**CAN通信协议**

**——CAN BUS**

**文档控制**

**文档更新记录**

| 日期 | 更新人 | 版本 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 20180506 | 王殿光 | Ver1.0.0 | 初始创建 |
| 20180609 | 王殿光 | Ver1.0.1 | 调整多包通信、复位命令 |
| 20180616 | 王殿光 | Ver1.0.2 | 调整状态命令格式，修改部分通信命令ID |
| 20180628 | 王殿光 | Ver1.0.3 |  |
| 20180701 | 王殿光 | Ver1.0.4 |  |
| 20180703 | 王殿光 | Ver1.0.5 | 限制多包数据长度(≤2048Byte)，样本架运输时序调整 |
| 20181016 | 王殿光 | Ver1.1.0 | CAN总线改为单一总线 |
| 20181108 | 王殿光 | Ver1.1.2 | 增加升级命令 |
| 20181115 | 王殿光 | Ver1.2.0 | 帧结构调整 |
| 20181130 | 李岩松 | Ver1.2.1 | 1.修改板号ID； 2.修改反应板触发通讯协议；3.修改开始测试通信协议；4修改制冷通讯协议； |
| 20181201 | 李岩松 | Ver1.2.2 | 修改搅拌命令通讯协议 |
| 20181202 | 王殿光 | Ver1.2.3 | 增加测试结果数据到中位机命令 |
| 20181203 | 王殿光 | Ver1.2.4 | 增加多试剂位命令 |
| 20181220 | 李岩松 | Ver1.2.4 | 修改了制冷命令0x31通讯协议 |
| 20181221 | 王殿光 | Ver1.2.5 | 增加调试命令 |
| 20181222 | 王殿光 | Ver1.2.6 | 修改轨道相关命令 |
| 20190104 | 李岩松 | Ver1.2.7 | 修改搅拌通讯协议 |
| 20190111 | 王殿光 | Ver1.2.8 | 升级命令修正 |
| 20190128 | 李岩松 | Ver1.2.9 | 增加读取版本号协议 |
| 20190214 | 王殿光 | Ver1.2.10 | 增加通采任务相关命令 |
| 20190416 | 王殿光 | Ver1.2.11 | 增加试剂针垂直/水平检查命令，清洗/浓废液管路排气命令 |

目录

目录

[1 概述 5](#_Toc6344487)

[2 总线结构 5](#_Toc6344488)

[2.1 接口方式 5](#_Toc6344489)

[2.2 传输方式 5](#_Toc6344490)

[2.3 拓扑结构 6](#_Toc6344491)

[3 通信帧结构 6](#_Toc6344492)

[3.1 CAN网络参数 6](#_Toc6344493)

[3.2 报文格式 6](#_Toc6344494)

[3.2.1 通信帧结构 6](#_Toc6344495)

[3.2.2 帧ID结构 6](#_Toc6344496)

[4 通信协议 7](#_Toc6344498)

[4.1 单包通信 7](#_Toc6344499)

[4.2 多包通信 7](#_Toc6344500)

[5 模块&板号 8](#_Toc6344501)

[5.1 模块号 8](#_Toc6344502)

[5.2 模块CAN-BUS板号： 8](#_Toc6344503)

[6 通信命令 9](#_Toc6344504)

[6.1 命令列表 9](#_Toc6344505)

[6.1.1 模块命令列表 9](#_Toc6344506)

[6.2 模块命令解释 11](#_Toc6344507)

[6.2.1 多包通信起始命令(0x7FD) 11](#_Toc6344508)

[6.2.2 多包通信数据命令(0x7FE) 11](#_Toc6344509)

[6.2.3 多包通信结束命令(0x7FF) 11](#_Toc6344510)

[6.2.4 反应盘触发命令(0x0001) 11](#_Toc6344511)

[6.2.5 急停命令(0x0002) 12](#_Toc6344512)

[6.2.6 报警命令(0x0003) 12](#_Toc6344513)

[6.2.7 复位命令(0x0004) 13](#_Toc6344514)

[6.2.8 状态命令(0x0005) 13](#_Toc6344515)

[6.2.9 加样命令(0x0006) 14](#_Toc6344516)

[6.2.10 加试剂命令(0x0007) 14](#_Toc6344517)

[6.2.11 加搅拌命令(0x0008) 14](#_Toc6344518)

[6.2.12 加稀释命令(0x0009) 15](#_Toc6344519)

[6.2.13 机械动作检查命令(0x000A) 15](#_Toc6344520)

[6.2.14 正常停止命令(0x000B) 16](#_Toc6344521)

[6.2.15 加样使能命令(0x000C) 16](#_Toc6344522)

[6.2.16 加样暂停/继续命令(0x000D) 16](#_Toc6344523)

[6.2.17 开始工作命令(0x000E) 17](#_Toc6344524)

[6.2.18 升级开始命令(0x000F) 17](#_Toc6344525)

[6.2.19 升级数据命令(0x0010) 18](#_Toc6344526)

