[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G03C 1/795
G03C 11/22 B29C 67/24
B32B 3/26

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03136858.1

[43] 公开日 2003 年 12 月 3 日

[11] 公开号 CN 1459665A

[22] 申请日 2003.5.23 [21] 申请号 03136858.1
[30] 优先权
[32] 2002. 5.24 [33] US [31] 10/154894
[71] 申请人 伊斯曼柯达公司
地址 美国纽约州
[72] 发明人 P·T·艾尔瓦德 S·J·达甘
S·宋德拉彦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢新华 王其灏

权利要求书 1 页 说明书 28 页

[54] 发明名称 具有改善表面与韧性的成像材料

[57] 摘要

本发明涉及一种成像部件，该部件包括成像层和基材，其中所述的基材包括一种聚合物薄膜，该薄膜有至少一层取向的聚合物芯和粘附其上的至少一层未取向的聚合物层。另一个具体实施方案涉及成像材料，该材料包括成像层和基材，其中所述的基材包括一种整合的聚合物薄膜，该薄膜有至少一层取向的聚合物芯和至少一层未取向的聚合物层。本发明还涉及成像材料基材的生产方法，该方法包括下述步骤：挤出中空芯聚合物薄膜；使所述的挤出中空芯聚合物薄膜取向；以及用至少一种未取向的聚合物层挤压涂布所述的取向挤出中空芯聚合物薄膜。

ISSN1008-4274

1、一种成像材料，该材料含有成像层和基材，其中所述的基材包括一种整合的聚合物薄膜，该薄膜有至少一层取向的聚合物芯和至少一层未取向的聚合物层。

2、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层取向的聚合物芯包括聚烯烃或聚酯。

3、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的整合的聚合物薄膜还包括白色颜料。

4、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层未取向的聚合物层是至少一种选自聚丙烯、聚乙烯、聚酯、聚苯乙烯及其共聚物的聚合物。

5、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层未取向的聚合物层含有无机硬化剂。

6、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层未取向的聚合物层含有有机硬化剂。

7、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层未取向的聚合物层包括靠近所述至少一层取向聚合物芯的顶层和底层的至少一层未取向的聚合物层。

8、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的至少一层取向聚合物芯是中空的。

9、根据权利要求 1 所述的成像材料，其中所述的基材是基本上不含纸纤维的。

10、一种用于成像材料的基材的生产方法，该方法包括下述步骤:

a、挤出中空的芯聚合物薄膜;

b、使所述的挤出的中空芯聚合物薄膜取向; 以及

c、用至少一种未取向的聚合物层挤压涂布所述的取向挤出中空芯聚合物薄膜。

具有改善表面与韧性的成像材料

本发明涉及成像介质。优选地，本发明涉及用于照相、喷墨、热敏和电照相的介质的载体。

为了成像印刷品载体被成像应用的消费者广泛接受，必须满足优选的纸重、厚度、韧性、光滑度、光泽、白度和不透明性的要求。具有在“成像介质”典型范围之外的性质的载体能让低水平消费者接受。

除了这些基本要求外，对成像载体也还要同时符合其它的特别要求，这取决于在载体上的成像方式。例如，在制作照相纸时，希望照相纸能抗液体加工化学品渗透。没有适当的抗液体渗透就会造成图像质量很差。在制造“光-质量”喷墨纸时，希望这种纸很容易被墨水润湿，并且这种纸具有吸收高浓度墨水和快速干燥的能力。如果这种墨水不能被迅速吸收，堆叠起来时印刷品会粘在一起，这样妨碍后续的印刷，会抹污，印刷密度也不均匀。还希望这种印刷品在任何维数仍是尺寸稳定的，其中包括厚度或 Z 方向平面。纸吸收墨水时变得不平，或像马铃薯片的波状，人们将这些纸称之“起皱”了。对于热敏介质，希望该载体含有绝热层，以便最大地从施主转移染料，这样造成更高的颜色饱和度。

因此，希望成像介质同时满足几个要求。在同时满足多个要求的技术中，一种普遍采用的技术是通过使用包括多层的复合结构，其中这些层中的每一层单独地或者协同地起着不同的作用。例如，人们知道，通常的照相纸包括纤维素纸基，其纸基各面涂布了一层聚烯烃树脂，典型地是聚乙烯，它们为照相纸提供了防水层，还为形成光敏层提供光滑的表面。在如 US 5 866 282 的另外成像材料中，双轴向取向的聚烯烃薄膜挤出复合到纤维素纸上，得到卤化银成像层的载体。其中描述的双轴向取向薄膜在与共挤出层结合时有微孔空隙层，在微孔空隙层之上或之下该共挤出层含有白色颜料，例如 TiO_2。曾发现所描述的复合成像载体结构比现有技术的照相纸成相载体更耐用，更清晰和更明亮，现有技术的照相纸成相载体使用在纤维素纸上涂布的铸塑熔体挤出聚乙烯层。在 US 5 851 651 中，含有无机颜料和阴离子有机粘结剂的多孔涂料刮涂到纤维素纸上，得到“光-质量”的喷墨纸。

在所有上述成像载体中，制造所有单个层并将其组配起来需要多次操作。例如，照相纸典型地需要造纸操作，接着聚乙烯挤出涂装操作，或如 US 5 866 282

中所公开的，造纸操作后接层合操作，在另外的挤出铸塑操作中进行这种层合操作。还需要在单一在线生产过程中可以生产，同时还应满足成像基材严格特征和质量要求的成像载体。

在该技术领域中人们还熟知，传统的成像基材由原纸基组成。例如，在典型的照相纸中，约 75 重量%照相纸含有原料纸基。尽管原料纸基典型地是高模量低成本的材料，但存在与生产纸过程相关的严重环境问题。需要对环境比较有利的可选择的原料和生产方法。另外，为了对环境的影响降到最低，希望减少原料纸基含量，可能时，还不牺牲消费者重视的成像基材的特性，例如成像载体的强度、韧性、表面性质等。

上述说明的一个重要推论是使照相纸重复利用的能力。目前的照相纸不能重复利用，因为它们是聚乙烯与原料纸基的复合材料，因而，采用聚合物回收方法或纸回收方法都不能重复利用它们。聚合物含量高得多的照相纸本身就导致可采用聚合物回收方法重复利用。

现有的复合彩色相纸结构经过生产、精加工和处理操作典型地发生卷曲。这种卷曲主要是由于在生产与干燥操作期间以及在储存操作期间，复合结构的不同层之间产生了内应力(致芯卷曲)。另外，由于复合结构的不同层对湿度有不同的敏感度，成像纸基的卷曲随其接触环境的湿度变化而改变。因此需要一种成像载体，它随湿度变化而使卷曲灵敏度降至最低，或理想地没有卷曲灵敏度。

成像介质的严格不同要求因此需要材料和加工工艺的不断发展。全聚合物“合成”纸的概念已有多年。在成像介质中试图使用这些合成纸.，但成功的很有限(US 5 275 854)。但是，因各种理由，例如不耐用，塑料样的感觉和相对高的成本，这些“纸”通常上不能满足成像的需要。过去的合成纸比用纤维素纤维生产的介质贵 3-4 倍。Schut, J.H.，“塑料中的新面孔-它便是纸”，《塑料工艺学》(Lastics Technology)，Gardner Publication, Inc.,New York, NY, 2, 2000。随着该工艺的改进，其成本降低到这些纸现在已属于目前精美印刷纸的范围。进入成像舞台还有障碍，但是，其障碍与韧性、不透明性、导电性和表面粗糙度相关。韧性趋向于是首要的特征，其中合成纸难以与含有纤维素的介质相比。P-172 合成纸工业报告，pg3, Business Communications Co.,Inc., Norwalk CT, 3, 2001。为了满足成本的需要，新引入的合成纸(例如日本专利 2000211008)典型地是由聚乙烯和聚丙烯组成的。由于这些材料固有的较低的塑性模量，任何具有一定参比重量薄膜的韧性与约相同重量的纸基相比都是非常不利的。人们熟知成像材料的韧性是随成像材料不同层的模量，不同层的位置(特别地根据距弯曲轴的距离)和成像材

料总厚度而变化的。可以对成像材料包含的不同层的模量进行改进，这些改进可以提高该材料的总弯曲韧性，因此提高了它作为成像载体的价值。

US 专利申请 09/723 518 提出了一种泡沫芯成像部分，该部分将包括挤出或拉伸的聚烯烃的法兰薄膜与每个边粘合起来。尽管这种材料具有与成像材料韧性相结合的所需要韧性，但使用这种材料存在的问题是材料的表面粗糙度很差，它是随泡沫芯的表面粗糙度而变化的。差的表面粗糙度是泡沫法固有的，其中淬火速率、冷却辊表面、发泡剂浓度、附加添加剂以及聚合物基体材料都对泡沫材料表面质量起重要的作用。因此，它作为成像基材的应用很有限。

