



中华人民共和国公共安全行业标准

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

Communication protocol between road traffic signal controller and vehicle detector

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

2010 - 12 - 05 发布

2011 - 03 - 01 实施

中华人民共和国公安部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 物理层接口的实现要求	2
5 数据表	2
6 通信规程	4
7 通信内容	5
参考文献	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由公安部道路交通安全管理标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：公安部交通管理科学研究所。

本标准参加起草单位：南京蓝泰交通设施有限责任公司。

本标准主要起草人：胡家彬、何广进、邱红桐、沈标、方学新、张志云、李锦龙。

道路交通信号控制机与车辆检测器间的通信协议

1 范围

本标准规定了道路交通信号控制机与车辆检测器间的串行接口和以太网接口的数据交换规程。
本标准适用于道路交通信号控制机及车辆检测器。

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。

GB 25280-2010 道路交通信号控制机

GA/T 509-2004 城市交通信号控制系统术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

道路交通信号控制机 road traffic signal controller

能够改变道路交通信号顺序、调节配时并能控制道路交通信号灯运行的装置。

[GB 25280-2010, 定义3.1]

3.2

车辆检测器 vehicle detector

检测车辆的存在及通过状态的装置。

[GA/T 509-2004, 定义2.5]

3.3

数据帧 data frame

数据链路层中传输的最小的、独立的数据单元。

3.4

交通流量 traffic volume; traffic count

单位时间内通过道路某一截面的车辆或行人数量。

[GA/T 509-2004, 定义3.6]

3.5

时间占有率 occupancy

占有率

道路某检测截面或检测区内有车存在的时间与统计总时间之比。

[GA/T 509-2004, 定义3.9]

3.6

车头时距 time headway

同一车道上行驶的车辆队列中, 相邻两辆车车头部分通过某一断面的时间间隔。

4 物理层接口的要求

4.1 接口形式

物理层接口应选择RS-232C数据终端设备接口和(或)以太网接口。

4.2 RS-232C 数据终端设备接口

4.2.1 字节结构

字节由一个起始位, 八个数据位, 一个结束位组成, 无校验位。

4.2.2 信号组成

设备接口提供的信号应包括:

- a) 逻辑地 (Logic Ground);
- b) 数据发送 (Transmit Data);
- c) 数据接收 (Receive Data)。

4.2.3 波特率

有效通信波特率应包括 9600bit/s、19200bit/s。

4.3 以太网接口

以太网接口应符合IEEE 802.2/3。

5 数据帧

5.1 帧结构

数据帧由帧开始、数据表、校验码和帧结束组成, 其封装格式见图1。

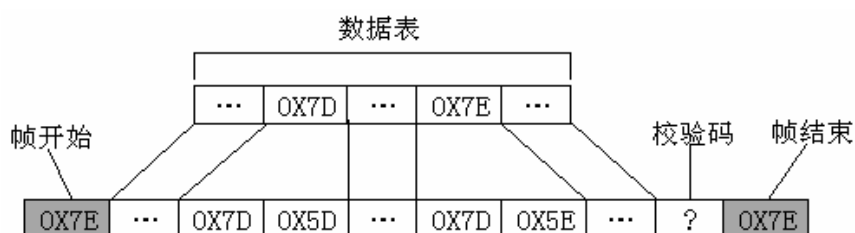


图1 数据帧封装格式

5.2 校验码和帧开始、帧结束

校验码和帧开始、帧结束应符合下列要求：

- 帧开始和帧结束应为一字节十六进制数0X7E；
- 帧结束之前，应有校验码，其值为数据表所有字节按位异或；
- 校验码值为0X7E时，应以0X7D和0X5E两个字节取代；
- 校验码值为0X7D时，应以0X7D和0X5D两个字节取代。

