

（ 建筑工程管理 ） 第十四章

建筑涂料

20XX 年 XX 月

第十四章建筑涂料

第一节概述

建筑涂料是指涂装于建筑物表面，且能和建筑物表面材料很好的粘结，形成完整的涂膜，这层涂膜能够为建筑物表面起外装饰作用、保护作用或特殊的功能作用。建筑涂料用作建筑物的装饰材料，和其他涂层材料或贴面材料相比，具有方便、经济、基本上不增加建筑物自重，施工效率高、翻新维修方便等优点，涂膜色彩丰富、装饰质感好，且能提供多种功能，建筑涂料作为建筑内外墙装饰主体材料的地位已经确立。

第二节建筑涂料的分类

我国目前建筑涂料仍没有统壹的分类方法，习惯上常用三种方法分类，即按组成涂料的基料的类别划分，按涂料成膜后的厚度或质地划分以及按在建筑物上的使用部位划分。

(1) 按基料的类别分类

建筑涂料可分为有机、无机和有机—无机复合涂料三大类。

有机类建筑涂料由于其使用的溶剂或分散介质不同，又分为有机溶剂型和水性有机（乳液型和水溶型）涂料两类。仍能够按所用基料种类再行细分。

无机类建筑涂料主要是无机高分子涂料，属于水性涂料，包括水溶性硅酸盐系（即碱金属硅酸盐）、硅溶胶系、磷酸盐系及其它无机聚合物系。应用最多的是碱金属硅酸盐系和硅溶胶系无机涂料。

有机—无机复合建筑涂料的基料主要是水性有机树脂和水溶性硅酸盐等配制成的混合液（物理拼混）或是在无机物表面上接枝有机聚合物制成的悬浮液。

(2) 按涂膜的厚度或质地分类

建筑涂料可分为表面平整光滑的平面涂料和有特殊装饰质感的非平面类涂料。平面涂料又分为平光（无光）涂料、半光涂料等。

有 机 涂	水 性	水 溶 性	聚乙烯醇系	○			○	○	○			○
-------------	--------	-------------	-------	---	--	--	---	---	---	--	--	---

无 机 涂 料		碱金属硅酸盐 硅溶胶	○ ○	○ ○			○ ○	○ ○			○
------------------	--	---------------	--------	--------	--	--	--------	--------	--	--	---

有 机 - 无 机 复 合 涂 料	碱金属硅酸盐										
	—合成树脂乳液										
	硅溶胶—合成树	○	○				○				
	脂乳液	○	○	○			○				○

第三节乳胶漆

在建筑涂料中，乳胶漆是产量最大、用途最广的产品，它已形成了系列化的产品。乳胶漆也称为合成树脂乳液涂料，是有机涂料的壹种，是以合成树脂乳液为基料，加入颜料、填料及各种助剂配制而成的壹类水性涂料。根据成膜物质的不同，乳胶漆主要有聚醋酸乙烯基乳胶漆、纯丙基乳胶漆、苯丙基乳胶漆、叔丙基乳胶漆、醋丙基乳胶漆、叔酯基乳胶漆、硅丙基乳胶漆及氟聚合物基乳胶漆等品种；根据产品适用场合的不同，乳胶漆分为内墙乳胶漆、外墙乳胶漆、木器用乳胶漆、金属用乳胶漆及其他专用乳胶漆等；根据涂膜的光泽高低及其装饰效果又可分为无光、哑光、半光、丝光和有光等类型；按涂膜结构特征可分为热塑性乳胶漆和热固性乳胶漆，热固性乳胶漆又能够分为单组分自交联型、单组分热固型和双组分热固型三种；按基料的电荷性质，可分为阴离子型和阳离子型两类。

