

目录

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 1 | 目的..... | 1 |
| 2 | 适用范围..... | 1 |
| 3 | 设计准备..... | 1 |
| 3.1 | 拼板设计的基本要求..... | 1 |
| 3.2 | 拼板的布局 and 连接方式..... | 1 |
| 3.2.1 | 拼板的布局..... | 1 |
| 3.2.2 | 拼板的连接方式..... | 3 |
| 4 | Gerber 文件导入..... | 4 |
| 5 | 板间拼接..... | 7 |
| 5.1 | 导入工艺边文件后再拼板..... | 7 |
| 5.2 | 导入 Gerber 文件后绘制工艺边框..... | 11 |
| 6 | 后期处理..... | 12 |
| 6.1 | 添加工艺孔、MARK 点和板号..... | 12 |
| 6.2 | 光绘输出..... | 15 |
| 6.3 | 纸质光绘文件打印..... | 17 |
| 6.4 | 钢网加工纸质光绘文件打印..... | 18 |
| 7 | 双回流 AB 面互补拼板操作..... | 20 |
| 8 | 坐标移动拼板法..... | 24 |
| 9 | 使用 CAM350 宏录制功能进行拼板..... | 27 |
| 10 | 拼板文件存档要求..... | 31 |

PCB 拼板设计指南

1 目的

为规范 xxx 公司 PCB 拼板设计，特编写本指南。

2 适用范围

本指南适用于 xxx 公司 PCB 拼板的设计。

3 设计准备

3.1 拼板设计的基本要求

对于小尺寸的印制板（长小于 150mm，宽小于 100mm）需采用拼板技术，以便于 PCB 生产和装焊。在设计 PCB 拼板时，除每块单板必须符合《印制电路板设计规范》的各项要求外，拼板还需遵循以下几项基本要求：

- 1) 对于需做拼板的印制板，在申请物料编码时，应申请拼板的物料编码，物料名称和型号应是拼板的名称和型号，如“物料名称：LKN850-C 四拼板；型号：LKN850-C-4PA”。
- 2) 在模板的 BOM 文件中，光板数量一栏应填写单板的数量，如光板型号为 LKN850-C-4P，实际用到 LKN850-C-4PA 中的一块单板，数量一栏填写 1 块。
- 3) 拼板的工艺边上必须设计有拼板板号的标识，如“LKN850-C-4PA”，并且这一板号标识必须设计成铜箔的和丝印的两种形式。
- 4) 拼板工艺边上和拼板上的每块印制板一样需要基准系统，详细要求参见《印制电路板设计规范》9.4 和 9.5 节的要求。对表面贴装元器件的印制板做拼板时，除每块单板上需要设计 MARK 点之外，拼板的工艺边上也必须设计 MARK 点。拼板上一般要求有三个工艺孔。

3.2 拼板的布局 and 连接方式

3.2.1 拼板的布局

拼板设计首先考虑的是小板如何摆放，拼成较大的板，考虑如何拼最省材料、最有利于提高拼板后的 PCB 刚度以及更有利于生产分板。关于拼板尺寸，建议以拼板后最终尺寸接近理想的尺寸（长 200mm~350mm，宽 150mm~250mm）为拼板设计的依据，过大，焊接时容易变形。以下几例仅供参考。

例 1：PCB 板长边 $\geq 125\text{mm}$ ，可以按图 3-1 模式拼板。拼板块数以拼板后尺寸符合上述理想尺寸为宜。这种拼法刚度较好，利于波峰焊。图 3-1(a)为典型的拼板，图 3-1(b)适合于子板分离后要求圆

角的情况。

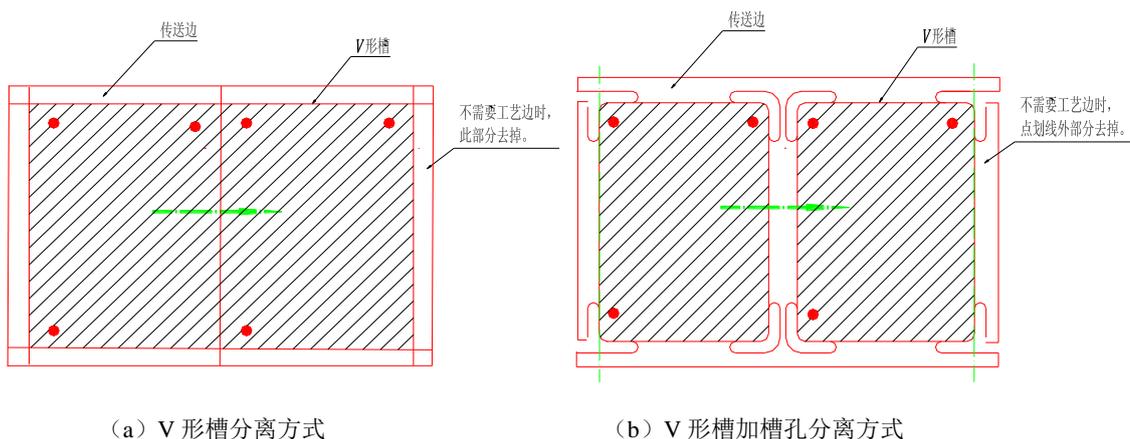


图 3-1 拼板图

例 2: PCB 板长边 $<125\text{ mm}$,可以按图 3-2 模式拼板。拼板块数以拼板后拼板长边尺寸符合理想尺寸为宜。采用这种拼法时要注意拼板的刚度,图 3-2 (a)为典型的 V 形槽分离方式拼板,设计有三条与 PCB 传送方向垂直的工艺边并双面留有敷铜箔,目的是加强刚度。图 3-2(b)适合于子板分离后要求圆角的情况,设计时要考虑与 PCB 传送方向平行的分离边的连接刚度。

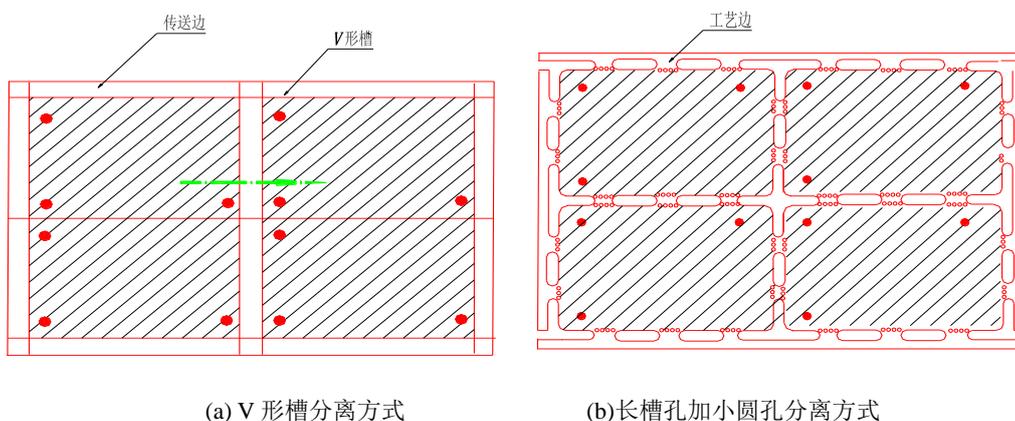


图 3-2 拼板图

例 3: 异形板的拼板,要注意子板与子板间的连接,尽量使每一步分离的连接处在一条线上,见图 3-3。

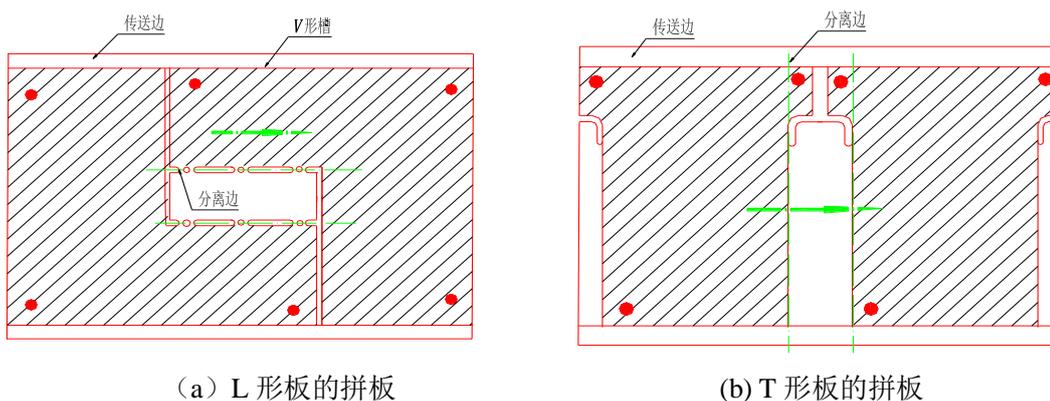


图 3-3 拼板图

例 4：采用双面回流工艺焊接的印制板的拼接

用双面回流焊接工艺焊接的印制板，在拼接时可采用 A、B 面互补的方式，如下图：

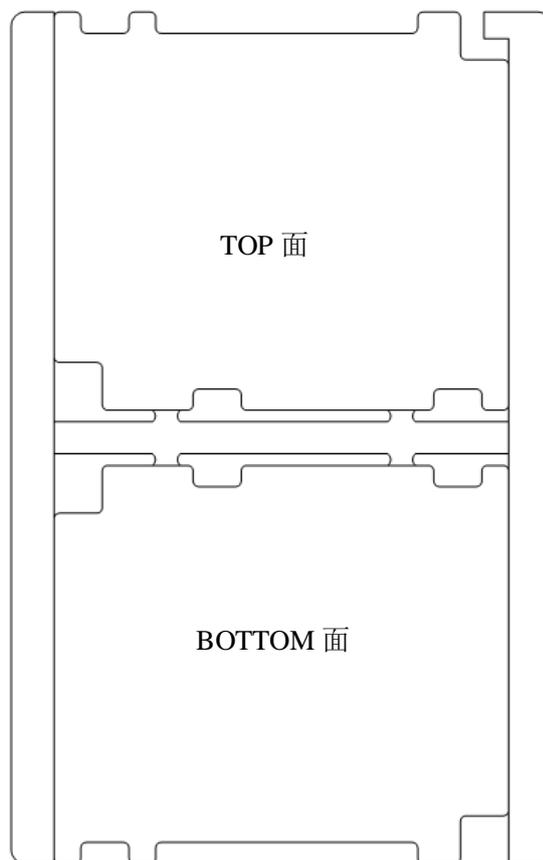


图 3-4 双回流拼板图

采用这种方式拼板，可将拼板作为单面板生产，节省了一块钢网的成本，同时节省了换线时间，大大提高 SMT 生产效率。

3.2.2 拼板的连接方式

拼板的连接方式主要有双面对刻 V 形槽、长槽孔加小圆孔（俗称邮票孔），视 PCB 的外形而定。

(1) 双面对刻 V 形槽拼板方式

V 形槽适合于分离边为一直线的 PCB，如外形为矩形的 PCB。目前 SMT 板应用较多，特点是分离后边缘整齐，加工成本低，建议优先选用。V 形槽的设计要求如图 3-4 所示。

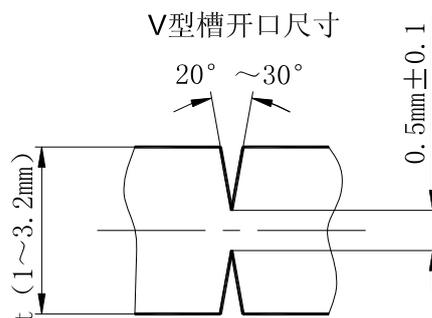


图 3-5 V 型槽加工要求

使用双面对刻 V 型槽的方式拼板时，印制板上离 V-CUT 线 2.54mm[100mil]区域内不能有元器件。离 V-CUT 线距离大于 2.54mm[100mil]，小于 12.7mm[500mil]区域内的元器件高度不能超过 8mm[314.96mil]。整个印制板的元器件高度不能超过 20mm[787.4mil]。

(2) 长槽孔加圆孔（邮票孔）的拼板方式

适合于各种外形的子板的拼板。由于分离后边缘不整齐，对采用导槽固定的 PCB 一般尽量不要采用。

长槽宽应大于 2mm(78.74mil)，槽长 25 mm(984.25mil)~80 mm(3149.6mil)，槽与槽之间的连接桥一般为 5 mm(196.85mil)~7 mm(275.59mil)，板边应放置 3~4 个折断孔，如图 3-5 所示，孔径 R 应为 20mil(0.51mm)~25mil(0.64mm)，孔相互之间的距离应在 1/2R~R 之间。

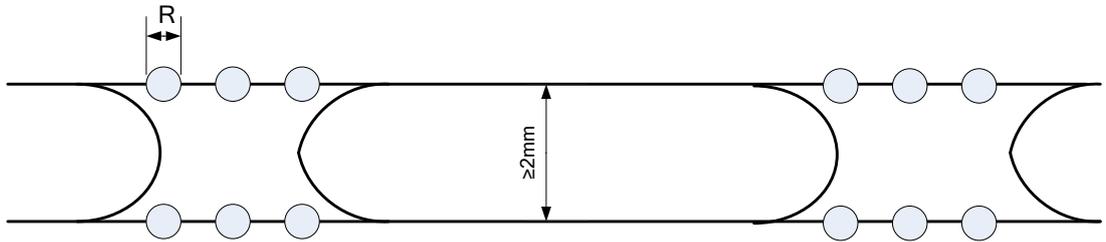


图 3-6 邮票孔桥连设计要求

连接桥设计时应考虑拼版分离后边缘是否整齐、分离是否方便、生产时刚度是否足够。拼版分离后为了使其边缘整齐，一般将分离孔中心设计在子板的边线上或稍内处，见图 3-6 所示。

