

聚氯乙稀塑料配方概述

增订本

梅林装订厂印制

第八章 着色剂

一、染料和颜料

染料和颜料的区别往往容易混淆，也可能不明白聚氯乙烯着色剂究竟是染料还是颜料。因此本节先从染料和颜料的区别说起：

(一) 染料

染料一般均能溶于水中或某种溶液中或借助于适当化学药品而成可溶性，以达到染色目的，它不但使被染物表面有染色现象，而且内部亦被侵入。

染料的颜色与其化学结构有直接关系，染料中含有发色团使染料具有一定颜色，若其组成中拥有助色团则染色更为提高。

(二) 颜料

颜料也是一种有色材料，调和于着色剂（油或树脂）中，制成油墨、油漆等，作为物体表面着色或以极细微的颗粒状，混合于塑料、橡胶、涂料等作为着色剂，既不溶于水，亦不溶于着色剂中，使物体表面产生颜色，不进入物体内部。（若为混合物，则内部亦被浸入混合）

二者最大区别即染料是透明性的，颜料则有遮盖力。

(三) 聚氯乙烯塑料着色剂基本是颜料

取一片蓝色透明聚氯乙烯薄片，凭人们肉眼看不出颗粒状蓝色颗粒，只见完全透明蓝色而且薄片的前正反面颜色相同，和染就蓝色的布正反面相似，足证内部亦被侵入，那末这片蓝色透明聚氯乙烯片所采用的酞菁蓝，是颜料还是染料？现在做个试验，将此聚氯乙烯片用足够的浓盐酸把它溶解成微蓝色溶液，将此溶液用二层尼龙分析滤布过滤，将滤液浓度还太高，可再用浓盐酸稀释，则过滤下来的液体，完全是无色液体，所有蓝粉附在过滤布上，可见酞菁蓝在聚氯乙烯中着色，完全混合，并非如染料一般成可溶性后侵入织物中，过滤时滤下来是有颜色的水溶液。

二、聚氯乙烯着色剂的作用。

大多数聚氯乙烯制品，都需要用着色剂着色。着色剂的作用有几种：

(一) 美化外观：使制品着色成彩色缤纷，万紫千红，增加美观。

(二) 工业用管道等区别：例如为区别输送不同介质的塑料管，就以不同颜色来区分，区分电气线路亦如此。

(三) 提高抗氧及耐光性：如炭黑加入聚乙烯中是一种良好抗氧剂，其它颜料对聚乙烯亦有此种作用，不过力强和力弱有些区别。

(四) 可兼作稳定剂：如铅白和硬脂酸铅是耐热稳定剂。

(五) 特殊作用：如可作国防上的伪装色。

三、聚乙烯着色剂的基本要求

(一) 主要的性能要求：

1. 要有良好的耐热性（即热稳定性）

除了适应塑料加工温度和成品使用温度外，还要考虑温度与时间的关系，如在 160°C 长时间加热及 200°C 短时间加热时所采用的着色剂是有区别的，所以对硬质聚乙烯着色剂的要求与软质要求有所不同。

还应注意由热所引起着色剂的褪色。其原因由于着色剂本身的受热分解，或由于聚乙烯分解时放出氢气，造成着色剂分解。

2. 要有良好的耐光性（即光稳定性）

不同分子结构的着色剂，对光的稳定性亦不同，着色的制品在日光照射下，由于光线的紫外线具有相当的能量，在氧和水存在的条件下，紫外线能破坏着色剂的分子结构，着色剂的平面结构被破坏，它的分子共轭体系被割断，因此影响制品对光线的吸收，使制品的外观色泽引起变化。着色剂分子结构愈稳定，则耐光性愈强，一般把着色剂对光稳定性的级别称为“耐光级”，“耐光级”共分八级（见附表五）级别愈高，光稳定性愈好。

一般着色剂都有耐光级别，作为聚乙烯着色剂要在5级以上，而且着色剂的用量增多，则耐光性愈好，反之若为软聚乙烯，则耐光性愈差，因此硬质聚乙烯的褪色速度比软质迟缓。

这里还应了解到，有的着色剂必须配至一定浓度，才符合要求，若低于此浓度，则耐光性很差，例如立德尔黑红的使用量必须达0.07份以上，才有耐光性。

不透明着色制品，所用着色剂很少，不能达到一定浓度，因此必须一方添加钛白粉，一方再增加着色剂浓度到一定浓度才可。

达到耐久性能。

3. 要有良好的分散性(即要遮盖率大)

由于某一着色剂的加入,使原来颜色被遮盖,那末某一着色剂的这种性质,称为遮盖率。着色剂的颗粒愈细,遮盖率愈大;着色剂对聚氯乙烯树脂折光率差度愈大,则遮盖率亦愈大。遮盖率是着色剂一平方公尺表乙所需颜料量,用每一平方公尺的克数来表示。两种着色剂彼此之间都有遮盖作用,其他助剂对着色剂也有遮盖作用。

