



















**2** 能力目标

3 相关知识

4 任务实施

5 解惑启智

6 思考与练习















任务目标



02

## 绘制USB鼠标的PCB图





04

























知识能力:熟悉Altium Designer的PCB多层板板层的显示与颜色,以及元器件自动布局的命令、规则、约束参数和方式。

2. 技能能力: 掌握利用模板命令创建PCB文件的 方法、PCB多层板的设置、PCB自动布局的规则和 电路板自动布局的操作技巧及结束自动布局的方 法。

素质能力:训练学生的工程意识和良好的劳动
 纪律观念;培养学生实事求是,一切从实际出发
 的意识。









## 3 相关知识

#### 1.利用模板创建PCB文件

Altium Designer 22如果 想使用旧版本Altium Designer提供的PCB模板 创建PCB文件,只需将旧 版本的Templates文件夹 里的模板文件拷贝过来与 AD22的合并,用菜单命 令"File|Open...",选择并 打开要使用的PCB模板将 它拖到工程中即可,如图 4-68所示。还可以使用如 图4-69所示的右键菜单 "Add Existing to Project..."对话框,找到 并选择要用的PCB模板即 可添加到工程中。





图4-68 加入PCB模板

图4-69 添加已有的文档到工程 PCB设计及应用



#### 2. 电路板层数的设置

	Name	Material		Туре	Weight	Thickness D	k	Df		
	TopOverlay			Overlay						
	TopSolder	Solder Resist		Solder Mask		0.4mil 3.	5			
1	TopLayer			Signal	loz	1 4				
	Dielectric1	FR-4		Core		Properties			▼ ×	
2	Power			Plane	loz	Laver Stack Manager				
	Dielectric2	FR-4		Prepreg						
3	GND			Plane	loz	Q, Search				
	Dielectric3	FR-4	-	Core			Name	TopOverlay	-	
4	BottomLayer			Signal	loz	6	mmont		-	
	BottomSolder	Solder Resist	•	Solder Mask			innen			
	BottomOverlay			Overlay					_ 11	
						Dielectrics Conductive Thickness Dielectric Thickness Total Thickness	3 5.6mil 37.8mil 44.2mil			
						- Other			- 11	
						Roughness Mod	del Type	Flat Conductors	•	
						Surface Roughness (S	SR) [um]	0µm		
							ter (DD)	4	<u> </u>	
						Roughness Fac	CLOF (RF)	C.	~	

图4-70 信号层的属性设置

在对电路板进行设计前,尤其是对多 层板进行设计前,可以对电路板的层数 及属性进行详细的设置。这里所说的层 主要是指Signal Layers、Internal Planes Layers和Insulation ( Substrate) Lavers (绝缘层)。 选择菜单栏中的"Design Layer Stack Manager…"命令,系统将弹出 "Properties"对话框并打开 "stackup"页面,如图4-70所示。



1)页面显示了当前PCB图的层结构。默认设置为双层板,即信号层包括"Top Layer"和"Bottom Layer"两层。另外还有"Top Layer"和"Bottom Layer"的 阻焊层和丝印层。用户可以单击"Add"选择"Below"(下层)和"Above"(上层)来 选择在上层或在下层添加层

2) 在页面列表选择该层的"Material"(材料),打开"Select Material"对话框 , "Name"和"Thickness"可对各层的名称及铜箔厚度进行设置。在页面列表中 添加新层后,右键选择"Move Layer Up"按钮或"Move Layer Down"按钮,可 以改变该层在所有层中的位置。选中某一层后单击"Delete"按钮即可删除该层。 3) PCB设计中最多可添加32个信号层、16个电源层和地线层。各层的显示与否可 在页面最下方的板层选项卡中右键,单击"Show Layer",选择要要显示的板层即 可。在"Properties"对话框中可对不同层进行属性设置。 4) 电路板的层叠结构中不仅包括拥有电气特性的信号层,还包括无电气特性的绝缘 层。两种典型绝缘层主要是指"Core"(填充层)和"Prepreg"(塑料层)。层 的堆叠类型主要是指绝缘层在电路板中的排列顺序,默认的3种堆叠类型包括 "Layer Pairs" (Core层和Prepreg层自上而下间隔排列)、"Internal Layer Pairs" (Prepreg层和Core层自上而下间隔排列) 和"Build-up" (顶层和底层为 Core层,中间全部为Prepreg层)。







