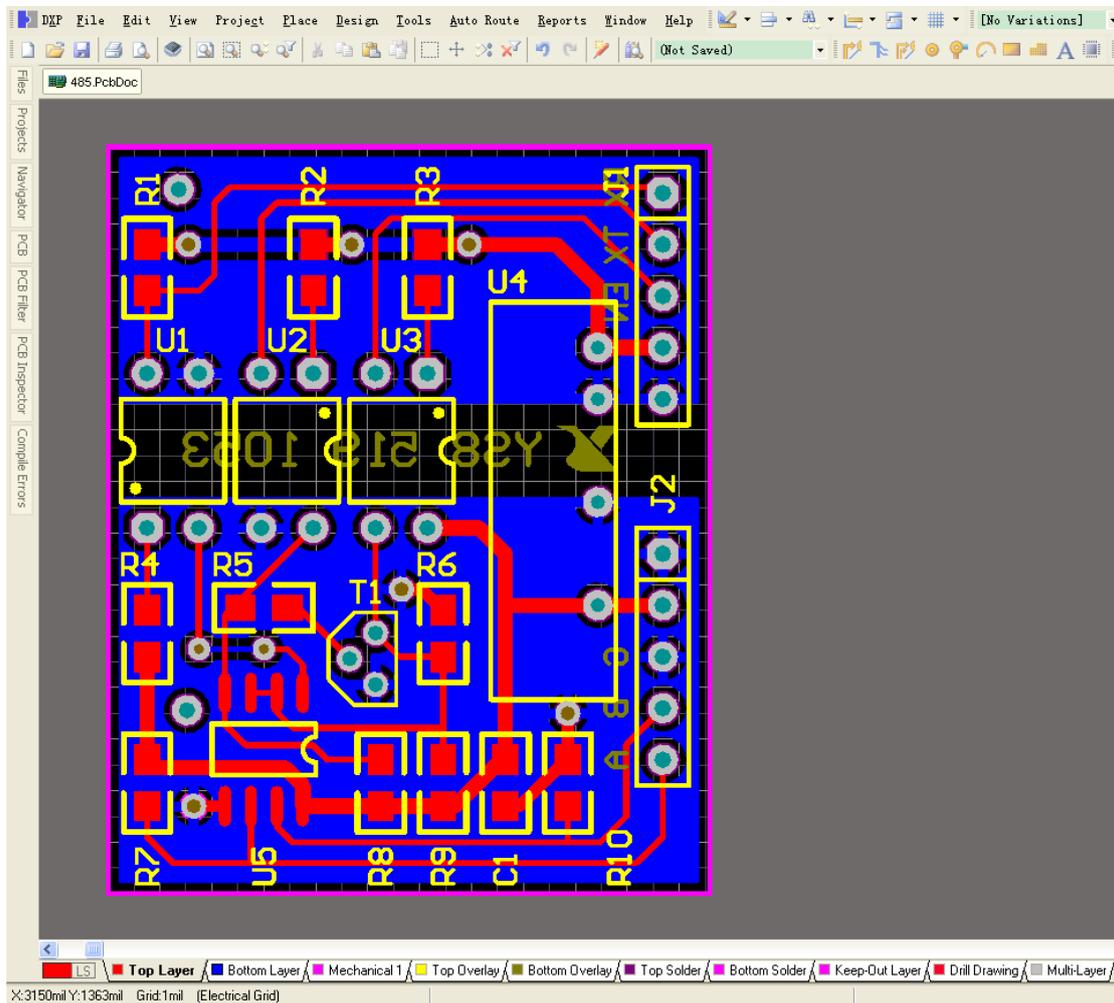


Altium Designer Summer 09 Gerber 文件设置

编辑制作人：王千会 10/03/23

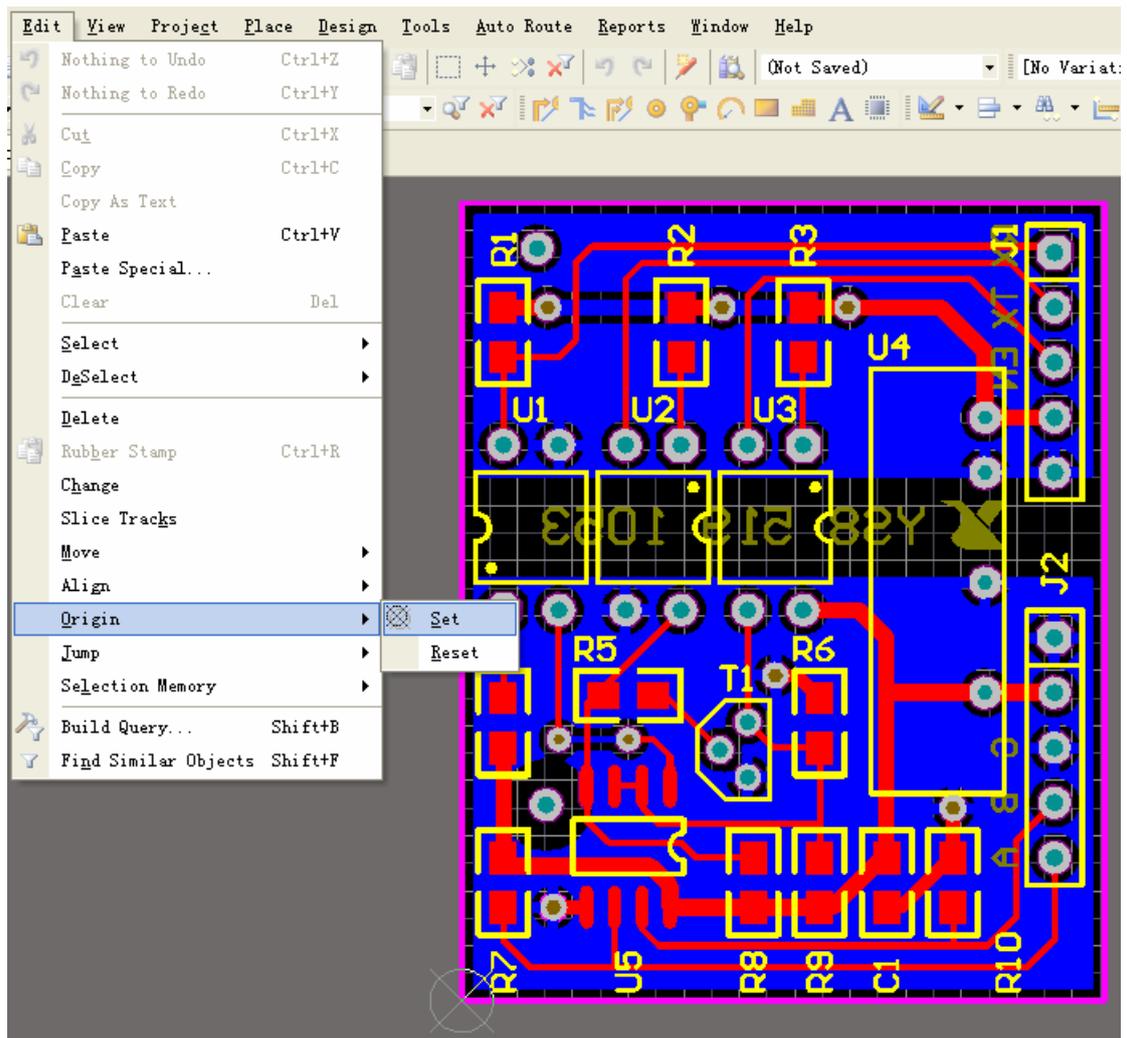
Gerber 文件是一种符合 EIA 标准，由 GerberScientific 公司定义用于驱动光绘机的文件。该文件是把 PCB 图中的布线数据转换为光绘机用于生产 1: 1 高精度胶片的光绘数据，能被光绘图机处理的文件格式。PCB 生产厂商用这种文件来进行 PCB 制作。各种 PCB 设计软件都支持生成 Gerber 文件的功能，一般我们可把 PCB 文件直接交给 PCB 生产商，厂商会将其转换成 Gerber 格式。而有经验的 PCB 设计者通常会将 PCB 文件按自己的要求生成 Gerber 文件，交给 PCB 厂制作，确保 PCB 制作出来的效果符合个人定制的设计要求。

1. 进入 Altium Designer 软件的 PCB 设计界面，然后将其文件打开。（如图一）



图一

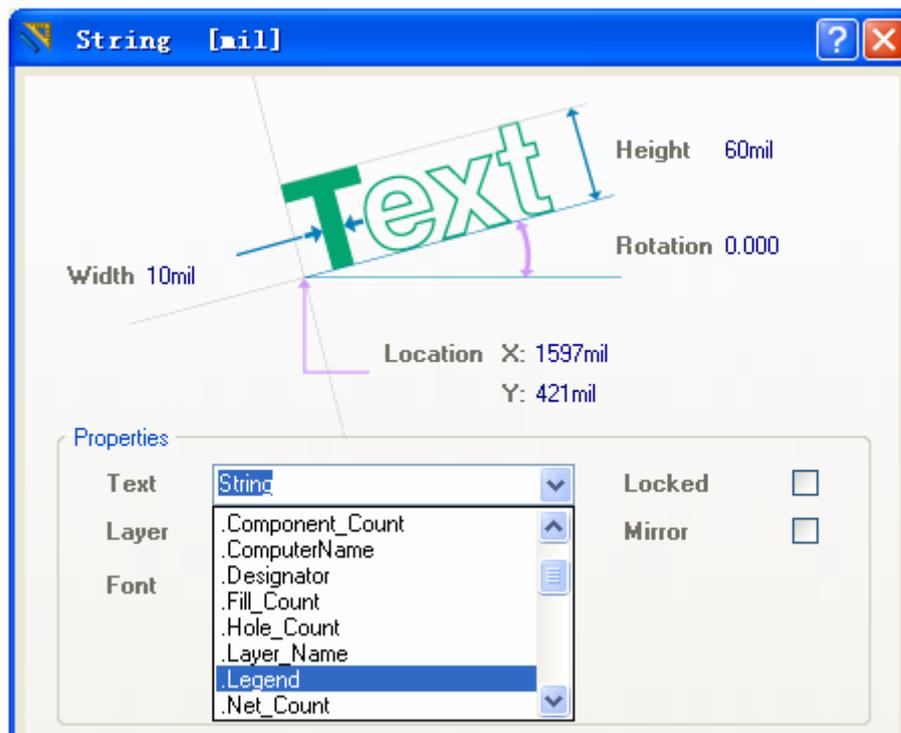
2. 定原点：“Edit” → “Origin” → “Set”，然后将原点定在板的左下角。（如图二）



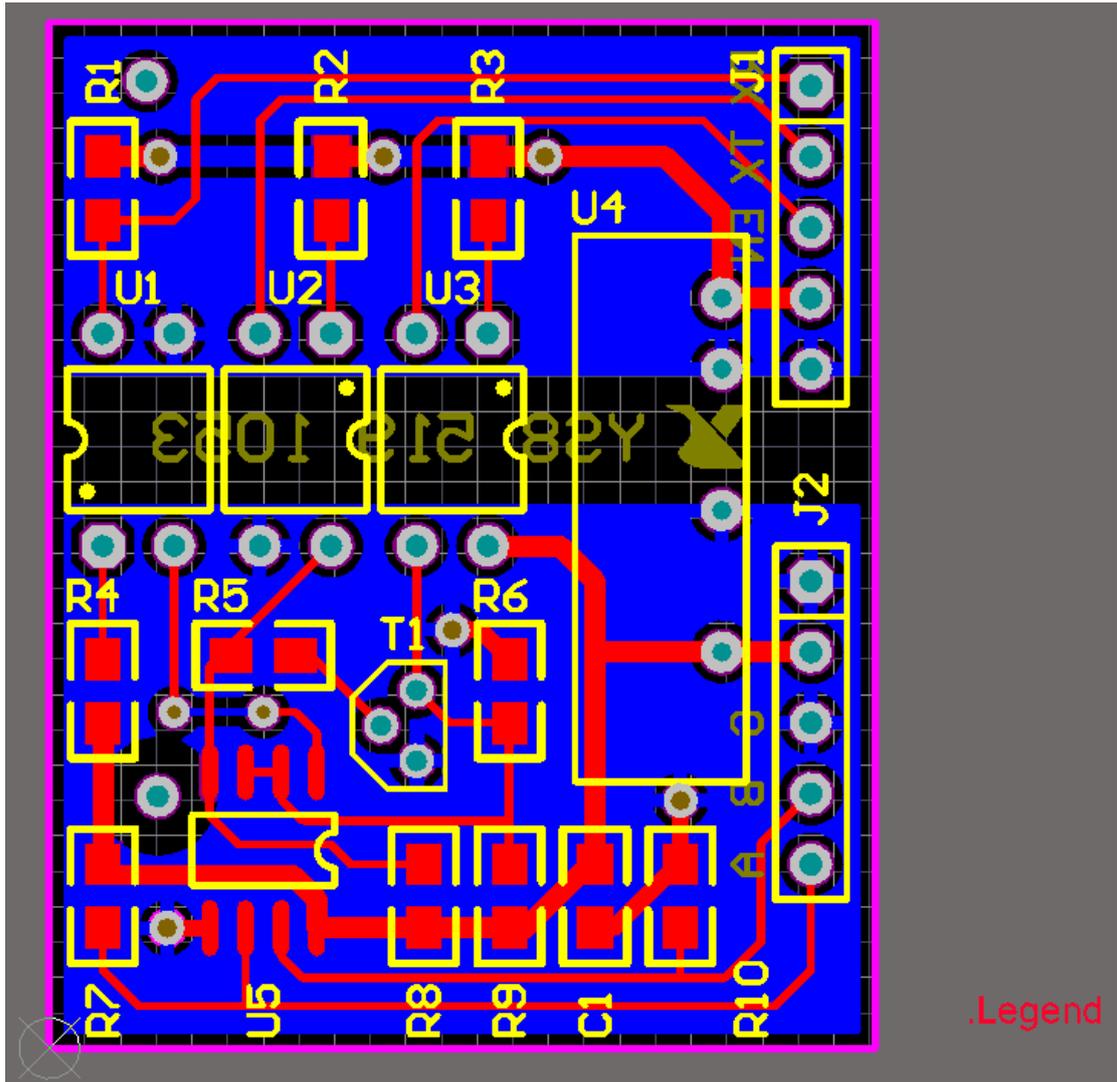
图二

3. 放置钻孔位图符号对应的孔大小的列表。

把 PCB 层切换到 DrillDrawing 层，然后用放置字符串的工具放置一个 String: “Place” → “String” 按快捷键 P+S。此时按 tab 键，在出现的 text 文本框中点击下拉箭头，在出现的序列中选择 .Legend。点击 OK。（如图三）将其放在板外（图四）。如果放置 “.Legend” 后，没有退出此操作，按下 “Esc” 键或鼠标右键即可。

