

# 376.1 协议的解析

## 一、关于 376.1 规约的简单理解

376.1 报文都是以 16 进制进行传输，链路层的传输顺序都是低位在前、高位在后，控制域例外，需要转换成 2 进制，然后在翻转过来。

以下以点抄（日冻结正向有功总电能）二类 F1 数据为例进行剖析：

主站发送报文：

68 56 00 56 00 68 4B 73 08 10 00 0C 0D E3 02 01 01 00 29 11 11 00 22 35 0130 00 A9 16

报文解析：

68 //帧起始符

56 00 56 00 //长度 L，0056→BIN: 0000000001010110，最右两位为 10 代表 376.1-2009 规约，为 01 代表 05 规约；从右第三位起，转换成 10 进制，代表用户数据长度，这里为：21；其实就是用户数据区的数据长度转换到二进制 比如说是 110010 然后左移两位成为 11001000 转换到十六进制然后+2 就可以了

68 //帧起始符

4B //控制域 C，DIR=0，代表主站发送；PRM=1，报文来自启动站；ACD=0，CID=11

73 08 10 00 //行政区划：0873，终端地址：0010

0C //0C→BIN:00001100，主站地址和组地址标志

0D //应用层功能码 AFN：0D，请求二类数据（历史数据）

E3 //帧序列域

02 01 //信息点 DA，0102：第一组第二个点，即测量点  
2

```
01 00 //数据标志: FN=0001, 二类 F1 数据: 正向有功数据块
```

29 11 11 //数据时标, 11 年 11 月 29 日

00 22 35 01 30 00 //00: 启动帧帧号计数器 PFC; 22 35 01 30: 启动  
帧发

送时标, 30 日 1 时 35 分 22 秒; 00: 允许传输延时时

间

A9 //帧校验和

16 //帧结束符

终端有效回复报文:

[illegible]

运用上述方法，进行裂解，解析如下：

68

C2 01 C201

68

88

73 08 10 00

0C

0D

E3

02 01	
01 00	
29 11 11	//数据时标, 11 年 11 月 29 日
19 01 30 11 11	//终端抄表时间,11 年 11 月 30 日 1 时 19 分 0 秒
04	//费率数: 4
00 95 12 24 00	//正向有功总电能示值: 000024129500, 整数位 6 位,
小数位 4 位, 2412.95kWh;	
00 95 12 24 00	//费率 1 正向有功总电能示值
00 00 00 00 00	//费率 2 正向有功总电能示值
00 00 00 00 00	//费率 3 正向有功总电能示值
00 00 00 00 00	//费率 4 正向有功总电能示值
EE EE EE EE	//正向无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 1 正向无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 2 正向无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 3 正向无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 4 正向无功总电能示值
EE EE EE EE	//一象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 1 一象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 2 一象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 3 一象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 4 一象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//四象限无功总电能示值

EE EE EE EE	//费率 1 四象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 2 四象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 3 四象限无功总电能示值
EE EE EE EE	//费率 4 四象限无功总电能示值
00 22 35 01 30 00	//00: 启动帧帧号计数器 PFC; 22 35 01 30: 启动帧发
送时标, 30 日 1 时 35 分 22 秒; 00: 允许传输延时时	
间	
B4	//帧校验和
16	//帧结束符

## 二、376.1 协议解析

### *Q / GDW 376.1—2009* 电力用户用电信息采集系统通信协议报文 解析示例

#### 1. 集中器登录主站注册帧报文

//该帧为集中器发送给主站的登录注册帧

登录: 68 32 00 32 00 68 C9 03 44 04 00 00 02 71 00 00 01 00 88 16

解析:

68 //帧起始符

32 00 //数据长度 2 字节, 数据类型排列顺序为低位在前高位在后, 正序数值为 0x0032, 转换为二进制为 0b0000000000110010,

//最低 d1~d0 两位为协议类型, 为 0b10 代表为 376.1 协议使用标志;

//d15~d2 为长度, 为报文的用户数据区长度, 对应的二进制值为 0b1100, 转换为十进制为 12, 即原始报文的红色部分

32 00 //内容解释同上, 使用 2 个长度表示长度确认比对

68 //帧起始符

C9 //控制域 C，二进制数值为 0b11001001，对应 d7~d0 位

	D7	D6	D5	D4	D3~D0
上行方向	传输方向位 DIR	启动标志位 PRM	要求访问位 ACD	保留	功能码
	1	1	0	0	1001

//d7: 传输方向位 DIR，d7位的数值为 1，代表此帧报文是由终端发出的上行报文

//d6: 启动标志位 PRM，d6位的数值为 1，代表此帧报文来自启动站

//d5: 要求访问位，d5位的数值为 0，ACD=1 表示终端有重要事件等待访问，则附加信息域中带有事件计数器 EC（EC 见本部分 4.3.4.6.3）；ACD=0 表示终端无事件数据等待访问。

//d4: 保留

//d3~d0: 功能码，对应值为 9，当启动标志位 PRM=1 时，代表该帧报文的帧类型为请求响应帧，服务功能为链路测试，及使用于 AFN=02 的应用层功能码

功能码定义（PRM=1）

功能码	帧类型	服务功能
0	—	备用
1	发送确认	复位命令
2~3	—	备用
4	发送无回答	用户数据
5~8	—	备用
9	请求响应帧	链路测试

10	请求响应帧	请求 1 级数据
11	请求响应帧	请求 2 级数据
12~15	—	备用

03 44 04 00 00 //地址域：地址域分为三部分，03 44/04 00/00  
//地址域由行政区划码 A1、终端地址 A2、主站地址和组地址标志 A3 组成，格式见表 4。

