

---

# EPDM -Zn<sup>2+</sup>对 Mg(OH)<sub>2</sub> 颗粒高填充 PP 复合材料的 力学性能研究

江平开 韦平 苏战排 汪根林 柯清泉

(上海交通大学化学化工学院, 上海 200240)

E-mail: pkjiang@sjtu.edu.cn

关键词: 磺化 EPDM Mg(OH)<sub>2</sub> 力学性能 形貌分析

热塑性弹性体广泛应用于各种行业,特别是电线电缆、矿业开采、汽车工业。无卤阻燃的方法之一是高填充物无机氢氧化物,为此造成了力学性能的恶化。本文采用合成的 Zn<sup>2+</sup> 中和的磺化 EPDM 对 Mg(OH)<sub>2</sub> 颗粒高填充 PP 复合材料,得到较好的保持力学性能的阻燃复合材料,且进行了增强和增韧性能和形态变化规律的研究。FTIR 测试表明通过两步反应得到理想的 Zn<sup>2+</sup> 中和磺化 EPDM 离聚物(图 1);经 Zn<sup>2+</sup> 中和磺化 EPDM 离聚物和 PP 的共混的复合材料力学性能比无 Zn<sup>2+</sup> 中和磺化 EPDM 明显得到改善,将 Mg(OH)<sub>2</sub> 添加到 Zn<sup>2+</sup>-EPDM/PP 热塑性弹性体中比 EPDM/PP 体系明显改善力学性能,即使添加量达 150phr,材料仍然保持较高的伸长率(480%)和较大强度(14MPa)(图 2-3),把二维逾渗参数考虑进去,假定填料的填充体积比例就是逾渗结构的分数,经整理得到高填充复合材料在逾渗阈值附近的力学性能模型称之为 Neilsen-Percolation 模型,采用实验值和 Neilsen 模型理论值的突变点作为高填充复合材料的逾渗阈值;通过三元复合材料的断面 SEM 图像研究橡胶相 EPDM 和 Zn-SEPDM 对 Mg(OH)<sub>2</sub> 颗粒高填充 PP 复合材料的增韧效果(图 4),对于使用 EPDM 作为增韧相的复合材料,相畴尺寸只要分布在 0.8um 到 1.5um 之间,而对于对应的 Zn-SEPDM 作为增韧相的复合材料,相畴尺寸分布范围在 0.2um 到 0.8um 之间。与 Neilsen 模型相比,自定义的 Neilsen-Percolation 模型可以适用于高填充的复合材料。

实验表明复合材料断裂伸长率的实验值和理论值之间具有更好的一致性,在更大范围内具有准确性,并且在整个填充范围内都具有相同的变化规律。使用 Zn-SEPDM 增韧 PP/Mg(OH)<sub>2</sub> 复合体系可以得到力学性能良好的无卤阻燃热塑性弹性体。SEM 图像表明橡胶相的加入对填料逾渗现象的消除和增容作用是复合材料力学性能提高的主要原因。

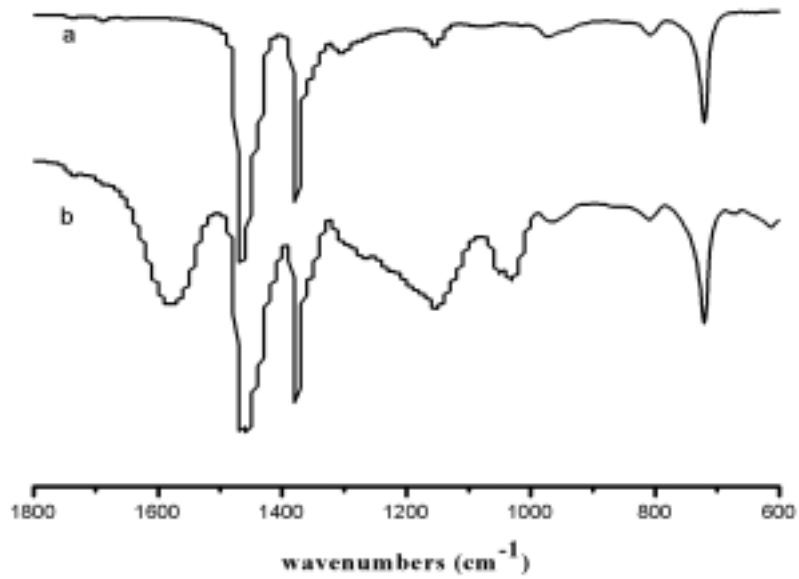


Fig.1 FTIR spectra of neat EPDM and Zn-SEPDM

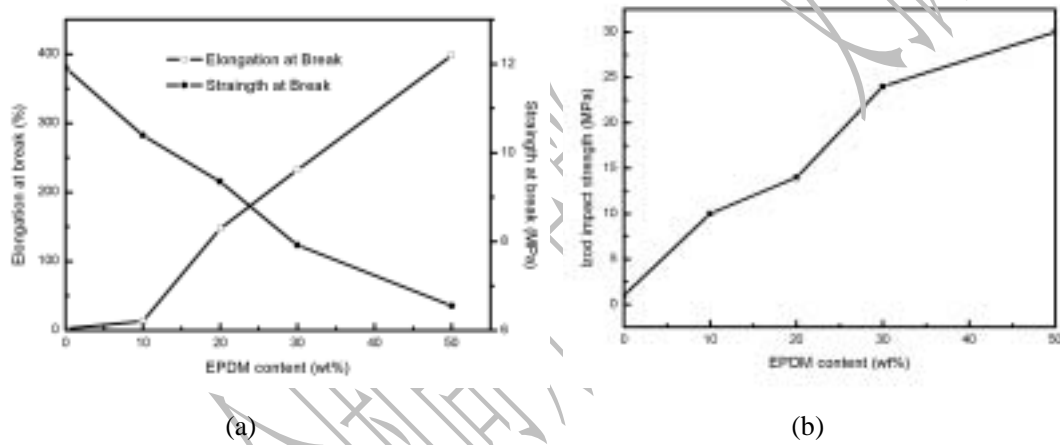


Fig.2 The mechanical properties of the PP/EPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> ternary composites with various amounts of EPDM

