



水性涂料配方知识手册



美国华津思公司

地址：上海市武定路 1135 弄 1 号 1301 室；邮编 200042；

电话：021-61372469（主要）；021-62329851；传真：021-62329851；

电子邮件：info@pthjs.com；QQ：华津思水性树脂群 62711977

网址：www.pthjs.com



水性涂料知识手册

在全世界范围内，环保的水性涂料是涂料研发和销售的重要方向。这一方面取决于消费者从保护自身的角度出发对环保型涂料的需求。政府有关 VOC 立法推动是水性涂料发展的另一个重要动力。

水性涂料也是目前许多中国涂料厂家关注的方向。根据华津思公司的调查，许多大中型涂料厂都开始着手开发水性涂料。其中，因为出口产品的需求，水性工业涂料的开发尤其显得紧迫。针对涂料技术人员对水性涂料开发知识的需要，华津思在过去的一年中推出了大量水性涂料知识性文章，帮助涂料厂家更成功地开发产品，达到客户的需要。这本水性涂料知识手册总结了水性涂料开发的基础的知识，华津思对水性涂料配方机理的解释，参考配方以及我们和涂料研发人员之间的答疑解惑。希望会对大家的水性涂料开发有些帮助。

我们每周通过我们的网站推出更多的水性涂料知识，以及涂料市场分析。您可以访问 www.pthjs.com 跟踪水性涂料市场的最新动态。

美国华津思公司

2010 年四月



水性涂料配方体系

水性涂料，包括水性木器漆是以水为分散介质和稀释剂的涂料。与常用的溶剂型涂料不同，其配方体系是一个更加复杂的体系。配方设计时，不仅要关注聚合物的类型、乳液及分散体的性能，还需要合理选择各种助剂并考虑到各成分之间的相互影响进行合理匹配。有时还要针对特殊要求选用一些特殊添加剂，最终形成适用的配方。

配方的基本组成

- 1) 水性树脂: 这是成膜的基料，决定了漆膜的主要功能。
- 2) 成膜助剂: 在水挥发后，使乳液或分散体微粒形成均匀致密的膜，并改善低温条件下的成膜性。
- 3) 抑泡剂和消泡剂: 抑制生产过程中漆液中产生的气泡并能使已产生的气泡逸出液面并破泡。
- 4) 流平剂: 改善漆的施工性能，形成平整的、光洁的涂层。
- 5) 润湿剂: 提高漆液对底材的润湿性能，改进流平性，增加漆膜对底材的附着力。
- 6) 分散剂: 促进颜填料在漆液中的分散。



- 7) 流变助剂: 对漆料提供良好流动性和流平性，减少涂装过程中的弊病
- 8) 增稠剂: 增加漆液的黏度，提高一次涂装的湿膜厚度，并且对腻子 and 实色漆有防沉淀和防分层的作用。
- 9) 防腐剂: 防止漆液在贮存过程中霉变。
- 10) 香精: 使漆液具有愉快的气味
- 11) 着色剂: 主要针对色漆而言，使得水性漆具有所需颜色。着色剂包括颜料和染料两大类，颜料用于实色漆(不显露木纹的涂装)，染料用于透明色漆(显露木纹的涂装)。
- 12) 填料: 主要用于腻子和实色漆中，增加固体分并降低成本。
- 13) pH 调节剂: 调整漆液的 pH 值，使漆液稳定。
- 14) 蜡乳液或蜡粉: 提高漆膜的抗划伤性和改善其手感。
- 15) 特殊添加剂: 针对水性漆的特殊要求添加的助剂，如防锈剂(铁罐包装防止过早生锈)、增硬剂(提高漆膜硬度)、消光剂(降低漆膜光泽)、抗划伤剂、增滑剂(改善漆膜手感)、抗粘连剂(防止涂层叠压粘连)、交联剂(制成双组分漆，提高综合性能)、憎水剂(使涂层具有荷叶效应)、耐磨剂(增加涂层的耐磨性)、紫外线吸收剂(户外用漆抗老化，防止变黄)等。
- 16) 离子水: 配方设计时往往还要添加少量的去离子水以便制漆。



水性树脂

水性漆配方中，基料是形成漆膜并决定漆膜性能的关键组分。配方设计时应尽量提高水性树脂的用量，占体积比的 60-70%，使得漆液中的有效成膜物含量尽可能多，这样才能保证制成的漆一道涂装漆膜较厚，丰满度高。

水性丙烯酸树脂

丙烯酸乳液(acrylic emulsions)，由于其通用性，耐候性及多样性，已在涂料行业的各个领域得到了广泛应用。水性丙烯酸乳液由丙烯酸酯单体为主的乙烯基单体经乳液聚合而成。聚合过程中添加了乳化剂、稳定剂、pH 调节剂等各种助剂，体系相当复杂。水性丙烯酸乳液制成的漆膜有良好的耐候性，不易黄变，硬度高，光泽好。近年来，随着水性丙烯酸乳液聚合技术的不断发展，多相聚合，核壳技术，自交联技术及高分子表面活性剂的应用，和核壳聚合等技术进一步改进和提高了水性丙烯酸乳液的性质，使得水性丙烯酸乳液的适应不同施工和使用条件的需要，用武之地得到不断的扩大。现在，水性丙烯酸乳液的应用已扩展到性能要求更高的工业用途领域。

华津思提供的水性丙烯酸乳液主要分两大类。其一类水性丙烯酸乳液采用高分子表面活性剂及多相聚合技术，如 HD2535，HD2081 和 HD2083，此类水性丙烯酸乳液具有非常稳定的牛顿型流变性能，优异的粉料分散性能。另一类水性丙烯酸乳液，如 HD1092，采用先进的多相聚合及自交联技术，能够充分发挥纳米技术和交联的优势，使成膜强度得到优化，特别适用于对硬度，耐磨，抗试剂要求高的各种水性漆表漆的配制。

聚氨酯分散体

聚氨酯材料是分子结构中具有氨基甲酸酯结构的一类大分子化合物的总称，通常由二异氰酸酯和多元醇经聚加成反应制成。聚氨酯高分子既具有使其形成物理性交联的极性官能团，又具有非极性的及柔性的链段。使用得当，其极性官能团还可以进行进一步的化学交联。这些分子特性使得聚氨酯材料具有高强度，韧性及抗溶剂的能力。聚氨酯作为一种强度高，耐候性好，附着力强的优质材料，已在涂料领域得到广泛的应用。

根据制备聚氨酯所用的异氰酸酯类型，聚氨酯乳液和相应的漆可分为脂肪族型和芳香族型两大类。脂肪族的漆膜有优异的耐候性和抗黄变性；芳香族水性聚氨酯多用来做室内装饰漆。按聚合得到的粒子大小有聚氨酯乳液和聚氨酯分散体(Polyurethane Dispersions PUD) 两类。水性聚氨酯分散体，采用独特的工艺将聚氨酯颗粒分散在水中，从而达到以水为载体的成膜作用。与其它乳液成膜机理相近，成膜的效果取决于颗粒间高分子相互渗透的能力。为增加渗透，一方面聚氨酯分子链要足够柔软，流动性好；另一方面，乳液颗粒要尽可能的小，这样可以增加颗粒间的接触面积，减少高分子的移动距离。水性聚氨酯分散体通常有纳米级的粒径，外观半透明甚至完全透明，是最好的水性漆基料之一。水性聚氨酯分散体有时被称为纳米乳液，以区别于外观呈白色的普通乳液。

华津思提供的脂肪族聚氨酯分散体采用独特的纳米技术，充分发挥聚氨酯本体的优异性能。用它们配制的水性漆，有着其他体系无可比拟的光泽度和韧性。



水性丙烯酸乳液配方需要考虑的问题:水性丙烯酸树脂组成

在调制水性漆配方时，乳液原料的选择是工程师最重要的决定。涂料的主要性能是由树脂决定的。由水性丙烯酸酯乳液，包括聚苯乙烯-丙烯酸酯乳液种类繁多，市场上鱼目混杂。而不同的水性丙烯酸酯树脂组成对其水性漆成膜性及成本的影响很大。这里对几个影响因素进行简单讨论。

苯乙烯 聚丙烯酸酯乳液引入该单体的主要原因是其可提供较高的玻璃化转变温度 (Tg), 从而提高成膜的硬度；另一个原因是成本。苯乙烯在包装工业上用量极大，是石油工业最重要的，成熟的下游产品之一，价格低但受宏观经济影响大。然而引入苯乙烯，特别是其含量高于总单体量的 15%以上时，也会给水性漆成膜性带来许多负面影响。首先，含苯乙烯的聚合物链段缺乏柔韧性，宏观上表现为水性漆成膜硬而不韧；还有苯乙烯所含的苯环，是紫外光的吸收体，该单体含量高时，紫外线通过相邻苯环会对聚合物链有剪切反应，从而使水性漆漆膜变脆，光泽度下降，寿命降低；苯乙烯的结构也决定了它对很多有机溶剂有亲和力，水性漆漆膜的耐溶剂性也与其它树脂有明显差距。

