

# 低压塑壳断路器通信规约

## 无漏电保护

# 目 录

—

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 规约结构 .....	2
5 物理层 .....	2
6 数据链路层 .....	3
7 数据标识 .....	5
8 应用层 .....	6
附 录 A （规范性附录）标识码 .....	17
附 录 B （规范性附录）状态字、控制字和特征字 .....	29
附 录 C （规范性附录）软件升级流程和校验算法 .....	32

## 1 范围

本标准规定了塑壳断路器（以下简称断路器）与主站之间的物理连接、通信链路及应用技术规范。本标准适用于断路器与其它主站进行点对点或一主多从的数据交换方式的通信组网系统。

## 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 14048.2 低压开关设备和控制设备 第二部分：断路器

DL/T 645 多功能电能表通信协议

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件，本文件中的涉及电力部分的相关术语遵照GB/Z 6829、GB/T 14048.2和GB/T 32902。

### 3.1

**主站 master station**

具有选择从站并与从站进行信息交换功能的设备。

### 3.2

**从站 slave station**

预期从主站接收信息并与主站进行信息交换的设备。本标准中指断路器的通信功能单元。

### 3.3

**总线 bus**

连接主站与多个从站并允许主站每次只与一个从站通信的系统连接方式(广播命令除外)。

### 3.4

**半双工 half-duplex**

在双向通道中，双向交替进行、一次只在一个方向(而不是同时在两个方向)传输信息的一种通信方式。

### 3.5

**物理层 physical layer**

规定了主站与从站之间的物理接口、接口的物理和电气特性，负责物理媒体上信息的接收和发送。

### 3.6

**数据链路层 data-link layer**

负责主站与从站之间通信链路的建立并以帧为单位传输信息，保证信息的顺序传送，具有传输差错检测功能。

### 3.7

#### 应用层 application layer

利用数据链路层的信息传递功能，在主站与从站之间发送、接收各种数据信息。

## 4 规约结构

规约由物理层、数据链路层和应用层三部分构成。如图1所示。

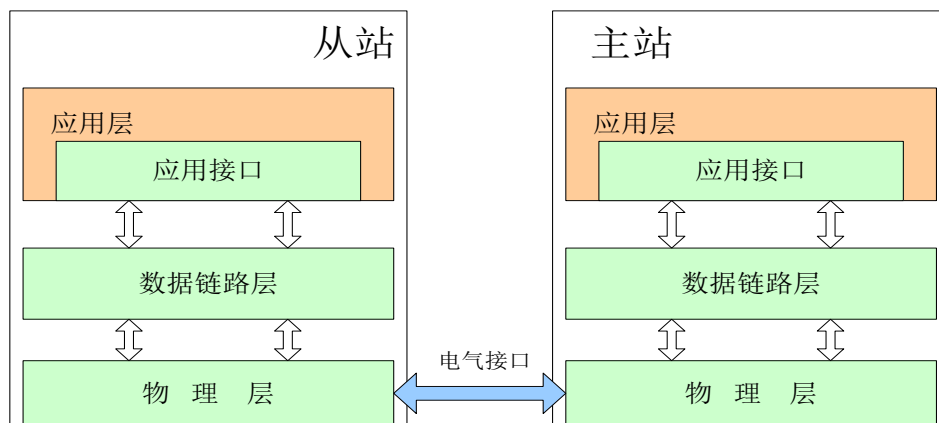


图1 规约结构图

## 5 物理层

### 5.1 物理层的接口类型

物理层接口默认为 RS-485 串行电气接口，亦可采用其他方式的电气接口，方便数据交换网络的建设。

### 5.2 RS-485 标准串行电气接口

RS-485 标准串行电气接口的一般性能应符合下列要求：

- 驱动与接收端耐静电放电 (ESD)  $\pm 15\text{kV}$  (人体模式)；
- 共模输入电压： $-7\text{V} \sim +12\text{V}$ ；
- 差模输入电压：大于  $0.2\text{V}$ ；
- 驱动输出电压：在负载阻抗  $54\Omega$  时，最大  $5\text{V}$ ，最小  $1.5\text{V}$ ；
- 三态方式输出；
- 半双工通信方式；
- 驱动能力不小于 16 个同类接口；
- 缺省速率：9600bps，在通信速率不大于 100kbps 条件下，有效传输距离不小于 1200m；
- 总线是无源的，从站应为总线上通信的接口器件提供所需要的隔离电源。

### 5.3 物理层的其他电气接口

采用其他电气接口（低压电力线载波、微功率无线、以太网、无线专网等）组网通信时，主站和从站之间的数据交换，应遵循本标准的规定。

## 6 数据链路层

### 6.1 通信方式

通信规约为主-从结构的半双工通信方式。每个从站均有各自的地址编码。通信链路的建立与解除均由主站发出的信息帧来控制。每帧由帧起始符、从站地址域、控制码、数据域长度、数据域、帧信息纵向校验码及帧结束符7个域组成。每部分由若干字节组成。

### 6.2 字节格式

每字节含8位二进制码，传输时加上一个起始位(0)、一个偶校验位和一个停止位(1)，共 11位。其传输序列如图2。D0 是字节的最低有效位，D7 是字的最高有效位。先传低位，后传高位。

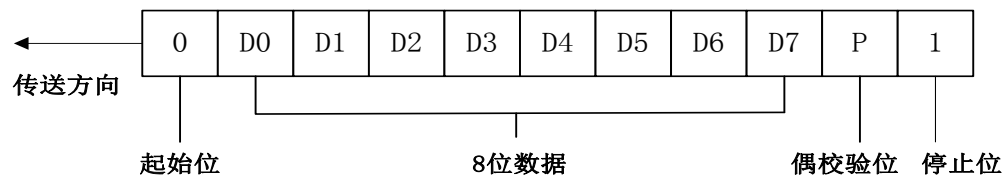


图2 字节传输序列

### 6.3 帧格式

#### 6.3.1 帧格式的数据构成

帧是传送信息的基本单元。帧格式如图3 所示。

说 明	代 码
帧起始符	68H
地址域	A0
	A1
	A2
	A3
	A4
	A5
数据区起始符	68H
控制码	C
数据域长度	L
数据域	DATA
校验码	CS
结束符	16H

图3 帧格式

6.3.2 帧起始符 (68H)

标识一帧信息的开始，其值为 68H=01101000B。

6.3.3 地址域 (A0~A5)

6.3.3.1 地址域由 6 个字节构成，每字节 2 位 BCD 码，地址长度可达 12 位十进制数。每个从站具有唯一的通信地址，且与物理层信道无关。当使用的地址码长度不足 6 字节时，高位用“0”补足 6 字节。

