

2025

任务 6：层次电路 PCB 四层板的
板层添加与管理

陈学平

2025-06-24



在 Altium Designer 20 中，将 PCB 从双面板转换为四层板，添加电源层与地层，设置各层属性（如网络分配、显示颜色），管理层叠结构（厚度、dielectric 常数等），确保四层板设计符合电气特性与生产要求。



四层板通过电源层（如 +5V）和地层（GND）提供稳定电源供应与信号参考平面，减少干扰。需正确分配网络到相应层（如将 GND 网络分配到地层），设置层叠厚度（如信号层与电源层间距 10mil），考虑生产工艺（如压合顺序）。



- 1.在 “Hierarchical_PCB.PcbDoc” 中, 点击 “Design” → “Layer Stack Manager” 。
添加层: 右键点击 “Top Layer”, 选择 “Insert Internal Plane”, 添加一个电源层 (默认名称为 “Internal Plane 1”)。再次右键点击 “Internal Plane 1”, 选择 “Insert Internal Plane”, 添加地层 (可重命名为 “GND_Layer”)。
- 2.分配网络: 双击 “Internal Plane 1”, 在 “Properties” 面板中, 设置 “Net Name” 为 “VCC”。双击 “GND_Layer”, 设置 “Net Name” 为 “GND” 。



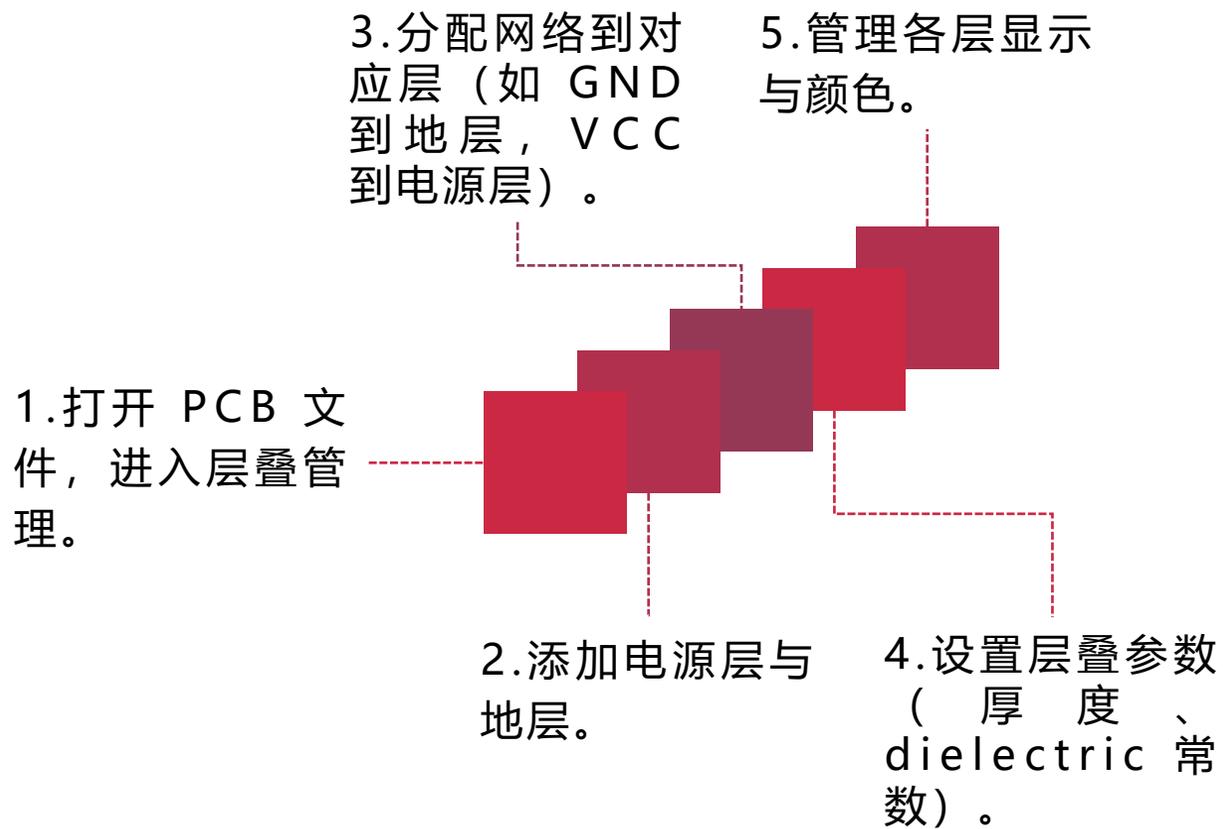
点击 “Layer Stack Manager” 中的 “Properties” 按钮，设置各层厚度。例如，“Top Layer” 厚度 1mil，“Internal Plane 1”（VCC）厚度 1mil，“GND_Layer” 厚度 1mil，“Bottom Layer” 厚度 1mil，层间 dielectric 常数按默认（或根据板材参数设置）。

