

油 墨 技术手册

PRINTING INK

凌云星 薛生连 编著

中



印刷工业出版社

油墨技术手册 (中)

凌云星 薛生连 编著

印刷工业出版社

内容提要

本手册是一部比较完整的介绍油墨工业相关专业的专业工具书,根据油墨生产技术的特特点,以油墨产品为中心,以原材料、生产方法和设备、原料及产品的检测方法为重点,比较系统地综合汇编了有关油墨品种类型、参考配方、原材料品种和性能、产品技术特性和测试等方面的基础资料,同时编入了名词术语、相关的基础理论、安全卫生、环境保护和油墨应用故障与排除等方面的内容,全书共十章,分为上、中、下三册。

本书为中册,包含第5章,主要介绍了浆状、液状及特殊油墨等各种类型油墨的生产制造工艺和相关生产设备。

本手册适合从事油墨科研、生产、应用以及企业管理的工程技术人员阅读,也可供印刷及相关行业的工程技术人员、高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

油墨技术手册. 中 / 凌云星, 薛生连编. —北京: 印刷工业出版社, 2009.4
ISBN 978-7-80000-826-9

I. 油… II. ①凌…②薛… III. 油墨—技术手册 IV. TS802.3-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第028367号

油墨技术手册(中)

编 著: 凌云星 薛生连

责任编辑: 魏 欣

责任校对: 郭 平

责任印制: 张利君

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//shop36885379.taobao.com](http://shop36885379.taobao.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/32

字 数: 580千字

印 张: 20.625

印 数: 1~3000

印 次: 2009年5月第1版 2009年5月第1次印刷

定 价: 52.00元

I S B N : 978-7-80000-826-9

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 010-88275602

油墨技术手册 (中)

目 录

第五章 油墨制造工艺及设备	477
第一节 浆状油墨的制造工艺	477
一、浆状油墨连结料制造工艺	477
二、其他浆状油墨用树脂	634
三、浆状油墨连结料制造工艺	667
四、浆状油墨的制造工艺	702
第二节 液体油墨的制造工艺	757
一、液体(溶剂)型连结料制造工艺	757
二、液体油墨的制造工艺	802
三、液状油墨的包装	870
第三节 特殊油墨的制造工艺	870
一、静电复印油墨	871
二、软管油墨(软管滚涂油墨)	879
三、辐射固化油墨	884
四、丝网版油墨	896
五、金属油墨	916
第四节 油墨生产的主要设备	926
一、搅拌设备	926
二、研磨分散设备	948
第五节 油墨生产的辅助设备	1039
一、概述	1039
二、反应装置	1042
三、加热设备	1076
四、液体输送设备	1101
五、过滤设备	1121
主要参考文献	1126

第五章

油墨制造工艺及设备

以油墨的状态分类，油墨可分为浆状油墨和液体油墨。浆状油墨主要包括平版油墨、凸版油墨、雕刻凹版油墨、誊写油墨等黏度较高，稠度大，以氧化聚合干燥、渗透干燥、辐射（UV、EB等）固化等方法干燥的油墨。液体油墨主要包括凹版油墨、柔性凸版油墨、喷墨印刷油墨等黏度低、流动性高，以挥发干燥为主的油墨。本章主要论述这两类油墨的连结料制造工艺及设备和油墨制造工艺及设备。

第一节 浆状油墨的制造工艺

一、浆状油墨连结料制造工艺

前面已经提到浆状油墨的连结料的组成是由树脂、油脂、矿物油和各类助剂组成的，要讲清浆状油墨连结料制造工艺，首先必须介绍“树脂”这个浆状油墨的关键材料的制造工艺。

（一）树脂（Resins）概述

“树脂”一词源于希腊拉丁文 Resins，其原意为某些树木的分泌物。当时，人们就将来自树木的分泌物叫做“树脂”。例如松树的分泌物——松脂，松脂经过加工而得到松香。由于科学技术的不断发展，以后又陆续发现了许多非植物性的天然树脂，像蛋白质、虫胶、沥青等。特别最近数十年来，人们利用化工原料合成出许多新的树脂。因而，“树脂”这一名称，已经失去原有的含义。

