

载波底层协议

1、帧定义

引导帧头	长度	传输方式	路由表	控制码	数据区	累加和 (sum)
0x????	L+~L	M	2+2*x	C	Data	sum

1.1 头帧+长度(4 个字节)

除引导帧头与本身外所有报文的字节个数，2 字节 L:从“传输方式”字节开始到最后的所有数据的长度。~L：长度字节的取反传输。

目前分为三种帧类型：

- A：快速帧。
- B：标准帧。
- C：扩展帧。

三种帧以不同的引导帧头决定其类型。

0xAC:表示不带 74 编码的快速帧，快速帧采用快速传输方式，采用简单的校验。

0xF398:表示带 74 编码的快速帧标准帧，标准帧采用 74 纠错编码方式，外加 CRC 校验。其它帧格式与快速帧保持不变。

0x3E16:表示不带 74 编码的扩展帧

0x3E68:表示带 74 编码的扩展帧，扩展帧在标准帧进行扩展，为了功能的扩展在标准帧基础上进行帧格式的变更（详见下文）。

1.2 传输类型(M)

BIT7： 由于旧平台原因，些位必须强制为“0”。

BIT6： =1 允许跨相;=0 不允许跨相。

BIT4-5：相位信息，01： T1 时间片，02： T2 时间片，03： T3 时间片，00： 保留。

BIT0-3：路由级数，1-15，数值为当前报文路由表中除主节点外其它路由节点个数

1.3 路由表(rota)

主节点	路由节点 0	路由节点 1	...	路由节点 x
2 字节	2 字节	2 字节	...	路由节点 x

下行路由节点：路由节点 0 初始为主节点缩位地址，每级转发后去掉上级缩位地址，并在传输模式中把中继级数减 1

上行路由节点：每级转发后增加上级缩位地址，并在传输模式中把中继级数加 1

1.4 控制码(C)

BIT0：数据是否已经跨相。0：传输过程未跨相，1：过程中被跨相传输过。

BIT1：采用 CRC 标志。

BIT2~4:指定波特率 000: 400bps, 001:200bps, 010: 100bps. 011:800bps.

注意 bit4:在 NEC 平台是事件标志，这里不采用此标志。

BIT5：0=非广播数据，1=广播数据（此版本保留不实现）

BIT6：0=穿透，1=自定义

BIT7：0=电表发出，1=集中器发出

1.5 数据区(Data)

数据区有两种情况，一种是穿透数据区，另一种是自定义数据区。穿透数据直接发送给电表，自定义数据用于载波模块的自定义功能数据。

1.5.1 穿透数据区

穿透数据总长度	具体穿透数据
1 字节 (=N)	N 字节数据

1.5.2 自定义数据区

自定义的第一字节数据：数据类型（CMD）

40H：读取软件版本号命令，集中器发出，数据区为 6 字节编号，载波模块返回，数据区为版本号内容(6 个字节，ASCII 码，如版本号“IS V1.50”的内容为“IS0150”)
版本号：TXZX13-DX-V3.41-141128ra。

50H：集中器广播开关命令。后续 6 字节模块表号+2 字节命令字节。命令字节的：第一字节 bit7:使能重试，bit2：使能事件上报，bit1：使能注册（返回）确认，bit0：使能抄表（返回）确认。无返回值。
50H：集中器广播开关命令。后续 6 字节模块表号+2 字节命令字节。命令字节的：第一字节 bit7:使能重试，bit2：使能事件上报，bit1：使能注册（返回）确认，bit0：使能抄表（返回）确认。无返回值。

60H：集中器广播复位（复位所有的表模块）。

30H：获附近表地址帧：由集中器发出：后续 6 字节指定表号+1 字节持续时间+1 字节注册次数+1 字节级数
31H：附近表地址帧：由表模块发出：后续 6 字节本模块表号+12 字节附近表表号+接收发送信号品质（1 字节）+3 字节附近节点信号品质。
41H：版本号：由表模块发出：后续 24 字节：“TXZX13-DX-V3.42-150303rf”。

以下帧为选项帧：可以不实现此功能。

04H：设置时间，由集中器发出：数据区 6 字节分别为年月日时分秒（16 进制）。
10H：广播注册帧，由集中器发出：后续 6 字节指定中继节点号(全 AA 为万能表号)+1 字节持续时间+1 字节注册次数+1 字节级数。
01H：注册返回帧，由表模块发出：后续 6 字节本模块表号+12 字节附近表表号+接收发送信号品质（1 字节）+3 字节附近节点信号品质。
AAH：集中器注册确认帧，由集中器发出：后续 6 字节模块表号编号。
55H：模块注册确认帧，由载波模块发出：6 字节注册从节点编号。（可不使用）。
A0H：集中器抄表确认帧，由集中器发出：后续 6 字节模块表号编号。
20H：清注册标志帧，由集中器发出：后续 6 字节指定中继节点号(全 AA 为万能表号)+1 字节持续时间+1 字节注册次数。

