

# 实验报告

姓名： 林宏宇 学号： 23320093

## 一、 实验内容

点阵是一种常见的半导体发光器件，它由一组排列成矩阵的发光二极管构成，可用于显示二维图案、文字或动画。点阵的显示通常采用扫描式显示的方式，逐行或逐列进行扫描，并控制发光二极管的亮灭，从而显示所需图案。

## 二、 实验目的

1. 熟悉点阵的显示原理。
2. 掌握点阵的扫描式显示的电路设计方法。

## 三、 实验任务

1. 在实验箱上使用点阵显示任一自选固定图案（数字、字母或图形）。
2. 在实验箱上使用点阵显示如下图 8-6 所示图案。

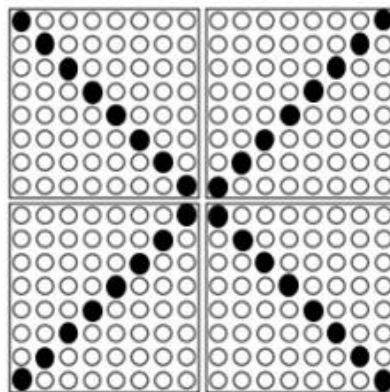


图 8-6 点阵“X”

提示：注意分析图案的对称性，从而简化电路设计。

## 四、 实验仪器及器件

1. 仿真软件：Proteus8
2. 实验仪器：数字电路试验箱、示波器。
3. 主要器件：16\*16 点阵、74LS138 、74LS00 等。

## 五、 实验过程

### 1. 设计输出“中”

点阵显示真值表（列扫描）

输入			输出															
Q3	Q2	Q1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

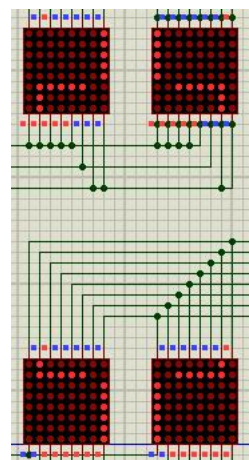
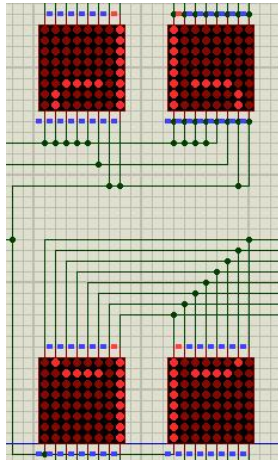
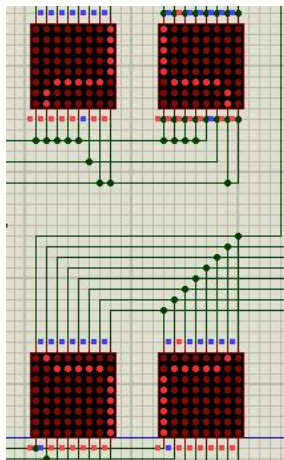
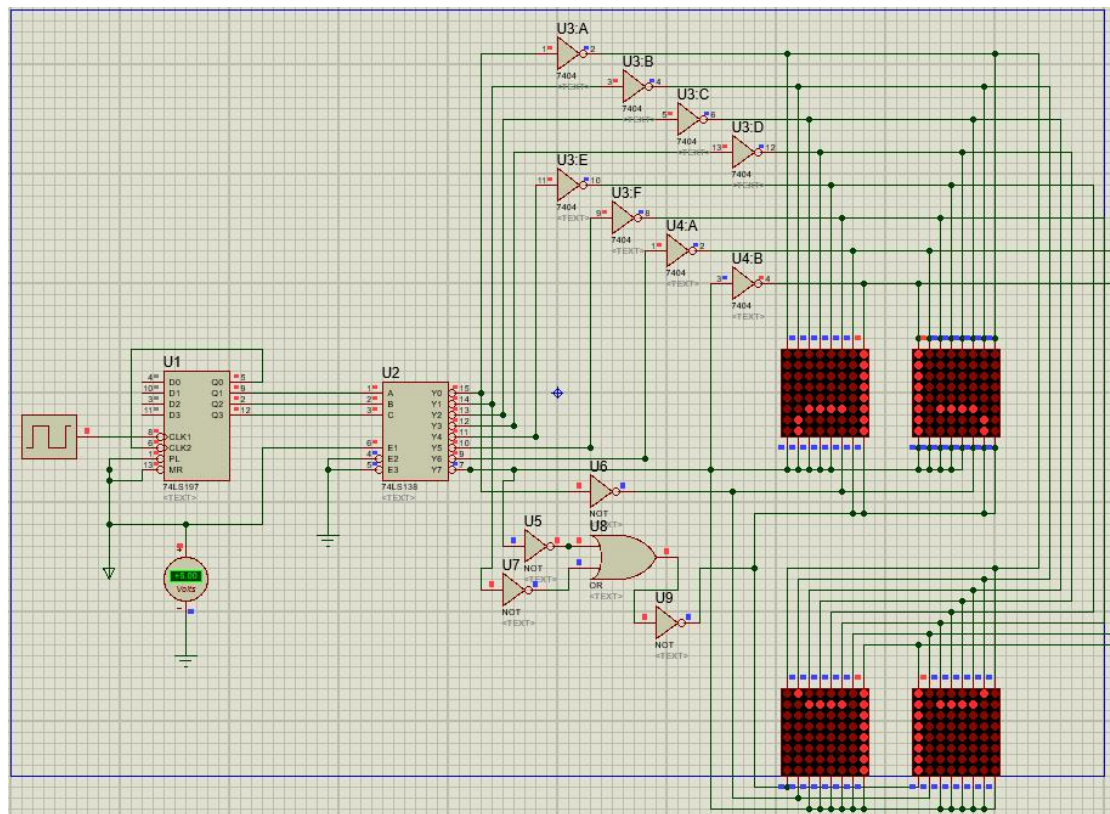
输出表达式

