

(5)

有机颜料, 聚丙烯纤维, 原料

416rpm(约合 25000SPH);“北人”J787-01 印刷机, 转速为 25000SPH;以及“上人”的高斯胶印机, 后者为速度较高的一种胶印轮转印刷机。印刷中与国内某合资厂生产的油墨进行对比试验。通过一个班次的印刷试验, 未发现任何异常现象。油墨的传递性, 上版性能与对比油墨相当;粘度稍低, 但不影响印刷效果;黑度能够满足印刷要求。另外据我们现场观看, 用墨量较对比油墨稍低。

在《经济日报》印刷试验后, 为进一步确定油墨的印刷效果, 我们又在天津《今晚报》进行了印刷试验, 印刷机为“北人”产的 J787-01。最后结果表明, 油墨的粘度虽然稍低, 但不影响使用;黑度能满足印刷要求;并对橡皮上毛上粉有缓解作用。另外上墨较为方便。

用该产品制造的油墨分别在不同速度的印刷机上试印后的结果表明, 虽然各家的使用要求和习惯不同, 但都反映油墨能够满足印刷要求, 效果比较显著, 特别是黑度能满

足印刷要求, 这对油墨来说非常重要。大家都知道, 当连接料一定时, 油墨的黑度及其它特性主要取决于炭黑的黑度和特性, 由此可以肯定, 该产品是比较理想的轮转胶印油墨用的炉法色素炭黑。

### 五、结 论

1. 就产品性能而言, 该产品整体水平达到了国外同类炉法色素炭黑的水平。

2. 该产品具有黑度好, 着色力高、结构低、分散性好、色相兰、流动性佳的特点, 能满足轮转胶印油墨的要求。

3. 该产品在轮转胶印油墨体系中表现的特性优于国内槽法 6# 色素炭黑, 因而可以代替槽法 6# 色素炭黑用于轮转油墨制造。

4. 用该产品制造的油墨适合不同转速的印刷机使用, 并能满足印刷要求, 达到满意的印刷效果。

5. 该产品主要作为轮转胶印油墨专用炉法色素炭黑用于油墨制造, 亦可用于其它油墨品种中, 也会收到良好的效果。

29-34

## 有机颜料在聚丙烯纤维应用中的探讨

甘谷油墨厂

马江

T 034 2.62

### 一、前言

我国的有机颜料生产已有几千年的历史, 已形成染料工业的一个分支行业, 目前国内已有近百个颜料品种投放市场, 有上万余吨的年生产量, 中、低档颜料品种已基本能满足需要。但同一结构不同商品牌号的颜料品种太少, 因而影响了有机颜料的应用范围。随着工业的不断发展, 应用颜料的范围也不断扩大, 对颜料的要求也越来越高, 特别是合成纤维工业的迅速发展, 色彩鲜艳的合成纤维也随之出现, 受到消费者的欢迎, 并很快地占领了一定的市场, 但对有机颜料的分散性、耐热稳定性和颗粒细度提出了更高的要求。现有粉状有机颜料的品种是无法满足使用者的

要求, 因而只有改变有机颜料的形态, 才能适应合成纤维的使用要求。

### 二、聚丙烯纺丝着色对颜料性能的要求

#### 1. 颜料的耐热性

聚丙烯熔融纺丝一般是在 270~300℃ 下进行的, 因此耐热性能差的颜料在此温度范围下发生分解之后而变色, 要求用于聚丙烯熔融纺丝的有机颜料耐热性能应在 270~300℃ 范围内保持数十分钟不变色。

#### 2. 颜料的分散性、即与聚丙烯树脂的相容性

众所周知, 颜料在应用的介质中, 是以不溶解的有色固体微小粒子而均匀地扩散在介质中存在的, 而聚丙烯树脂也是属于高分子

非极性的无色化合物,二者不发生化学反应,所以要求有色的颜料能与被着色的聚丙烯树脂有良好的相容性,使颜料微小粒子在聚丙烯熔融纺丝过程中均匀地扩散在其中,呈现出色彩鲜艳的纺丝纤维,以达到着色的目的。

