

东南大学电子科学与工程学院

实 验 报 告

课程名称： 集成电路CAD

实验名称： 使用 L-Edit 编辑 NAND2 的版图

姓 名： 孙寒石

学 号： 06219109

实验地点： 东南大学无锡国际校区

实验时间： 2022-4-7

评定成绩：

审阅教师：

实验八 · 使用 L-Edit 编辑 NAND2 的版图

1 实验目的

- 熟练使用 L-Edit 软件；
- 熟悉设计规则；
- 了解版图设计流程。

2 预习要求

- 了解本课程中使用的设计规则；
- 了解 L-Edit 软件中不同颜色代表的不同图层；
- 了解 NAND2 布局图结构形式。

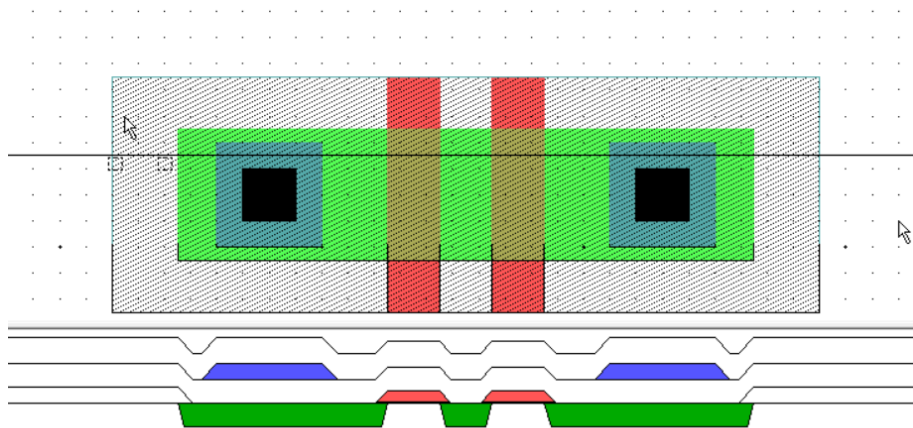
3 实验内容及步骤（实验设计指标）

- 使用 L-Edit 编辑 NAND2 的版图；
- 进行 DRC 检查；
- 导出 SPICE 文件；
- 使用 T-SPICE 仿真，验证版图是否正确；
- 分析仿真结果。

