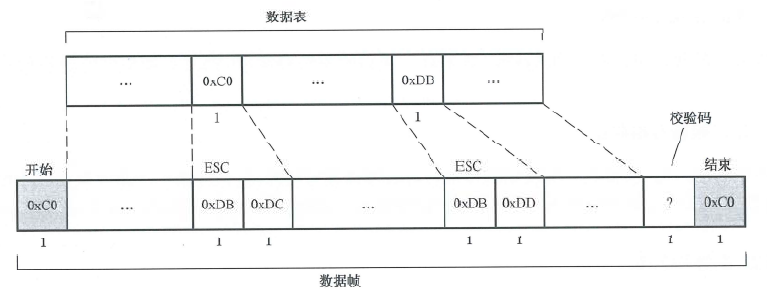
# 信号机GB25280-2016版通信协议框架完善

## 指令和消息帧结构

帧结构包括帧开始、数据表、校验码和帧结束4个字段，如下图所示

1. 数据帧以0xC0作为开始和结束
2. 如果数据表中出现0xC0，用连续传输两个字节0xDB和0xDC来取代
3. 如果数据表中出现0xDB，用连续传输两个字节0xDB和0xDD来取代
4. 在传送帧结束0xC0之前，发送一个校验字节，其值为除首尾的帧开始和结束字符外的所有字节按位和，如果校验和为0xC0或0xDB，按照b)、c)方式进行取代



## 数据表

#### 表结构

数据表结构见下表，发送方标识、接收方标识用于标识数据发送方、接收方的身份，信号机身份标识取值0x10，上位机身份标识取值0x20，区域号、路口号用于唯一标识信号机在信号控制系统中的身份。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 |
| 1字节 | 1字节 | 1字节 | 1字节 | 1字节 | 2字节 | 1字节 | 1字节 | 5字节 |  |

#### 数据链路

数据链路用1字节表示，具体如下表所示

|  |  |
| --- | --- |
| 取值 | 说明 |
| 1 | 通信规程链路 |
| 2 | 基本信息链路 |
| 3 | 特征参数一般交互链路 |
| 4 | 干预指令链路 |

#### 操作类型

操作类型用1字节表示，如下表所示

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 位 | 值 | 含义 | 描述 |
| 7 | 1 | 标志位 | 此位的值必须为1 |
| 6~0 | 0 | 查询请求 | 该消息是查询消息 |
| 1 | 设置请求 | 该消息是设置消息 |
| 2 | 主动上报 | 该消息表示信号机主动传输消息，无应答 |
| 3 | 查询应答 | 该消息是对查询消息的应答消息 |
| 4 | 设置应答 | 该消息是对设置消息的确认消息 |
| 5 | 出错应答 | 该消息表示收到的查询或设置消息有错误 |
|  | 其他 | 保留 | 保留 |

#### 对象标识

对象标识用1字节表示，如下表所示

|  |  |
| --- | --- |
| 取值 | 说明 |
| 1 | 联机 |
| 2 | 交通流信息 |
| 3 | 信号机的工作状态 |
| 4 | 灯色状态 |
| 5 | 当前时间 |
| 6 | 信号灯组 |
| 7 | 相位 |
| 8 | 信号配时方案 |
| 9 | 方案调度计划 |
| 10 | 工作方式 |
| 11 | 信号机故障 |
| 12 | 信号机版本 |
| 13 | 特征参数 |
| 14 | 信号机识别码 |
| 15 | 远程控制 |
| 16 | 检测器 |

## 联机规程

采用主从方式进行通信，信号机为主站，上位机为从站。在脱机状态下，信号机定时（2s~10s）发送连接请求，上位机收到连接请求后认为与信号机联机成功并发送连接请求应答指令，信号机收到连接请求应答指令后认为与上位机联机成功，在联机状态下，信号机定时（5s~10s）向上位机发送查询指令，上位机收到连接查询后立即发送应答指令。信号机若在规定的时间（3s~5s）内没有收到上位机的应答指令即认为通信链路可能已经中断，在连续3次收不到应答消息则认为通信已经中断。

