

附件 5

配电自动化系统应用
DL/T634.5101-2002 实施细则（试行）

配电自动化系统应用 DL/T634.5101-2002 实施细则

1 范围

本标准规定了配电自动化系统应用DL/T634.5101-2002标准时（简称101规约）的通信报文格式、数据编码及传输规则，扩展了故障录波文件、历史数据文件、参数整定及软件升级业务应用101规约的通信服务传输过程。

本标准适用于国家电网公司采用101规约的配电自动化系统设计与应用。

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，仅所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/T 18657.1-2002（IDT IEC 60870-5-1：1990）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（IDT IEC 60870-5-2：1992）远动设备及系统第5部分：传输规约第2篇：链路传输规约

GB/T 18657.3-2002（IDT IEC 60870-5-3：1992）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

GB/T 18657.4-2002（IDT IEC 60870-5-4：1993）远动设备及系统第5部分：传输规约第4篇：应用信息元素的定义和编码

GB/T 18657.5-2002（IDT IEC 60870-5-5：1995）远动设备及系统第5部分：传输规约第5篇：基本应用功能

DL/T634.5101-2002（IDT. IEC 60870-5-101：2002）远动设备及系统第5部分：传输规约第101篇：基本远动任务的配套标准

DL/T 719-2000（IDT. IEC60870-5-102：1996）远动设备及系统第5部分：传输规约 第102篇：电力系统电能累计量传输配套标准

DL/T 667-1999（IDT. IEC60870-5-103：1997）远动设备及系统第5部分：传输规约 第103篇：继电保护设备信息接口配套标准

DL/T 634.5104（IDT. IEC 60870-5-104：2009）远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问

IEEE 802.3 信息技术电讯与系统间信息交换局域网与城域网特殊要求第3部分：载波侦听多址访问冲突检测（CSMA/CD）访问方法与物理层规范

RFC791 互联网协议请求注释 791

RFC793 传输控制协议请求注释 793

RFC894 以太网上的互联网协议

RFC1661 点对点协议（PPP）

RFC1662 HDLC 帧上的 PPP

RFC1700 赋值，请求注释 1700

RFC2200 互联网正式协议标准集，请求注释 2200

3 术语和定义

DL/T634.5101-2002的术语定义适用于本标准。本标准采用如下术语定义：

3.1

信息体 Information object

定义的一组信息、定义或规范。需要一个名字标识它在通信中的应用（GB/T 16262-1996的3.31）。

3.2

信息元素 information element

定义的不可分割的变量，例如测量值或双点信息。

3.3

数据单元 data unit

具有共同传送原因的信息实体。

3.4

数据单元类型 data unit type

应用数据单元的起始的信息域，标识数据单元的类型和长度，隐含地或明确地规定应用数据单元的结构及信息体的结构、类型和数目。

3.5

非平衡方式传输 unbalanced transmission

非平衡传输过程用于监视控制和数据采集系统（SCADA），主站顺序地查询子站以控制数据传输，是一种主从式传输方式。主站在这种情况下是启动站，它启动所有报文传输；子站是从动站，只在它们被查询时才可以传输。

3.6

平衡方式传输 balanced transmission

如果采用平衡传输模式，每个节点（包括控制站、厂站）均可以启动报文发送，是一种对等传输方式。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

A	地址域
ACD	请求访问位
ASDU	应用服务数据单元
BCR	二进制计数器读数
C	控制域
COI	初始化原因
CON	控制命令
COS	状态量变化

COT	传送原因
CP56Time2a	七个字节二进制时间
CS	帧校验和
DIQ	带品质描述词的双点信息
DIR	传输方向位
DTU	站所终端
EPA	增强性能体系结构
FBP	固定测试图像
FC	链路功能码
FCB	帧计数位
FCV	帧计数有效位
FTU	馈线终端
QRP	复位进程命令限定词
L	报文长度
NVA	归一化值
PI	参数特征标识
QCC	电能量命令限定词
QDS	品质描述词
QOC	命令限定词
QOI	召唤限定词
QRP	复位进程命令限定词
S/E	选择/执行
SCO	单点命令
DCO	双点命令
SIQ	带品质描述词的单点信息
TCOS	带时标的变位信息
SQ	单个或者顺序
SVA	标度化值
TI	类型标识
VSQ	可变结构限定词
SRQ	节准备就绪限定词
SCQ	选择和召唤文件限定词
LSQ	最后的节和段限定词
AFQ	文件或节认可限定词
NOF	文件名称
NOS	节名称
SOF	文件状态
QOS	设定命令限定词

5 总则

5.1 101 规约支持非平衡方式和平衡方式的信息传输。在配电自动化系统中，电力载波通信方式采用非平衡方式；无线公网通信方式采用平衡方式。

5.2 101 规约通讯参数：串行、异步、一位起始位、一位停止位、一位偶校验位，8 位数据位。

- 5.3 通信报文固定帧长为 6 个字节，可变帧长的帧最大长度应是一个可变的参数(这个参数主要是对站端设备要求)。
- 5.4 通信报文采用纵向和校验方式。通讯的双方严格遵循 FCB、FCV 的有效、无效和翻转确认、不翻转重发的过程。
- 5.5 平衡方式下，在监视方向上所有数据均需要确认。
- 5.6 链路地址占 2 个字节，应用服务数据单元公共地址占 2 个字节，传送原因占 2 个字节，信息元素地址占 2 个字节。

6 一般规则

6.1 规约结构

遵循基于GB/T 18657.3-2002第4节规定的三层参考模型“增强性能体系结构（EPA）”。

6.2 物理层

- 从ISO和ITU-T标准中选用，支持下述网络配置：
- 点对点
 - 在配电自动化中，电力载波和无线GPRS/CDMA通信方式适用于这种配置。
 - 多点环形
 - 在配电自动化中，电力载波方式适用于这种配置。

6.3 链路层

6.3.1 传输帧格式

采用GB/T1 8657.1-2002中6.2.4.2（格式FT1.2：海明距离为4的帧格式）帧格式FT1.2中定义的2种：固定帧长和可变帧长。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。

6.3.1.1 固定帧长格式

固定帧长格式主要用于链路状态管理、数据召唤、报文确认。

表1 固定帧长结构定义

启动字符（10H）	1 个字节
控制域 C	1 个字节
地址域 A	2 个字节
帧校验和 CS	1 个字节
结束字符（16H）	1 个字节

- 地址域A：2个字节，选址范围为0001H～FFFFH(65535个)，其中FFFFH为广播地址，0000H为无效地址。
- 帧校验和CS：1个字节，是控制域C、地址域A字节的八位位组算术和，不考虑溢出位，即： $CS = (C + A) \text{ MOD } 256$
- 链路控制域C：1个字节，但上下行所代表的意义不同，具体定义如下表：

表2 非平衡链路传输模式固定帧长控制域定义

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

下行	RES	PRM	FCB	FCV	链路功能码FC
上行	RES	PRM	ACD	DFC	

表3 平衡链路传输模式固定帧长控制域定义

Bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
下行	DIR	PRM	FCB	FCV	链路功能码FC			
上行	DIR	PRM	RES	DFC				

RES: 保留位, 一般设置为0。

PRM: 启动标志位

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。

DIR: 传输方向位

DIR=0: 表示此帧报文是由主站发出的下行文

DIR=1: 表示此帧报文是由终端发出的上行文

FCB: 帧计数位

当帧计数有效位FCV=1时, 表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应服务的变化位, 用来防止信息传输的丢失和重复, 终端或主站FCB位从0开始翻转, 即终端和主站发出的第一帧FCB有效的报文中FCB=0。

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”。

ACD: 请求访问位, 用于上行相应报文中。

ACD=1表示配电终端有1级数据等待访问

ACD=0表示配电终端无1级数据等待访问

FCV: 帧计数有效位

FCV=1: 表示FCB有效

FCV=0: 表示FCB无效

DFC: 数据流控制位

DFC=1: 表示从动站不能接收后续报文

DFC=0: 表示从动站可以接收后续报文

FC: 链路功能码, 链路功能码参照DL/T634.5101-2002定义。

表4 非平衡链路功能码

启动方向的功能码和服务	启动方向的FCV位状态	从动方向所允许的功能码和服务
<0> 复位远方链路	0	<0>确认: 认可 <1>确认: 否定认可
<3> 发送/确认用户数据	1	<0>确认: 认可 <1>确认: 否定认可请求
<4> 发送/无回答用户数据	0	无回答
<8> 访问请求	0	<11>响应: 链路状态
<9> 请求/响应 请求链路状态	0	<11>响应: 链路状态
<10> 请求/响应 请求1级用户数据	1	<8>响应: 用户数据 <9>响应: 无所请求的用户数据

<11> 请求/响应 请求2级用户数据	1	<8>响应: 用户数据 <9>响应: 无所请求的用户数据
---------------------	---	---------------------------------

表5 平衡链路功能码

启动方向的功能码和服务	启动方向的FCV位状态	从动方向所允许的功能码和服务
<0> 复位远方链路	0	<0>确认: 认可 <1>确认: 否定认可
<2> 发送/确认 链路测试功能	0	<0>确认: 认可 <1>确认: 否定认可
<3> 发送/确认用户数据	1	<0>确认: 认可 <1>确认: 否定认可
<4> 发送/无回答用户数据	0	无回答
<9> 请求/响应 请求链路状态	0	<11>响应: 链路状态

6.3.1.2 可变帧长格式

可变帧长格式主要用于信息报文、控制命令传输，即用作主站与终端之间的信息交换。

表6 可变帧长结构定义

启动字符 (68H)	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
启动字符 (68H)	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
应用服务数据单元 ASDU	长度可变
帧校验和 CS	1 字节
结束字符 (16H)	1 字节

报文长度L: 从控制域到应用服务数据单元结束的字节总长度，第2个报文长度L与第一个报文长度L相同。

帧校验和CS: 1个字节，是控制域C、地址域A、应用服务数据单元ASDU的字节的八位位组算术和，不考虑溢出位，即： $CS = (C + A + ASDU) \text{ MOD } 256$ 。

帧的传输规则：

- a) 线路空闲状态为二进制1；
- b) 帧的字符之间无线路空闲间隔；两帧之间的线路空闲最少需33位；
- c) 如按e) 检出了差错，两帧之间的线路空闲间隔最少需33位；
- d) 帧校验和 (CS) 是控制域C、地址域A、应用服务数据单元ASDU的字节的八位位组算术和，不考虑进位。
- e) 接收方校验：
 - ①对于每个字符：校验启动位、停止位、偶校验位。
 - ②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L+6;
 - 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, 则舍弃此帧; 若无差错, 则此帧数据有效。

6.3.2 链路传输规则

- 非平衡传输: 配电主站、配电终端以问答方式进行通讯, 配电终端只能响应配电主站召唤或接受配电主站的命令, 不能主动向上发送报文。
- □ 平衡传输: 一般情况下配电主站、配电终端以问答方式进行通讯; 在特定情况下 (如: 事件过程, 终端就地初始化过程等), 配电终端可以主动发送报文。

6.4 应用层

按照IEC 60870-5-3的一般结构来定义相应的应用服务数据单元, 本实施细则采用IEC60870-5-4中定义的应用信息元素和编码规范来构建应用服务数据单元。

6.4.1 应用服务数据单元 ASDU 一般结构

- 应用服务数据单元ASDU由数据单元标识符和一个或多个信息对象所组成。
- 应用服务数据单元ASDU没有数据长度域, 每一帧仅有一个ASDU, ASDU的长度是由帧长 (即为链路规约长度域) 减去一个固定的整数, 此固定整数是一个系统参数 (无链路地址时系统参数为1、有一个八位位组链路地址时系统参数为2, 有两个八位位组链路地址时系统参数为3) 时标属于单个信息对象。

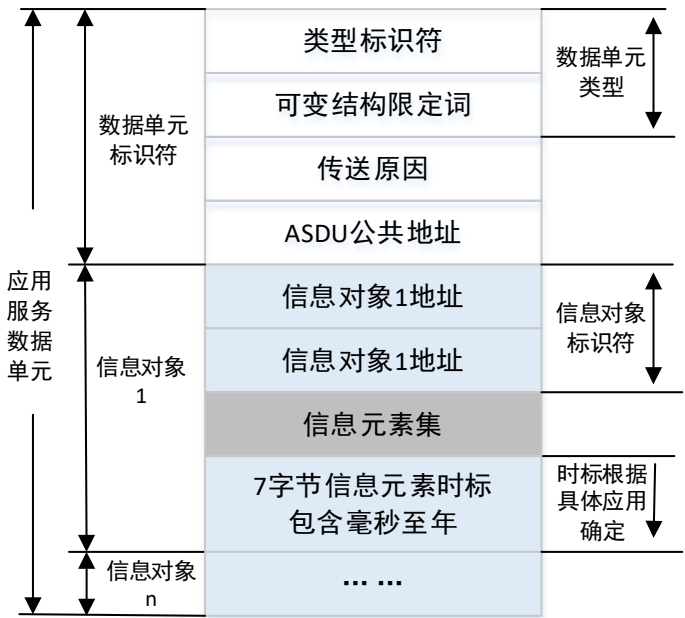


图 1 应用服务数据单元 (ASDU) 的结构

- 数据单元标识符 := CP16+8a+8b{ 类型标识、可变结构限定词、传送原因、公共地址 }
- 系统参数a := 公共地址的字节数目(2个)
- 系统参数b := 传送原因的字节数目(2个)
- 信息对象 := CP8c+8d+8t{ 信息对象地址、信息元素集、时标 (任送) }

系统参数c ：=信息对象地址的字节数目（2个）。
可变参数d ：= 信息元素集字节数目
可变参数t ：=3或7 若信息对象时标出现，0 若信息对象时标不出现。

6.4.1.1 数据单元标识符

数据单元标识符在所有应用服务数据单元中有相同的结构，一个应用服务数据单元中的信息对象具有相同的结构和类型，它们由类型标识所定义。每一个应用服务数据单元包含单一类型标识和单一传送原因。

数据单元标识符的结构如下：
TI：类型标识（TYPE IDENTIFICATION），1字节；
VSQ：可变结构限定词(VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER)，1字节；
COT：传送原因（CAUSE OF TRANSMISSION），2 字节；
应用服务数据单元公共地址(COMMON ADDRESS OF ASDU)，2字节；

应用服务数据单元公共地址的字节数目是由系统参数（网络特定）所决定，针对配电终端地址分配特点，该地址选用2字节。公共地址是站地址，它可以寻址整个站或者站的特定部分。

6.4.1.2 信息对象

信息对象由一个信息对象标识符、一组信息元素和一个信息对象时标(如果出现)所组成。

信息对象标识符仅由信息对象地址组成。一组信息元素集可以是单个信息元素/信息元素集合、单个信息元素序列或者信息元素集合序列。

类型标识定义了信息对象的结构、类型和格式。一个应用服务数据单元内全部信息对象有相同的结构、类型和格式。

6.4.2 应用服务数据单元 ASDU 结构定义

按照GB/T 18657.4-2002中所定义信息元素的规则，规定了应用服务数据单元的各个信息元素域的大小和内容。

6.4.2.1 TI 类型标识

在ASDU中，第一个字节为类型标识，它定义了后续信息对象的结构、类型和格式，类型标识遵循DL/T634.5101-2002的“7.2.1类型标识”规定：

表7 TI 类型标识定义

bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	2 ⁷							2 ⁰

信息对象是否带时标由标识类型来区分。配电主站将舍弃那些类型标识未被定义的应用服务数据单元。

类型标识= TIE IDENTIFICATION：=UI8[1..8]<1..255>

<1..127> ：= 本配套标准的标准定义(兼容范围)

<128..135> ：= 为路由报文保留(专用范围)

<136..255> ：= 特殊应用(专用范围)。

配电自动化系统常用应用报文类型标识如表8所示。

表8 配电自动化系统应用报文常用类型标识 T1

1) 监视方向的过程信息		
<1>：=单点信息		M_SP_NA_1
<3>：=双点信息		M_DP_NA_1
<9>：=测量值，归一化值		M_ME_NA_1
<11>：=测量值，标度化值		M_ME_NB_1
<13>：=测量值，短浮点数		M_ME_NC_1
<30>：=带 CP56Time2a 时标的单点信息		M_SP_TB_1
<31>：=带 CP56Time2a 时标的双点信息		M_DP_TB_1
<42>：=故障事件信息		M_FT_NA_1
<206>：=累计量，短浮点数		M_IT_NB_1
<207>：=带 CP56Time2a 时标的累计量，短浮点数		M_IT_TC_1
2) 控制方向的过程信息		
<45>：=单点命令		C_SC_NA_1
<46>：=双点命令		C_SC_NB_1
3) 在监视方向的系统命令		
<70>：=初始化结束		M_EI_NA_1
4) 在控制方向的系统命令		
<100>：=站总召唤命令		C_IC_NA_1
<101>：=电能量召唤命令		C_CI_NA_1
<103>：=时钟同步命令		C_CS_NA_1
<104>：=测试命令		C_TS_NA_1
<105>：=复位进程命令		C_RP_NA_1
<200>：= 切换定值区		C_SR_NA_1
<201>：= 读定值区号		C_RR_NA_1
<202>：= 读参数和定值		C_RS_NA_1
<203>：= 写参数和定值		C_WS_NA_1
<210>：= 文件传输		F_FR_NA_1
<211>：= 软件升级		F_SR_NA_1

6.4.2.2 VSQ 可变结构限定词

在ASDU中，其数据单元标识符的第二个字节定义为可变结构限定词，可变结构限定词遵循DL/T634.5101-2002“7.2.2 可变结构限定词”的规定。

可变结构限定词=VARIABLE STRUCTURE QUALIFIER：=CP8{number、SQ}

number = N = 数目 := UI7[1..7]<0..127>

<0> := 应用服务数据单元不含信息对象

<1..127> := 应用服务数据单元信息元素(单个信息元素或同类信息元素组合)的数目

SQ = 单个或者顺序 := BS1[8]<0..1>

<0> := 寻址同一种类型的许多信息对象中单个的信息元素或者信息元素的集合

<1> := 寻址ASDU单个信息对象中顺序的单个信息元素信息元素的同类集合

SQ<0>和N<0..127> := 信息对象的数目i

SQ<1>和N<0..127> := 每个应用服务数据单元中单个对象的信息元素或者信息元素的集合的数目j

SQ位规定寻址后续信息对象或单个信息元素/信息元素集合的方法。

SQ := 0 由信息对象地址寻址的单个信息元素或信息元素集合。应用服务数据单元可以由一个或者多个同类的信息对象所组成。数目N是一个二进制数，它定义了信息对象的数目。

