



凌阳大学计划
Sunplus University Program

实验箱使用说明书

北阳电子有限公司保留对此文件修改之权利且不另行通知。北阳电子有限公司所提供之资讯相信为正确且可靠的，但并不保证本文件中绝无错误。请于向北阳电子有限公司提出订单前，自行确定所使用之相关技术文件及规格为最新之版本。若因贵公司使用本公司之文件或产品，而涉及第三人之专利或著作权等智慧财产权之应用及配合时，则应由贵公司负责取得同意及授权，本公司仅单纯贩售产品，上述关于同意及授权，非属本公司应为保证之责任。又未经北阳电子有限公司之正式书面许可，本公司之所有产品不得用于医疗器材，维持生命系统及飞航等相关设备。

凌阳大学计划推广中心

北京市海淀区上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 6 层 C 段 邮编：100085

TEL : 86-10-62981668

FAX : 86-10-62985972

E-mail: unsp@sunplus.com.cn

<http://www.unsp.com.cn>

目 录

目 录	2
1 系统概述	3
1.1 功能及其特点	3
2 硬件结构及其 I/O 分配	5
2.1 硬件结构	5
2.2 默认 I/O 资源分配	14
3 快速入门	17
3.1 主控元件与编程环境的熟悉	17
3.2 轻松体验在线调试与编程（菜鸟篇）	19
3.3 轻松体验在线调试与编程（高手篇）	22

1 系统概述

1.1 功能及其特点

凌阳科技股份有限公司是台湾最大的消费性 IC 设计公司，为回馈教育，改善大专院校单片机教学条件，推出具有长期战略意义的凌阳大学计划。本实验箱是凌阳公司为支持大学计划以凌阳 16 位单片机 SPCE061A 为核心开发出来的实验教学系统，去年的 V1.0.2 版实验箱即以操作方便、易学易用、功能强大受到了广大在校师生以及业界用户的欢迎，这里主要介绍 V2.4 版实验箱。

凌阳大学计划 V2.4 版实验箱是一集单片机应用技术学习、在线调试、在线仿真等于一身的强大的开发工具，SPCE061A 及其系列产品将带领 MCU 的应用迈进 SOC 时代，让您在体验凌阳音频的欢快愉悦中轻松步入单片机及其嵌入式系统的流行领域。

1.1.1 功能特点

本系统用于初学 unsp 系列单片机的实验设备和实践手段，能最大程度激发学生的学习兴趣、巩固学习效果，达到事半功倍的学习效果。它大致分为软件部分和硬件部分，两者相辅相成，互为补充。软件为硬件提供编译环境，代码下载，通信软件等；硬件是软件代码的实现。

(1) CPU 为 Sunplus 的 SPCE061A 16 位 SOC 单片机，详情请参见 3.1.1 主控元件 SPCE061A 功能简介。

(2) 采用动态扫描方式连接 4*4 矩阵键盘和 7 位 8 段数码管。

(3) 外接 1*8 高低电平发生按键和 8 个 LED 灯。

(4) 提供 5V I/O 输出电路以及外接 5V 和 3.3V 接座。

(5) 提供两路 0-3.3V 可变电压，可方便的完成 AD 的数据采集实验。

(6) 扩展双色 8*8 LED 点阵，可以完成图形显示以及子模显示之类的基础实验。

(7) 扩展 RS232 接口可直接与计算机进行通信，或者进行单片机之间的双机通信。

(8) 扩展 SIO 存储芯片 SPR4096A，可选择 4M Bits Flash 或者 2M Bits SARM 作为存储方式。

(9) 扩展 USB1.1 接口，提供完整的单片机固件程序、上位机驱动程序源代码及其完整的软件包和应用范例。

(10) 扩展带背光的点阵液晶，这是一款 128x64 的点阵 LCD，自带驱动 SPLC501，SPLC501 是凌阳的一个 LCD 驱动芯片，采用最新的 TOG 技术使驱动和液晶合二为一。

