



**PCB LAYOUT
Training Module**

1. PCB 创建、编辑、输出（举例）

1.1 创建 PCB

打开工程 my pcb.prjpcb, 其中原理图已经绘制完毕. 右键点击 my pcb.prjpcb, 在弹出菜单中选择“Add new to project(PCB)”, 并使用 “Save as”命令重新命名.

1.2 定义 PCB 边框

1.2.1 面板选项设定: 选择菜单命令 “Design\Board option...”, 打开设定界面. 如图 1.1

Unit: 设定单位为 Metric (米制: 设定边框时较方便).

Electrical Grid: 选该项, 电气连接不受网格限制.

Designator display: 显示元件的物理或逻辑标号.

1.2.2 设定原点:

选择命令 “Edit\origin\set”, 在 PCB 上设定原点.

1.2.3 设定边框:

把层设定到 Keep out layer, 再使用 “Design\board

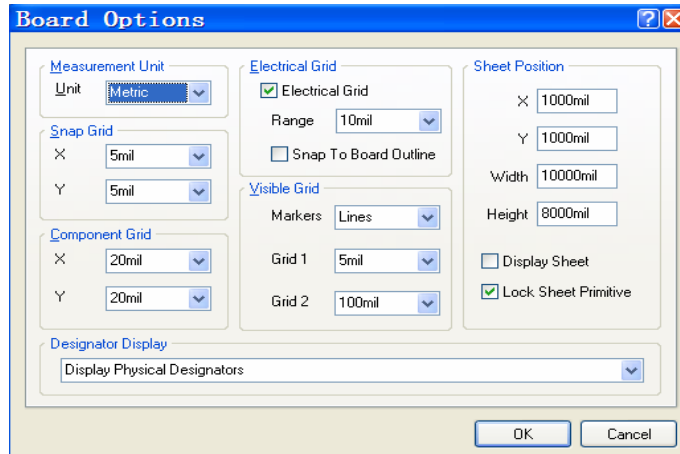


图 1.1

shape \refine board shape” 命令, 这时 PCB 显示为绿色. 使用鼠标绘制一个封闭多边形作为 PCB 边框. 在走线时使用 “space”或 “shift+space”键在 “直线”、“斜线”、“圆弧” 之间切换. 走线长度可以从窗口的左下角显示的位置获得. 然后再使用 “Place\line” 命令沿边框绘制封闭对边形, 设定电气范围.

1.3 从原理图导入信息到 PCB

1.3.1 编译原理图:

点击窗口左边 Project 面板, 在弹出窗口中右键点击工程名 “my pcb.prjpcb”, 选择命令 “compile pcb project my pcb.prjpcb”. 对原理图编译. 图 1.2 如果有错误、警告, 会在弹出的 message 框中显示, 双击错误链接, 直接跳转到错误处, 对相应的错误进行修改. 反复编译修改, 直至没有错误. (如果有些错误不影响 PCB 布线, 可以不修改).

1.3.2 导入信息到 PCB:

在原理图界面下选择命令 “Design\update PCB document ??pcbdoc”. 出现如图 1.3 所示的对话框. 在该对话框中依次显示添加

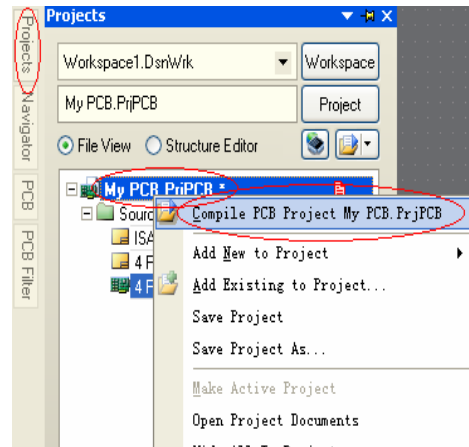


图 1.2

的元件、网络、网络组、room 等, 可以对每个单元选择添加或不添加. 然后依次选择 “Validate changes” “execute changes”命令, 把相应元素导入 PCB, 如出现错误, 则按提示进行相应的修改. 导入结果如图 1.4.

