

计算机组成原理课程实验

北京邮电大学

计算机学院（国家示范性软件学院）

刁 婷 diaoting@bupt.edu.cn

李 晶 lijingjing@bupt.edu.cn



课程综述——要求

一. 实验占总成绩**20%**（具体以理论课教师通知为准）

二. 实验报告要求：

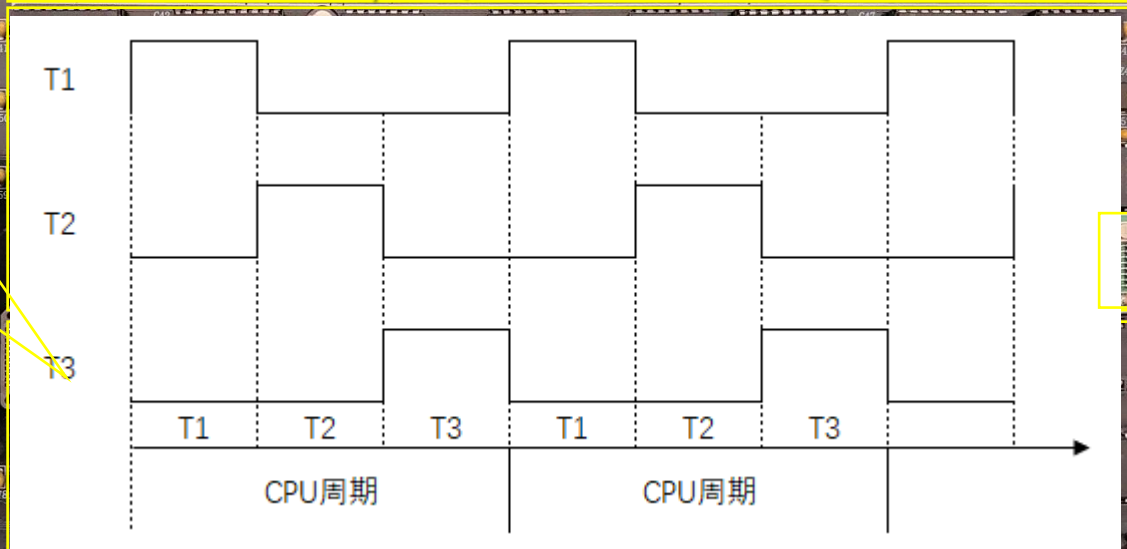
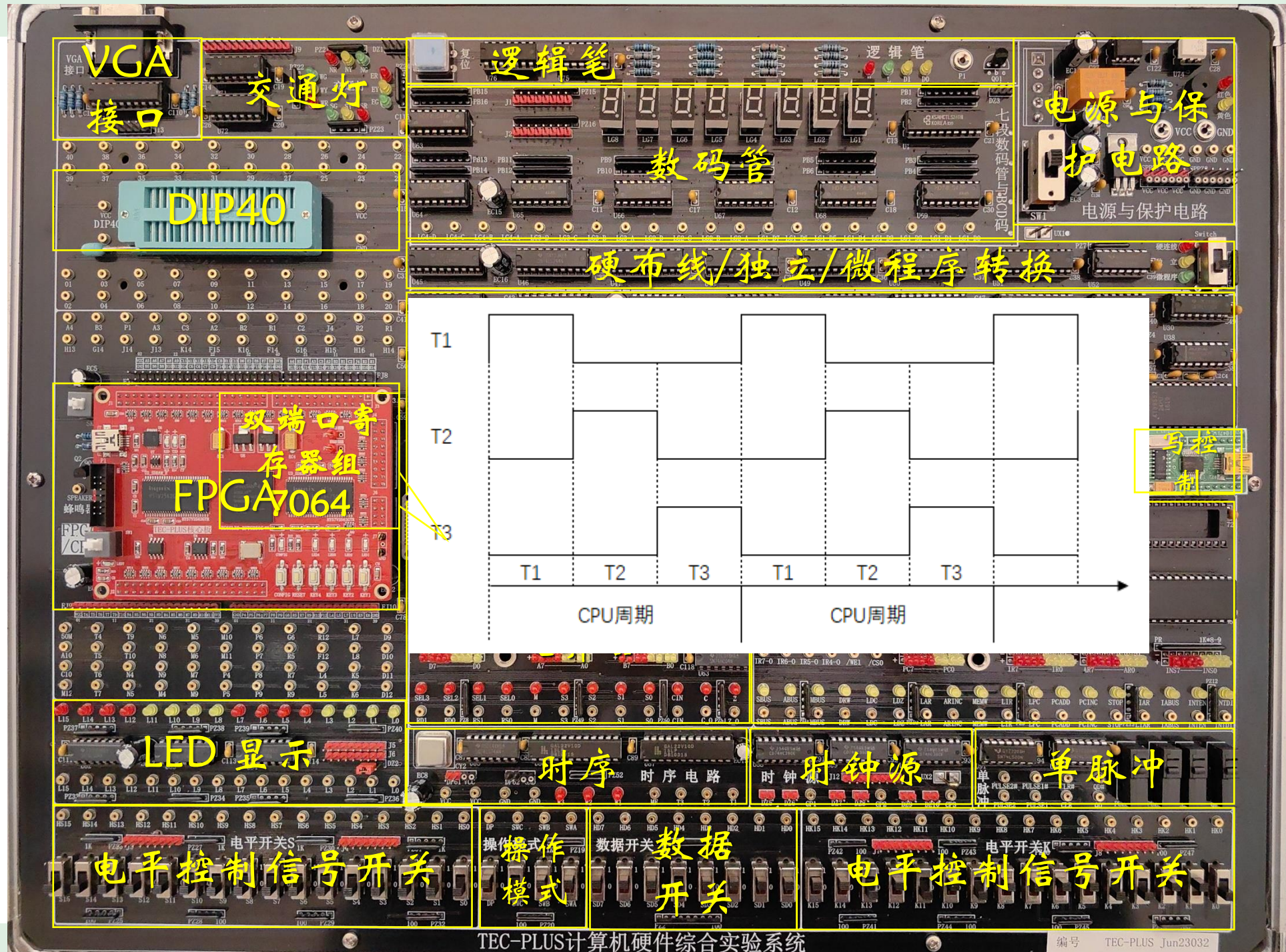
1. 共**两次综合实验报告**：实验1—实验3提交一个综合报告，实验4—实验6提交一个综合报告。
2. 综合报告要求按模板格式填写，提交纸质打印版。内容包括**每次实验**的记录数据、问题分析、实验结果、实验总结等内容。
3. 实验报告务必做到**格式清晰、数据详实、分析有条理**，真实记录实验的过程和体会。

