

可乐丽Poval 用于悬浮PVC

kuraray

Kuraray Poval™

可乐丽公司生产的PVC添加剂

Kuraray Poval 用于悬浮法PVC

1. 引言

可乐丽在使用以聚乙烯醇 (PVA或PVOH) 为基础的悬浮剂方面拥有很多专业知识, 以满足PVC制造商的需求。在此应用中, 聚乙烯醇被用作聚氯乙烯聚合的保护胶体。氯乙烯单体通过搅拌的方式悬浮在水中, 与悬浮剂结合, 使聚合反应得以进行。由此产生的PVC的物理特性, 包括颗粒的大小、形状和体积密度, 都与聚合过程中的颗粒形成过程直接相关。可乐丽的主要和二次悬浮剂可以精确控制晶粒的形成及其产生的结构和形态。此外, 通过选择适当的可乐丽悬浮剂的组合, 可以广泛地优化表面活性性能。由于可乐丽产品的多样性, PVC制造商可以根据预期的最终应用, 生产出形态和K值各不相同的PVC聚合物。

PVC树脂可用于许多领域, 以取代木材、玻璃和一些金属等材料。由于PVC的经济性、耐久性和自熄灭性, 它可以用于水管、电线和各种建筑产品。

PVC还可用于墙纸和窗户型材、农业和汽车部件、合成皮革和包装用薄膜。由于其在许多方面的应用, 它是一种存在于我们日常生活中的材料。大部分PVC树脂是通过悬浮聚合工艺制造的。作为主要的悬浮剂, 聚乙烯醇是这一过程中的一个重要部分。

2. PVC树脂的生产

PVC的生产方式有很多种, 包括悬浮聚合、乳液聚合和批量聚合, 但最受欢迎的是悬浮聚合。通过在反应器中加入水和悬浮剂、聚乙烯醇 (PVOH) 以及加压的液体VCM单体, 制造出平均粒径约为150微米的PVC树脂。这种混合物被搅拌以产生细小的液滴。为了获得这种类型的PVC树脂, 需要控制一些参数, 包括颗粒大小和形态, 这将影响体积密度和孔隙率, 并有助于后期PVC树脂的加工。

在这个过程中, 聚乙烯醇是一种重要的添加剂, 作为悬浮剂影响上述的特性, 以控制PVC的质量和技术性能。

如图1所示, Kuraray Poval™性能主要由纯解度和聚合度控制。对于PVC悬浮聚合来说, 纯解度和聚合度是PVC聚合过程中表面活性和保护性胶体的重要特性。



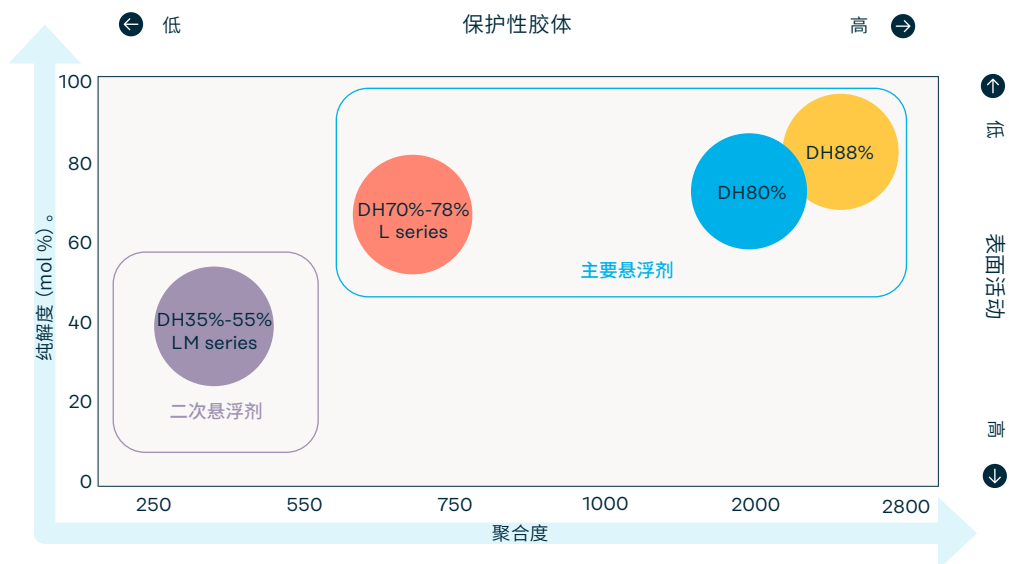


图1 聚乙烯醇对PVC聚合和PVC树脂性能的作用。

根据VCM向PVC的转化程度，聚乙烯醇在悬浮聚合中的作用是不同的。下面将解释每个阶段（<0.1%与0.1%相比，<30%与>30%相比）所需的聚乙烯醇的特性。

图2显示了从转化率<0.1%开始的聚合机制，这是引发剂分散在VCM单体中的阶段。引发剂和单体将通过反应器中的搅拌引起的单体液滴凝聚和分散而混合。如果这种凝聚和分散过程不好，那么每个液滴所实现的转化将是不均匀的。含有大量引发剂的PVC单体液滴将具有较高的转化率，这可能会导致薄膜应用中的鱼眼问题。为了加强这种凝聚和分散行为，将需要一种具有较高表面活性和较低保护性胶体的聚乙烯醇。最适合上述工艺的Kuraray Poval™产品是我们的L和LM系列产品。

