

塑胶漆用色浆色片等 颜料分散体系

崔 亭

中国区技术

Penn Color

2014年5月8日



3C涂料行业

- ❖ 产品多元化、个性化
- ❖ 产品更新快、周期短

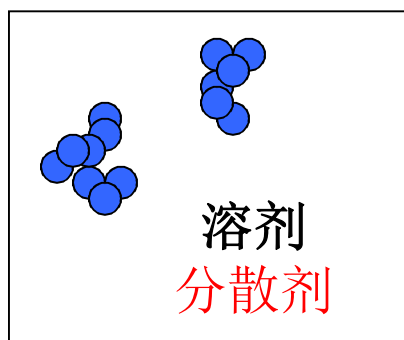


颜色
(色浆)

COLOR YOUR WORLD

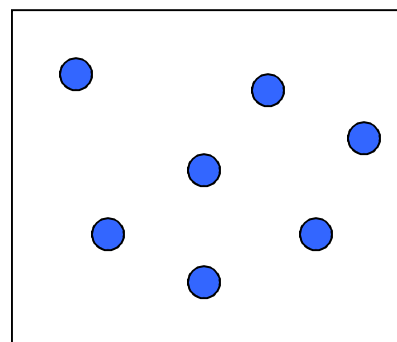
色浆（颜料分散）

高速分散



润湿
力学作用
稳定化

介质研磨



分散好的
稳定色浆

❖ 目标

- 打破颜料聚集体
- 保持原生粒子的分离
- 保持分散体系稳定

❖ 分散体系质量：

- 粒径大小及分布
- 本色（遮盖颜料）
- 着色力
- 透明性（透明颜料）
- 粘度及流变学
- 稳定性

高彩度高透明颜色

❖ 自己研磨颜料？ YES & NO！

- 技术壁垒
