



**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

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.

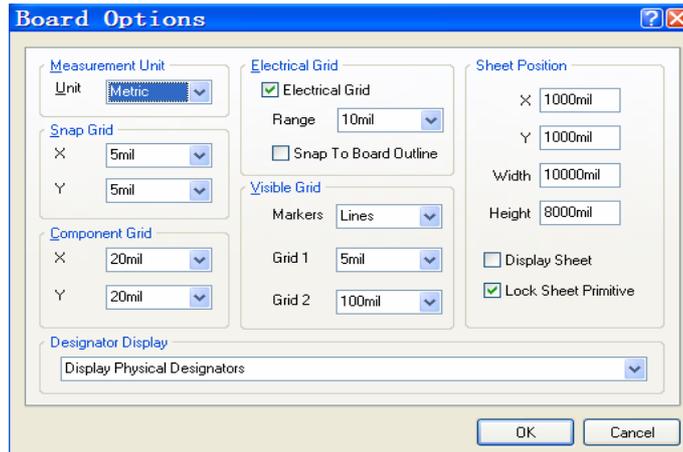


图 1.1

### 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

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.

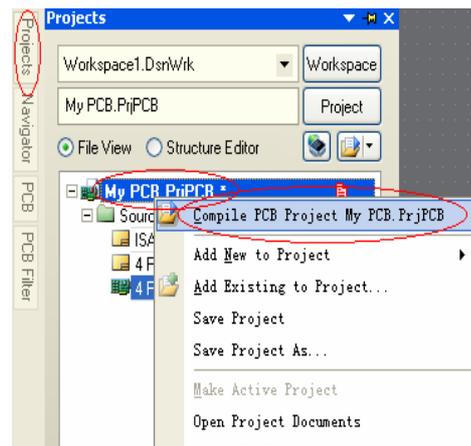


图 1.2

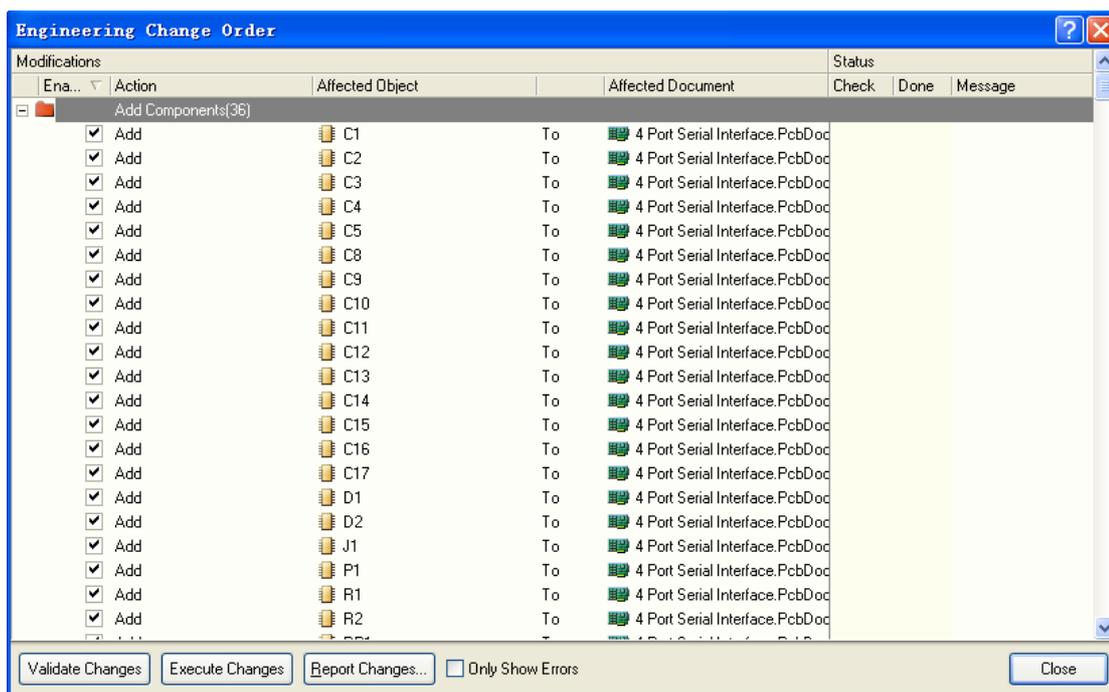


图 1.3

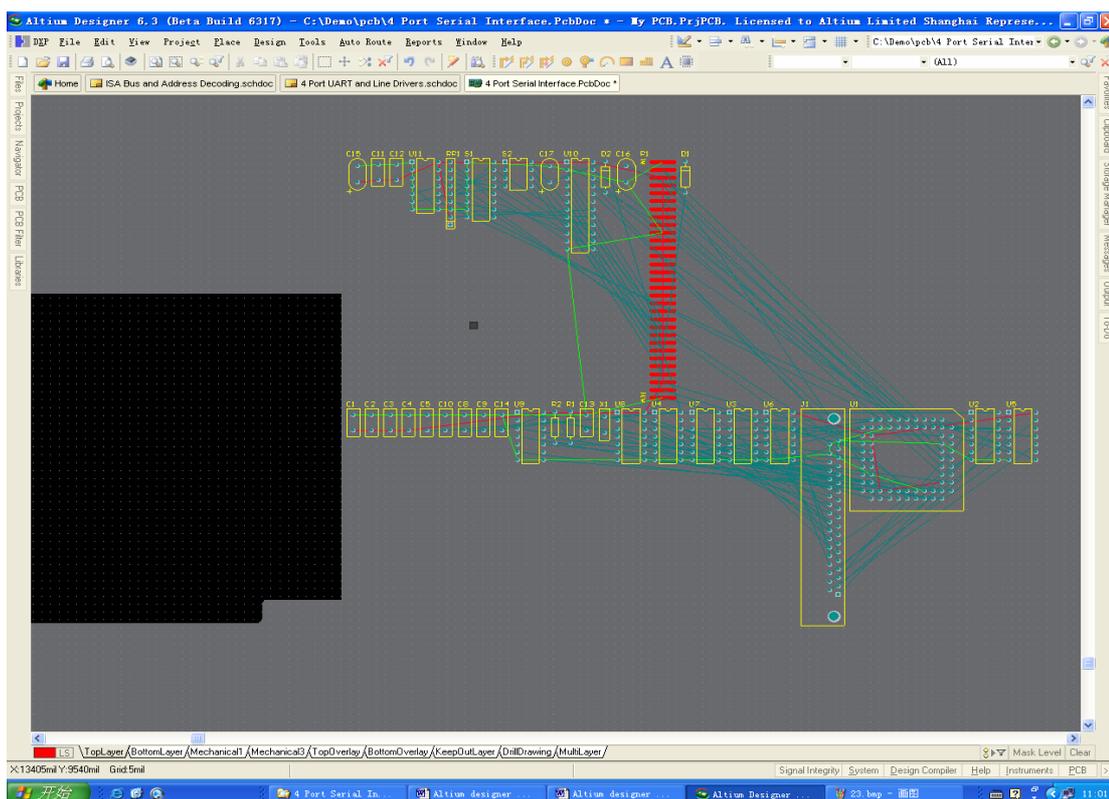


图 1.4

## 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

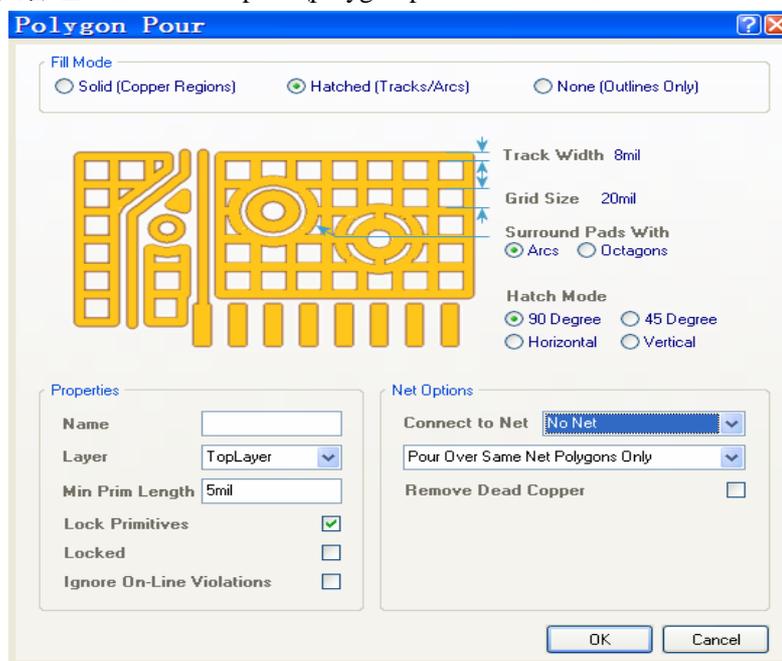