如第4页图2所示，下一阶段的转化率低于30%，这是在VCM单体液滴中产生PVC初级颗粒的阶段。聚合发生在每个单体液滴中，由于PVC树脂不溶于VCM单体，因此大小约为1微米的PVC初级颗粒沉淀在单体液滴中。据说在这个过程中，由于单体液滴的频繁凝聚和分散，初级颗粒在单体液滴中聚结成网络结构。正因为如此，PVC树脂的内部结构变得更加多孔，从而使多孔性更容易吸收增塑剂和添加剂，使PVC树脂的加工性更强。

相反，如果在这个阶段凝聚和分散的效率不高，初级颗粒在单体液滴中就不会有网络结构，PVC树脂的多孔性就会变差，这将导致树脂的加工性变差。为了加强这种凝聚和分散行为，将需要一种具有较高表面活性和较低保护性胶体的聚乙烯醇。最适合上述工艺的可乐丽Poval™牌号将是我们的L和LM牌号。



转化率高于30%的最后阶段，这是PVC树脂颗粒将由初级颗粒聚结形成的阶段，由于转化率的提高，单体液滴的凝聚和分散将不会发生。聚乙烯醇的保护胶体性可以控制这种聚结过程。较低的保护胶体性会导致过多的聚结，产生大颗粒，聚合过程会变得不稳定。较高的保护胶体性会导致更平衡的聚结，聚合也会变得稳定。

在这个阶段，需要具有较高保护性胶体的聚乙烯醇。最适合上述工艺的Kuraray Poval™产品将是纯度为80mol%或更高的L系列产品。

在聚合过程中为保证稳定性而需要的高保护性胶体聚乙烯醇被称为主要悬浮剂。另一方面，为了在聚合过程中产生更大的孔隙，需要更高的表面活性聚乙烯醇，这被称为二次悬浮剂。

作为悬浮剂的聚乙烯醇在每个聚合阶段所要求的性能是不同的，但在实际过程中，每种聚乙烯醇都是在过程开始时同时加入反应器中的。重要的是，在设计配方时，要为聚合过程的每个部分使用合适的聚乙烯醇组合，同时考虑到所用设备在搅拌、挡板、夹套或冷凝器冷却以及反应器尺寸和几何方面的属性。