双方在联机成功后才可发送除连接指令以外的其他通信指令。指令中长度大于一个字节的数据，先发送低字节，后发送高字节。

## 指令和消息格式

### 联机

#### 联机请求指令

信号机发送联机请求指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x01 | / | / | 0x81 | 0x01 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

#### 联机请求应答

上位机收到信号机发送的联机请求指令后发送联机请求应答消息给信号机，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x01 | / | / | 0x84 | 0x01 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

#### 联机查询指令

信号机发送联机查询指令给上位机，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x01 | / | / | 0x80 | 0x01 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 联机查询应答

上位机发送联机查询应答消息给信号机，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x01 | / | / | 0x83 | 0x01 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 交通流信息

信号机主动上传交通流信息给上位机，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x82 | 0x02 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx6字节(N为检测器数量)，首字节为检测器数量，6字节所包含信息按顺序如下所示

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 字节数 | 取值 | 描述 |
| 检测器号 | 1 | [1，32] | 检测器的编号 |
| 车流量 | 1 | [0，255] | 单位时间内过车数量 |
| 起始时间 | 4 |  | UTC时间，单位：s |

### 信号机工作状态

#### 信号机工作状态查询指令

上位机发送查询信号机工作状态指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x80 | 0x03 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 信号机工作状态查询应答

信号机收到上位机查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x83 | 0x03 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容总共6字节，具体内容如下所示

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 字节数 | | 描述 |
| 控制类型 | | 1 | 0:本地时段控制  1:平台或客户端手动控制  2:按键控制  3:故障控制 |
| 控制模式 | | 1 | 1:关灯控制  2:黄闪控制  3:全红控制  4:定周期控制  5:协调控制  6:感应控制  7:单点优化控制  8:步进控制  10:行人过街控制  11:公交优先控制 |
| 编号 | | 1 | 使用的方案号[1，16]， 黄闪、全红、关灯时方案号为0  或者步进号[0，16]，0:单步步进，1~16:跳转步进 |
| 当前运行相位 | | 1 | 当前运行的相位，范围[0，16]，像黄闪、全红、关灯等一些特殊控制下没有相位运行，此时值为0 |
| 周期时间 | | 2 | 当前周期时间，单位：s |

#### 信号机工作状态主动上传

信号机工作状态发生变化后主动上传消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x82 | 0x03 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与上述信号机工作状态查询应答消息数据内容一样。

### 灯色状态

#### 灯色状态查询指令

上位机查询灯色状态时发送给信号机的指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x80 | 0x04 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 灯色状态查询应答

信号机收到灯色查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x83 | 0x04 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容总共12字节，首字节bit0~bit1用于标识1号灯组灯色，首字节bit2~-bit3用于标识2号灯组灯色，以此类推。也就是说每2bit表示一个灯组灯色，从1号灯组开始，每字节可容纳4个灯组，最大支持8\*4=32个灯组，灯色表示如下表所示

|  |  |
| --- | --- |
| 2 bit值 | 灯色 |
| 00 | 灭灯 |
| 01 | 绿灯 |
| 10 | 红灯 |
| 11 | 黄灯 |

#### 灯色状态主动上传

信号机灯色发生变化是主动发送消息给上位机，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x82 | 0x04 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与上面灯色状态查询应答消息的一样。

### 当前时间

#### 时间查询指令

上位机查询信号机时间时发送查询指令，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x80 | 0x05 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 时间查询应答

信号机收到时间查询指令后发送应答消息给上位机，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x83 | 0x05 | 0x01 | 4字节，UTC时间 | / | 0xc0 |

#### 时间设置指令

上位机设置信号机时间时发送设置指令，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x81 | 0x05 | 0x01 | 4字节，UTC时间 | / | 0xc0 |

#### 时间设置应答

信号机收到时间设置指令后发送应答消息，如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x84 | 0x05 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 信号灯组

#### 信号灯组查询指令

上位机查询信号灯组信息时发送查询指令，如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x80 | 0x06 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 信号灯组查询应答