5.3 数据表

数据表由链路地址、协议版本号、操作类型、对象标识及消息内容五部分构成，见图2。

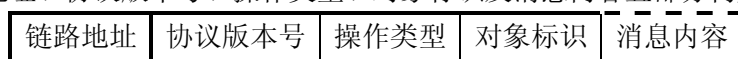


图2 数据表结构

- 链路地址：链路地址最多由2个字节组成。如果链路地址的第一个地址字节的第一个比特为1，链路地址为单字节，见图3a)；如果链路地址的第一个地址字节的第一个比特为0，那么随后的字节应是链路地址的一个扩展，见图3b)。链路地址应以1开头的一个字节来结束。链路地址的第一个字节的第二位为保留位(G)，单字节地址的有效地址域是高六位，取值范围是0~63，双字节地址的有效地址域是第一字节的高六位连接上第二字节的高七位，取值范围是64~8191。



图3 链路地址

- 协议版本号：标识通信协议的版本，用一字节十六进制数0X10表示；
- 操作类型：标识数据表的操作类型，用一个字节表示，见表1；

表1 操作类型

位	二进制值	含义	说明
7	1	固定字段	固定值为1。
6~0	0000000	查询请求	道路交通信号控制机（以下简称为信号机）发送查询消息。
	0000001	设置请求	信号机发送设置消息。
	0000010	主动上传	车辆检测器（以下简称为检测器）主动上传数据。
	0000011	查询应答	检测器对查询请求的应答。
	0000100	设置应答	检测器对设置请求的应答。
	0000101	主动上传应答	信号机对主动上传的应答。
	0000110	出错应答	接收到的数据包存在错误。
	其他	保留	

- 对象标识：标识数据表的操作对象，用一个字节表示，见表2；

表2 对象标识

取值	含义	说明
1	联机	联机表格。
2	对时	本地时间。
3	波特率	通信波特率。
4	配置参数	检测器的配置参数。
5	统计数据	车辆统计数据。
6	历史数据	检测器中保存的历史统计数据。
7	脉冲数据上传模式	实时脉冲数据上传使能设置。
8	脉冲数据	实时脉冲数据。
9	故障消息	检测器故障。
其他	保留	

e) 消息内容：消息内容对对象值进行具体描述，部分数据表不包含消息内容字段，见第7章；

f) 数据表中出现数据0X7E时，应以0X7D和0X5E两个字节取代；

g) 数据表中出现数据0X7D时，应以0X7D和0X5D两个字节取代。

5.4 出错应答

当收到的表格存在错误时以出错应答消息回应。出错应答消息包含一个字节的消息内容以说明错误类型，见表3。

表3 错误类型定义

取值	错误类型	说明
1	校验码错	校验码错误。
2	协议版本不兼容	信号机和检测器的通信协议版本不兼容。
3	消息类型错	未定义的消息类型。
4	消息内容错	消息内容中有数据无效。
5~127	保留	保留字段。
128~255	其他错误	用户自定义的其他错误。

6 通信规程

6.1 一般要求

6.1.1 通信方式

采用主从方式进行通信，信号机为主站，检测器为从站。

6.1.2 信号机

信号机应能通过查询请求、设置请求命令管理检测器，还应能接收、处理来自检测器的查询应答、设置应答、主动上传、出错应答等消息。

6.1.3 检测器

检测器应能接收、处理来自信号机的查询请求、设置请求及出错应答等消息，还应能根据实际情况主动上传统计数据、脉冲数据。

6.2 通信

6.2.1 联机

在脱机状态下，信号机每 5s 发送一次连接请求，检测器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消息，信号机收到连接请求应答消息后认为与检测器联机成功。