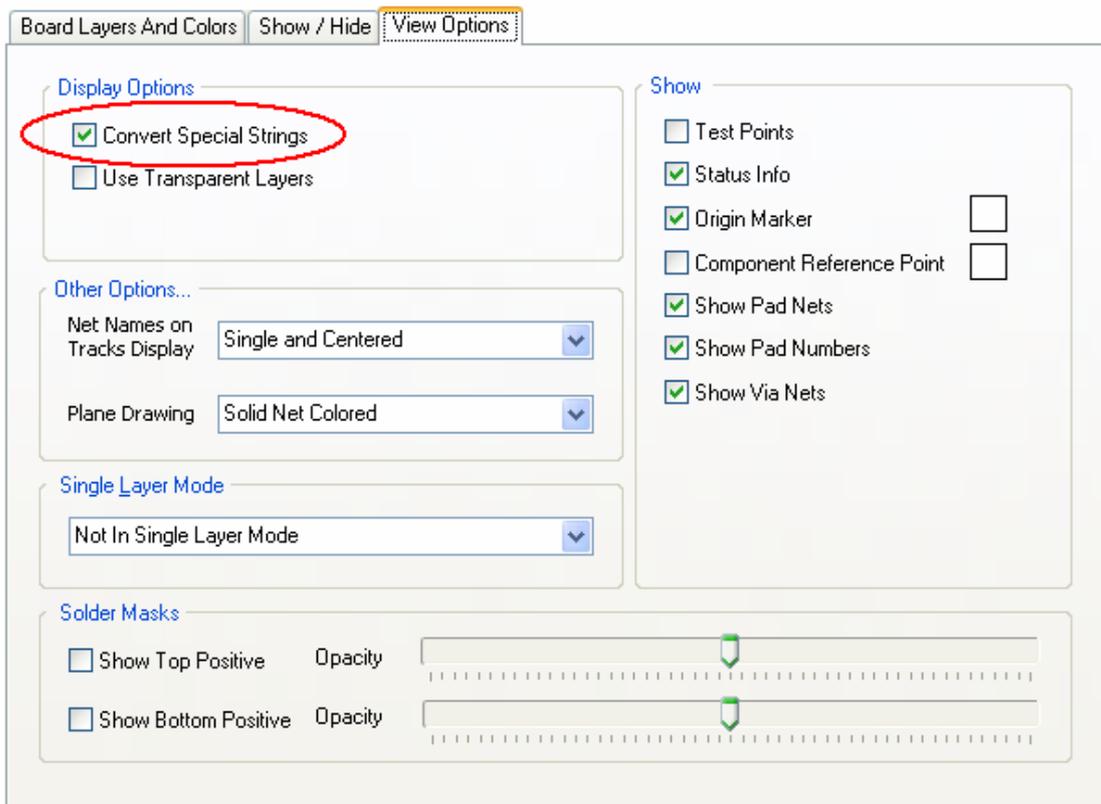


图三

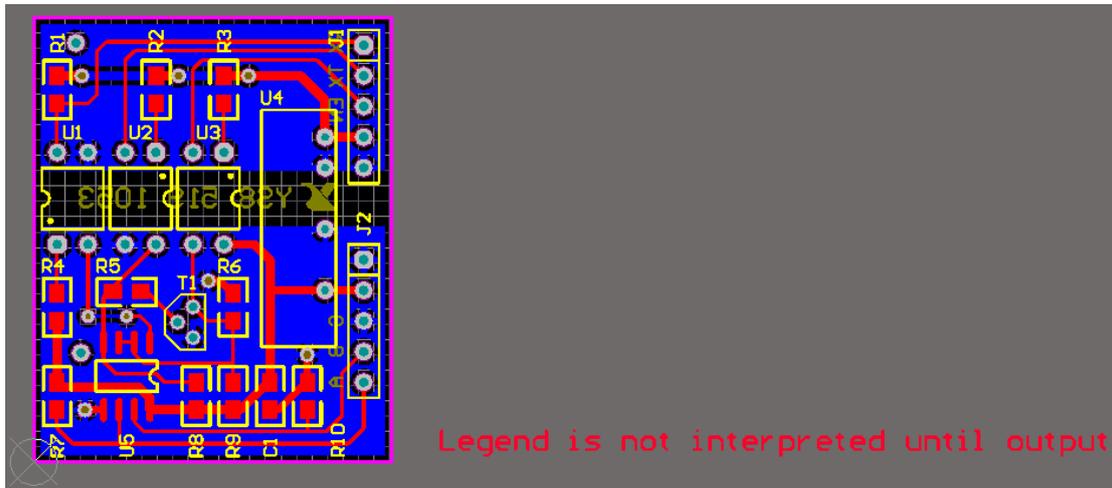


图四

按快捷键 L，切换到 View Options，如果用户误该动了系统默认设置，勾选了 Convert SpecialString 转换特殊字符串选项（如图五）字符串就会显示（如图六）所示；但这并不影响钻孔视图列表的生成。



图五



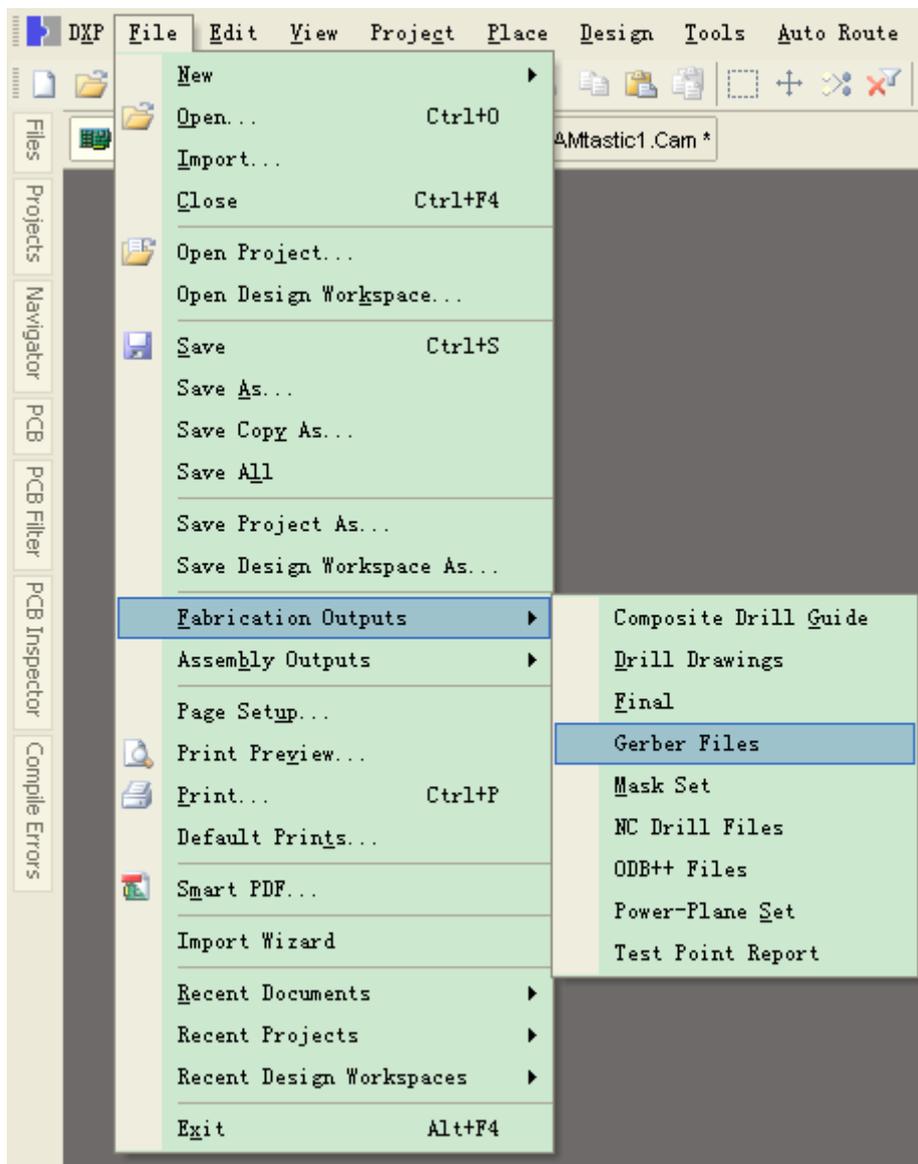
图六

放置钻孔位图符号一定要放在“DrillDrawing”层，尽量放在PCB的右下角，因为在导入CAM350里面的时候钻孔列表是从左下方起始向右上方拓展的。（如图七）

Symbol	Hit Count	Tool Size	Plated	Hole Type
✕	2	20mil (0.508mm)	PTH	Round
▽	10	28mil (0.7112mm)	PTH	Round
○	3	30mil (0.762mm)	PTH	Round
✱	14	32mil (0.8128mm)	PTH	Round
□	10	33mil (0.8382mm)	PTH	Round
	39 Total			

图七

4. 转 Gerber: 在 PCB 编辑器的主菜单中选择“File” → “Fabrication Output” → Gerber Files 命令（如图八）。弹出新窗口“Gerber Setup”（如图九）。

