

Q/NMDW

内 蒙 古 电 力 公 司 企 业 标 准

Q/NMDW—YX—001—2012

**电能量信息采集及监控平台系统数据
传 输 规 约**

**Transport protocol for electric energy information
acquisition & monitored control system**

电能量信息采集及监控平台系统数据传输规约

2012—02—01 发布

2012—03—01 实施

内 蒙 古 电 力 公 司 发 布

目 次

前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 符号和缩略语	5
5 帧结构	6
6 报文应用及数据结构	16
附录 A 数据格式说明	137
附录 B 事件代码 ERC	143
附录 C 数据冻结密度	144
附录 D 出错否认代码 ERR	145



前 言

本规约根据内蒙古电力公司智能电网建设的总体要求，结合内蒙古电力公司营销部实际运行管理对电能量信息采集及监控平台系统数据传输的基本要求，参考其他有关标准、规程、规范编制而成。明确了公司营销部对电能量信息采集及监控平台系统数据传输规约的要求，并对电能量信息采集及监控系统主站与终端之间的帧格式、数据编码和传输规则做了规定。

本规约由内蒙古电力公司营销部提出并解释。

本规约由内蒙古电力公司营销部归口。

本规约起草单位：内蒙古电力公司营销部、内蒙古电力科学研究院。

电能量信息采集及监控平台系统数据传输规约

1 范围

本规约规定了电能量信息采集与监控平台系统中主站和终端之间进行数据传输的帧格式、数据编码及传输规则。

本规约适用于点对点、多点共线及一点对多点的通信方式，适用于主站对终端执行主从问答方式以及终端主动上传方式的通信。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规约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规约。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规约。

GB/T 2260—2007 中华人民共和国行政区划代码

GB 2312—1980 信息交换用汉字编码字符集 基本集

GB 18030—2005 信息技术 中文编码字符集

GB/T 18657.1—2002 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 1 篇：传输帧格式

GB/T 18657.2—2002 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 2 篇：链路传输规则

GB/T 18657.3—2002 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 3 篇：应用数据的一般结构

DL/T 645—2007 多功能电能表通信协议

DL/T 614—2007 多功能电能表

Q/GDW 376.1—2009 电力用户用电信息采集系统通信协议 第一部分：主站与采集终端通信协议

Q/NMDW-YX-006—2012 多功能电能表通信协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规约。

3.1

终端地址 terminal address

系统中终端设备的地址编码，简称终端地址。

3.2

公共地址 common address

系统中所有终端都响应的地址编码。

3.3

终端组地址 terminal group address

具有某一相同属性的终端群组编码，如属于同一行业、同一变电站、同一线路，响应同一个命令。

3.4

主站地址 master station address

主站中具有通信需求的对象（如工作站、应用功能模块等）的编码。

3.5

电能示值 indicated energy value

电能表计度器电能示值的简称。

3.6

测量点 measured point

指可以测量出唯一的一组电气量值的测量装置与终端的顺序电气连接点，当物理上相同的一个电气连

接点被多个装置所测量，或者被一个装置所测量但通过多种方式被传递到终端时，按照多个测量点计，每个测量点具有唯一的逻辑定位编码，是该装置在终端的参数配置、数据应用的唯一对象标识。