6.2.2 发送、应答

消息接收方收到消息后立即发送相应的应答消息，发送方 2s 内未收到应答消息应再次发送消息，连续 3 次收不到应答消息认为通信链路已经中断。

6.2.3 联机保持监测

在联机状态下，信号机每 10s 发送一次连接查询，检测器收到连接查询后立即发送应答消息。双方在联机状态下才可发送连接请求以外的其他通讯表格。

6.3 RS-232C 数据终端设备接口

RS-232C 数据终端设备接口默认数据传输比特率为 9600bit/s。

6.4 以太网口

以太网口应使用 TCP/IP 协议，TCP 协议应符合 RFC0793，IP 协议应符合 RFC0791。通信中，检测器作为服务端，信号机作为客户端。

6.5 字节顺序

长度大于一个字节的对象，应先发送低字节，后发送高字节。

6.6 消息的处理

所有的“设置请求”、“查询请求”、“主动回报”消息都需要应答，若在 2s 内未正确收到应答信号应重新发送消息。对方在收到一帧数据包后，应依次依照如下规则操作：

- a) 验证数据包的校验码是否正确，如若错误，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，如若不兼容，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，如若错误，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，如若存在错误，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，如若存在错误，发送相应的错误应答消息；
- f) 如果接收到的消息完全正确，根据消息执行相关动作，见第 7 章。

7 通信内容

7.1 连接

7.1.1 连接请求

脱机状态下，信号机每 5s 发送连接请求，见表 4。

表4 连接请求表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X81	0X01	无

7.1.2 连接请求应答

检测器收到连接请求后，认为与信号机联机成功并发送应答表格，见表5。

表5 连接请求应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X84	0X01	无

信号机收到连接请求应答后认为与检测器联机成功。

7.1.3 连接查询

联机状态下，信号机每10s发送一次连接查询表格，见表6。

表6 连接查询表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X80	0X01	无

7.1.4 连接查询应答

联机状态下，检测器收到连接查询表后发送应答表格，见表7。

表7 连接查询应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X83	0X01	无

7.2 定时

7.2.1 时间设置

信号机与检测器建立通讯连接后应设置检测器时间。信号机设置检测器时间时发送时间设置表格，见表8。

表8 时间设置表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X81	0X02	同表9

表9 本地时间

序号	名称	字节数	取值	描述
1	本地时间	4	0~0XFFFFFFFF	自1970年1月1日零点以来的秒数。

7.2.2 时间设置应答

检测器收到时间设置命令后调整本机时间并发送应答表格，见表10。

表10 时间设置应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X84	0X02	无

7.2.3 时间查询

信号机查询检测器时间时发送时间查询表格, 见表11。

表11 时间查询表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X80	0X02	无

7.2.4 时间查询应答

检测器收到时间查询命令后发送应答表格, 见表12。

表12 时间查询应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X83	0X02	同表9

7.3 波特率

7.3.1 波特率设置

物理层接口为RS-232C数据终端设备接口时, 信号机或检测器发送波特率设置表设置通信波特率, 见表13。

表13 波特率设置表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X81	0X03	同表14

表14 波特率标志

序号	名称	字节数	取值	描述
1	通信波特率	4	0~0XFFFFFFFF	信号机与检测器间的通信波特率, 单位: bit/s。

7.3.2 波特率设置应答

信号机或检测器收到波特率设置表后发送应答消息, 见表15。

表15 波特率设置应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X84	0X03	同表16

表16 波特率设置成功标志

序号	名称	字节数	取值	描述
1	波特率设置成功标志	1	0~1	取值0表示通信波特率设置失败; 取值1表示通信波特率设置成功。

通信波特率设置成功后，双方使用新的波特率通信。脱机状态下，应恢复使用默认波特率通信。

7.4 配置参数

7.4.1 配置参数设置

信号机设置检测器配置参数时发送配置参数设置表，见表17。

表17 配置参数设置表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X81	0X04	同表18

表18 配置参数

序号	名称	字节数	取值	描述
1	统计周期	2	0~1000	统计数据的计算周期，单位：s。
2	A类车车长	1	0~255	不区分车型进行流量统计时，统计车辆的车长应大于C类车车长，A类车车长、B类车车长忽略。当分A、C两类车型进行流量统计时，车长大于A类车车长、车长小于A类车车长并大于C类车车长的分别判定为A类车、C类车，B类车车长忽略；当分A、B、C三类车型进行流量统计时，车长大于A类车车长、车长小于A类车车长并大于B类车车长、车长小于B类车车长并大于C类车车长的分别判定为A类车、B类车、C类车。单位：0.1m。
3	B类车车长	1	0~150	
4	C类车车长	1	0~50	
5	保留数据	4	—	保留字段。