丙烯酸酯类单体 丙烯酸酯类单体种类很多，性能及价格相差很大。国内最常用的是丙烯酸丁酯，改单体成本最低，是大多乳液厂家用于与苯乙烯配套，制造廉价墙漆的乳液的单体。其功用是提供水性漆漆膜的柔韧性。由于丙烯酸酯聚合物主链上不含除酯基以外的集团，主链及酯基侧链柔韧性均好好，使水性漆漆膜缺乏硬度。这类聚丙烯酸酯乳液虽然是建筑内外墙涂料的选择，但作为对硬度及韧度要求都高的的木器漆来讲，性能就不够了。

甲基丙烯酸酯类单体 甲基丙烯酸酯类单体，比丙烯酸酯单体在性能上又上了一个台阶。由于甲基丙烯酸酯类聚合物主链上多了甲基，使其主链的活动性受到限制，主链刚性增强，同时酯基侧链有提供了柔韧性，使得甲基丙烯酸酯类单体具有硬度和韧性的最佳平衡，比如聚甲基丙烯酸甲酯（甲甲酯）就是人们俗称的有机玻璃；甲基丙烯酸酯类单体，由于不含苯环，使其比起苯乙烯类单体在抗紫外侵蚀，耐久性，及抗溶剂性方面都比苯乙烯有明显优势。

综上所述，水性丙烯酸酯树脂制造商对单体的选择很多，不但可以变换其种类，又可变换相对比例和成分。水性涂料厂家在选择水性丙烯酸酯乳液时，不能只考虑“纯丙”或“苯丙”这些空洞概念词汇，应该以水性丙烯酸酯树脂及其配方的实际性能为衡量标准。

在选择水性丙烯酸酯乳液时，不能只考虑“纯丙”或“苯丙”这些空洞概念词汇，应该以水性丙烯酸酯树脂及其配方的实际性能为衡量标准。



成膜助剂

构成乳液或分散体的聚合物通常具有高于室温的玻璃化温度。为了使乳液粒子很好地融合成为均匀的漆膜，必须使用成膜助剂降低最低成膜温度(MFFT)。成膜助剂是一类小分子有机化合物，存在于漆膜中的成膜助剂最终会逐渐逸出并挥发掉。

多数成膜助剂是涂料有机挥发物(VOC)的重要组成部分，因此成膜助剂该用得越少越好。选用成膜助剂要优先考虑不属于VOC限制范围，但挥发性不要太慢、成膜效率还要高的化合物。成膜助剂的量取决于配方中乳液或水分散体的用量和玻璃化温度。乳液或水分散体用量大以及聚合物的T_g高，成膜助剂的用量也要大，反之用量少，配方设计时，首先考虑成膜助剂大约占乳液的或水分散体的3%-5%，或占乳液或分散体固体分的5%~15%。但是，对T_g超过35°C的聚合物乳液可能要提高成膜助剂的用量才能保证低温成膜的可靠性，这时应逐渐提高成膜助剂的用量，直至低温(10°C左右或更低)涂装能形成不开裂、不粉化的均匀漆膜为止，找出成膜助剂的最低用量。

成膜助剂的用量达乳液或分散体的15%或者更高是不可取的，应考虑更换其他成膜助剂再试。除降低最低成膜温度和提高漆膜致密度外，成膜助剂还能改善工性能，增加漆的流平性，延长开放时间，提高漆的贮存稳定，特别是低温防冻性。

水性涂料的成膜助剂一般为醇醚类型的溶剂，最为常用的是乙二醇醚类、丙二醇醚类以及N-甲基吡咯烷酮等成膜助剂，并具有高低沸点之分。水性涂料在夏季施工时，水分挥发较快，即表干相对过快，有部分水分可能会在未干透之前封闭在涂膜内，导致涂膜发白或是流平不好的弊端。因而，可通过添加少量适当而合适的高沸点溶剂来延缓涂膜的干燥速度，延长涂膜的开放时间，改善其施工性能和涂膜外观。在冬季里，由于气温较低，水性涂料的干燥速度较慢，也即水的挥发较慢，但成膜助剂相对比水挥发快一些，或许部分与水一起蒸发，使水性涂料不能形成致密的涂层，导致水性涂料的涂膜存在发白和开裂的现象。所以添加成膜助剂时，一定要考虑克服水性涂料在不同季节的施工性，同时还要考虑其尽可能干燥速度快一些，这也是水性涂料最难的技术要点，尤其是T_g较高的丙烯酸分散体更是难解决的问题。因此，多种成膜助剂来搭配是最好的选择。

成膜助剂有一个与树脂体系的相容性问题，在一个体系中很好的成膜助剂在另一种水性木器漆中可能造成体系不稳定，或者起严重，或者重涂性不良。配方设计时要充分考虑到这一点，并且过试验选取最佳成膜助剂及其用量。

消泡剂和抑泡剂

消泡剂是水性涂料中最难控制消泡与流平达到平衡的助剂之一。漆液在涂装中因搅动会产生气泡。存在于漆液中的气泡如不及时消除，漆膜干后，形成不可接受的瑕疵。漆液在生产过程中、泵送和灌装时也会产生气泡。

消泡是配方设计过程中不可忽略的因素，消泡剂的消泡机理是通过润湿渗透到由体系产生的泡沫薄膜上且不断要在薄膜上扩散，使泡沫薄膜的表面张力不平衡而破泡。



消泡剂和抑泡剂(续)

一般来说，消泡剂分为抑泡剂和破泡剂两种，抑泡剂的作用是抑制水性涂料在外力的作用下泡沫产生，而破泡剂主要是在已生成泡沫膜的表面迅速散布，破坏气泡的弹性膜，使之破裂，但常常两种搭配使用效果比较好，否则至少要选择一种有效的消泡剂。多数消泡剂，特别是机硅消泡剂，在用量过大时会使湿漆膜产生缩孔，因而消泡剂的用量以能基本消除气泡为原则，不可过度追求消泡效果，以免出现缩孔等副作用。对于水性木器漆，矿物油类消泡剂比有机硅消泡剂的宽容性大，添加稍多不容易出现严重的缩孔，可以优先考虑选用。

目前市场上已有很多消泡剂，其选择要非常谨慎，可以从几个方面加以注意：

1. 受控相容性，即是要达到消泡和表面效果的平衡，既要消泡，又要防止缩孔、流平性差等缺陷。
2. 根据施工条件和方法进行消泡，例如刷涂、喷涂以及辊涂面临不同的起泡程度，也意味着不同的消泡剂选择。
3. 抑泡和破泡的平衡，可根据不同加工和施工方式，合理搭配。
4. 长效消泡性能。许多消泡剂在漆液贮存过程中会逐渐减弱其消泡性能，在设计配方时应使漆中的消泡剂含量偏高一些。

消泡剂的用量占整个配方的 0.05%~0.5%，最好在 0.1%左右，如果所用的消泡剂添加量超过 0.5%才有好的消泡效果的话，应考虑更换消泡剂。不同的树脂体系对消泡剂的敏感程度不同。水性消泡剂选定的类型和用量必须根据不同的体系，通过实验来确定。

消泡剂种类及特性

消泡剂种类	优点	缺点	应用
矿物油	<ul style="list-style-type: none"> • 抑泡能力强 • 价格低 	<ul style="list-style-type: none"> • 体系相容性差 • 易迁移 	底漆 哑光
有机硅类	<ul style="list-style-type: none"> • 消泡能力强 • 调整空间大 • 选择不当易造成涂膜缺陷，影响光泽，流平等 	<ul style="list-style-type: none"> • 价格较高 • 不同产品性能差别大 	各类涂层
非硅非油类	<ul style="list-style-type: none"> • 安全性好 • 缺陷可能性小，不影响光泽 	<ul style="list-style-type: none"> • 用量稍大 • 破泡能力不足 • 成本较高 	各类涂层，尤其在高光面漆广泛应用



润湿流平剂

润湿流平剂能有效地降低体系的表面张力，显著改善水性木器漆的施工效果。加入润湿流平剂后漆对底材的润湿性能和渗透性增加，漆液的流平性得到改善，有时还能克服缩边（镜框效应）问题。更重要的是流平剂能解决常见的缩孔问题，特别是过度使用消泡剂后引起的缩孔。过量的流平剂会抵消消泡剂的消泡作用，使得漆液在施工时产生气泡，有的还有明显的稳泡作用，所以应尽量选用流平性好、起泡性低、稳泡性小的润湿流平剂。流平剂与消泡剂的配合，包括品种的选择和用量的控制，是水性木器漆配方研究的重点。

理想的润湿剂应当包含以下几个方面：

1. 有效降低体系的表面张力能力，改善其对基材的润湿性和渗透性。
2. 尽可能低起泡性、稳泡。
3. 尽可能低的水敏感性。
4. 不影响层间附着力。
5. 良好的表面张力平衡，既能提高基材润湿，又不因过度降低表面张力而影响流平或产生缺陷。