壹、乳胶漆的特点

(1) 涂膜干燥快。25℃ 时，30 分钟内表面即可干燥，120 分钟可完全干燥，壹天内能够施工 2 ~ 3 道，施工工期短；

- (2) 保光、保色性好，漆膜坚硬，表面平整，观感舒适；
- (3) 施工方便。可在新施工完的湿墙面上施工，刷涂、辊涂、喷涂皆可；
- (4) 安全无毒，不污染环境；
- (5) 乳胶漆以水为介质，无引起火灾的危险；
- (6) 涂料流平性不如溶剂型涂料，外观不够细腻，存在大量微孔，易吸尘，一般为无光至半光；
- (7) 涂膜受环境温度影响，遇高温易回粘，易为灰尘附着而被沾污，难于清洗。

二、乳胶漆的组成

(1) 成膜物

①乳液：乳液是乳胶漆的主要成膜物，起着固着颜、填料，且粘附在墙体上形成涂膜，提供涂层最基本物理性能及抵抗各种外界因素的破坏。乳液对涂料制备、涂膜的初始、长久性能影响较大，乳液种类不同，对粉料的润湿包覆能力不同，它仍影响增稠剂、消泡剂的选择，影响涂料的浮色发花、涂料的储存稳定、涂膜附着力、耐水、耐碱性、耐洗刷、保光保色、抗污、抗粉化、抗泛黄性、抗起泡和抗开裂性等。研究发现：苯丙乳液具有很好的耐碱性、耐水性，光泽亦较高，但耐老化性较差，适合做室内涂料的基料；纯丙乳液是综合性能很好的品种，尤其其耐老化性突出，涂膜经久耐用；硅丙乳液是在丙烯酸酯共聚物大分子主链上引入了有机硅链段（或单元），其硅氧烷通过水解、同基材羟基（-OH）的缩聚提高了涂膜的耐水性、透气性、附着力和耐老化性；氟碳或氟丙乳液属于高端乳液品种，有极低的表面能和优异的耐候性。因此，应根据对乳胶漆性能、用途及价格等综合要求进行乳液的选择。

②颜料：颜料主要提供遮盖力及各种色彩。颜料为颜色的呈现体，无机、有机颜料在着色能力和鲜艳度、耐化学性以及遮盖性方面存在差异，颜料本身的色牢度和耐化学性直接影响到涂膜的保色性、粉化性。乳胶漆颜料中用量最大的是钛白粉，其金红石（R）型晶格致密、

稳定，不易粉化，耐候性好；锐钛（A）型则晶格疏松，不稳定，耐候性差，主要用于室内用漆。为了进一步改进使用性能，近年来出现了包覆型金红石（R）型钛白粉。此外，铁红、铁黄、酞菁蓝（绿）、炭黑乳胶漆中也可应用（一般磨成色浆使用）。

③填料（或称体质颜料）：填料能调节粘度、降低成本，提高漆膜硬度及改善各种物理性能。常用的品种有碳酸钙（轻质、重质）、高岭土、滑石粉、硅灰石粉、重晶石粉、沉淀硫酸钡、超细硅酸铝和云母粉等。

（2）分散介质

乳胶漆的分散介质主要是水。乳胶漆所用水为去离子水，直接用自来水或井水是不合适的，在长期储存中容易沉淀，且容易造成乳胶漆性能的变化。

（3）助剂（添加剂）

虽然助剂在乳胶漆中用量较少，但所起作用不可忽视。助剂在乳胶漆制造、储存及施工过程中的主要作用有：

- ①满足乳胶漆制造过程中的工艺要求，如润湿、分散、消泡等；
- ②保持乳胶漆在储存中的稳定性，避免涂层的分层、沉淀、霉变等；
- ③改善乳胶漆的成膜性能，如成膜助剂；
- ④满足乳胶漆的施工性能。