### 3. 对颜料细度的要求

大家都知道,化学合成纤维都是很细的纤维,一般情况纤维的直径均是几个微米,因此要求颜料的粒度比较细,绝大多数的颜料原级粒子细度要在几个微米以下,如果颜料粒子太粗,聚丙烯在熔融纺丝的过程中会出现断丝、发花、堵塞机头过滤网等问题,使聚丙烯熔融纺丝操作无法进行,所以一定要求颜料粒度很细。

### 三、聚丙烯的概况

到目前为止,我国已引进 6~7 套聚丙烯生产线的装置,年生产能力可达 40 万吨左右。我国已有 50 余万吨聚丙烯的生产量,其中用于丙纶纺丝约为 5 万吨左右。《八·五》期间聚丙烯生产量还将有所增加,丙纶纺丝也随之增加,而且大部分为彩色丙纶丝,彩色丝的着色方法以色母粒法为主。

由于丙纶性能优良、比重较轻、生产成本低,而且具有耐酸性、耐碱性、耐溶剂性较好等特点,所以是近几年来合成纤维中发展最快的一种,我国已有丙纶生产厂 150 余家。但丙纶色母粒过去主要依靠进口,近年来国内已开始研制丙纶着色用的专用颜料,但质量和品种与国外对比,还有一定的差距,有待进一步的改进和提高。

假设国内丙纶纺丝以 5 万吨为基数,彩色丙纶丝以 2.5 万吨来计算的话(其它合成纤维不计算在内),年需要各种用于丙纶色母粒的有机颜料约为 300~400 吨,也是相当可观的数量,因此开发研究丙纶合成纤维着色用的各种剂型有机颜料是有一定的社会效益和经济效益。

### 四、工艺路线的选择与确定

不同的应用介质对颜料有不同的使用要

求。根据聚丙烯熔融纺丝对颜料的特殊要求,我们采用了油墨法、球磨法、砂磨法、凝聚法进行试验,并作了应用比较,前三种方法在不同程度上都满足不了丙纶纺丝工艺的条件、造成纺丝过程中断头、喷丝板孔堵塞等问题的出现。唯有凝聚法才能达到丙纶纺丝工艺对颜料细度的要求,最后确定选择凝聚法加工工艺路线。

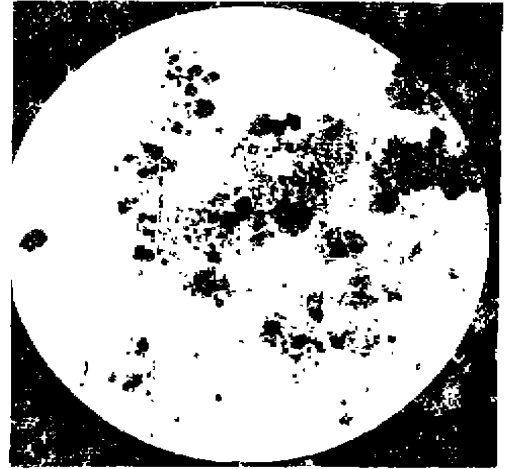
凝聚法:(也称相分离法),在化学合成过程中,生成的颜料粒子称作为原级粒子,或叫一次粒子。它是由单晶或晶格组成的,颜料的粒子大小在几个微米以下,而且表面积较大。由于化学合成的条件与合成的介质不同,生成颜料粒子的形状各异、有球状、棒状、针状等粒子形式存在。为了不使原级粒子发生二次凝聚,利用颜料具有疏水性能的特点,在颜料合成之后,加入疏水性的高分子混合溶液,此种混合溶液对颜料具有很大的亲合能力,使颜料粒子表面包覆一层溶剂型的膜,有效地阻止颜料粒子二次凝聚,再加入能与聚丙烯树脂相溶的载体,使颜料结成团,与合成介质的水相分离,再经过适当的加工处理方式除去溶剂部分夹杂的少量水份,制成易分散的膏状颜料有色体。