流平剂一般用量在 0.1% ~ 1.0%，最好控制在 0.3% 左右，当消泡剂超量时，为了克服缩孔，流平剂的用量甚至会超过 1%。腻子配方中可不用流平剂。

润湿流平剂种类及特性

种类	优点	缺点	应用
传统表面活性剂(阴离子或非离子为主)	<ul style="list-style-type: none"> • 价格便宜 	<ul style="list-style-type: none"> • 耐水性差 • 易起泡及稳泡 	腻子和低档次的体系
氟碳聚合物	<ul style="list-style-type: none"> • 高效 • 降低静态表面张力 • 对污染底材效果好 	<ul style="list-style-type: none"> • 易引起表面问题 • 不易控制 • 价格高 	非常难附着底材以及污染底材
改性聚硅氧烷	<ul style="list-style-type: none"> • 润湿效果、抗起泡和抗缩孔及耐水性较好 		广泛适应性 普通应用
非硅非氟类	<ul style="list-style-type: none"> • 将缺陷可能降到最低 • 不影响层间附着力 • 低水敏感性 • 低起泡 • 动态效果好 	<ul style="list-style-type: none"> • 价格昂贵 	各种涂层



流变助剂

流变助剂提供低剪切条件下的流平效果，使涂刷后的漆液能尽快流平，减少刷痕，避免飞溅，但是随着干燥时间的推移这种流平作用减弱，漆膜固定，又可避免漆液在垂直面上产生流挂。

流变助剂从性能上可分为高、中、低三种剪切黏度的类型：低剪切黏度的流变助剂能够提供罐内黏度，防止颜料沉降，并有效的控制漆液在立面作业时产生的流挂；提供中高剪黏度的流变助剂能很好的提高水性涂料的丰满度和流平性，而专用提高高剪切黏度的流变助剂则帮助流平、防止飞溅以及提高辊、刷涂施工性能。所以，流变助剂的种类和用量必须根据施工的要求及体系来选定，一般根据施工方法的不同来选定流变助剂类型，往往通过三种剪切黏度的流变助剂来搭配才能达到所需施工效果。

聚氨酯缔合型增稠剂是目前在水性涂料中应用最广泛的，但是该类增稠剂在水性涂料体系中的选定与配方中其他成分有密切的联系。如增稠效果与水性涂料中的聚合物颗粒大小和疏水性以及助溶剂有很大的关系，如果水性涂料中的聚合物颗粒越小，越疏水，以及助溶剂在聚合物中的分配系数越高，其增稠效率就高，否则该类增稠剂添加很大量都没达到所需的黏度。同时，建议用水稀释后，在合理的剪切力下加入，否则也有可能与体系发生絮凝，产生颗粒。

流变助剂种类及特性

种类	优点	缺点	应用
纤维素	<ul style="list-style-type: none"> 增稠效率高 	<ul style="list-style-type: none"> 耐水性不好 容易被微生物降解，发霉发臭 与体系增稠后的触变性强，流平性不佳 	在水性涂料体系一般不用
丙烯酸碱溶胀型(ASE)	<ul style="list-style-type: none"> 涂膜的致密性相对好一些 可以防止涂膜流挂，有效地防止沉降， 	<ul style="list-style-type: none"> 对 pH 值敏感 可以提供中、低剪切黏度， 轻微影响光泽， 使用不当易与体系发生絮凝，产生颗粒 	一般用于水性木器底漆和抗粘联面漆
聚氨酯缔合型增稠剂(PUR)	<ul style="list-style-type: none"> 耐水性好，涂膜的致密 几乎不影响光泽， 提供低剪切黏度，防止流挂 协同使用，可以提供高、中、低的剪切黏度的平衡， 流平好， 与少量的丙烯酸碱溶胀型增稠剂搭配效果更佳 		广泛适应性 普通应用

表面控制助剂

表面控制助剂的种类和作用包括：

1. 改善流动和流平；
2. 降低摩擦系数，增滑；
3. 增强抗划伤能力；
4. 抗粘连；
5. 增强哑粉等的排列；
6. 特殊手感，如柔感等；
7. 其他，如改善涂膜的耐水性、耐污性等。



它们一方面通过均衡干燥过程的表面张力，实现均匀干燥和流动，降低表面粗糙；另一方面在干燥过程中集中在表面，形成光滑涂膜，增加滑度和其他特殊性能。

这类助剂主要有两种：

1. 有机硅：这类表面控制助剂，添加量很少就能很有效的提高涂膜的抗刮耐磨性等性能，一般与体系的相容性差，如果选择不当，往往会影响涂膜的光泽度及涂膜层间的附着力。
2. 蜡乳液，例如棕榈蜡和聚乙烯蜡：一定程度影响涂膜的光泽度，这与其的粒径大小及分布有关。蜡乳液要加至配方总量的 2%~8%才会有明显的效果，过多的蜡乳液影响漆膜强度并降低层间附着力，推荐的最佳用量为 3%~5%。腻子不用蜡乳液，除非有特殊的表面效果要求。一般实色漆中多不必加蜡乳液。有时蜡乳液可用蜡粉代替。

采用两种类型的表面控制剂搭配效果更佳，但以下几个方面要非常注意：

1. 是否严重影响涂膜光泽度；
2. 对层间的附着力的影响；
3. 稳泡性评估；
4. 体系的储存稳定性。



消光剂

消光剂是用来调控水性涂膜光泽度的添加剂，以满足当今市场哑光漆主流产品广泛需求。消光剂的消光机理是有序地排列在涂膜表面，使涂膜表面凹凸不平，造成照在涂膜表面的光线漫反射，从而达到消光的目的。

水性涂料中应用的树脂固含量比较低，制成水性涂料的有效成分不高，加上是分散体系，因而水性涂料的消光比较容易，但不同水性树脂体系的消光难易都不一，一般丙烯酸乳液比水性聚氨酯分散体相对较好消光，但在防沉降性能方面比水性聚氨酯分散体系好一些。所以消光粉的选定必须要考虑其在不同的体系和用途来评定。消光剂尽能选定其的折射指数与水性树脂的折射指数相近，减少对涂膜的透明度影响，同时，还要考虑其在体系中的消光效果、分散性、防沉性及手感。

消光剂种类及特性

种类	特点
有机消光剂	<ul style="list-style-type: none">• 不仅可以消光，还增加涂膜的表面光滑度、增强手感以及防沉降性好，• 但是往往这类消光剂会影响涂膜的透明度较大，甚至会影响涂膜的层间附着
无机消光剂(气相二氧化硅)	<ul style="list-style-type: none">• 分散性、防沉降性和涂膜手感等性能好

防腐剂

水性涂料是水基体系，在生产过程中较易带入细菌，在储藏过程中都较易被微生物降解，因而，在配方设计时应适当添加防腐剂的类型和用量，防止体系和涂膜的腐败。从环保的角度考虑，应使用较低毒的防腐剂，另外还要注意与体系的匹配性，以及在添加时必须用水稀释后方可，否则，会与体系发生絮凝及不良的现象。

一般来说，对于异噻唑啉酮类防腐剂用量在 0.1% 已足能防止漆液在贮存过程中霉变。加 0.1% 的防腐剂后，密封贮存两三年不成问题。

酸碱度调节剂

水性涂料有必要时还可能要调 pH 值。多数乳液或水分散体生产时已将 pH 值调为 8~9，制漆时不必再用 pH 调节剂。如果 pH 值有偏差制漆过程中要加 0.05%~0.1% 的 pH 调节剂，将漆液的 pH 值调至 7~9。许多水性木器漆只有在中性至微碱性条件下才能稳定，当 pH 值过高或过低时，漆液可能会产生絮凝、沉淀、返粗、施工性能恶化等现象。

不同的体系的 pH 值的要求都不一样，所以，水性涂料的 pH 值是根据体系的不同来调整，同时要考虑与配方中防腐剂的匹配。还要注意的是添加时必须用水以倍数来稀释，以免引起体系产生颗粒。



颜料和填料

实色漆中，以白漆为例，钛白粉用量要能保证漆膜有足够的遮盖力，钛白粉的用量不应低于 13%，但也不必高于 22%，这种情况与溶剂型白漆是一样的。

填料可少加或不加。然而，水性腻子中必须加少量填料，如滑石粉、重钙以及硬脂酸锌等，总用量在 15% ~ 30%之间均可。填料越多，腻子的透明性越差，但填隙性越好。

着色剂包括颜料和染料两大类，颜料用于实色漆(不显露木纹的涂装)，染料用于透明色漆(显露木纹的涂装)。配方中有颜填料时要加入颜填料总量 2% ~ 10%的润湿分散剂帮助颜填料的分散。

其他添加剂

- 香精：香精的用量只要能起到改善漆液的气味作用即可，用量 0.05%左右已足够，个别情况可高至 0.1%，当然也可以不用。
- 紫外线吸收剂：室内用水性木器漆很少用紫外线吸收剂，对用 TDI 制的乳液或水分散体生产的清漆以及户外用漆，特别是户外用白漆最好添加紫外线吸收剂，以阻止光降解和降低光致变色的速度。





华津思水性涂料原料产品

水性丙烯酸乳液

HD2535 快干型纳米级水性丙烯酸树脂

HD2535是华津思针对中国市场对木器涂料快干和超硬的要求最新推出的聚丙烯酸酯乳液。HD2535超HD2535超硬快干型纳米级水性聚丙烯酸酯树脂特别适用于做水性木器漆的底漆及表漆，能够满足家具及装修市场对干燥速度及硬度的高要求。