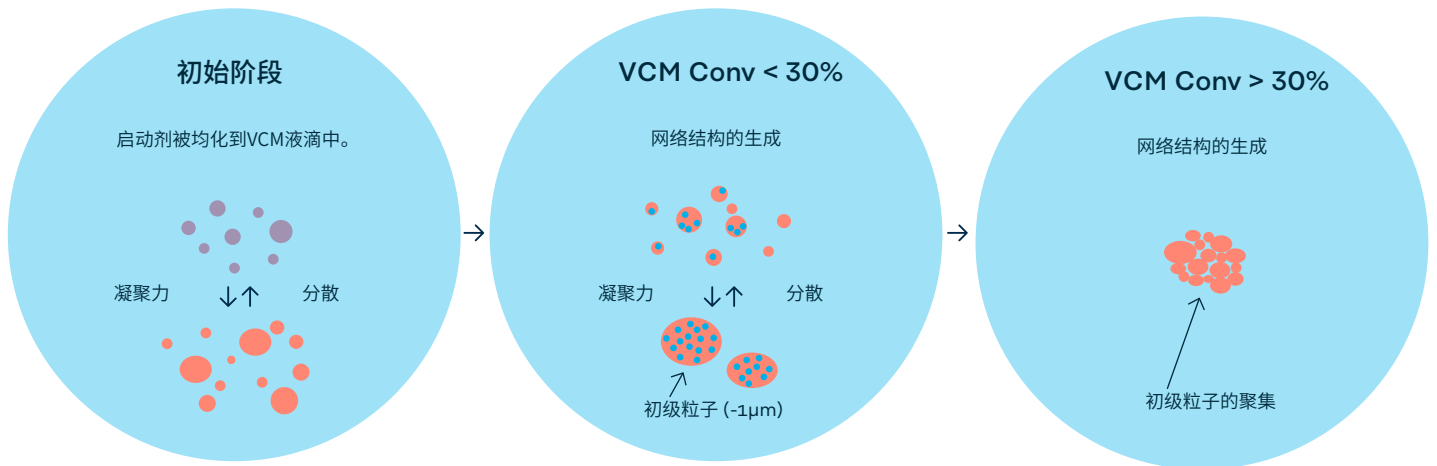


图2 聚合机制

表面活动

高=小的单体液滴

低=大的单体液滴

保护性胶体

高 = 较少的集聚

低 = 结块较多



用于PVC悬浮聚合的 Kuraray Poval™ 牌号列表

牌号名称: Kuraray Poval™	粘度 ⁽¹⁾ JIS K 6726 [mPa•s]	纯解度 [mol%]	非挥发物含量 ⁽²⁾ [%]	灰分含量 ⁽³⁾ [%]	pH
Primary Suspending Agent					
32-80	29.0 - 35.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
35-80	32.0 - 38.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
40-80E	37.0 - 45.0	79.0 - 81.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
48-80	45.0 - 51.0	78.5 - 80.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.2	5.0 - 7.0
L 8	5.0 - 5.8	69.5 - 72.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.1	5.0 - 7.0
L 9	5.5 - 6.1	69.5 - 72.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.1	5.0 - 7.0
L 9-78	6.0 - 6.7	76.5 - 79.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.2	5.0 - 7.0
L9P	6.2 - 7.2	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.5	5.0 - 7.0
L 10	5.0 - 7.0	71.5 - 73.5	98.5 ± 1.5	≤ 1.0	5.0 - 7.0
L 11	5.5 - 7.5	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
L 508W	6.0 - 7.0	71.5 - 73.5	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
44-88	40.0 - 48.0	87.0 - 89.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
49-88	45.0 - 52.0	87.0 - 89.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0
55-95	50.0 - 60.0	95.0 - 96.0	97.5 ± 2.5	≤ 0.4	5.0 - 7.0

(1) 在20°C下, 4%的水溶液, DIN 53015 / JIS K 6726

(2) 在105°C下干燥3小时后, DIN 53189 / JIS K 6726

(3) 以Na₂O计算

牌号名称: Kuraray Poval™	粘度 ⁽¹⁾ JIS K 6726 [mPa•s]	纯解度 [mol%]	非挥发物含量 ⁽²⁾ [%]	灰分含量 ⁽³⁾ [%]	pH
LM 10 HD	4.5 - 5.7	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 0.6	NA
LM 20	3.0 - 4.0	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.0	NA
LM 30	9.3 - 10.3 ⁽⁴⁾	45.0 - 51.0	98.5 ± 1.5	≤ 0.6	NA
LM 40 HT	3.1 - 4.3	38.0 - 42.0	98.5 ± 1.5	≤ 1.5	NA

(1) 在20°C下, 4%的水溶液, DIN 53015 / JIS K 6726

(2) 在105°C下干燥3小时后, DIN 53189 / JIS K 6726

(3) 以Na₂O计算

(4) 20°C下10%的甲醇/水 (1/1) 溶液

Kuraray Poval™用于PVC悬浮剂的特点 可乐丽主要悬浮剂

纯解度为80 mol%的Kuraray Poval™牌号

这些牌号在我们的主要悬浮剂中具有较高的纯解度和聚合度。使用这些牌号可以以稳定的方式进行悬浮聚合，特别是与二次悬浮剂的结合。可以稳定PVC树脂的颗粒大小。

Kuraray Poval™ L系列产品

在我们的主要悬浮剂中，这些牌号的纯解度和聚合度都很低。与我们纯解度为80 mol%的牌号相比，它们可以减少配方中聚乙烯醇的使用。它们还可以通过调整使用量来轻松控制PVC颗粒大小。它们可以提供良好的多孔性PVC树脂，保持良好的体积密度。增塑剂吸收速度、鱼眼水平和残留VCM水平将得到改善，从而使所生产的PVC树脂的性能达到良好的平衡。这些牌号还能提供较窄的PVC树脂粒径分布和改进的形态，使其具有更多的球形颗粒，从而提高加工性能。

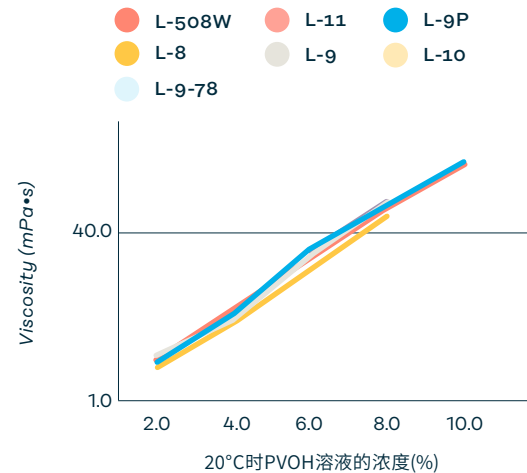
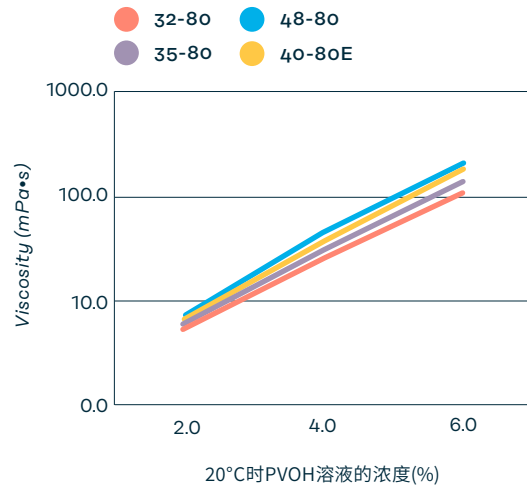
纯解度为88 mol%至95 mol%的Kuraray Poval™牌号

