胶印油墨的故障解决办法

美国印刷技术基金会　编
李荣兴　译

天津印刷工业科技情报站

前　言

在各种各样的平印印刷生产中，油墨这个重要角色使之在性能和故障等问题方面必须加以作重要的考虑。正是这种重要性说明了这本简单的书的价值以及在印刷技术基金会中一个普遍的故障解决人员的作风和所研究课题的广泛性。

本书全部是由印刷技术基金会的专家们于最近写成的，内容是关于解决胶印印刷故障中与油墨有关的一些问题。前三节是由印刷技术基金会的油墨和纸张化学家爱特博士（Nelson R. Eldred）写的，后三节是由印刷技术基金会的卷筒纸胶印专家克罗司（David B. Crouse）写的。

我们的编辑已作了一定的努力，尽量将它们（故障）的内容合（并）为一体，解决的方式也尽可能地参照了各种平印油墨故障的最简易方法。

出版编辑　步莱阿

Raymond N. Blair

译 者 序

本书是美国印刷技术基金会（GATF-Graphic Arts Technical Foundation）的几位专家写的与平印有关的一些故障问题的克服办法，内容比较新，而且涉及几乎所有的平印领域，对我国目前蒸蒸日上的平印印刷工作是很有参考价值的。有鉴于此，译者愿以此奉献给我国的平印印刷工作者。

由于水平所限，故出现谬误是在所难免，尚祈阅者不吝指正。

天津油墨厂
李 荣 兴
一九八四

目　　录

一．序……（1）
二．平张纸印刷机给墨系统的故障……（22）
三．平张纸印刷机用油墨的故障……（32）
四．卷筒纸胶印（轮转胶印）印刷机给墨系统的
　　故障……（62）
五．卷筒纸胶印（轮转胶印）印刷机用油墨的
　　故障……（72）
六．在烘箱中和冷却部位处的油墨故障……（100）

干燥时间

一·序

印刷油墨是颜料在流体连结料中的分散体。颜料是不溶于连结料、提供颜色并决定印刷后的油墨膜透明或不透明的物质。连结料（或称凡立水——我国习称调墨油，下同）是使油墨具有流动性，从而能被印刷机上的传（给）墨辊系统所分配而均匀地到达印版上。连结料还必须使印刷的油墨膜在承印物上固化干燥。除了颜料和连结料外，油墨中还含有附（添）加剂、改性剂和干燥剂等。

平版印刷采用的是分为图文区与非图文（空白）区的平面印版，印版上的图文区应被油墨所润湿，而非图文区则应被水所润湿。因此，平印油墨与其他油墨不同，它必须设计成能在有水的情况下进行印刷。在印刷过程中油墨必须具有足够的流动性，以保证其转印性能，印刷后的油墨膜则必须干燥而固化。油墨的稀稠流动性与干燥性能则需视印刷方法、承印物质以及印刷速度而定。

虽然油墨在基本组成上大体相同，但由于承印物的范围很广，印刷机的特性各异，而印刷品的最后用途也不同，因此，供给平印印刷者的油墨在配方和性质上也是差别很大的。市场上供应的一般油墨通常印刷者可自行调节；以使之适应各种不同的纸张。但也有设计用于标签、邮票、杂志、封面、贺年卡、转移印花、铝箔、塑料、铁皮以及其他目的用的专用油墨。它们使用方便，印刷者只要稍作调节或根本毋需调节。一般可不必再去考虑承印物的情况，

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook

根据最后的应用要求，油墨可在透明度、耐磨、耐划、耐光、耐热、耐化学性能、耐溶剂性能等方面有所不同。

如果考虑得广泛一些的话，油墨中的关键是主要应选择好连结料，因它是决定油墨是否适于平张纸或卷筒纸印刷的关键。一个连结料可以使平张纸油墨具有“快固着”性，或者用紫外线、红外线等进行快速干燥。由于在平张纸印刷和卷筒纸印刷之间油墨的故障与补救办法是不一样的，因此，在本书中是分而述之的。它们之间最大的差别是采用了卷筒纸胶印，热固着（性）油墨以及烘箱等。还有象卷筒纸胶印的印刷速度比较快、没有喷粉装置，由于间距比较窄，故更易上水和上墨等。

油墨的成份（Ink Ingredients）

颜料（Pigments）

颜料是不溶性的颗粒状有色物质。它们之间的各项指标（例如比重、颗粒大小、润湿性、透明性和不透明性、颜色、着色力和干燥效果等）均不相同。因之，不同颜色的油墨就不可能采用同一个标准配方。由于每种颜料都有它自己的特性，故油墨的配方设计必须参照颜料的特性来进行。

