBS溶液浓度为0.2 g/mL)和炭化温度(430℃)。此外，根据所制备C/C复合材料的SEM、拉曼光谱和力学性能测试结果，可以知道由于基体材料的含量和结构在炭化前后发生转变，复合材料的力学性能也相应发生变化。与SBS相比，ABS更适合作为制备C/C复合材料的原料，而SBS适合于制备CFRP复合材料。

关键词：C/C复合材料；塑料废弃物；力学性能

基金资助：国家自然科学基金青年项目(51902030)

《炭素技术》，2024，01

基于PSO算法的塑料挤出机温度控制技术研究

摘要：塑料作为工业生产的一种重要原料，在工业生产中发挥了重要的作用。在塑料的生产过程中，对于生产温度有着较高的要求，生产温度直接关系到产出塑料的质量，因此必须的塑料挤出机的温度控制策略进行深入研究。本文基于迁徙策略提出了一种改进型的自适应粒子群算法，采用并行的双自由度PID取代常规的PID，并对并行的双自由度PID的控制器参数进行了优化处理。通过仿真测试，整个控制系统的性能指标和鲁棒性都有了显著的提高，本文提出的策略有效，可以进行推广应用。

关键词：粒子群算法；双自由度；鲁棒性

《科学技术创新》，2024，03

氟橡胶O形密封圈预成型优化因素分析

摘要：本文对FX-17氟橡胶O形密封圈成型过程中坯料软化、坯料薄通、坯料圈成型等预成型工艺控制与优化进行了分析。试验表明，在氟橡胶一段硫化二段硫化参数一定的情况下，通过对O形密封圈预成型工艺参数优化，预成型前后橡胶O形密封圈内径、线径、拉伸强度等成型质量和性能波动均降低，预成型工艺优化后可以减少氟橡胶O形密封圈尺寸和拉伸强度波动，能够提升氟橡胶O形密封圈加工成型质量和性能。

关键词：氟橡胶；O型密封圈；预成型；参数优化

《橡塑技术与装备》，2024，02