

# 关于水性涂料用丙烯酸树脂的分析

宋恩耀 张振鑫（广东邦固薄膜涂料创新研究院有限公司，广东 南雄 512400）

**摘要：**在当前的社会发展过程中，涂料是一种极为重要的化工材料，本文介绍了水性涂料用丙烯酸树脂的应用优势、研究进展与改性技术，以期在满足人们对涂料需要的同时，避免环境污染问题的产生，保障人与自然的健康，希望能够给读者带来启发。

**关键词：**水性涂料；丙烯酸树脂；有机硅改性

## 0 引言

在过去一段时间内，人们主要使用的涂料类型为溶剂型涂料，由于这种涂料中包含大量的挥发性物质，在实际应用过程中不仅会对环境产生污染，还会威胁人们的身体健康，近年来，随着人们环保意识的不断增强，水性涂料因其具有毒性较低或者无毒、价格低廉、安全性高等优点，逐渐取代了溶剂型涂料。

## 1 水性涂料用丙烯酸树脂的应用优势

丙烯酸树脂是一种由丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯与其他乙烯基类单体共聚形成的一种化合物，在当前的实际应用过程中，相关工作人员可以通过改变树脂的合成工艺、单体组分、树脂羟基等参数的方式，得到各具特点的树脂，此时，相关工作人员将树脂与不同的颜填料、溶剂、助剂、交联剂等物质进行混合，从而可以得到满足不同使用需要的丙烯酸涂料。水性涂料用丙烯酸树脂（如图1所示）是一种将水溶性丙烯酸树脂为主要成膜物配制而成的涂料，在实际配制过程中，由于这种涂料使用了大量的水作为稀释剂，这就使得这种涂料比相同用途的溶剂型涂料包含的VOC含量大幅度减少，在保护涂料使用人员身体健康的同时，降低了涂料对自然环境的污染<sup>[1]</sup>。



图1 水溶丙烯酸树脂涂料

## 2 水性涂料用丙烯酸树脂的研究进展

近年来，随着我国国民经济与化工行业的发展，涂料行业也得到了高速的发展，如图2所示为2014年

-2018年间我国涂料产量数据增长示意图，从图中可以看出我国涂料的产量与销售量得到了明显的增长，在涂料中，水性涂料的销售比重也在不断提升，现阶段，为更好地满足人们对水性涂料的需求，在当前的水性涂料研究过程中，丙烯酸树脂涂料品种、树脂和成功以等技术发展更为多样与成熟。比方说，近年来随着科学技术的不断发展，超支化丙烯酸树脂、核壳结构丙烯酸树脂等丙烯酸树脂结构得到了深入的研究，并且相关研究人员将这些树脂应用到了水性涂料的制备当中，取得了较为良好的使用效果。

2014-2018涂料产量及建筑涂料产量

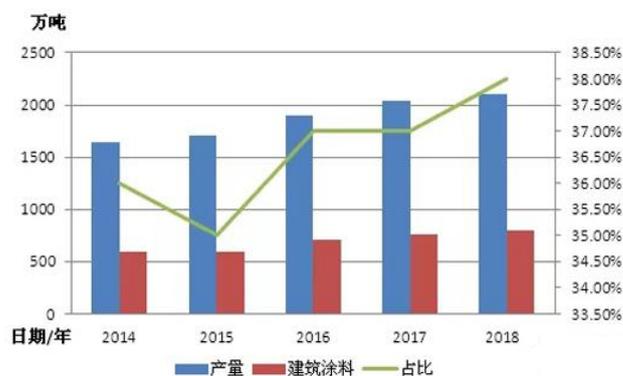


图2 2014年-2018年间我国涂料产量数据增长示意图

## 3 水性涂料用丙烯酸树脂的改性技术

尽管当前水性丙烯酸树脂涂料具备环保性好、颜色保光性好等优点，但在实际应用过程中也存在着诸如硬度低、抗污染性差、机性能不够好等缺点，并且相较于溶剂型涂料，水性丙烯酸树脂涂料的价格也比较高、干燥速度也不够快，这些问题的存在在很大程度上限制了涂料行业的健康发展，现阶段，为切实解决上述问题，相关工作人员可以利用有机硅、有机氟、环氧树脂、纳米材料、聚氨酯等物质对水性丙烯酸树脂涂料进行改性处理，从而达到进一步提升涂料使用效果的目的。

### 3.1 有机硅改性

有机硅的主链化学键为Si-O，测量化学键为烷基，这种化学键形式的存在使得有机硅既具备有机物的化学性质，又具备无机物的化学性质，将有机硅应用到丙烯

酸树脂的改性过程中,不仅可以提升涂膜的耐候性、耐水性等性质,还能避免涂膜出现热粘冷脆的问题。具体来说,现阶段,相关工作人员用有机硅对水性丙烯酸树脂涂料进行改性的过程中,改性方法主要包括物理共混与化学键合,两种方式,其中物理共混指的是,通过在涂料中添加适量有机硅预聚物、硅烷偶联剂等物质使有机硅和偶联剂进行配合对水性丙烯酸树脂涂料进行改性;化学键合指的是,基于有机硅与丙烯酸树脂的相容性,令含有双键的有机硅单体和丙烯酸酯单体共聚,使有机硅单体与有机硅聚合物接枝到丙烯酸树脂上,最终得到稳定性良好的有机硅改性丙烯酸树脂。在实际应用过程中有机硅的应用弥补了丙烯酸树脂性能上的一些不足之处,但在实际改性过程中,为进一步提升丙烯酸树脂的性能,相关工作人员还需要合理选取乳化剂,并且对聚合工艺进行有效地改进,切实解决有机硅易水解的问题,为涂料的有效应用提供助力<sup>[2]</sup>。