3.7

总加组 **a group total**

指相关的各测量点的某一同类电气量值按设置的加或减运算关系计算得到的数值。

3.8

数据单元标识 **data unit identify**

用于表示一个或一组信息点的一种或一组信息类型的标识。

3.9

信息点 **information point**

表示参数或数据的对象信息，如测量点、总加组、控制轮次、直流模拟量分路等。

3.10

信息类 **information type**

表示参数或数据的分类信息，一个信息类可以是一种参数或数据，也可以是一组参数或数据的集合。

3.11

任务 **task**

规定终端在指定时间或条件下执行所需的操作。

3.12

a/b 型触点 **a/b contact**

被控开关辅助触点的型式，a 型是触点状态与被控开关运行状态一致的触点；b 型是触点状态与被控开关运行状态相反的触点。

3.13

低压测量点 **low pressure measuring point**

测量点定义同 2.1.6，低压测量点特指系统中的低压部分的测量点。

4 符号和缩略语

符号	缩 略 语	符号	缩 略 语
A	地址域	G	电能量单位
A1	行政区划码	G1、G2、G3	组成倍率的码位
A2	终端地址	L	长度
A3	主站地址和终端组地址标志	L1	用户数据长度
ACD	要求访问位	Lcn	中文信息长度
AFN	应用层功能码	Le	事件记录长度
AUX	附加信息域	MSA	主站地址
BCD	二一十进制编码	P	校验位
BIN	二进制编码	pn	信息点标识码
BS	独立位组合	PFC	启动帧计数器
C	控制域	PRM	启动标志位
CON	请求确认标志位	PSEQ	启动帧序号
CS	帧校验和	PW	密码
DIR	传输方向位	RSEQ	响应帧序号
EC, EC1, EC2	事件计数器	S	正负极性位
ERC	事件记录代码	S0	上下浮动位
FCB	帧计数位	SEQ	帧序列域
FCV	帧计数有效位	Tp	时间标签
FIR	首帧标志：报文的第一帧	TpV	时间标签有效位
FIN	末帧标志：报文的最后一帧	Td	数据时标
Fn	信息类标识码		

5 帧结构

基于 GB/T 18657.3—2002 规定的三层参考模型“增强性能体系结构”。

5.1 字节格式

帧的基本单元为 8 位字节。链路层传输顺序为低位在前，高位在后；低字节在前，高字节在后。

5.2 帧格式

本规约采用 GB/T 18657.1 的 6.2.4 FT1.2 异步式传输帧格式，定义如下：

起始字符 (68H)	↑	
长度 L	固定长度	
长度 L	报文头	
起始字符 (68H)	↓	
控制域 C	控制域	用户数据区
地址域 A	地址域	
链路用户数据	链路用户数据 (应用层)	
校验和 CS	帧校验和	
结束字符 (16H)		

5.2.1 传输规则

- 线路空闲状态为二进制 1。
- 帧的字符之间无线路空闲间隔，两帧之间的线路空闲间隔最少需 33 位。
- 如按 e) 检出了差错，两帧之间的线路空闲间隔最少需 33 位。
- 帧校验和 (CS) 是用户数据区的八位位组的算术和，不考虑进位位。
- 接收方校验：

对于每个字符：校验启动位、停止位、偶校验位。

对于每帧：

 - 检验帧的固定报文头中的开头和结束所规定的字符以及规约标识位；
 - 识别 2 个长度 L；
 - 每帧接收的字符数为用户数据长度 L+8；
 - 帧校验和；
 - 结束字符；
 - 校验出一个差错时，校验按 c) 的线路空闲间隔。

若这些校验有一个失败，舍弃此帧；若无差错，则此帧数据有效。

5.2.2 链路层定义

5.2.2.1 长度 L

长度 L 包括规约标识和用户数据长度，由 2 字节组成：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8

规约标识定义如下：

D1	D0	规约标识定义	D1	D0	规约标识定义
0	0	禁用	1	0	保留
0	1	见 Q/NMDW-YX-001—2009	1	1	本规约，内蒙古规约 (2012 版)

用户数据长度 L1：由 D2～D15 组成，采用 BIN 编码，是控制域、地址域、链路用户数据（应用层）的字节总数。

——采用专用无线数传信道，长度 L1 不大于 255；

——采用网络传输，长度 L1 不大于 16 383。

5.2.2.2 控制域 C

控制域 C 表示报文传输方向和所提供的传输服务类型的信息，定义如下：

	D7	D6	D5	D4	D3～D0
下行方向	传输方向位	启动标志位	帧计数位 FCB	帧计数有效位 FCV	功能码
上行方向	DIR	PRM	要求访问位 ACD	保留	

5.2.2.2.1 传输方向位 DIR

DIR=0：表示此帧报文是由主站发出的下行报文；

DIR=1：表示此帧报文是由终端发出的上行报文。

5.2.2.2.2 启动标志位 PRM

PRM=1：表示此帧报文来自启动站；

PRM=0：表示此帧报文来自从动站。

5.2.2.2.3 帧计数位 FCB

当帧计数有效位 FCV=1 时，FCB 表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应服务的变化位。FCB 位用来防止信息传输的丢失和重复。

