



## HB-1高阻隔镀铝复合膜在包装中的应用

上海紫江彩印包装有限公司 贺爱忠

[摘要] 本文介绍了HB-1高阻隔镀铝复合膜材质结构、阻隔性能、复合强度等关键技术问题分析与对策。需要特别强调的是：镀铝聚酯薄膜（VMPET）采用丙烯酸类树脂预先涂覆处理再真空镀铝，使得HB-1高阻隔镀铝复合膜具有显著的技术创新性、性能指标先进性和市场竞争优势。

[关键词] 阻隔性能、丙烯酸类树脂、涂覆、镀铝、复合膜

### 一、通常的高阻隔软包装材料

随着社会发展和人民生活水平日益提高，商品经济越来越发达，为了提高商品的流通周期与货架寿命，商品包装的作用日益重要，尤其对于食品、药品、化妆品、洗涤用品等保质要求较高的商品，采用高阻隔性能包装材料包装往往是最有效的手段。目前软包装领域可通过选用阻隔性薄膜材料[1]如含EVOH树脂共挤薄膜、涂覆PVDC薄膜、蒸镀氧化物薄膜、铝箔以及真空镀铝薄膜等，经过一次（或多次）复合可以满足以上产品的包装要求。

#### （一）透明高阻隔性包装材料

EVOH树脂共挤薄膜、涂覆PVDC薄膜和蒸镀氧化物薄膜等一类透明性材料有着良好的阻隔性能，而且具有微波透过性好、透明等特点，但是这些材料相对成本较高。同时，因为透光的原因，这种材料不能阻隔由透光引起的内容物腐坏变质。

#### （二）铝箔

作为软塑包装上使用的铝箔，具有突出的阻隔性能，在铝箔厚度足够的前提下，基本上可以完全阻隔气体和水分，因而在软塑包装基膜中，铝箔是较为常用的阻隔材料。但是铝箔有一个致命的缺陷——弯曲后，铝箔容易产生断裂，影响铝箔的阻隔性，同时价格还是相对较贵。

在上世纪80年代，一种新的技术——真空镀铝被引入软包装。此后，越来越多人们开始在不影响质量要求的前提下，改用真空镀铝膜来代替铝箔，从而降低包装成本。

#### （三）传统真空镀铝PET薄膜

真空镀铝膜有着良好的柔韧性能，可以避免铝箔弯曲断裂而导致的阻隔性能大幅度降低的问题，在某些场合下，真空镀铝膜已经取代了很大一部分铝箔软塑包装的市场。但是传统真空镀铝膜仍有不少缺陷，即镀铝层厚度有一定的范围限制，在阻隔性能上与铝箔仍有较大的差距；同时，与其他基材复合以后，镀铝层转移至胶粘层的现象时有发生。针对此种情形，我们公司开发了HB-1高阻隔镀铝复合膜，它是软包装领域具有高阻隔性能的最新技术产品。

### 二、HB-1高阻隔镀铝复合膜技术分析

HB-1高阻隔镀铝复合膜综合了PET在线涂布技术、真空镀铝技术、凹版印刷复合技术，使项目产品具有高剥离强

度和高阻隔性能，在结构和工艺上有创新性，且有一定的成本优势。HB-1高阻隔镀铝复合膜经上海科学技术情报所检索，达到国际先进水平。

## 1、HB-1高阻隔镀铝复合膜结构设计图（图1）

说明：1表示印刷面料层（PET或OPP），2表示胶粘层，3表示镀铝层，4表示专用涂层（丙烯酸类树脂），5表示镀铝基材（PET），6表示热封层（PE或CPP），7表示3、4、5的组合，称作高阻隔镀铝PET薄膜。

在本结构中，表层PET（或OPP）具有较高的拉伸强度，同时其优良的透明性可以充分展现精细的印刷。高阻隔镀铝PET薄膜属阻隔层，对于包装内容物的保质保香起着关键作用。内层PE（或CPP）膜属于热封层，是与包装内容物直接接触的材料。其中高阻隔镀铝PET薄膜属于HB-1高阻隔镀铝复合膜的核心技术部分。