三. 上课要求

1. **严格考勤，禁止缺课**（允许在其他班级补课）
2. 认真做好课前**预习**

课程综述— 设备简介

模型计算机简介 TEC-PLUS



实验步骤——逻辑笔

1、用逻辑测试笔测试节拍脉冲信号T1、T2、T3:

- ① 将逻辑测试笔的短针端插入TEC-8实验台上的“逻辑测试笔”上面的插孔中，长针端插入“T1”下方的插孔中。
- ② 按复位按钮CLR，使**时序信号发生器复位**。
- ③ 按一次逻辑测试笔框内的Reset按钮，使**逻辑测试笔上的脉冲计数器复位**，2个黄灯D1、D0均灭。
- ④ 按一次启动按钮QD，这时指示灯D1、D0的状态应为灭、亮，指示产生了一个T1脉冲；如果再按一次QD按钮，则指示灯D1、D0的状态应当为亮、灭，表示又产生了一个T1脉冲；继续按QD按钮，可以看到在单周期运行方式下，每按一次QD按钮，就产生一个T1脉冲。
- ⑤ 用同样的方法测试T2、T3。

课程综述

实验一 运算器组成实验

实验二 双端口存储器实验

实验三 数据通路实验

实验四 微程序控制实验

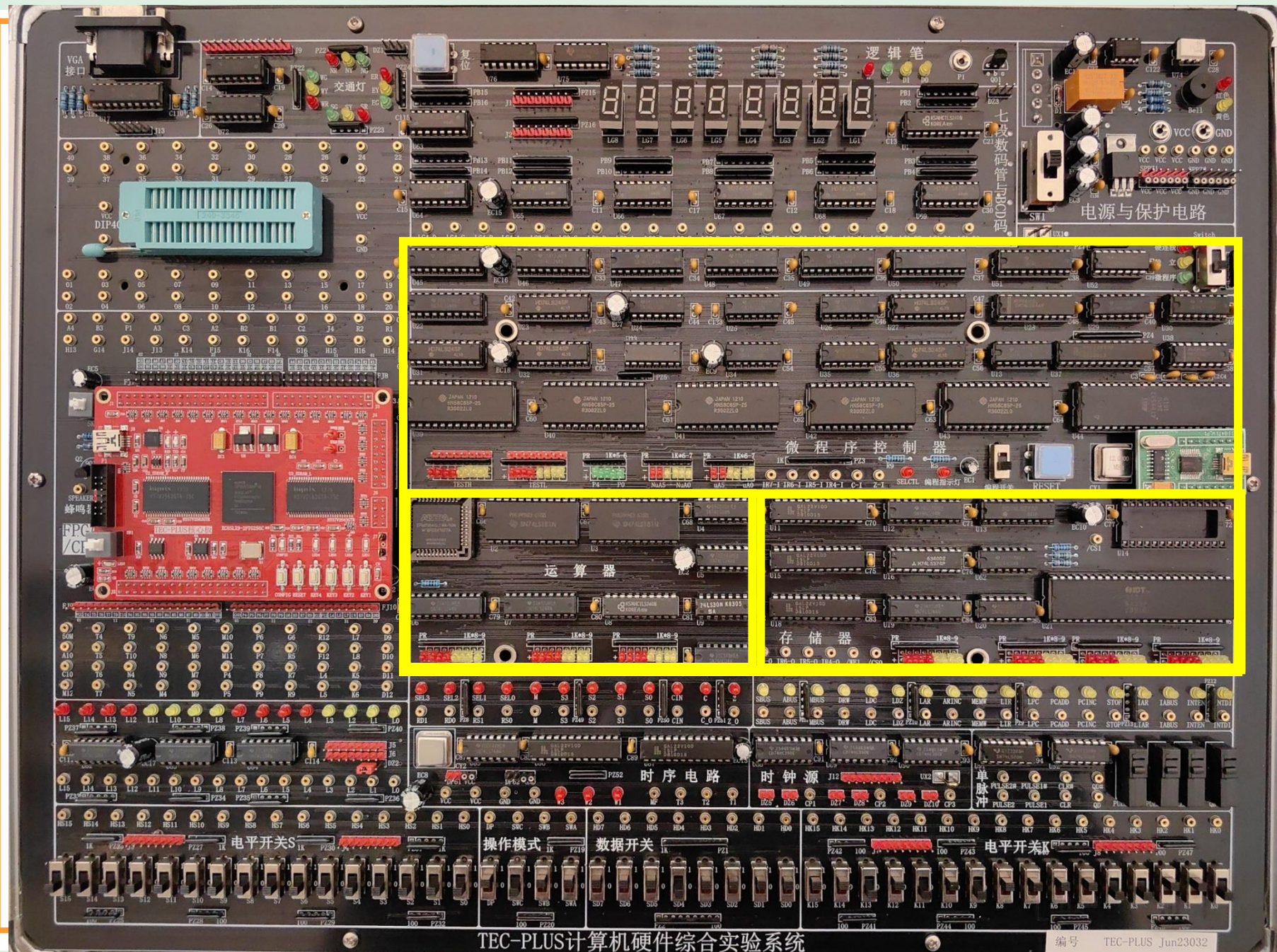
实验五 CPU组成与机器指令的执行实验

实验六 中断原理实验

课程综述

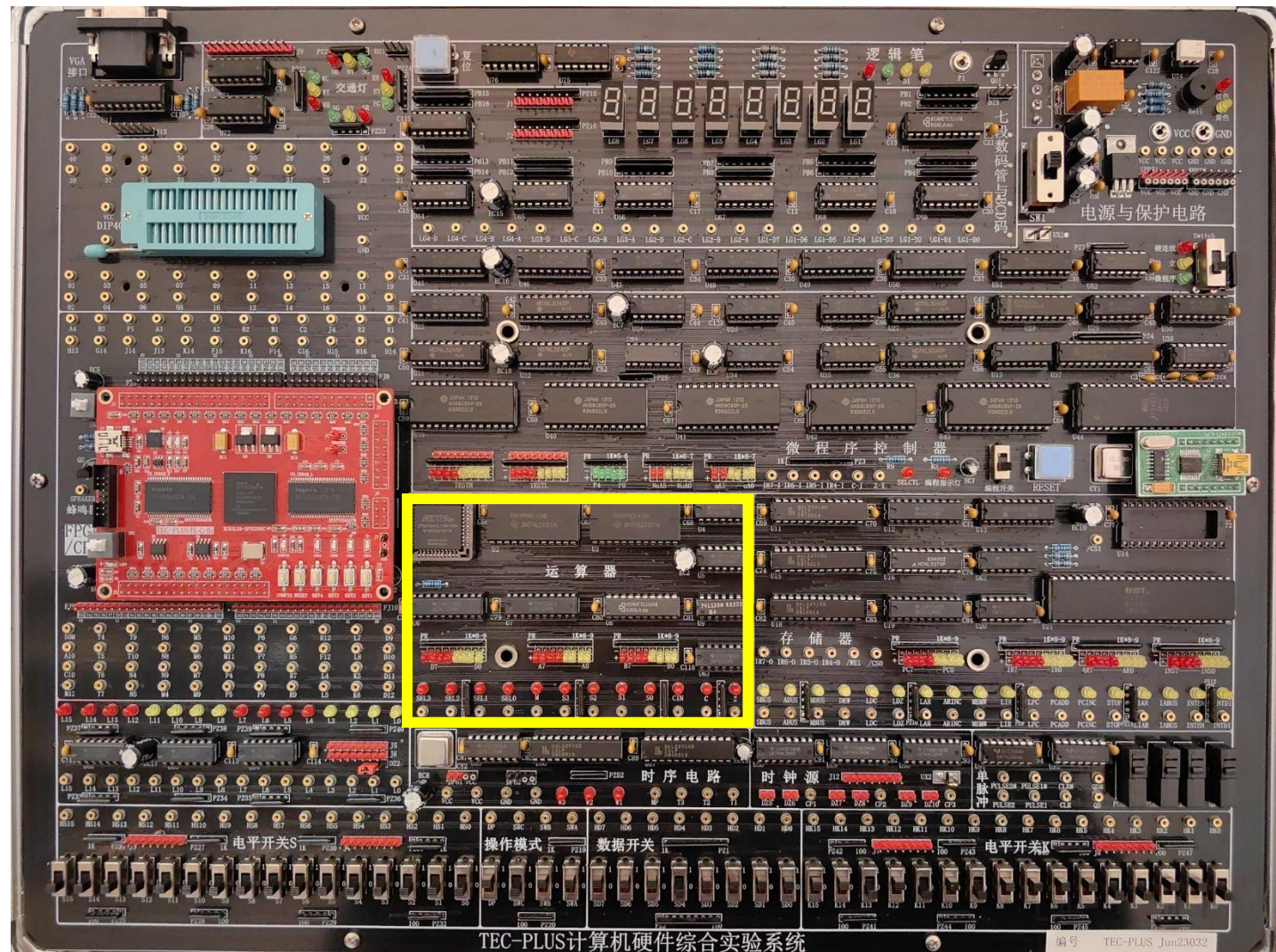
模型计算机框图

TEC-PLUS



实验一

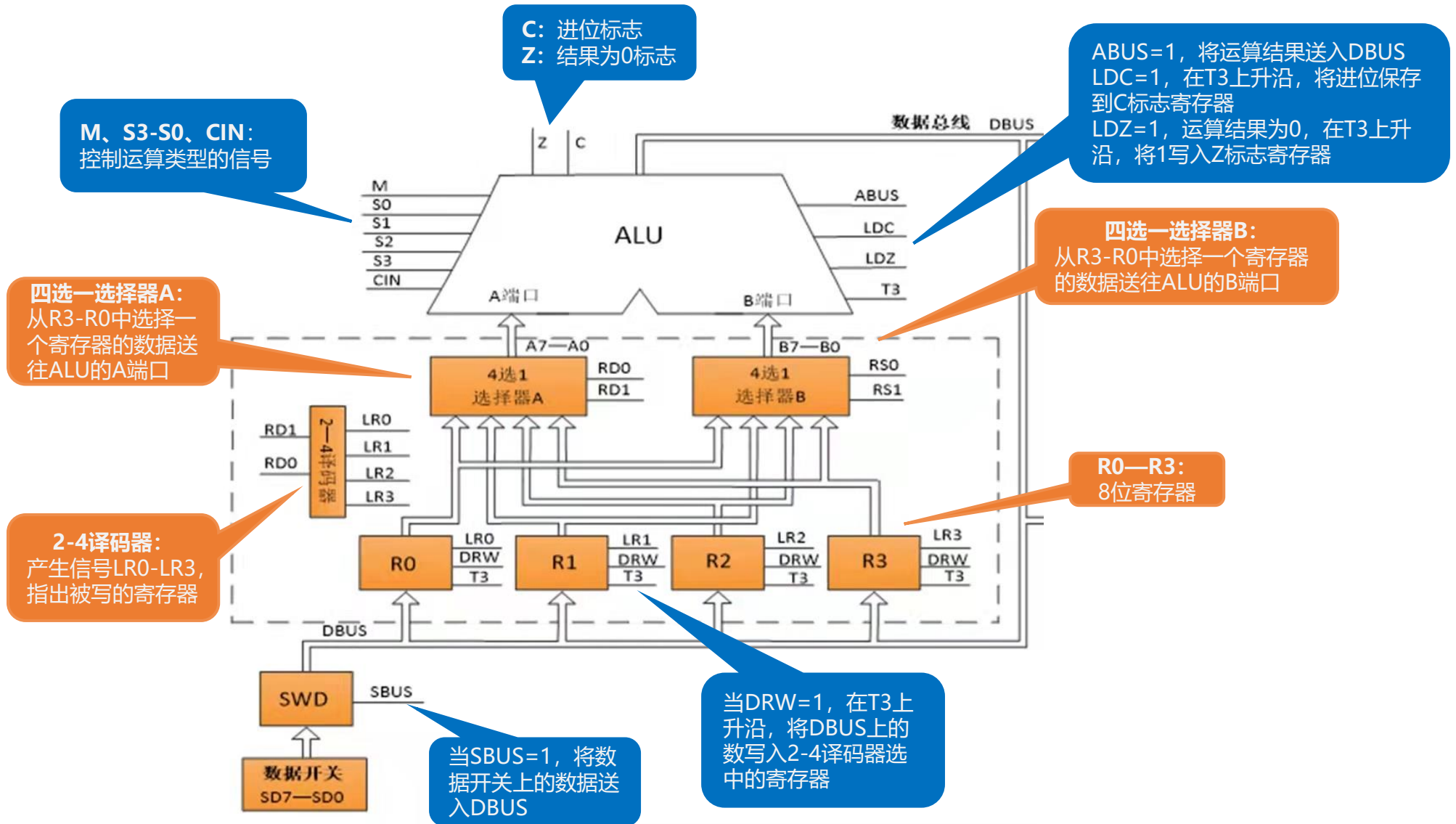
运算器组成实验 (独立方式)