地址域	数据格式	字节数	对应数值
行政区划码 A1	BCD	2	03 44
终端地址 A2	BIN	2	04 00
主站地址和组地址标志 A3	BIN	1	00

//第一部分为行政区划码 A1,行政区划码按 GB 2260—91 的规定执行，数据格式为两字节 BCD 码-03 44，字节顺序为低位在前高位在后，实际数值应为 4403  
//第二部分为终端地址 A2，终端地址 A2 选址范围为 1~65535。A2=0000H 为无效地址，A2=FFFFH 且 A3 的 D0 位为“1”时表示系统广播地址，数据格式为两//字节 BIN 码--04 00，字节顺序为低位在前高位在后，实际数值应为 0004  
//第三部分为主站地址和组地址标志 A3，A3 的 D0 位为终端组地址标志，D0=0 表示终端地址 A2 为单地址；D0=1 表示终端地址 A2 为组地址；A3 的 D1~D7 组//成 0~127 个主站地址 MSA。主站启动的发送帧的 MSA 应为非零值，其终端响应帧的 MSA 应与主站发送帧的 MSA 相同。终端启动发送帧的 MSA 应为零，其主//站响应帧的 MSA 也应为零。数据格式为 1 字节 BIN 码--00,A3 的 d0 位为终端组地址标志，d0=0 表示终端地址 A2 为单地址，d7~d1 为主站地址 MSA,另外该//帧是由终端发起的上行报文,终端启动发送帧的 MSA 应为 0，其主站的响应帧也应为 0，这是硬性规定，如果不是 0，则一定是错误的

02 //应用层功能码 *AFN*: 应用层功能码由一字节组成, 采用二进制编码表示, 对应数值为 02H, 代表应用功能为链路接口检测

71 //帧序列域 *SEQ*:帧序列域长度为 1 字节, 0x71 转换为二进制为 0b01110001, 对应下图的相关标志为:

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3 D0</i>
<i>TpV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ / RSEQ</i>
0	1	1	1	0001

//*TpV*: 帧时间标签有效位, *TpV*=0, 表示在附加信息域中无时间标签 *Tp*; *TpV*=1, 表示在附加信息域中带有时间标签 *Tp*

//首帧标志 *FIR*、末帧标志 *FIN*, *FIR*: 置 “1”, 报文的第一帧。*FIN*: 置 “1”, 报文的最后一帧。*FIR*、*FIN* 组合状态所表示的含义见下表。

<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	应用说明
0	0	多帧: 中间帧
0	1	多帧: 结束帧
1	0	多帧: 第 1 帧, 有后续帧。
1	1	单帧

//请求确认标志位 *CON*: 在所收到的报文中, *CON*位置 “1”, 表示需要对该帧报文进行确认; 置 “0”, 表示不需要对该帧报文进行确认。

//启动帧序号 *PSEQ*, 取自 1 字节的启动帧计数器 *PFC* 的低 4 位计数值 0~15。启动帧帧序号计数器 *PFC*, 每一对启动站和从动站之间均有 1 个独立的、由 1 字节构成的计数范围为 0~255 的启动帧帧序号计数器 *PFC*, 用于记录当前启动帧的序号。启动站每发送 1 帧报文, 该计数器加 1, 从 0~255 循环加 1 递增; 重发帧则不加 1。目前该值为 0b0001

00 00 //信息点 *DA*: 信息点 *DA* 由信息点元 *DA1* 和信息点组 *DA2* 两个字节构成。*DA2* 采用二进制编码方式表示信息点组, 低位在前高位在后, *DA1* 对位表示某一信息点组的 1~8 个信息点, 以此

共同构成信息点标识  $pn$  ( $n=1\sim 2040$ )，当  $DA1$  和  $DA2$  全为“0”时，表示终端信息点，用  $p0$  表示；运算规则为  $(DA2-1)*8+DA1$  对应位的值就是信息点标识  $pn$ ，格式见下图。

信息点组 $DA2$	信息点元 $DA1$							
$D7\sim D0$	$D7$	$D6$	$D5$	$D4$	$D3$	$D2$	$D1$	$D0$
1	$p8$	$p7$	$p6$	$p5$	$p4$	$p3$	$p2$	$p1$
2	$p16$	$p15$	$p14$	$p13$	$p12$	$p11$	$p10$	$p9$
3	$p24$	$p23$	$p22$	$p21$	$p20$	$p19$	$p18$	$p17$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
255	$P2040$	$P2039$	$P2038$	$P2037$	$P2036$	$P2035$	$P2034$	$P2033$

信息点组 $DA1$	对应值
$0x80$	8
$0x40$	7
$0x20$	6
$0x10$	5
$0x08$	4
$0x04$	3
$0x02$	2



<i>0x01</i>	<i>1</i>
-------------	----------

*01 00* //信息类 *DT*由信息类元 *DT1*和信息类组 *DT2*两个字节构成。*DT2*采用二进制编码方式表示信息类组，*DT1*对位表示某一信息类组的 *1~8*种信息类型，以此共同构成信息类标识 *Fn* (*n=1~248*)，运算规则为 *DT2\*8+DT1 对应位的值 (8421 码)*就是信息类标识 *Fn*，格式见图 9。