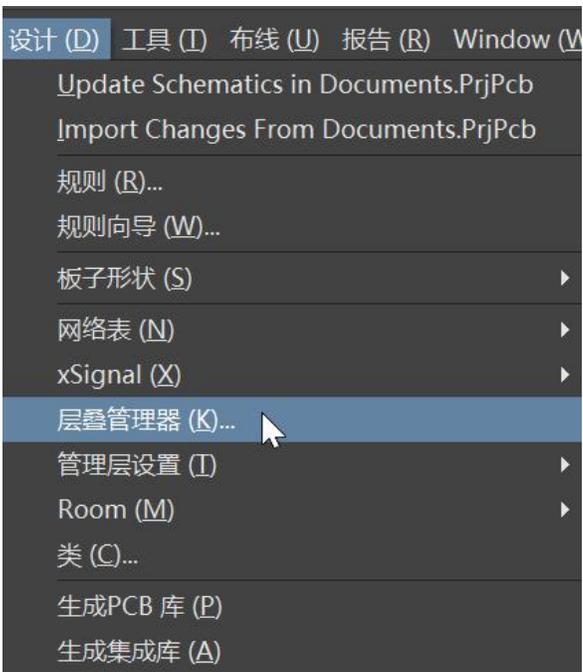


1. 点击 “Design” → “Board Layers & Colors” ，勾选 “Internal Plane 1” 、 “GND_Layer” 的 “Show” 选项，设置不同颜色以便区分（如 VCC 层设为红色，GND 层设为蓝色）。
2. 在布线时，电源网络（VCC）可直接在 “Internal Plane 1” 层覆铜，GND 网络在 “GND_Layer” 层覆铜，信号层（Top、Bottom）走信号线。