颜料按其化学性质可分为无机和有机两大类。无机颜料一般为铅、镉和汞的盐类。由于这些金属物质的毒性比较大，故它们的应用近年来受到各种各样的限制，有的甚至已被政府所规定的法令所淘汰。除了铁蓝以外，比起有机颜料来无机颜料具有比较大的比重。此外，无机颜料大多是不透明的，而有机颜料则比较透明。

颜料一般以“干粉”或“挤水油浆”的形式供应。大

部分颜料是将两种以上的化学溶液混合后制成的。这些溶液反应后就形成有颜色的颜料固体颗粒（悬浮在液体中），然后再过滤之。再将滤饼收集起来并压滤之，并除去尽可能多的水份。如果将滤饼放于烘箱中将水份烘去，则出来的产成品就是干的颜料了。

另一方面，如果将滤饼放入混合器（捏合机）中与调墨油一起进行混合，则颜料就受挤捏而被调墨油所润湿，将水置换出来，然后将水倒去或（用真空）将水蒸发掉，剩下的就是被很好分散的颜料与调墨油的混合物了，这种混合物就叫“挤水油浆”产品（译注：挤水 flush 一词是我国油墨行业的习称）。在油墨制造中，挤水油浆的颜料比起干的颜料来要容易分散得多。用挤水法生产的颜料制造油墨时容易研磨，着色力高，所含的杂质也少。虽然挤水产品的价格有时比相应的干颜料要贵一点，但它的容易分散性以及产品的高质量仍使它占有优势。

一些熟悉的有机颜料如二芳胺黄（即联苯胺黄）、汉沙黄（耐晒黄）、酞菁蓝、孔雀蓝以及罗平红（洋红）和罗达明红等。一些熟悉的无机颜料则有铅铬黄、钼铬橙、群青、铁蓝、朱红和镉红等。

黑墨是用炭黑制造的。由于黑墨的用量比任何一种彩色油墨要多，因之它是一种最重要的颜料。最重要的白色颜料是钛白粉，即二氧化钛。它是制造白色油墨和不透明撇淡剂的原料。这个无机白颜料的遮盖力是其它白颜料无法与之相比的。平印油墨中采用的主要无机彩色颜料是铁蓝，虽然它具有的色相不一样，但其化学性质还是相似的。

树脂化的颜料（Resinated Pigments） 为了使之更易

于分散，故颜料在制造过程中经常采用树脂等类材料进行处理。经树脂处理后的颜料更易于被油树脂状的调墨油所润湿。最早使用的钙、钡或铝的树脂酸盐类，正在被热塑性的合成树脂乳胶和乳液所取代。颜料沉淀物的表面有了一层树脂后，就可防止颜料颗粒在干燥过程中的聚集。当将经过树脂处理后的颜料与油树脂状的调墨油混合后，颜料上的树脂就会被溶解而颜料也就很快被分散了。

耐光性（Lightfastness） 大部分平印油墨用的颜料在有些情况下被光照射后都有一些影响，这种性质使之在每种应用方面就提出了一个迫切要求耐光性的问题。我们知道，每种颜料在其含量不同时它的耐光性也是不同的。不论在室外还是在室内，在颜料中耐光性比较好的是炭黑、灯黑、酞菁蓝和酞菁绿以及一些氧化铁类颜料。

平印油墨是经常需要耐光性的，当然，对耐光性的要求程度主要取决于印品的最后应用目的。对阳光或电光源（如荧光灯）的影响，取决于油墨膜中颜料的含量多少以及光源的强度。淡的颜色，由于其中的颜料含量少了，因之就容易褪色，而相同规格的颜料当其含量较高时，光对它的影响就比较小。

室外曝露（Outdoor Exposure） 当将平印油墨印刷品（例如广告画等）曝露在室外时，它们会遇到光和雨水的问题，而色淀颜料（它们由染料沉淀而制得）就会被雨水所溶解而形成原来的染料。由于这些染料是溶于水的，因此，它们可以被雨水所除（洗）去，从而使油墨褪色。

连结料（Vehicles）

连结料是液状体，颜料在其中就被分散了。它是由调墨油和附加剂所组成的。调墨油可以是改性的干性油类（其中一般加有干燥剂），也可以是由树脂溶解于溶剂中的液体，或者是它们二者的混合形式。以往，平印油墨一般是用加热处理（熬炼）过的干性油，即调墨油制造的。但在今天，干性油类是经化学处理过的了。这种化学改性的油类有时亦叫“100%的合成油”。