SQ := 1 单个信息元素或者信息元素同类集合的序列(即同一种格式测量值)由信息对象地址来寻址(见IEC 60870-5-3中的5.1.5)，信息对象地址是顺序单个信息元素或者信息元素集合的第一个信息元素或者集合的地址。后续单个信息元素或者信息元素集合的地址是从这个地址起顺序加1。数目N是一个二进制数，它定义了单个信息元素或者信息元素集合的数目。在顺序单个信息元素或者信息元素集合的情况下每个应用服务数据单元仅安排一个信息对象。(在回答总召唤和组召唤时必须使用SQ=1，在变化量传输时视具体情况选用SQ=1或SQ=0)。

6.4.2.3 COT 传送原因

在ASDU中，其数据单元标识符的第三个字节定义为传送原因，传送原因遵循DL/T634.5101-2002“7.2.3 传送原因”的规定。配电自动化使用传送原因见表9。

表9 配电自动化常用传送原因

<0>：=未用	
<1>：=周期、循环	per/cyc
<2>：=背景扫描	back
<3>：=突发(自发)	spont
<4>：=初始化	init
<5>：=请求或者被请求	req
<6>：=激活	act
<7>：=激活确认	actcon
<8>：=停止激活	deact
<9>：=停止激活确认	deactcon
<10>：=激活终止	actterm
<13>：=文件传输	file
<20>：=响应站召唤	introgen
<37>：=响应电能量总召唤	reqcogen
<44>：=未知的类型标识	
<45>：=未知的传送原因	
<46>：=未知的应用服务数据单元公共地址	
<47>：=未知的信息对象地址	
<48>：=遥控执行软压板状态错误	
<49>：=遥控执行时间戳错误	
<50>：=遥控执行数字签名认证错误	

6.4.2.4 应用服务数据单元公共地址

在ASDU中，数据单元标识符的第四个、第五个字节定义为应用服务数据单元ASDU公共地址，公共地址的长度(2个字节)是一个系统参数，每一个配电终端对应唯一的一个值，其余规定遵循DL/T634.5101-2002“7.2.4应用服务数据单元公共地址”的规定。

6.4.2.5 信息对象地址

在ASDU中，信息对象地址位二个字节。其余规定遵循DL/T634.5101-2002“7.2.5信息对象地址”的规定。

6.4.2.6 信息元素

在ASDU中，信息元素遵循DL/T634.5101-2002“7.2.6信息元素”的规定。

7 应用报文与数据结构

7.1 主站系统命令

7.1.1 总召唤报文

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址 (=0)	2 字节
召唤限定词 QOI	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.1.1.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<6>	激活	act
<7>	激活确认	actcon
<8>	停止激活	deact
<9>	停止激活确认	deactcon
<10>	激活终止	actterm
<20>	响应总召唤	introgen
<44>	未知的类型标识	-
<45>	未知的传送原因	-
<46>	未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>	未知的信息对象地址	-

7.1.1.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<100>	召唤命令	C_IC_NA_1

7.1.1.3 召唤限定词 QOI

编号	召唤限定词 QOI
<20>	总召唤

7.1.2 时钟同步/读取报文

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址 (=0)	2 字节
时标 CP56Time2a	7 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.1.2.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<5>	请求/被请求	req
<6>	激活	act
<7>	激活确认	actcon
<10>	激活终止	actterm
<44>	未知的类型标识	-
<45>	未知的传送原因	-
<46>	未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>	未知的信息对象地址	-

7.1.2.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<103>	时钟同步命令	C_CS_NA_1

7.1.3 复位进程命令报文

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节

信息对象地址 (=0)	2 字节
复位进程命令限定词 QRP	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.1.3.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<6>	激活	act
<7>	激活确认	actcon
<44>	未知的类型标识	-
<45>	未知的传送原因	-
<46>	未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>	未知的信息对象地址	-

7.1.3.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<105>	复位进程命令	C_RP_NA_1

7.1.3.3 复位进程命令限定词 QRP

编号	复位进程命令限定词 QRP	标识
<1>	进程的总复位	actcon

7.1.4 初始化结束命令报文

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址	2 字节
初始化原因 COI	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.1.4.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<4>	初始化完成	act

7.1.4.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<70>	初始化结束	M_EI_NA_1

7.1.4.3 初始化原因 COI

编号	复位进程命令限定词 QRP
<0>	当地电源合上
<1>	当地手动复位
<2>	远方复位

7.1.5 测试命令报文

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址 (=0)	2 字节
固定测试图像 FBP	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.1.5.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<6>	激活	act
<7>	激活确认	actcon
<44>	未知的类型标识	-
<45>	未知的传送原因	-
<46>	未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>	未知的信息对象地址	-

7.1.5.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<104>	测试命令	C_TS_NA_1

7.1.5.3 初始化原因 COI

FBP=固定测试图像：=UI16[1..16]<55AA>

7.2 遥信命令报文

遥信报文格式如下：

a) 当信息对象序列（SQ=0）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应 i 个信息元素）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
遥信对象 1 地址	2 字节
带品质描述词的单/双点信息	1 字节
时标 CP56Time2a（可选）	7 字节
...	...
遥信对象 i 地址	2 字节
带品质描述词的单/双点信息	1 字节
时标 CP56Time2a（可选）	7 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应有 j 个对象信息元素）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
遥信信息对象 1 地址 a	2 字节
(1)带品质描述词的单/双点信息	1 字节
时标 CP56Time2a（可选）	7 字节
...	...
(j)遥信信息对象 j 的带品质描述词的单/双点信息(属于信息对象地址 a+j-1)	1 字节
时标 CP56Time2a（可选）	7 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.2.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<2>	背景扫描	back
<3>	突发（自发）	spont
<5>	被请求	req
<20>	响应站召唤	introgen

7.2.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<1>	单点信息	M_SP_NA_1
<3>	双点信息	M_DP_NA_1
<30>	带 CP56Time2a 时标的单点信息	M_ME_TE_1
<31>	带 CP56Time2a 时标的双点信息	M_ME_TF_1

7.3 遥测命令

遥测报文结构如下：

a) 当信息对象序列（SQ=0）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应信息元素 i）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
遥测对象 1 地址	2 字节
遥测对象 1 归一化值 NVA（或 IEEE STD745 短浮点数）	2 字节（4 字节）
品质描述词 QDS	1 字节
...	...
遥测对象 i 地址	2 字节
遥测对象 i 测量归一化值 NVA（或 IEEE STD745 短浮点数）	2 字节（4 字节）
品质描述词 QDS	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节

类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应有 j 个对象信息元素）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
遥测信息对象 1 地址 a	2 字节
(1)遥测对象归一化值 NVA 或 IEEE STD745 短浮点数(属于遥测信息对象地址 a)	2 字节（4 字节）
品质描述词 QDS	1 字节
...	...
(j)遥测信息对象 j 测量归一化值 NVA 或 IEEE STD745 短浮点数(属于信息对象地址 a+j-1)	2 字节（4 字节）
品质描述词 QDS	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.3.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<1>	周期/循环	per/cyc
<2>	背景扫描	back
<3>	突发（自发）	spont
<5>	被请求	req
<20>	响应站召唤	introgen

7.3.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<9>	测量值，归一化值	M_ME_NA_1
<11>	测量值，标度化值	M_ME_NB_1
<13>	测量值，短浮点数	M_ME_NC_1

7.4 遥控命令

遥控报文格式如下：

当信息对象序列（SQ=0）：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节

遥控信息对象地址	2 字节
单命令 SCO/双命令 DCO	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.4.1 传送原因 COT

编号	报文方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act
<8>		停止激活	deact
<7>	监视方向	激活确认	acton
<9>		停止激活确认	deacton
<10>		激活终止	actterm
<44>		未知的类型标识	-
<45>		未知的传动原因	-
<46>		未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>		未知的信息对象地址	-

7.4.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<45>	单命令	C_SC_NA_1
<46>	双命令	C_SC_NB_1

7.4.3 单命令 SCO/双命令 DCO

遵循 DL/T634.5101-2002 第 7.2.6.15 和 7.2.6.16 章节的规定。

7.5 故障事件信息

故障事件报文中所包含的故障时刻遥测信息个数可变，但是应至少包含 A 相电压、B 相电压、C 相电压、零序电压、A 相电流、B 相电流、C 相电流和零序电流。故障事件中的遥信类型为单点遥信，遥测类型应与 7.3.2 所描述一致。

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (I 无效)	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
带时标遥信个数	1 字节
遥信类型	1 字节
故障遥信点号	2 字节
遥信值	1 字节

故障时刻时标 CP56Time2a	7 字节
... ..	
遥测个数	
遥测类型	
遥测信息体地址 1	2 字节
故障时刻数据 1 归一化值(或 IEEE STD745 短浮点数)	2 字节 (4 字节)
遥测信息体地址 2	2 字节
故障时刻数据 2 归一化值(或 IEEE STD745 短浮点数)	2 字节 (4 字节)
... ..	
遥测信息体地址 n	2 字节
故障时刻数据 n 归一化值(或 IEEE STD745 短浮点数)	2 字节 (4 字节)
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.5.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<3>	突发(自发)	spont

7.5.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<42>	故障值信息	M_FT_NA_1

7.6 文件服务

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (I 无效)	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象	可变字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.6.1 传送原因 COT

编号	报文方向	传送原因 COT	标识
<5>		请求/被请求	
<6>	控制方向	激活	act
<7>	监视方向	激活确认	actcon

7.6.2 类型标识

编号	标识类型	标识
<210>	文件传输	F_FR_NA_1

7.6.3 信息对象

在信息对象中所有的目录ID、文件ID为预留位，补0x00进行填充。

信息体地址	2 字节	取值为 0
附加数据包类型	1 字节	备用： 1 文件传输： 2 备用： 3 备用： 4
附加数据包	可变字节	

附加数据包定义参见7.6.2.1-7.6.2.3章节内容。

7.6.3.1 召唤文件目录服务报文

a) 文件目录召唤

报文内容	字节	说明
操作标识	1	1: 读目录
目录 ID	4	目录标识，低字节在前
目录名长度	1	x 个字节，=0 表示读取默认目录
目录名	x	不带结束符
召唤标志	1	0: 目录下所有文件 1: 目录下满足搜索时间段的文件
查询起始时间	7	采用 7 个八位位组的二进制时间（CP56Time2a），具体定义参见 DL/T667-1999 7.2.6.29
查询终止时间	7	采用 7 个八位位组的二进制时间（CP56Time2a），具体定义参见 DL/T667-1999 7.2.6.29

b) 目录召唤确认

报文内容	字节	说明
操作标识	1	2: 读目录
结果描述字	1	0: 成功 1: 失败
目录 ID	4	目录标识，低字节在前
后续标志	1	0: 无后续 1: 有后续
文件数量	1	本帧文件数量

文件 1 名称长度	1	x 个字节
文件 1 名称	x	不带结束符
文件 1 属性	1	文件属性，备用
文件 1 大小	4	文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前
文件 1 时间	7	采用 7 个八位位组的二进制时间（CP56Time2a），具体定义参见 DL/T667-1999 7.2.6.29
文件 2 名称长度	1	y 个字节
文件 2 名称	y	不带结束符
文件 2 属性	1	文件属性，备用
文件 2 大小	4	文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前
文件 2 时间	7	采用 7 个八位位组的二进制时间（CP56Time2a），具体定义参见 DL/T667-1999 7.2.6.29
.....		

特别说明：无目录时，结果描述字为 1，文件数量为 0；有目录无文件：结果描述字为 0，文件数量为 0。

7.6.3.2 读文件服务报文

a) 读文件激活

报文内容	字节	说明
操作标识	1	3：读文件激活
文件名长度	1	字节数，x
文件名	可变	X 字节完整文件名，包括扩展名，不带结束符

b) 读文件激活确认

报文内容	字节	说明
操作标识	1	4：读文件激活确认
结果描述字	1	0：成功 1：失败
文件名长度	1	字节数，x
文件名	可变长度	X 字节的完整文件名，包括文件名、路径、扩展名、后缀，不带结束符
文件ID	4	文件标识，低字节在前
文件大小	4	文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前

c) 读文件数据传输

报文内容	字节	说明
操作标识	1	5：读文件数据响应
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
数据段号	4	可以使用文件内容的偏移指针值
后续标志	1	0：无后续 1：有后续
文件数据	可变字节	文件内容数据流
校验码	1	校验范围：文件数据

		校验算法：单字节模和运算
--	--	--------------

d) 读文件数据传输确认

报文内容	字节	说明
操作标识	1	6：读文件数据响应
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
数据段号	4	可以使用文件内容的起始偏移指针值
结果描述字	1	0：无后续

7.6.3.3 写文件服务报文

a) 写文件激活

报文内容	字节	说明
操作标识	1	7：写文件激活
文件名长度	1	字节数，x
文件名	可变长度	X 字节的完整文件名，包括扩展名，不带结束符
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
文件大小	4	文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前

b) 写文件激活确认

报文内容	字节	说明
操作标识	1	8：写文件激活确认
结果描述字	1	0：成功 1：未知错误 2. 文件名不支持 3：长度超范围
文件名长度	1	字节数，x
文件名	可变字节	完整文件名，包括扩展名，不带结束符
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
文件大小	4	文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前

c) 写文件数据传输

报文内容	字节	说明
操作标识	1	9：写文件数据
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
数据段号	4	可以使用文件内容的偏移指针值
后续标志	1	0：无后续 1：有后续
文件数据	可变字节	文件内容数据流
校验码	1	校验范围：文件数据 校验算法：单字节模和运算

d) 写文件数据传输确认

报文内容	字节	说明
操作标识	1	10：写文件数据传输确认
文件 ID	4	文件标识，低字节在前
数据段号	4	可以使用文件内容的偏移指针值

结果描述字	1	0: 成功 1: 未知错误 2: 校验和错误 3: 文件长度不对应 4: 文件 ID 与激活 ID 不一致
-------	---	---

7.7 电能量召唤命令

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ	1 字节
传送原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址 (=0)	2 字节
电能量命令限定词 QCC	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.7.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<6>	激活	act
<7>	激活确认	actcon
<10>	激活终止	actterm
<44>	未知的类型标识	-
<45>	未知的传送原因	-
<46>	未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>	未知的信息对象地址	-

7.7.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<101>	电能量召唤命令	C_IC_NA_1

7.7.3 电能量命令限定词 QCC

编号	电能量命令限定词 QCC
<5>	总的请求电能量

7.8 电能量数据报文

7.8.1 电能量数据报文

电能量报文结构如下：

a) 当信息对象序列 (SQ=0) 时：

68H	1 字节
-----	------

报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应信息元素 i）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
电能量对象 1 地址	2 字节
电能量对象 1 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
...	...
电能量对象 i 地址	2 字节
电能量对象 i 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应有 j 个对象信息元素）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
电能量信息对象 1 地址 a	2 字节
(1)电能量对象 1 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
...	...
(j)电能量对象 j 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.8.1.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<3>	突发（自发）	spont
<37>	响应电能量总召唤	reqcogen

7.8.1.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<206>	累计量，短浮点数	M_IT_NB_1

7.8.2 带时标的电能量报文

电能量报文结构如下：

a) 当信息对象序列（SQ=0）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应信息元素 i）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
电能量对象 1 地址	2 字节
电能量对象 1 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
时标 CP56Time2a	7 字节
...	...
电能量对象 i 地址	2 字节
电能量对象 i 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
时标 CP56Time2a	7 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 单个信息中信息元素序列（SQ=1）时：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应 j 个对象信息元素）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
电能量信息对象 1 地址 a	2 字节
(1)电能量对象 1 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节

时标 CP56Time2a	7 字节
...	...
(j)电能量对象 j 数值 IEEE STD745 短浮点数	4 字节
品质描述词 QDS	1 字节
时标 CP56Time2a	7 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.8.2.1 传送原因 COT

编号	传送原因 COT	标识
<3>	突发（自发）	spont
<37>	响应电能量总召唤	reqcogen

7.8.2.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<207>	带 CP56Time2a 时标的累计量，短浮点数	M_IT_TC_1

7.9 远程参数读写

在远程参数及定值的读写过程中，定值区及其区号针对附录E.2.3所定义的终端动作定值，对固有参数等参数进行读写时不分区，此时7.8.3和7.8.4所规定数据报文中的定值区号无效，使用缺省值0x00填充。定值区号从0开始。

7.9.1 切换定值区

切换定值区报文结构如下：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (=0x01)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息体地址 (=0)	2 字节
定值区号 SN	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.9.1.1 传送原因 COT

编号	传送方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act
<7>	监视方向	激活确认	actcon

<47>		激活终止	actterm
------	--	------	---------

7.9.1.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<200>	切换定值区	C_SR_NA_1

7.9.2 读当前定值区号

读当前定值区号报文结构如下：

a) 控制方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (=0x01)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息体地址 (=0)	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 监视方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (0x01)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息体地址 (0)	2 字节
当前定值区号 SN1	2 字节
终端支持的最小定值区号 SN2	2 字节
终端支持的最大定值区号 SN3	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.9.2.1 传送原因 COT

编号	传送方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act

<7>	监视方向	激活确认	actcon
<47>		激活终止	actterm

7.9.2.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<201>	读定值区号	C_RR_NA_1

7.9.3 读多个/全部参数和定值

读多个/全部参数和定值报文结构如下：

a) 读多个参数和定值控制方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (对应信息元素 i)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
定值区号 SN	2 字节
信息体地址 1	2 字节
...	
信息体地址 i	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 读全部参数和定值控制方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (=0)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
定值区号 SN	2 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 读多个/全部参数和定值监视方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节

报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应信息元素 j）	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
定值区号 SN	2 字节
参数特征标识	1 字节
信息体地址 1	2 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定
...	
信息体地址 j	2 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.9.3.1 传送原因 COT

编号	传送方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act
<7>	监视方向	激活确认	actcon
<47>		激活终止	actterm

7.9.3.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<202>	读参数和定值	C_RS_NA_1

7.9.4 写多个参数和定值

写多个参数和定值报文结构如下：

a) 写多个参数和定值的预置报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ（对应信息元素 i）	1 字节

传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
定值区号 SN	2 字节
参数特征标识	1 字节
信息体地址 1	2 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定
...	
信息体地址 i	2 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

b) 写多个参数和定值的固化/撤销报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (=0)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
定值区号 SN	2 字节
特征标识	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.9.4.1 传送原因 COT

编号	报文方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act
<8>		停止激活	deact
<7>	监视方向	激活确认	acton
<9>		停止激活确认	deacton
<10>		激活终止	actterm
<44>		未知的类型标识	-
<45>		未知的传动原因	-
<46>		未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>		未知的信息对象地址	-

7.9.4.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<203>	写参数和定值	C_WS_NA_1

7.9.5 参数特征标识 PI

在读写参数和定值时，报文中带有1个字节特征标识，其定义如下：
参数特征标识= PARAMETER IDENTIFICATION= CP8{CONT,RES,CR, S/E}