启动站向同一从动站传输新的发送/确认或请求/响应传输服务时，将 FCB 取相反值。启动站保存每一个从动站 FCB 值，若超时未收到从动站的报文，或接收出现差错，则启动站不改变 FCB 的状态，重复原来的发送/确认或者请求/响应服务。

复位命令中的 FCB=0，从动站接收复位命令后将 FCB 置“0”。

5.2.2.2.4 请求访问位 ACD

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 5.2.3.5.2）；ACD=0 表示终端无事件数据等待访问。

ACD 置“1”和置“0”规则：

自上次收到报文后发生新的重要事件，ACD 位置“1”；收到主站请求事件报文并执行后，ACD 位置“0”。

5.2.2.2.5 帧计数有效位 FCV

FCV=1：表示 FCB 位有效；

FCV=0：表示 FCB 位无效。

5.2.2.2.6 功能码定义

a) 启动标志位 PRM=1，功能码定义见表 1。

表 1 功能码定义（PRM=1）

功能码	帧类型	服务功能	功能码	帧类型	服务功能
0	—	备用	9	请求/响应帧	链路测试
1	发送/确认	复位命令	10	请求/响应帧	请求 1 级数据
2～3	—	备用	11	请求/响应帧	请求 2 级数据
4	发送/无回答	用户数据	12～15	—	备用
5～8	—	备用			

b) 启动标志位 PRM=0，功能码定义见表 2。

表 2 功能码定义 (PRM=0)

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

本规约规定:

- a) 启动站功能码 10 (请求 1 级数据) 用于应用层请求确认 (CON=1) 的链路传输, 应用层请求确认标志见 5.2.3.2.3。
- b) 启动站功能码 11 (请求 2 级数据) 用于应用层请求数据的链路传输。

5.2.2.3 地址域 A

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 3。

表 3 地址域格式

地址域	数据格式	字节数	地址域	数据格式	字节数
行政区划码 A1	BCD	2	主站地址和组地址标志 A3	BIN	1
终端地址 A2	BIN	2			

5.2.2.3.1 行政区划码 A1

行政区划码按 GB/T 2260—2007 的规定执行。

5.2.2.3.2 终端地址 A2

终端地址 A2 选址范围为 1~65 535。FFFFH 为广播地址, 0000H 为无效地址。

5.2.2.3.3 主站地址和组地址标志 A3

A3 的 D0 位为终端组地址标志, 置“0”, 表示终端地址 A2 为单地址, 置“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 不能为 0, 其终端响应帧的 MSA 应与主站发送帧的 MSA 相同;
- 终端启动的发送帧的 MSA 应为 0, 其主站响应帧的 MSA 也应为 0。

5.2.2.4 帧校验和

帧校验和是控制域、地址域、链路用户数据 (应用层) 的字节的八位位组算术和, 不考虑溢出位。

5.2.3 应用层定义

应用层 (链路用户数据) 格式定义如下:

应用层功能码 AFN
帧序列域 SEQ
数据单元标识 1
数据单元 1
...
数据单元标识 n
数据单元 n
附加信息域 AUX

5.2.3.1 应用层功能码 AFN

应用层功能码 AFN 由 1 字节组成, 采用二进制编码表示, 具体定义见表 4。

表 4 应用层功能码 AFN 定义

应用功能码 AFN	应用功能定义	应用功能码 AFN	应用功能定义
00H	确认/否认	0BH	任务数据查询
01H	复位	0CH	请求 1 类数据（实时数据）
02H	链路接口检测	0DH	请求 2 类数据（历史数据）
03H	中继站命令	0EH	请求 3 类数据（事件数据）
04H	设置参数	0FH	文件传输
05H	控制命令	10H	数据转发
06H~09H	备用	11H~FFH	备用
0AH	查询参数		

5.2.3.2 帧序列域 SEQ

帧序列域 SEQ 为 1 字节，用于描述帧之间的传输序列的变化规则，由于受报文长度限制数据无法在一帧内传输，需要分成多帧传输（每帧都应有数据单元标识，都可以作为独立的报文处理）。定义如下：