乳胶漆常用的助剂有：润湿剂、分散剂、增稠剂、消泡剂、成膜助剂、PH调节剂、防腐剂、防霉剂等。

助成膜剂：乳胶漆的基料是聚合物乳液，水中分散的球型聚合物颗粒经过聚集、蠕变、融合最终才能形成平整的涂膜，因此，一般成膜物质都有自己的最低成膜温度（MFT），品种不同，其最低成膜温度不等。当外界环境温度低于涂料的最低成膜温度时，涂料即会出现龟裂、粉化等现象，不能形成连续、平滑的涂膜，这个最低成膜温度和乳液的玻璃化温度（ T_g ）有

关，壹般较 T_g 高出几度到十几度。为了使乳胶漆能在较宽范的温度范围内都能形成连续的、完整的涂膜，生产时需加入壹定量的助成膜剂以改善涂料的成膜性，当乳液成膜后，助成膜剂会从涂膜中挥发，不影响聚合物的最终 T_g 和硬度等性能。常用的助成膜剂和其物性见下表。

助成膜剂	挥发速率 ①	溶解度 (200C , g/100g)		沸点/0C	水解稳定性
		水中	助成膜剂 中		
2,2,4-三甲基- 戊二醇-1,3异 丁酸单酯	0.002	0.2	0.9	244 ~ 247	优
苯甲醇					
丙二醇苯醚	0.009	3.8			优
丙二醇丁醚	0.01	1.1		243	优
乙二醇苯醚			2.4		优
乙二醇丁醚	0.093	6	13	170	优
二乙二醇丁醚	0.01	2.5	10	244	优
	0.079	∞	∞	171	
	0.01	∞	∞	230	

①以醋酸丁酯的挥发速率为 100 基准。

2,2,4-三甲基-戊二醇-1,3异丁酸单酯为乳胶漆中的主流助成膜剂，它能显著降低乳液的最低成膜温度，提高涂膜的光泽、耐水性及耐老化性。加入 5%的该助成膜剂可使 MFT 下降约十度左右。由于成膜助剂对乳液有较大的凝聚性，最好在乳液加入前加入到颜、填料混合物中，这样就不会损害乳液的稳定性。

润湿剂、分散剂：润湿剂的作用是降低被润湿物质的表面张力，使颜料和填料颗粒充分地湿润而保持分散稳定。分散剂的作用使团聚在一起的颜、填料颗粒通过剪切力分散成原级粒子，且通过静电斥力和空间位阻效应而使颜填料颗粒长期稳定地分散在体系中而不附聚。

增稠剂：乳胶漆是由水、乳液、颜填料和其他助剂组成，因用以水作为分散介质，粘度通常都较低，在贮存过程中易发生分水和颜料沉降现象，而且施工过程中会产生流挂，无法形成厚度均匀的涂膜，因此必须加入一定量的增稠剂来提高涂料的粘度，以便于分散、贮存和施工。涂料的粘度和浓度没有直接关系，粘度的最有效调节方法是通过加入增稠剂。羟乙基纤维素（HEC）、缔合型聚氨酯、丙烯酸共聚物为最常用的三种增稠剂。HEC在乳胶漆中使用最方便，低剪和中剪粘度大，具有一定的抗微生物侵害的能力，良好的颜料悬浮性，着色性及防流挂性，应用广泛，其主要缺点是流平性较差。缔合型增稠剂的优点是具有良好的涂刷性、流平性、抗飞溅性及耐霉变性，缺点是着色性、防流挂性和贮存抗浮水性较差，尤其是对涂料中的其它组分非常敏感，包括乳液的类型、粒径大小及表面活性剂、共溶剂，成膜助剂的种类。比较好的方法是将HEC和缔合型增稠剂拼起来使用，以获得平衡的增稠和流平效果。

消泡剂：消泡剂的作用是降低液体的表面张力，在生产涂料时能使因搅拌和使用分散剂等表面活性物质而产生的大量气泡迅速消失，减少涂料制造和施工障碍，能够缩短制造时间，提高施工效率和施工质量。