CONT=后续状态位	=BS1 [1] <0..1> <0> : =无后续 <1> : =有后续
RES=RESERVE	=BS5[2..6]<0>
CR	=BS1[7]<0..1> <0>: =未用 <1>: =取消预置
S/E	=BS1[8]<0..1> <0> : =固化 <1>: =预置

7.10 故障录波

故障录波采用文件服务传输。
详细格式及传输要求参见附录A。

7.11 历史数据文件

历史数据文件分定点、极值、SOE记录、遥控记录等文件类型，采用文件服务传输。
详细文件格式及传输要求。

7.12 软件升级

软件升级报文格式如下：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
报文长度 L	1 字节
68H	1 字节
控制域 C	1 字节
地址域 A	2 字节
类型标识符 TI	1 字节
可变帧长限定词 VSQ (0x00)	1 字节
传输原因 COT	2 字节
ASDU 公共地址	2 字节
信息对象地址	2 字节
命令类型 CTYPE	1 字节
校验码 CS	1 字节
16H	1 字节

7.12.1 传送原因 COT

编号	报文方向	传送原因 COT	标识
<6>	控制方向	激活	act
<8>		停止激活	deact
<7>	监视方向	激活确认	acton
<9>		停止激活确认	deacton
<10>		激活终止	actterm
<44>		未知的类型标识	-
<45>		未知的传动原因	-
<46>		未知的应用服务数据单元公共地址	-
<47>		未知的信息对象地址	-

7.12.2 类型标识 TI

编号	标识类型	标识
<211>	软件升级启动/结束	F_SR_NA_1

7.12.3 命令类型 CTYPE

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
S/E	未定义						

S/E=1, 软件升级启动;

S/E=0, 软件升级结束;

8 应用传输过程

8.1 正常传输过程

8.1.1 初始化过程

配电主站和配电终端初始化过程分为以下三种情况:

a) 配电主站的就地初始化

配电主站的初始化可以由电源的重启引起。在恢复通信时, 由于所有数据均为无效, 因此所有数据均需立即重新召唤。

b) 配电终端的就地初始化

配电终端的初始化可以由电源的重启引起。如果配电主站进行操作时, 由于配电终端对配电主站报文的不确认, 配电主站可以认为与配电终端的连接被中断了。

c) 配电终端的远方初始化

配电终端的远方初始化可以由配电主站的“复位命令”报文来启动。配电终端必须用“确认复位命令”报文来响应。

通讯双方中, 任何一方重新上电后都有初始化的过程, 在需要通讯之前双方必须建立链接, 只有链路完好后方可交换应用数据。

初始化过程如下:

- 配电主站的链路通过发送“请求链路状态”(FC=9)的报文与配电终端的链路建立联系, 配电终端返回“链路状态”(FC=11)的报文响应对主站请求。
- 配电主站发送“复位远方链路”报文(FC=0), 配电终端发送“确认认可”(FC=0)报文。
- 在非平衡链路传输模式中, FC=10 之后配电终端上送初始化结束报文。

d) 在平衡链路传输模式中，配电终端在复位俩路确认之后上送初始化结束报文。

在初始化结束后，配电主站需要向配电终端发布一个总召唤命令来进行数据更新，总召期间不允许打断，总召完成后，初始化过程结束。随后还需通过时钟同步命令来实现两站间的时钟同步。

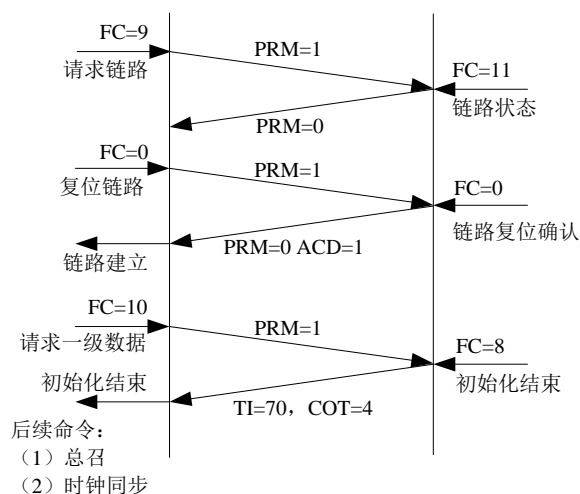


图 2 非平衡链路传输模式中初始化过程

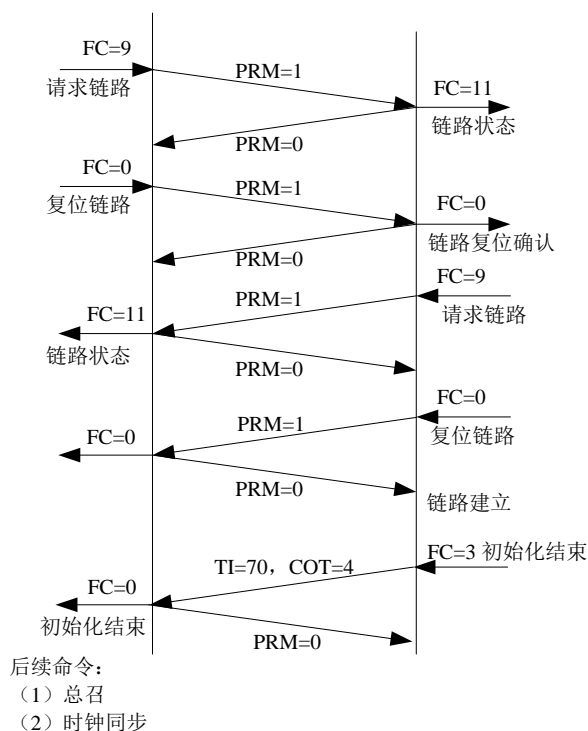


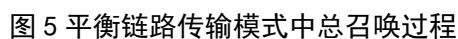
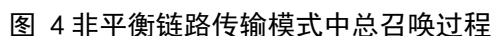
图 3 平衡链路传输模式中初始化过程

8.1.2 召唤过程

a) 总召唤过程条件：

- 1) 配电主站接收到配电终端的“初始化结束”报文后，对该终端进行总召唤过程；
- 2) 配电主站设备启动或运行中重启，重建链路初始化后，将对所有终端进行总召唤过程；
- 3) 配电主站定时总召唤；

- b) 本细则对于总召唤作出以下规定:



8.1.3 时钟同步/读取过程

8.1.3.1 一般规定

本细则对于时钟同步/读取过程作出以下规定：

- a) 时钟同步命令的标准时间是系统相关参数（CP56Time2a）；
- b) 如配电终端当地有 GPS，则以当地时间为准，反之则由配电主站对配电终端对时；
- c) 支持手动时间同步；
- d) 配电主站主动读取终端当前时间。

时钟同步指令：配电主站希望使用当前时间同步配电终端时间，配电主站发出的下行命令携带配电主站当前时间信息（包含星期，星期使用 1-7），配电终端在收到配电主站的时钟同步命令时按照命令所携带的时间信息修改本地时钟，之后以配电终端修改时钟后的本地时间作为回复指令里的时间信息；

时钟读取指令：配电终端主动查询配电终端本地时间信息，配电主站下行的读取时钟指令报文所携带的时间信息全部填 0 补齐，配电终端在收到配电主站的时钟读取命令后，以当前本地时间信息回复配电主站（时间信息包含星期，星期使用 1-7）。

8.1.3.2 时钟同步/读取

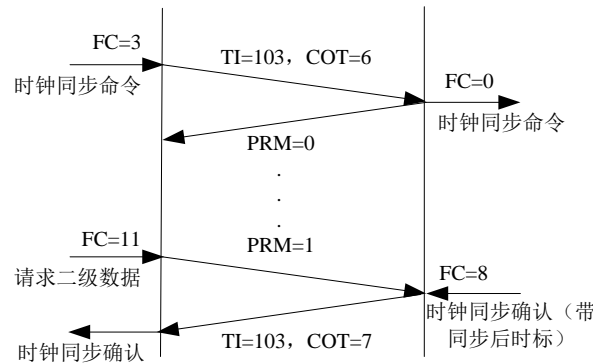


图 6 非平衡链路传输模式中时钟同步过程

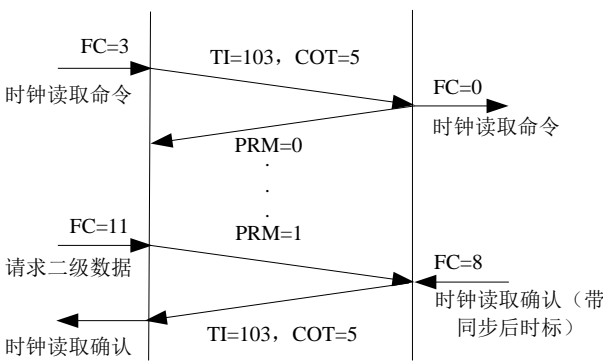


图 7 非平衡链路传输模式中时钟读取过程

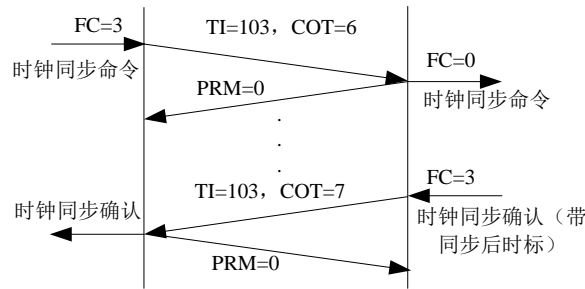


图 8 平衡链路传输模式中时钟同步过程

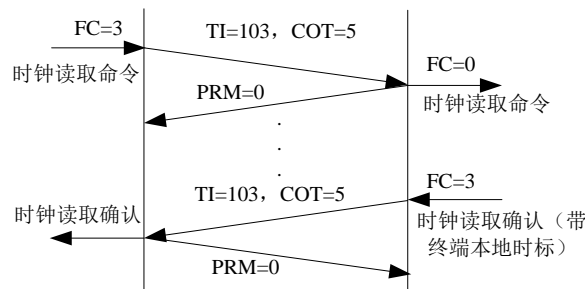


图 9 平衡链路传输模式中时钟读取过程

8.1.4 遥控过程

遥控命令用来改变一个可操作设备的状态。通常，单点命令用于控制单点信息对象。双点命令用于控制双点信息对象。

针对配电自动化实际应用，规定蓄电池远方活化操作和遥控软压板的控制也使用标准遥控指令进行操作，即蓄电池活化启动/停止及遥控软压板投入/退出分别对应遥控的合闸/分闸操作。

a) 选择命令过程

平衡方式下，配电主站向配电终端发出“选择命令”报文，终端用固定帧长的确认报文来回复主站。非平衡方式下，主站在收到终端的确认报文后，发出“请求 1 级用户数据”报文召唤终端，如果终端已经准备好接收下达命令，终端发出“选择确认”报文。

这个过程是可中断的，当终端尚未准备好应答报文时，可以先上送其它数据报文，从“选择命令”发出至收到“选择确认”报文的时间不能超过规定的超时时间，时间可设。

当终端处在遥控选择状态，不再接受任何遥控选择指令，返回否定确认。

b) 撤销命令过程

一个正常的选择过程可以由“撤销命令”中止执行，主站发出“撤销命令”报文后，终端以“撤销确认”作为响应。

这个过程是可中断的，当终端尚未准备好应答报文时，可以先上送其它数据报文，从“撤销命令”发出至收到“撤销确认”报文的时间不能超过规定的超时时间，时间可设。

c) 执行命令过程

平衡方式下，主站收到终端发出的“选择确认”报文后，将向终端发送“执行命令”报文，终端立即用固定帧长的确认报文回答主站。非平衡方式下，主站收到终端的确认报文后，发出“请求 1 级用户数据”报文进行召唤终端。如果被指定的控制操作将被执行，终端用“执行确认”报文响应；否则，用否定确认。

这个过程是可中断的，当终端尚未准备好应答报文时，可以先上送其它数据报文，从“执

行命令”发出至收到“执行确认”报文的时间不能超过规定的超时时间。

配电终端在回答遥控返校之前必须检查开关是否可控以及预置报文的参数是否正确。非平衡链路传输模式中遥控过程的如下图 10 所示；平衡链路遥控过程的区别就是选择确认、终止确认、执行确认和执行结束这些报文终端是直接上送，过程如图 11。

关于遥控执行过程特别作如下规定：同一个遥控点号同时只允许一个主站进行操作，遥控执行严格按照选择→执行/撤销的过程执行，且只允许被选择一次.当同一个遥控点号选择之后再次接收到选择命令应当认为指令错误并恢复到未选择之前的初始状态，重新等待新的遥控选择指令开始新的遥控流程，遥控选择之后应该在规定的时间内（默认 60s）内接收到遥控执行或者撤销命令，如果超时未收到遥控执行或撤销命令则选择状态失效，恢复到未选择之前的初始状态。

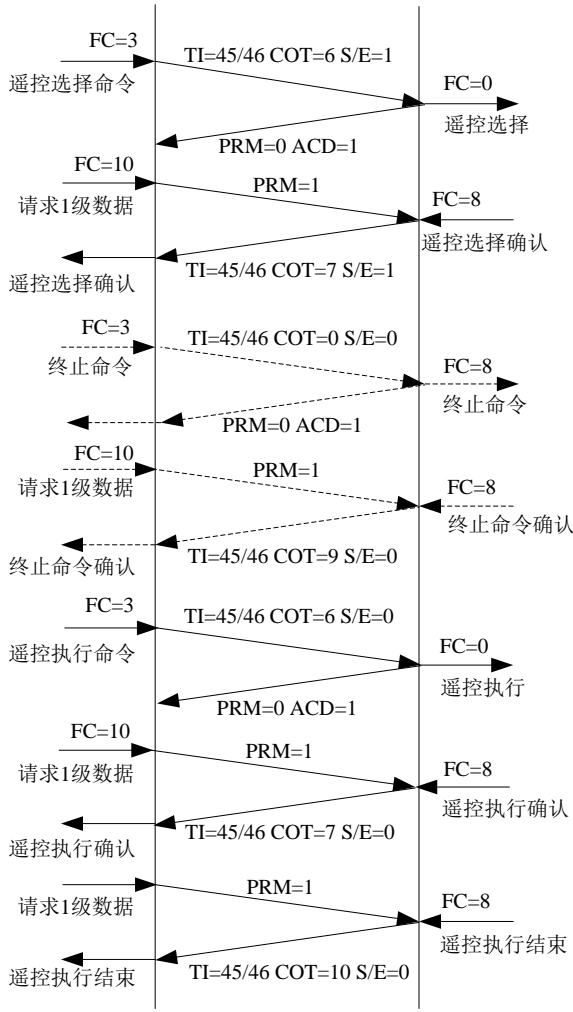


图 10 非平衡链路传输模式中遥控过程

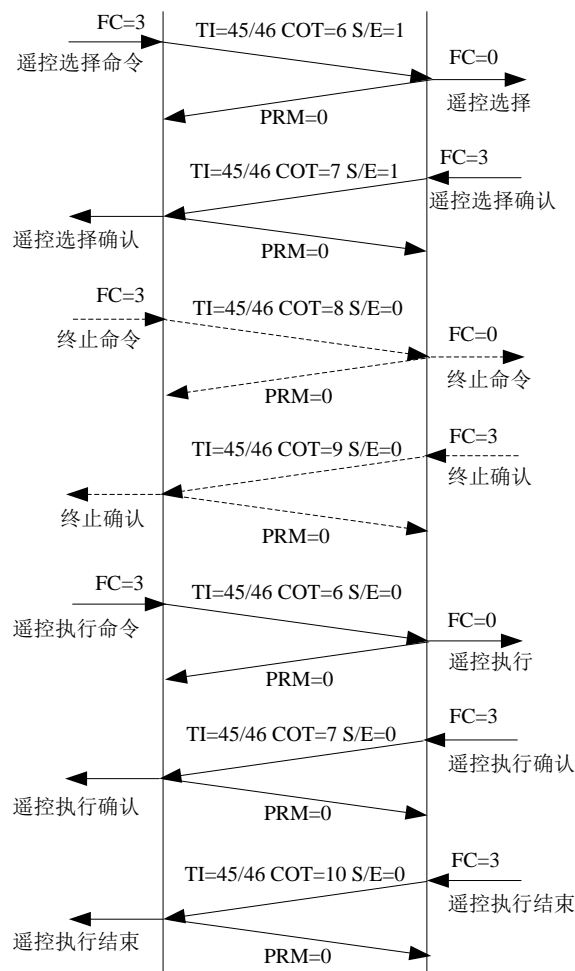


图 11 平衡链路传输模式中遥控过程

8.1.5 遥信变位过程

遥信变位事件自发地产生于配电终端的应用层。

需要进行特别说明的是，针对遥信变位的事件报告：配电终端发生一次状态变位事件后，配电主站在收到带时标的遥信报文后自动产生TCOS数据，配电终端向配电主站只需要传带时标的遥信报文。但是在响应配电主站总召唤时依然使用不带时标的全遥信报文，其它情况下一律只使用带时标的遥信报文。

在主站通信异常时，配电终端应保存未上送的TCOS（带时标的COS）信息，通信恢复（未断电）时及时传送至主站；配电终端新上电建立链接时，不上送历史TCOS信息。

□□ 在非平衡链路传输模式中，以事件采集的链路传输过程总是采用询问/响应过程。事件发生后，配电终端接收配电主站的问答报文可能会有以下 3 种情况：

- 配电主站在请求 1 级用户数据，而且是非中断原因引起的总召唤情况下，配电终端的事件可打断该总召唤过程，以传输自发数据或突发事件的 ASDU 来作为响应；
- 配电主站在请求 2 级用户数据并且配电终端有 2 级用户数据的情况下，配电终端还是回一帧 2 级数据，但是将 ACD=1，则配电主站转为请求 1 级用户数据，然后配电终端回复遥信报文。
- 配电主站正在请求 2 级用户数据，配电终端无 2 级用户数据且有 1 级数据的情况下，配电终端直接以 1 级数据回送遥信报文。

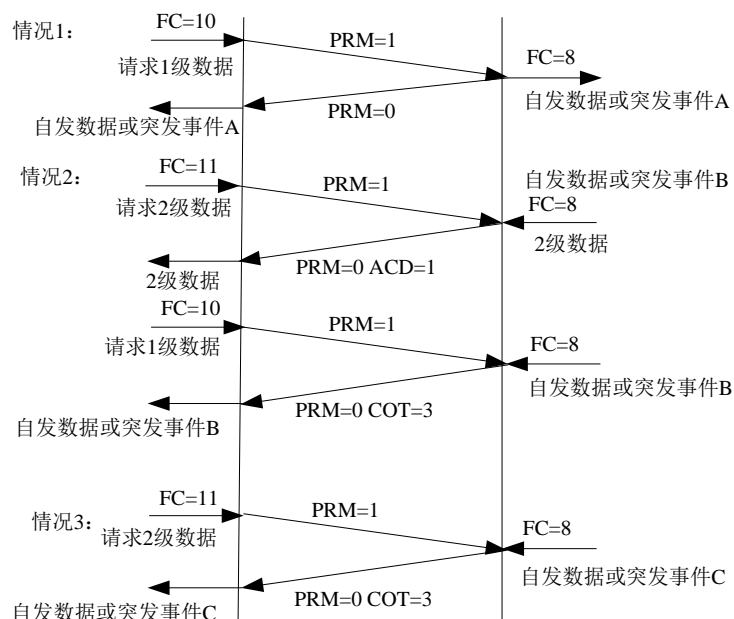


图 12 非平衡链路传输模式中遥信变位过程

□ □ 在平衡传输模式中，配电终端将主动向配电主站发送传输自发数据或突发事件的 ASDU，过程如下：

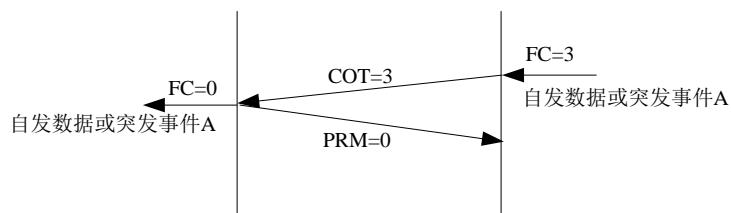


图 13 平衡链路传输模式中遥信变位过程

8.1.6 链路测试过程

链路测试过程主要用于检查从主站到终端及其返回的全部路径的完整性，支持手动触发测试过程。

测试命令是主站发出“测试命令”报文，终端返回镜像报文，即“测试确认”报文。主站通过比较已发送的“测试命令”和镜像报文是否相同来判断。如果两个报文一致，则其测试结果正常，不一致则认为链路测试错误，主站重新启动链路初始化过程，初始化过程如 8.1.1 定义。

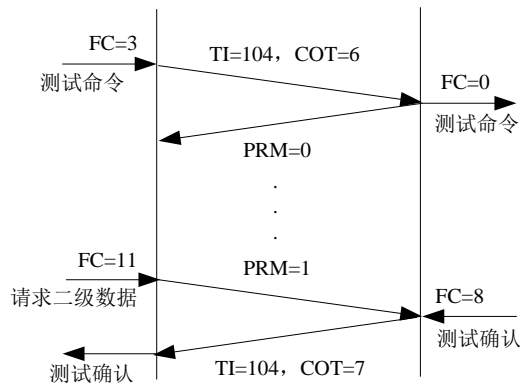


图 14 非平衡链路传输模式中链路测试过程

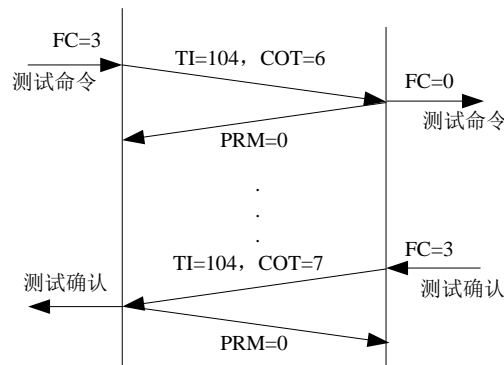


图 15 平衡链路传输模式中链路测试过程

8.1.7 心跳测试过程

心跳测试过程用于在通道空闲时测试平衡传输系统的链路连接状态，本细则设定：在完成初始化流程后并且通道空闲时，进行心跳周期为 60 秒一次的心跳测试过程。采用固定帧长格式的报文进行通信。配电主站发送功能码“发送/确认链路测试功能”（FC=2），配电终端回复“认可确认”（FC=0）。

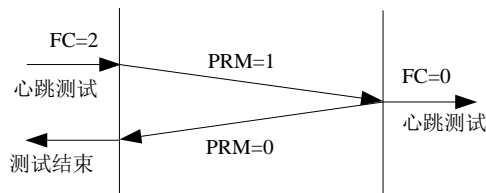


图 16 平衡链路传输模式中心跳过程

8.1.8 遥测传输过程

配电终端遥测上送时采取定时上送加变化上送的方式进行传输，即配电终端设定一个遥测上送周期，在定时时间未达到之前不上送任何数据，定时时间到则上送本周期内发生了变化的测点，未发生变化的测点则不上送，如此循环。

在非平衡链路模式下，当收到主站功能码 FC=11 的召唤二级数据时以变化遥测作答，在平衡传输模式中，配电终端将主动周期性的向配电主站发送传输遥测数据的 ASDU，过程如下：

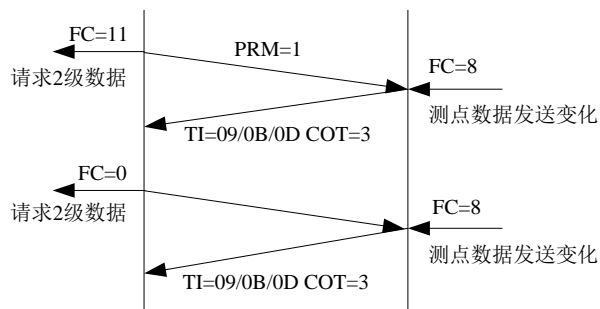


图 17 非平衡链路传输模式中遥测上送过程

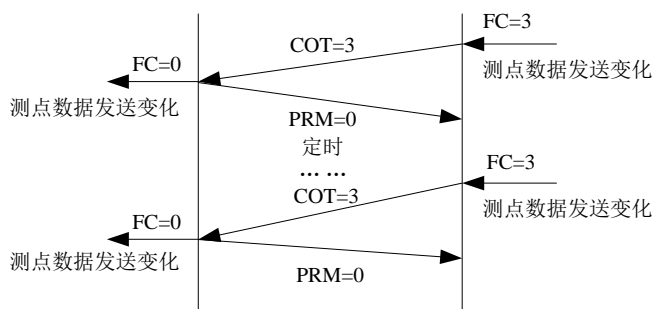


图 18 平衡链路传输模式中遥测上送过程

8.1.9 复位进程过程

复位链路功能是指在某些特殊情况下需要重新启动才能正常运行，这时需要配电主站从远方发起复位进程指令，配电终端在收到复位进程指令后，首先向主站回复确认信息，然后设备重启，其过程如下：

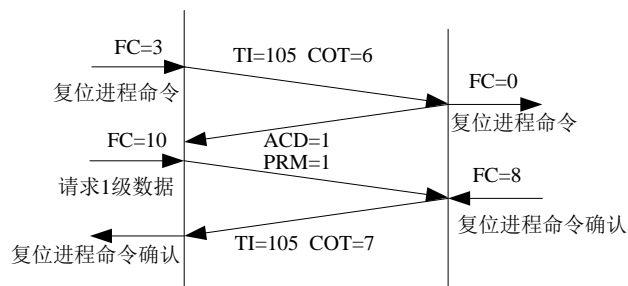


图 19 非平衡链路模式下的复位进程过程

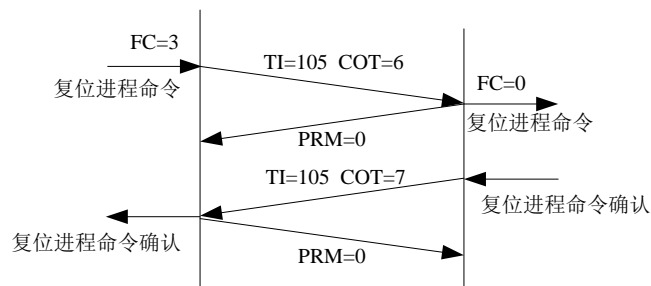


图 20 平衡链路模式下的复位进程过程

8.1.10 故障事件信息

故障事件信息只有在故障时刻才上送，其主要包含故障对应的遥信编号及故障时刻的相关测量值信息，其过程如 8.1.5 所描述的遥信事件过程。

8.1.11 文件传输

文件传输主要用于召唤终端的历史数据文件、录波文件等，文件传输过程分为召唤目录和文件传送过程，需要主站主动发起文件传输过程，文件传输时宜采用 7z 压缩格式进行传输，采用 7z 格式默认的 LZMA 压缩算法，对于采用压缩格式进行传输的文件，在原有文件全名（包括原扩展名）基础上增加后缀扩展名 “.7z”，接收方在收到以.7z 结尾的文件时将该文件以压缩格式进行处理，其余情况均按照非压缩格式处理。