有可能提高取向聚烯烃薄膜模量的有机添加剂在该技术中是已知的。有机添加剂(典型地是烃树脂)组合物比聚丙烯应该具有更高的玻璃态转变温度(Tg)。它也应该是与聚丙烯相容的。认为添加有机添加剂可提高无定形聚丙烯的 Tg，导致随着时间流逝无定形相密实化，这就导致在结晶区域之间应力的转移(也称之假网状物效应)，它接着导致韧性增加。例如，Bossaert 等人在 US 4 921 749 中要求保护聚烯烃薄膜，该薄膜含有 70-97％聚丙烯和 30-3%氢化树脂。添加 20％氢化树脂表明，可导致模量增加 10-20%。Klosiewicz 在 US 6 281 290 中要求保护一种聚丙烯制品(薄膜、纤维、薄板或瓶)母料的生产方法，该母料含有聚丙烯、高密度聚乙烯和烃树脂的混合物，其环和球软化点为至少 70℃。已报道，添加低水平的烃树脂和高密度聚乙烯(HDPE)，可提高挤出铸塑的定向聚丙烯薄膜的拉伸模量达 15-70%。

传统成像材料的主要弯曲韧性分量源于纤维素纸基体，因而不需要使用有机增强添加剂。但是，在非纤维素芯的成像材料情况下，如果显示出聚烯烃材料和挤压涂布方法是可实施的，则这样的工艺可能有大量的应用。C-S Liu 在 US 4 365 044 中公开了挤出-可涂布的聚丙烯组合物，该组合物含有乙烯基甲苯、α-甲基苯乙烯和低密度聚乙烯的氢化共聚物。要求保护其速度直到 275 米/分的挤压涂布性和与纤维素基体的良好粘附性。但是，这样一种组合物不适合在成像材料中使用。

不透明性也可能是许多采用全合成材料的一个制约因素。通常，这些材料不能提供与纤维素基材可比的不透明性，除非使用过量的填料。在某些情况下，使用直到 40%$CaCO_3$，如在 JP 2000211008 中描述的，在照相应用使用的低 pH 照相洗印加工液中，它会毫无疑问地引起污染问题。使用全合成基材，尤其在卤化银应用中，也应需要一个新方法，在整个生产过程中提供适当的导电控制。由于全聚合物载体不导电以及纤维素纸含有 4-10%水分，新的静电保护方法应该需要避免突然的静电放电。还有几个静电问题，例如磨脱纤维屑，它随印刷工业中的合成纸

而出现。Ducey, Michael J. “合成纸步入成年”, Graphics Arts Monthly, 12, 1999, Cahners Publishing Co.。无控制静电积累与释放是合成“纸”确定无疑的缺陷，特别地如果在含有光敏乳液的照相介质中使用更是如此。快速整理速度，直到 600 米/分，也使这种纸产生严重的转化问题。静电吸引问题也可造成多层薄板进料问题。

人们知道在聚合物薄膜上而不是在纤维素纸上的涂层可改善几个表面特性，例如“桔皮面”。“桔皮面”主要起于成纸的表面不均匀性，表面越光滑，这种不均匀性变得越显著，因此也越讨厌。随着树脂涂层变得越薄，“桔皮面”和纤维素纸纤维的自然粗糙度更易于变得讨厌。聚合物薄膜(其中包括一些低 R_a 值的合成纸)会给图像面上的成像介质带来好处时，在这些纸的背面缺乏粗糙度可能会在整个生产过程中产生极大的传送问题。测量表面粗糙度是测量最大允许粗糙度，以微米为单位和使用符号 R_a 表示。对于本发明照相材料背面不规则剖面，粗糙度平均值 R_a 是每个离散数据点与所有数据除以总取样点数的平均值的差的绝对值之和。过低的表面粗糙度 R_a 可能造成套叠辊，卷绕辊状态差，通过生产与印刷设备(其中包括光整理设备)传输差。

从市场上获得的合成“纸”的附加过程障碍包括某些着色顶层与照相显色化学品，在喷墨应用中见到的水溶液的化学相互作用的障碍。

在 US 专利申请 2002/0015834 的非成像应用中，H. Biddiscombe 还讨论了有芯层的双轴向取向的聚合物薄膜的应用，该芯层含有有空隙的均聚物，其密度不大于 0.70 克/厘米 ^{3}，在芯层的每个表面上有至少一层基本无空隙的层。这种结构用于成像材料的缺陷是，所有的层被双轴向拉伸，因此限制了这些层的组成与功能。US 6 153 367(Gula, T 等人)也有显然相同的缺陷，该专利讨论了整合双轴向取向聚烯烃聚合物薄膜，其下层有无光泽表面。在这个专利中，“任何合适的双轴向取向聚烯烃薄膜都可以用于本发明的基材。微空隙双轴向取向薄膜是优选的，这种薄膜通常是采用芯与表面层共挤出，接着双轴向取向的方法制造的，从而在芯层含有的致空隙物质周围形成空隙”。如所指出的，这种薄膜也被共挤出，所有层同时被拉伸，因此制约了这些层的组成与功能。

需要一种具有复合结构的成像材料，其中该基材含有减少量的原纸，从而变成可有效重复利用的，并且被最优化，以满足韧性、导电率、色度、不透明性和成本的要求，同时保持在图像下非常光滑的表面，从而有助于光泽改善与表面均匀性的改善，同时保持传输所需要的背面粗糙度，改善或消除“桔皮面”。

本发明的一个目的是提供一种复合成像材料，它克服了现有成像基材的缺陷，

还提供一种具有提高弯曲韧性和光滑度的成像基材。还打算提供一种纸基芯，该芯典型地为成像介质提供大部分韧性，不需要满足所希望的韧性水平。本发明还有一个目的是提供一种可抗湿度卷曲的复合成像材料。还有一个目的是提供一种成像部分，这部分在墨水沉积与吸收时不起皱。还有一个目的是提供一种可以重复利用的成像部分。还有一个目的是提供一种具有改善不透明性的成像材料。本发明还有一个目的是提供一种用一个生产过程就可以生产的成像材料。还需要一种减少使用原纸基量的成像基材。

本发明这些目的与其它目的可用成像部件完成，该部件包含成像层和基材，其中所述的基材包括聚合物薄膜，该薄膜具有至少一层取向的聚合物芯和至少一层粘附其上的未取向的聚合物层。另一个具体实施方案包括一种有成像层和基材的成像材料，其中所述的基材包括一种整合的聚合物薄膜，该薄膜有至少一层取向的聚合物芯和至少一层未取向的聚合物层。另外，本发明包括一种生产成像材料基材的方法，该方法包括挤出有空隙的聚合物薄膜芯；使所述挤出的有空隙的聚合物薄膜芯取向；用至少一层未取向的聚合物挤压涂布所述取向的挤出有空隙的聚合物薄膜芯的步骤。

本发明提供了优质成像载体。特别地，本发明提供一种高韧性、优良的表面均匀性和光滑度、高不透明性、抗湿卷曲和抗起皱的成像载体。因为本发明对水分不敏感，所以还降低了乳剂感光测定的可变性，一种卤化银介质可变性的主导原因。还提供一种可以有效重复利用的成像载体。

本发明有许多优点。本发明提供了一种成像材料，它具有与传统成像载体相比更光滑的成像表面。当与极高湿度接触或墨水沉积时，卷曲或起皱趋势小得多。水分灵敏度不高可显著降低生产成本，因为可消除生产的废物，以及减少与原基材中不漏水规格相关的存货。该材料也可以循环回收和再使用聚烯烃，不用排到填埋场。

本发明的成像部分包括至少一层取向的聚合物芯结构，该结构有粘附其上至少一层未取向的聚合物层，优选的具体实施方案有上和下未取向的聚合物层，下面称之“法兰”层。本发明的一个主题是在成像基材的芯处使用聚合物薄膜，其带有其模量高于芯的聚合物薄膜的法兰层，这样通过在任一面上围绕其芯提供了所需要的韧性。高模量法兰层又可以包括有机的韧性增强材料。采用这种方法，可以利用该成像基材的许多新特性，还消除了生产中的许多制约因素。这些优点和其它的优点通过下面详细的描述将会变得显而易见。

典型地，任何成像介质的韧性主要由纸基芯提供。一种材料的韧性或抗弯韧

性(EI)是这种材料的弹性模量(E)与转动惯量(I)的积。《纸浆和纸的生产》(Pulp and Paper Manufacture)，第7卷，制纸机的操作，由the Joint Texbook Committee of the Paper Industry. Atlanta 出版，GA，1991,第10页。转动惯量可用该材料的几何形状确定，对于卷筒纸层，是厚度立方的函数。在多层材料的情况下，韧性是各个层弹性模量、各个转动惯量和距中心轴的距离的函数。因为与聚烯烃相比(例如低密度聚乙烯是<30 000 磅/英寸^2(207 兆帕)=，纸趋于有极高的模量(典型地，500 000-1 200 000 磅/英寸^2(3447-8273.7 兆帕)机器方向)，纸在典型成像介质中起主要控制韧性机制的作用。《聚合物手册》(Polymer Handbook)，第3版，Ed. J.Brandrup 和E.H.Immergut，John Wiley and Sons，New York，1989，第V章，第23页，表3。但是，如在本发明下面所描述的，在距中心轴规定的距离处使用高模量未取向的法兰层，允许纸芯无须同样的韧性控制。为本发明目的使用的高模量材料是模量大于100 000 磅/英寸^{2}或689.5 兆帕的材料。增加高模量层距中心轴的距离可增加它们对韧性的影响，并且进一步提高韧性。使用高模量法兰层允许使用低模量聚合物芯层，如通常使用的一样，该层是非纸基的或基本无纸的。因为不再需要纸，该材料也可以很容易重复利用，回收再使用聚烯烃，而不排放到填埋场。