(11) 内置音频输出电路，采用凌阳功放 SPY0030，可以有效的体验 SPCE061A 给您带来的听觉效果。

(12) 内置 MIC 输入电路，配合 SPCE061A 内部的 AGC 和 OPI 电路，可获得不错的语音数据。

(13) 内置 ICE 电路，配合我们的 PROBE 和 IDE 可方便的实现在线编程。

(14) 提供所有外围电路的原理图、IDE 环境下的所有实验的源代码，以及方便快捷

捷的网络支持，使您能快速的掌握各种设计方法。

(15) 预留外接 FPGA 之类的万用扩展插座。

具体功能分配请参见图 1.1.1

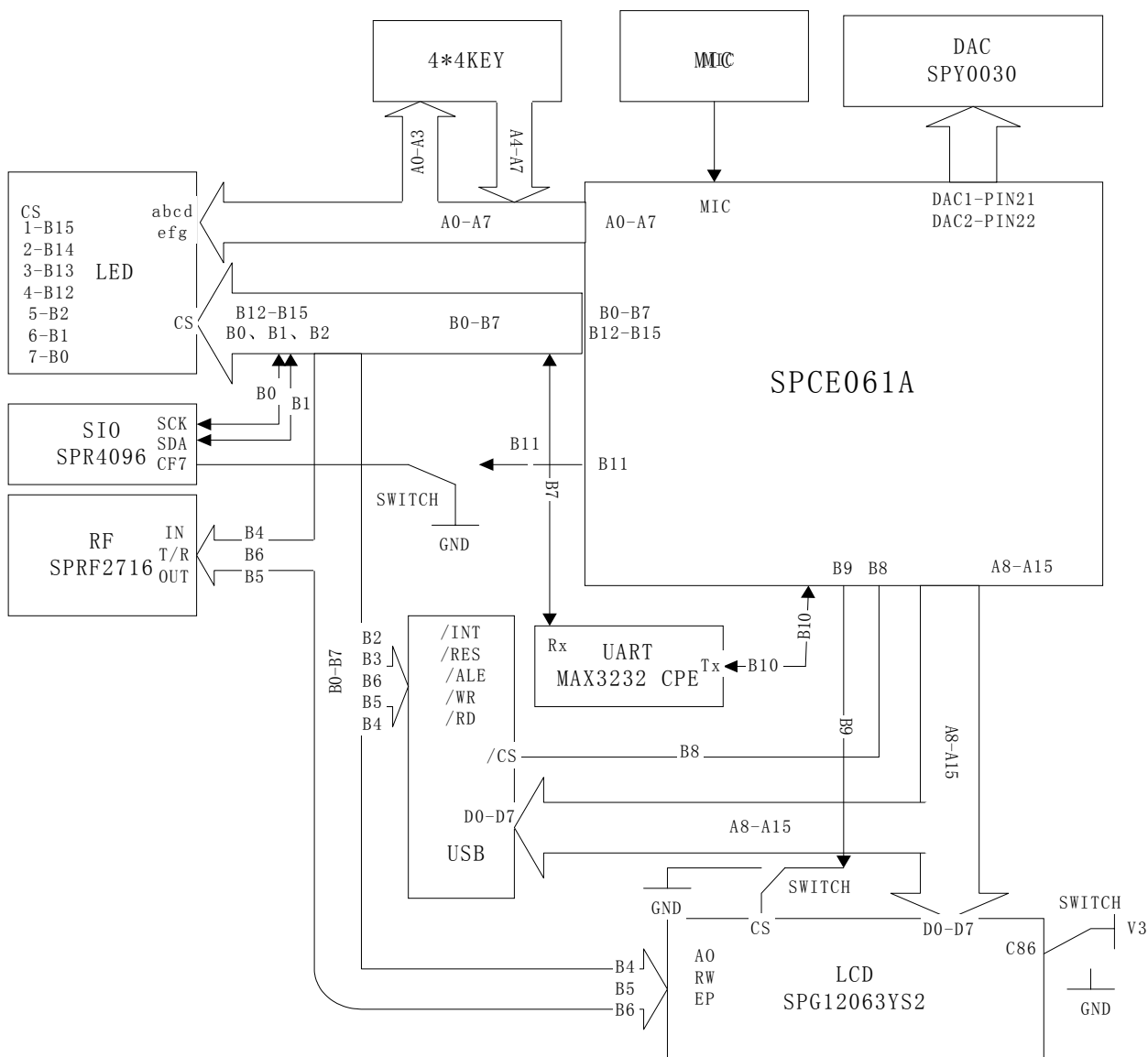


图 1.1.1 功能分配图

1.1.2 应用领域

凌阳大学计划实验箱主要为在校师生设计，通过此实验箱不用外接任何器件即可完成单片机教学的基础实验，另外 V2.4 版实验箱集成了强大的软件、硬件资源，并且所有器件均采用相对廉价的器件，因而也适合开发人员作产品前期的开发工作。正因为设计的多层考虑，用户可以通过使用 V2.4 版实验箱完成多方面的工作。

(1) 学习 Sunplus 的 16 位 SPCE061A 单片机和各类外围器件，比如：串行 Flash

和 SRAM 器件 SPR4096、RS232 器件 MAX3232、USB 器件 PDIUSB12、LCD GPG12063YS 以及语音录放、键盘显示等等。

(2) 进行各类接口实验，设计接口转接器，如:USB-232 转换器、232- USB 转换器。

(3) 完成基础实验以及毕业设计，也可作为产品设计的应用工具。

(4) 通过 CPU 内部的 ICE 电路与 IDE 配合，可接单步、断点、连续等方式在线调试。

(5) 进行实时操作系统的学习，凌阳专为 SPCE061A 单片机写了 MINI OS，可以方便的学习实时操作系统，并提供强大的技术支持。

(6) 进行语音数据压缩编码、解码以及存储的学习和开发。

实验项目丰富，并且全部提供源代码，方便入门和应用，共设计了基础类项目，应用型实验项目及扩展项目几十个(同时提供汇编代码和 C 代码程序)。

2 硬件结构及其 I/O 分配

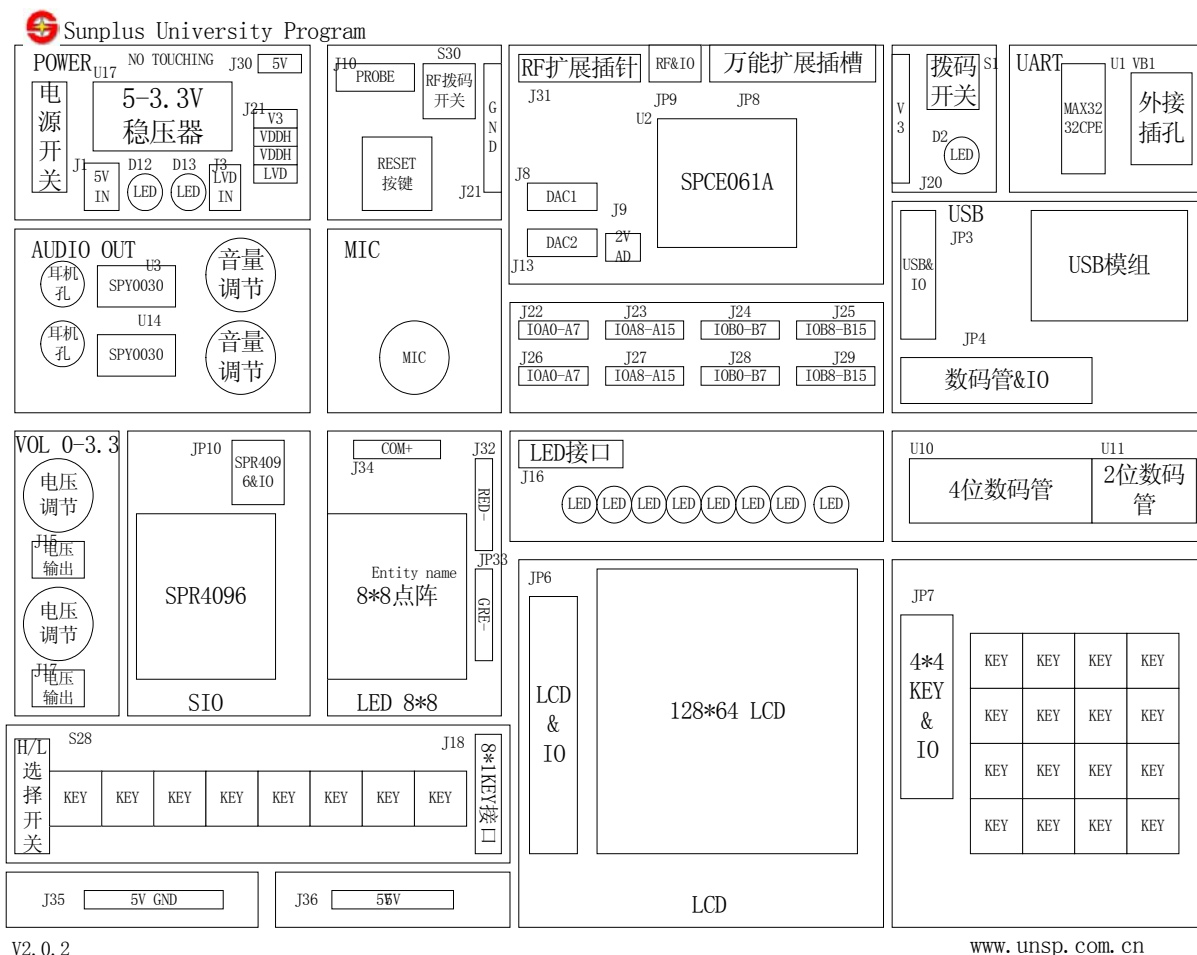
2.1 硬件结构

本节主要介绍 V2.4 版实验箱的硬件信息，让您对它的功能有一个大概的了解，对您的系统设计将起到必不可少的作用。

2.1.1 电路外观

凌阳大学计划实验箱 V2.4 版电路布局框图如图 2.1 所示。

图 2.1 电路布局框图



2.1.2 主要器件

电路主要器件说明，如表 2.1 所示。

表 2.1 主要器件一览表

类别	名称	参数	数量	功能
显示器件	四位 LED 数码管	LG5641AH，共阴，尺寸：50×19	1	数码显示
	两位 LED 数码管	注：右下角带“二”，中间带“二” LG5621AH，共阴，尺寸：25×19		数码显示