对比双面板与四层板的性能（如抗干扰能力、电源完整性），提问“如何设计四层板？”，引入板层添加与管理任务，强调其对高速、复杂电路的重要性。





具体步骤如下：

1.选择“设计” | “层叠管理器”，如图7-80所示。

图7-80

2.在顶层上单击鼠标右键，选择插入plane，如图7-81所示。

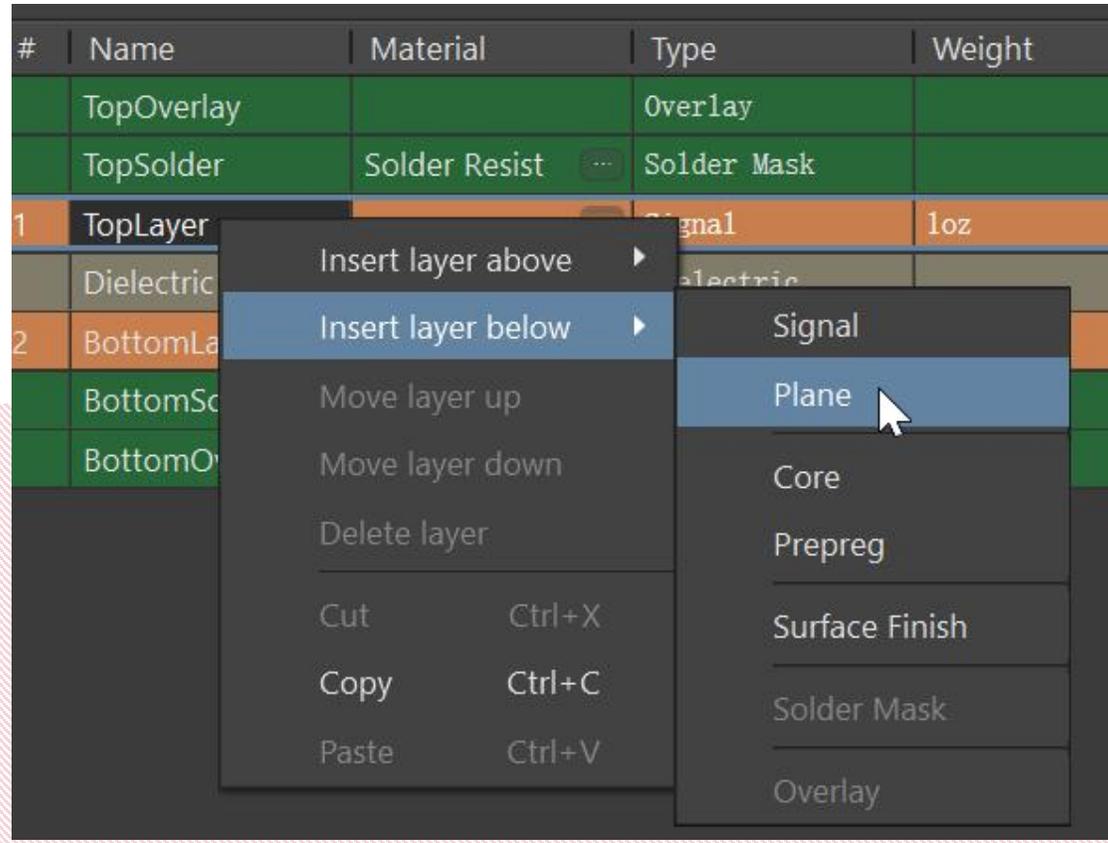


图7-81 选择增加plane
3.增加层后的效果如图7-82所示。



#	Name	Material	Type	Weight	Thickness	Dk	Df
	TopOverlay		Overlay				
	TopSolder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5	
1	TopLayer		Signal	1oz	1.4mil		
	Dielectric 1	PP-006	Prepreg		2.8mil	4.1	0.02
2	Layer 1	CF-004	Plane	1oz	1.378mil		
	Dielectric1	FR-4	Dielectric		12.6mil	4.8	
3	Layer 2	CF-004	Plane	1oz	1.378mil		
	Dielectric 2	PP-006	Prepreg		2.8mil	4.1	0.02
4	BottomLayer		Signal	1oz	1.4mil		
	BottomSolder	Solder Resist	Solder Mask		0.4mil	3.5	
	BottomOverlay		Overlay				

