

ICS 93.080.30

R85

GA

中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1055—20XX

# LED 道路交通诱导可变信息标志通信协议

Communication protocol for LED variable message sign for road traffic guidance

(征求意见稿)

(请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任)

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

中华人民共和国公安部  
布

发



## 1 范围

本文件规定了LED道路交通诱导可变信息标志与中心控制系统串行通信的物理接口、数据结构、通信规程，帧通信内容，Restful消息通讯内容。

本文件适用于LED道路交通诱导可变信息标志与中心控制系统之间的通信。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GA/T 484-2018 LED道路交通诱导可变信息标志

GA/T 920-2010 道路交通信号控制机与车辆检测器间的通信协议

GM/T 0003-2012 SM2椭圆曲线公钥密码算法

RFC0768 UDP协议

RFC0791 IP协议

RFC0793 TCP协议

RFC2616 HTTP协议

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**LED道路交通诱导可变信息标志** LED variable message sign of road traffic inducement

以文字、图形、视频图像等方式表达交通诱导信息的设备。

[GA/T484-2018, 定义3.4]

### 3.2

**显示模块** display module

由若干个像素构成的一个结构上独立的最小单元。

[GA/T484-2018, 定义3.2]

### 3.3

**失控点** out-of-control pixel

发光状态与控制要求不相符的像素。

[GA/T484-2018, 定义3.5]

### 3.4

**中心控制系统** central control system

能与多台LED道路交通诱导可变信息标志通信并对其进行监控的系统。

### 3.5

#### 上载 upload

LED道路交通诱导可变信息标志把特定信息按约定的格式发送给中心控制系统。

### 3.6

#### 下载 download

中心控制系统把特定信息按约定格式发送给LED道路交通诱导可变信息标志。

### 3.7

#### SM2算法 SM2 algorithm

国家密码局制定的一种椭圆曲线非对称加密算法，其加密强度为256位。

### 3.8

#### 数据帧

数据链路层中传输的最小的、独立的数据单元。

[GA/T920-2010，定义3.3]

### 3.9

#### RESTful消息 RESTful message

基于表现层状态转化架构（Representational State Transfer architecture）的，由客户端对服务器端资源进行操作发起的请求内容。

## 4 物理层接口要求

### 4.1 通用要求

物理接口应至少包括RS-232-C数据终端设备接口和以太网口接口中的一种。接口与外部的连接应便于安装和维护，并采取防水、防尘等措施。

### 4.2 RS-232-C 数据终端设备接口的要求

RS-232-C数据终端设备接口的实现应符合以下规定：

- a) 字节结构为一个起始位、八个数据位、一个校验位、一个结束位；
- b) 接口提供的信号至少包括：逻辑地、数据发送、数据接收等信号；
- c) 接口支持比特率至少包括9600bit/s。

### 4.3 以太网口的要求

以太网口应符合IEEE 802.3（IEEE Std 802.3-2018）的规定。

## 5 数据结构

### 5.1 数据帧

#### 5.1.1 帧结构

### 5.1.1.1 发送数据帧

发送数据帧由帧头、地址、帧类型、帧数据、帧校验和帧尾组成，其封装格式应符合表1的规定。

表1 发送数据帧封装格式

字段	字节数	描述
帧头	1	0x02, 表明一帧的开始, 为接收方提供同步
地址	2	可变信息标志地址, 由可变信息标志厂家设定
帧类型	2	表明此帧的功能
帧数据	不定长	
帧校验	2	供接收方判断所收帧的正确性
帧尾	1	0x03, 表明一帧的结束, 为接收方提供同步

### 5.1.1.2 应答数据帧

应答数据帧由帧头、地址、帧数据、帧校验和帧尾组成，其封装格式应符合表2的规定。

表2 应答数据帧封装格式

字段	字节数	描述
帧头	1	0x02, 表明一帧的开始, 为接收方提供同步
地址	2	可变信息标志地址, 由可变信息标志厂家设定
帧数据	不定长	
帧校验	2	供接收方判断所收帧的正确性
帧尾	1	0x03, 表明一帧的结束, 为接收方提供同步

### 5.1.2 帧地址

可变信息标志地址范围为 1-99, 组帧时转换为两个 ASCII 码。如: 地址 6, 组帧时转换为 '0'、'6'; 地址 37, 组帧时转换为 '3'、'7'; 地址 0 为广播地址。

### 5.1.3 帧类型

帧类型范围为 0-99, 组帧时由十进制数转换为两个 ASCII 码。

### 5.1.4 字符转义

帧数据或帧校验中如有某个字节等于帧头、帧尾或 0x1B, 则在发送此帧时需转换为两个字节, 即 0x1B 和 (此字节减去 0x1B):

