绿色高分子材料的研制与应用分析

吴美丹 李 晖 (江苏省生产力促进中心, 江苏 南京 210000)

摘要: 绿色高分子材料在当前社会生产中发挥着重要作用, 影响着现代人生活的方方面面。在本次研究中, 本文对绿色高分子材料的研制进行了分析, 在介绍其中的研制工艺要点后, 对绿色高分子材料的应用进行展望, 希望为进一步拓展绿色高分子材料的应用范围奠定基础。

关键词: 绿色高分子材料; 材料研制; 材料应用; 市场前景

0 前言

高分子材料包括合成纤维、橡胶、塑料等, 具有种类繁多、性质多样的特征, 且因为加工方便、技术成熟、质量轻等优点而得到广泛推广。高分子材料在当前社会生产、生活中占据着重要位置, 成为一种常见的原材料。但是传统工艺下的高分子材料生产会产生巨大的环境负担, 不满足可持续发展的要求。所以为了能够解决上述问题, 则需要寻找绿色高分子材料应用、发展的新方向, 这也是本文研究的主要目的。

1 绿色高分子材料的研制

为了解决环境污染以及能源危机问题, 在高分子材料生产中必须要探索绿色生产的道路, 通过环境无害或者环境友好的技术, 探索新的发展方向, 最终为实现高分子材料行业可持续发展奠定基础。

1.1 高分子材料的绿色合成

目前在高分子材料的绿色合成过程中, 要求相关人员能够利用特定的方法实现生产, 例如可以通过调整变聚合反应过程中的能量交换方式, 传统模式下的聚合反应以加热为主, 但是这种方法存在交换能量低的问题, 所以在绿色生产中可以采用辐射、光等方法引发聚合反应, 除此之外, 改变催化剂也是一种可行的生产方法^[1]。

在烷烃氧化期间需要做高温催化, 而从醇到醛的转换过程难以控制, 这个过程中往往会因为选择性差而难以获得大剂量的醛或者醇等, 导致生产效率低下, 并引发严重的污染问题。这种该现象, 美国加州大学的Lawlence实验室选择BaY为催化剂, 采用 $\lambda \leq 600\text{mm}$ 照射甲苯后, 促使甲苯反应停留在苯甲醛上; 或者通过改变实验条件的方法实现绿色合成等。

在制备高分子材料期间, 绿色技术常见的方法是在单体的选择或者合成中就考虑到原材料的可利用性与回收性等问题, 通过在分子链中添加对光、热以及生物敏感的基团, 改进后材料能够降低材料降解的难度。或者选择拓展可聚合单体的范围, 在经过上述处理后, 能够改善加工环节对石油的依赖性。除此之外, 二氧化碳作为温室气体, 已经引发了严重的环境问题, 但是它也是可聚合单体, 在与环氧化物开环聚合之后生成APC(脂肪族聚合碳酸酯), 提高了生产质量。

1.2 绿色高分子材料的加工

绿色加工被认为是高分子材料生产的主要趋势, 其

中的常见技术包括以下几种。

1.2.1 辐射方法在生产中的应用

早在上世纪五十年代, 相关学者发现电离辐射会造成聚乙烯交联聚合反应, 使辐射技术在高分子材料中得到了进一步的发展, 充分满足了高分子材料的生产要求, 并且高分子辐射交联也成为其中一种发展最为迅速的生产工艺之一。作为一种无害化的生产技术, 辐射方法展现出了显著的技术优势, 包括: 更快的固化速度、易于实现、固化升温小等, 可以提升高分子材料生产的自由度, 并显著延长树脂等原材料的使用期, 具有深远影响。

除此之外, 橡胶辐射硫化作为一种成熟的技术工艺, 是指通过辐射能来取代常规硫磺完成硫化的过程, 并在离子射线作用下引发中二烯交联的加工技术, 具有节能、清洁等优点。在这种加工模式下, 不仅能够维持常规硫化产品的物理性能, 也可以降低高分子材料生产过程的细胞毒性, 是一种科学的生产工艺。

目前辐射加工方法已经在西方发达资本主义国家得到了广泛的应用, 例如美国等国家已经形成了完整的产业规模, 其辐射化工年产值在不断提升, 相比之下我国辐射高分子材料加工正处于起步阶段, 但是未来市场前景广阔。

1.2.2 微波技术在高分子材料加工中的应用

微波是指频率处于0.3-300GHz的电磁波, 从物理性质来看, 该电磁波的频率与化学基团的旋转振动频率基本相同, 所以在高分子材料生产中有助于快速改变分子构象, 在选择活化反应之后可以保证化学反应目标实现。与传统的伽马射线、X射线相比, 微波对高分子材料的作用深度更大, 并且对大分子主链几乎无损伤, 再加之设备的投资成本较低, 这也为该技术的推广提供了必要的支持。

根据现有的生产经验可知, 橡胶的传热性不理想, 若硫化有大断面压型橡胶配件期间, 热传递到坯件中心的时间较长, 而橡胶吸收微波能量所产生的热量更高, 与其他材料相比具有明显优势。

1.2.3 可再生材料的使用

用可再生生源来取代传统的石油等资源成为保护环境的新方向, 早在1996年, 美国的Hoptapple教授通过研发, 将废生物原料转变为动物饲料与工业化学品等,

其中生物原料主要包括淀粉、纤维素等，其中淀粉容易转换为葡萄糖，而纤维素通过转化可以成为葡萄糖等，经酶化反应后获得邻苯二酚、乙二酸等物质。同时苯作为一种致癌物质，目前社会生产中对该物质的使用要求较为严格，在原材料使用中能够大量使用有机原料来去除其中的苯。例如利用生物废物制造新型聚合物，由此可以获得一系列天然产物的绿色涂料，可以强化原材料的防水性，并兼顾环保性的要求。