6.3.3.2 通信地址999999999999H为广播地址，只针对特殊命令有效，如广播校时等。广播命令不要求从站应答。

6.3.3.3 地址域支持缩位寻址，即从若干低位起，剩余高位补AAH作为通配符进行读操作，从站应答帧的地址域返回实际通信地址。

6.3.3.4 地址域传输时低字节在前，高字节在后。

6.3.4 控制码 C

控制码的格式如下图4所示。

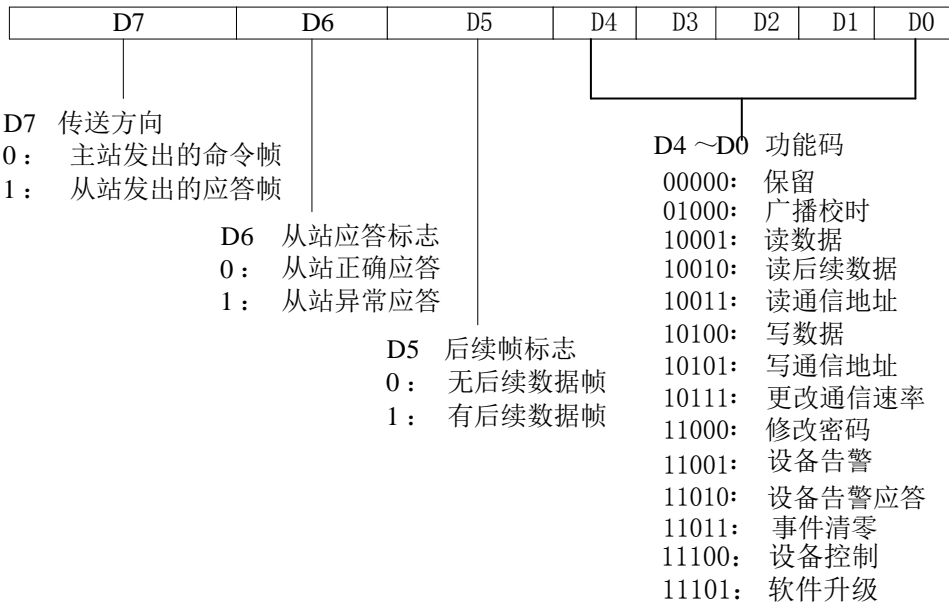


图4 控制码

6.3.5 数据域长度 L

L 为数据域的字节数。读数据时  $L \leq 200$ ，写数据时  $L \leq 200$ （其中升级软件时， $L < 255$ ）， $L=0$  表示无数据域。

6.3.6 数据域 DATA

数据域包括数据标识、密码、操作者代码、数据、帧序号等，其结构随控制码的功能而改变。传输时发送方按字节进行加 33H 处理，接收方按字节进行减 33H 处理。

6.3.7 校验码 CS

从第一个帧起始符开始到校验码之前的所有字节的和模 256，即各字节二进制算术和，不计超过 256 的溢出值。

### 6.3.8 结束符 16H

标识一帧信息的结束，其值为 16H=00010110B。

## 6.4 传输

### 6.4.1 传输次序

所有数据项均先传送低位字节，后传送高位字节。数据传输的举例：电流值为34567.8A，其传输次序如图5。

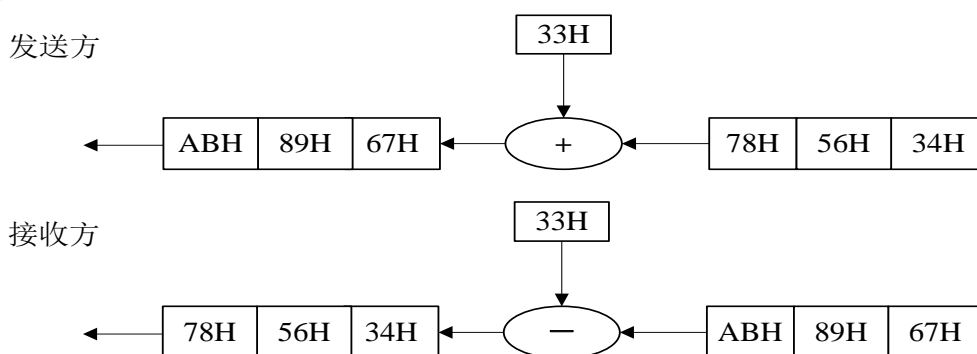


图5 数据传输次序

### 6.4.2 传输响应

6.4.3.1 每次通信都是由主站向按信息帧地址域选择的从站发出请求命令帧开始，被请求的从站接收到命令后作出响应。

6.4.3.2 收到命令帧后的响应延时  $T_d$ :  $20\text{ms} \leq T_d \leq 500\text{ms}$ 。

6.4.3.3 字节之间停顿时间  $T_b$ :  $T_b \leq 500\text{ms}$ 。

### 6.4.3 差错控制

字节校验为偶校验，帧校验为纵向信息校验和，接收方无论检测到偶校验出错或纵向信息校验和出错，均放弃该信息帧，不予响应。

## 6.4.4 通信速率

6.4.5.1 标准速率：2400bps，4800bps，9600bps。默认波特率：9600bps。

6.4.5.2 通信速率特征字见附录B，特征字的各位不允许组合使用，修改通信速率时特征字仅在Bit0～Bit7一个二进制位为 1 时有效。

6.4.5.3 通信速率的变更，首先由主站向从站发变更速率请求，从站发确认应答帧或否认应答帧。收到从站确认帧后，双方以确认的新速率进行以后的通信，并在通信结束后保持更改速率不变。

## 7 数据标识

### 7.1 数据标识结构

数据标识编码用四个字节区分不同数据项，四字节分别用 DI3、DI2、DI1 和 DI0 代表，每字节采

用十六进制编码。数据类型分为七类：当前变量、累计记录、最大/最小值记录、事件记录、参数变量、控制指令、软件升级。数据标识具体定义见附录 A.2。

7.2 数据传输形式

7.2.1 数据标识码

标识单个数据项或数据项集合。单个数据项可以用附录 A.2 中对应数据项的标识码唯一地标识。当请求访问由若干数据项组成的数据集合时，可使用数据块标识码。实际应用以数据标识编码表定义内容为准。

7.2.2 数据项

除特殊说明的数据项以ASCII码表示外，其它数据项均采用压缩BCD码表示。

7.2.3 数据块

数据标识DI<sub>2</sub>、DI<sub>1</sub>、DI<sub>0</sub>中任意一字节取值为FFH时（其中DI<sub>3</sub>不存在FFH的情况），代表该字节定义的所有数据项与其它三字节组成的数据块。数据块格式为所有数据项的顺序排列, 长度为所有数据项长度之和。

8 应用层

8.1 读数据

8.1.1 主站请求帧

- a) 功能：请求读参数数据
- b) 控制码：C=11H
- c) 数据域长度：L=04H
- d) 帧格式：

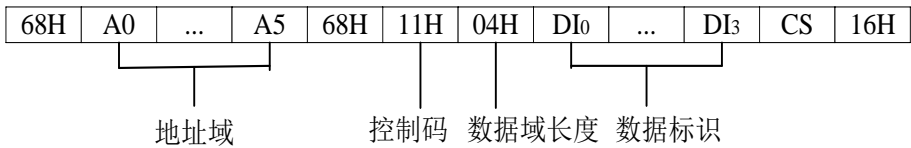
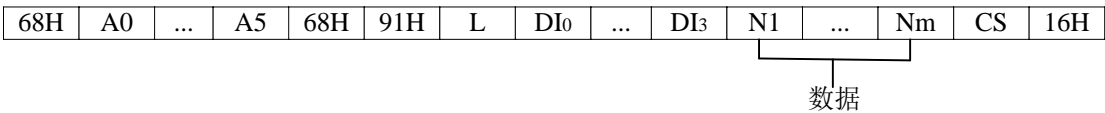


图6 主站请求帧

8.1.2 从站正常应答帧

- a) 控制码：C=91H 无后续数据帧；C=B1H 有后续数据帧。
- b) 数据域长度：L=04H + m（数据长度）
- c) 帧格式：

无后续数据：





后续数据:

68H	A0	...	A5	68H	B1H	L	DI <sub>0</sub>	...	DI <sub>3</sub>	N1	...	Nm	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	---	-----------------	-----	-----------------	----	-----	----	----	-----

