

附件 9

配电自动化系统应用

DL/T634. 5104-2009 实施细则（试行）

配电自动化系统应用 DL/T634. 5104-2009 实施细则

1 范围

本标准规定了配电自动化系统应用DL/T634. 5104-2009标准时（简称104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104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。

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

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

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. 5104-2009定义的术语和定义适用于本标准。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
SIQ	带品质描述词的单点信息
SOE	事件顺序记录
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

5.1 104 规约采用平衡方式传输，一般情况下配电主站作为客户端(Client)，配电终端为服务器端(Server)，对于某些使用特殊场合（如 GPRS 模块为动态 IP）也可是配电终端作为客户端(Client)，配电主站为服务器端(Server)。

5.2 端口号默认采用 2404 端口。

5.3 支持定时总召和手动召唤，回答总召唤时必须用（SQ=1）连续地址方式传送。

6 一般规则

6.1 一般体系结构

本实施细则定义了开放TCP/IP接口的使用，包含一个由传输IEC 60870-5-101 ASDU的远动设备构成的局域网例子。包含不同广域网类型（如：X.25，帧中继，ISDN，等等）的路由器可通过公共的TCP/IP局域网接口互联（见图1）。图1所示为一个冗余的主站配置与一个非冗余的主站配置。

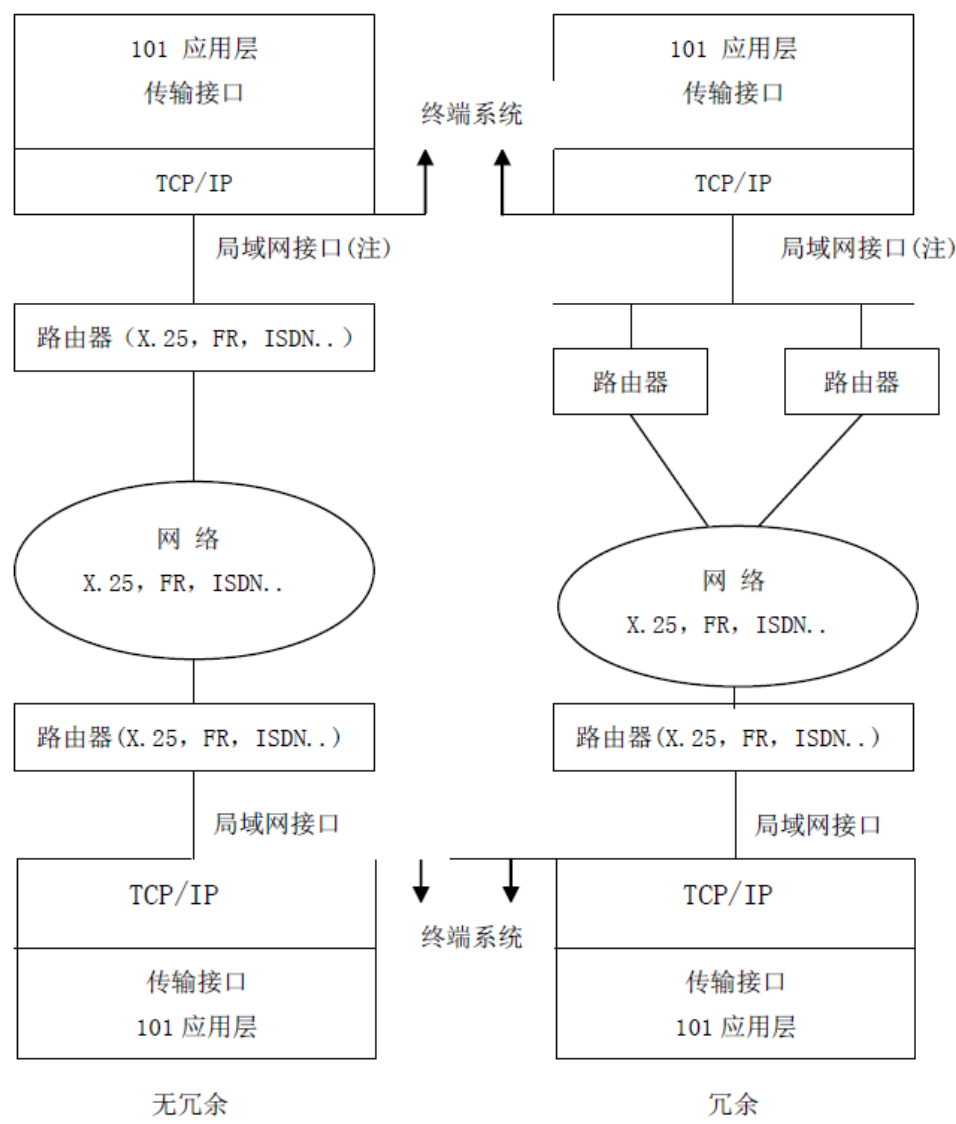


图1 一般体系结构

6.2 规约结构

终端系统的规约结构如图2所示。

本标准推荐使用的TCP/IP协议子集（RFC2200）如图3所示。本实施细则出版时，RFC文件均为有效状态，但可能在某时被等效的RFC文件所取代。如图1所示的例子，以太网802.3栈可能被用于远动站终端系统或DTE(数据终端设备)驱动一单独的路由器。

如果不要求冗余，可以用点对点的接口（如X.21）代替局域网接口接到单独的路由器，这样可以在对原先支持IEC60870-5-101的终端系统进行转化时，保留更多本来的硬件。

其他来自RFC 2200的兼容选集都是允许的。

本实施细则采用的TCP/IP传输集与定义在其他相关标准中的相同，没有变更。

根据DL/T 634.5101, 从GB/T 18657.5中选取的应用功能	初始化	用户进程
从DL/T 634.5101和本部分选取的ASDU		应用层（第7层）
APCI（应用协议控制信息） 传输接口（用户到TCP的接口）		
TCP/IP协议子集（RFC 2200）		传输层（第4层）
		网络层（第3层）
		链路层（第2层）
		物理层（第1层）
注：第5层、第6层未用。		

图2 终端系统的规约结构

传输层接口（用户到TCP的接口）

RFC 793（传输控制协议）		传输层（第4层）
RFC 791（互联网协议）		网络层（第3层）
RFC 1661 （PPP）	RFC 894 （在以太网上传输IP数据报）	数据链路层（第2层）
RFC 1662 （HDLC帧格式PPP）		
X.21	IEEE 802.3	物理层（第1层）

串行线

以太网

图3 TCP/IP 协议子集

6.3 应用规约数据单元 (APDU) 定义

6.3.1 基本报文格式

6.3.1.1 APDU 的组成

传输接口（TCP 到用户）是一个定向流接口，它没有为 IEC 60870-5-101 中的 ASDU 定义任何启动或者停止机制。为了检出 ASDU 的启动和结束，每个 APCI 包括下列的定界元素：一个启动字符，ASDU 的规定长度，以及控制域（见图 4）。可以传送一个完整的 APDU（或者出于控制目的，仅仅是 APCI 域也是可以传送的）（见图 5）。