除了从墨斗中将有色物质——颜料携带转移到纸上外，连结料的另一个功用就是使油墨膜干燥并粘连在承印物上。干燥可通过改性干性油的氧化作用、溶剂的挥发作用或是二者兼有而完成之。新闻油墨的干燥主要是靠吸收作用。而一些新型的紫外线干燥油墨则完全是靠聚合作用干燥的。连结料还应具有适当的抗水性。

平印调墨油（Lithographic Varnishes） 在平印调墨油中，现在一般使用的原材料是亚麻油、木浆浮油（由造纸工业的副产物得来）、脱水蓖麻油、桐油或者是由豆油和醇酸树脂（或其它合成树脂）反应而成的物质。干性油的改性一般是为了提高油墨的耐久性，改进固着性能、干性和亮光。因为用合成树脂取代一部分干性油后，干燥所需的氧气量就少了。

改性油类一般分短油、中油或长油三类，它们的分类是由油和树脂混合物中油含量的多少来决定的。如短油醇酸树脂中只含有少量的干性油；而长油醇酸树脂中则含有较多的干性油。一般地说，干性油含量少时它的粘度就比较大。

由桐油制的连结料其膜干后比较硬，更具有不溶性，而且比亚麻油调墨油的耐碱性亦更好。由于桐油的膜是非常硬而不渗透的，故很易造成使后面的油墨无法进行套印。有一些油墨具有“晶化”作用，其缘由即在此。

除了醇酸树脂外，平印油墨中采用的合成树脂比较重要的有酚醛、聚氨酯、苹果酸、丙烯酸和环氧类。用油改性的酚醛树脂具有良好的干燥速度、结膜硬、亮光好、耐碱。苹果酸树脂则具有粘附性好、快干以及成膜的早期硬度比较好等特点。丙烯酸和环氧树脂则当其成膜后具有比较好的耐化学性能。

干燥剂（Driers）

干燥剂可以使含有干性油或干性油衍生物的油墨加速氧化/聚合作用。它们一般是钴、锰、铅、铈或锆金属的皂类。液体燥油则是八碳酸、松香酸、萘酸、木浆浮油酸以及亚麻油脂肪酸的盐类。由于各种不同的干燥剂(金属)是以不同的机理促进干燥的，因此在实际生产中经常采用混合（金属）干燥剂的做法。由于毒性的原因，铅(金属)实际上已经不用了；目前一般大多采用钴、锰类混合燥油。这种燥油有时叫作“双性（效)能燥油”(two-way driers)。

所谓浆状燥油（Paste Driers）是指将铅和锰的无机盐类和亚麻油调墨油研磨而成的产品。一般采用醋酸铅或硼酸铅和硼酸锰。在浆状燥油中钴一般是不用的。

油墨附（添）加剂（Ink Additives）

设计一个油墨配方需要特殊的技巧与经验。印刷工作者最好不要去尝试设计油墨配方或者改动所使用的油墨；

如果想要变动则最好先与油墨制造者进行协商。新型的油墨配方的组成是非常复杂的，不恰当的采用一些东西有可能造成事与愿违的结果。

蜡（Waxes） 蜡应用于连结料中可赋与干了以后的油墨膜以滑性和耐磨擦性。蜡也可防止蹭（粘）脏，改善抗水性能和降低干性。它也可以降低粘性而不改变其他的流动性能。但蜡的用量太多时则会使油墨软化，降低粘度。蜡最好应用于最后一色的油墨中，因它会在油墨干燥时迁移至油墨膜的表面上来而影响其他颜色的套印工作。

防结皮剂（Antiskinning Agents） 在平印油墨中，防结皮剂是个很有用的附加剂，因它会降低在印刷机上和墨斗中油墨的干性和起皮作用。如果选用的是挥发性的防结皮剂，则油墨在纸张上的干性就只有中等程度的影响，因为最后的挥发作用才能使一定量的防结皮剂从墨膜中逸去。

防氧化剂（Antioxidants） 氧气是加速油的干燥过程的，而防氧化剂则是延缓干性的。有时为了保证印刷的正常进行，油墨中可以加入一些防氧化剂，以延缓油墨的干燥速度。