[6.2.20 升级结束命令(0x0011) 18](#_Toc6344527)

[6.2.21 准备升级命令(0x0012) 18](#_Toc6344528)

[6.2.22 插入急诊架命令(0x0013) 19](#_Toc6344529)

[6.2.23 试剂盘多试剂位命令(0x0014) 19](#_Toc6344530)

[6.2.24 注射泵排气命令(0x0015) 19](#_Toc6344531)

[6.2.25 制冷温度命令(0x0016) 20](#_Toc6344532)

[6.2.26 反应槽温度命令(0x0017) 20](#_Toc6344533)

[6.2.27 机构调试命令(0x0018) 20](#_Toc6344534)

[6.2.28 AD板调试命令(0x0019) 21](#_Toc6344535)

[6.2.29 试剂余量扫描命令(0x001A) 21](#_Toc6344536)

[6.2.30 样本架出位命令(0x001B) 22](#_Toc6344537)

[6.2.31 试剂条码扫描命令(0x001C) 22](#_Toc6344538)

[6.2.32 获取版本号（0x001D） 23](#_Toc6344539)

[6.2.33 获取Boot版本号（0x001E） 24](#_Toc6344540)

[6.2.34 样本机构传送带复位(0x001F) 24](#_Toc6344542)

[6.2.36 样本机构传送带置位命令(0x0020) 24](#_Toc6344543)

[6.2.38 试剂针垂直检查命令(0x0021) 25](#_Toc6344544)

[6.2.39 试剂针水平检查命令(0x0022) 25](#_Toc6344545)

[6.2.40 浓废液管路排气命令(0x0023) 25](#_Toc6344546)

[6.2.41 清洗液管路排气命令(0x0024) 26](#_Toc6344547)

[6.2.42 样本架到位命令(0x00A0) 26](#_Toc6344548)

[6.2.43 切换样本架命令(0x00A1) 26](#_Toc6344549)

[6.2.44 请求测试数据命令(0x00A2) 27](#_Toc6344550)

[6.2.45 测试结果命令(0x00A3) 27](#_Toc6344551)

[6.2.46 下发测试数据命令(0x00A4) 28](#_Toc6344552)

[6.2.47 在线/离线命令(0x00A5) 29](#_Toc6344553)

[6.2.48 样本架抓取完成命令(0x00A6) 29](#_Toc6344554)

[6.2.49 AD通采数据(0x00A7) 29](#_Toc6344555)

[6.2.50 样本架回收命令(0x00A8) 29](#_Toc6344556)

[附录A： 31](#_Toc6344557)

# 概述

本文描述全自动生化分析仪（以下简称设备）CAN网络通信协议。本文内容包括CAN报文格式和CAN通信命令的定义。

# 总线结构

## 接口方式

采用CAN-BUS通信线路

## 传输方式

CAN总线上的节点任意时间点发送数据，其他节点可选择性的接收数据。同一个时间点只能有一个设备发送数据，这部分控制由MCU(STM32F407/STM32F103)的CAN控制器自行控制。

## 拓扑结构

拓扑采用总线结构,总线两端分别介入120Ω的终端电阻。

# 通信帧结构

## CAN网络参数

通信速度：1Mbps

总线长度：<40米

帧格式 ：扩展帧

帧类型 ：数据帧，通信中以数据帧进行数据交互

CAN协议：CAN V2.0

## 报文格式

包体即指CAN帧结构中的数据部分

### 通信帧结构

|  |  |
| --- | --- |
| 帧ID(4Byte) | 包体(8Byte) |

帧ID有29位，MCU控制寄存器帧ID是用uint32\_t类型，有效位为第0~28位。

### 帧ID结构

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **通信命令** | **ID位置(bit)** | **说明** |
| Command | 0~10 | 通信命令 |
| 目标地址 | 11~16 | 目的板号 |
| 源地址 | 17~22 | 本地板号 |
| 目标模块号 | 23~25 | 模块号 |
| 源模块号 | 26~28 | 模块号 |
| 无效位 | 29~31 |  |

包体根据实际命令进行解释

# 通信协议

## 单包通信

单包通信帧结构

|  |  |
| --- | --- |
| 帧ID(4Byte) | 包体(8Byte) |

## 多包通信

数据长度超过8Byte时，需要将数据拆分成多包发送，拆分数据时目标地址、源地址和模块号不变，只变更命令和包体的内容。多包通信帧类型分3种，即：

通信起始帧：包含数据长度，CRC等信息

通信数据帧：被拆分的数据

通信结束帧：通知对方多包通信结束

帧ID

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 无效位31~29 | 源模块  28~26 | 目标模块  23~25 | 源地址  22~17 | 目标地址  16~11 | 命令  10~0(0x7FD~0x7FF) |