7.4.2 配置参数设置应答

当检测器收到配置参数设置命令后发送应答表格，见表19。

表19 配置参数设置应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X84	0X04	无

7.4.3 配置参数查询

信号机在与检测器联机成功后发送配置参数查询表格，见表20。

表20 配置参数查询表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X80	0X04	无

7.4.4 配置参数查询应答

检测器收到配置参数查询命令后发送应答表格，见表21。

表21 配置参数查询应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X83	0X04	同表22

表22 检测器参数

序号	名称	字节数	取值	描述
1	设备制造商名称长度	1	M(0≤M≤100)	检测器制造商名称的字节数。
2	设备制造商名称	M	—	检测器制造商的名称。
3	设备型号长度	1	N(0≤N≤100)	检测器型号的字节数。
4	设备型号	N	—	检测器的型号。
5	最大检测通道数	1	1~128	检测器可设置的最大检测通道数。
6	检测项目	2	—	同表23。
7	检测手段	1	1~4	检测器的检测方式。1: 线圈; 2: 视频; 3: 雷达; 4: 其他。
8	信号输出延时	1	0~255	车辆进入检测通道检测区到检查器输出脉冲电平信号之间的平均间隔时间。单位: 0.01s。
9	配置参数	2	—	同表18。

表23 检测器检测项目

位	二进制值	描述
1~0	00	不区分车型进行流量统计。
	01	分A、C两类车型进行流量统计。
	10	分A、B、C三类车型进行流量统计。
	11	不提供车流量统计数据。
2	0	提供车辆平均占有率。
	1	不提供平均占有率。
3	0	提供车辆平均行驶速度。
	1	不提供车辆平均行驶速度。
4	0	提供平均车长。
	1	不提供平均车长。
5	0	提供平均车头时距。
	1	不提供平均车头时距。
6	0	提供车辆排队长度。
	1	不提供车辆排队长度。
15~6	—	保留位。

7.5 统计数据

7.5.1 统计数据主动上传

联机状态下, 一个统计周期结束后检测器主动上传最新统计数据, 见表24。

表24 统计数据主动上传表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X82	0X05	同表25

表25 统计数据

序号	名称	字节数	取值	描述
1	统计数据生成的本地时间	4	0~0xFFFFFFFF	同表9。
2	配置参数	9	—	同表18。
3	检测通道数	1	N (1≤N≤48)	统计数据对应的检测通道数。
4	单路检测通道统计数据	12	—	同表26。
.....				
3+N	单路检测通道统计数据	12	—	同表26。

表26 单路检测通道统计数据

序号	名称	字节数	取值	描述
1	检测通道编号	1	1~255	检测通道的编号。
2	A类车流量	1	0~255	不区分车型时，C类车流量表示总的车流量，忽略A类车流量、B类车流量；仅区分A、C类车型时，忽略B类车流量。取值255表示溢出。
3	B类车流量	1	0~255	
4	C类车流量	1	0~255	
5	平均占有率	1	0~200	车辆平均占有率。单位：0.5%。
6	平均车速	1	0~255	车辆平均行驶速度，255表示溢出。单位：km/h。
7	平均车长	1	0~255	车辆平均车长，255表示溢出。单位：0.1m。
8	平均车头时距	1	0~255	车辆平均车头时距，255表示溢出。单位：s。
9	车辆排队长度	1	0~255	车辆排队长度，255表示溢出。单位：m。
10	保留字节	4	—	保留字节。