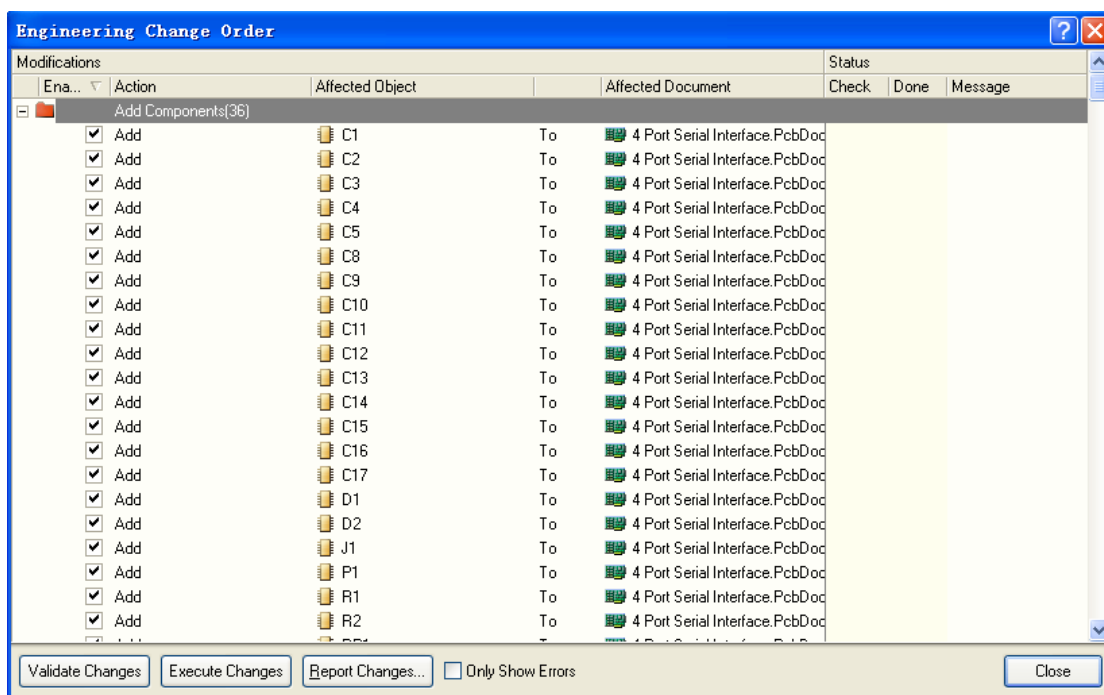


图 1.3

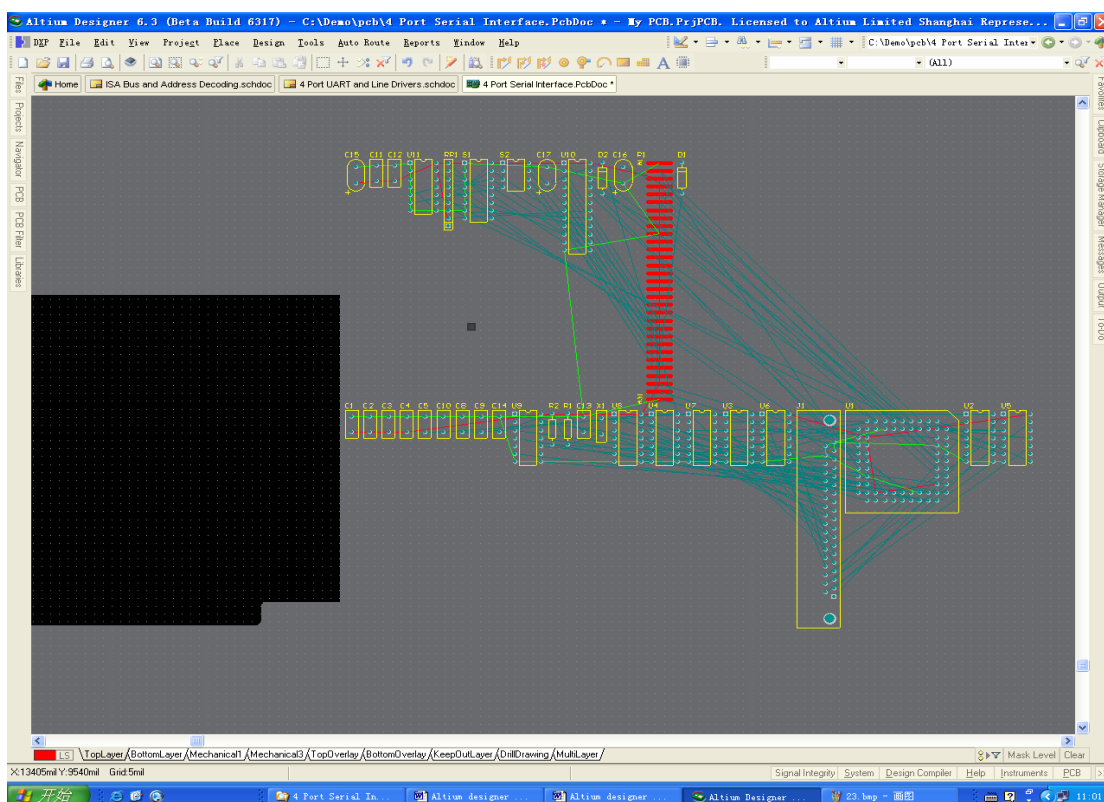


图 1.4

1.4 编辑 PCB

1.4.1 元件布局: 鼠标直接拖动元件放置在相应的位置.在放置时可以用“space”键旋转元件. 可以使用“Edit\Align\...”命令对元件排列.

1.4.2 布线: 元件布局完成后,就可以布线了. 使用 `place` 菜单下的命令或使用图标都可以布线. 在布线过程中使用“`space`”、“`shift+space`”切换布线角度和布线模式.



图标依次为布线、差分对布线、智能布线、放置焊盘、过孔、圆弧、铜皮、字符等.

1.4.3 铺铜及管理: 使用命令“`place\polygon pour...`”或快捷图标打开铺铜管理. 图 1.5

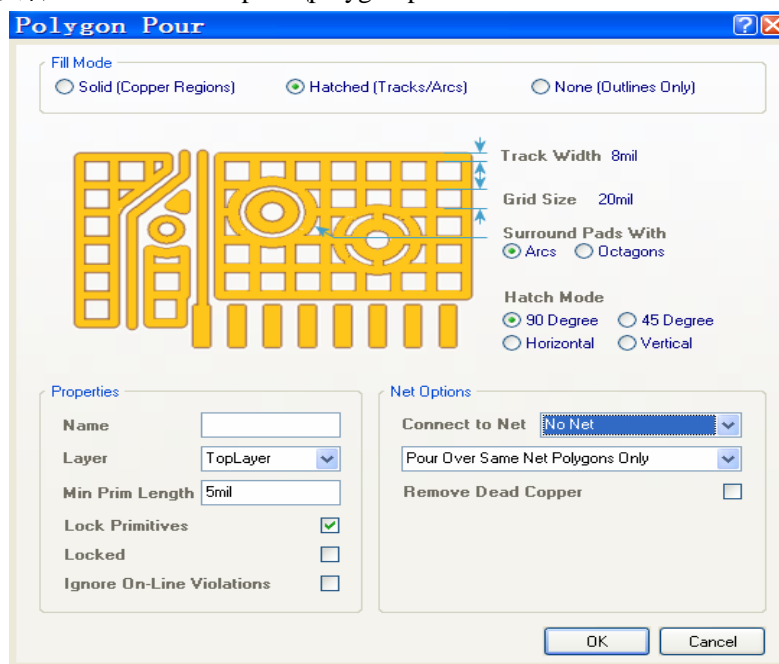


图 1.5

在这里可以设定铜皮模式(实心或镂空), 设定连接网络等. 在“`Min prim length`”中的值不能太小,不然会影响电脑速度. 点击 `OK` 后就可以在 `PCB` 上绘制铺铜多边形了. 图 1.6

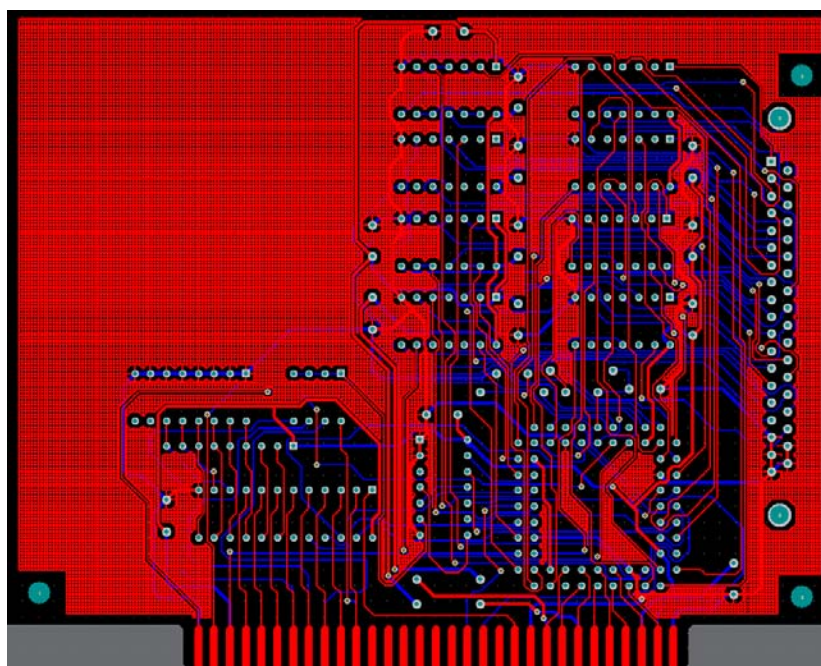


图 1.6

1.5 规则检测:

使用命令“Tools\design rules check...”对 PCB 设计进行错误检测. 出现错误的地方会以绿色高亮显示. 对相应的错误进行修改,编辑,直到没有错误为止.