防霉、防腐剂：防霉剂的作用是防止涂料涂刷后涂膜在潮湿状态下发生霉变。防腐剂的作用是防止涂料在贮存过程中因微生物和酶的作用而变质。

防冻剂：防冻剂的作用是降低水的冰点以提高涂料的抗冻性。

三、乳胶漆的配方设计

乳胶漆的组成决定乳胶漆性能。（1）基料和乳胶漆的PVC值和大部分涂料性能密切相关。

乳液是乳胶漆中黏结剂，依靠乳液将各种颜填料黏结在墙壁上，乳液的黏结强度、耐水、耐碱以及耐候性直接关系到涂膜的附着力、耐水、耐碱和耐候性能；乳液的粒径分布影响到涂膜的光泽、涂膜的临界 PVC (CPVC) 值，进而影响到涂膜的渗透性、光学性能等；乳液粒子表面的极性或疏水情况影响增稠剂的选择、色漆的浮色发花等。乳胶漆的性能不仅取决于 PVC ，更取决于 CPVC 值，涂膜多项性能在 CPVC 点产生转变，因而学会利用 CPVC 概念来进行配方设计和涂膜性能评价是很重要的。壹般涂料 PVC 在 CPVC \pm 5% 范围内性能较好。(2) 颜料种类影响到涂膜的遮盖力、着色均匀性、保色性、耐酸碱性和抗粉化性；填料牵涉到涂料的分散性、黏度、施工性、储运过程的沉降性、乳胶漆的调色性，同时也部分影响涂料涂膜的遮盖、光泽、耐磨性、粉化、以及渗透性等，因此要合理选配颜料、填料，提高涂料性能。(3) 涂料助剂对涂料性能的影响虽然不如乳液种类、颜填料种类、 PVC 值大，但其对涂料制造及性能上的影响亦不可小视。增稠剂影响面比较宽，它和涂料的制造、储存稳定、涂装施工以及涂膜性能密切相关，影响到涂料的增粘、储存脱水收缩、流平流挂、涂膜的耐湿擦等。润湿分散剂通过对颜填料的分散效果，吸附在颜填料表面对颜填料粒子表面进行改进，和涂装作业、涂膜性能相联系，它对涂料的储运、流动、调色性产生影响。颜填料分散好，涂料黏度低、流动性好，颜填料粒子聚集少，因而防沉降好、遮盖力高、光泽高。润湿分散剂吸附在颜填料粒子表面，影响粒子的运动能力，从而影响到涂料的浮色发花，疏水分散剂对颜填料粒子表面进行疏水处理后，有助于涂膜耐水耐碱、耐湿擦的提高，当然润湿分散剂种类仍会影响到涂膜的白度以及彩色漆的颜色饱和度。消泡剂牵涉到涂料制造过程的脱气，对涂料的储存和涂膜性能没有多少关系。增塑剂、成膜助剂能够改性乳液，和涂膜性能有关。防冻剂改善涂料的低温储存稳定，防止因低温结冰，体积膨大，导致粒子聚且，漆样返粗。防腐防霉助剂防止乳胶漆腐败和涂膜抗菌藻污染。

配方设计是在保证产品高质量和合理的成本原则下，选择原材料，把涂料配方中各材料的性

能充分发挥出来。配方设计工程师应熟悉涂料的组成及各组分的性能。乳胶漆性能全依赖所用原材料的性能，以及配方设计师对各种材料优化组合，高性能原材料不壹定就能生产出高品质乳胶漆，使组分中每壹个组分的积极作用充分发挥出来，不浪费材料优良性能，掩盖或减少材料的负面效应，这才是配方设计追求的最高境界。

四、乳胶漆的生产工艺

乳胶漆制备工艺流程可用下图表示：

乳胶漆的生产工艺如下：

(1) 将去离子水及羟乙基纤维素 (HEC) 加入高速分散机，搅拌溶解后再加入润湿剂、分散剂、部分消泡剂，分散均匀；

(2) 加入颜填料 (主要是 (如钛白粉、立德粉、轻 (重) 钙粉、滑石粉、超细硅酸铝，彩色颜料是以制成色浆的方式最后调色时加入)、成膜助剂进行高速分散，对有光漆应进行砂磨或球磨制成白浆；