增塑剂（Plasticizers） 油墨中加入增塑剂后可使其连结料中的树脂软化和柔顺，从而可增加油墨和承印物的粘合牢度。选用什么增塑剂取决于印什么印刷品、承印物的材料以及与树脂的拼混性能。平印油墨中采用的溶剂必

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook

须与印刷橡皮布有容合性，否则，溶剂会从橡皮布中将增塑剂萃取出来而使橡皮布变得非常光滑。外观非常光滑的橡皮布比起表面粗糙的橡皮布来，其拔纸毛性更加严重。

润湿剂（Wetting Agents） 润湿剂有脂肪酸和醇类等，它们可以在被选择的表面和界面由于分子的定向作用而降低表面和界面的张力。选用适当的润湿剂可促进颜料的分散。尽管易分散颜料的生产取得了很大的进步，但采用表面活性剂仍是种有效的做法。

油墨特性（Ink Properties）

有许多因素可以影响一个油墨的印刷性能。为了满足所需的全部特性，一个油墨中必须含有颜料、树脂和/或调墨油、干燥剂以及慎加选择的附加剂类。油墨必须在印刷机上保持其稳定性，但印到纸上后必须干燥。也必须适合承印物的要求和印品所需的其它性能，而且还需考虑所有这些特性的经济效果。其中比较重要的是颜色和着色力以及干性和乳化性能。

颜色（Color）

一个油墨的颜色特性主要取决于颜料，即面色、底色和着色力，以及与之相关的透明度和不透明度。

面色是指油墨厚膜层的颜色。也可以说是指油墨在罐中多量油墨的颜色。它是由颜料的光反射后所产生的颜色。底色是指油墨薄膜层的颜色，它是由纸张和通过油墨膜透射后的光反射所产生的颜色。着色力就是指颜色的力份，或是一个油墨被白油墨撤淡到生成有一定密度或饱和度的

数量。

颜料的鲜艳度和色相(Brilliance and Hue of Pigments) 各种颜料在鲜艳度和色相上是不一样的。有少量无机颜料（不是由染料制造的颜料）也具有一定的鲜艳度。无机颜料的着色力一般比较低，所以经常与有机颜料类拼混使用，以增加其着色力。有机颜料则大多数比较鲜艳，而且色相范围也广。

所有上述这些特性都可能影响印刷品的外观。由于没有一张印刷品的油墨膜是完全透明或完全不透明的，因而观察印刷品时所看到的实际上是从各个不同角度反射的混合光。一部分光是由油墨反射的，一部分光则是由纸张通过油墨所反射的。因此，面色、底色和着色力在进行严格的油墨调配工作中都是非常重要的因素。

颜色和颜色调配（Color and Color Match） 油墨的颜色主要是由颜料所决定的；不同的颜料就有不同的颜色。例如罗平红（洋红）颜料比起桃红（罗达明红）颜料来其蓝相就小一点。而它们与金光红 C 和永久红 2B 比较起来则区别就更大了。因而，目前印刷行业中习称品红颜料为“红”是不确切的。这种误称的部分原因可能是由于商业上采用的品红颜料更红一些的缘故。

同样，酞菁颜料也有不同的色相。即使黑的也有颜色上的差别；尤其是炭黑，如它应用于油墨中带棕色相时，就要加入蓝色附加剂来提高它的黑度，就是这个道理。

显然，当将一个油墨与另一个油墨进行颜色的调配时，印刷者就需要懂得一些油墨制造者的技艺与实际经验。而

且，实际上也不能用目前的颜料来调配自然界的颜色。因此，在这种情况下，油墨制造者和印刷工作者就应当尽可能的做到好处。

颜色强度（Color Strength） 由于油墨膜在版和橡皮布之间，以及在橡皮布和纸张之间会发生分裂，因而，平印印刷的油墨膜是很薄的。实际上它是各种印刷方法中墨膜最薄的一种。印迹墨膜薄而又想达到理想的颜色(浓度)要求，则就需要颜色强度（着色力）高的颜料了。

油墨刮样

油墨的颜色强度既取决于油墨制造时所用的颜料数量，也取决于所用颜料的分散效果。由于在油墨成份中颜料是价格最贵的材料，因而减少油墨中的颜料用量就可得到价廉的油墨。在油墨制造中用三辊机研磨的工艺也是一个比较昂贵的过程，但降低这种研磨不仅是降低了油墨的

