

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 S-Edit 设计 AO22 电路

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： 2022-3-25

评定成绩：

审阅教师：

# 实验三 · 使用 S-Edit 设计 AO22 电路

## 1 实验目的

- 进一步掌握 S-Edit 的基本操作（包括从组件库引用模块、加入联机、加入输入/输出端口、输出成 SPICE 文件等）；
- 学会利用已有模块来构成一些电路；
- 充分理解电路设计模式（Schematic Mode）和符号模式（Symbol Mode）。

## 2 预习要求

- 复习 S-Edit 基本功能的使用；
- 掌握 MOS 管构成的与非门电路及原理；
- 掌握 MOS 管构成的或非门电路及原理。

## 3 实验内容及步骤（实验设计指标）

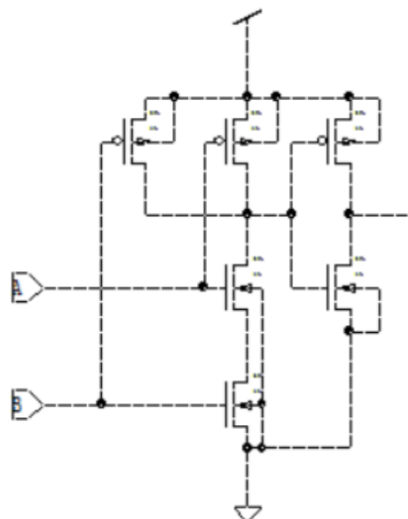
- 编辑 AND2 和 OR2 的原理图；
- 编辑 AND2 和 OR2 的符号图；
- 编辑 AO22 的原理图；
- 编辑 AO22 的符号图；
- 导出 SPICE 文件。

## 4 设计过程

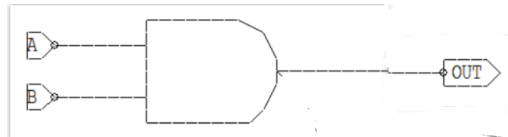
### 4.1 与门（AND2）电路与符号

我们设其输入分别为 A 和 B，输出为 OUT，利用 MOS 管进行电路的设计和符号的绘制，得到如下结果。其中，在电路设计中，我们遵循 PUN 和 PDN 的设计方法，PUN 为两个 PMOS 的并联，PDN 为两个 NMOS 的串联。在此基础上，后面再加上一个反相器，即是 NAND2 + INV 的结构。

电路：



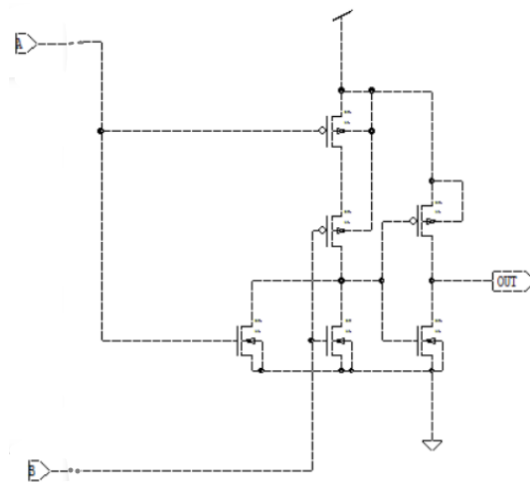
符号：



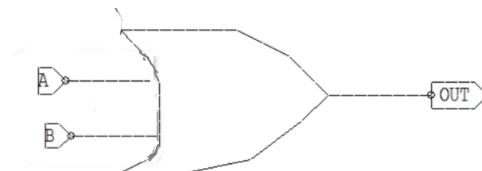
## 4.2 或门 (OR2) 电路与符号

我们设其输入分别为 A 和 B，输出为 OUT，利用 MOS 管进行电路的设计和符号的绘制，得到如下结果。其中，在电路设计中，我们遵循 PUN 和 PDN 的设计方法，PUN 为两个 PMOS 的串联，PDN 为两个 NMOS 的并联。在此基础上，后面再加上一个反相器，即是 NOR2 + INV 的结构。