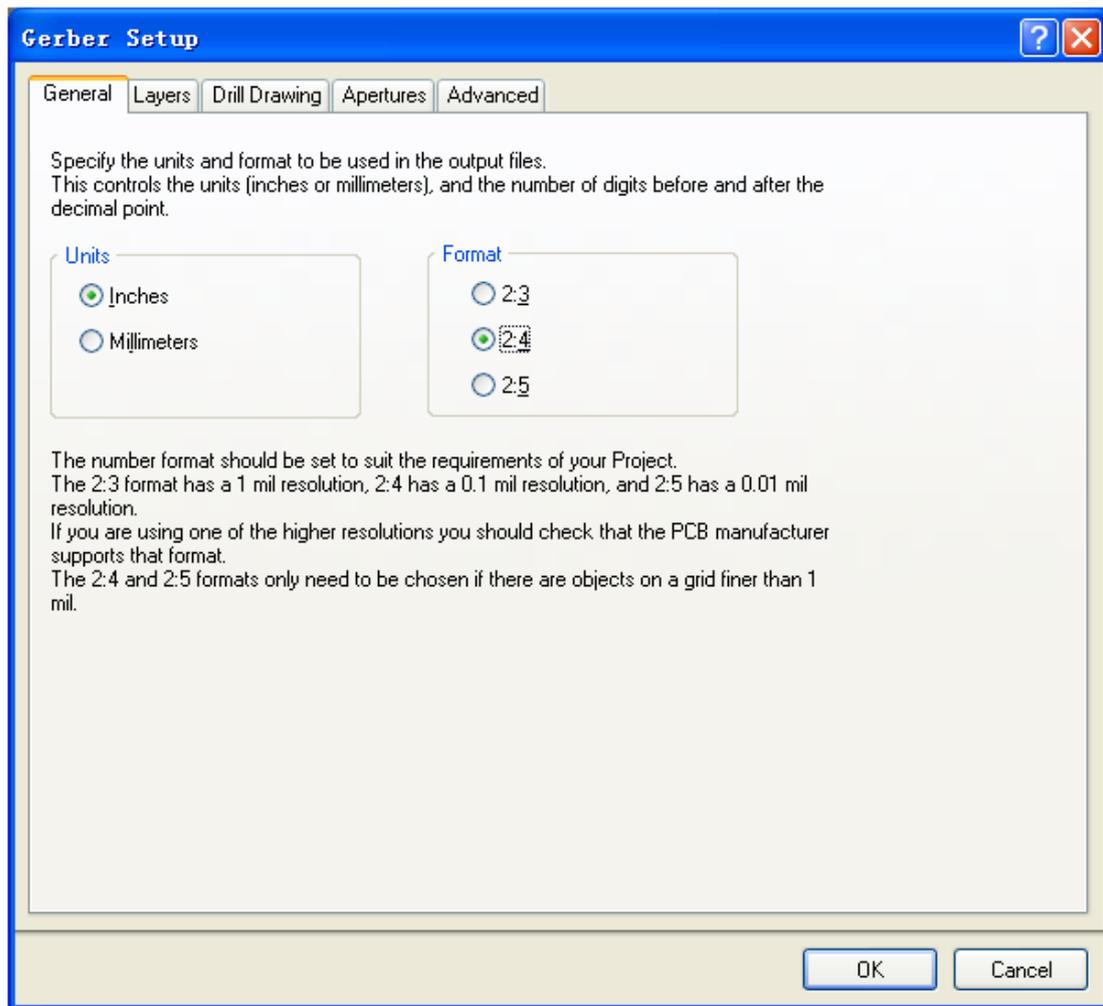


图八

General（一般）设置页：（如图九）

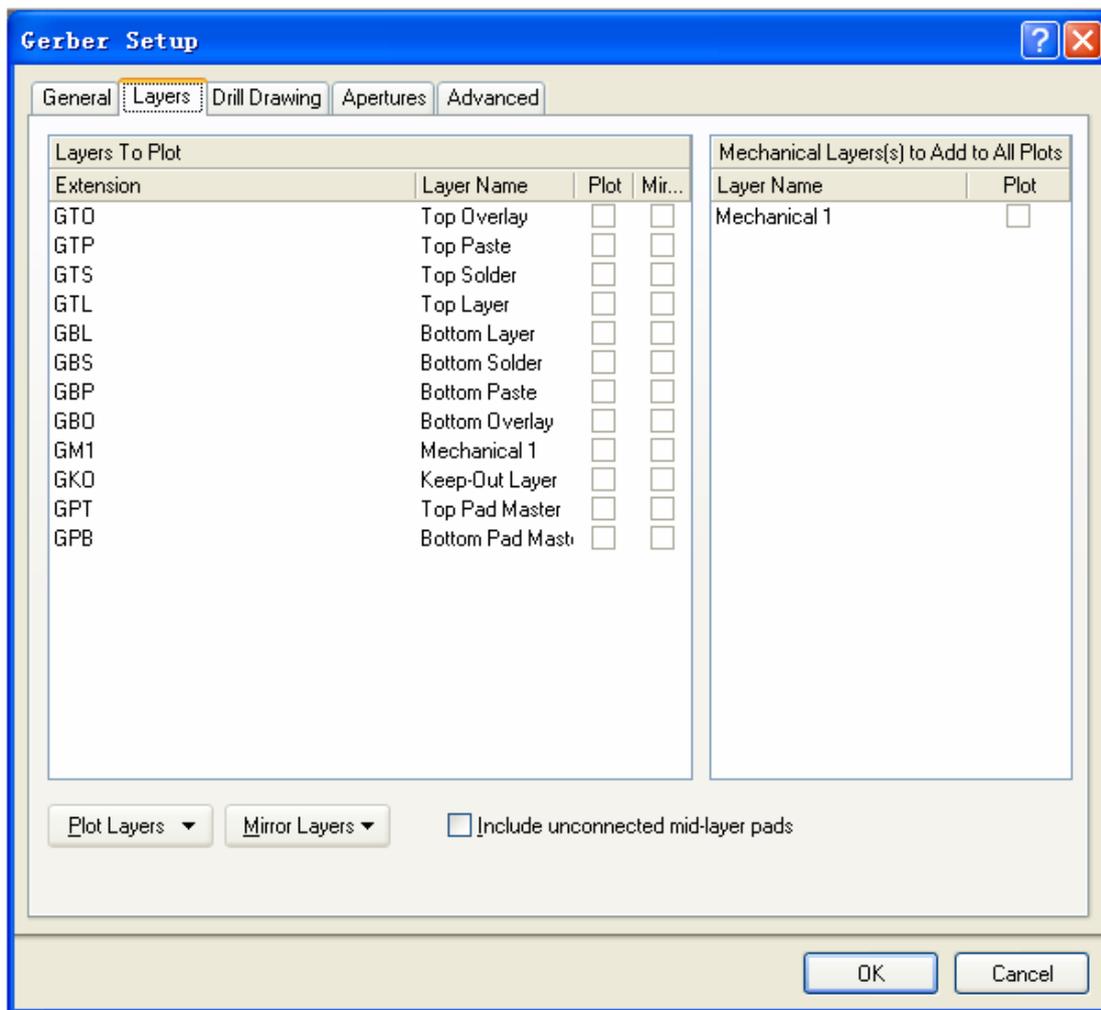
用于指定输出 Gerber 文件中使用的单位（Units）和格式（Format）。单位可以

是公制 (Millimeters) 和英制 (Inches)；格式栏中 2: 3, 2:4, 2:5 代表文件中使用的不同数据精度，其中 2: 3 表示数据含 2 位整数 3 位小数；相应的，另外两个分别表示数据中含有 4 位和 5 位小数。如 2: 4 表示 0.1mil 的分辨率 (1mil=1/1000 inch)。如果设计中对象放置的网格为 1mil，你在输出 Gerber 文件时应将格式设置小于 1mil。设计者根据自己在设计中用到的单位精度进行选择。当然，精度越高，对 PCB 制造设备的要求也就越高。（注：本数据可以和制板商协商）



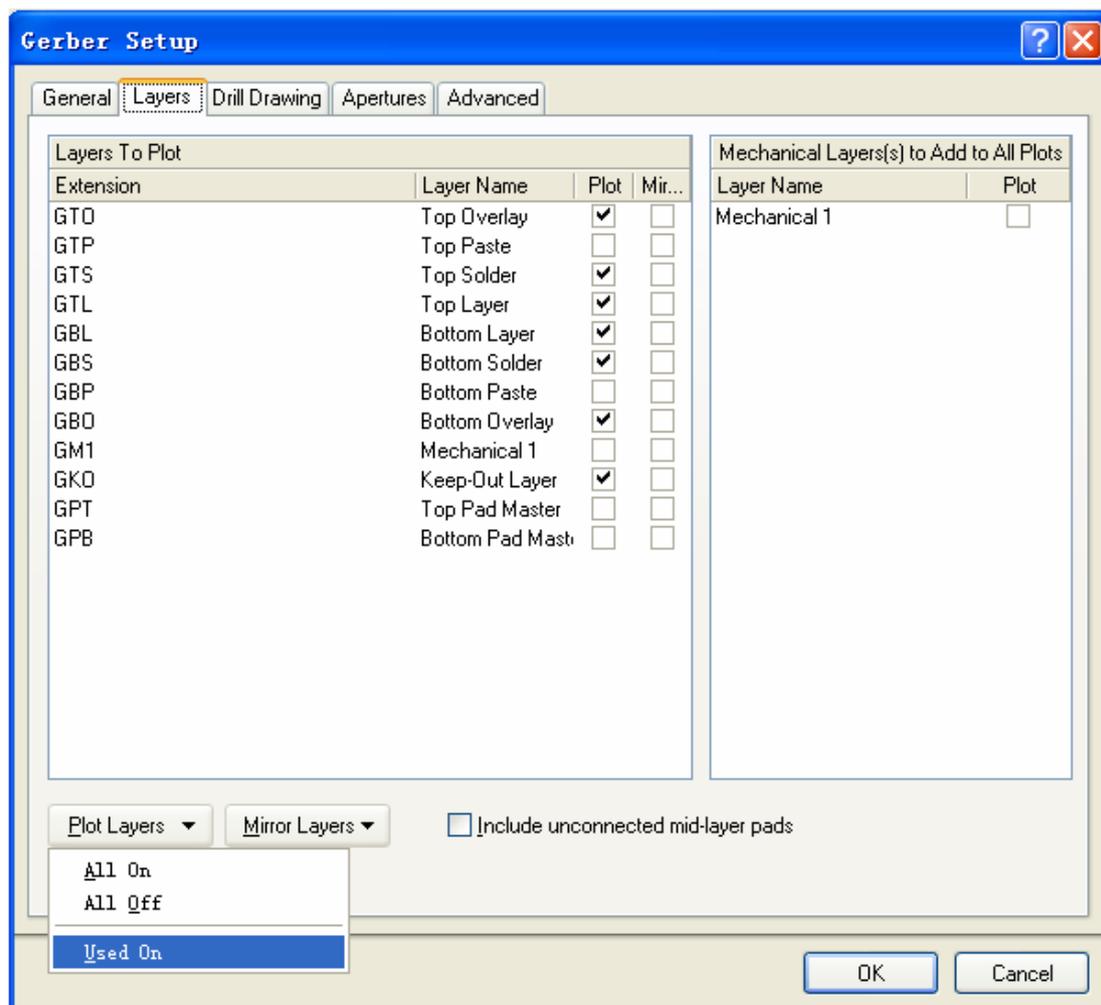
图九

Layers (层) 设置页：(如图十) 用于生成 Gerber 文件的层面。在左侧“Plot”列表内选择要生成 Gerber 文件层面，如果要对某一层进行镜像，勾选相应的“Mirror”镜像选项；在右侧 Mechanical 列表中选择要加载到各个 Gerber 层的机械尺寸信息。如果勾选左侧的 Mechanical 1，则在光绘文件 GM1 单层显示。勾选右侧的 Mechanical 1 则每层都会加入机械层信息，也就是边框层。包含未连接中间信号层上的焊盘“Include unconnected mid-layer pads”项被选中时，则在 Gerber 中绘出不与中间信号层上孤立的焊盘连接在一起。该项功能仅限于包含了中间信号层的 PCB 文件输出 Gerber 时使能。



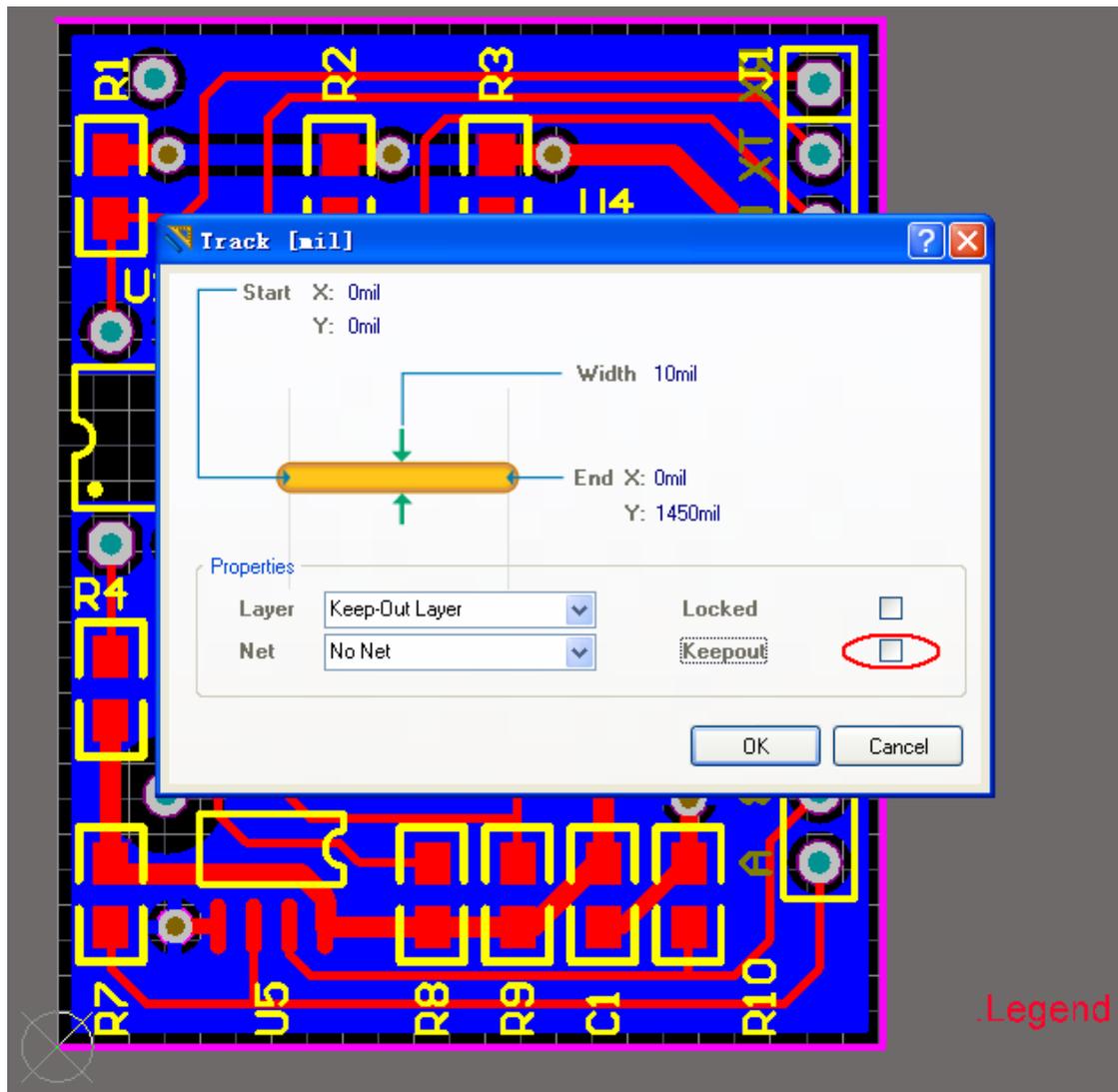
图十

注意：要检查一下，不要丢掉层，点击 Plot Layers “绘制层” 下拉菜单 Used On 可以把使用的层选中，也可以鼠标单击 Plot 下的方框选择要导出的层。（如图十一）