#### 3. 电路板层显示与颜色的设置

Q Search  Layers & Colors View Options  All Layers  A	View Configuration		•
Layers & Colors View Options	Q Search		
Layers     View Options          • All Layers       • All Layers       • Signal And Plane Layers (S)       • Used On       • Signal And Plane Layers (S)       • Used On       • (1) TopLayer (1)       • Signal       • (2) Power (2)       • Plane       • (2) Power (2)       • Plane       • (3) GND (6)       • Plane       • (4) BottomLayer (8)       • Component Layer Pairs (C)       • Component Layer Pairs (C)       • Component Layer Pairs (C)       • Overlay       • Overl			
All Layers Used On <ul> <li>Signal And Plane Layers (S)</li> <li>Used On</li> <li>(1) TopLayer (1)</li> <li>(2) Power (2)</li> <li>Plane</li> <li>(3) GND (3)</li> <li>Plane</li> <li>(4) Bottom Rayer (B)</li> <li>(5) Gnal And Plane Layers (C)</li> <li>Used On</li> <li>Top</li> <li>Layer</li> <li>Bottom</li> <li>Orelay</li> <li>Solder</li> <li>Solder</li> <li>Solder</li> <li>Mechanical</li> <li>Mechanica</li></ul>	Layers & Colors View Optio	ons	
All Layers Used On     Signal And Plane Layers (S) Used On      [1] TopLayer (T) Signal      [2] Power (2) Plane      [4] BottomLayer (B) Signal      [4] BottomLayer (B) Signal      [4] BottomLayer (B) Signal      Component Layer Pairs (C) Used On      Component Layer Pairs (C) Used On      Overlay        <	▲ Layers		
<ul> <li>Signal And Plane Layers (S)</li> <li>Used On</li> <li>[1] TopLayer (T)</li> <li>[2] Power (2)</li> <li>[4] BottomLayer (B)</li> <li>[3] Signal</li> <li>Component Layer Pairs (C)</li> <li>Used On</li> <li>Overlay</li> <li>Overlay</li> <li>Paste</li> <li>Solder</li> <li>Solder</li> <li>Mechanical 1</li> <li>Mechanical 2</li> <li>M2</li> <li>Mechanical 3</li> <li>Mechanical 3</li> <li>Mechanical 4</li> <li>Mathice Layers (O)</li> <li>Used On</li> <li>DilliDrawing</li> <li>DilliDrawing</li> <li>Mutilayer</li> <li>Layer</li> <li>Mutilayer</li> <li>Mutilayer</li> <li>Import</li> <li>Export</li> </ul>	All Layers		Used On
Import Signal   Import Signal   Import Signal   Import Signal   Import Signal	A Signal And Plane Layers	(S)	Used On
Image: Second Colors   Image: Second Colors     Image: Second Colors     Import	I [1] TopLayer (T)		Signal
Image: Signal (4) BottomLayer (8) Signal (1)   Image: Signal (2) Signal (2)   Image: Signal (2) Used On   Image: Signal (2) Used On   Image: Signal (2) Image: Signal (2)   Image: Signal (2) Image: Sign	• [2] Power (2)		Plane
Image: Signal	💿 🧧 [3] GND (3)		Plane
• - Component Layer Pairs (C) Used On   • Top Layer • Bottom   • Overlay •   • Paste •   • Mechanical Layers (M) Used On   • Mechanical I Mt   • Other Layers (O) Used On   • DrillDrawing Used On   • DrillGuide Used On   • MultiLayer • Other Layers (O)   • MultiLayer • Other Layer I   • View From Bottom Side (Ctrl + F)   Import Export	[4] BottomLayer (B		Signal
