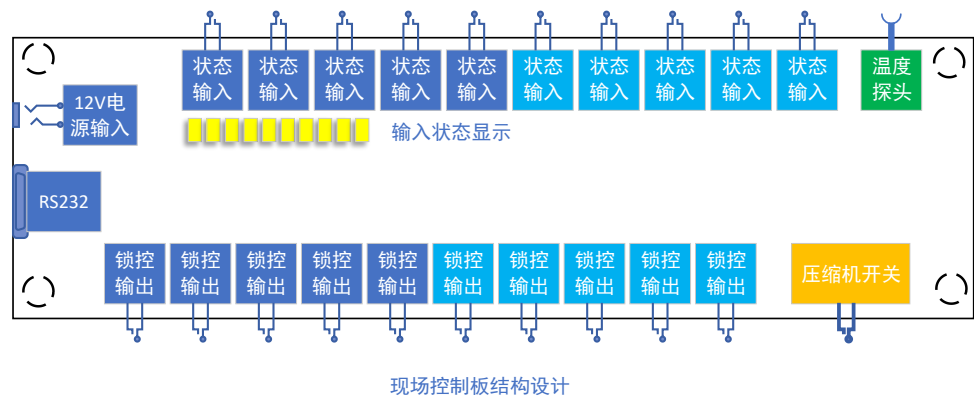


智能保鲜快递柜终端控制板设计方案 VR0

1 终端控制板简介

现场控制板主要负责实现对智能保鲜柜各抽屉锁的控制和状态反馈，同时实现对智能保鲜柜内的温度采集和压缩机的控制。其结构如下图所示，可以同时实现对 10 把抽屉锁的控制和状态返回，可以实现对一台压缩机的控制和一路温度采集。外部可以通过 RS232 向控制板发送相应的控制命令实现对控制板的控制，进而实现打开抽屉、温度控制的目标，也可以实时采集控制板的状态，即实现对终端快递柜的感控。



2 主要功能

2.1 终端控制板状态如下表：（16 字节）

| 序号 | 项目名称    | 字节数 | 说明   |
|----|---------|-----|--|
| 1  | 设备编码    | 5B  | 编码规则如下图所示，配参软件进行配置   |
| 2  | 系统状态    | 1B  | 0-停机，1-预启动，2-运行  |
| 3  | 备用      | 1B  | 0  |
| 4  | 压缩机运行状态 | 1B  | 0-停止，1-预启动，2-运行，3-故障   |
| 5  | 设定温度    | 1B  | 7 <sup>th</sup> : 0-非负数，1-负数<br>1 <sup>th</sup> -6 <sup>th</sup> : 温度值整数部分（0-63）<br>0 <sup>th</sup> : 温度值小数部分 1-0.5，0-0, |
| 6  | 采集温度    | 1B  | 7 <sup>th</sup> : 0-非负数，1-负数<br>1 <sup>th</sup> -6 <sup>th</sup> : 温度值整数部分（0-63）<br>0 <sup>th</sup> : 温度值小数部分 1-0.5，0-0, |
| 7  | 备用      | 2B  | 0xFFFF   |
| 8  | 锁开关状态   | 2B  | 0 <sup>th</sup> -11 <sup>th</sup> : 表示对应的锁的状态，1-开，0-关；禁用的锁一直处于关状态  |
| 9  | 备用      | 2B  | 0xFFFF   |