0x02 转换为 0x1B, 0xE7

0x03 转换为 0x1B, 0xE8

0x1B 转换为 0x1B, 0x00

相应地, 接收方在接收帧数据或帧校验时, 如遇到 0x1B, 则把它与随后的字节相加, 转换为一个字节。

### 5.1.5 帧校验

帧校验采用 16 位的 CRC 校验，计算范围包括地址、帧类型和未经转义的帧数据。发送时先发高字节，后发低字节。

### 5.1.6 帧类型

在发送帧中，帧类型定义应符合表3的规定。

表3 帧类型定义

帧类型	定义
“01”	查询故障状态
“02”	开启或关闭显示
“03”	设置亮度调节方式和显示亮度
“06”	查询亮度调节方式和显示亮度
“07”	查询时间
“08”	设置时间
“09”	下载文件
“10”	上传文件
“11”	系统重启
“14”	查询文件列表
“19”	删除文件
“60”	查询系统状态
“98”	显示预置播放表

## 5.2 数据文件

数据文件包含多种类型，通过数据帧协议中的上传文件、下载文件进行传输，通过数据帧协议中的删除文件进行清理。文件类型应符合表4的规定。

表4 数据文件

数据文件类型	数据文件格式	备注
播放列表文件	json	文件名为 3 字节 ASCII 码
插播播放表	json	文件名固定为 plugin.json
图片	bmp、jpg、png、gif	
视频	mp4、avi、mpeg、mov、mkv	
矢量字库	ttf、ttc	见附录 A.6
点阵字库	bin	见附录 A.6
当前显示画面	bmp	文件名固定为 currentframe.bmp

## 5.3 RESTful 消息

### 5.3.1 RESTful 消息结构

Restful消息由以下四个部分组成：

- a) 协议 (PROTOCOL) : HTTP协议;
- b) 动作 (VERB) : HTTP方法: POST;
- c) 请求资源标识 (Request-URI) : /open/gateway;
- d) 报文主体 (BODY) : JSON格式内容。

### 5.3.2 RESTful 消息报文主体结构

RESTful的包围主体为JSON格式的内容,定义了4个安全等级,根据安全等级对交互内容采用原文、签名、加密、签名信封处理业务内容。具体字段描述应符合表5的规定。

表5 报文主体格式

字段名称	字段含义	类型	备注
Method	消息类型	string	消息类型见 5.3.3
version	版本号	string	默认: 2.0
api_request_id	唯一请求标识	string	用于区分每一次请求
charset	字符编码	string	默认: UTF-8
securityLevel	安全等级	int	0: 无安全设置 1: 数字签名 2: 信封加密 3: 签名信封
signLength	签名长度	int	securityLevel=1、3 时有效
signData	签名值	string	securityLevel=1、3 时有效
scrityLength	信封密文长度	int	securityLevel=2、3 时有效
content	业务内容	string	securityLevel=0、1 时业务内容不加密 securityLevel=2、3 时加密业务内容

### 5.3.3 RESTful 消息类型

RESTful消息类型包括控制类消息和查询类消息,不同的消息类型有不同的可选安全等级。具体消息类型应符合表6的规定。

表6 消息类型

类别	消息类型	说明	安全等级
控制	control_publish	信息发布-VMS	0/2/3
	control_offline_play_set	离线播放设置	0/2/3
	control_light_set	亮度设置	0/1
	control_switch	显示开关	0/1
	control_clean	控制卡清理	0/1

表 6 消息类型 (续)

类别	消息类型	说明	安全等级
控制	control_light_control_type	设置亮度控制方式	0/1
	control_auto_light_control_param	设置自动亮度控制参数	0/1

	control_date_set	设置日期时间	0/1
	control_reset	设置复位(重启)	0/1
	control_high_temperature_set	设置温度过高操作	0/1
	control_virtual_connection	设置网络中断后播放策略	0/1
	control_play_specify_playlist	设置播放指定播放列表	0/1
	control_timing_switch_set	设置定时开关屏	0/1
	control_composite_screen_set	复合屏设置	0/1
	control_publish_timing	定时发布	0/2/3
	control_publish_emergency	紧急插播	0/2/3
	control_remove_emergency	插播撤除	0/1
	control_clock_set	数字时钟	0/1
	control_program_delete	指定删除	0/1
查询	query_current_display	当前显示节目	0
	query_screenshot	屏幕截图	0
	query_status	设备状态	0/1
	query_auto_light_control_param	自动亮度控制参数	0
	query_version	版本信息	0
	query_screen_lattice_data	屏幕点阵数据	0
	query_light_set	亮度调节方式和亮度	0
	query_system_time	系统时间	0/1
	query_fault_info	故障信息	0/1
	query_composite_screen_info	复合屏显示信息	0

### 5.3.4 RESTful 消息通用应答

RESTful消息通用的应答封装格式应符合表7的规定。

表7 应答封装格式

字段名称	字段含义	类型	备注
success	是否成功	boolean	true 成功;false 失败
data	业务信息	string	业务方法的返回结果
error_code	错误码	string	success 为 false 时必填 见附录 A.7
error_msg	错误信息	string	success 为 false 时必填 见附录 A.7

## 6 通信规程

### 6.1 一般要求

#### 6.1.1 通信方式

由中心控制系统发起通信连接，中心控制系统为客户端，前端LED道路交通诱导可变信息标志为服务端。

### 6.1.2 中心控制系统要求

中心控制系统应能通过查询请求、设置请求等管理前端LED道路交通诱导可变信息标志，还应能接收、处理来自LED道路交通诱导可变信息标志的查询应答、设置应答、出错应答等消息。