信号机收到信号灯组查询指令后发送应答消息，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x83 | 0x06 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx12字节(N为灯组数量)，首字节为灯组数量，12字节为每个灯组的属性，具体内容如下所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 通道号 | 范围[1，32] | 1字节 |
| 通道控制类型 | 0：未使用，1：机动车，:2：行人 | 1字节 |
| 冲突通道 | Bit0~-bit31，每bit代表一个通道，0：不冲突，1：冲突 | 4字节 |
| 通道方向 | 1：机动车由东向西左转  2：机动车由东向西直行  3：机动车由东向西右转  4：西方向行人灯  5：机动车由南向北左转  6：机动车由南向北直行  7：机动车由南向北右转  8：北方向行人灯  9：机动车由西向东左转  10：机动车由西向东直行  11：机动车由西向东右转  12：东方向行人灯  13：机动车由北向南左转  14：机动车由北向南直行  15：机动车由北向南右转  16：南方向行人灯  0，17-255：其他 | 1字节 |
| 下载标志 | 0：下载未完成，1：下载完成 | 1字节 |
| 保留 | 保留 | 4字节 |

#### 信号灯组设置指令

上位机设置信号灯组时发送设置指令，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x81 | 0x06 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与信号灯组查询应答消息一样

#### 信号灯组设置应答

信号机收到信号灯组设置指令后发送应答消息，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x84 | 0x06 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 相位

#### 相位查询指令

上位机查询相位信息时发送查询指令，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x80 | 0x07 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

#### 相位查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，具体如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x83 | 0x07 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx24(N为相位数量)，首字节为相位数量，24字节是每个相位的属性信息，具体如下所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 取值 | 字节数 |
| 相位号 | [1，16] | 1字节 |
| 绿灯时间 | [0，255] | 1字节 |
| 绿闪时间 | [0，255] | 1字节 |
| 黄灯时间 | [0，255] | 1字节 |
| 全红时间 | [0，255] | 1字节 |
| 自动请求 | [0，1] | 1字节 |
| 行人绿闪时间 | [0，255] | 1字节 |
| 行人过街响应时间 | [0，255] | 1字节 |
| 最小绿 | [0，255] | 1字节 |
| 最大绿 | [0，255] | 1字节 |
| 最大绿2 | [0，255] | 1字节 |
| 单位延长绿 | [0，255] | 1字节 |
| 感应检测时间 | [0，255] | 1字节 |
| 相位包含通道 | Bit0~bit31，每bit代表一个通道，0：不包含，1：包含 | 4字节 |
| 相位关联车检器 | Bit0~bit31，每bit代表一个检测器，0：不关联，1：关联 | 4字节 |
| 相位关联行人或公交检测器 | Bit0~bit7，每bit代表一个检测器，0：不关联，1：关联 | 1字节 |
| 优先延长时间 | [0，255] | 1字节 |
| 下载标志 | 0：下载未完成，1：下载完成 | 1字节 |

#### 相位设置指令

上位机设置相位时发送设置指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x81 | 0x07 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与相位查询应答一样

#### 相位设置应答

信号机收到相位设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x84 | 0x07 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 信号配时方案

#### 信号配时方案查询指令

上位机查询信号机配时方案时发送查询指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x80 | 0x08 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 信号配时方案查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x83 | 0x08 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx24字节(N为方案数量)，首字节为方案数量。24字节所包含内容如下所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 取值 | 字节数 |
| 方案号 | [1，16] | 1字节 |
| 周期 | [0，65535] | 2字节 |
| 相位差 | [0，255] | 1字节 |
| 协调相位 | [1，16] | 1字节 |
| 相序 | 数组，每个元素取值[1，16] | 16字节 |
| 下载标志 | 0：下载未完成  1：下载完成 | 1字节 |
| 保留 | 保留 | 2字节 |

#### 信号配时方案设置指令

上位机设置信号配时方案时发送设置指令，所下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x81 | 0x08 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与信号配时方案查询应答一样

#### 信号配时方案设置应答

信号机收到设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x84 | 0x08 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 方案调度计划

