送片机接口变更请求

# 命令列表修改说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 命令 | 命令ID | 命令描述 | 修改说明 |
|  | 0x00 | 无操作 |  |
| INIT | 0x01 | 硬件初始化操作 | 修改 |
| STOP | 0x02 | 机械复位操作/暂停 |  |
| STATUS | 0x03 | 获取片盒的状态 |  |
| GET | 0x04 | 取片操作 |  |
| RETURN | 0x05 | 还片操作 |  |
|  | 0x06 | 获取当前片盒 |  |
|  | 0x07 | 切换片盒 |  |
| KICKOFF | 0x08 | 开工命令 | 新增 |
| ALM | 0x09 | 告警上报 | 新增 |
| QUERY | 0x0A | 能力查询 | 新增 |
| CONFIG | 0x0B | 参数配置 | 新增 |
| DEBUG | 0x0C | 状态调试打印 | 新增 |
|  |  |  |  |

# 支持重复消息和过期消息的识别

考虑到送片机和上位机之间存在通信误码的情况，存在消息发送过程中被丢失的情况。一种典型的情况是，接收到上位机的命令后送片机回响应消息，响应消息在传输过程中由于误码原因而被上位机抛弃。

在这种情况下，上位机会重新发送命令，会造成下位机的困扰。因此，需要增加重复消息的识别机制。

在消息通用结构中增加消息序列号字段。使用规则如下：

* 序列号为两个字节的无符号数。
* 发送者发送消息时，序列号递增。重复发送消息序列号不变。一般情况下，在不考虑序列号回绕的情况下，序列号代表了消息发送的先后。
* 接受者收到序列号相同的消息，则抛弃。接受者收到序列号比当前序列号小的消息,认为这条消息也是无效消息(扫描仪和送片机不存在多任务并发这种复杂场景)
* 响应消息的序列号和命令消息相同。

新的消息接口变为:

下行:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 字长 | 取值 | 说明 |
| Tag | 2 | 0xEB90 |  |
| Len | 1 | 0..255 | 消息中剩余内容的长度. 包括消息体和CRC校验 |
| SequenceId | 2 | 0..0xFFFF | 消息序列号 |
| Dir | 1 | {0,1} | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 | 0..0xFF | 命令字 |
| MsgBody |  |  | 可选的命令参数内容。 |
| CRC | 2 |  | Len到MsgBody的CRC校验码。使用CRC16/IBM。 |

上行

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 字长 | 取值 | 说明 |
| Tag | 2 | 0xEB90 |  |
| Len | 1 | 0..255 | 消息中剩余内容的长度. 包括消息体和CRC校验 |
| SequenceId | 2 | 0..0xFFFF | 消息序列号 |
| Dir | 1 | {0,1} | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 | 0..0xFF | 命令字 |
| Status | 1 | 0..4 | 命令执行结果。  0: SUCCESS  1: FAIL  2: Received  3: Busy  4: Repeat |
| MsgBody | N | … | 可选的参数内容。 |
| CRC | 2 |  | 从Len到MsgBody的CRC校验码。使用CRC16/IBM。 |

# 取片操作增加错误原因

取片操作响应消息

## 消息变更

上行消息中增加错误原因描述

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 字长 | 取值 | 说明 |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | {0,1} | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 | 0x04 | 命令字 |
| Status | 1 | 0..3 | 0: SUCCESS  1: FAIL  2: Received  3: Busy  4: Repeat |
| Cause | 1 | 0..N | 详细错误原因。 |

公共错误码

|  |  |
| --- | --- |
| 错误码 | 含义 |
| 0x00 | No Error |
| 0x01 | Operation timeout |
| 0x02 | 不支持的命令 |
| 0x03 | 无法识别的参数 |
| 0x04 | 参数值非法 |
| 0x05 | 非法的命令序列（时机不正确） |
| 0x06 | 状态异常 |
|  |  |

消息特定错误码定义

|  |  |
| --- | --- |
| 错误码 | 含义 |
| 0xA0 | 指定的片槽上没有玻片 |
| 0xA1 | 步进电机过载 |
| 0xA2 | 舵机异常 |
| 0xA3 | 夹取失败 |
|  |  |