(3) 在低速搅拌下，把乳液慢慢地加到白浆中，搅拌均匀即得初成品；

(4) 用增稠剂稀释液调整初品的粘度，用色浆调配初涂料的颜色，再加消泡剂等助剂，经过滤，即为乳胶漆成品。

五、乳胶漆生产工艺探讨

(1) 在乳胶漆生产过程中，颜填料的分散有三个过程即：润湿、分散、稳定。乳胶漆和溶剂型涂料的不同之处在于：粘结剂和颜料均为分散相，水是连续相；而溶剂型漆则只有颜料是分散相。由于水的低粘度，高的表面张力及成膜物质在成膜前为分散相，导致乳胶漆在制造过程中必须加入各种助剂。

要取得较好的分散效果，润湿剂、分散剂、部分消泡剂以及抗冻性二醇 (乙二醇、丙二醇) 应在 HEC 充分溶解之后加入，在低速搅拌下 (约 300 转 / min) 加入颜填料。粉料加入原则

为：先加入难分散的、量少的颜料，然后加入填料，加料完毕后再提高转速。为了提高分散效果，也可采用适当偏心分散，以消除死角，壹般高速分散约 20 ~ 30 分钟，过度延长分散时间不会提高分散效果，应当避免。

经高速分散后，如果仍达不到细度要求（乳胶漆壹般 60um 以下），可再经砂磨机研磨。应注意浆料的粘度不能太高。目前，在乳胶漆的生产中开始应用超细颜、填料，经过高速分散即可达到细度要求。BASF296DS 型苯丙乳液，机械稳定性好，能够在分散、研磨过程中适当加入壹些，不会破乳，有利于润湿分散，提高质量。

（2）助剂选择

助剂用量壹般很少，但正确使用各类助剂对涂料的性能会产生重大影响，影响到涂料的制备、储运、施工及涂膜各项性能。助剂也可分为常规助剂、功能助剂等。常规助剂有：润湿分散剂、消泡剂、增稠剂、防腐防霉剂、抗冻剂、成膜助剂等；功能助剂用量较常规的助剂用量大，如果使用得当能够使涂料在性能上产生质的飞跃，如加入水乳型蜡，能够增强涂膜的手感，减少磨擦，在低 PVC 疏水乳胶漆中添加适量的水乳型蜡可生产良好的疏水效果，提高涂膜抗划伤性。

当然，助剂选择壹定要正确，若选择不当，也会引起负面作用。分散剂的作用是分散和稳定，因而要求分散剂有很好的分散能力，这样才能缩短分散时间，节约能量，提高生产效率，同时也能够保护和稳定被分散好的粒子，防止聚且而返粗。但不同的润湿分散剂结构、性能差别大，有些分散剂会起表面活性剂的作用，易于起泡；不同润湿分散剂制成的乳胶漆，漆膜在白度、光泽、遮盖力、颜色的展现性等方面差异较大。

增稠剂调节乳胶漆的流变特性，使其有很好的储运、施工性能，但增稠剂可能影响颜料粒子的絮凝，进而影响涂膜的光泽，壹般聚氨酯类增稠剂对光泽影响较小，而 HEC 可能降低光泽；另外，纤维素类增稠剂对水增稠快，黏度稳定，很少有罐内储存后增稠现象，保水性好，

可是保水性和涂层的耐水、耐水洗性是壹对矛盾，涂料既要求有壹定的保水性，保证涂料施工消泡流平，干后又要有很好的抗水性，选择助剂时应找准壹个平衡点，能够考虑将几种增稠剂复合使用以产生协同效应。

