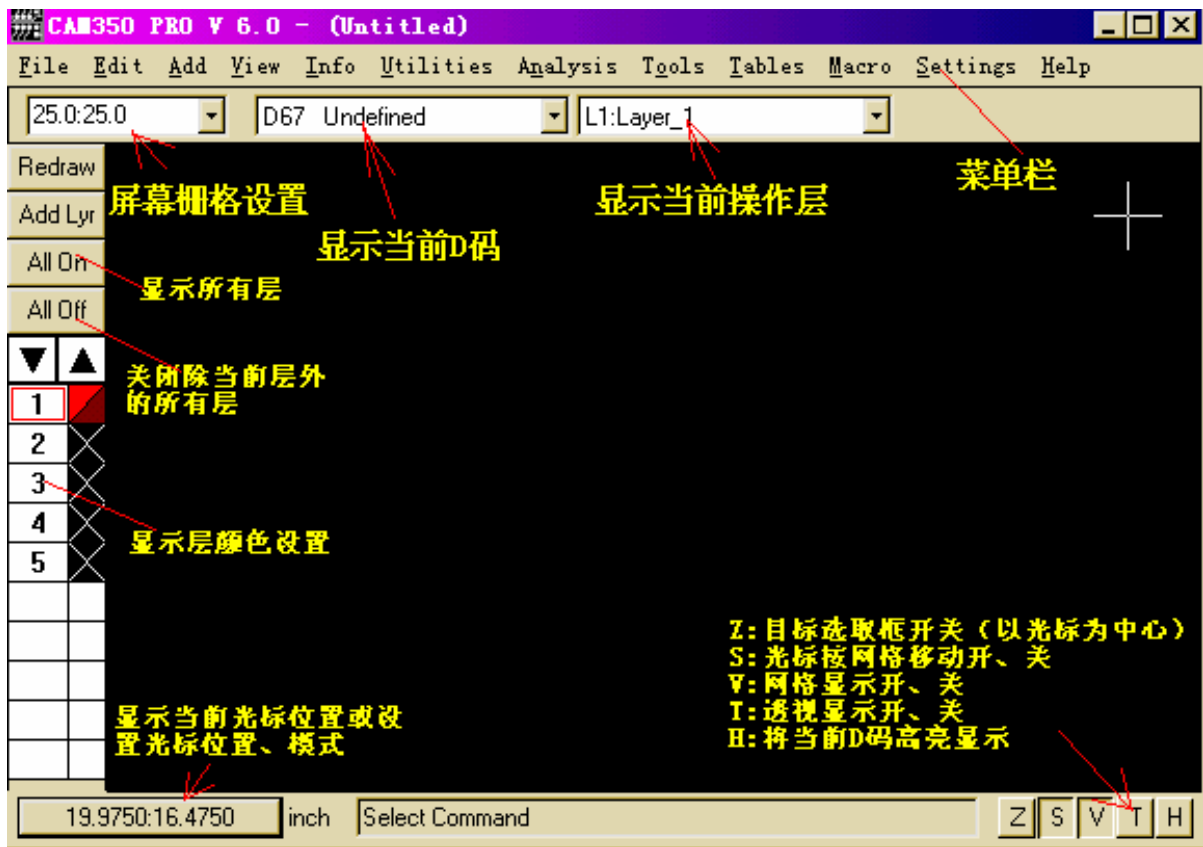


CAM350 软件培训

1. 用户界面(User Interface)和 Gerber 数据的熟悉
 - 不同编辑器(Editors)的基本功能 (CAM、CAP 和 Part)
 - 不同 Gerber 文件的格式(RS-274D、274X、Fire 9000 和 Barco DPF)
2. 开始
 - AutoImport 和 Manual Import
 - 加载 Gerber 和 孔径(Aperture)数据, 设置正确的 Gerber 格式并加载层(layers)
 - 孔径(Aperture)
 - 孔径表(Aperture Table), 以及怎样输入和删除孔径(apertures)。本身的(Intrinsic)和用户定制孔径(Custom aperture)之间的不同之处。
 - 热键(Hot Keys)
 - 热键(Hot Keys)功能将分配在键盘上的哪些键用于热键, 帮助用户快速地查看和移动应用程序中的数据。
3. 编辑(Editing)功能
 - 查看(Viewing)选项
 - 层(Layering)的功能 (Layer Bar, 层的颜色和标识)
 - 编辑(Editing)命令(Add、Delete、Copy、Move 等)
 - "组(Grouping)"功能和过滤(filtering)
 - 多边灌注(Polypour)功能 (Vector 和 Raster 多边形等)
4. 绘图(Plotting)
 - 选择和配置不同的打印机/绘图机驱动程序
 - 绘图(Plotting)选项(Fit、Center、Separate Sheets、Scale 等)
5. 实用程序(Utilities)
 - CAP Editor
 - Draw-to-Flash
 - Netlist Extract
 - Clear Silkscreen
 - Pad Removal
 - Teardrop
 - Over/Under Size
 - Drill (Setup, Create, Sort, Add, Gerber-to-Drill)
 - Mill (Setup, Create, Tab, Sort)
 - Net Check
 - DRC
 - DRC Histogram
 - Panelization (Autofilm, Panelize, Repanelize, Unpanelize)
 - Venting
 - Copper Area
 - Part Editor
6. CAM350 快捷键
7. CAM350 实用经验技巧集



GERBER FILE 简介

GERBER 格式的数据特点:

- 数据码: ASCLL、EBCDIC、EIA、ISO 码, 常用: **ASC II** 码。
- 数据单位: 英制、公制、常用: 英制
- 坐标形式: 相对坐标、绝对坐标, 常用: 绝对坐标。
- 数据形式: 省前零、定长、省后零, 常用: 定长

常见数字和字母意义:

- D01: LIGHT ON
- D02: LIGHT OFF
- D03: FLASH

D10~Dn: APETURE CODE

G54: 更换镜头

M02: 结束

坐标格式:

- * LEADING ZERO SUPPRESS: 坐标整数前面的 0 省略, 小数字数不够以 0 补齐。
- * TRAILING ZERO SUPPRESS: 坐标小数字后面的 0 省略, 整数数字不够以 0 补齐。
- * NONE ZERO SUPPRESS: 整数和小数字数不够均以 0 补齐。
- * FORMAT (小数点之隐藏) : 共有十种格式。

单位制:

METRIC (mm)

* UNIT

ENGLISH (inch or mil)

单位换算:

1 inch = 1000 mil = 2.54 cm = 25.4 mm

1 mm = 0.03937 inch = 39.37 mil

GERBER FILE 极性介绍:

正片 (POSITIVE) : GERBER 描述是线路层, 并且描述之图形主要是有铜部分。或 GERBER 描述是防焊层, 并且描述之图形主要是防焊部分(即盖油墨部分)。

负片 (NEGATIVE) : GERBER 描述是线路层, 并且描述之图形主要是无铜部分。或 GERBER 描述是防焊层, 并且描述之图形主要是无防焊部分(即不盖油墨部分)。

复合片 (COMPOSTIVE) : GERBER 所描述的层次由不同极性层合成。通常是挖层和正极性层叠加。

挖层极性为 c, 主要起线路防护或追加制程资料等作用。

四. 镜头档(APETURE FILE)介绍

* 镜头档主要描述相应 Gerber File 所用镜头之形状和大小

* APETURE FILE+GERBER FILE=完整的 PCB LAYOUT 图形

常用字段:

D_CODE: D 码, 即镜头编号

SHAPE: 镜头形状

SIZE : 镜头大小

基本镜头:

: ROUND, CIRCLE, C, CIR.....

: SQUARE, S, SQR

: OBLONG, OB,

: RECTANGLE, RECT,

: ANNULUS

: TARGET

: THERMAL 花孔

使用者自定义镜头 CUSTOMER APETURE

= +

常见镜头档格式, 见 C: \CONVERT 目录下的。DOC 文件。

五、钻孔档(DRILL FILE)介绍

常见钻孔及含义：

- * PTH – 镀通孔：孔壁镀覆金属而用来连接中间层或外层的导电图形的孔。
- * NPTH – 非镀通孔：孔壁不镀覆金属而用于机械安装或机械固定组件的孔。
- * VIA – 导通孔：用于印制板不同层中导电图形之间电气连接(如埋孔、盲孔等)，但不能插装组件引脚或其它增强材料的镀通孔。
- * 盲孔：仅延伸到印制板的一个表面的导通孔。
- * 埋孔：未延伸到印制板表面的导通孔。

坐标格式：

- * LEADING ZERO SUPPRESS：坐标整数数字前面的 0 省略，小数字数不够以 0 补齐。
- * TRAILING ZERO SUPPRESS：坐标小数字后面的 0 省略，整数字数不够以 0 补齐。
- * NONE ZERO SUPPRESS：整数和小数字数不够均以 0 补齐。
- * FORMAT（小数点之隐藏）：共有十种格式。

单位制：

- * METRIC（mm）
- * UNIT
- * ENGLISH（inch or mil）

单位换算：

$$\begin{aligned} 1 \text{ inch} &= 1000 \text{ mil} = 2.54 \text{ cm} = 25.4 \text{ mm} \\ 1 \text{ mm} &= 0.03937 \text{ inch} = 39.37 \text{ mil} \end{aligned}$$

六、钻孔盘(DRILL RACK)介绍

- * 主要描述钻孔档中用到的钻头大小，有的还说明孔是 PTH 或 NPTH。
- * 钻孔盘一般以 M48 开头，排列在钻孔文件的前面。也有单独以文件说明。
- * DRILL RACK+DRILL FILE=完整的钻孔图形

常用字段：

- Tool：钻头编号
- Size：孔径大小
- Pltd：PTH 或 NPTH 说明
- Feed：下刀速
- Speed：转速
- Qty：孔数

编辑器(Editors)的基本功能 (CAM、CAP 和 Part)

CAD/CAM (计算机辅助设计与制造):

计算机辅助设计是使用专门的软件工具来设计印刷电路结构; 计算机辅助制造把这种设计转换成实际的产品。这些系统包括用于数据处理和储存的大规模内存、用于设计创作的输入和把储存的信息转换成图形和报告的输出
CAM350 正是这样一个 CAM 的处理软件。

CAP Editors: 为光栅编辑器。作用: 建立或修改一个自定义 D 码。后缀为: **CLB**

Part Editors: 为零件编辑器。作用: 建立或修改一个新的零件。 后缀为: **PLB**

Flying Probe Editors: 为飞针编辑口器。

简单介绍:

飞针测试机: 指的是测试机的一种, 用来测试成品 **PCB** 的, 测试 **PCB** 线路的开路、短路。

针测试机的测试短路的工作原理: 用一组或几组 (一组有两个测试针) 的测试针接触 **PCB** 原本是不相连的两条线路的任意一个端点 • 然后通电来测试该线路是否有连接, 和我们用万用电表量测两根电线是否短路的原理类似 • 一块 **PCB** 有许多条线路, 飞针测试机会一组组的去量测开、短路 • 所以测试一块 **PCB** 需要的时间很长, 但是它不用做针床, 省去很多成本 • 因为它的测试针是活动的, 和万用电表的探棒类似, 可以重复使用 • 这就是飞针测试机的名称由来: “飞针” 飞针测试机测试时需要一个测试资料, 告诉测试机要用测试针来接触 **PCB** 的哪个位置的点来通电测试 • 现在我们来谈谈 **CAM350** 的飞针编辑器, 它就是来产生这个测试资料的 • 首先要进行网路抽取, 然后在飞针编辑器里产生测试点 (就是测试针要接触的 **PCB** 上的点), 然后再选择对位点 (让测试机的测试针和 **PCB** 的位置对准, 不然的话, 测试针接触 **PCB** 的位置就偏掉了, 不能通电测试了, 能明白不?), 就可以输出这个测试资料了, 有好几个飞针测试机的型号 (例如: **Probot,ATG,Mania** 等等) •

Bed Of Nails Editors: 为针床编辑器, 即我们所说的电脑测试架。原理与飞针的一样的, 只是所用的机器不一样。

NC Editors: 为数控钻带数据, 即 **CNC** 数据。

二、数据的读入

在 **CAM350** 中, 数据的读入有两种方式 (注: 数据必须为 **Gerber** 格式的数据), 一种为自动输入 (**AutoImport**) 另一种为手工输入 (**Manual Import**) .

自动输入 (**AutoImport**): 选择此方式, 操作前须为 **Gerber** 的所有有关文件存放好在一个目录中。在读入时, 程式会自动载入所有数据和 D 码文件, 非常方便。(我主要以这种方式为主)

手工输入 (**Manual Import**): 此方式, 须手工选择要输入的文件数据, 不太方便。

加载 GERBER 文件

自动输入:

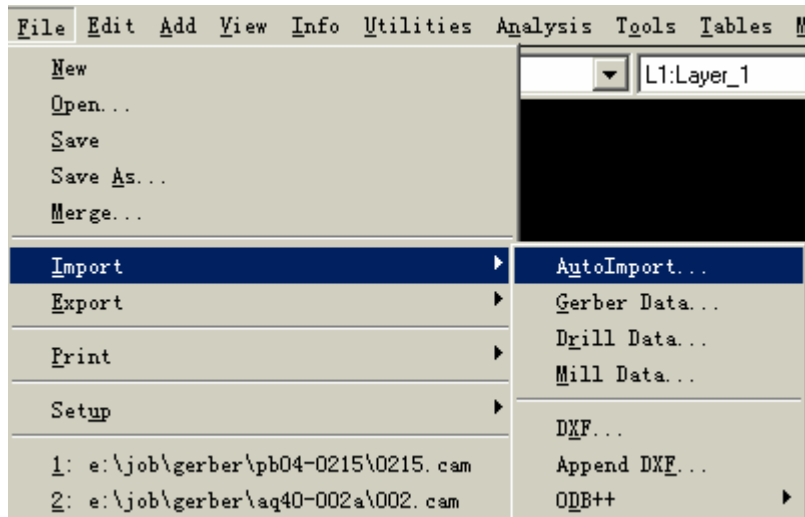
1. 在 **CAM350** 中, 读入 **GERBER** 文件的方法有两种:

分别为: 自动载入和手工载入

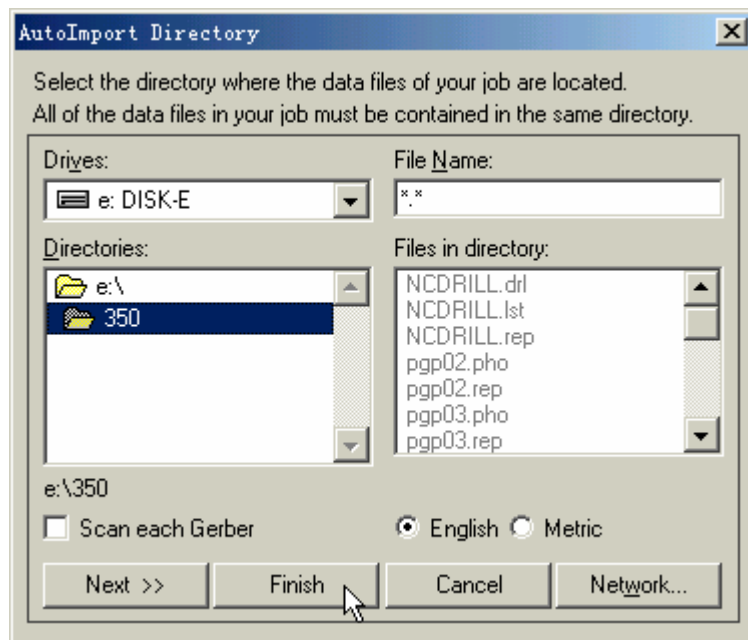
说明其操作 (特点: 方便。因在 **CAM350 V6** 中普遍的 D 码其都能自动识别载入)。

首先: 自动读入一个 **GERBER** 文件, 操作: **File->Import->AutoImport**, 如图[1]

如果使用 **CAM350** 的 **AutoImport** 功能输入 **RS-274X** 格式的 **gerber file**, 操作如下:
选择 **CAM Editor** 中的 **AutoImport** 选项。

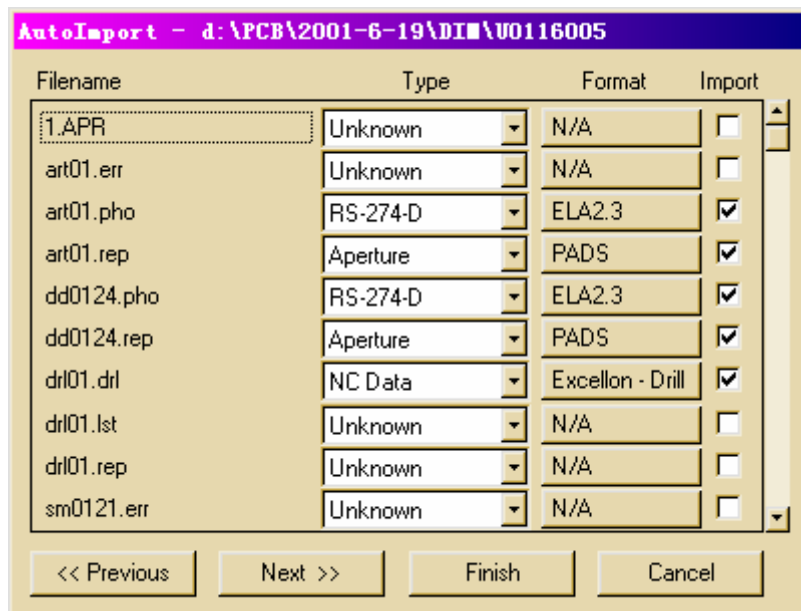


2. 选择文件所在目录（注：载入时，最好为其相关文件建立一个独立的目录。这样的作用是方便文件的读入）
 首先选择单位：English(英制)、Metric（公制）一般为英制。
 然后：按下 Next 进行 GERBER 文件的读入（注：若你的 D 码非 RS-274-X 格式时，请不要选择 Finish）



需要注意，要输入的所有 **gerber file** 必须放在同一文件夹中，不能同时有不相关文件在这一文件夹中，才能正确读取这一文件夹中的 **gerber file**。

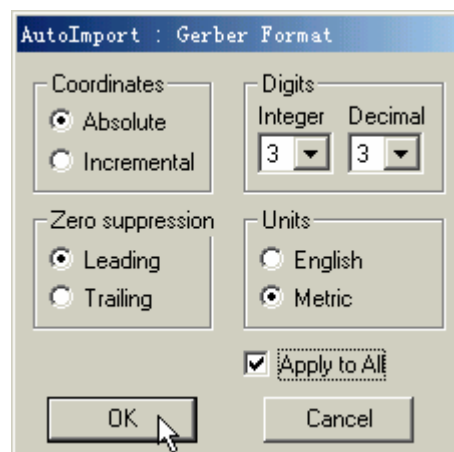
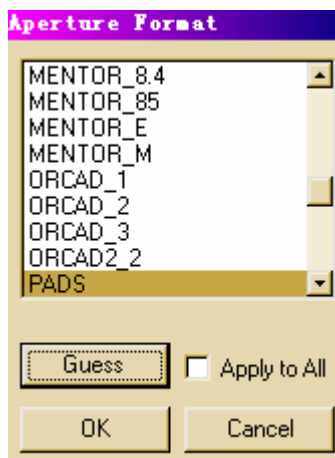
3. 按下 “Finish “出现如图：将会列出此文件的 D 码类型和光栅格式。
 确定后，按下 Finish 完成。



设置方法如下：在 AutoImport 对话框中，设置读入的格式即可（注：这里可进行多次设置，以得到正确的格式多数的 PADS 都是用 2:3 英制或 2:4 英制的。）[如图]

在 Aperture Format 列表中为可自动识别的 D 码格式

Gerber Format 为设置当前的底片文件的数据格式类型。



Digits

gerber 格式制：一般公制为 3.3，英制为 2.4，不行的话，用猜的，读对为止

Coordinates

绝对坐标 / 相对坐标。一般是绝对坐标，不行的话换一个，直到读对为止

Zero suppression

前导零 (0255650 前导零后为: 255650)

后导零 (0255650 后导零后为: 025565)

Units

English:英制

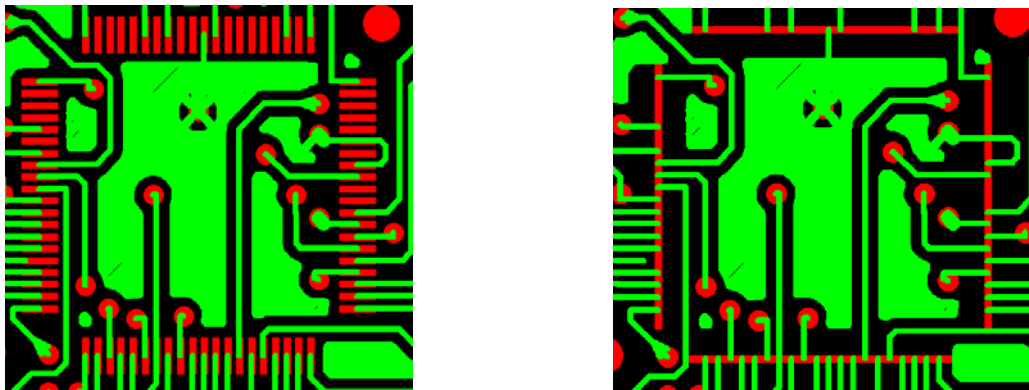
Metric:公制

4. 按下 Finsh 完成后，若出现此窗口，则表示 Drl01.drl 的 D 码数据并没有正确读入。

这时你可直接按“确定”结束，这并不会给 TOP、BOTTOM..... 等层带来影响。

（注：关于加载 DRILL 文件，在 CAM350 V6 中，是不能自动加载的，但在 CAM350 V7 中就可以实现自动加载孔径，而无须手工再调整，与 V2001 中一样，很方便的，具体操作请看经验技巧）

- 如果线路层（copper layer）中有 QFP 的话，看其方向是否对：

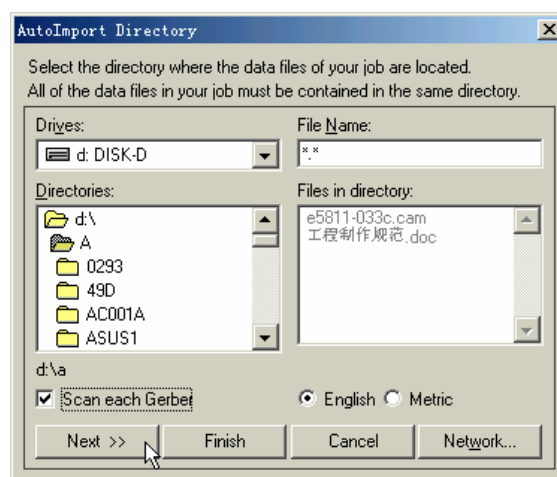


这种情况通常是 rectangle 的 aperture 被读反而造成的（X, Y 读颠倒）。

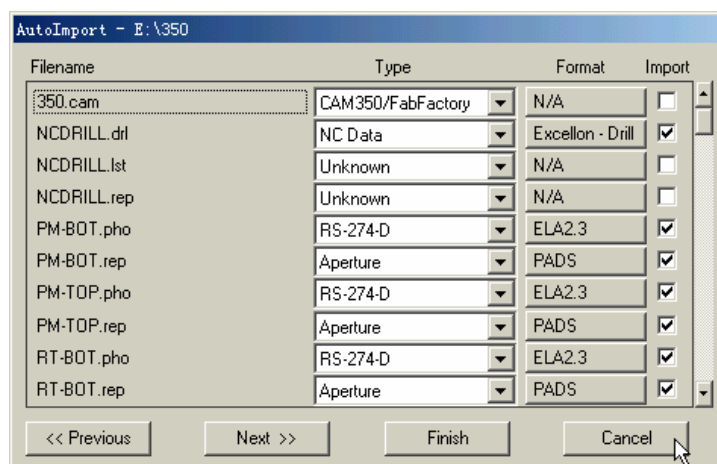
- 其它明显的不正常现象，如：线端无 pad、不合理短、短路等

当你读入 RS-274 格式 gerber file 发现外形尺寸正确，而线路、pad 明显偏小或偏大，这通常是 CAM350 的.arl 文件单位设置与读入的 aperture 单位不符造成的。正确读入做法如下：

- 使用 AutoImport 功能，点击 Next 与 Scan each Gerber 选项



- 在出现的对话框中，察看 CAM350 读入时所用的.arl 模板名是什么

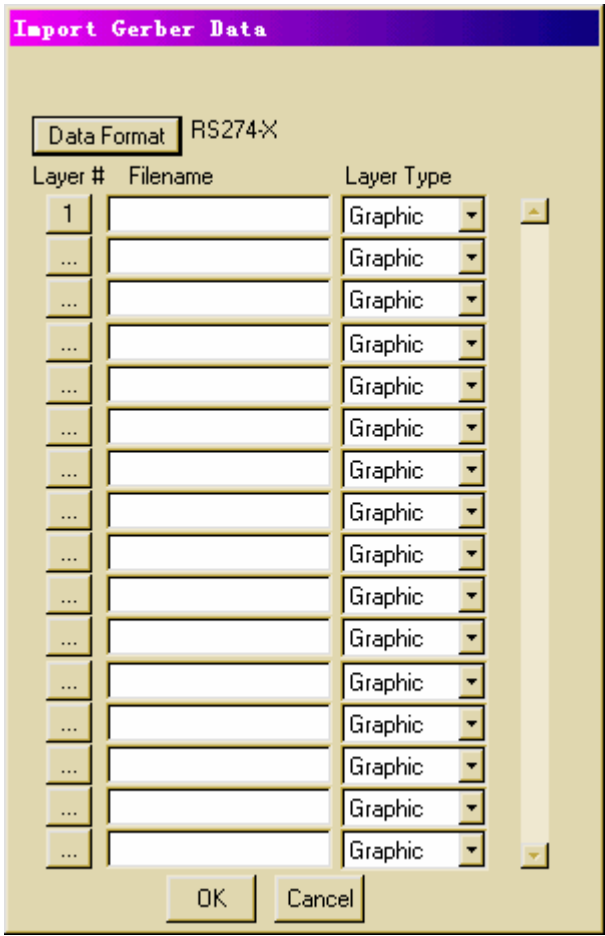


如果线宽、pad 大小正确，而外形明显偏大时，会看起来线路过于稀疏，这是因为 gerber file 的单位选错（公制造成英制）。

手动输入:

- a) 标准的 gerber file 格式可分为 RS-274 与 RS-274X 两种，其不同在于：
- RS-274 格式的 gerber file 与 aperture 是分开不同文件
 - RS-274X 格式的 aperture 是整合在 gerber file 中的，因此不需要 aperture 文件 (即，内含 D 码)

File->Import->Gerber Data



单击 Layer # 下如箭头所指，输入 GERBER 文件，按下 Data Format 选择输入格式，如下图：



前导零、后导零和不导零:

例: 025690 前导零后变为: 25690 (Leading)

025690 后导零后变为: 02569 (Trailing)

025690 不导零后变为: 025690 (None)

数据格式: 整数位+小数位, 常用: 2.3 (英制, 整数 2 位, 小数 3 位)

2.4 (英制, 整数 2 位, 小数 4 位)

3.3 (英制, 整数 3 位, 小数 3 位)

请看下面这段 Gerber 命令:

X00560Y00320D02*

X00670Y00305D01*

X00700Y00305D01*

假定这段命令是使用英寸作单位的。第一句的意思很容易理解——桌面移动到点（00560，00320）处，而不画线。可是新的问题又产生了，（00560，00320）到底表示的哪一点？是（5.6Inch,3.2Inch），还是（0.56Inch,0.32Inch），亦或是（0.056Inch,0.032Inch）？谁也不能说清楚。但是如果设计者告诉您，在小数点前有几位、小数点后面有几位，那您就能快速的确定这些数据到底代表的是多少。比如，设计师告诉您这段 Gerber 文件是英制 2-3，那么您就能清楚地知道 00560 表示 0.56Inch(00.560),00320 是 0.32Inch(00.320)。

但事实上，我们往往都要自己猜测出来的，就如上所说一样。

“绝对坐标” 和 “相对坐标”

绝对坐标：即其坐标以 0 坐标为点，是一个绝对的值。是一个正值。

相对坐标：看其正负，相对坐标总是有正负的，当前坐标总是依照前一坐标递增或递减，就像我们需的数学一样

为了读对 RS-274 格式的 gerber file，你需要有如下概念：

- RS-274 格式的 gerber file 必须同其对应的 aperture 文件配合才能正确输入
- CAM350 的 AutoImport 功能读 RS-274 格式的 gerber file 是能自动辨认 aperture 的格式的（不同的 CAD 软体产生的 aperture 的格式也是不同的），而 CAM350 的这一功能又是靠其安装目录中.arl 为模板来实现的。

```
NAME PCAD_8
FILE_EXTENSION apr
VERSION 1
UNIT INCH
# Shape definitions:
S_ROUND      ROUND
S_SQUARE     SQUARE
S_RECTANGLE  RECTANGLE
S_THERMAL    THERMAL
S_TARGET     TARGET
# Line formats:
FMT_SKIPUNTIL +1 #No. Macro Name $skipe
FMT_ROUND    $skip $dcode $shape $xsize $skipe
FMT_SQUARE   $skip $dcode $shape $xsize $skipe
FMT_RECTANGLE $skip $dcode $shape $xsize $sysi
FMT_THERMAL  $skip $dcode $shape $od  $skip :
FMT_TARGET   $skip $dcode $shape $xsize $skipe
```

当我们用 CAM350 不能正确读入 RS-274 格式的 gerber file 时，通常是因为不能正确辨认 aperture 而造成的，这就需要编写自己的.arl 文件来协助 CAM350 正确读入 gerber file。

注：能否正确读入 GERBER 文件，关键为对 Aperture Format 的设置。

孔 径 (Aperture)

Tables-> Aperture

Aperture Table

Aper/ Pen#	Dcode	Shape	Size	<input type="radio"/> mm <input checked="" type="radio"/> mil	
49 *	54	Donut	39.4:19.7		Thru
50 *	55	Donut	118.5:118.1		Thru
51 *	56	Donut	28.0:27.6		Thru
52 *	57	Round	24.0:24.0		Thru
53 *	58	Round	47.2:47.2		Thru
54 *	59	Square	47.2:47.2		Thru
55 *	60	Round	7.1:7.1		Thru
56 *	61	Round	39.4:39.4		Thru
57 *	62	Round	7.0:7.0		Thru
58 *	63	Round	5.5:5.5		Thru
59 *	64	Round	4.7:4.7		Thru
60 *	65	Round	5.1:5.1		Thru

Next Undefined

Remove Unused

Go To Dcode

Next Used

Compress

Go To Custom

OK

Cancel

Next Undefined: 跳转到下一个尚未定义的 D 码。

Remove Unused: 删节无用的 D 码

Go To Dcode: 跳转到输入的 D 码

Next Used: 跳转到下一个已用的 D 码

Compress: 将已定义的 D 码排在一起

Go To Custom: 跳转到输入的 D 码

CAM350 支持的 D 码形状有: Aperture Definition

Aperture Definition

Shape

[None]

Round

Square

Rectangle

Target

Thermal

Custom

Donut

Octagon

Oblong

Diameter

29.5280315

Not Applicable

0.0

Angle

0.00

Custom

OK

Cancel

新建一个 D 码:

在左边的 Shape 中选择一个 D 码的形状，然后在右边中输入其数值即可建立起一个新的 D 码了供使用了。

如: 建立一个 Round，然后在 Diameter 中输入这个圆的直径就可以了。

删除或改变 D 码:

删除 D 码：Edit->Delete 移动光标选择要删除的元素即可完成。

改变 D 码：进入 Aperture Definition，选择新的 D 码形状替代当前正使用的 D 码形状就行了。

Custom: (自定义 D 码)

建立自定义 D 码,Tools->Cap Editor 最后保存即可。

我们可以在 Tools->Cap Editor 中直接创建自定义光圈，这些自定义 D 码形状包括：散热盘、三角形、钻石形、斜角长方形、异形、子弹形、多多边或任何你所需要到所想要的图形。在 D 码表中，通过改变 D 码类型来替代你所想改变或替代的 D 码形状，这是非常方面实用的。

功 能 热 键 (Hot Keys)

Key 热键	Function 功能.	Associated Macro Command 相关宏命令
A	Aperture table 光圈表	
C	Zoom close 放大鼠标邻近范围	view_close@
D	Set active Dcode 选择要使用的 D 码	setdcode@ ##=Dcode number
F	Toggle fill mode 显示填充模式 (filled/outline/centerline)实填充、外形 线、中心线	setvmfill@ #0=centerline, 1=filled, 2=outlineview_redraw@
G	Turn graphics on/off(speeds up edit selections) 图形，快速选择编辑	view_SuppressGrphcs@ # 0=on, 1=off
H	Highlight active Dcode 将当前 D 码高 亮显示	Hilite_dcode_on@ Hilite_dcode_off@
K	Turn layer(s) off (inactive) 将指定层删 除（非当前层）	layer_kill@ Must be followed by edit_layer@ 0,-2,-2,0,1 layer number, draw color, flash color, layer type, 1=off
	Turn layer(s) on (active)指定当前层	layer_set@ Must be followed by edit_layer@0,-2,-2,0,0 layer number, draw color, flash color, layer type, 0=on
M	Toggle command line (memory used/command prompt/macro command 职在指定在线命令模式（使 用记忆/命令提示/宏命令）	

N	Toggle active layer negative/positive (display only)当前层反相显示	view_NegateActiveLayer@ # 0=Negative, 1=Positive
O	Toggle orthogonal snap (0/45/90 degrees)改变走线模式	setortho@ # 0=90, 1=45, 2=0
P	Zoom previous 显示图形上一次大小	view_previous@
Q	Query all data 讯问所有图元属性	query_all@
R	Redraw 重画屏幕	view_redraw@
S	Snap-to-grid on/off 光标按网格移动开 关	setgridsnap@ # 0=off, 1=on
T	Transparency on/off 透视显示开关	setvmtrans@ # 0=off, 1=on
U	Undo 恢复	undo@
Ctrl U	Redo 重做上次操作	redo@
V	Grid visibility on/off 网格显示开关	setgridvis@ # 1=on, 0=off
W	Zoom window (must select 2 points) 框选显示，必须选择两点	view_window@ For example: view_window@ axy@ 1375.0,5350.0 axy@ 3300.0,3175.0 back@
X	Toggle cursor 光标模式 (target/cross-hair)长短十字、交叉	
Y	Layer table 层表设置	
Z	Object snap on/off 目标选取框开关(以 光标为中心)	setsnap@ # 1=on, 0=off
F1	Context-Sensitive Help	
F2-F9, F11, F12	User-Definable keys	
Home	View all 显示全部图形	view_all@

0-9	Number keys 1 to 9 turn ON Layer Sets 1 to 9, respectively. 0 turns on layerset 10. The first layer of the layerset is made active. (If no layer set exists, nothing happens.)选择当前层，指定层必须是有的。	layerset_view@ # # is the number of the layerset to turn ON.
Ins	Pan to cursor location 按光标在面板中位置显示图形	
+	Zoom in 放大图形	view_zoomin@
-	Zoom out 缩小图形	view_zoomout@
PgUp	Increase snap box size 加大目标选取框（以光标为中心）	setsnapdist@ # # in pixels setsnapdistdb@ # # in current user units (mils or mm)
PgDn	Decrease snap box size 减小目标选取框（以光标为中心）	setsnapdist@ # # in pixels setsnapdistdb@ # # in current user units (mils or mm)

注：相关宏命令为命令提示框显示，热键按一次为 0，按二次为 1，三次为 2

Hotkeys that change during Edit commands 在编辑命令状态下使用的热键

A	Select All 选择全部图元	
B	Toggle group display box mode/ghost mode 指定成组显示模式或精灵模式	
C	Toggle window mode crossing/non-crossing 框选模式，交叉/不交叉选取	
I	Toggle windowed selection inside/outside 针对框内选取还是框外选取	edit_inside@ edit_outside@
M	Mirror a part during Add Part and Quick Part, or Mirror the Reference Designator or Device Name during	quickpart_mirror@

	Build Part or in the Part Editor.器件镜相。只能在放置、编辑、制造器件使用	
T	Rotate a part during Add Part and Quick Part, or rotate the Reference Designator or Device Name during Build Part or in the Part Editor 旋转器件，只能在放置、编辑、制造器件时使用	quickpart_turn@ partname_Turn@ setturn100angle@ # Sets the turn angle. # is 100 times the angle (650=6.5 degrees)
W	Enable group Window mode 使用框选成组模式显示	

Keyboard/Mouse Equivalents

Spacebar	Left mouse button 相当于鼠标左键
,	Center mouse button (re-execute last command)相当于鼠标中键
Esc	Right mouse button 相当于鼠标右键

编辑 (Editing) 功能

<u>U</u> ndo	u
<u>R</u> edo	Ctrl u
<u>M</u> ove	
<u>C</u> opy	
<u>D</u> elete	
<u>R</u> otate	
<u>M</u> irror	
<u>L</u> ayers	▶
<u>C</u> hange	▶
<u>T</u> rim Using	▶
<u>L</u> ine Change	▶
<u>M</u> ove Vtx/Seg	
<u>A</u> dd Vertex	
<u>D</u> elete Vertex	
<u>D</u> elete Segment	

撤消 (U)	u
恢复 (R)	Ctrl u
移动 (M)	
复制 (C)	
删除 (D)	
旋转 (R)	
镜像 (I)	
层 (L)	▶
更改 (H)	▶
使用调整 (T)	▶
线更改 (N)	▶
移动顶点/分节 (V)	
增加顶点 (A)	
删除顶点 (E)	
删除分节 (G)	

Layer (层):
每一个 PCB 板基本上都是由线路层、阻焊层、字符层、钻孔数据层、DRILL 层所组成的，在 CAM350 中，每载入一层都会以不同的颜色分别开，CAM350 提供了强大的层处理功能。有：层对齐、增加新层、层排序、层删除、层缩放

等

Change（更改）:

在这里，你可重新设定每个元素的 D 码，字体的大小、样式，坐标的原点等。

Trim Using（使用调整）:

这个操作只对当前有效的线元素有作用，常用于调整一些线段，如修剪等。[如图：]



Line Change（线更改）: 不多说了，如图，一看说明了

<u>C</u> hamfer	斜面 (C)
<u>F</u> illet	圆角 (F)
<hr/>	
<u>J</u> oin Segments	断段连接 (J)
<u>B</u> reak at Vtx	顶角拆分 (B)
Segments-> <u>A</u> rcs	将碎段转为弧形 (A)

查看(Viewing)选项

<u>W</u> indow	w	窗口 (W)	w
<u>A</u> ll	[Home]	所有篇幅 (A)	[Home]
<u>R</u> edraw	r	刷新 (R)	r
<u>I</u> n	+	放大 (I)	+
<u>O</u> ut	-	缩小 (O)	-
<u>P</u> an	[Ins]	上下左右移动 (P)	[Ins]
<hr/>		<hr/>	
<u>F</u> ilm Box		菲林框 (F)	
<u>C</u> omposite		复合层 (C)	
<u>B</u> ack Side		背面 (B)	
<u>R</u> otate	▶	旋转 (R)	▶
<hr/>		<hr/>	
✓ <u>T</u> ool Bar		✓ 工具条 (T)	
✓ <u>S</u> tatus Bar		✓ 状态栏 (S)	
✓ <u>L</u> ayer Bar		✓ 图层条 (L)	
<u>P</u> anoramic		全景 (P)	
✓ <u>T</u> ool Bar <u>H</u> elp		✓ 工具条帮助 (H)	

<u>F</u> lash	闪光 (F)		
<u>L</u> ine	线 (L)		
<u>P</u> olygon...	多边形 (P)...		
<u>P</u> olygon Void ▶	多边形虚空 (Q) ▶		
<u>T</u> ext	文字 (X)		
<u>P</u> adstack	焊盘堆 (Q)		
<u>R</u> ectangle	矩形框 (R)		
<u>C</u> ircle ▶	圆 (C) ▶		
<u>A</u> rc ▶	弧 (A) ▶		
<hr/>		<hr/>	
<u>W</u> ire	导线 (W)		
<u>V</u> ia	过孔 (V)		
<u>P</u> art...	零件 (T)...		