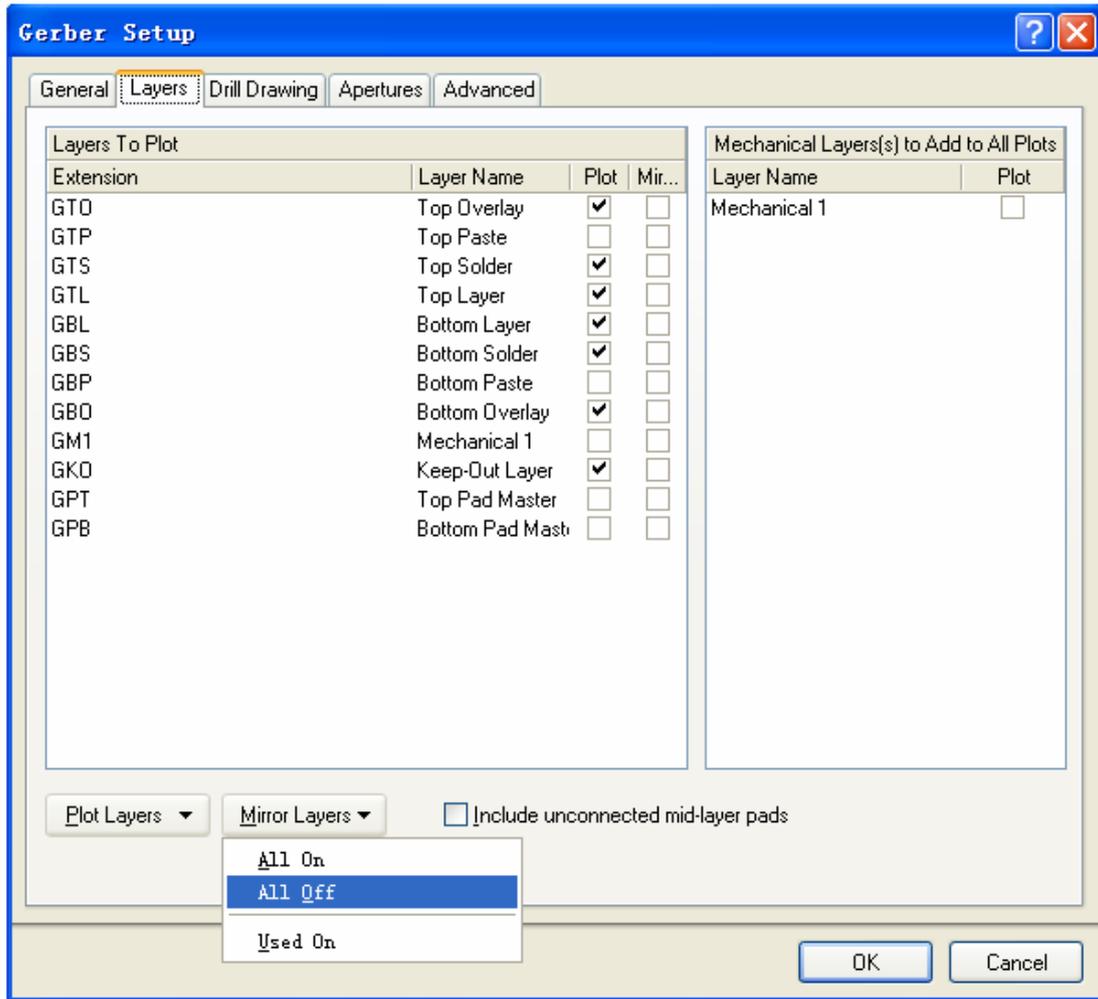
图十一

如果要导出 Keep Out Layer 层, 确认其禁止布线层的“Track”导线属性框 Keep 不为选中状态。选中该项后将不会参与生成 Gerber 的绘制; 只作为辅助设计线条。(如图十二)



图十二

点击 Mirror Layers 下拉菜单 All off 可以关闭所有镜像的层。其实默认就是关闭的。（如图十三）



图十三

双面板一般都要输出那些层：

- .GBL - Gerber Bottom Layer
- .GTL - Gerber Top Layer
- .GBS - Gerber Bottom Solder Resist
- .GTS - Gerber Top Solder Resist
- .GBO - Gerber Bottom Overlay
- .GTO - Gerber Top Overlay
- .GKO - Gerber Keep-Out Layer
- .GM1 - Gerber Mechanical 1
- .GD1 - Gerber Drill Drawing
- .TXT - NC Drill Files

如果是人工焊接的双面板，两个 Paste 层都不需要，那个是做回流焊中向表贴焊盘上刷锡浆膏的钢网用的。两个 Master 层也不要，那个是给贴片机定位的。

如果双面板都含有丝印层，两个 Overlay 都要选上，如果只有顶层，那么可以省略一个 Bottom Overlay。两个 Solder 阻焊层都要选，用于焊盘表面及所有不被阻焊油覆盖的地方。

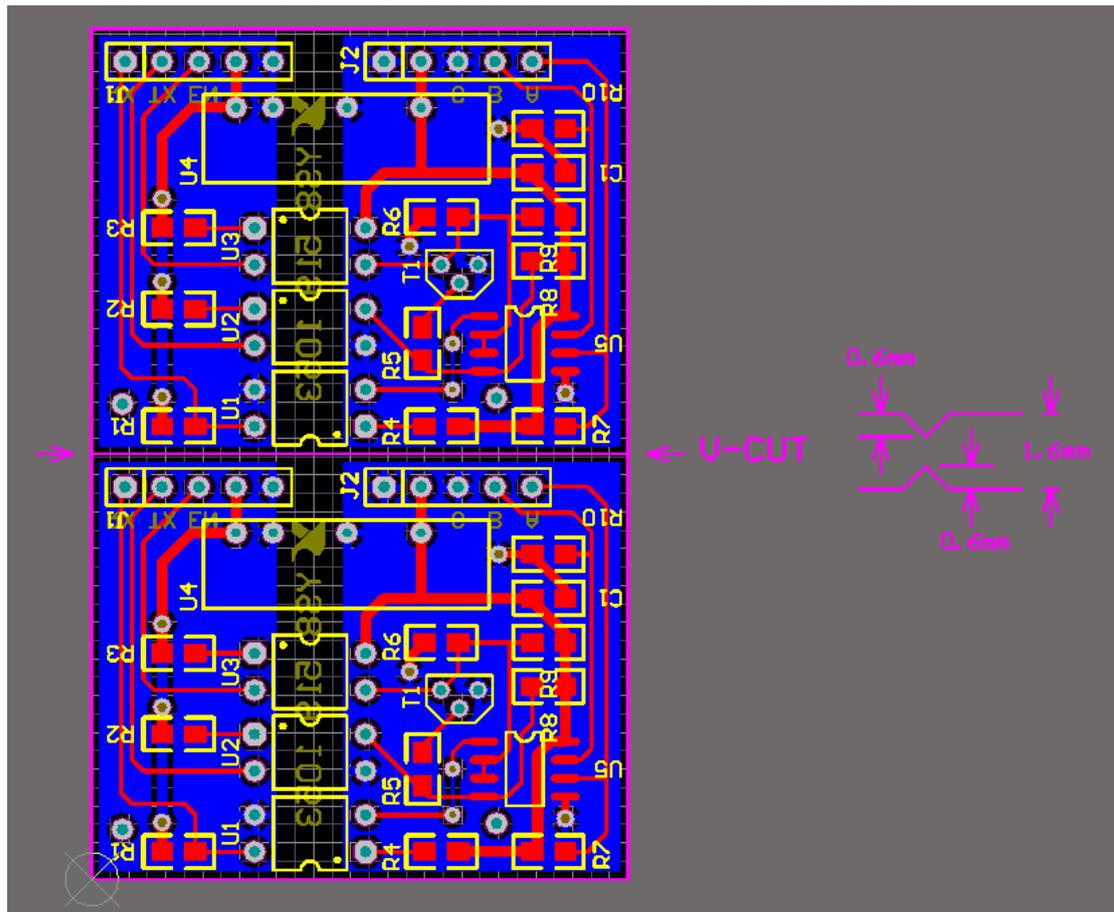
Keepout 和 Mechanical 就因人而异了。正规的做法是 Keepout 只用来做电气上的隔离，板框和异型孔在 Mechanical 层上，这样的话，就千万不要给厂家 Keepout

层的 Gerber，原本用于电器分割的，有可能给做成异性孔。但是因国内大部分 Protel 的用户喜欢用 Keepout 替代 Mechanical 的作用，这样，只给 Keepout 就可以了，无需 Mechanical，但要注意出 Gerber 前删除内部的不要做异形孔的 Keepout，以免发生误会。也可以将禁止布线层的“Track”导线属性框 Keep 选中，这样在 Gerber 中就不会显示了。

V-cut 形槽的做法：（如图十四）

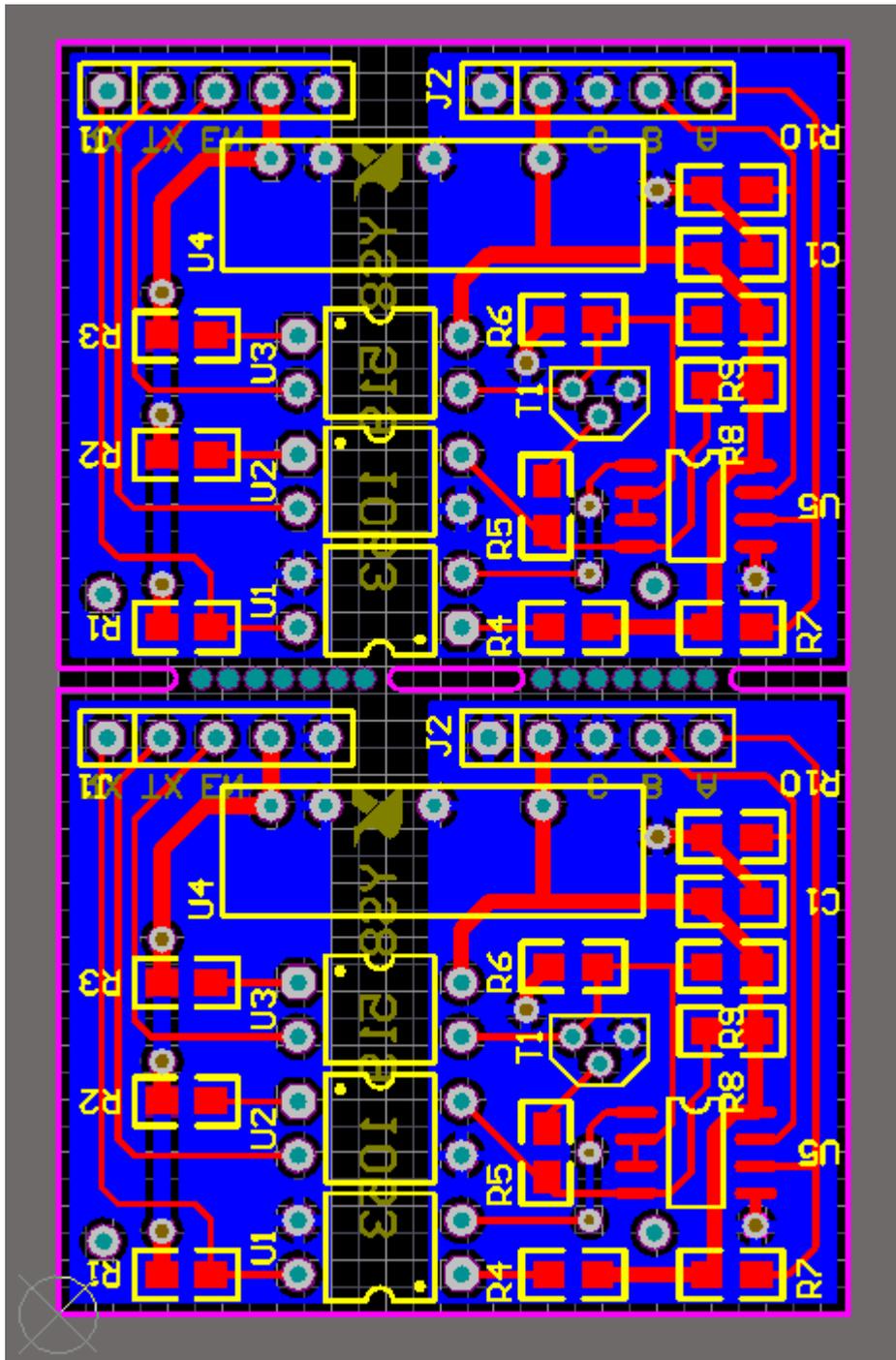
V 型槽一般用在两块板子的分隔线是直线的场合。

在 Gerber 文件或者 PCB 文件上，两端画各一个箭头指明 V 型槽的位置，标注 V-CUT 即可。进一步的表示，可以画出 V 形槽的深度。



图十四

异型孔+邮票孔的做法：（如图十五）



图十五

拼板不一定是为了节约成本，如收音机、充电器、随身听，多是“异型孔+邮票孔”拼板的。拼版一定要给 PCB 厂说明要不要掰开。比如为了满足自动焊接设备（如波峰焊）对板子尺寸的要求，几块小板子拼成一张大的，厂家给你掰开，板子就废了。

