

2025

任务 5：层次电路 PCB 板布局
布线及电源加宽设计

陈学平

2025-06-24

任务 5：层次电路 PCB 板布局布线及电源加宽设计

任务描述

在 Altium Designer 20 中，将层次电路原理图导入 PCB 文件，进行元件布局（如按功能模块布局、考虑散热与 EMC），然后布线（遵循电气规则，如线宽、间距、走线路径），最后对电源网络进行加宽设计，提高电源传输能力与可靠性。



布局需综合考虑信号流向、电磁兼容性（[HYPERLINK "coco://sendMessage?ext={\"s\\$wiki_link\":\"https://m.baike.com/wikiid/275118464040007663\"}&msg=EMC" \t "https://www.doubao.com/thread/_blank" EMC](https://m.baike.com/wikiid/275118464040007663)）、散热（如功率元件靠近散热孔）。布线时，关键信号（如时钟信号）需优先布线，控制走线长度与阻抗。电源加宽设计通过增大电源网络线宽（如将 10mil 改为 30mil 或更宽），降低线路电阻，减少发热与电压降。

在工程中建立PCB文件

这个只是示例，具体请看源文件和微课视频。

在 “Hierarchical_Design.PrjPCB” 工程中，右键选择 “Add New to Project” → “PCB”，保存为 “Hierarchical_PCB.PcbDoc”。

点击 “Design” → “Import Changes From [Hierarchical_Design.PrjPCB]”，执行更改，将元件与网络表导入 PCB。



1. 按功能模块拖动元件（如电源模块集中放置，信号处理模块靠近对应接口）。
2. 调整元件方向，确保丝印清晰，便于焊接与调试。
3. 对散热要求高的元件（如功率 HYPERLINK "coco://sendMessage?ext={"s\$wiki_link":"https://m.baike.com/wikid/7246772694443753532"}&msg=%E6%99%B6%E4%BD%93%E7%AE%A1" \t "https://www.doubao.com/thread/_blank" 晶体管），放置在靠近电路板边缘或散热区域。



- 4.设置布线规则：点击 “Design” → “Rules” 。
- “Electrical” → “Clearance”：设置安全间距为 10mil。
 - “Routing” → “Width”：默认线宽 10mil，新建 “Power_Width” 规则，选择电源网络（如 VCC、GND），设置线宽 30mil。
 - “Routing” → “Via Style”：设置过孔直径 60mil，孔径 32mil。



点击 “Auto Route” → “All” 进行自动布线，或点击
“Place” → “Interactive Routing” 手动布线。优先布时钟、高速信号等
关键线路，确保走线短直，避免直角。
对未布通的线路，检查是否有布局不合理或规则冲突。
电源加宽：点击 “Place” → “Interactive Routing”，选择电源网络（如
VCC），重新走线，线宽自动应用 30mil 规则。或使用
“Edit” → “Select” → “Net” 选中电源网络，点击
“Tools” → “Outline Selected Objects” 加粗显示。