自定义非广播数据帧数据区定义

数据类型	编号	数据
1 字节	6 字节	N 字节

自定义广播数据帧数据区定义

数据类型	数据
1 字节	N 字节

2、载波底层帧(标准帧)

2.1、集中器模块下发帧

默认的集中器的地址为:0x00,0x00.路由深度为 1.
CMD： 数据区的第一个字节。

L 表示：其后所有数据的长度。

帧类型	帧头	长度	传输方式	路由表	控制码	数据区	加和 (sum)
示例帧	0x????	L+~L	M	2+2*x	C	Data	sum
抄表帧	0x????	0x19 0xe6	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0x80	穿透数据长度+ 穿透具体数据+ 路由深度	加和
抄表确认帧	0x????	0x0e 0xf1	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0xc0	(CMD=0xA0)+6 字节地址数据	加和
清注册标志帧	0x????	0x0e 0xf1	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0xc0	(CMD=0x20)+6 字节 0xAA.	
广播注册帧	0x????	0x11 0xee	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0xc0	(CMD=0x10)+6 个 0xAA+1 字节 持续时间+1 字 节注册次数+路 由深度	传输字节 后所有数 据的加和
注册确认帧	0x????	0x0e 0xf1	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0xc0	CMD=0xAA, + 6 字 节地址数据	
附近表号地址帧	0x????	0x11 0xee	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0xc0	(CMD=0x30)+6 个 0xAA+1 字节 持续时间+1 字 节注册次数+路 由深度	传输字节 后所有数 据的加和

2.2、表模块返回帧

默认的集中器的地址为:0x00, 0x00. 路由深度为 1.

CMD: 数据区的第一个字节。

L 表示：其后所有数据的长度。

帧类型	帧头	长度	传输方式	路由表	控制码	数据区	加和
示例帧	0xac	L+~L	M	2+2*x	C	Data	sum
抄表返回帧	0xac	0x2c 0xd3	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0x00	穿透数据长度+穿 透具体数据	
注册返回帧	0xac	0x1a xd5	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0x40	(CMD=0x01)+ 6 字 节本表号地址信 息+12 字节附近地 址信息	
附近地址返回帧	0xac	0x1a 0xd5	0x91	四个 0x00	(C&0xc0)== 0x40	(CMD=0x31)+6 字 节本表号地址信 息+12 字节附近地 址信息.	

2.3、集中器主单片机与单相单片机下行数据帧

集中器主单片机->单相单片机

默认的集中器的地址为:0x00, 0x00. 路由深度为 (N = 1) .

C: 控制字节

Bit7:数据方向, =1 为下行。

Bit6:纠错方式, =0 表示无纠错, 1 表示 74 编码。

Bit5:标准帧, 扩展帧标志。0 表示标准帧。

Bit1, bit0:指定相位。 == 01:A 相;==10: B 相;==11: C 相。

L 表示: 所有数据的长度。

帧类型	帧头	长度	控制字节	传输方式	数据区	加和 (sum)	结束
示例帧	0x67	L	C	M	Data	sum	0x16
抄表帧	0x67	L	0x81	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) +穿透数据长度 (1) +穿透具体数据 (n)	Sum	0x16
抄表确认帧	0x67	L=0x11	0x81	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) + (CMD=0xa0) +本表号地址信息 (6)	sum	0x16
广播注册帧	0x67	L=0x14	0x81	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) + (CMD=0x10) +0xaa (6) +持续时间 (1) +注册次数 (1) +路由深度 (1)	Sum	0x16
注册确认帧	0x67	L=0x11	0x81	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) + (CMD=0xaa) +本表号地址信息 (6)	sum	0x16
附近地址帧	0x67	L=0x14	0x81	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) + (CMD=0x30) +本表号地址信息 (6) +持续时间 (1) +注册次数 (1) +路由深度 (1)	Sum	0x16

2.4、集中器主单片机与单相单片机上行数据帧

单相单片机->集中器主单片机

默认的集中器的地址为:0x00, 0x00. 路由深度为 (N = 1) . 默认 A 相, 不跨相。

C: 控制字节

Bit7:数据方向, =0 为上行。

Bit1, bit0:指定相位。 == 01:A 相;==10: B 相;==11: C 相。

L 表示: 所有数据的长度。

	帧头	长度	控制字节	传输方式	数据区	加和	结束字节
示例帧	0x67	L	C	M	Data	sum	0x16
抄表帧 返回帧	0x67	L	0x01	0x91	路由表 (2+2*N) +控制码 (1) +穿透数据长度 (1) +穿透具体数据 (n)	Sum	0x16