### 6.1.3 LED 道路交通诱导可变信息标志要求

LED道路交通诱导可变信息标志应能接收、处理来自中心控制系统的查询请求、设置请求及出错应答等消息，还应能根据实际情况主动上载LED道路交通诱导可变信息标志的配置信息、工作信息、故障信息、时间信息等。

## 6.2 发送和应答

中心控制系统发送数据帧，接收方收到后应答。

中心控制系统通过数据帧发送控制文件，接收方收到后应答。

中心控制系统发送 RESTful 消息，接收方收到后应答。

### 6.3 RS-232-C 数据终端设备接口

RS-232-C数据终端设备接口默认数据传输比特率为19200bit/s。

### 6.4 以太网口

以太网口至少应实现TCP/IP协议、UDP/IP协议中的一种；其中，TCP协议应符合RFC0793，IP协议应符合RFC0791，UDP协议应符合RFC0768。

### 6.5 HTTP 协议

RESTful消息应基于HTTP协议，HTTP协议应符合RFC2616的规定。

### 6.6 字节发送顺序

对于多字节数据，应先发送高字节数据，后发送低字节数据。

## 6.7 消息的处理

### 6.7.1 帧处理

所有的“设置请求”、“查询请求”、“主动上载”消息都需要应答，对方在收到一帧数据包后，应答数据帧中的执行结果为1个字节的ASCII码，依照如下规则操作：

- a) 验证数据包的校验码是否正确，如存在错误，发送出错应答消息，错误类型为‘1’；
- b) 验证协议版本是否兼容，如存在不兼容，发送出错应答消息，错误类型为‘2’；
- c) 验证消息类型是否正确，如存在错误，发送出错应答消息，错误类型为‘3’；
- d) 验证消息内容中的数据是否存在错误，如存在错误，发送出错应答消息，错误类型为‘4’；
- e) 验证消息是否存在用户自定义的其他错误，如存在错误，发送相应的错误应答消息；
- f) 如果接收到的消息完全正确，发出正常应答消息，类型为‘0’，并根据消息执行相关动作。

### 6.7.2 消息处理

通信中的一方接收到RESTful形式的HTTP请求时应依次依照如下规则操作：

- a) 可变信息标志作为服务请求接受方，根据请求的安全等级，采用不同的处理流程：

GA/T 1055—20XX

—0：无安全设置，直接解析指令数据进行处理；



- 1：数字签名，对指令数据进行验签，验签正确根据请求方法处理，验签失败返回错误码；
- 2：信封加密，对指令数据进行解密，解密正确根据请求方法处理，解密失败返回错误码；
- 3：签名信封，对指令数据进行验签解密，验签和解密都正确根据请求方法处理，有失败返回错误码。

b) 服务请求方根据返回状态处理返回内容：—成功，据根据请求方法处理返回数据；—失败，根据错误代码处理后续流程。错误代码见附录A.7。

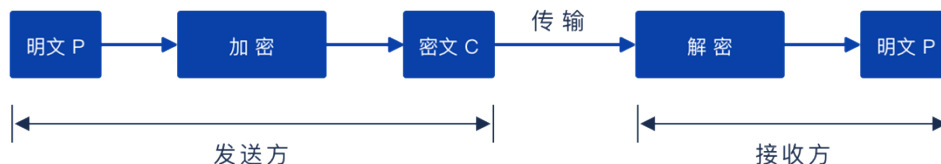
## 6.8 数据通信安全

### 6.8.1 数字签名

在RESTful请求的数据中可使用数字签名验证发送方。基于PKI (Public Key Infrastructure) 技术，利用基于SM2国密算法的数字证书实现交互内容的数字签名和验签。

### 6.8.2 数据加密

采用SM2国密算法进行通信数据加密，加密数据为帧结构定义中除帧头和帧尾外的其它帧数据。



## 7 帧通信内容

### 7.1 开关屏管理

#### 7.1.1 开启或关闭显示

开启或关闭显示的发送与应答帧内容应符合表 8 规定，并按表 8 规定的顺序发送完整的信息。其中：

- a) ON\_HOUR、ON\_MINUTE 表示开启可变信息标志显示的时、分；
- b) OFF\_HOUR、OFF\_MINUTE 表示关闭可变信息标志显示的时、分；
- c) ON\_HOUR、ON\_MINUTE 的四字节都为‘-’表示开启可变信息标志显示的时、分保持不变；
- d) ON\_HOUR、ON\_MINUTE 的四字节都为‘+’表示立即开启可变信息标志显示；
- e) OFF\_HOUR、OFF\_MINUTE 的四字节都为‘-’表示关闭可变信息标志显示的时、分保持不变；
- f) OFF\_HOUR、OFF\_MINUTE 的四字节都为‘+’表示立即关闭可变信息标志显示。

