**高频文具柜**

**文具柜与服务器之间通信协议（初稿）**

编制：

校对：

审核：

2020年8月

目 录

[1 总体设计 1](#_Toc5081841)

[2 数据包标志功能定义 1](#_Toc5081842)

[3 设备地址设定规则 2](#_Toc5081843)

[4 数据采集与控制 3](#_Toc5081844)

[4.1 状态查询 3](#_Toc5081845)

[~~4.1.1~~ ~~通讯测试~~ 3](#_Toc5081846)

[4.1.2 柜子->服务器 保持心跳 4](#_Toc5081847)

[~~4.1.3~~ ~~系统时间校准~~ 5](#_Toc5081848)

[4.2 实时数据传输 5](#_Toc5081849)

[4.2.1 服务器->柜子 开锁功能 7](#_Toc5081851)

[4.2.3 柜子->服务器 开柜取书 8](#_Toc5081852)

[4.2.4 柜子->服务器 用户关闭电子锁 12](#_Toc5081854)

[4.2.5 服务器->柜子 查询锁状态 14](#_Toc5081855)

[4.2.6 服务器->柜子 进行盘点并发送盘点数据 15](#_Toc5081856)

# 总体设计

目前协议是基本操作协议，大家在实际工作中需要增加协议就在这个协议基础上增加即可。

数据帧由帧头、帧长度、帧类型、数据、校验码和帧尾组成。如表1所示。

表1数据帧传输格式

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 帧长度 | 帧类型 | 数据 | 校验码 | 帧尾 |
| 2 字节 | 2 字节 | 1 字节 | N 字节 | 1 字节 | 2 字节 |

**帧头：**代表数据包的开始，共2个字节，为固定值0xA5、0x5A。

**帧长度**：为一帧数据的长度，其具体计算公式为：帧长度 = 2+2+1+N+1+2，N为数据长度。

**帧类型**：用以区分不同的控制命令。

**校验码**：每帧数据所有字节（除去帧头和帧尾）异或。

*例如：*

*0xA5 0x5A 0x00 0x0A 0x43 0x01 0x25 CHK 0x0d 0x0a*

*CHK = 0x00 ^ 0x0A ^ 0x43 ^ 0x01 ^ 0x25 = 0x6D*

**帧尾**：表示数据包的结束，共2个字节，为固定值0x0d、0x0a(回车加换行)。

# 数据包标志功能定义

|  |  |
| --- | --- |
| 帧类型（0x） | 类型定义 |
| 01 | 柜子向服务器发心跳 |
| 02 | 服务器回复心跳 |
| 05 | 服务器向柜子发开锁指令 |
| 06 | 柜子向服务器开锁应答 |
| 08 | 柜体上传用户取出文具信息 |
| 09 | 服务器收到柜体上传用户取出文具信息应答 |
| 0c | 柜体向服务器发送用户关锁指令 |
| 0D | 服务器收到用户已关锁信息应答 |
| 10 | 服务器向柜子查询锁状态 |
| 11 | 柜体收到服务器向柜子查询锁状态应答 |
| 12 | 服务器向柜体发送盘点指令 |
| 13 | 柜体收到服务器要求后，柜子进行盘点并发送盘点数据应答 |
| 14 | 服务器应答柜子发送盘点数据 |

# 设备地址设定规则

文具柜设备地址为8Bytes十六进制数：0x414B500000000000。

（注：如上前3Bytes固定，后面5Bytes是具体的设备ID号）

文具RFID：目前为12Bytes十六进制数，例如实际RFID信息：0xE2003411B802011383258566。

用户ID：目前为5Bytes十六进制数。

# 数据采集与控制

数据采集协议定义是指共享文具柜子将自身获取到的监测数据上传到云端服务器的协议，协议基于TCP/IP协议，ip为XXXX,端口为XXXX，服务器正确接收反馈确认信息，柜子设备作为客户端发起建链请求；

注：通讯命令不分大小写，协议中如有分隔符、标点等均为英文半角格式，编码格式为utf-8。

### 柜子->服务器 保持心跳

1. **柜子向服务器发保持心跳指令:（在柜子与服务器无数据通讯的情况下，每隔120秒发送一次）**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x10

帧类型：0x01

数据：柜子ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：设备端保持心跳功能

表2 保持心跳

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x10 | 0x01 | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | 校验码 | 帧尾 | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：向柜子ID=0x414B500000000001发送保持心跳指令。*

*命令：A5 5A 00 10 01 41 4B 50 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

1. **服务器向柜子发保持心跳应答:**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x10

帧类型：0x02

数据：柜子ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器端响应保持心跳应答消息

表3 保持心跳应答

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x10 | 0x02 | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | 校验码 | 帧尾 | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：向柜子ID=0x414B500000000001发送保持心跳指令。*