#### 方案调度计划查询指令

上位机查询方案调度计划时发送查询指令，如下所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x80 | 0x09 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 方案调度计划查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x83 | 0x09 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx12字节(N为计划数量)，首字节为计划数量，12字节所包含的内容如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 字节数 | 描述 |
| 调度号 | 1 | 范围[1，255] |
| 星期 | 1 | 范围[0，7]，0表示不使用星期，7表示星期日，1~6表示星期一到星期六 |
| 月份 | 1 | 范围[0，12] ，0表示不使用月份，1~12表示1到12月份 |
| 日期 | 1 | 范围[1，31] |
| 开始执行小时 | 1 | 范围[0，23] |
| 开始执行分钟 | 1 | 范围[0，59] |
| 结束执行小时 | 1 | 范围[0，24] |
| 结束执行分钟 | 1 | 范围[0，59] |
| 控制类型 | 1 | 0:本地时段控制 |
| 控制模式 | 1 | 1:关灯控制  2:黄闪控制  3:全红控制  4:定周期控制  5:协调控制  6:感应控制  7:单点优化控制  10:行人感应控制，也就是行人过街  11:公交优先控制 |
| 编号 | 1 | 使用的方案号，范围[0，16]，黄闪、全红、关灯时方案号为0 |
| 下载标志 | 1 | 0：下载未完成，1：下载完成 |

#### 方案调度计划设置指令

上位机发送方案调度计划设置指令给信号机，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x03 | / | / | 0x81 | 0x09 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与方案调度计划查询应答一样

#### 方案调度计划设置应答

信号机收到方案调度计划设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x03 | / | / | 0x84 | 0x09 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 工作方式

#### 工作方式查询指令

上位机查询工作方式时发送查询指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x80 | 0x0a | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 工作方式查询应答

信号机收到工作方式查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x83 | 0x0a | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1字节，具体内容如下所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 控制模式 | bit0~bit3 | 0:系统控制  1:关灯控制  2:黄闪控制  3:全红控制  4:定周期控制  6:感应控制  7:单点优化控制  8:步进控制  9:取消步进  10:行人感应控制，也就是行人过街  11:公交优先控制 |
| 编号 | bit4~bit7 | 使用的方案号[0，15]， 黄闪、全红、关灯时方案号为0  或者步进号[0，15]，0:单步步进，1~15:跳转步进 |

#### 工作方式设置指令

上位机设置工作方式时发送设置指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x81 | 0x0a | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与工作方式查询应答一样

#### 工作方式设置应答

信号机收到设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x84 | 0x0a | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 信号机故障

#### 信号机故障查询指令

上位机查询信号机故障状态指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x80 | 0x0b | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容共8字节，具体内容如下所示

|  |  |
| --- | --- |
| 查询起始时间 | 4字节，UTC时间，单位：s |
| 查询故障的数量 | 1字节 |

#### 信号机故障查询应答

信号机收到上位机查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x83 | 0x0b | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx12字节，首字节为故障数量，每个故障12个字节内容，具体如下所示

|  |  |
| --- | --- |
| 序列号 | 4字节，从1开始 |
| 故障类型 | 共2字节  0x03：通信断开  0x0B：红绿冲突  0x0C：红绿冲突清除  0x0D：红灯熄灭  0x0E：红灯熄灭清除  0x0F：绿冲突  0x10：绿冲突清除 |
| 故障附带值 | 2字节，每条消息附带的两字节数据 |
| 时间 | 4字节，UTC时间，单位：s |

#### 信号机故障主动上传

信号机检测到故障后主动上传消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x82 | 0x0b | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与信号机故障查询应答一样

### 信号机版本

#### 信号机版本查询指令

上位机查询信号机版本时发送查询指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x02 | / | / | 0x80 | 0x0c | 0x01 |  | / | 0xc0 |

#### 信号机版本查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x83 | 0x0c | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容总20字节

#### 信号机版本主动上传

信号机版本变化时信号机主动发送消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x02 | / | / | 0x82 | 0x0c | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与信号机版本查询应答一样

