

工商业流量计无线远传 通信协议标准

目录

版本说明	3
1.仪表拨号上线后上传报头.....	5
2.上传间隔和小时记录打包相关命令	5
3.上传实时报文和位置信息命令	8
4.上传计量参数、登录和位置信息命令	10
5.校时和设置“定时上传时间”的报文命令	13
6.重置 IP 地址、端口号和间隔记录周期命令	14
7.开关阀报文相关命令	15
8.后台结算下传剩余量和价格命令	16
9.无卡表端结算相关命令	17
10.调价相关命令	23
11.状态字和报警字定义.....	27
12.短信信息	27
附件：单精度双精度浮点数表示方法	29

版本说明

V1.0: 20161207, 初稿设计;

V1.1: 20170106, 在新奥总部经过各个厂家协商讨论, 修改“2.1 小时打包上传命令“, 删除打包前一日和前两日命令, 增加“2.4 上传计量参数命令“, 修改“4 校时报文命令”和调整“表 17 报警字”结构, 等等。

V1.2: 20170331, 改进上传报头说明, 调整 2.1 小时打包记录命令的字节编号, 更正 2.5 上传计量参数的功能码为 0x0A, 等。同时增加位置信息查询和短信功能说明。

V2.0: 20170629, 进行较大范围的更改调整, 补充增加间隔记录打包读取、后台结算、无卡表端结算和调价等相关。

V2.1: 20170824, 调整 “2.3 响应间隔或小时记录打包报文”, 报文总长度改为 1 字节, 每帧数据最多 4 组记录。

V2.2: 在 2.1 请求间隔记录打包报文中的“起始时间”内容增加了个年。

V2.3: 在 2.5 结束报文后面进行重新描述, 主要增加其他正常请求报文作为应答帧。

前言

该通信协议为适用于非卡控和卡控一体化相关产品，其中卡控一体化含货币和非货币结算形式的产品。也适用于非远传产品+采集器方式组合的产品，后台结算的 TFC（含 B 型和 V 型）+RS485 接口阀门组合产品，分体式无卡表端结算的非远传产品+FCR 型预付费控制器组合产品。

本通信协议**不支持一台主机连接多台从机的方式**。

该协议含间隔记录打包、小时记录打包上传、实时数据上传、校时、开阀和关阀，设置 IP 和端口功能，读位置信息、信号强度，后台结算下传剩余量和价格，以及无卡表端结算等相关命令。其他功能也可依据需求进行扩展。

标准发起单位：新奥集团

标准主要起草单位：天信仪表集团有限公司

标准参与起草单位：????

功能清单

序号	功能码	描述	章节
1	0x08	间隔记录打包上传，不支持该功能的功能码为 0x88	2.1
2	0x09	小时记录打包上传，不支持该功能的功能码为 0x89	2.2
3	0x0A	上传计量参数	4.1
4	0x0B	上传登陆信息	4.3
5	0x11	上传实时报文，当前实时数据	3.1
6	0x12	结束报文命令	2.5
7	0x13	校时和设置定时时间报文	5.1
8	0x04	重置中心服务器 IP 地址或端口号命令	6.1
9	0x05	设置间隔记录周期	6.3
10	0x14	开阀请求	7.1
11	0x15	关阀请求	7.3
12	0x16	上传位置信息	4.5
13	0x17	上传信号强度	4.7
14	0x41	后台结算下传剩余量和价格	8.1
15	0x31	预开户	9.1
16	0x32	开户	9.3
17	0x33	密钥更新	9.5
18	0x34	销户	9.7
19	0x21	调价	10.1
20	0x22	充值	10.3

1.仪表拨号上线后上传报头

十六进制:

40 40 31 30 36 34 38 31 32 33 34 35 36 37 38 49 50 3A 31 30 2E 36 36
2E 34 33 2E 32 32 23 23 33 33 0D

字符: @@1064812345678IP:10.66.43.22##33

其中, @@1064812345678 为物联网卡手机号, IP:10.66.43.22 为动态 IP 地址, ##33 内电池电压。

报文格式以@@开头 1064812345678 是 13 位 DTU 唯一识别码,后面的数据可忽略。

另外, 为兼容在用的 11 位业务卡手机号, 亦可上传报头如 @@13712345678IP:10.66.43.22##33

2.上传间隔和小时记录打包相关命令

2.1 请求间隔记录打包命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 1

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x0B	报文总长度(11)
2	0x08	功能码 0x08: 上传小时记录报文
3-7	1505 19 0815	起始时间(15 年 05 月 19 日 08 时 15 分), BCD 码, 为仪表时间, 使用时应校时。
8	0x06	条数, 如打包 6 条间隔记录的数据, 考虑到电池功耗, 建议最大值为 60 条
9-10	054B	CRC16