取向的聚合物芯层材料

取向的聚合物芯包括均聚物，例如聚烯烃、聚酯、聚氯乙烯或其它代表性的热塑性聚合物以及它们的共聚物或其掺混物。打算该芯材料是非纸基的。用于该取向芯材料的合适聚烯烃包括聚丙烯、聚乙烯、聚甲基戊烯、聚苯乙烯、聚丁烯及其混合物。聚烯烃共聚物，其中包括丙烯和乙烯共聚物，例如己烯、丁烯和辛烯也是有用的。聚丙烯是优选的，因为它的成本低，还具有所希望的强度性能。其它的固体相也可以存在于芯层中，呈填料形式，它们是有机(聚合物的，纤维的)源的，例如交联微珠或不混溶的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)和聚丙烯(PP)掺混物，或无机(玻璃、陶瓷、金属)源的，例如$CaCO_3$。一些填料可以是有机的时，意图是纸纤维不必作为填料以满足成像材料韧性的要求。该填料可以用于增强物理的(例如韧性)、光学的(亮度、白度和不透明性)、化学的或加工的性能。通过吹塑薄膜或铸塑挤出过程，后接按照单轴或双轴的方向拉伸该层可以生产这种芯结构。各种填料可以用来达到不同的空隙水平，因此获得不同密度和不透明性的变化。

在本发明的一种优选具体实施方案中，至少一层取向的芯层可以有空隙。在这里使用的“空隙”是指不含添加的固体或液体物质，尽管可能“空隙”含有气体。致空隙的颗粒仍然是在完成的芯中，它的直径应该是0.1-10 微米，优选地为

圆的形状，产生所希望形状和大小的空隙。该空隙大小也取决于在机器中和在横向方向的取向度。理想地，该空隙应设想是由两个相对的棱接触的凹面盘所确定的形状。该空隙如此取向，以致两个主要尺寸是与机器和该薄膜横向方向排成直线的。Z-方向轴是最小的尺寸，约是空隙微粒横断面直径大小。这些空隙一般趋向于是封闭的微孔，因此实际上没有任何可以让气体或液体从空隙-芯的一侧通到另一侧的开口路径。

致空隙材料可以选自各种各样的材料，其量应该是以该芯基体聚合物重量计5-50 重量%。优选地，致空隙材料包括聚合物材料。使用聚合物材料时，它可能是一种与制造芯基体的聚合物进行熔体-混合的聚合物，当该聚合物悬浮液冷却下来时，它还能形成分散的球形微粒。这种聚合物实例应该包括在聚丙烯中分散的尼龙，在聚丙烯中的聚对苯二甲酸丁二酯，或在聚对苯二甲酸乙二酯中分散的聚丙烯。如果该聚合物预成形并且掺混到基体聚合物中时，所希望的特性可能是微粒的大小与形状。球体是优选的，它们可以是中空的或实心的。这些球体可以用交联聚合物制得，该聚合物可以选自具有通式 $Ar-C(R)=CH_2$ 的链烯基芳族化合物的聚合物，其中 Ar 代表芳族烃基，或苯系列的芳族卤代烃基，R 可以是氢或甲基，丙烯酸酯类单体包括式 $CH_2=C(R')-C(O)(OR)$ 单体，其中 R 可以选自氢和含有 1-12 个碳原子的烷基，R′ 可以选自氢和甲基，氯乙烯和偏氯乙烯、丙烯腈和氯乙烯、溴乙烯的共聚物，式 $CH_2=CH(O)COR$ 乙烯酯，其中 R 可以是含有 2-18 个碳原子的烷基、丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、康柠酸、马来酸、富马酸、油酸、乙烯基苯甲酸、合成的聚酯树脂，它可以通过对苯二甲酸和对苯二甲酸二烷基酯或其生成酯衍生物与 $HO(CH_2)_nOH$ 系乙二醇反应制备得到，其中 n 可以是 2-10 中的整数，并且在聚合物分子中有反应性的烯烃键，上述的聚酯包括其中共聚合直到 20 重量%具有反应性烯烃不饱和性的第二种酸或其酯及其混合物，交联剂选自二乙烯苯、二甲基丙烯酸二乙二酯、富马酸二烯丙酯、邻苯二甲酸二烯丙酯及其混合物。

制备交联聚合物的典型单体实例包括苯乙烯、丙烯酸丁酯、丙烯酰胺、丙烯腈、甲基丙烯酸甲酯、二甲基丙烯酸乙二酯、乙烯基吡啶、醋酸乙烯、丙烯酸甲酯、乙烯基苄基氯、偏氯乙烯、丙烯酸、二乙烯苯、丙烯酰胺基甲基丙烷磺酸、乙烯基甲苯。优选地，交联的聚合物是聚苯乙烯或聚(甲基丙烯酸甲酯)。非常优选地，它是聚苯乙烯，交联剂是二乙烯苯。

在该技术中熟知的方法得到非均匀大小的微粒，其特征在于很宽的粒度分布。得到的珠可以通过筛分整个原粒度分布的珠进行分级。例如悬液聚合作用和有限聚结的其它方法可直接得到非常均匀的粒度。

致空隙材料可以涂布一种利于致空隙的试剂。合适的试剂或润滑剂包括胶体二氧化硅、胶体氧化铝和金属氧化物，例如氧化锡和氧化铝。优选的试剂是胶体二氧化硅和氧化铝，非常优选地，二氧化硅。有试剂涂层的交联聚合物可以采用该技术领域中熟知的方法进行制备。例如，通常的悬液聚合法是优选的，其中该试剂加到其悬浮液中。作为这种剂，胶体二氧化硅是优选的。

致空隙微粒也可以是无机球，其中包括实心或空心玻璃球、金属或陶瓷珠，或无机微粒，例如粘土、滑石、硫酸钡和碳酸钙。重要的事情是该材料不与芯基体聚合物进行会引起一个或多个下述问题的化学反应：(a) 改变基体聚合物结晶动力学，使其难以确定方向，(b) 破坏芯的基体聚合物，(c) 破坏致空隙微粒，(d) 致空隙微粒粘附到基体聚合物上，或(e) 产生不希望的反应产物，例如有毒的或浓颜色部分。致空隙材料应该不是照相活性的，或不应该降低照相材料的性能，其材料中可以使用双轴向取向的聚烯烃薄膜。

在本发明聚烯烃的优选具体实施方案中，例如聚乙烯和聚丙烯，它们的掺混物和共聚物，连同 $CaCO_3$ 可用作该芯中的基体聚合物，$CaCO_3$ 可以起到空隙剂和/或不透明剂的作用。

未取向的“法兰”层材料

本发明成像材料有至少一层未取向的聚合物层，它粘附到前面讨论的取向的聚合物芯层上。复合薄膜的未取向层可以用与上面列出取向的芯基体相同的聚合物材料制得。复合薄膜可以用与芯基体相同的未取向的聚合物材料层制得，或它可以用除芯基体外的未取向的不同聚合物组成层制得。

在本发明的优选挤压涂布具体实施方案中，未取向层(前面称之法兰层)含有高模量的挤出-涂布聚合物组合物，例如高密度聚乙烯、聚丙烯、聚酯或聚苯乙烯，它们的掺混物或与其它聚合物的共聚物，例如低密度聚乙烯、支化聚丙烯，它可以改善它们的挤压涂布能力。可能希望使用其它的添加剂，改善涂布能力、不透明性、通过模量修正的韧性以及光滑度。添加剂还可以包括这样的材料，如抗氧化剂、滑爽剂或润滑剂，以及光稳定剂。可以添加这些添加剂，其中改善填料和/或着色剂的分散性，以及在加工期间热和颜色的稳定性，生产能力和制成品的寿命。例如，该涂层可以含有抗氧化剂，例如 4,4′-亚丁基-双(6-叔丁基-间-甲酚)、二-月桂基-3,3′-硫代丙酸酯、N-丁醇-对-氨基酚、2,6-二叔丁基-对-甲酚、2,2-二叔丁基-4-甲基-酚、N,N-二亚水杨基-1,2-二氨基丙烷、四(2,4-叔丁基苯基)-4,4′-二苯基二亚膦酸酯、十八烷基 3-(3′,5′-二叔丁基-4′-羟基苯基丙酸酯)，它们的组合，热稳定剂，例如高级脂肪酸金属盐，例如硬脂酸镁、硬脂酸钙、硬脂酸

锌、硬脂酸铝、棕榈酸钙、辛酸锆、月桂酸钠，和苯甲酸盐，例如苯甲酸钠、苯甲酸钙、苯甲酸镁和苯甲酸锌，光稳定剂，例如受阻胺光稳定剂(HALS)，其中优选实例是聚{[6-[(1,1,3,3-四甲基丁基氨基)-1,3,5-三吖嗪-4-哌啶基]-亚氨基]-1,6-己二烷基[{2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基}亚氨基]}(Chimassorb®944LD/FL)。