V-cut 形槽，异型孔，邮票孔要画在那个层：

正规的做法是金属化工艺前 mechanical1，金属化以后是 mechanical4，这样子不需要金属化的 V 形槽、异性孔、邮票孔应该在 mechanical4。但实际上大部分人都不是给厂家 Gerber，而是给 PCB 文件，什么 mechanical1/4，统统都用 keepout 表示。其实无所谓了，表达清楚就可以了，现在这些层在国内已经完全

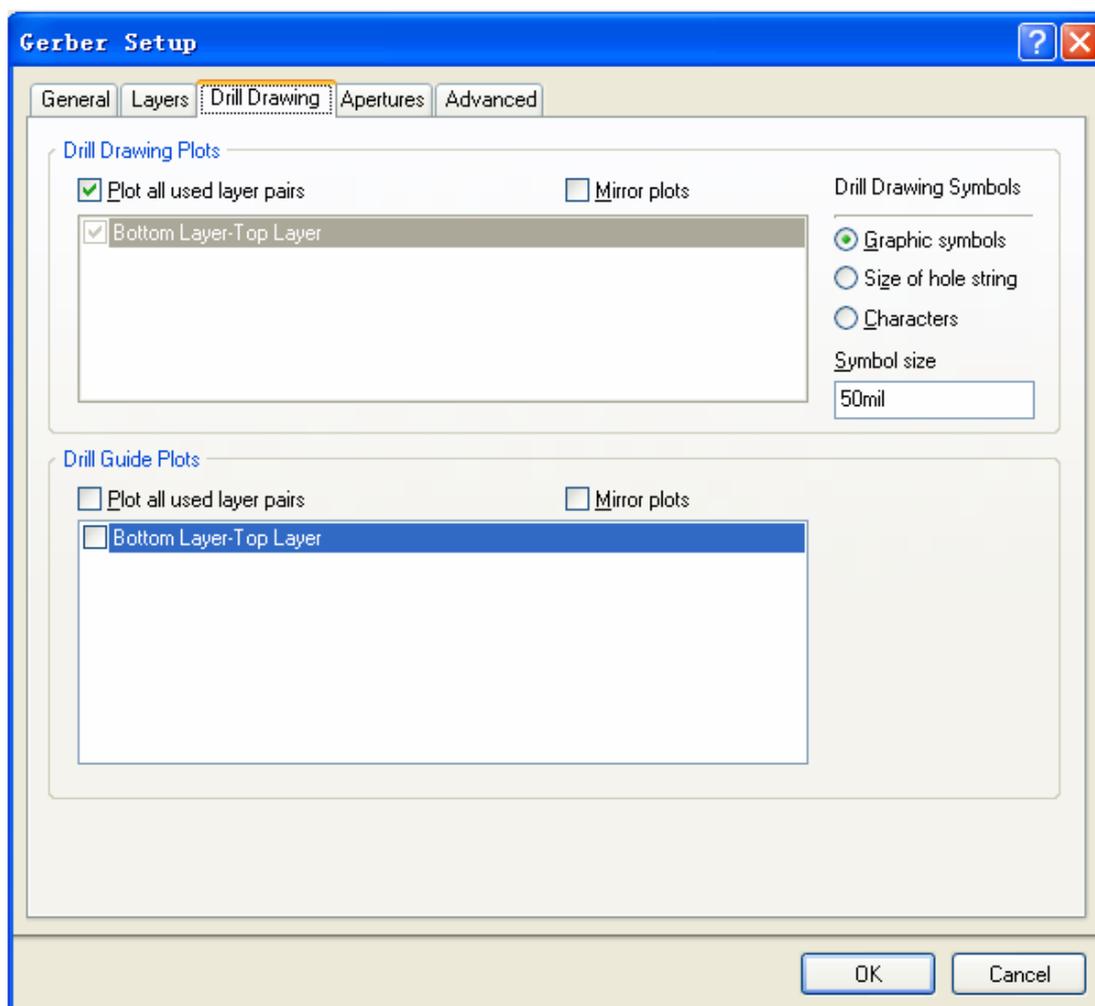
混乱不堪了（除非给 Gerber）。如果觉得没说清楚，随便哪个层多写几个字详细表达即可。

在“Drill Drawing”钻孔制图里面（如图十六）

左侧选择是否输出钻孔孔位图和钻孔中心孔图，要就勾上，根据你的需要，Mirror Plots “镜像绘制”不用选中。带盲埋孔的建议输出，好区分不同的钻孔对

钻孔引导层（Drill Guide）和钻孔视图层（Drill Drawing）：是两个提供钻孔图和钻孔位置信息的层。钻孔引导层主要是为了与老的电路板制作工艺兼容而保留的钻孔信息。对现代钻孔工艺而言，更多的通过钻孔视图层来提供钻孔参考文件。一般出 Gerber 选中 Drill Drawing Plots 下的 Plot all used layer pairs 提供给加工厂以图示方式的钻孔。

右侧为 Drill Drawing Symbols 钻孔统计图标注符号，选择默认即可



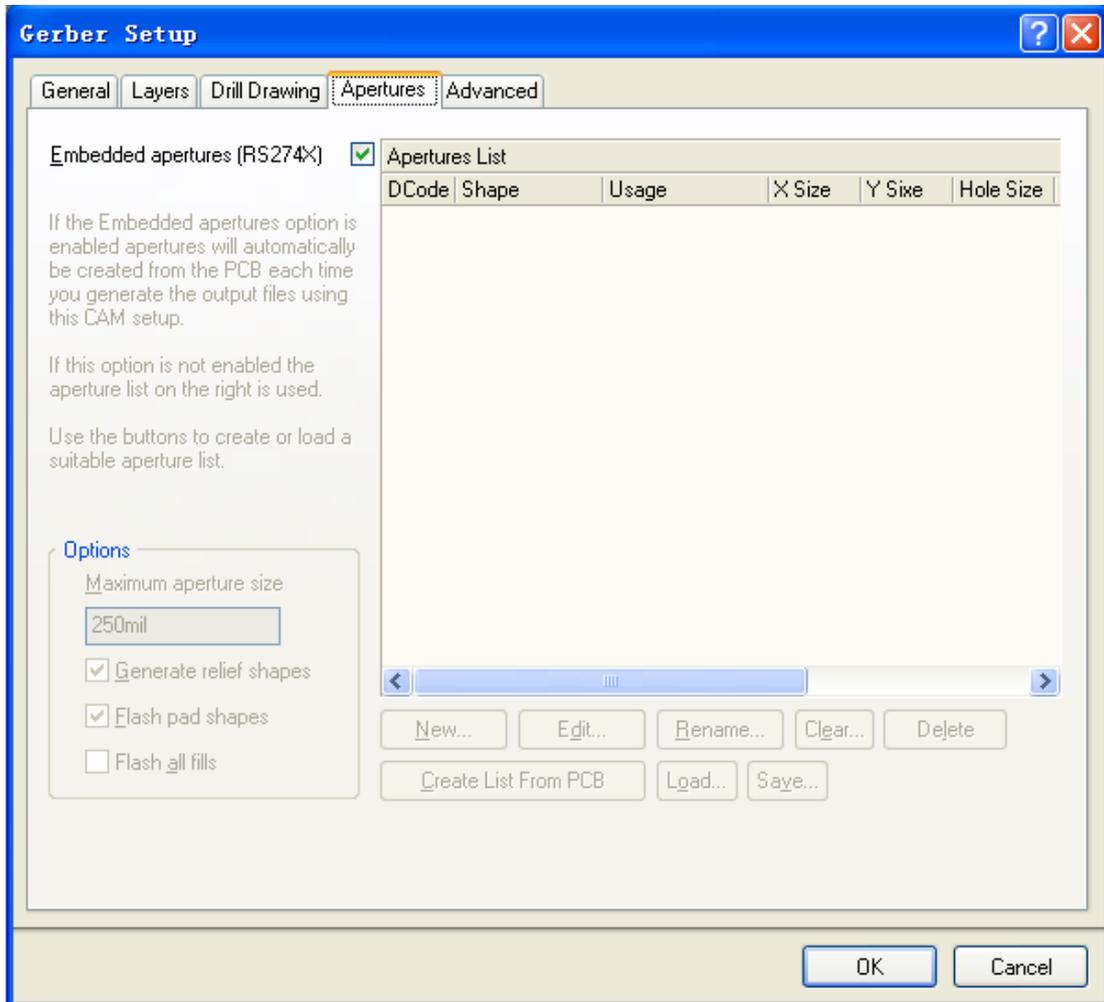
图十六

在 Aperture “光圈”里面，选中 Embedded aperture [RS274X] “嵌入的光圈 (RS274X)” 在方格里打勾。（如图十七）系统默认选中。则生成 Gerber 文件时自动建立光圈。如果禁止该选项，则右侧的光圈表将可以使用，设计者可以自行加载合适的光圈表。

“Aperture”：光圈的设定决定了 Gerber 文件的不同格式，一般有两种：RS274D 和 RS274X，其主要区别在于：

●RS274D 包含 XY 坐标数据，但不包含 D 码文件，需要用户给出相应的 D 码文件。

●RS274X 包含 XY 坐标数据，也包含 D 码文件，不需要用户再给 D 码文件。D 码文件为 ASCII 文本格式文件，文件的内容包含了 D 码的尺寸、形状和曝光方式。建议用户选择使用 RS274X 方式，除非有特殊的要求。



图十七

“Advanced” 高级设置：（如图十八）

该也设置与光绘胶片相关的各个选项。在该设置页中设置胶片尺寸及边框大小、零字符格式、光圈匹配容许误差、板层在胶片上的位置、制作文件的生成模式和绘图器类型等。

“Aperture MatchingTolerances” 光圈匹配公差

- “Plus” 正的误差
- “Minus” 负的误差

“Batch Mode”：批处理模式

- “Separate file per layer”：表示每个层面单独存入一个文件
- “Panelize Layers”：表示多个层面存入同一个文件

“Plotter Type” 绘图机类型

- “Unsorted (raster)”：表示不排序（激光式）
- “Sorted (vector)”：表示排序（矢量）

“Other” 其他

- “G54 on aperture change”：选择该项，则加入 G54 指令。早期的光绘机每次取用 Aperture，都必须先加入 G54 指令
- “Use software arcs”：选择该项，则用软件绘制圆弧
- “Optimize change location commands”：选择该项，则可优化改变位置命令

“File Size”中定义输出胶片的尺寸，用户在输出 Gerber 时需要设置一个合适的数值；如果系统提示菲林尺寸小等问题，需要调整 Film Size 中的数值。通常在对拼板板面化时需要预留的区域至少应为边框 (Border) 的值的两倍。

“Aperture Matching Tolerances” 光圈匹配公差用来设置相邻两个光圈的差值大小。

“Batch Mode” 批处理模式中选择每层独立产生一个输出文件还是在上一层上将所有层同时绘制。

在 “Leading/Trailing Zeroes” 区域，选中 “Suppress Leading Zeroes” 抑制前导零字符（这个选项可以和加工厂商商量的）