图 1.5

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

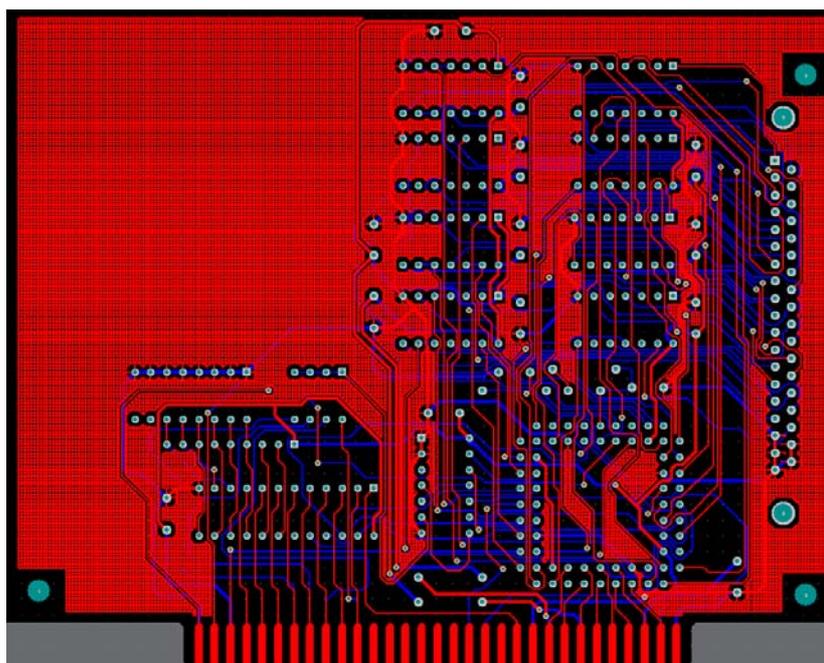


图 1.6

### 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.

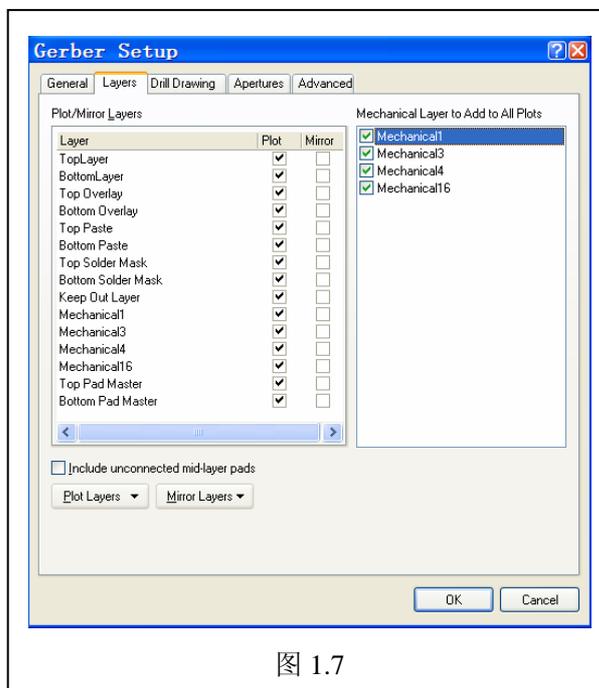
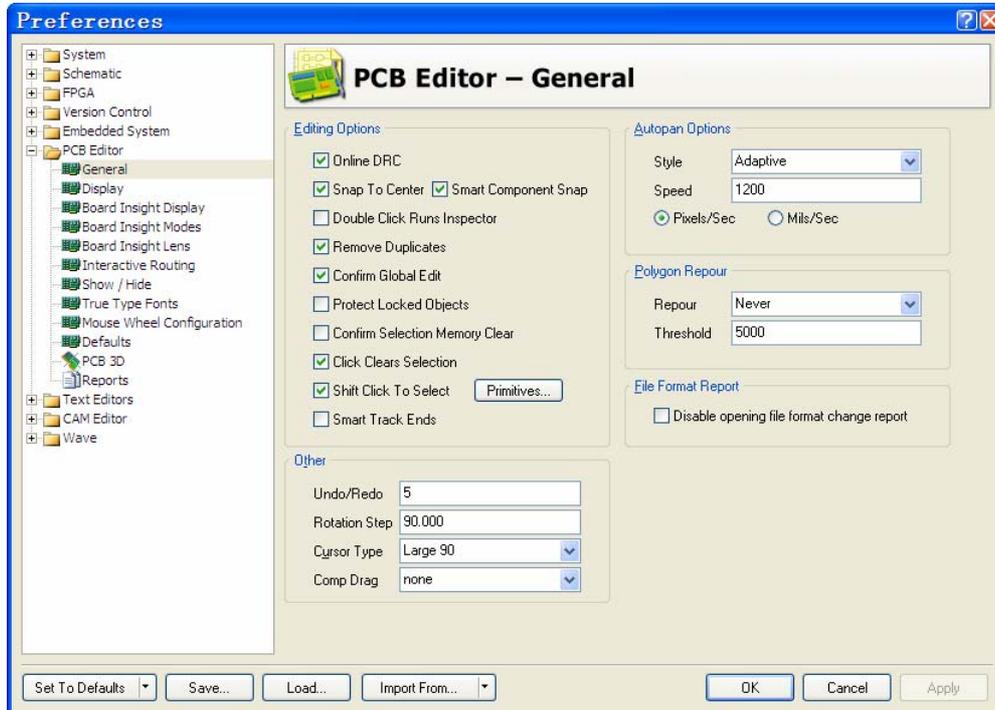