锁开关状态位置示意图

2.2 终端控制板参数如下表（18 字节）

| 序号 | 参数名称        | 字节数                       | 说明   |
|----|-------------|---------------------------|--|
| 1  | 设备编码        | 5B                        | 编码规则，默认为 0xFFFFFFFF  |
| 2  | 设备地址        | 1B                        | 1~120，缺省为 1  |
| 3  | 备用          | 1B                        | 0x00   |
| 4  | 状态上传时间间隔 T2 | 1B                        | 单位：秒，缺省值 1   |
| 5  | 压缩机启动延时 T3  | 1B                        | 单位：秒，缺省值 30  |
| 6  | 备用          | 2B                        | 0x0000   |
| 7  | 设定温度        | 1B                        | 7 <sup>th</sup> : 0-非负数，1-负数<br>1 <sup>th</sup> -6 <sup>th</sup> : 温度值整数部分（0-63）<br>0 <sup>th</sup> : 温度值小数部分 1-0.5，0-0<br>同步到状态中，缺省 4 |
| 8  | 温度控制偏差      | 1B                        | 单位：℃，缺省 2  |
| 9  | 备用          | 2B                        | 0xFFFF   |
|    | 备用          | 2B                        | 0xFFFF   |
| 10 | 备用          | 1B                        | 0x00   |
| 说明 |             | 大于一个字节的参数，字节序为 BIG-ENDIAN |  |

2.3 终端控制板主要功能如下：

- （1）接收串口命令（查询状态、启停压缩机控制、开锁、设置温度、设置参数、设置设备地址）；
- （2）上传当前状态（即终端控制板状态）；
- （3）根据开锁命令进行开锁操作。
- （4）依据设定温度通过启停压缩机进行温度控制。启动压缩机后压缩机进入预启动状态（不制冷），延时 T3 后进入启动状态（开始制冷）。

3 通信协议定义

3.1 数据帧格式

帧格式（固定部分 10B+数据部分，帧长为整个数据帧的长度）

| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址 | 功能号 | 数据 | 校验  | 结束标志   |
|--------|----|----|------|-----|----|-----|--------|
| 2B     | 1B | 1B | 1B   | 1B  | nB | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF |    |    |      |     |    | CRC | 0xFFF7 |

其中：

- ✧ 帧号，取值范围 1~255；
- ✧ 帧长：为每个物理帧的实际长度，取值为 10~256。
- ✧ 设备地址：1 个字节，控制板的地址为 1~120，0 为上位机地址。
- ✧ 通信参数：38400,8,1,none

3.2 数据帧定义

(1) 查询帧(10Byte)

|        |    |    |       |      |      |     |        |
|--------|----|----|-------|------|------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址  | 功能号  | 数据   | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B    | 1B   | 0B   | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 10 | n  | 1-120 | 0x01 | null | CRC | 0xFFF7 |

定期对每块控制板发送查询帧，间隔为 5 秒。  
示例(为了方便阅读，字节之间空格): FF FF 0A 79 7F 01 74 26 FF F7

(2) 启停压缩机控制帧(11Byte)

|        |    |    |       |      |               |     |        |
|--------|----|----|-------|------|---------------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址  | 功能号  | 数据            | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B    | 1B   | 1B            | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 11 | n  | 1-120 | 0x02 | 1-启动;<br>0-停止 | CRC | 0xFFF7 |

示例(为了方便阅读，字节之间空格): FF FF 0B 76 01 02 01 60 C8 FF F7

(3) 开锁帧(12Byte)

|        |    |    |       |      |            |     |        |
|--------|----|----|-------|------|------------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址  | 功能号  | 数据         | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B    | 1B   | 2B         | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 12 | n  | 1-120 | 0x03 | 2B 控制<br>位 | CRC | 0xFFF7 |

说明：控制位 2B，其中 0<sup>th</sup>-11<sup>th</sup>：表示对应的锁本次命令是否需要控制，1-开锁，0-不控制  
示例(为了方便阅读，字节之间空格): FF FF 0C 77 01 03 DE 03 1E 58 FF F7

(4) 设置温度帧(11Byte)

|        |    |    |       |      |           |     |        |
|--------|----|----|-------|------|-----------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址  | 功能号  | 数据        | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B    | 1B   | 1B        | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 11 | n  | 1-120 | 0x04 | 设定温度<br>值 | CRC | 0xFFF7 |

说明：数据部分为设定的温度值，格式如下：7<sup>th</sup>：0-非负数，1-负数；1<sup>th</sup>-6<sup>th</sup>：温度值整数部分（0-63）；0<sup>th</sup>：温度值小数部分 1-0.5，0-0。  
示例(为了方便阅读，字节之间空格): FF FF 0B 78 01 04 10 8C C2 FF F7