可以通过适当使用填充材料，例如二氧化钛和碳酸钙，和着色剂，染料和/或光学增亮剂或本技术领域的技术人员已知的其它添加剂满足光学性能，例如不透明性和色度学。高度不透明的成像介质(不透明性大于 92)消费者可能认为是优选的，因为它可将从一个照片到下一个照片的“透明”降到最小，还可将任何背面标识语或印刷的“透明”降到最小。这些填料可以是在未取向的法兰或罩面层，例如聚乙烯。一般地，彩色照片成像材料的基料可以是白色的，还可能带蓝色调，因为使图像中的白色成为一种“更喜欢的样子”，微蓝色可能是优选的。尽管白色可能有稍微不同的色调目标，这取决于施用的成像工艺，但在几乎所有的情况下，消费者都希望高 L*。希望 L*大于 94，因此在最后图像中白色物体(例如婚礼服和雪)没有灰色光。L*大于 99 是困难的，要达到的代价也太高。任何合适的白色颜料可以加入该聚合物层中，例如像二氧化钛、氧化锌、硫化锌、二氧化锆、铅白、硫酸铅、氯化铅、铝酸铅、邻苯二甲酸铅、三氧化锑、白铋、氧化锡、白锰、白钨、碳酸钙、硫酸钡或碱金属硅酸盐，例如滑石、云母和粘土，以及它们的组合。可以通常分散在法兰或树脂涂层中的任何形式使用颜料。优选的颜料是二氧化钛。另外，在聚烯烃层中可以使用合适的增白剂，其中包括在《Research Disclosure》，(308)，12，1989，出版号 308119，第 V 段，第 998 页中描述的增白剂。

在本发明的优选具体实施方案中，这种未取向的聚合物结构可以有至少一层非空隙层。如前面所指出的，这些未取向的聚合物层可以含有填料材料，但这些填料首要地用于光学或光滑性质或提高韧性，而不是用于如在取向芯层所见到的致空隙。作为硬化剂使用的填料可以是无机或有机的。一些通常使用的无机填料可以是滑石、粘土、碳酸钙、碳酸镁、硫酸钡、云母、氢氧化铝(三水合物)、钙硅石、玻璃纤维和球、二氧化硅、各种硅酸盐和炭黑。一些可以使用的有机填料是木粉、黄麻纤维、剑麻纤维、聚酯纤维。通过提高模量也起硬化剂作用的优选填料是滑石、云母和碳酸钙。提高该成像材料物理性能例如模量和韧性的挤压涂布组合物其它添加剂可以是基本无定形的低分子量树脂或松香添加剂。低分子量的树脂或松香添加剂，优选地低分子量的氢化树脂或松香添加剂的数均分子量低于可以加入的聚烯烃的数均分子量。添加的树脂或松香可以是天然的或可以是合成的。合适的树脂实例可以是无定形的石油烃、煤或石油衍生物、取代烃或烃衍

生物，例如多萜烯树脂、松香、松香衍生物和苯乙烯树脂。这些材料可用环和球软化点试验表征，典型地软化温度为 30-200℃，更典型地 70-180℃。该添加树脂的玻璃态转变温度(Tg)应该比基体聚合物高，至少在有限的程度上还应该与基体聚合物是相容的。例如，如果基体聚合物可以是聚丙烯，那么添加树脂的玻璃态转变温度应该高于聚丙烯。它与聚丙烯也应该是相容的。通过降低树脂添加剂的平均分子量或通过使树脂添加剂官能化，可以控制与基体聚合物的相容性。例如，使用极性基体聚合物使用的极性官能团可以使树脂添加剂官能化。该树脂添加剂的添加浓度典型地是 2-50 重量%。优选地，该树脂添加剂的添加浓度是 10-20 重量%。添加的水平小于 2%时，所希望的模量没有什么变化。添加的水平高于 50%时，加工能力因冷却辊释放差而变得很忧虑。树脂添加剂实例包括但不限于母料材料，例如用聚丙烯母料制备的环戊二烯衍生物，例如 Exxon Mobil 生产的 PA®-609，或用聚烯烃母料制备的纯单体烃树脂，例如 Eastman Chenical Co. 制备的 Plastolyn®。氢化烃树脂和聚合物，例如 Res®P2567，部分氢化脂族烃树脂，例如 Res®P2661，或全部氢化脂族烃树脂，例如 Regalite®R1125 或 Regalite®V3140，或氢化纯芳族树脂，例如 Regalitez®1139，或多萜烯，例如 Piccolyte®C135 的物理掺混物。

芯和法兰性质的选择

本发明的法兰层可以选择得满足弯曲模量、厚度、表面粗糙度和例如色度和不透明性的光学性能的特别要求。法兰部分可以挤出或粘合涂布。

成像材料受韧性和厚度范围的制约。韧性低于某个最小韧性时，该材料在传送通过照相洗印加工设备，特别地通过高速光处理器时存在着照片堆叠性与照片输送问题。人们认为，有效传送通过卤化银照相洗印加工设备所希望的最小横向韧性为 60mN。韧性高于某个最大值时，该材料在传送通过照相洗印加工设备期间在切割、冲孔、切口和切断时可能存在问题。认为有效传送通过照相洗印加工和喷墨设备时最大机器方向韧性为 300mN。

典型地，消费者偏好约束成像材料，并且成像设备约束(喷墨以及卤化银)到韧性约 50-300mN。在本发明材料设计中，成像材料的韧性与芯的厚度和模量和法兰薄膜的模量之间存在一种关系，即对于一定芯厚度，通过改变法兰材料的厚度和/或改变法兰材料的模量和/或改变芯的模量都可以改变该材料的模量。

如果对于一定芯厚度和芯材料规定了目标总韧性和成像材料的厚度，则可以无疑地约束目标厚度和法兰材料的模量。相反地，对于一定法兰薄膜厚度和模量的一定目标韧性和成像材料厚度，可以固有地约束芯厚度和芯模量。

芯规格

芯厚度的合适范围可以是 50-305 微米。优选的厚度范围是 50-200 微米，因为该材料优选总厚度范围是 100-400 微米。低于 100 微米，消费者没有察觉到“光质量感觉”，而高于 400 微米，的察觉到附加值的消费者有限。

以“固体密度百分数”表示的芯密度(比重)计算如下:

$$\frac{\text{复合薄膜密度}}{\text{聚合物密度}} \times 100\% = \%\text{固体密度}$$

芯密度应该是 0.45-1.3 克/厘米^3。优选的密度范围是 0.5-0.80 克/厘米^3。这可能是因为难以生产具有低于 0.45 克/厘米^{3}非常低密度的均匀成品。生产密度大于 0.80 克/厘米^{3}的所有合成产品也是不经济的。

法兰厚度、芯和法兰模量的优选范围如下。本发明法兰薄膜厚度是 10-175 微米，本发明芯的模量是 30-1000 兆帕，本发明法兰薄膜的模量是 700-10500 兆帕。在每种情况下，上述范围可能是优选的，因为(a) 消费者偏好，(b) 工艺性，(c) 材料的选择。应当指出，最后选择法兰和芯材料、模量和厚度应是以目标总材料韧性和厚度为条件的。

芯材料的选择，密度降低的程度和使用任何添加剂/处理决定了芯的模量。选择法兰材料和处理(例如使用无机填料，例如聚合物法兰材料用的滑石)决定了法兰模量。例如，在目标韧性(50mN)和厚度(100 微米)下限，给定典型聚烯烃厚度为 50 微米，模量为 137.9 兆帕，则法兰薄膜厚度在其芯各面规定到 25 微米，所希望的法兰模量是 10343 兆帕。另外，例如在目标韧性(250mN)和厚度(400 微米)上限，给定典型聚烯烃厚度为 300 微米，模量为 137.9 兆帕，则法兰薄膜厚度在其芯各面规定到 50 微米，所希望的法兰模量是 1034 兆帕。由上述解释可以看出，法兰层的模量越高，达到目标韧性所希望的厚度就越小。

除了韧性和厚度外，一种成像材料需要满足的条件是表面光滑度和光学性能，例如不透明性和色度的限制。表面光滑度特性可能在法兰-薄膜生产操作期间遇到，例如在生产取向的聚合物，像取向的聚苯乙烯期间。对于本发明的纸，长波长表面粗糙度或桔皮面可能是有意义的。对于本发明不规则的纸表面剖面，使用 0.95 厘米直径探针测量纸的表面粗糙度，因此，桥接了所有精美的粗糙细节。该材料的优选表面粗糙度是 0.05-0.44 微米。在表面粗糙度大于 0.44 微米时，与现有的照相纸相比，可以观察到图像质量或“桔皮面”改善不大。聚合物薄膜表面粗糙度小于 0.05 微米可能难以生产，成本也很高。因为图像一侧表面和传送表面是彼此相对独立的，每个表面可以设计成适合各自的需要。选择性地，往与变形

冷却辊接触的法兰薄膜上挤压涂布一层或多层附加聚合物层，例如聚乙烯，或采用该技术领域的技术人员已知的类似技术，可以满足该表面要求。非图像面的平均表面粗糙度(Ra)大于 0.30 微米，以保证有效传送通过许多类型照相洗印加工设备，这些已购买的设备安装在世界各地。表面粗糙度小于 0.30 微米时，通过照相洗印加工设备传送变得不怎么有效。表面粗糙度大于 2.54 微米时，该表面会变得太粗糙，因此会引起在照相洗印加工设备中的传送问题，并且当该材料可能卷绕在辊上时，粗糙的背面表面开始使卤化银乳剂压花。

在本发明的优选具体实施方案中，成像材料是基本无纸纤维的。这可以包括一个具体实施方案，其中基材是基本无纸纤维的，例如优选地含有 50 重量%以下原纸，或更优选地，低于 75 重量%原纸。

生产方法

对于作为本发明芯的薄膜，可以使用任何合适的双轴向或单轴向取向的聚烯烃薄膜。微空隙的双轴向取向复合薄膜是优选的，通常可以采用共挤出，接着双轴向取向生产这种薄膜，从而在该芯层含有的致空隙材料周围形成了空隙。这样的复合薄膜例如已在 US 4 377 616、4 758 462 和 4 632 869 中公开过。