HD1092 自交联型水性丙烯酸乳液

HD1092 是单组份，自交联型，无甲醛丙烯酸酯乳液。本品主要用于有抗化学试剂能力的水性木器漆涂料的配制。HD1092自交联型丙烯酸酯乳液具有卓越的清晰度，低泡沫，抗裂能力。HD1092丙烯酸酯乳液的优异抗化学试剂能力使它在地坪及塑料涂料领域也实现了广泛应用。

HD2081 高附着力水性丙烯酸乳液

HD2081高附着力水性丙烯酸乳液是一个由华津思独家代理的专门为多种基材设计的，耐湿，耐水，耐腐蚀的水性丙烯酸乳液。HD2081高附着力的水性丙烯酸乳液采用国际先进的树脂合成技术，经过精心设计，拥有紫外线稳定的单体结构以及特殊功能的高附着力和防水性的基团，使其在性能上大大超越普通水性丙烯酸乳液产品。

HD2083: 高硬度水性丙烯酸乳液

类似于HD2081高附着力水性丙烯酸乳液，HD2083高硬度水性丙烯酸乳液采用国际先进的树脂合成技术，经过精心设计，拥有紫外线稳定的单体结构以及特殊功能的高附着力和防水性的基团，使其在防腐性能上大大超越普通水性丙烯酸乳液产品。HD2083高硬度水性丙烯酸乳液因为其高硬度的特点被广泛应用于包括金属，木器和塑胶等多种基材的表漆上，达到耐磨和抗腐蚀的双重效果，充分保护基材。

HD2538: 裂纹漆用自交联型水性丙烯酸乳液

HD2538自交联型水性丙烯酸乳液采用国际先进的树脂合成技术，经过精心设计，在水性裂纹漆的应用上有优秀的装饰性能。HD2538独特的单体组成和核壳结构可以控制成膜条件，使水性漆膜在保证成膜的连续性的同时形成表面裂纹的装饰效果。HD2538在水性裂纹漆上的独特表现使它被广泛应用于水性塑胶漆，水性木器漆和水性金属漆的裂纹漆装饰涂料中。

更多华津思水性树脂产品，请访问<http://www.pthjs.com/products/products1.html>



水性木器漆配方成功的关键：快干性

快干是最常听到的客户对水性涂料的要求。由于其分子结构的独特性，即分子间极强的氢键作用，特性与绝大部分有机溶剂有着明显的区别。在水性涂料领域，这个特性集中体现在，由于水的蒸发热高，水的蒸发速度要比常见的涂料溶剂慢十几倍甚至几十倍。而且，由于空气中水蒸汽的含量显著，并随季节变化大，水的蒸发速度随之发生变化。最严重时，如果空气相对湿度达到 100% 时，水的蒸发会停止，而非水溶剂则不受此因素影响。

虽然，水性涂料面临以上所述技术挑战，但由于其环保特性，必然会成为涂料领域重要的一员。随着过去十几年水性涂料工作者的不懈努力，水性涂料技术日趋成熟。以下就影响水性涂料干燥速度的主要因素，及配方时可采取的相应措施进行讨论。

1. 树脂的选择：

像所有涂料一样，水性涂料的性能在很大程度上是由配方中选用的树脂决定的。绝大多数水性成膜树脂为乳液体系，该体系的成膜机理与溶剂型涂料不同。溶剂型树脂与溶剂形成单相体系，随着溶剂的蒸发，体系粘度增大，直至成为固体，从体系的机械性能来讲，是一个连续的过程。而水性乳液则是一个双相体系，随着水的蒸发，体系粘度起始时变化不大，但当乳液颗粒的体积占总系统体积达到一临界值时，系统突然从业态变为固态，是一个不连续的过程，这一临界点是水性涂料表干的开始，因此水性涂料的表干时间要比某些溶剂型涂料还要短。从表干到漆膜性能的全部体现，取决于系统中残留水分的蒸发速度，乳液颗粒中高分子的相互渗透，及体系中其它有机小分子的挥发速度。为了实现系统的优化，制作水性漆配方时，应从以下几个方面对树脂进行选择：

- a) 固含量：通常，乳液的固含量越高，其距离表干临界值就越近，干燥速度就越快。然而固含量过高，也会带来一系列的不利因素。表干过快会使涂刷间隔缩短，带来施工上的不便。固含量偏高的乳液，由于树脂颗粒间距小，通常其流变性能较差，对增稠剂也不敏感，使对涂料的喷涂或粉刷性能调节的困难增大。
- b) 乳液颗粒大小：乳液的颗粒越小，同样固含量下，颗粒之间的间距就越小，表干临界值就越低，干燥速度就越快。乳液颗粒小，还会带来成膜性好，光泽度高等其他方面的优势。
- c) 树脂玻璃化转变温度（ T_g ）：一般而言，树脂的 T_g 越高，最终成膜的性能就越好。然而，对于干燥时间来讲，其趋势则基本相反。 T_g 高的树脂，通常需要在配方时加入较多的成膜助剂，以便高分子在乳液颗粒间的相互渗透，促进成膜质量。而这些成膜助剂，需要足够的时间从体系中挥发，实际上会延长从表干到全干的时间。所以，从这 T_g 这个因素来讲，干燥时间与成膜性能往往是相悖的。



水性木器漆配方成功的关键：快干性 (续)

- d) 乳液颗粒的相结构：取决于乳液的制备工艺，同样的单体组成可能会形成不同的颗粒相结构。被广为人知的核壳结构就是其中的例子之一。虽然一个乳液不可能所有的颗粒都做成核壳结构，但这个形象的比喻是人们对乳液的成膜性能可以有一个通俗的了解。如果颗粒的壳 Tg 低，核 Tg 高，那么该体系成膜助剂需求少，干燥较快，但由于成膜后连续相是低 Tg 的树脂，漆膜的硬度则会受到一定影响。相反，颗粒的壳 Tg 高，则成膜需一定量的助剂，则膜的干燥速度会较前者慢，但干燥后的硬度会比前者高。
- e) 表面活性剂的种类和用量：常见的乳液在制造工艺中均采用一定的表面活性剂。表面活性剂对乳液颗粒有隔离和保护的作用，在颗粒相互融合的成膜过程中，特别是在初始阶段，即表干时有很大影响。而且，这些独特的化学品，在水和油相中均有一定的溶解度，溶在树脂中的部分其实会起到成膜助剂的作用。不同的表面活性剂，由于其在树脂中的溶解度不同，其成膜剂的作用也会不同。

2. 树脂的固化机理：

水性树脂成膜固化一般有几个层次上的机理。首先，乳液颗粒的聚集和融合，是所有乳液表干都必然经历的机理。然后，水和其他成膜助剂的挥发，使热塑性树脂本身的基本性能得以充分体现，是固化的第二个阶段。最后，某些乳液在制备时引入交联机理，或在涂料使用时引入交联剂，使膜的硬度在热塑性树脂的基础上进一步提高。最后这一步的交联机理，会对膜的最后固化速度和程度有很大的影响。常见的交联机理有氧化交联（如醇酸树脂的交联），迈克尔加成式交联（如一些自交联乳液体系），及亲核取代式交联（如环氧，聚氨酯等）。这些交联反应，都受温度，pH 等因素影响，在配方时应平衡体系的固化要求与其他性能的关系。

3. 成膜助剂的用量和种类：

从理论上讲，任何树脂的溶剂都是成膜助剂。在实践中，考虑到安全，成本，速度等因素，常见的成膜助剂也不过十几种，主要是一些高沸点的醇，醚及酯。这些成膜助剂对于不同的水性涂料工程师来讲又会各有偏爱。一般，某个有经验的工程师，常用的成膜助剂不过两三种。主要考虑因素是试剂在水和树脂之间的分配和在树脂颗粒内部的分配。特别是当水性树脂为多相树脂时，成膜助剂的选择和搭配即显得尤为重要。

4. 施工环境：

在本文开始时我们讨论了水的问题。正因为水的特性，使得水性涂料在施工环境上比油性漆要求要高一些，主要是尽量控制施工时的温度和湿度。通用配方的施工要尽量避免高湿环境。如果必须在高湿度下施工，应该对配方进行调整，或者选择成膜性快的树脂或者对现场实行隔离处理。



水性丙烯酸乳液配方需要考虑的问题：乳液颗粒的相结构和成膜助剂

水性丙烯酸乳液颗粒的内部结构，会对水性漆配方的几个方面有影响。以影响效果发生先后顺序来分，相结构首先会影响成膜助剂的选择和添加方式。不同的相具有不同的亲水/亲油特征，而各种成膜助剂的亲油性也不同，比如二丙二醇甲醚（DPM）就比二丙二醇丁醚（DPnB）的亲水性高，亲油性低。如果水性丙烯酸乳液颗粒外层是亲油性很强的相，那么DPM的加入不但对成膜效果不明显，而且还会使多余的DPM游离在水中影响水性漆漆膜的其他性能。