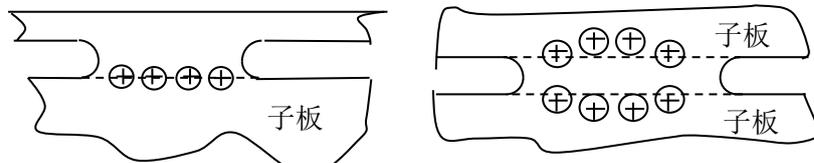


图 3-7 连接桥位置的设计

4 Gerber 文件导入

公司 PCB 拼板的设计是在 CAM350 里完成的。为保证 CAM350 能正确导入钻孔文件和读取钻孔孔径，需使用 CAM350 V8.0 以上版本。以下示例均为 CAM350 V9.5 版本下操作的。

为了保证 CAM350 读入 gerber 文件后显示的 gerber 各层对应一致，需要在 powerpcb 中生成光绘文件前做相应的设置。

1) 打开 powerpcb 的 CAM 文件输出界面，如图：

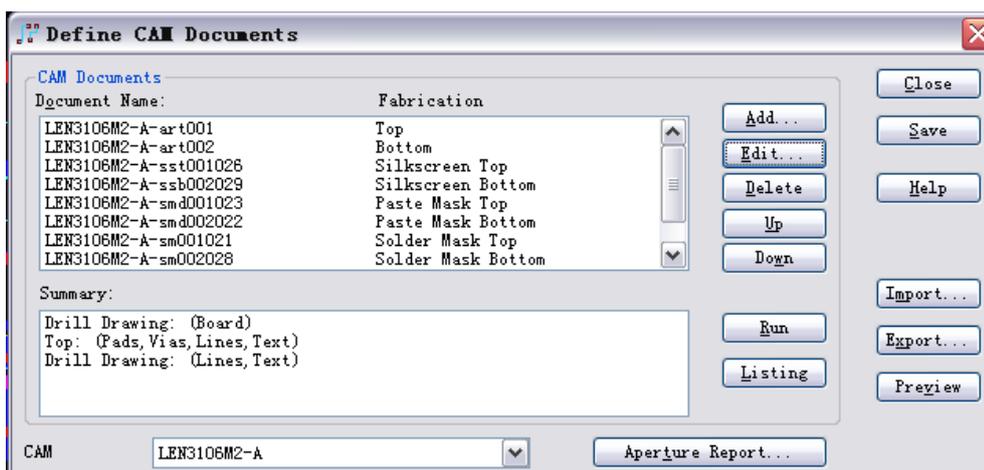


图 4-1

- 2) 点击元件面光绘文件后，点击 Edit，在出现的界面上点 Options,出现“Plot Options”对话框，在该对话框中，“Justification”一栏选择 offset,然后在下面的 X 和 Y 坐标处任意输入一个坐标值，将图形大概置于页面中间某一位置，注意左边和右边不可离页面的边界太近，完成后点 OK。

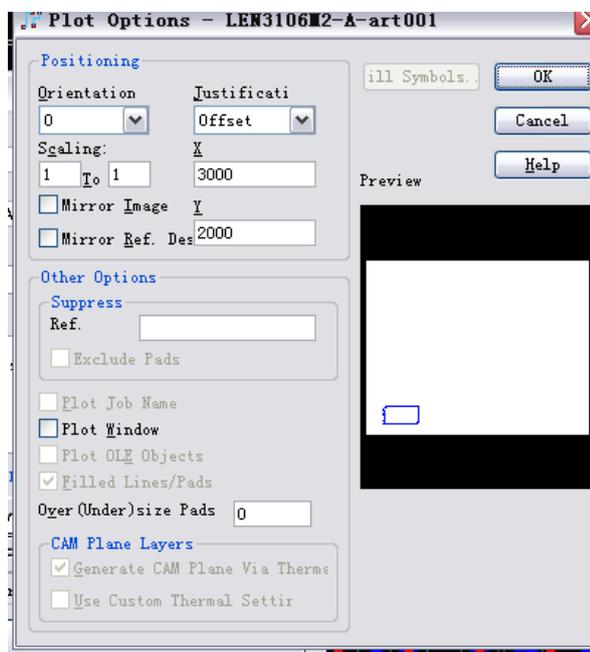


图 4-2

- 3) 其他各层光绘文件都按照上述设置操作，且各层的 X 和 Y 坐标值必须和上述设置的值相同。设置完成后，输出光绘文件。
- 4) 运行 CAM350 软件，进入软件主界面后，在“CAM Editor”状态下点击 File->Import->AutoImport。

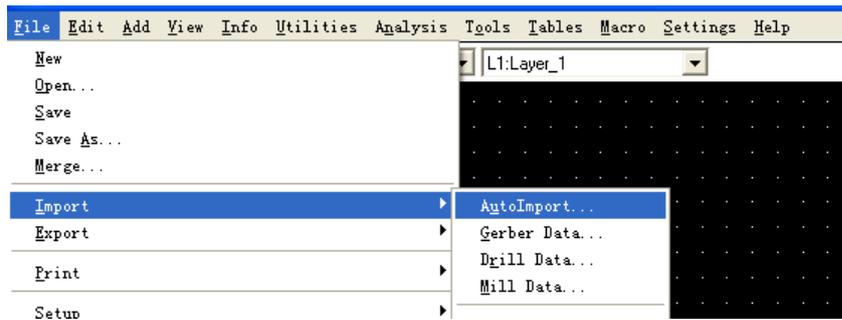


图 4-3

- 5) 在出现的对话框中，首先选择 Gerber 文件存放的文件夹路径（注意该文件夹中不能有其他文件），然后选择单位：点选 gerber file 是英制还是公制（English or Metric），选英制（English）后直接点击 Finish 按钮。

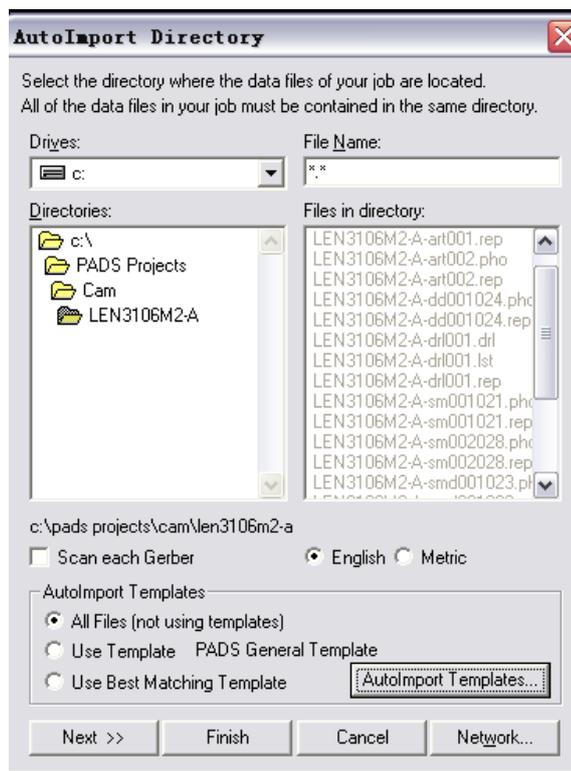


图 4-4

- 6) 导入完成后，各层 Gerber 文件已自动对齐，如图 4-5 所示。图中左边 shortcuts 栏中 CAM Editor 为灰色，表示 CAM350 当前处于 CAM 编辑状态。中间的列表中显示当前导入的 Gerber 文件名称及序号，可通过列表上方的按钮单独显示某一层或全部显示。界面右边的窗口中为当前显示的 Gerber 文件。

即可将文件导入，如图：

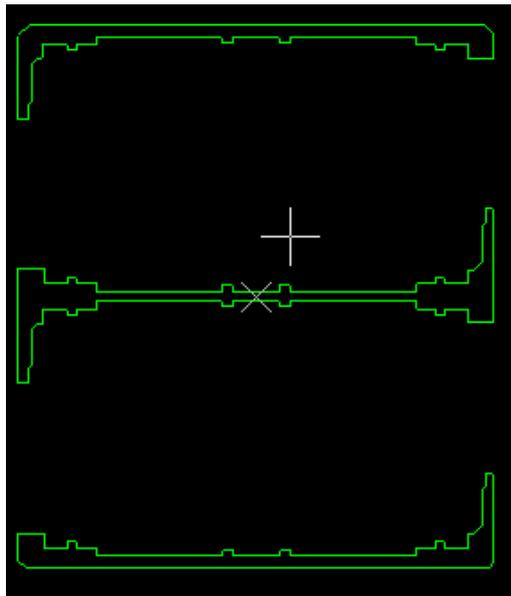


图 5-2

3) 然后按第 4 节中的方法导入 Gerber 文件,导入完成后界面如下（以 LK 的 4 拼板为例）：

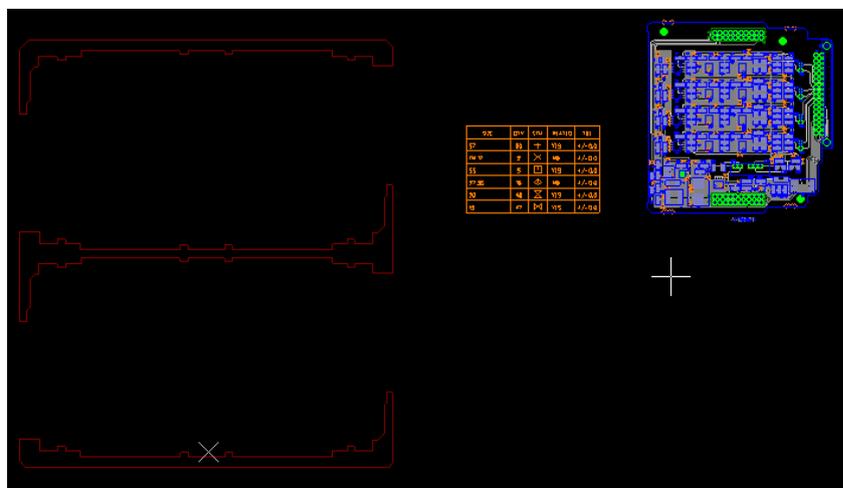


图 5-3

4) 此时需移动各层光绘使之与之前导入的工艺板边的合适位置连接。首先点击菜单栏 **Edit-Move** 按钮，然后按一下键盘上的快捷键“W”，表示部分选择，将除工艺边边框外的其他层全部选中后点一下鼠标右键退出选择命令，此时，被选中的待移动的部分以白色显示，如图：

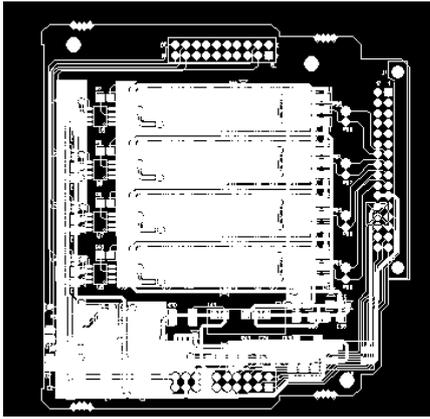


图 5-4

5) 然后需以一个基准点为准，移动选中的部分与工艺边框连接。移动的方法有两种：

- ① 方法一：在上一步选取移动的目标并单击右键退出选择命令后，将光标移动到一个参考的基准点后单击鼠标左键，则光标即附在基准点上拖动选中的部分移动，此时可移动选中的部分到工艺边边框的位置，使边框与各层光绘结合。

如图 5-5 中，以作图中光标位置的一点为移动时的基准点，将其与右图中目标位置的基准点重合。

- ② 方法二：在移动前，需选择待移动的各层和工艺边框结合部位的某一点为参考点，如图 5-5，选取左边光标位置和右边光标位置的点为参考点，移动后，保证将这两点位置重合。