注1：时的取值范围为“00”~“23”，分的取值范围为“00”~“59”。

- g) 立即关闭可变信息标志显示，发送“----++++”；立即开启可变信息标志显示，发送“++++----”。

表8 开启或关闭显示的发送与应答帧内容

发送
----

STX	ADDR	“02”	ON_HOUR	ON_MINUTE	OFF_HOUR	OFF_MINUTE	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
应答								
STX	ADDR	执行结果			CRC	ETX		
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码			2 字节	1 字节		
示例								
发送: 02 30 31 30 32 2B 2B 2B 2B 2D 2D 2D 2D 34 D5 03								
字段				注释				
0x02				帧头 STX				
0x30 0x31				地址 ADDR				
0x30 0x32				帧类型 “02”				
0x2B 0x2B 0x2B 0x2B 0x2D 0x2D 0x2D 0x2D				帧数据 “++++----”, 立即开启可变信息标志显示				
0x34 0xD5				帧校验 CRC				
0x03				帧尾 ETX				
应答: 02 30 31 30 C5 52 03								
字段				注释				
0x02				帧头 STX				
0x30 0x31				地址 ADDR				
0x30				执行结果 ‘0’, 执行成功				
0xC5 0x52				帧校验 CRC				
0x03				帧尾 ETX				

### 7.1.2 系统重启

系统重启的发送与应答帧内容应符合表 9 规定, 并按表 9 规定的顺序发送完整的信息。

表9 系统重启的发送与应答

发送				
STX	ADDR	“11”	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节
应答				
STX	ADDR	执行结果	CRC	ETX
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
示例				
发送: 02 30 31 31 31CE AA 03				

表 9 系统重启的发送与应答 (续)

字段		注释
0x02		帧头 STX
0x30 0x31		地址 ADDR
0x31 0x31		帧类型 “11”

0xCE 0xAA	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
应答: 02 30 31 30 C5 52 03	
字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x30	执行结果 ‘0’, 执行成功
0xC5 0x52	帧校验 CRC
字段	注释
0x03	帧尾 ETX

## 7.2 设备信息查询

### 7.2.1 查询系统状态

查询系统状态的发送与应答帧内容应符合表 10 规定，并按表 10 规定的顺序发送完整的信息。

表10 查询系统状态的发送与应答帧内容

发送													
STX		ADDR		“60”		CRC		ETX					
1 字节		2 字节		2 字节		2 字节		1 字节					
应答													
STX	ADDR	主版本号	副版本号	创建日期	宽度	高度	基色数	每基色位数	磁盘大小	剩余大小	最后重启时间	CRC	ETX
1 字节	2 字节	1 字节	1 字节	5 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	4 字节	4 字节	10 字节	2 字节	1 字节
示例													
发送: 02 30 31 36 30 47 1C 03													
字段		注释											
0x02		帧头 STX											
0x30 0x31		地址 ADDR											
0x36 0x30		帧类型 “60”											
0x47 0x1C		帧校验 CRC											
0x03		帧尾 ETX											
应答: 02 30 31 07 09 07 E0 09 0D FF 00 C0 1B E7 40 1B E8 08 00 04 00 00 02 A0 00 07 E1 05 07 00 13 0C 04 00 00 B1 70 03													
字段		注释											
0x02		帧头 STX											
0x30 0x31		地址 ADDR											

表 10 查询系统状态的发送与应答帧内容 (续)

字段		注释											
0x07		主版本号 7											
0x09		副版本号 9											

0x07 0xE0 0x09 0x0D 0xFF	创建日期 2016.9.13, 0xFF 为保留字节
0x00 0xC0	宽度 0x00C0, 即 192
0x1B 0xE7 0x40	高度 0x1B 0xE7 转换为 0x02, 则高度为 0x0240, 即 576
0x1B 0xE8	基色数 0x1B 0xE8 转换为 0x03, 则基色数为 3
0x08	每基色位数 8
0x00 0x04 0x00 0x00	磁盘大小 262144(MB)
0x00 0x02 0xA0 0x00	剩余大小 172032(MB)
0x07 0xE1 0x05 0x07 0x00 0x13 0x0C 0x04 0x00 0x00	最后重启时间 2017.5.7 19:12:04, 0x00 0x00 为保留字节
0xB1 0x70	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX

### 7.3 亮度管理

#### 7.3.1 亮度设置

设置亮度调节方式和显示亮度的发送与应答帧内容应符合表 11 规定, 并按表 11 规定的顺序发送完整的信息。

表11 设置亮度调节方式和显示亮度的发送与应答帧内容

发送						
STX	ADDR	“03”	亮度调节方式	显示亮度	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
应答						
STX	ADDR	执行结果		CRC	ETX	
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码		2 字节	1 字节	
示例						
发送: 02 30 31 30 33 30 31 36 2D EE 03						
字段			注释			
0x02			帧头 STX			
0x30 0x31			地址 ADDR			
0x30 0x33			帧类型 “03”			
0x30			亮度调节方式 ‘0’, 自动调节			
0x31 0x36			显示亮度 “16”			
0x2D 0xEE			帧校验 CRC			
0x03			帧尾 ETX			
应答: 02 30 31 30 C5 52 03						

表 11 设置亮度调节方式和显示亮度的发送与应答帧内容 (续)

字段			注释			
0x02			帧头 STX			
0x30 0x31			地址 ADDR			

0x30	执行结果 ‘0’，执行成功
0xC5 0x52	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX

### 7.3.2 亮度查询

查询亮度调节方法和显示亮度的发送与应答帧内容应符合表 12 规定，并按表 12 规定的顺序发送完整的信息。

表12 查询调节方式和显示亮度发送与应答帧内容

发送					
STX	ADDR	“06”	CRC	ETX	
1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	
应答					
STX	ADDR	亮度调节方式	显示亮度	CRC	ETX
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
示例					
发送: 02 30 31 30 36 8D 7C 03					
字段		注释			
0x02		帧头 STX			
0x30 0x31		地址 ADDR			
0x30 0x36		帧类型 “06”			
0x8D 0x7C		帧校验 CRC			
0x03		帧尾 ETX			
应答: 02 30 31 30 30 30 A0 D0 03					
字段		注释			
0x02		帧头 STX			
0x30 0x31		地址 ADDR			
0x30		亮度调节方式 ‘0’，自动调节			
0x30 0x30		显示亮度 “00”			
0xA0 0xD0		帧校验 CRC			
0x03		帧尾 ETX			
注: a) 亮度调节方式为 1 字节 ASCII 码, ‘0’表示自动调节, ‘1’表示手动调节。 b) 显示亮度为 2 字节 ASCII 码, 范围为“00”~“31”,“00”表示最暗, “31”表示最亮。 c) 亮度调节方式为 ‘0’ 自动调节时, 显示亮度字节无效。					

## 7.4 时间管理

### 7.4.1 时间设置

设置时间的发送与应答帧内容应符合表 13 规定，并按表 13 规定的顺序发送完整的信息。

表13 设置时间的发送与应答帧内容

发送										
STX	ADDR	“08”	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SECOND	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	4 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
应答										
STX		ADDR		执行结果			CRC		ETX	
1 字节		2 字节		1 字节 ASCII 码			2 字节		1 字节	
示例										
发送: 02 30 31 30 38 32 30 31 37 30 35 30 35 31 33 35 32 30 30 76 41 03										
字段				注释						
0x02				帧头 STX						
0x30 0x31				地址 ADDR						
0x30 0x38				帧类型 “08”						
0x32 0x30 0x31 0x37 0x30 0x35 0x30 0x35				帧数据 “20170505”, 指日期为 2017.5.5						
0x31 0x33 0x35 0x32 0x30 0x30				帧数据 “135200”, 指时间为 13:52:00						
0x76 0x41				帧校验 CRC						
字段				注释						
0x03				帧尾 ETX						
应答: 02 30 31 30 C5 52 03										
字段				注释						
0x02				帧头 STX						
0x30 0x31				地址 ADDR						
0x30				执行结果 ‘0’, 执行成功						
0xC5 0x52				帧校验 CRC						
0x03				帧尾 ETX						

#### 7.4.2 时间查询

查询时间的发送与应答帧内容应符合表 14 规定, 并按表 14 规定的顺序发送完整的信息。

表14 查询时间的发送与应答帧内容

发送										
STX	ADDR	“07”			CRC			ETX		
1 字节	2 字节	2 字节			2 字节			1 字节		
应答										
STX	ADDR	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SECOND	CRC	ETX	
1 字节	2 字节	4 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节	

表 14 查询时间的发送与应答帧内容 (续)

1 字节	2 字节	4 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节
------	------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------	------

示例	
发送: 02 30 31 30 37 9D 5D 03	
字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x30 0x37	帧类型 “07”
0x9D 0x5D	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
应答: 02 30 31 32 30 31 37 30 35 30 36 31 31 34 37 31 30 F8 4D 03	
字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x32 0x30 0x31 0x37 0x30 0x35 0x30 0x36	帧数据 “20170506”, 指日期为 2017.5.6
0x31 0x31 0x34 0x37 0x31 0x30	帧数据 “114710”, 指时间为 11:47:10
0xF8 0x4D	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX

## 7.5 文件传输管理

### 7.5.1 文件上传

7.5.1.1 上传文件的发送与应答帧内容应符合表 15 规定, 并按表 15 规定的顺序发送完整的信息。

表15 上传文件的发送与应答帧内容

发送								
STX	ADDR	“10”	文件名	分隔符	文件指针偏移	文件内容	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	不定长	1 字节	4 字节	不定长	2 字节	1 字节
应答								
STX	ADDR	执行结果	错误信息	CRC	ETX			
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	不定长	2 字节	1 字节			
示例								
发送: 02 30 31 31 30 62 6D 70 2F 6A 30 31 2E 62 6D 70 2B 00 00 00 00 42 4D 36 1B E8 00 00 00 ..... 00 00 00 D6 55 03								
字段	注释							
0x02	帧头 STX							
0x30 0x31	地址 ADDR							
0x31 0x30	帧类型 “10”							
0x62 0x6D 0x70 0x2F 0x6A 0x30 0x31 0x2E 0x62 0x6D 0x70	文件名 “bmp/j01.bmp”							

表 15 上传文件的发送与应答帧内容 (续)

字段	注释
0x2B	分隔符

0x00 0x00 0x00 0x00	文件指针偏移 0, 4 字节 16 进制数, 即 0x00000000
0x42 0x4D 0x36 0x1B 0xE8 0x00 0x00 0x00 ..... 0x00 0x00 0x00	帧数据 文件内容
0xD6 0x55	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
应答: 02 30 31 30 C5 52 03	
字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x30	执行结果 ‘0’, 执行成功
0xC5 0x52	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
注: 上传文件是指中心控制系统把文件上传给可变信息标志。	

