|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  | |
| 通用控制协议 | |
| 缴费机控制协议 | |
| （机密等级：1） | |
| 机密等级：  0 （公开）  1 （可提供客户和集成商）  2 （仅限于公司内部）  3 （仅限于公司内部指定人员） | |
| 苏州德亚交通技术有限公司 | |
| 文件号：SP23d | 版本：V1.3 |
| 日期：2021/05/29 | |
| 制定：戴海明 | |
|  | |

修改记录：

2021/03/06: 初版

1. 初版

2021/05/13: 新增IO功能

1. 增加IO输出功能
2. 增加IO输入变化上报

**2021/05/25: 新增串口转发http请求功能**

1. 新增http转发参数设置帧
2. 新增http转发请求帧、http转发响应帧

**2021/05/25: 调整http相关功能协议**

1. 修改http 地址设置帧
2. 新增http 连接参数设置帧
3. 新增httpPost，httpGet请求参数
4. 修改httpGet响应数据

目 录

[1 产品说明 2](#_Toc22287)

[1.1 功能概要 2](#_Toc25307)

[2 系统通讯接口 3](#_Toc16703)

[3 控制协议帧格式 4](#_Toc32620)

[3.1.1 下行帧格式 4](#_Toc23755)

[3.1.2 应答帧格式 4](#_Toc20776)

[3.1.3 系统心跳帧 5](#_Toc4628)

[3.1.4 系统控制帧 5](#_Toc27385)

[3.1.5 系统时间设置帧 6](#_Toc27705)

[3.1.6 http请求地址参数设置帧 6](#_Toc26590)

[3.1.7 http系统参数设置帧 6](#_Toc19767)

[3.1.8 LED屏控制 7](#_Toc20741)

[清除屏幕 7](#_Toc13310)

[行模式下的文字显示 7](#_Toc25113)

[3.1.9 二维码信息上报 8](#_Toc11297)

[3.1.10 语音播报 8](#_Toc1198)

[3.1.11 LCD屏控制 8](#_Toc31755)

[3.1.12 IO输出控制 9](#_Toc25627)

[3.1.13 输入变化上报 9](#_Toc3553)

[3.1.14 httpPost转发请求 9](#_Toc17755)

[3.1.15 httpGet转发请求 10](#_Toc12412)

[3.1.16 http转发响应 10](#_Toc27293)

# **产品说明**

## 功能概要

缴费机有两种类型，根据显示实现具体可以分出LED模组版本与LCD模组两种版本。版本分别为TMPE32A、TMPE32B、TMP102。 各缴费机由各核心板控制器，LCD控制器、语音合成板、扫码模组等构成。由于历史原因，设备不同又发展出了不同的对接方式。 此协议定制为TMPE32A，TMP102两种版本设备使用，既包含核心板控制器的对接协议，在核心板控制器上，单走网口有现成可以用的网口对接动态库，既RWPAY.dll，但是此库不支持串口协议，但是新出现的需求需要设备具有串口通讯协议，故而制定了此协议标准，考虑到TMP32B的对接方式使用TFI费显控制协议，因而此协议的制定兼容了TFI协议，增加了LCD屏控制协议，增加了语音播放器的控制协议。此协议的将会实现串口和网口两部分功能，我司提供协议说明文件，和动态库交互协议，客户可以根据需求使用不同方式实现。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | TMPE32A | TMPE32B | TMP102 |  |
| 核心板控制器 | √ | × | √ |  |
| LED控制器 | √ | √ | × |  |
| LCD控制器 | × | × | √ |  |
| 语音合成器 | √ | √ | √ |  |
| 扫码模块 | √ | √ | √ |  |