### 五、对膏状颜料的分析

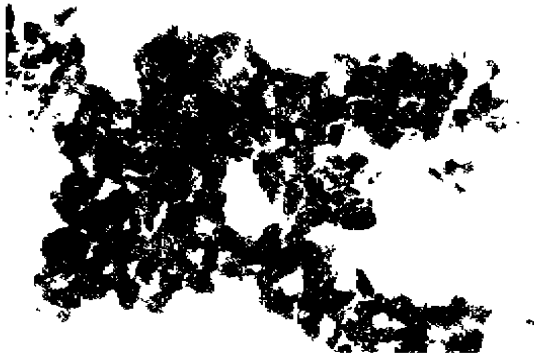
使用单位通过电子显微镜分析结果如下:

| 颜色  | 分析结果                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 红 A | 主要为 500 Å ~ 1500 Å 左右棒状原级粒子,聚集成大小各异的聚集体,粒径在 0.7 μm ~ 2.5 μm 区间,主要在 0.9 μm ~ 1.7 μm 之间,平均为 1.5 μm,大于 2.5 μm 的颗粒约占 2~3% 见照片 1、照片 6 |
| 红 B | 由无定形的大小胶团聚集成,粒径分布较宽,0.7 μm ~ 1.8 μm,主要为 0.8 ~ 1.5 μm,平均为 1.4 μm,大于 2.5 μm 的颗粒占 5~6%,见照片 2、照片 7                                   |
| 红 C | 由 500 Å ~ 5000 Å 平均约 1500 Å 的球形颗粒聚集成,聚集体分散性好,颗粒大小分布较均匀,0.8 ~ 1.4 μm,平均为 1.7 μm,见照片 3、照片 8                                        |
| 绿 A | 由 200 Å ~ 500 Å × 500 ~ 1000 Å 棒状原级粒子聚集成,其聚集体多呈分散状态,且粒径大小分布较均匀,平均粒径在 1.5 μm,大于 2.5 μm 的颗粒约占 1%,见照片 4 照片 9                        |
| 绿 B | 由 250 Å ~ 500 Å × 250 Å ~ 1500 Å 的棒状原级粒子聚集成,在此状态下颗粒平均粒径为 1.2 μm,大于 2.5 μm 的颗粒约占 3%,见照片 5、照片 10                                   |

