三修订记录

| **版本** | **修订内容概述** | **修订人** | **修订日期** |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 目录

目录

[三修订记录 1](#_Toc10948)

[目录 2](#_Toc14088)

[第1章 概要 5](#_Toc25143)

[1.1基本约定 5](#_Toc8682)

[1.2通讯帧规范 5](#_Toc19328)

[1.2.1单元编号 6](#_Toc20319)

[1.2.2电机编号 7](#_Toc20938)

[1.3通讯帧基本格式 7](#_Toc12453)

[1.3.1命令帧格式 7](#_Toc28972)

[1.3.2命令应答帧格式 8](#_Toc10749)

[1.3.3 命令结果帧格式 8](#_Toc6985)

[1.3.4数据帧格式 9](#_Toc4956)

[1.3.5警告信息帧格式 11](#_Toc10672)

[1.3.6重发帧 12](#_Toc954)

[第2章 中位机单元(0x40) 12](#_Toc5246)

[2.1数据 12](#_Toc25532)

[2.2执行结果 14](#_Toc5843)

[2.3帧基本格式 15](#_Toc27341)

[2.4命令0x00：系统指令 15](#_Toc30735)

[2.5命令0x01：查询指令 15](#_Toc486)

[2.6命令0x02：配置指令 16](#_Toc10240)

[2.7命令0x03：复位指令 17](#_Toc8583)

[2.8命令0x04：测试周期指令 17](#_Toc3421)

[2.9命令0x05：液路灌注指令 18](#_Toc11460)

[2.10命令0x06：反应盘清洗指令 18](#_Toc8521)

[2.11命令0x07：读卡指令 18](#_Toc6466)

[第3章 样本针单元(0x41) 19](#_Toc1965)

[3.1数据 19](#_Toc29852)

[3.2警告 20](#_Toc5036)

[3.3执行结果 21](#_Toc6548)

[3.4命令0x00：系统指令 22](#_Toc24710)

[3.5命令0x01：查询指令 22](#_Toc15333)

[3.6命令0x02：配置指令 23](#_Toc10901)

[3.7命令0x03：复位指令 24](#_Toc26568)

[3.8命令0x04：水平定位指令 25](#_Toc12633)

[3.9命令0x05：吸液指令 25](#_Toc14938)

[3.10命令0x06：排液指令 25](#_Toc29349)

[3.11命令0x07：清洗指令 26](#_Toc654)

[3.12命令0x08：液路指令 26](#_Toc20584)

[3.13命令0x09：垂直调试指令 27](#_Toc13902)

[第4章 清洗针单元(0x42) 27](#_Toc32178)

[4.1数据 27](#_Toc17905)

[4.3执行结果 28](#_Toc13536)

[4.4命令0x00：系统指令 29](#_Toc26687)

[4.5命令0x01：查询指令 29](#_Toc2063)

[4.6命令0x02：配置指令 30](#_Toc2954)

[4.7命令0x03：复位指令 30](#_Toc26184)

[4.8命令0x04：清洗指令 31](#_Toc15533)

[4.9命令0x05：液路指令 31](#_Toc781)

[4.10命令0x09：调试指令 32](#_Toc6899)

[第5章 搅拌单元(0x43) 32](#_Toc31519)

[5.1数据 32](#_Toc26668)

[5.2执行结果 33](#_Toc10433)

[5.3命令0x00：系统指令 34](#_Toc32383)

[5.4命令0x01：查询指令 34](#_Toc27329)

[5.5命令0x02：配置指令 35](#_Toc441)

[5.6命令0x03：复位指令 36](#_Toc32008)

[5.7命令0x04：水平定位指令 36](#_Toc4136)

[5.8命令0x05：搅拌指令 37](#_Toc13963)

[5.9命令0x06：清洗指令 37](#_Toc5962)

[5.10命令0x07：液路指令 37](#_Toc24521)

[5.11命令0x09：垂直调试指令 38](#_Toc21193)

[第6章 试剂针单元(0x44) 38](#_Toc11839)

[6.1数据 38](#_Toc28841)

[6.2警告 40](#_Toc5242)

[6.3执行结果 40](#_Toc27534)

[6.4命令0x00：系统指令 41](#_Toc21418)

[6.5命令0x01：查询指令 41](#_Toc29825)

[6.6命令0x02：配置指令 42](#_Toc25318)

[6.7命令0x03：复位指令 43](#_Toc20392)

[6.8命令0x04：水平定位指令 43](#_Toc8580)

[6.9命令0x05：吸液指令 44](#_Toc25529)

[6.10命令0x06：排液指令 44](#_Toc13613)

[6.11命令0x07：清洗指令 45](#_Toc31301)

[6.12命令0x08：液路指令 45](#_Toc14743)

[3.13命令0x09：垂直调试指令 45](#_Toc24322)

[第7章 轨道单元(0x45) 46](#_Toc22284)

[7.1数据 46](#_Toc16063)

[7.2警告 47](#_Toc15908)

[7.3执行结果 47](#_Toc27308)

[7.4命令0x00：系统指令 48](#_Toc14942)

[7.5命令0x01：查询指令 48](#_Toc2835)

[7.6命令0x02：配置指令 49](#_Toc23170)

[7.7命令0x03：复位指令 49](#_Toc25790)

[7.8命令0x04：轨道简单操作指令 50](#_Toc25827)

[7.9命令0x05：条码扫描指令 50](#_Toc11926)

[7.10命令0x06：条码扫描调试指令 51](#_Toc16136)

[7.11命令0x09:调试指令 51](#_Toc8517)

[第8章 反应盘单元(0x46) 53](#_Toc27457)

[8.1数据 53](#_Toc30947)

[8.2警告 55](#_Toc5165)

[8.3执行结果 55](#_Toc8428)

[8.4命令0x00：系统指令 55](#_Toc7496)

[8.5命令0x01：查询指令 55](#_Toc17688)

[8.6命令0x02：配置指令 56](#_Toc10478)

[8.7命令0x03：复位指令 57](#_Toc5581)

[8.8命令0x04：反应盘简单操作指令 57](#_Toc18298)

[8.9命令0x05：反应盘AD基本操作指令 58](#_Toc17730)

[第9章 试剂盘单元(0x47) 59](#_Toc24688)

[9.1数据 59](#_Toc10887)

[9.2执行结果 59](#_Toc11723)

[9.3命令0x00：系统指令 60](#_Toc8725)

[9.4命令0x01：查询指令 60](#_Toc8935)

[9.5命令0x02：配置指令 60](#_Toc16273)

[9.6命令0x03：复位指令 61](#_Toc9125)

[9.7命令0x04：试剂盘简单操作指令 61](#_Toc17121)

[第10章 温控单元(0x48) 63](#_Toc21942)

[10.1数据 63](#_Toc4814)

[10.2警告 64](#_Toc25903)

[10.3执行结果 64](#_Toc20929)

[10.4命令0x00：系统指令 64](#_Toc7896)

[10.5命令0x01：查询指令 65](#_Toc1377)

[10.6命令0x02：配置指令 65](#_Toc5583)

[第12章 样本搅拌单元(0x49) 67](#_Toc20502)

[12.1数据 67](#_Toc30590)

[12.2执行结果 67](#_Toc29634)

[12.3命令0x00：系统指令 68](#_Toc2030)

[12.4命令0x01：查询指令 68](#_Toc20275)

[12.5命令0x02：配置指令 69](#_Toc20985)

[12.6命令0x03：复位指令 70](#_Toc21521)

[12.7 命令0x04：水平定位指令 70](#_Toc12795)

[12.8命令0x05：搅拌指令 71](#_Toc8538)

[12.9 命令0x06：清洗指令 71](#_Toc22235)

[12.10命令0x07：液路指令 71](#_Toc3755)

[12.11命令0x09：垂直调试指令 72](#_Toc29874)

# 概要

## 1.1基本约定

* 除帧头、帧尾外,所有字节的最高位为0；
* MA200的机器型号取值为0x01。

## 1.2通讯帧规范

帧分为命令帧、命令应答帧、命令结果帧、数据帧、警告信息帧、重复发送帧命令帧6种类型，如表 1。各种帧统一采用帧头、帧类型、帧号、发送者ID、接收者ID、命令ID、参数列表、校验和、帧尾格式，如表 2。

表1 MA200通讯帧类型

|  |  |
| --- | --- |
| 类型取值 | 说明 |
| 0x01 | 命令帧 |
| 0x02 | 命令应答帧 |
| 0x03 | 命令结果帧 |
| 0x04 | 数据帧 |
| 0x05 | 警告信息帧 |
| 0x06 | 保留 |
| 0x07 | 重复发送帧命令帧 |

表 2 MA200通讯帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x01~0x07 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x10~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| … | … | 参数列表 |
| N-1 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| N | 0xFB | 帧尾 |

对于命令，如果命令正确，应该在作出正确应答后执行命令对应的操作并上报执行结果（需要上传的数据应该在发送执行结果之前发送）；如果命令本身存在错误，应该作出错误应答。命令帧主要用于从上位机向中位机、从中位机向下位机、从上位机经中位机向下位机下达指令。