	双色 8 × 8LED 方阵	1088DEG, 共阳, 尺寸: 32×32, 24pin	1	图形字模显示
	LCD	GPG12063YS2_SPEC	1	图形字模显示
IC & 晶 体管 & 功率 器件	SPCE061A	PLCC84 腿封装	1	显示 主控元件
	SPY0030		2	音频功率
	MAX3232CP		1	放大 电平转换
	SPR4096		1	SIO 存储
其他	驻极体话筒	MIC, 外径 10	1	语音数据 采集
	永磁喇叭	外径 60, 0.5w	2	语音播放

2.1.3 应用接口

为了更好地学习、使用实验箱的系统资源，电路中为用户保留了许多应用接口，下面将按表 2.2 所列，详细介绍各个应用接口。

表 2.2 应用接口一览表

标号	功能说明	连接目标
J37	SPCE061A 内核电压和 IO 参考电压接座	J5
J50	5V IO 参考电压接座	J37
J8	DAC1	1、2 个管脚
J13	DAC2	1、2 个管脚
J9	2V AD 参考电压	1、2 个管脚
J31	RF 模块插针	RF 模块
J21	外接 3.3V 的地	外接器件电源
J20	外接 3.3V	外接器件电源
J35	外接 5V 的地	外接器件电源
J36	外接 5V	外接器件电源
J10	在线调试器接口	PROBE
J6	8 位发光二极管接针	SPCE061A 的 IO
J22—J29	SPCE061A 的 IO	SPCE061A 的 IO 引出
J34、J32、J33	8*8 点阵接口引出	SPCE061A 的 IO

JP8	万用扩展插槽	SPCE061A 的 IO 引出
JP9	RF 的 IO 接入	B4、B5、B6
JP2、J14	USB 插槽	USB 模块
JP3	USB 的 IO 接入	A8-A15,B2-B6
JP4	数码管数据线的 IO 接入	A0-A7
JP5	数码管位选的 IO 接入	B12-B15,B0-B2
JP7	4*4 矩阵键盘的 IO 接入	A0-A7
JP6	LCD 的 IO 接入	A8-A15,B4,B5,B6
JP10	SIO 的 IO 接入	B11,B0,B1
J15,J17	两路 AD 电压输入	A0-A6

A) 供电系统之 J37&J30

供电系统如图 2.2 所示，打开电源开关前请用短接子把的 J37 的 V3 和 VDDH 短接，当打开电源开关时 D12、D13 即 5V 和 3.3V 电源指示灯被点亮，如没点亮请迅速关闭电源开关，并检查电路。请不要触摸 5-3.3V 稳压器（AS2830），以免烫伤。

如需 IO 输出为 5V 请关掉电源开关，把 J37 的短接子以及各模块的短接子去掉，从 J30 引线到 J37 的 VDDH，此功能请慎用，因为各模块均采用 3.3V 供电。

如不使用实验箱自带的开关电源，请关掉电源开关，使用 5V 从 J3 接入。

在作低电压检测时，请关掉电源开关，使用 0-3.6V 的电压从 J1 接入。

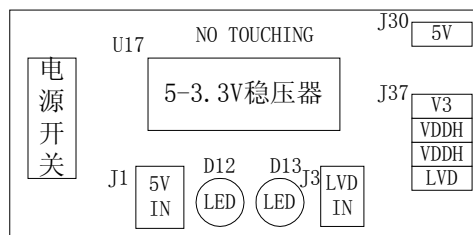


图 2.2 供电系统图

B) SPCE061A 周边接口

SPCE061A 周边接口如图 2.3 所示。J8 和 J13 即两路 DAC 跳线，作音频输出实验时，务必将 J8 和 J13 的 1、2 管脚用短接子短接，要测量 DAC 的输出波形；请拔掉短接子，可以从 J8 和 J13 的第 1 管脚测量到 DAC 输出波形。

AD 参考电压与输入电压之 J9：J9 的第 1 脚与 SPCE061A 的 23 管脚相连，为 SPCE061A 的 2V 参考电压输出脚；J9 的第 2 脚 SPCE061A 的 35 管脚相连，为 SPCE061A 的 A/D 转换外部参考电压输入脚。

RF 扩展接口之 J31 和 JP9：J31 和 JP9 为外扩 RF 模组服务。

万能扩展插槽之 JP8: JP8 引出 SPCE061 的所有 I/O, 以及两组电压数出, 可以接入 FPGA 之类的模块。

I/O 引出接针之 J22-J29: J22-J29 为 SPCE061A 的 I/O 引出接针。

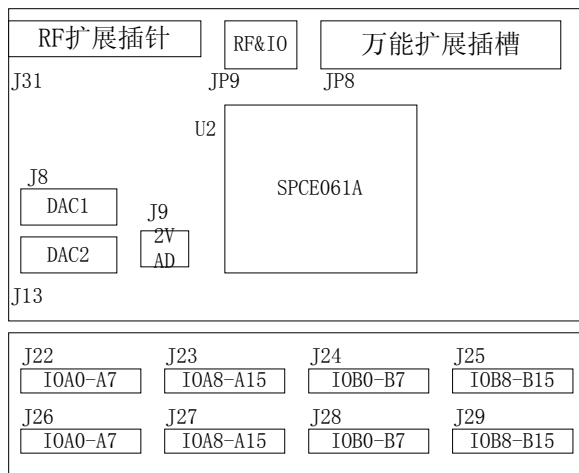


图 2.3 SPCE061A 周边接口框图

C) SIO 存储选择插针之 JP10

SPR4096 提供 FLASH 和 SARM 两种存储方式, 选择方法为第四十脚控制, 低电平选择 FLASH, 高电平选择 SARM, 如图 2.4 所示, 7 和 1 连到一起选择 FLASH 存储方式, 1 和 2 连到一起选择 I/O 控制存储选择方式。

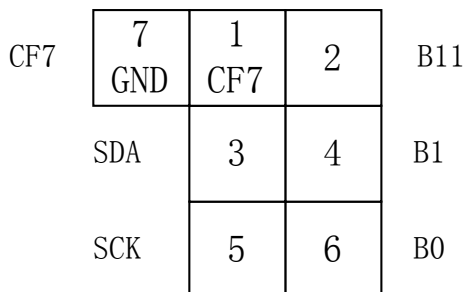


图 2.4 SIO 存储选择插针

D) 串口通信 RS232 连接器之 VB1

外形为 DB9, 孔式, 如图 2.5 所示。可以通过串行通信电缆与计算机的串口 COM1 和 COM2 相连接, 进行数据通信。VB1 连接器的引脚如表 2.3 所示。

