

# 耐材专用高效减水剂的原理和应用

李文 胡梁 熊明继 刘学新

湖北斯曼新材料股份有限公司 湖北红安 438400

**摘要:** 介绍了高效减水剂的设计原理和技术特点, 并就耐材专用高效减水剂与建材行业高效减水剂性能设计做了对比, 从应用角度分析了二者不同的技术特点, 并对耐材专用高效减水剂的性能发展方向做了探讨。

**关键词:** 耐火浇注料; 高效减水剂; 载体喷雾干燥; 泌水; 气孔分布

高效减水剂以其良好的减水作用和复合功能, 显著改善了浇注坯体的微观结构和机械性能, 提升了材料的综合性能。高效减水剂广泛应用于高性能混凝土、特种砂浆等领域, 是至关重要的核心原料<sup>[1,2]</sup>。随着喷雾干燥技术的普及, 高效减水剂也从液体形态发展到粉体, 扩大了运输半径, 在批量使用上也更加方便。上世纪末, 与耐火材料行业的不定形化趋势相适应, 耐火浇注料的技术发展和应用普及也越来越快, 微粉等新原料、高效减水剂的大量使用, 提升了耐火浇注料系统的致密性和综合性能。随着不定形技术的进步, 对耐火材料行业专用高性能减水剂的需求日益紧迫, 针对不同的应用性能需求, 设计相应的高效减水剂已经成为减水剂行业的基本共识。

建材行业是高效减水剂的最主要市场, 直接推动高效减水剂技术发展和应用研究, 而耐火材料行业作为高效减水剂细分市场的一部分。过去, 因为市场规模太小, 没有受到足够的重视。近年来, 随着不定形耐火材料市场的扩大和性能提升的压力越来越大, 高效减水剂作为一种核心原料, 已经吸引一些减水剂生产企业开展相应的研究, 并获得了显著成果<sup>[3,4]</sup>。耐火材料行业与建材行业所用的高效减水剂相比, 最大的差异在于两个方面: 其一, 建材行业一般以泵送施工为主, 依靠自身的重力在施工时完成排气密实化过程; 而耐火浇注料一般以振动施工为主, 主要靠外力完成坯体排气的密实过程, 由此带来气孔迁移导致分布不均匀性问题。其二, 建材行业对施工后坯体内的水分不做特殊处理, 在季节转换的情况下, 必须抑制坯体内水分结冰-融化而带来的体积膨胀破坏问题——抗冻融的技术要求, 高效减水剂需要复合引气性能<sup>[5]</sup>; 而耐火材料施工后需要将坯体内的水分烘干后使用, 不存在抗冻融的需求, 不需要引气, 相反引气会加剧施工时的气孔迁移, 导致坯体的微观均匀性恶化。

基于以上应用需求的不同, 对于耐火材料用高效减水剂的性能要求也必然不同于建材行业的要求, 本文将从高效减水剂的设计原理, 及不同应用特点出发, 对耐材专用高效减水剂的发展作以探讨, 以期与行业技术人员交流, 推动耐材专用高效减水剂的技术应用进步。

## 1 高效减水剂的作用原理

减水剂的作用原理可以用 DLVO 理论说明, 基于静电排斥和位阻效应两种主要作用机理来实现<sup>[5,6]</sup>。常见的减水剂包括两大类, 一类是以聚磷酸盐为代表的电解质类减水剂, 其对微细粉的分散作用是通过溶解后在微细粉表面的吸附, 形成吸附双电层, 并由双电层产生电位排斥作用将微细粉填充在细小的空隙中, 降低填充水量而减少拌合用水量。另一类是各种有机酸(盐)类为代表的表面活性剂, 属于高效减水剂, 通过其在微细粉离子表面吸附后形成的以位阻效应为主的排斥作用而实现在微小空隙中的填充效果, 从而降低填充水量而减少拌合用水量。

20 世纪以来, 得益于粒度分布模型的研究成果, 混凝土行业通过优化原料颗粒分布, 获得良好的堆积效果, 从而制造出高致密的坯体, 提升其机械性能, 由此带来了高性能混凝土的普及使用。粒度分布模型

如需全文，请拨打商务  
联系电话获取！