图7 从站正常应答帧

8.1.3 从站异常应答帧

- a) 控制码: C=D1H
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	D1H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

错误信息字

注: 错误信息字 ERR 见附录 B3. 2。

图8 从站异常应答帧

8.2 读后续数据

8.2.1 主站请求帧

- a) 功能: 请求读后续数据
- b) 控制码: C=12H
- c) 数据域长度: L=05H
- d) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	12H	05H	DI <sub>0</sub>	...	DI <sub>3</sub>	SEQ	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----------------	-----	-----------------	-----	----	-----

帧序号

注: 读后续数据时, 为防止误传、漏传, 请求帧、应答帧都要加帧序号SEQ。请求帧的帧序号从1开始进行加一计数, 应答帧的帧序号要与请求帧相同。帧序号占用一个字节, 计数范围为1~255。

图9 主站读后续帧

8.2.2 从站正常应答帧

- a) 控制码: C=92H 无后续数据帧; C=B2H 有后续数据帧。
- b) 数据域长度: L=05H + m(数据长度)
- c) 帧格式:

无后续数据:

68H	A0	...	A5	68H	92H	L	DI <sub>0</sub>	...	DI <sub>3</sub>	N1	...	Nm	SEQ	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	---	-----------------	-----	-----------------	----	-----	----	-----	----	-----

有后续数据:

68H	A0	...	A5	68H	B2H	L	DI <sub>0</sub>	...	DI <sub>3</sub>	N1	...	Nm	SEQ	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	---	-----------------	-----	-----------------	----	-----	----	-----	----	-----

图10 从站正常应答帧

### 8.2.3 从站异常应答帧

- a) 控制码: C=D2H
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	D2H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图11 从站异常应答帧

## 8.3 写数据

### 8.3.1 主站请求帧

- a) 功能: 主站向从站请求设置数据
- b) 控制码: C=14H
- c) 数据域长度:  $L = 04H(\text{标识码}) + 04H(\text{密码}) + 04H(\text{操作者代码}) + m(\text{数据长度})$
- d) 数据域: DI0DI1DI2DI3 + PAP0P1P2 + C0C1C2C3 + DATA, 其中, PAP0P1P2 表示密码; C0C1C2C3 表示操作者代码, 为要求记录操作人员信息的项目提供数据。
- e) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	14H	L	DI <sub>0</sub>	...	DI <sub>3</sub>	PA	P0	P1	P2	C0	...	C3	N1	...	Nm	CS	16H
											密码				操作者代码						

图12 主站写数据请求帧

### 8.3.2 从站正常应答帧

- a) 控制码: C=94H
- b) 数据域长度: L=00H
- c) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	94H	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图13 从站正常应答帧

### 8.3.3 从站异常应答帧

- a) 控制码: C=D4H
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:

68H	A0	...	A5	68H	D4H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图14 从站异常应答帧

【8.3 条文解释】

PAP0P1P2 为密码。C0C1C2C3 为操作者代码（缺省值为 00000000）。协议中对断路器的操作需使用密码的操作有：控制、清零、修改密码、写数据、软件升级。根据分级管理原则，可按如下方式进行：

密码级别	权限范围
00	控制、清零、写数据、修改密码、升级
01	清零、写数据、修改密码
02	写数据，修改密码

密码级别定义参见 8.8 条文注释。

8.4 读通信地址

8.4.1 主站请求帧

- a) 功 能：请求读从站通信地址，仅支持点对点通信。
- b) 地址域：AA…AAH
- c) 控制码：C=13H
- d) 数据域长度：L=00H
- e) 帧格式：

68H	AAH	...	AAH	68H	13H	00H	CS	16H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图15 主站读通信地址请求帧

8.4.2 从站正常应答帧

- a) 控制码：C=93H
- b) 数据域长度：L=06H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	93H	06H	A0	...	A5	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

图16 从站正常应答帧

8.5 写通信地址

8.5.1 主站请求帧

- a) 功 能：设置某从站的通信地址。
- b) 控制码：C=15H
- c) 地址域：AA…AAH
- d) 数据域长度：L=06H
- e) 数据域：A0…A5（通信地址）
- f) 帧格式：

68H	AAH	...	AAH	68H	15H	06H	A0	...	A5	CS	16H
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

图17 主站写通信地址请求帧

### 8.5.2 从站正常应答帧

- a) 功 能：按下指定键应答，否则不处理不应答。
- b) 控制码：C=95H
- c) 地址域：A0...A5（新设置的通信地址）
- d) 数据域长度：L=00H
- e) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	95H	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图18 从站正常应答帧

### 8.5.3 从站异常应答帧

- a) 控制码：C=D5H
- b) 地址域：A0...A5（原通信地址）
- c) 数据域长度：L=01H
- d) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	D5H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图19 从站异常应答帧

## 8.6 广播校时

### 8.6.1 主站请求帧

- a) 功 能：强制从站与主站时间同步。
- b) 控制码：C=08H
- c) 数据域长度：L=06H
- d) 数据域：YYMMDDhhmmss(年.月.日.时.分.秒)
- e) 帧格式：

68H	99H	...	99H	68H	08H	06H	ss	mm	hh	DD	MM	YY	CS	16H
秒 分 时 日 月 年														

- c) 数据域长度: L=01H
- d) 数据域: 通信速率特征字 Z, 正常应答帧中的 Z 与请求帧中的 Z 必须相同, 通信特征字见附录 B: B.3 节。
- e) 帧格式:

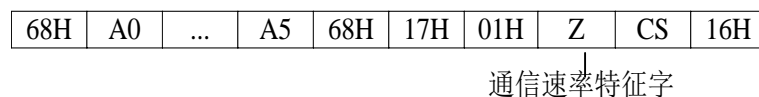


图21 主站通信速率更改请求帧

### 8.7.2 从站正常应答帧

- a) 控制码: C=97H
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:



图22 从站正常应答帧

### 8.7.3 从站异常应答帧

- a) 控制码: C=D7H
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:



图23 从站异常应答帧

## 8.8 修改密码

### 8.8.1 主站请求帧

- a) 功 能: 修改从站密码设置
- b) 控制码: C=18H
- c) 数据域长度: L=0CH
- d) 数据域: DI0DI1DI2DI3 + PA0P00P10P20 + PANP0NP1NP2N, 其中, PA0P00P10P20 表示原密码或更高级别的密码; PANP0NP1NP2N 表示新密码或需设置的密码。
- e) 帧格式:

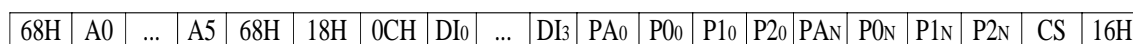


图24 主站密码修改请求帧

### 8.8.2 从站正常应答帧

- a) 控制码: C=98H

- b) 数据域长度：L=04H
- c) 数据域：PANP0NP1NP2N（新编入的密码）
- d) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	98H	04H	PAN	P0N	P1N	P2N	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图25 从站正常应答帧

### 8.8.3 从站异常应答帧

- a) 控制码：C=D8H
- b) 数据域长度：L=01H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	D8H	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图26 从站异常应答帧

### 【8.8 条文解释】

高级别可修改自身或低级别的密码。  
 数据标识必须与新密码的级别对应，否则拒绝；  
 密码的最高字节PA表示密码的级别，00级密码，PA=00；01级密码，PA=01；02级密码，PA=02；