遮盖率的大小,和着色剂的分散性优劣有关,凡分散性好的,它的遮盖率必大,反之若分散性差,则遮盖率必小,换言之着色剂的颗粒愈细,遮盖率愈大。

有机颜料分散性大于无机颜料。分散性与着色剂的鲜明度有关,分散性不良的,色调不鲜明,着色率低。

无机盐类助剂由于用另制品种不同因此对制品色泽的遮盖程度亦不同,配色时如更换这类助剂的品种和数量,则要注意对色泽的影响。一般由于此类助剂用量增多,常不能得到鲜艳的颜色,但在某些情况下,例如因胶膜旧料,增加制品的无老化性能,就不得不用遮盖率较强的无机盐助剂。

4. 要无迁移性(包括耐溶剂性)

某些着色剂由于和树脂相容性差,或因溶解于增塑剂中,使颜料在制品表面有析出或迁移现象,这就是着色剂的迁移性,这个性能聚氯乙烯塑料比其他塑料要求更严格。有机颜料发生这种现象比较多,(有机颜料有一部分能溶于油)而无机颜料则比较少见。

凡具有迁移性的着色剂,一般不宜做聚氯乙烯塑料的着色剂,但由于目前聚氯乙烯着色剂的品种、数量和来源,存在一定的困难,因此也采用某些色泽较鲜艳而迁移性不很大的着色剂,采用时应注意下列原则:

(1)着色剂具有迁移性,但仅为溶于增塑剂所造成(即微溶于增塑剂中)它与树脂的相容性尚可,则可考虑用于不加增塑剂或加入少量增塑剂的硬质制品中。

(2)用于对色泽鲜艳要求高而对迁移性要求一般的制品。

(3)采用略有迁移性着色剂用量应尽量减少。

5. 要有很好的着色力

着色剂依靠它的本身颗粒表乙积分布膜从而影响另一种着色

剂颜色的程度，称为着色力。对着色力的要求，是能得到鲜明的色彩和高度的着色力。着色力的大小，与着色剂的分散度或表面积的大小有关。分散度越大，表面积越大，着色力亦越高。由于有机颜料的分散度与表面积都较无机颜料大，所以着色力也较高，同时无机颜料的色彩鲜明度亦低于有机颜料。

(二) 一般的性能要求

1. 电绝缘性良好

着色剂除极少数外，大都含有金属离子，金属离子电绝缘性低。因此用量不应过多。在配塑时由填料时，尤应注意。

2. 耐酸耐碱性好

由于聚氯乙烯塑料在成型加工时，不免要放出一些氯化氢气体，若着色剂不耐酸性就有影响，例如聚氯乙烯塑料配入群青为着色剂，若配入量很少，就常发生褪色现象，即群青不耐酸性之故。另外在制造聚氯乙烯树脂时，由于后处理工序的关系，其表面往往带有碱性，则又会影响不耐碱的着色剂。

3. 采用的着色剂不应有粘附加工机械表面的现象

有的着色剂遇溶剂或溶剂如金属皂类，则有粘附加工机械表面的现象，要克服这种缺点一方可为另换一种着色剂，另一方也可用稀的硅酸盐代替硬脂酸金属皂。

4. 价格低廉

若着色剂分散性不良，则需用量就增大，亦即增高成本。例如镉红是良好红色着色剂，因分散性不良，需用量大，提高成本，不为用户所欢迎。

5. 不含剧毒金属元素

含砷含锑的着色剂，对聚氯乙烯塑料有促进分解作用，所以应尽量少选用。

6. 无毒

着色剂应无毒害性，特别是儿童塑料玩具及食品包装薄膜等所用着色剂一定要没有毒性。

四、聚氯乙烯着色剂（聚氯乙烯着色颜料）的分类

聚氯乙烯着色剂基本是颜料，不是染料，它的分类如下：

颜料可分无机颜料和有机颜料

(一) 无机颜料 目前国内采用很广如镉黄、氧化铁红等。

(二) 有机颜料 又可分为色淀和色原。

7. 色泥 常用单宁酸沉淀或用磷酸铝沉淀又可分为酸性色泥，碱性色泥、耐晒色泥等。

(1) 酸性色泥如酸性淡黄色泥

(2) 碱性色泥如碱性玫瑰色泥

(3) 耐晒色泥如耐晒专造色泥

8. 色底 这是目前广泛应用于聚氯乙烯塑料的颜料。有机颜料大都属色底一类型，它又可分为：

(1) 偶氮颜料如立索尔宝红、立索尔大红、金光大红、耐晒黄等。

(2) 酞菁颜料如酞菁蓝、酞菁绿

(3) 呋喃颜料 它又可分为：

I. 噻吩呋喃颜料如酞菁红

II. 双噻吩 颜料如永固紫 RL

III. 花系 颜料如西德 PVFast Red B

IV. 异呋喃颜料如瑞士 Irgalite yellow 2R2T

由于聚氯乙烯塑料的颜料要求严格，要耐 100°C 以上高温，要耐光在6级，要不受聚氯乙烯树脂分解的少量氯化氢影响，要在成型加工温度下无迁移，要透明等等，因此目前国内颜料能符合上述要求者不多，下段所介绍的聚氯乙烯颜料分述中，不得不涉及到一些进口颜料以供参考。