拨码开关 S1 的 1、2 引脚控制 RXD 和 TXD 同 SPCE061A 的 B7、B10 的通断, 第 3 引脚控制 LCD 背光的开关, 第 4 引脚为 ICE 使能控制, 拨到 ON 端可以进行下载及在线调试, 拨到 OFF 端可以进行程序的脱机运行, 下载程序和在线调试时请把此开关使能。

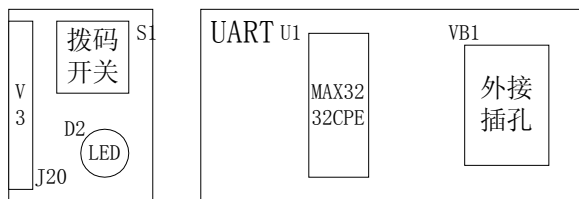


图 2.5 RS232 连接器接口框图

表 2.3 VB1 连接器

引脚	名称	功能
2	RXD	PC 接收数据
3	TXD	PC 发送数据
5	GND	数字地
1、4、6、7、8、9	空	未用

E) 串行通信 USB 接口之 JP3

B 型接口，如[图 2.6](#) USB 实物图。可以通过 USB 电缆与 PC 进行数据交换，USB 模组与 SPCE061A 的 I/O 接线如[图 2.7](#)所示。

USB 模组与 SPCE061A 的 I/O 详细说明如[表 2.4](#)。

表 2.4 USB 模组与 SPCE061A 接口的各引脚说明

引脚符号	类型	说明
D0-D7	I/O	双向数据口
INT_N	0	中断（低电平有效）
RESET_N	I	复位（低电平有效）
CS_N	I	片选（低电平有效）
ALE	I	地址锁存使能。在多路地址/数据总线中，下降关闭地址信息锁存。将其固定为低电平用于单地址/数据总线配置
RD_N	I	读选通（低电平有效）
WR_N	I	写选通（低电平有效）
NC		无用
GND	P	地
VCC	P	电源电压

USB 与 SPCE061A 的接线图如[图 2.7](#)所示，当 29 和 21 连到一起 USB 未选中，USB 的 I/O 呈现高阻态。



图 2.6 USB 实物图

D0	1	2	A8
D1	3	4	A9
D2	5	6	A10
D3	7	8	A11
D4	9	10	A12
D5	11	12	A13
D6	13	14	A14
D7	15	16	A15
/INT	17	18	B2
/RES	19	20	B3
	21	22	B8
/CS	23	24	B6
ALE	25	26	B5
/WR	27	28	B4
/RD			

图 2.7 USB 模组与 SPCE061A 的 I/O 接线

图 2.6 中有四个 Pin 分别为：PC、MCU、D12、PC，这四个 pin 不同组合可以构成不同的供电形式，如下表 2.5 所示：

表 2.5 电源跳线的不同组合

引脚连接情况	供电形式
MCU 与 D12 相连接，其它 Pin 不连	USB 模组由 MCU 板的电源供电
PC 与 D12 相连接，其它 Pin 不连	USB 模组由 USB 总线的电源供电
MCU 与 D12 相连接,PC 与 D12 相连接	USB 模组、MCU 板都由 USB 总线的电源供电

F) 液晶显示模块接口之 JP6

SPG12063YS2 液晶是自带驱动 SPLC501 的 128x64 的点阵 LCD，JP6 为 LCD 模组与 SPCE061A 的 I/O 接线如图 2.8 所示。

LCD 模组与 SPCE061A 的 I/O 详细说明如[表 2.6](#)。

表 2.6 LCD 模组与 SPCE061A 接口的各引脚说明

引脚符号	类型	说明
D0-D7	I/O	双向数据口
RESET_N	I	复位（低电平有效）
CS	I	片选（低电平有效）
AOP	I	数据和命令字控制位
RD	I	读选通（低电平有效）
WR	I	写选通（低电平有效）

LCD 与 SPCE061A 的接线图如[图 2.8](#)所示，当 1 和 3 连到一起 USB 未选中，LCD 默认选中，当 31 和 34 连到一起选择 8080 工作模式，当 31 和 30 连到一起选择 6800 工作模式。

	1	GND	
/CS	3	2	B9
/RES	5	4	RES
A0	7	6	B4
R/W	9	8	B5
EP	11	10	B6
D0	13	12	A8
D1	15	14	A9
D2	17	16	A10
D3	19	18	A11
D4	21	20	A12
D5	23	22	A13
D6	25	24	A14
D7	27	26	A15
VR	29	28	V3
34	31	30	V3
C86	33	32	V3
PS			

图 2.8 LCD 模组与 SPCE061A 的 I/O 接线

2.2 默认 I/O 资源分配

2.2.1 整体设计思想

凌阳大学计划实验箱主体设计思想为模拟总线，加入双排接线座使各模块分立实验和综合实验相结合，当用户不想使用默认 I/O，把短接子跳开，用排线接到用户想用的 SPCE061A 的引出 I/O 即可。这里主要叙述默认 I/O 的分配。

为方便编程默认把 B 口的高八位设置为各模块的片选，在对每个模块进行编程控制时为了不使各模块造成混乱，要先对 B 口的高八位进行配置，片选配置具体见[表 2.7](#)

表 2.7 片选配置表

SPCE061A 的 I/O	默认连接片选	有效电平
B8	USB(D12 的 11 管脚)	0: 选中 1: 没选中
B9	LCD(SPLC501 的 1 管脚)	0: 选中 1: 没选中
B11	SIO 存储 (SPR4096 的 40 管脚)	0: 选中 4M FLASH 1: 选中 2M SARM
B12	第四位数码管	0: 没选中 1: 选中
B13	第三位数码管	0: 没选中 1: 选中
B14	第二位数码管	0: 没选中 1: 选中
B15	第一位数码管	0: 没选中 1: 选中