## 8.9 异常告警

### 8.9.1 从站主动发起告警或从站应答主站查询请求帧

- a) 功 能：从站主动向主站发起告警，要求主站按 8.9.3 做回应。
- b) 控制码：C=99H
- c) 数据域长度：L=0BH
- d) 数据域：具体数据格式详见附录 A 中表 A.3.1。
- e) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	99H	0BH	D0	...	Dn	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

图27 从站告警上传帧

### 8.9.2 主站对从站告警的查询请求帧

- a) 控制码：C=19H
- b) 数据域长度：L=00H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	19H	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图28 主站查询从站告警帧

### 8.9.3 主站对异常告警的应答帧

- a) 控制码：C=19H

- b) 数据域长度：L=00H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	1AH	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图29 主站应答从站告警帧

8.9.4 异常告警的方式

8.9.4.1 从站的异常告警状态可以通过两种方式获得，一是按照8.9.2规定的帧格式主站发起查询，从站按照8.9.1规定的帧格式返回参数。二是从站按照8.9.1规定的帧格式主动向主站发起告警上传信息，主站收到从站上传的数据后按照8.9.3规定的帧格式做出应答。从站收到主站应答后，解除主动告警，如5秒内未收到主站的应答，则从站重复发起告警。主动告警3次均未收到主站应答，则解除主动告警。

8.9.4.2 使用本标准中5.2 规定的硬件接口进行一主多从通信时，建议通过主站查询方式获取断路器异常告警信息。不建议使用从站主动发起告警方式。

8.9.4.3 异常告警流程图见图30：

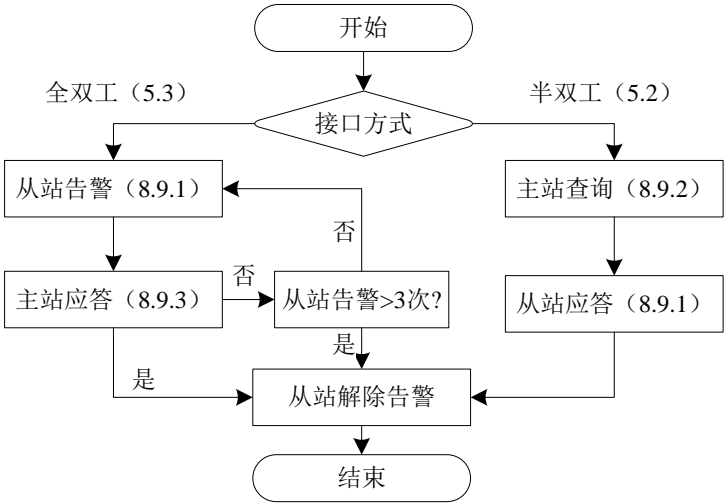


图30 异常告警流程图

【8.9 条文解释】

断路器采用的 RS485 硬件电路为半双工方式，根据异常告警流程图，江苏目前的组网方式不适宜从站主动上报，只有采用主站查询、从站应答的异常告警方式。

8.10 数据清零

8.10.1 主站请求帧

- a) 功 能：清空从站内的全部或某类事件记录数据。
- b) 控制码：C=1BH
- c) 数据域长度：L=0CH
- d) 数据域：事件总清零 PA0P00P10P20 + C0C1C2C3 + FFFFFFFF；分项事件清零 PA0P00P10P20 + C0C1C2C3 + 事件记录数据标识（DI0 用 FF 表示）。
- e) 帧格式：事件总清零

68H	A0	...	A5	68H	1BH	0CH	PA	P0	P1	P2	C0	...	C3	FFH	FFH	FFH	FFH	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

f) 帧格式：分项事件清零

68H	A0	...	A5	68H	1BH	0CH	PA	P0	P1	P2	C0	...	C3	FFH	DI <sub>1</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>3</sub>	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	-----	----	-----	-----------------	-----------------	-----------------	----	-----

图31 主站数据清零请求帧

### 8.10.2 从站正常应答帧

- a) 控制码：C=9BH
- b) 数据域长度：L=00H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	9BH	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图32 从站正常应答帧

### 8.10.3 从站异常应答帧

- a) 控制码：C=DBH
- b) 数据域长度：L=01H
- c) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	DBH	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图33 从站异常应答帧

## 【8.10 条文解释】

密码等级需要满足要求。

数据标识DI3-DI0	功能
03 81 00 ff	所有跳闸次数记录
03 82 ff ff	所有最大值记录
03 83 ff ff	所有最小值记录
03 8E 00 ff	所有保护动作事件记录
03 8F 00 ff	所有保护功能投退记录
03 92 00 ff	所有告警记录
03 91 00 ff	所有闸位变化记录
03 93 00 ff	所有高压失/复电记录
ff ff ff ff	以上所有记录

## 8.11 控制指令

### 8.11.1 主站请求帧

- a) 功 能：主站向从站请求动作控制。



- b) 控制码: C=1CH
- c) 数据域长度: L =04H(标识码)+04H(密码)+04H(操作者代码)+m 数据
- d) 数据域: DI0DI1DI2DI3 + PAP0P1P2 + C0C1C2C3 +DATA
- e) 帧格式:

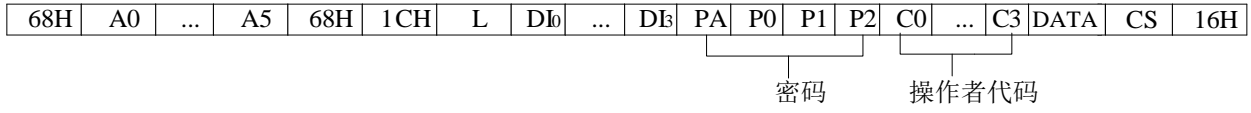


图34 主站控制请求帧

8. 11. 2 从站正常应答帧

- a) 控制码: C=9CH
- b) 数据域长度: L=00H
- c) 帧格式:

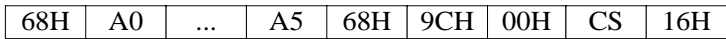


图35 从站正常应答帧

8. 11. 3 从站异常应答帧

- a) 控制码: C=DCH
- b) 数据域长度: L=01H
- c) 帧格式:



图36 从站异常应答帧

8. 12 远程软件升级

8. 12. 1 主站下发数据帧

- a) 功 能: 主站向从站下发升级软件请求或升级数据。
- b) 控制码: C=1DH
- c) 数据域长度: L =04H(标识码)+04H(密码)+04H(操作者代码)+DATA 的长度
- d) 数据域: DI0DI1DI2DI3 + PAP0P1P2 + C0C1C2C3 +DATA
- e) 帧格式:

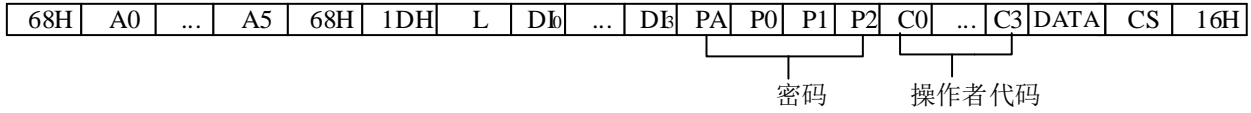


图37 主站下发升级请求/升级数据帧

8. 12. 2 从站正常应答帧

- a) 功能: 从站确认升级或接收成功

- b) 控制码：C=9DH
- c) 数据域长度：L=00H
- d) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	9DH	00H	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----

图38 从站正常应答帧

8.12.3 从站异常应答帧

- a) 功能：从站拒绝升级或接收失败
- b) 控制码：C=DDH
- c) 数据域长度：L=01H
- d) 帧格式：

68H	A0	...	A5	68H	DDH	01H	ERR	CS	16H
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----