信息类组 <i>DT2</i>	信息类元 <i>DT1</i>							
<i>D7~D0</i>	<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3</i>	<i>D2</i>	<i>D1</i>	<i>D0</i>
<i>0</i>	<i>F8</i>	<i>F7</i>	<i>F6</i>	<i>F5</i>	<i>F4</i>	<i>F3</i>	<i>F2</i>	<i>F1</i>
<i>1</i>	<i>F16</i>	<i>F15</i>	<i>F14</i>	<i>F13</i>	<i>F12</i>	<i>F11</i>	<i>F10</i>	<i>F9</i>
<i>2</i>	<i>F24</i>	<i>F23</i>	<i>F22</i>	<i>F21</i>	<i>F20</i>	<i>F19</i>	<i>F18</i>	<i>F17</i>
...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>30</i>	<i>F248</i>	<i>F247</i>	<i>F246</i>	<i>F245</i>	<i>F244</i>	<i>F243</i>	<i>F242</i>	<i>F241</i>
...	未定义							

信息点组 <i>DT1</i>	对应值
<i>0x80</i>	<i>8</i>
<i>0x40</i>	<i>7</i>
<i>0x20</i>	<i>6</i>
<i>0x10</i>	<i>5</i>
<i>0x08</i>	<i>4</i>

<i>0x04</i>	<i>3</i>
<i>0x02</i>	<i>2</i>
<i>0x01</i>	<i>1</i>

*88* //帧校验和（*CS*）是用户数据区的 *8* 位位组的算术和，不考虑进位位。

*16* //帧结束符

//该帧为主站给集中器的确认帧

确认: *68 32 00 32 00 68 0B 03 44 04 00 00 00 61 00 00 01 00 B8 16*

解析:

*68* //帧起始符

*32 00* //数据长度 *2* 字节，数据类型排列顺序为低位在前高位在后，正序数值为 *0x0032*，转换为二进制为 *0b00000000000110010*,

//最低 *d1~d0* 两位为协议类型，为 *0b10* 代表为 *376.1* 协议使用标志；

//*d15~d2* 为长度，为报文的用户数据区长度，对应的二进制值为 *0b1100*，转换为十进制为 *12*，即原始报文的红色部分

*32 00* //内容解释同上，使用 *2* 个长度表示长度确认比对

*68* //帧起始符

*0B* //控制域 *C*，二进制数值为 *0b00001011*，对应 *d7~d0* 位

	<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3~D0</i>
<b>下行方向</b>	传输方向 位 <i>DIR</i>	启动标志 位 <i>PRM</i>	帧计数位 <i>FCB</i>	帧计数有效位 <i>FCV</i>	功能码
	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1011</i>

//*d7*: 传输方向位 *DIR*，*d7* 位的数值为 *0*，代表此帧报文是由主站发出的下行报文

//*d6*: 启动标志位 *PRM*，*d6* 位的数值为 *0*，代表此帧报文来自从动站

//d5: 帧计数位 *FCB*,*d5* 位的数值为 0, 由于帧计数有效位的值为 0, 帧计数位无效

//d4: 帧计数有效位 *FCV*, *d4* 位的数值为 0, 代表帧计数位 *FCB* 位无效

//d3~d0: 功能码, 对应值为 11, 当启动标志位 *PRM*=0 时, 代表该帧报文的帧类型为请求/响应帧, 服务功能为链路测试, 及使用于 *AFN*=02 的应用层功能码

功能码定义 (*PRM*=0)

功能码	帧类型	服务功能
0	确认	认可
1~7	—	备用
8	响应帧	用户数据
9	响应帧	否认: 无所召唤的数据
10	—	备用
11	响应帧	链路状态
12~15	—	备用

03 44 04 00 00 //地址域: 地址域分为三部分, 03 44/04 00/00

//地址域由行政区划码 *A1*、终端地址 *A2*、主站地址和组地址标志 *A3* 组成, 格式见表 4。

地址域	数据格式	字节数	对应数值
行政区划码 <i>A1</i>	<i>BCD</i>	2	03 44
终端地址 <i>A2</i>	<i>BIN</i>	2	04 00
主站地址和组地址标志 <i>A3</i>	<i>BIN</i>	1	00

//第一部分为行政区划码 *A1*,行政区划码按 *GB 2260—91* 的规定执行, 数据格式为两字节 *BCD* 码-03 44, 字节顺序为低位在前高位在后, 实际数值应为 4403

//第二部分为终端地址 *A2*, 终端地址 *A2* 选址范围为 1~65535。 *A2=0000H* 为无效地址, *A2=FFFFH* 且 *A3* 的 *D0* 位为 “1” 时表示系统广播地址, 数据格式为两//字节 *BIN* 码--04 00, 字节顺序为低位在前高位在后, 实际数值应为 0004

//第三部分为主站地址和组地址标志 *A3*, *A3* 的 *D0* 位为终端组地址标志, *D0=0* 表示终端地址 *A2* 为单地址; *D0=1* 表示终端地址 *A2* 为组地址; *A3* 的 *D1~D7* 组//成 0~127 个主站地址 *MSA*。主站启动的发送帧的 *MSA* 应为非零值, 其终端响应帧的 *MSA* 应与主站发送帧的 *MSA* 相同。终端启动发送帧的 *MSA* 应为零, 其主//站响应帧的 *MSA* 也应为零。数据格式为 1 字节 *BIN* 码--00,*A3* 的 *d0* 位为终端组地址标志, *d0=0* 表示终端地址 *A2* 为单地址, *d7~d1* 为主站地址 *MSA*, 另外该//帧是由主站发起的下行报文, 终端启动发送帧的 *MSA* 应为 0, 其主站的响应帧也应为 0, 这是硬性规定, 如果不是 0, 则一定是错误的