4 设计过程

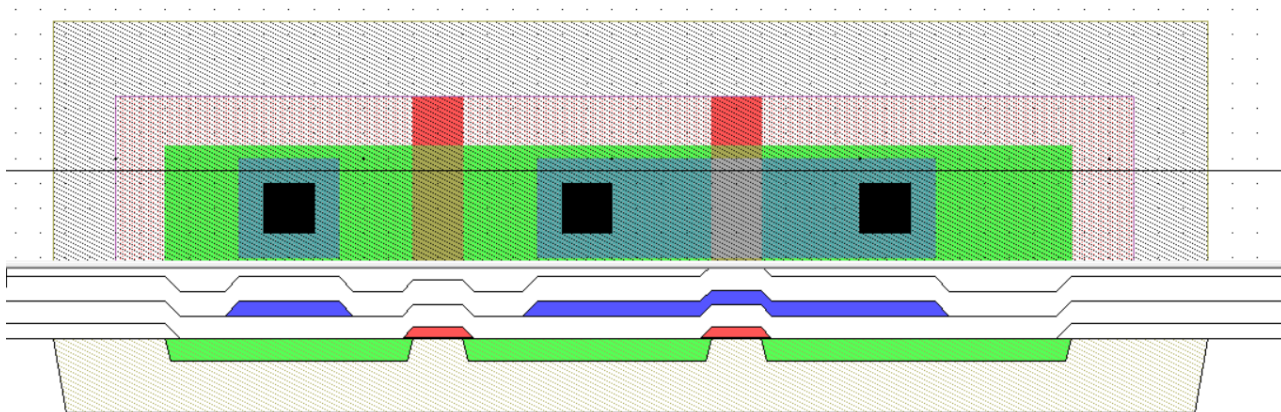
4.1 组件 1 - NMOS

画出 NMOS 组件，可以观察其截面图



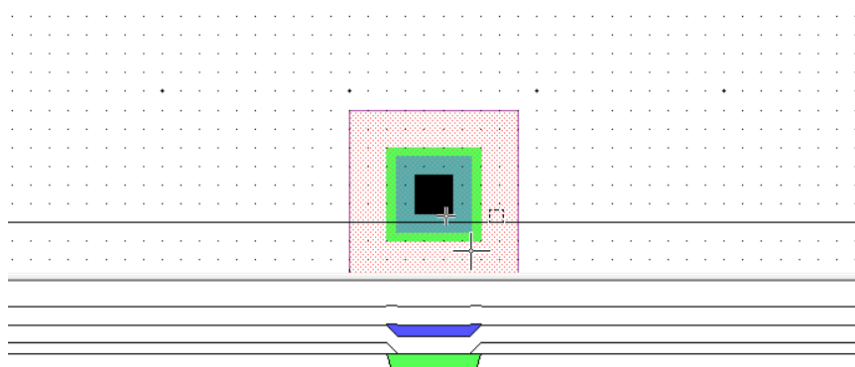
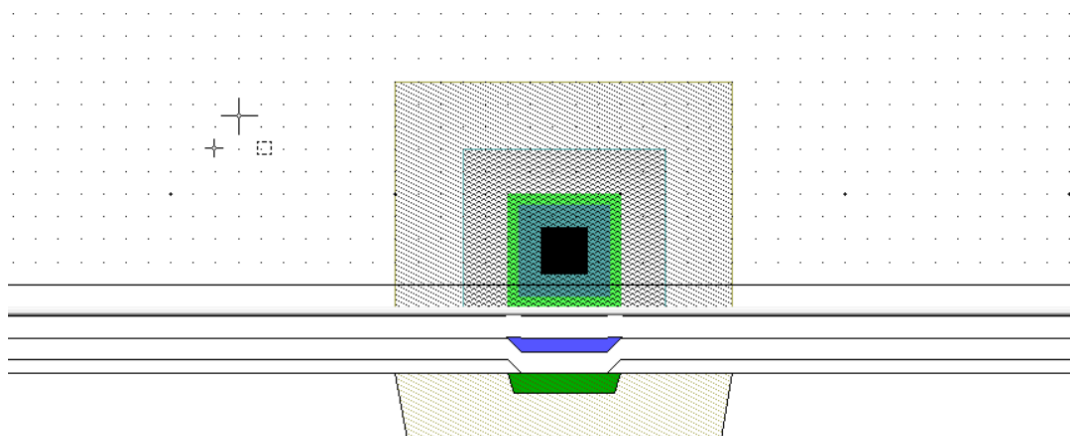
4.2 组件 2 - PMOS