1.6 Gerber 文件输出:

1.6.1 使用菜单“File\Fabrication outputs\ gerber files”, 打开 gerber 设定界面. 图 1.7

General: 可以设定单位和精度

Layer: 设定相关输出层

Drill drawing: 设定钻孔

Apertures: 设定光圈

设定好以后再点击 OK,生成的文件在工程面板中相应的工程下 Generated 目录下.

1.6.2 使用菜单“File\fabrication outputs\NC drill files”生成数据钻孔文件.

1.6.3 在工程文件所在的目录下找到子目录“project output for ???”,把里面的文件压缩打包,就可以送厂家制造 PCB 了.

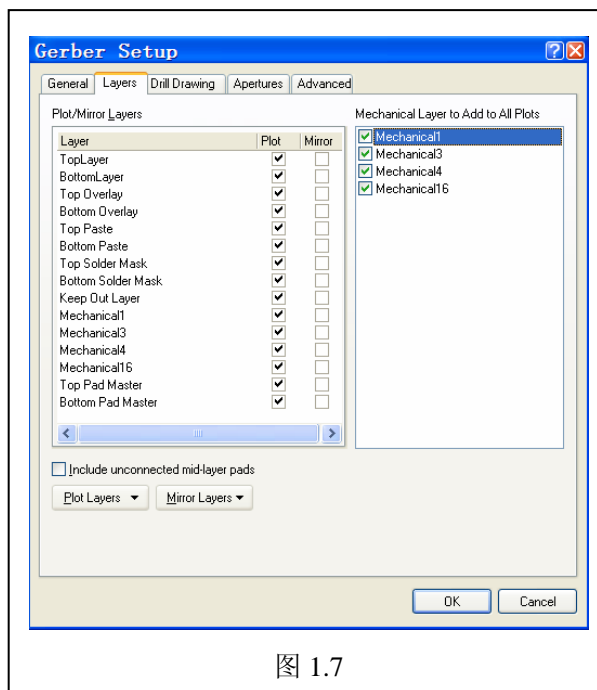
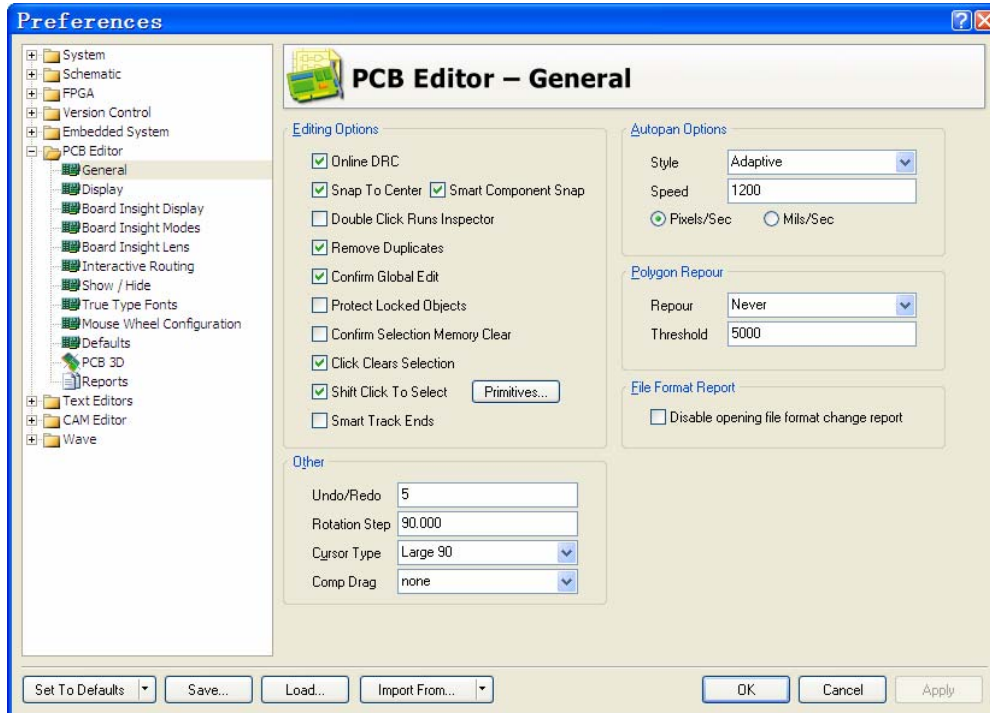


图 1.7

2. PCB 优先选项设定

PCB 优先选项设定对话框设定和 PCB 操作相关的参数,可以通过 `Tools\preferences` 命令进入.这些设定会保存在系统环境中,打开不同的 PCB 会使用相同的设定项.

2.1 General



Online DRC: 实时错误检测选择

Snap to center: 移动焊盘和过孔时,鼠标定位于中心. 移动元件时定位于参考点.移动走线时定位于顶点

Double click Runs Inspector: 双击打开 Inspector, 而不是通常的属性对话框

Remove duplicates: 在输出数据时移去属性相同的元素

Confirm Global edit: 确认全局编辑

Protect locked objects: 锁定元素不能移动

Click clears selection: 单击鼠标清除选择

Shift click to select: Shift+click 组合键选择相应元素(建议选择元件,铜皮等较大元素)

Smart track Ends: 设定鼠线的显示方式

Undo/Redo: 设定次数(建议设定较小数值,大数值对内存要求比较高)

Rotation Step: 设定旋转角度

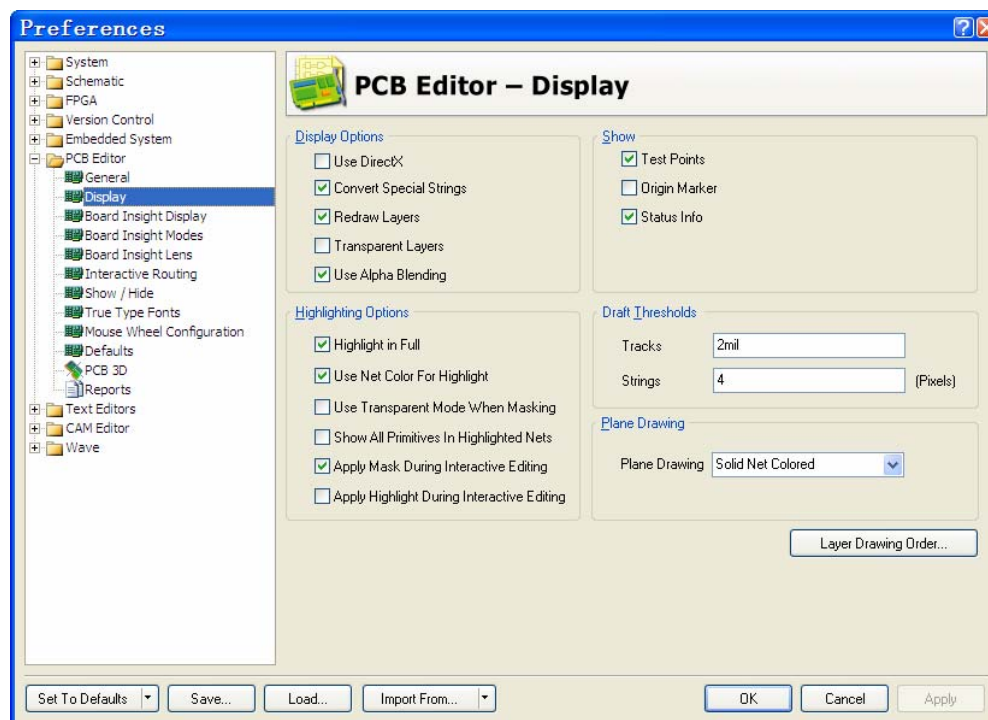
Cursor type: 设定鼠标形状

Comp Drag: 设定移动元件时连接的走线是否一起拖动

Autopan options: 设定平移窗口的类型

Polygon repour: 设定重新铺铜的一些属性

2.2 Display



Use DirectX: 使用 6.3 版图形引擎,处理图形速度增加 20 倍

Convert special String: 转换特殊字符.(如时间,日期等)