• Top Layer • Bottom   • Top Overlay •   • Paste •   • Paste •   • Mechanical Layers (M) •   • Mechanical 1 M1   • Mechanical 2 M2   • Mechanical 3 M3   • Mechanical 4 M4   • Other Layers (O) Used On   • DrillGraving Used On   • MultiLayer Used On   • MultiLayer •   • View From Bottom Side (Ctrl + F)   Import Export	<ul> <li>Component Layer Pairs</li> </ul>	(C)	Used On
Overlay   Paste   Solder   Mechanical Layers (M)   Mechanical M   Mutil Layers   Layer Sets   Active Layer   Power   View From Bottom Side   (Ctrl + P)   Import	• Тор	Layer	Bottom
Paste   Solder   Hechanical Layers (M)   Mechanical Layers (M)   Mechanical 1   Mechanical 2   Mechanical 3   Mechanical 4   Muthicapers   DrillDrawing   DrillDrawing   DrillDrawing   MultiLayer   Import   Export	•	Overlay	0
Solder     Mechanical Layers (M)     Mechanical Layers (M)     Mechanical 1     Mechanical 2     Mechanical 3     Mechanical 4     Mainaida	•	Paste	0
<ul> <li>Mechanical Layers (M)</li> <li>Mechanical 1</li> <li>Mechanical 2</li> <li>Mechanical 2</li> <li>Mechanical 3</li> <li>Mechanical 4</li> <li>Other Layers (O)</li> <li>Used On</li> <li>DrillDrawing</li> <li>OrillGuide</li> <li>KeepOutLayer</li> <li>MultiLayer</li> <li>Layer Sets</li> <li>Active Layer</li> <li>View From Bottom Side</li> <li>(Ctrl + F)</li> <li>Import</li> <li>Export</li> </ul>	•	Solder	0
Mechanical M1   Mechanical2 M2   Mechanical3 M3   Mechanical4 M4   O Other Layers (O)   DrillDrawing Used On   DrillGuide Used On   MultiLayer Import   Layer Sets All Layers   View From Bottom Side (Ctrl + F)   Import Export	A Mechanical Layers (M)		Used On
Mechanical2     Mechanical3     Mechanical3     Mechanical4     Mechanical4     Mechanical4     Mechanical4     M4     M4     Other Layers (O)     DrillPawing     DrilPawing     DrilPawing     DrillPawing     DrillPawing     DrillPaw	Mechanical1		M1
Mechanical3     Madhanical3     Madhanical4     Madhanii Air Air Air Air Air Air Air Air Air A	Mechanical2		M2
Mechanical4 M4   Mechanical4 M4   Hechanical4 M4   Hechanical4<	Mechanical3		M3
	Mechanical4		M4
	<ul> <li>Other Layers (O)</li> </ul>		Used On
	DrillDrawing		
	O DrillGuide		
MultiLayer      Layer Sets All Layers      Active Layer      Power      View From Bottom Side      (Ctrl + F)      Import      Export       System Colors	KeepOutLayer		
Layer Sets All Layers	• MultiLayer		
Active Layer Power  View From Bottom Side (Ctrl + F) Import Export	Layer Sets All Layers		
View From Bottom Side (Ctrl + F) Import Export	Active Layer 📕 Power		<b>~</b>
Import Export	View Fr	om Bottom Side	(Ctrl + F)
4 System Calors		Import	Export
4 System Colors			
	4 System Colors		

