

浅析松香改性丙烯酸酯乳液制备与应用

郝晓鹏

浙江冠豪新材料有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8231

[摘要] 丙烯酸酯乳液在诸多领域应用广泛，但存在耐水性、粘附性等性能短板。松香作为一种天然可再生资源，其独特的化学结构和性能，为丙烯酸酯乳液的性能提升提供了新途径。本文深入剖析了松香改性丙烯酸酯乳液的制备方法，涵盖共聚法等关键技术，并详细阐述了其在胶粘剂、乳胶漆、水性油墨以及表面施胶剂等领域的应用情况，旨在为该领域的进一步研究与应用提供参考。

[关键词] 松香；丙烯酸酯乳液；制备；应用

Study on the preparation and application of rosin modified acrylic emulsion

Hao Xiaopeng

Zhejiang Guan Hao New Material Co., LTD.

[Abstract] Acrylic emulsions are widely used in various fields, but they suffer from issues such as poor water resistance and adhesion. Rosin, a natural renewable resource, offers a new approach to enhancing the performance of acrylic emulsions through its unique chemical structure and properties. This paper delves into the preparation methods of rosin-modified acrylic emulsions, including key technologies like copolymerization, and details their applications in adhesives, latex paints, water-based inks, and surface sizing agents. The aim is to provide a reference for further research and application in this field.

[Key words] rosin; acrylic emulsion; preparation; application

丙烯酸酯乳液是一种很重要的环保型聚合物乳液，因为有很好的透明度，所以像一种“液体胶水”，不容易被风吹日晒影响，价格实惠，所以在涂料、胶粘剂、油墨这些行业用处较多。不过，丙烯酸酯乳液也存在一些缺陷，比如它碰到水容易变软变形、粘附性不足、硬度不高，这些缺点就导致其在一些对性能要求较高领域的应用有所局限。松香是从松树这类树木里提取出来的天然树脂，它的成分里有树脂酸、脂肪酸，还有羧基、双键等活性基团，这就让松香特别容易和别的物质发生反应，粘性也特别强。把松香加到丙烯酸酯乳液中，通过化学手段让它们“融合”在一起，这样丙烯酸酯乳液就能在更多地方发挥作用。

一、松香改性丙烯酸酯乳液的制备方法

(一) 共聚法原理

在改进丙烯酸酯乳液性能时，共聚法是一种常用且重要的

办法。它的核心原理是通过自由基聚合反应来实现的，松香经过加工得到的衍生物，和丙烯酸酯类单体一起发生反应，最后形成一种新的共聚物乳液。在共聚反应中，松香分子里的活性基团，比如双键、羧基，它们与丙烯酸酯单体的双键发生加成聚合反应，松香的结构就被接到丙烯酸酯聚合物的主链上，具备了更好的性能。

(二) 具体共聚反应过程

1. 单体选择与预处理

丙烯酸酯类单体通常选择甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、苯乙烯等，这些单体具有不同的玻璃化转变温度和性能特点，通过合理搭配可以调节乳液聚合物的性能。在使用前，单体需要进行精制处理，以去除其中可能含有的阻聚剂等杂质，保证聚合反应的顺利进行。松香也需要氢化、歧化等方式来做改性处理，改善它的稳定性和反应活性。改造好的松香还能进一步

加工成松香衍生物单体，让它能更好地和丙烯酸酯类单体发生共聚反应。

2. 引发剂与聚合条件

在乳液聚合反应里，常用的引发剂有过硫酸盐类比如过硫酸钾、过硫酸铵。它们在合适的温度下会释放出自由基的活性粒子引发单体的聚合反应。引发剂的用量和工作温度得精准把控，用量太多会让反应速度飙升，体系变得不稳定，出现爆聚、分层等问题；用量太少则单体不能完全聚合，乳液性能会打折扣。聚合反应的温度通常要控制在 70 - 90℃ 之间，这个温度区间既能让引发剂顺利分解，又能让反应平稳进行。

反应体系的 pH 值也对聚合反应有重要影响，一般要把 pH 值调节至中性或弱碱性来让引发剂的稳定性和单体的聚合活性保持良好状态。此外，反应过程中也需要适当控制搅拌速度，过快的搅拌速度可能导致乳液粒子粒径过小，稳定性下降；过慢的搅拌速度则会使反应体系混合不均匀，影响聚合反应的均匀性。