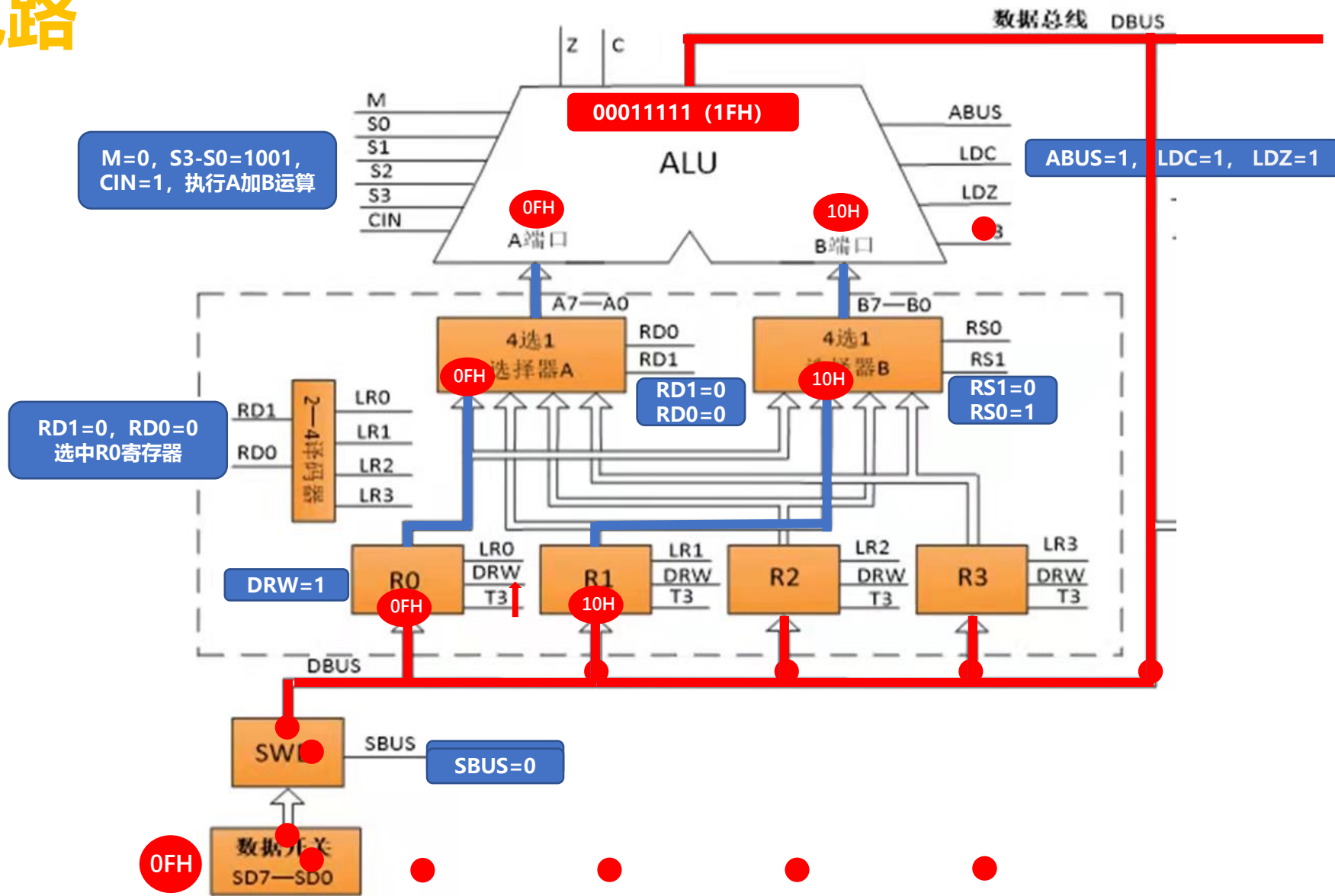
实验目的

- ① 熟悉TEC-8模型计算机的节拍脉冲T1、T2、T3。
- ② 熟悉双端口通用寄存器组的读写操作。
- ③ 熟悉运算器的数据传送通路。
- ④ 熟悉ALU（74LS181）的加、减、与、或功能。

实验电路



实验电路



思考：是否可将ALU的运算结果存入寄存器R3中？ Why?