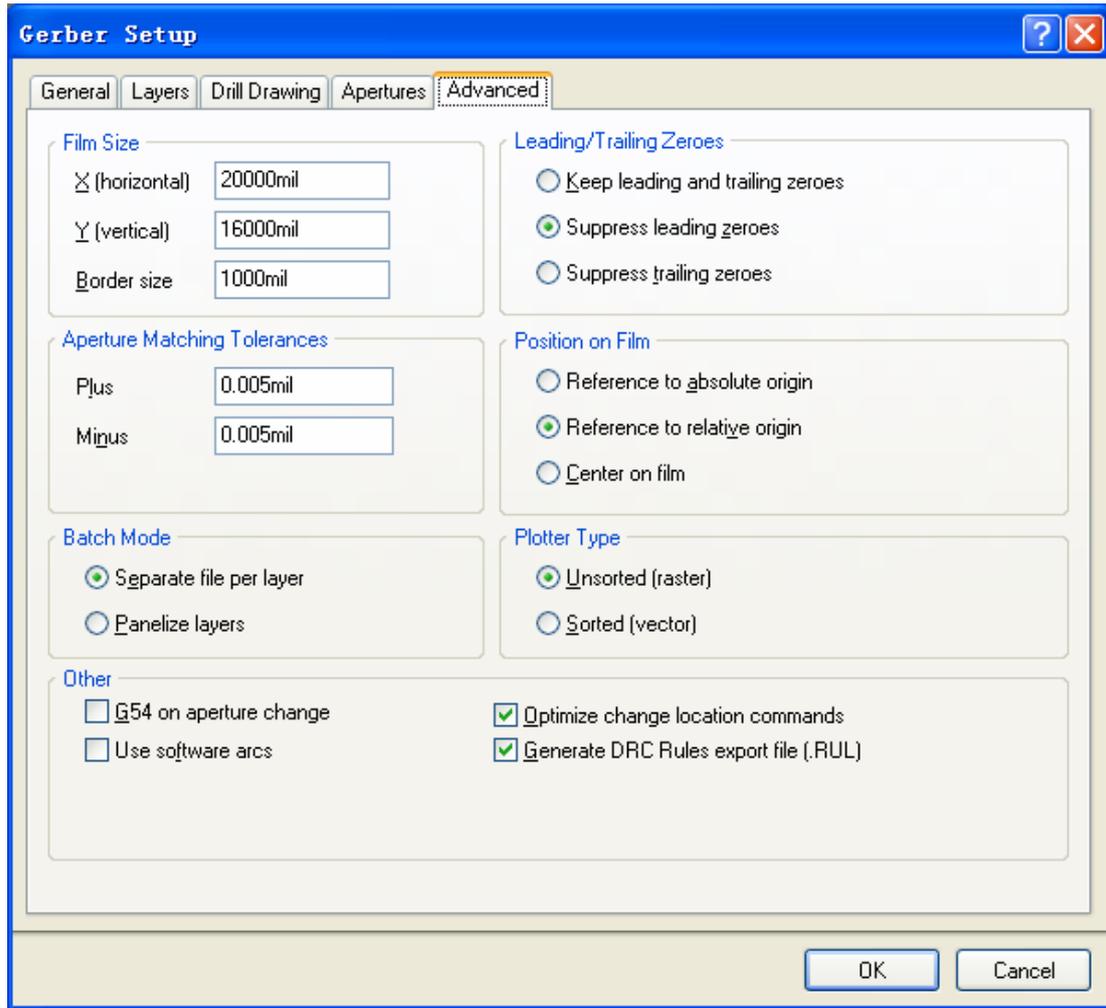
Position on Film 使能 Center on film 参数，产生的 Gerber 数据将自动定位在胶片的中央。系统默认居中的，如果你用 cam350 之类读，这往往是造成飞孔的原因。钻孔会与 gerber 不对准，一般选择相对坐标 Reference to relative origin, 如果你的钻孔和 gerber 的单位格式一致，就可对准了。

“Plotter Type” 绘图机类型：在该栏中，还可以设置输出图片是矢量 (vector) 或光栅 (raster) 类型。（针对不同的绘图机而定）

“Other” 在其它属性栏中，G54 主要为了满足老的制板绘图设备的需要。

当绘图机不能绘制圆弧时需要选择 “Use software arcs” 该选项最好去掉，因为这个选项会使铺铜的拐角处的圆弧变为折线式，使这些位置的间距与所设置的规则不一致对于间距较密的板影响较大，间距的变化值与间距规则的大小和铺铜所用的线宽有关。例如间距 0.25, 铺铜线宽 0.25 的铺铜，输出 gerber 后的间距在 0.225 左右。

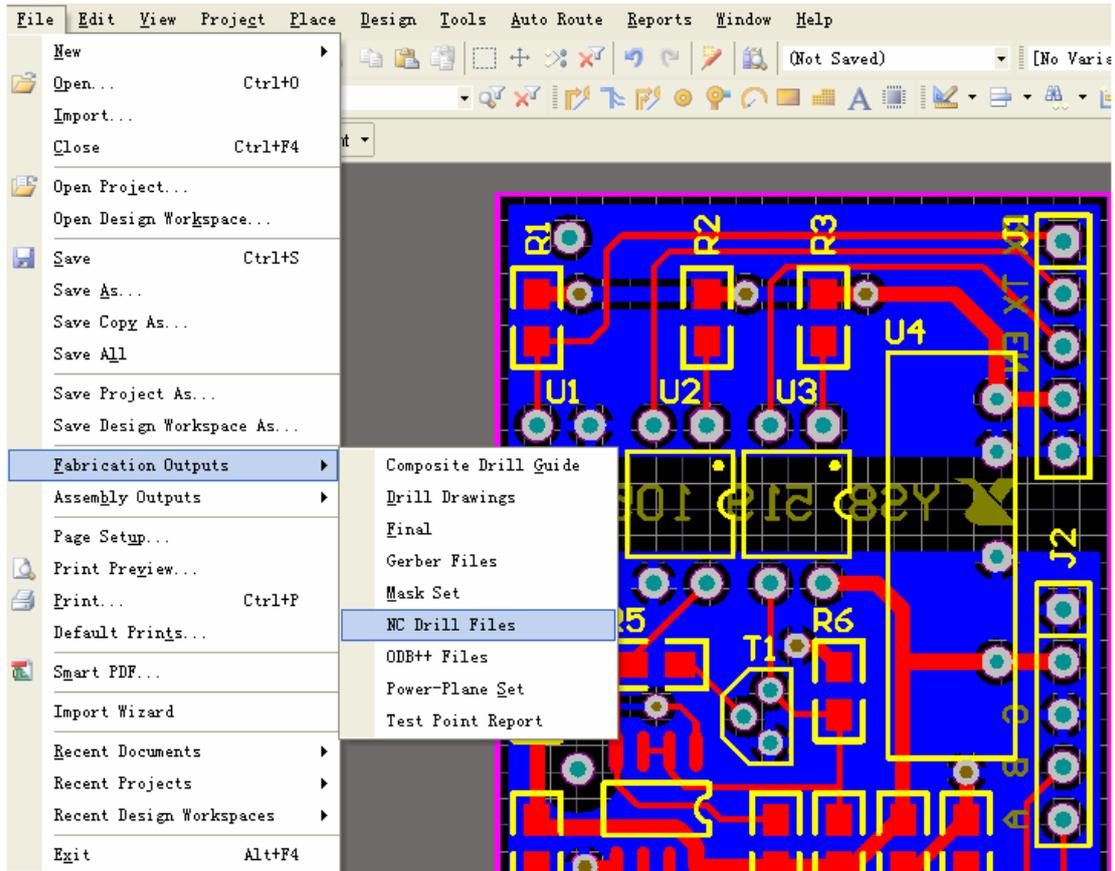
左键点击 “OK” 按键，进行第一次输出。（生成的 *.cam 可不用保存）



图十八

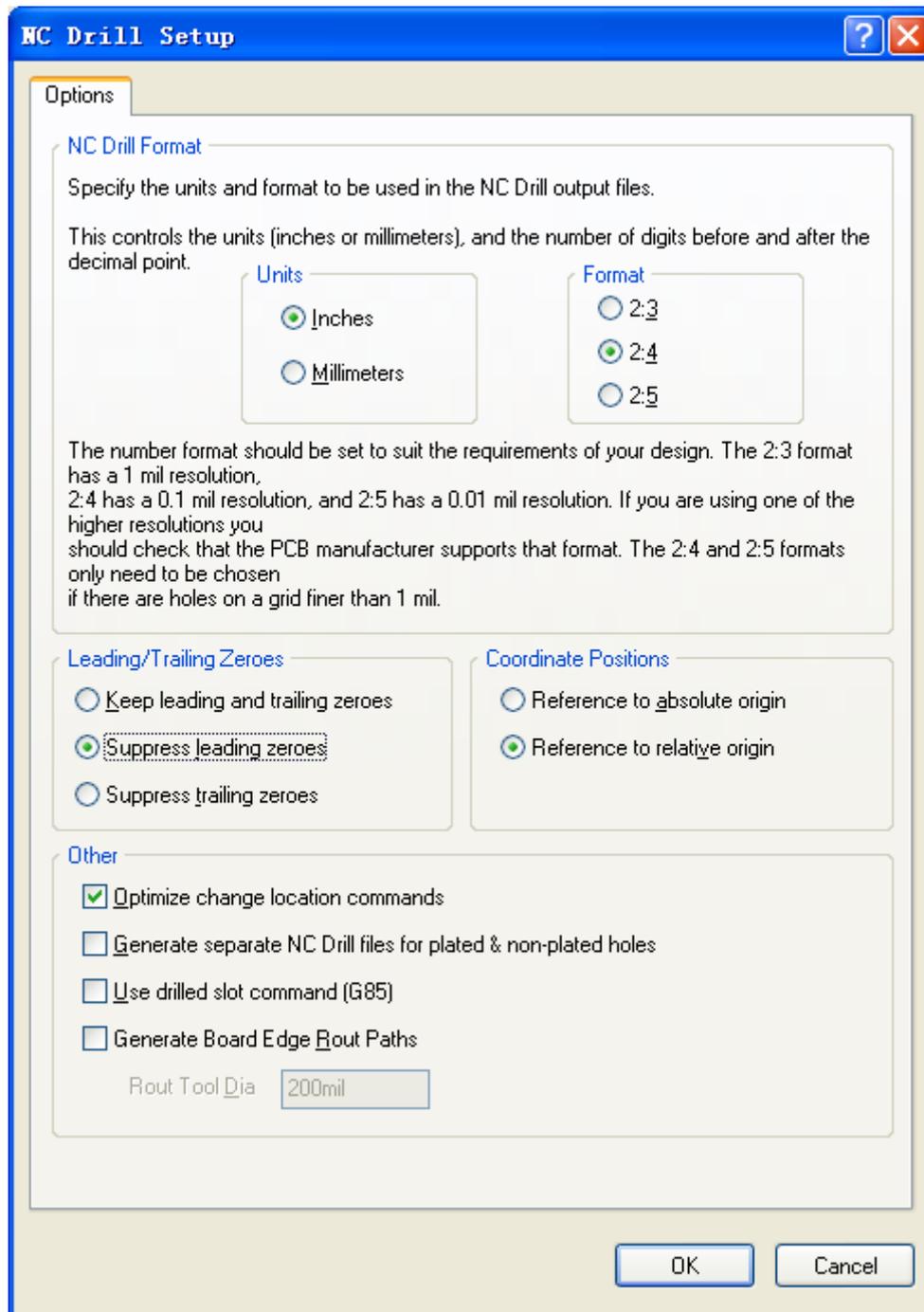
5. 钻孔文件输出：在 PCB 的文件环境中（如图十九）

左键点击 “File” → “Fabrication Output” → “NC Drill Files”。



图十九

进入 NC Drill Setup 界面，（如图二十）单位选择 “Inches” 英寸，“Format” 格式选择 2:4，在 “Leading/Trailing Zeroes” 区域，选中 “Suppress Leading Zeroes”（这个选项可以和加工厂商商量的），钻孔的制式单位与 gerber 的设置一致就可以，否则会出现部分钻孔与 gerber 偏离的现象。



图二十

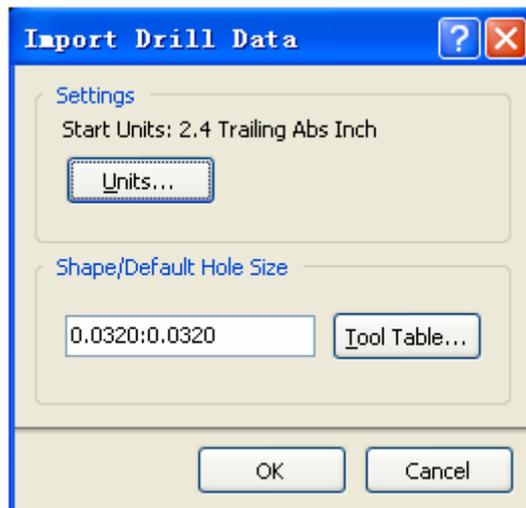
左键点击“OK”按钮，在弹出来的“Import Drill Data”输入钻孔数据界面（如图二十一）里左键点击“OK”按钮，进行第二次输出。