# 系统通讯接口

串口

系统与车道计算机采用RS232通讯时，串口设置为：

* 波特率：9600 bps
* 数据位：8位
* 停止位：1位
* 奇偶校验：无

网口

使用网口通讯时，网口为Ethernet，使用TCP协议。

* 接口：RJ45
* 端口：8016
* Address Family：IPv4
* Interface：Ethernet

不管使用串口或是网口，应用层的协议是一样的。当使用网口时，一个包一个命令帧。不可以一个包里面放几个命令帧。

每个帧的最大长度必须小于1024，大于1024的帧长度会被处理器抛弃，并返回错误码。

# 控制协议帧格式

### 下行帧格式

LED显示屏部分的通信协议帧格式为：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **SOH** | **CMD** | **LEN** | **PARAM** | **CRC8** |

其中：

SOH 为帧起始字段，为4个字节整数常量，发送顺序为：0xA0, 0xB0, 0xC0, 0xD0。在小端字节序的CPU，这个整数常量的定义值为0xD0C0B0A0。

CMD 为命令字段，单字节。

LEN 为后续的PARAM字段的长度（字节数）的BCD编码。LEN字段为2个字节，例如PARAM长度是132字节，LEN的字段内容为 0x01 0x32。因为整个包最大长度为1024，PARAM最大只能是1024-5 = 1019。

PARAM 命令的参数部分。可以是空字段（LEN是0）。

CRC8 由SOH开始一直到PARAM的每个字节的亦或和。整个包做亦或和运算，最后应该获得0。

### 应答帧格式

LED显示屏控制器收到命令后，应该在100毫秒内返回应答。应答帧的格式和下行命令帧完全相同，但是有着不同的SOH字段。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SOH | CMD | LEN | PARAM | CRC8 |

SOH 上行应答帧的起始字段，4个字节。内容依照发送顺序为0xA1, 0xB1, 0xC1, 0xD1。

CMD 这是要应答的下行帧的CMD字段复制过来，另外最高位（0x80）如果置位，就表示命令失败。也就是说，这个应答帧的（CMD & 0x7f）应该等于它要应答的下行帧的CMD字段。

LEN 和下行帧一样，是PARAM字段长度的BCD编码，共2个字节。

PARAM 应答的参数，如果是命令失败，这里可以放失败的原因说明，或是错误码。

CRC8 和下行帧一样，由SOH到PARAM的所有字节的亦或和运算结果。

### 系统心跳帧

CMD字段：0x00

PARAM字段：无

PC端可以根据心跳帧的回复状态判定设备是否离线，若未网口通讯，设备端在30秒内收不到客户端的心跳请求，会主动断开此连接，因而建议客户每10秒发送一次心跳帧请求。

### 系统控制帧

CMD字段：0x10

PARAM字段：

控制类型：1个字节

* + 0x01禁用扫码信息上报
  + 0x02使能扫码信息上报
  + 0x03 系统重启

### 系统时间设置帧

CMD字段：0x01

PARAM字段

设置的时间ASCII字串，时间格式为yyyymmddHHMMSS，一共14个字节。例如"20210304121212"代表设置的时间为2021年3月4日，12点12分12秒。