实验任务

- ① 熟悉手工连线方式：完成控制信号模拟开关与运算模块的外部连线。
- ② 熟悉利用数据开关向通用寄存器R3-R0中置入数据。
- ③ 验证ALU的算术运算和逻辑运算功能。

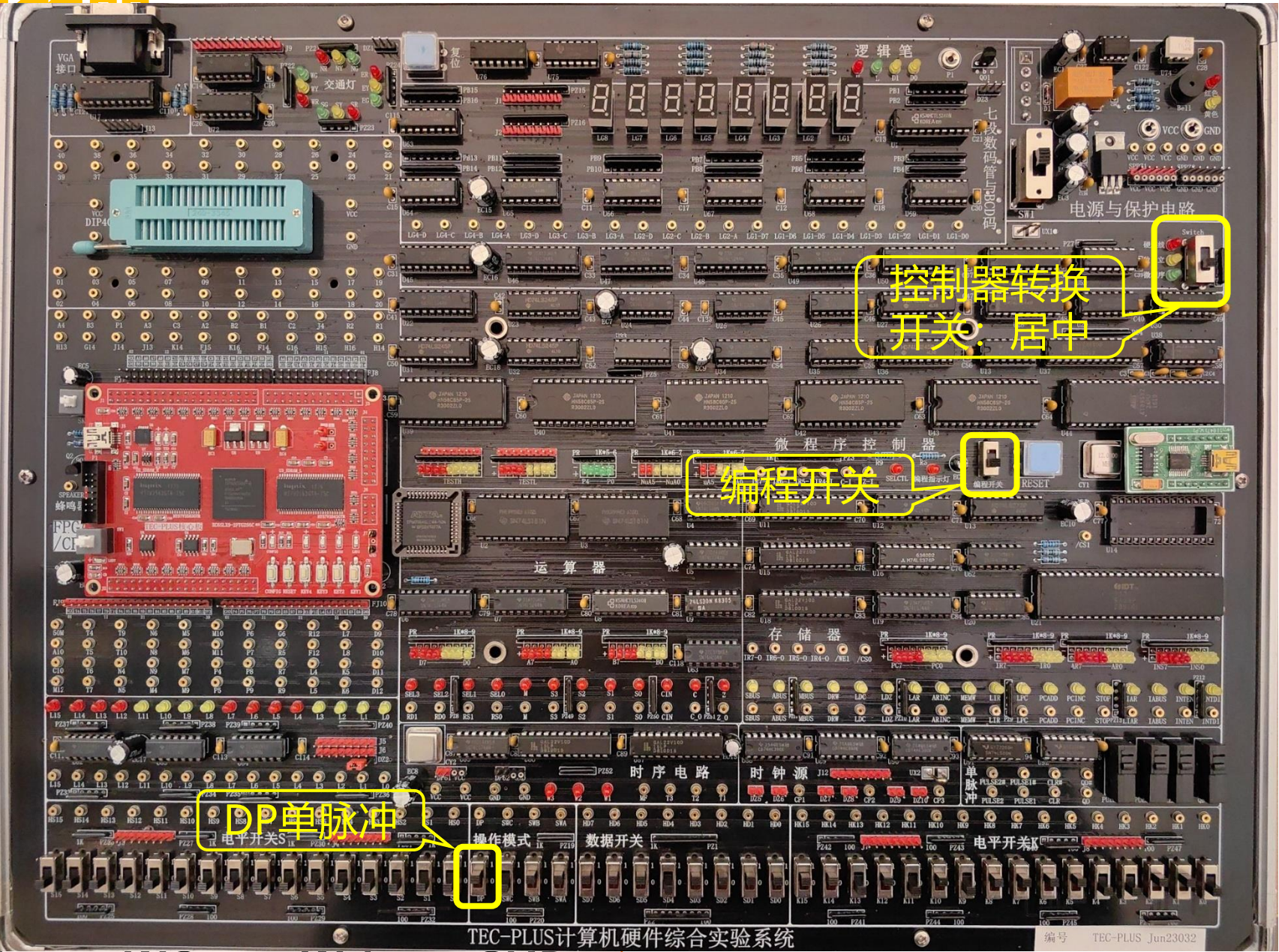
实验步骤——运算器

2、运算器组成实验

实验准备（不要

- 1. 控制器转换开关
- 2. 编程开关=0;
- 3. DP=1
- 4. 数据通路参考

| | |
|------|-----|
| 数据通路 | RDC |
| 电平开关 | K0 |
| 数据通路 | LDC |
| 电平开关 | K5 |
| 数据通路 | ABU |
| 电平开关 | K12 |