图 1.7

## 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

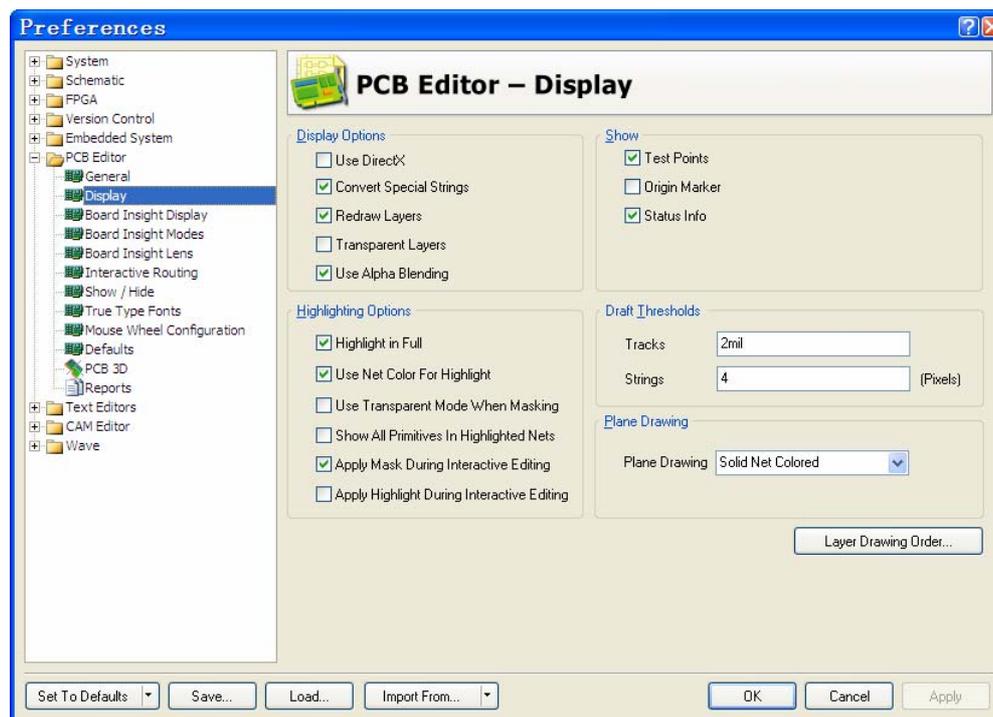
**Cursor type:** 设定鼠标形状

**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

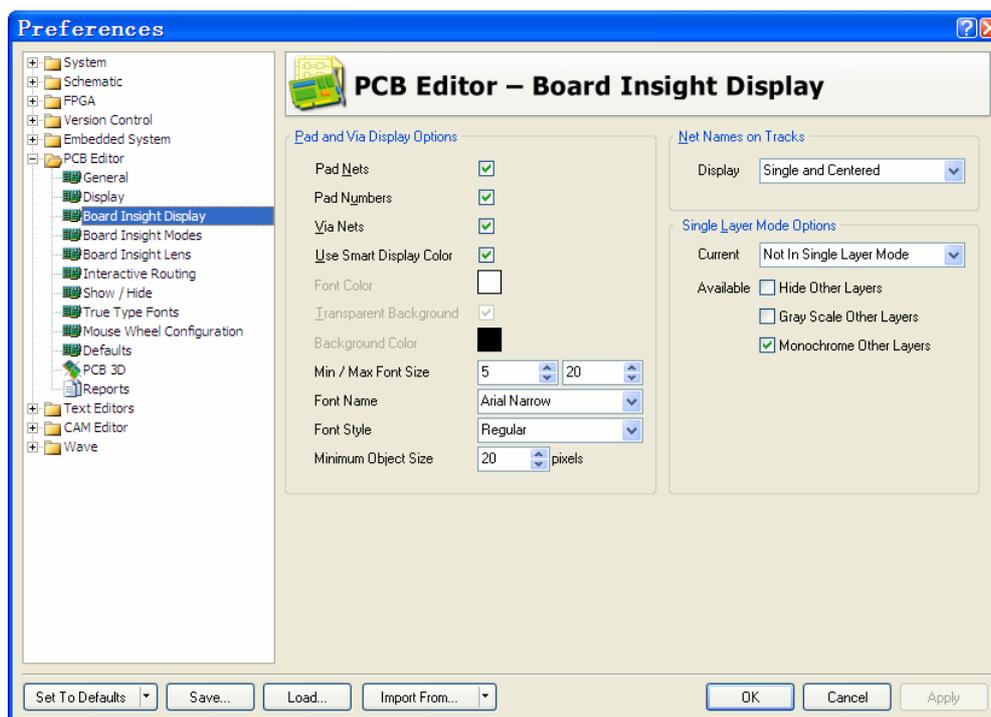
**Apply Mask during interactive editing:** 布线时灰色显示不活动网络

**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



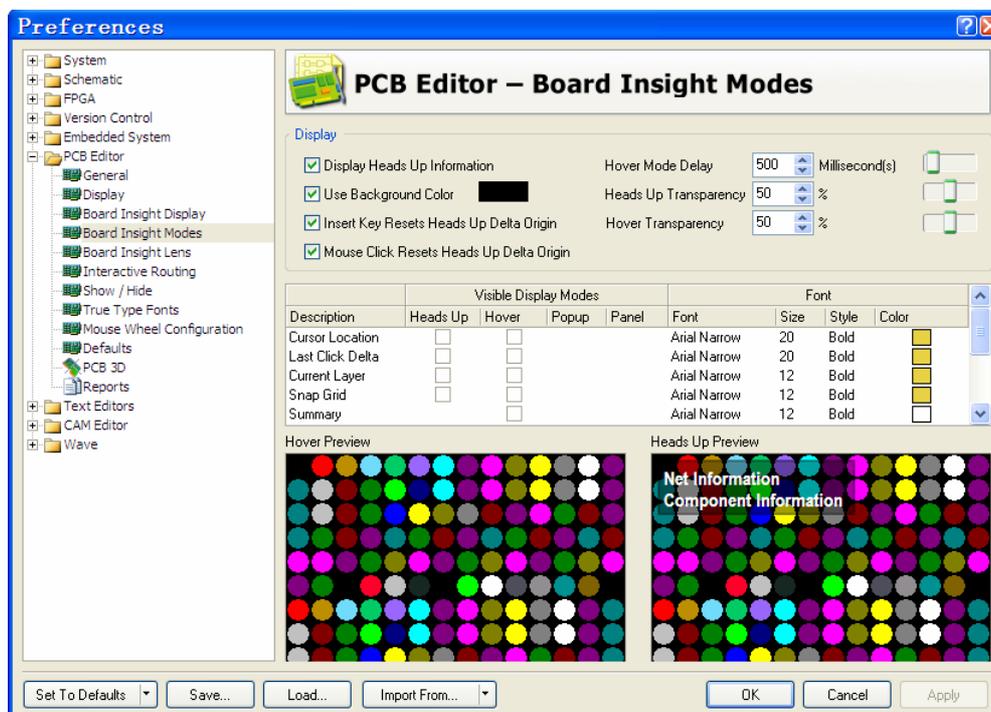
**Pad and Via display options:** 显示焊盘,过孔的网络名和标号等

