

CO₂釜式发泡聚丙烯 EPP 开发

项目负责人: 宫瑞英

技术联络人: 宫瑞英

联系方式: 0532-80662701

电子邮箱: gongry@qibebt.ac.cn

关键词: 聚丙烯发泡珠粒

技术成熟度: 中试及产业化 (TRL=6-7)

■ 项目简介

发泡塑料是通过物理或者化学的方式使塑料内部产生微孔结构而得到的一类塑料，它具有质轻、隔热、缓冲、绝缘、防腐、价格低廉等优点，已广泛应用于军工、汽车、建筑、儿童玩具、食品包装、家用电器等领域。聚合物发泡材料种类繁多，其中应用最广泛的是聚苯乙烯 (PS)、聚氨酯 (PU) 和聚乙烯 (PE) 发泡材料。但这些塑料泡沫存在着难回收、对人体有害的物质残留、低耐热性或低力学性能等问题。而聚丙烯发泡材料与其他发泡材料制品相比，具有优良的耐热性和机械强度，以及大大优于发泡PS、发泡PE的环境友好性；同时由于聚丙烯分子链上含有 α 氢及大量不稳定的叔碳原子，在光照作用下容易发生分子链降解反应，这使材料具备自然光降解的特性。正是基于聚丙烯泡沫塑料不但具有优异的力学性能和热性能，而且具有可回收、可降解等优异的环保性能，发泡聚丙烯成为了一种极具市场前景的新型环保泡沫塑料，更是未来有潜力替代PS发泡材料的材料之一。在国务院发布的《中国制造2025》中，对于新材料产业总体规划中高分子材料发展重点方向之一就是发泡聚丙烯的生产技术及应用。

发泡聚丙烯珠粒(expanded polypropylene, EPP)材料近几年来异军突起，成为发泡聚丙烯家族中未来市场需求潜力巨大、附加值高的新材料。EPP是以聚丙烯为主体，二氧化碳作发泡剂，通过反应釜发泡而制得的初级形态倍率的泡沫珠粒，初级发泡EPP可通过二次发泡、三次发泡等多次发泡，进一步模塑工艺成型制备形状复杂的低密度制品。目前，珠粒发泡制品是同时实现非常低的密度(达到聚合物密度的百分之二)和一个相对自由形状的唯一选择。EPP不仅能够满足节能环保领域对低能耗、可回收应用的需求，能够突破现有其它主流发泡材料的应用瓶颈，而且有利于实现功能化，应用于超轻、超刚材料，阻燃材料，隔热、导热、磁、电(阻、导)等领域。

性能指标:

EPP发泡珠粒主要技术指标

倍率	低倍率	高倍率
产品名称	13-20 倍 EPP	25-45 倍 EPP

主要性能指标	密度 (g/cm ³)		0.06-0.05	0.04-0.02
	压缩强(MPa)	10%	0.31-0.20	0.14-0.06
		25%	0.40-0.25	0.20-0.08
		50%	0.53-0.33	0.29-0.14
	压缩永久形变% (25%)		7-8	8-10
	拉伸强度(MPa)		0.85-0.61	0.52-0.35
	拉伸延伸率%		17-20	16-20
	燃烧速率 mm/min		30-60	65-80
	热传导 W/m·k		0.036-0.034	0.033-0.030
	浮力 N/ m ³		9022-9089	9218-9414
	吸水率 %		0.03	0.03

■ 项目阶段与进展

EPP开发应用成果已完成抗回缩、高强度发泡母粒的配方优化设计、关键制备装置、发泡制备工艺、模塑成型工艺调试改造；开发适用于EPP生产的成套生产线，包括水下切粒机、高压发泡釜、二发设备、模压设备等。EPP材料新制备方法的实施并已建成年产1500吨一条产业化示范线，并开始陆续与下游应用企业开展合作。

■ 知识产权情况

与青岛中科瑞邦新材料科技有限公司共同申请专利2项，知识产权分配比例为青岛中科瑞邦新材料科技有限公司占60%，青岛生物能源与过程研究所占40%。

■ 应用前景

EPP是近年发展起来的一种新型的轻量化泡沫材料，因其具有绿色环保、可回收利用、缓冲性能优良等特性，与目前应用最成熟的EPS（易对环境造成污染和破坏，如“白色污染”）相比具有更好的发展前景。国家在出台政策（《产业结构调整指导目录（2019年本）》将以氯氟烃化合物作为发泡剂的EPS生产线列入了淘汰类）限制EPS行业发展的同时，为鼓励发展EPP材料，在《中国制造2025》、《新材料产业发展指南》中均将EPP列入重点领域技术新材料部分，为EPP产业发展提供了有力的政策保障。

EPP在轻质泡沫材料的传统部分应用领域里对EPS具有较强的替代性，尤其是包装领域，对EPS外包装和内包装潜力替代总量约43万吨；在海运冷藏集装箱、家居垫材等复合材料领域（与聚氨酯形成复合材料）内具有15万吨的市场潜力；在建筑领域及新型的军工领域具有

更大的市场的潜力。近期来看，EPP潜在市场需求总量将超过60万吨；长期来看，如果在建筑领域能够实现对EPS替代的突破，EPP将增加百万吨级潜力市场。

■ 合作方式

技术许可、转让等