D7	D6	D5	D4	D3~D0
TpV	FIR	FIN	CON	PSEQ/RSEQ

5.2.3.2.1 帧时间标签有效位 TpV

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（Tp 定义见 5.2.3.5.3）。

5.2.3.2.2 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 应用说明见表 5。

表 5 FIR、FIN 应用说明

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

5.2.3.2.3 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。

5.2.3.2.4 启动帧序号 PSEQ/响应帧序号 RSEQ

a) 启动帧序号 PSEQ。

PSEQ 取自 1 字节的启动帧帧序号计数器 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。

b) 响应帧序号 RSEQ。

响应帧序号 RSEQ 以启动报文中的 PSEQ 作为第一个响应帧序号，后续响应帧序号在 RSEQ 的基础上循环加 1 递增，数值范围为 0~15。

c) 帧序号改变规则。

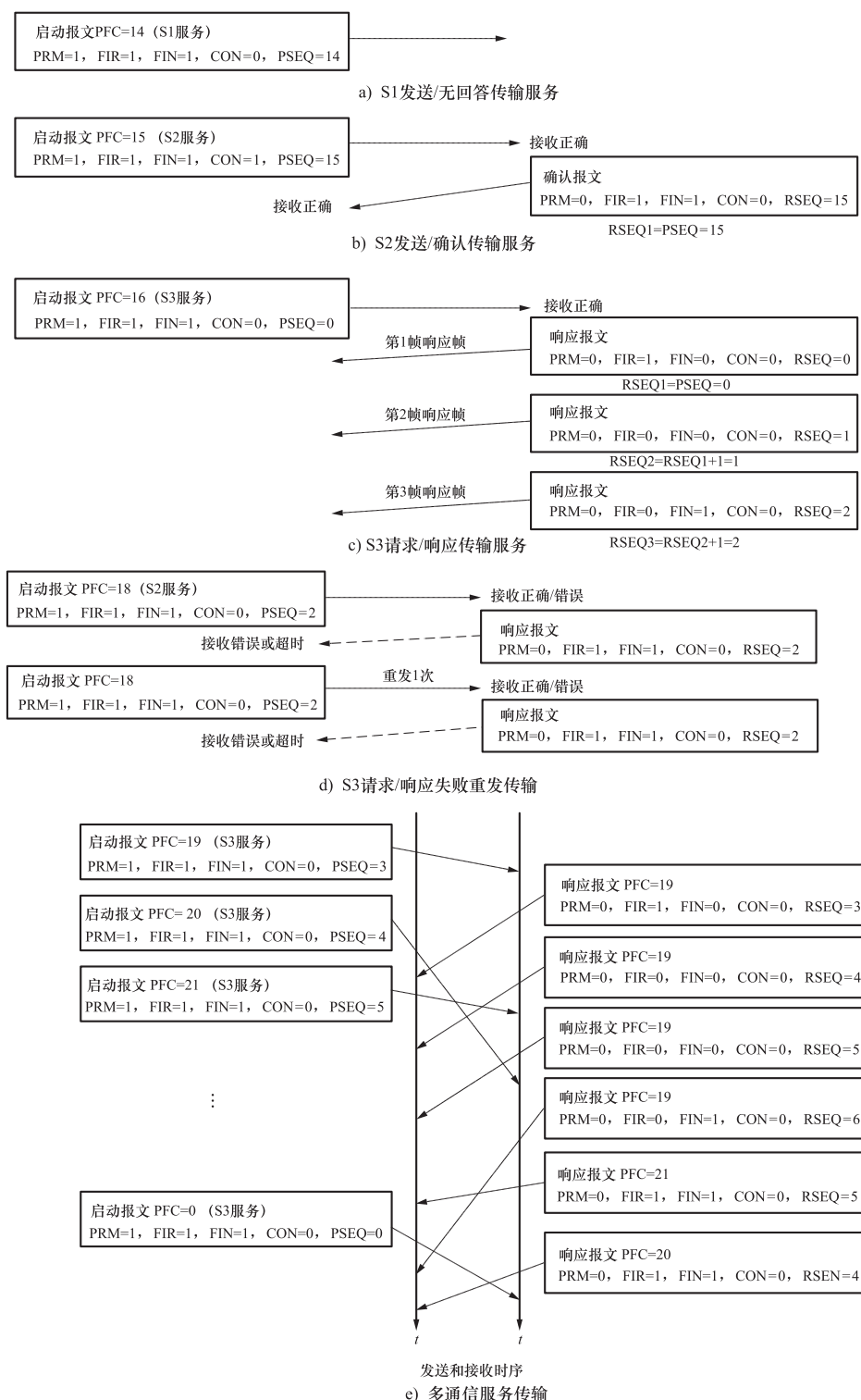
——启动站发送报文后，当一个期待的响应在超时规定的时间内没有被收到，如果允许启动站重发，则该重发的启动帧序号 PSEQ 不变（重发次数可设置，最多 3 次；重发次数为 0，则不