表 1 中, 条数和起始时间的设置应符合: 条数 \leq (仪表当前时间-起始时间)/间隔记录周期 \leq 间隔记录容量。当设置的“条数”超出“(仪表当前时间-起始时间)/间隔记录周期”时, 则按实际的存储记录条数上传; 若设置的起始时间超过间隔记录容量时, 即间隔记录已被覆盖, 或未有的间隔记录, 则不将已被覆盖的或未有的记录上传, 此时若有实际存储的记录包含时, 则按实际记录数据的报文长度和总帧数上传, 若未有实际存储的记录被包含时, 仅响应一帧内部数据为空的 39 字节的间隔打包报文即可。

与 FCM、TFC-B、FCC(含 III 型)配套的各种单双显示流量计上实现 1440 条容量的周期可调整的间隔记录。

对于未设置有间隔记录的仪表不支持间隔记录打包功能, 中心平台即使发送间隔记录打包请求, 仪表响应如表 2.4 所述。如与 TFC-V、FCR 和 TCC 型配套的

各种单显示或双显示流量计。

对于 FCM-V 配套的单显示或双显示、TEP、TFP 型流量计，若要支持该命令由配套的采集器实现。

2.2 请求小时记录打包命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 2

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x0A	报文总长度(10)
2	0x09	功能码 0x09: 上传小时记录报文
3-6	15 05 19 08	起始时间(15 年 05 月 19 日 08 时), BCD 码, 为仪表时间, 使用时应校时。
7	0x06	小时数, 如打包 6 个小时的数据, 考虑到电池功耗, 建议最大值为 60 条
8-9	B2D9	CRC16

表 2 中, 小时数和起始时间的设置应符合: 小时数 \leq (仪表当前时间-起始时间) \leq 小时记录容量。当设置的“小时数”超出“仪表当前时间-起始时间”时, 则按实际的存储记录条数上传; 若设置的起始时间超过小时记录容量时, 即小时记录已被覆盖, 或未有的小时记录, 则不将已被覆盖的或未有的记录上传, 此时若有实际存储的记录包含时, 则按实际记录数据的报文长度和总帧数上传, 若未有实际存储的记录被包含时, 仅响应一帧内部数据为空的 39 字节的小时打包报文即可。

对于不含有小时记录的产品由配套的采集器实现, 如 FCM-V 型产品。

与 TFC-V、FCR 和 TCC 型配套的各种单双显示流量计、TEP、TFP 型流量计含有 1440 条小时记录;

在与 FCM、TFC-B、FCC (含 III 型) 配套的各种单双显示流量计上实现超过 6 个月以上的小时记录。

2.3 响应间隔或小时记录打包报文

仪表接收到上传小时记录和间隔记录打包命令后上传。

表 3

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0xEF	报文总长度(239)
2	0x08、0x09	功能码 0x09: 上传数据
3-10	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号):

		长度 8 字节的 BCD 码 '0001234567890123' (16 个数字)
11-18	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
19-24	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
25-30	15 05 19 08 00 58	上传时间 (年月日时分秒), BCD 码
第一组 50 字节	31-36	15 05 19 08 00 58
	37-44	41 04 A5 F8 18 90 00 00
	45-52	41 11 26 64 18 94 00 00
	53-56	00 00 00 00
	57-60	00 00 00 00
	61-64	41 A0 00 00
	65-68	42 CA A6 68
	69-72	00 00 04 D0
	73-80	00 00 00 00 00 00 00 00
第二组~第 N 组 (每组内容同第一组)		
231-234	** *****	当前价格, BCD 码, 低两字节为小数, 单位为元。非货币时上传 00 00 00 00
235	**	总帧数, 1 字节 HEX 码
236	**	帧序号, 1 字节 HEX 码
237-238	** **	CRC16
注: 表中斜体字部分为卡控表用, 非卡控表均为 00; 对于未有的数据按 FF 值上传。		

表 3 中 N 最大数为 4, 即最多可将 4 组记录数据打包为一帧, 如为小时记录打包且每日上传一次, 那每日一次上线后要连续上传 6 帧数据共 24 组记录。

对于小时记录打包, 当仪表设为主动上传且为打包模式时, 定时时间到后, 仪表也可在未接收请求小时记录打包命令, 主动上传小时记录打包。该模式主要应用于电池供电每日定时上传一次的场合, 默认为上传 24 小时数据。平台中心应要识别前一天的小时打包是否接收到? 若无, 则应发送前一天的小时记录打包请求命令。

对于间隔记录打包, 仪表不能进行主动打包上传, 必须要有请求命令。

另外需注意, 平台中心应要登记录入仪表是主动还是被动模式, 是打包还是实时数据方式, 小时记录容量, 间隔记录容量和间隔记录等信息。也可通过发送登录信息请求命令获取。

2.4 不支持打包功能响应报文

仪表接收到上传小时记录和间隔记录打包命令后, 仪表不支持打包功能时上

传。

表 4

字节编号	报文内容 举例(16进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x21	报文总长度(33)
2	0x88、0x89	功能码 0x09: 上传数据
3-10	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’(16 个数字)
11-18	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
19-24	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
25-30	15 05 19 08 00 58	上传时间(年月日时分秒), BCD 码
31-32	** **	CRC16