展示一个布局布线不合理的 PCB（如信号干扰、电源走线过细发热），提问“如何优化？”，引入布局布线及电源加宽设计任务，强调其对电路板性能的影响。



01

1.新建 PCB 文件，导入网络表与元件封装。

02

2.元件布局（手动或自动，以手动优化为主）。

03

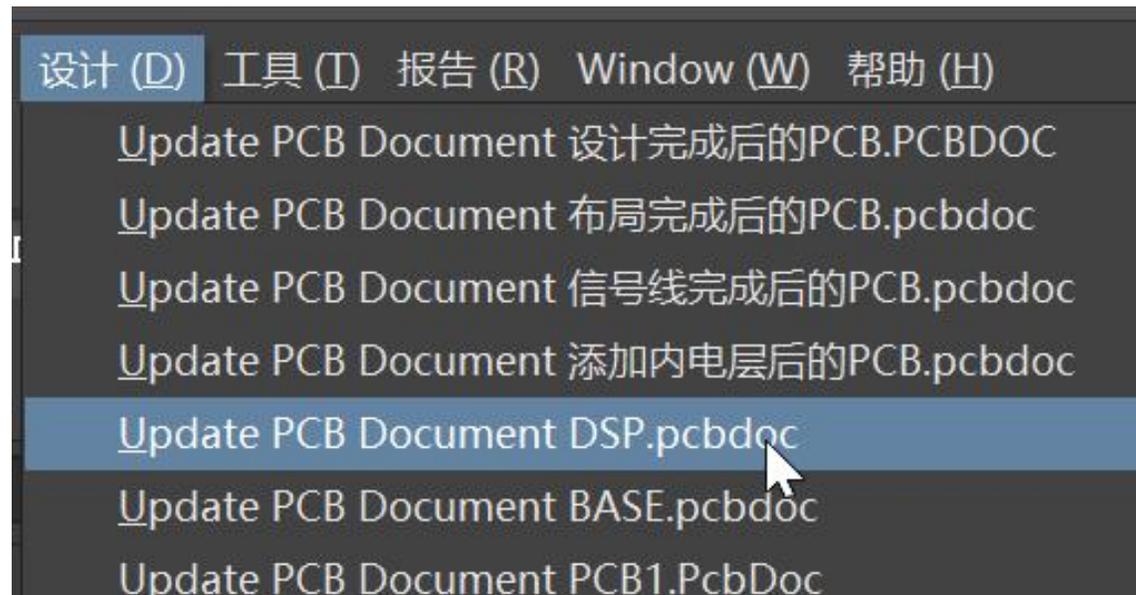
3.设置布线规则（线宽、间距、过孔等）。

