软件设计说明V1

2017年12月1日

**一、命令字符串：**

控制命令是一个字符串，分为**阻塞式**和**非阻塞式**。阻塞式命令用“**(**”开头，“**)**”结束，多个命令用“**;**”分隔，一次只能控制一个对象，执行时必须保证其它阻塞命令已经执行完，命令完成后再按顺序执行下一个阻塞命令。非阻塞式用“**[**”开头，“**]**”结束，多个命令用“**;**”分隔，非阻塞执行，可以同时控制多个对象，所有命令同时发出，不等待执行结束立即返回。

一条命令字符串长度小于等于**60**个字节以**回车换行**结尾，一条命令字符串包含至少**1**条，最多**8**条命令。字符串中字母**大小写均可**。

命令字符串通过串口通讯任务接收，可以通过向串口发送测试命令验证各个模块

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 功能块 | 执行命令 | 查询状态 | 命令类型 |
| 写文件 | Fd,文件名[,内容] | F（磁盘信息、文件列表） | 非阻塞 |
| 日期 | D0yymmdd（8字节） | D（1字节） | 非阻塞 |
| 时间 | N0hhmmss（8字节） | N（1字节） | 非阻塞 |
| 温度 | Tnnb（4字节） | T（1字节） | 非阻塞 |
| 阀 | Vnnb（4字节） | V（1字节） | 非阻塞 |
| 步进电机 | Snnkpppp（8字节） | S（1字节） | 非阻塞；阻塞 |
| 蠕动泵 | Pnnktttt（8字节） | P（1字节） | 非阻塞；阻塞 |
| 旋转泵 | Rnnctttt（8字节） | R（1字节） | 非阻塞；阻塞 |
| 延时 | Wxxxxxxx（8字节） | W（1字节） | 阻塞 |

参数定义：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 代号 | 含义 | 范围 |
| d | 读写删文件。系统初始化默认当前文件夹“0:/TEST”，默认当前文件名“0001” | 0：读，读文件可以更新当前文件名；1：写，追加，保存；2：删除；3：设置当前文件夹。4：格式化磁盘。 |
| yymmdd | 年月日 | [00~99]年，[01~12]月，[01~31]日， |
| hhmmss | 时分秒 | [00~23]时，[00~59]分，[00~59]秒 |
| nn | 功能块编号 | [01~99] |
| b | 关闭或打开状态 | [0,1]，0关闭；1打开 |
| c | 速度大小：低、中、高 | [0,1,2] |
| pppp | 位置或与液面距离 | 0nnn：位置；1nnn：进入液面并移动，2nnn：离开液面并移动，3nnn：转动时间(100ms)，4nnn：到原点距离(mm)。原点定义？ |
| k | 速度（低、中、高）和方向 | [0,1,2]+ [0,4]，大于等于4代表反转 |
| tttt | 代表tttt\*0.1秒 | [0001~9999] |
| xxxxxxx | 代表xxxxxxx \*1毫秒 | [0000001~9999999] |

例如：[V021; S0310003]//开阀2，步进电机3中速运行到位置3；(P0130020; W0005000)//蠕动泵1低速反转2秒，延时5秒

文件操作： [F0,A00010001U000000]，更新当前文件名，返回当前文件名，返回文件内容或空。*打开标志为0才能修改当前文件名*

[F0]，返回当前文件名，返回文件内容或空。*打开标志为0才能修改当前文件名*

[F1,*ABCDEFG*]，写文件，向 “当前文件夹/当前文件名”写入内容，长度大于0小于等于50，包括所有可以显示的ASCII码，结尾添加换行。对同一个文件写入为追加。*设置一个打开标志，为0打开当前文件，并写2，避免重复打开当前文件。目的是为了减少频繁close次数。改写标志时标志必须为0*