文件传输中可以被优先级高的通信报文打断。

8.1.11.1 召唤目录过程

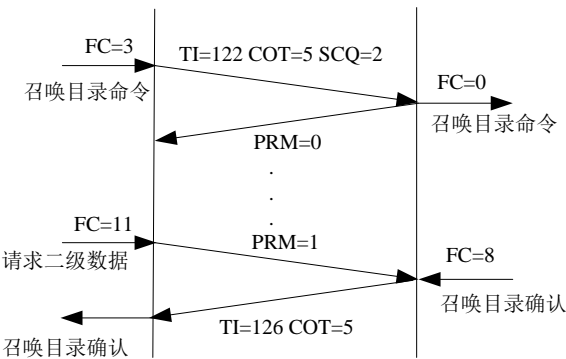


图 21 非平衡传输模式中召唤目录过程

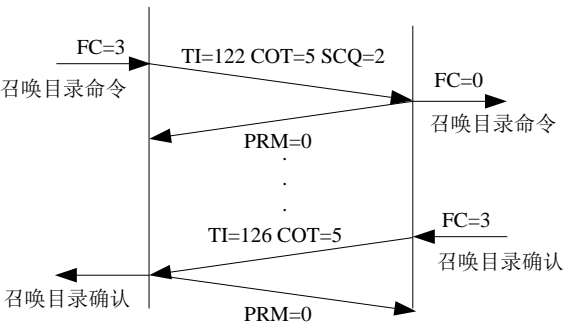


图 22 平衡传输模式中召唤目录过程

8.1.11.2 读取文件过程

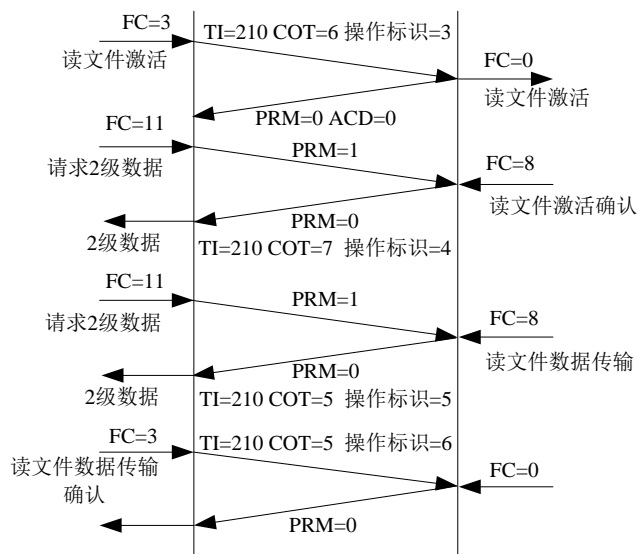


图 23 非平衡传输模式中读文件传输过程

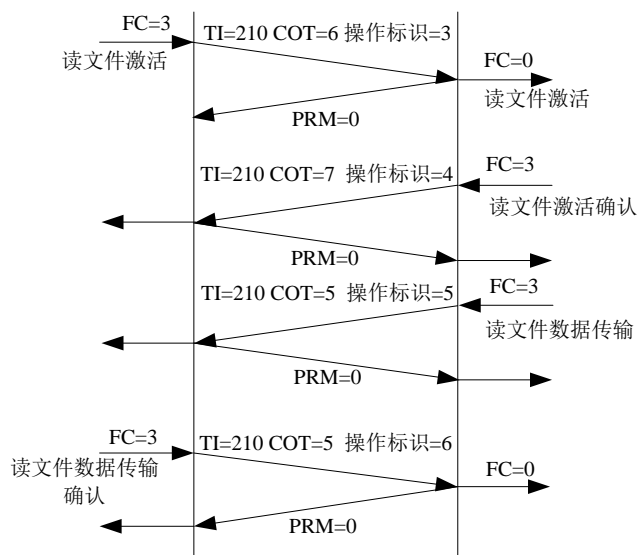


图 24 平衡传输模式中读文件传输过程

8.1.11.3 写文件过程

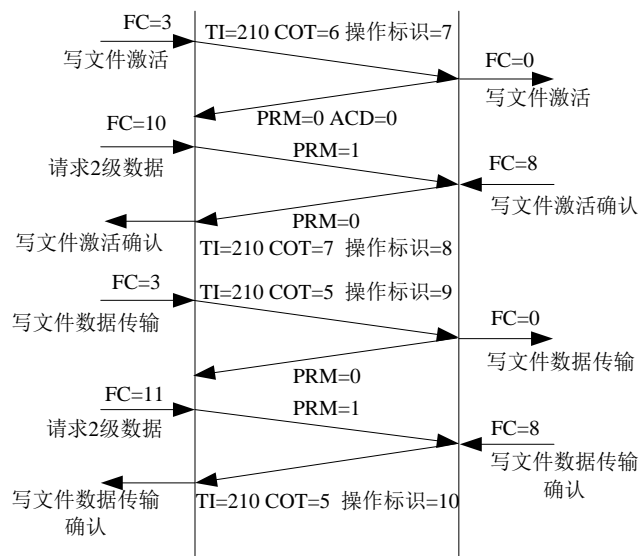


图 25 非平衡链路传输模式中写文件传输过程

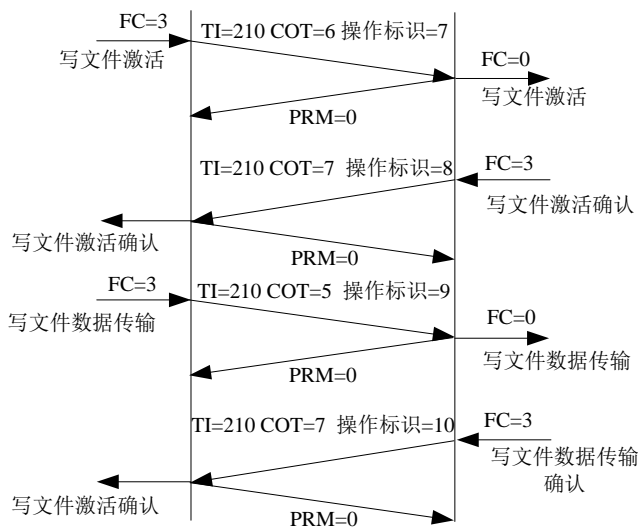


图 26 平衡链路传输模式中写文件传输过程

8.1.12 远程参数读写过程

8.1.12.1 读定值区号过程

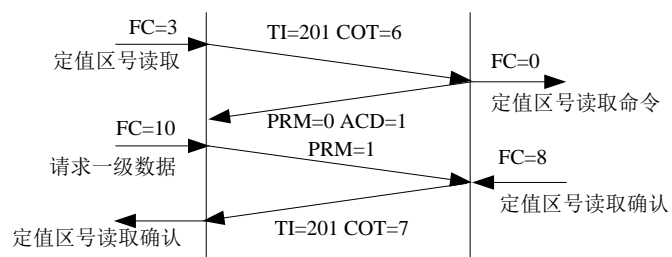


图 27 非平衡链路传输模式中定值区号读取过程

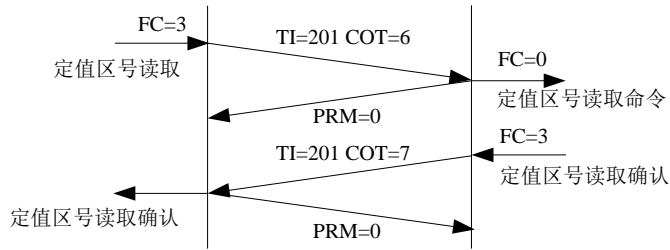


图 28 平衡链路传输模式中定值区号读取过程

8.1.12.2 读取多个/全部参数过程

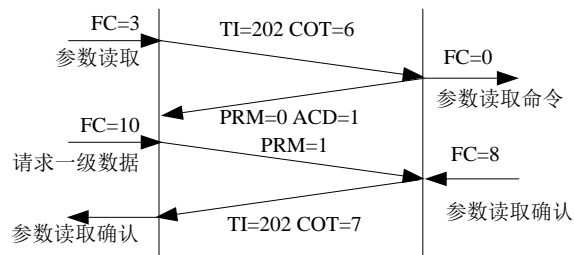


图 29 非平衡链路传输模式中参数读取过程

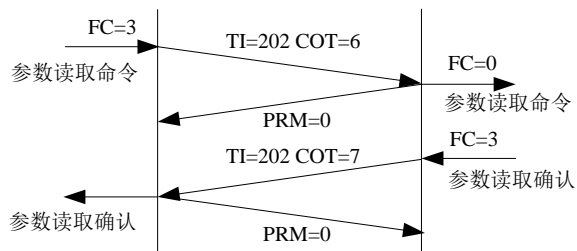


图 30 平衡链路传输模式中参数读取过程

8.1.12.3 切换定值区过程

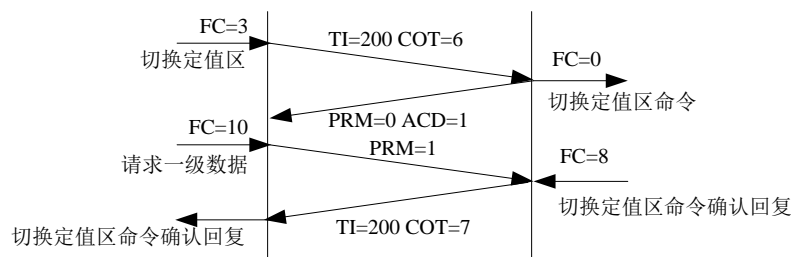


图 31 非平衡链路传输模式中切换定值区过程

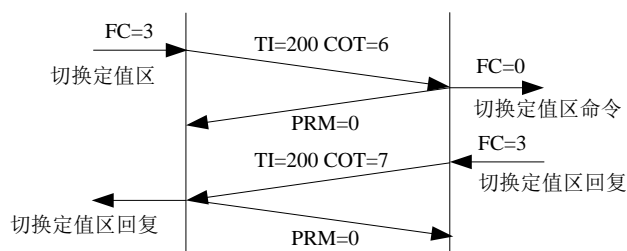


图 32 平衡链路传输模式中切换定值区过程

8.1.12.4 参数修改过程

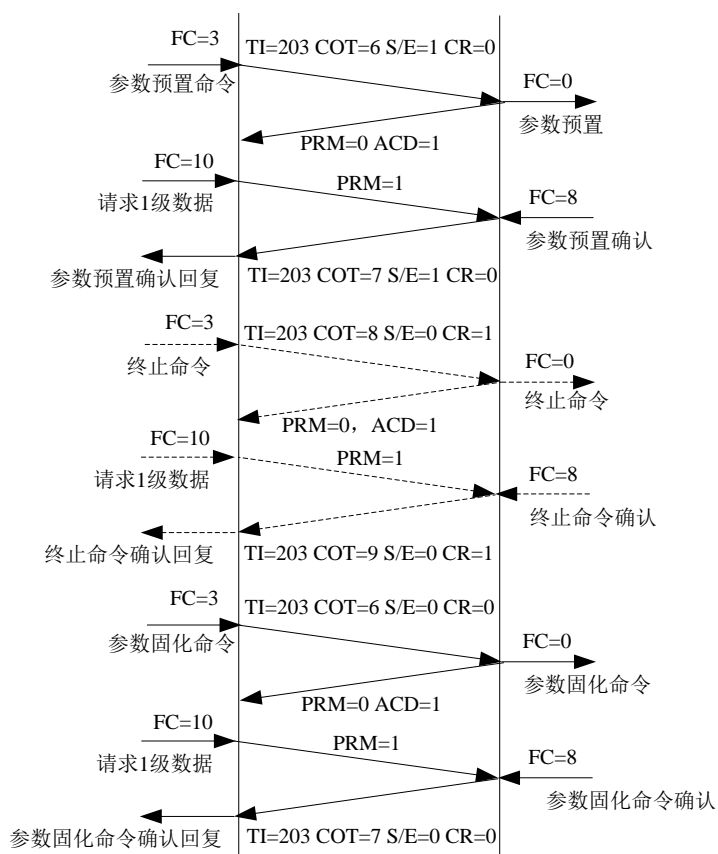


图 33 非平衡链路传输模式中参数修改过程

写参数过程，每一帧都需确认。

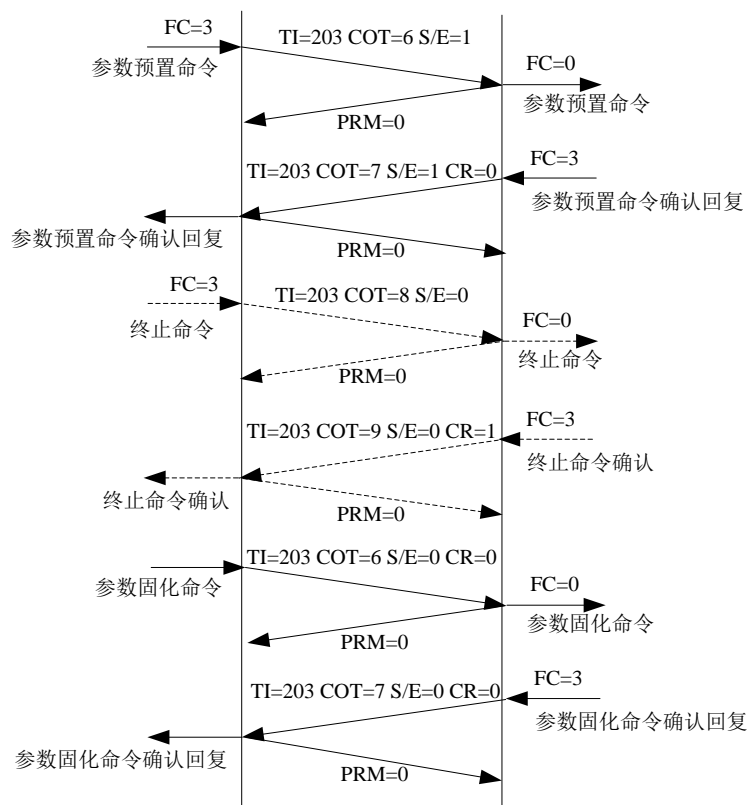


图 34 平衡链路传输模式中参数修改过程

8.1.13 电能量传输过程

电能量数据召唤分为两种应用场合：

a) 配电终端与配电主站之间的电能量数据传输：配电终端电能量数据由主站主动发起电能量召唤请求，配电终端回复电能量召唤确认报文，然后再上送电能量当前示值数据，电能量数据发送完成后，配电终端上送电能量召唤结束报文；电能量冻结数据由配电终端采用文件方式记录，由配电主站向配电终端召唤相应文件。

b) 配电终端与配电线损采集模块之间的电能量数据传输：配电终端主动发起电能量召唤请求，配电线损采集模块回复电能量召唤确认报文，然后再上送电能量当前示值数据（ASDU=206，COT=37）和冻结数据（ASDU=207，COT=37），配电终端上送电能量召唤结束报文；当配电线损采集模块产生新的冻结数据时，将冻结数据采用突变方式（ASDU=207，COT=1）报文上送配电终端；定点冻结数据（包含15分钟冻结值和日冻结值）同时支持总召唤回复上送与突变上送，潮流反向冻结数据只突变上送。

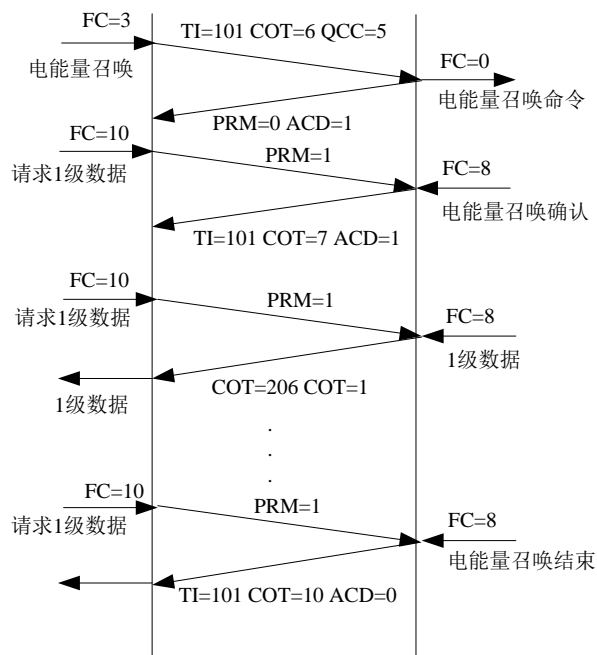


图 35 非平衡链路传输模式中主站与终端间的电能量召唤过程

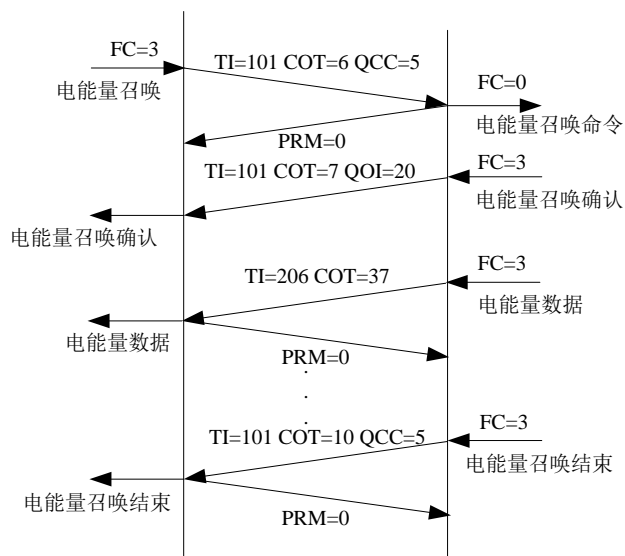


图 36 平衡链路传输模式中主站与终端间电能量召唤过程

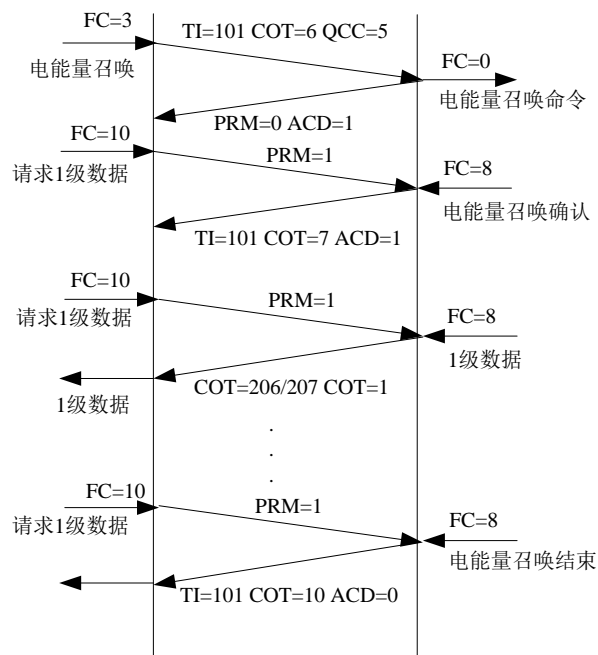


图 37 非平衡链路传输模式中线损管理模块与终端间电能量召唤过程

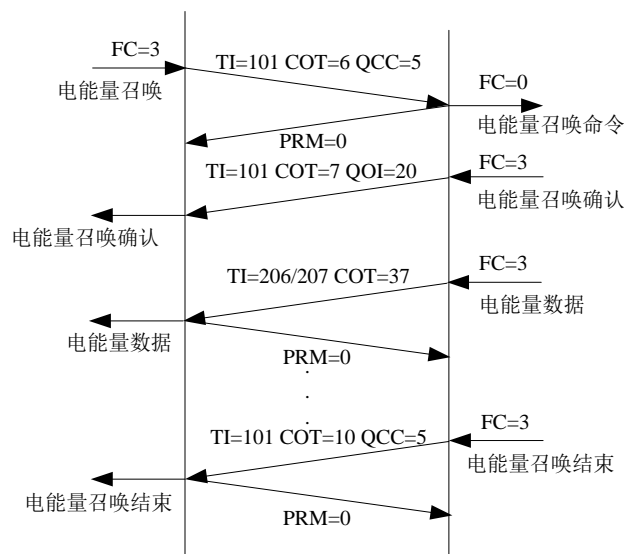


图 38 平衡链路传输模式中线损管理模块与终端间电能量召唤过程

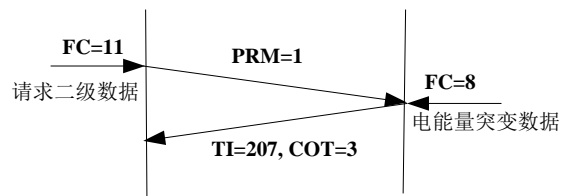


图 39 非平衡链路传输模式中线损管理模块与终端间电能量变化上传过程

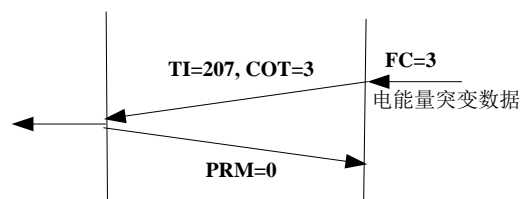


图 40 平衡链路传输模式中线损管理模块与终端间电能量变化上送过程

8.1.14 软件升级过程

软件升级命令用来实现远方对终端的软件版本升级功能。详细过程参见图示“非平衡链路传输模式中软件升级过程”和“平衡链路传输模式中软件升级过程”。

配电主站向配电终端发出“启动升级命令”(TI=211, COT=6, S/E=1)报文,终端用“启动升级确认报文”(TI=211, COT=7, S/E=1)回复主站。主站在收到终端确认报文后,向终端发送 8.1.11.3“写文件过程”的相关报文进行软件升级。

当主站收到“写文件传输确认”报文后,向终端发送“升级结束命令”报文(TI=211, COT=6, S/E=0),终端以“升级结束确认”报文(TI=211, COT=7, S/E=0)回复主站,经短延时终端自动重启完成软件升级;同时主站也可以使用“撤销升级命令”报文(TI=211, COT=8, S/E=0)放弃升级操作,终端在接收到“撤销升级命令”报文后以“撤销升级确认”报文(TI=211, COT=9, S/E=0)回复主站并放弃升级操作。

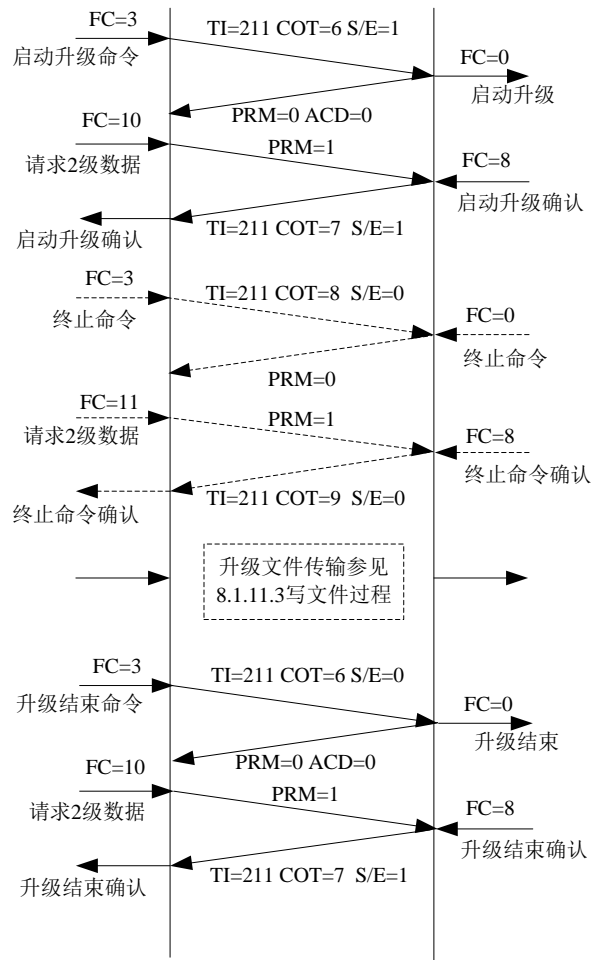


图 41 非平衡链路传输模式中软件升级过程

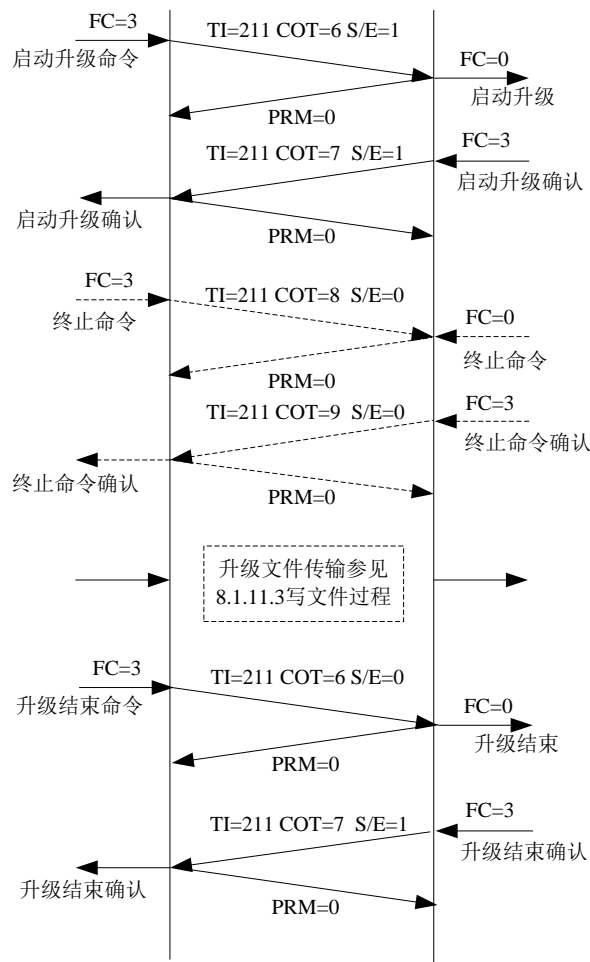


图 42 平衡链路传输模式中软件升级过程

注：配电终端本地保存两个程序版本文件，当配电终端接收到主站新软件版本后，将原有版本软件以“程序名-1”的形式将原有程序版本进行备份并运行新版本程序，以方便在软件升级出现问题时能够恢复到上一版本。

8.2 异常处理机制

8.2.1 受干扰的“发送/确认”过程

a) 非平衡传输方式下，控制方向的数据传输异常情况：

在非平衡传输系统中，控制方向的数据传输均是靠“发送/确认”手段实现，会出现下面两种干扰情况：

情况 1：发向配电终端的发送帧受到了干扰，所以就不会有对主站的确认帧。配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

情况 2：发向配电主站的确认帧受到了干扰。配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

识别到帧计数位（FCB）未发生变化，配电终端发现这个帧的报文仅仅是配电主站的重发报文，不管数据是否发生了变化，配电终端重发前一次的确认帧。

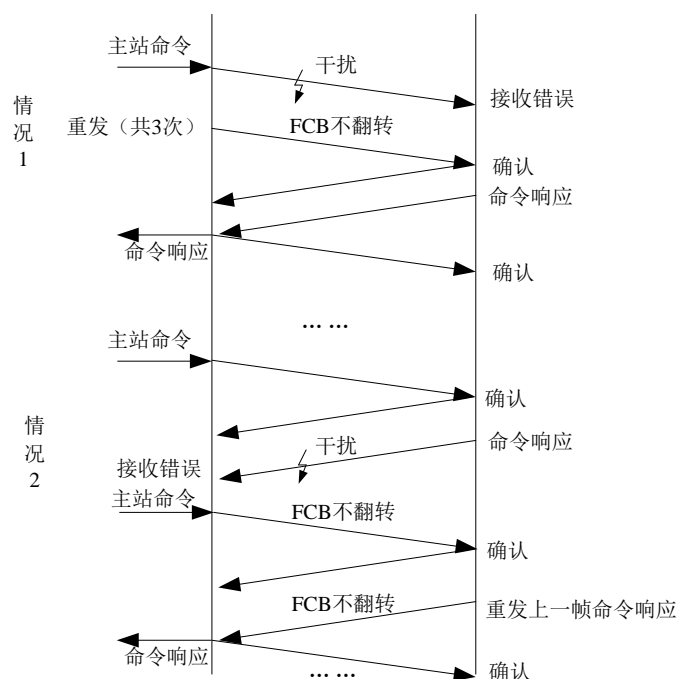


图 44 平衡链路下的“发送/确认”干扰过程

本细则对受干扰的“发送/确认”过程中的最大的帧重发次数定为3次（共3次，次数可设置、每次重发时间间隔可设置，推荐时间间隔为1s）。

c) 非平衡传输方式下，监视方向的数据传输异常情况：

在非平衡式传输系统中监视方向的数据采集（包括事件、命令确认、被监视对象的信息）总是通过“请求/响应”链路过程实现，会出现下面两种干扰情况：

情况 1：发向配电终端的请求帧受到了干扰，所以配电主站就收不到响应帧。配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

