

软包材厚度均匀性与包装成本

摘要: 控制好薄膜厚度的均匀性有利于降低企业的包装成本, 减少由于原油价格上涨对包装企业带来的影响。本文

详细介绍了薄膜厚度均匀性对产品包装的重要性, 并对薄膜厚度和涂层厚度的检测方法进行了深入的探讨。

关键词: 厚度, 薄膜, 成本控制, 机械测厚, 均匀性

随着原油价格的持续走高, 高聚物包装材料的成本也大幅上扬。然而如今市场竞争激烈, 如果因为包装材料的价格上涨而上调产品的销售价格, 试图将增长的成本全部或是部分转加到消费者身上, 消费者肯定是不买帐的。另外, 如果生产厂商试图通过降低包装性能来减少成本, 这无异于是拆自己的招牌。当前可有效解决包装材料成本上涨的途径有以下两方面: 首先是加大力度研制新型高分子聚合物, 尽可能在不降低包装性能的前提下减少材料的使用量或降低包装成本; 其次是采取有效的测试手段控制材料厚度的均匀性, 降低由此引起的包装废品率。后者相对来讲更易实现, 利用现有的测厚技术可以帮助企业降低包装成本。

1 薄膜厚度均匀性的重要性

厚度均匀是材料具有特定保护功能的先决条件之一。以阻隔性功能材料为例, 阻隔层均匀与否将直接影响到材料的整体阻隔性能。阻隔层是阻隔性薄膜中最重要的一层, 阻隔性薄膜阻隔性能的高低一方面取决于阻隔层材料的选择 (例如目前阻隔性能优的材料其阻隔层多为铝箔、镀铝、镀硅氧化物、PVDC、EVOH 等); 另一方面取决于阻隔层的厚度, 一般阻隔层厚度越大, 薄膜的阻隔性能越好, 但当阻隔层的厚度达到一定程度后, 薄膜的阻隔性能已趋于稳定, 不会再随阻隔层厚度的增长而增大。高阻隔材料价格昂贵, 因此阻隔层的厚度直接影响阻隔性薄膜的整体成本。多层复合薄膜的应用可有效降低包装成本, 其中阻隔层的厚度仅为薄膜整体厚度的 10% 左右, 有的甚至只有 $5\ \mu\text{m}$ (或更少), 但是阻隔层厚度的控制难度非常大。若阻隔层的厚度均匀性不好易出现阻隔层的功能薄弱点, 导致薄膜整体的阻隔性能不稳定, 可能出现部分包装物的阻隔性能较差, 致使产品达不到应有的保质期, 而且对于部分薄膜 (尤其是透明性好的薄膜) 阻隔层厚度的变化也会影响薄膜整体的外观色泽, 降低商品的展示性。

薄膜厚度均匀与否也会给薄膜印刷以及相应的使用工序增加困难。以国内常用的凹版印刷为例,

印刷张力的控制对保证印刷品的质量至关重要，张力的控制与薄膜的材质、厚度、以及厚度的均匀性都有关系，控制不好能直接引起材料的套印不准。此外，薄膜厚度均匀性差还可能导致薄膜印刷后出现收卷错位的现象。

在多层复合薄膜的制作过程中，任何一层薄膜厚度的不均匀都会引起后续加工的不均匀性，致使成品薄膜的厚度均匀性更差。使用这种厚度不均匀的薄膜作外包装，在使用时包装物易出现机械性能薄弱点，如果在包装、运输、储藏、销售过程中包装物受到较大的外力冲击，这些薄弱点易出现裂痕、孔洞等致使材料的特殊保存功能降低或彻底丧失。

2 如何检测薄膜厚度

在薄膜制造及加工业，检测薄膜的厚度是最常见的薄膜检测指标之一，厚度检测又多分为薄膜厚度检测以及涂层厚度检测两类。由于薄膜的厚度是各层树脂厚度的总和，如果薄膜的整体厚度均匀性差，其中各层树脂的厚度分布也会存在差异。毫无疑问，对涂层厚度的检测将更有利于有效控制薄膜各层的厚度均匀性，但对于多层薄膜若想精确测量每一涂层的厚度，在相应的厚度检测设备上就需要有非常大的投资，并随着薄膜层数的增长而加大，给企业带来较大的经济负担。比较经济的方式是对部分价格昂贵的涂层材料进行涂层厚度的检测，同时加强对薄膜整体厚度的测试以达到有效控制其他各层材料厚度均匀性的作用。

厚度检测设备可以分为在线测厚设备和非在线测厚设备两大类，对这两类设备的详细介绍可参见《薄膜厚度的常用测量方法》一文。这两类测厚设备如果能够配合使用是最理想的，这一方面是由于在线测厚设备往往采用的非接触式测量方式，用于软包材的厚度检测时无法避免由于材料具有压缩性或是表面平整性不好而引起的数据波动较大的情况，而非在线测厚设备可以提供接触式测量方法（如 Labthink CHY-C2 采用的机械测厚法），有效弥补了在线测厚的这一不足。另一方面在线测厚虽然能有效控制一批薄膜的厚度均匀性，但却不适用于对成品薄膜的抽样检测，因此必须配备非在线测厚设备。

在线测厚设备能够以最快的速度获取厚度测试数据，并及时调整生产线的参数降低材料的厚度波动，缩短生产线的开车时间，但需要配备与生产线相匹配的扫描架，这对其重复利用有一定限制，而且设备的价格、运行及维护费用都要比非在线测厚设备贵很多。非在线测厚设备价格便宜、体积小，使用方便，但对生产线厚度参数调整的反馈要慢很多。非在线测厚设备种类很多，其中机械测厚技

济南兰光机电技术有限公司

中国济南市无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85864214 85953155

传真: (86) 0531 85812140

E-mail: labthink@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

术的适用性最强，它对试样没有选择性，测试不受产品颜色、组份变化或表面反光的影响，可用于检测任何物质，而且它在测厚的同时会向试样的测量表面施加一定的压力，可有效避免由于试样具有压缩性或是表面平整性不好而引起的数据波动较大的情况，非常适用于软包材的厚度检测。此外，由于薄膜具有可压缩的特性，若各类测厚仪对同种薄膜的检测厚度存在差距也是经常出现的情况，因此，严格按照标准规定的条件选择仪器十分重要。

3 展望

加大对材料厚度均匀性的测试，可以降低包装材料的废品率，达到节省成本的目的。由于软包材自身结构的可压缩性，使得机械测厚仪一直是各类软包材厚度检测的首选。然而机械测厚法的接触式测量限制了它在在线测厚领域中的发展，因此，要想有效控制材料的厚度均匀性，最好是同时具备在线以及非在线厚度检测设备，这需要企业依据材料的种类、厚度均匀性的控制要求、设备预算等综合因素来决定。