(a) Tensile properties ; (b) Notched Izod Impact Strength

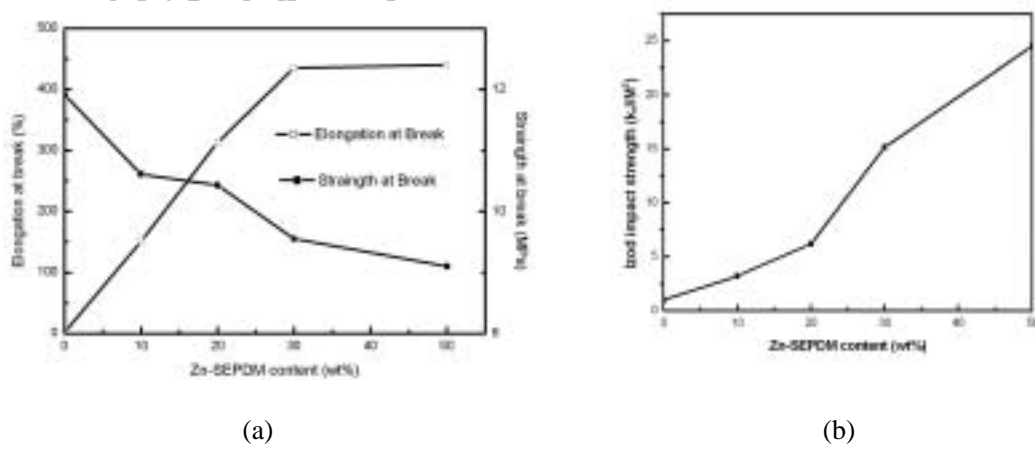
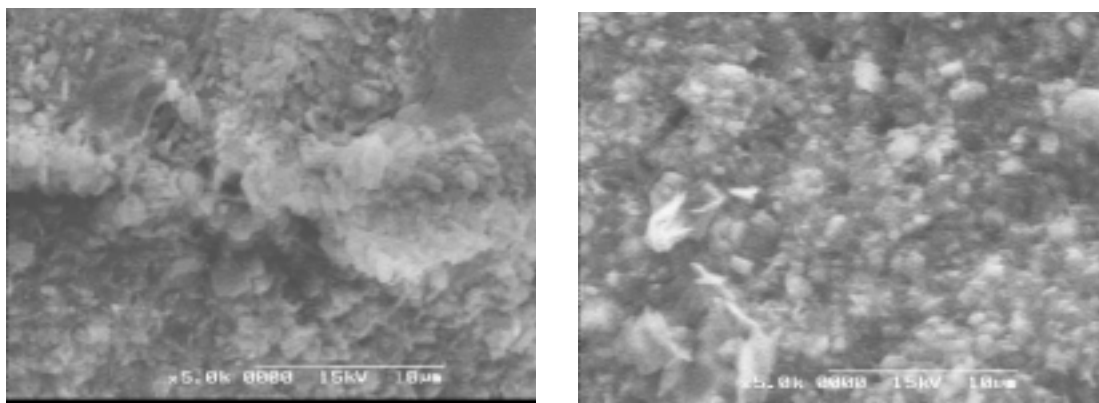


Fig.3 The mechanical properties of the PP/Zn-SEPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> ternary composites with various amounts of Zn-SEPDM

(a) Tensile properties ; (b) Notched Izod Impact Strength



(a)

(b)

Fig.4 The scanning electron microscope of the fractured surface of PP/EPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> and PP/Zn-SEPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> ternary composites with 50 phr EPDM or Zn-SEPDM

(a) PP/EPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> ternary composite ; (b) PP/Zn-SEPDM/Mg(OH)<sub>2</sub> ternary composite

## Study on the Mechanical Properties of Composites Based on Sulfated EPDM with Zn<sup>2+</sup> Ionomer and Polypropylene (PP)/ Mg(OH)<sub>2</sub>

Pingkai Jiang , Ping Wei, Zhanpai Su, Genlin Wang ,Qingquan Ke

School of Chemistry and Chemical Engineering

Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, P. R. China

In this paper mechanical properties and morphologies of composites based on sulfated EPDM with Zn<sup>2+</sup> Ionomer and Polypropylene (PP)/ Mg(OH)<sub>2</sub> was studied. FTIR shows that sulfated EPDM with Zn<sup>2+</sup> Ionomer forms via two steps reaction. Adding Mg(OH)<sub>2</sub> to Zn<sup>2+</sup>-EPDM/PP composites exhibits much better mechanical properties than EPDM / PP composites. The composites remain high elongation at break of 480% and strength at break of 14MPa when up to 150phr Mg(OH)<sub>2</sub> was incorporated in. Comparing with Neilsen model, the modified Neilsen-Percolation model in consideration of percolator factor is fit for highly filled polymer particulates.