通信起始帧(0x7FD)：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **帧内容** | **数据格式** | **数据含义** |
| 0 | Command L | uint8\_t | 多包数据的命令低字节 |
| 1 | Command H | uint8\_t | 多包数据的命令高字节 |
| 2 | Length L | uint8\_t | 多包数据的长度低字节 |
| 3 | Length H | uint8\_t | 多包数据的长度高字节 |

通信数据帧(0x7FE)：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **帧内容** | **数据格式** | **数据含义** |
| 0 | Index L | uint8\_t | 数据索引低字节 |
| 1 | Index H | uint8\_t | 数据索引高字节 |
| 2 | Data[Index\*n+0] | uint8\_t | 本包数据0字节 |
| 3 | Data[Index\*n+1] | uint8\_t | 本包数据1字节 |
| 4 | Data[Index\*n+2] | uint8\_t | 本包数据2字节 |
| 5 | Data[Index\*n+3] | uint8\_t | 本包数据3字节 |
| 6 | Data[Index\*n+4] | uint8\_t | 本包数据4字节 |
| 7 | Data[Index\*n+5] | uint8\_t | 本包数据5字节 |

注：Index从0开始计数

通信结束帧(0x7FF)：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **帧内容** | **数据格式** | **数据含义** |
| 0 | Command L | uint8\_t | 多包数据的命令低字节 |
| 1 | Command H | uint8\_t | 多包数据的命令高字节 |
| 2 | CRC L | uint8\_t | CRC16低字节 |
| 3 | CRC H | uint8\_t | CRC16高字节 |

注1：CRC只计算Data数据部分

**注2：多包数据传输时，只允许最后一包数据长度<8 Byte**

**注3：多包的数据长度≤2048**

# 模块&板号

## 模块号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **模块号** | **备注** |
| 1 | 模块1 | 0 | 生化 |
| 2 | 模块2 | 1 | 免疫 |
| 3 | 模块3 | 2 |  |
| 4 | 模块4 | 3 |  |
| 5 | 模块5 | 4 | ISE |
| 6 | 模块6 | 5 | 样本台 |
| 7 | 模块7 | 6 |  |
| 8 | 模块8 | 7 |  |

## 模块CAN-BUS板号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **板号** | **备注** |
| 1 | 主控板 | 0x01 |  |
| 2 | 反应板 | 0x02 |  |
| 3 | 数据采集板 | 0x03 |  |
| 4 | 搅拌板 | 0x04 |  |
| 5 | 样本板 | 0x05 |  |
| 6 | 试剂1板 | 0x06 |  |
| 7 | 试剂2板 | 0x07 |  |
| 8 | 制冷板 | 0x08 |  |
| 9 | 分机交流 | 0x09 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 10 | 中位机 | 0x20 |  |
| 11 | 样本台发送仓 | 0x21 |  |
| 12 | 样本台回收仓 | 0x22 |  |
| 13 | 轨道1 | 0x23 |  |
| 14 | 轨道2 | 0x24 |  |
| 15 | 主交流 | 0x25 |  |
| 16 | 广播板号 | 0x3F | 所有机构均接收此目标板号的信息 |

注：板号0x01 ~ 0x1F属于模块(1~5)内部的机构板号，0x20~0x3E为模块6内部的机构板号(如样本台发送仓、样本台回收仓、中位机、轨道等)