$$R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = R11 = R12 = R13 = R14 = R15 = R16 = Q3Q2Q1 = \overline{Y7}$$

$$R6 = R10 = \overline{Q3} \overline{Q2} \overline{Q1} = Y0$$

$$R7 = R8 = R9 = \overline{Q3} \overline{Q2} Q1 + Q3Q2Q1 = \overline{Q3} \overline{Q2} Q1 \cdot Q3Q2Q1 = \overline{Y1} \cdot \overline{Y7}$$

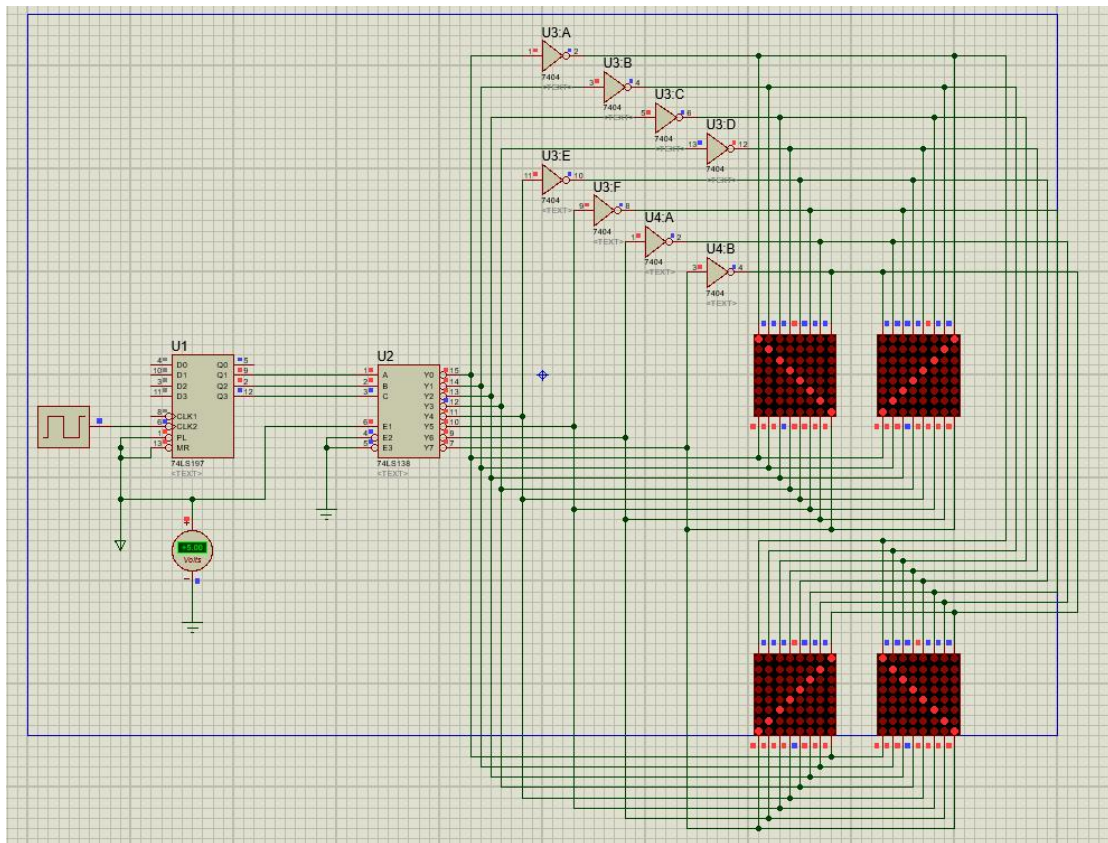
## 2. Proteus 仿真 “中” 字



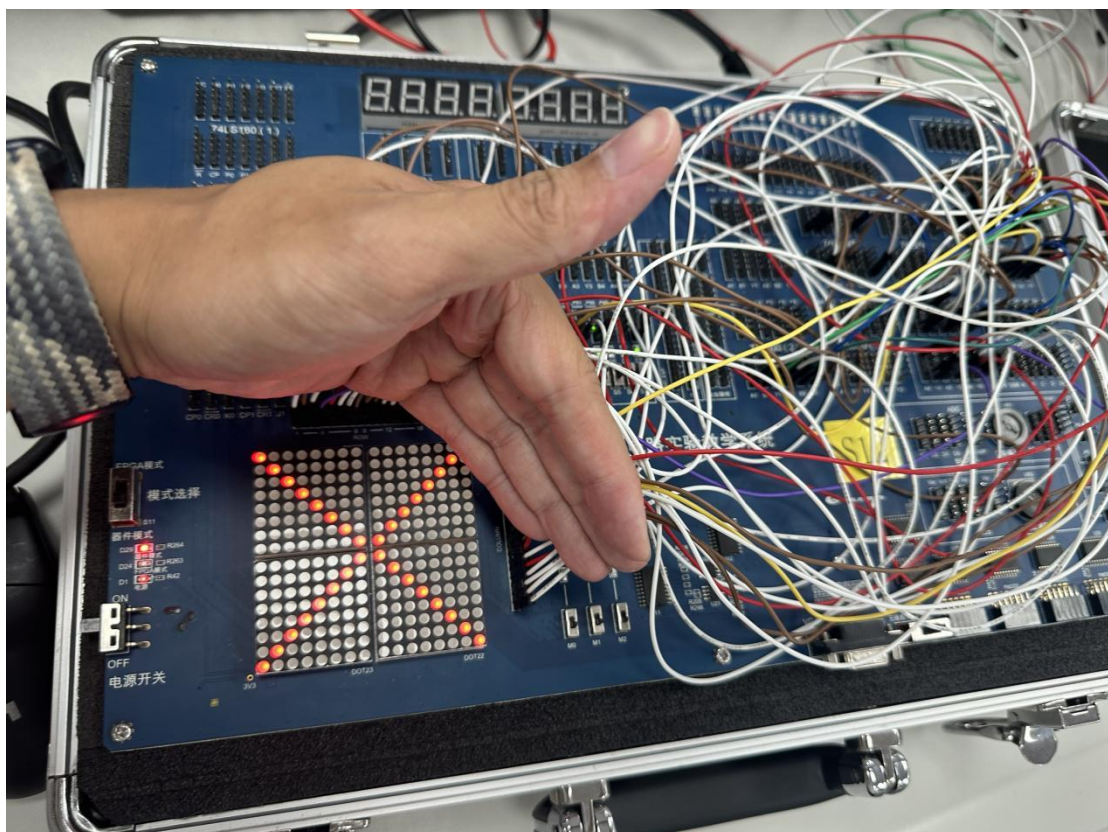
由于在高频率下点阵的闪烁不稳定，无法正确观察到需要的结果，但是单步进行观察时，都能正确观察到需要的结果，如三个小图所示