### 特征参数

#### 特征参数查询指令

上位机查询特征参数时发送查询指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x80 | 0x0d | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 特征参数查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x83 | 0x0d | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容共1字节，具体内容如下所示

|  |  |
| --- | --- |
| 描述 | 占用1字节 |
| 信号机版本的重大变动 | [1, 255] |

#### 特征参数设置指令

上位机设置特征参数时发送设置指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x81 | 0x0d | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与特征参数查询应答一样

#### 特征参数设置应答

信号机收到设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x84 | 0x0d | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 信号机识别码

#### 信号机识别码查询指令

上位机查询信号机识别码时发送查询指令，如下表所示

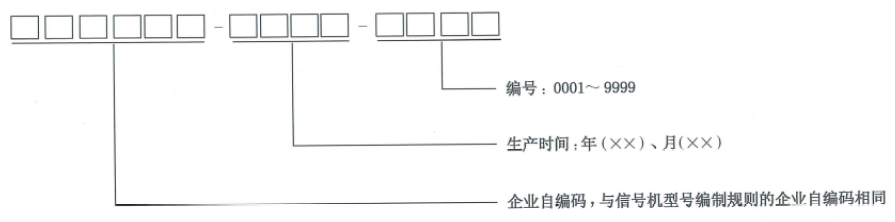
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x80 | 0x0e | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 信号机识别码查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x83 | 0x0e | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容共14字节，如下图所示



### 远程控制

#### 远程控制设置指令

上位机设置远程控制时发送设置指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x81 | 0x0f | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容共1字节，具体如下所示

|  |  |
| --- | --- |
| 描述 | 取值 |
| GPS开关 | Bit0，0：关闭，1：开启 |
| Watchdog开关 | Bit1，0：关闭，1：开启 |
| 电压检测开关 | Bit2，0：关闭，1：开启 |
| 电流检测开关 | Bit3，0：关闭，1：开启 |
| 故障黄闪开关 | Bit4，0：关闭，1：开启 |
| 灯控接管开关 | Bit5，0：关闭，1：开启 |
| 重启 | Bit6-bit7, 总共2bit，  1：表示重启  2：表示恢复默认  3：表示清除故障 |
| 恢复默认 |
| 故障清除 |

#### 远程控制设置应答

信号机收到设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x84 | 0x0f | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

### 检测器

#### 检测器查询指令

上位机查询检测器时发送查询指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x80 | 0x10 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |

#### 检测器查询应答

信号机收到查询指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x10 | 0x20 | 0x04 | / | / | 0x83 | 0x10 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容为1+Nx15字节(N为检测器数量)，首字节为检测器数量。每个检测器15个字节属性内容，具体内容如下所示

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 描述 | 字节数 | 范围 |
| 检测器号 | 1 | [1，32] |
| 无响应时间 | 1 | [0，255]，0表示不进行无响应报警，单位为分钟 |
| 最大持续时间 | 1 | [0，255]，0表示不进行最大持续时间报警，单位为分钟 |
| 最大车辆数 | 1 | [0，255]，0表示不进行最大车辆数报警，单位为辆/分钟 |
| 检测器类型 | 1 | 1：机动车检测器，2：行人检测器，3：公交优先检测器 |
| 下载标志 | 1 | 0：下载未完成，1：下载完成 |
| 保留 | 10 | 保留 |

#### 检测器设置指令

上位机设置检测器时发送设置指令，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x81 | 0x10 | 0x01 |  | / | 0xc0 |

数据内容与检测器查询应答一样

#### 检测器设置应答

信号机收到设置指令后发送应答消息，如下表所示

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧开始 | 版本号 | 发送方标识 | 接收方标识 | 数据链路码 | 区域号 | 路口号 | 操作类型 | 对象标识 | 保留 | 数据内容 | 帧校验 | 帧结束 |
| 0xc0 | 0x10 | 0x20 | 0x10 | 0x04 | / | / | 0x84 | 0x10 | 0x01 | 无 | / | 0xc0 |