Redraw layers: 在层切换时重新刷新屏幕

Transparent layers: 透明层选项

Use alpha blending: 选择该项,当元素重叠时会以半透明方式显示

High light in Full: 以高亮方式显示选择的目标

Use net color for highlight: 使用网络特有颜色高亮显示网络

Use transparent mode when masking: 筛选时使用半透明模式

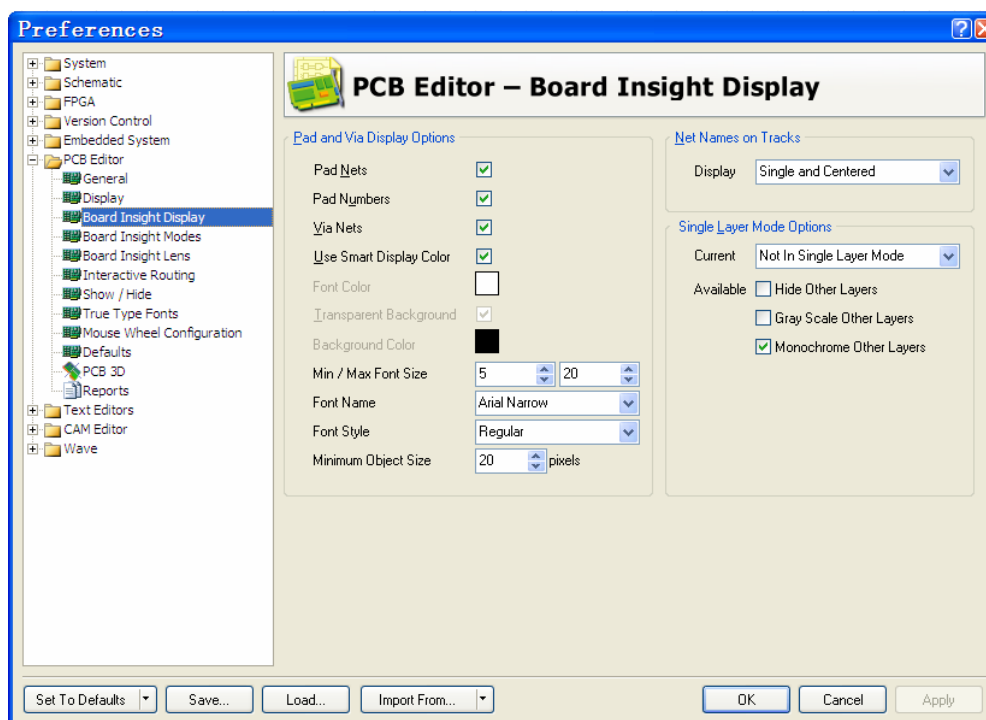
Apply Mask during interactive editing: 布线时灰色显示不活动网络

Apply highlight during interactive editing: 布线时高亮显示活动网络(不推荐使用)

Draft threshold: 当线宽或字符小于设定值时以外形轮廓显示

Plane drawing: 设定平面层显示的方式, 选择 “outlined layer control”或“outlined net control”时,以负片格式显示,如一段走线表示这一段没有铜皮. “solid net color” 则以半透明的方式显示平面层上的网络

2.3 Board Insight display



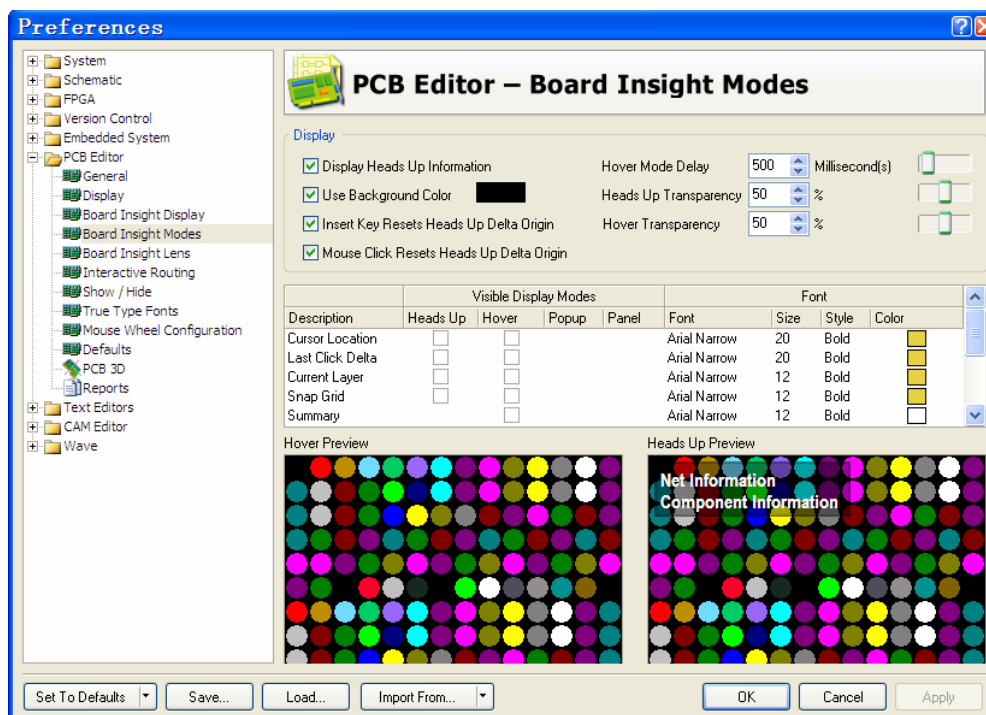
Pad and Via display options: 显示焊盘,过孔的网络名和标号等