对应答帧、执行结果帧、数据帧、警告信息帧不做应答和执行，而仅提取结果和数据。如果结果和数据存在错误，可以通过查询的方式重新获取。

中位机在规定时间内，如果没有收到应答、结果帧，会使用重复发送帧再次发送该命令。

重复发送帧用于中位机没有收到下位机的应答结果时，重新发送上条指令，除了帧类型不同之外，重复发送的帧和原来的帧每个字节均相同，下位机如果收到重复发送帧，首先检查是否已经有应答、结果信息，如果有，下位机将再次发送该应答和结果帧给中位机单元，如果没有，下位机单元将执行该重复发送帧所包含的指令，然后给出应答和结果帧到中位机。

在形成应答、执行结果、警告信息、数据帧时，发送者是模块本身，接收者ID对应指令的发送者ID，中位机在转发来自PC的下位机指令时，不改变发送者和接收者ID。

帧号由命令发送方在0x00~0x7F之间进行指令来源模块内循环累加，每发送一条指令后，帧号加1（原帧号为0x7F时下一帧号取0x00）。中位机和下位机在进行应答、执行结果、警告信息、数据上报时的帧号和接收命令的帧号相同。

校验和是从帧头到校验位前一字节的累加和的低7位，高位固定为0。

### 1.2.1单元编号

表 3 MA200单元编号ID

|  |  |
| --- | --- |
| 模块取值 | 说明 |
| 0x00~0x0F | 不可用(内部使用) |
| 0x10~0x3F | PC机流程（其中0x10=PC机缺省流程） |
| 0x40 | 中位机单元 |
| 0x41 | 样本针单元 |
| 0x42 | 清洗针单元 |
| 0x43 | 搅拌杆单元 |
| 0x44 | 试剂针单元 |
| 0x45 | 轨道单元 |
| 0x46 | 反应盘单元 |
| 0x47 | 试剂盘单元 |
| 0x48 | 温控单元 |
| 0x49 | 样本搅拌单元 |
| 0x4A~0x7F | 保留 |
|  | 注：如果几个下位机单元、或者中下位机单元由同一个硬件系统负责处理时，在软件处理上仍然需要区分具体的单元。 |

### 1.2.2电机编号

表 4 MA200发生错误的电机编号

|  |  |
| --- | --- |
| 位置 | 编码 |
| 忽略，表示本故障与位置无关 | 0x00 |
| 样本针X电机 | 0x11 |
| 样本针Y电机 | 0x12 |
| 样本注射器电机 | 0x13 |
| 样本搅拌Y电机 | 0x14 |
| 样本搅拌X电机 | 0x15 |
| 清洗针电机 | 0x21 |
| 清水注射器电机 | 0x22 |
| 清洗液注射器电机 | 0x23 |
| 搅拌杆X电机 | 0x31 |
| 搅拌杆Y电机 | 0x32 |
| 试剂针X电机 | 0x41 |
| 试剂针Y电机 | 0x42 |
| 试剂注射器电机 | 0x43 |
| 轨道推进电机 | 0x51 |
| 轨道进样电机 | 0x52 |
| 轨道推出电机 | 0x53 |
| 反应盘电机 | 0x61 |
| 试剂盘电机 | 0x71 |

备注：电机编码只是表示与此电机运动有关的部件出错，并不一定表示电机出错。

## 1.3通讯帧基本格式

### 1.3.1命令帧格式

#### 1.3.1.1发给中位机命令帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x01 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x10~0x3F | 发送者ID |
| 6 | 0x40~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| … | … | 参数列表 |
| N-1 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| N | 0xFB | 帧尾 |

#### 1.3.1.2发给下位机命令帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x01 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x10~0x3F | 发送者ID |
| 6 | 0x40~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| 9 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| 10 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| 11 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| 12 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| 13 | 0x00~0x7F | 参数6 |
| 14 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 15 | 0xFB | 帧尾 |

### 1.3.2命令应答帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x02 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x10~0x3F | 发送者ID |
| 6 | 0x40~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| 9 | 0x00~0x00 | 0x00正确应答；0x01串口接收校验错误；0x02保留；0x03指令无帧尾；0x04指令校验和错误 |
| 10 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 11 | 0xFB | 帧尾 |

### 1.3.3 命令结果帧格式

#### 1.3.3.1中位机向上位机报告执行结果格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x03 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x10~0x3F | 发送者ID |
| 6 | 0x40~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7E | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 执行结果 |
| 10 | 0x00~0x7F | 结果细节 |
| 11 | 0x00~0x7F | 结果细节1 |
| 12 | 0x00~0x7F | 结果细节2 |
| 13 | 0x00~0x7F | 错误模块个数M（对下位机指令M= 0） |
| 中位机指令分解指令执行错误列表。  长度可变N = 7×[0,M]（M为指令分解个数），只包含错误信息，对正确执行的分解  指令不进行报告。  每一个错误包含下列信息：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 0x40~0xEF | 模块ID | | 2 | 0x80~0xEF | 指令ID | | 3 | 0x00~0x7F | 指令的第一个参数 | | 4 | 0x00~0x7F | 执行错误代号 | | 5 | 0x00~0x7F | 错误细节 | | 6 | 0x00~0x7F | 故障发生的位置(参见表4) | | 7 | 0x00~0x7F | 错误细节2 |   错误代号取0x7E时，表示应答错误(错误细节不是0x00)或无应答（错误细节是0x00）。错误代号为0x7F时，表示在规定时间内没有收到执行结果，忽略细节，错误代号为0x7D时，表示分解指令发送失败。其他错误代号和下位机执行结果和结果细节相同。 | | |
| 14+ N | 0x00~0x7F | 保留 |
| 15+ N | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 16+ N | 0xFB | 帧尾 |

#### 1.3.3.2下位机向中位机报告执行结果格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x03 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x40 | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令标识 |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 执行结果 |
| 10 | 0x00~0x7F | 结果细节 |
| 11 | 0x00~0x7F | 表示故障发生的位置(参见表4) |
| 12 | 0x00~0x7F | 结果细节2 |
| 13 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 14 | 0xFB | 帧尾 |

### 1.3.4数据帧格式

#### 1.3.4.1中位机产生的数据帧格式

普通数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 数据1 |
| 10 | 0x00~0x7F | 数据2 |
| 11 | 0x00~0x7F | 数据3 |
| 12 | 0x00~0x7F | 数据4 |
| 13 | 0x00~0x7F | 数据5 |
| 14 | 0x00~0x7F | 数据6 |
| 15 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 16 | 0xFB | 帧尾 |

读卡数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 数据1 |
| 10 | 0x00~0x7F | 数据2 |
| 11 | 0x00~0x7F | 数据3 |
| … | … | 数据 |
| 537 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 538 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：数据帧可以小于538字节，随卡内数据变动 | |

#### 1.3.4.2下位机产生的数据帧格式

普通数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 数据1 |
| 10 | 0x00~0x7F | 数据2 |
| 11 | 0x00~0x7F | 数据3 |
| 12 | 0x00~0x7F | 数据4 |
| 13 | 0x00~0x7F | 数据5 |
| 14 | 0x00~0x7F | 数据6 |
| 15 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 16 | 0xFB | 帧尾 |

下位机产生的AD数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 第一个被采值的杯的杯号 |
| 9 | 0x00~0x7F | AD数据高7位 |
| 10 | 0x00~0x7F | AD数据中7位 |
| 11 | 0x00~0x7F | AD数据低7位 |
| … | … | AD数据 |
| 99 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 100 | 0xFB | 帧尾 |
| 备注：第9个字节开始每3个字节分别表示一个AD值的高7位、中7位、低7位；共30个AD值分别表示从1到60的单号杯的AD值。 | |

下位机产生的条码扫描数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 1表示有试管 0表示没有试管 |
| 10 | 0x00~0x7F | 数据1 |
| 11 | 0x00~0x7F | 数据2 |
| … | … | 数据 |
| 29 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 30 | FB | 帧尾 |
| 注：是条码扫描指令返回的条码数据帧则第9位不管有没有试管都是0。 | |

### 1.3.5警告信息帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x05 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x00~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x00~0x4B | 接收者ID |
| 7 | 0x60~0xEF | 命令ID(3F为保留,表示中下位机主动上发警告) |
| 8 | 0x00~0x7F | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 警告代号 |
| 10 | 0x00~0x7F | 警告细节1 |
| 11 | 0x00~0x7F | 警告细节2 |
| 12 | 0x00~0x7F | 警告细节3 |
| 13 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 14 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 注：警告信息可能在动作执行过程中发送，也可能定时发送或异常发生时即刻主动发送。 | |

### 1.3.6重发帧

重复发送的下位机命令帧格式与原指令格式一样，只是帧类型是重发帧、校验和不同。重发帧类型为0x07。

# 

# 第2章 中位机单元(0x40)

本单元主要负责协调各个下位机的工作。

## 2.1数据

数据反馈格式（帧类型是0x04 = 数据）：

* 2.1.1软件版本

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 主版本号 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 次版本号 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 2.1.2整机状态

整机状态查询返回5条数据帧。

1、温控单元返回的反应盘温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 温度高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 温度低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注 | 返的数据除以100才是温度值 |

2、反应盘单元返回的纯净水桶、清洗液桶、废液桶、废液汇流出口状态

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 纯净水桶 |
| + 3 | 0x00~0x01 | 清洗液桶 |
| + 4 | 0x00~0x01 | 废液桶 |
| + 5 | 0x00~0x01 | 废液汇流出口 |
| + 6 | 0x00~0x01 | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：0水满 1 空 | |

3、轨道单元返回的出样仓状态

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 1表示出样仓满、0表示出样仓未满 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注 |  |

