Mater. Rep. B, 2020, Vol. 34, No.6
DOI: 10.11896/cldb.19060001
http://www.mater-rep.com http://www.mr-int.net

[补充信息]

T-ZnOw/硅橡胶复合材料的非线性电导特性研究

张吴欣，李志恒，周梅琳，尹 玉，刘凌云✉

湖北工业大学太阳能高效利用及储能运行控制湖北省重点实验室，武汉 430068；

[Supplementary Information]

Investigation on the Nonlinear Conductance Characteristics of Silicone Rubber Composites

ZHANG Wuxin, LI Zhiheng, ZHOU Meilin, YIN Yu, LIU Lingyun✉

Hubei Key Laboratory for High-efficiency Utilization of Solar Energy and Operation Control of Energy Storage System, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China

实验原料

硅橡胶，双组份液体加成型（LSR），美国道康宁公司；四针状氧化锌晶须（T-ZnOw）,浙江聚元化工有限公司；硅烷偶联剂 KH570，南京创世化工助剂有限公司；无水乙醇，分析纯，上海泰坦科技有限公司；盐酸，分析纯，国药集团化学试剂有限公司；去离子水，自制。

湿法改性 T-ZnOw

首先取一定量的无水乙醇、去离子水、硅烷偶联剂 KH570 配成混合溶液，然后加入盐酸调 PH 值至 3，并在室温下水解 2h（小时）,得到水解液。随后将经过真空干燥处理的 T-ZnOw 加入到水解液中，80℃恒温水浴搅拌 4h 后，进行抽滤，然后用去离子水洗涤至无氯离子，最后将处理过的粉体在 100℃下干燥 10h，得到改性后的 T-ZnOw。

活性指数的测试方法

取一定质量（G）的改性后晶须样品，置于盛有一定容积纯净水的烧杯中,以一定转速搅拌;然后静置,待溶液澄清后,刮去水溶液表面的粉体物料,并将沉入烧杯底的粉体物料过滤、烘干。称取上层漂浮物的质量记为 G1。

T-ZnOw/硅橡胶复合材料的制备方法

详细实验步骤为：

（1）首先取一定体积分数的 T-ZnOw 与液体硅橡胶进行混合，同时使用大功率搅拌器进行 2h 的搅拌操作，以保证 T-ZnOw 在液体硅橡胶中分散均匀；

（2）然后将步骤（1）中的混合物倒入到模具中，并将该模具放置到真空干燥箱中，在室温下连续抽真空 1h；

（3）最后将真空处理后的模具放置到电热鼓风干燥箱中，以 150℃的条件硫化 10 分钟；最后得到不同体积分数的 T-ZnOw /硅橡胶复合材料，复合材料样品为圆形，厚度和直径均分别为 1mm 和 30mm；

✉ liulingyun@hbut.edu.cn

（4）对所制复合材料样品使用北京世纪久泰公司 SP-530 磁控溅射仪对其表面镀银电极；

体积分数的换算说明

为了方便与文献中的各项数据进行比较分析，按下式对复合材料的质量分数进行体积分数的换算。其中 V1 为填料的体积，V2 为基体的体积，m1、 分别为填料的质量和密度，m2、 分别为基体的质量和密度。在本实验中，液体硅橡胶的密度约为 1.06（g •cm-3），填料的密度约为 5.3（g •cm-3）。以 5vol%样品为例，填料质量 m1 为 0.33g，硅橡胶质量 m2 为 1.32g，代入 、 ，最后计算得出得体积分数为约 5vol%。

$$V_1/V_2 = \frac{m_1}{\rho_2}\Big/\frac{m_2}{\rho_2} = m_1\rho_2/m_2\rho_1 \qquad (1)$$