7.5.2 统计数据主动上传应答

信号机收到检测器主动上传的统计数据后发送应答表格，见表27。

表27 统计数据主动上传应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X85	0X05	无

7.6 历史数据

7.6.1 历史数据查询

信号机需查询检测器历史数据时发送历史数据查询表格，见表28。

表28 历史数据查询表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X80	0X06	同表29

表29 历史数据查询时间

序号	名称	字节数	取值	描述
1	起始时间	4	0~0xFFFFFFFF	自1970年1月1日零点以来的秒数。标识历史数据的起始时间。
2	结束时间	4	0~0xFFFFFFFF	自1970年1月1日零点以来的秒数。标识历史数据的结束时间。特别地，如果结束时间与起始时间相同，则表示查询从起始时间开始生成的第一条历史数据。

7.6.2 历史数据查询应答

检测器收到历史数据查询命令后发送应答表格，见表30。

表30 历史数据查询应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X83	0X06	同表31

表31 历史统计数据

序号	名称	字节数	取值	描述
1	历史数据流水号	1	0~255	每发送一帧数据包取值加1，255加1后流水号复位为0。每次重新联机后应复位为0。
2	统计数据	—	—	同表25。

检测器应在收到对应的应答表格后再发送下一帧数据包。

7.7 脉冲数据上传模式

7.7.1 脉冲数据上传模式设置

信号机允许或禁止上传检测通道的实时脉冲数据时发送脉冲数据上传模式设置表，见表32。

表32 脉冲数据上传模式设置表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X81	0X07	同表33

表33 脉冲数据上传模式

序号	名称	字节数	取值	描述
1	检测通道数	1	$N(1 \leq N \leq 128)$	当前有效的检测通道数。
2	检测通道数据	$(N+7)/8$ (取整数)	—	首字节Bit0对应1号检测通道，Bit7对应8号检测通道，第二字节Bit0对应9号检测通道，Bit7对应16号检测通道，以此类推。值为1表示允许上传对应检测通道的实时脉冲数据。

7.7.2 脉冲数据上传模式设置应答

检测器收到信号机发送的脉冲数据上传模式设置消息后应发送应答表格，见表34。

表34脉冲数据上传模式设置应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X84	0X07	无

7.8 脉冲数据

7.8.1 脉冲数据主动上传

在允许上传实时脉冲数据条件下，检测器在检测到有车辆进入或离开检测区时应主动向信号机发送表格，见表35。

表35 脉冲数据主动上传表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X82	0X08	同表36

表36 脉冲数据信号源

序号	名称	字节数	取值	描述
1	检测通道序号	1	0~255	标识哪一路检测通道有脉冲信号。
2	车辆方向	1	0~1	取值0表示车辆离开检测区，取值1表示车辆进入检测区。

7.8.2 脉冲数据主动上传应答

信号机收到检测器主动上传的脉冲数据后应发送应答表格，见表37。

表37 脉冲数据主动上传应答

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X85	0X08	无

7.9 故障消息

7.9.1 故障消息主动上传

检测器出现故障无法正常工作时应主动上传故障消息，见表38。

表38 检测器故障主动上传表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X82	0X09	无

7.9.2 故障消息主动上传应答

信号机收到检测器主动上传的故障消息后发送应答表格，见表39。

表39 检测器故障主动上传应答表

名称	链路地址	协议版本	操作类型	对象标识	消息内容
内容	--	0X10	0X85	0X09	无

参 考 文 献

- [1] GB/T20999-2007 交通信号控制机与上位机间的数据通信协议
 - [2] 徐吉谦、陈学武等，交通工程总论（第三版），人民交通出版社，2008
 - [3] 袁振洲，道路交通管理与控制，人民交通出版社，2007
 - [4] 美国国家智能运输系统通信协议（NTCIP）
-