00 //应用层功能码 *AFN*: 应用层功能码由一字节组成, 采用二进制编码表示, 对应数值为 00H, 确认/否认报文是对接收报文中需要被确认 ( *CON=1* ) 的回答, //以及终端对所请求的数据不具备响应条件的否认回答。该报文为单帧报文, 帧序列域的标志位 *FIR=1*, *FIN=1*, *CON=0*。

61 //帧序列域 *SEQ*: 帧序列域长度为 1 字节, 0x61 转换为二进制为 0b01100001, 对应下图的相关标志为:

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3 D0</i>
<i>TpV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ / RSEQ</i>
0	1	1	0	0001

// *TpV*: 帧时间标签有效位, *TpV=0*, 表示在附加信息域中无时间标签 *Tp*; *TpV=1*, 表示在附加信息域中带有时间标签 *Tp*

//首帧标志 *FIR*、末帧标志 *FIN*, *FIR*: 置 “1”, 报文的第一帧。 *FIN*: 置 “1”, 报文的最后一帧。 *FIR*、 *FIN* 组合状态所表示的含义见下表。

<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	应用说明
0	0	多帧: 中间帧
0	1	多帧: 结束帧

1	0	多帧：第 1 帧，有后续帧。
1	1	单帧

//请求确认标志位 *CON*：在所收到的报文中，*CON*位置“1”，表示需要对该帧报文进行确认；置

“0”，表示不需要对该帧报文进行确认。

//启动帧序号 *PSEQ*，取自 1 字节的启动帧计数器 *PFC* 的低 4 位计数值 0~15。启动帧帧序号计数器 *PFC*，每一对启动站和从动站之间均有 1 个独立的、由 1 字节构成的计数范围为 0~255 的启动帧帧序号计数器 *PFC*，用于记录当前启动帧的序号。启动站每发送 1 帧报文，该计数器加 1，从 0~255 循环加 1 递增；重发帧则不加 1。目前该值为 0b0001

00 00 //数据单元标识中的 *pn*：信息点 *DA* 由信息点元 *DA1* 和信息点组 *DA2* 两个字节构成。当 *DA1* 和 *DA2* 全为“0”时，表示终端信息点，用 *p0* 表示；

01 00 //数据单元标识中的 *Fn*：信息类 *DT* 由信息类元 *DT1* 和信息类组 *DT2* 两个字节构成。转换成正序之后为 0x0001，表示 *F1*—全部确认，该确认没有数据体。

B8 //帧校验和

16 //帧结束符

## 2. 集中器与主站心跳帧帧报文

心跳帧：68 32 00 32 00 68 C9 03 44 04 00 00 02 72 00 00 04 00 8C 16

解析：

68 //帧起始符

32 00 //长度 *L*

32 00 //长度 *L*

68 //帧起始符

C9 //控制域 *C*

03 44 04 00 00 //地址域 *A*

02 //应用层功能码 *AFN=2*

72 //帧序列域 *SEQ*

00 00 04 00 //数据单元标识 *pn=0*, *Fn=3*

8C //帧校验和 *CS* 是用户数据区的 8 位位组的算术和，不考虑进位。

16 //帧结束符

确认帧：68 32 00 32 00 68 0B 03 44 04 00 00 00 62 00 00 01 00 B9 16

68 //帧起始符

32 00 //长度 *L*

32 00 //长度 *L*  
68 //帧起始符  
0B //控制域 *C*  
03 44 04 00 00 //地址域 *A*  
00 //应用层功能码 *AFN=0*  
62 //帧序列域 *SEQ*  
00 00 01 00 //数据单元标识 *pn=0, Fn=1*  
B9 //帧校验和 *CS* 是用户数据区的 8 位位组的算术和，不考虑进位位。  
16 //帧结束符

3. *AFN=01* 终端复位报文解析

数据区初始化 *Fn=2*

发送内容：68 8A 00 8A 00 68 41 03 44 07 00 02 01 F1 00 00 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C1 37 58 10 17 00 FC 16

68

8A 00

8A 00

68

41 //控制域 *C*，二进制数值为 0b00001011，对应 *d7~d0* 位

	<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3~D0</i>
下行方向	传输方向 位 <i>DIR</i>	启动标志 位 <i>PRM</i>	帧计数位 <i>FCB</i>	帧计数有效位 <i>FCV</i>	功能码
	0	1	0	0	0001

启动标志位 *PRM=1* 时

功能码	帧 类 型	服务功能
1	发送确认	复位命令

03 44 07 00 02

01 //应用层功能码 *AFN*=1

*F1* //帧序列域 *SEQ*:帧序列域长度为 1 字节，0x61 转换为二进制为 0b01100001，对应下图的相关标志为：

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3 D0</i>
<i>TpV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ / RSEQ</i>
1	1	1	1	0001

//*TpV*: 帧时间标签有效位，*TpV*=0，表示在附加信息域中无时间标签 *Tp*；*TpV*=1，表示在附加信息域中带有时间标签 *Tp*

//首帧标志 *FIR*、末帧标志 *FIN*，*FIR*: 置“1”，报文的第一帧。*FIN*: 置“1”，报文的最后一帧。*FIR*、*FIN*组合状态所表示的含义见下表。