目前，对“树脂”还没有一个十分明确的定义。但是，对一般简单化合物而言，树脂具有较大的分子量。像分子量比较小的松香，

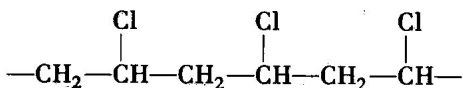
它的分子量也有 302。而分子量大的可达几十万。例如聚苯乙烯 60 多万、纤维素 50 万、橡胶 15 万等。所以树脂也被称做高分子化合物。

树脂在通常情况下,大多数是无定型的物质。但是,将高分子化合物在一定温度经适当处理,也能产生结晶的现象。但它不是纯的晶体,而是晶态与非晶态共存于同一物中。

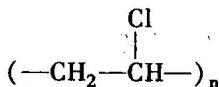
由于树脂具有无定型的性质,当它或它的溶液在其他物质表面固化后,能形成连续相的固体薄膜。所以在涂料、油墨工业上把它称为成膜物质。

树脂几乎都是一种复杂的混合物,有些是几种同分异构体的混合物,有的是不同物质的混合物,多数是不同分子量的同系物的混合物。但是,尽管树脂组分很复杂,分子量也很大,除少数几个品种外,多数都可用一个简单的通式表示。

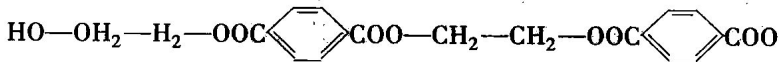
如聚氯乙烯树脂:



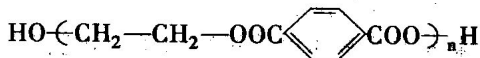
可表示成:



涤纶树脂:



可表示成:



上面括号中的部分,是该高分子物质的结构单位,称为链节。(n 有时也用 X 来表示)称作聚合度,表示链节的数目。更具体地说,上面的聚氯乙烯树脂是由 n 个—CH₂—CHCl—连成的大分子,它的分子量可由下面公式来计算:

$$\text{分子量}(M) = \text{链节分子量}(m_0) \times \text{聚合度}(n)$$

反之,如果知道某树脂的分子量,求它的聚合度,则

$$n = M/m_0$$

在同一树脂中，各分子所有链长各不一样，即它们是同一个链节而它们的聚合度不同，它们的分子量就各不相同。这就是造成前面所谈的树脂是一个同系混合物的原因。通常资料所表明的分子量数值，实质上是指该树脂的平均分子量，它具有统计平均的意义。

由于树脂有着许多优越性能，这就使其有了被广泛运用的可能性。树脂使用范围之广，可以说遍及各个领域。

不同的树脂，有着不同的性能。而不同品种的油墨，性能也不相同，对连结料有不同要求，也就是对树脂有不同要求。所以可以根据油墨特定的要求来选用适当的树脂。

1. 对油墨用树脂的要求

由于承印物的表面性质不同，承印物使用的场合不同以及环境保护提出的要求等的不同，因而对油墨用树脂的要求也不同。

要求树脂赋予油墨及墨膜良好的光泽，附着牢度、硬度高，适当的流变性、抗水性及良好的墨性（指印刷适性）。

树脂与植物油、树脂与油墨用溶剂、树脂与树脂之间应有良好的溶解性和混溶性。

树脂的成膜性能是树脂在油墨上应用的首要依据。当转移到被印刷物表面上的油墨中的树脂，经过熔融或者溶剂的渗透、挥发或者在外界的氧、光、热等的作用下，使树脂形成一层连续的薄膜，把油墨的着色剂（如颜料等）附着在印刷物的表面上。同时，该树脂所具有的某些特性也被带到印刷物上。

除了干法电子复印墨外，树脂在其他油墨中都是以液体状态使用的。固体树脂必须溶解（分散）在溶剂（包括植物油、矿物油等）中。这些树脂溶液、液体树脂或调墨油在油墨术语中叫做连结料（树脂油、树脂溶液、凡立水等）。

树脂型连结料性能优于植物油型连结料。

(1) 树脂通过适当的工艺溶解在溶剂中，可以增加油墨的稠度、黏度、黏弹性，从而提高了油墨的墨性，例如，在胶印油墨中，过薄的油墨，在印刷过程中会发生乳化、不下墨、糊版等现象，使印刷模糊不清。使用树脂之后，既能提高油墨的身骨，又不影响油墨的固着