Use smart display color: 智能控制显示的字符大小

Net names on Tracks: 网络名在走线上显示的模式

Single layer mode: 设定单层的显示模式

2.4 Board Insight mode



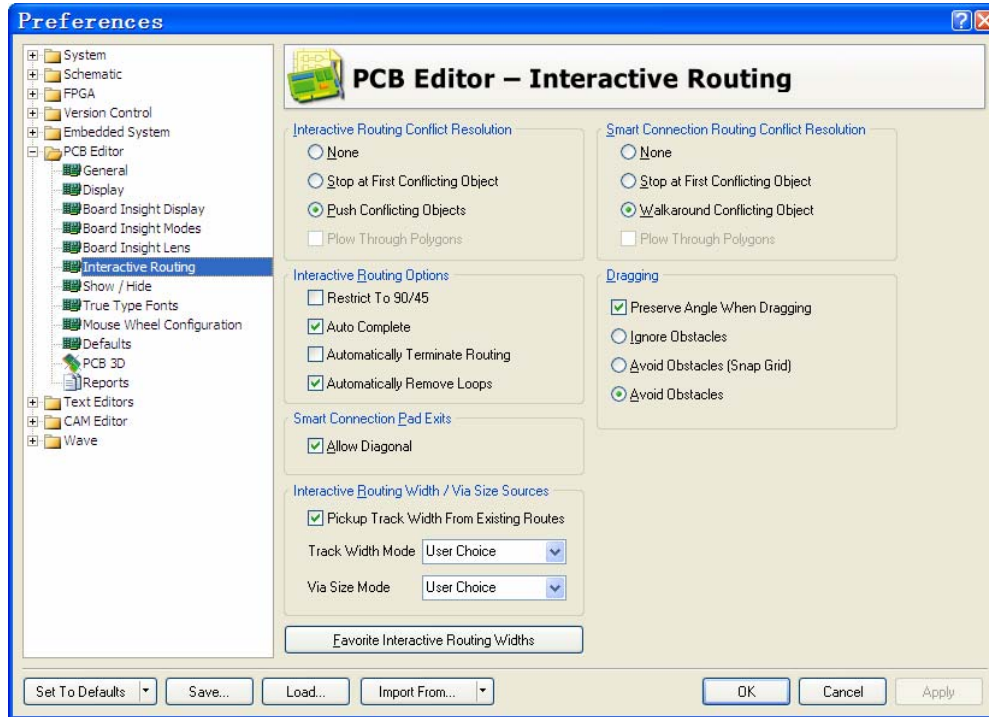
Display: 设定显示时的各种参数

Visible display modes:

Cursor location: 当前鼠标位置

Last click delta: 鼠标移动变化量. 在绘制边框和放置元件时比较方便
其他选项可以按需设定,在下面的图形中可以预览显示效果

2.5 Interactive routing



Interactive routing conflict resolution

None: 没有反映
Stop at first conflicting object: 停止在第一个有冲突的地方
Push conflicting object: 推移有冲突的对象

Smart connection routing resolution

None: 没有反映
Stop at first confliction object: 停止在第一个有冲突的地方
Walk around controlling object: 绕过有冲突的对象

Interactive routing options

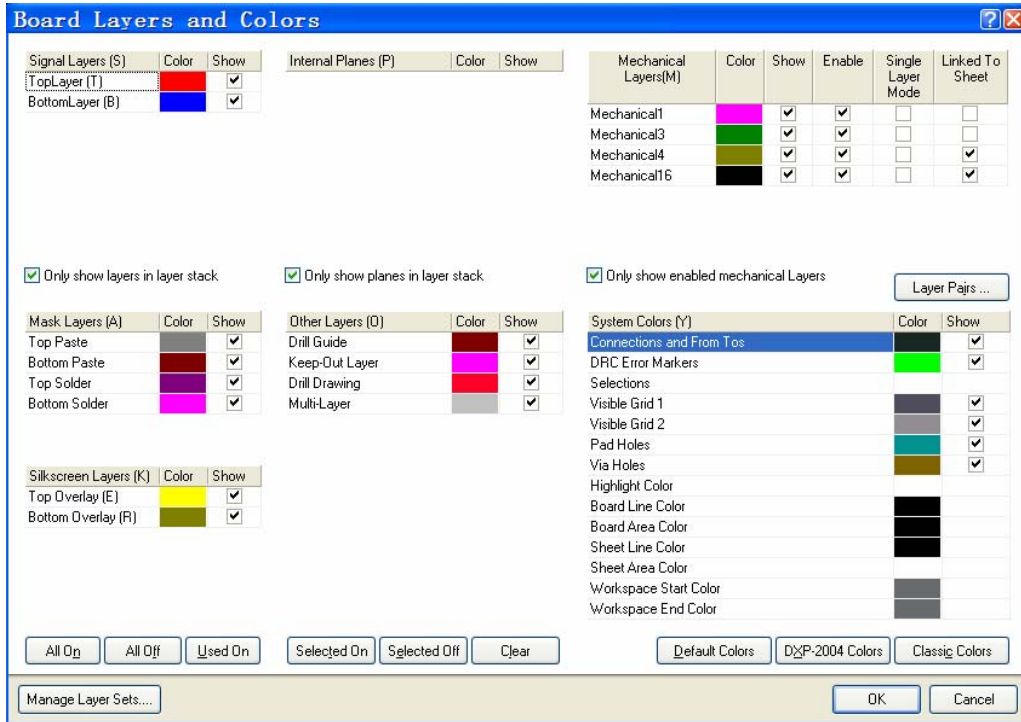
Restrict to 90/45: 把拐角模式限制在 90/45 模式下
Auto complete: 在智能布线时自动完成布线
Automatically terminate routing: 布完一个网络时自动结束
Automatically remove loops: 自动移去网络环路

Interactive routing width/via source

选择走线宽度和过孔的大小,布线时按 **shift+W** 快捷键可以弹出预设线宽选择框. 放置过孔时按 **TAB** 键可以弹出过孔属性对话框.

3. 工作环境设定

3.1 颜色设定



使用菜单“Design\board layer & color...”或快捷键“L”进入颜色管理界面。在这儿可以设定相应的层的颜色。

3.2 层设定

Signal layer:

总共有 32 层信号层可以选择。可以放置走线,Fill, 文字,多边形(铺铜)等。主要分为以下三种: Top signal layer, Inner signal layer, Bottom signal layer.

Internal Planes:

平面层,总共可以设 16 层, 主要作为电源层使用,也可以把其他的网络定义到该层。平面层可以任意分块,每一块可以设定一个网络。平面层是以“负片”格式显示,比如有走线的地方表示没有铜皮。

Top/Bottom over layer

用来显示字符和元件边框等。又叫 Silkscreen layer.

Mechanical layer:

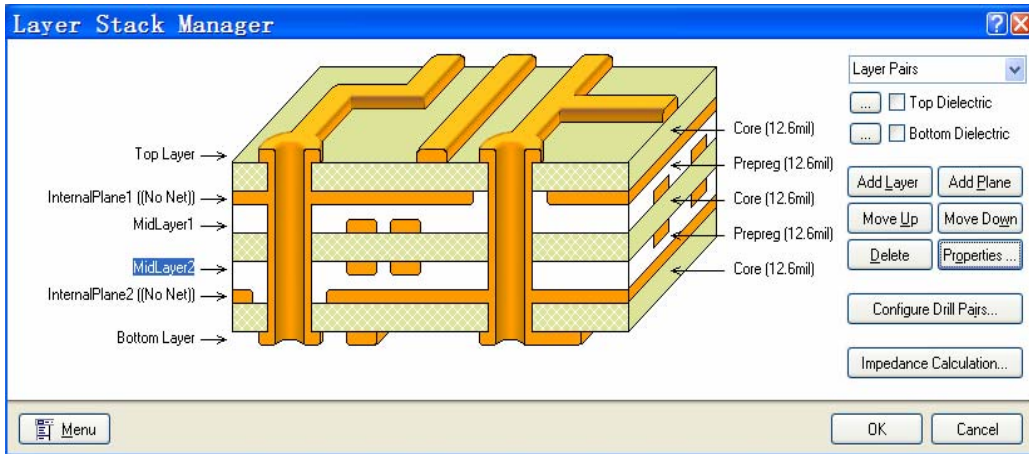
机械层主要放置制造和安装信息,比如纬度,排列,标号和其他信息。

Solder mask/paste mask

这两层主要生成焊盘过孔焊接相关信息。一般自动生成。

Keep out layer:

这层主要定义 pcb 边界,比如可以放置一个长方形定义边界,则信号走线都不会穿越这个边界。在该层还可以放置其他对象,则其他层的对象都不能穿越这些对象。



选择菜单“Design\layer stack manger...”打开层设定对话框，按钮“Add layer”增加中间信号层，“Add plane”增加中间平面层. 还可以设定层对. 现在左下角 menu 还可以选择预设选项.

4. 设计规则设定

选择命令“Design\rules...”打开规则设定对话框,可以对间距、路由、元件放置等规则设定.

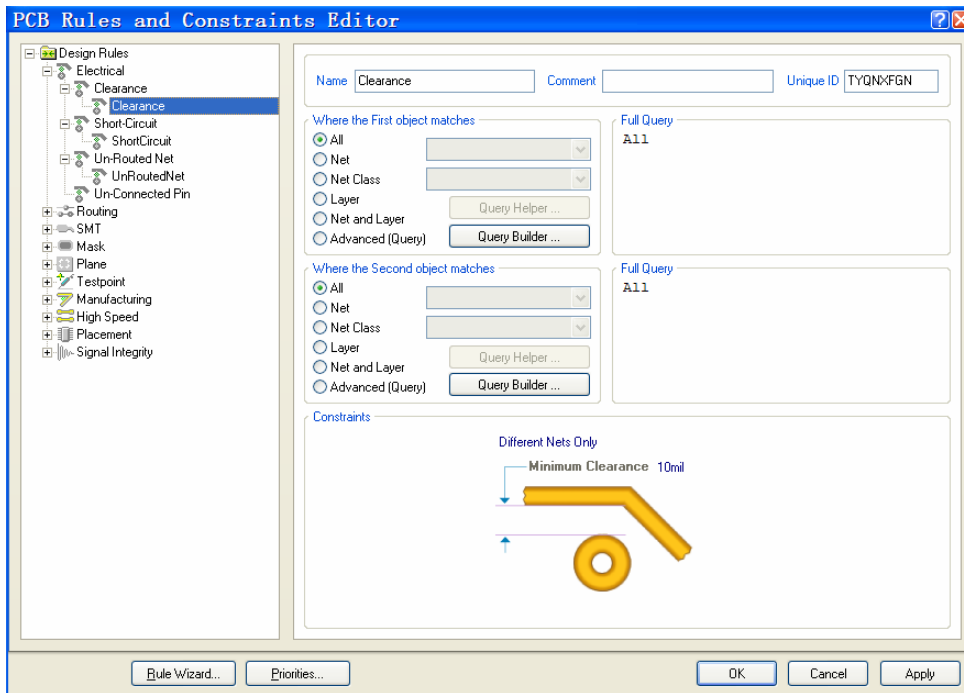


图 4.1

4.1 Electrical Clearance

选择 Electrical\clearance 下 clearance 分支，也可以右键点击 clearance，在弹出菜单中选择 New rules，新建一个规则. 在右侧可以设定不同对象之间的间距.

All: 所有电气元素

Net: 指定网络

Layer: 层

Advanced: 高级设定,点击 query builder 按钮进入设定框. 如图 4.2

Net class: 网络组

Net and Layer: 指定层上的网络

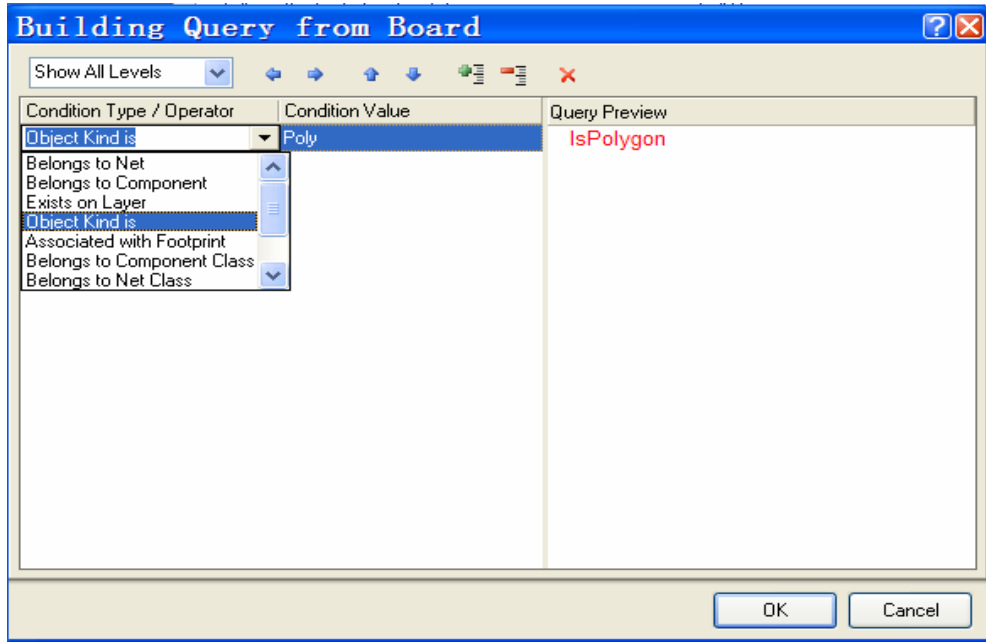


图 4.2

在左边窗口有不同对象的选项,如选择“Object kind is”,中间选择“Poly”,则选中了多边形铺铜的对象. Query 语句中出现相应的语句“IsPolygon”.

再设定另一个对象的范围,如“all”,则设定了多边形和全部电气元素之间的间距.

4.2 Routing 规则设定

选择 Routing\clearance 分支就可以设定走线宽度,过孔大小等规则. 如图 4.3,图 4.4 对不同的网络设定不同的线宽和不同的过孔大小.