允许重发)。

——当 $TpV=0$ 时, 如果从动站连续收到两个具有相同启动帧序号 PSEQ 的启动报文, 通常意味着报文的响应未被对方站收到。在这种情况下, 则重发响应 (不必重新处理该报文)。

——当 $TpV=0$ 时, 如果启动站连续收到两个具有相同响应帧序号 RSEQ 的响应帧, 则不处理第二个响应。

——终端在开始响应第二个请求之前, 必须将前一个请求处理结束。终端不能同时处理多个请求。帧序列域变化规则图示见图 1。



注: S1、S2、S3 分别表示链路传输服务类别, 见 5.3.1。

图 1 帧序列域变化规则图示

5.2.3.3 数据单元标识

数据单元标识由信息点标识 DA 和信息类标识 DT 组成，表示信息点和信息类型，具体格式见表 6。

表 6 数据单元标识具体格式

信息点 DA	DA1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	DA2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
信息类 DT	DT1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	DT2	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

5.2.3.3.1 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 按位表示信息点组，DA1 按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 ($n=1\sim64$)，具体格式见表 7。

表 7 信息点 DA 具体格式

信息点组 DA2	信息点元 DA1							
D7~D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00000001	p8	p7	p6	p5	p4	p3	p2	p1
00000010	p16	p15	p14	p13	p12	p11	p10	p9
...								
10000000	p64	p63	p60	p61	p60	p59	p58	p57

- a) 当 DA1 和 DA2 全为“0”时，表示终端信息点，用 p0 表示；
- b) 当 DA1 和 DA2 全为“1”时，表示全体信息点；
- c) 信息点标识 pn 对应于不同信息类标识 F_n 可以是测量点号、总加组号、控制轮次、直流模拟量点号、任务号。

5.2.3.3.2 低压信息点 DA

低压信息点 DA 由信息点元 DA1 和信息点组 DA2 两个字节构成。

当执行低压规约时，DA2 采用二进制编码方式表示信息点组，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 ($n=1\sim2032$)，具体格式见表 8。

表 8 低压信息点 DA 具体格式

信息点组 DA2	信息点元 DA1							
D7~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
...	...	...	...	...	...	...	...	...
254	p2032	p2031	p2030	p2029	p2028	p2027	p2026	p2025

信息点标识 pn 对应于低压测量点号。

——当 DA1 和 DA2 全为“0”时，表示终端信息点，用 p0 表示；

——当 DA1 和 DA2 全为“FF”时，表示所有的信息点；

——执行次信息点定义的低压规约包括：04F107、0CF129、0CF130、0CF131、0CF132、0CF145、0CF167、0CF177、0CF207、0CF208、0DF153、0DF161、0DF162、0DF163、0DF164、0DF169、0DF170、

0DF171、0DF172、0DF173、0DF174、0DF175、0DF176、0DF177、0DF178、0DF185、0DF193。

5.2.3.3.3 信息类 DT

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 按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 F_n ($n=1\sim 248$)，具体格式见表 9。

表 9 信息类 DT 具体格式

信息类组 DT2	信息类元 DT1							
D7~D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1
1	F16	F15	F14	F13	F12	F11	F10	F9
2	F24	F23	F22	F21	F20	F19	F18	F17
...	...	...	...	...	...	...	...	...
30	F248	F247	F246	F245	F244	F243	F242	F241
...	未定义							
255								

5.2.3.4 数据单元

数据单元为按数据单元标识所组织的数据，包括参数、命令等。

数据组织的顺序规则：先按 p_n 从小到大、再按 F_n 从小到大的次序，即：完成一个信息点 p_i 的所有信息类 F_n 的处理后，再进行下一个 p_{i+1} 的处理。