打开View Configurations(视图配置) ) 对话框,有以下2种方法。 1) 在页面右下角的"Panels|View Co

PCB设计及应用

nfigurations"

2) 按快捷键L。

#### 图4-71 "View Configurations"对话框



#### 4. 元器件的自动布局命令

Iod	ls Ro <u>u</u> te <u>R</u> eports <u>W</u> indow <u>H</u> elp					
-	Design Rule Check					
	Reset Error <u>M</u> arkers			T (3 + 17 m ) (11 / 2 / 4		
	Browse Violations Shift+V	V				
	Browse Objects Shift+>	x				
	Manage 3D Bodies for Components on Board.					
	Polygon Pours	•				
	<u>S</u> plit Planes	•				
	C <u>o</u> mponent Placement	Þ	1	Arrange Within <u>R</u> oom		
	3D <u>B</u> ody Placement	•	8	Arrange Within Rectangle		
	Re-A <u>n</u> notate			Arrange <u>O</u> utside Board		
	Add Designators for Assembly Drawing			Place From <u>F</u> ile		
1	Signal Integrity			Reposition Selected <u>Components</u>		
	Update From PCB <u>L</u> ibraries			Swap Components		





#### 图4-72 选择"Component Placement"选项



5. 自动布局约束参数

① "Room Definition" (空间定义规则)选项

② "Component Clearance" (元器件间距限制 规则)选项

PCB Rules and Constraints Editor [mil] Q Search Name ComponentClearance Unique ID RVLICKJA Test Oueries Comment A Design Rules • T Electrical Where The First Object Matches + SRouting All ▶ ■ SMT Mask Where The Second Object Matches Plane Testpoint
 All Manufacturing High Speed Constraints Placement Vertical Clearance Mode A Room Definition Minimum Vertical Clearance 10mil Infinite RoomDefinition Specified Component Clearance ComponentCleara Component Orientations ComponentOrientations Minimum Horizontal Clearance Permitted Layers 10mil Nets to Ignore Show actual violation distances 🔺 🔳 Height (Slower to compute) Height Do not check components Signal Integrity without 3D body Check clearance by component boundary Switch to Document View Rule Wizard... Priorities... Create Default Rules OK Cancel Apply

图4-73 "PCB Rules and Constraints Editor"对话框



③ "Component Orientations" (元器件布局方 向规则)选项

④ "Permitted Layers" (电路板工作层设置规则)选项

⑤"Nets To Ignore"(网络忽略规则)选项

⑥ "Height" (高度规则)选项



图4-74 "Height"选项的设置对话框 PCB设计及应用



#### 6. 导入自动布局文件进行布局

对元器件进行布局时还可以采用导入自动布局文件来完成,其实质是导入自动布局策略。选择 菜单栏中的"Tools|Component Placement|Place From File..."(工具|元器件放置|导入布局文件 )命令,系统将弹出"Load File Name"(导入文件名称)对话框。从中选择自动布局文件(后 缀为".Pik"),然后单击"打开"按钮即可导入此文件进行自动布局。通过导入自动布局文件的方 法在常规设计中比较少见,这里导入的并不是每一个元器件自动布局的位置,而是一种自动布 局的策略。













#### 1. 新建工程及原理图图纸

1) 启动Altium Designer。

2)在Altium Designer主界面的菜单栏中,选择"File|New|Project|PCB Project"命令建立一个工程文件。

3)在"Projects"面板的PCB\_Project. PrjPCB文件上右击,在弹出的快捷菜单中选择"Save Project As"命令,在弹出的对话框中选择将新建的工程文件保存于"项目4"文件夹下的"任务4.4"中,并命名为"USB鼠标驱动电路"。在"Projects"面板中,项目文件名变为"USB鼠标驱动电路.PrjPcb"。 2.编译工程

选择菜单栏中的"Project|Validate PCB Project USB鼠标电路.SchDoc"命令,进行文件的编译。当在"Messages"面板中没有"Warning"和"Error"时,继续下一步。





#### 3. 利用模板新建PCB文件

1) 在设计界面,打开"Projects"面板,在工程名称上右键菜单选择"Add Existing to Project..."选项, 在弹出的"Choose Document to Add to Project"对话框中选择已有的A4,双击后,自动进入创建的PCB界 面。

2) 在左端"Project"区的PCB1.PcbDoc上右击,在弹出的快捷菜单中选择"File|Save Project As"命令,将新建的工程文件保存于"任务4"文件夹下"子任务4.4"中,并命名为"USB鼠标驱动电路"。在"Projects"面板中,项目文件名变为"USB鼠标驱动电路.PcbDoc"。

#### 4. 创建布线区

1)在"USB鼠标驱动电路.PcbDoc"界面,单击工作窗口下方的"KeepOutLayer"标签,使该层处于当前的工作窗口中。

2)选择菜单栏中的"Place|KeepOut|Track"命令,此时鼠标指针变成"十"字形状。移动鼠标指针到工作窗口,在禁止布线层上创建一个封闭的矩形,其尺寸暂时设置为5000mil×3000mil,完成布线区的设置后,右击退出该操作。