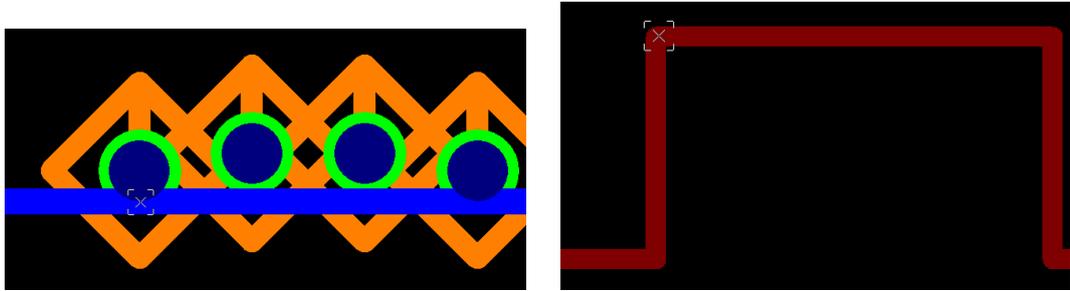


图 5-5

移动前，需分别量出这两点的坐标，然后选取移动的目标并单击右键退出选择命令后，点击界面下方的坐标栏，如图：

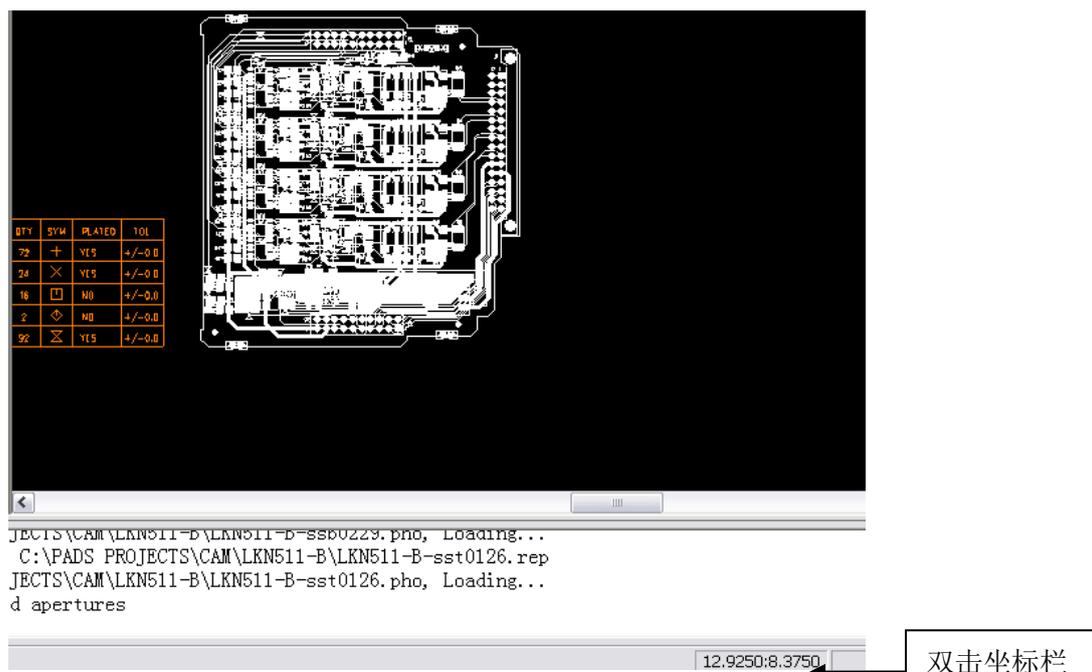


图 5-6

在坐标输入界面上输入待移动的图层上选取的参考点的坐标后回车，则光标即附在参考点上拖动选中的部分移动，然后再在坐标栏输入需移动到的目的位置的坐标（即板边框上的参考点的坐标）后点回车，则选取的两个参考点位置重合，板边框与各层精确结合。

这种方法可保证板边框与板子连接部分（分板位置）精确的结合在一起。

注意：移动后，需保证在需分板的部分，让印制板的边框线和拼板工艺边的边框线重合。

- 6) 按以上方法连接好一块之后，其图形如下所示，此时需复制单板的光绘，如需做成 4 拼板，则需再复制 3 块单板。

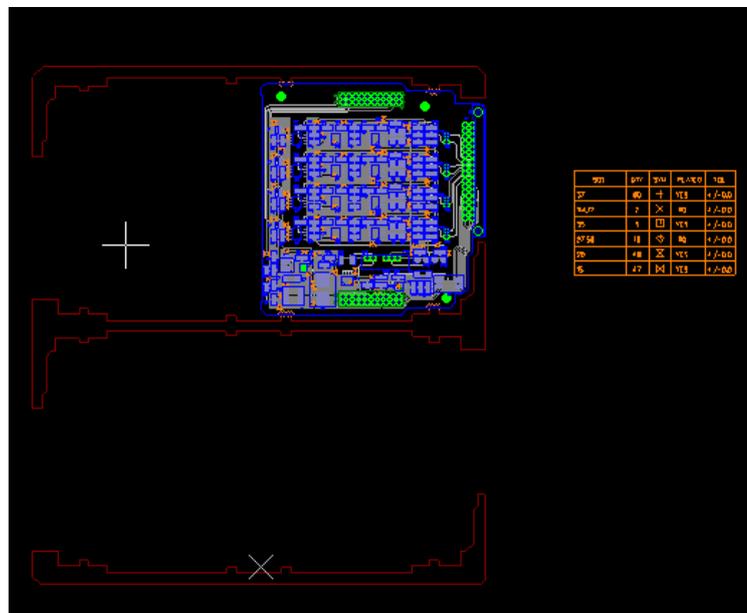


图 5-7

7) 在菜单栏点击 Edit-Copy, 然后选中需复制的单板光绘, 将其复制 3 块, 然后每块单板都按上面的方式移动, 使其与拼板工艺边框连接即完成了多拼板的拼接。

5.2 导入 Gerber 文件后绘制工艺边框

这种方法是在先导入 Gerber 文件后, 再在 CAM350 中绘制工艺边的边框。

1) 按第 4 节的方法导入 Gerber 文件。

2) 点击 Edit-Layers-Add Layers 新增一层, 在弹出的对话框中输入 1, 表示增加 1 层:

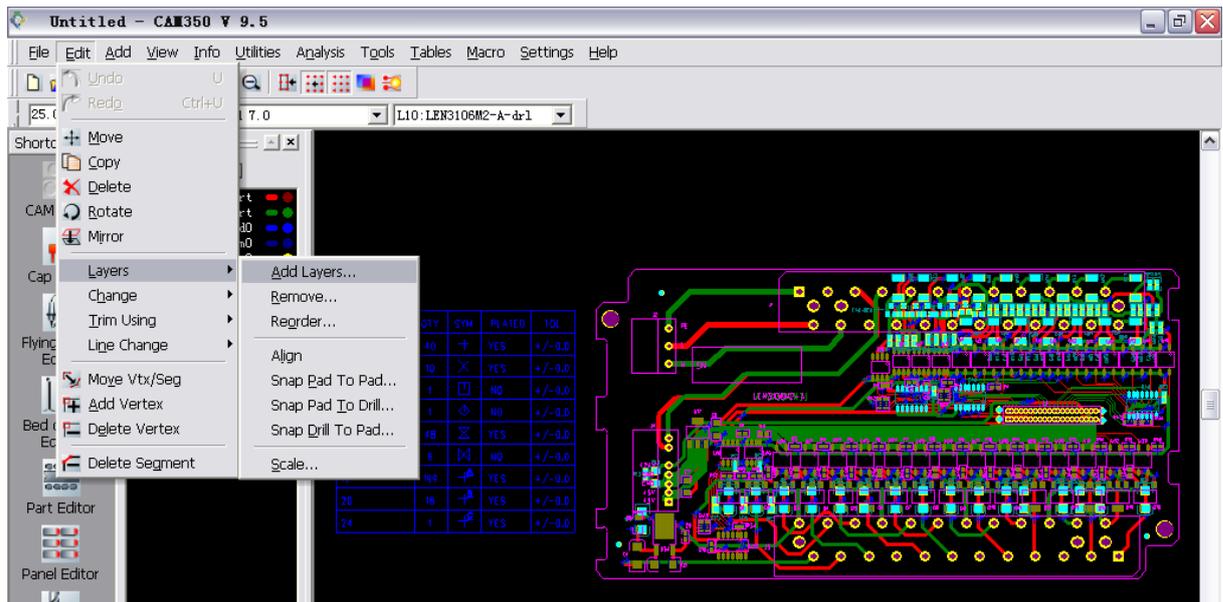


图 5-8

3) 点击选中新增加的层, 点击菜单栏的 Add-Rectangle, 绘制工艺边框。如果采用邮票孔桥连方式拼板, 则在邮票孔分板的位置, 绘制的工艺边框的边框线需与印制板的边框线重合。如采用 V 形槽方式拼板, 需保证 V-CUT 线与印制板边框重合。

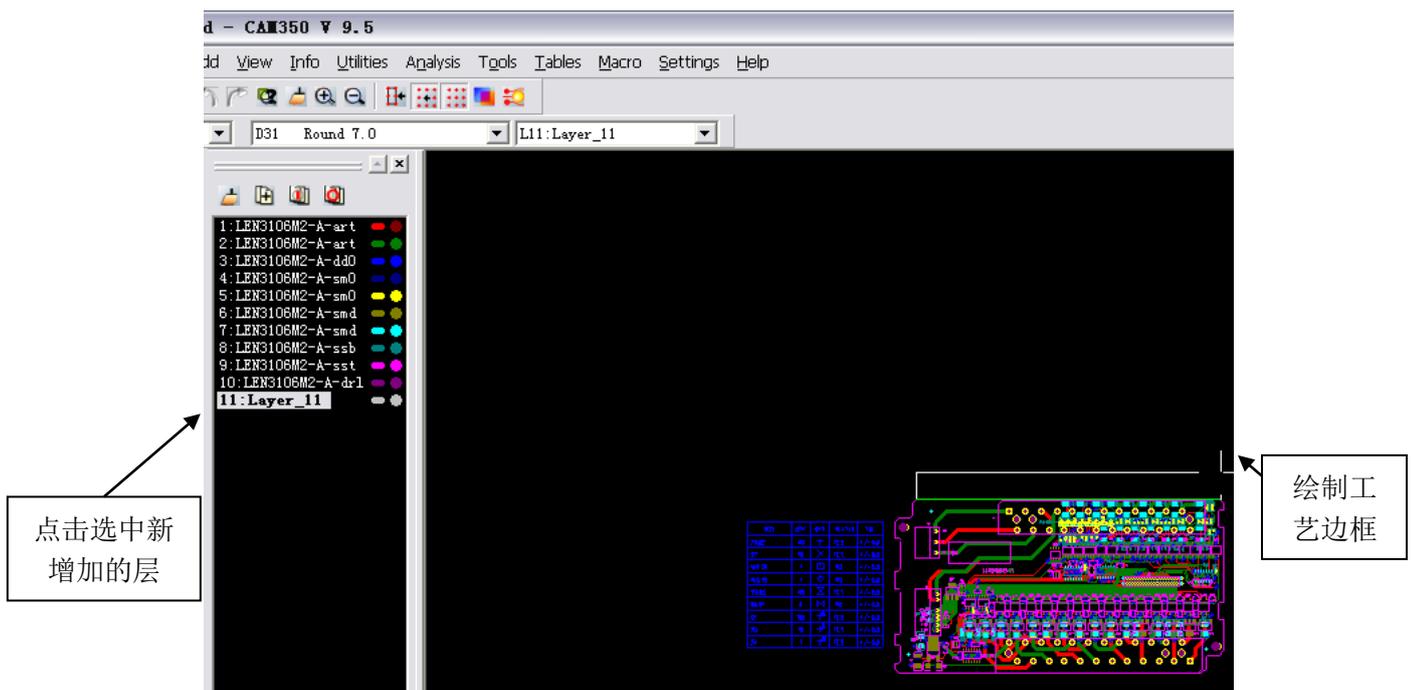


图 5-9

- 4) 绘制好工艺边后，单击 Edit→Line Change→Fillet，再点击工艺边的四角，直角就变成弧线，完成倒角。

6 后期处理

6.1 添加工艺孔、MARK 点和板号

完成印制板的拼接和工艺边的绘制后，还应在工艺边上增加板号标识、MARK 点、工艺孔。

- 1) 点击菜单栏的 Edit-Copy，然后选中单板板边上的 MARK 点，将其复制到工艺边上。板边需放置 3 个 MARK 点。
- 2) 工艺孔的添加有如下两种方法：
 - ① 单板上工艺孔
按步骤 1 的方法将单板上的工艺孔复制到工艺边上适当位置即可。
 - ② 单板上没有工艺孔
 - a、首先点击 Edit-Layers-Add Layers 新增一层，然后点击选中该层。
 - b、点击菜单栏的 Add-Flash 按钮，然后菜单栏下方的下拉列表中选择合适的孔径：Round 128.5，即圆形孔径为 128.5mil:

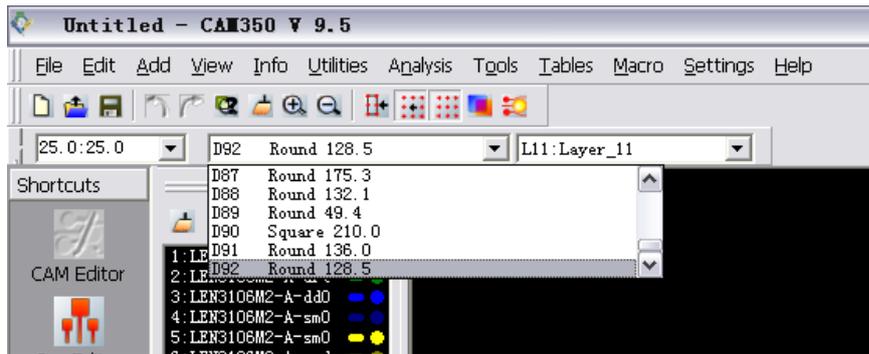


图 6-1

c、上图列表中没有需要的 128.5mil 孔径时，可点击菜单栏的 Tables-Apertures，如图：

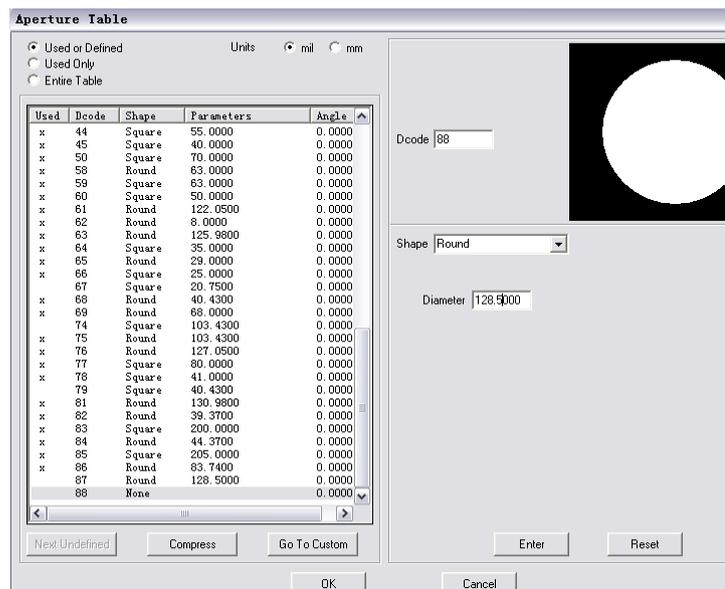


图 6-2

d、在左边的列表中选择最后一个（即 shape 为 None 的），然后在右边 Shape 一栏选择 Round，Diameter 一栏填写 128.5 后点击 OK，然后可在图 6-1 的列表中选择 128.5mil 的孔，添加到工艺边上。

3) 按上述步骤添加完工艺孔后，需将工艺孔导入数控钻孔层。点击 Tools-NC Editor。然后在 NC Editor 界面上点击菜单栏的 Utilities-Gerber to Drill:

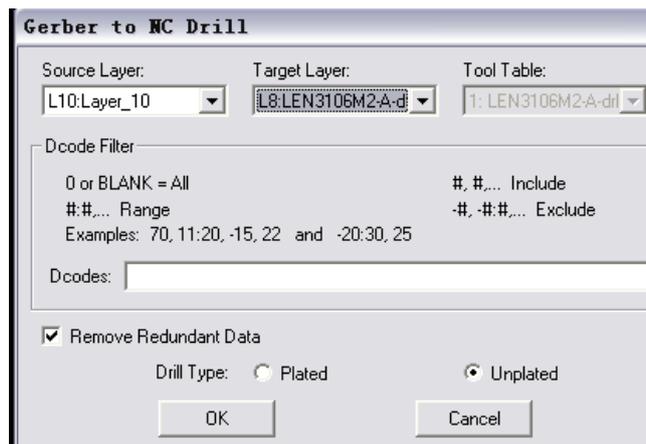


图 6-3

a、在上图对话框中,Source Layer 选择添加工艺孔时新建的一层, Target Layer 选择原数控钻孔层。然后下方 Drill Type 一栏选择 Unplated, 即工艺孔为非金属化孔。设置完后点击 OK 即将工艺边上新增加的工艺孔增加到了数控钻孔层。

注意: Drill Type 一栏将 Plated 改为 Unplated 后, 上方的 Target Layer 会发生变化, 需重新选择到原数控钻孔层。

b、完成后需点击 File-Exit NC Editor 返回到 CAM Editor 界面。

c、在 CAM Editor 界面点击菜单栏的 Edit-Layers-Remove:

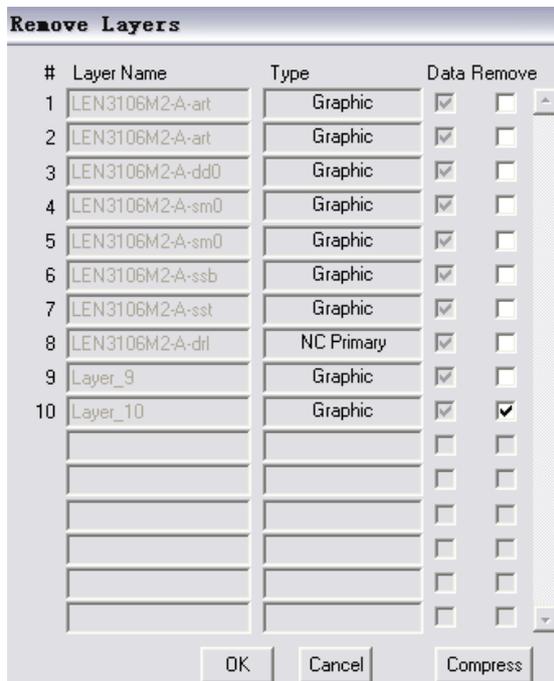


图 6-4

d、选中新增加的层, 点击 OK 将其删除。

4) 添加完工艺孔和 MARK 点, 还需在工艺边上添加板号标识 (正面丝印, 反面铜箔):

① 点击选中顶层丝印层, 然后点击菜单栏的 Add-Text, 将光标移动到工艺边中间位置, 单击左键, 输入印制板的板号。

② 用同样的方法在底层走线层添加板号, 然后点击菜单栏的 Edit-Change-Text-Text Style and Contents, 然后点击添加的板号:

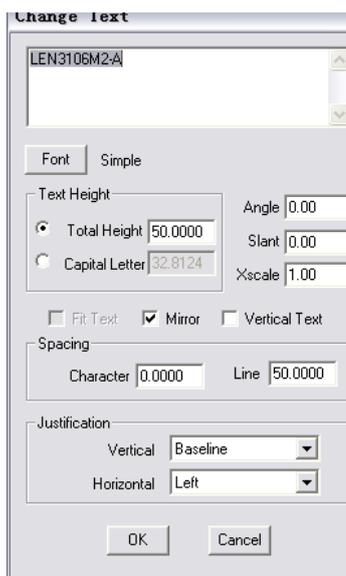


图 6-5

- ③ 在上图对话框中，可修改板号的字体和大小等等。底层的板号需勾选对话框中的 **Mirror** 选项。

6.2 光绘输出

完成拼板的设计后，需在 CAM350 中输出拼板的光绘文件。

- 1) 点击菜单栏的 Tables-Layers, 出现下图界面：

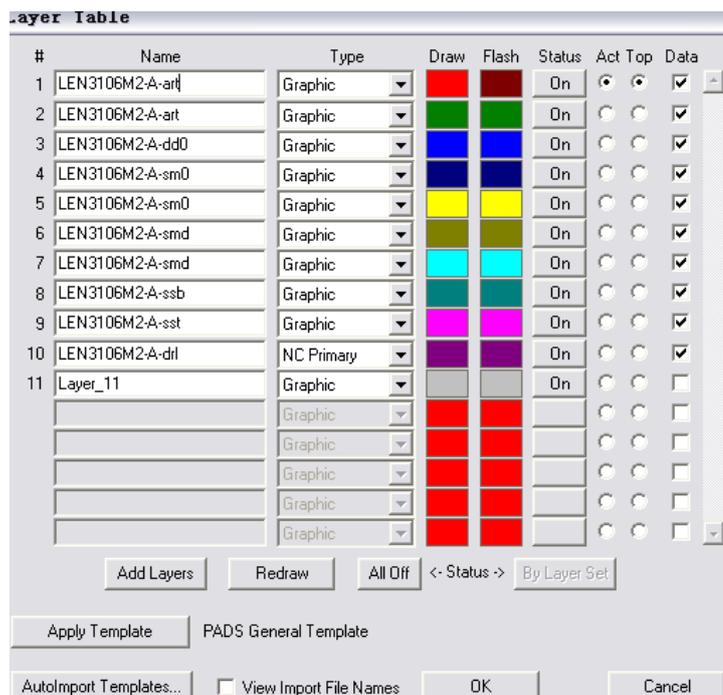


图 6-6

界面上的 Name 一栏，因软件本身字符长度的限制，各层的名称并未显示完整，此时需手动修改，只保留 Gerber 文件类型名，如 art01、sm0121 等。修改完成后点击 OK 退出。

2) 点击 File-Export-Gerber Data:

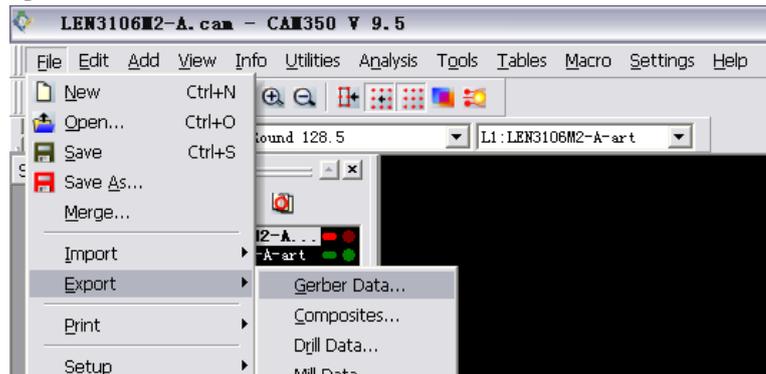


图 6-7

3) 在 Gerber 文件输出界面上, 点击 Data Format 选项, 将文件格式设置为 Gerber RS-274-X, 然后将要输出的文件全部勾选上后, 点击 OK 输出。

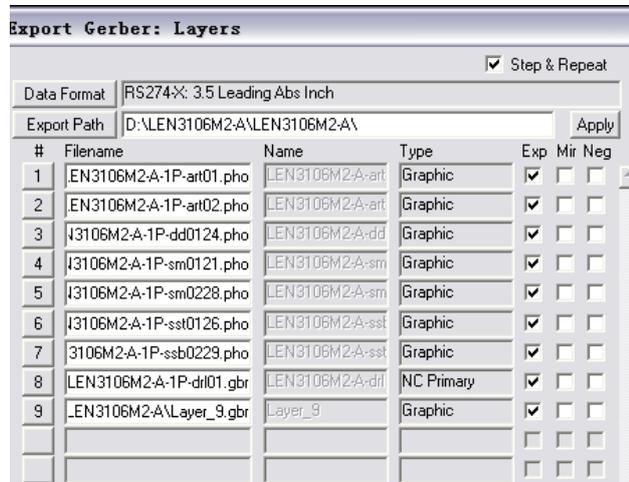


图 6-8

4) 输出数控钻孔文件: 点击 File-Export-Drill Data:

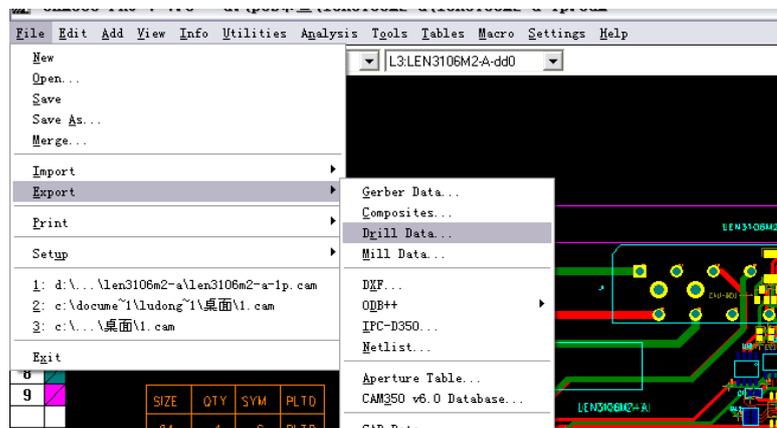


图 6-9

5) 出现的界面上选中要输出的数控钻孔文件, 设置好输出路径后点击 OK 输出。

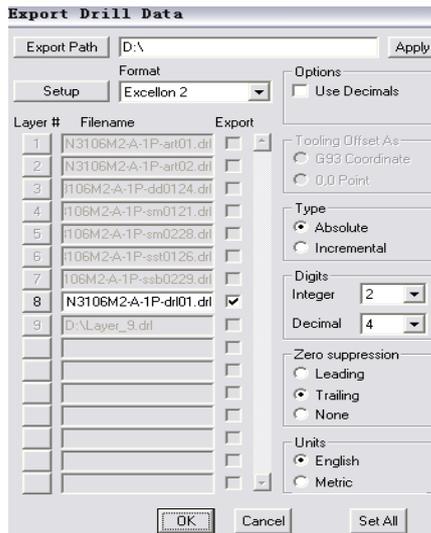


图 6-9

6) 完成上述拼板 Gerber 文件输出后，保存 CAM 文件。

6.3 纸质光绘文件打印

为了规范纸质光绘文件的格式，在进行光绘文件的打印前需进行下面设置：

1) 点击菜单栏的 File-Print-print，如图：

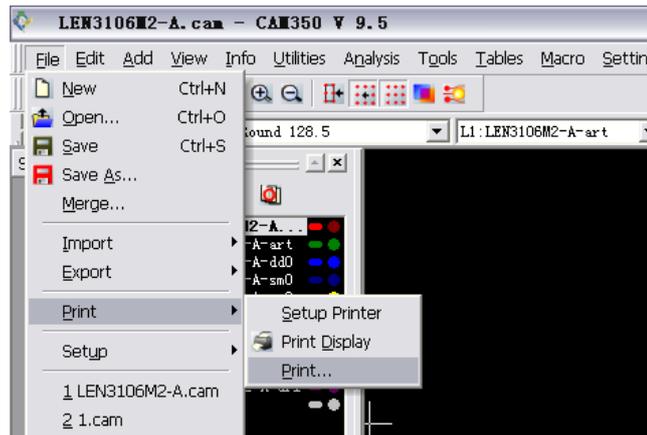


图 6-10

2) 在打印设置界面（如图 6-11 所示）上，按实际图形大小和形状选择纵向（portrait）或者横向（landscape）打印，勾选上“Center”选项将图形居中。然后在 Layers 列表中选择需打印的层，注意一定要勾选下方的“separate sheets”和“Filled features”前的复选框后点击 PLOT 打印。若未勾选“separate sheets”前面的复选框，则 Layers 列表中勾选的各层不能分层打印，而是各层光绘重叠打印在一张 A4 纸上；将“Filled features”前的复选框勾选上能获得更好的打印效果。如果打印的光绘图形比较大的话，为了能够在 A4 纸上打印得下，可以通过调节“Scale”后面的数值来调节打印比例，默认情况下 Scale 的值为 1.00 即为 1: 1 打印。