图7-82 增加层后的效果

4.修改层的名称，将光标移动到层后，修改名字，如图7-83所示

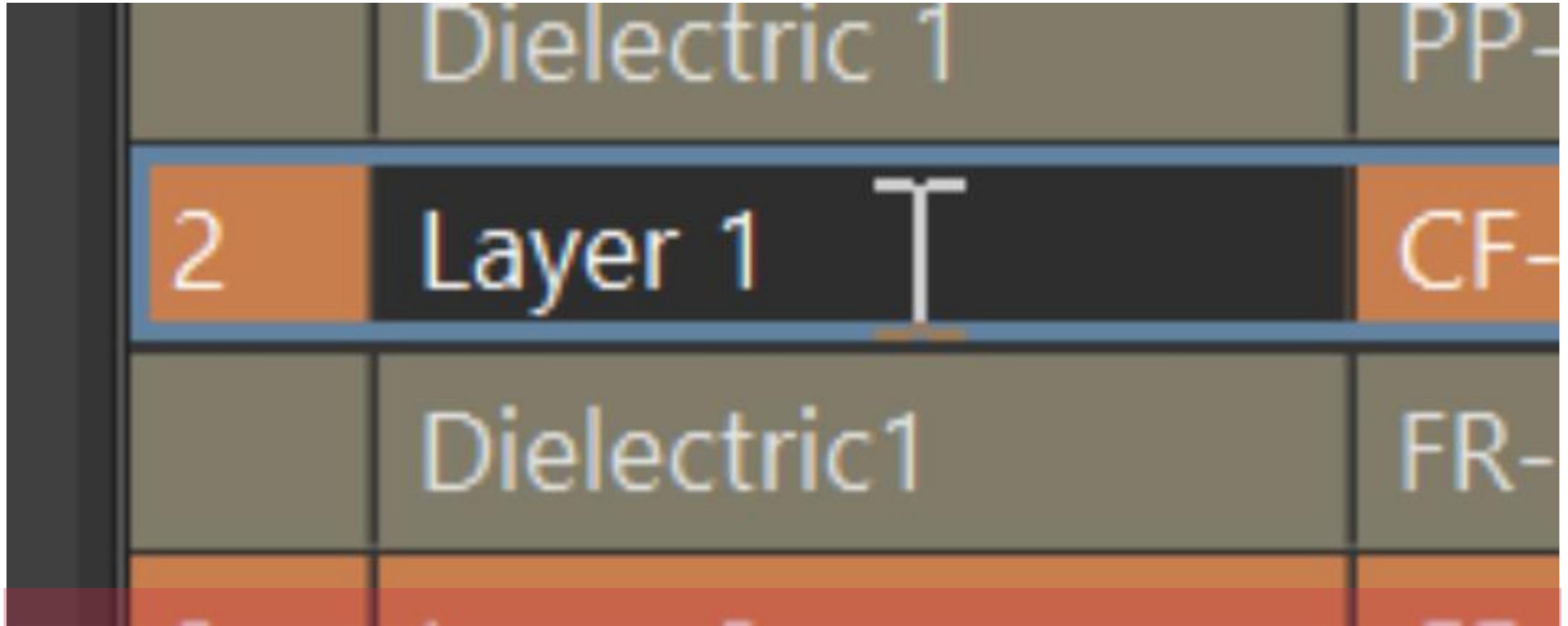


图7-83 修改层名

5.修改和增加层次后的PCB，如图7-84所示。