生成 3 个 NC 钻孔输出文件，这 3 个文件的扩展名和意义如下。

** .DRR: 该文件为钻孔报告文件，其内容包括使用的钻头、钻孔尺寸及钻孔数量等。

** .TXT: 该文件为钻孔机驱动文件，是文本格式文件。

** .DRL: 该文件为钻孔机驱动文件，是二进制格式的文件。



图二十一

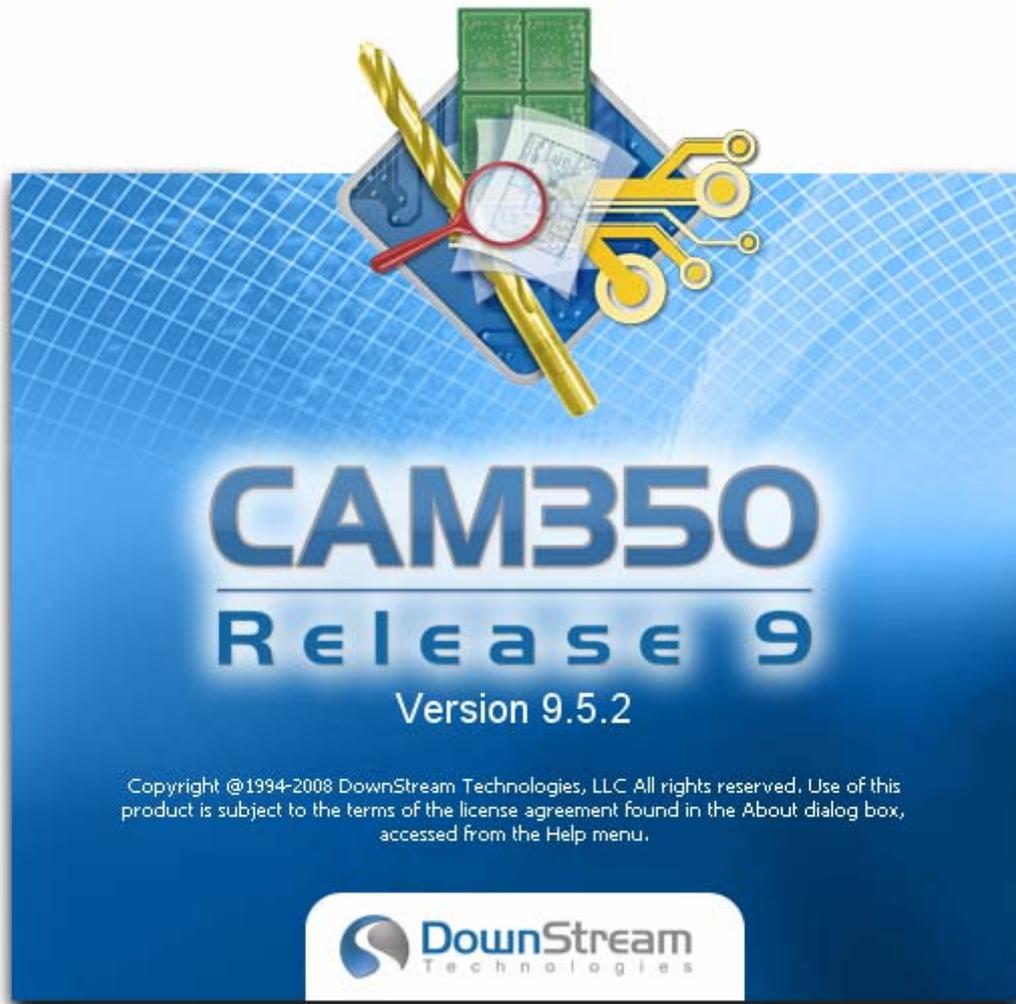
所有的*.Cam 文件都不用保存的。——把当前工程目录下的 Out 文件夹中的所有文件进行打包压缩，送到加 PCB 工厂进行加工。

由 CAMtastic 软件产生的 Gerber 文件，各层文件的扩展名命名列表：

扩展名类型	定义
G1, G2 等	中间信号层 1, 2 等
GBL	底信号层
GB0	底丝印层
GBP	底层锡膏层
GBS	底层阻焊层
GD1, GD2 等	基于在钻孔对管理对话框中钻孔对定义的顺序排列钻孔绘制信息
GG1, GG2 等	基于在钻孔对管理对话框中钻孔对定义的顺序排列钻孔向导信息
GK0	禁止布线层
GM1, GM2 等	机械加工层 1, 2 等
GP1, GP2 等	内部平面层 1, 2 等
GPB	底层主要的焊盘
GPL	顶层主要的焊盘
GTL	顶信号层
GTO	顶丝印层
GTP	顶层锡膏层(锡膏层代表所有不被阻焊油覆盖的无孔的地方，如表贴焊盘，喷锡带)
GTS	顶层阻焊层 (防焊层代表板面所有不被阻焊油覆盖的地方)
P01, P02 等	Gerber 面板 1, 2 等
APR	当设置为嵌入式光圈 (RS274X) 时的光圈定义文件
APT	当未设置为嵌入式光圈 (RS274X) 时的光圈定义文件

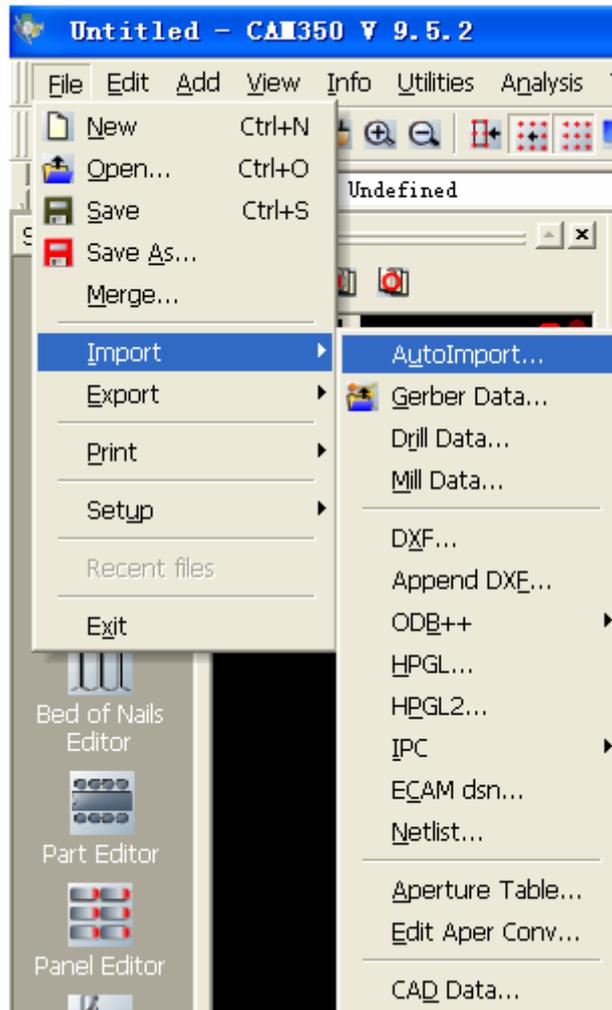
另外，额外还将生成*.rul (在 PCB 文件中定义的设计规则约束) 及*.rep (生成 Gerber 时的全局报告) 文件。

6. 打开 CAM350，进入启动界面 (如图二十二)



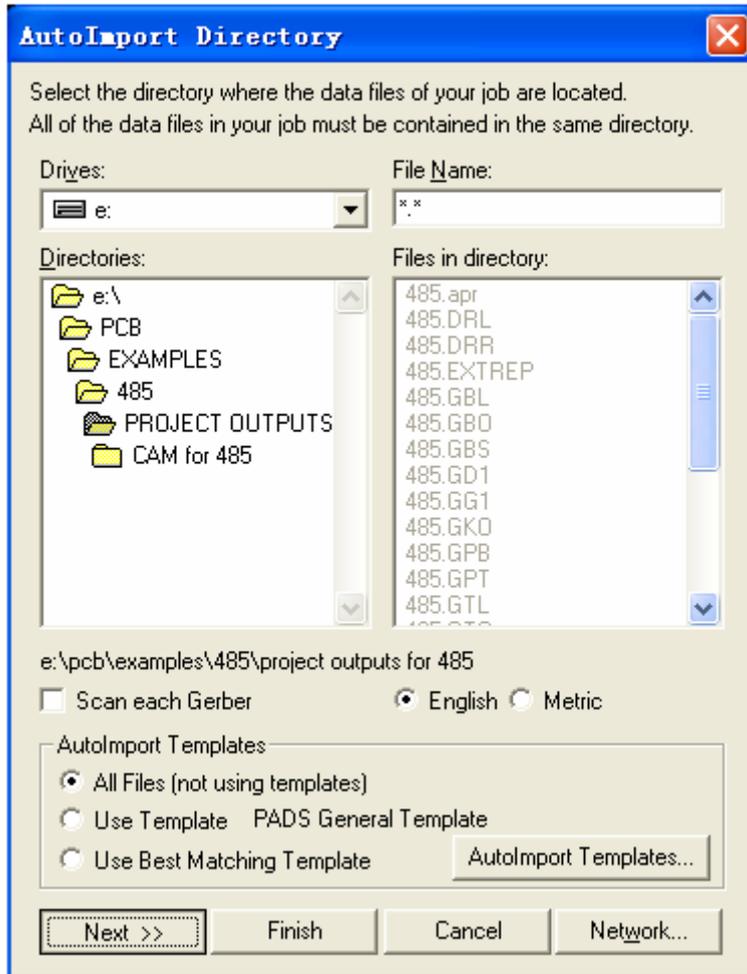
图二十二

点击 File \ Import \ AutoImport (如图二十三)



图二十三

弹出 Auto Impotr Directory 对话框，选择之前工程目录下的 Out 文件夹，单击 Next（如图二十四）



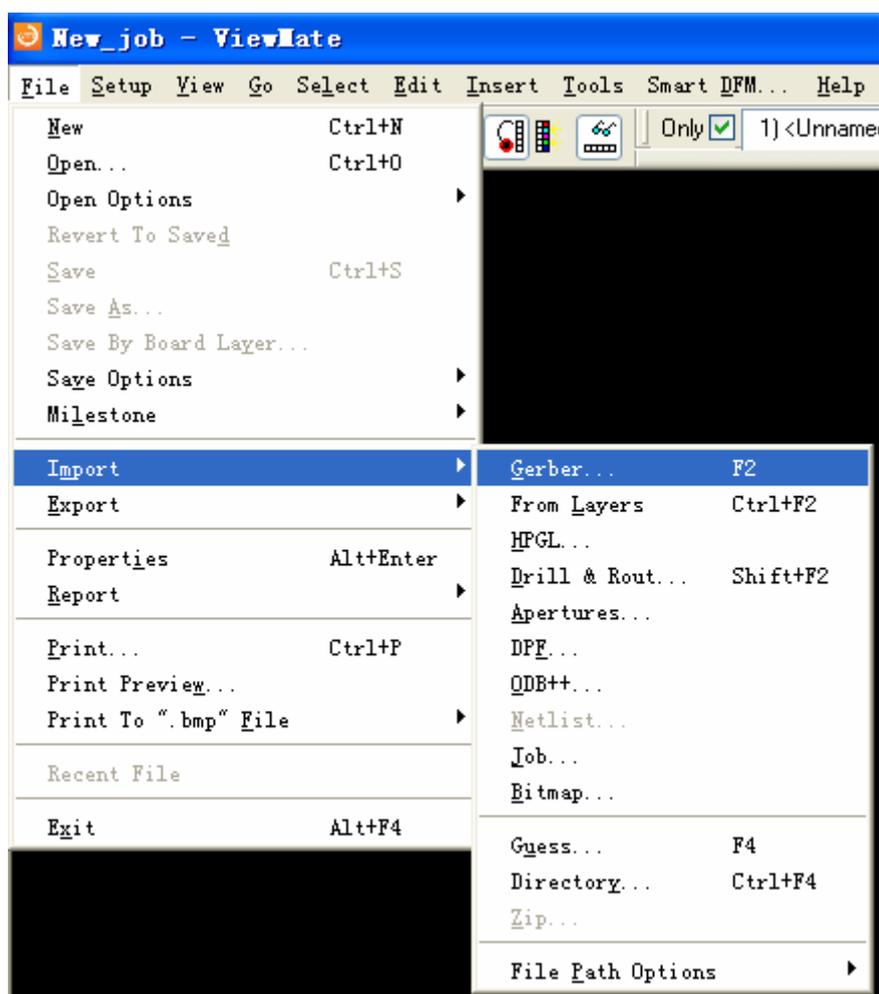
图二十四

弹出 Auto Import，注意这里我们要选择一些钻孔文件*.TXT，Format 下的 Excellio...弹出 Auto Import: NC Data Fo...（如图二十五）这几个选项要选择我们输出钻孔文件时所设置的数据一致，否则将导致 Gerber 与钻孔文件偏离（飞孔）



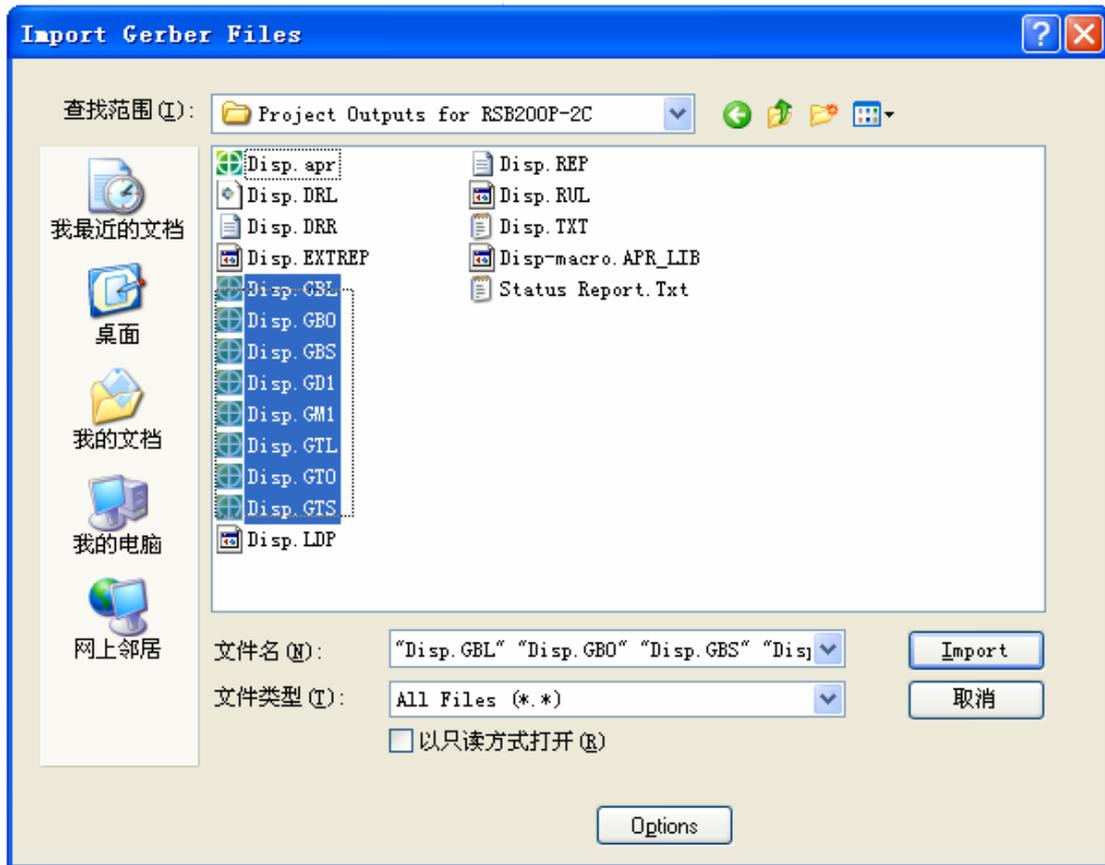
图二十七

点击 File \ Import \ Gerber (如图二十八)



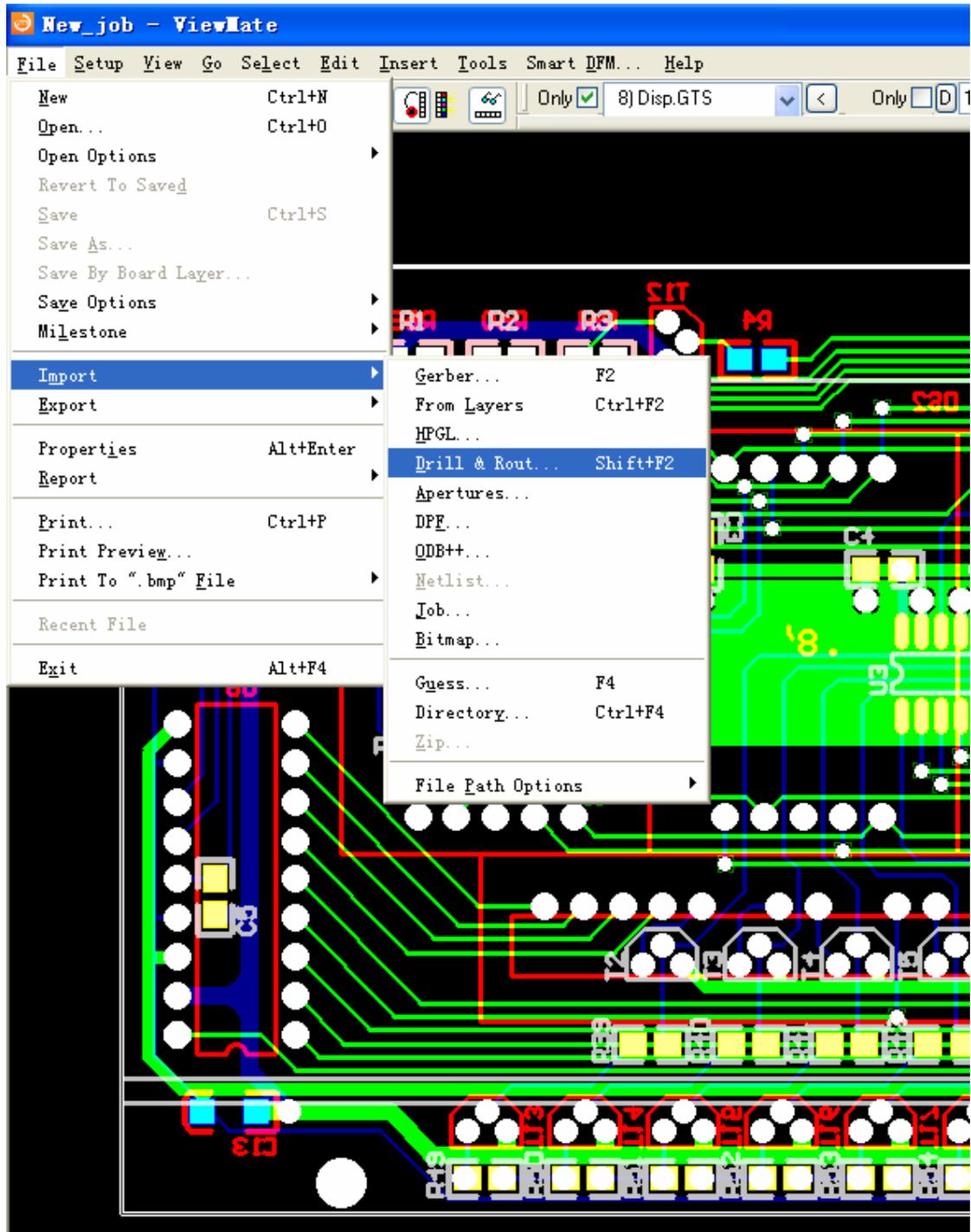
图二十八

弹出 Import Gerber Files 对话框，选择 PCB 工程目录下的 Out 文件夹，选中要导入的文件，单击 Import (如图二十九)



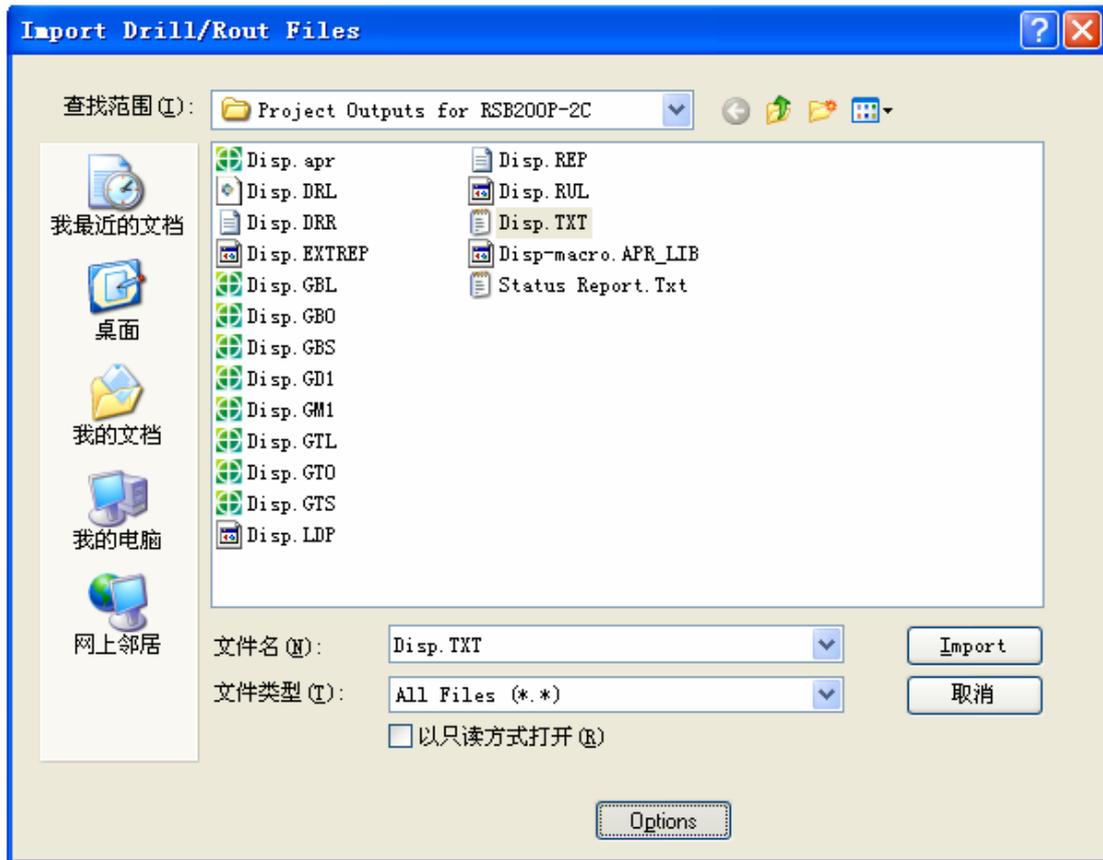
图二十九

导入钻孔文件，点击 File \ Import \ Dir11 & Rout... (如图三十)



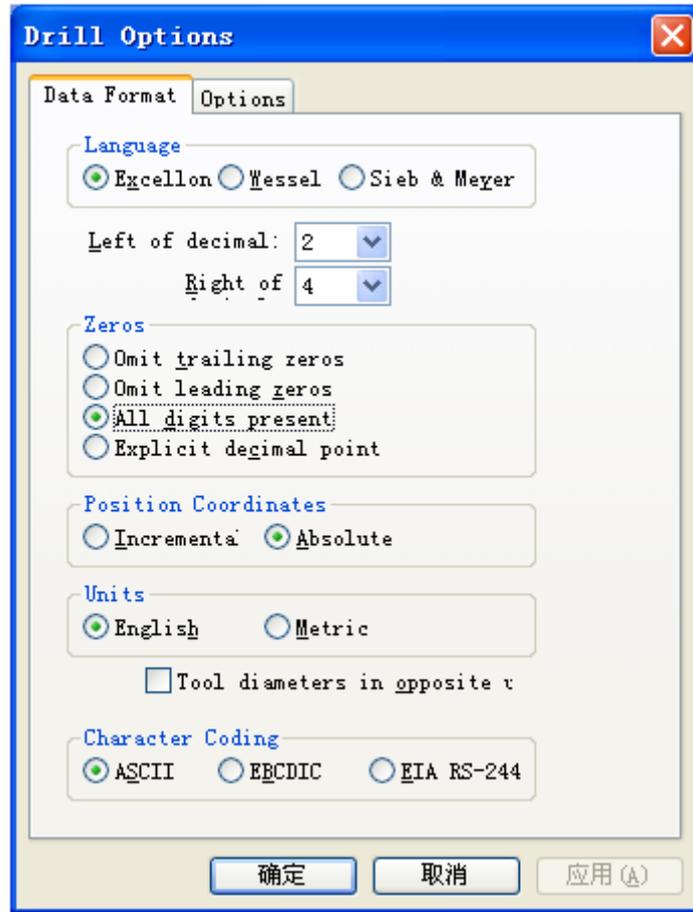
图三十

选择项目下的*.TXT 文件，单击 Options 选项（如图三十一）



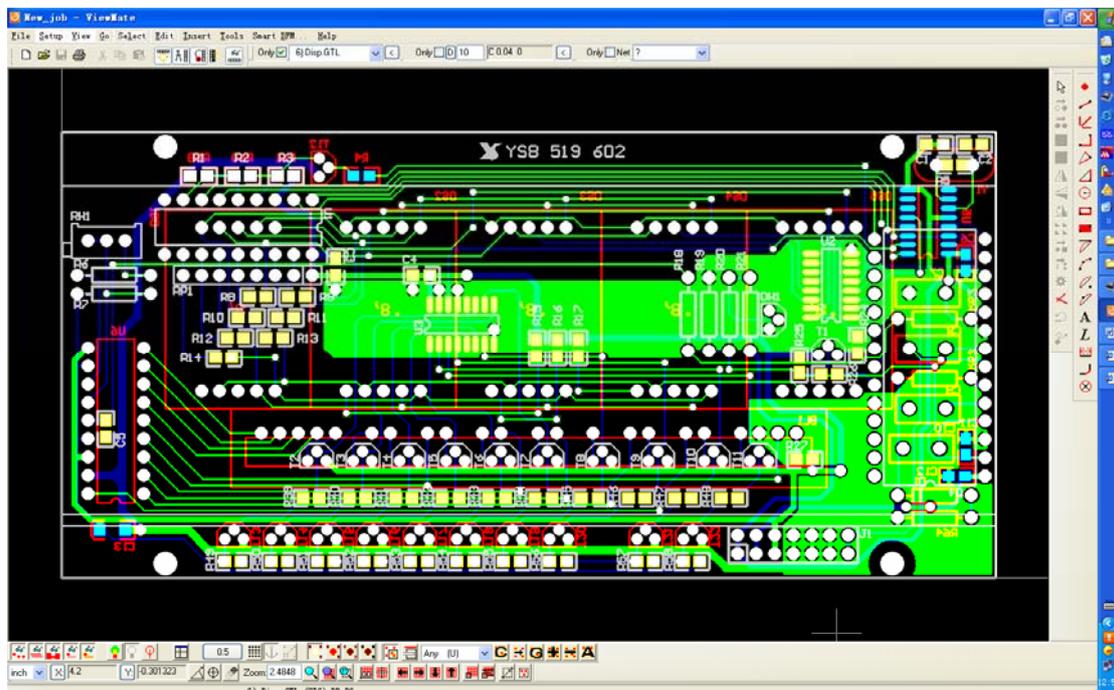
图三十一

选中 All Digits Present 注意 Right of 和 Units 要与生成 NC Drill 时设置一致，否则会出现飞孔（如图三十二）



图三十二

完成导入（如图三十三）



图三十三