图39 从站异常应答帧

注：本功能为推荐性功能。  
 考虑到软件升级的特殊性，每个数据包都采用 CRC 校验算法，校验算法代码见附录 D。

附 录 A  
(规范性附录)  
标识码

A.1 数据格式说明

A.1.1 XXX.X 代表存储值或当前值数位和小数位；NNN.N 代表整定的参数整数位和小数位；AA代表ASCII码；YY代表年；MM代表月；DD代表日；WW代表星期；hh代表时；mm代表分钟；ss代表秒；BIN 代表二进制码。

A.1.2 参数记录项中，无效的功能项或字节，均以FF表示。

A.1.3 本标准中的相位以Bit置位的方式表示：Bit0-A相；Bit1-B相；Bit2-C相；Bit3-N相。其他位无效。

A.1.4 本标准中涉及的参数应用于单相断路器时，所有参数项均作为A相数据处理。B、C相数据无效。

A.2 数据标识编码

数据标识编码参见表A.2.1 - A.2.6。

A.2.1 当前变量

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
1	02	01	01	00	XXX.X	2	BCD	V	*		当前 A 相电压值
			02		XXX.X	2	BCD	V	*		当前 B 相电压值
			03		XXX.X	2	BCD	V	*		当前 C 相电压值
			FF						*		当前 A、B、C 三相电压值
2	02	02	01	00	XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 A 相电流值
			02		XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 B 相电流值
			03		XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 C 相电流值
			FF						*		当前 A、B、C 三相电流值
3	02	92	01	00	XX	1	BIN		*		当前三相的电流（功率）方向
			02		XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 A 相电流值
			03		XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 B 相电流值
			04		XXXXX.X	3	BCD	A	*		当前 C 相电流值
			FF								当前 A、B、C 三相电流数据块

## 【2.1 条文解释】

功率（电流）方向，主要考虑末端有分布式光伏并网的情况，并规定：此字节的 Bit0~bit1 表示 A 相，Bit2~bit3 表示 B 相，Bit4~bit5 表示 C 相；对应字节位为 00B 表示功率（电流）从电网流向用户，01B 表示功率（电流）从用户侧流向电网，11B 表示本开关不支持功率方向定义，其他值无效。

## A.2.2 累计记录

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
6	03	30	01	00	XXXXXX	3	BCD	次	*		数据清零总次数
4	03	81	00	00	XXXX	2	BCD	次	*		总跳闸次数
				03	XXXX	2	BCD	次	*		过载保护跳闸次数
				04	XXXX	2	BCD	次	*		过压保护跳闸次数
				05	XXXX	2	BCD	次	*		手动跳闸次数
				08	XXXX	2	BCD	次	*		短路短延时跳闸次数
				09	XXXX	2	BCD	次	*		短路瞬时跳闸次数
				0A	XXXX	2	BCD	次	*		欠压保护跳闸次数
				0B	XXXX	2	BCD	次	*		缺相保护跳闸次数
				FF				*		跳闸次数参数模块	
5	03	81	01	01	XXXXXXXX	4	BCD	分	*		断路器运行时间总累计
6	03	81	02	01	XX	1	BCD	次	*		异常告警发生/恢复新增次数
				02	XX	1	BCD	次	*		保护功能退出/恢复新增次数
				03	XX	1	BCD	次	*		高压线路失/复电新增次数
				04	XX	1	BCD	次	*		闸位状态变化新增次数
				06	XX	1	BCD	次	*		保护动作新增次数
				FF						新增次数参数模块	
数据清零总次数和断路器运行时间总累计参数不允许清零。											
跳闸次数计满清零，新增次数则在读取后清零。											

## 【A.2.2 条文解释】

数据清零总次数：协议中规定可分项清零和事件总清零。主台发分项清零命令，总清零次数加 1；主台发事件总清零命令，总清零次数加 1；断路器设备上清零操作，总清零次数加 1。

总跳闸次数：无论是什么原因造成的跳闸，总跳闸次数都加 1, 并且只能加 1。总跳闸次数=过载保护跳闸次数+过压保护跳闸次数+欠压保护跳闸次数+手动跳闸次数+缺相保护跳闸次数+ 短路短延时跳闸次数+短路瞬时跳闸次数。

手动跳闸：断路器有专门的分闸按键。

### A. 2. 3 日最大值、最小值记录

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI3	DI2	DI1	DI0					读	写	
7	03	82	01	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 A 相最大电压及发生的时刻
		82	02	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 B 相最大电压及发生的时刻
		82	03	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 C 相最大电压及发生的时刻
		82	07	01 1F	表 A. 3. 6	15		A	*		当日 …… 上 30 日 A 相电流日最大值发生时刻及三相电流值
		82	08	01 1F	表 A. 3. 6	15		A	*		当日 …… 上 30 日 B 相电流日最大值发生时刻及三相电流值
		82	09	01 1F	表 A. 3. 6	15		A	*		当日 …… 上 30 日 C 相电流日最大值发生时刻及三相电流值
8	03	83	01	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 A 相最小电压及发生的时刻
		83	02	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 B 相最小电压及发生的时刻
		83	03	01 1F	表 A. 3. 1	8		V	*		当日 …… 上 30 日 C 相最小电压及发生的时刻
		83	04	01 1F	表 A. 3. 2	9		A	*		当日 …… 上 30 日 A 相最小电流及发生的时刻
		83	05	01 1F	表 A. 3. 2	9		A	*		当日 …… 上 30 日 B 相最小电流及发生的时刻

		83	06	01 1F	表 A. 3. 2	9		A	*		当日 …… 上 30 日 C 相最小电流及发生的时刻
--	--	----	----	----------	-----------	---	--	---	---	--	-------------------------------

#### A. 2. 4 事件记录

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
9		8E	00	01 … 0A	表 A. 3. 3	24			*		上 1 次 …… 上 10 次 保护动作事件记录
10		8F	00	01 … 50	表 A. 3. 8	7			*		上 1 次 …… 上 80 次 保护功能投退事件记录
11	03	91	00	01 … 0A	表 A. 3. 6	25			*		上 1 次 …… 上 10 次 闸位变化事件记录
12		92	00	01 … 0A	表 A. 3. 7	25					上 1 次 …… 上 10 次 告警事件记录
13		93	00	01 … 0A	表 A. 3. 4	12					上 1 次 …… 上 10 次 高压失/复电事件记录

#### 【A. 2. 4 条文解释】

保护动作事件：当断路器发出跳闸动作（不论实际动作结果），则记录发生的时间和对应的事件。每发生一次,产生一条事件记录。。

保护功能投退事件记录：断路器中的各保护功能投入或退出时，则记录发生的时间和对应的事件。每发生一次,产生一条事件记录。

高压失/复电事件：进线端三相失电时记录失电时刻，来电记录复电时刻。形成一条完整的事件记录。

闸位变化事件：断路器发生闸位变化时，则记录发生的时间和对应的事件。每发生一次,产生一条事件记录。释义如下：

事件名称	事件触发条件
00101-过载	当负荷电流超过“参数变量”中的“过载保护动作电流”，且持续时长超过指定时间，且“控制字 3”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；
00110-短路短延时	当电流超过“参数变量”中的“短路短延时动作电流”，且持续时长超过指定间，且“控制字 3”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；
10110-短路瞬时	当电流超过“参数变量”中的“短路瞬时动作电流”，且“控制字 3”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；
01001-过压	当电压超过“参数变量”中的“过电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；