整个实验箱默认模拟总线的数据总线为 A8—A15,控制总线为 B0—B7。具体每个模块的 I/O 分配图如图 2.9 所示。

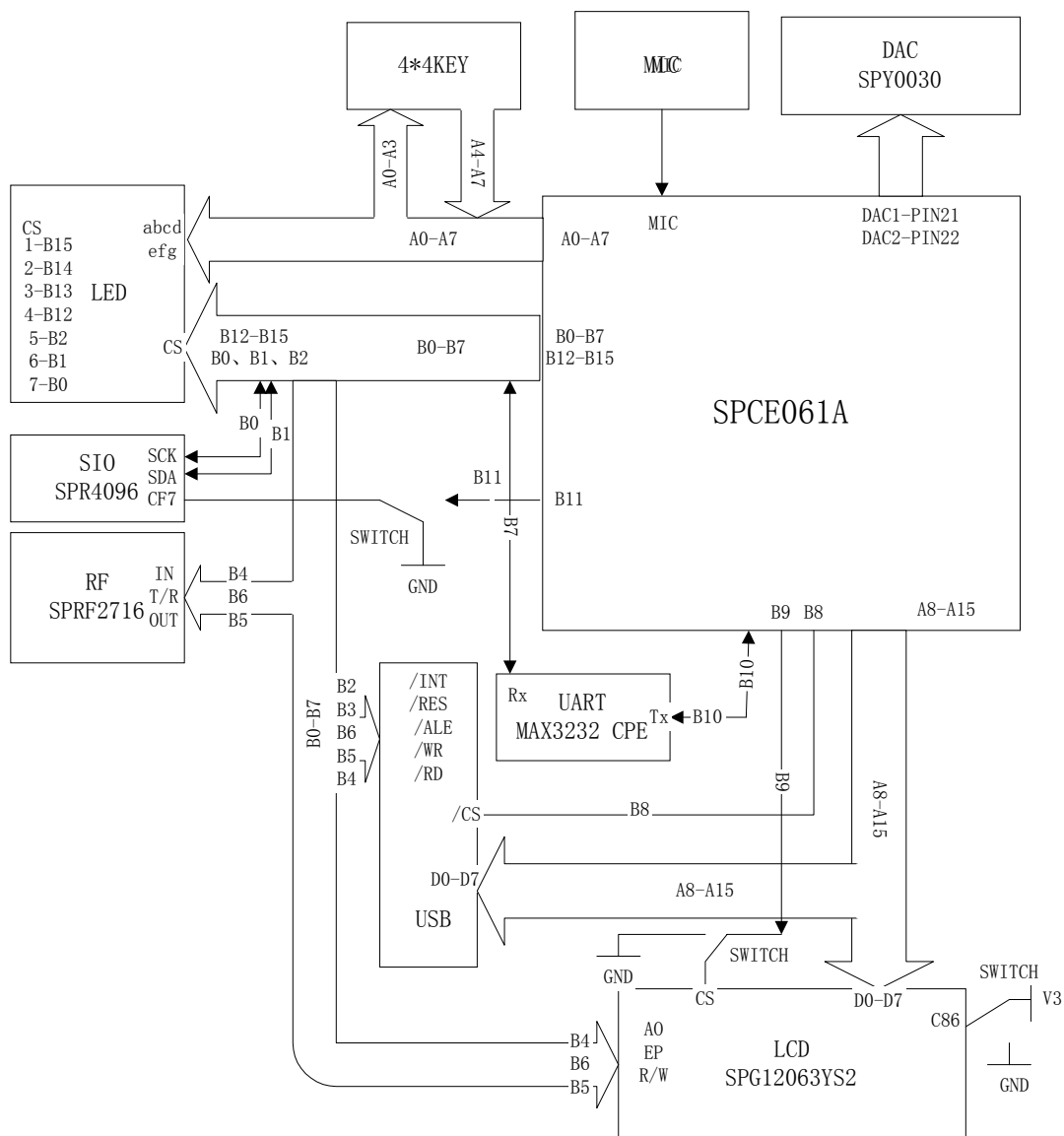


图 2.9 模块的默认 I/O 分配图

3 快速入门

3.1 主控元件与编程环境的熟悉

3.1.1 主控元件 SPCE061A 功能简介

本系统以凌阳自主开发的十六位单片机 SPCE061A 作为主控元件，如图 3.1 所示，它是 unsp 系列中的一款，具有以下功能特性：



图 3.1 SPCE061A

- 16 位 $\mu'nSP^{TM}$ 微处理器；
- 工作电压：VDD 为 2.6~3.6V(cpu), VDDH 为 VDD~5.5V(I/O)；
- CPU 时钟：0.32MHz~49.152MHz ；
- 内置 2K 字 SRAM、内置 32K 字 FLASH；
- 可编程音频处理；
- 晶体振荡器；
- 2 个 16 位可编程定时器/计数器(可自动预置初始计数值)；
- 2 个 10 位 DAC(数-模转换)输出通道；
- 系统处于备用状态下(时钟处于停止状态)耗电小于 $2\mu A@3.6V$ ；
- 32 位通用可编程输入/输出端口；
- 14 个中断源：定时器 A / B，2 个外部时钟源输入，时基，键唤醒等；
- 具备触键唤醒的功能；
- 使用凌阳音频编码 SACM_S240 方式(2.4K 位/秒)，能容纳 210 秒的语音数据；
- 32768Hz 实时时钟，锁相环 PLL 振荡器提供系统时钟信号；
- 7 通道 10 位电压模-数转换器(ADC)和单通道声音模-数转换器；
- 声音模-数转换器输入通道内置麦克风放大器自动增益控制(AGC)功能；
- 具备串行设备接口；
- 具有低电压复位(LVR)功能和低电压监测(LVD)功能；
- 内置在线仿真电路接口 ICE (In- Circuit Emulator)；
- 具有保密能力；
- 具有 WatchDog 功能（由具体型号决定）

3.1.2 $\mu'nSP^{TM}$ 集成开发环境概述

$\mu'nSP^{TM}$ 集成开发环境，它集程序的编辑、编译、链接、调试以及仿真等功能为一体。具有友好的交互界面、下拉菜单、快捷键和快速访问命令列表等，使人们的编程、调试工作更加方便且高效。此外，它的软件仿真功能可以在不连接仿真板的情况下模拟硬件的各项功能来调试程序。

$\mu'nSP^{TM}$ 集成开发环境支持 C 和汇编混合编程，可以有效地利用这两种语言的优点进行在线编程，有利于更加充分地、直观地利用硬件资源。 $\mu'nSP^{®}$ IDE 采用