□ □ 情况 2：发向配电主站的响应帧受到了干扰，配电主站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。配电终端总是保留已发送的最后一个响应帧的副本，识别到帧计数位（FCB）未发生变化，配电终端发现这个请求帧仅仅是配电主站的重发报文，不管数据是否发生了变化，配电终端重发前一次的响应帧。

d) 平衡传输方式下，监视方向的数据传输异常情况：

□ □ 在平衡式传输系统中监视方向的数据采集（包括事件、命令确认、被监视对象的信息）总是通过“请求/响应”链路过程实现，会出现下面两种干扰情况：

□ □ 情况 1：启动站发向从动站的请求帧受到了干扰，所以启动站就收不到响应帧。启动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。

□ □ 情况 2：从动站发向启动站的响应帧受到了干扰，启动站在经历了超时后，重发这个发送帧，且它的控制域中的帧计数位（FCB）不变。从动站总是保留已发送的最后一个响应帧的副本，识别到帧计数位（FCB）未发生变化，从动站发现这个请求帧仅仅是启动站的重发报文，不管数据是否发生了变化，从动站重发前一次的响应帧。

本细则对受干扰的“请求/响应”过程中的最大的帧重发次数定为 3 次（共 3 次，次数可设置、每次重发时间间隔可设置，推荐时间间隔为 10s）。

8.2.2 通信恢复

非平衡方式下，如果一个报文不论在控制方向或监视方向上，经过最大的报文重发次数

（次数可设置、每次重发时间间隔可设置）仍无法被对方正常接收，即可判断为配电终端退出或通道故障。

出现这些情况后，配电主站要对配电终端进行初始化过程，也就是配电主站不断发出“请求链路状态”（FC=9）报文，直到通道恢复为止，在恢复通信后，则继续完成初始化过程。

在平衡方式下，若一个报文不论在启动方向或从动方向上，经过最大报文重发次数仍无法被对方正常接收，则可判断为终端和主站中的一方退出或者通道发生故障。

出现这些情况后，终端停止发送后续数据，等待主站进行链路初始化，也就等待接收主站的“请求链路状态”（功能码 FC=9）报文，直到通道恢复为止。在恢复通信后，则继续完成初始化过程。

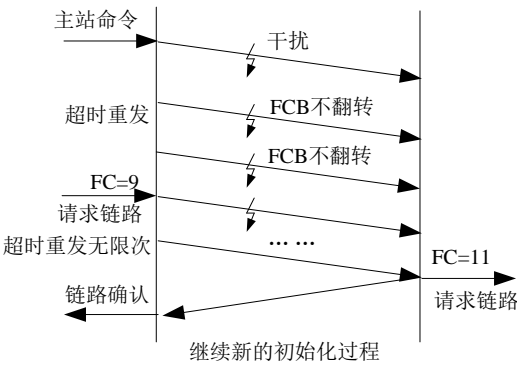


图 45 通信恢复过程 (a)

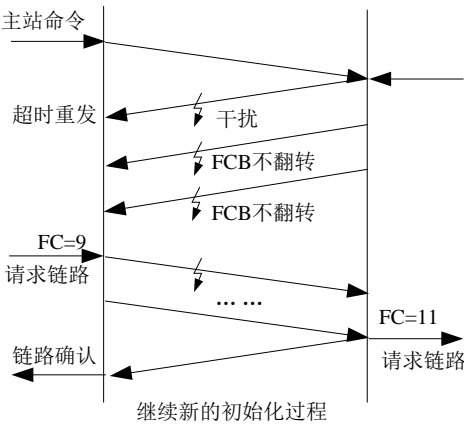


图 46 通信恢复过程 (b)

考虑到无线公网的网络延时，重发间隔时间不宜设置太短。一般情况下，报文重发次数设置为3~5次，每次重发间隔时间设置为10s或更大。

8.2.3 遥信报文异常处理机制

为保证事件不丢失，所有事件必须得到主站的确认（在非平衡模式下以收到主站下一帧请求报文且FCB位翻转视为上一帧报文已经得到主站确认），否则将事件进行缓存，缓存遥信条数不少于256条，超出256条遥信则循环覆盖最早的遥信数据；待通信恢复正常后重新上送未被确认的事件，未被确认的事件应该在通信重新建立链路后重复上送，直至被确认为止，如果终端掉电重启后则事件清空，无需再补充上送。主要应用场景有如下几个方面：

- a) 遥信报文在通信通道传输出错，遥信报文丢失而未到达主站；或者在通道传输过程中出现了误码，遥信报文被主站视作无效报文而丢弃；

b) 主站回复/确认报文在通信通道传输出错，遥信报文丢失而未到达终端；或者在通道传输过程中出现了误码，遥信报文被终端视作无效报文而丢弃；

8.2.3.1 遥信报文异常场景 1：上行报文丢失或误码

在非平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了遥信报文数据丢失或者误码的情况时，主站在等待1秒后继续重发上一帧请求数据报文，FCB位不翻转，如果重发一次或者两次成功，收到终端的回复报文，则清除遥信缓存，继续执行其它任务。

如果重发两次仍未收到终端回复，则主站认为通信异常，重启链路并重新完成8.1.1和8.1.2规定的初始化和总召唤过程，然后终端此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除缓存数据；

在平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了遥信报文数据丢失或者误码的情况时，终端在等待1秒后继续重发上一帧遥信数据报文，FCB位不翻转，如果重发一次或者两次成功，收到主站的确认回复报文，则清除遥信缓存继续执行其它任务。

如果重发两次仍未收到主站回复，则终端认为通信异常，这时终端以启动站的身份向主站发起重启链路请求，然后完成8.1.2规定的初始化和总召唤过程，此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除遥信缓存。

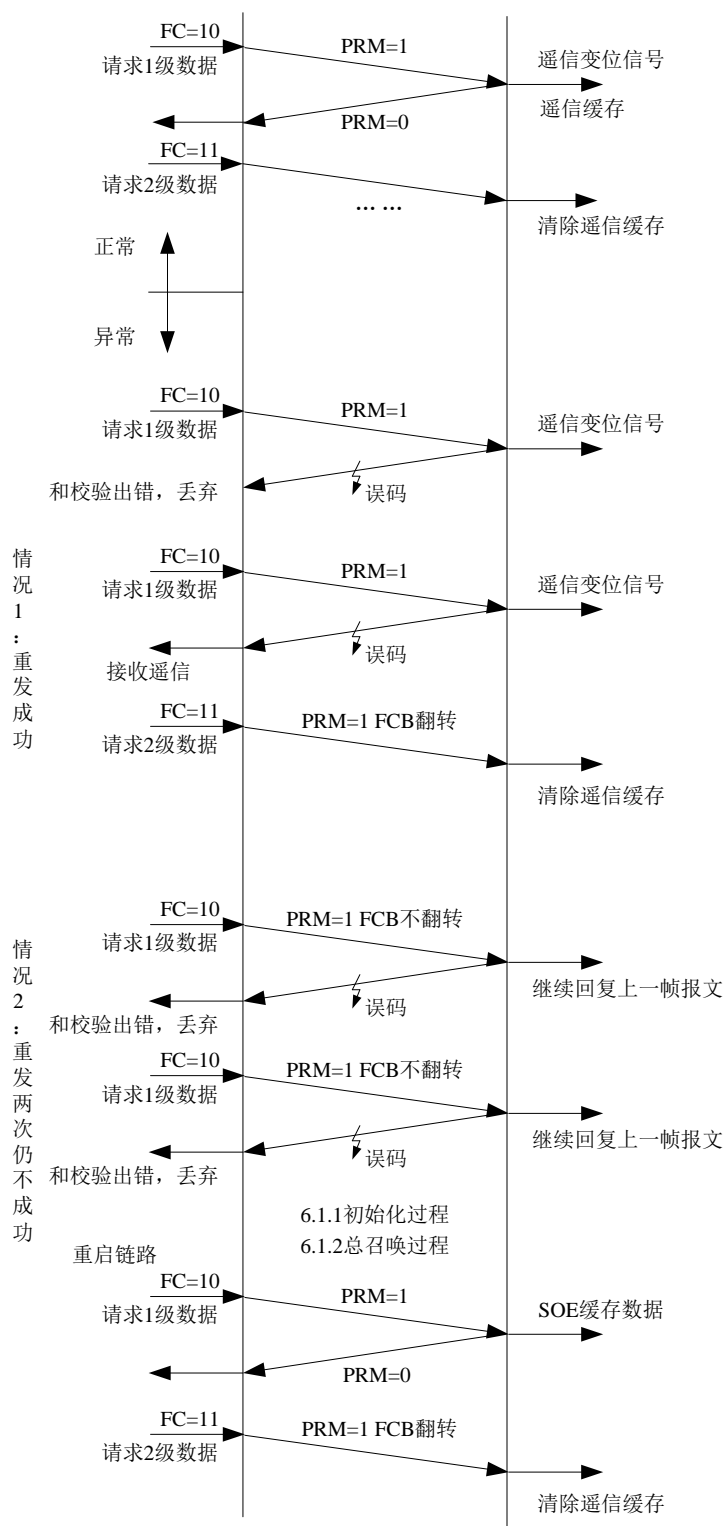


图 47 非平衡传输遥信报文异常场景 1

程，直到上送成功才清除缓存数据。

在平衡传输方式下，如果由于通道等原因出现了主站确认回复报文丢失或者误码的情况时，终端在等待1秒后继续重发上一帧遥信数据报文，FCB位不翻转，如果重发一次或者两次成功，收到主站的确认回复报文，则清除遥信缓存继续执行其它任务。

如果重发两次仍未收到主站回复，则终端认为通信异常，这时终端以启动站的身份向主站发起重启链路请求，然后完成8.1.2规定的初始化和总召唤过程，此时如果有缓存数据，则重新启动遥信数据的上送过程，直到上送成功才清除遥信缓存。

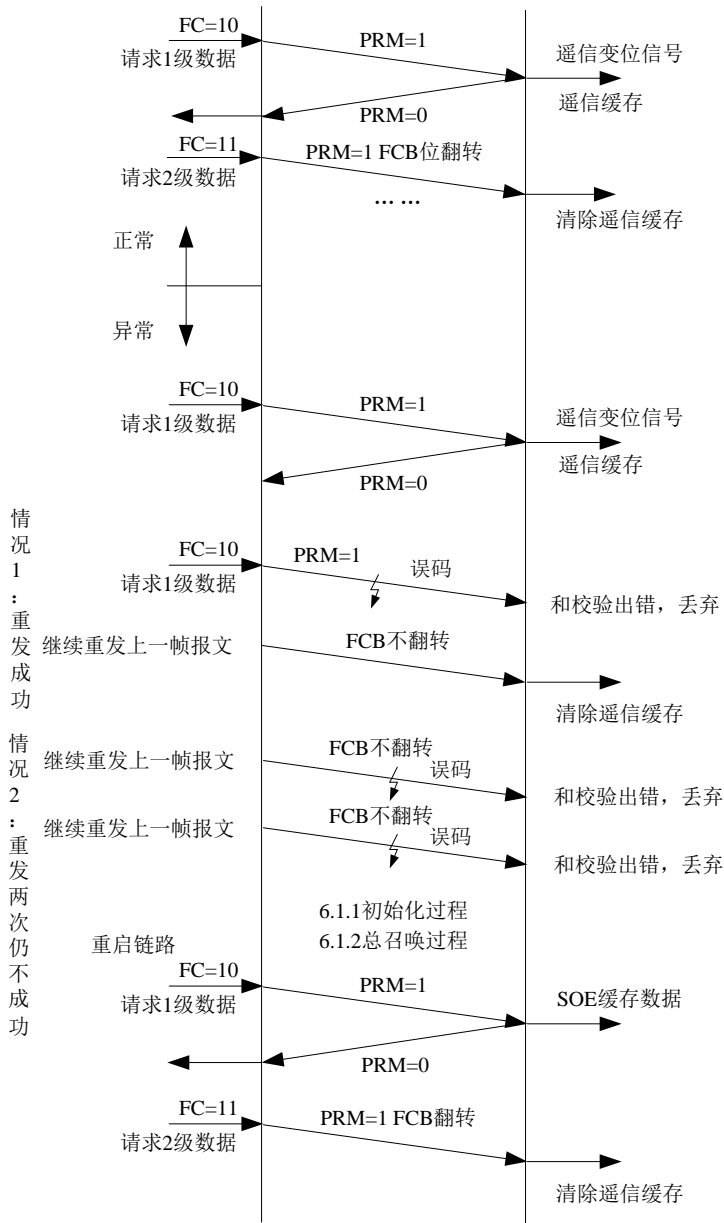


图 49 非平衡传输遥信报文异常场景 2

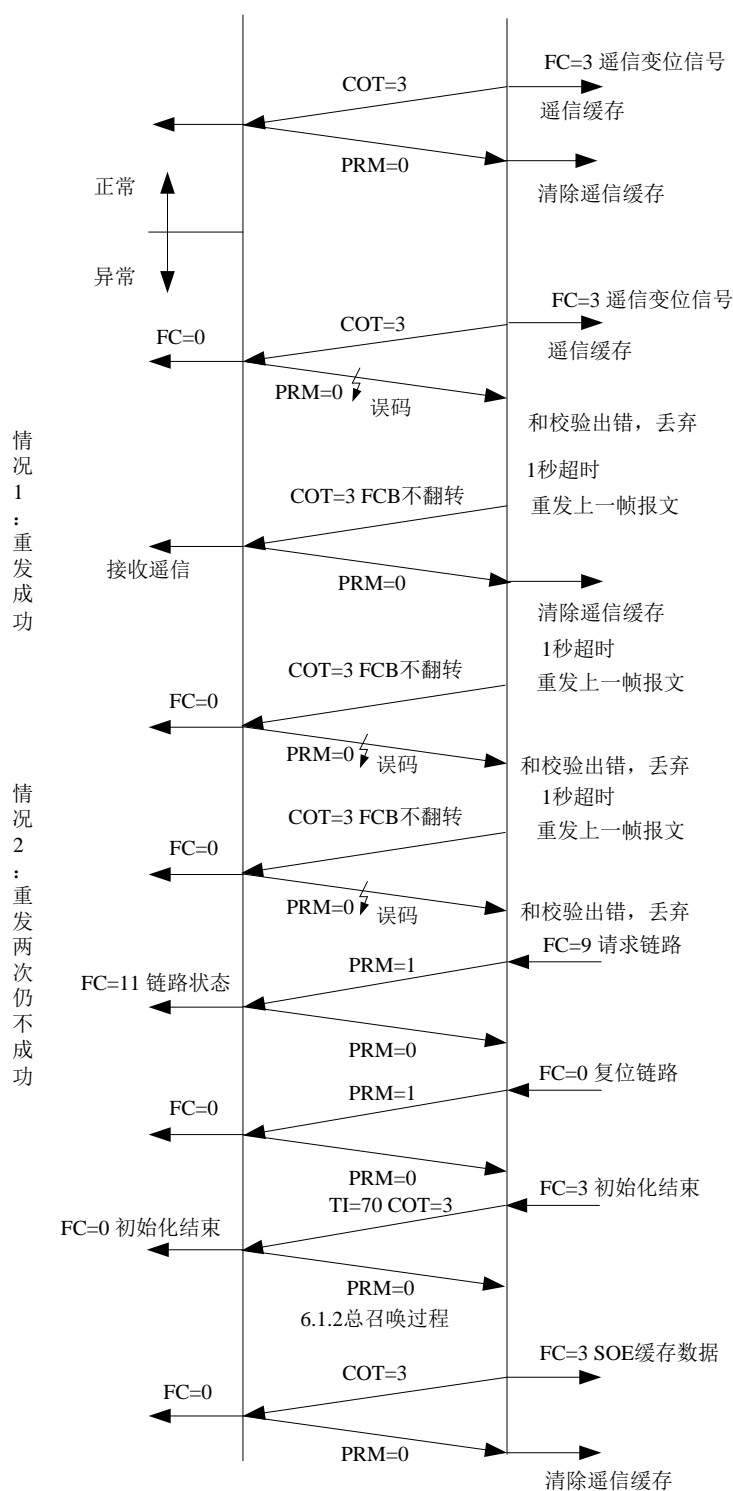


图 50 平衡传输遥信报文异常场景 2

8.2.4 遥控异常处理机制

8.2.4.1 遥控执行过程

- 遥控执行严格按照初始状态-选择-遥控撤销/执行-初始状态进行，即只有处于初始状态时才能进行遥控选择，同时只有选择成功状态才能进行遥控撤销或执行，遥控撤销或执行成功后恢复到初始状态；
- 同一点号同一次操作只接受同一主站的遥控操作，否则遥控状态恢复到初始状态；

c) 同一点号只能执行一次遥控选择、撤销或执行操作，重复选择操作时应恢复到初始状态，等待新的遥控选择命令；

8.2.4.2 遥控超时处理机制

遥控操作时当遥控选择成功后，必须在规定的时间内进行遥控执行或遥控撤销，超时未收到遥控执行或撤销命令后自动撤销本次操作恢复到初始状态，超时时间推荐60秒（根据不同通信情况可以进行适当调整）。

9 信息对象

9.1 用户数据定义

本细则根据DL/T634.5101-2002远方协议的推荐意见和实际需要，用户数据优先级如下（非平衡方式下将下列应用数据的传输分别列为1级、2级用户数据）：

表10 非平衡方式下用户数据级别

1 级用户数据 内部优先权	应用数据类型	优先权等级
1	初始化结束	最高级 ↓ 最低级
2	总召唤的应答数据（重新初始化）	
3	遥控命令的应答报文	
4	事件报告-状态量变化（TCOS）	
5	总召唤的应答数据（非初始化）	
2 级用户数据内部优先权	应用数据类型	优先权等级
1		最高级 ↓ 最低级
2	时钟同步的应答报文	
3	测试命令的应答报文	
4	模拟量超越死区值	
5	复位进程	
6	文件召唤	
7	文件传输	
8	电能量召唤	

表11 平衡方式下用户数据级别

用户数据优先权	应用数据的类型	优先权等级
1	初始化结束	最高级 ↓ 最低级
2	总召唤的应答数据（初始化）	
3	遥控命令的应答报文	
4	事件顺序记录（TCOS）	
5	总召唤的应答数据（非初始化）	
6	故障事件	
7	时钟同步的应答报文	
8	变化遥测	
9	复位进程	
10	文件召唤	
11	文件传输	
12	电能量召唤	