# 通信命令

本节描述通信过程中数据的详细定义。

WORD、DWORD和FLOAT类型传输时，遵循低字节在前，高字节在后的规则。

如：0x1234, 发送数据时，0x34在前，即先发送；0x12在后，即后发送。

0x12345678，发送前后顺序为：0x78,0x56,0x34,0x12

本文中所提的命令体即是CAN帧结构中数据部分。

## 命令列表

### 模块命令列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **板号** | **备注** |
| 1 | 多包通信包头命令 | 0x07FD |  |
| 2 | 多包通信数据命令 | 0x07FE |  |
| 3 | 多包通信结束命令 | 0x07FF |  |
| 4 | 反应盘触发 | 0x0001 | 反应盘动->停触发 |
| 5 | 急停 | 0x0002 |  |
| 6 | 报警 | 0x0003 |  |
| 7 | 复位 | 0x0004 |  |
| 8 | 状态 | 0x0005 |  |
| 9 | 加样 | 0x0006 |  |
| 10 | 加试剂 | 0x0007 |  |
| 11 | 加搅拌 | 0x0008 |  |
| 12 | 加稀释 | 0x0009 |  |
| 13 | 机械动作检查 | 0x000A |  |
| 14 | 正常停止命令 | 0x000B | 测试停止、机械动作检查停止等 |
| 15 | 加样使能 | 0x000C | 通知样本针可以安排加样 |
| 16 | 加样暂停/继续 | 0x000D |  |
| 17 | 开始工作 | 0x000E | 中位机通知主控板，主控板通知下位机 |
| 18 | 升级开始 | 0x000F | 升级包信息 |
| 19 | 升级数据 | 0x0010 | 升级数据 |
| 20 | 升级结束 | 0x0011 | 升级结束，附带整个程序的CRC校验码 |
| 21 | 准备升级 | 0x0012 | 准备升级，跳转boot等操作 |
| 22 | 插入急诊架 | 0x0013 | 通知样本针加入急诊架 |
| 23 | 多试剂位 | 0x0014 | 试剂盘多试剂位信息 |
| 24 | 注射泵排气命令 | 0x0015 |  |
| 25 | 制冷温度 | 0x0016 |  |
| 26 | 反应槽温度 | 0x0017 |  |
| 27 | 机构调试命令 | 0x0018 |  |
| 28 | AD板调试命令 | 0x0019 |  |
| 29 | 试剂余量扫描 | 0x001A |  |
| 30 | 样本架出位 | 0x001B | 通知样本针将样本架移动到待抓取位置 |
| 31 | 试剂条码扫描 | 0x001C |  |
| 32 | 样本针解锁 | 0x001D | 样本针解锁轨道 |
| 33 | 获取Boot版本号 | 0x001E |  |
| 34 | 样本架构传送带复位 | 0x001F |  |
| 35 | 样本机构传送带置位 | 0x0020 |  |
| 36 | 试剂针垂直检查 | 0x0021 |  |
| 37 | 试剂针水平检查 | 0x0022 |  |
| 38 | 浓废液管路排气 | 0x0023 |  |
| 39 | 清洗液管路排气 | 0x0024 |  |
| 40 | 清洗恒温槽 | 0x0025 |  |
| 41 | 清洗样本针 | 0x0026 |  |
| 42 | 进架仓进架 | 0x0081 | 命令号0x0080 ~ 0x009F为轨道板命令字段。详情请参阅《[轨道板指令-CAN2中位机.docx](http://39.104.50.30/svn/project/L800/04-EmbeddedSoftware/设计方案/通信协议/轨道板指令-CAN2中位机.docx)》 |
| 43 | 进架停止 | 0x0082 |
| 44 | 扫码位样本架放到指定位置 | 0x0083 |
| 45 | 从缓存区抓取样本架放到指定位置 | 0x0084 |
| 46 | 从重测区抓取样本架放到指定位置 | 0x0085 |
| 47 | 从测试区抓取样本架到指定位置 | 0x0086 |
| 48 | 样本架到位 | 0x0087 |
| 49 | 样本架扫码 | 0x0088 |
| 50 | 样本架扫码结果 | 0x0089 |
| 51 | 出架仓出架 | 0x008A |
| 52 | 出架仓完成 | 0x008B |
| 53 | 轨道与进出架整体复位 | 0x008C |
| 54 | 轨道与进出架整体复位完成 | 0x008D |
| 55 | 机械手已经从测试区取架位取到试管架 | 0x008E |
| 56 | 样本架到位 | 0x00A0 | 样本架进入测试区 |
| 57 | 切换样本架 | 0x00A1 | 样本架测试项已全部加样,切换下一样本架 |
| 58 | 请求测试数据 | 0x00A2 | 主控板向中位机请求测试数据 |
| 59 | 测试结果 | 0x00A3 | 测试结果位机 |
| 60 | 下发测试数据 | 0x00A4 |  |
| 61 | 在线/离线 | 0x00A5 | 中位机上线/离线 |
| 62 | 样本架抓取完成 | 0x00A6 |  |
| 63 | 通采数据 | 0x00A7 |  |

## 模块命令解释

### 多包通信起始命令(0x7FD)

命令：0x7FD

通信规则参照4.2多包通信

### 多包通信数据命令(0x7FE)

命令：0x7FE

通信规则参照4.2多包通信

### 多包通信结束命令(0x7FF)

命令：0x7FF

通信规则参照4.2多包通信

### 反应盘触发命令(0x0001)

命 令：0x0001

应 答：不应答

方 向：反应盘 -> 主控板

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Type | uint8\_t | 反应杯转动个数 |
| 1 | Count | uint32\_t | 复位后的触发计数，处理机构用来核对是否有漏发 |

注1：反应板向主控板发送命令

注2：以800为例，反应盘转37停的时候Type参数是37，反应盘转4停的时候Type参数是4。

注3：触发单独计数，原则上同意周期内，触发计数应该相等。

### 急停命令(0x0002)

命 令：0x0002

应 答：不应答

方 向：主控板/中位机 -> 公共版号(0x3F)

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 0xFF,所有机构；其他值目标板号 |

### 报警命令(0x0003)

命 令：0x0003

应 答：无应答

方 向：控制板 -> 主控板；主控板 -> 中位机

命令体：

控制板 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Level | uint8\_t | 报警级别 |
| 1 | Code L | uint8\_t | 报警码低位 |
| 2 | Code H | uint8\_t | 报警码高位 |
| 3 | Param1 | uint8\_t | 参数1 |
| 4 | Param2 | uint8\_t | 参数2 |
| 5 | Param3 | uint8\_t | 参数3 |
| 6 | Param4 | uint8\_t | 参数4 |