TEC-PLUS计算机硬件综合实验系统

编号 TEC-PLUS Jun23032

2、运算器组成实验

向通用寄存器堆内的R3-R0置入数据

- 1. 打开电源→按复位按钮CLR;
- 2. 通过数据开关SD7~SD0向寄存器R3-R0置数;
- 3. 读出R3-R0中的数据，在数据总线DBUS上显示。

验证ALU的算术、逻辑运算功能

- 1. 按照右图74LS181 ALU算术、逻辑运算功能表，从7组数据中任选一组验证加、减、与、或等运算。
 - ①A=0FH,B=10H ⑤A=FFH,B=AA
 - ②A=10H,B=0FH ⑥A=55H,B=AAH
 - ③A=03H,B=05H ⑦A=0C5H,B=61H
 - ④A=0AH,B=0AH

| 工作方式 | M=1 逻辑运算 | M=0算术运算 | |
|-------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| S3-S0 | | CIN=1无进位 | CIN=0有进位 |
| 0000 | $F = /A$ | $F = A$ | $F = A \text{加} 1$ |
| 0001 | $F = /(A + B)$ | $F = A + B$ | $F = (A + B) \text{加} 1$ |
| 0010 | $F = (/A)B$ | $F = A + /B$ | $F = (A + /B) \text{加} 1$ |
| 0011 | $F = 0$ | $F = -1(\text{补码形式})$ | $F = 0$ |
| 0100 | $F = /(AB)$ | $F = A \text{加} A/B$ | $F = A \text{加} A/B \text{加} 1$ |
| 0101 | $F = /B$ | $F = (A + B) \text{加} A/B$ | $F = (A + B) \text{加} A/B \text{加} 1$ |
| 0110 | $F = A \oplus B$ | $F = A \text{减} B \text{减} 1$ | $F = A \text{减} B$ |
| 0111 | $F = A/B$ | $F = (A/B) \text{减} 1$ | $F = A/B$ |
| 1000 | $F = /A + B$ | $F = A \text{加} AB$ | $F = A \text{加} AB \text{加} 1$ |
| 1001 | $F = /(A \oplus B)$ | $F = A \text{加} B$ | $F = A \text{加} B \text{加} 1$ |
| 1010 | $F = B$ | $F = (A + /B) \text{加} AB$ | $F = (A + /B) \text{加} AB \text{加} 1$ |
| 1011 | $F = AB$ | $F = AB \text{减} 1$ | $F = AB$ |
| 1100 | $F = 1$ | $F = A \text{加} A$ | $F = A \text{加} A \text{加} 1$ |
| 1101 | $F = A + /B$ | $F = (A + B) \text{加} A$ | $F = (A + B) \text{加} A \text{加} 1$ |
| 1110 | $F = A + B$ | $F = (A + /B) \text{加} A$ | $F = (A + /B) \text{加} A \text{加} 1$ |
| 1111 | $F = A$ | $F = A \text{减} 1$ | $F = A$ |

实验步骤

2、运算器组成实验

注意：

- ① 至少完成一组数据的加、减、与、或四种不同运算。
- ② 将实验结果记录在实验数据记录表中。
- ③ 将实验的操作流程（包括思考题）记录在实验过程记录表中。

[01实验一 实验数据记录表.xlsx](#)

[01实验一 实验过程记录表.xlsx](#)

M、S3-S0、CIN:
控制运算类型的信号

C: 进位标志
Z: 结果为0标志

ABUS=1, 将运算结果送入DBUS
LDC=1, 在T3上升沿, 将进位保存到C标志寄存器
LDZ=1, 运算结果为0, 在T3上升沿, 将1写入Z标志寄存器