* 2.1.3整机状态数据帧

本条数据帧只有在测试周期才会有返回。

反应盘单元返回的机器液位状态数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 纯净水桶 |
| + 3 | 0x00~0x01 | 清洗液桶 |
| + 4 | 0x00~0x01 | 废液桶 |
| + 5 | 0x00~0x01 | 废液汇流出口 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注 | 1表示检测没有水、0表示检测有水 |

* 2.1.4整机状态数据帧

本条数据帧只有在测试周期才会返回。

清洗针单元返回的真空罐液位，出样仓状态数据帧。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 出样仓状态 1：已满 0：不满 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注 | 1表示检测没有水、0表示检测有水 |

* 2.1.5 IP地址数据帧

本条数据帧由中位机返回IP地址的第3、第4个字节

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | IP地址第3字节高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | IP地址第3字节低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | IP地址第4字节高7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | IP地址第4字节低7位 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  |

## 2.2执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 含义 |
| 0x00 | 正确忽略结果细节 |
| 0x01 | 命令错误。结果细节：  0x02 = 非法命令标识  0x03 = 机器型号错误  0x04 = 指令长度错误(细节1：指令理论长度、细节2：指令实际长度)  0x07= 参数错误 |
| 0x03 | 执行条件不满足。结果细节：  0x08=不能执行简单命令（细节2是2正在执行宏命令、是3命令执行缓冲区满) |
| 0x06 | 主机正忙，无法响应当前指令 |
| 0x14 | 中位机执行指令错误 |
| 0x17 | 中位机执行指令超时 |
| 18 | 读卡超时 |
| 19 | 读卡的数据校验不对 |

## 2.3帧基本格式

帧的前六个字节参考第1章 。

以后各章节中对各种帧的描述均从第7个字节(对应帧格式中的+0)开始。

## 2.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x09 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

中位机系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 握手：用于上位机和中位机握手，收到指令后，中位机分别和下位机握手。 |
| 0x01 | 保留 |

## 2.5命令0x01：查询指令

定义：

用于查询状态、结果等信息。查询结果以数据形式上报。

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x09 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

中位机查询指令类型类型

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 含义 |
| 0x00 | 中位机软件版本查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x01 | 整机状态查询  查询:反应盘温度、纯净水桶、清洗液桶、废液桶、废液汇流出口、制冷水箱和出样仓状态。  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | IP地址的第三，四字节查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x03 | IP地址的第一，二字节查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 2.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 配置指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 配置指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

中位机配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 含义 |
| 0x00 | IP地址前两个字节设置  参数1： IP地址第1个字节的高7位  参数2： IP地址第1个字节的低7位  参数3： IP地址第2个字节的高7位  参数4： IP地址第2个字节的低7位  参数5：  备注：每个字节范围0~254 |
| 0x01 | IP地址后两个字节设置  参数1： IP地址第3个字节的高7位  参数2： IP地址第3个字节的低7位  参数3： IP地址第4个字节的高7位  参数4： IP地址第4个字节的低7位  参数5：  备注：每个字节范围0~254 |

## 2.7命令0x03：复位指令

定义：

复位指令用于将各下位机机械装置复位。

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 复位指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 样本针、样本搅拌复位。（0x00：不复位，0x01：复位） |
| + 3 | 0x00~0x01 | 清洗针复位。（0x00：不复位，0x01：复位） |
| + 4 | 0x00~0x01 | 搅拌杆复位。（0x00：不复位，0x01：复位） |
| + 5 | 0x00~0x01 | 试剂针复位。（0x00：不复位，0x01：复位） |
| + 6 | 0x00~0x01 | 样本盘复位。（0x00：不复位，01：复位） |
| + 7 | 0x00~0x01 | 反应盘复位。（0x00：不复位，01：复位） |
| + 8 | 0x00~0x01 | 试剂盘复位。（0x00：不复位，01：复位） |
| + 9 | 0x00~0x7F | 保留。 |
| + 10 | 0x00~0x7F | 保留。 |
| + 11 | 0x00~0x7F | 保留。 |
| + 12 | 0x00~0x7F | 保留。 |
| + 13 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 14 | 0xFB | 帧尾 |

## 2.8命令0x04：测试周期指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| +0 | 0x04 | 测试周期指令ID |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x3C | 当前反应盘的杯位（0表示不转反应盘） |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x14 | 第一试剂吸液位（0不转试剂盘） |
| + 8 | 0x00~0x14 | 第二试剂吸液位（0不转试剂盘） |
| + 9 | 0x00~0x14 | 第三试剂吸液位（0不转试剂盘） |
| +10 | 0x00~0x7F | 第一试剂吸液量高7位（单位ul） |
| +11 | 0x00~0x7F | 第一试剂吸液量低7位（吸液量0表示不吸第一试剂） |
| +12 | 0x00~0x7F | 第二试剂吸液量高7位（单位ul） |
| +13 | 0x00~0x7F | 第二试剂吸液量低7位（吸液量0表示不吸第二试剂） |
| +14 | 0x00~0x7F | 转移液体量高7位（单位ul） |
| +15 | 0x00~0x7F | 转移液体量低7位（转移量0表示不转移液体） |
| +16 | 0x00~0x7F | 第三试剂吸液量高7位（单位ul） |
| +17 | 0x00~0x7F | 第三试剂吸液量低7位（吸液量0表示不吸第三试剂） |
| +18 | 0x00~0x15 | 1—10推到当前试管架对应杯位；11-20推到下一条试管架对应杯位；21自动推试管模式；22推出当前试管架 0不推试管。 |
| +19 | 0x00~0x7F | 样本吸液量高7位（单位ul） |
| +20 | 0x00~0x7F | 样本吸液量低7位 （吸液量0表示不吸样本） |
| +21 | 0x00~0x01 | 1全血搅拌，0不搅拌 |
| +22 | 0x00~0x01 | 1 打开AD采集，0关闭AD采集 |
| +23 | 0x00~0x01 | 1 打开条码扫描，0 关闭条码扫描 |
| +24 | 0x00~0x7F | 0推到样本位 1 推到搅拌位 |
| +25 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +26 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +27 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +28 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +29 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +30 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +31 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +32 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +33 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +34 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| +35 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  | |

## 2.9命令0x05：液路灌注指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 复位指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x0A | 清洗针灌注循环次数(0~10，0不灌注) |
| + 3 | 0x00~0x7F | 清水吸液量高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 清水吸液量低7位（单位ul） |
| + 5 | 0x00~0x7F | 清洗液吸液量高7位 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 清洗液吸液量低7位（单位ul） |
| + 7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 9 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 10 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 11 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 12 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 13 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 14 | 0xFB | 帧尾 |

## 2.10命令0x06：反应盘清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x08 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 1 反应盘转动 0 反应盘不转动 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 清水吸液量高7位 （单位ul） |
| + 4 | 0x00~0x7F | 清水吸液量低7位 （清水量0表示不清洗反应盘） |
| + 5 | 0x00~0x7F | 清洗液吸液量高7位（单位ul） |
| + 6 | 0x00~0x7F | 清洗液吸液量低7位 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：一次只清洗一个反应杯 | |

## 2.11命令0x07：读卡指令

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 0：读卡 1：取消读卡 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： 60秒内没有检测到卡则会退出读卡状态。 | |

# 第3章 样本针单元(0x41)

## 3.1数据

当数据帧返回的查询指令标识为0x01, 查询指令类型为0x01表示返的是参数，则查询指令类型的下一位表示本单元的参数数据类型。

样本针单元参数数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 样本针x，y电机的速度，加速度 |
| 1 | 样本针注射器电机的速度，加速度 |
| 2 | 样本针到反应盘的补尝步数 |
| 3 | 样本针到吸样位的补尝步数 |
| 4 | 样本针从反应盘到清洗位的补尝步数 |
| 5 | 样本针在样本位的最大下降步数 |
| 6 | 样本针在清洗位的下降步数 |
| 7 | 样本针到反应杯底的步数 |
| 8 | 样本针清洗时间 |
| 9 | 样本针插水深度补尝步数 |

* 3.1.1样本针x，y电机的速度，加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 水平电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 水平电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x0F | 垂直电机速度 |
| + 6 | 0x00~0x09 | 垂直电机加速度 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 3.1.2样本注射器电机的速度，加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 1 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 3.1.3参数查询指令返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见样本针单元参数数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：当返回时间信息时乘以2得到以MS为单位的时间 | |

* 3.1.4 1号下位机软件版本数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 主版本号 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 次版本号 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 3.1.5 CPU与FPGA通信返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 返回0xAA 表示CPU与FPGA通信正常，否则不正常 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 3.2警告

* 3.2.1吸样位返回没有液体警告帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x01 | 警告代号 |
| + 3 | 0x02 | 警告细节1 |
| + 4 | 0x00 | 警告细节2 |
| + 5 | 0x00 | 警告细节3 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 7 | 0xFB | 帧尾 |