### http请求地址参数设置帧

CMD字段：0x02

PARAM字段

* + Index：（1个字节）转发地址编号，支持0-10
  + 转发地址：必须以http或者https开头，否则视为非法法信息

### http系统参数设置帧

CMD字段：0x03

PARAM字段

* + ConnectTimeout:（1字节）连接超时，单位秒，默认5秒
  + ProcessTimeout:（1字节）系统处理超时，单位秒，默认5秒

### LED屏控制

#### 清除屏幕

CMD字段：0x04

PARAM字段：无

#### **行模式下的文字显示**

CMD字段：0x20

PARAM字段：由以下字节组成：

* + ROW：（1个字节）显示在第几行【取值范围1~最大可显示行数】。
  + FORMAT：（1个字节）显示格式，可以支持以下格式  
    【bit0~bit3】文字显示模式  
    0 左对齐，行尾多出的字会砍掉，少的字补空白。  
    1居中对齐，两头多出的字砍掉，少的字两端补空白。  
    2右对齐，左边多出的字砍掉，少的字补空白。  
    3 由右向左边滚动到最左边:第一个字碰到左边界停止。  
    4 由左向右边滚动到最右边:最后一个字碰到右边界停止。  
    5 由右向左边滚动循环:最后一个字消失后，又重头开始  
    6由左向右边滚动循环:第一个字消失后，又重头开始  
    【bit4~bit5] 闪烁速度（取值范围0~3）  
    适用于显示模式0~4。设置闪烁后，该行文字以设置的速度闪烁。  
    【bit6~bit7】滚动速度 （取值范围0~3）  
    适用于显示模式第5，6两种。这两个模式允许文字总长度大于可显示宽度。数值越大滚动速度越快。
  + COLOR：3个字节，同3.7里的COLOR定义。
  + CONTENT：要显示的文字的码。中文使用GBK码，英文数字使用ASCII码（一个字符的宽度是行高的一半）。全宽的英文和数字符号等（一个字的宽度和行高一样）使用对应的GBK码。不需要结尾字符，因为由帧的LEN字段值减去5就是CONTENT的长度。

### 二维码信息上报

CMD字段：0x40

PARAM字段：由以下字节组成

* + INDEX：（1个字节）第几个扫码模组的结果，1-3
  + 二维码上报信息内容

### 语音播报

CMD字段：0x50

PARAM字段：由以下字节组成

* + VOL：（1个字节）播放音量, 0x01-0x08
  + CONTENET: 播放内容，GBK编码

### LCD屏控制

CMD字段：0x60

PARAM字段：由以下字节组成：

* + INDEX：（1个字节）切换显示第几页场景，每个场景对应一个静态图片
  + CONTENT：（n个字节）场景模式下需要显示的内容信息，视应用场景不同，此从字段内容可由客户自定义，中文编码格式等信息也有客户指定，控制器只做数据的转发，不做任何数据的处理工作。此字段可以存放json、键值对，自定义字串等格式数据。

默认场景列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Index | 场景 | CONTENT |
| 0 | 欢迎页面 | 无 |
| 2 | 支付页面 | 车辆扣费信息，支付二维码等 |
| 3 | 支付失败 | 无 |
| 4 | 支付成功 | 无 |

### IO输出控制

CMD字段：0x70

PARAM字段：由以下字节组成

* + TYPE: （1字节），0x00 IO输出控制，0x01 正向脉冲输出，0x02反向脉冲输出
  + PIN：（1字节）第几个管脚（1-8）
  + PARAM: （4字节）输出模式时，表示管脚状态，0表示断开，非0表示闭合。脉冲模式时，表示脉冲时间，单位毫秒，小端模式

### 输入变化上报

CMD字段：0x80

PARAM字段：由以下字节组成

* + PARAM: （4字节），当前IO映射到PARAM，一个bit表示一个输入管脚

### httpPost转发请求

* 说明：http请求有可能是一个比较耗时的请求，因此上位机在发送此帧后，设备会立刻响应0x09，但是此http请求会在后台执行，执行成功后，会以http转发响应帧的形式向上上报。

CMD字段：0x90

PARAM字段：由以下字节组成

* + url: （1字节）请求的url地址（0-10）
  + Index：（1字节）请求id（1-255），响应时，会上报此id，不同请求必须设置不同的id，id自增，溢出后从1重新开始
  + Type：（1字节）请求类型，0：json格式，1：urlencode/form-data
  + 请求参数：（n字节），缴费机不做处理，仅获取后转发，不做处理。

### httpGet转发请求

CMD字段：0x91

PARAM字段：由以下字节组成

* + Index：（1字节）请求id（1-255），响应时，会上报此id，不同请求必须设置不同的id，id自增，溢出后从1重新开始
  + url: 一个完整的GET请求地址，可以是带参数的请求地址，可以是http://ip:port/api?A=xx&b=xx等，也可以是http://ip:port/api/xxxx无参请求，

### http转发响应

CMD字段：0x09

PARAM字段：由以下字节组成

* + Index：（1字节）请求id
  + Return:(1字节）响应状态，0时成功，其他失败
  + 响应参数：（n字节），成功时为请求响应结果，失败时是响应失败说明