

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 2250758 姓名 林继伟 第 组 同组人员 _____
课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

[实验目的]

- 熟悉数字逻辑实验系统的使用方法
- 掌握集成电路芯片的实验接线方法
- 验证门电路的逻辑功能并进行电压参数

[实验设备]

1. 数字逻辑实验系统

2. 集成电路芯片

(1) 74LS00 - 2 输入端四与非门

(2) 74LS86 - 2 输入端四异或门

(3) 74LS02 - 2 输入端四或非门

(4) 74LS04 - 六反相器

3. 万用表

[实验原理]

1. 数字逻辑基础

数字逻辑电路主要是研究有两个离散状态("0"和"1")的开关器件所构成的电路，描述电路的输入与输出之间的关系。

数字逻辑分为组合逻辑和时序逻辑。

组合逻辑的特点为逻辑系统的输出结果仅取决于当前各输入值。

时序逻辑的特点为逻辑系统的输出结果既由当前各输入值，又由过去的输入值来决定。

组合逻辑不包含存储元件，时序逻辑至少包含一个存储元件。

逻辑门电路是指能够实现基本逻辑运算的单元电路。

同济大学实验报告纸

软件工程专业 2026 届 1 班 2250758 姓名 林继申 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

门电路是数字逻辑电路的基本组成单位，可以有一个或多个输入端，但通常只有一个输出端。门电路的各输入端所施加的逻辑信号（脉冲或电平）只有满足一定的条件时，才会产生相应的信号输出。

2. 数字逻辑电路基础

逻辑门有与门、或门、非门、与非门、或非门、异或门、与或非门等，常用逻辑门的逻辑表达式和逻辑功能表（真值表）见“实验内容”部分。

[实验内容]

1. 验证 74LS00 芯片逻辑功能

(1) 74LS00 (2 输入端四与非门) 芯片引脚图

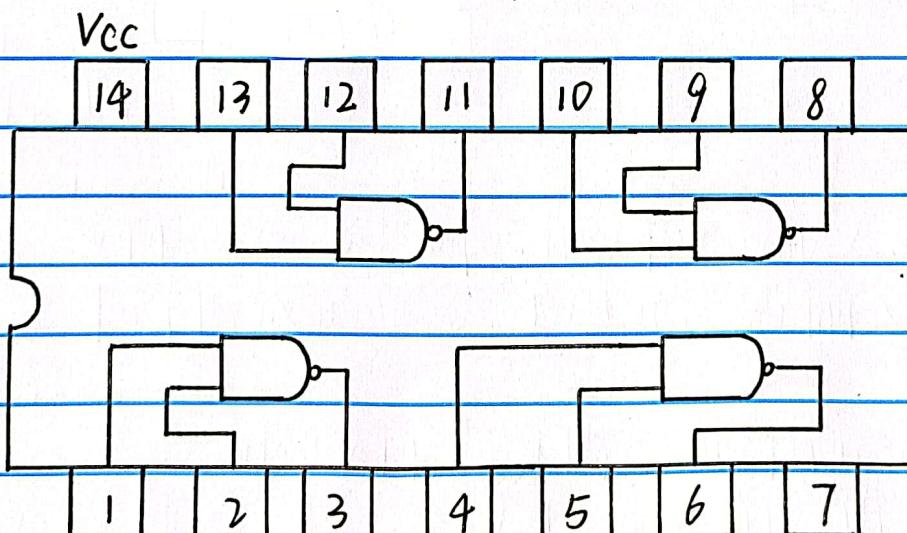


图1 74LS00芯片引脚图

(2) 与非门的逻辑表达式和逻辑功能表(真值表)

$$Y = \overline{A \cdot B}$$

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
Y	1	1	1	0

国际常用符号

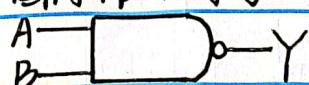


表1 与非门输入、输出电平关系

同济大学实验报告纸

软件工程专业 2026届 1 班 2250758 姓名 林继申 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023年 9月 20 日