五. 聚氯乙烯颜料分述

(一) 红色类

红色中的有机颜料有可溶性偶氮颜料，如立索尔宝红等。由于此类颜料，色调鲜明，着色力高及耐溶剂性能良好，因此，应用最广，可是耐晒度还需要改进，其代如酞菁红，虽已投入生产，但色泽并不十分鲜艳夺目。

绛红属于红色无机颜料，特别适用于耐晒耐热的制品；而氧化铁红缺点很多，如不透明、遮盖力弱，因之应用少，成本较高。

氧化铁红可作聚氯乙烯塑料的红色不透明颜料，可免在加入后的副作用是容易促使聚氯乙烯树脂分解。

目前颜料厂使用的红丹（密陀僧），它的成份是 PbO 、 Pb_2O_3 为红色粉末，但比重很大，与树脂打成浆后，亦容易分离沉淀，影响操作，难以控制它的用量，因此应用不大。

由于国产红色颜料目前尚不够应用故向国外进口，其中常用的是西德拜耳厂出品 PVFast Red B 和嘉基的 Irga-plast Red R 等。

1. 立索尔红 BK (西德 Lithol Rubine BK, 英国 Rubine Toner 4B, 瑞士嘉基 Irgalite Ormson SC) 分子式 $C_{18}H_{12}NaO_6SCa$ 分子量为 424, 是带兰光的红色颜料,

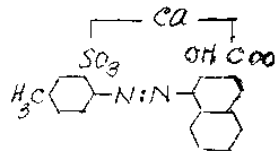
遮盖力和着色力尚好, 耐酸碱性能较好,

耐热性不及酞菁颜料, 耐光性较差,

因而国内作为次要红色颜料之一。

它的耐光 2-3 级, 耐热 3 级, 迁移性 4-5 级。

使用立索尔红时, 由于它的耐光牢度与使用酞菁染料相当, 一般不宜做染色或拼色之用, 用于透明制品时, 一般用量为树脂的 0.08%。



2. PVFAS Red B 俗称 B 红 (西德出品)

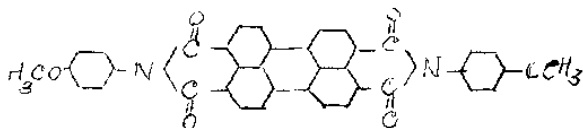
B 红的耐光性

7 级, 耐热 5 级, 无

迁移性, 遮盖力强,

它是带微兰光的红

色透明颜料, 色泽鲜美; 因价格较昂, 因此用漆或是一层很薄, 它可作透明制品或不透明制品着色或拼色之用。在透明制品中使用量为树脂的 0.06%。



3. Irgaplast Red R (俗称嘉基 R 红) (瑞士出品)

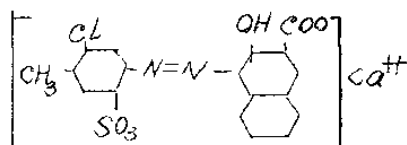
嘉基 R 红的耐光性 7-8

级, 耐热 5 级, 无迁移性, 遮

盖力强, 它是带兰光的红色颜

料, 色美丽, 在透明制品中使

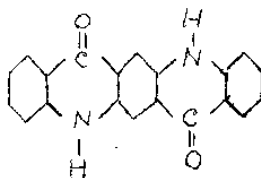
用量一般为 0.08%



4. 酞菁红

酞菁红美国商品名叫 Monastrol Red B, 它是属于苯胺类颜料的喹吖啶酮染料, 因性能和酞菁类似, 一般叫它蓝菁红。

酞菁红是带兰光的红色颜料, 色彩不十分鲜艳, 它的耐晒牢度非常优良, 当 0.01% 时为 6-7 级, 耐热 5 级, 当 1% 时为 7-8 级, 耐晒牢度若 0.01% 时为 5 级, 当 1% 时为 5 级, 迁移性 5-6 级, 耐热 4-5 级, 耐碱 4-5 级。