<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	应用说明
1	1	单帧

//请求确认标志位 *CON*: 在所收到的报文中，*CON*位置“1”，表示需要对该帧报文进行确认；置“0”，表示不需要对该帧报文进行确认。

//启动帧序号 *PSEQ*，目前该值为 0b0001

00 00 02 00 //数据单元标识 *pn*=0, *Fn*=2

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 //消息认证码 *PW:AFN=01*的报文格式中规定必须使用消息认证码字段，长度为 16 字节。

*C1 37 58 10 17 00* //时间标签 *Tp*: 时间标签 *Tp* 由 6 字节组成，格式见下表。

数据名称	数据格式	单 位	字节数	对应值
启动帧帧序号计数器 <i>PFC</i>	<i>BIN</i>		1	<i>C1</i>
启动帧发送时标	见附录 A.16	秒分时日	4	<i>37 58 10 17</i>
允许发送传输延时时间	<i>BIN</i>	<i>min</i>	1	00

//时间标签 *Tp* 由启动站产生，并通过报文传送给从动站，从动站据此判决收到的报文的时序和时效性，如判别有效，从动站发送响应帧，并在响应帧中将时间标签 *Tp* 返回启动站。

//启动帧序号计数器 *PFC*: 见本部分 4.3.4.3.5中的 *b*。

//启动帧发送时标: 记录启动帧发送的时间。

//允许发送传输延时时间: 指启动帧从开始发送至从动站接收到报文之间启动站所允许的传输延时时间。

//从动站的时效性判断规则:

——如从动站的当前时间与 *TP* 中的启动帧发送时标之间的时间差大于 *TP* 中的允许传输延时时间，从动站则舍弃该报文;

——如时间差不大于 *TP* 中的允许传输延时时间，则做出响应;

——如 *TP* 中的允许传输延时时间为 “0” ，则从动站不进行上述两项的判断。

*FC* //帧校验和

*16* //帧结束符

接收内容: 68 4A 00 4A 00 68 80 03 44 07 00 02 00 E1 00 00 01 00 C1 37 58 10 17 00 29 16 (全部确认)

68

4A 00

4A 00

68

80 //控制域 *C*

03 44 07 00 02 //地址域 *A*

00 //应用层功能码 *AFN=0*

*E1* //帧序列域 *SEQ*:帧序列域长度为 1 字节，0xE1 转换为二进制为 0b11100001，对应下图的相关标志为:

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3 D0</i>
<i>TPV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ / RSEQ</i>
1	1	1	0	0001

//*TPV*: 帧时间标签有效位，*TPV=0*，表示在附加信息域中无时间标签 *TP*; *TPV=1*，表示在附加信息域中带有时间标签 *TP*

00 00 01 00 //数据单元标识: *pn=0*, *Fn=1*

C1 37 58 10 17 00 //时间标签 *TP*

29

16



4. AFN=04 设置终端参数

AFN=04 设置终端参数 F10.终端电能表/交流采样装置配置参数

发送内容：68 6A 01 6A 01 68 4A 03 44 07 00 02 04 F4 00 00 02 01 02 00 01 00 01 00 01 02 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 09 01 00 00 00 00 00 00 02 00 02 00 42 01 01 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 04 09 01 00  
04 10 00 09 17 00 34 16

68

6A 01 //长度 L：长度域为 0x016A，二进制值为 0b00000001 01101010，长度为  
00000001011010，对应十进制为 90 个字节

6A 01

68

4A //控制域 C，二进制数值为 0b01001010，对应 d7~d0 位

	D7	D6	D5	D4	D3~D0
下行方向	传输方向 位 DIR	启动标志 位 PRM	帧计数位 FCB	帧计数有效位 FCV	功能码
	0	1	0	0	1010

启动标志位 PRM=1 时

功能码	帧类型	服务功能
10	请求响应帧	请求 1 级数据（非 1 类数据）

链路层功能码与应用层功能码对应关系：当 PRM=1 时

链路层功能码	帧类型	服务功能	应用层 AFN	应用层功能定义
1	发送/确认	复位	01H	复位
4	发送/无回答	用户数据		应用层接收用户数据，

9	请求响应帧	链路测试	02H	链路接口测试
10	请求响应帧	请求 1 级数据	04H	设置参数
			05H	控制命令
11	请求响应帧	请求 2 级数据	03H	中继站命令
			06H	身份认证及密钥协商
			08H	请求被级联终端主动上
			09H	请求终端配置
			0AH	查询参数
			0BH	请求任务数据
			0CH	请求 1 类数据
			0DH	请求 2 类数据
			0EH	请求 3 类数据
			0FH	文件传输
			10H	数据转发

链路层功能码与应用层功能码对应关系：当 *PRM=0* 时

链路层功能码	帧类型	服务功能	应用层 <i>AFN</i>	应用层功能定义
0	发送/确认	复位	00H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
8	响应帧	用户数据	00H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			03H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			06H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			08H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			09H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			0AH	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			0BH	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功

			0CH	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			0DH	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			0EH	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
			10H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功
9	响应帧	否认：无所召唤数据		
11	响应帧	链路状态	00H	对应 <i>PRM=1</i> ,链路层功

03 44 07 00 02     //地址域 *A*

04                    //应用层功能码 *AFN=04H*

*F4*                    //帧序列域 *SEQ*:帧序列域长度为 1 字节，0x61 转换为二进制为 0b01100001，对应下图的相关标志为：