主控板 -> 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 板号 |
| 1 | Level | uint8\_t | 报警级别 |
| 2 | Code L | uint8\_t | 报警码低位 |
| 3 | Code H | uint8\_t | 报警码高位 |
| 4 | Param1 | uint8\_t | 参数1 |
| 5 | Param2 | uint8\_t | 参数2 |
| 6 | Param3 | uint8\_t | 参数3 |
| 7 | Param4 | uint8\_t | 参数4 |

报警级别：1,急停级报警; 2,停止级报警;3,注意级报警; 4,常规报警;

### 复位命令(0x0004)

命 令：0x0004

应 答：应答

方 向：主控板 -> 控制板

命令体：

主控板 -> 公共版号(0x3F)

无

控制板 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | result | uint8\_t | 1->复位成功；0->复位失败 |

注：主控板->机构控制板方向表示复位开始，命令体无意义

机构控制板->主控板方向表示复位结果，命令体有意义

中位机 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 目标板号,0x3F表示整个模块 |

主控板 -> 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | result | uint8\_t | 1->复位成功；0->复位失败 |

### 状态命令(0x0005)

命 令：0x0005

应 答：无

方 向：主控板 -> 中位机

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Work Status | uint8\_t | 工作状态 |
| 1 | React Temperature 1 | uint8\_t | 反应槽温度小数 |
| 2 | React Temperature 2 | uint8\_t | 反应槽温度整数 |
| 3 | Cool Temperature 1 | uint8\_t | 制冷温度小数 |
| 4 | Cool Temperature 2 | uint8\_t | 制冷温度整数 |

注:模块没有制冷或反应槽的将对应位空留即可

### 加样命令(0x0006)

命 令：0x0006

应 答：无

方 向：主控板 -> 样本针

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Position | uint8\_t | 样本杯在样本架的位置 |
| 1 | Quantity\_L | uint8\_t | 加样量低字节 |
| 2 | Quantity\_H | uint8\_t | 加样量高字节 |

### 加试剂命令(0x0007)

命 令：0x0007

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 -> 试剂板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Type | uint8\_t | 1 - R1试剂盘; 2 - R2试剂盘; 3 - R3试剂盘; 4 - R4试剂盘; |
| 1 | ID\_L | uint8\_t | 试剂ID低字节 |
| 2 | ID\_H | uint8\_t | 试剂ID高字节 |
| 3 | Quantity1 | uint8\_t | 试剂量低字节 |
| 4 | Quantity2 | uint8\_t | 试剂量高字节 |

试剂板 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Type | uint8\_t | 1 - R1试剂盘; 2 - R2试剂盘; 3 - R3试剂盘; 4 - R4试剂盘; |
| 1 | Position | uint8\_t | 试剂盘物理位置 |
| 2 | Level1 | uint8\_t | 液面高度1 |
| 3 | Level2 | uint8\_t | 液面高度2 |

### 加搅拌命令(0x0008)

命 令：0x0008

应 答：不应答

方 向：主控板 -> 搅拌板

命令体：

主控板 -> 搅拌板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Mix1 | uint8\_t | 1 - 搅拌1工作；2 - 搅拌2工作；3搅拌3工作；4搅拌4工作； |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

搅拌板 ->主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Mix1 | uint8\_t | 1 - 搅拌1完成；2 – 搅拌2完成；3 –搅拌3完成；4-搅拌4完成； |

### 加稀释命令(0x0009)

命 令：0x0009

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 -> 控制板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | ID\_L | uint8\_t | 试剂ID低字节 |
| 1 | ID\_H | uint8\_t | 试剂ID高字节 |
| 2 | Quantity1 | uint8\_t | 稀释量整数(单位ml) |
| 3 | Quantity2 | uint8\_t | 稀释量小数(单位ml) |

控制板 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Type | uint8\_t | 1 - R1试剂盘; 2 - R2试剂盘; 3 - R3试剂盘; 4 - R4试剂盘; |
| 1 | Position | uint8\_t | 试剂盘物理位置 |
| 2 | Level1 | uint8\_t | 液面高度1 |
| 3 | Level2 | uint8\_t | 液面高度2 |

### 机械动作检查命令(0x000A)

命 令：0x000A

应 答：不应答

方 向：单向

命令体：无

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Count | uint16\_t | 机械动作检查次数 |

### 正常停止命令(0x000B)

命 令：0x000B

应 答：不应答

方 向：主控板 > 公共版号；主控板 > 中位机

命令体：无

主控板 > 公共版号(0x3F)

命令解释：测试状态、机械动作检查状态下，主控板发送此命令表示任务结束

主控板 > 中位机

命令解释：告知中位机已经结束工作，进入待机状态

中位机 > 主控板

命令解释：告知主控板已经结束工作，进入待机状态

### 加样使能命令(0x000C)

命 令：0x000C

应 答：不应答

方 向：主控板 > 样本板

命令体：无

主控板 > 样本板

命令解释：通知样本针样本架已经进入测试区

### 加样暂停/继续命令(0x000D)

命 令：0x000D

应 答：不应答

方 向：单向

命令体：

主控板 -> 样本针

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Action | uint8\_t | 1 - 加样暂停；0 - 加样继续 |