9.2 信息对象地址

表12 信息对象地址分配表

对象名称	十六进制地址（HEX）
状态量信息	1-4000
模拟量信息	4001-6000
控制量信息	6001-6200
电能量信息	6401-6500
参数信息	8001-9000

如果信息量超过上述范围，可以重新编址，每种信息量的地址不能交叉。

附 录 A
(规范性附录)
故障录波数据文件格式定义 (Comtrade 格式)

A.1 故障录波数据内容要求

故障录波应包含故障发生时刻前和故障发生时刻后的波形数据，故障前不应少于4个周波，故障后不应少于8个周波。录波点数为不少于80点/周波，录波数据应包含A相电压、B相电压、C相电压、零序电压、A相电流、B相电流、C相电流、零序电流和遥信通道信息。

A.2 故障录波数据存储格式

故障录波数据采用文件方式传输，录波文件格式遵循Comtrade 1999标准中定义的格式（详见《GBT 22386-2008 电力系统暂态数据交换通用格式》），只采用配置文件（CFG）和数据文件（DAT）两个文件，其中配置文件文件采用ASCII格式，数据文件采用二进制格式。

A.3 故障录波数据文件命名规则

故障录波文件产生时配置文件和数据文件成对产生，两个文件文件名部分相同，以不同的扩展名进行区分，文件名命名规则如图A.1所示：

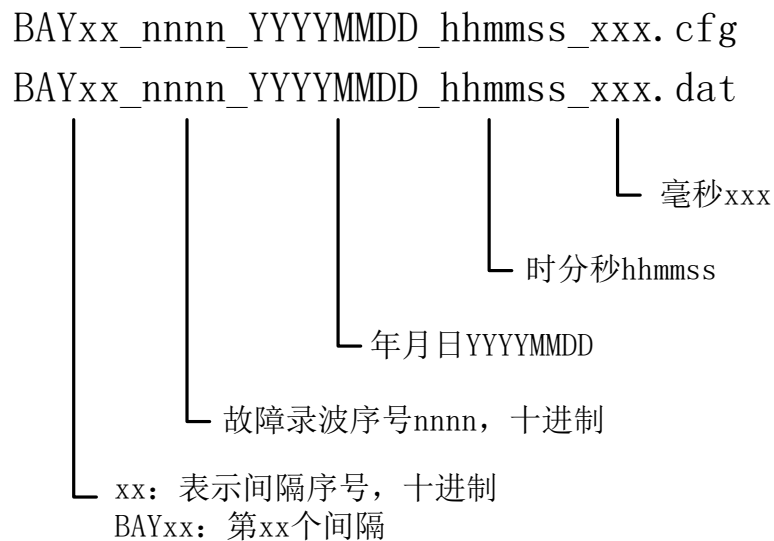


图 A.1 故障录波文件命名规则

间隔序号：故障录波间隔序号，2个字符表示，长度不足时在十位部分补0；

故障录波序号：各间隔的故障录波递增计数值，长度不足时按照十进制4位补0，满9999时变为1；

年月日：表示故障发生时刻的年月日，以YYYYMMDD的形式存储，年月日分别使用2个字符宽度表示，长度不足时在十位部分补0；

时分秒：表示故障发生时刻的时分秒，以hhmmss的形式存储，时分秒分别使用2个字符宽度表示，长度不足时在十位部分补0；

毫秒：毫秒表示故障发生时刻的毫秒，使用3个字符宽度表示，长度不足时在十位部分补0；

扩展名：扩展名表示故障录波文件类型是配置文件还是数据文件，取值分别为cfg或dat。
A.2.4 故障录波数据文件名称举例

例如：第 8 间隔在 2014 年 11 月 14 日 19 时 21 分 35 秒 830 毫秒发生故障，为该间隔的第 10 次故障录波，则新生成如下两个文件：

BAY08_0010_20141114_192135_830.cfg
BAY08_0010_20141114_192135_830.dat

A. 4 故障录波数据文件传输存储目录及命名规范

表A.1 文件传输存储目录及命名规范

序号	文件类型	目录名定义	示例	备注
1	故障录波文件	COMTRADE		

附 录 B
(规范性附录)
历史数据文件传输规范

B.1 历史数据内容说明

- a) 配电终端应具备历史数据循环存储能力，电源失电后保存数据不丢失，支持远程调阅。
- b) 配电终端应具备循环存储不少于1024条事件顺序(SOE)记录的功能并满足采用文件传输方式上送最新1024条记录。
- c) 配电终端应具备循环存储不少于31天定点记录和极值记录并满足采用文件传输方式上送最新30天记录数据，定点数据每天等间隔产生96条，极值记录每天产生1条。
- d) 配电终端应具备循环存储不少于30条的遥控操作记录功能并满足采用文件传输方式上送最新30条操作记录。
- e) 所有存储并上送的记录对象必须是现场配置的上送三遥点表规定的信息，不得上送非三遥点表规定的内容，对于不满足最大条数的记录按实际记录数量传输。
- f) 历史文件中数据类型应与实时数据上送类型一致，信息体地址统一采用十进制，与9.2节分配表保持一致。
- g) MSG格式中，文件结束标识：回车符。

B.2 历史数据文件类型及命名规范

历史事件文件名全部采用字符串进行标识，每种类型文件拥有唯一的名称标识，具体文件名定义如表 B.1 所示：

表 B.1 文件传输类型及目录/文件命名规范表

序号	文件类型	目录名定义	文件名定义	文件名示例	备注
1	SOE 事件记录	HISTORY/SOE	soe.xxx		
2	遥控操作记录	HISTORY/CO	co.xxx		
3	极值数据	HISTORY/EXV	exvYYYYMMDD.xxx	exv20160810. msg	
4	定点记录数据	HISTORY/FIXPT	fixptYYYYMMDD.xxx	fixpt20160810 .msg	
5	日冻结电能量	HISTORY/FRZ	frzYYYYMMDD.xxx	frz20160810. msg	15 分钟、日冻结共 97 个点
6	功率反向电能量冻结值	HISTORY/FLOWREV	flowrev.xxx		
7	日志	HISTORY/ULOG	ulog.xxx		见附录 C

注：文件名区分大小写,xxx 表示后缀名，MSG 格式文件后缀名为.msg，XML 格式文件后缀名为.xml。

B. 3 历史数据文件格式

对于终端，历史数据文件传输可选取下述的MSG（报文记录）格式或XML格式传输，MSG格式文件后缀名为.msg，XML格式文件后缀名为.xml。

对于主站，应同时支持下述2种历史数据文件格式的解析处理。

B. 3. 1 MSG(报文记录) 格式

按照 MSG 格式，在历史数据记录存储过程中，文件全部采用 ASCII 码进行存储，传输时文件内容采用数据流方式传输。

对于使用 MSG 格式存储的数据，除信息对象地址采用十六进制字符进行存储外，其余数据（时标、遥信息元素值等）均按照十进制字符进行存储，对于使用本版本细则所定义的文件版本号全部为“v1.0”。

B. 3. 1. 1 SOE记录文件内容及格式

文件头： 文件名（表B.1所定义）、分隔符（,）、文件版本号（不超过20个字符）、<CR/LF> 终端ID（24字节）、分隔符（,）、soe记录条数 <i>n</i> （两个字节）、分隔符（,）信息对象地址 长度（2或3个八位组）（2个字节）、<CR/LF> 第一条SOE： 信息对象地址、分隔符（,）、DIQ带品质描述词的遥信信息、分隔符（,）、soe时标 YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF> 第<i>n</i>条SOE： 结构同第一条、<CR/LF> 文件结束： 一个ASCII“文件结束”（EOF）标志（“\A”HEX）

B. 3. 1. 2 遥控操作记录文件内容及格式

文件头： 文件名（表B.1定义）、分隔符（,）、文件版本号（不超过20个字符）、<CR/LF> 终端ID（24字节）、分隔符（,）、遥控操作记录条数 <i>n</i> （两个字节）、分隔符（,）信息对象地址 长度（2或3个八位组）（2个字节）、<CR/LF> 第一条遥控操作记录： 信息对象地址、分隔符（,）、操作类型（“选择”“执行”“撤销”“选择确认”等）、分隔符（,）、操作命令（“分”“合”）、分隔符（,）、操作时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF> 第<i>n</i>条遥控操作记录： 结构同第一条、<CR/LF> 文件结束： 一个ASCII“文件结束”（EOF）标志（“\A”HEX）
--

B. 3. 1. 3 极值记录文件内容及格式

文件头： 文件名（表B.1定义）、分隔符（,）、文件版本号（不超过20个字符）、<CR/LF> 终端ID（24字节）、分隔符（,）、文件日期（CP56Time2a的年、月、日）、分隔符（,）信息对象地址 长度（2或3个八位组）（2个字节）、<CR/LF> 最大值： 最大值信息对象 数 <i>i</i> <i>n</i> 、分隔符（,）、信息对象1地址、分隔符（,）、信息元素值、分隔符（,）、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符（,）信息对象2地址、分隔符（,）、信息元素值、分隔符（,）、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符（,）...分隔符（,）信息对象 <i>n</i> 地址、分隔符（,）、信息元素值、分隔符（,）、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF> 最小值： 最小值信息对象 数 <i>i</i> <i>n</i> （一字节）、分隔符（,）、信息对象1地址、分隔符（,）、信息元素值、分隔符（,）、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符（,）信息对象2地址、分隔符（,）、信息元素值、分隔符（,）、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符（,）...分隔符（,）

信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm2a、<CR/LF>
文件结束：一个ASCII“文件结束”(EOF)标志(“A”HEX)

B.3.1.4 定点记录文件内容及格式

文件头：文件名(表B.1定义)、分隔符(,)、文件版本号(不超过20个字符)、<CR/LF>
终端ID(24字节)、分隔符(,)、文件日期(CP56Time2a的年、月、日)、分隔符(,) 文件储存节数量k、分隔符(,)、信息对象地址长度(2或3个八位组)(2个字节)、<CR/LF>

第1节定点数据：定点数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、定点记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、<CR/LF>

第2节定点数据：定点数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、定点记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、<CR/LF>

.....

第k节定点数据：定点数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、定点记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、信息元素值、<CR/LF>

文件结束：一个ASCII“文件结束”(EOF)标志(“A”HEX)

说明：文件节 K 最大为 96。

B.3.1.5 日冻结电能量记录文件内容及格式

文件头：文件名(表B.1定义)、分隔符(,)、文件版本号(不超过20个字符)、<CR/LF>
终端ID(24字节)、分隔符(,)、文件日期(CP56Time2a的年、月、日)、分隔符(,) 文件储存节数量k、分隔符(,)、信息对象地址长度(2或3个八位组)(2个字节)、<CR/LF>

第1节定点数据：冻结数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、<CR/LF>

第2节定点数据：冻结数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、<CR/LF>

.....

第97节定点数据：冻结数据信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、记录时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,) ...分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、<CR/LF>

文件结束：一个ASCII“文件结束”(EOF)标志(“A”HEX)

B.3.1.6 功率反向电能量冻结值

文件头：文件名(表B.1定义)、分隔符(,)、文件版本号(不超过20个字符)、<CR/LF>
终端ID(24字节)、分隔符(,)、文件日期(CP56Time2a的年、月、日)、分隔符(,) 信息对象地址长度(2或3个八位组)(2个字节)、<CR/LF>

第1节定点数据：功率反向冻结值信息对象数目n(一字节)、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符

(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) ... 分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF>

第2节节点数据：功率反向冻结值信息对象 **数据n**（一字节）、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) ... 分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF>

.....

第K节节点数据：功率反向冻结值信息对象 **数据n**（一字节）、分隔符(,)、信息对象1地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) 信息对象2地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、分隔符(,) ... 分隔符(,) 信息对象n地址、分隔符(,)、信息元素值、分隔符(,)、极值发生时间YYYY-MM-DD HH:MM:SS.mm、<CR/LF>

文件结束：一个ASCII“文件结束”(EOF)标志 (“\A”HEX)

B. 3. 2 XML(可扩展语言)格式

B. 3. 2. 1 SOE记录文件内容及格式

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="SOE" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataRec num="1024">
    <DI ioa="信息体地址1" tm="第1条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="第1条状态值" />
    <DI ioa="信息体地址2" tm="第2条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="第2条状态值" />
    .....
    <DI ioa="信息体地址n" tm="第n条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="第n条状态值"/>
  </DataRec>
</DataFile>
```

soe 记录历史文件示例：

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<DataFile>
  <Header fileType="SOE" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXX" />
  <DataRec num="1024">
    <DI ioa="1" tm="160813_180000_011" val="0" />
    <DI ioa="2" tm="160813_180010_011" val="1" />
    <DI ioa="2" tm="160813_180020_011" val="2" />
    .....
    <DI ioa="20" tm="160813_181000_011" val="0" />
    <DI ioa="31" tm="160813_182010_011" val="0" />
  </DataRec>
</DataFile>
```

B. 3. 2. 2 遥控操作记录文件内容及格式


```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="CO" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataRec num="3">
    <DI ioa="信息体地址1" tm="时标YYMMDD_HHMMSS_MS" cmd="QOC" val="命令状态" />
    <DI ioa="信息体地址2" tm="时标YYMMDD_HHMMSS_MS" cmd="QOC" val="命令状态" />
    <DI ioa="信息体地址3" tm="时标YYMMDD_HHMMSS_MS" cmd="QOC" val="命令状态" />
  </DataRec>
</DataFile>

```

遥控操作记录历史文件示例：

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="CO" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXXX" />
  <DataRec num="3">
    <DI ioa="24578" tm="160813_180000_011" cmd="select" val="0" />
    <DI ioa="24578" tm="160813_180000_011" cmd="oper" val="0" />
    <DI ioa="24578" tm="160813_180000_011" cmd="cancel" val="0" />
  </DataRec>
</DataFile>

```

B. 3. 2. 3 极值记录文件内容及格式

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="EXV" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataAttr num="8">
    <DI ioa="信息体地址1" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址2" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址3" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址4" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="信息体地址5" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="信息体地址6" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="信息体地址7" type="float" unit="MW" />
    <DI ioa="信息体地址8" type="float" unit="MVar" />
  </DataAttr>
  <DataRec>
    <DI max="信息体地址1对应极大值" max_tm="信息体地址1极大值时标YYMMDD_HHMMSS "
min="信息体地址1对应极小值" min_tm="信息体地址1极小值时标YYMMDD_HHMMSS " />
    <DI max="信息体地址2对应极大值" max_tm="信息体地址2极大值时标YYMMDD_HHMMSS "
min="信息体地址2对应极小值" min_tm="信息体地址2极小值时标YYMMDD_HHMMSS " />
    .....
    <DI max="信息体地址8对应极大值" max_tm="信息体地址8极大值时标YYMMDD_HHMMSS "
min="信息体地址8对应极小值" min_tm="信息体地址8极小值时标YYMMDD_HHMMSS " />
  </DataRec>
</DataFile>

```

极值记录历史文件示例：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="EXV" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXX" />
  <DataAttr num="8">
    <DI ioa="16385" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16386" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16387" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16388" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16389" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16390" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16391" type="float" unit="MW" />
    <DI ioa="16392" type="float" unit="MVAr" />
  </DataAttr>
  <DataRec>
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
    <DI max="0.000" max_tm="160813_114321" min="0.000" min_tm="160813_114321" />
  </DataRec>
</DataFile>
```

B. 3. 2. 4 定点记录文件内容及格式

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="FIXPT" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataAttr dataNum="5" sectNum="96" interval="15min">
    <DI ioa="信息体地址1" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址2" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址3" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="信息体地址4" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="信息体地址5" type="float" unit="A" />
  </DataAttr>
  <DataRec sect="1" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
    <DI val="信息体地址1对应测量值" />
    <DI val="信息体地址2对应测量值" />
    <DI val="信息体地址3对应测量值" />
    <DI val="信息体地址4对应测量值" />
    <DI val="信息体地址5对应测量值" />
  </DataRec>
```

```

<DataRec sect="2" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应测量值" />
  <DI val="信息体地址2对应测量值" />
  <DI val="信息体地址3对应测量值" />
  <DI val="信息体地址4对应测量值" />
  <DI val="信息体地址5对应测量值" />
</DataRec>

...

<DataRec sect="96" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应测量值" />
  <DI val="信息体地址2对应测量值" />
  <DI val="信息体地址3对应测量值" />
  <DI val="信息体地址4对应测量值" />
  <DI val="信息体地址5对应测量值" />
</DataRec>
</DataFile>

```

定点记录历史文件示例

```

<DataFile>
  <Header fileType="FIXPT" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXXXX" />
  <DataAttr dataNum="9" sectNum="96" interval="15min">
    <DI ioa="16385" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16386" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16387" type="float" unit="kV" />
    <DI ioa="16388" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16389" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16390" type="float" unit="A" />
    <DI ioa="16391" type="float" unit="MW" />
    <DI ioa="16392" type="float" unit="MVA" />
    <DI ioa="16393" type="float" unit="" />
  </DataAttr>
  <DataRec sect="1" tm="160813_001500">
    <DI val="220.00" />
    <DI val="220.00" />
    <DI val="220.00" />
    <DI val="1.000" />
    <DI val="1.000" />
    <DI val="1.000" />
    <DI val="660.00" />
    <DI val="0.000" />
    <DI val="0.86" />
  </DataRec>
  <DataRec sect="2" tm="160813_003000">
    <DI val="220.00" />
    <DI val="220.00" />

```

```

<DI val="220.00" />
<DI val="1.000" />
<DI val="1.000" />
<DI val="1.000" />
<DI val="660.00" />
<DI val="0.000" />
<DI val="0.86" />
</DataRec>
.....
<DataRec sect="96" tm="160813_240000">
  <DI val="220.00" />
  <DI val="220.00" />
  <DI val="220.00" />
  <DI val="1.000" />
  <DI val="1.000" />
  <DI val="1.000" />
  <DI val="660.00" />
  <DI val="0.000" />
  <DI val="0.86" />
</DataRec>
</DataFile>

```

B. 3. 2. 5 冻结电能量记录文件内容及格式

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="FRZ" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataAttr type="FixFrz" dataNum="8" sectNum="96" interval="15min">
    <DI ioa="信息体地址1" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="信息体地址2" type="float" unit=" kWh" />
    <DI ioa="信息体地址3" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址4" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址5" type="float" unit=" kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址6" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址7" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址8" type="float" unit="kVarh" />
  </DataAttr>
  <DataAttr type="DayFrz" dataNum="8">
    <DI ioa="信息体地址1" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="信息体地址2" type="float" unit=" kWh" />
    <DI ioa="信息体地址3" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址4" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址5" type="float" unit=" kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址6" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="信息体地址7" type="float" unit="kVarh" />
  </DataAttr>

```