04

4.自动或手动布线，优先布关键信号。

05

5.选择电源网络，加宽走线。



具体步骤介绍如下：

1.原理图更新到PCB，如图7-71所示。

图7-71 原理图更新到PCB

2.PCB文件中已经导入了元件，并以及飞线显示，如图7-72所示。

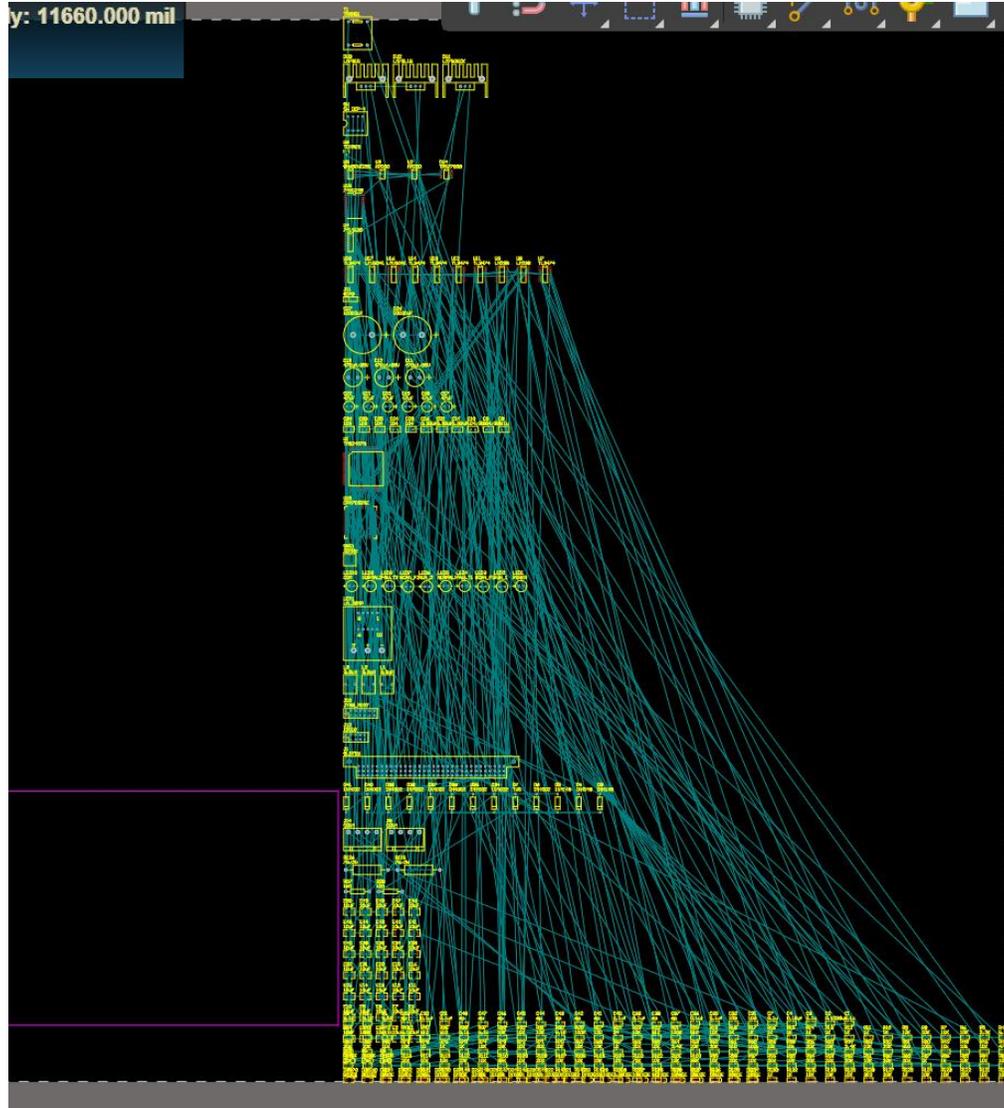


图7-72 元件已导入了PCB