5. Chromipital Red BR (瑞士产品)

由于世界各国不再生产联苯胺系的染料, 因此我国对染料属

碱3级,能耐溶剂,无水渗及油性,但耐酸耐碱性差,遇硫化氢变黑色,常作不透明红色的拼色,如驼灰咖啡,很少单独使用。

11. 氧化铁红 (或称铁红) Fe_2O_3 96%

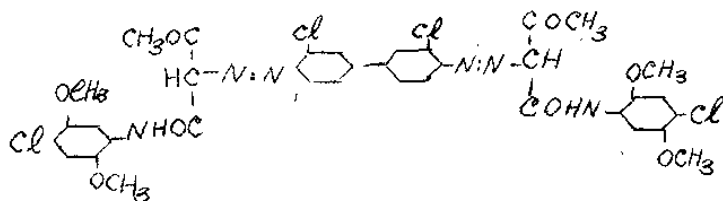
氧化铁红由于生产方法很多,因此制成颜料后颜色有明显的区别,用于塑料着色剂,是用湿法制成的,粉粒细腻,比重5.0~5.5,着色力和遮盖力都很强,无油性及水溶性,对大气和日光较稳定。常作不透明红色颜料,可以拼色,也可单独使用,尤其在人造革中应用很广,具有良好耐光耐热性,唯溶于强酸,因此在聚氯乙稀塑料中,遇到树脂中分解的小量氯化氢,则成氧化铁及作聚氯乙稀树脂分解的促进剂,此乃不足之处,所以应用受到严重限制。

(二) 黄色类

黄色有机颜料多属联苯胺系,鉴于联苯胺致癌问题的提出,国外自1971年起有关联苯胺系中间体及联苯胺系染料颜料的生产相继停止,我国亦于1976年起停止生产该系中间体及染料颜料,所以像过去向西德进口的PVFastyellow HR,及我国已停投入生产的联苯胺黄,今后都停止生产,为此从西德拜耳公司及瑞士汽巴嘉基公司引进有关塑料有机颜料,尤其受重视者,以便及时采用,并可作制造方面的参考。

1. PVFastyellow HR (俗称 H-R 黄) 西德出品

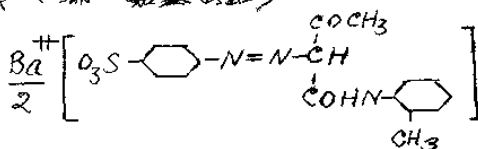
该颜料已停止生产,因国内过去广泛采用,兹介绍如下:



它耐光7-8级,耐热5级,无迁移性,遮盖力强,它是带红光的黄色透明颜料,色泽美艳,可以单独使用,或拼色用于透明制品中,一般用量为0.06%

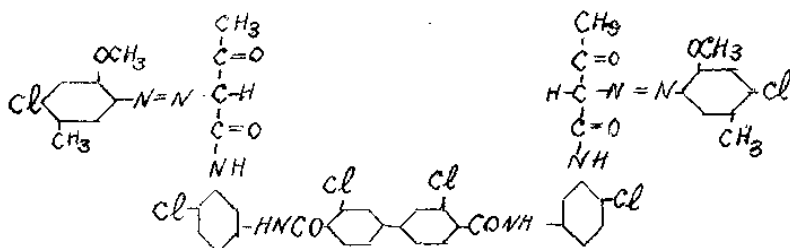
2. Irgaplast yellow R (瑞士嘉基出品)

它的性能如上述
Irgaplast Red R 相
似



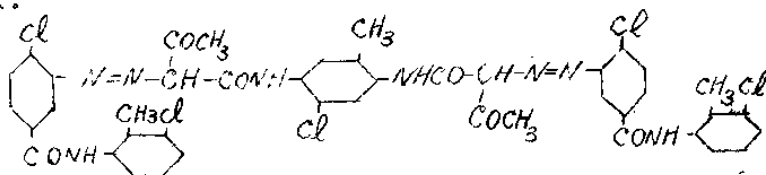
3. Chromophthal yellow 2G (瑞士汽巴出品)

本产品更含双氧铁苯胺，今后不会生产，所以不再介绍。

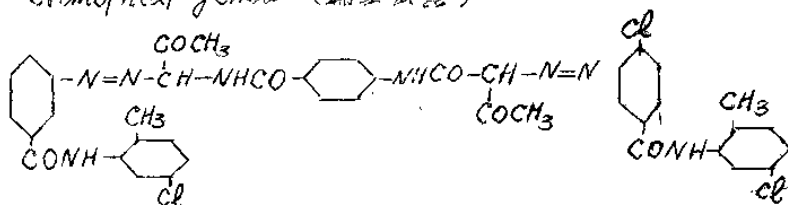


4. Chromophthal yellow 3G (瑞士汽巴出品)

它的耐晒耐热耐后耐迁移性能，与其他上述进口颜料的性能相似。



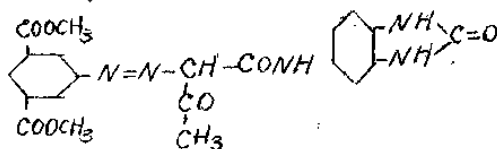
5. Chromophthal yellow (瑞士出品)



它的耐晒耐热耐后耐迁移性能，与其他上述进口颜料的性能相似。

6. 永固黄 H2G (Permanent Yellow H2G) (西德出品)