#### 5. 设置PCB参数和环境参数

1) 在"USB鼠标驱动电路.PcbDoc"界面,单击右下方的"Panels",打开"Properties",在"Units"中切换 单位为"mils"。

2)在"Properties"中找到"Grid Manager",点击"Add",选择"Add Cartesian Editor",在对话框中将 "Step X"和"Step Y"均设为20mil, "Multiplier"设置为5x Grid Step。 PCB设计及应用



#### 6. 电路板层数设置

	+ Add	🖍 Modify	Ē	Delete		
#	Name	Material		Type	Thickness	C
	TopOverlay			Overlay		
	TopSolder	Solder Resist		Solder Mask	0.4mil	3.
1	TopLayer		-	Signal	1.4mil	
	Dielectric1	FR-4	-	Core	12.6mil	4.
2	Power			Plane	1.4mil	
	Dielectric2	FR-4		Prepreg	12.6mil	4,
3	GND			Plane	1.4mil	
	Dielectric3	FR-4		Core	12.6mil	4.
4	BottomLayer			Signal	1.4mil	
	BottomSolder	Solder Resist	-	Solder Mask	0.4mil	3.
	BottomOverlay			Overlay		

图4-75 添加中间层

	+ Add	Nodify	Ô	Delete	
#	Name	Material		Туре	Thickness
	TopOverlay			Overlay	
	TopSolder	Solder Resist		Solder Mask	0.4mil
1	TopLayer		iii.	Signal	1.4mil
	Dielectric1	FR-4		Core	12.6mil
2	Power			Plane	1.4mil
	Dielectric2	FR-4		Prepreg	12.6mil
3	GND		-	Plane	1.4mil
	Dielectric3	FR-4		Core	12.6mil
4	BottomLayer			Signal	1.4mil
	BottomSolder	Solder Resist		Solder Mask	0.4mil
	BottomOverlay			Overlay	

图4-76 修改中间层的属性





#### 7. 关闭机械层电路板层

1)页面右下角选择"Panels|View Configurations"命令。

2)系统弹出"View Configurations"对话框中,将"Mechanical Layers"的图标取消选中,在PCB工作区的下方层的显示将发生变化,如图4-77和图4-78所示。



图4-78 关闭机械层后



#### 8. 导入设计

1)打开"USB鼠标电路.SchDoc"文件,使之处于当前的工作窗口中,同时应保证"USB鼠标电路.PcbDoc"文件也处于打开状态。

2)选择菜单栏中的"Design|Update PCB Document USB鼠标电路.PcbDoc"命令,系统将对原理图和PCB图网络报表进行比较并弹出一个"Engineering Change Order"对话框。

3)单击"Validate Changes"按钮,在没有显示"×"标记后单击"Execute Changes"按钮,系统将完成 网络表的导入,同时在每一项的"Done"栏中显示"√"标记提示导入成功。

4)单击"Close"按钮,关闭该对话框。此时可以看到在PCB布线框的右侧出现了导入的所有元器件的封装模型。该图中紫色边框为布线框,各元器件之间仍保持着与原理图相同的电气连接特性。

5) 双击下方POWER和GND层标签,在弹出的层属性对话框中分别将"Net Name"设为VCC和GND

,如图4-79和图4-80所示。



3 <b>-</b> 3	wei properties [mil]	
Name	Power	
Net name	VCC	•
	OK	Cancel

#### 图4-79 Power 属性的设置

Name	GND
Net name	GND

#### 图4-80 GND 属性的设置





#### 9. 元器件自动布局练习

- (1) 矩形区域内排列
- 1) 先将要排列的元器件选中。

2) 选择"Tools|Component Placement |Arrange Within Rectangle"命令,此时鼠标指针变为"十"字形

状。

**3**)在要放置元器件的区域内单击,确定矩形区域的一角,拖动鼠标指针,至矩形区域的另一角后再次单击。

4)确定该矩形区域后,系统会自动将已选择的元器件排列到矩形区域中。

操作过程如图4-81所示。







(a)选择元器件



(c)确定区域

#### <u>Iools</u> Route <u>Reports</u> <u>Window</u> <u>H</u>elp Besign Rule Check... PCB.PcbDoc\* III usb.PcbDoc III USB鼠标驱动电路 Reset Error Markers 7 ラ 🕂 Browse Violations Shift+V Browse Objects Shift+X Manage 3D Bodies for Components on Board... Polygon Pours Split Planes 🕨 📴 🛛 Arrange Within <u>R</u>oom ▶ 🚆 Arrange Within Rectangle 3D Body Placement Arrange Outside Board Re-Annotate... Add Designators for Assembly Drawing Place From File... Reposition Selected Components Signal Integrity... Swap Components Update From PCB Libraries..