(3) 实验步骤

① 用逻辑电平开关给门输入端 A, B 输入信号, 用“H”或“1”表示输入高电平, 用“L”或“0”表示输入低电平。

② 用发光二极管(LED)显示门输出状态。当LED亮时, 表示门输出状态为“1”, 即输出高电平; 当LED灯灭时, 表示门输出状态为“0”, 即输出低电平。

③ 接线方法: V_{CC} 端接 +5V 电压, GND 端接地, A, B 接逻辑电平输出开关, Y 接逻辑电平指示(发光二极管)。

④ 记录实验结果, 验证 74LS00 芯片逻辑功能。

2. 验证 74LS86 芯片逻辑功能

(1) 74LS86 (2 输入端四异或门) 芯片引脚图

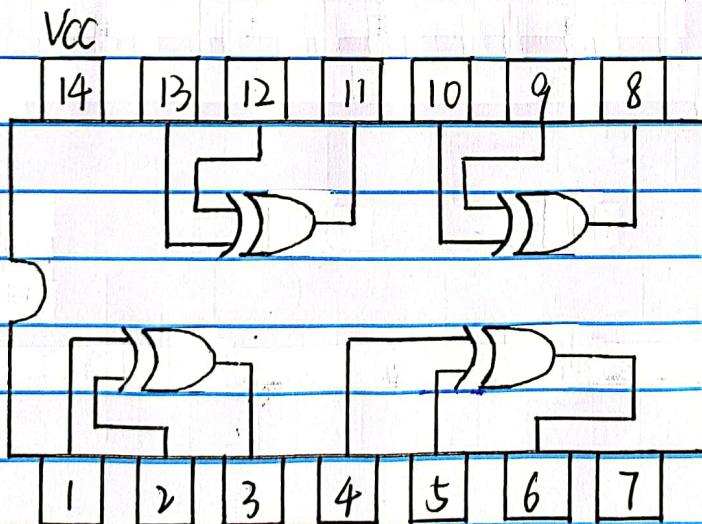


图2 74LS86芯片引脚图 GND

(2) 异或门的逻辑表达式和逻辑功能表(真值表)

$$Y = A \oplus B = AB + \bar{A}\bar{B}$$

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
Y	0	1	1	0

国际常用符号



表2 异或门输入、输出电平关系

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 20758 姓名 林继申 第 组 同组人员

课程名称 计算机组装原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

(3) 实验步骤

同上, V_{CC} 端接 +5V 电压, GND 端接地, A, B 接逻辑电平输出开关, Y 接逻辑电平指示(发光二极管)。

记录实验结果, 验证 74LS02 芯片逻辑功能。

3. 验证 74LS02 芯片逻辑功能

(1) 74LS02 (2 输入端或非门) 芯片引脚图

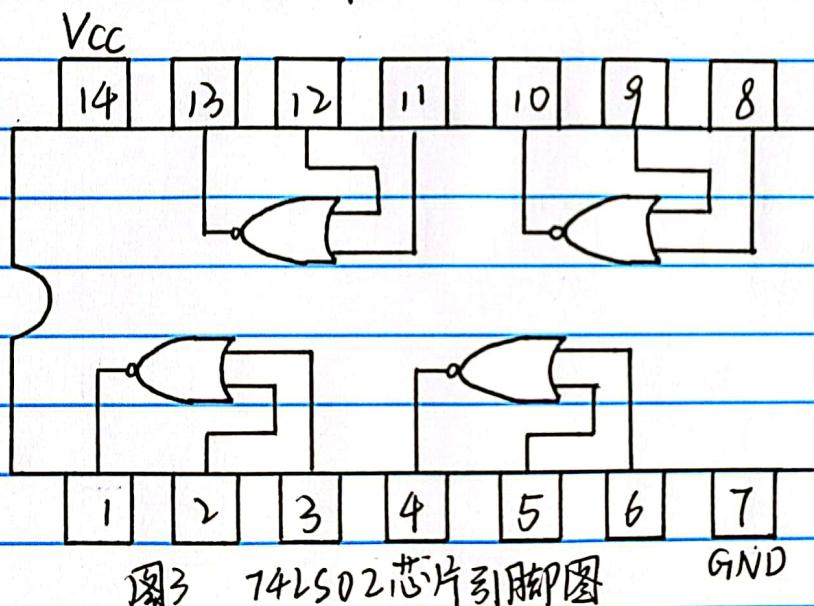


图 3 74LS02 芯片引脚图

(2) 或非门的逻辑表达式和逻辑功能表(真值表)

$$Y = \overline{A+B}$$

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
Y	1	0	0	0

国际常用符号

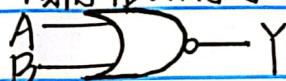


表 3 或非门输入、输出电平关系

(3) 实验步骤

同上, V_{CC} 端接 +5V 电压, GND 端接地, A, B 接逻辑电平输出开关, Y 接逻辑电平表示(发光二极管)。

记录实验结果, 验证 74LS02 芯片逻辑功能。

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 2250758 姓名 林继申 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