速度。油墨的转移性能也得到改善。

(2) 由于颜料表面性质影响连结料对颜料的润湿性。树脂型连结料与颜料之间有良好的亲和力。在胶印、铅印墨中对墨性有好处,在溶剂型凹版油墨中,避免了颜料的漂浮和沉淀。

(3) 树脂型连结料,能形成一层表面相当光滑的薄膜,使印件具有很好的光泽。

(4) 某些树脂与印件表面的分子之间有强大的吸引力,从而增加了油墨对印件表面的附着牢度。聚乙烯塑料的分子没有极性,一般油墨对它的附着牢度很差。但聚酰胺树脂对聚乙烯的附着力较强,用它改进油墨对聚乙烯的附着牢度,环氧树脂对玻璃及金属的附着牢度也很好。

(5) 树脂提高了油墨结成墨膜的摩擦牢度。这是与树脂结膜硬度有关的。植物油型的油墨,摩擦牢度很差。

(6) 树脂使油墨进入一个快干、快固的阶段,适应高速印刷的要求。当油墨中的溶剂向纸张内渗透或者挥发,使墨膜具有相当高的黏度,达到固着,干燥的目的。印铁、软管和光敏油墨,在红外线、紫外线的作下,连结料进一步聚合、交联,很快就固化了。而植物油型连结料,靠空气中氧的作用,发生氧化结膜,干燥速度较慢。

(7) 树脂的使用,节约了大量的植物油,对目前及今后都同样具有相当大的经济意义。

2. 树脂的溶解性及释放性

由于印刷工艺决定了印刷油墨应具有一定的流变特性,因此,印刷油墨中的树脂一般都做成液态,甚至某些已经是液态的树脂,也因黏度过大而常需用溶剂或稀释剂降低黏度后才能使用。所以,树脂的溶解性就很重要了。所谓树脂的溶解性,是指树脂在组成其连结料的溶剂中溶解的难易程度。由于树脂都是大分子量的物质,一般不可能呈真溶液状态溶解,而是以溶剂分子渗透到树脂的大分子间隙之中,引起树脂无限溶胀,进而被分散在溶剂中,成为胶体分散状态的溶液。且这种溶解的难易程度是相对于溶剂而言的,有极性基团的树脂较易溶于极性溶剂中,与树脂有相似结构或基团的溶剂也较易溶解该树脂;同种树脂,分子量较小的比分子量大的较易溶解。此外,还和

外界因素，如温度、搅拌速度等有关。

常用的测定树脂溶解性的方法有下列几种。

(1) 通过树脂在固定溶剂中的透明度、溶解程度及贮藏稳定性判断。透明度差、有不溶物、贮藏过程中有树脂析出或呈胶冻等现象，说明溶解性差。

(2) 通过树脂在固定溶剂中的溶解黏度判断。黏度越小，说明溶解性越好。

(3) 通过树脂对某种溶剂或稀释剂的容纳度判断。先将树脂溶解在一种强溶剂中，成为均匀透明的溶液，然后用弱溶剂或稀释剂滴定至该溶液中树脂析出变浑，所消耗的弱溶剂或稀释剂的量，用来衡量树脂的溶解性。后者的耗量越多，说明溶解性越好。测定胶印墨用树脂的正庚烷值，就属此种方法。

由于油墨中树脂是以固态→溶解成液态→干燥结膜成固态这种转化形式被应用的，因此，树脂的溶解性并不是越大越好，而是要一个恰当的程度。溶解性过于好的树脂，不利于溶剂或稀释剂从树脂中析离出来，使墨膜干得不快、不爽，以致印品产生蹭脏、粘连等弊病。这种从树脂中析离出溶剂的现象，油墨业称为树脂对溶剂的释放性。一般地，对某种溶剂溶解性过好的树脂，它对该溶剂的释放性就很差。由于印刷工艺及防止环境污染等方面的限制，油墨用的溶剂及稀释剂，往往也受局限。因此，油墨制造者在选择溶剂及稀释剂来调节树脂的溶解性及释放性两个方面的同时，更重要的要着眼于对树脂本身的选择，要选择上述两个方面性能达到很好平衡的树脂。