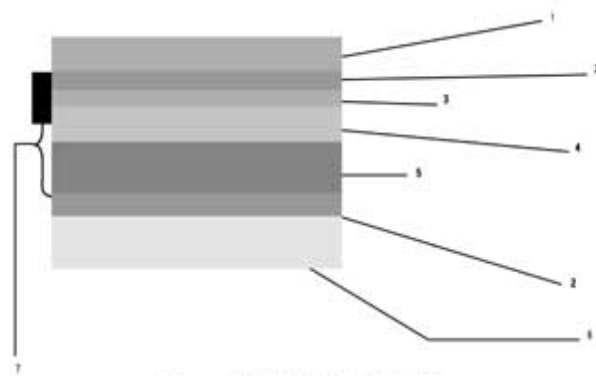


图1. HB-1高阻隔镀铝复合膜结构示意图  
说明：1表示印刷面料层（PET或OPP），2表示胶粘层，3表示镀铝层，4表示专用涂层（丙烯酸类树脂），5表示镀铝基材（PET），6表示热封层（PE或CPP），7表示3、4、5的组合，称作高阻隔镀铝PET薄膜。

## 2、技术分析

与传统镀铝复合膜相比，HB-1高阻隔镀铝复合膜具有的技术优势体现在：

### 2.1、高剥离强度确保复合膜层间不易分离。

传统的镀铝复合膜用显微镜观察可以发现：VM-PET镀铝层存在大量的纹隙和空隙，镀铝层致密度差。这是由于在真空蒸镀过程中PET在张力、温度的作用下产生拉伸形变，收卷后PET蠕变恢复而产生的结果，复合以后粘合剂分子会通过这些空隙渗入VM-PET界面，严重降低VMPET的复合牢度，从而造成剥离时镀铝层的转移。

HB-1高阻隔镀铝复合膜采用预涂丙烯酸类树脂专用涂层的PET作为镀铝基膜，即在镀铝基材PET薄膜表面上先涂一层丙烯酸类树脂专用涂层，再进行真空镀铝，这样丙烯酸专用涂层介于镀铝层和PET薄膜之间起到一个缓冲层的作用，使PET在真空蒸镀收卷后蠕变产生的应力释放在该涂层，从而减小了对镀铝层的破坏，镀铝层的致密度大大提高，复合以后粘合剂分子无法通过空隙渗入VM-PET界面。此外，专用涂层与镀铝基材PET、铝层的界面结合牢度好，所以与其它基材复合后剥离强度很高，镀铝层不会向任何一层转移。

### 2.2、高阻隔性能确保包装内容物长时间保质。

传统的镀铝复合膜为尽量避免出现镀铝层转移的情况发生，镀铝厚度往往只能控制在320~420Å，这是因为镀铝层越厚，镀铝层与PET基膜相对脆性增大，与其它基材复合后越容易造成镀铝层与PET基膜剥离。而对于镀铝复合膜来说，阻隔性能的好坏取决于镀铝层厚度，即镀铝层厚度越大，阻隔性能越好；镀铝层厚度越小，阻隔性能越差。传统的镀铝复合膜无法解决同时具备高剥离强度和高阻隔性能的技术难题。

HB-1高阻隔镀铝复合膜由于采用预涂丙烯酸类树脂专用涂层的PET作为镀铝基膜，专用涂层与镀铝基材PET、铝层的界面结合牢度好，与其它基材复合后剥离强度很高，镀铝层不会向任何一层转移，所以可以将镀铝层厚度从传统的380~420Å提高到500~550Å，其阻隔性能也随之大大提高。二者数据对比见表一所示：

## 三、HB-1高阻隔镀铝复合膜的应用

HB-1高阻隔镀铝复合膜自从投产以来，得到了诸多商家的认可与使用，目前，我司开发的HB-1高阻隔镀铝复合膜已应用于奶粉、膨化食品、药品等行业，取得了较好的经济和社会效益。

目前的中国市场，高阻隔包装的需求量非常大，随着中国加入WTO，会有更多的品牌公司进入中国市场，对高阻隔包装的需求将进一步加大，预计今后5年内对高阻隔包装的需求将增长40~50%。我司的HB-1高阻隔镀铝复合膜具有自主知识产权，在今后3~5年内其技术将处于竞争优势地位，能有效地抗衡跨国公司的挑战。

表1：传统的镀铝复合膜与HB-1高阻隔镀铝复合膜性能对比

结 构		传统的镀铝复合膜	HB-1高阻隔镀铝复合膜
		PET12/VMPET12/PE70	
剥离强度 (N / 15mm)	外 层	1.0	2.0
	内 层	2.5	2.5
阻隔性能	水蒸气透过量 g/m <sup>2</sup> . 24h	1.0	0.2
	氧气透过量 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> . d. atm	4.5	0.6

\* 所列数值为典型测试值。水蒸气透过量测试条件：38℃. 90%RH，氧气透过量测试条件：23℃

中国包装杂志社 版权所有

地址：北京市东城区东黄城根北街甲20号 邮编：100010

电话：(010)64036046 64057024 传真：(010)64036046

E-mail : zazhi@chi anpack.org.cn      zazhi@cpta.org.cn