当本发明描述为优选地具有至少三层，低密度芯和在每侧有法兰层时，本发明还可以提供附加层，这些层可以用于改变取向薄膜的性能。如果需要，可用多达 10 层的材料进行取向挤出，以获得某些特别希望的性能。在共挤出和取向过程之后，或在铸塑与有任何涂层数的全取向之间，这些涂层可以用于改善薄膜的性能，其中包括适印性，提供蒸汽阻挡层，使薄膜变成热密封的，或改善与载体或光敏层的粘附作用，可以涂布或处理这些材料。对于适印性，其实例应是丙烯酸涂料，对于热密封性能涂布聚偏氯乙烯。其它实例包括火焰、等离子体或电晕放电处理，以改善适印性或粘附性。未取向的结构也可以有一层以上的未取向层，其它的层可以附加提供特征。例如，现有的光敏卤化银白明胶涂层进行了优化，以便与聚乙烯粘附。因此，可能有利的是使聚乙烯“皮”层作为未取向“法兰”层部分共挤出，该层紧接在光敏乳剂下面。在优选的具体实施方案中，法兰/未取向的聚合物层可以与白明胶粘附在一起。

可以通过粘合、熔体挤出或挤出层合添加未取向的“法兰”层。在本发明的优选挤压涂布具体实施方案中，通过与变形冷却辊接触或在该技术领域中技术人员已知的类似技术的挤压涂布操作，法兰部分贴到降低密度的基材上。

在该生产方法的优选具体实施方案中，生产过程应该减少到一个生产过程，从而该芯应该铸塑挤出，双轴向拉伸，致空隙和用前面讨论的法兰层挤压涂布。

这样应该允许废料很容易再返回到其芯中。这样为消费者提供“更绿色的”更有益于环境的产品，因为没有什么生产废物要排放到填埋场。这样也应该有助于降低产品的库存，应该允许使生产设备的大小适合这个区域的需要。还应该使基材和涂布机器的无效宽度的使用减至最低。

典型的成像材料还可以包括辅助的或抗静电层，其层可消散在生产、洗印加工或加工后的应用中高速传松时出现的电荷。控制静电荷的问题在照相和成像领域里是人们所熟知的问题。电荷表面积累导致吸引可能产生物理缺陷的污物。在涂布一层或多层光敏照相乳剂层期间或其后，积累的电荷放电可能在乳剂中产生不规则的模糊图案或“静电标记”。静电问题随新乳剂灵敏度增加，涂布机器速度的增加以及涂布后干燥效率的增加而加重。在涂布过程中产生的电荷可能在卷绕和退卷操作时，在通过涂布机器传送时和在洗印加工操作，例如切纸和缠绕时还在积累。

一般地知道，往成像部分加入一层或多层导电的“抗静电”层可以有效地使静电荷消散。当替代层在与光敏卤化银乳剂层相反面的下面或上面时，抗静电层可以涂敷到成像部分的一侧或两侧。在乳剂层上或在与光敏卤化银乳剂层相反的成像部分基材面上或这两者，可以涂布抗静电层作为外涂布层。对于某些应用，抗静电剂可以加入乳剂层中。选择性地，抗静电剂可以直接加入成像部分基材本身中。电阻率大于 10^{12} 欧姆/平方的成像材料可能倾向于卤化银成像系统的静电标记。此外，它们可能倾向于静电附着，这样可能造成多片进料。期望电阻率小于 10^{12} 欧姆/平方，可防止因放电而出现的卤化银灰雾，防止高速输送和卷绕时出现的过量静电积累，其这种积累对传送和卷滚质量可能有负影响。

各种各样的导电材料可以加入抗静电层得到很宽范围的导电率。这些可以分成两个大组：(i) 离子导体和(ii) 电子导体。在离子导体中，电荷可以经电介质通过带电粒子体扩散转移。这里抗静电层的电阻率可能取决于温度和湿度。以前在专利文献中描述的含有单一无机盐、表面活性剂碱金属盐、离子导电聚合物、含碱金属盐的聚合电解质的抗静电层都落入这类。但是，使用的许多无机盐、聚合物电解质和低分子量表面活性剂可以是水溶性的，在加工时可以从抗静电层浸出出来，于是会造成失去抗静电的功能。使用电子导体的抗静电层导电率取决于电子迁移而不是离子迁移，可能与湿度无关。抗静电层含有共轭聚合物、半导体金属卤化物盐、半导体金属氧化物微粒。但是，这些抗静电层典型地含有高体积百分数的导电材料，它们常常是很贵的，对抗静电层的物理特性有不利的影响，例如颜色，脆性增加和粘性变差。

除了抗静电性质外，依据其应用，或许希望照相材料中的辅助层应满足一些附加标准。例如对于涂布树脂的照相纸，如果抗静电层作为外背衬层存在，该抗静电层应该能够接受典型地由点阵打印机提供的印刷品(例如包含有用信息的条码或其它标记)，并且当该纸进行处理时就能够保留这些印刷品或标记物。大多数无聚合物粘结剂的胶体二氧化硅基抗静电背衬，给照相纸留下质量很差的后加工背面标记(backmark)。在这种应用中使用的典型抗静电剂包括含有多元酸碱金属盐或纤维素衍生物的导电剂。其它的导电剂含有聚合氧化烯和碱金属盐。

例如，在 US 3 033 679 中公开了含有苯乙烯和苯乙烯基十一烷酸共聚物碱金属盐的抗静电层。在 US 3 437 484 中描述了照相薄膜，它在受阻聚乙烯醇粘结剂中有金属卤化物，例如氯化钠或氯化钾作为导电材料。在 US 3 525 621 中，抗静电层可以由胶体二氧化硅和有机抗静电剂组成，有机抗静电剂例如烷基芳基聚醚磺酸酯的碱金属盐，芳基磺酸碱金属盐或聚合物羧酸碱金属盐。在 US 3 630 740 中公开了一种抗静电层，该层由阴离子成膜多电解质、胶体二氧化硅和聚醚组成。在 US 3 681 070 中描述了抗静电层，其中抗静电剂是苯乙烯和苯乙烯磺酸的共聚物。US 4 542 095 描述了抗静电组合物，该组合物含有粘结剂、非离子表面活性聚合物，该聚合物含有聚合氧化烯单体和碱金属盐。在 US 4 916 011 中公开了一种抗静电层，该层含有苯乙烯磺酸酯-马来酸共聚物、胶乳粘结剂和烷基-取代的三官能氮杂环丙烯交联剂。在 US 4 203 769 中描述了含有五氧化二钒胶体凝胶的抗静电剂。US 4 237 194、4 308 332 和 4 526 706 描述了含有以聚苯胺盐为基的抗静电剂的层。在US 4 070 189 中描述了交联的乙烯基苄基季铵聚合物抗静电层。

本文使用的术语“成像材料”包括如前面描述的成像载体以及图像接受层，该层对于控制图像转移到成像材料的多种技术都可应用。这样一些技术包括热染料转移、电子照相印刷，像静电印刷和热敏印刷，或喷墨印刷，以及照相卤化银图像用载体。如本文所使用的，术语“照相材料”是一种在成像时利用光敏卤化银的材料。

在本发明使用的接受材料中热染料图像接受层，例如含有聚碳酸酯、聚氨酯、聚酯、聚氯乙烯、聚(苯乙烯-共-丙烯腈)、聚(己内酯)及其混合物。染料图像接受层的量可以是对于所预定目的而言有效的任何量。一般地，在浓度 1-10 克/米^{2}得到良好的结果。在接受染料层上还可以涂布罩面层，例如在 Harrison 等人的 US 4 775 657 中所描述的。

与接受染料的材料一起可以使用的染料供体材料通常包括载体，其上有一层含染料的层。在本发明使用的染料供体中可以使用任何染料，如果它通过热作用

可转移到接受染料的层。特别地，使用可升华染料可得到良好的结果。例如在US 4 916 112、4 927 803 和 5 023 228 中描述了本发明使用时可利用的染料供体。如前面所指出的，使用染料供体材料形成染料转移图像。这样一种方法包括按照图像样式加热染料供体材料，再将染料图像转移到如前面讨论的染料接受材料，形成染料转移图像。在热染料转移印刷方法的优选具体实施方案中，可以利用染料供体材料，它包括聚(对苯二甲酸乙二酯)载体，该载体涂布了相继重复的青色、红紫色和黄色染料区域，每种颜色顺序地进行该染料转移步骤，得到三色染料转移图像。这种方法只是用于单色时，可以得到单色的染料转移图像。

可以用于从染料供体材料转移到染料接受材料的热印刷头，是能市场上获得的。可以使用例如Fujitsu 热头(FTP-040 MCS001)、TDK 热头 F415 HH7-1089 或 Rohm 热头 KE 2008-F3。选择性地，可以使用其它已知的热染料转移能源，例如在像 GB No. 2 083 726A 中所描述的激光。

一种热染料转移组件包括(a) 染料供体材料，和(b) 如前面描述的染料接受材料，染料接受材料与染料供体材料呈叠加关系，因此供体材料的染料层可以与接受材料的染料图像接受层接触。

当得到三色图像时，在用热印刷头施加热的时候，在三种场合下可以构成上述组件。在转移第一种染料后，剥离该材料。第二种染料供体材料(有不同染料区域的另一个供体材料区域)可以引入向染料接受材料登记并且重复其过程。第三种颜色可以同样方式得到。