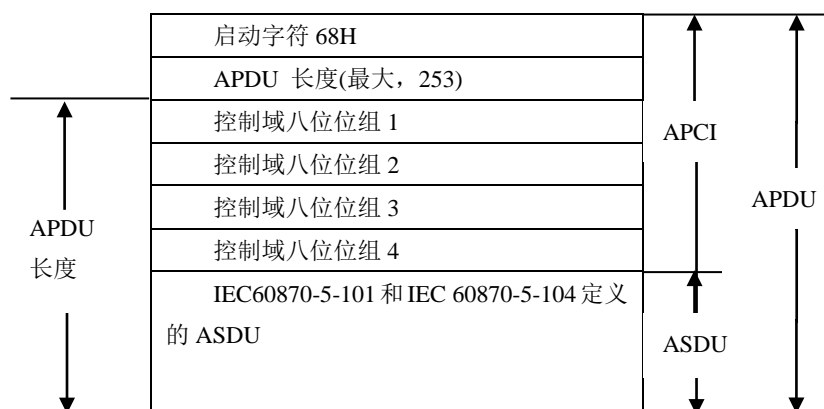


图4 APDU 结构

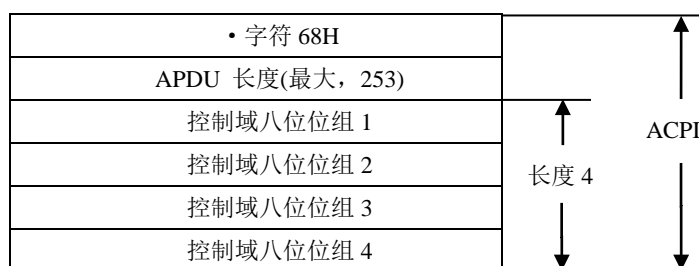


图5 ACPI 结构

注:以上所使用的缩写出自IEC60870-5-3的第五节, 如下所示:

APCI 应用规约控制信息

ASDU 应用服务数据单元

APDU 应用规约数据单元

6.3.1.2 ACPI 定义

启动字符 68H 定义了数据流中的起点。

APDU 的长度域定义了 APDU 体的长度, 它包括 ACPI 的四个控制域八位位组和 ASDU。第一个被计数的八位位组是控制域的第一个八位位组, 最后一个被计数的八位位组是 ASDU 的最后一个八位位组。ASDU 的最大长度限制在 249 以内, 因为 APDU 域的最大长度是 253 (APDU 最大值=255 减去启动和长度八位位组), 控制域的长度是 4 个八位位组。

控制域定义了保护报文不至丢失和重复传送的控制信息, 报文传输启动/停止, 以及传输连接的监视等。控制域的计数器机制是根据 ITU-T X.25 标准中推荐的 2.3.2.2.1 至 2.3.2.2.5 来定义的。

表 1, 2, 3 为控制域的定义。

6.3.2 三种类型报文格式的控制域定义

编号的信息传输格式 (Information Transmit Format), 简称 I-格式

编号的监视功能格式 (Numbered supervisory functions), 简称 S-格式

不编号的控制功能格式 (Unnumbered control function), 简称 U-格式

6.3.2.1 I 格式 (Information Transmit Format)

I 格式控制域标志:

第一个八位位组的第一位 bit=0

第三个八位位组第一位 bit= 0

特别规定：

I 格式的 APDU 至少必须包含一个 ASDU。

I 格式的控制信息如表 1 所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	发送序列号 N(S)							0	八位位组 1
	发送序列号 N(S)								八位位组 2
	接收序列号 N(R)							0	八位位组 3
	接收序列号 N(R)								八位位组 4

表1 I 格式报文控制域信息

6.3.2.2 S 格式 (Numbered Supervisory Function)

S格式控制域标志：

第一个八位位组的第一位 bit= 1 并且第二位 bit= 0

第三个八位位组第一位 bit= 0

特别规定：

S 格式的 APDU 只包括 APCI。

S 格式的控制信息如表 2 所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0							1	八位位组 1
	0								八位位组 2
	接收序列号 N(R)							0	八位位组 3
	接收序列号 N(R)								八位位组 4

表2 S 格式报文控制域信息

6.3.2.3 U 格式 (Unnumbered Control Function)

U 格式控制域标志：

第一个八位位组的第一位 bit= 1 并且第二位 bit= 1

第三个八位位组第一位 bit= 0

特别规定：

U 格式的 APDU 只包括 APCI。

在同一时刻，TESTFR, STOPDT 或 STARTDT 中只有一个功能可以被激活。

U格式的控制信息如表3所示：

bit	8	7	6	5	4	3	2	1	八位位组 1	
	TESTFR		STOPDT		STARTDT		1	1		
	确认	命令	确认	命令	确认	命令				
	0									八位位组 2
	0							0		八位位组 3
	0									八位位组 4

表3 U 格式报文控制域信息

6.3.3 应用服务数据单元 (ASDU)

6.3.3.1 应用服务数据单元基本格式

数据单元标识符的结构定义：

- 一个字节类型标识；
- 一个字节可变结构限定词；
- 二个字节传送原因；
- 二个字节应用服务数据单元公共地址；
- 三个字节信息对象地址。

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。

6.3.3.2 类型标识

第一个八位位组为类型标识,它定义了后续信息对象的结构、类型和格式，类型标识定义如下：

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

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的不同序号来区分。

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)。

配网自动化系统常用应用报文类型：

表4 报文类型

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

6.3.3.3 可变结构限定词

在应用服务数据单元中，其数据单元标识符的第二个八位位组定义为可变结构限定词，规定如下：

bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	SQ	2 ⁶		数	目			2 ⁰

可变结构限定词域值语义定义如下：

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,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。

6.3.3.4 传送原因

bit	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	T	P/N	原因					

传送原因域值语义定义如下：

传送原因＝CAUSE OF TRANSMISSION：＝CP8{Cause,P/N,T}

其中Cause：＝UI6[1..6]<0..63>

<0>：＝未定义

<1..63>：＝传送原因序号

<1..47>：＝本配套标准的标准定义(兼容范围)如下表

<48..63>：＝专用范围

P/N：＝BS1[7]<0..1>

<0>：＝肯定确认

<1>：＝否定确认

T＝test：＝BS1[8]<0..1>

<0>：＝未试验

<1>：＝试验

配电主站将舍弃那些传送原因值没有被定义的应用服务数据单元。

将应用服务数据单元送给某个特定的应用任务（程序）时，应用任务（程序）根据传送原因的内容便于进行处理。P/N位用以对由始发应用功能所请求的激活以肯定或者否定确认，在无关的情况下P/N置零。国家电网公司配电自动化使用传送原因如表5：

在监视方向上的应用服务数据单元，其数据单元标识符（可变结构队限定词除外）值未定义；

在监视方向上的应用服务数据单元，其信息对象地址值未定义；

由于控制方向未知（类型标识符 45 至 51）的序号的镜像的应用服务数据单元。

接收这些应用服务数据单元不会影响后续报文的处理。

表5 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
 <21>：=响应第1组召唤
 <22>：=响应第2组召唤
 <23>：=响应第3组召唤
 <24>：=响应第4组召唤
 <25>：=响应第5组召唤
 <26>：=响应第6组召唤
 <27>：=响应第7组召唤
 <28>：=响应第8组召唤
 <29>：=响应第9组召唤
 <30>：=响应第10组召唤
 <31>：=响应第11组召唤
 <32>：=响应第12组召唤
 <33>：=响应第13组召唤
 <34>：=响应第14组召唤
 <35>：=响应第15组召唤
 <36>：=响应第16组召唤
 <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