- 时间限制
- 用量少，颜色多，设备投入高，清洗成本高

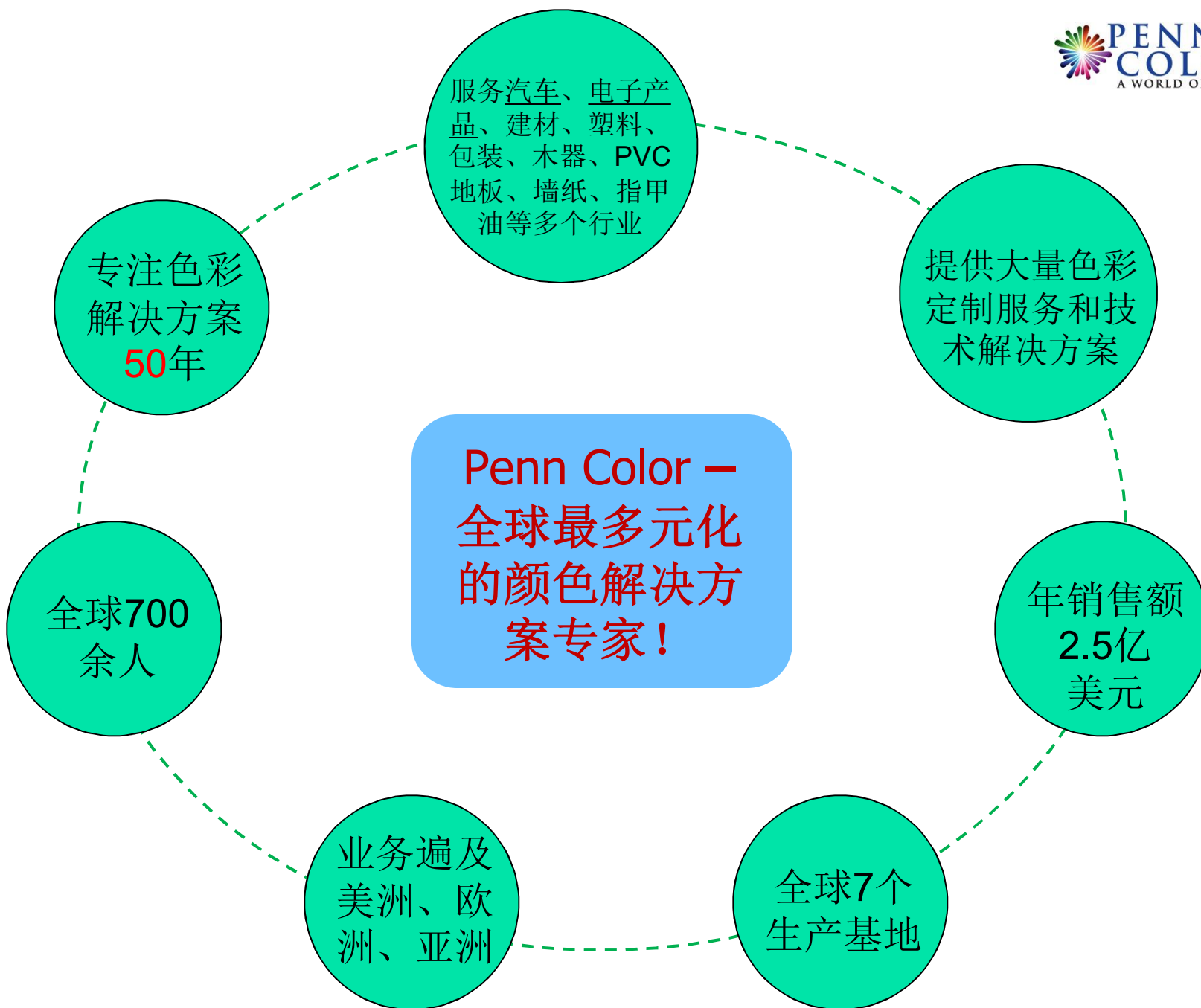
❖ 染料？ YES & NO！

- 重金属超标
- 耐候性差
- 层间颜色迁移

❖ 外部资源？ Yes！

- **Penn Color** -专注于色彩解决方案

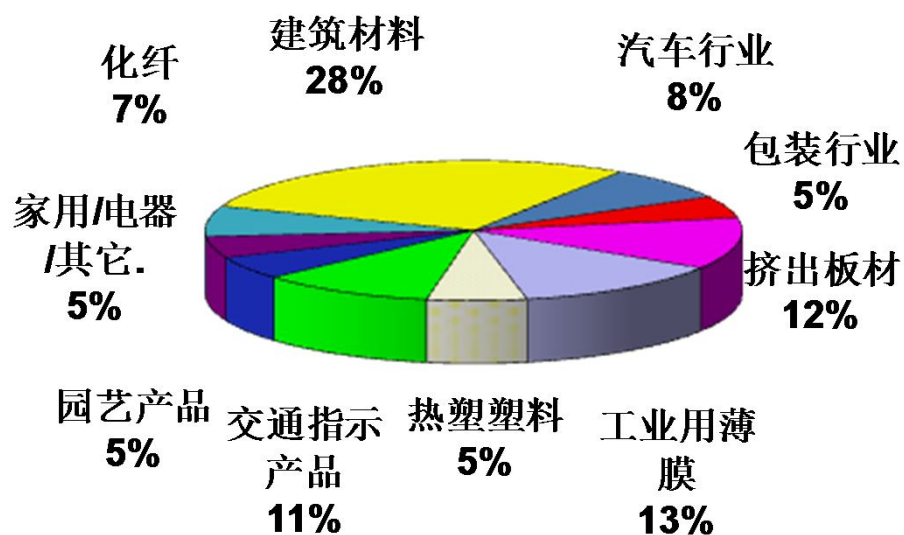




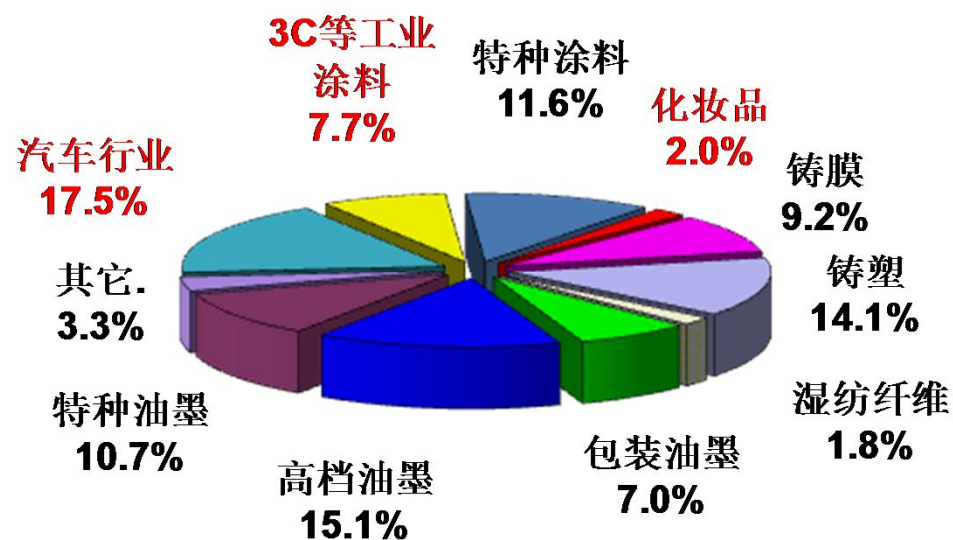
COLOR YOUR WORLD

服务领域

塑料用颜色分散体系



涂料、油墨用颜色分散体系



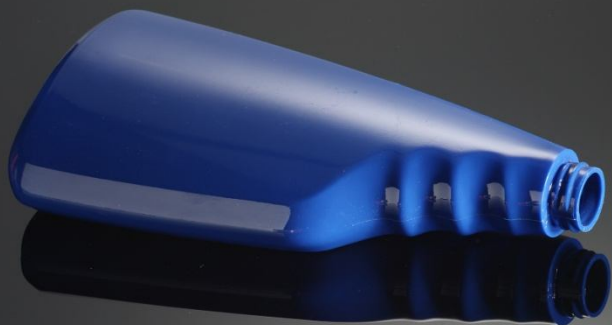
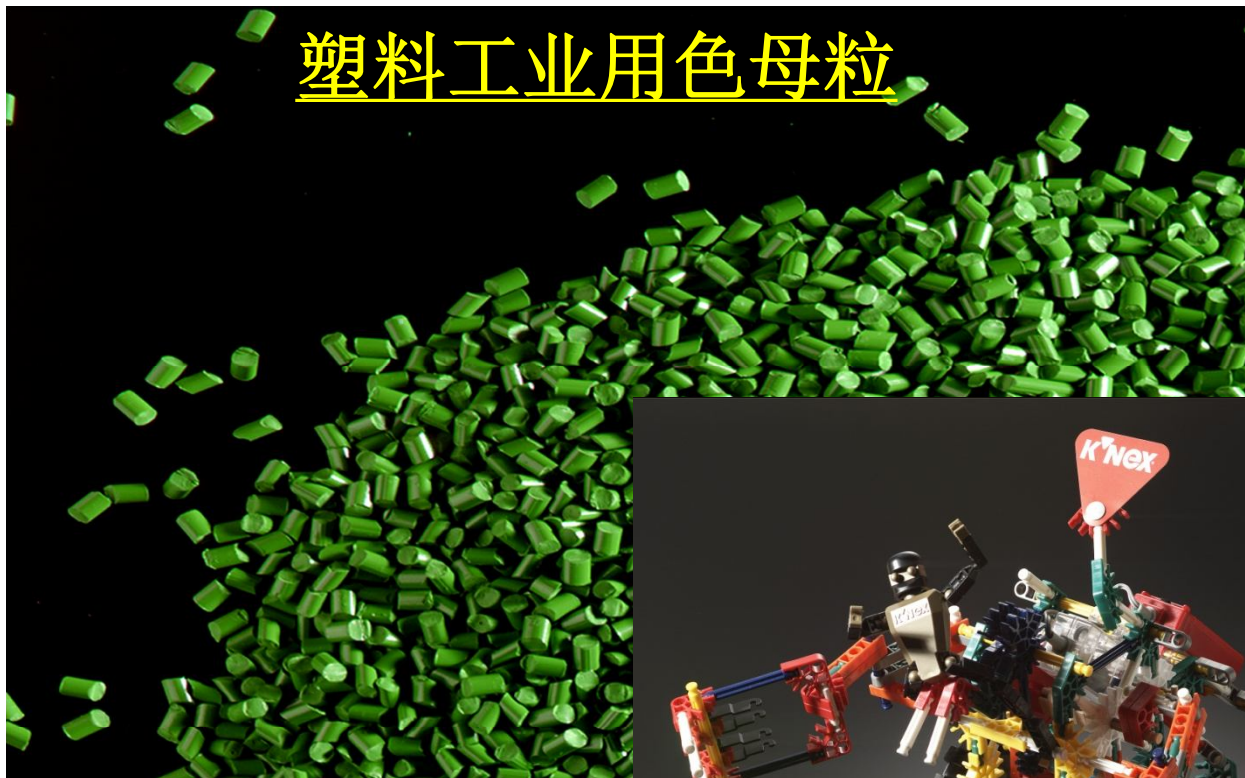
注：图表基于2011年销售额