它的耐晒、耐热、耐迁移性能如上述。



7. 铬黄

铬黄是以铬酸铅为

主要成分，是含铬酸盐。

黄色不透明无机颜料的总称，由于成分各有不同，因此颜色亦有区别，名称亦各异，兹分述于下：

(1) 柠檬黄 ($3PbCrO_4 \cdot 2PbSO_4 + Al(OH)_3 + Al(PO_4)_3$)

它是带紫光的柠檬色无机颜料，色泽鲜艳，一般可单独使用或拼成黄及咖啡色，耐热4-5级，耐晒4-5级，无迁移，遮盖力强。

(2) 淡铬黄 $(5PbCrO_4 \cdot 2PbSO_4 + Al(OH)_3 + Al(PO_4)_3)$

它不带紫光，色比中铬黄淡些，耐热4-5级，耐光3-4级，不及柠檬黄。

(3) 中铬黄 $PbCrO_4 + Al(OH)_3$

是橙黄色无机颜料，可单独使用或拼色，耐光5-6级，耐热4-5级，无迁移，遮盖力不强。

(4) 深铬黄 $PbCrO_4 + PbCrO_4 \cdot PbO$

它的颜色比深铬黄深些，多单独使用，耐晒5级，耐热4-5级。

(5) 桔铬黄 $PbCrO_4 \cdot PbO$

是橙黄色无机颜料，耐晒5-6级，耐热5级。

将柠檬黄、淡铬黄、中铬黄、深铬黄、桔铬黄的规格列于表，则表于下：

我国化工部部颁标准 HG1-240-65

	指 标				
	柠檬黄	淡铬黄	中铬黄	深铬黄	桔铬黄
色光(与标准样品比)	符合标准	全反	全反	全反	全反
硫酸钡含量, % $\geq$	50	64	90	90	55
水溶性盐含量, % $\leq$	1	1	1	1	1
水浸反蓝 (PH值)	5→7	5→7	6→8	6→8	7→8
水份含量, % $\leq$	3	2	1	1	1
遮盖力(以干颜料计)克/厘米 ² $\leq$	95	75	55	45	40
着色力, % $\geq$	95	95	95	95	95

8. 萤光黄 5101

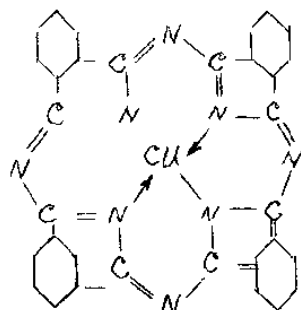
萤光黄5101分子式不详，西德进口，国产叫YJP-1，耐光性4级，耐热稳定性不好，有迁移性，但遮盖力强。它是带紫光的黄色萤光颜料，色泽鲜明，有增光作用，可单独用或拼色，单独用时的量为树脂0.02%。

(三) 兰色类

1. 酞菁兰

兰色类的有机颜料，首推酞菁兰，各国都有生产，西德拜耳厂叫PVBlue B，英国I.C.I叫Monastral Fast Blue BS，它的学名叫Phthalocyanine Blue分子式 $C_{32}H_{16}N_8Cu$

酞菁兰在我国已大量生产，它是带微红光的兰色有机颜料，色泽美丽，它的耐热性耐光性耐溶剂性都很好，分散性亦好，可作兰色透明制品或拼色用，只用树脂的0.01%已可着色。但0.01%是速决容易褪色，一般用量为0.02%，与黄色颜料可拼成绿色。酞菁兰除作为着色剂外，还可利用它极微的兰光作塑料增白之用，它的耐热5级，耐晒7-8级无迁移性，遮盖力强。



此外还有一种稳定性酞菁兰，比现在广用的酞菁兰B，耐热方面能提高至320℃，且毫无迁移性。

2. 群青 $\text{Na}_7\text{Al}_6\text{Si}_6\text{S}_{20}\text{O}_{47}$ 或 $\text{Na}_6\text{Al}_4\text{Si}_6\text{S}_{24}\text{O}_{40}$

群青又名佛青或云青，是含硫的铝硅酸钠，本身色泽美丽，具有消隐及减低白色染料或其他白色染料中含有黄色色光的效能。耐高温、耐碱、耐晒、耐气候性，但不耐酸，并含硫，与酸易起反应，所以仅作聚氮乙烯塑料中为了提高白色程度，消除树脂荧光之用，但不能用于含铝配方中，且又局限用于不透明制品，然因聚氮乙烯塑料常分解少量氮化氢，因此群青加入后，它的色泽并逊于本身的美丽。

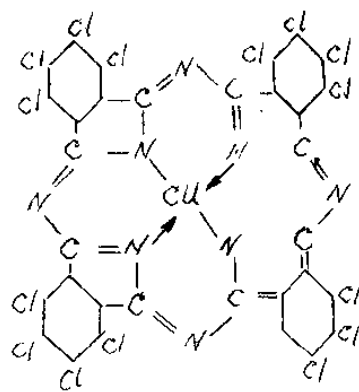
总之兰色颜料，在聚氮乙烯塑料中，无论单独使用或拼色，透明或不透明，几乎全用酞菁兰。