电路：



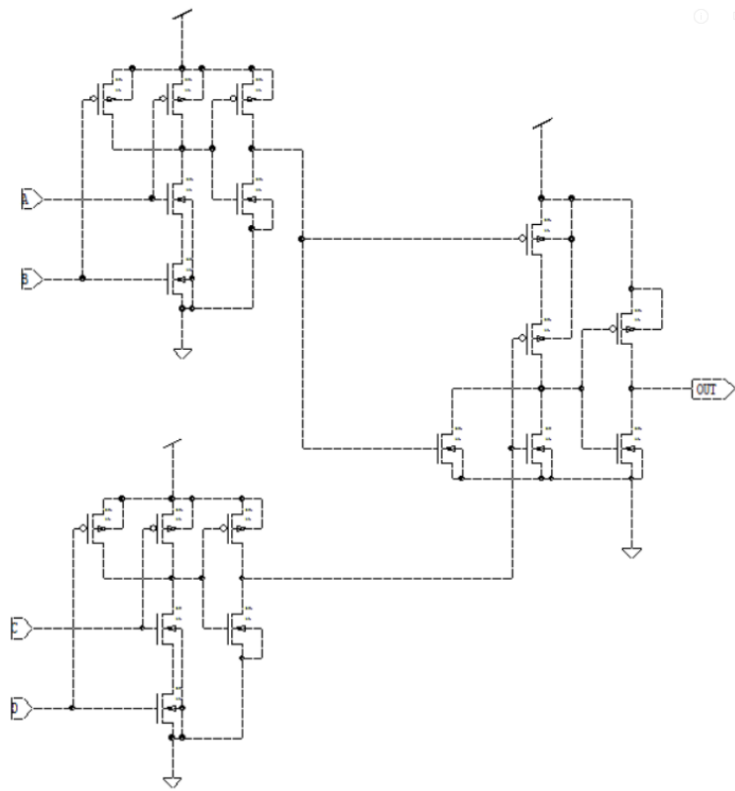
符号：



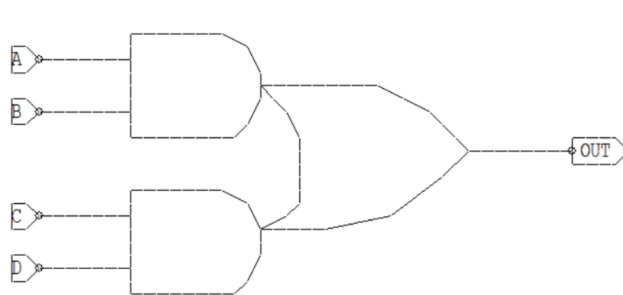
## 4.3 AO22 电路与符号

将两个 AND2 和一个 OR2 相连，可以得到 AO22 电路。

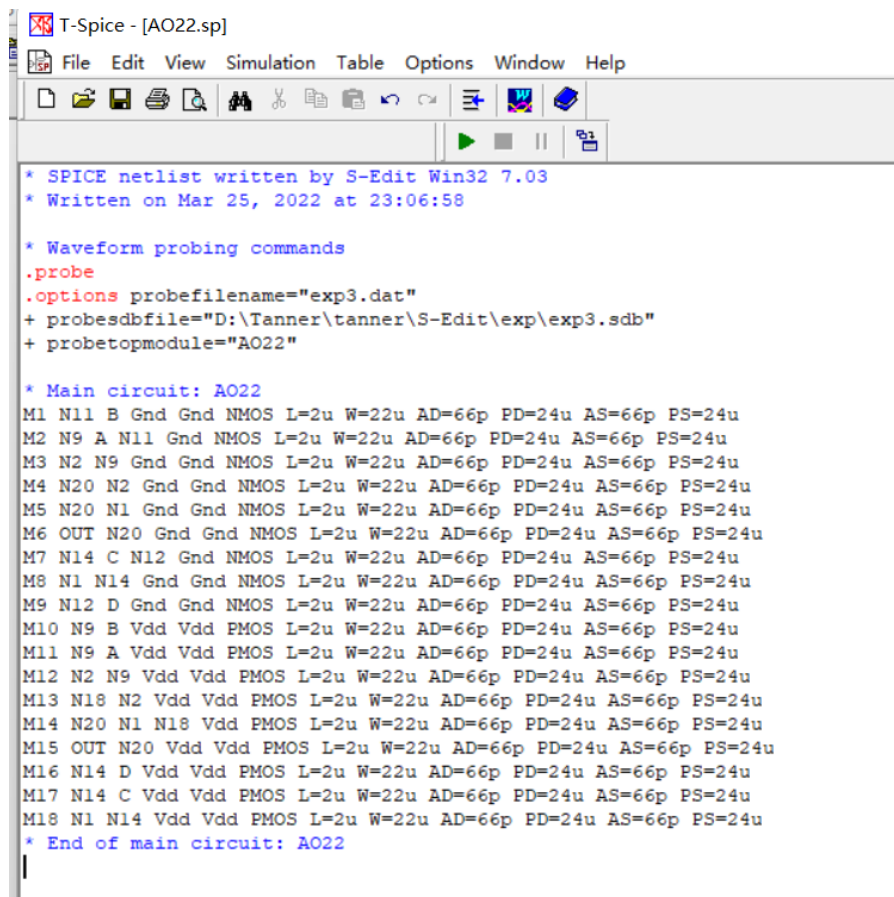
电路：



符号:



利用 T-SPICE 可以得到 AO22 输出的 SPICE 文件。



```
* T-Spice - [AO22.sp]
File Edit View Simulation Table Options Window Help

* SPICE netlist written by S-Edit Win32 7.03
* Written on Mar 25, 2022 at 23:06:58

* Waveform probing commands
.probe
.options probefilename="exp3.dat"
+ probesdbfile="D:\Tanner\tanner\S-Edit\exp\exp3.sdb"
+ probetopmodule="AO22"

* Main circuit: AO22
M1 N11 B Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M2 N9 A N11 Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M3 N2 N9 Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M4 N20 N2 Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M5 N20 N1 Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M6 OUT N20 Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M7 N14 C N12 Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M8 N1 N14 Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M9 N12 D Gnd Gnd NMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M10 N9 B Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M11 N9 A Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M12 N2 N9 Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M13 N18 N2 Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M14 N20 N1 N18 Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M15 OUT N20 Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M16 N14 D Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M17 N14 C Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
M18 N1 N14 Vdd Vdd PMOS L=2u W=22u AD=66p PD=24u AS=66p PS=24u
* End of main circuit: AO22
|
```

## 5 实验过程中出现的问题和体会

- 将 AO22 拆分为 NAND2 和 OR2 的方法，体现了模块化的思想。
- 对于设计这种有重复性的电路，可以将重复的模块复制，不用每次都重新画。