2.5 结束报文命令

中心服务器接收到间隔、小时打包数据或实时报文时, 发送结束报文命令, 告知仪表下线。

表 5

字节编号	报文内容 举例(16进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x12	功能码 0x12: 结束报文命令
3-4	32 91	CRC16

注意:

对于仪表发送间隔、小时打包数据后在 15S 内未收到结束报文或其他正常请求报文, 不再重发, 进行记录后, 可结束下线, 该记录主要考虑便于追踪;

对于仪表发送实时报文后在 15S 内未收到结束报文或其他正常请求报文, 将重发一次, 并等待接收结束报文, 收到后或未收到 15S 后下线;

仪表收到结束报文后, 则自动进行下线操作。

3.上传实时报文和位置信息命令

3.1 请求实时报文命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 6

字节编号	报文内容 举例(16进制)	说明
------	---------------	----

0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x11	功能码 0x11: 上传实时报文
3-4	72 90	CRC16

3.2 响应上传实时报文

仪表接收到上传当前实时报文命令，上传实时报文。

表 7

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x51	报文总长度(81)
2	0x11	功能码 0x11: 上传数据
3-10	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’ (16 个数字)
11-18	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
19-24	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
25-30	15 05 19 08 00 58	仪表时间(年月日时分秒), BCD 码
31-38	41 04 A5 F8 18 90 00 00	标况累积流量 (m^3), 双精度浮点数
39-46	41 11 26 64 18 94 00 00	工况累积流量 (m^3), 双精度浮点数
47-50	00 00 00 00	标况瞬时流量 (m^3/h), 单精度浮点数
51-54	00 00 00 00	工况瞬时流量 (m^3/h), 单精度浮点数
55-58	41 A0 00 00	燃气温度($^{\circ}\text{C}$), 单精度浮点数
59-62	42 CA A6 68	燃气压力(kPa), 单精度浮点数
63-66	00 00 04 D0	状态字 1 字节 HEX 码和报警字 3 字节 HEX 码
67-74	<i>00 00 00 00 00 00 00 00</i>	<i>剩余量, 非货币时单位为 m^3, 货币时单位为元。8 字节长长整型</i>
75-78	<i>** ***** **</i>	<i>当前价格, BCD 码, 低两字节为小数, 单位为元。非货币时上传 00 00 00 00</i>
79-80	<i>** **</i>	CRC16
注: 表中斜体字部分为卡控表用, 非卡控表和后台结算模式均为 00。		

当仪表设为主动上传且设置为实时数据模式时, 定时上传时间到后, 可在未接收到上传实时报文命令, 主动上传实时报文。若是非后台结算的仪表, 平台中

心应答主动上传实时报文，可用结束报文或其他正常请求报文作为应答；若是后台结算的仪表，平台中心须下传剩余量和价格命令，后台结算的仪表推荐采用主动上传且为实时数据模式。

若报警字产生时，无论是打包还是实时，都将实时报文上传。

该模式主要应用于外电源供电或者每日上传多次的场合。

4. 上传计量参数、登录和位置信息命令

4.1 请求读取计量参数命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 8

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x0A	功能码 0x0A: 上传计量参数
3-4	32 9B	CRC16

4.2 响应读取计量参数报文

仪表接收到上传计量参数命令，上传计量参数报文。

表 9

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x2F	报文总长度(47)
2	0x0A	功能码 0x0A: 上传计量参数
3-10	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’(16 个数字)
11-18	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
19-24	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
25-30	15 05 19 08 00 58	仪表时间(年月日时分秒), BCD 码
31-34	** ** *	修改前的仪表系数, 单精度浮点数
35-38	** ** *	修改后的仪表系数, 单精度浮点数
39-44	15 05 19 08 00 58	修改时间(年月日时分秒), BCD 码
45-46	** **	CRC16

4.3 请求读取登录信息命令

中心监听到流量计上线后发送该指令，一般应用于仪表首次与中心平台建立连接，且中心平台尚未录入仪表相关信息的场合。

表 10

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x0B	功能码 0x0B: 上传登陆信息
3-4	F35B	CRC16

4.4 响应读取登录信息报文

仪表接收到上传登陆信息命令，上传登陆信息报文。

表 11

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x46	报文总长度(70)
2	0x0B	功能码 0x0B: 上传登录信息
3-10	0001234567890123	燃气表标识（系统内唯一编号）： 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’（16 个数字）
11-18	FF FFFF 0123456789	远传表位置号，长度 8 字节的 HEX 码
19-24	01 23 45 67 89 10	用户号，长度 6 字节的 BCD 码
25-30	15 05 19 08 00 58	仪表时间（年月日时分秒），BCD 码
31	0x05	间隔记录周期，分钟单位
32-33	0x05A0	间隔记录容量，1440 条
34-35	0x0870	小时记录容量，2160 条
36	0x00	定时或间隔模式，0x00-定时，0x01-间隔
37	0x00	长期在线，0x00-否，0x01-是
38	0x00	主动或被动上传，0x00-被动，0x01-主动
39	0x0A	日次数(1-10 次)
40-59	08 30 08 30 08 30 08 30 08 30 08 30 08 30 08 30 08 30 08 30	定时时间 1-10, 20 字节 BCD 码，非正常时间无效
60-61	08 00	首次时间，2 字节 BCD 码，非正常时间无效。
62-63	00 05	上传周期，分钟单位，2 字节 BCD 码，超出 1440 分钟无效。
64-65	01 20	电池上传周期，2 字节 BCD 码，小