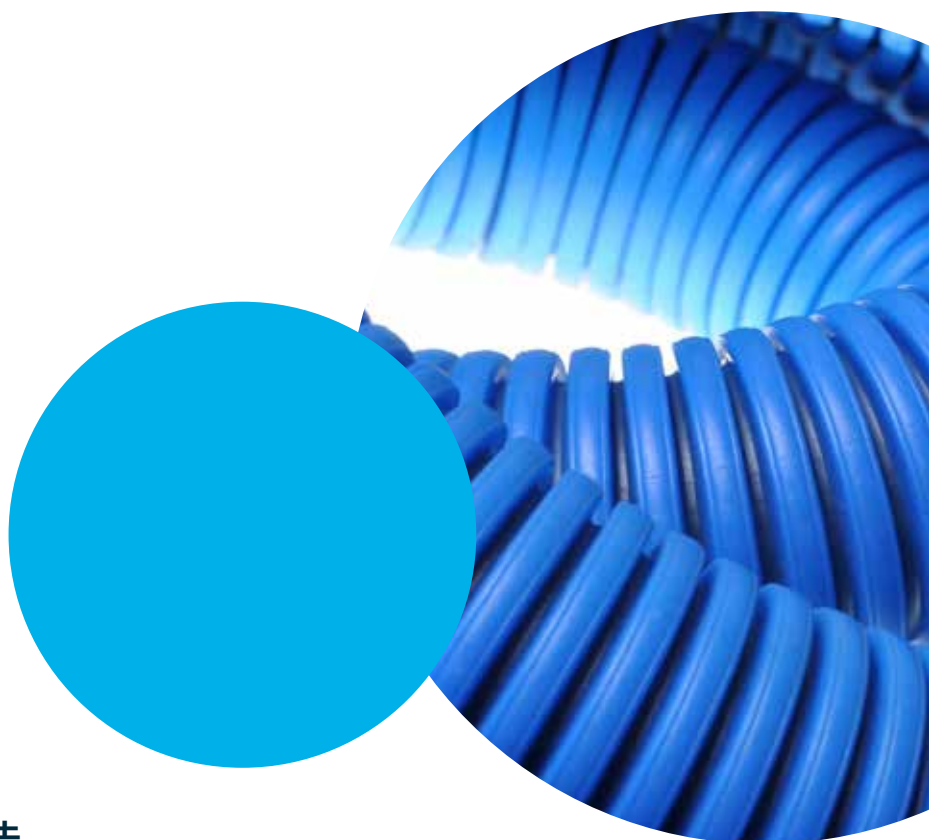
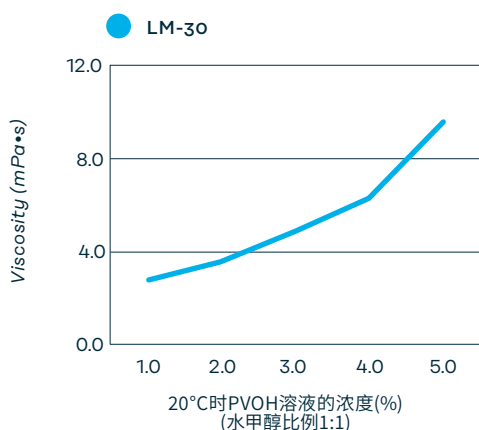
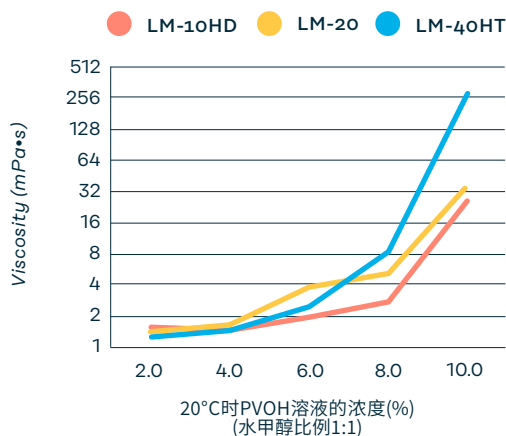
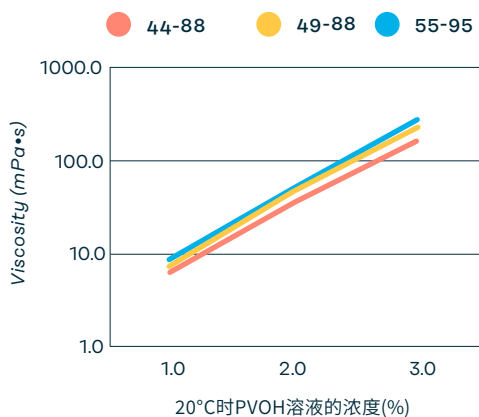
这些牌号在我们的主要悬浮剂中具有高纯解度和高聚合度。将这些牌号与纯解度为80 mol%的牌号结合起来，可以获得高体积密度的PVC树脂。Kuraray Poval™ 55-95也可用于配方中，以增加PVC树脂的体积密度。