**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



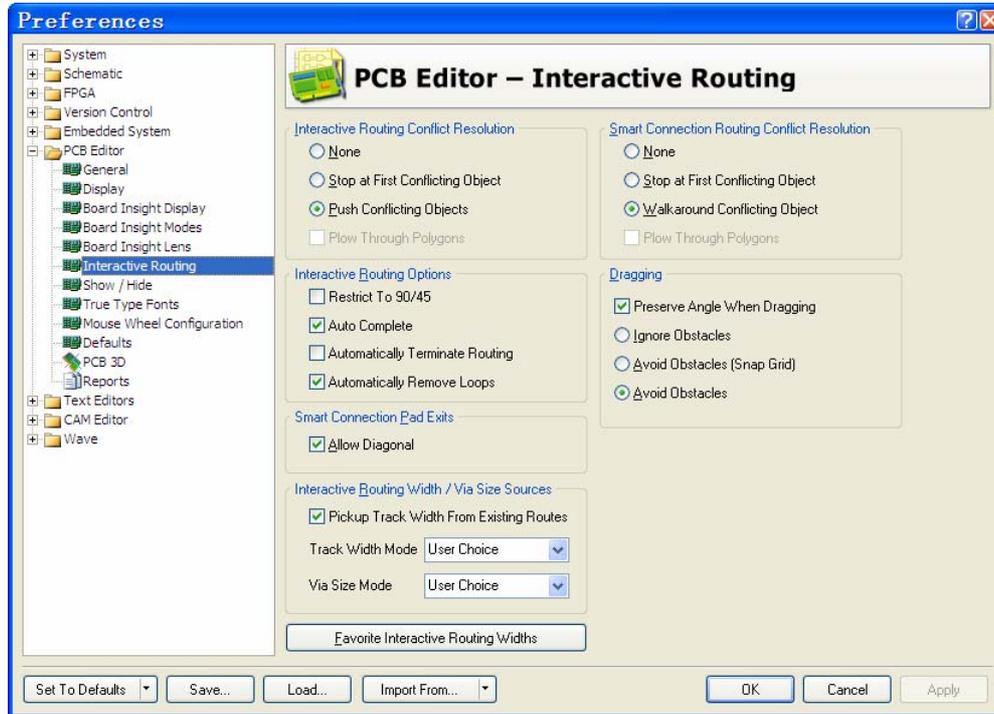
**Display:** 设定显示时的各种参数

**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

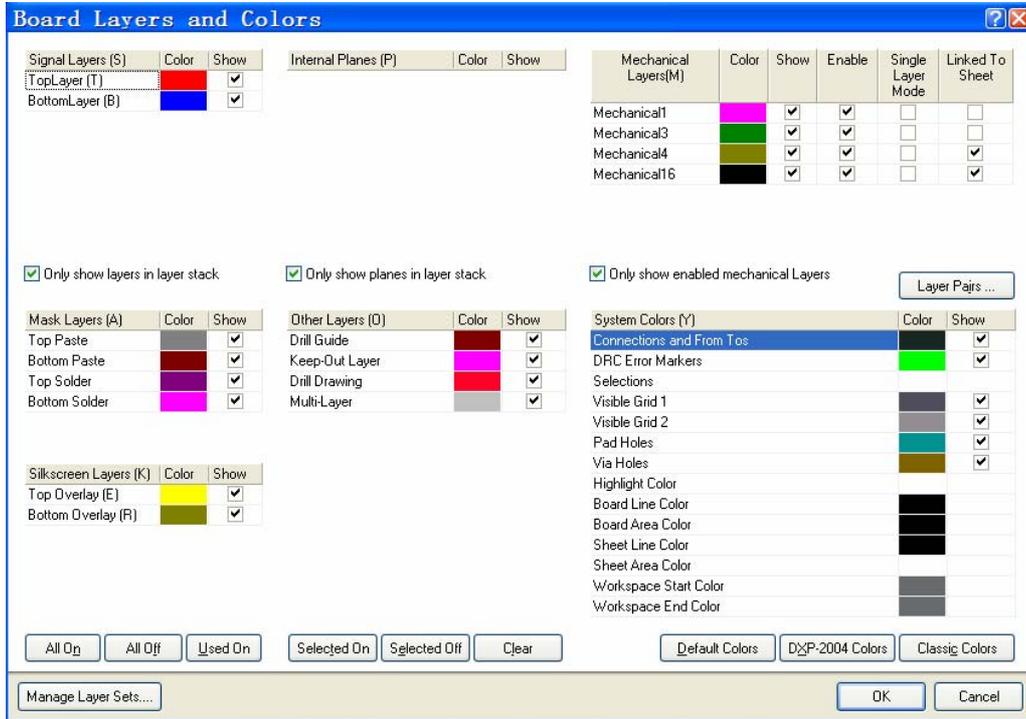
Restrict to 90/45: 把拐角模式限制在 90/45 模式下  
Auto complete: 在智能布线时自动完成布线  
Automatically terminate routing: 布完一个网络时自动结束  
Automatically remove loops: 自动移去网络环路