3. 树脂的黏度

通常所说的树脂黏度，实际上是指树脂在特定情况下的溶液黏度，或称溶解黏度。它包含两方面的意义：一是表明了树脂分子量的大小；二是表明了这种树脂在该溶剂中的溶解性。同系树脂中，分子量大的，黏度则大，非同系树脂中，溶解性差的，表现为黏度也大。因此，溶解黏度大的树脂，不一定分子量也大，反之，溶解黏度小的树脂，也不一定分子量就小。还要看具体情况具体分析。此外，溶液的温度升高时黏度下降，溶液的浓度增大时黏度增高，而当稀释剂过量时，黏度有时反而会上升，这就是溶解性变差，黏度增大的表现。

由于树脂溶液,特别当浓度高时,是具有一定塑性的流体,即非牛顿流体,所以,经典的毛细管法不适用于对这种树脂黏度的测定。当今生产上实际使用的黏度测定方法有落棒黏度计(laray)、锥板黏度计(cone and plate viscosimeter)、爱米拉旋转黏度计(emila)、涂料4号杯(No.4 ford cup)、落球黏度管(hoppler)、气泡黏度管(bubble viscosimeter)等。了解树脂的溶解黏度,有助于了解树脂的性质。熟练的油墨制造者,能由此预测油墨诸多方面的性能。

4. 树脂的软化点

多数固体树脂属于无定型物质,当温度升高时,树脂从一个脆性和弹性都很大的固体,逐渐软化,可塑性增大,最后变成液态。树脂软化过程中,在变成黏稠液体时规定一个温度,这个温度称作软化点(流动温度)。相当于结晶体的熔点。但因树脂的软化过程是逐渐进行的,变成液体时没有一个十分明显的界限,因此,软化点的高低,受测定方法的影响。环球法为油墨业通常采用的软化点测定方法。软化点与树脂的分子量有较直接的关系,分子量大,软化点也高。

5. 树脂的酸值

酸值又叫酸价。油墨中使用的许多树脂,是由树脂酸、脂肪酸、芳香酸等有机酸类与其他化合物经缩合、酯化等反应而制得的。这些树脂中,多少都存在着未参加反应的羧基($-\text{COOH}$)。这种羧基的量,通常以酸值来表示。它的定义是中和每克树脂所消耗的氢氧化钾的毫克数。酸值的高低,对油墨的性能有一定影响。酸值过高,会使油墨的性质不稳定,如耐水性下降,与碱性颜料易起反应等;酸值过低,使树脂与颜料的润湿性不佳。因此,树脂的酸值并非越低越好,和其他指标一样,要控制到一个适当的数值。而水性墨用的树脂的酸值,更要控制到一个很高的数值。总之,酸值也是树脂反应过程中标志反应程度的一个重要指标,要防止为片面追求其他质量指标,而任酸值下降到不适当的限度。

6. 树脂的色泽

树脂的色泽是由多种色素杂质造成的,因此树脂应尽可能制得无色或浅色,尽量少影响彩色墨的色相。树脂的色泽除与制造树脂的原料性质及纯度有关外,和合成的工艺过程及设备状况等均有很大关

系，如溶剂法生产的醇酸树脂较熔融法生产的色浅很多，用惰性气体保护产品，防止其与氧气接触，也能有效地降低色泽。色泽指标对制造浅色墨，如印铁白墨、罩光油等尤为重要。

7. 树脂的透明度

树脂的透明度是凭视觉直观的。上述溶解性中已谈到透明度是树脂溶解性好坏的参考；同时，也表明树脂的反应程度，如间苯二甲酸醇酸树脂在未反应完全时往往是浑浊的，随着反应的完全才转透明。此外，树脂若混有水分及其他杂质时，也影响透明度。

8. 树脂的抗水性

树脂的抗水性直接影响制成油墨的抗水性。油墨的抗水性有两种含义，即在印刷过程中的抗水性和成墨膜后的抗水性。前者如胶印墨印刷时要求有足够的抗印刷药水的性能，否则油墨会出现乳化、糊版、传递不良等一系列毛病。后者如食品包装用的耐蒸煮印铁墨，要随着成品经受水煮或蒸汽杀菌工艺的考验。树脂分子中亲水基团多的，如羟基—OH、羧基—COOH、胺基—NH₂、磺酸基—SO₃H、甲氧基—OCH₃等，它的抗水性就差。树脂的抗水性主要和树脂的结构及分子量有关，与制造工艺关系不太大。