建材装饰



塑料工业用色母粒



汽车涂料

3C涂料



美式涂装

包装油墨



COLOR YOUR WORLD

水性油墨



COLOR YOUR WORLD

指甲油



生产运营

❖ 全球有七处生产基地

- 美国宾州Hatfield
- 美国纽约州Elmwood Park
- 美国威斯康辛州Milton
- 美国弗吉尼亚州Richmond
- 美国佐治亚州Ringgold
- 荷兰Venray
- 印度孟买
- 中国广州

❖ 每一生产基地均配有调色实验室



产品研发

❖ 美国宾州Hatfield设有占地125公顷的**全球研发中心**

- 优秀的研发能力，产品更新速度快
- **卓越的客户定制服务和技术解决方案**
- 先进的分析设备和应用检测设备
- 加速和露天耐候性测试能力
- 规模灵活的生产能力 – 从小试到吨位产量
- 多样化的生产工艺设备
- 全球采购能力和全球供应商网络



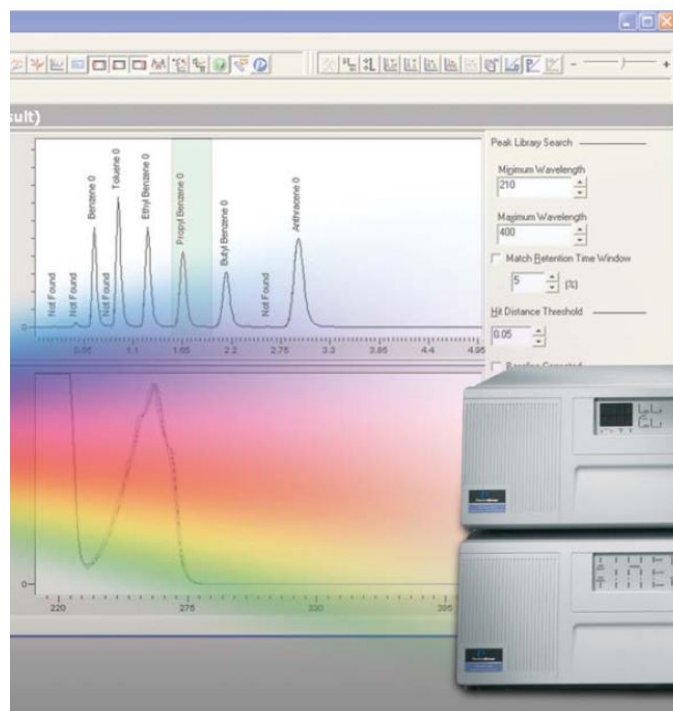
❖ 中国上海设有本地技术中心和客户服务团队

- 支持客户端产品测试、应用
- 支持本地工厂运营
- 本地原材料筛选
- 为本地客户定制开发产品



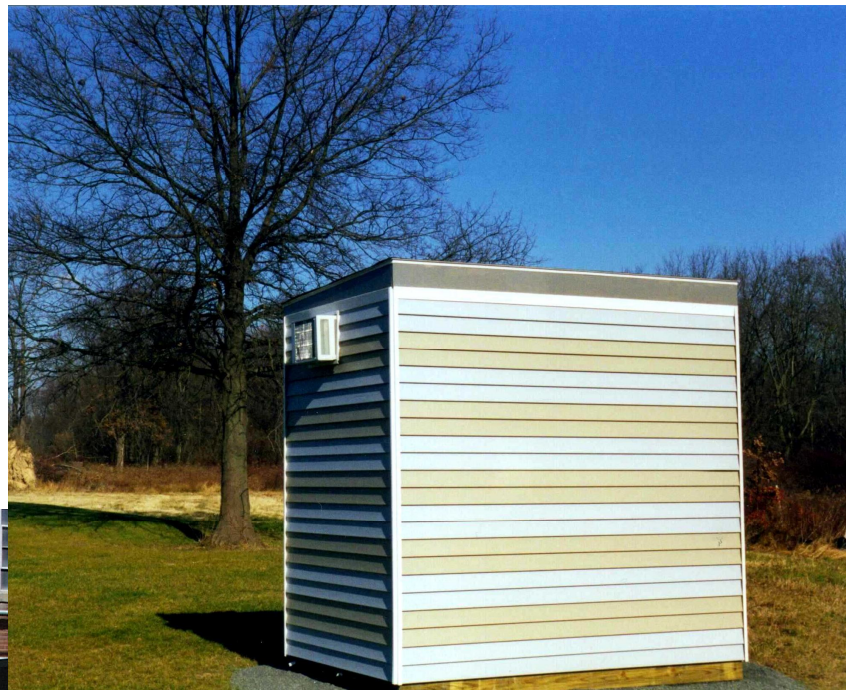
应用测试
铸塑和吹塑机
颜色色谱仪
气相色谱
红外光谱仪
粒度/表面分析仪
高倍光学纤维镜
紫外线固化机
热重分析
动态光散射

.....





加速老化测试设备



室外老化测试设备

Penn Color应用于涂料的色浆色片系统

❖ 溶剂型

➤ CAB色片/色浆

❖ 能量固化型

➤ 100%固含UV色浆

❖ 水基型

➤ 纳米级水性色浆



COLOR YOUR WORLD

CAB色片色浆体系

3C、汽车内外饰、化妆品包装等



COLOR YOUR WORLD

设计思路

❖ 颜料

- 优质颜料：高耐候等级、高耐化学性等级
- 覆盖基本颜色空间

❖ CAB树脂

- 高耐候等级、抗热、抗潮湿
- 溶剂释放速度快，玻璃化温度高，缩短涂膜指触干时间
- 有助于涂料的粘度控制和体系中金属颜料的定向
- 改善涂料的流动性和流平性，改善表面的缩孔、火山口等现象
- 改善底材润湿性，增强层间附着力
- 尺寸稳定性好

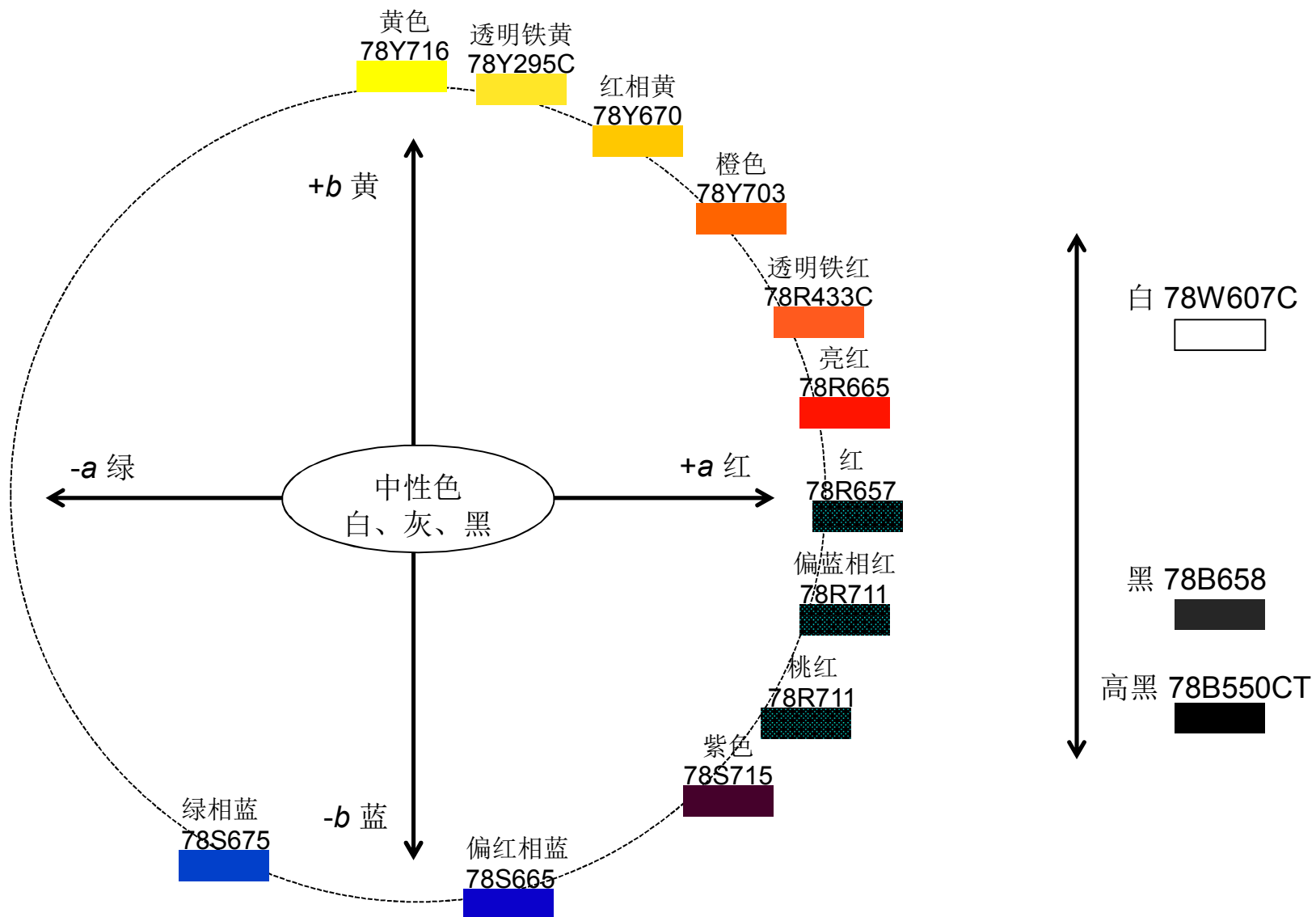
❖ 助剂

- 最佳分散效果，确保体系的稳定性和相容性



COLOR YOUR WORLD

CAB色片色浆基本色



COLOR YOUR WORLD

满足客户调色需求

- ❖ **CAB色浆基本色**覆盖了**3C涂料**、汽车内外饰涂料常用颜色（黑、白、红、黄、蓝、紫）
- ❖ 对于其他较少用到的颜色，可通过这些基本色调节出来（颜色轮）
 - 一级颜色**RYB**红黄蓝，不基于其他任何颜色
 - 二级颜色**OGP**橙绿紫，可通过基本色两两等量混合而成
 - 三级颜色可由二级颜色同相邻的一级颜色混成而成



- ❖ **Penn Color**提供颜色定制服务

CAB色片色浆特色

- ❖ 定位中高端应用
- ❖ 高饱和度、高透明性
- ❖ 以**CAB-531-1**为载体，相容性好
- ❖ 选用高耐候性、高耐化学性颜料
- ❖ 批次颜色稳定性好
- ❖ 色片美国进口，质量稳定
- ❖ 色浆本地生产，供应链短



高质CAB色片色浆



颜色	颜料名称	C.I.名称	色片/色浆	颜料含量
	高黑度碳黑	PBk 7	78B484CT	33%
			19B277	6%
	高黑度碳黑 (蓝相)	PBk 7	78B550CT	33%
			19B273	6%
	调节灰度黑	PBk 7	78B658	50%
			19B290	10%
	白色 (纳米级)	PW 6	78W607C	55%
			19W276	17%
	茜素红	PR177	78R657	60%
			19R219	6%
	DPP红，黄相红	PR254	78R655	60%
			19R217	6%
	DPP红	PR264	78R711	60%
			19R268	6%
	喹吖啶酮品红 蓝相红	PR122	78R659	60%
			19R222	6%

COLOR YOUR WORLD

高质CAB色片色浆



颜色	颜料名称	C.I.名称	色片/色浆	颜料含量
透明氧化铁红	透明氧化铁红	PR101	78R433C	60%
			19R222	6%
酞菁蓝，偏红相蓝	酞菁蓝，偏红相蓝	PB15:1	78S665	60%
			19S221	6%
酞菁蓝，绿相蓝	酞菁蓝，绿相蓝	PB15:4	78S675	60%
			19S229	6%
透明氧化铁黄	透明氧化铁黄	PY42	78Y295C	45%
			19Y247	9%
联苯胺黄 红相黄	联苯胺黄 红相黄	PY83	78Y670	60%
			19Y223	6%
异吲哚啉黄	异吲哚啉黄	PY139	78Y716	60%
			19Y272	7%
DPP橙	DPP橙	PO71	78Y703	60%
			19Y264	6%
吡啶紫	吡啶紫	PV37	78S715	60%
			19S271	6%

COLOR YOUR WORLD

CAB色片的使用

❖ 建议配方

成分	Wt%
醋酸正丁酯(n-butyl acetate)	40-42.5%
甲基异丁基酮(MIBK)	40-42.5%
CAB色片	15-20%

❖ 技术要点

- 溶解色片时应选择强溶剂
- 使用带锯齿形分散叶轮的高速搅拌机
- 分散后可过一遍砂磨或过滤，以得到更均匀的粒径和更高的细度

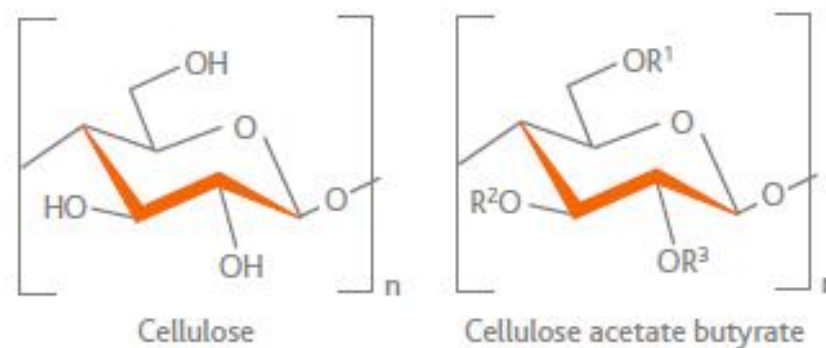
CAB色片的溶解

❖ CAB强溶剂

- 乙酸乙酯 (Ethyl Acetate)
- 乙酸正丁酯 (N-Butyl Acetate)
- 丙二醇甲醚醋酸酯 (PMA)
- 乙二醇丁醚醋酸酯 (EB Acetate)
- 甲乙酮 (MEK)
- 甲基异丁基甲酮 (MIBK)

❖ CAB弱溶剂

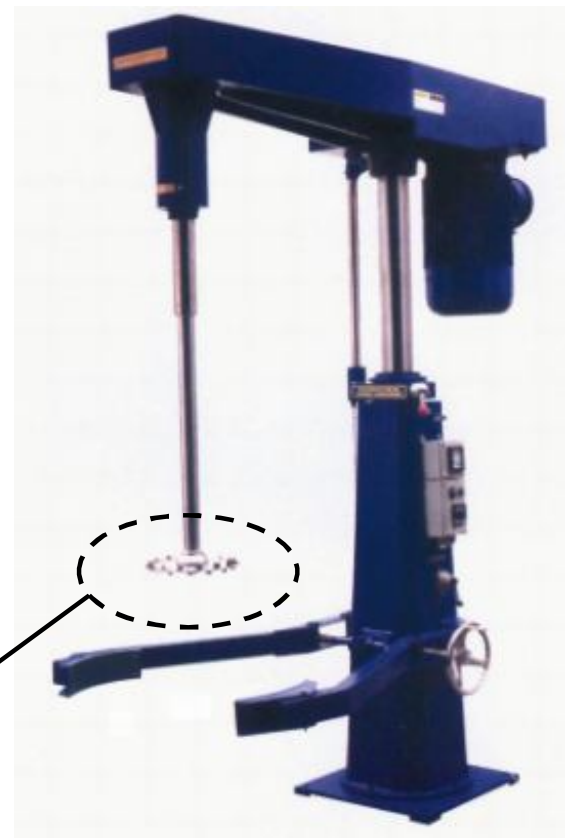
- 甲苯、二甲苯、醇类



$R^1, R^2, R^3 = \text{Acetyl, Butyryl, or H}$

设备选择

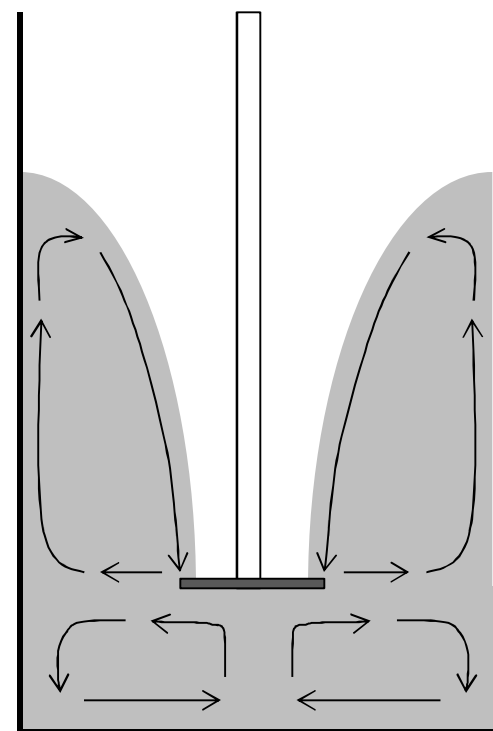
- ❖ 高速搅拌机
 - 要求比较高的功率，15-20千瓦/1000升
- ❖ 搅拌叶片
 - 锯齿状叶轮，直径为搅拌料桶的1/4到1/3
- ❖ 搅拌料桶
 - 物料少于料桶的2/3
- ❖ 所有设备应静电接地



COLOR YOUR WORLD

分散流程

- ❖ 加入溶剂，搅拌叶轮置于料桶中心，低速搅拌下产生旋涡(实验室设备**400 - 600RPM**)；
- ❖ 缓慢地将**1/3**色片加入旋涡中，随着色片的不断溶解，调整叶轮的高度和速度以保证色片和液料在料桶中的良好循环；
- ❖ 缓慢地将余下的**2/3**色片加入旋涡中；
- ❖ 当色片不断溶解，液料不断变稠时，应停止搅拌。小心地将未溶解的色片从料桶壁和搅拌叶轮上刮下，置于料桶中；
- ❖ 重新开始高速搅拌，直到细度达到要求 (实验室设备 **2000-3000 RPM**)。
- ❖ 高速搅拌使用的叶轮搅拌线速度：色片加入时**200m/min**，色浆粘度增加后**400m/min**，通常搅拌时间为**2小时**；
- ❖ 最后根据技术要求进行过滤或砂磨。



技术要点

- ❖ 溶解色片开始时，以最快的速度增加液料的粘度
 - 使色片颗粒尽快达到悬浮
 - 产生摩擦热，增加色片的溶解度
 - 支持层流产生的有效剪切作用
- ❖ 窍门：在溶解开始时可以只加入1/3的色片，并使之溶解，然后再加入其余的色片
- ❖ 缓慢地加入色片，以防大的颗粒落进料桶死角
 - 料桶壁和料桶底连接的直角处
 - 搅拌叶轮正下方的圆柱区
- ❖ 避免混合粘度或温度相差很大的液体
- ❖ 避免单独或在无搅拌的情况下加入非溶剂或稀释液



实例效果



红色: 19R268



红色: 19R217



红色: 19R219



红色: 19R222



蓝色: 19S221



蓝色: 19S229



橙色: 19R246



橙色: 19Y264



黄色: 19Y272



黄色: 19Y223



黄色: 19Y247



紫色: 19S271

易分散型高黑色片78B739

❖ 开发背景

- 降低客户成本
- 减少分散流程、提高效率



易分散型 CAB 特黑色片 78B739

❖ 产品特色

- CAB-381-0.5为载体，适合3C涂料应用
- 分散时间短，只需高速分散即可
- 产品黑度好、透明性高

UV能量固化色浆

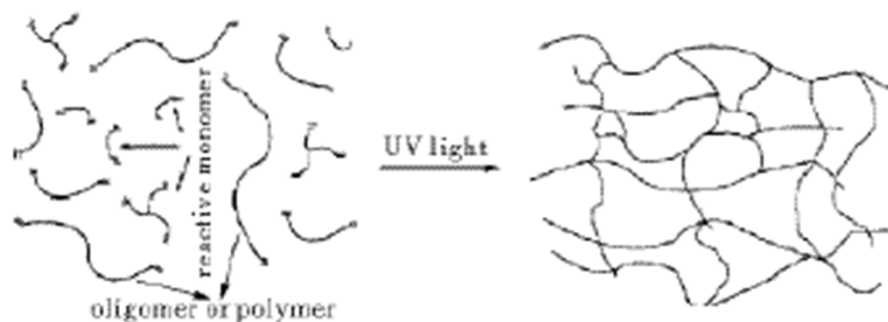
基于丙烯酸单体的色浆体系



COLOR YOUR WORLD

UV固化优势

- ❖ 固化速度快、低能耗、效率高
- ❖ 抗溶剂性能好
- ❖ 优良的耐磨性
- ❖ 防水、抗潮湿
- ❖ 低VOC排放
- ❖ 产品美观



UV 固化原理图

UV色浆设计理念

❖ UV单体

- 选用广谱相容性的UV单体
- 尽量选用安全型UV单体
- 配合客户终端应用的性能要求



❖ 颜料

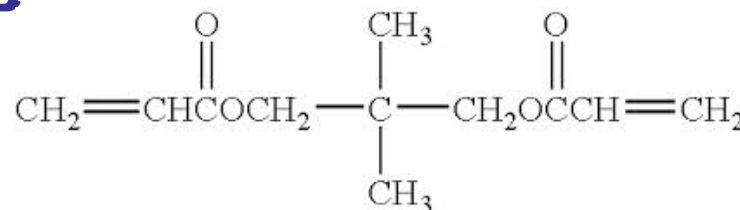
- 采用优质颜料，保证颜色的鲜艳性和体系稳定性
- 采用不同类型颜料，满足客户多方面应用要求

高透明UV色浆



颜色	产品编号	产品描述	颜料含量	UV单体	耐光性	耐碱性
	9B989	高黑度PBk7	45%	(PO)NPGDA	8	5
	9W892	遮盖白PW6	75%	(PO)NPGDA	8	5
	9R1519	黄相红	30%	(PO)NPGDA	8	5
	9R1517	红色PR48:2	30%	(PO)NPGDA	6-7	4
	9R870D	蓝相红混合色	20%	(PO)NPGDA	8	5
	9S949D	紫色PV23	20%	(PO)NPGDA	8	5
	9S1494	绿相蓝PB15:4	35%	(PO)NPGDA	8	5
	9S1221	红相蓝PB60	25%	(PO)NPGDA	8	5
	9Y1231D	绿相黄PY185	25%	(PO)NPGDA	5	3
	9Y1397	红相黄PY83	15%	(PO)NPGDA	5	5
	9Y1480	橙色PO5	25%	(PO)NPGDA	5-6	5

高透明UV色浆特色



- ❖ 100%固含，无VOC排放
- ❖ 产品基本覆盖颜色空间，满足客户调色要求，特殊颜色可以定制
- ❖ 选用优质颜料，不含重金属
- ❖ 选用低刺激值的(PO)NPGDA单体
- ❖ 与UV基料相容性广：和丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、不饱和聚酯树脂及酰胺相容
- ❖ 高透明性，高饱和度，高着色力，适合3C/汽车涂料等高端应用，如塑胶漆真空电镀

普通工业涂料用UV色浆（一）



颜色	产品编号	产品描述	颜料含量	UV单体	耐光性	耐碱性
	9B1	高黑度PBk7	20%	TMPTA	8	5
	9W7	白PW6	55%	TMPTA	8	5
	9R1781	红PR52:1	16%	TMPTA	4	4
	9R445	红PR176	24%	TMPTA	6	5
	9R75	蓝相红PV19	15%	TMPTA	8	5
	9R1287	黄相红PV19	25%	(PO)NPGDA	8	5
	9R89	红PR149	12%	TMPTA	6	5
	9R1052	品红PR122	15%	DPGDA	8	5

COLOR YOUR WORLD

普通工业涂料用UV色浆（二）

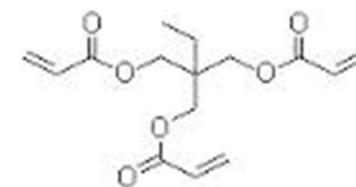


颜色	产品编号	产品描述	颜料含量	UV单体	耐光性	耐碱性
	9S4	绿相蓝PB15:3	18%	TMPTA	8	5
	9S1501	红相蓝PB15:1	25%	(PO)NPGDA	8	5
	9S93	紫PV23	10%	TMPTA	8	5
	9Y750	绿相黄PY151	25%	(PO)NPGDA	8	3
	9Y97	红相黄PY83	15%	TMPTA	5	5
	9G5	绿PG7	20%	TMPTA	7	5
	9N163	褐PBr7:X	36%	(PO)NPGDA	8	5
	9N658	褐PBr7	40%	TRPGDA	8	5

COLOR YOUR WORLD

普通工业涂料用UV色浆特色

- ❖ 100%固含，无VOC排放
- ❖ 产品颜色种类多，覆盖整个颜色空间，特殊颜色还可以定制
- ❖ 选用优质颜料以达到最佳鲜艳度，保证体系的稳定性
- ❖ 选用TMPTA、(PO)NPGDA等单体，刺激性小
- ❖ TMPTA单体反应活性高，通过和光引发剂配合，不影响最终涂层的光敏度
- ❖ 与UV基料相容性广：和丙烯酸树脂、甲基丙烯酸树脂、不饱和聚酯树脂及酰胺相容
- ❖ 颜色鲜艳，着色力高，适用于工业漆、木器漆及塑胶漆等行业



应用案例



COLOR YOUR WORLD

纳米级水性色浆



COLOR YOUR WORLD

水性涂料

❖ 优势

- 环保、低VOC
- 水的成本远远低于溶剂
- 使用安全、健康



❖ 水性色浆面临的挑战

- 光泽、透明度、颜色鲜艳度及其他性能要达到甚至超越溶剂型产品
- Penn Color纳米分散技术使之成为可能

Penn Color水性色浆的设计理念

- ❖ 无树脂体系 -- 广谱相容性
- ❖ 纳米级 -- 呈现高彩度、高透明性
- ❖ 粒径均匀 -- 储存稳定，批次间颜色稳定
- ❖ 颜料 -- 延用溶剂型高端汽车漆的高性能颜料，耐候等级高
- ❖ 分散剂 -- 使用汽车漆、塑胶漆专用的分散剂
- ❖ 配方优化 -- 提高颜料含量、降低分散剂比例，达到高浓色浆的同时，降低分散剂对最终涂料性能的影响



水性色浆

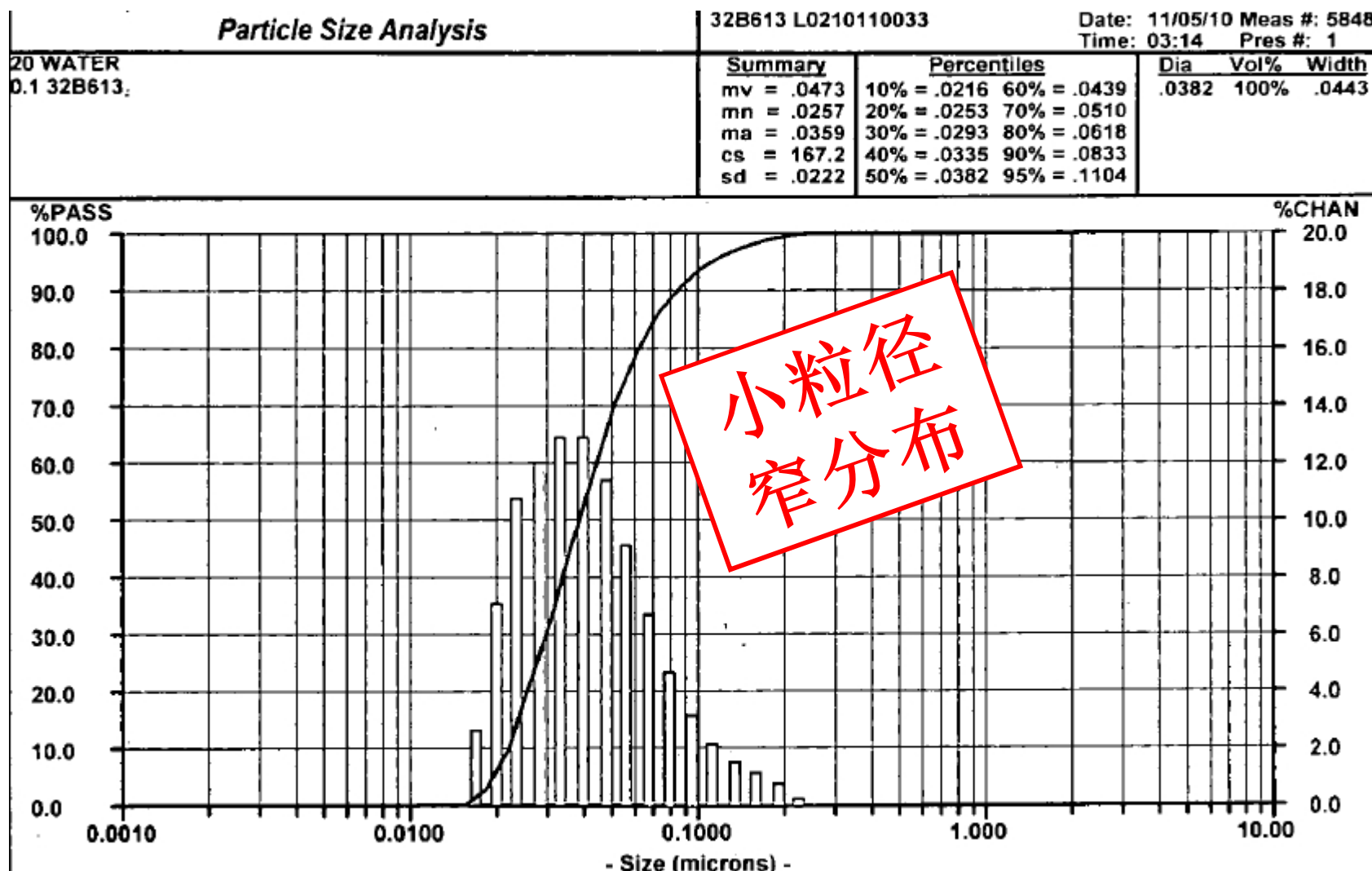
颜色	产品编号	产品描述	颜料含量	耐光性	耐碱性
	32B613	高黑度碳黑PBk7	24.4%	8	5
	32R627	红褐色PR179	27.0%	8	5
	32R629	高光品红PR202	22.4%	8	5
	32R608D	中相红PR264	33.8%	8	5
	32R601D	透明铁红PR101	34.8%	8	5
	32S659	绿相蓝PB15:1	25.0%	8	5
	32S598	红相蓝PB60	30.8%	8	5
	32Y600D	透明铁黄PY42	36.0%	8	5
	32N597	棕色PBr25	29.1%	8	5
	30R713	高光紫色PV19	24.5%	8	5
	32S594D	花系紫PV29	21.3%	8	5

COLOR YOUR WORLD

水性色浆粒径分布

颜色	产品编号	产品描述	颜料含量	D50 (nm)	D95 (nm)
	32B613	高黑度碳黑PBk7	24.4%	38.2	110.4
	32R627	红褐色PR179	27.0%	71.1	178.1
	32R629	高光品红PR202	22.4%	75.8	249.5
	32R608D	中相红PR264	33.8%	13.0	67.6
	32R601D	透明铁红PR101	34.8%	43.4	96.7
	32S659	绿相蓝PB15:1	25.0%	206.0	442.0
	32S598	红相蓝PB60	30.8%	110.4	269.1
	32Y600D	透明铁黄PY42	36.0%	49.4	93.2
	32N597	棕色PBr25	29.1%	86.8	167.2
	30R713	高光紫色PV19	24.5%	166.7	310.9
	32S594D	花系紫PV29	21.3%	137.2	218.7

纳米水性特黑色浆32B613



COLOR YOUR WORLD

Penn Color产品特色

- ❖ 产品稳定性好
- ❖ 批次间颜色一致
- ❖ 产品线丰富，满足客户多层次全方位需求
- ❖ 使用方便，无颜料粉尘
- ❖ 增值性：无需颜料筛选、无需设备投入
- ❖ 本地供货、灵活迅捷
- ❖ 本地实验室及技术支持团队

可信赖的技术伙伴

- ❖ 50年不断发展的专业公司
- ❖ 持续创新的技术团队
- ❖ 产品定制和独家技术解决方案
 - 长期合作伙伴PPG, AKZO, 杜邦, 宣威, 威士伯, 3M.....



COLOR YOUR WORLD

谢谢！