3. 乳液聚合工艺

乳液聚合工艺主要包括间歇法、半连续法和连续法。间歇法是将所有单体、引发剂和乳化剂等一次性加入反应釜中进行聚合反应，这种方法操作简单，但反应过程中体系的稳定性较难控制；半连续法是先将一部分单体、引发剂和乳化剂等加入反应釜中进行预聚合，形成种子乳液，然后在反应过程中逐步滴加剩余的单体，这种方法可以有效控制反应速度和乳液粒子的粒径，得到的乳液稳定性较好，是目前制备松香改性丙烯酸酯乳液常用的方法之一；连续法是将单体、引发剂和乳化剂等连续不断地加入反应釜中，同时连续出料，这种方法生产效率高，但对设备和工艺控制要求较高。

（三）共混法及其局限性

共混法是将松香或其衍生物与丙烯酸酯乳液通过物理混合的方式制备改性乳液。这种方法操作相对简单，不需要复杂的化学反应设备和工艺。但是共混法也存在明显的局限性，由于松香与丙烯酸酯乳液之间只是简单的物理混合，两者之间的相容性较差，在储存和使用过程中容易出现相分离现象，导致乳液的稳定性下降。而且，共混法制备的改性乳液在性能提升方面相对有限，无法充分发挥松香的改性作用，难以满足一些对性能要求较高的应用场景。因此，目前共聚法在松香改性丙烯酸酯乳液的制备中更为常用。

二、松香改性丙烯酸酯乳液的性能优势

（一）改善耐水性

未改性的丙烯酸酯乳液在遇水时，其分子链中的酯基等基团容易发生水解反应，导致乳液涂膜的性能下降，如出现发白、变软、脱落等现象。通过松香改性后，松香分子中的憎水基团（如松香酸的碳氢链部分）引入到丙烯酸酯聚合物主链中，形成了具有一定憎水性的结构。这些憎水基团在涂膜表面排列，阻碍了水分子的侵入，从而有效提高了乳液涂膜的耐水性。

（二）增强粘附性

松香本身就是自带粘性的天然材料，把它加到丙烯酸酯乳液里后，松香分子中的活性基团可以与被粘物表面发生物理或化学作用，同时，改性后的丙烯酸酯乳液聚合物分子链分子链之间的作用力变强了，这些分子链会形成更紧密的结构，提高对基材的粘附性能。

（三）提升硬度与耐磨性

松香的引入可以增加聚合物分子链的刚性和交联密度。一是松香分子中的环状结构和双键等基团使聚合物分子链的内旋转受到限制，从而提高了分子链的刚性，二是松香分子中的活性基团可以在一定条件下与丙烯酸酯单体或其他交联剂发生交联反应，形成三维网络结构，进一步增强涂膜的硬度和耐磨性。

三、松香改性丙烯酸酯乳液的应用领域

（一）在胶粘剂领域的应用

1. 包装行业

在包装行业里，松香改性丙烯酸酯乳液胶粘剂特别好用，不管是纸张、塑料膜，还是铝箔这些常见的包装材料，它都能够快速牢固地粘接各种包装材料。因为这种胶粘剂对不同材质的材料都有良好的粘附性，所以包装时就能确保包装的密封性和牢固性，防止产品泄漏和包装破损。而且它没有有毒物质还很安全环保，用在食品包装这类对卫生要求高的场景中也没问题。例如在做食品纸盒包装时，用这种胶粘剂既能保证盒子的粘接强度，又不会污染里面的食品。

2. 木材加工行业

在做木材加工，比如拼接木板、把木片压成一层一层的板材时，都得用到胶粘剂，松香改性丙烯酸酯乳液胶粘剂特别适合用来粘木材，它能像水一样，很好地渗透到木材表面的小孔里，还能和木材表面的羟基等基团发生作用，把木材牢牢粘在一起。而且这种胶粘剂还有耐水性，就算周围环境很潮湿，它和木材之间的粘性也不会减弱，这样粘好的木制品就不会轻易开胶。在家具制造、木地板生产等领域，很多都是用这种胶粘剂得到广泛应用，提高了木材制品的质量和使用寿命。

（二）在乳胶漆领域的应用

1. 室内墙面涂料

室内墙面涂料要求具有良好的装饰性、耐擦洗性和环保性。松香改性丙烯酸酯乳液就是乳胶漆里的基料，它能让涂料刷到墙上后，均匀地形成一层平整光滑的膜，还能让墙面的颜色长时间不褪色、不暗沉。如果室内环境比较潮湿，普通墙面容易发霉、发黄，很难看。但用了该乳液的涂料，墙面就不容易出现这些问题，可以一直能保持墙面美观。同时，该乳液的粘附性提高，使得涂料与墙面基层的结合更加牢固。更重要的是，这种乳液做的乳胶漆很环保，不会释放有害气体，符合室内装修对空气质量的要求，住起来健康又舒服。