01000-欠压	当电压低于“参数变量”中的“欠电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；
00111-缺相	当电压超过“参数变量”中的“缺相电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“不投告警，投跳闸”时，产生本事件；
01010-接地	以产品说明书为准；
10010-手动	就地手动操作，进行分，合闸操作，产生本事件；
11110-软遥控	在主站通过通信方式，远程分操作，产生本事件；
11101-硬遥控	使用断路器提供的硬接点，实现分操作，产生本事件；

告警事件：第一、当断路器的保护设定为告警时，该保护对应的实时值到预定的告警限值，则记录发生的时间和对应的事件；每发生一次,产生一条事件记录。第二、当断路器跳闸失败时，则记录发生的时间和对应的事件。每发生一次,产生一条事件记录；

释义如下：（前提条件：控制字 1 的“数据告警总开关”位为“全允许”）

事件名称	事件触发条件
00101-过载	当负荷电流超过“参数变量”中的“过载保护动作电流”，且持续时长超过指定时间，且“控制字 3”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
00110-短路短延时	当电流超过“参数变量”中的“短路短延时动作电流”，且持续时长超过指定时间，且“控制字 3”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
10110-短路瞬时	当电流超过“参数变量”中的“短路瞬时动作电流”，且“控制字 3”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
01001-过压	当电压超过“参数变量”中的“过电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
01000-欠压	当电压低于“参数变量”中的“欠电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
00111-缺相	当电压超过“参数变量”中的“缺相电压整定值”，且持续时长超过指定时长，且“控制字 2”的功能位为“投告警，不投跳闸”时，产生本事件；
01010-接地	以产品说明书为准；
10111-跳闸失败	当断路器发出跳闸指令，经过一定时间后，闸位未分开，产生跳闸失败事件；

#### A.2.5 参数变量

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
14	04	00	01	01	YYMMDDWW	4	BCD	年月日周	*	*	当前日期
				02	hhmmss	3	BCD	时分秒	*	*	当前时间
15	04	00	04	01	NNNNNNNNNN	6	BCD		*	*	通信地址
				02	NNNNNNNNNN	6	BCD		*	*	设备号
				03	AA...AA	32	ASCII		*	*	资产管理编码

				04	AA...AA	6	ASCII		*		额定电压
				05	AA...AA	6	ASCII		*		额定电流/基本电流 (In)
				06	AA...AA	6	ASCII		*		最大（壳架）电流 (Inm)
				0B	AA...AA	10	ASCII		*		设备型号
				0C	AA...AA	10	ASCII		*		生产日期
				0D	AA...AA	16	ASCII		*		协议版本号
				0E	AA...AA	24	ASCII		*		厂家工厂代码
				0F	AA...AA	32	ASCII		*		厂家固件版本号
				10	AA...AA	32	ASCII		*		厂家硬件版本号
				16	AA...AA	10	ASCII		*	*	安装相位别（只适用单相断路器）
16	04	00	05	01	XX	1	BIN		*		运行状态字 1
				02	XX	1	BIN		*		运行状态字 2
				FF					*		运行状态字参数块
17	04	00	07	03	NN	1	BIN *		*	*	通信波特率特征字（0-9）
18	04	00	0C	01	NNNNNNNN	4	BCD			*	0 级密码
				02	NNNNNNNN	4	BCD			*	1 级密码
				03	NNNNNNNN	4	BCD			*	2 级密码
19	04	00	10	01	NN	1	BIN		*	*	控制字 1
				02	NN	1	BIN		*	*	控制字 2
				03	NN	1	BIN		*	*	控制字 3
				04	NN	1	BIN		*	*	控制字 4
				05	NN	1	BIN		*	*	控制字 5
				FF					*	*	控制字参数块
21	04	00	13	01	NNN. N	2	BCD	V	*	*	过电压整定值
				02	NNN. N	2	BCD	V	*	*	欠电压整定值
				03	NNN. N	2	BCD	V	*	*	断相电压整定值
				FF					*	*	电压整定参数块
22	04	00	14	01	NNNN. N	3	BCD	A	*	*	额定电流整定值过载保护动作电流 Ir1

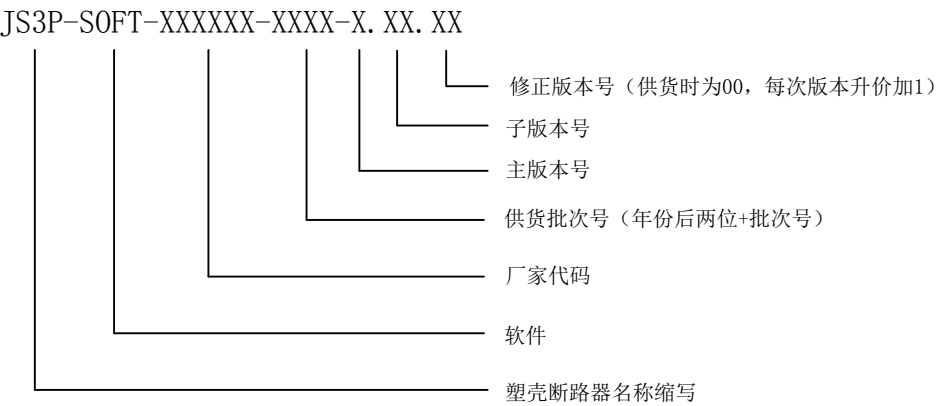


				03	NN	1	BCD	S	*		过载保护动作时间 t1
				04	NN	1	BCD	倍数	*	*	短路短延时动作电流 Ir2 (*Ir1)
				05	NNNN	2	BCD	ms	*		短路短延时动作时间 t2
				06	NN	1	BCD	倍数	*	*	短路瞬时电流 Ir3 (*Ir1)
				FF					*		电流整定参数块

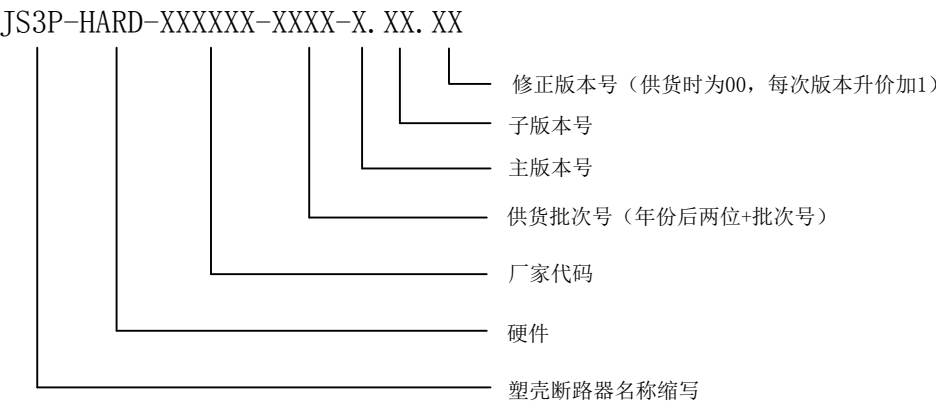
注 1：设备运行状态字和设备控制字 详细参考附录 B。

【A. 2. 5 条文解释】

厂家代码：3C 认证分配的厂家代码。  
 软件版本号定义：



硬件版本号定义：



注 3：年份后两位、批次号无法填实际值时，默认全填 0。

A. 2. 6 控制命令

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
23	06	01	01	01	NN, uu <sup>①</sup>	2	BCD	uu	*	*	预约远程跳闸控制（0-99）

