

The logo for KPAAC, with 'KPA' in dark blue and 'AC' in a lighter blue color.

Engineering Plastics

The text 'KEPITAL 着色' (KEPITAL coloring) in bold black font, centered over a background of a globe and a network pattern.

KOREA POLYACETAL CO., LTD

### 1.着色剂概述

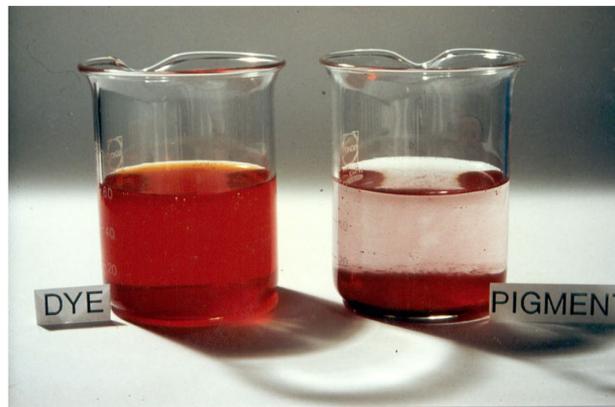
(1) 我们周围的许多塑料制品都是彩色的。 我们的视觉颜色感知取决于物体对光的改变。着色剂的晶粒在材料中扩散（例如，橙色），并且光在到达表面的同时多次反射、折射、散射和透射。我们将看到这种反射或透射的橙色光，我们说该物体呈现橙色。

(2) 着色剂可大致分为颜料和染料。

[表1]颜料和染料

分类	颜料	染料
溶解性	不溶于溶质和混合介质	可溶于水 溶剂可溶 快速溶解 聚合物可溶
分散状态	以不溶性颗粒存在	在使用过程中溶解
应用	塑料，油漆，纤维，印刷油墨	纺织品，皮革，纸张
迁移	良好的抗迁移性	差的抗迁移性

颜料和染料之间的主要区别在于特定聚合物族群中的溶解与否。



[图1] 颜料和染料溶解在溶剂中

- (3) 不建议将染料涂在高结晶度的聚合物上，如聚甲醛树脂。
- (4) 染料存在迁移问题，因为它不溶于结晶区。
- (5) 颜料的特性根据化学结构，表面性质，晶形/改性，粒径和粒度分布而变化。

[表2]颜料的分类

无机颜料	有机颜料
色强度低	色强度高

中等的色彩谱 中等饱和度 良好的遮盖力	丰富的色彩谱 明亮的色调, 高饱和度 高透明度, 个别产品也具有高遮光度
良好的分散性	依赖于产品的分散性
耐热性好 良好的抗迁移性 耐光性好 中等的耐候性	色牢度取决于产品
含有重金属(如镉,铅,等)	不含重金属

[表3] 颜料种类

无机颜料	有机颜料		
	多环	偶氮	金属络合物
TiO <sub>2</sub> , Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BaSO <sub>4</sub> Lead chromates Molybdates Iron oxide Cadmium pigments Chrome oxide green Cobalt blue green Ultramarine blue Nikel/Chrome titanates Chrome iron brown Bismuth vanadate Carbon blacks Effect pigments	Triaryl carbonium Anthraquinoids Dioxazine DPP Isoindoline Isoindolinone Perinone Perylene Quinacridone Quinophthalone Thioindigo	<b>Azo</b> -Condensation -Diarylides -Pyrazolone  <b>Monoazo</b> -Benzimidazolone -Lithol rubine -Azo lakes -Naphthol - Pyrazoloquinazolone -Acetoacetic arylides	Cu-Phthalo-cyanine    Other metal complexes

## 2.选择颜料时考虑因素

选择颜料时应考虑一些因素。考虑因素如下:

### (1) 极限浓度

应用于塑料时, 应检查颜料的极限浓度。如果不加以考虑, 可能会出现热稳定性降低或模垢沉积等问题。因为颜料不溶于树脂, 但它们在极限浓度下在于聚合物族群中可溶, 因此会导致热稳定性降低或颜料从树脂中迁移出来。