### 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:

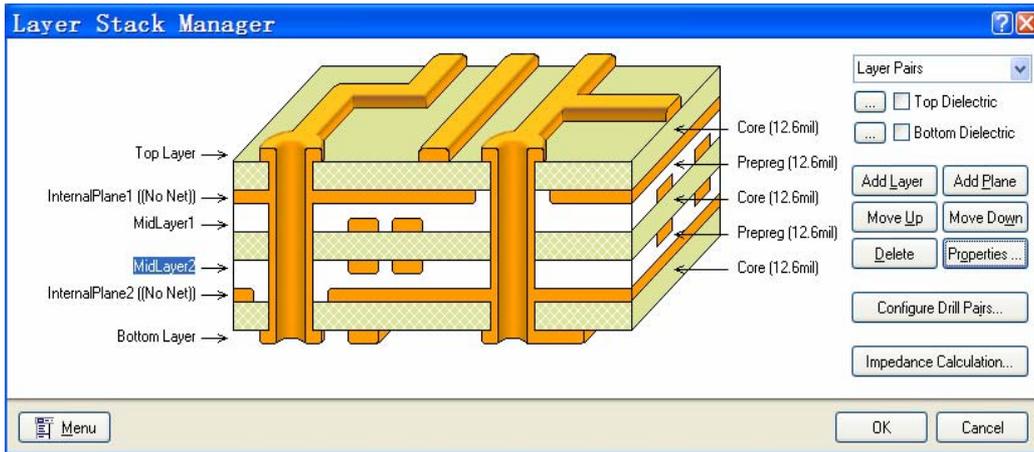
机械层主要放置制造和安装信息,比如纬度,排列,标号和其他信息。

#### 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.

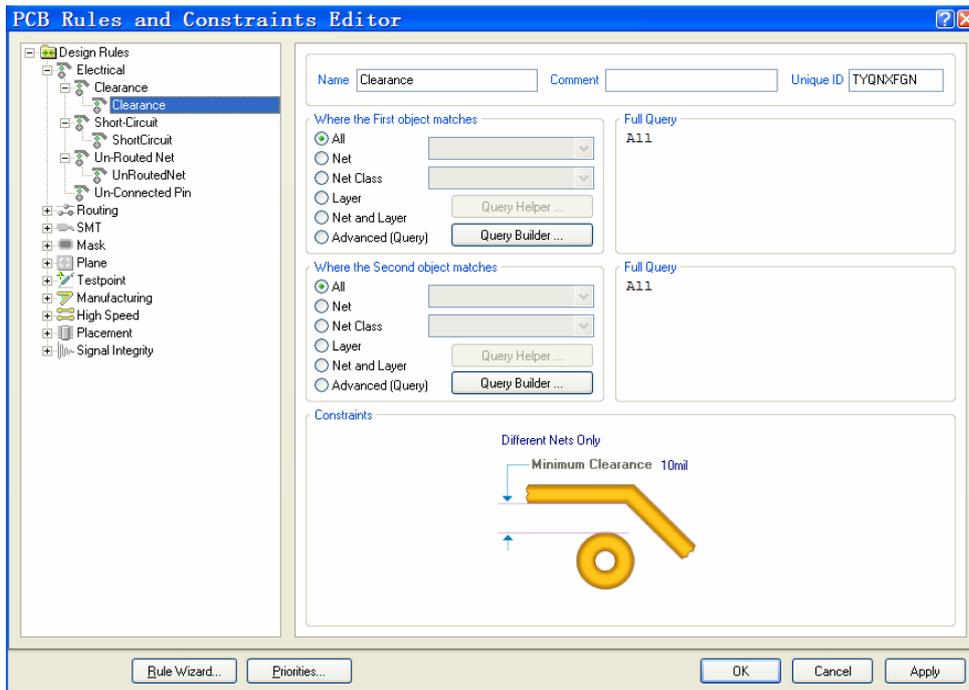


图 4.1

##### 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

**Net class:** 网络组

**Layer:** 层

**Net and Layer:** 指定层上的网络

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

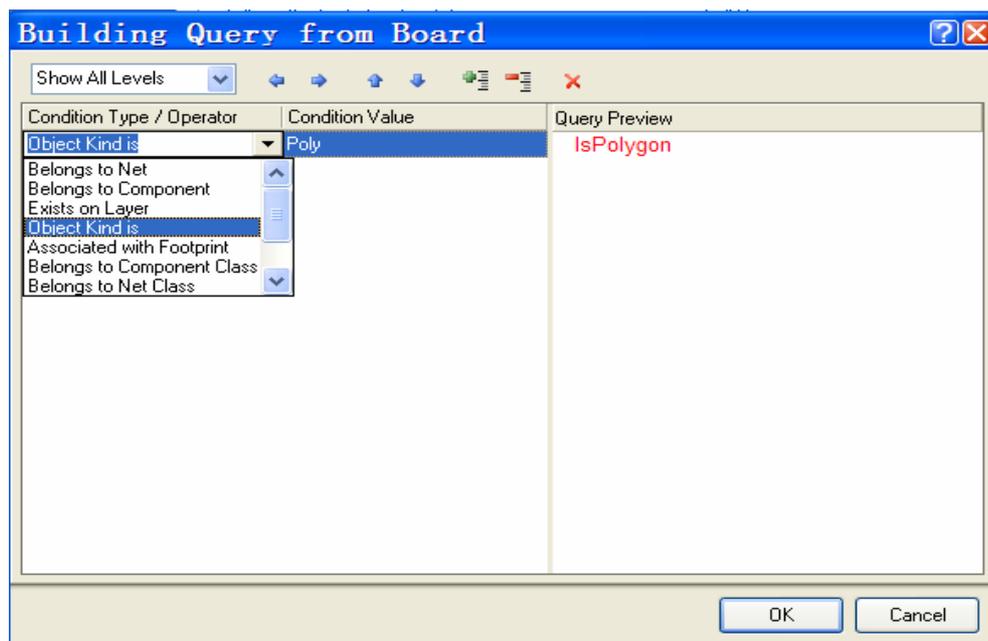


图 4.2

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.