(四) 绿色类

1. 酞菁绿

绿色有机颜料，当推酞菁绿，各国都有生产，西德拜耳厂的叫 PVFast Green BX 英国 I.C.I. 叫 Monastral Fast Green G，它的学名叫 Phthalocyanine Green UG120。

酞菁绿是带何兰光的绿色有机颜料，色泽鲜艳，具有优良的耐热性，耐光性和耐溶剂性，分散性亦好，因克分子量大于酞菁兰，所以不用酞菁兰等量代用，



则所得的颜色深度，不及钛菁蓝，它可作透明制品着色剂，一般用量为树脂的 0.05%，与黄色颜料并用可得果绿色，色亦鲜美。

2. 铬绿 Cr_2O_3

铬绿的主要成分是三氧化二铬为橄榄绿色粉末，比重 5.21 它耐高温，并耐酸耐碱，耐晒在大气中亦较稳定，但色泽不显明，可作聚氯乙烯塑料不透明制品的着色剂。

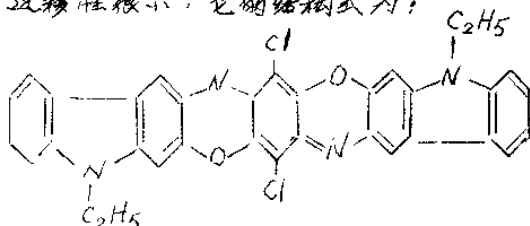
3. Chromophra/ Green GF

曾一度向瑞士进口 Chromophra/ Green GF (俗称汽色 GF) 它的性能与钛菁绿相似，耐晒 7-8 级，耐热 5 级，耐盐 5 级，耐迁移 5 级，并且具优良耐酸碱性。

(五) 紫色类

塑料紫 RL (或称永固紫 RL)

塑料紫 RL，是二恶嗪系颜料，呈罗兰无紫色，耐热性优良，耐光性良好，迁移性很小，它的结构式为：



(六) 白色类

钛白 (TiO_2) 分子量 79.9

钛白俗称钛白粉，纯净的是优越的白色颜料，是白色柔软粉末，粉粒大小，一般为 0.12~0.70 微米，比重 3.9~4.3，熔点 1560°C 着色力和遮盖力都很高，它对腐蚀介质的作用非常稳定，不溶于水、脂肪酸、有机酸和稀无机酸，但微溶于碱，只有在浓硫酸与氢氟酸中长时间煮沸下，才能完全溶解，耐热稳定，在一千几百度始逐渐熔融，是一种最好的白色颜料，同时也是聚氯乙烯塑料填充剂之一。

按晶形区分主要有两种类型：

金红石型 (Rutile type)

又名 R 型

质较软，容易碾磨，着色力较好，耐酸性及耐水性，不如 A 型

比重 4.26

折光率 2.72

锐钛型 (Anatase Type)

又名 A 型

遮盖力高，耐光性差，质硬，耐酸性差

比重 3.84

折光率 2.55

遇不易变黄，但白度较差
具耐酸性、耐风性，适用于室外

显著变黄，但白度较好
不耐风性，适用于室内

目前上海地区生产二氧化钛规格：

二氧化钛 > 97%

着色力 90%

吸油率 < 30

细度325目筛余 < 0.5%

pH 6.5 ~ 7.5

钛白是聚氧乙烯塑料最优越的白色着色剂；而且还可作填充剂，但由于纯品价格较昂，故多与其他白色胶料混合使用，因此市售品种很多；如钛领白（二氧化钛 25% 硫酸钡 75%）钛白（二氧化钛 28-35% 硫酸钡 72-65%）在混合料中二氧化钛含量越少则遮盖力越小，纯二氧化钛的遮盖力为 8 级。

除二氧化钛外，尚有钛白点、钛白色不透明着色剂，但这些二氧化钛化合物和钛白用于聚氧乙烯塑料均不十分合适。

(七) 炭黑类

炭黑(C) 分子量 12.01

炭黑或称墨炭，又称乌烟，是黑色颜料，制法很多，用槽式制制的叫槽式炭黑，用炉式制制的叫炉式炭黑，由于二者制法不同，所以性质亦异，炉法的色光微带青光，着色力低；槽式的耐光性较强，主要用于塑料和橡胶着色。

炭黑的外观为纯黑色或灰黑色，粒状有细粒状和粉状，颜色的深浅，粒子的粗细，比重的不同，都随制造情况不同而异，它不溶于冷水或热水，酸或碱，但能在空气中燃烧生成二氧化碳。