		于 120 分钟无效，超出 1440 分钟无效。
66	0x00	小时打包或实时数据，0x00-实时数据，0x01-打包。小时打包仅在上 线日次数为 1，且为主动的模式下有效。
67	0x00	重复发送，0x00-否，0x01-是。
68-69	** **	CRC16

注意，表中的相关登陆信息可在表格后面继续添加扩展。如温度和压力上下限？

4.5 读取位置信息命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 12

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x16	功能码 0x16: 上传地理信息
3-4	3352	CRC16

4.6 响应位置信息报文

仪表收到读取位置信息命令后，向中心回传应答报文。

表 13

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x29	报文总长度(41)
2	0x16	功能码 0x16: 上传地理信息
3-4	0x67FB	小区号 lac
5-6	0x4260	基站号 cellid
7-38	05 63 6D 6E 65 74 00	APN 名称, 如 CMNET, 则设置为 HEX: 05 63 6D 6E 65 74
39-40	BD 38	CRC16

4.7 读取信号强度命令

中心监听到流量计上线后，检测到仪表上线成功率低于 90%时，在发送结束报文前，发送该命令，或可手动发送该命令。

表 14

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
------	----------------	----

0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x17	功能码 0x17: 上传实时报文
3-4	3352	CRC16

4.8 响应信号强度报文

仪表收到读取信号强度命令后，下线读取信号强度，并进行存储，待下次上线时再将信号强度发送给中心平台。

表 15

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x07	报文总长度(7)
2	0x17	功能码 0x17: 上传地理信息报文
3-4	3199	31 代表信号强度强度值，BCD 码，范围 0-31，数值越大表示信号越好； 99 代表误码率百分数，BCD 码，若不支持返回 99。
5-6	** **	CRC16

5.校时和设置“定时上传时间”的报文命令

5.1 校时和设置“定时上传时间”请求命令

中心监听到流量计上线后，当仪表时间和系统时间有较大差异，且需要校时时，或者需要调整定时上传时间时，发送该指令。

表 16

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x0E	报文总长度(14)
2	0x13	功能码 0x13: 校时报文命令
3-8	15 12 29 23 25 39	时间（年月日时分秒），BCD 码，非正常时间无效。
9-11	12 02 55	设置定时上传首次时间（时分秒），BCD 码，非正常时间无效。（如果只需要校时，不需要设定上传起始时间，则起始时间用非正常时间）。
12-13	1CF5	CRC16

5.2 响应设置定时上传时间报文

仪表接收到设置定时上传时间命令后进行响应。

表 17

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x13	功能码 0x13: 校时报文命令
3-4	52 91	CRC16

注意,为了使校时报文请求命令可作为仪表主动上传且仪表时间偏差较大时的应答帧、结束帧功能,此时仅进行校时而不设置“定时上传时间”,即定时上传时间设为无效,仪表可不响应;若中心平台发送调整“定时上传时间”请求命令时,仪表在调整了定时上传时间后,进行响应。

6.重置 IP 地址、端口号和间隔记录周期命令

6.1 重置中心服务器 IP 地址或端口号命令

中心向仪表发送设置报文以重新设置仪表内存储的中心服务器 IP 地址或端口号。

表 18

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x0C	报文总长度(11)
2	0x04	功能码 04: 设置 IP 和端口
3-6	DD C2 66 8D	修改后的 IP 的 HEX: 221.194.102.141
7-8	AE 08	修改后的端口的 HEX: 如为 2222 时,十六进制为 0x8AE,此处填写 AE 08
9-10	D6 3D	CRC16

6.2 修改 IP 地址和端口应答报文

仪表收到重置中心服务器 IP 地址或端口号指令后向中心回传以下应答报文。

表 19

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x0C	报文总长度(11)

2	0x04/0x84	功能码 04: 设置 IP 和端口成功 功能码 84: 设置 IP 和端口失败
3-6	DD C2 66 8D	修改后的 IP 的 HEX: 221.194.102.141
7-8	AE 08	修改后的端口的 HEX: 如为 2222 时, 十六进制为 0x8AE, 此处填写 AE 08
9-10	** **	CRC16

仪表响应结束后下线, 并重置 IP 地址。仪表下次上线将按新 IP 地址和端口上线。

6.3 设置间隔记录周期命令

中心监听到流量计上线后发送该指令。

表 20

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x06	报文总长度(6)
2	0x05	功能码 0x05: 设置间隔记录周期
3	0x01	存储的周期, 分钟单位, 0-30 分钟, 0 表示间隔记录功能关闭, 超出无效
4-5	B2D9	CRC16

6.4 设置间隔记录周期应答报文

表 21

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x06	报文总长度(6)
2	0x05	功能码 0x05: 设置间隔记录周期
	0x00	按设置后的有效周期回传
3-4	13 53	CRC16