7.5.1.2 文件名为不定长 ASCII 码字符串; 分隔符为 1 字节固定 0x2B, 表示文件名的结束; 文件指针偏移为 4 字节十六进制数, 先发高位字节, 后发低位字节。

7.5.1.3 上传文件时, 如文件长度超过 2048 字节, 需把文件分割成 2048 字节的若干段 (最后一段为 0~2047 字节), 每段依次发送。组帧时, 文件指针偏移从 0 开始, 每帧依次加 2048, 即为: 0x00000000, 0x00000800, 0x00001000, …, 如长度正好为 2048 的整数倍, 最后也需发送内容为 0 字节的一帧。

## 7.5.2 文件下载

7.5.2.1 下载文件的发送与应答帧内容应符合表 16 规定, 并按表 16 规定的顺序发送完整的信息。

表16 下载文件的发送与应答帧内容

发送						
STX	ADDR	“09”	文件名	文件指针偏移	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	不定长	4 字节	2 字节	1 字节
应答						
STX	ADDR	文件内容			CRC	ETX
1 字节	2 字节	不定长			2 字节	1 字节
示例						
发送: 02 30 31 30 39 70 6C 61 79 2E 6C 73 74 00 00 00 00 F9 D6 03						
字段			注释			
0x02			帧头 STX			
0x30 0x31			地址 ADDR			
0x30 0x39			帧类型 “09”			
0x70 0x6C 0x61 0x79 0x2E 0x6C 0x73 0x74			文件名 “play.lst”			

表 16 下载文件的发送与应答帧内容 (续)

字段	注释
----	----

0x00 0x00 0x00 0x00	文件指针偏移 0, 4 字节 16 进制数, 即 0x00000000
0xF9 0xD6	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
应答: 02 30 31 5b 70 6c 61 79 6c ..... 54 65 78 74 0d 0a 63 8f 03	
字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x5b 0x70 0x6c 0x61 0x79 0x6c ..... 0x54 0x65 0x78 0x74 0x0d 0x0a	帧数据 文件内容
0x63 0x8f	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX
注: 下载文件是指中心控制系统从可变信息标志下载文件。	

7.5.2.2 文件名为不定长 ASCII 码字符串, 文件指针偏移为 4 字节十六进制数, 先发高位字节, 后发低位字节。

7.5.2.3 下载文件时, 如文件长度超过 2048 字节, 需把文件分割成每段为 2048 字节的若干段, 依次接收。组帧时, 文件指针偏移从 0 开始, 每帧依次加 2048, 即为: 0x00000000, 0x00000800, 0x00001000, …当中心控制系统收到文件内容为 0~2047 字节的一帧时, 表示文件下载完毕。

### 7.5.3 文件查询

查询文件列表的发送与应答帧内容应符合表 17 规定, 并按表 17 规定的顺序发送完整的信息。

表17 查询文件列表的发送与应答

发送					
STX	ADDR	“14”	文件目录	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	不定长	2 字节	1 字节
应答					
STX	ADDR	执行结果	CRC	ETX	
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节	
示例					
发送: 02 30 31 31 34 62 6D 70 85 EC 03					
字段	注释				
0x02	帧头 STX				
0x30 0x31	地址 ADDR				
0x31 0x34	帧类型 “14”				
0x62 0x6D 0x70	文件目录 “bmp”				
0x85 0xEC	帧校验 CRC				
0x03	帧尾 ETX				

表 17 查询文件列表的发送与应答 (续)

应答: 02 30 31 30 C5 52 03
--------------------------

字段	注释
0x02	帧头 STX
0x30 0x31	地址 ADDR
0x30	执行结果 ‘0’，执行成功
0xC5 0x52	帧校验 CRC
0x03	帧尾 ETX

#### 7.5.4 文件删除

删除文件的发送与应答帧内容应符合表 18 规定，并按表 18 规定的顺序发送完整的信息。

表18 删除文件的发送与应答

发送					
STX	ADDR	“19”	文件名	CRC	ETX
1 字节	2 字节	2 字节	不定长	2 字节	1 字节
应答					
STX	ADDR	执行结果	CRC	ETX	
1 字节	2 字节	1 字节 ASCII 码	2 字节	1 字节	
示例					
发送：02 30 31 31 39 2F 73 69 67 6E 61 6C 65 72 2F 2F 73 69 67 6E 61 6C 65 72 2F 30 31 2E 72 64 73 74 40 03					
字段	注释				
0x02	帧头 STX				
0x30 0x31	地址 ADDR				
0x31 0x39	帧类型 “19”				
0x2F 0x73 0x69 0x67 0x6E 0x61 0x6C 0x65 0x72 0x2F 0x2F 0x73 0x69 0x67 0x6E 0x61 0x6C 0x65 0x72 0x2F 0x30 0x31 0x2E 0x72 0x64 0x73	文件名 “/signaler/01.rds”				
0x74 0x40	帧校验 CRC				
0x03	帧尾 ETX				
应答：02 30 31 30 C5 52 03					
字段	注释				
0x02	帧头 STX				
0x30 0x31	地址 ADDR				
0x30	执行结果 ‘0’，执行成功				
0xC5 0x52	帧校验 CRC				
0x03	帧尾 ETX				

