

浅谈生产工艺的细节点滴

TWS蓝牙耳机也称真正无线立体声耳机，英文全称 True Wireless Stereo。TWS蓝牙耳机体积较小，它摒弃传统线材方式，通过蓝牙技术连接，实现单双耳佩戴，还有主动和被动降噪等丰富的功能。因为耳机体积小，结构件之间的装配只能依靠胶水来实现粘接、密封的目的，而调音网是耳机与外界沟通交流的窗口，在耳机声学中占有举足轻重的地位。点胶和调音网的工艺是耳机生产中尤为重要的细节点滴。

如何做好耳机的点胶工艺

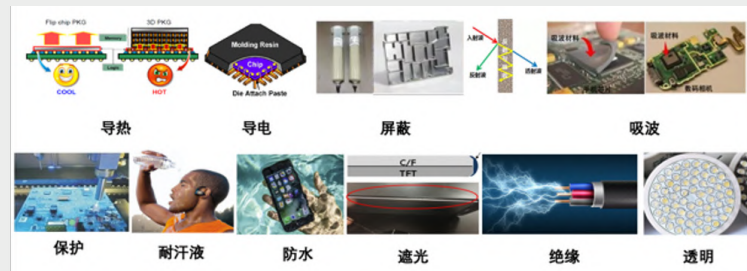
一、TWS蓝牙耳机点胶工艺简介

TWS蓝牙耳机点胶工艺主要的作用是对产品结构件进行密封固定和保护，防护它的内部核心结构件，从而达到防水防尘的作用，有效提升产品的寿命，并能提高耳机可靠性并降低组装成本。随着消费者对智能穿戴类电子产品依赖度的提升，对使用寿命、产品可靠性和防水性的期望也越来越高，所以胶水的选择和生产工艺也有很大的挑战。



二、胶水的主要功能及固化方式

胶水是连接两种材料的中间体，多以水剂出现，其主要功能有导热，导电，屏蔽，吸波，保护，耐汗液，防水，遮光，绝缘，透明等。化学属性是环氧，丙烯酸，有机硅，聚氨酯，聚酰胺等。胶水的固化方式有紫外光固化，湿气固化加热固化，隔绝氧气固化等方式。



三、点胶工艺

在选用点胶工艺时，可以根据工艺复杂程度，综合产能来挑选合适点胶方式。不同的点胶方式实现不同的功能需求，目前点胶方式有：点胶，点线，喷胶，印刷，喷漆，薄膜贴合等。

四、经验分享

结构件粘接和密封：

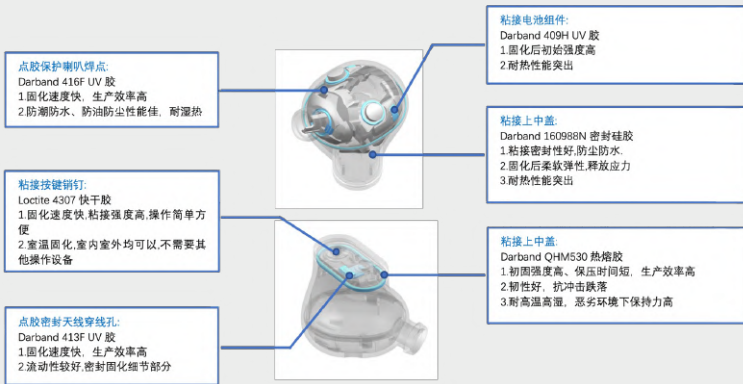
结构件之间的粘接，一般需要高强度的胶水以保证产品的可靠性。结构件一般都是非透明的塑胶，UV光无法照进去，所以一般会选择热熔胶。

热熔胶：有最终强度高、固化后产品可维修、不需要额外UV光照射等优点，但是热熔胶的初始强度低，固化时间慢、需要单独增加保压工艺、产品产出时间加长、治具或设备成本也会相应增加。如果结构件为透明颜色，UV光可以照射到胶水，那么也可以选用UV胶来做粘接。