四选一选择器A:
从R3-R0中选择一个寄存器的数据送往ALU的A端口

四选一选择器B:
从R3-R0中选择一个寄存器的数据送往ALU的B端口

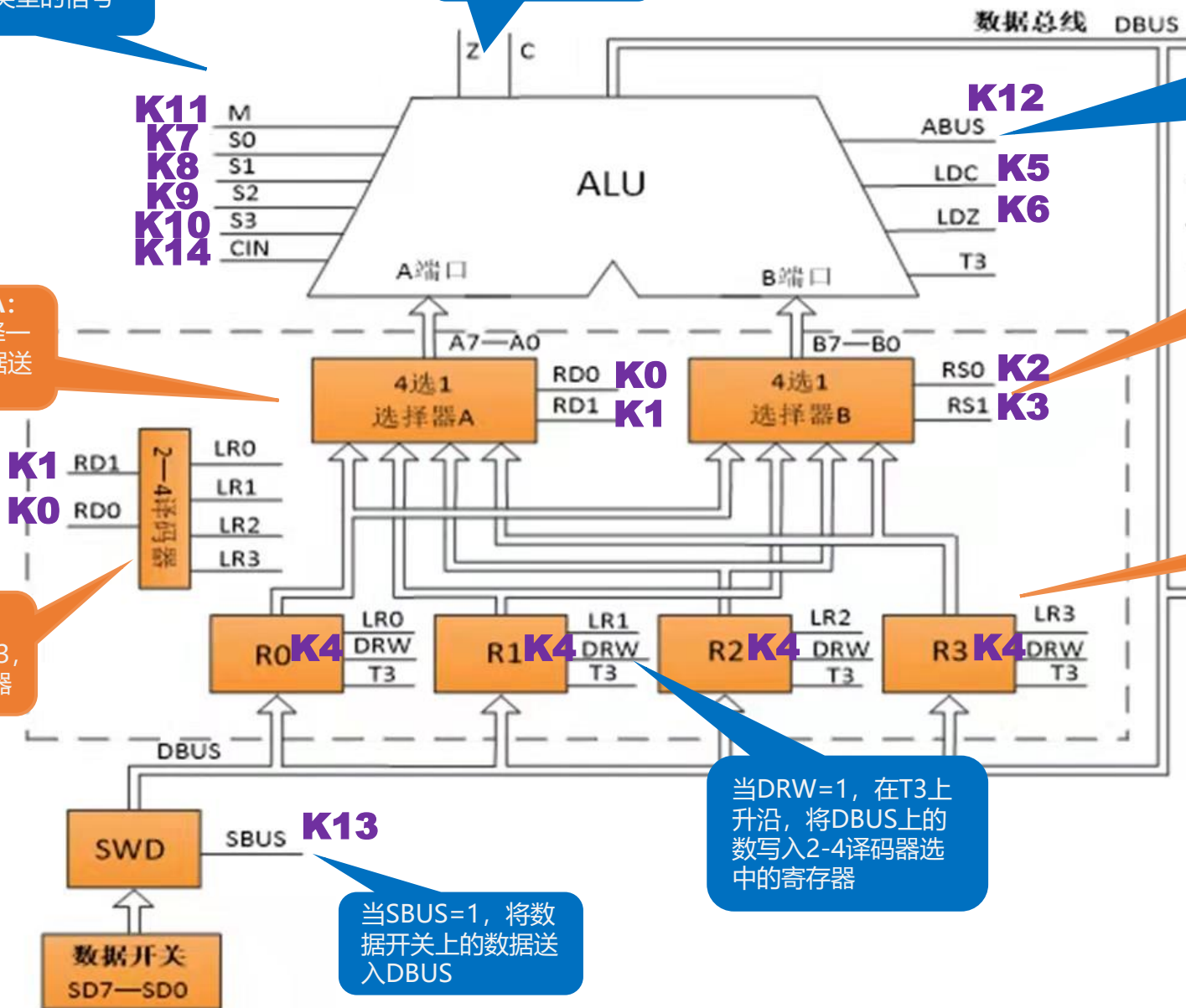
2-4译码器:
产生信号LR0-LR3,
指出被写的寄存器

R0—R3:
8位寄存器

当DRW=1, 在T3上升沿,
将DBUS上的数写入2-4译码器选
中的寄存器

当SBUS=1, 将数
据开关上的数据送入DBUS

MBUS=GND



实验数据记录表

[illegible]

实验过程记录表

| 序号 | 操作 (控制信号) | 数据 | 操作目的 | 实验现象(亮灯情况) | 备注 |
|----|------------|-----|----------------------|------------------------|-------------------|
| 1 | CLR | | 复位 | | |
| 2 | DP=1 | | 设置操作模式 | | |
| 3 | SBUS=1 | 0FH | 将数据0FH送入数据总线 DBUS | D7-D0=0FH | 将数据0FH存入 寄存器R0 |
| 4 | RD1.RD0=00 | | 选中R0寄存器 | D7-D0=0FH | |
| 5 | DRW=1,QD | | 将0FH写入R0 | D7-D0=0FH A7-A0=0FH | |
| 6 | | | | | 将数据存入寄存器R1、R2、R3 |
| 7 | | | | | 将R3中的数据读出到DBUS上 |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | 对两个数据进行运算 |
| 10 | | | | | 将运算结果存入寄存器 |