Kuraray Poval™ LM系列产品

Kuraray Poval™ LM系列是二次悬浮剂产品，纯解度低于50 mol%。它们为PVC树脂提供高孔隙率和出色的增塑剂吸收能力，同时保持良好的体积密度。该产品以固体干粉的形式供应，但可以分散在水中，无需使用有机溶剂。

粘度与浓度的关系曲线





Kuraray Poval™溶液的制造

方法一

Kuraray Poval™ L系列属于中度纯解聚乙烯醇，其纯解度在69.5 - 73.5 mol%之间。因此，它们可以在冷水中溶解，溶液可以在冷水或热水中制成。将所有的 Kuraray Poval™添加到一个搅拌的冷水罐中，以避免形成结块，产品可以通过一个粗网（10目），以捕捉任何可能落入溶液搅拌器的无关物品。所有的L系列产品加入后，在搅拌下将混合物加热到70 - 80°C。搅拌器中应该有足够的搅拌，以实现有效的溶解，但不要太激烈，以免造成表面的泡沫堆积。搅拌2小时或直到溶液均匀。然后将溶液冷却到浊点以下，得到清澈的溶液。然后可以检查和控制溶液的浓度。在泵送到装料容器或反应器之前，溶液要通过一个200微米的过滤器作为最后的“清洁过程”。L系列产品有浊点，制备的溶液必须储存在产品浊点以下，以避免在储存期间发生分离。

方法2

Kuraray Poval™ 80 mol%纯解度的牌号属于部分纯解聚乙烯醇，其纯解度在76.5 - 81.0 mol%不等。因此，它们只能在热水中溶解，并且只能利用热水来制作溶液。

将Kuraray Poval™部分纯解的产品慢慢加入到搅拌的冷水罐中，以避免形成结块。产品可以通过一个粗网（10目），以捕捉任何可能落入溶液搅拌器的无关物品。在所有Kuraray Poval™添加完毕后，在搅拌下将混合物加热至80 - 90 °C。搅拌器中应该有足够的搅拌，以实现有效的溶解，但又不能太激烈，以免造成表面的泡沫堆积。搅拌2小时或直到溶液均匀。然后将溶液冷却到浊点以下，得到清澈的溶液。然后可以检查和控制溶液的浓度。在泵送到装料容器或反应器之前，溶液要通过一个200微米的过滤器，作为最后的“清洁过程”。

方法3

Kuraray Poval™ 88 mol%和95 mol%纯解度的牌号属于高纯解聚乙烯醇，其纯解度在87.0 - 96.0 mol%不等。因此，它们只能在热水中溶解，并且只能利用热水来制作溶液。

将Kuraray Poval™高纯解的产品慢慢加入到搅拌的冷水罐中，以避免形成结块。产品可以通过一个粗网（10目），以捕捉任何可能落入溶液搅拌器的无关物品。在所有Kuraray Poval™添加完毕后，在搅拌下将混合物加热到90 - 95°C。搅拌器中应该有足够的搅拌，以实现有效的溶解，但又不能太激烈，以免造成表面的泡沫堆积。搅拌2小时或直到溶液均匀。然后将溶液冷却到浊点以下，得到清澈的溶液。然后可以检查和控制溶液的浓度。在泵送到装料容器或反应器之前，溶液要通过一个200微米的过滤器，作为最后的“清洁过程”。

方法4

Kuraray Poval™ LM牌号是固体产品，属于低纯解聚乙烯醇，纯解度在40.0 - 50.0 mol%不等。因此，它们不完全溶于水，但可以很容易地分散到水中。将Kuraray Poval™ LM系列的产品慢慢加入到搅拌的冷水罐中，以避免形成结块。产品可以通过一个粗网（10目），以捕捉任何可能落入分散混合器的无关物品。搅拌机内应有足够的搅拌，以实现有效的溶解，但又不能太激烈，以免造成表面的泡沫堆积。搅拌1-2小时或直到分散体均匀。然后可以检查和控制溶液的浓度。对于LM产品水基分散体的储存，固体含量应低于5%，温度低于40°C。

方法5

将Kuraray Poval™ LM-30缓慢地加入到冷水和甲醇或乙醇（50:50混合）的搅拌罐中，通过一个粗网（10目）来捕捉任何可能落入溶液混合器中的无关物品。搅拌器中应该有足够的搅拌，以实现有效的溶解，但不要太激烈，以免造成表面的泡沫堆积。搅拌4小时或直到溶液均匀。然后可以检查和控制溶液的浓度。由于Kuraray Poval™ LM-30在水中的溶解度较低，其溶液应通过VCM加料管线或专用管线加料。

牌号	实验方法	推荐浓度	牌号	实验方法	推荐浓度
L-8	1	4 - 6 %	40-80E	2	4 - 5 %
L-9	2	4 - 6 %	48-80	2	4 - 5 %
L-9P	1	4 - 6 %	44-88	3	4 - 5 %
L-9-78	2	4 - 6 %	49-88	3	4 - 5 %
L-10	1	4 - 6 %	55-95	3	4 - 5 %
L-11	1	4 - 6 %	LM-10 HD	4	2 - 4 %
L-508W	1	4 - 6 %	LM-20	4	3 - 7 %
32-80	2	4 - 5 %	LM-30	5	3 - 7 %
35-80	2	4 - 5 %	LM-40 HT	4	2 - 5 %