画出 PMOS 组件，可以观察其截面图



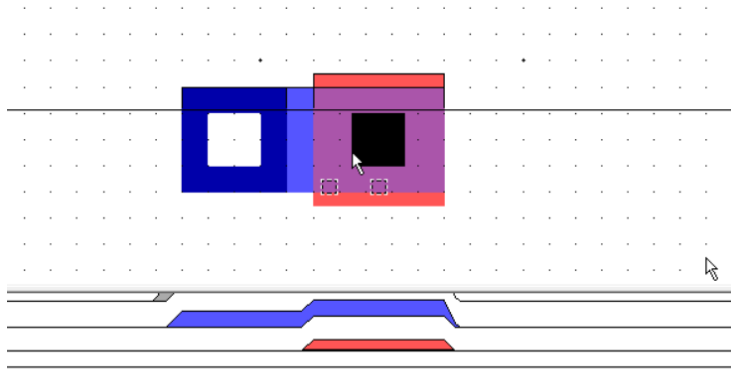
4.3 组件 3 - BaseContactP & BaseContactN

画出如下两个组件，并观察其截面图。



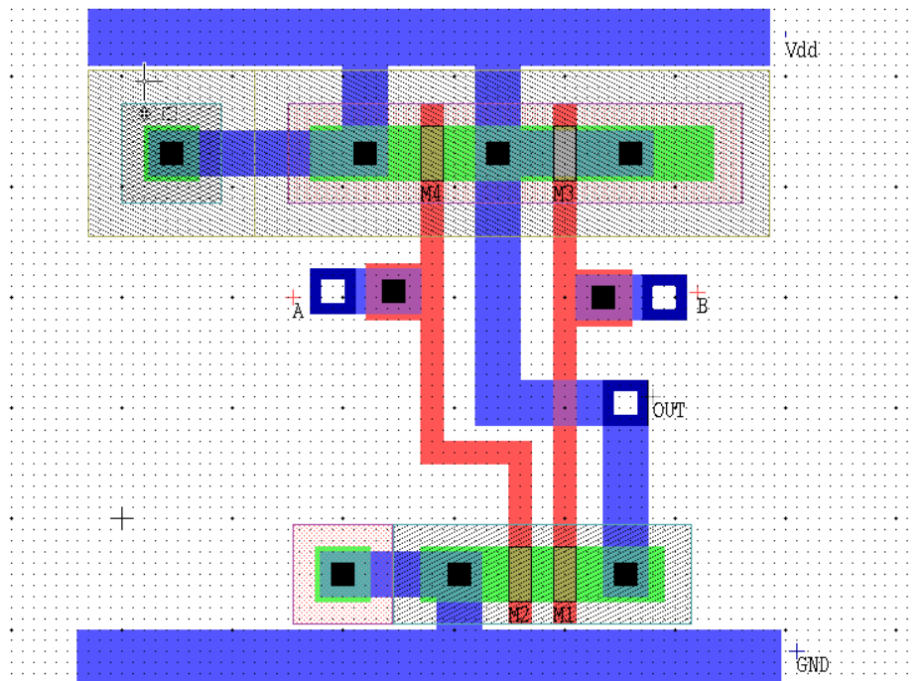
4.4 组件 4 - Input

画出其 Input 组件，用于组成输入端口 Port A 和 Port B。



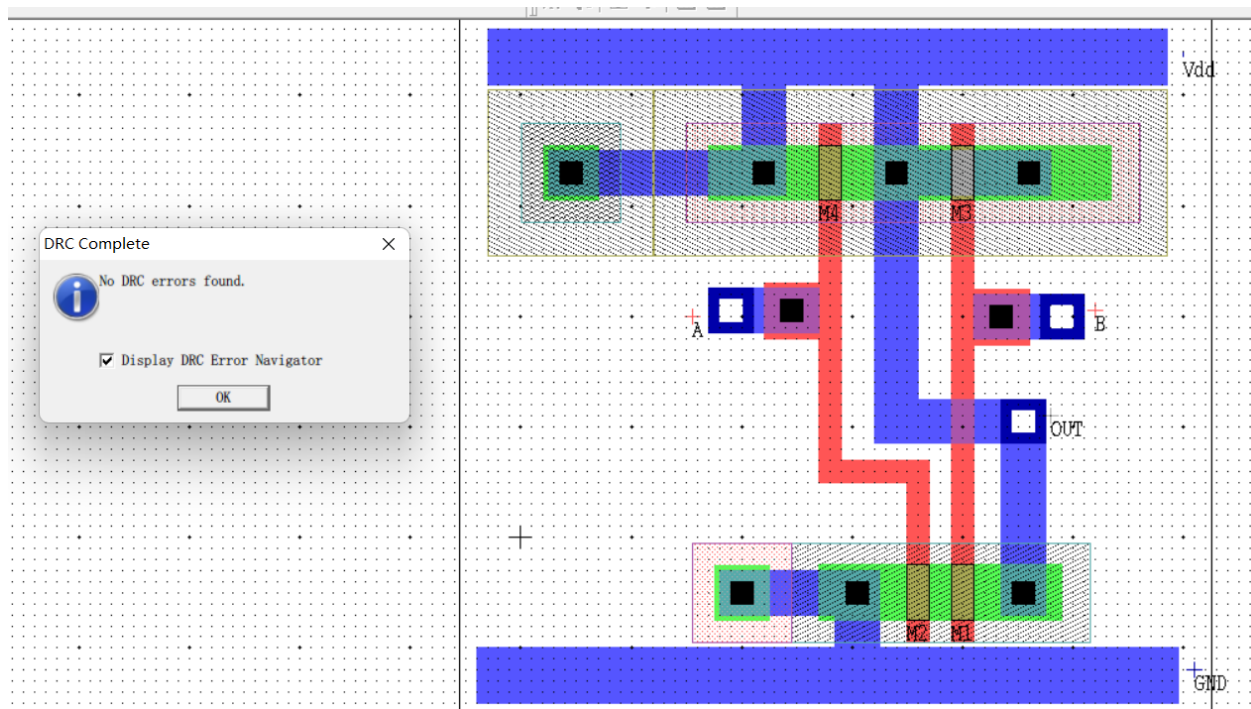
4.5 连线 & 接入 Vdd 和 GND

用 Metal1 和 Poly 进行连线，增加 Vdd 和 GND，完成如下的电路连接。



4.6 DRC Check

进行了 DRC 检查，没有发现错误。



5 T-SPICE Simulation

5.1 SPICE 文件生成

生产 SPICE 文件，并进行代码的编写，加入 Pulse 激励和增加观测输出。

```
T-Spice - [NAND2.sp]
File Edit View Simulation Table Options Window Help
* Circuit Extracted by Tanner Research's L-Edit Version 9.00 / Extract Version 9.00 ;
* TDB File: D:\Tanner\tanner\LEdit90\exp8\Layout1.tdb
* Cell: NAND2 Version 1.06
* Extract Definition File: ..\Samples\SPR\example1\lights.ext