#### 7.6 播放管理

##### 7.6.1 播放列表管理

## 7.6.1.1 播放方案

通过上传播放方案文件管理播放方案，文件内容为JSON对象，播放方案字段应符合表19的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_playproject",
  "version": "1",
  "PlayTables": {
    "Contents": []
  }
}
```

表19 播放方案字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_playproject"	
3	version	版本号	string		
4	PlayTables	Contents	播放表内容	string	参考7.6.1.2节内容

## 7.6.1.2 计划播放表

通过计划播放表管理播放计划，计划播放表的字段应符合表20的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_playtable",
  "version": "1",
  "type": 0,
  "name": "计划播放表",
  "DateRange": {
    "start": "2017, 11, 27",
    "end": "2017, 11, 28",
    "enable": "true"
  },
  "TimeRange": {
    "start": "08:15:20.100",
    "end": "11:40:30.200",
    "enable": "true"
  },
  "DayOfWeek": 127,
  "DayOfMonth": 2147483647,
  "Scenes": {
    "Contents": []
  }
}
```

表20 计划播放表字段说明

序号	字段名称		字段含义	类型	备注
1	encoding		编码方式	string	固定为"UTF-8"
2	file_type		文件类型	string	固定为"xstudiopro_playtable"
3	version		版本号	string	
4	type		播放表类型	int	固定为0
5	name		播放表名称	string	自定义
6	DateRange	start	开始日期	string	格式: 年,月,日
		end	结束日期	string	格式: 年,月,日
		enable	日期范围使能	string	false-忽略日期范围, 一直播放 true-日期范围内播放
7	TimeRange	start	开始时间	string	格式: 时:分:秒.毫秒
		end	结束时间	string	格式: 时:分:秒.毫秒
		enable	时间范围使能	string	false-忽略时间范围, 一直播放 true-时间范围内播放
8	DayOfWeek		星期标志	int	位映射, 位 0 映射星期天, 位 1 映射星期一, ....., 位 6 映射星期六 例如: 127表示周日到周六都有效, 1表周日有效
9	DayOfMonth		月标志	int	位映射, 位 0 映射1号, 位 1 映射2号, ....., 位 30 映射31号 例如: 2147483647表示1号到31号都有效, 1表1号有效
10	Scenes	Contents	场景内容	string	参考7.6.2.1节内容

## 7.6.2 播放内容管理

### 7.6.2.1 场景

通过场景描述可变信息标志上播放的内容, 场景字段应符合表21的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_scene",
  "version": "1",
  "type": 0,
  "name": "0",
  "duration": "",
  "Regions": {
    "Contents": []
  }
}
```

表21 场景字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_scene"	
3	version	版本号	string		
4	type	场景类型	int	0-普通场景 1-顶层场景	
5	name	场景名称	string	自定义	
6	duration	播放时长	string	"-1"--播放时间无穷大, 即只播放该场景(来自于fc800的多窗口播放需求); "--播放时长由程序自己计算;	
7	Regions	Contents	区域内容	string	参考7.6.2.2节内容

### 7.6.2.2 区域

通过区域描述场景某个部分的播放内容, 区域字段应符合表22的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_region",
  "version": "1",
  "id": 0,
  "name": "0",
  "x": 0,
  "y": 0,
  "width": 192,
  "height": 576,
  "last_frame": 1,
  "Items": {
    "Contents": []
  }
}
```

表22 区域字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_playtable"
3	version	版本号	string	
4	id	区域层级属性	int	在区域重叠时按此参数叠加
5	name	区域名称	string	自定义
6	x	X偏移	int	单位像素
7	y	Y偏移	int	单位像素

表 22 区域参数说明 (续)

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
8	width	宽度	int	单位像素

9	height	高度	int	单位像素
10	last_frame	最后显示画面	int	若区域的播放时间小于场景的播放时间。 0-显示最后一帧 1-循环播放
11	Items	Contents	播放项内容	string