消泡剂具有抑泡和消泡作用，消泡剂要高效、持久。消泡剂选择不当或其它组分搭配不当时，常出现“鱼眼”、“失光”、“色差”等毛病。评价消泡剂壹定要消泡剂加入后至少需要 24 小时后才能取得消泡剂性能的持久性和缩孔、缩边之间的平衡。在加入消泡剂后立即涂刷样板或测试涂料性能，往往会得出错误的结论。

消泡剂由于是壹种混合物，在储存时往往易分层，即使不分层，在使用前也要搅拌均匀。添加时最好分两次加入，即在研磨分散颜料阶段及最后成漆阶段。壹般是每次各加总量的壹半，可根据泡沫产生的情况进行调节。在制浆阶段最好加入抑泡效果大的消泡剂，在制漆阶段最好用破泡效果大的消泡剂。

至于其他助剂，如防冻剂、防霉防腐剂、PH 调整剂或气味调整剂、成膜助剂等比较简单，不用费心挑选。

助剂选择时，要综合考虑，使原材料的性能充分发挥出来，助剂选择不当会影响到涂膜某些性能，使涂膜性能降低，从而导致原材料性能部分被浪费，关于这壹点，涂膜浸水起泡脱落，不耐擦洗方面表现尤为明显。

第四节乳胶漆国家标准

乳胶漆国家标准见下表。

GB/T9755 《合成树脂乳液外墙涂料》				
GB/T9756 《合成树脂乳液内墙涂料》				
涂料》				
产品标准名称	壹等品	合格品	壹等品	合格品
在容器中状态	搅拌混合后无硬块，呈均匀分布状态		搅拌混合后无硬块，呈均匀分布状	

		态		
涂装性	刷涂二道无障碍	刷涂二道无障碍		
涂膜外观	正常	正常		
干燥时间/h≤	2	2		
对比率(白色小 浅色)	0.93	0.93	0.90	0.87
耐碱性	无异常	无异常	无异常	无异常
耐洗刷性/次≥	300	100	1000	500
涂料耐冻融性	不变质	不变质	不变质	不变质
耐水性(96h)			无异常	无异常
耐人工老化性/h			250	250
粉化/级			1	1
变色/级			2	2
涂层耐温变性 (10次循环)			无异常	无异常

内墙乳胶漆为耐碱性时间为 24h，外墙乳胶漆的耐碱性时间为 48h。

第五节乳胶漆配方

(1) 经济型内墙乳胶漆

配方及工艺：

原材料	百分比	功能	供应商
浆料部分：			

去离子水	25.0		
------	------	--	--

DisponerW-18	0.2	润湿剂	Deuchem
DisponerW-511	0.6	分散剂	Deuchem
PG	1.5	抗冻、流平剂	DowChemical
DefomW-090	0.15	消泡剂	Deuchem
DeuAddMA-95	0.1	胺中和剂	Deuchem
DeuAddMB-11	0.2	防腐剂	Deuchem
DeuAddMB-16	0.1	防霉剂	Deuchem
250HBR (2%水溶液)	10.0	流变助剂	Hercules
BA0101 钛白粉 (锐钛型)	10.0	颜料	
重质碳酸钙	16.0	填料	
轻质碳酸钙	6.0	填料	
滑石粉	8.0	填料	
高岭土	5.0	填料	
在搅拌状态下依序将上述物料加入容器搅拌均匀后，调整转速高速分散至细度合格后，再调整转速至合适状态下加入下述物料，搅拌均匀后过滤出料。			
配漆部分：			
DefomW-090	0.15	消泡剂	Deuchem
Texanol	0.8	成膜助剂	Eastman
AS-398A	12.0	苯丙乳液	Rohm&Haas
去离子水	2.9		
DeuRheoWT-116 (50%水溶液)	1.2	流变助剂	Deuchem

DeuRheoWT-204	0.1	流变助剂	Deuchem
---------------	-----	------	---------

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/465242012321012004>