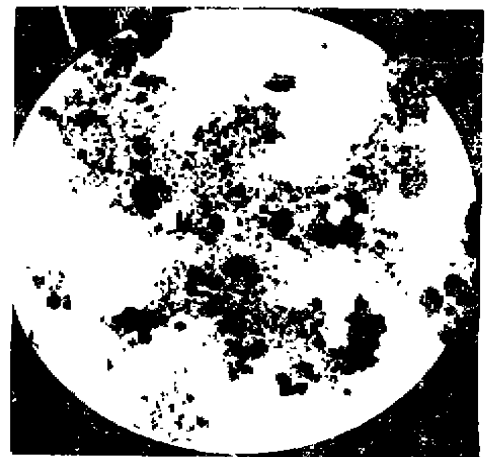
照片 6:红 A 聚集形态 410X



照片 1:红 A 43000X



照片 7:红 B 聚集形态 410X



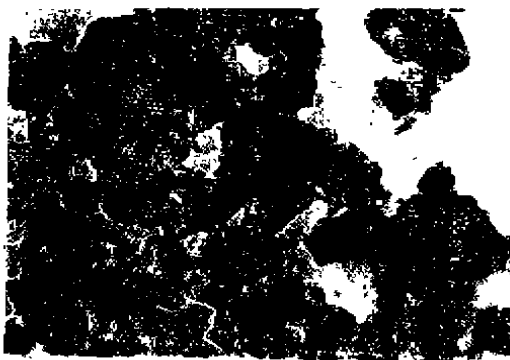
照片 2:红 B 43000X



照片 8:红 C 聚集形态 410X



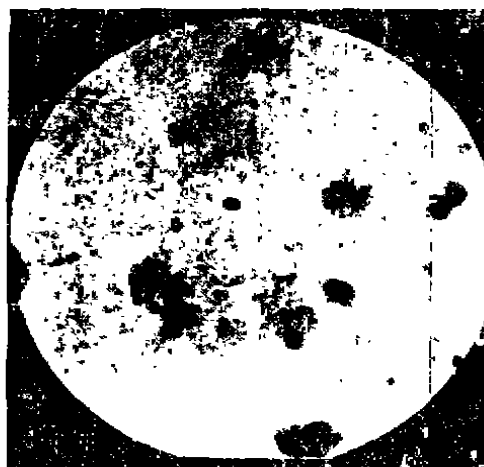
照片 3:红 C 43000X



照片 4:绿 A 43000X



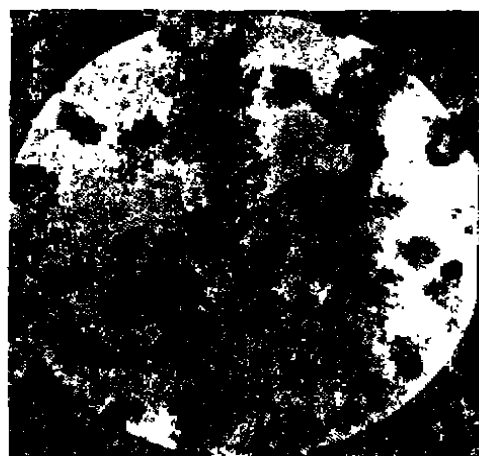
照片 9:绿 A 聚集形态 410X



照片 5:绿 B 43000X



照片 10:绿 B 聚集形态 410X



兰化 303 厂用我厂制备的膏状颜料制造成色母粒后,用北京光学仪器厂生产的 TC-1 自动测色差计分析耐热性试验结果比较:

| 颜 色   | $\Delta E$ 色 层 |      |      |      |      |
|-------|----------------|------|------|------|------|
|       | 170℃           | 190℃ | 230℃ | 260℃ | 290℃ |
| 红(兰化) | 0              | 4.64 | 4.69 | 4.78 | 4.97 |
| 红(日本) | 0              | 3.17 | 3.39 | 3.98 | 4.21 |
| 绿(兰化) | 0              | 3.68 | 4.25 | 4.42 | 4.68 |
| 绿(日本) | 0              | 1.21 | 1.93 | 2.03 | 2.36 |

从以上分析看,用膏状颜料制做成的色

母粒,在 290℃时色差没有明显的变化,其色差值都小于 5。符合参照 DIN 53772 的标准。

## 六、纺丝应用试验

兰化 303 厂用我厂的膏状颜料制成色母粒之后,于 1990 年 3 月在兰化公司石油化工厂丙纶车间进行试纺红色母粒 100kg,在卧式挤压机<sup>#1、2、3</sup>三台车上进行试纺制 17de/70mm 丙纶地毡丝,纺丝时间为连续

31个小时。1991年4月又在该车间试纺红色母粒200kg的丙纶地毡丝。

1990年9月在甘肃天水市化纤厂试纺红色母粒,纺丝时间连续24小时。色母粒加入量为:100:2和100:4,成品丝的规格为150D/36F和75D/36F。

1991年11月在甘肃定西丙纶纺织厂试纺红色和绿色两种色母粒,纺丝时间为连续24小时,设备为V<sub>4</sub>403、V<sub>4</sub>442A。PP:母粒=100:3。