注册返回帧	0x67	L=0x1d	0x01	0x91	路由表(2+2*N)+控制码(1)+(CMD=0x01)+本表号地址信息(6)+附近地址信息(12)	sum	0x16
附近地址返回帧	0x67	L=0x1d	0x01	0x91	路由表(2+2*N)+控制码(1)+(CMD=0x31)+6字节本表号地址信息+12字节附近地址信息.	Sum	0x16

3、应用帧例举

3. 1、载波层下行

3. 1. 1、抄表帧：

AC 18 E7 91 00 00 00 00 80 10 68 58 06 00 04 11 00 68 11 04 34 34 39 38 31 16 08

3. 1. 2 抄表确认帧：

AC 0d f2 91 00 00 00 00 C0 A0 58 06 00 04 11 00 DC

3. 1. 3 广播注册帧

AC 11 ee 91 00 00 00 00 C0 10 AA AA AA AA AA AA 10 05 01 DC

3. 1. 4 注册确认帧

AC 0d f2 91 00 00 00 00 C0 A0 58 06 00 04 11 00 DC

3. 1. 5 获取附近地址帧

AC 11 ee 91 00 00 00 00 C0 30 58 06 00 04 11 00 10 05 01 DC

3. 2、载波层上行

3.2.1、抄表返回帧

AC 2E 2E 91 00 00 00 00 00 24 68 58 06 00 04 11 00 68 91 18 34 34 39 38 39 76 33 33 33 33 33 33 94 4b 33 33 33 33 33 33 78 57 33 33 1d 16

3. 2. 2 注册返回帧：

AC 1a e5 91 00 00 00 00 40 01 58 06 00 04 11 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF DC

3. 2. 3 返回附近地址帧

AC 1a e5 91 00 00 00 00 40 31 58 06 00 04 11 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF DC

3.3、集中器主单片机->单相单片机

3. 3. 1、抄表帧：

67 1C 81 91 00 00 00 00 80 10 68 58 06 00 04 11 00 68 11 04 34 34 39 38 31 16 DC 16

3. 3. 2 抄表确认帧：

67 12 81 91 00 00 00 00 C0 A0 58 06 00 04 11 00 DC 16

3. 3. 3 广播注册帧

67 15 81 91 00 00 00 00 C0 10 AA AA AA AA AA AA 10 05 01 DC 16

3. 3. 4 注册确认帧

67 12 81 91 00 00 00 00 C0 A0 58 06 00 04 11 00 DC 16

3. 3. 5 获取附近地址帧

67 15 81 91 00 00 00 00 C0 30 58 06 00 04 11 00 10 05 01 DC 16

3.4、单相单片机->集中器主单片机

3.2.1、抄表返回帧

67 30 01 91 00 00 00 00 00 24 68 58 06 00 04 11 00 68 91 18 34 34 39 38 39 76 33 33 33 33 33
33 94 4b 33 33 33 33 33 33 78 57 33 33 1d 16 DC 16

3.2.2 注册返回帧：

67 1E 01 91 00 00 00 00 40 01 58 06 00 04 11 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF DC 16

3.2.3 返回附近地址帧

67 1E 01 91 00 00 00 00 40 31 58 06 00 04 11 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF DC 16

4、扩展帧格式

帧头	长度	传输方式	路由表	扩展帧	控制码	数据区	加和	CRC
0xF3x _x	L~L	M	2+2*x	EXT	C	Data	SUM	CRC

帧格式与标准帧基本一样，只是增加了扩展帧部分

4.1 扩展部分协议格式

扩展部分长度 (变长)	分级信号品质	扩展信息（长度-路由级数字节）
路由级数+扩展信息长度（本次为1字节）	1*index(路由级数)	0x00（保留一些位用来做扩展）

4.1.1 扩展部分长度

EXT_L: 扩展部分数据长度为：路由级数+扩展信息长度（本次为1字节）。

4.1.2 扩展信息字节（1字节）

Bit[7:6]: 表示双模发送方式：

00: 载波无线都发送

01: 只发送载波

1x: 只发送无线

Bit[5:0]: 暂时保留

4.1.3 分级信号品质

分级信号品质表示两级之间的信息品质，用一个字节表示, 高4位表示下行，低4位表示上行。

Bit7: ‘0’ 信号品质指的是下行载波品质，‘1’ 信号品质指的是下行无线品质

Bit[6:4]: 信号品质等级，在未知情况下默认为“0”。数值越高信号越好。最高为7级，最低为1级
分级信号品质信息长度由路由级数决定，最小为1级（路由模块直接到表模块）。

Bit3: ‘0’ 信号品质指的是上行载波品质，‘1’ 信号品质指的是上行无线品质

Bit[2:0]: 信号品质等级，在未知情况下默认为“0”。数值越高信号越好。最高为7级，最低为1级
分级信号品质信息长度由路由级数决定，最小为1级（路由模块直接到表模块）。

如路由级数为1时，分级信号品质为0xF6 则有：集中器到模块下行的无线信号品质为7，而模块到集中器上行的载波信号品质为6。