注意在打印 Bottom 层的丝印和走线光绘图时，需选中下方界面中的 Mirror 选项，以使打印出的纸质文件便于印制板检验时使用。

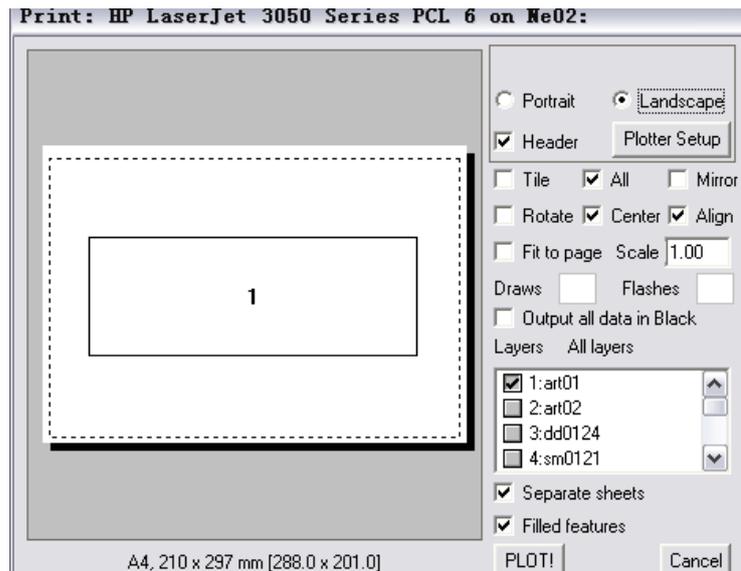


图 6-11

6.4 钢网加工纸质光绘文件打印

为了规范钢网加工纸质光绘文件的格式，在进行光绘打印时需按如下操作进行：

以 LKN720-F-4PA 为例

钢网加工文件需要打印两组光绘：一组是 TOP 面丝印（如 LKN720-F-4PA-sst001026.pho）和 TOP 面 paste mask（如 LKN720-F-4PA-smd001023.pho）的叠加光绘、另一组是 BOTTOM 丝印（如 LKN720-F-4PA-ssb004029.pho）和 BOTTOM 面 paste mask（如 LKN720-F-4PA-smd004022.pho）的叠加光绘。若有拼板工艺板框，则需要将工艺板框也分别叠加到两组光绘中进行打印。

1) 导入光绘，打开 CAM350，点击 File-Import-Gerber Data

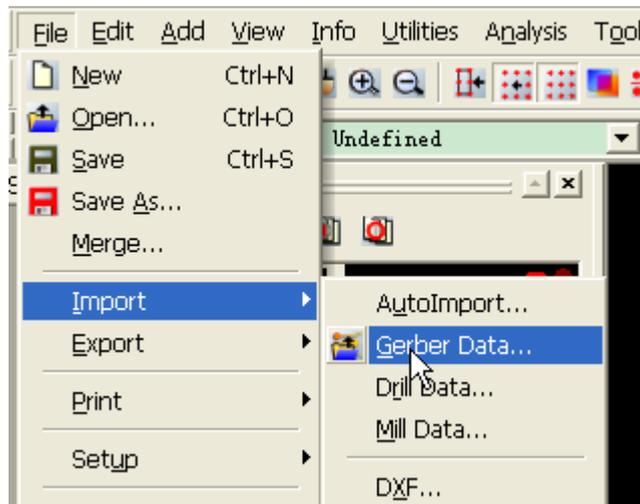


图 6-12

2) 添加需要打印的光绘，每次添加一组叠加光绘进行打印，如图 6-13 所示

3) 导入一组光绘后，需根据导入的叠加光绘将文件另存为相应的名称：若为 TOP 丝印和 TOP 面 paste mask 的叠加光绘，则将文件名另存为：LKN720-F-4PA-SST001026+SMD001023.cam，对于需要叠加工艺板框的情况，则将其文件名另存为：LKN720-F-4PA-SST001026+SMD001023+BOARD.cam；若为 BOTTOM 面的叠加光绘，则将文件名另存为：LKN720-F-4PA-SSB001029+SMD004022.cam，

对于需要叠加工艺板框的情况，则另存为：LKN720-F-4PA-SSB001029+SMD004022+BOARD.cam
(如图 6-15)

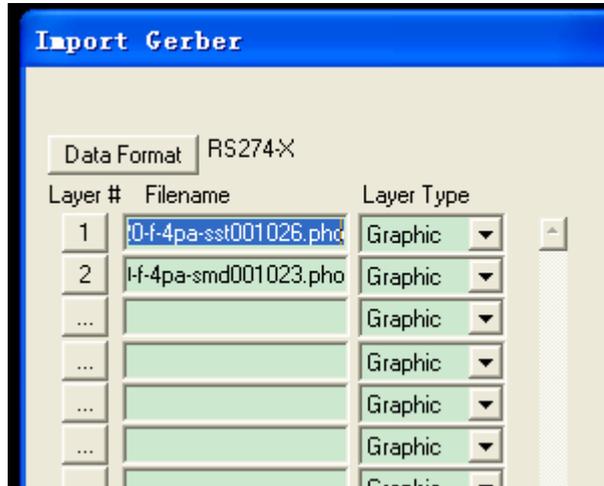


图 6-13

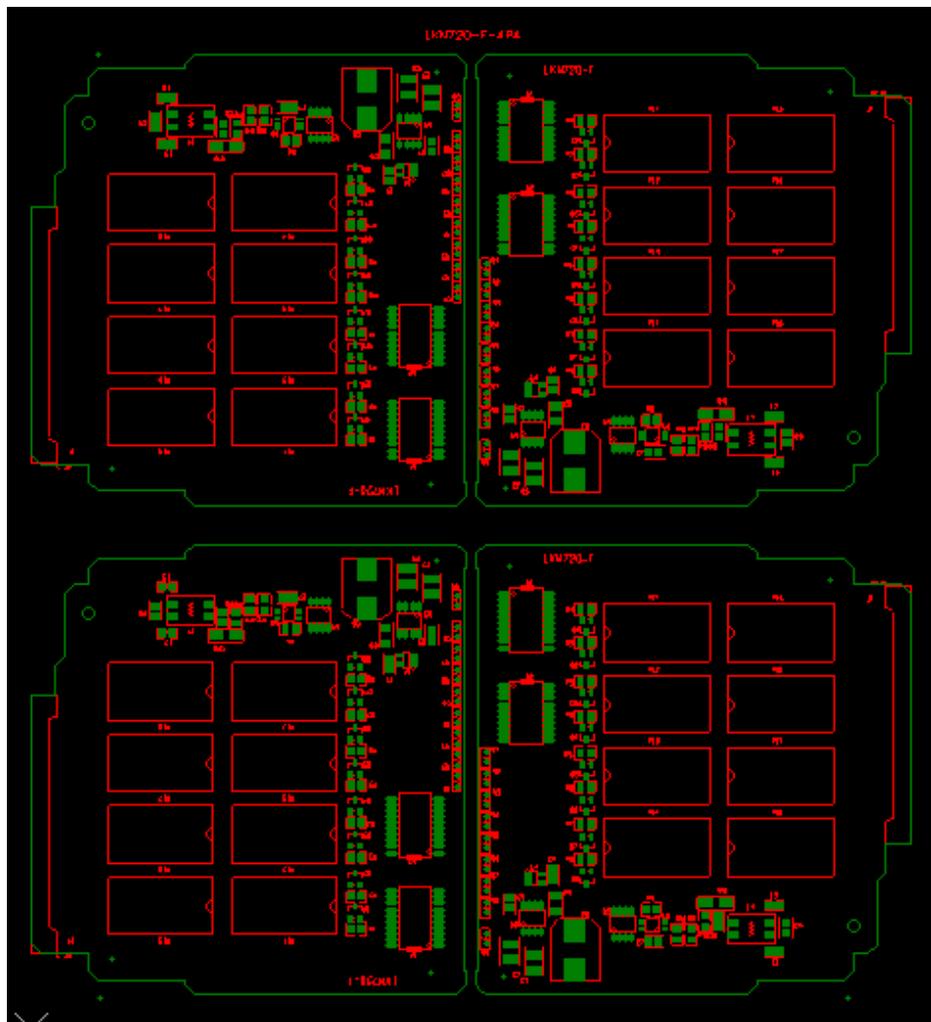


图 6-14

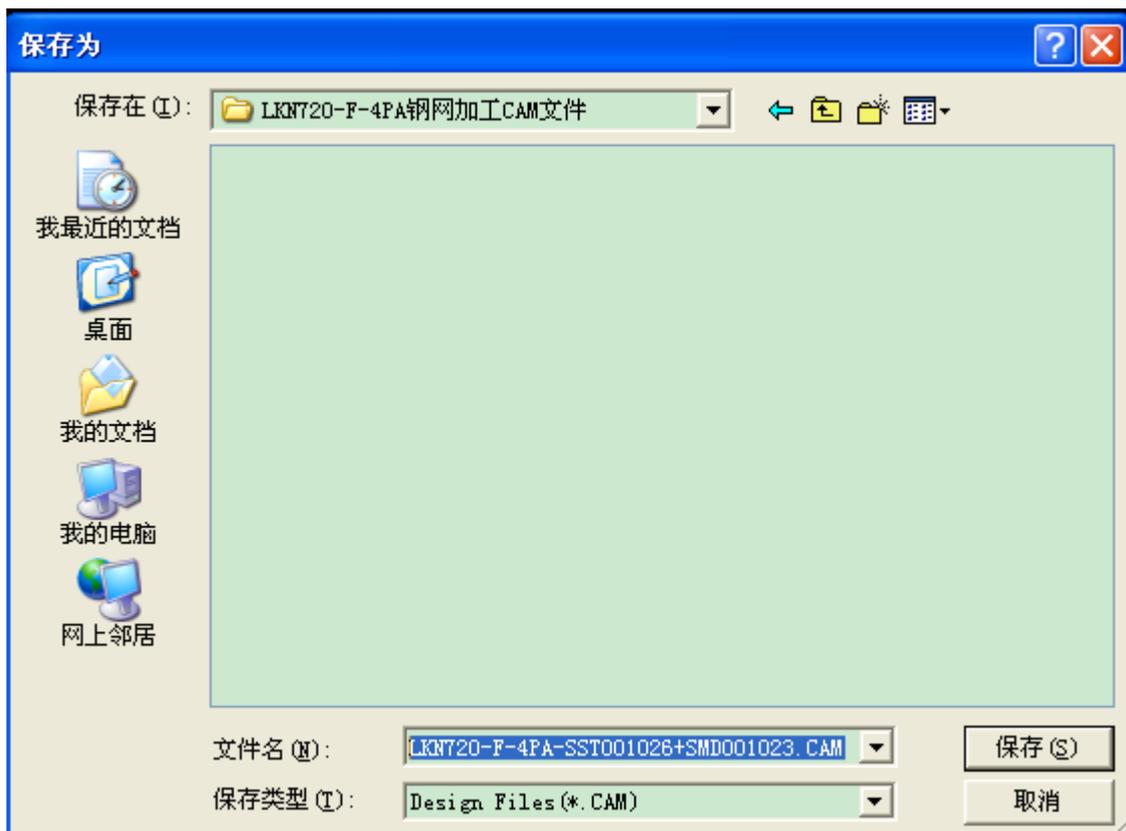


图 6-15

4) 打印叠加的光绘文件，操作按 6.3 执行即可。

注意：需要打印两组光绘文件，并且每组都需要打印两层叠加光绘，故在打印时需将两层光绘都勾选上，但注意一定不要勾选“separate sheets”前面的框。

7 双回流 AB 面互补拼板操作

采用双面回流焊接工艺焊接的印制板，在拼接时可采用 A、B 面互补的方式，即将 TOP 面和 BOTTOM 面拼接，BOTTOM 和 TOP 面拼接。采用这种方式，可将拼板作为单面板生产，节省了一块钢网的成本，同时节省了换线时间，大大提高 SMT 生产效率。

