**CS9929SY耐压仪**

**软件详细设计规格说明书**

拟 制 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

审 核 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

批 准 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

南京长盛仪器有限公司

修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订  版本 | 修改描述 | 作者 |
| 2017.3.8 | 1.0 | 完成初稿 | 王鑫 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 引言

## 编写目的

本文是CS9929SY耐压仪嵌入式软件CS9929SY的详细设计说明书，用于对需求的进一步明确，提出系统的解决方案，描述CS9929SY耐压仪嵌入式软件模块划分、模块间接口、数据流和控制流、系统软件开发工具选择、关键问题论证，指导后续的详细设计、编码和测试工作。

## 范围

### 软件名称

CS9929SY耐压仪嵌入式软件CS9929SY

### 软件功能

参见《CS9929SY耐压仪软件需求规格说明书V1.0》

### 软件应用

参见《CS9929SY耐压仪软件需求规格说明书V1.0》

## 术语及缩略语定义

GUI：图形化用户界面

## 参考资料

CS9929SY总体方案说明书

CS9929SY耐压仪校准装置 \_高压表软件需求规格说明书V1.0

CS9929 使用说明书

安规测量仪器嵌入式系统软件设计规范V1.0

# 总体设计

## 总体设计方案



图1 系统总体方案

系统由主面板和模块构成，模块是8833的主控板。

**软硬件要求**

|  |  |
| --- | --- |
| **硬件名称** | **说明** |
| CPU | STM32F407ZG |
| FLASH | AT45DB161D |
| SDRAM |  |
| USB | CH376 |
|  |  |
| 串口 | UART |
| I/O |  |
| LCD | 800\*480 |
|  |  |
| ADC |  |
| MUX |  |
| U盘 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **软件名称** | **说明** |
| 操作系统 | WINDOWS |
| 开发工具 | MDK4.53 |
|  |  |
| 文件系统 |  |
| GUI | ST-EMWIN |

## 系统架构

应用程序基于uc-OS III 操作系统，采用C语言实现。系统架构如图2所示，分3层架构设计，驱动层、应用层、用户层。其中，驱动层，实现各种硬件接口；应用层，实现CS9929SY各应用模块设计；用户层，实现人机交互。

图2 CS9929SY软件系统架构

# 驱动层概要设计

## 系统功能结构图

驱动开发IPO图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  LCD\_RA8875.C,Key\_LED.C,keyboard.c,uart.c,gpio.c, code\_wheel.c，SPI\_FLASH.C  SD\_CARD.C,SD\_RAM.C,CH376.C | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 加工编号： | 加工名称： | | 审核： | 日期： |
| 输入数据流： | | 输出数据流： | | |
| 处理说明：  驱动开发主要完成以下几个功能：  1、LCD\_RA8875驱动模块  驱动LCD显示屏，用于人机交互  2、UART驱动模块：  驱动串口通信，用于数据传输  3、 Key\_LED驱动模块：  用于按键扫描蜂鸣器LED灯驱动  4、GPIO驱动模块：  用于驱动GPIO引脚  5、SD\_RAM驱动模块  驱动外部SD\_RAM芯片  6、SD\_CARD驱动模块：  驱动SD卡  7、SPI\_FLASH驱动模块  驱动Flash  8、CH376驱动  驱动U盘 | | | | |

## 模块说明

### LCD\_RA8875驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  LCD\_RA8875.h, LCD\_RA8875.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | 填写： | | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  LCD\_RA8875驱动 | 审核： | | 日期： |
| 功能描述：  数据采集 | | | | |
| 输入数据：  显示内容信息 | | | 输出数据：  显示像素信息 | |
| 处理说明： | | | | |

### UART驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  UART.h, UART.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  UART驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于面板与模块间通信 | | | | |
| 输入数据：  串口指令 | | 输出数据：  串口数据 | | |
| 处理说明： | | | | |

### Key\_LED驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  Key\_LED.h, Key\_LED.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  Key\_LED驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于驱动按键、LED、蜂鸣器 | | | | |
| 输入数据：  LED、蜂鸣器的状态 | | 输出数据：  按键键值 | | |