经过几次应用纺丝试验证明,使用我厂膏状颜料制造的色母粒,对成品丝的物理性能影响较小,复丝的外观上没有发现明显的色差。并且对纺丝工艺无不良影响,在整个纺丝过程中也未发现堵过滤网的现象。成品丝的质量与等级品率均达到甘肃省丙纶长丝

的企业标准。

为了进一步检测膏状颜料对成品丝物理性能的影响以及颜料粒子在纤维中分散情况和粒度,成品丝通过甘肃省纺织研究所的测试,并拍成照片如图,测试结果如下表所示。

表一、成品丝的物理指标

| 色 样       |       | 绿色   | 红色   |
|-----------|-------|------|------|
| 项 目       |       |      |      |
| 线密度偏差     | 分特    | 124  | 129  |
| 线密度变异系数   | CN%   | 1.43 | 2.01 |
| 断裂强度      | CN/分特 | 4.5  | 4.8  |
| 断裂强度变异系数  | CN%   | 2.18 | 3.43 |
| 断裂伸长率     | %     | 38.6 | 28.5 |
| 断裂伸长率变异系数 | CN%   | 22.1 | 13.4 |

表二、颜料粒子在纤维横向、纵向的测试结果

| 颜 色                   | 纤维直径<br>μm | 纤维Δn                   | 颗粒横向 μm |     |     | 颗粒纵向 μm |      |     |
|-----------------------|------------|------------------------|---------|-----|-----|---------|------|-----|
|                       |            |                        | 平均      | 最大  | 最小  | 平均      | 最大   | 最小  |
| 红                     | 22.1       | $33.18 \times 10^{-3}$ | 2.8     | 3.4 | 2.5 | 15.3    | 26.1 | 8.3 |
| 绿                     | 23.0       | $32.20 \times 10^{-3}$ | 3.4     | 5.9 | 1.7 | 17.0    | 31.0 | 9.7 |
| 红 100:2<br>(75d/18F)  | 26.5       | $32.74 \times 10^{-3}$ | 2.4     | 2.9 | 1.7 | 11.4    | 16.8 | 7.8 |
| 红 100:2<br>(150d/36F) | 27.4       | $33.40 \times 10^{-3}$ | 2.6     | 3.3 | 1.8 | 13.0    | 22.8 | 7.9 |
| 红 100:4<br>(150d/36F) | 28.7       | $30.65 \times 10^{-3}$ | 2.9     | 3.4 | 2.3 | 12.9    | 29.6 | 6.4 |
| 红 100:4<br>(75d/18F)  | 25.7       | $32.18 \times 10^{-3}$ | 2.7     | 3.8 | 1.8 | 10.9    | 15.1 | 7.0 |