3.对PCB元件进行布局，最好是手动布局，因为自动布局效果不太好，如图7-73所示。

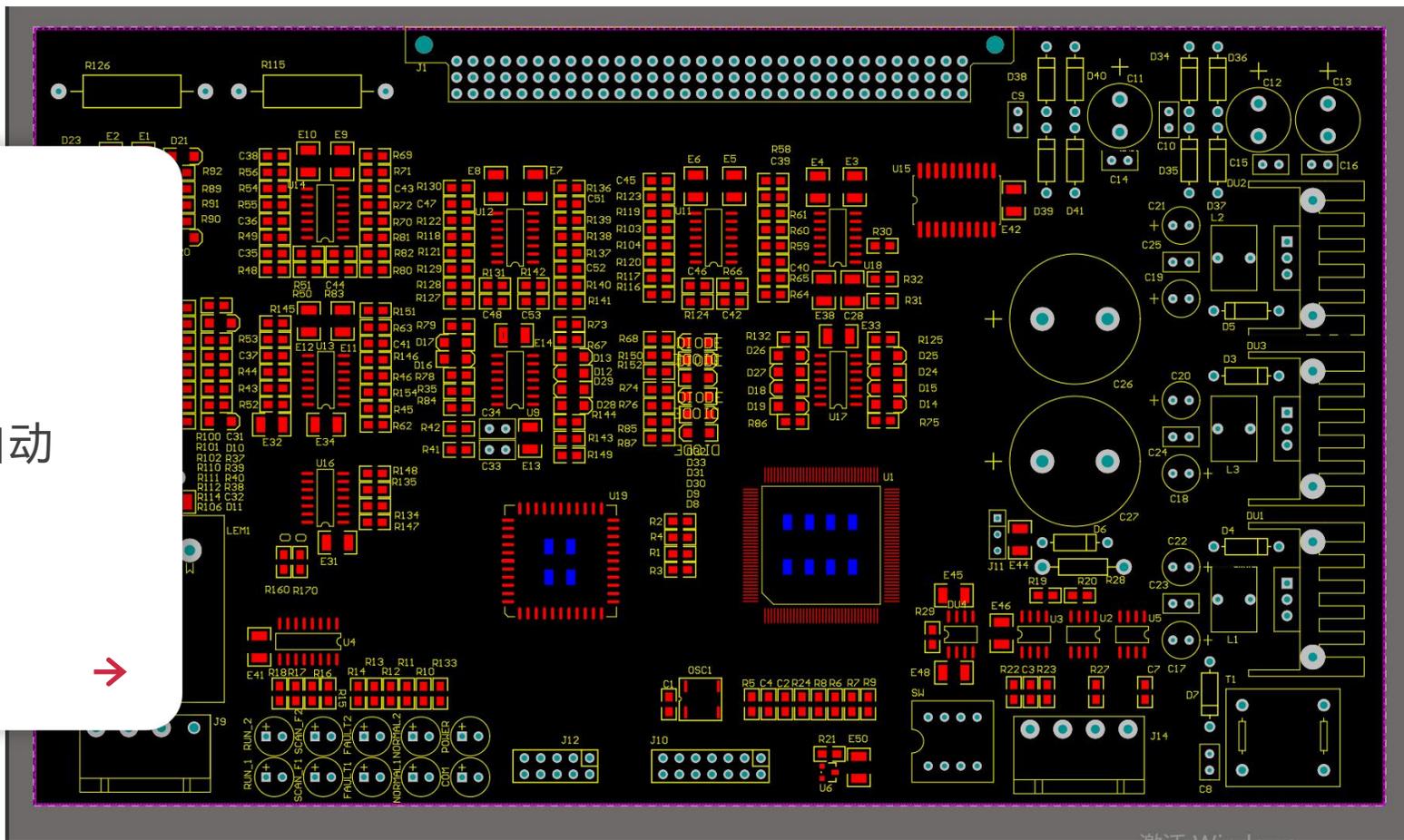


图7-73 手动布局的效果

4.保持默认的布线规则，进行自动
布线，如图7-74所示。



图7-74 自动布线
5.手动调整线宽，选择红色，
蓝色的线，如图7-75所示。

logo

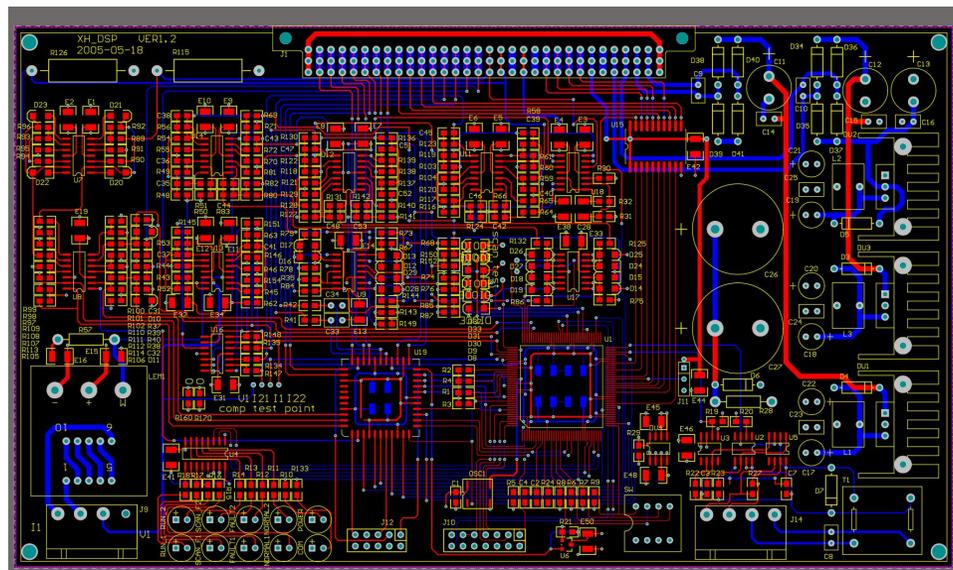