				02		0			*	取消远程跳闸控制
NN:表示预约的时间,取值为 0-99, NN=0, 立即跳闸。 uu:表示单位: 02-分, 03-小时。										

### A. 2. 7 软件升级

序号	标识码				数据格式	长度	码制	单位	功能		名称
	DI <sub>3</sub>	DI <sub>2</sub>	DI <sub>1</sub>	DI <sub>0</sub>					读	写	
24	0F	0F	0F	01	表 A. 3. 12	8	BIN				主站升级数据发送请求
				02	表 A. 3. 13	196	BIN				主站下发数据帧
				03		1	BIN				主站发送完成帧, DATA=55H, 表示确认升级; DATA=AAH, 表示放弃升级;

### A. 3 数据单元格式说明

数据单元格式参见表A. 3. 1 – A. 3. 10。

#### A. 3. 1 电压日最大、最小值数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
电压值	XXX. X	2	BCD	
出现的时刻	YYMMDDhhmmss	6		

#### A. 3. 2 电流日最大、最小值数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
电流值	XXXXX. X	3	BCD	
出现的时刻	YYMMDDhhmmss	6		
电流方向	XX	1	BIN	参见当前变量的注释

#### A. 3. 3 保护动作事件数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
故障原因	XX	1	BIN	故障原因见附录 B，表 B. 1。Bit0-Bit4 有效，其他位无效。
故障相别	XX	1	BIN	
跳闸发生时刻	YYMMDDhhmmss	6		

跳闸前 A 相电压	XXX. X	2	BCD	
跳闸前 B 相电压	XXX. X	2	BCD	
跳闸前 C 相电压	XXX. X	2	BCD	
跳闸前 A 相电流	XXXXX. X	3	BCD	
跳闸前 B 相电流	XXXXX. X	3	BCD	
跳闸前 C 相电流	XXXXX. X	3	BCD	
跳闸前三相电流方向	XX	1	BIN	参见当前变量注释

#### A. 3. 4 高压失/复事件数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
开始时间	YYMMDDhhmmss	6		
结束时刻	YYMMDDhhmmss	6		

#### A. 3. 5 电流日最大值发生时刻及三相电流值数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
A/B/C 相电流日最大值出现时刻	YYMMDDhhmmss	6		
A 相电流值	XXXXX. X	3	BCD	
B 相电流值	XXXXX. X	3	BCD	
C 相电流值	XXXXX. X	3	BCD	

#### A. 3. 6 闸位变化事件数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
闸位变化状态	XX	1	BIN	Bit0-Bit1 有效，其它位无效。 10：合分； 01：分合 其它无效。
变位原因	XX	1	BIN	Bit0-Bit4 有效，其它位无效。 跳闸（合分）： 00101-过载，00110-短路短延时，00111-缺相，

				01000-欠压, 01001-过压, 01010-接地, 10010-手动, 10110-短路瞬时, 11110-软遥控, 11101-硬遥控 合闸(分合): 10010-手动
故障相别	XX	1	BIN	
跳闸发生时刻	YYMMDDhhmmss	6		
变化前 A 相电压	XXX.X	2	BCD	
变化前 B 电压	XXX.X	2	BCD	
变化前 C 相电压	XXX.X	2	BCD	
变化前 A 相电流	XXXXX.X	3	BCD	
变化前 B 相电流	XXXXX.X	3	BCD	
变化前 C 相电流	XXXXX.X	3	BCD	
变化前三相电流方向	XX	1	BIN	参见当前变量注释

### A.3.7 告警事件数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
告警标志	XX	1	BIN	Bit0 有效, 其它位无效。 1: 发生; 0: 恢复 其它无效。
告警原因	XX	1	BIN	Bit0-Bit4 有效, 其它位无效。 00101-过载, 00110-短路短延时, 00111-缺相, 01000-欠压, 01001-过压, 01010-接地, 10110- 短路瞬时, 10111-跳闸失败
告警相别	XX	1	BIN	
发生/恢复时刻	YYMMDDhhmmss	6		
告警前 A 相电压	XXX.X	2	BCD	
告警前 B 相电压	XXX.X	2	BCD	
告警前 C 相电压	XXX.X	2	BCD	
告警前 A 相电流	XXXXX.X	3	BCD	

告警前 B 相电流	XXXXX. X	3	BCD	
告警前 C 相电流	XXXXX. X	3	BCD	
三相电流方向	XX	1	BIN	参见当前变量注释

### A. 3. 8 保护功能投退记录单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
发生时刻	YYMMDDhhmmss	6		
动作	X	1	BIN	说明如下表
投退方式	X	1	BIN	00B=就地；01B=远方；

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0010-短路瞬时保护，0011-短路短延时保护，0100-过载保护，0101-过压保护，0110-欠压保护，0111-缺相保护				上一次投入使用的定值		当前要投入使用的定值	

### A. 3. 9 主站下发升级请求数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
总文件大小	XXXXXXXX	4	BIN	程序文件大小（Byte）
总帧数	XXXX	2	BIN	程序文件分割后的总帧数
文件 CRC16 校验码	XXXX	2	BIN	整个程序文件的 CRC16 校验码

### A. 3. 10 主站下发下发升级软件数据单元格式

数据内容	字节格式	字节数	码制	说明
帧计数	XXXX	2	BIN	当前发送的帧序号，0 为第一帧
程序数据		192	BIN	固定长度(最后一帧不足的部分以 FFH 补齐)
CRC16 检验码	XXXX	2	BIN	本帧程序数据的 CRC16 校验



附 录 B  
(规范性附录)  
状态字、控制字和特征字

B.1 运行状态字

表B.1.1 运行状态字1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	保留	闸位状态 00-分闸状态 01-合闸状态	跳闸、告警原因：00000-正常运行， 00101-过载，00110-短路短延时，00111-缺相，01000-欠压，01001-过 压，01010-接地，01011-停电，10010-手动，10110-短路瞬时，10111- 跳闸失败，10011-设置更改，11110-软遥控，11101-硬遥控					

【B.1.1 条文解释】

闸位状态：00=分闸状态；01=合闸状态；

跳闸、告警原因：00101-过载是指电流长延时过载保护，00110-短路是指电流短路短延时保护，10110-瞬动是指电流短路瞬时保护。

表B.1.2 运行状态字2

bit	7	6	5	4	3	2	1~0
描述	保留	异常告警 发生/恢复	闸位状态 变化	保护功能 退出/恢复	高压线路 失/复电	保护动作标识	保留
注：有新的事件记录或发生变化后，相应的标识位置 1，并且相应的新增次数加 1；读取运行状态字 2，并且相应的新增次数为 0 后，运行状态字 2 的相应标识位自动清零。							

【B.1.2 条文解释】

根据状态字 2 可发现是否发生了新的事件记录或发生了变化，然后又针对性的读取相应的新增次数，以确定读取上 1 至上 N 次事件记录。读取完成后，相应新增次数清零。其中，跳闸记录可通过闸位变化新增次数判断发生了几次新的跳闸事件记录。

B.2 控制字

表B.2.1 控制字1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	保留	数据告警总 开关 0-全禁止 1-全允许	报警灯光 0-禁止 1-允许	报警声音 0-禁止 1-允许	保留	保留	保留	保留
本控制字中的数据告警是以下数据告警的总告警开关。								