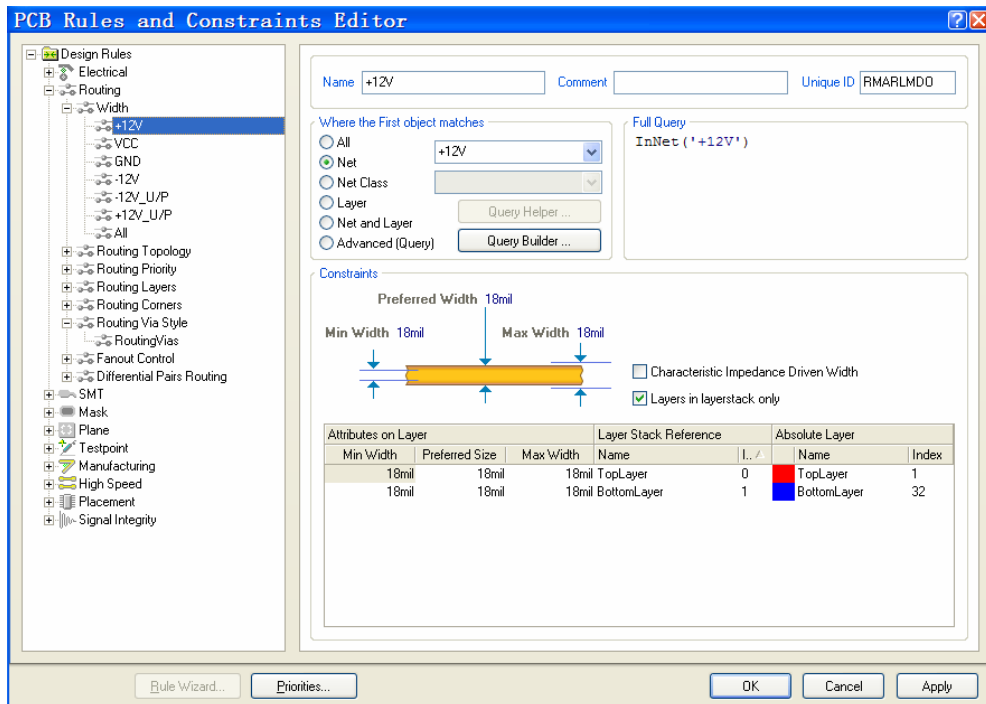


图 4.3

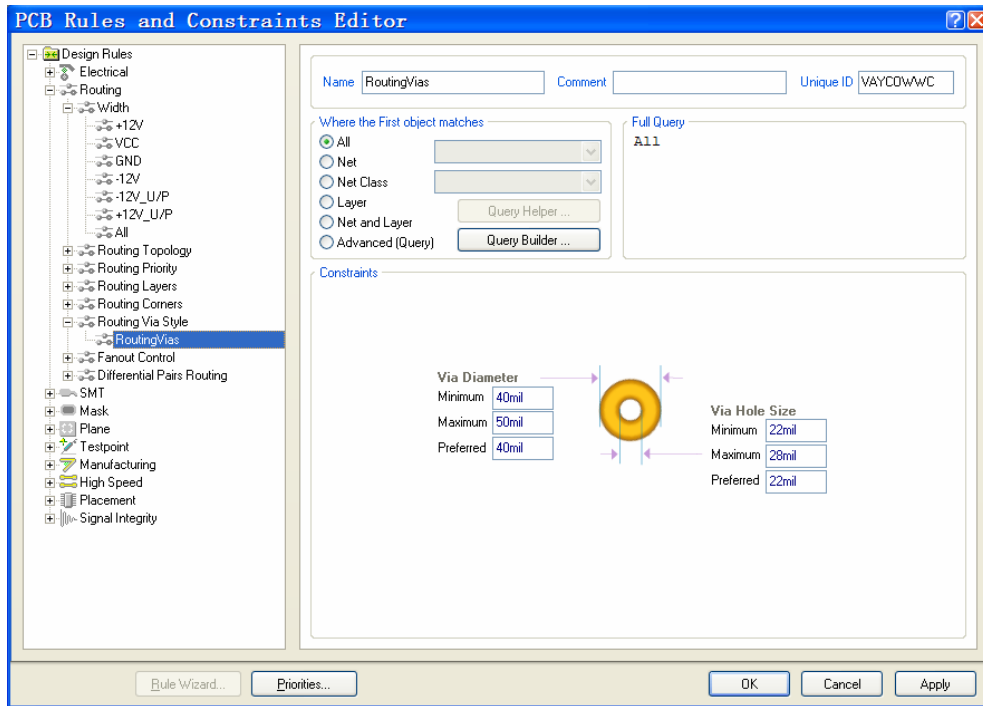


图 4.4

4.3 元件间距设定

选择 Placement\component clearance, 设定元件之间的间距. 图 4.5

- Quick check:** 包含所有基本元素的最小多边形
- Multi layer check:** 包含插列元件在对应层的影响.
- Full check:** 使用元件基本元素真实占用的多边形
- Use component Bodies:** 只检测元件的基本元素和其他元件之间的间距

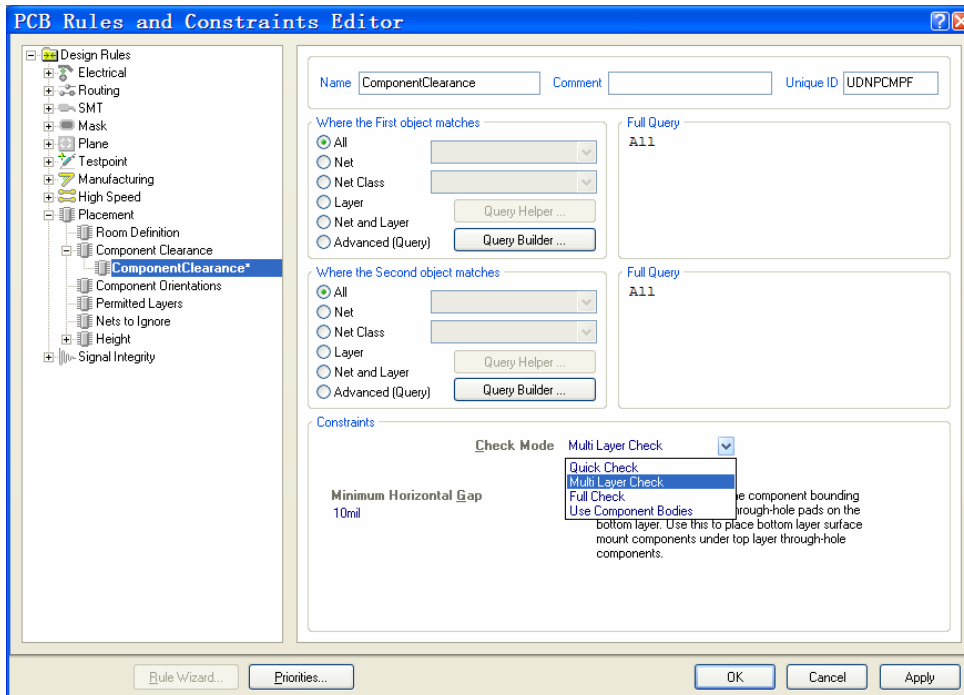


图 4.5

5. PCB 编辑高级应用

5.1 常用命令快捷键定义

5.1.1 在菜单条空白处点击右键,在弹出菜单中选择 Customize...图 5.1

5.1.2 在弹出的窗口中左边选择 Place, 右边选择 Interactive routing, 并双击. 图 5.2

5.1.3 在弹出的属性框中的快捷键选项中填入你喜欢的快捷键,如数字“1”.

5.1.4 点击 OK,关闭窗口. 在 PCB 界面下按 1 键进入“Place\interactive routing”命令状态.