* Extract Date and Time: 04/07/2022 - 16:24

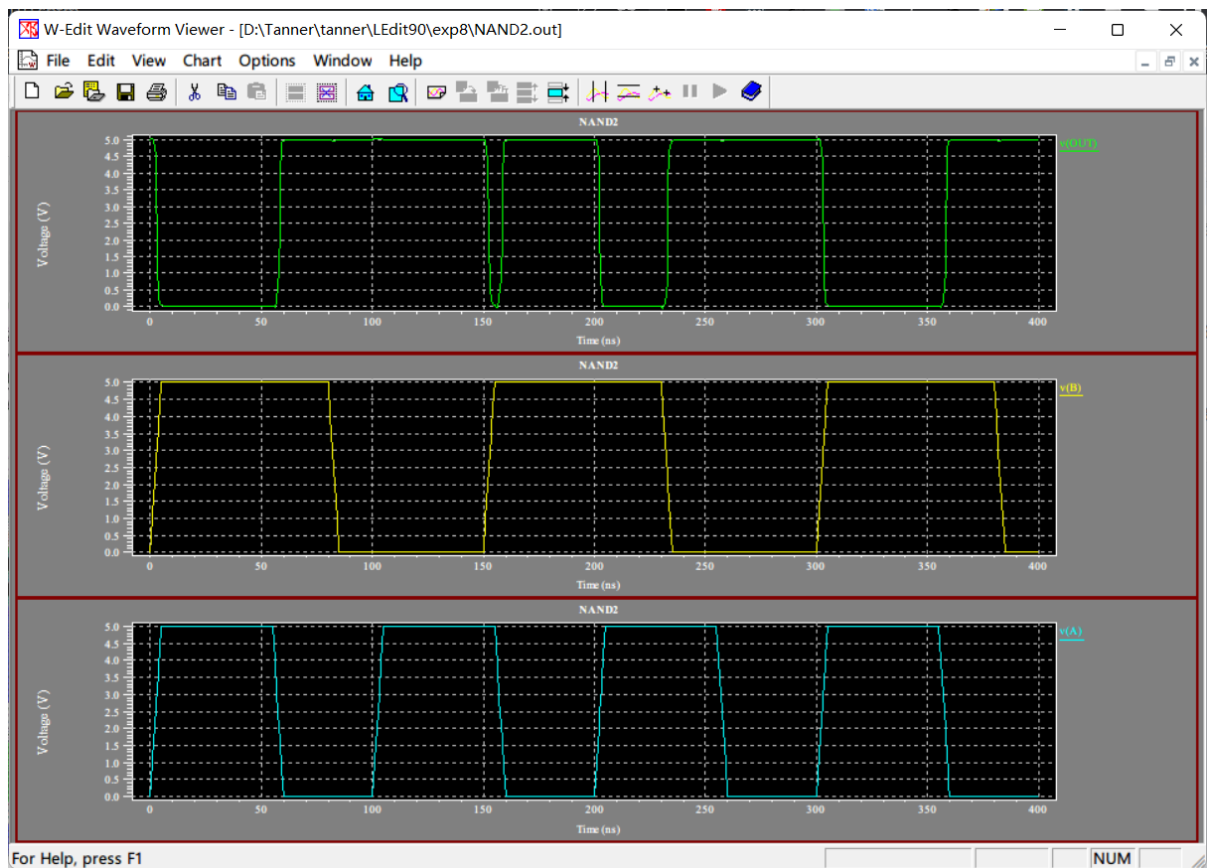
.include "D:\Tanner\tanner\TSpice70\models\m12_125.md"
vvd Vdd GND 5.0
va A GND PULSE(0 5.0 0 5n 5n 50n 100n)
vb B GND PULSE(0 5.0 0 5n 5n 75n 150n)
.tran/op 1n 400n method=bd
.print tran v(A) v(B) v(OUT)

M1 OUT A Vdd Vdd PMOS L=2u W=5u
M2 Vdd B OUT Vdd PMOS L=2u W=5u
M3 6 A GND GND NMOS L=2u W=5u
M4 OUT B 6 GND NMOS L=2u W=5u

* Total Nodes: 6
* Total Elements: 4
* Total Number of Shorted Elements not written to the SPICE file: 0
* Extract Elapsed Time: 0 seconds
.END
```

5.2 W-Edit Waveform

利用 W-Edit 观察 waveform，可以看到仿真的结果十分理想。



6 实验过程中出现的问题和体会

- 巩固了 L-Edit 的一些基础操作
- 对于 NAND2 的物理结构和其版图设计有了更加深刻层次的理解，对于工艺的标准也有了一些直观的感受