(二) 树脂的分类及特点

油墨用树脂按它们的来源大致可分为下列三大类。

第一类：天然树脂，包括松香、沥青、达马树脂等。

第二类：天然树脂衍生物，包括聚合松香、石灰松香、松香酯类、硝酸纤维素等。

第三类：合成树脂，包括酚醛树脂、醇酸树脂、聚酰胺树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、丙烯酸系树脂等。

1. 天然树脂

所谓天然树脂，是指未经改性，而仅是用一些简单的提纯方法即能获得的树脂。它们来源于动、植物及矿产。由于工艺简单，成本低廉，所以在某些油墨中还被应用。其中较重要的有松香、沥青、达马树脂等。

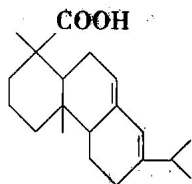
(1) 松香

松香是从松树分泌出来的黏稠液体——松脂，经加工而得到的脆

性固体。按采集方法不同,主要可分为脂松香、木松香和妥尔油松香三种。脂松香是从松树干上直接割取,经蒸馏提取松节油后制得。木松香则是将松树干、根,洗净切碎,用汽油等溶剂萃取,再经蒸馏,除去溶剂和松节油后而获得。妥尔油松香则是从亚硫酸盐法制纸浆时所得的副产品妥尔油,再经减压蒸馏分离而得。脂松香气色浅质优;木松香产率高,但质量不如脂松香,且浪费木材;妥尔油松香在美国自20世纪60年代起已成为大宗的松香来源。

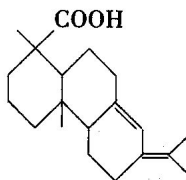
①松香的化学组成。松香的主要组成为树脂酸,分子式为 $C_{19}H_{29}COOH$,分子量302。它有多种异构体,已查明的有九种,其中主要为松香酸、新松香酸、左旋海松酸、右旋海松酸和异右旋海松酸五种。松香中的上述树脂酸占90%以上,其余10%左右是这些酸的复杂的酯类及一些不能皂化的物质(烃类)。

树脂酸中最有代表性的是松香酸,是一种不饱和酸,具有共轭双键。在松香中含量常达50%以上。它的熔点为 $172 \sim 173^{\circ}C$,其结构式为:

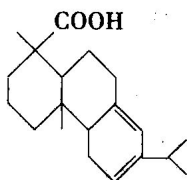


从树上刚分泌出来的松脂中,只含少量的松香酸,主要是其他异构体的酸类,它们是在蒸馏过程中被热处理而转变为松香酸的。

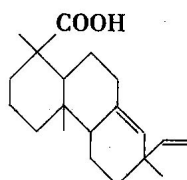
其他四种主要树脂酸的结构式如下:



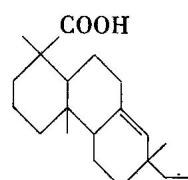
新松香酸



左旋海松酸



右旋海松酸



异右旋海松酸

这些异构体在一定的条件下有的可以互相转变。因此,松香的组成及性质,随制取方法、加工条件等不同,会有较大的差异。采用时

应予注意。

②松香的性质。松香是透明脆性固体物，颜色由浅黄到棕黑不等，不溶于水，能溶于酮、酯、醇、苯类、烃类等多种溶剂中。与植物油可在加热条件下溶合。

松香中的树脂酸含有羧基，因而它和其他有机羧酸一样，可以进行皂化、酯化等反应。分子中含有共轭双键，故又能起加成、聚合等双键反应。这些性质往往被用来改性或加工其他树脂。

此外，松香尚有一些性质，对其质量和加工产品，颇有影响，也不能忽视。

a. 松香的结晶性。松香或其加工产品的溶液常有结晶析出现象。这是由于松香中的异构体在某些溶剂中（如松香水、乙醇）的溶解度不同所引起的。左旋海松酸比右旋海松酸易结晶，树脂酸中松香酸含量越高，结晶性越大。松香经高温（260 ~ 325℃）处理或制成中性物质，可以减少结晶倾向。松香的结晶性可按如下方法检定：取10g松香碎块及10mL丙酮，置于试管中，塞紧试管塞，摇动并使其溶解，静置观察。如在15min内结晶析出，则此松香为易结晶；如在2h后才析出，则为不易结晶，可以使用。

b. 松香的氧化。松香对氧的作用很敏感，特别是粉末状的松香更易氧化。将1g松香暴露在空气中，定时测定的结果如表5-1-1所示。松香经氧化后，性质发生了明显变化，如表5-1-2所示。