[图2] 颜料迁移导致的模垢

(2) 粒径

这是决定塑料颜色的主要因素之一。由于表面积的减少，颜料的粒径变大，因此应添加更多的颜料。另外，颜色本身根据颜料粒径而变化。

(3) 粒度分布

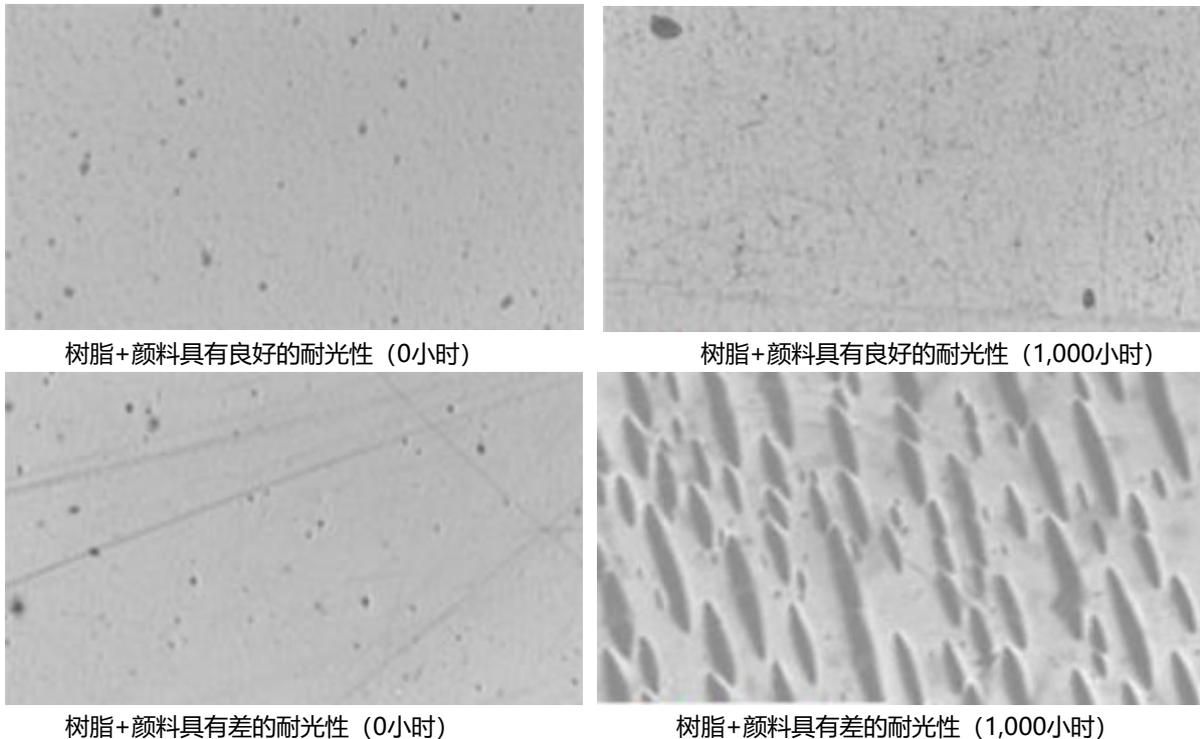
颜料的粒度分布也是一个重要因素。如采用机械扩散方式的话，窄的粒径分布很有优势。

(4) 尺寸稳定性

一些有机颜料在聚烯烃等材料中起有机成核剂的作用，可引起试样的扭曲。

(5) 耐光和耐候性

当我们使用不合适的颜料时，其中一个问题是塑料的耐光性和耐候性会降低。特别是着色的塑料，可能发生由紫外线引起的着色剂变色和塑料的热老化等问题。颗粒、添加量与其他颜料的相互作用都会影响着色剂的变色。通常，无机颜料最好，其次是有机颜料，最后是染料。



[图3] 颜料的耐光性(SAE J2412) / (放大倍数：1,000倍)