终端在响应主站对终端的参数或数据请求时，如终端无某项数据，且该“无某项数据”的信息需主站辨识，则终端应将该数据项内容的每个字节填写“EEH”。

5.2.3.5 附加信息域 AUX

附加信息域可由密码 PW、事件计数器 EC 和时间标签 T_p 组成。

——密码用于重要的下行报文中；

——事件计数器用于具有重要事件告警状态的上行报文中；

——时间标签用于允许同时建立多个通信服务的链路传输和信道延时特性较差的传输中。

5.2.3.5.1 密码 PW

密码 PW 用于重要下行报文中，由 2 字节组成，PW 是由主站将密钥按系统约定的密码算法产生，并在主站发送的报文中下发给终端，由终端进行校验，通过则响应主站命令，反之则否认。

终端在收到带有密码的报文，必须在密码验证通过后，才能响应命令。

5.2.3.5.2 事件计数器 EC

事件计数器 EC 用于 ACD 位置“1”的上行响应报文中，EC 由 2 字节组成，分别为重要事件计数器 EC1 和一般事件计数器 EC2。计数范围为 0~255，循环加 1 递增。格式见表 10。

表 10 事件计数器 EC 格式

事件计数器 EC	数据格式	字节数	事件计数器 EC	数据格式	字节数
重要事件计数器 EC1	BIN	1	一般事件计数器 EC2	BIN	1

每发生 1 个事件，相应的计数器自动加 1。

5.2.3.5.3 时间标签 T_p

时间标签用于交换网络通道中，对采用同时建立多个通信服务的传输服务，进行辅助判决接收报文的时序和时效性。

时间标签 T_p 由 6 字节组成，数据格式见表 11。

表 11 时间标签 Tp 数据格式

数据名称	数据格式	单位	字节数	数据名称	数据格式	单位	字节数
启动帧帧序号计数器 PFC	BIN		1	允许发送传输延时时间	BIN	min	1
启动帧发送时标	数据格式 16	秒分时日	4				

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。

启动帧帧序号计数器 PFC：见 5.2.3.2.4 中的 a)。

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：

- a) 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；
- b) 如时间差不大于 Tp 中的允许传输延时时间，则做出响应；
- c) 如 Tp 中的允许传输延时时间为“0”，则从动站不进行上述 a) b) 两项的判断。

5.3 链路传输

5.3.1 传输服务类别

传输服务类别的功能及用途见表 12。

表 12 传输服务类别的功能及用途

类别	功能	用 途
S1	发送/无回答	启动站发送传输，从动站不回答
S2	发送/确认	启动站发送复位命令，从动站回答确认
S3	请求/响应	启动站请求从动站的响应，从动站作确认、否认或数据响应

5.3.2 非平衡传输过程

半双工通道和专用无线通道应采用非平衡传输规则。

5.3.2.1 发送/无回答服务

在前一次通信服务的传输过程结束后，并且至少间隔 33 个空闲位，才开始新一次发送传输。

5.3.2.2 发送/确认服务

在前一次通信服务结束后，才能开始新一次发送帧传输。

当从动站正确收到启动站报文，并能执行启动站报文的命令，则发送确认帧；否则发送否认帧。

5.3.2.3 请求/响应服务

在前一次通信服务结束后，才能开始新一次请求帧传输。

从动站正确收到启动站请求 1 级数据帧，如所请求的数据全部有效，则发送响应帧；否则发送否认帧。

从动站正确收到启动站请求 2 级数据帧，如所请求的数据全部有效，则发送响应帧；如所请求的数据部分有效，则根据能响应的数据内容组织数据单元标识发送响应帧；如所请求的数据全部无效，则发送否认帧。

当 FCV 有效时，可采用防止报文丢失和报文重复传送：

——未收到响应帧或响应帧受到干扰，则重发原报文且不改变 FCB 值，最大重发次数可设定。

——在从动站收到启动站的请求帧，并向启动站发送响应帧，此时在从动站将此响应帧保存起来。在前后两次接收到的请求帧中的 FCB 值不同时，则清除原保存的响应帧，并形成新的响应帧；否则若前后两个请求帧的 FCB 值相同，则重发原保存的响应帧。

5.3.2.4 通信出错处理

启动站在规定时间内没有正确收到响应报文，作为超时处理，放弃该通信服务。超时时间应考虑信道网络延时、中继环节延时、终端响应时间等因素。在发送下一帧之前，需等待一个超时时间。