UV胶：有固化时间快、初始强度和最终强度都很高、不需要保压等优点，其缺点是固化后不可维修，需要单独增加光源固化。



点胶 (Dotting)	点线 (dispensing)	喷胶 (jetting)	印刷 (printing)	喷漆 (spraying)	薄膜贴合
可用于小于0.1mm圆点	可用于小于0.1mm的线性施胶	可用于各种精密施胶	可用于各种面积施胶	可用于溶剂胶超薄施胶	适用于各种平面不同厚度



焊点保护:

焊点胶保护主要是防止氧化和绝缘的作用, 可以使用硅胶、热熔胶、UV 胶等。但是为了节省生产时间和工艺成本, 减少待干, 生产工艺会选择低强度的 UV 胶。低强度的 UV 胶固化方式一般为 UV 加湿气固化。针对 IC 的焊点保护, 胶水需要从 IC 周围渗透到焊点底部, 从而达到焊点保护的作用。胶水的工艺需求是要有优异的机械强度、高温耐久性和抗湿性, 一般选用底部填充胶。

声单纯学密封:

涉及到结构件之间的密封一般选用硅胶, 固化时间为 7-15 分钟, 因为硅胶有高流动性可以渗透到各个角落, 达到完美密封的效果。胶水固化后强度也不高, 不会有与其他部件干涉的风险。硅胶的缺陷是因为胶水的流动性高, 点胶后胶水形状很难保持一致性, 点胶过程中极易散胶、挂胶, 需要频繁的擦拭点胶针头。当生产工艺需要密封的同时又要兼顾结构粘接时, 就需要选择高流动性和终端强的 UV 胶, 但是在空间小的情况下, 依然有其他部件干涉的风险。这种情况最优的做法是先点 UV 胶固定, 再点硅胶密封。

声学金属网	声学聚酯网	防水透气膜	调音纸
透气性一致性非常好, 公差±5%, 耐酸碱, 良好抗震效果, 防水可达 IPX7	透气性一致性差, 公差±30%, 耐酸不耐碱, 抗震效果差, 防水纳米处理 IPX5	无调音功能, 可传播声音, 耐酸碱, 防水可达 IPX7	透气性一致性非常差, 公差100%, 耐酸不耐碱, 无防水效果

如何做好耳机调音网工艺

一、TWS 耳机调音网工艺简介

TWS 蓝牙耳机调音网工艺, 主要的作用是阻挡异物杂物掉入喇叭造成破音; 不同密度, 不同目数的调音网, 也可以调解阻尼, 过滤高频, 利用高频变化, 影响整体听感。

二、主要调音网类型

声学金属网 (304 不锈钢): 主要用在手机听筒、耳机 MIC、耳机前腔、音箱、对讲机话筒
声学聚酯网 (聚酯纤维): 主要用在耳机前后腔、听筒、MIC
防水透气膜 (ePTFE): 主要用在手机及智能穿戴产品、军工产品上的听筒防水
调音纸 (维尼龙纤维): 主要用在喇叭

三、调音网工艺

在选用调音网时, 可以结合产品特性和透气率来挑选合适的类型, 无论采用哪种调音网, 都需要注意作业细节, 以及步骤是否符合 SOP 标准。

四、经验分享

一个知名外国品牌产品中, 使用最多的调音网 (mesh) 是声学聚酯网, 而它常出现的不良项为透气性异常, 造成的声学曲线不良。以下为改善细节分享:

01. 调音网从仓库直接发货到产线, 产线直接将调音网放置在 mesh 整箱物料架, 物料不允许点数, 有疑问拍照取证, 有问题隔离整箱 (不允许按压到 mesh)。
02. 优化 mesh 物料盒, 改为抽屉式物料盒, 由线流动发料, 层别立式放置 mesh。
03. 制作盖板载具, 防止 OP 手按压到 mesh, 且需夹取调音网边缘位置, 不可戳到调音网。
04. 在镊子上镀铁氟龙, 减少双面胶对镊子粘力, 防止镊子带走双面胶, 降低漏气风险。
05. 保压调音网前, 用点检样机进行印泥点检, 确保压头压合位置, LQC 确认无误后方可作业, 且作业前需将保压头印泥清洁干净。

总结:

生产制造过程中, 除了生产流程及文件的标准化, 生产工艺的每一个细节点滴也要最大限度的细化, 以低成本、高效率, 高品质完成生产。



撰文: 黄天仕、龙刚 -PIE 经理、王代兴 -生产经理