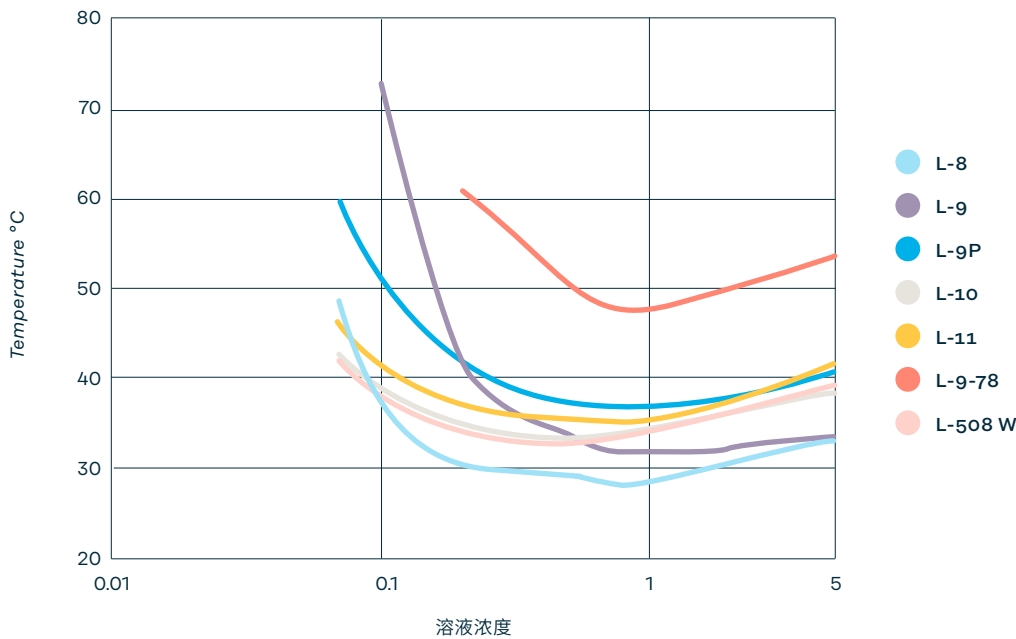
浊点

浊点是指聚乙烯醇溶液开始分离成低浓度和高浓度的温度，由于两相的折射率不同，溶液变得浑浊。低纯解度的聚乙烯醇更具疏水性，在较低温度下表现出浊点。随着聚乙烯醇纯解度的增加，产品的疏水性降低，水溶性增强，因此其浊点往往在较高温下。

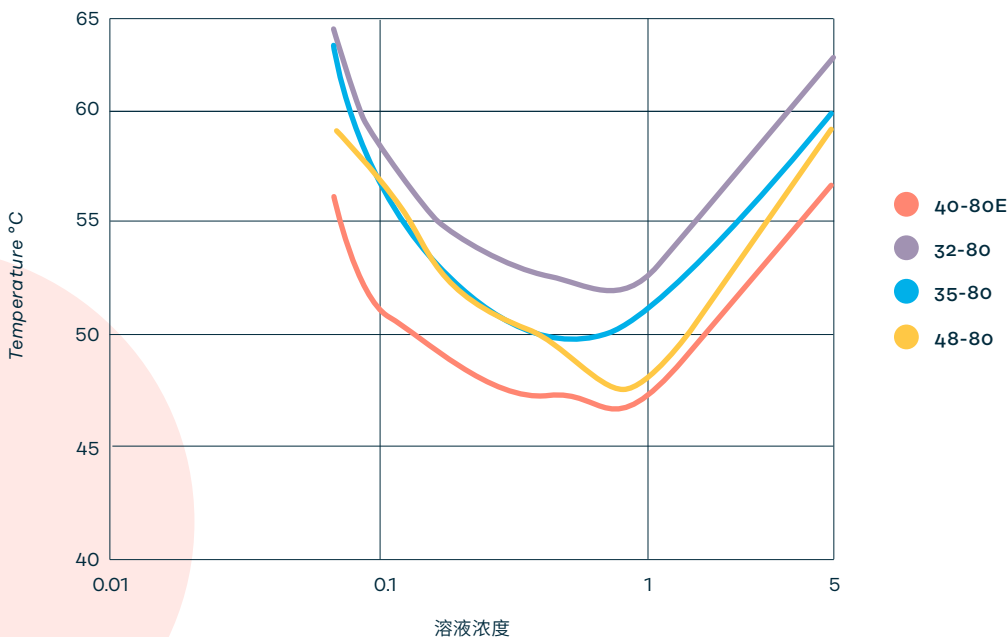
以下是我们一些不同纯解度产品的浊点详情。当溶液储存在浊点以上而没有搅拌时，会发生高浓度相的沉淀。一般来说，主要悬浮剂的水溶液的浊点如下图所示。因此，DH 80 mol%产品的溶液应储存在45°C以下，DH 70-72 mol%产品 (L系列) 应储存在25-30°C以下，以避免沉淀问题。