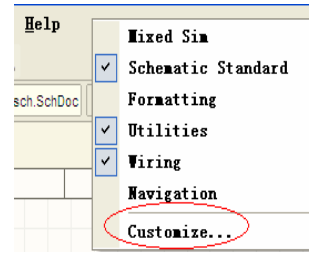


图 5.1

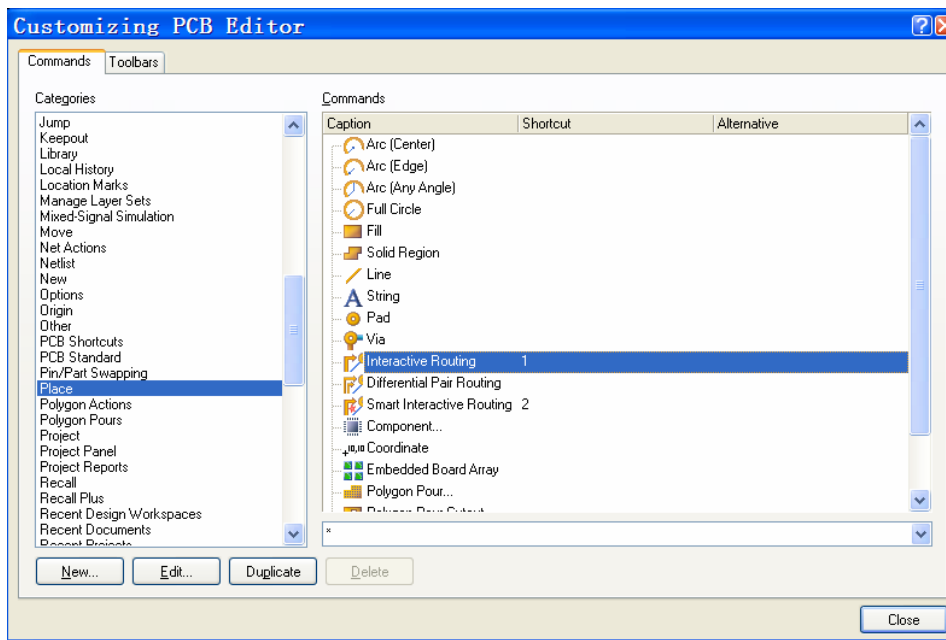


图 5.2

5.1.5 点击菜单条上“PCB shortcuts”下拉菜单,选择“Next signal layer”,双击打开属性对话框,在快捷键框中可以填入快捷键. 如数字“3”. 这样在 PCB 界面下按 3 就能层切换了.

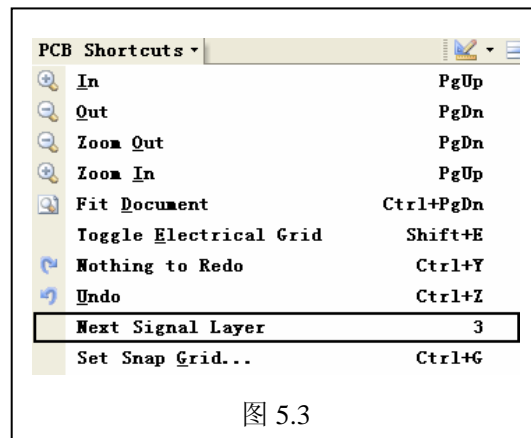


图 5.3

5.2 对象快速定位

5.2.1 使用 PCB 面板

打开项目 My PCB.priPCB, 并编译. 点击左边 PCB 面板, 上面可以选择对象类型如 “Nets” “Components”等, 点击下面的元件或网络, 则系统会自动跳转到相应的位置.

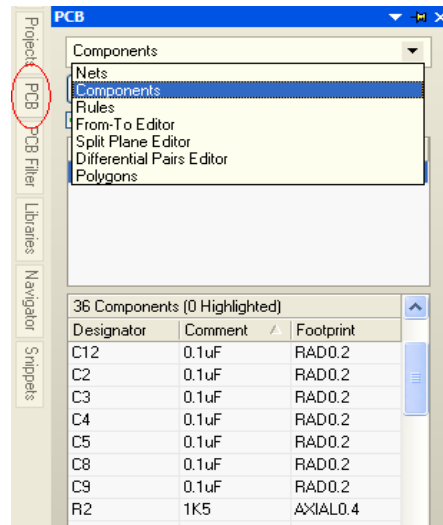


图 5.4

5.2.2 使用过滤器选择批量目标

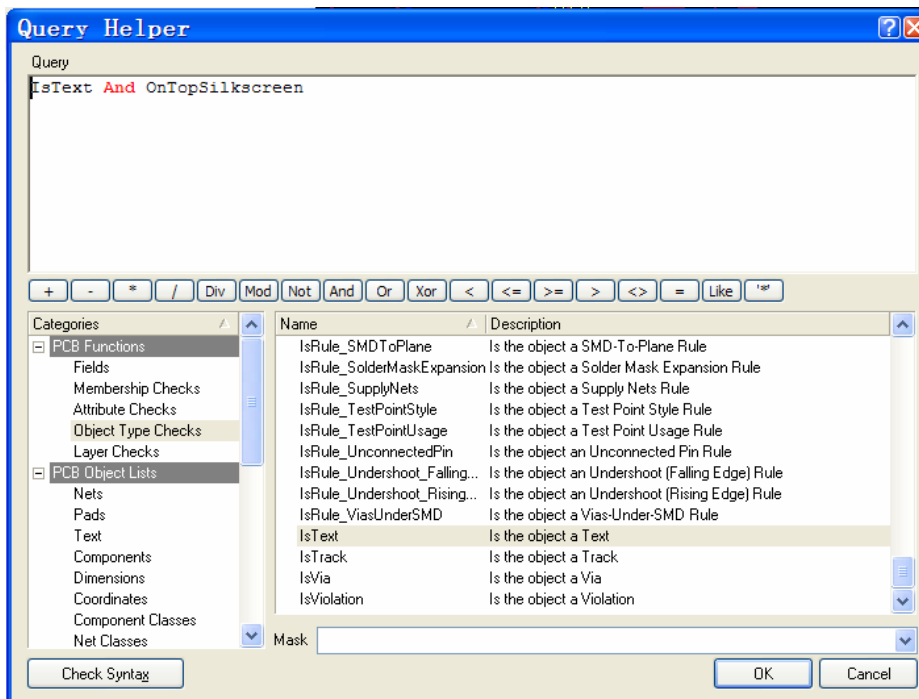
5.2.2.1 点击左边 PCBfilter 面板, 选中 Helper 按钮, 则打开 query helper 对话框, 如图 5.5

5.2.2.2 选择 “Object type checks” 下 “IsText”, 然后点击 AND, 再选择 “Layer objects” 下 “OnTopsilkscreen”, 则在上面 Query 框中出现语句 “IsText And OnTopsilkscreen”.

5.2.2.3 中间 “+, -, Div, Mod, And” 等符号可以组合成复杂条件语句.

5.2.2.4 点击 OK, 返回 filter 面板. 把 select 选项选上, 点击 Apply, 就可以选择全部在丝印层上的所有文字了.

图 5.5



--- 结束 ---