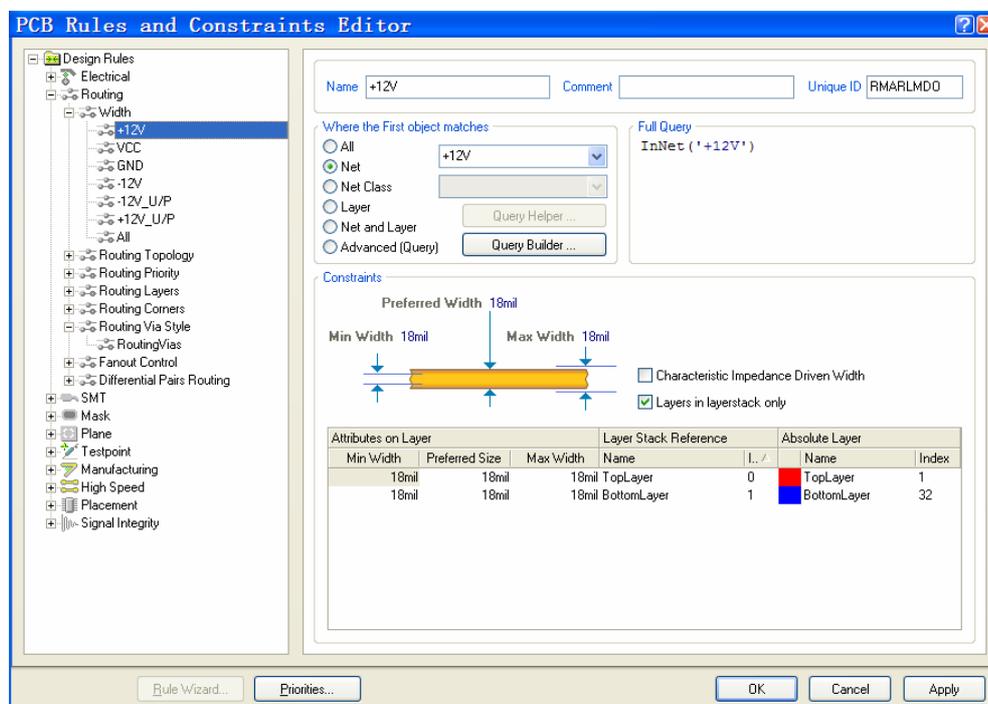


图 4.3

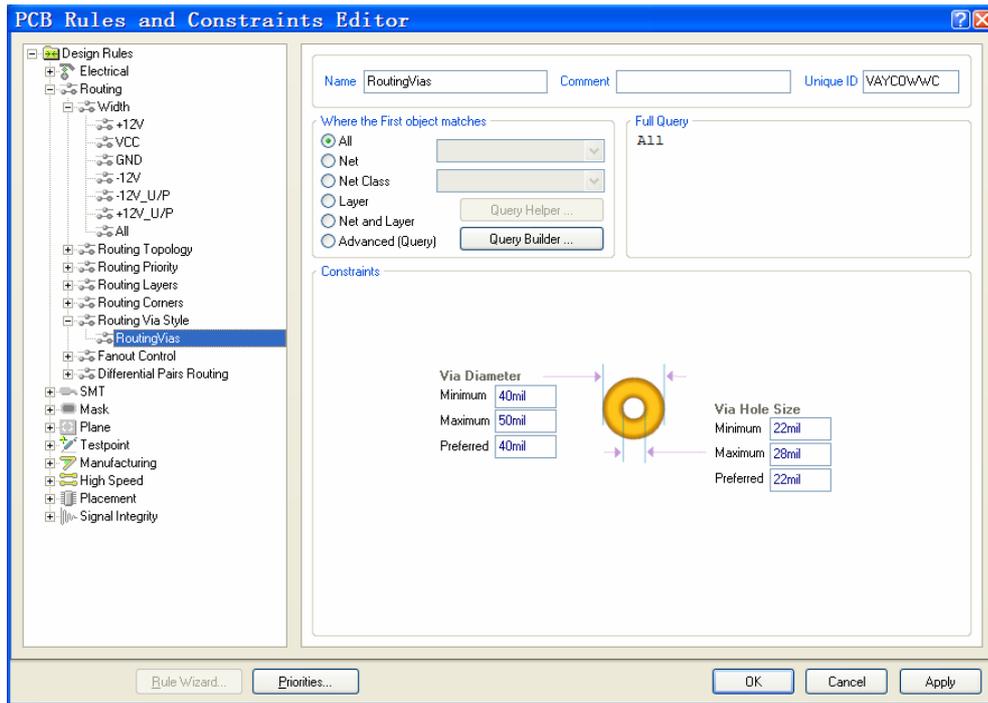


图 4.4

### 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

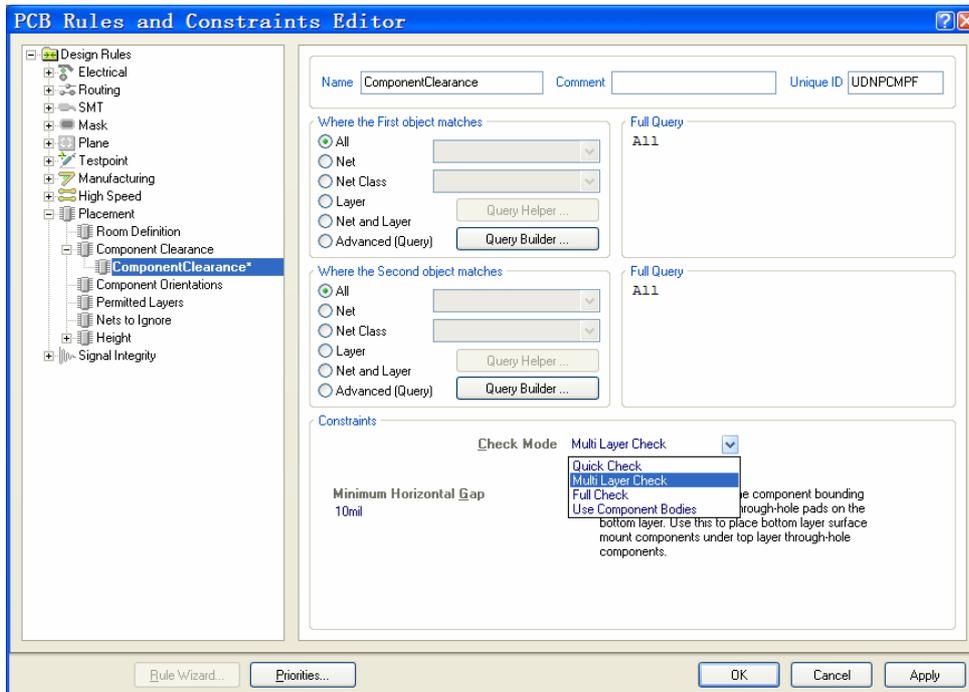


图 4.5

## 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.

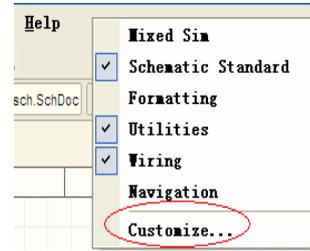


图 5.1

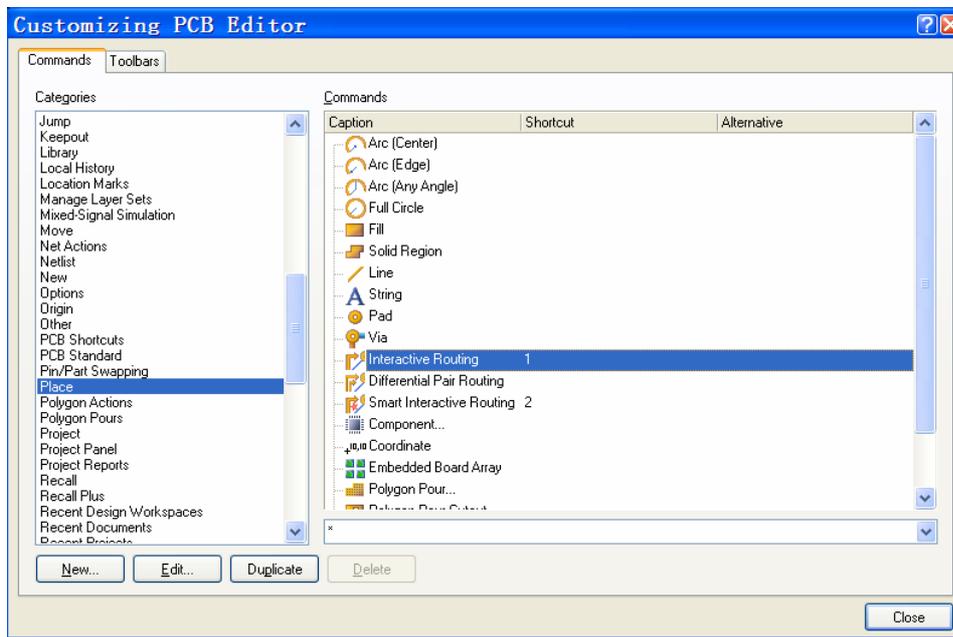


图 5.2