松香经氧化颜色变深，在高温下更为明显，如将松香在250℃下加热7小时，颜色可由原来的碘液比色12号增至17号。具有共轭双键的树脂酸尤易氧化。

表5-1-1 松香氧化增重的数据

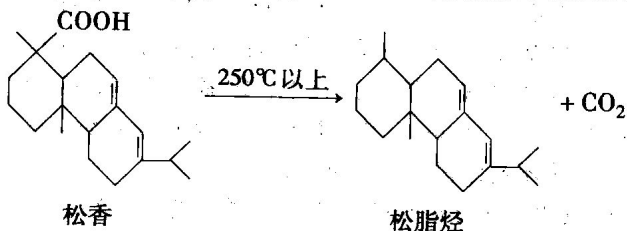
时间/d	增重/mg	时间/d	增重/mg
2	4	30	32.5
5	9	40	36
10	18	50	38.5
20	26	60	42.5

表 5-1-2 松香氧化前后的性质变化

性质		毛松香	经 14 个月后
石油醚不溶物/%		4.4	54.7
酸值		159	151.2
皂化值		165.8	175.5
元素组成/%	C	76.66	72.23
	H	9.63	8.98
	O	12.71	17.79

在高温下往松香中通入空气使之氧化可制得氧化松香。它的软化点提高了,但在脂族烃溶剂中的溶解度降低了。

c. 松香的热分解产物。当松香加热至 250℃ 以上时,受热时间过长,易分解成松脂烃及 CO₂,该过程叫做脱羧。反应式如下:



松脂烃是一种黏稠状的碳氢化合物,呈中性,存在于加工的树脂中,会降低软化点,影响干燥、耐水等性质。因此在制造松香加工树脂时,应在后期保持强力抽风,或减压,将松脂烃排出。

③松香的用途。我国是世界上产松香较多的国家,广东、广西、福建、江西及湖南是主要产区。松香来源丰富,价格低,具有良好的油溶解性,所以除了在许多行业中大量应用外,油墨业中应用也十分广泛。它的金属皂,如松香酸钴做干燥剂,钙皂常被用于印报油墨,其他皂还可做表面活性剂。它的多元醇酯也作为树脂被用于油墨,它的改性树脂,如松香改性酚醛树脂,用于高级亮光胶印油墨中。松香经聚合、氢化、歧化、胺化、加成等可作多种用途。

④松香的质量标准。如表 5-1-3 所示,系我国林业部制定的松香质量标准。

表 5-1-3 松香的质量标准

指标名称		特级	一级	二级	三级	四级	五级
颜色	色泽	微黄	淡黄	黄	深黄	黄棕	黄红
	不深于罗 维邦色号	12	20	30	40	50	60
	黄 红	1.4	2.1	2.5	3.4	1.5	5.5
外观		透明			透明		
软化点(环球法)/°C		≥74			≥72		
酸值/(mgKOH/g)		≥164			≥162		
不皂化物含量/%		≤6			≤7		
机械杂质含量/%		≤0.05			≤0.07		

(2) 沥青

沥青是一种棕黑色复杂的胶体物质。由于来源不同,可分为天然沥青(又称地沥青)和人造沥青两大类,人造沥青又包括石油沥青、煤焦沥青、页岩沥青等。油墨中常用的是天然沥青和石油沥青。

①沥青的组成。天然沥青是采掘出来的矿产,石油沥青是蒸馏石油后的残余物。它们的成分基本相似,主要都是碳氢化合物聚合成缩合产物的混合物,有烷烃类、环烷烃类、芳香烃类及烯烃类等。其组成见表 5-1-4。

表 5-1-4 沥青的组成

组成		天然沥青	石油沥青
元素组成/ %	C	83.7~85.5	86.0~87.4
	H	10.8~13.2	12.5~12.6
	S	1.2~5.1	0~0.1
	O	0	0.02
	N	0.1~0.4	1~0.1
主要组分/ %	矿物油	45.1~47.6	66.0
	树脂质	31.7~38.7	16.1
	沥青质	15.6~15.7	15
	沥青酸酐	2	2
	沥青酸	3	0