电照相法和电子照相法及其单个步骤，在现有技术中已很好地描述过。这些方法加进了下述基本步骤：产生静电图像，用带电的彩色微粒(调色剂)使其图像显色，以及任选地将得到的显色图像转移到二次基体上，并且将这种图像固定在该基体上。可以对这些方法与基本步骤作出许多改动，使用液体调色剂代替干调色剂只是这些改动中的一种改动。

第一个基本步骤，产生静电图像，可以采用各种方法实现。按照一种方式，电子照相复制法使用通过模拟或数字曝光，均匀带电光电导体的成影象的光致放电。光电导体可以是单次使用的系统，或可以是可再充电的和再成像的，像基于硒或有机光受体的光电导体。

在选择性的电照相方法中，可以采用离子放射照相法获得静电图像。在介电(保持电荷)介质，纸或薄膜上产生潜像。可以由一排间隔跨过介质宽度的指针往选择的金属指针或书写笔尖施加电压，引起在选择的指针与介质之间的空气介质击穿。可能产生离子，它在介质上形成潜像。

但是产生的静电潜像可以用带相反电荷的调色剂微粒显影。用液体调色剂显影时，可让液体调色剂与静电图像直接接触。通常地，利用流动的液体以保证有足够的调色剂微粒用于显影。静电图像所产生的电场可引起悬浮于非导电液体中的带电荷微粒通过电泳移动。静电潜像的电荷因此可能被带相反电荷的微粒中和。其液体调色剂的电泳显影理论与物理学在许多书籍和出版物中都有很好的描述。

如果使用再成像感光体或电照相母片时，调色的图像可以转移到纸(或其它基体)上。该纸可采用静电方法带电荷，其极性选择得可使调色剂微粒转移到其纸上。最后，调色的图像可以固定到纸上。对于自固定的调色剂，可以采用空气干燥或加热的方法从纸上除去残余液体。蒸去溶剂时，这些调色剂形成了与纸结合的薄膜。对于热-熔性调色剂，可以使用热塑性聚合物作为微粒的部分。加热除去残留的液体，并且把调色剂固定到纸上。

用作喷墨成像介质时，记录材料或介质典型地包括基体或载体材料，在其至少一个面上有墨水接受层或图像形成层。如果希望的话，为了改善墨水接受层与载体的粘附作用，该载体表面可在往载体上涂布溶剂吸收层之前进行电晕-放电处理，或选择性地，可以往该载体表面涂布底涂层，例如由卤化酚或部分水解的氯乙烯-醋酸乙烯共聚物形成的层。优选地可以用水或水-醇溶液在载体层上涂布墨水接受层，其厚度 3-75 微米，优选地 8-50 微米。

本发明可以使用任何已知的喷墨接受器层。例如，墨水接受层可以主要由无机氧化物微粒组成，例如硅酸盐，改性硅酸盐、粘土、铝酸盐(aluminas)、可熔珠，例如由热塑性或热固性聚合物组成的珠，非可熔的有机珠，或亲水聚合物，例如天然存在的亲水胶体和树胶，例如明胶、白蛋白、胍尔豆胶、黄原胶、阿拉伯树胶、脱乙酰壳多糖、淀粉及其衍生物、天然聚合物的衍生物，例如官能化蛋白质、官能化树胶和淀粉，纤维素醚及其衍生物、合成聚合物，例如聚乙烯基唑啉、聚乙烯基甲基 唑啉、聚氧化物、聚醚、聚乙烯亚胺、聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸、包括 n-乙烯基酰胺的聚丙烯酰胺和聚乙烯基吡咯烷酮，以及聚乙烯醇，其衍生物与共聚物，以及这些材料的组合。亲水聚合物，无机氧化物微粒和有机珠可以在基体上的一层或多层中，在一层中也可有各种组合。

通过加入陶瓷微粒或硬聚合物微粒，通过在涂布期间发泡或吹气，或通过加入非溶剂引发其层中相分离，可以在由亲水聚合物组成的墨水接受层中加入多孔结构。一般地，优选的是基层为亲水的，但不是多孔的。对于照相质量的照片，这可能是特别对的，其中多孔性可能导致失去光泽。如在该技术领域中人们所熟知的，特别地，墨水接受层可以由任何亲水聚合物或聚合物与添加剂或不与添加

剂组合组成。

如果希望的话，墨水接受层可以用可透墨水的防粘保护层罩面，例如像含有纤维素衍生物或用阳离子改性的纤维素衍生物或其混合物的保护层。特别优选的罩面层，是聚β-1,4-脱水-葡萄糖-g-氧亚乙基-g-(2′-羟基丙基)-N,N-二甲基-N-十二烷基氯化铵。罩面层是非多孔的，但可以是可透墨水的，用于改善在该材料上用水基墨水打印的图像光密度。罩面层还可以防止墨水接受层受到磨损，弄脏和水渍。一般地，这种罩面层的干厚度可以是0.1-5微米，优选地0.25-3微米。

实际上，在墨水接受层和罩面层中可以使用各种添加剂。这些添加剂包括表面活性剂，例如一种或多种改善涂布性能和调节干燥涂层表面张力的表面活性剂，控制pH的酸或碱、抗静电剂、悬浮剂、抗氧化剂、使涂层交联的硬化剂、紫外光稳定剂、光稳定剂。另外，可以加入少量(以基层重量计2-10%)媒染剂改善固水性。US 5 474 843中公开了有用的媒染剂。

上面描述的这些层，其中包括墨水接受层和罩面层，可以用通常的涂布工具涂布到在这个技术领域中通常使用的透明或不透明的载体材料上。涂布方法可以包括但不限于刮涂、绕丝棒涂布、窄缝挤压涂布、滑动漏斗涂布、凹版涂布、幕式淋涂。这些涂布方法中的某些方法为两层同时涂布创造了条件，从生产的经济观点来看这可能是优选的。

DRL(染料接受层)可以涂布在粘结层或TL上，其厚度为0.1-10微米，优选地0.5-5微米。有许多已知的配方，它们都可以用作染料接受层。基本要求是DRL与墨水相容，其成像达到希望的色域和密度。当墨水滴通过DRL时，染料可能在DRL中被保留或媒染，而墨水溶剂自由通过DRL，可能快速地被TL吸收。另外，优选地用水涂布DRL配方，该配方具有与TL的合适粘附作用。

例如，Misuda等人在US 4 879 166、5 264 275、5 104 730和日本专利1 095 091、2 276 671、2 276 670、4 267 180、5 024 335和5 016 517中公开了水基DRL配方，该配方含有假勃姆石和某些水溶性树脂。Light等人在US 4 903 040、4 930 041、5 084 338、5 126 194、5 126 195和5 147 717中公开了水基DRL配方，该配方含有乙烯基吡咯烷酮聚合物和某些水分散和/或水溶的聚酯以及其它的聚合物和附加物。Butters等人在US 4 857 386和5 102 717中公开了墨水吸收树脂层，该层含有乙烯基吡咯烷酮聚合物和丙烯酸或甲基丙烯酸聚合物。Sato等人在US 5 194 317和Higuma等人在US 5 059 983中公开了以聚乙烯醇为基的含水涂布DRL配方。Iqbal在US 5 208 092中公开了水基DRL配方，这些配方含有乙烯基共聚物，它们随后可交联。除了这些实施例外，还可能有其它已知的或

预期的DRL配方，它们与前面提到的DRL主要与次要要求是一致的。

优选的DRL是0.1-10微米厚，可用5份铝氧烷和5份聚乙烯基吡咯烷酮含水分散液涂布。DRL还可以含有不同含量和大小的消光剂，目的在于控制光泽、摩擦和/或手印强度，提高表面均匀性，调节干燥涂层表面张力的表面活性剂，媒染剂、抗氧化剂、紫外光吸收化合物、光稳定剂。

尽管如上述的墨水接受材料可以成功地用于达到本发明的目的，但还希望让DRL罩面，其目的是提高成像材料的耐用性。这样的罩面层可以在该材料成像前后应用于DRL。例如该DRL可用墨水可自由通过的透墨水层罩面。在US 4 686 118、5 027 131和5 102 717中描述过这类层。选择性地，在该材料成像后添加这罩面层。任何已知的层合薄膜和设备都可以用于这种目的。在上述成像过程中使用的墨水是熟知的，该墨水配方常常与特定的方法，即连续的、压电的或热的方法密切相关。因此，取决于特定的涂墨水方法，该墨水含有很宽的不同量溶剂、着色剂、防腐剂、表面活性剂、润湿剂及其组合。与本发明使用的图像记录材料结合使用的优选墨水可以是水基的，例如在Hewlett-Packard Desk Writer®560C打印机中使用的目前销售的那些墨水。但是，意图是如上所述的图像-记录材料的选择性具体实施方案，这些材料可能为专门针对一定墨水记录方法或一定市场卖主的墨水使用所配制的。

在一个优选具体实施方案中，为了生产照相材料，该复合载体薄膜可以用一种照相材料或多种照相材料涂布。照相材料可以是单色材料或多色材料。多色材料含有对三个主要光谱区中每个光谱区都敏感的图像成色单位。每个单位可以包括对一定光谱区敏感的单乳剂层或多乳剂层。这些材料层，其中包括成像单位层，可以按照该技术领域中已知的各种顺序排列。在一种选择性规格中，对三个主要光谱区中每个光谱区都敏感的剂层可以作为单个分离层配置。