## 3.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 含义 |
| 0x04,0x01,0x12,0x00 | 样本针垂直复位失败 |
| 0x04,0x01,0x13,0x00 | 样本注射器垂直复位失败 |
| 0x04,0x01,0x42,0x00 | 试剂针垂直复位失败 |
| 0x04,0x01,0x14,0x00 | 样本搅拌垂直复位失败 |
| 0x04,0x02,0x12,0x00 | 样本针垂直复位失败,样本针没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x02,0x13,0x00 | 样本注射器垂直复位失败，样本注射器没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x02,0x42,0x00 | 试剂针垂直复位失败, 试剂针没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x02,0x43,0x00 | 试剂注射器垂直复位失败，试剂注射器没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x02,0x14,0x00 | 样本搅拌垂直复位失败，样本搅拌没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x04,0x00, 0x00 | 吸液失败，注射器不在复位位置 |
| 0x04,0x05,0x12, 0x00 | 吸液失败，样本针上升没有到复位位置 |
| 0x04,0x06,0x00,0x00 | 排液失败，样本针位置错误，不允许排液 |
| 0x04,0x07,0x12,0x00 | 排液失败，样本针排液下降失败 |
| 0x04,0x08,0x00,0x00 | 排液失败，注射器没有吸液 |
| 0x04,0x09,0x12,0x00 | 排液失败，样本针上升失败 |
| 0x04,0x0a,0x12,0x00 | 样本针清洗失败,在清洗位下降失败 |
| 0x04,0x0b,0x12,x | 样本针清洗失败,在清洗位上升失败 |
| 0x04,0x0c,0x12,0x00 | 样本针垂直撞针，动作停止 |
| 0x04,0x0e,0x12,0x00 | 样本针外壁清洗失败，在清洗位下降失败 |
| 0x04,0x0f,0x12,0x00 | 样本针外壁清洗失败，在清洗位上升失败 |
| 0x05,0x01,0x11,0x00 | 样本针水平复位失败 |
| 0x05,0x01,0x41,0x00 | 试剂针水平复位失败 |
| 0x05,0x03,0x00,0x00 | 样本针水平复位失败,样本针不在垂直复位位置不允许水平复位 |
| 0x05,0x04,0x11,0x00 | 复位到反应位失败 |
| 0x05,0x05,0x11,0x00 | 复位位到清洗位失败 |
| 0x05,0x06,0x00 ,0x00 | 位置错误，不允许动作 |
| 0x05,0x07,0x11,0x00 | 反应位到清洗位失败 |
| 0x05,0x08,0x11,0x00 | 清洗位到样本位失败 |
| 0x05,0x09,0x11,0x00 | 样本位到反应位失败 |
| 0x05,0x10,0x11 ,0x00 | 样本针清洗失败，水平运动到清洗位失败 |
| 0x05,0x11,0x00 ,0x00 | 样本针清洗失败，样本针不在反应位，不允许清洗 |
| 0x05,0x12,0x00,0x00 | 样本针清洗失败，样本针不在清洗位，不允许清洗 |
| 0x05,0x13,0x00 ,0x00 | 样本针液路灌注失败，样本针不在清洗位 |
| 0x10,0x01,0x11,0x00 | 样本针单元正忙不接受指令，X电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x12,0x00 | 样本针单元正忙不接受指令，X电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x13,0x00 | 样本针单元正忙不接受指令，注射器正在动作 |
| 0x10,0x01,0x42,0x00 | 试剂针单元正忙不接受指令，Y电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x43,0x00 | 试剂针单元正忙不接受指令，注射器正在动作 |
| 0x10,0x01,0x14,0x00 | 样本搅拌单元正忙不接受指令，样本搅拌电机正在动作 |
| 0x10,0x02,0x11,0x00 | 样本针单元不接受指令，X电机错误未处理 |
| 0x10,0x02,0x12,0x00 | 样本针单元不接受指令，Y电机错误未处理 |
| 0x10,0x03,0x00 ,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00 ,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 3.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 3.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x09 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 1号下位机软件版本  参数1~5：无 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1：  0 样本针x，y电机的速度，加速度  1 样本针注射器电机的速度，加速度  2 样本针到反应盘的补尝步数  3 样本针到吸样位的补尝步数  4 样本针从反应盘到清洗位的补尝步数  5 样本针在样本位的最大下降步数  6 样本针在清洗位的下降步数  7 样本针到反应杯底的步数  8 样本针清洗时间  9 样本针插水深度补尝步数  参数2~5：无 |
| 0x02 | CPU与FPGA通信  参数1~5：无  备注：数据帧返回0xAA表示与FPAG通信正常 |
| 0x03 | FPGA版本查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 3.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x07 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 样本针x，y电机的速度，加速度  参数1：X电机速度（0~15）  参数2：X电机加速度（0~9）  参数3：Y电机速度（0~15）  参数4：Y电机加速度（0~9）  参数5：无 |
| 0x01 | 样本注射器电机的速度，加速度; 样本针水平到反应位的补偿步数  参数1：注射器电机速度（0~15）  参数2：注射器电机加速度（0~9）  参数3：补偿步数高7位  参数4：补偿步数低7位  参数5：无 |
| 0x02 | 到清洗位的补偿步数，到样本位的补偿步数；  参数1：到清洗位的补偿步数高7位  参数2：到清洗位的补偿步数低7位  参数3：到样本位的补偿步数高7位  参数4：到样本位的补偿步数低7位  参数5：无 |
| 0x03 | 样本针在样本位最大下降步数，样本针在清洗位的下降步数  参数1：在样本位最大下降步数高7位  参数2：在样本位最大下降步数低7位  参数3：在清洗位的下降步数高7位  参数4：在清洗位的下降步数低7位  参数5：无 |
| 0x04 | 样本针清洗时间参数，样本针插水深度补偿步数；  参数1：样本针清洗时间参数高7位  参数2：样本针清洗时间参数低7位  参数3：插水深度补偿步数高7位  参数4：插水深度补偿步数低7位  参数5：无  （时间参数乘以2得到以MS为单位的时间） |
| 0x05 | 样本针到反应杯底的步数，  参数1：到反应杯底的步数高7位  参数2：到反应杯底的步数低7位  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x06 | 液面检测功能开关  参数1：1 开 0 关  参数2~5：无  备注：参数不保存，开机默认液面检测功能打开 |

## 3.7命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x05 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

复位指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 样本针单元复位（到清洗位） |
| 0x02 | 样本针复位（到复位位置） |
| 0x03 | 样本针注射器复位 |
| 0x04 | 样本针垂直复位 |
| 0x05 | 样本针水平复位 |

## 3.8命令0x04：水平定位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x08 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

水平定位类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 复位到清洗位 |
| 0x02 | 反应位到清洗位 |
| 0x03 | 清洗位到样本位 |
| 0x04 | 样本位到反应位 |

## 3.9命令0x05：吸液指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 吸液步数高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 吸液步数低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：最大吸液量70uL | |

## 3.10命令0x06：排液指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x06 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 排液随量标志（1开0关） |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  | |

## 3.11命令0x07：清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x07 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

清洗指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 反应盘到清洗位清洗 |
| 0x02 | 在清洗位直接清洗 |

## 3.12命令0x08：液路指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x08 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

液路指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 样本针内壁、外壁、内壁清洗泵  参数1：1 开 2 关 (样本针内壁阀)  参数2：1 开 2 关 (样本针内壁泵)  参数3：1 开 2 关 (样本针外泵)  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 样本针液路灌注  参数1：1~5 S液路灌注  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x03 | 样本针、试剂针、样本搅拌外壁泵  参数1：1 开 2 关 (样本针外壁泵)  参数2：1 开 2 关 (试剂针外壁泵)  参数3：1 开 2 关 (样本搅拌外壁泵)  参数4：保留  参数5：保留 |

## 3.13命令0x09：垂直调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

垂直调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 垂直电机上下运动  参数1：垂直电机步数高7位  参数2：垂直电机步数低7位  参数3：0向下 1向上 运动  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 注射器上下运动  参数1：电机步数高7位  参数2：电机步数低7位  参数3：0向下 1向上 运动  参数4：保留  参数5：保留 |

# 第4章 清洗针单元(0x42)

## 4.1数据

* 4.1.1.软件版本数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 主版本号 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 次版本号 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 4.1.2. 洗清针电机的速度、加速度查询返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 4.1.4. 清洗针到反应杯底的步数查询返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 步数高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 步数低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 4.1.5. CPU与FPGA通信状态返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 返回 的数据 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：返回0xAA通信正常，否则不正常。 | |

## 4.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 含义 |
| 0x04,0x01,0x21,0x00 | 清洗针复位失败 |
| 0x04,0x02,0x21,0x00 | 清洗针复位失败，没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x03,0x00,0x00 | 清洗失败，不在复位位置 |
| 0x04,0x03,0x00,0x01 | 排清洗液失败，不在复位位置 |
| 0x04,0x04,0x21,0x00 | 清洗失败，清洗针下降失败 |
| 0x04,0x05,0x21,0x00 | 清洗失败，清洗针上升失败 |
| 0x04,0x0c,0x21,0x00 | 清洗针液路灌注失败，清洗针上升失败 |
| 0x04,0x0d,0x21,0x00 | 清洗针液路灌注失败，清洗针下降失败 |
| 0x04,0x0e,0x21,0x00 | 吸干失败，清洗针下降失败 |
| 0x04,0x0f,0x21,0x00 | 吸干失败，清洗针上升失败 |
| 0x10,0x01,0x21,0x00 | 清洗针单元正忙不接受指令，清洗针正在动作 |
| 0x10,0x03,0x00 ,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00 ,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 4.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 4.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x09 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 2号下位机软件版本  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1：  0 清洗针电机速度，加速度  1 清洗针到反应杯底的步数  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | CPU与FPGA通信状态查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无  备注：数据帧返回0xAA表示与FPAG通信正常 |
| 0x03 | FPGA版本查询  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 4.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 清洗针电机速度、加速度；下降到反应盘步数  参数1：清洗针电机速度（1-15）  参数2：清洗针电机加速度（1-9）  参数3：下降到反应盘步数高7位  参数4：下降到反应盘步数低7位  参数5：无 |