### 3. KEPITAL着色剂概述

着色剂的类型和含量极大地影响聚甲醛树脂的降解。聚甲醛树脂会因为使用不合适的着色剂或过量的着色剂而发生分解产生甲醛气体并降低机械性能。这就是为什么在着色KEPITAL时必须使用合适的着色剂。

### 4. KEPITAL着色剂的选择指南

(1) 着色剂可大致分为颜料和染料。聚甲醛树脂不建议使用染料，因为在加工过程中存在诸多问题，如模垢和热降解。

(2) 然而，染料可以应用于某些特定产品。染料必须具有一定的热稳定性。

(3) 聚甲醛当使用锐钛型二氧化钛 (TiO<sub>2</sub>)、导电炭黑和螯合型复合着色剂时, 由于它们的酸性和金属复合物, 聚甲醛树脂会分解。

(4) 应考虑酞菁类型对聚甲醛尺寸的影响。

(5) 当无机染料与有机染料并用时, 建议使用小于0.5% (重量百分比) 的无机着色剂, 0.1% (重量百分比) 的有机物。

(6) 如果混合聚甲醛和着色剂, 我们建议使用少量分散剂和稳定剂 (低于0.2% (重量百分比))。

(7) 着色KEPITAL时应使用合适的着色剂。

## 5. KEPITAL的着色剂

[表4]适用于KEPITAL的着色剂

颜色	推荐	不推荐	备注
白色	金红石型 TiO <sub>2</sub> (塑料类型)	锐钛型 TiO <sub>2</sub> 金红石 TiO <sub>2</sub> (non-plastics type)	
黑色	Furnace type (neutral acidity)	Channel type carbon black (Rubber, Tire) Acidic & strong basic types Changed to reddish by heat	
黄色	Titan Yellow type Anthraquinone type	Diketo type Azo type yellow	Inorganic type has better thermal stability
橙色	Pyrol type	Chrome Orange type Mixed crystal lead-sulpho-chromate-molybdate	
红色	Diketo type, Perylene type Quinacridone type BONA(Ca) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Red Iron oxide) : Purity 98% up, size 4μm down
蓝色	Ultramarine type Phthalocyanine green Co/Al-Oxide	α-type Phthalocyanine	
绿色	Co/Ti/Ni/Zn-Oxide Cu-phthalocyanine chlor Phthalocyanine type		

## 6.着色剂混合的效果

二氧化钛TiO<sub>2</sub>通常用作聚甲醛树脂的白色着色剂, 不过只使用TiO<sub>2</sub>可能导致热稳定性和分散降低的问题。所以聚甲醛树脂, 建议用TiO<sub>2</sub>与分散剂和稳定剂, 或聚甲醛载体的色母、KEPITAL专用的白色母。

我们用VDA 275测试来判断聚甲醛树脂的热稳定性, 是评估样品的甲醛释放量, 数值越高表示热稳定性越差。

类别	KEPITAL F20-03	使用 TiO <sub>2</sub> 色母的POM	颜料直接混合	
	基料	(MB-W315)	金红石型 TiO <sub>2</sub>	锐钛型TiO <sub>2</sub>
VDA 275 (mg/kg)	3.5	4.0	6.4	18.4

注) 1. TiO<sub>2</sub> 含量 : 0.3 %重量百分比

2. 使用TiO<sub>2</sub> 的色母：KEPITAL F20-03 + MB-W315(KEPITAL 白色母)

## 7.颜色效果

在对聚甲醛树脂着色时，建议使用POM载体的色母。为了防止由于着色剂的酸性和金属组成而降低聚甲醛树脂的热稳定性。使用专用颜色色母用于KEPITAL着色更好，因为着色剂的组成、分散剂、稳定剂的种类，因公司而异。如下表所示，KEPITAL +定制色母的VDA 275值低于应用其他POM色母的产品。