具体方法如下：

(1) Gerber 文件导入方法见第 4 节的详细说明。

(2) Gerber 文件成功导入到 CAM350 并保证各层已对齐之后，点击菜单栏的 File-Save As，保存为后缀为.cam 的文件（以 NN001-A-1.cam 为例）。

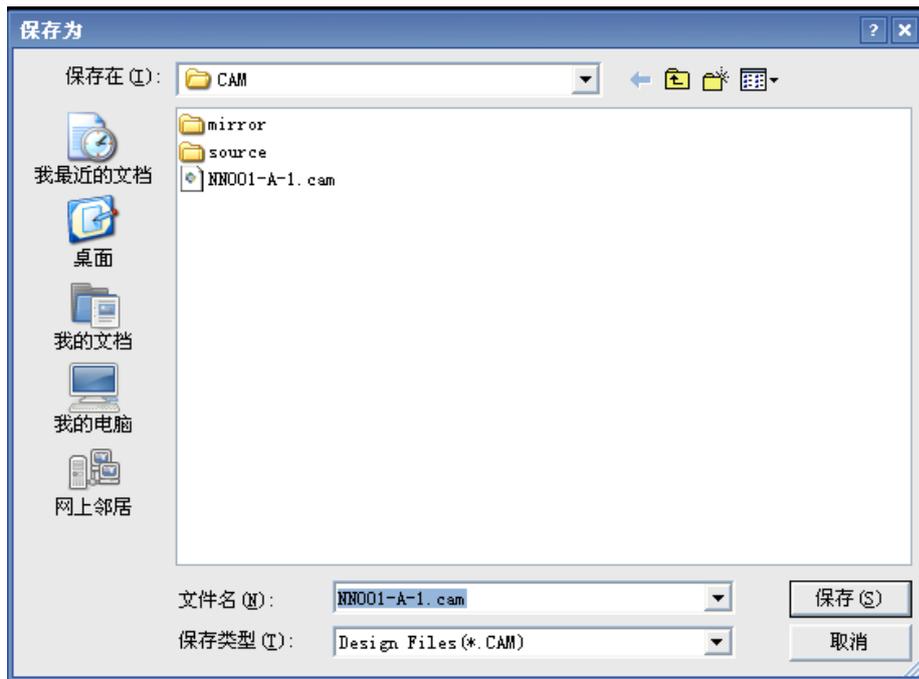


图 7-1

(3) 保存之后，在 cam350 菜单栏点击 Edit-Mirror，进入镜像命令，然后按键盘上的 W 进入部分选择，然后单击一下鼠标左键后松开，并拉出一个选择框，将除钻孔符号表格之外的其他部分都选中，如图：

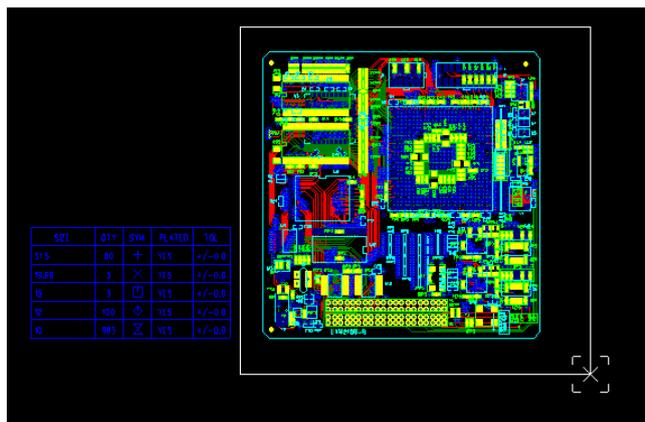


图 7-2

(4) 选择好后单击鼠标右键退出部分选择模式，然后将镜像的基准线放在靠近印制板的位置单击一下鼠标左键，则所有层的图形以这条基准线镜像。

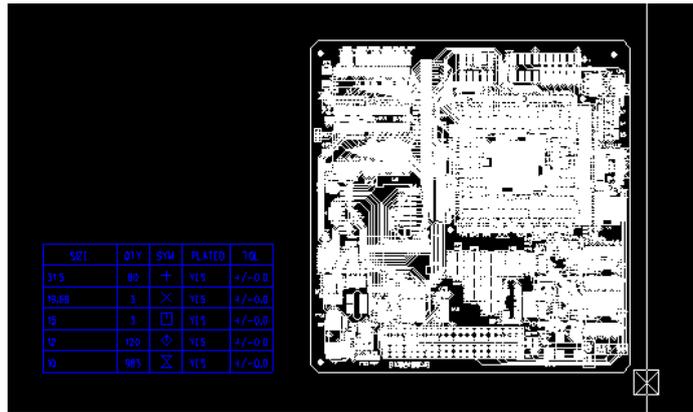


图 7-3

(5) 镜像之后，点击菜单栏的 File-Save As，将镜像后的文件保存为另外一个 cam 文件（如 NN001-A-2.cam）。

(6) 打开做镜像操作之前保存的 NN001-A-1.cam 文件，点击菜单栏的 File-Merge 按钮进行合并操作，在弹出的打开文件对话框中选择镜像之后保存的 NN001-A-2.cam 文件：

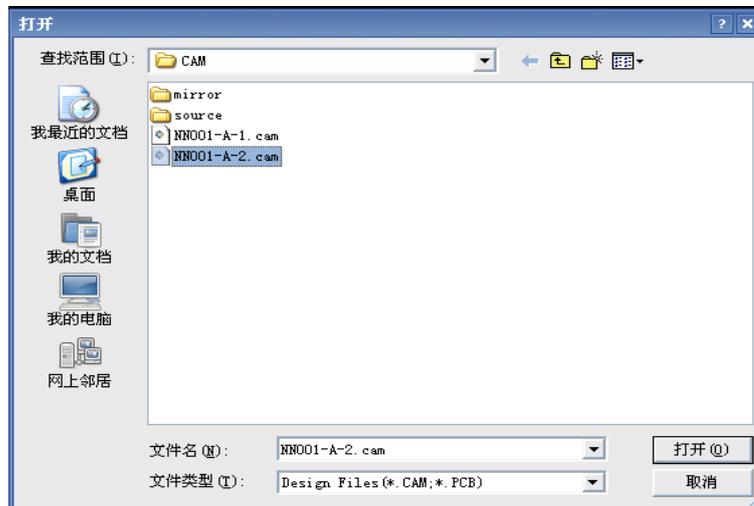


图 7-4

(7) 选择好后点击 OK，弹出层合并的对话框。此时，需注意合并的各层的对应关系，以双面板为例，板 1 的 TOP 层的走线、阻焊、丝印等应与板 2 的 BOTTOM 层的走线、阻焊、丝印对应。多层板的中间层也是互换的关系，比如 4 层板，板 1 的第 2 层应和板 2 的第 3 层对应，板 1 的第 3 层应与板 2 的第 2 层对应。