<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3 D0</i>
<i>TpV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ / RSEQ</i>
1	1	1	1	0100

      //*TpV*：帧时间标签有效位，*TpV=0*，表示在附加信息域中无时间标签 *Tp*；*TpV=1*，表示在附加信息域中带有时间标签 *Tp*

00 00                //*pn*

02 01                //*Fn*，*DT2=0x01*，*DT1=0x02—0b00000010*，对应运算规则为 *DT2\*8+DT1* 对应位的值就是信息类标识 *Fn*，格式见图 9。

信息类组 <i>DT2</i>	信息类元 <i>DT1</i>							
<i>D7~D0</i>	<i>D7</i>	<i>D6</i>	<i>D5</i>	<i>D4</i>	<i>D3</i>	<i>D2</i>	<i>D1</i>	<i>D0</i>
0	<i>F8</i>	<i>F7</i>	<i>F6</i>	<i>F5</i>	<i>F4</i>	<i>F3</i>	<i>F2</i>	<i>F1</i>
1	<i>F16</i>	<i>F15</i>	<i>F14</i>	<i>F13</i>	<i>F12</i>	<i>F11</i>	<i>F10</i>	<i>F9</i>

<i>2</i>	<i>F24</i>	<i>F23</i>	<i>F22</i>	<i>F21</i>	<i>F20</i>	<i>F19</i>	<i>F18</i>	<i>F17</i>
...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>30</i>	<i>F248</i>	<i>F247</i>	<i>F246</i>	<i>F245</i>	<i>F244</i>	<i>F243</i>	<i>F242</i>	<i>F241</i>
...	未定义							

数据内容	数据格式	字节数	说明
本次电能表/交流采样装置配置数量 <i>n</i>	<i>BIN</i>	<i>2</i>	本次配置第 <i>1</i> 块电能表/ 交流采样装 置
电能表/交流采样装置序号	<i>BIN</i>	<i>2</i>	
所属测量点号	<i>BIN</i>	<i>2</i>	
通信速率及端口号	<i>BIN</i>	<i>1</i>	
通信协议类型	<i>BIN</i>	<i>1</i>	
通信地址	见附录 A.12	<i>6</i>	
通信密码	<i>BIN</i>	<i>6</i>	
电能费率个数	<i>BS8</i>	<i>1</i>	
有功电能示值整数位及小数位个数	<i>BS8</i>	<i>1</i>	
所属采集器通信地址	见附录 A.12	<i>6</i>	
用户大类号及用户小类号	<i>BS8</i>	<i>1</i>	
...	...	...	...

电能表/交流采样装置序号	<i>BIN</i>	<i>2</i>	本次配置第 <i>n</i> 块电能表/ 交流采样装 置
所属测量点号	<i>BIN</i>	<i>2</i>	
通信速率及通信端口号	<i>BIN</i>	<i>1</i>	
通信协议类型	<i>BIN</i>	<i>1</i>	
通信地址	见附录 A.12	<i>6</i>	
通信密码	<i>BIN</i>	<i>6</i>	
电能费率个数	<i>BS8</i>	<i>1</i>	
有功电能示值整数位及小数位个数	<i>BS8</i>	<i>1</i>	
所属采集器通信地址	见附录 A.12	<i>6</i>	
用户大类号及用户小类号	<i>BS8</i>	<i>1</i>	

02 00

//本次电能表/交流采样装置配置数量 *n*

01 00

//电能表/交流采样装置序号

01 00

//所属测量点号

01

//通信速率及通信端口号，对应二进制值为 *0b00000001*

——*D7~D5* 编码表示电能表、交流采样装置与终端的通信波特率，*1~7* 依次表示 *600、1200、2400、4800、7200、9600、19 200*;

*0*表示无需设置或使用默认的

——*D4~D0* 编码表示电能表、交流采样装置与终端连接所对应的终端通信端口号，数值范围 *1~31*，其他值无效。实际对应端口为 *1*,

即为交采口

02

//通信协议类型，对应二进制值为 *0b00000010*

通信协议类型：数值范围 0~255，其中 0：表示终端无需对本序号的电表/交流采样装置进行抄表；1 表示 DL/T 645—1997；2 表示交流采样装置通信协议；30 表示 DL/T 645—2007；31 表示“串行接口连接窄带低压载波通信模块”接口协议；其他为备用。

00 00 00 00 00 00 //通信地址

00 00 00 00 00 00 //通信密码

04 //电能费率个数，D5~D0 编码表示通信接入的测量点的电能费率个数，数值范围 1~48。本次设置的费率数为 4 费率

09 //有功电能示值整数位及小数位个数，对应值为 0b00001001

——D7~D4 编码表示备用。

——D3~D2 编码表示通信接入的电表的有功电能示值的整数位个数，数值范围 0~3 依次表示 4~7 位整数。对应为红色为 0b10—6 位整数

——D1~D0 编码表示通信接入的电表的有功电能示值的小数位个数，数值范围 0~3 依次表示 1~4 位小数。对应为绿色为 0b01—2 位小数

01 00 00 00 00 00 //所属采集器通信地址

00 //用户大类号及用户小类号

02 00

02 00

42

01

01 00 00 00 00 00

00 00 00 00 00 00

04

09

01 00 00 00 00 00

00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 //消息认证码字段 PW，协议格式中 AFN=0x04

有硬性规定必须使用消息认证码字段

04 10 00 09 17 00 //时间标签 Tp

34

16

接收内容：68 4A 00 4A 00 68 88 03 44 07 00 02 00 E4 00 00 01 00 04 10 00 09 17 00 F1 16 (全部确认)

68

4A 00

4A 00

68

88

03 44 07 00 02

00

E4 //帧序列域 SEQ.帧序列域长度为 1 字节，0x61 转换为二进制为 0b01100001，对应下图的相关标志为：

D7	D6	D5	D4	D3~D0
<i>TpV</i>	<i>FIR</i>	<i>FIN</i>	<i>CON</i>	<i>PSEQ/RSEQ</i>
1	1	1	0	0100

//TpV：帧时间标签有效位，TpV=0，表示在附加信息域中无时间标签 Tp；TpV=1，表示在附加信息域中带有时间标签 Tp

00 00 01 00 //数据单元标识

04 10 00 09 17 00 //时间标签 TpV

F1

16

-----

5. AFN=0A 读取终端参数 F10.终端电能表/交流采样装置配置参数

发送内容：68 62 00 62 00 68 4B 03 44 07 00 02 0A E5 00 00 02 01 02 00 01 00 02 00 05 11 00 09 17 00 C8 16

68

62 00

62 00

68

4B

03 44 07 00 02

0A //应用层功能码

E5 //帧序列域 SEQ

00 00 02 01 //数据单元标识 p0、F10

02 00 //本次查询数量 2个

01 00 //本次查询的第 1个序号是 1

02 00 //所属测量点号

05 11 00 09 17 00 //时间标签

C8

16

接收内容: 68 2A 01 2A 01 68 88 03 44 07 00 02 0A E5 00 00 02 01 02 00 01 00 01 00 01 02 00 00  
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 04 09 01 00 00 00 00 00 02 00 02 00 42 01 01 00 00 00 00 00  
00 00 00 00 00 00 04 09 01 00 00 00 00 00 00 05 11 00 09 17 00 6B 16

68

2A 01

2A 01

68

88 //控制域 0b10001000 DIR=1, 表示此帧报文是由终端发出的上行报文

//ACD=0 表示终端无事件数据等待访问。

// PRM=0, 功能码 D3 ~ D0 = 0b1000, 表示此帧为响应帧, 服务功能为传送用户数据。

03 44 07 00 02

0A //应用层功能码 AFN=0x0A

E5 //帧序列域, 0b1110 0101, TpV=1, 表示在附加信息域中带有时间标签 Tp

00 00 02 01 //数据单元标识 p0、F10

02 00 //数量为 2 个对象

01 00 //第一个对象序号

01 00 //所属测量点号

01 //通讯速率及通讯端口号

02 //通信协议类型

00 00 00 00 00 00 //通信地址

00 00 00 00 00 00 //通信密码

04 //电能费率个数

09 //有功电能示值整数位数、小数位数个数

01 00 00 00 00 00 //所属采集器通信地址

00 //用户大小类号

02 00 //第一个对象序号

02 00 //所属测量点号

42

01

01 00 00 00 00 00 //通信地址



00 00 00 00 00 00 //通信密码

04 //电能费率个数

09 //有功电能示值整数位及小数位个数

01 00 00 00 00 00 //所属采集器通信地址

00 //用户大类号及用户小类号

05 11 00 09 17 00 //时间标签

6B 16

---

6. AFN=05 下发控制命令:  $F_n=31$   $P_n=0$

发送内容: 68 A2 00 A2 00 68 4A 03 44 07 00 02 05 F1 00 00 40 03 37 56 08 17 A6 11 00 00 00

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 37 56 08 17 00 E3 16

68

A2 00

A2 00

68

4A

03 44 07 00 02

05 //应用层功能码,  $AFN=0x05$

F1

00 00 40 03 //数据单元标识, 测量点  $p0$ , 信息类标识  $3 \times 8 + 3 = F27$

37 56 08 17 A6 11 //对应的要设置的时间

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 //消息认证码字段  $PW$

01 37 56 08 17 00 //时间标签

E3

16

接收内容: 68 4A 00 4A 00 68 88 03 44 07 00 02 00 E1 00 00 01 00 01 37 56 08 17 00 67 16 (全部确认)

---

7. AFN=0C 读取终端 1 类数据  $F_n=33$   $P_n=2$

发送内容: 68 4A 00 4A 00 68 4B 03 44 07 00 02 0C E1 02 01 01 04 51 16 19 09 17 00 30 16

68

4A 00

4A 00

68

4B

03 44 07 00 02

0C //应用层功能码,  $AFN=0x0C$

E1

02 01 //测量点  $pn=(1-1) \times 8+2=2$ , 即  $p2$

01 04 //信息类标识  $Fn=4 \times 8+1=F33$

51 16 19 09 17 00 //时间标签

30

16

接收内容: 68 BE 01 BE 01 68 A8 03 44 07 00 02 0C E1 02 01 01 04 19 09 17 06 11 04 00 00 00 80

00 00 00 00 20 00 00 00 00 20 00 00 00 00 20 00 00 00 40 00 00 00 10 00 00 00

10 00 00 00 10 00 00 00 10 00 00 00 20 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00

00 20 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 03 51 16 19 09 17 00 CC 16