(b)执行命令



(d)排列效果



图4-81 矩形区域内排列的操作过程

![](_page_27_Picture_0.jpeg)

- (2) 板外排列
- 1) 先将要排列的元器件选中。
- 2) 选择"Tools|Component Placement|Arrange Outside Board"命令。
- 3)系统会自动将已选择的元器件排列到PCB的外部,一般放在PCB范围以外的某一角区域内。 同学们可自行练习其他自动布局方式。

![](_page_27_Picture_5.jpeg)

![](_page_28_Picture_0.jpeg)

#### 10. 查看自动布局约束参数

选择菜单栏中的"Design|Rules"命令,系统将弹出"PCB Rules and Constraints Editor"对话框。单击该 对话框中的"Placement"标签,逐项对"Room Definition"选项、"Component Clearance"选项、"Component Orientations"选项、"Permitted Layers"选项、"Nets To Ignore"选项和"Height"选项进行查看。

#### 11.手动布局、修改板型和重新创建布线区

利用手动布局,将元器件放置在合适位置,手动布局的过程中要注意符合布局原则。手动布局后,选择"Design|Board Shape|Define Board Shape from Selected Objects"命令,鼠标指针变成"十"字形状,围绕元器件绘制一个封闭的矩形,绘制完成后单击,板型变更。将紫色的布线区边线一一删除,并重新调整元器件位置,减少飞线交叉。

接着重建布线区:单击工作窗口下方的"KeepOutLayer"标签,使该层处于当前的工作窗口中。选择菜单栏中的"Place|Keep-Out|Track"命令,此时鼠标指针变成"十"字形状。移动鼠标指针到工作窗口,在禁止布线层上创建一个封闭的多边形。完成布线区的设置后,右击退出该操作。

![](_page_28_Picture_6.jpeg)

![](_page_29_Picture_0.jpeg)

#### 12. 设定自动布线的规则

选择菜单栏中的"Design|Rules"命令,弹出"PCB Rules and Constrains Editor"对话框。

1) 安全间距设置。在"PCB Rules and Constrains Editor"对话框左侧单击"Electrical"类设置选项,弹出"Electrical"类设置对话框,单击"Clearance"选项,在出现的图中将"Constraints"(约束规则)选项组中的默认值10mil修改为8mil。

2) 一般导线宽度设置。在"PCB Rules and Constrains Editor"对话框左侧单击"Routing"类设置选项。 在出现的"Routing"类设置对话框中单击"Width"选项,将"Preferred Width"的默认值10mil修改为8mil。 13.全局自动布线

1) 选择菜单栏中的"Route|Auto Route|All..."命令,系统将弹出"Situs Routing Strategies"对话框。

2) 选择"Default Multi-Layer Board"布线策略。

3)选中"Lock All Pre-routes"复选框后,所有先前的布线将被锁定,重新自动布线时将不改变这部分的 布线。

4) 然后单击"Route All"按钮即可进入自动布线状态。布线过程中将自动弹出"Messages"面板,提供自动布线的状态信息。由最后一条提示信息可知,此次自动布线全部布通。

![](_page_29_Picture_9.jpeg)

![](_page_30_Picture_0.jpeg)

#### 14. 补泪滴

选择菜单栏中的"Tools|Teardrops"命令,进行补泪滴操作。

#### 15. 内层的显示

在PCB图纸右下角点击"Panels|View Configurations",系统将弹出"View Configurations"对话框。 在板层和颜色管理对话框中,下方"Layers Sets"下拉选项中"Plane Layers"选择此项后,电路板图会只显示 "Power"和"GND"层。

右击PCB编辑界面,右下角"Panels|View Configuration",在弹出的板层和颜色管理对话框中单击"View Options"(视图选项)标签,打开"View Options"选项卡,如图4-82所示。