7. 开关阀报文相关命令

仅适用于预付费产品。

7.1 开阀请求命令

由中心向卡控仪表发送。

表 22

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
------	----------------	----

0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x14	功能码 0x14: 开阀报文命令
3-4	B2 93	CRC16

7.2 开阀响应报文

仪表收到开阀报文命令后向中心回传应答报文，并进入开阀动作。

表 23

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x14	功能码 0x14: 开阀报文命令
3-4	13 53	CRC16

7.3 关阀请求命令

由中心向卡控仪表发送。

表 24

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x15	功能码 0x15: 关阀报文命令
3-4	73 53	CRC16

7.4 关阀响应报文

仪表收到关阀报文命令后向中心回传应答报文，并进入关阀动作。

表 25

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x05	报文总长度(5)
2	0x15	功能码 0x15: 关阀报文命令
3-4	D2 93	CRC16

8.后台结算下传剩余量和价格命令

仅适用于预付费后台结算的产品。

8.1 下传剩余量和价格命令

中心服务器接收到实时数据报文时，根据接收的实时数据计算剩余量，并将计算后的剩余量和价格等信息一起下传给仪表，同时也告知收到实时数据。

表 26

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x11	报文总长度(17)
2	0x41	功能码 0x41: 下传剩余量和价格
3-10	00 00 00 00 00 00 00 00	剩余量, 非货币时单位为 m^3 , 货币时单位为元。8 字节长长整型
11-14	** ***** **	当前价格, BCD 码, 低两字节为小数, 单位为元。非货币时下传 00 00 00 00
15-16	** **	CRC16

如中心平台发送剩余量和价格命令后在 15S 内未收到仪表应答命令, 将重发一次剩余量和价格命令, 并等待应答命令, 等待 15S 后, 若未收到则应进行报警提示。

注意, 中心平台计算的剩余量, 若小于仪表的“ $Q_{bmax} \times \text{上传周期} \times \text{单价}$ ”量, 又大于透支量时, 应提示用户或操作者缴费; 当计算的剩余量小于透支量时, 则发送关阀请求命令。其中, $Q_{bmax} = Q_{max} \times (P_{max} / 101.325) \times (293.15 / T_{min})$ 。

8.2 剩余量和价格应答报文

仪表收到剩余量和价格命令后向中心回传应答报文。

表 27

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	发送标识: 0x3E ‘>’
1	0x05	报文总长度(05)
2	0x41	功能码 0x41: 下传剩余量和价格
3-4	** **	CRC16

9. 无卡表端结算相关命令

缩略语和符号表示参见“无卡表端结算技术方案”技术文档;

安全数据标识: 1 个字节

0. 明文

- 完整性保护 (线路保护)
- 机密性保护 (加密保护)
- 机密性和完整性保护 (线路加密保护)

密钥标识: 2 个字节, 如: 0x0102H

Hbyte 高字节(认证主密钥)= 0x01 充值认证主密钥 (MAC 认证的密钥标识)
0x00 无需 MAC 认证

Lbyte 低字节(维护密钥) = 0x02 充值维护子密钥 (加密及完整性保护的密钥标识)

0x00 无需加密及 MAC_CRC 计算

9.1 预开户请求命令

中心平台向仪表发送预开户请求命令。

表 28

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x09	报文总长度(09)
2	0x31	功能码 0x31: 预开户指令
3	0x00	安全数据标识: 0=明文 0. 明文 1. 完整性保护(线路保护) 2. 机密性保护(加密保护) 3. 机密性和完整性保护 (线路加密保护)
4	0x01	密钥版本号
5-6	0x00 0x00	密钥标识: 无密钥保护
7-8	** **	CRC16

9.2 预开户响应报文

仪表收到预开户命令后向中心回传应答报文。

表 29

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3E ‘>’
1	0x12	报文总长度(18)
2	0x31	功能码 0x31: 预开户指令
3	0x00	安全数据标识: 0=明文
4	0x01	密钥版本号
5-6	0x00 0x00	密钥标识: 无密钥保护
7-15	SN[0-8]	应用序列号
16-17	** **	CRC16

表中的应用序列号用于维护主密钥分散成维护子密钥及参与 MAC 计算。

9.3 开户请求命令

中心平台向仪表发送开户请求命令。

表 30

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x3B	报文总长度(59)

2	0x32	功能码 0x32: 开户指令
3	0x03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	0x01	密钥版本号
5-6	03 04	密钥标识: 03=外部认证主密钥 04=外部维护子密钥
7	0x1C	安全数据域长度(不含加密补齐)28
8-13	170622081500	开户日期, yy/MM/dd/hh/mm/ss 6 字节 BCD
14-21	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 '0001234567890123' (16 个数字)
22-29	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
30-35	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
36-40	0x800x000x000x000x00	未满 8 字节补齐
41-44		4 字节 MAC_CRC1 [7-40]: 先加密后再计算 MAC_CRC1
45-48		4 字节 MAC 码
49-56		8 字节随机数
57-58		CRC16

注意:

1. 为了便于查看表中的数据都为明文, 实际传输的安全数据数据[29-52]为加密后的数据。
2. MAC: 取 MAC[0-31]的按 MAC[0] MAC[1] MAC[30] MAC[31] 顺序排列的 4 字节数据。
3. 未满 8 字节补齐:des/3des 加密算法需要自动填充的数据。

9.4 开户响应报文

仪表向中心回传开户指令报文。

表 31

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3E ' > '
1	0x2B	报文总长度(43)
2	0x32	功能码 0x32: 开户指令
3	0x03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	0x01	密钥版本号
5-6	00 04	密钥标识: 00=无需 MAC 认证 04=外部维护子密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 '0001234567890123' (16 个数字)
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码

29	0x07	安全数据域长度(不含加密补齐)7
30-35	6 字节 BCD	开户日期 YYYYMMDD
36	11	开户状态信息: 00H, 待开户状态 01H, 待重新开户状态 11H, 运行状态
37-40		4 字节 MAC_CRC2 [29-36]: 先加密后再计算 MAC_CRC2
41-42		CRC16

注意: 为了便于查看表中的数据都为明文, 实际传输的安全数据数据[29-36]为加密后的数据。

9.5 密钥更新请求命令

中心向仪表发送密钥更新指令

表 32

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x9F	报文总长度(159)
2	0x33	功能码 0x33: 密钥更新指令
3	0x03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	01	密钥版本号(当前)
5-6	05 06	密钥标识: 05=密钥更新认证主密钥 06=密钥维护主密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’(16 个数字)
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
29	0x6B	安全数据域长度(不含加密补齐)107
30	02	密钥版本号+1(新)
31-36	6 字节 BCD	密钥更新日期 YYYYMMDD
37-38	01 02	密钥更新标识 1 2 字节
39-70		充值认证主密钥 32 字节
71-86		充值维护主密钥 16 字节
87-88	03 04	密钥更新标识 2 2 字节
89-120		外部认证主密钥 32 字节
121-136		外部维护主密钥 16 字节
137-140	0x80 0x00 0x000x00	未满 8 字节补齐

141-144		4 字节 MAC_CRC1 [29-140]: 先加密后再计算 MAC_CRC1
145-148		4 字节 MAC 码
149-156		8 字节随机数
157-158		CRC16

注意:

1. 为了便于查看表中的数据都为明文，实际传输的安全数据数据[29-52]为加密后的数据。
2. MAC: 取 MAC[0-31]的按 MAC[0] MAC[1] MAC[30] MAC[31] 顺序排列的 4 字节数据。
3. 未满足 8 字节补齐:des/3des 加密算法需要自动填充的数据。

9.6 响应密钥更新报文

仪表向中心回传密钥更新报文。

表 33

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3E ‘>’
1	0x2B	报文总长度(43)
2	0x33	功能码 0x33: 密钥更新指令
3	0x02	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	01	密钥版本号(新)
5-6	00 06	密钥标识: 00=无需 MAC 认证 06=密钥维护主密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’(16 个数字)
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
29	0x07	安全数据域长度(不含加密补齐)7
30-35	6 字节 BCD	密钥更新日期 YYYYMMDD
36	01	密钥更新状态信息: 00H, 密钥待更新状态 01H, 密钥成功更新状态
37-40		4 字节 MAC_CRC2 [29-36]: 先加密后再计算 MAC_CRC2
41-42		CRC16

注意: 为了便于查看表中的数据都为明文，实际传输的安全数据数据[29-36]为加密后的数据。

9.7 销户请求命令

中心向仪表发送销户请求命令

表 34

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x3B	报文总长度(55)
2	0x34	功能码 0x34: 销户指令
3	03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	01	密钥版本号
5-6	03 04	密钥标识: 03=外部认证主密钥 04=外部维护子密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’(16 个数字)
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
29	0x07	安全数据域长度(不含加密补齐)7
30-35	6 字节 BCD	YYYYMMDD
36	0x01	00H=未执行销户 01H=执行销户
37-40		4 字节 MAC_CRC1 [29-36]: 先加密后再计算 MAC_CRC1
41-44		4 字节 MAC 码
45-52		8 字节随机数
53-54		CRC16

注意:

1. 为了便于查看表中的数据都为明文, 实际传输的安全数据数据[29-52]为加密后的数据。
2. MAC: 取 MAC[0-31]的按 MAC[0] MAC[1] MAC[30] MAC[31] 顺序排列的 4 字节数据。
3. 未满 8 字节补齐:des/3des 加密算法需要自动填充的数据。

9.8 响应销户报文

仪表向中心回传密钥更新报文。

表 35

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3E ‘>’
1	0x33	报文总长度(51)
2	0x34	功能码 0x34: 开户指令
3	03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	01	密钥版本号
5-6	00 04	密钥标识: 00=无需 MAC 认证 04=外部维护子密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码