6.3.3.5 应用服务数据单元公共地址

应用服务数据单元 ASDU 中数据单元标识符的第五个、第六个八位位组定义为应用服务数据单元 ASDU 公共地址，公共地址的长度(2 个八位位组)是一个系统参数，其余规定遵循 DL/T634.5104-2009 的规定。

6.3.3.6 信息对象地址

6.3.3.7 信息元素

信息元素用于本实施细则定义的应用服务数据单元中,遵循 DL/T634.5104-2009 标准 7.2.6 定义。

7 应用报文与数据结构

7.1 主站系统命令

7.1.1 总召唤

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
控制域 C	4 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)	3 字节
召唤限定词 QOI	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 时钟读取命令

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节

控制域 C	4 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)	3 字节
时标 CP56Time2a	7 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

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
控制域 C	4 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)	3 字节
复位进程命令限定词 QRP	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

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
控制域 C	4 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	3 字节
初始化原因 COI	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

7.2 遥信报文

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
控制域 C	4 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	3 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	3 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

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
控制域 C	4 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	3 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

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 遥测报文

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
控制域 C	4 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	3 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	3 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

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
控制域 C	4 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
遥测信息对象 1 地址 a	3 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

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 遥控命令报文

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
控制域 C	4 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	3 字节
单命令 SCO/双命令 DCO	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/T634.5104-2009 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。

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
控制域 C	4 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	3 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	3 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	3 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）

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
控制域 C	4 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，7.6.2 定义

7.6.1 传送原因

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	act

7.6.2 标识类型 TI

编号	标识类型	标识
<210>	文件传输	F_FR_NA_1

7.6.3 信息对象定义

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

文件传输附加数据包定义见7.6.2.1-7.6.2.3。

7.6.3.1 召唤文目录服务报文

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
.....		

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
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偏移指针值
结果描述字	1	0：无后续 1：有后续

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
控制域 C	4 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)	3 字节
计量信息命令限定词 QCC	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 计量信息命令限定词 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
控制域 C	4 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	3 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	3 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

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
控制域 C	4 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	3 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

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
控制域 C	4 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	3 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	3 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

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
控制域 C	4 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	3 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

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。

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
控制域 C	4 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)	3 字节
定值区号 SN	2 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
控制域 C	4 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)	3 字节

b) 监视方向报文：

68H	1 字节
报文长度 L	1 字节
控制域 C	1 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)	3 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

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

控制域 C	4 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	3 字节
...	
信息体地址 i	3 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
控制域 C	4 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
定值区号 SN	2 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
控制域 C	4 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	3 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	3 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定

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
控制域 C	4 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 I	3 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	3 字节
Tag 类型	1 字节
数据长度	1 字节
值	由数据长度决定

b) 修改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
控制域 C	4 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
定值区号 SN	2 字节
特征标识	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见附录 B。

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
控制域 C	4 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	3 字节
命令类型 CTYPE	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 类型标志 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。

链接的关闭释放既可以由配电主站或配电终端提出。对于链接的建立方式，本细则规定只能由配电主站向配电终端发起链接。

对于底层 TCP 连接的建立和关闭过程，本细则不作规定，本细则只规定 TCP 连接建立成功后的应用过程，初始化过程如下：

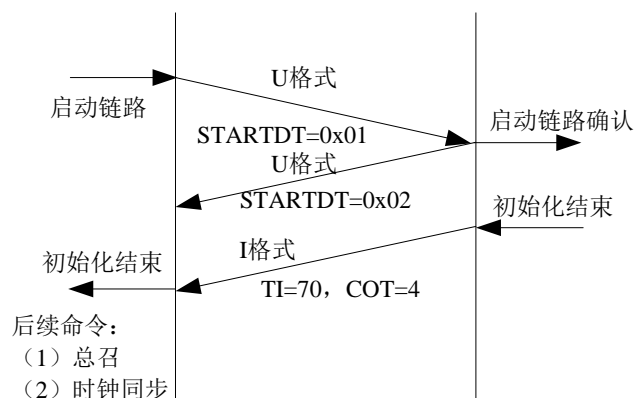


图6 初始化过程

8.1.2 总召唤过程

总召唤过程的条件:

- 配电主站收到了配电终端的“启动确认”报文后, 将对该终端进行总召唤过程;
- 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;
- 配电主站定时总召唤;
- 支持手动总召唤。

配电主站的总召唤功能要求配电终端传输它所获得的所有有效数据。当配电主站收到配电终端发出的“召唤结束”报文时, 召唤过程结束。

本细则对于总召唤作出以下规定:

- 总召唤回答可以被高优先级数据打断;
- 回答总召唤应该使用 $SQ=1$ 压缩格式传输;

配电终端在接到配电主站的总召唤命令后, 将遥信和遥测数据全部形成用户数据, 配电主站则对配电终端进行用户数据召唤。

详细过程见图 7:

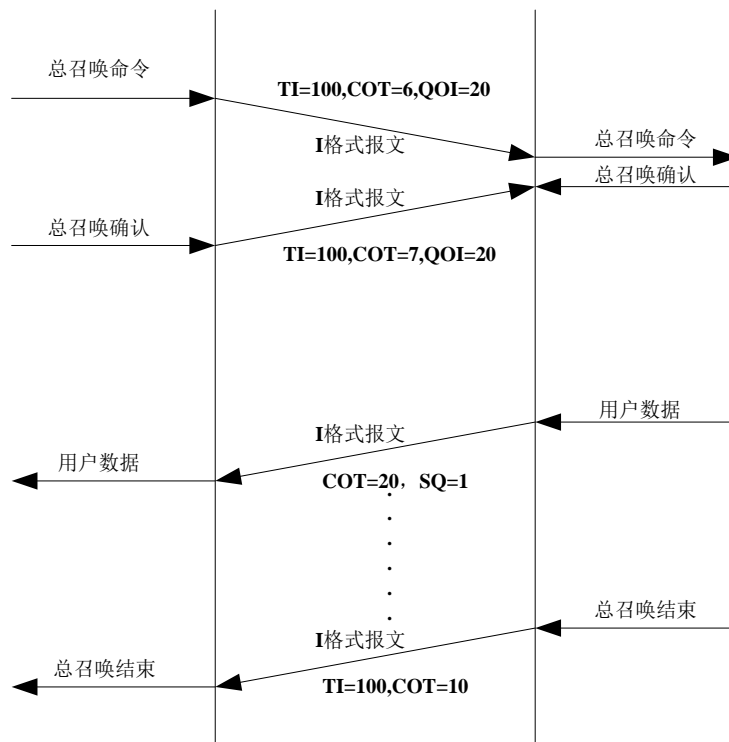


图7 总召唤过程

8.1.3 时钟同步过程

本细则对于时钟同步过程作出以下规定：

- a) 时钟同步命令的标准时间是系统相关参数（CP56Time2a）；
- b) 时钟同步过程启动的条件有三个：
 - i. 配电主站刚建立连接并在总召唤结束后，主站对配电终端进行一次时间同步过程；
 - ii. 配电主站定时对配电终端进行时钟同步，时间间隔可以设置；
 - iii. 支持手动时间同步；
- c) 配电终端在接收到对时命令后直接修改本机时钟，并且回答一条对时确认报文。
- d) 配电终端返回报文中的时间就是控制站下发报文中的时间；
- e) 不对通道延时进行获取和计算。