### 3.2 有机氟改性

对氟原子进行分析可以了解到,这种原子有着最小的原子半径与最大的电负性,这种情况的存在使得有机氟的化学键 C-F 键能极大,同时含氟聚合物分子 C-C 键主要呈棒状,这使得这种聚合物的分子在水平上极易收敛,并且氟原子在聚合成膜的过程中,往往会出现分子重排现象,这就使得相关工作人员在将氟原子排布在丙烯酸树脂表面时,能够有效降低水性丙烯酸树脂涂料的表面能。同时,经过改性的氟化丙烯酸树脂具有良好的化学惰性,这就使得水性氟化丙烯酸树脂涂料在应用过程中,具有良好的防水、防油污、成膜、柔韧等性能,现阶段,这种改性涂料被广泛应用于建筑、船舶、航空航天等领域的涂料使用当中。

### 3.3 环氧树脂改性

环氧改性丙烯酸树脂的主要官能团为环氧基,其官能团结构为  $-GH(O)CH-$ ,这一官能团又被称为水甘油酯,在使用过程中,具有反应活性高,能够与多种类型固化剂反应,形成单位立体结构的聚合物,在当前的树脂中,所有分子结构中包含环氧基团的高分子化合物都被称作环氧树脂,并且,固化后的环氧树脂具有较好的物理、化学性质,在实际应用过程中具有介电性能良好、硬度高、柔韧性较好、尺寸稳定性好、对金属或非金属材料表面有着较强的粘接强度等优点。现阶段,将环氧丙烯酸树脂作为主要成膜物制备的水性环氧丙烯酸树脂涂料既具有丙烯酸涂料耐候性好、装饰性强的优点,还具有环氧树脂硬度高、耐化学性好的优点。目前相关工作人员在利用环氧基官能团对丙烯酸树脂进行改性的过程中,较为常用的改性方法有三种,第一种是令丙烯酸酯单体与带有环氧基的乙烯类单体进行共聚;第二种是直接对乙烯基制备预聚体引入环氧树脂的链端;第三种是将环氧树脂直接加到丙烯酸酯单体共聚反应釜当中,不一样

的改性方法对应着不一样的反应机理,并对树脂的某些性能产生一定的影响,现阶段,相关工作人员可以通过对树脂改性机理进行调控的方式,使树脂有着不同的性能,为后续涂料性能的细化提供参考。需要注意的是,由于环氧树脂本身含有环氧基、羟基等活性基团,因此,在当前的涂料行业发展过程中,环氧基官能团改性的水性丙烯酸树脂涂料有着良好的应用发展前景<sup>[3]</sup>。

### 3.4 纳米材料改性

纳米材料是一种粒子在三维空间中至少有一维尺寸在 0.1-100nm 或者以这种粒子作为基本单元的材料,由于这种材料的构成单元尺寸接近电子的相干长度,这就使得这种材料具备了强干性,并且材料的性能将会发生极大的改变。现阶段,在涂料中加入一定量的纳米颜填料,那么在实际应用过程中,这种涂料中的纳米颜填料将会有效地吸收阳光中的紫外线,在提升涂料抗老性的同时,令涂料具有了光催化、疏水疏油等能力。当前,较为常见的纳米改性材料包括纳米二氧化硅、纳米二氧化钛、纳米碳酸钙、纳米氧化锌等。在当前的涂料发展过程中,由于纳米氧化锌、纳米二氧化钛等材料的价格相对低廉,并且获取难度也比较低,因此,在进行丙烯酸树脂改性工作的过程中,相关工作人员可以通过提升纳米材料开发力度的方式,在降低改性成本的同时,提升水性丙烯酸树脂涂料的性能。

### 3.5 聚氨酯改性

由于聚氨酯有着较强的附着力、耐高温等特性,在当前丙烯酸树脂改性的过程中,应用聚氨酯对其进行改性,会切实提升丙烯酸树脂的耐水性、耐磨性等特性。同时,由于聚氨酯可以分成溶剂型与水性两种,在水性丙烯酸树脂涂料中使用聚氨酯对丙烯酸树脂进行改性,不仅可以有效减少 VOC 的排放量,还能进一步提升涂料的环保性。

## 4 结论

总而言之,在当前的实际应用过程中,水性涂料用丙烯酸树脂因具有耐光性、耐候性等特性,使得这种涂料得到了广泛的应用,现阶段,为进一步提高水性丙烯酸树脂涂料的综合性能,扩大其适用范围,对其进行改性处理,推动涂料朝着绿色化、环保化的方向发展成为了一项极为必要的工作。

### 参考文献:

- [1] 姜伟,赵玉媛,陈立庄,等.水性丙烯酸树脂涂料的改性及应用研究进展[J].江苏科技大学学报(自然科学版),2020,34(02):80-89.
- [2] 张军,王刚,曾国屏,等.水性丙烯酸树脂及涂料应用技术的进展[J].江西科学,2018,36(04):551-557+562.
- [3] 范赛雪,韩利华.水性丙烯酸树脂涂料的改性研究进展[J].粘接,2018,39(11):56-59.