本发明使用的照相乳剂一般是采用在该技术领域中常见的方法在胶体基体中沉淀卤化银晶体制备的。该胶体可以是典型的亲水成膜剂，例如明胶、褐藻酸或其衍生物。

在沉淀步骤中生成的晶体可以洗涤，通过添加光谱敏化染料和化学敏化剂，并通过提供加热步骤进行化学和光谱敏化，在加热步骤期间乳剂的温度可以升高，典型地从40℃升到70℃，并且保持一定时间。本发明在制备乳剂时使用的沉淀方法和光谱与化学敏化方法可以是在该技术领域中已知的那些方法。

乳剂的化学敏化作用典型地利用敏化剂，例如：含硫化合物，像异硫代氰酸烯丙酯、硫代硫酸钠和烯丙基硫脲，还原剂，例如聚胺和亚锡盐，贵金属化合物，

例如金、铂，聚合物剂，例如聚醚。如所描述的，可以利用热处理完成化学敏化作用。可以用染料组合进行光谱敏化作用，其染料可以为在可见光谱或红外光谱内有意义的波长范围而设计。人们知道，在热处理前后加入这样的染料。

光谱敏化作用后，该乳剂可以涂布在载体上。各种涂布技术包括浸涂、气刀刮涂、幕式淋涂和挤压涂布。

本发明使用的卤化银乳剂可以由任何卤化物分配组成。因此，它们可以由氯化银、溴化银、溴氯化银、氯溴化银、碘氯化银、碘溴化银、溴碘氯化银、氯碘溴化银、碘溴氯化银和碘氯溴化银乳剂组成。但是，优选的是，该乳剂主要为氯化银乳剂。关于主要为氯化银，应当理解是乳剂颗粒中 50 摩尔％以上为氯化银。优选地，乳剂颗粒中 90 摩尔％以上为氯化银，最佳地 95 摩尔％以上为氯化银。

卤化银乳剂可以含有任何大小与形态的颗粒。因此，这些颗粒可以取立方、四面体、立方八面体或任何其它自然存在的立方晶格类卤化银颗粒形态。另外，这些颗粒可以是无规则的，例如球形颗粒或片状颗粒。具有片状或立体形态的颗粒是优选的。

本发明中使用的照相材料可以利用如在《照相方法的理论》(The Theory of the Photographic Process)，第 4 版，T. H. James，Macmillian Publishing Company, Inc.，1977 年，第 151-152 页中描述的乳剂。人们曾知道，还原性增敏作用可改善卤化银乳剂的照相灵敏度。还原性增敏的卤化银乳剂一般会具有良好的照相速度时，这些乳剂常常会发生不希望的灰雾现象，并且储存稳定性也差。

通过添加还原性增敏剂，减少卤化银离子生成金属银原子的化学品，或通过提供还原性环境，例如高 pH(过量的羟基离子)和/或低 pAg(过量银离子)，可以有意地进行还原性增敏作用。在沉淀卤化银乳剂期间，当例如硝酸银或碱溶液加得过快或混合不好生成乳剂颗粒时，可能出现非有意的还原性增敏作用。另外，在例如硫醚、硒醚、硫脲或氨之类的催熟剂(颗粒生长改性剂)存在下沉淀卤化银乳剂易于有利还原性增敏作用。

在沉淀或使乳剂还原增敏的光谱/化学敏化作用期间，可以采用的还原增敏剂和环境实例，包括在 US 2 487 850、2 512 925 和 GB 789 823 中描述的抗坏血酸衍生物、锡化合物、聚胺化合物和二氧化硫脲基化合物。S. Collier 在《照相科学与工程》(PhotographicScience and Engineering)，23,113(1979)中讨论了还原性增敏剂或条件的特别实例，例如二甲基胺硼烷、氯化亚锡、肼、高 pH(pH8-11)和低 pAg(pAg1-7)熟化。在 EP 0 348 934A1 (Yamashita)、EP 0 369 491 (Yamashita)、EP 0 371 388 (Ohashi)、EP 0 369 424A1 (Takada)、EP 0 404 142A1 (Yamada)和 EP 0

435 355A1(Makino)中描述了有意制备还原性增敏卤化银乳剂的方法实例。

本发明使用的照相材料可以使用掺杂第 VII 族金属的乳剂，例如铱、铑、锇和铁，如在《Research Disclosure》，1994 年 9 月，第 36544 条，第 I 节，Kenneth Mason Publication, Ltd., Dudley Annex, 12a North Street, Emsworth, Hampshire PO10 7DQ, ENGLAND 中所描述的。另外，在 Carroll, "铱的敏化作用：参考文献评论"《照相科学与工程》，24(6)1980 中，有关于在卤化银乳剂敏化作用中使用铱的总概述。在 US 4 693 965 中描述了一种在铱盐和照相的光谱增敏染料存在下，采用化学增敏该乳剂生产卤化银乳剂的方法。在某些情况下，当可以加入这样的掺杂剂时，乳剂显示出增加的新灰雾，当如在《The British Journal of Photography Annual》，1982 年，第 201-203 页中描述的在回色 E-6 过程中处理时较低的对比感光度曲线。

典型的多色照相材料包括本发明的层合载体，其中含有蓝绿色染料成像单元，它含有至少一层对红色敏感的卤化银乳剂层，其具有与其结合的至少一种形成蓝绿色染料的成色剂，红紫色成像单元，它含有至少一层对绿色敏感的卤化银乳剂层，其具有与其结合的至少一种形成红紫色染料的成色剂，和黄色染料成像单元，它含有至少一层对蓝色敏感的卤化银乳剂层，其具有与其结合的至少一种形成黄色染料的成色剂。这种材料可以含有附加层，例如滤光层、夹层、罩面层、底层涂布层。本发明的载体还可以黑白照相印相材料。

该照相材料还可以含有透明的磁记录层，例如在透明载体下面上含有磁微粒的层，如在 US 4 279 945 和 4 302 523 中所描述的。典型地，该材料应具有总厚度(除载体外)5-30 微米。本发明可以使用在《Research Disclosure》，1997 年 9 月，第 40145 条中公开的材料。本发明特别适合于使用 XVI 和 XVII 节的彩色纸材料实例。第 II 节的成色剂也可能是特别适合的。第 II 节红紫色 I 成色剂，特别地下面提出的M-7、M-10、M-18可能是特别有希望的。在下述表中，涉及(1)《Research Disclosure》，1978 年 12 月，第 17643 条，(2)《Research Disclosure》，1989 年 12 月，第 308119 条，(3)《Research Disclosure》，1994 年 9 月，第 36544 条，所有都由 Kenneth Mason Publication, Ltd., Dudley Annex, 12a North Street, Emsworth, Hampshire PO10 7DQ, ENGLAND 出版。该表和表中引用的参考文献是被理解为适合在本发明材料中使用的描述的特别部分。该表和表中引用的参考文献还描述了这些材料制备、曝光、加工和操作的合适方法，并且其图像在其中。

参考文献部分	主题
1 I, II	颗粒组成
2 I, II, IX, X, XI	形态与制备
XII, XIV, XV	乳剂制备，其中包括硬化剂，涂料助剂
I, II, III, IX	
3 A&B	附加物等
1 III, IV	化学敏化作用和
2 III, IV	光谱敏化作用/
3 IV, V	减敏感作用
1 V, UV	染料，增白剂
2 V	荧光染料
3 VI	
1 VI	抗灰雾剂和稳定剂
2 VI	
3 VII	
1 VIII	吸收和散射
2 VIII, XIII, XVI	材料；抗静电层；
3 VIII, IX C & D	消光剂
1 VII	图像成色剂和图像-
2 VII	改性的成色剂；染料
3 X	稳定剂和色调改性剂
1 XVII	载体
2 XVII	
3 XV	
3 XI	特别的层排列
3 XII, XIII	负加工乳剂；直接的正乳剂
2 XVIII	曝光
3 XVI	
I XIX, XX	化学加工；
2 XIX, XX, XXII	显色剂
3 XVIII, XIX, XX	
3 XIV	扫描和数字处理方法

照相材料可以用各种形式的能量曝光，其能量包括电磁谱的紫外、可见和红外光区以及电子束、β辐射、γ辐射、X-射线、α粒子、中子辐射以及其它的微粒形式，如由激光产生的以非相干(任意相)形式或相干(在相中)形式的波状辐射能量。打算用 x-射线照射该照相材料时，它们可以包括在通常的放射照相材料中见到的特征。

该照相材料优选地可以受到光化学辐射照射，典型地在光谱的可见光区中进行照射，形成潜像，然后加工形成可见图像，优选地采用除热处理之外的其它处理方法加工。优选地在已知的 RA-4®(Eastman Kodak Company)过程或其它适合于使高氯化物乳剂显影的处理系统中进行加工。本发明也可以针对照相记录材料，该材料含有载体和至少一层光敏卤化银乳剂层，该层含有如前面所述的卤化银颗粒。

在另一个具体实施方案中，本发明使用可提供硬而非常光滑的白色基材的成像介质可以用作成像标记或背面涂胶的照片。采用该技术领域中的技术人员已知的办法涂敷粘合层，应提供一种将成像基材转换到已成像的自粘标记或照片上的方法。粘合剂层可以是永久的或可重置的。可以涂布该粘合剂，或涂布到取向的芯上，接着将法兰层挤出到粘合剂上，或粘合剂可以涂布到挤出的法兰层上。