时钟同步指令：当配电主站采用当前时间同步配电终端时间时，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后按照命令所携带的时间信息修改本地时钟，修改完成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）。

详细过程如下图：

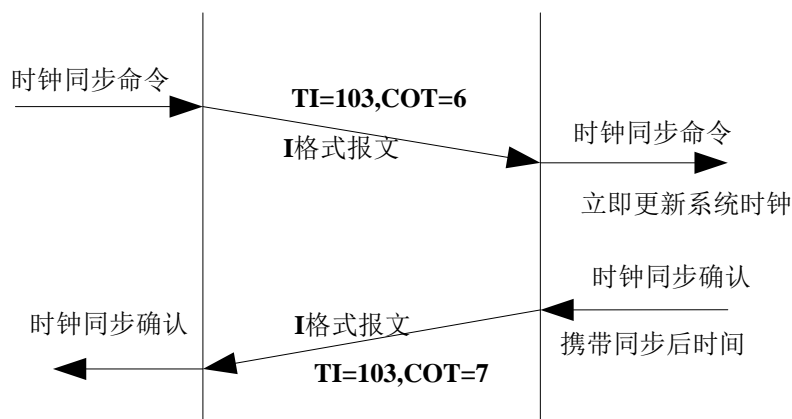


图8 时钟同步过程

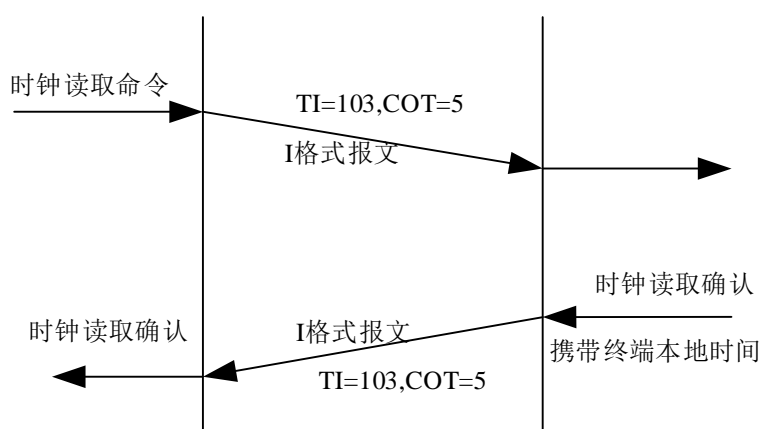


图9 时钟读取过程

8.1.4 遥控过程

遥控命令用来实现对一个可操作设备状态的改变。在配电自动化中，包括单点命令和双点命令。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。

当终端处在遥控返校状态，不再接受任何遥控选择指令，返回否定确认。

配电主站向配电终端发出“选择命令”（TI=45/46，COT=6，S/E=1）报文，终端用“选择确认报文”（TI=45/46，COT=7，S/E=1）回复主站。主站在收到终端确认报文后，主站将向终端发送“执行命令”（TI=46/47，COT=6，S/E=0）报文，终端立即用“执行确认命令”（TI=45/46，COT=7，S/E=0）回答主站。当终端执行完遥控操作后，则向主站发送“执行结束命令”（TI=45/46，COT=10，S/E=0）。

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。

详细过程如下图：

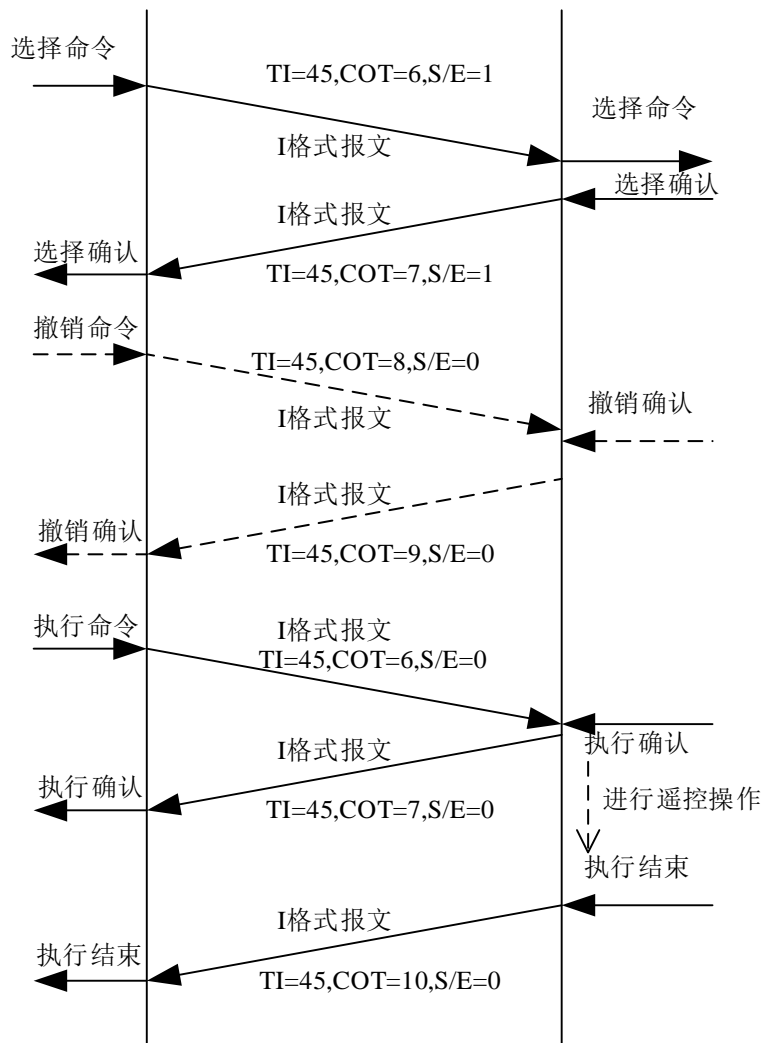


图10 遥控执行过程

8.1.5 遥信变位过程（带时标遥信数据）

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。

遥信变位过程详细过程如下图：

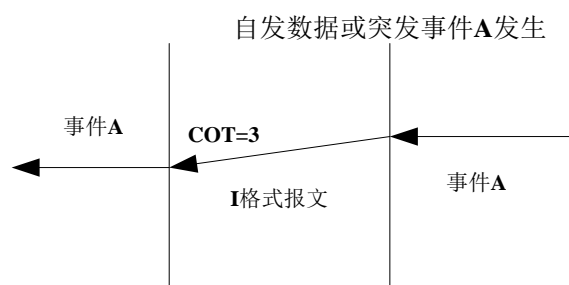


图11 遥信变位事件过程

8.1.6 故障事件过程

故障事件信息只有在故障发生时刻才上送，是一份故障简报，早于故障录波数据。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 所描述的事件过程描述。