注意：此处所说的板 1、板 2 是互为镜像的关系。

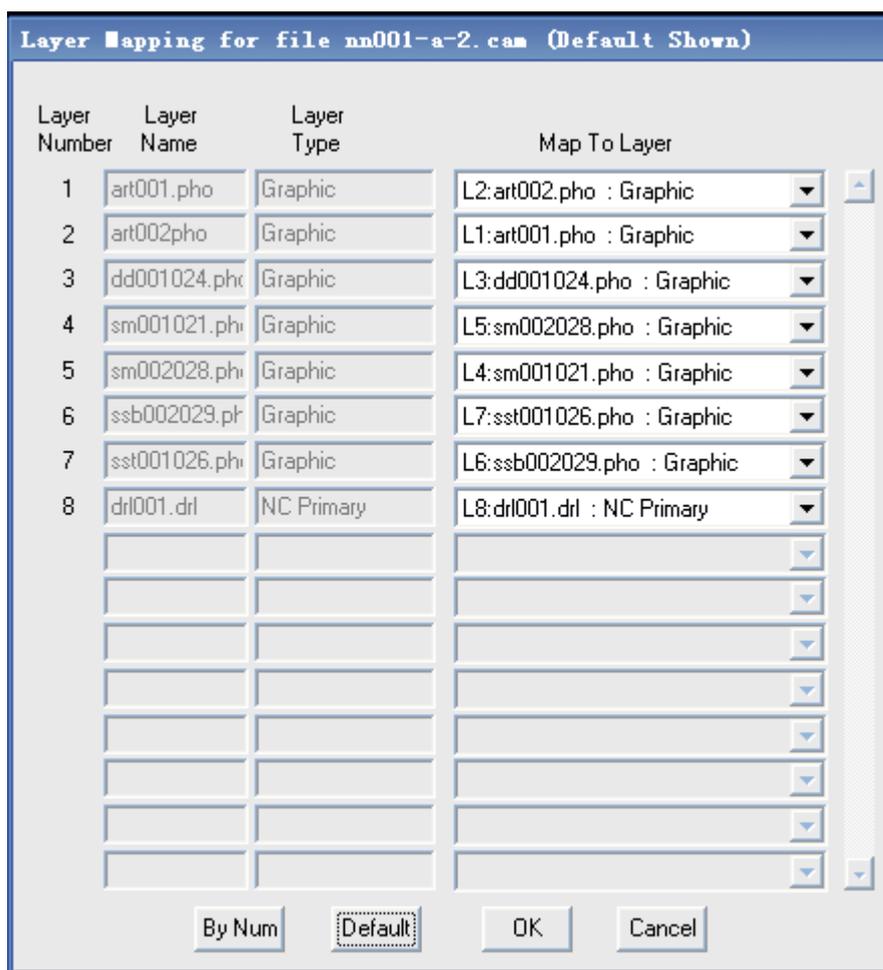


图 7-5

(8) 选择好对应关系后点击 OK，将出现的方框放在板 1 旁边位置：

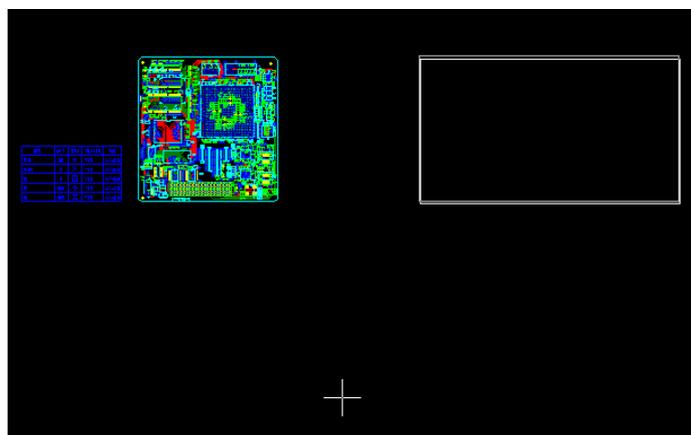


图 7-6

(9) 依次点击菜单栏的 Edit-Change-Explode-Merged Database，然后在上图的方框中单击鼠标左键，出现如下提示：



图 7-7

(10) 在上图中点击确定，则镜像之后的板 2 与镜像之前的板 1 的各层成功合并。以下是只显示其中一层丝印层的效果：



图 7-8

其中，左边为板 1 的 TOP 层丝印，右边为板 2 的 BOTTOM 层丝印。

(11) 各层合并成功后，即可按照第 5 节和第 6 节的说明进行板间拼接和工艺边的后期处理。

8 坐标移动拼板法

对于外框形状比较规则的 PCB 板，可以使用坐标定点移动的方式进行拼板，该拼板方式优点：拼接精度高、操作简单。

以 TN6821-B-2PA 拼板为例来说明具体操作方法：

- (1) 导入 Gerber 文件，导入方法见第 4 节的详细说明。
- (2) Gerber 文件成功导入到 CAM350 后，需将各层光绘进行对齐。

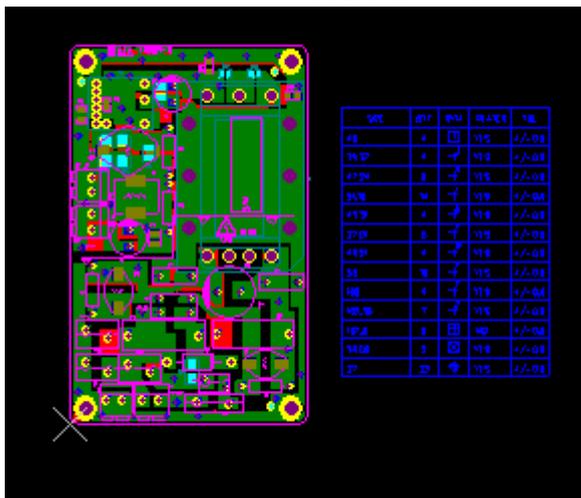


图 8-1

(3) 根据具体的拼板要求可知：此板为 2 拼板且为对称拼板方式，可通过“Copy”操作将其复制成两份，并将其中一份旋转 180°。

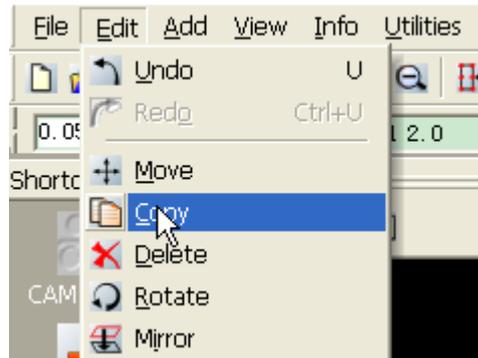


图 8-2

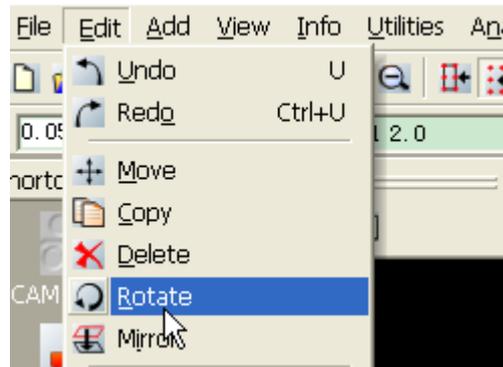


图 8-3

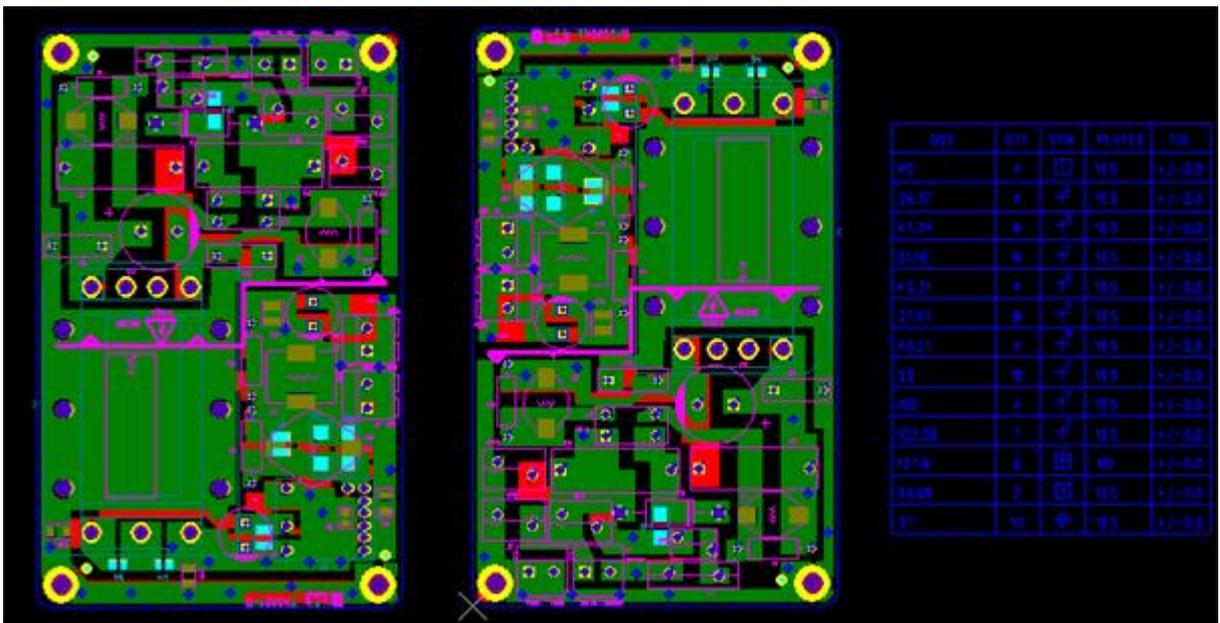


图 8-4

(4) 通过坐标移动法完成拼接操作,具体操作如下:

1) 任选其中一份为参考基准板(如:以右边一份为例),根据拼接方式可知拼接公共点有两组(如图 8-5 中的 1 和 3、2 和 4),如选取基准板上 1 点为参考基准点,查看其坐标为 (0.0000 0.11919)。

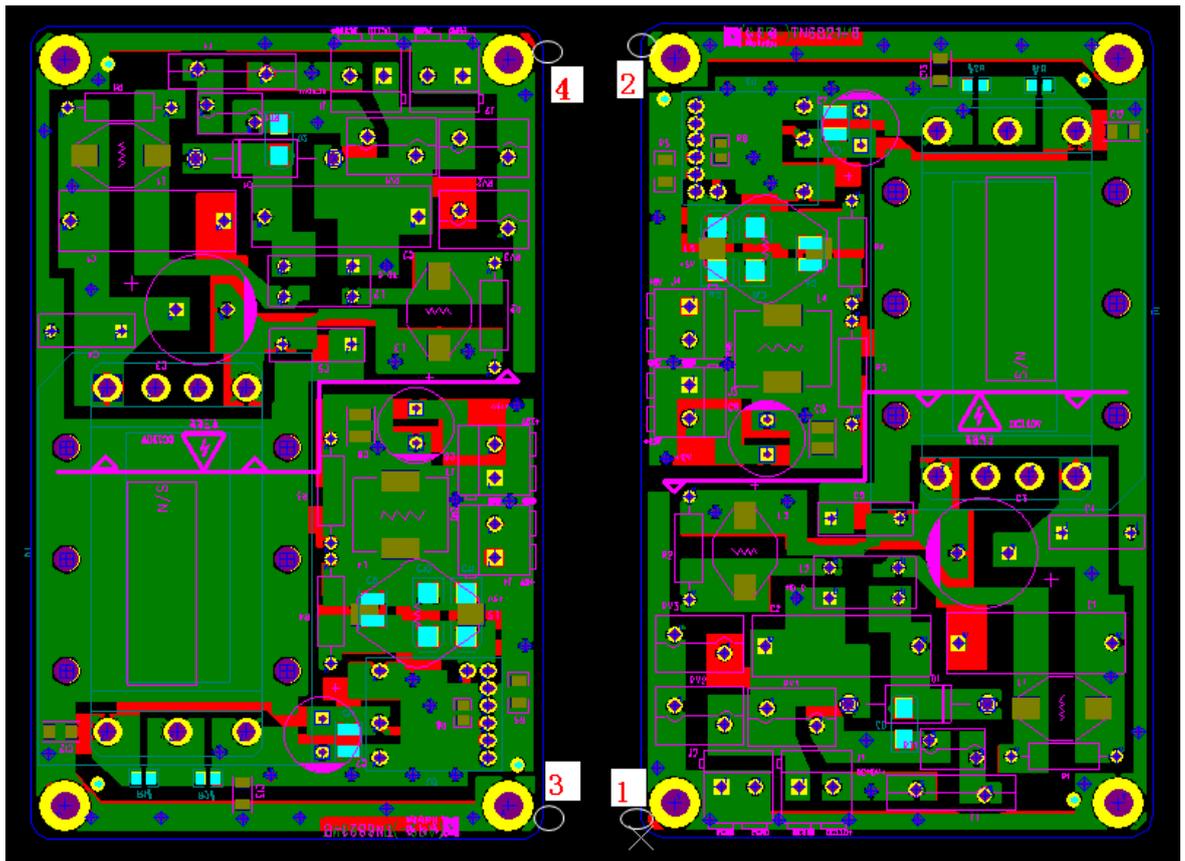


图 8-5

2) 选取移动参考点:

在被参考板上选取和参考板基准 1 点成组的 3 点作为其移动参考点, 查看其坐标为(-0.5644 0.10718)。

3) 移动被参考板, 完成拼接:

抓住移动参考点 3 移动被参考板, 将移动参考点 3 移至参考基准点 1, 完成拼接操作。

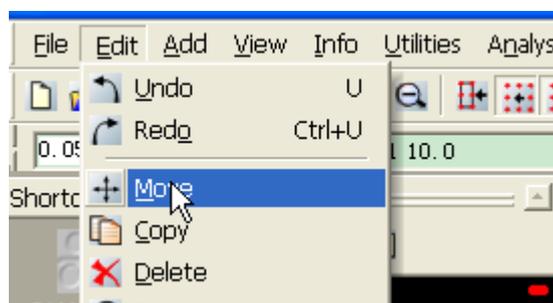


图 8-6

在选中需移动的被参考板后, 在软件左下角输入移动参考点 3 坐标 (-0.5644 0.10718), 按回车键, 然后点击两下鼠标右键再点击一下左键完成操作, 此时可以看到光标已经抓住了移动参考点 3。

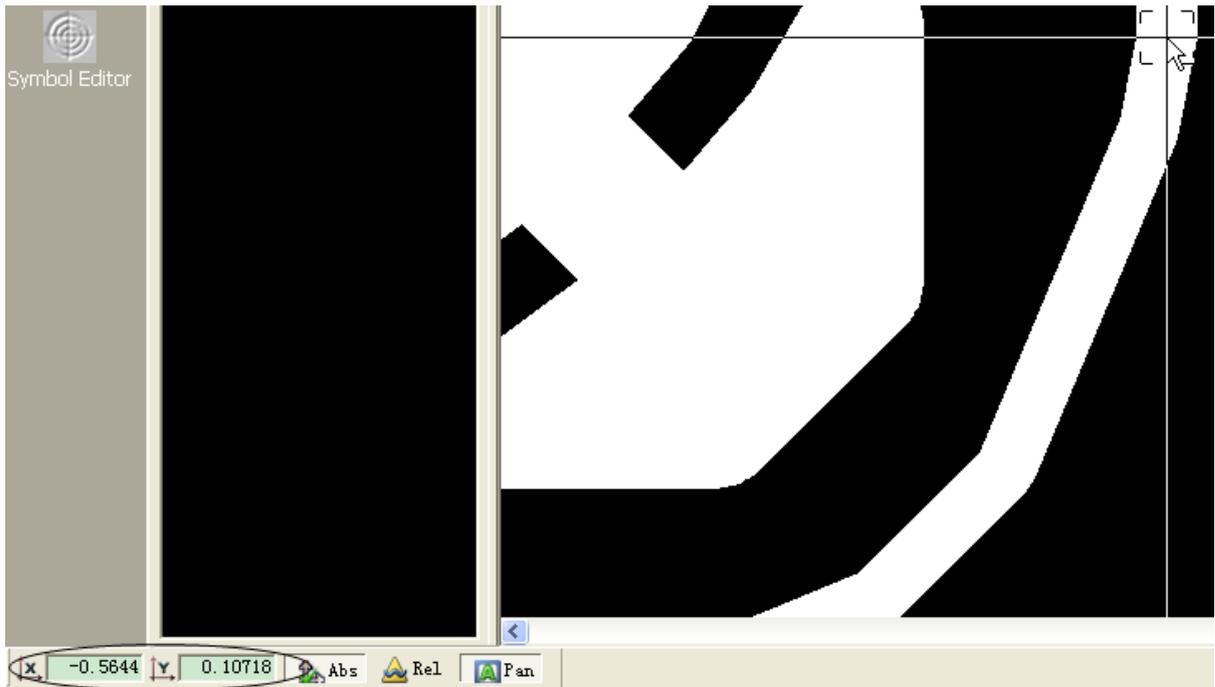


图 8-7

完成上述操作后，再在软件左下角输入参考基准点 1 的坐标（0.0000 0.11919），然后单击鼠标右键就完成拼接了。

4) 完成拼接后，即可按第 6 节的说明进行添加工艺孔等后期处理。

9 使用 CAM350 宏录制功能进行拼板

CAM350 还具有宏录制功能，以供软件使用人员能对一些重复操作进行录制以备多次使用，可大大提高工作效率，较少重复操作所消耗的时间。

对于板框和工艺边尺寸都完全相同的 PCB 板在进行拼板时，除了后期添加拼板板号等处理不同之外，其余的前期拼接操作都是相同的，因此对于操作相同的部分可以通过录制宏来实现。针对这类 PCB 的拼板，只需录制其中一块板子的拼接过程的宏，其他类似的拼板，只需要运行已录制好的宏即可完成前期所有的拼接过程，这样可以大大提高拼板效率，较少重复劳动。

(1) 宏录制的操作如下：

1) 导入 Gerber 文件，导入方法见第 4 节的详细说明。

注意：对于已有固定工艺板框的，可以和 Gerber 文件一块导入到 CAM350 中。

2) 点击 Macro-Record,然后在弹出的对话框中输入所录制的宏名称，保存后缀为.scr 的文件。（以 LKN720-F 为例），默认保存路径为软件安装路径下的“Scripts”文件夹中。