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.

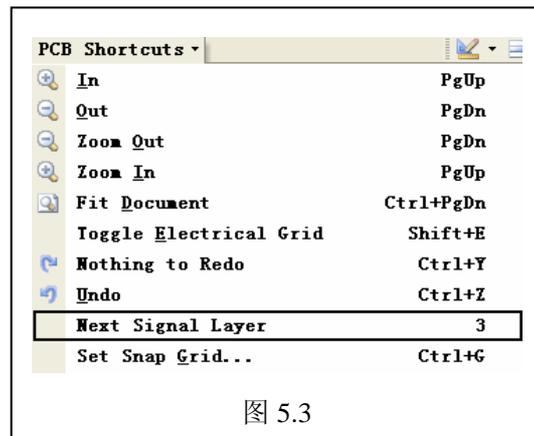


图 5.3

## 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.

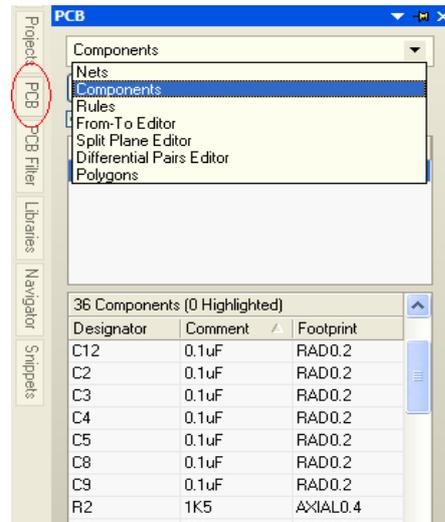


图 5.4

### 5.2.2 使用过滤器选择批量目标

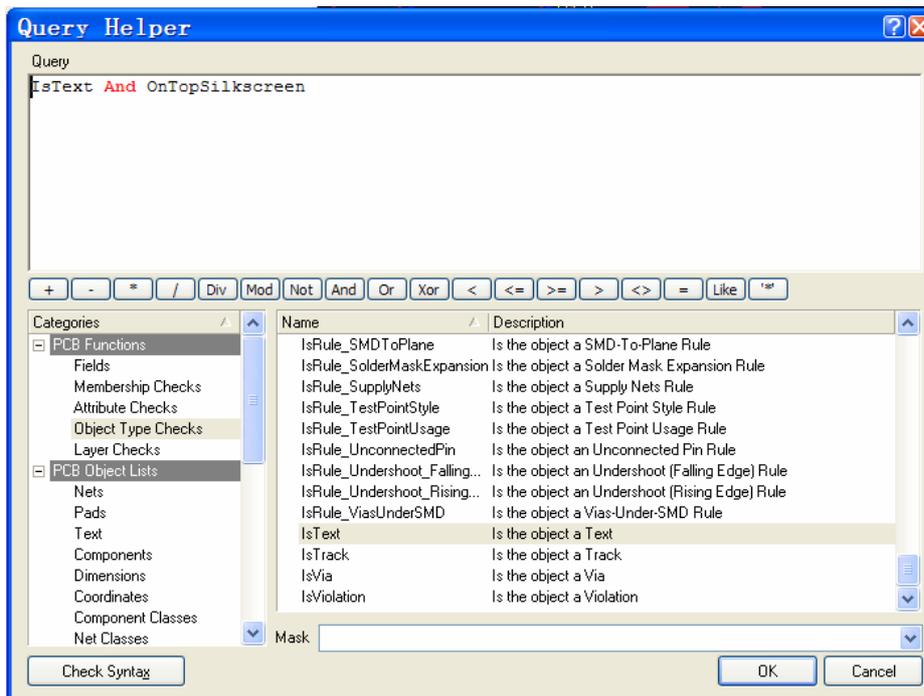
5.2.2.1 点击左边 PCBfilter 面板, 选中 Helper 按钮, 则打开 query helper 对话框, 如图 5.5

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 ---