图7-84 增加的PCB板层
6.在四个层次中放置填充，
如图7-85所示。

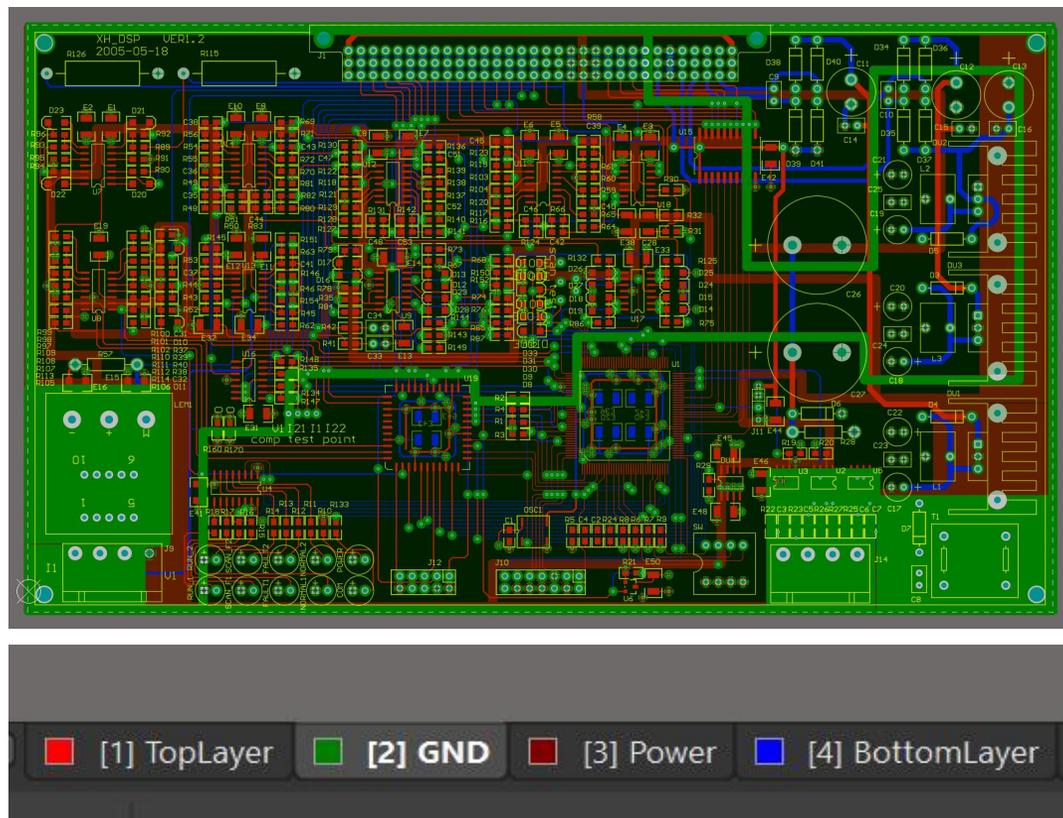




图 7-85选择放置填充
7.设置填充的网络, 选择
