



2011 Chinese Materials Conference

## Exploitation and investigation of new grafted copolymer shrinkage-reducing admixture

Nanxiao Gao<sup>a,b\*</sup>, Qianping Ran<sup>a,b</sup>, Jiangang Zhang<sup>a,b</sup>, Changwen Miao<sup>a,b</sup>,  
Jiaping Liu<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>State Key Laboratory of High Performance Civil Engineering Materials, Nanjing 210008, China

<sup>b</sup>Jiangsu Research Institute of Building Science, Nanjing 210008, China

### Abstract

Four grafted copolymer shrinkage-reducing admixtures(SRA)were synthesized by the radical copolymerization reacted between unsaturated polyether macro-monomer (RPM(V24)、RPM(A24)、RPM(MA24)、RPM(B24)) which contain the same branch chain length of 2400 and acrylic acid(AA). The experimental results showed that the RPM(B24)-AA had the most optimal shrinkage-reducing effect when the number average molecular weight was between 15000~20000. Compared with conventional polyether shrinkage-reducing admixture (PSRA), the RPM(B24)-AA demonstrated the superior shrinkage reduction performance without the reduction of the surface tension of capillary water significantly. It has been found that the dry shrinkage of hardened cement paste at 90 days was reduced by about 33.1% and the autogenous shrinkage at 90 days by about 58.1% with 2.0% dosage. The results also indicated that, the shrinkage performance of the grafted copolymer shrinkage-reducing admixture was closely related with the hydrophobic of main chain structure and the molecular weight of grafted copolymer.

© 2011 Published by Elsevier Ltd. Selection and/or peer-review under responsibility of Chinese Materials Research Society

*Keywords:* unsaturated polyether macromonomer; grafted copolymer shrinkage-reducing admixture; shrinkage; main chain structure; surface tension; molecular weight

## 新型接枝共聚物减缩剂的开发与研究

高南箫<sup>a,b</sup>, 冉千平<sup>a,b</sup>, 张建纲<sup>a,b</sup>, 缪昌文<sup>a,b</sup>, 刘加平<sup>a,b</sup>

\* Corresponding author. Tel.: +86-25-52706553; fax: +86-25-52704855.

E-mail address: [gaonanxiao@cnjsjk.cn](mailto:gaonanxiao@cnjsjk.cn)

<sup>a</sup> 高性能土木工程材料国家重点实验室, 南京, 210008, 中国

<sup>b</sup> 江苏省建筑科学研究所有限公司, 南京, 210008, 中国

## 摘要

四种具有相同支链长度, 不同主链结构的不饱和聚醚大单体(RPM(V24)、RPM(A24)、RPM(MA24)、RPM(B24)), 分别与丙烯酸(AA)发生自由基共聚反应合成出四种接枝聚合物。结果表明, RPM(B24)与丙烯酸反应后的接枝共聚物 RPM(B24)-AA 具有良好的减缩性能, 且当数均分子量在 15000~20000 时, 其减缩效果最优。与传统低分子聚醚类减缩剂相比, 该共聚物在不显著降低毛细孔中水的表面张力的条件下, 表现出更优异的减缩性能。在掺量为 2% 时, 减少 90d 干燥收缩 33.1%, 减少自收缩 58.1%。研究还预示, 该类新型接枝共聚物的减缩性能与聚醚大单体主链的疏水性以及聚合物的分子量有密切关系。

