

UV LED固化工艺技术 在微型扬声器制造领域中的应用



图片1：消费类电子产品

小型电子产品领域（包括手机、平板电脑、个人计算机、蓝牙耳机等）的全球市场产值高达60亿美元。实际上，终端消费者都希望在不同的环境中聆听到水晶般清晰的声音（驾驶时、户外、大风天气、机场、通过耳塞等）。为了满足消费者的需求，扬声器制造商正在转向寻求新的制造方法，以便获得大批量制造工艺，同时不断提高生产产量。因此，扬声器制造商已在其生产线上应用UV LED固化灯对各种黏合剂或涂料进行固化处理。随着工艺技术的进一步发展，由于具备更高的产率以及更大的产出，UV LED固化灯正在取代传统的汞灯。

背景

由于消费类电子产品行业要求更高的保真度和日益小型化的封装，电子扬声器已经发生了彻底的转变。对于手机产品而言，已经发展为集成多达四个扬声器并配套使用噪音消除技术的智能手机。对于平板电脑产品而言，已经超出了个人计算机的移动计算功能，同时随着在线社交游戏的出现，进一步提升了高品质音频性能的需求。随着这些设备日益趋向于小型化，驱动更高的电流（消费者所要求的重低音）与较小的扬声器尺寸之间就存在了冲突。回想一下过去，高端音频扬声器系统必需配置多台一米多高的音箱，才能提供丰富、音域广泛的声音。而如今，消费者希望利用一个面积小于4 cm²的扬声器就可以聆听到高品质的音响。



图2：微型扬声器

制造商已紧随趋势，从传统的手工生产线转移到今天的半自动化生产线。下一步的目标是迈入全自动化生产线，其中过程控制和稳定性是实现消费者数量和质量需求的必要因素。

微型扬声器概述

扬声器的基础构件即是膜片（通常采用聚酯薄膜、纸或金属片制造而成），在施加电流时该膜片会发生振动。数字信号源经由数/模转换成模拟量电流并加载到膜片上附带线圈上，并与磁芯产生作用使膜片振动发声。所有这些基础构件都通过一个框架固定支承在一起，且该框架也用于将扬声器与电子设备粘附在一起。图3显示该类基础构造。



图3：扬声器的基础构件

制作电子扬声器的过程十分复杂，涉及到很多步骤。大多数扬声器生产厂商均拥有自己经多年开发的专有工艺，以提供独特的音响功能。而以扬声器基本要素为背景，一个简化的扬声器装配流程如图4所述

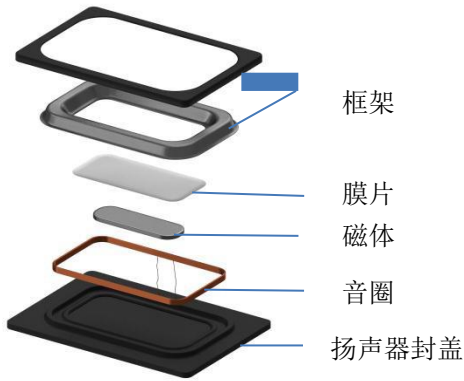


图4：扬声器的装配

扬声器的膜片与音圈连接在一起。由于膜片是敏感性元件，因此在装配过程中务必小心谨慎，防止产生过多热量，否则将导致膜片劣化、质量降低。然后，该组件将与一个框架连接在一起。将利用一套黏合剂涂覆系统将特定数量的未固化丙烯酸酯黏合剂涂覆在特定区域或槽道上以便固化。在完成每道固化工序后，都将进行质量检查，以便于在装配过程中进一步减少废品、废料。