### (1) KEPITAL载体色母

类型	KEPITAL F20-03	黑色	白色	黄色	蓝色
	基料	(MB-S315)	(MB-W315)	(MB-Y202)	(MB-B207)
VDA 275(mg/kg)	3.5	3.8	4.0	4.5	5.9

注) 1. 色母含量：黑色 2 % (重量百分比)，其他 4 % (重量百分比)

2. 产品：KEPITAL F20-03 +色母混合

### (2) 其他 POM 载体的色母

Item	KEPITAL F20-03	黑色	白色	黄色	红色
	基料	厂家A	厂家 B	厂家C	厂家 C
VDA 275(mg/kg)	3.5	4.5	5.0	8.7	11.3

注) 1. 色母含量：黑色 2 % (重量百分比)，其他 4 % (重量百分比)

2. 产品：KEPITAL F20-03 + 色母混合

## 8.其他树脂载体的颜色色母的效果

当使用与聚甲醛不相容的其他树脂（如PE，PP，ABS，PS等）载体的颜色色母或润滑剂色母时，K可能会发生机械性能降低、甲醛释放量高而造成模垢沉积或产品开裂的问题。因此，在着色KEPITAL时，建议使用POM载体色母。

### (1) 甲醛释放量

#### 1) KEPITAL F20-03

类别	KEPITAL F20-03	混合2 wt%黑色母				
	基料	MB-S315	PE 色母 1	PE 色母 2	PS 色母	润滑剂色母
VDA 275(mg/kg)	3.5	3.8	8.0	40.4	43.5	38.0

注) 1.黑色母 2 % (重量百分比) 混合: KEPITAL F20-03 +色母 2 % (重量百分比) 混合

#### 2) KEPITAL F20-03 LOF

类别	F20-03 LOF	混合2 wt%黑色母				
	基料	MB-S315	PE色母1	PE色母2	PS色母	润滑剂色母
VDA	0.5	0.5	3.0	15.3	15.1	19.6

275(mg/kg)						
------------	--	--	--	--	--	--

注) 1. 黑色母 2 % (重量百分比) 混合: KEPITAL F20-03 +色母 2 % (重量百分比) 混合

(2) 机械性能 (ISO标准)

类型	单位	F20-03	混合2 wt%黑色母			
		基料	MB-S315	PE色母2	PS色母	润滑剂色母
拉伸强度	MPa	65.0	65.0	62.5	62.8	61.8
拉伸伸长率	%	35.0	35.0	25.8	15.7	25.2
弯曲强度	MPa	87.0	87.0	84.9	85.9	84.1
弯曲模量	MPa	2550	2550	2511	2542	2496
简支梁冲击强度	kJ/m <sup>2</sup>	6.5	6.5	4.5	4.5	6.5

注) 1 黑色母 2 % (重量百分比) 混合: KEPITAL F20-03 +色母 2 % (重量百分比) 混合

(3) 模垢



F20-03 + MB-S315

F20-03 + PE色母

F20-03 + PS色母

[图4] 应用其他树脂做载体的色母模垢

#### Headquarters

14th Floor, OCI BLDG, 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7481 Fax. +82-2-714-9235

#### EU & America Sales

14th Floor, OCI BLDG, 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7467 Fax. +82-2-714-9235

#### Asia Sales

14th Floor, OCI BLDG, 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7491 Fax. +82-2-714-9235

#### China Sales

上海聚醚醚化工贸易有限公司  
上海市长宁区天山路1717号SOHO天山广场2幢T2-903C室(200051)  
Tel. +86-21-6237-1977 ; E-mail: cpac.sales@gpac-kpac.com

---

免责声明: 此文件中包含的信息是基于现有的知识和经验, 所以当有新的知识和经验产生的时候可能会发生改变。此信息不能被视作为对于特定性能描述或特定应用的保证和承诺。所以使用者在使用此产品之前应先自行决定此产品是否满足产品要求。此产品并非供给医用和牙科移植应用, 使用者须满足所有的安全和健康标准。KPAC对于此信息的使用不作任何保证, 对于其可靠性不作任何承诺。