### 7.6.2.3 播放项文字

播放项文字描述区域中播放的文字内容，播放项文字字段应符合表23的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_item",
  "version": "1",
  "type": 0,
  "align": 1,
  "fspace": 3,
  "lspace": 10,
  "Duration": {
    "total": 1000,
    "delay": null,
    "play_count": null
  },
  "BackGround": {
    "transparent": 1,
    "back_image": "",
    "show_mode": 1,
    "back_color": "255,255,255,0,0",
    "color_key": "255,0,0,0,0"
  },
  "Font": {
    "name": "GB2312.ttf",
    "size": "64,64",
    "color": "255,0,0,0,0"
  },
  "Transition": {
    "type": 22,
    "speed": 25
  },
  "Content": {
    "text": "abcdefg"
  }
}
```

}

表23 播放项文字字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_item"	
3	version	版本号	string		
4	type	播放项类型	int	固定为0	
5	align	对齐方式	int	见附录A中A.4节	
6	fspace	字间距	int	单位像素	
7	lspace	行间距	int	单位像素	
8	Duration	total	播放总时长	int	单位毫秒
		delay	停留时间	int	动作/特效 执行完后的停留时间,单位为毫秒
		play_count	播放次数	int	见附录A中A.2节
9	BackGround	transparent	背景透明属性	int	0-不透明, 1-透明。 注: 值为1时, 忽略back_image、show_mode、back_color
		back_image	文件名	string	背景图
		show_mode	显示方式	int	0-平铺 1-拉伸 2-缩放
		back_color	背景颜色	string	红基色,绿基色,蓝基色,alpha值,琥珀色。 每种基色: 整型(0..255) 注: 背景图和背景颜色都有定义时,以背景图为准。
		color_key	透明色键	string	红基色,绿基色,蓝基色,alpha值,琥珀色。 每种基色: 整型(0..255)
10	Font	name	字体名称	string	见附录A中A.6节
		size	字体大小	string	点阵字库本字段无效
		color	字体颜色	string	红基色,绿基色,蓝基色,alpha值,琥珀色。 每种基色: 整型(0..255)
11	Transition	type	动画效果	int	见附录A中A.3节
		speed	动画速度	int	
12	Content	text	文字内容	string	

## 7.6.2.4 播放项图片

播放项图片描述区域中播放的图片内容, 播放项图片字段应符合表24的规定。

```
{
  "encoding": "UTF-8",
  "file_type": "xstudiopro_item",
  "version": "1",
```

```

"type": 3,
"show_mode": 1,
"Duration": {
    "total": 1000,
    "delay": null,
    "play_count": null
},
"Transition": {
    "type": 22,
    "speed": 25
},
"Content": {
    "file": "abc.bmp"
}
}

```

表24 播放项图片字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_item"	
3	version	版本号	string		
4	type	播放项类型	int	固定为3	
5	show_mode	图片显示方式	int	0-平铺 1-拉伸 2-缩放	
6	Duration	total	播放总时长	int	单位像素
		delay	停留时间	int	动作/特效 执行完后的停留时间,单位为毫秒
		play_count	播放次数	int	见附录A中A.2节
7	Transition	type	动画效果	int	见附录A中A.3节
		speed	动画速度	int	
8	Content	file	图片文件名	string	

#### 7.6.2.5 播放项视频

播放项视频描述区域中播放的视频内容，播放项视频字段应符合表25的规定。

```

{
    "encoding": "UTF-8",
    "file_type": "xstudiopro_item",
    "version": "1",
    "type": 4,
    "zoom": 0,
    "volume": 100,

```

```

    "Duration": {
        "total": 1000,
        "delay": null,
        "play_count": null
    },
    "TimeRange": {
        "start": 0,
        "end": 0,
        "enable": "false"
    },
    "Content": {
        "file": "abc.mp4"
    }
}

```

表25 播放项视频字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_item"	
3	version	版本号	string		
4	type	播放项类型	int	固定为4	
5	zoom	缩放模式	int	0-铺满 1-原始比例 2-4:3 3-5:4 4-16:9	
6	volume	音量	int	0-100	
7	TimeRange	start	起始时间	int	单位毫秒
		end	结束时间	int	单位毫秒
		enable	播放时间范围使能	string	true-播放时间范围内的视频片段; false-完整播放
8	Duration	total	播放总时长	int	单位毫秒
		delay	停留时间	int	动作/特效 执行完后的停留时间,单位为毫秒
		play_count	播放次数	int	见附录A中A.2节
9	Content	file	视频文件名	string	

#### 7.6.2.6 播放项数字时钟

播放项数字时钟描述区域中播放的数字时钟内容，播放项数字时钟字段应符合表26的规定。

```

{
    "encoding": "UTF-8",
    "file_type": "xstudiopro_item",
    "version": "1",

```

```

"type": 10,
"Duration": {
    "total": 1000,
    "delay": null,
    "play_count": null
},
"BackGround": {
    "transparent": 1,
    "back_image": "",
    "show_mode": 1,
    "back_color": "255,255,255,0,0",
    "color_key": "255,0,0,0,0"
},
"Content": {
    "text": "%Y[0]-%m[0]-%d[0] %H[0]:%M[:%S[]"
}
}

```

表26 播放项数字时钟字段说明

序号	字段名称	字段含义	类型	备注	
1	encoding	编码方式	string	固定为"UTF-8"	
2	file_type	文件类型	string	固定为"xstudiopro_item"	
3	version	版本号	string		
4	type	播放项类型	int	固定为10	
5	Duration	total	播放总时长	int	单位像素
		delay	停留时间	int	动作/特效 执行完后的停留时间,单位为毫秒
		play_count	播放次数	int	见附录A中A.2节
8	BackGround	transparent	背景透明属性	int	0-不透明, 1-透明。 注: 值为1时, 忽略back_image、show_mode、back_color
		back_image	文件名	string	背景图
		show_mode	背景图的显示方式	int	0-平铺 1-拉伸 2-缩放
		back_color	背景颜色	string	红基色,绿基色,蓝基色,alpha值,琥珀色。

表 26 播放项数字时钟参数说明 (续)

序号	字段名称	字段含义	类型	备注
				每种基色: 整型(0..255)

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/598047047010006112>