为了将这种材料带过所希望的成像过程，例如照相洗印加工，也可以添加覆盖该粘合剂的释放衬垫。抗撕裂聚合物的释放薄膜应产生一种很容易移去的释放薄膜。任何以前描述的成像技术，其中包括卤化银、喷墨、热染料转移或电照相，都可以使用自粘的背面涂胶照片或标记。

下面的实施例说明实施本发明。没有打算穷举所有可能的本发明变通实施方式。除非另外指出，份和百分数都以重量计。

本发明的实施例使用标准长网造纸机和充分漂白的硬木牛皮纸纤维混合物生产纸基。纤维比主要由漂白的白杨木(38%)和枫木/山毛榉木(37%)与较少量的桦木(18%)和软木(7%)组成。使用高水平的锥形纸浆精制机和低水平的盘形纸浆精制机，将纤维长度由 0.73 毫米加权平均长度降低到 0.55 毫米，其加权平均长度采用 Kajaani FS-200 方法测量。使用 FS-200®纤维长度分析仪(Kajaani 自动化公司)测量了纸浆中的纤维长度。采用涂胶化学法，制得的纸样品 1 为 160 克/米^{2}基重，样品 3 为 172 克/米^{2}基重，还在对照样品上进行了表面涂胶，这种涂胶使用羟基乙基化淀粉和氯化钠，但为了比较其表面涂胶不是关键的。该纸压延到表观密度为 1.04 克/厘米^3。

实施例1和3(对照)

使用正面复合物以及高密度和低密度聚乙烯(46/54 比)反面掺混物，在其两面上单挤压涂布上述纤维素纸基，制备出这些实施例的基材，该复合物基本上含有 83%低密度聚乙烯(LDPE)，12.5%二氧化钛，3%氧化锌和 0.5%硬脂酸钙。树脂覆盖约为 27 克/厘米^2。

实施例2和4

实施例 2 和 4 制备的样品不使用纤维素纸基芯，而代替使用挤出的聚丙烯芯层。该芯每面再挤压涂布聚烯烃法兰层。表 2 提供了实施例 2 和 4 的材料鉴定、层造成和覆盖。实施例 2 含有双轴向取向的聚丙烯芯材料(BOPP)，而实施例 4 含有单轴向取向的聚丙烯芯材料(MOPP)。在两种情况下，正面表层和正面法兰共挤出到芯的正面上。该芯的非-图像面也用法兰层和反面表层共挤压涂布。采用的熔化温度列于下表。在每种情况下，使用 3.5′′(0.09 米)挤出机涂布法兰层，表层使用 2.5′′(0.06 米)挤出机涂布，挤出供料头的线速度为 91.4 米/分，空气隙为 21.6 厘米，在 0..635 厘米设定模口间隙冷却。

表 2 本发明样品的组成

实施例 2 层	(证明本发明) 材料	厚度	重量
正面表层	60%NA214 低密度 PE(Millenium)，22%4002P(Eastman Chemical 0.917 克/厘米^3 低密度聚乙烯)．15%锐钛矿 AHR TiO_2，3%ZnO (熔点＝550F，287.8℃)	0.5 密耳	12.2 克/米^2
正面法兰	50%PF611，20%PA609，20%滑石，10%AHR TiO_2，(熔点＝550F，287.8℃)	1.75 密耳	43.0 克/米^2
芯	低密度 BOPP 聚丙烯薄膜	6 密耳	
反面法兰	50%PF611，20%PA609，20%滑石，10%AHR TiO_2，(熔点＝550F，287.8℃)	1.75 密耳	43.0 克/米^2
反面表层	100%NA214，(熔点＝550F，287.8℃)	10.0 密耳	
掺混物			
正面表层			
正面法兰	20%PA609+50%(复合的滑石- PF611 40%浓度)+ 25%(复合的 TiO_2- PF611 40%浓度)+5%PF611		
反面法兰	20%PA609+50%(复合的滑石- PF611 40%浓度)+ 25%(复合的 TiO_2- PF611 40%浓度)+5%PF611		
实施例 4	(证明本发明) 材 料		
正面表层	77.5%4002P，18% TiO_2，4.5%ZnO(熔点＝550 F，287.8℃)	厚度	重量
正面法兰	50% PF611，20% PA609，20%滑石，10% TiO_2(熔点＝500 F，287.8℃)	0.5 密耳	12.2 克/米^2

芯	低密度MOPP聚丙烯薄膜	1.75密耳	43.0克/米^2
反面法兰	50%PF611，20%PA609，20%滑石，10% TiO_2(熔点=500F，287.8℃)	6密耳	
反面表层	100%NA214，(熔点=550F，287.8℃)	1.75密耳	43.0克/米^2
掺混物		10.0密耳	
正面法兰	20%PA609+50%(复合的滑石- PF611 40%浓度)+ 25%(复合的TiO_2- PF611 40%浓度)+5%PF611		
反面法兰	20%PA609+50%(复合的滑石- PF611)+ 25%(复合的TiO_2- PF611)+5%PF611		

表 3 与照相纸基准相比的本发明的光滑度和光泽

		图像面 桔皮面 Ra(微米)	图像面 Tri 光泽 (空气干燥) Gardener 光泽单位
样品 3	(照相纸比较)	0.491	60.7
样品 2	(本发明证明 w/BOPP 芯)	0.114	71.4

表 3 表明与样品 3 "照相纸" 基准相比时，本发明样品 2 具有在 "桔皮面" 和光泽方面的显著优点。使用 4520Tri 光泽仪在角度 20 度测量了光泽。该光泽仪由(BYK) Gardener 生产，光泽用 Gardener 光泽单位测量。在成像材料的图像面上的 "桔皮面" 用 0.95 厘米直径探针测量，以测定纸的平均表面粗糙度 Ra，因此桥连了所有精细粗糙度细节。

表 4 用 Ra 值表示的桔皮面

		跨越卷筒纸的位置										
		平均 Ra (微米)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
样品 3	照相纸比较	0.49	0.50	0.50	0.49	0.47	0.49	0.43	0.51	0.52	0.49	0.49
样品 2	本发明证明	0.11	0.14	0.13	0.11	0.09	0.1	0.10	0.11	0.09	0.15	0.12

如表 4 中所表明的，评价跨越该卷筒纸的多个位置时，样品之间的桔皮面的不同始终是显而易见的。

样品 5 和 6

购买了两种重量的典型 "合成纸" 样品，其大致重量范围为典型的照相纸基。样品是大量填充无机填料的聚丙烯薄膜， 市场上以 "合成纸" 销售。样品 5 是 176 克/米^2，而样品 6 是 204 克/米^2。

表 5 BOPP 芯样品在相等重量时韧性与不透明性的比较

			厚度	表观密度	L &W 韧性 - mN		图像面表面粗糙度 S
样品鉴定	平均 L&W 韧性 mN	基重 G/M^2	微米	克/厘米^3	机器方向韧性 MN	截面方向韧性 mN	平均 Ra (微米)
样品 5 合成“纸”比较	46	176	151	1.17	49.9	42.2	0.470
样品 6 合成“纸”比较	70	204	183	1.11	74.4	65.7	0.363
样品 1 照相纸比较	139	213	204	1.04	178	100	0.472
样品 2 (证明本发明 w/BOPP 芯)	142	193	233	0.829	136.5	147.5	0.258
	UVI			UVO			
样品鉴定	L*	a*	b*	L*	a*	b*	不透明性
样品 5 合成纸		-1.32	-1.11	92.42	-1.22	-1.63	95
样品 6 合成纸		-1.20	2.95	95.80	-0.72	1.37	90
样品 2 (证明本发明 w/BOPP 芯)		1.05	-6.00	95.56	-0.19	-1.11	98

在表 5 中，可以清楚地看到，在大致可比较的重量下使用本发明的成像材料达到了等于或优于基准的韧性。样品 2 证明了在大致相同重量下，与传统的所有合成纸基(样品 5 和 6)相比时和与传统的照相纸基(样品 1)相比时韧性更高。根据 Tappi 法 T556，使用 Lorentzen and Wetter 型试验仪测量了韧性。测量了角度偏斜 15°时垂直夹住的 20 毫米宽的样品的弯曲强度。

还表明，在大致相同的重量下，本发明的成像材料还提供了更高的 L*uvi 值，相同或更高的不透明性。使用由 Hunter Associates Laboratory 生产的 UltraScan®XE 色度计，使用无紫外光激发样品的 D6500 光源，测量了色度。根据 ASTM 方法 E308-96 测量了不透明性，包括了镜面反射率，通过测量黑对黑，然后黑对白(Baryta)的一块薄膜，进行了这种试验。

表 6 MOPP 芯样品的桔皮面、光泽和韧性的比较

	图像面的桔皮面 表面光滑度	图像面的光泽 (空气干燥)	L&W 平均韧性
	Ra 微米	Gardener 光泽单位	MN
样品 3A (照相纸基比较)	0.48	57.4	159
样品 4 (证明本发明 w/MOPP 芯)	0.28	63.7	154

在最后的表中，显而易见的是，可以保持照相和其它成像基材所需要的高韧性值，同时还证明使用 MOPP 芯时，桔皮面和光泽有显著的改善。这意味着消费者将可选择更光滑，更有光泽的照片，还不必放弃“照相”纸的质量感觉，它们会受到青睐。