*命令：A5 5A 00 10 02 41 4B 50 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

## 实时数据传输

### 服务器->柜子 开锁功能

**1）服务器向柜子发送的开锁指令**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x15

帧类型：0x05

数据：包含柜子ID、用户ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器向柜子发送开锁指令

表4 服务器向柜子发送发送开锁指令帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x15 | 0x05 | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 用户ID  (MSB) | 用户ID | 用户ID |
|  | | 校验码 | 帧尾 | |
| 用户ID | 用户ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：向柜子ID=0x414B500000000001发送开锁指令，附带的用户ID=0x0000000001*

*命令：A5 5A 00 15 05 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

**2）柜子向服务器发送开锁应答**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x15

帧类型：0x06

数据：包含柜子ID、用户ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：柜子向服务器发送开锁应答指令

表5 柜子向服务器发送开锁应答帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x15 | 0x06  ※ | | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | | 用户ID  (MSB) | 用户ID | 用户ID |
|  |  | 校验码 | 帧尾 | |
| 用户ID | 用户ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：向柜子ID=0x414B500000000001发送开锁指令，附带的用户ID=0x0000000001*

*命令：A5 5A 00 15 06 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

### 柜子->服务器 开柜取文具

1. **上传用户取出的文具信息:**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0xxx

帧类型：0x08

数据：柜子ID、用户ID、取出的文具数量、文具RFID内容

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：实时上传柜子内取出的文具清单

表6 上传开柜取出的文具信息

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0xxx | 0x08 | 柜子ID (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 用户ID  (MSB) | 用户ID | 用户ID |
| 数据 | | | | | | | |
| 用户ID | 用户ID  (LSB) | 文具数量  (MSB) | 文具数量  (LSB) | 文具RFID 1  (MSB) | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 |
| 数据 | | | | | | | |
| 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1  (LSB) |
| 数据 | | | | | | | |
| 文具RFID 2  (MSB) | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 |
| 数据 | | | | | 校验码 | 帧尾 | |
| 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID2 | 文具RFID 2  (LSB) | … | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

注意：由于开柜取的文具RFID总个数不固定，因而帧长度不是固定值。如果文具数据过多可分多个数据包发送。文具RFID根据实际情况定长度。

*例：柜子ID=0x414B500000000001，用户ID=0x0000000001，取出文具数量=2，文具RFID 1=0xE2003411B802011383258566，文具RFID 2=0xE2003411B802011383258576*

*命令：A5 5A 00 2F 08 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 00 02 E2 00 34 11 B8 02 01 13 83 25 85 66 E2 00 34 11 B8 02 01 13 83 25 85 76 xx 0D 0A*

1. **收到用户取出的文具信息应答:**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x11

帧类型：0x09

数据：柜子ID、设置成功：0x00；设置失败：0x01；

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器上传柜子内文具清单应答

表7 收到开柜取书的应答帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x11 | 0x09 | 柜子ID (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | 状态 | 校验码 | 帧尾 |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | Ok：0x00  fail：0x01 | 0xxx | 0x0D |
| 帧尾 |
| 0x0A |

*例：柜子ID=0x414B500000000001*

*命令：A5 5A 00 11 09 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 xx 0D 0A*

### 柜子->服务器 用户关闭电子锁信息

**1）柜子向服务器发送用户关闭电子锁信息**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x15

帧类型：0x0C

数据：包含柜子ID、用户ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：柜子向服务器发送用户关闭电子锁信息

表8 柜子向服务器发送关锁指令帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x15 | 0x0C | | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | | 用户ID  (MSB) | 用户ID | 用户ID |
|  |  | 校验码 | 帧尾 | |
| 用户ID | 用户ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：柜子ID=0x414B500000000001向服务器发送关锁指令，附带的用户ID=0x0000000001*

*命令：A5 5A 00 15 0C 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

**2）服务器向柜子发送用户已关闭电子锁信息应答**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x15

帧类型：0x0D

数据：包含柜子ID、用户ID

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器向柜子发送用户关闭电子锁信息应答

表9 服务器向柜子发送用户已关闭门锁信息应答帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x15 | 0x0D | | 柜子ID  (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | | 用户ID  (MSB) | 用户ID | 用户ID |
|  |  | 校验码 | 帧尾 | |
| 用户ID | 用户ID  (LSB) | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

说明：无

*例：服务器向柜子ID=0x414B500000000001发送关锁指令应答帧，附带的用户ID=0x0000000001*

*命令：A5 5A 00 15 0D 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

### 服务器->柜子 查询锁状态

1. **服务器向柜子发送的锁状态指令**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x10

帧类型：0x10

数据：柜子ID８

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器向柜体发送锁状态查询指令

表10服务器向柜体发送锁状态查询指令帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | | | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0xxx | 0x10 | 柜子ID (MSB) | | | 柜子ID | 柜子ID | |
| 数据 | | | | | | 校验码 | 帧尾 | | | 帧尾 |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 0xxx | | | 0x0D | 0x0A | |

*例：*柜子*ID=0x414B500000000001*

*命令：A5 5A 00 10 10 41 4B 50 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

1. **柜体向服务器发送当前柜体锁状态数据**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x11

帧类型：0x11

数据：柜子ID、状态：锁开0x03；锁关0x04

帧尾：0x0D 0x0A

功能：向服务器上传柜体锁状态数据应答

表11向服务器上传柜体锁状态数据应答帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x11 | 0x11 | 柜子ID (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | 状态 | 校验码 | 帧尾 |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 0x03  0x04 | 0xxx | 0x0D |
| 帧尾 |
| 0x0A |

*例：柜子ID=0x414B500000000001*

*命令：A5 5A 00 11 11 41 4B 50 00 00 00 00 01 03 xx 0D 0A*

### 服务器->柜子 进行盘点并发送盘点数据

1. **服务器向柜子发送盘点指令**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x10

帧类型：0x12

数据：柜子ID８

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器向柜体发送盘点指令

表12盘点指令帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | | | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0xxx | 0x12 | 柜子ID (MSB) | | | 柜子ID | 柜子ID | |
| 数据 | | | | | | 校验码 | 帧尾 | | | 帧尾 |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 0xxx | | | 0x0D | 0x0A | |

*例：柜子ID=0x414B500000000001*

*命令：A5 5A 00 10 12 41 4B 50 00 00 00 00 01 xx 0D 0A*

1. **实时上传柜子内盘点后的文具清单:**

**(柜子启动会自动盘点一次并上传盘点清单给服务器)**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0xxx

帧类型：0x13

数据：柜子ID８、文具总量２、本次传送文具数量２、文具RFID内容12

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：柜子向服务器上传柜内盘点后的文具清单

表13实时上传柜子内文具清单

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0xxx | 0x13 | 柜子ID (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | | | |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | 文具总量  (MSB) | 文具总量  (LSB) | 当前传送文具数量  (MSB) |
| 数据 | | | | | | | |
| 当前传送文具数量  (LSB) | 文具RFID 1  (MSB) | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 |
| 数据 | | | | | | | |
| 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1 | 文具RFID 1  (LSB) | 文具RFID 2  (MSB) | 文具RFID 2 | 文具RFID2 |
| 数据 | | | | | | | |
| 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 | 文具RFID2 | 文具RFID 2 | 文具RFID 2 |
| 数据 |  | 校验码 | 帧尾 | 帧尾 |
| 文具RFID 2  (LSB) | … | 0xxx | 0x0D | 0x0A |

注意：文具RFID为固定的长度12bytes，由于实时上传柜子内的文具清单，所以文具RFID总个数不固定，因而帧长度不是固定值。如果数据文具过多可分多个数据包发送。文具RFID根据实际情况定长度。

*例：柜子ID=0x414B500000000001，文具总量=2，当前传送文具数量=2，*

*文具RFID 1=0xE2003411B802011383258566，文具RFID 2=0xE2003411B802011383258576*

*命令：A5 5A 00 2c 13 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 02 00 02 E2 00 34 11 B8 02 01 13 83 25 85 66 E2 00 34 11 B8 02 01 13 83 25 85 76 xx 0D 0A*

1. **实时上传柜子内文具清单应答**

帧头：0xA5 0x5A

帧长度：0x00 0x11

帧类型：0x14

数据：柜子ID８、设置成功:0x00；设置失败:0x01;

校验码：0xxx

帧尾：0x0D 0x0A

功能：服务器上传柜子内文具清单应答

表14实时上传书柜内图书清单应答帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | | 帧长度 | | 帧类型 | 数据 | | |
| 0xA5 | 0x5A | 0x00 | 0x11 | 0x04 | 柜子ID (MSB) | 柜子ID | 柜子ID |
| 数据 | | | | | 状态 | 校验码 | 帧尾 |
| 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID | 柜子ID  (LSB) | Ok：0x00  fail：0x01 | 0xxx | 0x0D |
| 帧尾 |
| 0x0A |

*例：书柜ID=0x414B500000000001*

*命令：A5 5A 00 11 04 41 4B 50 00 00 00 00 01 00 xx 0D 0A*