

# 简述高分子材料工程中低温等离子技术的应用

姚畅

温州市苍南联建混凝土有限公司

**摘要:** 高分子材料实质是指以高分子为基础制作而成的材料, 目前我国每年的高分子材料生产应用已经排在而来世界前列, 在生活中我们常见到的以高分子构成的材料主要包括了涂料、塑料以及橡胶等, 这些高分子材料被广泛应用在各个行业领域中。因此, 有必要对功能高分子材料的结构和性能开展深入研究, 以提升其实际应用所能发挥的效能, 为国民经济增长与人们生活生活质量提高发挥价值。

**关键词:** 高分子; 材料工程; 低温等离子技术; 应用

## 引言

低温等离子技术是一个横跨物理、化学、生物、环境科学的交叉学科, 该技术兼具了物理效应、化学效应和生物效应, 具有效率高、能耗低、绿色无污染的特点。高分子材料的表面特性对其性能影响巨大, 润湿性、防水性、着色性、生物相容性、抗菌性等多种表面特性都与产品功能相关。而低温等离子技术在高分子材料表面改性方面应用价值广泛, 可提升高分子材料的附加价值。

## 一、我国功能高分子材料的发展现状

高分子材料概念的提出最早可追溯至20世纪20年代, 但在“高分子”这一概念提出之前, 就有了对此类材料的实际应用。到了20世纪60年代末, 有研究者提出了有机硅聚合物生物材料, 即通过给高分子材料引入特殊的基团, 使其具有特定的功能, 自此功能高分子材料成为相关领域学者和工业企业所关注的热门方向。我国在该领域的研究开始滞后于欧洲、美国、日本等发达国家, 但发展迅速, 不同类型的功能高分子材料现已在能源、生物、电子信息、农业等多个领域取得广泛应用, 对人们的生活产生了巨大的影响。根据功能高分子材料的功能特性, 可将其分为四种类型: 其一, 电磁功能高分子材料, 此类高分子材料在特定条件下将发生导电性的改变。例如, 早在20世纪80年代末, 我国魏同贞等成功研制了塑料电池; 在国家大力推动新能源汽车产业发展的今天, 全塑料电池与全树脂电池成为研究的焦点。其二, 具有分离或化学功能的高分子材料。此类高分子材料可通过选择性过滤或吸附完成对特定物质的分离。其三, 光功能高分子材料, 即在光的作用下可表现出特殊的物理或化学性质的高分子材料。以光刻胶为例, 截至2014年, 我国光刻胶市场规模达到70亿美元左右, 为半导体产业的转移提供了重要的助力。其四, 生物医用高分子材料, 此类材料通常具有细胞相容性、血液相容性或组织相容性等, 可用于制作医疗材料。经过几十年的发展, 功能性高分子材料在生产、生活中的价值已取得了广泛的认可, 随着新兴产业与新技术的发展, 相信功能性高分子材料也将得到进一步的发展。

## 二、高分子材料工程中低温等离子技术的应用

### (一) 低温等离子技术在塑料中的应用

当前, 低温等离子技术在塑料改性中的应用较为广泛, 主要涉及的高分子材料包括聚乙烯、聚四氟乙烯、聚丙烯等。塑料制品的化学性质稳定, 耐酸碱, 耐低温, 被广泛应用于制作家庭用品当中。但是其易燃、亲水性差的特点, 也限制了其使用范围。通过低温等离子技术对塑料进行处理和接枝改性, 可以有效提升其阻燃性能。通过甲烷等离子体对塑料制品的表面沉积一层高度交联的聚合碳膜, 可以有效提高塑料制品的极限氧指数, 同时延长点燃时间, 降低了塑料制品的应用风险。在亲水性方面, 通过低温等离子技术对聚四氟乙烯材料的表面进行处理, 引入丙烯酸等亲水性单体, 可以大大降低聚四

氟乙烯与水的接触角。

### (二) 低温等离子技术在改善荒漠化中的应用

对于制成绿化用薄膜的高分子材料, 通过低温等离子技术的运营, 可以提升其吸水性能。在上下两层改性后的高吸水性高分子被覆层之间包覆植物种子与缓释肥料, 以此提升绿化层的防侵蚀效果。实验表明, 采用低温等离子技术改性后的高分子被覆层后, 层下的土壤化学性质有所改善, 平均地表温度高于裸露地面, 降水后水分的释放速度得以放缓, 从而提升了荒漠植被的成活率。此外, 还可以在改性后高分子材料制成的绿化被覆层内根据荒漠土地菌落分布接种微生物, 提升生菌群的多样性, 同时促进绿化层的稳定性, 帮助生态系统的恢复。在育种方面, 采用低温等离子技术聚合进行种子的包衣处理, 可以有效降低种子培育的时间和成本, 同时具有防虫防病的作用。

### (三) 低温等离子技术在多孔材料中的应用

多孔材料中很多由碳基结构构成的, 局尊孔道结构均匀, 迷宫系数大, 可以作为反应中优良的催化剂和吸附剂的特点。但是同样存在着渗透性和亲水性方面的短板。可以通过引入含氟碳化物等离子体对泡沫碳表面进行改性, 提升其接触角, 从而降低极性流体的渗透性和表面惰性; 反过来, 也可以引入六甲基二硅氧烷等离子体处理泡沫碳, 使其接触角降低至零, 提升其渗透性和表面黏结韧性。

### (四) 低温等离子技术在生物医用材料中的应用

应用低温等离子技术, 可以对生物医学中的高分子材料进行表面镀膜、聚合、改性和修饰等, 从而改善生物医用材料的亲水性、透气性等, 通过优化人造移植材料的性能, 推动医疗技术的发展。例如, 在晶状体移植手术中, 通常采取PMMA作为移植材料, 但这一人工晶状体若与眼角膜上皮细胞接触, 将造成角膜的永久性损伤。而通过低温等离子技术中的沉积方法, 能够将亲水性的单体如N-乙烯基吡咯烷酮等沉积到PMMA的表面, 从而降低角膜细胞的损伤。通过动物实验发现, 利用低温等离子沉积技术处理后的PMMA进行晶状体移植, 最低可以将复合表面的细胞损伤控制在10%以下。此外, 低温等离子技术还可以用于制作人工血管壁、血液透析薄膜等医用材料, 对于现有医疗技术的提升和医治效果的改善具有积极的推动作用。

### (五) 低温等离子技术在高分子材料工程中的其他应用

除了上述几种典型的应用方式外, 低温等离子技术还广泛运用于纤维织物、高分子聚合物、微流控芯片、固定化酶等。其使用范围覆盖了冶金、军工、医疗、环保、航天、能源等, 并且还在持续迸发出强大的生命力。

## 三、结束语

总之, 在现代生活中, 高分子材料工程在生产、生活的方方面面都发挥着重要的价值。而在高分子材料工程中应用低温等离子技术可以最大限度的发挥其作用。在信息科技高速发展的今天, 可预期到它们将发挥出更大的价值。因此, 必须深化对于高分子材料以及低温等离子技术的研究与分析, 提升高分子材料工程中低温等离子技术的功能与性能, 为材料科学的探索和国家经济的发展提供更大的支持。

## 参考文献

- [1]王哲. 浅谈材料工程在现实生活中的应用方式[J]. 祖国, 2018(02):104.
- [2]徐洁. 低温等离子体技术在塑料表面改性中的应用[J]. 塑料包装, 2011, 21(03):26-27+18.