(5) 设置参数帧(28Byte)

|     |    |    |      |     |    |    |      |
|-----|----|----|------|-----|----|----|------|
| 信息头 | 帧长 | 帧号 | 设备地址 | 功能号 | 数据 | 校验 | 结束标志 |
|-----|----|----|------|-----|----|----|------|

|        |    |    |      |      |     |     |        |
|--------|----|----|------|------|-----|-----|--------|
| 2B     | 1B | 1B | 1B   | 1B   | 18B | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 28 | n  | 0x7F | 0x05 | 参数  | CRC | 0xFFF7 |

说明：按终端控制板参数表中的格式定义参数（仅在配参工具中使用，且总线只连一块控制板时使用），参数设置完成后系统自动进行故障复位操作。

示例(为了方便阅读，字节之间空格)：FF FF 1C 75 7F 05 10 01 25 F0 02 01 0A 02 05 07 08 08 02 FF 03 FF 03 20 36 E8 FF F7 FF FF 1C 75 7F 05 10 01 25 F0 02 01 0A 02 05 07 08 08 02 FF 03 FF 03 20 36 E8 FF F7

#### (6) 设置温度控制偏差帧(11Byte)

|        |    |    |       |      |              |     |        |
|--------|----|----|-------|------|--------------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址  | 功能号  | 数据           | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B    | 1B   | 1B           | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 11 | n  | 1-120 | 0x06 | 设定温度<br>控制偏差 | CRC | 0xFFF7 |

说明：数据按终端控制板参数表中的格式定义参数

#### (7) 设置设备地址帧(16Byte)

|        |    |    |      |      |                       |     |        |
|--------|----|----|------|------|-----------------------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址 | 功能号  | 数据                    | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B   | 1B   | 6B                    | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 16 | n  | 0x7F | 0x09 | 5B 设备<br>编码+1B<br>新地址 | CRC | 0xFFF7 |

说明：该命令必须在有设备编码后才能执行，即将指定设备编码的设备地址改为新地址，但是要避免地址冲突，整个操作完成后才回复确认帧。

#### (8) 上传状态帧(44Byte)

|        |    |    |      |      |                   |     |        |
|--------|----|----|------|------|-------------------|-----|--------|
| 信息头    | 帧长 | 帧号 | 设备地址 | 功能号  | 数据                | 校验  | 结束标志   |
| 2B     | 1B | 1B | 1B   | 1B   | 34B               | 2B  | 2B     |
| 0xFFFF | 44 | n  | 0    | 0x10 | 18B 参数<br>+16B 状态 | CRC | 0xFFF7 |

说明：参数为终端控制板的当前参数，状态为终端控制板状态表中定义的所有状态

示例(为了方便阅读，字节之间空格)：FF FF 2C 08 00 10 10 01 00 00 01 01 05 01 1E 07 08 08 02 FF 03 FF 03 20 10 01 00 00 01 00 00 00 08 3C FF FF 00 00 00 00 1C EB FF F7

#### (9) ACK 帧(14Byte)

|     |    |    |      |     |    |    |      |
|-----|----|----|------|-----|----|----|------|
| 信息头 | 帧长 | 帧号 | 设备地址 | 功能号 | 数据 | 校验 | 结束标志 |
|-----|----|----|------|-----|----|----|------|

|        |    |    |    |            |                                  |     |         |
|--------|----|----|----|------------|----------------------------------|-----|---------|
| 2B     | 1B | 1B | 1B | 1B         | 4B                               | 2B  | 2B      |
| 0xFFFF | 14 | n  | 0  | 应答的<br>功能号 | 1B 设备<br>地址+1B<br>命令帧号<br>+2B 数据 | CRC | 0xFFFF7 |

说明：其中 2B 数据用于执行开锁命令后表示相应锁是否打开，对应位为 1 表示打开，否则表示打开失败。回复其他命令帧时 2B 数据部分为当前所有锁的打开状态。

示例(为了方便阅读，字节之间空格)：FF FF 0E 02 00 05 00 75 00 00 5D EE FF F7

说明：CRC 校验算法参考 Modbus RTU 的 CRC16 算法实现。