②沥青的性质及用途。在沥青的各组分中,矿物油可增进沥青的溶解性、弹性及流动性,但会降低沥青的软化点及干性。树脂质可使沥青具有塑性及韧性。沥青质可提高沥青的软化点及硬度,但沥青质要聚合,逐渐使溶解性降低,甚至变成不溶的物质。因此沥青质含量过高时会降低沥青油的稳定性。天然沥青比石油沥青在石油系溶剂中的溶解性差。沥青各主要组分的物理常数及特性分别见表5-1-5、表5-1-6。

表5-1-5 沥青各主要组分的物理常数

组分	颜色	状态	相对密度	平均分子量
矿物油	淡黄色	黏稠液体	0.60~1.00	100~500
树脂质	黄褐色	易熔固体	1.00~1.10	300~1000
沥青质	褐黑色	不熔固体	1.10~1.15	2000~6000

表5-1-6 沥青各组分的特性

组分	溶解性及吸附性	特性
矿物油	溶于所有烃类,不被酸性白土吸附	氧化聚合时产生树脂质
树脂质	溶于苯,能被硅胶或酸性白土吸附	进一步氧化聚合转变为沥青质
沥青质	溶于苯,不溶于汽油及醇	氧化及硫化时转化为半焦质
沥青酸酐	溶于苯,不溶于醇	在苯中被碱皂化
沥青酸	溶于醇,不溶于汽油	石油沥青中含量极少

沥青来源丰富,价格低廉,又有一定的可取性能,因此在油墨业中至今仍在应用,特别是在凸版印刷黑墨、凹版影写黑墨中均有使用。

③沥青的质量检验。油墨中使用的沥青,主要测定下列项目。

- a. 软化点:测知沥青的软硬程度。
- b. 针入度:表示沥青的黏度。在25℃,100g荷重压力下,标准针以垂直方向于5s内插入沥青试样的深度,作为针入度。以1/10mm为单位,即0.1mm为1。
- c. 溶解度:沥青在一定溶剂中可溶解的数量,并观察是否有返粗、返稠及胶化等现象。

d. 闪点：是指在一定温度下沥青挥发的蒸汽与空气混合物，当与火源接触产生蓝色焰火闪光时的温度。可测知沥青中矿物油的挥发温度，以便掌握生产。

e. 沥青膜刮样试验：将配得的沥青油刮在道林纸上，观察其颜色、光泽及平滑度。

(3) 达马树脂

达马树脂是生长在马来半岛和南洋群岛上的几种相关种属的树木的分泌物，含有约 80% 的惰性化合物（氧化树脂）。以雅加达收集的、西瓜哇及东苏门答腊的质量为最好，块大、色浅，制得的溶液澄清。

达马树脂的主要成分可分为醇不溶部分和醇溶部分，前者主要是 β -氧化树脂或达马蜡，后者主要是 α -氧化树脂和达马酸 $C_{30}H_{48-58}O_6$ 、达马烯酸 $C_{30}H_{50}O_3$ 、乌宋酸 $C_{30}H_{46}O_3$ 等。

达马树脂可溶于煤焦溶剂、松节油和石油烃类（松香水等），稍溶于醇。燃烧时有浓烟产生，并有特殊的芳香族气味。能在 110°C 熔融成为澄清液体而不致分解。达马树脂有优异的保色性，常作为纸张清漆。经过脱除氧化树脂成分后的达马树脂，能与硝酸纤维素良好混溶，可作为改进剂，增进附着力、光泽和保色性。达马树脂的一般规格如表 5-1-7 所示。

表 5-1-7 达马树脂的规格

规格名称	指标
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	70 ~ 80
相对密度	1.03 ~ 1.06
酸值/ (mgKOH/g)	30 左右
皂化值/ (mgKOH/g)	40 ~ 50
碘值/ ($\text{gI}_2/100\text{g}$)	70 ~ 90

2. 天然树脂衍生物的加工

天然树脂的加工树脂是由天然树脂经简单的化学加工，如中和、酯化等所得的树脂。其性能较天然树脂有了提高。这类树脂由于原料易得，加工工艺简单，成本也低，故在油墨工业中得到广泛使用。有