8.1.7 遥测上送过程

配电终端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：

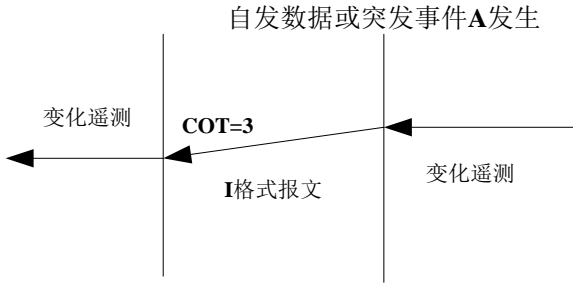


图12 遥测上送过程

8.1.8 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：

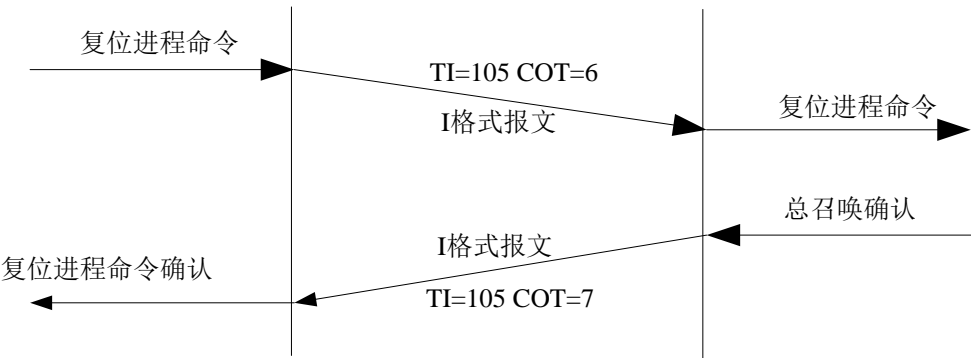


图13 复位进程过程

8.1.9 文件传输过程

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。

8.1.9.1 召唤文件目录过程

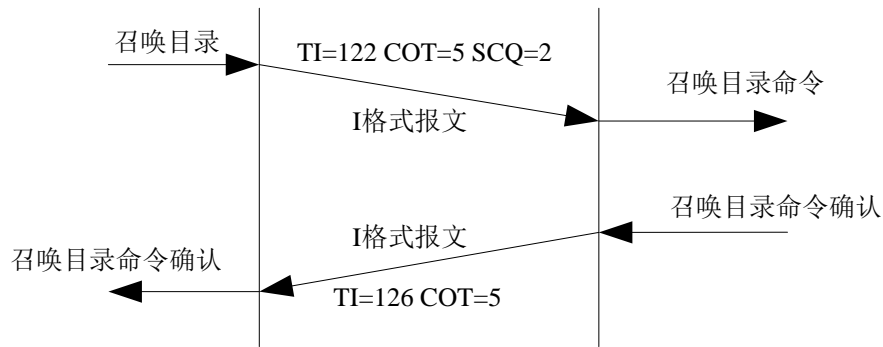


图14 召唤文件目录过程

8.1.9.2 读文件传输过程

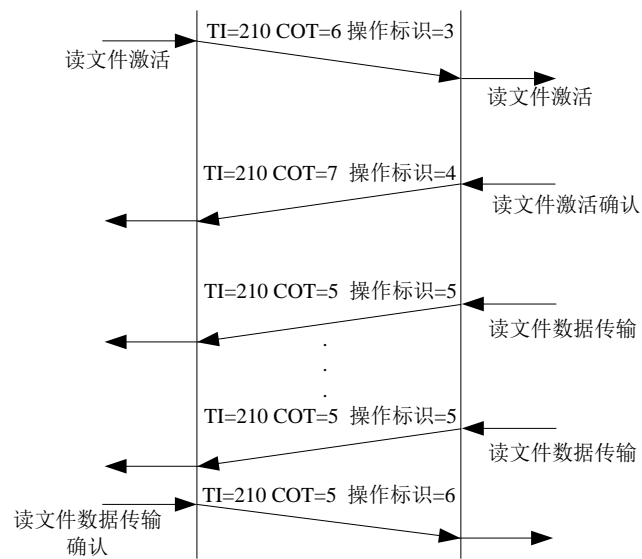


图15 读文件传输过程

8.1.9.3 写文件传输过程

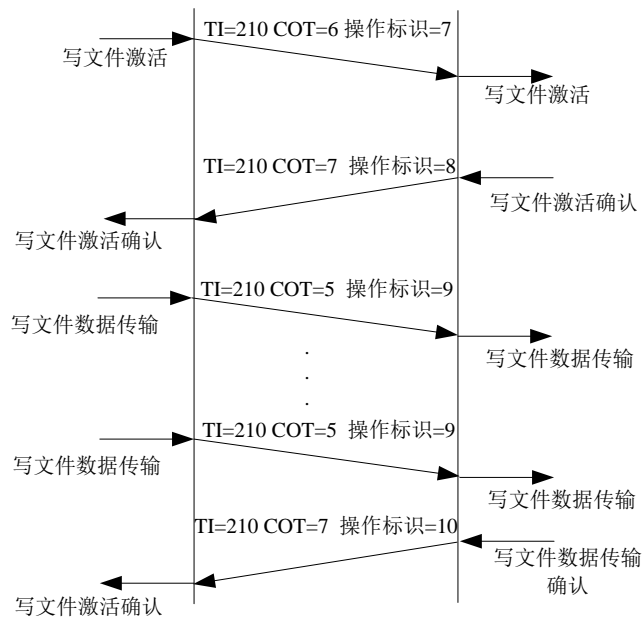


图16 写文件传输过程

8.1.10 远程参数读写过程

8.1.10.1 读定值区号过程

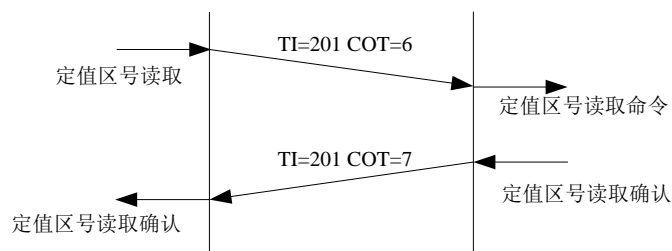


图17 读定值区号过程

8.1.10.2 读取多个/全部参数过程

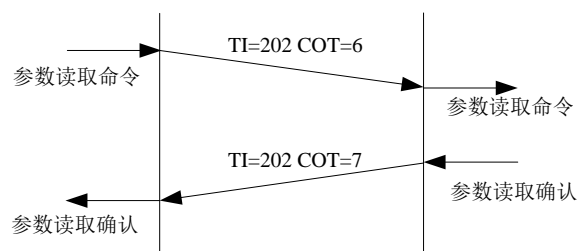


图18 读多个/全部参数过程

8.1.10.3 切换定值区过程

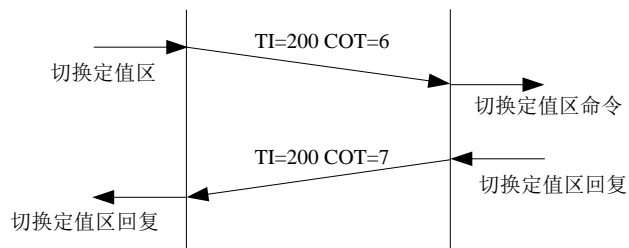


图19 切换定值区过程

8.1.10.4 参数修改过程

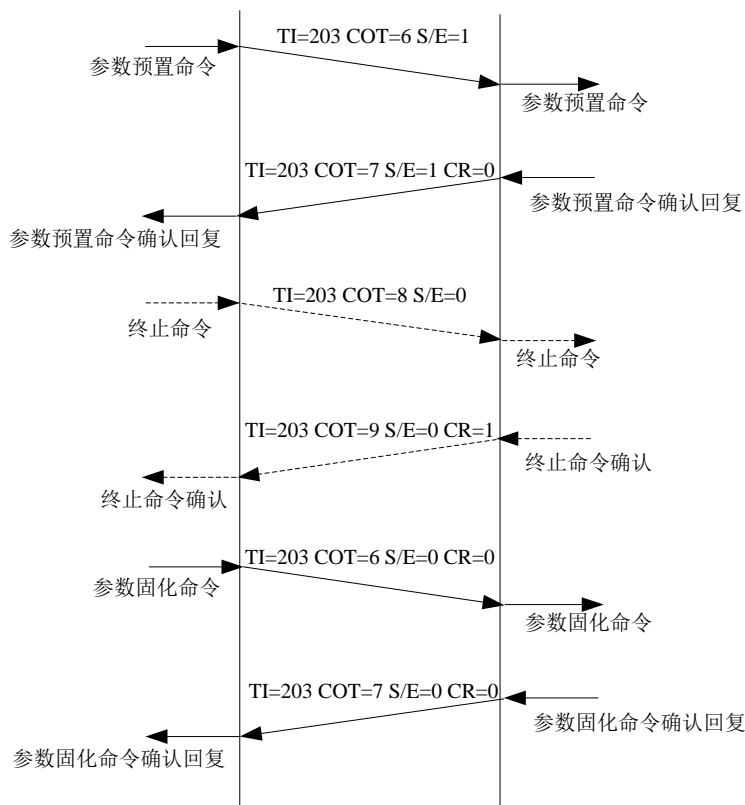


图20 参数修改过程

8.1.11 电能量召唤过程