4. 验证 74LS04 芯片逻辑功能

(1) 74LS04 (六反相器) 芯片引脚图

V_{CC} A₆ Y₆ A₅ Y₅ A₄ Y₄

14 13 12 11 10 9 8

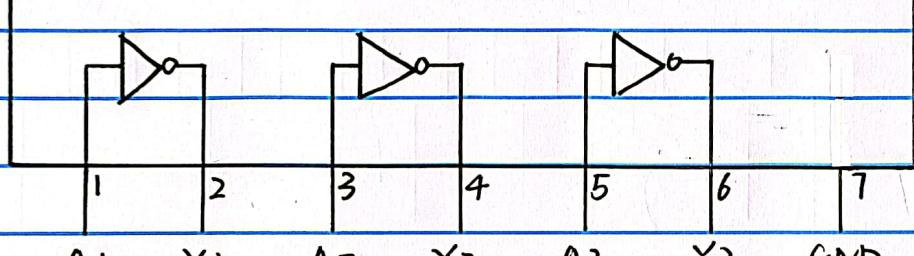


图 4 74LS04 芯片引脚图

(2) 三输入反相器的逻辑表达式和逻辑功能表(真值表)

$$Y = \bar{A}$$

A	0	1
Y	1	0

国际常用符号



表 4 三输入反相器输入、输出电平关系

(3) 实验步骤

同上, V_{CC} 端接 +5V 电压, GND 端接地, A 接逻辑电平输出开关, Y 接逻辑电平表示(发光二极管)。

记录实验结果, 验证 74LS04 芯片逻辑功能。

5. 门电压传输特性测试

(1) 实验步骤

① 用与非门和电位器构建电压测试电路。

② 分别测量输入电压 V_i 和输出电压 V_o。

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 225058 姓名 林继申 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 日期 2023 年 9 月 20 日

③ 记录测量数据，绘制 $V_i - V_o$ 特性曲线（坐标图）

(2) 门电压传输特性测试实验电路图

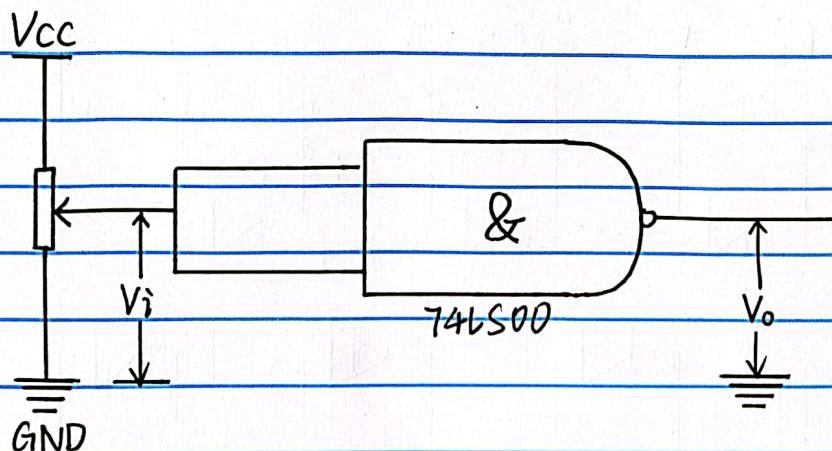


图 5 门电压传输特性测试实验电路图

(3) 实验数据记录

续表

V_i/V	V_o/V		V_i/V	V_o/V
0	5.04		2.58	2.19
0.50	5.04		2.59	2.08
1.00	5.04		2.60	1.32
1.50	5.04		2.61	0.45
2.00	5.04		2.62	0
2.50	5.04		2.63	0
2.51	5.04		2.64	0
2.52	5.04		2.65	0
2.53	5.04		3.00	0
2.54	5.04		3.50	0
2.55	5.04		4.00	0
2.56	4.12		4.50	0
2.57	3.65		5.00	0