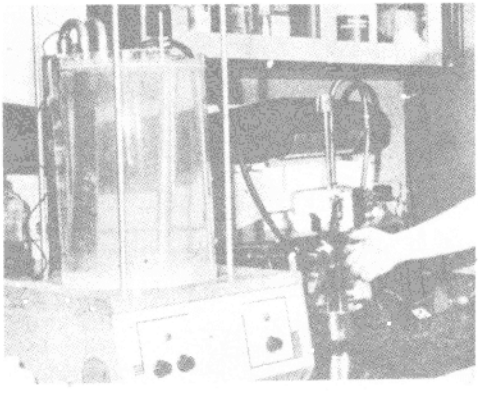
成本，同时也降低了颜料的分散性和强度。这种降低分散性的做法虽然成本是比较便宜了，但这样的“廉价”油墨是很少有人购买的。

流动性（Flow Properties）

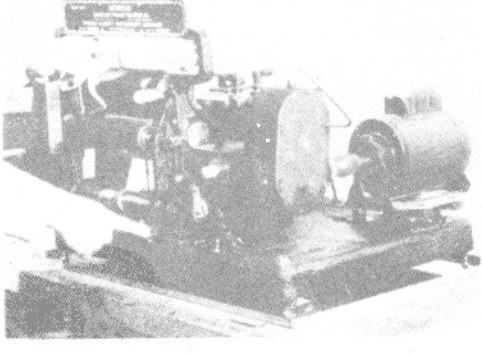
平印油墨必须具有足够的流动性，这样，才能保证它从墨斗中传到辊子上、版上、橡皮布上、然后抵达纸张上。它应良好地粘附在版子的图文区上而不粘附在非图文区上，非图文区首先应被药水所润湿。而当油墨到达承印物上后，它不能蹭（粘）脏或透背，而且干燥必须满意。

油墨的身骨、稠度或粘度是在力作用下阻抗流体流动的几个特性。从实用观点看，油墨制造者和印刷者经常把身骨看成是油墨的粘性和长度以及流动性和粘度等的综合特性。在油墨罐中时，油墨一般是比较稠的，但一经用小刀或放于印刷机的辊子上搅动后，它就很快变得软而流动了。这种经搅动后的粘度变化就叫剪切变稀现象，或者就叫触变性。由于精确的测定粘度是一个很高的技术问题，因而，通常可用手指测定法来测定油墨的流动性、粘性和长度，并与平常好用的油墨进行比较。

粘性（Tack） 是对薄层油墨很快分裂时的阻抗。有时可用手指进行粘比（一般是与另一个好用的油墨进行比较）试验来进行评价的。当然，比较科学的方法是在油墨粘性测定仪（油墨计、油墨表）上进行测定。一个油墨如果粘性不够，则印品就不可能清晰，而粘性太大则就可能引起拔纸毛甚至撕裂纸张。



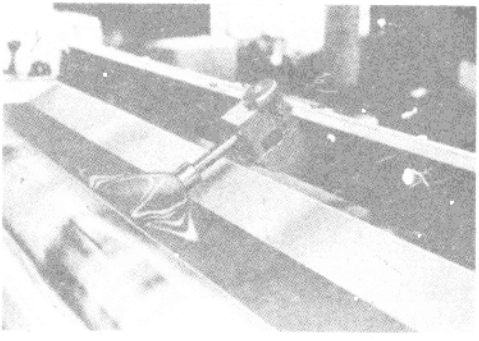
粘度仪



油墨粘性测定仪

在多色印刷机上，后一色序的油墨粘性应比前一色序

的油墨粘性低，故最后一色的油墨粘性比第一色要低得多。这样，才能得到良好的“套印性”——第一色接受第二色的性能。但也不要把油墨的粘性降得太低，油墨太软时容易与药水混合。因为厚的油墨膜比薄的油墨膜更易分裂，故大实地或图文中面积大的颜色应放在最后印刷。用快固着油墨进行多色套印工作时问题是不大的，因为这样的固着速度就可允许印刷者在印刷机的各个单元上使用粘性相同的油墨。



印刷机墨斗中的搅拌器

长度（Length） 长度是一个油墨当用小刀或手指将其粘（沾）拉起来时形成细丝的状况（能力）。油墨的长度适当时，可以使之向墨斗辊上顺利传送，转印时不拔纸毛等。但油墨太长时就会造成飞色。当用小刀或在印刷机辊子上搅动时，油墨的表观粘性和长度就会发生变化。

如果印刷药水被油墨所乳化，则油墨的粘性和粘度就会下降，因此，应严格控制印版上的药水量，以免将油墨

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook