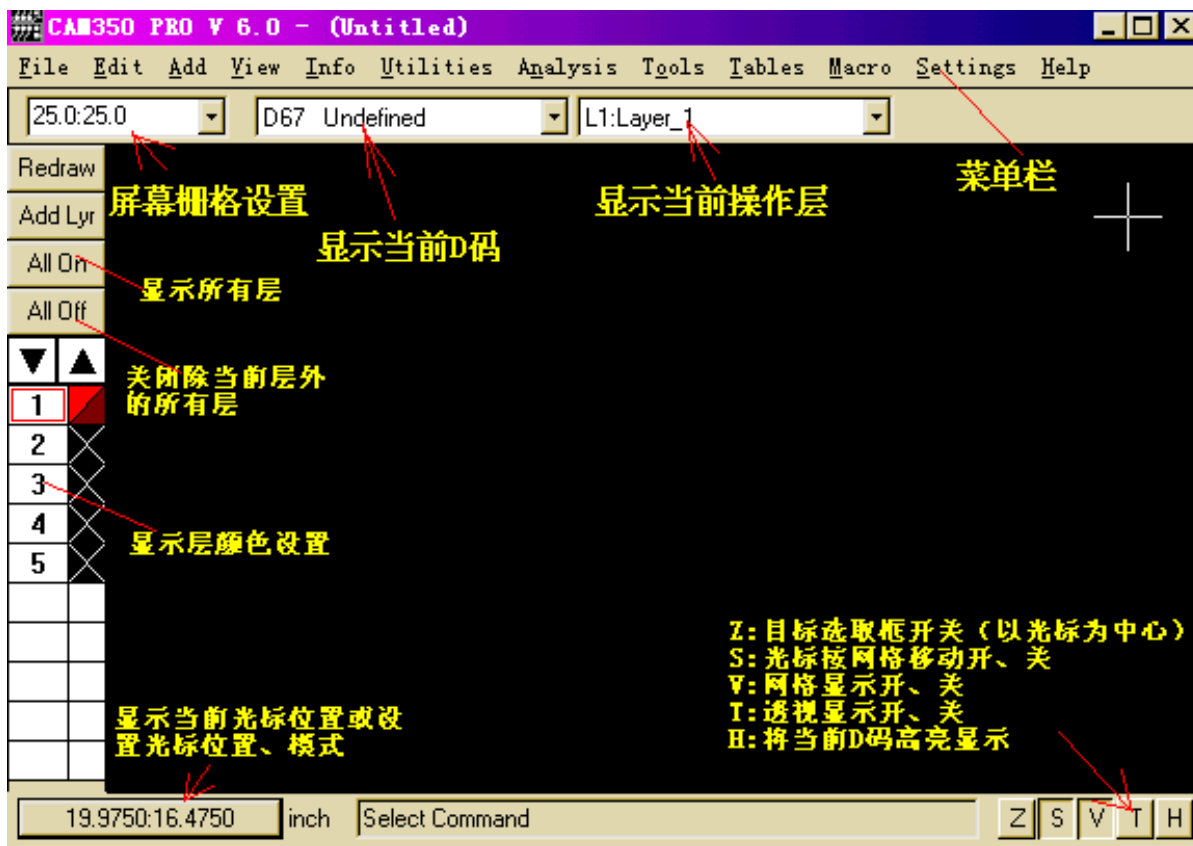


## CAM350 系列软件培训课程大纲

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

## 用户界面(User Interface)



## 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

几种常见格式及范例:

**Mda9000** 格式

**EX:**

G04%PAR.%\*

G04%MODE=A; %\*

G04%UNIT=I; %\*  
G04%ZERO=L; %\*  
G04%ADRS=EIGHTH; %\*  
G04%SMUL=UP; %\*  
G04%NEXT=' - ' ; %\*  
G04%NFLG=MERGE; %\*  
G04%MRGE=PAINT; %\*  
G04%POEX=799, 798; %\*  
G04%POIN=797, 796; %\*  
G04%FORM=2.4; %\*  
G04%IMTP=P; %\*  
G04%FSZE=20, 24; %\*  
G04%EOP . %\*  
G04%APR, 100000.%\*  
G04%A10: +CIR, 200.%\*  
G04%A11: +CIR, 600.%\*  
G04%A13: +CIR, 1000.%\*  
G04%A999: +CIR, 3400.%\*  
G04%EOA.%\*  
G74\*  
G54D799\*  
X345Y46661D02\*  
Y177D01\*  
X59490\*  
X12215Y16383D02\*  
X12295Y16463D01\*  
Y14183D02\*  
Y14143D01\*  
Y14183\*  
Y15103\*  
\*  
M02\*

#### **RS-274-D 格式**

##### **EX:**

G54D10 \*  
X1000Y1000D02 \*  
X2000Y2000D01 \*  
X1000Y2000D02 \*  
X2000Y1000D01 \*  
D11 \*  
X3000Y3000D03 \*

M02

#### **RS-274-X 格式**

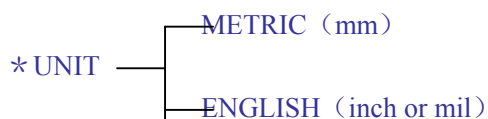
##### **EX:**

%FSLAX24Y24\*% INCH  
%IPPOS\*%%MO IN \*%  
%AMETCH100V\*  
22, 1, 0.075000, 0.075000, -0.000700, -0.000700, -45.000000\*  
22, 1, 0.075000, 0.075000, 0.000000, 0.000000, 135.000000\*  
%  
%ADD10C, 0.01500\*%  
%ADD11C, 0.01000\*%  
%ADD12C, 0.01400\*%  
%ADD13C, 0.02500\*%  
%ADD14C, 0.05000\*%  
%ADD15C, 0.07500\*%  
%ADD17C, 0.06600\*%  
%ADD24C, 0.08000\*%  
%ADD25C, 0.17500\*%  
%ADD26C, 0.09000\*%  
%ADD27C, 0.10000\*%  
%ADD28C, 0.06000\*%  
%LNE115.GTL\*%  
%LPD\*% -----作线  
G54D24\*  
X-35759Y42269D03\*  
X-37759D03\*  
X-31009D03\*  
X-33009D03\*  
G54D26\*  
X-63259Y30769D03\*  
X-63394Y25764D02\*  
X-47465D01\*  
  
M02\*

坐标格式:

- \* LEADING ZERO SUPPRESS: 坐标整数字前面的 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:



单位换算:

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

#### 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:

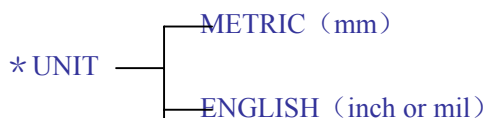
\* LEADING ZERO SUPPRESS: 坐标整数数字前面的 0 省略, 小数字数不够以 0 补齐。

\* 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:



单位换算:

$$1 \text{ inch} = 1000 \text{ mil} = 2.54 \text{ cm} = 25.4 \text{ mm}$$

$$1 \text{ mm} = 0.03937 \text{ inch} = 39.37 \text{ mil}$$

几种常见格式及范例:

**S&m 格式**

**EX:**

X-5.Y-7.5T01

XY-7.5

X293.Y-7.5

X-5.Y246.5

X293.Y246.5M30

X5.58Y-36T02M31

X3.53Y2.81

X133.85Y-2.08

XYM50

X.01Y62.M50

X.03Y124.07M50

X.04Y186.09M50

X149.18Y186.07M50

X149.21Y124.04M50

X149.19Y62.01M50

X149.2Y-.04M50M30

X10.Y-7.5M30

X16.01Y3.3T04M31

X61.67Y3.28

X76.95Y3.28

XYM50

X.01Y62.M50

X.03Y124.07M50

X.04Y186.09M50

X149.18Y186.07M50

X149.21Y124.04M50  
X149.19Y62.01M50  
X149.2Y-.04M50M30  
X20.Y-7.5M30

### Exel.drl 格式

**EX:**

%

M48

T1C0.125

T2C0.028

T3C0.035

T4C0.0394

T5C0.04

T6C0.0433

%

T1

X0Y114222

X0025Y114222

X06417Y114722

X12584Y114222

X12834Y114222

X12834Y-002

X12584Y-002

X06417Y-0025

X005Y-002

X0025Y-002

X0Y-002

T2

X0311Y00788

X03425Y00788

X02913Y00788

X01575Y00406

X07008Y0317

M30

## 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(Editor)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:

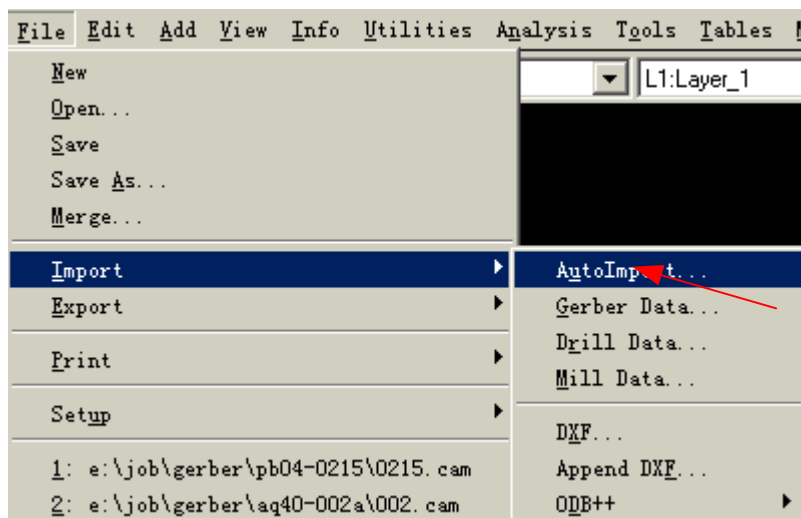
分别为: 自动载入和手工载入

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:

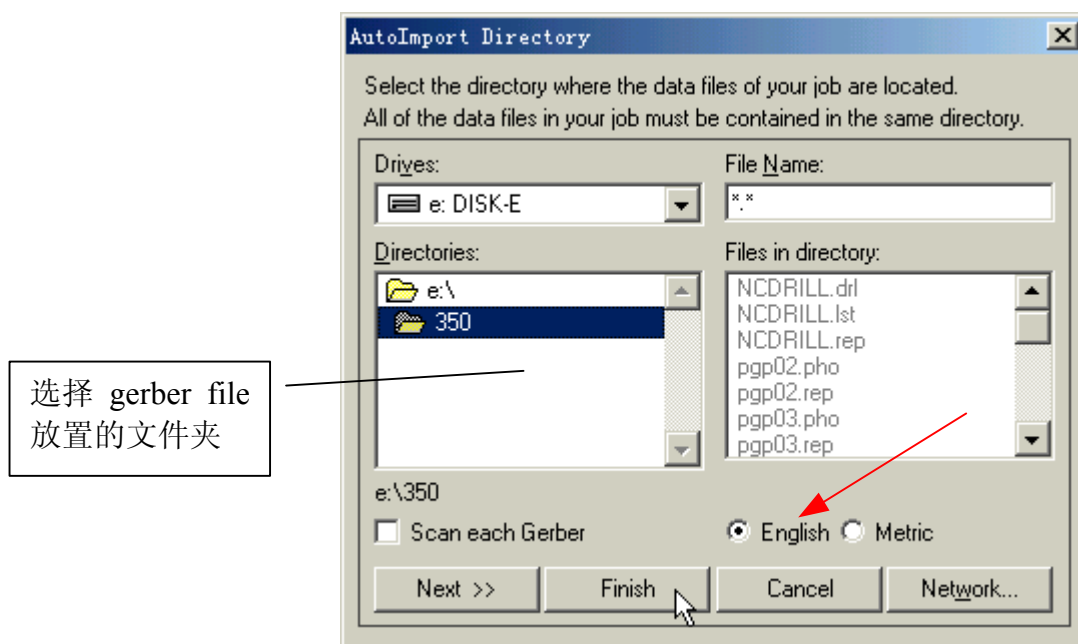
选择 CAM Editor 中的 AutoImport 选项。



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)

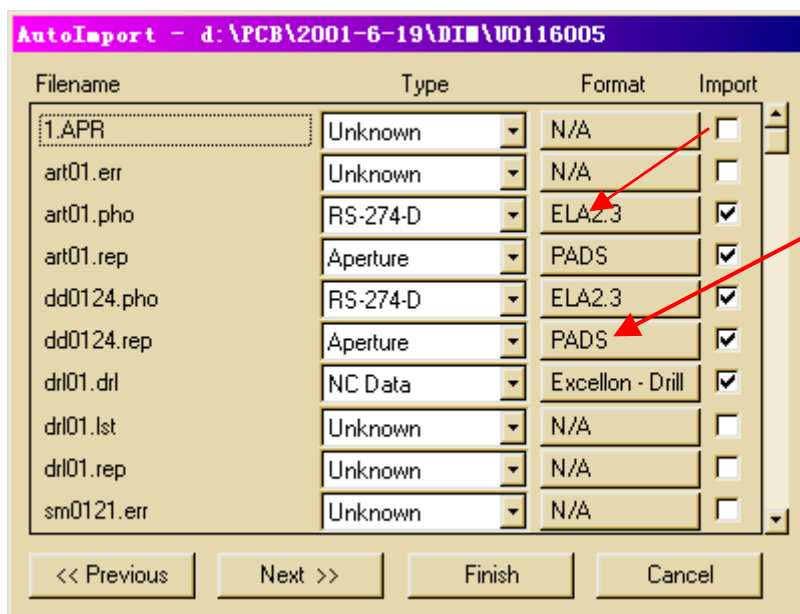
首先选择单位: English(英制)、Metric(公制)一般为英制。

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)

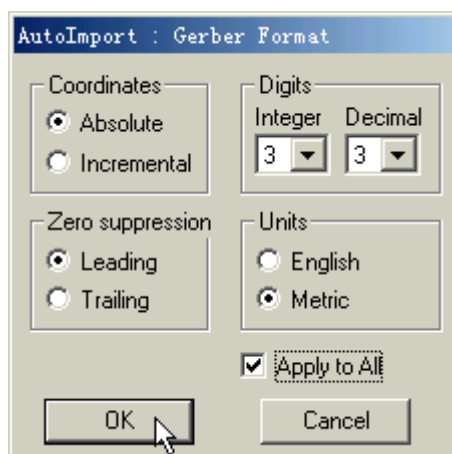
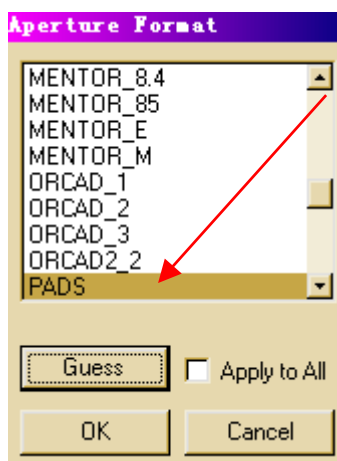


需要注意, 要输入的所有 gerber file 必须放在同一文件夹中, 不能同时有不相关文件在这一文件夹中, 才能正确读取这一文件夹中的 gerber file。

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

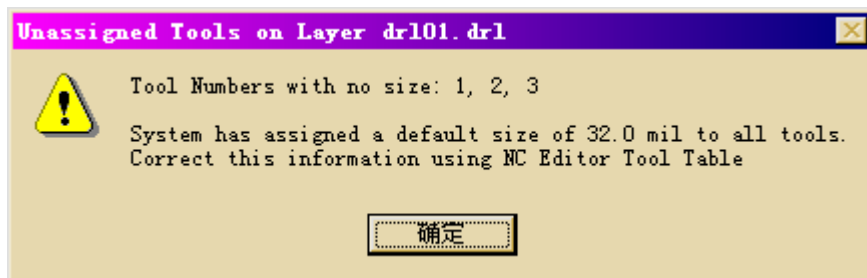
English:英制

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。

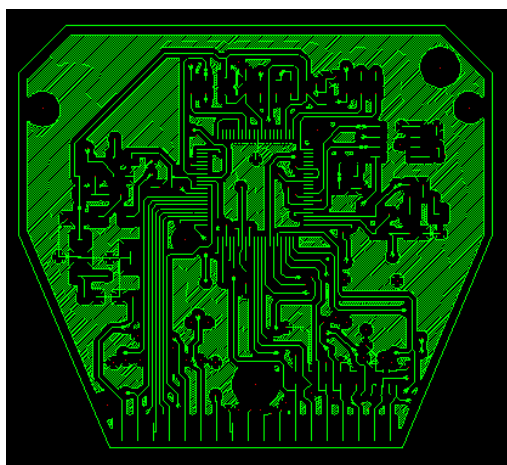
这时你可直接按“确定”结束, 这并不会给 TOP、BOTTOM..... 等层带来影响。

(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)

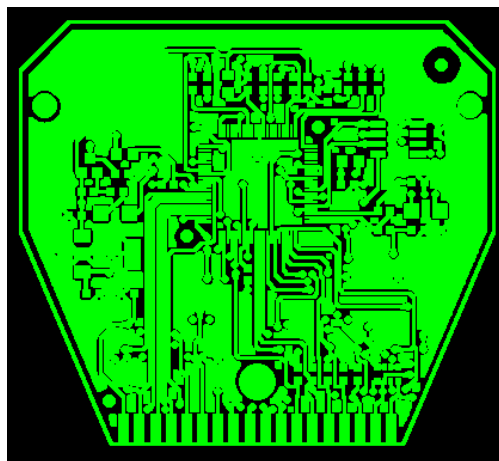


5. 如果读入的最后结果如图 A, 则表示你读入的 Aperture Format(光栅格式)有错。

这时你就要检查你读入时所选的格式。如下所说:



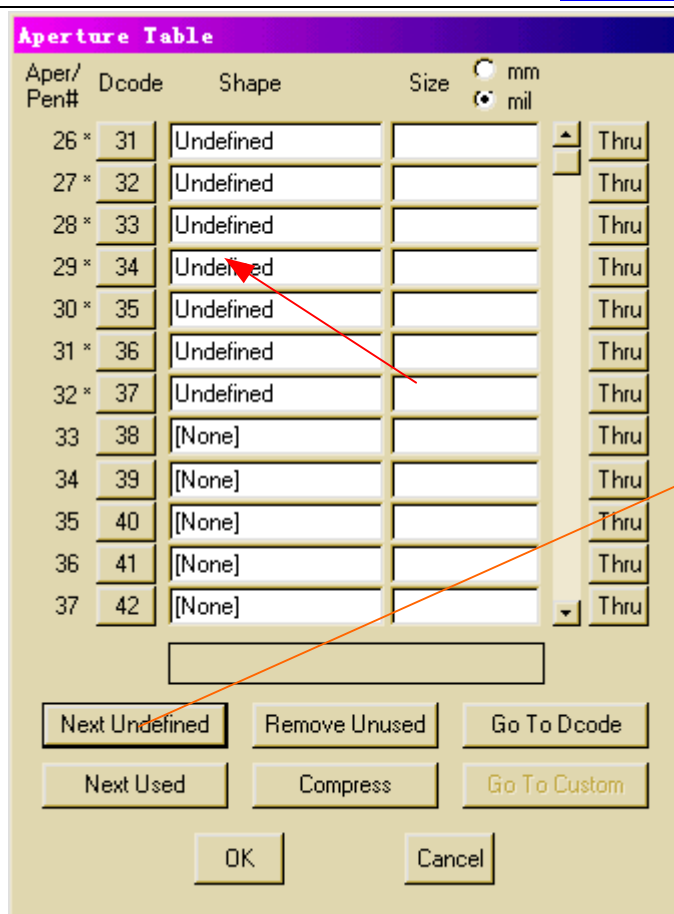
[A] 未能读入



[B] 正确读入 aperture

辨认 aperture 读入正确与否的方法:

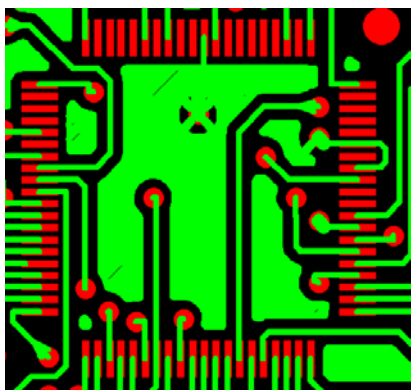
- 看 aperture table 是否均已正确读入, 不存在 undefined aperture。(即未有定义的 D 码)



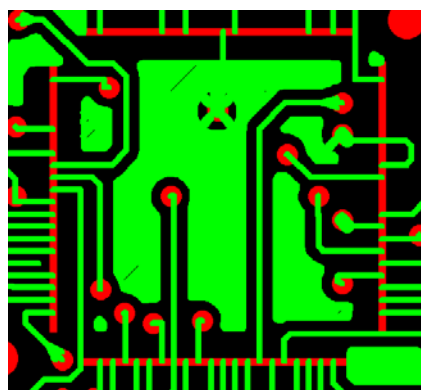
CAM350 V6.0 Aperture Table

看此按钮是否可用, 如果是, 则说明还有未定义的 aperture

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



正确读入 QFP



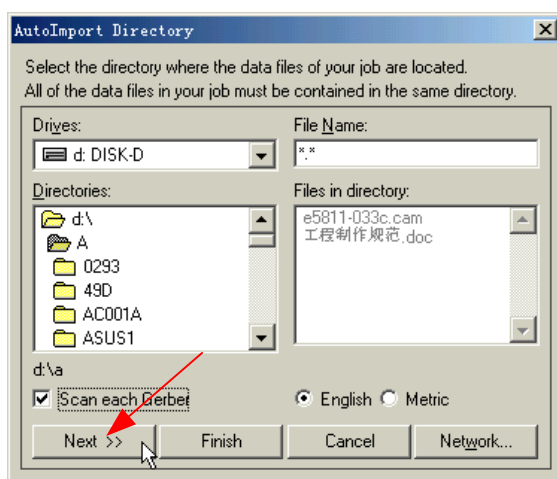
错误读入 QFP

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

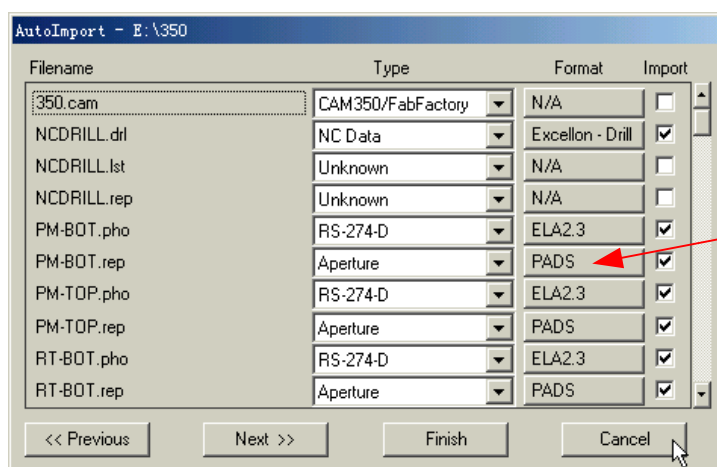
- 其它明显的不正常现象, 如: 线端无 pad、不合理短、短路等

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:

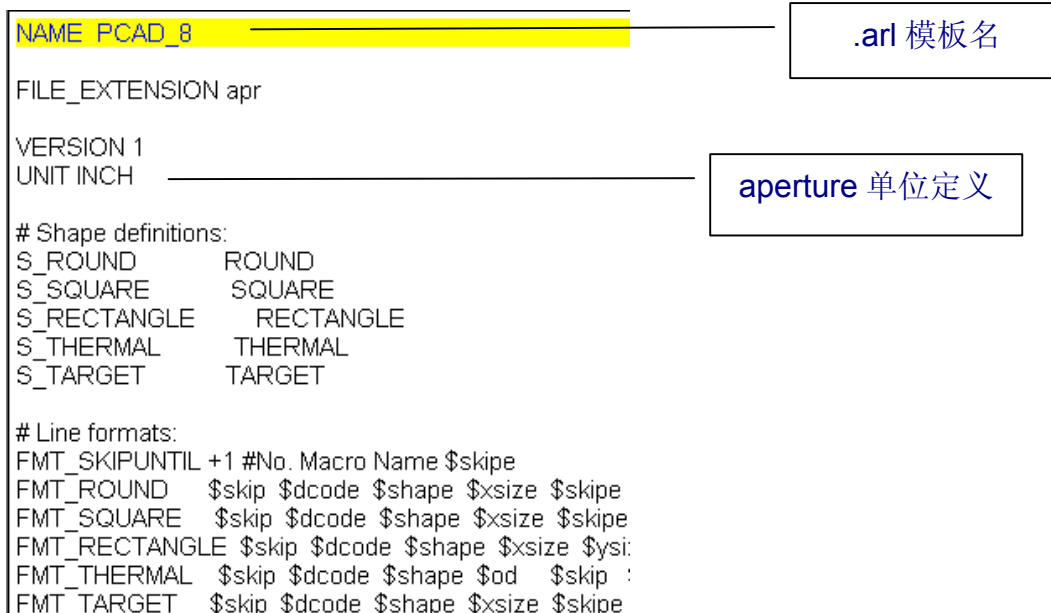
- 使用 AutoImport 功能, 点击 Next 与 Scan each Gerber 选项



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

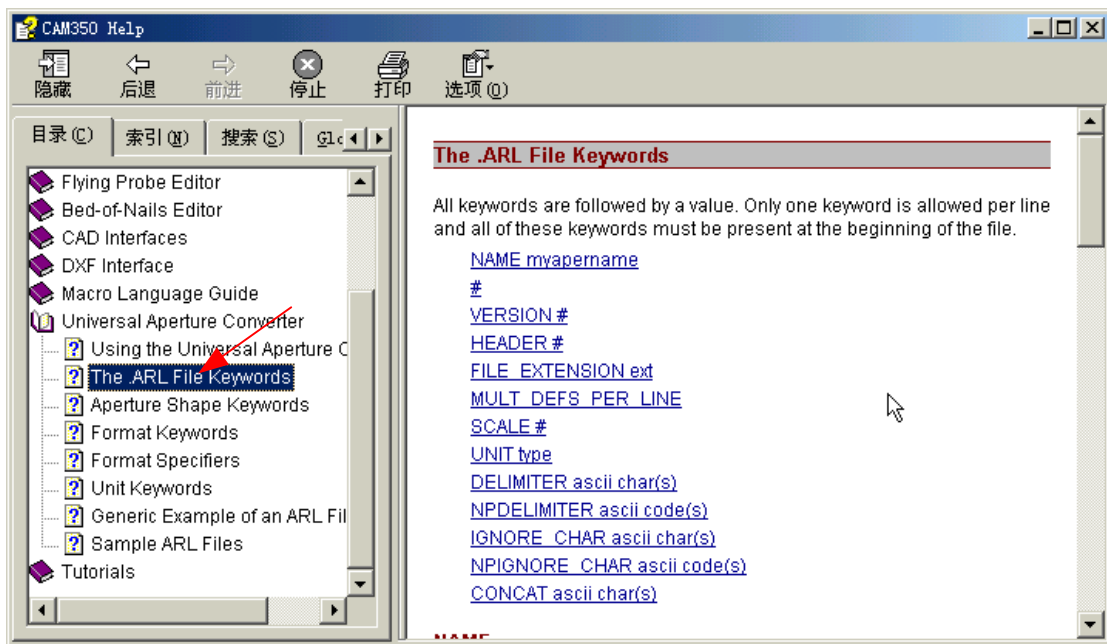


- 找到此.arl 文件，修改其单位，另存为改名的.arl 文件



.arl 文件的文件名通常与 .arl 模板名类似，上例的 .arl 文件的文件名为: `pcad8.arl` (CAM350 自带的标准.arl 文件)

对于 .arl 文件的详细说明在 CAM350 帮助中详细谈到，你可进行参考。

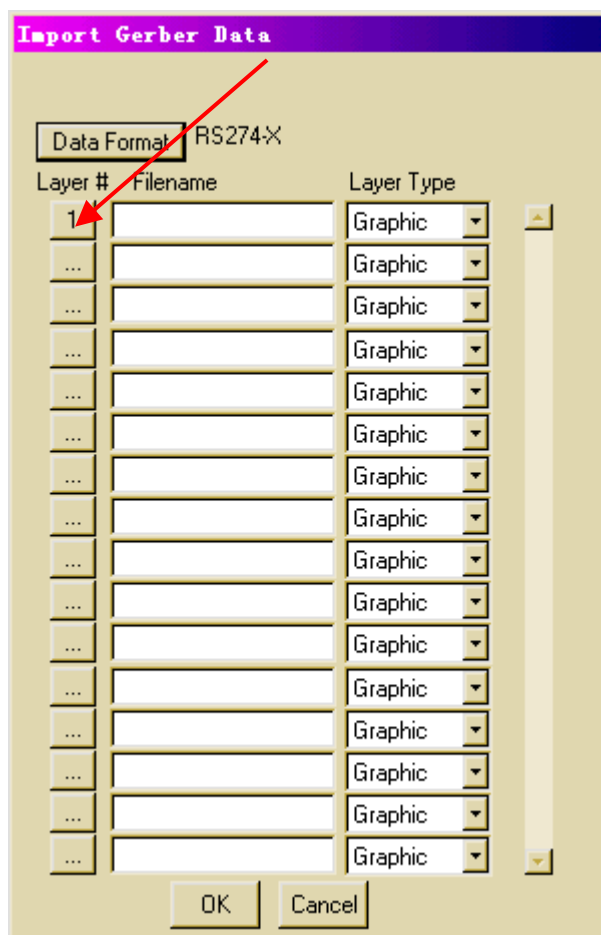


如果线宽、pad 大小正确，而外形明显偏大时，会看起来线路过于稀疏，这是因为 gerber file 的单位选错（公制选成英制）。

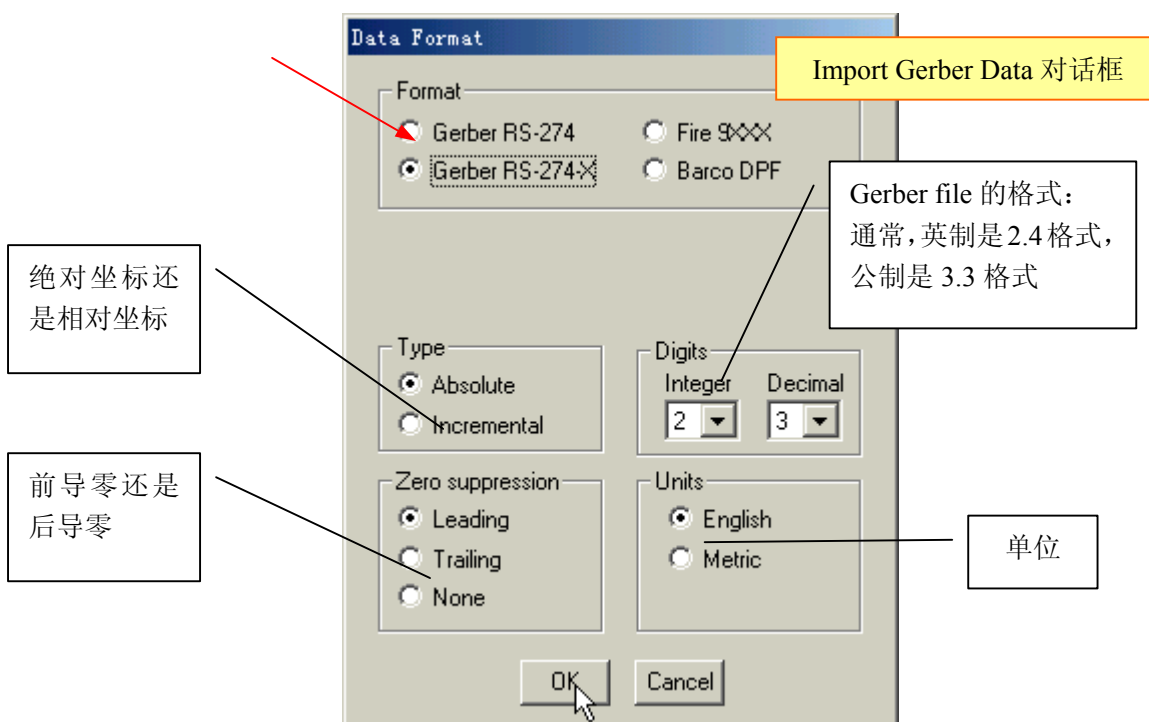
## 手动输入:

- 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)

### 深入一点如何判断其格式:

方法一

如: X535489Y416899D03\*

是六位数的, 不是 2.4 就是 3.3, 总之加起来是 6 即可

或在 M:N 组合中用“穷举法”进行调用(即 2:3、2:4、...逐个试)

方法二: 根据板面大小

硬质板中很少有板面尺寸大于 20Inch 的, 而大于 20Inch X 20Inch 的是没有的。据此, 如果您读出来的图形大于 20Inch, 那就是小数点前的位数太多了。相反, 如果您读出俩的图形都堆到原点附近, 那十有八九是小数点后的位数太多了(也就是说, 小数点前的位数太少了)。

这里需要注意的是, 小数点前的位数加上小数点后的位数一定要等于 Gerber 文件中最长的数的位数, 上例中就是 5 (2+3=5)。

方法三: 根据已知尺寸

如果您知道一些关于板子的尺寸, 那就好办多了。您只要不停的试, 大了就把小数点前的位数变小(小数点后的位数同时变大); 小了就把小数点后的位数变小(小数点前的位数同时变大), 如果单位没有搞错, 一两次就能正确了。如果您没有任何尺寸, 那您只能找板子上的器件。有一些器件, 如 DIP (双列直插集成电路)、PGA 封装和一些插座, 它们引脚的中心距离是 0.1Inch(2.54mm), 根据这一点您也能大概地确定数据格式。

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 软件产生的 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 $ysi:
FMT_THERMAL   $skip $dcode $shape $od  $skip :
FMT_TARGET    $skip $dcode $shape $xsize $skipe
    
```

.ARL 文件范例

Aperture 形状定

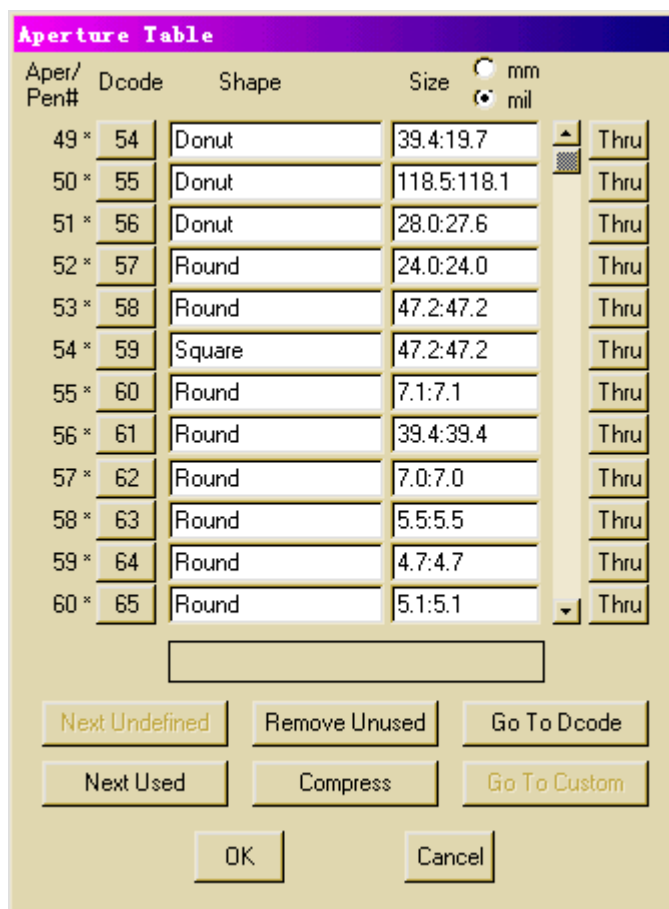
Aperture 格式定义

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



Next Undefined: 跳转到下一个尚未定义的 D 码。

Remove Unused: 删节无用的 D 码

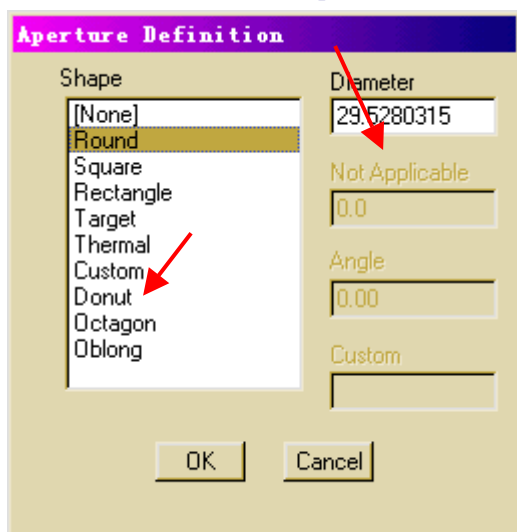
Go To Dcode: 跳转到输入的 D 码

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



Round:	圆形
Square:	正方形
Rectangle:	矩形
Target:	靶标
Thermal:	花孔
Custom:	自定义 D 码
Donut:	环形
Octagon:	八边形
Oblong:	长椭圆形

而在 CAM350 V7 中还支持 Triangle(三角形)、Hexagon(六角形)、Ellipse(椭圆形)、Diamond(菱形) 等等 16 种 D 码图形。

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 Build Part or in the Part Editor. 器件镜相。只能在放置、编辑、制造器件使用	quickpart_mirror@
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

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Undo</td><td>u</td></tr> <tr><td>Redo</td><td>Ctrl u</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>M<u>ove</u></td><td></td></tr> <tr><td>C<u>o</u>py</td><td></td></tr> <tr><td>D<u>e</u>lete</td><td></td></tr> <tr><td>R<u>o</u>tate</td><td></td></tr> <tr><td>M<u>i</u>rror</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>L<u>a</u>yers</td><td>▶</td></tr> <tr><td>C<u>h</u>ange</td><td>▶</td></tr> <tr><td>T<u>r</u>im Using</td><td>▶</td></tr> <tr><td>L<u>i</u>ne Change</td><td>▶</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>M<u>o</u>ve Vtx/Seg</td><td></td></tr> <tr><td>A<u>dd</u> Vertex</td><td></td></tr> <tr><td>D<u>e</u>lete Vertex</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>D<u>e</u>lete Segment</td><td></td></tr> </table>	Undo	u	Redo	Ctrl u	<hr/>		M <u>ove</u>		C <u>o</u> py		D <u>e</u> lete		R <u>o</u> tate		M <u>i</u> rror		<hr/>		L <u>a</u> yers	▶	C <u>h</u> ange	▶	T <u>r</u> im Using	▶	L <u>i</u> ne Change	▶	<hr/>		M <u>o</u> ve Vtx/Seg		A <u>dd</u> Vertex		D <u>e</u> lete Vertex		<hr/>		D <u>e</u> lete Segment			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>撤消 (U)</td><td>u</td></tr> <tr><td>恢复 (O)</td><td>Ctrl u</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>移<u>动</u> (M)</td><td></td></tr> <tr><td>复<u>制</u> (C)</td><td></td></tr> <tr><td>删<u>除</u> (D)</td><td></td></tr> <tr><td>旋<u>转</u> (R)</td><td></td></tr> <tr><td>镜<u>象</u> (I)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>层 (L)</td><td>▶</td></tr> <tr><td>更<u>改</u> (H)</td><td>▶</td></tr> <tr><td>使<u>用</u>调整 (T)</td><td>▶</td></tr> <tr><td>线<u>更</u>改 (N)</td><td>▶</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>移<u>动</u>顶点/分节 (V)</td><td></td></tr> <tr><td>增<u>加</u>顶点 (A)</td><td></td></tr> <tr><td>删<u>除</u>顶点 (E)</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>删<u>除</u>分节 (G)</td><td></td></tr> </table>	撤消 (U)	u	恢复 (O)	Ctrl u	<hr/>		移 <u>动</u> (M)		复 <u>制</u> (C)		删 <u>除</u> (D)		旋 <u>转</u> (R)		镜 <u>象</u> (I)		<hr/>		层 (L)	▶	更 <u>改</u> (H)	▶	使 <u>用</u> 调整 (T)	▶	线 <u>更</u> 改 (N)	▶	<hr/>		移 <u>动</u> 顶点/分节 (V)		增 <u>加</u> 顶点 (A)		删 <u>除</u> 顶点 (E)		<hr/>		删 <u>除</u> 分节 (G)	
Undo	u																																																																													
Redo	Ctrl u																																																																													
<hr/>																																																																														
M <u>ove</u>																																																																														
C <u>o</u> py																																																																														
D <u>e</u> lete																																																																														
R <u>o</u> tate																																																																														
M <u>i</u> rror																																																																														
<hr/>																																																																														
L <u>a</u> yers	▶																																																																													
C <u>h</u> ange	▶																																																																													
T <u>r</u> im Using	▶																																																																													
L <u>i</u> ne Change	▶																																																																													
<hr/>																																																																														
M <u>o</u> ve Vtx/Seg																																																																														
A <u>dd</u> Vertex																																																																														
D <u>e</u> lete Vertex																																																																														
<hr/>																																																																														
D <u>e</u> lete Segment																																																																														
撤消 (U)	u																																																																													
恢复 (O)	Ctrl u																																																																													
<hr/>																																																																														
移 <u>动</u> (M)																																																																														
复 <u>制</u> (C)																																																																														
删 <u>除</u> (D)																																																																														
旋 <u>转</u> (R)																																																																														
镜 <u>象</u> (I)																																																																														
<hr/>																																																																														
层 (L)	▶																																																																													
更 <u>改</u> (H)	▶																																																																													
使 <u>用</u> 调整 (T)	▶																																																																													
线 <u>更</u> 改 (N)	▶																																																																													
<hr/>																																																																														
移 <u>动</u> 顶点/分节 (V)																																																																														
增 <u>加</u> 顶点 (A)																																																																														
删 <u>除</u> 顶点 (E)																																																																														
<hr/>																																																																														
删 <u>除</u> 分节 (G)																																																																														

### Layer (层):

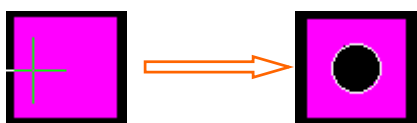
每一个 PCB 板基本上都是由线路层、阻焊层、字符层、钻孔数据层、DRILL 层所组成的，在 CAM350 中，每载入一层都会以不同的颜色分别开，CAM350 提供了强大的层处理功能。有：层对齐、增加新层、层排序、层删除、层缩放等

### 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

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>C<u>h</u>amfer</td></tr> <tr><td>F<u>i</u>llet</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>J<u>o</u>in Segments</td></tr> <tr><td>B<u>r</u>eak at Vtx</td></tr> <tr><td>S<u>e</u>gments-&gt;A<u>r</u>cs</td></tr> </table>	C <u>h</u> amfer	F <u>i</u> llet	<hr/>		J <u>o</u> in Segments	B <u>r</u> eak at Vtx	S <u>e</u> gments->A <u>r</u> cs		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>斜<u>面</u> (C)</td></tr> <tr><td>圆<u>角</u> (F)</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>断<u>段</u>连接 (J)</td></tr> <tr><td>顶<u>角</u>拆<u>分</u> (B)</td></tr> <tr><td>将<u>碎</u>段转为弧形 (A)</td></tr> </table>	斜 <u>面</u> (C)	圆 <u>角</u> (F)	<hr/>		断 <u>段</u> 连接 (J)	顶 <u>角</u> 拆 <u>分</u> (B)	将 <u>碎</u> 段转为弧形 (A)
C <u>h</u> amfer																
F <u>i</u> llet																
<hr/>																
J <u>o</u> in Segments																
B <u>r</u> eak at Vtx																
S <u>e</u> gments->A <u>r</u> cs																
斜 <u>面</u> (C)																
圆 <u>角</u> (F)																
<hr/>																
断 <u>段</u> 连接 (J)																
顶 <u>角</u> 拆 <u>分</u> (B)																
将 <u>碎</u> 段转为弧形 (A)																

## 查看 (Viewing) 选项

Window	w	窗口 (W)	w
All	[Home]	所有篇幅 (A)	[Home]
Redraw	r	刷新 (R)	r
In	+	放大 (I)	+
Out	-	缩小 (O)	-
Pan	[Ins]	上下左右移动 (P)	[Ins]
Film Box		菲林框 (F)	
Composite		复合层 (C)	
Back Side		背面 (B)	
Rotate		旋转 (R)	
✓ Tool Bar		✓ 工具条 (T)	
✓ Status Bar		✓ 状态栏 (S)	
✓ Layer Bar		✓ 图层条 (L)	
Panoramic		全景 (N)	
✓ Tool Bar Help		✓ 工具条帮助 (H)	

Flash
Line
Polygon...
Polygon Void
Text
Padstack
Rectangle
Circle
Arc
Wire
Via
Part...

闪光 (F)
线 (L)
多边形 (P)...
多边形虚空 (V)
文字 (X)
焊盘堆 (D)
矩形框 (R)
圆 (C)
弧 (A)
导线 (W)
过孔 (V)
零件 (T)...

正在整理中...

本站后备网址: <http://pcb2002new.a2.cn4e.com>