图7-76 手动设置线宽
7.补充讲解PCB类及规则修改，选择“设计” | “类”
如图7-77所示。

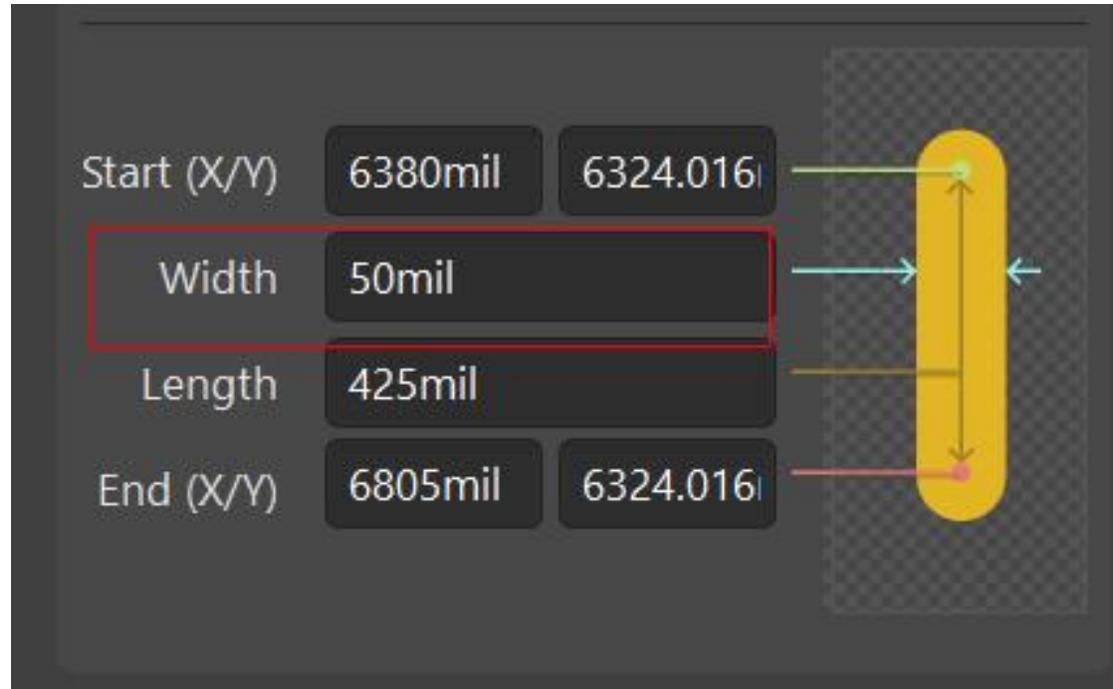
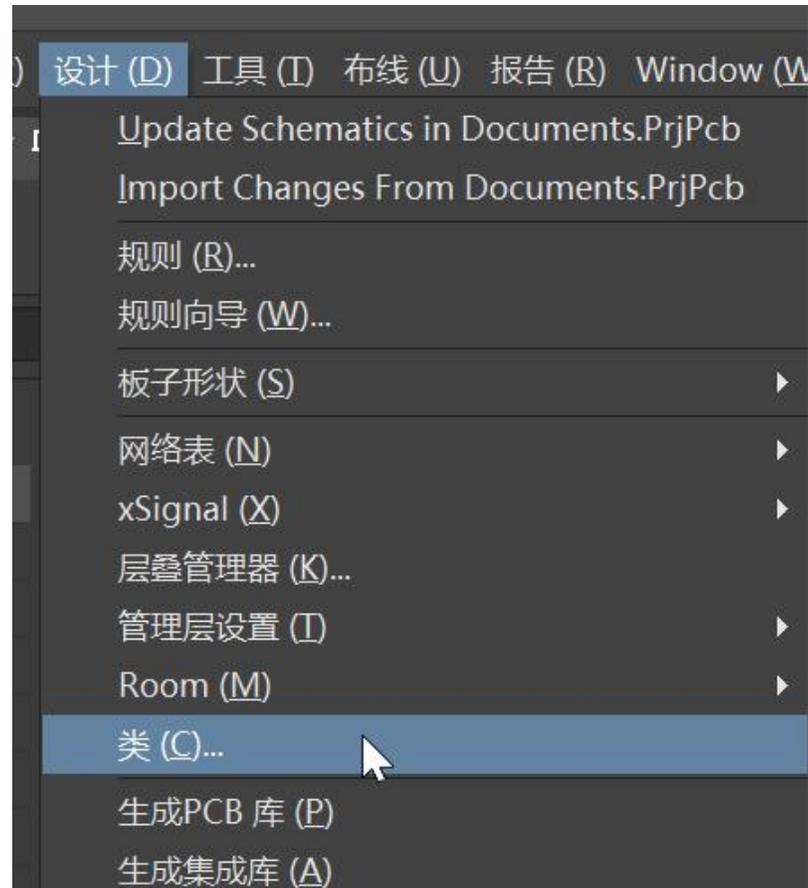
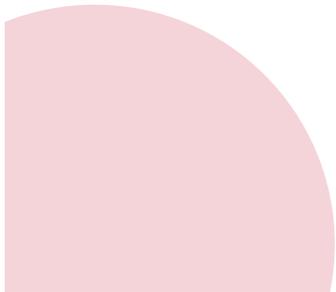