从动站若检出帧差错则不作回答。

5.3.3 平衡传输过程

全双工通道和数据交换网络通道可采用平衡传输规则。

5.3.3.1 发送/无回答服务

启动站允许建立一个或多个通信服务。当同时建立多个通信服务时，由启动站进行数据流控制。

5.3.3.2 发送/确认服务

启动站允许建立一个或多个通信服务。当同时建立多个通信服务时，由启动站进行数据流控制。

当从动站正确收到启动站报文时，并能执行启动站报文的命令，则发送确认帧；否则发送否认帧。

5.3.3.3 请求/响应服务

启动站允许建立一个或多个通信服务。当同时建立多个通信服务时，由启动站进行数据流控制。

从动站正确收到启动站请求 1 级数据帧，如所请求的数据全部有效，则发送响应帧；否则发送否认帧。

从动站正确收到启动站请求 2 级数据帧，如所请求的数据全部有效，则发送响应帧；如所请求的数据部分有效，则根据能响应的数据内容组织数据单元标识发送响应帧；如所请求的数据全部无效，则发送否认帧。

终端作为从动站响应新的请求服务之前，必须完成前一个请求服务的响应。

当 FCB 有效时，可采用 FCB 位防止报文丢失和报文重复传送：

——未收到响应帧或响应帧受到干扰，则重发原报文并不改变 FCB 值，最大重发次数可设定。

——在从动站收到启动站的请求帧，并向启动站发送响应帧，此时在从动站将此响应帧保存起来。在前后两次接收到的请求帧中的 FCB 值不同时，则清除原保存的响应帧，并形成新的响应帧；否则若前后两个请求帧的 FCB 值相同，则重发原保存的响应帧。

5.3.3.4 通信出错处理

启动站在规定时间内没有正确收到响应报文时，作为超时处理，放弃该通信服务。超时时间应考虑信道网络延时、中继环节延时、终端响应时间等因素。

从动站若检出帧差错则不作回答。

5.4 物理层接口

5.4.1 短信（SMS）传输接口

由于每帧短信发送字节长度有限制，目前一般为 140 个字节，因此，在报文传输中会需要拆分报文。

5.4.1.1 短信传输接口

短信传输接口完成对报文帧的拆分和拼接，传输接口定义如下：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
smseq							
smfin	smlseq			smseq			

a) smseq: 由 D0~D11 组成，采用二进制编码，表示短信传输接口所接收的报文帧序列。每接收 1 条报文则自动加 1，循环加 1 递增。

b) smlseq: 由 D12~D14 组成，采用二进制编码，表示由短信传输接口进行拆分的短信帧序号。smlseq=0 表示第 1 帧，如拆分 i (≤ 7) 帧，则每传送一帧，smlseq 加 1，直至 smfin 置“1”。