## 4.7命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 复位指令指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 复位指令指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 4.8命令0x04：清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x01~0x08 | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 4.9命令0x05：液路指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 清洗针清水阀，清洗液阀  参数1：1 开清水泵 2 关清水泵  参数2：1 开清洗液泵 2 关清洗液泵  参数3~5：无 |
| 0x02 | 排液泵  参数1：1 开排液泵 2 关排液泵  参数2~5：无 |
| 0x03 | 清洗针液路灌注  参数1~5：无 |
| 0x04 | 吸干反应杯指令  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x05 | 排清洗液指令  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x06 | 排清水指令  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 4.10命令0x09：调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 清洗针上下运动  参数1：电机步数高7位  参数2：电机步数低7位  参数3：0向下 1向上 运动  参数4：保留  参数5：保留 |

# 第5章 搅拌单元(0x43)

## 5.1数据

当数据帧返回的查询指令标识为0x01, 查询指令类型为0x01表示返的是参数，则查询指令类型的下一位表示本单元的参数数据类型。

搅拌单元参数数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 搅拌杆x，y电机的速度，加速度 |
| 1 | 搅拌杆到清洗位的补尝步数 |
| 2 | 搅拌杆到反应位的补尝步数 |
| 3 | 搅拌杆下降到反应位的步数 |
| 4 | 搅拌杆下降到清洗位的步数 |
| 5 | 搅拌杆搅拌时间 |
| 6 | 搅拌杆清洗时间 |

* 5.1.1搅拌杆电机的速度，加速度查询返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 水平电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 水平电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x0F | 垂直电机速度 |
| + 6 | 0x00~0x09 | 垂直电机加速度 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 5.1.2参数查询指令返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见搅拌单元参数数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：当返回时间信息乘以2得到以MS为单位的时间 | |

## 5.2执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x32,0x00 | 垂直复位失败 |
| 0x04,0x02,0x32,0x00 | 垂直复位失败,没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x03,0x00,0x00 | 搅拌失败，位置错误，不允许搅拌 |
| 0x04,0x04,0x32,0x00 | 搅拌失败，搅拌杆下降失败 |
| 0x04,0x05,0x32,0x00 | 搅拌失败，搅拌杆上升失败 |
| 0x04,0x06,0x32,0x00 | 搅拌杆清洗失败，搅拌杆下降失败 |
| 0x04,0x07,0x32,0x00 | 搅拌杆清洗失败，搅拌杆上升失败 |
| 0x04,0x08, 0x00,0x00 | 搅拌杆转速过慢或不转动 |
| 0x05,0x01,0x31,0x00 | 搅拌杆水平复位失败 |
| 0x05,0x02,0x31,0x00 | 复位到清洗位失败 |
| 0x05,0x03,0x31,0x00 | 清洗位到反应位失败 |
| 0x05,0x04,0x31,0x00 | 反应位到清洗位失败 |
| 0x05,0x06,0x00,0x00 | 位置错误，不允许动作 |
| 0x05,0x07,0x00,0x00 | 搅拌杆清洗失败，位置错误，不在反应位 |
| 0x05,0x08,0x31,0x00 | 搅拌杆清洗失败，水平到清洗位失败 |
| 0x05,0x09,0x00,0x00 | 搅拌杆清洗失败，不在清洗位 |
| 0x10,0x01,0x31,0x00 | 搅拌杆单元正忙不接受指令，X电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x32,0x00 | 搅拌杆单元正忙不接受指令，Y电机正在动作 |
| 0x10,0x02,0x31,0x00 | 搅拌杆单元不接受指令，X电机错误未处理 |
| 0x10,0x02,0x32,0x00 | 搅拌杆单元不接受指令，Y电机错误未处理 |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 5.3命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

中位机系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 5.4命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1：0 搅拌杆x，y电机的速度，加速度  1 搅拌杆到清洗位的补尝步数  2 搅拌杆到反应位的补尝步数  3搅拌杆下降到反应位的步数  4 搅拌杆下降到清洗位的步数  5 搅拌杆搅拌时间  6 搅拌杆清洗时间  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 查询搅拌杆转速（100000/读出来的值）  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留  （转一圈4个脉冲） |
| 0x03 | 查询搅拌杆搅拌子好坏  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留  （转一圈4个脉冲） |

## 5.5命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 搅拌杆x，y电机的速度，加速度  参数1：X电机速度（0~15）  参数2：X电机加速度（0~9）  参数3：Y电机速度（0~15）  参数4：Y电机加速度（0~9）  参数5：无 |
| 0x01 | 搅拌杆到清洗位、反应位的补偿步数  参数1：到清洗位的补偿步数  参数2：反应位的补偿步数  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | 搅拌杆在反应盘的下降步数，搅拌杆在清洗池的下降步数  参数1：在反应盘的下降步数高7位  参数2：在反应盘的下降步数低7位  参数3：在清洗池的下降步数高7位  参数4：在清洗池的下降步数低7位  参数5：无 |
| 0x03 | 搅拌杆搅拌时间，搅拌杆清洗时间  参数1：搅拌时间高7位  参数2：搅拌时间低7位  参数3：清洗时间高7位  参数4：清洗时间低7位  参数5：无  （时间参数乘以2得到以MS为单位的时间） |

## 5.6命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

复位指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 搅拌杆单元复位 |
| 0x02 | 搅拌杆复位 |

## 5.7命令0x04：水平定位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x04 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

水平定位类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 复位到清洗位 |
| 0x02 | 清洗位到反应位 |
| 0x03 | 反应位到清洗位 |

## 5.8命令0x05：搅拌指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 5.9命令0x06：清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x06 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x02 | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 搅拌杆在反应位到清洗位清洗  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x01 | 搅拌杆在清洗位清洗  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

## 5.10命令0x07：液路指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x07 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 搅拌杆转动阀，搅拌杆清洗阀  参数1：1 开转动阀 2 关转动阀  参数2：1 开清洗泵 2 关清洗泵  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | 搅拌杆液路灌注  参数1：灌注时间（1~5）  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 5.11命令0x09：垂直调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

垂直调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 垂直电机上下运动  参数1：垂直电机步数高7位  参数2：垂直电机步数低7位  参数3：0 向下运动 1 向上运动  参数4：保留  参数5：保留 |

# 第6章 试剂针单元(0x44)

## 6.1数据

当数据帧返回的查询指令标识为0x01, 查询指令类型为0x01表示返的是参数，则查询指令类型的下一位表示本单元的参数数据类型。

试剂针单元参数数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 试剂针x，y电机的速度，加速度 |
| 1 | 试剂注射器电机的速度，加速度 |
| 2 | 试剂针到试剂位外的补尝步数 |
| 3 | 试剂针到清洗位的补尝步数 |
| 4 | 试剂针到反应位的补尝步数 |
| 5 | 试剂针在试剂位的最大下降步数 |
| 6 | 试剂针在清洗位的下降步数 |
| 7 | 试剂针到反应杯底的步数 |
| 8 | 试剂针洗清时间 |
| 9 | 试剂针插水深度补尝步数 |
| 10 | 试剂针到试剂位内的补尝步数 |

* 6.1.1试剂针电机的速度，加速度查询返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 水平电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 水平电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x0F | 垂直电机速度 |
| + 6 | 0x00~0x09 | 垂直电机加速度 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 6.1.2试剂注射器电机的速度，加速度查询返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 1 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 6.1.3参数查询指令返回的数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见试剂针单元参数数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：当返回时间信息乘以2得到以MS为单位的时间 | |

* 6.1.4在试剂位吸液返回剩余步数数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 剩余步数高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 剩余步数低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 备注：若返回没有液体警告帧则不会返回剩余步数数据帧 | |

* 6.1.5试剂针调试指令向下运动返回的剩余步数数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 剩余步数高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 剩余步数低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 6.2警告

* 6.2.1在试剂位吸液返回没有液体警告帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x01 | 警告代号 |
| + 3 | 0x00 | 警告细节1 |
| + 4 | 0x00 | 警告细节2 |
| + 5 | 0x00 | 警告细节3 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 7 | 0xFB | 帧尾 |
| 备注：若返回没有液体警告帧则不会返回剩余步数数据帧 | |