在"Single Layer Mode"(单层显示模式)将其从"Off"改为"On",点击选项旁的"Mono",进入"PCB Editor-Board Insight Display"界面,勾选"Hide Other Layers"(隐藏其他层)选项后确定退出。将板层切换到内层,如切换到"Power"层,其效果如图4-83所示。

PCB设计及应用

由图4-83可以看到在网络名为VCC的网络标号的过孔处有一虚线圆,表示VCC电源内层的使用情况。

![](_page_31_Picture_0.jpeg)

Layers & Colors	View Op	tions		
eneral Settings				
Configuration	Custom	Configuration	- 4	
20	Off	On		
5L			2.0	01 3
ingle Layer Mode	Off	On	Shift	+ 5
Show Grid				
<b>bject Visibility</b> Name	Draft	Transparency		
All Objects		0	0	%
• Pads		0	0	%
• Vias		0	00	%
• Arcs		0	0	%
O Tracks		0	0	%
- Hordreb		0	04	%
<ul> <li>Polygons</li> </ul>				0/
<ul> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> </ul>		0	0 0	70
<ul> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> </ul>		0	00	%
<ul> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> </ul>		0.	20 C	% %
<ul> <li>Polygons</li> <li>Pelygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> <li>Rooms</li> </ul>		0 0 0 0	20 ( 20 ( 20 ( 20 ( 20 (	% % %
<ul> <li>Polygons</li> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> <li>Rooms</li> <li>Dimensions</li> </ul>		0 0 0 0 0	00 ( 00 ( 00 ( 00 ( 00 ( 0) (	% % % %
<ul> <li>Polygons</li> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> <li>Rooms</li> <li>Dimensions</li> <li>Keepouts</li> </ul>		0 0 0 0 0 0	00         C           00         C           00         C           00         C           00         C           00         C           00         C	% % % % %
<ul> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> <li>Rooms</li> <li>Dimensions</li> <li>Keepouts</li> <li>Coordinates</li> </ul>			**************************************	% % % % %
<ul> <li>Polygons</li> <li>Polygons</li> <li>Regions</li> <li>Fills</li> <li>Texts</li> <li>Rooms</li> <li>Dimensions</li> <li>Keepouts</li> <li>Coordinates</li> <li>3D Body</li> </ul>			**************************************	% % % % % %

![](_page_31_Picture_2.jpeg)

## 图4-83 内层显示效果图

#### 图4-82 "View Options"选项卡

![](_page_32_Picture_0.jpeg)

#### 16. 完整PCB图

#### 17.3D效果图

#### 18. 保存

选择菜单栏中的"File| Save All"命令,保存P CB文件和项目文件。

![](_page_32_Picture_5.jpeg)

![](_page_32_Figure_6.jpeg)

图4-85 3D效果图

#### 图4-84 USB鼠标驱动电路的PCB图

![](_page_32_Picture_9.jpeg)

![](_page_33_Picture_0.jpeg)

![](_page_33_Picture_1.jpeg)

![](_page_33_Picture_2.jpeg)

![](_page_33_Picture_3.jpeg)

![](_page_34_Picture_0.jpeg)

![](_page_34_Picture_1.jpeg)

解惑启智

![](_page_34_Picture_3.jpeg)

![](_page_34_Picture_4.jpeg)

![](_page_34_Picture_5.jpeg)

![](_page_35_Picture_0.jpeg)

![](_page_35_Picture_1.jpeg)

![](_page_35_Picture_2.jpeg)

![](_page_35_Picture_3.jpeg)

![](_page_36_Picture_0.jpeg)

- 1. 本任务设计前的准备工作具体有哪些?
- 2. 多层PCB有哪些特点? 如何设置?
- 3. 多层PCB中元器件布局有哪些注意事项? 应遵守哪些标准或规则?
- 4. PCB图中自动布局有哪些方法? 这些方法应遵守哪些标准或规则?
- 5. PCB图中的3D效果图有何作用?如何设置?
- 6. 本任务实施过程中如何提升效率? 提出你的建议。
- 7. 对整个任务的完成进行记录。

![](_page_36_Picture_8.jpeg)

# THANK YOU