

CD 和 DVD 的玻璃主盘

文 / 河南先达光碟有限公司 杜全红

玻璃主盘在 CD 和 DVD 光盘生产方面是非常重要的和复杂的，将原是的声音数据或者 CD-ROM 数据通过玻璃主盘制作技术生产一个子盘 (Stamper，也有人叫母版) 需要经过如下的步骤：

- 玻璃片基预处理
- 将光盘或者磁带上的信息刻录到玻璃主盘上
- 洗相和电铸前准备
- 从玻璃主盘最终生产生成子盘
- 子盘打磨抛光和冲孔

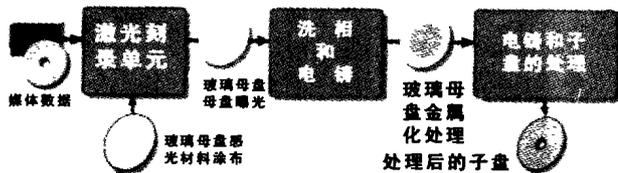


图 1 玻璃主盘的制作过程

玻璃主盘

CD 和 DVD 光盘的玻璃主盘制作是一个有严格工艺规定的工序。特别是主盘制作过程中对工作间的清洁度的要求非常高，一般要求达到 1,000 级以上，而操作工人也必须穿着专业的工作服，包括专用的面具和工作鞋，以保证不将室外的灰尘带入工作间。因为即便是很小的颗粒也可以影响子盘的品质，从而影响最终复制出的光盘的品质。

DVD 和 CD 类的主盘的差别仅仅在于记录坑槽更小的几何形状和更严格的规范。

玻璃母盘的预处理

玻璃主盘是由一块直径 240cm、厚度 6cm 的玻璃，预处理工艺从玻璃片基的清洗开始。由于玻璃片基可以重复使用，所以如果您使用的是之

前用过的玻璃片基，就必须将原先涂覆在上面的物质清洗干净。一般清洗使用离子水 (De-Ionised Water) 作为清洗剂。清洗过的玻璃片基经过干燥就可以转到下一个工序。



图 2 在玻璃母盘表面上旋涂感光材料

在清洁后的玻璃片基上面需要用旋涂的方法涂覆一层 140~150 微米厚的感光材料。这层感光材料的厚度对最终注塑循环时间起到决定性的作用，适当的循环时间可以保证获得最佳的坑槽形状。涂层的均匀性必须符合相应的标准。

涂覆过感光材料的玻璃片基需要在 80℃ 下烘烤 30 分钟，当感光材料变硬之后就完成了激光刻录之前的准备工作。

玻璃片基

图 3 在玻璃片基上涂覆感光材料

激光刻录

通过激光束 (LBR) 照射玻璃片基上的感光材料，使其曝光，从而形成坑槽是玻璃主盘制作过程中的重要环节。这个过程是通过一个受控级别达到 100 级的高能激光束将预先处理好的音频信息或者数字信息记录到感光材料上。



图 4 LBR 单元

刻录的激光束可以使是蓝色、蓝紫或者是深



蓝紫（用于DVD母盘制作）。激光束根据调制信号的指示，在需要形成凹坑的位置曝光，在曝光过程中玻璃片基依据正确的轨迹和线速度旋转。



图5 玻璃主盘的刻录

刻录激光束被一个格式程序控制，这个格式来自对源数据的预处理。通常是将源数据传送到一个服务器，并且对源数据进行错误检查，以保证所有的数据都能被激光单元接受。这些数据通过一个高速的网络传输给刻录激光和关联控制。在预先设置好的前提下，单独的刻录光束可以连接网络和主盘刻录工作。这样做的好处是可以获得更高的速度和可靠的母盘质量。

在将信息传送给刻录激光束之前，控制程序要进行数据处理包括扇区、块、地址容错信息和调制。

- 对于CD，控制程序附加CIRC错误修正，联合消除主要和字码的通道数据，格式化数据和在数据传输给刻录光束之前进行EFM调制处理。

- 对于DVD，控制程序附加RSPC错误修正，在数据传输给刻录光束之前进行EFM+调制处理。

玻璃主盘的刻录速度依赖设备和使用的玻璃主盘片基的情况，一般CD默认的最大刻录速度是4X，而DVD最大的刻录速度是2X，这个速度限制来自于玻璃片基。直径240mm的玻璃片基在制作CD主盘的时候最高速度大约在4X左右，如果采用较小的直径，则速度将可以得到提高。

CD和DVD母盘制作中的其它信息

CD-Audio、CD-ROM和DVD都可以增加拷贝保护。如果您需要，这些格式的光盘都可以在激光刻录的过程中对信息进行加密或者对数据进行附加数字签名的更改，或者增加其它的数据在光盘上。