### gpio驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  gpio.h, gpio.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  gpio驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于面板上与各模块间的IO直连引脚 | | | | |
| 输入数据： | | 输出数据： | | |
| 处理说明： | | | | |

### code\_wheel驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  code\_wheel.h, code\_wheel.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  code\_wheel驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于驱动面板上的码盘 | | | | |
| 输入数据： | | 输出数据：  脉冲 | | |
| 处理说明： | | | | |

### SPI\_FLASH驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  SPI\_FLASH.h, SPI\_FLASH.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  SPI\_FLASH驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于驱动SPI\_FLASH | | | | |
| 输入数据：  存储的数据 | | 输出数据：  读取数据 | | |
| 处理说明： | | | | |

### SD\_CARD驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  SD\_CARD.h, SD\_CARD.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  SD\_CARD驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于驱动SD卡 | | | | |
| 输入数据：  存储的数据 | | 输出数据：  读取数据 | | |
| 处理说明： | | | | |

### SD\_RAM驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  SD\_RAM.h, SD\_RAM.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  SD\_RAM驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  用于驱动SD\_RAM | | | | |
| 输入数据： | | 输出数据：  S | | |
| 处理说明： | | | | |

# 应用层概要设计

## 串口通信子系统



串口应用层提供的串口操作接口要满足以下功能：

{

串口号 uart\_num; //这个是由硬件连接来决定的

串口接收函数指针 receive;//对应串口的接收函数

串口发送函数指针 send;//对应串口的发送函数

}

例：

{

1 //串口1

uart1\_receive

uart1\_send

}uart;

引用

road1->uart.send(); //第一路的串口发送

road1->uart.receive();//第一路的串口接收

road1->uart.num;//第一路的串口叫

## 显示子系统



所有控件都是动态创建的，将与显示相关的信息进行提取，针对不同尺寸的屏幕进行分别设计;

## 数据存储子系统



针对flash的存储提供，对应的接口函数：

{

read\_file;

save\_file

read\_step

save\_step

read\_sys\_par

save\_sys\_par

read\_config\_par

save\_config\_par

}flash

引用flash.read\_file();

## 测试控制子系统



测试控件中包括LED，键盘、蜂鸣器、启动信号、复位信号、串口开关

该模块会分为几个子模块

{

led\_on

led\_off

keyboard\_on

keyboard\_off

buzzer\_on

buzzer\_off

start\_on

start\_off

stop\_on

stop\_off

uart\_on

uart\_off  
}test\_ctrl;

test\_ctrl.led\_on()

# 用户层概要设计

## 测试控制



测试程序是一个独立的任务，主要是完成启动复位信号的采集，发送串口读取测试数据指令，并对测试状态进行判断，来更新显示和其他设备状态。

## 步骤参数设置流程图



步骤参数设置是在一个对话框中完成的，将光标移动到要更改的变量上，可以使用数字键盘或菜单快捷选项来进行设置。

## 文件参数设置流程图



文件参数设置是在一个对话框中完成的，将光标移动到要更改的变量上，可以使用数字键盘或菜单快捷选项来进行设置。

## 自动校准子终统



自动校准是依赖于SCPI通信的，要将SCPI指令发送给面板，由面板来判断进行相应的操作控制各个模块依次进行校准，直到所有的模块校准完毕。

## 系统参数设置子系统



文件参数设置是在一个对话框中完成的，将光标移动到要更改的变量上，可以使用数字键盘或菜单快捷选项来进行设置。

## 结果管理子系统



结果查询界面能够给用户提供查看历史测量数据。并且可以选择相应的结果，查看详情。

## 通信子系统



通信模块，主要是完成串口数据解析，处理，并向其他模块传递数据。

## 定制子系统



定制模块是为了满足以下要求：

1. 硬件的更改，如功放，屏幕尺寸
2. 参数定制，如客户的要求增加功能时。
3. 功能定制，如客户对不同测试环境下的要求。