NO NET,并进行层次选择,
如图7-86、7-87所示。



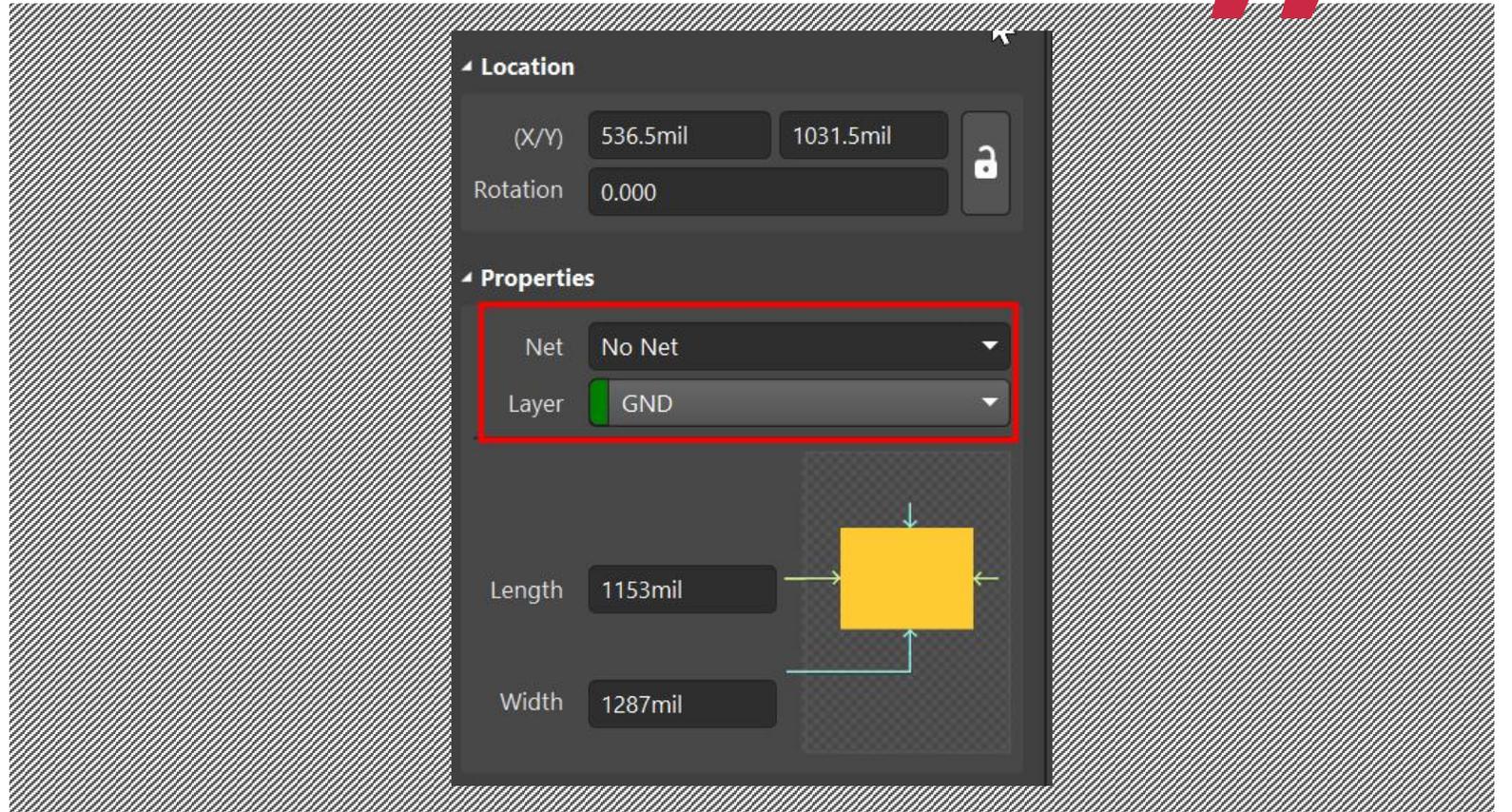
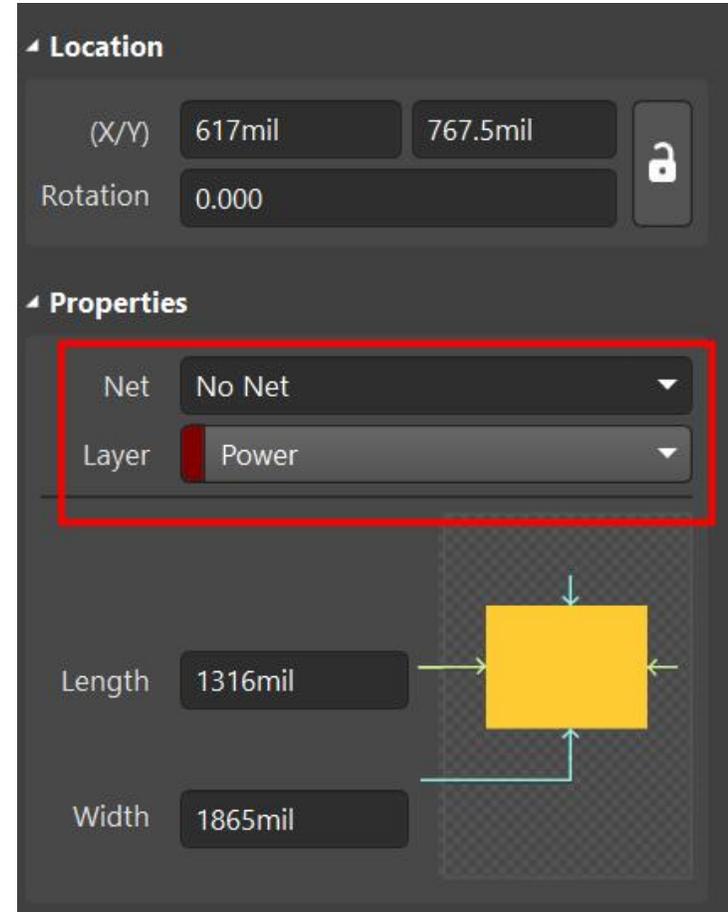