炭黑的主要组成是“碳”，但不是唯一组成物，其中还有氧和灰份，氧则存在于其表面吸附的氧复合合物中。槽法的含氧较炉法为多，含氧多少对炭黑实际应用上起主要影响，含氧多就加大炭黑的亲水性，使炭黑容易受潮，同时 pH 值亦降低，所以一般地说，由槽法制成的炭黑是酸性的，而炉法制成是碱性的。

塑料一般以槽法炭黑为着色剂，高级槽法炭黑用以制造高级碳素人造革，槽法炭黑粒子的平均直径为 0.25 ~ 1.1 微米，比重大，热稳定性好，并且有高度耐光性，无迁移性，但用量增加时，会减低聚氧乙烯塑料的体积电阻，炭黑可以单独作

为黑色着色剂或配制灰色及咖啡色等用！

由于制造炭黑采用原料有液体或气体的碳氢化合物，制造方法又很多，而且炭黑是极主要的黑色颜料，因此我国化工部甚为重视，特为色素炭黑订立标准 HG 4-504-67 垂摘錄于下：

1. 色素炭黑的分类，品种与代号

(1) 按炭黑的粒径和黑度分以下三类

① 高色素炭黑

炭黑的粒径范围为 9~17 毫微米，黑度达到或超过一号、二号标准样品的炭黑称为高色素炭黑。

② 中色素炭黑

炭黑的粒径范围为 18~27 毫微米，黑度达到或超过三号、四号、五号标准样品的炭黑称为中色素炭黑。

③ 色素炭黑

炭黑的粒径范围为 28~37 毫微米，黑度达到或超过六号标准样品的炭黑称为色素炭黑。

(2) 根据各类色素炭黑的平均粒径和生产方法分为八个品种，分别以汉语拼音字母代表。

名称	汉语拼音字母	符号	名称	汉语拼音字母	符号
高色素	GAO SE SU	GS	炭黑	GUN HEI	G
中色素	ZHONG SE SU	ZS	槽黑	CAO HEI	C
色素	SE SU	S	炉黑	LU HEI	L

分类	品种	生产方式	粒径范围 (毫微米)	代号
高色素	1号	槽法 炭法	9-17	GS-13
	2号	槽法 炭法-氧化后处理	9-17	GS-0-13
中色素	3号	槽法 炭法	18-27	ZS-22
	4号	槽法 炭法-氧化后处理	18-27	ZS-0-22
	5号	炉法 氧化后处理	18-27	ZSL-0-22
色素	6号	槽法 炭法	28-37	S-32

(3) 各种色素炭黑的各项化学、物理性能指标

品 种	高 色 素		中 色 素		低 色 素	
代 号	1号	2号	3号	4号	5号	6号
项 目	GS-13	GS-0-13	ZS-22	ZS-0-22	ZSL-0-22	S-32
① 平均粒径(毫微米)	9~17	9~17	18~27	18~27	18~27	28~37
② 比表面积(克/克) $\geq$	900	400	150	250	250	90
③ 水份 % $\leq$	4.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
④ 灰份 % $\leq$	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
⑤ 吸油量(按状)毫升/克 $\leq$	1.50	1.80	1.40	1.40	1.40	1.20
⑥ 挥发份 % $\geq$	—	10	—	10	7	—
⑦ PH 值	2.5~7.5	2.5~7.5	2.5~7.5	2.5~7.5	2.5~7.5	4~7
⑧ 杂质	无	无	无	无	无	无
⑨ 黑度	$\geq$ 青标样	$\geq$ 绿标样	$\geq$ 蓝标样	$\geq$ 蓝标样	$\geq$ 蓝标样	$\geq$ 蓝标样
⑩ 着色力 % $\geq$	95~110	95~110	95~110	95~110	95~110	95~110
⑪ 流动度(95℃)毫米 $\geq$	—	—	16	20	30	25

注 ⑥ 项挥发份以作为方

(八) 金属类

1. 金 粉

金粉是以铜锌不同的比例制成与黄金色相似的各种合金，把它铸成薄片再打成粉状，俗称金粉，若加入增塑剂就成金包色浆，与金粉或金粉浆加入塑料中它并起遮光作用，常高使制成制品带有黄金相似的色泽。为使制品的金包色浆，同时在制品可采用金黄色（或称橘色）的颜料作陪衬，则更有闪闪的银光，将金粉或金粉浆加工受热后，先微微烘烤，而且露在空气中，遇氧并易变暗，最好在表面再涂一层保护层。

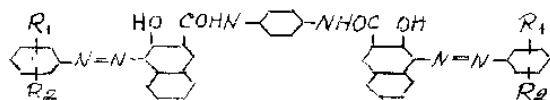
2. 银 粉

银粉即铝粉或称铝银粉，过去由英国进口，可分浮型和非浮型二种，浮型含铝65~70%，非浮型在200目筛筛，筛余物0.25%。以与塑料着色剂是采用浮型的，所谓浮型就是铝粉漂浮于塑料中，否则有沉淀现象，使塑料着色有深浅。