# 还片操作增加错误原因

还片操作增加错误原因。

| 字段 | 字长 | 取值 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | {0,1} | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 | 0x05 | 命令字 |
| Status | 1 | 0..3 | 0x00: SUCCESS  0x01: FAIL  0x02: RECVED  0x03: BUSY |
| Cause | 0..N |  | 详细错误信息 |

消息特定错误码定义

|  |  |
| --- | --- |
| 错误码 | 含义 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# 增加心跳检测机制

在扫描仪使用过程中，主机和送片机之间的消息通信链路状态需要被了解，当通信链路出现异常时，需要通知用户进行处理，以及可能采取的自愈措施。

需要增加心跳检测机制。心跳消息为对称消息，上位机和下位机对称下发。Status中填写发送消息时没有收到对端任何消息（含其他命令、响应消息）的周期数。

对通信两端任意一方来说，收到对端发送的心跳消息说明接收通道链路正常，心跳消息中的Status大于0说明发送链路可能存在问题。

通过是否能收到心跳消息，心跳消息中的Status字节就可以判断通信链路的双向状态。

## 消息定义

双向

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段 | 字长 | 取值 | 说明 |
| SequenceId | 2 | 0x0000 | 固定0x0000 |
| Dir | 1 | {0,1} | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 |  | 命令字 |
| Status | 1 | 0..255 | 没有收到对端消息的周期数 |

# 增加开工协商

在使用过程中上位机和送片机都可能会在任何时刻发生重启行为，例如用户关闭了上位机软件，软件崩溃，硬件掉电等。

当异常发生时，送片机的电机位置不能确定，当送片机上有玻片时，必须妥善处理。

当送片机复位后，需要通知上位机；上位机启动运行时，也需要通知下位机。

这个过程由两条消息组成：

* INIT\_IND消息，由送片机发给上位机，通知上位机自己发生了复位，等待主控下发KICKOFF命令做初始化。
* KICKOFF消息，由上位机发送给下位机，通知下位机做系统初始化

## 送片机

送片机启动流程：

1. 送片机启动后，以10秒钟间隔向主控发送INIT\_IND消息，直到收到主控的KICKOFF命令。
2. 送片机检测本机故障状态，判断是否有必须人工干预解决的。如果有，则给主控上报KICKOFF\_FAIL，并携带故障信息。并继续等待主控的新的KICKOFF命令。
3. 若没有异常，则执行初始化操作，给主控上报KICKOFF\_SUCC消息。
4. 送片机进入IDLE状态，可以接收命令



图 3‑1 送片机开工状态机



图 3‑2 送片机开工流程

## 上位机

上位机软件启动后，向送片机发送KICKOFF命令。

若10秒钟内收不到KICKOFF\_RECV，则重复发送。

若收到KICKOFF\_RECV，则启动3分钟定时器，等待下一步响应：

若收到KICKOFF\_SUCC，则可以进入工作状态。

若收到KICKOFF\_FAIL，则根据错误信息向用户展现，并要求用户解决后确认，重新下发KICKOFF命令（新的序列号）

在任何时刻，当上位机收到主控的INIT\_IND消息，都进入KICKOFF状态。



## 消息定义

### INIT\_IND消息

基于INIT消息修改

#### 上行消息

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 1 | 0: 下行  1: 上行 |
| Cmd | 1 | 0x01 | 命令字 |
| Status | 1 | 0: 正常  1: 有故障 |  |
| Failures | 2 | BITMAP16 | BITMAP，1表示有故障，  BIT0: 片盒0不在位  BIT1: 片盒1不在位  BIT2: 片夹上有玻片  BIT3: 步进电机异常  BIT4: 舵机异常  BIT5: 玻片扫描传感器故障  其他：保留 |

### KICKOFF

主控在启动后发给送片机，通知送片机做初始化。

主控会重复发送此消息，直到送片机返回成功或用户取消了连接。

当命令中的Ignore未1时，下位机忽略本身故障，强制初始化（仅用于调试和故障解决）

#### 下行消息

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 | 0x08 |  |
| Ignore | 1 | 0：正常开工  1：强制开工 | 是否忽略硬件故障。  0 为正常情况，送片机检测是否有需要人工排除的故障，如果有，则返回失败。  1表示通知送片机直接开工，不管是否有故障。 |