命令解释：测试中，样本针暂停加样

### 开始工作命令(0x000E)

命 令：0x000E

应 答：不应答

方 向：中位机 -> 主控板；主控板 -> 反应板

命令体：

中位机 -> 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 0-复位；  1-正常测试；  2-机械动作检查；  3-光量检查；  4-杯空白测试；  5-清洗反应板；  6-通采  7-抛杯(免疫模块)  8-回收样本架  9-试剂条码扫描  10-试剂余量扫描  11-试剂针垂直检查  12-浓废液管路排气  13-清洗液管路排气  14-清洗反应杯 |

主控板 -> 反应板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 0-复位；  1-正常测试；  2-机械动作检查；  3-光量检查；  4-杯空白测试；  5-清洗反应板；  6-通采  7-抛杯(免疫模块)  8-回收样本架  9-试剂条码扫描  10-试剂余量扫描  11-试剂针垂直检查  12-浓废液管路排气  13-清洗液管路排气  14-清洗反应杯 |

### 升级开始命令(0x000F)

命 令：0x000F

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 控制板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Program Size | uint32\_t | 程序大小，单位Byte |
| 1 | Quantity | uint16\_t | 升级数据包的数量，即(0x0010)命令的次数 |
| 2 | Package Size | uint16\_t | 升级包大小 |

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1- 准备OK; 0 - 准备NG |

### 升级数据命令(0x0010)

命 令：0x0010

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 控制板

多包通信数据

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Number | uint16\_t | 升级包的序号 |
| 1 | Data | uint8\_t | 升级包，长度为(0x000F)命令中的Package Size |

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1 - OK; 0- NG |

### 升级结束命令(0x0011)

命 令：0x0011

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 控制板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | CRC | uint32\_t | 程序包的CRC校验(CRC32) |

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1 - OK; 0 - NG |

### 准备升级命令(0x0012)

命 令：0x0012

应 答：应答

方 向：主控板 > 控制板；控制板 > 主控板

命令体：

主控板 > 控制板

无

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1 - OK; 0 - NG |

### 插入急诊架命令(0x0013)

命 令：0x0013

应 答：应答

方 向：主控板 > 样本板；样本板 > 主控板；主控板 > 中位机; 中位机 > 主控板

命令体：

中位机 > 主控板；主控板 > 样本板

无

样本板 > 主控板；主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Reasult | uint8\_t | 1成功；0失败 |

主控板/中位机接到成功标志后，即会安排加样

### 试剂盘多试剂位命令(0x0014)

命 令：0x0014

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 试剂板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Reagent Information | struct | 试剂盘多试剂位信息， |

Reagent Information结构：

{

uint8\_t u8ReagentQuality;

uint16\_t u16ReagentID[80];

uint8\_t u8ReagentPrio[80];

}

### 注射泵排气命令(0x0015)

命 令：0x0014

应 答：应答

方 向：双向

命令体：无

### 制冷温度命令(0x0016)

命 令：0x0016

应 答：不应答

方 向：制冷板 > 主控板

命令体

制冷板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Cooler Temperature 1 | uint8\_t | 制冷温度小数 |
| 1 | Cooler Temperature 2 | uint8\_t | 制冷温度整数 |
| 2 | Ambient Temperature 1 | uint8\_t | 环境温度小数 |
| 3 | Ambient Temperature 2 | uint8\_t | 环境温度整数 |
| 4 | Parp current 1 | uint8\_t | 第1路帕尔贴号电流小数 |
| 5 | Parp current 1 | uint8\_t | 第1路帕尔贴号电流整数 |
| 6 | Parp current2 | uint8\_t | 第2路帕尔帐号电流 |
| 7 | Parp current 2 | uint8\_t | 第2路帕尔贴号电流整数 |
| 8 | Parp current 3 | uint8\_t | 第3路帕尔帐号电流 |
| 9 | Parp current 3 | uint8\_t | 第3路帕尔贴号电流整数 |
| 10 | Parp current 4 | uint8\_t | 第4路帕尔帐号电流 |
| 11 | Parp current 4 | uint8\_t | 第4路帕尔贴号电流整数 |

### 反应槽温度命令(0x0017)

命 令：0x0017

应 答：不应答

方 向：反应盘 > 主控板

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | React Temperature 1 | uint8\_t | 反应槽温度小数 |
| 1 | React Temperature 2 | uint8\_t | 反应槽温度整数 |

### 机构调试命令(0x0018)

命 令：0x0018

应 答：不应答

方 向：中位机 > 主控板

命令体：

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 机构板号 |
| 1 | Command | uint16\_t | 调试命令 |
| 2 | Param | N\*uint8\_t | 不定长参数，参考具体命令 |

### AD板调试命令(0x0019)

命 令：0x0019

应 答：不应答

方 向：中位机 > 主控板

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 机构板号 |
| 1 | Command | uint16\_t | AD调试命令 |
| 2 | Param | N\*uint8\_t | 不定长参数，参考具体命令 |

### 试剂余量扫描命令(0x001A)

命 令：0x001A

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Number | uint8\_t | 试剂盘1 |
| 1 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |
| 2 | Number | uint8\_t | 试剂盘2 |
| 3 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Cell Number | Uint8\_t | 模块号(1~4) |
| 1 | Number | uint8\_t | 1 - 试剂盘1；2 – 试剂盘2 |
| 2 | Quantity | uint16\_t[] | 80\*2个字节，代表试剂扫描结果，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]的扫描结果，未扫描位置用数据0xFFFF填充。 |

主控板 > 试剂针

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |

试剂针 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Quantity | uint16\_t[] | 80\*2个字节，代表试剂扫描结果，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]的扫描结果，未扫描位置用数据0xFFFF填充。 |

注：试剂盘试剂位置可能不足80，扫描时忽略多余的位置信息，但返回扫描结果时将多余的位置填充0xFFFF

### 样本架出位命令(0x001B)

命 令：0x001B

应 答：应答

方 向：主控板 > 样本针；样本针 > 主控板；

命令体：

主控板 > 样本针

无

样本针 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败； |

### 试剂条码扫描命令(0x001C)

命 令：0x001C

应 答：应答

方 向：主控板 > 试剂针；试剂针 > 主控板

命令体：

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Number | uint8\_t | 试剂盘1 |
| 1 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |
| 2 | Number | uint8\_t | 试剂盘2 |
| 3 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Cell Number | uint8\_t | 模块号(1~4) |
| 1 | Number | uint8\_t | 1 - 试剂盘1；2 – 试剂盘2 |
| 2 | Quantity | uint8\_t[] | 80\*20个字节，代表试剂扫描结果，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]的扫描结果，未扫描位置用数据0xFFFF填充。 |

主控板 > 样本针

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Position | uint8\_t[] | 80字节，每个字节代表物理位置扫描是否使能，数组偏移[0~79]表示物理位置[1~80]。80个试剂位置；0x01-扫描 0x00-不扫描 |

样本针 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Quantity | uint8\_t[] | 80\*20个字节，代表试剂条码扫描结果 |

解释：样本架由待测区进入测试区

### 获取版本号（0x001D）

命 令：0x001D

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 控制板

无

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Version 1 | uint8\_t | 主版本号：1开始 |
| 1 | Version 2 | uint8\_t | 发布板本号：0开始 |
| 2 | Version 3 | uint8\_t | 调试版本号：0开始 |

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 板号 |
| 1 | Version 1 | uint8\_t | 主版本号：1开始 |
| 2 | Version 2 | uint8\_t | 发布板本号：0开始 |
| 3 | Version 3 | uint8\_t | 调试版本号：0开始 |

### 获取Boot版本号（0x001E）

命 令：0x001E

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 控制板

无

控制板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Version 1 | uint8\_t | 主版本号：1开始 |
| 1 | Version 2 | uint8\_t | 发布板本号：0开始 |
| 2 | Version 3 | uint8\_t | 调试版本号：0开始 |

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Board ID | uint8\_t | 板号 |
| 1 | Version 1 | uint8\_t | 主版本号：1开始 |
| 2 | Version 2 | uint8\_t | 发布板本号：0开始 |
| 3 | Version 3 | uint8\_t | 调试版本号：0开始 |

### 样本机构传送带复位(0x001F)

命 令：0x001F

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 样本板

无

样本板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败 |

### 样本机构传送带置位命令(0x0020)

命 令：0x0020

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 样本板

传送带将待测位置的样本架运送到测试位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Position | uint8\_t | 样本位置 |

样本板 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败 |

### 试剂针垂直检查命令(0x0021)

命 令：0x0021

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 试剂板

无

试剂板 > 主控板

无

### 试剂针水平检查命令(0x0022)

命 令：0x0022

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 试剂板

无

试剂板 > 主控板

无

### 浓废液管路排气命令(0x0023)

命 令：0x0023

应 答：不应答

方 向：单向

命令体：

主控板 > 交流板

无

### 清洗液管路排气命令(0x0024)

命 令：0x0023

应 答：不应答

方 向：单向

命令体：

主控板 > 交流板

无

### 清洗恒温槽命令(0x0025)

命 令：0x0025

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 交流板

无

交流板 > 主控板

无

### 清洗样本针命令(0x0026)

命 令：0x0026

应 答：应答

方 向：双向

命令体：

主控板 > 样本针

无

样本针 > 主控板

无

### 样本架到位命令(0x00A0)

命 令：0x00A0

应 答：应答

方 向：中位机 > 主控板；主控板 > 中位机

命令体：

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Emergent | uint8\_t | 1急诊样本架；0常规样本架 |
| 1 | Rack ID | uint16\_t | 加样完成的样本架编号 |

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败 |

### 切换样本架命令(0x00A1)

命 令：0x00A1

应 答：应答

方 向：主控板 > 中位机; 中位机 > 主控板

命令体：

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Rack ID | uint16\_t | 加样完成的样本架编号 |

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败 |

### 请求测试数据命令(0x00A2)

命 令：0x00A2

应 答：应答

方 向：主控板 > 中位机; 中位机 > 主控板

命令体：

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Rack ID | uint16\_t |  |

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 0有数据；1没有数据；2样本架号错误 |

### 测试结果命令(0x00A3)

命 令：0x00A3

应 答：应答

方 向：主控板 > 中位机; 中位机 > 主控板

命令体：

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Test Data | struct | 测试数据结构体,可能含有n个结构体 |

Test Data结构：

{

uint16\_t u16WaveAD[12];

uint64\_t u64TimeStamp;

uint32\_t u32TestNumber;

uint32\_t u16CupID;

uint8\_t u8TestCount;

uint8\_t u8TextType;

uint8\_t u8CellNumber;

}

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Result | uint8\_t | 1成功；0失败 |

### 下发测试数据命令(0x00A4)

命 令：0x000A4

应 答：应答

方 向：主控板 > 中位机; 中位机 > 主控板

命令体：

中位机 > 主控板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Item | Struct |  |

协议解释:

1、中位机只发送一个样本架的测试数据；

2、Item位测试项结构体，结构体规格如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **单位** | **说明** |
| 0 | Test ID | uint32\_t | 测试编号 |
| 1 | Rack ID | uint32\_t | 样本架ID |
| 2 | Sample Quantity | uint16\_t | 样本量（下位机接收后除以10） |
| 3 | Sample Dilute Quantity | uint16\_t | 稀释用样本量 |
| 4 | Dilute Quantity | uint16\_t | 稀释液量 |
| 5 | Reagent Item ID | uint16\_t | 项目编号（样本针交叉污染试用） |
| 6 | R1 ID | uint16\_t | R1试剂编号 |
| 7 | R2 ID | uint16\_t | R2试剂编号 |
| 8 | R3 ID | uint16\_t | R3试剂编号 |
| 9 | R4 ID | uint16\_t | R4试剂编号 |
| 10 | R1 Quantity | uint16\_t | R1试剂量 |
| 11 | R2 Quantity | uint16\_t | R2试剂量 |
| 12 | R3 Quantity | uint16\_t | R3试剂量 |
| 13 | R4 Quantity | uint16\_t | R4试剂量 |
| 14 | Diluent ID | uint16\_t | 稀释液试剂编号 |
| 15 | Leaner ID | uint16\_t | 清洗液试剂编号 |
| 16 | Sample Pos | uint8\_t | 样本杯位置 |
| 17 | Sample Type | uint8\_t | 样本杯类型 |
| 18 | Test Type | uint8\_t | 测试类型标志 1-常规 2-急诊 3-校准 4-质控 5-ISE常规 6-ISE急诊 |
| 19 | Test Cell | uint8\_t | 需要指定到具体模块测试,质控校准需要指定模块 |
| 20 | Sample Blank | uint8\_t | 样本空白 |
| 21 | Force Clean | uint8\_t | 免疫强洗标志1表示强洗，0表示不强洗 |
| 22 | Item Type | uint8\_t | 数据类型 0 - 生化类型，1 - 免疫类型 |
| 23 | Reserve1 | uint8\_t | 保留 |

2、样本杯类型：0 表示标准杯，1表示中号杯，2表示大号杯

主控板 > 中位机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | Rack ID | uint16\_t |  |
| 1 | Item Count | uint16\_t | 测试项目接收的数目 |

### 在线/离线命令(0x00A5)

命 令：0x00A5

应 答：不应答

方 向：中位机 > 主控板

命令体：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **位置** | **名称** | **单位** | **备注** |
| 0 | UTC | uint64\_t | 时间戳，毫秒级 |

### 样本架抓取完成命令(0x00A6)

命 令：0x00A6

应 答：不应答

方 向：中位机 > 主控板

命令体：

轨道已经将样本架抓走，参数表示抓走样本架所在的位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 名称 | 单位 | 备注 |
| 0 | Position | uint8\_t | 0样本机构; |

### AD通采数据(0x00A7)

命 令：0x00A7

应 答：不应答

方 向：主控板 > 中位机

命令体：

轨道已经将样本架抓走，参数表示抓走样本架所在的位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 名称 | 单位 | 备注 |
| 0 | Data | uint8\_t | 通采数据 |

### 样本架回收命令(0x00A8)

命 令：0x00A8

应 答：不应答

方 向：中位机 > 主控板

命令体：

中位机通知主控板将样本架放入回收位置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 位置 | 名称 | 单位 | 备注 |
| 0 | Postion | uint8\_t | 0-测试位置样本架;1-待测位置样本架 |

# 附录A：

样本架运输时序：