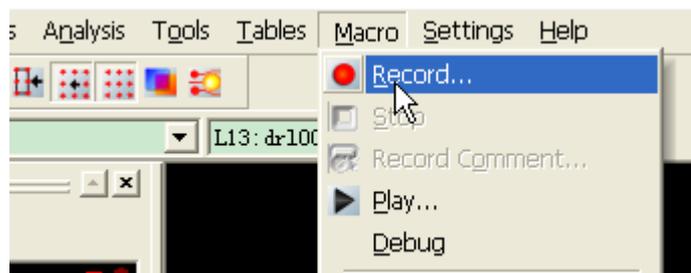


图 9-1

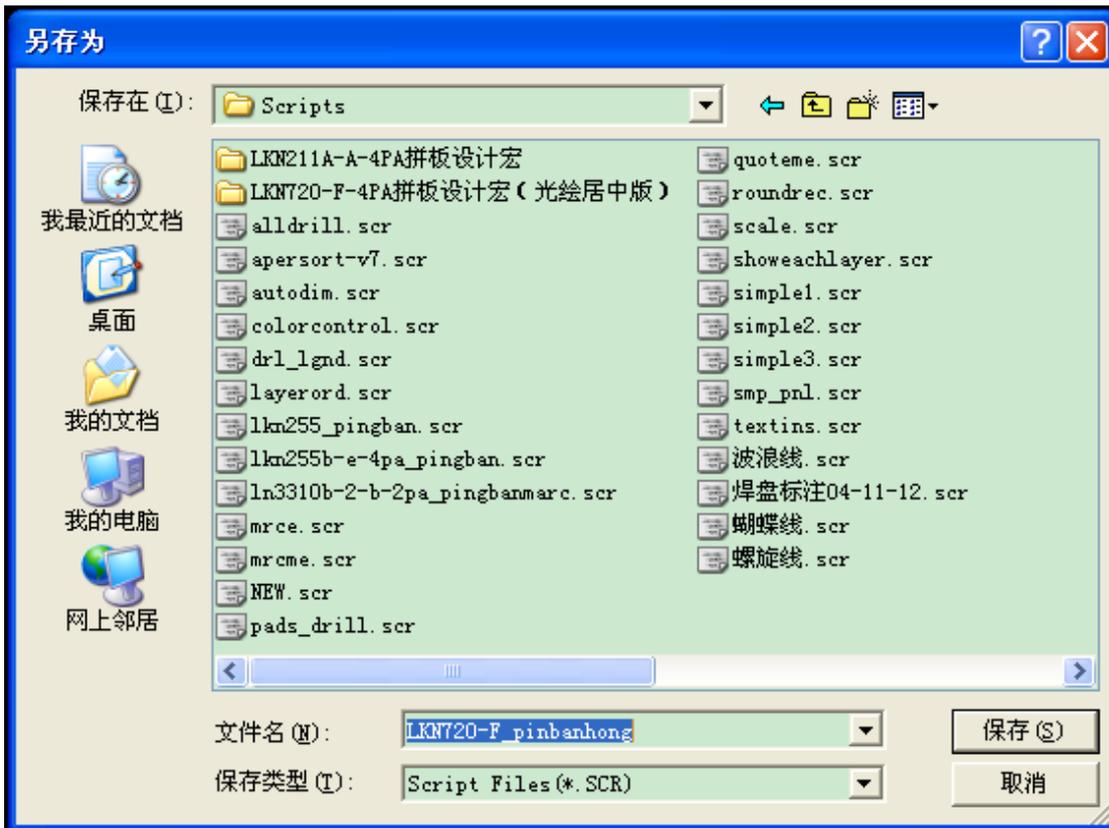


图 9-2

3) 输入相应的宏名称之后，点击保存，此时在软件的右上角位置会弹出一个宏录制窗口。



图 9-3

4) 接下来就是进行板子的拼接过程了，具体拼接操作可以根据具体情况选择第 5 节或第 8 节的方法进行。

5) 完成拼接后，进行工艺孔的添加操作，完成之后按下宏录制窗口上的“STOP”按钮，即完成宏的录制过程。

(2) 使用录制的宏进行拼板操作

以 LKN235A-B 为例，其板框和工艺边尺寸都和 LKN720-F 完全相同,可以使用 LKN720-F 录制的宏

1) 导入 Gerber 文件，导入方法见第 4 节的详细说明。

注意：对于已有固定工艺板框的，可以和 Gerber 文件一块导入到 CAM350 中。

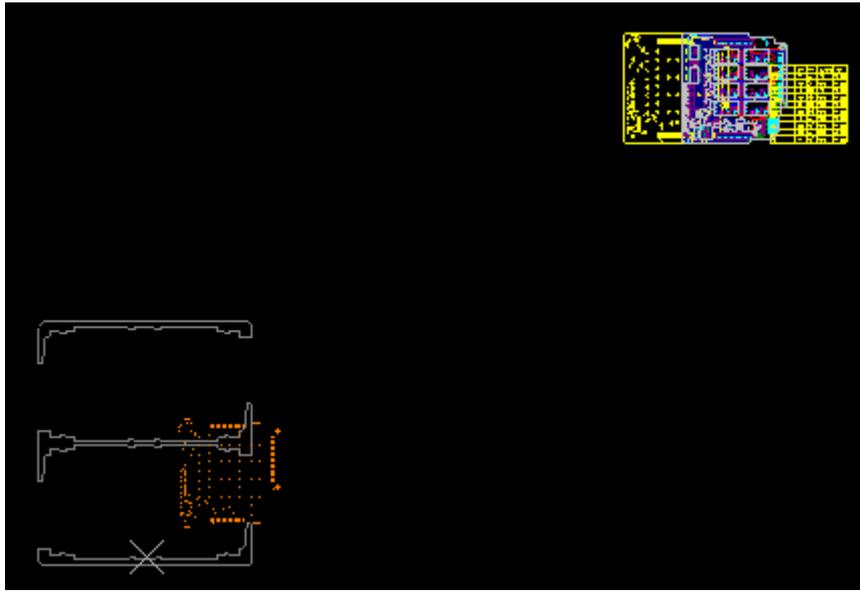


图 9-4

- 2) 点击 Macro-Play,在弹出的窗口中找到刚才录制的宏 LKN720-F_pinbanhong.scr,点击打开,此时软件就开始运行宏了。

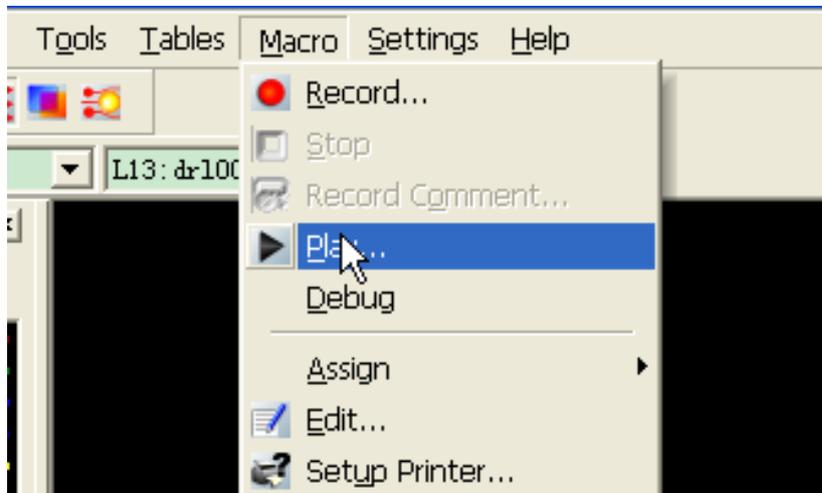


图 9-5

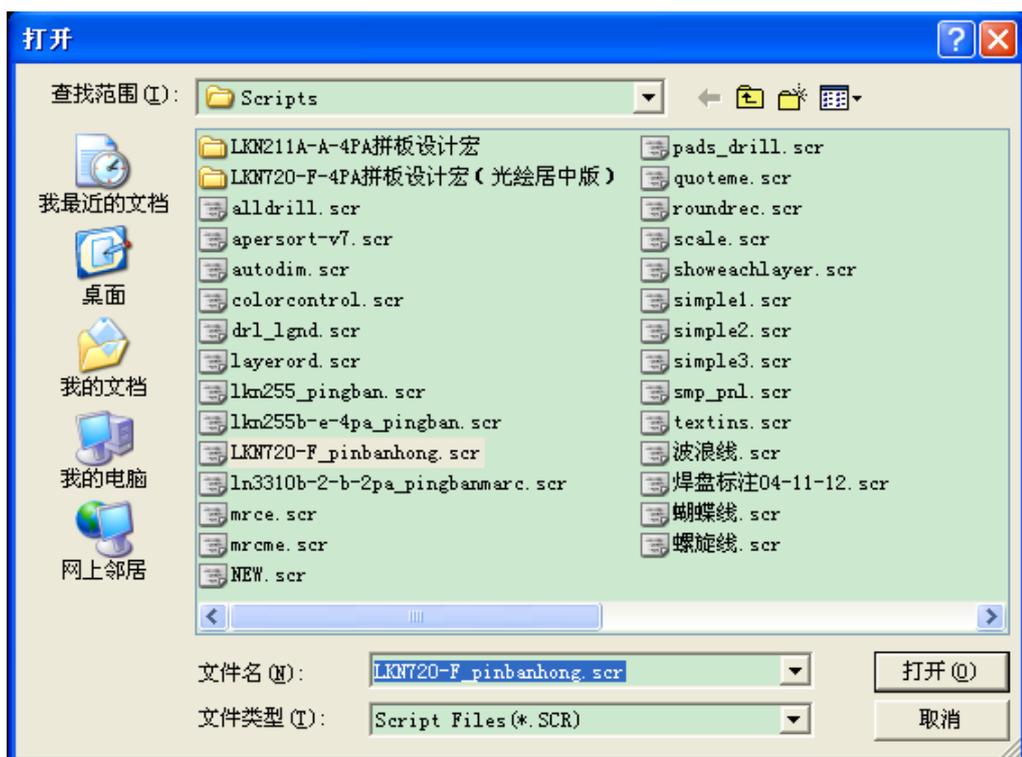
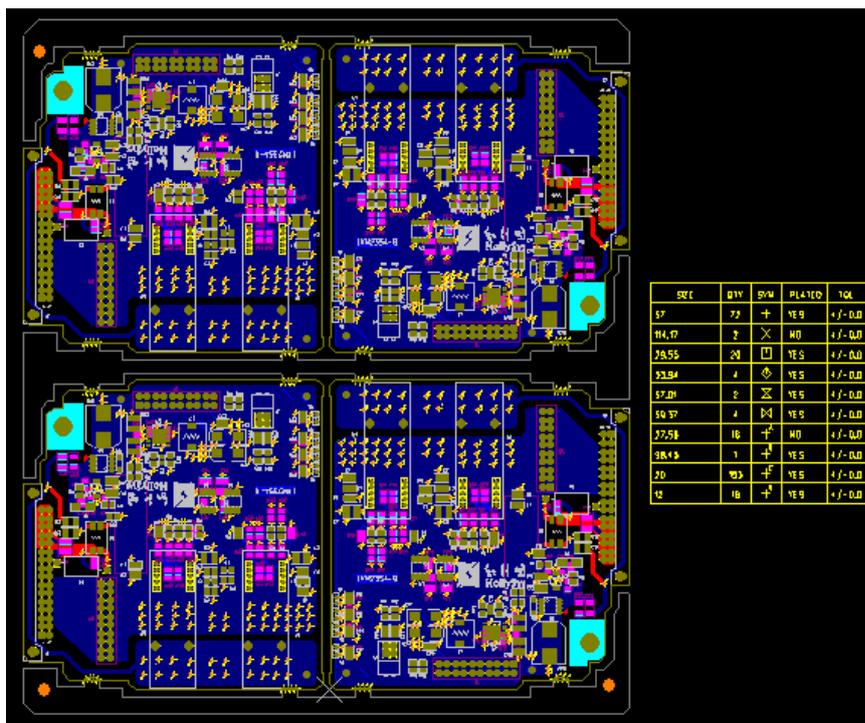


图 9-6

- 3) 待宏运行完之后（一般运行时间为几十秒），即可看到板子已经拼接完成并添加好工艺孔，效果图如下：



- 4) 最后，只需要做一些添加拼板板号等后期处理即可完成拼板操作，具体操作可参照第 6 节中的说明。

注意：在使用录制的宏进行拼板时，需保证：① 待拼板的工艺外框和板子尺寸和录制宏的板子完全

一样;

② 待拼板的 Gerber 文件导入到 CAM350 中后的坐标和录制宏中的 Gerber 文件导入 CAM350 后的坐标完全一致;

③ 电脑显示屏的分辨率设置为 1280x1024 像素;

不满足以上几点者不能用录制的宏进行拼板。

10 拼板文件存档要求

印制板拼板在存档的时候，其设计文件应包含以下内容：

1、单板的光绘文件压缩包

2、拼板光绘文件，包括：

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| 元件面丝印光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-sst0126.pho) |
| 第一层(元件面)光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-art01.pho) |
| 第二层(地层)光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-art02.pho) |
| 第三层(电源层)光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-art03.pho) |
| 第四层(焊点面)光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-art04.pho) |
| 焊点面丝印光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-ssb0229.pho) |
| 元件面阻焊光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-sm0121.pho) |
| 焊点面阻焊光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-sm0228.pho) |
| 元件面 Paste Mask 光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-smd0123.pho) |
| 焊点面 Paste Mask 光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-smd0222.pho) |
| 钻孔光绘图文件 | (如 LKN850-C-4P-dd0124.pho) |
| 数控钻孔文件 | (如 LKN850-C-4P-drl01.drl) |
| 工艺边机械层文件 | (如 Layer_13.gbr) |
| CAM350 拼板文件 | (如 LKN850-C-4P.cam) |

以上文件的多少，视具体印制板而决定。

——以下无正文