表 5 输入输出电压 $V_i - V_o$ 数据记录表

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 225058 姓名 孙海坤 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

(4) 实验数据处理

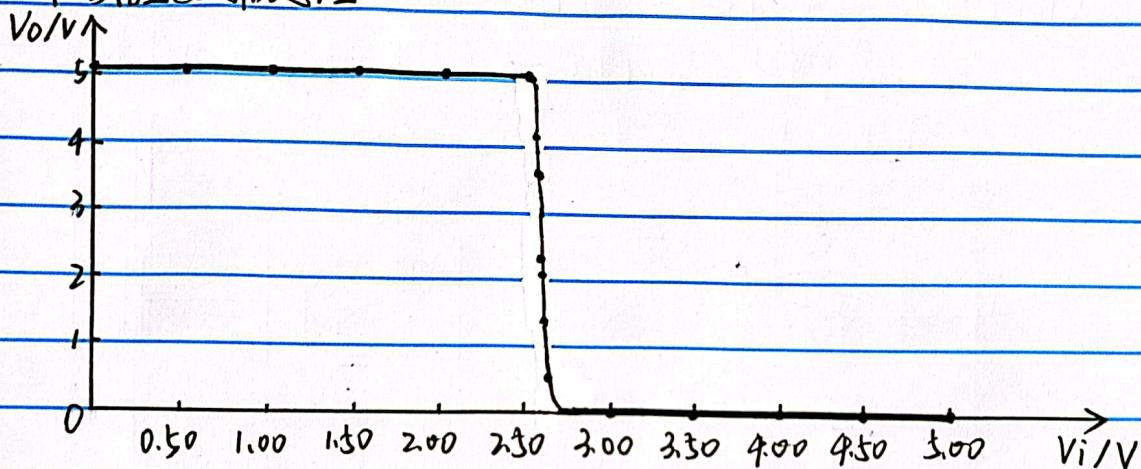


表 6 $V_i - V_o$ 特性曲线图

(5) 实验数据分析

① 当输入电压 V_i 在 $0 \sim 2.55 V$ 的范围内时，输出电压 V_o 稳定在 $5.04 V$ 。即输入为低电平时，输出为高电平。

② 当输入电压 V_i 在 $2.55 V \sim 2.62 V$ 的范围内时，输出电压 V_o 从 $5.04 V$ 突变到 0 ，突变速度很快， $V_i - V_o$ 特性曲线图斜率绝对值很大。

③ 当输入电压 V_i 在 $2.62 V$ 以上时，输出电压 V_o 稳定在 0 ，即输入为高电平时，输出为低电平。

[实验小结]

在验证 4 种芯片逻辑功能的实验中，验证了如下四种结论：与非门在输入都是高电平时输出低电平，否则输出高电平；异或门在输入信号相同时输出低电平，不同时输出高电平；或非门在输入都是低电平时输出高电平，否则输出低电平；非门（反相器）的输出信号与输入信号相反，当输入为低电平时输出高电平，当输入为高电平时输出低电平。

在门电压传输特性测试实验中，发现了如下特性：当输

同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 | 班 2210758 姓名 林继坤 第 组 同组人员

课程名称 计算机组成原理实验 实验名称 门电路逻辑功能及参数测试实验 实验日期 2023 年 9 月 20 日

入电压在某一个很小的区间范围内变化时，输出电压会发生突变，且输出电压变化程度很大。

本次实验较为简单，操作很顺利，在实验过程中熟悉了数字逻辑实验箱的基本操作和使用方法，并对数字逻辑系统有了初步了解。数字逻辑系统用来处理数字信号，对信号进行传输、计算、变换、寄存、逻辑判断和显示等操作，通常是高电平与低电平之间的跳变，有电位型和脉冲型来表示。

在本次实验中我首次接触利芯片，芯片具有多种封装形式，在进行与芯片有关的实验操作时，要注意芯片接电源和接地的接线方法和插拔芯片的方法，还要考虑到工作电压、输入输出电平控制、反应时间、功耗、抗静电能力等因素。

本次实验为我打开了数字逻辑的大门，提高了我的动手实践能力和解决问题能力。