[F1]，写文件结束，保存并关闭当前文件。*空文件？打开标志从2设为0*

[F2]，删当前文件，*打开标志为0才能删除*

[F3,0:/CRP]，创建并设置当前文件夹，必须是绝对路径。*打开标志为0才能修改当前文件夹*

[F3]，返回当前文件夹

[F4]，格式化磁盘。

[F]，显示磁盘容量，显示当前文件夹向下8层的目录结构。

**二、数据格式：**

1.测试结果

在FLASH中创建CRP文件夹，每次测试结束后创建一个日期文件夹，如：2018-01-01，在日期文件夹下以文件形式保存当前数据，文件名为【序号+编号+结果】，如：A00010001U000000，*序号*开头字母可以是A,B,C代表不同的反应杯后面是4位数字，编号为4位数字，*结果*开头字母为U代表后面的6位数字是uL为单位的整数值。

文件内容：测试数据【以逗号分割，回车换行结束】；序号，编号【回车换行】；测试项目【回车换行】，日期时间【回车换行】。

**三、任务：**任务之间要传递信息，所有任务一次创建完成，每个任务有一个状态机，有**定时复位**机制

Main：硬件初始化，创建主任务start\_task，启动调度器

主任务：(start\_task) 创建其它任务以及软件定时器，消息队列，信号量，事件标志组，任务通知等，创建完成删除自己。

HMI界面UART通讯：(hmi\_task)负责界面显示。发送命令给HMI界面，接收HMI界面消息，接收其它任务的消息，数据读取和显示，条形码读取

串口通讯：(com\_task)接收控制命令，返回信息。接收串口消息，发送消息给串口

阀控制、步进电机控制、泵控制：(valve\_task，step\_task，pump\_task)接收阀控制信息（开关），接收步进电机控制信息（速度，位置），接收泵控制信息（速度，方向，时间）；返回各硬件状态

CRP检测流程：(crp\_task) 开机自检：从HMI读取当前时间赋值给RTC，步进电机运动，光电信号测试，阀，泵控制

RBC检测流程：(rbc\_task)，三个比色皿状态机分配

AD采样123：(adc\_task)三个比色皿可以同时进行，数据有效/无效，具体数据，数据存储

清洗比色皿123：(wash\_cuvette\_task) 三个比色皿只能一个一个清洗

维护：(maintain\_task)

**四、函数：**进入和返回时，状态需要保持不变

清洗池：

温控：抗体液2~8°控制，比色皿25℃控制。

洗针：

灌注：

排空：

**五、测试任务：**

串口测试：

HMI测试：

速度测试：步进电机，旋转泵，蠕动泵

精度测试：步进电机

哪些步进电机可以复用？

开关测试：74HC59可靠性测试，二通阀，三通阀开关、对电路的冲击、电流负载能力

AD测试：

温控测试：抗体液2~8℃；比色皿25℃

条形码测试：

恒流测试：RBC恒流驱动

**六、界面：**

A.开机欢迎，请确认废液管路畅通，反应杯正确安装，试剂已正确连接；确认；再次确认；系统复位；洗针；采样针出来；打缓冲液到杯中。（运动控制）

B.测试，扫描条形码，读取1.试剂批号，2.检测项目，3.单位，4.剩余人份，5.样本类型，6.样本来源，7.正常值参考，8.ABCD；刷卡，读卡成功/失败，显示当前样本序号，编号，状态/结果（自动进样）；按测试键开始测试流程，实时显示状态，最终结果显示，实时显示三个反应杯的OD变化曲线。测试结束扣除一次剩余人份。发生故障（哪些故障？剩余人份不减？）立即停止。（根据配置情况，分配反应杯子，运动控制，读卡，AD采样。试剂批号，剩余人份，AD采样值，保存FALSH）（状态/结果：试剂已用完，自动进样，采样OD值；实时状态：已满，正常；读卡：读卡成功，读卡失败）（创建CRP目录，按日期创建文件夹存放测试结果）

C.查询，按编号，按时间，按结果查询数据，打印数据（姓名，项目，样本编号，测量结果，测量时间，当前时间）。点击测试结果显示曲线。

D.