当塑料制品加入银粉后，制品即带有银光，遮光力极好，对紫外线有反射能力，对太阳光照射的热能具有散热作用，耐老化性好，如欲使制品的银辉更鲜明，同时制品中应配银灰颜料。金粉银粉使用量，一般为树脂0.5%若制品中加了填充剂则金粉银粉黯然无光。

金粉银粉多用于聚氯乙稀薄膜的彩色印花。

国内新近试制和中型试验其他颜料品种有
红色颜料结构类型



$R_1 = H, Cl, CH_3, OCH_3$

$R_2 = H, Cl, OCH_3, NO_2$

$R_3 = H, Cl, CH_3$

品种为：大红 R，大红 GN，大红 BR，大红 RN，大红 SR，目前命名
统称大分子，将来另称名称，其中大分子大红 BR，即与上述红色颜
料⑤ Chromophthal Red BR (瑞士汽巴产品) 同。

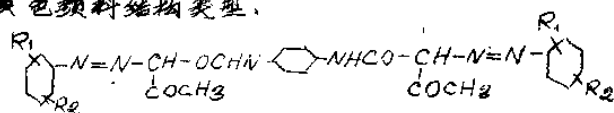
这些试制颜料的性能，据小样测试如下。

颜料名称	耐晒		迁移	耐热					
	耐晒0.5%	耐晒0.1%		180℃ 耐晒0.5 耐晒0.1	200℃ 耐晒0.5 耐晒0.1	210℃ 耐晒0.5 耐晒0.1	220℃ 耐晒0.5 耐晒0.1	230℃ 耐晒0.5 耐晒0.1	240℃ 耐晒0.5 耐晒0.1
大分子红 R	7-8	7	5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5
大分子红 GN	7-8	7	5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5
大分子红 BR	7-8	7-8	5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5	5 5

耐晒大红 S2BL，小样试制耐晒可达300℃，带黄光系且微生光
透射度好，配入聚乙烯塑料中，无迁移性。

永固红 HS3C，根据小样性能，其性能与永固红 HS3C 类似，
着色剂。

黄色颜料结构类型。



$R_1 = Cl, NO_2, H$

$R_2 = Cl, CONH-\text{C}_6\text{H}_5, NO_2$

$R_3 = Cl, H, CH_3$

品种为：黄 GRL 黄 4GL 黄 2GL，目前命名也统称大分子，
将来另称名称，它们性能，尚在测试中。另有永固黄 H2R 是偶
氮结构，根据小样，耐晒牢度可达7-8级。

永固黄 HGR 是带黄光的，根据小样，耐晒亦可达7-8级。永
固黄 H7G，带柠檬色。

永固黄 HS2GN 是苯并咪唑系颜料，牢度7-8级。

5-15。

六 成型加工时颜料的分散措施

带有各种颜色的聚氯乙烯塑料，其颜料颗粒在塑料中均匀分布所致，颜料的着色效果取决于它的扩散度、分散度与颜料性质、介质、加工温度、粒子细度均有关系，为使颜料的分散效果提高，所以在与塑料拌和前的拌和时重要采取各种措施。

(一) 与塑料拌和前的措施

一般采用磨研法磨研颜料，使更细腻。磨研方法有球磨法及三滚机碾磨法等。

(二) 与塑料拌和时的措施

1. 干粉状颜料拌和

此法适用于不加增塑剂或加少量增塑剂的硬聚氯乙烯塑料中。操作要小心，温度要缓缓上升，若是软聚氯乙烯塑料（即有大量增塑剂的），则先加颜料及增塑剂使成色浆状，然后加树脂及其他助剂。

2. 浆状颜料拌和

此法较为完全，因颜料先与增塑剂形成浆状，容易在塑料中拌和均匀，但必须注意，打浆颜料，浆不可过稀，过稀会使比重大大的颜料沉淀，使料层产生误差。

3. 母色料拌和

由于采用颜料量很微，因此先用一部份树脂与一部份增塑剂与微量颜料拌成母色树脂，然后取出适当量，作为颜料，加入计称好的应加树脂及其他助剂中，经搅拌捏和后，使整个树脂着色至要求深度，这样颜色分散就均匀。

七、配方时着色剂的选择和应用

(一) 聚氯乙烯塑料使用的着色剂，应先经试验后确定。

1. 注意每批颜料批号，往往同一牌号的颜料，因批号不同亦略有出入。

2. 若在厂内打浆，注意加入颜料及增塑剂称量。

3. 若在厂外委托打浆，在每批打浆后则试颜色深浅。

(二) 颜料的分散性大（即遮盖力大，颜料对聚氯乙烯树脂折光率差度大，颜料表面积大，也就是颜料着色力高）则颜料使用时用量少，一般有机颜料的分散性大，所以着色力亦高。

(三) 颜料可作塑料对光的稳定剂，这是由于颜料具有光化学性的遮盖性能，颜料可削弱紫外线对树脂所引起的介介作用。