1. 使用紫外-可见分光光度计
2. 准备浓度为5%的PVOH溶液。
3. 将PVOH溶液放入石英电池中，然后将电池放入紫外可见分光光度计。
4. 每分钟提高温度约1°C。
5. 在每个温度下，在660nm处测量T% (透明度)。
6. 浊点是T=85%时的温度。

Kuraray Poval™ L系列浊点与溶液浓度的关系



85%时的温度，波长660nm。溶液浓度为5%时的Y轴



85%时的温度，波长660nm。溶液浓度为5%时的Y轴

处理和储存

Kuraray Poval™是一种工业化学品，因此在处理精细粉末时，应使用必要的个人防护设备（PPE）。从塑料包装上卸货时应注意，因为可能会产生静电荷。建议对包装和设备进行接地，以防止静电的产生。Kuraray Poval™应储存在清洁干燥的环境中，不要长期暴露在水或高温度的环境中。Kuraray Poval™溶液应储存在浊点以下的清洁容器中，并有温和的搅拌或循环泵。应保护其不受微生物的生物攻击。

① 更详细的信息请参考我们的Kuraray Poval™处理手册，该手册可按要求提供。

安全性

Kuraray Poval™不被归类为对健康有害，也不被归类为运输危险。

描述是基于此刻的材料、信息和数据，虽然是准确的，但我们不保证。这些说明是针对普通处理的，不一定符合所有情况、用途和使用方法。因此，请设定并使用安全管理和使用条件，因为这些都是用户的责任。

① 更详细的信息请参考我们的产品安全数据表。

PVC聚合

鱼眼

有许多因素可以导致鱼眼。

- 低K值树脂与高K值树脂的交叉污染。
- 低孔隙率的PVC树脂。
- 由于反应器清洗不彻底而造成的双重聚合颗粒。
- 反应条件不均匀，导致引发剂分散性差。
- 使用高纯解聚乙烯醇或 HPMC。
- 频繁更换不同k值的树脂等级。

有助于减少鱼眼的因素。

- 所有成分不含污染物。
- 定期检查和清洗在线工艺过滤器。
- 反应器在两次聚合之间充分清洗或漂洗，并将清洗物送入下水道。
- 还应注意冷凝器的清洁。
- 使用良好的防污剂。
- 在同一产品线中运行类似的K值产品。
- 在聚合开始时将引发剂充分分散。使用具有高表面活性的聚乙烯醇。

起泡

在使用聚乙烯醇进行悬浮聚合时，会产生两种类型的泡沫。第一种是制作聚乙烯醇溶液时产生的湿泡沫。聚乙烯醇本质上是用来改变水和反应器内容物的表面张力的，因此，当它们在可能快速搅拌时被制成溶液时产生泡沫并不奇怪。在聚氯乙烯聚合过程中，由于聚乙烯醇分散在水和氯乙烯的混合物中，也有可能出现湿泡沫。另一种类型的泡沫是干性泡沫（或仍可归类为湿性泡沫）！随着悬浮反应的进行，会产生热量。随着悬浮反应的进行，它们产生热量，导致VCM沸腾。VCM气泡上升到反应器的表面，在上面的空间或通过一个冷凝器冷却。由于反应速度较快，需要从反应器中排除更多的热量，因此使用冷凝器成为惯例。沸腾的VCM液滴上升到反应器的表面，并附着在PVC树脂颗粒上形成泡沫。同时，PVC树脂浆料的粘度增加，因此VCM液滴更难从浆料中释放出来，在反应器内容物的顶部看起来像泡沫/奶油。为了减少泡沫的产生，你需要良好的端对端搅拌，并在顶部形成良好的涡

流，以尝试润湿PVC浆料。你可以增加水/单体的比例，以降低浆液的粘度。注入水也会降低粘度，也有助于冷却。最后一个选择是使用消泡剂。这可以是一种专有的消泡剂或聚乙烯醇。使用什么决定于性能和成本，因为消泡剂更有效，但比聚乙烯醇贵得多。如果要使用聚乙烯醇，最好是使用高分子量和高水解度的。

PVC树脂的白度

- 对PVC树脂颜色影响最大的是引发剂。
- 引发剂残留物可留在PVC树脂颗粒中。
- 引发剂残留物在干燥时分解，导致在树脂聚合物链中形成彩色结构。
- 过碳酸氢盐引发剂对颜色的产生最不利。
- 过酯型对颜色的产生要好得多。
- 加入聚乙烯醇后可改善颜色。

氧气

氯乙烯的商业悬浮聚合几乎总是要求在工艺的某个阶段，在引入氯乙烯之前，对反应器进行多次排空，以便将氧含量降到尽可能低，并保持恒定。

PVC反应器中的氧气含量越高，颗粒大小就越细。随着PVC制造商从开放式反应器技术（每批产品后都要打开反应器并进行清洗）转向封闭式反应器技术（每200-300批产品才打开反应器），他们发现需要更多的悬浮剂才能达到相同的平均粒径。