**关键词:** 不饱和聚醚大单体; 接枝共聚物减缩剂; 收缩性能; 主链结构; 表面张力; 分子量

## 1. 引言

混凝土干燥时收缩, 如果混凝土受到约束而不能自由收缩, 内部就会产生拉应力。较高的拉应力和混凝土的低抗裂性能, 使得混凝土容易开裂。混凝土开裂降低了承载力, 加速了劣化, 降低了使用寿命和导致维修成本的增加<sup>[1]</sup>。裂缝不仅影响美观, 更严重的是危及建筑物的整体性和耐久性。收缩变形是导致混凝土结构非荷载裂缝产生的关键因素, 特别是泵送混凝土、高强混凝土、高性能混凝土、高效减水剂和超细掺合料的应用, 使得混凝土的裂缝问题越来越严重。所以, 如何减少混凝土的收缩一直是混凝土界研究的重要课题<sup>[2]</sup>。减缩剂(SRA)甚至消除混凝土的收缩, 成为了现代混凝土外加剂发展的重要趋势之一。然而, 现有低分子聚醚类减缩剂, 虽能有效降低混凝土的收缩, 但也存在引气难、降低混凝土强度以及影响抗冻融性等不足之处, 推广起来有一定难度。高分子聚合物类减缩剂能有效降低混凝土的收缩且不影响混凝土的其他性能, 成为了减缩剂的最新发展方向<sup>[3]</sup>。但国内外对该类减缩剂的研究相对甚少。王智<sup>[4-5]</sup>等的研究中, 采用水作溶剂以简化合成工艺, 由丙烯酸、聚乙二醇单甲醚、甲基丙烯酸甲酯经过酯化、聚合、中和反应, 得到一种高分子质量, 含聚氧乙烯支链的梳型聚丙烯酸系减缩剂。山本隆史<sup>[6]</sup>等以甲基丙烯酸 2-乙基己酯(或甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸月桂酯, 甲基丙烯酸)为聚合单体, 与不同分子量的甲基丙烯酸乙二醇单甲醚酯进行自由基聚合反应, 得到一种具有减缩性能的干燥减缩剂, 但该反应采用的聚合单体不溶于水, 采用了异丙醇作为溶剂, 异丙醇本身就是一种链转移剂, 会影响反应的进行, 且反应结束后, 异丙醇难以除去, 不符合实际生产要求。日本太平洋水泥公司、竹本油脂公司和麦斯特公司也报道了一种以烯丙醇醚-马来酸酐共聚物为主成分的多功能型外加剂, 具有很好的减水和减缩功能, 但同减缩剂的效果相比还有一定的差距<sup>[7-8]</sup>。本文采用四种具有相同支链长度, 不同主链结构的不饱和聚醚大单体(RPM(V24)、RPM(A24)、RPM(MA24)、RPM(B24)), 在一定条件下与丙烯酸发生自由基共聚反应, 筛选出一种具有良好减缩性能的新型接枝共聚物减缩剂, 并探索了聚合物的主链结构及分子量对减缩效果的影响。合成出的新型接枝共聚物减缩剂能有效降低混凝土的干燥收缩与自收缩, 同掺量下能达到低分子聚醚类减缩剂的减缩效果, 且对混凝土的强度和引气性能没有不利影响。

## 2. 材料与实验方法

### 2.1. 主要原材料

丙烯酸: 分析纯, 国药集团化学试剂有限公司; 引发剂: 国药集团化学试剂有限公司; 3-巯基丙酸: 国药集团化学试剂有限公司; 不饱和聚醚大单体: RPM(V24)、RPM(A24)、RPM(MA24)、RPM(B24), 江苏博特新材料有限公司生产; 传统低分子聚醚减缩剂(PSRA):

متن کامل مقاله

دریافت فوری ←

**ISI**Articles

مرجع مقالات تخصصی ایران

- ✓ امکان دانلود نسخه تمام متن مقالات انگلیسی
- ✓ امکان دانلود نسخه ترجمه شده مقالات
- ✓ پذیرش سفارش ترجمه تخصصی
- ✓ امکان جستجو در آرشیو جامعی از صدها موضوع و هزاران مقاله
- ✓ امکان دانلود رایگان ۲ صفحه اول هر مقاله
- ✓ امکان پرداخت اینترنتی با کلیه کارت های عضو شتاب
- ✓ دانلود فوری مقاله پس از پرداخت آنلاین
- ✓ پشتیبانی کامل خرید با بهره مندی از سیستم هوشمند رهگیری سفارشات