MFC MDI 机制，因此，用户可以在主界面里同时打开多个窗口，如图 3.2

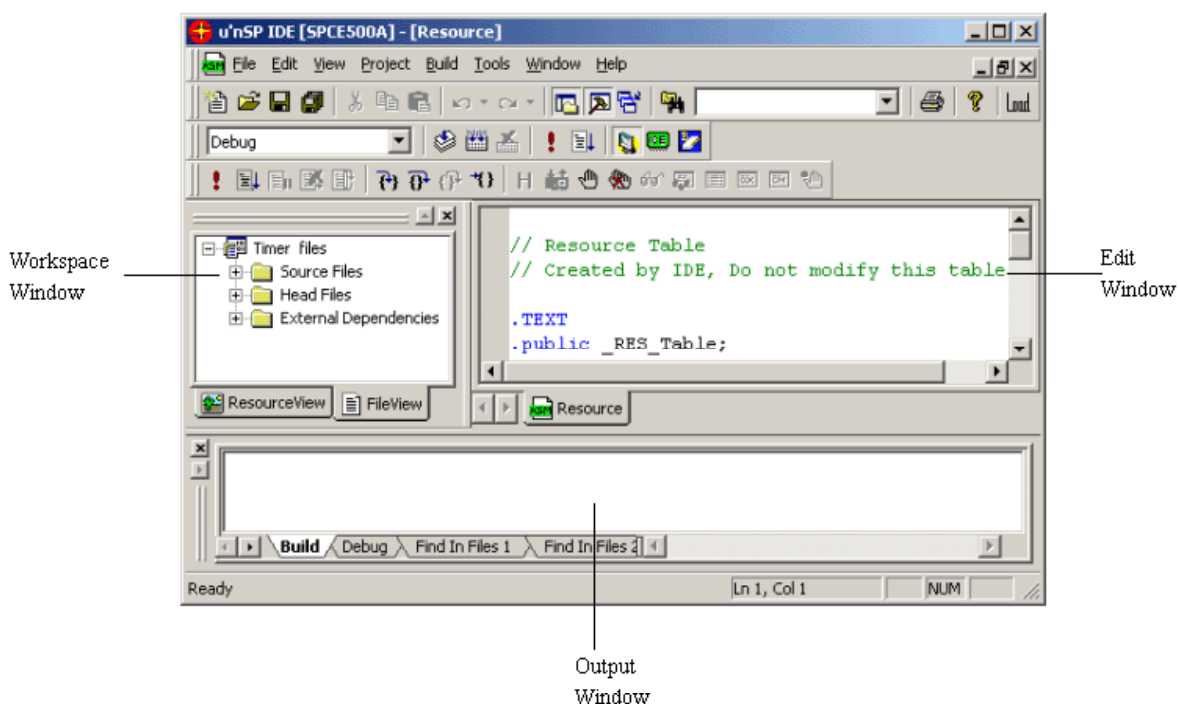


图 3.2 μ' nSP™ 集成开发环境主界面

主界面包括三个主要窗口：Workspace window 工作区窗口、Edit window 编辑窗口和 Output window 输出窗口。只需在各窗口内单击鼠标左键即可把该窗口激活。此外，在主界面上，还提供工具栏等一些方便用户操作的工具。

图 3.3 Workspace 窗口

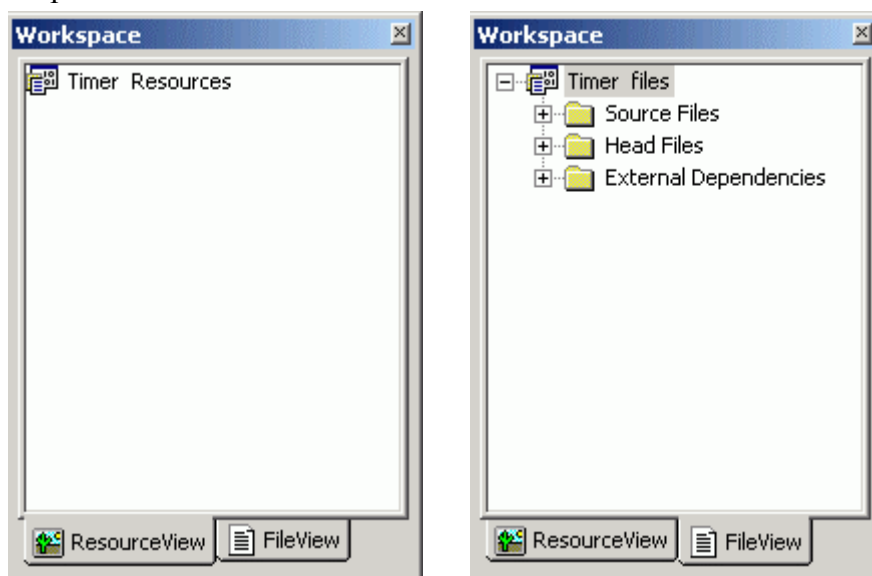


图 3.3 Workspace 窗口

在 Workspace 窗口内，用户可查看到当前工程所包括的全部文件。Workspace

窗口由 FileView 和 ResourceView 两个视窗组成。

单击 FileView 标签，用户可以方便浏览到工程内的各文件。FileView 视窗用层次图排列出当前工程的所有程序文件和文件之间的逻辑关系。Files 文件夹包含了源程序、程序接口和说明硬件配置情况的文件。Resource 文件夹包括了各种资源文件(rc)。Head Files 文件夹用于保存头文件。External Dependencies 文件夹用于保存对工程的一些标注信息。

ResourceView 视窗列出当前工程用到的所有资源。

可以单击顶部旁边的+和-号展开和收缩层次图。

注意，Workspace 窗口所体现的逻辑关系不是指文件在硬盘上的物理位置，而是一个逻辑从属关系。用户可用拖曳的办法改变文件的逻辑位置。

在 Workspace 窗口内，不同类型的文件有不同的图标表现。

3.1.3 $\mu'nSP^TM$ 集成开发环境速成指南

- 1、从[开始]菜单内启动工具；
- 2、选择[File]→[Open Project]，在‘打开’对话框内选择所要打开的工程；
- 3、窗口（工作区窗口）显示在工具的左半边，在这个窗口内，用户可以看到当前工程所包含的所有文件；
- 4、选择[Build]→[Rebuild All]，进行源文件的编译和链接。编译过程里的语法错误显示在 Output 窗口内。
- 5、选择[Build]→[Start Debug]→[Download]，把程序加载到 RAM，然后，用户可以用 Debug 菜单内所提供的调试命令来优化和运行程序。选择 6、[Build]→[Start Debug]→[Go]，在调试器内运行程序。

3.2 轻松体验在线调试与编程（菜鸟篇）

当您看到这里也许还一头雾水，不用着急，即便是您不知道什么是 C、什么是汇编也可以轻松体验本系统带给您的新鲜感和成就感。那让我们一起进入激动人心的在线编程！

3.2.1 PROBE 说明与硬件连接

- SPCE061A 的开发是通过在线调试器 PROBE 实现的。

PROBE 既是一个编程器（即程序烧写器），又是一个实时在线调试器。用它可以替代在单片机应用项目的开发过程中常用的两件工具——硬件在线实时仿真器和程序烧写器。它利用了 SPCE061A 片内置的在线仿真电路 ICE（In- Circuit Emulator）和凌阳公司的在线串行编程技术。PROBE 工作于凌阳 IDE 集成开发环境软件包下，其 5 芯的仿真头直接连接到目标电路板上 SPCE061A 相应管脚，直接在目标电路板上的 CPU——SPCE061A 调试、运行用户编制的程序。

PROBE 的另一头是标准 25 针打印机接口，直接连接到计算机打印口与上位机通讯，在计算机 IDE 集成开发环境软件包下，完成在线调试功能。

前期准备：实验箱、PROBE、计算机和带有 $\mu'nSP^TM$ 集成开发环境的光盘。当你把前面的必须品准备好了，请**按默认路径安装好 IDE**，然后按图 3.4 所示连接