图7-86选择GND



图7-87选择POWER
8.给PCB板手动添加分隔区域，手动绘制
导线，如图7-88所示。



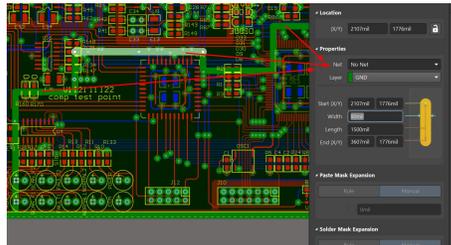


图7-88手动添加分隔区域

9.绘制PCB的另一个四层板，PCB电源板，如图7-89所示。

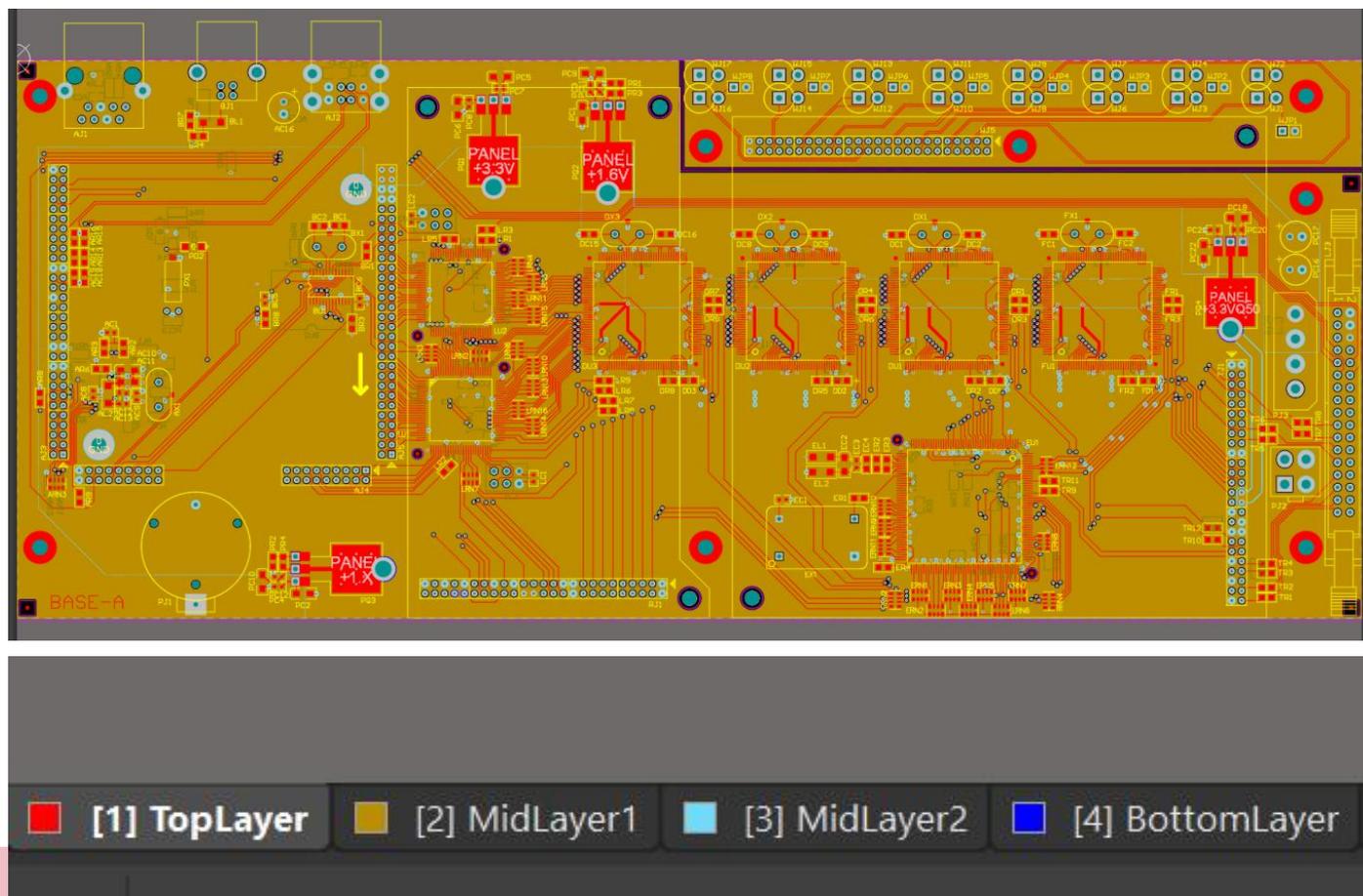


图7-89 PCB电源板

任务验证

1. 检查电源层与地层是否正确分配网络（如 VCC 网络是否在 “Internal Plane 1” 层显示）。

2. 查看层叠参数是否符合设计要求（厚度、dielectric 常数）。

3. 执行 DRC，确保无层相关错误（如错误的网络分配）。



掌握四层板板层添加与管理方法，理解电源层、地层对电路性能的提升作用，学会分配网络与设置层叠参数，完成从双面板到四层板的转换，满足复杂电路设计需求。

2025

谢

谢