相结构对水性漆配方的另一影响，就是对水性漆漆膜的成膜质量的影响。成膜质量的关键是在水性丙烯酸乳液颗粒融合的过程中，让需要混合的相充分混合，而需要分离的相保持分离。如果不同的相都需要参加融合，则应该选择混合的成膜助剂以达到最佳效果。

国内外许多关于水性丙烯酸乳液聚合的文献，大都提到核壳等多种乳液颗粒的结构问题。比如，像核壳，半月，多核，中空，及草莓等多种结构都有报道。虽然这些结构的描述对理解水性丙烯酸乳液颗粒结构的复杂性很有帮助，但实际上水性丙烯酸乳液的结构要复杂得多。比如，只有单一相结构颗粒的乳液是不存在的，实用水性丙烯酸乳液中的颗粒是各种结构的分布，可能核壳多一些，可能草莓多一些，等等。水性丙烯酸乳液生产商是通过单体的选择，添加顺序，表面活性剂额的使用等等工艺条件来控制水性丙烯酸乳液的相结构。

由于通常水性丙烯酸乳液的相结构属乳液生产商的技术秘密，通常该信息是不公开的。但供应商都会提供其所供水性丙烯酸乳液的推荐助剂和比例。通常不同的水性丙烯酸乳液会要求不同的助剂组合就是这个道理。

水性树脂的玻璃化温度（ T_g ）与最低成膜温度（MFFT）的关系

通常情况下，水性树脂如水性丙烯酸乳液或水性聚氨酯分散体的玻璃化温度越高，其最低成膜温度越高，在室温下的成膜性越差，需要的成膜助剂的量就越大。其中原因众所周知，成膜的必要条件是水性树脂颗粒的互融。这就要求水性树脂颗粒在成膜温度下有足够的流动性，也就是说成膜温度应该高于水性树脂颗粒树脂的玻璃化温度。

但是，很多水性树脂产品成膜后的 T_g 要比最低成膜温度高，违背以上所述常见的规律。其中有几个原因。首先，以上所述通用的理论是建立在几个假设的基础之上的。假设一为水性树脂颗粒中树脂的玻璃化温度，或软化温度与成膜后树脂的一致。假设二是水性树脂颗粒之间没有差别。在实际的水性树脂合成工艺中，这两个假设都可以被打破。首先，在过去十几年的人们对纳米材料的研究中了解到，当颗粒的大小达到纳米水平时（小于50纳米），由于颗粒表面积的大幅增加，有如颗粒本体的含杂质量增加，颗粒表面对颗粒本体性能开始发生影响，颗粒的熔点和软化点会大幅度降低。也就是说，当水性树脂中纳米级颗粒含量增加时，颗粒的玻璃化温度会低于成膜后的玻璃化温度。另外，现代的水性树脂合成技术，通常使用多步骤的聚合方法，使得水性树脂颗粒形成多层次或多相的结构，也使水性树脂颗粒之间产生差异，以就是说水性树脂颗粒的玻璃化温度会彼此之间不同。只要体系中存在足够的软颗粒，水性树脂就可以成膜。

水性树脂成膜温度低于成膜后的玻璃化温度的另一个原因是膜的反应性。一些自交联体系在成膜后引发进一步的交联反应，使得材料本体的分子量升高，导致膜的玻璃化温度升高。但是通常这一类的影响相对较小，因为玻璃化温度的随分子量升高的能力是有限的。

提问水性漆专家

提问水性漆专家是华津思网站博客的特色专栏。在过去的一年中，通过提问水性漆专家，我们同许多涂料配方技术人员进行了技术问题的交流，帮助解决了一些在水性配方实际操作中的问题。

如果你在水性涂料配方上有问题，欢迎通过[提问水性漆专家](#)专栏直接向我们提问

如何解决水性丙烯酸漆的回粘问题？

回粘是水性涂料配方人员经常遇到的问题。要解决水性丙烯酸漆回粘问题，必须从根本上理解水性丙烯酸漆回粘的原因。水性丙烯酸漆回粘是因为线性热塑型高分子在高于玻璃化转变温度时，流变性增加造成的。解决水性丙烯酸漆回粘可以从几个角度考虑。

1. 加入高 T_g 的丙烯酸树脂，并用挥发性较快的成膜助剂；
2. 尽量使用自交联型的丙烯酸树脂；
3. 尽量选择粒径较少的丙烯酸乳液；
4. 加入 PUD。PUD 有一定的热固性，可以减少热塑性；
5. 加入蜡乳液。蜡乳液可以在涂层表面形成蜡膜，减小表面粘性；
6. 如果树脂体系含有羧基，可适量加一点锌等金属盐或氧化物，起到离子型交联的作用；
7. 加入粒径较小的填料；





涂料含气泡、脱气不良

问题：水性涂料生产过程中，发现涂料在增稠后含有大大小小的气泡。气泡体积大者为大泡，体积小的为微泡，这种现象常发生在弹性拉毛等厚浆型涂料中。在水性涂膜干燥后气泡会引起针孔或痱子，影响漆膜外观。

解释：

水性涂料中气泡产生途径：涂料制造过程中，颜料和填料的分散、增稠调漆过程中的搅拌、成品涂料在过滤分装过程中产生振动、涂料在调色过程中与色浆混合搅拌，搅拌引进空气，空气在水性涂料中被表面活性剂包裹稳定在涂料中成为气泡。具体到水性涂料配方与生产工艺环节上，涂料制造过程产生气泡主要在以下几个工序中。

1. 颜料和填料分散阶段投料顺序不当，容易导致微小针尖泡的产生，尤其在超细填料比例高、固体量也高的涂料体系。细粒径的填料比表面积大，吸附较多的空气，应在低黏度情况下首先投入，有利于泡沫逸出。如果细粒径填料放在最后的阶段投入，细填料投料后浆料黏度已高，由细填料带进的大量空气进入浆料中形成微泡。微泡难以聚集长大上升到涂料表面破裂，而使气体全部留在涂料中难以脱出。
2. 水性涂料配方中使用过量表面活性剂在搅拌中易起泡。涂料生产、过滤、运输中的振动，以及涂料从高处往下倾倒、搅拌都会再次产生气泡难以脱出。
3. 分散机的分散盘齿设计不合理，或分散过程中分散盘安置在涂料中的位置不当，在高速搅拌下，大量空气被旋涡带入高速分散的涂料中。

预防与解决方法：

1. 水性涂料生产投料应按先细后粗的顺序，有利于气泡的脱出，防止微泡的产生；
2. 水性涂料配方生产中不过量使用润湿剂，不可以用润湿剂替代分散剂。如果为了某种要求非用不可时，宜选用低泡润湿剂。额外的润湿剂在调漆阶段添加。并在浆料制备中加入抑泡能力大的消泡剂；
3. 涂料过滤、包装、倾倒尽量减少振动和倾倒高度；
4. 选择好分散盘，分散物料时通过实践确定最佳分散盘在分散物料中的位置，不可在分散中形成较大的旋涡，以免带进大量空气。



水性漆泡水后附着力差如何解决？

问题：水性丙烯酸树脂，自干体系。60°C / 120 分钟后泡入水中、用手指甲可以划下来。但拿出来待水干后又可以的，该如何解决？

解释：

这个测试方法还是很苛刻的。一般水性树脂，丙烯酸，聚氨酯或自交联单组分体系，都很难满足。可以考虑以下几种其他办法：

1. 尽量避免采用通常表面活性剂的树脂体系。
2. 如果树脂体系里含羧基，何以考虑添加锌盐增加交联度。
3. 还可以考虑添加一些蜡乳液增加配方的憎水性。

水性玻璃漆在烘烤时出现痱子

问题：我用水性丙烯酸树脂+氨基树脂做出来的玻璃漆在烘烤时出现痱子。具体情况如下：

温度：80 度；

时间：2 分钟就开始出现；在放进烤箱时已经流平；闪干时间 10 分钟；

已经改过消泡剂、流平剂、溶剂，都没效果。我想问下还有什么办法把痱子消掉。谢谢。

解释：

1) 因为您的烘烤温度是 80C, 那么涂层的温度最高不过 80C, 在这个温度下, 如果您没在体系中加入很多催化剂的话, 应该不会有有什么化学反应发生造成气泡。

2) 您看到的气泡很可能是原来配方中的低沸点物质造成的。通常氨基树脂不应有这类问题。问题可能出在您配方中其他的组分上。

解决方法：

1) 您不妨做个实验, 从丙烯酸树脂开始, 逐个组分往里添加, 每次添加后做涂膜烘烤实验, 直到找到发泡的组分。

2) 如果无法解决, 请试用一下华津思的 [K7000 通用型单组分自交联水性烤漆树脂](#)。这个树脂是高温自交联树脂, 使用时不用加氨基树脂, 直接可以加颜填料和助剂制成烤漆, 相信您会感兴趣。



华津思水性聚氨酯分散体

R4188 高固含量的水性脂肪族聚氨酯分散体

R4188是具有高固含量的水性脂肪族聚氨酯分散体，专为对耐磨性要求极高的应用设计。R4188 水性脂肪族聚氨酯分散体具有硬度，柔性及韧性的结合。是作表面涂层最理想的树脂。在地坪，木器及皮革领域有广泛的应用。R4188 水性脂肪族聚氨酯分散体可以有效防止无机盐的渗透和迁移，是地坪类应用理想的填充漆及表漆。

HY1366 高硬度高兼容性脂肪族聚氨酯分散体

HY1366是一个为木器，塑胶，金属和玻璃等多种基材设计的单组份的脂肪族聚氨酯分散体。HY1366聚氨酯分散体具有良好的硬度，耐磨性，光泽度，及防水防溶剂性。在自身优异性能的基础之上，与其它聚氨酯产品相比，HY1366聚氨酯分散体最大的特点是它的卓越的兼容性。

聚氨酯/丙烯酸酯杂化体

R4370 水性脂肪族聚氨酯/丙烯酸酯杂化体

本产品含溶剂量特低，而且可以用来配制有机挥发物含量<100g/l的具有良好硬度和柔度平衡的涂料。R4370水性脂肪族聚氨酯/丙烯酸酯杂化体在不同的表面上有优异的粘合力，在木材，水泥及冷轧卷钢上都得到了广泛应用。

R4388 水性脂肪族聚氨酯/丙烯酸酯杂化体

本产品不含溶剂，是专门为优秀的抗磨性能而设计的。如需进一步提高性能，R4388水性脂肪族聚氨酯/丙烯酸酯杂化体产品可用多官能团氮丙啶等交联剂进行交联。这些双组分的体系具有卓越的光洁度，及优秀的抗化学试剂及抗磨性。

水性烤漆树脂

K7000 通用型单组分自交联水性烤漆树脂

K7000水性烤漆树脂是一款运用国际先进的材料技术，专门为金属，玻璃和陶瓷等多种底材设计的性能优良的烤漆树脂。K7000水性烤漆树脂含有可交联的反应基团，在烘烤的条件下可以自交联形成有效的分子网络，展现出良好的强度和耐水、耐盐雾性能，可以用于各种对防腐能力和漆膜硬度有高要求的玻璃、陶瓷及金属底材。



水性金属漆漆膜的附着力

问题：在铝材上有很好附着力的水性丙烯酸底漆，一次成膜厚度达不到要求，但是加入了流变助剂后（如 BYK425），在铝材上附着力下降，容易返粗，请问是为什么？应该加入何种流变助剂？配方设计应当注意哪些问题？

解释：水性金属漆漆膜的附着力不好可以从几方面考虑。假设是你所见到的问题是由于水性金属漆漆膜和底材之间的破损而不是水性金属漆漆膜自身的破损，漆膜附着力下降有可能是因为 BYK425 流变增稠剂使得漆膜变厚。在同样的干燥条件下，如果干燥不够，漆膜底部强度下降，导致附着力下降。但是，我们不认为这是主要原因。你所见到的返粗现象在很大程度上是因为你所选择的增稠剂 BYK425 与你的水性金属漆配方体系混溶性不好，造成强度下降。具体的说，在你的水性金属漆配方中，你所选择的水性树脂本身以及添加剂分散体系和 BYK425 流变增稠剂有竞争作用，二者都与填料都发生作用，导致你所见到的附着力下降和返粗现象。

要解决你的水性金属漆配方附着力的问题，必须选择与树脂体系互溶性好的添加剂。或者，你可以考虑使用对添加剂要求少的水性树脂。华津思的 [HD2081 高附着力水性丙烯酸乳液](#)和 [HD2083 高硬度水性丙烯酸乳液](#)，由于其优异的附着力和防水性能，这两款乳液对助剂的要求较少。这不仅可以降低产品成本，助剂的减少也可以提高产品稳定性。

最后，有关你水性金属漆配方设计注意事项的问题，这是由配方要求和产品工艺条件决定。在不知道你的产品要求的具体细节的境况下，我们很难做出更具体的建议。你可以同我公司联系，以寻找更详细的答案。

自交联水性树脂与干燥速度

问题：为什么自交联强的水性树脂，在湿度大的条件下，干燥较慢：而非自交联的水性树脂，在湿度大的条件下，干燥相对较快？

解释：影响树脂干燥的因素较多，其中比较重要的包括乳液的固含量，树脂的 Tg，树脂颗粒的表面化学等等。在我们的工作中，并没注意到您所说的现象。因为没有看到您的对比数据，所以这里只是讨论。要下您所给的这个结论，我们首先必须选择相同 Tg 和相结构的树脂来比。如果树脂聚合物的 Tg 相同，自交联乳液比起一般乳液的不同主要是两个方面。一是其树脂单体中含有反应性基团及交联剂，这些基团虽有一定的亲水性，但其浓度比起体系中其他亲水成分，如表面活性剂等，来讲，是不显著的，我们不觉得会对干燥性有质的影响。我们觉得可能性最大的一个影响因素是乳液的固含量。通常自交联乳液要比普通乳液的固含量低，以保证乳液稳定性。两种乳液固含的差别可以到 5-10%。您会不会看到的是这个现象？



水性漆在生产过程中出现絮凝团块

问题：我公司上周生产一批水性涂料。配方未有变动。在生产完成后，涂料出现团块絮状物，过滤很难除去，水性涂料质量降低。请问是什么原因引起的？有什么方法可以去除？

解释：

涂料在生产过程中出现团块絮状物有以下几种原因：

1. 最常见的是颜料、填料分散完毕，调漆过程中添加成膜助剂时出现絮凝团块物。对此团块未处理强行分散增稠，絮凝团块继续留在涂料中，过滤也很难除去。
2. 涂料生产在增稠过程中，增稠剂浓度高、添加过快，引起局部剧烈增稠，成为颗粒团块：尤其是碱溶胀类增稠剂、纤维素醚类增稠剂直接添加易导致团块物出现。
3. 纤维素醚类增稠剂与某些增白剂，如羟乙基纤维素(HEC)与增白剂搭配使用，会出现絮凝团块，导致过滤困难。

解决方法：

成膜助剂引发颜料、填料絮凝，多发生在低 PVC (Particle Volume Concentration 颜料体积浓度) 有光涂料体系中。低 PVC 涂料体系常搭配疏水低离子浓度的分散剂。由于 PVC 低、聚合物乳液量高，相对成膜助剂用量大，添加成膜助剂过程中，溶剂将分散剂从颜料和填料表面剥落下来，使颜料和填料絮凝。要避免体系发生此种絮凝，可以对成膜助剂进行预乳化后再添加。成膜助剂预乳化组成可以参考如下配比：成膜助剂与 5% 左右助溶剂(乙二醇或丙二醇等)、0.5% 左右的高 HLB 值的润湿剂、50% ~ 80% 的水，总计 100%，混合后搅拌均匀添加。对于已经引起了絮凝的分散体，适当添加润湿剂再高速分散，打开絮凝体，然后正常调漆。一般润湿剂占总漆量的 0.2% 左右。

对于增稠剂添加速度过快、过浓引起的絮凝团块，可以采用改变添加方式来预防。对于高相对分子质量的纤维素醚、碱溶胀(ASE)或疏水改性碱溶胀(HASE)类增稠剂，可先制成一定浓度的预凝胶，以预凝胶形式可在任何阶段添加。纤维素醚增稠剂还可以提前在分散颜填料过程中添加，使增稠剂在涂料中得到充分的溶解。碱溶胀(ASE)、疏水改性碱溶胀(HASE)增稠剂可用水稀释，按照水与增稠剂 4 : 1 的比例添加。聚氨酯或聚醚缔合型增稠剂可以采用助溶剂，将配方中的助溶剂(乙二醇或丙二醇、成膜助剂等)按照 1 : 1 的比例稀释后，在搅拌下慢慢添加。

为避免纤维素与增白剂搭配使用出现团块，在选择原料时应确定产品的化学成分，并通过实验选择无不良反应的产品牌号。

水性木器漆木纹显示不够清晰

问题：我公司现在在做木器漆首涂，试了一个水性树脂（聚氨酯），附着力是没有问题，目前的问题是加入色精后，涂在地板上，木纹显示不够清晰。该水性树脂用量为 90%，少于 90%，板面发蒙木纹显示不够，现在用的溶剂是 PM 和 BCS，没有加水。不知道是什么原因？希望专家给点建议？

解释：

你配方中采用的 PM 没有问题。你所遇到的问题可能是由几个原因引起的：

- 你用的树脂的润湿性不够。这是因为你的配方体系中的聚氨酯乳液粒子较大，直径比木孔的直径要大。因此，水性木器漆渗透性差，水性木器漆不能渗进木材纹理内部而覆盖在木材表面，覆盖了木材的纹路，减弱了木纹的层次感。
- 你所使用的成膜助剂有可能和你所选择的乳液兼容性不好。成膜助剂，或 BCS, 对乳液有选择性。这是因为水性树脂生产商是通过单体的选择，添加顺序，表面活性剂额的使用等等工艺条件来控制水性树脂的相结构。水性树脂的相结构属乳液生产商的技术秘密，通常该信息是不公开的。但供应商都会提供其所供水性树脂的推荐助剂和比例。通常不同的水性树脂会要求不同的助剂组合就是这个道理。在你的配方体系中，在水性树脂用量高于 90%的情况下，因为其他助剂的使用量相对减小，乳液兼容性问题相对不明显，木纹显得相当清晰。反之，在水性树脂用量低于 90%的情况下，其他助剂的使用量相对增大，乳液兼容性问题变得明显，木纹也因此显得“板面发蒙”。