		‘0001234567890123’（16 个数字）
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号，长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号，长度 6 字节的 BCD 码
29	0x0F	安全数据域长度(不含加密补齐)15
30-35	6 字节 BCD	销户日期 YYYYMMDD
36	01	销户状态信息： 00H，待销户状态 01H，销户状态
37-44		余额/余量：4ul+4float 4ul=整数部分 4float=小数部分
45-48		4 字节 MAC_CRC2 [29-44]：先加密后再计算 MAC_CRC2
49-50		CRC16

注意：为了便于查看表中的数据都为明文，实际传输的安全数据数据[29-44]为加密后的数据。

10.调价相关命令

仅适用于预付费表端结算的产品。

10.1 调价请求命令

中心向仪表发送调价请求命令

表 36

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3C	接收标识：0x3C ‘<’
1	0x47	报文总长度(71)
2	0x21	功能码 0x21：设置燃气价格
3-10	0001234567890123	燃气表标识（系统内唯一编号）： 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’（16 个数字）， 详见卡结构文件中的条码规则；如实际使用的少于 16 个数字，则在前端补 0 至 16 个数字，例如实际使用 ‘01234567890123’（14 个数字），则在报文中传输 ‘0001234567890123’
11-12	2 字节整数 01 1C =284(2.84 元)	常规燃气价格(分)
13-14	00 00	价格启动状态码
15-16	33 33	时间单位状态码
17-20	4 字节 BCD	阶梯周期起始时间（(年月日时)
21-24	4 字节 BCD	价格启用时间年月日时)
25-28	4 字节整数	阶梯用量 1（m3）

29-30		2 字节整数	价格 1(分)
31-34		4 字节整数	阶梯用量 2 (m3)
35-36		2 字节整数	价格 2(分)
37-38		2 字节整数	阶梯价周期
39-42		4 字节 BCD	调价时间 1 (年月日时)
43-44		2 字节整数	时长 1
45-46		2 字节整数	价格 1(分)
47-50		4 字节 BCD	调价时间 2 (年月日时)
51-52		2 字节整数	时长 2
53-54		2 字节整数	价格 2(分)
55-56		2 字节整数	价格体系版本号
57-64		8 字节 HEX	计算 MAC_CRC 用的常数
65-68		4 字节 HEX	MAC_CRC
69-70		2 字节 HEX	CRC

利用外部维护子密钥和计算 MAC_CRC 用的常数(57-64 字节)开始计算 03-64 字节的 MAC_CRC。

10.2 响应调价报文

设置价格成功后，仪表应答报文

表 37

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3C ‘<’
1	0x41 25	报文总长度(65 37)
2	0x21	功能码 0x21: 设置燃气价格成功; 反馈调价后不同价格用气量; 功能码 91, 价格版本号错误; 功能码 93, MAC 校验错误; 功能码 94, 其他;
3-10	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’ (16 个数字), 详见卡结构文件中的条码规则; 如实际使用的少于 16 个数字, 则在前端补 0 至 16 个数字, 例如实际使用 ‘01234567890123’ (14 个数字), 则在报文中传输 ‘0001234567890123’
11-14	调价反 馈参数	4 字节 BCD 码
15-16		2 字节整型
17-18		00 00
19-20		33 33
21-22		2 字节整型
23-26		4 字节长整型
27-28		2 字节整型
		价格 1

29-32		4 字节长整型	价格 1 用气量（实际）
33-34		2 字节整型	价格 2
35-38		4 字节长整型	价格 2 用气量（实际）
39-46	8 字节长长整形		累计用气量
47-54	8 字节长长整形		累计用气金额
55-62	8 字节长长整形		剩余量
63-64			CRC

注：

如预置价格成功，则返回执行现行价格版本体系时不同价格的循环阶梯周期内用气量；

如实时调价成功，则返回执行新价格前的参数；

如调价不成功，反馈 39-64 数据内容。

10.3 充值请求命令

中心向仪表发送充值请求。

表 38

字节编号	报文内容	举例(16 进制)	说明
0	0x3C		接收标识：0x3C ‘<’
1	0x47		报文总长度(71)
2	0x22		功能码 0x22：充值指令
3	03		安全数据标识：03=线路加密保护
4	01		密钥版本号
5-6	01 02		密钥标识：01=充值认证主密钥 02=充值维护子密钥
7-14	0001234567890123		燃气表标识（系统内唯一编号）： 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’（16 个数字）
15-22	FF FFFF 0123456789		远传表位置号，长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10		用户号，长度 6 字节的 BCD 码
29	0x13		安全数据域长度(不含加密补齐)19
30-35	6 字节 BCD		YYYYMMDD
36-39	4 字节 HEX		交易序列号
40	01		01：金额，02：气量（单价忽略）。
41-44	4 字节 HEX		充值金额/气量
45-48	4 字节 float		单价
49-52	0x80 0x00 0x00 0x00		未满足 8 字节补齐
53-56			4 字节 MAC_CRC1 [29-52]：先加密后再计算 MAC_CRC1
57-60			4 字节 MAC 码