```
<DI ioa="信息体地址8" type="float" unit="kVarh" />
</DataAttr>
<DataRec sect="第1次定点冻结序号" tm="第1次定点冻结时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址2对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址3对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址4对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址5对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址6对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址7对应第1次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址8对应第1次定点冻结置值" />
</DataRec>
<DataRec sect="第2次定点冻结序号" tm="第2次定点冻结时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址2对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址3对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址4对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址5对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址6对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址7对应第2次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址8对应第2次定点冻结置值" />
</DataRec>
.....
<DataRec sect="第96次定点冻结序号" tm="第96次定点冻结时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址2对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址3对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址4对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址5对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址6对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址7对应第96次定点冻结置值" />
  <DI val="信息体地址8对应第96次定点冻结置值" />
</DataRec>
<DataRec type="日冻结类型标示" tm="第1次日冻结时标YYMMDD_HHMMSS">
  <DI val="信息体地址1对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址2对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址3对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址4对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址5对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址6对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址7对应第1次日冻结置值" />
  <DI val="信息体地址8对应第1次日冻结置值" />
</DataRec>
</DataFile>
```

冻结电能量记录文件示例

[illegible]

```

.....
<DataRec sect="96" tm="160814_174500">
  <DI val="1000.00" />
  <DI val="1000.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
</DataRec>
<DataRec type="DayFrz" tm="160813_180000">
  <DI val="1000.00" />
  <DI val="1000.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
  <DI val="200.00" />
</DataRec>
</DataFile>

```

B. 3. 2. 6 潮流反向电能量冻结值

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="FLOWREV" fileVer="1.00" devName="终端名" />
  <DataRec num="256">
    <DI ioa="信息体地址1" tm="信息体地址1对应潮流反向时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="信息体地址1对应潮流反向时的冻结数值" />
    <DI ioa="信息体地址2" tm="信息体地址2对应潮流反向时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="信息体地址2对应潮流反向时的冻结数值" />
    .....
    <DI ioa="信息体地址2" tm="信息体地址2对应潮流反向时标YYMMDD_HHMMSS_MS" val="信息体地址2对应潮流反向时的冻结数值" />
  </DataRec>
</DataFile>

```

潮流反向电能量冻结值历史示例

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="FLOWREV" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXX" />
  <DataRec num="256">
    <DI ioa="24625" tm="160505_180000_011" val="1000.00" />

```

```
<DI ioa="24626" tm="160505_180001_011" val="1000.00" />
<DI ioa="24627" tm="160505_180100_011" val="1000.00" />
<DI ioa="24630" tm="160505_180200_011" val="1000.00" />
<DI ioa="24625" tm="160505_190000_011" val="1000.00" />
.....
<DI ioa="24627" tm="160505_191000_011" val="1000.00" />
</DataRec>
</DataFile>
```


附 录 C
(规范性附录)
日志记录文件格式定义

C.1 终端日志功能及类型定义

- a) 配电终端应具备循环存储不少于1024条LOG事件记录的功能并满足采用文件传输方式上送最新的1024条记录。
- b) 日志文件名称统一采用Ulog。
- c) 终端日志信息类型及编号定义
配电终端类型日志信息类型见表C.1。

表 C.1 日志信息类型表

类型编号	日志信息类型名称	信息值类型
01	终端重启记录	行为类
02	通道连接建立与断开记录	状态类
03	通信过程异常记录	状态类
04	装置内部各类插件、元件异常自检记录	状态类
05	装置内部软件进程异常记录	状态类
06	主电源通断及电压异常记录	状态类
07	备用电源通断、活化及电压异常记录	状态类
08	控制回路断线异常记录	状态类
09	开关位置异常记录	状态类
10	终端参数修改记录	行为类
11	软件版本升级记录	行为类

日志信息值分为状态类和行为类，状态类记录该日志事件的发生与返回时刻，发生时信息值为1，返回时信息值为0；行为类只记录该日志事件的发生时刻,信息值只为1。

C.2 终端日志信息存储及文件格式

C.2.1 日志文件格式定义（MSG报文格式）

LOG记录格式要求：类型（2字节）+时间（23字节）+信息内容（不超128字节ASCII码字符串）；LOG记录条目内容见表A.2，LOG记录文件的格式见表A.3。

表 C.2 LOG 记录条目内容表

信息含义	字节数	备注
LOG 类型	2	LOG 信息分类

时间信息	23	YYYY-MM-DD HH:mm:ss.XXX
LOG 信息内容	≤128	ASCII 字符串
信息值	1	1 或 0

表 C.3 LOG 记录文件格式表

文件头: 终端ID (24字节) +逗号分隔符 (,) +LOG记录条数 (4字节) +<CR/LF>

^a **第1条LOG:** LOG类型+逗号分隔符 (,) 时间信息+逗号分隔符 (,) +LOG信息内容+逗号分隔符 (,) +信息值+<CR/LF>

^b

^c **第 N 条 LOG:** 结构同第一条

^d **文件尾:**

C. 2. 2 日志文件格式定义 (XML文件格式)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="Ulog" fileVer="1.00" devID="终端ID号" />
  <DataRec num="1024">
    <DI logType="日志类型" tm="第1条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" txt="第1条日志内容 (英语)" val="信息值"/>
    <DI logType="日志类型" tm="第2条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" txt="第2条日志内容 (英语)" val="信息值"/>
    .....
    <DI logType="日志类型" tm="第n条时标YYMMDD_HHMMSS_MS" txt="第n条日志内容 (英语)" val="信息值"/>
  </DataRec>
</DataFile>
```

日志记录文件示例:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
<Header fileType="Ulog" fileVer="1.00" devID="XXXXXXXXXXXXX" />
<DataRec num="1024">
  <DI logType="08" tm="160813_180000_011" text="XXXXXXX" val="1"/>
  <DI logType="08" tm="160813_180010_011" text="XXXXXXX" val="0"/>
  <DI logType="06" tm="160816_180011_011" text="XXXXXXXXXX" val="1"/>
  ....
  <DI logType="11" tm="160813_180000_011" text="XXXXXXX" val="1"/>
</DataRec>
</DataFile>
```

附 录 D
(规范性附录)
TLV 数据类型表定义

名称	类型	标记 (TAG)	长度(LENGTH)	值 (VALUE)
布尔	Boolean	1	1	1:true,0:false
小整形	Tiny	43	1	-128...127
无符号小整形	UTiny	32	1	0...255
短整形	Short	33	2	-32768...32767
无符号短整形	UShort	45	2	0...65535
整形	Int	2	4	-2147483648...2147483648
无符号整形	Uint	35	4	0...4294967295
长整形	Long	36	8	-2 ⁶⁴ ...2 ⁶⁴
无符号长整形	Ulong	37	8	0...2 ¹²⁸ -1
单精度浮点	Float	38	4	-2 ¹²⁸ ...2 ¹²⁸
双精度浮点	Double	39	8	-2 ¹⁰²⁴ ...2 ¹⁰²⁴
八位位串类型	OctetString	4	可变	OctetString
字符串类型	String	4	可变	一个或者多个 ASCII 组成,最长 64 个字节, 以'\0'结尾

附 录 E
(规范性附录)
终端参数配置信息体地址分配表

E.1 参数远程设置总体要求

a) 配电终端应具备参数、定值的远方查看及就地或远方整定功能，采用软件整定方式的终端应满足参数、定值的远程查看与整定；采用就地硬件整定方式的终端应满足参数、定值的远程查看；

b) 配电终端应满足通过对上通信口对设备进行参数维护，在进行参数、定值的查看或整定时应保持与主站系统的正常业务连接；

E.2 参数及其信息体地址定义

终端参数按照固有参数、运行参数和动作定值分为三个部分，同时考虑DTU/FTU兼容对其信息体地址进行统一编码并保留必要的备用地址用于扩展使用，DTU运行参数和动作参数按照线路进行编码，FTU参数信息体地址与DTU第一条线路信息体地址保持一致。

E.2.1 终端固有参数信息体地址

终端固有参数信息体地址从0x8001开始编码至0x801F，其中0x8001至0x800A定义如表E.1所示，其余为预留扩展。

表E.1 终端固有参数信息体地址分配表

序号	信息体地址	参数描述
1	0x8001	终端类型
2	0x8002	终端操作系统
3	0x8003	终端制造商
4	0x8004	终端硬件版本
5	0x8005	终端软件版本
6	0x8006	终端软件版本校验码
7	0x8007	终端通信规约类型
8	0x8008	终端出厂型号
9	0x8009	终端 ID 号
10	0x800A	终端网卡 MAC 地址

E.2.2 终端运行参数信息体地址

终端运行参数信息体地址从0x8020开始编码，其中终端共有运行参数编码为0x8020至0x803F，其余线路相关的运行参数从0x8040开始编码，每条线路分配16个参数编码，然后依次往后进行编码，最大预留30条线路，即运行参数信息体地址定义为0x8020至0x821F，具体定义如表C.2所示。

表E.2 终端运行参数信息体地址分配表

序号	信息体地址	参数描述
1	0x8020	电流死区
2	0x8021	交流电压死区
3	0x8022	直流电压死区
4	0x8023	功率死区
5	0x8024	频率死区
6	0x8025	功率因数死区
7	0x8026	PT 一次额定
8	0x8027	PT 二次额定
9	0x8028	低电压报警门限值
10	0x8029	低电压报警周期
11	0x802A	过电压报警门限值
12	0x802B	过电压报警周期
13	0x802C	重载报警门限值
14	0x802D	重载报警周期
15	0x802E	过载报警门限值
16	0x802F	过载报警周期
17	0x8030	开入量采集防抖时间
18	0x8031	分闸输出脉冲保持时间
19	0x8032	合闸输出脉冲保持时间
20	0x8033	蓄电池自动活化周期
21	0x8034	蓄电池自动活化时刻
22	0x8035	预留
23	0x8036	预留
24	0x8037	预留
25	0x8038	预留
26	0x8039	预留
27	0x803A	预留
28	0x803B	预留
29	0x803C	预留
30	0x803D	预留
31	0x803E	预留
32	0x803F	预留
33	0x8040	L01 相 CT 一次额定
34	0x8041	L01 相 CT 二次额定
35	0x8042	L01 零序 CT 一次额定
36	0x8043	L01 零序 CT 二次额定
37	0x8044	L01 预留
38	0x8045	L01 预留
39	0x8046	L01 预留
40	0x8047	L01 预留

41	0x8048	L01 预留
42	0x8049	L01 预留
43	0x804A	L01 预留
44	0x804B	L01 预留
45	0x804C	L01 预留
46	0x804D	L01 预留
47	0x804E	L01 预留
48	0x804F	L01 预留
49	0x8050	L02 相 CT 一次额定
50	0x8051	L02 相 CT 二次额定
51	0x8052	L02 零序 CT 一次额定
52	0x8053	L02 零序 CT 二次额定
53	0x8054	L02 预留
54	0x8055	L02 预留
55	0x8056	L02 预留
56	0x8057	L02 预留
57	0x8058	L02 预留
58	0x8059	L02 预留
59	0x805A	L02 预留
60	0x805B	L02 预留
61	0x805C	L02 预留
62	0x805D	L02 预留
63	0x805E	L02 预留
64	0x805F	L02 预留
...

E. 2. 3 终端动作定值信息体地址

终端动作定值参数信息体地址编码从0x8220开始编码，其中终端共有动作定值参数编码为0x8220至0x823F，其余线路相关的动作参数从0x8230开始编码，每条线路分配32个编码，然后依次往后进行编码，最大预留30条线路，即动作参数信息体地址定义为0x8220至0x85EF，具体定义如表E.3所示。

表E. 3 终端动作定值参数信息体地址分配表

序号	信息体地址	参数描述
1	0x8220	故障指示灯自动复归投入
2	0x8221	故障指示灯自动复归时间
3	0x8222	故障遥信保持时间
4	0x8223	首端 FTU 投入
5	0x8224	X 时间定值
6	0x8225	Y 时间定值
7	0x8226	C 时间定值
8	0x8227	S 时间定值
9	0x8228	单相接地跳闸时间

10	0x8229	选线跳闸重合时间定值
11	0x822A	自适应相间短路故障处理投入
12	0x822B	自适应单相接地故障处理投入
13	0x822C	一次重合闸投退
14	0x822D	一次重合时间
15	0x822E	大电流闭锁重投退
16	0x822F	大电流闭重定值
17	0x8230	备用
18	0x8231	备用
19	0x8232	备用
20	0x8233	备用
21	0x8234	备用
22	0x8235	备用
23	0x8236	备用
24	0x8237	备用
25	0x8238	备用
26	0x8239	备用
27	0x823A	备用
28	0x823B	备用
29	0x823C	备用
30	0x823D	备用
31	0x823E	备用
32	0x823F	备用
33	0x8240	L01 过流停电跳闸投退
34	0x8241	L01 过流 I 段告警投退
35	0x8242	L01 过流 I 段出口投退
36	0x8243	L01 过流 I 段定值
37	0x8244	L01 过流 I 段时间
38	0x8245	L01 过流 II 段告警投退
39	0x8246	L01 过流 II 段出口投退
40	0x8247	L01 过流 II 段定值
41	0x8248	L01 过流 II 段时间
42	0x8249	L01 零序过流告警投退
43	0x824A	L01 零序过流出口投退
44	0x824B	L01 零序过流定值
45	0x824C	L01 零序过流时间
46	0x824D	L01 小电流接地告警投退
47	0x824E	L01 小电流接地出口投退
48	0x824F	L01 备用
49	0x8250	L01 备用
50	0x8251	L01 备用
51	0x8252	L01 备用
52	0x8253	L01 备用

53	0x8254	L01 备用
54	0x8255	L01 备用
55	0x8256	L01 备用
56	0x8257	L01 备用
57	0x8258	L01 备用
58	0x8259	L01 备用
59	0x825A	L01 备用
60	0x825B	L01 备用
61	0x825C	L01 备用
62	0x825D	L01 备用
63	0x825E	L01 备用
64	0x825F	L01 备用
65	0x8260	L02 过流停电跳闸投退
66	0x8261	L02 过流 I 段告警投退
67	0x8262	L02 过流 I 段出口投退
68	0x8263	L02 过流 I 段定值
69	0x8264	L02 过流 I 段时间
70	0x8265	L02 过流 II 段告警投退
71	0x8266	L02 过流 II 段出口投退
72	0x8267	L02 过流 II 段定值
73	0x8268	L02 过流 II 段时间
74	0x8269	L02 零序过流告警投退
75	0x826A	L02 零序过流出口投退
76	0x826B	L02 零序过流定值
77	0x826C	L02 零序过流时间
78	0x826D	L02 小电流接地告警投退
79	0x826E	L02 小电流接地出口投退
80	0x826F	L02 备用
81	0x8270	L02 备用
82	0x8271	L02 备用
83	0x8272	L02 备用
84	0x8273	L02 备用
85	0x8274	L02 备用
86	0x8275	L02 备用
87	0x8276	L02 备用
88	0x8277	L02 备用
89	0x8278	L02 备用
90	0x8279	L02 备用
91	0x827A	L02 备用
92	0x827B	L02 备用
93	0x827C	L02 备用
94	0x827D	L02 备用
95	0x827E	L02 备用

96	0x827F	L02 备用
...

附 录 F
(参考性附录)
电能量信息体地址分配表

信息体地址	对象名称	单位	备注
6401	1 回路 当前正向有功电能示值	kWh	不带时标
6402	1 回路 当前正向无功电能示值	kvarh	
6403	1 回路 当前一象限无功电能示值	kvarh	
6404	1 回路 当前四象限无功电能示值	kvarh	
6405	1 回路 当前反向有功电能示值	kWh	
6406	1 回路 当前反向无功电能示值	kvarh	
6407	1 回路 当前二象限无功电能示值	kvarh	
6408	1 回路 当前三象限无功电能示值	kvarh	
6409	1 回路 15 分钟冻结 正向有功电能示值	kWh	带时标 CP56Time2a
640A	1 回路 15 分钟冻结 正向无功电能示值	kvarh	
640B	1 回路 15 分钟冻结 一象限无功电能示值	kvarh	
640C	1 回路 15 分钟冻结 四象限无功电能示值	kvarh	
640D	1 回路 15 分钟冻结 反向有功电能示值	kWh	
640E	1 回路 15 分钟冻结 反向无功电能示值	kvarh	
640F	1 回路 15 分钟冻结 二象限无功电能示值	kvarh	
6410	1 回路 15 分钟冻结 三象限无功电能示值	kvarh	
6411	1 回路 日冻结 正向有功电能示值	kWh	
6412	1 回路 日冻结 冻结正向无功电能示值	kvarh	
6413	1 回路 日冻结 一象限无功电能示值	kvarh	
6414	1 回路 日冻结 四象限无功电能示值	kvarh	
6415	1 回路 日冻结 反向有功电能示值	kWh	
6416	1 回路 日冻结 反向无功电能示值	kvarh	
6417	1 回路 日冻结 二象限无功电能示值	kvarh	
6418	1 回路 日冻结 三象限无功电能示值	kvarh	
6419	1 回路 潮流变化冻结 正向有功电能示值	kWh	
641A	1 回路 潮流变化冻结 冻结正向无功电能示值	kvarh	
641B	1 回路 潮流变化冻结 一象限无功电能示值	kvarh	
641C	1 回路 潮流变化冻结 四象限无功电能示值	kvarh	
641D	1 回路 潮流变化冻结 反向有功电能示值	kWh	
641E	1 回路 潮流变化冻结 反向无功电能示值	kvarh	
641F	1 回路 潮流变化冻结 二象限无功电能示值	kvarh	
6420	1 回路 潮流变化冻结 三象限无功电能示值	kvarh	
6421~6440	2 回路电能量数据		
.....		
64E1~6500	8 回路电能量数据		

附 录 G
(参考性附录)
7z 压缩算法说明

7z 是一种主流高效、压缩比极高且支持多种压缩算法的公开文档格式。目前主流的压缩软件均支持 7z 文档格式，该格式最初被 7-Zip 压缩软件实现并采用，并且 7-Zip 软件已在 GNU 通用公共许可证（GNU LGPL）协议下开放源代码。

LZMA 算法是 7z 格式的默认算法，是一个 Deflate 和 LZ77 算法改良和优化后的压缩算法，它使用类似于 LZ77 的字典编码机制，用于压缩的可变字典最大可达 4GB。LZMA 支持散列链变体、二叉树以及基数树作为它的字典查找算法基础。在 2 GHz 的 CPU 上能达到 1MB/s 的压缩速度及 10-20 MB/s 的解压缩速度。LZMA 算法的解压缩代码量一般为 5kB 左右，实际应用中占用的解压缩内存较小，且支持多线程处理，非常适合嵌入式装置应用。LZMA 算法基于 GNU LGPL 发布。LZMA SDK 下载地址：<http://www.7-zip.org/sdk.html>。