2. 外墙涂料

部分房子外墙时间一长就变得又脏又旧，掉漆、开裂，特别影响美观，松香改性丙烯酸酯乳液增强了乳胶漆的耐候性能。有了它，乳胶漆刷到外墙上，表面的那层漆膜不容易开裂、脱落，颜色也不会很快褪色。而且这种乳液还良好的耐水性和抗污性，风一吹、雨一冲，外墙就能基本恢复干净，始终保持清爽整洁的样子。现在很多建筑装修外墙，松香改性丙烯酸酯乳液乳胶漆已经成为一种常用的高性能涂料产品。

（三）在水性油墨领域的应用

1. 纸张印刷油墨

现在大家越来越重视环保，以前用的溶剂型油墨不太环保，逐渐被水性油墨代替了。松香改性丙烯酸酯乳液是水性油墨里特别关键的成分，它能让油墨像水一样顺滑，在印刷的时候，油墨能均匀地涂到纸张上，印出来的图案和字又清楚又鲜亮，不会出现颜色深浅不一的情况。而且这种乳液增加了油墨的粘性，让油墨牢牢地粘在纸张表面，印刷品的耐磨性和耐刮擦性提高，不容易掉色、掉墨，特别耐用。另外这种水性油墨干得速度适中，大大加快了印刷的速度，提高了印刷生产效率。

2. 塑料薄膜印刷油墨

当我们印刷塑料薄膜时，油墨与薄膜之间的粘附性和油墨的耐溶剂性是关键性能指标。松香改性丙烯酸酯乳液能和塑料薄膜表面紧紧粘附在一起，让油墨稳稳地印在薄膜上，不会出现油墨一蹭就掉的情况。此外此外，通过合理调整乳液配方，可以提高油墨的耐溶剂性能，在后续加工过程中碰到溶剂，印上去的图案和文字也不会溶解、褪色，在我们平时的零食包装袋、日用品塑料包装盒中，松香改性丙烯酸酯乳液水性油墨具有广阔的应用前景。

（四）在表面施胶剂领域的应用

1. 造纸工业

造纸的时候，有一道很关键的工序叫表面施胶，松香改性丙烯酸酯乳液就是这道工序里的表面施胶剂，把它涂到纸张表面后会形成一层薄薄的、又均匀又紧实的胶膜。这层胶膜能有效改善纸张的表面性能，减少吸水性还能防止墨水渗透和晕染，不管是写字还是印刷，字迹都会更清晰、颜色也更鲜艳。同时这层胶膜还能给纸张增强表面强度，不容易掉粉掉毛，不仅用起来顺手，生产速度也能更快。现在我们看的书本纸张、装东西的包装纸，很多都是用这种施胶剂处理过的产品。

2. 纸板生产

做纸板和造纸一样，表面施胶这一步十分关键，松香改性丙烯酸酯乳液施胶剂可以帮纸板变得更硬挺、更耐弯折，增强纸板的物理强度，使其在包装过程中能够更好地承受压力和弯折。而且它还自带防潮性能，能挡住湿气，不让潮气渗透到纸板里。用这种纸板包装的东西，就不用担心因为受潮发霉、损坏。现在常见的快递纸箱用的瓦楞纸板，还有用来做包装盒的卡纸，很多都会用这种施胶剂处理。使用松香改性丙烯酸酯乳液施胶剂的纸板，质量和性能都更好，不管是装重物、易碎品，还是对防潮有要求的东西，都能满足各种各样的包装需求。

总结

松香改性丙烯酸酯乳液是通过共聚等方法制备，能让丙烯酸酯乳液具有更强的耐水性、粘附性、硬度和耐磨性等性能。在做胶粘剂、乳胶漆、水性油墨，还有给纸张纸板做表面处理的施胶剂，方面都是优质的选择。在未来还得继续研究如何用更高效、更绿色环保的方法，精准调整这种乳液的内部结构，让它的性能再上一个台阶。

参考文献

- [1]茅星雨，张小海，房成.生物基丙烯酸酯乳液的制备及应用研究进展[J].涂料工业，2025，55（2）：38-43.D0I：10.12020/j.issn.0253-4312.2024-266.
- [2]黄云，郑琛，李浩.乳液型丙烯酸压敏胶的研究及应用进展[J].化工技术与开发，2024，53（9）：59-64.
- [3]周则华.丙烯酸改性松香的合成工艺研究[J].现代农业科技，2021（22）：2.

作者简介：郝晓鹏，出生年月：1987年4月11日，男，汉族，籍贯：河南，职务：技术研发部总监，职称：工程师，学历：硕士，研究方向：材料化工。