68 BE 01 BE 01 68

A8 //控制域 C

	D7	D6	D5	D4	D3~D0
上行方向	传输方向位 DIR	启动标志位 PRM	要求访问位 ACD	保留	功能码
	1	0	1	0	1000

ACD位用于上行响应报文中。 $ACD=1$ 表示终端有重要事件等待访问, 则附加信息域中带有事件计数器 EC (EC见协议 4.3.4.6.3);  $ACD=0$ 表示终端无事件数据等待访问。

03 44 07 00 02

0C //应用层功能码,  $AFN=0x0C$

E1

02 01 01 04 //数据单元标识

19 09 17 06 11//终端抄表时间

04 //费率数

00 00 00 80 00 //当前正向有功总电能示值 8000.00

00 00 00 20 00 //当前费率 1 正向有功电能示值 2000.00

00 00 00 20 00 //当前费率 2 正向有功电能示值 2000.00

00 00 00 20 00 //当前费率 3 正向有功电能示值 2000.00

00 00 00 20 00 //当前费率 4 正向有功电能示值 2000.00  
00 00 40 00 //当前正向无功总电能示值 4000.00  
00 00 10 00 //当前费率 1 正向无功电能示值 1000.00  
00 00 10 00  
00 00 10 00  
00 00 10 00  
00 00 20 00 //当前一象限无功总电能示值 2000.00  
00 00 05 00 //当前费率 1 一象限无功电能示值 500.00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
00 00 20 00 //当前三象限无功总电能示值 2000.00  
00 00 05 00 //当前费率 1 三象限无功电能示值 500.00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
00 03 51 16 19 09 //时间标签  
17 00 //事件计数器 EC  
CC  
16

---

8. AFN=0D 读取终端 2 类数据 Fn=1 Pn=2 表位号: 7

发送内容: 68 56 00 56 00 68 4B 03 44 07 00 02 0D E0 02 01 01 00 10 06 11 80 33 17 10 17 00 A4

16

68

56 00

56 00

68

4B

03 44 07 00 02

0D //应用层功能码, AFN=0x0D

E0 //

02 01 //p2 测量点

01 00 //F1

10 06 11 //数据单元, 对应冻结数据的日时标为 11 年 6 月 10 日

80 33 17 10 17 00 //时间标签

A4

16

接收内容: 68 C2 01 C2 01 68 88 03 44 07 00 02 0D E0 02 01 01 00 10 06 11 00 00 10 06 11 04 00  
00 00 80 00 00 00 00 20 00 00 00 00 20 00 00 00 00 20 00 00 00 00 20 00 00 00 40 00 00 00 10  
00 00 00 10 00 00 00 10 00 00 00 10 00 00 00 20 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00  
05 00 00 00 20 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 05 00 80 33 17 10 17 00 F4 16

68

C2 01

C2 01

68

88

03 44 07 00 02

0D //应用层功能码, AFN=0x0D

E0

02 01 //p2测量点

01 00 //F1

10 06 11 //日冻结数据时标

00 00 10 06 11 //终端抄表时间

04 //费率数 4

00 00 00 80 00 //日冻结正向有功总电能示值 8000.00

00 00 00 20 00 //费率 1 正向有功电能示值 2000.00

00 00 00 20 00

00 00 00 20 00

00 00 00 20 00

00 00 40 00 //日冻结正向无功总电能示值 4000.00

00 00 10 00 //费率 1 正向无功电能示值 1000.00

00 00 10 00

00 00 10 00

00 00 10 00

00 00 20 00 //一象限无功总电能示值 2000.00

00 00 05 00 //费率 1 一象限无功总电能示值 500.00

00 00 05 00

00 00 05 00

00 00 05 00

00 00 20 00 //四象限无功总电能示值 2000.00  
00 00 05 00 //费率 1 四象限无功总电能示值 500.00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
00 00 05 00  
80 33 17 10 17 00  
F4 16

---

9. AFN=0E 读取终端 3 类数据 Fn=2 表位号: 7

发送内容: 68 52 00 52 00 68 4B 03 44 07 00 02 0E EE 00 00 02 00 00 01 4E 27 13 09 17 00 42 16

68  
52 00  
52 00  
68  
4B  
03 44 07 00 02  
0E //应用层功能码, AFN=0x0E  
EE  
00 00 02 00 //数据单元标识 p0, F2, 请求一般事件  
00 //请求事件记录起始指针 Pm  
01 //请求事件记录结束指针 Pn  
4E 27 13 09 17 00 //时间标签 TpV  
42 16

接收内容: 68 7E 00 7E 00 68 88 03 44 07 00 02 0E EE 00 00 02 00 00 02 00 01 04 07 13 09 17 06  
11 03 03 4E 27 13 09 17 00 DC 16

68  
7E 00  
7E 00  
68  
88  
03 44 07 00 02  
0E //应用层功能码, AFN=0x0E  
EE  
00 00 02 00 //数据单元标识 p0, F2, 响应一般事件  
00 //当前重要事件计数器 EC1

02 //当前一般事件计数器 *EC2*

00 //本帧报文传送的事件记录起始指针 *Pm*

01 //本帧报文传送的事件记录结束指针 *Pn*

04 //事件代码 *ERC=4*,状态量变位记录

07 //长度 *Le=7*

13 09 17 06 11 //变位时间: 2011年 6月 17日 9时 13分

03 //状态变位标志为 *0b00000011*, 表示遥信 1、遥信 2两路都有状态变位发生

03 //变位后的状态为遥信 1路状态 =1、遥信 2路状态 =1

4E 27 13 09 17 00 //时间标签

DC

16