## 6.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x42,0x00 | 试剂针垂直复位失败 |
| 0x04,0x01,0x43,0x00 | 试剂注射器垂直复位失败 |
| 0x04,0x02,0x42,0x00 | 试剂针垂直复位失败,试剂针没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x02,0x43,0x00 | 试剂注射器垂直复位失败,试剂注射器没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x04,0x00,0x00 | 吸液失败，试剂注射器不在复位位置, |
| 0x04,0x05,0x42,0x00 | 吸液失败，试剂针上升失败 |
| 0x04,0x07,0x42,0x00 | 排液失败，试剂针下降失败 |
| 0x04,0x08,0x00,0x00 | 排液失败，注射器未吸液 |
| 0x04,0x09,0x42,0x00 | 排液失败，试剂针上升失败 |
| 0x04,0x0a,0x42,0x00 | 试剂针清洗失败，下降失败 |
| 0x04,0x0b,0x42,0x00 | 试剂针清洗失败，上升失败 |
| 0x04,0x0c,0x42,0x00 | 试剂针垂直撞针，动作停止 |
| 0x04,0x0d,0x00,0x00 | 吸液失败，吸的混合液体量超过了450uL |
| 0x05,0x01,0x41 ,0x00 | 试剂针水平复位失败 |
| 0x05,0x03,0x00 ,0x00 | 试剂针水平复位失败，试剂针不在垂直复位位置不允许水平复位 |
| 0x05,0x04,0x41,0x00 | 复位到反应位失败 |
| 0x05,0x05,0x41,0x00 | 反应位到清洗位失败 |
| 0x05,0x06,0x00 ,0x00 | 位置错误，不允许动作 |
| 0x05,0x07,0x41 ,0x00 | 清洗位到试剂位失败 |
| 0x05,0x08,0x41 ,0x00 | 试剂位到反应位失败 |
| 0x05,0x09,0x41,0x00 | 清洗位到反应位失败 |
| 0x05,0x0a,0x41 ,0x00 | 试剂针清洗失败，水平运动到清洗位失败 |
| 0x05,0x0b,0x00 ,0x00 | 试剂针清洗失败，位置错误，不在反应位，不允许清洗 |
| 0x05,0x0c,0x00,0x00 | 试剂针清洗失败，位置错误，不在清洗位，不允许清洗 |
| 0x05,0x0d,0x00 ,0x00 | 试剂针液路灌注失败，位置错误，不在清洗位 |
| 0x10,0x01,0x41,0x00 | 试剂针单元正忙不接受指令，X电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x42,0x00 | 试剂针单元正忙不接受指令，Y电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x43,0x00 | 试剂针单元正忙不接受指令，试剂注射器正在动作 |
| 0x10,0x02,0x41,0x00 | 试剂针单元不接受指令，X电机错误未处理 |
| 0x10,0x02,0x42,0x00 | 试剂针单元不接受指令，Y电机错误未处理 |
| 0x10,0x03,0x00 ,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04，0x00 ,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 6.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 6.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| x01 | 本单元配置参数查询  参数1：0 试剂针x，y电机的速度，加速度  1试剂注射器电机的速度，加速度  2 试剂针到试剂位外的补尝步数  3 试剂针到清洗位的补尝步数  4 试剂针到反应位的补尝步数  5 试剂针在试剂位的最大下降步数  6 试剂针在清洗位的下降步数  7 试剂针到反应杯底的步数  8 试剂针洗清时间  9 试剂针插水深度补尝步数  10 试剂针到试剂位内的补尝步数  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

## 6.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x05 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 试剂针x，y电机的速度，加速度  参数1：X电机速度（0~15）  参数2：X电机加速度（0~9）  参数3：Y电机速度（0~15）  参数4：Y电机加速度（0~9）  参数5：无 |
| 0x01 | 试剂注射器电机的速度、加速度；试剂针到清洗位的补偿步数  参数1：电机的速度  参数2：电机的加速度  参数3：到清洗位的补偿步数高7位  参数4：到清洗位的补偿步数低7位  参数5：无 |
| 0x02 | 试剂针到试剂位内的补偿步数，试剂针到试剂位外的补偿步数  参数1：到试剂位内的补偿步数高7位  参数2：到试剂位内的补偿步数低7位  参数3：到试剂位外的补偿步数高7位  参数4：到试剂位外的补偿步数低7位  参数5：无 |
| 0x03 | 试剂针到反应位的补偿步数，试剂针到反应杯底的步数  参数1：到反应位的补偿步数高7位  参数2：到反应位的补偿步数低7位  参数3：到反应杯底的步数高7位  参数4：到反应杯底的步数低7位  参数5：无 |
| 0x04 | 试剂针在试剂位的最大下降步数，试剂针在清洗位的下降步数  参数1：在试剂位的最大下降步数高7位  参数2：在试剂位的最大下降步数低7位  参数3：在清洗位的下降步数高7位  参数4：在清洗位的下降步数低7位  参数5：无 |
| 0x05 | 试剂针清洗时间，试剂针插水深度补偿步数  参数1：清洗时间高7位  参数2：清洗时间低7位  参数3：插水深度补偿步数高7位  参数4：插水深度补偿步数低7位  参数5：无  （时间参数乘以2得到以MS为单位的时间） |

## 6.7命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x06 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

复位指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 试剂针单元复位（到清洗位） |
| 0x02 | 试剂针复位（到复位位置） |
| 0x03 | 试剂针注射器复位 |
| 0x04 | 试剂针垂直复位 |
| 0x05 | 试剂针水平复位 |

## 6.8命令0x04：水平定位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x06 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

水平定位类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 复位到清洗位 |
| 0x02 | 反应位到清洗位 |
| 0x03 | 清洗位到试剂位外 |
| 0x04 | 清洗位到试剂位内 |
| 0x05 | 试剂位到反应位 |
| 0x06 | 清洗位,试剂位到反应位 |

## 6.9命令0x05：吸液指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 吸液步数高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 吸液步数低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 吸液的反应杯已有液体量高7位（单位UL） |
| + 5 | 0x00~0x7F | 吸液的反应杯已有液体量低7位（单位UL） |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：在反应位吸液时要输入反应杯已有液体量 | |

吸液指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 试剂针在试剂位吸液 |
| 0x02 | 试剂针在反应位吸液 |

## 6.10命令0x06：排液指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

* 6.9.1在反应位1排液

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x06 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 反应杯已有液体量高7位（单位UL） |
| + 3 | 0x00~0x7F | 反应杯已有液体量低7位（单位UL） |
| + 4 | 0x00~0x7F | 排液随量标志（1开0关） |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 排R1 R2反应杯已有液体量为0，排R3要输入反应杯已有液体量 | |

## 6.11命令0x07：清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x07 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

清洗指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 反应盘到清洗位清洗 |
| 0x02 | 在清洗位直接清洗 |

## 6.12命令0x08：液路指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x08 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

液路指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 试剂针内壁、外壁、内壁清洗泵  参数1：1 开 2 关 (内壁阀)  参数2：1 开 2 关 (内壁泵)  参数3：1 开 2 关 (外壁泵)  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 试剂针液路灌注  参数1：1~5 S液路灌注时间  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

## 3.13命令0x09：垂直调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

垂直调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 垂直电机上下运动  参数1：垂直电机步数高7位  参数2：垂直电机步数低7位  参数3：0向下 1向上 运动  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 注射器上下运动  参数1：电机步数高7位  参数2：电机步数低7位  参数3：0向下 1向上 运动  参数4：保留  参数5：保留 |

# 第7章 轨道单元(0x45)

## 7.1数据

当数据帧返回的查询指令标识为0x01, 查询指令类型为0x01表示返的是参数，则查询指令类型的下一位表示本单元的参数数据类型。

轨道单元参数数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 推进电机的速度，加速度 |
| 1 | 进样电机的速度，加速度 |
| 2 | 进出电机的速度，加速度 |

* 7.1.1电机的速度，加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见轨道单元参数数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 7.1.2条码扫描数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x04 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x45 | 发送者ID |
| 6 | 0x10~0x3F | 接收者ID |
| 7 | 0x04/0x05 | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x01 | 命令第一个参数 |
| 9 | 0x00~0x7F | 0 没有试管 1-9 试管号 |
| 10 | 0x00~0x7F | 数据2 |
| 11 | 0x00~0x7F | 数据3 |
| … | … | 数据 |
| 29 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 30 | FB | 帧尾 |
| 注：是条码扫描指令返回的条码数据帧则第9位不管有没有试管都是0。  没有条码02 3F 0D 0A 有条码 02 xx xx 0D 0A | |

* 7.1.3进样仓状态查询数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 1表示进样仓已满 |
| + 3 | 0x00~0x09 | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

## 7.2警告

* 7.2.1轨道进样过程返回的出样仓已满警告帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x02 | 警告代号 |
| + 3 | 0x01 | 警告细节1 |
| + 4 | 0x00 | 警告细节2 |
| + 5 | 0x00 | 警告细节3 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 7 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 7.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x05,0x01,0x51,0x00 | 推进电机复位失败 |
| 0x05,0x01,0x52,0x00 | 进样电机复位失败 |
| 0x05,0x01,0x53,0x00 | 推出电机复位失败 |
| 0x05,0x02,0x51 ,0x00 | 推进电机复位失败，电机没有走出复位传感器 |
| 0x05,0x02,0x52 ,0x00 | 进样电机复位失败，进样电机没有走出复位传感器 |
| 0x05,0x02,0x52 ,0x00 | 推出电机复位失败，电机没有走出复位传感器 |
| 0x05,0x03,0x00 ,0x00 | 进样失败，出样仓已满 |
| 0x05,0x04,0x00 ,0x00 | 进样失败，推进电机不在复位位置 |
| 0x05,0x05,0x00 ,0x00 | 进样失败，推出电机不在复位位置 |
| 0x05,0x06,0x00 ,0x00 | 进样失败，没有试管架 |
| 0x05,0x07,0x00 ,0x00 | 进样失败，进样电机不在复位位置 |
| 0x05,0x08,0x52 ,0x00 | 进样失败，试管架没有移动 |
| 0x05,0x09,0x00 ,0x00 | 进样失败，定的杯位已经经过样本位 |
| 0x05,0x0a,0x00 ,0x00 | 进样失败，样本位没有试管架，指令不对 |
| 0x10,0x01,0x51,0x00 | 轨道单元正忙不接受指令，推进电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x52,0x00 | 轨道单元正忙不接受指令，进样电机正在动作 |
| 0x10,0x01,0x53,0x00 | 轨道单元正忙不接受指令，推出电机正在动作 |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 7.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 7.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1：0 推进电机的速度，加速度  1进样电机的速度，加速度  2推出电机的速度，加速度  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 进样仓状态查询  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留  备注：数据帧返回1表示进样仓已满 |