我们建议你调整目前使用的树脂品种或成膜助剂品种。在华津思的客户中，我们的水性木器漆客户对使用 [R4188 高固含量的水性脂肪族聚氨酯分散体](#)有很好的反响。或者，我们的 [HD2535 快干型纳米级水性丙烯酸树脂](#)，粒子小，渗透性好，对成膜助剂选择性小，也是我们推荐的水性木器漆首选丙烯酸树脂。





水性涂料配方库

[水性配方库](#)是华津思网站上最受欢迎的页面。在这里，我们介绍几个有代表性的配方。如果您对更多的配方有兴趣，可以直接查看我们的网站。

代码	名称	主要树脂	光泽	着色
木器底漆				
EPNC001	标准水性透明底漆	HD2535 丙烯酸树脂		
FPNC001	高级水性透明底漆	HD2535 丙烯酸树脂 HY1300 聚氨酯		
EPNC002	高性能透明底漆	HD1092 丙烯酸乳液 HD2083 丙烯酸		
木器表漆				
FTEC001	水性表漆全哑清面	R4188 聚氨酯	全哑	
ETEC001	水性表漆全哑光清面	R4188 聚氨酯 HD1092 丙烯酸乳液	全哑	
ETGC001	水性高光清面	HD2535 丙烯酸树脂 HY1300 聚氨酯	高光	
CP001	水性裂纹漆	HD2038 丙烯酸树脂		
水性玻璃漆				
水性玻璃漆（自干）	水性玻璃漆	R4188 聚氨酯		
水性防腐漆				
水性金属防腐漆 IM001	水性金属防腐 漆	HD2081 丙烯酸		✓
水性金属防腐漆 IM002	水性金属防腐 漆	HD2081 丙烯酸		✓
水性金属防腐漆 IM003	水性金属防腐 漆	HD2083 丙烯酸		✓
水性烤漆				
KQ001	水性烤漆	K7000 自交联烤漆树脂		
KQ002	水性光油	K7200 高性能水性烤漆树脂		
KQ003	水性烤漆	K7000 自交联烤漆树脂		
水性光油				
高光光油 INK001	水性光油	M6210 高光光油树脂	✓	
防水光油 INK002	水性光油	M6256 防水光油树脂	✓	



水性木器漆

水性木器漆透明底漆 EPNC001 是通用性喷涂用漆。用此配方调制的水性木器漆有如下特点：

- 高硬度, 快干性: 采用了 HD2535 纳米级水性丙烯酸树脂原料
- 附着力好: 达到一级。
- 透明无蓝光: 透明度高对家具行业尤其重要。如果漆膜不透明将无法展现基材的纹理。
- 漆膜致密无缺陷。

EPNC001 配方水性木器漆适用于各类木器涂装。除了性能优秀以外, EPNC001 配方水性木器漆还在造价极有竞争力。

	材料	重量	注释
1.	华津思 HD2535	90.00	华津思水性丙烯酸树脂
2.	纯水	2.00	
3.	Dowanol® DPnB	0.20	二丙二醇丁醚
4.	Dowanol® DPM	0.30	二丙二醇甲醚
5.	分散剂	0.30	
6.	消泡剂	0.30	
7.	润湿剂	0.10	
8.	打磨助剂	5.00	
9.	流平剂	0.30	
10.	增稠剂	0.20	
11.	增稠剂	0.20	
12.	95%乙醇	1.10	
	总量	100.00	

水性漆配方制造方法

1. 依次投入 1、2, 开机 400-600 转/分钟, 搅拌均匀 10 分钟。
2. 在 400-600 转/分钟速度状态下再加入 3、4, 搅拌均匀 10 分钟。
3. 再加入 5, 在 800-1000 转/分钟速度高速分散 10 分钟。
4. 再加入 6, 7, 在 800-1000 转/分钟速度高速分散 10 分钟。
5. 再加入 8, 在 1000-1500 转/分钟速度高速分散 15 分钟。
6. 再加入 9, 在 400-600 转/分钟速度分散 10-15 分钟。
7. 再加入 10, 在 400-600 转/分钟速度分散 10-15 分钟。
8. 再加入 11, 在 600-800 转/分钟速度分散 5 分钟。
9. 加入 12, 调粘度。

产品性能

技术指标	技术指数
细度/清洁度	≤35 微米
密度 (公斤/升)	1.00±0.001
颜色	浊白
固体份 (W/W)	27.50±1%
粘度(25°C)	35±10 秒
施工性	好
打磨性	8 个小时易打磨, 不粘砂
附着力	一级
透明性	漆膜透明无蓝光
施工比例	直接使用



水性玻璃漆

传统上，玻璃的装饰是通过在熔铸玻璃的过程中添加颜料，或在玻璃铸成后用雕刻，磨砂等工艺达到艺术的效果。但是，传统装饰过程费时费工。近年来，随着涂料技术的发展，在玻璃表面直接涂装，以增加产品性能或达到所预期装饰效果的趋势日益增加。玻璃涂料被广泛用于装饰玻璃、灯饰玻璃、家具玻璃、玻璃瓶和玻璃杯行业。其中，水性玻璃漆更是玻璃涂料中成长最快的领域。同时，水性玻璃漆相关的开发原理可直接运用于其他如陶瓷、电镀件、冷铝材等更广泛的市场应用。

水性玻璃漆开发的思路：

- 水性玻璃漆必须足够柔韧提供附着帮助，同时需保持 2H 以上硬度以抗划痕划伤；
- 对只简单清洁的玻璃底材表面提供优秀的附着力。
- 交联密度高至提供足够的耐化学性、耐溶剂及机械性质。
- 由于特殊的应用环境，水性玻璃漆必须提供足够的耐水性及湿态附着力。

水性玻璃漆配方首选体系：水性聚氨酯树脂或水性饱和聚酯 /HMMM 氨基及其他交联改性。

水性玻璃漆配方次选体系：水性羟基丙烯酸（柔韧性单体合成）或添加水性饱和聚酯 /HMMM 氨基及其他交联改性。

水性玻璃漆配方侯选体系：水性羟基丙烯酸（柔韧性单体合成） / 水性聚氨酯固化剂

因水性玻璃涂料溶剂（水）的渗透性弱、水性漆对玻璃的润湿性差、基材（玻璃）表面的光洁度高等缘故，如果不能正确掌握水性玻璃漆的配方技术，会导致水性玻璃漆难以在玻璃基材上产生良好的附着。华津思公司的水性聚氨酯因为其特殊官能团，有卓越的附着力强、硬度高、耐腐蚀、耐溶剂性好等优点，非常合适用于水性玻璃漆配方中。

	材料	重量	注释
1.	R4188 水性聚氨酯树脂	60.0	华津思水性聚氨酯分散体
2.	水性附着力增进树脂(SP-15+RC300)	8.0	
3.	环氧改性自交联水性有机硅乳液	15.0	
4.	DPnB	2.0	
5.	DPM	1.0	
6.	纯水	11.5	
7.	分散剂	0.5	
8.	消泡剂	0.3	
9.	润湿剂	0.3	
10.	耐水耐醇水性附着力促进剂	0.6	
11.	流平剂	0.4	
12.	增稠剂	0.4	
	总量	100.0	
		0	





水性防腐涂料配方要求及关键

类似于溶剂型防腐漆，水性金属防腐漆主要是阻止水气透过漆膜而达到防腐的作用。水性防腐漆在性能要求上有与溶剂型防腐漆性能要求的共性，但也有其特殊性。

常见的水性防腐漆配方要求如下：

- 致密性：水性金属防腐漆需要彻底有效地隔绝空气中水气与底材（被涂物）的接触。
- 干附着力：水性金属防腐漆与底材密接程度。依国家规范测试方法，其等级可区分为 0 至 7，计 8 级；而 0 级为最佳。干燥的涂膜除了具有良好的致密性和良好的干附着力以外，还要有非常好的湿附着力。这样的水性金属防腐漆涂膜既具有很好的阻水性，渍水若干小时后又具有相当好的湿附着力来抵抗生锈和起泡。
- 耐盐雾：通常的测试标准是 300 小时。
- 抗闪锈：闪锈是水性金属漆的一个独有的现象，指的是被水性涂料涂覆的易氧化的金属表面漆膜干燥前，在金属表面产生圆形的锈斑。