即使是对于上述装配过程简单的概述，也可以清楚地发现不正确的固化材料将会影响扬声器的性能。材料固化不足时将无法形成适宜的密合性，但是材料固化过度时将导致黏合剂。

的材质硬化、脆化，并且在受压时将破裂，这些都降低其声学性能，导致消费者不满意，在未来发生退货现象。

UV LED固化工艺技术



图5：UV光源

在微型扬声器制造过程中使用UV LED固化工艺技术包含两大主要优点。其中一大优点是提高了良品率。第二大优点是增大产出。接下来我们将对这两大优点逐一进行阐述。

良品率（被定义为合格、优良产品的数量，与生产的总产品之百分比）是大批量制造过程中非常关键的要素。假设一个制造商的一条生产线每小时可生产5000个扬声器，那么如果每周7天、每天24小时不间断运行，50周的时间可生产42,000,000个扬声器。因此，如果良品率从98%提升到98.1%，0.1%的提升率即意味着该厂商每年可多生产42,000个扬声器。由于微型扬声器可提供更具竞争力的价格，这些额外的42,000个扬声器可为制造商带来显著的利润空间，或便于

于制造商在激烈的市场竞争中赢得市场份额。

由于UV LED固化灯可以在长时间内提供一致性的紫外光输出，从而可以确保工艺的稳定性，因此相应提升了该工艺过程的良品率。下图6显示了UV LED灯的输出情况，光线覆盖了微型扬声器尺寸的整个面积区域。如图6所示，扬声器材料可在整个表面区域一致性接收均匀剂量的紫外线能量，且不存在任何可能会造成废品的“热”点或“死”点缺陷。

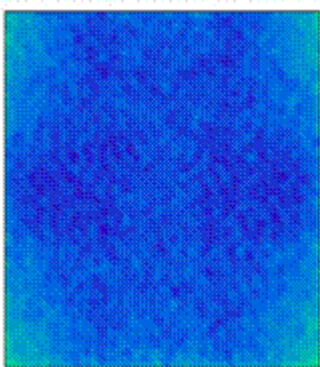


图6：一致性的紫外光输出

UV LED固化系统由于具备一致性的稳定输出和较长的使用寿命，因此其具备工艺稳定性，而这是大批量制造过程中一项关键要求。熟悉设备可确保在昨天、今天和明天均能获得同样的紫外光输出，从而便于制造商将其资源集中于制造过程中的其它部分。此外，由于UV LED固化系统只会在A类紫外光（UV-A）范围内产生紫外光输出，其波长通常为365nm，这一特性与所使用的丙烯酸类黏合剂相匹配，因此可进一步提升其工艺稳定性。并且，由于UV LED固化系统不会产生C类紫外光（UV-C）或红外光，因此黏合剂及其周边的运送工具仅会接收到所需波长的剂量。该UV LED“冷却固化”工艺技术进一步提升了固化工序过程的稳定性，而不会在紫外线黏合剂固化过程中对其周边运送工具或其它重要扬声器组件造成破坏。

UV LED固化系统的第二大改进之处就是增加了产出。在我们的上述实例中，假定 UV 固化环节是此过程中的瓶颈，将黏合剂的固化时间从 6 秒降至 4 秒可提升产出高达 30%，提

高产出可带来以下两方面的功能优势。首先，如上所述，黏合剂的“冷却”固化意味着接下来的验证步骤可在固化后立即进行，且在等待运送工具或扬声器冷却下来进行测试前不会浪费任何时间。此外，由于 UV LED 输出非常稳定，从而可实现更为一致性的固化效果以便进行测试，因此在验证阶段中将具有更高的精度。

由于 UV LED 输出为一个窄频带内能量，因此可使用经过优化的波长的黏合剂，该黏合剂可缩短相应的固化时间。黏合剂制造商可凭借 UV LED 在特定波长内的一致性输出开发出一种与紫外线能量具备高反应性的制剂，从而缩短黏合剂的固化时间。UV 黏合剂的未来发展方向也意味着每一个扬声器可使用更少的黏合剂，从而扬声器制造商可额外节约成本。

总结

微型扬声器制造商均承担着巨大的压力，以较低价格而更高的产量生产高质产品。UV LED 固化系统有助于扬声器制造商通过提高产量和产出实现这些目标。UV LED 固化系统的基本构成要素综合在一起可帮助居于领先优势的制造商在激烈的市场竞争中赢得竞争优势。