## 7.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 推进电机、进样电机的速度，加速度  参数1：推进电机速度（0~15）  参数2：推进电机加速度（0~9）  参数3：进样电机速度（0~15）  参数4：进样电机加速度（0~9）  参数5：无 |
| 0x01 | 推出电机的速度、加速度  参数1：电机的速度（0~15）  参数2：电机的加速度（0~9）  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 7.7命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x05 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

复位指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x02 | 单元电机复位 |
| 0x03 | 推进电机复位 |
| 0x04 | 进样电机复位 |
| 0x05 | 推出电机复位 |

## 7.8命令0x04：轨道简单操作指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 自动进样（推到有试管）  参数1：1开条码扫描 0 关条码扫描  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | 手动定位进样  参数1：1开条码扫描 0 关条码扫描  参数2：指定的试管位（1-10）  参数3：1 下一条试管架 0 当前试管架  参数4 1 定位到到搅拌位（只有1，2号位有效）  参数5：无 |
| 0x03 | 推出试管架  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 7.9命令0x05：条码扫描指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 7.10命令0x06：条码扫描调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x06 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 条码扫描调试  参数1：1 打开条码 0 关闭条码  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x01 | 条码仪位置调整（默认从初始位开始）  参数1 无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 7.11命令0x09:调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

垂直调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 推进电机运动  参数1：电机步数高7位  参数2 电机步数低7位  参数3：0复位 1推进 方向  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 进样电机运动  参数1：电机步数高7位  参数2：电机步数低7位  参数3：0复位1推进 运动  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x03 | 推出电机运动  参数1：电机步数高7位  参数2：电机步数低7位  参数3：0复位 1推出 运动  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x04 | 检测试管传感器  参数1：1 开 0 关  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

# 第8章 反应盘单元(0x46)

## 8.1数据

* 8.1.1反应盘电机速度、加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x30~0x3F | 电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 8.1.2反应盘电机补尝步数数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 补尝步数 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 8.1.3 AD放大倍数调整电阻数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 2 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 8.1.4单个液位状态数据帧

液位状态数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 纯净水桶液位状态 |
| 1 | 清洗液桶液位状态 |
| 2 | 废液桶液位状态 |
| 3 | 废液汇流出口液位状态 |

单个液位状态数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x05 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见液位状态数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 0水满 1 空 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 8.1.5纯净水桶、清洗液桶、废液桶、废液汇流出口状态数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x01 | 纯净水桶 |
| + 3 | 0x00~0x01 | 清洗液桶 |
| + 4 | 0x00~0x01 | 废液桶 |
| + 5 | 0x00~0x01 | 废液汇流出口 |
| + 6 | 0x00~0x01 | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：0水满 1 空 | |

* 8.1.6动态采集反应杯AD值返回数据帧格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| 1 | 0xFA | 帧头 |
| 2 | 0x01 | 机器型号 |
| 3 | 0x03 | 帧类型 |
| 4 | 0x00~0x7F | 帧号 |
| 5 | 0x41~0x4B | 发送者ID |
| 6 | 0x45 | 接收者ID |
| 7 | 0x00~0x7F | 命令ID |
| 8 | 0x00~0x7F | 采第一个杯的杯号 |
| 9 | 0x00~0x7F | AD数据高7位 |
| 10 | 0x00~0x7F | AD数据中7位 |
| 11 | 0x00~0x7F | AD数据低7位 |
| … | … | AD数据 |
| 99 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| 100 | 0xFB | 帧尾 |
| 备注：第9位开始每3位分别表示一个AD值的高7位、中7位、低7位；  共30个AD值分别表示从1到60的单号杯的AD值。 | |

## 8.2警告

* 7.2.1制冷水箱液位过低警告帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x04 | 指令类型 |
| + 2 | 0x03 | 警告代号 |
| + 3 | 0x01 | 警告细节1 |
| + 4 | 0x00 | 警告细节2 |
| + 5 | 0x00 | 警告细节3 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 7 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 8.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x61,0x00 | 复位失败 |
| 0x04,0x02,0x61,X | 转到指定杯位失败,X指定的杯位 |
| 0x04,0x03,0x61,X | 转过N个杯位失败 X指定的杯位 |
| 0x04,0x04,0x00,0x00 | 转到指定杯位失败，输入的杯位号超过最大值 |
| 0x10,0x01,0x61,0x00 | 反应盘单元正忙不接受指令 |
| 0x10,0x02,0x61,0x00 | 反应盘单元不接受指令，错误未处理 |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 8.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 8.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1： 0 电机的速度，加速度  1 反应盘电机补尝步数  2 AD放大倍数调整电阻  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 纯净水桶、清洗液桶、废液桶、废液汇流出口液位状态查询  参数1-5：保留 |
| 0x03 | AD数据查询  参数1-5：保留 |
| 0x04 | 制冷水箱液位状态查询  参数1-5：保留  备注：只有在制冷水箱液位过低时才会有警告帧 |
| 0x05 | 纯净水桶、清洗液桶、废液桶、废液汇流出口液位状态查询  参数1： 0 纯净水桶  1 清洗液桶  2 废液桶  3 废液汇流出口  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

## 8.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 反应盘电机的速度、加速度；反应盘电机补偿步数  参数1：电机速度（0x30~0x39）  参数2：电机加速度（0~9）  参数3：电机补偿步数  参数4：无  参数5：无 |
| 0x01 | AD的放大倍数  参数1：调整电阻高7位  参数2：调整电阻低7位  参数3：无  参数4：无  参数5：无  （调整电阻值不能大于256） |

## 8.7命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 8.8命令0x04：反应盘简单操作指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 反应盘复位  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：电机速度（0x30~0x30）  参数5：电机加速度（0~9） |
| 0x01 | 反应盘转到指定杯位  参数1：转到的杯位  参数2：无  参数3：无  参数4：电机速度（0x30~0x39）  参数5：电机加速度（0~9） |
| 0x02 | 反应盘转过X个杯位  参数1：转过的杯位数  参数2：转到的杯位  参数3：无  参数4：电机速度（0x30~0x39）  参数5：电机加速度（0~9） |

## 8.9命令0x05：反应盘AD基本操作指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x07 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 动态采集反应杯的AD值  参数1：转过的杯位数  参数2：转到的杯位  参数3：0关AD采集 1开AD采集  参数4：电机速度（0~9）  参数5：电机加速度（0~9）  (不采当前杯位和最后一个杯位的AD) |
| 0x02 | ad采样滤波  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x03 | 反应盘动态AD，码盘信号采集（2000点）  参数1：转过的杯位数  参数2：目标杯位  参数3：无  参数4：电机速度（0~9）  参数5：电机加速度（0~9）  （备注： 数据通过串口直接发到PC，帧头0xAA,0x55,0x55,0xAA,后紧接着6000个数据，前4000个为2000个AD值的高低8位（高位在前，低位在后）后2000个为码盘信号，采集第3个杯位以后的数据如转过6个杯，实际采集的数据是第4第5个杯的数据） |

# 第9章 试剂盘单元(0x47)

## 9.1数据

* 9.1.1试剂盘电机速度、加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 0 |
| + 3 | 0x00~0x0F | 电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | 电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 9.1.2试剂盘电机补尝步数数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据类型 1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 补尝步数高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 补尝步数低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

## 9.2执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x71,0x00 | 复位失败 |
| 0x04,0x02,0x71,x | 定试剂位失败,X要到的杯位 |
| 0x04,0x03,0x71,x | 转过X试剂位失败,X要到的杯位 |
| 0x04,0x04,0x00,0x00 | 定杯位失败，输入的杯位超过最大值 |
| 0x10,0x01,0x71,0x00 | 正在运动不接受指令 |
| 0x10,0x02,0x71,0x00 | 错误未处理 |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 9.3命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 9.4命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1： 0 电机的速度，加速度   1. 试剂盘补尝步数   参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |

## 9.5命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 试剂盘电机的速度、加速度；  参数1：电机速度（0x00~0x0F）  参数2：电机加速度（0~9）  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x01 | 试剂盘电机补偿步数  参数1：补偿步数高7位  参数2：补偿步数低7位  参数3：无  参数4：无  参数5：无  （电机补偿步数不能大于255） |

## 9.6命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 9.7命令0x04：试剂盘简单操作指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  |  | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 试剂盘复位  参数1：无  参数2：无  参数3：无  参数4：电机速度（0x00~0x0F）  参数5：电机加速度（0~9） |
| 0x01 | 试剂盘转到指定杯位  参数1：指定的杯位  参数2：无  参数3：无  参数4：电机速度（0x00~0x0F）  参数5：电机加速度（0~9） |
| 0x02 | 试剂盘转过X个杯位  参数1：转过的杯位数  参数2：转到的杯位  参数3：无  参数4：电机速度（0x00~0x0F）  参数5：电机加速度（0~9） |

# 第10章 温控单元(0x48)

## 10.1数据

* 10.1.1本单元软件版本数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x0F | 主版本号 |
| + 3 | 0x00~0x09 | 次版本号 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 10.1.2反应盘温度设置值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：返回反应盘温度设置值数据除以10得到反应盘温度设置值 | |

* 10.1.3反应盘温度值数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x02 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：返回反应盘温度值数据除以100得到反应盘温度值 | |

* 10.1.4试剂盘温度设置值、试剂盘温度值、制冷风扇温度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x03/0x04/0x05 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x0F | 温度值（整数） |
| + 3 | 0x00~0x09 | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 10.2警告

* 7.2.1试剂盘制冷警告帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x04 | 警告代号 |
| + 3 | 0x00~0x01 | 1制冷液温度过高 0正常 |
| + 4 | 0x00~0x01 | 1制冷风扇停止转动 0 正常 |
| + 5 | 0x00~0x01 | 1 温度传感器损坏（DS18B20） 0正常 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 7 | 0xFB | 帧尾 |
|  | |

## 10.3执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x00,0x00 | 读取试剂盘温度失败 (DS18B20或已损坏） |
| 0x04,0x02,0x00,0x00 | 读取制冷风扇温度失败 (DS18B20或已损坏） |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 10.4命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 10.5命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x04 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 本单元软件版 |
| 0x01 | 反应盘温度设置值 |
| 0x02 | 反应盘温度值 |
| 0x03 | 试剂盘温度设置值 |
| 0x04 | 试剂盘温度值 |
| 0x05 | 制冷风扇温度 |
| 0x06 | 反应盘温度偏移量 |

## 10.6命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 反应盘温度设置（32到50度）  参数1：温度值高7位  参数2：温度值低7位  参数3：无  参数4：无  参数5：无  (整数最后一位表示小数点，例355表示35.5度） |
| 0x02 | 试剂盘温度设置  参数1：温度值（0--15）  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x03 | 试剂盘制冷报警查询  参数1：制冷液温度过高 （大于46度）  参数2：制冷风扇停止  参数3：温度传感器损坏（DS18B20）  参数4：无  参数5：无  备注：有报警信号才会返回报警帧，1报警、0正常 |
| 0x04 | 设置反应盘温度偏移量  参数1：0---10  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

# 第12章 样本搅拌单元(0x49)

## 12.1数据

当数据帧返回的查询指令标识为0x01, 查询指令类型为0x01表示返的是参数，则查询指令类型的下一位表示本单元的参数数据类型。

样本搅拌单元参数数据类型表

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 含义 |
| 0 | 样本搅拌电机的速度，加速度 |
| 1 | 样本搅拌杆下降到样本位的步数 |
| 2 | 样本搅拌杆下降到清洗位的步数 |
| 3 | 样本搅拌杆搅拌时间 |
| 4 | 样本搅拌杆清洗时间 |
| 5 | 样本搅拌杆到清洗位的补偿步数 |
| 6 | 样本搅拌杆到搅拌的补偿步数 |

* 12.1.1样本搅拌杆电机的速度，加速度数据帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0 | 数据类型 |
| + 3 | 0x00~0x0F | Y电机速度 |
| + 4 | 0x00~0x09 | Y电机加速度 |
| + 5 | 0x00~0x09 | X电机速度 |
| + 6 | 0x00~0x7F | X电机加速度 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |

* 12.1.2参数查询指令返回的数据帧帧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 查询指令标识 |
| + 1 | 0x01 | 查询指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参见样本搅拌单元参数数据类型表 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 数据高7位 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 数据低7位 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| +7 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 8 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 9 | 0xFB | 帧尾 |
| 注：当返回时间信息乘以2得到以MS为单位的时间 | |

## 12.2执行结果

|  |  |
| --- | --- |
| 0x04,0x01,0x14,0x00 | 样本搅拌复位失败 |
| 0x04,0x02,0x14,0x00 | 样本搅拌复位失败，没有走出复位传感器 |
| 0x04,0x03,0x00,0x00 | 搅拌失败，位置错误，不允许搅拌 |
| 0x04,0x04,0x14,0x00 | 搅拌失败，搅拌杆下降失败 |
| 0x04,0x05,0x14,0x00 | 搅拌失败，搅拌杆上升失败 |
| 0x04,0x06,0x14,0x00 | 搅拌清洗失败，搅拌杆下降失败 |
| 0x04,0x07,0x14,0x00 | 搅拌清洗失败，搅拌杆上升失败 |
| 0x04,0x08,0x00,0x00 | 搅拌清洗失败，位置错误，不允许清洗 |
| 0x04,0x09,0x00,0x00 | 搅拌杆转速过慢或不转动 |
| 0x05,0x01,0x15 ,0x00 | 样本搅拌水平复位失败 |
| 0x05,0x02,0x15 ,0x00 | 样本搅拌清洗位到搅拌位失败 |
| 0x05,0x03,0x15 ,0x00 | 样本搅拌复位到清洗位失败 |
| 0x05,0x04,0x15 ,0x00 | 样本搅拌搅拌位到清洗位失败 |
| 0x05,0x06,0x00 ,0x00 | 位置错误，不允许动作 |
| 0x10,0x01,0x14,0x00 | 样本搅拌Y单元正忙不接受指令 |
| 0x10,0x01,0x15,0x00 | 样本搅拌X单元正忙不接受指令 |
| 0x10,0x03,0x00,0x00 | 无此指令 |
| 0x10,0x04,0x00,0x00 | 设置的参数超出范围 |

## 12.3命令0x00：系统指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x00 | 系统指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 系统指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

系统指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 开机握手：用于中位机和本单元握手。 |

## 12.4命令0x01：查询指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x01 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

查询指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 本单元配置参数查询  参数1：0 查询 x，y电机的速度，加速度  1 样本搅拌杆下降到样本位的步数  2 样本搅拌杆下降到清洗位的步数  3 样本搅拌杆搅拌时间  4 样本搅拌杆清洗时间  5 样本搅拌杆到清洗位的补偿步数  6样本搅拌杆到搅拌的补偿步数  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留 |
| 0x02 | 查询样本搅拌杆转速（100000/读出来的值）  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留  （转一圈4个脉冲） |
| 0x03 | 查询样本搅拌杆搅拌子好坏  参数1：保留  参数2：保留  参数3：保留  参数4：保留  参数5：保留  （转一圈4个脉冲） |
|  |  |

## 12.5命令0x02：配置指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x02 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注：写入的参数为0则保持原来的不变 | |

配置指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x00 | 样本搅拌电机的速度，加速度  参数1：电机Y速度（0~15）  参数2：电机Y加速度（0~9）  参数3：电机X速度（0~15）  参数4：电机X速度（0~9）  参数5：无 |
| 0x01 | 样本搅拌杆在样本位，清洗位的下降步数  参数1：在样本位的下降步数高7位  参数2：在样本位的下降步数低7位  参数3：在清洗位的下降步数高7位  参数4：在清洗位的下降步数低7位  参数5：无 |
| 0x02 | 样本搅拌杆搅拌时间，清洗时间  参数1：搅拌时间高7位  参数2：搅拌时间代7位  参数3：清洗时间高7位  参数4：清洗时间低7位  参数5：无  （时间参数乘以2得到以MS为单位的时间） |
| 0x03 | 到清洗位、搅拌位的补偿步数  参数1：到清洗位的补偿步数高7位  参数2：到清洗位的补偿步数低7位  参数3：到搅拌位的补偿步数高7位  参数4：到搅拌位的补偿步数低7位  参数5：无 |

## 12.6命令0x03：复位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x03 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 搅拌杆单元复位（搅拌位）  参数1~5：无 |
| 0x02 | 搅拌杆垂直复位  参数1~5：无 |

## 12.7 命令0x04：水平定位指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x04 | 指令标识 |
| + 1 | 0x01~0x03 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 搅拌杆复位到清洗位  参数1~5：无 |
| 0x02 | 搅拌杆清洗位到搅拌位  参数1~5：无 |
| 0x03 | 搅拌杆搅拌位到清洗位  参数1~5：无 |

## 12.8命令0x05：搅拌指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x05 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 12.9 命令0x06：清洗指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x06 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00 | 保留 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

## 12.10命令0x07：液路指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x07 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x02 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 参数4 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 参数5 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |
|  | 备注： | |

指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 搅拌杆转动阀，搅拌杆清洗阀  参数1：1 开转动阀 2 关转动阀  参数2：1 开清洗阀 2 关清洗阀  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |
| 0x02 | 搅拌杆液路灌注  参数1：灌注时间（1~5）  参数2：无  参数3：无  参数4：无  参数5：无 |

## 12.11命令0x09：垂直调试指令

指令格式（帧类型是0x01 = 命令）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 取值 | 含义 |
| + 0 | 0x09 | 指令标识 |
| + 1 | 0x00~0x01 | 指令类型 |
| + 2 | 0x00~0x7F | 参数1 |
| + 3 | 0x00~0x7F | 参数2 |
| + 4 | 0x00~0x7F | 参数3 |
| + 5 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 6 | 0x00~0x7F | 保留 |
| + 7 | 0x00~0x7F | 校验和 |
| + 8 | 0xFB | 帧尾 |

垂直调试指令类型

|  |  |
| --- | --- |
| 指令类型 | 含义 |
| 0x01 | 垂直电机上下运动  参数1：垂直电机步数高7位  参数2：垂直电机步数低7位  参数3：0 向下运动 1 向上运动  参数4：保留  参数5：保留 |