因为水性金属防腐漆对漆膜性能较高的要求，要想成功开发水性金属防腐漆，必须掌握以下几个关键：

- 1) 树脂：水性树脂是水性漆的核心，而高性能的树脂是水性金属防腐漆成功最重要的因素。在水性金属防腐漆的配方中，必须选择有高附着力和高防湿，防水性能的树脂，比如华津思公司的 [HD2081](#) 和 [HD2083](#) 水性金属防腐漆用丙烯酸树脂。
- 2) 颜料：颜料必须具有优异的防锈性、涂膜抗起泡性和膜下钢板耐腐蚀性。值得推荐的环保防锈颜料有：美国哈罗克斯颜料公司的 HALOX SZP-391 和 HALOX SW-111，磷酸锌铁 MHH-LXT（优异），羟基亚磷酸锌，改性的无机颜料（磷酸锌，三聚磷酸铝）等。跟铬酸盐或铅盐相比较就防锈性和抗起泡性而言：磷酸锌铁 MHH 好许多，而 HALOX SZP-391/HALOX SW-111 和羟基亚磷酸锌跟其相当或更优越。-LX



3) 填料：填料既能降低成本，鳞片状的填料又利于防腐，当片状的填料平行于基材排列时，水分子氧分子要分子到达基材界面与钢铁发生作用要绕多几倍的路程，这样水性金属防腐漆的防锈性和耐盐雾性等性能会大大提高。

4) 恰当的颜基比：合理的颜基比能使涂膜变得致密，具有较好的阻氧阻水率，能够有效的阻止水分子和氧分子穿过涂膜到达金属表面并且吸附在那里促使其发生阴阳极反应，产生气体鼓泡生锈等现象，从而破坏涂层的附着力降低耐盐雾性能。

5) 水分子阻换剂：有了再好的树脂，防锈颜料，恰当的颜基比和湿附着力，还是有一小部分水分子和氧分子能够穿过涂膜到达素材界面从而发生阴阳极反应产生气体鼓泡和生锈破坏附着力，从而降低耐盐雾性能。水分子阻换剂的作用就是涂膜覆盖素材界面后能够与金属原子紧密结合，阻止水分子到达素材界面并与之结合，这样就降低了水氧原子与铁原子发生阴阳极反应产生气体鼓泡和生锈现象，能够显著提高耐盐雾和防锈性能。天成晟化学公司有水分子阻换剂 MHH-NH1000 等

6) 抗闪锈剂：为了抑制闪锈的生成，PH 值的控制是非常重要的，还可以使用闪锈抑制剂，特别是钝化型的抗闪锈剂。少量的抑制剂就可以抑制或阻止闪锈的生成。胺类物质如吗啉和 AMP 也可有助于抑制闪锈的生成。



水性防腐漆配方 IM001

水性金属防腐漆配方 IM001 是经过华津思技术部经过反复测试开发的一款水性金属防腐漆配方。在配方的过程中，我们除了遵循了[水性金属防腐漆配方要求及关键](#)中的几个基本原则外，还有以下几个配方要诀：

- 填料：配方的关键是使漆膜达到层状结构。层状结构的漆膜在叠加之后，可以成功地阻止水分透过漆膜进入基材，以提高防水性，达到保护基材的目的。因此，在选择填料时（配方中的 8, 9, 10），要注意选择薄片，针状结构，而不能使用呈颗粒结构的填料。
- 助剂：水性金属防腐漆配方 IM001 是个基础配方。用户还根据自己的要求添加闪锈剂等助剂。但是，由于 HD2081 高附着力水性丙烯酸乳液的优异的附着力和防水性能，该乳液对助剂的要求较少。这不仅可以降低产品成本，助剂的减少也可以提高产品稳定性。
- 颜料：配方中使用的是铁红。铁红属于功能性颜料，自身具有防腐的作用，在工业防腐漆中使用广泛。

使用水性金属防腐漆配方 IM001 的水性漆有以下特点：
卓越的附着力

- 优秀的耐湿性
- 优秀的耐腐蚀性
- 优秀的耐候性

水性金属防腐漆配方 IM001 是水性车间底漆和水性钢结构防腐底漆的优秀选择。

	材料	重量	注释
1.	华津思 HD2081	55.00	华津思水性丙烯酸 树脂
2.	纯水	6.00	
3.	成膜助剂	1.50	
4.	成膜助剂	1.50	
5.	分散剂	0.60	
6.	消泡剂	0.30	
7.	润湿剂	0.30	
8.	填料	3.00	
9.	填料	3.00	
10.	填料	7.00	

11.	纯水	6.50	
12	流平剂	0.30	
13.	增稠剂	0.20	
14	氧化铁红 色浆	15.00	
	总量	100.00	

水性漆配方制造方法

1. 依次投入 1、2，开机 400-600 转/分钟，搅拌均匀 10 分钟。
2. 在 400-600 转/分钟速度状态下再加入 3、4 搅拌均匀 10 分钟。
3. 再加入 5、6、7，在 800-1000 转/分钟速度搅拌均匀 10 分钟。
4. 再加入 8、9、10，在 1200-1500 转/分钟高速搅拌均匀 20 分钟。
5. 再加入 11、12、13，在 600-800 转/分钟速度搅拌均匀 5 分钟。
6. 加入 12 配色，600-800 转/分钟速度搅拌均匀 10 分钟。

产品性能

技术指标	技术指数
细度/清洁度	≤35 微米
密度（公斤/升）	1.00±0.001
颜色	铁红
固体份（W/W）	50±1%
粘度(25°C)	60±5 秒
耐盐雾性	300 小时合格
闪锈性	合格
施工比例	直接使用



水性裂纹漆配方

如我们在在[水性裂纹漆的原料和使用方法](#)中的评论，随着消费者对个性化装饰的需求，水性裂纹漆是市场上发展很快的水性漆品种。但是，由于水性裂纹漆的特殊效果，并不是所有的水性树脂都可以当作水性裂纹漆的基材。华津思最近推出的 [HD2538 自交联型水性丙烯酸乳液](#)采用国际先进的树脂合成技术，经过精心设计，在水性裂纹漆的应用上有优秀的装饰性能。HD2538 自交联型水性丙烯酸乳液独特的单体组成和核壳结构可以控制成膜条件，使水性漆膜在保证成膜的连续性的同时形成表面裂纹的装饰效果。在我们的配方实验过程中，我们的技术人员非常满意于 HD2538 自交联型水性丙烯酸乳液的在裂纹漆中的优秀表现能力。

水性裂纹漆 CP001 的配方有以下配方关键：

- 水性裂纹树脂的选择：树脂的选择是水性裂纹漆配方成功的关键。HD2538 自交联型水性丙烯酸乳液的独特的单体组成和核壳结构可以控制成膜条件，使水性漆膜在保证成膜的连续性的同时形成变化多端，错落有致，具艺术立体美感裂纹装饰效果。
- 水性聚氨酯的使用：水性裂纹漆断裂的特征对漆膜的附着力有负面影响。再我们的配方中，我们使用华津思水性聚氨酯 R4188。水性聚氨酯 R4188 可以帮助提高漆膜的附着力和韧性，而且使硬度和耐候性都表现更佳。
- 底漆的选择：水性裂纹漆 CP001 是一个表漆的配方。与此配套可以使用水性有色底漆，请参考华津思水性漆配方库中的底漆配方水性底漆配方 EPNC001 和水性底漆配方 FPNC001。CP001 必须在底漆完全干燥后才能涂装。如底漆没有完全干燥，会产生咬底的问题。
- 裂纹效果：水性裂纹漆 CP001 的装饰效果非常优秀，在涂装过程中可以根据需要调整裂纹的大小：漆膜薄则裂纹小。漆膜后则裂纹大。

	材料	重量	注释
1.	华津思 R4188	30.00	华津思水性聚氨酯
2.	华津思 HD2538	63.00	华津思水性裂纹漆 丙烯酸树脂
3.	分散剂	0.40	
4.	润湿剂	0.20	
5.	95% 乙醇	2.00	
6.	消泡剂	0.30	
7.	增稠剂	0.60	
8.	95% 乙醇	3.50	
	总量	100.00	

水性漆配方制造方法

1. 依次投入 1、2，开机 600-800 转/分钟，搅拌均匀 10 分钟。
2. 在 800-1000 转/分钟速度状态下再加入 3、4 高速分散 10 分钟。
3. 再加入 5、6，在 600-8000 转/分钟速度搅拌均匀 10 分钟。
4. 再加入 7、8，在 600-800 转/分钟高速搅拌 10 分钟。

产品性能

技术指标	技术指数
细度/清洁度	≤25 微米
密度 (公斤/升)	1.00±0.001
颜色	浊白
固份 (W/W)	40±1%
粘度(25°C)	55±5 秒
光泽	高光
遮盖力	好
施工比例	根据需要调节

有更多有关水性漆的问题？

你可以通用以下办法联系我们：

- 1) 访问我们的网站：www.pthjs.com
- 2) 电话咨询我们经营丰富的销售团队：021-61372469
- 3) 参加我们的 QQ 群：华津思水性树脂群 62711977
- 4) [提问水性漆专家](#)。我们会在 24-48 小时内答复您的问题。



美国华津思公司

地址：上海市武定路 1135 弄 1 号 1301 室；邮编 200042；

电话：021-61372469（主要）；021-62329851；传真：021-62329851；

电子邮件：info@pthjs.com；QQ：华津思水性树脂群 62711977

网址：www.pthjs.com