图7-77 选择类

8.增加一个类，并添加成员，如图7-78所示。



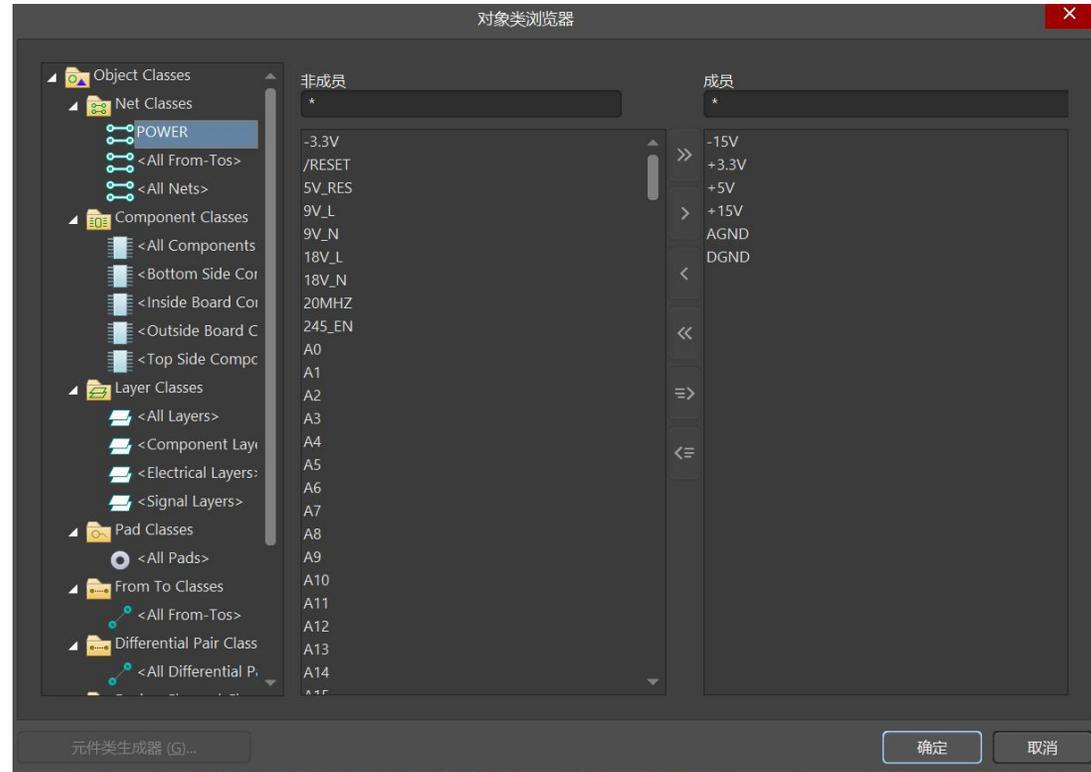


图7-78 增加类成员

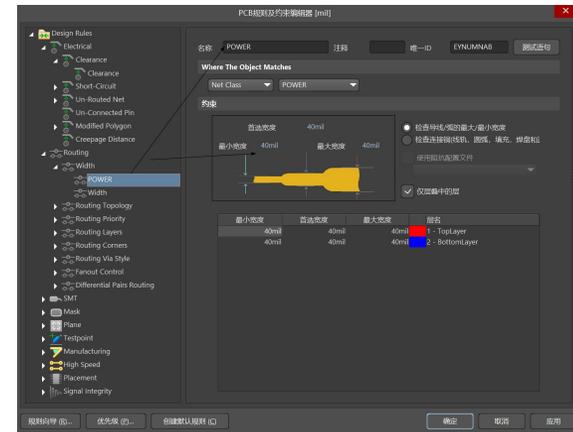
9.修改类的设计规则，主要是线宽，如图7-79所示。



图7-79 增加线宽规则

任务验证

- 1.检查元件布局是否符合功能分区，散热、EMC 要求。
- 2.执行 “Design” → “Rules Check” (DRC)，确保无违反布线规则（如短路、线宽不足）。
- 3.检查电源网络是否全部加宽，走线是否连续。





掌握 PCB 布局布线及电源加宽设计方法，理解布局对电路性能的影响，学会设置与应用布线规则，确保电路板电气性能与可靠性，完成从原理图到物理电路板的关键转换。

2025

谢

谢