1.3 绿化高分子材料的处理

在传统生产工艺下，高分子材料在遗弃后会产生严重的环境污染问题，但是随着绿化技术的发展，高分子材料的绿化后的处理可以有效解决该问题，并且更加节能环保，具有广阔的市场前景。

1.3.1 绿化后的处理原则

为有效解决传统高分子材料对环境的影响，在绿化处理中需要从循环经济入手，将“减量化、再使用、后循环”作为评估经济活动的重要准则。其中的重点内容包括：①减量化原则，要求在绿色高分子材料生产过程能够减少能源以及原材料的投入，进而在经济活动的源头能够做好资源的节约并注意预防污染问题；②再使用原则。要求产品的包装等能够以初始的形式被多次使用，进而解决当前存在的一次性物品泛滥的问题；③再循环原则。该原则要求生产的物品在实现其使用功能后，可以重新转变为可利用的资源，而非垃圾。对于高分子材料而言，循环使用是减少废物排放的有效方法，是一种理想的生态学技术。

1.3.2 绿化后的处理方法

所有废弃的高分子材料在处理中可选择分级处理的方法，主要技术包括：①采用单体循环利用的方法，例如 PMMA 等高分子材料会在特定的温度下聚合为单体，此类高分子材料满足循环使用的要求，能够减少对周围环境的影响；②以聚合物的形式回收。大部分绿色高分子材料具有热塑性的特征，所以在经过相应的处理后可以做重复的加工利用，但是受到现有工艺的影响，加工后的材料可能出现力学性能下降以及降解的问题，影响了材料循环使用的效果。现阶段随着相关技术的发展，在生产中可采用反应性增容、反应性加工等方法来改变材料的相容性；③以能量的形式回收。部分废弃材料的单体回收难度较高，可采用热解或者其他降解方法处理高分子材料，例如针对热值高、无毒的材料使用固体燃料进行处置，这种方法不仅能够解决污染问题，也是避免能源短缺。

2 绿色高分子材料的应用研究

2.1 光降解塑料

光降解是指在光照作用下出现劣化分解反应情况，在一段时间内会导致材料失去机械强度，尤其会在紫外线按的作用下发生快速老化的变化，满足资源回收的要求，并提高资源利用效率。目前绿色高分子材料在光降解塑料中的应用主要分为两种，分别为：在塑料中添加

光敏剂，或者将含羰基的光敏单体与普通聚合物单体共聚，最终使其成为可以快速光解的聚丙烯、聚乙烯等。但是就目前而言，部分学者依然对高分子材料的光降解塑料存在争议，认为在光降解之后，依然会有小部分裂解为碳氢小分子化合物并被分解到土壤、大气中，最终参与到自然循环中，若无法做进一步的生物降解或者转化，将会发展为二次污染。随着相关技术的发展，绿色高分子材料的功能也在不断完善，如光-生物降解聚合物的出现可以有效解决该问题；也有部分地区开始研究以金属螯合物为光敏剂的新型高分子材料，该材料具有更强的生物降解效果，能够用于垃圾袋、地膜以及快餐容器等一次性循环用品中，具有技术可行性。

2.2 生物降解塑料技术

2.2.1 淀粉塑料

目前天然多糖类物质因为具有满意的化学稳定性以及可加工性质而得到进一步推广，其中的甲壳素、淀粉等已经被广泛应用在社会生产中。从生产现状来看，以淀粉为主要成分的材料成为绿色高分子材料的代表，例如通过在淀粉与憎水性树脂之间添加淀粉接枝聚合物，即可有效改善上述问题。目前技术较为成熟的接枝单体包括并烯炔、苯乙烯、烷基甲基丙烯酸酯类等。

2.2.2 合成降解塑料

除了淀粉塑料之外，目前相关地区已经开始进一步推广可以完全降解的合成塑料，包括 PHB（聚羟基丁酸酯）、PLA（人工合成的脂肪族聚酯和聚乳酸）等，其中 PHB 作为一真养产碱杆菌在氧状态下发酵而成的新型材料，具有满意的性能，属于可以完全降解的材料，能够用于制造一次性剃刀、香波容器等。PLA 由羟基等物质在理想条件下，将脱水作用下合成的，所有高分子聚乳酸具有高强度的优势，成为医用材料的代表，该物质可以被人体所吸收，满足集体康复的要求。目前该材料的应用主要包括：缓释性药品包衣、微胶囊、植入片、手术缝合线、人造皮肤等。

2.3 未来发展展望

绿色高分子材料具有广阔的市场前景，作为一种新型科学，该技术已经得到进一步的推广，所以对于工作人员而言，在绿色高分子产品设计期间一定要关注产品对原材料的影响，能够进一步完善设计方案，实现人与自然环境的和谐共处，最终突显科技信息建设对绿色高分子材料的影响，完善性能。

3 结束语

绿色高分子材料成为未来发展的主要趋势，作为一种原材料，绿色高分子材料的出现可以更好的满足社会对原材料的诉求，满足环境友好以及可持续发展的要求，对于保护自然环境、提高资源利用率的意义重大，符合未来社会发展的趋势，因此值得做进一步推广。

参考文献：

- [1] 魏开明. 基于高分子材料合成与应用的绿色化工发展研究 [J]. 化工管理, 2020(32):59-60.