#### 上行消息

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 1 |  |
| Cmd | 1 |  |  |
| Status | 1 | 0: 成功  1: 有故障  2：确认收到 |  |
| Detail | 2 | BITMAP16 | 仅当Status为1时有意义。每一位代表一种故障，1表示有故障，0表示正常。  BIT0: 片盒0不在位  BIT1: 片盒1不在位  BIT2: 片夹上有玻片  BIT3: 步进电机异常  BIT4: 舵机异常  BIT5: 玻片扫描传感器故障  Others：Reserved |

# 增加告警机制

在送片机运行过程中，送片机将异常状况上报给主机，并给用户呈现。

当前只需要考虑告警产生，告警恢复，告警同步。

当送片机检测到告警后，上报告警产生消息；

当送片机检测到告警恢复后，上报告警恢复消息

只在KICKOFF之后上报告警。

#### 故障上报

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 1 |  |
| Cmd | 1 | 0x09 |  |
| Status | 1 | 0: 故障产生  1: 故障消失 |  |
| ALM ID | 1 |  | 故障ID |
| ALM Param | 2 | Alm specified | 故障定位参数 |
| Drtail Param | 8 | Alm specified | 故障详细定位参数 |

#### 故障确认

主控收到故障上报后立即给出响应。故障确认不需要经过两级确认机制。

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 | 0x09 |  |
| ALM ID | 1 |  |  |

### 故障ID定义（邓总给出）

| 故障ID | 故障描述参数 | 详细描述参数 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

### 故障后处理

| 故障ID | 后处理 | |
| --- | --- | --- |
|  | 故障产生 |  |
| 故障恢复 |  |
|  | 故障产生 |  |
| 故障恢复 |  |

# 增加送片机能力查询（细节邓总给出）

随着送片机硬件的变化，会有一些和硬件相关的参数会影响到前台的控制。例如，送片机的片盒有几个，每个片盒中有几个片槽，每个片槽插几个玻片。

本消息不涉及电机处理，不需要两次返回，永远返回成功。

命令消息：

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 | 0x0A |  |
| Type | 1 |  | 要查询的信息类型  0xFF: 查询所有 |

响应消息

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 |  |  |
| Status | 1 | 0-3 | 0: SUCCESS  1: FAIL  2: RECEVED  3: BUSY |
| TLV Tag | 1 | 0x01 | 片盒信息 |
| TLV Length | 1 |  |  |
| > Cab Num | 1 |  | 片盒个数 |
| > Frame Num | 1 |  | 每个片盒内片槽个数 |
| > Slot Num | 1 |  | 每个片槽内玻片个数 |

# 增加送片机参数配置命令

主控配置送片机的参数。待定

# 支持片盒位置扫描

流程和接口待定

# 状态打印

本消息用于送片机出现异常时的状态打印。送片机收到命令后，将送片机状态信息通过串口上传至主控，供工程师采集分析。

为了简单起见，调试信息以文本方式打印，以多帧方式上传，多帧时，帧与帧之间间隔5秒，以避免主机接收缓冲区溢出。主控按照帧号来排列。由于是调试信息，不需要考虑重传，丢失等机制。接收者检测到帧号等于总帧数减一时就认为得到了全部的消息。

上传内容为标准ASCII码，可以直接阅读。丢失帧不影响其他帧内容的阅读。

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 | 0x0C |  |

响应消息-

| 字段 | 字长 | 取值&范围 | 说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| SequenceId | 2 |  |  |
| Dir | 1 | 0 |  |
| Cmd | 1 | 0x0C |  |
| Status | 1 | 0 | 0: SUCCESS  1: FAIL  2: RECEVED  3: BUSY |
| Total Frames | 1 | 1..N | 响应消息要上报的总帧数 |
| Frame No. | 1 | 0..N-1 | 本帧的帧号 |
| Content Length | 1 |  | Content长度 |
| Content | V |  | ASCII文本. |