c) smfin: smlseq 的结束标志，置“1”表示结束帧，置“0”表示非结束帧。

5.4.1.2 短信传输接口的发送拆分规则

拆分过程如图 2 所示。

5.4.1.3 短信传输接口的接收拼接规则

将具有 smseq 同序号的短信链路帧按 smlseq 序列依次拼接。

5.4.1.4 短信传输接口数据单元格式

短信传输接口数据单元格式见表 13。

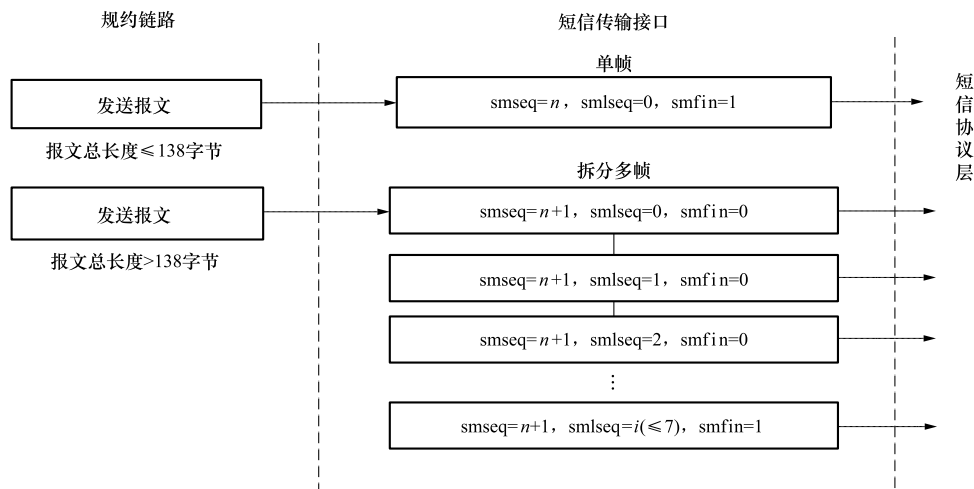


图2 短信传输接口拆分规则图示

表13 短信传输接口数据单元格式

短信数据单元	字节数	短信数据单元	字节数
短信传输接口	2	数据1…数据 <i>i</i>	≤138

5.4.2 TCP 和 UDP 的传输接口

该类接口的登录链接和心跳检测采用链路测试服务，链路测试周期可设定。登录和心跳检测的详细定义见 6.3。

5.4.3 串行通信传输接口

字节传输按异步方式进行，它包含 1 个起始位“0”、8 个数据位、1 个偶校验位 P 和 1 个停止位“1”，定义如下：

0	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	P	1
起始位	8 个数据位								偶校验位	停止位

5.4.4 红外通信传输接口

采用红外通信方式实现当地数据传输时，字节格式与串行通信传输格式相同，在发送数据时，在有效数据帧前加 1~4 个 FEH 作为前导码。

5.4.5 对通信端口号的约定

对通信端口号的约定见表 14。

表14 对通信端口号的约定

通信端口号	约定的接口及通道类别	p^n
1	终端交流采样接口通信	p^0
2	RS485 1 接口通信	p^0
3	RS485 2 接口通信	p^0
4	RS485 3 接口通信	p^0
5	RS485 4 接口通信	p^0
6~29	自定义	p^0
30	终端级联通信	p^0
31	本地通信模块接口通信（微功率无线或载波）	p^0

6 报文应用及数据结构

6.1 确认/否认 (AFN=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。

68H
L
L
68H
C
A
AFN=00H
SEQ
数据单元标识 1
数据单元 1
...
数据单元标识 n
数据单元 n
EC (见 5.2.3.5.2)
Tp (见 5.2.3.5.3)
CS
16H

6.1.1 F_n 和 p_n 定义

F_n 和 p_n 定义 (AFN=00H) 见表 15。

表 15 F_n 和 p_n 定义 (AFN=00H)

F_n	名称及说明	p_n
F1	全部确认: 对收到报文中的所有数据单元标识进行确认	p0
F2	全部否认: 对收到报文中的所有数据单元标识进行否认	p0
F3	按数据单元标识确认和否认: 对收到报文中的所有数据单元标识进行逐个确认/否认	p0
F4~F248	备用	

6.1.2 F_n 的数据单元格式

6.1.2.1 F1: 全部确认

无数据体。

6.1.2.2 F2: 全部否认

无数据体。

6.1.2.3 F3: 按数据单元标识确认和否认

F3 的数据单元格式见表 16。

表 16 F3 的数据单元格式

数据内容	字节数	数据内容	字节数
AFN (要被确认的报文的 AFN)	1	数据单元标识 2	4
数据单元标识 1	4	ERR2	1
ERR1	1	...	

ERR 由 1 字节采用二进制编码表示, 定义见附录 D 出错否认代码 ERR。

6.2 复位命令 (AFN=01H)

6.2.1 下行报文

68H
L
L
68H
C
A
AFN=01H
SEQ
数据单元标识 (DA=0)
PW
Tp (见 5.2.3.5.3)
CS
16H

6.2.1.1 Fn 和 pn 定义

Fn 和 Pn 定义 (AFN=01H) 见表 17。

表 17 Fn 和 Pn 定义 (AFN=01H)

Fn	名称及说明	pn
F1	硬件初始化	p0
F2	数据区初始化	p0
F3	参数及全体数据区初始化	p0
F4~F248	备用	

6.2.1.2 PW 密码

详见 5.2.3.5.1。

6.2.2 上行报文

确认/否认报文, 详见 6.1。

6.3 链路接口检测 (AFN=02H)

适用于交换网络传输信道。