洗相和电镀

经过激光束的照射后，经过洗相在感光材料上形成了坑槽。这些坑槽的几何形状必须符合红皮书的相关规定。而玻璃片基本身在刻录过程中

没有发生任何改变，仅仅是作为一种载体。

对玻璃片基上的感光材料进行洗相后，表面的包含内容信息的坑槽形状就显现出来，就



图6 玻璃母盘洗相

可以在镍或者镍合金溶液中进行金属化工艺，在其表面形成一层较硬的金属层。到此为止，一种玻璃主盘就制作完成了。



图7 玻璃母盘洗相后的坑槽

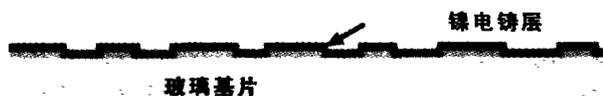


图8 玻璃母盘金属化

电铸

父盘（Nickel Father）、母盘（Mother）和子盘（Samper）是在洁净度达到1,000级的工作间中电铸出来的产品。

父盘是通过电铸工艺从玻璃主盘中获得的（它的坑槽形状是玻璃主盘的镜像），通过它可以生成母盘。



图9 镍盘制作设备

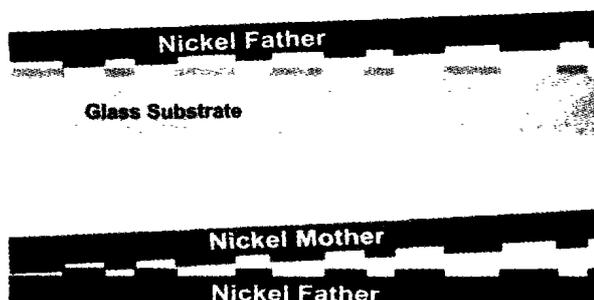


图10 父盘和母盘的制作过程

母盘是从父盘电铸获得的，它是一个中介的过程，通过它可以获得子盘。



图 11 子盘的制作过程

在母盘创建之后，这个父盘可以作为一个子盘使用，只要保留母盘就可以生产以后需要的子盘了。生产出的子盘是为了以后的大规模生产制作使用的。

以上工艺完成后，就可以将玻璃片基进行清洗，以便下一次继续使用。

子盘的处理

子盘的后表面需要同注塑模具贴合，所以需要对其的背面进行抛光；为了中心定位和给注塑口留有位置，还必须在中心进行冲孔。在所有工艺完成后，注塑之前还要对子盘进行检查。

子盘的最后处理是一个关键步骤，因为它将直接影响最终的光盘的品质。中心孔的位置是否正确将影响光盘是否偏心，对于高速的 CD-ROM 和 DVD-ROM 的可播放性有重要的作用；子盘的厚度也必须均匀，否则生产出的光盘的将产生重量不平衡的现象。

DVD玻璃主盘 VS CD玻璃主盘

DVD 玻璃主盘和 CD 玻璃主盘之间差别主要在于工艺方面，概括而言就是刻录光束和洗相的工艺差别。

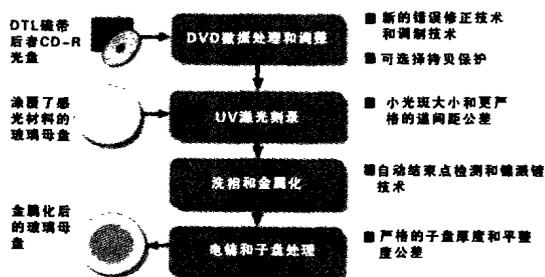


图 12 DVD 玻璃母盘和 CD 玻璃母盘制作的比较

● DVD 玻璃主盘的感光材料涂层的理想厚度是 120nm (CD 玻璃主盘的理想厚度是 140nm)，不过如果采用同 CD 一样的涂覆厚度也可以获得成功。两者对涂层厚度变化的要求都非常小。

● DVD 玻璃主盘刻录的激光需要一个更小的光斑直径，使用更高的数值孔径和更严格的公差。多数的 DVD 刻录光束使用的是 UV 激光 (CD

母盘刻录大多使用蓝色或者蓝紫激光)；在制作 DVD 玻璃主盘的时候，激光头的数值孔径从 CD 母盘刻录设备激光的 0.6 提高到了 0.9。

● DVD 的数据格式也不同于 CD，它使用的是新的硬件和软件获得 RSPC 错误修正、8-16 调制技术和更高的传输速率。

● 子盘的最后处理不同，DVD 增加了对子盘倾斜 (最终碟片的平面变化) 评价，这是由于 DVD 是由两片片基粘合而成决定的。

● DVD-9 (双层) 光盘需要在制作上层 (L_1) 母盘的时候采用相反的旋转方向。同样，其写入的方向也是相反的，或者从内部到外部 (平行轨道)，或者从外部到内部。

● CSS (Content Scrambling System) 被包含在母盘制作工艺中，在 DTL 的数据带上，密钥和声音或者视频数据是结合的，通过这些密钥是数据产生混乱，从而保护光盘上的内容。□

索尼将于 10 月推出 4 倍速记录 DVD±RW 光驱

索尼日前正式发表了两款支持 DVD-RW 光盘及 DVD + RW 光盘的可写入光驱，即 DVD ± RW 光驱。该公司将 DVD ± RW 称为“Dual RW”，特点为支持除 DVD-RAM 光盘之外的所有记录型 DVD、CD 光盘。

索尼此次发表的为两款用于个人电脑的记录播放光驱：具有 ATAPI 接口的内置型产品“DRU-500A”将于 2002 年 10 月 12 日推出，而具有 USB2.0 和 IEEE1394 接口的外置型产品“DRX-500UL”将于同年 11 月 23 日上市。两款产品均采用开放式价格，预计 DRU-500A 的实际售价约为人民币 3300 元、DRX-500UL 的实际售价约为人民币 4000 元。

上述产品将支持 DVD Forum 制定的高速记录标准，DVD-R/RW 光盘的最大写入速度分别为 4 倍速和 2 倍速。DVD + RW/R 光盘的最大写入速度均可达到 2.4 倍速。□