电能量数据召唤分为两种应用场合：

1) 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。过程如图21所示。

2) 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和最近一次冻结数据（带时标），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报文上送配电终端。过程如图22、23所示。

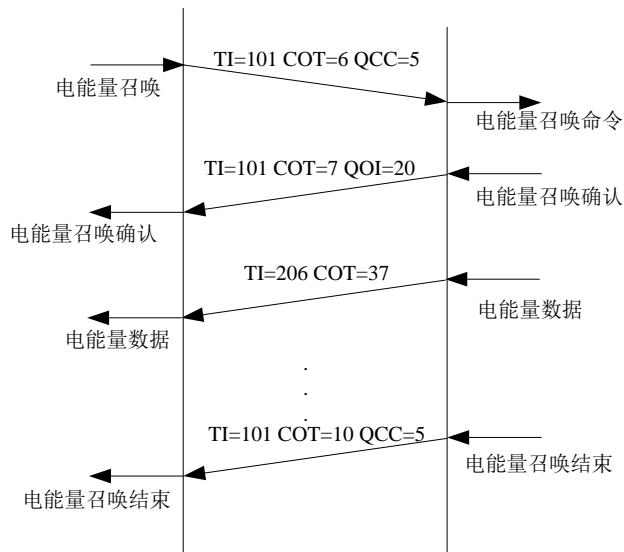


图21 主站与配电终端间的电能量召唤过程

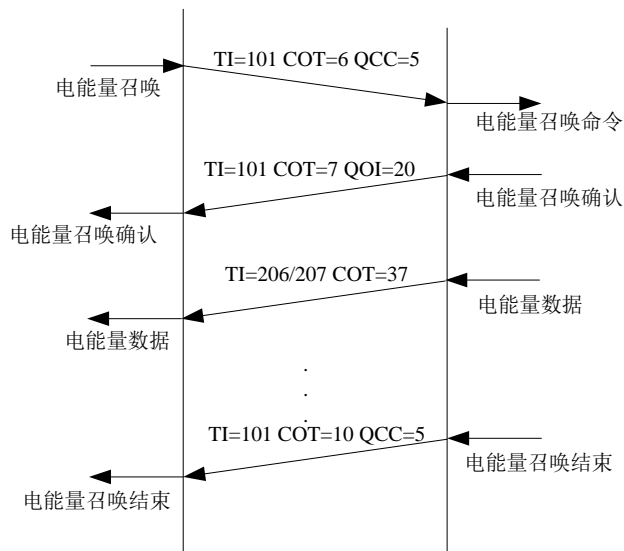


图22 线损采集模块与配电终端间的电能量召唤过程

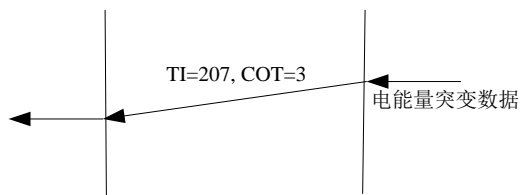


图23 线损采集模块与配电终端间的电能量主动上送过程

8.1.12 软件升级

软件升级命令用来实现远方对终端的软件版本升级功能。

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 8.1.9.3 “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。详细过程如图 24 所示：

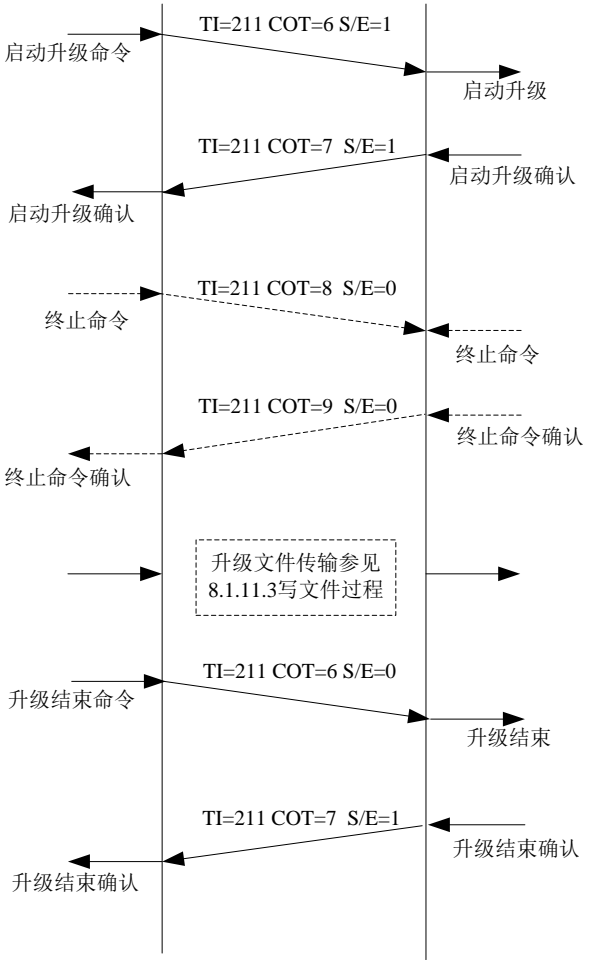


图24 软件升级过程

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。

8.1.13 心跳测试过程

心跳测试过程用于在通道空闲时测试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 30 秒一次的心跳测试过程。采用 U 帧长格式的报文进行通信。配电主站发送 “TESTDT”（FC=3），配电终端回复 “确认”（FC=3）。