61-68		8 字节随机数
69-70		CRC16

注意：

1. 为了便于查看表中的数据都为明文，实际传输的安全数据数据[29-52]为加密后的数据。
2. MAC：取 MAC[0-31]的按 MAC[0] MAC[1] MAC[30] MAC[31] 顺序排列的 4 字节数据。
3. 未满 8 字节补齐:des/3des 加密算法需要自动填充的数据。

10.4 响应充值请求报文

仪表向中心回传充值指令报文

表 39

字节编号	报文内容 举例(16 进制)	说明
0	0x3E	接收标识: 0x3E ‘>’
1	0x43	报文总长度(67)
2	0x22	功能码 0x22: 充值指令
3	03	安全数据标识: 03=线路加密保护
4	01	密钥版本号
5-6	00 02	密钥标识: 00=无需 MAC 认证 02=充值维护子密钥
7-14	0001234567890123	燃气表标识(系统内唯一编号): 长度 8 字节的 BCD 码 ‘0001234567890123’ (16 个数字)
15-22	FF FFFF 0123456789	远传表位置号, 长度 8 字节的 HEX 码
23-28	01 23 45 67 89 10	用户号, 长度 6 字节的 BCD 码
29	0x1C	安全数据域长度(不含加密补齐)28
30-35	6 字节 BCD	充值日期 YYYYMMDD
36	01	充值状态信息: 00H, 未充值 FFH, 成功 其它, 失败
37-40	4 字节 HEX	交易序列号
41	01	01: 金额, 02: 气量(单价忽略)。
42-45	4 字节 HEX	充值金额
46-49	4 字节 float	单价
50-57	8 字节	新余额: 4ul+4float 4ul=整数部分 4float=小数部分
58-60	0x80 0x00 0x00	未满 8 字节补齐
61-64		4 字节 MAC_CRC2 [29-57]: 先加密后再计算 MAC_CRC2
65-66		CRC16

注意：为了便于查看表中的数据都为明文，实际传输的安全数据数据[29-57]为加密后的数据。

11.状态字和报警字定义

表 40

字节位置	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	备用	开户	GPRS 电 池状态	购 气 提 示状态	透支状态	通讯状态 （卡控与体积 修正仪之间）	阀门状态	
<p>注1：1-通讯异常；燃气使用量透支；购气量不足提示；GPRS电池欠压。</p> <p>0-通讯正常；燃气使用量无透支；购气量正常；GPRS电池正常。</p> <p>阀门状态由两位表示， 00表示关阀；01表示开阀；11表示开关阀中。</p>								

表 41

低字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	流量传感 器信号线 剪断	开盖	磁攻 击	射频攻 击	压力超上 限	压力超下 限	压力传感 器故障	温度超上限
中字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	温度超下 限	温度传感 器故障	工况 超上 限	计量参 数被改	标况总量 被改	计量电池 不足	计量电池 被卸过	卡控电量不 足
高字节	7	6	5	4	3	2	1	0
说明	外电源失 电	备用	阀门 故障	备用	备用	备用	备用	备用

无论任何报警字发生时，如为实时在线模式即主动上传实时报文；如为电池供电模式，每日仅上传三次发生的任何报警字，相同报警字不重复上传；如监控中心同时具备短信接收模式，报警字发生时，电池供电的仪表将主动以短信模式上传。**在产生报警时，需要记录故障记录（计量电池不足和卡控电量不足除外）。**

12.短信信息

当仪表有报警字发生，且按 GPRS 上告失败时，则以短信方式主动上传实时数据，如表 7。

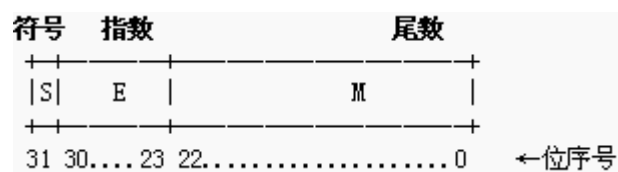
附件：单精度双精度浮点数表示方法

数据表示方法依据：浮点数依据 IEEE754 标准浮点数表示法。

1、单精度浮点数：32 位，4 个字节表示。

范围： $-10^{38.53} \sim 10^{38.53}$

$\text{FloatData} = (-1)^s \cdot 2^E \cdot M$



S: 31 位是符号位，1 表示该数为负，0 反之；

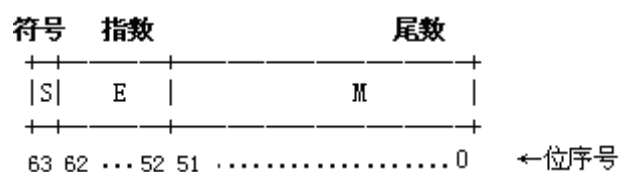
E: 30~23 位，一共 8 位是指数位(-128~127)；

M: 22~ 0 位，一共 23 位是尾数位；

2、双精度浮点数：64 位，8 个字节表示。

范围： $-10^{308.25} \sim 10^{308.25}$

$\text{DoubleData} = (-1)^s \cdot 2^E \cdot M$



S: 63 位是符号位，1 表示该数为负，0 反之；

E: 62~52 位，一共 11 位是指数位(-1024~1023)；

M: 51~ 0 位，一共 52 位是尾数位；