好实验箱、PROBE、计算机。

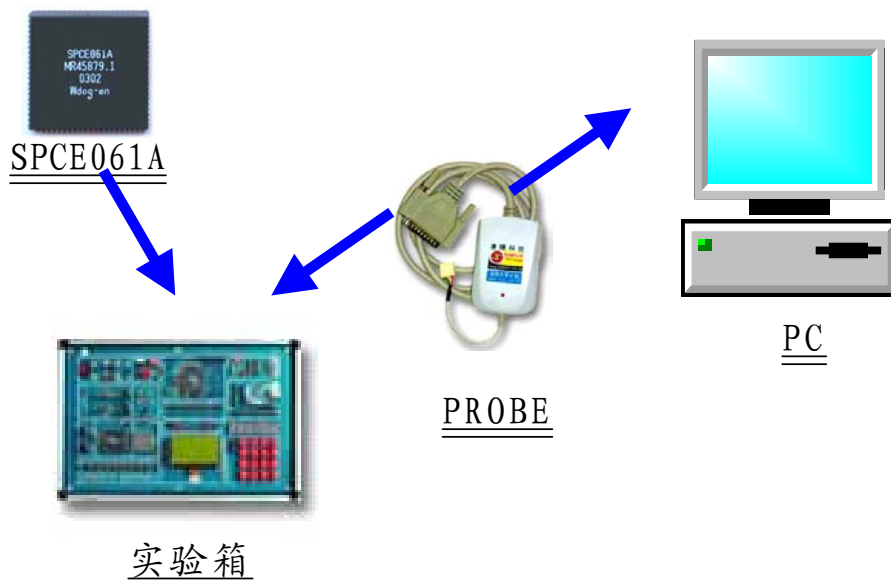


图 3.4 实验箱、PROBE、计算机三者之间的连接图

3.2.2 下载一个程序试试看

► 实验箱初始动作：

主板加电，POWER 指示灯正常；

L/R 音频输出电位器顺时针开到两格（约是全音量的 1/3）；

两路 Voltage 电位器逆时针关到最小；

检查 DAC1/DAC2 短路环是否闭合？（即 J8 和 J13 的 1、2 个脚用短路子短接。）

确认内置扬声器已连接或连接外置扬声器；

确认右上角 SEL_SW（选择开关）已按需求置位，即 S1 的 ICE 开关打开（即第 4 位拨到 ON 端），另外三个关闭。

► PC 机初始动作：

确定打印机并口是好的；


打开 IDE；

选择菜单 File>>Load Program

在打开的对话框中进入如下目录

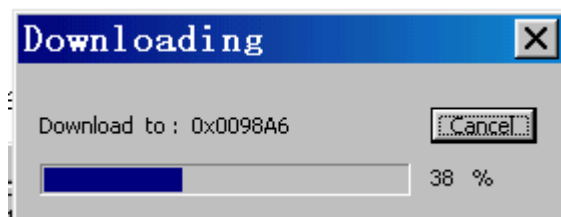
C:\ProgramFiles\Sunplus\ide180\Example\VoiceExa\ex4_ms01\Debug

打开 ms01.S37 文件

点选工具栏的 ；

按一下计算机键盘上的 F5

► OK,看到程序下载界面了吧！



是不是听到不错的音乐了啊！

这就是一个程序下载到实验箱上的整个过程，接下来的工作就是要自己编程，从菜鸟一步一步走上高手之路啊！

3.2.3 我的第一个在凌阳集成开发环境下的程序

◆ 打开 IDE。

◆ 点一下工具栏的 。

◆ 在弹出对话框中点选 Project。

◆ 在 File 下填入工程名字，比如：Led Counter

◆ 点一下工具栏的 。

◆ 在弹出对话框中点选 File

◆ 点选 u'nsnp IDE C File

◆ 默认是选中了 Add to Project（即刚才您创建的工程），请勿去掉。

◆ 在 File 里输入 Main

◆ 这样就可以在新建的 Main 文件里加入你的程序了，比如写入：

```
void F_Delay()
{
    unsigned int i;
    for(i=0; i<32768; i++)
    {
    }
}

int main()
{
    int I_LedCounter = 0;
    unsigned int * ClearWatchdog = 0x7012;
    SP_Init_IOA(0xffff,0xffff,0xffff);           //设置 A 口为输出口
    while(1)
    {
        SP_Export(Port_IOA_Data,I_LedCounter);   //将计数器的值送到 A 口
        I_LedCounter ++;                         //计数器加一
        F_Delay();                               //延时
        * ClearWatchdog = 0x0001;                //清看门狗
    }
}
```

```
}  
}
```

◆ 在 Workspace 窗口中用鼠标右键点选 Source Files 选择 Add Files to Folder

◆ 在弹出的对话框中, 从如下路径选择 hardware.asm, 并打开。


D:\Program Files\Sunplus\ide180\Include

◆ 在 Tools >> Option >> Directies 里设置头文件的路径为

D:\Program Files\Sunplus\ide180\Include

◆ 选择 Build >> Rebuild All

◆ 编译通过了吧, 请重复 3.2.2 中的“实验箱初始动作”, 并用排线短接 J22 和 J16。

◆ 点选工具栏的;

◆ 按一下计算机键盘上的 F5

这时您可以按下 Break, 按计算机键盘上的 F10 单步运行, 看看硬件的配合的动作来体验一下在线调试啊。

OK, 第一个程序搞定了! 万事开头难, 有个好的开头, 离“高手”的路也越来越近了!

3.3 轻松体验在线调试与编程 (高手篇)

3.3.1 在线调试及其介绍

这一部分是为有单片机开发经验的用户而写, 在前几年进行单片机开发, 其开发成本很高, 一个仿真器和一个下载器少则几百多则几千, 普通学生要想拥有一套开发系统基本上不可能, 即便是业界用户要去买一套开发系统也得狠狠心。随着电子科技的发展, 芯片的集成度越来越高, 很多厂家把在线仿真电路 ICE (In-Circuit Emulator) 集成到芯片中, 这使得开发工具和程序调试变得越来越简单, 而凌阳大学计划推出的 SPCE061A 以及后续开发的在线调试器, 使单片机开发成本下降到几十元, 这是单片机史上的一次革命, 但愿 V2.4 版实验箱和 PROBE 能带给您全新的感觉。

凌阳大学计划除了提供简单易学的开发工具外, 还为您提供强大的技术支持, 在 IDE 下就自带的有 40 个实验——只要您安装了 unsp 开发环境 (IDE), 所有实验的例子就会在你的安装路径下, 您可以直接运行, 并根据说明观察现象, 也可以自己修改, 观察现象, 而且在例子的后面也附有练习题, 自己可以根据要求练习编程。

IDE 下的例子分三类: 基础部分、语音部分和扩展综合部分; 并且都与课堂教学内容结合紧密。其中基础实验 23 个, 老师可以针对实际情况做选择, 同时感兴趣的同学亦可以在课余完成其他的实验。

——在基础实验中, 内容浅显易懂, 可操作性强。目的在于让同学们能尽快了解, 并掌握 SPCE061A 的硬件结构、指令系统和基本编程方法。

——在语音实验中, 每一个实验趣味性都很强, 能够充分调动学生的学习兴趣, 同时掌握一般语音处理的相关知识。

——在综合实验中, 每个实验都具有一定的代表性的, 如 LED 数码管、4×4 键盘、点阵及 ROM 和 SRAM 的扩展等。

3.3.2 实验箱自检

在拿到硬件时我们先进行硬件电路检测，为了确保硬件无故障，在您使用实验箱之前请按如下步骤进行自检。

A) 实验箱脱机自测：

方法：将右上角的 SEL-SW 开关 4 由 ICE 端扳到 RUN 端，其他三个开关拨到 OFF 端，这样程序就可脱机执行。

准备工作：

主板加电，POWER 指示灯正常。

L/R 音频输出电位器顺时针开到两格（约是全音量的 1/3）

两路 Voltage 电位器逆时针关到最小

检查 DAC1/DAC2 短路环是否闭合？

确认内置扬声器已连接或连接外置扬声器

确认右上角 SEL_SW（选择开关）已按需求置位

其他外部连线请参考语音提示

测试所需的连接线 4 根（8PIN 的排线）

实验箱测试程序，主要利用增加的短接接口，通过 4*4 键盘按键来完成测试。程序每次按键都有被检测部分的语音提示，并且液晶将会显示相关状态及其如何接线。具体过程请参考图 3.5 自检程序流程图。