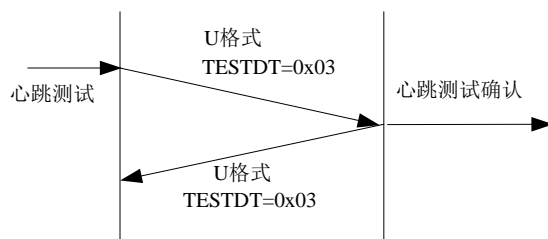


图25 心跳测试过程

8.2 异常处理机制

8.2.1 防止报文丢失和报文重复传送控制

发送序列号 $N(S)$ 和接受序列号 $N(R)$ 的使用与 ITU-T X.25 定义的方法一致。两个序列号在每个 APDU 和每个方向上都应按顺序加一。

发送方增加发送序列号而接受方增加接收序列号。当接收站按连续正确收到 APDU 的数字返回接收序列号时，表示接收站认可这个 APDU 或者多个 APDU。发送站把一个或几个 APDU 保存到一个缓冲区里直到它将自己的发送序列号作为一个接收序列号收回，而这个接收序列号是对所有数字小于或等于该号的 APDU 的有效确认，这样就可以删除缓冲区里已正确传送过的 APDU。

如果更长的数据传输只在一个方向进行，就得在另一个方向发送 S 格式，在缓冲区溢出或超时前认可 APDU。这种方法应该在两个方向上应用。在创建一个 TCP 连接后，发送和接收序列号都被设置成 0。

注：为了保证通信的兼容性，接收方在接收数据时只检查接收序列号，发送序列号不予检查。

8.2.2 链路测试过程

未使用但已打开的链接可通过发送测试 APDU (TESTFR=act) 并由接收站发送 TESTFR=con，在两个方向上进行周期性测试。发送站和接收站在规定时间段内没有数据传输（超时）均可启动测试过程。每接收一帧（I 帧、S 帧或 U 帧）重新启动定时器 t_3 。

B 站应独立地监视连接。但是，如果它接收到从 A 站传来的测试帧，就不再发送测试帧。

当连接长时间缺乏活动性，又需要确保不断时，测试过程也可以在“激活”的连接上启动。

8.2.3 端口号

每一个 TCP 地址由一个 IP 地址和一个端口号组成。每个连接到 TCP-LAN 上的设备都有自己特定的 IP 地址，而为整个系统定义的端口号却是一样的。

本标准要求，端口号 2404 由 IANA（互联网数字分配授权）定义和确认。

8.2.4 I 格式报文的发送方保存和接收方确认机制

k 表示在某一特定的时间内未被 DTE 确认（即不被承认）的连续编号的 I 格式 APDU 的最大数目。每一 I 格式帧都按顺序编好号，从 0 到模数 $n-1$ ，这里的“模数”是指序列号对参数 n 的模数。以 n 为模的操作中 k 值永远不会超过 $n-1$ 。

特别规定：

□ □ 当未确认 I 格式 APDU 达到 k 个时，发送方停止传送。如果 t_1 超时仍未收到 DTE 确认，

则重启链路。

□ □ w 是接收方最大接收到不确认 I 格式的报文数量。一般接收到 w 个以下 I 格式报文就需给发送方确认。

□ □ k 值的最大范围：推荐值为 12，精确到一个 APDU。

□ □ w 值的最大范围：推荐值为 8，精确到一个 APDU。

8.2.5 超时的定义

表6 超时时间定义

参数	设定值	备注
t0	30s	建立连接的超时
t1	15s	发送或测试 APDU 的超时
t2	10s	无数据报文时确认的超时， $t2 < t1$
t3	20s	长期空闲状态下发送测试帧的超时

注：缓冲区要加大。

8.2.6 传输过程补充定义

发送方在发送一个查询或者控制指令（如时钟）时，不要求即将接收的数据一定为上帧发送指令的回复数据，即当主动站请求一个数据时，如果从站尚未准备好所需的应答数据，从站可以先上送命令队列里的其它数据，直至主动站所请求的数据准备完成，此情况主动站不认为查询或者控制指令执行失败。

8.2.7 遥控异常处理机制

8.2.7.1 遥控执行过程

- a) 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；
- b) 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；

8.2.7.2 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）。

8.2.8 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（上送遥信报文后收到配电主站 S 帧确认视为主站确认）；否则将事件进行缓存，缓存遥信条数不超过 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，直至被确认才清除缓存遥信。

如果终端掉电重启后则事件清空，无需再补充上送。

主要异常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；
- b) 遥信报文前一帧数据报文丢失，导致主站收到遥信报文时检查序列号出错而丢弃遥信报文；
- c) 主站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。

8.2.8.1 遥信报文异常场景 1：上行数据报文丢失

如果遥信报文在传送过程中由于某种错误而丢失，主站无法接收到遥信变位信息，此时当终端向主站发出下一帧 I 格式报文数据后，配电主站将发现终端报文序列号出错，此时主站关闭通道并进行重连，重连成功后依次进行 8.1.1 和 8.1.2 所描述的初始化和总召唤过程，以上过程完成后配电终端将缓存的遥信数据重新上送，直到收到配电主站的 S 帧确认后才清除缓存数据。

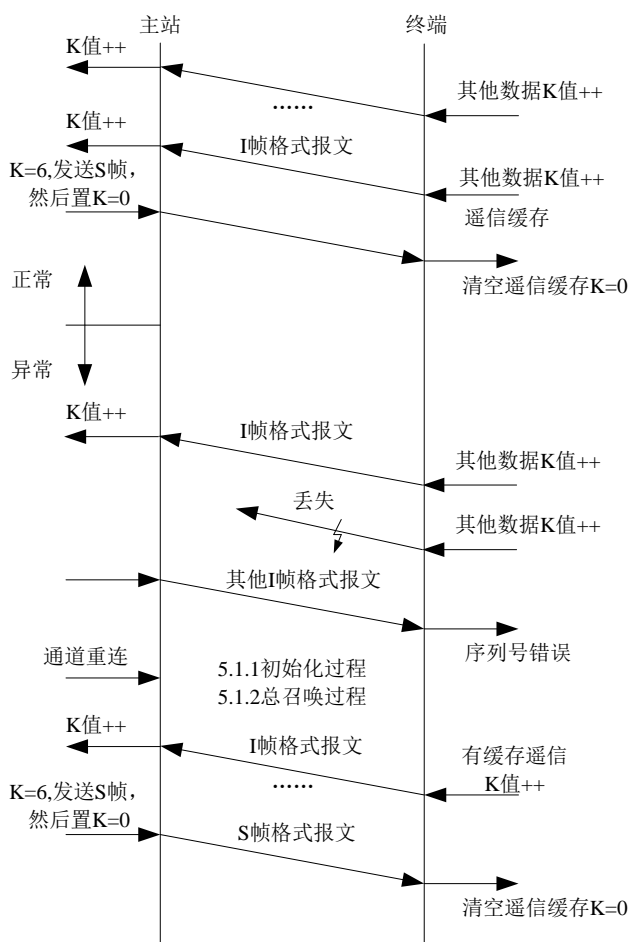


图26 遥信异常场景 1

8.2.8.2 遥信报文异常场景 2：序列号出错

如果遥信报文在传送过程中由于上一帧报文出现某种错误而丢失，配电主站在接收到遥信报文后将发现终端报文序列号出错，此时主站关闭通道并进行重连，重连成功后依次进行 8.1.1 和 8.1.2 所描述的初始化和总召唤过程，以上过程完成后配电终端将缓存的遥信数据重新上送，直到收到配电主站的 S 帧确认后才清除缓存数据。