表B.2.2 控制字2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	欠压保护		过压保护		缺相保护		保留	
	00=不跳闸，不告警；		00=不跳闸，不告警；		00=不跳闸，不告警；			
	01=不跳闸，告警；		01=不跳闸，告警；		01=不跳闸，告警；			
	10=跳闸，不告警；		10=跳闸，不告警；		10=跳闸，不告警；			
注 1：禁止控制的情况下，可通过声或光方式告警。（下同）								

【B.2.2 条文解释】

跳闸控制：跳闸控制的禁止和允许即通常讲的跳闸功能的关闭和开启。

表B. 2. 3 控制字3

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	保留		短路瞬时保护		短路短延时保护		过流保护	
			00=不跳闸，不告警； 01=不跳闸，告警； 10=跳闸，不告警；		00=不跳闸，不告警； 01=不跳闸，告警； 10=跳闸，不告警；		00=不跳闸，不告警； 01=不跳闸，告警； 10=跳闸，不告警；	

【B.2.3 条文解释】

可扩展电子式过载短路保护相关内容。

表B. 2. 4 控制字4

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	保留							

表B. 2. 5 控制字5

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	保留							

B. 3 特征字

表B. 3. 1 波特率特征字（Z）

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	保留	保留	9600bps	4800bps	2400bps	保留	保留	保留
注：0 代表非当前接口通信速率，1 代表当前通信接口速率，特征字仅在某一位为 1 时有效。								

表B. 3. 2 错误信息字（ERR）

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
功能	保留	保留	升级包错误	远程控制失败	通信速率不能更改	密码错/未授权	无请求数据项	数据非法
注：0 代表无相应错误发生，1 代表相应错误发生，除 Bit0-Bit4 定义的错误以外，其他位无效。								



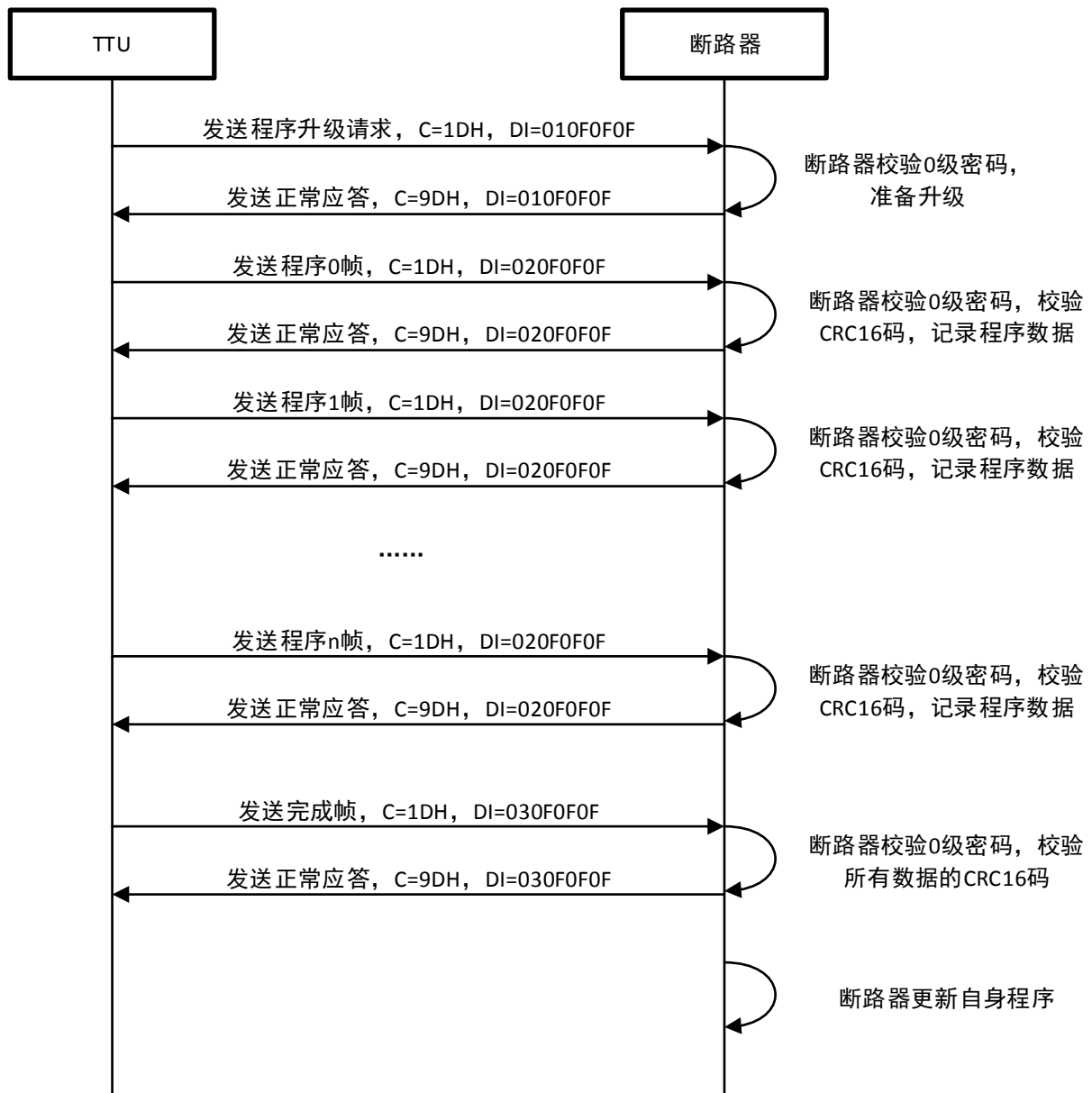


## 附 录 C

### （规范性附录）软件升级流程和校验算法

#### C.1 流程图

主站首先向从站发出升级请求帧。从站根据自身状况判断是否接受升级，并将结果发送至主站。若出现异常，则将错误码发送至主站。主站在得到从站的确认帧后，逐包发送升级软件帧。从站在校验后，如果出错，则向主站发送错误码。主站重发此帧。若超过5次仍然存在错误，则放弃本次升级。主站在将所有的升级软件帧发送完成后，向从站发送控制帧，表明立即升级或放弃升级。然后，从站校验整个待升级软件，并将结果发送给主站。如果校验成功，则更新从站程序区，然后重启。



## C.2 校验算法

```
// -----  
// DESCRIPTION: CRC校验的高位字节表  
// -----  
static const unsigned char auchCRCHi[] = {  
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  
0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80,  
0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,  
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,  
0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  
0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80,  
0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  
0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80,  
0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40};  
  
// -----  
// DESCRIPTION: CRC校验的低位字节表  
// -----  
static const unsigned char auchCRCLo[] = {  
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5,  
0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B,  
0xC9, 0x09, 0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE,  
0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6,  
0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3, 0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2,  
0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F,  
0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A, 0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB,  
0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25,  
0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26, 0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,  
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C,  
0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F, 0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8,  
0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D,  
0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5, 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73,  
0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57,
```

```

0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A,
0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E,
0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C, 0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86,
    0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40};

```

//校验函数:

```

unsigned short CRC16( unsigned char *puchMsg, unsigned short usDataLen )
{
    unsigned char uchCRCHi;// high byte of CRC initialized
    unsigned char uchCRCLo;// low byte of CRC initialized
    unsigned uIndex;// will index into CRC lookup table

    uchCRCHi = 0xFF;
    uchCRCLo = 0xFF;
    while ( usDataLen-- )
    {
        // calculate the CRC
        uIndex = uchCRCHi^(unsigned char)(*puchMsg++);
        uchCRCHi = uchCRCLo^auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex];
    }
    return ( uchCRCHi<<8|uchCRCLo );
}
}

```