注意：

1、程序运行前请把如下短接子拔掉，其余的都短接上。

USB 部分：JP3 的 D0、D1、D2 和/INT。

六位 Led 部分：JP4 的 5、6、DD，在进行六位 Led 检测时请把它们短接上。

2、在第一位 LED 点亮时按键才有效。

3、UART 检测完毕，请把 S1 的 Rx-Tx 拨到 OFF 端。

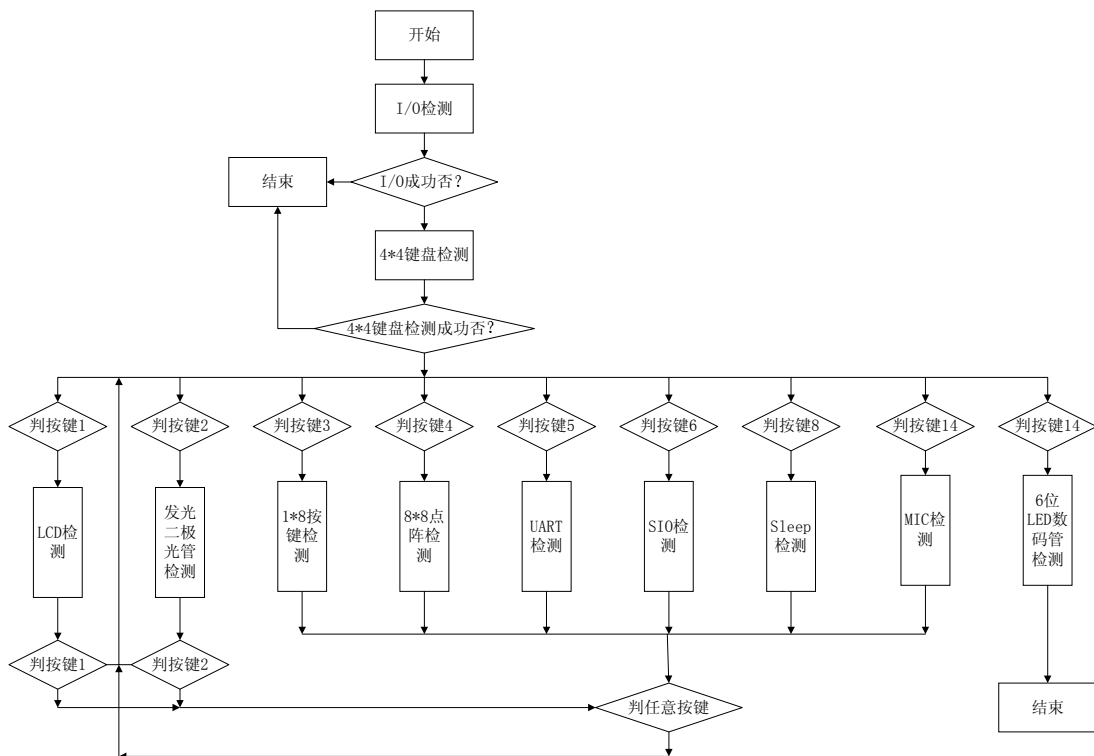


图 3.5 自检程序流程图

按照前面所述，下载测试程序，测试方法如下：

A) 4*4 键盘检测

硬件连接：把 LCD,LED,KEY 的短路子接好，依次按键，LCD 上显示相关键值
现象：

- 语音提示“4*4 按键检测”。
- 依次按键 LCD 上显示相关键值。
- 当按下最后一个按键语音提示“4*4 按键检测完毕”。

B) LCD 检测

硬件连接：把 LCD 的短路子接好

现象：

- 按键“S1”，语音提示“LCD 检测”。
- LCD 全部点亮。
- 按键“S1”，语音提示“LCD 检测完毕”。

C) 发光二极管检测

硬件连接：IOA0~IOA7 连接 8 个发光二极管 (0-7) ;J16~J26

现象：

- 按键“S2”，语音提示“发光二极管检测”。
- 8 个发光二极管均被点亮。
- 按键“S2”，语音提示“发光二极管检测完毕”。

D) 高低电平发生按键检测

硬件连接：逻辑开关打到 H 端，发光二极管的接口接高低电平发生按键；J16~J18
现象：

- a、按键“S3”，语音提示“**1*8 按键检测模式**”；J16~J18
- b、依次按 1*8 键点亮相应发光二极管

F) 8*8 点阵检测

硬件连接：IOA8-IOA15 连接 LED 点阵的 com 端；J27~J34
IOB0-IOB7 连接 LED 点阵的 col_rec 端；J28----J32
IOB8-IOB15 连接 LED 点阵的 col_gre 端；J29----J33

现象：

- a、按键“S4”，语音提示“**8*8 点阵检测**”；
- b、点阵显示全部红色、黄色再到红色
- c、语音提示“8*8 点阵检测完毕”

G) UART 检测

硬件连接：VB1 的 2、3 脚短接；S19 的 Rx、Tx 拨到 ON 端。

现象：

- a、按键“S5”，语音提示“请将串口 2、3 脚短接，右上角跳线 RX 和 TX 拨到 ON 端，拔掉 A 口 B 口数据线”
- b、通讯成功，语音提示“**检测成功**”
- c、通讯不成功，语音提示“**检测没通过**”

H) SIO 检测

硬件连接：把 SIO 的短路子接好；

现象：

- a、按键“S6”，语音提示“**SIO 检测**”
- b、存储成功，语音提示“**检测成功**”
- c、存储不成功，语音提示“**检测没通过**”

I) 睡眠测试

硬件连接：无

现象：

- a、按键“九”，语音提示“**sleep 检测**”
- b、成功，睡眠指示灯点亮，语音提示“成功”“sleep 检测完毕”。
- c、不成功，语音提示“没通过”“sleep 检测完毕”。

J) 测试 MIC

硬件连接：无

现象：

- a、按键“十五”，通过 MIC 录音后播放 按住不放可连续录音播放。
- b、能录音说明 MIC 检测成功。

K) 6 位 LED 检测

硬件连接：请把 JP4，JP5 的短接线全部短接；

现象：全部点亮 LED，测试结束

3.3.3 开始进行我的 SPCE061A 开发

当自检通过了，说明实验箱硬件无故障，您可以利用实验箱上的资源或外接硬件进行开发了。

当您在开发过程中遇到什么问题，请上凌阳大学计划的 bbs 进行咨询 (www.unsp.com.cn/bbs) 或者 E-mail: unsp@sunplus.com.cn

愿 SPCE061A 陪您度过一个愉快的开发历程！