氧气的来源可以是：

- 渗入VCM储存系统。
- 溶解在工艺水中
- 在气相中。
- 来自过氧化物引发剂的分解。
- 来自过量H₂O₂的分解（当用于形成原位引发剂时）。

氧气的影晌是

- 它是一种强大的聚合抑制剂。
- 它能与氯乙烯（VCM）形成不稳定的中间聚合物（VCPD，氯乙烯聚氧乙烯）。这些会在回收的单体工厂中爆炸性地合成。
- 较高的氧含量会降低PVC树脂的平均粒径。氧气在晶粒形成过程中会产生更多的接枝点。
- 氧气可以引入热敏性基团，在PVC树脂的后续加工过程中可能成为变色的来源。
- 它将降低PVC树脂的孔隙率。
- 氧的水平超过5-10ppm是有问题的。
- 随着纯解度的增加，氧气的影晌更为重要（可接枝的醋酸酯基团数量减少）。

VCM杂质对PVC特性的影晌

在VCM中需要避免的最重要的杂质是“不饱和物”，丁二烯含量应低于10ppm。它们既影响单体/引发剂的反应性，也影响造粒。氯化物的影晌较小，尽管其添加量较高。对于任何杂质/污染物的存在，主要因素是一致性。如果含量每天都有变化，那么工厂就很难管理。如果杂质的水平一直很高，比持续的变化要好得多。值得注意的是，如果来自单体工厂的VCM纯度为99.98%，仍有0.02%...200 ppm的杂质被添加到反应器中。考虑到悬浮剂的水平将是800到1000ppm，VCM的污染物水平非常高。

- 回收的氯乙烯不应该用于对颜色要求很高的PVC树脂。
- 再生单体中的丁烯-1会增加孔隙率，降低平均粒径。
- 再生单体中的氧气会增加孔隙率，减少平均粒径，并降低粒径分布。
- 氯化物水平的增加会降低孔隙率和平均粒径。
- 配方中回收的单体水平越高，孔隙率越低，平均粒径越细。
- 储存氯乙烯的任何积水都应排出，因为它含有铁（Fe），会影响PVC树脂的颜色和热稳定性。其含量应低于5ppm。
- 铁、氧和酸度都能产生多聚甲醛。
- 你可以使用自由基清除剂来抑制多过氧化物的形成。
- 引发剂的残留水平可导致缺陷部位（颜色不佳）。
- 如果使用抗氧化剂，要确保它不会形成有色的副产品。
- 高pH值可使过氧化物催化剂失活。

增加体积密度的方法

- 降低搅拌器的速度。
- 增加单体水比。
- 加入缓冲剂/钙离子，200ppm Na₂CO₃
- 使用羟丙基甲基纤维素（HPMC）。

为您的产品增加价值-- 全球范围内

Kuraray Poval™, Exceval™, Elvanol™和Mowiflex™是可乐丽生产的聚乙烯醇的商标。它们的主要特点--出色的成膜性能和高粘结强度--为您的产品增加了真正的价值。我们的聚合物具有水溶性、高反应性、可交联性和可发泡性。它们具有高的颜料结合能力、保护性胶体特性和增稠效果。Kuraray Poval™的物理和化学特性使其成为各种应用的理想选择，从粘合剂到纸张和陶瓷再到包装薄膜。我们的许多聚合物都通过了食品接触认证，因此适用于食品用途。从生态学角度看，Kuraray Poval™的优势在于其生物降解性和燃烧不产生残留物的事实。它有从颗粒到细粉的各种颗粒大小。

可乐丽在日本、新加坡、德国和美国生产各种Kuraray Poval™产品。可乐丽的全球生产和服务网络使我们成为您购买创新的高质量PVOH树脂的首选合作伙伴。

可乐丽--为创新而来。

kuraray

Headquarters

Kuraray Co., Ltd.

Tokiwabashi Tower
2-6-4, Otemachi
Chiyoda-ku
Tokyo, Japan 100-0004
Phone: +81 3 67 01 1000

infopoval.jp@kuraray.com



Kuraray Poval™ 产品系列

请联系您当地的可乐丽办事处，
商讨适合您需求的可乐丽产品。

Kuraray America, Inc.

2625 Bay Area Blvd.,
Suite 600 Houston, TX77058
United States of America
Phone: +1 800 423 9762

info.kuraray-poval@kuraray.com

Kuraray Asia Pacific Pte., Ltd.

250 North Bridge Road
#10-01/02 Raffles City Tower
Singapore 179101
Phone: +65 6337 4123

infopoval.sg@kuraray.com

Kuraray Europe GmbH

Philipp-Reis-Str. 4
65795 Hattersheim am Main,
Germany
Phone: +49 69 305 85 351

info.eu-poval@kuraray.com

Kuraray China Co., Ltd.

Unit 2207, 2 Grand Gateway
3 Hongqiao Road, Xuhui District,
Shanghai 200030, China
Phone: +86 21 6119 8111

infopoval.cn@kuraray.com