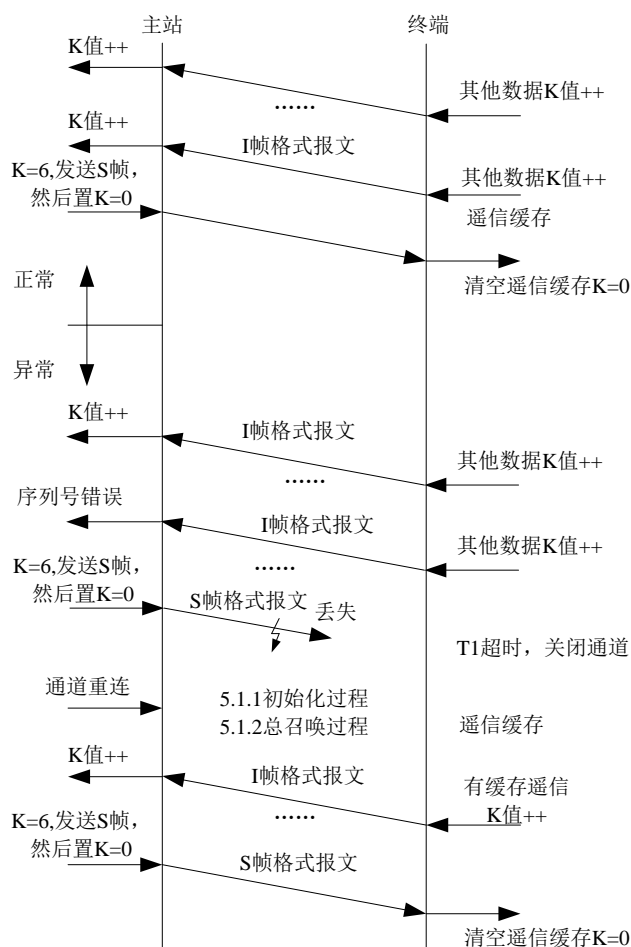


图28 遥信异常场景 3

9 信息对象

9.1 用户数据定义

本细则根据 DL/T634.5104-2002 的推荐意见和实际需要，用户数据优先级如下：

表7 用户数据传输优先级定义

用户数据优先权级别	应用数据的类型	优先权等级
1	初始化结束	最高级
2	总召唤的应答数据（初始化）	

3	遥控命令的应答报文	最低级
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8 信息对象地址表

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

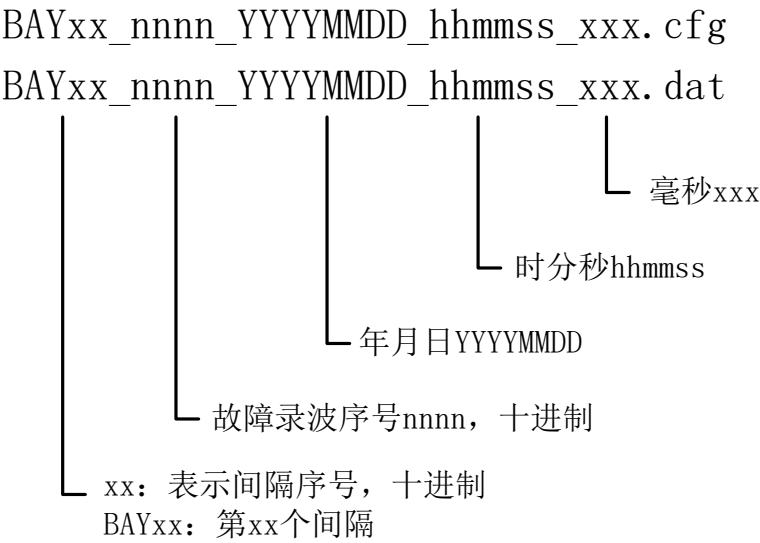
故障录波应包含故障发生时刻前和故障发生时刻后的波形数据，故障前不应少于4个周波，故障后不应少于8个周波。录波点数为不少于80点/周波，录波数据应包含A相电压、B相电压、C相电压、零序电压、A相电流、B相电流、C相电流、零序电流和遥信通道信息。

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) 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 文件传输类型及命名规范

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.xx x	exv20160810.m sg	
4	定点记录数据	HISTORY/FIXPT	fixptYYYYMMDD.x xx	fixpt20160810. msg	
5	日冻结电能	HISTORY/FRZ	frzYYYYMMDD.xxx	frz20160810.ms g	15 分钟、日冻结共 97 个点
6	功率反向电 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。
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*n*（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*n*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*n*（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*n*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 数目*n*、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.mm、<CR/LF>
最小值： 最小值信息对象 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（,）、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（,）、文件储存字节数量*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K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>

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="XXXXXXXXXXXX" />
  <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="XXXXXXXXXXXX" />
  <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="96" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
    <DI val="16385对应测量值" />
    <DI val="16386对应测量值" />
    <DI val="16387对应测量值" />
    <DI val="16388对应测量值" />
    <DI val="16389对应测量值" />
    <DI val="16390对应测量值" />
    <DI val="16391对应测量值" />
    <DI val="16392对应测量值" />
    <DI val="16393对应测量值" />
  </DataRec>
  ...
  <DataRec sect="1" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
    <DI val="16385对应测量值" />
    <DI val="16386对应测量值" />
    <DI val="16387对应测量值" />
    <DI val="16388对应测量值" />
    <DI val="16389对应测量值" />
    <DI val="16390对应测量值" />
    <DI val="16391对应测量值" />
    <DI val="16392对应测量值" />
    <DI val="16393对应测量值" />
  </DataRec>
  ...
  <DataRec sect="9" tm="时标YYMMDD_HHMMSS">
    <DI val="16385对应测量值" />
    <DI val="16386对应测量值" />
    <DI val="16387对应测量值" />
    <DI val="16388对应测量值" />
    <DI val="16389对应测量值" />
    <DI val="16390对应测量值" />
    <DI val="16391对应测量值" />
    <DI val="16392对应测量值" />
    <DI val="16393对应测量值" />
  </DataRec>
</DataFile>

```

```
</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=" kWh" />
  <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>
<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>

```

冻结电能记录文件示例

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DataFile>
  <Header fileType="FRZ" fileVer="1.00" devName="XXXXXXXXXXXX" />
  <DataAttr type="FixFrz" dataNum="8" sectNum="96" interval="15min">
    <DI ioa="25609" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="25610" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="25611" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25612" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25613" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25614" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25615" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25616" type="float" unit="kVarh" />
  </DataAttr>
  <DataAttr type="DayFrz" dataNum="8">
    <DI ioa="25617" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="25618" type="float" unit="kWh" />
    <DI ioa="25619" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25620" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25621" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25622" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25623" type="float" unit="kVarh" />
    <DI ioa="25624" type="float" unit="kVarh" />
  </DataAttr>
  <DataRec sect="1" 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>
  <DataRec sect="2" tm="160813_181500">
    <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 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" />
        <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" />
        <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="XXXXXXXXXXXXX" />
  <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C.2，LOG记录文件的格式见表C.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

- ^a **文件头:** 终端ID (24字节) +逗号分隔符 (,) +LOG记录条数 (4字节) +<CR/LF>
- ^b **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>
- ^c
- ^d **第N条 LOG:** 结构同第一条
- ^e **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="XXXXXXX" 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
(参考性附录)
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

E.1.1 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；

E.1.2 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E.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>。