## 七、结果讨论

1. 经多次的试验与应用,改变单一的粉状有机颜料商品形态可以提高有机颜料的耐热性能,并达到较为理想的微小粒度。

2. 采用不同的加工工艺处理方法,即可得到不同的有机颜料的商晶形态,以适应用户的使用要求。

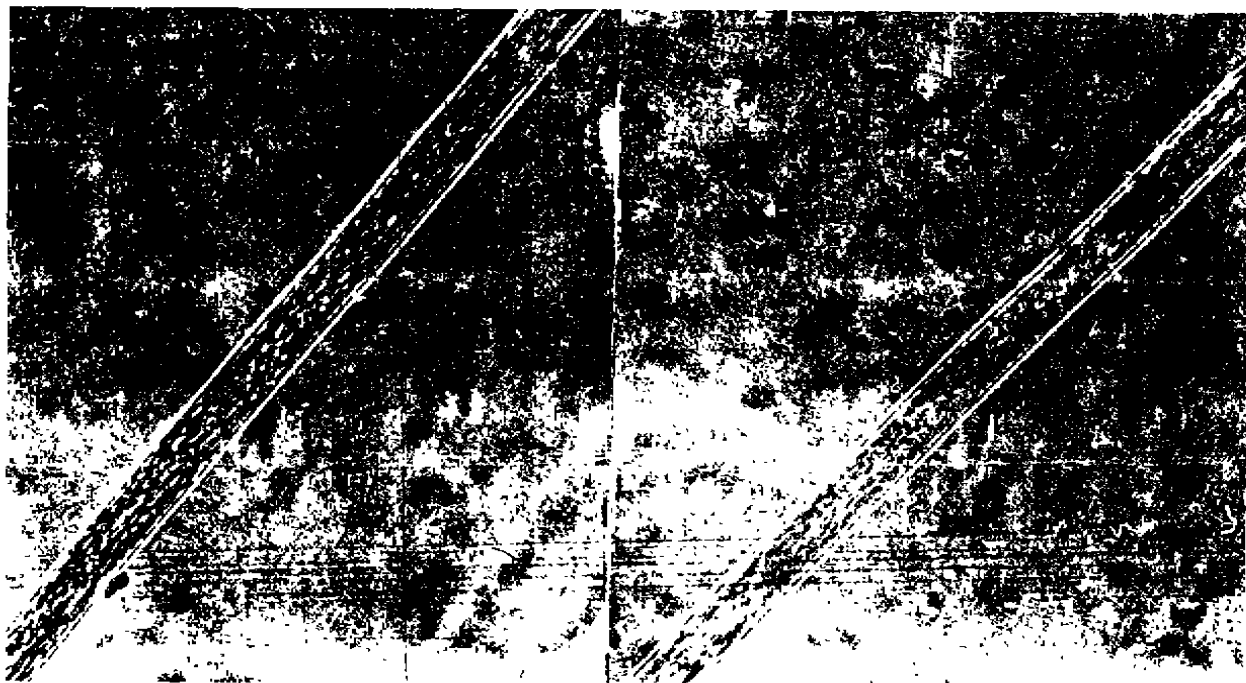
3. 膏状有机颜料制成的色母粒,经工业纺丝试验,能满足纺丝工艺条件,不影响

成品丝的物理性能。

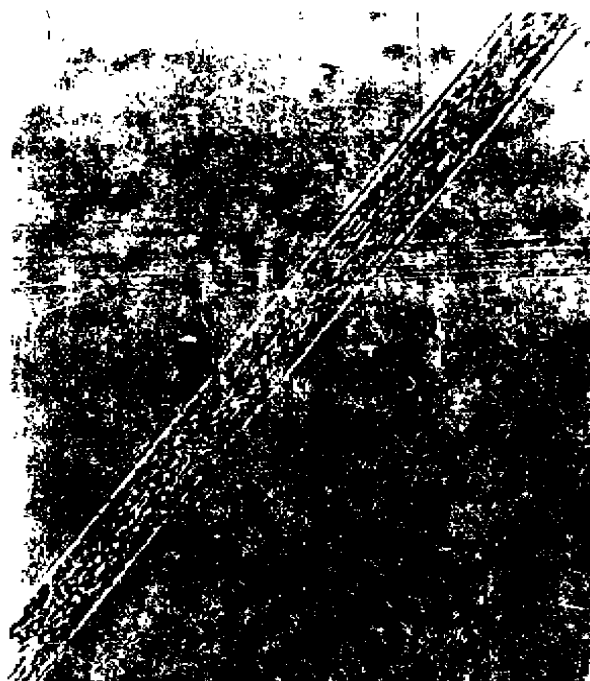
4. 膏状有机颜料在工业应用条件下,能经受耐温试验,并具有优良的耐迁移性能。

## 八、结束语

让我们在改革开放,搞活经济和社会主义经济市场政策的指导下,大力开发有机颜料的商晶形态,不断扩大有机颜料的应用范围,使有机颜料工业的发展更上一层楼。



定西纺红、绿两种牵伸丝



75D/36F



150D/36F

天水纺红色牵伸丝