### 3. Proteus 仿真 “X”



### 4. 实验箱展示



## 六、 实验中出现的問題

1. 实验一共需要 8 个非门，而实验箱上只提供了 6 个非门，导致部分逻辑无法直接实现。为了解决该问题，我尝试用或门加辅助接线来模拟所需的非门逻辑功能，从而保证逻辑设计的完整性。

2. 点阵显示在运行过程中出现了闪烁不稳定的情况。经过检查发现部分接线接触不良，按压电线后显示效果稳定。因此需要在搭建电路时注意线路连接牢固，避免接触不良引发显示错误。

3. Proteus 仿真中无法连续显示出稳定图案，观察显示效果时需配合单步仿真进行，每一步扫描输出均正确，但高速运行下人眼无法有效识别所有点亮状态，这属于仿真环境与现实存在差异的问题。

## 七、 总结点阵的扫描式显示实现方法

点阵显示采用扫描式显示方式，本质是逐行或逐列依次点亮相应 LED 以形成整体图案或动画。通过本实验，我总结出以下实现步骤：

确定点阵参数：明确点阵的分辨率，如  $8 \times 8$ 、 $16 \times 16$ ，并了解其行列控制方式（阳极共用或阴极共用）。

设计图案数据：将需要显示的图案（如“中”或“X”）转化为对应的二进制数组，按列或按行依次编码。例如，“中”字的列数据可以写成 16 个字节，每一位代表该列中某一行是否点亮。

选择驱动方式：使用 74LS138 译码器实现列选功能，74LS00 非门进行逻辑电平控制。通过译码器的输出控制哪一列被选中，同时对应输出行的图案数据。

循环扫描显示：主控电路周期性地激活每一列，并输出相应的行数据。由于人眼具有视觉暂留效应，只要扫描速度足够快（ $>60\text{Hz}$ ），即便每一时刻只显示一列，整体看上去仍然是一个完整图案。

优化稳定性：为了防止闪烁或显示不完整，应注意电路接触稳定、电源供电正常，并选择合适的时钟频率。

## 八、 实验心得

通过本次点阵显示实验，我不仅深入理解了点阵扫描式显示的原理和实现过程，也提升了在电路搭建和问题排查方面的能力。在设计过程中，我学习了如何将图案转换为二进制编码，并用译码器和逻辑门实现行列控制。

此外，在 Proteus 仿真和实际电路调试中，我体会到理论与实际的差异，例如仿真中显示效果的不稳定和接线不牢固带来的故障现象。

此次实验也让我意识到基础逻辑器件（如 74LS138、74LS00）在控制电路中的重要性，掌握其使用方法是设计数字系统的关键。